revista
Higiene Alimentar

MARÇO/ABRIL DE 2015 - ENCARTE | VOLUME 29 - NS. 242/243

ISSN 0101-9171

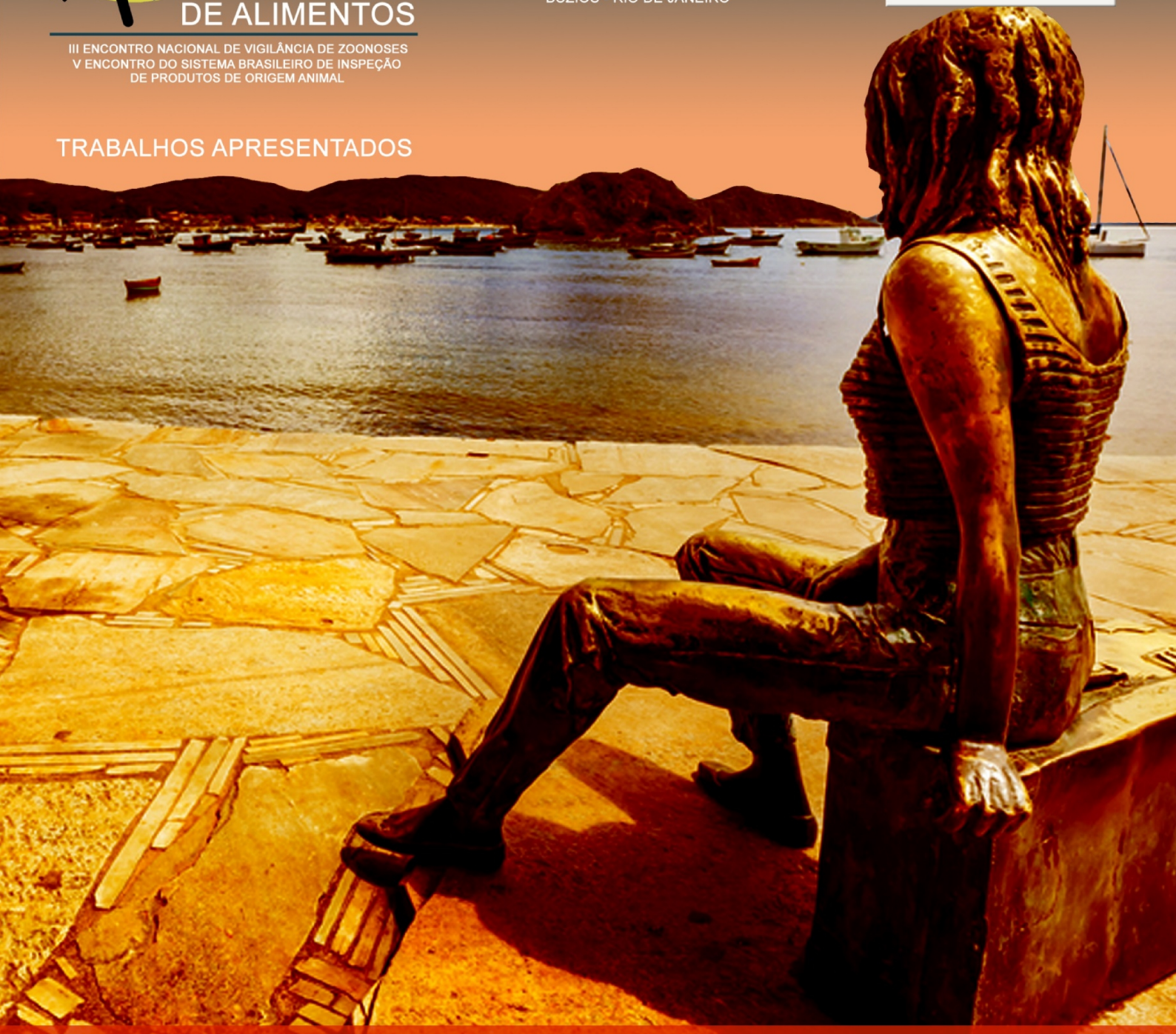
Indexada nas seguintes bases de dados:
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ (Brasil)
BINAGRI-Mapa (Brasil)
Afiliado à:
Associação Brasileira de Editores Científicos e

VII CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

III ENCONTRO NACIONAL DE VIGILÂNCIA DE ZOONOSES
V ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

28/04 A 01/05/2015
ATLÂNTICO BÚZIOS RESORT
BÚZIOS - RIO DE JANEIRO

TRABALHOS APRESENTADOS



ALIMENTO, PROMOÇÃO DA SAÚDE E COMPROMISSO SÓCIO AMBIENTAL

VII CONGRESSO LATINO-AMERICANO
E XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE

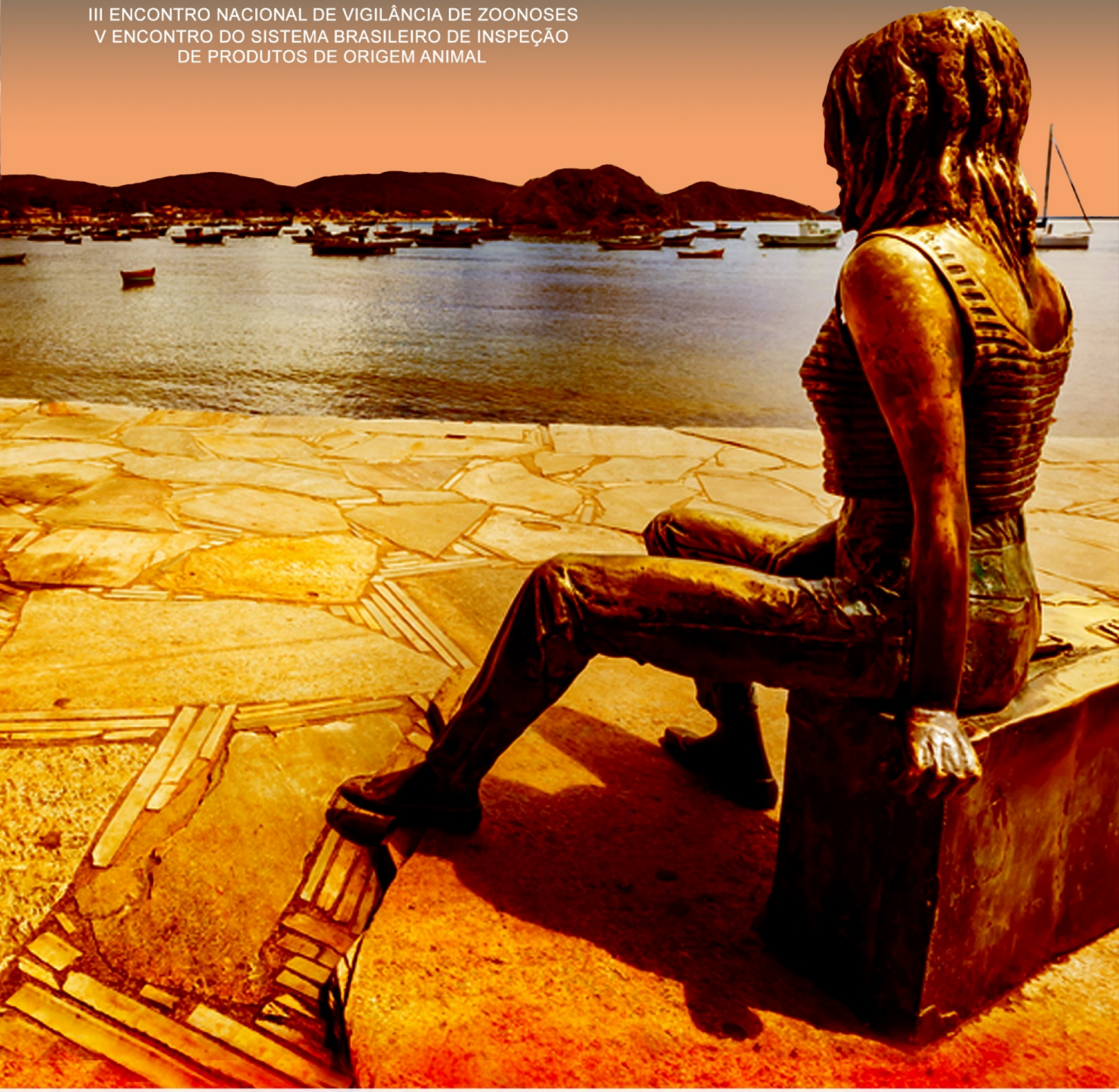
HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

III ENCONTRO NACIONAL DE VIGILÂNCIA DE ZOONOSES
V ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

28/04 A 01/05/2015

ATLÂNTICO BÚZIOS RESORT

BÚZIOS - RIO DE JANEIRO



REALIZAÇÃO

CBMVHA

APOIO INSTITUCIONAL

Ministério da Saúde
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA
CRMV RJ
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA DA UFF
FAPERJ Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
Organização Pan-Americana da Saúde
Organização Mundial da Saúde Américas
Higiene Alimentar
CRMV-BA Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado da Bahia
CAPES

AORGANIZADORA E OPERADORA DE TURISMO OFICIAL

GRUPO GT5 Brasil

INFORMAÇÕES
71 2102-6600

CBMVHA

COLÉGIO BRASILEIRO DE MÉDICOS VETERINÁRIOS HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

Uma entidade democrática, participativa e pluralista

O CBMVHA tem como missão contribuir para o desenvolvimento técnico-científico da Medicina Veterinária no País, promovendo o intercâmbio e a cooperação entre profissionais pesquisadores em Ciências Veterinárias e especialmente em Higiene de Alimentos, zelando pelo elevado padrão da ética profissional entre os seus associados

Seja um associado! Você terá vantagens, como:

– Descontos em Congressos promovidos pelo Colégio
– Gratuidade nos cursos de curta duração promovidos pelo Colégio
– Descontos nos cursos de longa duração promovidos pelo Colégio
– Desconto em atividades realizadas por parceiros do Colégio
– Desconto de 15% na assinatura da revista Higiene Alimentar

Mais informações em www.cbmvha.org.br

EDITORIAL

ALIMENTO SEGURO: O PRESENTE E O FUTURO.

O nosso caloroso prognóstico:

Higienistas de Alimentos, em Búzios, discutem as questões alimentares e validam a eficácia dos congressos como instrumentos catalisadores de soluções para a empresa de alimentos.

Em BRASIL: POTÊNCIA ALIMENTAR, publicado em 2014 pela Sociedade Nacional da Agricultura, sob a coordenação do eminente professor Milton Thiago de Mello, presidente da Academia Brasileira de Medicina Veterinária, os autores do capítulo A produção de alimentos e os desafios da globalização, sustentabilidade e bem-estar animal, tecem considerações sobre a situação atual da produção brasileira e mundial de alimentos e os desafios que se avizinham num futuro bastante próximo. Deixam claro que as opiniões de numerosos especialistas, no mundo todo, convergem para dois desafios extremos: primeiro, a necessidade de se aumentar a produção, em vista de uma população crescente e, segundo, encontrar alternativas para a produção intensiva, contra a qual um consenso de vozes se levanta, em defesa do ambiente e pelo bem-estar dos animais de produção.

Enquanto é antiga a preocupação dos produtores em relação a qualidade dos alimentos, os quais, quando contaminados, podem causar dano ao consumidor e desprestígio à marca, tem sido permanentemente constante uma nova preocupação, ao projetarem para o futuro os planos para o aumento da produção, em face das necessidades que se avizinham, decorrentes do aumento da população mundial, que induziu a FAO em calcular uma demanda de alimentos igual ao dobro da produção atual, já para 2050. A preocupação, já agora, se traduz pela arguição de grupos cada vez mais numerosos em relação à produção intensiva, ou seja, a forma como hoje se produz as matérias-primas e os produtos básicos, buscando-se o aumento da produtividade através de processos cada vez mais eficientes no sentido de encurtar o tempo de produção, usando, para tanto, os meios disponibilizados pela tecnologia agrícola, pecuária e industrial.

Nesse contexto, o Brasil mostra uma condição, no mínimo, paradoxal: é o quarto maior produtor mundial de alimentos, mas desperdiça cerca de 32 milhões de toneladas de tudo que produz, por ano. Tal quantidade de alimentos seria suficiente para alimentar 25 milhões de pessoas, no mesmo período. As perdas, infelizmente, não se resumem apenas ao valor dos alimentos não consumidos, que representam tempo, dinheiro e energia desviados, mas vão além: acabam nos aterros sanitários, poluindo o ambiente e sendo uma das principais fontes de gases do efeito estufa.

Outra faceta desse paradoxo mostra um país dividido em duas situações: uma, de avanço tecnológico, contando com uma moderna indústria de alimentos, na qual se trabalha com todo o rigor higienicossanitário e que conta com os mais eficazes programas de controle de qualidade e, outra, lamentavelmente, que não dispõe dos mínimos recursos para a elaboração de alimentos qualificados. Apenas para citar um exemplo desse paradoxo, basta lembrar a posição da indústria de carne, hoje, no Brasil: ao lado de uma empresa de ponta, dotada dos mais avançados sistemas de controle e responsável pela posição do país como um dos principais exportadores de carne bovina do mundo, ainda permanece vivo, paralelamente, um outro tipo de indústria, às margens da lei e atentando contra a saúde pública, representado pelos abates clandestinos, que se converteu em verdadeiro mercado paralelo e ilegal. Convive-se, pois, na área de alimentos no Brasil, com duas realidades bastante diferentes, convivendo-se, na verdade, simultaneamente, com o avanço e o atraso.

Caríssimos Amigos, Colegas, Congressistas presentes nesta belíssima cidade de Armação de Búzios. Passados 26 anos do Primeiro Encontro Nacional de Higienistas de Alimentos, ocorrido no Rio de Janeiro, no Colégio Brasileiro de Cirurgiões, em 1989, aqui estamos novamente reunidos, imbuídos pelo mesmo espírito solidário do primeiro encontro, para buscar informações, diagnósticos, análises e soluções para as mais diversas questões que desafiam a todos quantos trabalham diuturnamente nessa estratégica e complexa área dos alimentos. Estes 7º Congresso Latinoamericano e 13º Brasileiro de Higienistas de Alimentos marcam de forma grandiosa a luta permanente dos profissionais deste vastíssimo e complicado setor, independentemente da formação de cada um, irmanados no ideal quase divino de prover a cada habitante de nossos paises, o alimento necessário, saudável e justo para a sua sobrevivência. Certamente, o profícuo trabalho e participação dos congressistas nestes certames serão os responsáveis pela confirmação do prognóstico colocado, segundo o qual os eventos serão o catalisador para o encontro de soluções e mostrem caminhos à atividade de produzir alimentos em quantidade suficiente e plenamente seguros.

Por mais eficientes que sejam os meios tecnológicos de comunicação, com os quais aprendemos a conviver no mundo globalizado de hoje, parece existir uma química toda especial quando experimentamos a vivência do encontro físico com os amigos e colegas de trabalho, ocasião em que a troca de idéias e experiências, o contraponto das colocações, levam à oportunidade do debate e, deste, ao esclarecimento, às soluções, à sedimentação das idéias. É fato que o homem se vê, hoje, invadido até em sua privacidade por notícias e informações técnicas provenientes das partes mais remotas do mundo, não encontrando, todavia, tempo para meditar sobre elas, analisá-las mais profundamente, pensar e discutir a respeito delas. Assim, a validade destes congressos pode ser medida em duas dimensões: a primeira, permitindo o aprofundamento dos conhecimentos, já que é indispensável ao técnico a constante atualização de sua área de especialização; e a segunda, oferecendo a oportunidade especial do contato com outros profissionais da área, resultando num manancial de idéias e experimentações que levam indubitavelmente à conquista e ao avanço pessoal.

Trabalharemos desenvolvendo a temática ALIMENTO, PROMOÇÃO DA SAÚDE E COMPROMISSO SÓCIO-AMBIENTAL, em torno da qual analisaremos o estágio atual da cadeia produtiva dos alimentos e, sobretudo, as tendências que já se observam e que remetem para um futuro bem próximo e, sob certos aspectos, bastante complicado, em face de variáveis que deverão ser respeitadas, como o respeito pelo ambiente e o apelo ao bem-estar dos animais de produção. Convidamos, pois, nossos colegas congressistas a arregaçarem as mangas e participarem, com todo o empenho, dos congressos que ora se iniciam, intervindo, debatendo, trocando idéias, opinando, apoiando, fazendo críticas, convivendo, enfim, abraçando a causa dos alimentos e usufruindo da oportunidade que nos oferecem estes quatro dias de trabalho, findos os quais nos sentiremos mais ricos como profissionais e como pessoas.

Neste ano, paralelamente aos congressos teremos dois outros eventos que merecem a atenção dos congressistas, por sua importância científica e social: o 3º Encontro Nacional de Vigilância das Zoonoses e o 5º Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, que se desenvolverão par-e-passo com os congressos e cujos participantes conviverão produtivamente conosco nestes quatro dias de trabalho. Ademais, além das Experiências Bem Sucedidas, que têm mostrado interessantíssimas iniciativas e realizações de profissionais das mais recônditas regiões das Américas, será outorgado o Prêmio Miguel Cione Pardi, nosso emérito e saudoso professor de Tecnologia e Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal, da UFF, além de dois prêmios especiais: o PRÊMIO SIF 100 ANOS e o prêmio INOCUIDADE DOS ALIMENTOS: RESPONSABILIDADE COM A SAÚDE PÚBLICA, cujos regulamentos estão disponibilizados no site dos congressos (www.higienista.com.br).

Neste ano, os congressos se iniciam sob o impacto da escassez de água, em diversas regiões do Brasil e do mundo, demonstrando a preponderância das questões ambientais sobre a vida e as atividades desenvolvidas pelo homem no planeta. Algumas questões assumem, mesmo, um protagonismo emergencial, como o desafio de produzir alimentos sem agredir o meio ambiente mas, também, produzi-los com menor quantidade de água, uma vez que é fato consumado que a disponibilidade desta é finita e cada vez mais difícil, como conseqüência da falta de solidariedade, do egoísmo e da irresponsabilidade do homem. A Sustentabilidade volta a

ser, portanto, juntamente com a Promoção da Saúde, os grandes focos deste Higienista 2015. Toda a grade científica remete, direta ou indiretamente, nessa direção, o que contribuirá para aprofundar o conceito da qualidade e da segurança dos alimentos em todas as dimensões e, mais, motivar a filosofia da produção ética, pois é preciso lembrar que não basta um alimento inócuo, que não põe em risco a saúde do consumidor mas, além disso, é preciso não enganar o consumidor, não burlar a sua confiança, mesmo que a fraude perpetrada não leve diretamente ao risco de saúde. Afinal, adotar de vez a proteção de alimentos como dogma ou, mais, chegar à chamada cultura da segurança de alimentos.

Assim, pois, Caríssimos Congressistas, centenas de nomes de profissionais foram contatados, inúmeras instituições de ensino e pesquisa acessadas, dezenas de autoridades solicitadas a participar e dar apoio ao evento. O resultado de todo este trabalho será medido nestes próximos quatro dias. Esperemos que sejam os mais proveitosos possíveis para todos e o que podemos desde já afiançar é que o trabalho foi realizado com muito carinho, com muita satisfação, com elevado espírito público. Entre os desafios enfrentados pela Comissão Organizadora, destaque-se a análise de 1.456 trabalhos científicos submetidos, dos quais 1.213 serão apresentados durante os congressos sob a forma de pôster, diga-se, novo recorde de todos os eventos da série, já realizados. Tais pesquisas serão indexadas eletronicamente pela Revista Higiene Alimentar e constarão de CD a ser distribuído aos congressistas, o qual se converterá em encarte eletrônico do Volume 29, Números 240/241, março/abril de 2015. Saliente-se que no CD os trabalhos mencionados aparecerão absolutamente na íntegra, com introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, referências bibliográficas, gráficos, quadros, tabelas, etc.

Por todo esse exaustivo e abnegado trabalho de preparação e montagem, é mister que se renda um preito de gratidão à Comissão Organizadora, liderada pela professora SIBELLI PASSINI BARBOSA FERRÃO, presidente do Colégio Brasileiro de Médicos Veterinários Higienistas de Alimentos, presidente destes eventos que se iniciam e responsável direta pela coordenação geral dos trabalhos, que se iniciaram já ao término dos congressos anteriores, realizados em Gramado, no Rio Grande do Sul. Dra. Sibelli centralizou o trabalho de um grande número de colaboradores, localizados em várias cidades do Brasil e do exterior e, contando com a valiosa administração da GT5, empresa oficial dos eventos, à qual rendemos também nossas homenagens, conseguiu aglutinar em torno de si o espírito construtivo que permitiu levar avante o desiderato de oferecer aos congressistas os eventos moldados de forma a se constituírem em verdadeiro fórum de idéias e de discussão dos problemas que afligem a produção, a industrialização e a distribuição de alimentos no Brasil e na América Latina. À dra. Sibelli nossa gratidão, nosso eterno reconhecimento pelo esforço dispendido e pelo trabalho realizado, em momentos, sabemos, nada fáceis de sua vida, durante os quais não se afastou de suas responsabilidades como docente, como mãe e como filha, diga-se, extremamente preocupada com a saúde de seu pai, que passa por sérios problemas de saúde.

Deus permita que os eventos sejam realmente proveitosos e úteis à formação dos colegas que chegarão dos mais diversos pontos do Brasil e das Américas, a esta aprazível Búzios, onde, como dizem os turistas, “o Criador parece ter dado um toque especial”. Ela será o cenário de muito trabalho, o corolário de intenso e árduo labor de numerosos colegas, que tudo fizeram para atender às expectativas dos senhores congressistas. Sejam bem-vindos, trabalhem muito, usufruam o cenário e sejam muito, muito felizes.

José Cezar Panetta
Comissão Científica dos Congressos
Editor da Revista Higiene Alimentar
Búzios, RJ, 28 de abril de 2015.

EXPEDIENTE

revista Higiene Alimentar

Editoria
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

Comitê Editorial: **Eneo Alves da Silva Jr.** (CDL/PAS, S.Paulo, SP)
Homero R. Arruda Vieira (UFPR, Curitiba, PR)
Marise A. Rodrigues Pollonio (UNICAMP, Campinas, SP)
Simplício Alves de Lima (MAPA/SFA, Fortaleza, CE)
Vera R. Monteiro de Barros (MAPA/SFA, S.Paulo, SP)
Zander Barreto Miranda (UFF, Niterói, RJ)SP)

Jornalista Responsável:
Regina Lúcia Pimenta de Castro

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional: **Marcelo A. Nascimento Fausto Panetta**

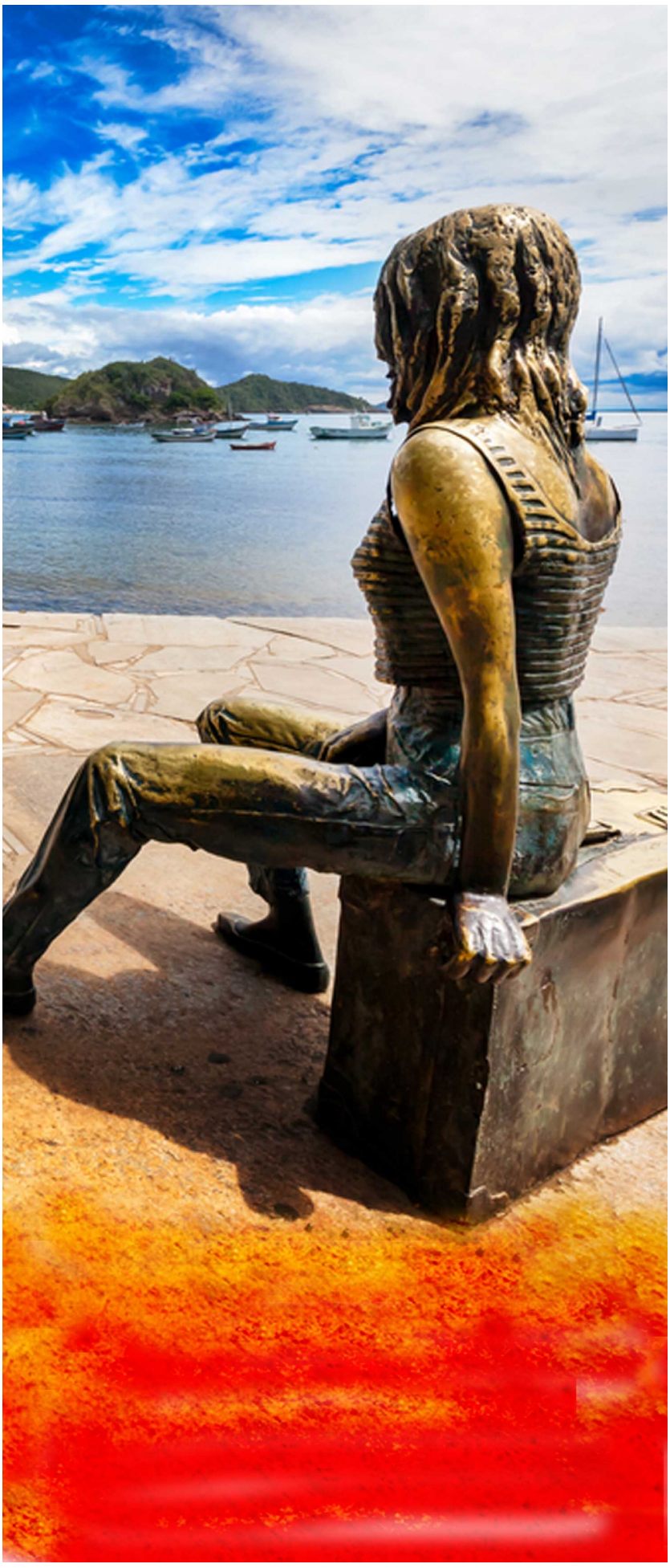
Sistematização e Mercado: **Gisele P. Marquetti Roseli Garcia Panetta**

Projeto gráfico
DPI Studio e Editora Ltda
(11) 3207.1617
dpi@dpieditora.com.br

Impressão
Prol

Diagramação **Carlos E. Araujo Jr** (15) 99728.5256 kadunavit@gmail.com

Redação
Rua das Gardênias, 36
(bairro de Mirandópolis)
04047-010 - São Paulo - SP Fone: 11-5589.5732
Fax: 11-5583.1016
Itapetininga: (15) 3527-4616
E-mail:
redacao@higienealimentar.com.br
Site:
www.higienealimentar.com.br



ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA

1. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word nas mais variadas versões do programa; gráficos em Winword, Power Point ou Excel) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw nas mais variadas versões do programa (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop.

2. Os trabalhos devem ser digitados em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas e em negrito. Tipo da fonte Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.

3. Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e margens superior e esquerda 3 cm, inferior e direita 2 cm).

4. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais per tencem, summary, resumo e palavras-chave.

5. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.

6. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).

7. Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)

8. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados . Todas as informações são de responsabilidade do primeiro autor com o qual faremos os contatos, através de seu e-mail que será também o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.

10. Juntamente com o envio do trabalho deverá ser encaminhada declaração garantindo que o trabalho é inédito e não foi apresentado em outro veículo de comunicação.

11. Não será permitida a inclusão ou exclusão de autores e co-autores após o envio do trabalho. Após o envio do trabalho, só será permitido realizar mudanças sugeridas pelo Conselho Editorial.

12. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br .

13. Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

14. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.

15. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.

16. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.

17. Por ocasião da publicação dos trabalhos aprovados será cobrada uma taxa de R$ 50,00 por página diagramada.

18. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2014-2017)

Nota da Redação. Desejamos agradecer a todos os assinantes e leitores em geral pela grande repercussão e interesse demonstrado para a participação junto ao Conselho Editorial da revista Higiene Alimentar. O fato, honroso para todos, vem de encontro aos mais nobres objetivos da publicação, quais sejam o de divulgar seriamente a produção científica da área alimentar, bem como constituir-se num polo aglutinador de profissionais especializados que, a cada momento, analisam criticamente a pesquisa produzida e a divulgam aos colegas, convertendo-se em importante instrumento de aperfeiçoamento profissional

CONSELHEIROS TITULARES

Adenilde Ribeiro Nascimento - Univ. Fed. Maranhão. São Luís, MA.
Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN.
Andrea Troller Pinto - UFRGS/ Fac. de Med. Veterinária
Bruno de Cassio Veloso de Barros - Univ. Fed. Pará (UFPA)
Clicia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
Dalva Maria de Nobrega Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
Daniela Maria Alves Chaud - Univ.Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição
Eneo Alves da Silva Junior - Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP.
Evelise Oliveira Telles R. Silva - USP/ Fac. Med.Vet. Zootec., São Paulo, SP.
Gabriel Isaias Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe
Jacqueline Tanury Macruz Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP
Jorge Luiz Fortuna - Universidade do Estado da Bahia, Salvador
Lys Mary Bileski Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR.
Maria das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde do Ceará
Marina Vieira da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP.
Patricia de Freitas Kobayashi – Faculdade Pio Décimo/SE
Rejane Maria de Souza Alves – Minist. da Saúde e Inst. de Ensino Superior de Goiás.
Renata Tieko Nassu - Embrapa Pecuária Sudeste
Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle - Univ. Fed. Lavras, MG
Sandra Maria Oliveira Morais Veiga - Univ. Fed. Alfenas/ UNIFAL – MG.
Shirley de Mello Pereira Abrantes - FIOCRUZ/ Lab. Contr. Alim., Rio de Janeiro, RJ.
Simplicio Alves de Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE.
Sonia de Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP.

CONSELHEIROS ADJUNTOS

Alessandra Farias Millezi - Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia
Carlos Alberto Martins Cordeiro - Universidade Federal do Pará
Carlos Augusto Fernandes de Oliveira - USP, Pirassununga, SP.
Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria, RS.
Cátia Palma de Moura Almeida – Fac. Tecnol. Termomecanica e USCS.
Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.
Crispim Humberto G. Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.
Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.
Eliana de Fatima Marques de Mesquita - Univ. Fed. Fluminense
Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP.
Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA
Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP.
Flavio Buratti - Univ.Metodista, SP.
Glícia Maria Torres Calazans - UFPE, Recife, PE.
Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.
Jackline Freitas Brilhante de São José - UFES
Lize Stangarlin – Univ. Tuiuti do PR e Centro Universitário Campos de Andrade.
Lúcia Rosa de Carvalho - Universidade Federal Fluminense
Maria Manuela Mendes Guerra - Esc.Sup.Hotelaria, Estoril, Portugal.
Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS.
Paula Mattanna – Univ. Fed. De Santa Maria
Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.
Renato João Sossela de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR.
Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.
Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.
Sabrina Alves Ramos - Pontifícia Universidade Católica de Minhas Gerais
Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.
Xaene Maria Fernandes Duarte Mendonça – Univ. Fed. do Oeste do Pará (UFOPA)
Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ.
Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.

ÍNDICE

ÁREA:
AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR

A AUSÊNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS NO NORDESTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA 70

A OFICINA CULINÁRIA COMO METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM PARA PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL 73

AÇÃO EDUCATIVA EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) NAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS DE POÇOS DE CALDAS/ MG, COM CADASTRO NO MINISTÉRIO DA SAÚDE/ ANVISA 77

ACEITABILIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NO ENSINO PUBLICO FUNDAMENTAL 80

ANÁLISE DE PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM HOTÉIS DO MUNICÍPIO DE POÇOS DE CALDAS/MG TENDO EM VISTA O TREINAMENTO DE BOAS PRÁTICAS NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO 84

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA, EM SÃO LUÍS, MA, EM RELAÇÃO A INSPEÇÃO DA CARNE BOVINA. 87

DESCONHECIMENTO DA ÁREA DE INSPEÇÃO E TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL PELOS INGRESSANTES DA MEDICINA VETERINÁRIA DA FCAV/UNESP/JABOTICABAL/SP 91

DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS E DE CAPACITAÇÃO PARA PRODUÇÃO COM QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJO MINAS FRESCAL EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES 96

DIAGNÓSTICO DAS COZINHAS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MATINHAS/ PARAÍBA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE CHECK LIST 101

FRAUDES EM LEITES PASTEURIZADOS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL 105

HIGIENE ALIMENTAR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE INFANTIL 110

LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DE INDEFERIMENTO DE RÓTULOS DE PRODUTOS CÁRNEOS E SEUS DERIVADOS ORIUNDOS DE ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. 113

LEVANTAMENTO DE UNIDADES FEDERATIVAS E ESTABELECIMENTOS ADERIDOS AO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL 115

MARCADORES DE ALIMENTAÇÃO EM MULHERES OBESAS ADSTRITAS AO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA EM MUNICÍPIO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ. 120

O APRENDIZADO DE UMA BOA ALIMENTAÇÃO EM CRIANÇAS EM FASE ESCOLAR. 125
OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS, SC 130
VERIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NOS RÓTULOS DE PREPARADOS SÓLIDOS PARA REFRESCO 136

ÁREA: ALIMENTAÇÃO COLETIVA PRODUÇÃO, SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE DA COZINHA DE UM SUPERMERCADO DE FORTALEZA 141
ANÁLISE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS FABRICADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO – RJ 147
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DOS COLABORADORES EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 152
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURA FÍSICA DO CENTRO DE ABASTECIMENTO DE PESCADOS EM UMA CIDADE DO VALE DO JAGUARIBE - CEARÁ 159
ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS NA ÁREA DE PRÉ-PREPARO DE CARNES EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI 165
ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE SOBRAS ALIMENTARES EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ 170
ANÁLISE DO FLUXO OPERACIONAL NA MANIPULAÇÃO DE MOLHO ROSÉ EM UMA SANDUICHERIA DE NATAL/RN: UMA QUESTÃO DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS 177
ANÀLISE E CUSTO DO DESPERDÌCIO DAS PREPARAÇÕES ALIMENTARES EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO 183
ANÁLISE SANITÁRIA DA PRODUÇÃO DE SALADAS DE FRUTAS EM UMA UAN HOSPITALAR DE NATAL/RN 189
APLICAÇÃO DO TESTE SWAB EM SUPERFÍCIE DE FRANGO CRU E ASSADO EM DOIS RESTAURANTES LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE QUIXERAMOBIM-CE 195
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE VITÓRIA-ES 199
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM VALENÇA–RJ 206
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE VITÓRIA-ES 212

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO ESCOLARES DE UM MUNICÍPIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 217
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO, TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DAS REFEIÇÕES TRANSPORTADAS DESTINADAS A RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA. 222
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE COMUNIDADES PRODUTORAS DE LEITE DE DOIS MUNICÍPIOS DO SERTÃO-CENTRAL 228
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UM RESTAURANTE COMERCIAL NA CIDADE DE FORTALEZA, CE. 232
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALEXANDRIA-RN 236
AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO, PELOTAS/RS 242
AVALIAÇÃO DE REQUISITOS RELACIONADOS À OBTENÇÃO DE ALIMENTOS SEGUROS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO E ENTIDADES FILATRÓPICAS DE CACHOEIRA DO SUL – RS 248
AVALIAÇÃO DE RÓTULOS DE PRODUTOS DE INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO DA CIDADE DE PELOTAS/RS 254
AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE ACADÊMICOS, PROFESSORES E AGENTES UNIVERSITÁRIOS DA UNIOESTE CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO-PR 259
AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAL EM LIMOEIRO DO NORTE, CEARÁ 266
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DA POLPA DO AÇAÍ SOBRE A RELAÇÃO QUE ESTA TEM NA TRANSMISSÃO DA DOENÇA DE CHAGAS E AVALIAÇÃO DO USO DAS PRÁTICAS DE HIGIENE. 271
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UAN) SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO, APÓS OCORRÊNCIA DE SURTO ALIMENTAR EM UM RESTAURANTE INSTITUCIONAL LOCALIZADO EM SALVADOR-BAHIA. 275
AVALIAÇÃO DO RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE GÊNEROS ALIMENTICIOS DE UM RESTAURANTE EM FORTALEZA-CE 282
AVALIAÇÃO DO TEMPO E TEMPERATURA DE SALADA DE ALFACE (LACTUCA SATIVA) DE UMA INDÚSTRIA DE REFEIÇÃO COLETIVA TRANSPORTADA 288
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS E RISCOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. 294
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA DOS FOOD TRUCKS DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014 E SUA REGULAMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO 301
BINÔMIO TEMPO X TEMPERATURA: AVALIAÇÃO DAS TEMPERATURAS DE PRODUÇÃO, ESPERA, ENVASE, RECEPÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS

REFEIÇÕES TRANSPORTADAS DESTINADAS A RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA. 307
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM RESTAURANTE SELF-SERVICE 314
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO LOCALIZADO EM SALVADOR-BA 319
CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - SALVADOR-BA 325
CONDIÇÕES DO SETOR DE RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE UM RESTAURANTE COMERCIAL DE FORTALEZA/CE 331
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ILHÉUS – BAHIA 337
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE VENDEDORES AMBULANTES DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA LOCALIZADA NA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ. 342
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE FORTALEZA-CE 348
CONDIÇÕES SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS AVALIADOS PELA LISTA DE INSPEÇÃO PARA A COPA DO MUNDO FIFA 2014 EM FORTALEZA, CE 354
CONHECIMENTOS, ATITUDES, PRÁTICAS E PERCEPÇÃO DE RISCO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS ANTES E APÓS FORMAÇÃO PARA UM EVENTO DE MASSA 360
CONTROLE DE TEMPERATURA DE ALIMENTOS REFRIGERADOS E CONGELADOS EM SUPERMERCADOS DE UMA CIDADE DA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ 366
CONTROLE HIGIÊNICO SANITÁRIO DE UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR 371
CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS EM RESTAURANTES DO TIPO SELF-SERVICE LOCALIZADOS EM RECIFE-PE 375
DEGELO DE PRODUTOS CÁRNEOS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR 381
DETECÇÃO DE COLIFORMES EM MÃOS DE DONAS DE CASA DE UM MUNICÍPIO DO VALE DO MUCURI - MG 387
DETERMINAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO DE HORTALIÇAS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA 392
EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE ABSORVEDOR DE ETILENO NA VIDA ÚTIL DA CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) 396
EFEITO DE TREINAMENTOS SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE LANCHONETES TIPO FAST FOODS DE RIO PARANAÍBA, MG 401
EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO NO ABATE DE BOVINOS 406
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL: AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO – RJ 413
ESTRUTURA FÍSICA E FUNCIONAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE MARECHAL DEODORO-ALAGOAS: IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA DE ALIMENTOS E O CONTROLE HIGIÊNICO SANITÁRIO 418

ESTUDO DO DESCONGELAMENTO DE FRANGO EM UMA UAN COMERCIAL DE NATAL/RN: FOCO NA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS 423
GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO, FUNCIONAMENTO, AMBIENTE E HIGIENE DO SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO DA UFBA 428
IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO DE SALADAS DISPONIBILIZADAS NO ALMOÇO EM UM HOSPITAL PARTICULAR DE SALVADOR-BA 433
IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO 438
IMPORTÂNCIA E DESAFIOS ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ. 443
INCIDÊNCIA DE COLIFORMES TOTAIS, ESCHERICHIA COLI E CONTAGEM TOTAL DE MESÓFILOS AERÓBIOS NAS MÃOS DE MANIPULADORES DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO EM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO 448
ÍNDICE DE DEGELO DE PESCADOS UTILIZADOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DE FORTALEZA – CE: ANÁLISE COM BASE NO CUSTO-BENEFÍCIO 454
INFLUÊNCIA DE PELÍCULAS COMESTÍVEIS NA VIDA ÚTIL DA CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA L.) 459
LEVANTAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE SANITIZAÇÃO DE HORTALIÇAS UTILIZADOS EM RESTAURANTES COMERCIAIS EM VITÓRIA-ES 464
NÍVEL DE CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES DE FAST FOOD SOBRE SEGURANÇA E QUALIDADE ALIMENTAR EM SHOPPINGS DE SÃO LUÍS – MA. 469
NÍVEL DE CONHECIMENTO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ALIMENTOS DE DONAS DE CASA DE UM MUNICÍPIO DO VALE DO MUCURI - MG 472
OFICINAS EDUCATIVAS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO DE SÓDIO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO 475
PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE MANIPULAÇÃO HIGIÊNICA ANTES E APÓS A REALIZAÇÃO DO CURSO DE MANIPULAÇÃO E PREPARAÇÃO DE RECEITAS SAUDÁVEIS 479
PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA MISTA DE ABACAXI COM HORTELÃ 483
QUALIDADE DE ÓLEOS E GORDURAS UTILIZADOS PARA FRITURA EM BARRACAS DE PRAIA EM FORTALEZA, CE 488
QUALIDADE NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO PERMISSIONÁRIOS DOS CAMPI DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE 492
REFEIÇÕES HOSPITALARES: PERCEPÇÃO DE PACIENTES EM UM HOSPITAL PÚBLICO E PRIVADO 497
RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: POSSIBILIDADES PARA AÇÕES SUSTENTÁVEIS 502
SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO PERMISSIONÁRIOS DOS CAMPI DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE 505

SEGURANÇA ALIMENTAR EM HOTELARIA: IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS DOS MANIPULADORES PARA O CONTROLE MICROBIOLÓGICO 510
SITUAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA EM RESTAURANTES DE UMA FRANQUIA DE FAST-FOODS 515
TEMPO E TEMPERATURA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS PARA UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DA CIDADE DE FORTALEZA-CE 519
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE SUPERFÍCIES DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO 525
TREINAMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO APÓS OCORRÊNCIA DE SURTO ALIMENTAR EM UM RESTAURANTE INSTITUCIONAL LOCALIZADO EM SALVADOR-BAHIA. 529
VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM 3 RESTAURANTES LOCALIZADOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO 534
VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS EM UM RESTAURANTE POPULAR 539
VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS REALIZADAS PELOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS NO PREPARO DE REFEIÇÕES EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO 542
VERIFICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO REAL DAS HORTALIÇAS DE UMA UAN, PARA DIMINUIÇÃO DO DESPERDÍCIO E DOS RESÍDUOS GERADOS 545
VERIFICAÇÃO DOS ASPECTOS HIGIÊNICOS DOS ESTABELECIMENTOS QUE COMERCIALIZAM LANCHES RÁPIDOS DA CIDADE DE SANTA MARIA (RS) 549
VISÃO DO PACIENTE HOSPITALIZADO EM UM HOSPITAL PÚBLICO, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO – RJ, EM RELAÇÃO A QUALIDADE DA DIETA OFERECIDA 552

ÁREA:
ALIMENTOS FUNCIONAIS, ESPECIAIS, ORGÂNICOS E BIOTECNOLÓGICOS

ACEITAÇÃO DE UM PRODUTO DE PANIFICAÇÃO ELABORADO COM CASCA DE UMBU-CAJÁ POR CRIANÇAS EM FASE ESCOLAR EM BANANEIRAS-PB 558
ACEPTACIÓN SENSORIAL Y CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE GALLETAS PREPARADAS CON ALMIDONES DE PATATAS DULCES ORGÁNICAS 563
STONE, H.; SIDEL, J. SENSORY EVALUATION PRACTICES. 3 ED. ACADEMIC PRESS: NEW YORK, 2004. 408P 567
ADEQUAÇÃO DE RÓTULOS NUTRICIONAIS DE BARRAS DE CEREAIS LIGHT E CHOCOLATES DIET FRENTE À LEGISLAÇÃO VIGENTE 568

ANÁLISE DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE E TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS DO EXTRATO DA FRUTA GOJI BERRY (LYCIUM BARBARUM) IN VITRO 573
ANÁLISE SENSORIAL DE COOKIE SABOR CHOCOLATE ENRIQUECIDO COM FIBRAS DIRECIONADO PARA CRIANÇAS 577
ANALISE SENSORIAL DE NHOQUE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE 581
ANÁLISE SENSORIAL E ELABORAÇÃO DE BOLO DE ABÓBORA ADICIONADO DE FARINHA DE ARROZ. 586
ANÁLISES SENSORIAIS E DE RÓTULOS DE DIFERENTES MARCAS DE IOGURTE COMERCIALIZADOS EM JUIZ DE FORA-MG 591
APLICAÇÃO DA FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO O RESÍDUO DE JACA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS L.) PARA A OBTENÇÃO DE CELULASE TOTAL. 596
APLICAÇÃO DE EXTRATO ENZIMÁTICO BRUTO EM FOLHAS DE MENTHA ARVENSIS: OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS POR HIDRODESTILAÇÃO. 601
APLICAÇÃO DE FARINHA DE SHITAKE NA PANIFICAÇÃO 606
APROVEITAMENTO DE CASCA DO FRUTO DE GRUMIXAMA (EUGENIA BRASILIENSIS LAM) PARA O DESENVOLVIMENTO DE GELEIA FUNCIONAL 611
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CASCA DA ABÓBORA NA ELABORAÇÃO DE MASSA DE PIZZA 616
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTITUMORAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS EXTRAÍDOS DE FOLHA E CASCA DE BERGAMOTA (CITRUS DELICIOSA TENORE) 620
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E DA ACEITABILIDADE DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM ADIÇÃO DE AMARANTO POR PRÉ-ESCOLARES 625
AVALIAÇÃO DA TEXTURA E DA ESTABILIDADE DA EMULSÃO DE MORTADELAS ELABORADAS COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO E QUITOSANA EM GEL 629
AVALIAÇÃO DE COR INSTRUMENTAL E PIGMENTOS EM TOPPING DE AZEITONA COM DIFERENTES ASSOCIAÇÕES DE HIDROCOLÓIDES 635
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE COOKIE DE MARACUJÁ COM BASE DE BIOMASSA DE BANANA (MUSA SPP.) VERDE 640
BACTÉRIAS LÁCTICAS MEJORAN LA FERMENTACIÓN EN ENSILADO DE MAÍZ E INHIBEN EL DESARROLLO DE ESPÉCIES DE ASPERGILLUS. ENSAYO DE VIABILIDAD EN MICROCÁPSULAS DE ALGINATO. 645
BATATA-DOCE E QUINOA: POTENCIAIS INGREDIENTES NA PRODUÇÃO DE NHOQUES 648
BOLO DE AVEIA ADICIONADO DE FARINHA DE CASTANHA DE CAJU: AVALIAÇÃO SENSORIAL POR ADOLESCENTES DO SERTÃO PORTIGUAR 653
CAPTURA DO RADICAL ABTS+ POR EXTRATOS FENÓLICOS DAS MICROALGAS SPIRULINA SP LEB 18 E NANNOCHLOROPSIS OCULATA 657
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE COLOSTRAL BOVINO APÓS PROCESSO FERMENTATIVO 661
COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR FRENTE AO DESARROLLO DE TARTAS DE TARO ORGÁNICOS Y SIN GLUTEN 666

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FOLHAS DE BATATA-DOCE DE POLPA ROXA (IPOMOEA BATATAS L.) ORGÂNICA 671
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE BIOLÓGICA DE COGUMELOS COMESTÍVEIS 675
COMPOSTOS BIOATIVOS PRSENTES NA AMEIXA 679
COMPOSTOS FENÓLICOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE POLPA E BAGAÇO DE UVA CV. 'MERLOT' DA REGIÃO DA CAMPANHA/RS 684
CONCEPÇÃO DA POPULAÇÃO FRENTE AOS BENEFÍCIOS OBTIDOS COM O CONSUMO REGULAR DOS ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS Ω3 E Ω6 689
COOKIE DE FARINHA DE AMARANTO E BAGAÇO DE MALTE 691
DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO DE AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE IOGURTE 696
DESENVOLVIMENTO DE BALA ORGANICA MASTIGÁVEL A PARTIR DO SORO DE LEITE 702
DESENVOLVIMENTO DE BOLO SEM GLÚTEN E COM BAIXO ÍNDICE GLICÊMICO 706
DESENVOLVIMENTO DE COOKIE A BASE DE FARINHA DE COCO PARA CONSUMIDORES CELÍACOS 711
DESENVOLVIMENTO DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCA TIPO TALHARIM ADICIONADA DE EXTRATOS DE JABUTICABA (PLINIA CAULIFLORA) 716
DESENVOLVIMENTO DE PÃO DE FORMA COM APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DA CERVEJA 721
DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE QUEIJO TIPO CREAM CHEESE COM TEOR REDUZIDO DE LACTOSE 726
DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTE ARTESANAL ADICIONADO DE CENOURA (DAUCUSCAROTAL.) E BETERRABA (BETA VULGARIS L.) 730
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS A BASE DE AMIDO DA SEMENTE DE JACA COM DIFERENTES TEORES DE CONCENTRADO PROTEICO 735
DESENVOLVIMENTO E ESTUDO SENSORIAL DE MELADO DE CANA DE AÇÚCAR COM RESÍDUO INDUSTRIAL DE CAJU 739
DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE SENSORIAL, COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E FUNCIONAL DE GELEIA DE AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA, MART.) 745
DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS DE FOLHAS DE BATATA-DOCE ROXA (IPOMOEA BATATAS L.) ORGÂNICA 750
DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE IN VITRO DE SUCOS DE CAJU (ANACARDIUM OCCIDENTALE, L.) LIOFILIZADO E MICROENCAPSULADO POR COACERVAÇÃO E SPRAY DRYING 755
DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ATIVIDADE BIOLÓGICA DA CASCA DO FEIJÃO GUANDU (CAJANUS CAJAN) 759
DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA SEMENTE DE ABÓBORA (CUCURBITA MOSCHATA, L.) 763
DOCE DE LEITE PASTOSO ORGÂNICO ELABORADO COM ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE FIBRAS 768

EFEITO DA ADIÇÃO DE QUITOSANA EM GEL NA OXIDAÇÃO LIPÍDICA DE MORTADELAS ELABORADAS COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO 772
EFEITO DA CASCA DE JABOTICABA (MYRCIARIA JABOTICABA VELL BERG) SOBRE O DANO OXIDATIVO EM RATOS DIABÉTICOS TIPO 2 778
EFEITO DO CAROTENÓIDE ASTAXANTINA SOBRE A ATIVIDADE DAS ENZIMAS PARAOXONASE 1 (PON1) E TIOREDOXINA REDUTASE 1 (TRXR-1) IN VITRO 783
EFEITO DO PH E DA TEMPERATURA NA PRODUÇÃO DE BACTERIOCINAS POR BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS ISOLADAS DE PRESUNTO COZIDO 786
EFEITOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO NO TEOR DE POLIFENÓIS E NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NO CÁLICE E FOLHA DA VINAGREIRA (HIBISCUS SABDARIFFA L.) 791
EFEITOS DO TEMPO DE INFUSÃO E DO ARMAZENAMENTO SOBRE A ATIVIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DE CHÁS VERDE E PRETO (CAMELLIA SINENSIS) 796
ELABORAÇÃO DE BOLO FUNCIONAL OBTIDO A PARTIR DE FARINHA MISTA: ESTUDO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL 801
ELABORAÇÃO DE QUIBE ASSADO ACRESCIDO DE LINHAÇA DOURADA (LINUM USITATISSIMUM L.) 807
ELABORAÇÂO DE SORVETE A BASE DE LEITE CAPRINO SEMIDESNATADO ADICIONADO DE LINHAÇA (LINUM USITATISSIMUM L.) 811
ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE SORVETE TIPO CASEIRO SEM LACTOSE ADICIONADO DE POLPA DE ACEROLA A PARTIR DE LEITE UHT. 816
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE KIBE DE FRANGO ACRESCIDO DE FARINHA DE CASCA DE OVO 821
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA ACHOCOLATADA COM ADIÇÃO DE FRUTOLIGOSSACARÍDEO (FOS) E INULINA 824
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO TIPO COOKIE INTEGRAL COM ADIÇÃO DE INGREDIENTES FUNCIONAIS 829
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO MINAS FRESCAL COM SAL LIGHT ADICIONADO DE FARINHA DE CHIA 833
ESTABILIDADE DO A-TOCOFEROL EM AZEITES DE OLIVA (CV. ARBEQUINA) PRODUZIDOS NO SUL DO BRASIL 838
ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SOBREMESA LÁCTEA CREMOSA ADICIONADA DE FRUTO-OLIGOSSACARÍDEOS E LACTOBACILLUS PARACASEI SUBSP. PARACASEI 842
ESTUDO DA CONCENTRAÇÃO DE A-AMILASE NO DESENVOLVIMENTO DE PÃES 847
FARINHA NUTRACÊUTICA DE CENOURA ORGÂNICA (DAUSCUS CAROTA L.): CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA 852
FORTIFICAÇÃO DE PÃO FRANCÊS COM CARBONATO DE CÁLCIO 856
INDUÇÃO DA SÍNTESE DE COMPOSTOS FITOQUÍMICOS EM MORANGOS CV. ALBION PELA APLICAÇÃO DE UV-C DURANTE O CULTIVO 861
INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE HIDROCOLÓIDE (GOMA GUAR) SOBRE A SINÉRESE DOS GÉIS DO AMIDO DE ARARUTA 866
SUDOESTE DA BAHIA (UESB), ITAPETINGA-BA 866

INVESTIGAÇÃO DA QUALIDADE OXIDATIVA INICIAL E DA COMPOSIÇÃO EM ÁCIDOS GRAXOS E TOCOFERÓIS DE ÓLEOS DE SEMENTE DE ROMÃ COMERCIALIZADOS NO MERCADO BRASILEIRO 870
IOGURTE DE SOJA SUPLEMENTADO COM PREBIOTICOS 875
LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS MICROENCAPSULADO POR EXTRATO DE SOJA: EFEITO DA ATIVAÇÂO SOBRE A VIABILIDADE DO PROBIÓTICO 880
METAIS PESADOS EM HORTALIÇAS ORGÂNICAS CONSUMIDAS NO BRASIL 884
MICROENCAPSULACION CON ALGINATO DE SODIO Y VIABILIDAD DEL PROBIÓTICO SACCHAROMYCES CEREVISIAE EN EL ALMACENAMIENTO 889
MOUSSE DE ALFARROBA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA SEM ADIÇÃO DE SACAROSE: PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS E SENSORIAIS 892
OBTENÇÃO DE GELIA ORGÂNICA FUNCIONAL DE AÇAÍ COM MEL 897
PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LICURI (SYAGRUS CORONATA) E SEUS CO-PRODUTOS 902
POLIFENOIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS ERVAS PERTENCENTES À FAMÍLIA LAMIACEAE 907
PROCESSO DE PRODUÇÃO E AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DO VINAGRE DE MEL DE CACAU. 912
PRODUÇÃO DE AMILOGLICOSIDASE POR ASPERGILLUS ORYZAE ATRAVÉS DA FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO A CASCA DE ARROZ 917
PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA E MICROSCÓPICA DE BIOPLÁSTICOS ATIVOS 922
PROTEÇÃO CONTRA TRANSLOCAÇÃO DE S. TYPHIMURIUM PARA O FIGADO E BAÇO DE CAMUNDONGOS ALIMENTADOS COM UM NOVO PROBIÓTICO 926
QUALIDADE DE BEBIDA TIPO SMOOTHIE DE FRUTAS TROPICAIS 931
QUALIDADE PROTÉICA DE SUBSTITUTOS DE REFEIÇÕES: ESTUDO COM RATOS WISTAR 935
QUALIDADE SENSORIAL E VIABILIDADE DE BACTÉRIAS TRADICIONAIS E LACTOBACILLUS PARACASEI SSP. PARACASEI LBC-81 EM IOGURTES FORMULADOS COM POLPA DE YACON (SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS) 940
RESISTÊNCIA À ANTIBIÓTICOS DE ISOLADOS DE BIFIDOBACTERIUM DE ORIGEM HUMANA: ESTUDO COMPARATIVO COM CEPA DE ORIGEM ANIMAL UTILIZADA COMERCIALMENTE COMO PROBIÓTICO 945
REVESTIMENTOS FUNCIONAIS EM MORANGOS MINIMAMENTE PROCESSADOS 950
SELEÇÃO DE LEVEDURAS VISANDO MELHORIA DA QUALIDADE SENSORIAL DA CACHAÇA BRASILEIRA 955
TEOR E ESTABILIDADE DE VITAMINA C EM SUCO DE LARANJA CONVENCIONAL E ORGÂNICO 960
USO DO PLANEJAMENTO FATORIAL FRACIONADO NA OTIMIZAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM A EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DO LICURI (SYAGRUS CORONATA) 965
UTILIZAÇÃO DO KEFIR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE 969

VIABILIDADE DE BIFIDOBACTÉRIAS DE ORIGEM HUMANA E ANIMAL EM LEITES FERMENTADOS E APÓS SIMULAÇÃO DAS CONDIÇÕES GASTROINTESTINAIS 974

ÁREA:
CONSUMO / CONSUMIDOR E MARKETING DE ALIMENTOS

A COMPREENSÃO DE CONSUMIDORES SOBRE BEBIDAS LÁCTEAS 981
ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA DE IOGURTE SABORIZADO COM AMEIXA E TAMARINDO 985
ACEITAÇÃO DE GELÉIA DE PIMENTÃO VERMELHO (CAPSICUM ANNUUM L.) 989
ANÁLISE CRÍTICA DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS DESTINADOS A LACTENTES E CRIANÇAS DE PRIMEIRA INFÂNCIA 993
ANÁLISE DA VARIEDADE, ORIGEM E AGREGAÇÃO DE VALOR AO PRODUTO PESCADO CONGELADO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE NITERÓI, RJ 998
ANÁLISE DE ESCALA DO IDEAL PARA AVALIAR COR, SABOR E TEXTURA DE REQUEIJÕES CREMOSOS OBTIDOS NO MERCADO VAREJISTA. 1003
ANÁLISE SENSORIAL DE ÁGUA DE COCO IN NATURA E COMERCIAL 1007
ANÁLISE SENSORIAL DE LICOR ELABORADO COM RESÍDUO RESULTANTE DA EXTRAÇÃO DE SUCO DE MIRTILO 1012
ANÁLISE SENSORIAL DE MANDIOCA CONGELADA: EFEITO DOS PRÉ-TRAMENTOS 1017
ASPECTOS DO CONSUMO DE LEITE EM ASSENTAMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE ARAGUANÃ, MA 1021
ASPECTOS VALORIZADOS PELO CONSUMIDOR DE CARNE BOVINA DA CIDADE DE CAMPO MOURÃO-PR NO MOMENTO DA COMPRA 1025
ASPECTOS VALORIZADOS PELO CONSUMIDOR DE CARNE BOVINA DA CIDADE DE CURITIBA-PR NO MOMENTO DA COMPRA 1030
ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO DE ALIMENTOS NA ÁREA DE VENDAS TÉCNICAS DE INSUMOS, ALIMENTOS E BEBIDAS 1035
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO TEOR DE SÓDIO EM RÓTULOS DE LANCHES CONGELADOS PRONTOS PARA CONSUMO COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO RIO DE JANEIRO - RJ 1040
AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUE INFLUENCIAM NO PERFIL DOS CONSUMIDORES DE CARNE COMERCIALIZADA EM AÇOUGUES DE UBERLÂNDIA–MG E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE PÚBLICA 1044
AVALIAÇÃO DE RÓTULOS DE FERMENTADOS LÁCTEOS INDUSTRIALIZADOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA-MA 1049
AVALIAÇÃO DE RÓTULOS DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO, PR 1052
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E COMPORTAMENTO DE CONSUMIDORES EM UMA REDE DE SUPERMERCADOS QUANTO À

SEGURANÇA DOS ALIMENTOS NO PROCESSO DE COMPRA E PÓS COMPRA 1057
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS DIET E LIGHT QUE FREQUENTAM ACADEMIAS DA CIDADE DE ZÉ DOCA 1062
AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS CONSUMIDORES DE MEL DE GUANAMBI E MICRO REGIÃO 1067
AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS SENSORIAIS DE REESTRUTURADO EMPANADO TIPO “NUGGET” SABOR CALABRESA 1071
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE NUGGETS ELABORADOS A BASE DE SUBPRODUTOS DE FRANGO 1076
CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE BEBIDA LACTEA NO MUNICIPIO DE ZÉ DOCA - MA 1081
CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE LEITE EM ESCOLARES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA 1086
CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE NATURAL INTEGRAL COMERCIALIZADO EM FORTALEZA 1089
CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE PRODUTOS DIET E LIGHT 1093
CONSUMO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA ATLETAS EM ACADEMIAS DE GINÁSTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO – SP: ALERTA PARA SAÚDE PÚBLICA 1097
DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS E SEUS IMPACTOS ECONÔMICOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO 1100
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE MINI QUEIJO MINAS FRESCAL TEMPERADO 1105
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PUDIM ADICIONADO DE FARINHA DE MILHO 1110
ESTUDANTES DA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS: AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E COMPORTAMENTO ENQUANDO CONSUMIDORES 1113
ESTUDO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS LÁCTEAS E IOGURTES DE MARCAS COMERCIAIS 1118
ESTUDO DE GRUPO DE FOCO SOBRE AVALIAÇÃO DAS PERCEPÇÕES DOS CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS EMBALAGENS ATIVAS 1122
ESTUDO DO CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS A PARTIR DA AVALIAÇÃO DE CONSUMIDORES DE FEIRAS ORGÂNICAS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/RJ - BRASIL 1126
INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM E DOS ATRIBUTOS SENSORIAIS NA INTENÇÃO DE COMPRA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE E BEBIDA LÁCTEA COMERCIAIS 1132
LEVANTAMENTO DE PREÇOS E VARIEDADE DO PESCADO ENLATADO NOS MERCADOS DE NITERÓI, RJ, BRASIL 1142
MONITORAMENTO DO CONSUMO ALIMENTAR DE PRÉ-ESCOLARES DO CENTRO DE ATENÇÃO INTEGRAL A CRIANÇA E AO ADOLESCENTE - CAIC – PAULO DACORSO FILHO, SEROPÉDICA/RJ. 1147
O CONSUMIDOR COMO PRINCIPAL ELEMENTO DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA CAMARÃO 1152

PEIXES REGIONAIS: AVALIAÇÃO DO PERFIL DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR DA POPULAÇÃO DA GRANDE CUIABÁ, MATO GROSSO, BRASIL. 1157
PERCEPÇÃO DE CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS CONTIDAS NOS RÓTULOS DOS ALIMENTOS EM UM SUPERMERCADO DE SÃO LUÍS-MA 1162
PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR RELACIONADA AO TEOR DE SÓDIO, GORDURA E NITRITO EM APRESUNTADOS 1166
PERFIL DE CONSUMIDORES DE CARNE DE HAMBÚRGUER POR ESTUDANTES E SERVIDORES DO IFPE CAMPUS AFOGADOS DA INGAZEIRA-PE 1171
PERFIL DE CONSUMIDORES DE FRANGOS ABATIDOS EM MERCADOS PÚBLICOS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO 1175
PERFIL DE CONSUMO ALIMENTAR DE ESTUDANTES DA CIDADE DE CUIABÁ/MT EM RELAÇÃO AOS PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS 1180
PERFIL DO CONSUMIDOR DE GUARANÁ DA AMAZÔNIA DE BOM JARDIM – MA 1184
PERFIL DO CONSUMIDOR DE LEITE CRU E TIPO “A” NO MUNICÍPIO DE GUANAMBI – BA 1187
PERFIL DO CONSUMIDOR DE PESCADO DO MERCADO SÃO PEDRO DO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RIO DE JANEIRO, BRASIL 1192
PERFIL DO CONSUMIDOR DE PESCADOS DA CIDADE DE GUANAMBI – BA 1197
PERFIL DO CONSUMIDOR DE QUEIJO LIGHT 1202
PERFIL DO CONSUMO DE SOJA E DERIVADOS ENTRE DESPORTISTAS NA CIDADE DE BOM JARDIM, MA 1207
PERFIL DOS CONSUMIDORES DE LEITE NO MUNICIPIO DE FORMIGA-MG 1212
PERFIL DOS CONSUMIDORES MODERNOS DE SANTOS/SP 1214
PERFIL E PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR MODERNO DE CARNE BOVINA 1218
PERFIL SENSORIAL DE ACEITAÇÃO DE AMOSTRAS COMERCIAIS DE IOGURTE NATURAL DESNATADO 1223
PERFIL SENSORIAL DE DOCE INDUSTRIALIZADO DE LEITE COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS 1228
PREFERÊNCIA DE CONSUMIDORES POR NÉCTARES DE UVA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE 1234
PREPARADO SÓLIDO PARA REFRESCO SABOR ABACAXI: TESTE DE CONSUMIDOR E AVALIAÇÃO DE CORANTES ARTIFICIAIS SEGUNDO A ROTULAGEM1 1237
PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL: ANÁLISE DO CONSUMO ENTRE ALUNOS DO ENSINO TÉCNICO E TECNÓLOGO DA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS DE UMA INSTITUIÇÃO DE CUIABÁ/MT 1242
PROPRIEDADES SENSORIAIS DE IOGURTE ADICIONADO DE POLPA DE MILHO 1246
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA BANANA “PACOVAN” GRUPO GENÔMICO AAB COMERCIALIZADA EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS EM SÃO LUIS-MA 1250
TESTES DE ACEITAÇÃO DE DIFERENTES MARCAS DE ENERGÉTICOS AVALIANDO O SABOR E ATRATIVIDADE DAS EMBALAGENS 1254

VERIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE DESPERÍCIO DE ALIMENTOS NO COMÉRCIO VAREJISTA DE ZÉ DOCA-MA.....1259

ÁREA:
FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS

ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITE CRU REFRIGERADO COM ADIÇÃO DO SORO DE LEITE RECONSTITUÍDO.....1264
ALTERAÇÕES FISICO-QUÍMICAS DURANTE A VIDA DE PRATELEIRA DE PATÊ REFRIGERADO COM FARINHA DE CASCA DE KIWI (ACTINIDIA DELICIOSA).....1268
ANÁLISE COMPARATIVA DA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE POR SECAGEM EM ESTUFA À 105ºC E RADIAÇÃO INFRAVERMELHA.....1272
ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE FOLHA E CAULE DE ROSMARINUS OFFICINALIS 1276
ANÁLISE DA RELAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ E CONCENTRAÇÃO DE CAROTENOIDES TOTAIS DO ÓLEO DA FIBRA DO DENDÊ OBTIDO VIA CO2 SUPERCRÍTICO PRESSURIZADO 1281
ANÁLISE DE COR, TEXTURA E PH EM CARNE DE EMU (DROMAIUS NOVAEHOLLANDIAE).....1286
ANÁLISE DE QUALIDADE E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDA LÁCTEA COM POLPA DE BURITI.....1289
ANÁLISE DO GRAU DE ACIDEZ DO AZEITE DE OLIVA 1296
ANÁLISE DO TEOR DE SÓDIO EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS 1300
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE MANDIOCA DO GRUPO D'ÁGUA PRODUZIDA NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE FERRER - MARANHÃO.....1306
ANALISE FISICO-QUIMICA DE ALIMENTOS PRODUZIDOS A PARTIR DO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ALIMENTICIOS.....1310
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS COM APELO LIGHT COMERCIALIZADOS EM BELO HORIZONTE - MG 1314
ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE RICOTA FRESCA COMERCIALIZADAS EM JOÃO PESSOA-PB.....1319
ANTOCIANINAS DE LICOR ELABORADO COM RESÍDUO RESULTANTE DA EXTRAÇÃO DE SUCO DE MIRTILO 1323
APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS NA ORDENAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE ALFACE 1326
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE UM EXTRATO BRUTO PROVENIENTE DE RESÍDUOS DE UMA AGROINDÚSTRIA DE CACAU 1331
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO EXTRATO DE FOLHAS DE PIMENTA-DA-JAMAICA (PIMENTA DIOICA LINDTL). 1335
ATIVIDADE DA FENILALANINA AMÔNIA LIASE (PAL) EM BROTOS DE PALMA.....1340
ATIVIDADE DE ÁGUA DE MÉIS PRODUZIDOS NO PIAUÍ, BRASIL.....1343
ATIVIDADES DA POLIFENOLOXIDASE (PPO) EM BROTOS DE PALMA 1347

ATUAÇÃO DOS GRÃOS DE DOIS CULTIVARES DE CACAU (THEOBROMA CACAO L) OBTIDOS NO ESTADO DA BAHIA DURANTE A FERMENTAÇÃO ESPONTANEA..... 1350
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE POLVO OCTOPUS INSULARIS ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO..... 1355
AVALIAÇÃO DA OXIDAÇÃO DO ÓLEO DE PALMA (ELAEIS GUINEESIS) SUBMETIDO AO AQUECIMENTO 1358
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE SUÍNA EM UMA LINHA DE ABATE INDUSTRIAL EM LAVRAS - MINAS GERAIS..... 1363
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA..... 1367
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ÓLEO DE ABACATE: EFEITO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO 1372
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE CINCO MARCAS DE DOCE EM MASSA DE GOIABA COMERCIALIZADAS EM CAMPINA GRANDE-PB..... 1376
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE UHT E PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM RIBEIRÃO PRETO 1381
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA E PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO 1386
AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO UMIDADE/PROTEÍNA, PH E CINZAS DOS CORTES CONGELADOS DE FRANGO (FILÉ DE PEITO E PEITO COM PELE E OSSO) COMERCIALIZADOS NO MERCADO VAREJISTA DA CIDADE E JUIZ DE FORA – MG 1391
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE MOLHOS DE SOJA QUANTO AOS TEORES DE SÓDIO E CARBOIDRATOS..... 1395
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL DE PRODUTOS CÁRNEOS LIGHT QUANTO AOS TEORES DE GORDURAS TOTAIS E COLESTEROL (ANOS 2004-2012)1..... 1398
AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E INDICE DE ESCURECIMENTO EM INHAME DIOSCOREA SPP. MINIMAMENTE PROCESSADO..... 1402
AVALIAÇÃO DO ACONDICIONAMENTO DO ABACATE EM FILME DE PVC E EM REVESTIMENTO COMESTÍVEL..... 1406
AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE QUEIJO MUÇARELA DE BÚFALA COM INCLUSÃO DE LEITE BOVINO1 1411
AVALIAÇÃO DOS TEORES DE GORDURA E SÓDIO EM QUEIJO MINAS FRESCAL E RICOTA COMERCIALIZADOS EM JOÃO PESSOA, PB..... 1416
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DO QUEIJO RICOTA COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO 1421
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTES TIPO GREGO TRADICIONAL E “LIGHT” COMERCIALIZADOS EM RECIFE E OLINDA- PERNAMBUCO..... 1425
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS NAS FEIRAS DE IMPERATRIZ-MA..... 1429
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO FORNECIDO A UMA USINA DE BENEFICIAMENTO..... 1434
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO EM FREDERICO WESTPHALEN-RS..... 1440
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E FITOQUÍMICA DE BALAS MASTIGÁVEIS DE MIRTILO: CONVENCIONAL E DE BAIXO VALOR CALÓRICO..... 1445

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR MISTO DE LARANJA COM BETERRABA 1449
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE COMPOSTOS BIOATIVOS NA FRUTA DO MAMOEIRIO 1453
BANANAS CHIPS DESIDRATADAS POR FRITURA: ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA 1459
BIOMETRIA E QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA DOS FRUTOS DA CAJAZEIRA COLHIDOS NO SERTÃO DA PARAÍBA 1463
CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E TEOR DE CAROTENOIDES EM TOMATE LIOFILIZADO 1468
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITE CRU E QUEIJO DE COALHO PRODUZIDOS NO ESTADO DA PARAÍBA 1472
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICO-NUTRICIONAIS DE JAMELÃO (SYZYGIUM CUMINI) 1477
CARACTERÍSTICAS FISÍCO-QUÍMICAS DE CARNES DE SOL COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR “SAL DE ERVAS” 1482
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FILÉS DE PEITO DE FRANGO OBTIDOS DIRETAMENTE EM UM ABATEDOURO EM COMPARAÇÃO COM FILÉS OBTIDOS EM MERCADO PÚBLICO NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PB 1487
CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS DE LINGUIÇA DE FRANGO COZIDA E DEFUMADA COM REDUÇÃO DE SÓDIO E GORDURA 1492
CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMÍCAS DE PRESUNTO COZIDO COM REDUÇÃO DE SÓDIO 1497
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO COALHO ELABORADO COM NISINA 1501
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS DE MIRTILO 1505
CARACTERIZAÇÃO DE CORNED BEEF HALAL E CONVENCIONAL 1510
CARACTERIZAÇÃO DE LEITE DE CABRA CRU PRODUZIDO NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA 1514
CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ERVA-MATE (ILEXPARAGUARIENSIS ST. HIL.) BENEFICIADA NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI 1517
CARACTERIZAÇÃO E VIABILIDADE DO ACONDICIONAMENTO DA AGUARDENTE DE ALGAROBA EM EMBALAGEM CERÂMICA SEM REVESTIMETO 1521
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICAS DA GOIABA (PSIDIUM GUAJAVA L.) 1526
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE MURICI (BYRSONIMA VERBASCIFOLIA) 1532
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E REOLÓGICA DE GELATINA DE BEXIGAS NATATÓRIAS DE BAGRE (BAGRE BAGRE) 1537
CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUIMICA DA MAÇÃ (LEPIDIUM MEYENII WALP) REVESTIDA COM FÉCULA DE BATATA 1542
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO MORANGO COMERCIALIZADO NA FEIRA LIVRE DE GUANAMBI BA. 1546

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDA LÁCTEA SABOR CAPPUCCINO PROCESSADA A PARTIR DE LEITE DE CABRA 1549
CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA DE BLENDS DE LARANJA E ABOBORA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES 1554
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIA MISTA DE MANDACARU COM ACEROLA 1558
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELÉIAS DE ACEROLA, MANDACARU E FIGO-DA-ÍNDIA 1562
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MOLHO DE TOMATE EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AMIDO 1566
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR DE CAJÁ COM ACEROLA 1570
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PEITO DE FRANGO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE AREIA-PB 1574
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PEIXES PACU-PEVAS (CHARACIDAE, MYLEINAE) PROVENIENTES DA BACIA DO ALTO PARAGUAI, MATO GROSSO, BRASIL. 1579
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO MINAS PADRÃO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA. 1582
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE TOPPING DE AZEITONA 1587
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE VINHOS MALBEC PRODUZIDOS NA ARGENTINA E COMERCIALIZADOS NO BRASIL 1592
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO FRUTO E DA POLPA DO NONI (MORINDA CITRIFOLIA L.) CULTIVADO SOB SISTEMA ORGÂNICO 1597
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO PRODUTO KIBE DE FRANGO ADICIONADO DE FARINHA DE CASCA DE OVO 1601
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E BROMATOLÓGICA DE AMOSTRAS DE LEITE CRU NO PERÍODO SECO NA CIDADE DE ITAMARATI DE MINAS - MG 1604
PORTAL DO AGRONEGÓCIO. LINA: LEITE SAUDÁVEL COM APARÊNCIA DE ÁCIDO. AGRONEGÓCIO/PECUÁRIO – BOVINOS. 2010. 1608
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FARINHA PRODUZIDA A PARTIR DA CASCA DO AMENDOIM 1609
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ESTIMATIVA DO VALOR NUTRICIONAL DE IOGURTE SABOR CHOCOLATE COM MENTA 1612
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PESQUISA DE FRAUDE DO LEITE DE COMÉRCIO INFORMAL DA CIDADE DE ITAPETINGA - BA 1617
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE POLPA DE UMBU 1622
CARACTERIZAÇÃO INSTRUMENTAL DE LOMBOS TIPO CANADENSE COMERCIALIZADOS EM LAVRAS - MG 1628
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE ALMÔNDEGAS CAPRINAS COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO 1631
CARATERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICA DE CONSERVAS DE SARDINHA 1636
COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SARDINHA (SARDINELLA BRASILIENSIS) DEFUMADA POR DIFERENTES MÉTODOS 1641
COMPORTAMENTO MECANICO EM BISCOITO DE POLVILHO (BISCOITO VOADOR) FORMATO DE ARGOLA 1646

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE SOBÁS COMERCIALIZADOS NA FEIRA CENTRAL DE CAMPO GRANDE, MS 1651
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CASCAS DESIDRATADAS DE FRUTOS DO UMBUZEIRO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO 1656
COMPOSIÇÃO PROXIMAL E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM FOLHAS DE PERESKIA ACULEATA DESIDRATADAS E LIOFILIZADAS 1661
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MUÇARELA FABRICADA A PARTIR DA MASSA FERMENTADA CONGELADA DE LEITE DE BÚFALA 1666
COMPOSTOS BIOATIVOS DA POLPA E GELEIA DE MARACUJÁ–DOCE 1671
COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MANGA TOMMY ATKINS CULTIVADA NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE/CE 1677
COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NA FRUTA DO ABACATEIRO 1681
COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES NA ROMÃ COMERCIALIZADA EM ITAPETINGA-BA 1686
COMPOSTOS BIOLOGICAMENTE ATIVOS EM UVA CV. 'ITÁLIA' 1691
COMPOSTOS VOLÁTEIS OBTIDOS A PARTIR DO AQUECIMENTO DE AÇÚCARES EM DIFERENTES VALORES DE PH: PARTE 1 SACAROSE 1694
COMPOSTOS VOLÁTEIS OBTIDOS A PARTIR DO AQUECIMENTO DE AÇÚCARES EM DIFERENTES VALORES DE PH: PARTE 2 GLICOSE E FRUTOSE 1699
CONSERVAÇÃO DA FRUTA AMORA-PRETA "TUPI" COM A UTILIZAÇÃO DE BIOFILME PRODUZIDO COM FÉCULA DE MANDIOCA 1704
CONTEÚDO DE TANINOS CONDENSADOS E HIDROLISADOS EM EXTRATOS HIDROALCOOLICOS EM RESÍDUOS DO MORANGO 1709
CONTROLE DE QUALIDADE DE LEITE UHT COMERCIALIZADOS NAS CIDADES DE CERES E GOIANÉSIA 1714
DEGRADAÇÃO DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM POLPA DE MARACUJÁ AMARELO (PASSIFLORA EDULIS F. FLAVICARPA) CONGELADA, SUBMETIDA À PASTEURIZAÇÃO CONVENCIONAL E IN NATURA 1720
DESEMPENHO DE DIFERENTES SISTEMAS DE COLHEITA DE ALFACE EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS 1725
DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DE RESÍDUO DE ACEROLA (MALPIGHIA EMARGINATA). 1730
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHA DE JERIMUM (CUCURBITA MAXIMA) 1735
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE CHÁ PRONTO PARA CONSUMO À BASE DE EXTRATO DE CAPIM-LIMÃO (CYMBOPOGON CITRATUS) 1739
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR DE CAJÁ ADOÇADO COM SACAROSE 1744
DETECÇÃO DE LEITE LINA NA PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR 1749
DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA DE INGREDIENTES E ADITIVOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DE CARNES SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SAL E ULTRASSOM 1752
DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE POLPA E BAGAÇO DE UVA CV. 'MERLOT' DA REGIÃO DA CAMPANHA/RS 1756

DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE PROTEÍNAS, LIPÍDEOS E ACIDEZ TITULÁVEL DAS GEMAS DE OVOS DE PATAS COMERCIAIS E CAIPIRAS (ANAS PLATYRHYNCHOS) 1761
EFEITO DA EMBALAGEM EM ATMOSFERA MODIFICADA SOB AS CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS, FÍSICAS E QUÍMICAS DO CAMARÃO DA MALÁSIA (MACROBRACHIUM ROSENBERGII) 1764
EFEITO DA EXPOSIÇÃO EM BALCÃO REFRIGERADO NAS REAÇÕES DE OXIDAÇÃO DA CARNE BOVINA IN NATURA 1768
EFEITO DA INJÚRIA SOBRE A ATIVIDADE RESPIRATÓRIA E ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE BANANA 'PRATA' 1773
EFEITO DA PASTEURIZAÇÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE MEXIHÃO (PERNA PERNA) 1780
EFEITO DA SINTERIZAÇÃO EM DIFERENTES TEMPERATURAS NA SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROXIAPATITA 1785
EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ÓLEOS DE PEQUI, COCO LICURI E AZEITE DE DENDÊ 1790
EFEITO DO AMADURECIMENTO SOBRE O PERFIL DE TEXTURA INSTRUMENTAL DE MANGAS (MANGÍFERA ÍNDICA L.) VARIEDADE HADDEN 1795
EFEITO DO CONGELAMENTO NA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA DA CARNE DE BOVINOS NELORE E ABERDEEN ANGUS 1799
EFEITO DO PH NA PROPRIEDADE DA ESPUMA DE NANOPARTÍCULAS DO SORO DE LEITE E PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE 1803
EFEITO DO PROCESSO DE LIOFILIZAÇÃO SOBRE A CLOROFILA, CAROTENÓIDES, E VITAMINA C EM POLPA DE ACEROLA 1806
EFEITO PROTETOR DE DIFERENTES CONSERVANTES QUÍMICOS NAS PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES DE NÉCTAR DE GOIABA VERMELHA 1810
EFEITOS DAS INJÚRIAS MECÂNICAS NOS PARAMETROS ACIDEZ E SÓLIDOS SOLÚVEIS DE GOIABAS 'PALUMA' 1814
EFEITOS DOS DANOS MECÂNICOS NOS PARAMETROS PH E VITAMINA C DE GOIABAS 'PALUMA' 1819
ELABORAÇÃO DE FERMENTADO ALCOÓLICO MISTO DE POLPA DE LARANJA E AMEIXA. 1823
ELABORAÇÃO DE LICOR MISTO DE ABACAXI COM BETERRABA: AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E SENSORIAL 1828
ELABORAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO COM SORO DE QUEIJO: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS 1832
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE KEFIR E DE MASSA DE KEFIR 1837
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DA CASCA DE TANGERINA PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA (CITRUS RETICULATA BLANCO) 1842
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR DE GOIABA COM TOMATE ENRIQUECIDO COM AMARANTO 1847
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO DE JAMBOLÃO 1852
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SALAME DE CARNE DE RÃ – TOURO (RANA CATESBEIANA) 1857

ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FISÍCO QUIMÍCA E SENSORIAL DA GELÉIA DE BETERRABA (BETA VULGARIS L.) 1861
ESTABILIDADE DA COR DE PEITO DE FRANGO – PECTORALIS MAJOR DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICO 1865
ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO ADICIONADA DE EXTRATOSVEGETAIS 1870
ESTABILIDADE OXIDATIVA DE ÓLEO DE SOJA OBTIDO DE GRÃOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES CONDIÇÕES..... 1875
ESTABILIDADE OXIDATIVA DO AZEITE DE PATAUÁ (OENOCARPUS BATAUA MART.)..... 1880
ESTABILIDADE OXIDATIVAS DE FILÉS DE PIAVA (LEPORINUS OBTUSIDENS) ARMAZENADOS SOB CONGELAMENTO 1885
ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS PARA DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS TOTAIS EM PEIXES DULCÍCOLAS. 1889
ESTUDO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DE ÓLEOS E BIODIESEL DE RESÍDUO DE PEIXE POR TG E DTG 1892
EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE CABEÇAS DE PEIXES VERMELHOS- LUTJANUS ANALIS E LUTJANUS PURPUREUS 1896
EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELATINA DE BEXIGAS NATATÓRIAS DE BAGRE (BAGRE BAGRE)..... 1900
FIDEDIGNIDADE DAS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS DECLARADAS EM SANDUÍCHE PRODUZIDO E COMERCIALIZADO EM FORTALEZA-CE..... 1905
FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA DE NONI (MORINDA CITRIFOLIA L.) ADICIONADA DE SUCO DE UVA INTEGRAL (VITIS SP)..... 1909
HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DA LACTOSE DE LEITE PASTEURIZADO..... 1914
INDUSTRIALIZAÇÃO DE CONSERVA DE CARNE DE JACARÉ-DE-PAPO-AMARELO (CAIMAN LATIROSTRIS) 1920
INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE NANOCRISTAIS DE AMIDO DE ARARUTA NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES A BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA..... 1925
INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DO CO2 SUPERCRÍTICO NO RENDIMENTO DE ÓLEO PROVENIENTE DE FRUTOS DE PALMEIRAS DA REGIÃO NORTE 1930
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DO TEMPO DE OXIGENAÇÃO NA COR DA CARNE BOVINA IN NATURA 1933
INFLUÊNCIA DOS ADITIVOS ALIMENTARES NA QUALIDADE FISICO-QUÍMICA DE SUCO TROPICAL DE GOIABA VERMELHA 1940
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE FÓRMULAS INFANTIS – COMPARAÇÃO ENTRE RÓTULO, LEGISLAÇÃO E ANÁLISE LABORATORIAL..... 1945
INTENSIDADE DE GOSTO DOCE, FIRMEZA E TEOR DE AÇÚCARES DE MORANGO IRRADIADO..... 1950
MONTAGEM E AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM SISTEMA DE DESTILAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL COMBUSTÍVEL HIDRATADO 1955
NUGGETS ELABORADOS A BASE DE SUBPRODUTOS DE FRANGO: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA 1960
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOESTRUTURAS DE CONJUGADOS DE PROTEÍNA-POLISSACARÍDEOS 1965
OTIMIZAÇÃO DO MÉTODO DE KJELDAHL 1971

PARÂMENTROS FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DE UM MIX DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS EMBALADAS EM PORÇÕES INDIVIDUAIS 1975
PARÂMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE BIFES DE CARNE BOVINA TRATADOS COM LACTATO DE SÓDIO E ÁCIDO LÁTICO 1981
PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE PRODUTO CÁRNEO DE FRANGO TIPO HAMBÚRGUER COM FONTE DE FIBRAS E ÁCIDO FÓLICO 1986
PATÊ DE RESÍDUO DA FILETAGEM DA PIRAMUTABA: CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUIMICA E MICROBIOLÓGICA 1990
PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE AZEITES DE OLIVA EXTRA VIRGENS BRASILEIROS 1994
PERFIL DE PEPTÍDEOS EXTRAÍDOS DE QUEIJOS MUÇARELA DE BÚFALA E VACA 1998
PERFIL DE TEXTURA DO QUEIJO MINAS ARTESANAL FABRICADOS COM LEITE CRU E LEITE PASTEURIZADO 2002
PERFIL ELETROFORÉTICO DE QUEIJOS MUÇARELA DE BÚFALA, VACA E COM MISTURAS DE LEITE ENTRE AS ESPÉCIES 2008
PERFIL FÍSICO-QUÍMICO DE BEBIDA FERMENTADA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA 2013
PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E FITOQUÍMICO DE GELEIAS DE ARAÇÁ VERMELHO CONVENCIONAL E DIET (PSIDIUM CATTLEIANUM SABINE) 2017
PESQUISA DE CORANTES ARTIFICIAIS EM ALIMENTOS E SEUS EFEITOS ADVERSOS 2021
POTENCIAL NUTRICIONAL DA CARNE DE CAPRINOS DA RAÇA BÔER 2026
PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FILÉS DE PARGO E ARIACÓ: AVALIAÇÃO DA COR INSTRUMENTAL E PH COMO CRITÉRIO DE QUALIDADE 2030
PROPRIEDADES FUNCIONAIS DE FILÉS DE PEITO DE FRANGOS DA LINHAGEM COBB OBTIDOS EM MERCADO PÚBLICO E ABATEDOURO INSPECIONADO 2034
PROPRIEDADES QUÍMICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E NUTRICIONAIS DO “MEL DE CACAU” - COPRODUTO DO CACAU (THEOBROMA CACAO L.) 2039
PROPRIEDADES TÉRMICAS DO FARELO DE SOJA OBTIDO DE GRÃOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES CONDIÇÕES 2042
PROSPECÇÃO QUÍMICA DO CHÁ DA SEMENTE DE GRAVIOLA 2047
QUALIDADE DA CARNE SUÍNA E SUA RELAÇÃO COM A COR INSTRUMENTAL AVALIADA 45 MINUTOS E 24 HORAS POST MORTEM 2052
QUALIDADE DO ÓLEO DE ABACATE (PERSEA AMERICANA MILL) EXTRAÍDO POR PRENSAGEM EM FUNÇÃO DO MÉTODO DE SECAGEM DA POLPA 2057
QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS (COTURNIX JAPONICA) ALIMENTADAS COM RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE GLICEROL. 2061
QUALIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AMIDO E FIBRA SOLÚVEL EM DETERGENTE NEUTRO 2064
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE CAMARÃO MINIMAMENTE PROCESSADO EMBALADO A VÁCUO 2067

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE GELADO COMESTÍVEL ARTESANAL DE CAJU/CAJÁ 2071
QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE MANGA CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM IMPERATRIZ- MA 2076
QUALIDADE NUTRICIONAL DE ESPÉCIES DE PESCADO MARINHO DE BAIXO VALOR COMERCIAL CAPTURADAS NA BAÍA DE SEPETIBA-RJ 2081
QUALIDADE NUTRICIONAL DE SOPAS EM PÓ ELABORADAS A PARTIR DE FARINHA EXTRUDADA DE ARROZ VERMELHO INTEGRAL 2084
QUANTIFICAÇÃO DE LICOPENO E AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS EM MARCAS COMERCIAIS DE EXTRATO DE TOMATE 2090
QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE FIBRA ALIMENTAR EM FOLHAS DE ORA-PRO-NÓBIS 2094
QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOLOGICAMENTE ATIVOS NO CAJÁ 2098
RELAÇÃO ENTRE A DETERMINAÇÃO DE AMÔNIA QUALITATIVA E QUANTITATIVA EM PEIXE 2103
REVESTIMENTO ATIVO PARA MAÇÃS MINIMAMENTE PROCESSADAS VISANDO EVITAR A PERDA DE MASSA 2107
TEOR DE CAROTENOIDES E CLOROFILAS EM AZEITES DE OLIVA DA CV. ARBEQUINA PRODUZIDA NO SUL DO BRASIL 2112
TEOR DE TANINOS E SAPONINAS ENCONTRADOS NA FOLHA, FLOR, SEMENTE E VAGEM DA MORINGA OLEIFERA LAMARCK 2115
TEORES DE FENÓIS TOTAIS E A CAPACIDADE ANTIOXIDANTE EM BIRIBIRI (AVERRHOA BILIMBI L.) 2118
TEORES DE TANINOS CONDENSADOS EM BIRIBIRI (AVERRHOA BILIMBI L.): MÉTODO DA VANILINA VERSUS BUTANOL ACIDIFICADO 2122
XANTHOSOMA SAGITTIFOLIUM E SOLANUM PANICULATUM SUBMETIDAS AO PROCESSO DE DESIDRATAÇÃO ARTIFICIAL 2125

ÁREA:
GASTRONOMIA / CULTURA ALIMENTAR

A GASTRONOMIA DOS MERCADOS PÚBLICOS COMO ÍCONE NA PRESERVAÇÃO DA CULTURA DO PIAUÍ 2131
ACEITABILIDADE DO LEITE DE CABRA ADICIONADO DE FLAVORIZANTES NO CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA 2136
ANÁLISE DOS PRINCIPAIS HÁBITOS ALIMENTARES E HIGIÊNICOS DOS MORADORES DA CIDADE DE FORTALEZA E DE REDENÇÃO (CE) 2140
ANÁLISE SENSORIAL EM PREPARAÇÕES COM SUBSTITUTOS DO SAL NO TRATAMENTO NÃO MEDICAMENTOSO DO HIPERTENSO. 2145
BEM ESTAR ANIMAL NA PREFERÊNCIA DE CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA NA CIDADE DE SÃO LUÍS, MARANHÃO 2148
COCADA VERDE: APLICAÇÃO DA GASTRONOMIA PARA FORTALECIMENTO DA CULTURA DO FEIJÃO VERDE (VIGNA UNGUICULATA L WALP) 2152
DESENVOLVIMENTO DE RAVIOLI A BASE DE FEIJÃO VERDE (VIGNA UNGUICULATA L WALP) VOLTADO PARA A ALTA GASTRONOMIA 2156

DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE DE FESTA A BASE DE MILHO VERDE (ZEA MAYS)..... 2161
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE MOUSSES ELABORADOS COM EXTRATO DE SOJA..... 2164
EFEITO DA ESFERIFICAÇÃO SOBRE O PH E SÓLIDOS SOLÚVEIS EM SUCO DE MARACUJÁ E REFRIGERANTE TIPO COLA..... 2168
ELABORAÇÃO DE TORTA CREMOSA DE BANANA: APLICAÇÃO DA CONFEITARIA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOBREMESAS A BASE DE FRUTAS..... 2172
EMPADA DE FEIJÃO VERDE: ALTERNATIVA DE USO DO FEIJÃO VERDE (VIGNA UNGUICULATA L WALP) PARA GASTRONOMIA POPULAR 2176
PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BOMBONS ARTESANAIS RECHEADOS COM O FRUTO DO TAMARINDO (TAMARINDUS INDICA L) 2180
TAINHALAU: “BACALHAU” FEITO DE TAINHA..... 2185
TÉCNICAS DE PREPARO DE ALIMENTOS: UM ESTUDO SOBRE OS CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DOMICILIARES..... 2190
VALOR NUTRICIONAL DE RECEITAS TÍPICAS DA CULINÁRIA CEARENSE 2194

ÁREA:
HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁTICAS ISOLADAS DE KEFIR ARTESANAL FRENTE A BACTÉRIAS PATOGÊNICAS..... 2201
ABORDAGEM NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA NA REGIÃO METROPOLITANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ-PA 2204
AÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CANELA, HO WOOD E MENTA SOBRE CÉLULAS PLANCTÔNICAS E SÉSSEIS DE CRONOBACTER SAKAZAKII 2211
ÁCIDO PERACÉTICO COMO ALTERNATIVA À ÁGUA QUENTE NA ESTERILIZAÇÃO DE FACAS DE DESOSSA 2216
ADEQUAÇÃO À LEGISLAÇÃO SANITÁRIA DE LEITES EM PÓ INDUSTRIALIZADOS NOS ASPECTOS DE ROTULAGEM..... 2220
ADEQUAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS EM LANHONETES DO MUNICÍPIO BOA VISTA DO GURUPI, MA 2225
ADULTERAÇÕES E ALTERAÇÕES EM MÉIS COMERCIALIZADOS INFORMALMENTE NO MARANHÃO..... 2229
ÁGUA DE COCO E O COMÉRCIO INFORMAL DE ALIMENTOS: UM RECORTE NO BRASIL..... 2233
ALIMENTOS FRACIONADOS: CRITÉRIOS HIGIÊNICOS E DE ROTULAGEM, O ELO ENTRE CONSUMIDOR E INDÚSTRIA..... 2237
ANALISE DA ATIVIDADE DE INSPEÇÃO MUNICIPAL EM UM MATADOURO DE AVES, TERESINA, PI 2241
ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DA NORMA ABNT NBR 15.635:2008 EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ 2245

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE CARNES PREPARADAS NO MERCADO MUNICIPAL DE SALINAS-MG 2250
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E MICROBIOLÓGICAS DE LOCAIS DE PROCESSAMENTO DE CARNE MOÍDA 2255
ANÁLISE HIGIENICO-SANITARIA DE CACHORRO QUENTE COMERCIALIZADO EM UM EVENTO DE MASSA NO RIO GRANDE DO NORTE 2260
ANÁLISE HIGIENICO-SANITÁRIA DE FRANGO E HORTIFRUTIGRANJEIROS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE MUNICÍPIOS DO OESTE POTIGUAR 2265
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE GARANHUNS – PE 2271
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E QUALIDADE HIGIÊNICA SANITÁRIA DE LANCHES NO COMÉRCIO AMBULANTE DE MUNICÍPIOS DAS REGIÕES OESTE E NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ 2275
ANALISE SENSORIAL DE CORAÇÃO DE FRANGO RESFRIADO SUBMETIDO AO TRATAMENTO POR IRRADIAÇÃO GAMA 2280
ANALISES HIGIÊNICO SANITÁRIA DE LINGUIÇAS TIPO FRESCAL PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE UMUARAMA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL 2284
APLICAÇÃO DE ÁCIDO LÁCTICO NO TRATAMENTO DE TRIPAS BOVINAS UTILIZADAS EM EMBUTIDOS CÁRNEOS 2287
APLICAÇÃO DE FILME ATIVO DIRETAMENTE EM QUEIJO MUSSARELA 2292
ASPECTO DAS CONDIÇÕES DE VENDA E COMERCIALIZAÇÃO DO CARANGUEJO-UÇÁ (UCIDES CORDATUS) NO DISTRITO DE MOSQUEIRO, PARÁ 2297
ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO DA FOLHA DO LOURO (LAURUS NOBILIS L.). 2302
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE CÉLULAS PLANCTÔNICAS E SÉSSEIS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS 2307
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA IN VITRO DE MISTURAS DE ÓLEOS ESSENCIAIS 2310
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIESTAFILOCÓCICA DE CÁLICES IN NATURA E CONGELADOS DE HIBISCUS SABDARIFFA L. (AZEDINHA) 2315
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE OVOS DE CODORNA COZIDOS E EMBALADOS A VÁCUO 2320
AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DA TEMPERATURA DE ARMAZENAGEM REFRIGERADA DOS PRODUTOS LÁCTEOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE PIRES DO RIO - GOIÁS 2324
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE SANITIZANTES INDUSTRIAIS EM BIOFILMES FORMADOS POR SALMONELLA SP. ISOLADAS DE PLANTAS PROCESSADORAS DE AVES 2329
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO CAMARÃO SALGADO SECO, COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE BELÉM-PA 2334
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE UM RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL: HIGIENIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS 2339

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA-DE-COCO COMERCIALIZADA NA CIDADE DE FORTALEZA-CE 2344
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO DESEMBARQUE PESQUEIRO - MACAÉ, RIO DE JANEIRO 2349
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA DE CONDIMENTOS COMERCIALIZADOS EM SETE LAGOAS, MG 2351
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS EM SETE LAGOAS-MG 2355
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM E EMBALAGEM DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE URUGUAIANA – RIO GRANDE DO SUL 2360
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE MÉIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA 2362
AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA NO PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES 2367
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) DURANTE A OBTENÇÃO DA CARNE DE RÃ EM ABATEDOURO ARTESANAL 2371
AVALIAÇAO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA DE POLPA DE FRUTAS 2375
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO: EM UM RESTAURANTE ESPECIALIZADO NA CULINÁRIA JAPONESA, SITUADO EM CASTANHAL-PA. 2379
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO 2384
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE VILA VELHA-ES 2389
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE CARNES NA CIDADE DE URUÇUÍ – PI 2394
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DO AR, MANIPULADORES E DAS SUPERFÍCIES DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS DE UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS 2397
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS EM UMA INDÚSTRIA DE ARROZ PARBOILIZADO NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL 2402
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NO HORTOMERCADO MUNICIPAL, LOCALIZADO NO BAIRRO DA TERRA FIRME (BELÉM/PA). 2408
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO- SANITÁRIAS DO COMÉRCIO DE PESCADO NO MERCADO MUNICIPAL DE ICOARACI – PA 2413
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE PANIFICADORAS NO MUNICÍPIO DE SALOÁ 2418
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA INDUSTRIA DE LATICÍNIOS 2423
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS 2429
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PREPARO DE ALIMENTO NATURAL PARA CÃES 2434
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS LOCAIS DE VENDA DE FRANGOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM – PARÁ. 2438

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM COOPERATIVA DE BENEFICIAMENTO E COMÉRCIO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR 2441
AVALIAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS INDICADORES EM SANDUÍCHES COMERCIALIZADOS EM PADARIAS 2446
AVALIAÇÃO DE UMA PCR MULTIPLEX PARA DETECÇÃO DE FRAUDE POR ADIÇÃO DE CARNE BUBALINA EM CARNE MOÍDA BOVINA. 2450
AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL DURANTE O MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE DE BOVINOS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS 2455
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE HIGIENE DOS ALIMENTOS DOS VENDEDORES DE COMIDA DE RUA DO ENTORNO DE UMA FACULDADE EM SÃO LUÍS – MA 2460
AVALIAÇÃO DO TEOR DE NITRATO EM ALFACES (LACTUCA SATIVA L.) CULTIVADAS EM SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL NA REGIÃO DO AGRESTE SERGIPANO 2463
AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS EM CINCO COZINHAS INDUSTRIAISNO CEARÁ 2467
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA E FÍSICO ESTRUTURAL DE UM SUPERMERCADO DE SALGUEIRO-PE 2469
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA ÁGUA PROCEDENTE DA AUTOLAVAGEM DAS ESTEIRAS TRANSPORTADORAS DE CORTES DE FRANGO 2473
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS BOXES QUE COMERCIALIZAM CARNES EM MERCADO PÚBLICO DA CIDADE DE PIRANHAS-AL/BRASIL 2476
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS MERCADOS PÚBLICOS QUE COMERCIALIZAM CARNE BOVINA IN NATURA NA MICRORREGIÃO DE CAMETÁ, ESTADO DO PARÁ 2480
AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA EM EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS DE POLPA DE FRUTAS EM MUNICIPIOS DO NORDESTE PARAENSE E BAIXO TOCANTINS 2485
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE CASTANHA DE CAJU 2490
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SORVETES E QUEIJOS MANTEIGA SEMI-ARTESANAIS PRODUZIDOS NA CIDADE DE GARANHUNS – PE 2494
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO DA SERRA DA CANASTRA 2499
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM PRATO TÍPICO REGIONAL COMERCIALIZADO POR AMBULANTES NAS FESTAS DE AGOSTO NA CIDADE DE MONTES CLAROS - MG 2504
BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS COM POTENCIAL TECNOLÓGICO E AÇÃO ANTAGONISTA CONTRA BACTÉRIAS PATOGÊNICAS DE IMPORTÂNCIA EM ALIMENTOS 2508
BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS ISOLADAS DE PRESUNTO COZIDO COM POTENCIAL BACTERIOCINOGÊNICO CONTRA LISTERIA MONOCYTOGENES 2513
BIOMARCARDORES DE ESTRESE ANIMAL E SUAS IMPLICAÇÕES NA CARNE BOVINA 2518
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E ESTUDO DA CAPACIDADE DE PROCESSOS EM INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS EM MORADA NOVA-CE 2524
CAFÉ TORRADO E MOÍDO: ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE ROTULAGEM 2529

CAPACIDADE DE FORMAÇÃO DE BIOFILMES POR BACTÉRIAS PATOGÊNICAS EM AÇO INOXIDÁVEL AISI 304 2535
CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS DA CARNE MOÍDA DE BOVINO COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA/RS 2539
CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE CRU NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO 2544
CARACTERIZAÇÃO DE FILME ANTIOXIDANTE DE FÉCULA DE MANDIOCA INCORPORADO COM EXTRATO DE FARELO DA SEMENTE DE CACAU 2548
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTOS CÁRNEOS REGIONAIS COMERCIALIZADOS NO RIO GRANDE DO SUL E PARANÁ 2552
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE GELEIAS DE MARACUJÁ-DOCE 2556
CARACTERIZACIÓN DE UN SANITARIA UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE CARNE PARA ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS DE HIGIENE 2560
CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE ÓRGÃOS BOVINOS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS DE SÃO LUÍS-MA 2564
CELULITE COMO CAUSA DE CONDENAÇÃO TOTAL EM FRANGOS DE CORTE ABATIDOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA 2569
CESTOIDES TRYPANORHYNCHA PARASITOS DE OLHO DE CÃO, PRIACANTHUS ARENATUS (CUVIER, 1829) (OSTEICHTHYES, PRIACANTHIDAE) IMPORTANTES NA HIGIENE DO PESCADO 2574
CLASSIFICAÇÃO, TIPIFICAÇÃO E INSTRUÇÕES DE CONSERVAÇÃO E CONSUMO NA ROTULAGEM DE OVOS COMERCIAIS 2578
COMIDA DE RUA: CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIA NO COMÉRCIO DE ALIMENTOS DA BEIRA-RIO EM IMPERATRIZ-MA 2583
COMPORTAMENTO DE LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS LC08 EM CALDO MRS, BHI E LEITE: CURVAS DE CRESCIMENTO, PH E PRODUÇÃO DE BACTERIOCINAS 2588
CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL EM CONSERVAS DE ATUM COMERCIALIZADAS NO BRASIL 2591
CONDENAÇÕES EM BOVINOS ABATIDOS SOB INSPEÇÃO OFICIAL NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ACRE, BRASIL 2596
CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NA PONTE DO CAJUEIRO-ILHA DE MOSQUEIRO-PA 2600
CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO E MANIPULAÇÃO DO PESCADO NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ 2606
CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DOS LOCAIS DE COMERCIALIZAÇAO DE PEIXE SALGADO E SECO NA CIDADE DE CAXIAS, MA 2611
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NO MERCADO MUNICIPAL DE VIGIA – PA 2613
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE BOXES COMERCIALIZADORES DE CARNE EM MERCADOS PÚBLICOS NO BREJO PARAIBANO 2618
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE BOXES COMERCIALIZADORES DE CARNE EM MERCADOS PÚBLICOS NO BREJO PARAIBANO 2623
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE NÉCTARES DE FRUTAS COMERCIALIZADOS EM ZÉ DOCA, MARANHÃO 2627
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UM SUPERMERCADO LOCALIZADO NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE – CE 2632

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS OBSERVADAS EM VISITAS TÉCNICAS REALIZADAS EM MERCADOS MUNICIPAIS DO BRASIL 2637
CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DAS PANIFICADORAS, NOS MUNICÍPIOS LINDEIROS AO LAGO DE ITAIPU 2642
CONSERVAÇÃO E PRAZO DE VALIDADE DE AVES CONGELADAS SEGUNDO INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM 2646
CONSUMO DE ALIMENTOS E SURTOS DE TOXINFECÇÃO ALIMENTAR NO BRASIL: UMA ANÁLISE CRÍTICA A PARTIR DE DADOS OFICIAIS 2650
CONSUMO DE ALIMENTOS IMPORTADOS ILEGALMENTE DA ARGENTINA E URUGUAI EM CIDADES DE FRONTEIRA NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 2655
CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE VEGETAIS CRUS SERVIDOS EM RESTAURANTE DE AUTO-SERVIÇO EM CASCAVEL/PR 2658
CORRESPONDÊNCIA DE FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS A CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM LEITE UTILIZADO PARA A FABRICAÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO 2663
DESVIOS TECNOLÓGICOS OCASIONADOS DURANTE O MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE DE PERUS ABATIDOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA 2667
DETECÇÃO DE ANTICORPOS IGG SÉRICA ANTI-TOXOPLASMA GONDII POR HEMAGLUTINAÇÃO INDIRETA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS EM BOVINOS E SUÍNOS ABATIDOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA OFICIAL NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS, BRASIL 2671
DETECÇÃO DE FRAUDE POR SUBSTITUIÇÃO DE CARNE BOVINA POR CARNE MOÍDA BUBALINA ATRAVÉS DA PCR MULTIPLEX EM AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL. 2676
DETERMINAÇÃO DO EFEITO BACTERICIDA DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM PIMENTA SOBRE CÉLULAS ADERIDAS DE PSEUDOMONAS EM SUPERFÍCIE DE AÇO INOX UTILIZADA EM TANQUE DE EXPANSÃO 2680
DETERMINAÇÃO QUALITATIVA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS DO TIPO BETA-LACTÂMICOS EM LEITE IN NATURA DA BACIA LEITEIRA DA MICRORREGIÃO DE SÃO LUIS DE MONTES BELOS - GO 2685
DIAGNÓSTICO COMPARATIVO DAS CONDIÇÕES DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE DUAS UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE POLPAS DE FRUTAS FORMADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES NO ESTADO DO PARÁ. 2689
DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UMA PIZZARIA DA CIDADE DE SALGUEIRO – PE 2693
EFEITO ANTAGONISTA DE EXTRATOS VEGETAIS DO CERRADO SOBRE PSEUDOMONAS SPP. 2697
EFEITO ANTIMICROBIANO DO ÓLEO DE COPAÍBA (COPAIFERA SP.) E SUA INCORPORAÇÃO EM BIOPOLÍMEROS PARA DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS ATIVAS 2702
EFEITO DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE DO CAMPO ATÉ O ABATEDOURO, TEMPERATURA DA POCILGA E FRAÇÃO DE OCUPAÇÃO DO CAMINHÃO TRANSPORTADOR SOBRE A INCIDÊNCIA DE CARNES PSE EM SUÍNOS EM UM FRIGORÍFICO DE SANTA CATARINA 2707

EFEITO DA INCORPORAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE BARREIRA DE FILMES DE BASE CELULÓSICA 2712
EFEITO DA IRRADIAÇÃO EM CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE MORANGOS 2717
EFEITO DA REFRIGERAÇÃO NA VIDA ÚTIL DA CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) EMBALADAS A VÁCUO 2722
EFEITO DE SANITIZANTES A BASE DE CLORO PARA MANDIOCA MINIMAMENTE PROCESSADA 2724
EFEITO DO OZÔNIO AQUOSO PARA O CONTROLE DE FUNGOS PÓS-COLHEITA DE MORANGOS FRIGOCONSERVADOS 2729
ESTABILIDADE E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOEMULSÕES DE ÓLEO RESINA DE COPAÍBA (COPAIFERA OFFICINALIS L.) 2734
ESTUDO DA HELMINTOFAUNA DE CAVALINHAS SCOMBER JAPONICUS (OSTEICHTHYES: SCOMBRIDAE) PROVENIENTES DO LITORAL DO RIO DE JANEIRO 2739
FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO 2744
FILME ANTIMICROBIANO A BASE DE ACETATO DE CELULOSE INCORPORADO COM ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO 2749
FORMAÇÃO DE MANIPULADORAS DE ALIMENTOS DE COMUNIDADES DE UM BAIRRO DO MUNICÍPIO DE SALVADOR-BA, COM FOCO NAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO. 2754
HIGIENIZAÇÃO DOMÉSTICA EM FRUTAS E HORTALIÇAS CONSUMIDAS NA CIDADE DE GOVERNADOR NEWTON BELLO, MA. 2759
IDENTIFICAÇÃO DE GENES DE VIRULÊNCIA STX1 E STX2 DE ESCHERICHIA COLI ENTEROHEMORRÁGICA (EHEC) ISOLADAS DE CARCAÇAS E VÍSCERAS DE AVES ABATIDAS SOB INSPEÇÃO NO ESTADO DO TOCANTINS ENTRE 2010 E 2011. 2763
IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM FAZENDAS DE CRIAÇÃO DE MEXILHÃO 2768
IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIO E VERIFICAÇÃO DA SUA EFETIVIDADE ATRAVÉS DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS 2773
IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA NA CAPRINOCULTURA LEITEIRA: DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DA PRODUÇÃO NO AGRESTE E NO SERTÃO DE ALAGOAS, BRASIL 2778
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, CONCENTRAÇÃO E MEIO DE DISPERSÃO NA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTRA PSEUDOMONAS AERUGINOSA 2783
MONITORAMENTO DE TEMPO E TEMPERATURA DE DISTRIBUIÇÃO DE SALADAS EM UM RESTAURANTE COMERCIAL NA CIDADE DE FORTALEZA, CE. 2786
OCORRÊNCIA DE ANISAKIS SP. DUJARDIN, 1845 EM PESCADA BRANCA PLAGIOSCION SQUANOSISSIMUS (HECKEL, 1840) NO ESTADO DO PARÁ 2791
OCORRÊNCIA DE HYSTEROTHYLACIUM SP. (ANISAKIDAE) EM ANCHOVA POMATOMUS SALTATRIX (LINNAEUS, 1766) NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL 2794

OCORRÊNCIA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AÇÚCAR 2797
COMERCIALIZADO NO ESTADO DE SÃO PAULO 2797
OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE LISTERIA SPP. E LISTERIA MONOCYTOGENES EM UTENSÍLIOS E AMBIENTE DE MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS EM AÇOUGUES DE VIÇOSA, MINAS GERAIS 2802
ORIENTAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE E ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS VISANDO O APROVEITAMENTO DE PESCADO DE BAIXO VALOR COMERCIAL 2806
PADRONIZAÇÃO DE UMA PCR MULTIPLEX PARA DETECÇÃO DE FRAUDE POR ADIÇÃO DE CARNE BUBALINA EM LINGUIÇA ARTESANAL BOVINA 2812
PERFIL DOS HÁBITOS ALIMENTARES DOS VENDEDORES E CONSUMIDORES DE LEITE CRU SEM INSPEÇÃO DA CIDADE DE CAXIAS, MA 2816
PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO DA FEIRA LIVRE DE SENHOR DO BONFIM E AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DE SEUS USUÁRIOS 2821
PESQUISA DE RESÍDUOS ANTIBIÓTICOS NO LEITE CRU NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA 2826
PESQUISA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA NO LEITE IN NATURA PROVENIENTE DE TANQUES DE EXPANSÃO COMUNITÁRIOS NO ESTADO DE ALAGOAS 2830
POTENCIAL SANIFICANTE DE ÓLEO ESSENCIAL CONTRA BIOFILME FORMADO POR STAPHYLOCOCCUS AUREUS E SALMONELLA TYPHIMURIUM 2835
PREVALÊNCIA DE CISTICERCOSE E TUBERCULOSE EM BOVINOS ABATIDOS DA REGIÃO VALE DO ARAGUAIA EM FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO FEDERAL 2839
PREVALÊNCIA DE SALMONELLA EM CORTES DE PEITOS DE FRANGO E EFEITO DA MICROBIOTA DETERIORADORA 2844
PRODUÇÃO DE DERIVADOS LÁCTEOS PROVENIENTES DE PROPRIEDADES CERTIFICADAS LIVRES DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE COMO PROMOTORA DE SEGURANÇA ALIMENTAR E DE AGREGAÇÃO DE VALOR A PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR. 2848
PRODUÇÃO DE SEMICONSERVA DE CARNE EXÓTICA: PH COMO PARÂMETRO DE SEGURANÇA 2852
PROJETO CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS NA CIDADE DE CAXIAS DO SUL-RS 2855
PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS DE PEQUENOS PRODUTORES ORGÂNICOS RURAIS: ESTUDO DE CASO NO INTERIOR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2859
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS OBTIDOS DE DIFERENTES FONTES DE AMIDO 2863
PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE BARREIRA DE FILMES DE FÉCULA DE MANDIOCA MODIFICADA 2868
PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE BARREIRA DE FILMES NANOCOMPÓSITOS DE FÉCULA E NANOPARTÍCULAS DE PRATA 2871
QUALIDADE DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO RIO DE JANEIRO 2875

QUALIDADE DO PEIXE SALGADO SECO COMERCIALIZADO EM FEIRA LIVRE NA CIDADE DE CASTANHAL 2880
QUALIDADE DO PESCADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA MA 2886
QUALIDADE DO PESCADO FRESCO COMERCIALIZADO NO..... 2891
COMÉRCIO VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO – RJ..... 2891
QUALIDADE E IDENTIDADE DA CARNE BOVINA SALGADA CURADA DESSECADA (JERKED BEEF) NO MERCADO VAREJISTA DOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E GOIAS..... 2895
QUALIDADE E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE MAMÃO FORMOSA MINIMAMENTE PROCESSADO COMERCIALIZADO EM FORTALEZA-CE 2899
QUALIDADE HIGÊNICO-SANTÁRIA DE SUSHIS E SASHIMIS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS EM TIMON – MA..... 2904
QUALIDADE HIGIÊNICA DA CARNE MOIDA COMERCIALIZADA EM UMUARAMA/PR 2909
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE CORTES DE FRANGO EM CONTATO COM HIDROCALHAS NA SALA DE CORTES..... 2914
QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE MIÚDOS DE FRANGO QUE CAEM EM SUPORTE GRADEADO INOXIDÁVEL NA MÁQUINA DE EVISCERAÇÃO AUTOMÁTICA..... 2917
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DAS INDÚSTRIAS DE LÁCTEOS 2920
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE OVINA COMERCIALIZADA EM MOSSORÓ-RN 2924
RECUPERAÇÃO E DETECÇÃO DE NOROVIRUS GII (NOV GII) E NOROVIRUS MURINO (MNV-1) EM AMOSTRAS DE PRESUNTO PELOS MÉTODOS DE FLOCULAÇÃO ORGÂNICA E QPCR..... 2929
RELAÇÃO ENTRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E QUATRO NÍVEIS DE CCS DO LEITE DE VACAS HOLANDESAS NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE-GO1 2932
RELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE JEJUM E DIETA HÍDRICA SOBRE O NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DO CONJUNTO CABEÇA E LÍNGUA NO ABATE DE BOVINOS..... 2937
ROTULAGEM DE QUEIJOS TIPOS PETIT SUISSE COMERCIALIZADOS NO RIO DE JANEIRO: ASPECTOS SOBRE ORIGEM, CONSERVAÇÃO E VALIDADE 2940
SANITIZAÇÃO DE ALFACE (LACTUCA SATIVA) POR ULTRASSOM, COMPOSTOS CLORADOS E VINAGRE 2946
SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE LEITE DE CABRA CRU..... 2951
SELEÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE SCHINOPSIS BRASILIENSIS ENGL.COM EFEITO ANTAGONISTA SOBRE PSEUDOMONAS SPP. 2955
SOBREVIVÊNCIA DE PATÓGENOS DE ORIGEM ALIMENTAR ADERIDOS EM SUPERFÍCIES DE AÇO INOXIDÁVEL APÓS APLICAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CYMBOPOGON CITRATUS 2959
SUBSÍDIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - APPCC EM UMA LINHA DE PRODUTO ALIMENTÍCIO ALERGÊNICO 2964
SUSCETIBILIDADE ANTIMICROBIANA E FORMAÇÃO DE BIOFILME POR SALMONELLA SP. ISOLADAS DE CARCAÇAS DE FRANGOS CONGELADAS COMERCIALIZADAS NO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ 2968

TECNOLOGIA SUPERCRITICA PARA CONTROLE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS EM SALMÃO CRU 2973
UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CAPIM-LIMÃO E ALECRIM COMO ANTIMICROBIANOS NATURAIS 2977
VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DE UM MATADOURO DE AVES COM SERVIÇO DE INSPEÇÃO IMPLANTADO, TERESINA, PI 2982
VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS 2987
VERIFICAÇÃO DAS TEMPERATURAS DE PRODUTOS REFRIGERADOS E CONGELADOS NOS SUPERMERCADOS DE SALINAS-MG 2990
VIDA ÚTIL DE NÉCTAR DE PITANGA PROCESSADO POR ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA: CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS 2994

ÁREA:
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS

AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE CÉLULAS VEGETATIVAS DE CLOSTRIDIUM BOTULINUM TIPO D 3000
AÇÃO ESPORICIDA DE MISTURAS DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE ENDÓSPOROS DE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS TIPO A 3003
ADAPTAÇÃO DE ESCHERICHIA COLI ENTEROTOXIGÊNICA (ETEC) A ÓLEOS ESSENCIAIS E SEUS COMPOSTOS 3009
ADESIVIDADE E SOBREVIVENCIA DE SALMONELLA SPP. NA SUPERFÍCIE DE FRUTOS DE AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA MART.) 3014
ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL INSPECIONADO E NÃO INSPECIONADO COMERCIALIZADO NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS, RS. 3018
ANÁLISE DE POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE COMPOSTOS QUÍMICOS PRESENTES EM ÓLEOS ESSENCIAIS 3022
ANÁLISE DO EFEITO BACTERICIDA DE COMBINAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM MORTADELAS INOCULADAS COM CLOSTRIDIUM DIFFICILE POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA 3025
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA FARINHA DA CASCA DE TANGERINA (CITRUS RETICULATA BLANCO) 3029
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALFACE IN NATURA SUBMETIDAS A DIFERENTES PRODUTOS SANEANTES 3032
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS ARTESANAIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA-BA. 3037
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS ARTESANAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CASCAVEL – PR 3040
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO TIPO MINAS FRESCAL PRODUZIDO ARTESANALMENTE EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL. 3046
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DA BEBIDA LÁCTEA DE MARACUJÁ-DO-MATO (PASSIFLORA CINCINNATA MAST) À BASE DE SORO DE LEITE 3050

APROVEITAMENTO DO SORO DE QUEIJO PARA FABRICAÇÃO DE CALDA DE CARAMELO 3056
ASPECTOS SANITÁRIOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE DUAS CIDADES DO BREJO PARAIBANO 3060
ASPERGILLUS SPP. EM AVEIA (AVENA SATIVA L.) COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS APRESENTADA EM DIFERENTES FORMAS E AVALIAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO 3064
ASPERGILLUS SPP. EM FUBÁ DE MILHO COMERCIALIZADOS EM TERESINA, PI E AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO NA QUANTIDADE DESTA ESPÉCIE 3070
ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS ISOLADAS DE QUEIJO COLONIAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE PELOTAS - RIO GRANDE DO SUL 3075
ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE COMBINAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM MORTADELA INOCULADA COM CLOSTRIDIUM PERFRINGENS TIPO A 3080
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA TROXERRUTINA 3086
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS E SEUS COMPOSTOS SOBRE AEROMONAS HYDROPHILA 3091
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS E SEUS COMPOSTOS SOBRE LISTERIA MONOCYTOGENES 3094
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO MEL PRODUZIDO NO SEMI-ARIDO PIAUIENSE CONTRA SALMONELLA ENTERITIDIS 3097
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE ANIS (PIMPINELA ANISUM L.) FRENTE A LEVEDURAS ISOLADAS DE LEITE MASTÍTICO 3101
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E BACTERICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM LIMÃO (CYMBOPOGON CITRATUS) 3104
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA IN VITRO DE JAMBU (SPILANTHES OLERACEA L.) 3109
ATIVIDADE BIOLÓGICA DO EXTRATO DA CASCA DE ROMÃ EM FUNGOS FITOPATOGÊNICOS DO MORANGO 3114
AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DA PRÓPOLIS VERMELHA FRENTE A PATÓGENOS DE ORIGEM ALIMENTAR: UM ESTUDO IN VITRO 3118
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA IN VITRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE CLOSTRIDIUM DIFFICILE 3124
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PROTEOLÍTICA, LIPOLÍTICA E VERIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE FORMAÇÃO DE BIOFILME POR BACTÉRIAS PSICROTRÓFICAS ISOLADAS DE LEITE CRU DE BÚFALO REFRIGERADO 3127
AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SOBREVIVÊNCIA DE UM CEPA DE E. COLI O157:H7 FRENTE AO DICLOROISOCIANURATO DE SÓDIO, ÁCIDO ORGÂNICO, ÁLCOOL ETÍLICO E QUATERNÁRIO DE AMÔNIO 3132
AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE MESÓFILOS, BACTÉRIAS LÁTICAS, BOLORES E LEVEDURAS PRESENTES EM QUEIJOS COALHO COMERCIALIZADOS EM ALGUNS MUNICÍPIOS DE SERGIPE. 3137
AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE STAPHYLOCOCCUS SPP EM SUSHIS E SASHIMIS E CORRELAÇÃO COM AS BOAS PRÁTICAS EM RESTAURANTES LOCALIZADOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E NITERÓI 3141

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE DE SOL. 3146
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM FEIRA LIVRE E SUPERMERCADOS DA CIDADE DE PAU DOS FERROS – RN: UMA INVESTIGAÇÃO DE MICRORGANISMOS INDICADORES. 3150
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE BOLO ELABORADO COM ADIÇÃO DE POLPA DE JAMBO VERMELHO (SYGYZIUM MALACCENSIS L.) 3154
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARCAÇAS DE AVES 3158
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNES COMERCIALIZADAS EM AÇOUGUES DE CIDADES DO BREJO PARAIBANO 3163
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PITAYA VERMELHA (HYLOCEREUS COSTARICENSIS) COMERCIALIZADA NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE - CEARÁ 3169
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DO VER-O-PESO, BELÉM DO PARÁ 3173
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS PRODUZIDAS POR UMA COOPERATIVA DE AGRICULTORES FAMILIARES NO ESTADO DO PARÁ. 3177
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PREPARAÇÕES A BASE DE PESCADO CRU DE RESTAURANTES DE CULINÁRIA JAPONESA, NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ. 3182
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALADAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ARACAJU E SÃO CRISTOVÃO – SE 3185
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS SUBPRODUTOS DO UMBU-CAJÁ (SPONDIAS SPP.) ORIUNDOS DE BANANEIRAS-PB 3189
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS A BASE DE GUARANÁ COMERCIALIZADAS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ 3195
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DO GELO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE GUANAMBI-BA 3200
AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE GÔNDOLAS E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA-MG 3204
AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE MICROCÁPSULAS DE L. ACIDOPHILUS EXPOSTAS AO CONGELAMENTO 3209
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DAS CARNES PROVENIENTES DE ABATES CLANDESTINOS EM FERNANDO DE NORONHA 3212
AVALIAÇÃO DE LACTOBACILLUS PLANTARUM ST16PA BACTERIOCINOGÊNICO COMO UMA POTENCIAL CULTURA BIOPROTETORA PARA O CONTROLE DE LISTERIA MONOCYTOGENES 3216
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE ESCHERICHIA COLI E PSEUDOMONAS AERUGINOSA EM CARNE DE PEITO DE FRANGO SOB REFRIGERAÇÃO 3221
AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA POLUIÇÃO NO ESTUÁRIO E MOLUSCOS DA ESPÉCIE ANOMALOCARDIA BRASILIANA COLETADOS NA COMUNIDADE DA RIBEIRA, NA CIDADE DE SANTA RITA – PB 3225

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO LEITE CRU SEM INSPEÇÃO COMERCIALIZADO EM CAXIAS, MA..... 3229
AVALIAÇÃO HIGIÊNICOSSANITÁRIA DE CANTINAS EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA UNIVERSITÁRIA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE (PB) 3233
AVALIAÇÃO IN VITRO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DE LIPPIA SIDOIDES 3238
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS FORNECIDOS POR CANTINAS DO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA..... 3243
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE BEBIDA “GUARANÁ DA AMAZÔNIA” (PAULLINIA CUPANA S.) ORIUNDA DE VENDEDORES DA PRAÇA CENTRAL DE ZÉ DOCA -MA 3247
AVALIAÇÃO MICROBIOLOGICA DE CONCENTRADOS OBTIDOS A PARTIR DO BAGAÇO DE UVA..... 3251
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE DIFERENTES ESPECIARIAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE LAVRAS, MINAS GERAIS..... 3256
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ESPETINHO DE CARNE COMERCIALIZADO EM TERESINA-PI..... 3261
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FRUTOS DE AÇAÍ PRODUZIDOS NO PARÁ 3266
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE GELÉIAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ..... 3270
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MAIONESES ARTESANAIS SERVIDAS EM LANCHONETES DA CIDADE DE ITAPETINGA-BA 3274
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA..... 3278
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE RAÇÃO HUMANA 3281
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES PRONTAS SERVIDAS EM RESTAURANTES NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO DURANTE A PREPARAÇÃO PARA A COPA DO MUNDO FIFA BRASIL 2014..... 3286
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE LARANJA (CITRUS SINENSIS) COMERCIALIZADOS EM BELÉM, PARÁ. 3292
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUSHIS À BASE DE SALMÃO, PREPARADOS EM RESTAURANTES ESPECIALIZADOS EM CULINÁRIA JAPONESA SITUADOS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB. 3295
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA, MART.) COMERCIALIZADO NO MERCADO DO VER-O-PESO EM BELÉM, PARÁ..... 3299
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU FORNECIDO A UMA USINA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO..... 3302
AVALIAÇÃO MICROBIOLOGICA DO QUEIJO “TIPO RICOTA” COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DE CAMPINA GRANDE PB 3307
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO SORVETE ARTESANAL SABOR COCO COMERCIALIZADO EM LOGRADOUROS DA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA 3311
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS DOCES TRADICIONAIS DE PELOTAS COM SELO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA 3315
AVALIAÇÃO SENSORIAL E MICROBIOLOGICA DE BEBIDA LÁCTEA DE SERIGUELA..... 3319

SENSORY EVALUATION OF MILK AND MICROBIOLOGICAL HOG PLUM OF DRINK 3319
AVALIÇÃO MICROBIOLÓGICA E PESQUISA DE SUJIDADES E MATERIAIS ESTRANHOS EM NÉCTAR DE CAJU COMERCIALIZADO EM JOÃO PESSOA-PB 3323
BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS DE QUEIJOS FATIADOS COMERCIALIZADOS EM PELOTAS-RS: ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL ANTAGONISTA E BACTERIOCINOGÊNICO 3327
CAMPYLOBACTER SPP. EM AMOSTRAS DE CARNE 3332
CAPACIDADE FERMENTATIVA DA BIOTA PRESENTE EM IOGURTES EXPOSTOS À VENDA 3337
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO COALHO ELABORADO COM NISINA 3342
CARACTERIZAÇÃO DE RESISTÊNCIA AS QUINOLONAS EM SALMONELLA SPP. ISOLADOS DA CADEIA ALIMENTAR NO BRASIL 3347
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE CEPAS DE ESCHERICHIA COLI ISOLADAS DA CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE PAU DOS FERROS/RN 3353
CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DE LISTERIA MONOCYTOGENES ISOLADA DE QUEIJO COLONIAL 3357
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE CRU E PASTEURIZADO COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DE ITAPETINGA-BAHIA 3362
CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO SORO FERMENTO DE QUEIJOS MINAS ARTESANAL 3368
COMBINAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO ANTIBACTERIANOS SOBRE CLOSTRIDIUM BOTULINUM INOCULADO EM MORTADELA 3373
COMPOSTOS QUÍMICOS DERIVADOS DE ÓLEOS ESSENCIAIS FRENTE STAPHYLOCOCCUS AUREUS: TESTE DE SUSCETIBILIDADE. 3379
CONDIÇOES MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUAS DE COCO COMERCIALIZADAS POR AMBULANTES NO MUNICÍPIO DE POMBAL, PARAÍBA 3384
CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS MESÓFILAS EM FUBÁ DE MILHO E DERIVADOS APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA 3388
CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES E PRESENÇA DE BOLORES E LEVEDURAS EM BARRAS DE CEREAIS 3391
CONTAGEM DE FUNGOS FILAMENTOSOS E LEVEDURAS EM LEITE DE TANQUES DE EXPANSÃO PRODUZIDOS NO ESTADO DE ALAGOAS 3395
CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE BACILLUS CEREUS EM FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA EM MERCADOS PÚBLICOS DO PIAUÍ 3400
CONTAGENS DE AERÓBIOS MESÓFILOS, COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM PRESUNTOS DE PERU FATIADOS 3404
CONTAMINAÇÃO POR BACILLUS CEREUS EM ARROZ COMERCIALIZADO A GRANEL EM MERCADOS PÚBLICOS DA GRANDE TERESINA 3408
CONTAMINAÇÃO POR FUNGOS E MICOTOXINAS EM MATÉRIAS PRIMAS E RAÇÕES DA FÁBRICA DA FAZENDA EXPERIMENTAL “PROFESSOR HÉLIO BARBOSA” 3412
CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE LARANJA NÃO PASTEURIZADOS 3417

CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE LEITE HUMANO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE CASCAVEL, PR 3423
CORRELAÇÃO DOS HÁBITOS HIGIÊNICOS DOS FABRICANTES E/OU COMERCIANTES COM A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS PADRÃO DE SALINAS/MG 3427
DESENVOLVIMENTO DE BIOFILME EM SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL POR CEPAS DE L. MONOCYTOGENES ISOLADAS DE AMOSTRAS DE RICOTA 3432
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE KEFIR E DE QUEIJO DE KEFIR 3436
DESTRUIÇÃO TÉRMICA DE LISTERIA MONOCYTOGENES EM LOMBO SUÍNO SOUS VIDE 3441
DETECÇÃO DE GENES RELACIONADOS À FORMAÇÃO DE BIOFILME EM STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLADOS DE MASTITE BOVINA 3446
DETECÇÃO DE SALMONELLA SPP. EM AMOSTRA DE AVIÚ (ACETES AMERICANUS) COMERCIALIZADAS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARÁ ATRAVÉS DA REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE(PCR). 3451
DETERMINAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICO SANITÁRIAS DO DOCE CHUVISCO EM CAMPOS DOS GOYTACAZES- RJ 3456
DETERMINAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS EM HORTALIÇAS ORGÂNICAS 3461
DETERMINAÇÃO DE SALMONELLA SPP. EM CARCAÇAS DE FRANGOS DE UM ABATEDOURO DE AVES DE TERESINA-PIAUÍ 3466
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE DETECÇÃO DE SALMONELLA ENTERITIDIS E SALMONELLA TYPHIMURIUM ATRAVÉS DE CONTAMINAÇÃO ARTIFICIAL DE CARNE DE FRANGO 3471
EFEITO ANTIMICROBIANO DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE STAPHYLOCOCCUS AUREUS 3475
EFEITO DA PASTEURIZAÇÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE MEXIHÃO (PERNA PERNA) 3478
EFEITO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO 3483
EFEITO DA RADIAÇÃO UV-C NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA MANGA MINIMAMENTE PROCESSADA 3487
EFEITO DA TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA NO CRESCIMENTO DE ASPERGILLUS CARBONARIUS ISOLADO DE AMÊNDOA DE CACAU 3492
EFEITO DAS CONCENTRAÇÕES DOS ÓLEOS DAS SEMENTES DE MARACUJÁ E MELÃO NO CRESCIMENTO MICELIAL DO FUNGO CLADOSPORIUM CLADOSPORIOIDES 3497
EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS, NISINA E NITRITO DE SÓDIO SOBRE ENDÓSPOROS DE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS TIPO A INOCULADOS EM MORTADELA 3502
EFEITO DOS ÓLEOS DE MORINGA OLEÍFERA LAM E SESAMUM INDICUM LINN NO CRESCIMENTO MICELIAL DOS FUNGOS COLETOTRICHUM SP. E FUSARIUM SP. 3507
EFEITO INIBITÓRIO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CASCAS SECAS DE LIMÃO (CITRUS LIMON L. BURM) E LARANJA (CITRUS SINENSIS L. OSBECK) SOBRE O CRESCIMENTO DE ESCHERICHIA COLI ISOLADAS DE ALFACES (LACTUCA SATIVA L.) 3512

EFEITOS ANTIBACTERIANOS IN VITRO DE BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM E CULTURA MISTA (STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS E LACTOBACILLUS DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS) EM PATÓGENOS ALIMENTARES 3516
EFICIÊNCIA DE DIFERENTES SANITIZANTES SOBRE O CRESCIMENTO DE ESCHERICHIA COLI INDIGENA NA SUPERFÍCIE DE FOLHAS DE ALFACE (LACTUCA SATIVA L.) 3519
ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE NUGETS DE TILÁPIA DO NILO (OREOCHROMIS NILOTICUS) 3525
ENUMERAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM FUBÁ DE MILHO E DERIVADOS APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA 3529
ESCHERICHIA COLI RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS EM OSTRAS IN NATURA 3533
ESCHERICHIA COLI VEROTOXIGÊNICAS (VTEC) EM CARNE SUÍNA 3536
ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA DO DOCE DE LEITE PASTOSO ADICIONADO DE SORO DE QUEIJO 3540
ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM AMOSTRAS DE PASTÉIS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS EM UM MUNICÍPIO DO NOROESTE DO RS 3545
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO POR MICRO-ONDAS NA REDUÇÃO MICROBIANA DE CARNE BOVINA MOÍDA E DE BIFE BOVINO 3549
ESTUDO DA MICROBIOTA DE AMOSTRAS DE SASHIMI COLETADAS EM CIDADES DO SUL FLUMINENSE – RJ 3554
ESTUDO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE SORVETES ELABORADOS ARTESANALMENTE 3559
EXTRAÇÃO DE SUCO DE AÇAÍ: ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS 3564
FUSARIUM SP. EM FEIJÃO COMERCIALIZADOS EM MERCADOS PIAUIENSES 3567
FUSARIUM SPP. EM FUBÁ DE MILHO COMERCIALIZADO EM TERESINA-PI E AVALIAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO 3571
GENES DE VIRULÊNCIA EM SALMONELLA ENTERITIDIS ISOLADAS DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL 3574
IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM PRESUNTOS PRÉ-FATIADOS COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA/MA 3579
INCIDÊNCIA DE ASPERGILLUS CARBONARIUS ISOLADO DE UVAS-PASSAS 3583
INCIDÊNCIA NATURAL FÚNGICA E MICOTOXICOLÓGICA DE MILHO E RAÇÕES DESTINADAS A ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES E LEITOAS PRÉ-PÚBERES. 3588
INDICADORES DE CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIA EM ÁGUA DE COCO VERDE COMERCIALIZADA NA CIDADE DE SALVADOR -BA 3593
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CRESCIMENTO NO EFEITO ANTIMICROBIANO DE EUGENOL E TIMOL SOBRE CLOSTRIDIUM PERFRINGENS 3598
INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA PRODUÇÃO DE OCRATOXINA A POR ASPERGILLUS CARBONARIUS 3601
INIBIÇÃO E INATIVAÇÃO DE ESCHERICHIA COLI POR EXTRATOS NATURAIS DAS FOLHAS DE PEQUI 3605

INTERFERÊNCIA DA FARINHA DE TRIGO NA QUALIDADE MICOLÓGICA DE PÃES TIPO HOT-DOG 3609
ISOLAMENTO DE BACTERIÓFAGOS COM POTENCIAL LÍTICO EM S. AUREUS ORIUNDOS DE VACAS COM MASTITE E AMBIENTE DE ORDENHA..... 3614
ISOLAMENTO DE BACTERIÓFAGOS VIRULENTOS E SUA APLICABILIDADE NO CONTROLE BIOLÓGICO DE MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS E DETERIORADORES EM ALIMENTOS 3617
ISOLAMENTO DE LACTOCOCCUS DOS QUEIJOS ARTESANAIS PRODUZIDOS NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO..... 3620
ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS DE QUEIJOS COZIDOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SALINAS/MG. 3625
ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MICRORGANISMOS DETERIORANTES DE EMBUTIDOS CÁRNEOS EMBALADOS À VÁCUO E COMERCIALIZADOS NA TEMPERATURA AMBIENTE 3629
ISOLAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLADOS DE QUEIJOS ARTESANAIS COM DIFERENTES PERÍODOS DE MATURAÇÃO PRODUZIDOS NA REGIÃO SERRANA DE SC 3634
C. JEJUNI PROMOVE ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM CÉLULAS CACO-2..... 3639
LIBERAÇÃO DE ÍONS AG+ E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA..... 3644
LISTERIA SPP. EM QUEIJOS E SORVETES COMERCIALIZADOS EM MINAS GERAIS: PERIGO À SAÚDE PÚBLICA? 3648
MECANISMOS DE REDUÇÃO DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES DE PATÓGENOS POR BACTÉRIAS PROBIÓTICAS..... 3653
MICRO-ORGANISMOS INDICADORES NA AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DE PREPARAÇÕES À BASE DE CARNE BOVINA..... 3658
NISINA E LISOZIMA COMO INIBIDORES DE STAPHYLOCOCCUS E LACTOBACILLUS ISOLADADOS DE EMBUTIDOS CÁRNEOS EMBALADOS À VÁCUO 3663
OCORRÊNCIA DE LISTERIA MONOCYTOGENES EM CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA REGIÃO DO VALE DO JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRASIL 3668
OCORRÊNCIA DE SALMONELLA SPP. E SEUS SOROTIPOS EM CARCAÇAS DE FRANGOS ABATIDOS EM MERCADOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS-MARANHÃO 3673
OCORRÊNCIA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS E SALMONELLA SPP. EM SUSHIS COMERCIALIZADOS EM RESTAURANTES ESPECIALIZADOS EM CULINÁRIA JAPONESA, SITUADOS NA REGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO. 3677
OCORRÊNCIA DE STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVA EM QUEIJOS MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NA FEIRA- LIVRE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG 3682
OCORRÊNCIA DE VIBRIO SPP. EM ESPÉCIMES IN NATURA DE NODIPECTEN NODOSUS CULTIVADAS NA BAIA DE ILHA GRANDE 3685
OCORRÊNCIA E RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE ENTEROCOCCUS SPP. ISOLADOS DE DIETAS HOSPITALARES EM NITERÓI, RJ 3689
PENICILLIUM SPP. EM ARROZ COMERCIALIZADO EM MERCADOS PÚBLICOS DO PIAUÍ 3694

PENICILLIUM SPP. EM FEIJÃO COMERCIALIZADO EM MERCADOS PÚBLICOS NO PERÍODO SECO E NO PERÍODO CHUVOSO 3698
PENICILLIUM SPP. EM FUBÁ DE MILHO COMERCIALIZADO E APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA 3703
PERFIL DE ALIMENTOS PRODUZIDOS A PARTIR DOAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ALIMENTICIOS 3707
PERFIL MICROBIOLÓGICO DE QUEIJOS TIPO MANTEIGA PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO INTERIOR NORTE-RIO-GRANDENSE 3711
PERFIL MICROBIOLÓGICO DE SUCOS DE LARANJA (CITRUS SINENSIS) COMERCIALIZADOS EM FAST-FOOD EM BELÉM – PA. 3715
PESQUISA DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA ALBACORA (THUNNUS ALBACARES) COMERCIALIZADA NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA 3718
PESQUISA DE ESCHERICHIA COLI EM MARISCOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE SÃO LUÍS/MA 3723
PESQUISA DE MYCOBACTERIUM BOVIS EM QUEIJOS MINAS MEIA CURA OBTIDOS EM FEIRAS-LIVRES DA CIDADE DE SÃO PAULO 3726
PESQUISA DE PATÓGENOS IMPORTANTES EM SAÚDE PÚBLICA EM SASHIMI A BASE DE SALMÃO 3730
PESQUISA DE SALMONELLA SPP EM FUBÁ DE MILHO E DERIVADOS APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA 3734
PESQUISA EXPLORATÓRIA COM ABORDAGEM QUANTITATIVA SOBRE HIGIENE NOS QUEIJOS DE MANTEIGA PRODUZIDOS NO SERTÃO DA PARAIBA 3737
POTENCIAL TECNOLÓGICO DE BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS ISOLADAS DE QUEIJO ARTESANAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE PELOTAS – RIO GRANDE DO SUL 3741
PRESENÇA DE SALMONELLA SP. EM ACARAJÉS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CRUZ DAS ALMAS, BA 3746
PREVALÊNCIA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS EM ISOLADOS DE MASTITE BOVINA, FORMAÇÃO DE BIOFILME E PRESENÇA DOS GENES ICAA E ICAD 3749
PRODUÇÃO DE BIOETANOL POR KLUYVEROMYCES MARXIANUS A PARTIR DE SORO DE LEITE 3753
PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS POR FUNGOS FILAMENTOSOS ISOLADOS DE SOLO E UVAS SYRAH CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE TRÊS PONTAS, MINAS GERAIS 3758
PRODUTIVIDADE E SELETIVIDADE DE MEIOS DE CULTURA PARA QUANTIFICAÇÃO DE BIFIDOBACTERIUM SPP. 3763
QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DE PERNIS DE CAITITUS CRIADOS EM CATIVEIRO 3767
QUALIDADE DE MAIONESE TEMPERADA INDUSTRIALIZADA COMERCIALIZADA NO NOROESTE FLUMINENSE 3772
QUALIDADE DO LEITE IN NATURA PROVENIENTE DE TANQUES DE EXPANSÃO COMUNITÁRIOS NO ESTADO DE ALAGOAS 3777
QUALIDADE HIGIÊNICO E SANITÁRIA POR PESQUISA DE SALMONELLA SPP EM ARROZ COMERCIALIZADO EM MERCADOS PÚBLICOS PIAUIENSES NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO. 3781

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE CARNES DE AVES COM SELO DE INSPEÇÃO FEDERAL E ESTADUAL COMERCIALIZADAS EM LIMOEIRO DO NORTE-CE 3784
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM BEBEDOUROS DO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA 3789
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS UTILIZADA PARA CONSUMO NO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA 3793
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA IN NATURA COMERCIALIZADA NOS MERCADOS PÚBLICOS DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE CAMETÁ, NO ESTADO DO PARÁ. 3797
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DAS FONTES AQUÍFERAS NA REGIÃO DA QUARTA COLÔNIA 3802
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS DE FONTES MATO-GROSSENSES 3808
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CAMARÃO MINIMAMENTE PROCESSADO EMBALADO À VÁCUO 3812
QUALIDADE MICROBIOLOGICA DE FARINHAS DE TRIGO COMERCIALIZADAS EM SANTO AUGUSTO - RS. 3817
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRANGO CAIPIRA OBTIDO DE UM ABATEDOURO NO INTERIOR DA PARAÍBA 3822
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS COMERCIALIZADAS EM FORTALEZA – CE. 3825
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OVAS DE PEIXE E CARNE DE CARANGUEJO COMERCIALIZADO NOS ENTREPOSTOS DA CIDADE DE FORTALEZA. 3830
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PEIXES COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DO BREJO PARAIBANO 3837
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE AÇAÍ CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM BELO HORIZONTE – MG E BELÉM - PA 3841
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE - CEARÁ 3844
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS DE MANTEIGA COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE RECIFE, GRAVATÁ E CARUARU DO ESTADO DE PERNAMBUCO 3849
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS SEM INSPEÇÃO COMERCIALIZADOS EM CAXIAS, MA 3853
QUALIDADE MICROBIOLOGICA DO MEL PRODUZIDO NO SEMI-ARIDO PIAUIENSE 3857
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ARTESANAL PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PARÁ, BRASIL. 3860
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE CRU COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS 3864
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE MAIONESE E MOLHO PRODUZIDOS COM LACTOSSORO 3867
QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE PERA REVESTIDA COM FILME COMESTÍVEL A BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA 3872

QUANTIFICAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM AMOSTRAS DE PEIXES RESFRIADO COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE FORTALEZA – CE, BRASIL 3878
RESISTÊNCIA À ENROFLOXACINA E CIPROFLOXACINA EM CAMPYLOBACTER JEJUNI E C. COLI ISOLADAS DE FRANGOS (GALLUS GALLUS DOMESTICUS) DE CRIAÇÃO ORGÂNICA 3882
RESISTENCIA A SALMONELLA SP EM CALDO BASE DE TOMATE (LYCOPERSICUM ESCULENTUM) FRENTE A SANIFICANTES ORGÂNICOS E AO HIPOCLORITO DE SÓDIO 3886
RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS EM CEPAS DE SALMONELLA SPP. ISOLADAS DE FRANGOS DE CORTE: RISCO À SAÚDE PÚBLICA 3891
RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS EM SALMONELLA ENTERITIDIS E TYPHIMURIUM ISOLADAS DE FRANGO DE CORTE NO BRASIL: RISCOS PARA A SAÚDE PÚBLICA 3897
SINERGISMO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO ANTIBACTERIANOS SOBRE CLOSTRIDIUM BOTULINUM 3902
SOBREVIVÊNCIA DE SALMONELLA ENTERITIDIS EM MAIONESE DE BAIXA ACIDEZ 3908
SOROVARES DE SALMONELLA CIRCULANTES NA CADEIA ALIMENTAR DO BRASIL 3911
STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVA EM CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA REGIÃO DO VALE DO JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRASIL 3915
SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR “SAL DE ERVAS” NA ELABORAÇÃO DE CARNE DE SOL E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL 3919
SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CAMPYLOBACTER SPP. DE ORIGEM AVÍCOLA 3924
SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE ESCHERICHIA COLI ENTEROHEMORRÁGICA – ISOLADAS DE CARCAÇAS E VÍSCERAS DE AVES ABATIDAS SOB INSPEÇÃO NO ESTADO DO TOCANTINS ENTRE 2010 E 2011. 3928
SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE ESCHERICHIA COLI ENTEROPATOGÊNICA (EPEC) ISOLADAS DE CARCAÇAS E VÍSCERAS DE AVES ABATIDAS SOB INSPEÇÃO NO ESTADO DO TOCANTINS ENTRE 2010 E 2011. 3933
SUSCEPTIBILIDADE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS E ESCHERICHIA COLI A EXTRATOS VEGETAIS DO CERRADO 3937
TESTE DE SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS PARA TIPAGEM DE RESISTÊNCIA DE AMOSTRAS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE 3942
TRANSCRIÇÃO GÊNICA DE CAMPYLOBACTER JEJUNI ISOLADAS DE CARCAÇAS DE FRANGOS 3944

ÁREA:
PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

ANÁLISE SENSORIAL DO DOCE FURRUMBÀ POR ESCOLARES DA CIDADE DE CUITÉ/PB 3950

A UTILIZAÇÃO DA PASCALIZAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DE SUCOS DE FRUTAS 3953

ABACAXI PÉROLA DESIDRATADO OSMOTICAMENTE: PARÂMETROS DE SECAGEM 3957

ACEITABILIDADE DE ALMÔNDEGAS ELABORADAS A PARTIR DO PEIXE TAMBAQUI (COLOSSOMA MACROPUM) COMO ALTERNATIVA PARA MERENDA ESCOLAR 3962

ACEITABILIDADE DE FISHBURGUER DO PESCADO PACU (PIARACTUS MESOPOTAMICUS) COM ADIÇÃO DE VINAGREIRA (HIBISCUS SABDARIFFA L.) 3967

ACEITABILIDADE DE PICOLÉ DE FRUTA ENRIQUECIDO COM HORTALIÇA 3972

ACEITAÇÃO SENRORIAL DE IOGURTE GREGO SABORIZADO COM GELEIA DE JACAIACÁ (ANTROCARYON AMAZONICUM (DUCKE) B. L. BURTT & A. W. HILL) ENRIQUECIDA COM PÓLEN APICOLA 3976

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BLENDS DE UVA, ABACAXI E MELANCIA 3981

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BRIGADEIRO GOURMET ELABORADO COM 3985

BIOMASSA DE BANANA VERDE (MUSA ACUMINATA) 3985

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL TIPO “SORVETE DE CREME” SABORIZADO COM POLPA DE JACAIACÁ (ANTROCARYON AMAZONICUM (DUCKE) B. L. BURTT & A. W. HILL) 3990

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LEITE FERMENTADO SABORIZADO COM CALDA DE JACAIACÁ (ANTROCARYON AMAZONICUM (DUCKE) B. L. BURTT & A. W. HILL) 3995

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE VARIEDADES DE MELÃO COMERCIALIZADAS EM DOIS NINCHOS DE MERCADO 3999

ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE CONSERVA ENLATADA DE BONITO 4003

ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE POLLO CON LOS INGREDIENTES FUNCIONALES 4008

ÁCIDOS GRAXOS PRESENTES EM GEMAS DE OVOS DE CODORNA EM CONSERVA ADICIONADA DE ORÉGANO 4013

ADSORÇÃO DE B-LACTOGLOBULINA DO SORO DE LEITE EM CARVÃO ATIVADO OBTIDO A PARTIR DO CAROÇO DO CAJA 4017

ADSORÇÃO DE B-LACTOGLOBULINA DO SORO DE LEITE EM CARVÃO ATIVADO OBTIDO A PARTIR DO ENDOCARPO DE COCO 4021

ALTERAÇÕES MICROBIOLÓGICAS E COLORIMÉTRICAS DE PALMITO DE BABAÇU MINIMAMENTE PROCESSADO ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO 4026

ALTERAÇÕES NA ESTABILIDADE AO ETANOL SOBRE O PH DO LEITE ESTERILIZADO ADICIONADO DE ESTABILIZANTES DURANTE A ESTOCAGEM 4030

AMIDO DA AMÊNDOA DA MANGA COMO SUBSTITUTO PARCIAL DE GORDURA EM SORVETE.....4036
ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE FILÉS DE CORVINA (MICROPOGONIAS FURNIERI) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE), REFRIGERADOS E IRRADIADOS, DESEMBARCADOS NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RIO DE JANEIRO, BRASIL.....4041
ANÁLISE DE DIFERENTES MARCAS DE SUCO DE LARANJA PASTEURIZADO.....4046
ANÁLISE DO PERFIL DE TEXTURA DE QUEIJOS MUÇARELA OBTIDOS A PARTIR DE MASSAS FERMENTADAS E CONGELADAS DE LEITE BULBALINO.....4049
ANÁLISE DO TEOR DE VITAMINA C EM PRODUTOS DERIVADOS DE FRUTOS TROPICAIS.....4054
ANÁLISE E DESCRIÇÃO MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE SECAGEM DE GERGELIM CULTIVAR CNPA G3. 4058
ANÁLISE MECÂNICA DO QUEIJO COALHO TRADICIONAL SOB REFRIGERAÇÃO.....4064
ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE SOBREMESA LÁCTEA (FLAN) OBTIDO A PARTIR DO NÉCTAR DE ARAÇÁ-BOI (EUGENIA STIPITATA).....4068
ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA SABOR CAPPUCCINO PROCESSADA A PARTIR DE LEITE DE CABRA 4072
ANÁLISE SENSORIAL DE PATÊ DE TILÁPIA CASEIRO 4077
ANÁLISE SENSORIAL DOS ATRIBUTOS DO BRIGADEIRO FORMULADO A PARTIR DA BIOMASSA DA BANANA VERDE 4080
ANÁLISE SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE SORVETES ELABORADOS COM O MEL DE ABELHA 4084
APLICAÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO EM DUAS PADARIAS DE DIFERENTES CIDADES: ABORDAGEM DE PROCESSAMENTO.....4088
APLICAÇÃO DO AMIDO DO ENDOCARPO DA MANGA “ESPADA” COMO ESPESSANTE EM BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA 4093
APROVEITAMENTO DE LACTOSSORO NA ELABORAÇÃO DE SUCO SABOR ACEROLA: PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL 4098
APROVEITAMENTO DO POLVILHO DOCE PARA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE OBTIDA POR VIA ENZIMÁTICA.....4102
ATRIBUTOS SENSORIAIS DE MAIONESE COM ADIÇÃO DE JAMBU, CHICÓRIA E ALFAVACA.....4107
ATRIBUTOS SENSORIAIS DE NUGGETS DE PEIXE TRAÍRA (HOPLIASMALABARICUS).....4111
AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE QUEIJOS: QUEIJO DE LEITE DE OVELHA, QUEIJO DE LEITE DE CABRA E QUEIJO DE LEITE DE VACA, CABRA E OVELHA.....4115
AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA VITAMINA C, ANTOCIANINAS E FENÓLICOS TOTAIS DA BEBIDA A BASE DE NONI E SUCO DE UVA.....4121
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS DE ENVELHECIMENTO DE LICOR DE CAFÉ.....4126
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS RELACIONADOS COM A EXTRAÇÃO HIDROALCOÓLICA PARA PRODUÇÃO DE LICOR DE BANANA 4131

AVALIAÇÃO DE RECOBRIMENTO À BASE DE QUITOSANA COM ADIÇÃO DE ÓLEOS DE GOIABA E ALOE VERA EM MAÇÃS MINIMAMENTE PROCESSADAS 4136
AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS SENSORIAIS DE “FISHBURGUER” PRODUZIDO COM O FILÉ DE PIRAMUTABA (BRACHYPLATYSTOMA VAILLANTII). 4141
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NAS ETAPAS DE FERMENTAÇÃO E FILAGEM DO QUEIJO TIPO MUÇARELA 4145
AVALIAÇÃO E INCREMENTO DO PROCESSAMENTO DO VINAGRE ORGÂNICO DE CAQUI NO MACIÇO DA PEDRA BRANCA - AGROPRATA-RJ 4150
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E EFEITO DOS DIFERENTES TIPOS DE ESPESSANTES NA ACEITAÇÃO DE QUEIJO PETIT-SUISSE DE KEFIR SABOR GOIABA 4154
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIAS DE AMORA-PRETA 4159
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE QUEIJO DE COALHO PRODUZIDO COM ADIÇÃO DE ESPECIARIAS 4163
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BALAS MASTIGÁVEIS DE MIRTILO: CONVENCIONAL E DE BAIXO VALOR CALÓRICO 4168
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA DE SORO E UVA COM DIFERENTES TEORES DE AÇÚCAR 4172
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA MISTA A BASE DE SPONDIAS 4175
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA MISTA ELABORADA A BASE DE MARACUJÁ E HORTELÃ EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES 4179
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS TIPO COOKIE SEM GLÚTEN ENRIQUECIDO COM FARINHA DE ARROZ E GRÃOS DE QUINOA ORGÂNICA (CHENOPODIUM QUINOA). 4184
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCES EM MASSA CONVENCIONAL E LIGHT DE GOIABA (PSIDIUM GUAJAVA L.) 4188
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EMPANADO DE MERLUZA (MERLUCCIUS HUBBSI) TRADICIONAL E SEM GLÚTEN, ADICIONADO DE CARBOXIMETILCELULOSE COMO AGENTE REDUTOR DE GORDURA 4193
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA DE ERVA-MATE (ILEX PARAGUARIENSIS) 4198
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE HAMBÚRGUER BOVINO COM FARELO DE ARROZ DESENGORDURADO E REDUZIDO TEOR DE SÓDIO 4203
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ADICIONADO DE FARINHA DE UVA 4207
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE COM POLPA DE BUTIÁ (BUTIA ODORATA) 4212
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE NATURAL ELABORADO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CALDA DE JABUTICABA (MYRCIARIA JABOTICABA (VELL) BERG) 4216
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE DE CORDEIRO ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA DOURADA E PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA 4221
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MACARRÃO TIPO GRAVATINHA 4225
PROCESSADO COM FARINHA DE TRIGO E MIX DE CEREAIS 4225

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃES ELABORADOS COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE MANDIOCA E ENRIQUECIDOS COM EXTRATO DE SOJA..... 4230
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃO DE FÔRMA ELABORADO COM FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA (CUCURBITA MOSCHATA, L.)..... 4235
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃO ELABORADO COM FARINHA DE CAJU 4241
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PRODUTOS TIPO HAMBURGUER COM ADIÇÃO DA FARINHA DO PSEUDOFRUTO DO CAJÚ E FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS..... 4246
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SOBREMESA LÁCTEA ACHOCOLATADA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA 4251
AVALIAÇAO SENSORIAL DE SORVETE ELABORADO COM CERVEJA STOUT BRASILEIRA..... 4255
AVALIAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIA DE BERGAMOTA (CITRUS DELICIOSA TENORE) 4261
BARRA DE CEREAIS COM CASTANHA DE BARU..... 4265
BISCOITO TIPO COOKIE ENRIQUECIDO COM POLÉN APICOLA DESIDRATADO 4269
CALDA DE UMBU-CAJÁ ENRIQUECIDA DE ACEROLA VERDE: PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS E SENSORIAIS 4274
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DE GLAZEAMENTO EM INDÚSTRIA DE PESCADO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 4280
CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES NA EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE POLPA DE BURITI (MAURITIA FLEXUOSA MART.) TANTO POR PRENSAGEM COMO POR SOLVENTE ORGÂNICO 4283
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DE IOGURTE GREGO COM TEOR REDUZIDO DE LACTOSE ADICIONADO DE CALDA DE ABACAXI EM PEDAÇOS..... 4289
CARACTERISTICAS SENSORIAIS DA RICOTA COM E SEM ADIÇÃO DE LEITE 4294
CARACTERISTICAS SENSORIAIS DE SARDINHA (SARDINELLA BRASILIENSIS) DEFUMADA..... 4298
CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE LARANJA ADICIONADA DE UMA PASTA SABOR CHOCOLATE 4303
CARACTERIZAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO AROMATIZADO ARMAZENADO EM BISNAGAS..... 4308
CARACTERIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA PINHA COMO ESTABILIZANTE/ESPESSANTE EM IOGURTE..... 4312
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE HAMBÚRGUER SUÍNO ADICIONADO DE FARINHA DE AVEIA..... 4317
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E COMPARAÇÃO DE TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS EM FARINHAS DE CASCA E POLPA DE BANANA (MUSA SPP), EM ESTÁGIO DE MATURAÇÃO VERDE, OBTIDAS EM TERESINA 4322
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLOGIA E SENSORIAL DE GELEIA DE MORANGO ADICIONADA DE UMA PASTA SABOR CHOCOLATE 4327
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA POLPA DE PIMENTA FERMENTADA COM DIFERENTES CULTURAS STARTER SOB A MESMA CONCENTRAÇÃO DE SACAROSE E SAL 4332

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE GELADOS COMESTÍVEIS A BASE DE SORO DE QUEIJO ADICIONADO DE POLPA DE COCO 4335
CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE PATÊS DE PRESUNTO ELABORADOS COM CARNE DE CORDEIROS E DE OVELHAS 4338
CARNE DE BUBALINO SUBMETIDA A DIFERENTES PERÍODOS DE MATURAÇÃO E PERDAS DE PESO POR COZIMENTO 4343
CASCA DE ABACAXI NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS 4347
CINÉTICA DE PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO FERMENTADO ALCÓOLICO DE ABACAXI COM GENGIBRE E LIMÃO 4352
COMPARAÇÃO DAS TÉCNICAS DE IMPREGNAÇÃO A VÁCUO E IMERSÃO QUANTO AS CARACTERÍSTICAS DE FIRMEZA E COR DE MELÃO MINIMAMENTE PROCESSADO 4358
COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PÚBLICOS NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE DIET DE AÇAÍ. 4363
COMPORTAMENTO HIGROSCÓPICO DO PÓ DA POLPA DE ACEROLA LIOFILIZADA 4368
COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE FARINHAS EXTRUDADAS DE ARROZ VERMELHO INTEGRAL 4373
COMPORTAMENTO REOLÓGICO E TEOR DE CAROTENOIDES DE SUCO DE UMBU SUBMETIDO À HIDRÓLISE ENZIMÁTICA 4377
COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE EMPANADO DE MERLUZA (MERLUCCIUS HUBBSI) TRADICIONAL E SEM GLÚTEN, ADICIONADO DE CARBOXIMETILCELULOSE 4383
CONSERVA ENLATADA DE ATUM: ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA 4388
CONSERVAS ENLATADAS DE SARDINHAS E CONSERVAS ENLATADAS DE SAVELHAS: DIFERENCIAÇÃO SENSORIAL PELO TESTE TRIANGULAR DA DIFERENÇA 4392
COR E TEXTURA INSTRUMENTAL DE PATÊS DE PRESUNTO ELABORADOS COM CARNE DE CORDEIROS E DE OVELHAS 4396
DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA A PARTIR DE RESÍDUO DE MANGA (MANGIFERA INDICA L.). 4400
DESENVOLVIMENTO DE COOKIE SEM GLÚTEN UTILIZANDO FARINHA DE BRÁCTEAS DE BANANEIRA 4405
DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER BOVINO COM FIBRAS COMO SUBSTITUTO DE GORDURA 4410
DESENVOLVIMENTO DE NÉCTAR LIGHT DE UVA E CHÁ VERDE 4415
DESENVOLVIMENTO DE PRESUNTO CRU DESOSSADO UTILIZANDO GLUCONA DELTA LACTONA 4421
DESENVOLVIMENTO DE SOBREMESAS LÁCTEAS COM POLPA DE GOIABA E ROMÃ 4427
DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO DE GLAZEAMENTO EM MASSAS CONTENDO ÁGUA E ÓLEO DE MILHO 4432
DESENVOLVIMENTO DE SORVETE ENRIQUECIDO COM ÓLEO CHIA (SALVIA HISPÂNICA L.) UTILIZANDO PECTINA COMO SUBSTITUTO DE GORDURA 4437

DESENVOLVIMENTO DE TOMATE SECO (LYCOPERSICUM ESCULENTUM) CONDIMENTADO COM ERVAS FINAS, ZERO ADIÇÃO DE AÇÚCAR E BAIXO TEOR DE SÓDIO 4442
DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO CURADO E DESSECADO ELABORADO COM CARNE DE CORDEIROS 4447
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUIMICA E SENSORIAL DE PATÊ DE TILÁPIA ADICIONADO DE COLÁGENO 4453
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE PROBIÓTICO SABORIZADO COM POLPA DE BERGAMOTA 4458
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA DE GRAVIOLA (ANNONA MURICATA L.) ADOÇADA COM MEL 4463
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDA MISTA DE JAMBO VERMELHO (SYZYGIUM MALACCENSIS) E GOIABA (PSIDIUM GUAJAVA) 4468
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS MISTAS ELABORADAS COM POLPA DE CAJU, ÁGUA DE COCO E MEL 4475
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO TIPO COALHO ENRIQUECIDO COM FARINHA DA CASCA DE LARANJA 4482
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DA CASCA DO FRUTO DO TRAPIÁ (CRATAEVA TAPIA L.) 4486
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DE ALGAROBA, ARROZ E ARARUTA COMO PRODUTO ALIMENTÍCIO POTENCIAL PARA INDIVÍDUOS CELÍACOS 4491
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ADICIONADO DE MALTODEXTRINA 4496
DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E ACEITABILIDADE SENSORIAL DE NÉCTAR DE MARACUJÁ-DO-MATO (PASSIFLORA CINCINNATA MAST.) 4501
DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS COM ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM DIFERENTES HÍBRIDOS DE MELANCIAS 4506
DETERMINAÇÃO DO MELHOR TEMPO DE IMPREGNAÇÃO A VÁCUO PARA SALADA DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADA ADICIONADA DE B-CAROTENO 4510
DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE IMPREGNAÇÃO A VÁCUO PARA INCORPORAÇÃO DE LACTOBACILLUS PLANTARUM EM MELÃO MINIMAMENTE PROCESSADO 4515
DIFERENCIAÇÃO SENSORIAL DE CONSERVAS DE SARDINHAS NACIONAL E IMPORTADA 4520
EFEITO DA ACIDIFICAÇÃO E TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DA BATATA-DOCE BIOFORTIFICADA 4524
EFEITO DA ADIÇÃO DE FARINHA DE BETERRABA (BETA VULGARIS) OBTIDA SOB DIFERENTES TEMPERATURAS DE SECAGEM NO IOGURTE DE MORANGO (FRAGARIA VESCA) 4529
EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS, FUNCIONAIS E MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO MUÇARELA 4533

EFEITO DA TEMPERATURA DE SECAGEM SOBRE A BEBIDA MISTA DE POLPA DE MANGA E SORO LÁCTEO 4537
EFEITO DO BRANQUEAMENTO NAS CARACTÉRISTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE INHAME 4543
EFEITO DO CÁLCIO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO KIWI MINIMAMENTE PROCESSADO 4547
EFEITO DO CONGELAMENTO EM MANDIOCAS: AVALIAÇÃO SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA 4552
EFEITO DO PROCESSAMENTO DOMÉSTICO NA QUALIDADE NUTRICIONAL DE QUINOA 4556
EFEITO DO PROCESSAMENTO POR ALTA PRESSÃO E DA ADIÇÃO DE TRANSGLUTAMINASE MICROBIANA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE REESTRUTURADO BOVINO COM BAIXO TEOR DE SÓDIO. 4562
EFEITO DO TEOR DE NITRITO DE SÓDIO NA OXIDAÇÃO LIPÍDICA E COR DE APRESUNTADOS 4568
ELABORAÇÃO ARTESANAL E TESTE DE ACEITABILIDADE DE GELEIA DE MAÇÃ COM PIMENTA 4574
ELABORAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FLOCOS DE AVEIA POR FARINHA DA ENTRECASCA DA MELANCIA (CITRULLUS LANATUS) 4578
ELABORAÇÃO DE FARINHA DE CASTANHOLA (TERMINALIA CATAPPA L.) COM APLICAÇÃO EM BISCOITO TIPO COOKIE 4583
ELABORAÇÃO DE GELEIA DE PIMENTÃO VERMELHO (CAPSICUM ANNUUM L.) 4588
ELABORAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM POLPA DE UMBU-CAJÁ 4594
ELABORAÇÃO DE MASSA FRESCA COM ADIÇÃO DE ERVAS AROMATIZANTES 4598
ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA PÃO DE FORMA INTEGRAL COM ALTO TEOR DE FIBRAS 4603
ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA PÃO DE FORMA INTEGRAL COM BAIXO TEOR DE SÓDIO E ALTO TEOR DE FIBRAS 4608
ELABORAÇÃO DE NHOQUE COM SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DE LINHAÇA 4613
ELABORAÇÃO DE UMA NOVA FORMULAÇÃO DE BISCOITO DE POLVILHO AZEDO (PETA) COM MAIORES VANTAGENS 4618
ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE CUPCAKE ACRESCIDO DE POLEN APICOLA DESIDRATADO 4623
ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS DESNATADA E INTEGRAL COM SORO LÁCTEO E EXTRATO DE CASTANHA DE CAJU E LINHAÇA 4631
ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE NUGGETS À BASE DE PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA 4636
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE SORVETE A BASE DE INHAME (DIOSCOREA SP.) SABOR MARACUJÁ 4640
ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE SUCO TROPICAL E NÉCTAR DE ACEROLA 4645

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA COR INSTRUMENTAL E TEOR DE FENÓLICOS DE SUCO MISTO DE MIRTILO E MAÇÃ.....4650
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE IOGURTE SABOR CHOCOLATE COM MENTA 4655
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE “CRISTAIS” DE GENGIBRE (ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE).....4660
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DE ALGAROBA, ARROZ E ARARUTA COMO PRODUTO ALIMENTÍCIO POTENCIAL PARA INDIVÍDUOS CELÍACOS.....4665
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE GREGO SABORIZADO COM GELEIA DE PITAIA (HYLOCEREUS POLYRHIZUS).....4670
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE NÉCTARES MISTOS A BASE DE CASCA DE ABACAXI COM DE POLPAS DE FRUTAS 4675
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SORVETES À BASE DE SORO DE LEITE 4680
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DO QUEIJO MINAS FRESCAL COM DOCE DE MAMÃO RALADO 4684
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS TIPO “COOKIE” OBTIDOS A PARTIR DA FARINHA DA ENTRECASCA DE MELANCIA (CITRULLUS LANATUS).....4688
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHAS DE BANANA VERDE (MUSA SAPIENTUM) E SEMENTE DE ABÓBORA (CUCURBITA MÁXIMA) PARA APLICAÇÃO EM FORMULAÇÕES ALIMENTÍCIAS 4694
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE GREGO ENRIQUECIDO COM FARINHA DE AMENDOIM.....4699
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PICOLÉ DE FRUTA ENRIQUECIDO COM HORTALIÇA 4703
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PIZZAS A PARTIR DA SUBSTITUIÇÃO DE PARTE DA FARINHA DE TRIGO POR MANDIOCA COZIDA. 4708
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PREPARAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DE PARTES NÃO CONVENCIONAIS DE VEGETAIS E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO 4712
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO FERMENTADO ACÉTICO DE MEL 4717
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE COOKIES OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DA SEMENTE DE JACA (ARTOCARPUS INTEGRIFÓLIA L.) 4721
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTOS ALIMENTICIOS OBTIDOS A PARTIR DA SEMENTE DE JACA (ARTOCARPUS INTEGRIFÓLIA L.) 4726
ELABORAÇÃO E EFEITO DA TEMPERATURA NA ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DE BANANAS CHIPS 4731
ELABORAÇÃO, ACEITAÇÃO E ATITUDE DE COMPRA DE FLAN DE AMEIXA ENRIQUECIDO COM SORO DO LEITE 4736
ELABORAÇÃO, PERFIL SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE REQUEIJÃO DO NORDESTE ADICIONADO COM ERVA AROMÁTICA 4742
EMPANADO TIPO NUGGETS DE CARNEIRO: ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL.....4747

ESFERIFICAÇÃO DO ALHO (ALLIUM SATIVUM): OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO 4752
ESTABILIDADE SENSORIAL DE CEBOLINHA VERDE MINIMAMENTE PROCESSADA: EFEITO DA VARIEDADE E DA EMBALAGEM 4757
ESTUDIO COMPARATIVO DE DIFERENTES MARCAS DE CONSERVAS DE ATÚN EM ACEITE VEGETAL 4761
ESTUDO DA ESTABILIDADE DO NÉCTAR DE BACABA (OENOCARPUS BACABA) ARMAZENADO EM DIFERENTES TEMPERATURAS 4766
ESTUDO DO EFEITO DA ADIÇÃO DE GRÃOS NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO DOCE DE LEITE EM PASTA 4770
ESTUDO E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA MUCILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA 4774
EVOLUÇÃO DOS COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E DA COR DURANTE O ARMAZENAMENTO DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS DE MIRTILO 4778
EFEITO DA ADIÇÃO DE BETA-GALACTOSIDASE NA FERMENTAÇÃO DA COALHADA 4783
FILÉS DE PARGO (LUTJANUS PURPUREUS) MARINADO: AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE 4788
FORMULAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM ADIÇÃO DE CORANTE NATURAL DA BETERRABA (BETA VULGARIS L). 4791
GELEIAS CONVENCIONAL E DIET DE ARAÇÁ VERMELHO (PSIDIUM CATTLEIANUM SABINE): AVALIAÇÃO DE ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA 4797
HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DA LACTOSE ANTES E DURANTE A FERMENTAÇÃO DO LEITE POR LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS E LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. CREMORIS 4801
INDÍCE DE ACEITABILIDADE DE PÃO SEM GLUTEN E SEM LACTOSE 4806
INFLUÊNCIA DA FARINHA DE RASPA DE MANDIOCA (VARIEDADE AMANSA BURRO) NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DA FARINHA DE TRIGO PARA FABRICAÇÃO DE BOLO 4809
INFLUENCIA DA FARINHA DE RASPA DE MANDIOCA (VARIEDADE POTI BRANCO) NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DA FARINHA DE TRIGO 4812
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NOS PARÂMETROS DA CINÉTICA DE SECAGEM DE BETERRABA EM LEITO ESPUMA 4817
INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE MARACUJÁ E REDUÇÃO DO SÓDIO NA TEXTURA DE LINGUIÇA FRESCAL MISTA 4822
INFLUÊNCIA DO CONDIMENTO E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA DUREZA DO QUEIJO DE COALHO 4825
INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE AIPO SOBRE CULTURAS INICIADORAS NATIVAS EM SALAME TIPO ITALIANO 4830
INFLUÊNCIA DO PH, TEMPERATURA E TEMPO NO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE PECTINA DA FARINHA DA CASCA DE BANANA (MUSA AAA) 4834
INTERAÇÕES ENTRE BIFIDOBACTERIUM SPP DE ORIGEM HUMANA E ANIMAL COM STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS E LACTOBACILLUS DELBRUEKII SUBSP. BULGARICUS 4839
MODIFICAÇÃO DE FÉCULA DE MANDIOCA POR ULTRASSOM 4844

O EFEITO DO CONGELAMENTO DO LEITE NO COMPORTAMENTO MECÂNICO DO QUEIJO DE COALHO 4849
ORDENAÇÃO DA PREFERÊNCIA DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS DE SARDINHAS EM CONSERVA EM ÓLEO COMESTÍVEL 4853
OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE PECTINA DA FARINHA DE CASCA DE BANANA (MUSA AAA) 4858
OBTENÇÃO DA FARINHA DA CASCA DE BANANA E DO RESÍDUO INSOLÚVEL EM ÁLCOOL 4859
PÃO DE FORMA COM LACTOSSORO: QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL 4864
PARÂMETROS CINÉTICOS DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DO FERMENTADO PRODUZIDO COM O PSEUDOFRUTO DO CAJU 4869
PERDA DE MASSA DA MAÇÃ (LEPIDIUM MEYENII WALP) REVESTIDA COM FÉCULA DE BATATA 4874
PÓ DA POLPA DE ACEROLA LIOFILIZADA 4877
PREFERÊNCIA DE EMBALAGENS DE SARDINHAS EM CONSERVA POR MEIO DO TESTE DE COMPARAÇÃO MÚLTIPLA 4883
PREFERÊNCIA ENTRE CONSERVAS ENLATADAS DE ATUM E CONSERVAS ENLATADAS DE BONITO PELO TESTE DE COMPARAÇÃO PAREADA 4887
PRINCIPAIS LESÕES OBSERVADAS AO ABATE DE OVINOS E CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ACRE 4891
PRINCIPAIS LESÕES OBSERVADAS AO ABATE DE SUÍNOS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ACRE 4895
PROCESSAMENTO DE PIZZA FUNCIONAL DE LINHAÇA, SOJA E FARINHA DA CASCA DO MARACUJÁ 4898
PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE DE CAJÁ ADOÇADO COM MEL 4903
PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS MISTAS ELABORADAS COM POLPA DE MANGA, ÁGUA DE COCO E MEL 4908
PRODUÇÃO DE AMILASES POR ACTINOBACTERIAS ISOLADAS DO SOLO DO PARQUE NACIONAL DE UBAJARA 4915
PRODUÇÃO DE DOCE EM PASTA E GELEIA DA CASCA DA MANGA (MANGIFERA INDICA L.), E ANALISES FISICO QUIMICO E SENSORIAL 4918
PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL LIGHT COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO 4921
PRODUÇÃO DO FERMENTADO ACÉTICO DE MANGA (MANGIFERA INDICA LINN) DA VARIEDADE HADEN 4926
PRODUÇÃO DO FERMENTADO ALCOÓLICO DE MANGA (MANGIFERA INDICA LINN) DA VARIEDADE HADEN 4931
PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE CERVEJA TIPO ALE CONTENDO ABÓBORA, RAPADURA E PIMENTA 4935
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LICORES DE FRUTAS 4940
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BANANA DESIDRATADA OSMOTICAMENTE EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE SEGUIDA DE SECAGEM EM ESTUFA 4945
PRODUTO DE CARNE SUÍNA “TIPO HAMBÚRGUER” ADICIONADO DE FARINHA DE BANANA VERDE 4950
PORK PRODUCT "TYPE HAMBURGER" ADDED GREEN BANANA FLOUR 4950

PROJETO DE MELHORIA NAS INSTALAÇÕES DE UMA PEQUENA UNIDADE PROCESSADORA DE GELADOS COMESTÍVEIS 4955
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE BIOPLÁSTICOS A BASE DE AMIDO DE BATATA COM ADIÇÃO DE CASEÍNA PLASTIFICADOS COM GLICEROL 4960
PROPRIEDADES MECÂNICAS DE BIOPLÁSTICOS A BASE DE AMIDO DE MILHO COM ADIÇÃO DE CASEÍNA PLASTIFICADOS COM GLICEROL. 4965
PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS QUEIJOS DE COALHO DE ÓREGANO E COM PIMENTA CALABRESA SUBMETIDOS A DIFERENTES TEMPOS DE GRELHAS 4969
QUALIDADE DE BANANA DA TERRA (MUSA SAPIENTUM) DESIDRATADA OSMOTICAMENTE 4973
QUALIDADE SENSORIAL DE BIFES DE CARNE BOVINA MINIMAMENTE PROCESSADOS COM LACTATO DE SÓDIO E ÁCIDO LÁTICO 4977
REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS À BASE DE QUITOSANA, PSYLLIUM E B-GLUCANA EM MORANGOS MINIMAMENTE PROCESSADOS 4983
SARDINHAGEM A PARTIR DE TILÁPIAS (OREOCHROMIS NILOTICUS) JUVENIS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA 4988
SECAGEM DE POLPA MISTA DE AÇAÍ, MORANGO E ACEROLA EM LEITO DE ESPUMA 4992
SINTESE DE CARVÃO ATIVADO E SUA APLICAÇÃO NO PROCESSO DE ADSORÇÃO DA PROTEÍNA DO SORO B-LACTOGLOBULINA 4997
SUCO DE UVA DA CV. ISABEL, OBTIDO POR ARRASTE A VAPOR: PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO 5001
TECNOLOGIA NA ELABORAÇÃO DE RICOTA A PARTIR DO SORO DE LEITE DE OVELHA 5006
TEOR DE SÓDIO EM PRODUTOS CÁRNEOS EMBUTIDOS FERMENTADOS SEGUNDO INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM 5010
TESTE DE ACEITAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO AROMATIZADO ARMAZENADO EM BISNAGAS 5015
TESTE TRIANGULAR E DE ACEITAÇÃO DE BISCOITO TIPO ALFAJOR COM APROVEITAMENTO DO LEITELHO 5019
USO DE ATMOSFERA MODIFICADA NA CONSERVAÇÃO DE FRUTOS DA CAJAZEIRA 5023
USO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UVAS DO TIPO 'ITÁLIA' 5029
UTILIZAÇÃO DE CASCAS DE FRUTAS NA ELABORAÇÃO DE BOLO 5035
UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE AIPO COMO FONTE DE NITRATO NA ELABORAÇÃO DE SALAME TIPO ITALIANO 5039
UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BANANA VERDE NA ELABORAÇÃO DE MORTADELAS COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA 5044
UTILIZAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA E PSYLLIUM NA CONSERVAÇÃO DE MORANGOS MINIMAMENTE PROCESSADOS 5051
UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS NO PROCESSAMENTO DE FRITURAS EM RESTAURANTES E HOTÉIS 5056
UTILIZAÇÃO DE UM SECADOR DE ALIMENTOS SOLAR DE BAIXO CUSTO NA DESIDRATAÇÃO DAS SEMENTES DE COENTRO (CORIANDRUM SATIVUM L.) 5060

UTILIZAÇÃO DO PEIXE SURUBIM (PSEUDOPLATYSTOMA SP.) NA FORMULAÇÃO DA LINGUIÇA 5065
VIDA DE PRATELEIRA DE BIFES DE CARNE BOVINA TRATADOS COM LACTATO DE SÓDIO E ÁCIDO LÁTICO 5071

ÁREA:
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E REFEIÇÕES

ACEITABILIDADE DO BISCOITO DE CACAU COM SUBPRODUTOS DO BENEFICIAMENTO DO ARROZ (ORIZA SATIVA L.) E DO FEIJÃO (PHASEOLUS VULGARIS) POR ESCOLARES DE UMA ESCOLA DE TEMPO INTEGRAL DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE REALEZA – PR 5078
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LICOR DE GROSELHA 5083
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO FEITO COM A FARINHA DA CASCA DO CAMARÃO 5091
AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE EFLUENTE GERADO NO PROCESSO DE FILETAGEM DO SALMÃO 5096
DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO INTEGRAL DE SEMENTE DE JACA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS) 5105
DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DA CASCA DO FRUTO DO TRAPIÁ (CRATAEVA TAPIA L.) 5108
ELABORAÇÃO DE BISCOITO RECHEADO UTILIZANDO CASCA E DOCE DE GOIABA (PSIDIUM GUAJAVA) 5112
GRACILARIA BIRDIAE COMO ESPESSANTE E ESTABILIZANTE NA ELABORAÇÃO DE FLANS 5116
QUALIDADE DE APRESUNTADO SUÍNO CONTENDO LACTOSSORO FLUIDO 5121
REAPROVEITAMENTO DO PEDÚNCULO DO CAJÚ (ANACARDIUM OCCIDENTALE) NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ARTESANAIS COMO PROPOSTA PARA CONSUMO E COMERCIALIZAÇÃO NA SERRA DO BOMBOCADINHO/PB 5125
SUSTENTABILIDADE E PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES NO AMBIENTE ESCOLAR 5130
SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES: RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI/RIO DE JANEIRO 5135

ÁREA:
VIGILÂNCIA EM SAÚDE - VIGILÂNCIA AMBIENTAL

AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DA BIORREMEDIAÇÃO DA LAGUNA DA JANSEN –SÃO LUIS/MA 5141
AVALIAÇÃO DA POTABILIDADE DA ÁGUA SUBTERÂNEA DA ZONA RURAL DE TUPANCIRETÃ – RS 5146
AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS ALCALINIDADE, CLORETOS E SOLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ 5151
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO AR CLIMATIZADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA CIDADE DE TERESINA - PI 5156
CONTROLE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DO ARROIO TAQUARA I (SANTA MARIA – RS) PARA ABASTECIMENTO 5160
DETERMINAÇÃO DA TEMPERATURA E COLIFORMES EM ÁGUAS DE POÇOS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ 5165
DETERMINAÇÃO DA TURBIDEZ, CONDUTIVIDADE E PH DA ÁGUA DESTINADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ 5169
DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS NITROGENADOS E CLORO RESIDUAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ 5174
DINOFLAGELADOS NOCIVOS EM ÁREA DE EXPLOTAÇÃO PESQUEIRA NA REGIÃO DE IGUABA GRANDE- RJ, ESTAÇÃO DE OUTONO. 5179
DIVULGAÇÃO EM PORTAIS DE NOTÍCIAS SOBRE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR RESÍDUOS DE INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO BRASIL. 5182
IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE TRICLOROMETANO EM ÁGUA POTABILIZADA NA REIGÃO DE VIÇOSA – MG USANDO CROMATOGRAFIA GASOSA 5185
QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO DO RIO VACACAÍ-MIRIM DE SANTA MARIA - RS 5189
TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS E DE ABASTECIMENTO: PROPOSIÇÃO DE SISTEMAS FOTOCATALISADOS 5194

ÁREA:
VIGILÂNCIA EM SAÚDE - VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

A IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DE CARRINHOS DE SUPERMERCADOS 5201

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA CAPRINOCULTURA NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL 5204
CARACTERÍSTICAS DE CEPAS DE ESCHERICHIA COLI DIARREIOGÊNICAS ISOLADAS DE DIFERENTES FONTES NO BRASIL 5207
CARACTERIZAÇÃO DE GENES DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM SOROVARES DE SALMONELLA PREVALENTES EM NOSSO MEIO, ISOLADOS DE DIFERENTES FONTES DA CADEIA ALIMENTAR. 5212
CARACTERIZAÇÃO DOS SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS OCORRIDOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO NOTIFICADOS NO SINAN, BRASIL, 2006 A 2013 5216
CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR : UMA REVISÃO DE LITERATURA 5221
DENGUE NO MUNÍCIPIO DE BARRA DO GARÇAS, MATO GROSSO, BRASIL 5226
DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CASOS DE RAIVA EM HERBÍVOROS DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2010 A 2011 5231
DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DA DENGUE ENTRE OS ANOS DE 2009 A 2013 NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO, SÃO PAULO 5235
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE E LEISHMANIOSE VISCERAL NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL. 5240
ISOLAMENTO DE BRUCELLA SUIS EM GRANJA DE REPRODUTORES SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL 5243
OCORRÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS EM REBANHO BUBALINO EM SISTEMA EXTENSIVO DE CRIAÇÃO 5247
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE ENTRE 2009-2013 NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS, SÃO PAULO 5251
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NO ESTADO DO CEARÁ DURANTE OS ANOS DE 2007 A 2013 5256
RELATO DA INVESTIGAÇÃO DE SURTO DE DOENÇA DIARREICA AGUDA (DDA) EM UNIDADE PRISIONAL NO MUNICÍPIO DE COLATINA (ES), 2012 5261
RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM SALMONELLA SPP. ISOLADAS NO BRASIL 5265
VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE UM CASO ALÓCTONE DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE JATAÍ, GOIÁS, BRASIL 5270

ÁREA:
VIGILÂNCIA EM SAÚDE - VIGILÂNCIA SANITÁRIA

AFERIÇÃO DA TEMPERATURA DE CARCAÇAS DE FRANGO NA REDE DE FRIO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE ZÉ DOCA, MA 5276
ANÁLISE DA ROTULAGEM DOS MÉIS COMERCIALIZADOS NOS MUNICÍPIOS DE PATROCÍNIO E UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, BRASIL 5279

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PRESUNTO COZIDO FATIADO COMERCIALIZADO EM RIBEIRÃO PRETO, SP, BRASIL 5285
ANÁLISES MICROBIOLOGICAS EM ESPONJAS APLICADAS NA HIGIENIZAÇÃO DE MATERIAIS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS EM RESIDENCIAS NO BAIRRO AMORIM EM ZÉ DOCA-MA 5290
APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE PEIXE FRESCO NA CIDADE DE CUIABÁ-MT 5295
ASPECTOS HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DE ESTABELECIMENTOS DE CARNE NO MERCADO PÚBLICO DE CAXIAS, MA 5298
ASPECTOS SANITÁRIOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE CAMARÃO FRITO NA PRAIA DE COPACABANA, RIO DE JANEIRO 5302
AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM RESTAURANTES DO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL/SP 5305
AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR OCRATOXINA A EM AMOSTRAS DE CAFÉ TORRADO COMERCIALIZADAS NO BRASIL 5308
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE RESTAURANTES COMERCIAIS E BARES LOCALIZADOS NA ORLA DA CIDADE DE JOÃO PESSOA A PARTIR DA ADEQUAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO 5313
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOIS FERMENTOS NATURAIS PRODUZIDOS DE FORMA ARTESANAL 5318
AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DAS GÔNDOLAS DE CARNES REFRIGERADAS EM SUPERMERCADOS DE PELOTAS/RS 5322
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE PANIFICADORAS DO MUNÍCIPIODE BOM JARDIM – MA 5325
AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO, ATRAVÉS DO CHECK LIST APLICADO EM UMA INDÚSTRIA EXPORTADORA DE CAMARÃO NO ESTADO DO PARÁ 5331
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS PARA PRODUÇÃO DE HORTÍCOLAS NO POVOADO DE LAGOA DAS FLORES, MUNICÍPIO DE VITÓRIA DA CONQUISTA (BA) 5335
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS EM FEIRAS LIVRES DO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DO SUL - SP 5342
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE HIGIENE NA MANIPULAÇÃO, PRODUÇÃO E TRANSPORTE DE ALIMENTOS DE UM RESTAURANTE NA CIDADE DE CASTANHAL-PA 5346
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS DOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DA ESTAÇÃO RODOVIÁRIA DE PORTO ALEGRE 5350
AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES EM UM LATICÍNIO EM VALENÇA–RJ 5354
AVALIAÇÃO DAS FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS NO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA, CEARÁ: IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA. 5358
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE FISCALIZAÇÕES REALIZADAS PELA VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO CENTRO-SUL DE SERGIPE 5362
BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM NUTRIÇÃO ENTERAL E CONDIÇÕES HIGIÊNICOSSANITÁRIAS DAS MÃOS DOS MANIPULADORES 5368

CARACTERIZAÇÃO DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS NA PRAIA DE COPACABANA – RIO DE JANEIRO 5372
CATEGORIZAÇÃO DAS COZINHAS INDUSTRIAIS DO MUNICÍPIO DE ELDORADO DO SUL/RS 5377
CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BOVINAS NO PERÍODO DE 2011 A 2013: ANÁLISE DE REGISTROS DE FRIGORÍFICOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA 5380
CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BUBALINAS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA NOS ANOS DE 2011 A 2013 5385
CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE ÓRGÃOS BUBALINOS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS DE SÃO LUÍS-MA 5390
CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE ÓRGÃOS SUÍNOS EM FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE SÃO LUÍS-MA 5395
CHECK-LIST PARA DIAGNÓSTICO INICIAL DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) DE PANIFICADORAS DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO ITABAPOANA - RJ 5400
COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS EM FEIRAS LIVRES: ENFOQUE NA QUALIDADE DE CARNES, QUEIJOS, PESCADOS E PRODUTOS PRONTOS PARA O CONSUMO 5404
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES DO SETOR DE TURISMO 5411
CONHECIMENTO DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UM BAIRRO DA CIDADE DE SALVADOR-BA SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO 5416
CONHECIMENTO, ATITUDES E PRÁTICAS EM SEGURANÇA DE ALIMENTOS: UMA VISÃO DOS MANIPULADORES DE RESTAURANTES DA REDE HOTELEIRA DO MUNICÍPIO DE SALVADOR, BAHIA 5422
DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM AMOSTRAS DE ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO NO MUNICIPIO DE PAU DOS FERROS – RN, BRASIL 5427
DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA NA AGRICULTURA FAMILIAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 5431
DIAGNÓSTICO DAS BOAS PRÁTICAS DOS AÇOUGUES DO MUNICIPICIO DE SENADOR LA ROCQUE - MA 5436
EFEITO DO TREINAMENTO DE ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS NO ESTADO DA BAHIA, SOBRE ROTULAGEM DE ALIMENTOS 5441
ELABORAÇÃO DE FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DE SOBREMESAS MEDIANTE APLICAÇÃO DO APPCC EM UM HOSPITAL PARTICULAR DE SALVADOR-BA 5445
ESTUDO DE UM SURTO ALIMENTAR NO MUNICÍPIO DE COLOMBO, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL, NOVEMBRO DE 2013. 5449
EXAMES MÉDICOS EXIGIDOS AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DAS COZINHAS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE ELDORADO DO SUL/RS 5454
HÁBITO DE CONSUMO DE ÁGUA E PERCEPÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA PELOS CONSUMIDORES 5456
INSPEÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE EM NAVIOS CONGELADORES DE PESCADO ANGOLANOS QUE EXPORTAM PARA A UNIÃO EUROPÉIA 5462
INVESTIGAÇÃO DE SURTO ALIMENTAR OCORRIDO EM ESCOLA EM PORTO ALEGRE,RS 5467

LEGISLAÇÃO NA PRÁTICA: VISITA AO SUPERMERCADO 5470
MATE GELADO E LIMONADA: PRÁTICAS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO POR VENDEDORES AMBULANTES CARIOCAS 5474
MONITORAMENTO DO SAL DESTINADO AO CONSUMO HUMANO PRODUZIDO NO RIO GRANDE DO NORTE 5479
O PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS E A NECESSIDADE DE TREINAMENTO EM BPF 5481
OCORRÊNCIA DE BACILLUS CEREUS EM SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NOTIFICADOS E INVESTIGADOS NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE DE 2003 A 2013..... 5485
OCORRÊNCIA DE CISTICERCOS EM ÓRGÃOS E CARCAÇAS DE BOVINOS E SUÍNOS ABATIDOS EM FRIGORIFICO NA CIDADE DE FORMIGA-MG..... 5490
PERCEPÇÃO DOS COMERCIANTES SOBRE A DEFINIÇÃO E ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NOS MUNICÍPIOS DE ZÉ DOCA E ARAGUANÃ NO ESTADO DO MARANHÃO..... 5492
PERFIL DOS ESTABELECIMENTOS SUJEITOS À INSPEÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – PE 5497
PERFIL SANITÁRIO DAS ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS NO RIO GRANDE DO NORTE - RN..... 5502
PESQUISA DA PREFERÊCIA E PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR FRENTE AOS LEITES CRU, PASTEURIZADO E UAT 5507
PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO DE VÍSCERAS E CARCAÇA DE BOVINOS E OVINOS ABATIDOS EM MATADOUROS-FRIGORÍFICOS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL 5512
VERIFICAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE PATÊS INDUSTRIALIZADOS, ELABORADOS EM ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA OFICIAL 5516

ÁREA:
VIGILÂNCIA EM SAÚDE - ZOONOSES

ANÁLISE COMPARATIVA DO CONHECIMENTO SOBRE LEPTOSPIROSE DOS PROFESSORES DE ESCOLAS DA REDE MUNICIPAL DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO, BRASIL 5522
ANISAKIDAE E RAPHIDASCARIDIDAE DE INTERESSE NA SAÚDE PÚBLICA, PARASITOS DE ESPÉCIES DE PEIXES DO GÊNERO THUNNUS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL..... 5526
ANTICORPOS CONTRA BRUCELLA SPP. EM EQUÍDEOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL ABATIDOS EM MATADOURO-FRIGORÍFICO 5530
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE PROPRIETÁRIOS DE CÃES E GATOS SOBRE ZOONOSE E GUARDA RESPONSÁVEL NO HOSPITAL VETERINÁRIO FRANCISCO EDILBERTO UCHOA LOPES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA..... 5535

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE CRIANÇAS SOBRE ALGUMAS ZOONOSES EM UMA COMUNIDADE PERIFÉRICA, NA CIDADE DE SÃO LUÍS/MA 5539
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE ZOONOSES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR - MA 5542
CONHECIMENTO SOBRE ZOONOSES DOS PROFESSORES DE ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO, BRASIL 5546
DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS RECLAMAÇÕES SOBRE POMBOS AO CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSES DE NITERÓI, RJ, BRASIL (2009-2013)..... 5550
ESTUDO COMPARATIVO DO CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ENSINO SOBRE A LEISHMANIOSE NO MUNICÍPIO DE JATAÍ – GO, BRASIL..... 5555
LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA HUMANA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS – MATO GROSSO 5558
LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS – MATO GROSSO 5564
LEPTOSPIROSE HUMANA EM ÁREA DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL: O CASO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR 5569
LESÕES TUBERCULOSAS EM CARCAÇAS BOVINAS ABATIDAS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, ENTRE 2009 E 2013..... 5574
NEMATOIDES ANISAKIDAE PARASITOS DE KATSUWONUS PELAMIS (LINNAEUS, 1758) E AUXIS THAZARD (LACEPÈDE, 1800) DE INTERESSE NA SAÚDE PÚBLICA..... 5578
OCORRÊNCIA DE INFECÇÃO LEPSTOSPÍRICA EM SUÍNOS DE CRIAÇÕES NÃO TECNIFICADAS DA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO 5581
OCORRÊNCIA DE LESÕES DE CISTICERCOSE EM CARCAÇAS BOVINAS ABATIDAS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO RIO GRANDE DO SUL ENTRE 2009 E 2013..... 5585
OCORRÊNCIA DE YERSINIA ENTEROCOLITICA NO ABATE DE SUÍNOS 5589
PARASITOSES ZOONÓTICAS EM CANINOS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ 5594
PERFIL DO ESTUDANTE DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL..... 5598
PROJETO QUATRO PATAS, VIGILÂNCIA E CONSCIENTIZAÇÃO 5602
SINAIS CLINICOS ASSOCIADOS À LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA (LVC) EM CASOS CONFIRMADOS EM URUGUAIANA (RS)..... 5605
SITUAÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ (2011-2014)..... 5609
VIGILÂNCIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL (LV), NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS/SC, BASEADO NO MONITORAMENTO SOROLÓGICO DO RESERVATÓRIO CANINO, ENTRE 2010 E 2014 5613

ÁREA

AÇÕES E POLÍTICAS PÚBLICAS E PRIVADAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR

A AUSÊNCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS NO NORDESTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA

THE ABSENCE OF PUBLIC POLICY IN THE NORTHEAST FOR THE DEVELOPMENT OF PIG

LAURO DE QUEIROZ SARAIVA*; TERESINHA DE LISIEUX CASTRO SANTOS*; GISELLE MESQUITA DE FRANÇA GALVÃO*

Fiscal Estadual Agropecuário – Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão – AGED.

Resumo
São excelentes as condições para a produção de suínos no Nordeste, por esta região apresentar fatores disponíveis como mão de obra, tecnologia, extensas áreas com recursos hídricos, recursos para investimento e custeio. O objetivo foi evidenciar a potencialidade do Nordeste para o crescimento da suinocultura. As políticas públicas vão desde o investimento na produção de grãos como o milho e a soja, no Nordeste; a construção de estabelecimentos pelas prefeituras, para o abate do suíno, acompanhado do Serviço Veterinário Oficial; o acompanhamento de projetos de construções agroprodutivos para a criação e abate de suínos; treinamento voltado aos novos criadores; o investimento em nova genética de suídeos adaptados ao clima nordestino, a educação sanitária e ambiental adaptada as novas condições de criações de suídeos e consequentemente, o incentivo ao consumo da carne suína pela população.

Palavras-chave: Suinocultura; Nordeste; Políticas públicas

Introdução

A suinocultura é uma atividade importante para a economia brasileira, pois gera emprego e renda para cerca de dois milhões de propriedades rurais. O setor fatura mais de R$ 12 bilhões por ano. Esta criação passou por profundas alterações tecnológicas nas últimas décadas, visando principalmente o aumento de produtividade e redução dos custos de produção (PEDORMO; LIMA; SCOLARI, 2013). No Brasil, segundo Braga et al, **(**2013*)*, são considerados livres de PSC os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste, além dos estados de Tocantins, Bahia, Sergipe e Rondônia. Os estados do Nordeste do Brasil são a próxima meta para o programa nacional de erradicação dessa enfermidade, sobretudo devido à sua localização geográfica e à ausência de fronteiras secas com outros países. Em cumprimento às determinações do Programa de Erradicação da Peste Suína Clássica, os Estados livres de PSC devem proceder ao monitoramento de seus rebanhos por meio de testes sorológicos. Um estudo realizado pelo BNB (Banco do Nordeste do Brasil) mostra que são boas às perspectivas para a suinocultura no Nordeste. Esta região apresenta condições ímpares para melhoria da produção de suínos, aliada a fatores como mão de obra, tecnologia, disponibilidade de áreas, recursos para investimento e custeio, entre outros. No Nordeste, onde ainda é elevado o abate de subsistência, o rebanho suíno decresceu de 7,2 milhões para 6,3 milhões de cabeças entre 2001 e 2009. No mesmo período, o abate inspecionado aumentou de 438 mil para 447 mil cabeças (BNB, 2013). Com o objetivo de evidenciar a potencialidade do Nordeste para o crescimento da suinocultura, torna-se emergencial a implantação de ações em políticas públicas e sanitárias direcionadas para a área, como o incentivo legal aos financiamentos e comércio para a espécie suídea, o trânsito legal dessa espécie de forma a assegurar a reprodução desses animais, o controle sanitário através de provas sorológicas, o preventivo através de testes imunológicos e a

produção de vacinas que garantam a idoneidade sanitária do plantel e à segurança alimentar do produto final cárneo, à população.

Material e Métodos

Este estudo é de caráter qualitativo e foi realizada através de pesquisa bibliográfica da literatura veterinária sobre as políticas públicas na suinocultura. Os artigos foram pesquisados em língua portuguesa e inglesa, publicados no intervalo de 2004 a 2014, nos bancos de dados das bases Scielo, Medline, LILACS e sites específicos na área da suinocultura. Os descritores (DeCS) utilizados para a localização dos artigos foram: suinocultura, políticas públicas, Nordeste, carne suína e incentivos fiscais. A busca foi realizada por descritores isolados e posteriormente pela associação entre eles. Como forma de categorização dos dados, foi utilizada a análise dos aspectos quanto às políticas públicas na área da suinocultura, ano de publicação e os aspectos do consumo da carne suína no Nordeste. Depois de realizadas as buscas e selecionados os artigos, os dados foram apresentados destacando-se o posicionamento dos autores. Foram encontrados 16 artigos a partir dos descritores mencionados. Considerando os critérios de inclusão e de exclusão, foram selecionados sete (07) de maior relevância; os outros 12 artigos foram excluídos, pois se referiam à problemas relacionados a outros Estados e não traziam informações acerca das políticas públicas de incentivo a suinocultura no Nordeste.

Resultados e Discussão

O Nordeste oferece hoje, um mercado com população superior a 50 milhões de habitantes, cujo aumento de renda exige maior demanda por proteína animal. Esse mercado nordestino de produtos de origem suína é suprido basicamente por outras regiões do País. A produção local enfrenta uma série de obstáculos que vão desde a parte sanitária no manejo e abate a aspectos ambientais e tributários, passando ainda, pela desorganização e número reduzido de produtores, custo alto dos insumos, carência de núcleos multiplicadores de genética avançada e a falta de políticas específicas para a suinocultura (BNB, 2013). O Nordeste por ser o segundo maior produtor de suínos no Brasil, apresenta uma desigualdade quando se trata do abate dessa espécie, aparecendo em penúltimo lugar, ficando à frente apenas da região Norte (CNPSA, 2011). Esse contexto leva a evidenciar o descaso quanto às políticas públicas voltadas para o abate fiscalizado, onde na maioria dos municípios não há a presença de estabelecimentos com uma equipe do Serviço Oficial Veterinário, para a inspeção do abate de suínos, tornando-se em sua maioria, em clandestinos, que podem causar riscos a saúde da população, quanto a introdução de doenças zoonóticas ou até causar toxinfecções alimentares. Como exemplo, o Estado do Maranhão, apesar de possuir um efetivo de rebanho suíno aproximadamente em torno de 1.320.953 cabeças (IBGE,2011), encontra-se em risco por se tratar de um Estado não livre para Peste Suína Clássica (PSC), necessitando de uma vigilância mais eficaz para o controle de ingresso e egresso de animais no Estado e assim incentivar a comercialização desta espécie. Hoje o estado do Maranhão consta com apenas dois estabelecimentos que abatem suínos, com Serviço de Inspeção Municipal, em funcionamento, levando toda a população a consumir carnes oriundas de abate desconhecido ou de frigoríficos com Inspeção, de outros Estados da Federação. Este fato comum à todos os estados do Nordeste leva ainda, a baixa rotatividade de receita interna na região, devido a clandestinidade dos impostos pagos, quanto a comercialização do produto cárneo suíno. Outra característica importante do Nordeste é a área disponível para o plantio de matéria-prima, milho e soja, como base no desenvolvimento da suinocultura. De uma área total de 845,94 milhões de hectares, o Brasil utiliza atualmente apenas 263,58 milhões de hectares para atividades agrícolas, ou seja, menos de 32% da área total. Isso reflete o potencial de expansão das fronteiras agrícolas do país e da capacidade de ampliação da produção de grãos. Além de estar ampliando a área cultivada, o Brasil tem aumentado significativamente a produtividade de matérias-primas essenciais para a produção de suínos que são a soja e o milho. Em 1990, a produtividade média do milho foi de 1.873,5 kg/ha, passando para 3.372,9 kg/ha em 2004. Da mesma forma, a soja que apresentava uma produtividade média de 1.732,2 kg/ha, em 1990, ultrapassou os 2.700 kg/ha em 2003. A ampliação da área utilizada pela agricultura

associada ao aumento na produtividade desses grãos possibilitou um visível crescimento na disponibilidade interna de tais matérias primas (GARCIA; MAUCH, 2006). Da produção brasileira de milho, a participação do Nordeste na safra nacional de 2010/2011 alcançou 10,6%, registrando o maior incremento de produção entre as regiões brasileiras, onde a Bahia lidera em volume de produção (37% da safra regional) e Sergipe com 4,2 t/ha em produtividade (PRODETEC, 2011). Segundo Flavio Saboya (2008), o nordeste era muito dependente de outras regiões brasileiras no tocante ao abastecimento de grãos. Mas com o incentivo à reforma e construção de estradas, interligando as regiões brasileiras, os pólos produtores de grãos, como a Bahia e o Sul do Maranhão e do Piauí, vão baratear o frete, estimulando a produção suinícola da região. Já com relação à soja, outro insumo importante para a alimentação de suínos, em regiões do Piauí, do Maranhão e da Bahia, a produção é bastante expressiva, fato que torna o Nordeste mais competitivo.

Conclusão

A importância da suinocultura no cenário do agronegócio Nordestino deverá ser cada vez mais incentivada pelas políticas públicas de incentivo fiscal, para que o comércio da carne suína, sob condições higiênico-sanitárias esteja cada vez mais inserida na economia dos estados do Nordeste, como fonte de aumento de renda da população e acima de tudo, do consumo per capta de carne, pela população. As políticas públicas alimentares voltadas para a suinocultura no cenário atual, vão desde o investimento na produção de grãos como o milho e a soja, nas grandes e extensas áreas subaproveitadas no Nordeste; a construção de estabelecimentos pelas prefeituras, para o abate do suíno, acompanhado do Serviço Veterinário Oficial; a liberação e acompanhamento de projetos de construções agroprodutivos para a criação e abate de suínos; treinamento voltado aos novos criadores; o investimento em nova genética de suídeos adaptados ao clima nordestino, a educação sanitária e ambiental adaptada as novas condições de criações de suídeos e consequentemente, o incentivo ao consumo da carne suína.

Referências Bibliográficas

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL – BNB. **SUINOCULTURA NORDESTE:** PANORAMA E PERSPECTIVA. 2013. Disponível em: < http://www.agenciaprodetec.com.br/inicio/366-suinocultura-nordeste-panorama-e-perspectiva.html>. Acesso em: 05 maio 2014.

BRAGA, J. F. V. et al. Soroprevalência de pseudorraiva, peste suína clássica e brucelose em suínos do estado do Piauí. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.65, n.5, 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n5/a09v65n5.pdf>. Acesso em: 01 maio 2014.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES – CNPSA. **Distribuição espacial da produção de suínos no Brasil. 2011.** Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=59. Acesso em: 12 dezembro 2014.

GARCIA, G. R.; MAUCH, P. E. Suinocultura Brasileira. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**. Número 71, 2006. Disponível em: < http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/rgg.htm>. Acesso em: 11 dezembro 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2011.** Estados. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ma>. Acesso em: 15 maio 2014.

PERDOMO, C. C.; LIMA, J. M. M.; SCOLARI, T. M. G. Situação da Suinocultura no Brasil. **Ambiente Agropecuário**. Disponível em: < http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/dejetos_de_suinocultura/situacao_da_suinocultura_no_brasil.html>. Acesso em: 05 maio 2014.

PRODETEC. **PRODUÇÃO DE MILHO DESLANCHA NO NORDESTE**. 2011. Disponível em: < http://www.agenciaprodetec.com.br/component/content/article/228-producao-de-milho-deslancha-no-nordeste.html>. Acesso em: 11 dezembro 2014.

SABOYA, F. Suinocultura Brasileira. **Suinocultura no Nordeste**. 2008. Disponível em: http://www.suinoculturaindustrial.com.br/noticia/suinocultura-no-nordeste/20081030153408_36362. Acesso em: 24 fevereiro 2015.

Autor(a) a ser contatado: Lauro de Queiroz Saraiva, Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão – AGED. Rua 34. Quadra 19. Casa 01. Cohapam, Jardim São Cristóvão – São Luís-MA. CEP.: 65055-314 e queirozsaraiva@yahoo.com.br.

A OFICINA CULINÁRIA COMO METODOLOGIA ATIVA DE APRENDIZAGEM PARA PROMOÇÃO DA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

WORKSHOP COOKING AS ACTIVE LEARNING METHODOLOGY FOR PROMOTING HEALTHY EATING

Rafaela de Souza Costa[1], Lúcia Rosa de Carvalho[2] e Silvia Pereira[2]

[1] Graduanda da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense (UFF)
[2] Professora Adjunta do Departamento de Nutrição Social da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense (UFF)

Resumo
A Educação Alimentar e Nutricional é uma estratégia fundamental para a promoção da alimentação saudável e é norteada por princípios, como a promoção do autocuidado e da autonomia. O trabalho objetivou em discutir o "Curso Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis" como uma prática educativa para a difusão dos conhecimentos sobre práticas alimentares saudáveis. O curso, realizado através do Programa de Extensão da Universidade Federal Fluminense é de caráter presencial e gratuito, sendo ministrado semestralmente. Sua metodologia tem como uso de recursos audiovisuais e oficina culinária. Conclui-se que a metodologia adotada proporcionou embasamento teórico aos participantes, estimulou o "aprender a fazer" de maneira lúdica, além de estimular o desenvolvimento da prática culinária e promoção do autocuidado com a alimentação.

Palavras-chave: Segurança Alimentar e Nutricional, Promoção da Alimentação Saudável, Educação Alimentar e Nutricional.

Introdução

O ato de se alimentar e alimentar seus familiares e outros é um dos que mais profundamente refletem a riqueza e a complexidade da vida humana em sociedade, ou seja, vai além da questão fisiológica de nutrir-se, tendo significados na vida social (CARVALHO, 2011). Cada indivíduo tem o direito de ter o "acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentável",

conforme o Direito Humano a Alimentação Adequada (DHAA). De acordo com a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), a alimentação adequada e saudável é a prática alimentar apropriada aos aspectos biológicos e socioculturais dos indivíduos, bem como ao uso sustentável do meio ambiente, ou seja, deve estar em acordo com as necessidades de cada fase do curso da vida e com as necessidades alimentares especiais; referenciada pela cultura alimentar e pelas dimensões de gênero, raça e etnia; acessível do ponto de vista físico e financeiro; harmônica em quantidade e qualidade; baseada em práticas produtivas adequadas e sustentáveis com quantidades mínimas de contaminantes físicos, químicos e biológicos (BRASIL, 2012).

O Brasil passou por um processo de transição nutricional, na qual houve redução da incidência das deficiências nutricionais e um o aumento da obesidade e das doenças associadas à obesidade. A pesquisa Vigitel 2013 (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), divulgada pelo Ministério da Saúde, indica que 50,8% dos brasileiros estão acima do peso ideal e que, destes, 17,5% são obesos (BRASIL, 2014). De acordo com a Carta de Ottawa a promoção da saúde é definida como "o processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria da sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo". Assim, temos na Educação Alimentar e Nutricional (EAN) uma estratégia fundamental para a promoção da alimentação saudável, prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis e deficiências nutricionais, bem como a redução do desperdício de alimentos, a promoção do consumo sustentável e da alimentação saudável, objetivando a melhorar da qualidade de vida da população.

O Marco de Referência em EAN destaca que as ações educativas devem "fazer uso de abordagens e recursos educacionais problematizadores e ativos que favoreçam o diálogo junto a indivíduos e grupos populacionais, considerando todas as fases do curso da vida, etapas do sistema alimentar e as interações e significados que compõem o comportamento alimentar". Os princípios do Marco para as práticas educativas são a) abordagem do sistema alimentar, na sua integralidade; b) valorização da cultura alimentar local e respeito à diversidade de opiniões e perspectivas, considerando a legitimidade dos saberes de diferentes naturezas; c) a comida e o alimento como referências, com a valorização da culinária enquanto prática emancipatória, d) a promoção do autocuidado e da autonomia; e) a educação enquanto processo permanente e gerador de autonomia e participação ativa e informada dos sujeitos; f) a diversidade nos cenários de prática e; g) intersetorialidade (BRASIL,2012). Assim, tendo por base os princípios do DHAA e do Marco de Referência em EAN, foi desenvolvido no período de 2013 e 2014 um projeto de Extensão da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro/Universidade Federal Fluminense (UFF) intitulado *Curso de Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis*, tendo como objetivo geral difundir os conhecimentos sobre Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) sob a ótica do DHAA, as práticas alimentares saudáveis e segurança sanitária dos alimentos junto à população leiga.

Assim, o trabalho apresentado tem como objetivo discutir o "Curso Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis" como uma prática educativa para a difusão dos conhecimentos sobre práticas alimentares saudáveis.

Material e Métodos

O "Curso de Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis", realizado através do Programa de Extensão (PROEX) da Universidade Federal Fluminense é de caráter presencial e gratuito sendo ministrado semestralmente. Sua metodologia tem como uso de recursos audiovisuais e oficina culinária. A primeira turma do curso em outubro de 2013 obteve vinte inscritos, número máximo permitido em razão da capacidade física do laboratório de Técnica e Dietética da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro/UFF; a segunda e terceira turma do curso em junho e outubro de 2014 obteve um total de dezoito inscritos.

A carga horária foi dividida em duas partes: a primeira, teórica com discussões sobre SAN do ponto de vista do consumo de refeições pautados na promoção da alimentação saudável e qualidade higiênico-sanitária na manipulação dos alimentos e a

segunda, com realização da oficina culinária. A oficina culinária foi proposta como resgate da prática culinária e uma forma lúdica de troca de conhecimento, sendo oferecidos alimentos que constituem a base da alimentação e os complementares para a elaboração das preparações a partir dos conhecimentos pré-existentes e adquiridos; e da criatividade dos participantes. O conteúdo programático foi composto pelos seguintes temas: a) bases das escolhas alimentares saudáveis, b) rotulagem de alimentos e produtos alimentícios, c) os microrganismos importantes na Microbiologia dos Alimentos, d) os alimentos como veículos de doenças, e) os alimentos e seus nutrientes, f) os cuidados higiênicos na aquisição, armazenagem e preparo e g) aproveitamento integral dos alimentos sob a ótica social, nutricional e ambiental.

Assumiu-se neste projeto que, por meio da oficina culinária, seria possível a consolidação do conhecimento, além de proporcionar uma vivência e reflexão sobre as relações entre alimentação, cultura e saúde, desde a escolha até o preparo dos alimentos. Os participantes foram distribuídos nas quatro bancadas do laboratório formando grupos. Nas bancadas ficaram expostos alimentos “in natura” como hortaliças, frutas, cereais, leite e seus derivados. A partir desses alimentos, os participantes elaboraram suas receitas, com base na criatividade e nos saberes do que seria considerado por eles como saudável. Além disso, também foi observada, no momento da elaboração das receitas, a manipulação higiênica dos alimentos pelos grupos. Após elaboração das preparações alimentares, os participantes sentaram-se juntos à mesa para degustação, e responderam um questionário sobre a metodologia de aprendizagem utilizada no curso. Os participantes foram informados sobre todos os procedimentos submetidos ao iniciar o curso e assinaram o Termo de Consentimento e Livre Escolha. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal Fluminense sob o nº 30510214.4.0000.5243.

Resultados e Discussão

Inscreveram-se no curso em três turmas, trinta e oito pessoas, dentre elas, estudantes do ensino superior, donas de casa e funcionários manipuladores de alimentos do comércio próximo. Destes, vinte e um participantes compareceram no primeiro dia e não houve falta no segundo dia para oficina culinária. No dia posterior à aula teórica, os participantes elaboraram preparações na oficina culinária. Essas preparações partiram dos alimentos (segundo a classificação do Guia Alimentar Brasileiro, 2ªed. 2014) oferecidos pelo curso. Além disso, não foram utilizadas receitas prontas e sim, a criação de novas receitas elaboradas pelos participantes, desafiando a criatividade, saberes e experiências de cada um. Essa proposta objetiva promover o autocuidado, sendo um dos aspectos do viver saudável envolvendo uma tomada de decisões, tornando-se um agente produtor social de sua saúde.

Todos os participantes consideraram o curso bastante “proveitoso”, “interessante” e de “fácil didática”, entretanto, julgaram a carga horária reduzida. Os temas abordados foram considerados atuais. A escolha da oficina culinária com prática mostrou-se assertiva, pois proporcionou a integração entre os participantes e coordenadoras em um ambiente saudável e agradável, além “*da troca de conhecimentos com os outros integrantes do grupo, aprendendo e ensinando receitas gostosas e saudáveis” (participante 3)* . Houve uma diversidade de preparações entre as turmas sem que houvesse repetição, apesar da oferta dos mesmos alimentos, mostrando assim a diversidade do repertório culinário presente em cada indivíduo.

Observou-se que os participantes ao elaborar suas receitas, além da preocupação de escolherem os alimentos saudáveis, também estavam considerando o modo de preparo, ou seja, optaram por preparações assadas e cruas em detrimento ao uso da fritura, juntamente com a quantidade equilibrada de sal ou açúcar adicionado à preparação. Referente à manipulação higiênica dos alimentos, os participantes estavam atentos a realizar uma manipulação higiênica e perceberam também as duas faces SAN, o controle higiênico-sanitário e alimentação saudável, como foi observado por um dos participantes:

"alimento saudável não é só aquele rico em nutrientes, sem gordura e etc, mas também livre de microrganismos que possam nos causar mal" (participante 14). A oficina culinária proposta, serviu como veículo para estimulação do aprendizado a respeito alimentação saudável e manipulação higiênica dos alimentos tendo como base no exposto na primeira aula do curso.

A culinária é uma forma lúdica de troca de conhecimento, sendo utilizada como ferramenta para a promoção da alimentação saudável, resgatando o prazer e sociabilidade. A oficina culinária, como também evidenciado no estudo de Castro et al (2007), possibilitou proporcionar atividade desenvolvida em grupo, de maneira cooperativa e divertida, favorecendo troca de ideias e experiências. Além disso, a oficina culinária enfatiza o aprender a fazer, sendo um dos quatro pilares da educação propostos pela *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) (DELORS, 2000).

A degustação foi apreciada pelos participantes que puderam testar ser possível o preparo de alimentos saborosos utilizando-se alimentos saudáveis, além de estimular sua autoestima, pois puderam provar o que prepararam e, em alguns casos, levar para casa para oferecer para algum familiar, multiplicando, assim, o interesse por alimentos saudáveis. Nestas atividades foram respeitados alguns princípios do Marco de Referência em EAN, a saber: valorização de a cultura alimentar local e respeito à diversidade de opiniões e perspectivas, considerando a legitimidade dos saberes de diferentes naturezas; a comida e o alimento como referências, com a valorização da culinária enquanto prática emancipatória, a promoção do autocuidado e da autonomia; a educação enquanto processo permanente e gerador de autonomia e participação ativa e informada dos sujeitos. Baseando no Guia Alimentar Brasileiro (2ªed., 2014), utilizaram-se somente alimentos como base para as preparações e estes foram escolhidos de acordo com cultura alimentar da região sudeste, onde foi realizado o curso.

A partir desses resultados, nota-se a importância de ações que discutam com a população questões sobre a SAN através de metodologias ativas de aprendizagem e que estas reconheçam os comportamentos, práticas e atitudes envolvidas nas escolhas, preferências, formas de preparo e consumo dos alimentos. Em síntese, tem-se um campo de conhecimento, pelo qual, precisa ser discutido e aprofundado o debate sobre as práticas alimentares e seus condicionantes, não sob a forma reducionista como vem sendo tratado pela Nutrição, mas utilizando práticas educativas ativas sob a pautada nos dos conceitos e princípios da SAN, do Marco de Referência em EAN e do Guia Alimentar Brasileiro (2ª ed., 2014) com a população leiga geralmente excluída.

Conclusão

Conclui-se que a metodologia adotada no "Curso Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis" proporcionou embasamento teórico aos participantes e o uso da oficina culinária como uma ferramenta de ação educativa na promoção da alimentação saudável, possibilitou que os mesmos a praticassem o "aprender a fazer" de maneira lúdica além de estimular o desenvolvimento de técnicas culinárias, estimulando as escolhas e práticas alimentares como promotor e protagonista no da promoção da alimentação saudável.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas/ Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, 2012. 67 p.: il.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 156 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Série G. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.120 p.: il.

CARVALHO, M. C; LUZ, M. T, PRADO, S. D. Comer, alimentar e nutrir: categorias analíticas instrumentais no campo da pesquisa científica. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.16, n.1, p155-163, jan. 2011.

CASTRO, I. R. R; SOUZA, T. S. N; MALDONADO, L. A; CANINÉ, E. S; ROTENBERG, S; GUGELMIM, S. A. A culinária na promoção da alimentação saudável: delineamento e experimentação de método educativo dirigido a adolescentes e a profissionais das redes de saúde e de educação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.20, n.6, p.571-588, nov./dec. 2007.

DELORS, Jacques. (0rg.). *Educação*: um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 4. ed. São Paulo : Cortez, 2000. p.89-93.

Autora: Rafaela de Souza Costa, graduanda da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense (UFF), rua Mário Santos Braga, nº 30, 4º andar, Valonguinho, Centro, Niterói, RJ. E-mail: rafaela_costa@id.uff.br.

AÇÃO EDUCATIVA EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) NAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS DE POÇOS DE CALDAS/ MG, COM CADASTRO NO MINISTÉRIO DA SAÚDE/ ANVISA

ACTION IN EDUCATIONAL GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) IN POÇOS DE CALDAS INDUSTRY FOOD / MG, WITH REGISTRATION IN THE MINISTRY OF HEALTH / ANVISA

Guilherme Castro Martins[3]; Raynner Silveira Humberto[3],Dalila Maria Ribeiro de Andrade[2], Andréa Rentz Ribeiro [1], Margaret Yuriko Saiki [1]

1. Professores Veterinária PUC Minas Poços de Caldas
2. Médica Veterinária VISA Poços de Caldas
3. Graduandos Medicina Veterinária

RESUMO

A educação dos manipuladores de alimentos é uma atividade aceita como a mais eficiente e econômica para garantir a qualidade dos alimentos. A parceria entre a Vigilância em Saúde do município e o curso de Medicina Veterinária da PUC Minas/Poços de Caldas visou a convocação das empresas processadoras de alimentos para o treinamento em BPF. Doze treinamentos foram realizados com a participação de 112 funcionários de 22

empresas, cujas atividades incluíram produção de sorvetes, de doces, de cogumelos, panificação, água mineral, massas e de suplementos alimentícios. Durante as avaliações pós treinamento 90% dos entrevistados relataram mudanças dos hábitos de higiene no local de trabalho, portanto a intervenção entre os manipuladores de alimentos determinou a mudança de seus valores e atitudes, demonstrando a importância da realização de cursos de capacitação em BPF.

Palavras chaves: toxinfecção alimentar, capacitação, indústria alimentos

INTRODUÇÃO

Milhões de pessoas em nível mundial e especificamente nos países da América Latina e Caribe ficam doentes e muitas vem a óbito em decorrência do processo de toxinfecção alimentar, desta forma a segurança de alimentos é um problema de saúde pública (FERREIRA et al., 2010; SANLIER, CÖMERT, DURLU-ÖZKAYA, 2010).

Na produção, processamento, distribuição e preparação do alimento, cria-se uma demanda para a pesquisa em segurança dos alimentos (SANLIER, CÖMERT, DURLU-ÖZKAYA, 2010).

De acordo com a FAO (2003) os manipuladores são responsáveis direta ou indiretamente por 26% dos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), por estarem doentes ou assintomáticos ou por apresentarem hábitos inadequados de higiene ou métodos anti-higiênicos no preparo de alimentos.

Estudos recentes descreveram a importância dos manipuladores como responsáveis pela contaminação em indústria processadora de queijo (DIAS *et al*., 2012; BARRACELLI *et al*., 2014) e de iogurte (CUSATO *et al*., 2013).

Quando se fala em produção de alimentos é interessante ressaltar que muitas causas de contaminação são provenientes da falta de aplicação de procedimentos de limpeza e do comportamento das pessoas que manipulam os alimentos. No Brasil, a incidência de práticas que comprometem a qualidade do alimento (como a presença de micotoxinas e cadeias-de-frio que não são asseguradas, dentre outras) ainda persistem (ALMEIDA, COSTA, GASPAR, 2012).

A educação dos manipuladores de alimentos é uma atividade aceita como a mais eficiente e econômica para garantir a qualidade, principalmente devido a construção do conhecimento para que sejam modificados hábitos e condutas inadequados na produção de alimentos (FERNÁNDEZ, TORRES, RODRIGUEZ, 1997).

O objetivo deste trabalho foi conscientizar, motivar e sensibilizar os funcionários de pequenas e médias indústrias de alimentos do município de Poços de Caldas que possuem cadastro no Ministério da Saúde/ ANVISA para a implantação e execução das Boas Práticas de Fabricação(BPF), a fim de evitar e solucionar problemas relacionados a contaminação dos alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto foi criada uma parceria entre o setor de Vigilância Sanitária do Município de Poços de Caldas e o curso de Medicina Veterinária da PUC Minas/Poços de Caldas.

As empresas processadoras de alimentos foram contatadas e convocadas para o treinamento em BPF. Após este contato foram agendados treinamentos, com a participação máxima de 10 funcionários das diversas empresas por dia. O treinamento versou sobre a importância das BPF, conceitos básicos em microbiologia, incluindo visualização de micro-organismos por meio de microscópio, e em riscos a saúde pública pela veiculação de agentes e/ou toxinas através de alimentos. Este treinamento foi realizado pelos alunos/ monitores do projeto sob supervisão dos professores orientadores. Após o treinamento foram realizadas entrevistas com os proprietários das empresas e funcionários para verificação da mudança de hábitos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Doze treinamentos foram realizados com a participação de 112 funcionários de 22 pequenas e médias empresas produtoras e processadoras de alimentos de origem vegetal, cujas atividades incluíram produção de sorvetes, de doces, de cogumelos, de produtos de panificação, de envase de água mineral, de massas e de suplementos alimentares.

Dos participantes, 58% eram do sexo feminino, cuja idade média foi de 35 anos, variando de 18 a 57 anos. Em relação à escolaridade observou-se que 37% possuíam o ensino médio completo, 17% o fundamental completo, 24% o fundamental incompleto, 16% o médio incompleto e somente 6% dos participantes possuíam o ensino superior. Por meio das informações obtidas observa-se a necessidade de realizar ações que visem a educação sanitária deste público.

Dos participantes 78,6% relataram que não receberam nenhum treinamento a respeito de manipulação de alimentos apesar de 91,74% relatarem que trabalham diretamente com a produção de alimentos e que 77,7% também são responsáveis pela limpeza de seu setor. Este percentual de manipuladores que receberam treinamento prévio (21,4%) foi superior ao verificado no estudo de Osaili et al. (2013), os quais observaram que 14,5% dos manipuladores de alimentos na Jordânia receberam treinamento prévio sobre práticas de higiene.

As mãos dos manipuladores podem atuar como veículos para a transmissão de patógenos, especialmente entre os manipuladores de alimentos. Os resultados de Lambrechts et al. (2014) indicaram uma alta contagem microbiana, inclusive com o isolamento de *Escherichia coli*, nas mãos de manipuladores de alimentos de indústrias alimentícias da África do Sul e os autores ressaltaram a importância do treinamento sobre o ato da lavagem das mãos. Durante os treinamentos realizados, neste estudo, foram realizados swabs das mãos e da orofaríngea dos manipuladores para sua observação no microscópio, além da demonstração do grau de contaminação das mãos antes da lavagem das mãos e baixa contaminação após a lavagem das mãos, por meio de placas de *Petri* com meio ágar. Os proprietários e funcionários que participaram deste treinamento relataram que 100% deles passaram a lavar as mãos com maior frequência durante a manipulação de alimentos.

No trabalho desenvolvido por Devides (2010) observou-se que as pessoas treinadas assimilaram o conteúdo ministrado. Durante as avaliações pós-treinamento deste projeto, 90% dos entrevistados relataram mudanças dos hábitos de higiene no local de trabalho.

CONCLUSÃO

A intervenção entre os manipuladores de alimentos determinou a mudança de seus valores e atitudes, demonstrando a importância da realização de cursos de capacitação em BPF para manipuladores de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA G.L.; COSTA S.R.R.; GASPAR A. A Gestão da Segurança dos Alimentos em Empresa de Serviço de Alimentação e os Pontos Críticos de Controle dos seus Processos **B.CEPPA**, v. 30, n. 1, p. 135-146, 2012.

BARRACELLI, G.V., CARMARGO, T.M., GAGLIARDI, N.G., PORTO, E., SOUZA, R.A., CAMPIONI, F., FALÇÃO, J.P., HOFER, E., CRUZ, A.G. and OLIVEIRA, C.A.F.. Pulsed-field gel electrophoresis characterization of *Listeria monocytogenes* isolates from cheese manufacturing plants in São Paulo, Brazil. **Int. J. Food Microbiol**. v. 173, p. 21–29; 2014.

CUSATO, S., GAMEIRO, A.H., CORASSIN, C.H., SANT'ANA, A.S., CRUZ, A.G., FARIA, J.A.F. and OLIVEIRA, C.A.F. Food safety systems in a small dairy factory: Implementation, major challenges, and assessment of systems' performances. **Foodborne Pathog. Dis**. v. 10, p.6–12, 2013.

DEVIDES, G.G.G. **Análise do perfil sócio econômico e profissional de manipuladores de alimentos participantes de um programa de capacitação em Boas Práticas de Fabricação no município de Araraquara, SP**. Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Nutrição e Alimentos UNESP Araraquara. 2010. 100 p.

DIAS, M.C.C., SANT'ANA, A.S., CRUZ, A.G., FARIA, J.A.F., OLIVEIRA, C.A.F. BONA, E.. On the implementation of good manufacturing practices in a small processing unity of mozzarella cheese in Brazil. **Food Control** v. 24, p. 199–205; 2012.

FAO Food and Agriculture Organization of United Nations **Strategie de la FAO pour une approche de la securité sanitaire et de la qualité des aliments axe sur ensemble de la filiere alimentary** 2003 In www. Fao.org/DOCREP/meeting/006/y835of.htm acessado em 10/setembro/2012.

FERNANDÉZ MEL; TORRES AC; RODRIGUEZ FS. Reflexiones sobre la educación sanitaria em higiene de los alimentos. **Revista Cubana de Alimentação e Nutrição**, 1997; 11(1): 58–63.

FERREIRA, A.A.; JORVINO R.J.; SANTOS R.A.; SILVA T.R.P. Dificuldades de implantação do sistema da qualidade em pequenas e medias empresas alimentícias **COGNITIO**, v.1 n.1, 2010.

LAMBRECHTS A.A., HUMAN I.S., DOUGHARI, J.H., LUES J.F.R. Bacterial contamination of the hands of food handlers as indicator of hand washing efficacy in some convenient food industries **Pak J Med Sci** v. 30;n. 4 2014 www.pjms.com.pk

OSAILI T.M.; JAMOUS D.O.A., OBEIDAT B.A., BAWADI H.A., TAYYEMB R.F., SUBIH H.S. Food safety knowledge among food workers in restaurants in Jordan **Food Control** v.31, p. 145-150; 2013.

SANLIER, N., CÖMERT, M.; DURLU-ÖZKAYA, F. Hygiene Perception: Condition of Hotel Kitchen Staffs in Ankara, Turkey **Journal of Food Safety** v. 30; p. 415–431. 2010.

Autor(a) a ser contactado: Andréa Rentz Ribeiro, PUC Minas Poços de Caldas; Av Padre Francis Cletos Cox 1661, ribeiroa@pucpcaldas.br.

ACEITABILIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NO ENSINO PUBLICO FUNDAMENTAL

ACCEPTABILITY OF THE SCHOOL MEAL PROGRAM IN THE ELEMENTARY PUBLIC SCHOOLS

Leidiane A. Acordi Menezes[1]; Mariana M. Fuzinatto[2]; Silmara M. Heinen[3]; Cesar A. Cardoso[3], Marcia A. Chaves[3]

[1] Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, UTFPR-MD.
[2] Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos - PPC, UEM.
[3] Departamento de Tecnologia e Engenharia de Alimentos - UTFPR-MD.

Resumo
A merenda escolar é parte de um programa governamental que visa aumentar o aporte nutricional diário de crianças e adolescentes, influenciando a formação de hábitos alimentares saudáveis e contribuindo com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação da merenda escolar entre estudantes da rede estadual de ensino da cidade de Medianeira-PR, beneficiados pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. A pesquisa foi realizada por meio da aplicação de questionário a 340 escolares, tendo sido calculados os índices de aceitação, adesão e rejeição. Os resultados demonstraram que 67% dos entrevistados costumam consumir a merenda escolar, no entanto, a frequência de consumo foi baixa. Quanto à aceitação, 73,8% dos estudantes informaram apreciar somente algumas das preparações oferecidas, enquanto 17,7% afirmaram não gostar de nenhuma. Para aqueles que relataram não consumir a merenda, a principal justificativa é não sentir fome no horário da distribuição. As preparações favoritas dos alunos foram iogurte, cereal com leite e biscoitos acompanhados de bebida e as menos apreciadas foram sopa de feijão, polenta e canjica. Pode-se constatar também que a maioria dos alunos adquire alimentos na cantina. Os resultados indicaram que algumas alterações na estrutura do PNAE poderiam aumentar a adesão ao programa e a priorização de uma alimentação saudável.
Palavras-chave Merenda escolar. Políticas nutricionais. PNAE.

Introdução

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como proposta a suplementação das necessidades nutricionais diária dos alunos, garantindo a implantação de políticas de segurança alimentar e nutricional e contribuindo para a formação de bons hábitos alimentares. Através do PNAE, são distribuídas refeições durante o intervalo das atividades escolares para os alunos, colaborando assim para o desenvolvimento e a aprendizagem (SANTOS; XIMENES; PRADO, 2008). De acordo com dados do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, no ano de 2014, o programa previu o atendimento de cerca de 43 milhões de alunos, do nível básico até a educação de jovens e adultos (BRASIL, 2014a).

O PNAE tem como diretrizes o emprego da alimentação saudável e adequada, compreendendo o uso de alimentos variados, seguros, que respeitem a cultura, as tradições e os hábitos alimentares saudáveis, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento dos alunos e para a melhoria do rendimento escolar e a formação de práticas alimentares saudáveis, em conformidade com a sua faixa etária e seu estado de saúde, inclusive dos alunos que careçam de atenção específica, por meio de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo, contemplando ainda ações de educação alimentar e nutricional (BRASIL, 2013).

A busca de uma maior aceitação e adesão dos alunos à alimentação escolar deve ser feita a partir da realização de diagnósticos sobre as suas preferências alimentares. A qualidade e, consequentemente, a maior aceitabilidade do cardápio escolar guardam estreita relação entre si e dependem muito de hábitos alimentares, características nutricionais, custo, horário e condições de distribuição nas escolas (TEO et al., 2009), desta forma, este estudo teve como objetivo verificar a aceitabilidade da merenda escolar em escolas estaduais da cidade de Medianeira-PR, bem como demarcar outros aspectos relativos à alimentação no ambiente escolar.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em escolas públicas estaduais do município de Medianeira – PR, onde segundo dados do IBGE (BRASIL, 2014b), no ano de 2012 estavam matriculados 2587 alunos no ensino fundamental na rede estadual de ensino, distribuídos em sete escolas. A amostra foi constituída por 340 escolares (cerca de 13%), selecionados aleatoriamente, dentro do grau de escolaridade escolhido para a pesquisa (6º ao 9º ano). O

tamanho da amostra foi definido com o auxílio do *software* disponível no site do Instituto de Estudos e Pesquisas Econômicas e Sociais – IEPES (IEPES, 2013).

Para a caracterização da alimentação escolar, avaliação da adesão e a aceitação ao PNAE aplicou-se ao publico alvo um questionário constituído por 15 questões com espaços para considerações. O instrumento reuniu indagações sobre: a) aceitação e adesão dos escolares ao PNAE; b) preferências dos alunos em relação ao tipo de preparação oferecida pelo programa; c) condições de distribuição das refeições e uso das cantinas escolares. As opiniões foram tabuladas e registradas em termos percentuais. O cardápio de cada instituição foi solicitado aos responsáveis e apresentado aos alunos com as preparações que são oferecidas com maior frequência, solicitando-se que cada aluno assinalasse primeiramente as três que mais gostava e em seguida as três que menos lhe agradavam.

O índice de adesão foi calculado como a medida percentual de escolares que referiram consumir a alimentação oferecida pela escola de quatro a cinco vezes na semana (TEO et al., 2009). O índice de aceitação foi calculado como a medida percentual de escolares que relataram gostar da alimentação escolar (MUNIZ; CARVALHO, 2007). Os dados obtidos foram registrados em planilha com o auxílio do Software *Excel® 2007*.

Resultados e Discussão

Com o intuito de caracterizar a população amostral da pesquisa, os dados obtidos levaram em conta as variáveis: sexo, idade e o grau de escolaridade dos entrevistados. Em relação ao perfil dos entrevistados, 48,3% eram do sexo feminino e 51,7% do sexo masculino, estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, cuja faixa etária situou-se entre 11 e 18 anos.

Inicialmente, os estudantes foram questionados sobre consumirem ou não a alimentação oferecida pela escola, ao que 67% responderam positivamente. A frequência de consumo, no entanto, apresentou-se baixa, uma vez que 53,7% dos alunos relataram consumir a merenda esporadicamente, ou seja, menos de uma vez por semana, enquanto o consumo de quatro a cinco vezes na semana foi apontado por 19,1%. A análise da adesão realizada por meio de frequência de consumo da alimentação escolar considera adesão efetiva ao programa o consumo diário ou de no mínimo quatro vezes durante a semana.

Quanto ao índice de aceitação, apenas 8,5% dos alunos alegaram gostar de todos os pratos oferecidos, ao passo que 73,8% informaram gostar apenas de algumas das preparações. Por outro lado, 17,7% disseram não apreciar nenhum dos lanches servidos. O número de alunos que indicaram gostar de todos os tipos de merenda foi pouco expressivo, apontando uma possível necessidade de readequação do cardápio ou que maior atenção deva ser dada à educação alimentar, no sentido de conscientizar os alunos para a apreciação de uma alimentação mais saudável, que é normalmente oferecida pelo programa.

Ao considerar a opinião dos alunos em relação ao motivo pelo qual não consumiam a alimentação escolar, 28,7% dos entrevistados justificou-se por não ter fome no horário da merenda. Verificou-se também que 27,9% preferem trazer lanche de casa ou comprar na cantina. Destaca-se ainda o número considerável de alunos que afirmou não consumir a merenda em razão de não gostar de seu sabor ou tempero (25,8%). Além disso, 12,3% alegaram que a comida servida seria ruim. Estes dados são indicativos de que algumas alterações na estruturação do PNAE poderiam aumentar a adesão e a aceitação do programa.

Em todas as escolas a preferência foi por alimentos doces, destacando-se iogurte, cereal matinal com leite e biscoitos acompanhados de bebida (vitamina e café). Quanto aos alimentos menos apreciados, as preparações salgadas foram as mais citadas, entre as quais sopa de feijão, arroz e feijão acompanhados de carne bovina ou peixe, polenta, risoto e carreteiro. Também aparecem pratos doces como canjica, mingau e sagu.

Foi oportunizado aos alunos que justificassem os motivos pelos quais não gostavam dos pratos escolhidos. As respostas predominantes foram "*não gosto do sabor ou tempero*" e "*não gosto de comer comida salgada nesse horário*", sinalizando opiniões relativas à inadequação de certos pratos ao horário em que a merenda é servida. Observaram-se também respostas como "*não gosto*", "*não tenho hábito de comer em casa*" e "*nunca*

experimentei". Muitos afirmaram não gostar de feijão e peixe, alguns relataram não gostar de leite e de pratos como risoto e carreteiro porque "*vem tudo misturado*". Quanto às frutas, alguns alunos alegaram que às vezes elas são apresentadas muito maduras ou com aspecto desagradável.

Dentre os questionamentos, perguntou-se aos alunos se gostavam dos talheres, pratos e copos utilizados e constatou-se que 56,4% não estão satisfeitos com utensílios disponibilizados. Entre os principais aspectos relacionados à reprovação dos utensílios, está a disponibilização unicamente de colheres, já que a maioria informou não gostar de comer com colher (72,9%), ao passo que 14,5% relataram não gostar dos utensílios por serem de metal, pois quando o lanche servido é quente, o prato esquenta e eles podem se queimar. Para 12,6%, os utensílios nem sempre se encontram em estado adequado de higiene.

Outra perspectiva importante está relacionada à quantidade de alimento servida na escola. A maioria dos entrevistados (85,8%) declarou que a quantidade servida seria suficiente para saciar a fome. Os estudantes foram questionados quanto à espera para receber o lanche. De acordo com 77% dos entrevistados, o tempo de permanência na fila é excessivamente longo e alguns afirmaram ainda que repetir a merenda torna-se inviável, pela falta de tempo. No entanto, este não foi o único motivo que os leva a não repetir, já que 49,6% disseram não repetir por ficarem satisfeitos com a primeira porção servida, o que reafirma a opinião dos alunos quanto à quantidade de merenda oferecida ser suficiente; 11, 5% não repetem por outros motivos, incluindo a falta de tempo e apenas 6,7% disseram não repetir porque a merenda acaba antes, fazendo a ressalva de que isso não ocorre todos os dias, apenas quando o lanche é muito apreciado. Cerca de 30% declarou repetir a merenda. Durante a entrevista, os alunos comentaram que repetem nos dias em que são servidas suas preparações favoritas.

Trazer lanche de casa não é um hábito frequente para a maioria dos alunos (88,4%). Entretanto, comprar lanche na cantina da escola sim (88%). Grande parte dos alunos faz uso da cantina quando não consome a merenda ou quando não gosta da alimentação oferecida no dia (79,3%). Somente 7,5% dos alunos compram alimentos na cantina mesmo comendo o lanche da escola ou trazendo de casa, desta forma, é possível que, fazendo algumas modificações no cardápio para que a aceitação seja maior, o consumo dos alimentos vendidos na cantina, algumas vezes inadequados ou menos saudáveis, diminua. Uma das escolas pesquisadas não possuía cantina e quando os dados foram analisados separadamente, verificou-se que nesta escola o número de alunos que consumiam a merenda foi maior (85,6%) do que naquelas onde havia cantina (62,6%). A frequência de consumo também foi maior.

Conclusão

A pesquisa apontou que, embora a maior parte dos entrevistados tenha afirmado consumir a merenda, a adesão diária ao programa de alimentação escolar pode ser considerada baixa. Alguns aspectos importantes foram levantados, como a incompatibilidade de alguns alimentos com o horário em que a merenda é servida e a insatisfação dos alunos com os utensílios disponibilizados. Os resultados indicaram que algumas alterações na estrutura do PNAE poderiam aumentar a adesão ao programa e favorecer a priorização de praticas alimentares mais saudáveis. Salienta-se a importância de avaliar e acompanhar as práticas envolvidas na elaboração de cardápios e na distribuição da merenda, considerando-se as preferências dos alunos, no sentido de que a manutenção de um programa de alimentação escolar eficaz pode ser uma ferramenta fundamental para a promoção da segurança alimentar e nutricional na população estudantil.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE – Cidades: Paraná - Medianeira- Ensino - Matrículas, Docentes e Rede Escolar – 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/temas.php?codmun=411580&idtema=117&search=parana|medianeira|ensino-matriculas-docentes-e-rede-escolar-2012>. Acesso em: 08 dez. 2014a.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. **Diário Oficial União**, Brasília, 17 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Acesso em: <http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao>. Acesso em: 30 nov. 2014b.

INSTITUTO DE ESTUDOS E PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS. **Dimensionamento do Erro Amostral Máximo e Tamanho da Amostra**. Disponível em:<http://www.iepes.com.br/web/Amostra/Amostra_Tamanho_Populacao_Finita.php>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MUNIZ, V. M.; CARVALHO, A. T. O Programa Nacional de Alimentação Escolar em município do estado da Paraíba: um estudo sob o olhar dos beneficiários do Programa. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n.3, p. 285-296, mai./jun. 2007.

SANTOS, I. H. V. S.; XIMENES, R. M.; PRADO, D. F. Avaliação do Cardápio e da aceitabilidade da merenda oferecida em uma escola estadual de Ensino Fundamental de Porto Velho, Rondônia. **Saber científico**, Porto Velho, v.2, n.1, p.100-111, jul./dez., 2008.

TEO, C. R. P. A.; CORRÊA, E. N.; GALLINA, L. S., FRANSOZI, C. Programa nacional de alimentação escolar: adesão, aceitação e condições de distribuição de alimentação na escola. **Nutrire**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 165-185, dez. 2009.

Autora a ser contactada: Leidiane Andréia Acordi Menezes, Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira, Avenida Brasil, 4232 CEP 85884-000 – Caixa Postal 271 – Medianeira – PR – Brasil. leidianeacordi@gmail.com.

ANÁLISE DE PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM HOTÉIS DO MUNICÍPIO DE POÇOS DE CALDAS/MG TENDO EM VISTA O TREINAMENTO DE BOAS PRÁTICAS NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

ANALYSIS PROFILE OF FOOD HANDLERS OF POÇOS DE CALDAS HOTELS IN VIEW OF GOOD PRACTICES IN FOOD SERVICES TRAINING

Guilherme Castro Martins[3]; Raynner Silveira Humberto[3],Dalila Maria Ribeiro de Andrade[2], Andréa Rentz Ribeiro [1]; Valquiria Cabral[4]

1. Professores Veterinária PUC Minas Poços de Caldas

2. Médica Veterinária VISA Poços de Caldas

3. Graduandos Medicina Veterinária

4. Técnica Laboratório PUC Minas Poços de Caldas

Resumo

O município de Poços de Caldas, MG, é reconhecido como uma das melhores estâncias hidrominerais do país, conta com uma série de pontos turísticos de grande beleza natural e com monumentos de expressiva qualidade arquitetônica. Devido a estas características no ano de 2014 a cidade foi considerada como rota de passagem para os turistas que vieram ao País participar da Copa do Mundo de Futebol e assim objetivou-se o treinamento dos manipuladores da rede hoteleira com o intuito de prevenir processos de DTAs. Através da parceria entre a VISA e o curso de Medicina Veterinária da PUC Minas realizou-se treinamento para 50% da rede hoteleira do município. Neste estudo observou-se que 54% dos manipuladores possuíam menos de 5 anos de tempo de serviço nos hotéis, demonstrando a rotatividade de mão de obra e a demanda crescente e constante por treinamento em Boas Práticas de Fabricação.

Palavras chaves: turismo, segurança dos alimentos, hotelaria

INTRODUÇÃO

O serviço de hotelaria possui suas próprias particularidades, cuja principal finalidade é oferecer hospedagem, segurança, alimentação e demais serviços inerentes à arte de receber (CORREIA et al., 2012). O setor hoteleiro é um mercado com intensa competição e para atrair o consumidor a empresa deve oferecer um serviço de alimentação de qualidade no qual são associados atributos sensoriais, baixo custo e principalmente risco mínimo ao ser humano (GOMES et al., 2014). A gestão do processo de fabricação e manipulação dos alimentos é primordial para garantir a qualidade e segurança dos alimentos, sendo o manipulador considerado a peça fundamental para a qualidade final dos produtos oferecidos pelo estabelecimento (CORREIA et al., 2012). A educação sanitária dos manipuladores deve ser um ato freqüente e compulsório em hotéis, fazendo parte do programa de segurança de alimentos (GOMES et al., 2014). Wu (2012), relata que as pessoas, entrevistadas por ele, que trabalham em hotéis na Tailândia, informaram que o controle dos alimentos no hotel é complexo e variável devido a variabilidade de ingredientes no cardápio e que o sistema de controle foca somente na preparação do alimento e ignora a necessidade da rastreabilidade. O Município de Poços de Caldas, MG, é reconhecido como uma das melhores estâncias hidrominerais do país. Além disso, conta com uma série de pontos turísticos de grande beleza natural e com monumentos de expressiva qualidade arquitetônica, que lhe conferem uma situação ímpar de destaque e que constituem importante fator para o seu desenvolvimento turístico. O Município conta com 53 locais para hospedagem com uma capacidade de 9200 leitos (Secretaria Municipal de Turismo e Cultura de Poços de Caldas, 2013). Devido a estas características no ano de 2014 o Município foi considerado como rota de passagem para os turistas que vieram ao Brasil assistirem a Copa do Mundo FIFA de Futebol, o que resultou na necessidade de treinamento dos manipuladores da rede hoteleira em Boas Práticas Nos Serviços de Alimentação (BPSA) com o intuito de prevenir processos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs).

MATERIAL E MÉTODOS

Visando o incremento da ação em saúde referente à prevenção de DTAs firmou-se a parceria entre a Vigilância Sanitária do Município de Poços de Caldas e o curso de Medicina Veterinária da PUC Minas/Poços de Caldas. Os estabelecimentos hoteleiros foram

contatados e convocados para o treinamento em BPSA de pelo menos um de seus funcionários. Após este contato foram agendados treinamentos, com a participação máxima de 10 funcionários dos diversos estabelecimentos. Este treinamento versou sobre a importância das BPSA, conceitos básicos em microbiologia e riscos a saúde pública pela veiculação de agentes e/ou toxinas através de alimentos. Esse treinamento foi realizado pelos alunos/ monitores do projeto, sob supervisão dos professores orientadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O setor de turismo em Poços de Caldas é de grande importância econômica e desta forma o setor hoteleiro deve estar atento a segurança dos alimentos servidos em seu estabelecimento. Neste estudo houve a adesão de 25 estabelecimentos do setor hoteleiro. Neste estudo 73,08% dos manipuladores eram do sexo feminino, ao contrário do observado por Sanlier, Cömert, Durlu-Özkaya (2010) os quais observaram que 71,3% dos manipuladores dos setores de alimentação e bebidas dos hotéis na região de Ankara na Turquia eram do sexo masculino. Em ambos os estudos observou-se que quanto menor a idade maior foi o grau de escolaridade dos manipuladores, em que pese neste estudo 54% dos manipuladores possuíam o ensino fundamental e a idade média foi de 41,77 anos; com idade mínima de 24 e máxima de 60 anos. No estudo de Sanlier, Cömert, Durlu-Özkaya (2010) 47,3% dos manipuladores possuíam menos de 26 anos e 18,2% possuíam ensino superior, percentual próximo também ao observado neste estudo (19%). Em relação ao tempo de serviço na região de Ankara, Turquia observou-se que 45% dos manipuladores possuíam menos de 5 anos de experiência na função, 31,2% possuíam entre 6 a 10 anos e 11,5% possuíam mais de 16 anos de experiência (SANLIER, CÖMERT, DURLU-ÖZKAYA, 2010). Neste estudo observou-se que 54% dos manipuladores possuíam menos de 5 anos de tempo de serviço nos hotéis, 23% entre 6 e 10 anos e 8% mais de 21 anos, demonstrando a rotatividade de mão de obra neste serviço e a demanda crescente e constante por treinamento em Boas Práticas nos Serviços de Alimentação. No estudo de Sanlier, Cömert, Durlu-Özkaya (2010) observou-se correlação entre anos de serviço e maior percepção sobre a higiene na cozinha e equipamentos, higiene pessoal e higiene de alimentos. O programa de educação para ser efetivo deve levar ao entendimento do manipulador as razões para adoção de certas atitudes e então promover sua mudança (GOMES, et al., 2014). Correia et al. (2012) avaliaram 6 hotéis na cidade de João Pessoa e constataram que o nível de adequação dos manipuladores perante a Resolução RDC ANVISA nº 216/2004 (BRASIL, 2004) variou de 33,8% a 100%, ressaltando a importância dos treinamentos e monitoramento constante sobre os manipuladores naqueles hotéis, que foram melhor avaliados. Neste estudo observou-se que 65,38% dos manipuladores não haviam realizado nenhum treinamento anterior e mantinham atitudes inadequadas durante o preparo de alimentos. Diante dos resultados obtidos neste estudo concorda-se com Sun e Ockerman (2005) os quais afirmam que além do treinamento dos manipuladores deve-se manter um programa de monitoramento.

CONCLUSÃO

Os funcionários da cozinha dos hotéis podem ser os principais responsáveis pela contaminação dos alimentos devido a falhas na higiene pessoal, portanto, se estes desenvolverem uma nova percepção de higiene, por consequência haverá a redução do risco de doenças transmitidas por alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução RDC n. 216 de 15 set. 2004 Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasilia 16 set 2004.

CORREIA P.G.; LUCENA D.W.A.; MADRUGA L.C.; MENEZES P.D.L.; SOUSA P.P.R. Gestion de calidad del servicio de alimentos y bebidas: la importancia del manipulador de alimentos en la calidad del servicio hotelero de la ciudad de Joao Pessoa, Brasil **Estudios y Perspectivas en Turismo**. v. 21; p.763, 2012.

GOMES C.C.B; LEMOS G.F.C.; SILVA M.C.; HORA I.M.C.; CRUZ A.G. Training of Food Handlers in a Hotel: Tool for Promotion of the Food Safety **Journal of Food Safety** v.34; p. 218–223; 2014.

SANLIER N.; CÖMERT M.; FUGEN DURLU-ÖZKAYA F. Hygiene Perception: Condition of Hotel Kitchen Staffs in Ankara, Turkey **Journal of Food Safety** v.30; p. 415–431; 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO E CULTURA DE POÇOS DE CALDAS **Inventário da Oferta Turística de Poços de Caldas**, 2013. 180p.

SUN, Y.M.; OCKERMAN, H.W. A review of the needs and current applications of hazard analysis and critical control point (HACCP) system in foodservice areas. **Food Control** v.16, p. 325–332. 2005.

WU S.L. Factors influencing the implementation of food safety control system in Taiwanese international tourist hotels **Food Control** v.28; p.265-272, 2012.

Autor(a) a ser contactado: Andréa Rentz Ribeiro, PUC Minas Poços de Caldas; Av Padre Francis Cletos Cox 1661, ribeiroa@pucpcaldas.br.

Avaliação do conhecimento de alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública, em São Luís, MA, em relação a inspeção da carne bovina.

Evaluation of students' knowledge of the 1st year of high school at a public school in São Luís, MA, in relation to inspection of beef.

Ludmylla Pereira da Silva[1], Rayssa Cristina Sousa Vaz[1], Camila Pinto Sousa[1], Ellen Teresa Martins Silva[1], José Arnodson Coelho de Sousa Campelo[2]

[1]Acadêmicas de Curso de Medicina Veterinária – Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

[2] Diretor do HVU-UEMA - Prof. Francisco Edilberto Uchoa

RESUMO

Segundo a legislação que dispõe sobre o exercício da profissão do médico veterinário, este profissional é o único responsável pela inspeção e a fiscalização sobre o ponto-de-vista sanitário, higiênico e tecnológico, de produtos de origem animal. De acordo com os resultados do trabalho, a maioria dos alunos acreditam que é o açougueiro o responsável pela inspeção, colocando também o biólogo na frente do veterinário. Esses números

revelam que a população não sabe nem 1/3 do que o veterinário é responsável para fazer. Ainda há muito a ser ensinado para esse público a respeito da inspeção da carne bovina; estão sendo planejadas palestras educativas com tais assuntos: a importância do médico veterinário na inspeção da carne consumida, como se prevenir de zoonoses transmitidas por carne, na escola onde foram realizados os questionários e em outras instituições educacionais ao qual estejam afim ampliar a visão dos seus alunos com algo consumido pelos mesmos rotineiramente.

Palavras-chave: carne; inspeção; médico veterinário

Introdução

A pecuária bovina é um dos setores mais importantes do agronegócio brasileiro e consequentemente da economia nacional. “O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo e o maior exportador de carne bovina” (USDA, 2014). Entretanto a população não tem conhecimento de todo o ciclo que essa carne passa até chegar no prato do cidadão. Não sabem qual profissional é responsável pela inspeção do alimento, as doenças que podem ser transmitidas ao homem, e como evitar que as mesmas venham ocorrer.

O médico veterinário é reconhecido por essa população leiga, apenas como médico dos animais, e não sabe a importância desse profissional na saúde dos humanos. Segundo a Lei 5517/68| Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968, Art 5º, diz que:

(...) é competência privativa do médico veterinário; f) a inspeção e a fiscalização sob o ponto-de-vista sanitário, higiênico e tecnológico dos matadouros, frigoríficos, fábricas de conservas de carne e de pescado, fábricas de banha e gorduras em que se empregam produtos de origem animal, usinas e fábricas de laticínios, entrepostos de carne, leite, peixe, ovos, mel, cêra e demais derivados da indústria pecuária e, de um modo geral, quando possível, de todos os produtos de origem animal nos locais de produção, manipulação, armazenagem e comercialização.

Há diversas zoonoses (doenças transmitidas do animal ao homem) de origem alimentar, e elas podem ser divididas em principalmente: transmissíveis por via digestiva (como salmonelose, toxoplasmose, cisticercose), transmissíveis com frequência similar por via digestiva e outras vias (tuberculose, brucelose e outras) e ocasionalmente transmissíveis por via digestiva (como pasteurelose, leptospirose, erisipela, listeriose, vibriose, febre aftosa).

A educação sanitária nas escolas é carente, prova disso, é que os alunos não sabem se quer, qual o profissional é responsável pela inspeção da carne que consome. O objetivo deste trabalho é mostrar a falta de conhecimento das pessoas em relação a importância do médico veterinário na saúde dos humanos por meio da inspeção do alimento mais consumido, evitando-se centenas de doenças.

Material e métodos

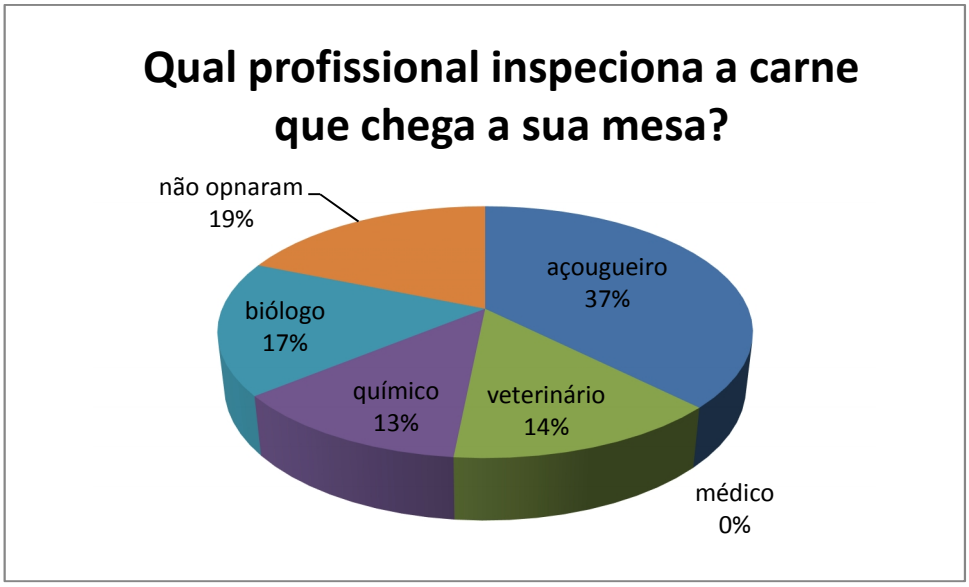
Foram realizados 64 questionários de 20 questões, sendo 3 subjetivas e 17 objetivas, tendo como tema: Avaliação do seu conhecimento da carne que você consome. Realizados com alunos do 1º ano do ensino médio, em uma das melhores escolas públicas de São Luís, MA. A média de idade desses alunos, foi de 15,7 anos. Os questionários foram entregues aos alunos no final da aula, não atrapalhando o professor presente.

As questões variam de conhecimento básico como por exemplo, saber diferenciar uma carne boa para consumo de uma imprópria, até a verificação de carimbos do serviço de inspeção na carne consumida.

Resultados e discussão

Todos os entrevistados sabem que a carne consumida deve ser inspecionada, sendo um ponto positivo para a pesquisa, no entanto, 76,6% (49/64) dos alunos responderam que não sabem qual profissional inspeciona, e dos 23,4% (15/64) que responderam que sabem, apenas 13,3% (2/15) responderam certo quem inspeciona, no qual é o médico veterinário.

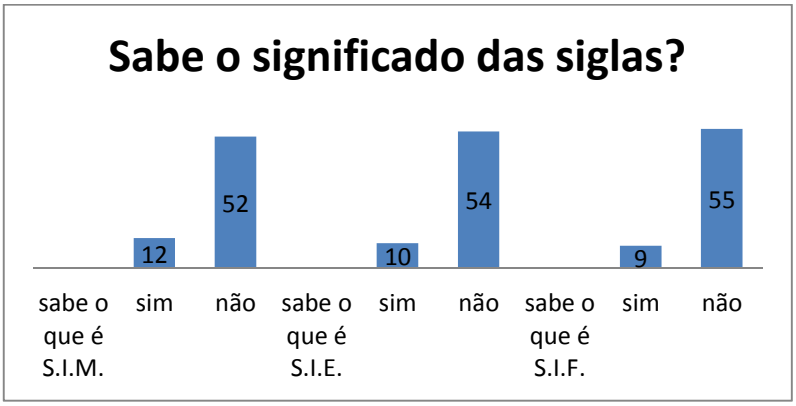
Gráfico 01. Qual profissional inspeciona a carne que chega a sua mesa.



De acordo com os resultados, a maioria dos alunos acreditam que é o açougueiro o responsável pela inspeção, colocando também o biólogo na frente do veterinário. Esses números revelam que a população não sabe nem 1/3 do que o veterinário é responsável para fazer.

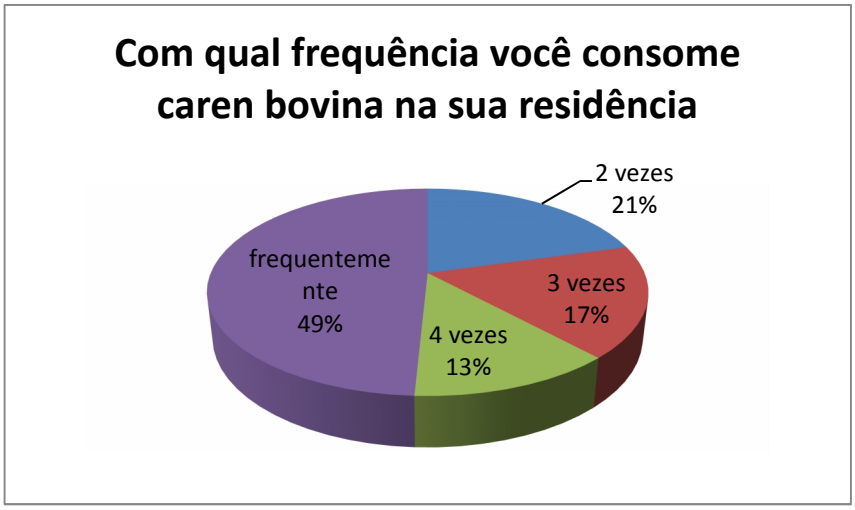
Os serviços de inspeção também não é reconhecido pelos alunos , a maioria não tem conhecimento dos significados das siglas: S.I.M. (Serviço de Inspeção Municipal), S.I.E. (Serviço de Inspeção Estadual) e S.I.F. (Serviço de Inspeção Federal)

Gráfico 02. Sabe o significado das siglas S.I.M., S.I.E. e S.I.F. .



Não atentos ao serviço de inspeção, apenas 45,3% (29/64) responderam que já viram o carimbo dos S.I.'s na carne consumida. Pelo menos 60,9% (39/64) dos entrevistados sabem diferenciar uma carne boa para o consumo de uma imprópria. Os alunos sabem onde deve-se armazenar a carne, pois responderam que armazenam na geladeira ou no congelador. Quanto a frequência do consumo, pode-se observar no gráfico abaixo.

Gráfico 3. Com qual frequência você consome carne bovina na sua residência.



Considerando-se que 5, 6 e 7 vezes na semana foi avaliado com frequentemente.

As carnes bovina compradas em feiras-livres, são geralmente provenientes de matadouros clandestinos e estes animais não têm controle sanitário, podendo transmitir as doenças (BASTOS, 2009). Na pesquisa realizada, 17,1% (11/64) compram a carne em feiras, 40,6% (26/64) no açougue, 50% (32/64) no mercado e 3,1% (2/64) compram nos 3 lugares.

Como cultura maranhense, 100% dos consumidores entrevistados tem preferência a carne bem cozida, o que é algo positivo, evitando-se a infecção de algumas patologias. Com relação a essas patologias transmitidas do animal ao homem (zoonose), 61% (39/64) dos alunos não sabem o que seria isso; e 82,9% (53/64) não sabem como prevenir a transmissão de uma zoonose através da alimentação. Tendo como questão optativa quais zoonoses podem ser transmitidas através da carne, 26,6% (17/64) responderam certo (brucelose e tuberculose), porém 92% não sabem o que é brucelose, tendo como conclusão que os que acertaram a questão anterior, arriscou um palpite.

Parasitas podem ser transmitidos ao homem através da carne? 94% (60/64) responderam que sim, entretanto 80% (51/64) não sabem quais parasitas podem ser transmitidos. E quanto ao conhecimentos dos alunos das bactérias serem transmitidas ao homem através da carne, 91% (58/64) acredita que sim.

Vacinar o rebanho, e manejar bem o gado, manter a carne em local adequado, com temperatura baixa, verificar a procedência, comprar em locais confiáveis, inspecionar quanto a cor, odor e consistência antes de consumir, lavar bem antes do preparo, cozinhar bastante, manter a cozinha sempre limpa, lavar as mãos antes de consumir, foram medidas preventivas propostas pelos alunos, para evitar doenças através da carne, todavia 44% (28/64) não sabem quais medidas devem ser tomadas.

Conclusão

Ainda há muito a ser ensinado para esse público a respeito da inspeção da carne bovina; estão sendo planejadas palestras educativas com tais assuntos: a importância do médico veterinário na inspeção da carne consumida, como se prevenir de zoonoses transmitidas por carne, na escola onde foi realizado o questionário e em outras instituições educacionais ao qual estejam afim ampliar a visão dos seus alunos com algo consumido pelos mesmos rotineiramente. Abrindo a mente dos alunos de terceiro ano também, que já estão prestes a fazer vestibular e não escolher o curso de medicina veterinária, por pensar que só vai trabalhar em clínica ou fazenda, pretende-se mostrar a infinidade de opções em que esse profissional pode se inserir, dando ênfase aqui, aos matadouros, protegendo a saúde humana de diversas patologias e não sendo reconhecido por isso.

Referências Bibliográficas

BASTOS, C. Os vídeos do vigilante sanitário. **O Vigilante sanitário**, **28 março 2009**.

BRASIL. Decreto – Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968. Dispõe sobre o exercício da profissão de Médico Veterinário e cria os Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária. **Casa Civil**, Brasília, 23 out. 1968, v. 2, p. 20

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano Mais Pecuária**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Publicacao_v2.pdf**>. Acesso em: 26 outubro 2014.**

SENADO FEDERAL. Alimentação transmitida por zoonoses. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/cidadania/zoonoses/not001.htm>. **Acesso em: 26 outubro 2014.**

Autor(a) a ser contactado: Ludmylla Pereira da Silva, graduanda em Medicina Veterinária, UEMA, São Luís, MA; Avenida Aquiles Lisboa, casa 65, III conjunto cohab anil; (98) 98823 6350; ludmyllapsvet@outlook.com

DESCONHECIMENTO DA ÁREA DE INSPEÇÃO E TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL PELOS INGRESSANTES DA MEDICINA VETERINÁRIA DA FCAV/UNESP/JABOTICABAL/SP

UNFAMILIARITY OF INSPECTION AND TECHNOLOGY OF ANIMAL'S PRODUCT FIELD BY VETERINARY MEDICINE FRESHMEN FROM FCAV/UNESP/JABOTICABAL/SP

Gabriela Dalmaso de MELO[1], Marina Beanucci Delamonica OLIVARI[1], Carolina de Alvarenga CRUZ[2], Rachel Zoccal SABA[3], Karina Paes BÜRGER[4]

[1] Graduanda do curso de graduação em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

[2] Pós-graduanda do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

[3] Professora doutora colaboradora do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP

[4] Professor Assistente Doutor do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

Resumo: Na formação do Médico Veterinário preconiza-se que o profissional seja generalista, capaz de atuar em diversas áreas, independente do campo de escolha, devendo estar apto a atuar desde a fazenda até a mesa do consumidor. Dessa forma, o presente trabalho objetivou traçar o perfil do ingressante do curso de graduação em Medicina Veterinária da FCAV/Unesp/Jaboticabal/SP, no ano de 2014, por meio de questionários individuais semiestruturados. Os resultados demonstraram que ingressantes, na maioria mulheres, caracterizados pelos anseios característicos da juventude e pela imaturidade optaram pela carreira influenciados afetivamente pela admiração e gosto aos animais, tendo como exemplo o clínico veterinário, desconhecendo a importância das outras áreas de atuação. Desta forma, evidencia-se a necessidade de desenvolvimento de uma visão geral da profissão, durante o processo de formação, com noções sobre a área de Inspeção e Tecnologia de produtos de origem animal.

Palavras chave: alimentos, ensino, reestruturação.

Introdução:

Nos últimos anos percebeu-se um aumento notável na população e, como consequência, na demanda de alimentos, inserindo-se nesse contexto os alimentos de origem animal (BARBARINO JR., 2010; KELLY et al., 2013). Tal fato apresentou grande importância no país, já que o Brasil é um dos principais exportadores de carne do mundo, sendo fundamental a participação do Médico Veterinário no campo da Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal para a garantia da segurança alimentar, desenvolvimento sustentável e promoção e manutenção da saúde humana (KELLY et al. 2013; BRUCE et al. (2006). Sendo assim, as Instituições de Ensino Superior (IES) devem formar profissionais capazes de atuar nesse mercado, fornecendo desde os primeiros anos de sua graduação disciplinas que abordem a importância da área (VIDAL et al., 2013; BAKER et al., 2003).

Na tentativa de melhorar a qualidade do ensino fornecido aos estudantes de Medicina Veterinária, a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) desenvolveu uma série de recomendações que deveriam ser exigidas do profissional, independente de seu campo de atuação, com o intuito de formar pessoas que fossem capazes de atuar na promoção do bem estar animal, da saúde pública e na inocuidade de alimentos. Entre essas exigências, listam-se disciplinas como a Epidemiologia, Enfermidades Infecciosas, emergentes e reemergentes, Zoonoses, Higiene de Alimentos, dentre várias outras. Além do requerimento de disciplinas básicas, a OIE também exige outras competências, denominadas avançadas, como Procedimentos de inspeção e certificação , Aplicação de análises de risco, entre outras (OIE, 2012).

Nos cursos de Medicina Veterinária a prática da clínica médica é priorizada, o que acaba desvalorizando o interesse do aluno quanto à atuação na área da Saúde Pública e, consequentemente, na importância da qualidade nos produtos de origem animal, criando uma grande preocupação quanto à incapacidade do recém formado de atuar em um mercado em crescimento (PFUETZENREITER, 2003; BÜRGER, 2010). A preferência dos alunos ingressantes pelas áreas curativas logo no início do curso é proveniente da noção da própria sociedade quanto às diferentes áreas de atuação do Médico Veterinário, já que esta raramente têm consciência de que o profissional pode desempenhar suas funções também

no ramo de produção de alimentos e economia (Zootecnia e Produção animal) (PFUETZENREITER; WANZUITA 2007).

Em virtude da progressiva demanda de profissionais habilitados a atuar no campo de segurança alimentar, somada à apreensão quanto à formação acadêmica do estudante nessa área, o estudo tem como objetivo traçar o perfil dos alunos ingressantes na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV – Unesp) de Jaboticabal no ano de 2014, além avaliar seu interesse e aptidão pela área de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal.

Materiais e Métodos:

Este trabalho está relacionado ao projeto intitulado "Formação acadêmica e perfil profissional do médico veterinário para atuação na área de inspeção e tecnologia de produtos de origem animal", do Núcleo de Estudo da Qualidade do Ensino Médico-veterinário (EstudaVet) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da FCAV/Unesp/Jaboticabal/SP.

A avaliação das noções dos ingressantes do curso de graduação em Medicina Veterinária foi realizada por meio de questionários individuais semiestruturados e a aplicação dos mesmos foi feita na própria instituição de ensino, realizada na sala de aula, para 46 estudantes, não sendo necessária nenhuma estrutura física especial. O procedimento foi realizado de forma rápida, previamente a uma avaliação da Disciplina Imunologia Veterinária, ministrada no segundo semestre do curso, sem que a rotina da disciplina fosse alterada (BÜRGER, 2010).

Os questionários não implicaram risco ou desconforto aos participantes. A participação dos alunos ingressantes na pesquisa foi de grande importância para que os objetivos propostos fossem alcançados, e os participantes tiveram total liberdade de recusar ou de retirar o consentimento, sem qualquer penalização, e podendo fazê-lo por contato telefônico ou digital com a pós-doutoranda responsável pelo projeto. A identidade dos participantes tem total garantia de sigilo e privacidade, sendo esses dados utilizados apenas para controle da pesquisadora, portanto, confidenciais. Os dados coletados foram unicamente utilizados para a realização deste trabalho.

Os dados do perfil dos estudantes foram analisados de forma descritiva e por meio de tabelas e gráficos no software Microsoft Excel® 2010.

Resultados e Discussão:

A análise dos questionários mostrou que o perfil dos estudantes pode ser considerado como composto, em sua maioria, por mulheres (63,04%), o que comprova que o sexo feminino mostra-se cada vez mais presente em profissões antigamente consideradas masculinas. Desses estudantes, 89,15% tem idade entre 17 e 20 anos, que caracteriza um perfil de calouros jovens, que muitas vezes desconhecem todas as opções e vertentes que o curso de graduação em Medicina Veterinária pode oferecer. Dados semelhantes foram encontrados por Bürger (2010) e Pfuetzenreiter (2003).

Outro dado interessante observado, é que a maioria dos ingressantes não optou pela carreira de uma forma marcante, sendo que 43,48% desses já prestaram vestibular para outros cursos em áreas distintas, o que evidencia a falta de preparo, amadurecimento e

consciência sobre a escolha da profissão. Tais resultados também estão em concordância com a pesquisa realizada por Bürger (2010) e Pfuetzenreiter (2003). Ademais, esses jovens têm como principais motivações para escolha do curso os aspectos afetivos pelas diferentes espécies de animais (25,51%) e admiração pela carreira (36,73%), o que, de acordo com Bürger (2010), evidencia que os futuros profissionais desenvolverão sua ocupação com dedicação, e não apenas em busca de status financeiro, demonstrando, portanto, bons resultados.

Quando questionados sobre as quatro áreas de atuação profissional que consideravam mais importantes, 64,12% ainda optava por áreas da clínica veterinária (animais de companhia, animais de produção, animais selvagens e reprodução), sendo as áreas de saúde pública e inspeção e tecnologia de produtos de origem animal reconhecidas por apenas 20% dos entrevistados, demonstrando que os estudantes ingressantes ainda têm em mente que o médico veterinário é essencialmente formado para atuar na cura de determinada doença, e não na prevenção, visão também observada por Pfuetzenreiter (2003) e Bürger (2010). Dessa forma, evidencia-se a necessidade de uma abordagem mais intensa sobre o papel desse profissional na área de saúde pública e inspeção e tecnologia de produtos de origem animal durante a graduação, objetivando a formação de profissionais mais conscientes sobre seu verdadeiro papel na sociedade. Pfuetzenreiter; Wanzuita (2007) já relatavam que a população em geral raramente têm consciência da presença marcante do Médico Veterinário nos setores de produção de alimentos e economia, motivo pelo qual grande parte dos ingressantes iniciam seu estudos sem conhecimento sobre a atuação do profissional veterinário nessas áreas, optando pelos ramos mais populares, como o curativo. Pfuetzenreiter (2003) apresentou resultados diferentes, já que em sua pesquisa, os calouros questionados sobre a área de atuação optaram igualmente pelos campos de Clínica Veterinária, Saúde Pública Veterinária e Zootecnia e Producão.

E quando indagados sobre as atividades nas quais pretendem trabalhar depois de formados, a situação relatada anteriormente permanece, na qual 78,66% optam pelas áreas de clínica médica, enquanto somente 6,67% mostraram interesse pela inspeção e tecnologia de alimentos. Dados que demonstram o contrário do esperado pela OIE, que recomenda que independente do campo de atuação, os profissionais devem ser capazes de atuar na promoção do bem estar animal, da saúde pública e na inocuidade de alimentos (OIE, 2012).

Desta forma, o perfil dos alunos ingressantes do curso de graduação em Medicina Veterinária da FCAV/Unesp/Jaboticabal/SP, pode ser considerado como composto, na maioria, por mulheres, que caracterizadas pelos anseios característicos da juventude e pela imaturidade, optaram pela carreira influenciados afetivamente pela admiração e gosto aos animais, tendo como exemplo o clínico veterinário e, muitas vezes, desconhecendo a importância das outras áreas de atuação desse profissional. E esses resultados são de grande importância para o aprimoramento da formação do médico veterinário sanitarista e, consequentemente, para a produção de alimentos seguros pelas indústrias. É necessário o estímulo desses estudantes durante o processo de formação para a área em questão, com participação em projetos de extensão e pesquisa, além de estágios extracurriculares e curriculares, levando à formação de profissionais capacitados a atuarem nessas áreas, suprindo, assim, sua crescente demanda.

Conclusão:

Os ingressantes do curso de graduação em Medicina Veterinária da FCAV/Unesp/Jaboticabal/SP são, na sua maioria, mulheres jovens que não se interessam pela área de inspeção e tecnologia de produtos de origem animal, além de não considerar a área de atuação relevante para a profissão.

Referências:

BAKER, J.; BLACKWELL, M.; BUSS, D.; EYRE, P.; HELD, J.R.; PAPPAIOANOU, M.; SAWYER, L. Strategies for educational action to meet veterinary medicine's role in biodefense and public health. **Journal of Veterinary Medical Education**, v.30, n.2, p. 164–172, 2003.

BRUCE, P.J.; ANDRUS. D.M.; GWINNER, K. Academic food-supply veterinarians: future demand and likely short ages. **Journal of Medical Education**, n.33, v.4, p.517- 24. 2006.

BÜRGER, K. P. **O ensino de Saúde Pública Veterinária nos cursos de graduacão em Medicina Veterinária do Estado de São Paulo**. Jaboticabal, 2010. 136 p. Tese de doutorado em Medicina Veterinária Preventiva, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP.

KELLY, A.M.; FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T.; SALMAN, M.; OSBURN, B.I. One health, food security, and veterinary medicine. **Journal of American Veterinary Medicine Association**. v.242, n.6, p.739-43. 2013. doi: 10,2460 / javma.242.6.739

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Brasil Projeções do Agronegócio 2010/2011 a 2020/20**. 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOES% 20DO%20AGRONEGOCIO%202010-11%20a%202020-21%20-%202_0.pdf> Acesso em 10 de out. 2014.

OIE. **OIE Recommendations on the Competencies of graduating veterinarians** ("Day 1 graduates") to assure high-quality of National Veterinary Services. May 2012.

OIE. **One World, One Health**. Disponível em: <http://www.oie.int/for-the-media/editorials/detail/article/one-world-one-health/>. Acesso em 06 de out. 2014.

OIE. **World Organization for Animal Health. Veterinary Education Core Curriculum**. 2013. Disponível em: <http://www.oie.int/Veterinary_Education_Core_Curriculum.pdf>. Acesso em 17 de out. 2014.

PFUETZENREITER, M. R. **O ensino da Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública nos cursos de Medicina Veterinária**. Florianópolis, 2003. 459 p.Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

PFUETZENREITER, M. R.; WANZUITA, C. M. **Os campos de atuação da Medicina Veterinária nos currículos dos cursos da região Sul do Brasil**. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 6, n. 1, p. 44-53, 2007.

VIDAL, S.M.; FAJARDO, P.I.; GONZÁLEZ, C.G. Veterinary education in the area of food safety (including animal health, food pathogens and surveillance of food borne diseases). **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**, Paris, v.32, n.2, p.425-431. 2013.

VILHENA. M. **Um mundo...uma só saúde**. 2009. <http://www.veterinaria-atual.pt/content.aspx?menuid=56&eid=6605)>. Acesso em 02 de out. de 2014.

Autora a ser contatada:

Gabriela Dalmaso de Melo

Graduanda do 7º Período de Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) - Campus de Jaboticabal – SP

Rua das Crianças, 773 – Jardim Nossa Sra. De Fátima – Nova Odessa, SP

Fone: (19) 3466-1951 / (16) 9 9136-8720

gabrieladalmaso@yahoo.com.br

DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS E DE CAPACITAÇÃO PARA PRODUÇÃO COM QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJO MINAS FRESCAL EM AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES

DEVELOPMENT OF ACTIVITIES AND EDUCATIONAL TRAINING FOR PRODUCTION AND QUALITY OF SANITARY-HYGIENIC IN MINES FRESCAL CHEESE AGRIBUSINESSES FAMILY

Laís Silva BATALHA[1]; Delaine Meireles GOUVÊA[2]; Edmar Aparecida Filomeno FONTES[3]; Michelle Silva RAMOS[2]

[1] Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV
[2] Estudantes de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV
[3] Professora Assistente Universidade Federal de Viçosa – UFV

Resumo
A produção de queijo minas frescal em agroindústrias familiares é amplamente difundida no Estado de Minas Gerais. Para se obter um produto saudável e de grande valor nutritivo, é necessário que programas de gestão de segurança de alimentos sejam implantados. Foi realizado um estudo no período de dez meses em uma agroindústria familiar de produção de queijo minas frescal a fim de avaliar a adequação da indústria em relação às Boas Práticas de Fabricação e propor adequação técnica e estrutural para produção com qualidade higiênico-sanitária de queijo minas frescal. A agroindústria familiar apresentou muitas deficiências em relação à estrutura do local de produção e também em relação ao processo de produção, pois não dispunha do Manual de Boas Práticas de Fabricação e dos Procedimentos Operacionais Padronizados. Após a avaliação dos procedimentos realizados pela agroindústria, portanto, um programa de melhoria foi proposto e acatado pela mesma.

Palavras-chave: Boas Práticas, minas frescal, agroindústria familiar.

Introdução

A produção de queijo minas frescal em agroindústrias familiares é amplamente difundida no Estado de Minas Gerais (MG) associada à tradição cultural, à demanda do consumidor e ao rendimento do produto (VINHA, 2009). Este produto, disponível para comercialização, pode representar um risco à saúde pública se não forem seguidos com rigor cuidados higiênico-sanitários durante o processo de produção (VOLKMAN et al. 2002). Para se obter um

produto saudável e de grande valor nutritivo, é necessário que programas de gestão de segurança de alimentos sejam implantados.
As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são pré-requisitos indispensáveis para a implantação de qualquer programa de qualidade, consiste em um conjunto de princípios e regras para a correta manipulação de alimentos, considerando desde a matéria-prima até o produto final, envolvendo as condições de armazenamento, condições estruturais de edifícios, condições de equipamentos, sanificação de equipamentos e estabelecimentos, controle de pragas, higiene pessoal e tratamento de efluentes (BRASIL, 1997).
A produção artesanal do queijo minas frescal é uma das principais fontes de renda e uma tradição cultural em comunidades rurais do município de Viçosa. O produto é regularmente comercializado em feiras livres e em outros tipos de estabelecimentos comerciais como padarias, açougues, mercados e hortifrútis.
Em Viçosa, o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) tem possibilitado ao pequeno produtor a oportunidade de produzir e comercializar produtos que atendam aos padrões oficiais de qualidade e agregar valor ao produto. Essa iniciativa permitiu a abertura de novos mercados e a competição com os produtos já reconhecidos no mercado local. Portanto, o objetivo do presente trabalho é propor adequação técnica e estrutural para produção com qualidade higiênico-sanitária de queijo minas frescal em um laticínio cadastrado no Serviço de Inspeção Municipal.

Material e Métodos
O estudo foi conduzido no período de dez meses no ano de 2011 no Laticínio Bastinho de Minas cadastrado na Secretaria de Agricultura da Prefeitura Municipal de Viçosa e localizado no distrito de São José do Triunfo. Essa agroindústria familiar foi selecionada dentre nove inspecionadas pelo SIM, devido ao baixo grau de atendimento às exigências de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e considerando o interesse do proprietário em adequar sua produção.
Inicialmente foram realizadas reuniões com o proprietário e visitas técnicas com fins educativos no sentido de motivar e conscientizar sobre a importância de se considerar os aspectos higiênico-sanitários para produção de queijos e a sua influência sobre a qualidade do produto. Posteriormente, realizou-se o levantamento do atendimento aos requisitos de BPF na agroindústria por meio da aplicação de lista de verificação (BRASIL, 2002) e registros da situação por meio de fotos. Foram transferidas orientações verbais e elaboração de um Plano de Ação ao proprietário referente a adequações estruturais, condutas de higiene pessoal e ambiental necessárias. Materiais visuais, como avisos educativos foram dispostos na área da agroindústria como parte das ações de implementação de práticas higiênicas de produção e foram propostas ações para elaboração do Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs). Após o fim do período de adequação estipulado pelo proprietário, aplicou-se novamente a lista de verificação para avaliar o grau de atendimento às BPF. Por fim, foi realizada uma visita técnica na agroindústria com apresentação de um filme sobre a higienização na indústria de alimentos, entrega de um folder como guia para produção higiênica de queijo minas frescal e de uma apostila sobre as BPF e tecnologias de processamento de derivados de leite. Para avaliar a interferência das intervenções feitas realizou-se análises microbiológicas de amostras indicativas incluindo *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes,* coliformes a 30º C e a 45º C, Estafilococos coagulase positiva e bolores e leveduras (BRASIL, 2002), antes e durante as adequações.

Resultados e Discussão
Pode-se observar através das visitas realizadas que na área externa havia acúmulo de lixo, falta de organização, equipamentos corroídos, sem manutenção e danificados, materiais em desuso, entulho, fiação exposta, área sem isolamento e via de acesso interno inadequado. A área interna possuía pisos quebrados e com buracos, ralo sem proteção contra entrada de animais, parede com alguns bolores e pequenas rachaduras, portas sem barreiras de proteção a entradas de animais, telas das janelas rasgadas e com falhas. A agroindústria também possuía lâmpada sem proteção na área de produção. Além dos aspectos

estruturais, o laticínio não possuía áreas distintas para embalagens, ingredientes, estoque e materiais de limpeza. A higienização era feita de modo inadequado e utilizavam-se produtos de limpeza não regularizados pelo Ministério da Saúde (de fabricação própria) e não possuíam identificação. Não havia controle da entrada de pessoas e animais no laticínio. A agroindústria não dispunha do Manual de Boas Práticas de Fabricação e dos Procedimentos Operacionais Padronizados.

A Figura 1 representa o percentual de atendimento da agroindústria obtido pela aplicação da lista de verificação antes das intervenções propostas pelo projeto.

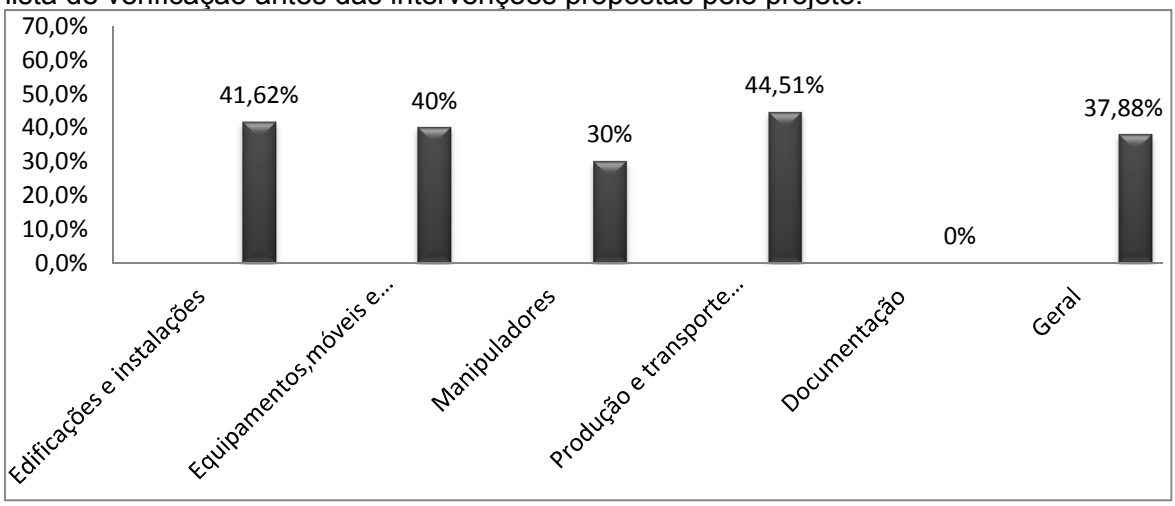


Figura 1 - Grau de atendimento da agroindústria

Verifica-se que o laticínio obteve um percentual de 37,88% de atendimento aos requisitos de BPF, isso permitiu classificar o estabelecimento como ruim. O item edificações e instalações atingiu 41,62% dos requisitos de BPF. Esse percentual foi devido à fábrica possuir vias de acesso sem pavimentação, estar exposta a poeira e pó, possuir pisos, teto, paredes e janelas em mal estado de conservação. O item equipamentos, móveis e utensílios atingiu 40% dos requisitos das BPF em razão dos equipamentos danificados e sem manutenção. O item manipuladores obteve somente 30% de atendimento aos requisitos de BPF porque os funcionários da agroindústria não tinham hábitos higiênicos eficazes e utilizavam materiais de higienização inadequados. O item produção e transporte do alimento foi o que obteve a maior percentagem de adequação, 44,51%. O produto possui embalagem e rótulos adequados, e seu transporte é feito em tanque de fibra de vidro. A agroindústria não possuía Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Operacionais Padronizados, por isso a percentagem de atendimento nesse requisito foi de 0%.

Foram realizadas as modificações necessárias para adequar às exigências das BPF. Para isso, elaborou-se o Plano de Ação, o qual o proprietário estabeleceu um prazo para promover as adequações propostas. Ao fim desse prazo foi realizada uma visita técnica para avaliar as novas condições da agroindústria. A Figura 2 representa o percentual de atendimento da agroindústria obtido pela aplicação da lista de verificação após as intervenções propostas no Plano de Ação.

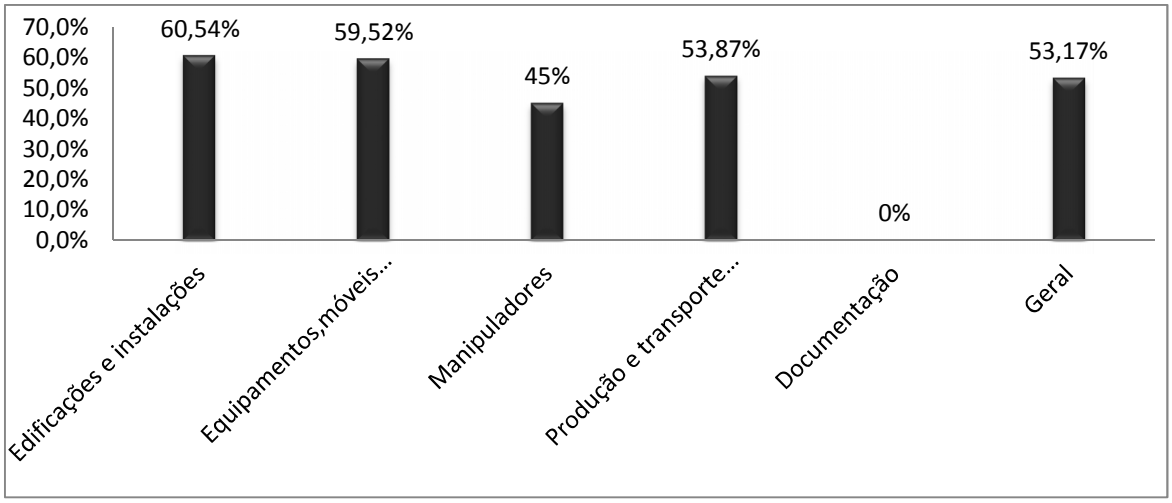


Figura 2 – Grau de atendimento da agroindústria

Houve a pavimentação e isolamento da área de produção, reparo e troca de equipamentos e utensílios. O proprietário adquiriu produtos de limpeza registrados pelo Ministério da Saúde devidamente identificados e guardados em local específico. Na área interna, o piso foi recuperado, colocou-se um vedante na porta e houve a manutenção das paredes com limpeza e pintura. A lâmpada foi substituída por uma lâmpada com proteção adequada aos estabelecimentos que processam alimentos. As telas das janelas foram trocadas e ajustadas para impedir a entrada de animais. Com auxílio dos cartazes as embalagens, os ingredientes, materiais de limpeza e o estoque tiveram locais específicos. Foi elaborado o Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Operacionais Padronizados para a agroindústria.

Com a melhoria das condições de produção e do trabalho, o percentual de atendimento da agroindústria aos requisitos de BPF aumentou em 15,29% após a realização das intervenções, que antes era de 37,88% e depois alcançou um percentual de 53,17%. Esse resultado permitiu reclassificar o estabelecimento de ruim para regular (BRASIL, 2002).

As adequações refletiram na melhoria da qualidade microbiológica (Tabela 1) do queijo minas frescal com redução do grau de contaminação do produto de $5,5x10^2$ UFC/g para $1,8x10^1$ UFC/g para bolores e leveduras. Os resultados das análises de *Salmonella sp, Listeria monocytogenes,* Estafilococos coagulase positiva e Coliformes a 45 ºC estão dentro dos padrões estabelecidos na legislação para queijo minas frescal. O resultado para Coliformes a 30 ºC ainda deve se adequar aos parâmetros da legislação (BRASIL, 2003).

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas dos queijos

Análises		Resultados			
	02/05/2011	14/06/2011	20/08/2011	27/10/2011	09/12/2011
Salmonella sp	Ausência/25g	Ausência/25 g	Ausência/25 g	Ausência/25g	Ausência/25 g
Listeria monocytogenes	Ausência/25g	Ausência/25 g	Ausência/25 g	Ausência/25g	Ausência/25 g
Coliformes a 30 °C	$2,4x10^5$ MNP/g	$> 2,4x10^5$ MNP/g	$2,0x10^5$ MNP/g	$2,1x10^4$ MNP/g	$2,3x10^4$ MNP/g
Coliformes a 45 °C	< 3 MNP/g	< 3 MNP/g	< 3 MNP/g	< 3 MNP/g	< 3 MNP/g
Estafilococos coagulase positiva	$< 1,0x\ 10^1$ UFC/g	$< 1,0x10^1$ UFC/g	$< 1,0x10^1$ UFC/g	$< 1,1x10^1$ UFC/g	$< 1,0x10^1$ UFC/g
Bolores e Leveduras	$5,5x10^2$ UFC/g	$1,3x10^2$ UFC/g	$1,5x10^2$ UFC/g	$2,0x10^1$ UFC/g	$1,8x10^1$ UFC/g

Os resultados deste trabalho podem ser considerados satisfatórios visto que as adequações propostas no Plano de Ação foram concretizadas com consequente melhoria da estrutura física da agroindústria e na qualidade dos produtos.
A continuidade de projetos que buscam capacitar os produtores de queijos e torná-los responsáveis pela qualidade dos produtos ao longo de toda a produção parece ser essencial para fortalecer a imagem dos produtos com selo S.I.M. principalmente em relação à qualidade sanitária.

Conclusão
As Boas Práticas de Fabricação são ferramentas de segurança alimentar que quando implantadas de maneira efetiva garantem a produção de produtos inócuos, diminuindo o risco de ocorrência de problemas de saúde pública. Assim, a adequação técnica e estrutural realizada na agroindústria assegura padrões de qualidade mínimos para produção de queijo minas frescal.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da agricultura e Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 de Setembro de 1997.

BRASIL. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União;** Poder Executivo, de 23 de outubro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para

Controle de Produtos de Origem Animal e Água, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 set. 2003. Seção1, p.14.

VINHA, M. B. **Condições de Produção, de Comercialização e Qualidade Higiênico-Sanitária do Queijo Minas Frescal Produzido em Agroindústrias Familiares do Município de Viçosa.** 2009. 121 f. Dissertação (Obtenção do título de "Magister Scientiae") – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

VOLKMAN, H., IMINIANOVSKY, U., CAVALHERI, N. A., MEISEN, N. M., REITER, M. G. R. Avaliação microbiológica de diferentes tipos de queijos produzidos em Rodeio, SC. In: **Anais do XIX Congresso Nacional de Laticínios**. p.165-166. Juiz de Fora, MG, 2002.

Agradecimentos: Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Autor(a) a ser contactado: Delaine Meireles Gouvêa, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFV, Av. P.H. Rolfs s/n, Viçosa – MG, CEP: 36 570-000 e delaine.gouvea@ufv.br.

DIAGNÓSTICO DAS COZINHAS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MATINHAS/ PARAÍBA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE CHECK LIST

DIAGNOSIS OF KITCHENS OF THE PUBLIC SCHOOLS OF THE CITY OF MATINHAS/PARAÍBA THROUGH THE APPLICATION CHECK LIST

Daniel Batista Meira Júnior[1]; Camila Mayara de Oliveira Guimarães[2]; Keliana Grigório de Menezes[2]; Ariana Marinho Bernardino[1]; José Luan da Paixão Teixeira[1]

[1]Estudante de Mestrado em Tecnologia Agroalimentar - Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

[2]Bacharel em Agroindústria - Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Resumo

O objetivo desse trabalho foi diagnosticar a situação das cozinhas de algumas escolas públicas do município de Matinhas/PB. Foram realizadas visitas às escolas públicas, tanto da zona rural quanto urbana e foram feitas observações visuais bem como auxilio de informações secundárias para a aplicação do *check list.* O *check list* foi desenvolvido baseando-se na estrutura da *Lista de* verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Os resultados mostraram-se eficientes para a análise de não conformidade nas escolas visitadas (26,84%). Já os itens em conformidade precisam ser melhorados, principalmente no que diz respeito à infraestrutura, equipamentos e principalmente no treinamento dos manipuladores (62,87%). Contudo, o melhoramento das condições das cozinhas se faz necessário devido às irregularidades apresentadas.

Palavras - chave: *Check list,* Escolas, Cozinha.

Introdução

A merenda escolar é um bem-estar proporcionado aos alunos durante sua permanência na escola e tem como principal objetivo suprir parcialmente as necessidades nutricionais dos alunos, como também, melhorar a capacidade de aprendizagem, formar bons hábitos alimentares e manter o aluno na escola (MASCARENHAS *et al.,* 2005). Segundo o FNDE (2014), a alimentação escolar constitui-se como um dos direitos fundamentais do cidadão, sendo previsto na Constituição Federal e regulamentada pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Porém, nem sempre é o que acontece, visto que é comum encontrar escolas que fornecem alimentações aos alunos em quantidades insuficientes e qualidade insatisfatória, devido às cozinhas estarem em estado precário, os manipuladores desprovidos de conhecimentos técnicos e quantidade e variedade de matéria-prima insuficiente para atender a demanda.

Para que seja garantida a segurança alimentar da merenda oferecida, é preciso que sejam seguidos os procedimentos adotados pelas Portarias e Resoluções do Ministério da Saúde, que descrevem ao manipulador de alimentos as maneiras corretas de todas as etapas que envolvem a preparação das merendas (LOPES, 2013).

Os critérios de higiene e boas práticas operacionais para os alimentos estão estabelecidos pelos órgãos regulatórios do País, destacando-se as resoluções elaboradas pela diretoria colegiada as RDC, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), emitidas pelo Ministério da Saúde (MS), a saber: RDC № 275 de 21 de outubro de 2002, que contempla o roteiro básico para elaboração dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e lista de verificação (*check list*) das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores ou industrializadores de alimentos; RDC № 216, de 15 de setembro de 2004, que estabelece os procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária.

Sabe-se que a infraestrutura das cozinhas como, instalações, equipamentos e moveis, são fatores que interferem diretamente na qualidade das merendas produzidas, por isso, é recomendável que os órgãos públicos intensifiquem o destino de recursos para promover melhorias neste ambiente, como também conheça a lei que regulamenta o funcionamento de estabelecimentos que produzem alimentos. Portanto, a elaboração e a aplicação de uma cozinha modelo são de suma importância para demonstrar as pessoas o valor de ser trabalhar em um ambiente agradável e seguro, bem como, para servir de modelo para a construção ou reformas das demais cozinhas quando os órgãos dispuserem de recursos financeiros que viabilize as melhorias cabíveis.

Com base neste contexto, este trabalho teve como objetivo fazer um diagnóstico da situação das cozinhas das escolas públicas de Matinhas/ PB, através da aplicação do *check list.*

Material e Métodos

Foram realizadas visitas às escolas do município de Matinhas/PB nos períodos de março a julho de 2013. As escolas avaliadas situavam-se tanto na zona urbana como rural do município. Para a aplicação do *check list* foram feitas observações visuais e também foi tido o auxílio de informações secundarias para sua realização.

Foram diagnosticados 70% das escolas do município, totalizando 8 (oito) escolas, sendo uma estadual e 7 (sete) municipais, incluindo uma creche modelo. Dessas 7 (Sete) escolas, 5 (cinco) pertencem a zona rural do município.

O *check list* aplicado nas escolas foi desenvolvido baseando-se na estrutura da Lista de verificação de boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos presente no anexo II da Resolução RDC nº 275, de 21 de novembro de 2002 (BRASIL, 2002), uma vez que a legislação brasileira (BRASIL, 2004) não disponibiliza tal recurso para inspeção de unidades de produção de alimentos.

O *check list* aplicado continha 34 itens de verificação e foi estruturado nas seguintes etapas: Higiene pessoal (04 itens); Higiene do ambiente e área física (10 itens); Higiene, manipulação e armazenamento dos alimentos (12 itens); Local e segurança no trabalho (05 itens); Relacionamento (03).

O diagnóstico de conformidade das boas práticas de fabricação foi baseado em todos os itens citados acima.

Resultados e Discussão

Os resultados do diagnóstico de conformidade das Boas Práticas de fabricação realizadas nas cozinhas das escolas públicas do município de Matinhas/PB estão representadas na tabela 1.

Tabela1. Itens de verificação de conformidade das Boas Práticas de Fabricação realizados nas cozinhas das escolas públicas do município de Matinhas/PB

Etapas do *check list*	**Conformidades**	**Não conformidades**	**Não se aplica**
Higiene pessoal	17	8	7
Higiene do ambiente e área física	56	19	4
Higiene, manipulação e armazenamento dos alimentos	55	31	10
Local de segurança no trabalho	20	15	6
Relacionamento	23	0	1
Total	171	73	28
(%)	62,87	26,84	10,29

De acordo com Genta (2005) e Seixas *et al*. (2009) o *check list* é uma ferramenta que permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos, a qual identifica os pontos críticos ou aqueles que encontram-se em não conformidade e, a partir dos dados coletados, traçar ações corretivas para adequação que visa eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor.

Ao observar os dados, os itens em conformidade apresentaram 62,87%, um resultado bom, mas que ainda precisam ser melhorados, principalmente em relação à infraestrutura, as mudanças nas edificações e instalações, equipamentos e utensílios e também os manipuladores. Portanto, o manual elaborado aborda itens importantes como, estrutura e edificações; instalações e saneamento; limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios; ações de higiene pessoal e hábitos seguros de higienização; controle de pragas; cuidados no armazenamento e processamento de alimentos, e, prevenção de contaminações. Entretanto, a aplicação do mesmo irá depender de recursos públicos, por isso, o mesmo será implantado gradativamente.

Os resultados da tabela evidenciam que a utilização do *check list* (instrumento aplicado para avaliar as condições higiênico-sanitárias do local de unidade de manipulação de alimento), mostrou-se eficiente para a análise de não conformidade das escolas visitadas, apresentando um índice com 26,84% dos itens avaliados. Enquanto que o item que se refere à higiene, manipulação e armazenamento dos alimentos obtiveram 31 itens não conforme, que indica que os manipuladores não realizam práticas de higiene corretas durante a manipulação dos alimentos.

Os itens que não se aplicavam as boas práticas de fabricação apresentaram menor índice, com 10,29 %, mas, dos 28 itens analisados, 7 não se aplicava em relação a higiene pessoal. Um resultado preocupante, uma vez, que as merendeiras não tinham noções básicas de higiene pessoal. Fato agravante na contaminação dos alimentos durante a preparação.

Conclusões

De acordo com o *check list* aplicado para verificação das BPF, 62,87% dos itens apresentaram conformidades, um resultado satisfatório para uma unidade de manipulação de alimentos de nível público.

Do ponto de vista higiênico-sanitário, a infraestrutura da cozinha das instituições de ensino ainda apresentam falhas que podem contribuir para a contaminação dos alimentos oferecidos aos alunos. Devido às irregularidades encontradas nas cozinhas, a implantação da cozinha modelo se faz necessário, por isso é de suma importância, que se intensifiquem recursos para promoção de melhorias nas cozinhas, bem como, para capacitação técnica dos profissionais que prepara a merenda.

Referências Bibliográficas

BRASIL, MINISTERIO DA SAUDE. Resolução RDC n° 275de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Pratica de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 de novembro de 2002.

BRASIL, MINISTERIO DA SAUDE. Resolução RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Praticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 de setembro de 2004.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao. Acesso em: 20/01/2014.

GENTA, T. M. S.; MAURICIO, A. A.; MATIOLI, G.; **Avaliação das Boas Praticas através de *check-list* aplicado em restaurantes self-service da região central da Maringá, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum, v.27, n.2 p.151-157 2005.

MASCARENHAS, Jean; et al; Avaliação da Composição Nutricional dos Cardápios e Custo de Alimentação Escolar da Rede Municipal de Conceição do Jucaípe / Bahia; Revista de nutrição, BH, v. 15, n.1, p. 105-117 – Janeiro de 2005.

LOPES, A. F.; BRAGA, C. P.; LIMA, A. C. B. M. de.; PEIXOTO, F. B. Avaliação do nível de conhecimento sobre Boas Práticas de Fabricação e manipulação de Alimentos de cozinheiras de um Educandário em Botucatu-SP.[s.d.]. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_35709937878.pdf>. Acesso em 30/11/2013.

RESOLUÇÃO - RDC Nº 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 21/01/2015.

SEIXAS, F. R. F; SEIXAS, J. R. F; REIS, J. A; HOFFMANN, F. L. *Check-list* para diagnostico inicial das boas praticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São Jose do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, n.33, p. 36-41, 2008. Nutrição, 2009.

Autor a ser contactado: Daniel Batista Meira Júnior, Estudante de Mestrado em Tecnologia Agroalimentar – UFPB/Bananeiras - PB, Cep: 58220-000, e-mail:danielcgbatista@gmail.com

FRAUDES EM LEITES PASTEURIZADOS COMERCIALIZADOS NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL

FRAUD IN MILK PASTEURIZED SOLD IN THE STATE OF PARAÍBA, BRAZIL

Yvana Maria Gomes dos Santos[1], Dyego da Costa Santos[1], Emanuel Neto de Oliveira[2], Ernane dos Santos Souza[3], Josivanda Palmeira Gomes[4]

[1]Pós-graduandos em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB. E-mail: yvana.mn@hotmail.com; dyego.csantos@gmail.com
[2]Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Pau dos Ferros-RN. E-mail: emanuel.oliveira16@gmail.com
[3]Pós-graduando em Tecnologia Agroalimentar pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras-PB. E-mail: ernanesouza@hotmail.com.br
[4]Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB. E-mail: josi@deag.ufcg.edu.br

Resumo

A qualidade do leite é um dos maiores problemas da cadeia do leite no Brasil, interferindo negativamente na produção e rendimento de derivados. Neste contexto, o estudo teve como objetivo avaliar a possível ocorrência de fraudes em vinte amostras de leites pasteurizados, provenientes de dez municípios do Estado da Paraíba. Os parâmetros analisados foram: densidade relativa a 15 °C, teor de gordura, alcalinos, amido e cloretos. Verificou-se que os ensaios de alcalinos foi o parâmetro que mais variou, correspondendo a 80% das amostras, em desconformidade às normas vigentes. Os ensaios de densidade e gordura revelaram 1 e 2 amostras, respectivamente, em desacordo com a legislação. Foi verificado ainda que 15% dos leites estudados apresentaram cloretos. Todas as amostras evidenciaram ausência de amido. Os resultados confirmam a necessidade de implementação de um programa eficiente de monitoramento de fraudes em leites, pelo menos no âmbito estadual.

Palavras-chave: Leite pasteurizado, controle de qualidade, fraude.

INTRODUÇÃO

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002). Segundo a FAO (2005), o Brasil é o sétimo produtor mundial de leite, representando 4,4% da produção mundial, perdendo apenas para os Estados Unidos, Índia, Rússia, Alemanha, França e China.

A Instrução Normativa n°62, de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define leite pasteurizado como o leite fluido elaborado a partir do leite cru refrigerado na propriedade rural, que apresente as especificações de produção, de coleta e de qualidade dessa matéria-prima contidas em regulamento técnico próprio e que tenha sido transportado a granel até o estabelecimento processador. Submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75 ºC durante 15 a 20 segundos, em equipamento de pasteurização a placas, seguindo-se resfriamento imediato em aparelhagem a placas até temperatura igual ou inferior a 4 ºC e envasilhado em circuito fechado no menor prazo possível, sob condições que minimizem contaminações.

Para Santos e Fonseca (2007), a qualidade do leite é um dos maiores problemas da cadeia do leite no Brasil, interferindo negativamente na produção e rendimento de derivados. As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química, principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição (POLEGATO; RUDGE, 2003).

Entende-se por falsificação a adição ou subtração parcial ou total de qualquer substância na composição de um produto (BEHMER, 1987). De acordo com o RIISPOA, considera-se fraudado, adulterado ou falsificado o leite que: 1) for adicionado de água; 2) tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura; 3) for adicionado de substâncias conservadoras ou quaisquer elementos estranhos à sua composição; 4) for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior; 5) estiver cru e for vendido como pasteurizado; 6) for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 1997).

Várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas para avaliar a qualidade de leites no tocante a ocorrência de fraudes (GARRIDO et al., 2001; POLEGATO; RUDGE, 2003; CALDEIRA et al., 2006; ZANELA et al., 2006; MENDES et al., 2010, ARAÚJO, et al. 2012, entre outras).

Diante do exposto, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar a possível ocorrência de fraudes em vinte amostras de leites pasteurizados, provenientes de dez municípios do Estado da Paraíba, Brasil, visando a implantação de programas de qualidade e segurança alimentar.

Material e Métodos

Os ensaios foram efetuados com vinte amostras de leite integral pasteurizado, comercializados em dez municípios do Estado da Paraíba entre os meses de maio e junho de 2013, sendo coletados duas amostras por cidade, sendo os municípios escolhidos aleatoriamente. Ao realizar a coleta das amostras observou-se o estado da embalagem e o modo de armazenamento. As amostras foram coletadas e armazenadas em caixas de isopor contendo gelo, para posterior realização das análises físico-químicas. As amostras de leite foram analisadas em triplicata quanto aos parâmetros: Densidade Relativa a 15 °C, gordura (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), amido (LANARA, 1981), alcalinos e cloretos (MERCK, 1993).

Os resultados das análises de densidade e gordura foram avaliados de acordo com o método de estatística descritiva recomendado por Sampaio (1998), calculando-se os valores médios, coeficiente de variação e desvio padrão para as variáveis.

Resultados e Discussão

Na verificação da densidade (Figura 1), 1 amostra (5%) apresentou valor acima do exigido pela legislação (BRASIL, 2002), que é de no mínimo 1,028 e no máximo 1,034 g/mL. O valor médio da densidade encontrado foi de 1,3025 g/mL, com valor mínimo de 1,0260 g/mL e o máximo de 1,034g/mL. O desvio padrão foi de 0,0017 e coeficiente de variação de 0,13%. Segundo Tronco (2003), a determinação deste parâmetro serve para controlar indícios de fraudes no leite, no que se refere ao desnate prévio ou adição de água. No entanto, quando há concomitantemente essas duas fraudes, essa análise pode se encontrar aparentemente normal, não devendo, portanto, ser analisada isoladamente, devendo ser complementada por outras analises, como por exemplo, a crioscópia e o percentual de gordura. Um leite normal apresenta valores de densidade relativa a 15°C situados entre 1,028 a 1,034 g/mL, independentemente da ausência ou tipo de tratamento térmico empregado.

Garrido et al. (2001), avaliando a qualidade físico-química e microbiológica de 123 amostras de leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto-SP, encontraram valor médio de densidade relativa de 1,031 g/mL. Caldeira et al. (2006), avaliando a qualidade físico-química de 30 amostras de leite pasteurizado comercializado em Belo Horizonte, encontraram média de densidade a 15°C igual a 1,030 g/mL. Araújo et al. (2012), avaliando a qualidade de leites pasteurizados comercializados na cidade de Natal-RN, verificaram que 12,5% das amostras estavam fora dos padrões.

Verifica-se, na Figura 1, que 2 amostras (10%) apresentaram teor de gordura abaixo do padrão, que é de no mínimo 3% (BRASIL, 2011). A média de gordura obtida foi de

3,37%, com menor valor de 2,6% e o maior de 3,9%. O desvio padrão foi de 0,30 e coeficiente de variação de 8,78%.

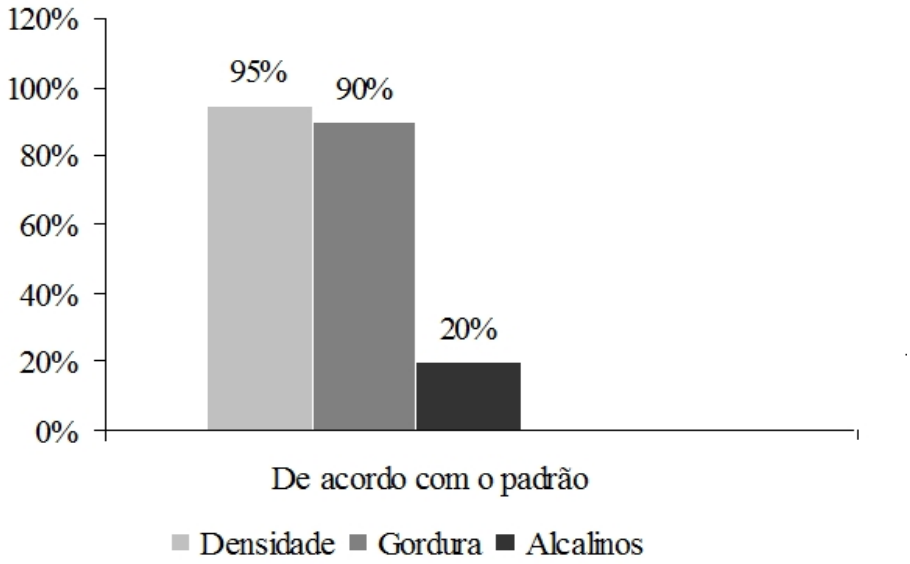


Figura 1 – Resultado das análises de densidade, gordura e alcalinos nos leites pasteurizados comercializados no Estado da Paraíba, Brasil (Maio a Junho de 2013).

De acordo com a Figura 1, 16 amostras (80%) apresentaram resultado positivo para os ensaios de alcalinos. A adição de soluções alcalinas, para prolongar a conservação ou diminuir a acidez do leite, é considerada fraude. Contudo, bicarbonatos, formol, ácido bórico, peróxido de hidrogênio, bicromato de potássio, hipocloritos e ácido salicílico têm sido empregados como conservadores (BEHMER, 1987; PEREIRA et al., 2001).

Conforme observado na Figura 2, as pesquisas de amido apresentaram resultado negativo em todas as amostras analisadas. Segundo Behmer (1987), o amido, o açúcar e a urina são utilizados criminosamente para encobrir aguagem do leite, aumentando a densidade. Mendes et al. (2010), analisando a qualidade do leite informal comercializado no município de Mossoró-RN, não verificaram presença amido nas 32 amostras analisadas.

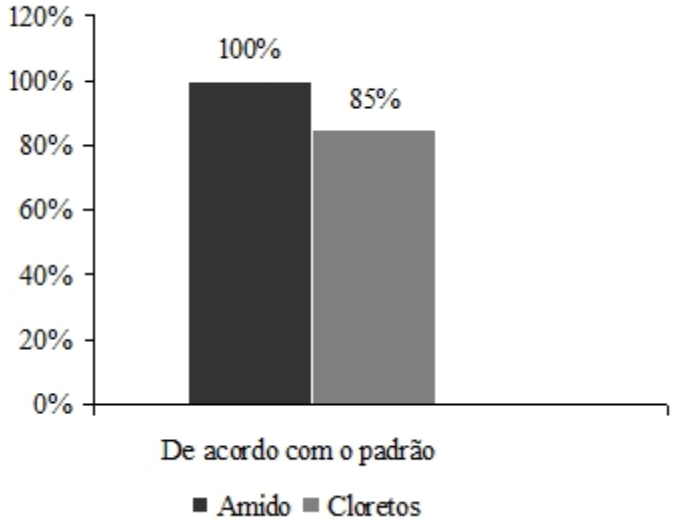


Figura 2 – Ocorrência de amido e cloretos nos leites pasteurizados comercializados no Estado do Paraíba, Brasil (Maio a Junho de 2013).

Verifica-se, na Figura 2, que 3 amostras (15%) apresentaram presença de cloretos. Mendes et al. (2010), analisando a qualidade de 32 amostras de leite informal comercializado no município de Mossoró-RN, não verificaram presença de cloretos.

De modo geral, 18 amostras (90%) dos leites pasteurizados analisados estavam em desconformidade com os padrões recomendados pela legislação vigente (Figura 3). Zanela et al. (2006), avaliando a qualidade de leites em sistemas de produção na região sul do Rio Grande do Sul, verificaram que 58,2% das amostras analisadas não se enquadraram nos limites estabelecidos pela Instrução Normativa n°51.

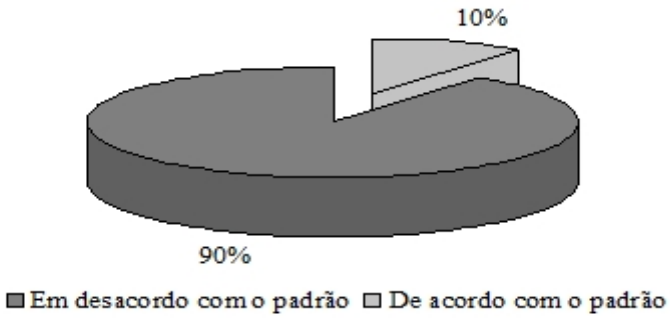


Figura 3 – Total dos leites pasteurizados comercializados no Estado da Paraíba, Brasil, em desacordo com os padrões (Maio a Junho de 2013).

Conclusão

A pesquisa de ocorrência de fraudes nas vinte amostras de leites pasteurizados comercializados no estado da Paraíba, Brasil, permitiu constatar que a maioria das amostras estudadas apresentam irregularidades, uma vez que não foram atendidos os padrões estabelecidos pela legislação vigente para leite pasteurizado.

O parâmetro que apresentou maior irregularidade foi a ocorrência de substâncias alcalinas. Os resultados confirmam a necessidade de implementação de um programa eficiente de monitoramento de fraudes no sistema de beneficiamento de leite, pelo menos no âmbito estadual.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, C.G.F.; RANGEL, A.H.N.; MEDEIROS, H.R.; MENDES, C.G.; ABRANTES, M.R.; SOUSA**,** E.S.; SILVA**,** J.B.A. Avaliação qualitativa do leite pasteurizado tipo A, B, e C comercializado em Natal, RN. **Arquivos do Instituto Biológico***.* v.79, n.2, p.283-286, 2012.

BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do leite: leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise**. 15. ed. São Paulo: Nobel, 1987. 320p.

LANARA - Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:** II – Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n˚s.1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, e n. 2.244, de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 de junho de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n°51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite tipo A, tipo B, tipo C, cru refrigerado e leite pasteurizado. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de setembro de 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2011.

CALDEIRA, L.A.; RESENDE, M.F.S.; VIEGAS, R.P.; LEITE, M.O.; FONSECA, L.M.; PENNA, C.F.A.M.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; SOUZA, M.R. Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo C comercializado em Belo Horizonte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.56, n.321, p.107-110, 2006.

FAO FOOD and AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Classificação mundial dos principais países produtores de leite.** 2005. Embrapa Gado de Leite, fev. 2006. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br>. Acesso em: 13 jul. 2014.

GARRIDO, N.S.; MORAIS, J.M.T.; BRIGANTI, R.C.; OLIVEIRA, M.A.; BERGAMINI, A.M.M.; OLIVEIRA, S.A.V.; FÁVARO, R.M.D. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto-SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.60, n.2, p.141- 146, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo 2008. 1020p.

MENDES, C.G.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; JACOME, C.G.M.; LEITE, A.I.; Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.

MERCK. *Reactivos, diagnóstica, productos químicos 1992/93*. Darmstadt, 1993. 1584p.

PEREIRA, D.B.C.; SILVA, P.H.F.; COSTA JÚNIOR, L.C.G.; OLIVEIRA, L.L. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2ª ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234p.

POLEGATO, E.P.S.; RUDGE, A.C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília – São Paulo-Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v.17, n.110, p.56-63, 2003.

SAMPAIO, I.B. **Estatística aplicada a experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 2007. 314p.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2ª. Ed. - Santa Maria: UFSM, 2003. 168p.

ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JUNIOR, W. ZANELA, C.; MARQUES, L.T.; MARTINS, P.R.G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.153-159, 2006.

Autor a ser contactado: Yvana Maria Gomes dos Santos, Mestranda em engenharia agrícola, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG. E-mail: yvana.mn@hotmail.com

HIGIENE ALIMENTAR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE INFANTIL

FOOD HYGIENE IN PROMOTION CHILDREN HEALTH

Amanda Rodrigues Leal[1]; Alana Nunes de Almeida[2]; Ana Fabíola de Sousa de Oliveira[2]; Mariana Alves da Costa[2]; Karoline Teixeira da Silva[1]

Universidade Federal do Ceará[1]; Centro Universitário Estácio do Ceará[2]

Resumo
A Higiene representa asseio e limpeza, tendo relação com a saúde e o bem estar dos indivíduos. Existem diversos tipos de higiene: pessoal, ambiental e dos alimentos. O publico alvo foram crianças que frequentam a Associação de Amigos para Criança e Adolescentes (ACAD), localizada no bairro Planalto Pici, em Fortaleza. Foram realizadas oficinas abordando o tema em estudo, de forma atraente, lúdica e educativa, para que possibilitasse um melhor aprendizado. Verificou-se que grande parte das crianças possuíam conhecimento insuficiente sobre o assunto. Concluiu-se, então, que se faz necessário que os pais e os educadores ensinem bons hábitos de higiene desde cedo para as crianças, como forma de evitar diversos agravos à saúde das mesmas.

Palavras-chave: ALIMENTOS; HIGIENIZAÇÃO; CRIANÇAS

Introdução

A Higiene representa asseio e, principalmente, limpeza, tendo uma relação direta com a saúde e o bem estar dos indivíduos. Ter higiene significa acostumar-se a ter cuidados simples que podem ajudar a prevenir doenças e a preservar, assim como manter e recuperar a saúde. O cuidado na higienização dos alimentos é um procedimento de extrema importância, pois alimentos manipulados de forma inadequada podem ser transmissores de doenças, as chamadas doenças transmitidas por alimentos (DTA´s). Caso os alimentos não sejam higienizados de forma correta e eficaz, podem conter microrganismos capazes de causar sérios danos à saúde do homem (IZAC, 2007). As crianças são capazes de cuidar da sua higiene, se estiverem sob a orientação de um adulto, pois, é na infância que se dá início ao conhecimento acerca do esquema geral do corpo (MARTINS, 1993). Assim, a higienização deve ser orientada e praticada a todo instante pelos pais, professores e cuidadores, dando ênfase às atividades educativas relacionadas com o cuidado, que proporcione aos infantes conhecimentos e práticas de higienização (COSTA, 2011). Em idade pré-escolar, as crianças estão sujeitas a diversos tipos de doenças causadas por microrganismos e parasitas, tais como: infecções intestinais e verminoses, que podem ser provocadas por uma higiene inadequada, tanto das mãos, quanto dos alimentos. Assim, as crianças, que, por muitas vezes, não têm o hábito da higienização das mãos, se tornam susceptíveis a diversos agravos à sua saúde, dificultando seu desenvolvimento e crescimento (COSTA, 2011). Assim, foi elaborado um projeto sobre higiene alimentar, onde se enfatizou que a higiene dos alimentos pode garantir uma melhor qualidade de vida. As atividades foram realizadas com, aproximadamente, quinze crianças, com idades entre 6 e 13 anos, que frequentam a Associação de Amigos para Crianças e Adolescentes (ACAD), localizada no bairro Planalto Pici, em Fortaleza. O projeto teve como objetivo promover hábitos de higiene, reconhecendo sua contribuição para a promoção da saúde infantil. Ressaltando, dessa forma, o conceito e a importância da higiene alimentar, identificando os cuidados que se deve ter com os alimentos, assim como com a higienização das mãos.

Material e Métodos

A metodologia abordada foi de caráter qualitativo, onde foi realizado um ciclo de oficinas com, aproximadamente, 15 crianças entre 6 e 13 anos (9 meninas e 6 meninos), no período de 3 semanas, em maio de 2013. As atividades foram realizadas com crianças carentes moradoras de um bairro periférico da cidade de Fortaleza, chamado Planalto Pici, e faziam parte da Associação de Amigos para Crianças e Adolescentes (ACAD), instituição que dá apoio à população de baixa renda do bairro. As oficinas abordaram a temática "Sanidade dos alimentos" e foram divididas em três momentos, cada qual em um dia diferente, com duração de 2 horas cada. A primeira oficina, "Cuidado com os perigos alimentares", teve como objetivo apresentar os conceitos sobre alimentos contaminados e alimentos estragados, identificando os perigos químicos, físicos e biológicos, assim como a forma de evitá-los. A segunda, nomeada "Momento higiene", objetivou ensinar, em teoria e prática, a higienização correta das mãos, assim como dos alimentos e seu armazenamento adequado. A terceira oficina foi um momento de descontração e revisão, com o intuito de fazer um repasse de tudo o que foi apresentado anteriormente, a fim de perceber se houve, realmente, aproveitamento das oficinas realizadas e se as crianças aprenderam sobre a higienização. Para tanto, foram utilizadas dinâmicas, colagens, vídeos e brincadeiras, sempre com a preocupação de tornar as oficinas interessantes para o público infantil e melhorar a qualidade da execução do projeto e absorção do conteúdo por parte das crianças. Além disso, para a realização das atividades, as crianças foram divididas em 3 grupos menores de acordo com a idade, o primeiro era composto por crianças com idades entre 6 e 7 anos, o segundo com infantes de 8 a 10 anos e o terceiro por crianças entre 11 e 13 anos. Como registro, foram utilizados câmera fotográfica, para registrar os ambientes e atividades, diário de campo, para fazer as anotações no decorrer das oficinas, e gravador, para colher as falas das crianças relacionadas à pesquisa e observação.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados das atividades, depreendeu-se que em todas as oficinas realizadas, grande parte das crianças já possuíam conhecimentos prévios sobre as temáticas discutidas. Porém, percebeu-se que estes não eram suficientes para evitar possíveis ocorrências de doenças alimentares. Na primeira oficina, onde foi abordada a temática sobre os perigos alimentares, notou-se que apenas algumas crianças conseguiram identificar e diferenciar os perigos biológicos, físicos e químicos dos alimentos. Porém, sabe-se que, assim como afirma Pinto (2009), a segurança alimentar depende do controle dos perigos físicos, químicos e biológicos, e que se torna difícil de controlá-los quando não se sabe o que são e quais as diferenças entre eles. Assim, durante a realização da oficina foi apresentado e especificado cada perigo e no final todas as crianças já conseguiam classificar cada tipo de perigo alimentar. Informá-los sobre esses riscos é de real importância para que eles próprios tenham condições de promover sua própria segurança alimentar. Pois, assim como afirmam Castro, Novaes e Silva (2005), a comunicação de riscos, parte do modelo de análise de risco, prioriza os aspectos relacionados aos consumidores e sua participação nos processos de segurança alimentar. Na segunda oficina realizada, foi abordado o tema sobre a higienização das mãos. Durante a exposição da temática sobre como realizar a lavagem das mãos, as crianças logo afirmaram que sabiam fazer tal procedimento, mas ao se realizar uma dinâmica para avaliar se elas realmente sabiam, foi identificado que nenhuma delas realizou a lavagem das mãos de forma correta. Isso é muito preocupante, pois se percebeu que elas não têm o hábito de lavar as mãos e isso pode estar relacionado à causa de doenças como, por exemplo, as verminoses. Assim como aponta Pedrazzani et al. (1990), a lavagem das mãos é uma medida básica e preventiva e que é muito eficaz na prevenção da disseminação de doenças e esta deve ser realizada sempre que a criança entrar em contato com sujidades. Durante a realização da terceira oficina, foi feita uma roda de conversa e dinâmicas de perguntas e respostas. Verificou-se com isso que as crianças conseguiram apreender o conteúdo abordado nas duas primeiras oficinas, respondendo corretamente à maioria das questões propostas. E

assim, tendo adquirido conhecimentos acerca do assunto, há uma maior probabilidade de estas colocarem em prática o que aprenderam e disseminarem para outras pessoas as informações apreendidas para que sejam evitados tanto casos pontuais, como surtos de DTA's na comunidade.

Conclusão

Compreendeu-se com esse trabalho que a higiene é muito importante para a promoção da saúde infantil. Pois, sem as noções básicas de higiene, as crianças tendem a contrair doenças infecciosas que podem ser evitadas com a simples lavagem das mãos. Dessa forma, a se tratar de higiene alimentar, os cuidados se tornam de extrema importância, podendo evitar os surtos das Doenças Veiculadas por Alimentos (DVAs), que podem até levar a morte. Desse modo, é necessário educar para a ascensão da saúde considerando todos os aspetos envolvidos na formação de hábitos e atitudes que acontecem no cotidiano das vidas das crianças. Sendo assim, não é possível a transformação de um indivíduo ou de uma coletividade sem ponderar que ela é produzida nas relações com o meio físico, social e cultural. Portanto, se faz necessário que os pais e os educadores ensinem bons hábitos de higiene desde cedo para as crianças, como forma de evitar diversos agravos à saúde das mesmas.

Referências Bibliográficas

CASTRO, Tereza Gontijo de; NOVAES, Juliana Farias de; SILVA, Marcia Regina. Caracterização do Consumo Alimentar, Ambiente socioeconomico e Estado Nutricional de Pré Escolares de Municipais. **Revista Nutrição**, vol.18, Campinas, 2005. Disponivel em:< www.lilacs.com.br> Acesso em: 12 jun. de 2013.

COSTA, Fábio Barroso. **Higiene das mãos e na alimentação infantil**: A atuação do enfermeiro na atenção básica. 2011. 18 f. TCC (Especialização) - Curso de Especialização em Atenção Básica e Saúde da Família, Universidade Federal de Minas Gerais, Governador Valadares, 2011. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2621.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2013.

BRASÍLIA. Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação e do Desporto (Ed.). **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: Mec/sef, 1997. 136 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2013.

IZAC, Dutra Danielle. **Principais passos para a correta higiene dos alimentos**. Conversa Pessoal, Ana VII, número 85, 2007. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/senado/portaldoservidor/jornal/jornal85/nutricao_alimentos.aspx> Acesso em: 27 jun. 2013.

MARTINS, Rosicler. **Vida e Alimento**. São Paulo: Moderna, 1993.

PEDRAZZANI, Elisete Silva et al. Aspectos Educacionais da intervenção em Helmintos Intestinais, no subdistrito de Santa Eudóxia, Municipios de São Carlos-SP. **Cad. Saúde Publica**, vol.6 n° 1, Rio de Janeiro, 1990. Disponivel em: < www.scielo.com.br> Acesso em: 10 jun. de 2013.

PINTO, Ana Maria de Souza. **Garantia da qualidade higiênico-sanitária**. In: Gestão de Unidades de Alimentação: Um modo de fazer. 3.ed. São Paulo: Metha, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Amanda Rodrigues Leal, Universidade Federal do Ceará, Rua Lucas Avelino – 985, Fortaleza – CE, amanda.lleal@hotmail.com

LEVANTAMENTO DAS CAUSAS DE INDEFERIMENTO DE RÓTULOS DE PRODUTOS CÁRNEOS E SEUS DERIVADOS ORIUNDOS DE ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO ESTADO DE MINAS GERAIS.

CAUSES OF MEAT PRODUCTS LABELS AND ITS DERIVATIVES DENIED COMING FROM ESTABLISHMENTS UNDER FEDERAL INSPECTION.

Raquel Ribeiro Dias Santos[1], Rebeca Carvalho Pacheco[2], Paula Cambraia Marinho[3]

Resumo
A rotulagem é uma forma legal, que assegura a defesa e a proteção ao consumidor e fornece todas as bases necessárias para que os órgãos competentes realizem seu trabalho de fiscalização. O objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento de dados junto ao Ministério da Agricultura sobre as principais causas de indeferimento de rótulos de produtos cárneos e derivados produzidos em estabelecimentos sob inspeção federal no estado de Minas Gerais no ano de 2012, abordando em especial as causas que possam de alguma forma lesar o consumidor. Em um total de 400 observações no período de Janeiro a Julho de 2012, 67,5% dos rótulos foram deferidos, e 32,5% foram indeferidos.

Palavras-chave rotulagem, inspeção, segurança.

Introdução

Rótulo é toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo, litografada ou colocada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 2007).

A rotulagem é o meio de comunicação entre a indústria e o consumidor. A função principal da rotulagem de alimentos embalados é fornecer os elementos necessários para que o consumidor possa decidir sobre o consumo ou não do alimento ou bebida, ou ainda, fornecer esclarecimentos, base de comparação ou complementação que fundamentem sua escolha. Para isso, as informações constantes no rótulo devem ser facilmente entendidas pelo consumidor (CARVALHO *et al*. 2006).

A rotulagem não pode induzir o consumidor a nenhum erro quanto a sua verdadeira origem e seus reais benefícios, assegurando assim a defesa e proteção do mesmo.

É importante lembrar que para garantir a correta rotulagem dos produtos de origem animal, o papel do Fiscal Federal Agropecuário é de extrema importância. É ele o responsável por aprovar os rótulos confeccionados pela indústria garantindo que este atenda a legislação vigente.

Atualmente, os rótulos são inseridos no Sistema de Informações Gerenciais do Sistema de Inspeção Federal (SIGSIF) pela indústria, que deve ser criteriosa ao atender a legislação e ser clara ao solicitar o registro dos mesmos. Além disso, é de responsabilidade da empresa, manter pessoal capacitado e treinado a confeccionar os rótulos.

O objetivo desse estudo foi realizar um levantamento de dados junto ao Ministério da Agricultura sobre as principais causas de indeferimento de rótulos de produtos cárneos e

derivados produzidos em estabelecimentos sob inspeção federal no estado de Minas Gerais, abordando em especial as causas que podem de alguma forma lesar o consumidor.

Material e Métodos

Os resultados desse trabalho foram obtidos através de um levantamento de dados coletados no site do SIGSIF. Neste site foram conhecidas as aprovações dos rótulos e as causas dos indeferimentos durante os meses de Janeiro a Julho de 2012.

Os dados foram compilados em uma planilha do programa Excel com as seguintes informações: número do SIF, a categoria do estabelecimento (Matadouro frigorífico de suíno, bovino e equino; Fábrica de Conservas; Entreposto de Carnes e Derivados), o número de registro do rótulo, a data de entrada do rótulo no SIGSIF, a data da análise, o parecer do Fiscal Federal Agropecuário (FFA) responsável pela análise.

Foi realizada uma compilação das informações contidas na planilha, ou seja, foram analisados os rótulos aprovados e os reprovados. Aqueles reprovados foram consultados no SIGSIF para que fossem conhecidos os motivos do indeferimento.

Os rótulos reprovados foram organizados em grupos, onde cada um representa um dos cinco principais motivos de indeferimento que podem prejudicar o consumidor:

O Grupo 1: não atendimento aos Programas de Autocontrole; Grupo 2: não atendimento aos Regulamentos Técnicos específicos; Grupo 3: não atendimento a Instrução Normativa número 22 de 24 de Novembro de 2005; Grupo 4: não cumprimento da Lei número 10674 de 16 de Maio de 2003; Grupo 5: não atendimento a Instrução Normativa número 51 de 29 de Dezembro de 2006.

Resultados e Discussão

Em um total de 400 observações no período de Janeiro a Julho de 2012, 67,5% (270/400) dos rótulos foram deferidos, e 32,5% (130/400) foram indeferidos. Em relação aos rótulos observados 18,5% (24/130) foram indeferidos por não cumprir a obrigatoriedade de implementação dos programas de autocontrole. Tais programas não são aparentes no rótulo para o consumidor, porém para que o mesmo seja aprovado, ao realizar o lançamento da rotulagem no SIGSIF a empresa deve citar brevemente os programas de autocontrole implementados. Ou seja, mesmo que essa seja uma causa de indeferimento não visualizada pelo consumidor no rótulo no ato da compra, é de extrema importância para sua segurança alimentar.

Observando ainda os rótulos indeferidos, temos 9,2% (12/130) referente ao não cumprimento dos Regulamentos Técnicos Específicos. Tais regulamentos, como o próprio nome diz, dão a identidade de cada produto. Ao produzir o produto e posteriormente rotular, a empresa assume que aquele produto segue as condições para que o determinado nome seja atribuído a ele. Ou seja, ao não respeitar os regulamentos técnicos específicos o consumidor é lesado, pois ele estará levando um produto que não poderia receber o nome específico, justamente por ele não possuir as características regulamentadas que dão a ele a sua identidade.

O não cumprimento da IN 22/05 representou a maior causa de indeferimento dos rótulos, correspondendo a 42,3% (55/130). Nela são regulamentadas importantes informações que deverão conter no rótulo, além de diversos outros cuidados que o consumidor deve ter ao consumir e armazenar o produto. Tal descumprimento culmina na falta de informações básicas, porém de extremo valor, para aqueles que irão consumir o produto, como por exemplo, prazo de validade. É ela também, que não permite que a empresa atribua palavras ao nome do produto que induzam o consumidor ao erro ou equívoco quanto à qualidade do produto, por exemplo, “Picanha Premium”. Na realidade o produto em questão não possui nada de diferente ou superior que outros produtos da mesma categoria. Portanto o descumprimento desta IN lesa o consumidor de forma direta e é visível no rótulo no ato da compra.

Uma quantidade muito baixa de indeferimentos ocorreu devido ao não cumprimento da Lei do Glúten. Os 2,3% de indeferimentos (3/130), apesar de ser uma baixa incidência, é de extrema importância, pois é uma lei direcionada a pessoas que realmente necessitam da informação, os celíacos. No caso de descumprimento o consumidor celíaco é lesado diretamente, pois ele não terá a informação correta da presença ou ausência do glúten no

produto, o que o impossibilita de escolher determinado produto ou até mesmo comprar o que não era de seu interesse.
Dos rótulos observados, 3,1% (4/130) foram indeferidos pelo descumprimento da IN 51/06, ou seja, o consumidor pode ser lesado ao adquirir um produto indevidamente rotulado e consumir um aditivo que ele tenha intolerância.
Já, 24,6% dos rótulos foram indeferidos por causas variadas, pouco específicas e que não lesam o consumidor de forma direta ou significativa. Dentre as principais causas estão à falta de inserção dos croquis dos rótulos no SIGSIF, impossibilitando a análise do mesmo e falta de assinaturas dos responsáveis técnicos.

Conclusão

Conclui-se que, embora as indústrias de carnes e derivados no Estado de Minas Gerais em sua maioria tem aprovação dos rótulos, há ainda necessidade de cuidados por parte dos responsáveis técnicos. Mesmo com uma quantidade significativa de leis que abordem a rotulagem ainda há muitos erros ao rotular um produto. Esse fato ocorre pela falta de treinamento dos profissionais responsáveis por criar os rótulos ou até mesmo pela carência de conhecimento e trabalhos que demonstrem a importância do rótulo devidamente confeccionado que garanta a inocuidade, identidade e segurança dos alimentos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. Brasília, 2007. 381 p.

CARVALHO, J. L. V. D. *et al.* Orientação para Rotulagem de Alimentos. São Paulo: Embrapa, 2006. 126 p.

Raquel Ribeiro Dias Santos, Centro Universitário de Formiga - UNIFOR/MG. Av. Dr. Arnaldo de Senna, 328 - Bairro: Água Vermelha - Formiga / MG - CEP: 35570-000.
raquelribeirodias@yahoo.com.br

LEVANTAMENTO DE UNIDADES FEDERATIVAS E ESTABELECIMENTOS ADERIDOS AO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

SURVEY OF STATES AND ESTABLISHMENTS ADHERED TO BRAZILIAN SYSTEM OF INSPECTION OF ANIMAL ORIGIN PRODUCTS

Jamila Palhares de Jesus FARIA[1]; Raquel Ribeiro Dias SANTOS[2]

[1] Médica Veterinária - Pós graduanda em Processamento e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal – Universidade Federal de Lavras/MG
[2] Médica Veterinária – Professora Adjunta no Centro Universitário de Formiga/MG

Resumo

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) foi regulamentado em 2006 e encontra-se em fase de implementação no Brasil. Tem como objetivo harmonizar e padronizar os três níveis de inspeção, com intuito de obter a equivalência dos produtos sob responsabilidades dos estados e municípios para possível comercialização em território nacional. O trabalho apresenta os principais aspectos do SISBI-POA em relação aos requisitos para adesão e realiza um levantamento sobre as unidades federativas aderidas até novembro de 2014 através de dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diante dos dados obtidos foi possível verificar o

interesse da maioria dos estados no sistema, estando 13 em processo de adesão e 08 aderidos enquanto que em relação aos municípios apenas 21 conseguiram a equivalência.

Palavras-chave: Inspeção, SUASA, SISBI-POA.

Introdução

Os alimentos de uma maneira geral quando não inspecionados de forma correta por órgão competente podem trazer riscos à saúde de quem os consome, podendo transmitir doenças de grande importância para a saúde pública tais como as zoonoses (tuberculose, brucelose e cisticercose), as toxiinfecções alimentares provocadas por bactérias e/ou suas toxinas (*Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli enteropatogênica*) e as parasitoses (*Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Toxoplasma gondii*), tendo como consequências custos diretos ao sistema de saúde e indiretos à capacidade de trabalho, sendo um dos motivos de tantos esforços para inibir o comércio ilegal de alimentos (ABRAHÃO, NOGUEIRA e MALUCELLI, 2005; OLIVEIRA, 2008).

A inspeção de produtos de origem animal no Brasil é realizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pelas Secretarias de Agricultura dos Estados e pelas Secretarias ou Departamentos de Agricultura dos Municípios com a diferença que os produtos de origem animal inspecionados pelo MAPA podem ser comercializados em todo o território nacional e internacional, enquanto que os produtos de origem animal inspecionados pelos serviços de inspeção estadual ou municipal podem ser comercializados apenas no respectivo estado ou município, respectivamente.

Com a criação do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) juntamente com o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), houve uma modificação na forma de atuação da inspeção em seus diversos níveis, visando facilitar a inserção de produtos no mercado formal através da possibilidade de comercialização de produtos inspecionados por qualquer das instâncias em todo o território nacional, inclusive das agroindústrias rurais de pequeno porte (PREZOTTO, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre à implantação do Sistema Unificado de Atenção a Sanidade Animal – SUASA - no que diz respeito ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal – SISBI POA-, e seus aspectos principais segundo a legislação vigente, contemplando os requisitos para adesão dos estados e municípios e realizar um levantamento das unidades federativas aderidas até dezembro de 2014.

Material e Métodos

Foram analisadas as informações obtidas do Cadastro Geral de Estados e Municípios aderidos ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, além de pesquisa documental, delineando-se os principais aspectos sobre os requisitos, benefícios e desafios para adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

Resultados e Discussão

O Serviço Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI POA) foi regulamentado pelo Decreto nº 5741/2006, e é regido pelos procedimentos definidos pela Instrução Normativa do MAPA nº 36/2011 e Instrução Normativa nº 2/2009 (PREZOTTO, 2013), tendo como objetivo a inserção dos produtos no mercado formal e a possibilidade do comércio dos produtos de origem animal fiscalizados pelos estados e municípios em todo o território nacional (PREZOTTO, 2014; CABRIOTTI, 2013).

Para iniciar o processo de registro a unidade federativa deve formalizar o pedido juntamente com documentação hábil, apresentando o programa de trabalho de inspeção e fiscalização realizada pelo serviço além de comprovação de estrutura e equipe compatíveis

com as suas atribuições. Após aprovação documental será realizada uma auditoria operacional para concessão da equivalência ao serviço (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

Prezotto (2014) e Cabriotti (2013) apontaram os desafios para aderir ao SISBI-POA e os benefícios para os estabelecimentos, municípios e estados após a adesão concedida (Tabela 01).

Tabela 01. Vantagens e desafios na adesão de municípios e estados no SISBI-POA.

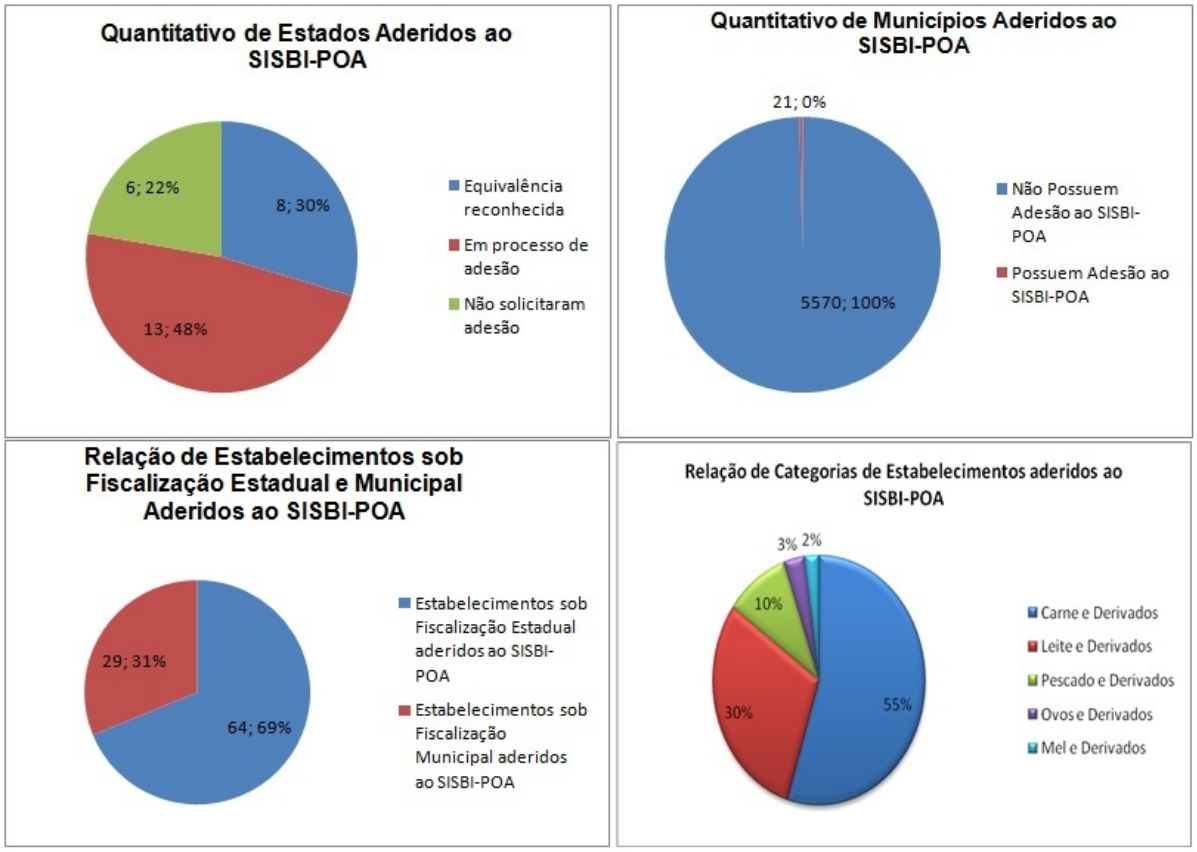
DESAFIOS	VANTAGENS
Adesão voluntária; Falta de estrutura administrativa; Falta de recursos específicos; Falta de Serviço de Inspeção Municipal instituídos; Carência de recursos humanos; Falta de procedimentos pré-estabelecidos; Formação de estrutura sólida nos municípios – capacitação e suporte; Troca de Prefeitos; Contrato de rateio prevendo recursos para inspeção; Falta de interesse dos partícipes da cadeia produtiva; Falta de fiscalização no trânsito de produtos com inspeção municipal e estadual; Insuficiência de recursos financeiros e humanos; Agroindústria familiar – incrementam a economia e possui de insuficiência de recursos financeiros; Adoção de normas específicas para agroindústria rural de pequeno porte em todos os serviços estaduais e municipais; Combater o abate clandestino e promover a saúde pública; Implantação de Programas de Auto Controle por parte das empresas; Falta de recursos financeiros por parte das empresas; Período de funcionamento sem adesão – para geração de registro auditáveis.	Melhoria da prestação de serviço à população; Garantia de alimentos seguros; Respeito ao Código de Defesa do Consumidor; Atendimento às exigências dos órgãos de controle; Estímulo à formalização das agroindústrias; Ampliação do mercado consumidor para as agroindústrias inspecionadas; Incremento da geração de empregos e renda; Atração de mais agroindústrias para a região; Facilitação de inserção dos produtos no mercado formal – local, regional e nacional; Aprovação e registro dos projetos agroindustriais mais rápidos e menos onerosos; Valorização dos produtos de origem local; Fortalecimento da economia do município; Desenvolvimento local e dos territórios; Aumento da arrecadação de tributos nos municípios

Atualmente 08 Estados possuem a equivalência reconhecida para o SISBI-POA (BA, DF, GO, MG, ES, PR, SC E RS), 13 estão em processo de adesão (AC, AM, PA, MT, TO, MA, CE, RN, PB, PE, AL, MS, SP) e apenas 06 não solicitaram adesão ao sistema (RR, AP, RO, PI, SE, RJ) como demostra o gráfico 1 (MAPA, 2014).

É importante salientar que de acordo com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os municípios só poderão aderir ao SISBI-POA se o estado a que ele pertença já esteja em processo de adesão e convênios para auxílios financeiros podem ser firmados entre o estado e o MAPA, porém não há previsão para convênios entre o MAPA e municípios (FERNANDES, 2014).

De acordo com o MAPA (2014), 11 serviços de inspeção municipais (Uberlândia/MG, Cascavel/PR, Alegrete/RS, Erechim/RS, Glorinha/RS, Miraguaí/RS, Rosário do Sul/RS, Santa Cruz do Sul/RS, Sant'ana do Livramento/RS, São Pedro do Butiá/RS e Marau/RS) possuem equivalência reconhecida, além de 02 consórcios intermunicipais (CONSAD/SC e CODEVALE/MS) que abrangem 10 municípios ao todo, totalizando 21 municípios reconhecidos no Brasil (Gráfico 1).

Gráfico 1. Quantidade de estados, municípios e estabelecimentos brasileiros aderidos ao SISBI-POA até 11 de novembro de 2014.



Ao todo 93 estabelecimentos possuem o certificado do SISBI-POA, sendo que 64 destes estão sob responsabilidade dos Serviços de Inspeção Estaduais e 29 sob responsabilidade dos Serviços de Inspeção Municipais reconhecidos pelo SISBI-POA (Gráfico 1) sendo que 03 estão suspensos pelos Serviços de Inspeção Estadual e 01 pelo Serviço de Inspeção Municipal, totalizando 1475 produtos com selo SISBI comercializados no Brasil (MAPA, 2014).

Conclusão

A implantação do SISBI-POA é de grande importância em todo o país, pois possibilita que consumidores das mais diferentes regiões do Brasil tenham acesso a produtos mais diversificados e, o mais importante, com a qualidade e a segurança alimentar adequada, além de estimular o crescimento de pequenas e médias empresas e também agricultores familiares.

O SISBI-POA ainda está em fase de implementação e aprimoramento, estando à maioria dos estados brasileiros em fase de implantação e uma quantia significativa com adesão concedida, porém no que diz respeito aos municípios poucos conseguiram a equivalência ao serviço, seja de forma individual ou coletiva, quando comparado com o total de municípios existentes no Brasil.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, R.M.C.M; NOGUEIRA, P.A.; MALUCELLI, M.I.C. O Comércio Clandestino de Carne e Leite no Brasil e o Risco da Transmissão da Tuberculose Bovina e de Outras Doenças ao Homem: Um Problema de Saúde Pública. **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v. 10, n. 2, p. 1-17. 2005.

BRASIL. Lei nº 5517 de 23 de outubro de 1968. Dispõe sobre o exercício do médico veterinário e cria os Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária. Diário **Oficial da União**, 25 out. 1968.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 7889 de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre a Inspeção Sanitária e Industrial dos Produtos de Origem Animal, e dá outras Providências. **Diário Oficial da União**, 24 nov. 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8171 de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da União**, 08 nov. 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 9712 de 20 de novembro de 1998. Altera a Lei nº 8171, de 17 de janeiro de 1991, acrescentando-lhe dispositivos referentes à defesa agropecuária. **Diário Oficial da União**, 23 nov. 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 5741 de 31 de março de 2006. Regulamenta os artigos 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 31 mar. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 2 de fevereiro de 2009. Define o modelo do logotipo a ser inserido na rotulagem dos produtos dos estabelecimentos registrados nos Serviços de Inspeção que aderirem ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, 18 fev. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular nº 1 de 07 de janeiro de 2011. Trânsito e a comercialização dos produtos elaborados por estabelecimentos registrados em Serviços de Inspeção que aderiram ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. Brasília, jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 36 de 20 de julho de 2011. Estabelece os requisitos para adesão dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, individualmente ou por meio de consórcios, ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, integrado pelo Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, 26 jul. 2011.

CABRIOTTI, D. C. C. Palestra Consórcios – Congresso Higienistas de Alimentos. 17 mai 2013. E-mail.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. Disponível em: http://www.cnm.org.br/portal/images/stories/Links/10042013_sevico_de_inspecao.pdf> Acesso em 17 nov. 2014.

FERNANDES, F. F. Dúvidas SISBI-POA. 10 set 2014. E-mail.

MAPA. Cartilha Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Brasília – DF. 2006.

MAPA. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/dipoa/dipoa-sisbi>. Acesso em 11 nov. 2014.

MIRANDA, Z. B. Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Revista CFMV**. Ano VIII, nº 26, p. 21-26. Maio/junho/julho/agosto, Brasília-DF. 2002.

OLIVEIRA, A.G.B. **Legislação Sanitária no Brasil**. Brasília, 2008. 42 f. Dissertação (Especialização em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Brasília, 2008.

PARDI, M. C. **Memória da Inspeção Sanitária e Industrial de Produtos de Origem Animal no Brasil: O Serviço de Inspeção Federal - SIF**. Brasília: Columbia, 1996.

PRETTO, T. L. **Proposta de Modelo de Diagnóstico da Competitividade de Agroindústrias Produtoras de Alimentos de Origem Animal**. 2012. 199f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2012.

PREZOTTO, L. L. Documento Orientador Sobre o SUASA. Disponível em: <http://www.seminariossuasa.com.br/images/orientador_suasa.pdf> Acesso em 01 ago. 2014.

Autor a ser contatado: Jamila Palhares de Jesus Faria
Endereço: Rua Colômbia, 145 Bairro Ouro negro – Formiga/MG – CEP 35570-000 - E-mail: jamilapalhares@hotmail.com.

MARCADORES DE ALIMENTAÇÃO EM MULHERES OBESAS ADSTRITAS AO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA EM MUNICÍPIO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ.

MARKERS OF POWER IN OBESE WOMEN ATTACHED TO THE PROGRAM FAMILY SCHOLARSHIP IN THE MUNICIPALITY OF WEST REGION PARANA

Estelamaris Trevisan, Chirle de Oliveira Raphaelli, Loreci Gnoatto, Beloni Celso, Danielle Keylla Alencar Cruz.

Especialização em Gestão de Políticas de Alimentação e Nutrição. Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, DF, Brasil.

Resumo

A obesidade, um problema de saúde pública mundial, associada às doenças crônicas não transmissíveis, acarreta consequências sociais, individuais, além de impacto financeiro ao sistema de saúde. O presente estudo propõe verificar os marcadores de alimentação (saudável e não saudável) de mulheres obesas adstritas ao Programa Bolsa Família em Boa Vista da Aparecida, PR. Estudo transversal obteve dados de estado nutricional, de marcadores de alimentação saudável e não saudável e variáveis de saúde de mulheres, de 20 a 40 anos, adstritas ao PBF. As mulheres foram entrevistadas por agentes comunitários de saúde, além de coletadas medidas de peso e altura, após, foram incluídas no estudo, as que estivessem com IMC>30 kg/m². Os achados indicam alta prevalência de doenças crônicas associadas a obesidade e elevado consumo de marcadores da alimentação não saudável de obesas adstritas ao PBF. Enfatiza-se a necessidade de intervenção direcionada para redução de peso dessa população.

Palavras-chave: Obesidade. Hábitos alimentares. Política nutricional.

Introdução

A obesidade tem sido considerada um problema de saúde pública mundial. Na população brasileira cerca da metade dos adultos está com excesso de peso e desses, 14,8% com obesidade (BRASIL, 2013). Frente à isso, algumas ações do poder público tem colocado a obesidade como problema central a ser enfrentado pelos gestores, empresas e profissionais de saúde nos sistemas de saúde. A Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: recomendações para estados e municípios (CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL, 2014) e o Plano de Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis 2011-2022 demonstram a necessidade de atuação efetiva a curto prazo no sentido de enfrentar e deter a obesidade e as doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) no país (BRASIL, 2011).

Uma das principais consequências da obesidade são as DCNTs, como acidente vascular cerebral, infarto, hipertensão arterial, câncer, diabetes e doenças respiratórias, que acarretam consequências sociais, incapacidades físicas e lesões ao indivíduo, além de custos materiais diretos aos pacientes e suas famílias, e importante impacto financeiro sobre o sistema de saúde (MALTA; SILVA, 2013). Só em 2011, estimou-se um custo de quase meio milhão de reais, para o Sistema Único de Saúde (SUS), somente para os gastos financeiros diretos (hospitalização, cirurgias, medicamentos, diagnóstico e outros) que são atribuíveis à obesidade e a obesidade mórbida (OLIVEIRA, 2013).

No SUS, existe uma linha de cuidado integral ao paciente obeso, onde o profissional de saúde é capaz de intervir e utilizar diferentes tratamentos e cuidados ao indivíduo, incluindo prestar assistência terapêutica multiprofissional como cirurgia, assistência farmacêutica necessária, tratamento dietético e psicológico, estímulo a atividade física e promoção da saúde e recuperação do peso saudável, entre outros (BRASIL, 2014).

Uma das possibilidades de diagnóstico, tratamento e acompanhamento do paciente obeso acontece na rede de atenção básica local, sendo a entrada do paciente na rede de atenção à saúde, e para isso é necessário conhecer as diferentes realidades brasileiras (BRASIL, 2014). Nesse sentido, o estudo propôs verificar os marcadores de alimentação (saudável e não saudável) de mulheres obesas adstritas ao Programa de Transferência de Renda Bolsa Família (PBF) no município de Boa Vista da Aparecida, PR.

Material e Métodos

Estudo transversal realizado entre janeiro e março de 2014 com mulheres adstritas ao Programa Bolsa Família (PBF) no município de Boa Vista da Aparecida, PR, obteve dados de estado nutricional e de marcadores de alimentação saudável e não saudável, além de variáveis de saúde.

Boa Vista da Aparecida localiza-se no oeste do Paraná, faz parte da Microrregião de Saúde de Cascavel, PR, tem 8.028 habitantes, sendo 63,5% residentes na zona urbana e 49,5% do sexo feminino. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é baixo (0,7) e 7,34% da sua população vive em extrema pobreza (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2013). A Rede de Saúde Pública municipal é composta por 5 Unidades Básica de Saúde e 3 Equipes de Saúde da Família, com total de 12 médicos, 3 dentistas, 5 enfermeiros, 8 fisioterapeutas, 1 nutricionista, 3 farmacêuticos, 1 assistente social, 3 psicólogos, 18 auxiliares e técnicos de enfermagem (REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE, 2008).

Para participação das mulheres na pesquisa, o convite foi realizado individualmente de forma verbal e com bilhetes distribuídos pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) do município. Foram incluídas na coleta da todos os indivíduos com sexo feminino, com idade entre 20 e 40 anos, adstritas ao PBF municipal e, no estudo, todas as mulheres com IMC>30 kg/m² (BRASIL, 2014). As gestantes e pessoas com incapacidade de responder verbalmente ao questionário foram excluídas do estudo.

Questionário estruturado com perguntas fechadas foi aplicado por ACS previamente treinados. As variáveis sócio-demográficas investigadas foram: idade (categorizadas em 20 a 30 e 31 a 40 anos), cor da pele (branca e não branca), escolaridade (0 a 4 anos ou mais de 4 anos de estudo), situação conjugal (casada ou mora com companheiro e separada ou solteira). Variáveis relacionadas à saúde coletadas foram: presença de hipertensão arterial (sim/não), diabetes mellitus (sim/não), hipercolesterolemia (sim/não), hipertrigliceridemia

(sim/não) e câncer (sim/não), auto avaliação de saúde (coletadas em 5 categorias e posteriormente divididas em: excelente, muito boa ou boa e regular ou ruim), número de horas diárias de sono (até 8 e 8 ou mais horas), realização de consulta prévia ao nutricionista (sim/não), realização de dieta para redução de peso prévia ou atual (sim/não), realização de dieta baseada em (revistas, dietas da moda ou orientação de nutricionista), sentir-se estressado (raramente ou nunca e às vezes ou frequentemente), sentir-se triste ou deprimido (raramente ou nunca e às vezes ou frequentemente), sensação em relação à vida no lar (muito bem ou bem e mais ou menos ou mal) e sensação em relação ao lazer (muito bem ou bem e mais ou menos ou mal).

Para a identificação de marcadores da alimentação utilizou-se o questionário proposto pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) do Ministério da Saúde (BRASIL, 2008). Segundo esse, os alimentos que identificam uma alimentação saudável são: legumes e verduras; frutas; feijão e leguminosas; leite, iogurte ou queijo (derivados); carnes em geral (gado, frango, peixe ou miúdos); ovos e cereais (macarrão, arroz, batata ou mandioca). Por outro lado, os alimentos marcadores de alimentação não saudável são: embutidos (salsicha, mortadela, linguiça hambúrguer ou salame); salgadinhos de pacotes ou biscoitos recheados ou biscoitos doces; doces ou guloseimas (balas, chocolates, pirulitos ou chicletes) e refrigerantes. As informações sobre os marcadores foram obtidas a partir do número de vezes que a mulher consumia determinado alimento ou bebida durante os sete dias anteriores à entrevista, desconsiderando o número de porções no dia, ou quantidade de alimentos em gramas.

Para categorização e avaliação dos marcadores utilizou-se a recomendação do Ministério da Saúde “Guia Alimentar para a População Brasileira. Promovendo a Alimentação Saudável” (BRASIL, 2006) que preconiza os seguintes critérios de consumo para os marcadores de alimentação saudável: Feijão e leguminosas, 5 ou mais vezes na semana, frutas frescas ou salada de fruta, leite ou iogurte, cereais, legumes ou verduras, e carnes em geral, o consumo é diário, ovos, 2 ou mais vezes na semana. Já para os marcadores de alimentação não saudável: embutidos, refrigerantes, doces e guloseimas, salgadinhos, até 2 vezes na semana.

As medidas antropométricas foram coletadas da mulheres adstritas ao PBF presente no dia da coleta de dados no Clube da Terceira Idade municipal. Para coletar dados de peso foi utilizada balança digital marca *plenna* (capacidade de 150 kg de precisão de 100g) e para medir altura foi utilizado estadiômetro, tipo portátil, marca *sanny* (medida até 210 cm e precisão de 1 mm). As medidas foram averiguadas pelos ACS, enfermeira e nutricionista da equipe do Saúde da Família com indivíduos sem calçados, em posição ereta e com o mínimo de roupas possível, em sala reservada para isso. Para avaliação do estado nutricional e seleção das mulheres com obesidade foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC).

Os dados coletados foram digitados duplamente no Excel e após foram analisados no programa estatístico STATA 11.0. A análise descritiva consistiu em cálculos de média e desvio-padrão para as variáveis numéricas e proporções para as variáveis categóricas. O presente estudo foi previamente autorizado pelo Gestor Municipal e todas as etapas da pesquisa foram acompanhadas pela nutricionista. No momento da coleta de dados todos os indivíduos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e garantiu-se, aos entrevistados, a manutenção do sigilo individual, a liberdade de recusa à pesquisa ou em responder o questionário ou parte do mesmo. Como os dados foram coletados para utilização pelos gestores municipais não houve submissão ao Comitê de ética.

Resultados e Discussão

A realidade no município de Boa Vista da Aparecida, PR segue a mesma tendência de aumento da obesidade, especialmente na população de baixa renda. Das 648 famílias cadastradas no PBF, 116 (17,9%) foram entrevistadas e 25 (3,9%) estavam com obesidade. A média de peso corporal das obesas foi de 85,7 kg (DP±12,1kg), de altura foi de 1,57 m (DP±0,10) e de idade foi de 33 anos (DP± 4,4). Do total de mulheres incluídas no estudo, 72% tinham mais de 30 anos de idade, 52% se autodeclararam brancas, 64% tinham até 4 anos concluídos de estudo e 87,5% eram casadas ou moravam com companheiro. A maioria das mulheres tinha uma ou mais doenças crônicas associadas com a obesidade,

como hipertensão, diabetes ou hipercolesterolemia. A tabela 1 apresenta as características de saúde das mulheres obesas.

Tabela 1. Características de saúde de mulheres obesas adstritas ao Programa Bolsa Família. Boa Vista da Aparecida, PR, 2014. (n= 25).

	Variáveis de saúde	n	**Prevalência (%)**
Obesidade*	Classe I (IMC de 30.00 a 34.99 kg/m^2)	16	64
	Classe II (IMC de 35.00 a 39.99 kg/m^2)	5	20
	Classe III (IMC ≥40.00 kg/m^2)	4	16
Auto avaliação de saúde	Excelente, muito boa ou boa	6	24
	Regular ou ruim	19	76
Horas diárias de sono	Até 8 hs	6	24
	≥ 8 hs	19	76
Consult a nutrição	Sim consultou nutricionista	6	24
	Não consultou nutricionista	19	76
Dieta para redução de peso	Sim	12	48
	Não	13	52
Fez dieta baseada em	Revistas	3	12
	Dietas da moda	5	20
	Orientação de nutricionista	4	16

*Obesidade categorizada segundo o IMC nos pontos de corte sugeridos pela Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

No país, a frequência de adultos obesos é de 17,4% e em Curitiba, PR de 16,6% para mulheres acima de 18 anos, sendo que a frequência da obesidade aumenta com a idade até os 54 anos para o sexo feminino (BRASIL, 2013). Dados do sul do país com usuárias de serviços de pronto atendimento do SUS demonstram que a obesidade está associada ao maior número de agravos à saúde (ROSA et al., 2011) e é um dos fatores de risco associados a mortalidade por doenças do aparelho circulatório (REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE, 2008). Cabe destacar que a mortalidade proporcional em Boa Vista da Aparecida para doenças do aparelho circulatório, no ano de 2008, representou quase a metade da mortalidade total (47,2%) e o coeficiente de mortalidade para Infarto Agudo do miocárdio foi de 75,3 e de 62,7 para as doenças cerebrovasculares a cada 100 mil habitantes (REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE, 2008).

Um dos resultados intrigantes do atual estudo é que a metade das mulheres já fez alguma dieta para redução de peso e nem todas com acompanhamento de nutricionista, utilizando dietas de revistas e outras meios de receber orientação. Santos (2010) identifica que mensagens de sites que veiculam material sobre dietas e alimentação estimula e motiva o leitor sendo um forte apoio psicológico para o indivíduo. O “comer de tudo” com a promessa de não abrir mão do prazer e “sem a necessidade de passar fome” para controlar o apetite são estratégias de marketing do revistas e sites que estimulam o emagrecimento sem o acompanhamento profissional (SANTOS, 2010). Em uma análise quantitativa das dietas propostas por revistas não científicas, destinadas, especialmente ao público feminino, pesquisadoras encontraram dietas com valores calóricos inferiores a 1200 Kcal/dia e a maioria das dietas com inadequações de micro e macronutrientes sem considerar as

necessidades e recomendações individuais podendo comprometer o estado nutricional dos indivíduos (PACHECO; OLIVEIRA; STRACIERI, 2009).

Ao verificar o consumo de alimentos marcadores de alimentação saudável ou não saudável (figura 1) as mulheres obesas apresentaram elevado consumo de alimentos industrializados e baixo consumo de alimentos in natura e básicos da alimentação do brasileiro, seguindo a tendência nacional (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

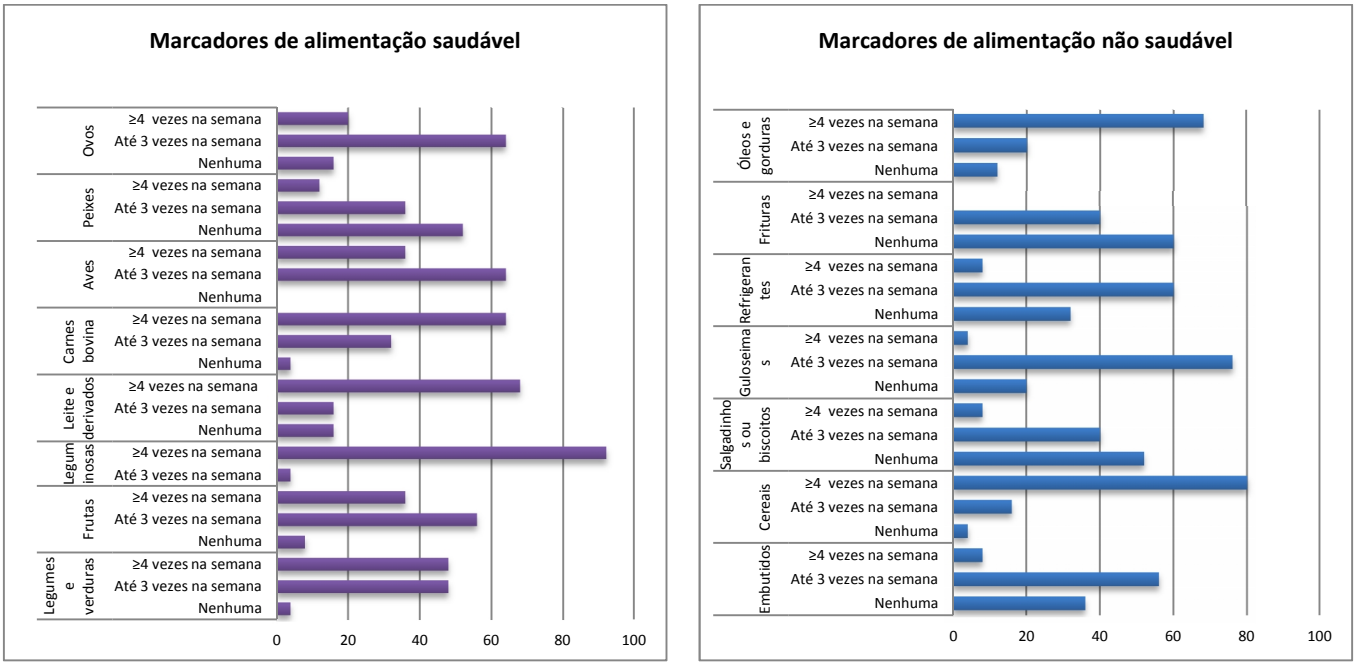


Figura 1. Marcadores de alimentação saudável e não saudável do consumo de mulheres obesas conforme frequência semanal. Boa Vista da Aparecida, PR, 2014. (n= 25).

Enfim, os achados do presente estudo indicam alta prevalência de doenças crônicas associadas a obesidade e elevado consumo de marcadores da alimentação não saudável de obesas adstritas ao PBF. Enfatiza-se a necessidade de mobilização local e de intervenção direcionada para melhoria dos marcadores da alimentação saudável, características de saúde e redução de peso dessa população. Destaca-se a existência de uma proposta de um programa de promoção da alimentação adequada e saudável no município de Boa Vista da Aparecida, PR produzida por alunos da Especialização em Gestão de Políticas de Alimentação e Nutrição da Fundação Oswaldo Cruz e do Ministério da Saúde.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira.** Promovendo a Alimentação Saudável. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210 p.

_____. Ministério da Saúde. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61 p .

_____. Ministério da Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 160 p.

_____. Ministério da Saúde. **Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico, Secretaria de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.136 p.

_____. Ministério da Saúde. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 212 p.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Estratégia intersetorial de prevenção e controle da obesidade: recomendações para estados e municípios**. Brasília: CAISAN, 2014. 39p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Caderno Estatístico Município de Boa Vista da Aparecida.** Paraná: IAPARDES, 2013. 30p.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.** Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
MALTA, DC; SILVA, JB. Brazilian Strategic Action Plan to Combat Chronic Non-communicable Diseases and the global targets set to confront these diseases by 2025: a review. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 22, n.1, p.151-64. 2013.
OLIVEIRA ML. **Estimativa dos custos da obesidade para sistema único de saúde do Brasil.** Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2013.
PACHECO, CQ; OLIVEIRA, MAM; STRACIERI, APM. Análise nutricional de dietas publicadas em revistas não científicas destinadas ao público feminino. **Nutrir Gerais**, Minas Gerais, v. 3, n.4, p.346-61. 2009.
REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. Indicadores Municipais de Boa Vista da Aparecida, PR. 2008. Disponível em:< http://www.ripsa.org.br/>. Acesso em: set 2014.
ROSA, MI; SILVA, FML; GIROLDI, SB; ANTUNES, GN; WENDLAND, EM. Prevalência e fatores associados à obesidade em mulheres usuárias de serviços de pronto-atendimento do Sistema Único de Saúde no sul do Brasil**. Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n.5, p. 2559-66. 2011.
SANTOS, L.A.S. Da dieta à reeducação alimentar: algumas notas sobre o comer contemporâneo a partir dos programas de emagrecimento na Internet. **Physis**, Rio de Janeiro, v.20, n.2, p. 459-74. 2010.

Autor a ser contactado: Chirle de Oliveira Raphaelli, Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro, 1 - Centro - CEP 96010-610. Pelotas, RS, Brasil. Email: chirleraphaelli@hotmail.com

O APRENDIZADO DE UMA BOA ALIMENTAÇÃO EM CRIANÇAS EM FASE ESCOLAR.

LEARNING OF A GOOD FOOD IN CHILDREN IN SCHOOL STAGE.

Angélica Aparecida Vieira da Silva[1]; Caroline Aparecida Mendonça Pereira[1]; Mayra da Silva Cavalcanti[2]; Poliana Agostinho de Brito[1];

[1]Graduandas do Instituto Campinense de Ensino Superior - Faculdade Mauricio de Nassau, Campina Grande – PB.
[2]Docente do do Instituto Campinense de Ensino Superior - Faculdade Mauricio de Nassau, Campina Grande – PB.

Resumo

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) têm-se apresentado precocemente, devido a mudanças no estilo de vida da população. Em virtude disto, busca-se usar programas de educação nutricional em escolas, já que esse ambiente torna-se favorável ao aprendizado dos educandos, mas, a família também é responsável por promover práticas de

alimentação saudável. Para conhecer o perfil da população estudada, foram aplicados questionários numa escola do município de Campina Grande, no período entre junho e outubro de 2012, bem como avaliações antropométricas; e intervenções como atividades lúdicas e palestras aos pais. Observamos pequenas mudanças no IMC das crianças, e verificaram-se atitudes positivas em relação à alimentação das crianças e seus responsáveis. Concluímos que o ambiente escolar é uma ferramenta promissora para a formação do conhecimento sobre alimentação saudável.

Palavras-chave: Educação Nutricional; Alimentação de Escolares; Crianças.

Introdução

A alimentação saudável é a maneira mais eficaz de combater as doenças infecciosas e a melhor forma de manter o equilíbrio do nosso corpo. Indivíduos que possuem hábitos alimentares saudáveis diminuem os riscos de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's), como a hipertensão, diabetes, acidente vascular cerebral e doenças cardíacas, além de alguns tipos de câncer (YAMASHITA; SEDÓ, 2011).

A alimentação adequada se faz necessária desde os primeiros anos de vida. Segundo Silva et al. (2009), modificações no padrão alimentar desde a infância são imprescindíveis para prevenir doenças e melhorar a qualidade de vida na fase adulta e senil.

A alimentação poderá ser influenciada por diversos fatores, tais como os genéticos e ambientais. Os fatores genéticos estão relacionados ao histórico familiar existente; já os ambientais podem ser mais intricados, pois envolvem o meio cultural, social e psicológico. E é no período escolar que a criança poderá sofrer influências alimentares inadequadas. A escola deverá desempenhar não só o papel de educadora, mas preocupar-se com a saúde de todos os seus membros e, de maneira geral, da comunidade escolar (BRASIL, 2008).. Destarte, a escola torna-se um ambiente favorável ao desenvolvimento de práticas de educação nutricional. A educação nutricional na escola contribui de forma a abranger todos os envolvidos, promovendo conhecimentos para a promoção de hábitos alimentares adequados. (BRASIL, 2006).

A educação nutricional torna-se uma medida eficaz na prevenção das DCNT's, bem como em carências nutricionais. O estudo proposto por *Zanirati* et al. (2011) relata que o ambiente escolar torna-se um local propício à educação nutricional, já que as crianças passam um grande período de tempo neste local.

Devido à grande preocupação com os hábitos alimentares inadequados de crianças em período escolar, este trabalho tem por objetivo desenvolver conhecimentos em educação nutricional em crianças de fase pré-escolar, numa escola da rede particular de ensino do município de Campina Grande-PB.

Material e Métodos

A tipologia abordada nesta pesquisa é de caráter longitudinal, descritiva, com apresentação qualitativa e quantitativa. O projeto foi desenvolvido em uma, instituição particular situada no município de Campina Grande-PB. A população foi constituída por 55 crianças, com faixa etária entre 8 e 11 anos e todas cursavam do 2º ao 5º ano. Seus respectivos responsáveis responderam os questionários do estudo e autorizaram a pesquisa através dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento.

As atividades foram realizadas durante o mês de novembro, todos os dias (de segunda a sexta-feira), tendo a duração de 40 minutos, sendo divididas em atividades lúdicas (fantoches, vídeos, jogos, produção de hortas etc.) e aulas explicativas. Foram ministradas palestras semanais (todas as sextas-feiras), para os pais ou responsáveis com duração de 40 minutos, e os que por motivos eventuais não puderam comparecer, receberam materiais impressos, sendo informados sobre os assuntos ministrados.

Para a coleta de dados, foi utilizada uma ficha de avaliação antropométrica, além de uma análise de escalas de atitudes para o responsável, e um questionário final para avaliar possíveis mudanças após a intervenção nutricional os quais foram preenchidos na escola em dias reservados. Foram necessários os seguintes materiais para a realização desta pesquisa: uma balança antropométrica (Marca Welmy, com capacidade para 150 kg com fração de 100 gramas, dotada de escala antropométrica com altura de 1,90, divisões de 0,50 cm, com selo de aferição do Inmetro), e uma trena da marca Cescorf Indústria – Brasil, para aferição da altura. Utilizados para o calculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

Ao final foram entregues novamente questionários e os responsáveis preencheram juntamente com seus filhos. As crianças foram reavaliadas, sendo necessário pesa-las e medi-las, com o propósito de avaliar se a educação nutricional prestada durante o período do projeto obteve resultados. Com os valores de peso e estatura foi calculado o IMC, alimentando a planilha disponibilizada pelo site do Ministério da Saúde (http://www.telessaudebrasil.org.br/), que leva em consideração para o cálculo o sexo e a idade da criança. Utilizou-se o Microsoft Excel como ferramenta para a mensuração dos dados (BRASIL, 2013).

O desenvolvimento da pesquisa seguiu as diretrizes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS-MS, 2012), onde a mesma foi submetida ao CEP, encaminhado após cadastro para o sistema Plataforma Brasil, seguindo as normas e o que cabe a ética do trabalho, só fizeram parte do projeto de pesquisa, indivíduos que aceitaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que foi entregue em duas vias, sendo um para o participante e o outro para o pesquisador.

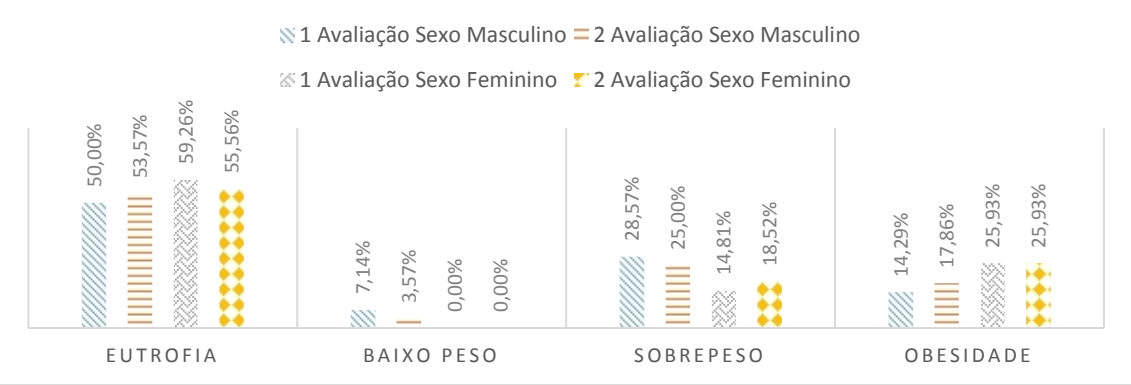
Resultados e Discussão

Foram avaliadas 55 crianças, sendo 28 do sexo masculino e 27 do sexo feminino. O estado nutricional das crianças antes da intervenção nutricional (Primeira avaliação) foi de 47,28% das crianças fora do seu peso ideal, estando 3,64% enquadrados na magreza, outrossim, 23,64% estão apresentando quadro de sobrepeso; 20% das crianças encontram-se com obesidade.

A prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças tem aumentado rapidamente nas últimas décadas. Estima-se, hoje, que 22 milhões de crianças estejam acima do peso (FACCIN, 2013). Pesquisas da Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam que uma em cada três crianças entre cinco e nove anos estão acima do peso (PORTAL BRASIL, 2013).

Nesta primeira avaliação do estado nutricional das crianças, observa-se que o sexo feminino apresentou um percentual maior no quadro de obesidade: 25,9%. Porém, no estado de sobrepeso, o sexo masculino apresentou 28,57%, índice maior que o do sexo feminino. Para baixo peso, só foram constatados indivíduos do sexo masculino com 7,14%. Quanto ao estado nutricional de eutrofia, o sexo feminino se sobressaiu, com 59,26%.

GRAFICO 1 – Distribuição dos estados nutricionais nos gêneros na primeira e na segunda avaliação.



Fonte da Pesquisa: Campina Grande/2014.

Após a intervenção nutricional, ocorrem pequenas mudanças no IMC dos indivíduos. Obtivemos um aumento no quadro de eutrofia entre os meninos. Já para o sexo feminino, os resultados não foram satisfatórios, devido à diminuição no quadro de eutrofia. Em relação a baixo peso, foi prevalente no sexo masculino. Também tivemos uma diminuição para o quadro de sobrepeso. No sexo masculino houve uma diminuição do sobrepeso; contudo, no sexo feminino, houve um aumento. Quanto à obesidade, houve um aumento no sexo masculino, enquanto o sexo feminino permaneceu com o mesmo percentual. (Gráfico 1)

TABELA 01: Análise do grau de Neofobia Alimentar na primeira avaliação realizada (1°A) e na segunda (2°A).

Neofobia	1° A	2° A
	N (%)	N (%)
Nível Baixo (0 a 3)	17 (38)	30 (66)
Nível Médio (4 a 6)	14 (31)	10 (22)
Nível alto (7 a 10)	14 (31)	5 (12)

1°A – primeira avaliação e 2°A – segunda avaliação.

Fonte da Pesquisa: Campina Grande/2014.

Foi avaliado também o grau de neofobia alimentar das crianças, como também o grau de responsabilidade, preocupação e controle de pais ou responsáveis quanto aos hábitos alimentares da criança (Tabela 1). A neofobia é uma atitude comumente vista em crianças, caracterizada pelo medo de experimentar novos sabores/alimentos. Os resultados desta pesquisa evidenciaram que 62% da amostra apresentam médio e alto grau de neofobia, correspondendo a mais da metade da população estudada. De acordo com Pantoja (2011), o grau de neofobia diminuirá de acordo com a idade, ou seja, crianças menores terão uma tendência maior a níveis neofóbicos. pode-se observar que, após a intervenção nutricional, o grau de neofobia diminuiu consideravelmente. E que com a intervenção houve uma inversão do quadro com diminuição do nível alto de neofobia.

Quanto aos pais percebe-se que, para a maioria das questões que seriam primordiais para a alimentação da criança, as respostas se tornam positivas. Para Ramos e Stein (2000), as estratégias que os pais utilizam na hora da refeição para ensinar as crianças sobre o que e o quanto comer, desempenham papel preponderante no desenvolvimento do comportamento alimentar. Destarte, o comportamento dos pais em relação à alimentação infantil pode gerar repercussões duradouras no comportamento alimentar de seus filhos até a vida adulta, evidenciando, portanto, que isto reflete diretamente a condição das escolhas alimentares das crianças.

Após o projeto, observou-se que a educação nutricional, utilizando a escola e envolvendo as crianças e seus responsáveis, torna-se uma maneira eficaz para estimular e conscientizar esses indivíduos acerca de práticas de alimentação saudável.

Conclusão

As crianças avaliadas apresentaram uma elevada prevalência no estado de sobrepeso e obesidade, equiparando-se a estudos atuais. Após as análises do presente estudo, pôde-se observar que a educação nutricional utilizando o espaço escolar trouxe resultados positivos, pois, após a intervenção nutricional, tanto os responsáveis quanto as crianças demonstraram ter adquirido, conhecimento sobre alimentação saudável. Foram encontradas pequenas mudanças no estado nutricional das crianças. Pôde-se constatar que, através de alguns estímulos, como apresentações contínuas de determinados alimentos e lanches coletivos, o quadro de neofobia, se comparado ao início do projeto, teve uma diminuição significativa.

A comunidade escolar mostrou total interesse na realização dessas atividades, sendo motivada pela boa aceitação de pais e filhos. Devido a esses resultados, a escola deixou claro o interesse na implantação de atividades voltadas à educação nutricional. Comprovou-se que o método lúdico tem uma melhor aceitação e participação das crianças, pois elas se mostram mais envolvidas durante essas atividades. Através deste estudo, confirmou-se que a implantação da educação nutricional no ambiente escolar torna-se uma ferramenta importante para a conscientização e, consequentemente, para a prevenção de doenças relacionadas à alimentação inadequada. Contudo, faz-se necessário um trabalho contínuo para que se obtenham resultados mais eficazes e permanentes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Escolas promotoras da saúde:** Experiências do Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Vigilância Sanitária e Escola**: parceiros na construção da cidadania/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
Brasília: Anvisa, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. Programa Telessaúde Brasil [homepage na internet]. **Cálculo de IMC Infantil**. [citado em Maio 15, 2013]. Brasilia: Anvisa, 2013.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). Normas de Pesquisa em Saúde**. RESOLUÇÃO Nº 466**, de 12 de dezembro de 2012**.**

FACCIN, Rafaela. **Preferências alimentares e neofobia alimentar em crianças de escolas estaduais do munícipio de Porto Alegre**. 2013. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PANTOJA, A.S.P.F. **Neofobia alimentar e hábitos alimentares em crianças pré-escolares e conhecimentos nutricionais parentais.** Universidade de Lisboa. Faculdade de Psicologia. Secção de Psicologia clínica da Saúde e da Doença. 2011.

PORTAL BRASIL**. Obesidade atinge mais da metade da população brasileira, aponta estudo.** Disponível em: < http://www.brasil.gov.br/saude/2013/08/obesidade-atinge-mais-da-metade-da-populacao-brasileira-aponta-estudo> Acesso em: Nov 2014.

RAMOS, Maurem; STEIN, Lilian M. **Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil**. Jornal de Pediatria, Porto Alegre/RS, v.76, Supl. 3, 2000.

SILVA, Andréa S.F et al. **Obesidade infantil: influência de hábitos alimentares inadequados**. Saúde e Ambiente Revista, v.4, n.2, p.9-14, 2009.

YAMASHITA, Carla; SEDÓ, Karin Sarkis. **Alimentação saudável: a sua importância na qualidade de vida e na prevenção de doenças**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

ZANIRATI, V.F.; PAULA, D.V. de; BOTELHO, L.P.; LOPES, A.C.S.; SANTOS, L.C. dos. **Impacto de oficinas de educação alimentar no perfil nutricional de crianças inseridas no programa escolar integrada.** Revista de APS, v.14, n.4. p. 408-416, 2011.

Autor a ser contatado: Poliana Agostinho de Brito. Discente do curso de graduação em Nutrição do Instituto Campinense de Ensino Superior - Faculdade Mauricio de Nassau,

Campina Grande – PB – Email: poli-brito@hotmail.com – Endereço: Rua das Juremas, Malvinas, Campina Grande - PB.

OCORRÊNCIA DE LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA) NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS, SC

OCCURRENCEOF "LINA" MILK (MILK UNSTABLE AND NOT ACID) IN FLORIANÓPOLIS REGION, SC

Camila Souza de Azevedo[1]; Deise Helena Baggio Ribeiro[2]; Ana Carolina Sampaio Doria Chaves[3]

[1]Aluna Universidade Federal de Santa Catarina, CCA, Departamento de Zootecnia, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC camila.azevedoo@hotmail.com

[2]Professora Dra. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, SC, deise.baggio@ufsc.br

[3]Pesquisadora, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ. ana.chaves@embrapa.br

Resumo

A falta de qualidade do leite é um entrave ao crescimento deste setor do agronegócio brasileiro. A ocorrência de leite ácido, devido falta de refrigeração e de transporte adequado é um problema antigo, porém, nos últimos anos tem se observado um novo problema, que é a ocorrência do leite tipo LINA (Leite Instável Não Ácido), que também coagula no teste do álcool ou do alizarol (que são utilizados na determinação indireta da acidez, para se avaliar a qualidade do leite cru), porém este resultado é um falso positivo, o leite LINA é confundido com o leite ácido, mascarando o problema real de qualidade e como solucionar o mesmo. O leite LINA tem acidez e qualidade microbiológica normais, porém as proteínas se tornam instáveis por diferentes razões que ainda estão sendo estudadas (questões genéticas, transtornos fisiológicos, nutricionais e/ou metabólicos). O objetivo deste trabalho foi determinar a ocorrência de LINA nas propriedades fornecedoras de um laticínio na grande Florianópolis, SC, por meio do teste de álcool (com duas graduações alcoólicas, com 72% e 78%) e por meio da determinação da acidez titulável (em % de ácido lático e com solução padrão Dornic em graus Dornic - °D) para confirmar os resultados. Neste trabalho foi observado que com a solução alcoólica de 72% grande parte das amostras (70%) seriam classificadas no grau um da escala, 16% grau dois, 10% grau três, 2% grau quatro e 2% grau cinco. Enquanto que, aumentando a concentração de álcool (com a solução alcoólica de 78%) observou-se uma mudança significativa na classifica do leite LINA, neste caso somente 22% das amostras se enquadraram no grau um, 42% no grau dois, 20% grau três, 10% grau quatro e 6% grau cinco. O teste de acidez titulável foi realizado em todas as amostras e com ele se observou que 70% das amostras foram classificadas com acidez normal, 29% como ácidas e somente 1% como alcalinas. Com isto constata-se que, somente com o teste do álcool, uma boa parte das amostras de leite LINA não seriam identificadas como tendo este problema. Com este estudo conclui-se que para avaliar a incidência de leite LINA nas amostras é fundamental se realizar tanto o teste de álcool, quanto à acidez titulável. Com relação as amostras avaliadas nesta pesquisa que deram

resultado positivo no teste do álcool, a maioria (66%) foram classificadas como leite LINA e somente 34% realmente como leite ácido.

Palavras-chave: LINA (Leite Instável Não Ácido); leite cru; qualidade

Introdução

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), com o artigo 475, denomina-se leite o produto oriundo de ordenha completa com condições de higiene adequada, de vacas sadias e bem alimentadas (BRASIL, 1952). A composição do leite pode variar devido a diferentes fatores relacionados: à raça e genética, alimentação, ao estágio de lactação, idade, problemas patológicos, questões fisiológicas, manejo do rebanho e também fatores ambientais (estação do ano, temperatura) entre outros fatores. O leite de vaca tem em média a seguinte composição: 87% de água, 3,9% de gordura, 3,4% de proteínas, 4,8% lactose e 0,8% de minerais (CHAVES, 2011).

O controle da qualidade tanto com relação às características físico-químicas quanto com relação as microbiológica do leite cru que chega à plataforma da usina de beneficiamento é fundamental para se garantir um produto final de qualidade (TRONCO, 2008).

Com o objetivo de melhorar a qualidade do leite o governo instituiu o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), que são normas técnicas para regulamentar as exigências mínimas da qualidade do leite a ser fornecido aos laticínios. Em 2002, o MAPA publicou a Instrução Normativa (IN) N° 51 com o objetivo de se melhorar a qualidade do leite, estipulou parâmetros de qualidade e também exigiu que o leite fosse transportado previamente resfriado e a granel (BRASIL, 2002). O prazo foi prorrogado algumas vezes para que os produtores rurais das diferentes regiões atendessem a legislação, porém, a maior parte não conseguiu atingir o padrão de qualidade exigido e em 2011 ela foi alterada pela Instrução Normativa N° 62 que encontra-se em vigor e apresenta valores de CCS e CBT máximos para 2012 a 2014 de 600 mil células/ml e 600 mil UFC/ml; para 2014 a 2016 de 500 mil células/ml e 300 mil UFC/ml e a partir de 2016 de 400 mil células/ml e 100 mil UFC/ml respectivamente, para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, para as demais os prazos estabelecidos são diferenciados (BRASIL, 2011).

Para se avaliar as características do leite recebido na indústria são realizadas diversas analises como os testes de plataformas que são rápidos, simples e fornecem uma resposta imediata para aceitar ou rejeitar o lote de leite (CHAVES, 2011). Dentre os testes, os mais utilizados são: prova do álcool que indica a estabilidade do leite frente ao tratamento térmico, para evitar que o leite coagule dentro do trocador de calor na indústria; a prova do alizarol na qual se utiliza um solução alcoólica com um indicador colorimétrico do pH e a determinação da densidade para detecção de fraudes (TRONCO, 2008).

Estudos têm observado que nem todas as amostras que coagulam no teste do álcool apresentam acidez acima de 18 ºD (ou seja, são de leite ácido). Devido a este problema observado, a Embrapa Clima Temperado tem realizando vários estudos referentes ao Leite Instável Não Ácido (LINA), que tem como principal característica a perda da estabilidade da caseína, e no teste do álcool ou do alizarol a amostra coagula (resultado positivo) e este leite é confundido com leite ácido, porém sua acidez é normal (RIBEIRO, 2008). A ocorrência do LINA tem sido relatada por vários pesquisadores, segundo Zanela (2009), a incidência mais elevada foi observada no Rio Grande do Sul, entre os resultados positivo para prova do álcool a ocorrência de LINA ocorreu em 55,2% das amostras, 6,2% eram leite

alcalino e somente 1,8% de leite ácido. Em Alagoas, observou-se que das amostras que apresentaram instabilidade no teste do álcool, 78% delas foram classificadas como LINA e 22% como leite ácido (SOUZA, 2011). Marx (2011) analisando a qualidade de 69 amostras no Paraná, observou que 16 eram alcalinas, 8 eram ácidas e 23 eram LINA. Oliveira (2011) em São Paulo observou que das amostras positivas no teste de álcool, 64,8% eram LINA e 35,2% leite ácido.

As causas relacionadas à ocorrência do LINA ainda estão sendo estudadas mais detalhadamente, porém já foram identificados alguns fatores que predispõem a produção deste tipo de leite, tais como: transtornos fisiológicos, desequilíbrio nutricional, estresse calórico e questões genéticas (ZANELA et al, 2012). A Embrapa Clima Temperado realizou um experimento piloto de indução ao LINA com vacas Jersey confinadas e divididas em dois grupos, sendo que um recebeu dieta à vontade com 100% das necessidades e o outro recebeu 60% das exigências nutricionais. Com este trabalho foi possível observar que a incidência de LINA não está totalmente relacionada à alimentação balanceada dos animais, podendo também estar associada a um fator genético (ZANELA, 2006). O objetivo deste trabalho foi determinar a ocorrência de LINA em um laticínio na grande Florianópolis, SC, avaliando a qualidade do leite dos diferentes produtores por meio do teste do álcool (solução alcoólica a 72 e 78%) e da determinação da acidez titulável das amostras para confirmar os resultado e conhecer os problemas que ocasionam a falta de qualidade do leite da região.

Material e Métodos

Este estudo foi desenvolvido em uma empresa de laticínios situada na região da grande Florianópolis, SC, no período de abril a junho de 2014. As coletas das amostras de leite cru dos diferentes produtores foram retiradas diretamente do tanque de resfriamento nas propriedades fornecedoras de leite para uma usina de beneficiamento. A empresa tem 237 fornecedores de leite e, para este estudo, foram selecionados cerca de 70 produtores (de acordo com as rotas dos caminhões de coleta do leite) para coletar e analisar as amostras de leite. A coleta foi realizada pelos responsáveis do transporte do leite até a indústria, que foram devidamente instruídos para realizar uma amostragem adequada, homogênea de 50 ml de leite cru, as amostras foram armazenadas em frascos previamente identificados e transportadas em caixas isotérmicas com gelo até a empresa. No laticínio, elas foram armazenadas sob refrigeração (7 ºC), até a realização dos testes de álcool e acidez titulável no laboratório de controle de qualidade da empresa.

Segundo a Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de 29/12/2011, para a realização da prova do álcool a concentração mínima deve ser 72% (v/v). As amostras coletadas foram submetidas ao teste do álcool com concentrações de álcool de 72 e 78% (v/v). O teste foi realizado em placas de Petri nas quais foram colocadas 2 ml de leite cru e 2 ml da solução de álcool e em seguida foi realizada uma leve agitação para promover uma mistura e observou-se o resultado. O resultado deste estudo foi comparado com uma escala desenvolvida pela Embrapa Clima Temperado em parceria com a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e esta escala leva em consideração a intensidade da precipitação da caseína.

A escala (Figura 1) tem cinco níveis de acordo com a quantidade de leite precipitado, no primeiro nível não se observa precipitação, o leite encontra-se estável; do segundo em diante o leite é classificado como instável. No segundo observa-se uma precipitação leve com grumos semelhantes à areia; no terceiro uma precipitação média com grumos mais espessos distribuídos uniformemente pela placa; no quarto uma precipitação intensa com a formação de grumos maiores localizados em alguns pontos da placa e no quinto com precipitação muito intensa com a formação de um coágulo semelhante a uma rede. A escala

utilizada neste estudo para classificar o leite LINA em diferentes graus foi a elaborada pela Embrapa que pode ser observada na Figura 1.

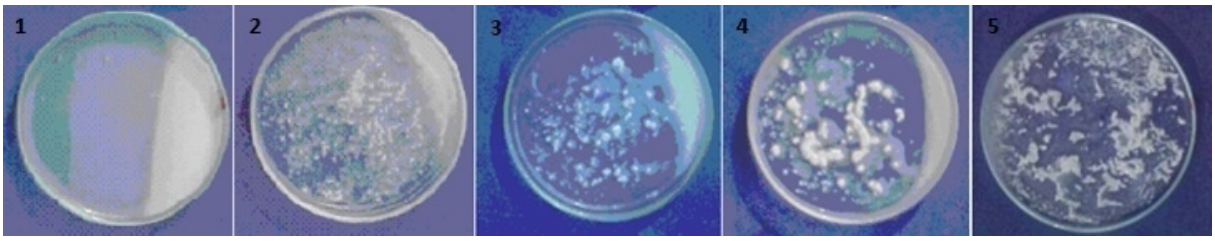


Figura 1: Escala de Instabilidade do leite na prova do álcool. Fonte: Marques, 2007.

Após a prova do álcool foi realizado com as mesmas amostras o teste da acidez titulável (em % de ácido lático) e acidez Dornic (em °D) por meio de uma titulação com solução padronizada de NaOH. O leite foi classificado como ácido quando apresentou acidez acima de 18 °D, como alcalino quando a acidez foi igual ou inferior a 14 °D e acidez normal quando estava entre 14 e 18 °D. Os testes foram realizados de acordo com a Instrução normativa Nº68/2006 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006).

Na análise dos resultados, para cálculo das médias e desvio padrão foi utilizado o programa Excel® 2010 (Windows).

Resultados e Discussão

Nos resultados observados no teste do álcool a 72% e a 78% é possível observar que quanto maior a concentração do álcool, maior foi a precipitação da caseína. Com a concentração mais baixa de etanol (72%), em 53% das amostras coletadas não ocorreu precipitação enquanto que na maior concentração (78%), somente em 19% das amostras não ocorreu precipitação. O aumento da precipitação está relacionado com o aumento da graduação do álcool, Silva (2012) também observou esta intensificação da instabilidade da caseína com o aumento da graduação alcoólica. Porém, Oliveira (2011), não encontrou este mesmo aumento de precipitação.

As amostras positivas para o teste do álcool foram classificadas segundo a escala desenvolvida por Marques (2007) de acordo com a precipitação da caseína. Os resultados podem ser observados na Figura 2. De acordo com esta escala o número 1 se refere ao leite sem precipitação, 2 um leite com precipitação leve, 3 com precipitação média, 4 com precipitação intensa e 5 com precipitação muito intensa.

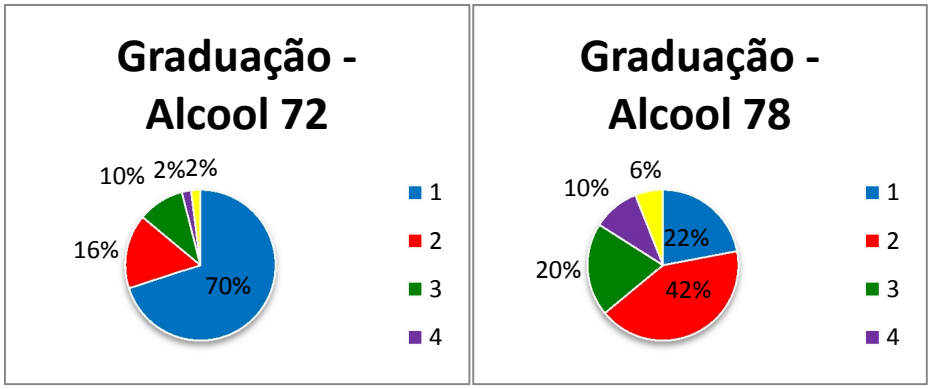


Figura 2: Classificação das amostras (com resultado positivo para prova do álcool com solução alcoólica de 72 e de 78%) segundo a escala de Marques (2007)

Observando-se os resultados, verifica-se que com a solução alcoólica de 72% grande parte das amostras seriam classificadas no grau um da escala (70% das amostras não coagularam), 16% classificadas em grau dois, 10% em três e 2% em grau quatro e 2% em grau cinco. Enquanto que, com a solução alcoólica de 78% observou-se uma mudança significativa, somente 22% das amostras se enquadraram no grau um, 42% foram classificadas na escala com grau dois, 20% com grau três, 10% grau quatro e 6% grau cinco. Observa-se que, grande parte das amostras que se enquadravam na escala como grau um para o teste de álcool com concentração de 72% passaram para grau dois quando testadas a uma concentração maior (78%). Segundo Marques (2007), a reação do teste de álcool na escala grau dois é bastante leve, podendo não ser perceptível em uma análise rápida realizada durante a coleta do leite, que não é tão precisa quanto um teste realizado em um laboratório com calma e tempo para observar com cuidado o resultado, ou seja, é possível que amostras com grau dois de coagulação tenham passado despercebidas, sendo enquadradas como leite normal.

O teste de acidez titulável foi realizado em todas as amostras e observou-se que 70% das amostras foram classificadas com acidez normal, 29% como ácidas e 1% como alcalinas. Souza (2011) encontrou em sua pesquisa: 83% de amostras com acidez normal, 9% ácidas e 8% alcalinas.

Com isto constata-se que, somente com o teste do álcool, uma boa parte das amostras de LINA não seriam identificadas como tendo este problema. Para avaliar a incidência de leite LINA nas amostras é fundamental realizar tanto o teste de álcool (que avalia a precipitação da caseína), quanto à acidez titulável. Neste estudo foi possível se observar a incidência de leite LINA ocorreu em 66% das amostras enquanto que somente 34% foram classificadas como ácidas realmente. Souza (2011) em seu estudo encontrou uma maior incidência de leite LINA de 78% e somente 22% eram leite ácido. Oliveira (2011) que observou que considerando o total de amostras positivas ao teste do álcool, 64,8% foram classificadas como LINA enquanto 35,2% como leite ácido.

CONCLUSÃO

A incidência de leite LINA na indústria estudada na grande Florianópolis, SC foi considerável, ou seja, o leite LINA é realmente um problema nesta região. Com esta pesquisa fica comprovada a necessidade de se melhorar/mudar o manejo do rebanho, o balanceamento dos nutrientes, para evitar o reduzir a incidência de leite LINA que causa grandes prejuízos levando ao descarte do leite que é confundido com leite ácido na prova do álcool. E identificar este problema é primordial, pois, a resolução do problema de leite LINA é muito diferente do leite ácido.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL, Decreto N.º 30.691, de 29 de março de 1952. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** (RIISPOA).

BRASIL. Instrução Normativa Nº51 de 18/09/2002. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado**. DOU, Brasília, 20/09/2002. Seção 1, p.13.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos**. Distrito Federal, DF.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de leite cru refrigerado com transporte a granel.** MAPA. Distrito Federal, DF

CHAVES, A.C.S.D. Leites. *In:* KOBLITZ, M.G.B. **Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade.** RJ: Guanabara Koogan, 2011. p. 147-185.

MARQUES, L.T.; ZANELA, M.B.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF, W.J.; FISCHER, V. Ocorrência do leite instável ao álcool 76% e não ácido (LINA) e efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.13, n.1, p.91-97, jan-mar, 2007.

MARX, I. G.; LAZZAROTTO, T. C.; DRUNKLER, D. A.; COLLA, E. Ocorrência de Leite Instável não Ácido na Região Oeste do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.13, nº 1, Jan/Jun., 2011.

OLIVEIRA, C. A. F.; LOPES, L. C.; FRANCO, R. C.; CORASSIN, C. H. Composição e características físico-químicas do leite instável não ácido recebido em laticínio do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.** Salvador, v.12, n.2, p.508-515 abr/jun, 2011.

RIBEIRO, M. E. R.; MARQUES, L. T.; ZANELA, M. B.; STUMPF, W. Jr.; FISCHER, V. **Nova Metodologia para Verificação do Leite Instável não Ácido (LINA)**. Embrapa. Comunicado Técnico. Dezembro, 2008. Pelotas, RS. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746791/1/comunicado203.pdf>. Acessado em: 21/10/2013.

SILVA, L.C.C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; YAMADA, A.K.; GIOMBELLI, C. J.; SILVA, M. R. Estabilidade térmica da caseína e estabilidade ao álcool 68, 72, 75 e 78% em leite bovino. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Jan/Fev, nº 384, v.67, p. 55-60, 2012.

SOUZA, P.P.M.; SOARES, K.D.A.; LIMA FILHO, C.F.; MOTA, R.A.; SILVA, M.C.D.; MEDEIROS, E.S. Ocorrência do leite instável não ácido em vacas leiteiras no município de Viçosa, AL, Uberlândia, **Veterinária Notícias**. v.17. n.2, p. 144-147, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index. php/vetnot/article/view/19597>. Acessado dia: 21/10/2013.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria. 3ª Edição. Editora Universidade Federal de Santa Maria, 2008. 203 p.

ZANELA, M.B.; RIBEIRO, V.F.; RIBEIRO, M.E.R.; BARBOSA, R.S.; MARQUES, L.T. STUMPF, W.Jr.; ZANELA, C. **Leite instável não-ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.41, n.5, p.835-840, maio, 2006.

ZANELA, M.B.; RIBEIRO, M.E.R.; FISCHER, V.; GOMES, J. F.; STUMPF, W.Jr. Ocorrência do leite instável não ácido no noroeste do Rio Grande do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v. 61, n.4, p.1009-1013, 2009.

ZANELA, M.B.; RIBEIRO, M.E.R.; FISCHER, V.; ABREU, A.S. **Estratégias e prevenção para tratamento e prevenção do LINA**. Embrapa Clima Temperado. 2012. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/eventos/2012/producao_de_leite/panfletos/02-1.pdf>. Acessado dia: 19/11/2013.

Autor(a) a ser contatado: Ana Carolina Sampaio Doria Chaves, Pesquisadora, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ. Email: ana.chaves@embrapa.br **ou acchaves@gmail.com**

VERIFICAÇÃO DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NOS RÓTULOS DE PREPARADOS SÓLIDOS PARA REFRESCO

VERIFICATION OF INFORMATION CONTAINED IN THE PREPARED PACKAGING LABELS FOR SOLID SOFT DRINK

Janilson Silva OLIVEIRA[1], Ivana Correia COSTA[1], Raidon Figueredo BRITO[1], Jean Aquino ARAÚJO[1] Thâmara de Paula Reis Sousa PIRES[1]

[1] Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca

Resumo
Os preparados sólidos para refresco são utilizados em mais de 54% dos lares brasileiros. Foram coletadas aleatoriamente cinco amostras, de preparados sólidos para refresco, de diferentes marcas comercias em supermercados, no município de Bom Jardim, MA. Os rótulos foram verificados de acordo com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002) e a RDC nº 360/2003 (BRASIL, 2003). Observa-se que grande parte dos pontos analisados encontra-se adequado (88%) e uma pequena parte mostrou-se inadequada (12%). Em 80% dos rótulos avaliados não apresentam conteúdo liquido, estando em desacordo com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002). Quanto às informações sobre conservação do produto e lote verificou-se que 80% das amostras estão adequadas com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002). Em todas as amostras verificadas, a rotulagem nutricional atendeu as exigências da RDC nº 360/2003 (BRASIL, 2003).

Palavras-chave Rotulagem, adequação, legislação.

Introdução

De acordo com Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os preparados sólidos para refresco são produtos à base de suco ou extrato vegetal de sua origem e açúcares, destinado à elaboração de bebidas para o consumo, após sua diluição em água potável, podendo ser adicionado de edulcorante hipocalórico e não calórico (BRASIL, 1998).

A demanda de alimentos industrializados no país aumentou consideravelmente após a abertura econômica, pois devido ao acelerado ritmo de vida da sociedade, a elaboração manual de suco de frutas tornou-se inconveniente, e tendo em vista essa mudança o consumidor brasileiro tem demonstrado um crescente interesse por produtos “prontos para consumo”, como os preparados sólidos para refresco, os quais vêm ganhando cada vez mais espaço nos supermercados e nos lares brasileiros (SILVA; MARTINS; ROMAN, 2008).

Entre as vantagens do consumo destes produtos estão às facilidades de estocagem e de preparo, além da grande aceitação por adultos e crianças. Os preparados sólidos para refresco são utilizados em mais de 54% dos lares brasileiros, com um consumo anual per capta de 16 litros. De acordo com uma pesquisa de hábitos alimentares realizada no Brasil, os preparados sólidos para refresco são considerados itens da cesta básica por serem alternativa econômica em relação aos sucos prontos e refrigerantes (SILVA et al ., 2005).

A rotulagem é uma das formas de estabelecer uma linha de comunição entre as empresas produtoras de alimentos e bebidas e os consumidores que desejam maiores informações

sobre os produtos que estão adquirindo. Sendo de elevada importância, pois é através da rotulagem que pode-se identificar o lote e a data de fabricação do produto, permitindo aos órgãos fiscais retirá-los do mercado casa seja constatada alguma irregularidade ou mesmo algum perigo para a saúde da população (ALMEIDA, 2004). Por conta disso as indústrias vêm buscando melhorias na rotulagem dos alimentos e bebidas embalados para atender melhor a legislação vigente e as necessidades do consumidor que busca informações confiáveis acerca dos produtos (MACHADO *et al.*, 2006).

Portanto, diante do exposto objetivou-se com este trabalho verificar a adequação das informações contida nos rótulos de embalagens de preparados sólidos para refresco de acordo com legislação vigente.

Material e Métodos

Para condução do estudo e análise das informações contidas nos rótulos. Foram coletadas aleatoriamente cinco amostras de preparados sólidos para refresco, de diferentes marcas comercias, essas, foram denominadas de marcas “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, totalizando cinco produtos dispostos em embalagens de 30g cada. As amostras foram adquiridas em supermercados, situados no município de Bom Jardim, Maranhão no período de 23 a 26 de setembro de 2014. Onde normalmente estes produtos são disponibilizados ao público consumidor.

Os rótulos das amostras foram verificados de acordo com a Resolução - RDC nº 259, de 20 de Setembro de 2002 (BRASIL, 2002). Em cada amostra foram avaliados os seguintes pontos: “Identificação do lote”, “Denominação de venda”, “Lista de ingredientes”, “Conteúdos líquidos”, “Identificação da origem”, “Nome ou razão social”, “Prazo de validade”, “Instruções sobre o preparo”, “Cuidados de conservação” e “Advertência de glúten”. Sendo que as informações nutricionais foram avaliadas de acordo com a Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), que regulamenta a rotulagem nutricional de alimentos embalados.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na análise das informações contidas nos rótulos de embalagens de preparados sólidos para refresco estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Perfil de adequação das informações contidas nos rótulos de preparados sólidos para refresco, adquiridos em supermercados, no município de Bom Jardim, Maranhão no período de 23 a 26 de setembro de 2014.

Pontos Analisados	Total		AD		NA	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Denominação de venda	5	100	5	100	-	-
Lista de ingredientes	5	100	5	100	-	-
Conteúdos líquidos	5	100	1	20	4	80
Identificação da origem	5	100	5	100	-	-
Nome ou razão social	5	100	5	100	-	-
Identificação do lote	5	100	4	80	1	20
Prazo de validade	5	100	5	100	-	-
Instruções sobre o preparo	5	100	5	100	-	-
Cuidados de conservação	5	100	4	80	1	20
Advertência de glúten	5	100	5	100	-	-
MÉDIA	-	-	-	88	-	12

*De acordo com a Resolução RDC nº 259/02.

Legenda: **Nº** = número de embalagens avaliadas; **AD** = adequado e **NA** = não adequado.

De acordo com a tabela pode-se observar que grande parte dos pontos analisados encontram-se adequados (88%) e uma pequena parte mostrou-se inadequada (12%). Tais pontos como “Denominação de venda”, “Lista de ingredientes”, “Identificação da origem”, “Nome ou razão social”, “Prazo de validade”, “Instruções sobre o preparo” e “Advertência de glúten”, estavam de acordo com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002). Barbosa (2002), em seu estudo verificou a rotulagem de alimentos para praticantes de atividade física, o autor observou 71% de adequação quanto aos pontos analisados, valor inferior ao da presente pesquisa.

Em 80% das embalagens avaliadas não apresentam conteúdo liquido, estando em desacordo com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002). Segundo a Portaria do INMETRO nº 157/2002 (BRASIL, 2002) os produtos pré-medidos, comercializados em unidades legais de volume, deve expressar o conteúdo líquido no seguinte formato gráfico: “CONTEÚDO” ou “Conteúdo” ou “Volume Líquido”, com dimensões dos caracteres alfanuméricos com altura de 4 mm. Tal informação é relevante para que o consumidor tenha o conhecimento de quanto está pagando por aquela quantidade.

Quanto às informações sobre conservação do produto verificou-se que 80% das amostras estão adequadas com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002), mostrando os cuidados de temperatura e tempo, redigidos de forma legível. Esta informação garante a segurança do uso e/ou consumo do produto.

Dos rótulos avaliados, 80% apresentaram lote de acordo com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002). Porém 20% possuem um código, mas não se comportam no tópico “a” do item 6.5.3 que para indicação do lote deve ser utilizado “um código chave, precedido da letra “L” e facilita o rastreamento de produtos evitando danos ao consumidor (BRASIL, 2002). Tavares et al. (2003), observaram em estudo de avaliação de embalagens de geléias e doces sabor morango e tutti-fruti que 64% das embalagens avaliadas apresentaram ausência de número de lote.

Em todas as amostras verificadas, a rotulagem nutricional atendeu as exigências da legislação vigente, RDC nº 360/2003 (BRASIL, 2003), estando os nutrientes e respectivos valores apresentados nos modelos propostos pela mesma, prevalecendo o modelo “simplificado da Informação Nutricional”. Os fabricantes de preparados sólidos para refresco também informaram valores referentes às vitaminas e aos minerais mesmo sendo optativos. A informação “fonte de vitamina A, vitamina C e FERRO” foi observada em 60% das amostras. Castro et al. (2008), avaliaram rótulos de doce de leite comercializados em Teresina e observaram que diante a obrigatoriedade da legislação, todos os rótulos apresentaram conformidade quanto à apresentação de rotulagem nutricional.

Conclusão

Concluiu-se que as marcas de preparados sólidos para refresco verificadas não estavam totalmente de acordo com a legislação vigente, o que lesa o direito de informação do consumidor. Sendo assim as diferenças encontradas entre o que diz a literatura (legislações) e os resultados obtidos através de análises dos rótulos nos permitem afirmar que nem sempre as legislações, as quais visam a regulamentação dos rótulos de alimentos e bebidas embalados, condizem com a realidade desses produtos, ou seja, não cumprem o que propõem. Com isso permitem que as empresas apresentem informações não reais de seus produtos, além de induzir os consumidores ao engano em relação ao produto.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. F. B. **Rotulagem de Alimentos.** Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Física e Matemática, Engenharia de Alimentos, Universidade Católica de Goias (UCG), Goiânia – GO, 2004.

BARBOSA, A. A. **Avaliação da adequabilidade dos dizeres de rotulagem dos alimentos para praticantes de atividade física comercializado no Distrito Federal à legislação vigente.** 2002. 45f. Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Portaria INMETRO n. 157, de 19 de agosto de 2002. Aprova o regulamento técnico metrológico, em anexo, estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 ago. 2002. Seção 1, p.41-42.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 544 de 16 de novembro de 1998. Aprova os Padrões de Identidade e Qualidade, para refresco, refrigerante, preparado ou concentrado líquido para refresco ou refrigerante, preparado sólido para refresco, xarope e chá pronto para o consumo. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 nov. 1998. p. 23-30.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 26 dez. 2003.

CASTRO, P. L. et al. **Avaliação da conformidade dos rótulos de doce de leite comercializados no município de Teresina-PI**. Teresina: Universidade Federal do Piauí (UFPI), 2008.

MACHADO, S. S. et al. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Rev. Aliment. Nutr.,** v. 17, n 1, p. 97-103, jan./mar. 2006.

SILVA, P. T. et al. Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico-química. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 25, n. 3, p. 597-602, jul./set. 2005.

SILVA, A.; MARTINS, A. H.; ROMAN, J. A. **Aditivos alimentares em refrescos e a sua relação com a saúde humana**. 2008. Visualizado em <http://www.fag.edu.br/tcc/2008/Nutri%E7%E3o/aditivos_alimentares_em_refrescos_e_a_sua_relacao_com_a_saude.pdf>. Acesso em 30 de outubro de 2014.

TAVARES, L. B. B. et al. Avaliação das informações contidas nos rótulos das embalagens de geléias e doces sabores morango e tutti-fruti. **Alim.Nutr**., Araraquara, v. 14, n. 1, p. 27-33, 2003.

Autor a ser contactado: Janilson Silva Oliveira, IFMA – Campus Zé Doca. Rua da Estrela, nº 46 e-mail: jairrafa_@hotmail.com

ÁREA

ALIMENTAÇÃO COLETIVA PRODUÇÃO, SEGURANÇA E VIGILÂNCIA

ANÁLISE DA FUNCIONALIDADE DA COZINHA DE UM SUPERMERCADO DE FORTALEZA

ANALYSIS OF FUNCTIONALITY KITCHEN OF A SUPERMARKET FORTRESS

Aline Rodrigues Guimaraes Suyama[1]; Amanda Rodrigues Leal [2]

[1] Universidade de Fortaleza; [2] Universidade Federal do Ceará

Resumo

Atualmente muitas refeições são realizadas fora do âmbito doméstico, podemos citar os supermercados que trabalham oferecendo alimentação para a coletividade, desta forma buscou-se analisar a funcionalidade de uma cozinha de um supermercado de Fortaleza. Foi realizado um diagnóstico técnico e aplicado um check list, também foram realizadas medições de temperatura, iluminação e ruídos dos ambientes da cozinha e analise da planta baixa para sugestões de melhorias. Foram identificadas algumas não conformidades estruturais, ambientais, nos móveis, utensílios e nos equipamentos, onde foram realizadas ações corretivas e sugestões de melhorias. Destacamos que a analise da funcionalidade da cozinha de um supermercado de fortaleza é essencial, pois possibilita identificar e avaliar os fatores que podem influenciar na produção e nas condições de trabalho, resultando em propostas que contribuirão na melhoria dos serviços prestados pelo estabelecimento.

Palavras-chave: Alimentação Coletiva. Ergonomia. Ambiente.

Introdução

Considerando as mudanças sociais, os avanços tecnológicos, as novas formas de produção e comercialização dos alimentos, atualmente muitas refeições são realizadas fora do âmbito doméstico. As UANs (Unidades de Alimentação e Nutrição) são estabelecimentos destinados a atender esta demanda, onde podem ser destacados os supermercados que investem nos serviços de alimentação para atender a demanda dos seus consumidores.

Os supermercados que trabalham oferecendo alimentação coletiva podem receber o nome de unidade de alimentação e nutrição (UAN) que é um conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividades, consiste em um serviço organizado destinado a oferecer refeições dentro de padrões higiênicos atendendo assim as necessidades de seus clientes (ABREU e SPINELLI, 2007).

O supermercado analisado iniciou no ano de 1926, com uma pequena loja de atacado, em 1972 entrou no ramo de varejo e inaugurou sua primeira filial. O que começou como uma pequena loja foi crescendo em popularidade e, em qualidade, quantidade e tamanho. Inaugurou novas filiais e transformou-se, a partir da década de 80, na maior empresa supermercadista natural do estado do Ceará, posto que ocupa até os dias de hoje. O quadro atual de lojas conta, ao todo, com 11 supermercados; sendo 9 em Fortaleza, 1 no Crato e 1 em Juazeiro do Norte.

De acordo com Rego e Teixeira (2007) o estudo da funcionalidade, ou seja, do planejamento físico das unidades de alimentação é fundamental; é através do planejamento que se pode garantir uma operacionalização das refeições conforme os padrões qualitativos desejados e permitir melhor utilização dos colaboradores através de seu dimensionamento e da definição das tarefas a serem executadas, resultando em racionalização de trabalho e contribuindo na alta produtividade; este planejamento é de natureza ampla envolvendo além do dimensionamento das áreas, a ambiência, fatores ergonômicos, composição e projeto arquitetônico que favoreça e realce os fatores ambientais.

Pautados nestes aspectos trabalho buscou analisar a funcionalidade de uma cozinha de um supermercado de Fortaleza, ressaltando a importância da ergonomia como agente que contribui na melhoria da produção e nas condições de trabalho, especificamente verificar e analisar a condições estruturais e acompanhar as medições dos fatores ambientais da cozinha; realizar as medições do espaço e verificar o dimensionamento de seus equipamentos; analisar a estrutura física e acompanhar o fluxo de atividades realizadas dentro do arranjo físico atual; realizar sugestões de melhorias tendo como base a planta baixa real do ambiente.

Material e Métodos

Visando realizar uma analise da funcionalidade do ambiente da cozinha de um supermercado de Fortaleza onde há produção de alimentos, foram utilizadas algumas ferramentas com o intuito de avaliar os seus aspectos físicos – estruturais que influenciam na produção e nas condições de trabalho dos funcionários.

Foi realizado um diagnóstico técnico, em horário de produção, onde foram registradas fotografias a fim de determinar as não conformidades relacionadas com a edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios e a higienização dos mesmos. Como base documental na Resolução-RDC, Nº 216 de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, dando subsidio a analise do local.

Outra ferramenta utilizada foi um check list para apontar possíveis não conformidades existentes no ambiente, sendo dividido em quadro blocos com perguntas objetivas, em primeiro bloco foi analisado as condições estruturais (o piso, parede, teto, janelas e portas), em segundo as condições ambientais (como ventilação, ruído, temperatura, cores), em terceiro os equipamentos, móveis, utensílios e por fim os manipuladores destacando o uso de equipamentos de proteção individual.

Como base documental para verificação das medições realizadas na cozinha, foi utilizado o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) que busca, em sua essência, aplicar os fundamentos de Segurança e Higiene do Trabalho, através da introdução de procedimentos e condutas voltadas para a melhoria do ambiente laboral, a fim de oferecer maior conforto aos empregados.

Para medição da iluminação utilizamos o medidor de intensidade de luz (Luxímetro) digital marca MINIPA Modelo MLM-1332, com display de cristal líquido (LCD) de 3½ dígitos e escalas selecionáveis de 0 a 200.000 lux, para medição dos ruídos foi utilizado o Decibelímetro modelo MSL-1351C da marca MINIPA, escala 30-130Db, com seleção de circuitos de resposta lenta (SLOW) e rápida (FAST), de compensação “A”ou “C” e a temperatura foi medida através do Termômetro de Globo Digital compacto INSTRUTERM com os 3 parâmetros: Bulbo Seco,Temperatura Úmida Natural e Temperatura de Globo e o índice IBUTG.

As medições referem-se a ruído instantâneo avaliado junto às máquinas, próximo à zona auditiva do trabalhador; ao iluminamento avaliado na área onde o trabalhador exerce acuidade visual e à temperatura avaliada no local em que permanece o trabalhador à altura da região do corpo mais atingida.

Para uma analise dos fluxos das operações diante do arranjo físico do estabelecimento e foi realizado o desenho da planta baixa referente ao layout atual e em seguido foi realizado outra planta com sugestões de melhorias, as mesmas foram realizadas e analisadas no software AutoCAD.

Resultados e Discussão

O supermercado estudado funciona das 6:00 as 21:00 horas, porém o funcionamento na cozinha é realizado no período das 5:00 horas às 14:00 horas, com produção média de 200 refeições por dia, podendo variar em função dos cardápios ou da clientela que frequenta o estabelecimento. Os funcionários que atuam no setor da cozinha realizando a produção são apenas 5, dentre eles 3 do sexo masculino e 2 do sexo feminino, sendo 1 chefe de cozinha e 2 auxiliares do sexo masculino e as 2 saladeiras do sexo feminino.

Tendo em vista a análise realizada na cozinha através dos registros fotográficos e do check list, foram identificadas algumas não conformidades estruturais tais como: cerâmica no piso com falhas e nas paredes com rachadura, forro com algumas aberturas, a porta possuía uma abertura proporcionando entrada de pragas, o ralo não possuía tela milimétrica, em contrapartida atende algumas especificações exigidas por BRASIL (2004), pois tanto o piso, parede e teto possuem revestimento liso, impermeável e lavável, tanto que os funcionários higienizam quantas vezes fossem necessária e imediatamente após o término do trabalho toda área de preparação do alimento.

Para ABERC (2003) tanto os pisos quanto o forro e as paredes devem ser mantidos em bom estado de conservação, sendo livres de quaisquer defeitos, entre eles rachaduras, trincas ou buracos, Marchezzeti (2010) complementa que com relação ao piso devem-se ter outras preocupações entre elas a facilidade de higienização, ser antiderrapante, impermeabilizantes e resistentes a qualquer ataque corrosivo, deve ter inclinação direcionando a água utilizada na higienização aos ralos e estes devem ser sifonados e possuir grelhas com proteção telada ou outro material adequado evitando assim a entrada de pragas.

Percebemos então que a rachadura encontrada no piso é uma não conformidade séria que deve ser levada em consideração, além de poder ocasionar algum risco de acidente devido não estar no mesmo nível das outras, Rego e Teixeira (2007) afirmam que o piso deve ter um único nível evitando acidentes de trabalho e favorecendo o deslocamento de carros que auxiliam no desenvolvimento de tarefas,

Manzalli (2006) contribui indicando a aplicação de cantoneiras e barras nos locais de movimentação de carros para aumentar a resistência do material de revestimento.

Em analise aos moveis e utensílios, os mesmos são mantidos limpos e sem resíduos, sendo de material lavável e higienizável atendendo aos padrões dados por BRASIL (2004) que afirma que os equipamentos, os móveis e os utensílios devem ser mantidos em condições higiênico-sanitárias apropriadas, onde as operações de higienização devem ser realizadas por colaboradores comprovadamente capacitados e com frequência que garanta a manutenção dessas condições e minimize o risco de contaminação do alimento.

Quanto à questão de conservação e higienização dos equipamentos e conservação dos móveis não estavam conformes, pois os pés das bancadas são pintadas de cor branca, mas estavam descascados e apresentavam ferrugem; o fogão, o forno e as panelas estavam bastante incrustados (acúmulo excessivo de gordura), as grades das bocas do fogão estavam com algumas fissuras, com algumas intervenções foi colocado em pratica uma escala de limpeza e um plano de ação, a fim de minimizar possíveis riscos de contaminação dos alimentos e acidentes de trabalho, onde também foi chamada uma equipe para fazer manutenção e reparo dos mesmos, com relação às panelas as mesmas foram trocadas. BRASIL (2004) recomenda que os equipamentos, móveis e utensílios devem ser mantidos em adequado estado de conservação e ser resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção e a manutenção deve ser programada e periódica, ABERC (2003) acrescenta que os materiais empregados na fabricação dos equipamentos e utensílios devem ser dotados de superfície lisa, e que não absorva nenhum material, deve ser de cor clara e quando pintados deve ser de boa aderência e não entrar em contato direto com o alimento.

Em analise a condição do ambiente foi possível identificar, que não dispõe de iluminação artificial suficiente, adequada as atividades desenvolvidas, mas as lâmpadas são mantidas limpas e protegidas.

De acordo com as medições realizadas pela equipe da Cimetra (Centro Integrado de Medicina e Segurança do Trabalho), empresa contratada pela UAN para prestação de alguns serviços tais como: PCMSO, ASO (Atestado de saúde ocupacional) e o PPRA(ver anexo 2), mostrou os seguintes resultados quanto ao iluminamento 289 lux (bancada); 282 lux (pia); 271 lux (fogão) e 279 lux (forno); segundo este documento informa que para a norma NBR 5413 o nível mínimo recomendado é 300 lux e o médio 500 lux, no entanto, a melhor indicação é o valor médio por melhor se adequar aos diferentes tipos de trabalho. Marchezetti (2010) informar que a iluminação influencia no comportamento das pessoas e sua utilização adequada evita doenças visuais, aumenta a eficiência do trabalho e diminui o risco de acidentes, ABERC (2003) complementa que a iluminação deve ser distribuída uniformemente, sendo livre de ofuscamentos, sombras ou reflexos fortes, devendo possuir sistema de proteção contra queda e explosão, estar limpas e em bom estado de conservação.

Em relação ao ruido de acordo com as medições os resultados obtidos foram 74dbA de ruido de fundo, em relação os tempos de exposição aos níveis de ruído, o valor encontrado está de acordo com os padrões da NR-15 que determina num periodo de 8horas um nivel de 85 dbA.

Em relação a temperatura os dados obtidos na cozinha foram 30 IBUTG, representando um valor acima do limite de tolerância estabelecido pela NR-15, pois

num trabalho considerado moderado o nivel permitido de exposição de 8 horas é 26,70 IBUTG. De acordo com Rego e Teixeira (2007) o desconforto termico ocasiona uma serie de fatores negativos como confinamento, prostação, dor de cabeça, mal-estar, tontura, nauseas, vomitos e etc., comprometendo diretamente a produtividade e a qualidade do trabalho.

Segundo Marchezetti (2010) o conforto termico pode ser assegurado pela aberturas de paredes permitindo a circulação natural do ar, quando este confortonão puder ser assegurado por meio natural, o mais indicado é recorrer a meios artificiais como os exaustores e outro fator que pode contribuir para amenizar o calor é o modelo do uniforme, o tipo e a cor dos tecidos.

Objetivando analisar a estrutura física através da planta baixa atual da cozinha, verificamos o dimensionamento da área e de seus equipamentos e como ocorria o fluxo das atividades, constatou-se várias irregularidades como a distribuição das áreas e de alguns equipamentos ocasionando fluxos de atividades irregulares que de acordo com BRASIL (2004), A edificação e as instalações devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo continuo que não ocasione cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos e que seja fácil de realizar as operações de manutenção, limpeza e, desinfecção.

Esta cozinha se localiza no andar superior do edifício; possuindo 102,32m^2 de área total, mesmo sendo no andar superior não porta de elevador, isto dificulta e influência diretamente na produtividade tanto em relação ao tempo quanto no desgaste físico do colaborador, desta forma Mezomo (2002) recomenda a localização no térreo, pois permite uma melhor operacionalização, além de possibilitar melhor acesso de pessoal e dos gêneros alimentícios, favorece a iluminação natural e facilidade de recolhimento do lixo, porem Manzalli (2006) ressalta que na impossibilidade desta localização deve ser instalado elevador ou monta cargas específicas para facilitar as operações e diminuir as caminhadas.

Conclusão

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou através da analise da funcionalidade da cozinha de um supermercado de fortaleza a identificação de fatores que influenciavam e contribuíam na melhoria da produção e nas condições de trabalho dos colaboradores, sendo eles: a estrutura, as condições do ambiente, os equipamentos, móveis, utensílios, o próprio manipulador e o espaço físico.

Todos os fatores identificados nas analises a partir de algumas ferramentas sendo elas: diagnóstico fotográfico, *check list,* as medições a partir da elaboração do PPRA e o questionário com os colaboradores apresentaram tanto potencialidades como negatividades, onde as não conformidades levaram grandes destaques, pois poderiam causar danos tanto na produção quanto na saúde do manipulador, como forma de reduzir estes resultados foram realizadas algumas intervenções e propostas de melhorias tais como: escala de limpeza do ambiente e dos equipamentos, elaboração de documentos necessários para o funcionamento da UAN, conscientização do uso de EPIs e um relatório de pendências baseados em ações que a UAN deveria tomar transformando as não conformidades em conformidades.

Com relação os arranjos modificados do espaço físico, pode-se verificar que o mesmo proporcionou um melhor fluxo de trabalho evitando alguns cruzamentos

desnecessários, porém seria recomendado um novo estudo mais aprofundado por uma equipe multidisciplinar a fim de realizar um novo layout, objetivando inserir todas as recomendações para a construção de uma cozinha ideal para o serviço de alimentação, pois um bom planejamento de espaço possibilita seu uso adequado, a equipe deveria ser composta por engenheiros civis, arquitetos, nutricionistas e economistas domésticos, destacamos a intervenção dos economistas domésticos e dos nutricionistas, pois os mesmos têm conhecimentos da necessidade de cada área onde o alimento é produzindo, tendo a capacidade de identificar as melhores formas de operacionalização garantindo a qualidade do serviço e do produto final.

Destacamos que a analise da funcionalidade da cozinha de um supermercado de fortaleza é essencial, pois possibilita identificar e avaliar os fatores que podem influenciar na produção e nas condições de trabalho, resultando em propostas que contribuirão na melhoria dos serviços prestados pelo estabelecimento.

Referências Bibliográficas

ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas**. Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. 8ª ed. São Paulo: ABERC, 2003. p. 248

ABREU, Edeli Simioni de; SPINELLI, Mônica Glória N. A unidade de alimentação e nutrição. In: ABREU, E,deli Simioni de ; SPINELLI, Mônica Glória Neumann; Pinto, Ana Maria de Souza. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição**: um modo de fazer. 2. Ed.rev. e ampl. São Paulo: Metha, 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora n 15:** Atividades e operações insalubres. Disponivel em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20(atualizada_2011).pdf> Acesso em:03/10/2011

BRASIL. Resolução – RDC nº 216, de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas praticas para o serviço de alimentação. **Diário oficial da União:** Poder Executivo, Brasília, DF.

MANZALLI, Priscila Ventura. **Manual para serviços de alimentação:** implementação, boas práticas, qualidade saúde. São Paulo: Metha, 2006.

MARCHEZETTI, Maristela A. Aspectos físicos do serviço de alimentação. In: SILVA JR, Eneo Alves da. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6ª ed. São Paulo: Varela, 2010 cap. 3, p. 216-226

MEZOMO, Iracema F. de Barros. **Os serviços de alimentação**: planejamento e administração. Barueri, SP: Manole, 2002. 413 p.

REGO, Josedira Carvalho do; TEIXEIRA, Suzana Maria Ferreira Gomes. Aspectos Fisicos das unidades de alimentação e nutrição. In: TEIXEIRA, Suzana Maria Ferreira Gomes; OLIVEIRA, Suzana Maria Ferreira Gomes; REGO, Josedira Carvalho do; BISCOTINI, Telma Maria Barreto. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição.** São Paulo: Atheneu, 2007. Cap 3, p.81-115

Autor(a) a ser contactado: Aline Rodrigues Guimarães Suyama, Universidade De Fortaleza, Rua M, N°1997, Bairro Parque Dois Irmãos, Lot. Parque Montenegro 1, alinegui.lyne@hotmail.com.

ANÁLISE DA ROTULAGEM NUTRICIONAL DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS FABRICADOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO – RJ

ANALYSIS OF NUTRITIONAL LABELING OF FOOD PRODUCTS PRODUCED IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO – RJ

Nathália de Sousa Moulin Cabral[1]; Márcia Regina Cardoso Coelho[2]; Maria Alice dos Santos Elsner[2]; Patrícia Gomes Pimentel[2]; Claudia Machado Queiroz Demarco[3].

1 Graduanda de Nutrição pela Universidade Federal Fluminense/ Acadêmica Bolsista da VISA do município do Rio de Janeiro; 2 Nutricionista da VISA do município do Rio de Janeiro; 3 Médico Veterinário da VISA do município do Rio de Janeiro.

Resumo

Informações da rotulagem nutricional dos produtos alimentícios dispostas corretamente auxiliam na decisão de compra do consumidor. Objetivou-se com o presente estudo analisar a rotulagem nutricional de produtos alimentícios fabricados no município do Rio de Janeiro, provenientes de indústrias cadastradas na Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses (S/SUBVISA). Procedeu-se a análise da rotulagem nutricional, com base nas Resoluções RDC nº 359 e 360 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 2003, de quarenta produtos alimentícios, sendo: bolos (n=19) de 4 marcas e salgados (n=21) de 2 marcas, no período de abril a agosto de 2014. Resultados demonstraram que 100% dos rótulos dos produtos analisados estavam em desacordo com as legislações supracitadas. Destacamos a importância da fiscalização acerca da rotulagem nutricional dos produtos alimentícios a fim de evitar erros que possam induzir o consumidor ao engano e provocar danos à sua saúde.

Palavras-chave: Legislação de alimentos; Rotulagem de alimentos; Informação Nutricional.

Introdução

Atualmente, há um aumento da preocupação dos consumidores com os seus hábitos alimentares devido à conscientização dos benefícios de uma alimentação saudável. Os rótulos dos produtos alimentícios são o principal elo entre o consumidor e o produto, além de representar um importante instrumento de educação alimentar e nutricional (MARINS et al., 2008). A educação alimentar está relacionada com a produção de informações que possam subsidiar a tomada de decisão por parte dos indivíduos, dando a eles o direito de optar por alimentos mais saudáveis (SANTOS, 2005). De acordo com a Lei nº 8078/90 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor é por meio do rótulo dos alimentos que o consumidor tem acesso as informações como quantidade, características nutricionais, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que os produtos podem apresentar (BRASIL, 1990; GRANDI; ROSSI, 2010). Neste contexto, a rotulagem nutricional tem por finalidade informar aos consumidores sobre propriedades nutricionais de um alimento, compreendendo a declaração de valor energético e dos principais nutrientes que constituem os alimentos (ANVISA; UnB, 2005). No Brasil, a rotulagem nutricional é regulamentada pelas Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) nº 359 de 23 de dezembro de 2003 e nº 360 de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A RDC nº 359/03 estabelece as porções de alimentos embalados na ausência do consumidor e as medidas caseiras correspondentes, em gramas (g) ou mililitros (ml) (BRASIL, 2003a). Considera-se na RDC n° 360/03 que a rotulagem nutricional é toda descrição destinada ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento, compreendendo a declaração do valor energético e dos nutrientes, e também a declaração das propriedades nutricionais (BRASIL, 2003b). A Vigilância Sanitária do Município do Rio de Janeiro atua na fiscalização dos rótulos de produtos alimentícios fabricados por indústrias localizadas no município do Rio de Janeiro. Durante as ações de fiscalização das indústrias alimentícias são recolhidos os rótulos dos produtos para posterior análise de acordo com as legislações vigentes. Mediante as análises, as empresas que apresentam rótulos com inadequações recebem uma notificação dando ciência dos itens que devem ser corrigidos a fim de assegurar a correta informação, e desta forma, propiciar ao consumidor o conhecimento prévio do conteúdo do produto para nortear a decisão de compra com vistas à proteção da sua saúde. Objetivou-se com o presente estudo analisar a rotulagem nutricional de produtos alimentícios fabricados no município do Rio de Janeiro, provenientes de indústrias cadastradas na Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses.

Material e Métodos

Procedeu-se a análise da rotulagem nutricional de quarenta produtos alimentícios produzidos por indústrias cadastradas na Gerência de Indústrias e Produtos da Superintendência de Vigilância e Fiscalização Sanitária em Alimentos - Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses (S/SUBVISA) do município do Rio de Janeiro, inspecionadas regularmente, no período de abril a agosto de 2014. Os produtos selecionados para o estudo foram: bolos (n = 19), sendo: bolo de laranja (n = 2); bolo de chocolate (n = 4); bolo de abacaxi (n = 2); bolo de coco (n = 2); bolo de cenoura com cobertura de chocolate (n = 3); bolo de laranja com calda de

laranja (n = 2); bolo de abacaxi com recheio de coco (n = 2); bolo de chocolate com recheio de brigadeiro (n = 2) de 4 marcas diferentes, e salgados (n = 21), sendo: coxinha (n = 2); quibe (n = 2); bolinha de queijo (n = 2); rissole de camarão (n = 2); risole de frango (n = 2); rissole de carne moída (n = 2); croquete de camarão (n = 2); croquete de carne (n = 2); croquete de milho (n = 1); bolinho de aipim com recheio de carne moída (n = 2), bolinho de aipim com recheio de carne seca (n = 2) de 2 marcas diferentes. Realizou-se a análise dos produtos por meio de uma ficha de avaliação de rotulagem padronizada, contendo todos os itens exigidos na legislação brasileira. Com base nas Resoluções RDC nº 359/03 e RDC nº 360/03, foram avaliados se a rotulagem nutricional continha 14 itens, a seguir: a expressão "Informação Nutricional" em destaque; a porção e a porção correta; a medida caseira e a medida caseira correta; o valor energético e o valor energético correto; os demais nutrientes obrigatórios (carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibra alimentar, sódio); a ordem e as unidades dos nutrientes corretas; os valores expressos corretamente; os valores %VD corretos; a quantidade de nutrientes não obrigatórios ≥ 5%; a expressão do %VD correta. Os dados foram tabulados no programa Excel 2007®. Foi realizada a análise percentual dos itens em conformidade e em inconformidade com as legislações vigentes.

Resultados e Discussão

Os rótulos analisados apresentaram a rotulagem nutricional de acordo com os modelos aprovados pela RDC nº360/03. A análise demonstrou que dentre os 19 rótulos dos bolos, 63,16% (n= 12) apresentaram a expressão Informação Nutricional em destaque e 36,84% (n= 7) não estavam em conformidade. Os rótulos dos salgados, 100% (n= 21) apresentaram a expressão Informação Nutricional em destaque. É necessário o destaque da expressão para facilitar o consumidor na busca por informações das propriedades nutricionais do alimento. Quanto à análise da presença da porção dos alimentos, os 19 (100%) rótulos dos bolos apresentaram a porção e 3 rótulos (15,79%) não estavam em conformidade quanto a porção estabelecida pela legislação. Os 21 rótulos dos salgados, 16 rótulos (76,19%) apresentaram a informação sobre a porção e 5 rótulos (23,81%) não a apresentaram. Dentre os 16 rótulos que continham a porção, apenas 2 (12,5%) estavam de acordo com a legislação e 14 (87,5%) não estavam em conformidade. A informação correspondente ao conteúdo da embalagem em porções padronizadas auxilia no entendimento do consumidor, minimizando as dificuldades de análise e comparação dos produtos em oferta (GRANDI; ROSSI, 2010). Sendo assim, inconformidades nesta informação podem induzir o consumidor ao erro no momento da escolha dos produtos. Para a informação da medida caseira dos rótulos dos bolos, 1 rótulo (5,26%) não a possuía. Dentre os que a apresentaram, 50% (n=9) estavam em conformidade e 50% (n=9) estavam em inconformidade quanto à medida caseira estabelecida pela legislação. Dos 21 rótulos dos salgados analisados, 2 rótulos (9,52%) apresentaram a medida caseira e 19 rótulos (90,48%) não apresentaram a medida caseira. Dentre os 2 rótulos que possuíam a medida caseira, 100% estavam incorretos quanto a medida caseira estabelecida pela legislação. A utilização da medida caseira serve para orientar o consumidor sobre a porção normalmente consumida em uma dieta saudável, como fatias, unidades, entre outros. Inconformidades nesta informação podem levar o consumidor a superestimar ou subestimar a quantidade ingerida em uma dieta previamente estabelecida (GRANDI; ROSSI, 2010). De acordo com os itens analisados, quanto à presença do valor energético na tabela de informação nutricional, tanto os rótulos dos bolos (n=19) quantos dos salgados (n=21) apresentavam o valor

energético nos rótulos (100%). Entretanto, foi constatado que todos os rótulos apresentavam o valor energético incorreto (100%). Este resultado indica que o cálculo do valor energético não segue o preconizado pela RDC nº 360/03, quanto à utilização dos valores de conversão. Esse erro representa falha no controle da rotulagem dos produtos pelos fabricantes e pode levar o consumidor a erros nos cálculos de calorias ingeridas em determinadas dietas (GRANDI; ROSSI, 2010). Em relação à presença da informação dos nutrientes que são obrigatórios segundo a legislação RDC n° 360/03, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans*, fibras alimentares e sódio, os 21 rótulos dos bolos analisados apresentaram conformidade (100%), porém, os rótulos dos salgados analisados 52,38% (n=11) apresentaram conformidade e 47,62% (n=10) não estavam em conformidade. Um estudo realizado por Souza et al. (2011), no qual analisaram a utilização da informação nutricional de rótulos pelos consumidores demonstrou que o item mais consultado pelos consumidores para orientar escolhas alimentares mais saudáveis foi a gordura, com as frações *trans*, saturadas e totais, seguida do valor energético. Desta forma, o consumidor poderá ser induzido ao erro pela ausência da informação de nutrientes que compõem o produto, optando por um alimento que não apresenta suas verdadeiras propriedades nutricionais no rótulo o que poderá causar riscos à sua saúde. Ademais, a tabela de informação nutricional deve apresentar os nutrientes obrigatórios na sequencia, com as unidades e os valores atendendo ao preconizado pela RDC n° 360/03. Os resultados demonstraram que 26,32% (n=5) dos rótulos dos bolos e 47,62% (n=9) dos rótulos dos salgados não apresentavam os nutrientes na ordem indicada nos modelos de Rotulagem Nutricional apresentados no Anexo B da RDC n° 360/03. Em relação às unidades, 5,26% (n=1) dos rótulos dos bolos e 19,05% (n=4) dos rótulos dos salgados estavam incorretas. E os valores expressos nos rótulos dos bolos 47,37% (n=9) não estavam em conformidade, e 100% (n=21) dos rótulos dos salgados apresentaram inconformidade. Constata-se a falta de conhecimento das legislações pelos produtores sobre a legislação para a elaboração da rotulagem nutricional. Outro item indispensável que deve constar na tabela de informação nutricional é o Percentual de Valor Diário (%VD) dos nutrientes, exceto para a gordura *trans*, devendo ser calculado e expresso segundo a RDC n° 360/03. Nos rótulos analisados dos bolos, 73,68% (n= 14) apresentaram inconformidades e 26,32% (n= 5) estavam corretos. Entretanto, para os rótulos dos salgados, 100% (n= 21) apresentaram inconformidades. A apresentação correta dos valores de %VD dos produtos irá auxiliar o consumidor na escolha de alimentos mais saudáveis, pois o alto %VD indica um elevado teor do nutriente. Os produtos com alto %VD de gorduras saturadas e sódio, devem ser evitados sendo considerados fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Em contrapartida, produtos com alto %VD de fibras devem ser consumidos, pois irão trazer benefícios à saúde do consumidor. Ainda em relação ao %VD, a legislação RDC n° 360/03 determina que os nutrientes de caráter não obrigatório, como as vitaminas e minerais, podem ser declarados, optativamente, desde que o produto apresente a quantidade igual ou superior a 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR). Dentre os rótulos analisados dos bolos e salgados, apenas 5 e 2 rótulos, respectivamente, apresentaram a declaração de vitaminas e minerais. Os mesmos estavam em conformidade com a legislação. Além disso, é obrigatória a presença da expressão "*% Valores Diários de Referência com base em uma dieta de 2.000 kcal, ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas" de acordo com a RDC n° 360/03. Os rótulos dos bolos analisados apresentaram 94,74% (n =18) em conformidade e 5,26% (n =1) não conformes. Em relação aos rótulos dos salgados, 100% (n =21) não estavam em

conformidade. As informações da rotulagem nutricional dos alimentos dispostas de forma correta auxiliam aos consumidores nas escolhas alimentares apropriadas, através da orientação sobre a qualidade e a quantidade dos constituintes nutricionais dos produtos, sendo indispensável, no entanto, a fidedignidade das informações. Desta forma, integrando ao direito à alimentação adequada por contribuir para a promoção da saúde e a redução do risco de doenças relacionadas à alimentação e à nutrição, configurando-se, em seu conjunto, uma questão de segurança alimentar e nutricional (COUTINHO; RECINE, 2007; SILVA et al., 2012).

Conclusão

Os resultados demonstraram que todos os rótulos dos produtos analisados estavam em desacordo com as legislações vigentes. Considerando a obrigatoriedade da Informação Nutricional de forma correta descrita pelas legislações, questiona-se o compromisso da indústria de alimentos na apresentação dos dados corretos para atender às necessidades dos consumidores. Desta forma, podemos destacar a importância de uma fiscalização constante acerca da rotulagem nutricional dos produtos alimentícios a fim de evitar erros que possam induzir o consumidor ao engano e provocar danos à sua saúde.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei n° 3078 de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Secretaria do Direito Econômico. Disponível em: <http://www.cro-rj.org.br/CDC.pdf>. Acesso em: 17 ago 2014.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003a.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.

COUTINHO, J G; RECINE, E. Experiências internacionais de regulamentação das alegações de saúde em rótulos de alimentos. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.22, n.6, p.432-437, 2007.

GRANDI, A Z; ROSSI, D A. Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 62-68, 2010.

MARINS, B R; JACOB, S C; PERES, F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n.3, p. 579-585, 2008.

SANTOS, L A S. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Revista de Nutrição**, v.18, n.5, p. 681 -692, 2005.

SILVA, L M M; SOUSA, F C; CRUZ, C S A; SOUSA, E P; FEITOSA, M K S B. Avaliação da rotulagem de alimentos com base nos parâmetros nutricionais e energéticos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n.1, p. 04 – 10, 2012.

SOUZA, S M F C; LIMA, K C; MIRANDA, H F; CAVALCANTI, F I D. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.29, n.5, p.337-343, 2011.

Autora ser contactada: Márcia Regina Cardoso Coelho

Autor a ser contatado:, Márcia Regina Cardoso Coelho, nutricionista da Superintendência de Vigilância e Fiscalização Sanitária em Alimentos da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do município do Rio de Janeiro.

Endereço: Rua do Lavradio, 180 – 7° andar. Centro – Rio de Janeiro -RJ

Email: gip.visa@gmail.com

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DOS COLABORADORES EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ANALYSIS OF CONDITIONS ERGONOMIC OF THE EMPLOYEES IN A FEEDING UNIT AND NUTRITION RIO DE JANEIRO STATE

Graziele Vasconcelos Ferreira[1], Maristela Soares Lourenço[2], Camila Favaretto[2]

[1] Discente - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

[2] Docentes - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

Resumo

A ergonomia é estudo científico da relação entre o homem e o trabalho. O objetivo deste estudo foi identificar as condições ergonômicas dos colaboradores em algumas etapas do processo produtivo de refeições em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do Estado do Rio de Janeiro. O estudo foi transversal descritivo, observacional das atividades exercidas pelos colaboradores no recebimento de gêneros, pré-preparo, cocção, distribuição de refeições e higienização. Foi possível identificar uma rotina intensa na UAN, posturas inadequadas para carregamento de

peso no recebimento, no pré-preparo ocorrem movimentos repetitivos, na cocção existe inadequação dos utensílios utilizados, na distribuição ocorre carregamento de peso em excesso e na higienização observaram-se posturas inadequadas. Conclui-se que os colaboradores devem ser conscientizados sobre as posturas adequadas para exercer as atividades diárias, e adoção de estratégias para melhoria das condições de trabalho.

Palavras-chave: Ergonomia; Unidade de Alimentação e Nutrição; Colaboradores.

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são unidades produtoras de refeições, e tem por objetivo produzir uma alimentação balanceada e com características sanitárias satisfatórias. Envolve todos os estabelecimentos que produzem grandes quantidades de refeições, diferenciando-se das preparações feitas em casa, já que estas são produzidas em menores quantidades (COLARES, 2005).

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC), a estimativa de produção de refeições para o ano de 2014 é de 20,8 milhões/dia e o número de colaboradores empregados no segmento de Alimentação Coletiva chega a 205 mil (ABERC, 2014).

O processo produtivo de refeições é dividido em etapas e cada uma tem a sua especificidade. Este processo inicia-se no recebimento de mercadorias, a manipulação dos alimentos *in natura* ou industrializados até a distribuição das refeições e que esteja em consonância com a legislação vigente. O processo produtivo abrange fatores, como o tipo de alimento que será utilizado, as técnicas de preparo e a infraestrutura, exigindo equipamentos e utensílios que aperfeiçoam as atividades exercidas diariamente. Os colaboradores são importantes para que o objetivo final da UAN seja alcançado. Porém, mesmo com o uso de tecnologias, o ritmo de trabalho destes colaboradores é intenso, além das condições que podem não ser favoráveis ao desenvolvimento das ações, expondo-os ao risco de doenças profissionais (PAIVA; CRUZ, 2009).

Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho são doenças ocupacionais relacionadas a lesões por traumas cumulativos. Resultam de uma descompensação entre a capacidade de movimento da musculatura e a execução de movimento rápido e constante.

No Brasil o termo está substituindo a designação Lesões por Esforço repetitivo (LER), devido a expressão “distúrbio” na prática: ocorrem distúrbios em uma primeira fase precoce, tais como fadiga, peso nos membros e dor, aparecendo, em uma fase mais adiantada, as lesões.

Na Tabela 1 destacam-se os riscos ergonômicos que podem ocorrer nas etapas do processo produtivo de refeições: esforço físico intenso, postura inadequada, controle rígido da produtividade, levantamento e transporte de peso, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade de funções, dentre outras (MELO; CARVALHO, 2012).

Tabela 1. Grau de risco ergonômico por área de trabalho dentro de uma UAN.

Setor	Grau de risco ergonômico	Descrição
Área Administrativa	Pequeno	Repetitividade ''Stress"
Recebimento e armazenamento	Grande	Esforço Físico Levantamento de peso Jornada prolongada
Pré-preparo de carnes	Médio	Levantamento de peso postura inadequada Ritmo excessivo Repetitividade
Pré-preparo de vegetais	Médio	Levantamento de peso Postura inadequada Ritmo excessivo Repetitivo
Cocção	Grande	Esforço Físico Levantamento de peso Controle rígido da produtividade Ritmo excessivo Repetitividade
Cafeteria	Pequeno	Postura inadequada
Refeitórios	Médio	Levantamento de peso Postura inadequada Ritmo excessivo Repetitividade
Higienização de panelas	Médio	Esforço físico Postura inadequada Repetitividade
Higienização de utensílios	Grande	Levantamento de peso Postura inadequada Ritmo excessivo Repetitividade

Fonte: Adaptado de Melo e Carvalho (2012).

Uma das estratégias para diminuir os desconfortos causados pelo ambiente de trabalho é a ergonomia. O termo é derivado das palavras gregas *Ergon* (trabalho) e *nomos* (regras) (ABERGO, 2014).

A legislação brasileira vigente sobre ergonomia, a Norma regulamentadora (NR) n° 17 tem por objetivo estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente (BRASIL,1990).

O objetivo deste trabalho foi identificar as condições ergonômicas dos colaboradores em algumas etapas do processo produtivo de refeições em uma UAN localizada no Estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O estudo foi transversal descritivo, quali-quantitativo e observacional das atividades exercidas pelos colaboradores na UAN estudada. Foi realizado o registro fotográfico durante as seguintes etapas do processo produtivo de refeições: Recebimento de mercadorias, Pré-preparo de saladas, Distribuição de refeições e Higienização de panelas. As etapas foram selecionadas de acordo com a intensidade das atividades realizadas pelos colaboradores.

A UAN produz diariamente 7.500 refeições, entre almoço e jantar. Possui 140 colaboradores. O cardápio é composto por uma salada, um prato principal, uma guarnição, uma sobremesa e um suco.

Na etapa do recebimento de gêneros alimentícios foi observada a retirada dos alimentos do caminhão do fornecedor de hortifrutigranjeiros e em seguida, realizava-se a pesagem dos gêneros.

No pré-preparo, foi observado o pré-preparo de salada e molho, e realizada a pesagem do total de material utilizado. Na área de distribuição de refeições, foi acompanhado o abastecimento das cubas com as refeições que, em seguida eram acondicionadas em hotboxes, que seriam encaminhados para outras áreas de distribuição da UAN. Na área de higienização foi realizado o acompanhamento de higienização de panelas. Ressalta-se que durante todo o tempo em que o registro fotográfico foi realizado, houve a preocupação de não atrapalhar a sequência do fluxo ou provocar mudança na forma com que as operações são feitas rotineiramente.

Resultados e Discussão

De acordo com os dados coletados foi possível identificar a necessidade da implementação de medidas que visam à diminuição dos riscos do desenvolvimento de LER, reduzindo a chance de acometimento da saúde dos colaboradores.

Em sua maioria, trabalhavam com postura inadequada, utilizavam utensílios inadequados a sua altura, movimentos repetitivos e monotonia de funções.

A UAN apresenta grande produção de refeições e com isso existe um ritmo intenso nas atividades exercidas, executando sempre a mesma função. No decorrer dos dias que o registro fotográfico foi realizado, pode-se perceber que os mesmos colaboradores faziam a descarga de alimentos do caminhão todos os dias, estes chegaram a reclamar de dores nas costas. Nas outras etapas analisadas, os colaboradores também reclamavam por ficar muito tempo em pé e pela repetitividade das funções.

Na Figura 1. Demonstra o carregamento de embalagem com 12 kg de beterraba. Neste dia foram descarregados mais de 20 sacos da hortaliça, totalizando 250 kg.

Figura 1. Recebimento de Alimentos

Na Figura 2. No pré-preparo de salada, os colaboradores estavam cortando temperos e ingredientes para salada. Foram utilizados 420 kg de tomate, sendo a quantidade necessária para a salada do cardápio diário da UAN. No dia do registro fotográfico sete colaboradores executavam esta atividade. Porém, este pré-preparo foi realizado por 7 colaboradores, ou seja, cada colaborador fez o pré-preparo de 60 kg de tomate para ser utilizado na salada.

Figura 2. Pré-preparo de saladas

Na Figura 3. Na distribuição de refeições, a cuba com a preparação de arroz pesava 20 kg. Porém com o peso do hotbox, o total atingiu 30 kg. Durante a distribuição, o colaborador chega a levantar mais de trinta cubas.

Figura 3. Distribuição de refeições

Na figura 4. Na higienização de panelas, observou-se que a estrutura da cozinha não era adequada à execução das atividades de higienização. As cubas das pias tinham maior profundidade, mas não tinham a extensão para que as panelas pudessem ser lavadas dentro delas.

Figura 4. Higienização de panelas

Para MATOS (2000) a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem por objetivo a análise das exigências e condições reais da tarefa e análise das funções efetivamente utilizadas pelos colaboradores para realizar sua tarefa.

Conclusão

Conclui-se que os colaboradores da UAN estudada devem ser sensibilizados e conscientizados sobre as posturas adequadas para exercer as atividades diárias, bem como adoção de estratégias para melhoria das condições de trabalho e assim contribuir com a qualidade de vida dos colaboradores.

Sugere-se que os nutricionistas da UAN analisem as atividades exercidas pelos colaboradores em relação a rotina diária dos mesmos, e implementem treinamento com adequação ergonômica do trabalho.

Referências Bibliográficas

ABERC. Associação Brasileira de Refeições Coletivas. Mercado Real. 2014.

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. O que é ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas. php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 09/06/2014

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho – SSMT. Normas Regulamentadoras. NR Número 17 – Ergonomia. Portaria MTPS nº 3.751 de 23 de novembro de 1990.

COLARES, L.G.T. Processo de Trabalho, Saúde e Qualidade de Vida no Trabalho de uma Unidade de Alimentação e Nutrição: uma abordagem qualitativa. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública) Escola Nacional de Saúde Pública, Abril de 2005.

MELO, F.F.C.P; CARVALHO, L.R. Análise qualitativa dos riscos ocupacionais em uma unidade produtora de refeições. VIII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2012.

MATOS, C. H.; PROENÇA, R.P.C. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. Revista de Nutrição, Campinas, v16 n. 4: 493-502, out./dez., 2003

OLIVEIRA, J. R. G. A importância da ginástica laboral na prevenção de doenças ocupacionais. Revista de Educação Física, n. 139, 2007.

PAIVA, A.C.; Cruz, A.A.F. Estado nutricional e aspectos ergonômicos de trabalhadores de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Revista Mineira de Ciências da Saúde, Patos de Minas. v.1, n. 1, 2009.

Autora a ser contactada: Graziele Vasconcelos Ferreira , Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense, Rua: Mário Santos Braga, nº 30/ 4º andar, e-mail: grazielevf@id.uff.br

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E ESTRUTURA FÍSICA DO CENTRO DE ABASTECIMENTO DE PESCADOS EM UMA CIDADE DO VALE DO JAGUARIBE - CEARÁ

ANALYSIS OF SANITARY CONDITIONS AND PHYSICAL STRUCTURE OF THE SUPPLY CENTER OF FISHED IN A CITY OF THE VALE OF THE JAGUARIBE – CEARÁ

Francisco Régis da SILVA[1]; Anakláudia Sombra SANTOS[2]; Bárbara de Cerqueira FIORIO[3]; Ana Erbênia Pereira MENDES[4]; Rinaldo dos Santos ARAÚJO[5]

[1]Graduando em Nutrição pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte;

[2]Mestranda em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte;

[3]Mestre em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará – UECE e Nutricionista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte;

[4]Doutoranda em Biotecnologia – RENOBIO/UFC, e Professora do Departamento de Economia Doméstica - UFC;

[5]Doutor em Química – UFC, e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Fortaleza.

Resumo

Os pescados são bastante perecíveis, necessitando de condições sanitárias adequadas desde sua captura, manipulação e comercialização a fim de que seja oferecido ao consumidor um produto seguro e de boa qualidade microbiológica. Logo, objetivou-se investigar as condições Higiênico-Sanitárias e Estrutura Física do Centro de Abastecimento de Pescados, na cidade de Limoeiro do Norte, CE. Trata-se de um estudo transversal, do tipo descritivo e analítico, no qual se avaliou as condições higiênico-sanitárias através de um roteiro de inspeção *(check-list)*, elaborado segundo a RDC nº 216 (ANVISA, 2004) que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Com relação à edificação e instalações percebeu-se que 91% (n=10) estavam não conforme. Em relação à higienização obteve-se 29% (n=02) de conformidade e 71% (n=05) não conforme. Diante do exposto, pode-se concluir que muitos itens das Boas Práticas de Fabricação não estão em conformidades com a literatura.

Palavras-chave: Peixe. Higiene. Mercados.

Introdução

O pescado é um alimento de excelente valor nutritivo devido as suas proteínas de alto valor biológico, vitaminas e ácidos graxos insaturados. Entretanto são bastante perecíveis, necessitando de condições sanitárias adequadas desde sua captura, manipulação e comercialização a fim de que seja oferecido ao consumidor um produto seguro e de boa qualidade microbiológica (ABREU et al., 2008).

Neste sentido, destacam-se os centros de abastecimento de pescados, que são grandes comércios onde uma grande variedade de produtos alimentícios são comercializados, nestes observam-se, na maioria dos casos, precárias condições higiênico-sanitárias, sendo que as de maior gravidade estão relacionadas à falta de Boas Práticas de Fabricação – BPF (FREIRE; SILVA; SOUZA, 2011). Assim, de acordo com Paula e colaboradores (2010) estas Boas Práticas de Fabricação se constituem de um conjunto de normas e procedimentos que têm por base, o controle das condições operacionais destinadas a garantir a elaboração de produtos seguros, desde a aquisição da matéria-prima até a exposição do produto nos pontos de venda, com ênfase para a estrutura física dos locais, passando por processos de qualidade durante a produção e não mais apenas sobre o produto final.

No Brasil, algumas regulamentações foram implementadas para promover a adequada manipulação de alimentos como o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviço de Alimentação, RDC nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que visa melhorar as condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação (BRASIL, 2004) e o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, Portaria nº 368 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 1997), contudo, a maioria dos manipuladores nesses mercados não detém informações sobre os cuidados higiênico-sanitários que devem ser mantidos durante o manuseio do produto e tão pouco sobre essas regulamentações, promovendo práticas inadequadas de higiene e processamento (GERMANO, 2003).

Desta forma, a qualidade higiênico-sanitária tem sido abordada de forma contínua na atualidade, tendo em vista os surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos relatados em todo o mundo. Um dos alimentos que mais sofre com esta contaminação é o pescado, devido a fatores intrínsecos do produto, como um maior teor de proteína no caso de peixes ou a limosidade existente em sua superfície no ambiente marinho (PRAZERES et al., 2010).

Baseado nas considerações acima, o objetivo deste trabalho foi investigar as condições Higiênico-Sanitárias e Estrutura Física do Centro de Abastecimento de Pescados, localizado na cidade de Limoeiro do Norte, Ceará.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, do tipo descritivo e analítico. Realizado no centro de abastecimentos de pescados, localizado na cidade de Limoeiro do Norte-CE, no período compreendido entre os meses de outubro a novembro de 2014. Avaliaram-se as condições higiênico-sanitárias através de um roteiro de inspeção (*check-list*), elaborado de acordo com a RDC nº 216 (ANVISA, 2004) que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Verificaram-se

as condições de comercialização do pescado; edificações e instalações; higienização; manipuladores; controle integrado de vetores e pragas e abastecimento de água.

O *check-list* foi aplicado no período matutino, no qual encontrava-se maior fluxo comercial. As opções de resposta para o preenchimento do referido foram: “Conforme” (C), quando o estabelecimento atendeu ao item observado, “Não conforme” (NC) quando o mesmo não atendeu aos itens em questão e “Não aplicáveis” (NA), quando este não se enquadrava no respectivo item. Os dados foram tabulados utilizando-se o programa *Microsoft Excel*® 2010, e avaliados de acordo com a literatura pertinente ao tema, utilizando para tal o percentual de conformidade.

Resultados e Discussão

Com relação ao item edificação e instalações percebeu-se que 91% (n=10) estavam não conforme (Gráfico 01). Observou-se que a disposição de equipamentos e móveis favorece a contaminação cruzada, o dimensionamento das instalações é inadequado, pois o local é pequeno o que atrapalha a renovação do ar, mantendo o ambiente sempre úmido. Também, possui infiltrações o que caracteriza o mau estado de conservação. O piso possui rachaduras podendo juntar sujeiras levando a multiplicação de microrganismos. As portas de acesso não possuem fechamento automático e tampouco tela milimétrica. Há objetos em desuso na área de manipulação. As luminárias não possuem proteção contra estilhaço, em caso de quebra. As instalações elétricas não estão embutidas ou em condições que possibilite a higienização do ambiente (Figura 1).

Figura 01. Estrutura física inadequada, manipulação de pescado em temperatura ambiente, sem as mínimas condições higiênico-sanitárias.

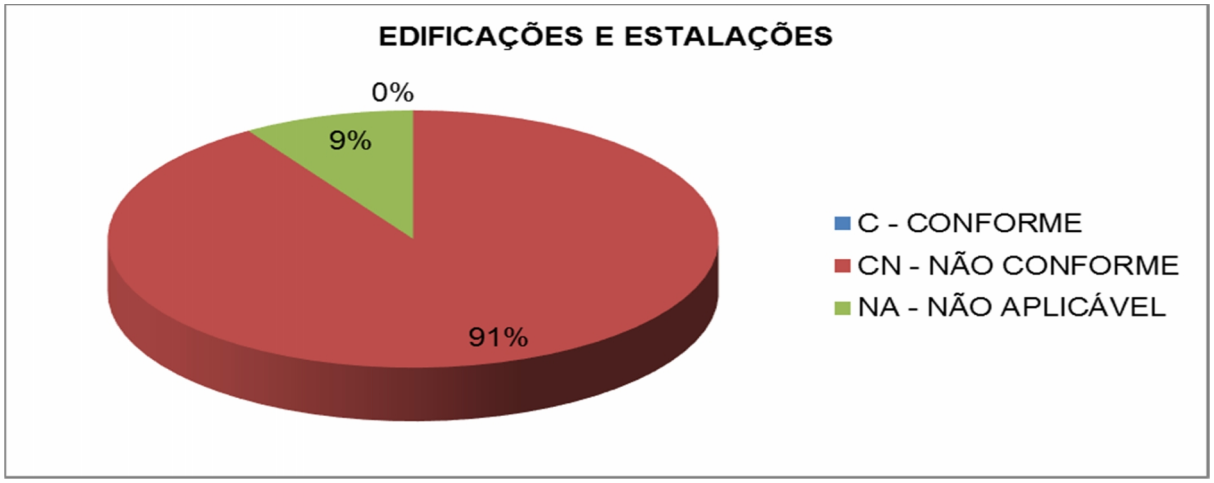


Gráfico 01. *Check-list* de edificações e instalações do Centro de Abastecimento de Pescados, Limoeiro do Norte - CE, 2014.

Silva e colaboradores (2008) ao estudar os aspectos sanitários da comercialização de pescado em São Paulo, verificaram que as instalações sanitárias, o acondicionamento inadequado do pescado e a falta de vestimenta e utensílios adequados, são fatores de risco no que diz respeito à contaminação dos alimentos comercializados, corroborando com os achados no estudo em questão.

O mercado municipal apresenta estrutura de alvenaria com aproximadamente 15 boxes, possuindo água encanada proveniente do abastecimento público. As condições de comercialização são precárias, pois os peixes ficam expostos ao ar livre, trânsito de animais, entre outros aspectos.

Não foi observada à utilização de vestimentas e instrumentos adequados (toucas, luvas, aventais e facas de material inoxidável), que poderiam contribuir para a garantia da qualidade do produto e isenção de microrganismos patogênicos provenientes de contaminação cruzada. Os peixes comercializados na forma *in natura* são acondicionados em gelo, porém durante a comercialização os mesmos ficam expostos em bancadas, sob temperatura ambiente (FREIRE; SILVA; SOUZA, 2011).

Em relação à higienização obteve-se 29% (n=02) de conformidade e 71% (n=05) não conforme (Gráfico 02). Não há um responsável pela operação de higienização comprovadamente registrada. O piso é lavado todos os dias ao final de cada expediente. O referido, assim como, a parede, o teto, e os equipamentos, não apresentavam-se limpos. Os produtos de limpeza utilizados (detergente, desinfetante, água sanitária e afins) utilizados não apresentam registro no Ministério da Saúde, estando em desacordo com a legislação (RDC, nº 216, de 2004) (Figura 02).

Figura 02. Condições higiênico-sanitárias inadequadas. Objetos sujos e em desuso, possibilitando a contaminação da carne.

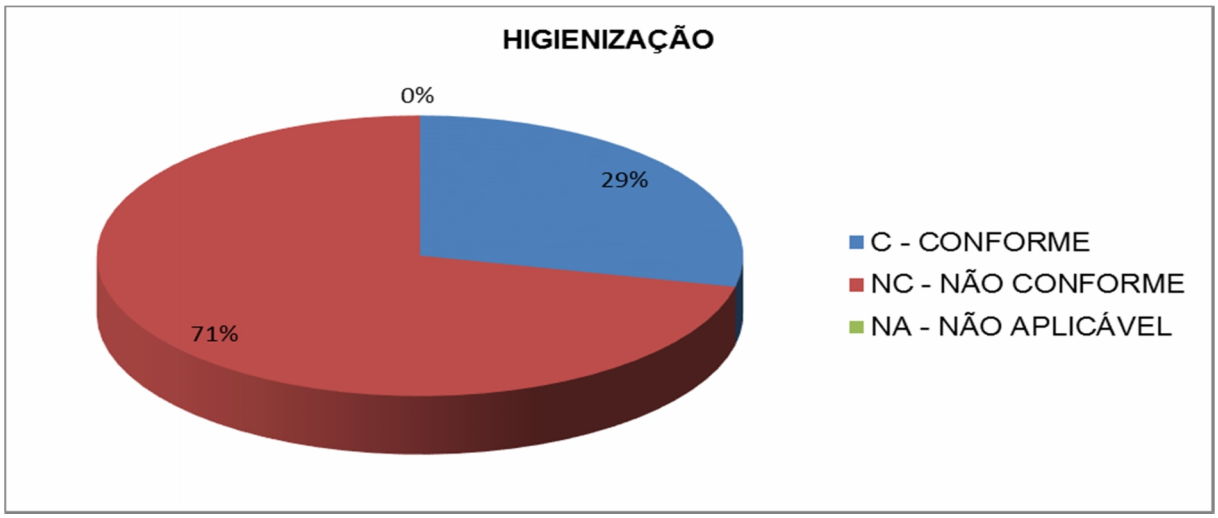


Gráfico 02. *Check-list* de Higienização do Centro de Abastecimento de Pescados, Limoeiro do Norte - CE, 2014.

Um dos itens que se encontrava em não conformidade com a literatura diz respeito ao funcionário que manipula o alimento e recebe o dinheiro da venda do pescado, ou seja, totalmente em desacordo com as BPF. Os manipuladores deste estabelecimento usavam uniforme incompleto, assim como, adornos, podendo estes itens serem uma fonte de contaminação do alimento, configurando-se em um grave ponto crítico de controle. De acordo com Brasil (2004) os manipuladores de alimentos devem apresentar-se limpos, utilizando toucas, batas e luvas. Não devem manipular dinheiro, utilizar adornos, nem comer durante o desempenho das atividades, garantindo desta forma, a inocuidade microbiológica e física do alimento.

A *Food and Agriculture Organization* (FAO, 1998) caracteriza higiene dos alimentos como o conjunto de medidas necessárias para garantir a segurança, a salubridade e a sanidade do alimento. É nesse contexto que os serviços de vigilância sanitária norteiam suas atividades, visando minimizar os riscos das doenças transmitidas por

alimentos na população. As ações de controle de alimentos executados pela vigilância sanitária estão à inspeção dos estabelecimentos e as análises de natureza fiscal dos produtos (SCHREINER, 2003).
As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) tem como causa mais comum a contaminação microbiana, sendo na maioria das vezes, as bactérias as grandes responsáveis. A contaminação ocorre tanto pela falta de conhecimento e por negligência do manipulador de alimentos quanto pela inadequação do espaço de trabalho e dos locais de armazenamento e, ainda por deficiências na limpeza de equipamentos bem como pela higiene pessoal (HAZELWOOD e MCLEAN, 1998; SCHLUNDT, 2002).

Conclusão

Diante do exposto, concluiu-se que a maioria dos parâmetros avaliados para estabelecer as condições higiênico-sanitárias e estrutura física do estabelecimento em estudo, apresentou-se em não conformidade de acordo com a legislação vigente. Portanto, torna-se necessário a adoção das Boas Práticas de Fabricação neste estabelecimento para garantir a qualidade da comercialização dos produtos. Assim como, o poder público local traçar ações de melhoraria das condições físicas do local em questão.

Referências Bibliográficas

ABREU, M. G.; FREITAS, M. Q.; JESUS, E. F. O.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FRANCO, R. M.; BORGES, A. **Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado**. Revista Ciência Rural, v. 38, n. 2, p. 24-38, 2008.

BRASIL, 1997. Portaria n. 326 de 04 de setembro de 1997. Dispõe o **"Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaborados / Industrializadores de Alimentos"**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL, 2004. Resolução n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o **"Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de Alimentação"**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2004.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food Quality and Safety Systems: a training manual on food hygiene and the hazard analysis and critical control point (HACCP) system**. Rome: FAO, 1998. 232p.

FREIRE, J. L.; SILVA, B. B.; SOUZA, A. S. **Aspectos Econômicos e Higiênico-Sanitários da Comercialização do Pescado no Município de Bragança (PA)**. Revista Biota Amazônia, v. 1, n. 2, p. 17-28, 2011.

GERMANO, M.I.S. 2003. **Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção de saúde**. São Paulo: Varela, 163p.

HAZELWOOD, D.; MCLEAN, A.C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo: Varela. 1998. 140p.

PAULA, J. T., et. al. **Condições Higiênico-Sanitárias da Venda de Pescado em Mercados Públicos do Recife.** In: X Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão, UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro de 2010.

PRAZERES, A.; GONDIM, A.; SOUZA, E.; RIBEIRO, S. C. A.; PARK, K. J.; HUBINGER, M. D.; RIBEIRO, C. F. A.; ARAUJO, E. A. F.; TOBINAGA, S. **Análise Sensorial de Músculo de Mapará Com e Sem Tratamento Osmótico**. Ciência e Tecnologia em Alimentos, v. 30, n. 1, p. 24-32, 2010.

SCHLUNDT, J. **New directions in foodborne disease prevention**. International Journal of Food Microbiology. Geneva – Swtzerland, v. 3, n.78, p. 3-17. 2002.

SCHREINER, L.L. **Boas práticas de fabricação de sorvetes**: condições higiênico-sanitárias das indústrias, qualidade microbiológica do produto e eficiência do instrumento de inspeção. 2003. 136p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos). Faculdade de Farmácia - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

SILVA, M. L.; MATTÉ, G. R.; MATTÉ, M. H. **Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 6, n. 3, p. 208-214, 2008.

Autora a ser contactada: Anakláudia Sombra Santos, Mestranda em Tecnologia de Alimentos – Bolsista FUNCAP – IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará, Rua Estevão Remígio, Limoeiro do Norte - Ceará. E-mail: anaklaudiaprojovem@gmail.com

ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS NA ÁREA DE PRÉ-PREPARO DE CARNES EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI

ANALYSIS OF WASTE FOOD IN THE AREA OF PRE-PREPARATION OF MEAT ON A POWER UNIT AND NUTRITION IN NITERÓI COUNTY

Camila Fidelis Nobre[1]; Lúcia Rosa de Carvalho [2] ; Caroline Moreira Leal [3]

[1]Graduanda do curso de Nutrição da Universidade Federal Fluminense – UFF.

[2] Doutora em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico em Produtos de Origem Animal – UFF. Docente Adjunto do curso de graduação em Nutrição da Universidade Federal Fluminense – UFF.

[3]Mestre em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Nutricionista da Universidade Federal Fluminense – UFF – Niterói (RJ) – Brasil.

RESUMO

O desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) pode ocorrer ao longo do processo produtivo de refeições, o presente estudo teve como objetivo analisar o desperdício nos diferentes cortes de carne bovina e frango nas etapas de pré-preparo em um Restaurante Universitário (RU). Foram comparados os valores encontrados de Fator de Correção (FC) de carne bovina e frango, e o percentual de perda de peso no degelo da carne de frango com a literatura e a legislação, respectivamente. Os dados foram coletados durante 30 dias, no período de outubro de 2013 a agosto de 2014. Observou-se que o FC das carnes está dentro do recomendado pela literatura. O percentual de perda de peso no degelo da carne de frango foi acima do preconizado pela legislação, indicando fraude das marcas em uso pela UAN. Portanto é necessário o acompanhamento das perdas na etapa de pré-preparo das carnes a fim de manter o padrão de corte pelos colaboradores e auxiliar os gestores na escolha dos fornecedores.

Palavras - chave: Unidade de Alimentação e Nutrição, Desperdício de alimentos, Carnes.

INTRODUÇÃO

Em decorrência da nova demanda do estilo de vida moderno, mudanças nos hábitos alimentares têm sido observadas em diversos países. Essas mudanças estão associadas, com o desenvolvimento da distribuição e da produção de gêneros alimentícios, onde a produção de alimentos é cada vez maior, porém não é acessível para milhões de pessoas que não têm poder aquisitivo nem terras para cultivá-los, desta forma, o excedente global de alimentos não se traduz em segurança alimentar (ABREU et al.,2001;GARCIA, 2003). Com o alto incentivo das políticas agrícolas nacional para o aumento da produção de alimentos acaba gerando um agravo nesse quadro, tendo numa mesma sociedade fome e a desnutrição, junto com um alto índice de desperdício de alimentos (BELIK, 2012; FAO, 2014).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são aquelas pertencentes ao segmento de Alimentação Coletiva, dentre as atividades realizadas, a prática de controle e avaliação do desempenho da empresa em relação a mensuração das perdas dos alimentos durante o processo produtivo de refeições tem valor significativo (SOARES et al., 2011). Os desperdícios em UAN podem ocorrer em todo o processo de produção de refeições. Em destaque, a fase de pré-preparo inclui seleção de matérias-primas, higienização, descongelamento, eliminação de partes indesejadas, retirada de cascas, dentre outros. No pré-preparo das carnes é a etapa onde são submetidas ao descongelamento, corte, retirada de aparas (parte reaproveitável do alimento), resíduos (partes não aproveitáveis do alimento), e adição de temperos. Nessa etapa, existem perdas significativas sendo pela perda nutricional e/ou de peso dos alimentos, deste modo é necessário analisar o tipo de utensílio, o padrão de corte e técnica de descongelamento adotado. Para o controle de perdas nessa etapa é necessário analisar o Fator de Correção (FC) e as perdas durante o descongelamento. O FC é utilizado para determinar a quantidade de alimento que será descartado no pré-preparo de refeições e deverá ser considerada no planejamento de cardápio, dessa forma cada unidade deve possuir sua tabela de FC (ABREU, et al., 2003; ORNELLAS, 2007; SOARES et al., 2011).

No processo de descongelamento, a perda de peso sofrida vem sendo discutida em vários estudos, onde essa diminuição apresenta evidente interesse econômico para a UAN, visto que o grupo das carnes costuma representar aproximadamente 50% do custo total de uma refeição. Deste modo, o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), elaborou normas que estabelecem um percentual aceitável na concentração de água dentro e no descongelamento dos produtos cárneos. Os recomendados para carne de ave e pescado devem atender o limite de 6% e 15%, respectivamente (BRASIL, 1998; PHILIPPI, 2006).

Sendo assim, objetivo do estudo é analisar o desperdício nos diferentes cortes de carne bovina e de frango nas etapas de pré-preparo em um RU.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi do tipo observacional, realizado no período de outubro de 2013 a agosto de 2014, no RU da UFF, localizado no município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro. O restaurante produz, em média 7000 refeições por dia, divididas em almoço e jantar. Toda a produção de refeições é realizada no *Campus* do Gragoatá, local onde foi desenvolvida esta pesquisa e atualmente o RU possui quatro unidades receptoras de refeições (*Campus* Praia Vermelha, Faculdade de Veterinária, Hospital Universitário Antônio Pedro e Reitoria). Apenas no *Campi* do Gragoatá e Praia Vermelha são fornecidas as refeições de almoço e jantar.

A clientela atendida é composta por alunos, docentes, servidores, prestadores de serviços e visitantes autorizados. O restaurante apresenta um cardápio constituído de arroz, feijão, um tipo de prato principal, uma guarnição, dois tipos de salada, sobremesa (doce ou fruta) e refresco. O sistema de distribuição das refeições é do tipo "*self-service*", no qual somente o prato principal é porcionado pelos colaboradores do restaurante.

Conforme detalhado abaixo, o período de obtenção dos dados foi variável devido à greve dos funcionários e devido à transição entre o final e início de períodos letivos.

Quadro 1: Cronograma da coleta de dados

Amostras	Períodos de Análise
Fator de Correção da Carne Bovina e Carne de Frango e Percentual de Perda de Peso no Degelo da Carne de Frango	16/10/ 2013 – 06/11/2013
	08/01/2014 até 17/03/2014 – 23/07/2014 até 20/08/2014

Para fins de cálculos foram utilizados as seguintes fórmulas:

a) Cálculo de Percentual de Perda no Degelo dos Diferentes Cortes de Carnes

Foi realizada a pesagem no momento de recebimento de carne de frango (Peito de frango), e após o descongelamento sem a embalagem original. Utilizou-se a fórmula:

$$\text{Porcentagem de degelo: } \frac{\text{Peso Bruto Congelado x 100}}{\text{Peso Descongelado}}$$

b) Cálculo de Percentual do Fator de Correção

Para a determinação do Fator de Correção (FC), foi utilizada a fórmula clássica que é uma relação entre peso bruto da carne e o peso líquido após o pré-preparo das carnes.

$$\text{Fator de Correção} = \frac{\text{Peso Bruto}}{\text{Peso Liquido}}$$

As aferições de peso feitas com o alimento congelado, descongelado e após o pré-preparo. As pesagens foram feitas em balança do tipo plataforma (FILIZOLA®) com capacidade máxima de 500 Kg, por um colaborador devidamente treinado. Os valores obtidos foram registrados em formulários e analisados em uma planilha do Excel, elaborados pela equipe de Nutrição do RU.

Para os cálculos, os dados obtidos foram a partir do cálculo da média aritmética mensal e total dentre as amostras coletadas por tipo de carne.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise do percentual de perda de peso pelo degelo da carne de frango no RU, constatou-se um percentual médio de 11,05% de perda, ultrapassando o valor preconizado pela legislação vigente, que é de no máximo 6%. Com isso observa-se a necessidade de um maior acompanhamento nessa etapa do processo produtivo de refeições por meio do controle do mapa de carnes e planilhas com enfoque nessa questão do descongelamento. Pois esse dado é de grande importância para questões de escolha de fornecedor e controle de custo, por observar que ocorre fraude com os produtos adquiridos.

O percentual do Fator de Correção dos diferentes tipos de cortes da carne bovina e carne de frango, tiveram os resultados do fator de correção estimado na UAN estudada por meio de uma média aritmética, em virtude da repetição dos tipos de carnes em preparações planejadas e comparados com a literatura. Mediante a isto para carne de frango o valor encontrado foi de 1,05, sendo um valor abaixo do encontrado na literatura. Para os diferentes tipos de corte de carne bovina foram encontrados: Alcatra com 1,01; Lagarto apresentou valor de 1,07, para o tipo Patinho foi encontrado o valor de 1,06 e Coxão Mole com 1,08, todos os valores são inferiores aos estudos encontrados na literatura. Desta forma, os valores encontrados no RU estão dentro do estipulado pela literatura sendo um indicador de que não há desperdício de alimentos por meio desse índice.

CONCLUSÃO

As análises obtidas no estudo permitiram identificar que por meio do FC obtido dos diferentes tipos de cortes de carne, a UAN não apresenta desperdício de alimentos. Em relação aos dados encontrados por meio do percentual de perda de peso pelo degelo da carne de frango, o estudo apontou um forte indício de fraude, pois o valor encontrado ultrapassou o recomendado pela legislação vigente. Deste modo, é necessário um monitoramento sistemático por meio de preenchimento de planilhas específicas da etapa de pré-preparo de carne, para que possa, consequentemente, auxiliar no monitoramento dos fornecedores.

Ressalta-se a necessidade de mais estudos a respeito de FC dos diferentes tipos de cortes de carne, pois é um dado de grande importância que irá auxiliar os gestores e a equipe técnica na identificação de desperdício em UAN.

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

ABREU, E. S. de S, VIANA, I. V; MORENO R. B; TORRES, E. A. F. S. Alimentação Mundial – Uma Reflexão sobre a História. ***Saúde e Sociedade,*** v.10, n.2, p.3-14, 2001.

ABREU E.S.; SPINELLI M.G.N.; ZANARDI A.M.P. **Gestão de unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Editora Metha, 2003. 202p.

BELIK, W; CUNHA, A. R. A.; COSTA, L. A. Crise dos Alimentos e Estratégias para a Redução do Desperdício no Contexto de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. **Planejamento e políticas públicas**, Campinas: UNICAMP, 2012, n. 38, jan./jun.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico de Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1998.

FAO, *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*2014. Disponível em: <https://www.fao.org.br/FAOe38paocf.asp>.

GARCIA, R.W.D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.16, n.4, p.483-492, 2003.

ORNELLAS, L. H.**Técnica Dietética: Seleção e Preparo de Alimentos**. 8ºed. São Paulo: Atheneu, 2007. 276p.

PHILIPPI, S. T.**Nutrição e Técnica Dietética**. 3º ed. Manole, 2006.423p.

SOARES, I. C. C. et al . Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 4, Aug. 2011.

Autor a ser contatado:

Camila Fidelis Nobre, Graduanda em Nutrição da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Endereço de contato: .

Endereço: Rua Francisco Cupello, 3 – Vila Valqueire, Rio de Janeiro.

Celular: (021) 91525622

E-mail:camila_fidelis@yahoo.com.br

ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE SOBRAS ALIMENTARES EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ

ANALYSIS OF WASTE FOOD IN A UNIVERSITY RESTAURANT LOCATED IN THE NITERÓI, RJ

Mariana Barbosa Porto Ribeiro Machado[1], Lúcia Rosa de Carvalho[2], Caroline Moreira Leal[3]

[1]Graduanda do Curso de Nutrição – UFF; [2]Docente Adjunto do Curso de Nutrição – UFF;[3] Nutricionista da Divisão de Alimentação e Nutrição da UFF

Resumo

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), o controle do índice de sobras alimentares é importante para diminuir o impacto do desperdício de alimentos que pode afetar os setores econômico, social e ambiental. O controle de todas as etapas do processo produtivo de refeições busca auxiliar na redução das falhas que intensificam as perdas alimentares. Esse trabalho teve como objetivo analisar o desperdício de sobras alimentares em um Restaurante Universitário localizado no município de Niterói, RJ. Durante 13 meses, foi analisada a pesagem total de sobras de uma UAN que produz cerca de 6800 refeições por dia e possui cinco unidades receptoras de refeições. O peso das sobras foi estimado através da quantidade restante de cada recipiente no balcão de distribuição, ao final do atendimento ao usuário, pelo supervisor de cada restaurante e anotado em formulário específico. Os resultados encontrados foram 21,83% de índice de sobras e 173,38g de sobra *per capita*, valores considerados inadequados pela literatura. Foi calculado o número de pessoas que poderiam se alimentar com as sobras alimentares encontradas considerando o *per capita* médio distribuído. Os valores encontrados serviram de alerta para que medidas sejam planejadas e executadas a fim de reduzir o desperdício de alimentos desde a fase do planejamento de cardápios até a distribuição das

refeições, coordenando a utilização dos gêneros alimentícios, equipamentos e outros recursos.

Palavras-chave: Unidade de Alimentação e Nutrição, desperdício de alimentos, sobras alimentares

Introdução

Quantidades indevidas de restos alimentares justificam a importância do gerenciamento do controle de desperdício de alimentos onde a produção de grandes quantidades de alimentos tem repercussão ética e econômica, apresentando reflexos negativos para toda a sociedade, pois estes gastos poderiam ser direcionados para ações cidadãs, além da preocupação com a responsabilidade ambiental. (MARTINS et al, 2006).

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), compete ao nutricionista, planejar, organizar, dirigir, supervisionar e avaliar os Serviços de Alimentação e Nutrição desde a seleção dos gêneros alimentícios, as condições e disposições das instalações físicas e dos equipamentos além do controle da distribuição de refeições, implantação e supervisão do controle periódico das sobras alimentares, da taxa de resto-ingestão para evitar o desperdício de alimentos. (CFN, 2005).

O desperdício de alimentos gera custos e o correspondente à quantidade desperdiçada, poderia ser aproveitado por outros usuários. Por isso, é importante conhecer os valores dessas perdas para que ações sejam programadas e realizadas a fim de diminuir esses dados e seu impacto, através de controle, treinamento e campanhas de conscientização.

O objetivo de uma UAN é o fornecimento de refeições equilibradas nutricionalmente, com boas condições de sanidade e adequada ao cliente. Esta adequação deve ocorrer tanto no sentido de manutenção e/ou recuperação da saúde como auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis, através da Educação Alimentar e Nutricional. Além desses aspectos ligados à refeição, uma UAN objetiva, ainda, satisfazer o usuário no que diz respeito ao serviço oferecido. (PROENÇA, 2009).

A garantia do fornecimento de refeições seguras depende das características dos alimentos e do seu processamento; portanto, recomenda-se o controle das condições higiênico-sanitárias de todas as etapas do processo produtivo e, quando necessário, aplicação de medidas corretivas (TEIXEIRA et al, 2010).

Existem dois tipos de descarte de alimentos: pela perda e pelo desperdício. Quando o alimento está amassado, com cortes, deterioração e outros fatores, o mesmo é rejeitado caracterizando a perda. O desperdício ocorre quando o alimento é descartado ainda em condições adequadas para o consumo. Na comercialização, vários alimentos são descartados considerando a aparência do produto, como ocorre em supermercados e em Centrais de Abastecimento de Alimentos em diversos países. Além de toneladas de alimentos destinados ao lixo, há o desperdício de recursos naturais como a água, solo e também mão de obra e recursos financeiros do agricultor (FAO, 2013).

Denomina-se sobra todo alimento que foi produzido e não distribuído. Compreende-se por sobra “suja”, o alimento que foi para o balcão de distribuição e, sobra “limpa”, as preparações que não foram para este setor. Os valores do índice de sobras inferiores a 3% e de 7 a 25g de sobra per capita, são considerados adequados (VAZ, 2006).

É fundamental que as empresas ajustem seus padrões ambientais de produção através da conscientização dos colaboradores e usuários. No primeiro momento, o manejo adequado dos resíduos sólidos em uma UAN afeta a questão financeira da mesma. Porém, a redução dos resíduos e, consequentemente, a do custo, pode ser viabilizada conhecendo o fluxo desses materiais, estudando o processo produtivo, identificando os problemas prioritários e verificando a possibilidade de desenvolver atividades de reaproveitamento e reciclagem (CORREA, 2011).

Esse trabalho teve como objetivo identificar e analisar o possível desperdício de alimentos através das sobras alimentares de um Restaurante Universitário localizado no município de Niterói, RJ; determinando o índice de sobras totais e sobra *per capita*, identificando os fatores que influenciaram nos valores acima do padrão estimado. Além de estimar o quantitativo de usuários que poderiam se alimentar com as sobras alimentares encontradas.

Material e Métodos

A UAN pesquisada possui uma Cozinha Central e quatro unidades receptoras de refeições. O número médio de refeições produzidas, diariamente, no almoço é de 5200 e no 1600 no jantar. O tipo de contrato de serviço da UAN pesquisada é de cogestão, abrangendo duas modalidades: autogestão e prestação de serviços. A UAN pesquisada possui servidores no setor administrativo e parte do operacional. Os manipuladores de alimentos e auxiliares de serviços gerais são colaboradores terceirizados.

O restaurante atende ao corpo docente e discente, servidores, prestadores de serviços da universidade e visitantes autorizados. O cardápio é composto por dois tipos de saladas, arroz branco, feijão, guarnição, prato principal, sobremesa (doce ou fruta) e refresco. O tipo de distribuição é *self-service*, apenas o prato principal é porcionado pelos colaboradores; exceto em uma das unidades receptoras de refeições onde todas as preparações alimentares são servidas e porcionadas pelos colaboradores.

Foi realizada uma pesquisa quali-quantitativa com estudo observacional, descritiva e exploratória.

A coleta de dados se baseou na pesagem das cubas com as preparações alimentares. Para a obtenção do peso da refeição produzida para as unidades receptoras foi realizada a pesagem de cada cuba; esse valor foi anotado em formulário específico criado pelas nutricionistas da Unidade pesquisada subtraindo-se o peso do recipiente. Para o restaurante da Cozinha Central foi realizada a pesagem de uma cuba de cada preparação alimentar, anotando esse valor em formulário específico, descontando o peso do recipiente. Admitiu-se que as cubas, da mesma preparação alimentar, possuíam o mesmo peso, pois os recipientes apresentavam as mesmas dimensões.

Para a análise do índice de sobras, ao final de cada turno, o volume do conteúdo restante de cada cuba foi estimado pelo supervisor de cada restaurante e registrado. Para tanto, os colaboradores foram treinados e supervisionados nos primeiros dias de coleta.

A fórmula usada para o cálculo do índice de sobras, segundo Vaz (2006), foi:

$$\text{Índice de sobras (\%)} = \frac{\text{total de sobras (Kg)} \times 100}{\text{peso da refeição produzida (Kg)}}$$

A fórmula usada para o cálculo da sobra per capita, foi:

$$\text{Sobra per capita (g)} = \frac{\text{total de sobras (Kg)} \times 1000}{\text{número de refeições distribuídas}}$$

Os dados foram coletados no período entre março de 2013 a outubro de 2014, totalizando 224 dias. Porém, não houve coleta nos meses de abril e agosto de 2013 e janeiro de 2014 devido ao recesso escolar e entre abril e julho de 2014 devido à greve dos servidores públicos.

Para a análise dos dados obtidos, foram atribuídos códigos para os restaurantes, a saber: o Restaurante 1 corresponde à Cozinha Central, sendo considerado apenas o jantar; os Restaurantes 2 a 5, às Unidades receptoras de refeições e o Restaurante 6, a única unidade receptora que oferece jantar.

O per capita (g) médio distribuído foi encontrado a partir da relação entre o peso da refeição distribuída (Kg) e o número de refeições atendidas, gerando uma média mensal. A partir dessa média, foi calculada a média durante todo o período pesquisado.

O número de pessoas que se alimentariam com as sobras alimentares foi calculado a partir da relação entre a média diária de sobras alimentares (Kg) e o per capita (g) médio distribuído.

Resultados e Discussão

O nível de desperdício varia de UAN para UAN. É considerado aceitável um índice de até 3% de sobras de todas as preparações alimentares (VAZ, 2006). Segundo Abreu (2011), não se deve determinar um índice de sobras como valor de referência único para as UAN; uma vez que cada unidade possui um perfil de produção e consumo, sendo necessário que cada uma estabeleça seu próprio parâmetro acompanhando, ao longo do tempo, todas as etapas do processo produtivo,

a apresentação da refeição e a aceitação pelos usuários para execução dos ajustes a fim de reduzir ao máximo o índice de desperdício.

A Tabela 1 apresenta a média dos índices de sobras encontrada no período pesquisado para cada restaurante. Os índices de sobras variaram de 17,27 a 31,47%, gerando uma média de 21,83%.

Tabela 1 – Média do índice de sobras no período pesquisado por restaurante

Restaurantes	Índice de sobras (%)
1	17,27
2	22,86
3	31,47
4	19,79
5	19,00
6	20,57
Média	**21,83**

De acordo com Vaz (2006), esses valores são considerados inaceitáveis, sendo necessário rever a demanda real de usuários na fase de planejamento de cardápios, além de maior controle das etapas do processo produtivo de refeições no tocante ao rendimento e ao porcionamento, detectar as intercorrências que contribuem para o desperdício de alimentos a fim de que medidas corretivas sejam delineadas e executadas para reverter essa situação.

A Tabela 2 apresenta a média de sobras per capita (g) encontrada no período pesquisado para cada restaurante. Os valores encontrados variam entre 145,90 e 223,69g, apresentando uma média de 173,38g.

Tabela 2 – Média das sobras *per capita* no período pesquisado por restaurante

Restaurantes	Sobra *per capita* (g)
1	150,16
2	181,08
3	223,69
4	161,74
5	145,90
6	177,73
Média	**173,38**

Os valores de sobra per capita e o índice de sobras são importantes para avaliar o planejamento de cardápio de uma UAN no tocante à estimativa de per capitas e porções das preparações alimentares envolvidas no cardápio, ao número de refeições planejadas e à apresentação do produto final. A padronização dos utensílios deve ser adotada para que o per capita e a porção definidos no planejamento sejam corretamente executados.

A Tabela 3 apresenta a relação entre a sobra alimentar acumulada (Kg) e o número de dias de coleta de dados de cada mês, fornecendo a quantidade média diária de sobras alimentares (Kg). Relacionando esse valor com o per capita médio distribuído, encontramos o número de pessoas que se alimentariam com as sobras alimentares.

Tabela 3 – Número de pessoas que poderiam se alimentar com as sobras alimentares encontradas

Média de sobras alimentares (Kg) por dia	361,24
Per capita (kg) médio distribuido	0,56074
Número de pessoas que poderiam se alimentar	644

O desperdício gerado pela Unidade é bastante expressivo, pois a média da quantidade de alimentos desperdiçados alimentaria 644 pessoas diariamente. Relacionando esse dado com o número de dias de coleta de dados, 224 dias, o número de pessoas que se alimentariam seria de 144.256 pessoas.

Para a diminuição do desperdício de alimentos é necessário rever as variáveis envolvidas no planejamento de cardápios, a saber: determinar a estimativa real do número de usuários e a estimativa real do porcionamento das preparações alimentares, padronizar os utensílios em conformidade com o porcionamento planejado e evitar a monotonia em relação à apresentação. Em relação aos procedimentos operacionais, é necessário treinar os colaboradores para a utilização correta dos utensílios, definir o corte dos alimentos durante o pré-preparo para padronização das porções, cumprir rigorosamente o horário de atendimento à clientela e controlar a temperatura de armazenamento e distribuição das preparações alimentares.

Conclusão

Quantidades indevidas de sobras e restos de alimentos caracterizam uma forma de desperdício e podem ser decorrentes de falhas no planejamento, número de clientes abaixo do previsto, falta de capacitação de colaboradores, preferências alimentares diferentes das oferecidas no cardápio, estação climática desfavorável, apresentação negativa das preparações alimentares no ato do consumo e porcionamento distribuído subestimado. Deve-se monitorar e avaliar o índice de desperdício, juntamente com a realização de treinamento e acompanhamento dos colaboradores e a aplicação de instrumentos de Educação Nutricional junto à clientela, para reduzir o impacto dessas taxas promovendo conscientização social, econômica e ambiental.

Diante dos resultados encontrados, espera-se contribuir para a diminuição do desperdício na UAN estudada, otimizando a utilização dos gêneros alimentícios, dos equipamentos e dos recursos empregados para a produção de refeições, influenciando no custo das refeições e na redução das perdas.

O presente trabalho serviu para advertir os gestores da Unidade no tocante à preocupação financeira, operacional e ambiental que o desperdício de alimentos está envolvido. Além disso, a comunidade acadêmica deve despertar para tal situação, tornando-se mais consciente ao usufruir desse espaço.

Referências Bibliográficas

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução nº 380/2005. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências. Conselho Federal de Nutricionistas, Brasília, DF.

CORREA, M. da S.; LANGE, L. C. Gestão de Resíduos Sólidos no setor de Refeição Coletiva. **Pretexto**. v.12, n. 1, p.29-54, jan/mar 2011.

FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/horticultura/o-setor/manejo-do-solo/183-78-desperdicio-de-alimento-na-agricultu/BIA_18378>. Acesso em: 27 de novembro de 2013.

MARTINS, M. T. S.; EPSTEIN, M.; OLIVEIRA, D. R. M. de. Parâmetros de controle e/ou monitoramento da qualidade do serviço empregado em uma unidade de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 142, p. 52-57, jul 2006.

PROENÇA, R. P. da C. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva**. 3ed. Florianópolis: Insular, 2009. 135p.

TEIXEIRA, S.; MILLET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T. M. **Administração Aplicada as Unidades de Alimentação e Nutrição.** São Paulo: Atheneu, 2010. 230p.

VAZ, Célia Silvério. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros.** Brasília, 2006, 196p.

Autora a ser contactada: Mariana Barbosa Porto Ribeiro Machado; UFF; Rua Aurelino Leal, 105, apto 204, Centro – Niterói – RJ, CEP: 24020-110; maari_machado@hotmail.com

ANÁLISE DO FLUXO OPERACIONAL NA MANIPULAÇÃO DE MOLHO ROSÉ EM UMA SANDUICHERIA DE NATAL/RN: UMA QUESTÃO DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

OPERATIONAL ANALYSIS OF FLOW IN HANDLING OF ROSE SAUCE ON A SANDWICH BAR NATAL/ RN: A MATTER OF FOOD SAFETY

Elton Allyson CARDOSO[1], Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[2].

[1] Tecnólogo em Gastronomia – UnP
[2] Docente do curso CST em Gastronomia e Consultora Acadêmica do Curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP

Resumo

Dentre os vários segmentos do ramo alimentício pode-se afirmar que o gênero fast food é o de maior ascensão no nosso país. O sistema operacional rígido, os equipamentos sob medida, o cardápio limitado e as técnicas de produção refinadas divididas em procedimentos detalhados, atendem à principal característica do fast food que é a velocidade. Vários agentes contaminantes podem comprometer a segurança daquilo que comemos. Na maioria das vezes, eles ocorrem por falhas ou por negligência na hora da manipulação do alimento, por isso, todo profissional que atua na área de alimentação deve assumir total compromisso com a segurança e a higiene dos alimentos. O objetivo deste trabalho foi analisar o fluxo operacional na manipulação de molho rose em uma sanduicheria de Natal/RN. Os resultados obtidos apontam para garantia da segurança do molho rose produzido no universo de pesquisa estudado.

Palavras-chave: Sanduicheria; Segurança; Molho Rose.

Introdução

Milhares de refeições são servidas diariamente nos restaurantes industriais e comerciais, lanchonetes, pizzarias, empresas aéreas, creches, universidades e hospitais. E isso implica todos os processos, equipamentos, condições ambientais e organizacionais, tempo e recursos humanos envolvidos em cada preparação (CASAROTTO e MENDES, 2003 apud MEDEIROS, 2013). O grande número de pessoas que fazem suas refeições fora do lar, fruto da modernidade atual, vem ao longo dos anos, contribuindo para o crescimento do setor de alimentação para coletividades, tornando-o desta forma, um setor importante para a economia mundial (JARDIM, 2005 apud MEDEIROS, 2013).

Segundo a ABERC (2013), estima-se que o potencial teórico das refeições coletivas no Brasil é superior a 41 milhões de unidades diariamente, o que demonstra que o segmento de alimentação fora do lar ainda tem muito potencial de crescimento. O setor conseguiu manter-se estável nos últimos anos graças, em parte, ao processo da terceirização e de desenvolvimento de novos nichos de mercado na presente década.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) destaca que a cada R$ 100 que o brasileiro gasta com alimentação, R$ 31 são investidos em refeições fora do lar. A quantia avançou 40% nos últimos cinco anos e deve crescer mais 50% até 2020, alcançando a marca dos R$ 46, segundo estimativa do mercado. A resposta do setor produtivo ao novo modo de consumo das famílias tem sido imediata, provocando uma corrida de empresários para o segmento, no qual os negócios estão se multiplicando com investimentos brasileiros e do capital internacional (ABRASEL, 2013).

De acordo com Collaço (2004) apud Oliveira (2013), o modelo fast food encontrou uma forma de posicionar-se graças aos novos princípios de produção (poucos produtos, grandes quantidades, pouca elaboração, pouca mão-de-obra), oferecendo e distribuindo o mesmo cardápio em vários pontos de venda, com preparo e serviço rápidos. A combinação desses elementos reduziu sensivelmente os custos e permitiu a venda de refeições a preços mais baixos que os de restaurantes tradicionais.

Segundo a publicação da OMS (Organização Mundial de Saúde), intitulada *Safe Food Handling*, mais de 60% dos casos de doenças de origem alimentar são decorrentes de técnicas inadequadas de processamento de alimentos contaminados servidos em restaurantes, que envolvem micro-organismos e parasitas patogênicos, além de seus produtos tóxicos. Dessa forma, torna-se necessário o uso de ferramentas de controle de qualidade que garantam a segurança e a inocuidade desse alimento (MANZALI, 2010).

Para evitar a ação dos micro-organismos causadores das DTA's e minimizar os riscos de uma contaminação cruzada necessário se faz que nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) seja realizado um controle do fluxo de operações nas etapas básicas do processo produtivo, estas devem ser realizadas linearmente e em condições higiênico-sanitárias adequadas (MANZALI, 2010; ASSIS, 2013). É

importante organizar o setor de forma que as etapas desenvolvidas sigam um fluxo racional, assim como os equipamentos (SANT'ANA, 2012).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar o fluxo operacional na manipulação de molho rose em uma sanduicheria de Natal/RN com o foco na garantia da segurança os alimentos.

.

Material e Métodos

A pesquisa classifica-se como sendo de natureza científica de caráter exploratória, utilizando a técnica de Pesquisa de Campo e Observacional durante o mês de outubro de 2014.

O Universo da pesquisa trata-se de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) tipo sanduicheria localizada na cidade do Natal/RN. A UAN em estudo esta inserida em um dos principais shoppings da cidade tendo 35 (trinta e cinco) auxiliares de cozinha, 6 (seis) gestores e 1 (uma) nutricionista. No cardápio da UAN tem-se diversos produtos, cujo carro chefe é representando por sanduíches e molhos.

A amostra de estudo refere-se a produção de molho rose por se tratar do carro-chefe da empresa na categoria de molhos.

A coleta de dados foi realizada pelo autor do artigo que acompanhou o processo de produção do molho rose e a rotina dos funcionários, em seis (06) dias, durante cerca de seis (06) horas cada. Os itens avaliados foram: matérias-primas, ingredientes e embalagens e preparação do alimento. Durante a coleta de dados na UAN, houve apenas observação das tarefas cumpridas e da estrutura do local, sem diálogo direto com os funcionários e sem intervenção nas atividades, observando sua conformidade de acordo com as legislações aplicadas.

Resultados e Discussão

Em relação à conduta higiênico-sanitária dos manipuladores foi observado que os mesmos utilizam uniformes em cores claras, conforme exigido pela legislação sanitária (BRASIL, 2004), protegem os cabelos completamente com toucas, não possuem barba e não usam adornos. No que diz respeito à higienização das mãos, observou-se que os manipuladores não têm o hábito de executar o procedimento a cada 30 minutos, conforme recomendado. Foi visualizado apenas um lavatório para higienização das mãos, abastecido com sabonete liquido bactericida, álcool 70% e papel toalha, que fica localizado na entrada da loja e atende todos os setores.

As mãos transportam o maior número de micro-organismos por meio do contato direto ou através de objetos. Dentre esses micro-organismos muitos são patógenos potenciais, como *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa e Enterococcus fecaelis*, sendo metade deles multirresistentes aos

antibióticos (MARTINEZ, 2009 apud SOUZA, 2013). Desta forma, há a necessidade de se investir em estratégias de treinamento para aumentar a adesão do procedimento de higienização das mãos como forma de prevenção (FELIX, MIYADAHIRA, 2009 apud SOUZA, 2013).

O manipulador de alimento deve ser considerado como parte central do processo, portanto, este profissional deverá ter conhecimentos básicos de higiene. O manipulador capacitado garantirá qualidade em todo o procedimento de produção de alimentos, podendo identificar os perigos e tomar medidas preventivas para o controle destes alimentos, assegurando a inocuidade do produto até chegar ao consumidor final.

Apesar de não ter um lavatório para higienização das mãos disponível em cada setor, foi visualizada a presença de vários dispositivos com álcool 70% distribuídos em toda a empresa. Os manipuladores periodicamente passam o álcool 70% nas mãos com o intuito de amenizar a questão da não higienização das mesmas.

Em se tratando da estrutura física do local, a sanduicheria é dividida em dois pavimentos, sendo o térreo reservado para o recebimento e a comercialização dos alimentos e o primeiro pavimento direcionado para o armazenamento dos alimentos e embalagens e a produção dos ingredientes secundários (hambúrguer, molho, frango desfiado, alface e tomate). Em ambos pavimentos, as paredes são revestidas com cerâmica branca até o teto, o piso antiderrapante e o teto forrado com gesso cartonado. As lâmpadas são protegidas contra queda e explosão e as aberturas são teladas com telas removíveis para facilitar a higienização. Os equipamentos e utensílios são de inox.

Em se tratando de estrutura física de empresas localizadas em Shopping Center, sabe-se que é uma dificuldade encontrada pela maioria dos estabelecimentos, pois a mesma é sempre reduzida. Oliveira (2013) enfatiza através de seu estudo em uma rede de *fast food* em Natal/RN que as franquias avaliadas localizadas Shoppings Center apresentam os maiores índices de não conformidade (46%) visto que possuem uma área de produção de alimentos muito reduzida, característica esta que dificulta o controle higiênico sanitário do local, pois mesmo com o espaço físico reduzido possuem a mesma quantidade de equipamentos e funcionários das franquias localizadas em maiores pontos comerciais, isso aumenta a probabilidade de erros operacionais por parte dos colaboradores como: higiene e controle de qualidade dos produtos.

Analisando o armazenamento da matéria-prima foi observado que os alimentos ficam acondicionados em caixas plásticas vazadas, afastadas das paredes e do teto, mantido sobre estrados e armazenado em uma câmara fria permanecendo entre 2^0C e 5^0C. Devido ao pequeno espaço de armazenamento, existe uma rotatividade alta de matéria prima onde são recebidas praticamente diariamente.

Na produção do molho rose, no universo de pesquisa estudado, utiliza-se os seguintes ingredientes: molho inglês, mostarda, vinagre, sal, açúcar, limão, ovo, catchup e óleo de soja.

Iniciando a produção do molho rose o manipulador faz o pré preparo (*mise en place*) da produção separando todos os ingredientes nas quantidades necessárias para cada batelada a ser produzida. O molho em si consiste da produção de uma maionese caseira e a adição de catchup.

Após o *mise en place*, todos os ingredientes são colocados em um liquidificador industrial para a realização da mistura, exceto o óleo de soja. Os ingredientes são homogeneizados formando uma pasta. Na sequencia, o óleo de soja é adicionado aos poucos, sem desligar o liquidificador, sendo misturados também com o auxilio de uma colher, até a formação total da emulsão.

Por uma questão de segurança dos alimentos, devido o molho rose não ir para a cocção, a gema de ovo utilizada na produção da maionese é desidratada, estando isenta da existência de salmonela.

Segundo São Paulo (2013) os ovos podem estar contaminados com Salmonella, tanto na casca como na gema. A qualidade sanitária das preparações à base de ovos pode ser garantida, dentre outros, com os seguintes procedimentos: I - os estabelecimentos comerciais de alimentos e os serviços de alimentação devem reconhecer a qualidade dos seus fornecedores de ovos e as aves que realizam a postura não podem estar contaminadas com Salmonella; II - são proibidas as preparações onde os ovos permaneçam crus ou mal cozidos. Os ovos cozidos devem ser fervidos por sete minutos e os ovos fritos devem apresentar a gema dura; III - devem ser utilizados ovos pasteurizados, desidratados ou cozidos em preparações sem cocção, tais como maioneses, cremes, mousses, entre outros.

Após a etapa de homogeneização e formação da emulsão, o manipulador utilizando luvas descartáveis retira o molho rose do liquidificador com o auxilio de uma escumadeira e acondiciona em sacos plásticos transparentes de primeiro uso para armazenamento do mesmo na câmara fria. Os sacos, com 2Kg de molho cada, são etiquetados com a descrição do produto, data de fabricação e validade que é estipulada em 5 dias devido a câmara ser mantida a no máximo 5^0C, atendendo o que preconiza a legislação sanitária (BRASIL, 2004).

Analisando o armazenamento do molho foi observado que os mesmos ficam acondicionados em caixas plásticas vazadas, afastadas das paredes e do teto, mantido sobre estrados e armazenado na mesma câmara fria que as matérias primas, porem ficando organizados em lados diferentes. Devido ao pequeno espaço de armazenamento, existe uma rotatividade alta de molho rose onde são produzidos praticamente diariamente, não extrapolando três dias.

Na área de comercialização dos sanduíches, existe um balcão refrigerado, cuja temperatura é mantida a no máximo 10^0C, que é abastecido diariamente com os sacos de molho rose, acondicionados em caixas plásticas vazadas, para atender o movimento do dia. Existe ainda, a montagem de uma praça fria que acontece de acordo com o movimento da loja. Nesta praça fria, o molho rose é acondicionado em cubas de inox e mantido a uma temperatura de aproximadamente 15^0C, haja vista que o sistema de frio utilizado é o mesmo do balcão refrigerado utilizado para sua manutenção. Por se tratar de uma sanduicheria localizada em um *shopping center*, cujo movimento é alto, o molho rose não permanece nesta situação por mais de 30 minutos, pois o abastecimento da praça acontece, de acordo com a necessidade, com no maximo um saco de molho por vez.

De acordo com Silva Junior (2010) e São Paulo (2013) alimentos frios com potencial perigo de multiplicação microbiana (sobremesas cremosas, maioneses, salpicão, algumas preparações à base de frios e laticínios etc) devem ser distribuídos de acordo com a seguinte conduta: a) no máximo 10ºC por até 4 horas; b) de 10ºC a 21ºC por até 2 horas.

Conclusão

Diante da avaliação das condições higiênico-sanitárias realizadas junto a Sanduicheria estudada no município de Natal/RN, pode-se concluir que a mesma procura se adequar ao que a legislação sanitária preconiza praticando procedimentos corretos para a produção de alimentos com qualidade e segurança, principalmente no que diz respeito a manipulação e ao controle de temperatura do molho rose produzido.

Referências Bibliográficas

ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.aberc.com.br> Acesso em: 28/11/2014.

ABRASEL - Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. Negócios em Alimentação responderão por 50% das franquias. Disponível em: <http://www.abrasel.com.br/index.php/atualidade/noticias/1897-110113-negocios-em-alimentacao-responderao-por-50-das-franquias.html> Acesso em: 28/11/2014.

ASSIS, L. **Alimentos seguros:** ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. 2ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 216, de15 de setembro de 2004, dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 16 de setembro de 2004.

MANZALI, P.V. **Manual para Serviços de Alimentação.** São Paulo: Editora Metha, 2010. 211p.

MEDEIROS, G.P.D. **Análise dos Riscos Físicos e de Acidente em uma Unidade de Alimentação e Nutrição na Cidade do Natal/RN: Um Estudo de Caso.** 2013. 49f. Artigo Científico (Pós graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Potiguar, Natal/RN.

OLIVEIRA, G.R.L. **Estratégias para Capacitação em Manipulação Segura de Alimentos de Colaboradores de uma Rede Fast Food em Natal/RN.** 2013. 40f. Artigo Científico (Pós graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas) - Universidade Potiguar, Natal/RN.

SANT'ANA, H. M. P. **Planejamento físico-funcional de unidades de alimentação e nutrição**. 288p. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013, aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro

de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado** - Poder executivo, São Paulo, 19 de abril de 2013.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 625p.

SOUZA, C.C.C. **Avaliação Técnica de Higienização das Mãos executada por manipuladores de alimentos de uma Instituição assistida pelo Programa Mesa Brasil SESC/RN.** 2013. 40f. Artigo Científico (Pós graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas) - Universidade Potiguar, Natal/RN.

Autor a ser contactado: Elton Allyson Cardoso, Tecnólogo em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: eltonallyson@gmail.com.

ANÀLISE E CUSTO DO DESPERDÌCIO DAS PREPARAÇÕES ALIMENTARES EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

ANALYSIS AND COST OF FOOD PREPARATIONS WASTEFULNESS IN THE FOOD SERVICE IN MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO.

Thays da Silva Araújo [1]; Lúcia Rosa de Carvalho [2]; Maristela Soares Lourenço[2].

[1] Discente - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

[2] Docentes - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

Resumo

O controle do desperdício de alimentos é uma estratégia importante para reduzir os custos finais de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). O estudo objetivou analisar as sobras e os restos alimentares, com foco em desperdício, bem como os respectivos custos em uma UAN no município do Rio de Janeiro. O estudo teve um delineamento transversal, quali-quantitativo, observacional e exploratório, realizado ao longo de trinta dias úteis, no qual se obteve o custo do desperdício das preparações alimentares distribuídas na UAN. O parâmetro utilizado como indicador de desperdício considerou o percentual ≥ 20 % das sobras alimentares geradas. No período estudado, verificou-se que o custo total do desperdício das preparações foi de R$

2.591, 24. Este controle visa reduzir os impactos ambientais e auxiliar no planejamento de cardápio realizado.

Palavras-chave: Unidade de Alimentação e Nutrição; Desperdício de Alimentos; Controle de custos.

Introdução

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), as consequências econômicas diretas do desperdício de alimentos, não incluindo peixes e frutos do mar, atingem o montante de 750 bilhões de dólares, anualmente. A maior parte do desperdício de alimentos, correspondente a 54%, ocorre nas fases iniciais da produção, manipulação, pós-colheita e armazenagem. Os percentuais restantes, correspondentes a 46%, ocorrem nas etapas de processamento, distribuição e consumo (FAO, 2013).

A produção de resíduos provenientes das UAN está presente em toda a cadeia de produção de refeições até a distribuição. O controle da produção destes resíduos com o objetivo de preservar o meio ambiente é essencial para que haja interação entre as ferramentas de gerenciamento de resíduos e as rotinas operacionais da UAN (CARNEIRO, 2011).

O crescimento do mercado de refeições fora do lar fomentou a competitividade entre as empresas e então, surgiu a necessidade de melhorias contínuas na qualidade da produção de refeições oferecidas à população. Desta forma, é necessário que haja, neste setor, a implantação de métodos eficazes de controle do processo produtivo, que visem garantir a alta qualidade das refeições e a adequada gestão dos custos (PROENÇA, 2005).

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar os custos das sobras e dos restos alimentares, com foco em desperdício, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) localizada no município do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O presente estudo teve um delineamento descritivo, transversal, quali-quantitativo, exploratório e observacional realizado em uma UAN localizada no município do Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro. A UAN analisada apresenta uma modalidade de distribuição de refeições do tipo *self service,* em que são fornecidas 500 refeições no horário do almoço, no horário de 11: 30h às 14:30 h.

O cardápio da UAN analisada é composto por 22 preparações alimentares, no qual são distribuídas: 8 tipos de saladas com 1 opção de molho caseiro, 1 tipo de sopa e 1 tipo de prato principal com 1 opção, 1 tipo de guarnição e farofa, 2 opções de feijão (preto e o carioquinha), 2 opções de arroz (branco e o integral), 2 opções de frutas, 1 tipo de doce e 1 tipo de sobremesa *diet.* No presente estudo, considerou-se as

preparações alimentares distribuídas diariamente à clientela, totalizando 14 preparações alimentares analisadas.

A coleta de dados ocorreu no período de 19 de maio a 04 de agosto de 2014. O tamanho amostral, considerado significativo para o estudo, contemplou o planejamento de cardápio realizado pelas nutricionistas da UAN, programado para 30 dias úteis. Devido a impossibilidade do autor de realizar a pesquisa de campo em todos os dias úteis da semana, a sistematização da coleta de dados aconteceu de forma a contemplar o tamanho amostral significativo para o estudo.

Para quantificação das variáveis analisadas, utilizou-se uma balança da marca Micheletti®, com capacidade mínima de 100 gramas e capacidade máxima de 15 quilos. A quantificação das preparações alimentares, assim como as sobras alimentares foi realizada através da pesagem direta dos recipientes, descontando-se os valores das cubas vazias, posteriormente.

Os restos alimentares, oriundos da área de devolução de bandejas, foram quantificados através de marcadores de litros, indicando a quantidade de restos alimentares contidos dentro dos sacos coletores de lixo. Os catadores de resíduos da UAN, que apresentavam uma capacidade máxima de 75 litros, foram subdivididos por 5 marcadores de volume em litros, presentes na parte externa das lixeiras, dispostos de forma a quantificar os restos alimentares de 15 em 15 litros. Assim sendo, o primeiro adesivo marcador, localizado próximo à base do recipiente, indicava 15 litros, e o último, marcava 75 litros, fixado próximo à sua borda. Devido à impossibilidade de se determinar a densidade de cada preparação alimentar quantificada, os restos alimentares quantificados em litros foram transformados diretamente em quilos, considerando a proporção de 1:1. Neste trabalho, gêneros descartáveis tais como copos ou guardanapos foram excluídos da pesquisa.

Para o presente estudo, considerou-se como parâmetro indicador de desperdício, um percentual ≥ 20% das sobras alimentares geradas diariamente, em relação ao volume total das preparações alimentares produzidas. A utilização deste percentual como parâmetro indicador de desperdício, justifica-se pela modalidade de distribuição de refeições da UAN analisada, caracterizada como *self service*, com diversas preparações alimentares distribuídas à escolha do cliente, em que não se encontra na literatura, um parâmetro de referência relacionado ao *per capita* para tipo cada preparação alimentar.

Para o cálculo do custo do desperdício das preparações alimentares, realizou-se uma regra de proporção, em que foram relacionados a quantidade total das preparações alimentares produzidas e o percentual de sobras das preparações alimentares, em que apenas foram considerados os percentuais utilizados como parâmetro indicador de desperdício.

Dessa forma, efetuou-se o cálculo de custo do desperdício das preparações alimentares, multiplicando-se a quantidade das preparações alimentares desperdiçadas, expressas em quilogramas (Kg), pelo valor unitário do gênero alimentício predominante de cada preparação alimentar, apresentando os valores obtidos em real.

Os resultados obtidos foram analisados utilizando-se o *software Microsoft Excel*®2013.

Resultados e Discussão

A Tabela 1, apresentada abaixo, relaciona a quantidade total das preparações alimentares desperdiçadas, expressos em quilogramas (Kg), assim como os valores relacionados ao custo do desperdício das preparações alimentares, em reais.

Tabela 1. Custo do desperdício das preparações alimentares analisadas.

Preparações Alimentares	Quantidade total das preparações alimentares descartadas	Custo do desperdício das preparações alimentares
	Quilogramas (Kg)	Reais
Feijão Carioca	105,25	120,32
Arroz Branco	45,86	49,81
Feijão Preto	42,53	90,89
Arroz Integral	19,89	85,10
Prato *Light*	11,198	64,05
Filé de Frango	19,195	169,62
Farofa	24,39	123,97
Sopas e caldos	108,76	518,07
Prato Principal	23,71	384,83
Guarnição	51,09	151,02
Frutas	41,77	161,60
Estação Sabor	65,24	480,23
Segunda opção de prato principal	11,53	164,75
Legumes da dieta	6,91	26,98
Total	577,33	2.591,24

Segundo a Tabela 1, as preparações alimentares relacionadas às sopas e aos caldos apresentaram, no período analisado, a maior quantidade de alimentos desperdiçados, totalizando 108,76 Kg. Dessa maneira, o valor relacionado ao custo do desperdício desta preparação alimentar contabilizou R$ 518,07. No período de trinta dias úteis, verificou-se que as preparações alimentares relacionadas aos legumes da dieta, apresentaram a menor quantidade de alimentos desperdiçados totalizando 6,91 Kg, em que o valor de custo do desperdício desta preparação alimentar foi correspondente a R$ 26,98.

Em um estudo realizado por Carmo e Lima (2011), ao quantificarem o índice de sobras limpas em uma UAN, na cidade de Campo Grande – MS, ao longo de 20 dias, verificaram que a quantidade de sobras relacionadas à preparação arroz branco totalizou 77,86 Kg, e valor de custo correspondente a este desperdício foi de R$ 124,50. A quantificação das preparações alimentares relacionadas ao feijão preto totalizou 92,32 Kg, em que o valor de custo deste desperdício foi de R$ 169,70. As preparações alimentares relacionadas aos pratos principais totalizaram 65,71 Kg, em que valor relacionado às preparações desperdiçadas foi correspondente a R$ 698, 50. A quantidade de sobras relacionadas às guarnições totalizou 53,42 Kg, em que o valor de custo deste desperdício foi de R$ 133,50. A quantificação das preparações alimentares relacionadas às hortaliças foi de 66,50 Kg, perfazendo um valor de custo de R$ 133,00.

Entretanto, no estudo realizado, verificou-se que a quantidade de arroz branco desperdiçada, no período de trinta dias, foi correspondente a 45,86 Kg, representando um valor de custo de R$ 49,81. A preparação relacionada ao feijão preto totalizou 42,53 Kg, perfazendo um valor de custo de R$ 90,89. Os pratos principais quantificados corresponderam a 23,71 Kg, em que o valor de custo deste desperdício foi de R$ 384,83. As preparações alimentares relacionadas às guarnições totalizaram 51,09 Kg, correspondendo a um valor de custo de R$ 151,02.

De acordo com a Tabela 1, a quantidade total de alimentos desperdiçados na UAN estudada, no período analisado, totalizou 577,33 Kg, representando um valor de custo de R$ 2.591,24. O estudo realizado por Carmo e Lima (2011), verificou que o valor de custo do desperdício das preparações alimentares analisadas foi correspondente a R$ 1.259,09. Em estudo realizado por Soares et al., (2011), ao avaliar e quantificar o custo das sobras limpas em oito UAN, verificou que o custo total das sobras limpas, no período de cinco meses, totalizou R$ 24.553,58.

A Tabela 2, apresenta uma projeção anual do custo do desperdício das preparações alimentares analisadas na UAN. De acordo com a Tabela 2, ao realizar uma projeção para o período de 12 meses, baseando-se nas quantidades de alimentos desperdiçados e nos valores de custo encontrados, estima-se que a quantidade de alimentos que serão descartados na UAN analisada será correspondente a 6.927,96 Kg, em que o valor de custo deste desperdício estará estimado em R$ 31.094,88.

Tabela 2. Projeção anual do custo do desperdício das preparações alimentares analisadas.

Preparações Alimentares	Quantidade total das preparações alimentares descartadas	Custo do desperdício das preparações alimentares
	Quilograma (Kg)	Reais
Total	577,33	2.591,24
Projeção anual	6.927,96	31.094,88

Em um estudo realizado por Soares et al., (2011), ao realizar uma projeção anual com as sobras limpas quantificadas, constatou que o valor de custo do desperdício das preparações alimentares será correspondente a R$ 294.642,92.

O valor do custo deste desperdício poderia ser revertido em investimentos para melhoria da qualidade dos serviços prestados pela UAN, bem como na compra de matérias primas e aquisição de novos gêneros alimentícios, equipamentos para a otimização da qualidade das refeições produzidas, treinamento e capacitação de colaboradores.

Cabe ressaltar que a capacitação constante dos colaboradores com vistas a melhorar a apresentação das preparações alimentares distribuídas, seria uma das estratégias para reduzir os custos deste desperdício já que as características sensoriais das preparações alimentares oferecidas influenciam as opções de escolha do cliente.

Conclusão

O elevado valor de custo do desperdício das preparações alimentares ressalta a importância do controle e monitoramento das sobras e dos restos alimentares gerados em uma UAN. Os resultados obtidos atestam que o planejamento de cardápio realizado pelas nutricionistas da UAN deve ser reavaliado com relação às quantidades produzidas e à monotonia alimentar. A avaliação de aspectos acerca do número de refeições produzidas, redimensionamento do *per capita* e a utilização de fichas técnicas de preparo para a padronização das refeições deve ser realizada, assim como a elaboração de uma campanha para a conscientização da redução do desperdício por parte da clientela atendida e dos colaboradores da UAN. Tais ações são estratégias importantes e necessárias para promover a redução da quantidade dos resíduos gerados. Cabe ressaltar que a importância do controle e monitoramento das sobras e dos restos alimentares se faz necessária para reduzir os impactos ambientais inerentes ao processo produtivo de refeições, assim como reduzir os valores de custos finais da UAN.

Referências Bibliográficas

CARMO, S. O.; LIMA, T. P. Avaliação do índice de sobras limpas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) Institucional na cidade de Campo Grande – MS. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, v.15, n. 6, p. 9-20, mai. 2011.

CARNEIRO, C. M. F. M. L. Elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Centro de Tecnologia**, Rio Grande do Norte, p. 136-142, 2011.

FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations.* **Rastros do Desperdício de Alimentos: Impactos sobre os recursos naturais**, 2013.

PROENÇA, R. P. C.; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. B.; HERING, B. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições.** Florianópolis: Editora da UFSC; 2005. 221 p.

SOARES, I. C. C; SILVA; E. R.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, R. C. L.; PEREIRA, M. M. L. S; SANT'ANA; H. M. P. Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 593- 604, jul./ago. 2011.

Autor(a) a ser contatado: Thays da Silva Araujo.

Universidade Federal Fluminense, Centro de Ciências Médicas, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro. Rua Mário Santos Braga, 30, 4º andar, Centro, Niterói, RJ –

CEP: 24020-140. Brasil. Departamento de Nutrição Social

E-mail: thaysaraujo5@hotmail.com

ANÁLISE SANITÁRIA DA PRODUÇÃO DE SALADAS DE FRUTAS EM UMA UAN HOSPITALAR DE NATAL/RN

SANITARY ANALYSIS OF PRODUCTION OF FRUIT SALADS ON A HOSPITAL UAN NATAL/RN

Marielma Torres da SILVA[1]; Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[2]

[3] Tecnóloga em Gastronomia e Especialista em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas pela UnP

[4] Docente do curso CST em Gastronomia e Consultora Acadêmica do Curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP

Resumo

Uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) Hospitalar pode ser definida como um estabelecimento localizado em hospitais dotados de infraestrutura operacional e pessoal capacitado para o preparo de refeições equilibradas e nutricionalmente adequadas, para pessoas enfermas ou sadias, livres de quaisquer perigos físico, químico ou biológico que afete a inocuidade do alimento e consequentemente a saúde do consumidor. Este estudo visa analisar sanitariamente o processo de produção de salada de frutas de uma UAN hospitalar de Natal-RN. Os resultados obtidos apontam algumas fragilidades no quesito segurança dos alimentos, pois os manipuladores não

possuem o hábito de higienizar as mãos, de realizarem a higienização ambiental e não higienizam as frutas que serão consumidas cruas. Estes são procedimentos indispensáveis para garantir um alimento, com o mínimo de qualidade e segurança.

Palavras-chave: UAN hospitalar, higiene, salada de frutas.

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) constituem importantes setores dentro das empresas onde estão estabelecidas, inclusive, em se tratando de hospitais, onde o fornecimento de alimentos destina-se ao preparo de dietas especializadas que visam à recuperação e tratamento dos pacientes. Portanto, uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar pode ser definida como um estabelecimento localizado em hospitais dotados de infraestrutura operacional e pessoal capacitado para o preparo de refeições (EMRICH, 2006 apud MAIA et al, 2011).

Nas UAN's Hospitalares as condições higiênico-sanitárias devem garantir que o alimento preparado esteja em perfeito estado de conservação para assegurar ao paciente o restabelecimento da sua saúde, pois o mesmo faz parte do tratamento médico e ajuda a oferecer o aporte necessário de nutrientes. É importante saber a origem dos alimentos e conhecer a sua qualidade biológica, ou seja, o potencial que eles têm para proteger o organismo contra doenças. Essa qualidade biológica depende muito da maneira com que esses alimentos são manipulados ou produzidos. Uma das principais vias de infecção hospitalar são os alimentos contaminados, onde uma das possíveis causas de contaminação são as condições higiênico-sanitárias inapropriadas e a falta de utilização de ferramentas que garantam o controle da qualidade (FARIAS, PEREIRA e FIGUEIREDO, 2011).

De acordo com a publicação da Organização Mundial de Saúde (OMS), intitulada *Safe Food Handling*, mais de 60% dos casos de doenças de origem alimentar são decorrentes de técnicas inadequadas de processamento e de alimentos contaminados servidos em restaurantes, que envolvem micro-organismos e parasitas patogênicos, além de seus produtos tóxicos. Dessa forma, torna-se necessário o uso de ferramentas de controle de qualidade que garantam a segurança e a inocuidade desse alimento. (MANZALI, 2010).

Para evitar a ação dos micro-organismos causadores das DTA's e minimizar os riscos de uma contaminação cruzada necessário se faz que nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) seja realizado um controle do fluxo de operações nas etapas básicas do processo produtivo, estas devem ser realizadas linearmente e em condições higiênico-sanitárias adequadas. (ASSIS, 2013). É importante organizar o setor de forma que as etapas desenvolvidas sigam um fluxo racional, assim como os equipamentos. (SANT'ANA, 2012)

Na literatura os estudos e pesquisas que abordam às condições de higiene em que são produzidos os alimentos em cozinhas hospitalares, ainda são escassos, diante deste cenário, o presente artigo tem por objetivo analisar, do ponto de vista higiênico-sanitário, o processo produtivo da salada de frutas, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar de Natal/RN.

Material e Métodos

A pesquisa classifica-se como sendo de natureza científica de caráter exploratória, utilizando a técnica de Pesquisa de Campo e Observacional. A coleta de dados foi realizada durante o mês de fevereiro de 2014 pela autora do artigo que acompanhou o processo em um (01) dia, durante cerca de quatro (04) horas, das zero horas e quarenta minutos (00h40) às quatro horas e quarenta e cinco minutos da manhã (04h45).

O Universo da pesquisa trata-se de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de um hospital localizado na cidade do Natal/RN. A UAN em estudo esta inserida em um hospital geral com 148 leitos, que oferece serviços de UTI adulto e Neonatal, Clínica médica, cardiológica, pediátrica e maternidade, Urgências: ortopédica, cardiológica, clínica, obstétrica e pediátrica, e cirurgias gerais e eletivas, atendendo a convênios e particulares. O Setor de Nutrição e Dietética atende a pacientes, acompanhantes e médicos, servindo café da manhã, lanches (manhã e tarde), almoço e jantar, através de um cardápio tipo médio e distribuição centralizada. O número de refeições ofertadas aos pacientes, acompanhantes e médicos atinge uma média que varia entre 60 a 120 por dia, este número corresponde a um só tipo de refeição por turno, ou no café da manhã, ou almoço ou jantar. Já para os funcionários dos outros setores do hospital (Atendimento, Portaria, Recursos Humanos, Higienização, etc) são fornecidas cerca de 85 refeições no café da manhã e 85 no jantar, ficando o almoço sob responsabilidade de uma empresa terceirizada contratada de segunda-feira à sábado. Aos domingos o almoço fica a cargo da cozinha do hospital.

A amostra de estudo esta relacionada à salada de frutas, sendo esta escolhida por ser considerada uma preparação com um ótimo nível de aceitação pelos pacientes do hospital, bem como estar em um grupo de alimentos altamente perecíveis. Quanto o tratamento dos dados coletados e análise dos resultados serão descritos de acordo com o fluxo de produção da preparação, onde as etapas contemplarão desde o recebimento da matéria-prima até a distribuição do alimento pronto.

Resultados e Discussão

Na etapa do Recebimento os hortifrutigranjeiros são recepcionados por uma entrada lateral do hospital que dá acesso à porta da cozinha, por onde entram os funcionários e também por onde ocorre a saída do lixo. O recebimento das frutas e verduras é realizado pelo despenseiro, funcionário responsável pelo estoque seco e de perecíveis. Os hortifrutis são fornecidos todos os dias para a UAN. O transporte dos hortifrutis ocorre em carro aberto (saveiro). O manipulador que descarrega a mercadoria não apresenta uniforme apropriado e muitas vezes é quem conduz o veículo transportador.

No Armazenamento as frutas e verduras são acondicionadas em monoblocos de plásticos sobre pallets de plástico ou sobre prateleiras de mármore, em sala climatizada, com temperatura entre 18ºC e 20ºC. Segundo Abreu, Spinelli e Pinto (2007) a estocagem refrigerada é reservada a um grupo de alimentos classificado como perecíveis, onde se enquadra os hortifrutigranjeiros, que devem ser armazenados a uma temperatura entre 4ºC e 6ºC. Já Silva Junior (2010), orientam que

os hortifrutigranjeiros possam ser armazenados até 10ºC e que a UAN disponibilize de câmaras frigoríficas ou refrigeradores em número suficiente para atender a conservação dos alimentos com características diversas.

Na etapa de Seleção das frutas a copeira dirigiu-se até a sala de armazenamento dos hortifrutis, selecionou as frutas e transportou-as em monoblocos de plásticos para o local do preparo da salada. A manipuladora dispôs os monoblocos contendo as frutas em contato direto com o chão. Ao dar início ao processo de preparo da salada a copeira não higienizou as mãos, mesmo havendo no local uma pia apropriada para a realização do procedimento de higienização das mãos com sabão antisséptico e papel toalha. A operação de Higienização Ambiental, etapa que se destina a desinfecção de bancadas, pias, utensílios e equipamentos, não foi executada, a manipuladora de alimentos utilizou-se de água e um pano sintético (tipo perfex) para substituir este procedimento.

A etapa de Higienização das frutas não foi realizada efetivamente, as mesmas foram submetidas somente à lavagem em água corrente. Não passaram por nenhum procedimento de desinfecção, procedimento fundamental para evitar ou minimizar os riscos de contaminação por micro-organismos patogênicos. Na UAN hospitalar onde se realizou o estudo existe os produtos que se destinam para este fim, já em suas diluições apropriadas, porém, o manipulador de alimentos não tem o hábito de realizar tal procedimento.

A etapa de Corte das frutas deu-se logo após o processo de descasque das furtas abacaxi, melão e mamão (e retirada das sementes). As frutas foram cortadas em tamanho padrão para a salada de fruta (cubos pequenos) sobre uma tábua plástica contendo ranhuras e em seguida as frutas cortadas colocadas em uma panela de alumínio. Observou-se, várias vezes, que durante o processo de corte das frutas, a manipuladora ausentou-se do local e quando retornou não higienizou as mãos para dar continuidade a tarefa.

As mãos podem veicular vários micro-organismos importantes, dependendo do tipo de alimento manipulado ou do momento da coleta das amostras para análise (SILVA JUNIOR, 2010). Por isso os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário (BRASIL, 2004). Nesta primeira etapa, transcorreu 1h e 30 minutos de manipulação em ambiente climatizado, a uma temperatura de 20ºC, mas segundo Silva Junior (2010) a máxima permitida para pré-preparo em sala climatizada é de 12 ºC a 16ºC por até duas horas. O Armazenamento temporário da salada, nesta primeira etapa do processo, foi sob-refrigeração em uma panela de alumínio (posteriormente tampada), sem identificação, a uma temperatura do refrigerador marcando 4,3ºC. Esta etapa foi encerrada às duas horas e dez minutos (02h10) da madrugada, e, retomada às três horas e cinquenta e cinco minutos (03h55).

Na etapa de Extração do suco da laranja não houve a preocupação em higienizar o equipamento (máquina de suco) que é usado durante o dia todo e só é realizada simples lavagem com água e às vezes detergente. A manipuladora deslocou-se até a sala de armazenamento de hortifrutis e selecionou laranjas, lavou-as em água corrente, sem higienizá-las, cortou-as e procedeu com a extração do suco para acrescentar à salada. Durante este procedimento a manipuladora entrou e saiu da área de pré-preparo e não higienizou as mãos. Estudos apontam contaminações na

casca das laranjas. Isto se deve ao transporte da fruta que é feito em caminhões e sem qualquer proteção ou mesmo nas Centrais de Abastecimentos S/A (CEASA) e supermercados. Uma laranja utilizada para um suco pode ter tido contato com baratas, ratos ou mãos sujas. Aconselha-se lavar as laranjas antes de fazer o suco e higienizá-las com solução clorada. (LIMA, 2009)

No processamento das frutas, maçã e banana, a manipuladora de alimentos retirou-se da sala de preparo foi até a sala de hortifrutis e selecionou as frutas. Foi então realizado o corte das frutas sem que houvesse a preocupação em sanitizá-las, onde tão somente foram lavadas em água corrente, descascadas e cortadas. As frutas antes de sua utilização devem ser lavadas em água corrente, repousar em solução de hipoclorito próprio para alimentos e depois serem lavadas novamente em água corrente (SILVA JUNIOR, 2010). A panela contendo a salada de frutas foi retirada do refrigerador às quatro horas e cinco minutos da manhã (04h05) para agregar o suco de laranja e as demais frutas.

O porcionamento da salada ocorreu às quatro horas e trinta minutos da manhã (04h30) em copos descartáveis de 200ml com o auxílio de uma concha. Os copos foram armazenados em bandejas de inox em refrigerador. A manipuladora ausentou-se da sala mais uma vez e ao retornar não higienizou as mãos, retomou o processo de porcionamento, finalizando uma segunda bandeja de copos, por fim, guardou-a no refrigerador, finalizando esta etapa, onde foram porcionados 100 copos de salada de frutas. O Armazenamento, sob-refrigeração, da salada pronta para o consumo, já nos copos descartáveis, foi às quatro horas e quarenta e cinco minutos da manhã (04h45), aguardando a distribuição para os pacientes.

Na Distribuição das saladas os carrinhos hospitalares, que transportam os alimentos para os pacientes, começam a serem montados a partir das cinco horas e vinte minutos (05h20) pelos funcionários do plantão noturno. A refeição do café da manhã começa a ser fornecido a partir das 06h da manhã, horário em que chegam os funcionários (copeiros) do plantão diurno, e se estende até meia hora depois (6h30). Estes alimentos, bem como as saladas, permanecem em temperatura ambiente até o horário compreendido entre sete e oito da manhã (7h e 8h), hora normalmente que os pacientes acordam. O tempo de exposição, em temperatura ambiente, da salada, antes refrigerada, fica em torno de 2 a 3 horas. Tempo e temperatura que oferecem risco a quem consome este alimento. Segundo Silva Junior (2010) e São Paulo (2013) alimentos frios com potencial perigo de multiplicação microbiana (sobremesas cremosas, maioneses, salpicão, algumas preparações à base de frios e laticínios etc) devem ser distribuídos de acordo com a seguinte conduta: a) no máximo 4ºC por até 4 horas; b) de 10ºC a 21ºC por até 2 horas e; c) alimentos que permanecem por mais que 4 horas até 10ºC ou mais de 2 horas entre 10ºC e 21ºC devem ser desprezados. O processo de confecção da salada de frutas durou em torno de quatro horas (4h), porém, alguns intervalos de tempo entre as operações de manipulação foram observados. Isso se fez necessário porque a unidade de alimentação, no plantão noturno, não dispõe de funcionários em número suficiente, estando a manipuladora, que foi acompanhada no processo de confecção da salada, encarregada também por outras funções, tendo, portanto que interromper o processo de manipulação por diversas vezes.

Por ser uma preparação que contêm alimentos perecíveis e manipulados crus, que irão compor um cardápio de café da manhã, poderia ser produzida com uma antecedência mínima de trinta (30) minutos em temperatura ambiente, ou de até duas (2) horas em ambiente climatizado à uma temperatura máxima de 16ºC, com

tolerância de 18ºC, para não afetar a qualidade higiênico-sanitária do alimento e não comprometer a saúde do comensal. Porém, o tempo de manipulação, sem contabilizar os intervalos, totalizou em duas horas e vinte minutos (2h20´), em temperatura de 20ºC, excedendo a máxima permitida. Este tempo se não for bem mensurado comprometerá também a qualidade sensorial e nutricional da preparação da salada de fruta, isso porque as frutas que sofrem com o escurecimento enzimático, quando são expostas ao ar por um tempo prolongado, após terem sido cortadas ou fatiadas, como é o caso da maçã e da banana, provocam alterações indesejáveis na cor, sabor e aroma das mesmas, além da perda considerável de nutrientes. Por isso, as frutas como a maçã e a banana foram agregadas à salada no final do processo, bem como o suco de laranja, para inativar a ação das enzimas. (SANTOS, 2009).

Conclusão

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do hospital em estudo apresentou algumas não conformidades em quesitos muito importantes das Boas Práticas de Fabricação (BPF); embora a referida UAN disponha em seu quadro de funcionários de uma Nutricionista, que realiza anualmente treinamentos quanto as BPF's, observou-se que os manipuladores não possuem o hábito de higienizar as mãos, de realizarem a higienização ambiental e não higienizam as frutas que serão consumidas cruas. Estes são procedimentos indispensáveis para garantir um alimento, com o mínimo de qualidade e segurança. Assim, a UAN estudada encontra-se com falhas na segurança dos alimentos fornecidos aos seus pacientes. Dessa forma, considera-se o controle higiênico-sanitário em uma UAN, principalmente do tipo hospitalar, como uma ferramenta eficaz contra a contaminação dos alimentos, assim como, a indispensável presença de um Gestor em Segurança dos Alimentos, para orientar e coordenar efetivamente os procedimentos no fluxo operacional.

Referências Bibliográficas

ASSIS, L. **Alimentos seguros:** ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. 2ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

ABREU, E. S; SPINELLI, M. G. N; PINTO, A. M. S. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição**: um modo de fazer. 2. Ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora Metha, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde, Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília, **Diário Oficial da União**, 2004.

FARIAS, J. K. R. PEREIRA, M. M. S. FIGUEIREDO, E. L. **Avalição de Boas Práticas e Contagem Microbiológica das refeições de uma Unidade de Alimentação Hospitalar, do município de São Miguel do Guamá - Pará**. Alim. Nutr., Araraquara, v. 22, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2011. Disponível em: serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/.../1369.pdf. Acesso em: 06 de abril de 2014.

LIMA, C R. **Inspetor Saúde: higiene dos alimentos para o seu dia-a-dia.** Fortaleza: Gráfica LCR, 2009. 96p.

MAIA, I. C. P.; MONTEIRO, M. A. M.; FONSECA, J. L.; COELHO, M. R. L.; LOPES, S. L. C. **Análise da contaminação de utensílios em unidades de alimentação e nutrição hospitalar no município de Belo Horizonte-MG**. Alim. Nutr., Araraquara, v. 22, n. 2, p. 265-271, abr./ jun. 2011.

SANT'ANA, H. M. P. **Planejamento Físico-Funcional de Unidades de Alimentação e Nutrição** – Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012. Disponível em: < http://books.google.com.br/books>, acesso em 08 de setembro de 2014

SANTOS, I. R. C.. **Escurecimento enzimático em frutos**: polifenoloxidase de atemóia (Annona cherimola Mill. X Annona squamosa L.). Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. – Araraquara-SP, 2009.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013, aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado** - Poder executivo, São Paulo, 19 de abril de 2013.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 625p.

Autora a ser contactada: Priscila Vanini Dantas de Medeiros Queiroga, Professora Doutora do CST em Gastronomia e Coordenadora da Pós Graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP/Natal-RN– e-mail: priscilavanini@unp.br

APLICAÇÃO DO TESTE SWAB EM SUPERFÍCIE DE FRANGO CRU E ASSADO EM DOIS RESTAURANTES LOCALIZADOS NO MUNICÍPIO DE QUIXERAMOBIM-CE

APPLICATION OF SWAB TEST IN RAW AND ROAST CHICKEN SURFACE IN TWO RESTAURANTS FROM QUIXERAMOBIM-CE

Beatriz Albuquerque de Oliveira[1], Claudene Guerreiro Chaves[2], Flávia Jamille de Figueiredo[3], Francilda Rodrigues Guimarães[4], Gleice Bezerra de Oliveira Rabelo[5]

[1]Tecnóloga em Tecnologia de alimentos- FATEC – Sertão Central.
[2] Professora da FATEC – Sertão Central.
[3]Graduanda em Engenharia de Alimentos- Universidade Federal de Sergipe- UFS
[4] Especialista em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UECE
[5]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal do Ceará - UFC

Resumo

O frango é um dos alimentos mais consumidos no mundo e também estão relacionados com maior frequência nos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos. Os microrganismos aeróbios mesófilos são os que mais se desenvolvem em superfícies de aves frescas. Foram realizadas análises microbiológicas para determinação de aeróbios mesófilos no frango cru e no frango assado, utilizando a técnica do SWAB na superfície. Baseado nos resultados obtidos nesse trabalho, somente um produto do estabelecimento A, da primeira coleta, o frango cru, estava fora dos padrões exigidos pelo Código Sanitário do Estado de São Paulo, apresentando uma contagem elevada de $3,4x10^7$ UFC/g. A higiene é de fundamental importância para evitar toxiinfecções alimentares garantindo o um alimento seguro.

Palavras-chave: Frango; Microrganismos; Controle de Qualidade.

Introdução

Dados da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos mostram que o número de restaurantes comerciais no Brasil duplicou na última década e movimentou R$ 5,2 bilhões de reais, em 2001 (ZANDONADI et al., 2007).

No entanto, o propósito das Unidades Produtoras de Refeições, não deve ser apenas alimentar o homem, mas “bem alimentá-lo”. Isso significa não oferecer apenas produtos sensorialmente adequados, mas, sobretudo, produtos seguros em especial sob o aspecto higiênico-sanitário (PROENÇA, 1999). A maioria das toxiinfecções pode ser evitada através de regras adequadas à manipulação dos alimentos. As principais causas que originam um alimento impróprio para consumo são: temperaturas inadequadas a que os alimentos são sujeitos como, a falta de refrigeração ou de cocção, falta de higiene pessoal ou dos utensílios/equipamentos e ainda obtenção de alimentos de fonte pouco segura (COSTA et al., 2002). A carne de frango já é a segunda mais consumida no mundo, atrás somente da carne suína, segundo dados do setor. Todas as tendências e análises de mercado demonstram que entre 2025 e 2030, a carne de frango, pelo crescimento em aceitação e consumo que vem registrando nos últimos 20 anos, será a carne mais consumida no mundo (ARENÁZIO, 2012). Para Carvalho (2010), entre os alimentos que estão relacionados com maior frequência nos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, destaca-se a carne de aves, que teve seu consumo aumentado nos últimos anos. Quer em decorrência de seu baixo custo e da elevação do preço de outras fontes proteicas de origem animal, quer em consequência da alteração de hábitos alimentares da população.

Os microrganismos aeróbios mesófilos representam a maioria dos microrganismos de interesse para a indústria e todos os microrganismos que constituem problemas para a segurança dos alimentos (CIRQUEIRA; BARROS, 2010). A Contagem Total de Aeróbios Mesófilos em Placas, (Aerobic Plate Count), também denominada Contagem padrão em Placas, é o método mais utilizado como indicador geral de populações bacterianas em alimentos. Dependendo da situação, pode ser útil na avaliação da qualidade, porque populações altas de bactérias podem indicar deficiências na sanitização ou falha no controle do processo (SILVA et al., 2007).O objetivo do trabalho foi realizar testes através da técnica do SWAB em superfície, a fim de avaliar a carga microbiana, em carne de frango cru e assado, em dois estabelecimentos da cidade de Quixeramobim-CE.

Material e Métodos

Foram realizadas análises microbiológicas para determinação de aeróbios mesófilos no frango cru e no frango assado, utilizando a técnica do SWAB na superfície em "zigue-zague". As amostras de frango cru e assado foram provenientes de dois restaurantes do município de Quixeramobim – CE. As coletas foram realizadas durante os meses de Setembro de 2013 á Novembro de 2013, a cada 30 dias, no período da manhã, em dois grandes restaurantes, onde ocorre o maior fluxo de pessoas, da cidade de Quixeramobim- CE. As análises microbiológicas das amostras provenientes dos restaurantes foram examinadas no mesmo dia em que se deu a coleta, no período da tarde no Laboratório de Microbiologia da Fatec Sertão Central. Primeiramente foram coletadas as amostras do frango ainda cru e como também do frango assado, em seguida aplicado análise de superfície, utilizando a técnica de SWAB, que consiste em imergir a parte do SWAB que contêm o algodão, em uma solução salina e logo após friccionar o algodão na superfície do frango, três vezes, em "zigue-zague". Todas as quatro amostras (2 de frango cru e 2 de frango assado) foram submetidas ás análises microbiológicas, em triplicata. A metodologia aplicada para a contagem padrão de aeróbios mesófilos foi à convencional proposta por American Public Health APHA, (2001).

Resultados e Discussão

A tabela 1 abaixo apresenta os resultados da Primeira coleta nos estabelecimentos A e B para a contagem de aeróbios mesófilos no frango cru e assado.

TABELA 1: Contagem microbiológica em frango cru e assado.

DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS		
ESTABELECIMENTOS	**AMOSTRAS**	**AERÓBIOS MESÓFILOS (UFC*/ frango cru e assado)**
A	FRANGO CRU	$3,4x10^7$
B	FRANGOCRU	$2,3x10^5$
A	FRANGO ASSADO	$1,0x10^3$
B	FRANGO ASSADO	<10

UFC* Unidade formadora de colônia

A tabela 2 apresenta os resultados da Segunda coleta nos estabelecimentos A e B para a contagem de aeróbios mesófilos no frango cru e assado.

TABELA 2: Resultados para contagem microbiológica em frango cru e assado.

DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS	**ESTABELECIMENTOS**	**AERÓBIOS MESÓFILOS (UFC*/frango cru e assado)**
FRANGO CRU	A	$9,3x10^5$
FRANGO CRU	B	$3,8x10^5$
FRANGO ASSADO	A	<10
FRANGO ASSADO	B	$2,2x10^4$

UFC*Unidade formadora de colônia

A tabela 3 apresenta os resultados da terceira coleta nos estabelecimentos A e B para a contagem de aeróbios mesófilos no frango cru e assado.

TABELA 3: Resultados para contagem microbiológica em frango cru e assado.

DESCRIÇÃO DAS AMOSTRAS	ESTABELECIMENTOS	AERÓBIOS MESÓFILOS (UFC*/frango cru e assado)
FRANGO CRU	A	$1,06x10^3$
FRANGO CRU	B	$3,9x10^5$
FRANGO ASSADO	A	$1,06x10^4$
FRANGO ASSADO	B	<10

UFC*Unidade formadora de colônia

Para bactérias aeróbias mesófilas a legislação atual (Resolução nº 12/2001 da ANVISA) não estabelece parâmetros, entretanto vários autores ainda citam os parâmetros da CNNPA (1978) e do Código Sanitário do Estado de São Paulo (1992). A contagem observada para aeróbios mesófilos para o frango cru variou entre $1,06x10^3$ e $3,4x10^7$ UFC/g enquanto que para o frango assado foram encontrados valores entre <10 e $2,2x10^4$ UFC/g. A CNNPA (1978) e o código sanitário do Estado de São Paulo (1992) estabelecem $3,0x10^6$ UFC/g como valor máximo para contagem microbiana total em placa para frango (cru preparado ou não). Baseado nos resultados obtidos nesse trabalho, somente um produto do estabelecimento A, que corresponde a primeira coleta, no caso, o frango cru, estava fora dos padrões exigidos pelo Código Sanitário do Estado de São Paulo, apresentando uma contagem elevada de $3,4x10^7$ UFC/g.

A contagem deste grupo tem sido usada como indicador de qualidade higiênica, indicando se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento foram realizados de forma adequada. Esse parâmetro permite ainda obter informação sobre a provável vida-útil do produto (CARDOSO et al.,2005).

Conclusão

A higiene é de fundamental importância nos restaurantes, para se evitar toxiinfecções alimentares, assim garantindo o bem estar e saúde dos consumidores. E as análises são de suma importância, para verificarmos se a higiene está sendo realmente uma prática contínua nesses estabelecimentos. Foi importante toda atenção durante a análise, para garantir a integridade da mesma e para não ocorrer falsos resultados.

Referências Bibliográficas

ARENÁZIO, J. **Benefícios do consumo da carne de frango.** Disponível em: http://www.avisite.com.br/clipping/imprimir.php?codclipping=19490. Acesso em: 10 de Out. de 2013.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N.C.; BALDASSI, L; PINEIRO, E. S. Pesquisa de Salmonella spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p. 144-150, 2005.

COSTA, P. N. et.al.. **Microrganismos perigosos na cozinha,** 2002. Disponível em: www.cienciaviva.pt/docs/MicroOrganismoPerigCozinha.pdf. Acesso em: 10 de Out. de 2013.

CNNPA. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Padrões Microbiológicos**. Resol. nº13/78.Ministério da Saúde. p. 269-73, 1978.

CARVALHO, I. T. de. **Microbiologia Básica.** Recife: EDUFRPE, 2010. 84p.

CIRQUEIRA, M. G; BARROS, L.S.S. **Contagem de microrganismos mesófilos e verificação da temperatura de carne bovina moída comercializada em Cruz das Almas**. 2010. Reunião Regional da SBPC do Recôncavo da Bahia-UFRB. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/ reconcavo/resumos/1069.htm>**.** Acesso em : 29 de nov de 2013.

SILVA,N.;JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R.; OKAZAK, M.M. **Manual de métodos de análise microbiológica de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. 424p

PROENÇA R.P.C. Novas tecnologias para a produção de refeições coletivas: recomendações de introdução para a realidade brasileira**. Revista de Nutrição.** Campinas, v. 12. n. 1, p. 43-53, Jan./Abr. 1999.

SÃO PAULO (Estado). **Código sanitário**: Decreto nº 12.342 de 27 de setembro de 1978: regulamento da promoção e recuperação da saúde no campo da competência da Secretária de estado da saúde (revisto e atualizado até dezembro de 1990). 5. ed. São Paulo: IMESP, 1992.

ZANDONADI, R.P.; BOTELHO, R.B.A.; SÁVIO, K.E.O.; AKUTSU, R.S.; ARAÚJO, W.M.C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço**. Revista de Nutrição**. Campinas, v. 10. n. 1, p. 19-26, Jan./Fev. 2007.

Autora a ser contatada: Flávia Jamille de Figueiredo, em Engenharia de Alimentos-Universidade Federal de Sergipe (UFS), Av. Marechal Rodon, s/n Jardim Rosa Elze cep: 49100-000- São Cristóvão/SE, email: fjamille@hotmail.com

Avaliação da contaminação microbiológica em restaurantes comerciais de Vitória-ES

Evaluating of microbial contamination in commercial restaurants of Vitória-ES

Grazielli Ramos de Lyra[1], Maria Clara de Moraes Motta Machado[2],

Jackline Freitas Brilhante de São José[3]

1- Estudante de graduação do curso de Nutrição e Bolsista de Iniciação Científica FACITEC. Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.
2- Estudante de graduação do curso de Nutrição e Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.
3- Professora Adjunta do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.

Resumo

Em serviços de alimentação do tipo comerciais, a qualidade das refeições deve ser prioridade, sabendo que a cada dia mais acentuado o hábito de alimentação fora de casa. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a contaminação microbiológica em ambientes e superfícies de preparo em restaurantes comerciais de Vitória-ES. Foi realizada coleta de amostra do ar, de superfícies de preparo e utensílios. Pode-se observar que as contagens médias para mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras no ar estavam acima de 30 UFC/cm^2/semana, bem como contagens elevadas em superfícies de bancadas e utensílios, sendo que em todos os restaurantes havia alguma superfície que apresentou contagem superior ao limite máximo estipulado pela APHA. Os resultados observados sugerem que medidas de controle devam ser implementadas nos restaurantes estudados.

Palavras-chave: Restaurantes, contaminação, qualidade dos alimentos.

Introdução

Serviços de alimentação são estabelecimentos que realizam atividades de preparo de alimentos que ocorrem fora do domicílio, podendo, porém ser consumida em qualquer lugar. O setor de serviços de alimentação é amplo e de acordo com a ABIA (2002), abrange oito sub-canais de distribuição, divididos em dois grupos: serviço público ou institucional que envolve os canais ligados ao governo (postos de saúde, presídios, merenda escolar) e serviços privados que englobam as redes de *fast-food*, bares, restaurantes comerciais, hotéis, empresas de refeições coletivas.

No caso dos restaurantes comerciais, a garantia da qualidade das refeições deve ser uma prioridade tendo em vista que a cada dia mais é comum o hábito da alimentação fora de casa. Esse tipo de serviço proporciona ao consumidor algumas vantagens, como grande variedade de opções, rapidez de atendimento e preços acessíveis de forma geral. Porém alguns pontos são dados como preocupante, por exemplo, atividades como a produção, preparação, distribuição, armazenamento e comercialização de alimentos, exigem cuidados especiais com o ambiente de trabalho, com equipamentos/utensílios, com os alimentos propriamente ditos, com os manipuladores de alimentos, com as instalações sanitárias e com o controle de pragas (SÃO JOSÉ, 2012; AFIFI e ABUSHELAIBI, 2012).

Doenças de origem alimentar são causadas principalmente pela ingestão de micro-organismos viáveis (infecção) ou toxinas que estes produzem (intoxicação) em quantidades suficientes para desenvolver a patologia. Para garantir alimentos mais seguros, têm sido usadas ferramentas como as boas práticas e análise de perigos e pontos críticos de controle (AFIFI; ABUSHELAIBI, 2012). Neste contexto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprovou em 2004, a Resolução RDC 216 (BRASIL,

2004), que visa estabelecer procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênicossanitárias do alimento preparado.

Além da avaliação das boas práticas de manipulação, a higienização deficiente de equipamentos e utensílios tem sido responsável, isoladamente ou associada a outros fatores, por surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados (DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011). As superfícies utilizadas para a preparação de alimentos, como equipamentos ou utensílios, podem aparentar estar limpas, dando percepção de segurança, mas esta condição pode ser enganosa. Se a superfície permanecer úmida e possuir resíduos de alimentos, pode permitir a adesão de micro-organismos (ANDRADE, 2008).

Outro fator importante é a contaminação microbiológica do ar que é caracterizada por aerossóis formados por células vegetativas de bactérias que se depositam sobre partículas de poeira (ANDRADE, 2008). Em áreas de preparo de alimentos, a atividade dos colaboradores, os drenos do piso, os sistemas de ventilação, a comunicação entre diferentes setores, os alimentos derramados, os sistemas de transporte, superfícies de equipamentos são fontes de aerossóis (BYRNE et al., 2008). Desse modo, a avaliação da contaminação microbiológica do ar em locais de risco é um passo fundamental (SÃO JOSÉ, 2012). Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação de ambientes e superfícies de preparo em restaurantes comerciais de Vitória-ES.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo transversal em três restaurantes comerciais localizados em Vitória-ES. Os restaurantes foram contactados por meio de carta convite para apresentação dos objetivos da pesquisa e em seguida foi solicitada a permissão para visita. Todos os responsáveis pelos estabelecimentos participantes assinaram um termo de autorização para permitir a realização da pesquisa.

Para a coleta de amostras de ar, foram fixadas as seguintes áreas: setor de pré-preparo de vegetais e setor de pré-preparo de carnes. As amostras de ar nos setores de pré-preparo foram coletadas antes do início das atividades. As amostras de ar foram tomadas em duplicata.

As amostras de ar foram coletadas por meio da técnica de sedimentação simples, em placas de Petri contendo meios de cultivo apropriados, conforme metodologia proposta por Evancho et al. (2001). A contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios foi realizada em placas contendo ágar padrão para contagem (Acumedia®), após a incubação por 24 a 48 h à 37 °C. Para contagem de fungos filamentosos e leveduras foi utilizado ágar batata dextrose (Acumedia®), acidificado com 1,5 mL de ácido tartárico 10% para cada 100 mL de meio. As placas foram incubadas à 25 °C por 5 a 7 dias. Os resultados das contagens foram expressos em Unidades Formadoras de colônia/cm^2/semana (UFC/cm^2/semana) calculados conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Partículas viáveis por cm}^2\text{/semana} = (\text{UFC} \cdot 10080^*) / [(\pi \cdot r^2) \cdot t]$$

Onde: r = raio da placa de Petri, em cm; **π** = 3,141516; t = tempo de exposição das placas de Petri; e * = minutos por uma semana.

Quanto à análise das condições microbiológicas das superfícies de preparo (bancada e utensílios), foi utilizada a técnica de *swab* adotando o procedimento proposto pela American Public Health Association *(*APHA), descrito por Evancho et al.(2001). Foram utilizados moldes de 25 cm^2 previamente esterilizados. Em cada superfície de bancada foram selecionadas duas áreas para coleta de amostras, obtidas após o procedimento de higienização usado na rotina de produção do estabelecimento. Para as superfícies de utensílios, foi realizada a coleta sobre toda área que entra em contato com o alimento, no caso da faca de manipulação e, para tábuas e cubas, foi realizada a coleta da área de 25 cm^2.

As amostras foram levadas para o laboratório, imediatamente após as coletas, onde foram preparadas as diluições decimais para semeadura em placas de Petri para contagem dos micro-organismos pesquisados. Foi realizada a contagem de mesófilos aeróbios em ágar padrão para contagem (Acumedia®) após a incubação por 24 a 48 h à 37 °C; contagem de fungos filamentosos e leveduras em ágar batata dextrose (Acumedia®), incubados à 25 °C por 5 a 7 dias; e contagem de bactérias entéricas gram negativas em ágar Maconkey (Acumedia®) sendo as placas incubadas à 37 °C por 48 h.

Os restaurantes comerciais participantes da pesquisa foram nomeados como R1, R2 e R3.

Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 estão apresentadas as médias das contagens de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras, presentes no ar de ambientes nos restaurantes comerciais avaliados.

Pode-se observar que as contagens médias para mesófilos aeróbios em todos os ambientes estavam acima de 30 UFC/cm^2/semana, ou seja, acima da recomendação indicada pela APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2001) para ambientes nos quais é exigida qualidade microbiológica do ar para execução de atividades. Esse resultado é importante, pois os alimentos preparados no setor de preparo de vegetais que não sofrerão uma etapa posterior que permita a eliminação de micro-organismos podem apresentar qualidade microbiológica comprometida. Além disso, em períodos prolongados de exposição destes alimentos e em temperatura inadequada o nível de contaminação pode alcançar valores ainda mais altos.

Dentre os restaurantes avaliados, R3 apresentou a maior contaminação, sendo esta registrada no setor de pré-preparo de carnes. Neste caso, o fato de que não existiam divisórias no local e o mesmo ter contato com o ambiente externo (recebimento/rua) através de uma porta, pode ter favorecido a alta contaminação observada.

As contagens de mesófilos aeróbios no setor de preparo de vegetais dos restaurantes foram superiores aos resultados obtidos por Ribeiro, Carvalho e Pilon (2000), que em avaliação da qualidade do ar de restaurante, encontraram valores médios de 89 UFC/cm^2/semana, para área de preparo de salada.

As altas contagens de bactérias mesófilas registradas tornam-se ainda mais alarmantes pelo fato de que grande parte das bactérias patogênicas pertencer a esse grupo. Vale ressaltar que a recomendação americana da APHA é considerada rígida para restaurantes brasileiros, em razão principalmente da temperatura ambiental. Andrade et al. (2003) recomendam valores de até 100 UFC/cm^2/semana em ambientes de produção e manipulação de alimentos. Mesmo considerando esta

recomendação, todos restaurantes avaliados apresentaram contaminação superior ao proposto.

Tabela 1. Contagem de microrganismos mesófilos aeróbios (UFC/cm^2/semana) e fungos filamentosos e leveduras (UFC/cm^2/semana) no ar, em três restaurantes comerciais de Vitória-ES.

Superfície	Mesófilos aeróbios			Fungos filamentosos e leveduras		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Bancada do setor de preparo de vegetais	2,3 x 10^2	2,1 x 10^2	2,1 x 10^2	4,1 x 10^2	3,1 x 10^2	4,1 x 10^2
Bancada do setor de pré-preparo de carnes	2,5 x 10^2	-*	3,8 x 10^2	2,7 x 10^2	-	5,3 x 10^2

*No restaurante 2 havia apenas um setor para realização de pré-preparo de vegetais e de carnes.

Para fungos filamentosos e leveduras, o R3 também apresentou maior contaminação em relação aos outros restaurantes avaliados.

Os processos de filtragem de ar e aplicação de sanitizantes são medidas de controle da qualidade do ar. É essencial o acompanhamento de outros fatores que influenciam diretamente os níveis de contaminação como a distribuição do ar nas áreas de processamento, os materiais e equipamentos utilizados, avaliação do procedimento operacional de higienização e avaliação do leiaute do estabelecimento (SÃO JOSÉ, 2012).

Foram observadas contagens elevadas em superfícies de bancadas e utensílios (Tabela 2). Ao adotar as recomendações da APHA para comparação, uma vez que essa preconiza contagem de até 2 UFC/cm^2 para superfícies de bancadas e 100 UFC/utensílios ou área amostrada de equipamentos (EVANCHO et al., 2001), podemos constatar que em todos os restaurantes havia alguma superfície de preparo que apresentou contagem superior ao limite máximo estipulado. Apesar de não atender a recomendação proposta, o resultado observado foi melhor do que obtido em estudo realizado por Coelho et al. (2010), no qual a contagem de mesófilos em utensílios atingiu valor na ordem de 10^8 e, em equipamentos, contagem de 10^7. Andrade, Silva e Brabes (2003), encontraram resultados diferentes, sendo que observaram que 18,6% dos equipamentos e utensílios utilizados no preparo de alimentos apresentaram contagem de aeróbios mesófilos de até 2 UFC/cm^2 de superfície.

A presença de micro-organismos indica que a manipulação da superfície está sendo feita sem a devida higiene, e que os produtos alimentícios confeccionados nessa superfície tem alto risco de deterioração.

Um fato que pode ter contribuído para os resultados encontrados está relacionado ao material da superfície analisada. No R3, as bancadas do setor de pré-preparo de carnes e de hortaliças eram feitas mármore e a tábua de manipulação era de altileno e apresentava-se em péssimo estado de conservação. No caso das tábuas, nos demais restaurantes esses utensílios eram também de altileno. Em relação às facas todas apresentavam superfície cortante de aço inoxidável. Em relação ao vasilhame utilizado para acondicionar os alimentos, no R1 e R2 eram de polietileno e no R3 o vasilhame era de polipropileno.

As superfícies lisas, duras, contínuas sem fendas ou fissuras são as mais indicadas para contato com alimentos. Essas características são determinantes para maior ou menor adesão microbiana, com reflexos na contaminação dos alimentos com microrganismos alteradores ou patogênicos. Além disso, essas características das superfícies auxiliam a realização de um procedimento de higienização adequado (ANDRADE, 2008).

Tabela 2. Contagem de microrganismos (UFC/cm^2/semana) em superfícies de bancadas e utensílios em três restaurantes comerciais de Vitória-ES.

Superfície	Mesófilos aeróbios			Fungos filamentosos e leveduras			Enterobactérias		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Bancada do setor de preparo de vegetais	5×10^3	$2,4 \times 10^2$	5×10^4	5×10^3	$2,4 \times 10^2$	5×10^4	5×10^3	$1,4 \times 10^3$	$1,2 \times 10^6$
Bancada do setor de pré-preparo de carnes	$7,5 \times 10^3$	-*	$4,6 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$	-	$4,6 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$	-	$7,2 \times 10^4$
Vasilhame	$5,6 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$	$2,2 \times 10^5$	ND	$1,6 \times 10^2$	$2,2 \times 10^5$	ND	5×10^4	$2,2 \times 10^5$
Faca de manipulação	$5,1 \times 10^3$	$6,4 \times 10^5$	ND**	ND	$6,4 \times 10^3$	ND**	4×10^3	4×10^2	$5,2 \times 10^3$
Tábua para corte	$6,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$9,1 \times 10^4$	4×10^3	$1,1 \times 10^3$	$9,1 \times 10^4$	ND	$1,2 \times 10^4$	$1,4 \times 10^5$

*No restaurante 2 havia apenas um setor para realização de pré-preparo de vegetais e de carnes. **ND = não detectado.

As contagens microbianas foram maiores no R3, destacando a contaminação na superfície da bancada de carne e na superfície da faca. Já as contagens menores foram registradas no R2.

A escolha de superfícies com as características mais adequadas é crucial para controlar o processo de adesão e a formação de biofilme. O controle efetivo de procedimentos de limpeza e sanitização podem, possivelmente, evitar ou minimizar a deterioração dos alimentos e surtos de doenças ocasionados por patógenos veiculados por alimentos (CARELI et al., 2009; SÃO JOSÉ, 2012).

Conclusão

Considerando que os restaurantes comerciais exigem controle higiênicossanitário no processo de manipulação de alimentos, do ambiente e de utensílios em geral, os restaurantes avaliados alcançaram um nível não satisfatório. Os resultados observados sugerem que medidas de controle devam ser implementadas nos restaurantes estudados. Além disso, há necessidade de regulamentação no Brasil quanto aos padrões microbiológicos para ar e superfícies de preparo dos alimentos.

Referências Bibliográficas

ABIA. O Mercado de Food Service no Brasil. São Paulo, 2002. Disponivel em: < http://www.abia.org.br/vst/2.asp >. Acesso em: 22 abr 2014.

AFIFI, H. S.; ABUSHELAIBI, A. A. Assessment of personal hygiene knowledge, and practices in Al Ain, United Arab Emirates. **Food Control**, v. 25, n. 1, p. 249-253, 2012

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008. 400 p.

ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 3rd. ed. Washington:APHA, 1992. 5159 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso: 28 abr. 2014.

BYRNE, B.; LYNG, J.; DUNNE, G.; BOLTON, D. J. An assessment of the microbial quality of the air within a pork processing plant. Food Control, v. 19, n. 9, p. 915-920, 2008.

CARELI, R. T.; ANDRADE, N. J.; SOARES, N. F. F.; RIBEIRO JUNIOR J.I. ; ROSADO, M. S.; BERNARDES, P.C**.** The adherence of *Pseudomonas fluorescens* to marble, granite, synthetic polymers and stainless steel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, p. 171-176, 2009.

EVANCHO, G.M.; SVEUM, W.H.; MOBERG, L.J.; FRANK, J.F. Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: Downes FP, Ito K, editors. **9. Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4thed. Washington, D.C.: APHA; 2001. p. 25-36.

RIBEIRO LL, CARVALHO EL, PILON L. Análise de perigos e pontos críticos de controle no preparo de pratos à base de creme de maionese caseiro em restaurante, self-service. **Hig Alim**., v. 14, n. 68-69, p. 93-100, 2000.

SÃO JOSÉ, J. F. B. Contaminação microbiológica em serviços de alimentação. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, v. 37, n. 1, p. 78-92, abr. 2012.

Autor(a) a ser contactado: Grazielli Ramos de Lyra, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil, grazi_lyra@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM VALENÇA–RJ

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN FOOD SERVICES IN VALENÇA–RJ

CARVALHO, Jéssica Motta; TEIXEIRA, Lucas Henrique; CUNHA, Cíntia Helena Moura da; ANDRADE, Ludymilla Rosa de; BARRETO, Angela Gava

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ – Campus Valença.

Resumo

A aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPFs) é imprescindível quando se trata da qualidade dos alimentos e saúde dos consumidores. Neste trabalho objetivou-se avaliar as BPFs em restaurantes e lanchonetes na cidade de Valença-RJ e conscientizar os donos e funcionários de suas ações. Para isto, elaborou-se e aplicou-se um *check list* baseado na legislação referente às BPFs em serviços de alimentação e foram desenvolvidos e oferecidos cursos de capacitação. A classificação de 60% dos estabelecimentos alimentícios, avaliados em relação às condições higiênico-sanitárias, foi apontada como regular. Além disso, as lanchonetes visitadas não aceitaram receber o treinamento. Deste modo, concluiu-se que é preciso haver melhorias frequentes e conscientização dos envolvidos a fim de garantir um alimento seguro para a população.

Palavras-chave: lista de verificação; restaurantes; lanchonetes.

Introdução

O ser humano durante sua vida está sujeito a contrair um número elevado de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Apesar da evolução dos conhecimentos sobre os microrganismos, dos mecanismos de intoxicações e das técnicas de higienização, tem-se observado ainda a ocorrência de muitos surtos relacionados com alimentos. Isso se deve, principalmente, a adaptação microbiana, mudanças nos sistemas de produção de alimentos, além do aumento do número de pessoas que comem em restaurantes, lanchonetes, cantinas, lojas de *fast foods* e nas ruas (GAVA, 2008; GERMANO & GERMANO, 2008). Muitos são os fatores que contribuem para os surtos de origem alimentar em serviços de alimentação como, por exemplo, o preparo de alimentos com muita antecedência ao momento de servir sem condições adequadas de armazenamento; a contaminação cruzada; a adição de ingredientes contaminados a alimentos já cozidos, sem reaquecimento apropriado; equipamentos e utensílios contaminados; más condições higiênicas dos manipuladores entre outros. A postura do profissional da área de alimentos deve ser preventiva, no sentido de evitar que as DTAs ocorram. Para isso é fundamental possuir e usar conhecimentos de processamento de alimentos, controle de qualidade, de microbiologia de alimentos e de higienização industrial entre outros (ANDRADE, 2008).

As Boas Práticas de Fabricação (BPFs), procedimentos destinados a reduzir os riscos de contaminação química, física e biológica, devem ser adotadas a fim de obter alimentos seguros para consumo. As resoluções RDC 275/2002 (BRASIL, 2003) e RDC 216/2004 (BRASIL, 2004) foram elaboradas considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento de ações de controle sanitário na área de alimentos visando à proteção à saúde da população para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos e para serviços de alimentação, respectivamente. A RDC 275/2002 possui uma lista de verificação criada com o intuito de auxiliar os estabelecimentos a se adequar às normas das BPFs, entretanto a RDC 216/2004 não fornece tal *check list*.

Baseado nas motivações supracitadas, este projeto teve como objetivo elaborar uma lista de verificação apropriada para os serviços de alimentação, avaliar a qualidade da execução das Boas Práticas de Fabricação e desenvolver e oferecer treinamento para estabelecimentos a fim de promover melhorias nos locais estudados.

Materiais e Métodos

Uma pesquisa de campo foi iniciada para selecionar serviços de alimentação interessados em participar do projeto. Essa busca foi realizada pelos alunos do curso técnico de agroindústria do CEFET/RJ de Valença, situado no interior do estado do Rio de Janeiro. Dos dez estabelecimentos nos quais se propôs o desenvolvimento deste trabalho, apenas cinco aceitaram participar, destes, três foram restaurantes (R1, R2 e R3) e duas lanchonetes (L1 e L2) da cidade.

Após a seleção dos estabelecimentos, foi elaborado um *check list* baseado na resolução RDC Nº 216/2004 (BRASIL, 2004) e 275/2002 (BRASIL, 2003) da ANVISA, fazendo-se as alterações necessárias para adequar os itens da lista de verificação para serviços de alimentação. Os itens avaliados estavam relacionados às edificações e instalações, no qual foi verificada a área externa e interna, acesso, piso, teto, paredes e divisórias, porta, janelas e aberturas, instalações sanitárias, vestiários, lavatórios na área de manipulação, iluminação elétrica, ventilação e climatização, controle de pragas, abastecimento de água, manejo de resíduos, esgotamento sanitário; aos equipamentos, móveis e utensílios tratando-se do registro de temperatura, manutenção e calibração de equipamentos, quantidade de equipamentos, móveis e utensílios, armazenamento adequado de utensílios, higienização correta entre outros; aos manipuladores avaliando-se o vestuário, hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de capacitação e visitantes; à preparação, armazenamento, transporte e exposição ao consumo do alimento observando-se a recepção de matéria prima, ingredientes e embalagens, verificação da rotulagem, armazenamento adequado, fluxo de produção, medidas adotadas para evitar a contaminação cruzada, tratamento térmico dos alimentos, descongelamento, temperatura e tempo de conservação de alimentos tanto frio quanto quente, funcionário responsável pelo recebimento de despesas entre outros; e à documentação verificando-se a existência do manual de boas práticas de fabricação e dos procedimentos operacionais padrões. Através desta lista, buscou-se analisar as condições higiênico-sanitárias de cada um dos locais e, com isso, avaliar a execução das boas práticas de fabricação.

Na etapa seguinte, aplicou-se o *check list* em cada um dos serviços de alimentação e analisou-se cada item desta lista. Baseando-se nas não conformidades observadas nos locais, os avaliadores elaboraram um curso básico de capacitação a fim de corrigi-las.

Para finalizar, os estabelecimentos foram classificados em grupo 1 (bom), 2 (regular) e 3 (deficiente), de acordo com o atendimento aos itens em conformidade, variando, respectivamente, de 76 a 100%, 51 a 75% e 0 a 50%. Esta classificação foi estabelecida pela RDC 275/2002 (BRASIL, 2003) e adaptada ao *check list* desenvolvido de acordo com a RDC 216/2004 (BRASIL, 2004).

Resultados e Discussão

Dos dez estabelecimentos selecionados apenas cinco aceitaram a proposta descrita. Os demais se mostraram receosos em participar do estudo, o que pode significar que os próprios proprietários possuem consciência de que havia irregularidades, em contra partida alguns aceitaram de imediato.

Na tabela 1 está apresentada a porcentagem de itens não conformes em cada local visitado.

Tabela 1. Itens não conformes (%), de acordo com o *check list*, em cada estabelecimento.

AVALIAÇÔES	R1	R2	R3	L1	L2
1. Edificação e instalações	26	48	52	33	61
2. Equipamentos, móveis e utensílios	39	72	39	56	61
3. Manipuladores	23	38	23	55	85
4. Preparação, armazenamento, transporte e exposição ao consumo do alimento	14	49	26	50	76
5. Documentação	29	36	56	56	71

De acordo com a tabela 1 é possível perceber que o R2, R3 e L2 apresentaram muitas irregularidades em relação às edificações e instalações. As principais não conformidades em comum foram a ausência de telas milimétricas removíveis nas janelas e de lixeiras com acionamento automático e presença de sabonete com odor nos sanitários. A lanchonete L2 encontrava-se, ainda, com área externa em obra, o que poderia ocasionar contaminação dos alimentos e entrada de pragas e vetores urbanos. Quanto ao restaurante R3, os alimentos eram armazenados em local inadequado, sem ventilação, o que poderia levar a uma deterioração mais acelerada dos produtos; havia também o acúmulo de resíduos em área próxima ao salão de alimentação, assim como ralos inapropriados, itens que poderiam propiciar o acesso de roedores, baratas etc.

Já em se tratando do item dos equipamentos, móveis e utensílios, o restaurante R2 foi o estabelecimento que apresentou a maior parte das não conformidades, destacando-se a utilização de utensílios inadequados – enferrujados ou feitos de madeira –, ausência de registros que comprovem a manutenção preventiva, procedimento de higienização incorreto por não respeitar diluição, tempo de contato e modo de uso, armazenamento de produtos de higiene em locais inapropriados, ausência de funcionário responsável pela higienização etc.

Nos itens relacionados aos manipuladores o estabelecimento que mais apresentou não conformidades foi o L2, destacando-se a falta de higiene e má conduta na manipulação dos alimentos por parte dos funcionários, uso de adornos, ausência da realização de exames periódicos, de programa de capacitação, de cartazes de orientação entre outros. Já a lanchonete L1 também apresentou falhas na conduta dos funcionários por falta de treinamento como realização de lanches na área de produção, exposição prolongada de alimentos na bancada, má higienização de equipamentos e móveis, além da utilização de utensílios inadequados para manipulação de alimentos como tesouras para cortar queijos e outros alimentos, propiciando contaminação dos mesmos e colocando em risco a saúde dos consumidores.

Na preparação, armazenamento, transporte e exposição ao consumo do alimento e documentação a lanchonete L2 apresentou muitas irregularidades como área para consumo dos produtos muito pequena, o fluxo de produção não possuía técnicas para evitar a contaminação cruzada, ausência de tratamento térmico adequado, de descongelamento correto, da verificação de temperatura durante a exposição dos alimentos, da documentação necessária como o manual, procedimentos operacionais padrão entre outros itens.

Com a finalidade de complementar o resultado acima, está apresentada na tabela 2, a seguir, a classificação dos serviços de alimentação avaliados de acordo com os itens conformes.

Tabela 2. Classificação dos estabelecimentos de acordo com os itens conformes.

ESTABELECIMENTOS	ITENS CONFORMES (%)	CLASSIFICAÇÃO
R1	76	Grupo 1
R2	51	Grupo 2
R3	60	Grupo 2
L1	54	Grupo 2
L2	30	Grupo 3

Observando-se a tabela 2, verificou-se que o estabelecimento R1 foi o que mais se adequou às condições higiênico-sanitárias segundo a RDC nº275/2002 (BRASIL, 2003) e a RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), sendo classificada como boa. Entretanto, avaliando-se este mesmo estabelecimento na tabela 1, percebe-se que ainda é preciso haver melhorias, visto que as portas externas não possuíam fechamento automático e eram de madeira, não havia controle da higienização da caixa d´água, os uniformes utilizados na manipulação dos alimentos eram de cor vermelha podendo mascarar a higiene dessas roupas, inexistência de curso de capacitação entre outros. Já o restaurante L2 foi classificado como deficiente visto que não atendeu a grande parte dos itens 1, 2, 3 e 4 conforme avaliado na tabela 1.

Algumas não conformidades relacionadas à ausência de verificação de temperatura durante o preparo e exposição dos alimentos e à utilização prolongada do óleo de fritura são frequentemente encontradas em serviços de alimentação. Estas irregularidades foram observadas em todos os locais visitados no presente trabalho e visto, também, por Rodrigues *et al* (2012) em unidades de alimentação e nutrição no Rio Grande do Sul. Já a falta de capacitação dos funcionários foi verificada também por Guedes *et al* (2012) em lanchonetes da Universidade Federal do Tocantis. Apesar do treinamento de manipuladores representar um papel fundamental como mencionado por Andrade (2008) ainda é uma falha recorrente.

Em relação à disponibilização de treinamentos para os funcionários dos restaurantes e lanchonetes, os estabelecimentos L1 e L2 não aceitaram a proposta, e, mesmo não atingindo uma boa classificação, não se mostraram interessados nessas medidas. Deste modo, verifica-se a necessidade de uma conscientização dos donos de serviços de alimentação, visto que qualquer falha na manipulação de alimentos pode levar a um surto de toxinfecção alimentar. Em contra partida, os demais estabelecimentos aceitaram muito bem as recomendações.

Conclusão

De acordo com a classificação estabelecida pela legislação em vigor, apenas o estabelecimento R1 possuiu condições higiênico-sanitárias adequadas, enquanto que os demais obtiveram resultados regular e deficiente. Observou-se que muitas práticas

ainda são más conduzidas em restaurantes e lanchonetes por falta de conhecimento e interesse por parte dos responsáveis. Deste modo, pode-se concluir que é preciso haver uma maior conscientização através de cursos de capacitação a fim de promover melhorias nos serviços de alimentação e garantir o consumo de alimentos seguros para a população.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J. de. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos.** São Paulo: Varela, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 2004.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** São Paulo: Novel, 2008.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 3 ed. São Paulo: Manole, 2008.

GUEDES, A. C. V.; RESENDE, E. A.; GAMA, J. C. S.; SILVA, J. R. P. da; ARAÚJO, J. B. de; ALMEIDA, K. N. de; MIRANDA, L. B.; SANTOS, M. M. S.; SILVA, P. P. A.; ISHIZAWA, T. A.; COELHO, A. F. S. Aplicação das boas práticas por manipuladores de alimentos em lanchonetes da Universidade Federal do Tocantis. **Revista Higiene Alimentar.** v.26, n. 206/207, p. 37-42, 2012.

RODRIGUES, K. L.; ALEIXO, J. A. G.; SILVA, J. A. Controle de qualidade em unidades de alimentação e nutrição de Caxias do Sul, RS. **Revista Higiene Alimentar.** v.26, n.206/207, p.31-36, 2012.

Autor a ser contactado: Angela Gava Barreto, Departamento de agroindústria, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Rua Voluntários da Pátria, número 30, Bairro Belo Horizonte, 27600-000 – Valença – RJ, Brasil, angelagava@gmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE VITÓRIA-ES

EVALUATION OF GOOD PRACTICE OF HANDLING IN COMMERCIAL RESTAURANTS IN VITÓRIA-ES

Grazielli Ramos de Lyra[1], Maria Clara de Moraes Motta Machado[2], Bárbara Morandi Lepaus[2], Jackline Freitas Brilhante de São José[3]

4- Estudante de graduação do curso de Nutrição e Bolsista de Iniciação Científica FACITEC.Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.
5- Estudante de graduação do curso de Nutrição. Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.
6- Professora Adjunta do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.

Resumo

Em serviços de alimentação do tipo comerciais, a garantia da qualidade das refeições deve ser prioridade, pois a cada dia é mais comum o hábito de se alimentar fora de casa. O objetivo do estudo foi de avaliar as condições higiênicossanitárias em restaurantes comerciais de Vitória-ES. A coleta dos dados ocorreu por meio de observação direta com auxílio de uma lista de verificação baseada na RDC nº 216/2004. Os estabelecimentos foram classificados quanto ao percentual de adequação como Grupo 1 (76 a 100 %), Grupo 2 (51 a 75 %) e Grupo 3 (0 a 50 %). Do total de restaurantes avaliados (n=8), três restaurantes apresentaram classificação no Grupo 1, quatro no Grupo 2 e um no Grupo 3. É necessário que os restaurantes comerciais se adequem a legislação para garantir o fornecimento de refeições livre de perigos físicos, químicos e biológicos.

Palavras-chave: serviços de alimentação, boas práticas de manipulação, lista de verificação.

Introdução

Serviços de alimentação são estabelecimentos que realizam atividades de preparo de alimentos que ocorrem fora do domicílio, podendo, porém ser consumida em qualquer lugar. É um setor amplo e de acordo com a ABIA (2002), abrange oito sub-canais de distribuição, divididos em dois grupos: serviço público ou institucional que envolve os canais ligados ao governo (postos de saúde, presídios, merenda escolar) e serviços privados que englobam as redes de *fast-food*, bares, restaurantes comerciais, hotéis, empresas de refeições coletivas.

O comportamento alimentar nos dias atuais se caracteriza por um deslocamento das refeições de casa para restaurantes comerciais, isso acontece devido a maior participação da mulher no mercado de trabalho e às alterações no estilo de vida da sociedade. Dessa forma algumas dessas alterações são caracterizadas pela falta de tempo para o preparo e consumo do alimento, resultando na busca pela conveniência e o hábito de se alimentar fora de casa (GARCIA, 2003; SÃO JOSÉ et al., 2011).

No caso dos restaurantes comerciais, a garantia da qualidade das refeições deve ser uma prioridade tendo em vista que a cada dia mais é comum o hábito da alimentação fora de casa. Esse tipo de serviço proporciona ao consumidor algumas vantagens, como grande variedade de opções, rapidez de atendimento e preços acessíveis de forma geral. Porém alguns pontos são dados como preocupante, por exemplo, atividades como a produção, preparação, distribuição, armazenamento e comercialização de alimentos, exigem cuidados especiais com o ambiente de trabalho, com equipamentos/utensílios, com os alimentos propriamente ditos, com os manipuladores de alimentos, com as instalações sanitárias e com o controle de pragas (SÃO JOSÉ, 2012; AFIFI e ABUSHELAIBI, 2012). Neste contexto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprovou em 2004, a Resolução RDC 216 (BRASIL, 2004), que visa estabelecer procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênicossanitárias do alimento preparado.

A lista de verificação é uma ferramenta que nos permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênicossanitárias de um estabelecimento que manipula alimentos. Esta avaliação inicial permite levantar as inconformidades e, a partir dos dados coletados, propor modificações no intuito de promover a adequação de instalações, procedimentos e processos produtivos, buscando eliminar ou reduzir perigos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor (GENTA; MAURÍCIO; MATIOLI, 2005).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi de avaliar as condições de higiene no preparo de alimentos em restaurantes comerciais da cidade de Vitória-ES utilizando a lista de verificação, baseada na legislação vigente.

Material e Métodos

Foi realizado no período de setembro e outubro de 2014 um estudo transversal em restaurantes comerciais localizados em Vitória-ES. Inicialmente, os responsáveis pelos estabelecimentos foram contatados por meio de carta convite para apresentação dos objetivos da pesquisa e em seguida foi solicitada a permissão para visita e avaliação dos restaurantes. Todos os responsáveis pelos estabelecimentos participantes assinaram um termo de autorização para permitir a realização da pesquisa.

Avaliação das boas práticas de manipulação

A coleta dos dados aconteceu por meio de observação direta durante as visitas realizadas por pesquisador treinado. Para a avaliação, foi utilizada uma lista de verificação proposta baseada na Resolução RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), dividida em três partes: identificação da empresa, avaliação e classificação do estabelecimento. A lista de verificação apresenta doze blocos de perguntas avaliados em cada restaurante, totalizando 91 itens, conforme a seguir: 'edificações, instalações, móveis e utensílios' (17 itens); 'higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios' (9 itens); 'controle integrado de vetores e pragas' (3 itens); 'abastecimento de água' (4 itens); 'manejo dos resíduos' (3 itens); 'manipuladores' (9 itens); 'matérias - primas, ingredientes e embalagens' (6 itens); 'preparação do alimento' (20 itens); 'armazenamento e transporte do alimento preparado' (3 itens); 'exposição ao consumo do alimento preparado' (7 itens); 'documentação e registro' (8 itens); 'responsabilidade' (2 itens). Cada item possuirá três possibilidades de resposta: 'Conforme', 'Não Conforme' e 'Não se aplica' (NA).

Para classificação de cada restaurante, foram utilizados os seguintes critérios de pontuação: Grupo 1 (76 a 100% de atendimento dos itens), Grupo 2 (51 a 75% de atendimento dos itens) e Grupo 3 (0 a 50% de atendimento dos itens).

Os dados obtidos na avaliação das condições higiênicossanitárias por meio da lista de verificação foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel e analisados de forma descritiva.

Resultados e Discussão

O percentual de adequação aos itens avaliados nos restaurantes variou de 39,59% a 83,61 %. Do total de restaurantes avaliados (n=8), três restaurantes apresentaram classificação no Grupo 1, quatro no Grupo 2 e um no Grupo 3.

Em relação ao item de 'edificações, instalações, móveis e utensílios' os percentuais de conformidade variam de 17,64% a 100%, sendo que quatro restaurantes apresentavam-se no Grupo 1, três restaurantes no Grupo 2 e um restaurante no Grupo 3. Dentre as não conformidades encontradas destacam-se condições precárias de paredes e tetos, materiais de difícil limpeza, pisos em péssimo estado de conservação, portas de fechamento não automático, instalações elétricas aparentes, ausência de lavatório exclusivo para higienização de mãos na área de manipulação e superfícies de preparo de material não adequado como mármore. Resultados semelhantes foram relatadas no estudo de Genta, Maurício e Matioli (2005).

Quanto ao item de 'higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios', os resultados variaram de 33,33% e 100 % de adequação. Dentre as não conformidades observadas destaca-se más condições de conservação e higiene de equipamentos, ausência de registro de operações de limpeza, uso de produtos odorizantes e sem registro no Ministério da Saúde e manipulador responsável pela higienização sem o uniforme adequado. No estudo de Fonseca *et al.* (2010) foi constatado que o item de higienização foi um dos mais críticos, sendo que os problemas mais frequentes eram a inexistência de manipuladores capacitados e o uso de produtos de limpeza não regularizados pelo Ministério da Saúde. Veiga *et al.*(2006)

constataram percentual de inadequação de 35% no item higienização das instalações. Para esse mesmo item, Rossi (2006) também constatou resultado insatisfatório, observando na maioria dos estabelecimentos avaliados menos do que 50%de adequação.

O percentual de adequação aos itens do bloco 'controle de vetores e pragas' variou de 33,33 a 100 %. Dentre as não conformidades observadas destacam-se ausência de ações eficazes com o objetivo de impedir a presença de vetores e pragas e durante a visita em alguns estabelecimentos foi observada a presença de moscas.

Em relação ao abastecimento de água, os percentuais de adequação dos restaurantes variaram de 50 a 100 %. Vale ressaltar que a água é utilizada na preparação dos alimentos, como um ingrediente, e também como coadjuvante na higienização de superfícies e alimentos, por isso é essencial que seja de boa qualidade. O controle de qualidade da água para qualquer uso na produção de alimentos é necessário para evitar possíveis riscos à saúde dos consumidores dos produtos comercializados (ANDRADE, 2008).

No bloco de 'manejo de resíduos', o percentual de adequação variou de 66,66 a 100% nos estabelecimentos. O lixo é uma fonte de contaminação a ser controlada devido ao fato de restos de alimentos favorecerem o aparecimento de vetores e pragas. De acordo com a RDC 216/2004, os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação dos alimentos (BRASIL, 2004).

Quanto ao item ‘manipuladores’ os resultados variaram de 44,44% e 88,88%, classificados entre o Grupo 2 e 3. Foram registradas não conformidades como a não realização de troca de uniforme diariamente e estes não eram usados exclusivamente nas áreas internas, manipuladores com lesões ou sintomas de enfermidade não eram afastados das atividades, ausência de cartazes para instruir quanto a correta lavagem e antissepsia das mãos, manipuladores conversavam durante o preparo dos alimentos e não havia capacitação periódica quanto a higiene pessoal e manipulação de alimentos. Genta, Maurício e Matioli (2005) observou em relação as não conformidades que uso de aventais de material inadequado à atividade, inexistência de treinamento contínuo em higiene e manipulação de alimentos, ausência de orientação para técnica correta de higienização de mãos e uso de adornos.

Em relação ao bloco ‘Matérias - primas, ingredientes e embalagens’, o percentual de adequação variou de 33,33 a 100 %. As principais não conformidades registradas foram: recebimento de matéria prima apresenta ligação com o salão de distribuição; matéria-prima, ingredientes e embalagens sem identificação e quando presentes nas prateleiras não respeitando o espaço mínimo que é exigido e o material da prateleira era de madeira. Estas não conformidades estavam presentes em seis restaurantes.

Quanto ao bloco ‘Preparação do alimento’, nos restaurantes avaliados, o percentual de adequação variou de 35 a 90 %. Dentre as não conformidades registradas destacam-se utilização de óleos que apresentavam alterações evidentes das características físico-químicas ou sensoriais, não realização o controle do tratamento térmico, sobras de alimentos sem identificação adequada, descongelamento de alimentos realizado de forma incorreta e ausência de documentação de controle e garantia da qualidade dos alimentos preparados.

No bloco 'Armazenamento do alimento preparado' foram registrados de 0 a 66 % de adequação. As não conformidades observadas estão relacionadas principalmente a falta de identificação do produto armazenado.

No bloco 'Exposição ao consumo' foi observado 28,57 a 100 % de adequação. A ausência de controle de temperatura das preparações expostos ao consumo foi uma das não conformidades observadas. Além disso, equipamentos e utensílios com mal estado de conservação, equipamento de exposição do alimento preparo de barreira de proteção, manipuladores sem adotar procedimentos necessários para minimizar o risco de contaminação, áreas de exposição do alimento preparado sem adequada condições higiênicossanitárias e sem organização, equipamentos para exposição ou distribuição do alimento preparado sem o ideal controle de temperatura.

No bloco ‘documentação e registro’ foi observado de 87,5 a 100 % de adequação nos restaurantes avaliados. Quanto ao bloco ‘responsabilidade’ foi observado que a adequação variou de 50 a 100 %. Dentre as inconformidades observadas destacaram-se a ausência de registro, os responsáveis pelos restaurantes não possuíam comprovação de realização de curso de capacitação sobre manipulação de alimentos. A ausência de Manual de Boas Práticas em 25% dos restaurantes registrada no presente estudo, foi também encontrada por Genta, Maurício, Matioli (2005), onde nenhum dos estabelecimentos avaliados possuía Manual de Boas Práticas. A resolução RDC 216/2014 preconiza que os serviços de alimentação devem estabelecer as Boas Práticas para garantir as condições higiênicas sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Conclusão

Dos restaurantes avaliados, três apresentaram classificação no Grupo 1 e os demais foram classificados no Grupo 2 e no Grupo 3.

Uma vez que as boas práticas estão diretamente relacionadas com a garantia da qualidade final da preparação, é importante que os restaurantes atendam a legislação vigente no intuito de obter alimentos seguros nos aspectos químicos, físicos e biológicos.

Referências Bibliográficas

ABIA. **O Mercado de Food Service no Brasil.** São Paulo, 2002.

AFIFI, H. S.; ABUSHELAIBI, A. A. Assessmentofpersonalhygieneknowledge, andpractices in Al Ain, United Arab Emirates. **Food Control**, v. 25, n. 1, p. 249-253, 2012.

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008. 400 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC – 216, de 15 de setembro de 2004.Dispõe sobre regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasi**l, Brasília, DF, 15 de setembro de 2004.

FONSECA, M. P.; MANFRIDINI, L.A.; SÃO JOSÉ, J.F.B.; TOMAZINI, A. P. B.; MARTINI, H.S.D.; RIBEIRO, R.C.L.; SANT’ANA, H.M.P. Avaliação das condições

físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das boas práticas. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 21, n. 2, p. 251-257, 2010.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, v.16, n.4. Campinas, out./dez. 2003.

GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, PA. Maringá,**Acta Sci. Health Sci**. v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.

ROSSI, C. F. **Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self service de Belo Horizonte-MG**. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SÃO JOSÉ, J. F. B. Microbiological contamination in food service: importance and control. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**., v. 37, n. 1, p. 78-92, 2012.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. **Alim. Nutr.=Braz. J. Food Nutr.,** v. 22, n. 3, p. 479-487, 2011.

VEIGA, C. F. et al. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos no município de Maringá, PR. **Hig. Alim.**,v. 20, n. 138, p. 28-36, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Grazielli Ramos de Lyra, Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil, grazi_lyra@hotmail.com.

Avaliação das Boas Práticas de manipulação em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares de um município do estado do Rio de Janeiro

Evaluation of best pratices of manipuloation at school food and nutrition units

Marcelle Gonçalves Campos[1], Daniele da Silva Bastos Soares[1], Patrícia Henriques[1], Paulo Leonardo de Souza Cavalcanti[1], Roseane Moreira Sampaio Barbosa[1].

Universidade Federal Fluminense

Resumo

Este trabalho objetivou analisar as condições higiênico-sanitárias de nove Unidades de Alimentação e Nutrição escolares (UANE) de um município do estado do Rio de Janeiro através da Lista de Verificação proposta e validada por Stedefeldt *et al*.(2013). Os dados foram coletados através de observação visual durante o processo produtivo de refeições nas UANE e posteriormente analisados pelo Programa Ferramenta para

as Boas Práticas na Alimentação Escolar®. Cada UANE foi classificada quanto ao risco higiênico-sanitário. Observou-se que 66,7% das UANE apresentaram risco sanitário regular, sendo os itens que mais contribuíram para as não conformidades relacionaram-se aos blocos higienização e processos/produções. Com base na identificação das não conformidades, algumas medidas tornam-se primordiais para a minimização do risco sanitário nas UANE avaliadas, tais como oficinas de capacitação dos manipuladores, reformas estruturais e aquisição de equipamentos.
Palavras-chave: escola, controle higiênico sanitário, manipulador de alimentos.

1-Introdução

A alimentação escolar faz parte do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e é um direito garantido a todos os alunos matriculados na educação básica das redes públicas federal, estadual, distrital e municipal incluindo também alunos de entidades filantrópicas e conveniadas. Este programa, implantado em 1955, tem como objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de práticas alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo (BRASIL, 2013).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), aqui incluídas as escolares, devem ter como função primordial a oferta de refeições nutricionalmente adequadas ao perfil da clientela que atende, e seguras do ponto de vista higiênico sanitário. (PROENÇA *et al*., 2005). Pode-se definir um alimento apto para o consumo, isto é, com segurança, como aquele alimento que não causa doença ou injúria ao consumidor (FAO,1999).

As Unidades de Alimentação e Nutrição escolares (UANE) são responsáveis pelo preparo de grande quantidade de refeições, sendo imprescindível à adoção de boas práticas de manipulação, com atenção aos aspectos higiênico-sanitários no preparo de alimentos (FORTUNA, 2002). Recentemente Stedefeldt *et al*. (2013) desenvolveram e validaram uma Lista de Verificação de Boas Práticas na Alimentação Escolar (LVBP) podendo se constituir em importante instrumento para o controle de qualidade da alimentação escolar. A preocupação com a segurança dos alimentos nas refeições servidas para coletividades torna-se mais importante quando se refere ao PNAE, cuja clientela atendida são alunos de escolas públicas e entidades filantrópicas, sendo considerado um grupo vulnerável, especialmente sob o ponto de vista socioeconômico. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar as condições higiênico-sanitárias das UANE de um município do estado do Rio de Janeiro.

2- Material e métodos

O município analisado atende 46 unidades escolares distribuídas em nove pólos e o presente estudo foi realizado no pólo quatro que atende nove unidades escolares, onde já são realizadas atividades vinculadas a projetos de pesquisa e extensão pelo Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Alimentação e Saúde do Escolar da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal Fluminense.

Foi aplicada uma LVBP proposta e validada por Stedefeldt *et al*. (2013) especifica para o segmento da alimentação escolar, que atende às exigências da Resolução do Fundo

Nacional de Desenvolvimento da Educação nº 38 de 2009 (BRASIL 2009) e da RDC nº 216 de 2004 da ANVISA (BRASIL, 2004).

Esta LVBP é composta por questões (n=99) que receberam uma pontuação variando de zero a oito. A nota zero foi atribuída às respostas assinaladas na alternativa "não", que caracteriza a não conformidade da questão em relação às BP. Em relação às alternativas "sim", foram atribuídas as notas 8 (oito) para os itens que apresentavam as condições ou situações que evitam a multiplicação de microrganismos; 4 (quatro) para os itens com condições ou situações que evitam a sobrevivência de microrganismos; 2 (dois) para os que apresentavam condições ou situações que evitam a contaminação cruzada por contato direto com o alimento e 1 (um) para os itens com condições ou situações que evitam a contaminação cruzada sem contato direto com o alimento (STEDEFELDT *et al*. 2013),
Os itens que contemplam a LVBP foram agrupados pelos seguintes blocos: edificações, equipamentos, manipuladores de alimentos, recebimento de mercadorias, processos/produções e higienização.

As UANE foram classificadas, de acordo com a sua situação de risco sanitário, proposto por Stedefeldt *et al*. (2013): situação de risco sanitário muito alto (0 a 25 pontos); situação de risco sanitário alto (26 a 50 pontos); situação de risco sanitário regular (51 a 75 pontos); situação de risco sanitário baixo (76 a 90 pontos); situação de risco sanitário muito baixo (91 a 100 pontos). Foi realizada análise descritiva dos dados, onde os resultados foram apresentados em percentuais. O estudo foi conduzido em conformidade com as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Fluminense e Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina/ Hospital Antônio Pedro - CAAE: 0390.0.258.258-11.

3-Resultados e Discussão

Na tabela 1 observa-se que os blocos avaliados pela LVBP que apresentaram menores percentuais de adequação foram aqueles relativos aos processos/produções e higienização, estando esses diretamente ligados ao manipulador de alimentos. Os aspectos que mais contribuíram negativamente para o bloco processos/produções relacionaram-se à precária higiene das mãos dos manipuladores, ao armazenamento inadequado dos alimentos e preparações nas geladeiras, à falta de controle e registro das temperaturas e ao armazenamento das amostras das preparações. Com relação às edificações, identificou-se a inexistência de telas milimétricas nas janelas e luminárias blindadas. Verificou-se ainda falta de equipamento para controle e manutenção da temperatura da refeição, tais como termômetros e balcão de distribuição. Almeida *et al* (2014) observaram que as maiores incidências de inconformidades em UANE estiveram relacionadas ao processo de lavagem e higienização das mãos dos manipuladores e à inexistência de um sistema de controle das temperaturas das refeições servidas. Segundo Oliveira *et al* (2003) é importante o treinamento dos manipuladores para a produção de refeições com qualidade sanitária adequada.

No bloco higienização, foi verificada a utilização de produtos, não registrados pelo Ministério da Saúde, para a desinfecção do ambiente, utensílios e equipamentos, os

procedimentos inadequados para a higienização e armazenamento dos utensílios e equipamentos e observação da presença de vetores. O estudo feito por Almeida *et al* (2014) também observou a presença de pragas, nos locais de produção da maioria das UANE avaliadas.

Tabela 1: Percentual de adequação das UANE em relação aos blocos avaliados pela LVBP.

Blocos	Unidades de Alimentação e Nutrição Escolares (%)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Edificações	58,1	73,7	63,1	70,9	72,1	52,6	63,6	71,3	67,1
Equipamentos	84,6	100,0	100,0	54,5	23,5	46,7	55,6	63,6	84,6
Manipuladores	50,0	66,7	70,0	75,0	50,0	50,0	66,7	53,8	100,0
Recebimento	100	100,0	90,9	100,0	100,0	0	100,0	100,0	100,0
Processos/ produções	44,7	62,0	55,8	54,2	42,6	76,8	53,6	50,3	67,1
Higienização	55,0	79,5	36,8	40,5	29,7	34,2	44,1	54,8	28,6

Na tabela 2 observa-se que a maioria das UANE analisadas apresentam situação de risco sanitário regular e um pequeno percentual foi classificada com situação de risco sanitário baixo. Estes resultados podem representar um risco para ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA). A falta de controle da qualidade higiênico sanitária dos processos produtivos de refeições pode ocasionar o aumento da contaminação dos alimentos e, consequentemente, dos surtos de DTA (BENEVIDES, LOVATTI, 2004).

Tabela 2:Classificação do risco sanitário das UAN escolares

Classificação	n	%
Situação de risco sanitário muito alto (0 a 25)	1	11,1
Situação de risco sanitário alto (26 a 50)	0	0
Situação de risco sanitário regular (51 a 75)	6	66,7
Situação de risco sanitário baixo (76 a 90)	2	22,2
Situação de risco sanitário muito baixo (91 a 100)	0	0

n=9 escolas

4- Conclusão

Verificou-se que a maioria das UANE foram classificadas em situação de risco sanitário regular. Desta forma, algumas medidas corretivas tornam-se importantes para a melhoria das condições higiênico-sanitárias nas UANE avaliadas tais como reformas estruturais, instalação de telas milimétricas nas janelas, instalação de luminárias blindadas, aquisição de termômetros e de balcões térmicos, diminuição no tempo de espera da distribuição das refeições expostas à temperatura ambiente e aumento da frequência de oficinas de capacitação dos manipuladores de alimentos.

5-Referências Bibliográficas

1. ENEVIDES, C. M. J; LOVATTI, R. C. C. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. Revista higiene alimentar, São Paulo, v.18, n.125, p.24-27, out. 2004.

2. BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 38 de 16 de julho de 2009. *Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica*. Diário Oficial da União 2009; 17 jul

3. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada n° 216 de 15 de setembro de 2004. *Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação*. Diário Oficial da União 2004; 16 set.

4. BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 26 DE 17 de junho de 2013. *Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE*. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013. Acessadoem: 01 jan 2014.

5. CAMPOS, A.K.; CARDONHA, A.M.S; PINHEIRO, L,B,G; FERREIRA, N.R.; AZEVEDO, P.R.M.; STAMFORD, T.L.M. Assessment of personal hygiene and practices of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. *Food Control*, v.20, n.9, p.807-810, 2009.

6. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Codex Alimentarius*. Recommended International Code of Practice: General Principles of Food Hygiene. CodexAlimentariusCommission. Rome; 1999.

7. FORTUNA, J. L. Aspectos higiênico-sanitários no preparo de carne bovina servida emrefeições escolares de instituições municipais e estaduais, no estado do Rio de Janeiro.*Higiene Alimentar*, v.16, n.95. p.23-32, 2002.

8. GALLINA, D.; SIMM, K.C.B.; FATEL, E.C.S. Qualidade higiênico-sanitária da merenda escolar oferecida no município de Lindoeste, PR. *Higiene Alimentar*, v.22, n.158, p.54-58, 2008.

9. OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.13, n.3, p.1051-1060, 2008.

10. PROENÇA, R. P. C.; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. B.; HERING, B. *Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições.*Florianópolis: Ed UFSC. 221p. 2005.

11. SANTANA, N.G.; ALMEIDA, R.C.C.; FERREIRA, J.S.; ALMEIDA, P.F. Microbiological quality and safety of meals served to children and adoption of good manufacturing practices in public school catering in Brazil. *Food Control*, v.20, n.3, p.255-261, 2009.

12. STEDEFELDT, E.; CUNHA, D. T.; SILVA JÚNIOR, E. A.; SILVA, S. M.; OLIVEIRA, A. B. A. Instrumento de avaliação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição Escolar: da concepção à validação. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.18, n4, p.947-953, 2013.

Avaliação das condições de produção, transporte e distribuição das refeições transportadas destinadas a Residência Universitária.

Evaluation of conditions production, transport and distribution of meals transported to the University Restaurant

SIDIONE FERREIRA DOS SANTOS[1], LUCIANA NUNES DE CASTRO[1], LUIZA DE JESUS SANTOS[1], MARIA DA CONCEIÇÃO PEREIRA DA FONSECA[2]; ELUÁ BENEMERITA VILELA NASCIMENTO[1]

[1].Estudantes do curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia;

[2].Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia

Resumo

O objetivo deste estudo é avaliar as condições higienicossanitárias da produção, transporte e distribuição de refeições transportadas destinadas ao refeitório da residência estudantil da Universidade Federal da Bahia, por meio de *checklists* distintos, para análise de aspectos físicos e higiênicos. A Unidade Produtora e o local

de distribuição obtiveram o conceito “Bom”, porém, os blocos 3 e 8 obtiveram conceito regular. O veículo de transporte obteve escore geral “Bom”, onde o envase e saúde e condições do condutor obtiveram os menores escores de 60% e 66,67% (regular). O processo de distribuição obteve escore geral “Bom”. Mesmo com diagnósticos satisfatórios são necessárias melhorias na manutenção de equipamentos e correções de procedimentos dos manipuladores, para melhor excelência na prestação do serviço de alimentação coletiva.

Palavras-chave: condições higienicossanitárias, refeições transportadas, *checklist*.

Introdução

A alimentação coletiva compreende a produção de refeições em larga escala, que destina-se à um determinado público com a necessidade de fornecer uma alimentação equilibrada nutricionalmente, incluindo ao que se refere a alimentação destinada ao público estudantil (PROENÇA, 2007). Nas Universidades a refeições coletiva dos estudantes vem sendo realizada nos chamados Restaurantes Universitários (RU). Mais recentemente os RU estão sendo incentivados, pois auxiliam no Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), o qual levou a expansão do fornecimento de auxílios aos estudantes, sendo responsável pela permanência e formação de estudantes mais carentes nas Universidades.

Na Universidade Federal da Bahia (UFBA) o Serviço de Alimentação Coletiva Estudantil, parte dela é realizada por meio da refeição transportada, que caracteriza-se por ter a produção das refeições em um local e os mesmos são distribuídos em outro, fato que determina a necessidade de um maior tempo envolvido entre a produção e o consumo das refeições, além de uma maior manipulação. Por isso são mais susceptíveis a contaminação por micro-organismos, que tendem a se multiplicar mais rapidamente devido a dificuldade em manter a temperatura das refeições em um intervalo que controle essa multiplicação. Com isso, existe um maior risco com esse tipo de refeição para o desenvolvimento das Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) (SAMPAIO et al., 2011).

Para que Alimentação Coletiva Estudantil da UFBA alcance seu objetivo é necessário que além da qualidade nutricional a mesma também tenha qualidade higienicossanitária. Por isso os monitoramentos das refeições transportadas devem ser realizados de forma constante. Deste modo, o objetivo do presente estudo foi de avaliar as condições higienicossanitárias da produção, transporte e distribuição das refeições transportadas destinadas ao refeitório da residência estudantil da Universidade Federal da Bahia.

Material e Métodos

A avaliação das condições higienicossanitárias foi realizada em diferentes momentos, locais e frequência e por diferentes instrumentos. Assim foram avaliadas as condições higienicossanitárias do veículo de transporte, da UAN responsável pela produção das refeições, no caso a UAN do Restaurante Universitário Manoel José de Carvalho (RU-Ondina) e também no local de distribuição (Residência Universitária). Para cada um foi utilizado um *checklist* distinto e específico, onde foram analisados aspectos físicos e higiênicos de cada local.

No primeiro dia de coleta de dados da pesquisa foi avaliado de forma geral as condições da UAN responsável pela produção das refeições e também o local de distribuição pelo o *checklist* adaptado de Cardoso et al (2010), que tomou como base as disposições da RDC nº216/2004, e da CVS 06/1999 e as cláusulas do contrato, sendo composto por 11 módulos (BRASIL, 2004, SÃO PAULO, 1999). Ressalta-se que para avaliar o local de distribuição de refeições foram usados somente os módulos 2; 4; 5; 6; 7; 9 e 10 *do checklist.*

Durante os cinco dias de pesquisa foi avaliado o veículo de transporte, também pela lista de verificação adaptado Cardoso et al (2010), mas somente com o bloco relativo ao "transporte do produto final". Além disso, também foi avaliado diariamente todo o serviço, incluindo a pré-distribuição, distribuição e pós-distribuição, através também de uma lista de verificação que foi estruturado, com base no contrato firmado entre UFBA e a empresa especializada em alimentação coletiva.

Nos três *checklists* as afirmativas disposta foram avaliadas como: SIM quando estivesse de acordo a legislação, NÃO quando não estivesse de acordo ao recomendado e NSA quando algum item não se aplicou a realidade do local e foi considerada pontuação um para todos os itens. Para o cálculo da pontuação final foi utilizada a fórmula de Cardoso et al (2010), onde:

$$\text{Escore Obtido (EO)} = \frac{\Sigma \text{ dos pontos positivos} \times 100}{\Sigma \text{ dos pontos possíveis} - \Sigma \text{ dos pontos dos itens não aplicáveis}}$$

sendo: Σ (soma) dos pontos possíveis = todos os itens SIM + NÃO + NSA.

Assim com a pontuação obtida foi classificado em cinco grupos, a saber: < 30% (critico); ≥ 30% e < 50% (insatisfatório); ≥ 50% e < 70% (regular); ≥ 70% e < 90% (bom); ≥ 90 % (excelente). Portanto, para os *checklist* diários obtiveram-se cinco avaliações/classificações com base na frequência da pontuação. Por isso, além da avaliação de cada dia teve também uma média que condensou as avaliações por módulos de cada *checklist*, além da média do escore geral.

Resultados e Discussão

O ciclo produtivo de refeição transportada acaba envolvendo dois locais distintos, sendo um a Unidade Produtora de Refeição (UPR), que produziu a refeição e o local de distribuição, no caso deste estudo um refeitório da Residência Universitária, conhecida como R1. Além disso, para o transporte das refeições é necessário um veículo de transporte. Neste estudo, foram avaliadas as condições higienicossanitárias desses três elementos envolvidos com o processo produtivo.

Portanto foi é possível observar que de forma geral a UAN RU-Ondina que é local responsável pela produção da refeição transportada e a Residência Universitária obtiveram avaliação das suas condições de produção e distribuição de forma considera boa, ou seja, “Bom” (Tabela 1).

Dados similares foram observados no estudo de São José et al (2011), que também avaliou as condições higienicossanitárias de uma UAN institucional e encontrou como resultado geral 75% de adequação, ou seja, conceito do escore “Bom”. Resultados divergentes foram encontrados pelos estudos de Cardoso et al (2010) e Farias et al (2011), onde verificaram escores globais insatisfatórios, bem como na maior parte dos blocos analisados.

Destaca-se que os blocos 3 e 8 da avaliação da UAN do RU-Ondina obtiveram o conceito regular, em decorrência de que nem todos os alimentos estocados estarem

dispostos em prateleiras ou páletes, não mantendo a distância necessária do solo, da parede e do forro do teto. No bloco 8, o fluxo de produção não é totalmente linear e sem cruzamentos. Com relação à avaliação do refeitório da Residência também é possível observar que somente o bloco 10 teve conceito “regular”, tendo em vista que as copeiras não fazem antissepsia das mãos para servir as refeições (Tabela 1).

Um estudo feito por Souza et al (2004) em uma UAN hoteleira, mostrou resultado divergente onde a maioria dos aspectos observados no bloco 3 encontraram-se satisfatórios, e no bloco 8 cerca de 45% encontram-se em não conformidade.

Tabela 1. Avaliação das condições higienicossanitárias da Unidade de Alimentação e Nutrição do Restaurante Universitário Manoel José de Carvalho e do refeitório da residência estudantil da Universidade Federal da Bahia, com o escore por bloco e escore de avaliação geral, agosto de 2014

BLOCO CHECKLIST DA UAN RU	Nº QUESTÕES	SIM	NÃO	NSA	%	CLASSIFICAÇÃO
2	135	96	29	10	76,8	BOM
3	22	13	7	2	65,0	REGULAR
4	25	23	1	1	95,83	EXCELENTE
5	6	5	1	0	83,33	BOM
6	7	6	1	0	85,71	BOM
7	30	26	4	0	86,67	BOM
8	37	25	11	1	69,44	REGULAR
9	19	18	1	0	94,74	EXCELENTE
10	7	5	2	0	71,43	BOM
11	18	11	3	4	78,57	BOM
TOTAL	**306**	**228**	**60**	**18**	**79,17**	**BOM**
BLOCO DO REFEITÓRIO RESIDÊNCIA	**Nº QUESTÕES**	**SIM**	**NÃO**	**NSA**	**%**	**CLASSIFICAÇÃO**
2	37	25	5	7	83,33	BOM
4	23	15	1	7	93,75	EXCELENTE
5	6	6	0	0	100	EXCELENTE
6	7	7	0	0	100	EXCELENTE
7	31	25	5	1	83,33	BOM
9	19	14	5	0	73,68	BOM
10	7	4	3	0	57,14	REGULAR
TOTAL	**130**	**96**	**19**	**15**	**83,48**	**BOM**

Legenda: Blocos: 2-Edificação, Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios; 3- Matérias-primas, Ingredientes e Embalagens; 4- Higienização; 5- Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas; 6- Manejo dos resíduos; 7- Manipuladores; 8- Preparação dos Alimentos; 9- Controle de Qualidade do Produto Final; 10- Exposição ao Consumo do Alimento Preparado; 11- Transporte do produto final.

Além da realização de um diagnóstico das condições higienicossanitárias de produção e distribuição foi realizado uma avaliação diária, na forma de *checklist* da prestação de serviço da empresa C no local de distribuição (Tabela 1) e no veículo de transporte das refeições.

O veículo de transporte foi avaliado durante cinco dias, dando valores similares na avaliação nos dias e entre os blocos, que levou a um escore geral de 77,70, que

classifica com o conceito “Bom”. Os blocos 1(envase) e 5 (Saúde e condições do condutor) foram o que obtiveram os menores escores de 60% e 66,67%, respectivamente, em todos os dias avaliados, classificados como “regular”, mostrando a necessidade de ser feito um melhor controle do processo produtivo, diminuindo o tempo de espera entre o envase e a recepção, e também melhor controle dos equipamentos para que auxiliem a manter a temperatura correta dos alimentos.

O bloco 4 (Limpeza e desinfecção) obteve o escore 80% que o classifica como “Bom”, faltando somente intensificar o processo de higienização do veículo que é feita apenas três vezes por semana. Já os blocos 2 (Utensílios e equipamentos) e 3 (Transporte do alimento) obtiveram escores 100% e 90%, respectivamente, que os classifica como “excelente”. Destaca-se que a maior parte dos blocos obteve bom resultado, mostrando a qualidade do veículo responsável por transportar as refeições para a Residência Universitária.

Um estudo feito por Souza et al (2012) encontrou resultados similares no bloco responsável pela produção e transporte do alimento, onde encontrou resultado de 87,9% em conformidade, como no atual estudo. Marinho et al (2009), também avaliou o veículo de transporte e encontrou resultados satisfatórios na maioria dos blocos analisados.

A avaliação do local de distribuição demonstrou que os escores deram valores iguais em todos os dias e entre os blocos, que levou a um escore geral de 89,47, que classifica com o conceito “Bom”. Destaca-se que os blocos 1 (Higienização, arrumação do refeitório e balcão de distribuição), 4 (Fluxo de atendimento dos usuários), 5 (Higienização de equipamentos, de utensílios e ambiental) e 6 (Funcionários) obtiveram escores ≥ a 90%, fato que conceituam os mesmos como “Excelente”.

Somente os blocos 2 (Recepção das refeições e pré-distribuição) e 3 (Distribuição) obtiveram escores mais baixos, ou seja, entre ≥70% e <90%, que os classifica como “Bom”. Neste caso é possível descrever que as refeições não são recepcionadas por nutricionista da Universidade e sim por uma técnica de nutrição da empresa terceirizada contratada, além disso, dentre as refeições quentes e frias, praticamente metade das medidas encontraram-se com a temperatura ≤60ºC e ≥10ºC, colocando o alimento a um maior risco de contaminação, além de as amostras dos componentes do cardápio não serem coletados 1/3 antes do término previsto da distribuição, sendo este feito apenas no início. Panza et al (2006) e Vidal et al (2011) encontraram que os alimentos da cadeia fria encontraram-se com temperaturas >10ºC e da cadeia quente <65ºC, similar ao atual estudo.

Conclusão

As condições higienicossanitárias do local de produção e de distribuição, bem como do veículo responsável por transportar as refeições tiveram de forma geral o escore global “Bom”. Mesmo com diagnósticos satisfatórios são necessárias melhorias na manutenção de equipamentos e correções de procedimentos dos manipuladores, para melhor excelência na prestação do serviço de alimentação coletiva.

Logo, é indispensável que haja a presença de um responsável técnico a fim de propiciar treinamento aos manipuladores das refeições em todo ciclo produtivo, para que haja melhoria dos pontos analisados e diminua a probabilidade de contaminação por micro-organismos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução **RDC n. 216**, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre

regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

CARDOSO R. C. V., et al. Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)?. **Revista de Nutrição.** Campinas, v. 23, n. 5, p. 801-11, 2010.

FARIAS, J. K. R.; PEREIRA, M. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alimentação e Nutição**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2011.

MARINHO, C. B.; SOUZA, C. S.; RAMOS, S. A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **e-scientia,** v. 2, n. 1, 11 p. dez. 2009.

Panza SG, Brotherhood R, Andeotti A, Rezende C, Baleroni FH, Paroschi VHB. Avaliação das condições higiênico-sanitárias durante a manipulação dos alimentos, em um restaurante universitário, antes e depois do treinamento dos manipuladores. **Revista Higiene Alimentar.** 2006; 20(138): 15-19.

PROENÇA, R. P. **Inovações tecnológicas na produção de alimentação coletiva.** Florianópolis: Insular, 1997. 135p.

SAMPAIO, S. S. M.; COSTA, V. P. S. C.; TAVARES, M. F. Avaliação do tempo e temperatura de distribuição de arroz cozido transportado e produzido em restaurante universitário de Niterói, RJ. **Revista Higiene Alimentar.** São Paulo, v. 25, n. 194/195, 2011.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 479-487, jul./set. 2011.

SÃO PAULO. **Portaria CVS-6/99**, de 10.03.1999. Dispõe Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.

SOUZA, R. A.; SOUZA, S. G.; FLÁVIO, E. F. **Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias do Serviço de Nutrição e Dietética do Hospital Universitário Clemente de Faria, Montes Claros, MG.** In: VI FEPEG, FORUM ENSINO, PESQUISA, EXPENSÃO E GESTÃO. Universidade Estadual de Montes Claros, 2012.

SOUZA, R. R.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n. 122, p. 21-25, jul., 2004.

VANIN, M. et al. Adequação nutricional do almoço de uma unidade de alimentação e nutrição de Guarapuva-PR. Revista Salus, Guarapuva, PR. v. 1, n. 1, p. 31-38, Jan./Jun. 2007.

Vidal GM.; Baltazar lRS.; Costa lCF, Mendonça XMFD. Avaliação das boas práticas em segurança alimentar de uma unidade de alimentação e nutrição de uma organização militar da cidade de Belém, Pará. **Revista Alimentos e Nutrição,** Araraquara. v. 22, n. 2. p. 283-290, 2011.

Autora a ser contatada: Maria da Conceição Pereira da Fonseca. Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal

da Bahia, endereço: Av. Araújo Pinho - nº 32 - Canela, Cep: 40.110-150 - Salvador - BA - Brasil, email: mcfonsec@ufba.br

Avaliação das condições higiênico-sanitárias de comunidades produtoras de leite de dois municípios do Sertão-Central

Evaluation of the hygienic and sanitary conditions of milk producing communities of the municipalities of Quixeramobim and Pedra Branca

Aline Braga da Silva[1]; Natalina Duarte de Lima[2]; Natália Duarte de Lima[3]

[1] Professora Fatec Sertão Central; alinebs20@yahoo.com.br

[2] Tecnologa em Alimentos; natalinaduartelima@gmail.com

[3] Mestranda em Ciência e Tecnologia em Alimentos – UFC–Ce; nataliaduartelima@gmail.com

Resumo

Esse trabalho teve como objetivo avaliar as condições de higiene de comunidades produtoras de leite de dois municípios do Sertão Central durante o processo de obtenção de leite cru. O trabalho foi conduzido nos municípios de Quixeramobim e Pedra Branca, localizados no Sertão Central do Estado do Ceará. Foram realizadas 50 entrevistas com perguntas objetivas e subjetivas relacionadas à higiene do ordenhador, do animal e dos utensílios, assim como as técnicas utilizadas antes e depois da ordenha. A maioria dos produtores realizam medidas básicas de higiene, mas não obedecem a todas as medidas impostas pela Instrução Normativa 62. Os produtores entrevistados têm conhecimentos das principais técnicas de higiene para a produção de leite, mas muitas vezes não as aplicam, sendo necessários treinamentos por profissionais especializados.

Palavras chave: Higiene; qualidade; produtores de leite.

Introdução

O leite com qualidade deve apresentar composição química (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), sensoriais (sabor, odor, aparência) e número de células somáticas que atendam os

parâmetros exigidos internacionalmente (TRONCO, 1996; BRASIL, 2011). A obtenção do leite de vacas sadias, em condições higiênicas adequadas e o seu resfriamento imediato a 4ºC, são medidas fundamentais e primárias para garantir a qualidade e a segurança do leite e de seus derivados (TRONCO, 1996). A produção de leite, no Brasil ocorre sob condições rudimentares por pequenos produtores, que, normalmente são pouco assistidos por programas de extensão que envolvam práticas de higiene e melhoria das condições de produção, o que contribui para diminuir a qualidade do produto (FARINA *et al*. 2008; TAVOLARO *et al.,* 2006). Os procedimentos empregados na ordenha determinam a qualidade total do leite, cada etapa nesse processo pode ser responsável pela inclusão de milhões de microrganismos no produto na ausência de boas práticas de higiene. As etapas de pré-*dipping* e *pós-dipping* na desinfecção da superfície dos tetos, que é a imersão completa dos tetos em solução desinfetante, podem evitar tanto contaminações desse tipo como a prevenção de mastites no rebanho (SANTANA, BELOTI e BARROS, 2001). O teste de identificação de mastite pode ser feito na hora da ordenha, possibilitando a detecção de vacas com mastite subclínica. Os primeiros jatos de cada teto devem ser colocados numa placa especial, na qual é adicionado o reagente específico para o teste. Por meio de agitação da placa e pela coloração e aspecto que a mistura adquirir (leite e reagente), pode-se saber se há ou não presença de infecção (ATHIÊ, 1988). Outra forma é o teste da caneca de fundo escuro ou caneca telada, antes de cada ordenha. Nesse teste, os primeiros jatos de leite, de cada teto, são recolhidos e observados para detectar possíveis alterações de cor, consistência ou presença de grumos, pus ou sangue, o leite alterado deve ser descartado (CAMPOS e LIZIEIRE, 1993). Medidas de prevenção devem ser aplicadas desde a obtenção da matéria-prima, que no caso da produção leiteira pode-se traduzir em higiene na ordenha, neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar as condições de higiene de comunidades produtoras de leite no Município de Quixeramobim e Pedra Branca durante o processo de obtenção de leite cru.

Materiais e Métodos

Inicialmente foi elaborado um questionário de acordo com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) e aplicados a 35 produtores de 15 comunidades do município de Quixeramobim e 15 produtores de 5 comunidades diferentes do município de Pedra Branca - CE. O questionário foi aplicado entre os meses de abril e junho de 2011 e continha questões objetivas e subjetivas relacionadas à higiene do ordenhador, do animal e dos utensílios, as técnicas utilizadas antes e depois da ordenha (pré-*dipping* e *pós-dipping*). As respostas foram avaliadas e demonstradas em forma de porcentagem, calculadas em Softoware Excell 2010.

Resultados e Discussão

No município de Pedra Branca identificou-se que os produtores não estão representados por entidades organizacionais, mesmo assim contam com tanques de resfriamento (capacidade de 1.500 litros). Enquanto que Quixeramobim os produtores são representados por associação de produtores de leite.

Em relação à higiene durante a ordenha, 78% dos produtores entrevistados realizam lavagem com água corrente nas tetas, mas nenhum produtor utiliza solução de água clorada para desinfecção das tetas do animal e uso do iodo após a ordenha foi constatado em 16% dos entrevistados. Resultado semelhante foi observado por Farina *et al.* (2008) em avaliação das condições higiênico sanitárias, em estabelecimentos da agricultura familiar dos municípios de Cascavel e de Guaraniaçu – PR.

Neste estudo constatou-se que 10% dos entrevistados descartam os primeiros jatos de leite e 28% mantém o animal em pé após a ordenha, quando fazem o uso ou não de iodo. Este procedimento favorece o fechamento do esfíncter do teto, evitando possíveis contaminação. Sempre antes do início da ordenha, os tetos devem ser lavados com água corrente em abundância, seguindo-se da secagem com papel descartável ou com panos específicos para essa finalidade; e individuais, umedecidos em solução desinfetante e torcidos. Os panos devem ser lavados após cada ordenha e imersos por 30 minutos em solução desinfetante que deverá ser renovada a cada ordenha (BRASIL, 2000). No entanto, a maioria dos produtores não utiliza esse procedimento e estas atitudes podem ser fortes fatores de contaminação para o leite e rebanho (TEIXEIRA e RIBEIRO, 2006).

Outro ponto observado foi que apenas 16% dos produtores entrevistados utilizam o teste CMT (*California Mastitis* Test). Em relação aos produtores entrevistados apenas 20% utilizam o teste da caneca de fundo escuro, que se realizado diariamente, é considerado um bom método para o monitoramento da mastite. A detecção precoce da mastite clínica evita o contágio entre os tetos no úbere e no rebanho (FONSECA e SANTOS, 2001).

Em relação à higiene dos utensílios de ordenha todos os produtores entrevistados lavam diariamente os utensílios com detergente comum e não utilizam qualquer tipo de sanitizante. Farina *et al*. (2008) identificou que entre os entrevistados todos relataram utilizar soluções para higienização dos utensílios utilizados na ordenha. De acordo com Brasil (2011), todo equipamento ou utensílio após a utilização, deve ser cuidadosamente lavado e sanitizado, com detergentes e substancias adequados. a limpeza e desinfecção dos equipamentos e dos utensílios de ordenha devem ser realizadas, para evitar a contaminação do leite, e o procedimento mais adequado é o enxágue inicial com água à temperatura ambiente, seguido de limpeza com detergentes específicos, sendo primeiramente do tipo alcalino e depois o do tipo ácido, seguidos de enxágue com água e solução desinfetante apropriada (NASCIMENTO, 2006). Já para a higiene do ordenhador é obrigatório à lavagem das mãos em água corrente seguido de imersão em solução desinfetante apropriada, antes de iniciar a ordenha de cada animal. Neste estudo, foram constatadas que os produtores não realizavam tal procedimento adequadamente, utilizando-se apenas de água e detergente comum. As mãos quando mal higienizadas, podem se tornar um veículo para transmissão de microrganismos, estando diretamente relacionada à contaminação do produto.

Quanto aos equipamentos obrigatórios exigidos pela Instrução Normativa nº 62, dos entrevistados 90% fazem uso de botas, 26% usam gorros ou chapéus e para o de macacão e avental, todos citaram não utilizar.

Martins *et al.* (2008) argumentam que medidas de sensibilização e treinamentos quanto aos procedimentos de obtenção higiênica do leite, à higiene dos equipamentos de ordenha, à correta implantação e execução de programa de controle de mastite e

do sistema de refrigeração da matéria-prima após a ordenha precisam ser adotadas visando á melhoria da qualidade do leite cru.

Conclusão

Conclui-se que os produtores entrevistados têm conhecimentos das principais técnicas de higiene para a produção de leite. No entanto, muitas vezes não as aplicam por simples descaso. É necessário treinamentos e acompanhamentos por profissionais especializados para que estes produtores se adequem as normas vigentes e pratiquem diariamente as técnicas, para que a população local tenha acesso a um leite de qualidade de acordo com os padrões estabelecidos por legislação.

Referências Bibliográficas

ATHIÊ, F. **Gado leiteiro: uma proposta adequada de manejo.** 4.ed. São Paulo: Nobel, 1988. 8p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, DE 29 DE DEZ. DE 2011.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. **O produtor pergunta, a Embrapa responde.** Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL; Brasília: Embrapa-SPI, 1993. 214p.

FARIÑA, L. O.; FALCONI, F. A.; BULHÕES, R.; IARK, A. K.; TESSARO, A. B.; SALVATTI, F.; TAVARES, J. A.; CORRÊA, J. M.; SOSA, D. E. F.; FERREIRA, R.; TORRES, E. F. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em estabelecimentos da agricultura familiar envolvidos na pecuária leiteira dos municípios de Cascavel e Guaraniaçu/PR. **Revista Conexão**, UEPG,v. 4, nº 1, 2008.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2001. 175p.

MARTINS, P. E. M.; *et al.* Qualidade de leite cru produzido e armazenado em tanques de expansão no estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1152- 1158, 2008.

NASCIMENTO, F. **Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar**- Programa de Agroindustrialização da Agricultura Familiar. Brasília-DF, Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F. Microrganismos psicrotróficos em leite. **Revista Higiene Alimentar***,* São Paulo, v. 15, n. 88, p. 27-33, set. 2001.

TEIXEIRA, S. R.; RIBEIRO, M. T. **Transporte do leite a granel. Instrução Técnica para o Produtor de Leite**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa: Gado de Leite. 2º ed., mar/2006. Disponível em: http://www.cileite.com.br/sites/default/files/22Instrucao.pdfv. Acesso em: 20 de julho de 2013.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** Mato Grosso do Sul: UFMS, 1997. 166p.

Autor(a) a ser contatado: Natalina Duarte de Lima, Tecnóloga em Alimentos – CENTEC – FATEC SERTÃO CENTRAL, Travessa Nossa Senhora Aparecida, nº 15 casa A, Pici, Fortaleza – CE. E-mail: natalinaduartelima@gmail.com.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UM RESTAURANTE COMERCIAL NA CIDADE DE FORTALEZA, CE.

EVALUATION OF HYGIENIC AND HEALTH CONDITIONS OF A COMERCIAL RESTAURANT IN FORTALEZA, CE.

Mariane Silveira MAGALHÃES[1], Claísa Andréa Silva de FREITAS, Lia Silveira ADRIANO

[1] Instituto Superior de Teologia Aplicada.

Resumo

Surtos de doenças transmitidas por alimentos têm sido relatados mais freqüentemente nos últimos anos. O estudo objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias de um restaurante comercial, confrontando os resultados obtidos com a legislação brasileira vigente. O estudo abrangeu aplicação de lista de verificação baseada na RDC nº216/04. A lista de verificação apontou 85,71% de atendimento às exigências da legislação brasileira, sendo o item de Edificações o que mais apresentou inadequações (37,5%). Constatou-se que o estabelecimento apresenta satisfatórias condições higiênico-sanitárias. Ressalta-se a importância das Boas Práticas de manipulação, visando obter produtos mais seguros do ponto de vista de saúde pública.

Palavras-chave: boas práticas de manipulação, lista de verificação.

Introdução

Nos últimos anos, a profissionalização das mulheres juntamente com outros fatores, contribuiu para que ocorressem profundas modificações nos hábitos alimentares, aumentando o número de refeições realizadas fora de casa (AKUTSO, 2005)

A grandeza desse número reforça a necessidade de adoção de práticas que garantam a sanidade dos alimentos oferecidos ao publico, já que, alimentos contaminados podem ser veículos de microrganismos que causam doenças transmitidas por alimentos (DTA), podendo até mesmo levar à morte, causando consequências sócio-econômicas significantes no mundo inteiro (GRIFFITH, 2006).

O alimento pode ser contaminado durante todo o seu fluxo de produção, que se estende desde o momento de produção da matéria-prima, passando pela manipulação e pelo armazenamento do produto pronto para o consumo, até sua etapa de distribuição para o consumidor final (ZANDONADI et al., 2007)

No Brasil, os restaurantes comerciais são responsáveis por 19,6% dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA's) notificados pela Secretaria de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2011).

Visando minimizar as contaminações e para que seja atingido um padrão de identidade e qualidade de serviços de alimentação, o Ministério da Saúde, através da ANVISA tornou obrigatório através da Resolução – RDC n° 216, de 16 de setembro de 2004, a implantação das boas práticas, estabelecendo procedimentos para que possam ser garantidas as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Tendo em vista a amplitude e a severidade das doenças transmitidas por alimentos, assim como o crescente número de surtos ocorridos em restaurantes comerciais; faz-se necessário avaliar como as condições higiênico-sanitárias podem influenciar a produção de alimentos, ressaltando assim o importante papel desempenhado pela implantação e implementação das Boas Práticas.

Esse trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de um restaurante comercial, confrontando os resultados obtidos com a legislação brasileira vigente.

Material e Método

O estudo foi realizado em um restaurante comercial, no qual é oferecido serviço de rodízio de carnes, na cidade de Fortaleza, CE. O estudo ocorreu durante o mês de fevereiro do ano de 2011, sendo realizado com autorização da direção do estabelecimento, que estava ciente de todas as etapas envolvidas.

Para realizar a avaliação das condições higiênico-sanitárias durante o fluxo de produção foi aplicada lista de verificação baseada na Resolução - RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004 que dispõe Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, sendo retirados os itens que não eram aplicáveis (BRASIL, 2004).

Portanto, a lista de verificação foi composta de 55 itens relacionados à estrutura física, higienização, controle integrado de pragas, abastecimento de água, manejo de resíduos, manipuladores, matéria-prima e preparação do alimento. A aplicação foi realizada pela própria pesquisadora.

Resultados e Discussão

A aplicação da lista de verificação baseada na RDC nº216/04 possibilitou uma análise mais detalhada dos fatores que envolvem a produção das preparações no restaurante.

A lista de verificação apontou 85,71% de atendimento às exigências da legislação. Dentro dos itens inadequados, o bloco de Edificações foi o que mais apresentou não conformidades (37,5 %).

Ao avaliar as condições higiênico-sanitárias em 50 estabelecimentos, entre restaurantes comerciais, hotéis e unidades de alimentação e nutrição, Akutso *et al*. (2005), também utilizando a RDC nº 216/04, verificou que os restaurantes comerciais obtiveram os resultados mais insatisfatórios.

Ao avaliar as condições higiênico-sanitárias de cozinhas industriais em Blumenau, SC, Deschamps *et al.* (2003) revelaram que os maiores índices de inadequações também foram referentes à estrutura física (48,6%).

Os resultados encontrados também corroboraram com os obtidos por Kamada *et al.* (2003), que apontaram o item de Edificações como maior índice de inadequação à legislação vigente.

Os itens relacionados à higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, controle integrado de pragas, abastecimento de água e manejo de resíduos apresentaram 100% de adequação, valorizando a importância do acompanhamento para implementação das Boas Práticas no estabelecimento.

Verificou-se que os itens da lista de verificação que estavam relacionados com os procedimentos higiênico-sanitários durante a manipulação dos alimentos apresentaram poucas não conformidades.

Ainda assim, foram detectadas algumas falhas que podem oferecer riscos à segurança do alimento e que devem ser corrigidas. Observou-se que apesar de higienizarem as mãos com freqüência, em algumas vezes os manipuladores não seguem o procedimento correto para higienização das mesmas. Além disso, possuem o hábito de conversar muito durante o horário de trabalho.

Com relação à matéria-prima, ingredientes e embalagens, evidenciou-se que há uma rigorosa seleção dos fornecedores. Entretanto, a etapa de recebimento da matéria-prima é realizada em local desprotegido, sendo a única não conformidade desse item.

Na etapa de preparo, as inadequações observadas estavam relacionadas à temperatura do alimento, pois foi observado que alguns ingredientes ficavam expostos à temperatura ambiente em tempo maior que o necessário, podendo comprometer sua qualidade. A temperatura de armazenamento é monitorada e registrada na câmara de refrigeração, no entanto esse controle não é desenvolvido nos freezers e geladeiras.

Conclusão

Foi verificado que, de forma geral, o estabelecimento apresenta boas condições higiênico-sanitárias de acordo com a lista de verificação. No entanto, deve ser desenvolvido um plano de ações corretivas para sanar os itens que apresentaram não conformidades.

Ressalta-se a importância das Boas Práticas de Manipulação nas etapas de produção, visando à obtenção de um produto mais seguro do ponto de vista de saúde pública.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B. SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação**. Rev. Nutr.**, v. 18, n. 3, p.419-427, maio/jun., 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispões sobre regulamento técnico de boas práticas em serviços de alimentação. Brasília, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Doença Transmitida por Alimento. **Informações Técnicas**, Brasília, 2011. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31760>. Acesso em 29 de maio de 2011.

DESCHAMPS, C. ; FREYGANG, J. ; BRAMORSKI, A. ; TOMMASI, D. ; GARCIA, G. F. . Avaliação higiênico-sanitária de cozinhas industriais instaladas no município de Blumenau, SC. **Hig. Alim.,** São Paulo, v. 17, n. 112, p. 12-15, 2003.

GRIFFTH, C. J. Food Safety: where from and where to? **British Food Journal**, v. 108, n. 1, p. 6-15, 2006.

KAMADA, K.; COUTINHO, G.; SCHATTAN, R.; GOLLUCKE, A. P. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de restaurantes self-service de um município da baixada santista. **Hig. Alim.**, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p. 84-85, 2003.

SILVA JR., E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo, Varela, 2012.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. Nutr.**, Campinas, v.20, n. 1, p. 19-26, jan./fev., 2007.

Autor(a) a ser contatado: Mariane Silveira Magalhães Instituto Superior de Teologia Aplicada, Curso de Graduação em Nutrição. Rua Cel. Antônio Rodrigues Magalhães, 359, Dom Expedito Lopes, Sobral, CE, Brasil. marianemagalhães@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALEXANDRIA-RN

EVALUATION OF SANITARY-HYGIENIC CONDITIONS OF FOOD PLANTS OF COUNTY ALEXANDRIA -RN

Yvana Maria Gomes dos Santos[1], Jessica Fidelis da Penha[2], Emanuel Neto de Oliveira[3], Dyego da Costa Santos[1], Josivanda Palmeira Gomes[4]

[1]Pós-graduandos em Engenharia Agrícola – UFCG Campina Grande-PB. E-mail: yvana.mn@hotmail.com; dyego.csantos@gmail.com

[2]Técnica em alimentos – IFRN *Campus* Pau dos Ferros-RN. E-mail: jessicasrt@hotmail.com;

[3]Professor do Curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros-RN. E-mail: emanuel.oliveira16@gmail.com

[4]Professora da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - Campina Grande-PB. E-mail: josi@deag.ufcg.edu.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de pizzarias e lanchonetes do município de Alexandria, RN, de acordo com as regulamentações técnicas de Boas Práticas de Fabricação. Foi realizado um estudo onde foi feito pesquisas de campo do tipo qualitativo e quantitativo, elaborado e aplicado um Roteiro de Inspeção (*Check List*), baseado na RDC 216/04 de 15 de novembro de 2004. Após análise dos dados obtidos pelo *Check List*, em cada unidade alimentar (UA), foram verificados a conformidade ou não conformidade dos estabelecimentos de acordo com a legislação vigente. Os itens Equipamentos e utensílios, manejo de resíduos e manipuladores necessitam de maior prioridade de implantação das BPFs na produção

de alimentos seguros nas UA. Essa necessidade de adequação dos itens é imprescindível para visar à qualidade dos produtos e a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: *Check List*; Legislação; Boas práticas de fabricação.

Introdução

A alimentação é, sem dúvida, fundamental no desenvolvimento de um povo, para o seu crescimento físico, de produtividade no trabalho e capacidade de aprendizado (ALVES JUNIOR, 2008).

Há inúmeras doenças que podem ser transmitidas por alimentos, muitas delas letais, quando não diagnostica a tempo. Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) é uma síndrome de ocorrências clinicas consequentes de ingestão de alimentos que possam estar contaminados com microrganismos patogênicos (infecciosos, toxinogênicos ou infestantes), substâncias químicas, objetos lesivos ou que contenham em suas composições estruturais naturalmente tóxicas (GERMANO, 2011).

A Organização Mundial de Saúde estima que as enfermidades causadas por alimentos contaminados constituam um dos problemas sanitários mais difundidos no mundo de hoje. (ALVES JUNIOR, 2008)

A contaminação em alimentos pode ocorrer em toda a cadeia alimentar, que vai desde a matéria-prima, passando pela produção primária, até o consumo. As doenças causadas por agentes microbianos transmitidos pelos alimentos constituem preocupação mundial de saúde pública (RODRIGUES et al., 2010).

O controle higiênico e sanitário dos alimentos constitui um fator importante para a prevenção das doenças de origem alimentar. A segurança alimentar é um das principais responsabilidades dos serviços de alimentação que realizam algumas das seguintes atividades: manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo (BRASIL, 2004).

O controle de qualidade é uma forma de prevenir o produtor e o consumidor de alimentos, pois seu objetivo principal é de assegurar, ao industrial, a fabricação de alimentos de excelente padrão e de propiciar, ao consumidor, produtos em condições de nutrir e cumprir sua finalidade (EVANGELISTA, 2008).

As Boas Práticas tem uma abordagem ampla que envolve várias situações, desde instalações físicas dos estabelecimentos, equipamentos, mão de obra, até controle de pragas e vetores, entre outras e que a maioria dos estabelecimentos envolvidos ainda não adotam as Boas Práticas de Fabricação (RODRIGUES, 2006).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de pizzarias e lanchonetes localizadas no município de Alexandria-RN.

Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de janeiro e fevereiro de 2014 no município de Alexandria, RN. Para obter o material de pesquisa do presente trabalho, foi realizado um estudo de pesquisa de campo do tipo qualitativo e quantitativo em pizzarias e lanchonetes do município. Em ambas, foi aplicado um Roteiro de Inspeção tipo *Check List* elaborado de acordo com a RDC nº 216 de 15 de novembro de 2004 (BRASIL, 2004).

As Unidades de Alimentação (UA), apresentaram características peculiares pelo o fato de serem as mais frequentadas na cidade por todas as classes sociais.

Foram estudados 4 estabelecimentos sendo 2 são lanchonetes e 2 pizzarias, correspondendo à frequência da população.

Após análise dos dados obtidos pelo *Check List*, em cada UA, foram verificados a conformidade ou não conformidade dos itens pesquisados com base na RDC 216/2004 (BRASIL, 2004).

O Roteiro de Inspeção *Check list* foi abordado 8 itens, conforme estabelecido na RDC 216/04, sendo considerado como essencial para as Boas Práticas em serviços de alimentação, com finalidade de garantir a higiene sanitária dos alimentos preparados para consumo humano como Instalações, edificações; Equipamentos e utensílios; Higiene de instalações e utensílios; Controle de pragas; Manejo de resíduos; Manipuladores; Manipulação armazenamento e exposição à venda; Recebimento da matéria-prima.

Resultados e discussão

Verifica-se nas Figuras 1 e 2 os resultados encontrados para a aplicação dos *Check List* nas Unidades de Alimentação da cidade de Alexandria, RN.

O item de Controle de pragas alcançou 100% de conformidade, em que todas as UA encontraram-se livres de vetores e pragas, submetidos periodicamente a dedetização com produtos dedetizadores regularizados pelo o Ministério da Saúde (MS), porém todas as UA não apresentam telas de proteção em janelas e portas.

De acordo com Rodrigues et al (2010), para prevenir a entrada de pragas, os estabelecimentos devem oferecer obstáculos, como telas nas aberturas, janelas e portas; portas com molas ou dispositivos que garantam o fechamento automático; batente de borracha na parte inferior da porta e ralos sifonados, com fechamento apropriado ou tela de proteção.

Para o item Higiene de instalações e utensílios obtiveram resultados satisfatórios nas UA pesquisadas, com 75% em conformidade e 25% de não conformidade. As instalações e utensílios eram mantidos em condições higiênicas sanitárias apropriadas, os produtos saneantes utilizados estavam regularizados pelo Ministério da Saúde, respeitando as instruções do fabricante.

O pré-requisito equipamentos e utensílios apresentou um resultado não satisfatório, com 100% de inconformidade, sendo que o ponto mais crítico foi encontrado no armazenamento inapropriado dos utensílios e equipamentos, ocorrendo

risco de contaminação. Em uma das UA foi encontrado material de construção junto aos utensílios para preparação dos alimentos e das embalagens utilizadas para viagem.

De acordo com a resolução, os utensílios e equipamentos utilizados na preparação de alimentos devem ser próprios para esta finalidade, e devem estar limpos e conservados, sendo de número suficiente e guardados em local reservado (BRASIL, 2004).

Torna-se necessário o conhecimento dos pontos críticos na elaboração dos alimentos, implantando um sistema de garantia de qualidade. A falta de conscientização na importância de investimento na aquisição e manutenção de equipamentos e a falta de conhecimento técnico para o manuseio dos mesmos e manipulação dos alimentos é uma ocorrência frequente (RODRIGUES, 2006).

O percentual de conformidade e não conformidade em relação a Instalações/Edificações das UA foi de 50% para cada um. Os critérios estabelecidos no roteiro de inspeção foram atingidos em metade da pesquisa, nas demais foram encontrados deficiências, tais como: não continha na área de manipulação, papel toalha não reciclado e coletores de lixo sem acionamento manual, como estabelecido na legislação.

A legislação ressalta que a edificação, as instalações, os equipamentos, os moveis e os utensílios devem ser livres de vetores e pragas urbanas, devendo existir no estabelecimento um conjunto de medidas eficazes e continuas de controle de vetores e pragas, com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação dos mesmos (BRASIL, 2004).

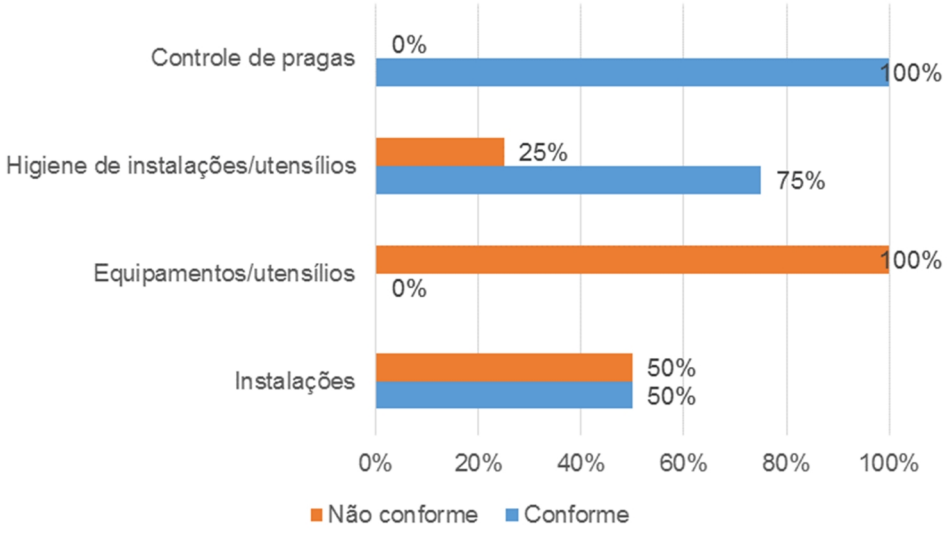


Figura 1 – Resultados da avaliação das condições higiênico-sanitárias de pizzarias e lanchonetes localizadas no município de Alexandria-RN

Verifica-se na Figura 2 que para o manejo de resíduos 100% das UA avaliadas obtiveram resultados negativos, as mesmas não continham lixeiras sem acionamento manual, localizado fora do local de manipulação.

A legislação brasileira enfatiza que os estabelecimentos devem ser dotados de tampas acionadas sem contato manual, locados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas (BRASIL, 2004).

Uma boa inspeção e sanitização dos materiais limitam e minimizam a proliferação de insetos, evitando o uso de pesticidas constantemente (RODRIGUES, 2006). Telas de proteção é uma ferramenta que evita a entrada de insetos vindos da rua, que podem comprometer a qualidade higiênica-sanitária dos alimentos.

As UA pesquisadas 100% delas apresentaram não conformidade entre os manipuladores com uniformes limpos, de cores claras e conservados. Em todas as UA os manipuladores mantinham os cabelos protegidos, com uso de toucas, barbeados, porém premeditava o uso de adornos (brincos, anéis, pulseiras e outros), falta de uso de sapatos fechados e o uso de esmaltes nas unhas.

Estes dados apontam que muitos manipuladores estão despreparados e desinformados quanto à higiene adequada, essa atitude deve ser evitada ao longo da manipulação dos alimentos (ROSSI, 2006).

Consultando outros trabalhos, Silva et al (2012) observou que 100% dos itens avaliados estavam em conformidade, os manipuladores apresentavam-se com cabelos presos protegidos por toucas, os homens sem barbas, unhas curtas e sem esmalte ou base. Durante a manipulação eram retirados todos os objetos de adorno pessoal e maquiagem.

No decorrer da pesquisa foi observado que os funcionários não tiveram treinamentos ou curso de Boas Práticas. O treinamento de funcionários para a manipulação de alimentos é fundamental para o controle de contaminação microbiológica nas matérias-primas utilizadas na preparação de alimentação humana.

Para a manipulação, armazenamento e exposição à venda, as UA apresentaram um resultado positivo, onde 75% das UA avaliadas estavam em conformidade e 25% em não conformidade.

As áreas de exposição ou refeitório devem ser mantidas organizadas em adequadas condições higiênicas, os manipuladores devem adotar procedimentos para não contaminar os alimentos, como o uso de luvas, toucas e anti-sepsia das mãos. Nas três UA aprovados nesses itens, os manipuladores adotavam desses procedimentos.

Em 75% dos estabelecimentos avaliados, o recebimento das matérias-primas e seu armazenamento eram realizados em locais limpos e organizados de acordo com cada finalidade de uso em adequado acondicionamento, identificados, respeitando o prazo de validade.

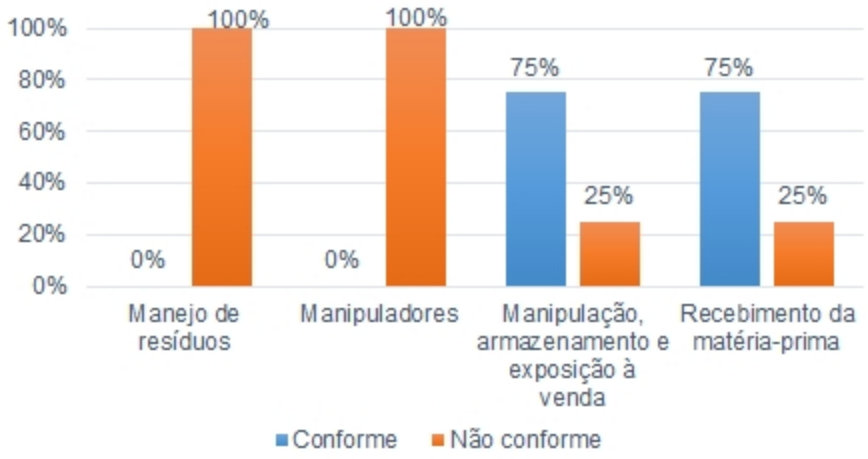


Figura 2 – Resultados da avaliação das condições higiênico-sanitárias de pizzarias e lanchonetes localizadas no município de Alexandria-RN

Conclusão

Verifica-se que entre as Unidades de Alimentação avaliadas apenas o item controle de pragas estava em 100% de conformidade e os demais itens não atendiam a legislação brasileira, no que diz respeito às BPFs, sendo insatisfatórias para a produção de alimentos.

Os pontos: Equipamentos e utensílios; Manejo de resíduos; Manipuladores necessitam de maior prioridade de implantação das BPF na produção de alimentos seguros nas UA. Essa necessidade de adequação dos itens é imprescindível para visar à qualidade dos produtos e a saúde dos clientes.

É valido ressaltar que uma empresa que aponta todos os itens positivamente diante a legislação, é sem duvida vista como uma grande empresa no mercado, trazendo prestigio e satisfação aos seus consumidores, além de gerar mais lucratividade com todos esses benefícios oferecidos ao adotar procedimentos corretos em seu estabelecimento.

Referências Bibliográficas

ALVES JUNIOR, E.S. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2008. 625p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**. Brasília, 16 de setembro de 2004.

EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos.** São Paulo: Varela. 2011. 629p.

RODRIGUES, M.F. **Avaliação da aplicação da RDC 216/2004/ANVISA, nas unidades produtoras de refeição (UPRs), localizadas na quadra comercio sul 402 do plano piloto, Brasília, DF.** 2006. 39 f. Monografia (Especialização em Qualidade de Alimentos) - Universidade de Brasília-DF, 2006.

RODRIGUES, E.; GROOTENBOER, C. S.; MELLO, C. R. P.; CASTAGNA, A. A. **Manual Técnico 26. Alimentos: manual de boas práticas de fabricação.** PESAGRO. Niterói, 2010. 24p.

ROSSI, Carolina Ferreira. **Condições Higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self-service de belo Horizonte - MG.** 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência de Alimentos, Faculdade de Farmácia da Ufmg, Belo Horizonte - Mg, 2006.

SILVA, Graciete de Souza; SANTOS, Raíssa Feitosa dos; SILVA, Rosileide Cosme da. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias do serviço de alimentação (refeitório) do instituto federal sertão pernambucano- campus zona rural**. In: CONNEPI, 7., 2012. p. 1 - 6.

Autor a ser contactado: Yvana Maria Gomes dos Santos, Mestranda em engenharia agrícola, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG. E-mail: yvana.mn@hotmail.com

AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO, PELOTAS/RS

EVALUATION OF SANITARY-HYGIENIC CONDITIONS OF THE BAKERY PRODUCTS INDUSTRY, FROM PELOTAS/RS

Douglas Mesquita Figueiredo[1]; Rita de Cássia Osório Gonzales[2]; Rosemeri Carvalho Feijó[2]; Graziele Guimarães Granada[3]; Ivana Loraine Lindemann[3]

[1]Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Faculdade de Nutrição. Curso de Nutrição; [2]Prefeitura Municipal de Pelotas. Superintendência de Vigilância em Saúde. Gerência de Vigilância Sanitária; [3]UFPel. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição.

Resumo

Avaliação sanitária de dez indústrias de produtos de panificação (IPP), através de *checklist* baseado na RDC 275/02 ANVISA, constituído de 53 itens, em quatro blocos, de acordo com os assuntos, sendo que para cada item apenas uma opção era válida: SIM, NÃO ou N.A (não se aplica). As IPP foram classificadas em faixas de adequação: BOM de 76 a 100%, REGULAR de 51 a 75% e INADEQUADO até 50% de itens atendidos. Nenhum bloco do *checklist* atingiu um percentual acima de 50% de adequação. Houve elevada inadequação sanitária nas IPP vistoriadas por insuficiente higienização, incorreto acondicionamento de matéria-prima e produto final e uniformização imprópria do manipulador de alimentos. As principais inconformidades e alternativas para corrigi-las foram apresentadas e discutidas em capacitação com proprietários e funcionários.

Palavras-chave: Vigilância Sanitária; Qualidade de Produtos para o Consumidor; Nutrição em Saúde Pública.

Introdução

As indústrias de produtos de panificação (IPP) compreendem a fabricação de pães e roscas, bolos, tortas e similares, farinha de rosca e produtos de panificação congelados (CONCLA, 2014). Segundo a Associação Brasileira de Indústria de Panificação e Confeitaria, o índice de crescimento do setor nos últimos anos foi superior a 10%, e em 2013 atingiu 8,7% (ABIP, 2014). Entretanto, o perfil dessas indústrias é muito heterogêneo no país, sendo composto de empresas com produção informatizada, e outras, com produção quase artesanal. São constituídas principalmente por micro e pequenas empresas, devido à grande disponibilidade de novos equipamentos e diversificação dos produtos, que em sua maioria, possuem áreas desordenadas, com tecnologia e mão-de-obra inadequadas (CARDOSO e ARAÚJO, 2001).

As IPP atuam desde a produção até a comercialização e integram atividades de fabricação e manipulação, exposição à venda e serviços de alimentação (SEBRAE, 2010). Para prevenir a contaminação dos alimentos faz-se necessário o uso de boas práticas em todas essas atividades (SEBRAE, 2009). As boas práticas são um conjunto de procedimentos relacionados à higiene pessoal, dos utensílios, equipamentos e instalações, cuidados na produção, entre outros, que contribuem para a produção de alimentos seguros (BRASIL, 2004).

A legislação sanitária federal dispõe de resoluções para avaliar as boas práticas nos serviços de alimentação (BRASIL, 2004) e em serviços produtores e industrializadores de alimentos (BRASIL, 2002). Estudos demonstram que a maioria das IPP fabrica, distribui e/ou comercializa seus produtos de maneira não condizente com as boas práticas de fabricação (BPF) (PINHO, 2008; CARDOSO, MIGUEL e PEREIRA, 2011).

Mais de 60 % dos casos de doenças transmitidas por alimentos decorrem da falta de higiene dos manipuladores, das técnicas inadequadas de processamento e da deficiência de higiene da estrutura física, utensílios e equipamentos (OMS, 2014). O manipulador possui importante papel na produção de alimentos seguros (SEBRAE, 2009), porém o setor de panificação é débil em treinamento para seus funcionários e

conta, algumas vezes, com mão de obra sem qualificação (GARCIA et al., 2003). Além disso, há forte resistência por parte dos proprietários e funcionários frente à necessidade de mudanças de hábitos (PINHO, 2008).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições sanitárias em algumas IPP da cidade de Pelotas/RS e promover uma capacitação sobre boas práticas de fabricação (BPF) para funcionários e proprietários dos locais vistoriados.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no período de julho a agosto de 2014, em dez IPP selecionadas por apresentarem elevados percentuais de inconformidades nas visitas técnicas realizadas pela Vigilância Sanitária municipal no ano anterior. A coleta de dados ocorreu após esclarecimento do proprietário, mediante a observação do local e questionamento aos funcionários.
As visitas foram realizadas no turno da manhã e, para a avaliação das condições higiênico-sanitárias, foi utilizada uma adaptação do *checklist* da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2002). O instrumento aplicado foi constituído por agrupamento e eliminação dos itens do documento original, totalizando 53 itens, separados em quatro blocos de acordo com os assuntos, com enfoque em higiene da indústria e dos manipuladores e organização do ambiente de trabalho. Para cada item somente uma opção poderia ser marcada: SIM, quando conforme, NÃO, quando não conforme, ou N.A., quando não se aplicava.
As IPP foram classificadas em faixas de adequação, calculadas a partir do percentual de conformidades do *checklist* adaptado. O grupo BOM correspondeu de 76 a 100% de itens atendidos, o grupo REGULAR compreendeu a faixa de 51 a 75% de adequação e o grupo INADEQUADO apresentou conformidade em até 50% dos itens.
Todos os manipuladores de alimentos e os proprietários dessas IPP foram convocados a participar de uma palestra, para apresentação dos resultados e discussão de alternativas para corrigi-las. Ao final, todos receberam material instrutivo sobre as BPF.
Para validação, os dados foram duplamente digitados em planilhas Microsoft Excel® e as análises estatísticas descritivas foram feitas no programa estatístico Stata® versão 11.0.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes à classificação das IPP, segundo os blocos do *checklist* aplicado. Nenhum bloco atingiu um percentual acima de 50%, sendo, portanto, considerados inadequados. O bloco *equipamentos, móveis e utensílios* apresentou o menor percentual de adequação (26,6%) e o principal aspecto que contribuiu para essa inconformidade foi a higienização, sendo observada frequência incorreta (90%) e ausência de produtos adequados (70%). Corroborando estes resultados, estudo realizado em 60 panificadoras do município de Recife/PE encontrou higienização inadequada de equipamentos, móveis e utensílios em 85% dos estabelecimentos (PINHO, 2008). O bloco *edificação e instalações* também apresentou um baixo valor de adequação (33,4%) devido à precária higienização dos locais (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação de indústrias de produtos de panificação, segundo blocos do *checklist* baseado na RDC nº 275/02. Pelotas, RS, 2014. (n=10).

Blocos	Adequação (%)	Classificação
Equipamentos, móveis e utensílios	26,6	Inadequado
Edificação e instalações	33,4	Inadequado
Manipuladores	42,5	Inadequado
Produção do alimento	46,5	Inadequado

Estes resultados demonstram que os aspectos de higienização relacionados à estrutura física e de equipamentos, móveis e utensílios eram insuficientes nas IPP. De acordo com Machado e Gonçalves (2011), o que impede o alcance de níveis satisfatórios de higienização é a falta tanto do treinamento dos manipuladores de alimentos, como da monitorização constante do cumprimento das BPF.

Conforme Tabela 1, o bloco *manipuladores* também apresentou baixo índice de adequação (42,5%). Este resultado se deve à uniformização inadequada em 70% das IPP, bem como a utilização de adornos em 60%. O uso de roupa comum, calçado aberto, aliança e brincos durante a manipulação do alimento foram práticas frequentemente observadas. O manipulador de alimentos se expõe a adversidades do ambiente de trabalho quando realiza suas funções sem vestir o uniforme completo e compromete a produção de um alimento seguro, pois adornos são fontes de contaminação e perigos físicos (SEBRAE, 2010).

Para o bloco *produção do alimento* foi verificada a melhor adequação, porém ainda foi classificado na faixa de inadequação (Tabela 1). As maiores não-conformidades foram relacionadas ao armazenamento da matéria-prima e do produto final. Observou-se o acondicionamento de embalagens, matéria-prima e/ou produto final de maneira desordenada, diretamente no chão e em contato com paredes em todas IPP. Foi encontrado material estranho ao ambiente em 80% dos locais, tais como celulares, chaves, ferramentas e rádios. Esses objetos devem ser mantidos fora da área de produção, pois transmitem sua contaminação direta ou indiretamente ao alimento (BRASIL, 2002).

Na Figura 1 estão apresentados os percentuais de adequação de cada IPP, demonstrando que todas ficaram aquém da porcentagem ideal de adequação (Grupo BOM). As indústrias 1, 2 e 7 atingiram a classificação REGULAR com valores próximos do limite inferior, portanto apresentando também uma grande quantidade de inconformidades.

Um elevado percentual de irregularidades nesse ramo já foi observado em outros estudos (PINHO, 2008; MORAES JUNIOR e GAMA, 2011). Em locais onde os valores de adequações são superiores ao encontrado nesse estudo, ainda se observa a contaminação bacteriana de equipamentos, móveis e utensílios, constatando a incorreta higienização das IPP e antissepsia dos manipuladores de alimentos (CARDOSO, MIGUEL e PEREIRA, 2011). Contudo, é importante considerar como limitação deste estudo, que os elevados níveis de inadequação encontrados podem ser consequentes do agrupamento de itens do *checklist* realizado na avaliação.

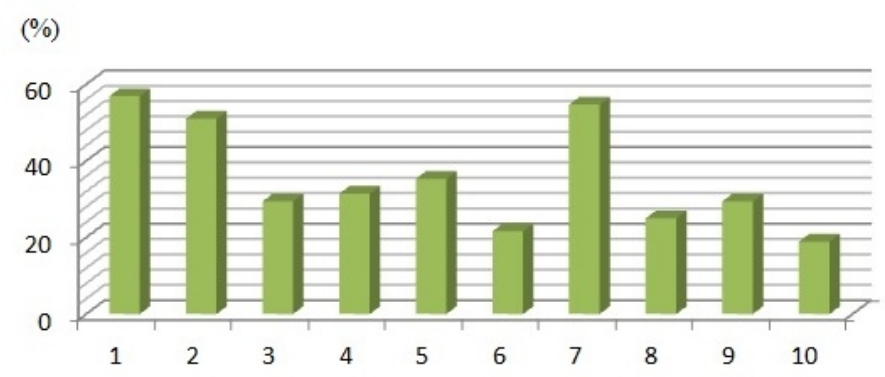


Figura 1. Adequação de indústrias de produtos de panificação, segundo blocos do *checklist* baseado na RDC nº 275/02. Pelotas, RS, 2014. (n=10).

Conclusão

Houve um grande percentual de inadequações sanitárias nas indústrias de produtos de panificação vistoriadas, por consequência da insuficiente higienização das IPP, do incorreto acondicionamento de matéria-prima e produto final e da imprópria uniformização do manipulador de alimentos.

Referências Bibliográficas

ABIP. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Performance do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2013.** Acessado em 06 de julho de 2014. Online. Disponível em: http://www.abip.org.br/perfil_internas.aspx?cod=469.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004. **Aprova o regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação**. Disponível em: <http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/h9b> acesso em: 25 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação**. Disponível em: http:// www.anvisa.gov.br. Acesso em: 13 de novembro de 2014.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W. M. C. Perfil higiênico-sanitário das panificadoras do Distrito Federal. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 83, p. 32-43, 2001.

CARDOSO, M. F.; MIGUEL, V.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação em panificadoras. **Alim. Nutr. Araraquara,** v. 22, n. 2, p. 211-217, abr./jun. 2011.

CONCLA. Comissão Nacional de Classificação, BRASIL **Fabricação de produtos de panificação**. Disponível em: http: // www. cnae. ibge. gov. br/ classe. asp? codclasse= 10911 & codgrupo= 109&CodDivisao=10&CodSecao=C&TabelaBusca=CNAE_200@CNAE%202.0@0@cnae@0. Acessado em 06 de julho de 2014.

GARCIA. G. F. et al. Avaliação Higiênico-Sanitária de Cozinhas Industriais no Município de Blumenau, SC. **Higiene Alimentar**. v. 17, n. 112, p. 2-15, 2003.

MACHADO, N. B. L.; GONÇALVES, L. P. Condições higiênico-sanitárias de panificadoras do município de Bauru, SP. **Higiene Alimentar.** v. 25, n. 202/203, p. 28-35, 2011.

MORAES JUNIOR, D. F. T.; GAMA, C. A. Panificadoras de conveniência e de serviço: avaliação das condições higiênico-sanitárias. **Higiene Alimentar.** v. 25, n. 194/195, p. 62-68, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Foodborne disease**. Acessado em 06 julho de 2014. Online. Disponível em: hhtp:www.who.int

PINHO, L. I. A. **Diagnóstico das Condições Higiênico-Sanitárias de Padarias na Cidade do Recife-PE, 2008.** Monografia. Especialização em Gestão da Qualidade Vigilância Sanitária em Alimentos. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

SEBRAE. Boas Práticas na Panificação e na Confeitaria - da Produção ao Ponto de Venda. Brasília, 2010.

SEBRAE. Produzir com qualidade e segurança para o Consumidor. Brasília, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Graziele Guimarães Granada, Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição. grazigrang@gmail.com

AVALIAÇÃO DE REQUISITOS RELACIONADOS À OBTENÇÃO DE ALIMENTOS SEGUROS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO E ENTIDADES FILATRÓPICAS DE CACHOEIRA DO SUL – RS

EVALUATION REQUIREMENTS RELATED TO OBTAINING SAFE FOOD IN A SCHOOL FOOD SERVICE OF MUNICIPAL EDUCATION AND PHILANTHROPIC ORGANIZATION OF CACHOEIRA DO SUL – RS

Marcela Trojahn Nunes[1], Bruna Roos Costa[2], Andréa Miranda Teixeira[2]

[1] Tecnóloga em Agroindústria, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

[2]Professoras da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS.

Resumo

As Boas Práticas de Manipulação (BPM) de Alimentos são procedimentos adotados por serviços de alimentação para garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade para obtenção de alimentos saudáveis e seguros. Objetivou-se avaliar os requisitos das BPM relacionados à obtenção de alimentos seguros, de 15 unidades de alimentação escolar da rede municipal de ensino e entidades filantrópicas de Cachoeira do Sul/RS. Percebeu-se a dificuldade na execução de alguns itens das Boas Práticas de Manipulação, principalmente os relacionados com os manipuladores, que são caracterizados como frequente via de transmissão de microrganismo, sendo necessária uma maior atenção a eles.

Palavras-chave: Alimentos seguros; Boas Práticas de Manipulação; Unidades de Alimentação Escolar.

Introdução

Segundo Danelon et al. (2006), a alimentação desempenha um papel primordial durante todo o ciclo de vida dos indivíduos. Entre as distintas fases da vida pode-se destacar, como exemplo, a idade escolar, que se caracteriza por um período em que a criança apresenta metabolismo muito mais intenso quando comparado ao do adulto.

A merenda escolar, no Brasil, foi instituída na década de 50 e tinha por objetivo influir na redução do fracasso escolar, na melhoria da saúde dos escolares e pré-escolares, na melhoria dos hábitos alimentares da criança e, por decorrência, da sua família. Colocada dentro da política educacional do País, a "merenda escolar" se apresentava como estratégia política de socorro à escola (fixar o aluno e melhorar-lhe os níveis de frequência, aprovação e promoção escolar) e à criança (atacando o problema da fome e/ou desnutrição), conforme destacado por Ceccim (1995).

Atualmente, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), tem por objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de práticas alimentares saudáveis dos alunos, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que cubram as suas necessidades nutricionais durante o período letivo. Uma das principais diretrizes deste programa é o direito à alimentação escolar, visando garantir a segurança alimentar e nutricional dos alunos (BRASIL, 2013).

Considerando a Segurança Alimentar nos seus dois aspectos, qualitativo e quantitativo, esta se manifesta no acesso a uma dieta nutricionalmente equilibrada, digna, suficiente e saudável para todos os indivíduos, durante toda a sua vida. A análise do PNAE, sob o ponto de vista da Segurança Alimentar, refere-se à disponibilidade de alimentos para atender ao cardápio pré-estabelecido que garanta merenda para todas as crianças durante todos os dias letivos do ano (aspecto quantitativo) e qualidade dos alimentos que integrarão o cardápio (aspecto qualitativo). Porém a qualidade dos alimentos compreende vários focos centrais, como, nutricional, higiênico-sanitário, operacional e sensorial (PEDRAZA e ANDRADE, 2006).

Conforme Nascimento Neto (2011), a partir da busca da qualidade dos alimentos e Segurança Alimentar surge a necessidade de adoção das Boas Práticas Manipulação (BPM), que representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de qualidade e, mais especificamente, de Segurança Alimentar, contribuindo significativamente para garantir a qualidade global do produto final. Sendo assim, as Boas Práticas são procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária (BRASIL, 2004).

Com base no cenário da alimentação escolar no Brasil, que busca pela Segurança Alimentar, realizou-se uma avaliação de Boas Práticas de Manipulação na rede municipal de ensino e entidades filantrópicas que são atendidas pela Secretaria Municipal de Educação (SMEd) de Cachoeira do Sul – RS, com o objetivo de verificar as condições higiênico sanitárias das Unidades de Alimentação Escolar (UAE) do município.

Material e métodos

Foram visitadas 15 UAE, entre escolas da rede municipal de ensino e entidades filantrópicas de ensino vinculadas a SMEd, todas no perímetro urbano de Cachoeira do Sul – RS, escolhidas aleatoriamente, em diferentes pontos da cidade.

A verificação das Boas Práticas de Manipulação foi realizada através de um questionário, contendo 67 itens, baseado na Lista de Verificações em Boas Práticas para o Serviço de Alimentação, de acordo com a Portaria N° 78/2009, da Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul, que estabelece os procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Os itens da lista de verificação foram respondidos pelos próprios manipuladores de alimentos de cada escola. Para a análise deste estudo, foram considerados apenas 10 requisitos especificados na Lista de Verificações.

Resultados e discussão

Os requisitos das Boas Práticas de Manipulação relacionados com as condições higiênico sanitárias estão apresentados na Tabela 1 e retratam a realidade das escolas e entidades filantrópicas de Cachoeira do Sul – RS. Esses itens foram escolhidos devido sua grande relação com a obtenção de alimentos seguros, os quais, são condições de extrema importância para garantir a qualidade final e segurança do produto.

Os dados apresentados demonstram a preocupação das escolas em manter a área de preparo dos alimentos higienizada sempre que necessário, pois 100% das escolas estão de acordo, bem como também, no que diz respeito aos produtos saneantes, que em todas as UAE visitadas estavam identificados e guardados em local reservado para essa finalidade, sem contato com os alimentos. Conforme Bertolino (2010), investir em limpeza e desinfecção significa economizar com intercorrências provenientes de dano à qualidade por produtos contaminados, rejeições e devoluções. Contudo, aproximadamente 73% das UAE afirmam fazer a correta desinfecção das esponjas de limpeza. Figueiredo (2003) cita que em uma pesquisa realizada pela Universidade do Arizona, 325 esponjas de cozinha foram analisadas e encontrou-se um elevado número de bactérias virulentas, como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas* e *Staphylococcus*. Neste caso, é necessária uma melhor capacitação nas escolas, ressaltando a importância da correta desinfecção das esponjas diariamente, evitando, assim, colonização de vários microrganismos que colocam em risco a saúde das pessoas.

Sabe-se, que basicamente as pragas necessitam de três fatores para sobrevivência em um ambiente: água, alimentos e abrigo (NASCIMENTO NETO, 2011). Desta forma, um sistema eficiente que evite a presença de pragas deve combater esses três fatores, a fim de atuar na prevenção do aparecimento de pragas, e não na utilização de medidas corretivas. Assim, as UAE apresentaram um bom desempenho frente a este item, isto porque muitas escolas estão realizando anualmente a dedetização completa de sua área, e durante o ano, estão tentando combater os fatores de sobrevivência das pragas, pois esta importante tarefa foi por diversas vezes trabalhada em capacitações com os próprios manipuladores de alimentos das escolas, demostrando assim a eficiência no combate as pragas e vetores, e também a eficiência na capacitação adequada dos manipuladores.

Tabela 1. Número de Unidades de Alimentação Escolar de Cachoeira do Sul/RS em conformidade com os itens das Boas Práticas de Manipulação relacionados às condições higiênico-sanitárias.

Itens	Resultado	
	C	NC
1- Área de preparo de alimentos higienizada sempre que necessário	15	-
2- Produtos saneantes identificados e guardados em local reservado para essa finalidade sem contato com os alimentos.	15	-

3- Esponjas de limpeza, desinfetadas diariamente por fervura de água ou outro método adequado.	11	4
4- Edificações e instalações livre de vetores e pragas.	13	2
5- Coletores de resíduos do estabelecimento de fácil higienização e transporte, devidamente identificados, íntegros, dotados de tampas, sacos plásticos e em número suficiente.	15	-
6- Coletores de resíduos nas áreas de preparação e armazenamento de alimentos dotados de tampas acionadas sem contato manual, devidamente identificados, íntegros, sacos plásticos e em número suficiente.	13	2
7- Manipuladores adotam o hábito de não fumar, falar, assobiar, tossir, comer, manipular dinheiro.	4	11
8- Manipuladores higienizam as mãos antes da manipulação de alimentos, na interrupção, na troca de atividades e após o uso de sanitários.	15	-
9- Descongelamento sob refrigeração.	15	-
10- Hortifruti são higienizados de acordo com os critérios e produtos pré-estabelecidos.	3	12

C: Conforme; NC: Não conforme.

Os dados obtidos nos itens relativos ao Manejo de Resíduos de maior relevância demonstraram que os coletores de resíduos das escolas são de fácil higienização, transporte, devidamente tampados e identificados, e com sacos plásticos em 100% das escolas. Porém, no item que está mais relacionado com as Boas Práticas e as condições higiênico-sanitárias da UAE, coletores de resíduos nas áreas de preparação e armazenamento de alimentos dotados de tampas acionadas sem contato manual, devidamente identificados, íntegros, sacos plásticos e em número suficiente, pode-se notar dificuldade na aquisição de coletores dotados de tampas que são acionadas sem o contato manual. O que é de extrema importância a fim de evitar que as mãos do manipulador entrem em contato com a tampa, pois, segundo Figueiredo (2003), pode ser um veículo transmissor de microrganismos prejudiciais. O lixo é um grande atrativo para as pragas e potencial foco de contaminação não só de alimentos, mas também de equipamentos e ambiente de trabalho. Sendo assim, o encaminhamento correto de resíduos repercute na produção de alimentos seguros, e uma destas estratégias é adoção de lixeiras acionadas com pedal (PEREIRA *et. al*, 2012).

Nascimento Neto (2011), define manipulador de alimentos como toda pessoa que tem contato, ainda que ocasional, com a recepção, preparação, armazenamento, distribuição ou comercialização de um alimento, seja matéria-prima ou produto elaborado, se caracterizando como uma das vias mais frequentes de transmissão de microrganismos aos alimentos. Devido a grande importância que o manipulador de alimentos possui dentro da área de preparação, e também devido ser tão citado como fonte de transmissão de microrganismos, pode ser considerado a peça chave das Boas Práticas de Manipulação, merecendo atenção especial, principalmente no que se refere as suas condições de saúde e higiene pessoal devido sua relação direta com a preparação de alimentos seguros.

Desta maneira, pode ser observado que há uma grande dificuldade no item que representa se os manipuladores adotam o hábito de não falar, fumar, manipular

dinheiro, assobiar ou tossir na área de produção, que obteve 27% de conformidade. Este dado é extremamente preocupante, pois demonstra vias muito frequentes de contaminação sendo executadas. Observou-se que a principal dificuldade dos manipuladores é restringir a fala durante a preparação dos alimentos. Sendo assim, atenta para uma possível fonte de contaminação dos alimentos pelos manipuladores ao não adotarem os hábitos essenciais durante a manipulação dos alimentos, colocando assim em risco a saúde dos estudantes ao consumirem estes alimentos. Essa inconformidade pode ser solucionada através de capacitações, utilização de Manuais de Boas Práticas nas escolas, além de uma melhor fiscalização do cumprimento das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos.

No que se refere à higienização das mãos dos manipuladores, antes da manipulação de alimentos, na troca de atividades ou interrupção, foi observado 100% de conformidade nas UAE visitadas, onde apresentaram manipuladores realizando a correta higienização das mãos, o que demonstra possivelmente a efetividade das capacitações, a conscientização adquirida destes manipuladores ao compreenderem a importância da correta higienização, pois estas podem estar contaminadas por diferentes microrganismos, e até mesmo por contaminantes químicos como, creme e loções para as mãos. A higienização das mãos é um fator extremamente importante na manipulação dos alimentos, já que estas são grande fonte de contaminação por microrganismos. Conforme Nascimento Neto (2011) as mãos devem ser incessantemente higienizadas, uma vez que nelas encontra-se uma grande quantidade de microrganismos provenientes de fossas nasais, pelos, cabelos, pele, ferimentos, intestinos, entre outros.

Quando analisados os requisitos referentes à Preparação e Conservação do Alimento, os dados apontam 100% consonância nas UAE visitadas. Uma vez, que a finalidade do congelamento é justamente a conservação do alimento, no entanto, um descongelamento mal efetuado irá comprometer totalmente este índice, levando à perda de todo o objetivo inicial. Sendo assim, existem três técnicas adequadas para o descongelamento: sob refrigeração (temperaturas inferiores 10°C), na água fria (porém há alguns problemas neste método, como utilização de grande quantidade de água, contaminação cruzada, entre outros), e em temperaturas elevadas (FIGUEIREDO, 2003).

Outro aspecto analisado refere-se aos hortifrútis, se estavam sendo higienizados de acordo com critérios e produtos pré-estabelecidos. Os critérios de higienização são: seleção dos hortifruti, com a retirada de folhas legumes e frutas danificadas; lavagem em água corrente de um em um, dentro de uma bacia de plástico de cor clara e com bordas arredondadas; imergir por 10 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm ou imersão por 5 minutos em solução de ácido acético a 2%, no caso de verduras. Neste componente das BPM, obteve-se, aproximadamente 27% das UAE com manipuladores fazendo a correta higienização dos hortifrutis, dos quais muitas vezes, são portadores de microrganismos e até mesmo resíduos do seu próprio cultivo, que podem causar danos à saúde de quem irá consumir este alimento. Por isto, a necessidade da correta higienização, seguindo os produtos e tempos previamente estabelecidos, a fim de realmente garantir uma maior segurança. Para tanto, devem ser realizadas capacitações e principalmente a disponibilização dos materiais necessários para o cumprimento deste quesito.

Conclusão

Percebeu-se grande dificuldade na execução de alguns itens das Boas Práticas de Manipulação, principalmente aos relacionados com o manipulador e as atividades que este executa. Desta forma, deve-se aumentar a supervisão e capacitação dos manipuladores, bem como, é necessário um maior investimento na área de preparação de alimentos das escolas, fazendo as adaptações necessárias para garantir que os estudantes recebam alimentos saudáveis e de qualidade, por conseguinte, alimentos seguros.

Referências bibliográficas

BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia:** Ênfase na Segurança dos Alimentos.Porto Alegre: Artmed, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n°216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>. Acesso: Junho de 2013.

BRASIL. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Resolução CD/FNDE n° 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe obre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF**. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013>. Acesso: Agosto 2013.

CECCIM, R. B. **A Merenda Escolar na Virada do Século** — agenciamento pedagógico da cidadania. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1006/909>. Acesso em: Agosto de 2013.

DANELON, M. A. S. *et al*. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas.**Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, vol. 13, p. 85-94, 2006.

FIGUEIREDO, R. M. **As armadilhas de uma cozinha**. v. 03. Barueri – SP: Manole, 2003.

NASCIMENTO NETO, F. **Roteiro para Elaboração de Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) em Restaurantes**. 4ª ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

PEDRAZA, D. F.; ANRADE, S. L. L. S. A alimentação escolar analisada no contexto de um programa de alimentação e nutrição. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**. Fortaleza, vol. 19, n. 3, p. 164-174, 2006.

PEREIRA, L. *et al.* **Boas Práticas na Manipulação de Alimentos**. 1ª reimpr. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Saúde. Portaria n°78, de 28 de janeiro de 2009. Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aprova Normas para Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS**. Disponível em: <http://www.saude.rs.gov.br/upload/1365096500_portaria%2078_09.pdf>. Acesso: Junho de 2013.

Autor a ser contatado: Andréa Miranda Teixeira, Professora assistente - Uergs, Rua Sete de setembro, 1040, CEP 96508-010, Cachoeira do Sul/RS. Email: andreateixeira.qa@gmail.com

AVALIAÇÃO DE RÓTULOS DE PRODUTOS DE INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO DA CIDADE DE PELOTAS/RS

EVALUATION OF PRODUCT LABELS OF BAKERY INDUSTRIES FROM THE CITY OF PELOTAS/RS

Jenifer Heller Cerqueira[1]; Rita de Cássia Osório Gonzales[2]; Rosemeri Carvalho Feijó[2]; Graziele G. Granada[3]; Ivana Loraine Lindemann[3]

[1]Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Faculdade de Nutrição. Curso de Nutrição; [2]Prefeitura Municipal de Pelotas. Superintendência de Vigilância em Saúde. Gerência de Vigilância Sanitária; [3] UFPel. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição.

Resumo

A rotulagem nutricional é considerada um elemento fundamental para a saúde pública e deve atender à regulamentação específica. O objetivo deste estudo foi avaliar se os rótulos de produtos de Indústrias de Panificação (IP) da cidade de Pelotas/RS estavam de acordo com a legislação. Foram recolhidos os rótulos de dois produtos em nove IP, os quais foram avaliados com um *checklist* baseado em três Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Apenas os itens de denominação de venda dos produtos e nome ou razão social atingiram 100% de adequação. As principais inadequações encontradas foram a identificação do lote (100%), o tamanho das letras (66,7%), as informações referentes à medida caseira, e gorduras *trans* (55,6%), e o prazo de validade (33,3%). Os resultados reforçam a necessidade de práticas de fiscalização.

Palavras-Chave: Rotulagem de Alimentos; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Nutrição em Saúde Pública.

Introdução

O estilo de vida urbano, baseado na praticidade, na falta de tempo e influenciado pela mídia, trouxe alterações profundas na forma como as pessoas preparam e se relacionam com os alimentos (MONTEIRO et al., 2005). O fato é que os hábitos alimentares vêm mudando, e com eles cresce a cada dia o número de pessoas com doenças crônicas não transmissíveis. É através da rotulagem nutricional dos alimentos industrializados, que se obtém acesso à informação nutricional e aos parâmetros indicativos de qualidade e de segurança do seu conteúdo (LOBANCO et. al., 2008).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 259/2002, rotulagem é "toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento" (ANVISA, 2002). A rotulagem é considerada um elemento fundamental para a saúde pública, pois identifica a origem, as características nutricionais e a composição dos produtos, meios pelos quais o consumidor é orientado sobre a qualidade e quantidade de nutrientes do alimento, o que propicia escolhas mais apropriadas, sendo indispensável a fidedignidade das informações apresentadas nos rótulos dos produtos (CÂMARA et al., 2008).

A garantia de informações úteis e confiáveis em rotulagem de alimentos é um direito assegurado pelo Código de Proteção e Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990). A rotulagem nutricional de alimentos tornou-se obrigatória no Brasil em 1999, com a criação da ANVISA que é responsável pela fiscalização e normatização dos rótulos dos alimentos, com o intuito de garantir a presença e a fidedignidade das informações nos rótulos dos alimentos comercializados no Brasil, e possibilitar ao consumidor um maior poder de adoção de estilo de vida e práticas alimentares mais saudáveis (BRASIL, 1999).

As principais RDC da ANVISA referentes à rotulagem de alimentos industrializados no Brasil são: RDC 259/2002, RDC 359/2003 e RDC 360/2003 (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003[a]; BRASIL, 2003[b]).

As informações exigidas nos rótulos devem estar presentes, para garantir que essa ferramenta cumpra o objetivo de auxiliar ao consumidor em suas escolhas e aos profissionais de saúde, na orientação para a composição da dieta. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar se os rótulos de produtos de Indústrias de Panificação (IP) estão de acordo com a legislação.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em nove IP localizadas na cidade de Pelotas/RS, que passaram anteriormente por uma avaliação e classificação das condições higiênico-sanitárias, seguida de uma capacitação sobre Boas Práticas realizada pela Vigilância Sanitária de Pelotas. Foram recolhidos os rótulos de dois produtos - Pão de Sanduíche e biscoitos do tipo Dentinho Tradicional. As indústrias foram divididas em dois grupos: Grupo 1 quatro IP com os rótulos de Pão de Sanduíche e, Grupo 2, cinco IP com os rótulos de biscoitos do tipo Dentinho Tradicional.

Para avaliar as conformidades dos rótulos foi criado um *checklist* baseado nas três RDC da ANVISA. A RDC 259/2002 torna obrigatória nos rótulos a denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador no caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário (BRASIL, 2002). A RDC 359/2003 estabelece as medidas e porções, incluindo a medida caseira e sua relação com a porção correspondente em gramas ou mililitros, detalhando também os utensílios utilizados com suas capacidades aproximadas, sendo que as porções indicadas nos rótulos devem ser determinadas com base em uma dieta de 2.000 kcal, considerando uma alimentação saudável (BRASIL, 2003[a]). A RDC 360/2003 exige a quantidade por porção e a porcentagem do valor diário dos seguintes componentes: valor energético, teor de carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans,* fibras alimentares e sódio (BRASIL, 2003[b]). No *checklist* cada item das RDC foi avaliado como *adequado, inadequado* e *não se aplica.*

Os dados foram duplamente digitados em planilhas Microsoft Excel® e as análises de distribuição de frequência foram feitas no programa estatístico Stata® versão 11.0.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos no *checklist* para avaliação dos rótulos das IP segundo as três Resoluções da ANVISA. Apenas os itens referentes à denominação de venda dos produtos, nome ou razão social atingiram 100% de adequação entre as IP. As principais inadequações encontradas foram a identificação do lote (100%), o tamanho das letras (66,7%), as informações referentes à medida caseira, e gorduras *trans* (55,6%), e o prazo de validade (33,3%). Os rótulos são elementos de comunicação entre o produto e os consumidores, e devem auxiliá-los na decisão de compra, aumentando a eficiência do mercado e o bem-estar do consumidor (MACHADO et al., 2006). A não conformidade dos dados que devem ser declarados nos rótulos, viola as disposições das RDC da ANVISA.

Tabela 1. Percentual de adequação dos rótulos de produtos de Indústrias de Panificação, segundo RDC da ANVISA. Pelotas, RS, 2014. (n=9).

	n	%
RDC 259		
Denominação de venda	9	100
Lista de ingredientes	8	88,9
Conteúdos Líquidos	8	88,9
Identificação de origem	8	88,9
Nome ou razão social	9	100
Identificação do lote	0	0
Prazo de validade	6	66,7
Tamanho das letras	3	33,3
RDC 359		
Medida caseira	4	44,4
Porção	7	77,8
RDC360		
Valor Energético	8	88,9
Carboidratos	7	77,8
Proteínas	7	77,8
Gorduras Totais	8	88,9
Gorduras Saturadas	7	77,8
Gorduras *Trans*	4	44,4
Fibras Alimentares	7	77,8
Sódio	7	77,8

Inadequações nos rótulos de produtos alimentícios foram também descritos por outros pesquisadores. Segundo um estudo de revisão, pesquisas encontraram um grande número de inadequações tanto nos produtos importados, como nos produtos nacionais, sendo que as inadequações eram as mesmas: ausência de informações sobre o número do lote, a data de fabricação e o prazo de validade e principalmente inadequação em relação aos valores declarados nas informações nutricionais (CÂMARA et al., 2008).

No Rio de Janeiro, uma pesquisa realizada com rótulos de pães de *hambúrger*, identificou que nenhuma das amostras analisadas apresentou a identificação do lote, mas que 90% apresentaram a data de fabricação e validade (PIMENTEL et al., 2011). Avaliação realizada em supermercados no mesmo estado, com o objetivo de avaliar o

consumo e a rotulagem nutricional de alimentos com alto teor de ácidos graxos *trans*, observou que a maior parte dos produtos analisados (55,3%) estavam não conformes quando comparados à norma vigente, principalmente quanto ao quesito ausência da medida caseira da porção informada no rótulo (DIAS; GONÇALVES, 2009).

Conclusão

Apesar de as informações nos rótulos serem importantes ao consumidor e, de existir regulamentação específica, os resultados encontrados corroboram os de outros estudos que mostram que, apesar dos avanços nas legislações sobre rotulagem de alimentos, os produtos disponíveis ainda apresentam elevados percentuais de inconformidades, ou seja, grande parte dos fabricantes não cumpre as normas da ANVISA. Os resultados reforçam a necessidade de fiscalização e as IP que apresentaram inadequações receberão notificações da Vigilância Sanitária Municipal para adequar os respectivos rótulos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada RDC n. 259, de 20 de setembro de 2002**. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Brasília: Diário Oficial da União. 23 de setembro de 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada RDC n. 359, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Brasília: Diário Oficial da União. 26 de dezembro de 2003[a].

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Brasília: Diário Oficial da União. 26 de dezembro de 2003[b].

Brasil, Leis. “Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências”. **Diário Oficial da União**. 12 set 1990.

Brasil, Leis. "Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999: Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e dá outras providências." **Diário Oficial da União.** 27 jan 1999.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C.; BRAGA, A. M. C. B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Rev Panamericana de Salud Pública**, Washington, v. 23, n.1, p. 52-58, 2008.

DIAS, J. R.; GONÇALVES, E. C. B. A. Avaliação do Consumo e Análise da rotulagem Nutricional de alimentos com alto teor de ácidos graxos trans. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 177-182, 2009.

LOBANCO, C. M.; VEDOVATO, G. M.; CANO, C. B.; BASTOS, D. H. M. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Rev Saude Publica**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 499-505, 2008.

MONTEIRO, R. A., COUTINHO, J. G., RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermecados em Brasília, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**, v. 18, n. 3, p. 172-177, 2005.

PIMENTEL, M. C.; BARBOSA, B. J.; TALMA, V. S.; PEREIRA, F M. S. Avaliação da qualidade dos pães para hamburguer fabricados em Campos dos Goytacazes RJ. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 1, n. 2, p. 18-25, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Ivana Loraine Lindemann. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição. Gomes Carneiro n° 01, Centro, Pelotas / RS. E-mail: ivanaloraine@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR DE ACADÊMICOS, PROFESSORES E AGENTES UNIVERSITÁRIOS DA UNIOESTE CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO-PR

EVALUATION OF FOOD CONSUMPTION OF STUDENTS, TEACHERS AND STAFF COLLEGE CAMPUS OF UNIOESTE FRANCISCO BELTRÃO-PR

Flávia Andriza Bedin Tognon[1], Marina Daros Massarollo[1], Danieli Regina P. Bressan[1], Ana Paula Vieira[1], Cristina Jansen[2]

[1] Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste

[2] Universidade Federal de Pelotas - Ufpel

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo alimentar da comunidade acadêmica da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Francisco Beltrão-PR, através da aplicação do questionário de frequência alimentar adaptado, realizado no mês de novembro de 2013. Esta pesquisa envolveu 266 pessoas, com faixa etária predominante entre 17 e 25 anos, com participação voluntária. Constatou-se que a maioria dos entrevistados consomem leite integral e frutas e raramente consomem salgadinhos, refrigerantes e embutidos e 32% dos participantes consomem a recomendação diária ideal de água, que é de no mínimo oito copos por dia.

Palavras - chave: Alimentação Saudável; Hábitos Alimentares; Universidade.

Introdução

A população brasileira, nas últimas décadas, passou por grandes transformações sociais que resultaram em mudanças no seu padrão de saúde e consumo alimentar. Dentre os principais fatores que potencializam estas transformações têm-se a urbanização, inserção das mulheres no mercado de trabalho, aumento do grau de instrução escolar e da renda *per capita* dos brasileiros (COELHO; AGUIAR; FERNANDES, 2009).

Nos próximos 20 anos, as empresas irão se defrontar com mudanças no perfil de consumo de seus potenciais clientes. Diversos fatores estruturais, como o envelhecimento populacional, a valorização da qualidade de vida, o consumo precoce e o aumento do poder de consumo das classes de baixa renda serão responsáveis pelo ingresso de novos consumidores que, se mostrarão, cada vez mais exigentes e responsáveis. Estas mudanças refletem na necessidade de novas políticas públicas e principalmente na criação ou adequação de produtos para atender às novas formas de consumo (VENTURA, 2010; BORGES; FILHO, 2005).

O acesso diário aos alimentos depende, essencialmente, de a pessoa ter poder aquisitivo, ou seja, dispor de renda para comprar os alimentos. Uma parcela substancial da população brasileira tem rendimentos muito baixos, determinando a insegurança alimentar. Cabe ressalvar que há situações especiais nas quais o acesso a alimentos não depende da renda monetária da pessoa, como é o caso da criança que recebe a merenda escolar ou da produção de alimentos para autoconsumo na agricultura familiar (HOFFMANN, 2008).

Com isso, a avaliação do padrão alimentar é de primordial importância para determinar o hábito alimentar de um grupo populacional e perceber os desequilíbrios nutricionais, podendo assim sugerir estratégias para a adoção de um consumo alimentar adequado às necessidades nutricionais (BARBOSA; MONTEIRO, 2006).

É nesse cenário que a presente pesquisa objetivou estudar a realidade do consumo alimentar dos acadêmicos, professores e agentes universitários da UNIOESTE Campus Francisco Beltrão - PR.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, no mês de novembro de 2013, em todos os cursos oferecidos pela instituição: Administração, Direito, Ciências Econômicas, Economia Doméstica, Geografia e Pedagogia. A pesquisa pode ser classificada quanto à natureza como pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa.

Foram entrevistadas 266 pessoas, sendo 240 acadêmicos e 26 professores e agentes universitários. O número de acadêmicos entrevistados corresponde à 30% dos que frequentam a universidade regularmente. O questionário foi composto de questões para avaliar o perfil dos envolvidos e, em seguida, avaliou-se a frequência alimentar, através de questionário, adaptado de BRASIL (2006).

Resultados e Discussão

Os questionários foram aplicados aos professores, acadêmicos e agentes universitários, porém para o tratamento dos dados alguns resultados foram agrupados perfazendo uma média do total de entrevistados.

A presente pesquisa identificou que a faixa etária predominante foi entre 17 e 25 anos de idade, prevalecendo o sexo feminino. Quanto à renda média, foi de um salário mínimo, o que é justificável considerando que o maior percentual dos entrevistados são acadêmicos e, portanto, se trata de um público que em geral está iniciando a carreira profissional. Constatou-se que 85,7% do total de entrevistados consideram uma alimentação saudável o consumo de água, leite e derivados, ovos, carnes, cereais, verduras, legumes, frutas, pães e doces, além disso, 60,2% entendem por segurança alimentar o acesso a alimentos de qualidade e quantidade.

Ao se estudar o comportamento alimentar de adolescentes, Toral, Contini e Slatera (2009) observaram que de forma geral, os entrevistados mostraram ter um conceito adequado sobre uma alimentação saudável, enfatizando a importância de critérios como o equilíbrio, a moderação, a variedade dos alimentos, o fracionamento da dieta e a participação dos nutrientes.

De acordo com Paquette (2005) as percepções sobre alimentação saudável são os significados, atitudes, entendimentos e crenças das pessoas sobre alimentação saudável, essas percepções podem ser importantes fatores que influenciam na escolha dos hábitos alimentares.

Quanto à observação relativa às informações nutricionais nos rótulos dos alimentos, 83,1% dos entrevistados relataram que nunca ou raramente o fazem.

Em um estudo sobre consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermercados em Brasília, DF, Monteiro *et al.* (2009) observaram que a leitura dos rótulos era geralmente realizada em alimentos específicos, como leite e derivados, enlatados, embutidos, além de produtos light e diet, revelando assim a preocupação dos consumidores em relação à alimentos ricos em sódio, gorduras e calorias.

De acordo com o presente estudo referente à frequência alimentar, quanto à ingestão de frutas, os dados obtidos demonstraram que 68% do total de entrevistados consomem entre uma e duas unidades ao dia, 18,8% consomem três ou mais e 13,2% não consomem frutas todos os dias. Em relação à média do consumo de hortaliças, o que inclui tubérculos e raízes, 15,4% não consome diariamente, 32% consomem no máximo três colheres de sopa por dia, 34,2% consomem entre quatro e cinco colheres e 18,4% seis colheres ou mais.

Ao avaliar o consumo de frutas e hortaliças de estudantes universitários em Rio Branco, no Acre, Ramalho, Dalamaria e Souza (2012) constataram que apenas 14,8% dos acadêmicos apresentaram um consumo regular.

Através do cálculo de consumo médio de frutas e hortaliças no estudo de Oliveira *et al* (2012) foi observado que 36% dos estudantes universitários nunca ou quase nunca se alimentam de frutas e 38,1% nunca ou quase nunca consomem verduras e legumes.

Quanto à frequência do consumo de leguminosas (feijão, lentilha, ervilha, grão-de-bico e soja), 17,7% do total de entrevistados, consome no máximo uma colher de sopa diariamente, 48,9% consome duas ou mais colheres de sopa e 33,4% consome algumas vezes na semana. Para as leguminosas o Ministério da Saúde recomenda o consumo diário de até 3 vezes ao dia, diante disso, observou-se que somente 48,9% total de entrevistados consomem duas ou mais colheres de sopa diariamente, o que evidencia um baixo consumo desses alimentos (BRASIL, 2005).

Verificou-se que 15% do total de entrevistados consomem menos de três porções diárias de carboidratos, enquanto 34,6% consomem de quatro a seis porções, 32,3% de sete a dez e 18,1% mais de dez. Quanto à média do consumo de produtos de origem animal (ovos, carnes de aves, bovina, suína e peixes), 2,3% do total de entrevistados não consomem, 78,2% consomem entre uma e duas porções e 19,5% mais de duas porções diariamente. Do total de entrevistados, 63,2% consomem leite integral e quanto à média do consumo de leite e derivados 17,3% consomem três ou mais porções diariamente, 75,6% consomem entre uma e duas porções e 7,1% não consomem leite e seus derivados.

Segundo Monteiro *et al* (2009) ao pesquisarem o hábito e consumo alimentar de acadêmicas de cursos na área da saúde em uma universidade pública brasileira no ano de 2009, com relação ao consumo de alimentos do grupo de cereais, observaram que 100% dos indivíduos pesquisados tinham como hábito a ingestão de arroz, macarrão, pães e pão de queijo. A grande maioria também consumia biscoitos (97,8%) e bolos (93,3%). Considerando a frequência do consumo, os alimentos de destaque foram o arroz, que era consumido cinco ou mais vezes na semana por 88,9% das estudantes e o pão, consumido também nessa frequência, por 73,3% delas. O leite apresentou um consumo de 91% entre as universitárias e foi consumido por quase metade delas (48,9%) em uma frequência de cinco ou mais vezes na semana.

No estudo de Vasconcellos *et al.* (2011), observou-se que o hábito de ingerir carnes e ovos apresentou valor significativo na frequência de “uma a três vezes no mês”, com 18,45%, contudo, o consumo revelou-se mais representativo nas frequências semanais (“uma vez na semana” e “duas a quatro vezes na semana”), totalizando 50,48%. No grupo de leite e produtos lácteos, observou-se frequência “nunca” (35,58%) e “uma vez ou menos por mês” (20,19%), tanto para o sexo feminino quanto para o masculino.

Na presente pesquisa, em relação ao consumo de salgadinhos, frituras e embutidos, observou-se que 42,9% dos agentes universitários raramente consomem, enquanto 58,3% dos professores e 33,3% dos acadêmicos consomem, respectivamente, menos que duas vezes na semana.

Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, o consumo de derivados de carne (linguiça, salsicha, presunto e outros embutidos) contém em geral excesso de gorduras e sal e devem ser consumidos ocasionalmente, pois a recomendação de consumo de sal é de no máximo 0,5g/dia, ou seja, uma colher rasa de chá (BRASIL, 2006).

Em relação ao consumo de doces, refrigerantes, bolos e biscoitos com recheio, 50% dos agentes universitários e 75% dos professores consomem menos que duas vezes na semana, enquanto que 33,3% dos acadêmicos consomem de duas a três vezes por semana. Percebe-se que o maior consumo de tais alimentos é feito pelos acadêmicos. Tal situação deve-se muitas vezes, à saída da casa dos pais, menor tempo para as refeições, localização da instituição, a substituição de refeições

completas por lanches práticos e rápidos e o estabelecimento de novos comportamentos e relações sociais (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Em estudo realizado pelo IBGE "Análise de Consumo Alimentar Pessoal no Brasil" da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), apontou que entre os grupos de alimentos estudados, após o biscoito recheado, os refrigerantes e os salgadinhos industrializados, destacaram-se como um dos mais importantes marcadores de consumo não saudável. O referido estudo constatou que o consumo de refrigerante foi maior que o de refrigerante diet (5,5g/dia), multiplicado pelas mais de 160 milhões de pessoas com 10 anos ou mais estimadas na pesquisa, totaliza mais de 15 milhões de litros por dia (IBGE, 2011).

Em estudo realizado por Alves e Boog (2007) a maioria dos estudantes universitários relacionou a má alimentação ao fato de não ter uma companhia na hora das refeições, pois acompanhado principalmente da família, favorece na escolha de alimentos dando preferência a alimentos mais saudáveis.

De acordo com Vieira *et al*. (2002), os maus hábitos alimentares dos universitários podem ser influenciados pelos novos comportamentos e relações sociais, sugerindo indícios de compulsão alimentar em alguns alunos que, ansiosos, podem transformar a alimentação em "válvula de escape" para as situações de estresse físico e mental.

Em relação à ingestão de água, apenas 32% do total de entrevistados estão dentro do considerado ideal que seria no mínimo oito copos de água por dia. Tal resultado se mostra insatisfatório já que a água é a responsável por cerca de 70% do nosso peso corporal, sendo essencial para o bom funcionamento do organismo e a maioria das atividades metabólicas depende desta para funcionar adequadamente, além disso, é usada no corpo humano para o transporte de compostos hidrossolúveis (GAIOLA; PAIVA, 2009).

Quanto ao consumo de bebidas alcoólicas, 85,7% do total de entrevistados consomem raramente ou não consomem e 14,3% consomem entre uma e seis vezes na semana, sendo que a maior incidência de ingestão de bebida alcoólica está entre os acadêmicos. Este resultado denota baixo consumo de bebidas alcoólicas, assim como no estudo de Vinholes, Assunção e Neutzling (2009) que constatou que 3,7% dos entrevistados consumiam bebidas alcoólicas diariamente. Ambos os resultados diferem de outros em relação ao consumo de álcool, pois nas últimas décadas, o consumo de álcool vem aumentando mundialmente, sendo que a maior parte deste aumento vem acontecendo em países em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

Quanto à prática de atividade física, 47% do total de entrevistados não praticam regularmente, 18,8% praticam pelo menos trinta minutos diariamente, enquanto 34,2% praticam de duas a quatro vezes na semana.

O sedentarismo é considerado como um dos principais fatores de doenças cardiovasculares, comum entre brasileiros e atinge 80% da população, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Apesar de haver um elevado índice de sedentários no país, a grande maioria sabe da importância dos exercícios para a saúde, como é o caso dos participantes da pesquisa, em que 53% do total de entrevistados praticam algum tipo de atividade física regular.

De acordo com o IBGE, a obesidade já pode ser considerada uma epidemia no Brasil, o qual segue os parâmetros da Organização Mundial da Saúde (OMS) na conceituação de sobrepeso (Índice de Massa Corporal superior a 25%) e obesidade (IMC superior a 30%).

Vale ressaltar que a alimentação saudável e a prática regular de atividades físicas são fatores essenciais para uma vida saudável. Nesta perspectiva, de acordo com Haskell *et al*. (2007), a atividade física quando praticada regularmente pode diminuir o risco e ou a evolução de doenças cardiovasculares, acidentes vasculares cerebrais, problemas hipertensivos, diabetes, osteoporose, câncer, ansiedade e depressão sendo também determinante no controle do peso corporal. Portanto, para que seja possível atingir uma boa qualidade de vida, são necessárias as atividades físicas aliadas à uma alimentação saudável.

Conclusão

Ao estudar o consumo alimentar dos acadêmicos, professores e agentes universitários da UNIOESTE, Campus Francisco Beltrão, constatou-se a existência de conhecimento sobre alimentação saudável e segurança alimentar, porém, raramente realizam a leitura dos rótulos nutricionais dos alimentos. A pesquisa também constatou que a maioria dos entrevistados consomem leite integral e frutas, e raramente consomem salgadinhos, refrigerantes e embutidos, pontos positivos para uma alimentação saudável. Em contrapartida, a ingestão de água está abaixo do recomendado pela legislação.

A pesquisa também apontou a falta de atividade física regularmente o que pode refletir em complicações na saúde.

Percebe-se a necessidade de promoção de ações que visem aprofundar o debate deste tema junto à comunidade acadêmica, buscando enfatizar a importância de incorporar no cotidiano a alimentação em quantidade e qualidade adequada, como fator de promoção e prevenção da saúde.

Referências Bibliográficas

ALVES, H. J.; BOOG, M. A. F. Comportamento alimentar em moradia estudantil: um espaço para a promoção da saúde. **Revista Saúde Pública** , São Paulo,v. 41, n. 2, p. 197-204, 2007.

BARBOSA, K. B. F.; MONTEIRO, J. B. R. Avaliação do consumo alimentar e sua associação com o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, São Paulo, V.21, n.21, p.25-30, 2006.

BORGES, C. M.; FILHO, D. O. L. **Hábitos alimentares dos estudantes universitários:** um estudo qualitativo. VII Semead, Marketing, 2005.

_____, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira : promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D.; FERNANDES, E. A. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 47, n. 02, p. 335-362, abr/jun. 2009.

GAIOLLA, P. S. A.; PAIVA, S. A. R. Água. **In: ISLI Brasil,** Funções plenamente reconhecidas de nutrientes , São Paulo, v. 5, p. 1-15, 2009.

HASKELL, W. L.; LEE, I. M.; POWELL, K. E.; BLAIR, S. N.; FRANKLIN, B. A.; MACERA, C. A.;HEATH, G. W.; THOMPSON, P. D.; BAUMAN, A. “Physical activity and public health readapted recommendation for adults from the American College of sports Medicine and the American earth Association”. *Circulation***,** 116: 1081 – 93, 2007.

HOFFMANN, R.. **Determinantes da insegurança alimentar no Brasil:** análise dos dados da PNAD de 2004. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 15(1): 49-61, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. **Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro, 2011. Dispon;ivel em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf.> Acesso em 13 jan. 2014.

MONTEIRO, M. R. P.; ANDRADE, M. L. O.; ZANIRATI, V. F.; SILVA, R. R. Hábito e consumo alimentar de estudantes do sexo feminino dos cursos de nutrição e de enfermagem de uma universidade pública brasileira. **Rev. APS**, v. 12, n. 3, p. 271-277, jul./set. 2009.

OLIVEIRA, A. C. A.; SILVA, A. F.; RAPOSO, N. R. B.; CHICOUREL, E. L. Consumo de frutas e hortaliças por estudantes do curso de Farmácia da Universidade Federal de Juiz de Fora. HU **Revista, Juiz de Fora**, v. 37, n. 3, p. 377-385, jul./set. 2012.
PAQUETTE, M. C. Perceptions of healthy eating: State of knowledge and research gaps. **Canadian Journal of public health**, Ottawa, v. 96, p. 15-19, 2005.

RAMALHO, A. A.; DALAMARIA, T.; SOUZA, O. F. Consumo regular de frutas e hortaliças por estudantes universitários em Rio Branco, Acre, Brasil: prevalência e fatores associados. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 28(7):1405-1413, jul, 2012.

TORAL. N.; CONTI, M. A.; SLATERA, B.. A alimentação saudável na ótica dos adolescentes: percepções e barreiras à sua implementação e características esperadas em materiais educativos. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro,** 25(11):2386-2394, nov, 2009.

VASCONCELLOS, K. S.; GIUSTINA, A. D.; OLIVEIRA, T. S.; NESELLO, L. A. N.; TEIXEIRA, T. G. Consumo alimentar e percepção da imagem corporal de acadêmicos de educação física de uma instituição comunitária de ensino superior. **Revista Científica JOPEF**, v. 11, n. 2, ano 8, 2011.

VENTURA, R. **Mudanças no perfil do consumo no Brasil:** principais tendências nos próximos 20 anos. Macroplan – Prospectiva, Estratégia e Gestão, 2010.

VIEIRA, V. C. R.; PRIORE, S. E.; RIBEIRO, S. M. R.; FRANCESCHINI, S. DO C. C.; ALMEIDA, L. P.. Perfil socioeconômico, nutricional e de saúde de adolescentes recém ingressos em uma universidade pública brasileira. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 273-282, set./dez. 2002.

VINHOLES, D. B.; ASSUNÇÃO, M. C. F.; NEUTZLING, M. B. Frequência de hábitos saudáveis de alimentação medidos a partir dos 10 passos da alimentação saudável do Ministério da Saúde, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 791-799, abr. 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet nutrition and the prevention of chronic diseases**: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO Technical Report Series, 2003.

Autora a ser contactada: Marina Daros Massarollo, Mestranda em Gestão e Desenvolvimento Regional – UNIOESTE, Avenida Júlio Assis Cavalheiro, 551, apto 01, Centro, 85601-000, Francisco Beltrão, Paraná, marinamassarollo@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAL EM LIMOEIRO DO NORTE, CEARÁ

FOOD WASTE ASSESSMENT IN A INSTITUTIONAL FOOD AND NUTRITION UNITY IN LIMOEIRO DO NORTE, CEARÁ

Mônica de Oliveira MAIA[1]; Monique de Oliveira MAIA[2]; Herculana Carvalho CASTRO[3]; Mardon Henrique Santos FERREIRA [4]; Daniele Maria Alves TEIXEIRA [4].

[1] Mestranda em Nutrição e Saúde pela Universidade Estadual do Ceará – UECE;

[2] Mestranda em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE;

[3] Pós graduanda em Segurança Alimentar e Nutricional pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE;

[4] Professor (a) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE.

Resumo

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) o desperdício é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado. Objetivou-se analisar o desperdício de alimentos em uma UAN institucional localizada no município de Limoeiro do Norte-CE. Foi calculado o Índice de Resto Ingestão (IR), dividindo-se o peso da refeição rejeitada pelo peso da refeição distribuída e, transformando-se em percentual. O IR foi avaliado em relação a 10 cardápios oferecidos na UAN. Verificou-se que o IR da Canja e do Arroz com Frango foram considerados inaceitáveis e o do Arroz com Charque e a Sopa de Feijão obtiveram um IR classificado como ruim. Concluiu-se que foi verificado um desperdício considerável para algumas preparações, entretanto, observou-se que o índice médio de resto ingestão encontrou-se dentro da recomendação.

Palavras-chave: Alimentação coletiva; desperdício; gerenciamento.

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) são unidades que pertencem ao setor de alimentação coletiva, tendo como finalidade administrar a produção de refeições equilibradas com bom padrão higiênico-sanitário para consumo fora do lar,

com o intuito de contribuir para a manutenção ou recuperação da saúde de coletividades (VEIROS, 2002; PROENÇA et. al., 2005).

A UAN é um estabelecimento que tem como principal característica produzir e distribuir refeições para uma clientela definida, podendo estar situadas em empresas, escolas, universidades, hospitais, asilos, orfanatos, dentre outras instituições (POPOLIM, 2007).

No gerenciamento de uma UAN o desperdício é um fator de grande relevância. O desperdício de alimentos na cadeia alimentar tem causas econômicas, políticas, culturais e tecnológicas, que abrangem as principais etapas da cadeia de movimentação: produção, transporte, comercialização, sistema de embalagem e armazenamento (CASTRO, 2002). Esta é uma questão não somente técnica, mas também político-social no desempenho profissional do nutricionista, tendo em vista ser o Brasil um país onde a subnutrição pode ser considerada um dos principais problemas de saúde (MAISTRO, 2000).

Em uma UAN o desperdício é sinônimo de falta de qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado, a fim de que não existam excessos de produção e consequentes sobras. Esse planejamento deve ser realizado por um profissional qualificado, com capacidade para prever o rendimento final de cada alimento, considerando, para tanto, no caso de restaurantes comerciais, as preparações mais consumidas e o *per capita* de cada alimento (ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2003).

O registro de sobras, restos, devoluções e queixas pode interferir na adequação e aceitação do produto oferecido ao cliente. O Índice de Resto Ingestão (IR) é a relação entre o resto devolvido nas bandejas pelo comensal e a quantidade de alimentos e preparações alimentares oferecidas, expressa em percentual. O controle do resto ingestão visa avaliar a adequação das quantidades preparadas em relação às necessidades de consumo (sobras), o porcionamento na distribuição e a aceitação do cardápio (restos) (RICARTE et al, 2008).

O presente trabalho objetivou analisar o desperdício de alimentos em uma UAN institucional localizada no município de Limoeiro do Norte-CE.

Material e Métodos

O estudo caracterizou-se como transversal, quantitativo, com características descritivas e analíticas. O mesmo foi realizado em uma cozinha industrial de uma faculdade localizada na cidade de Limoeiro do Norte-CE, no período de setembro a outubro de 2014.

O tipo de serviço adotado pela UAN era autogestão e utilizava-se a forma de distribuição convencional das refeições, na qual os funcionários da cozinha porcionavam e distribuíam a refeição aos comensais, posicionados em fila única.

Os funcionários responsáveis pelo porcionamento das refeições seguiam um padrão de quantidade de alimentos a serem servidos, estando disponível na UAN uma tabela de *per capitas*, a qual continha as quantidades em gramas e medidas caseiras de todas as preparações oferecidas, de modo que os funcionários consultavam essa tabela sempre que apresentavam alguma dúvida em relação à quantidade de alimentos a ser servida.

A estimativa do total de alimentos servido foi obtida da seguinte forma: em cada dia do período do estudo pesou-se 20 pratos com a preparação (aproximadamente 10% da clientela), utilizando-se uma balança digital *Filizola*. Em seguida, calculou-se o peso médio dos pratos e, este foi, então, multiplicado pelo número de clientes atendidos em cada dia.

O Índice de Resto Ingestão (IR) foi calculado de acordo com Abreu et al. (2003), dividindo-se o peso da refeição rejeitada pelo peso da refeição distribuída e, transformando-se em percentual.

Para a obtenção do peso da refeição distribuída e não consumida, foi coletado no refeitório o peso do rejeito dos pratos, excluindo o material não comestível (ossos, cascas, descartáveis, etc.), utilizando-se a mesma balança.

O índice de resto ingestão foi avaliado em relação a 10 cardápios oferecidos na UAN, sendo classificado como ótimo, bom, ruim e inaceitável, de acordo com os seguintes intervalos propostos por Aragão (2005): ótimo: índice de 0 a 3,0%; bom: 3,1 a 7,5%; ruim: 7,6 a 10%; inaceitável: acima de 10%.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta o IR das preparações analisadas e sua respectiva classificação.

Tabela 1 – Índice de Resto Ingestão de algumas preparações servidas na cozinha industrial. Limoeiro do Norte, 2014.

Preparação	Índice de Resto Ingestão (IR)	Classificação
Canja	19,4%	Inaceitável
Baião com Charque	6,4%	Bom
Macarrão com Frango	4,0%	Bom
Arroz com Charque	9,7%	Ruim
Baião com Carne	5,5%	Bom
Sopa de Feijão	8,0%	Ruim
Feijão Tropeiro	5,1%	Bom
Arroz Tropeiro	4,2%	Bom
Baião com Lingüiça	5,0%	Bom
Arroz com Frango	14,7%	Inaceitável

De acordo com a Tabela 1, verificou-se que o IR de preparações como a Canja e o Arroz com Frango foram considerados inaceitáveis, já o Arroz com Charque e a Sopa de Feijão obtiveram um IR classificado como ruim e, as demais preparações

obtiveram a classificação bom. O IR médio encontrado no presente trabalho foi de 8,2%.

De modo semelhante ao presente trabalho, Ricarte et al (2008) em estudo realizado em um Restaurante Universitário da cidade de Fortaleza-CE, verificaram que o índice médio de resto ingestão observado foi de 8,4%. Segundo Maistro (2000), índices inferiores a 10% são aceitáveis em coletividades sadias, sendo considerados bem administrados sob este aspecto os Serviços de Alimentação que conseguem manter seu IR abaixo deste percentual.

Os resultados da presente pesquisa divergiram dos obtidos por Castro (2002), em pesquisa em um restaurante de uma Universidade do Rio de Janeiro, onde todas as amostras apresentaram índice de resto ingestão superior a 10%.

Em oposição aos resultados da presente investigação, Ferreira et al (2012), ao analisarem o IR em uma UAN de um Centro de Educação Infantil, observaram que os valores encontrados por refeição demonstraram que a porcentagem esteve acima na maioria das refeições, sendo que somente no lanche de dois dias esteve no valor adequado.

Do mesmo modo, ao realizarem a avaliação do desperdício em uma UAN de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba-SP, Augustini et al (2008) verificaram que a porcentagem da média do resto ingestão dos quatorze dias no almoço encontrada foi de 5,83% e a sobra *per capita* foi de 73 gramas.

Foi observado, no presente trabalho, que as duas preparações que obtiveram IR classificado como inaceitável continham frango em sua composição, apesar dessas preparações terem sido oferecidas somente em três dias durante o período do estudo, sendo que esses dias não foram consecutivos. Desta forma, sugere-se que o frango seja substituído por outro tipo de carne em alguma dessas preparações, ou que este seja inserido em outro tipo de preparação. Além disso, seria interessante a realização de uma pesquisa com os comensais, com o intuito de identificar suas preferências, para que, desta forma, o desperdício possa ser minimizado na UAN.

Abreu, Spinelli e Zanardi (2003) afirmam que um dos fatores que pode contribuir com a quantidade de sobras pode ser a forma de preparo dos alimentos, ou seja, as refeições podem ser consideradas não agradáveis ao paladar da maioria dos comensais. Um percentual de sobra muito alto também pode denotar alta frequência do mesmo prato no cardápio; preparações incompatíveis com o hábito alimentar ou padrão do cliente; falha no planejamento quanto ao número de refeições e a quantidade *per capita*; má aparência ou má apresentação dos alimentos; falhas no porcionamento no ato da distribuição e utensílios inadequados para servir.

Conclusão

Foi verificado, no presente estudo, um desperdício considerável para algumas preparações, entretanto, observou-se que o índice médio de resto ingestão encontrou-se dentro da recomendação.

Neste sentido, torna-se necessário que o profissional nutricionista responsável pela UAN, inicie campanhas de desperdício entre os comensais, bem como promova a realização de ações de educação nutricional, objetivando assim, a conscientização dos mesmos quanto ao desperdício de alimentos.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição:** um modo de fazer. São Paulo: Editora Metha, 2003. 140p.

ARAGÃO, M. F. J. **Controle da aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação Institucional da cidade de Fortaleza-CE.** 2005. 78 f. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.

AUGUSTINI, V. C. M.; KISHIMOTO, P.; TESCARO, T. C.; ALMEIDA, F. Q. A. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Simbio-Logias**, São Paulo, v. 1, n. 1, s/p., 2008.

CASTRO, M. H. C. A. **Fatores determinantes de desperdício de alimentos no Brasil: Diagnóstico da situação**. 2002. 93 f. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2002.

FERREIRA, J. A.; SANTOS, C. H. P.; PEREIRA, A. J. S.; BRITTO, M. B.; SANTOS, D. R.; BRITTS, L. T. Avaliação da sobra limpa e resto ingesta de um CEINF em Campo Grande-MS. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 1, p. 83-94, 2012.

MAISTRO, L. C. Estudo do índice de resto ingestão em serviços de alimentação. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. 8, n. 45, p. 40-43, 2000.

POPOLIM, W. D. Unidade Produtora de Refeições (UPR) e Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN): definições, diferenças e semelhanças. **Nutrição Profissional**, São Paulo, v. 3, n. 12, p. 40-46, 2007.

PROENÇA, R. P. C.; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. B.; HERING, B. Qualidade Nutricional na Produção de Refeições. **Nutrição em Pauta,** São Paulo, v. 13, n. 75, p. 4-16, 2005.

RICARTE, M. P. R.; MOURA FÉ, M. A. B.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição

institucional em Fortaleza-CE. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 1, n. 1, p. 158–175, 2008.

VEIROS, M. B. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: um estudo de caso.** 2002. 224 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

Autor(a) a ser contatado:

Monique de Oliveira Maia; Mestranda em Tecnologia de Alimentos pelo IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte. Rua Estevão Remígio, 1145 – Centro CEP: 62930-000, Limoeiro do Norte – CE ; nickmaia3@gmail.com.

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE MANIPULADORES DA POLPA DO AÇAÍ SOBRE A RELAÇÃO QUE ESTA TEM NA TRANSMISSÃO DA DOENÇA DE CHAGAS E AVALIAÇÃO DO USO DAS PRÁTICAS DE HIGIENE.

EVALUATION OF HANDLERS KNOWLEDGE LEVEL OF AÇAÍ PULP ON THE RELATION THAT IT HAS IN TRANSMISSION OF CHAGAS DISEASE AND EVALUATION OF THE USE OF HYGIENIC PRACTICES.

Ellen Teresa Martins Silva[1], Jackson de Sousa Ferreira[1], Thaylana Bulhões de Oliveira[1], Lenka de Morais Lacerda[2].

[1] Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária; Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [2] Docente do Curso de Medicina Veterinária; Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Resumo

O estudo avaliou o nível de conhecimento dos manipuladores de açaí de uma zona rural de São Luís - MA sobre a transmissão da Doença de Chagas por meio da polpa e verificação do uso das práticas de higiene propostas pela Embrapa.Foi elaborado um questionário com 30 perguntas que foi aplicado por meio de entrevistas pessoais.Foram entrevistados 18 manipuladores, destes 84% seguiam as práticas de higiene recomendadas pela Embrapa, já com relação aos conhecimentos da transmissão da Doença de Chagas por meio da polpa, observou-se que apenas 10 já ouviram falar e se referiam como sendo a ‘’doença do barbeiro’’.Os resultados para avaliação das práticas de higiene foram satisfatórios, já com relação à Doença de Chagas, atividades de conscientização devem ser desenvolvidas na comunidade a fim de corroborar na prevenção desta e de outras doenças.

Palavras chave: Qualidade, Manipuladores.

Introdução

Na zona rural da capital maranhense, cerca de 25 km, há uma comunidade referência na produção e comercialização da polpa do açaí em todo estado. Nesta região, é comum observarmos ‘’pés de açaí’’ espalhados nos quintais de alguns moradores, representando uma fonte de renda para esta população por meio da sua comercialização, bem como também uma fonte de subsistência. Hoje sabemos que a o açaí pode ser veiculador de doenças, entre elas, a Doença de Chagas. Em estudo realizado por professores da Unicamp, foi comprovado cientificamente que o *Trypanosoma cruzi*, protozoário causador da doença de Chagas, sobrevive na polpa do açaí, tanto em temperatura ambiente quanto em baixas temperaturas sob congelamento. A contaminação do alimento se dá quando as fezes ou o próprio vetor contendo o protozoário são misturados à polpa e comercializados, em feiras, quitandas e às vezes supermercados, promovendo o aparecimento da doença. Há relatos que comprovam a transmissão da doença de Chagas por via oral, após consumo da polpa do açaí, e isto se deve em especial, às deficiências higiênico-sanitárias que a polpa é submetida em pequenos estabelecimentos ou em estabelecimentos artesanais, como são os encontrados na comunidade da zona rural de São Luís - MA.

CLEMENTE (1999) relata que um alimento seguro é aquele que não oferece risco à saúde do consumidor. Os alimentos são passíveis de contaminação por diferentes agentes etiológicos, que podem levar ao desenvolvimento de doenças, afetando a saúde humana, desencadeada por micro-organismos patogênicos ou suas toxinas. A segurança alimentar é um desafio atual, devendo ser analisada ao longo de toda cadeia alimentar. Assim a fiscalização da qualidade dos alimentos deve ser feita não só no produto final, mas em todas as etapas da produção, desde a colheita, passando pelo transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor.

De posse dessas informações, o presente estudo objetivou avaliar o nível de conhecimento dos manipuladores de açaí de uma comunidade da zona rural de São Luís - MA sobre a transmissão da Doença de Chagas e sobre higiene alimentar, assim como verificar se havia uso das práticas de higiene propostas pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) no manual de Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí (2006).

Material e Métodos

Durante o período de setembro e outubro de 2014, foram aplicados 18 questionários junto aos manipuladores de polpa de açaí da zona rural de São Luís – MA, contendo perguntas relacionadas à idade, ao grau de escolaridade, conhecimento sobre a transmissão da Doença de Chagas por meio do açaí e sobre a cadeia produtiva do fruto. Os resultados foram avaliados da seguinte forma: ‘’Em conformidade’’, quando 75% das questões avaliadas estavam de acordo com o manual, e ‘’Não Conforme’’ quando as questões avaliadas estavam abaixo de 75%.

Para avaliação dos manipuladores da polpa, com relação aos conhecimentos sobre a transmissão da doença de Chagas por meio do açaí, foram aplicadas cinco questões e as respostas variaram entre ‘Sim’’ ou ‘’Não’’.

Resultados e Discussão

Dos 18 manipuladores entrevistados, 12 eram do sexo feminino e seis eram do sexo masculino, com idades que variaram entre 30 e 73 anos. Todos estes, complementavam sua renda com a comercialização da polpa do açaí, que era vendida na própria comunidade, na capital maranhense e ao acaso, para turistas de outros estados que estavam em viagem e passavam pela região.

Para avaliar se os manipuladores seguiam as práticas de higiene do manual de Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí proposto pela Embrapa, foram aplicadas 20 questões que englobavam o fluxo da polpa desde a coleta do fruto até a comercialização. Observou-se que, 84% dos manipuladores seguiam as normas propostas no manual e por isso estavam ‘’Em conformidade’’ e 16% não seguiam, não chegando a 75% das questões avaliadas, por isso ‘’Não conforme’’. Dentre esse percentual que não estava em conformidade, os erros mais comuns durante a produção foi permitir que o açaí ficasse exposto ao sol, diminuindo assim a qualidade do fruto; permitir que a debulha fosse feita sem proteção da lona, entrando diretamente em contato com o chão e permitir que a polpa fosse vendida em garrafas pet não correspondendo ao recomendado, que é o saco plástico próprio para armazenamento da polpa.

Quando eram perguntados se tinham conhecimento das chamadas DTA’s (Doenças Transmitidas por Alimentos) 10 manipuladores responderam que sim e oito responderam que não.

Ao serem questionados se conheciam alguma doença que pudesse ser transmitida pelo consumo do açaí, 10 manipuladores responderam que sim, que já ouviram falar e se referiam à Doença de Chagas, como sendo a ‘’doença do barbeiro’’ desconhecendo a forma de contaminação da polpa ou o próprio ciclo do protozoário, conhecendo apenas o agente transmissor. E oito responderam que nunca ouviram falar da transmissão por meio do consumo do açaí.

Já com relação à presença de algum inseto durante o processo de produção, que pudesse interferir na qualidade e pudesse vir contaminar a polpa e trazer prejuízos à saúde dos consumidores, 100% responderam que não, que era comum encontrar percevejos na coleta dos cachos do fruto, mas que estes eram retirados antes mesmo do açaí ser lavado.

Foram indagados também se tinham conhecimento que algum consumidor havia ficado doente após consumo do açaí, 15 manipuladores disseram que não, que nunca haviam observado nenhum caso de nenhuma doença, tampouco a doença de Chagas na região, que só conheciam casos que aconteceram no estado do Pará. Os outros três manipuladores não souberam informar.

Nenhum dos entrevistados havia feito algum treinamento sobre higiene dos alimentos, porém num total de 13 manipuladores, foi relatado que a vigilância sanitária realizava visitas para fiscalização, e nestas ocasiões eram feitas algumas recomendações sobre práticas de higiene com relação ao açaí.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos durante o estudo, podemos observar que com relação às práticas de higiene propostas no manual da Embrapa, os manipuladores quase apresentaram 100% dos resultados positivos. Por outro lado, com relação aos conhecimentos sobre a transmissão da doença de Chagas por meio do açaí, os resultados deixaram a desejar. Apesar dos manipuladores estarem de acordo com as normas de higiene, poucos tinham conhecimento de quais doenças eram passiveis de ser transmitidas aos consumidores por meio da polpa.

Deste modo, percebe-se, que é fundamental que sejam desenvolvidas atividades de conscientização e treinamento destes manipuladores envolvidos na produção da polpa do açaí, de modo a fazer a elucidação destas questões e corroborar na prevenção de doenças, como a Doença de Chagas por exemplo.

Referências bibliográficas

BRASIL. ANVISA. **Informe Técnico nº 35 de 19 de junho de 2008.** Gerenciamento do Risco Sanitário na Transmissão de Doença de Chagas Aguda por Alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/index.htm> Acesso em: 01 maio. 2014.

BARBIERI, J. Pesquisa associa polpa do açaí à transmissão da doença de Chagas. **Jornal da Unicamp,** Campinas, n. 461, ano XXIV, 2010.

COHEN, Kelly de Oliveira; MATTA, *Virgínia Martins; FURTADO, Angela Aparecida Lemos; MEDEIROS Nilce Limeira; CHISTÉ, Renan Campos.* Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa - PR, 2010. Disponível em: < http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/rbta/article/view/853> Acesso em: 28 abr. 2014.

EMBRAPA. **Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí.** 1ª Edição. Belém-PA, 2006. 25 p. Disponível em: < http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online/documentos-1/2006/praticas-de-colheita-e-manuseio-do-acai> Acesso em: 28 abr. 2014.

PASSOS, Luiz Augusto Corrêa; GUARALDO, Ana Maria Aparecida; BARBOS, Rodrigo Labello; ALVES, Delma Pegolo. **Sobrevivência e infectividade do *Trypanosoma cruzi* na polpa de açaí: estudo in vitro e in vivo**. Revista de Epidemiologia e Serviço de Saúde, Brasília, v.21, n.2, p.223-232, abr-jun 2012.

Autor a ser contactado: Ellen Teresa Martins Silva, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Cidade Universitária Paulo VI, S/N, Bairro Tiririca, São Luís/MA – email: ellentmartins@gmail.com

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UAN) SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO, APÓS OCORRÊNCIA DE SURTO ALIMENTAR EM UM RESTAURANTE INSTITUCIONAL LOCALIZADO EM SALVADOR-BAHIA.

EVALUATION OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE OF HANDLERS FOOD FOR UNITS OF FOOD AND NUTRITION (UAN) ON GOOD MANUFACTURING PRACTICE AFTER THE OCCURRENCE OF OUTBREAK INSTITUTIONAL FOOD AT A RESTAURANT LOCATED IN SALVADOR BAHIA-.

Priscilla Quênia Muniz Bezerra[1], Jeane Ferreira[2,3], Maria da Conceição Pereira da Fonseca[2] e Deise Nascimento Evangelista[1]

[1].Estudantes do curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia;

[2].Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

3. Professora da Universidade Salvador- UNIFACS.

Resumo

Foi avaliado o nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre Boas Práticas de Produção (BPF), após a ocorrência de surto alimentar em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). Participaram 36 colaboradores, com aplicação de um questionário estruturado, com informações demográficas, conhecimento sobre segurança alimentar e atitudes sobre higiene dos alimentos. Foi 52,8% de homens e 47,2% de mulheres, onde 97% possuíam ensino médio e 75% renda familiar de 1 salário mínimo. 53% dos participantes teve nível de conhecimento sobre BPF insatisfatório. Porém, 83% indicaram atitudes satisfatórias nas práticas de higiene; mas, verificou-se não relação entre as práticas auto-relatadas e a adoção de BPF pelos manipuladores. Sugere-se a adoção de diferentes estratégias para a realização dos treinamentos para os manipuladores da UAN.

Palavras-chave: Manipuladores de alimentos; Boas Práticas de Fabricação; Surto alimentar.

Introdução

O principal objetivo de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é fornecer alimentação segura que possa garantir os nutrientes necessários para manter ou recuperar a saúde de todos aqueles que usufruem do seu serviço (VANIN et al., 2007; PROENÇA, 1997). Para tanto, as preparações são realizadas por manipuladores de alimentos (RIEDEL, 1992) que segundo Nascimento e Silva (2007) é toda pessoa que tem contato, ainda que ocasional, com recepção, armazenamento, distribuição ou comercialização de um alimento, seja ele matéria prima ou produto elaborado.

Aos manipuladores, são atribuídas a responsabilidade da produção de um alimento seguro, inócuo, de boa qualidade e aceitabilidade (MACHADO, 2004), sendo

que a maioria dos surtos de toxinfecção alimentar resultam da adoção de práticas impróprias na manipulação de alimentos (EHIRI; MORRIS, 1996; CLAYTON et al., 2002). Nesse contexto, é imprescindível que estes, tenham o conhecimento da sua importante atuação e cuidados, a fim de evitar contaminação ao longo de toda cadeia produtiva. (AMARAL et al., 2004; ALVES; PEREIRA, 2004).

Nesse contexto, o presente estudo objetiva avaliar o nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre Boas práticas de Produção de Alimentos após a ocorrência de surto alimentar em uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal, realizado em uma UAN institucional com 36 funcionários da empresa terceirizada da UAN em diferentes funções, sendo os dados coletados em outubro 2014, após surto de toxinfecção no dia nove do mesmo mês. Os funcionários fizeram auto-aplicação de um questionário estruturado que procurou avaliar o nível de conhecimento dos manipuladores a respeito de segurança alimentar e higiene dos alimentos. O questionário estava organizado em 3 blocos: 1) informações demográficas, 2) conhecimentos sobre segurança alimentar 3) atitudes sobre higiene de alimentos.Os entrevistados tinham a opção de três respostas possíveis: verdadeiro, falso e não sabe (FERREIRA, 2012).

O bloco 2 e 3, teve o objetivo de avaliar o nível de conhecimento e atitudes sobre segurança alimentar e higiene de alimentos compreendeu 15 e 13 questões fechadas respectivamente. Para tanto, foram abordadas questões sobre higiene pessoal, contaminação cruzada, doenças veiculadas por alimentos e agentes etiológicos, controle de temperatura e higiene ambiental. Na avaliação dos questionários, foram somadas as respostas corretas, calculando posteriormente suas porcentagens.

Resultados e Discussão

As informações demográficas obtidas no presente estudo a partir das entrevistas com 36 funcionários em diferes funções (Tabela 1) da empresa terceirizada do Restaurante mostrou que 52,8% (n=19) eram do sexo masculino e 47,2% (n=17) do sexo feminino. Com relação à escolaridade, 97,2% possuíam 2 grau completo e renda familiar de 1 salário mínimo (75%). 44,4% (n=16) consideraram o salário adequado a sua função. 75% (n=27) dos participantes do estudo já haviam participado de algum treinamento sobre higiene dos alimentos na UAN onde atuavam.

Tabela 1: Funções e o número de funcionários participantes da pesquisa, Salvador (Ba), outubro de 2014.

Função	Número de funcionários
Auxiliar de serviços gerais - ASG	13
Copeira	11
Auxiliar de cozinha	6
Chefe de cozinha	1
Estoquista	2
Operador de caixa	2
Motorista	1
Total	36

Na avaliação do conhecimento observou-se que o valor médio de acertos foi de 52,76% (n=8,11), demonstrando que o nível de conhecimento dos funcionários entrevistados, de maneira geral, é insuficiente (Tabela 2). No estudo de Gonzalez et al., (2009), a média de acertos de manipuladores de restaurantes comerciais em Santos, foi de 63%, similar, porém superior a média encontrada no presente estudo. Já a média de acertos no bloco 3 (atitudes sobre higiene de alimentos) foi de 83% (n=30,1). Não se observou nenhum resultado insatisfatório, ou seja, abaixo de 50% (Tabela 2). Utilizando esta mesma metodologia, Soares (2011) em um estudo que avaliou o nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos das escolas municipais de Camaçari-BA apresentou resultados similares a este estudo, onde apenas 65,2% e 80% dos manipuladores apresentaram conhecimento e atitude sobre a higiene e manipulação dos alimentos, respectivamente.

Na avaliação do nível de conhecimento sobre segurança alimentar dos funcionários, as questões que abordaram doenças veiculadas pelos alimentos e seus agentes etiológicos, (Quadro 1, questões 2 a 7), foram as que apresentaram menor número de acertos.

Tabela 2: Resultado da avaliação do nível de conhecimentos (bloco 2) e atitudes (bloco 3) sobre segurança alimentar dos funcionários do Restaurante Universitário.

Variável	%
Conhecimentos	52,76
Atitudes	83,53

Muitos estudos corroboram sobre a falta de conhecimento dos micro-organismos agentes de doenças alimentares (ANGELILLO et al., 2000; ANSARI – LARI, SOODBAKHSH e LAKZADEH, 2010; SOARES, 2011), sendo que, os surtos alimentares, embora subestimados, principalmente nos países subdesenvolvidos, têm prevalência elevada e decorrem de micro-organismos como *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus, Campylobacter jejuni, Yersinia enterocolitica, Escherichia coli*, entre outros (GERMANO, 2001), além disso, geralmente se desenvolvem por falhas múltiplas nesses serviços, incluindo: refrigeração inadequada, preparo do alimento

com amplo intervalo antes do consumo, manipuladores infectados/contaminados, processamento térmico insuficiente (cocção ou reaquecimento), conservação a quente imprópria, alimentos contaminados, contaminação cruzada, higienização incorreta, utilização de sobras e uso de produtos clandestinos (BRYAN, 1988; SILVA, 1995).

Nesse contexto, fica evidente a necessidade da realização de treinamentos específicos, planejados e direcionados a estes funcionários. Uma vez que, a análise do desenho dos riscos, promoveria um maior envolvimento e compreensão destes conceitos (CLAYTON et al., 2002).

O conhecimento sobre o controle de temperaturas, foram avaliados através das questões 10, 11 e 14 (Quadro 1), onde o nível de acertos dos funcionários foi de 25% (n=9), 88,9% (n=32) e 50% (n=18), respectivamente, demonstrando um baixo nível de conhecimento sobre o tema. Nesse mesmo sentido, vários estudos demonstraram a falta de conhecimento sobre o uso de temperaturas adequadas por parte dos manipuladores (WALKER; PRITCHARD; FORSYTHE, 2003; ASKARIAN et al., 2004; SOARES, 2011).

Quadro 1: Avaliação dos conhecimentos dos funcionários do Restaurante Universitário Manoel José de Carvalho da UFBA sobre segurança alimentar.

	Proposição	**Resposta % (n)**		
		Concordo	**Discordo**	**Não sabe**
1	Preparar os alimentos com antecedência pode contribuir para toxinfecção alimentar.	77,8 (28)	11,1 (4)	8,3 (3)
2	Os gêneros alimentícios podem ser associados a transmissão da hepatite A.	19,4 (7)	8,3 (3)	72,2 (26)
3	Os gêneros alimentícios podem ser associados a transmissão do botulismo.	19,4 (7)	2,8 (1)	77,8 (28)
4	A cólera pode ser transmitida por alimentos.	50 (18)	8,3 (3)	41,7(15)
5	A hepatite B pode ser transmitida por alimentos.	19,4 (7)	19,4 (7)	58,3 (21)
6	Shigelose pode ser transmitida por alimentos.	13,9(5)	0 (0)	86,1 (31)
7	Salmonela esta entre os microrganismos patogênicos causadores de doenças alimentares.	55,6 (20)	5,6 (2)	38,9 (14)
8	O uso de luvas ao manusear alimentos minimiza o risco de transmissão de infecção aos pacientes e aos manipuladores de alimentos.	97,2 (35)	0 (0)	2,8 (1)
9	Comer e beber na área de trabalho aumenta os riscos de contaminação.	94,4 (34)	0 (0)	5,6 (2)
10	A temperatura correta de refrigeração é de 5°C (alimentos perecíveis).	44,4 (16)	25 (9)	27,8 (10)
11	Os alimentos quentes prontos para o consumo	88,9 (32)	0	8,3

	devem ser mantidos acima da temperatura 65°C.		(0)	(3)
12	Alimentos contaminados, sempre tem alguma alteração na cor, odor ou sabor.	88,9 (32)	8,3 (3)	2,8 (1)
13	Durante uma doença infecciosa de pele, é necessário afastar-se do serviço.	97,2 (35)	0 (0)	2,8 (1)
14	A temperatura correta para o armazenamento das carnes congeladas é de – 18°C.	50 (18)	19,4 (7)	27,8 (10)
15	É obrigatório a realização de exames de saúde pelo menos duas vezes por ano.	75 (27)	16,7 (6)	8,3 (3)

As questões com maior número de acertos (72,76%) foram aquelas relacionadas à higiene pessoal e de equipamentos de proteção individual: uso de luvas (Quadro 1, questão 8), comer e beber na área de trabalho aumenta os riscos de contaminação (Quadro 1, questão 9), necessidade do afastamento de manipuladores com problemas de saúde, (Quadro 1, questão 13) e obrigatoriedade da realização de exames de saúde pelo menos duas vezes por ano (Quadro 1, questão 15). Porém, apesar deste resultado, somente 8,3% dos manipuladores sabem que um alimento contaminado não necessariamente apresenta alterações de cor, odor ou sabor (Quadro 1, questão 12). Resultado este, inferior aos encontrados por Walker, Pritchard e Forsythe (2003) e Soares (2011) que relataram que 57 e 16,3% dos manipuladores respectivamente acreditavam que poderiam saber, através de controle sensorial, se o alimento estava impróprio para o consumo.

As questões abordadas no presente estudo são relativas às ações de BPF presentes no dia-a-dia dos manipuladores, sendo de grande importância dentro da UAN, por se tratarem de questões básicas, sendo temas abordados nos treinamentos que estes receberam. Visto que, a produção de preparações higiênicas e a educação dos manipuladores de alimentos envolvidos na preparação, processamento e serviços são limites cruciais para a prevenção da maioria das DVAs (AKATSU et al., 2005).

Os melhores desempenhos do questionário estiveram relacionados as atitudes dos funcionários (quadro 2). Contudo, verifica-se através da análise das rotinas uma não relação entre as práticas auto-relatadas e o real comportamento dos manipuladores relacionados à higienização dos alimentos, uma vez que, os manipuladores de alimentos podem executar ações de segurança alimentar com menor frequência que os resultados apresentados desse estudo (CLAYTON et al., 2002).

Quadro 2: Avaliação das atitudes dos funcionários do Restaurante Universitário sobre higiene de alimentos.

	Proposição	**Resposta % (n)**		
		Concordo	**Discordo**	**Não sabe**
1	A manipulação segura dos alimentos é parte importante daminha responsabilidade no trabalho.	88,9 (32)	0 (0)	5,6 (2)

2	Aprender mais sobre higiene de alimentos é importante pra mim.	97,2 (35)	0 (0)	0 (0)
3	Lavar as mãos antes de manusear alimentos reduz o risco de contaminação de alimentos.	86,1 (31)	11,1 (4)	0 (0)
4	Usar toucas, máscaras e luvas reduz o risco de contaminação dos alimentos	94,4 (34)	2,8 (1)	0 (0)
5	Condição de saúde do trabalhador deve ser avaliada antes de sua admissão.	91,7 (33)	0 (0)	2,8 (1)
6	Os alimentos crus devem ser mantidos separadamente dos alimentos cozidos.	86,1 (31)	5,6 (2)	2,8 (1)
7	Os alimentos descongelados poderão ser recongelados uma só vez.	22,2 (8)	69,4 (25)	5,6 (2)
8	É necessário checar a temperatura do refrigerador/ freezer periodicamente para reduzir o risco de contaminação alimentar.	83,3 (30)	2,8 (1)	11,1 (4)
9	Facas e tábuas de corte devem ser corretamente higienizadas para evitar contaminação cruzada.	94,4 (34)	2,8 (1)	2,8 (1)
10	O Cozimento dos alimentos os torna livres de contaminação.	30,6 (11)	52,8 (19)	16,7 (6)
11	O armazenamento inadequado dos alimentos pode ser perigoso para a saúde.	97,2 (35)	0 (0)	2,8 (1)
12	Ovos in natura não precisam ser armazenados no refrigerador.	27,8 (10)	52,8 (19)	19,4 (7)
13	Os produtos de limpeza que estiverem fechados podem ser armazenados com latas e vidros de alimentos fechados.	2,8 (1)	91,7 (33)	5,6 (2)

Conclusão

O presente estudo revela baixo nível de conhecimento dos colaboradores dos possíveis agentes etiológicos causadores dos sustos alimentares, controle de temperaturas e que um alimento contaminado não necessariamente apresenta alterações de cor, odor ou sabor, o que evidencia a necessidade de instrui-los a produzirem alimentos que não coloquem em risco a saúde dos comensais, tendo em vista que o conhecimento das formas de contaminação é a maneira mais eficaz de sensibiliza-los quanto a necessidade de cuidados no preparo de refeições coletivas.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. L. O.; ARAÚJO, W. C. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 277-279, 2005.

ANGELILLO, I.F; VIGGIANI, N.M.A.; RIZZO, L; BIANCO, A. Food handlers and foodborne diseases: knowledges, attitudes and reported behavior in Italy. **Journal of Food Protection**, v. 63, p. 381-385, 2000.

ANSARI-LARI, M.; SOODBAKHSH, S.; LAKZADEH, L. Knowledge, attitudes and practices of workers on food hygienic practices in meat processing plants in Fars, Iran. **Food Control**, n.21, p. 260-263, 2010.

ALVES MF, PEREIRA TCG. **A importância do manipulador na UAN**. 2004.

AMARAL FKC, RIPKA E, SOUZA RG. Boas Práticas na manipulação dos alimentos. 2004.

ASKARIAN, M.; KABIR, G.;AMINBAIG, M.; MEMISH, Z.A.; JAFARI, P. Knowledge, attitudes, and practices of food service staff regarding food hygiene in Shiraz, Iran. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v. 25, n.1, p.16-20, 2004.

BRYAN, F.L. Hazard analysis of street foods and considerations for food safety. **Dairy Food Environmental Sanitation,** v. 15, p. 64-69, 1995.

CLAYTON, D.A.; GRIFFITH, C.J.; PRICE, P.; PETERS, A.C. Food handler's beliefs and self-reported practices. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 12, p. 25-39, 2002.

EHIRI, J.E.; MORRIS, G.P. Hygiene training and education of food handlers: does it work? **Ecology of Food and Nutrition**, v. 35, n. 4, p. 243-251, 1996.

FERREIRA, J. S.; CERQUEIRA, E. S.; CARVALHO, J. S.; OLIVEIRA, L. C.; COSTA, W. L. R.; ALMEIDA, R. C. C. Investigação da presença de Staphylococcus aureus resistentes à meticilina em manipuladores de alimentos e em alimentos de origem animal e o uso dos antissépticos no controle da contaminação. Mestrado (Ciência de Alimentos). Universidade Federal da Bahia. 2012.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO. M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2ªed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

MACHADO, E, C; PEREIRA, M L; AMÂNCIO, G C; Identificação de Perigos e Pontos Críticos de Controle e Avaliação das Práticas de Fabricação de uma Indústria Mineira de Pão de Queijo. **Revista Higiene Alimentar**. v. 18. n. 121. 2004.

NASCIMENTO, G.A.; BARBOSA, J. S. BPF - Boas Práticas de Fabricação: Uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 148, p. 24-30, 2007.

NUNES MSR, ARAÚJO WMC. Adequação das Boas Práticas de Manipulação nos Restaurantes da Região Administrativa do Lago Sul, Brasília-DF. (monografia) Brasília: Centro de Excelência em Turismo da, Universidade de Brasília, 2003.

PROENÇA RP. **Inovações Tecnológicas na Produção de Alimentação Coletiva**. Florianópolis: Insular; 1997.

RIEDEL, Guenther. **Controle sanitário dos alimentos**. 2º ed. São Paulo: Atheneu, 1992.

SILVA, A.C. De Vargas a Itamar: políticas e programas de alimentação e nutrição. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 23, n. 9, p. 87-107, 1995.

SOARES LS.Segurança dos Alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari-BA. Dissertação (Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde). Universidade Federal da Bahia. 2011.

SOUZA EL, SILVA CA, SOUZA CP. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água, e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Rev Hig Alim**, 2004. São Paulo, 18:98-102.

WALKER, E.; PRITCHARD, C.; FORSYTHE, S. Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses. **Food Control**, v. 5, n. 14, p. 339-343, 2003.

Autor(a) a ser contactado: Priscilla Quênia Muniz Bezerra, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Bahia – UFBA, Salvador/BA – Brasil, pri_munizb@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE GÊNEROS ALIMENTICIOS DE UM RESTAURANTE EM FORTALEZA-CE

EVALUATIONS OF FOOD STUFFS RECEPTION AND STORAGE IN A RESTAURANT AT FORTALEZA-CE

Kelly Cristina Batista do Nascimento[1]; Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro[2]; Eveline de Alencar Costa[2]; Liana Cleide Flor de Lima Velho[3]; Amanda Rodrigues Leal[1].

1- Economista Doméstica pela Universidade Federal do Ceará.
2- Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
3- Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Resumo

Para garantir a segurança dos alimentos oferecidos por um serviço de alimentação, é de extrema importância que as matérias-primas estejam seguras desde o recebimento até a mesa do comensal, que está cada vez mais exigente, e busca excelência em relação à qualidade e à variedade de produtos e serviços. O objetivo do trabalho foi analisar os aspectos físico-funcionais em um restaurante comercial localizado na cidade de Fortaleza-CE. Com a aplicação do *check list,* baseado na RDC 216/2004, foram feitas observações no local e constataram-se algumas falhas. Diante disso,

propôs-se sugestões de mudanças, visando a adequação do local às atividades executadas.

Palavras-chave: Qualidade, Matérias-primas, Higiene

Introdução

Segundo dados da Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL, 2013), os serviços de alimentação crescem mais rápido do que o varejo tradicional de comida (supermercados) e hoje já consomem 30% da produção da indústria de alimentos. Neste negócio estão restaurantes, bares, lanchonetes e até refeições servidas dentro de supermercados.

Dentre os vários aspectos relativos à crescente demanda pelos serviços de refeição fora do lar, a qualidade sanitária dos produtos oferecidos configura questão fundamental, principalmente considerando a amplitude do público atendido. Alguns aspectos são fundamentais para que o restaurante se qualifique no mercado: categoria, tipo de serviço e os recursos humanos de que dispõe que certamente influem na qualidade do serviço apresentado (CARDOSO, 2002; LÔBO, 2009).

A composição das áreas de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) está relacionada diretamente aos seus objetivos específicos, contudo existem algumas áreas necessárias e indispensáveis a qualquer unidade que independem de seus objetivos (TEIXEIRA *et. al.*, 2007).

Na UAN necessita-se área própria para o recebimento de mercadorias, localizada de preferência em área externa ao prédio. Com relação à área de inspeção, esta deve consistir em um prolongamento da plataforma de descarga, dispondo de balança tipo plataforma, carros de transporte de mercadorias, tanque e calhas para higienização das frutas e verduras, além de esguicho de pressão para auxiliar na higienização antes do armazenamento (MANZALLI, 2010; TEIXEIRA *et al*. 2007).

No que se refere ao armazenamento de mercadorias, segundo ABERC (2009) é uma das etapas mais importantes do controle e qualidade em UAN. As matérias primas devem ser armazenadas em condições cujo controle garanta: a proteção contra contaminantes; a redução, ao mínimo, das perdas da qualidade nutricional; a não deterioração dos produtos. Para possibilitar que os produtos se mantenham secos para evitar perdas e contaminantes, os depósitos devem estar limpos e secos (BERTIN, MENDES, 2011).

Sabendo-se da importância das etapas de recebimento e armazenamento em um serviço de alimentação, o presente trabalho teve como objetivo analisar os aspectos físico-funcionais do recebimento e armazenamento dos gêneros alimentícios em um restaurante comercial localizado na cidade de Fortaleza-CE.

Material e Métodos

Para avaliar as condições higiênico-sanitárias das etapas de recebimento e armazenamento dos insumos e das respectivas áreas, foi feito um reconhecimento do local através de anotações e observações diretas, além da utilização de um questionário composto de 11 itens baseado na RDC nº 216/2004, que dispõe sobre o

Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação dando ênfase apenas as áreas mencionadas.

Resultados e Discussão

O local da realização da pesquisa foi um restaurante requintado, localizado nas imediações do centro histórico Dragão do Mar na cidade de Fortaleza, no bairro Centro, que tem como missão fornecer refeições de ótima qualidade, com uma clientela seleta e diversificada.

A análise da estrutura física e funcional de uma UAN é de extrema importância, pois dessa maneira podem-se determinar quais ações serão tomadas para que se evitem desperdícios e problemas operacionais (TEIXEIRA *et. al.,*2007).

A partir do pressuposto, procurou-se visualizar e detectar as conformidades e não conformidades do local. O fluxo da matéria-prima e do lixo pode ser visualizado na Figura 1, bem como é possível observar a distribuição das áreas de recebimento e armazenamento que serão detalhadas posteriormente.

Figura 1 - Áreas de recepção e armazenamento de matérias-primas

Fonte: A autora

Na área de recebimento dos gêneros encontra-se uma rampa de fácil acesso dos fornecedores, com marquise com material tipo lona para proteção do local e balcão inox para recepção dos insumos. Com relação ao piso, não é constituído de material cerâmico, apenas cimento, as paredes não possuem a mesma cor das demais áreas do local. Esta área possui ainda um armário para os objetos pessoais dos funcionários, estando de acordo com o que ABERC (2009) preconiza, ou seja, um armário para cada funcionário. Possui também mesas e cadeiras plásticas, pois o local a noite funciona como refeitório.

O local para recebimento é o mesmo destinado à saída do lixo e trânsito de funcionários. Com relação ao lixo, é retirado no período da noite, após o término da produção, que conforme recomendação da CVS-5/2013 (SÃO PAULO, 2013) na impossibilidade de áreas distintas devem-se determinar horários diferenciados, para recepção de matérias-primas e remoção o lixo.

Ainda na área de recebimento, foram observados materiais desnecessários como mesas e cadeiras, escada, gradeados de cervejas, sendo que, para esta área é ideal que não existam materiais que comprometam a qualidade dos gêneros.

A área de recebimento é o local destinado à recepção das mercadorias que chegam à UAN. Deve apresentar espaço e equipamentos necessários para um bom atendimento, suprindo as necessidades do estoquista, como balanças, carros de transporte de mercadoria, mesa de apoio, deve possuir ainda plataforma de descarga, situados na área externa ao prédio, próximo à estocagem, e ser de fácil acesso aos fornecedores (SILVA JÚNIOR, 2010).

Como suporte para inspeção dos perecíveis (carnes, pescados, laticínios e hortifrutigranjeiros), estes são recebidos na área de pré-preparo de carnes, pois a mesma é climatizada. Sobre sua estrutura: as paredes possuem revestimento cerâmico, de cor clara; o piso também é cerâmico; teto sem presença de infiltrações e em bom estado de conservação; possui porta de correr, de cor clara e em bom estado de conservação; possui uma balança com capacidade para 15 kg, duas cubas e bancadas inox; e utensílios para acomodar os perecíveis para substituição das embalagens secundárias. Sua estrutura segue as recomendações da RDC 216, porém necessita-se de uma balança que atenda a demanda, pois a utilizada no local dificulta o trabalho dos funcionários, devido à quantidade de perecíveis que são recebidos.

O local possui três áreas para o armazenamento, são elas: área para armazenamento de bebidas, área para armazenamento à temperatura ambiente e área para armazenamento à temperatura controlada (refrigerada e de congelados).

A área para armazenamento de bebidas localiza-se próxima a área de recebimento, sua estrutura consiste em piso de material adequado (liso, impermeável), de cor clara e em bom estado de conservação. Com relação às paredes possui revestimento cerâmico de em media 1, 50 cm, com estado adequado e satisfatório (livre de rachaduras, infiltrações, etc.), o teto também se encontra em bom estado de conservação.

As instalações elétricas são embutidas, para fácil higienização do local. O portão existente nesta área possui aberturas na parte superior, com telas milimétricas para proteção contra pragas. Possui uma estante em material não inox, onde estão dispostos materiais de limpeza e descartáveis. Possui estrados onde são organizados os gradeados de bebidas.

Outro ponto verificado é a utilização de embalagens de papelão, o que pode ocasionar o aparecimento de pragas. Constatou-se que há algumas não conformidades, pois o local divide espaço com material de limpeza (sacos para lixo, álcool, detergente, etc.) e descartáveis (guardanapos, etc.), sendo que conforme Silva Júnior (2010), alimentos não devem ficar armazenados juntos a produtos de limpeza, químicos, de higiene e perfumaria, como também os produtos descartáveis que devem ser mantidos separados.

Seguindo o fluxo das matérias-primas não perecíveis, encontra-se a área para armazenamento à temperatura ambiente.

Na despensa as paredes são de cor clara, com estado adequado de conservação, o teto possui forro livre de rachaduras e infiltrações. Com relação ao piso, é cerâmico de cor clara, para fácil visualização das sujidades, o local é isento de ralos. A porta consiste de material lavável e resistente, possuindo acima da mesma uma entrada de ar com tela milimétrica para ventilação. É equipada com algumas prateleiras de aço não inox, e de alguns estrados. Percebeu-se que o número de prateleiras é o ideal para que os alimentos ficassem dispostos de maneira correta,

porém são utilizados também para dispor os materiais utilizados em eventos (louças, *réchauds*, travessas, e alguns descartáveis). Por esse motivo alguns gêneros estão em embalagens secundárias, representando risco de contaminação e esconderijo de pragas, em que Silva Jr. (2010), recomenda que deve-se evitar caixas de papelão no estoque.

Deve ser adotado o método, Primeiro que Entra, Primeiro que Sai (PVPS), para que tenha uma melhora no processo de armazenamento, outra medida importante é manter a organização dos alimentos de acordo com o tipo de produto (SILVA JR., 2010).

A área para armazenamento de perecíveis consiste em uma câmara de refrigeração e duas câmaras de congelamento, que ficam próximas à área de pré-preparo de carnes, localizada longe da área de cocção, que segundo Hobbs e Robert (1998), entre a câmara fria e a cozinha deve haver um espaço para circulação de ar bem definido, para prevenir que o ar quente da cozinha atinja a câmara.

Sobre a estrutura da câmara, possui porta de correr, é revestida de material de fácil higienização e adequada, possui cortinas de ar para proteger contra entrada de ar quente e insetos, termômetro mostrador na parte externa da câmara, para fácil visualização das temperaturas e não possui ralos. Sobre as não conformidades, a câmara possui o piso com elevação diferente da área externa, dificultando o transporte de mercadorias.

Segundo ABERC (2009), é importante que as câmaras apresentem algumas características como, por exemplo, antecâmara para proteção térmica, revestimento resistente e de material lavável, nível do piso igual ao da área externa, inexistência de ralos, termômetro tipo mostrador, que permita a leitura pelo lado externo, prateleiras em aço inox, ou outro material apropriado, porta hermética e com dispositivos que permitam abertura por dentro.

Na área de refrigeração encontram-se duas prateleiras inox, monoblocos para o armazenamento dos hortifrútis e estrados para dispor estes gêneros. Conforme Silva Júnior (2010), nesta câmara os alimentos devem ser armazenados à temperatura de 0ºC a 10ºC.

Para o armazenamento de produtos congelados existem no local duas câmaras de congelamento, sendo uma destinada ao armazenamento dos pescados (vieiras, lula, camarão, lagosta, pescada amarela, salmão, etc.) estando de acordo com Hobbes e Robert (1998), que esclarecem que esta área deve possuir uma câmara exclusiva para armazenamento de alimentos deste tipo, pois contaminam prontamente outros alimentos, além de possuírem odor forte característico; e outra destinada às carnes vermelhas, aves, massas folheadas congeladas, embutidos, alimentos prontos. Em cada uma delas encontram-se quatro prateleiras inox, vazadas.

Dos 11 itens avaliados sobre recebimento e armazenamento de matérias-primas, 9 estão em conformidade, enquanto que apenas 2 itens estão em não conformidade. Para avaliação das áreas de recebimento e armazenamento de matérias-primas o questionário classifica o restaurante no grupo 1: 76 a 100% de adequação quanto às áreas mencionadas.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que, os aspectos referentes ao recebimento e armazenamento do restaurante estudado encontram-se dentro dos padrões exigidos. Porém, faz-se necessário um controle

mais rigoroso, quanto às formas de recebimento e armazenamento em relação à higiene, temperatura, fornecedores e veículos, como também a necessidade de um colaborador treinado para executar os procedimentos necessários a fim de oferecer uma melhor qualidade aos produtos comercializados, garantindo assim que o prato que chega à mesa do comensal apresente, além dos aspectos visuais, uma refeição segura e isenta de riscos de contaminações alimentares.

Sugerem-se medidas de correção como uma fiscalização adequada e o auxílio de um responsável técnico, para capacitar os profissionais e instruir o proprietário do estabelecimento, de forma a aprimorar a qualidade dos procedimentos executados durante o recebimento e armazenamento, como também ações a fim de propiciar a melhora nas áreas de recebimento e armazenamento dos alimentos.

Referências Bibliográficas

ABERC. **Manual de práticas de elaboração e serviço de refeições para a coletividade.** 9ª ed. São Paulo, 2009.

ARRUDA, G.A. **Manual de Boas Práticas de Fabricação**. 2 ed. São Paulo, 2002. **Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL)**. Disponivel em: < http://www.abrasel.com.br/ >. Acesso em: 19 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RD) nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília: ANVISA, 2004.

BERTIN, B.; MENDES, F. **Segurança de alimentos no comercio: atacado e varejo**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2011. 240 p.

CARDOSO, R. Z. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.18, n.5, p.669-680, set./out. 2005.

HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. 4.ed. São Paulo: Varela, 1998. 376p.

LÔBO, Alexandre. **Manual de Estrutura e Organização do Restaurante Comercial.** 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MANZALLI, Priscila Ventura. **Manual para serviços de Alimentação:** Implementação, boas praticas, qualidade e saúde. 2. ed. São Paulo: Metha, 2012. 213 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS nº 5, de 09 de abril de 2013. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, 2013.

SILVA JUNIOR, E. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo, 2010.

TEIXEIRA, S. M. F. G. *et al.* **Administração aplicada as Unidades de Administração e Nutrição**. 5ª reimpressão da 1ª ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

Autor(a) a ser contactado: Kelly Cristina Batista do Nascimento. Universidade Estadual do Ceará. Rua Cariús, 54, Fortaleza-Ce. Kellycristina636@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DO TEMPO E TEMPERATURA DE SALADA DE ALFACE *(Lactuca sativa)* DE UMA INDÚSTRIA DE REFEIÇÃO COLETIVA TRANSPORTADA

EVALUATION OF TIME AND TEMPERATURE OF SALAD LETTUCE (Lactuca sativa) AN INDUSTRY CONFERENCE MEAL TRANSPORTED

Naina Lopes de Souza de Jesus

1. Risotolândia Indústria e Comercio de Alimentos Ltda, Araucária, Paraná, Brasil.

Resumo: Atualmente as indústrias de refeições coletivas transportadas têm crescido consideravelmente, e com esse crescimento vem à preocupação com a segurança do alimento, pois, a maior parte dos trabalhadores realiza as suas refeições nos próprios locais de trabalho, e diante disso as indústrias de alimentos transportadas tem produzido uma quantidade maior de alimentos, e entre estes alimentos a salada de alface (*Lactuca sativa*) do tipo crespa é um dos alimentos mais consumidos, este estudo vem a corroborar com as definições de padrões seguros de transporte de saladas folhosas, à alface, as legislações atuais não definem padrões de temperatura que garantam a segurança do alimento, bem como, pelo fato sensorial, pois, o sensorial é quem define a aceitabilidade do alimento pelo consumidor final.

Palavras–chave: Industrial de refeição coletiva. Salada de alface crespa. Binômio tempo e temperatura.

1 INTRODUÇÃO

Hoje existe uma busca cada vez mais acentuada pela melhor qualidade de vida e hábitos alimentares saudáveis com consumo de produtos menos calóricos. Estima-se que no Brasil, de cada cinco refeições, uma é feita fora de casa, na Europa duas em cada seis e, nos EUA, uma em cada duas. Números esses que mostram que ainda pode haver um grande desenvolvimento dos estabelecimentos que produzem alimentos para consumo imediato no país, conforme afirmativa de ARAÚJO (2002).

E visualizando esse cenário a indústria de refeição coletiva segundo a Associação Brasileira de refeições coletivas cresceu somente em 2012 cerca de 10% ABERC (2013), e dentro das alternativas as industrial que não tem uma estrutura física adequada conforme estabelecido pela RDC 216 de 2004, as indústrias buscam pela alimentação transportada.

Com base no *Codex Alimentarius* um dos perigos que a indústria de alimentos deve considerar é o perigo biológico que oferece risco eminente à saúde do consumidor e atualmente a indústria passou a considerar o risco a Qualidade como significativo, embora não causem danos à saúde ou integridade do consumidor, alteram características sensóriais dos produtos como odor, textura ou aparência do produto.

O grande desafio da indústria que transporta alimentos é se adequar as legislações sanitárias que possuem informações conflitantes com relação à temperatura para transporte e distribuição de alimentos refrigerados, a indústria entende que deve garantir a eliminação, reduzir e/ou a sobrevivência, multiplicação e permanência de patógenos nos alimentos e que a cadeia fria é essenciais neste processo, porém, a alface tem um fator de qualidade sensorial que limita o seu armazenamento e transporte sobre refrigeração dentro das temperaturas estabelecidas pela resolução SESA 413 de 2013 que defini que os alimentos classificados como resfriados devem ser transportados até 5ºC, porém, a sensibilidade da alface a baixas temperaturas após processada (cortada, fatiada e/ou picada), sendo assim, a indústria utiliza outros padrões de tempo e temperatura para a distribuição desse tipo de produto, sendo utilizado a base legal, a Resolução CVS 05 de 2013 e Portaria 2619 de 2011, ambas definem que a temperatura dos alimentos frios, até 10ºC pode ser distribuído por 04 horas e alimentos entre 10ºC a 21ºC por no máximo por 02 horas, que no meu ver é a temperatura que as industriais de refeição coletivas mais se aproximam durante a distribuição de saladas folhosas, somente o tempo de distribuição de 02 horas é o complicador para a indústria de alimentos transportados, bem fator, transporte.

A finalidade deste trabalho foi validar o processo atual de transporte e distribuição das saladas de uma indústria de refeição coletiva transportada para fins de definição de um procedimento seguro para o transporte e distribuição de salada de alface (*Lactuca sativa*) do tipo de folhas crespas.

2 MÉTODO / MATERIAL

2.1 Metodologia utilizada

O procedimento adotado para a realização dessa pesquisa foi um trabalho de campo para verificação das temperaturas da cada 01 hora, iniciando as medições após o termino da produção, no processo de envase do produto, a temperatura foi avaliada através de termômetros calibrados com padrão RBC (rede brasileira de calibração), os termômetros foram fixados nas caixas isotérmicas, desde a saída da indústria até o consumidor final, e realizado uma comparação do binômio tempo e temperatura, bem como, as características sensoriais através de análise visual e análises microbiológicas do produto final através de um laboratório terceirizado.

O estudo foi realizado em uma indústria de refeição coletiva de alimentos prontos para consumo transportado da região metropolitana, está industrial manipula e distribui mensalmente uma média 15,275kg de salada de alface crespa.
Foram realizadas 09 (nove) acompanhamentos juntamente com o alimento no caminhão, estas 09 saídas foram divididas em 03 rotas com quilometragens diferentes, sendo a 1º rota da região de Curitiba tendo um total de 105 km rodados em tempo médio de 02 horas de 40 minutos, 2º rota região de Araucária tendo um total de 80 km rodados dentro de um tempo médio de 01 hora e 40 minutos e a 3º rota tendo um total de 20 km rodados em um tempo médio de 30 minutos, os alimentos estavam acondicionados em caixas isotérmicas e a quantidade de produtos dentro das caixas foi à mesma em todos os acompanhamentos, sendo 18 kg por caixa.

2.2 Analise Microbiológica e Sensorial

A indústria escolhida para a validação tem implantado o Sistema APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle), a escolha do produto se deu pela falta de legislação clara sobre o padrão de temperatura ideal para o transporte de saladas folhosas, a escolha foi da folhosa com maior consumo, a salada de alface crespa.

As amostras foram encaminhadas para um laboratório credenciado e habilitado que utilizou a metodologia do *Compendium of methods for the microbiological of foods*, 4th ed. *Americam Public Health Association Washington*, D.C., 2001.

Foi coletada 01 amostra por rota acompanhada, tendo um total de 09 amostras do produto, as amostras foram coletadas na recepção do produto no ponto de atendimento, sendo realizado o ultimo monitoramento de temperatura neste momento, bem como a avaliação sensorial da cor, sabor a odor do produto expostos a temperaturas acima de 10ºC, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas até a retirada pelo laboratório.

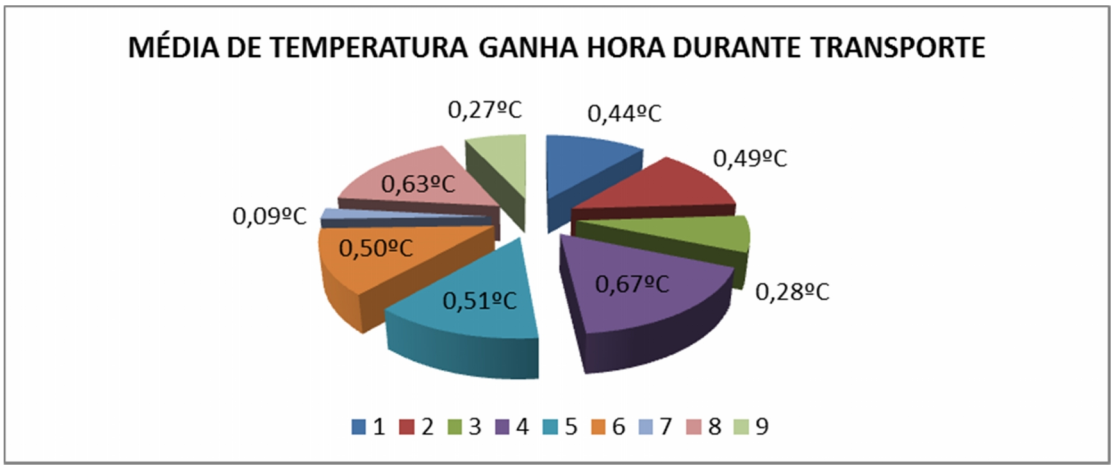
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Resultados Relacionados ao Tempo x Temperatura

Os alimentos apresentaram temperaturas acima de 10ºC em todos os acompanhamentos desde a finalização do processo produtivo, ou seja, durante o envase do produto na caixa isotérmica.
As analises apontaram para um ganho de temperatura durante a etapa de transporte, o gráfico I demonstrar quanto de temperatura foi ganho durante a etapa de transporte, já o gráfico II demonstra quanto cada rota teve de média de ganho de temperatura durante o transporte, considerando que o tempo entre as rotas tiveram diferença significativa de

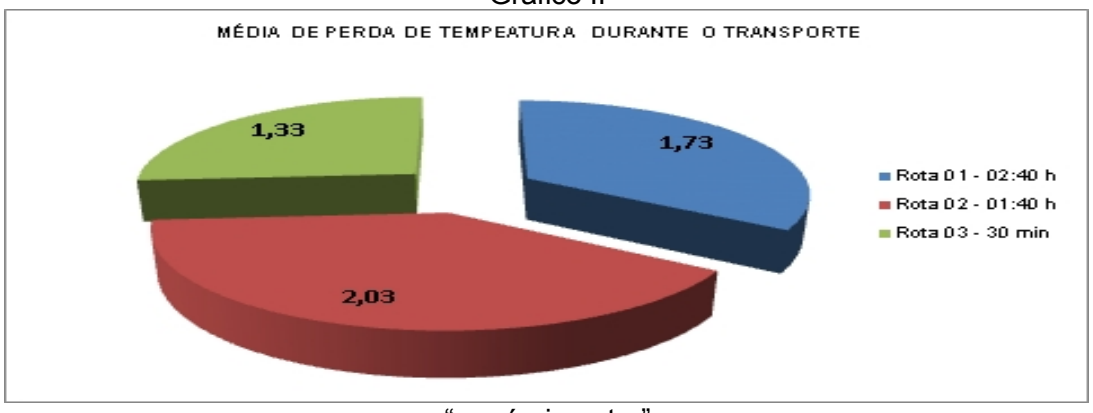
temperatura, conclui-se que o transporte influencia diretamente no ganho de temperatura, pode-se considerar que o agito do caminhão e a sobreposição de alimentos quentes sobre os alimentos frios está totalmente correlacionada com o ganho de temperatura.

Gráfico I



"o próprio autor"

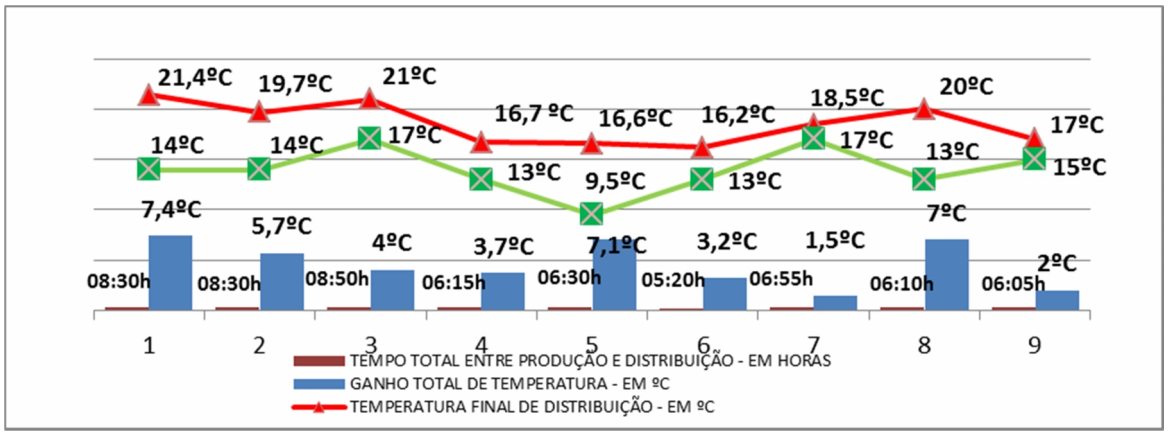
Gráfico II



"o próprio autor"

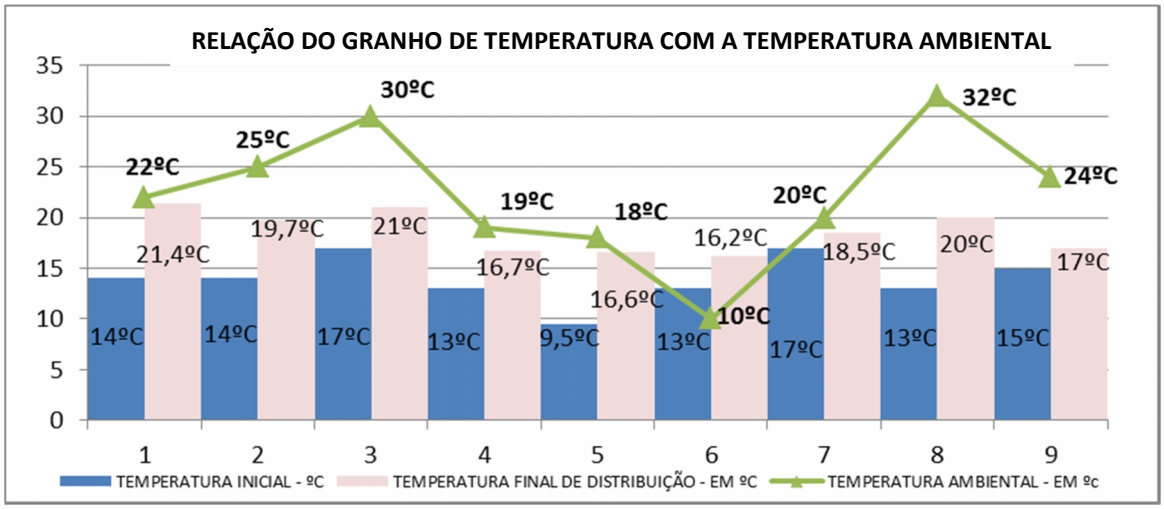
O gráfico III representa as variações de temperatura e o tempo total em que o alimento ficou armazenado dentro de caixa isotérmica e qual foi o ganho total de temperatura, considerando o número 1, 2 e 3 como rota 01, número 4, 5 e 6 como rota 02 e número 7, 8 e 9 como rota 03, tendo o tempo total entre produção e distribuição do alimento ao consumidor final, conclui-se que a variação de temperatura não está somente relacionada com o tempo de armazenamento do produto dentro das caixas isotérmicas, como está diretamente relacionado com o clima do dia, o gráfico IV representa estas variações, sendo que os dias em que o alimento ganhou mais temperatura foram em dias com as temperaturas mais quentes.

Gráfico III



"o próprio autor"

Gráfico IV



"o próprio autor"

3.2 Analise Microbiológica e Sensorial

Os principais perigos biológicos identificados como potencial no fluxo do APPCC grupo B, foi E. coli e *Bacillus cereus* (esporos), sendo assim, foram realizados analises microbiológicas das 09 (nove) amostras, sendo 03 por rota, tendo como resultado negativo para o desenvolvimento e/ou multiplicação de *Bacillus cereus* e positivo para 02 amostras que apresentaram crescimento de Coliforme fecal à 45ºC igual a 2,3 x 10, porém, dentro do limite da RDC 12 de 2001, que é de 10^2 /g.
Todas as analises sensoriais demostraram resultados aceitáveis para o consumo, não sendo apresentado nenhuma variação de cor, textura ou odor em nenhuma dos acompanhamentos, ou seja, a temperatura acima de 10ºC não altera a qualidade sensorial do produto.

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que as caixas isotérmicas não são eficientes para a manutenção da temperatura dos alimentos, ou seja, as mesmas ganham e perdem temperatura conforme a temperatura ambiental e movimentação dos alimentos (transporte), como alternativa a indústria deve desenvolver caixas isotérmicas mais eficientes, ou rever os seus processos produtivos para que a salada de alface crespa seja produzida e

resfriada antes do processo de transporte, porque na avaliação a média de temperatura de inicial do transporte foi de 13,9ºC.
Os resultados das análises microbiológicas não demonstraram crescimento de *Bacillus cereus*, porém, demonstrou o crescimento dentro do limite da legislação para coliformes à 45ºC em duas amostras, o que representa se houver uma contaminação durante a produção e/ou acondicionamento, o microrganismo terá condições favoráveis de tempo e temperatura para o seu desenvolvimento e/ou multiplicação e/ou sobrevivência, a indústria deve rever os seu tempo entre a produção e o inicio do transporte, pois este tempo está sendo maior do que a temperatura definida pela Resolução CVS 05 de 2013, que é de 02 horas com temperaturas acima de 10ºC.
Não foi possível verificar o sensorial da salada em temperaturas abaixo de 5ºC, porém, o sensorial das saladas servidas acima de 10ºC não foi prejudicado, permanecendo a cor, textura e sabor característicos, para uma próxima validação seria importante expor a salada pronta a temperaturas abaixo de 5ºC para fins de verificação do sensorial.
Como sugestão as legislações deveriam considerar uma faixa real de temperatura e tempo para a distribuição de alimentos transportados para a classe de vegetais, legumes de tubérculos servidos frios e que não sofrem processo térmico, somente são limpos e sanitizados, as legislações atuais não tem viabilidade prática, sugiro assim modificações para o bom e efetivo adimplemento das legislações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução n° 216 de 15 de setembro de 2004. Regulamento nacional de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 de set. 2004, seção 1.

BRASIL. Resolução Estadual do Estado do Paraná, Secretária de Saúde, SESA nº 413 de 19 de julho de 2013. Regulamento técnico com os procedimentos de boas práticas a serem observados no transporte de alimentos, matéria-prima, ingredientes e embalagens no Estado do Paraná. Disponível em: *www.sesa.pr.gov.br*, acessado em 02/09/2013.

BRASIL. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do BRASIL. Brasília, 10 de janeiro de 2011, seção 1, disponível em: www. portal.anvisa.gov.br, acessado em 02/09/2013.

BRASIL. Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Portaria 2619 de 06 de dezembro de 2011. Diário Oficial do Município (DOC) em 06 de dezembro de 2011, p. 23, disponível em: www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias*, acessado em 02/09/2013.*

BRASIL. Resolução Estadual do Estado de São Paulo, Secretaria de Saúde, CVS nº 05 de 09 de abril de 2013. Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação. Disponível em www.cvs.saude.sp.gov.br, acessado em 02/09/2013.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene**: CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. 2003,

disponível em: www.codexalimentarius.net/download/standards/23/cxp_001e.pdf, acessado em 02/09/2013.

Araújo W.M.C., Cardoso L. Dissertação: Qualidade dos alimentos. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732005000300013, acessado em: 02/09/2013.

Plano do APPCC e Fluxograma do APPCC – Preparo de hortifrútis servidos crus, revisão 04 de 17 de janeiro de 2013, p. 08 e 09, disponível: http://portal.hcampodoro.com.br/portal, acessado em 25/09/2013.

ABERC – Associação Brasileira das empresas de refeições coletivas, disponível em http://www.aberc.com.br, acesso em 12/09/2013.

Autora a ser contatada: Naina Lopes de Souza de Jesus. Vínculo institucional: Risotolândia Ind. e Com. de Alimentos Ltda, R. Luiz Franceschi, 657 – Araucária – PR, 83707-072. E-mail: naina.lopes@risotolandia.com.br.

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS E RISCOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

PHYSICAL ASPECTS EVALUATION AND RISK OF FOOD BORNE DISEASES IN A FEEDING AND NUTRITION UNIT.

Ana Hérica de Lima MENDES[1]

Ana Erbênia Pereira MENDES[2]

Germana Conrado de SOUZA[1]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte.

[2] Universidade Federal do Ceará, CEP 60021-190 Fortaleza, CE, Brasil.

Resumo

As condições físicas dos serviços de alimentação são determinantes na contaminação dos alimentos e consequentemente na saúde dos comensais, assim, este trabalho objetivou avaliar os aspectos físicos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de Limoeiro do Norte (CE). Foi aplicado um *check list* baseado na RDC nº 216/2004. Dessa forma, a UAN foi agrupada de acordo com a porcentagem das conformidades dos aspectos físicos, encontrando-se assim no Grupo 1, com 80% dos itens atendidos. Pode-se concluir que a UAN em estudo possui algumas não

conformidades que podem ser causadoras de contaminação de alimentos e consequente transmissão de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Além disso, torna-se importante corrigir as não conformidades presentes na UAN quando comparadas a RDC nº 216/2004.

Palavras-chave: Serviços de Alimentação, Controle higiênico-sanitário, Contaminação de Alimentos.

Introdução

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são originadas pela ingestão de alimentos e/ou de água que apresentam agentes contaminantes (biológicos, químicos ou físicos) em quantidades tais que afetem a saúde do consumidor, em nível individual ou grupos de população. Anualmente, estima-se que mais de um terço da população mundial adoeçam devido a surto de DTA e somente uma pequena proporção são notificados (BRASIL, 2014).

A partir de tais consequências, pode-se afirmar que um alimento não contaminado é de fundamental importância na saúde e qualidade de vida dos comensais. Por isso, as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) possuem grande responsabilidade na oferta ou comercialização de alimentos para que estes estejam adequados e não contaminados (ZANDONADI *et al.,* 2007). Estas Unidades consistem de um serviço organizado, com etapas que visam atender o objetivo de fornecer refeições balanceadas nutricionalmente e adequadas no que se refere aos aspectos higiênicos, visando assim atender as necessidades nutricionais dos comensais (ABREU *et al.,* 2011).

Sabendo que as boas condições físicas e higiênicas dos serviços de alimentação são determinantes para a saúde dos comensais, este trabalho se propôs avaliar os aspectos físicos de uma UAN de Limoeiro do Norte-Ceará e comparar os resultados obtidos com a recomendação específica para cada situação.

Material e Métodos

O estudo foi realizado de Março a Maio de 2013. A pesquisa realizada se enquadra em um estudo de campo, analítico e quantitativo (BONITA *et al.*, 2011).

O local de estudo foi uma UAN de uma Instituição de Ensino Superior situada na cidade de Limoeiro do Norte, Ceará, que funciona nos turnos manhã, tarde e noite.

Analisou-se as conformidades, quanto aos aspectos físicos da Unidade de Alimentação e Nutrição, através da aplicação de um *Check list* baseado na RDC nº 216/04 (BRASIL, 2004).

Os itens avaliados no *check list* foram: Edificação, Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios; Higienização de Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios; Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas; Abastecimento de Água; Manejo de Resíduos; Manipuladores; Matérias primas, Ingredientes e Embalagens; Preparação de Alimentos e Banheiro e Vestiários. A partir dos itens avaliados, a UAN foi classificada de acordo com a RDC nº 275/2002 em grupo 1, com 76 a 100% de atendimento dos itens, grupo 2 com 51 a 76% de atendimento dos itens e grupo 3 com 0 a 50% de atendimento dos itens (BRASIL, 2002). Os grupos foram classificados ainda em Ótimo, quando atendessem de 76 a 100% dos itens; em Bom, quando

atendessem de 51 a 75% dos itens; em Regular, quando atendessem de 26 a 50% dos itens e em Ruim se atendessem de 0 a 25% dos itens (ASSIS *et al.,* 2011).

A coleta de dados foi realizada dentro do procedimento ético, de acordo com o consentimento e autorização do responsável técnico da Unidade de Alimentação e Nutrição onde foi realizada a pesquisa.

Resultados e Discussão

Na análise do *check list,* pode-se observar que houveram algumas não conformidades, dentre elas: Rachaduras no revestimento do piso; as portas e janelas não apresentavam telas milimetradas; as luminárias localizadas sobre a área de preparação dos alimentos não eram protegidas contra explosão e quedas acidentais; a potabilidade da água não era atestada semestralmente mediante os laudos laboratoriais; a UAN não possuía laudo de dedetização e desratificação realizado semestralmente por empresa especializada; havia manipuladores que faziam uso de maquiagem e adereços; os manipuladores usavam de uniforme de cor escura (preta) e vinham vestidos com os uniformes de casa. Atendeu-se assim 80,0% das recomendações da RDC nº 216 de 15 de Setembro de 2004 como mostra a Tabela 1, sendo classificada em Grupo 1 com condições Ótimas (BRASIL, 2002; ASSIS *et al.,* 2011).

Tabela 1: Avaliação dos Aspectos Físicos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Limoeiro do Norte, 2013.

Aspectos Avaliados	Conceitos da Avaliação					
	Conforme		Não conforme		Não se Aplica	
	%	n	%	n	%	n
Edificação e instalações	14,54	8	5,45	3	-	-
Higienização	7,27	4	-	-	-	-
Controle integrado de pragas	3,63	2	1,81	1	-	-
Abastecimento de água	1,82	1	1,82	1	1,82	1
Manejo de resíduos	5,45	3	-	-	-	-
Manipuladores	10,90	6	5,45	3	-	-
Matérias primas e embalagens	10,90	6	-	-	-	-
Preparação de alimentos	18,18	10	-	-	1,82	1
Banheiro e vestiários	7,27	4	1,82	1	-	-
Total	80	44	16,36	9	3,64	2

Fonte: Dados do autor

Os aspectos físicos de uma UAN e a manipulação adequada dos alimentos são fatores determinantes na qualidade higiênica dos alimentos. Então, pode-se afirmar que um dos fatores de contaminação dos alimentos e sua consequente transmissão de DTA's é o mau planejamento das condições físicas de uma UAN e sua consequente execução (MEZOMO, 2002).

A partir do *check list* aplicado, pode-se observar que a UAN não possuía laudo de potabilidade da água. O mesmo resultado foi verificado no estudo de Rossi (2006), onde todos os estabelecimentos avaliados não realizavam o controle microbiológico periódico da água. Este fator pode ser um condicionante de possível contaminação de alimentos e possível causa de contaminação nas análises. Tal hipótese deve-se ao fato de que na suspensão da água pode conter vários microrganismos, principalmente aqueles provenientes do solo e de materiais fecais de homens e outros animais, dentre esses microrganismos pode-se citar a *Salmonella* sp, *Shigella* sp entre várias outras bactérias potenciais em causar infecções e intoxicações alimentares (BATAGLINI, 2010).

Avaliando o piso da UAN, foram encontradas algumas rachaduras. As recomendações a serem seguidas são de que todas as instalações devem possuir piso com revestimento liso, impermeável e lavável, livres de rachaduras, trincas, descascamentos, dentre outros. Isso se deve ao fato de que tais desconformidades no piso podem acarretar a transmissão de contaminantes aos alimentos (BRASIL, 2004).

As telas milimetradas não foram encontradas no local, assim como no estudo de Rossi (2006). Outro ponto pertinente é que a área de preparação possuía uma abertura para a área externa sem fechamento, da mesma forma como no estudo de Abreu *et al*. (2010). Este fato pode aumentar a probabilidade de contaminação das superfícies, equipamentos e utensílios e consequentemente dos alimentos por permitir a entrada de pragas e roedores no recinto (NUNES, 2009). Todas as aberturas ou elementos que possuem contato com a área externa, devem dispor de telas milimetradas, colocadas pelo lado de fora, para promover a proteção contra possíveis insetos, pássaros, roedores, entre outros. Além disso, essas telas devem ser removíveis para limpeza periódica (BRASIL, 2004).

A UAN em estudo não possuía ainda um Controle Integrado de Pragas semestral. Sabe-se que esse controle é indispensável na prevenção de DTA's nas UAN's. As espécies animais que se desprenderam de seus habitats naturais e se adaptaram perfeitamente à vida urbana, são chamadas de pragas urbanas. Tais espécies são atraídas por uma base de três pontas, que são: Alimento, Abrigo e a Água. Estas condições são encontradas, na maioria dos casos, nas UAN's tornando assim um ambiente de fácil proliferação destas pragas (SILVA JUNIOR, 2012; LANDIM & FRANÇA, 2004). Além do mais, esses animais são considerados perigosos, pois podem contaminar os alimentos e os ambientes da UAN com microrganismos e parasitas causadores de doenças ou de alterações nos alimentos. Não obstante, podem ocasionar ainda contaminações físicas desagradáveis e perigosas através da contaminação por pêlos, pernas, larvas, matérias fecais ou de seus cadáveres (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO - OMT, 2003).

Quanto aos manipuladores, foi observado no presente estudo que alguns faziam uso de maquiagem, adereços, uniforme de cor escura (preta), e que os mesmos já vinham vestidos com os uniformes de casa. Este fato pode ser determinante na contaminação dos alimentos

Quanto à cor da vestimenta dos colaboradores, a CVS 6 (1999) recomenda que os uniformes utilizados durante o trabalho sejam de cor clara, bem conservados e limpos. Ressalta ainda que a troca do uniforme dever ser diária e de utilização exclusiva nas dependências internas do estabelecimento.

Hoje em dia, sabe-se que se fossem adotadas as medidas preventivas que abrangem toda a cadeia produtiva dos alimentos, muitos casos de DTA's seriam evitados (WENDISCH, 2010). A redução do risco de contrair essas DTA's consiste em atingir a qualidade sanitária dos alimentos a partir de medidas preventivas e de controle, que devem ser adotadas desde a origem até o consumo do alimento (BRASIL, 2005).

A partir disso, com o intuito de minimizar esses casos advindos das DTA's, as entidades governamentais e não governamentais buscam viabilizar o acesso a alimentos seguros (CAVALLI, 2001). Em 2006, foi criado o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) que tem como objetivo assegurar o direito humano a uma alimentação adequada, garantindo ainda, a qualidade sanitária dos alimentos (BRASIL, 2006).

Para prevenir a ocorrência de intoxicação alimentar, deve-se haver o treinamento de operários que manipulam alimentos, implantação das Boas Práticas de Fabricação, o tratamento térmico adequado para destruição de patógenos e a manutenção do alimento em condições adequadas para impedir a multiplicação bacteriana (BASTOS, 2008). Além disso, a implementação do Sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) também reduz consideravelmente os fatores de contaminação de alimentos (FORSYTHE, 2002). O APPCC é fundamentado em uma investigação sistemática para identificar, avaliar e controlar os perigos provenientes de todas as etapas de qualquer processamento (BRASIL, 1993; BRASIL, 1998).

Por fim, é importante ingerir alimentos dentro dos padrões higiênico-sanitários satisfatórios, pois esse são determinantes na manutenção e promoção da saúde, evitando assim enfermidades transmitidas por alimentos (OLIVEIRA, *et al*., 2011).

Conclusão

Através dos resultados encontrados, pode-se concluir que a Unidade de Alimentação e Nutrição avaliada apresentava-se com 80% de adequação indicando assim que a mesma encontrava-se em condições ótimas. Outro ponto importante é que as condições adequadas dos aspectos físicos de uma UAN são de fundamental importância para garantir a segurança alimentar, mantendo os alimentos livres de quaisquer tipos de contaminantes. Além disso, torna-se importante corrigir as não conformidades presentes na UAN quando comparadas a RDC nº 216/2004, pois essas são determinantes para a proliferação de microrganismos e a consequente transmissão de DTA's.

Referências bibliográficas

ABREU, E. S. D.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. d. S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição:** Um modo de fazer. 4. Ed. São Paulo: Editora METHA LTDA, 2011. 352 p.

ABREU, E. S.; SIMONY, R. F.; DIAS, D. H. S.; RIBEIRO, F. R. O.; GONÇALVES, P. P. d. O.; PINESI, P. Eficácia dos métodos de higienização de utensílios em restaurantes comerciais. **Rev. Simbio-Logias,** v.3, n.5. 2010.

ASSIS, F. S. D.; VIEIRA, C. C. U.; IULIANO, B. A.; ROCHA, E. G.; SILVA, F. C.; CÂMARA, F. M. D.; GUTIERREZ, A. D. S. D. Avaliação das Condições Higiênico-sanitárias dos Quiosques instalados na Companhia de entrepostos e armazéns gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP). **Rev. Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 33 – 52. 2011.

BASTOS, M. d. S. R. **Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a Segurança dos Alimentos.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 17 p.

BATTAGLINI, A. N. P. Qualidade Microbiológica do Ambiente, Alimentos e Água em Restaurantes da Ilha do Mel/PR. 2010. 65 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -** Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; HJELLSTROM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. Ed. São Paulo: Editora Santos, 2011. 213 p.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. RDC n° 216, de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2004. 14 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 275, 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de POP, e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 20 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Relatório de atividades de 2005**. Gerência geral de alimentos. Brasília, 2006. 227 p. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/relatorios/2005_final.pdf>. Acesso em: 20 de setembro de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.428, de 26 de novembro de 1993. Aprova, na forma dos textos anexos o "Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos", as "Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos" e o "regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos". **Diário Oficial da União**, Brasília, 1993. 18 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o sistema de perigos e pontos críticos de controle – APPCC, a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o

regime do serviço de inspeção federal, de acordo com o Manual Genérico de Procedimentos, anexo à presente portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira:** promovendo a alimentação saudável [Edição Especial]. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: MS; 2005. 238 p.

CAVALLI, S. B. Segurança Alimentar: Abordagem dos Alimentos Transgênicos. **Rev. Nutri.,** Campinas, s. 14, p. 41-46. 2001

CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - Portaria nº CVS – 6, de 3 de março de 1999: aprova o Regulamento Técnico que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. São Paulo: **Diário Oficial do Estado**, 12 mar. 1999, Seção I, p.24-7.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** São Paulo: ARTMED, 2002. 424 p.

LANDIM, S. H. V.; FRANÇA, R. d. F. **Manual Higiênico- Sanitário para produção de refeições.** Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado da Defesa Civil, 2004. 59 p..

MEZOMO, I. d. B. **Os Serviços de Alimentação:** Planejamento e Administração. São Paulo: Editora Manole, 2002. 432 p.

NUNES, F. A. Implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e do Procedimento Operacional Padrão (POP) em cozinha industrial. 2009. 56 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos)** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2009.

OLIVEIRA, G. C.; LIMA, W. d. C.; RAUECKER, U. N. Contaminação Microbiana de Superfície de Manipulação de Alimentos em cozinhas de escolas estaduais do município de Trindade-go. 2011. 24 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia)** - Faculdade União de Goyazes, Goiás, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO - OMT. **Manual de Qualidade, Higiene e Inocuidade dos Alimentos no setor de Turismo**: Guia de consulta para funcionários, planejadores, empresários e operadores de turismo. São Paulo: Roca, 2003. 234 p.

ROSSI, F. C. Condições Higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo Self-Service de Belo Horizonte – MG. 2006. 142 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)** – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SILVA JUNIOR, E. A. d. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2012. 625 p.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. d. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. Campinas: **Rev. Nutr**. Campinas, v. 20, n. 1, p. 19-26. 2007.

WENDISCH, C. Avaliação da qualidade de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) Hospitalares: Construção de um Instrumento. 2010. 136 f. **Dissertação (Mestrado em Saúde Pública)** – Escola Nacional de Saúde Pública. 2010.

Autora a ser contatada: Ana Erbênia Pereira Mendes, Docente Universidade Federal do Ceará, *Campus* do Pici - Bloco 860 - CEP 60021-190 Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: erbenia@ufc.br

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA DOS *FOOD TRUCKS* DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014 E SUA REGULAMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

EVALUATION OF SANITARY CONDITIONS IN FOOD TRUCKS DURING THE FIFA WORLD CUP 2014 AND ITS REGULATIONS IN RIO DE JANEIRO, BRAZIL

Claudia Machado Queiroz Demarco (1), Marcelo Aragão Insuellas de Azeredo (1), Márcia Regina Cardoso Coelho (2) e Patrícia Gomes Pimentel (2)
(1) Médicos Veterinários e (2) Nutricionistas da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária E Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro.

Resumo

A presença dos *Food Trucks* (FT) durante a Copa do Mundo de 2014 marcou essa nova atividade gastronômica no Rio de Janeiro. Equipes da Vigilância Sanitária do Município do Rio de Janeiro realizaram 27 inspeções no período de 15 de Junho a 08 de Julho de 2014 no Parque da Bola – Jockey Club Brasileiro com o intuito de avaliar as condições higiênico sanitárias dos alimentos comercializados e das Unidades Móveis de Alimentação (UMA) e classificá-las como satisfatórias e insatisfatórias. Os resultados obtidos nas inspeções foram de 85% (Satisfatórias) e 15% (Insatisfatórias). O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico sanitárias dos FT.

Palavras-chave*:* vigilância sanitária, comida de rua, regulamentação.

Introdução

O *Food Truck* (FT) ou Caminhão de Alimentos é um veículo que transporta e comercializa comidas, também denominado Unidade Móvel de Alimentação (UMA). O primeiro *food truck* surgiu em 1872, na cidade de Providence, nos Estados Unidos. O proprietário, Walter Scott, vendia tortas e sanduíches para trabalhadores de fábricas em carrinhos. Até o começo do ano de 2000, os *food trucks* ainda carregavam o estigma de comida barata e de baixa qualidade. Isso mudou nos EUA com a crise

econômica de 2008, que levou muitos restaurantes a fecharem suas portas. Sem opção, alguns chefes de cozinha investiram na velha modalidade despojada de fazer comida e com qualidade. (BRASIL, 2014; LUCAS, 2014; RIO DE JANEIRO, 2014).

Os FT, por conceito, defendem a prática da gastronomia gourmet acessível, desmistificando a comida de rua, através de um formato profissional, em todo processo de produção e com uso de insumos de qualidade – locais, orgânicos, etc. – e com seu ar irreverente, mixando práticas de sustentabilidade e responsabilidade social, tornando-se assim plataforma para um novo tipo de negócio que movimenta chefs, profissionais de gastronomia e consumidores ávidos por novidades. (DALE & ABOS, 2014; ENGBER, 2014).

Quando tratamos de restaurantes móveis profissionais, regulamentações sanitárias, normas técnicas e outras exigências/necessidades devem estar presentes para que tudo seja padronizado e legalizado. A criação de normas e de regulamentações para estas atividades abre um novo mercado que poderá trazer muitos benefícios para a sociedade. Com o atual momento de grandes eventos esportivos mundiais sendo realizados no Brasil, a Unidade Móvel de Alimentação torna-se uma oportunidade para pequenos e médios empreendedores, chefs de cozinha, famílias e para a sociedade em geral, com a geração de empregos e inovação de mercado com a gastronomia profissional. Com a sanção, município de São Paulo, de uma lei específica que libera a venda de comida nas ruas desta cidade, a tendência é que a oferta seja ampliada, além da criação de festivais de comida de rua. Embora alguns tipos de comercialização na cidade do Rio de Janeiro sejam contemplados pela a Lei do Ambulante (RIO DE JANEIRO, 1992), o surgimento e crescimento de uma nova demanda, que trabalha com produtos não previstos em lei, como o sushi e massas, mostrou a necessidade de uma nova regulação. (BRASIL, 2014; BRASIL, 2103).

No Brasil, os dois últimos anos foram marcados pela aproximação de chefes de cozinha e de produtores em São Paulo, em eventos de comida de rua e, em 2014, observamos também uma intensa parceria entre eles, no município do Rio de Janeiro. (NETO et al., 2014 ; PAULA, 2014).

A cidade do Rio de Janeiro é considerada um pólo de atração turística, sendo palco de grandes eventos, nacionais e internacionais, por isto urge que a Vigilância Sanitária deste município proponha, como órgão que atua na prevenção de riscos à saúde da população, a normatização para regulamentação destas atividades, com base nos preceitos legais já consolidados.

O objetivo do presente trabalho é avaliar as condições higiênico sanitárias dos FT, e com os resultados obtidos, contribuir com as inspeções posteriores neste segmento, no município do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Durante a Copa do Mundo de 2014, foram realizadas 27 inspeções sanitárias em Unidades Móveis de Alimentação (UMA), que comercializavam comida árabe,

sushi, sorvetes, lanches e bebidas, no evento Parque da Bola, no Jockey Club Brasileiro, no Município do Rio de Janeiro. Estas UMA foram avaliadas levando-se em consideração as condições higiênicos sanitárias das instalações, dos equipamentos, utensílios e dos manipuladores, bem como a estrutura do local provedor do evento.

Para a avaliação destas Unidades Móveis foram tomados como base o Decreto Municipal nº 6235, de 30 de outubro de 1986, e o Roteiro de Inspeção da RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da ANVISA e as Unidades inspecionadas foram agrupadas em dois grupos: Satisfatórias e Insatisfatórias, de acordo com as condições sanitárias observadas. As premissas para que o grupo S (Satisfatórios) se constituísse, era a presença de, no mínimo, 02 funcionários (manipulador/caixa), de equipamentos essenciais para o acondicionamento adequado dos alimentos, a existência de água potável e de água quente corrente, de coletores para resíduos e o uso de uniforme completo. Os gabinetes sanitários utilizados eram disponibilizados pelo próprio organizador, no espaço do evento, portanto este não foi um dos itens exigidos para classificá-las.

Ao término da inspeção de cada UMA, era lavrado um Termo de Visita Sanitária (TVS), onde constavam informações específicas de cada UMA, que geraram advertências e adequações sanitárias para estas.

Discussão e Resultados

Apesar da cidade do Rio de Janeiro ser um pólo de atração turística e palco de grandes eventos nacionais e internacionais, até o presente momento, não há uma legislação específica que contemple essa nova atividade gastronômica no Município do Rio de Janeiro (RJ), portanto as Unidades Móveis de Alimentação (UMA) que comercializam alimentos na cidade carioca podem estar funcionando de maneira inadequada.

A Vigilância Sanitária municipal, como órgão que atua na prevenção de riscos à saúde da população, está propondo, juntamente com outros órgãos, a normatização para regulamentação dessas atividades, com base nos preceitos legais já existentes, e adequando as novas necessidades envolvidas para tal finalidade. O futuro decreto especifica a participação de órgãos públicos, denominados de EIXO. O Eixo é composto pela Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses, da Secretaria Municipal de Saúde (S/SUBVISA), pela Secretaria Municipal de Ordem Pública (SEOP) e pela Secretaria Municipal de Turismo (SETUR), todas do Rio de Janeiro.

Além das condições dos alimentos envolvidos nessa atividade, os automotores não podem estacionar em qualquer local. É preciso uma autorização da SETUR para a utilização da via pública, daí ser esta uma das razões para a formação do EIXO. Atualmente, os encontros FT têm sido realizados somente em grandes eventos, feiras e shoppings, a fim de evitar transtornos na cidade.

A Unidade Móvel de Alimentação, foco das inspeções da equipe da Vigilância Sanitária Municipal deve apresentar condições higiênico sanitárias previstas no Decreto Municipal nº 6235/86 e na Resolução RDC n.º 216/04, porém novos artigos

deverão ser propostos na futura regulamentação dos FT, por estes possuírem características e necessidades peculiares.

Com a sanção da Lei de nº 15.947/2013, em São Paulo, a tendência é que a oferta de FT seja ampliada para o ano de 2015, e os cariocas devem estar preparados para essa futura "invasão" dos FT no Município.

Embora grande parte dos alimentos nesta atividade já venha pré-elaborada de cozinhas industriais e/ou restaurantes, sendo finalizadas no FT e comercializadas logo em seguida, situações diferenciadas podem ocorrer, pois os cardápios oferecidos são os mais diversos possíveis. Um exemplo disto foi uma UMA, que comercializava sushis e, para esta, se faz necessária a presença de unidade de frio para a conservação da matéria-prima e para a exposição do alimento. No Município do Rio não é vedada a comercialização de produtos contendo álcool nas UMA.

Há, também, muitos outros aspectos importantes que devem ser considerados para a obtenção de um alimento seguro, tais como: a procedência da água utilizada para a limpeza dos utensílios e para a preparação dos alimentos, a proteção dos alimentos contra vetores e intempéries do meio externo, nos locais destinados à manipulação dos alimentos, e o descarte dos resíduos sólidos e líquidos resultantes da atividade. A maioria das UMAs inspecionadas possuía um reservatório de água acoplado ao teto e com pias, uma destinada à higienização dos alimentos e outra para as mãos.

Durante o evento Parque da Bola, no município do Rio de Janeiro, foi observado que 85% das UMA inspecionadas apresentaram condições higiênico sanitárias satisfatórias e 15% apresentavam condições insatisfatórias.

As não conformidades observadas foram: ausência de água quente corrente, coletores de resíduos sem tampa e com contato manual, e ausência de equipamentos essenciais para a preparação, distribuição ou exposição do alimento, conforme o Quadro I.

Em todas as UMA foi observada a presença de uma pessoa especificamente destinada ao caixa para a manipulação de dinheiro. Também foi verificado, em uma Unidade que o certificado do Curso de Boas Práticas emitido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estava exposto ao público, sendo esta uma informação importante para o consumidor. É imperativo que todos os envolvidos nesta atividade tenham feito o curso de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, exigido para todos os manipuladores de alimentos no município do Rio de Janeiro.

Ainda não foi definida a autorização do uso de equipamento à gás em UMA, podendo ser necessária a sua substituição por equipamentos elétricos. Foi constatada e necessidade de equipamentos ou sistema para captação de odores e fumaça quando houver cocção ou frituras no local.

As não conformidades encontradas no grupo insatisfatório (15%) demonstram a necessidade da adoção do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para a segurança alimentar nos *food trucks,* assim como acontece nos Estados Unidos e Europa. Além disso, a capacitação dos vendedores e manipuladores com o curso de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos também é fundamental para a produção de alimentos seguros.

QUADRO I

PARQUE DA BOLA	DATA				TOTAL
	15/6/2014	23/6/2014	25/6/2014	8/7/2014	
INSPEÇÕES REALIZADAS	**4**	**4**	**8**	**11**	**27**
RESULTADO DAS INSPEÇÕES					
GRUPO 'S' (SATISFATÓRIO)	**3**	**4**	**6**	**10**	**23**
GRUPO 'I' (INSATISFATÓRIO)	**1**	**0**	**2**	**1**	**4**
NÃO CONFORMIDADES MAIS FREQUENTES					
AUSÊNCIA de água quente corrente	**0**	**0**	**1**	**0**	**1**
AUSÊNCIA de coletores de resíduos com tampa e acionadas sem contato manual	**0**	**0**	**1**	**1**	**2**
AUSÊNCIA de equipamentos essenciais para a preparação, distribuição ou exposição do alimento	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**

Conclusão

Concluiu-se que 85% dos FT avaliados durante a Copa do Mundo FIFA 2014 na cidade do Rio de Janeiro apresentaram condições higiênico sanitárias satisfatórias.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Food Trucks - Em Busca da Regularização. Gastronomia Descomplicada. 10 dez. 2012. Disponível em:< http://gastronomiadescomplicada.blogspot.com.br/2012/12/os-food-trucks-por-conceito-defendem.html>. Acesso em: 26 out. 2014.

BRASIL. Decreto nº 55.085, de 06 de maio de 2014. Regulamenta a Lei nº 15.947, de 26 de dezembro de 2013, que dispõe sobre as regras para a comercialização de alimentos em vias públicas – comida de rua. Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/static/2014/05/Cb6j5vWE-peBYUT2w5dkhA.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 15.947, de 26 de dezembro de 2013. Dispõe sobre as regras para a comercialização de alimentos em vias e áreas públicas – comida de rua – e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.docidadesp.imprensaoficial.com.br/RenderizadorPDF.aspx?ClipID=0U6FHBL0MSAOFeEBH6A2B3Q4HLO>. Acesso em: 20 out. 2014.

BRASIL. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/aa0bc300474575dd83f2d73fbc4c6735/RDC_N_216_DE_15_DE_SETEMBRO_DE_2004.pdf?MOD=%20AJPERES>. Acesso em: 19 de out.2014.

DALE, J.; ABOS, M. Tendência mundial, caminhões de comida estão chegando ao Rio. Globo.com. Rio de Janeiro, 13 jul. 2014. Disponível em:

<http://ela.oglobo.globo.com/vida/gastronomia/tendencia-mundial-caminhoes-de-comida-estao-chegando-ao-rio-13218848#ixzz3KmNacQZM> Acesso em: 26 out. 2014.

ENGBER, D. Who Made That Food Truck? nytimes.com. Nova Iorque,02 maio 2014. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2014/05/04/magazine/who-made-that-food-truck.html?_r=0>. Acesso em: 22 out. 2014.

LUCAS, I. Nova Iorque à prova de rua. Up Magazine. Portugal, 01 set. 2014. Disponível em: <http://upmagazine-tap.com/pt_artigos/nova-iorque-a-prova-de-rua/>. Acesso em: 21 out. 2014.

NETO, J. S.; SCRIVANO, R.; CAVALCANTI, G. 'Food trucks' levam mais sabor às ruas de São Paulo. Jornal O Globo, Rio de Janeiro, p.38, 02 nov. 2014.

PAULA, N. No Rio, comida de rua ainda vai de carrinho. Jornal O Globo, Rio de Janeiro, p.39, 02 nov. 2014.

RIO DE JANEIRO, Projeto de Lei n° 808/2014, de 07 de maio de 2014. Dispõe sobre as regras para comercialização de alimentos em trailers, vans e veículos similares – comida de rua – e dá outras providências. Disponível em: <http://mail.camara.rj.gov.br/Apl/Legislativos/scpro1316.nsf/e33d09117f4b92cd03257b17004de8a2/6fc6d9dd01dc424003257cca0066c1c8?OpenDocument>. Acesso em: 21 de out. 2014.

RIO DE JANEIRO,Lei n°1876, de 29 de junho de 1992. Dispõe sobre o comércio ambulante no município e dá outras providências. Disponível em: <https://www.leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-ordinaria/1992/188/1876/lei-ordinaria-n-1876-1992-dispoe-sobre-o-comercio-ambulante-no-municipio-e-da-outras-providencias-1992-06-29-versao-original>. Acesso em: 20 de out. 2014.

RIO DE JANEIRO. Decreto M nº 6.235, de 30 de outubro de 1986. *Aprova o Regulamento da Defesa e Proteção da Saúde no tocante a alimentos e à Higiene Habitacional e Ambiental.* Disponível em:

<http://www2.rio.rj.gov.br/vigilanciasanitaria/legislacao/decmunicipal6235_86.pdf.>. Acesso em: 19 de out.2014.

Contato: Marcelo Aragão Insuellas de Azeredo, médico veterinário da Superintendência de Vigilância e Fiscalização Sanitária em Alimentos da Subsecretaria de Vigilância, Fiscalização Sanitária e Controle de Zoonoses do município do Rio de Janeiro.

Endereço: Rua do Lavradio, 180 – 7° andar. Centro – Rio de Janeiro –RJ

Email: gip.visa@gmail.com, parabolando@hotmail.com

BINÔMIO TEMPO X TEMPERATURA: AVALIAÇÃO DAS TEMPERATURAS DE PRODUÇÃO, ESPERA, ENVASE, RECEPÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS REFEIÇÕES TRANSPORTADAS DESTINADAS A RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA.

BINOMINAL OF TIME X TEMPERATURE: EVALUATION OF TEMPERATURES PRODUCTION, WAITING, RECEPTION AND DISTRIBUTION OF MEALS TRANSPORTED TO THE UNIVERSITY RESTAURANT.

SIDIONE FERREIRA DOS SANTOS[1], LUCIANA NUNES DE CASTRO[1], LUIZA DE JESUS SANTOS[1], MARIA DA CONCEIÇÃO PEREIRA DA FONSECA[2], PATRICIA DE JESUS BORGES[1]

[1]. Estudantes do curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia;

[2]. Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar o tempo e temperatura das refeições transportadas da UAN do RU-Ondina para a Residência Universitária da UFBA, através de uma abordagem quantitativa e de caráter exploratório com a empresa C, que transporta 300 refeições para a Residência Universitária. A coleta de dados consistiu no controle do binômio tempo x temperatura em toda produção, sendo comparado com o preconizado pela legislação, com análises de frequência simples e absoluta. O tempo despendido entre o término da cocção até o envase e/ou recepção mostrou-se longo na maioria das preparações. As temperaturas mais críticas para a cadeia quente foram encontradas na guarnição (68,57%) e na cadeia fria em 96,85% das aferições de temperatura. Mostrando, portanto, a necessidade de intervenção no processo produtivo e distribuição da refeição transportada.

PALAVRAS-CHAVE: refeições transportadas; binômio tempo e temperatura; segurança do alimento.

Introdução

As refeições transportadas caracterizam-se por ter a produção das refeições em um local e os mesmos distribuídos em outro estabelecimento, fato que determina a necessidade de um maior tempo envolvido entre a produção e o consumo das refeições, além de uma maior manipulação. Por isso são mais susceptíveis a contaminação por micro-organismos, que tendem a se multiplicar mais rapidamente devido a dificuldade em manter temperatura das refeições em um intervalo que controle essa multiplicação. Com isso, existe um maior risco com esse tipo de refeição para o desenvolvimento das Doenças Veiculadas por Alimento - DVA (SAMPAIO et al., 2011; BAZANELLA & MARTINS, 2008). Logo, um dos fatores importantes para evitar a contaminação proveniente de micro-organismos é o binômio tempo x temperatura.

Assim considerando a importância do controle higienicossanitário para garantir a qualidade das refeições transportadas este estudo visa avaliar o tempo e a temperatura das refeições transportadas da Unidade de Alimentação e Nutrição do Restaurante Universitário de Ondina da UFBA para a Residência Universitária da UFBA.

Material e Métodos

O presente trabalho possui abordagem quantitativa, de caráter exploratório. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, com o parecer nº 228.318/2012. Foi realizada no Serviço de Alimentação Coletiva Estudantil da UFBA, com a “empresa C". Esta produz refeições na UAN do Restaurante Universitário Professor Manoel José de Carvalho (RU-Ondina) e transporta cerca de 300 refeições para a Residência Universitária. A coleta de dados foi referente ao serviço do jantar, sendo realizada durante quatro dias do mês de agosto de 2014, por três estudantes do curso de nutrição que foram treinadas para este fim.

As aferições das temperaturas foram realizadas em diferentes momentos do ciclo produtivo da refeição transportada, a saber: a partir do término da cocção, na espera para o envase, no envase, na recepção da refeição, no armazenamento ou espera para distribuição e na distribuição em três momentos (início, 1 e 2 horas após o início da distribuição). Para tanto foram utilizados os termômetros de haste de aço inoxidável, digital da marca MINIPA, com faixa de medição -10°C a 200°C com precisão de 2ºC e termômetro a lazer da marca FLUKE 62 MINI-IR com alcance de -30 à 500ºC. A técnica utilizada para aferição da temperatura, de forma geral, foi o recomendado pelo Manual de boas práticas de manipulação de alimentos do Estado de São Paulo e Manual ABERC (SÃO PAULO, 2012; ABERC, 2009). As análises dos dados foram realizadas pela frequência simples e absoluta. Para determinar se as temperaturas e os tempos despendidos no ciclo produtivo estavam sugerindo algum perigo de segurança foi usado como referência a RDC 216 e CVS 5 (BRASIL, 2004; SÃO PAULO, 2013).

Resultados e Discussão

É possível verificar que o tempo utilizado entre o término da cocção e recepção das refeições variou entre 01h:03min a 03h:50min para a cadeia quente e entre 01h:08min a 04h:11min para a cadeia fria. O tempo despendido entre o trajeto de transporte foi em média de 15 minutos, sendo considerado relativamente curto, fato importante para evitar perda da temperatura, visto que o ambiente do carro não é

climatizado, sendo utilizado para a conservação da temperatura apenas os *hotbox* (Tabela 1).

Para a cadeia quente o recomendado quando a temperatura está acima de 60^0C é de 6 horas, abaixo de 60ºC apenas 1 hora e a cadeia fria temperatura menor de 10^0C até 4 horas e temperaturas entre 10^0C e 21^0C no máximo 2 horas (BRASIL, 2004; SÃO PAULO, 2013).

De forma geral observa-se que o arroz foi o alimento, da cadeia quente, que teve mais tempo transcorrido entre o término da cocção até a recepção no local de distribuição, indicando maior risco. Houve um declínio na frequência de temperatura adequada, entre a recepção (80%) e distribuição (53,33%). O balcão de distribuição da cadeia quente usado na Residência Universitária da UFBA é do tipo serpentina, que determina uma não uniformidade da temperatura em diferentes pontos do balcão. Um modo encontrado pelas copeiras que trabalham no local para diminuir a perda da temperatura é envolver os alimentos com uma colher no gastronome durante vários períodos durante a distribuição.

Sampaio et al (2011), Bozatski et al (2011) e Faé e Freitas (2009), também constataram que o arroz encontrou-se com valores abaixo do preconizado pela legislação, principalmente no decorrer da distribuição.

O feijão foi o alimento que manteve as melhores faixas de temperatura com 100% de adequação em todas as etapas do ciclo produtivo, isto ocorre devido a esta preparação possuir uma maior aquosidade que favorece a condução de calor (SOARES et al., 2009). Estudos feitos por Cattafesta et al (2012), Bozatski et al (2011) e Faé e Freitas (2009), e também encontraram resultados similares de melhores temperaturas nesta preparação.

Com relação à guarnição observa-se que todo o ciclo produtivo teve desvios de temperatura. Neste caso, considera-se que as preparações geralmente envolvidas na guarnição como farofa e macarrão são mais susceptíveis às perdas de temperatura, por conta da técnica de preparação ou pela baixa atividade de água (DIAS e AREVABINI, 2002). Destaca-se ainda que durante os cinco dias de avaliação dois dias tiveram preparações a base de massas e dois dias farofa e um dia a base de cenoura, totalizando 68,57% das guarnições fora da temperatura ideal (Tabela 1). Exemplificando esse aspecto no primeiro dia de avaliação houve uma perda de temperatura muito brusca da produção até o envase, passando de 92,8^{o}C para 39,9^{o}C, que deve-se ao fato da preparação macarrão exigir que após a cocção seja feito o resfriamento rápido em água corrente, para encerrar o cozimento da massa. O longo tempo de espera em torno de 03h:07min também contribui para o decréscimo da temperatura, fato que só aumentam os riscos de contaminação (Tabela 1).

Dados similares foram observados por Faé e Freitas (2009), que encontraram 80% de inadequação variando entre 48,4ºC e 43,6ºC durante a distribuição de guarnições a base de massa. Estes mesmos autores encontraram 100% de inadequação das temperaturas das farofas, como no atual estudo.

Tabela 1. Distribuição percentual entre as faixas de temperaturas das refeições transportadas e tempo médio do final do preparo ao recebimento, de acordo com elementos que compõem o cardápio do Restaurante Universitário da Universidade Federal da Bahia, Agosto de 2014.

	Elementos do cardápio	Faixa de temperatura	Produção		Espera		Envase		Recepção		Distribuição		Total		Tempo médio da produção ao recebimento
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
CADEIA QUENTE	Arroz	1	0	0	0	0	0	0	1	20	7	46,67	8	22,86	03:50
		2	5	100	5	100	5	100	4	80	8	53,33	27	77,14	
	Feijão	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	02:04
		2	5	100	5	100	5	100	5	100	15	100	35	100	
	Guarnição	1	1	20	3	60	3	60	4	80	13	86,67	24	68,57	03:07
		2	4	80	2	40	2	40	1	20	2	13,33	11	31,43	
	Prato Principal	1	4	57,14	4	57,14	4	57,14	5	71,43	6	40	23	53,49	03:23
		2	3	42,86	3	42,86	3	42,86	2	28,57	9	60	20	46,51	
	Opção	1	0	0	0	0	0	0	5	83,33	5	46,67	10	27,03	01:03
		2	6	100	6	100	6	100	1	16,67	8	53,33	27	72,97	
Subtotal Cadeia Quente		**1**	**5**	**17,86**	**7**	**25**	**7**	**25**	**15**	**53,57**	**31**	**42,47**	**65**	**35,14**	
		2	**23**	**82,14**	**21**	**75**	**21**	**75**	**13**	**46,43**	**42**	**57,53**	**120**	**64,86**	
CADEIA FRIA	Salada 1	1	5	100	5	100	5	100	5	100	14	93,33	34	97,14	03:24
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,67	1	2,86	
	Salada 2	1	5	100	5	100	5	100	5	100	15	100	35	100	04:11

		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Suco	1	15	100	15	100	15	100	15	100	37	100	97	100	01:08
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sobremesa	1	8	80	8	80	8	80	10	100	15	100	49	89,09	02:36
		2	2	20	2	20	2	20	0	0	0	0	6	10,91	
Subtotal Cadeia Fria		**1**	**33**	**94,29**	**33**	**94,29**	**33**	**94,29**	**35**	**100**	**81**	**98,78**	**215**	**96,85**	
		2	**2**	**5,71**	**2**	**5,71**	**2**	**5,71**	**0**	**0**	**1**	**1,22**	**7**	**3,15**	
Total		**1**	**38**	**60,32**	**40**	**63,49**	**40**	**63,49**	**50**	**79,37**	**112**	**72,26**	**280**	**68,80**	
		2	**25**	**39,68**	**23**	**36,51**	**23**	**36,51**	**13**	**20,63**	**43**	**27,74**	**127**	**31,20**	

Legenda: 1 (fora do padrão): < de 60ºC (cadeia quente) ou >10ºC (cadeia fria).

2 (dentro do padrão): > de 60ºC (cadeia quente) ou até 10ºC (cadeia fria).

N: média em relação aos dias da semana e quantidade de aferições da temperatura dos alimentos.

Além disso, as preparações cárneas ricas em proteínas e quando *in natura* possuem elevada atividade de água, que favorece o crescimento de micro-organismos, por conta disso, deve-se submeter estes alimentos às temperaturas adequadas durante a cocção além da manutenção da temperatura após cocção já que esses alimentos costumam estar mais envolvidos em surtos de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) (SILVA JR., 2013).

Contudo, observa-se que durante a distribuição o prato principal 60% manteve temperaturas dentro do padrão recomendado pela legislação, indicando bom funcionamento do balcão de distribuição. Os mesmos resultados foram encontrados por Marinho et al (2009) e Bozatski et al (2011).

Com a opção ovolactovegetariana também houve declínio na temperatura entre o envase e a recepção em todos os dias analisados, onde temperaturas que até o envase estavam 100% dentro do recomendado, na recepção chegaram a 83,33% fora da temperatura preconizada, provavelmente pelo tipo de preparação como suflê, quiche, omelete, lasanha e jardineira de soja. Porém, durante a distribuição, cerca de 53% das preparações alcançaram os valores recomendados (Tabela 1).

A cadeia fria esteve fora do padrão estabelecido em quase sua totalidade (96,85%) por causa da deficiência no armazenamento das preparações após o seu preparo (Tabela 1). Observou-se durante a coleta de dados que as saladas eram preparadas e permaneciam algum tempo à temperatura ambiente do setor responsável, para serem encaminhadas à câmara de refrigeração, não ficando portanto tempo suficiente para que o alimento abaixasse sua temperatura até chegar a ≤10ºC, totalizando 100% fora dos padrões de temperatura exigidos pela legislação, além de possuir o maior tempo de espera entre as preparações frias (03h:24min e 04h:11min) expondo o alimento a risco (Tabela 1).

Assim como observado neste estudo, Chesca et al (2011) concluíram que 100% das saladas estavam fora dos padrões permitidos durante toda cadeia produtiva. Marinho et al (2009) observou que as preparações frias variavam de 14,7ºC a 21ºC, e as saladas especificamente eram submetidas à temperatura ambiente até que todas as preparações de salada estivessem prontas para ser encaminhadas à refrigeração de uma única vez.

Os sucos eram preparados um pouco antes do momento de serem transportados, estando apenas a polpa congelada, e em alguns momentos apenas resfriadas. Após o preparo eram armazenados nas garrafas térmicas e levados posteriormente ao carro de transporte não alcançando também a temperatura ideal.

Em apenas um dia a sobremesa teve temperatura <10ºC, durante a produção, a espera e o envase. Nos demais dias as sobremesas servidas não conseguiram alcançar a temperatura recomendada. Resultados similares foram observados por Cattafesta et al (2012), onde os sucos não encontravam-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação, estando com temperaturas >10ºC, também foram encontrados estes mesmos resultados para as sobremesas. Já no estudo feito por Frantz et al (2008), apenas 24,22% das sobremesas encontraram-se dentro dos valores permitidos.

Conclusão

De forma geral o tempo e temperatura de muitos serviços contidos no cardápio encontraram-se fora do preconizado pela legislação. Portanto no serviço de alimentação transportada para a Residência Estudantil da UFBA, são necessários investimentos em novos equipamentos e também na manutenção dos existentes. Além disso, são necessários esforços no planejamento do processo produtivo, no sentido de diminuir o tempo de espera das refeições e o tipo de preparação, adequando o preparo para o mais próximo do momento de transporte. Um controle eficaz da temperatura também é importante para monitoramento constante das refeições, além de treinamento dos funcionários para identificar meios de controle para garantir a qualidade final das refeições.

Referências Bibliográficas

ABERC**.** Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, 9ª edição, 2009. 219 p.

BAZANELLA, V. I. e MARTINS, A. H. **Verificação da temperatura de refeições transportadas no município de Cascavel – Paraná.** 2008. 9 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Cascavel, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2004; 16 set.

BOZATSKI, L.C; MOURA, P.N.; NOVELLO, D. **Análise do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos em unidades de alimentação e nutrição comerciais do município de Guarapuava, Paraná.** 2011. 14 f. (trabalho de conclusão de curso). Paraná, 2011.

CATTAFESTA, M, et al. Condições higiênico-sanitárias de um restaurante universitário e as práticas alimentares de seus usuários. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde.** v. 14, n. 4, p. 36-43, 2012.

CHESCA, A. C.; BATAGLIONI, C. C.; FARIA, S. C.; ANDRADE, S. C. B. J.; SILVEIRA, M. Refeições transportadas: Importância do controle da temperatura. **Revista Higiene Alimentar.** São Paulo, v. 25, n. 2, p. 93-100, 2011.

DIAS, A.C.; AREVABINI, C.A.M. Medidas de tempo e temperatura dos alimentos, em restaurantes self-service da Cidade de Ribeirão Preto-SP. **Revista Higiene Alimentar.** v. 163, n. 22, p. 22-27, 2002.

FAÉ, T.S.M., FREITAS, A.R. **Avaliação do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Guarapuava-PR**. 2009. 27 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Paraná, 2009.

FRANTZ, C. B.; BENDER, B.; OLIVEIRA, A. B. A.; TONDO, E. C. Avaliação de registros de processos de quinze unidades de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v.19, n.2, p. 167-175, abr./jun. 2008.

MARINHO, C. B.; SOUZA, C. S.; RAMOS, S. A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **e-scientia,** v. 2, n. 1, 11 p. dez. 2009.

SAMPAIO, S. S. M.; COSTA, V. P. S. C.; TAVARES, M. F. Avaliação do tempo e temperatura de distribuição de arroz cozido transportado e produzido em restaurante universitário de Niterói, RJ. **Revista Higiene Alimentar.** São Paulo, v. 25, n. 194/195, 2011.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal da Saúde. **Manual de boas práticas de manipulação de alimentos.** São Paulo: Prefeitura do município de São Paulo; 2012. 42 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5 de 09 de abril de 2013. **Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação**. São Paulo: Diário Oficial de São Paulo. 2013; 09 abr.

SILVA JR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** São Paulo: Varela; 2013. 642p.

SOARES, A.D.N.; MONTEIRO, M.A.M., SCHAEFER, M.A. Avaliação do binômio tempo e temperatura em preparações quentes de restaurante universitário. **Revista Higiene Alimentar**. v. 174/175, n. 23, p. 36-41, 2009.

Autora a ser contatada: Maria da Conceição Pereira da Fonseca. Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia, endereço: Av. Araújo Pinho - nº 32 - Canela, Cep: 40.110-150 - Salvador - BA - Brasil,email: mcfonsec@ufba.br

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM RESTAURANTE SELF-SERVICE

GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN RESTAURANT SELF-SERVICE

Consuelo L. Sousa[1], Maria Regina Sarkis Peixoto Joele[2], Lúcia de Fátima Henriques Lourenço[1], Elisa Cristina Andrade Neves[1], Rafaela Barata Alves[3]

[1] Professor(a) Universidade Federal do Para - Faculdade de Engenharia de Alimentos/ITEC

[2]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA

[3]Discente do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPA

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de um restaurante tipo *self-service* através da aplicação de lista de verificação. A avaliação das Boas Práticas de Fabricação foi realizada em cinco vistorias bimestrais baseada na Resolução nº 216/2004. Entre as vistorias foram realizados treinamentos com os manipuladores com aplicação de questionário de múltipla escolha antes e após os cursos. A classificação geral do restaurante entre a 1ª e 5ª vistorias variou de 24 a 49%, respectivamente. Após os treinamentos dos funcionários foi observado um aumento de 66% dos itens em conformidade no bloco manipulador. O estabelecimento foi classificado como RUIM por ter apresentado percentual abaixo de 50%, indicando a importância da aplicação das Boas Práticas de Fabricação e treinamentos contínuos.

Palavras- chave: higiene, alimentos, restaurante.

Introdução

As transformações no mundo contemporâneo provocaram mudanças significativas na alimentação e nos hábitos alimentares dos seres humanos, que buscam alternativas mais práticas de alimentação como as encontradas em restaurantes tipo *self-service* que oferecem refeições variadas, de baixo custo com elevado valor nutricional e que se assemelhem a comida caseira (ALVES e UENO, 2010).

Nos últimos anos houve aumento significativo no número de restaurantes no Brasil, em 2013, por exemplo, o setor de alimentação coletiva forneceu 11,7 milhões de refeições/dia com faturamento 16,6 bilhões de reais, com tendência a crescimento nos próximos anos (ABERC, 2014). Entretanto, observa-se que paralelamente ao crescimento deste segmento há o aumento da ocorrência de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA's), ocasionada pela ausência de um controle rigoroso no processamento, no armazenamento e na distribuição (EBONE et al., 2011). Nesses estabelecimentos, os alimentos estão mais

vulneráveis à contaminação por micro-organismos patogênicos devido, principalmente, ao tempo e á temperatura de exposição (MELLO et al., 2011).

Dentre os fatores de prevenção de doenças, destaca-se a qualidade da matéria prima, higiene dos manipuladores e dos utensílios utilizados, assim como o monitoramento do tempo e temperatura das preparações alimentares. Portanto, a detecção e a rápida correção das falhas no processamento, bem como a adoção de medidas preventivas, são as principais estratégias para o controle de qualidade (ALVES e UENO, 2010).

Para garantir a qualidade do produto e a saúde do consumidor é necessário que todos os estabelecimentos que produzem e comercializam alimentos adotem ferramentas de gestão de qualidade como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que são o conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos e que tem como meta principal a redução dos riscos, além disto, é um sistema de baixo custo, eficaz e de fácil execução (SACCOL et al., 2009).

Devido à importância do controle na elaboração de alimentos que atenda às características e integridade do produto, bem como a saúde dos consumidores, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de um restaurante tipo *self-service* através da aplicação da lista de verificação de boas práticas.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada num restaurante comercial do tipo *self-service,* localizado no município de Castanhal, Pará, com capacidade de produção de 250 refeições diárias.

Para avaliação das BPF, foi utilizada a lista de verificação proposta na RDC nº 216 (BRASIL, 2004), constituída por 129 itens de verificação agrupados em 12 blocos por assunto, sendo: Bloco 1 - “Edificações, Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios”; Bloco 2 - “Higienização de Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios”; Bloco 3 - “Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas”; Bloco 4 - “Abastecimento de Água”; Bloco 5 - “Manejo de Resíduos”; Bloco 6 - “Manipuladores; Bloco 7 - Matérias-primas, Ingredientes e Embalagens”; Bloco 8 - “Preparação do Alimento; Bloco 9 -Armazenamento e Transporte do Alimento Preparado”; Bloco 10 - “Exposição ao Consumo do Alimento Preparado”; Bloco 11 - “Documentação e Registro e Bloco 12 - Responsabilidade”. A lista foi aplicada durante cinco vistorias, no período de janeiro a setembro de 2014, com periodicidade bimestral. Cada vistoria foi realizada em três dias consecutivos com monitoramento da rotina de trabalho.

Os itens foram classificados de acordo com os seguintes critérios: Conforme (C) quando estavam em conformidade com a legislação sanitária vigente; Não Conforme (NC) quando não estavam em conformidade e Não se Aplica (NA) para os itens que não tinham relevância. Cada item da ficha de avaliação obteve um valor, em porcentagem, em função da conformidade ou não conformidade. Todos os itens atendidos foram somados para obter a porcentagem geral do estabelecimento. A classificação do estabelecimento foi feita de acordo com c estabelecido na RDC nº 216 (BRASIL, 2004): Grupo 1 - BOM (76 a 100% de atendimento dos itens), Grupo 2 - REGULAR (51 a 75% de atendimento dos itens) e Grupo 3 - RUIM (0 a 50% de atendimento dos itens).

Após cada vistoria foi entregue ao estabelecimento um plano de ação corretiva para as não conformidades encontradas na aplicação da lista de avaliação das BPF.

Resultados e Discussão

A classificação geral do restaurante em cada vistoria foi: 24%; 43%; 46%; 44% e 49%, sendo classificado como RUIM (Grupo 3). Apesar do aumento nos percentuais de conformidade entre a primeira e a última vistoria o restaurante não alcançou o valor recomendado (maior que 70%) para garantir a produção de alimentos seguros (SOUSA, et al., 2009).

Os percentuais de conformidade para cada bloco nas cinco vistorias são apresentados na Tabela 1. Os blocos 2, 4, 6 e 10, na última vistoria, encontravam-se dentro do percentual esperado (acima de 70%). Os fatores que contribuíram para estas adequações foram: utilização de água potável para o preparo e manipulação de alimentos, uso de uniformes adequados pelos manipuladores, organização da área de consumo e área exclusiva para recebimento de dinheiro com funcionário específico.

Com relação ao bloco edificações, instalações, equipamentos e utensílios (Tabela 1) apesar do acompanhamento técnico implementado e de algumas reformas realizadas pelo proprietário sugeridas no plano de ação corretiva proposta, este bloco atingiu somente 38% de conformidade na última vistoria. Os principais problemas observados ao longo das vistorias foram a má conservação dos pisos com rachaduras e trincas, a falta de proteção contra a entrada de vetores e pragas urbanas e ausência de lavatório exclusivo para higienização das mãos na área de manipulação.

Tabela 1. Percentagem de conformidade de cada bloco da lista de verificação aplicada no restaurante *self-service.*

Blocos	Conformidades (%)				
	1º Vistoria	2º Vistoria	3º Vistoria	4º Vistoria	5º Vistoria
1. Edificações, instalações, equipamentos e utensílios	26	30	30	31	38
2. Higienização das instalações, equipamentos e utensílios	27	73	73	82	82
3. Controle integrado de vetores e pragas urbanas	50	0	50	50	50
4. Abastecimento de água	100	100	100	100	100
5. Manejo dos Resíduos	50	67	67	67	67
6. Manipuladores	17	83	83	67	83
7. Matérias-primas, ingredientes e embalagens	38	38	50	50	50
8. Preparação do alimento	15	23	31	23	31
9. Armazenamento e Transporte do Alimento Preparado	33	67	67	67	67
10. Exposição ao consumo do alimento preparado	38	88	88	75	75

11. Documentação e registro	0	0	0	0	0
12. Responsabilidade	0	50	50	50	50

Segundo Akutsu (2005) a adequação dos itens incluídos no bloco de edificação e instalações dificilmente podem ser alterados quando a unidade já está em funcionamento, comprometendo o desempenho da manipulação e fluxo de produção.

Não foi verificada durante as vistorias a presença de vetores e pragas urbanas, apesar do controle químico ser realizado mensalmente pelos próprios funcionários. No bloco manejo de resíduos (Tabela 1) houve aumento de 50% para 67% de atendimento aos itens, devido à aquisição de coletores de lixo adequados, para todas as áreas do estabelecimento, compatível com a quantidade de resíduo produzido. Lixeiras sem acionamento automático podem contribuir para o aumento do risco de contaminação das preparações à base de peixe cru, e na maioria das vezes a não aquisição destas está relacionada a falta de esclarecimento dos responsáveis (MIRANDA e BAIÃO, 2011).

Quanto à avaliação das matérias-primas, ingredientes e embalagens o índice de conformidade de 50% obtido na última vistoria (Tabela 1) deve-se, principalmente, à falta de controle da temperatura durante o recebimento e armazenamento. O descaso com a temperatura das matérias-primas perecíveis é uma das principais inadequações relatadas durante avaliações em serviços de alimentação o que pode levar a desperdício e principalmente risco a saúde do consumidor (MELLO et al., 2011).

Com relação à preparação dos alimentos o índice de conformidade, na última vistoria, permaneceu abaixo de 50%, principalmente pela falta de monitoramento do tempo e temperatura em várias etapas da preparação (cocção, fritura, descongelamento e armazenamento) apesar dos treinamentos ministrados aos manipuladores. Também foi verificada a ocorrência de contaminação cruzada, devido a ausência de barreiras físicas entre as áreas de processamento de alimentos crus e preparados, assim como, nas áreas de manipulação e higienização de utensílios. Cardoso et al. (2005) ao pesquisarem as cantinas da Universidade Federal da Bahia, detectaram que 65% dos estabelecimentos realizavam o descongelamento de carnes à temperatura ambiente e 25% em água parada, sendo procedimentos inadequados.

O restaurante também fornecia, quando solicitado, alimentos preparados, acondicionados em embalagens metálicas flexíveis e transportados em caixas de material isolante em carro ou moto não exclusivo para este fim. O armazenamento e transporte do alimento preparado devem ocorrer em condições adequadas de tempo e temperatura e em veículos apropriados, não devendo transportar outras cargas que comprometam a qualidade higiênico-sanitária do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Os registros e documentação apresentaram 100% de não conformidades nas cinco vistorias realizadas, devido a ausência do Manual de Boas Práticas (MBP) e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), com seus respectivos registros. A falta de documentação é uma das irregularidades mais comuns, relatadas em auditorias de BPF em serviços de alimentação (MELLO et al., 2011).

Com relação ao bloco responsabilidade foi observado aumento de 50% a partir da 2ª vistoria, permanecendo até a última, o que pode ser atribuído aos cursos de capacitação ministrados aos manipuladores. Ebone et al. (2011) ao analisarem estratégias utilizadas para a gestão da qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais de Florianópolis (SC) detectaram que as unidades necessitavam de melhorias para servirem alimentos mais seguros, sendo imprescindível a conscientização dos

proprietários e dos gerentes sobre a importância de servir alimentos de qualidade que não causem danos à saúde.

Conclusão

Em todas as vistorias realizadas o estabelecimento foi classificado como RUIM por ter apresentado percentual de conformidades abaixo de 50%, indicando a importância da aplicação das Boas Práticas de Fabricação e treinamentos contínuos. É importante que os órgãos competentes responsáveis pelo controle dos serviços de alimentação além da fiscalização, desenvolvam programas de conscientização para todos os funcionários destacando a relevância da implementação dos sistemas para a gestão da qualidade.

Referências Bibliográficas

ABERC - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. Mercado real. Estimativa 2014. [acesso 2014 Jan 24]. Disponível em: [http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp].

AKUTSU, R.C. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação. Revista de Nutrição, v.18, n.3, p.419-427, 2005.

ALVES, M.G.; UENO, M. Restaurante *self -service*: Segurança e Qualidade Sanitária dos Alimentos Servidos**.** Revista de Nutrição, v.23, n.4, p. 573-580, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União. Brasília, 2004.

CARDOSO, R.C.V; SOUZA, E.V.A, SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e nutrição nos *campi* da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. Revista de Nutrição, v.18, n.5, p.669-680, 2005.

EBONE, M.V; CAVALLI, S.B; LOPES, S.J. Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais**.** Revista de Nutrição, v.24, n.5, p.725-734, 2011.

MELLO, A.G; BACK, F.S; COLARES L.G.T. Condições higiênico-sanitárias de restaurantes elf-services localizados no estado do Rio de Janeiro**.** Revista Higiene Alimentar, v.25, n.2, p.64-69, 2011.

MIRANDA, A.C.B; BAIÃO, R.C.L. Avaliação das boas práticas na fabricação de preparações à base de pescados crus em restaurante japonês**.** C&D-Revista Eletrônica, v.4, n.1, p. 52-61, 2011.

SACCOL, A.L.F. et al. Avaliação das boas práticas em duas visões: técnica e da empresa. Braz J Food Technol, v.1, p.19-23, 2009.

SOUSA, C.L. et al. Microbiological and hygienic-sanitary conditions diagnostic in light frozen food industry in Belém/PA. Revista Alimentos e Nutrição, v.20, n.3, p.375-381, 2009.

Autor a ser contatado: Profa. Maria Regina Sarkis Peixoto Joele, Profa. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) - e-mail reginajoele@hotmail.com

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO LOCALIZADO EM SALVADOR-BA

GOOD MANUFACTURING PRACTICES LOCATED IN A SERVICE SUPPLY LOCATED IN SALVADOR-BA

Iziane da Silva Andrade[1]; Fabiana Chagas Oliveira de França[2]

[1] Universidade Federal do Recôncavo Baiano; [2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano

Resumo

Visando manter o controle constante das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento é necessário à fiscalização baseada em critérios estabelecidos pelos órgãos regulatórios do País. Por isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a adequação das boas práticas de fabricação, de acordo com a legislação vigente, em um serviço de alimentação comercial localizada em Salvador-Bahia, bem como sugerir estratégias para solucionar as inadequações que existiam. *A*plicou-se a lista de verificação com base na legislação de Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores / Industrializações de Alimentos (Anexo II da RDC 275/2002). As análises revelaram que a Unidade estudada apresentou um alto índice de adequação com a legislação vigente. No entanto, existem algumas não conformidades que precisam de atenção, visto que também são fontes de contaminação, caracterizando uma insegurança alimentar para os comensais.

Palavras-chave: manual de Boas Práticas; resoluções; serviço de alimentação.

Introdução

Segundo a Associação Brasileira de Refeições Coletivas (ABERC), o mercado de refeições coletivas está crescendo gradativamente, com estimativa de fornecer 11,7 milhões de refeições/dia em 2013 (ABERC, 2014).

A qualidade dos alimentos tem sido o diferencial entre as empresas competidoras, visto que este item é uma preocupação mundial por parte dos consumidores (FONSECA *et al,* 2010; CASTRO, 2006). Deve-se considerar na produção de alimentos seguros e de qualidade, a matéria prima, a arquitetura dos equipamentos e das instalações, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação dos alimentos, a saúde dos funcionários (TOMICH *et al.,* 2005).

Para o controle constante das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento para minimizar os riscos de insegurança alimentar, é necessário à fiscalização baseada em critérios estabelecidos pelos órgãos regulatórios do País, destacando-se as resoluções elaboradas pela diretoria colegiada as RDC, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), emitidas pelo Ministério da Saúde (MS), a saber: RDC № 275 [14] de 21 de outubro de 2002, que contempla o roteiro básico para elaboração dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e lista de verificação (*check list*) das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores ou industrializadores de alimentos; RDC № 216, de 15 de setembro de 2004 (RAVAGNANI; STURION, 2009).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de normas empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, visando à promoção e certificação da qualidade e da segurança do alimento (BRASIL, 1997). Através da utilização de questionários apropriados, a BPF é citada como subsídio para verificação de todas as etapas do processo de produção de alimentos (SCHNEIDER, 2006).

Para a garantia do cumprimento da legislação vigente já citada em Serviços de Alimentação é a adequação de edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios de todos os setores, desde a recepção de matérias-primas, passando pelo estoque, até a área de distribuição dos alimentos aos comensais (ROSSI, 2006).

Os primeiros aspectos a serem considerados num Serviço de Alimentação são as edificações e as instalações, que devem possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em quaisquer etapas da preparação de alimentos, facilitando a manutenção, limpeza e desinfecção do local, se houver necessidade. Devendo considerar ainda, ventilação e iluminação adequadas, controle de pragas, uso e armazenamento de produtos químicos, abastecimento de água, encanamento, coleta de lixo e limpeza e manutenção dos equipamentos, pisos e paredes (CASTRO, 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a adequação das boas práticas de fabricação, de acordo com a legislação vigente, em um serviço de alimentação comercial localizada em Salvador-Bahia, bem como sugerir estratégias para solucionar as inadequações que existirem.

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo transversal qualitativo, no período de junho a agosto de 2014, em um restaurante comercial situado dentro de uma empresa no município de Salvador, Bahia. O restaurante é tipo *self-service,* com fluxo livre, servindo cerca de 320 refeições por dia, distribuídas no período das 11h30min às 14 horas.

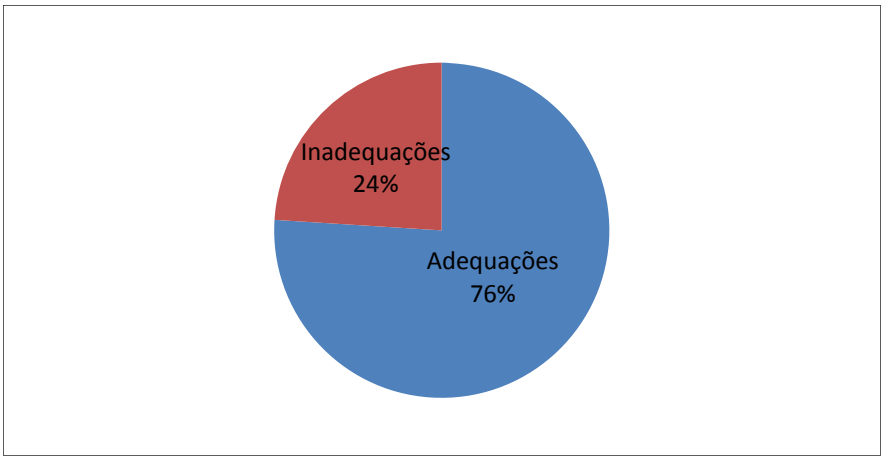
A avaliação consistiu na aplicação da lista de verificação com base na legislação de Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores / Industrializações de Alimentos (Anexo II da RDC 275/2002). Foram avaliados os itens edificação e instalações, equipamentos, móveis e utensílios. A lista foi aplicada conforme proposta pela RDC 275/2002, em que as respostas sobre a adequação incluíram sim, não e não se aplica. Os itens classificados como NÃO segundo a RDC nº 275/2002 foram considerados inadequados. E os itens que não se aplicavam foram dispensados da lista.

Os dados obtidos foram armazenados em planilhas para, posteriormente, ser feita uma análise descritiva de cada item separadamente.

Resultados e Discussão

Através do *check list* aplicado no restaurante *self-service* para avaliar as Boas Práticas de Fabricação (BPF) foram avaliados todos os itens presentes no Anexo II da RDC nº 275/2002. De acordo com o gráfico 1 foram encontrados 76% de adequações e 24% de inadequações, esse resultado classificou o restaurante no grupo 1, segundo a resolução vigente. Os resultados encontrados nesse estudo foram semelhantes aos resultados encontrados por Miranda & Baião (2011). Embora os índices de não conformidades não tenham sido expressivos, as inadequações encontradas podem representar um risco à saúde do consumidor.

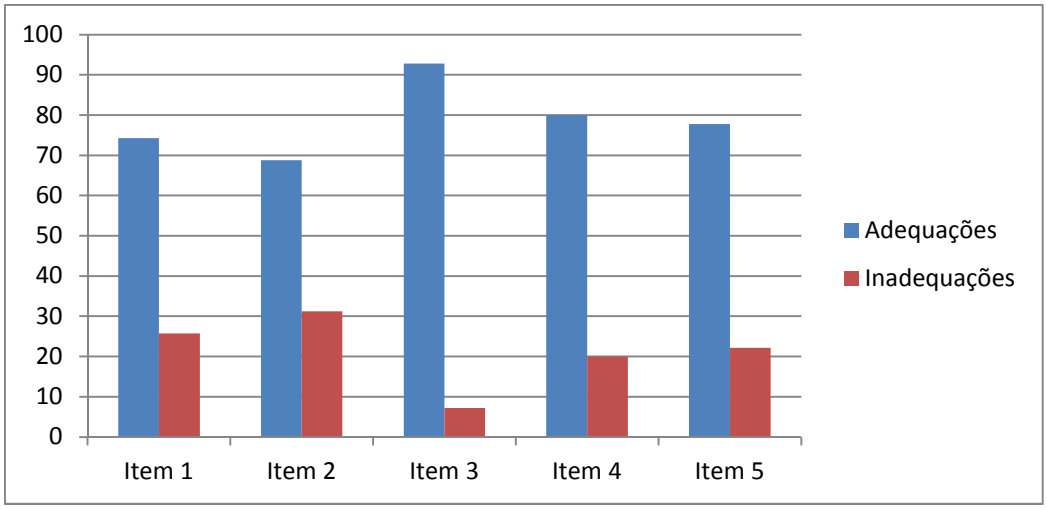
Gráfico 1 - Distribuição do percentual de adequação e inadequação verificadas através de *check list* aplicado no restaurante em Salvador/Bahia-2014.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

No gráfico 2, estão apresentados todos os resultados obtidos através da aplicação do *check list*.

Gráfico 2 - Distribuição do percentual de adequação e inadequação, separadas por item, verificadas através de *check list* aplicado no restaurante em Salvador/Bahia-2014.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

O item (1), que é referente à edificação e instalações, foi classificado com 74,24% de adequações e 25,76% de inadequações. As principais irregularidades estavam relacionadas à equipamentos com defeito dentro da área de produção, equipamentos necessitando manutenção, o teto do estoque apresenta infiltração, o que pode gerar bolores e contaminar alimentos no estoque, portas que não tinham acionamento automático, as telas que não eram removíveis prejudicando assim a higienização e as lixeiras presentes na área de produção não apresentavam tampas, no entanto, os sacos de lixos eram recolhidos constantemente. As torneiras não possuem acionamento automático, aumentando a contaminação durante o procedimento adequado da higienização das mãos, nas instalações sanitárias exclusivas dos manipuladores de alimentos foi constatada a ausência de sabonete líquido inodoro ou anti-séptico e toalhas de papel não-reciclado, o que não contribui para uma higienização adequada das mãos.

Bramorski *et al.* (2004) e Deschamps *et al*. (2003), constataram ausência de lavatórios em panificadoras e confeitarias do município de Joinville – SC e em UAN's do município de Blumenau - SC, respectivamente, de uso exclusivo para o manipulador e a incorreta apresentação destes dentro da área de produção, assim como, ausência de sabonete líquido e toalha descartável para o adequado procedimento de higienização das mãos.

Miranda & Baião (2011) encontraram correspondência de inadequações dentro deste item, tais como: ausência de acionamento automático das portas e telas não removíveis, em um restaurante japonês de Salvador. A presença de infiltração no teto do estoque também foi encontrada por Nascimento (2003) e Silva (2006), o que segundo Fonseca *et al.* (2010) pode influenciar de forma negativa na vida útil e na inocuidade dos produtos estocados.

Sobre a higienização das instalações, um estudo desenvolvido por Castro *et al* (2006) em restaurantes *self service* em um shopping do Rio de Janeiro constatou que não foi encontrado nenhum registro de higienização das instalações em 100% dos estabelecimentos.

No item (2), sobre equipamentos, móveis e utensílios foram totalizados 68,75% de adequações e 31,25% de inadequações. As inadequações compreendem a alguns equipamentos presentes na área de produção em má estado de conservação, necessitando

manutenção ou troca e a utensílios que não são guardados em recipientes fechados, aumentando o risco de contaminação, se não higienizados adequadamente no momento do uso. A higienização dos equipamentos, móveis e utensílios é realizada conforme um cronograma feito pela responsável técnica do local, no entanto não existe um registro formal dessas atividades. De acordo com o estudo de Fonseca *et al.* (2010), a higienização de utensílios, equipamentos e móveis teve uma inadequação superior a 60%, possivelmente devido a falta de capacitação dos manipuladores.

Em relação ao quesito manipuladores (Item 3) foi constatado 92,8% de adequações e 7,2% de inadequações. As inadequações encontradas são consequências da ausência de sabonete anti-séptico, toalhas de papel não recicladas dentro das instalações sanitárias exclusivas para os manipuladores de alimentos, sendo observado a não higienização das mãos após a utilização do sanitário, além da ausência de lavatórios exclusivos dentro da área de produção, para a higienização das mãos durante a interrupção dos procedimentos.

A ausência de lavatórios exclusivo para higienização das mãos em áreas de produção observada no presente estudo corroborou com Veiga *et al.* (2006) e Badaró (2007) que também observaram inadequação deste mesmo item. A presença e o uso adequado de lavatórios no setor de manipulação dos alimentos são importantes no sentido que higienização frequente e correta das mãos somada à higiene pessoal manipuladores de alimentos têm papel importante na qualidade da alimentação servida.

A produção e o transporte do alimento (Item 4) foi analisada também durante a resolução vigente, observando-se 80% de adequação e 20% de inadequação. As irregularidades presentes referem-se à ausência de planilhas de controle durante o recebimento das mercadorias, presença de alguns ingredientes que não apresentam rótulos e a mesma área para o pré-preparo e preparo.

No estudo de Castro *et al.* (2006) foi observado, em 100% dos restaurantes, que as planilhas de controle de recepção e medições de temperatura durante o recebimento de perecíveis não eram realizadas, sendo correspondente com o presente estudo.

Assim como esse estudo, Castro *et al. (2006)* e Moraes *et al.* (2005) observaram inadequações nas áreas de pré-preparo. Na maioria das UAN's estudadas, não havia barreira física separando a área mencionada da área de preparo, o que propicia a contaminação cruzada.

Por fim, o último item analisado foi a documentação da empresa (Item 5). Observou-se uma adequação de 77,8%. As inadequações encontradas contrariam a RDC nº 216/2004/ANVISA, onde menciona que uma UAN deve implementar Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's), no entanto, no estabelecimento estudado observou-se a ausência de dois dos quatro POP's, a saber: controle integrado de vetores e pragas urbanas e higienização do reservatório.

Considerações Finais

Diante dos resultados encontrados, conclui-se que apesar dos baixos índices de inadequações relacionadas às boas práticas de fabricação de preparações, é necessário corrigir as falhas existentes, pois a presença das mesmas significa a existência de riscos à saúde do consumidor. Além disso, conforme observado, um conjunto substancial das não

conformidades pode ser corrigido por meio de investimentos por parte do proprietário para a realização de reformas e atender totalmente à legislação.

Mesmo com treinamentos periódicos, deve-se acompanhar e reforçar diariamente a aplicação das boas práticas de fabricação dos manipuladores de alimentos pelo responsável técnico, desde a higiene pessoal até a higiene do estabelecimento e dos equipamentos.

É importante lembrar que, esta pesquisa está sendo parcialmente discutida e que estudos com esse enfoque podem ser estendidos, e efetivamente implementados, apontando inclusive, os possíveis pontos críticos de controle intervindo no local, a fim de minimizar riscos de contaminação dos alimentos.

Referências

AKUTSU, R.C. *et al.* Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. Revista de Nutrição. Campinas, 18(3): 419-427, maio/jun, 2005.

ABERC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÃO COLETIVA. Mercado real. (Online). Disponível em: http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21. Acesso em: 15 de outubro de 2014.

BADARÓ, A. C. L. Boas práticas para serviços de alimentação: um estudo em restaurantes do município de Ipatinga, Minas Gerais. 2007. 172f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

BRAMORSKI, A.; FERREIRA, A.; KLEIS, G.; DOMINONI, M. Perfil higiênico-sanitário de panificadoras e confeitarias do município de Joinville, SC. Revista Higiene Alimentar. São Paulo. v.18, n.123, p.37-41, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326-SVS/MS de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico; condições higiênicos-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores e de alimentos.

CASTRO, D.A. Boas práticas para restaurantes comerciais no estado do Rio Grande do Sul: uma revisão. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

CASTRO, F.T. *et al*. Restaurantes *self-services*: situação higiênico-sanitária dos *shoppings* do município do Rio de Janeiro. Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ: EDUR, v. 26, n. 2, p. 87-101, jul/dez, 2006.

DESCHAMPS, C.; FREYGANG, J.; BRAMORSKI, A.; TOMMASI, D. Avaliação higiênico-sanitária de cozinhas industriais instaladas no município de Blumenau, SC. Revista Higiene Alimentar. São Paulo. v.17, n.112, p.12-15, 2003.

FONSECA, M.P. *et al.* Avaliação das condições físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das boas práticas. Revista Alimentação e Nutrição. V. 21, nº 2, p. 251-257, Araraquara, 2010.

MIRANDA, A.C.B.; BAIÃO, R.C.L. Avaliação das boas práticas na fabricação de preparações à base de pescados crus em restaurante japonês. C&D-Revista Eletrônica da Fainor. Vitória da Conquista, v.4, n.1, p. 52-61, jan./dez. 2011.

MORAES, I. A.; FIGUEIREDO, M.; FRENSCH, F. B.; NIGRIS, E. Condições higiênico-sanitárias na comercialização de alimentos em *shoppings* da cidade do Rio de Janeiro. Revista Higiene Alimentar. São Paulo. v.19, n.134, p.35-39, 2005.

RAVAGNANI, E.M.; STURION, G.L. Avaliação da viabilidade de implementação das Boas Práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição de Centros de Educação Infantil de Piracicaba, São Paulo. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 16(2): 43-59, 2009.

ROSSI, C. F. Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self service de Belo Horizonte-MG. 2006. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SCHNEIDER, A.P. Fornecimento de hortifrutigranjeiros para unidades de alimentação e nutrição hospitalares. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(2): 253-258, abr.-jun. 2006.

TOMICH, R.G.P. *et al.* Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(1): 115-120, jan.-mar. 2005.

VEIGA, C. F. et al. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos no município de Maringá, PR. Hig. Alim., v. 20, n. 138, p. 28-36, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Iziane da Silva Andrade,Universidade Federal do Recôncavo Bahiano, Santo Antônio de Jesus - BA e iziane04@hotmail.com

CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - SALVADOR-BA

FOOD HANDLERS TRAINING- A CASE STUDY IN A UNIVERSITY RESTAURANT- SALVADOR- BA

Celina Maria Pereira Alonso[1]; Maria da Conceição Fonseca[1]; Jeane dos Santos Ferreira[1]; Géssica Reis[2]

[1-]Professor da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

[2-]Estudante do Bacharelado da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Resumo: Programas de treinamento são importantes para melhorar o conhecimento de manipuladores de alimentos, entretanto, a melhoria no conhecimento nem sempre resulta em mudanças positivas no comportamento de manipuladores de alimentos (ANSARI- LARI et al, 2011). Foi realizado um plano de treinamento para os manipuladores de alimentos, baseado na avaliação da opinião da clientela com relação ao serviço oferecido. A partir das fontes bibliográficas e dos instrumentos utilizados na pesquisa, e seus consequentes resultados, tornou-se possível traçar o diagnóstico da empresa em estudo e correlacioná-lo com a gestão de pessoas e assim inferir que esta área é passível de intervenção a fim de modificar o cenário em que a empresa se encontrava no momento do diagnóstico deste estudo.

Palavras-chave: Restaurante universitário; Capacitação de manipuladores de alimentos; Qualidade.

Introdução: Diversos fatores associados, a exemplo da intensa urbanização e industrialização ocorrida nas décadas de 1950 e 1960, a inserção da mulher no mercado de trabalho, a melhoria do nível de vida e de educação, o aumento do número de viagens e lazer, afetaram o tempo destinado à alimentação e proveram à população mundial, em especial à população brasileira, um expressivo aumento no número de refeições realizadas fora de casa, em locais como: creches, cantinas de escolas, restaurantes universitários e empresas, tanto no setor público como privado (LEAL, 2010). A Associação Brasileira de Refeições Coletivas (ABERC) estimou que em 2013 o mercado de refeições coletivas forneceu 12,5 milhões de refeições/dia, e também empregou cerca de 205 mil pessoas (ABERC, 2014).

Os relatos sugerem que no Brasil a história gestão de pessoas começou com a escravidão de indígenas e posteriormente dos negros, onde se empregavam os castigos físicos para a obediência e o cumprimento das tarefas do trabalho. Esses indivíduos (escravos) eram considerados mercadorias, para fins lucrativos dos senhores de engenho. Até a promulgação da abolição da escravatura foram três séculos, entre XVI e XIX, de um modelo de gestão de pessoas baseados no “medo” dos indivíduos para o controle social. Além disso, considera-se que a evolução da gestão de pessoas na área de Alimentação coletiva seguiu os passos que ocorreram na história mundial, mas sempre de forma mais lenta (ADMINISTRANDO, 2009).

O cenário atual de organização do trabalho e de gestão de pessoas é influenciado por diversos aspectos como: globalização, novos modelos de gestão e avanços tecnológicos. Na verdade, a necessidade de desenvolvimento tecnológico para imediata aplicação causou a geração de novos conhecimentos, que ocasionaram o desenvolvimento de novas tecnologias que levaram a mudanças econômicas e, consequentemente, geraram mudanças sociais e políticas, ocasionando uma nova visão do mundo, que conduziu a novos conhecimentos. Essas mudanças ocorreram principalmente após a Segunda Guerra Mundial (CASALS, 2012).

O gerenciamento de recursos humanos deve portanto, se adequar a este processo intenso de adaptações às necessidades do mundo globalizado, sendo uma das suas ferramentas mais importantes o treinamento e o desenvolvimento de pessoal, que objetivam a capacitação dos recursos humanos para o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes nos colaboradores. Segundo Lima (2001), o clima de motivação, tanto a nível individual ou coletivo, conduz a uma melhor organização no trabalho, pois a motivação desperta no colaborador um sentimento de valorização, gerando satisfação, animação, colaboração e interesse. Logo, a motivação associada a um adequado treinamento minimiza a ocorrência de problemas em uma UAN, pois garante ao colaborador conhecimento técnico e satisfação para o adequado desempenho das atividades a serem desenvolvidas. O bom desenvolvimento corresponde a diversas etapas, desde o recrutamento até o treinamento e desenvolvimento dos colaboradores, incluindo processos de treinamento que priorizem a adequação dos procedimentos técnicos e aspectos motivacionais. Estudos comprovam que funcionários motivados desempenham suas atividades com mais cautela, objetivando a redução de desvios operacionais, consequentemente a produção final é de um produto de alta qualidade.

A realização de treinamentos e capacitação dos manipuladores estimulam a capacidade de articular e mobilizar conhecimento, habilidades e atitudes para enfrentar problemas em situações imprevisíveis. Desta forma, a realização de um planejamento e monitoramento visa estabelecer uma avaliação continua e posteriormente estabelecer medidas corretivas que visem à segurança alimentar dos manipuladores e comensais. Programas de treinamento são importantes para melhorar o conhecimento de manipuladores de alimentos; entretanto, a melhoria no conhecimento nem sempre resulta

em mudanças positivas no comportamento de manipuladores de alimentos. Nesse sentido, vários estudos têm sido conduzidos sobre o conhecimento e as práticas dos manipuladores em várias partes do mundo (ANSARI- LARI et al, 2011).

Este estudo tem como meta contribuir para a melhoria do processo produtivo das refeições em um Restaurante Universitário, através da realização de treinamentos para os manipuladores de alimentos. Para alcançar este objetivo, possui os seguintes objetivos específicos: Investigar a opinião dos estudantes sobre os colaboradores envolvidos com a distribuição de refeições no RU; Diagnosticar a situação da gestão de pessoas na UAN, sob a ótica do processo de gerenciamento da empresa; Elaborar e executar plano de ação para o treinamento dos manipuladores de alimentos e avaliar a medida de intervenção sugerida.

Material e Métodos:

A pesquisa foi desenvolvida em campo e possui uma natureza observacional, inicialmente de finalidade exploratória e posteriormente tornou-se uma pesquisa aplicada, e possui uma abordagem quali-quantitativa, de caráter exploratório e descritivo. Foi selecionado um Restaurante Universitário, que possui serviço terceirizado por uma empresa especializada, aqui denominada empresa "B", que permitiu a realização da pesquisa, com declaração de consentimento do comitê de ética da Escola de Nutrição da UFBA.

A pesquisa foi dividida em cinco etapas, conforme recomendações de diferentes autores, como forma de garantir a eficácia do treinamento: (1) diagnóstico da situação da gestão de pessoas da UAN, (2) plano de treinamento, (3) execução do treinamento, (4) avaliação (5) *feedback* dos resultados aos colaboradores (CHIAVENATO, 2010, LOURES JÚNIOR 2012; ISOSAKI; NAKASATO, 2009; CASALS, 2012).

Na fase 1, o diagnóstico da situação da gestão de pessoas foi direcionado para todos os usuários do serviço. Na fase 2, foi realizado o planejamento das atividades de capacitação através da escolha de metodologias que permitissem a participação dos manipuladores, evitando-se assim, práticas baseadas apenas na transmissão de conteúdos. Foram planejadas 10 atividades, que foram aprovadas pela Nutricionista responsável pelo serviço. Na fase de execução, foram desenvolvidos seis treinamentos dos dez planejados, em função de mudanças ocorridas no cenário. Os treinamentos foram desenvolvidos com a duração de 20 minutos cada, realizado repetidamente nos turnos matutino e vespertino, para atender especificidades da UAN. Optou-se por um treinamento com duração reduzida baseado na metodologia de diálogo diário de segurança- DDS, com dinâmicas de grupo e com o cuidado para não interferir na rotina dos funcionários. Na fase de avaliação, utilizou-se a técnica de observação, para a verificação da eficácia do treinamento, avaliando a ocorrência de mudanças comportamentais, no que concerne à conduta técnica e pessoal. Na fase de *feedback* dos resultados aos colaboradores, foi conduzida e pesquisa de avaliação ao final de cada atividade, para tanto foi usado um formulário especifico. Os dados quantitativos obtidos foram analisados através do programa Microsoft Excel 2010. As variáveis relativas ao levantamento das reclamações extraídas da pesquisa de satisfação e as observações extraídas do caderno de ocorrência, foram analisadas e categorizadas para realização de análises de frequência simples e absoluta dos eventos.

Resultados e Discussão:

Avaliou-se através de pesquisa de satisfação com os usuários em dois momentos distintos com intervalo de um mês, analisando as principais queixas e observou-se que aspectos de higiene e mal atendimento representavam respectivamente 43,6 e 41,5%, ou seja, 85,1%. No mês subsequente, os aspectos de higiene representaram 60,4% das queixas seguidos de termino dos alimentos durante o horário das refeições, com 18,8%. Os problemas detectados como o desvio de condutas técnicas (higiene), mal atendimento e

motivação estão relacionados a questões iniciais do processo de seleção, mas também à ausência de um processo de integração eficaz, e, sobretudo, à ausência de treinamento para os funcionários recém contratados, fatos que foram confirmados através de entrevistas com a Nutricionista responsável e observação *in locu*. A ausência de um processo de recrutamento e seleção eficaz, também corrobora para este cenário, uma vez que na empresa em estudo, o processo de seleção se resume a indicação de candidatos por colaboradores. Essa prática é destacada como comum, conforme estudo de de Cavalli e Salay (2007) que indica que 80,4% dos restaurantes comerciais estudados na cidade Campinas (SP) utilizam como principal forma de recrutamento a indicação dos funcionários

	OBJETIVO	**ESTRATÉGIAS**	**DATA**
1º	Verificar o grau de conhecimento dos funcionários e o fator motivacional	Conversa informal	11/12/2013
2º	Conhecimento Higienicossanitário	Dinâmica da Fruta	12/12/2013
3ª	Abordar a necessidade da correta lavagem das mãos	Vídeo e dinâmica de lavagem das mãos	16/12/2013
4º	Demonstrar a Importância do Trabalho em Equipe	Dinâmica “virar pelo avesso”	18/12/2013
5º	Trabalhar sobre a forma de atendimento dos usuários	Dramatização	20/12/2013

Quadro1:Programa de Treinamento realizado junto aos manipuladores da empresa B, UFBA, Salvador, dezembro de 2013.

Foram planejados 5 metodologias a serem aplicadas em dois turnos distintos, totalizando 10 treinamentos, como demonstrado no quadro1. Acredita-se que é importante realizar o treinamento no aspecto higiênicossanitária, como preconizado pela RDC n°216, os manipuladores de alimentos devem ser comprovadamente capacitados, no referente aos contaminantes alimentares, as doenças transmitidas por alimentos, a manipulação higiênica dos alimentos e as Boas Práticas (BRASIL,2004).

Referente à desmotivação dos funcionários para a execução das atividades e mal atendimento da clientela registradas no livro de ocorrência e no questionário de satisfação, permite-se concluir que a equipe da empresa B encontrava-se insatisfeita .Essa afirmação é pontuada devido ao desvio técnicos de procedimentos, aos funcionários não compreenderem a importância da realização correta dos procedimentos, aos desvios de atitude e comportamento para o desenvolvimento das atividades na UAN e as reclamações sobre o atendimento inadequado. Segundo Abreu (2007), a satisfação está totalmente atrelada ao bom desenvolvimento das atividades produtivas.

Segundo SILVA (2013), o fator motivacional torna o indivíduo mais engajado na realização de suas atividades, o que consequentemente implicará em atividades corretamente executadas. Abreu (2007), afirma que o sentido de satisfação que uma pessoa tem pelo trabalho realizado é a mais forte motivação sobre a sua atuação, e a satisfação está diretamente relacionada ao valor que a sociedade atribui a esses colaboradores e as atividades desenvolvidas por eles.

Desta forma, o programa de treinamento proposto almejou abordar as condutas técnicas e a satisfação dos colaboradores, e para isso utilizou-se metodologias ativas para a aprendizagem. Pois considerou-se que para o alcance da eficácia do treinamento, seria

necessário que os colaboradores refletissem sobre os problemas detectados e quais consequências os mesmos poderiam acarretar á empresa, aos comensais e aos próprios manipuladores, isso considerando-se a ocorrência de DTA's, riscos de acidentes de trabalho, insatisfação dos clientes sobre a forma de atendimento, e assim chegassem à conclusão da necessidade de mudança de algumas atitudes e práticas (VARGAS, 2004).

Segundo Paulo Freire (2002), através da Teoria da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), o aluno utiliza diversos processos mentais, como comparar, levantar hipóteses, analisar, interpretar e avaliar, consequentemente assume responsabilidade por sua formação, e adquire capacidade para envolver-se na solução de novos problemas que possam surgir, metodologia aplicada no segundo treinamento .

Na percepção dos funcionários, o treinamento atendeu às expectativas, ressaltando que os temas abordados são importantes e a maioria fez referência à dinâmica de higienização das mãos, bem como o tempo destinado para cada treinamento e as metodologias utilizadas contribuiu para que adquirissem conhecimento de uma forma dinâmica e no ambiente de descontração. Os manipuladores de alimentos salientaram ainda a postura do responsável pelo treinamento a estratégia que favoreceu o processo de aprendizagem. Segundo Abreu (2007) os treinamentos de forma dinâmicas permitem uma maior coesão entre os funcionários e a realização de suas tarefas, aspecto comprovado neste estudo.

Entre as mudanças comportamentais observadas após o treinamento foi a adoção da medida corretiva para a temperatura de armazenamento dos alimentos nos *passthroughs,* preocupação com a correta higienização das mãos, maior atenção por parte dos colaboradores com relação a aspectos higienicossanitarios. Resultado semelhante foi obtido no estudo de Rocha et al. (2009), sobre a implantação das BPF no RU da Universidade Federal Rural da Amazônia, no qual evidenciou-se que a participação de 100% dos funcionários contribuiu para o alcance dos objetivos do treinamento.

O momento de *feedback,* foi importante pois demonstrou para os funcionários que os treinamentos foram elaborados exclusivamente para eles, objetivando juntamente com eles chegar a solução dos problemas, demonstrando a importância que os mesmos possuem para a empresa. Resultado semelhante foi obtido no estudo de Bertin et al. (2009), no qual verificou-se que fazer pelo e para o outro, dá aos manipuladores uma dimensão de maior importância para o trabalho realizado.

Faz-se necessário a continuação de treinamentos baseados em metodologias ativas em educação e problematização, pois esta metodologia favorece uma motivação autônoma aos participantes do treinamento, pois passam a ser sujeitos de sua própria ação, estimulando os sentimentos de engajamento e pertencimento á organização ou empresa (BERBEL, 2011).

Conclusão: Foi realizado um plano de treinamento para os manipuladores de alimentos, baseado na avaliação da opinião da clientela com relação ao serviço oferecido. A partir das fontes bibliográficas e dos instrumentos utilizados na pesquisa, e seus consequentes resultados, tornou-se possível traçar o diagnóstico da empresa em estudo e correlacioná-lo com a gestão de pessoas, e inferir que esta área é passível de intervenção a fim de modificar o cenário em que a empresa se encontrava no momento do diagnóstico deste estudo. É notório que a ocorrência de desvios de conduta técnica e comportamental foram os fatores diretamente relacionados com a insatisfação do comensal. Apesar do reduzido período de execução e observação do treinamento, e da execução do plano de treinamentos não ter sido cumprida na integra, pode-se constatar que houve melhoria na situação em que a empresa se encontrava, pois ocorreram algumas mudanças nos desvios encontrados, e o treinamento fora bem aceito pelos funcionários da empresa. Além disso, é

importante destacar que foram observadas algumas limitações deste estudo entre as quais estão: o tempo disponível para a execução do treinamento e as alterações do cronograma proposto, que levaram as mudanças do plano de programa de treinanento. Recomenda-se que o programa de treinamento seja continuado e que siga as mesmas bases metodológicas utilizadas neste estudo. Sugerimos que o treinamento referente à questão sanitária deva ser realizado com periodicidade mínima mensal, abordando aspectos do manual de boas práticas, e que a dinâmica motivacional seja realizada com frequência mínima bimestral. Ainda há necessidade de se investigar de forma mais concreta e cientifica se com a mudança de cenário mencionado neste estudo, de fato houve melhorias no atendimento dos usuários.

Referências:

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição :um modo de fazer.** São Paulo: Metha. 2.Ed..,2007 pag.69.

ANSARI-LARI, M.; HOSSEINZADEH, S.; SHEKARFOROUSH, S. S.; et al. Prevalence and risk factors associated with campylobacter infections in broiler flocks in Shiraz, southern Iran. **International Journal of Food Microbiology, Netherlands**, v. 144, n.3, p. 475-479. Janeiro de 2011.

Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC). **O Mercado Real. 2014.** Disponível em: http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21. Acesso em: 10 de janeiro de 2014. ADMINISTRAÇÃO. **Administração de recursos humanos**. Parte I. 12/11/09, 27p. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/35433775/RH-Administracao-de-Recursos-Humanos. Acesso em: junho de 2012.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Seminário: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, Londrina, jan./jun. 2011.

CASALS, P.H. **Tópicos em Gestão de Pessoas**. Disponível em: http://pt.slideshare.net/lavyne/gestao-de-pessoas-14070624. Acesso em: junho de 2012. 65p.

CAVALLI, S. B.; SALAY, E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e segurança alimentar. **Rev. De Nutrição.** V.20, n.6. Campinas, Nov/dez.2007.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier. 3. Ed., 2010. 579p.

COLARES, L. G. T. **Processo de trabalho, saúde e qualidade de vida no trabalho em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: uma abordagem qualitativa**. Tese (Doutorado apresentado à Escola Nacional de Saúde Pública). Rio de Janeiro: s.n., Abril de 2005. 265p.

LEAL, D. Crescimento da Alimentação Fora do Domicílio. **Rev. Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 17(1): 123-132, 2010.

LIMA, C. R. **Manual prático de controle de qualidade em supermercados**. São Paulo: Varela, 2001. 117p.

LOURES JÚNIOR, J. A. R. **Administração de Recursos Humanos: visão sistema em gestão de pessoas**. Apostila de aulas do Centro Estadual de Educação Profissionalizante de Francisco Carneiro Martins, 5^{0}Ed. 2012. 47p. Disponível em: http://professorfernando.wikispaces.com/file/view/Apostila%20de%20Administra%C3%A7%C3%A3o%20de%20Recursos%20Humanos%5B1%5D.pdf/302711846/Apostila%20de%20Administra%C3%A7%C3%A3o%20de%20Recursos%20Humanos%5B1%5D.pdf. Acesso em: 13/12/2013.

MONTE, C. R. V. et. al. Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição. Nutrição Brasil. São Paulo, v. 3, n. 2, p. 11-17, janeiro/fevereiro. 2004.

SILVA, B. M.; QUEIROZ, C. A. Gestão de pessoas e motivação no trabalho em UANS: Uma visão crítica. **Rev. Higiene Alimentar.** v.27, n. 222/2223.São Paulo, Julho/Agosto de 2013.

VIANA, M. A. Futuro Promissor para a Indústria de Alimentação. **IMAV**, n.4. Rio de Janeiro: 25 de novembro de 1996.

VIERA, M. N. C. M.; JAPUR, C. C. **Gestão de Qualidade na Produção de Refeições**. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan. 2013. (Série Nutrição e metabolismo) 294p.

Autor contatado: Celina Alonso: Endereço - Rua Araújo Pinho s/nº Escola de Nutrição – UFBA Salvador-Ba Cep. 40.110-150 e-mail: celinaalonso@terra.com.br

CONDIÇÕES DO SETOR DE RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE UM RESTAURANTE COMERCIAL DE FORTALEZA/CE

CONDITIONS SECTOR OF RECEIVING AND STORING A COMMERCIAL RESTAURANT FORTALEZA/CE

Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro[1]; Vilande Gomes Pereira[2]; Eveline de Alencar Costa[3]; Thereza Carlas da Nóbrega Araújo Garcez[4]; Gessica Lira Angelim[5]

4- Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
5- Graduada em Economia Doméstica pela Universidade Federal do Ceará.
6- Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
7- Economista Doméstica pela Universidade Federal do Ceará.
8- Graduando do Curso de Engenharia de Alimento da Universidade Federal do Ceará.

Resumo

Este trabalho é referente a avaliação de um restaurante comercial de Fortaleza, enfocando o controle de qualidade no setor de recebimento e armazenamento de matérias-primas. Foi feito aplicação de check-list com observação direta das condições higiênico-sanitária das áreas de recebimento, inspeção, pesagem, higienização e armazenamento das matérias primas, e acompanhando das temperaturas das câmaras frigoríficas, ponto crítico na manutenção da qualidade. Foi proposto formulários para acompanhamento e registro, como: controle da temperatura das câmaras frigoríficas e do recebimento de matérias primas, objetivando implantar um sistema de monitoramento da qualidade. Os resultados mostraram não conformidades de acordo com a RDC 216/2004, gerando ações corretivas e sugestões

de mudanças, visando à adequação do local e das atividades executadas. Sugeriu-se a inclusão de um plano de capacitação para os colaboradores para efetivar o controle da qualidade das matérias primas.

Palavras-chave: Diagnóstico, Controle de qualidade, Matérias-primas

Introdução

Devido ao grande número de restaurantes comerciais existentes em Fortaleza, dentre os vários aspectos relativos à crescente demanda pelos serviços de refeição fora do lar (ALENCAR, 2002), e principalmente considerando a amplitude do público atendido é necessária a manutenção da qualidade em todas as etapas do processo produtivo do alimento servido, sendo o recebimento e o armazenamento ponto chave na qualidade da matéria prima.

Segundo Abreu (2011), uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é um conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividade, visando, assim, atender às necessidades nutricionais de seus clientes.
Conforme Silva Jr. (2012), a área para recebimento de mercadorias deve localizar-se em área externa da UAN, que seja de fácil acesso a conferência, e higienização dos produtos recebidos. Deve ainda possuir, segundo Teixeira (2007) plataforma de descarga situada em área externa para que haja acesso fácil dos fornecedores, possuir balança tipo plataforma para conferência do peso, carros plataforma para transportar as mercadorias, e tanques ou calhas para lavagem das mercadorias, antes de serem armazenadas.
O setor de recebimento é responsável pelo controle quantitativo e qualitativo das mercadorias entregues (ABREU, 2011). No ato do recebimento de produtos congelados é necessário verificar aspectos da temperatura, assim como a integridade da embalagem e se os mesmos têm registro do serviço de inspeção, bem como o estado sanitário do veículo transportador. A necessidade da avaliação dos fornecedores é fundamental, as matérias-primas devem ser de origem confiável, que não coloquem em risco a segurança e integridade dos alimentos e conseqüentemente a saúde do consumidor (ABERC, 2009).

Os alimentos perecíveis, tão logo sejam recebidos, devem ser armazenados sob refrigeração, conforme recomendação do Centro de Vigilância Sanitária (CVS-6/99), os não perecíveis, deve seguir o mesmo sistema dos perecíveis, no que constam os quesitos qualitativos e quantitativos, dando maior atenção para os enlatados, que não devem conter amasso ou ferrugens (ABERC, 2009).

De acordo com a RDC 216/2004, os serviços de alimentação devem especificar os critérios para avaliação e seleção dos fornecedores de matérias-primas, ingredientes e embalagens (BRASIL, 2004).

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar e sugerir melhorias as condições do setor de recebimento e armazenamento de um restaurante comercial de Fortaleza com vistas ao controle de qualidade da matéria prima.

Material e Métodos

O presente estudo classifica-se como uma pesquisa de campo qualitativa e intervencionista. Para sua execução foi realizado um reconhecimento com observação direta, e aplicação de check-list baseado nas recomendações da RDC nº 216/2004 sobre a estrutura física do restaurante, com ênfase nas áreas de recebimento e armazenamento de matérias primas.
Após o reconhecimento da estrutura física do local foi feito o acompanhamento junto aos colaboradores desde a aquisição, inspeção, pesagem, higienização e armazenamento das matérias primas recebidas. Durante esta atividade foi dada atenção especial ao armazenamento à temperatura controlada.

A elaboração de planilhas se deu para o controle de qualidade objetivando melhorar o controle do fluxo dos pedidos, entradas e saídas das mercadorias, bem como acompanhamento direto das normas de segurança no ato do recebimento. Para o armazenamento à temperatura controlada também foram elaboradas planilhas para o controle das temperaturas nas câmaras frigoríficas de acordo com o tipo de produto em conformidade com a legislação vigente.

Foi realizada também a avaliação das condições de higiene dos manipuladores do estabelecimento da área de recebimento e armazenamento, bem como dos entregadores.

Resultados e Discussão

Os funcionários apresentavam-se uniformizados, com calça comprida branca ou de xadrez preto e branco, camisa branca, touca e ou gorro branco, sapatos de borracha fechados, avental de tecido branco. O uso de avental plástico só era utilizado na área de lavagem das louças.
Antes das preparações dos alimentos, todos os funcionários higienizavam as mãos e o antebraço, usavam sabão neutro e toalhas de papel para enxugá-las. A pia para higienização das mãos situava-se em uma área externa à cozinha, sendo com acionamento de pedal. Não foi observado nenhum registro de treinamento para capacitação dos manipuladores referente às boas práticas de manipulação de alimentos, como recomenda Brasil (2004).
A área de recebimento não se encontrava em conformidade com as normas da RDC 216/2004 devido a mesma localiza-se dentro do prédio, não sendo de acesso fácil e direto aos fornecedores. Esta área apresentava duas bancadas em aço inox e uma balança eletrônica com capacidade para 15 kg usados para a conferência das matérias primas, no entanto, não possuía cuba para higienização, nem carros para transportar mercadorias e plataforma de desembarque. Entretanto, o acesso ao almoxarifado e às câmaras frigoríficas era fácil, em frente à sala de recebimento. Logo a frente deste ambiente encontra-se a área de higienização dos utensílios de cozinha que também destina-se a pré-higienização das matérias primas recebidas.
Na área de recebimento também se realizavam o porcionamento dos gêneros perecíveis, devido à existência das bancadas em inox, que ficavam disponíveis nos horários onde não havia entrega de mercadorias. Portanto, o ambiente era inapropriado para estas tarefas e em dias de fluxo intenso, a mesma ficava constantemente úmida, pondo em risco a qualidade dos alimentos manipulados, como salienta Silva Jr. (2012).
Foi sugerido que a área de recebimento passasse por algumas modificações para se adequar as recomendações da ABERC (2009), como transferi-la para um ambiente mais próximo a área externa do prédio, ficando mais acessível a todos que utilizam este setor, sejam os funcionários e ou fornecedores. Também seria necessária a aquisição de uma

balança de maior capacidade para a pesagem das mercadorias. Além de tornar a área de uso exclusivo ao recebimento e inspeção dos insumos, proibindo a manipulação dos alimentos perecíveis na mesma.
O horário de recebimento de mercadorias ocorria todos os dias pela manhã (Tabela 1).

Tabela 1 – Cronograma proposto para recebimento de matérias primas.

ETAPAS DE TRABALHO	HORÁRIO
Recebimento de congelados (pescada amarela, salmão, frango, pato, cordeiro, costela de porco, etc.)	09h – 12h
Recebimento de alimentos secos (arroz, feijão, açúcar, farinha de mandioca, farinha de trigo, farinha de milho, azeite, óleo, vinagre, vinhos, sucos, etc.)	10h – 11h
Recebimento de frutas e hortaliças (tomate, cebola, pimentão, cebolinha, agrião, acelga, endívia, laranja, maçã, uva, banana, alho, batata inglesa, etc.)	9h – 12h

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Silva Jr. (2012), para que ocorra controle eficiente das mercadorias e fornecedores devem-se seguir algumas condutas, como visitar os fornecedores, fazer controle sensorial, biológico e físico-químico, além de avaliar os carros transportes.
Foi constatado que as frutas, verduras, carnes, frios e pescados logo depois de recebidos eram armazenados, no entanto, os vegetais não eram submetidos ao processo de pré-higienização, e ainda apresentavam risco de contaminação iminente por serem recebidos muitas vezes no final da manhã. Verificou-se que a análise da qualidade dos insumos era realizada depois da chegada do chefe da cozinha ao trabalho, pois seu horário não era compatível ao do recebimento. Portanto, neste momento o mesmo analisava os produtos e caso não fosse aprovado era destinado à devolução, sendo armazenados dentro da câmara, juntamente aos demais alimentos, porém disposto em um local exclusivo e sinalizado.
A falta de padrão de qualidade no recebimento da matéria prima expõe a unidade à aquisição de alimentos inadequados à produção de refeições de baixa qualidade, acarretando riscos de contaminação e prejuízos financeiros (SILVA NETO, 2006).
Quanto às observações junto aos fornecedores, verificou-se que os entregadores não se apresentavam com uniforme completo como determina Brasil (2004), usando apenas batas e sapatos fechados, não usando nenhuma proteção para os cabelos. Os caminhões de entrega dos alimentos secos e perecíveis possuíam baú fechado, e refrigerado para estes últimos produtos. Não existia no local, a política de visitas técnicas aos fornecedores como recomenda Brasil (2004), nem se faziam vistorias nos carros transportadores, verificando se os mesmos possuíam licenças, selos de qualidade, ou se eram climatizados e em temperatura adequada.
Percebeu-se o desconhecimento do proprietário com relação ao controle e especificação dos critérios para avaliação e seleção dos fornecedores de matérias primas, bem como os transportes das mercadorias entregues em seu estabelecimento.
O controle dos fornecedores diante da fiscalização sobre licença de funcionamento pela vigilância sanitária, selo CIS (Certificado de Inspeção Sanitária), CNPJ, bom estado de conservação do veículo, e endereço completo, não eram realizados pelo estabelecimento, conforme recomenda ABERC (2009). O setor de compras realizava um cadastramento dos fornecedores, porém não havia visitas técnicas, normalmente os gêneros eram comprados daqueles que ofereciam a melhor oferta de preço e condições de pagamento. Assim, a seleção dos fornecedores ocorria pelo preço e pelos insumos que eram utilizados nos cardápios.

No ato do recebimento das matérias primas perecíveis não se realizavam a medição e registro da temperatura. Entretanto, verificava-se se possuíam cristais de gelo e outros atributos sensoriais de cor, odor e aspecto físico. Depois eram armazenados sem retirar as embalagens originais, inclusive caixas de papelão.
No acompanhamento das atividades diárias, logo que detectado a não conformidade nas atividades foram propostas ações corretivas. No entanto, para haver mudança total nas atitudes dos manipuladores seria necessário o compromisso e compreensão dos proprietários.
A área de estocagem dos alimentos consta de local para os alimentos secos não perecíveis, outro para os gêneros perecíveis sob congelamento e outro sob refrigeração.
A área para armazenagem dos produtos secos, a despensa é equipada com algumas prateleiras de aço e estrados. O ambiente é totalmente fechado e não possuía nenhuma abertura para circulação do ar. A área para armazenagem em temperatura controlada constitui-se de três câmaras: armazenamento das carnes, frios e frangos; armazenamento de pescados; ambas com temperaturas que variavam em torno de -17°C a -18°C; e outra resfriada destinada aos hortifrutigranjeiros. Nos alimentos estocados adotando-se o sistema primeiro que vence primeiro que sai (PVPS). As câmaras possuíam vedação automática e revestimento lavável, com o piso mais elevado que a área externa, desconsiderando o que recomenda Teixeira (2007).
Na tabela 2 estão descritos os registros das temperaturas mensuradas e em paralelo as recomendadas pela legislação. Portanto, as temperaturas se encontravam em adequação ao sugerido por ABERC (2009).

Tabela 2 - Temperaturas das câmaras de congelamento e resfriamento

TIPO DE CARNE	**TEMPERATURAS ENCONTRADAS (°C)**	**TEMPERATURAS RECOMENDADAS (°C)**
Carnes, frangos, frios e embutidos	-17ºC a -18°C	-18°C com tolerância até -10°C
Pescados	-15ºC a -16°C	-15°C ou conforme o fabricante
Carnes e frangos	7,8ºC a 8ºC	6°C a 7°C
Pescados	7,8ºC a 8ºC	6°C a 7°C

Fonte: ABERC (2009)

A despensa constitui-se de uma área que se destina não só a armazenagem dos gêneros secos, mas também para a guarda de utensílios como jarras de prata, alguns faqueiros especiais, mantendo geralmente os estoques básicos. Nesta área encontravam-se prateleiras de aço, estrados de plásticos fenestrados, onde eram dispostos alimentos de acordo com o tipo dos gêneros, o que facilita a visualização rápida e seguindo o padrão de validade.
Verificou-se a inexistência do controle do estoque, pois as saídas das mercadorias eram feitas aleatoriamente, ou seja, a necessidade de algum gênero implicava em retirada sem solicitação ou registro. Foi sugerida a designação de um funcionário para o controle das atividades da despensa, para tanto foi proposto um modelo de planilha para a conferência do recebimento e saída das matérias primas para que mantivesse o controle do estoque. Entretanto, não foi realizada nenhuma mudança no setor, devido o número reduzido de funcionários, não existindo no momento ninguém disponível para a execução desta tarefa. Foi proposto que logo que possível contratasse alguém para o setor.
Diante das atividades acompanhadas foram propostas planilhas para o controle de temperatura das câmaras, do recebimento de matérias primas e do controle de estoque. Constatou-se a necessidade de desenvolver o acompanhamento intenso para a organização do estoque e a implantação do sistema PVPS, tanto nas câmaras quanto na despensa, mudando assim a realidade funcional do restaurante. Portanto, foi possível perceber com o

acompanhamento destas atividades melhoras significativas na organização e no controle visual dos insumos.

Conclusão

A área de recebimento das mercadorias não se encontrava em conformidade com a legislação vigente, porque está localizado em área interna do estabelecimento e não possui plataforma para descarga das mercadorias.
Quanto às áreas de armazenamento não se apresentavam em conformidade com a legislação, porque, embora existissem duas câmaras para congelamento que funcionavam corretamente, havia algumas irregularidades, pois as mercadorias recebidas, depois de conferidas, são logo armazenadas nas câmaras sem antes passarem pela higienização ou remoção das embalagens originais. Portanto, existe um risco sanitário, pois estes insumos não são higienizados e armazenados adequadamente.
Os colaboradores apresentavam-se adequadamente uniformizados.
As planilhas elaboradas mostraram ser úteis, facilitando o recebimento das mercadorias, o armazenamento e controle de estoque, bem como o controle das temperaturas das câmaras, para que não venha ocorrer no futuro, riscos a saúde dos comensais deste restaurante.

Referências Bibliográficas

ABERC. **Manual prático de elaboração e serviço de refeições para a coletividade**. 9. Ed. São Paulo, 2009.

ABREU, E. Simioni de. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 4. Ed. São Paulo: Editora Metha, 2011.

ALENCAR, L. C. M. - **Vigilância e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Dissertação de mestrado em saúde pública - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo-SP, 2002, Acesso em junho 2014.

BRASIL. RDC n. º 216, de 15 de setembro de 2004. Estabelece procedimentos de Boas práticas para serviços de alimentação para garantir as condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados. Brasília, DF, 2004.

SILVA Junior, Eneo Alves da - **Manual de controle higiênico-sanitário em Serviço de Alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2012.

SILVA NETO, M. - **Diagnóstico situacional da utilização das ferramentas de segurança na produção de alimentos nas cozinhas das unidades de alimentação e nutrição dos hospitais de Brasília - DF**. Dissertação de Mestrado em Nutrição Humana, Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade de Brasília. Brasília, 2006.

TEIXEIRA, S. F.G... [et.al.]. **Administração aplicada unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Editora Atheneu, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici - Fortaleza e alessandrapgc@hotmail.com.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ILHÉUS – BAHIA

HIGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF PUBLIC SCHOOL IN ILHÉUS – BAHIA

Fernanda Tavares Bandeira de Mello[1]; Janaína Xavier Correa[1]; Pedro Alexandre Gomes Leite[2]; Lorena Paula Soares[3]; Rafael Clara[3].

Vínculo institucional dos autores: 1. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz; 2. Docente do Departamento de Ciências Agrária e Ambientais, UESC; 3. Médico Veterinário.

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias da cantina de uma escola pública municipal de Ilhéus- Bahia, através da utilização de uma lista de verificações, *check list*, baseado na Resolução RDC 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a qual é dividida em cinco grupos para facilitar as observações: 1º Edificações e instalações; 2º Equipamentos, móveis e utensílios; 3º Manipuladores; 4º Produção e transporte dos alimentos e 5º Documentação. A cantina da escola avaliada encontrou-se em condições razoáveis de funcionamento, sendo detectadas deficiências em todos os grupos avaliados. Diante disso foi entregue à Secretaria de Educação do Município um relatório com as não-conformidades encontradas, assim como as devidas sugestões para a adequação das mesmas. Sendo que no ano seguinte foi realizado um treinamento com os funcionários sobre as Boas Práticas de Fabricação.

Palavras-chave: Inspeção. Qualidade. Segurança Alimentar.

Introdução

Os alimentos devem suprir as necessidades nutricionais e energéticas do homem, e devem estar livres de contaminações microbiológicas, físicas e químicas, evitando casos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) (OLIVEIRA et al., 2008). Consumir alimentos contaminados pode levar o indivíduo a um quadro de desconforto físico, leve mal-estar, até quadros infecciosos que podem ser muito graves, causando morte (MEZZARI; RIBEIRO, 2012; AMARAL et al., 2012). Isso ocorre com maior frequência nos grupos mais susceptíveis como no caso de crianças em idade escolar (FARCHE et al., 2007).

Para garantir a inocuidade dos alimentos foram criadas diversas leis que visam as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Manipulação dos Alimentos. Dentre elas tem-se a Portaria MS nº 1.428, de 26 de novembro de 1993, que regulamenta a Inspeção Sanitária de Alimentos; a Resolução RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de

Alimentação e a resolução RDC N° 275, de 21 de outubro de 2002, sobre Procedimentos Operacionais Padronizados.

Objetivou-se com este trabalho avaliar as condições higiênico-sanitárias da cantina de uma escola pública da cidade de Ilhéus, Bahia, de acordo com a resolução RDC N° 275/2002.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Ilhéus, Bahia, na Escola Municipal Temístocles Andrade, situada no bairro Teotônio Vilela. No ano de 2012, possuía um total de 1088 alunos, divididos em três turnos, sendo: 364 alunos de 7 a 15 anos no matutino, 357 alunos de 7 a 15 anos no vespertino e 367 alunos no ensino de jovens e adultos (EJA) no noturno. A escola apresentava-se em dia com a desinsetização do espaço físico, possuía alvará da vigilância sanitária e alvará de funcionamento da prefeitura e cardápio elaborado por nutricionista, servindo apenas uma refeição por turno.

A visita foi realizada após autorização da Secretaria de Educação Municipal em parceria com o Ministério Público do Estado da Bahia entre os meses de março a junho de 2012. Para a verificação das condições higiênico-sanitárias da cantina/cozinha da escola, foi realizada a aplicação de um *check list* baseado em legislação específica (RDC N° 275/2002 da ANVISA), que permite a detecção das conformidades e não conformidades nas unidades de alimentação. Os critérios foram divididos em 5 blocos que contemplam: 1º Edificações e instalações; 2º Equipamentos, móveis e utensílios; 3º Manipuladores; 4º Produção e transporte dos alimentos e 5º Documentação.

Após realização das análises e obtenção dos resultados foi entregue para a Secretaria de Educação do município um relatório com apresentação das não conformidades e com as devidas sugestões para a melhoria das cantinas/cozinhas. No ano seguinte foi realizado um treinamento sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF), onde foram abordados os temas relacionados com as observações das não conformidades.

Resultados e Discussão

Edificação e instalações

A área externa da cozinha da escola estava livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio.

As vias de acesso interno da escola apresentavam superfície dura ou pavimentada, sendo adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpeza.

A área interna da cozinha apresentava-se livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente. O piso era de material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenado com declive e impermeável). O teto é de forro, com acabamento liso, em cor branca, impermeável, de fácil limpeza e desinfecção. Apresentava-se também em adequado estado de conservação, o que contrasta com o observado por Mezzari; Ribeiro (2012), que identificou infiltração por água no teto de cozinha de uma escola pública.

As paredes possuíam acabamento de cimento, sem ângulos entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto. Eram pintadas de verde escuro, e uma parede apresentava pequenos furos, permitindo comunicação e passagem de ar entre a cozinha e o depósito, que era situado ao lado. Resultados parecidos foram encontrados por Mezzari; Ribeiro (2012), que encontraram frestas e buracos nas paredes das cozinhas em escolas na cidade

de Campo Mourão, no Paraná. Apesar destas características, apresentavam-se em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade e descascamento). Oliveira et al (2008), relataram que em levantamento feito em cozinhas de creches públicas no estado de São Paulo, todas as portas não possuíam rodapé, resultado semelhante ao encontrado nesse trabalho.

As janelas possuíam superfícies lisas, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento. Uma delas era de madeira revestida com tinta acrílica passível de limpeza, porém foi observada a presença de poeira. Outra janela (local de entrega dos alimentos aos alunos) era metálica, revestida com tinta acrílica, adequada a superfície. Outra janela de alumínio e vidro ficava aberta, porém não foi possível observar se estava suja por estar muito alta. Não havia proteção contra insetos e roedores em nenhuma janela e todas ficavam abertas para refrescar o ambiente, que era muito quente e abafado. Na avaliação feita por Mezzari; Ribeiro (2012), também foram encontradas janelas e portas sem revestimento de tela, propiciando a entrada de insetos e roedores no recinto. Oliveira et al. (2008), também relataram pouca ventilação nas cozinhas avaliadas.

As instalações sanitárias e o vestiário para os manipuladores localizavam isolados e distantes da área de produção de alimento, não havendo nenhuma ligação entre eles. Há somente um banheiro para todos os funcionários da escola, homens e mulheres, e este possuía armários para uso dos funcionários, com apenas um vaso sanitário e uma pia. A lixeira não possuía tampa, mas a coleta do lixo ocorria todos os dias. A porta do banheiro continha fechadura, porém sem chave. O piso não se encontrava em bom estado de conservação. A iluminação e a ventilação eram adequadas. Não foram visualizadas instruções contendo procedimentos para lavagem das mãos. O vestiário não era apropriado e não estava em bom estado de conservação, e não havia duchas.

Não existia lavatório exclusivo para as mãos no local de produção dos alimentos. Para lavagem das mãos na área de produção era utilizado sabão e a secagem era realizada em toalhas de pano.

A cozinha possuía janelas que propiciam a luz natural satisfatória durante o dia, e as luminárias responsáveis pela iluminação artificial, não estavam protegidas. As instalações elétricas eram embutidas.

O local onde são preparados os alimentos não possuía ventilação natural nem artificial suficiente para promover conforto térmico aos funcionários, propiciando o acúmulo de partículas em suspensão, fumaça, gases, e condensação de vapores. Não havia sistema de climatização, somente alguns exaustores que não estavam em boas condições de higienização.

A higienização era frequente, adequada e feita com sabão e cloro, o que contrasta com os resultados encontrados por Oliveira et al. (2008), que em 40% das instalações não era feita a higienização regular do local. O material de limpeza utilizado era identificado, e seu estoque encontrava-se junto com os materiais escolares (cola, borracha, papéis, etc.) no depósito local. Na escola observada, não havia responsável capacitado para operação de higiene do local de produção.

Havia ausência de vetores e pragas na cozinha, porém no depósito onde eram armazenados os produtos de higienização havia aranhas e formigas. Uma vez por ano era feita uma desinsetização, para evitar proliferação de vetores e pragas. Este processo era feito por uma empresa terceirizada, especializada no ramo.

O sistema de abastecimento de água era ligado à rede pública. Existia reservatório de água acessível, com tampa, e em satisfatórias condições de uso. A higienização do

reservatório era feita uma vez por ano, por um funcionário da escola responsável pela tarefa.

Não havia área para recepção da matéria-prima, ela era recepcionada no mesmo local de estocagem. A recepção, estocagem e expedição do produto final era feita no mesmo local.

De acordo com o que foi observado neste item, os quesitos se encontram mais adequados do que os que foram avaliados por Amaral et al. (2012), onde somente 47% das edificações e instalações estavam de acordo com a resolução.

- Equipamentos, móveis e utensílios

Armários de madeiras são utilizados como depósitos, com prateleiras forradas com papel, apresentam superfícies lisas e de fácil higienização e estavam em adequado estado de conservação. Amaral et al. (2012), consideraram inadequados 42% dos itens observados nesse quesito, podendo-se dizer que os resultados encontrados foram inferiores ao presente trabalho. Os refrigeradores e congeladores não apresentam medidor de temperatura localizado em local apropriado, não existem planilhas de registros e não foram observados registros que comprovem a manutenção preventiva dos maquinários.

Os utensílios utilizados na preparação dos alimentos eram de fácil higienização, estavam armazenados nos armários, organizados e protegidos contra contaminação.

Manipuladores

Os funcionários vestiam roupas adequadas, mas não eram de uso exclusivo da atividade, sapatos fechados, avental, touca e máscara. Possuía uma boa apresentação pessoal, mãos limpas, unhas curtas, sem adornos e barbeados.

Era realizada lavagem das mãos cuidadosamente antes da manipulação dos alimentos, principalmente depois de qualquer interrupção e duas vezes após o uso do sanitário, uma no banheiro e outra na cozinha. Os manipuladores não espirravam sobre os alimentos, não cuspiam, não tossiam, não fumavam, não manipulavam dinheiro ou não praticavam outros atos que poderiam contaminar os alimentos, já Oliveira et al. (2008), relataram que esse comportamento ocorria em mais de 80% dos casos. Porém não havia cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados, talvez pela falta de espaço físico.

Os manipuladores não apresentavam afecções cutâneas, feridas e supurações, e não havia sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares. Existia supervisão periódica, a cada seis meses, do estado de saúde dos manipuladores e também havia registro dos exames realizados. Os manipuladores faziam uso de equipamentos de proteção individual (EPI). Oliveira et al. (2008), observaram um índice baixo de inadequação aos itens de higienização dos manipuladores, porém, maiores do que os encontrados neste trabalho.

Havia um programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos, com registros dessas capacitações. Não havia supervisão da higiene pessoal e manipulação de alimentos e nem um supervisor comprovadamente capacitado, o que de acordo com Amaral et al. (2012), 88% da inadequação nas escolas é devido a uma deficiência de informação quanto às normas de higiene pessoal.

Produção e transporte do alimento

Os produtos eram entregues por uma empresa terceirizada, onde a inspeção dos mesmos era feita por uma pessoa responsável pela cantina. Não havia planilha de controle no local da recepção (temperatura e características sensoriais, condições de transporte e outros), mas eram avaliadas datas de validade e estado da embalagem. Caso não cumprissem algum desses requisitos os produtos eram separados e devolvidos para o seu local de origem no mesmo carro de entrega. Amaral et al. (2012), relataram condições similares nos estabelecimentos avaliados.

Os rótulos da matéria-prima e ingredientes atendiam à legislação. Possuíam critérios estabelecidos para seleção de matérias-primas baseados na segurança do alimento. Possuía lugar de armazenagem em local adequado, organizado, porém não sobre paletes e sim em armários. Havia acondicionamento adequado das embalagens que eram utilizadas. Possuía rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos. O uso das matérias-primas, ingredientes e embalagens respeitavam a ordem de entrada dos mesmos, observando-se a validade. Até 40% desses itens observados por Oliveira et al. (2008), estavam em desacordo com a legislação.

Não havia local de pré preparo (área suja) isolado da área de preparo. A área de preparo possuía restrição de acesso de pessoas que não eram manipuladores de alimentos e havia conservação adequada de materiais destinados ao reprocessamento.

Em trabalho realizado por Amaral et al. (2012), este item obteve alta taxa de inadequação à resolução, diferentemente do que foi encontrado no presente trabalho.

Documentação

Na escola havia manual de boas práticas, eram seguidas regras de higiene pessoal e dos instrumentos para preparo dos alimentos. Havia a preocupação da diretora e dos responsáveis pela preparação da merenda escolar em manter um bom nível de higiene na cantina, promovendo limpezas diárias, cuidado com saúde pessoal e coletiva, descarte de resíduos em local apropriado, manutenção e calibração de equipamentos e controle de pragas e vetores, que era feito anualmente.

Amaral et al. (2012), relataram que todos os estabelecimentos vistoriados não possuíam documentação, por não possuírem Manual de Boas Práticas de Fabricação e nem Procedimentos Operacionais Padronizados.

Conclusão

As condições higiênicas da escola se mostraram melhor do que o esperado. Lixeiras em sua maioria tampadas, apesar do pouco espaço físico, havia uma boa condição de armazenamento, de separação e conservação dos alimentos. A diretora da escola tem formação em pedagogia e pós-graduação em sanitarismo, o que facilita a sua visão de higiene tanto na cozinha como na escola em geral, que embora não esteja totalmente de acordo com o ideal, foi observado o seu esforço para a contínua adequação da escola, sendo necessárias apenas algumas alterações para sua melhoria.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D. A.; SOUZA, C. F.; BARCELLOS, L. S.; TONINI, P. M.; FERREIRA, M. A.; FERREIRA, C. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cantinas de escolas públicas de um município do interior de São Paulo. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 1, p. 45-51, jan./mar. 2012.

BRASIL. **Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos**. Resolução RDC n° 275. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 21 de outubro de 2002.

FARCHE, L. M.; PEREIRA, C. H. C.;CASTRO, G. P. P.; PELIZER, L. H. O. Panorama Higiênico-sanitário nas Cozinhas das Escolas da Rede Pública de Franca - SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n.154, p.27-29, set. de 2007.

MEZARRI, M. F.; RIBEIRO, A. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da cozinha de uma escola municipal de Campo Mourão – Paraná. **SaBios**: Rev. Saúde e Biol., v.7, n3, p.60-66, set./dez., 2012.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, 13(3):1051-1060, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Fernanda Tavares Bandeira de Mello, Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Jorge Amado, Km 16, bairro Salobrinho, Ilhéus – Bahia; fernandatbmello@gmail.com .

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE VENDEDORES AMBULANTES DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA LOCALIZADA NA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ.

HIGYENIC-SANITARY CONDITIONS OF STREET VENDORS IN A PUBLIC UNIVERSITY LOCATED IN THE CITY OF FORTALEZA, CEARÁ.

Carolinne Reinaldo Pontes [1], Suellen Lima Silva [2], Walter César Pessoa Vasconcelos Filho [2]

1-Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Docente do curso de Nutrição

2-Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Acadêmico (a) de Nutrição.

Resumo

O comércio e preparo de alimentos por vendedores ambulantes nas ruas das grandes cidades é um fenômeno que está se espalhando por todo o mundo. O objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de vendedores ambulantes de uma Universidade Pública da cidade de Fortaleza, Ceará. Foi aplicado um *check list,* composto por 19 itens, em 12 comércios ambulantes durante os meses de agosto e setembro de 2014. A maioria dos estabelecimentos (58,3%), enquadraram-se no Grupo 2, com 51 a 75% de atendimento dos itens. Constatou-se que 100% dos locais possuíam sujidades e animais ao redor, 83,33% dos locais não possuíam lixeiras com tampa de acionamento automático, mas também obteve-se conformidades. Concluiu-se que há necessidade de treinamentos com esses ambulantes para que comercializem seus alimentos com mais segurança.

Palavras-chave: Vendedores ambulantes. Condições higiênico-sanitárias. Boas práticas.

Introdução

O comércio e preparo de alimentos por vendedores ambulantes nas ruas das grandes cidades é um fenômeno que está se espalhando por todo o mundo e tem adquirido especial importância nos países em desenvolvimento, onde constitui uma atividade econômica alternativa para as pessoas que encontram-se desempregadas. Devido aos problemas socioeconômicos enfrentados por diversos países, este setor da economia tem crescido bastante nas últimas décadas. Este fato, juntamente com o crescimento da população e a urbanização, faz com que seja esperado um crescimento ainda maior deste tipo de comércio nos próximos anos (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Muitas vezes, fornecedores oportunistas e desqualificados são atraídos pela grande demanda de consumo que o comércio ambulante oferece e, com isso, oferecem uma prática inadequada de manipulação. Tal fato pode comprometer a qualidade sanitária dos alimentos e colocar em risco a saúde dos consumidores. Por esse motivo, o controle da qualidade dos alimentos é extremamente importante para que ocorra a eliminação dos possíveis riscos de transmissão de doenças alimentares (SARTORI; DEGENHARDT, 2014).

Um outro aspecto que deve e pode ser observado é a contaminação cruzada, pois tal tipo de contaminação ocorre quando os microrganismos são transferidos de um local para outro por meio de equipamentos, utensílios, panos, mãos dos manipuladores, entre outros. Um alimento não contaminado ou uma superfície limpa podem ser facilmente contaminados por um microrganismo que foi trazido de um outro local, portanto, para evitar a ocorrência de contaminações cruzadas podem ser realizados alguns procedimentos, como: manter a higiene adequada das mãos, utensílios, superfícies entre uma atividade e outra; manter a higiene do local; utilizar panos, esponjas, luvas e produtos de limpeza e segurança que sejam específicos para cada atividade (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Existe um grande número de doenças que podem ser transmitidas por meio de alimentos contaminados, sendo que muitas dessas doenças podem causar problemas graves, inclusive o óbito. Por isso, é necessário que os manipuladores de alimentos garantam a saúde das pessoas que se alimentam de seus produtos por meio da

manutenção das condições de armazenamento e preparo dos alimentos, além do cuidado com os equipamentos e utensílios utilizados (FERREIRA, 2006).

Como os vendedores ambulantes de rua são comerciantes que fornecem rotineiramente alimentos para a população, é necessário que existam meios de garantir o acesso desses vendedores à informações e conhecimentos a respeito de higiene e boas práticas de manipulação do alimento, assegurando efetiva intervenção nos riscos vinculados ao consumo de alimentos com qualidade higiênico-sanitária baixa (MALLON; BORTOLOZO, 2004).

Com base nisso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos locais de venda de comerciantes ambulantes localizados em uma Universidade Pública localizada na cidade de Fortaleza, Ceará.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo descritivo de abordagem quantitativa com aplicação de um *check list* adaptado com base na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Tal resolução dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação e foi utilizado por não existir uma legislação específica a respeito das normas a serem adotadas para a avaliação de vendedores ambulantes.

A coleta de dados ocorreu durante os meses de agosto e setembro de 2014, em doze locais de comércio ambulante em uma universidade pública localizada na cidade de Fortaleza, Ceará. Para manter o sigilo da pesquisa, os pontos de venda de cada comerciante ambulante foram denominados de locais A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K e L. Durante as abordagens foi aplicado o *check list*, composto por 19 itens, divididos entre 5 tópicos referentes à: “Estrutura física”, “Equipamentos e utensílios”, “Saúde e higiene pessoal do manipulador (Vendedor)”, “Lixo” e “Exposição à venda”.

Por fim, os estabelecimentos foram classificados em 3 grupos, de acordo com o percentual de conformidades: Grupo 1, quando o local atingiu 76 a 100% de conformidade dos itens; Grupo 2, quando o local atingiu 51 a 75% de atendimento dos itens e Grupo 3, quando o local atingiu 0 a 50% de atendimento dos itens.

Resultados e Discussão

Dentre os vendedores observados, foi detectada a venda dos mais variados tipos de produtos alimentícios, como: lanches (sanduíche, hambúrguer, cachorro-quente, pão de queijo e outros), vitaminas de frutas, churros, tapiocas, mousses, bebidas (sucos, refrigerante, água e outros), salgadinhos industrializados, além de biscoitos e bombons.

Em relação aos grupos de adequação, observou-se que os locais E, H, I e K enquadraram-se no Grupo 1, demostrando que 33,3% dos locais encaixaram-se em tal grupo; os locais A, B, C, F, G, J e L enquadraram-se no Grupo 2, correspondendo a 58,3% dos locais; e o local D (8,4%) foi o único que enquadrou-se no Grupo 3.

A média de conformidade dos itens avaliados, foi de 71,44% nos estabelecimentos ambulantes. Posteriormente, obteve-se o percentual relativo às conformidades

apresentadas pelos 12 locais de venda ambulante analisados, permitindo-nos estabelecer um comparativo entre as conformidades de cada local (Figura 1).

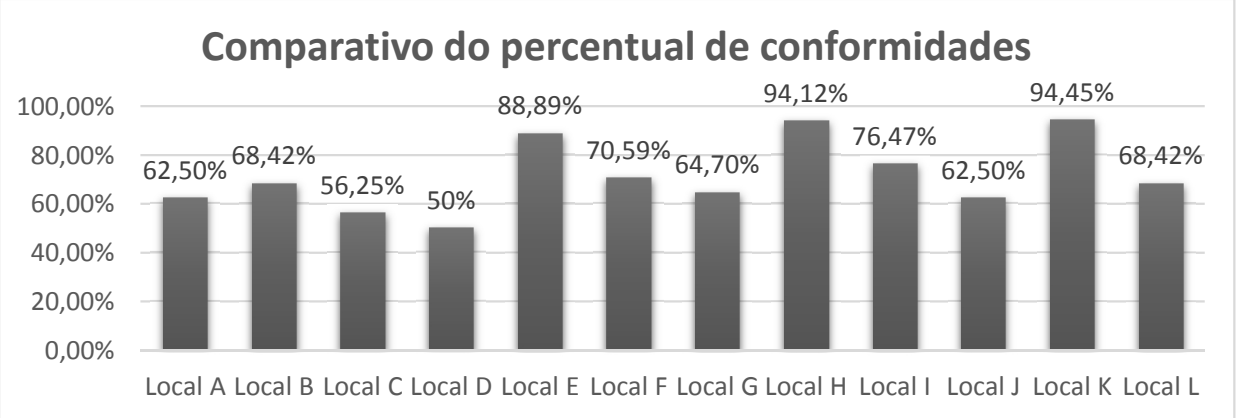


Figura 1 - Comparação entre os percentuais de itens conformes dos 12 locais de venda ambulante situados em uma Universidade Pública em Fortaleza, CE.

A partir dessa média de 71,44%, pôde-se usá-la como parâmetro para identificar os locais que ficaram abaixo ou acima do percentual de conformidades. Com base nisso, verificou-se que o Local K foi o que apresentou melhor desempenho, atingindo aproximadamente 94,45% de itens conformes; em seguida, temos o Local H com 94,12% de conformidades, o Local E com 88,89% e o Local I com 76,47% de itens conformes. Tal fato nos permitiu observar que estes locais foram os únicos que conseguiram ficar acima da média geral esperada de 71,44%. Os outros locais apresentaram um desempenho abaixo da média geral, como é o caso do Local F com 70,59%, dos Locais A e J com 62,5%, dos Locais B e L com 68,42%, do Local G com 64,7%, além dos locais C e D, que foram os que apresentaram o menor índice percentual, com 56,25% e 50% de conformidades, respectivamente.

Um dos dados mais preocupantes foi referente às áreas ao redor do local em que os comerciantes ambulantes estão situados, pois constatou-se que 100% dos locais observados possuíam animais e algumas sujidades ao redor, o que pode oferecer riscos à qualidade do alimento oferecido ao consumidor. Segundo estudos realizados por Rodrigues *et al.* (2010), pode-se constatar que foram encontradas inadequações em relação à infraestrutura no comércio ambulante de alimentos na cidade de Paraíso no Tocantins, transparecendo problemas relacionados com a presença de animais, acúmulo de lixo e entulho nas imediações. Tal fato pode ser diretamente relacionado ao presente estudo.

Observou-se que 100% dos comerciantes ambulantes vendiam seus produtos em recipientes descartáveis, além de possuírem sanitários próximos que podem ser utilizados por eles e, consequentemente, oferecer condições de lavar e sanificar as mãos. Ainda observou-se que apenas 41,67% dos vendedores utilizavam álcool 70% para ajudar na higienização das mãos e/ou da bancada onde o alimento fica exposto, demonstrando um ponto a ser melhorado, pois a utilização do álcool 70% atua como um agente que ajuda na eliminação de possíveis microrganismos que possam estar presentes tanto nas mãos dos vendedores, quanto nas superfícies onde o alimento fica armazenado ou exposto.

Em relação ao uso de molhos como *catchups*, maioneses e mostardas por alguns comerciantes ambulantes, foi observado que 66,66% dos locais não apresentaram a venda de nenhum tipo de molho desse gênero; 16,67% dos locais utilizavam sachês individuais

para cada pessoa que compra o alimento vendido e outros 16,67% conservava os molhos em bisnagas que encontravam-se refrigeradas, mas que não possuíam data de validade. É importante observar se esses molhos encontram-se devidamente refrigerados, pois tais tipos de alimentos, quando conservados em temperaturas inadequadas, tornam-se propícios a proliferação de microrganismos, além do cuidado para que eles não estejam fora do prazo de validade.

Também foi constatado que 100% dos vendedores afirmaram manter um asseio corporal antes de ingressar no trabalho e mãos sempre limpas ao longo de todo o dia, além de manterem hábitos adequados como: não fumar, não tossir e não espirrar perto dos alimentos; 100% dos vendedores demonstraram que o alimento vendido possuía características sensoriais normais, o que contribui para o agrado do consumidor

Observou-se que todos os vendedores dos doze locais (100%) tentavam proteger o alimento contra contaminantes provenientes do meio externo. Outro fato constatado foi que 16,66% dos locais possuíam caixas de papelão que eram usadas para armazenar alguns alimentos industrializados, como biscoitos e salgadinhos. Sabe-se que o uso de caixas de papelão não é uma atitude adequada, pois o papelão tende a atrair insetos, como baratas, aumentando as chances de ocorreram possíveis contaminações aos alimentos oferecidos ao consumidor.

Em relação ao lixo, foi observado que 83,33% dos locais não possuíam lixeira com tampa de acionamento automático, sendo que nesses casos ainda eram utilizadas lixeiras com tampa de acionamento manual ou, até mesmo, sem tampa. Tal fato demostra que o vendedor mantinha contato próximo e direto com o lixo e essa característica é um ponto a ser destacado, pois segundo Cussiol, Rocha e Lange (2006), a pessoa envolvida no processo de manipulação dos resíduos sólidos pode servir como veículo de transmissão de microrganismos e possíveis doenças, se não estabelecer e manter os cuidados de higiene necessários.

Pôde-se observar que 50% dos vendedores ambulantes não manipulavam o dinheiro concomitantemente ao alimento, enquanto que 16,67% dos vendedores praticavam esse ato; em 33,33% dos locais, a manipulação concomitante do dinheiro com o alimento era não se aplicava, pois eram manipulados apenas alimentos industrializados.

Foi observado que 50% dos locais possuíam equipamentos e utensílios que não encontravam-se em bom estado de conservação; 75% dos vendedores possuíam unhas aparadas e sem esmalte e 66,67% deles demonstravam ausência de adornos e cabelos devidamente protegidos.

Por fim, 66,7% dos vendedores alegaram já ter participado de algum tipo de treinamento ou curso sobre manipulação de alimentos e/ou boas práticas. Conforme estudos de Andreotti *et al*. (2003), o meio mais recomendado para passar conhecimento, promover mudanças de atitudes e tentar implantar o comportamento mais coerente com as normas de higiene são através dos programas de treinamento específicos para quem está em contato direto com o alimento, pois apenas por meio de programas permanentes de treinamento, conscientização e informação é que se pode conseguir produzir e oferecer alimentos inócuos, seguros e que possuam propriedades nutricionais que sejam capazes de satisfazer a um consumidor que está cada vez mais informado e exigente.

Conclusão

A maioria dos ambulantes se enquadraram no grupo 2 de adequação com 51 a 75% de conformidades. Diversos pontos positivos puderam ser detectados ao longo do estudo, pois todos os locais de venda ambulante apresentaram sanitários próximos, lavagem e sanificação das mãos, asseio corporal, uso de descartáveis, além de um maior cuidado na exposição do alimento para protegê-lo contra contaminantes. Tais fatos acabaram propiciando ao alimento características sensoriais normais e ajudaram a prevenir os riscos de possíveis contaminações.

Também existiram não-conformidades referentes a vários pontos. Contudo, a realização de treinamentos e orientações com os vendedores ambulantes, para que haja a comercialização de alimentos com mais segurança, propiciam um maior aprendizado a respeito das melhores condições para armazenamento, preparo e higienização dos alimentos comercializados.

A maior parte dos comerciantes ambulantes analisados já passaram por algum treinamento anteriormente, demostrando que as não-conformidades apresentadas durante esse estudo podem vir a ser melhoradas, se mais programas forem implantados com o intuito de transmitirem conhecimentos a respeito da correta conservação, manipulação e exposição do alimento. As boas práticas também podem ser tomadas pelo próprio vendedor com o intuito de não oferecer riscos aos alimentos e, consequentemente, aos seus clientes.

Referências Bibliográficas

ANDREOTTI, A. *et al*. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. **Iniciação Científica- Cesumar**. Vol.05, n° 01, p. 29-33, jan/jun. 2003.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Diário Oficial da União*.*16 setembro de 2004.

CUSSIOL, N. A. M.; ROCHA, G. H. T.; LANGE, L. G.; *et al.* Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional sul de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 22(6):1183-1191, jun, 2006.

FERREIRA, S. M. S. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores.** 2006. 47 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Qualidade em Alimento, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2006.

MALLON, C.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulantes: Uma questão de segurança alimentar. **Publicatio UEPG Ciências Biológicas e Saúde**, Ponta Grossa, 10 (3/4): 65-76, set./dez. 2004.

RODRIGUES, F. M. *et al*. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos na cidade de Paraíso do Tocantins. **Acta Tecnológica**, v. 5, n. 1, p. p. 100-112, 2010.

SARTORI, R. A.; DEGENHARDT, R. Avaliação da qualidade sanitária de alimentos no comércio ambulante do município de Joaçaba, SC. **Jornada Integrada em Biologia**, v. 1, n. 1, p. 13, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Carolinne Reinaldo Pontes;

Docente do curso de Nutrição da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Endereço: Rua Corumbá 479, casa 04. Castelão. CEP 60861-124

E-mail: carolinne_nutri@yahoo.com.br.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE FORTALEZA-CE

SANITARY CONDITIONS STREET OF TRADE FORTALEZA-CE

Mayara Thamillis Guimarães Freire[1], Juliana Sampaio Batista[2], Milena Lidiane Bomfim de Melo[3], Vinicius Rodrigues de Castro e Silva[4]

[1] Acadêmica do Curso de Nutrição do Centro Universitário Estácio do Ceará
[2] Professora do Curso de Nutrição do Centro Universitário Estácio do Ceará
[3] Professora do Curso de Nutrição do Centro Universitário Estácio do Ceará
[4] Professor da ACCP Consultoria

RESUMO

O objetivo principal foi avaliar as condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos no entorno de Instituições de Ensino Superior em Fortaleza/CE. Foram entrevistados voluntariamente, por meio de questionário, 14 ambulantes. Considerou-se condições de higiene pessoal e saúde; utensílios, equipamentos e a estrutura dos carrinhos; ingredientes e manipulação dos alimentos e condições ambientais. Dos achados, 64,3% eram homens, 42,9% com carros, 57,1% não se ausenta quando doentes, 78,6% não possuem unhas limpas ou touca para cabelos, 71,4% dos utensílios não eram armazenados corretamente, 57,1% usam gelo com rotulagem incompleta. Conclui-se várias não conformidades apresentadas no comércio ambulante de alimentos necessitando de aplicação das normas sanitárias adequadas à venda de alimentos de rua.

Palavras-chave: Comércio ambulante; Alimentos de rua; Condições higiênico sanitárias.

INTRODUÇÃO

Entende-se por alimentos comercializados por ambulantes, alimentos e bebidas prontos para o consumo, preparados e/ou vendidos nas ruas e outros lugares públicos similares, para consumo imediato ou posterior, sem que haja, contudo, etapas adicionais de preparo ou processamento. Nesta definição também são inclusas as frutas frescas e vegetais vendidos fora das áreas comerciais autorizadas (CARDOSO et al., 2003).

Com a expansão das cidades, um crescente número de pessoas recorre a esta fonte fácil de alimentos e econômica. A venda de alimentos nas ruas emprega um grande número de pessoas que utilizam sua renda para melhorar o nível geral de vida das suas famílias (PINHO, 2008).

A segurança dos alimentos depende do controle exercido sobre os perigos químicos, físicos e biológicos, os quais permeiam todas as etapas da cadeia alimentar dando início na produção e finalizado no consumo. O trabalho a ser desenvolvido na cadeia alimentar é entendido como um processo, sendo que qualidade do resultado corresponderá à qualidade dos elementos e fatores envolvidos (RICHARDS, 2002).

A qualidade higiênico-sanitária é adquirida com ações que melhoram a higiene e os processos integralmente, atribuindo às boas práticas e segurança na preparação dos alimentos, na higiene ambiental e pessoal. Ainda tenta controlar a contaminação, a sobrevivência e multiplicação de perigos biológicos (bactérias, fungos, parasitas, vírus) (SILVA JÚNIOR, 2011).

O comércio de alimentos em vias públicas por vendedores ambulantes pode constituir um alto risco para a saúde dos consumidores, visto que as pessoas envolvidas nesta atividade geralmente não têm preparo e conhecimento da manipulação correta de alimentos (SILVA et al., 2011).

E neste contexto, os manipuladores de alimentos possuem um papel essencial para prevenir a contaminação de alimentos durante o processamento e a distribuição. Práticas incorretas podem levar à contaminação cruzada e problemas como o cozimento ou o armazenamento inadequado de alimentos. Eles também podem ser portadores assintomáticos de microrganismos patogênicos (WALKER et al., 2003).

A origem dos surtos geralmente se da por falhas múltiplas peculiares nos serviços de alimentação e nutrição. A refrigeração inadequada, o preparo longo de alimento (maior que doze horas) antes do consumo, manipuladores contaminados, processamento térmico rápido (cocção ou reaquecimento), alimentos contaminados, higienização incorreta, contaminação cruzada, reaproveitamento de sobras são medidas inadequadas que contribuem para o desenvolvimento desses surtos (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Desta forma, dentre as medidas tomadas a fim de minimizar as doenças de origem alimentar se inclui a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPFs), que são procedimentos corretos a serem adotados para que um alimento tenha sua qualidade higiênico-sanitária assegurada (CUNHA; STEDEFELDT; ROSSO; 2012).

Portanto, o presente artigo tem como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos no entorno de Instituições de Ensino Superior da cidade de Fortaleza-Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa descritiva, quantitativa e transversal, realizada em outubro de 2014, no entorno de duas Instituições de Ensino Superior (IES), localizadas em Fortaleza-Ceará. Os dados foram coletados através de um questionário, elaborado pela Vigilância Sanitária do Município de Fortaleza-CE, através da Portaria nº 31/2005, baseado na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA/MS) e Resolução RDC nº 218/05 – ANVISA/MS, adaptado por Amson (2005). Participaram da pesquisa quatorze (14) ambulantes de alimentos, que foram questionados em relação ao procedimento higiênico-sanitário durante o preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e a comercialização de alimentos. Foi avaliado também, por aspecto visual, a higiene pessoal do manipulador, condições ambientais e o perfil do ambulante, dados sócio-econômicos, identificação das matérias primas, utensílios, equipamentos e carrinhos de comercialização de alimentos. Os dados foram analisados e apresentados em gráficos pelo programa de software *Microsoft* Office *Excel 2010*, seguido de análise descritiva, através dos resultados coletados. Seguindo a determinação do Conselho de Saúde, Resolução 466/12 (BRASIL, 2012), quanto às diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos todos os participantes foram informados em relação ao objetivo da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa em questão foi realizada com 14 ambulantes de alimentos, sendo que 9 (64,3%) eram do sexo masculino e 5 (35,7%) eram do sexo feminino, onde 28,6% (4) tinham idade entre 16 a 25 anos, 28,6%(4) acima de 45 anos, 21,4% (3) entre 26 a 35 anos e 21,4% (3) entre 36 a 45 anos.

Quanto à renda da família, sabe-se que a maioria (57,1%) possui apenas 1 salário mínimo, 28,6% de 2 a mais salários mínimos, e 14,3% possui menos de 1 salário mínimo.

Em relação à escolaridade dos participantes da pesquisa, nota-se que 28,6% tem Ensino Fundamental II, 28,6% tem Ensino Médio Completo, 21,4% tem Ensino Médio Incompleto e apenas 7,1% tem Ensino Superior Incompleto.

A pesquisa ainda ressaltou que 50% dos ambulantes entrevistados optaram pelo comércio ambulante por se identificarem com o tipo de serviço, seguido de 35,7% pelo rendimento que o mesmo proporciona e 14,3% pelo mercado saturado.

Dessa forma, 78,6% dos entrevistados afirmaram ter essa profissão como atividade principal de renda, e apenas 21,4% afirmaram que não.

Outro ponto observado foram os tipos de alimentos comercializados pelos vendedores ambulantes, tais como: vatapá, bolo, sanduíche, suco, churrasquinho, salgados, pipoca, bombom, café, tapioca, pastéis e milho.

Quanto a estrutura física do comércio ambulante, percebe-se que a maioria (42,9%) são em carros adaptados para a comercialização de alimentos; 21,4% em trailer; 14,3% em bicicleta com isopor; 14,3% em carro de “geladeira”(refere a um carro montado com a reciclagem de uma geladeira e dois pneus, muito utilizado em vendas de milho verde); e apenas 7,1% em barraca. Quanto a adequação, observou-se que a maioria (71,4%) não se

encontram em bom estado de conservação; e apenas 28,6% se encontram em condições adequadas.

Quanto ao número de pessoas que trabalham em cada comércio ambulante, se percebeu que 57,1% trabalham com 2 pessoas; seguido de 21,4% com apenas 1 pessoa; 14,3% trabalham com 4 pessoas; e 7,1% trabalham com 3 pessoas.

Com relação à higiene pessoal e saúde do comerciante, nota-se que o maior índice (92,9%) foi negativo, em que os mesmos não adotam as boas práticas para a manipulação dos alimentos. 78,6% não atendem as exigências quanto manter as unhas limpas e sem esmalte; 78,6% dos manipuladores não utilizam toucas para proteção dos cabelos; 50% estavam com barba ou bigode; 71,4% manipulam dinheiro durante a produção e 64,3% dos manipuladores não se apresentam adequadamente, com roupas de cor clara e sem a utilização de adornos. Atribuindo ao estudo em questão, Alves, Giaretta e Costa (2012) em suas pesquisas, observaram a presença de adornos em 50% dos manipuladores, e a presença de barba, bigode ou costeleta em 31% deles. Segundo Aguiar (2009) não é adequado para ao manipulador de alimentos, o uso de alianças, anéis, brincos, colares, pulseiras, ou qualquer outro adorno.

Outro ponto observado foi com relação à saúde dos manipuladores, onde 57,1% destes declararam ausência de doença; 28,6% não realizavam a higiene das mãos, e outros 28,6% não possuíam exame de saúde periódico.

A higiene pessoal, bem como os comportamentos assumidos durante a manipulação dos alimentos devem ser supervisionados e o assunto cobrado durante as capacitações para manipuladores de alimentos (PANZA; SPONHOLZ, 2008). Porém, os mesmos alegam que se não trabalharem, perdem um dia de arrecadação da sua renda e desta maneira se observa uma dificuldade no cumprimento do requisito higiênico-sanitário, por parte desse grupo de manipuladores, tendo em vista que os mesmos não querem perder um dia de trabalho para participar de uma capacitação.

Diante dos resultados, com relação a utensílios, equipamentos e carrinhos de manipulação de alimentos, se observa que o maior índice (85,7%) foi negativo quanto aos produtos de limpeza, seguido de 78,6% quanto aos produtos de higienização em local inadequado, 71,4% quanto a utensílios em local inadequado, 50% quanto à higienização e 35,7% quanto ao estado de conservação, em condições muito precárias.

A contaminação cruzada é um aspecto que exige atenção, pois ocorre quando os microrganismos são transferidos de um local para outro, através de utensílios, equipamentos, mãos, panos, entre outros. Uma superfície limpa ou um alimento não contaminado podem ser contaminados por microrganismos de um outro local ou alimento contaminado, ocorrendo então a contaminação cruzada. Para evitar contaminações cruzadas, procedimentos como: manter a higiene geral do local, manter a higiene adequada das mãos, utensílios, superfícies entre uma atividade e outra, utilizar panos, luvas, esponjas e outros produtos de limpeza e segurança específicos para cada atividade, devem ser realizados. E, muitos comércios ambulantes de alimentos não contam com sistema de abastecimento de água tratada, o que dificulta a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo das refeições, aumentando o risco de contaminações (RODRIGUES et al., 2003).

Segundo os resultados relacionados às matérias-primas, ingredientes e manipulação de alimentos, a opção “NÃO” do questionário utilizado prevaleceu. Primeiramente em molhos/temperos fora da conservação adequada, com 57,1%. Apenas 35,7% dos comerciantes, utilizavam a maionese industrializada. Quanto ao gelo, 57,1% dos comércios utilizavam gelos sem rotulagem completa. 21,4% não transportavam seus alimentos ou

matérias-primas em temperatura controlada e os mesmos 21,4%,não realizavam o armazenamento correto dos seus alimentos e/ou matérias-primas. Quanto ao controle da data de validade e estado de conservação, 14,3% dos comércios ambulantes não atenderam a este quesito. O alimento para ser isento de qualquer tipo de contaminação, deve ter monitoramento em todas as etapas do processamento, que tem início com a aquisição da matéria-prima até a obtenção do produto final (PINHO, 2008). Quando a manipulação, os vendedores ambulantes não atenderam às boas práticas, pondo em risco eminente à saúde dos consumidores.

De acordo com os resultados em relação às condições ambientais, se notou que a maioria dos comércios ambulantes de alimentos obtiveram com resultados negativos (92,9%) quanto a movimentação de veículos próximo, 85,7% não possuíam área limpa, 21,4% não possuíam recipientes para coleta de resíduos e 7,1% também não retiravam com frequência os resíduos. A falta de Boas Práticas de Fabricação no preparo, manuseio, armazenamento e distribuição dos alimentos é a principal causadora das doenças transmitidas por alimentos (DTA's) (VIEIRA, 2010). O lixo é considerado como um fator determinante para contaminações, pois favorece a proliferação de insetos e roedores, e deteriora com facilidade em temperatura ambiente, portanto as lixeiras devem ter tampas e material de fácil higiene, devendo ser higienizadas a cada despejo de lixo (MENDONÇA, 2010).

CONCLUSÃO

Várias não conformidades apresentadas no comércio ambulante de alimentos, necessitam de aplicação das normas sanitárias adequadas à venda de alimentos de rua, aliando-se as intervenções educativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P. L., **Avaliação das Boas Práticas nas cozinhas das escolas de ensino infantil e fundamental do Município de Caucaia - CE**. Fortaleza, Escola de Saúde pública do Ceará, 2009.

ALVES, E.; GIARETTA, A.G.; COSTA, F.M. Higiene pessoal dos manipuladores de alimentos dos shoppings centers da região da grande Florianópolis. **Rev. Técnico Científica (IFSC)**, v. 3, n. 1, p.604-614, 2012.

AMSON, G.V. **Comércio ambulante de alimentos em Curitiba:** perfil de vendedores e propostas para programa de boas práticas higiênicas na manipulação de alimentos. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos.

ANDRADE, M.M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ARANGO, H. G. **Bioestatística teórica e computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

BRAGANÇA, M. G. L. **Boas Práticas de fabricação para o processamento artesanal de alimentos.** Belo Horizonte: EMATER-MG, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. **A Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

CARDOSO, R.C.V.; LOUREIRO, E.S.; NEVES, D.C.S.; SANTOS, H.T.C. Comida de Rua: um espaço para estudo na Universidade Federal da Bahia. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, nº 111, agosto 2003.

CEARÁ. Secretária da Saúde, Governo do Estado do Ceará. **Vigilância Sanitária.** Set. 2008. Disponível em: <http://www.saude.ce.gov.br/index.php/rede-de-servicos/vigilancia-sanitaria> Acesso em: 29 jun. 2014.

CUNHA, D.T.; STEDEFELDT, E,; ROSSO, V.V. Boas práticas e qualidade microbiológica nos serviços de alimentação escolar: uma revisão sistemática. **Rev. Bras. Pesq. Saúde**, Vitória, 14(4): 108-121, out-dez, 2012.

KAUARK, F.S.; MAHÃES, F.C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da pesquisa:** um guia prático. Itabuna: Via Literarum, 2010.

MENDONÇA, R.T. **Nutrição**. São Paulo: Rideel, 2010.

PANZA, S.G.A; SPONHOLZ, T.K. Manipulador de alimentos, uma fator de risco na transmissão de enteropararitoses? **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v.22, n.13, 42-47, 2008.

PINHO, M. F. H., **Condições higiênico - sanitárias na venda ambulante de alimentos**: Introdução ao tema em Belém do Pará. Belém: Universidade Castelo Branco, 2008.

RICHARDS, N.S.P.S. Segurança alimentar: como prevenir contaminações na indústria. **Revista Food Ingradients**, n.18, p.16-30, mai, jun., 2002.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P.; CONCEIÇÃO, R. C. S. da; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A. G. Condições higiênico-sanitárias no Comércio Ambulante de Alimentos em Pelotas-RS. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 23(3), set-dez 2003.

SILVA, L.I.M.M. et al. Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos em via pública em um campus universitário. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.22, n.1, p.89-95, jan./mar. 2011.

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6 ed. São Paulo: Varela, 2011.

SOUZA, S. S. **Alimentos seguros:** orientações técnicas. São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde, 2004.

TEIXEIRA, S.; MILET, Z.,; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T.M. **Administração aplicada à unidade de alimentação e nutrição.** São Paulo: Atheneu, 2000.

TIWARI, G. Encroachers or service providers? **Street Vendors Seminar**, July 2000. Disponível em: <http://www.india-seminar.com/2000/491.htm> Acesso em 03 Abr. 2014.

VIEIRA, L. **A importância das Boas Práticas de Fabricação nas empresas de alimentação**. Revista Ponta Verde n. 57, Agos. 2010. Disponível em: <http://boaspraticascons.blogspot.com.br/2010/07/lucas-vieira-de-vez-em-quando-ouvimos.html>. Acesso em: 03 abr. 2014.

WALKER,E.; PRITCHARD, C.; FORSYTHE, S. Food handlers' hygiene knowledge in small food business. **Food Control.** v. 14, 2003.

Autor responsável:

Mayara Thamillis Guimarães Freire

Endereço para contato:

Rua Raimundo Nogueira 60 casa 09 CEP: 60860-050 Fortaleza - Ceará

Telefone: (085) 9758-0224

E-mail: Mayara_thamilles@hotmail.com

CONDIÇÕES SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS AVALIADOS PELA LISTA DE INSPEÇÃO PARA A COPA DO MUNDO FIFA 2014 EM FORTALEZA, CE

HEALTH CONDITIONS OF COMMERCIAL ESTABLISHMENTS ASSESSED BY 2014 FIFA WORLD CUP'S INSPECTION LIST IN FORTALEZA, CE

Mariane Silveira Magalhães[1]

Lia Silveira Adriano[2]

Eneo Alves da Silva Junior[3]

[1] Instituto Superior de Teologia Aplicada, Curso de Graduação em Nutrição. Rua Cel. Antônio Rodrigues Magalhães, 359, Dom Expedito Lopes, Sobral, CE, Brasil.
[2] Universidade Estadual do Ceará, Curso de Graduação em Nutrição. Av. Paranjana, 1700, Campus do Itapery, Fortaleza, CE, Brasil.
[3] Laboratório CDL, Rua Afonso de Freitas, 650. Paraíso, São Paulo, Brasil.

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias em estabelecimentos comerciais na cidade de Fortaleza, CE. Foi aplicada a lista de inspeção pontuada segundo critérios de risco disposta na Portaria N° 817/2013 do Ministério da Saúde, que faz parte do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014. Foram avaliados restaurantes, lanchonetes, panificadoras e confeitarias. Os estabelecimentos foram enquadrados em cinco grupos. Nenhum foi categorizado nos grupos 1 e 2. Sendo, a maioria, classificada no intermediário grupo 3. No entanto, em 5 estabelecimentos (11,9%) apresentaram qualidade sanitária inaceitável, pertencendo ao

grupo 5. As panificadoras apresentaram um pior resultado quando comparadas aos outros tipos de serviço, mesmo que sem diferença significativa.

Palavras-chave: Condições sanitárias, Serviços de alimentação, Categorização.

Introdução

A ascensão do segmento de alimentos e a prática de realizar refeições fora do domicílio são notáveis (ABERC, 2013). A grandeza desse número reforça a necessidade de adoção de práticas que garantam a sanidade dos alimentos oferecidos ao público, já que, alimentos contaminados, podem ser veículos de microrganismos que causam as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), podendo até mesmo levar à morte, causando consequências socioeconômicas significantes no mundo inteiro (GRIFFITH, 2006).

No Brasil, os restaurantes comerciais são responsáveis por 19,7% dos surtos de DTA's notificados pela Secretaria de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2008). O Ministério da Saúde apresentou em seus dados que apenas no ano de 2011 foram notificados quase 800 surtos de DTA's, envolvendo mais de 10 mil pessoas doentes (BRASIL, 2011).

Ressalta-se ainda que o número de casos de DTA's represente apenas uma pequena parcela dos casos reais, já que muitos destes não chegam ao atendimento pelo sistema de saúde, dificultando diagnosticar qual a real incidência dessas doenças na população e seu verdadeiro impacto na Saúde Pública. (SCHLUNDT, 2002).

Tendo em vista a amplitude e a severidade das doenças transmitidas por alimentos, assim como o crescente número de surtos ocorridos em estabelecimentos comerciais; faz-se necessário avaliar as condições higiênico-sanitárias em que se encontram os mesmos, de forma que se enquadrem nos parâmetros legais dispostos da legislação brasileira vigente. Considerando a problemática em Saúde Pública, o objetivo desse estudo foi avaliar as condições sanitárias em estabelecimentos comerciais na cidade de Fortaleza, CE.

Material e Métodos

O estudo foi do tipo transversal, descritivo, com abordagem quantitativa, realizado em estabelecimentos comerciais do segmento de alimentos na cidade de Fortaleza, CE, entre restaurantes, lanchonetes e padarias. A coleta de dados foi realizada entre os meses de Dezembro de 2012 a Janeiro de 2013.

A amostra deste estudo foi composta por 43 estabelecimentos comerciais, que se encontrava em processo de implantação das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, cujos proprietários concederam autorização para o uso das informações coletadas.

Para avaliação das condições sanitárias foi aplicada a lista de inspeção pontuada segundo critérios de risco disposta na Portaria N° 817 de 10 de Maio de 2013 do Ministério da Saúde que fez parte do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014, que iniciou-se com a Portaria Nº 2.793, de 6 de dezembro de 2012.

A aplicação foi realizada através de observação visual dos quesitos a serem avaliados, dentro do horário de funcionamento dos estabelecimentos, aleatoriamente.

Posteriormente, os estabelecimentos foram enquadrados em cinco grupos. Os serviços de alimentação classificados nos grupos 1 (pontuação igual a zero), 2 (pontuação

maior que 0 e menor que 13,3), 3 (pontuação igual ou maior que 13,3 e menor que 502,7) e 4 (pontuação igual ou maior que 502,7 e menor que 1152,3) apresentam qualidade sanitária aceitável. Já os que foram classificados no grupo 5 (pontuação igual ou maior que 1152,3) não foram considerados objeto da categorização por apresentarem qualidade sanitária inaceitável.

Resultados e Discussão

A aplicação da Lista de Avaliação possibilitou uma percepção geral da situação dos diferentes segmentos produtores de alimentos. Foram avaliados 43 estabelecimentos comerciais, entre eles restaurantes, lanchonetes, panificadoras e confeitarias.

Nenhum dos estabelecimentos avaliados foi categorizado nos grupos 1 e 2 (TABELA 1). Sendo, a maioria, classificada no grupo 3. De acordo com a Portaria N° 817 (BRASIL, 2013) os estabelecimentos classificados nos grupos 3 e 4 apresentam qualidade sanitária aceitável.

Tabela 1. Caracterização dos serviços de alimentação avaliados. Fortaleza, 2013.

Variáveis	n	%
Atividade principal		
Confeitaria	2	4,7
Lanchonete	8	18,6
Panificadora	11	25,6
Restaurante	22	51,2
Categoria dos serviços de alimentação		
Grupo 3	22	51,2
Grupo 4	15	34,9
Grupo 5	5	11,6

No entanto, 5 estabelecimentos (11,9%) foram enquadrados no grupo 5. Esses serviços apresentaram qualidade sanitária inaceitável, podendo estar vulneráveis a possíveis penalidades mediante fiscalização sanitária.

Conforme apresentado na Tabela 2, a média de itens pontuados foi maior entre as padarias, entretanto sem diferença significativa. Podendo indicar que esse tipo de serviço apresenta uma maior dificuldade em implantar procedimentos que garantam a segurança do produto final, quando comparado aos outros tipos de serviço.

Machado; Gonçalves e Pereira (2011) avaliaram condições higiênico-sanitárias de 48 padarias do município de Bauru e encontraram 42,6% de padarias inadequadas, considerado um percentual preocupante.

Por outro lado, as lanchonetes apresentaram uma menor média de itens pontuados, representando uma maior adequação das mesmas. Esse resultado diverge Siqueira; Rodrigues e Rossi (2011) que, avaliando os mesmos quesitos em lanchonetes em Belo Horizonte-MG viram que as mesmas não estavam adequadas e não realizavam a produção de alimentos com segurança.

Tabela 2. Médias e desvio padrão (DP) dos itens pontuados por serviço. Fortaleza, 2013.

Serviços de alimentação	Média	DP	p
Confeitaria	543,3	127,8	0,151
Lanchonete	365,8	112,4	
Panificadora	778,7	467,1	
Restaurante	635,3	399,7	

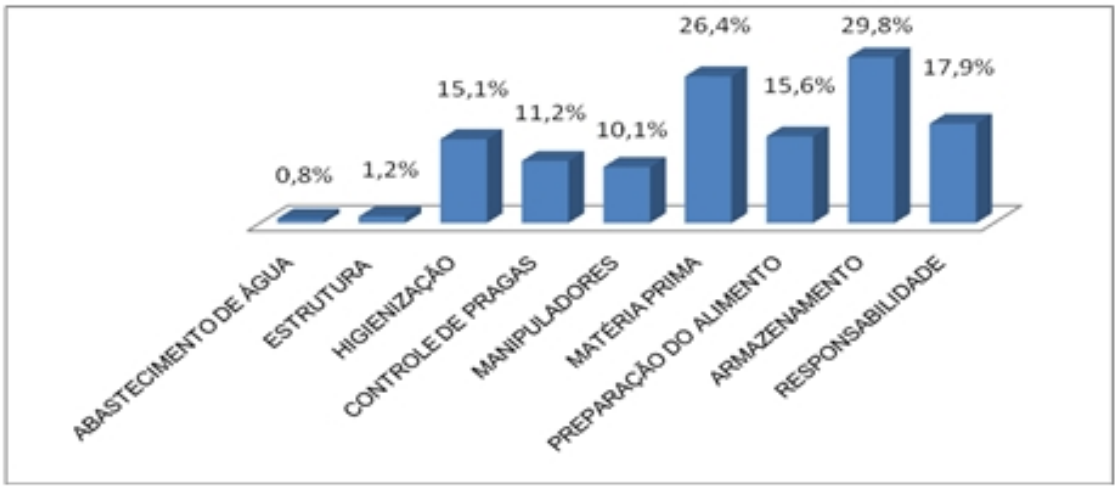


Gráfico 1: Percentual de inadequações dos Serviços de Alimentação.

Fortaleza, 2013

De forma geral, foi observado que os estabelecimentos apresentaram deficiências semelhantes em determinados quesitos avaliados (GRÁFICO 1). Os Blocos que apresentaram maior percentual de inadequação foram os referentes à “Matéria-prima, ingredientes e embalagens”; e “Armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado”.

No Bloco referente à Matéria-prima, apesar de ter apresentado quase todos os quesitos em conformidade, o item pontuado como não conforme entre todos os estabelecimentos avaliados foi a ausência de verificação da temperatura dos produtos durante a etapa de recebimento.

O Bloco de “Preparação do Alimento” também apresentou um resultado insatisfatório entre os serviços em geral (59,1 a 68,8%), o que é bastante preocupante, já que nele estão elencados quesitos de grande importância para a garantia da segurança sanitária do alimento.

O monitoramento de tempo e temperatura nessas etapas mostrou-se ausente em todos os serviços de alimentação avaliados. Entretanto, o resultado já era esperado devido ao fato de nenhum dos estabelecimentos avaliados possuírem termômetro para realizar monitoramento de tempo e temperatura dos alimentos.

Caixeta e Carvalho (2012) também verificaram que essa prática é rara entre os serviços de alimentação. Outros estudos similares também ressaltaram a ausência desse controle, representando um risco que compromete a segurança de toda a cadeia de produção do alimento (OLIVEIRA E FARIA, 2012; ALMEIDA, COSTA E GASPAR, 2012).

Com relação ao “Abastecimento de Água”, os serviços apresentaram apenas 0,8% de inadequação (GRÁFICO 1), visto que a qualidade da água se caracteriza como item pré-requisito para a aplicação da lista de inspeção completa. Dos 43 serviços avaliados, apenas 1 (2,3%) pontuou itens eliminatórios pelo fato de não apresentar laudos que comprovassem a utilização exclusiva de água potável para a manipulação de alimentos, sendo automaticamente classificado no grupo 5, com qualidade sanitária inaceitável.

Quanto à “Estrutura Física” foram avaliados apenas dois quesitos: se as instalações sanitárias eram dotadas de lavatórios de mãos e produtos destinados à higiene pessoal; e se existia separação entre as diferentes atividades por meio físico ou outros meios eficazes para prevenção da contaminação cruzada. Dessa forma, foram detectadas poucas não conformidades relacionadas a esse bloco.

É provável que devido a esse fato, o resultado destoa do encontrado na literatura que, em geral, salienta a dificuldade dos estabelecimentos produtores de alimentos em adequar a sua estrutura física (AKUTSU et al., 2005; MACHADO, GONÇALVES E PEREIRA, 2011; SIQUEIRA, RODRIGUES E ROSSI, 2001; PANTOJA et al., 2012).

No bloco referente à “Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios” o percentual de adequação ficou entre 89,4 a 100 %, estando a pontuação mais baixa entre as Panificadoras (85,2%).

Já com relação ao bloco de “Controle Integrado de Pragas” foi detectado apenas 11,2% de inadequação (GRÁFICO 1). Entretanto, foi presenciado vestígios de pragas em alguns estabelecimentos que estavam com a higienização do ambiente deficiente, o que representa uma falha grave. As Panificadoras também apresentaram uma maior dificuldade em atender a esse item, tendo o menor percentual de adequação entre os segmentos (74,1%). O resultado pode está relacionado às deficiências de procedimentos de higiene que contribui diretamente para a atração de pragas.

No Bloco de “Manipuladores”, foi mais uma vez constatado um resultado insatisfatório entre as Panificadoras (59,3%) quando comparadas aos outros segmentos. Foi observado em todos os locais que a principal dificuldade estava relacionada ao não cumprimento da frequência adequada do procedimento de higienização de mãos.

Por fim, os resultados do bloco de “Responsabilidade, documentação e registro” apontaram que todos os estabelecimentos possuíam funcionários designados responsáveis pelas atividades de manipulação dos alimentos. Entretanto, alguns ainda não possuíam Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados implementados. As Panificadoras novamente apresentaram o pior resultado (33%) nesse quesito.

Conclusão

A maior parte dos estabelecimentos comerciais foi classificada como satisfatório diante da aplicação da Lista de Avaliação, sendo categorizado entre os grupos

intermediários definidos pela Portaria nº 817. No entanto, foi detectado que importantes controles de risco sanitário não são implantados, como o monitoramento de tempo e temperatura durante a cadeia produtiva do alimento. Entre os segmentos avaliados, evidenciamos que as Panificadoras apresentaram um pior resultado quando comparadas aos outros tipos de serviço, mesmo que sem diferença significativa.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. Revista de Nutrição, v. 18, n. 3, p.419-427, mai/jun., 2005.

ALMEIDA, G.L; COSTA, S.R.R.; GASPAR, A. A gestão da segurança de alimentos em restaurante comercial. Revista Higiene Alimentar, v. 26, nº 208/209, p.42-46, mai/jun, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFEIÇÕES COLETIVAS. Mercado Real, Sâo Paulo, 2010. Disponível em: < http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>. Acesso em 22 de Abril de 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Doença Transmitida por Alimento. Informações Técnicas, Brasília, 2011. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/10_passos_para_investigacao_surtos.pdf >. Acesso em 29 de maio de 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 817, de 10 de maio de 2013. Aprova as diretrizes nacionais para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014. Brasília, 2013.

CAIXETA, F. C.; CARVALHO, L. R. Comer fora de casa: praticidade ou risco? Revista Higiene Alimentar. v. 26, nº 210/211, p.42-46, jul/ago, 2012.

HILTON, J. Reducing foodborne disease: meeting the Food Standards Agency's targets. Nutrition & Food Science, v. 32, n. 2, p. 46-50, 2002.

MACHADO, N. B. L.; GONÇALVES, L. P.; PEREIRA, R. A. C. Condições higiênico-sanitárias de panificadoras do município de Bauru, SP. Revista Higiene Alimentar. v. 25, nº 202/203, p.29-35, nov/dez, 2011.

OLIVEIRA, R. R. A; FARIA, C. P. Desenvolvimento, validação e implantação de procedimento operacional paronizado, para higiene e saúde dos manipuladores de alimentos. Revista Higiene Alimentar. v. 26, nº 210/211, p.56-60, jul/ago, 2012.

PANTOJA, R. M. et al. Boas Práticas de Fabricação no setor de panificação de uma Unidade de Alimentação e Nutrição militar da cidade de Belém, PA. Revista Higiene Alimentar, v. 26, nº 208/209, p.62-67, mai/jun, 2012.

SCHLUNDT, J. New directions in foodborne disease prevention. International Journal of Food Microbiology, v. 78, p. 3-17, 2002.

SIQUEIRA, K. S.; RODRIGUES, G. K. D.; ROSSI, C. F. Verificação das Boas Práticas de Fabricação em lanchonetes do hipercentro de Belo Horizonte, MG. Revista Higiene Alimentar. v. 25, nº 198/199, p.31-35, jul/ago, 2011.

Autor(a) a ser contatado: (Mariane Silveira Magalhães), (Instituto Superior de Teologia Aplicada), (Rua Cel. Antônio Rodrigues Magalhães, 359, Dom Expedito Lopes, Sobral, CE, Brasil) e (marianemagalhaes@hotmail.com).

CONHECIMENTOS, ATITUDES, PRÁTICAS E PERCEPÇÃO DE RISCO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS ANTES E APÓS FORMAÇÃO PARA UM EVENTO DE MASSA

FOOD HANDLERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES, PRACTICES AND RISK PERCEPTION BEFORE AND AFTER TRAINING FOR A MASS EVENT

Elke Stedefeldt[1]; Ana Lúcia de Freitas Saccol[2]; Diogo Thimóteo da Cunha[1]; Laís Mariano Zanin[1]

[1]Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Campus Baixada Santista. Grupo de Estudos em Qualidade dos Alimentos – GeQual. Rua Silva Jardim, 136. Vila Mathias, Santos/SP - CEP: 11015-020, Brasil.

[2]Centro Universitário Franciscano – Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Saúde – GIPES. Rua Silva Jardim, 1175. Nossa Senhora do Rosário, Santa Maria, RS – CEP: 97010-491, Brasil.

Resumo

Avaliar conhecimentos, atitudes, práticas autorreferidas e observadas e percepção de risco de manipuladores de alimentos antes e depois da formação em um evento de massa foi o objetivo. Ofereceu-se uma formação para 31 manipuladores de alimentos de sete serviços de alimentação. As práticas observadas foram avaliadas com lista de verificação. O escore de conhecimento pré-formação foi de 2,09 e pós de 2,8 ($p<0,001$), o de atitudes não

apresentou diferença significativa e o de práticas autorreferidas pré-formação foi de 18,12 e pós de 18,7 (p=0,02). A percepção de risco classificou-se em média e alta. A prática observada demonstrou 50-60% de conformidade na primeira avaliação, com impacto positivo ao final por meio de formação tutoriada. A formação aumentou conhecimento, práticas autorreferidas e percepção de risco e não modificou atitudes.

Palavras-chave: Manipuladores de Alimentos. Estratégias Diagnósticas. Eventos de Massa.

Introdução

Os eventos de massa são atividades coletivas que por motivo esportivo, religioso, lúdico ou laboral, entre outras motivações, movimentam e/ou atraem um elevado contingente de pessoas vindas de todas as partes do país e do mundo (WHO, 2010). Por suas características de aglomeração de pessoas com diversos históricos sanitários e o potencial de estressar a capacidade instalada nas cidades envolvidas, os eventos de massa internacionais constituem um risco potencial para a saúde pública (ANVISA, 2013).

Diretamente relacionado à alimentação em eventos de massa, práticas inadequadas de manipulação podem provocar a contaminação, a deterioração dos alimentos e Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Assim, uma ferramenta importante para assegurar a qualidade higiênico-sanitária é a utilização de estratégias diagnósticas de conhecimentos, atitudes, práticas e de percepção de risco para a manutenção das boas práticas de manipulação dos alimentos, visando à segurança do alimento.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar conhecimentos, atitudes e práticas autorreferidas de aspectos higiênico-sanitários da manipulação de alimentos e a percepção de risco de DTAs de manipuladores de alimentos antes e após uma formação pontual para a realização de um evento de massa, além das práticas observadas durante o evento.

Material e Métodos

Participantes e desenho do estudo

Estudo de delineamento transversal envolvendo 31 manipuladores de alimentos de sete serviços de alimentação que prestaram serviço a um evento de massa na cidade de João Pessoa – Paraíba, em julho de 2014.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo e todos os participantes assinaram um termo de consentimento (CAAEE 33243314.4.0000.5505).

Formação para manipuladores de alimentos de um evento de massa

O gestor do evento de massa como responsável legal por todos os participantes organizou uma equipe técnica da área de alimentos com o intuito de orientar os sete serviços de alimentação nos cuidados com a segurança dos alimentos e consequentemente com a saúde do consumidor. Assim, foram criadas diretrizes para os serviços de alimentação deste evento de massa. Entre os requisitos exigidos o serviço de alimentação deveria possuir um responsável técnico na área de alimentos e possuir manipuladores de alimentos com treinamento para a manipulação de alimentos.

Com o objetivo de padronizar os conceitos e procedimentos higiênico-sanitários durante o evento, a equipe técnica de alimentos ofereceu uma formação pontual, específica para o evento de massa, a qual também era um requisito para a participação dos manipuladores durante o evento. Os conteúdos desta formação abrangeram informações básicas de higiene pessoal, higiene ambiental, perigos biológicos, físicos e químicos, contaminação cruzada, temperatura dos alimentos, a importância de uma manipulação de alimentos adequada em um evento de massa e as possíveis situações de surtos de origem alimentar. Tais conteúdos foram baseados no curso *on line* de manipulação de alimentos oferecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2014). Para a formação, os manipuladores foram divididos em dois grupos e cada grupo recebeu uma formação no período de duas horas, no próprio local do evento.

Esta formação foi planejada tendo como eixo principal o risco de doenças transmitidas por alimentos. Para tanto, algumas características para uma formação efetiva foram utilizadas, como por exemplo a utilização das diretrizes específicas do evento de massa elaboradas pela equipe técnica de alimentos; o estabelecimento das expectativas da formação; a comunicação direta entre a equipe técnica de alimentos e os manipuladores; a motivação, estimulando a auto-eficácia; a utilização de uma linguagem adequada aos participantes; a formação aplicada no local do evento de massa; a ilustração de conceitos teóricos com vídeos e dinâmicas; a incorporação do conceito de risco; e a utilização de ferramentas diagnósticas antes e após a formação.

As ferramentas diagnósticas utilizadas foram os questionários de conhecimento, atitudes, práticas autorreferidas e percepção de risco, aplicados antes e após a formação a fim de avaliar a sua amplitude. Foi aplicado também um questionário para a caracterização do manipulador de alimentos quanto à idade, gênero, escolaridade, tempo de trabalho com alimentos, tempo de trabalho no estabelecimento, vínculo empregatício, participação em cursos/ treinamentos de manipulação e higiene dos alimentos. As práticas observadas foram avaliadas durante o evento por meio de aplicação de lista de verificação.

Avaliação de conhecimento, atitudes e práticas autorreferidas

Foram elaborados questionários para a avaliação de conhecimento, atitudes e práticas autorreferidas de aspectos relacionados às boas práticas de manipulação dos alimentos (higiene pessoal, higiene dos alimentos, contaminação cruzada e validade dos alimentos), contendo quatro questões de conhecimento e práticas autorreferidas e quatro afirmativas de atitudes, com base no instrumento e modo de avaliação proposto por Bas, Ersun e Kivanç (2006) e Da Cunha, Stedefeldt e De Rosso (2014).

As questões e a forma de avaliação foram elaboradas com base nas legislações nacionais e diretrizes internacionais (FAO/WHO, 2006; BRASIL, 2004; CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Os escores de conhecimento e atitudes variaram de 1 a 4 e de práticas autorreferidas de 5 a 20, ambos de magnitude crescente.

Avaliação da percepção de risco de doenças transmitidas por alimentos

Para a avaliação da percepção de risco de DTAs foi elaborado um instrumento com base no questionário e modo de avaliação proposto por Frewer, Shephard e Sparks (1994), e Da Cunha, Stedefeldt e De Rosso (2012), contendo quatro questões.

As respostas foram marcadas por cada entrevistado em uma escala linear de 10 cm, ancorada nos extremos com 0 = nenhum risco e 10 = risco muito grande. Para a avaliação da percepção de risco, foi realizada a seguinte classificação: baixa percepção de risco (0,0 – 4,0 cm); média percepção de risco (4,1 - 7,0 cm); e alta percepção de risco (7,1 – 10 cm) para todas as questões (DA CUNHA; STEDEFELDT; DE ROSSO, 2012). O escore de percepção de risco variou de 1 a 10 com magnitude crescente.

Avaliação da prática observada

A prática observada foi avaliada por meio de aplicação de listas de verificação baseadas nas diretrizes para os serviços de alimentação. Foram avaliados cinco itens relacionados às conformidades das práticas dos manipuladores e comparou-se com a resposta das práticas autorreferidas.

Análise estatística

Os resultados foram representados por média e desvio-padrão e distribuição percentual. Para a comparação de médias dos escores antes e após a formação foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico SPSS 22.0 e foi considerado significativo o nível descritivo $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Dos 31 manipuladores de alimentos avaliados, 48,4% eram mulheres e apresentaram média de idade (desvio-padrão) de 30,6 (8,3) anos. Em relação à escolaridade, 9,7% dos manipuladores de alimentos tinham o grau de fundamental incompleto, 6,4% fundamental completo, 22,6% médio incompleto, 35,5% médio completo, 19,4% superior incompleto e 6,4% superior completo.

Os manipuladores de alimentos estudados apresentaram em média 3,2 anos (3,8) de experiência de trabalho no estabelecimento e média de 7,6 anos (6,7) de experiência de trabalho com alimentos. Participaram de treinamentos relacionados à segurança dos alimentos 77,4% dos manipuladores de alimentos, sendo que destes, a média de tempo do último treinamento foi de 8,7 meses (6,2). O alto percentual de manipuladores de alimentos capacitados deve-se ao fato que este era um requisito para a participação do serviço de alimentação no evento de massa.

O escore de conhecimento dos manipuladores de alimentos pré-formação foi de 2,09 (0,94) e o pós-formação foi de 2,8 (0,74) ($p<0,001$), demonstrando que a formação melhorou o conhecimento dos manipuladores em relação à segurança dos alimentos.

O escore de atitudes não foi influenciado pela formação, sendo o escore pré-formação de 3,61 (0,61) e o escore pós-formação de 3,74 (0,44) ($p=0,16$). A atitude é uma tendência psicológica, uma forma consagrada de pensar ou sentir-se sobre algo ou alguém, geralmente refletida no comportamento individual (OXFORD, 2014), assim, mesmo sendo uma formação específica, a mudança de atitude exige um maior tempo de interação do manipulador de alimentos com o formador e com as novas práticas.

O escore de práticas autorreferidas pré-formação foi de 18,12 (2,24) e o pós-formação de 18,7 (1,81) ($p=0,02$), demonstrando que após a formação os manipuladores de alimentos referiram práticas mais adequadas. Este resultado demonstra o quão frágil e enviesada pode ser a prática autorreferida, pois os manipuladores referiram práticas mais

adequadas apenas com o conhecimento da formação, sem mesmo ter realizado tais práticas.

A percepção de risco foi avaliada para cada questão individualmente. Para primeira questão, relacionada ao risco da higienização inadequada das mãos, os manipuladores de alimentos apresentaram um escore de 8,36 (1,61) pré-formação e de 8,87 (1,64) pós formação (p=0,23). Assim, a percepção de risco quanto à higienização das mãos não foi alterada após a formação, sendo classificada como alta percepção de risco.

Para a segunda questão, relacionada ao risco da higienização inadequada dos alimentos, os manipuladores de alimentos apresentaram um escore de 4,09 (3,23) pré-formação (classificado como baixa percepção de risco) e de 5,84 (3,49) pós formação (classificado como média percepção de risco) (p=0,001). Desta forma, percebe-se que o tema “higiene dos alimentos” e a forma como foi abordado durante a formação, foi significativo para aumentar a percepção deste risco nos manipuladores de alimentos.

A terceira questão relacionada ao risco na utilização de alimentos vencidos apresentou uma alta percepção de risco em ambas as respostas pré-formação de 8,34 (2,07) e pós-formação de 9,06 (1,00) (p=0,082), indicando que este provavelmente era um tema abordado em capacitações anteriores destes manipuladores de alimentos.

A quarta questão de percepção de risco, referente ao tema “contaminação cruzada” apresentou diferença significativa entre os escores pré-formação de 7,44 (2,46) e pós-formação de 9,03 (1,03) (p=0,001), ambos classificados como alta percepção de risco. Este tema foi amplamente discutido durante a formação, com auxílio de recursos multimídia e dinâmicas, assim, o aumento da percepção deste risco pode indicar a importância destes recursos na formação.

Vários fatores como o conhecimento, experiência, atitudes e emoções podem influenciar o pensamento e o julgamento individual em relação à seriedade e aceitabilidade do risco (SJÖBERG, 2000; WACHINGER *et al.*, 2013). A formação proposta, baseada em modelos de formações eficientes, além de ser essencial para melhorar conhecimento, percepções e práticas (KO, 2013) foi oferecida a todos os manipuladores de alimentos (SANI; SIOW, 2014) e realizada no local de trabalho (MCINTYRE *et al.*, 2013). Com a formação buscou-se provocar o máximo de interesse nos manipuladores de alimentos (CHOUDHURY *et. al.*, 2011), bem como encorajar atitudes positivas (SANI; SIOW, 2014), sendo de suma importância a avaliação antes e após a formação (ANSARI-LARI; SOODBAKHSH; LAKZADEH, 2010) para caracterização das potencialidades e fragilidades, em busca de melhorias nas futuras formações neste âmbito de aplicação.

Apesar do alto escore de práticas autorreferidas antes e após a formação, a prática observada demonstrou 50 a 60% dos itens relacionados à prática autorreferida em conformidade na primeira avaliação. Os serviços de alimentação que apresentaram não conformidades foram orientados de forma tutoriada a melhorar tais práticas e ao final do evento todas as práticas apresentaram conformidade. Assim, entende-se que a prática autorreferida é enviesada pelo conhecimento, diferente da prática observada, que requer uma mudança de comportamento.

Conclusão

A formação oferecida aos manipuladores de alimentos antes do evento de massa possibilitou o incremento de conhecimento, de práticas autorreferidas e de percepção de risco. A formação não modificou as atitudes dos manipuladores de alimentos, visto que esta é ancorada no comportamento, e a mudança de comportamento exige uma formação

contínua. Contudo, entende-se que modelos de formação como este aplicado no evento de massa, se realizados de forma contínua nos serviços de alimentação podem influenciar atitudes positivas e comportamentos seguros na manipulação de alimentos.

O cuidado do gestor do evento de massa em organizar uma equipe técnica de alimentos com caráter orientativo, além de valorizar os manipuladores de alimentos e os serviços de alimentação, também possibilitou um maior cuidado com a saúde dos participantes.

Referências

ANSARI-LARI, M.; SOODBAKHSH, S.; LAKZADEH, L. Knowledge, attitudes and practices of workers on food hygienic practices in meat processing plants in Fars, Iran. **Food Control**, v. 21, p. 260–263, 2010.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Categorização dos serviços de alimentação: elaboração e validação da lista de avaliação. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2eb885004fe4be4a 9587fdece77a031c/Resumo_executivo_final.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 30 set. 2014.

_____. Boas Práticas de Manipulação em Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://www20.anvisa.gov.br/restaurantes_curso/>. Acesso em: 20 nov. 2014.

BAS, M.; ERSUN, A. S.; KIVANÇ, G. The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers in food businesses in Turkey. **Food Control**, v. 17, p. 317–322, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 216, de 15 de Setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 16 de Setembro de 2004.

CHOUDHURY, M.; MAHANTA, L. B.; GOSWAMI, J. S.; MAZUMDER, M. D. Will capacity building training interventions given to street food vendors give us safer food?: a cross-sectional study from India. **Food Control**, v. 22, n. 8, p. 1233-1239, 2011.

CODEX ALIMENTARIUS. **Recommended international code of practice general principles of food hygiene.** CAC/RCP 1-1969, Rev. 4, 2003.

DA CUNHA, D. T.; STEDEFELDT, E.; DE ROSSO, V. V. Perceived risk of foodborne disease by school food handlers and principals: the influence of frequent training. Journal of Food Safety, v. 32, p. 219-225, 2012.

_____. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' know ledge, attitude and practice. Food Control, v. 43, p. 167-174, 2014.

FAO/WHO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION. C**inco chaves para uma alimentação mais segura.** Departamento de segurança alimentar, zoonoses e doenças de origem alimentar, 2006. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/manual_keys_portuguese.pdf>. Acesso em: 10 out. 2012.

FREWER, L. J.; SHEPHERD, R.; SPARKS, P. The Interrelationship Between Perceived Knowledge, Control And Risk Associated with a Range of Food-Related Hazards Targeted at the Individual, Other People And Society. **Journal of Food Safety**, v. 14, p.19-40, 1994.

KO, W. H. The relationship among food safety knowledge, attitudes and self-reported HACCP practices in restaurant employees. **Food Control**, v. 29, p. 192-197, 2013.

MCINTYRE, L. et al. Evaluation of food safety knowledge, attitudes and self-reported hand washing practices in foodsafe trained and untrained food handlers in British Columbia, Canada. **Food Control**, v. 30, p. 150-156, 2013.

OXFORD. **Oxford Dictionary**. Oxford University Press, 2014.

SANI, N. A.; SIOW, O. N. Knowledge, attitudes and practices of food handlers on food safety in food service operations at the University Kebangsaan Malaysia. **Food Control**, v. 37, p. 210-217, 2014.

SJÖBERG, L. Factors in Risk Perception. **Risk Analysis**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2000.

WACHINGER, G.; RENN, O.; BEGG, C.; KUHLICKE, C. The Risk Perception Paradox—Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. **Risk Analysis**, v. 33 n. 6, p. 1049-1065, 2013.

WHO - WOLRD HEALTH ORGANIZATION. **Draft Mass Gathering Training Modules: health and security interface**. Global alert and response. World Health Organization, 2010.

Autora a ser contactado: Elke Stedefeldt. Professora Adjunta. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, Campus Baixada Santista. Grupo de Estudos em Qualidade dos Alimentos – GeQual. Rua Silva Jardim, 136. Vila Mathias, Santos/SP - CEP: 11015-020, Brasil. E-mail: elke_nutri@hotmail.com

CONTROLE DE TEMPERATURA DE ALIMENTOS REFRIGERADOS E CONGELADOS EM SUPERMERCADOS DE UMA CIDADE DA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ

CONTROL CHILLED FOOD TEMPERATURE AND FROZEN IN SUPERMARKET A CITY Parana NORTHWEST REGION

Bruna Paula Martins Ferreira[1], Patricia Alves dos Reis[2,] Aline Patricia Silva[3], Luiz Sérgio Merlini[4], Lisiane de Almeida Martins[4]

[1]Zootecnista - Acadêmica do Mestrado em Ciência Animal da UNIPAR – Umuarama – Bolsista PROSUP/CAPES. e-mail: bp_ferreira@hotmail.com.

[2]Tecnóloga de Alimentos - Acadêmica do Curso de Pós-graduação *Latu Sensu* em Vigilância Sanitária e Epidemiologia em Saúde – UNIPAR – Umuarama - PR.

[3]Bióloga - Acadêmica do Curso de Pós-graduação *Latu Sensu* em Vigilância Sanitária e Epidemiologia em Saúde – UNIPAR – Umuarama - PR.

[4]Médico Veterinário - Docente do Curso de Pós-graduação *Latu Sensu* em Vigilância Sanitária e Epidemiologia em Saúde e Mestrado em Ciência Animal – UNIPAR – Umuarama - PR.

Resumo

Para garantir a qualidade dos alimentos oferecidos aos consumidores a temperatura de armazenamento dos produtos é de fundamental importância, pois alimentos mal acondicionados são fontes de contaminação por micro-organismos. O objetivo desse estudo foi verificar as condições em que os alimentos são armazenados em diferentes supermercados. Nos meses de fevereiro a março de 2013 em diferentes horários visitaram os supermercados e estabelecimentos comerciais de uma cidade, do noroeste do Paraná. A seleção dos estabelecimentos foi aleatória, totalizando dez. Realizou-se a aferição do controle de temperatura dos balcões de refrigeração, gôndolas e câmaras fria. Todas as temperaturas foram registradas em planilhas, para posterior tabulação dos dados. Os resultados evidenciam falhas nos procedimentos adotados no segmento em estudo, o que permite supor potenciais e expressivos riscos de ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos nestes ambientes e em seus similares.

Palavras – chave: Segurança alimentar, conservação e contaminação.

Introdução

O armazenamento inadequado varejista é um problema real, de cunho cultural. Enquanto o consumidor final não for plenamente consciente do risco que corre ao consumir alimentos mal armazenados e deixarem de consumir, os varejistas não terão interesse de mudar esta má gestão de estocagem. Nesse sentido, os profissionais de alimentos entram com a divulgação da consciência e implementação da cultura do ‘’alimento seguro‘’ na população, e posteriormente oferecendo amparo técnico aos comerciantes, com ferramentas de gestão de estocagem apropriadas (CAVAIGNAC, 2012). As gôndolas utilizadas para a exposição ou distribuição de alimentos que necessitam de temperatura controlada, devem ser devidamente dimensionadas, estar em boas condições de higiene, de conservação e de funcionamento. Os locais refrigerados, onde serão armazenados os produtos lácteos, deverão conter um termômetro de máxima e mínima temperatura, para assegurar a uniformidade da temperatura na conservação, e devem ser regularmente monitorados (CAMARGO et al., 2012). O conhecimento do fator temperatura é imprescindível para a avaliação dos riscos que os alimentos podem oferecer à saúde. De acordo com suas exigências de temperatura, os micro-organismos são classificados como: psicrófilos (entre 0°C e 20°C), psicrotrófilos (entre 0°C e 7°C), mesófilos (entre 30°C e 45°C) e termófilos (entre 55°C e 60°C) (CAMARGO et al., 2012). Os produtos que não são armazenados corretamente podem ser veículos de muitas contaminações por micro-organismos (TORASSI, 2009). De acordo com o centro de vigilância sanitária, a distribuição é a etapa onde os alimentos estão expostos ao consumo imediato, onde deve existir um controle de tempo e temperatura para não ocorrer multiplicação microbiana (FAÉ et al., 2009). Para minimizar os riscos de contaminação alimentar, deve-se diminuir ao máximo o tempo entre a preparação e a distribuição, colocar nos balcões térmicos quantidade suficiente de alimentos para cada turno de distribuição, os alimentos devem ser retirados dos balcões tão logo termine a distribuição (FAÉ et al., 2009). Considerando a importância da temperatura, este trabalho tem como objetivo verificar as condições em que os alimentos são armazenados em diferentes supermercados, visando avaliar os riscos que o mau acondicionamento pode desencadear, a fim de buscar soluções compatíveis com as necessidades dos consumidores e orientar as empresas para que se adequem as normas exigidas pela legislação.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido em conjunto com a Vigilância Sanitária, onde visitaram nos meses de fevereiro a março de 2013 em horário diferenciado os supermercados e estabelecimentos comerciais de uma cidade, situada no noroeste do Paraná. A seleção dos estabelecimentos foi aleatória, totalizando dez estabelecimentos. Na ocasião, foi realizada a aferição do controle de temperatura dos balcões de refrigeração, gôndolas e câmaras fria, sendo o resultados obtido em triplicatas, utilizando-se o termômetro digital da marca FLUKE, modelo FOOD PRO – PLUS THERMOMETER número de serie 37516082 – 101.

Todas as temperaturas foram registradas em planilhas, de acordo com o tipo de alimento e estabelecimento para posterior tabulação dos dados.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das temperaturas dos alimentos resfriados estão apresentados na Figura 01. De acordo com os dados demonstrados, observa-se que as temperaturas variaram conforme seu armazenamento e exposição nos estabelecimentos.

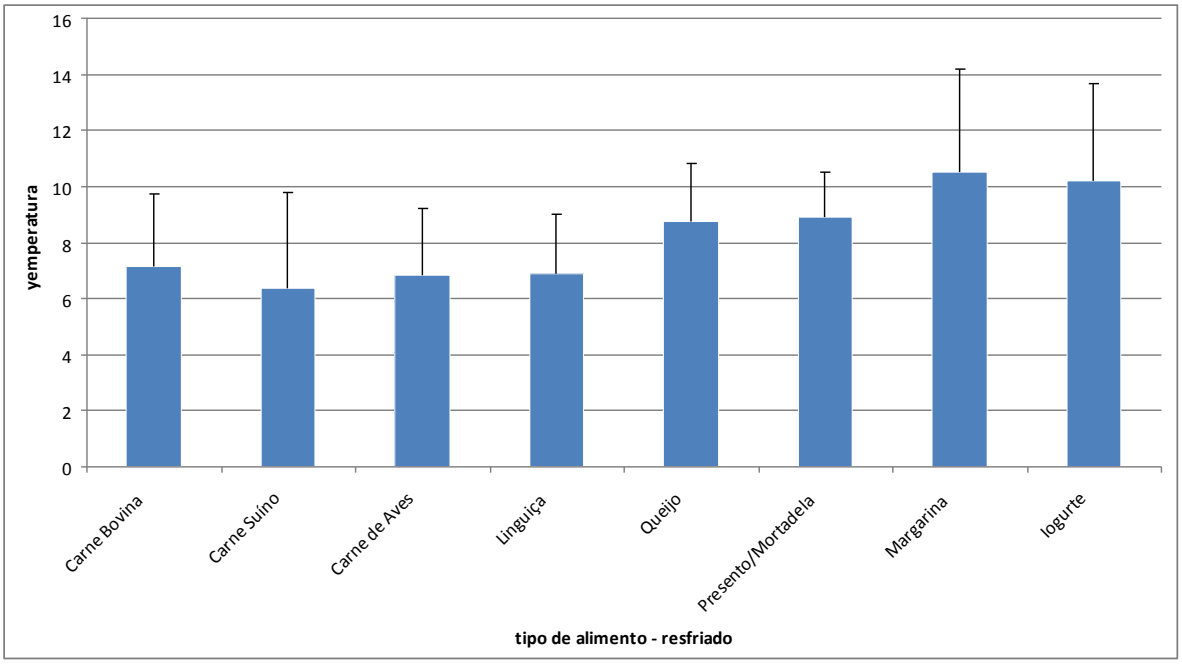


Figura 01. Média das temperaturas de alimentos resfriados de dez supermercados de um município da região noroeste do Paraná, 2013.

Durante o recebimento, os produtos não deverão apresentar as características, que denotam procedimentos de congelamento e armazenamento inadequados, dentre elas a formação de cristais de gelo; água dentro da embalagem e placas de gelo. Sendo importante o registro da temperatura de recebimento. Sales (2008) estabelece que as temperaturas para pescados, aves, bovinos e suínos devem estar abaixo de 7ºC, sendo que no presente estudo as médias de temperaturas da carne bovina, suína e aves foi de 7,14,

6,35 e 6,81, respectivamente, ou seja, níveis muito próximos ao aceito pela legislação. Quanto aos derivados de leite, a temperatura de armazenamento mostrou-se acima de 10ºC, estando fora dos padrões exigidos pela legislação. De acordo com a IN62, o leite Tipo A deve ser refrigerado logo após a ordenha a 4°C, depois de pasteurização e envasado a refrigeração deve ocorrer imediatamente a 4°C. O leite tipo B pode ser mantido pelo período máximo de 48h, a 4°C, que deve ser atingida no máximo 3h após a ordenha e transportado a indústria com temperatura igual ou inferior a 7°C. Após o processamento e envase, sua expedição deve ser conduzida no máximo a 4°C, mediante acondicionamento adequado e sua chegada aos pontos de venda não deve ultrapassar 7°C. O leite tipo C pode ser entregue ao estabelecimento beneficiador na temperatura máxima de 10°C e ser transportado para outra indústria, no momento do seu recebimento, temperatura igual ou inferior a 7°C, visando processamento final (SALES, 2008). Os valores encontrados nas aferições dos produtos obtiveram médias de acordo com a legislação vigente, porém o iogurte e a manteiga demonstraram variações. Esta alteração pode ser proveniente de equipamentos de conservação inadequada, condições de armazenamentos e manipulação dos mesmos (SALES, 2008). Os resultados encontrados nas temperaturas dos alimentos congelados estão demonstrados na figura 02, mostrando a conservação inadequada de todos os produtos avaliados. Referente à figura 02, a maioria das amostras analisadas resultaram em valores fora das normas estabelecidas, no entanto a média da carne suína foi a mais satisfatória, quantos as outras amostras não obtiveram padrões aceitáveis devido às condições em que foram armazenadas.

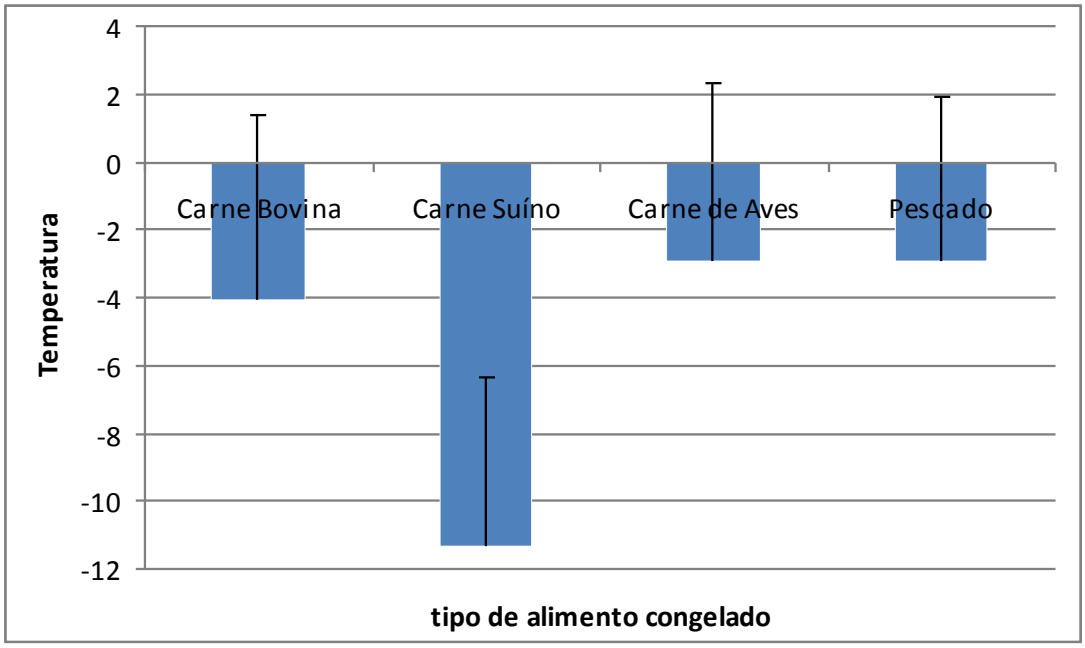


Figura 02. Média das temperaturas de alimentos congelados de dez supermercados da região noroeste do Paraná, 2013.

O armazenamento de carne congelada deve ser -12°C e -20 °C. A tal temperatura, a carne bovina pode ser armazenada durante um ano, enquanto a carne suína tem um tempo de armazenamento mais reduzido, devido à oxidação da gordura (BERKEL et al., 2005). A temperatura do pescado congelado é geralmente inferior a -18º C. Os micro-organismos deterioradores não se desenvolvem abaixo de cerca de -10º C, o que elimina esse problema. No entanto, a autólise continua ocorrendo até temperaturas muito inferiores a –10º C, portanto, quanto mais baixa a temperatura, mais lenta será a ação destas enzimas (SOUZA et al., 2013). Segundo Rios (2012), um alimento pode possuir contaminantes que

possibilitam riscos a saúde de quem o consome. As Boas Práticas são procedimentos que visam à produção e comercialização de alimentos seguros. Em supermercados ocorre grande manipulação de alimentos, desde sua Central de Armazenamento e Distribuição até a exposição dos alimentos pelos diversos setores que compõem esses estabelecimentos. Finger et al. (2012) verificou irregularidades nos supermercados, onde 100% apresentaram inadequações em relação à temperatura dos produtos, 33,3% nas embalagens e em 50% nos aspectos higiênico-sanitários dos equipamentos. Portanto, faz-se necessário sob ótica da saúde pública, a adequação destes pontos de venda de alimentos congelados a fim de evitar-se o aparecimento de doenças transmitidas por alimentos (DTA's). Prado (2009), afirma que a cadeia de produção da carne tem como importante ponto crítico o controle da temperatura de armazenamento. Em açougues, esse controle é de fundamental importância para se manter o padrão higiênico sanitário e o valor nutritivo dos produtos. Os resultados evidenciam falhas nos procedimentos adotados no segmento em estudo, o que permite supor potenciais e expressivos riscos de ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos nestes ambientes e em seus similares, já que os estabelecimentos onde a pesquisa se ambientou espelham condições de ocorrência comum em nosso país. Recomendam-se investimentos em capacitação de mão-de-obra e a urgente e efetiva implementação de procedimentos corretos de manipulação, de forma a garantir alimentos segundo padrões sanitários adequados á proteção da saúde do público consumidor.

Conclusão

Após finalizar as analises nos estabelecimentos comerciais, conclui-se que as maiorias dos produtos resfriados estavam em acordo com a legislação, exceto o iogurte e a manteiga, os quais precisam ser armazenados de maneira correta. Já os alimentos congelados apresentaram em grande parte resultados dentro do padrão estabelecido pelo órgão competente, porém a carne suína deverá ser melhor conservada, visto que não se enquadrou nas normas vigentes.

Referências

BERKEL, B. M.; BOOGAARD, B. V. D.; HEIJNEN, C. **Conservação de peixe e carne.** Wageningen, 2005.

CAMARGO, M. T. et al. **Avaliação da Temperatura das Gôndolas de Produtos Lácteos em Supermercados de Pelotas – RS**. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/CE/CE_00410.pdf. Acessado em 16 de Novembro de 2014.

CAVAIGNAC, A. L. O. **Gôndolas e freezers de supermercado mal operados oferecem risco de DTAs**. Disponível em: http://industriaetecnologiadealimentos.blogspot.com.br/2012/01/gondolas-e-freezers-de-supermercado-mal.html. Acessado em: 20 de Novembro de 2014.

FAÉ, T. S. M.; FREITAS, A. R. **Avaliação do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos, em uma unidade de alimentação e nutrição em Guarapuava – PR**. Disponível em http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2009/TCC%2029-2009%20(TARLIS%20S.%20M.%20FA%C3%89)).pdf. Acesso em 22 de Outubro de 2014.

FINGER, B. R. I; SANTOS, N. G. D; AZEVEDO, L. M. Avaliação da qualidade de armazenamento dos alimentos congelados nos supermercados da cidade de Itaqui – RS. **Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Bagé, v. 4, n. 2, 2012.

PRADO, F. F**.** Descrição de temperaturas de produtos cárneos, em açougues do município de Ribeirão Preto – SP, **Revista Higiene Alimentar**, v.23, n.174/175, p. 32-35, julho-agosto. 2009.

RIOS, T. C. **Boas práticas em supermercados e na central de armazenamento e distribuição**. Porto Alegre, 2012. 56 f. Monografia (Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SALES, S. O. **Avaliação da Temperatura de Conservação dos Leites e Derivados Comercializados em Supermercados da Cidade de Caruaru – PE**. Recife, 2008. 45 f. Monografia (Especialização em Gestão da Qualidade e Vigilância Sanitária em Alimentos) - Universidade Federal Rural do Semi-árido.

SOUZA, M. C. et al. Emprego do Frio na Conservação de Alimentos, **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, p. 1027-1046, 2013.

TORASSI, M. **Avaliação da temperatura de armazenamento de alimentos refrigerados em supermercados de Criciúma – SC**. Criciúma, 2009. 32 f. Monografia (Farmácia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Autor(a) a ser contactado: Bruna Paula Martins Ferreira, Zootecnista - Acadêmica do Mestrado em Ciência Animal da UNIPAR – Umuarama – Bolsista PROSUP/CAPES, e-mail: bp_ferreira@hotmail.com.

CONTROLE HIGIÊNICO SANITÁRIO DE UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR

SANITARY AND HIGIENIC CONTROL OF HOSPITAL NUTRITION AND FEEDING

Liane de Quadros Galvão[1], Maristela Siqueira[2], Ivana Loraine Lindemann[3]; Graziele G. Granada[3]

[1]Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Nutrição. Curso de Nutrição; [2]Hospital Espírita de Pelotas; [3]Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição.

Resumo

Em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é importante seguir regras desde o recebimento dos gêneros até a distribuição das refeições para evitar doenças. O trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênicas sanitárias de uma UAN hospitalar, através

de um estudo transversal que analisar através da aplicação do *checklist* da Portaria nº 78 (RS, 2009), as condições higiênico-sanitárias e classificá-la conforme o percentual de adequação quanto atendimento de conformidades. Os resultados mostraram que três dos 12 blocos analisados encontravam-se classificados como regular, e os demais como bom. Entretanto a avaliação do local permitiu classificar esta UAN no grupo bom, visto ter atingido 80% de adequação dos itens avaliados no total geral dos 12 blocos.

Palavras-chave: controle de qualidade, boas práticas, c*hecklist*.

Introdução

Uma boa saúde é influenciada por uma alimentação adequada e para isso precisamos ter um equilíbrio nutricional. Quando não ocorre esse equilíbrio o organismo fica sujeito a apresentar doenças e potencializa a ação de microorganismos patogênicos. Com isso, o equilíbrio nutricional e o controle higiênico sanitário dos alimentos está relacionada a saúde/doença (SILVA JUNIOR, 2002).

Em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são processados diversos alimentos ao mesmo tempo e com isso existe a possibilidade de contaminação por riscos físicos, químicos e também por microorganismos, especialmente quando da ocorrência de procedimentos incorretos em qualquer etapa do processamento dos gêneros e até mesmo no momento da distribuição das preparações.
Para uma UAN ter um bom controle higiênico sanitário, deve seguir algumas normas. Para tanto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) elaborou uma série de resoluções visando manter o controle. Um deles normatiza a elaboração e implantação do Manual de Boas Práticas que tem por objetivo manter a segurança alimentar e nutricional dos alimentos que são produzidos nas UAN (BRASIL, 2004).

As Boas Práticas (BP) são cuidados de higiene na qual os manipuladores devem seguir desde o preparo do produto até a finalização do mesmo, evitando assim a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (BRASIL, 2004).

A ferramenta utilizada para verificar as BP é o *checklist* ou ficha de inspeção. Ele permite avaliar os itens não conformes e a partir disso, realizar ações corretivas a fim de eliminar ou reduzir os riscos que podem prejudicar a saúde dos comensais e também dos trabalhadores (SEIXAS et al., 2008).

Diante disso, esse trabalho tem o objetivo de avaliar as condições higiênicas sanitárias, de uma UAN hospitalar, verificar as não conformidades e buscar alternativas para solucioná-las.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal que buscou através da aplicação da Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviço de Alimentação da Portaria nº 78 (RS, 2009), descrever, analisar as condições higiênico-sanitárias da UAN e classificar a UAN conforme o percentual de adequação quanto atendimento de conformidades em relação as normas que regulamentam os serviços de alimentação, utilizando referência técnicas e normativas detalhadas na RDC n°216 (BRASIL, 2004).

Foi aplicado o *checklist* durante os dias de 3 a 7 de novembro de 2014. Após, os dados foram digitados em uma tabela do Microsoft Excel®. Diante da análise dos dados foi possível verificar os itens não conformes, os quais foram avaliados, buscando-se traçar ações corretivas para adequação dos requisitos higiênico-sanitários.

Os critérios de classificação da análise dos dados foram realizados de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 275 (BRASIL, 2002) em que divide os grupos como: **Bom**, que apresenta de 76 - 100% de atendimento dos itens, **Regular**, com atendimento de 51 - 75% de atendimento dos itens e **Insatisfatório**, quando ficar abaixo de 50% de atendimento dos itens.

Resultados e discussão

A ferramenta de avaliação das condições higiênico-sanitárias de serviços de alimentação, publicada pela Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul (2009) disponibiliza um *checklist,* com o qual foi possível avaliar as condições de uma UAN hospitalar conforme mostra a Tabela 1, com 12 blocos de avaliação, nos quais foram verificados 152 itens.

Tabela 1. Resultado da aplicação do *checklist* da portaria n° 78 da Secretaria do Estado do Rio Grande do Sul, 2009, na UAN de um hospital de Pelotas/RS, 2014.

Blocos	AD	ID	NA	% Adequação
1. Edificação, instalação, equipamentos, móveis e utensílios.	26	8	0	76,47
2. Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílio.	12	5	0	70,58
3. Controle integrado de pragas	7	0	0	100,00
4. Abastecimento de água	8	0	1	100,00
5. Manejo de resíduos	3	0	0	100,00
6. Manipuladores	11	3	1	78,57
7. Matérias-primas, ingredientes e embalagens.	11	1	0	84,61
8. Preparação do alimento	15	6	5	71,42
9. Armazenamento e Transporte de Alimento Preparado	4	1	1	80,00
10. Exposição ao consumo do alimento preparado	6	2	1	75,00
11. Documentação e registro	7	0	0	100,00
12. Responsabilidade	7	0	0	100,00
Total	117	26	9	80,85

AD: adequado; ID: inadequado; NA: não aplicável

De acordo com a RDC n° 275 (BRASIL, 2002), a maioria dos itens se encontra no nível bom. Porém, o nível regular foi encontrado no item de higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílio; preparação dos alimentos; e exposição ao consumo dos alimentos preparados.

No bloco 1, o principal problema encontrado está relacionado as portas que não possuem barreiras adequados para impedir a entrada de vetores no interior da cozinha e segundo a portaria n° 78 da Secretaria do Estado do Rio Grande do Sul, 2009, elas devem ser dotadas de barreiras e também devem ser de fechamento automático, na UAN a porta que dá acesso a cozinha está de acordo com a legislação.

Segundo a portaria n° 78, as janelas devem ser lisas e de fácil higienização. As janelas do desta UAN hospitalar não são totalmente lisas, porém é realizada uma limpeza rigorosa, semanalmente, e todas apresentam telas para evitar entrada de vetores.

O problema no controle de vetores foi verificado também na ausência de ralos sifonados, que segundo Teixeira et al. (2007), é uma barreira para impedir a entrada dos vetores, além disso serve como barreira para evitar o retorno de odores assim como de líquidos. Entretanto, a fim de minimizar esta inadequação, os ralos existentes são higienizados diariamente, além de uma limpeza mais detalhada uma vez por semana. Mesmo assim o problema foi registrado e comentado com o Responsável Técnico (RT) da UAN.

No bloco 2, os panos de limpeza não descartáveis, quando utilizados em superfícies que entram em contato com alimentos, não são trocados a cada 2 horas e sem exceder 3 horas, mas são limpos através de esfregação com solução de detergente neutro, desinfetados através de fervura em água por 15 minutos e solução clorada a 200 ppm, por 15 minutos, enxaguados com água potável e corrente, como recomendado.

No bloco 8, ou seja, do preparo dos alimentos foi diagnosticado 6 inadequações, que estão relacionados ao monitoramento e registros de temperatura. Apesar de haver o controle de temperaturas não há uma planilha para fazer o registro, de acordo com Frantz et. al. (2008) os registros dos processos são importantes para monitoramento e para garantir a qualidade das preparações. Também, neste bloco é analisado se é efetuado a coleta de amostras, e na UAN em estudo não ocorre essa prática, pois segundo a RT não existem recursos financeiros para analises se necessário. Porém cabe comentar que a guarda da amostra é para uso em caso de suspeita de contaminação na refeição e assim permitir a análise laboratorial, onde ficará comprovado ou não a contaminação. Do contrário, é automaticamente assumido o problema.

No bloco 10, relacionado à exposição ao consumo do alimento preparado, não há o registro de temperatura do equipamento na qual é colocado o alimento para ocorrer a sua distribuição. Essa falha, de acordo com Frantz et al. (2008) dificulta o monitoramento do binômio tempo/ temperatura e consequentemente, falha no controle de qualidade da refeição produzida. Entretanto, outros Procedimentos Operacionais Padronizados utilizados na UAN, são registrados e também foi verificado *in loco* a existência do Manual de Boas Práticas de Fabricação, além da documentação do local, evidenciado através dos registros efetuados continuamente pela RT do local, que neste caso é a nutricionista da UAN.

Destaca-se que é fundamental a aplicação de ferramentas de avaliação de controle de qualidade higiênico sanitária, pois desta maneira é mais fácil diagnosticar as falhas e permitir um plano de ação a fim de sanar ou mesmo minimizar a situação. Além de que com o diagnóstico é possível a programação de futuras capacitações ofertadas aos dos manipuladores de alimentos, buscando eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor. Além de estabelecer metas e prazos para providenciar correções das inadequações encontradas, conforme o risco de cada uma delas e para isto é preciso o envolvimento do gestor dos recursos financeiros, o que para tanto é essencial que o RT tenha capacidade de argumentação sobre a importância de BP na fabricação de alimentos.

Conclusão

A avaliação do local permite classificar esta UAN no grupo Bom, visto ter atingido 80% de adequação dos itens avaliados.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação** – Resolução nº 216/2004. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 13 de novembro de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002**.** Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação. Disponível em: http:// www.anvisa.gov.br. Acesso em: 13 de novembro de 2014.

FRANTZ, C.B.; BENDER, B.; OLIVEIRA, A. B. A.; TONDO, E. C. Avaliação de registros de processos de quinze unidades de alimentação e nutrição. **Alim. Nutr.,** Araraquara, v. 19, n. 2, p. 167-175, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde do Estado. Portaria n° 78, de 30 de janeiro de 2009. Aprova a lista em Boas Práticas para serviços de alimentação, aprova normas para os cursos de capacitação em Boas Práticas para serviços de alimentação e dá outras providências.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMANN, F. L. *Check-list para* diagnóstico das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos. **Revista Analytica,** São Paulo, n. 33, p. 36-41, 2008.

SILVA JUNIOR, E. **Manual de controle higiênico-sanitários em alimentos**. 5. ed. São Paulo: Varela, 2002. 397 p.

TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T. M. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2007, 219p.

Autor(a) a ser contactado: Liane de Quadros Galvão, Universidade Federal de Pelotas,

AV. J. K. de Oliveira, 2054, bloco G ap. 204 – Pelotas/RS, e-mail: liane.galvao@hotmail.com

CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS EM RESTAURANTES DO TIPO *SELF-SERVICE* LOCALIZADOS EM RECIFE-PE

INTEGRATED CONTROL OF URBAN VECTORS AND PESTS IN SELF-SERVICE RESTAURANT LOCATED IN RECIFE-PE

Rosilene Rufino da Silva[1], Viviane Lansky Xavier[1], Ruth Cavalcanti Guilherme[1], Karina Correia da Silveira[1]

[1]Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

Pragas urbanas são veículos de agentes patogênicos, podendo contaminar os alimentos e ocasionar toxinfecções alimentares. Este trabalho objetivou avaliar o controle integrado de vetores e pragas urbanas em restaurantes populares do tipo *self-service* situados na cidade do Recife-PE. Foram realizadas entrevistas com proprietários e responsáveis de 41 restaurantes comerciais do tipo *self-service* em relação a existência de Manual de Boas Práticas e de POPs para controle de pragas, existência de responsável técnico ou capacitado, quais são as pragas de maior ocorrência nos estabelecimentos e quais as medidas de prevenção e controle adotadas. Foi possível observar condições insatisfatórias nos itens avaliados, sendo necessárias melhorias que garantam a segurança alimentar do consumidor, bem como fiscalizações sanitárias mais abrangentes.

Palavras-chave: boas práticas, controle de qualidade, procedimento operacional padronizado.

Introdução

A abordagem do tema segurança alimentar é bastante ampla, envolvendo aspectos que vão desde a promoção de comportamentos alimentares saudáveis até a questão higiênico-sanitária dos alimentos (Consea, 2007). Um dos eixos da segurança alimentar compreende a aquisição, pelo consumidor, de alimentos de boa qualidade, livres de contaminantes de natureza química, biológica, física ou de qualquer outra substância que possa acarretar danos à sua saúde (Germano; Germano, 2011).

Para garantir as condições higiênico-sanitárias necessárias à produção de alimentos seguros, a RDC 275/2002 estabeleceu os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs), definidos como “procedimentos escritos de forma objetiva que estabelecem instruções seqüenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos” (Brasil, 2002). Para serviços de alimentação, que incluem cantinas, bufês, comissarias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, delicatéssens, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisserias e congêneres, a RDC 216/2004 determina o cumprimento de quatro POPs: higienização de instalações, equipamentos e móveis; controle integrado de vetores e pragas urbanas; higienização do reservatório; higiene e saúde dos manipuladores (Brasil, 2004).

O controle integrado de vetores e pragas urbanas compreende um “sistema que incorpora ações preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas que comprometam a qualidade higiênico-sanitária do alimento”. O POP deve contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas. Caso o estabelecimento adote o controle químico, este deve apresentar comprovante de execução de serviço fornecido pela empresa especializada contratada, contendo as informações estabelecidas em legislação sanitária específica (Brasil, 2004).

Na maioria das vezes, animais e insetos, como ratos, pássaros, baratas, moscas e formigas, se estabelecem do lado de fora dos estabelecimentos, nas redes de esgoto, redes de água pluvial, calhas elétricas, vegetação, fontes de água, depósitos de lenha, entulhos, pedras amontoadas, lixo, habitações, etc., onde mantêm seus ninhos, indo ao interior apenas para encontrar alimento (Matias, 2007). Na cidade do Recife, segundo pesquisa divulgada pelo Instituto Trata Brasil (2014), apenas 36,62% dos habitantes dispõem de coleta de esgoto, ficando abaixo da média nacional, que é de 48,3%, posicionando a cidade em 69º lugar dentre as 100 cidades pesquisadas (Instituto Trata Brasil, 2014).

Considerando que a proliferação de vetores e pragas urbanas está diretamente relacionada com as condições de saneamento básico das cidades e que isso reflete nas condições higiênico-sanitárias dos serviços de alimentação, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o controle integrado de vetores e pragas urbanas em restaurantes comerciais do tipo *self-service* situados na cidade do Recife-PE.

Material e Métodos

O estudo foi do tipo exploratório e descritivo, realizado no período de março a setembro de 2014, em 41 restaurantes populares do tipo *self-service*, situados nos 6 Distritos Sanitários (DS) do Recife, em bairros de maior fluxo comercial, escolhidos aleatoriamente. Os proprietários dos estabelecimentos ou seus responsáveis, após explicação da natureza da pesquisa e obtenção da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram entrevistados em relação à existência e implantação de Manual de Boas Práticas e de POPs para controle de pragas, existência de responsável técnico ou capacitado, quais são as pragas de maior ocorrência nos estabelecimentos e quais as medidas de prevenção e controle adotadas. A análise dos dados foi realizada por meio de distribuição por frequência.

Resultados e Discussão

As Boas Práticas envolvem todos os procedimentos adotados para garantir a qualidade dos alimentos no que tange as condições higiênico-sanitárias. Dessa forma, a RDC 216/2004 prevê que tais procedimentos devem ser descritos em um Manual de Boas Práticas (MBP). No presente estudo, 42% dos estabelecimentos pesquisados relataram não possuir tal documento. Esperança e Marchioni (2011) constataram que 85% dos 22 restaurantes comerciais pesquisados na cidade de São Paulo também não possuíam MBP. Resultado ainda mais preocupante foi encontrado por Almeida e Saccol (2010) em trabalho realizado com 16 estabelecimentos localizados em rodoviárias de 5 cidades do Rio Grande do Sul, no qual 100% dos estabelecimentos não possuíam MBP. Isso evidencia a inobservância às leis sanitárias vigentes, como também demonstra a necessidade de uma fiscalização sanitária mais abrangente.

Dos 41 estabelecimentos pesquisados, apenas nove, o que corresponde a 22% da amostra, referiram possuir POP para controle integrado de vetores e pragas urbanas. Durante a realização da pesquisa, observou-se que a maioria dos entrevistados desconhecia o conteúdo do referido POP, pois, ao serem indagados sobre sua implantação, eles informaram que realizavam apenas o controle químico de pragas. Diante disso, vale ressaltar que, de acordo com a RDC n° 216/2004 (Brasil, 2004), a existência de controle químico por empresa contratada não dispensa a elaboração e o cumprimento dos POPs, pelo contrário, o POP deve explicitar todas as medidas preventivas e corretivas adotadas pelo estabelecimento, inclusive o controle químico quando se fizer necessário.

A ausência do POP de controle integrado de vetores e pragas urbanas também foi observada por Leão (2006), quando avaliou 10 Unidades de Alimentação e Nutrição situadas na Esplanada dos Ministérios em Brasília e identificou que nenhum deles possuía esse documento, mas apenas os comprovantes de realização de controle químico executado por empresas licenciadas. Resultado semelhante foi encontrado por Santos, Rangel e Azeredo (2010) ao analisarem cinco restaurantes de pequeno e médio porte no município do Rio de Janeiro e observaram que nenhum dos estabelecimentos dispunha de POPs. Por outro lado, o estudo de Barp e Ghisleni (2012) encontrou 100% de adequação quanto aos POPs em cinco UANs localizadas em Erechim-RS, as quais contavam com a presença do nutricionista como responsável técnico, evidenciando a importância da responsabilidade técnica na adequação dos estabelecimentos à legislação. No presente estudo, dos nove restaurantes que referiram possuir POPs, seis deles possuíam como responsável técnico o nutricionista, dois tinham o proprietário como responsável capacitado e em outro, o monitoramento dos POPs estava a cargo de um técnico em segurança do trabalho.

Em relação aos tipos de pragas mais recorrentes nos restaurantes avaliados, a Figura 1 mostra, em média, predominância de baratas em todos os restaurantes avaliados, seguido de ratos, moscas e formigas, com algumas variações dependendo do distrito analisado. A presença de escorpiões foi citada nos DS I e VI, pois, de acordo com os entrevistados, há terrenos baldios em torno dos estabelecimentos. Já os pombos foram citados apenas no DS VI, apesar de ser comum observar a presença dessas aves em diversas áreas da cidade do Recife.

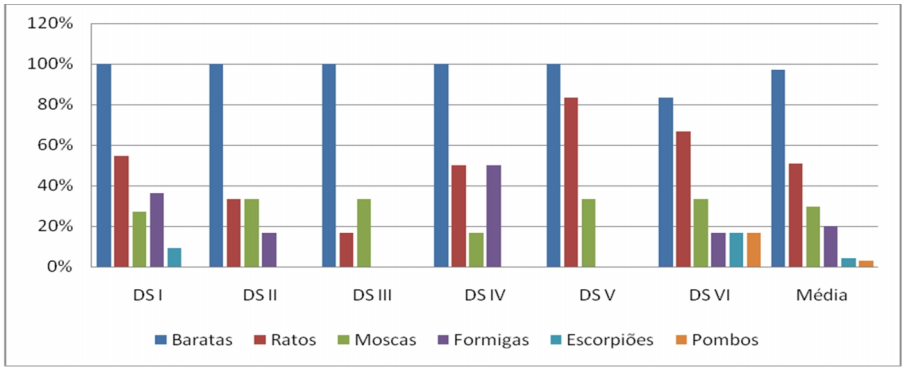


Figura 1: Pragas e vetores mais prevalentes em restaurantes tipo *self-service* do Recife, 2014.

Um estudo realizado por Costa et al. (2013) em minimercados que comercializavam carne in natura no DS VI na cidade de Recife, evidenciou a presença de moscas e baratas na área de manipulação dos produtos em 57% dos estabelecimentos pesquisados. Já Branco (2012) observou a presença de baratas e moscas em lanchonetes situadas em mercado público na cidade de Picos-PI. A proliferação de vetores e pragas nos locais onde se preparam alimentos tem uma relação direta com os processos de manipulação dos alimentos, com as condições estruturais do estabelecimento e com o tratamento dado ao lixo, tornando-se indispensável a adoção de medidas que impeçam o acesso as áreas de manipulação (Matias, 2007).

Quanto à adoção das medidas preventivas, observa-se na Figura 2 quais as barreiras mais utilizadas. Nota-se grande variabilidade entre os distritos, porém, em média, o uso de ralos sifonados com grelhas que possuem sistema de fechamento foi o recurso mais utilizado nos restaurantes, seguido de telas milimétricas nas aberturas externas, portas

ajustadas aos batentes através de borrachas de vedação e armadilhas luminosas contra moscas. Apenas um estabelecimento referiu que possuía a vedação da caixa de esgoto. Além de prevenir a contaminação dos alimentos, as barreiras físicas atuam como elemento auxiliar no controle de pragas, apresentando a vantagem de poderem ser implantadas pela própria empresa de alimentos sob a coordenação, supervisão, avaliação e implementação de um responsável técnico (Matias, 2007).

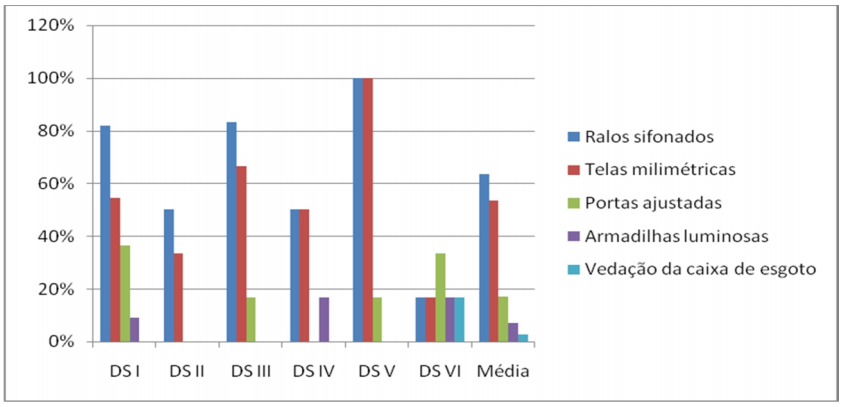


Figura 2: Medidas preventivas contra pragas adotadas em restaurantes tipo *self-service* do Recife, 2014.

Em outros estudos, é recorrente encontrar falhas na adoção de medidas preventivas em serviços de alimentação. O estudo de Machado et al. (2009), avaliando serviços de alimentação de dez ONGs situadas no município de Toledo/PR, verificaram que as janelas na maior parte dos locais não apresentavam telas de proteção e em nenhum local havia a proteção inferior nas portas para evitar a entrada de vetores. No estudo de Vergara e Albuquerque (2010), nenhum dos cinco restaurantes pesquisados adotava barreiras físicas protetoras contra pragas e vetores, contando apenas com a dedetização química. Já Ferreira et al. (2011) quando estudaram nove UANs situadas na região metropolitana de Belo Horizonte, constataram que nenhum deles dispunham de tais barreiras.

No que se refere ao controle químico, constatou-se que todos os estabelecimentos pesquisados adotam tal medida, sendo que alguns desses restaurantes o fazem por conta própria, ou seja, sem utilizar os serviços de empresa especializada, ou contam com serviço prestado por autônomos. A RDC 326/1997 prevê a adoção de um programa contínuo e eficaz de controle e erradicação de pragas, as quais devem incluir o tratamento com agentes químicos, físicos ou biológicos aplicados sob supervisão direta de profissional que conheça os riscos que tais agentes podem acarretar à saúde. Reforçando essa obrigatoriedade, a RDC 216/2004 diz que o controle químico deve ser empregado e executado por empresa especializada e licenciada. Dessa forma, os estabelecimentos que realizam o controle químico por conta própria estão conferindo grande risco aos alimentos comercializados, além de infligirem à legislação.

Conclusão

Evidenciam-se condições insatisfatórias nos itens avaliados nesse estudo, sendo necessárias melhorias nos estabelecimentos conforme a legislação vigente, garantindo, assim, a segurança alimentar do consumidor. É oportuno considerar que a ausência de documentação que descreva as medidas de boas práticas pode não significar que os estabelecimentos não as adotem. Porém, isso evidencia a inobservância às leis sanitárias que, há mais de 10 anos, determina essa obrigatoriedade, como também demonstra que a

necessidade de uma fiscalização sanitária mais abrangente, visto que tem se observado um aumento expressivo da quantidade de restaurantes do tipo *self-service* nas grandes cidades.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.A.; SACCOL, A.L.F. Avaliação das boas práticas em serviços de alimentação de terminais rodoviários no Estado do Rio Grande do Sul. **Braz. J. Food Technol**., III SSA, nov. 2010.

BARP, B.R.; GHISLENI, C.P. Diagnóstico das ferramentas de segurança de alimentos em unidades de alimentação e nutrição (UANs) de Erechim – RS. **Perspectiva**. Erechim, v. 36, n. 133, p. 7-16, mar. 2012.

BRANCO, C.C.F.C. **Avaliação das Condições Higiênico-sanitárias das Lanchonetes comerciais no Mercado Municipal de Picos**. Monografia (Curso Bacharel em Nutrição) - Universidade Federal do Piauí - UFPI, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Brasília: MS; 2002. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br> Acesso em 23 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços De Alimentação.** Brasília: MS; 2004. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br> Acesso em: 23 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS Nº 326, de 30 de julho de 1997. **Aprova o Regulamento Técnico Condições HigiênicosSanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** Brasília: MS; 1997. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br> Acesso em 25 nov. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (CONSEA). ***III*** **Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: por um desenvolvimento sustentável com soberania e segurança alimentar e nutricional** – Documento Base, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/consea/3conferencia/Static/Documentos/Documento_%20Final.pdf Acesso em: 23 nov. 2014.

COSTA, J.N.P et al. Controle de pragas urbanas em minimercados comercializadores de carne in natura. **Med. Veterinária**, Recife, v. 7, n. 1, p. 17-23, 2013.

ESPERANÇA, L. C.; MARCHIONI, D. M. L. Quality of food preparation in restaurants in the district of Cerqueira César, São Paulo. **Nutrire**: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr. São Paulo, v. 36, n. 1, p. 71-83, abr. 2011.

FERREIRA M.A. et al. Avaliação da adequação às boas práticas em unidades de alimentação e nutrição. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n. 2, p. 230-5. 2011.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, Varela, 1034 p. 2011.

INSTITUTO TRATA BRASIL - ITB. **Ranking do saneamento**. Resultados com base no SNIS 2011. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ranking/relatorio-completo-2014.pdf Acesso em: 23 nov. 2014.

LEÃO, C.M.S. **Avaliação das boas práticas de produção nas unidades de alimentação e nutrição localizadas na esplanada dos ministérios em Brasília/ DF**. 2006. 48 f. Monografia (Curso de Especialização em Qualidade de Alimentos) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MACHADO, A.D. et al. Condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação de Organizações Não Governamentais de Toledo/PR. **Nutrire**: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 141-151, dez. 2009.

MATIAS, R.S. O controle de pragas urbanas na qualidade do alimento sob a visão da legislação federal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, supl. 1, ago. 2007.

SANTOS, M.O.B.; RANGEL, V.P.; AZEREDO, D.P. Adequação de Restaurantes Comerciais as Boas Práticas. **Rev. Hig. Alimentar**, n. 24, vol. 190/191, p. 44-9, nov/dez. 2010.

VERGARA, C.M.A.C; ALBUQUERQUE, M.B. Condições Higiênico-Sanitárias de Restaurantes Comerciais da Cidade de Fortaleza- CE. **Rev Hig Alimentar**. São Paulo, v.25, n. 192/193, p. 35-41, jan/fev. 2011.

Autor(a) a ser contactado: Viviane Lansky Xavier, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Profº Moraes Rego 1235 - Cidade Universitária, CEP 50.670-901, Recife-PE. E-mail: vivianelansky@yahoo.com.br.

DEGELO DE PRODUTOS CÁRNEOS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR

DEFROST OF MEAT PRODUCTS IN A POWER UNIT AND NUTRITION HOSPITAL

Carolinne Reinaldo Pontes[1]; Luana Pontes Aguiar de Oliveira[2]

1 – Docente do curso de Nutrição Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e Universidade Estadual do Ceará (UECE)

2-Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Graduanda de Nutrição.

Resumo

No intuito de lucrar ilicitamente, fornecedores passaram a injetar alta quantidade de água nos produtos. O objetivo do estudo foi avaliar o degelo dos produtos cárneos, a conformidade dos fornecedores e a sua influência no custo dos cardápios. As perdas líquidas foram comparadas com os parâmetros específicos do hospital e da legislação vigente. A coleta de dados ocorreu em duas etapas de pesagem. A primeira o produto estava totalmente congelado e a segunda o produto totalmente descongelado. Observou-se que os percentuais de água das carnes bovinas e peixes (100%) foram acima da legislação. Já os resultados do frango desossado e da coxa e sobrecoxa de frango do foram ideais segundo legislação. Conclui-se que a escolha de um bom fornecedor, implica na qualidade e no custo do cardápio.

Palavras-chave: Degelo; custo; carnes.

Introdução

Os seres humanos alimentam-se de uma grande variedade de alimentos tanto de origem animal como vegetal. Há muitos anos, a carne e outros alimentos de origem animal fazem parte da dieta humana. No Brasil, as carnes mais consumidas são as bovinas, as de aves e as de peixes. Contudo, o padrão alimentar consumido pelo brasileiro apresenta um nível bastante elevado desses alimentos proteicos, sendo essa ingestão, pela maioria dos indivíduos, excessiva segundo as recomendações nutricionais (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Com a atual vida moderna, a maioria da população brasileira minimizou o consumo dos alimentos frescos, substituindo-os por alimentos congelados, a fim de garantir maior segurança alimentar (LAWRIE, 2005).

Sendo assim, aumentou-se a comercialização de produtos congelados, visando uma maior praticidade. Desde então, percebeu-se a necessidade de uma regulamentação da venda, principalmente, dos produtos cárneos, pois alguns fornecedores passaram a se aproveitar do alto consumo injetando água nos alimentos e congelando-os posteriormente. Com isso a ANVISA, o MAPA e o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) desenvolveram normas, sendo o limite de 8% de água para frangos durante o processo de descongelamento, 15% de água no processo de descongelamentos para pescados e 10% de água para carne bovina (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2003; IDEC, 2005; MAPA,2007).

Ressalta-se que os pratos proteicos podem representar o custo maior de uma refeição, alcançando aproximadamente a metade do valor total do orçamento planejado em um cardápio (PIRES, 2002).

Dessa forma, com o intuito de lucrar ilicitamente, muitos fornecedores aumentam o peso das carnes bovinas, dos peixes e das aves, incorporando água ao produto, com um percentual muito maior do limite estabelecido pela legislação. A fraude no processo de congelamento possibilita uma perda líquida muito maior que a esperada durante o processo de descongelamento (PAVIM, 2009).

Órgãos metrológicos, de inspeção de produtos de origem animal e de defesa do consumidor são responsáveis pela fiscalização dos abusos relacionados à quantidade excessiva de gelo adicionado aos produtos cárneos (MINISTÉRIO DA JUSTIÇA, 2009; IDEC, 2005).

Contudo, deve-se atentar para a quantidade de água retida nos produtos, pois uma retenção excessiva pode levar à produção de um alimento de qualidade inferior, o que resulta em perda de produção e perda de vendas, ou venda de produto de baixa qualidade (IDEC, 2005). A partir disso, percebeu-se a necessidade de se realizar uma pesquisa sobre perda de líquidos das carnes bovinas, aves e peixes no momento do pré-preparo. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar o índice de degelo dos produtos cárneos, a conformidade dos fornecedores dessa matéria prima e a sua influência no custo real dos cardápios em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar.

Material e Métodos

Os dados foram coletados durante o mês de outubro de 2014 em uma unidade de nutrição hospitalar. Foram analisadas carnes bovinas, aves e peixes. Para isso, uma planilha foi elaborada com a finalidade de registrar todos os dados necessários para o desenvolvimento dessa pesquisa como: gênero, fornecedor, peso bruto, perda de líquido, fator de correção, peso líquido, degelo e preço.

O percentual de perdas líquidas no degelo foi comparado com os parâmetros específicos do hospital segundo prescrito no edital de compra e da legislação vigente. Os produtos analisados foram acompanhados desde a sua retirada da câmara de congelamento até o momento do pré-preparo.

A coleta de dados ocorreu em duas etapas de pesagem. A aferição do peso foi através de uma balança digital da marca C&F Balanças produzida pela empresa Fernando Filizola Balanças LTDA com capacidade máxima de 15 kg e capacidade mínima de 125g.

Foi escolhida apenas uma peça de cada gênero do produto para servir como amostra para a análise. Logo após, foi realizada a primeira pesagem, a qual ocorreu com o produto totalmente congelado, assim que foi retirado da câmara de congelamento. Os produtos cárneos ficaram na antecâmara para o descongelamento. A segunda pesagem foi feita com o produto totalmente descongelado.

Resultados e Discussão

Os percentuais de água do coxão mole, do músculo, do patinho e do lagarto foram de 19,11%, 22,50%, 27,33%, 24,23%, **respectivamente**. Os índices de degelo das carnes bovinas avaliadas foram todos acima do limite estabelecido pela legislação, a qual corresponde 10%, e, também ultrapassou o percentual exigido pelo hospital de 8% (tabela 1).

Tabela 1 – Índice de degelo das carnes bovinas, frangos e peixes. Fortaleza, CE, 2014.

PRODUTO		ÍNDICE DE DEGELO
Carne bovina	Coxão Mole	19,11%
	Músculo	22,50%
	Patinho	27,33%
	Lagarto	24,23%
Peixes	Cavala	20,84%
	Pargo	32,96%

Aves	Frango Desossado	7,54%
	Coxa e Sobrecoxa de Frango	4,98%
	Filé de Frango	17,92%

Embora a unidade de alimentação e nutrição hospitalar não cite no edital de compras nenhum percentual de degelo na descrição dos peixes, a legislação afirma que o índice de líquido dos peixes não deve ser acima de 15%. Sendo assim, também se encontraram resultados também insatisfatórios, estando a cavala com percentual de líquido de 20,84% e o pargo com 32,96%.

Já para a análise dos índices de degelo dos frangos comparou-se com o limite máximo da legislação de 8% e com o valor estabelecido pelo edital de compras da UAN de 10%. O resultado foi satisfatório com relação ao frango desossado, sendo um percentual de 7,54% e com a coxa e sobrecoxa de frango, sendo o índice de 4,98%. Entretanto, percentual de degelo do filé de frango foi superior ao limite correspondendo 17,92%.

Alguns estudos mostram que os índices de degelo eram superiores aos percentuais permitidos pelas normas da legislação durante o descongelamento, como por exemplo, uma pesquisa sobre produtos cárneos congelados, em Goiás, mostra que 83,87% das amostras estavam fora dos padrões regulamentares. O mesmo ocorreu no Distrito Federal, onde 76,47% das amostras apresentavam-se foram dos padrões estabelecidos como normais. O problema se repetiu em Mato Grosso do Sul 85,71% das amostras extrapolaram os valores aceitáveis. (PASQUALETTO et al, 2010).

A forma inadequada de congelamento que os produtos cárneos foram submetidos influenciou diretamente no preço do quilo do produto, ou seja, no custo do cardápio (TAVARES, 2006).

Tabela 2 – Custo real das carnes bovinas, frangos e peixes e custo gasto em água retida nos produtos. Fortaleza, CE, 2014.

PRODUTO	**PREÇO POR KG (R$)**	**CUSTO REAL do KG do produto (R$)**	**CUSTO DA ÁGUA (R$)**
Coxão mole	13,06	16,15	2,50
Músculo	11,53	14,88	2,59
Carne de Sol	19,30	19,52	0,22
Patinho	14,21	19,55	3,88
Lagarto	13,23	17,46	3,21
Cavala	22,70	28,68	4,73
Pargo	24,00	35,80	7,91
Filé de frango	7,68	9,36	1,38
Frango Desossado	7,13	7,71	0,54

Coxa e Sobrecoxa de Frango	4,43	4,66	0,22

Segundo a Tabela 2, quanto ao preço gasto nas carnes bovinas, a UAN paga no preço do quilo do coxão mole congelado R$ 13,06. Após o descongelamento (perda de 19,11%) o quilo do coxão mole passou a custar R$ 16,15. Com isso, o valor de água pago foi R$ 2,50. O preço do quilo do músculo congelado foi R$ 11,53. Após o descongelamento (perda de 22,50%) o quilo do músculo passou a custar R$ 14,88. Com isso, o valor de água pago foi R$ 2,59. O quilo do patinho custa R$ 14,21. Depois de descongelado (perda de 13,23%), o quilo do patinho passou a custar R$ 17,46. Sendo assim, o custo da água foi de R$ 3,88. O preço do quilo do lagarto congelado foi R$ 13,23. Após o descongelamento (perda de 24,23%) o quilo do lagarto passou a custar R$ 17,46. Com isso, o valor de água pago foi R$ 3,21.

Já com relação o preço do quilo dos peixes, a UAN paga no preço do quilo da cavala congelada R$ 22,70. Após o descongelamento (perda de 20,84%) o quilo da cavala passou a custar R$ 28,68. Com isso, o valor de água pago foi R$ 4,73. O preço do quilo do pargo congelado R$ 24,00. Após o descongelamento (perda de 32,96%) o quilo do pargo passou a custar R$ 35,80. Com isso, o valor de água pago foi R$ 7,91.

Uma pesquisa realizada por Tavares et al. (2006), o índice médio de água do peixe encontrado é de 46,91%, sendo inadequado quando comparado com os 15% da literatura.

No que se refere ao custo dos frangos, o degelo do frango desossado e da coxa e sobrecoxa estão conforme as normas da legislação. Entretanto, a UAN paga no preço do quilo do filé de frango congelado R$ 7,68. Após o descongelamento (perda de 17,92%) o quilo do filé de frango passou a custar R$ 7,71. Sendo assim, o valor de água pago foi R$ 1,38.

Em 2004, o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC), realizou um estudo com aves congeladas em supermercados, resultando em 32% das amostras com índices acima do limite aceitável pelo Código de defesa do consumidor (Lei 8.078/90), tornando-os inadequados para o consumo.

Conclusão

O percentual de degelo das carnes, dos peixes e dos frangos (exceto frango desossado e coxa e sobrecoxa) foram todas inadequadas, conforme a legislação e ao edital de compras da UAN. Com isso na UAN avaliada, a aquisição dos produtos cárneos gera forte influência no custo dos cardápios.

Portanto, mostra-se que a importância da escolha de um bom fornecedor, pois implicará diretamente na qualidade e no custo do produto final. A escolha pelo menor preço pode levar a prejuízos na maioria das vezes incalculáveis, sendo assim, uma decisão não compensatória.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Justiça. Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor. Nota Técnica n° 19/2009. **Comercialização de pescado congelado**. Brasília, 2009. Disponível em: <www.idec.org.br/pdf/nota_tecnica_pescado.pdf> Acesso em: 20 fev. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde**. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Brasília: Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição; 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Programa de Controle de absorção de água em carcaças de aves.** Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Brasília, 2003.

IDEC. Representação 2004. Publicado em 16/02/2005. Disponível em: <www.idec.org.br/emacao.asp?id=958> 2010. Mar.01.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Excesso de água nas aves.** Representação 2004. Publicado em 2005. Disponível em: <www.idec.org.br/emacao.asp?id=958> 2014. Out.15.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Brasileiro compra água a preço de peixe.** IDEC em ação: alimentos, 2005. Disponível em: <www.idec.org.br/emacao.asp?id=986> 2014. Out. 15.

LAWRIE et al. Ciência da Carne. Porto Alegre: Ed.Artmed; 2005.

MAPA. **Portaria N^0 210 de 10 de novembro de 1998.** Publicado em 04/05/2007. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/INTERACAO/CONCUSROS_EM_ANDAMENTO/PRT%20210%2010%2010%2011%20198%20INSPECAO%20TECNOLOGIA%20HIGIENICO%20SANITARIA%20CARNES%AVES.DOC> 2014. Out. 15.

PASQUALETTO, A.; SILVA, G.C.C.; FRANÇA, M.J.A.; BORGES, M. C.; GODINHO, R.A.; REIS, R.L.. **Avaliação do teor de líquido perdido por degelo de frangos congelados (Dripping test) consumidos no centro- oeste do Brasil.** Disponível em: <www2.ucg.br/nupenge/pdf/artigo_01.pdf> 2010. Jan. 26.

PAVIM, B. K. **A incorporação de água no frango como fraude econômica no brasil**. 2009. 72p. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal (HIPOA)) - Universidade Castelo Branco, Curitiba – PR. 2009.

PIRES, C. V. **Caracterização Bromatológica e Digestibilidade in vitro de Proteínas de Cultivares de Feijão (Phaseolus vulgaris L.).** Universidade Federal de Viçosa, tese de mestrado, 2002.

TAVARES, L.F.; TAVARES, M.F.; FERNANDES, T.A. **Análise da perda líquida de degelo e o preço real do quilo do filé de peixe cação utilizado em um restaurante comercial na cidade de Niterói.** XIII Simpep; Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

Autora a ser contatado: Carolinne Reinaldo Pontes

Docente Universidade de Fortaleza (UNIFOR) e Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Endereço: Rua Corumbá 479, casa 04. Castelão. CEP 60.743-630

email: carolinne_nutri@yahoo.com.br

DETECÇÃO DE COLIFORMES EM MÃOS DE DONAS DE CASA DE UM MUNICÍPIO DO VALE DO MUCURI - MG

DETECTION COLIFORMS IN HANDS OF HOUSEWIVES OF A MUNICIPALITY OF VALE DO MUCURI – MG

Jouelice Barbosa dos Santos Faria[1]
Karen Cristina Ferreira Santos[1]
Maria Cecília Pinto Diniz[2]
Leonardo Teixeira de Souza[3]

1 – Nutricionistas pelas Faculdades Unificadas Doctum de Teófilo Otoni – MG;

2 – Professora da Universidade do Vale do Rio Doce, Governador Valadares – MG;

3 – Professor do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora, *Campus* de Governador Valadares – MG.

Resumo

Objetivou-se detectar coliformes nas mãos de donas de casa de um município do Vale do Mucuri - MG. Sorteou-se 100 donas de casa em que foi passado um *swab*. Utilizou-se a técnica de tubos múltiplos com o uso de Lauril Sulfato Triptose (LST) (teste presuntivo) e Bile Verde Brilhante (teste confirmativo). Foram utilizadas 3 diluições: 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}. Os valores foram expressos em NMP/g. O número de donas de casa com coliformes nas mãos foi de 44%. É necessário que as donas de casa passem por capacitações em Boas Práticas de Fabricação de alimentos. Sugere-se que profissionais de saúde em visitem tais

residências para conscientização quanto à segurança alimentar. Espera-se assim, contribuir para a redução de surtos de doenças transmitidas por alimentos nestes locais.
Palavras-chave: Coliformes; Donas de Casa; Mãos.

Introdução

A manipulação de alimentos é importante fator de risco para contaminação alimentar. Vários fatores podem contribuir para a contaminação como o ar, pó, higienização inadequada de utensílios, temperatura e conservação imprópria, e o manipulador de alimentos que também pode ser responsável direta ou indiretamente (MARIANO & MOURA, 2008).

Embora a grande maioria da população associe a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) com o consumo de alimentos fora do lar, estudos epidemiológicos sugerem que vários casos são diretamente relacionados ao processamento domiciliar dos alimentos. As DTA de origem domiciliar provavelmente são decorrentes de falhas na higienização, processamento, contaminação cruzada nas cozinhas domésticas relacionadas à inadequada conservação dos alimentos (LEITE *et al.*, 2009).

De acordo com o Boletim Epidemiológico de DTA as residências são os locais com maior ocorrência de surtos (48,5%), seguida de restaurantes (18,8%) e escolas (11,6%) (BRASIL, 2013).

As donas de casa são essenciais na cadeia produtiva de alimentação, visto que as práticas das mesmas influenciam diretamente a qualidade e a segurança do alimento preparado e consequentemente a saúde dos membros da família. (ÁVILA, *et al.*, 2010). Torna-se necessário conhecer melhor os hábitos higienicossanitários das donas de casa, para possibilitar o desenvolvimento de estratégias específicas para a prevenção das DTA (DEON; HECKTHEUER; SACOOL, 2013).

As mãos das donas de casa constituem um importante foco de contaminação. Desta forma quando mal higienizadas podem ser veiculadoras de micro-organismos deteriorantes patogênicos e de origem fecal. (SOUZA, 2006). Dessa forma, os procedimentos realizados incorretamente durante a manipulação de alimentos podem provocar DTA (ÁVILA, *et al.*, 2010).

Como as mãos são o principal veículo de transmissão de agentes infecciosos, é importante que as mesmas estejam livres de micro-organismos indicadores de contaminação fecal (MESQUITA *et al*., 2006).

O grupo de coliformes apresenta bactérias da família *Enterobacteriaceae*, gram - negativos e não formadores de esporos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, à incubação entre 35 e 37°C durante 48 h. São representados por bactérias pertencentes aos gêneros *Escherichia, Enterobacter, Citrobacter e* Klebsiela, somente a *Escherichia coli* tem como habitat natural primário o trato intestinal do homem e animais. (FRANCO & LADGRAF, 2005).

Não havendo padrões ou especificações para contagens microbianas em mãos de manipuladores de alimentos Andrade (2005), sugere como níveis aceitáveis de contaminação para as mãos 10^2 UFC/mão para coliformes.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo avaliar o nível de conhecimento em BPF de alimentos e detecção de coliformes nas mãos de donas de casa de Ladainha – MG.

Material e Métodos

Para a coleta das amostras nas mãos das donas de casa foi utilizado *swab* umedecido em solução salina esterilizada em concentração de 0,1%. Foi utilizado um tubo contendo 5 mL de solução salina para transporte e início de diluições. O *swab* estéril foi umedecido na solução salina esterilizada e passado por toda a superfície das mãos, dedos e unhas das donas de casa, no período da manhã durante a produção do almoço (DOWNES & ITO, 2001).

A pesquisa de bactérias do grupo coliformes foi realizada por meio da técnica dos tubos múltiplos, utilizando-se três séries de três tubos. As amostras colhidas das mãos pelo *swab* foram adicionadas em tubos com 9 mL de solução salina (0,1%), sendo essa, a diluição 10^{-1}. A amostra foi diluída serialmente para 10^{-2} e em seguida para a diluição de 10^{-3} em 9 mL de solução salina (0,1%) para cada uma das diluições (DOWNES & ITO, 2001).

Em seguida, amostras de 1 mL de cada tubo foram inoculadas em 3 tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST, DIFCO) contendo um tubo de *Durhan* invertido e que foram incubadas entre 35 - 37°C em estufa durante 24 a 48 horas (teste presuntivo para coliformes totais) (DOWNES & ITO, 2001).

A partir dos tubos considerados positivos, com turvação e produção de bolha de gás no interior do tubo de *Duhran*, foram inoculados com uma alçada em tubos contendo caldo bile verde brilhante 2% (DIFCO) para confirmação da presença de bactérias do grupo coliforme (teste confirmativo para coliformes totais). Os tubos foram então incubados a 35 – 37°C em estufa por 24 a 48 horas. A presença de gás e turvação confirma a positividade para coliformes totais. Os valores foram expressos em NMP (DOWNES & ITO, 2001).

Resultados e Discussão

Entre as 100 amostras das mãos das donas de casa avaliadas, 56% apresentaram resultado positivo para o teste presuntivo de coliformes totais, e 44% apresentaram resultado positivo para o teste confirmativo de coliformes totais.

Os resultados de Número Mais Provável (NMP) para coliformes totais, para amostras de *swab* de cada dona de casa indicaram que os valores variaram de 3 a > 1.100 NMP/mão.

Estes resultados evidenciam o risco das mãos das donas de casa constituir-se fonte de contaminação para outra superfície e alimentos, caso não seja realizada a correta higienização das mãos.

Um estudo detectou a presença de micro-organismos em mãos de 22 manipuladores de alimentos de indústria alimentícia no setor de embutidos e de desossa de animais, foram detectados coliformes totais em 45% das amostras, em níveis entre $1,0 \times 10^{1}$ UFC/mão e $2,3 \times 10^{6}$ UFC/mão (MILLEZI *et al*., 2007) corroborando com este estudo. Semelhante aos resultados encontrados neste trabalho, uma pesquisa realizada com manipuladores de cozinha industrial de Cascavel – PR foram detectados coliformes totais em 41,16% das amostras avaliadas das mãos (SILVA & KOTTWITZ, 2011).

Um estudo analisou a contaminação em mãos de manipuladores de alimentos de cozinhas de hospitais públicos de Itamaraju - BA e Teixeira de Freitas – BA e identificou coliformes totais em mãos de 30,77% dos indivíduos, dado pouco inferior ao resultado obtido neste trabalho (SILVA; FERNANDES; FORTUNA, 2011). Já no trabalho com manipuladores de UAN de Caxias do Sul - RS foi detectada a presença de coliformes totais em apenas 6,5% dos manipuladores (BIONDO *et al*., 2011), sendo este resultado inferior a esta pesquisa.

Em um estudo realizado com manipuladores de alimentos de domicílios em Caxias do Sul – RS detectou-se *E. coli* em 3,8% e coliformes totais em 47,5% dos 80 participantes (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Em pesquisa de análise das condições higienicossanitárias em 9 restaurantes comerciais do tipo *self-service* em Belo Horizonte – MG, avaliou-se as mãos de 26 manipuladores destes 53,8% (14) estavam contaminados com coliformes totais (Rossi, 2006). Verifica-se que o valor encontrado por Rossi foi superior a este estudo.

Um estudo com manipuladores de creches avaliou-se 31 amostras de *swab* das mãos, tendo sido detectada presença de coliformes totais em 18, das quais três apresentaram contagens superiores a 4,6 x 10^{-2} NMP/mão (WERLE, 2012).

Conclusão

De acordo com dados coletados pode-se concluir que as donas de casa de Ladainha – MG necessitam passar por capacitação em Boas Práticas de Fabricação (BPF) com enfoque em higienização correta das mãos.

Sugere-se a iniciativa de profissionais da saúde em visitar residências com o objetivo de transmitir informações que visem sensibilizar as donas de casa sobre os procedimentos adequados de manipulação de alimentos. Além disso, conscientizá-las a respeito da segurança alimentar, enfocando os procedimentos de higienização correta de mãos, levaria consequentemente, à redução dos números de surtos nestes locais.

É importante salientar a necessidade de mais estudos relacionados à manipulação de alimentos em domicílios, uma vez que as publicações encontradas que abordam este tema são insuficientes para que se obtenham melhores resultados.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J. **Metodologias para avaliar condições higiênicas de ambientes de processamento de alimentos.** In: *XIII Congresso Brasileiro de Microbiologia* (Santos, Brasil). 1 CD-ROM. 2005.

ÁVILA, de R.; ANDRADE, R. B.; JÚNIOR, D. R. M.; RABELO, R. P.; SILVA, M. R.. Práticas higiênico- sanitárias na manipulação de alimentos: diagnóstico e intervenção . **Com. Ciências da Saúde**. 2010. p.117-124.

BIONDO, A.; WOLLHEIM, C.; SIVIERO, J.; PETRINI, L.A.; RICALDE, S.R.. Higiene dos manipuladores de alimentos de uma empresa de refeições coletivas em Caxias do Sul, RS. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo – SP, v. 25, n. 198/199, p. 139-144, 2011.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde- SVS, 2013. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarArea&codArea=376 > Acesso em: 12 mar. 2013.

DEON, C.B.; MEDEIROS, L.B.; HECKTHEUER, L. H.; SACCOL, A.L.F.. Perfil de Manipuladores de alimentos em domicílios. **Revista Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro - RJ, v. 19, n. 5, p. 1553-1559, mai/2014.

DOWNES, F. P.; ITO, K.. **Compendium of methods for the microbiological examination of food**. American Public Health Association .4° ed. 2001.

FRANCO, B.D.G.M.; LADGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

LEITE, M. H.L.; MACHADO, P.A.N.; VASCONCELLOS, A.L.R.; CARVALHO, I.M.. Boas práticas de higiene e conservação de alimentos em cozinhas residenciais de usuários do programa saúde da família – Lapa. Campinas. **Revista de Ciências Médicas**. p 81-88, mar./abr, 2009.

MARIANO, G.C.; MOURA, N.P. Avaliação das boas praticas de fabricação em unidade produtora de refeições (UPR) auto- gestão do interior do estado de São Paulo. **Revista Salus.** Guarapuava. p 73-81, jul/dez, 2008.

MESQUITA, M.O.; DANIEL, A.P.; SACCOL, A.L.F.; MILANI, L.I.G.; FRIES, L.L.M.. Qualidade Microbiológica no processamento do Frango Assado em Unidade de Alimentação e Nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas – SP, v. 1, n. 26, p. 198-203, 2006.

MILLEZI, A. F.; TONIAL, T. M. ; ZANELLA, J. F. P. ; MOSCHEN, E. E. S. ; AVILA, C. A. ; KAISER, V. L. ; HOFFMAISTER, S.. Avaliação e qualidade microbiológica das mãos de manipuladores e do agente sanificante na indústria de alimentos. **Revista Analytica**. São Paulo - SP, v. 28, p. 74-79, 2007.

RIBEIRO, D.T., CORÇÃO, G.; NORMANN, C.A.M.; ALVES, M.K.. Condições higienicossanitárias e avaliação microbiológica de mãos de manipuladores em cozinhas residenciais do município de Caxias do Sul, RS. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo – SP. V. 28, n. 230/231, p. 169-173, 2014.

ROSSI, C.F.. *Condições Higienicossanitárias de Restaurantes Comerciais do Tipo Self-service de Belo Horizonte – MG.*[Dissertação]. Belo Horizonte, Brasil: Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais; 2006.

SILVA, S.Z.; KOTTWITZ, L.B.M.. Condições microbiológicas de mãos de manipuladores de alimentos, em cozinha industrial da cidade de Cascavel, PR. **Revista Higiene Alimentar***. São Paulo – SP,* v. 25, n.202/203, p.76-81, 2011.

SILVA, C.J.; FERNANDES, R.J.; FORTUNA, J.L.. Condições higienicossanitárias nas cozinhas de hospitais públicos das cidades de Itamaraju e Teixeira de Freitas, BA. Revista Higiene Alimentar – Edição temática. São Paulo – SP, v.25, n. 2, p.67-72, 2011.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. São Paulo: **Revista Higiene Alimentar**, v.20, n. 146, p32-39, 2006.

WERLE, C.H.; PEREIRA, A.P.M.; GONÇALVES, T.M.V.; HOFFMANN, F,L.. Estudo das condições de preparo da merenda escolar em creches. **Revista do Instituto Adolf Lutz**. São Paulo – SP, v. 71, n. 4, p. 741-746, 2012.

Autor a ser contactado:

Leonardo Teixeira de Souza

Professor Assistente do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Campus Governador Valadares – MG.

Rua Dezesseis, n° 1170, apto 303, Ilha dos Araújos, CEP: 39.550-660, Governador Valadares – MG

E-mail: leonut99@yahoo.com.br

DETERMINAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO DE HORTALIÇAS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DE VITÓRIA DA CONQUISTA-BA

DETERMINATION OF VEGETABLES CORRECTION FACTOR OF A UNIT OF FOOD AND NUTRITION HOSPITAL OF VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

Ana Paula Ferreira Pessoa[1]

Jéssyka Fernandes Nolasco[1]

Mônica Souza Lima Sant'Anna[2]

Leonardo Teixeira de Souza[3]

1 – Nutricionistas pela Universidade Federal da Bahia, Campus Vitória da Conquista – BA.

2 – Professora do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Sergipe (UFS), *São Cristovão* – SE.

3 – Professor do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), *Campus* de Governador Valadares – MG.

Resumo

O trabalho objetivou determinar o fator de correção (FC) de hortaliças de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar. Para os cálculos de FC utilizou-se a fórmula que divide o peso bruto do alimento pelo seu peso líquido das hortaliças de maior incidência no cardápio da UAN. Foram coletados em triplicata e calculou-se a média (M), desvio padrão (DP) e coeficiente de variância (CV). A maioria dos valores de CV foram baixos e médios. Comparando-se os valores encontrados com os valores da literatura as hortaliças que tiveram valores semelhantes foram: tomate (1,25); cebola (1,23); abóbora (1,57), couve (1,92) e beterraba (1,16). É importante que cada UAN mantenha uma tabela própria com fatores de correção e que haja um aproveitamento máximo de todas as partes dos alimentos, tendo em vista a contenção de desperdícios de alimentos.

Palavras-chave: Fator de correção; Hortaliças; Unidade de Alimentação e Nutrição.

Introdução

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) são locais destinados à preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, de acordo com as necessidades nutricionais dos clientes (LANZILLOTTI, *et al*., 2004). De acordo com Castro (2002), durante o processo de produção das refeições pode ocorrer desperdício de alimentos, tanto no pré-preparo quanto em outras etapas da cadeia produtiva, transporte, comercialização, sistema de embalagem e armazenamento dos mesmos.

Entre os alimentos mais desperdiçados estão as hortaliças, que compreendem as partes comestíveis das plantas, como raízes tuberosas, tubérculos, caules, folhas, flores, frutos e sementes (GOES; VALDUGAS; SOARES, 2013).

Segundo Botelho & Camargo (2005) o fator de correção é um indicador de desperdício e é utilizado para determinar a quantidade que será descartada de alimento no processo de produção das refeições. Portanto, deve ser utilizado para o planejamento quantitativo do cardápio e seus gêneros. Todavia, sempre se deve levar em consideração que há fatores que influenciam no fator de correção dos alimentos, tais como: o fornecedor e do tipo de produto, qualidade e grau de amadurecimento, safra, técnicas utilizadas no pré-preparo e habilidade do operador.

Assim sendo, há necessidade de pesquisas que avaliem o fator de correção de hortaliças para se estimar o desperdício ao higienizar, manipular e selecionar esses alimentos, pois a utilização desse indicador nas UANs poderia evitar que quantidades significativas de hortaliças fossem descartadas, contribuindo assim com a diminuição do desperdício de alimentos (LEMOS; BOTELHO; AKUTSU, 2011).

Neste sentido, este trabalho objetivou determinar o fator de correção de hortaliças de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar de Vitória da Conquista - BA.

Material e Métodos

O serviço da UAN hospitalar em questão é terceirizado e fornece cerca de 1000 refeições/dia. A UAN apresenta área de pré-preparo de vegetais com um quadro de seis manipuladores de alimentos em regime 12/36 h. As hortaliças avaliadas compõem as saladas e guarnições.

Para os cálculos de fator de correção utilizou-se a fórmula que divide o peso bruto do alimento pelo seu peso líquido (ORNELAS, 2008). Utilizou-se balança mecânica da marca Ramuza®, com carga máxima de 300 Kg, carga mínima de 2 Kg e precisão de 10 g.

Escolheu-se as hortaliças de maior incidência no cardápio da UAN: abóbora, abobrinha, batata, beterraba, cebola, cenoura, chuchu, couve, mandioca, pepino, pimentão e tomate.

O pré-preparo era feito com o uso de uma faca de cozinha da marca Tramontina®, e um cortador manual de legumes da marca Mhsy®, alternando-se o uso da faca e do cortador de acordo com as peculiaridades de cada vegetal.

Os dados foram obtidos em triplicata, conforme o vegetal fizesse parte do cardápio. Calculou-se a média, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) com o uso do Microsoft Excel®. Valores de CV inferiores a 10% foram considerados baixos; 10 a 20%, médios; 20 a 30%, altos e acima de 30%, muito altos (MEDRONHO, *et al*., 2008).

Resultados e Discussão

As hortaliças e seus respectivos valores de fator de correção em triplicata (Fc1, Fc2, Fc3)**,** a média (M), comparação entre o fator de correção teórico (ORNELAS, 2008), desvio padrão (DP) e coeficiente de variância (CV) estão representados na tabela 1.

Tabela 1 – Dados referentes aos fatores de correção de hortaliças de uma UAN hospitalar de Vitória da Conquista – BA.

Hortaliça	Fatores de correção obtidos em triplicata			Média (M)	Fator de Correção Teórico (Ornelas, 2008)	Desvio Padrão (DP)	Coeficiente de Variância (CV%)
	Fc1	Fc2	Fc3				
Abóbora	1,73	1,59	1,38	1,57	1,15-1,64	0,14	8,92
Abobrinha	1,43	1,41	1,94	1,59	1,33-1,38	0,24	15,09
Batata	1,53	1,13	1,29	1,32	1,06	0,16	12,12
Beterraba	1,12	1,21	1,16	1,16	1,61-1,88	0,04	3,44
Cebola	1,23	1,24	1,22	1,23	1,03-2,44	0,008	0,65
Cenoura	1,38	1,26	1,30	1,31	1,17	0,05	3,82
Chuchu	1,80	1,41	1,33	1,51	1,47	0,20	13,24
Couve	2,08	1,57	2,10	1,92	1,60-2,22	0,24	12,5
Mandioca	1,58	1,64	1,65	1,62	1,39	0,02	1,23
Pepino	3,17	1,59	1,4	2,05	1,42	0,79	38,54

Pimentão	1,64	1,35	2,19	1,73	1,26	0,35	20,23
Tomate	1,03	1,09	1,08	1,05	1,25	0,18	14,4

Observa-se que a maioria dos valores de CV foram considerados baixos e médios. Apenas o do pimentão foi alto e o do pepino foi muito alto. Comparando-se os valores encontrados com os valores da literatura as hortaliças que tiveram valores semelhantes foram: tomate (1,25); cebola (1,23); abóbora (1,57), couve (1,92) e beterraba (1,16).

Salienta-se que os equipamentos utilizados no pré-preparo, o grau de treinamento e o estado psicológico dos manipuladores, bem como as características de qualidade da matéria-prima são fatores que influenciam no fator de correção dos alimentos (PHILLIPI, 2014).

Conclusão

A não interferência da safra sobre o fator de correção facilita o treinamento dos manipuladores e padronização dos pré-preparos, fazendo-se com que se obtenham resultados similares. Consequentemente, o nutricionista poderá prever de maneira mais precisa os desperdícios e diminuir a perda por partes não aproveitáveis de alimentos.

Ressalta-se a necessidade de que cada UAN mantenha uma tabela própria com fatores de correção, a fim de se adequar à realidade da mesma. Além disso, é importante que sejam tomadas medidas para que se aproveitem ao máximo todas as partes possíveis dos alimentos, tendo em vista a contenção de desperdícios de alimentos, bem como dos custos alimentares das UANs.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, R.A.; CAMARGO, E.B.. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos, manual de laboratório.** São Paulo: Atheneu; 2005.

CASTRO, M.H.C.A.. **Fatores determinantes de desperdício de alimentos no Brasil: Diagnóstico da situação.** 2002. 93p. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2002.

GOES, V.F.; VALDUGAS, L.; SOARES, B.M.. **Determinação e Avaliação do Fator de Correção de Hortaliças em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Guarapuava – PR.** Revista Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde. N. 15 (ESP), p. 339-342, 2013.

LANZILLOTTI, H.S.; MONTE, C.R.V.; COSTA, V.S.R.; COUTO, S.R.M. **Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição.** ***Nutrição*** *Brasil*, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.

LEMOS, A.G.; BOTELHO, R.B.A.; AKUTSU, R.C.C.A.. Determinação do fator de correção das hortaliças folhosas comercializadas em Brasília. **Revista de Horticultura Brasileira**, n. 29, p. 231-236, 2011.

MEDRONHO, R.A.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R.; WERNECK, G.L.. **Epidemiologia**. São Paulo: Ed. Atheneu. 2.ed; 2008.

ORNELLAS, L.H.. **Técnica dietética – Seleção e preparo de alimentos**. 8.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 149p.

PHILIPPI, S.T.. Nutrição e técnica dietética. Barueri: Manole. 3.ed; 2014. 424 p.

Autor(a) a ser contactado:

Mônica Souza Lima Sant'Anna

Professora do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Sergipe (UFS), *São Cristovão* – SE.

Endereço:Rua Maye Bell Taylor 150 apto 702 BL Palmeiras, Bairro Luzia

CEP 49045-030

Aracaju-SE

E-mail:monicaslsantana@gmail.com

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE ABSORVEDOR DE ETILENO NA VIDA ÚTIL DA CARAMBOLA (*AVERRHOA CARAMBOLA*)

EFFECT OF CONCENTRATION OF ETHYLENE ABSORBERS IN THE LIFE OF CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA)

Acsa Santos Batista[1], Maísa Xavier[2], Leandro Soares Santos[3], Willian Soares da Silva[4]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos (UESB)- *Campus* Itapetinga-BA,

[2] Engenheira de Alimentos;

[3]Dr., Professor de Embalagens para Alimentos, UESB- *Campus* Itapetinga-BA;

[4]Professor de Fenômenos de Transporte II (UESB)- *Campus* Itapetinga-BA

RESUMO

O mercado de frutas exóticas cresce fortemente. O trabalho objetivou avaliar o aumento de vida útil da carambola, através da tecnologia de embalagens ativas absorvedoras de etileno. Realizou-se análises físico-químicas de sólidos solúveis, acidez titulável, pH, açúcar redutor e não redutor. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com duas repetições e quatro tipos de concentrações de permanganato de potássio, em cinco níveis de tempo com

resultados submetidos à Análise de Variância. Os teores de sólidos solúveis variaram entre 5,8 a 6,7 °Brix, pH na faixa de 3,56 - 3,74. Açúcar redutor e acidez, mostraram interação significativa entre tratamento e tempo. Foram encontrados valores entre 5,2 e 17,6% para açúcar não-redutor e para perda de massa pouca variação nos primeiros dias, aumentando expressivamente no sexto dia.

Palavras-chave: frutas exóticas, tecnologia de embalagens, amadurecimento.

INTRODUÇÃO

A carambola (Averrhoa carambola L.) pertencente à família Oxalidaceae é originária da Ásia tropical, mais provavelmente da Índia, e parece ter sido introduzida, no Brasil, por volta de 1817, no Nordeste, espalhando-se, a partir dessa região, por todo o litoral brasileiro (VENTUROSO et al., 2002). Atualmente é cultivada em regiões tropicais de ambos os hemisférios. É produzida, no Brasil, e, em países, como: Índia, Tailândia, Israel e alguns países da África.

Nos últimos anos, o mercado de frutas tropicais ou exóticas vem crescendo fortemente, tanto para comercialização interna quanto para exportação. A carambola se destaca como uma opção rentável de diversificação e uma alternativa de cultivo ao fruticultor (LUCICLÉIA, 2003).

Para uma extensão na vida útil do fruto, pode-se adotar técnicas que previnam a ação do etileno que é uma prática extremamente eficaz na preservação da qualidade dos frutos (VILAS, 2002a).

Um baixo nível de oxigênio, alto nível de dióxido de carbono, baixa temperatura e atmosfera controlada, proporcionam uma redução da produção e ação do etileno, bem como retardam a maturação e posterior deterioração dos frutos após a colheita (ARGENTA, 2000).

O presente projeto de pesquisa apresenta uma proposta que visa aumentar a vida útil da Carambola (*Averrhoa carambola*), por meio da tecnologia de embalagens ativas absorvedoras de etileno.

MATERIAIS E MÉTODOS
AQUISIÇÃO E PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ensaios de Materiais e Projetos Agroindustriais, Laboratório de Análises de Alimentos e Laboratório de Panificação e Secagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus de Itapetinga-BA.

A matéria-prima utilizada foi a carambola, em dois estádios de maturação: “de vez”, colhido no município de Itapetinga – Bahia. Após a colheita os frutos foram selecionados levando em consideração a firmeza da casca, presença de machucados e o tamanho, de maneira a estabelecer a homogeneidade, em seguida foram higienizados e sanitizados.

As frutas utilizadas foram pesadas em uma balança analítica, acondicionados em bandejas de poliestireno expandido juntamente com sachês de permanganato de potássio, nas concentrações de 2, 4 e 6% e envoltas em filme de PVC e armazenadas em temperatura de refrigeração. Foram avaliados cinco tempos: 2, 4, 6, 8 e 10 dias, sendo o tempo zero o controle, para a carambola à temperatura de refrigeração.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS AMOSTRAS

De acordo com os períodos de tempo previamente estabelecidos, as embalagens foram abertas e as carambolas foram então pesadas em uma balança analítica. Em seguida seus caroços foram removidos e a polpa triturada em um liquidificador, para posterior realização das análises físico-químicas de sólidos solúveis, acidez titulável, pH, açúcar redutor e açúcar não redutor, segundo as Normas Analíticas Adolfo Lutz (2005), cada análise foi feita em duplicata.

DELINAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com duas repetições, em esquema fatorial 4x5, quatro tipos de concentrações de permanganato de potássio, controle, 2%, 4% e 6%, em cinco níveis de tempo, 0, 2, 4, 6 e 8 dias. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e quando necessário foi realizado a análise de regressão no programa estatístico SAS com significância de ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

pH

Os resultados obtidos na análise de variância mostraram que, os valores do pH não foram influenciados pela interação tratamento e tempo de armazenamento, sendo que variaram entre 3,56 - 3,74.

Devido a seu estádio de maturação “de vez” e pH inferior a 4,0, as frutas estão classificadas como muito ácidas, desfavorecendo assim o desenvolvimento de muitas bactérias (ALVES et al., 2002).

Sólidos Solúveis

Não houve interação significativa entre o tratamento e o tempo para essa variável. Observou-se um aumento nos teores de SS, seguido de um decréscimo dessa variável. Os teores obtidos foram de aproximadamente 5,8 a 6,7 °Brix, sendo valores aproximados ao encontrado por Teixeira et al. (2001) e Lederman et al. (2000), cujo valor foi 7,88 °Brix. Os teores de SS em carambola, também aumentaram com o amadurecimento dos frutos (TORRES et al., 2003).

Açúcar não-redutor

Os resultados para a variável açúcar não redutor, obtidos através da análise de variância, não foram significativos ($P > 0,05$). Indicando que essas variáveis mantiveram os teores de açúcares não redutores iguais. No presente estudo foram encontrados valores entre 5,2 e 17,6%, onde nos primeiros 4 dias aumentam, logo após decrescem.

Açúcar Redutor

Os resultados da análise de variância demonstraram interação significativa (P < 0,05) entre as variáveis independentes tratamento e tempo. Indicando assim que existe diferença entre os tipos de concentrações utilizados e a amostra controle durante o período de armazenamento das frutas.

Através da análise de regressão as equações (1,2, 3 e 4) podem ser estimadas pelas expressões abaixo, para controle, 2%, 4% e 6% de permanganato de potássio, respectivamente:

$$Açúcar\ Redutor = 0{,}85 + 1{,}67\,t - 0{,}25\,t^2 \qquad R^2 = 0{,}63 \qquad \text{Equação (1)}$$

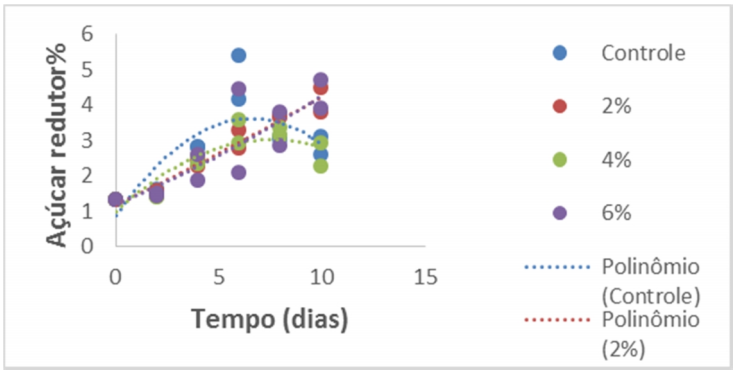
$$Açúcar\ Redutor = 1{,}17 + 0{,}55\,t + 0{,}01\,t^2 \qquad R^2 = 0{,}95 \qquad \text{Equação (2)}$$

$$Açúcar\ Redutor = 0{,}98 + 1{,}07t - 0{,}42t^2 \qquad R^2 = 0{,}78 \qquad \text{Equação (3)}$$

$$Açúcar\ Redutor = 1{,}18 + 0{,}49t + 0{,}023t^2 \qquad R^2 = 0{,}75 \qquad \text{Equação (4)}$$

O comportamento dos teores de açúcar redutor nas frutas tratadas em EA durante o armazenamento, é mostrado no gráfico 1, abaixo:

Gráfico 1. Variação do Açúcar Redutor (AR) das carambolas em embalagens ativas durante o armazenamento



Foi observado um aumento nos teores de açúcares redutores em todos os tratamentos em EA, que variaram entre 1,3 a 5,4%. Teixeira et al. (2007), relataram que os teores de açúcares redutores não variaram ao longo do armazenamento, com teor médio de 4,53% em carambolas cv. Twang Tung. Sendo este valor inferior ao encontrado neste estudo.

Perda de massa

Os resultados da análise de variância não demonstraram interação significativa entre as variáveis independentes tratamento e tempo para perda de massa.

Segundo Antunes, Duarte Filho e Souza (2001), a perda de massa ocorre em decorrência da água eliminada por transpiração causada pelos processos metabólicos de respiração e pela diferença de pressão de vapor entre o fruto e o ar no ambiente. O presente estudo um bom comportamento dessa variável nos primeiros dias de análises, com valores variando entre 0 e 3,8%. Apresentando um expressivo aumento no sexto dia. Isso pode ser explicado pela dificuldade de homogeneidade das frutas.

Acidez

De acordo com os resultados da análise de regressão, as carambolas apresentaram diferença significativa, assim as equações (5, 6, 7 e 8) podem ser estimadas pelas expressões abaixo, para controle, 2%, 4% e 6%, respectivamente:

$Acidez = 0{,}64 - 1{,}07t + 0{,}33\,t^2$ $R^2 = 0{,}80$ Equação (4)

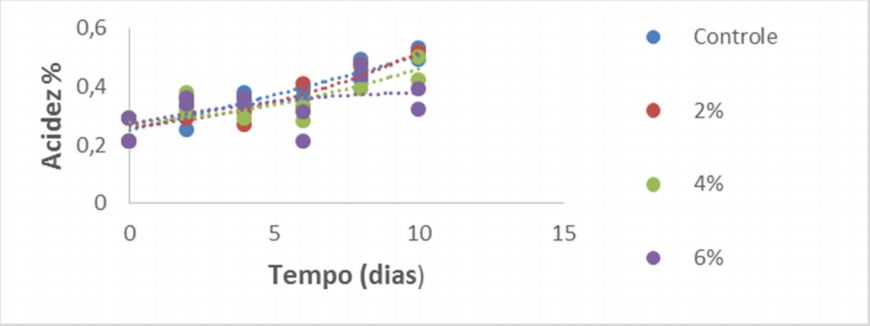
$Acidez = 0{,}66 - 1{,}11t + 0{,}33t^2$ $R^2 = 0{,}80$ Equação (5)

$Acidez = 0{,}63 - 1t + 0{,}30t^2$ $R^2 = 0{,}79$ Equação (6)

$Acidez = 0{,}54 - 0{,}73t + 0{,}22t^2$ $R^2 = 0{,}79$ Equação (7)

Observa-se, que houve um aumento na acidez titulável, variando de 0,2 a 3,7. Isso pode ser devido a seu grau de maturação.

Gráfico 2: Variação da acidez nas carambolas em embalagens ativas durante o armazenamento



O aumento do teor de acidez é resultado da concentração dos ácidos orgânicos, devido à perda de água dos frutos, como também observado em frutos de *Eugenia uvalha cambes* (SCALON et al.,1996) e morangos (CALEGARO et al., 2002).

CONCLUSÃO

Conclui-se que, a interação de tratamento e tempo não influenciaram nas variáveis pH, perda de massa, sólidos solúveis e açúcar não-redutor, pois mantiveram-se inalteradas durante o período dos experimentos. O controle obteve maior teor de acidez e as concentrações 4 e 6% apresentaram valores menores. Indicando que é possível um controle na maturação da carambola e agregação de seu valor, por meio de embalagens ativas com absorvedores de etileno. Portanto, precisa ser avaliado sua aceitabilidade bem como as concentrações de permanganato de potássio necessárias para o alcance do objetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. M. **Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro, Theobroma grandiflorum (Wild. ex. Spreng.) schum., por marcadores moleculares microssatélites e descritores botânico-agronômicos**. 2002. 146p. il. Tese (doutorado em Genética). Piracicaba, 2002.

ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A.; DUARTE FILHO, J. L'essor de lamûre. **L' Arboriculture Fruitière,** Paris, v. 42, n. 552, p. 26-28, 2001.

ARGENTA, L. C. **Conservação da qualidade e respostas fisiológicas de caqui ao inibidor da ação do etileno** 1-MCP. Caçador: EMATER-SC. Estação Experimental de Caçador, 2000, Relatório técnico apresentado a Rohm and Haas Co.

CALEGARO, J. M. et al. Utilização de atmosfera modificada na conservação de morangos em pós-colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.8, p.1049-1055, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** Ed. São Paulo-SP; 2005.

LENDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F.; ASSUNÇÃO, M. A. de; FREITAS, E.V. de. Characterization and selection of star fruit (Averrhoa carambola L.) genotypes in Pernambuco. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.22, n.1, p.31-35, 2000.

LUCICLÉIA, B. V. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, Especial, n.1, p.43-54, 2003.
SCALON, S.P.Q. et al. Conservação de morangos (***Fragaria ananassa***Duch.) cv. Sequóia em atmosfera modificada.**Revista Brasileira de Fruticultura**, v.18, n.3, p.431-436, 1996.

TEIXEIRA, H.A.T.; DURIGAN, L.C.D.; SILVA, J.A.A. Caracterização pós-colheita de seis cultivares de carambola (Averrhoa carambola L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.3, p.546-550, 2001.

TORRES LBV; FIGUEIRÊDO RMF; QUEIROZ AJM. 2003. **Caracterização química de carambolas produzidas em região semi-árida do Nordeste brasileiro**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 1: 43-54.

VENTUROSO, J.r, A.; RUEDA, W. C.; SAMPAIO, R. M.; MARCOS, S. K. Estudo da secagem de carambola (Averrhoa carambola L.). In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2002, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002. CD Rom.

VILAS BOAS, E. V. B. 1-MCP: U**m inibidor da ação do etileno**. In: Simpósio de controle de doenças de plantas, 2. 2002, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2002a. p. 24-30.

Autor(a) a ser contactado: Acsa Santos Batista, Graduanda da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Rua Potiraguá n° 547, bairro Camacã, email: acsaeng.alimentos@gmail.com.

EFEITO DE TREINAMENTOS SOBRE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE LANCHONETES TIPO *FAST FOODS* DE RIO PARANAÍBA, MG

EFFECT OF FOOD HANDLERS TRAINING ON HYGIENIC CONDITIONS OF FAST FOODS ESTABLISHMENTS IN RIO PARANAÍBA, MG

Franciele de Castro Silva[1]; Monise Viana Abranches[2]; Regiane Lopes Sales[2], Milene Terezinha das Dores[3], Meire de Oliveira Barbosa[2]

[1] Discente do Curso de Nutrição, Universidade Federal de Viçosa *campus* de Rio Paranaíba.
[2] Docente do Curso de Nutrição, Universidade Federal de Viçosa *campus* de Rio Paranaíba.
[3] Docente do Curso de Ciências de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa *campus* de Rio Paranaíba.

Resumo
Novos padrões de vida têm levado à expansão dos serviços de alimentação. Este estudo objetivou avaliar o efeito da capacitação de manipuladores sobre as condições higiênico-sanitárias de lanchonetes tipo *fast food*. Foram avaliados 3 estabelecimentos por meio de

uma lista de verificação. Treinamentos foram realizados e avaliado o conhecimento dos manipuladores. Amostras da microbiota das mãos foram coletadas com auxílio de *swab* e a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos totais foi feita pelo método de profundidade em placa. Após a intervenção, os estabelecimentos apresentaram melhorias, sendo que o 1 passou de *Ruim* para *Regular*. Observou-se aumento do conhecimento e a contagem microbiológica foi <1,5x10² UFC/mão em 80% dos voluntários. A capacitação é uma estratégia a ser implantada em lanchonetes com vista à segurança alimentar.

Palavras-chave: Manipuladores, Contaminação, Lanchonetes

Introdução

Os processos de industrialização e urbanização, a saída da mulher para o mercado de trabalho e a elevação da renda, são fatores que contribuíram para o aumento do número de refeições realizadas fora do domicílio no país. É estimado que 31% das pessoas consomem alimentos na rua semanalmente, número que deve atingir 50% até 2020. Para acompanhar a demanda, os serviços tipo *fast foods* também vêm crescendo, tendo sido observado em 2012, aumento de 23% do setor em relação a 2011 (ABRASEL, 2012).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que contaminação de alimentos é responsável pela ocorrência de doença agudas como diarreias até as crônicas como o câncer. Estima-se que os produtos contaminados afetam aproximadamente 2,2 milhões de pessoas por ano (OMS, 2013).

A ocorrência de doenças veiculadas por alimentos pode ocorrer devido à falta de conhecimento ou negligência dos manipuladores quanto aos cuidados mediante as funções que desempenham (AKUTSU et al., 2005). Para contornar esse problema, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária inclui a capacitação periódica como um dos requisitos das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos (BRASIL, 2004). Ainda, tem-se que a caracterização das condições higiênico-sanitárias é uma importante ferramenta para avaliar o risco de contaminação dos alimentos e detectar qual etapa do processo produtivo precisa ser melhorado (OLIVEIRA et al., 2007). Todavia, a eficiência do processo de higienização deve ser comprovada pelo emprego de análises microbiológicas.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da capacitação de manipuladores de alimentos sobre as condições higiênico-sanitárias de lanchonetes do tipo *fast food*, localizadas em Rio Paranaíba, MG.

Material e Métodos

Tratou-se de um estudo prospectivo, longitudinal quali-quantitativo. Participaram da pesquisa colaboradores vinculados a três lanchonetes localizadas em Rio Paranaíba, MG. O tipo de amostragem foi não probabilística por acessibilidade. A escolha da amostra foi justificada pelo aumento do número de serviços caracterizados como *fast food* na cidade, passando de 3 em 2006 para 13 em 2013. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, protocolo nº 484.272.

O diagnóstico dos estabelecimentos foi realizado por meio de uma lista de verificação adaptada a partir da RDC nº 275 (BRASIL, 2002), a qual incluiu 146 itens. Os estabelecimentos foram classificados em (BRASIL, 2002): 76 a 100% de adequação, *Bom*; 51 a 75 % de adequação, *Regula*r; e 0 a 50 % de adequação, *Ruim*. Após o período de intervenção, a lista de verificação foi reaplicada para fins de comparação. Em parceria com a Vigilância Sanitária do município, foi elaborado um selo de qualidade a ser entregue ao estabelecimento com adequação superior a 76% ao final do estudo. O selo foi criado visando informar aos consumidores a preocupação do estabelecimento em garantir a qualidade higiênico-sanitária dos produtos oferecidos.

Foram realizados treinamentos teórico-práticos semanalmente. No primeiro encontro foi utilizado o método *focus group* para o levantamento das principais dúvidas dos voluntários. Os temas discutidos nas oficinas incluíram: 1) definição e importância das boas práticas; 2) noções sobre contaminação dos alimentos e doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados; 3) noções sobre atuação da vigilância sanitária; boas práticas na aquisição,

recepção, armazenamento, preparação e distribuição de alimentos; prevenção de contaminação cruzada; 4) saúde e higiene pessoal; 5) higienização de instalações, equipamentos e utensílios; 6) controle integrado de vetores e pragas urbanas; 7) qualidade da água; e, 8) manejo de resíduos. O conhecimento dos manipuladores foi avaliado antes e após cada oficina, por meio de questionários estruturados.

A avaliação microbiológica das mãos dos colaboradores ocorreu antes e após a capacitação. As análises foram realizadas segundo a recomendação da Associação Americana de Saúde Pública (APHA, 1992). Os microrganismos foram removidos das mãos, consideradas higienizadas pelos manipuladores, com auxílio de *swabs* esterilizados. Os microrganismos aderidos ao *swab* foram transferidos para tubos falcon esterilizados contendo NaCl 0,85%. Os tubos foram mantidos sob refrigeração até o momento das análises. Foram preparadas em duplicata 5 diluições decimais das amostras e a contagem de colônias realizada pelo método *pour plate*, utilizando-se o meio de cultura Ágar Padrão para Contagem (Merck). Após o período de incubação, as colônias foram contadas e os resultados calculados segundo a fórmula: *UFC/mão = [NC.FD x 10 (ml)]/alíquota (mL)*, onde UFC: Unidades Formadoras de Colônias; NC: número de colônias e FD: fator de diluição. Dada a falta de critério no Brasil para a contagem microbiana das mãos de manipuladores, foi adaptado para esse estudo o critério utilizado para *Staphylococcus aureus* proposto pela OMS (ANDRADE & MACÊDO, 1996), sendo considerado aceitável número de microrganismos aeróbios mesófilos totais inferior a $1,5x10^2$ UFC/mão.

Os dados foram analisados por meio do software Sigma Stat, v 2.0. Utilizou-se a análise estatística descritiva para caracterizar as condições higiênico-sanitárias e a contagem de microrganismos das mãos dos manipuladores. Foi utilizado o teste de Wilcoxon para avaliar o conhecimento dos manipuladores antes e após a capacitação. Os resultados foram expressos em mediana (mínimo e máximo) e percentual, sendo considerado o nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Foram avaliadas 3 lanchonetes tipo *fast food* (1, 2 e 3) que produziam em média 150, 125 e 130 refeições/dia, respectivamente. Participaram do estudo manipuladores (n=11) de ambos os sexos, sendo 55% de sexo masculino. Trabalho realizado por Messias et al. (2013) também mostrou a predominância do sexo masculino (60%) em lanchonetes, o que demonstra que a presença masculina é comum no setor produtor de alimentos. A baixa escolaridade é frequentemente observada entre os manipuladores, uma hipótese é que a remuneração dessa atividade é relativamente baixa, não sendo considerada incentivo ao aprimoramento dos colaboradores. No presente estudo, 18% dos manipuladores não haviam concluído o ensino fundamental, 64% possuíam o ensino médio incompleto e apenas 18% já haviam concluído o ensino médio.

A adoção de técnicas adequadas de manipulação de alimentos e a conscientização dos responsáveis são medidas fundamentais de controle contra a ocorrência de doenças veiculadas por alimentos (OLIVEIRA et al. 2008). Nesse estudo foi observado aumento do conhecimento dos manipuladores sobre os assuntos abordados nos treinamentos, sendo encontrada diferença em dois dos três estabelecimentos avaliados (Tabela 1). Esse resultado pode ser justificado pelo fato da lanchonete 2 ter sido o único local onde os voluntários já terem recebido treinamento pregresso sobre manipulação de alimentos.

Tabela 1. Avaliação do conhecimento dos manipuladores antes e após os treinamentos. Rio Paranaíba, MG, 2013/2014.

Estabelecimento	Número de acertos		
	Antes *Mediana (mín.-máx.)*	**Depois** *Mediana (mín.-máx.)*	**Valor de *p****
1	5,0 (2,0-8,0)	7,0 (4,0-9,0)	0,004
2	5,5 (1,0-8,0)	7,0 (4,0-9,0)	0,115
3	5,0 (2,0-8,0)	7,0 (4,0-9,0)	0,001

*Teste de Wilcoxon. $p<0,05$.

A capacitação de manipuladores de alimentos constitui-se um suporte imprescindível para alcançar melhoria nas condições de preparo e venda dos alimentos, pois por meio delas e subsequente monitoramento é que se torna possível promover a inocuidade e a qualidade dos produtos (CARDOSO et al., 2009).
Por meio da lista de verificação foi possível observar, após o período de intervenção, o aumento do percentual de adequação de todas as lanchonetes avaliadas. Vale ressaltar que o estabelecimento 1, inicialmente classificado em *Ruim* passou para *Regular*. Embora as demais lanchonetes tenham apresentado melhorias, não houve mudança quanto à classificação, sendo que a 3 permaneceu classificada em *Regular* e a 2 em *Bom*. Os estabelecimentos obtiveram melhorias quanto aos blocos avaliados: Manipuladores de Alimentos, Edificações e Instalações e, Produção e Transporte de Alimentos (Tabela 2).

Tabela 2. Condições higiênico-sanitárias e estruturais das lanchonetes avaliadas antes e depois dos treinamentos. Rio Paranaíba, MG, 2013/2014.

Lanchonetes		Adequação Itens avaliados									
		Edificações e instalações *(n=79)*		**Equipamentos, móveis e utensílios** *(n=21)*		**Manipuladores** *(n =14)*		**Produção e transporte do alimento** *(n =15)*		**Documentação** *(n=17)*	
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1	*A*	26,6% (n=21)	60,7% (n=48)	85,7% (n=18)	14,3% (n=3)	35,7% (n=5)	64,3% (n=9)	26,7% (n=4)	66,6% (n=10)	0,0 (n=0)	0,0 (n=0)
	D	35,4% (n=28)	51,9% (n=41)	85,7% (n=18)	14,3% (n=3)	50,0% (n=7)	50,0% (n=7)	46,7% (n=7)	46,7% (n=7)	0,0 (n=0)	0,0 (n=0)
2	*A*	83,5% (n=66)	12,6% (n=10)	76,2% (n=16)	23,8% (n=5)	21,4% (n=3)	78,6% (n=11)	80,0% (n=12)	13,3% (n=2)	88,2% (n=15)	11,8% (n=2)
	D	86,5% (n=68)	10,1% (n=8)	76,2% (n=16)	23,8% (n=5)	78,6% (n=11)	21,4% (n=3)	86,7% (n=13)	6,7% (n=1)	88,2% (n=15)	11,8% (n=2)
3	*A*	55,7% (n=44)	39,2% (n=31)	49,6% (n=10)	52,4% (n=11)	42,8% (n=6)	57,1% (n=8)	46,7% (n=7)	53,3% (n=8)	0,0 (n=0)	0,0 (n=0)
	D	55,7% (n=44)	39,2% (n=31)	49,6% (n=10)	52,4% (n=11)	57,1% (n=8)	42,8% (n=6)	46,7% (n=7)	53,3% (n=8)	0,0 (n=0)	0,0 (n=0)

As principais mudanças quanto a Produção e Transporte dos Alimentos foram relacionadas à recepção da matéria prima, ingredientes e embalagens, com a inspeção dos mesmos no momento da recepção, e armazenamento de gêneros em locais adequados, sobre estrados, distantes de piso, limpos, afastados das paredes e distantes do teto. Quanto às melhorias relacionadas ao item Manipuladores de Alimentos estão a lavagem cuidadosa das mãos, principalmente após qualquer interrupção e depois do uso dos sanitários, assim como não tossir, espirrar fumar e manipular dinheiro sobre os alimentos. Cartazes com orientações aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene foram afixados em locais apropriados, bem como sobre a utilização de equipamentos de proteção individual. Em relação ao item Edificações e Instalações, as melhorias foram uso de lixeiras com tampas e com acionamento não manual, diluição dos produtos de higienização, tempo de contato e modo de uso, seguindo as recomendadas do fabricante e armazenamento dos produtos de limpeza em locais adequados. Dessa forma, percebe-se a eficácia dos treinamentos direcionados aos manipuladores, sendo a lista de verificação um instrumento norteador das mudanças necessárias.
As mãos dos manipuladores é um dos principais focos de contaminação dos alimentos. Assim, a lavagem correta é uma importante forma de controle microbiológico, segundo o Programa Análise de Perigos em Pontos Críticos de Controle. Por meio da análise microbiológica das mãos pôde-se constatar o impacto positivo das capacitações. Na Figura 1 é mostrado que 80% dos manipuladores apresentaram contagem microbiana aceitável, dada a correta higienização das mãos após a capacitação, diferente do observado no início da pesquisa, onde apenas 20% dos voluntários apresentavam contagem aceitável.

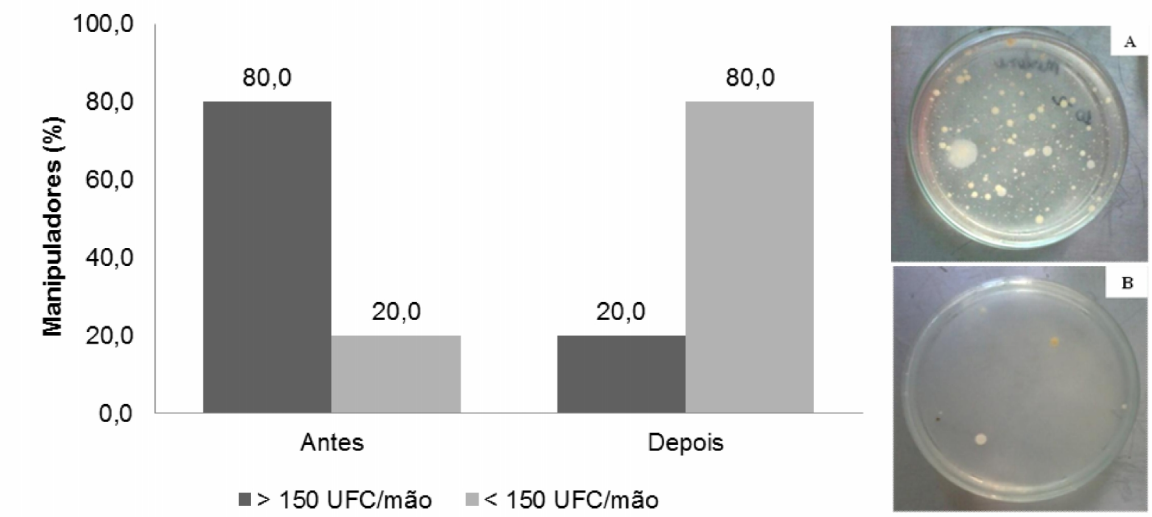


Figura 1. Perfil dos manipuladores antes e após os treinamentos, segundo a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos totais por mão. A) Análise microbiológica da mão de um manipulador antes e B) depois da capacitação. Diluição igual a 10^{-2}.

Corroborando com os resultados do presente estudo, Cardoso et al. (2004) encontraram resultados positivos de crescimento microbiano nas mãos de manipuladores de um hospital de Sorocaba, SP, o que indicou a falta de rigor no procedimento de lavagem das mãos. Diante do exposto, a higiene adequada das mãos pode diminuir o risco de contaminação dos alimentos por microrganismos. Cabe ressaltar que, para que o resultado seja satisfatório são necessários acompanhamento e treinamentos periódicos.

Conclusão

O programa de treinamento contribuiu para a melhoria das condições higiênico-sanitárias em todas as lanchonetes avaliadas. Além disso, proporcionou aumento do conhecimento dos manipuladores a cerca das boas práticas de manipulação de alimentos, especialmente no que se refere à correta higiene das mãos, um dos principais focos de contaminação dos alimentos. Dessa forma, ressalta-se a importância da implantação de treinamentos, uma ferramenta de baixo custo, em serviços de alimentação tipo *fast food* para a constante conscientização dos indivíduos envolvidos com o preparo dos lanches e congêneres, visando garantir a produção de alimentos seguros.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio/jun. 2005.

ANDRADE, N. J.; MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 205p.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for microbiological examination of foods.** 3.ed. Washington: 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES (ABRASEL). **Com renda maior, brasileiro come mais fora de casa.** Disponível em: <http://www.abrasel.com.br/index.php/noticias/1725-161012-com-renda-maior-brasileiro-come-mais-fora-de-casa.html>. Acesso em: 10 jul. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004.** Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 2004. Seção 1.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2002. Seção 1, p. 126.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos *campi* da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição,** Campinas, v. 18, n. 5, p. 669–680, set./out. 2005.

CARDOSO, T. Z.; HAMANAKA, H. D. N.; TEIXEIRA, E. P.; OLIVEIRA, R. C.; FONSECA, Y. S. K.; ARINE, M. L. B. et al. Controle de qualidade em lactário. **Higiene Alimentar**, São Paulo**,** v. 18, n. 120, p. 64-69, mai. 2004.

CARDOSO, R.C.V.; SANTOS, S.M.C.; SILVA, E.O. Comida de rua e intervenção: estratégias e propostas para o mundo em desenvolvimento. Ciência & Saúde Coletiva, v.14, n. 4, p. 1215-1224, 2009.

MESSIAS, G. M.; BARBOSA, C. G.; TABAI, K. C. Avaliação da capacitação de manipuladores de alimentos em lanchonetes tipo fast food da cidade do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 27, n. 224/225, p. 43-47, set.-out. 2013.

OLIVEIRA, A. C. G. et al. Análise das condições do comércio de caldo de cana em vias públicas de municípios Paulistas. **Segurança Alimentar e Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 6-18, 2007.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J.A. A. C.; Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Segurança Alimentar**. Disponível em <http://www.who.int/foodsafety/en/>. Acesso em: 22 jun. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Monise Viana Abranches, Docente do Curso de Nutrição, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Viçosa *campus* de Rio Paranaíba, Rodovia MG-230 Km 7, Rio Paranaíba, MG, e-mail: monise.abranches@ufv.br.

Agradecimento à FAPEMIG.

EFICIÊNCIA DA INSENSIBILIZAÇÃO NO ABATE DE BOVINOS

EFICIENCY OF CATTLE SALAUGHTER STUNNING

[1]Patrícia Gelli Feres de Marchi

[1]Lucio Violin Junqueira

[2]Naiá Carla Marchi de Rezende-Lago

[1]Faculdades Unidas do Vale do Araguaia/Univar

[2]Centro Universitário Moura Lacerda

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da insensibilização de bovinos abatidos em um abatedouro-frigorífico exportador localizado em Mato Grosso. Observou-se 900 animais, sendo, 300 foram machos castrados, 300 machos inteiros e 300 fêmeas. Os sinais de uma insensibilização deficiente foram: vocalizações, reflexos oculares presentes, movimentos ciliares, respiração rítmica, reflexo de correção de postura e cabeça rígida. Em 53,5% das vezes o atordoamento foi eficaz. Verificou-se que a maioria (97,4%) deveu-se ao despreparo do operador, resultando em disparos excedentes, enquanto que a minoria (1,2%) deveu-se à falta de manutenção adequada do equipamento utilizado. Observou-se que a vocalização foi o fator de maior ocorrência, seguido de movimento respiratório. As fêmeas vocalizaram mais que machos castrados e estes mais que machos inteiros, porém para a correção de postura foi observada somente em machos inteiros seguidos de machos castrados.

Palavras-chave: abate humanitário, bem-estar, atordoamento

INTRODUÇÃO

Desde a década de 70 diretrizes especificas sobre bem-estar animal têm sido gradativamente implantadas, com normas rígidas estabelecidas principalmente para animais criados sob sistema de confinamento intensivo, expurgando inúmeras práticas que foram toleradas, e mesmo recomendadas por muitas décadas (FRASER; BROOM, 2002).

As demandas do mercado consumidor impactam esse conceito, pois há uma busca pela aquisição de produtos seguros, de qualidade e produzidos de forma sustentável. Estudos realizados na UE mostram que os consumidores frequentemente afirmam que questões de bem-estar animal são importantes para eles na tomada de decisão de compra, embora às vezes seja de importância secundária em relação à segurança dos alimentos, sabor e nutrição, por exemplo (WEATHERELL et al., 2003; GRUNERT et al., 2004). Muitos consumidores consideram que a informação sobre o sistema de produção, incluindo o bem-estar animal, deve fazer parte da rotulagem do produto (BERNUES et al., 2003).

Segundo a Instrução Normativa Nº 3, de 17 de Janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) o abate humanitário é definido como o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria. De acordo com essa Normativa o abate humanitário engloba desde o manejo dos animais na fazenda até o manejo dentro do frigorífico. Devendo se preocupar com todos esses segmentos da carne a cadeia para garantir que o bem-estar dos animais seja adequado no manejo pré-abate e abate.

O atordoamento consiste na primeira operação do abate propriamente dito tem por objetivo colocar o animal em um estado de inconsciência, que perdure até o fim da sangria,

não causando sofrimento desnecessário e promovendo uma sangria tão completa quanto possível (INFANTE GIL, 2000). Os instrumentos ou métodos de insensibilização, segundo Roça (2001) são: marreta, martelo pneumático não penetrante, armas de fogo, pistola pneumática de penetração, pistola pneumática com injeção de ar, pistola de dardo cativo acionada por cartucho de explosão, corte de medula ou choupeamento, eletronarcose e processos químicos. Existem procedimentos de abate, como o Kosher, por exemplo, que não fazem atordoamento prévio, sendo realizada uma degola cruenta.

Após o atordoamento, o animal não deve mostrar movimentos respiratórios rítmicos. Estes são mais visíveis no flanco do animal, e se isso ocorrer, o animal deverá ser atordoado novamente. Ao tocar os olhos do animal ou cílios, não deve haver resposta, os olhos devem estar fixos e não se movimentarem. Um bom atordoamento também produz relaxamento dos músculos mandibulares e quando a carcaça é içada, a língua fica pendurada fora da boca (GREGORY, 1998).

Considerando os fatos apresentados e as exigências do mercado e dos consumidores com relação ao bem-estar animal, o presente trabalho propôs avaliar a eficiência da insensibilização de bovinos abatidos em frigorífico de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

A realização deste trabalho foi possível pela aquiescência de um abatedouro-frigorífico exportador localizado na região norte de Mato Grosso, habilitado à exportação de carne “in natura” para diversos países, registrado no Serviço de Inspeção Federal.

Observou-se 900 animais, sendo que desses, 300 foram machos castrados, 300 machos inteiros e 300 fêmeas. Os animais foram observados no box de insensibilização e na canaleta de sangria, sendo observada a eficiência da insensibilização. Os sinais de uma insensibilização deficiente foram: vocalizações, reflexos oculares presentes, movimentos ciliares, respiração rítmica, reflexo de correção de postura e cabeça rígida (GRANDIN, 2001).

Excelente: de 99 a 100% dos bovinos atordoados no primeiro disparo

Aceitável: 95% dos bovinos são atordoados no primeiro disparo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O atordoamento é um parâmetro pelo qual se avalia tanto a eficiência do equipamento utilizado, quanto à capacidade das pessoas responsáveis por este procedimento. Nota-se pela Tabela 1 que em 53,5% das vezes o atordoamento foi eficaz, ou seja, obteve-se a insensibilização dos animais com apenas um disparo. Entretanto, num percentual quase equivalente, de 46,5%, o procedimento mostrou-se ineficaz, caracterizando uma situação inadequada. Da totalidade dos casos em que o procedimento foi ineficaz, verificou-se que a maioria (97,4%) deveu-se ao despreparo ou falta de qualificação do operador, resultando em disparos excedentes, enquanto que a minoria (1,2%) deveu-se à falta de manutenção adequada do equipamento utilizado.

Tabela 1. Demonstrativo do número, porcentagem e características de atordoamento, segundo a categoria animal em estabelecimento de abate de bovinos, no município de Sinop/MT, 2010.

	Categoria animal			
Atordoamento	Machos castrados	Machos inteiros	Fêmeas	Total
Eficaz	154 (51,3%)	155 (51,7%)	172 (57,3%)	481 (53,5%)
Ineficaz	146 (48,7%)	145 (48,3%)	128 (42,7%)	419 (46,5%)
Disparos excedentes	141 (47,0%)	142 (47,3%)	125 (41,7%)	408 (45,3%)
Manutenção Deficiente	5 (1,7 %)	3 (1,0%)	3 (1,0%)	11 (1,2%)
Total	300 (100%)	300 (100%)	300 (100%)	900 (100%)

Miranda-De La Lama et al. (2012) observaram que a despeito de terem encontrado alta porcentagem de animais insensibilizados com apenas um disparo, o tempo entre a insensibilização e a sangria excedeu o recomendado, com possibilidade do animal recobrar a consciência. Como se verifica neste estudo, o fator humano é um ponto crítico, havendo a necessidade de treinamento dos operadores.

Grandin (2002) encontrou 81% de eficiência de insensibilização em 21 plantas de abate auditadas. As ineficiências encontradas foram devidas às falhas no armazenamento e má manutenção do equipamento e inexperiência do operador.

Sabe-se que o comportamento da fêmea facilita o resultado dessa operação. Embora a diferença não seja grande, os dados da Tabela 9 mostram isso quando se analisa a eficácia para os diferentes grupos avaliados. Evidentemente essa comparação fica prejudicada pelo nível de ineficácia observada.

Excluída a condição de manutenção do equipamento, outra situação que evidencia o despreparo do operador é a necessidade da repetição do procedimento para alcançar o objetivo. Nesse caso, do total de 408 animais em que o atordoamento foi ineficaz, procurou-se quantificar a necessidade de disparos adicionais (Tabela 2).

Apesar de verificar-se a utilização decrescente de disparos adicionais - uma condição esperada, algo que chamou muito a atenção foi a frequência da necessidade de utilizar quatro ou mais disparos (23,0%) para produzir a insensibilização do animal. Observou-se o uso do choque e da marreta quando a insensibilização não foi executada corretamente.

Ainda pela Tabela 2 observa-se o número de disparos excedentes observados durante a coleta das informações, segundo a categoria animal. Nota-se que em 48,3% dos animais ocorreram dois disparos e em 28,7% dos animais precisou de três disparos, em 15,4% dos animais houve a necessidade de quatro disparos e em 7,6% dos animais precisou de mais de quatro disparos. A categoria animal que precisou de um maior número de disparos para

insensibilizar foi a de machos castrados com 9,2% dos animais com mais de quatro disparos.

A presunção de consciência, de acordo com os propósitos, foi avaliada pela observação de reações características da espécie animal, universalmente aceitas como parâmetro para essa finalidade.

Tabela 2. Número de disparos excedentes necessários à efetiva insensibilização, segundo a categoria animal, em estabelecimento de abate de bovinos. Sinop/MT, 2010.

Atordoamento	Categoria animal			Total
	Machos castrados	Machos inteiros	Fêmeas	
2 disparos	75 (53,2%)	69 (48,6%)	53 (42,4%)	197 (48,3%)
3 disparos	38 (27,0%)	40 (28,2%)	39 (31,2%)	117 (28,7%)
4 disparos	15 (10,6%)	23 (16,2%)	25 (22,0%)	63 (15,4%)
Mais de 4 disparos	13 (9,2%)	10 (7,0%)	8 (6,4%)	31 (7,6%)
Total	141	142	125	408

Os resultados para os parâmetros avaliados encontram-se sumarizados na Tabela 3. Observou-se que a vocalização ocorreu em 54,3% sendo o fator de maior ocorrência, seguido de movimento respiratório (13,6%). As fêmeas vocalizaram mais que machos castrados e estes mais que machos inteiros, porém para a correção de postura foi observada somente em machos inteiros (17,2%) seguidos de machos castrados (9,4%).

A vocalização pode ser associada a eventos aversivos como eletrochoque, escorregões, erros ao insensibilizar, bordas afiadas nos equipamentos ou pressão excessiva na contenção. Puderam ser reduzidas através de modificações no equipamento e redução de voltagem. Os animais não refugavam quando a entrada do box era bem iluminada ou quando um falso piso era colocado (eliminando a sensação de “penhasco”) e isso reduzia o uso do eletrochoque porque os animais não refugavam (GRANDIN, 2001).

Almeida (2005) avaliou a eficiência da insensibilização em cinco abatedouros do estado de São Paulo, nos estabelecimentos monitorados, mesmo com baixa velocidade de abate, não houve melhor aproveitamento da eficiência do atordoamento, ficando com resultado de 84,00% de atordoamento correto em um primeiro disparo. No frigorífico com maior velocidade houve um aproveitamento de 75,87% também em um primeiro disparo do equipamento de atordoamento. Os erros por má pontaria, no disparo durante o atordoamento, ocorreram principalmente por não haver equipamento de contenção adequado, permitindo que o animal se movimentasse muito no momento de ser atordoado, balançando a cabeça e se mantendo agitado, dificultando o trabalho do operador, que demorava mais tempo com o procedimento e também não conseguia posicionar a cabeça do animal adequadamente.

Tabela 3. Parâmetros indicadores de má insensibilização de acordo com a frequência de sua ocorrência para as diferentes categorias animais monitoradas. Sinop/MT, 2010.

	Categoria animal			
	Machos castrados	Machos inteiros	Fêmeas	Total
Vocalizações	46 (54,1%)	22 (34,4%)	84 (64,1%)	152 (54,3%)
Movimentos respiratórios	19 (22,3%)	8 (12,5%)	11 (8,4%)	38 (13,6%)
Movimentos oculares	5 (6,0%)	11 (17,2%)	11 (8,4%)	27 (9,6%)
Reflexo Palpebral	7 (8,2%)	12 (18,7%)	12 (9,2%)	31 (11,1%)
Correção postura	8 (9,4%)	11 (17,2%)	13 (9,9%)	32 (11,4%)
Total	85	64	131	280

Quando ocorria a necessidade de um segundo disparo, apenas em 50,00% a 75,00% dos animais obtinha-se eficiência, sendo que os demais precisavam de três ou até mesmo quatro ou mais disparos, valores semelhantes aos encontrados neste estudo. Tal fato pode ser explicado devido aos animais ficarem muito mais agitados após um primeiro disparo, que, ao não atingir o alvo, causava dor no local atingido, deixando o animal mais estressado, movimentando-se mais na tentativa de livrar-se do agressor (ALMEIDA, 2005).

Em 22 abatedouros americanos auditados pelo Mc Donald's com apenas uma visita, os três aspectos considerados foram: eficácia do atordoamento, insensibilidade na caneleta de sangria e vocalizações, sendo que 77% foram eficazes no atordoamento (com 95% de aproveitamento); 91% dos estabelecimentos tiveram 100% de insensibilização na sangria e 86% tiveram menos que 3% de vocalizações, concluindo que esse tipo de auditoria contribui para a melhora do manejo pré-abate e das práticas de manejo (GRANDIN, 2000).

CONCLUSÕES

O alto percentual de insensibilização ineficaz deveu-se, sobretudo, ao despreparo ou falta de qualificação do operador, evidenciado pelo número de disparos excedentes, indicando a necessidade de treinamento de funcionários.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A. M. **Manejo no pré-abate de bovinos: aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões**. 2005. 53 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

BERNUES, A.; OLAIZOLA, A.; CORCORAN, K. Extrinsic atributes of red meat as indicators of quality in Europe: an application for market segmentations**. Food Quality and Preference**, Barking, v. 14, n. 4, p. 265-276, 2003.

BRASIL, Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. **Instrução Normativa nº 03/00**. 2000. FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Animal behavior and welfare**. Oxion: Cabi, 2002, 437 p.

GRANDIN, T. **Cattle slaughter audit form (updated october 2001) based on Americam Meat Institute Guidelines**, 2001.

GRANDIN, T. Effect of animal welfare audits of slaughter plants by a major fast food company on cattle handling and stunning practices. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 216, n. 6, P. 848-851, 2000.

GREGORY, N. **Animal welfare and meat science**. Wallingford: CABI Publishing, p. 298, 1998.

GRUNERT, K. G.; BREDAHL, L.; BRUNSO, K. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector-a review. Review Article. **Meat Science**, Barking, v.66, p.259-272, 2004..

INFANTE GIL, J. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. 2 ed. Lisboa: Caloustre Gulbekian, 2000, 2V.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.; LEYVA, I. G.; BARRERAS-SERRANO, A.; PÉREZ-LINARES, C.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, E.; MARÍA, G. A.; FIGUEROA-SAAVEDRA, F. Assesment of cattle welfare at a comercial slaugther plant in the northwest of Mexico. **Tropical Animal Health Production**, Edinburgh, v.44, p.497-504, 2012.

ROÇA, R. O. Abate humanitário: manejo ante-mortem. **Revista TeC Carnes**, Campinas, SP, v.3, n.1, p.7-12, 2001.

WEATHERELL, C.; TREGEAR A.; ALLINSON, J. In search of the concerned consumer: UK public perceptions of food, farming and buying local. **Journal of Rural Studies**. v. 19, p. 233-244, 2003.

Autor para correspondência:

Patrícia Gelli Feres de Marchi

Rua Liberdade 473, Centro, Barra do Garças, MT

pgfmarchi.ufmt@gmail.com

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL: AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO – RJ

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT: HANDLERS TRAINING ASSESSMENT OF A POWER UNIT AND NUTRITION RIO DE JANEIRO CITY – RJ

Isabela Pereira Zaroni [1], Ana Cristina Marcotullio Lopes Falcão[2]

[1]Discente - Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Veiga de Almeida – UVA/RJ
[2]Docente - Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Veiga de Almeida – UVA/RJ

Resumo

Algumas UAN não têm programas de treinamentos e de qualificação periódicos para os manipuladores e nem ambientes propícios para a produção, com ruídos excessivos e equipamentos obsoletos, a manipulação incorreta dos alimentos afeta diretamente as BPF e a saúde do trabalhador. Os acidentes de trabalho podem apresentar consequências menores com o uso correto do EPI e para que isso ocorra, os manipuladores deverão estar treinados para usá-lo corretamente. Através do treinamento e capacitação nas UAN, a prevalência de acidentes de trabalho poderão diminuir. Os acidentes de trabalho apresentam a seguinte ordem decrescente de importância na percepção dos trabalhadores estudados: corte (30%), contusão muscular (20%), choque elétrico (20%) e queimadura (20%). Conclui-se então que estratégias de intervenção devem ser discutidas com diferentes níveis hierárquicos e com a administração da UAN.

Palavras-chave: Treinamento; Alimentação Coletiva, Acidentes de Trabalho.

Introdução

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) desempenha importante papel em termos de economia e saúde pública, na medida em que afetam o estado nutricional e o bem-estar da população por meio da qualidade da refeição que produzem (PROENÇA et al, 2005). O trabalho desenvolvido pelos manipuladores é frequentemente realizado em condições desfavoráveis, com equipamentos inadequados, ruídos excessivos, calor, umidade e iluminação insuficiente causado um desgaste e expondo o trabalhador a doenças ocupacionais (COLARES & FREITAS, 2007; CASAROTTO & MENDES, 2003). As doenças e acidentes de trabalho que poderão acometer os funcionários são de grande prevalência, mas pouco descritos na literatura. Assim, há dificuldade de realização de intervenção que diminuam esses riscos (CASAROTTO & MENDES, 2003). A busca de condições mais

seguras e saudáveis no ambiente de trabalho protege e preserva a vida e, principalmente é mais uma forma de se construir a qualidade de vida do manipulador (ABREU *et al*., 2003). Além das questões físicas e ambientais envolvidas na atividade de preparo das refeições ela é desenvolvida em um ritmo acelerado e exaustivo. Com isso, o manipulador passa muitas horas em pé realizando movimentos repetitivos podendo acarretar acidentes. (MATOS & PROENÇA, 2003; NOVELETTO & PROENÇA, 2004). Os Acidentes de Trabalho (AT) são agravos à saúde do trabalhador no momento da produção, recebendo a interferência de variáveis que podem ser evitadas, mas que são causadas pelo próprio trabalhador ou pelo grupo. Segundo dados estatísticos de acidentes de trabalho divulgadas pelo Ministério da Previdência Social em 2011 (TRABALHO SEGURO, 2014), houve um pequeno aumento em relação há anos anteriores. O número total de acidentes de trabalho registrados no Brasil aumentou de 709.474 casos em 2010 para 711.164 em 2011. O número de óbitos também registrou aumento: de 2.753 mortes registradas em 2010, o número subiu para 2.884 em 2011. Segundo a Norma Regulamentadora (NR) 6 de 8 de junho de 1978 para fins de aplicação considera-se EPI, todos os dispositivos ou produtos, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar segurança e saúde (MTE, 2010) . De acordo com o que estabelece o artigo 166, da Seção IV, do capítulo V, Título II da CLT (LEI 6.514/77) o EPI deverá ser adotado "... sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes e danos á saúde dos empregados". Sobre o ponto de vista da prevenção o EPI não evita acidentes, sua função é evitar lesões ou diminuir a gravidade destas que possam acometer o manipulador em caso de acidentes. Além disso, o EPI protege a saúde contra substâncias químicas que possam causar doenças ocupacionais. O treinamento é importante para a capacitação do manipulador ao ser capacitado, a produção consegue ser maior, evitam-se os acidentes de trabalho (ASSIS, 1998). Entretanto, observa-se que o treinamento não é tão fácil de ser realizado. Os manipuladores são caracterizados por um grupo basicamente de homens, mestiços e negros, com baixo nível de escolaridade em difícil condição social (SILVA JÚNIOR, 2005). Com isso, Góes et al (2001) sugeriram que a linguagem do treinamento deva ser de fácil entendimento e o treinamento seja continuo e planejado a fim de exaurir as dificuldades dos manipuladores. Este estudo teve como objetivo avaliar os resultados dos treinamentos de funcionários de uma UAN, na cidade do Rio de Janeiro, RJ, além de demonstrar aos manipuladores a importância do uso de EPI.

Material e Métodos

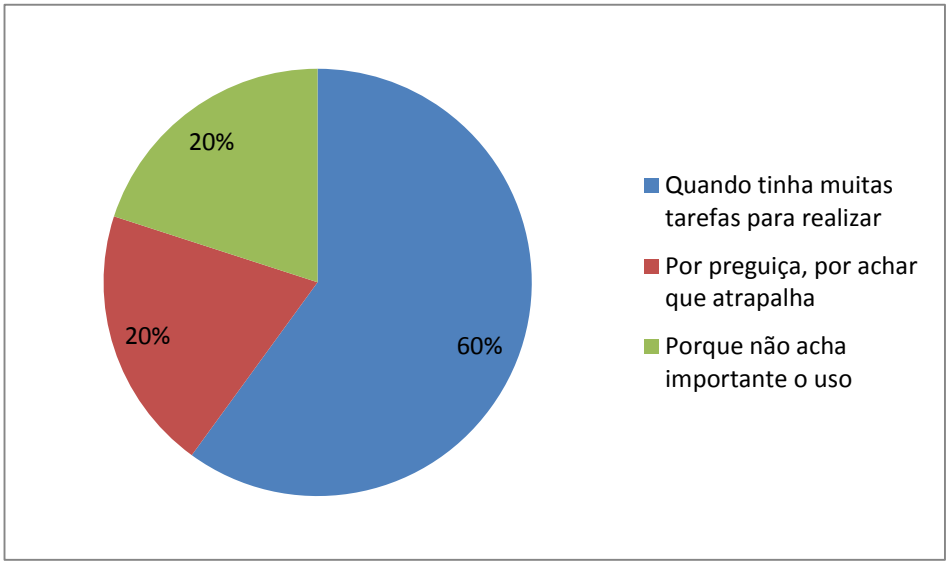
O estudo foi realizado em uma UAN, na cidade do Rio de Janeiro, RJ, que possui 10 colaboradores no período de março a julho de 2014, com o treinamento de forma qualitativa enfocando a compreensão dos dados expostos. O grupo estudado são trabalhadores e estagiários de nutrição e gastronomia que participam do processo produtivo e que fazem parte do quadro de funcionários do restaurante. As categorias abrangidas para estudo são: estoquista, auxiliar de estoque, cozinheiro, auxiliar de cozinheiro, ajudante de cozinha, copeiro e auxiliar de serviços gerais. A coleta de dados foi realizada nos meses de julho e agosto de 2014. Buscou-se informações sociodemográficas, sobre a história profissional, saúde entre outras, por meio de entrevista. Para a avaliação do conhecimento foi usado um questionário com seis perguntas sobre o uso de EPI. Com este instrumento, as respostas dos participantes foram organizadas em categorias, procurando identificar os conhecimentos adquiridos depois dos treinamentos, avaliando assim, a eficácia do treinamento. Primeiramente, os participantes fizeram uma prova com questões sobre a importância do EPI sem ser apresentado o treinamento. Em seguida, participaram do treinamento visual que foi ministrado pela acadêmica, enfocando, neste a importância do uso de EPI. O treinamento teve duração de 20 minutos foram abordados assuntos como: a importância de conhecer o ambiente de trabalho e seus riscos, bem como medidas de segurança para a prevenção de acidentes, o uso correto de EPI para cada área. Também foram abordadas normas seguras para manuseios de equipamentos e ações corretivas para evitar acidentes de trabalhos na UAN. Foi realizada análise descritiva dos dados e do processo avaliativo. A

efetividade do trabalho foi medida pela comparação das respostas obtidas no questionário aplicado, com o objetivo de verificar se houve a transferência de informações e conhecimentos para os manipuladores de alimentos. Para análise dos dados foi utilizado o Microsoft ® Excel versão 2010. O estudo foi analisado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida, RJ, tendo o parecer aprovado sob o n° 866.763. Todos os trabalhadores envolvidos no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias, na qual uma via foi entregue ao trabalhador e a outra foi arquivada junto à documentação da pesquisa.

Resultados e Discussão

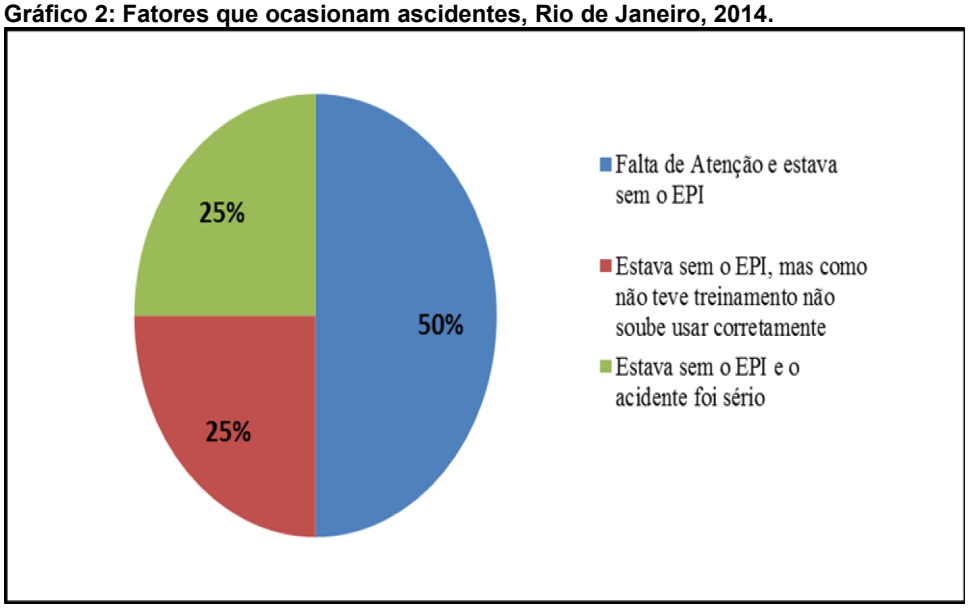
Os homens representam 90% (n=9) do total da população estudada. A faixa etária de maior prevalência é até 29 anos. Em outro estudo, CAVALI & SALAY (2007), encontraram em restaurantes comerciais nos municípios de Campinas e Porto Alegre uma população de funcionários 51,5% e 48,5% eram homens e mulheres, respectivamente. Essas proporções não apresentam diferenças significativas, entretanto, nesse setor há a necessidade de maior esforço e o sexo masculino obtém maior prevalência. Quanto á nivel de escolaridade, somente 30% (n=3) possuíam nível superior completo ou cursando e nenhum manipulador tem menos de 4 anos de escolaridade. O ensino fundamental foi concluído por 100% (n=10) dos entrevistados, o ensino médio por 30% (n=3) e os de curso superior, referiam-se ao Chefe de Cozinha e aos estagiário de nutrição e gastronomia. A renda familiar líquida foi maior que 2 salários mínimos para 80% (n=8) dos entrevistas, apesar disso 20% (n=2) recebiam menos que 1 salário mínimo respectivamente, os estagiários de nutrição e gastronomia. A caracterização laboral demostrou que 30% (n=3) dos funcionários do restaurante encontram-se concentrados nos cargos de cozinheiro. Obteve-se para tempo de trabalho 60% (n=6) 24 meses ou mais para permanência em trabalho com manipulação de alimentos. O estado geral de saúde dos manipuladores foi considerado “bom” em 60% do total de entrevistados. Acidentes de trabalho por corte foram relatados por 30% (n=3) dos trabalhadores, seguido por contusão muscular 20% (n=2), choque elétrico 20% (n=2) e queimadura 20% (n=2). No presente estudo, 30% dos entrevistados relataram ter se acidentado por corte, estes relatos estavam correlacionados ao terem buscado assistencia médica ou terem se ausentado por licença médica. Seguindo ao corte, a contusão aparece 20% dos casos estes acidentes foram provocados por posições inadequadas, transportar inadequadamente material e pelo chão escorregadio. No estudo de acidentes de trabalho, IOSAKI, (2003) encontrou uma proporção de 54% e 63% de acidentes ocorridos no próprio trabalho e nas primeiras horas de trabalho, em hospitais públicos e privados respectivamentes. Os acidentes que foram atribuídos as instalações no hospital público foram contusões, e aos equipamentos no hospital privado provocando ferimentos e cortes. CASAROTTO & MENDES, (2003) em um estudo realizado em quatro restaurantes universitário no serviço de alimentação coletiva encontrou uma proporção de 18,1% de acidentes de cortes, 7,5% de traumas. MATOS & PROENÇA, (2003) encontraram em seu estudo em UAN que a falta de planejamento nos projetos de restaurantes, a falta de manutenção de equipamentos e o não uso do EPI são fatores que são preponderantes a acidentes de trabalho e a doenças ocupacionais.Observa-se que 60% (n=6) dos manipuladores participantes do treinamento não utilizam o EPI quando tem muitas tarefas para fazer, 20% (n=2) por preguiça, por achar que atrapalha nas atividades e 20% (n=2) porque não acha importante o uso. No gráfico 1 pode-se perceber que o treinamento para conscientização da importancia do uso para evitar consequencias nos acidentes deve ser enfatizada porque 60% dos trabalhadores entrevistados não o utilizam.

Gráfico 1: Situações que os manipuladores não usam o EPI, Rio de Janeiro, 2014.



Os acidentes de trabalho que poderão acometer os funcionários são de grande prevalência, mas com consientização da empresa em fornecer EPI e do manipulador em utilizar os risco de acidentes serão menores. Sendo assim, se o manipulaodor é treinado e a empresa dispõe do EPI e ele não utiliza, a empresa pode advertir ou até mesmo demitir esse manipulador (CASAROTTO & MENDES, 2003). A busca de condições mais seguras e saudáveis no ambiente de trabalho protege e preserva a vida e, principalmente é mais uma forma de preservar a qualidade de vida do manipulador (ABREU *et al*., 2003). Dos 10 manipuladores que participaram do estudo, 40% (n=4) relataram que já sofreram acidentes de trabalho, conforme exposto no Gráfico 2.

Gráfico 2: Fatores que ocasionam ascidentes, Rio de Janeiro, 2014.



No presente estudo, foi constatado que 40% (n=4) já sofreram acidentes de trabalho. Destes 50% (n=2) relatam que sofreram acidentes por falta de atenção e estavam sem EPI, 25% (n=1) estava sem EPI, mas como não teve treinamento não soube usar corretamente, 25% (n=1) estava sem EPI e o acidente foi sério (gráfico 3). Há evidências que falta de treinamento e medidas de segurança aumentam os riscos de acidentes de trabalho, no setor de alimentação coletiva, principalmente com o ritmo acelerado de trabalho (MATOS, 2000). Os acidentes de trabalho são ocorrencias relevantes dentre as causas externas atendidas em serviços de saúde, um trabalho desenviolvido por Deslandes, 1999, em dois hospitais municipais de emergência, mostrou que a proporção de acidentes de trabalho dentre as

causas externas foi de 18,7% e de 15% no outro (CONCEIÇÃO *et al*., 2000). Outro estudo realizado entre 1988 e 1989 apresentou dados nos quais 50% dos acidentes de trabalho ocorrem em cozinhas e que as queimanduras e lesões osteomusculares estão entre as de maiores prevalência (MATOS,2000). Para evitar acidentes de trabalho na produção de refeições é necessário que sejam realizados treinamentos periódico e intensivos afim de conscientizar os manipuladores da importância do uso de EPI. Observa-se que 70% (n=7) fazem o treinamento por achar importante e 30% (n=3) por achar necessario.Não existe norma para frequência de treinamentos e todos 100% (n=10), acham o intervalo entre treinamentos bom. E 90% (n=9) dos manipuladores da UAN, consideram os assuntos abordados nos treinamentos utéis ao dia a dia.

Conclusão

Apesar de a população estudada possuir mais de quatro anos de escolaridade e a maioria ter experiência na área de manipulação de alimentos os resultados de acidentes de trabalho são alarmantes. Faz-se necessária maior conscientização destes manipuladores quando a importância do uso de EPI por meio de treinamentos periódicos, além de ofertá-los em quantidade suficiente para atender a demanda e da fiscalização intensiva do nutricionista quanto ao uso no dia a dia. Com isso, reduz-se o absenteísmo e melhora a qualidade de vida deste manipulador.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S. de; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer.** Ed.: Metha LTDA, São Paulo, 2003, p.202.

ASSIS, M. “De Educação em saúde e qualidade de vida: para além dos modelos, a busca comunicação”. *Série Estudos em Saúde Coletiva*, nº 169, Universidade Estadual do Rio de Janeiro/Instituto de Medicina Social, pp. 3-30, Fevereiro/Março, 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 6. 2010. Disponível em: < http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20%28atualizada%29%202010.pdf> Acesso em: 16 de agosto de 2014.

_____. LEI 6.514 de 22 de dezembro de 1977- Altera o Capítulo V do Titulo II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm> acesso em 22 de maio de 2014

CASAROTTO, R.A.; MENDES, L.F., 2003.” Queixas, doenças ocupacionais e acidentes de trabalho em trabalhadores de cozinhas industriais”. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. v. 28, n.107/108, p. 119-126.

CAVALLI, S.B, SALAY, E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. **Rev Nutr**. 2007; 20(6):657-667. doi: 10.1590/S1415-52732007000600008.

COLARES, L.G.T., FREITAS, C.M., 2007. “Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real trabalho”. **Saúde Pública**, Rio de janeiro, 23(12):30011-3020.

CONCEIÇÃO. P. S.A. et al. **Acidentes de Trabalho atendidos em serviço de emergência**. Centro de Estudo da Saúde do Trabalhador. Bahia, 2000.

GÓES J.A.W, FURTUNATO, D.M.N, VELOSO, I.S, SANTOS, J.M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Higiene Alimentar**. 2001; 15 (82):20-22.

ISOSAKI, M. Absenteísmo entre trabalhadores de serviços de nutrição e dietética de dois hospitais em São Paulo. **Rev Bras de Saúde Ocupacional**. 2003.

MATOS, C.H. **Condições de trabalho e estados nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: Estudo de caso**. Florianópolis, 2000. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós- graduação em Engenharia de produção/ Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina.

MATOS, C.H, PROENÇA R.P.C. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. **Rev Nutr**. 2003.

NOVELLETO D.,L.,L.Proença R.P.C. O planejamento do cardápio pode interferir nas condições de trabalho em uma Unidade de Alimentação e Nutrição? **Nutrição em pauta** 2004: 65: 36-40.

PROENÇA, R.P.C; SOUSA, A.A; VEIROS, M.B., HERING. B., 2005. **"Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições"**. Florianópolis: Ed. UFSC.

SILVA, JR., E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varella, 2005.

TRABALHO SEGURO, Programa Nacional de Prevenção de Acidentes de Trabalho. Disponível em: < http://www.tst.jus.br/web/trabalhoseguro/dados-nacionais>. Acesso em: 20 de setembro de 2014.

Autor(a) a ser contatado: Isabela Pereira Zaroni, Universidade Veiga de Almeida, Rua Heber de Boscoli 101/101, Vila Isabel, RJ, isabelapz@yahoo.com.br

ESTRUTURA FÍSICA E FUNCIONAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE MARECHAL DEODORO-ALAGOAS: IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA DE ALIMENTOS E O CONTROLE HIGIÊNICO SANITÁRIO

PHYSICAL AND FUNCTIONAL STRUCTURE OF A MUNICIPAL SCHOOL OF MARECHAL DEODORO-ALAGOAS: IMPORTANCE OF FOOD SAFETY AND HYGIENIC SANITARY CONTROL

Maria de Fátima F A Gomes[1], Quiteria Meire M A Gomes[2], Angela M da S Alves[3], Karla T. M. Gollner Reis[3]

IFAL CAMPUS MARECHAL DEODORO[1], IFAL CAMPUS MACEIÓ[2], IFALCAMPUS MURICI

Resumo

A segurança alimentar trata da garantia do acesso da população ao alimento em quantidade e em qualidade adequadas. A alimentação escolar é necessária à complementação das necessidades nutricionais dos estudantes, contribuindo com a manutenção e a recuperação da saúde, além de proporcionar melhores índices de aprendizagem. Não basta às escolas apenas distribuírem a alimentação, é necessário investir na qualidade higiênico-sanitária. O estudo foi feito por meio da aplicação de uma lista de verificação, que gerou um diagnóstico e um plano de ação. A Unidade de Alimentação foi classificada de acordo com a RDC 275/2002, no Grupo III, que indica o atendimento parcial das exigências legais. Conclui-se que a Unidade em foco apresenta-se em situação de insegurança alimentar, podendo comprometer a saúde dos estudantes.

Palavras-chave: Alimentação e Nutrição, Segurança alimentar, Alimentação escolar.

Introdução

A segurança alimentar trata da garantia do acesso da população ao alimento em quantidade e em qualidade adequadas. Com base nessa premissa o Governo Federal destina volumosos recursos a fim de sanar essa lacuna social. Dentre as suas prioridades encontra-se à alimentação escolar, necessária à complementação das necessidades nutricionais dos estudantes, contribuindo com a manutenção e a recuperação da saúde, além de proporcionar melhores índices de aprendizagem. Porém, de acordo com o Ministério da Saúde (MS) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não basta à distribuição da alimentação na escola, é preciso garantir a qualidade higiênico-sanitária da alimentação, para que este seja seguro e não provoque Doenças Transmitidas pelos Alimentos - DTA (PROENÇA et al., 2005).

Na prevenção das DTAs são preconizadas, além da educação e da formação dos manipuladores que trabalham em serviços de alimentação, uma adequada estrutura física e funcional. Neste sentido o MS/ANVISA, publicou a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC 216, de 15 de setembro de 2004, que trata do controle higiênico-sanitário por meio das Boas Práticas na Manipulação dos Alimentos.

Os surtos de DTA em estabelecimentos de ensino representam um problema de saúde pública no Brasil (GOMES et al., 2012). Portanto, o presente artigo teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias da estrutura física funcional da UAN de uma instituição de ensino pública em Marechal Deodoro, Alagoas.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal descritivo, desenvolvido a partir do Projeto de Extensão intitulado “Alimento Seguro – Escola Saudável”, no período de março a agosto de 2013, em uma escola municipal de Marechal Deodoro, que atende a 1500 alunos.

Para avaliar as condições higiênico-sanitárias da estrutura física funcional da UAN, foi elaborada uma lista de verificação embasada na RDC, nº 216/2004 ANVISA/MS. Essa lista de verificação avaliou 46 itens, distribuídos em seis blocos, considerado as instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios.

Os critérios foram avaliados em: conforme, quando atendiam as exigências legais e não conforme, quando não atendiam. Após a aplicação dessa ferramenta, fez-se uma avaliação da UAN com base na RDC 275/2002, que classifica os estabelecimentos de acordo com os percentuais de atendimento dos critérios em: Grupo I de 76% a 100%, Grupo II de 51% a 75% e Grupo III de 0% a 50%. Baseados nas necessidades observadas foram elaborados um diagnóstico e um plano de ação, constando os critérios não atendidos e as ações corretivas necessárias para a adequação da UAN as exigências legais.

Resultados e Discussão

De acordo com o resultado da avaliação realizada, que abordou os aspectos considerados imprescindíveis para a implementação das Boas Práticas tais como: condições ambientais externas, instalações, equipamentos, higienização, produção e distribuição apresenta-se para a Escola em questão:

- Indicador de não conformidade geral: 87%,
- Indicador de conformidade geral: 13%

Tais percentuais classificaram a UAN da escola municipal no grupo III. Na avaliação conduzida os blocos de área externa, equipamentos e distribuição foram as que apresentaram maior frequência de não conformidade, 100%. Resultados que atenderam parcialmente aos critérios avaliados referem-se aos blocos: instalações 76,47 %;

higienização 75,00 %, sendo o percentual mais baixo atingido pelo bloco de produção 63,63 % .

Instalações

O teto não possuía forro, o que contraria a legislação vigente, por possibilitar a contaminação dos alimentos por meio de perigos físicos e biológicos e as paredes encontravam-se em precário estado de conservação. A mesma estabelece que devem possuir revestimento liso, impermeável, livre de rachaduras, goteiras, vazamentos, bolores e descascamentos que possam favorecer a veiculação de contaminantes aos alimentos (BRASIL, 2004).

A legislação preconiza que as UAN possuam banheiros exclusivos para seus manipuladores, bem como pias exclusivas para a higienização da mãos, com todas os produtos de higienização necessários. Pode-se observar que os manipuladores de alimentos utilizavam banheiros de uso comum à comunidade discente e docente. Os mesmos não possuíam os produtos necessários à higienização adequada das mãos como: sabão líquido antisséptico e papel toalha não reciclado.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso et al (2005) quando avaliaram UAN dos Campi da Universidade Federal da Bahia e verificaram que somente 10% possuíam sabão líquido e 25% papel toalha disponíveis. A lavagem e desinfecção correta das mãos são apontadas como um dos procedimentos mais importantes para prevenir a transmissão de patógenos, no entanto, essa prática simples e eficaz é uma das mais difíceis de serem realizadas por parte dos manipuladores de alimentos.

Resultados semelhantes aos ora divulgados foram obtidos por Cardoso et al. (2010), em escolas públicas de Salvador (BA), onde cerca de 60,0%, do total de 236 das unidades de ensino investigadas, foram classificadas como insatisfatórias. Os autores referiram que os indicadores que mais contribuíram para esse alto percentual foram aqueles relacionados à edificação, qualidade da água, preparo e exposição do alimento para consumo.

Higienização

No critério de higienização, a UAN escolar obteve o seu melhor resultado, com um percentual de atendimento geral das condições higiênico-sanitárias de 75%, que de acordo com a classificação da RDC 275/2002 a instituição enquadra-se no grupo II, que tem um intervalo de 51% a 75%. Neste bloco uma das não conformidades encontradas foi à falta de procedimentos de higienização das instalações e dos equipamentos, previamente elaborados.

Dados inferiores foram encontrados em estudos que avaliaram as condições higiênico-sanitárias de utensílios em escolas, constatou-se que somente 50% estavam em conformidade com este critério. Por outro lado, os mesmos autores encontraram inadequação na higienização de equipamentos e utensílios em 80% das creches avaliadas mesmo não havendo falta de produtos para proceder adequadamente a ação (OLIVEIRA et al., 2008).

Produção

No bloco Produção foram avaliados 11 critérios, dos quais, 63,63% não foram atendidos, dentre as não conformidades encontradas destaca-se a falta de embalagem adequada e a ausência de rotulagem contendo o prazo de validade (Tabela 1).

A temperatura dos alimentos não era controlada, pois não havia termômetro e depois de pronto o alimento permanecia a temperatura ambiente.

Estes resultados assemelham-se aos dados encontrados por Gomes et al., (2012) que avaliou as condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas localizadas

em Goiás, concluindo que as principais não conformidades encontradas estavam relacionadas ao processo produtivo das refeições e na não utilização do manual de boas práticas.

Tabela 1. Percentual geral de não conformidade encontrada pela avaliação do bloco de Produção

BLOCO	CRITÉRIO AVALIADO NÃO CONFORME	% DE NÃO CONFORMIDADE
Produção	Os alimentos manipulados não estão em embalagens adequadas, nem Possuem rótulos e prazo de validade descrito	63,63
	As embalagens não estão em perfeito estado	
	O descongelamento não é feito de forma adequada	
	As frutas, legumes e verduras não são higienizadas adequadamente	
	A temperatura dos alimentos não é controlada com termômetro	
	Depois de pronto o alimento permanece a temperatura ambiente	
	Os alimentos são servidos em local inadequado	

Fonte: Autores (2013)

Distribuição

Os alimentos eram servidos em local inadequado, não havia equipamento para manter a temperatura dos alimentos a no mínimo 60ºC, conforme determina a RDC 216/2004. A escola possuía apenas um ponto de distribuição da alimentação, o que poderia acarretar na desistência, devido ao tempo de espera na fila, que por consequência, poderia influenciar no estado nutricional e no nível de aprendizagem dos estudantes.

Cardoso et al (2010) encontraram resultados semelhantes em seu estudo onde cerca de 232 das 236 escolas avaliadas (99,1%) não dispunham de equipamento para manutenção a quente embora em 84,3% destas, o período entre o preparo e a distribuição era inferior a duas horas, onde segundo a literatura especializada este intervalo de tempo limita as chances de multiplicação e recontaminação microbiana, fato também verificado neste estudo.

Conclusão

De acordo com a classificação da RDC 275/2002 a UAN em foco encontra-se no Grupo III, ou seja, atende os requisitos legais no intervalo de 0 a 50%, que significa o atendimento parcial dos critérios exigidos por lei, desta forma, os comensais encontravam-se em risco de contrair DTA.

Os resultados demonstram que há aspectos a serem melhorados na escola sendo preponderante investimentos na estrutura física funcional, equipamentos e utensílios,

análises microbiológica e físico-química da água e a higienização de reservatórios, minimizando, desta forma, o risco de contaminação alimentar que poderá gerar problemas de saúde pública. É cabível uma constante atenção dos gestores públicos e da fiscalização sanitária para a melhoria dos serviços ofertados a essa comunidade, dilapidada de seus direitos básicos.

Referências Bibliográficas

1. Assis L. Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. Rio de Janeiro: Senac Nacional; 2011. 360 p.
2. BRASIL, 2002. RDC 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre regulamento de boas práticas de fabricação para a indústria de alimentos. ANVISA/MS.
3. BRASIL, 2004. RDC 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento de boas práticas para serviços de alimentação. ANVISA/MS.
4. BRASIL 2004. Portaria 518, 25 de março de 2004. IN. Estabelece procedimentos e responsabilidades relativas ao controle de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF – 26 de março.
5. CARDOSO, R; ALMEIDA, R. GUIMARÂES, A. et al, 2007. Qualidade da água em escolas atendidas pelo PNAE em Salvador, Bahia; Ver. Inst Adolf Lutz, 66:287-91.
6. COUTO, SRM; LANZILLOTTI, HS; CARVALHO, RAWL; LUGO, DR Diagnóstico higiênico-sanitário de uma unidade hoteleira de produção de refeições coletivas. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 19, n. 141, p. 15-18, 2005.
7. GOMES, N. A; CAMPOS, M. H.; MONEGO, E. T. Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, Brasil. Revista de Nutrição, v. 25, n. 4, p. 473-485, 2012.
8. OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. Ciência e Saúde Coletiva, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.
9. PROENÇA, R. P. Qualidade Nutricional e Sensorial na produção de refeições. Florianópolis. Ed: da UFSC, 2005.
10. SCHREINER, L.L. Boas práticas de fabricação de sorvetes: condições higiênico-sanitárias das indústrias, qualidade microbiológica do produto e eficiência do instrumento de inspeção. 2003. 136p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos). Faculdade de Farmácia -Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
11. Silva Jr. EA. Manual de Controle higiênico-sanitário em alimentos. 6ª ed. São Paulo: Varela; 2006. 479 p.
12. TEIXEIRA, S; MOLET, S;CARVALHO, J; BISCONTINI, T M; Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição. São Paulo: Atheneu, 2004.

Autor(a) a ser contactado:
Maria de Fátima Feitosa Amorim Gomes
Docente do Instituto Federal de Alagoas – Campus Marechal Deodoro
R. Audifax Almida, 194 – Gruta de Lourdes – Maceió – AL.
fatimanutre@gmail.com
(Nome completo do autor), (Vínculo Institucional), (endereço) e (e-mail).

ESTUDO DO DESCONGELAMENTO DE FRANGO EM UMA UAN COMERCIAL DE NATAL/RN: FOCO NA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

STUDY OF DEFROST CHICKEN IN A COMMERCIAL NATAL UAN / RN: FOCUS ON FOOD SAFETY

Mariana França Maia de AGUIAR[1]; Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[2]

[1]Nutricionista e Especialista em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas pela UnP
[2]Docente do curso CST em Gastronomia e Coordenadora do curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP

Resumo
Dentro da realidade atual dos estabelecimentos comerciais, uma das etapas executadas inadequadamente perante a legislação vigente é o descongelamento, realizado frequentemente em temperatura ambiente dentro dos estabelecimentos de pequeno e médio porte. O objetivo deste trabalho foi estudar o descongelamento de frango em uma UAN comercial de Natal/RN. Foram realizadas três visitas ao local, verificando a temperatura das peças de frango durante as quatro etapas do seu processo de descongelamento em temperatura ambiente. Com o estudo, foi observado que as temperaturas médias das peças não passou dos 4°C previsto na legislação sanitária e literatura, o que sinaliza a possibilidade da execução desse procedimento de forma segura, havendo o controle de temperatura.

Palavras-chave: Descongelamento. Frango. Temperatura.

Introdução

No Brasil, o consumo da carne de frango aumenta cada dia mais, não só pelo valor nutricional, com alto valor proteico e menor teor de gordura que as carnes vermelhas, mas também pelo valor comercial mais baixo do que os cortes de outros animais. Por se tratar de um alimento de origem animal, o cuidado com o abate e tratamento do produto deve ser minucioso para que a microbiota, naturalmente presentes no organismo das aves, não contaminem os cortes e ofereça risco à saúde dos consumidores.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta que mais de 60% dos casos de DTAs ocorrem por descuido higiênico-sanitário de manipuladores, da deficiência de higiene na estrutura física, utensílios e equipamentos e ainda por uso de técnicas inadequadas no processamento do alimento (FARIAS, PEREIRA E FIGUEIREDO, 2011).

Uma das etapas de produção executadas pelos estabelecimentos produtores de refeição, e que geralmente é realizado em desacordo com o descrito na legislação, é o descongelamento, que deve ser feito antes de iniciar a manipulação e cocção. De acordo com a lei federal Brasil (2004), o descongelamento deve ser executado evitando que as áreas superficiais dos alimentos se mantenham em condições favoráveis à multiplicação microbiana. Dessa forma, o procedimento deve ser realizado sob refrigeração, com temperatura inferior a 5°C, ou em forno de micro-ondas.

Na prática profissional, a etapa do descongelamento é uma das grandes dificuldades pelo não cumprimento de acordo com a legislação. O descongelamento sob refrigeração de grandes quantidades dificilmente é executado nos restaurantes de pequeno e médio porte por não haver, geralmente, espaço físico suficiente e equipamentos de refrigeração disponíveis para armazenar e descongelar alimentos. Além da falta de equipamento, o processo leva um tempo maior, algumas vezes mais de um dia, e requer uma programação

de estrutura e quantidades que dificilmente são realizadas. Os cozinheiros e gestores, figuras importantes dentro da equipe de manipulação, costumam não estimular o processo correto e afirmam que, dentro dos equipamentos de refrigeração, os produtos cárneos só descongelam com o passar de dias, atrasando e dificultando a produção.

O objetivo deste estudo foi avaliar em uma unidade produtora de refeição a etapa de descongelamento, monitorando a temperatura e avaliando os possíveis riscos de crescimento da Salmonella spp e Campylobacter spp de acordo com o descrito pela literatura.

Material e Métodos

O universo de pesquisa caracteriza-se por uma UAN comercial de Natal/RN que utiliza frango congelado como matéria-prima principal nas suas preparações. A Unidade em estudo fornece cerca de 200 pratos semanais com o frango inteiro sendo a maior demanda nos finais de semana pelo serviço delivery. Funciona das 08h:00min às 15h:00min para produção interna com abertura para os clientes a partir das 11h:00min. A amostra de estudo trata do frango inteiro congelado, já adquirido nesta condição. O descongelamento foi realizado dentro da UAN, logo após o recebimento da matéria-prima.

A coleta de dados foi realizada, durante o mês de maio de 2014, de forma observacional, sem interferência na conduta já executada pelos funcionários da empresa, totalizando três coletas de dados de todas as etapas para o descongelamento do frango, dentro do cronograma estabelecido pela UAN, sempre com acompanhamento de funcionários do local.

Para aferição das temperaturas no processo foi utilizado um termômetro tipo espeto, digital, com haste de alumínio, no modelo 9791.16.1.00 - Icoterm, com escala de – 50°C à +300°C. A temperatura do frango congelado foi verificada em quatro etapas, sendo enumeradas de 1 a 4, de acordo com a ordem de execução.

Etapa 1: Retirada da carga do veículo de transporte. Neste momento a temperatura foi verificada no veículo ou carrinho de transporte da carga para o local de armazenamento. A mercadoria foi recebida sempre do mesmo fabricante, porém de fornecedores diferentes e por isto, em veículos distintos. A média da quantidade de mercadoria recebida foi de 10 a 20 caixas com 10 frangos de 1,3Kg em cada.

Etapa 2: Acomodação da carga recebida na área externa da sala de armazenamento e pré-preparo (área coberta, higienizada e mantida a temperatura ambiente), para início do processo de descongelamento. A média da duração desta etapa para as três coletas de dados foi de cinco horas, se diferenciando apenas em poucos minutos. De uma forma geral a mercadoria era recebida às 10h:30min e colocada na área aberta às 10h:40min, iniciando a etapa 2 aqui descrita.

Etapa 3: Retirada dos frangos das embalagens de papelão e transferência da carga da área externa para o freezer dentro da sala de armazenamento e pré-preparo (sala fechada, organizada, higienizada e mantida a temperatura ambiente), ao final do expediente, cerca de cinco horas depois da etapa 2. Geralmente, esta etapa ocorria às 15h:40min, minutos antes do encerramento das atividades da empresa, às 16h:00min.

Etapa 4: Abertura do freezer para início da manipulação do pré-preparo onde o frango era desossado.

Durante as três coletas, foram verificadas as temperaturas dos frangos organizados no nível superior, intermediário e inferior do carrinho de transporte e no armazenamento, tanto externo quanto no freezer. O valor das temperaturas de cada etapa descritas neste trabalho representa a média dos três níveis (superior, médio e inferior da pilha de frango).

Os resultados do processo de descongelamento foram analisados de acordo com a tabela de resultados, comparando com a legislação vigente e trabalhos desenvolvidos sobre o assunto.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na coleta de dados estão apresentados, por etapa, na Tabela 1.

Tabela 1. Temperatura do descongelamento de frango em quatro etapas E1 (recebimento); E2 (início do descongelamento); E3 (Retirada dos frangos das embalagens e transferência para os freezeres); E4 (Final do descongelamento). Fonte: Pesquisa de campo (2014).

Etapa	T(^{0}C) - coleta1	T(^{0}C) - coleta2	T(^{0}C) - coleta3
E1	0	-2,3	0,6
E2	0,2	-2	1,3
E3	2,6	1,3	2
E4	3,3	1,7	2,7

Na primeira e terceira coleta de dados, o frango congelado foi transportado em veículo de passeio e carga com carroceria aberta, sem refrigeração. A mercadoria foi recebida à temperatura de 0°C na primeira coleta e à 0,6°C na terceira coleta, estando inadequados de acordo com o que preconiza a legislação sanitária São Paulo (2013) que preconiza que no recebimento de mercadorias congeladas, a temperatura não deve passar de -12°C a menos que haja uma recomendação do fabricante para valores diferentes. Apesar disto, as peças de frango estavam aparentemente congeladas, com superfícies rígidas, podendo ser notado pedras de gelo entre algumas peças. As caixas de papelão da embalagem não estavam molhadas, nem úmidas, indicando que não houve início do processo significativo de descongelamento. O motorista não estava uniformizado, porém não apresentava nenhuma não conformidade aparente quanto as boas práticas.

Na segunda coleta de dados, os frangos foram transportados em carro fechado e refrigerado, porém, não foi possível a verificação da temperatura do veículo. A temperatura média das peças de frango foi de -2,3°C, estando ainda abaixo do valor citado na legislação federal, porém estando abaixo das temperaturas observadas na primeira e terceira coletas. Os frangos apresentaram as mesmas condições sensoriais das outras duas coletas. Neste momento, os entregadores estavam uniformizados, não apresentando nenhuma não conformidade aparente quanto às boas práticas.

De acordo com Assis (2013) na verificação do recebimento de alimentos congelados, não há necessidade de verificar a temperatura, porém os alimentos devem estar com a superfície bem rígida “duros como pedra”, sem umidade, ou cristais de gelo em excesso, que representam sinais de descongelamento,

A segunda etapa iniciou-se cerca de dez minutos depois do recebimento da mercadoria (etapa 1) e por isso não houve grande alteração de temperatura entre as duas.

De acordo com Brasil (2004), o descongelamento deve ocorrer sob refrigeração, em temperatura abaixo de 5°C ou em forno de micro-ondas, evitando que as áreas superficiais dos alimentos se mantenham em condições favoráveis à multiplicação microbiana.

Durante as três visitas para coleta de dados, houve variação nas temperaturas aferidas. Na primeira coleta, a temperatura média das peças no início da etapa dois foi de 0,2°C, já na segunda coleta, a média de temperatura foi de -2°C e na terceira coleta a média de temperatura foi de 1,3°C. Houve uma pequena variação entre as três coletas, a menor foi visualizada na segunda onde o transporte foi feito em carro refrigerado e que apresentou também menor temperatura no recebimento.

A terceira etapa ocorreu em média cinco horas após a etapa 2 e era o momento em que as peças de frango foram retiradas das embalagens de papelão e colocadas dentro de freezeres. Os equipamentos permaneceram desligados durante toda a noite na primeira e terceira coleta de dados até a retirada dos frangos na manhã do dia seguinte, cerca de, 17 horas depois. Os freezeres foram fechados para sustentar a temperatura durante a noite e evitar a entrada de insetos e pragas.

Na segunda coleta, o equipamento foi ligado na sua temperatura máxima (por volta de 15°C), visto que as peças deveriam ser armazenadas por dois dias. O período foi maior desta vez, já que havia uma quantidade significativa de frango em estoque e a manipulação só ocorreria dois dias após a coleta de dados da etapa dois.

Na primeira coleta de dados a temperatura média das peças de frangos quando colocadas dentro do freezer foi de 2,6°C, na segunda coleta a média foi de 1,3°C e na terceira coleta a média de temperatura foi de 2°C. Novamente a temperatura mais baixa foi da segunda coleta, cujo transporte do frango fora realizado em carro refrigerado.

Neste momento, durante as três coletas de dados, as peças de frango ainda apresentavam aparência de congelamento. As superfícies ainda estavam rígidas e algumas peças ainda apresentavam cristais de gelo característicos desta condição.

Na última etapa da coleta de dados, etapa 4, os freezeres eram abertos para o início da manipulação, caracterizando fim do processo de descongelamento. Durante as três coletas de dados, foram avaliados os frangos do nível superior, médio e inferior, ainda dentro do equipamento, de acordo com que estavam sendo retirados.

Na primeira coleta de dados, a média da temperatura das peças de frango foi de 3,3°C, na segunda coleta, a média foi de 1,7°C e na terceira coleta foi de 2,7°C.

As temperaturas ótimas de multiplicação da Salmonella e Campylobacter, bactérias apontadas como principais e significativas para a contaminação de produtos derivados de aves, ocorrem a partir dos 7°C e 42°C respectivamente, acima dos valores visualizados durante o estudo. A não multiplicação de micro-organismo durante o processo de descongelamento só poderá ser comprovado através de uma análise microbiológica laboratorial, avaliando não só a Salmonella e Campylobacter, mas também outros micro-organismos, incluindo os coliformes fecais que estão previstos na RDC n° 12 (BRASIL, 2001).

Em trabalho, Penteado e Esmerino (2011), realizaram a análise microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa/Paraná e concluiram que os cortes de frango resfriados coletados de pontos de vendas diversos na cidades, estavam com qualidade microbiológica satisfatória, dentro do estabelecido pela legislação sanitária federal, demonstrando que cortes de aves fornecidos por fabricantes idôneos, não representa grandes riscos de contaminação. Outro estudo, dessa vez realizado por Cardoso et al (2009), foi evidênciado contaminação por Salmonella em 32,14% das 112 amostras de cortes de peito de frango comercializados em Botucatu/SP

Gonçalves et al (2012) pesquisaram a incidência de Campylobacter spp em carnes de frango comercializadas na cidade de Campo Mourão-PR. No estudo foi detectada a contaminação de Campylobacter em 79,16% dos 24 frangos analisados, sugerindo que deve haver uma maior atenção no manuseio e preparação da carne, oferecendo um tratamento térmico adequado para total eliminação do patógeno. Pitombeira e Nascimento (2012) estudaram o processo de descongelamento do pescado em temperatura ambiente e concluíram que, apesar de não haver controle de temperatura durante o descongelamento e de terem sido visualizadas falhas na manipulação, como a falta de higienização de mãos na frequência adequada, a análise microbiológica não apresentou alterações significativas, estando o pescado próprio para consumo

Conclusão

Após acompanhamento do processo de descongelamento das peças de frango utilizado na UAN estudada, é possível concluir que, apesar de não realizar o procedimento de acordo com o descrito na legislação sanitária vigente e com a literatura, durante as três coletas de dados, a média da temperatura máxima observada foi de 3,3°C, abaixo dos 4°C preconizados pela legislação sanitária.

O estudo do processo de descongelamento de alimentos, da forma como visualizado na rotina profissional, é importante para adequar o exporto pela legislação e literatura, à realidade encontrada nas empresas. As estruturas, muitas vezes abaixo do padrão adequado, e o desconhecimento dos gestores sobre possibilidades seguras de execução desta etapa favorecem o descumprimento parcial ou total de medidas de segurança,

oferecendo risco de contaminação do alimento e consequentemente, à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ASSIS, L. **Alimentos seguros:** ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. 2ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001, dispões sobre Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 216, de15 de setembro de 2004, dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União,** Brasília, de 16 de setembro de 2004.

CARDOSO, K. F. G.; RALL, V. L. M.; MENDES, A. A.; PAZ, I. C. L. A.; KOMIYAMA, C. M. Pesquisa de Salmonella e Coliformes Termotolerantes em cortes de frango obtidos no comércio de Botucatu/SP.**Higiene Alimentar**. v.23 n. 178/179, nov/dez, 2009.

FARIAS, J. K. R.; PEREIRA, M. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2011.Disponível em: < http://servib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1369/1369> Acesso em 10 de junho de 2014.

GONÇALVES, K. de O.; YAMANAKA, E. H. U.; ALMEIDA, A. P. I.; CHANO, L. de J.; RIBEIRO, A. B. Campylobacter spp. em carne de frango. **Alim. Nutr.,** Araraquara, v. 23, n. 2, p. 211-216, abr./jun. 2012.

PENTEADO, F. R.: ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa - Paraná. **Biol. Health Sci**., Ponta Grossa, v.17, n.1, p. 37-45, jan./jun. 2011. Disponível em: < http://www.revistas2.uepg.br/index.php/biologica/article/viewFile/3446/2458> Acesso em : 20 de junho de 2014.

PITOMBEIRA, G. C. R.; NASCIMENTO, J. S. **Estudo do processo de descongelamento do pescado à temperatura ambiente:** Uma questão de segurança. Natal, 2012. Artigo Cientifico (Pós Graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas – UnP).

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013, aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado** - Poder executivo, São Paulo, 19 de abril de 2013.

Autora a ser contactada: Priscila Vanini Dantas de Medeiros Queiroga, Professora Doutora do CST em Gastronomia e Coordenadora da Pós Graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP/Natal-RN– e-mail: priscilavanini@unp.br.

GRAU DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO, FUNCIONAMENTO, AMBIENTE E HIGIENE DO SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO DA UFBA

DEGREE AND USER SATISFACTION IN RELATION TO STUDENT FOR CUSTOMER SERVICE, ENVIRONMENT, TRAY AND ITS CLEANLINESS FOOD SERVICE UFBA.

ITANA DE OLIVEIRA JESUS[1]; CAROLINE ROCHA SILVA[1], MARIA DA CONCEIÇÃO PEREIRA DA FONSECA[2]; DEISE NASCIMENTO EVANGELISTA[1]; JEANE FERREIRA[2,3]

[1].Estudantes do curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia;
[2].Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia
[3]. Professora da Universidade Salvador- UNIFACS.

RESUMO

O estudo avaliou o grau de satisfação dos usuários em relação ao serviço de alimentação estudantil da UFBA. Realizado em: agosto de 2012, com 239 visitantes; dezembro de 2012 e junho de 2013, com 442 e 659 usuários da UFBA, respectivamente. Foi utilizado um formulário próprio com questões estruturadas respondidas usando escala hedônica de cinco pontos. Os visitantes consideraram o serviço de alimentação do R.U "bom" com média de 3,90. Os usuários avaliaram os serviços das duas empresas de forma regular, com média de 3,19 e 2,81, respectivamente. Estes se mostraram insatisfeitos com o atendimento, o ambiente, o uso de bandejões e sua higienização. Considerando o ponto de vista dos usuários há necessidade de se fazer mudanças no serviço de alimentação estudantil da UFBA, para melhorar a qualidade dos serviços prestados.

Palavras-chave: Pesquisa de satisfação, Restaurante Universitário, Segurança Alimentar e Nutricional.

INTRODUÇÃO

As Universidades Públicas no Brasil através da chamada - Ações Afirmativas e Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) - levaram ao aumento considerável de alunos economicamente carentes as universidades, o que determina a importância de políticas, a partir destas instituições, voltadas para a assistência estudantil[4]. Entre os eixos norteadores da assistência estudantil encontra-se o direito a alimentação, que é uma das premissas da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), devendo, com isto, oferecer alimentação de qualidade e quantidade necessária para seus usuários, ressaltando que a alimentação é um dos fatores fundamentais para a promoção de saúde.

O serviço de alimentação coletiva estudantil da UFBA distribui por dia 3.577 refeições, entre café da manhã, almoço e jantar, para os usuários, que são os alunos bolsistas da Pró-Reitoria de Ações Afirmativas e Assistência Estudantil (PROAE) e alunos não bolsistas da PROAE, professores e funcionários da UFBA. Este serviço é vinculado a PROAE. Sua administração vem sendo realizada de forma terceirizada, na modalidade de gestão direta. Já foram firmados dois contratos da UFBA com empresas prestadoras de serviço de alimentação, na forma de Administração de Refeitório e Transportada, para atender ao serviço de alimentação estudantil.

Resgata-se que entre os objetivos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) está a garantia da qualidade das refeições produzidas. Lembrando que as UAN são os locais onde são produzidas as refeições para o Restaurante Universitário (RU). Neste sentido é de suma importância estabelecer o controle de qualidade no Serviço de Alimentação (SA), para tanto são usadas diferentes ferramentas, entre essas, destaca-se a pesquisa de satisfação, que avalia a qualidade do serviço através da opinião dos seus próprios usuários, a partir de questões como: a receptividade dos funcionários no serviço prestado; o ambiente físico destinado às refeições, condições de higiene das instalações,

qualidade do cardápio oferecido, horários de funcionamento e distribuição das refeições, quantidade de alimentos servidos, entre outras.

Diante do explicitado fica evidente a importância de avaliar o nível de satisfação do usuário de um Serviço de Alimentação, tendo em vista a necessidade constante de medir a qualidade dos serviços oferecidos. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o grau de satisfação dos usuários em relação ao serviço de alimentação estudantil da UFBA.

METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa quali-quantitava, de caráter exploratório e descritivo. Foi conduzida no Serviço de Alimentação do Restaurante Universitário Professor Manoel José de Carvalho e no refeitório da residência estudantil, ambos da Universidade Federal da Bahia, que estavam sob e gerência de duas empresas especializadas em alimentação coletiva, durante o período da pesquisa, denominadas neste estudo de empresa A e B.

A coleta de dados foi realizada em três momentos distintos. Primeiramente em agosto de 2012 com 239 visitantes (estudantes, professores e funcionários) de outras instituições de ensino que estavam na UFBA participando de algum evento científico. Posteriormente, em dezembro de 2012 e Junho de 2013, com 442 e 650 usuários, respectivamente, (estudantes, professores e funcionários), do SA Estudantil da UFBA ambos com 95% de confiabilidade e até 2,5% de erro. Foi realizado um estudo piloto em novembro de 2011, com cerca de 400 usuários do serviço de alimentação, que viabilizou a determinação do número da amostra de acordo com confiabilidade e erro.

Os participantes do estudo foram escolhidos ao acaso, conforme foram aparecendo para a realização das refeições no RU Ondina e no refeitório da Residência 1 da UFBA. Mas antes os usuários foram requisitados a participarem do estudo de forma voluntária assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Nutrição da UFBA, processo nº 228.318/2012.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário próprio com questões estruturadas, que permitiu que fossem auto-aplicados individualmente. Foi usado para responder a escala hedônica de cinco pontos: que variavam de “muito ruim” a “muito bom”. As questões procuravam de forma geral abranger pontos importantes do serviço de alimentação, como: estando estas questões relacionadas ao cardápio, ambiente, atendimento, funcionamento, higiene da refeição e do espaço físico da distribuição da refeição.Para este trabalho deteve-se em analisar aspectos relacionados a questões de higiene e atendimento.

Os dados foram tabulados e analisados no Microsoft Excell 2010. Foram realizadas análises estatísticas simples, como frequência, média e desvio padrão. Para verificar diferenças estatísticas sobre o grau de satisfação entre os estudantes bolsistas e não bolsistas da PROAE foi realizado o teste estatístico, T- *Student*, que avalia diferenças entre às médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização da primeira pesquisa foram entrevistadas 239 pessoas, sendo a maioria composta de estudantes (81,6%), seguida por professores e funcionários que foram classificados como “outros” (6,7%). Os entrevistados eram oriundos de 53 Unidades de Ensino (UE) do Brasil, dentre elas, Universidades Federais, Estaduais, Particulares e Institutos Federais. Entre esses entrevistados 37 indicaram que em sua UE existe restaurante universitário.

Na segunda pesquisa de satisfação foram entrevistadas 445 pessoas, observando-se que a maioria era formada de estudantes bolsistas PROAE (51,5 %), seguida por estudantes não bolsistas PROAE (43,8%) e outros (funcionários e professores) (1,8%). Já a terceira pesquisa obteve um total de 659 entrevistados com a sua maioria constituída de estudantes não bolsistas PROAE (61%) seguido por estudantes bolsistas PROAE (30,8%) e outros (professores e funcionários) (1,8%).

Para avaliação do grau de satisfação dos visitantes e usuários da UFBA (alunos bolsistas e não bolsistas PROAE, professores e funcionários) em relação ao serviço de alimentação prestados pela empresa A e B. Para esta avaliação foram consideradas todas

as questões analisadas pela escala hedônica do estudo em cada período, estando estas questões relacionadas ao cardápio, ambiente, atendimento, funcionamento e higiene. Para este estudo foi avaliado somente as questões reativas a higiene. Na tabela 1 é possível observar que os visitantes entrevistados avaliaram o serviço de alimentação estudantil da UFBA, prestado pela empresa A, como bom (3,90). Contudo esta mesma empresa quando avaliada pelos usuários da UFBA foi considerada regular (3,19). A empresa B foi avaliada somente pelos usuários da UFBA e considerada como prestadora de serviço de qualidade regular (2,81).

Tabela 1. Avaliação do grau de satisfação dos entrevistados com relação ao atendimento, funcionamento, ambiente e higiene do serviço de Alimentação da UFBA

	ITENS ANALISADOS						
Visitantes/ Empresa A	**Atendimento, organização na venda e distribuição das refeições *****	**Do uso de bandejões, para distribuição***	**Da higiene das refeições?**	**Da higiene na distribuição das refeições?**	**Da higiene dos bandejões? ****	**Do ambiente físico destinado às refeições?**	**Total**
1 (%)	3,8	x	0	0,4	x	0,4	**2,8**
2 (%)	5,9	x	0,4	0,8	x	1,3	**4,4**
3 (%)	18,8	x	18,4	16,7	x	16,7	**20,7**
4(%)	43,5	x	44,8	48,1	x	52,3	**46,4**
5 (%)	27,6	x	35,1	33,1	x	28,9	**25,7**
µ (s)	**3,86 (1,01)**		**4,16(0,73)**	**4,14(0,75)**	**x**	**4,10 (0,71)**	**3,90 (0,94)**
Usuários/ Empresa A							
1 (%)	X	x	3,6	3,4	x	10,8	**7,4**
2 (%)	X	x	8,7	8,7	x	17,9	**15,2**
3 (%)	X	x	37,9	36,3	x	32,5	**36,7**
4(%)	X	x	39	41	x	30,5	**32,8**
5 (%)	X	x	8,3	8,3	x	7,6	**0,1**
µ (s)	**X**	**x**	**3,33 (1,02)**	**3,37 (1,00)**	**x**	**3,05 (1,12)**	**3,19 (1,03)**
Usuários/ Empresa B							
1 (%)	X	47,3	12,9	12,1	46,5	12,2	**22,5**
2 (%)	X	17,8	20,5	17,2	24,3	20,7	**23,2**
3 (%)	X	15,5	38	39,8	19,3	39,6	**49,2**
4(%)	X	14,5	26,2	27,9	9,3	23,4	**33**
5 (%)	X	4,9	2,5	2,9	0,7	4,1	**5,1**
µ (s)	**X**	**2,12 (1,28)**	**2,85 (1,03)**	**2,92 (1,02)**	**1,93 (1,04)**	**2,86 (0,96)**	**2,81 (1,10)**

Legenda: 1.Muito Ruim; 2. Ruim; 3. Regular; 4. Bom; 5. Muito Bom
Fonte: pesquisa de campo.

Os visitantes consideraram o serviço de alimentação e nutrição do RU-Ondina gostaram do ambiente físico em que as refeições eram servidas, da higiene das refeições e de sua distribuição. Destaca-se que no momento em que a pesquisa foi realizada, a empresa terceirizada em gestão era a empresa A, e a modalidade do serviço ocorria através de gestão direta na forma de Administração de Refeitório, em que as refeições eram produzidas e distribuídas no próprio refeitório da UFBA, RU-Ondina.

Uma suposição para a satisfação dos visitantes entrevistados pode ter ocorrido devido à comparação que o estudo realizou entre o RU da Universidade Federal da Bahia e o Restaurante Universitário da unidade de ensino de origem dos entrevistados; atrelado a isso o fato de estarem usando o serviço de alimentação da UFBA de forma eventual pode ter contribuído para avaliação. Um estudo que avaliou a satisfação dos usuários em relação ao serviço de nutrição de uma Unidade de Alimentação e Nutrição da cidade de Pelotas (RS), também constatou que a maioria dos entrevistados (74%) considerou o serviço, de forma geral, como ótimo ou bom [3].

Na realização da segunda pesquisa, em Dezembro de 2012, o público alvo era composto pelos usuários da UFBA (estudantes bolsistas e não bolsistas PROAE, professores e funcionários) e o serviço de alimentação ainda estava sendo oferecido pela empresa terceirizada "A". No entanto, a avaliação geral, obteve resultado "regular".

Na realização da terceira pesquisa, em Junho de 2013, tendo como público alvo os usuários da UFBA (estudantes bolsistas e não bolsistas PROAE, professores e funcionários), a empresa prestadora de serviço da alimentação estudantil passou a ser a empresa "B", em que a modalidade do serviço continuava a ser por gestão direta só que na forma de Refeição Transportada, com mudanças no padrão do cardápio e as refeições começaram a ser servidas em bandejões, devido à maior facilidade de manipulação e higienização. Estas mudanças não foram bem aceitas pelos estudantes e com isso a avaliação geral obteve conceito "regular", ou seja, insatisfatória, do ponto de vista do uso e higiene dos bandejões.

Estes dados corroboram com uma pesquisa que avaliou o perfil de satisfação de usuários em uma Unidade de Alimentação e Nutrição, no interior de São Paulo, e que encontraram resultado similar, com 43% dos entrevistados, avaliando o serviço geral do estabelecimento como regular[2].

A avaliação do atendimento, funcionamento, ambiente e higiene do serviço de Alimentação da UFBA, para a empresa A, foi classificado como "bom", pelos visitantes (considerando a distribuição da frequência relativa dos dados), apesar de haver algumas críticas observadas nos comentários, assim como para os estudantes bolsistas e não bolsistas PROAE. Em um estudo realizado no RU da Universidade de Brasília, também se constatou que a maioria dos usuários estavam satisfeitos com o atendimento dos funcionários do serviço de alimentação[8]. Outro estudo que avaliou a satisfação dos usuários em relação ao serviço de nutrição de uma Unidade de Alimentação e Nutrição da cidade de Pelotas, RS, observou que 62,5% dos entrevistados também se encontravam satisfeitos em relação à higiene do ambiente [5].

Verifica-se que o atendimento, funcionamento, ambiente e higiene do serviço de Alimentação a Empresa B obteve a avaliação mais baixa desta pesquisa, tendo em vista que os itens - uso de bandejões, para distribuição e a higiene deste - obtiveram pelos estudantes entrevistados e usuários do serviço uma avaliação negativa, ou seja, consideraram esses itens ruins, com médias 2,12 e 1,93, respectivamente. Destaca-se que para essas questões não foi observado diferenças estatisticamente significante entre as avaliações dos bolsistas e não bolsistas da PROAE frequentadores do serviço de alimentação estudantil da UFBA.

Foi perceptível também que o ponto de maior rejeição com o serviço prestado pela empresa B, foi à utilização de "bandejões", que grande parte dos alunos associa a presídios e hospitais, e não se sentem a vontade ao realizarem suas refeições neles, conforme comentários descritos na investigação.

Acredita-se que o atendimento é um serviço com diferente significado de usuário para usuário, sendo a qualidade dos serviços o grande desafio hoje para as empresas[1]. O usuário tem facilmente condições sensoriais de detectar cores, manchas, odores, embaçamento de copos, talheres, superfícies etc. Trata-se de garantir uma boa percepção sensorial de limpeza de tudo o que está envolvido no serviço. A limpeza do espaço, a separação das áreas é muito importante neste tipo de local[10].

Já no que diz respeito à realização de refeições fora de casa, impostas pelo cotidiano, ao se avaliar as expectativas de clientes em restaurantes de coletividade

observou-se que o tempo tem uma maior importância e que há uma valorização dos horários considerados adequados para as refeições[6].

Como mencionado em diversos estudos às pesquisas realizadas para avaliar o grau de satisfação de usuários de serviços de alimentação estão sujeitas a frequentes críticas devido ao seu aspecto subjetivo. A satisfação dependerá de inúmeros aspectos relacionados ao grau de expectativa e exigência do indivíduo em relação ao atendimento. As características individuais como gênero, idade, classe social e estado psicológico também influenciam o nível de satisfação do indivíduo[7]. A avaliação positiva e avaliação crítica são abordagens diferentes e a avaliação positiva, em alguns casos, pode expressar ausência de opinião[9].

CONCLUSÃO

Considerando-se os aspectos analisados neste trabalho, através da pesquisa de satisfação, observou-se que do ponto de vista dos visitantes o serviço de alimentação estudantil da UFBA foi considerado satisfatório, no entanto, para os seus usuários a avaliação foi considerada regular. Esta diferença de opinião ocorreu, provavelmente, devido à utilização do restaurante universitário de forma eventual, pelos visitantes e de forma mais contínua pelos usuários da UFBA, os quais puderam observar desde sua inauguração, até os dias atuais, um declínio na qualidade do serviço prestado, devido a maior depreciação do espaço físico e dos equipamentos, o que provocou a interrupção da produção de alimentos na cozinha do restaurante universitário que passou a oferecer refeições transportadas. Este fato teve um impacto negativo no grau de satisfação dos usuários do serviço de alimentação estudantil da UFBA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. COSTA J.I.P. **Atendimento: pressuposto do marketing de relacionamento**. [Tese]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2000. 221p.
2. FLORÊNCIO G.K, MAISTRO L. **Perfil de satisfação dos clientes de uma unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma cidade do interior de São Paulo**. Pôster apresentado na 8ª Mostra Acadêmica da UNIMEP; 2010 26- 28 outubro; Piracicaba, São Paulo. 2010.
3. LEAL K.K, FLORES T.R, CAVADA L, CARVALHO C, BORGES L.R. **Satisfação de clientes em relação ao serviço de nutrição de uma Unidade de Alimentação e Nutrição da cidade de Pelotas**, RS. In: 21º Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas; 2012 8-11 outubro; Pelotas, Rio Grande do Sul. 2012.
4. MAIA T.M.L. **Planejamento e gestão estratégica para o restaurante universitário da UFC em um cenário de expansão do número de alunos**. [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2008. 107 p.
5. MELLER F.O, NUNES N.S, SANTOS L.P DOS, SCHAFER ., LEAL C.M.A. **Avaliação da satisfação de clientes em relação ao serviço de nutrição de uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Pelotas, RS**. In: Congresso de Iniciação Científica; 2009 20-23 outubro; Pelotas, Rio Grande do Sul: ENPOS; 2009.
6. ROCHA C.M.N.M, SCOLASTICI E, MYIAZATO L.T, MOREIRA V. **Avaliação das expectativas de clientes em restaurantes de coletividade**. São Paulo. [trabalho de conclusão de curso]. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi; 2007. 70 p.
7. SITZIA J.W.N. Patient satisfaction: A review of issues and concepts. **Soc Sci Med**. 1997. 45 (12.): 1829-1843.
8. SOUZA DE F.A. **Análise do desempenho financeiro e opinião dos usuários e não usuários do serviço de alimentação: estudo de caso do restaurante universitário da Universidade de Brasília-UnB.** [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2007. 126 p.
9. WILLIAMS B. Patient satisfaction: a valid concept? **Soc Sci Med**. 1994. 38 (4): 509-516.

10. VIDRIK K.L. **Indicadores de qualidade do Restaurante Universitário da Universidade do Sagrado Coração – Bauru, SP: um estudo de caso**. [dissertação]. Bauru: Universidade Anhembi Morumbi; 2006. 132 p.

Autora a ser contatada: Maria da Conceição Pereira da Fonseca. Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia, endereço: Av. Araújo Pinho - nº 32 - Canela, Cep: 40.110-150 - Salvador - BA - Brasil,email: mcfonsec@ufba.br.

IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO DE SALADAS DISPONIBILIZADAS NO ALMOÇO EM UM HOSPITAL PARTICULAR DE SALVADOR-BA

IDENTIFICATION CRITICAL CONTROL OF SALADS PRODUCTION STEPS ITEMS PROVIDED AT LUNCH IN A HOSPITAL SALVADOR-BA PRIVATE.

Ana Stela Pereira da Silva[1], Ismara Santos Rocha[2], Graciete de Souza Silva[2], Frederico Lopes Amorim[2], Maria da Purificação Nazaré Araújo[3]

[1]Nutricionista graduada pela Universidade Federal da Bahia, [2]Mestrandos em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal da Bahia, [3] Professora Drª. na Faculdade de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, Salvador-Ba.

Resumo

O controle de qualidade é fundamental para garantir um alimento seguro, uma vez que a contaminação decorre de erros nas etapas de produção das refeições. Neste sentido, esse estudo teve como objetivo elaborar o fluxograma de produção das preparações de saladas disponibilizadas em um hospital particular na cidade de Salvador/BA, visando identificar os pontos críticos de controle (PCCs) para a adoção de futuras medidas corretiva. Problemas como espaço físico pequeno dos setores, armazenamento de gêneros perecíveis e não perecíveis na mesma área e higienização insuficiente das matérias-prima, foram alguns dos erros detectados. Com isso, ficou clara a necessidade de implementar neste local, ações para que a prática dos serviços de alimentação seja o mais próximo possível do prescrito, garantindo assim a saúde dos comensais.

Palavras-chave – Comensais; Higiene; Segurança.

Introdução

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é definida como um conjunto de áreas com o intuito de operacionalizar o provimento nutricional de coletividades. Hoje uma majoritária camada da população, utiliza a UAN como alternativa viável para a realização de refeições fora do lar (ABREU e SPINELLI, 2003; ROSSI, 2006 apud COSTA *et al.,* 2010).

A segurança alimentar é uma das principais responsabilidades do serviço de alimentação, sendo o controle de qualidade em todas as etapas do processo produtivo, fundamental para garantir um alimento seguro, pois a contaminação que ocorre nos alimentos decorre de erros nas etapas da produção das refeições.

O sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) apresenta uma forma de identificar e analisar os perigos envolvidos na cadeia produtiva de alimentos, buscando alternativas de controle com o intuito de garantir a segurança do consumidor (PAULA e RAVAGNANI, 2011). Por sua vez as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um pré-requisito para a implementação de APPCC e esse está correlacionado com a garantia da qualidade, sendo que através das BPFs a contaminação microbiológica pode ser controlada durante o manuseio e processamento dos alimentos, porém a contaminação química geralmente é de difícil controle (FIGUEIREDO & COSTA, 2001).

Faz-se importante salientar que o sistema APPCC está fundamentado em sete princípios: análise dos perigos e medidas preventivas; identificação dos pontos críticos de controle; estabelecimento dos limites críticos; estabelecimento dos procedimentos de monitoramento; estabelecimento das ações corretivas; estabelecimento dos procedimentos de verificação; estabelecimento dos procedimentos de registro.

Diante do exposto, e visando colaborar com alguns elementos que podem contribuir para implantação do sistema APPCC na UAN estudada, esse estudo teve como objetivo elaborar o fluxograma de produção das preparações das saladas do almoço em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um hospital particular na cidade de Salvador/BA, a fim de identificar os pontos críticos de controle para a adoção de futuras medidas corretiva durante a cadeia produtiva.

Material e Métodos

Esse trabalho foi descritivo, realizado em maio de 2013. Para execução do mesmo, foram feitas observações *in loco* das etapas do processo produtivo das saladas servidas durante o almoço no refeitório, tendo como parâmetro de avaliação as determinações do Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004).

De posse das informações foram elaborados fluxogramas da cadeia produtiva tanto da salada crua como da salada cozida, identificando os Pontos Críticos de Controles (PCCs), nas seguintes etapas: recebimento, armazenamento sob temperatura ambiente ou controlada, pré-preparo, preparo, cozimento, manutenção aquecida ou sob refrigeração e distribuição.

A composição do fluxograma foi baseada nas determinações contidas no Manual de Boas Práticas da empresa contratada e em dados da literatura referente ao tema. Após confecção dos fluxogramas, foi construída uma matriz para cada preparação analisada, identificando as etapas de produção, pontos críticos de controle, perigo, procedimento adequado, pontos de controle, monitoramento e as ações corretivas.

Resultados e Discussão

Elaborou-se dois fluxogramas para as saladas servidas no almoço, sendo um para a crua e outro para a cozida como pode ser visto na figura 1 e 2. Com auxílio do fluxograma, foi possível observar algumas inadequações em toda cadeia produtiva, como o reduzido espaço físico dos setores, o armazenamento de gêneros perecíveis e não perecíveis na mesma área, a inadequada higienização dos vegetais, frutas e legumes *in natura,* e além destes os produtos utilizados para higienização da área de cocção e preparo são inadequados.

De acordo com Badaró (2007), os alimentos podem ser contaminados devido a projetos inadequados de instalações e equipamentos, higienização incorreta, uso de material de higienização e sanitização não-indicado para a finalidade, falta de controles no processamento, ou ainda ausência de controle de qualidade na recepção e durante o armazenamento das matérias-primas.

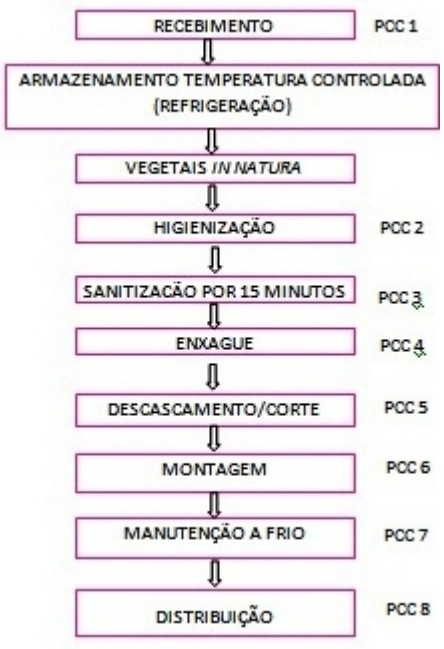


Figura 1. Fluxograma de produção para salada crua.

Figura 2. Fluxograma de produção para salada cozida.

Após prontas, as saladas cruas e cozidas são armazenadas na cozinha à temperatura ambiente até o momento da distribuição, sendo que no balcão de distribuição estas ficam sob refrigeração. O equipamento destinado à manutenção da temperatura das preparações antes de serem distribuídas (*pass through* - quente e frio) não estava em adequado funcionamento, assim os alimentos chegam ao balcão de distribuição fora do controle de qualidade exigido.

A implantação do APPCC é fundamental em UAN, pois ao invés de detectar a presença de microrganismos patogênicos no final da cadeia produtiva, atua como um plano para reduzir os riscos de ocorrência desse evento, por meio do controle dos procedimentos em certos pontos críticos, específicos, durante a produção de alimentos (TUOMINEM et al, 2003 apud AKUTSU, 2005).

Na tabela 1 pode ser verificada as etapas de produção, pontos críticos de controle, perigo, procedimento adequado, pontos de controle, monitoramento e as ações corretivas.

Todas as etapas do fluxograma são importantes e decisivas no controle de qualidade, porém na salada cozida a cocção é a diferença entre os processos, sendo que neste ponto pode-se verificar para o APPCC o perigo biológico da presença de *Salmonella spp*, para procedimento poderia-se realizar a cocção em panelas devidamente higienizadas, os pontos de controle por sua vez, ocorrem exatamente durante a cocção, onde o alimento deve atingir a temperatura mínima de 74ºC no centro geométrico por 5 minutos e após a cocção, sendo necessário não expor a preparação por mais de 30 minutos à temperatura ambiente, no monitoramento deve-se realizar o controle da temperatura e como ação corretiva o cozimento do produto até atingir a temperatura adequada 74ºC seria um item a ser realizado.

Dentro dos pontos críticos um item operacional similar em ambas saladas seria a higienização, sendo que o perigo em questão seria biológico (enterobactérias patogênicas, *Salmonela spp*, *E. coli* enteropatogênica, víbrios patogênicos, parasitos humanos) e físico (insetos, areia, terra), o procedimento para evitar seria realizar o processo de higienização

adequada seguindo o fluxo descrito no Manual de Boas Práticas, utilizando água potável, visto que o ponto de controle encontra-se exatamente na verificação da potabilidade da água, havendo necessidade de monitorar a potabilidade desta, utilizando como ação corretiva fonte alternativa de água com potabilidade comprovada, caso não se evidencie este item na higienização.

Foi observado também que a higienização das mãos não é realizada de forma criteriosa pelos manipuladores. De acordo com Akutsu et al. *(*2005), maior atenção deve ser direcionada aos manipuladores de alimentos, os quais são os responsáveis pela produção segura dos mesmos, a produção de preparações higiênicas e a educação dos manipuladores de alimentos envolvidos na preparação, processamento e serviços são cruciais para a prevenção da maioria das DVAs.

Conclusão

O presente estudo evidenciou falhas em várias etapas da cadeia produtiva que necessitam ser corrigidas para garantir maior segurança alimentar aos comensais, minimizando assim os riscos para o desencadeamento de surtos alimentares. A efetividade do controle de qualidade das preparações em todo o fluxo de produção depende, entre outros fatores, do envolvimento dos colaboradores da UAN e de condições para que o trabalho seja realizado de forma correta.

Diante do exposto, cabe salientar a necessidade de se implementar ações para possibilitar condições em que a prática do serviço seja o mais próximo possível do prescrito. É fundamental a capacitação dos manipuladores, assim como do funcionamento adequado dos equipamentos, visando garantir o cumprimento de todos os procedimentos necessários para a produção segura das refeições em UAN.

Tabela 1. Quadro descritivo dos pontos críticos para salada cozida

OPERAÇÃO	PERIGO	PROCEDIMENTO	PONTOS DE CONTROLE	MONITORAMENTO	AÇÃO CORRETIVA
RECEBIMENTO	B: Salmonella Q: resíduos de agrotóxicos e de drogas veterinárias	Aferir temperatura dos alimentos no momento do recebimento	Temperatura < 10ºC	Controle da temperatura	Devolução do produto ao fornecedor
HIGIENIZAÇÃO	B: enterobactérias patogênicas, salmonela spp, E. coli enteropatogênica, víbrios patogênicos, parasitos humanos F: insetos, areia, terra Q: nenhum	Realizar o processo de higienização adequada seguindo o fluxo descrito no Manual de Boas Práticas. Utilizar água potável.	Verificar a potabilidade da água	Controle da potabilidade da água.	Caso não se evidencie a potabilidade da água utilizar fonte alternativa de água com potabilidade comprovada.
SANITIZAÇÃO	B: enterobactérias patogênicas, parasitos humanos Q: excesso de cloro	Usar água potável e seguir as regras do manual de boas práticas	Solução clorada a 100ppm por 15 minutos	Monitorar a concentração do cloro com o auxílio do kit cloro teste. Controlar a potabilidade da água	Caso não se evidencia a potabilidade da água utilizar fonte alternativa de água com potabilidade comprovada. Se após a sanitização ultrapassar 8 horas, realizar nova sanitização
ENXAGUE	B: enterobactérias patogênicas, parasitos humanos Q: excesso de cloro	Desenvolver processo de higienização adequada seguindo o fluxo descrito no Manual de Boas Práticas. Utilizar água potável.		Controlar a potabilidade da água.	Caso não se evidencia a potabilidade da água utilizar fonte alternativa de água com potabilidade comprovada.
DESCASCAMENTO/ CORTE	B: enterobactérias patogênicas *staphilococcus aureos*	Antes de começar o corte, lavar os legumes ou verduras em água potável.	Evitar exposição dos produtos por um tempo superior a 30 minutos. Usar utensílios sanitizados	Controle do tempo e temperatura. Higienizar móveis, equipamentos e utensílios.	Descartar a preparação caso haja exposição por um período superior a 30 minutos
COCÇÃO	B: *Salmonella spp*	Cocção em panelas devidamente higienizadas	Durante a cocção o alimento deve atingir a temperatura mínima de 74ºC no centro geométrico por 5 minutos. E após a cocção não expor a preparação por mais de 30 minutos a temperatura ambiente	Controle da temperatura	Cozinhar o produto até atingir a temperatura adequada 74ºC.
MONTAGEM	B: enterobactérias patogênicas; *staphylococus aureos* *Salmonela spp* Q, F: nenhum	Utilizar utensílios devidamente higienizados; Realizar a sanitização adequada das mãos; Não expor o alimento por mais de 30 minutos a temperatura ambiente	Boas práticas de higiene dos manipuladores	Higiene e saúde dos manipuladores;	Descartar a preparação caso haja exposição por um período superior a 30 minutos
MANUTENÇÃO A FRIO	B: enterobactérias patogênicas; toxina estafilocócica; Q,F: nenhum	Manter a preparação em equipamento com temperatura controlada	Manter sob refrigeração (geladeira): até 4º C Passtrough: até 4ºC	Controlar os equipamentos e temperaturas	Manter os equipamentos e produtos em adequada temperatura
DISTRIBUIÇÃO	B: enterobactérias patogênicas; toxina estafilocócica; Q,F: nenhum	Manter a preparação em equipamento com temperatura controlada	Manter as preparações com a temperatura até 10ºC por 2 horas	Controlar a temperatura dos equipamentos de distribuição	Manutenção da temperatura adequada

Q= Risco Químico; B= Risco Biológico; F= Risco físico.

Referências Bibliográficas
ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N. A Unidade de Alimentação e Nutrição. In: ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G.N.; ZANARDI, A. M. P. Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer. São Paulo: Metha, p.13-20. 2003.

AKUTSU, Rita de Cássia; BOTELHO, Raquel Assunção; CAMARGO, Érika Barbosa; SÁVIO, Karin Eleonora Oliveira.; ARAÚJO, Wilma Coelho. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. Revista de Nutrição, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-27. 2005.

BADARÓ, Andréa Cátia Leal. VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO. NUTRIR GERAIS – Revista Digital de Nutrição – Ipatinga: Unileste-MG, v.1, n.1. 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em www.anvisa.gov.br. Acesso em 10 de junho de 2013.

COSTA, Cynthia Fonseca et al. Política de segurança alimentar: avaliação da utilização das boas práticas de confecção através de check-list em restaurantes de Goiânia, Goiás. J Health Sci Inst. v.28, n.4, p.:334-6, 2010.

PAULA, Samira Luana e RAVAGNANI, Mauro Antônio da Silva Sá. Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) de acordo com a NBR ISO 22000. Revista tecnológica. Maringá, v. 20, p. 97-104, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Ismara Santos Rocha, Mestranda em Ciência de Alimentos na Universidade Federal da Bahia, Rua Barão do Geremoabo, s/n, Ondina, CEP: 40171-970, Salvador BA, Brasil. E-mail: ismararocha@hotmail.com.

IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

IMPLEMENTATION AND MONITORING OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES

Ana Thamilis Bezerra de Andrade[1], Claudene Guerreiro Chaves[2], Beatriz Albuquerque de Oliveira[1], Flávia Jamille de Figueiredo[3], Francilda Rodrigues Guimarães[4]

[1]Tecnóloga em Tecnologia de alimentos- FATEC – Sertão Central.
[2] Professora da FATEC – Sertão Central.
[3]Graduanda em Engenharia de Alimentos- Universidade Federal de Sergipe- UFS
[4] Especialista em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UECE

Resumo
As Boas Práticas de Fabricação garantem um alimento seguro e de qualidade. Com base nisso, foram realizadas observações na cantina de uma Instituição de Ensino, para avaliação das não conformidades e o planejamento para as orientações aos manipuladores do estabelecimento. Através de um aplicativo disponibilizado pelo CECANE UFRGS, foi realizado um Check-List de verificação das não conformidades, onde se pode concluir que a cantina apresentava graves erros de manipulação e higiene, além de instalações e recebimento de matéria-prima inadequados. Os dados encontrados e as orientações necessárias foram repassados às funcionárias do estabelecimento para o correto ajustamento da Cantina ao Regulamento Técnico para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos estabelecido pela ANVISA.

Palavras Chaves – Boas Práticas de Fabricação; Serviços de Alimentação; Orientações.

Introdução

A preocupação com a saúde foi acompanhando o homem ao longo dos anos, fazendo-o criar leis que garantissem a qualidade dos alimentos. Antigamente a qualidade estava relacionada apenas a função de inspeção. Somente há algumas décadas ela vem sendo considerada essencial para a função de um produto, alcançando o lugar de gerenciamento dentro de uma empresa, ocupando espaços que vão desde o início da produção até o marketing e distribuição do produto (AILDEFONSO, 2006).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (1999), as Boas Práticas de Fabricação- BPF's abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. Essas medidas são aplicáveis a todo o tipo de indústria de alimentos, como restaurantes, lanchonetes, hotéis ou indústrias processadoras de alimentos.

As BPF's possuem uma grande abordagem e é considerada a base para a implantação de qualquer programa de qualidade. Seu principal objetivo é garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor (ALMEIDA, 2012).

A preparação de cada alimento dentro de um restaurante deve seguir critérios importantes que vão desde a saúde e higiene de seu manipulador, passando pelas condições higiênico-sanitárias do estabelecimento até a qualidade dos produtos utilizados para a fabricação dos mesmos (RODRIGUES et al., 2010).

Os surtos por DTA's no Brasil vêm crescendo consideravelmente, no ano de 2012 foram registrados 792 surtos e cerca de 11.000 mil doentes por DTA´s, de acordo com dados da Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil (2013).

Pensando nos surtos e doenças alimentares existentes hoje, percebe-se como é importante a segurança e principalmente a qualidade do alimento servido/consumido. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária busca melhorias na produção e distribuição de alimentos no país. O Brasil e principalmente o mundo, ainda vive situações de precariedade em relação à segurança alimentar, isso implica em riscos consideráveis para a população (MENEZES, 2006).

De acordo com Neto, Bezerra e Santos (2012), em escolas e instituições de ensino que oferecem serviços de alimentação, torna-se primordial a qualidade do alimento servido, além da satisfação do aluno com a alimentação oferecida, aumentando o retorno financeiro. Mantendo esses padrões a satisfação do aluno ou do cliente acarretará em bons retornos para o proprietário.

Analisando as ações a serem tomadas em estabelecimentos alimentares, o presente trabalho teve como objetivo observar, implantar e monitorar os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação em uma cantina de uma instituição de ensino localizada no município de Quixeramobim - CE.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em uma cantina, localizada em uma instituição de ensino de nível superior do município de Quixeramobim – CE, desde 2008. A atual responsável pelo estabelecimento administra a cantina desde 2013 e, conta com duas funcionárias, que como a mesmo não possuem conhecimento sobre os corretos meios de higienização e manipulação de alimentos.

Primeiramente foram realizadas observações para verificação dos procedimentos realizados pelos funcionários, seus comportamentos durante preparo e entrega de refeições, no recebimento de matérias-primas, além dos procedimentos de higienização do ambiente e pessoal.

Em seguida, utilizado um aplicativo disponibilizado pelo Centro Colaborador em Nutrição e Alimentação Escolar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - CECANE UFRGS (2013), que disponibiliza um Check-List de verificação onde é possível ao final do questionário obter resultados sobre o Edifício e Instalações da Área de Preparo dos

Alimentos, dos Equipamentos para Temperatura Controlada, Manipuladores, Recebimento, Processos e Produções, além da Higienização e Produção.
Durante a resolução do questionário da CECANE UFRGS, os critérios de avaliação foram em relação ao Abastecimento de Água (10 itens), Equipamentos (6 itens), Manejo de Resíduos (5 itens), Higienização (8 itens), Manipuladores (21 itens), Controle de Vetores (7 itens), Preparo e Pré Preparo do Alimento (34 itens), Distribuição (7 itens), Edificações e Instalações (11 itens), Cozinha (47 itens), Refeitório (34 itens), Instalações Sanitárias (2 itens), Vestiários (4 itens), Armazenamento (2 itens). A lista de verificação da CECANE UFRGS foi baseada no modelo disponibilizado na Resolução RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002 e aplicada no dia 11 de novembro de 2013. Após a verificação dos itens incorretos em comparação com o quadro disponibilizado pelo Centro colaborador, foi elaborado um gráfico para melhor compreensão dos resultados.
A classificação de Riscos Sanitários estabelecida pela CECANE (2007), pode ser observada no quadro abaixo:

QUADRO 1: Classificação dos Riscos Sanitários - CECANE

Classificação	Pontuação (%)
Situação de risco sanitário muito alto	0 a 25
Situação de risco sanitário alto	26 a 50
Situação de risco sanitário regular	51 a 75
Situação de risco sanitário baixo	76 a 90
Situação de risco sanitário muito baixo	90 a 100

Fonte: CECANE-UFRGS, 2013

A elaboração do Manual de BPF e dos POP´s também foi baseada em um modelo disponibilizado pelo aplicativo para elaboração de manuais de BPF em cantinas escolares.

Resultados e Discussão

Durante o primeiro mês foram realizadas observações, anotações e a aplicação de um Check-List para comprovação das condições higiênico-sanitárias do local.
Para avaliação das não conformidades da cantina foi aplicado o Check-list desenvolvido pelo Centro Colaborador em Nutrição e Alimentação Escolar (CECANE) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), os resultados obtidos são apresentados no gráfico abaixo:

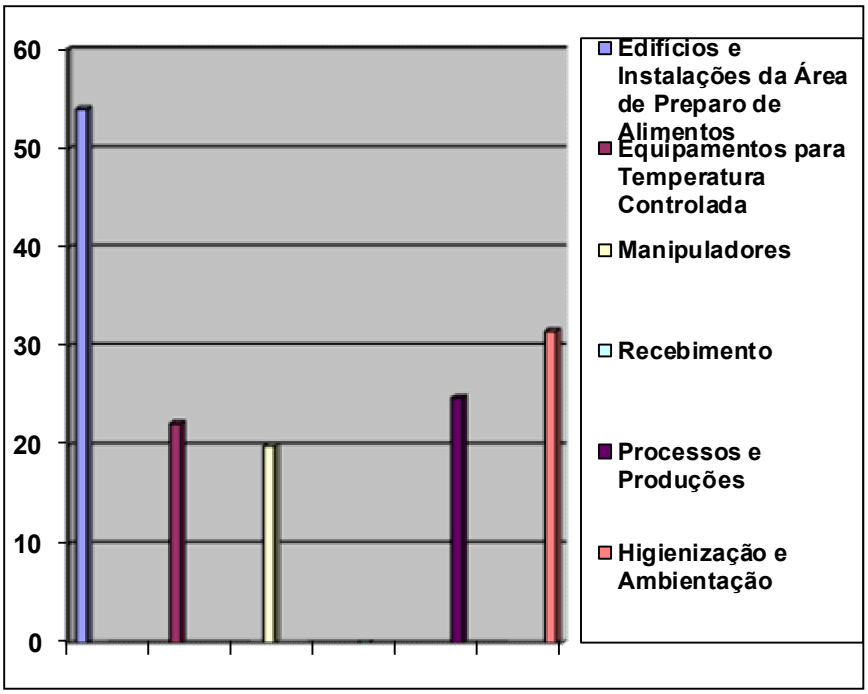


GRÁFICO 1: Porcentagem de Riscos Sanitários na Cantina

Como se percebe, a cantina encontrava-se em um risco sanitário muito alto, que de acordo com o estabelecido pelo CECANE UFRGS (2013), deve estar entre 51 a 75 % para ser considerado regular.

Empresas do setor alimentício devem levar em consideração que os mercados nacionais e internacionais exigem padrões de qualidade para compra e venda de produtos, que devem atender os regulamentos sanitários para os padrões de qualidade seguindo legislações específicas. (ABREU et al., 2001).

O Edifício e as Instalações da Área de Preparo de Alimentos é o grupo que apresenta a melhor pontuação estabelecida para os ricos sanitários, apresentando 54,02299% o que significa que os riscos de contaminação neste setor são os mais fáceis de serem controlados.

O setor de Recebimento da matéria prima é o local mais afetado na análise. Fiscalizar o recebimento dos produtos é um ponto importante para manutenção da qualidade dos alimentos que serão servidos. De acordo com a ANVISA (2004), observar as condições do transporte e higiene pessoal de que transporta e entrega as matérias primas torna-se primordial para garantir um alimento seguro, já que durante este processo poderá ocorrer contaminação cruzada, dos alimentos com o veículo.

A responsável pela cantina compra os produtos utilizados na preparação dos alimentos diariamente, não existe acúmulo de matéria-prima com datas inadequadas para consumo e, portanto uma realização do sistema Primeiro que Entra Primeiro que Sai – PEPS.

Os manipuladores não possuem nenhum treinamento nem conhecimentos específicos sobre manipulação de alimentos, sendo esta a primeira vez que entraram em contato com os corretos meios de manipulação e seus riscos, percebendo que, se não for bem realizada pode ocasionar problemas a saúde do consumidor. Os mesmos apresentaram bastante empolgação em aprender e seguir os procedimentos adequados para garantir uma alimentação de qualidade aos funcionários e alunos da instituição.

A presença de animais na cantina, principalmente durante o preparo dos alimentos, tornou-se uma das principais falhas encontradas e uma importante amostra de que um Controle Integrado de Pragas precisa rapidamente ser implantado para melhor funcionamento do estabelecimento.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária busca melhorias na produção e distribuição de alimentos no país. O Brasil e principalmente o mundo, ainda vive situações de precariedade

em relação à segurança alimentar, isso implica em riscos consideráveis para a população (MENZES, 2006).
As providencias necessárias para a melhoria da Qualidade Alimentar da Cantina da Instituição começaram a ser tomados no segundo mês, quando a responsável e os funcionários do estabelecimento passaram por treinamentos de Boas Práticas. Como para os mesmos a orientação dos procedimentos de higienização de equipamentos, matéria-prima e do ambiente, assim como, as formas de higienização são novidades, foi estabelecido um prazo de adequação para que pudessem atender os padrões higiênico-sanitários para manipulação de alimentos, proporcionando um alimento seguro e de qualidade para o público.

Conclusão
Conclui-se que a cantina da instituição de ensino apresentou graves erros de manipulação e higiene, o que pode ocasionar alimentos de qualidade duvidosa aos consumidores, que observam constantemente os erros do local.
Após as orientações sobre higienização (pessoal, de equipamentos e alimentos) e manipulação de alimentos repassados aos funcionários do estabelecimento, foi determinado um prazo de 30 dias, tempo em que a instituição se encontrará em recesso para que a responsável possa adequar-se corretamente e, assim garantir um alimento seguro a todos os seus consumidores.

Referências Bibliográficas
ABREU, E. S.; VIANA, I. C.; MORENO, R. B.; TORRES, E. A. F. S. Alimentação Mundial: Uma Reflexão sobre a história. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v.10. n. 2, p. 3-14, Ago./Dez. 2001.

AILDEFONSO, C.E. **Gestão da Qualidade.** Centro de Educação Tecnológica do Espírito Santo, 2006. Disponível em: <ftp://ftp.ifes.edu.br/Cursos/Codigos Linguagens/EAildefonso/HIST%D3RIA%20DA%20QUALIDADE.pdf>. Acesso em: 09 de dez. de 2013.

ALMEIDA, M. **Boas Práticas de Fabricação.** QUALY Engenharia da Qualidade – Tudo sobre Sistemas de Qualidade. 2012. Disponível em: < http://marcioqualy.blogspot.com.br/2012/07/bpf-boas-praticas-de-fabricacao.html>. Acesso em: 12 de dez. de 2013.

ALVES, R. **Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Abr. de 2013. Disponível em: <www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoespermanentes/cmads/audienciaspublicas/audienci-publica-2013/crueldade-a-que-os-animais-deprodução-sao-expostos-em-abatedouros-municipais/apresentacao-da-sra-rejanealves/view >. Acesso em: 12 de dez. de 2013.

ANVISA. **Legislação de Boas Práticas de Fabricação.** 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm>. Acesso em: 10 de dez. de 2013.

_____. **Regulamento Técnico para Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Resolução RDC nº 275, de 21 de out. de 2002. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 10 de dez. de 2013.
_____. **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços De Alimentação**. Resolução RDC nº 216, de 15 de set. de 2004. Disponível em: <http://www.paulinia.sp.gov.br/downloads/RDC_N_216_DE_15_DE_SETEMBRO_DE_2004.pdf>. Acesso em: 10 de dez. de 2013.

BRASIL. **Construindo Caminhos para a Segurança Alimentar.** Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd10_03b.pdf>. Acesso em: 05 de dez. de 2013.

CECANE UFRGS. **Ferramentas para Boas Práticas na Alimentação Escolar**. 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cecane/downloads/>. Acesso em: 05 de dez. de 2013.

FERNADES, M. A.. **A Importância do Controle de Qualidade em Estabelecimentos Alimentícios**. 2012. Saúde Viver – Consultoria e Assessoria de Nutrição. Disponível em: <http://www.saudeviver.com.br/artigos/a-importancia-do-controle-de-qualidade-em-estabelecimentos-alimenticios>. Acesso em: 10 de dez. de 2013.

INTRODUÇÃO AS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. **Higiene e Legislação de Alimentos**. Disponível em: <http://www.enq.ufsc.br/disci/eqa5221/material/IntroasBPF07.pdf>. Acesso em: 13 de dez. de 2013.

MENEZES, F. **Panorama Atual da Segurança Alimentar no Brasil**. Segurança Alimentar e Nutricional. 2006. Disponível em: < http://amar-bresil.pagesperso-orange.fr/documents /secual/san.html>. Acesso em: 05 de dez. de 2013.

NETO, L.G.; BEZERRA, J.A.B.B.; SANTOS, A. N. **Qualidade na Merenda Escolar:** Intervenções Gastronômicas. XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP. Campinas, 2012. Disponível em: <http://www2.unimep.br /endipe/3221p.pdf>. Acesso em: 23 de dez. de 2013.

RODRIGUES, E.; GROOTENBOER, C.S.; MELLO, S.C.R.F.; CASTAGNA, A.A., **Alimentos:** Manual de Boas Práticas de Fabricação. Manual Técnico-26. Programa Rio Rural. Niterói-RJ, jul. de 2010. Disponível em: < http://www.pesagro.rj .gov.br/downloads/riorural/manual26.pdf>. Acesso em: 23 de dez. de 2013.

Autora a ser contatada: Flávia Jamille de Figueiredo, em Engenharia de Alimentos-Universidade Federal de Sergipe (UFS), Av. Marechal Rodon, s/n Jardim Rosa Elze cep: 49100-000- São Cristóvão/SE, email: fjamille@hotmail.com

IMPORTÂNCIA E DESAFIOS ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ.

IMPORTANCE AND CHALLENGES OF ESTABLISHMENT AND IMPLEMENTATION OF GOOD MANUFACTURE PRATICES MANUAL IN A UNIT OF FEEDING AND NUTRITION IN NITERÓI, RJ.

Mariana Viana de Carvalho[1*], Luciana Maria Ramires Esper[2]

[1] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Nutrição
[2] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Farmácia

Resumo

São relevantes o aumento das refeições feitas fora de casa, o consumo exacerbado de comidas semi-prontas, lanches e marmitas. Com esse contexto, há a necessidade de maior controle de qualidade da produção de refeições, com o intuito de garantir a inocuidade do alimento. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) preconiza a implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) através da Portaria nº 1428/1993 e RDC nº 216/2004. Estas legislações têm como objetivo estabelecer um conjunto de princípios e regras que

levam ao correto manuseio dos alimentos, desde o recebimento da matéria prima até a distribuição da refeição pronta. Neste trabalho demonstrou-se a importância e o desafio de promover a produção segura de alimentos através da elaboração e implantação do Manual de BPF em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN).

Palavras-chave: Manual de Boas Práticas, Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), Refeições.

Introdução

O estilo de vida da população mundial está sofrendo transformações. Entre as principais mudanças, destacam-se as ambientais, a globalização e a inserção da mulher no mercado de trabalho. Todas essas alterações socioeconômicas levaram a alterações nos hábitos alimentares da população (SCHIMANOWSKI e BLÜMKE, 2011). Entre estas, são relevantes o aumento das refeições feitas fora de casa, o consumo exacerbado de comidas semi-prontas, "fast-food", lanches e marmitas (SEIXAS et. al., 2008). Segundo a Associação Brasileira de Refeições Coletivas - ABERC (2014), o número de refeições realizadas fora do lar apresentou forte elevação nos últimos anos. Em 2006, 7,0 milhões de refeições/dia foram fornecidas por prestadores de serviço, já em 2013, esse número saltou para 11,7 milhões de refeições/dia. Com esse contexto, houve a necessidade de maior controle de qualidade da produção de refeições, com o intuito de garantir a inocuidade do alimento. As doenças transmitidas por alimentos (DTA's) têm sido cada vez mais frequentes e estão associadas ao crescimento no uso de serviços de alimentação, tornando a segurança alimentar a principal preocupação com relação a este segmento (SEIXAS et. al., 2008). A falta de higiene durante a produção do alimento, o não controle da saúde e da capacitação do manipulador de alimentos e a ausência de um profissional nutricionista nas gestões dos estabelecimentos fornecedores de refeições, são contribuintes para o aumento das DTA's (SILVA et. al., 2010). Para garantir que a produção seja realizada de modo a assegurar a qualidade higiênico-sanitária do alimento, devem ser tomadas medidas de prevenção e controle em cada etapa do processo produtivo (SCHIMANOWSKI e BLÜMKE, 2011). Com esse intuito, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) preconiza a implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) através da Portaria nº 1428/1993 e RDC nº 216/2004. Essas têm como objetivo estabelecer um conjunto de princípios e regras que levam ao correto manuseio dos alimentos, desde o recebimento da matéria prima até a distribuição da refeição pronta. Garantindo assim a segurança do consumidor (BRASIL, 2004).Tendo em vista a importância do controle de qualidade da produção de refeições nos serviços de alimentação coletiva, esse trabalho visou a implantação do Manual de Boas Práticas de Fabricação, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) do estado do Rio de Janeiro, município de Niterói. Demonstrou-se os desafios para tal e suas superações, reinterando sua importância para a qualidade e inocuidade dos alimentos.

Material e Métodos

O projeto foi desenvolvido em uma Unidade de Alimentação e Nutrição do Estado do Rio de janeiro, município de Niterói. A unidade fornece refeições transportadas, possui um quadro de 60 funcionários e produz 3.500 refeições/dia. A produção da unidade começa com o planejamento dos cardápios trimestrais e a aprovação desses pelo cliente. A implantação do manual de boas práticas foi realizada com a observação de todo o cotidiano da UAN durante um mês. Para a verificação das condições higiênico-sanitárias da UAN foi elaborado e aplicado um “checklist” baseado na Resolução - RDC nº 216/2004 (BRASIL, 2004) e RDC nº 275/2002 (BRASIL, 2002). Com todos os dados adquiridos durante o período de observação e seguindo a cartilha de manual para elaboração de MBF do Conselho Regional de Nutrição - CRN 4 de 2007, foi realizada a digitação passo a passo do manual, com a participação de toda a equipe do setor de nutrição e recursos humanos -RH, para maior abrangência de informações. Os documentos exigidos para integrar o manual foram solicitados aos setores responsáveis. Como parte integrante e importante do Manual, foram

desenvolvidos os POP e seus respectivos fluxogramas, de acordo com o observado na prática e conforme exigência da RDC216/2004 (BRASIL, 2004) e observações realizadas durante o desenvolvimento do trabalho. O treinamento de funcionários teve como objetivo a transmissão de conhecimento de práticas de higiene alimentar, ambiental e de utensílios; práticas de segurança no trabalho; noções básicas de doenças transmitidas por alimentos e trabalho em equipe, além das informações contidas no manual elaborado.

Os treinamentos foram divididos em 15 palestras com assuntos distintos, algumas com dinâmicas, com duração em média de uma (01) hora. Esses treinamentos foram realizados mensalmente para todos os colaboradores da empresa.

Resultados e Discussão

De acordo a aplicação do check list elaborado, foram encontrados os seguintes resultados ilustrados no gráfico:

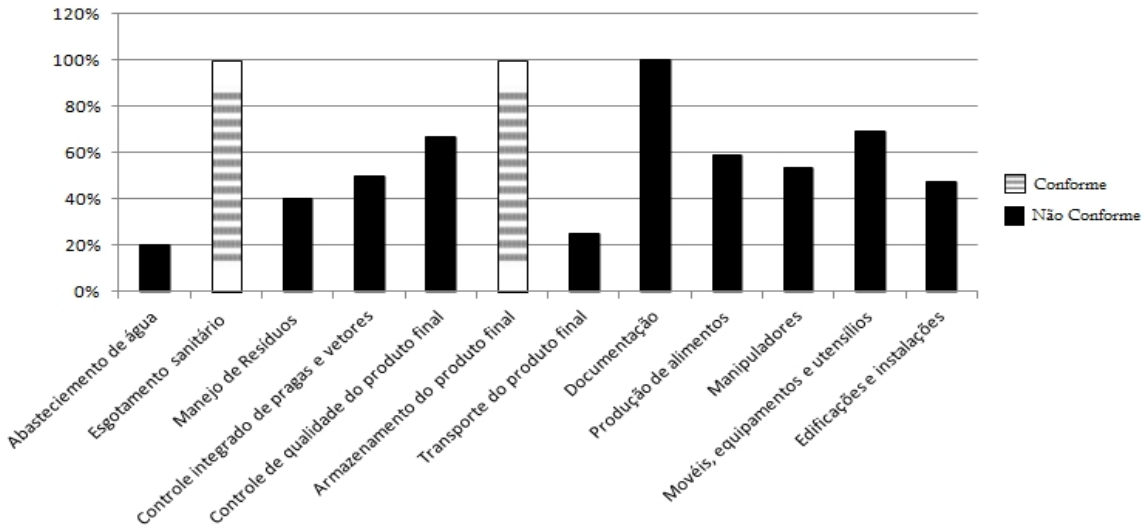


Figura 1. Gráfico representativo dos resultados encontrados na aplicação do checklist.

Dentre os dados citados (Figura 1), foi relevante o alto percentual de NC na produção de alimentos (58,82%), em que o subitem 'fluxo de produção e layout' teve grande destaque ao apresentar 66,66% de NC. Segundo FERREIRA et. al. (2011), a edificação e as instalações devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos e a facilitar as operações de manutenção, limpeza e, quando for o caso, desinfecção. Tendo em vista importância desse item para a qualidade da produção, esse foi o ponto que sofreu mais adequações no decorrer do trabalho. Outro item de destaque foi o de avaliação dos manipuladores apresentando 53,33% de NC. Nesse caso, o que mais se destacou foi o fato de que a higiene pessoal apresentou 80% de NC e o programa de capacitação de manipuladores apresentou 66,66% de NC. O item de documentação teve 100% de NC, o que dificultava o controle das ações dentro da UAN. Após o período de observação e a aplicação do checklist de verificação, foi realizada uma reunião entre o setor de nutrição e a diretoria da unidade para que fosse mostrado o resultado das análises com as possíveis consequências para o consumidor interno e externo, além das consequências financeiras e legais. As propostas de melhorias foram feitas por setores, além da obra de correção de fluxo de produção e reestruturação da cozinha e área de recebimento. Todas as decisões e melhorias implementadas discutidas neste trabalho foram realizadas após a citada reunião. Considerando os fatos de que a matéria prima é um dos pontos de maior risco de contaminação e que é a base da qualidade do serviço prestado, a seleção dos fornecedores antes realizada apenas através do menor preço oferecido, foi alterada com a implantação do cadastrados de fornecedores e visitas técnicas com acompanhamento do setor de nutrição. No próximo item do fluxo da produção, recebimento de matéria prima, foi possível notar que não havia um cronograma adequado

para o recebimento de matérias primas. Produtos cárneos eram agendados para entrega no mesmo dia que hortifruti granjeiros. Após essa observação, alterou-se os dias de entradas de produtos, montando um cronograma de recebimento de mercadoria. Esse cronograma foi aprovado pelo setor de nutrição da empresa e repassado para os fornecedores. Observou-se que o armazenamento de produtos secos era feito no mesmo local que produtos de hortifruti, estoque esse não climatizado. Também foi observado o mau funcionamento dos equipamentos da área, como geladeira e cortador de frios. Com a falta de controle de temperatura do local, percebeu-se grande perda de mercadorias. Após explicitar o custo das perdas de mercadorias desse estoque, instalou-se uma divisória e um aparelho de ar condicionado, além da contratação de uma empresa terceirizada para manutenção da geladeira. Em relação ao armazenamento de produtos cárneos, esse era feito em freezers em quantidade insuficientes para a demanda da produção. Construiu-se, portanto, uma câmera fria e foi realizada a manutenção de dos freezers da unidade. O estoque de produtos descartáveis estava completamente contaminado por fungos, que coloca em risco a qualidade da produção. Para sanar tal ameaça, realizou-se uma obra nesse local para retirada dos fungos e aplicação de azulejos nas paredes do local. Em relação ao pré preparo de frutas, legumes e verduras (FLV), verificou-se que era realizado em uma bancada dentro da área de produção. Esse processo não era adequado uma vez que facilitava o acontecimento de contaminação cruzada. Foi proposta a diminuição do refeitório dos funcionários para construção de uma área exclusiva para o pré preparo de FLV. Também foi possível notar que as funcionárias do setor não eram esclarecidas quanto à correta higienização de FLV, para correção de tal fato, foi proposto treinamento abordando o tema em questão. O pré preparo de carne gera preocupação a nível higiênico-sanitário pode ser uma potencial fonte de contaminação biológica. Esse procedimento era realizado em uma área especifica e sem climatização. Após o acompanhamento dos processos envolvidos nesta etapa, foi proposta a divisão dessa área, de forma a criar uma área de manipulação de carnes e uma área de freezers e descongelamento de carnes. Quanto à área de produção, as alterações nesses ambientes foram relativas à posição do fogão principal e a sugestão de compra de mais uma caldeira e um forno combinado. Essas propostas foram feitas visando maior segurança dos funcionários do setor e maior eficácia e eficiência na produção. Quanto ao transporte do produto final, esse é feito por dois caminhões de pequeno porte que recebem dedetização trimestral. A preocupação com o local de higienização de utensílios perpassa o conceito de contaminação cruzada e acarretamento de DTA. Na unidade, a área de higienização era de piso e com o decorrer do tempo esse revestimento foi sendo cada vez mais danificado, colocando em risco os funcionários do setor e aumentando as chances de proliferação de perigos biológicos no local. Além disso, os funcionários não eram treinados para que realizassem os procedimentos de higienização de utensílios apenas nesse local. Para minimizar tais questões, foi realizada a troca do tipo de material de revestimento do piso e treinamento dos funcionários. Os resíduos eram depositados em lixeiras moveis todos os dias após a produção. Essa atitude aumentava de forma relevante a atração de animais e vetores para o local. Após essa observação, foi proposta a construção de uma área fechada para a colocação desses resíduos. Também foi incluído no cronograma de treinamento o tratamento de resíduos para que os colaboradores fossem conscientizados da importância dessa manipulação. A higiene dos funcionários, ambientes e utensílios foi o ponto de maior relevância no processo de observação. Os uniformes não apresentavam bom aspecto de higiene e conservação. As áreas de produção não estavam bem organizadas e não apresentavam aspecto de limpeza, assim como as panelas e *hotbox*. Foi proposto um mutirão de limpeza e treinamento intensivo para os colaboradores. Para a confecção do manual, foi realizada uma lista de máquinas e equipamentos, listagem dos funcionários e função exercida por cada um, além do cronograma da empresa e detalhamento de cada área física da UAN. Após as modificações realizadas na unidade, elaborou-se o MBPF de acordo com a nova estrutura real do local, respeitando o fato de que cada MBPF elaborado deve condizer com a realidade do local aplicado. Como parte integrante do MBPF, confeccionou-se os POP's exigidos em legislação e outros POP's que surgiram da observação da rotina de trabalho, tais como: higienização de FLV, inspeção de matéria prima e uso de luva de malha de aço; com isto o

objetivo foi abranger todos os pontos que poderiam resultar em falhas na qualidade e inocuidade de alimentos. Durante a elaboração do MBPF e POP's percebeu-se que apesar da legislação indicar os itens que estes devem contemplar, não há um modelo estruturado podendo ocorrer, portanto, falta de padronização e diferentes tipos de manuais para estabelecimentos, o que acarretar na dificuldade de entendimento dos funcionários que já tiveram contato com outros locais de trabalho e manuais. Após as modificações estruturais, um dos itens de grande relevância foi manipuladores de alimentos, em especial a capacitação dos funcionários. Em uma pesquisa realizada na cidade de São Paulo, os autores destacam que apenas o conhecimento é insuficiente para a adoção de práticas preventivas adequadas no preparo dos alimentos, sendo necessária uma constante motivação dos funcionários para que as tais medidas possam ser efetivamente aplicadas nos locais de trabalho (MATA et al., 2010). Para conscientizar os colaboradores sobre a importância real da aplicação das mudanças exigidas e estimula-los a participar de forma ativa no processo de adequação da empresa, elaborou-se um programa de treinamento, que incluía os temas exigidos pela legislação brasileira (RDC 216/2004), temas que agregam conhecimentos importantes para a completa compreensão dos riscos e perigos existentes e demais temas da atualidade (Dengue, H1N1 e Ebola). Também incluiu-se o item "segurança do trabalho", que raramente é contemplado nos treinamentos pelos responsáveis técnicos, sendo abordado constantemente pela equipe da Segurança do trabalho. Esse tema, além de assegurá-los, demonstra a preocupação do local e do nutricionista com seus funcionários. No primeiro treinamento foi possível notar certa resistência por parte dos funcionários, pois eles achavam que poderiam ser prejudicados caso relatassem a realidade do cotidiano da empresa. No entanto, com as dinâmicas e metodologias aplicadas, no decorrer dos treinamentos houve maior participação e interesse. Após os treinamentos, os itens Higiene Pessoal e de Ambiente, além de Higiene de Alimentos foram os que obtiveram maiores melhorias. Portanto, o treinamento é uma ferramenta essencial que complementa as alterações estruturais e em junção com os outros itens como qualidade da matéria prima e controle da produção acarretam na Inocuidade de qualidade de Alimentos.

Conclusão

Conclui-se que os principais desafios encontrados foram: sensibilizar a diretoria a buscar um diferencial no mercado, mudança estrutural da empresa considerando a situação financeira, a união de todos os setores, a conquista da confiança da diretoria e funcionários, reunir os requisitos para que a legislação seja cumprida, recolhimento de dados concretos e reais, capacitar funcionários e a ausência de material de referência. Porem ressalta-se a importância de superar estes desafios, pois após as ações, a empresa passou a estar de acordo com o preconizado na legislação, assumiu preocupação com controle higiênico-sanitário de sua produção, além de ter estabelecido a base para outras ferramentas de qualidade, podendo prosseguir em um processo de melhoria continua.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS- ABERC. Mercado Real. Disponível em: < http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp> Acesso em: 11jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário da União, Poder Executivo, 16 de set. 2004. Disponívelem:http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83ODC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 11 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores

de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário da União, Poder Executivo, 23 de out. 2003. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 11 jan. 2013.

FERREIRA, M. A., et al. Avaliação da adequação às boas práticas em unidades de alimentação e nutrição. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n.2, p. 230-5, 2011.

MATA, G. M. S. C. et al. A experiência extensionista na implementação de boas práticas em restaurante comercial: um projeto piloto. **Rev. Ciênc. Ext**. v.6, n.1, p.94, 2010.

SCHIMANOWSKI, N. T. L.; BLÜMKE, A. C. Adequação das boas práticas de fabricação em panificadoras do município de Ijuí-RS. **Braz. J. Food Technol**., Campinas, v. 14, n. 1, p. 58-64, jan./mar. 2011.

SEIXAS, F. et. al. Check-list para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Rev. Analytica**, n. 33, p. 36-41, fev./mar. 2008.

SILVA, E. P., BERGAMINI, A. M. M.; OLIVEIRA, M. A. Alimentos e agentes etiológicos envolvidos em toxinfecções na região de Ribeirão Preto, SP, Brasil – 2005 a 2000. **Bepa.**, São Paulo,v. 7, n. 77, p. 4-10, 2010

Autor(a) a ser contactado: Mariana Viana de Carvalho, Universidade Federal Fluminense, Rua Mário Santos Braga, nº 30, 4º andar, Valonguinho, Centro, Niterói, RJ,CEP: 24020-140 e e-mail: viana.mariana@hotmail.com).

INCIDÊNCIA DE COLIFORMES TOTAIS, *Escherichia coli* E CONTAGEM TOTAL DE MESÓFILOS AERÓBIOS NAS MÃOS DE MANIPULADORES DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO EM SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO

INCIDENCE OF TOTAL COLIFORMS, *Escherichia coli* AND TOTAL SCORE OF AEROBIC MESOPHILIC IN THE HANDS OF HANDLERS IN A TRAINING PROGRAM IN FOOD SERVICE

Gessica Lira Angelim[1] Ana Cristina Silva de Lima[2] Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro[3] Leilane Márcia Nogueira Oliveira[4] Evânia Altino Teixeira de Figueiredo[5]

9- Graduando do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
10- Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
11- Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
12- Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
13- Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Resumo

O manipulador é uma importante fonte de contaminação para os alimentos, sendo essencial que o mesmo siga uma rotina restrita de higiene pessoal e das mãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias mesófilas aeróbias nas mãos de manipuladores de alimentos de um programa de treinamento em serviço de alimentação. Coletaram-se amostras das mãos de 31 manipuladores, de ambos os sexos, de uma unidade de treinamento em Fortaleza. Realizou-se análise microbiológica das mãos, antes e depois da higienização para verificar a presença ou ausência das bactérias citadas. Verificou-se que após a higienização, 67,75% das amostras apresentaram uma redução significativa na contagem total de bactérias mesófilas aeróbias, mostrando, a eficiência da higienização dos manipuladores avaliados.

Palavras-chave (manipuladores; práticas de higiene pessoal; higiene das mãos).

Introdução

A qualidade em unidades de alimentação e nutrição pode ser definida como o fornecimento de alimentos íntegros, livres de contaminantes de origem física, química e biológica, que sejam de boa aceitação sensorial e de acordo com as necessidades nutricionais e expectativas do cliente (FARIAS, PEREIRA e FIGUEIREDO, 2011).

O termo manipulador de alimentos é utilizado para classificar todos que entram em contato com parte ou com toda produção dos alimentos, incluindo os que colhem, abatem, armazenam, transportam, processam ou preparam. Manipulador de alimentos é toda pessoa que tem contato ainda que ocasional, com recepção, preparação, armazenamento, distribuição e comercialização de um alimento (NASCIMENTO NETO, 2008).

Brasil (2004) classifica como manipulador de alimentos toda e qualquer pessoa do serviço de alimentação que entre em contato direto ou indiretamente com o alimento.

Os surtos alimentares possuem elevada prevalência, principalmente nos países subdesenvolvidos (CARDOSO, SOUZA e SANTOS, 2005). Mais de 60% dos casos de doenças de origem alimentar decorrem do descuido higiênico-sanitário de manipuladores, das técnicas inadequadas de processamento de alimentos, e da má higienização da estrutura física, de utensílios e de equipamentos (ABREU, MEDEIROS e SANTOS, 2011).

Para Nascimento Neto (2008), as mãos devem ser incessantemente higienizadas, uma vez que nelas encontram-se uma grande quantidade de microrganismos provenientes do nariz, cabelos, pele, entre outros. Conforme Litz *et al*. (2007), a antissepsia das mãos se constitui, portanto, um aspecto fundamental para a redução da microbiota presente nas mãos de manipuladores de alimentos e, consequentemente para a garantia das segurança alimentar.

A presença de *Escherichia coli* é utilizada como um indicador de contaminação fecal, uma vez que este microrganismo tem como habitat exclusivo o trato intestinal do homem e de animais (MACHADO *et al*., 2009).

Tendo em vista a importância da identificação da presença de patógenos nas mãos de manipuladores para o controle de falhas no processo de higienização, o objetivo deste trabalho foi identificar coliformes totais, *Escherichia coli* e contagem total de bactérias mesófilas aeróbias nas mãos de manipuladores de uma unidade de treinamento em serviço de alimentação, situada em Fortaleza.

Material e Métodos

O material foi coletado antes a após a higienização das mãos dos manipuladores, através de swab estéril, umedecido com água peptonada a 0,1%. A remoção ocorreu numa área correspondente à superfície das palmas e das bordas, partindo da região dos punhos. O

swab foi passado, com movimentos giratórios, da parte inferior da palma até as pontas dos dedos e voltando ao punho, conforme o método descrito por Andrade e Macêdo (2008). Em seguida, o swab foi transferido para tubos de ensaio contendo 10 ml de água peptonada a 0,1% e foram transportados sob refrigeração para o laboratório, para posterior contagem de microrganismos mesófilos aeróbios e *Escherichia coli*.
O método utilizado para detecção de *Escherichia coli* foi o Petrifilm ™ EC (3M Company, St. Paul, MN, EUA) e o de microrganismos mesófilos aeróbios foi o Petrifilm ™ AC (3M Company, St. Paul, MN, EUA).
As amostras foram homogeneizadas, e assepticamente foi transferido 1 ml do inóculo para as placas Petrifilm™ (3M Company). Em seguida foram incubadas a 35ºC por 48 horas para a pesquisa de *Escherichia coli* e a 35ºC por 24 horas para a pesquisa de microrganismos mesófilos aeróbios. Após o período de incubação, as colônias foram contadas e multiplicadas por 10 para obter o resultado expresso em UFC/mão.

Resultados e Discussão

Segundo a Tabela 1, para dezenove manipuladores, o processo de higienização das mãos reduziu um logaritmo da contagem total de bactérias mesófilas aeróbias e para dois manipuladores, que correspondem às amostras 05 e 06, ocorreu uma redução de dois ciclos logaritmos. Este resultado indica que o processo de higienização utilizado, em 61,29% dos manipuladores que foram avaliados, reduziu 10 vezes a contagem inicial de bactérias mesófilas aeróbias, e que para 6,45% dos manipuladores a redução foi de 100 vezes. Os resultados estão de acordo com Litz *et al*. (2007), que afirma que a antissepsia das mãos se constitui, portanto, um aspecto fundamental para a redução da microbiota presente nas mãos de manipuladores de alimentos e, consequentemente para a garantia das segurança alimentar.

Para as amostras 01, 12, 13, 15, 19, 20, 21, 23, 28 e 31 que correspondem a 32,25% dos manipuladores que tiveram suas mãos submetidas à análise microbiológica, a contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios após a higienização, permaneceu na mesma potência, não apresentando redução significativa, indicando uma má higienização ou a presença da microbiota residente que segundo Tortora (2000), é constituída comumente por bactérias de difícil remoção, pois colonizam as camadas mais internas da pele, não sendo removida pelo sabonete antisséptico, classificando estes manipuladores como possíveis propagadores de microrganismos patogênicos, visto que segundo Evangelista (1998), a maioria das bactérias patogênicas caracterizam-se por crescer na faixa de mesofilia.
Muito embora, uma vez que não há padrões ou especificações para contagens microbianas nas mãos de manipuladores, vigentes no Brasil, segundo Andrade e Macêdo (2008), são sugeridos como níveis aceitáveis de contaminação para as mãos, contagens inferiores a 104 Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/mão, para mesófilos aeróbios, o que classifica todos os resultados obtidos neste estudo, após a higienização das mãos, como dentro dos parâmetros aceitáveis.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas para contagem total de mesófilos aeróbios das mãos dos manipuladores antes a após a higienização.

Amostras	Antes da Higienização (UFC/mão)	Após a Higienização (UFC/mão)
Manipulador 1	$5,4 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$
Manipulador 2	$1,2 \times 10^3$	$6,8 \times 10^2$
Manipulador 3	$2,9 \times 10^3$	2×10^2
Manipulador 4	$3,3 \times 10^3$	$3,5 \times 10^2$
Manipulador 5	$1,1 \times 10^3$	9×10
Manipulador 6	$1,2 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$
Manipulador 7	$2,9 \times 10^3$	$1,4 \times 10^2$
Manipulador 8	3×10^3	$1, 9 \times 10^2$
Manipulador 9	$2,3 \times 10^3$	$2,5 \times 10^2$
Manipulador 10	$1,1 \times 10^3$	$1,2 \times 10^2$
Manipulador 11	2×10^3	$9,8 \times 10^2$
Manipulador 12	$7,2 \times 10^2$	2×10^2
Manipulador 13	$5,3 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$
Manipulador 14	$1,1 \times 10^3$	$2,4 \times 10^2$
Manipulador 15	$3,6 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$
Manipulador 16	$2,5 \times 10^3$	$5,5 \times 10^2$
Manipulador 17	$1,5 \times 10^4$	$3,1 \times 10^3$
Manipulador 18	$6,4 \times 10^3$	$1,2 \times 10^2$
Manipulador 19	$5,8 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$
Manipulador 20	$3,1 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$
Manipulador 21	$9,8 \times 10^2$	6×10^2
Manipulador 22	$1,3 \times 10^4$	$2,2 \times 10^3$
Manipulador 23	$3,6 \times 10^3$	$2,7 \times 10^3$
Manipulador 24	$3,8 \times 10^3$	$3,6 \times 10^2$
Manipulador 25	$3,9 \times 10^3$	$3,1 \times 10^2$
Manipulador 26	$1,2 \times 10^4$	$1,1 \times 10^2$
Manipulador 27	$2,4 \times 10^3$	$9,8 \times 10^2$
Manipulador 28	$8,9 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$
Manipulador 29	$2,6 \times 10^3$	$1,5 \times 10^2$
Manipulador 30	$1,9 \times 10^3$	$1,1 \times 10^2$
Manipulador 31	$2,1 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$

Fonte – Laboratório de Microbiologia de alimentos (LMA – UFC) – Universidade Federal do Ceará.

Segundo a Tabela 2, um dado relevante neste estudo foi à ausência da bactéria *Escherichia coli* em 100% das amostras coletadas das mãos dos manipuladores, antes e após a higienização.

De acordo com Franco (2005), o habitat natural desta bactéria é exclusivamente o trato intestinal do homem e de animais de sangue quente, sendo a presença deste microrganismo sugestiva de contaminação por matéria fecal. O resultado de presença deste microrganismo nas mãos dos manipuladores sugere que houve contaminação cruzada, pois como cita Tortora (2000), a microbiota residente é constituída comumente por bactérias Gram-positivas, tais como estafilococos coagulase negativo e micrococos.

A presença de coliformes totais na maioria das amostras indica condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Resultado semelhante foi encontrado em estudo realizado por Abreu, Medeiros e Santos (2011), sobre a incidência destes microrganismos nas de mãos de manipuladores de alimentos no município de Santo André. No estudo com manipuladores de um restaurante em Caracas, Venezuela a *Escherichia coli* foi encontrada em 21,9% dos manipuladores (CURTIS, FRANCESCHI e CASTRO, 2000). Na pesquisa com manipuladores de leite cru e de queijo “Minas Frescal” em um laticínio de Goiás foram

isoladas cepas de *Escherichia coli* das mãos e da nasofaringe dos colaboradores que trabalhavam diretamente com o produto (CAMPOS *et al*., 2006).
A *E. coli* está entre os principais responsáveis por surtos de toxinfecção alimentar quando associados à condições higiênico-sanitárias insatisfatórias dos manipuladores, como falha na higienização das mãos, indicando contaminação de origem fecal (OLIVEIRA *et al.*, 2003).
No estudo semelhante realizado por Litz *et al*. (2007), também não encontraram *E. coli* nas mãos dos manipuladores avaliados, o que está concordando com Almeida (1995) e BRASIL (2007), que apontam esta bactéria como transitória e em condições normais, estão ausentes da pele e das mãos.
Foram detectados, antes da higienização, coliformes totais em níveis entre 2 X 10 UFC/mão e 3 X 10 UFC/mão, e após a higienização verificou-se a ausência das bactérias deste grupo. Este resultado está de acordo com Silva *et al*. (2010), que afirma que quando a higienização é eficiente, os coliformes, que são usados como indicadores das condições de higiene, são prontamente inativados por sanitizantes. Justificando a ausência das bactérias pertencentes a este grupo nas mãos dos manipuladores depois de efetuada a higienização.

Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas para contagem de coliformes totais e *Escherichia coli* das mãos dos manipuladores antes a após a higienização.

Análise Microbiológica	< 10 UFC/mão (Antes da higienização)	Entre 2 x 10 e 3 x 10 UFC/mão (Antes da higienização)	< 10 UFC/mão (Depois da higienização)
Coliformes totais	29	02	31
Escherichia coli	31	0	31

Fonte – Laboratório de Microbiologia de alimentos (LMA – UFC) – Universidade Federal do Ceará.

Conclusão

Através dos resultados da análise microbiológica das mãos de 31 manipuladores, feita antes e após a higienização, verificou-se que em 67,75% das amostras houve redução significativa da contagem total de bactérias mesófilas aeróbias após a higienização, indicando a eficiência da prática de higiene das mãos por parte dos manipuladores. Portanto os conhecimentos adquiridos pelos manipuladores durante o programa de qualificação profissional contribuíram de forma positiva para o aprendizado acerca de conhecimentos sobre higiene pessoal, das mãos e durante a manipulação dos alimentos.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; MEDEIROS, F. S., SANTOS, D. A.; Análise microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos do município de Santo André. **Revista Univap**, v. 17, n. 30, p. 39 – 57, 2011.

ALMEIDA, R.C.C; KUAYNE, A.Y; ALMEIDA P.F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica da mãos de manipuladores de alimentos. **Revista Saúde Pública**. v. 29, n. 4, p.290-294, 1995.

ANDRADE, N. J. e MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Higienização das mãos em serviços de saúde/ Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** – Brasília : Anvisa, 2007.

BRASIL, Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento Técnico de Boas Práticas de Alimentação.** – Brasília, 2004.

CAMPOS, M.R.H; KIPNIS, A; ANDRÉ, M.C.D.P.B; VIEIRA, C.A.S.; JAYME, L.B; Caracterização fenotípica pelo antibiograma de cepas de Escherichia coli isoladas de manipuladores, de leite cru e de queijo “Minas Frescal” em um laticínio de Goiás, Brasil. **Ciência Rural**, v.36, n.4, p.1221-1227, 2006.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 669 – 680, 2005.

CURTIS, M. L.; FRANCESCHI, O.; CASTRO, N. Determinación de la calidad microbiológica de alimentos servidos en comedores de empresas privadas. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.50, n.2, p.177 - 182, 2000.

EVANGELISTA, J. – **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998.

FARIAS, J. K. R.; PEREIRA, M. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 113 -119, 2011.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. – **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

LITZ, V. M.; RODRIGUES, L. B.; SANTOS, L. R.; PILOTTO, F. Anti-sepsia de mãos na industria de carnes: avaliação da clorhexidina, triclosan, e iodóforo na redução da contaminação microbiana de manipuladores. **Revista Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, n.3, p. 321-326, 2007.

MACHADO, J.R.; MARSON, J.M.; OLIVEIRA, A.C.S.; SILVA, P.R.; TERRA, A.P.S. Avaliação microbiológica das mãos e fossas nasais de manipuladores de alimentos da unidade de alimentação e nutrição de um hospital universitário. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 42, n.4, p. 461 – 465, 2009.

NASCIMENTO NETO, F. **Roteiro para elaboração de manual de boas práticas de fabricação (BPF) em restaurantes.** São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, A. M; GONÇALVES, A. M; SHINOHARA, N. K.S; STAMFORD, T.L.M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Higiene Alimentar**, v.17, n.114/115, p.12-19, 2003.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** São Paulo: Varela, 2010.

TORTORA, G. J; FUNKE, B. R.; CASE, C. L.; **Microbiologia.** 6ª ed – Porto Alegre: Artmed, 2000.

Autor(a) a ser contactado: (Gessica Lira Angelim), (Graduando no curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará), (Fortaleza - Ceará) e (gessicalira@gmail.com).

Índice de degelo de pescados utilizados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição hospitalar de Fortaleza – CE: Análise com base no custo-benefício

Cost-benefit analysis and melting index and fish fillets used in a Power Unit Nutrition Fortaleza - CE.

[1]Emanuel Almeida de SOUSA

[1]Larissa Maria Alves SILVA

[2]Ana Patrícia Oliveira Moura LIMA

[1]Graduando em Nutrição – Centro Universitário Estácio do Ceará.
[2]Nutricionista. Doutoranda em Ciências Morfofuncionais– UFC. Docente do Centro Universitário Estácio do Ceará.

Resumo

Com o aumento das vendas de peixes congelados os fabricantes começaram a inserir água nos pescados e depois congela-los, o que incorre em perdas de degelo maior que o esperado. Afim de investigar, foi realizado um estudo transversal e descritivo com o objetivo de analisar o índice de degelo e o custo-benefício de pescados utilizados em uma UAN de Fortaleza/CE. Foram analisadas 5 amostras de 800g de filés de peixes de tipos e marcas diferentes, onde foi verificado o índice de degelo, as perdas por cocção e o rendimento de cada amostra. A média de degelo encontrada foi de 36,4% ± 16,2DP, após passarem por o processo de cocção, o percentual de perda total foi em média 68,3% ± 16,0 DP. Quanto ao custo-benefício verificou-se variação de preços de 44,9% a 315%. Com esses dados, observou-se que o percentual de água contido nos peixes congelados durante o processo de degelo, varia em relação a marcas e tipos de peixes, mostrando a importância da qualidade dos alimentos utilizados na alimentação coletiva.

Palavras-chave: Degelo de peixes, Rendimento de peixes, Custo-benefício de peixes

Introdução:

Os peixes são classificados como alimentos ricos em nutrientes, com elevada concentração de proteína, lipídios de ótima qualidade e baixo teor de colesterol. Na dieta alimentar seu consumo é bastante importante, pois são classificados como alimentos funcionais, que podem diminuir os riscos de doença coronarianas e são achados em grande abundância na natureza(1).O valor nutricional do peixe é indiscutível, pois uni diversas fontes de nutrientes significativos para o organismo humano como proteínas, cálcio, Ômega 3 e Ômega 6. A quantidade elevada de água no produto, consequente da desonestidade dos fabricantes ou da falta de normas, pouca fiscalização dos órgãos responsáveis, revela um crime conta a economia da sociedade(2).

Com o aumento das vendas de produtos congelados, foi necessário regulamentar essas vendas, pois os fabricantes começaram a se aproveitar do elevado consumo inserindo água nos alimentos e depois congelando-os. Devido a isso os órgãos responsáveis criaram normas, sendo o limite de 15% de água no processo de descongelamento para os pescados(3).

O volume abundante de gelo adicionado a produtos de pescado têm sido considerados em operações de fiscalização feitas por órgãos metrológicos, de inspeção de produtos de origem animal e de defesa do consumidor. A fraudação encontrada no processo de congelamento faz com que aconteça uma perda líquida no descongelamento maior que o esperado(4). A conservação do pescado deve ser em condições de resfriamento ou congelamento, com temperaturas inferiores a 18ºC(5). Os micro-organismos e as enzimas

podem ser impedido de atuar pelo descongelamento, uma vez que é um relevante meio de conservação[6]. No descongelamento, a temperatura dos alimentos podem passar da original para até 4ºC, sob refrigeração ou em condições controladas para um descongelamento seguro do alimento[7].

Levando em consideração as fraudes com a adição de água nos pescados, o aumento no índice do degelo e a diminuição do rendimento, o objetivo desse estudo é analisar o índice de degelo e o custo-benefício dos filés de peixes de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) de um hospital de Fortaleza – CE.

Materiais e Métodos:

Trata-se de um estudo transversal e descritivo, realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de um Hospital maternidade da cidade de Fortaleza/CE. A coleta de dados foi realizada no mês de novembro de 2014. Foram analisadas 5 amostras de 800g (peso bruto) de peixes de tipos e marcas diferentes, sendo codificado da seguinte forma: Filé de Merluza marca 1 (FM-1), File de Merluza marca 2 (FM-2), filé de Polaca marca 3 (FP-3) file de Polaca marca 4 (FP-4) e 1 filé de Tilápia marca 5 (FT-5). O FM-2 e FP-4 são os peixes utilizados pela unidade de alimentação e estavam armazenados em câmara congelada com temperatura variante entre -11 e -18ºC. O FM-1, FP-3 e FT-5 foram comprados em um supermercado de grande porte de Fortaleza - CE. As amostras foram pesadas em balança digital de cozinha sendo porcionadas 800g de cada peixe, após isso, os peixes ficaram armazenadas em câmara refrigerada com temperatura variante entre 4 a 10ºC por um período de 24 horas, onde foram pesadas novamente e verificado o índice de degelo, sendo calculado o peso bruto da amostra diminuído pelo peso da amostra após o degelo, expressado na forma de percentual. Na etapa seguinte as amostras seguiram para ao preparo. A cada amostra foi adicionada 5g de cloreto de sódio e submetida a cocção em chapa quente untada com óleo e logo depois pesadas e verificadas o rendimento pelo fator de cocção. Também, foram calculados o custo-benefício das preparações, a fim de identificar a marca mais indicada para a compra na UAN em estudo. O custo-benefício foi realizado tomando por base o preço de mercado das marcas dos produtos e o rendimento da preparação. Os resultados foram tabulados através do software Microsoft Office Excel versão 2007, utilizando estatística descritiva por meio de frequência simples, media e desvio padrão, sendo apresentados em forma de gráficos e tabelas.

Resultados e discussão:

Ao analisar a quantidade de gelo perdida pelos pescados após o processo de degelo, verificou-se que a média do percentual de degelo foi de 36,4% ± 16,2 DP. Tendo uma grande variação de degelo entre os tipos e marcas dos peixes analisados **(Figura 1)**

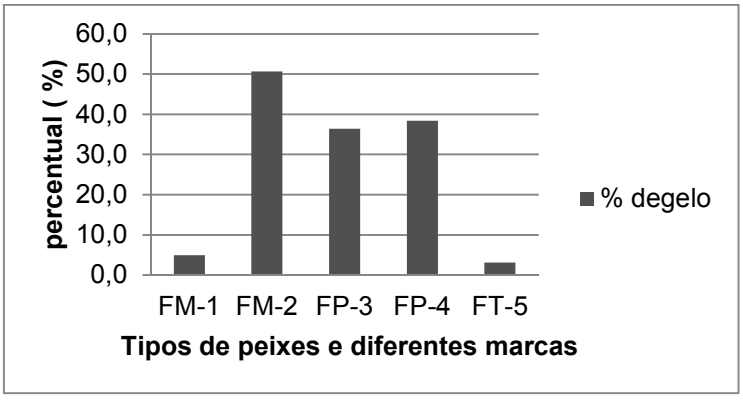


Figura 1 – Gráfico de avaliação do percentual de degelo de diferentes tipos de peixes após degelo de 24 horas.

Quando comparamos o peso líquido das amostras com o peso após passarem por o processo de cocção, temos o percentual de perda total dos peixes, que foi em média 68,3% ± 16,0 DP. Valores esses, que também apresentaram bastante variação entre os tipos e marcas das amostras. **(Figura 2)**

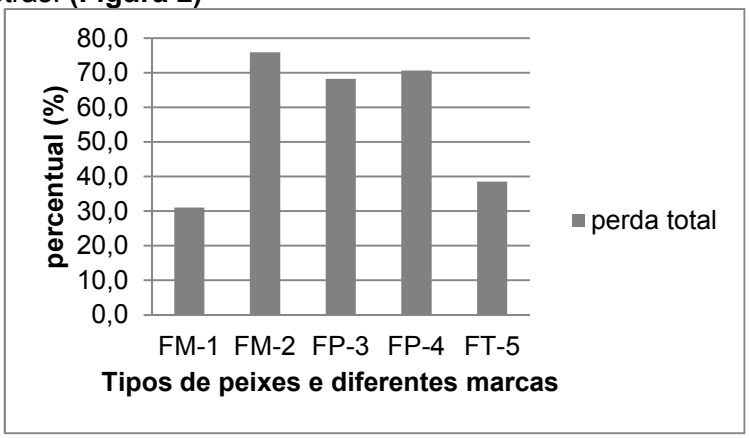


Figura 2 – Gráfico de análise do percentual de perdas totais de diferentes tipos de peixes após passarem por processos de cocção.

Em relação ao custo benefício dos pescados analisados, foi realizado um cálculo para cada peixe levando em consideração o peso perdido após degelo e cocção e assim verificado o valor real do quilo (kg) de cada amostra. **(Tabela 1)**

Tabela 1 – Análise do preço real dos peixes após perdas.

Peixes	Valor de mercado (R$)	Valor real (R$)	Percentual de variação do preço (%)
FM-1	28,73	41,63	44,9
FM-2	12,98	53,85	315
FP-3	15,90	50,15	215
FP-4	12,90	43,87	240
FT-5	41,86	68,06	62,6

FM-1 = Filé de Merluza marca 1, FM-2 = Filé de Merluza marca 2, FP-3 = Filé de Polaca marca 4, FP-4 = Filé de Polaca marca 4, FT-5 = Filé de Tilápia marca 5.

Houve uma grande variação dos preços dos pescados, entre 44,9 a 315%, principalmente quando comparamos as amostras FM-1 e FM-2 que representam o mesmo tipo de peixe, foi verificado que o FM-2 por mais que apresente um custo de mercado menor, após o desconto do peso de perdas de degelo e cocção, tem um custo real maior, quando comparado ao FM-1. Já as amostras FP- 3 e FP-4 apresentaram valores semelhantes em relação à variação de preço. O FT-5 foi à segunda amostra mais rentável, perdendo somente para o FM-1, porém, quando comparamos os preços dos dois, o FM-1 apresenta um maior custo-benefício**.**

Por serem alimentos de fácil deterioração, os pescados em geral necessitam de cuidados específicos, sendo o mais recomendado a conservação pelo frio. Para que seja evitado qualquer tipo de contaminação pelos diversos microrganismos, obtidos durante as diversas etapas de captura, translado e distribuição[8].

O congelamento dos pescados inibe uma grande parte ou totalmente a ação dos microrganismos e das enzimas presentes nos peixes, pois é um importante método de conservação, sendo o mais utilizado. Este congelamento deve ser efetuado de forma rápida, indo de 0°C a -5°C em menos de 2 horas e continuar a atingir -20°C. Durante o

armazenamento, a utilização de temperaturas em torno de -30°C a -40°C pode causar alterações na cor e sabor do filé de peixe[6].

Assim, a velocidade de congelamento pode influenciar diretamente o aspecto e a qualidade do produto final. O congelamento rápido proporciona a formação de cristais de gelo em maior quantidade, evitando danos físicos às células pela formação de grandes cristais de gelo e menor perda de água por durante o processo de descongelamento[9]. A oscilação da temperatura no congelamento dos peixes também se relaciona com a vida útil do produto, pois quanto menor a temperatura de armazenamento, maior o seu tempo de duração para o consumo. No entanto, mesmo ao se realizar o congelamento e estocagem adequados, os pescados constituem um dos produtos mais susceptíveis a alterações[9].

Para ajudar na conservação dos peixes foi criada a opção de realizar o glaciamento, o qual protege o peixe contra a degradação[10]. O glaciamento se caracteriza por uma fina camada de gelo que é adicionada no produto o que evita o contato direto da matéria-prima com o ar. Esta camada representa uma proteção efetiva e econômica durante o processo de congelamento e armazenamento dos produtos pesqueiros[11]. No entanto, estudos relataram que pode haver excesso na adição de água incorporada nesses alimentos congelados durante essa etapa, prejudicando o consumidor que acaba pagando um preço injusto pelo produto[2].

Porém, não se pode descartar a importância que o congelamento tem no mercado global de pescados. Segundo a FAO[12] em 2006, das 110 milhões de toneladas de pescado produzidos mundialmente para consumo humano, 54% foram submetidos a alguma forma de processamento, e destes, 42% foram congelados antes do consumo. Por outro lado, o excesso de água adicionado no produto, decorrente de má fé dos fabricantes representa um verdadeiro crime contra a economia popular. Havendo a necessidade de maior fiscalização por parte dos órgãos de controle. Sendo que o peixe, não é mais consumido no país devido ao seu elevado custo[2].

Como os fornecedores passaram a se aproveitar do consumidor injetando água nos alimentos e congelando-os posteriormente o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) desenvolveu uma norma permitindo o máximo de 15% de água no processo de descongelamento nos pescados[13].

Ao avaliarmos esses valores nessa pesquisa, verificamos que somente as amostras FM-1 e FT-5, se enquadram dentro dos padrões estabelecidos. Visto que os outros pescados variaram no índice de degelo entre 36,8 a 50,6% de água. Valor esse muito além do permitido pela legislação **(Figura 1)**.

Segundo uma pesquisa realizada em peixes congelados na cidade de Niterói, Rio de Janeiro foram obtidos resultados alarmantes, semelhantes aos encontrados nessa pesquisa, pois o percentual de degelo chegou a representar 43,1% do peso total do alimento. Ao estimar esse prejuízo ao consumidor, chega-se à conclusão que para 1 Kg do produto a um preço de R$8,90, o preço pago pela água incorporada no processo de congelamento é de R$3,80[2].

[14]Segundo alguns autores a maioria dos peixes apresentam quantidades excessivas de gelo. O excesso de gelo em 1% representaria em um mercado de consumo moderado de pescados congelados como a Bélgica, um valor de mercado de um milhão de Euros anualmente. Se esses valores fossem extrapolados para o mercado de pescado congelado mundial, os mesmos 1% de gelo representariam um valor anual de 2-4 bilhões de Euros, configurando grandes prejuízos aos consumidores[15].

Conclusão:

No presente estudo foi possível concluir que o percentual de água contido nos pescados congelados durante o processo de descongelamento, varia de uma marca para outra, como também varia entre os diferentes tipos de peixes. Fato esse, que mostra a importância do conhecimento da qualidade dos alimentos que são utilizados na alimentação

coletiva, assim como devem ser observados ás metodologias utilizadas para a conservação desses peixes, tanto por as empresas, como também pelas próprias unidades, mostrando a importância da escolha de um fornecedor confiável, que poderá implicar diretamente na qualidade e no custo final do produto, já que a escolha pelo menor preço pode levar muitas unidades de alimentação coletiva a prejuízos.

Por isso, devido à grande importância deste assunto, sugerimos novas pesquisas com tamanhos maiores de amostras e variações maiores entre tipos e marcas de peixes, uma vez que essas informações são de grande relevância para as unidades de alimentação coletiva, que são muito prejudicadas com esse problema. Sendo o monitoramento das perdas no pré-preparo dos pescados constituir um importante parâmetro para a tomada de decisão na escolha dos seus fornecedores e na estimativa do custo real da matéria prima adquirida.

Referências Bibliográficas:

1. Ferreira, EM et al. Qualidade microbiológica do peixe serra (*Scomberomerus brasiliensis*) e do gelo utilizado na sua conservação. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.81, n.1, p. 49-54, 2014.
2. Tavares, LF; Tavares, MF; Fernandes, TA. Análise da perda líquida no degelo e o preço real do quilo do filé de peixe cação utilizado em um restaurante comercial na cidade de Niterói, RJ. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2006.
3. Coli, CM; Santos, VFN. Analise do percentual de água após o degelo de frangos e pescados à venda em supermercados na região metropolitana de São Paulo. Edição 6, volume 1, artigo nº 2, Maio/Agosto de 2013.
4. Ribeiro, SN; Marcello, TM. Avaliação da perda líquida no degelo de filés de tilápia realizada por desglaciamento. Londrina, 2013.
5. Oetterer, M. Industrialização do pescado cultivado. Livraria e Editora Agropecuária. Guaíba, 2002 p 35.
6. Oliveira, ERN. Deterioração do frescor. Apostila da disciplina da qualidade do pescado. Toledo, 2004.
7. Silva Júnior, EA. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5 ed. São Paulo: Varela, 2002.
8. Germano, PML, Germano MIS. Higiene e vigilância sanitária de alimento: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. – 3.ed. rev. e ampl. – Barueri, SP: Manole, 2008.

9. Bolsson, BC. Análise do peso líquido e da quantidade de glaciamento em camarões crus descascados congelados, 2012. Monografia (Especialização em produção, tecnologia e higiene de alimentos de origem animal) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

10. Argenta, FF. Tecnologia de pescado: características e processamento da matéria-prima. 2012. 61 f. Monografia (Especialização em produção, tecnologia e higiene de alimentos de origem animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

11. Venugopal, V. Seafood processing: adding value through quick freezing, retortable, cook chilling, and other methods. CRC Press, New York. 2006.

12. FAO. Fisheries and Aquaculture Departament. The state of word fisheries and aquaculture (SOFIA). Rome, 2009. Disponível em: <http://www.fao.org/fisheries/sofia/en>. Acesso em: 30 de novembro de 2014

13. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC). Revista IDEC, 2005. Disponível em: < http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/2005-09-ed92-capa-peixe.pdf > Acesso em 30 de novembro de 2014.

14. Wolkoff DB, Peres MP, Santana IF, Júnior PCC. Avaliação das perdas de produtos cárneos resultantes de seu pré-preparo em uma unidade de alimentação e nutrição (UAN). Nutrire, vol.34, n. Suplemento (10º Congresso Nacional da SBAN), p.18-18, 2009

15. Vanhaecke L, Verbeke W, Brabander HF. Glazing of frozen fish; analytical and economic challenges. Analytica Chimica Acta, Amsterdam, v. 672, n.1-2, p. 40-44, 2010.

Influência de películas comestíveis na vida útil da Carambola (Averrhoa carambola L.)

Influência de películas comestíveis na vida útil da Carambola (Averrhoa carambola L.)

Acsa Santos Batista[1], Maísa Xavier[2], Leandro Soares Santos[3], Willian Soares da Silva[4]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos (UESB)- *Campus* Itapetinga-BA,
[2] Engenheira de Alimentos (UESB);
[3]Dr., Professor de Embalagens para Alimentos, (UESB)- *Campus* Itapetinga-BA;
[4]Professor de Fenômenos de Transporte II (UESB)- *Campus* Itapetinga-BA

RESUMO

A caramboleira é uma das fruteiras com grande potencial, devido seu rápido desenvolvimento, grande produtividade. Neste trabalho objetivou-se aumentar a vida útil da carambola com o uso de películas comestíveis obtidas de diferentes biopolímeros. Realizou-se análises físico-químicas de sólidos solúveis, acidez titulável, pH, açúcar redutor e não redutor. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com duas repetições com quatro tipos de revestimentos biopolímeros, em cinco níveis de tempo com resultados submetidos à Análise de Variância. Os teores de sólidos solúveis, variaram entre 6,2 a 7,6°Brix. Os valores de pH variou entre 3 – 4,2. As variáveis perda de massa e acidez, mostraram interação significativa entre tratamento e tempo. E foram encontrados valores entre 8,9 a 18% para açúcar não-redutor e para redutor entre 2,6 a 4%. Sendo assim, notou-se que é possível aumentar a vida útil da carambola e agregar valor à mesma por meio da utilização de revestimentos comestíveis.

Palavras-chave: produtividade, biopolímeros, revestimentos.

INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos ricos em vitaminas, sais minerais e fibras dietárias como as frutas frescas é essencial na dieta humana. Segundo Saúco (1994), a caramboleira é considerada fruteira de grande potencial mercadológico devido ao rápido desenvolvimento, alta produtividade, sabor e aparência peculiares, dentre outros fatores.

Muitas reações químicas e transformações físicas ocorrem durante as fases de amadurecimento e senescência da carambola, destacando-se em particular para este fruto, a excessiva perda de água e o ressecamento, resultantes da transpiração e armazenamento inadequado (Campbell & Koch, 1989). Com o abaixamento da temperatura e com o uso de embalagens de baixa permeabilidade à água as reações deterioriativas podem ser minimizadas (Neves Filho, 1991).

A carambola (Averrhoa carambola L.) pertencente à família Oxalidaceae é originária da Ásia tropical, mais provavelmente da Índia, e parece ter sido introduzida no Nordeste do Brasil, por volta de 1817, espalhando-se por todo o litoral brasileiro (Venturoso et al., 2002). É cultivada atualmente em regiões tropicais de ambos os hemisférios. Produzida, no Brasil, e, em países, como: Israel, Índia, Tailândia e alguns países da África.

O presente projeto de pesquisa apresenta uma proposta que visa aumentar a vida útil da Carambola (*Averrhoa carambola*), com o uso de películas comestíveis obtidas de diferentes biopolímeros.

MATERIAIS E MÉTODOS

AQUISIÇÃO E PREPARO DA MATÉRIA PRIMA

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ensaios de Materiais e Projetos Agroindustriais, Laboratório de Análises de Alimentos e Laboratório de Panificação e Secagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus de Itapetinga-BA.

A matéria-prima utilizada foi a carambola, no estádio de maturação: “maduro”, colhido no município de Itapetinga – Bahia. Após a colheita os frutos foram selecionados levando em consideração a firmeza da casca, presença de machucados e o tamanho, de maneira a estabelecer a homogeneidade, em seguida foram higienizados e sanitizados.

As frutas revestidas com películas foram imersas em soluções preparadas com fécula de batata (3%) e glicerol 30% (peso glicerol/peso de fécula de batata), 3% (30g) de gelatina comercial e mistura de 50% das duas películas anteriores. Em seguida foram dispostas sobre uma tela a fim de remover o excesso de solução filmogênica e colocadas para secar em secador de bandeja a 30ºC por um período de 2h. Após a secagem as carambolas foram acondicionados em bandejas de poliestireno expandido, pesadas em uma balança analítica, envoltas em filme de PVC e armazenadas em temperatura de refrigeração, sendo avaliadas cinco dias consecutivos.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS AMOSTRAS

De acordo com os períodos de tempo previamente estabelecidos, as embalagens foram abertas e as carambolas foram então pesadas em uma balança analítica. Em seguida seus caroços foram removidos e a polpa triturada em um liquidificador, para posterior realização das análises físico-químicas de sólidos solúveis, acidez titulável, pH, açúcar redutor e açúcar não redutor, segundo as Normas Analíticas Adolfo Lutz (2005), cada análise foi feita em duplicata.

DELINAMENTO EXPERIMENTAL

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com duas repetições, em esquema fatorial 4x5, quatro tipos de revestimentos, controle, fécula de batata, gelatina e mistura (fécula de batata e gelatina) em cinco dias consecutivos. Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), e quando necessário foi realizado a análise de regressão no programa estatístico SAS com significância de ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

pH

Os resultados obtidos na análise de variância mostraram que, os valores do pH não foram influenciados pelo tipo de película e tempo de armazenamento, onde variaram entre 3

- 4,2. Esses valores encontram-se dentro da variação de 2,9 a 4,2 relatada por Wilson (1990). As frutas que se se encontram com pH inferior a 4,0 são classificadas como muito ácidas, desfavorecendo assim o desenvolvimento de muitas bactérias (Alves et al., 2002). Sendo assim, as frutas não amadureceram muito durante as análises.

Sólidos Solúveis

Os açúcares apresentam-se principalmente sob a forma de frutose, glicose e sacarose e constituem a maior parte dos SS (sólidos solúveis). São preferíveis, os frutos com altos teores de SS, pois propiciam um maior rendimento no processamento, em razão da maior quantidade de néctar produzido por quantidade de polpa.

Não houve interação significativa entre tratamento e tempo, onde apresentaram valores de aproximadamente 6,2 a 7,6°Brix, que foram inferiores aos encontrados por Teixeira et al. (2001) e Lederman et al (2000) cujo o maior valor encontrado foi 9°Brix. Os teores de SS em carambola, também aumentaram com o amadurecimento dos frutos (Torres *et al., 2003*).

Açúcar Redutor e Não-Redutor

Os carboidratos são oxidados para a produção de energia devido ao processo respiratório, mudando progressivamente a concentração desses compostos nas células vegetais. Esse parâmetro e outras avaliações podem ser utilizados para o acompanhamento das condições pós-colheita dos produtos hortícolas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Não houve interação significativa entre tratamento e tempo para as variáveis açúcar redutor e não-redutor (P > 0,05). Observou-se um aumento seguido por um decréscimo no teor de açúcar redutor, variando entre 2,6 a 4%. Valores inferiores ao encontrado neste trabalho, foram observados por Campbell e Koch (1989) quando trabalharam com carambolas doces e ácidas, como a cv. Arkin e Golden Star, com teores entre 2,7 e 2,2 %. Já para teores do não redutor houve um decréscimo seguido por aumento, cujos valores foram de aproximadamente 8,9 a 18%.

Perda de massa

Os resultados da análise de variância demonstraram interação significativa (P < 0,05) entre as variáveis independentes tratamento e tempo. Indicando assim que existe diferença de perda de massa entre os tipos de revestimentos utilizados e a amostra controle durante o período de armazenamento das frutas.

As películas de fécula e mistura, bem como o controle, apresentaram diferença significativa, assim, através da análise de regressão as equações (1,2 e 3) podem ser estimadas pelas expressões abaixo, para controle, fécula e mistura respectivamente:

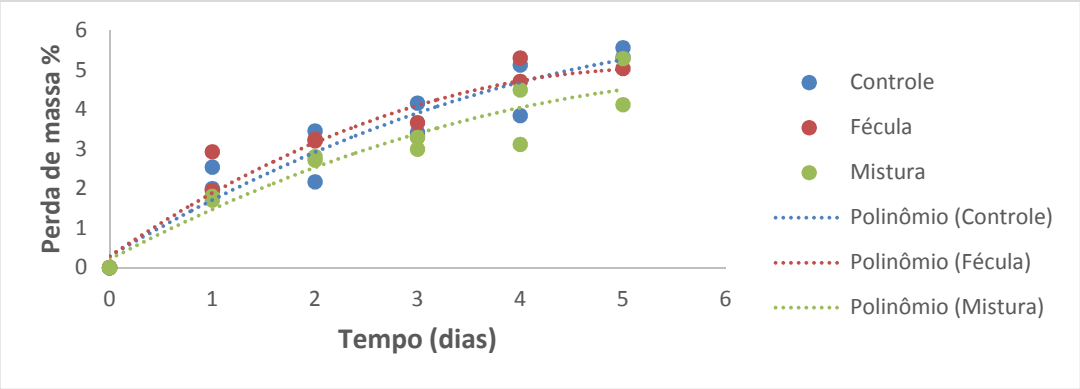
$$Perda\ de\ massa = 0{,}29 + 1{,}52\mathrm{t} - 0{,}10\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}91 \qquad \text{Equação (1)}$$

$$Perda\ de\ massa = 0{,}37 + 1{,}51\mathrm{t} - 0{,}08\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}90 \qquad \text{Equação (2)}$$

$$Perda\ de\ massa = 0{,}21 + 1{,}36\mathrm{t} - 0{,}10\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}91 \qquad \text{Equação (3)}$$

Observa-se, através do gráfico 1, um aumento na perda de massa ao decorrer do tempo para as tratamentos controle, fécula e mistura.

Gráfico 1: Variação da perda de massa dos tratamentos durante o armazenamento.



A perda de massa foi crescente durante o período de armazenamento, variando entre 0 a 5,9% durante os cinco dias. Sendo que o tratamento com película de gelatina foi a que manteve-se inalterada durante o estudo. Os resultados deste estudo são menores que os encontrados no experimento de Cerqueira et al (2011), na qual avaliou o efeito de revestimentos proteicos e de quitosana na conservação de goiabas armazenadas a 5°C cujos resultados determinaram que a perda de massa fresca durante os oito dias de armazenamento variou entre 5,7% e 8%.

Acidez

A variação da acidez pode ser um indicativo do estádio de maturação do fruto, pois essa variável decresce com o avanço da maturação.

De acordo com os resultados da análise de regressão, as carambolas revestidas com fécula, gelatina e mistura, bem como o controle, apresentaram diferença significativa, assim as equações (4, 5, 6 e 7) podem ser estimadas pelas expressões abaixo, para controle, fécula, gelatina e mistura respectivamente:

$$Acidez = 0{,}42 + 0{,}0009\mathrm{t} - 0{,}008\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}77 \qquad \text{Equação (4)}$$

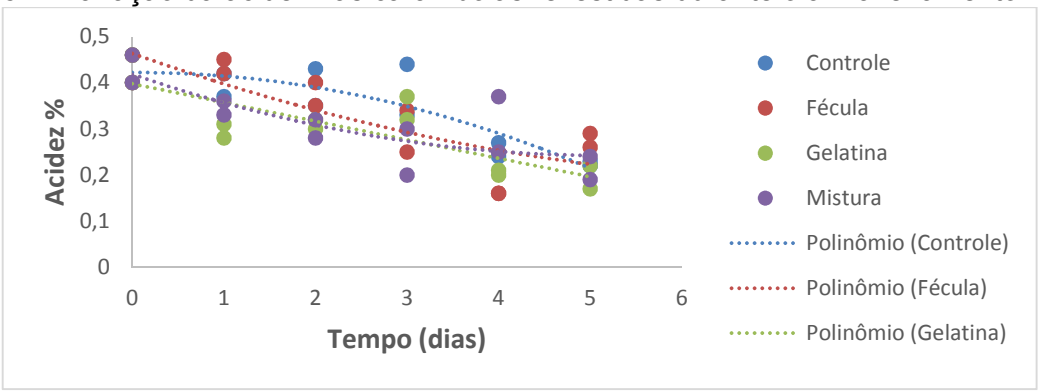
$$Acidez = 0{,}46 - 0{,}07\mathrm{t} + 0{,}004\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}68 \qquad \text{Equação (5)}$$

$$Acidez = 0{,}39 - 0{,}04 + 0{,}00008\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}68 \qquad \text{Equação (6)}$$

$$Acidez = 0{,}41 - 0{,}068\mathrm{t} + 0{,}006\mathrm{t}^2 \qquad R^2 = 0{,}59 \qquad \text{Equação (7)}$$

Através do gráfico 2, observa-se uma diminuição da acidez ao decorrer do tempo para todos os tratamentos.

Gráfico 2: Variação da acidez nas carambolas revestidas durante o armazenamento.



Observa-se que houve uma diminuição na acidez das frutas, onde os valores encontrados neste estudo variaram entre 0,42 a 0,22%. Estando de acordo com o

comportamento fisiológico dos frutos, onde o teor de acidez total, de maneira geral, tende a aumentar com o crescimento do fruto até seu completo desenvolvimento fisiológico, quando então começa a decrescer com o decorrer do processo de amadurecimento (Chitarra & Chitarra, 2005).

CONCLUSÃO

Conclui-se que as análises físico-químicas realizadas no presente trabalho para a polpa da carambola in natura, estão de acordo com os valores abordados em literatura por outros autores. A interação de tratamento e tempo não influenciaram nas variáveis pH, acidez e sólidos solúveis, pois mantiveram-se inalteradas durante o período dos experimentos. De acordo com os resultados da perda de massa, as frutas revestidas com gelatina, não sofreu variação, sendo assim, foi o melhor tratamento para essa variável. As películas que melhor manteve o teor de acidez foram as com fécula e gelatina. Sendo assim, observou-se que é possível aumentar a vida útil da carambola e agregar valor à mesma por meio da utilização de revestimentos comestíveis. Entretanto, é necessário ser avaliado sua aceitabilidade bem como o efeito de diferentes concentrações de fécula de batata sobre o estádio de maturação do fruto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M.A.; Damasceno, K.S.F.S.C.; Guerra, N.B.; Lederman, I.E.; Mendonça, S.C. **Avaliação físico-química de caramboleira sob diferentes condições de armazenamento.** In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17, 2002, Belém, Anais... Belém: SBF, 2002. CD Rom.

CAMPBELL, C. A.; HUBER, D. J.; KOCH, K. E. **Postharvest changes in sugars, acids end color of carambola fruit at various temperatures**. HortScience, Alexandria, v. 24, n. 3, p. 472-475, 1989.

Cerqueira,S. T.; Jacomino, P. A.; Sasaki, F. F.; Alleoni, C. C. A**. Recobrimento de goiabas com filmes proteicos e de quitosana**. Tecnologia de Pós-colheita/Artigo Bragantia, Campinas, v. 70, n. 1, p.216-221, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós–colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manusei**o. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** Ed. São Paulo-SP; 2005.

LENDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F.; ASSUNÇÃO, M. A. de; FREITAS, E.V. de. **Characterization and selection of star fruit (Averrhoa carambola L.) genotypes in Pernambuco.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.22, n.1, p.31-35, 2000.

Neves Filho, L.C. **Resfriamento, congelamento e estocagem dos alimentos**. São Paulo: IBF/ABRAVA/SINDRATAR, 1991. 176p.

Saúco, V.G. **Possibilities of no-citrus tropical fruit in the Mediterranean**. Acta Horticulturae, Hague, n.365, p.25-41, 1994.

Wilson, C.W. Carambola and bilinbi. In: Nagy, S.; Shaw, P.E.; Wardowsky, F.S. **Fruits of tropical and subtropical origem: composition, properties and uses**. Lake Alfredo, Florida: Florida Science Source, 1990. p.277-301.

TEIXEIRA, H.A.T.; DURIGAN, L.C.D.; SILVA, J.A.A. **Caracterização pós-colheita de seis cultivares de carambola (Averrhoa carambola L.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.3, p.546-550, 2001.

TORRES LBV; FIGUEIRÊDO RMF; QUEIROZ AJM. **Caracterização química de carambolas produzidas em região semi-árida do Nordeste brasileiro.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 1, p. 43-54. 2003.

Venturoso, J.r, A.; Rueda, W. C.; Sampaio, R. M.; Marcos, S. K. Estudo da secagem de carambola (Averrhoa carambola L.). In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2002, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002. CD Rom.

Autor(a) a ser contactado: Acsa Santos Batista, Graduanda da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Rua Potiraguá n° 547, bairro Camacã, email: acsaeng.alimentos@gmail.com.

LEVANTAMENTO DOS PROCEDIMENTOS DE SANITIZAÇÃO DE HORTALIÇAS UTILIZADOS EM RESTAURANTES COMERCIAIS EM VITÓRIA-ES

POSING OF PROCEDURES VEGETABLES SANITIZATION USED IN COMMERCIAL RESTAURANT IN VITÓRIA-ES

Maria Clara de Moraes Motta Machado[1], Grazielli Ramos Lyra[2], Bárbara Morandi Lepaus [2], Sara Alves Rodrigues[2], Jackline Freitas Brilhante de São José[3].

1. Estudante de graduação do Curso de Nutrição e Bolsista de Iniciação Científica, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES.
2. Estudante de graduação do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES.
3. Professora Adjunta do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES.

Resumo: A sanitização é considerada etapa essencial para controle microbiológico de frutas e hortaliças. Objetivou-se realizar o levantamento dos procedimentos de sanitização de hortaliças utilizados em restaurantes comerciais localizados em Vitória-ES por meio de uma lista de verificação. Verificou-se que 100% dos estabelecimentos realizavam a sanitização de hortaliças, sendo utilizadas soluções à base de hipoclorito de sódio ou de vinagre. Quanto à concentração dos produtos clorados, foi observado que em todos utilizavam medidores e seguiam a recomendação do fabricante. 41% dos protocolos foram elaborados por responsável técnico do estabelecimento e 33,3% pelo dono do estabelecimento. A sanitização de hortaliças deve ser realizada de forma padronizada para que haja redução da carga microbiana presente no alimento.
Palavras chave: Sanitizantes, Qualidade, Frutas e hortaliças.

INTRODUÇÃO

Tendências recentes na preparação, processamento, distribuição e produção alimentar mundial estimularam uma crescente demanda para a pesquisa de segurança de alimentos a fim de garantir um fornecimento de alimentação segura (ARVANITOYANNIS et al., 2005).

A qualidade da refeição oferecida em serviços de alimentação, como restaurantes comerciais pode ser influenciada por diversos fatores, entre eles a qualidade da matéria-

prima, a higiene de utensílios utilizados, manipuladores envolvidos no processo, bem como o monitoramento de parâmetros, como tempo e temperatura (ALVES; UENO, 2010). Dentre as múltiplas falhas nos serviços de alimentação, o desenvolvimento dos surtos pode ocorrer devido à refrigeração inadequada, preparo do alimento com grande intervalo de tempo antes do consumo, manipuladores infectados/contaminados, processo térmico insuficiente, inadequada conservação a quente, alimentos contaminados, contaminação cruzada, higienização incorreta, uso de sobras e uso de produtos clandestinos (SÃO JOSÉ; PINHEIRO-SANT'ANA, 2008).

Caso os cuidados adequados não sejam feitos, os micro-organismos presentes nos alimentos podem culminar em doenças de origem alimentar (DOA) que constituem um grupo de patologias de natureza infecciosa ou tóxica causada pelo consumo de alimentos ou água contaminados com micro-organismos patogênicos. Em geral, tais doenças estão associadas a um conjunto de sintomas como vômitos, diarreia, náuseas, dores abdominais, sendo conhecidas vulgarmente por gastroenterites ou doenças diarreicas (SILVA JÚNIOR, 2013). Os surtos por DOA são uma realidade mundial, considerada um problema de saúde pública de ampla abrangência e como consequência tem impactos negativos sobre a produtividade, economia e confiança do consumidor (FONSECA et al., 2011).

Procedimentos adequados de higienização são imprescindíveis para garantir a qualidade e inocuidade dos alimentos, visto que sua principal função é o controle de micro-organismos. Portanto, estes procedimentos devem ser aplicados em todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até o produto final, sendo estes decisivos para o controle higiênico-sanitário (QUARENTEI, 2009).

O controle da qualidade microbiológica das hortaliças e frutas que são consumidas cruas é fator relevante à saúde devendo ser garantida também pela sanitização com produtos químicos que tenham ação eficaz na eliminação, redução e ou remoção de microbiota presente (SÃO JOSÉ, 2009; COSTA et al., 2012).

A operação de lavagem associada ao uso de soluções sanitizantes é considerada a única etapa na qual pode ser alcançada a redução no número de micro-organismos deterioradores e patogênicos, contribuindo assim, para a segurança do produto (ALLENDE et al., 2008). Segundo COSTA *et al*, 2012, estas frutas e hortaliças podem veicular patógenos causadores de doenças intestinais. Em função disto, várias alternativas para a sanitização de hortifrutículas estão surgindo no mercado, visto que os métodos de lavagem envolvendo o uso da água de boa qualidade, para remoção de sujidades, ainda que reduzam em até 90% a carga microbiana destes produtos, não é o suficiente para manter a contaminação em níveis seguros, sendo essencial a aplicação de uma etapa de sanitização com agentes antimicrobianos (NASCIMENTO; SILVA, 2010).

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho realizar o levantamento dos procedimentos utilizados na etapa de sanitização de frutas e hortaliças aplicados rotineiramente em restaurantes comerciais de Vitória-ES.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, no qual foi realizado o levantamento dos principais procedimentos de sanitização de frutas e hortaliças utilizados em restaurantes comerciais localizados em Vitória-ES.

Os restaurantes comerciais foram contatados por meio de carta convite para apresentação dos objetivos da pesquisa e em seguida foi solicitada a permissão para visita. Todos os responsáveis pelos estabelecimentos participantes assinaram um termo de autorização para permitir a realização da pesquisa.

Foi aplicada uma lista de verificação dos procedimentos de sanitização utilizados por pesquisador previamente treinado. Os itens que constaram na lista referem-se ao tipo de serviço e atendimento, número de refeições oferecidas, os produtos utilizados, o tempo de exposição, a concentração em que o alimento é submetido a sanitização, recipientes utilizados, treinamento dos manipuladores para exercer esta atividade, presença de setor

específico para pré-preparo de saladas, utilização de material instrucional com orientações sobre como realizar a sanitização corretamente e por quem este protocolo foi elaborado.

Os dados foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel e analisados de forma descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos doze restaurantes pesquisado, o atendimento era do tipo *self-service* em 58,3 % (n = 7) , 41,7% eram a *La carte* (n = 5) e 100% das unidades (n = 12) eram de pequeno porte, servindo até 500 refeições.

Notou-se que todos os restaurantes realizavam o procedimento de higienização das frutas e hortaliças que são servidas nos estabelecimentos. ROCHA et al (2010), destacam que lavar e sanitizar produtos vegetais para impedir doenças causadas por patógenos veiculados por alimentos é importante e se faz necessário.

Dos 12 restaurantes pesquisados, 91,6 % dos restaurantes utilizam produtos sanitizantes que tinham como princípio ativo o hipoclorito de sódio, observou-se quatro marcas diferentes de produtos e água sanitária. Dentre os sanitizantes empregados na indústria de alimentos e em serviços de alimentação, a maioria é à base de cloro e compostos clorados (CHEN e ZHU, 2011). A facilidade do uso, o baixo custo, a alta atividade antimicrobiana e a completa dissolução em água, fazem com que os agentes clorados sejam frequentemente utilizados como desinfetantes na indústria de frutas e hortaliças (SÃO JOSÉ e VANETTI, 2012). Oliveira (2005) avaliou diferentes protocolos de higienização de alface em restaurantes comerciais de Porto Alegre-RS e observou que vinagre e água sanitária representavam 55% dos tratamentos utilizados e 39 % utilizavam apenas água e nenhum dos restaurantes utilizava mais de um sanitizante.

Os demais produtos utilizados eram soluções a base de vinagre seguida de lavagem com água corrente. Nascimento e Silva (2010) observaram em estudo que a solução de vinagre à 50 % apresentou reduções inferiores as obtidas com o hipoclorito de sódio e que a lavagem em água corrente de boa qualidade pode reduzir em até 90 % a carga microbiana dos vegetais. Vale destacar que todos os estabelecimentos pesquisados no presente estudo sabiam sobre a importância da lavagem em água corrente realizada após a imersão dos produtos hortifrutíferos após o contanto com o sanitizante e observou-se em todos os locais pesquisados tal ação.

Quanto ao tempo de contato com a solução sanitizante, foi observado que 50% dos restaurantes pesquisados utilizam o tempo de 15 minutos de imersão das hortaliças em solução sanitizante, o qual foi estabelecido a partir da instrução presente na rotulagem do produto saneante ou por orientação de nutricionistas que estão presentes em alguns destes estabelecimentos. Nos outros estabelecimentos não havia controle do tempo de imersão pois foi observado que as hortaliças eram deixadas imersas durante o período em que os manipuladores realizavam outra atividade. O tempo em que o alimento permanece em contanto com a solução de sanitizante está bem estabelecida nos estudos de Nascimento e Silva (2010), Costa et al. (2012) e Rocha et al. (2010) em que as amostras são imersas em solução sanitizante por aproximadamente 15 minutos.

Quanto à concentração dos produtos clorados utilizados nos restaurantes comerciais, foi observado que em todos utilizavam medidores de diluição e seguiam a recomendação do fabricante. Oliveira observou que 88% dos restaurantes visitados não utilizavam o sanitizante em concentração pré definida. Deve-se ter cuidado com a concentração de sanitizante, pois pode ter impacto sensorial inaceitável no alimento (SÃO JOSÉ, 2009). Quanto ao controle de temperatura para sanitização 100% dos restaurantes não utilizam este controle.A atividade antimicrobiana do cloro depende da quantidade de cloro livre (ácido hipocloroso) presente na água e que está em contato com as células microbianas, pH da água, quantidade de matéria orgânica e, ainda, da temperatura da água. A melhor atividade do cloro está na faixa de pH entre 6,0 e 7,5 e em baixa temperatura (BASTOS, 2006).

Segundo a RDC 216/2004, os produtos saneantes utilizados devem estar regularizados pelo Ministério da Saúde. A diluição, o tempo de contato e o modo de uso

devem seguir às instruções recomendadas pelo fabricante. Os produtos saneantes devem ser identificados e guardados em local reservado para essa finalidade (BRASIL, 2004).

Quanto ao volume das soluções sanitizantes e quantidades de alimento sanitizados por vez, não haviam valores pré-estabelecidos nos estabelecimentos pesquisados. A utilização de grandes quantidade de alimentos em um volume reduzido de solução sanitizante pode ocasionar a redução na eficiência antimicrobiana.

Todos os estabelecimentos alegaram ter no mínimo um colaborador responsável pelo pré-preparo de hortaliças, e que estes realizam os procedimentos de sanitização das hortaliças. A permanência do mesmo manipulador na função de higienizar hortaliças é desejável pois facilita o treinamento e adoção de medidas adequadas durante todo o procedimento higienização (OLIVEIRA, 2005).

Quanto aos protocolos de sanitização, em 33,3 % dos restaurantes foram elaborados por responsável técnico do estabelecimento (nutricionistas), 33,3 % foram instruídos pelo dono do estabelecimento e 33,3 % foram instruídos pela vigilância sanitária ou pelo próprio manipulador. Segundo a RDC 216/2004, os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças transmitidas por alimentos. A capacitação deve ser comprovada mediante documentação (BRASIL, 2004).

Com relação a área/setor exclusivo para o pré-preparo de hortaliças, 83,3 % dos restaurantes possuem espaço reservado para este fim. Todos os estabelecimentos pesquisados relataram utilizar recipientes exclusivos para a sanitização de frutas e hortaliças, o que pode ser observado no estudo de Oliveira (2005), que a maioria dos restaurantes avaliados utilizavam utensílios exclusivos para sanitização.

Em apenas 25 % dos estabelecimentos pesquisados foi observada a presença de cartazes ou materiais instrucionais relacionados a execução de procedimento de sanitização de frutas e hortaliças próximo a área de pré-preparo. A presença destes materiais facilita o entendimento do manipulador, esclarecendo possíveis dúvidas que surgem durante o exercício da sua função no setor de pré-preparo de hortaliças.

Foi observado que 100 % dos restaurantes pesquisados realizam treinamento para os manipuladores. Dessa forma, estes são orientados a utilizar recipientes exclusivos para a sanitização. Sabe-se que os manipuladores direcionados a este trabalho de pré-preparo de frutas e hortaliças devem proceder de maneira adequada e segura na manipulação, preparo acondicionamento, armazenamento e exposição dos alimentos (ALVES; UENO, 2010).

4 CONCLUSÃO

Os sanitizantes mais utilizados foram a base de compostos clorados e vinagre. A maioria dos restaurantes avaliados apresentavam protocolos de sanitização previamente definido, Entretanto, não havia estabelecido volume de solução sanitização para quantidade de alimentos a ser sanitizado por vez. A sanitização de hortaliças deve ser realizada de forma padronizada atendendo a concentração, volume de solução sanitizante, quantidade de alimento, tempo de contato e temperatura, para que desta forma haja redução da carga microbiana presente no alimento.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. G.; UENO, M. Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 573-580. Jul/ago, 2010.

ALLENDE, A.; McEVOY, J. ; TAO, Y. ; LUO, Y. Antimicrobial effect of acidified sodium chlorite, sodium chlorite, sodium hypoclorite, and citric acid on *Escherichia coli* O157:H7 and natural microflora of fresh-cut cilantro. **Food Control**, v.20, n.3, p. 230-234, 2008.

ARVANITOYANNIS, I. S.; CHOREFTAKI, S.; TSERKEZOU, P. Uma atualização da legislação da UE (directivas e regulamentos) sobre temas relacionados com os alimentos

(segurança, higiene, embalagem, tecnologia, OGM, aditivos, radiações, rotulagem): apresentação e comentários. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 40, p. 1021-1112, 2005.

BASTOS, M. S. R, Frutas minimamente processadas: aspectos de qualidade e segurança. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 56p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC – 216, de 15 de setembro de 2004.Dispõe sobre regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasi**l, Brasília, DF, 15 de setembro de 2004.

CHEN, Z.; ZHU, C. Combined effects of aqueous chlorine dioxide and ultrasonic treatments on postharvest storage quality of plum fruit (*Prunus salicina* L.). **Postharvest Biology and Technology**, v. 61, p.117–123, 2011.

COSTA, E. A; FIGUEIREDO, E. A. T.; CHAVES, C. S.; ALMEIDA, P. C.; VASCONCELOS, N. M.; MAGALHÃES, I. M. C.; MORAES, A. F.; PAIXÃO, L. M. N. Avaliação microbiológica de alfaces (*Lacuta sativa L.*) convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 387-392, jul./set. 2012.

FONSECA, M. P.; MANFRIDRINI, L.A.; SÃO JOSÉ, J.F.B.; MARTINI, H.S.D.;MILAGRES, R.C.M.;PINHEIRO-SANTANNA, H.M. Avaliação das condições físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das boas práticas. **Alim. Nutri**., v. 21, n.2, p. 251-257, 2010.

NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N. Tratamentos químicos na sanitização de morango (*Fragaria vesca*). **Braz J. Food Technol**., Campinas, v. 13, n. 1, p. 11-17, jan./mar. 2010.

OLIVEIRA, A. B. A. Comparação de diferentes protocolos de higienização de alface (*Lactuca sativa*) utilizados em restaurantes de Porto Alegre- RS. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

QUARENTEI, S. S. Avaliação dos procedimentos de limpeza e desinfecção de superfícies realizados em restaurantes comerciais *self-service* do município de São Paulo. Universidade de São Paulo, 2009.

SÃO JOSÉ, J.F.B. **Sanitização por ultrassom e agentes químicos no processamento mínimo de hortaliças**. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Avaliação das boas práticas de manipulação em unidade de alimentação escolar. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**.= J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 33, n. 3, p. 123-138, dez. 2008.

SÃO JOSÉ, J.F.B., & VANETTI, M.C.D. Effect of ultrasound and commercial sanitizers on natural microbiota and *Salmonella enterica* Typhimurium on cherry tomatoes. **Food Control**, v.24, n.1-2, p.95-99, 2012.

SILVA JUNIOR, E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varela, 2013. 642 p.

Autor(a) a ser contactado: Maria Clara de Moraes Motta Machado, Estudante de graduação do Curso de Nutrição e Bolsista de Iniciação Científica, Universidade Federal do Espírito

Santo, Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, CEP 29.040-090, Vitória - ES, Brasil. E-mail: mariaclaramotta@hotmail.com.

Nível de conhecimento de consumidores de *Fast Food* sobre segurança e qualidade alimentar em shoppings de São Luís – MA.

Knowledge Level of Fast Food consumers about safety and food quality in São Luis' Shopping Malls.

Joseany de Moraes Santos Almeida[1]; Sabrina Macedo dos Santos[2]; Marina Fernandes Dominici[2]; Ana Cristina Ribeiro[3]; Lenka de Morais Lacerda[3].

Química/UFMA[1]; Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[2]; Profª do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[3].

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido em quatro shoppings localizados na cidade de São Luís – MA e apresentou como principal objetivo avaliar o conhecimento dos consumidores de *fast foods* sobre alimentação saudável e higiene alimentar, com o intuito de saber se os usuários desses serviços estão atentos sobre alimentação segura e o que os motivam a utilizar cada vez mais esses serviços. Entrevistou-se um total de 80 consumidores e verificou-se que a maioria tem uma visão positiva do tipo de serviço que é prestado nos shoppings, pois acham principalmente que se trata de um ambiente higiênico e seguro para alimentar-se, além de que o sabor é bem atrativo no ponto de vista dos entrevistados, apesar de a maioria achar que essa alimentação consumida não seja tão saudável.

Palavras-chave: alimentação saudável, higiene, serviços de alimentação.

Introdução

A alimentação constitui uma das atividades humanas mais importantes, não só por razões biológicas evidentes, mas também por envolver aspectos econômicos, sociais, científicos, políticos, psicológicos e culturais fundamentais na dinâmica da evolução das sociedades. Os recursos econômicos envolvidos em alimentação, em termos de mercado, são consideráveis, perfazendo um montante bastante superior àqueles relativos a outros setores (PROENÇA, 2010).

O dinamismo dos dias atuais, a inserção da mulher no mercado de trabalho, a necessidade por refeições rápidas e mais baratas promoveram nos centros urbanos o surgimento de uma grande quantidade de bares, quiosques, barracas, restaurantes e shoppings, voltados para a venda de alimentos rápidos. Com o avanço tecnológico, fortalecimento e conscientização dos direitos do consumidor, publicação de textos legais voltados para a segurança alimentar, desenvolvimento de novas áreas do conhecimento, preocupações com qualidade e criação de organismos nacionais e internacionais vocacionados para segurança alimentar, as demandas e exigências por alimentos seguros cresceram exponencialmente (SOUZA, 2006).

Refeição rápida ou *fast food* é o nome genérico dado ao consumo de alimentos que pode ser feito num intervalo pequeno de tempo. Esse tipo de alimentação engloba essencialmente sundaes, pizzas, refrigerantes, hambúrgueres e batatas fritas e é muito apreciado pela maioria das crianças e jovens. Contudo também os adultos têm aderido devido ao ritmo de vida acelerado que faz com que o tempo seja escasso até para comer (CASTRO, 2007).

Diante deste quadro é necessário pensar em mudanças que atuem no sentido da promoção da saúde e de uma alimentação mais equilibrada e valorizar os modos de vida saudáveis e do monitoramento da situação alimentar e nutricional da população brasileira (CANO et al., 2005).

Dessa maneira, o presente trabalho objetivou avaliar o nível de conhecimento de consumidores de *fast foods* sobre segurança e qualidade alimentar em shoppings de São Luís – MA.

Material e Métodos

A presente pesquisa foi desenvolvida em quatro shoppings da cidade de São Luís – MA, no período de julho a dezembro de 2011, com os consumidores que fazem uso dos serviços de *fast food*. Escolheu-se o intervalo de almoço para a aplicação dos questionários devido ao maior fluxo de consumidores neste horário.

A técnica de amostragem dos consumidores foi aleatória, sendo que em cada shopping foi entrevistado um número de 20 pessoas, totalizando 80 consumidores. A avaliação foi realizada por meio de questionários aplicados nas dependências da área de alimentação dos shoppings, o qual continham perguntas abertas e fechadas sobre a percepção dos consumidores em relação a alimento seguro, alimentação saudável e o motivo que levam as pessoas a frequentar os *fast foods,* buscou-se ainda investigar quais os tipos de alimentos mais consumidos nesses locais e se esses consumidores prestam atenção no ambiente e nos manipuladores que preparam e servem esses alimentos.

Resultados e Discussão

A partir da pesquisa realizada com os consumidores de *fast foods* sobre segurança e qualidade alimentar foi possível conhecer o perfil dos usuários dessas redes de lanches e refeições que vem a cada dia se expandindo na cidade de São Luís – MA.

A faixa etária dos entrevistados variou de 15 a 47 anos, sendo que, 13,75% entre 15 a 19 anos, 72,5% entre 20 a 29 anos, 13,75% entre 30 a 39 anos e 3,75% entre 40 a 47 anos.

Verificou-se que os entrevistados não têm o hábito de frequentar e utilizar os serviços de *fast foods* rotineiramente, pois a procura por uma alimentação mais saudável e a preocupação com a saúde, tem-se tornado cada vez maior, uma vez que a maioria dos alimentos servidos nesses locais não é considerada muito saudável, porém os fatores que os entrevistados mais levam em consideração na hora de consumir esses alimentos *são* sabor, cor, embalagem e preço.

Segundo as pessoas entrevistadas, 61,25% não tem preferência por frequentar sempre o mesmo *fast-food*, pois acham que diversificar a alimentação é uma boa opção, alguns preferem um maior espaço físico do serviço a que escolhem, pois de acordo com a pesquisa 86,25% prestam muita atenção ao espaço físico que frequentam por achar que o ambiente deve ser agradável, confortável e deve prender a atenção do consumidor. Para Silveira e Tebalti (2011), os clientes buscam a qualidade e excelência nos serviços e a satisfação é o foco principal, por isso as empresas estão buscando recursos para encantar e conquistar seus clientes.

O atributo agilidade no atendimento não é muito relevante, pois 66,25% dos entrevistados não acreditam diretamente nesse critério como fator para definir a frequência de frequência de utilização dos serviços, mas para 37,75% dos entrevistados a agilidade e qualidade no atendimento são fundamentais para que o cliente utilize o serviço com maior frequência. Outro fator bem destacado pelos entrevistados é que esses serviços de transmitem muita confiança, segurança e credibilidade no trabalho que é desenvolvido e que uma das principais qualidades mencionadas pela grande maioria é o agradável sabor que os alimentos comercializados têm, além dos brindes distribuídos para atrair as crianças e adolescentes.

Em relação à questão da higiene, os resultados obtidos são bem interessantes, pois 53,75% das pessoas demostraram estar atentas em utilizar um espaço limpo, com consciência de que a falta de higiene no preparo e manuseio dos alimentos pode favorecer o aparecimento de Doenças de Origem Alimentar.

Verificou-se que, 86,25% dos entrevistados afirmam que observam o manipulador de alimentos dos *fast foods* que frequentam principalmente se utilizam tocas e luvas e se a pessoa que é responsável pelo caixa também faz o preparo dos alimentos que serão servidos.

Em serviços de alimentação é importante verificar se a manipulação dos alimentos é realizada com as mãos nuas ou com luvas descartáveis (MARTINS, 2008).

Observou-se que 46,25% dos consumidores entrevistados consideram que raramente a alimentação servida nesses estabelecimentos dos shoppings de São Luís – MA é saudável, pois o uso cada vez mais frequente de produtos industrializados e com conservantes químicos tem afetado principalmente a questão nutricional e vem gerando problemas de Saúde Pública, como a obesidade e o colesterol alto.

Para Silva et al. (2002) uma condição alimentar deve ser variada, balanceada e equilibrada com nutrientes que ofereçam benefícios à saúde para a adequação das necessidades do indivíduo para um peso ideal.

Conclusão

Diante dos resultados apresentados neste trabalho, conclui-se que os frequentadores de *fast foods* estão atentos para a questão da higienização do ambiente que frequentam e sabem que é necessário um cuidado com o preparo dos alimentos que são manipulados e servidos. Apesar de muitos não acharem a alimentação servida nesses ambientes saudável, a procura por esses serviços é muito grande, pois o sabor e o marketing sobre esses produtos são muitos atrativos.

Referências Bibliográficas

CANO, M. A. T.; PEREIRA, C. H. C.; SILVA, C. C. C.; PIMENTA, J. N.; MARANHÃO, P. S. Estudo do estado nutricional de crianças na idade escolar na cidade de Franca - SP: Uma introdução ao problema. **Revista de Enfermagem**, Goiânia, v.7, n.2, p.179-184, 2005.

CASTRO, F. T. **Restaurantes do tipo *self-service*: análise dos aspectos sanitários e dos manipuladores de estabelecimentos localizados nos shoppings centers da cidade do Rio de Janeiro – RJ**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007. 119 p.

MARTINS, G. A. **O manipulador como fator de risco de contaminação alimentar no serviço de nutrição e dietética no ambiente hospitalar**. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento em Políticas Públicas) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, 2008. 68 p.

PROENÇA, R. P. C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Revista Ciência e Cultura**, Campinas, v. 62, n. 4, p. 43-47, 2010.

SILVA, D. O.; RECINE, E. G. I. G.; QUEIROZ, E. F. O. Concepções de profissionais de saúde de atenção básica sobre a alimentação saudável no Distrito Federal, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1367 – 1377, 2002.

SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 146, p. 32 – 39, 2006.

SILVEIRA, A. C.; TEBALTI, V. M. R. Identificação do grau de satisfação dos clientes pelo serviço de alimentação de dois restaurantes de uma siderúrgica de Volta Redonda – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n. 198 – 199, p. 76 – 81, 2011.

Autor a ser contatado: Lenka de Morais Lacerda. Professora Adjunto III/Curso de Medicina Veterinária - UEMA. Cidade Universitária Paulo VI. Tirirical. São Luís – MA. Email: lenkalacerda@yahoo.com.br

NÍVEL DE CONHECIMENTO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ALIMENTOS DE DONAS DE CASA DE UM MUNICÍPIO DO VALE DO MUCURI - MG

LEVEL OF KNOWLEDGE IN GOOD MANUFACTURING PRACTICES OF FOOD FOR HOUSEWIVES OF A MUNICIPALITY OF VALE DO MUCURI – MG

Karen Cristina Ferreira Santos[1]
Jouelice Barbosa dos Santos Faria[1]
Maria Cecília Pinto Diniz[2]
Leonardo Teixeira de Souza[3]

1 – Nutricionistas pelas Faculdades Unificadas Doctum de Teófilo Otoni – MG;
2 – Professora da Universidade do Vale do Rio Doce (UNIVALE), Governador Valadares – MG;
3 – Professor do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), *Campus* de Governador Valadares – MG.

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar o nível de conhecimento em Boas Práticas de Fabricação (BPF) de alimentos de donas de casa de um município do Vale do Mucuri – MG. Foram sorteadas 100 donas de casa que responderam a testes sobre BPF, sequência correta de higienização das mãos, organização da geladeira e higienização de hortaliças e frutas. O nível de conhecimento das donas de casa foi considerado “regular”. É necessário que as donas de casa passem por capacitações em BPF. É importante que se realizem mais estudos relacionados à manipulação de alimentos em domicílios, uma vez que as publicações encontradas que abordam este tema são insuficientes.
Palavras-chave: Boas práticas de fabricação; Conhecimento; Donas de Casa.

Introdução

A manipulação de alimentos é importante fator de risco para contaminação alimentar. Vários fatores podem contribuir para a contaminação como o ar, pó, higienização inadequada de utensílios, temperatura e conservação imprópria, e o manipulador de alimentos que também pode ser responsável direta ou indiretamente (Mariano & Moura, 2008).

Embora a grande maioria da população associe a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) com o consumo de alimentos fora do lar, estudos epidemiológicos sugerem que vários casos são diretamente relacionados ao processamento domiciliar dos alimentos. As DTA de origem domiciliar provavelmente são decorrentes de falhas na higienização, processamento, contaminação cruzada nas cozinhas domésticas relacionadas à inadequada conservação dos alimentos (Leite *et al.*, 2009).

De acordo com o Boletim Epidemiológico de DTA as residências são os locais com maior ocorrência de surtos (48,5%), seguida de restaurantes (18,8%) e escolas (11,6%) (Brasil, 2013).

As donas de casa são essenciais na cadeia produtiva de alimentação, visto que as práticas das mesmas influenciam diretamente a qualidade e a segurança do alimento preparado e consequentemente a saúde dos membros da família. (Ávila, *et al.*, 2010).

Torna-se necessário conhecer melhor os hábitos higienicossanitários das donas de casa, para possibilitar o desenvolvimento de estratégias específicas para a prevenção das DTA (Deon; Heckttheuer; Sacool, 2013).

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo avaliar o nível de conhecimento em BPF de alimentos de donas de casa de um município do Vale do Mucuri – MG.

Material e Métodos

Os manipuladores, donas de casa, que fizeram parte da amostra, num total de 100, foram submetidos a um questionário aplicado pelos pesquisadores na residência dos mesmos. Cada pergunta foi lida juntamente com a dona casa que marcou o item correspondente a sua reposta. O questionário foi adaptado de Mello *et al*. (2010) O teste sobre conhecimento sobre BPF foi composto de 15 frases para serem classificadas em Verdadeiras (V) ou Falsas (F) adaptado de Souza (2013).

Para avaliar o nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos, foi utilizado o parâmetro de Ghisleni & Basso (2006), classificando o nível de conhecimento em: “excelente”, (91 e 100% de respostas certas); “bom” (75 e 90% de respostas certas); “regular”(50 e 74% de respostas certas); “ruim” (30 e 49% de respostas certas); “péssimo”(abaixo de 30%de respostas certas).

Os testes que abordavam as questões de enumerar a ordem correta para higienização das mãos, a sequência correta da organização da geladeira e o teste sobre a correta higienização das hortaliças e frutas, formulados a partir da RDC 216 (ANVISA, 2004) foram realizados da mesma maneira que às questões de V ou F. Neste momento, o pesquisador mostrava a figura para a dona de casa e a mesma marcava a figura de sua escolha.

Resultados e Discussão

Com relação ao número de acertos, num total de 15 questões, tem-se que somente 2% das donas de casa obtiveram 15 acertos; 4% destas, 14 acertos; 14%, 13 acertos; 13%, 12 acertos; 22%, 11 acertos; 18%, 10 acertos; 9%,9 acertos, 6%, 8 acertos; 5%, 7 acertos; 7%, 6 acertos. Nenhuma dona de casa acertou 5 ou menos questões.

De acordo com a classficação de Ghisleni & Basso (2006), 55% das donas de casa foi classificada como “regular”, 27%, “bom”; 12%, ruim e 6% excelente. A média de acertos por donas de casa foi de 10,52 (70,13%) e a mediana foi de 11 (73,33%) acertos, o que demonstra que a média do grau de conhecimento foi considerado “regular”.

Em uma pesquisa realizada com manipuladores de unidades de alimentação e nutrição de Santa Maria - RS, 25% obtiveram resultado “excelente”, 42% “bom”, 8% “regular” e 25% resultado “ruim” e nenhum obteve a classificação “péssimo” (GHISLENI & BASSO, 2006), diferente dos resultados encontrados neste trabalho.

Já no estudo realizado no município de Governador Valadares - MG, contrariamente aos resultados encontrados nesta pesquisa, a maioria dos manipuladores de alimentos tiveram seu nível de conhecimento classificado como “bom” e a média de acertos das questões propostas foi de 78,52%, pouco superior a este estudo (SOUZA, 2013).

O teste de conhecimento sobre a sequência correta para higienização de mãos demonstraram que 19% das donas de casa acertaram os 7 passos, 1% acertou 06 passos, 37% acertaram 05 passos, 1% acertou 04 passos, 28% acertaram 03 passos, 7%acertaram 02 passos, 4% acertaram 1 passo e de 3% não se obteve acerto. Tais dados demonstram um conhecimento parcial em relação à higienização de mãos, sendo a média de 4,3 acertos e a mediana de 5 acertos.

Em um trabalho realizado por Viveiros (2010) em Lisboa, 41,4% dos manipuladores acertaram por completo a sequência, 22,2% dos manipuladores tiveram 05 acertos e 13,1% apenas duas respostas corretas. As respostas restantes apresentaram uma percentagem igual ou inferior a 12,1%. Já na pesquisa realizada em Governador Valadares – MG, por Souza (2013),14,37% dos manipuladores acertaram os 07 passos, 25%acertaram 05

passos, 11,25% acertaram 04 passos, 23,13% acertaram 03 passos, 15,63% acertaram 02 passos, 6,25% acertaram 01 passo e 3,75% não acertaram nenhum dos passos.

O resultado do teste de conhecimento sobre o armazenamento correto de alimentos na geladeira foi: 9% das donas de casa acertaram os 07 passos, 1% acertou 06 passos, 37% acertaram 05 passos, 32% acertaram 04 passos, 17% acertaram 03 passos, 4% acertaram 02 passos e nenhuma dona de casa teve um ou menos acerto.Tais dados demonstram conhecimento parcial das donas de casa com relação ao armazenamento de alimentos na geladeira. A média foi de 4,41 (63%) acertos e a mediana foi de 4 (57,14%) acertos.

O teste de conhecimento sobre a higienização correta de frutas e hortaliças apresentou os seguintes resultados: 30% das donas de casa acertaram os 05 passos, nenhuma acertou 04 passos, 51% acertaram 03 passos, 8% acertaram 02 passos, 8% acertaram 01 passo, 3% não tiverem nenhum acerto. Tais dados demonstram um conhecimento parcial em relação à higienização de frutas e hortaliças. A média foi de 3,27 (65,4%) acertos e a mediana foi de 3 (60%) acertos.

No estudo realizado com manipuladores de alimentos em restaurantes comerciais de diversas cidades brasileiras, as questões com menor porcentagem de acertos obtiveram 19%, em que o manipulador descrevia o procedimento correto para higienização de verduras e legumes (CAVALLI & SALAY, 2007).

Conclusão

De acordo com dados coletados pode-se concluir que as donas de casa de Ladainha – MG possuem informações básicas sobre a manipulação correta de alimentos, porém na maioria das vezes não as colocam em prática.

Sugere-se a iniciativa de profissionais da saúde em visitar residências com o objetivo de transmitir informações que visem sensibilizar as donas de casa sobre os procedimentos adequados de manipulação de alimentos, assim obteríamos melhora no processamento de alimentos em domicílio além de conscientizá-las a respeito da segurança alimentar, o que consequentemente levaria a redução dos números de surtos nestes locais. Ressalta-se que soluções simples que garantam a qualidade do alimento servido podem ser tomadas através de capacitações.

É importante salientar a necessidade de mais estudos relacionados à manipulação de alimentos em domicílios, uma vez que as publicações encontradas que abordam este tema são insuficientes para que se obtenham melhores resultados.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - **RDC 216, 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/CF4EFE7D0F91614B832576250049D87C/$File/NT00041F3E.pdf> Acesso em: 12 mar. 2013.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde- SVS, 2013. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarArea&codArea=376 > Acesso em: 12 mar. 2013.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E.. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. Revista de Nutrição. Campinas – SP. V. 20, n.1, p: 657-667, 2007.

DEON, C.B.; MEDEIROS, L.B.; HECKTHEUER, L. H.; SACCOL, A.L.F.. Perfil de Manipuladores de alimentos em domicílios. **Revista Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro - RJ, v. 19, n. 5, p. 1553-1559, mai/2014.

GHISLENI, D.R.; BASSO, C.. Educação em saúde a manipuladores de duas unidades de alimentação e nutrição do município de Santa Maria/RS. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 101-108, 2006.

LEITE, M. H.L.; MACHADO, P.A.N.; VASCONCELLOS, A.L.R.; CARVALHO, I.M.. Boas práticas de higiene e conservação de alimentos em cozinhas residenciais de usuários do programa saúde da família – Lapa. Campinas. **Revista de Ciências Médicas**. p 81-88, mar./abr, 2009.

MELLO, A.G.; GAMA, M.P.; MARIN, V.A.; COLARES, L.G.T..Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas - SP, v. 13, n. 1, p. 60-68, jan./mar. 2010.

MARIANO, G.C.; MOURA, N.P. Avaliação das boas praticas de fabricação em unidade produtora de refeições (UPR) auto- gestão do interior do estado de São Paulo. **Revista Salus.** Guarapuava. p 73-81, jul/dez, 2008.

SOUZA, L. T. **Perfil higienicossanitário dos manipuladores de alimentos de de restaurantes comerciais de Governador Valadares – MG e sua associação com o risco de doenças transmitidas por alimentos.** 2013. 208p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Vale do Rio Doce, Faculdades de Ciências da Saúde, Governador Valadares, 2013.

VIVEIROS, F.C. **Avaliação de conhecimentos de higiene e segurança alimentar de manipuladores de alimentos em unidades de alimentação e nutrição do setor hospitalar.** Portugal. Monografia de graduação, Programa de Licenciatura em Ciências da Nutrição da Faculdade de Ciência da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, 57p., 2010.

Autor a ser contactado:
Leonardo Teixeira de Souza
Professor Assistente do departamento de Nutrição da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Campus Governador Valadares – MG.
Rua Dezesseis, n° 1170, apto 303, Ilha dos Araújos, CEP: 39.550-660, Governador Valadares – MG
E-mail: leonut99@yahoo.com.br

Oficinas Educativas para Redução do Consumo de Sódio em Um Restaurante Universitário

Educational workshops for Sodium Consumption Reduction in A University Restaurant

SANTOS, Dayanne Pinto[1]; CARVALHO, Lúcia Rosa[2]; MEDEIROS, Maria das Graças[2]; LOURENÇO, Maristela Soares[2]; CONDE, Thais Nascimento[1];

1. Discentes da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ.

2. Docentes da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ.

Resumo
A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), dentre as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), é um dos mais importantes problemas de saúde pública. O objetivo deste trabalho foi planejar e executar ações de Educação Nutricional para a reeducação do consumo de sódio nos Restaurantes Universitários (RU) no Município de Niterói. Para aplicação dos questionários, os estudantes foram escolhidos aleatoriamente, mas as ações educativas abrangeram todos os freqüentadores dos RU. Constatou-se o uso exagerado de temperos prontos, além do sal para o preparo das refeições. Em relação à HAS, 69% dos estudantes apresentaram casos de HAS na família. Mais da metade dos universitários (76%) sabiam informar quais os alimentos eram ricos em sódio. Observou-se o interesse dos estudantes sobre o assunto em questão e inclusive sobre a substituição dos temperos industrializados pelo sal de ervas. A prevenção da hipertensão e das patologias associadas deve acontecer no ambiente de trabalho e de estudo.

Palavras-chave Educação Nutricional, Hipertensão Arterial, Sódio

Introdução

O aumento do consumo de produtos industrializados associado às alterações no estilo de vida da população está desencadeando essa mudança (PUHL, 2013). Uma alimentação adequada em quantidade e qualidade faz com que o organismo adquira energia e nutrientes necessários para o bom desempenho de suas funções e para a manutenção de um bom estado de saúde. Mas, os prejuízos decorrentes do consumo alimentar insuficiente ou excessivo, em longo prazo, podem acarretar prejuízos à saúde, como deficiências nutricionais, obesidade, dentre outras patologias (BEZERRA, 2013).

Marcondelli (2008), em pesquisa sobre o hábito alimentar de estudantes universitários, avaliou que esses possuem baixa prevalência de alimentação saudável, com baixo consumo de frutas e hortaliças e elevado para doce.

Devido ao aumento na prevalência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), a alimentação saudável, completa, variada e agradável é de grande importância para a promoção da saúde, prevenção e controle de doenças. A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), dentre as DCNT, é um dos mais importantes problemas de saúde pública. Um dos fatores associados à elevação da pressão arterial são os fatores dietéticos como o consumo elevado de sódio (RAPOSO, 2013). Existem distintas formas de distribuição de refeições nas UAN, dentre essas está um sistema que permite escolhas de alimentos podendo ser saudáveis ou não (SALAS et al., 2009).

A Educação Nutricional é um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, que envolvem diversas disciplinas, setores e profissionais, todos visando à promoção de uma prática alimentar saudável, em que capacita a pessoa a aplicar conhecimentos adquiridos da ciência da Alimentação e Nutrição aos seus hábitos alimentares e estilo de vida (OLIVEIRA, 2008). O papel da Educação Nutricional está vinculado à produção de informações com o emprego de diversas técnicas, como Oficinas Educativas que servem como subsídios para auxiliar na tomada de decisões dos indivíduos. Em se tratando de Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), é importante que o nutricionista desempenhe o seu papel de educador, tanto para os seus funcionários quanto para os seus clientes (OLIVEIRA, 2008).

Deste modo, o objetivo foi planejar e executar ações de Educação Nutricional para a reeducação do consumo de sódio nos Restaurantes Universitários de uma Instituição Federal no Município de Niterói.

Material e Métodos

A Universidade Federal Fluminense (UFF), localizada no município de Niterói mantém seis Restaurantes Universitários localizados nos *Campi*: do Gragoatá (são dois); da Praia Vermelha além da Reitoria; da Veterinária; e do Hospital Universitário Antonio Pedro; O presente estudo foi realizado nos cinco RU da UFF, sendo retirado o da Reitoria que é em sua maioria frequentada por funcionários e servidores da Universidade em pesquisa, não representativa para a amostra em estudo, que é composta por estudantes universitários. Nos RU, é oferecido o almoço, presente em todos, e o jantar, somente nos *campi* do Gragoatá e Praia Vermelha. A Metodologia utilizada nessa pesquisa foi considerada aplicada, segundo Silva (2001), pois o seu objetivo é de gerar conhecimento para uma aplicação prática, sendo dirigida à solução de problemas específicos. A pesquisa apresentou três etapas. A primeira foi a elaboração e a aplicação de um questionário de percepção com perguntas relacionadas ao consumo de alimentos com alto teor de sódio, a adição de sal de cozinha, a utilização de temperos e sobre Hipertensão Arterial, permitindo avaliar o perfil de consumo de alimentos com alto teor de sódio dos usuários. Esse projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) que obteve aprovação. A amostra foi de 450 usuários, distribuídos conforme o fluxo de cada restaurante. Foram 150 no Campus do Gragoatá, 100 na Praia Vermelha, 100 na Veterinária e 50 no Hospital Universitário Antônio Pedro. Todos distribuídos aleatoriamente entre os estudantes que se encontravam na fila do Restaurante. Essa etapa foi realizada uma vez por semana, cada semana em um RU. Através desse questionário foram identificados os principais alimentos consumidos pelos estudantes universitários e qual o conhecimento eles tinham a respeito do consumo excessivo de sódio e suas conseqüências para o organismo humano. A segunda etapa foi a elaboração de uma ação educativa, através de uma mesa expositora que continha os alimentos mais consumidos por eles e suas respectivas quantidades de sal, além de alternativas saudáveis como o sal de ervas. Foram oferecidos *folders* contendo informações sobre o sal e sódio e *displays* expostos sobre as mesas dos dois refeitórios do *Campus* do Gragoatá, explicando como reduzir o consumo de sal. A terceira etapa foi à aplicação de um segundo questionário, realizado por telefone ou email aos respondentes do primeiro questionário.

Resultados e Discussão

Nos questionários sobre a percepção de consumo de alimentos, 61% dos que responderam eram do gênero feminino, sendo 39% do gênero masculino. De acordo com POULAIN (2004), as mulheres costumam desfrutar mais das refeições do que os homens. Em relação à faixa etária 88% apresentavam idade de até 25 anos, 11% entre 26 e 40 anos e 1% acima de 40 anos. Segundo Marinho (2010), a faixa etária de 18-25 anos é a maior frequentadora dos estabelecimentos de alimentação fora do lar. Na pergunta, quantas refeições realizam por dia, 7% responderam que realizam 2 vezes ou menos, 29% (3 vezes), 41% 4 vezes e 23% 5 vezes ou mais, sendo a recomendação de 5 a 6 vezes refeições por dia, a maioria dos estudantes universitários estão consumindo menos refeições que o recomendado. Para 94% o almoço é realizado em restaurantes, e o jantar 80% é realizado na residência, com e 18% em restaurantes. Quando perguntado sobre a adição de sal após a refeição pronta, 11% dos universitários responderam que adicionavam frequentemente, 28% responderam que faziam esporadicamente, 56% disseram raramente e 5% não responderam. Na utilização de temperos industrializados, 61% responderam que utilizavam nas preparações das suas refeições e 39% não utilizavam. Constatou – se um uso exagerado de temperos prontos além do sal, para o preparo das refeições. Em relação à Hipertensão arterial, 69% dos estudantes apresentaram casos de HAS na família, 17% não apresentaram e 14% não responderam. Todos disseram que o consumo excessivo de sal era prejudicial à saúde. Mais da metade dos universitários (76%) sabiam informar quais os alimentos eram ricos em sódio, sendo os mais citados: Alimentos industrializados, embutidos, alimentos congelados, macarrão instantâneo e refrigerante. Na frequência alimentar realizada, os alimentos consumidos uma vez ou mais na semana foram: macarrão instantâneo (44%); biscoito água e sal (67%); extrato de tomate (68%), molhos prontos (57%), suco industrializado (86%),

refrigerantes (66%), batata frita congelada (39%), presunto (45%). A mesa expositora foi feita com base nesses alimentos, sendo inserido o hambúrguer, porém foi colocado na mesa o sal de ervas e temperos naturais como alternativas para reduzir o consumo do sal. Assim como Garcia (2003) constatou, o modo de vida das grandes cidades influenciou, diretamente, nos hábitos alimentares e conseqüentemente o aumento do consumo de produtos industrializados. Os Estudantes, de forma geral, foram sensibilizados pelas informações divulgadas e mostraram interesse em melhorar sua dieta e conseqüentemente reduzir o consumo de sal. A campanha de redução do consumo de sal do Ministério da Saúde, evidenciou que a prevenção e controle do consumo de sódio devem ter métodos efetivos e que englobem todos os níveis da população, levando em consideração o aumento das refeições feitas fora de casa e o aumento do consumo de produtos industrializados.

Conclusão

A estratégia lúdica para a visualização da quantidade de sal presente nos alimentos, através de saquinhos contendo a quantidade de sódio do alimento exposto, facilitou a apresentação de como os alimentos mais consumidos entre os estudantes universitários como o macarrão instantâneo, o presunto e o biscoito de água e sal são ricos em sódio. Durante a execução da ação, observou-se o aumento do interesse dos estudantes sobre o assunto em questão e houve interesse na substituição dos temperos industrializados pelo sal de ervas. Vale ressaltar que, a prevenção da hipertensão e das patologias associadas deve acontecer no ambiente de trabalho/Estudo e no ambiente familiar, junto a isso cabe a nós, Nutricionistas auxiliar a população para que essa prevenção seja feita de forma correta.

Referências Bibliográficas

Bezerra, I. L.; Souza, A. M.; Pereira, R. A.; Sichieri, R. Consumo de Alimentos Fora do Domicilio no Brasil. **Ver. Saúde Pública**, V.47; 2013.

GARCIA, R. W. D. Reflexos da globalização na cultura alimentar considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**. Campinas. v. 16, n. 4, p.483-492, 2003.

Marcondelli, P.; Costa, T. H. M.; Schmitz, B. A. S. Nível de atividade Física e Hábitos Alimentares de Universitários do 3º ao 5º semestres da área da Saúde. **Ver. Nutr**, Campinas, Vol.21, 2008.

Marinho, L. A. A Crescente onda de Comer Fora. **Revista Gol**, Cariacica, n.96, p.94-95, 2010.

Oliveira, C. S.; Alves F. S. Educação Nutricional em Unidade de Alimentação e Nutrição, Direcionada para o Consumo de Pratos protéicos: Um estudo de Caso. Alim. Nutr., Araraquara, Vol. 19, n.4, p.435-440, 2008.

Puhl, J. C; Nogueira, T. I.; Giovanoni, A. Avaliação do Consumo de sal na Unidade de Alimentação e Nutrição de uma Fábrica de Balas de Lajeado/RS. **Higiene Alimentar**, Vol. 27, 2013.

POULAIN, J. P. Sociologias da Alimentação: Os comedores e o espaço social alimentar. Florianópolis/SC. UFSC, p311, 2004.

Raposo, T. R. S.; Freitas, L. A.; Alveno, D. A. Teor de sódio em rótulos de alimentos industrializados prontos para consumo. **Higiene Alimentar**, Vol.27, 2013.

Salas, C. K. T. S.; Spinelli, M. G. N.; Kawashima, L. M.; Ueda, A. M. Teores de sódio em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. **Ver. Nutr**, Campinas, vol.22, 2009.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Dayanne Pinto dos Santos, Graduanda de Nutrição, Rua Gustavo de Andrade 186, apt 401, Irajá, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21235500 e dayannesantos@id.uff.br

PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES SOBRE MANIPULAÇÃO HIGIÊNICA ANTES E APÓS A REALIZAÇÃO DO CURSO DE MANIPULAÇÃO E PREPARAÇÃO DE RECEITAS SAUDÁVEIS

PARTICIPANTS' PERCEPTION ABOUT HYGIENIC HANDLING BEFORE AND AFTER THE COURSE OF HANDLING AND PREPARATION OF HEALTHY RECIPES

Rafaela de Souza Costa[1], Lúcia Rosa de Carvalho[2] e Silvia Pereira[2]

[1] Graduanda
[2] Professor Adjunto
Departamento de Nutrição Social, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro, Universidade Federal Fluminense.

Resumo
Poucos são as ações que discutem junto à população o tema Segurança Alimentar e Nutricional. Assim, criou-se o Curso de Extensão intitulado “Curso de Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis” e o objetivo deste trabalho é avaliar a percepção dos participantes sobre manipulação higiênica antes e após a realização do mesmo. Este curso foi composto por uma parte teórica com discussões sobre segurança alimentar e nutricional e oficina culinária. Foram notadas mudanças positivas no comportamento dos participantes em relação à manipulação higiênica dos alimentos após o curso. Conclui-se que a partir de ações educativas sobre a manipulação higiênica dos alimentos é possível evidenciar mudanças no comportamento repercutindo na qualidade higiênica das preparações alimentares no âmbito profissional e familiar.

Palavras-chave: Segurança Alimentar e Nutricional, Doenças Transmitidas por Alimentos, Educação Alimentar e Nutricional

Introdução

O Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) está contemplado pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) e é dever do Estado a garantia do acesso regular e permanente da alimentação para a população brasileira (BRASIL, 2006). A alimentação deve ser em quantidade suficiente e com qualidade nutricional, higiênica e sanitária, sendo assim um dos pilares para a proteção, promoção, manutenção e recuperação da saúde (Ávila, 2010). Além de atrativa e de bom paladar, a refeição precisa ser microbiologicamente segura, uma vez que os alimentos destinados ao consumo humano estão expostos a contaminação em função de sua origem ou manipulação. Para assegurar a qualidade dos alimentos quanto ao aspecto higiênico e sanitário é primordial que todos os manipuladores de alimentos envolvidos no processo atentem para as características do

produto desde a aquisição do alimento ou matéria-prima até a sua distribuição (SILVA, 2005).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 216 de 15 de setembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe de regulamento técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, o manipulador de alimentos é definido como qualquer pessoa que entra em contato direto ou indireto com o alimento (BRASIL, 2004).

A manipulação inadequada de alimentos pode desencadear contaminação por veiculação de microrganismos, ou até mesmo, substâncias químicas ou objetos estranhos, acarretando danos à saúde do indivíduo ou população, como ocorre nos surtos por Doenças Transmitas por Alimentos (DTA). Entretanto, praticamente não há cursos que discutam junto à população questões sobre a Segurança Alimentar e Nutricional, e existentes são para manipuladores de alimentos contratados por empresas alimentícias e fornecedores de refeições. Os cuidados para a produção de alimentos seguros dentro dos preceitos da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) devem envolver também os manipuladores de alimentos de âmbito domésticos. Dentre os surtos por DTA notificados no Brasil, 75,1%possuem informações sobre o local de ocorrência; destes, 45,3% ocorrem nas residências, 19,6% em restaurantes e padarias, 10,1% em creches e escolas (SVS/MS Série histórica: 1999-2004). Alguns fatores podem estar contribuindo para colocar as residências na primeira posição entre os locais de maior incidência de surtos de DTA, dentre eles, a falta da discussão deste tema nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), local onde grande parte da população leiga deste assunto frequenta. Leite e Waissman (2007) consideram que há a necessidade de ações de educação continuada tanto para profissionais quanto para a população, com o objetivo de prevenir as DTAs.

Assim foi planejado um curso utilizando metodologia ativa de aprendizagem para abordar a Segurança Alimentar e Nutricional com a abordagem do controle higiênico sanitário dos alimentos, com indivíduos da sociedade em geral. A partir desta temática, o trabalho objetivou avaliar a percepção dos participantes sobre manipulação higiênica antes e após a realização de um Curso de Extensão intitulado “Curso de Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis”.

Material e Métodos

Tratou-se de um trabalho realizado a partir do “Curso de Manipulação e Preparação de Receitas Saudáveis” através do Programa de Extensão (PROEX) da Universidade Federal Fluminense (UFF). Este curso foi de caráter presencial e gratuito tendo como publico alvo qualquer manipulador de alimentos em âmbito domiciliar ou não. A carga horária do curso foi de seis horas sendo dividida em duas partes: a primeira teórica com discussões sobre segurança alimentar e nutricional do ponto de vista do consumo de refeições pautados na promoção da alimentação saudável e qualidade higiênico sanitária dos alimentos.

O conteúdo programático foi composto pelos seguintes temas: os microrganismos importantes na Microbiologia dos Alimentos, os alimentos como veículos de doenças, os alimentos e seus nutrientes, as bases das escolhas alimentares, rotulagem de alimentos e produtos alimentícios e promoção da alimentação saudável. Na segunda parte, assumiu-se que a oficina culinária seria uma metodologia capaz de proporcionar uma experiência de vivência e reflexão sobre as relações entre alimentação, cultura e saúde, desde a escolha até a higienização e preparo dos alimentos e consolidação do conhecimento. Para acessar os conceitos e conhecimentos prévios sobre o tópico manipulação higiênica dos alimentos, foi aplicado um questionário aos participantes no primeiro dia de aula.

Outro momento para acessar os saberes, foi observação participante durante a oficina culinária, realizada no Laboratório de Dietética, da Faculdade de Nutrição da UFF. No momento em que os participantes elaboravam suas preparações, estes foram observados pelas coordenadoras na qual verificaram os procedimentos adotados pelos participantes na preparação dos lanches no laboratório, através de um roteiro previamente

elaborado para o reconhecimento dos erros e acertos cometidos durante os processos. Finalizadas as preparações houve a degustação onde os participantes também preencheram um segundo questionário sobre a opinião em relação ao curso e possíveis modificações das práticas de preparação e consumo alimentar.

Após um mês de encerramento do curso, os voluntários que o concluíram, foram convidados a responderem por ligação telefônica ao mesmo questionário aplicado na primeira aula sobre os procedimentos de higienização e manipulação dos alimentos para identificação da difusão dos possíveis conhecimentos adquiridos no curso e as práticas que foram modificadas. Os dados foram analisados através de planilhas geradas no *Microsoft Excel*® 2010, a partir das quais foram construídos gráficos que ilustram os resultados obtidos no trabalho.

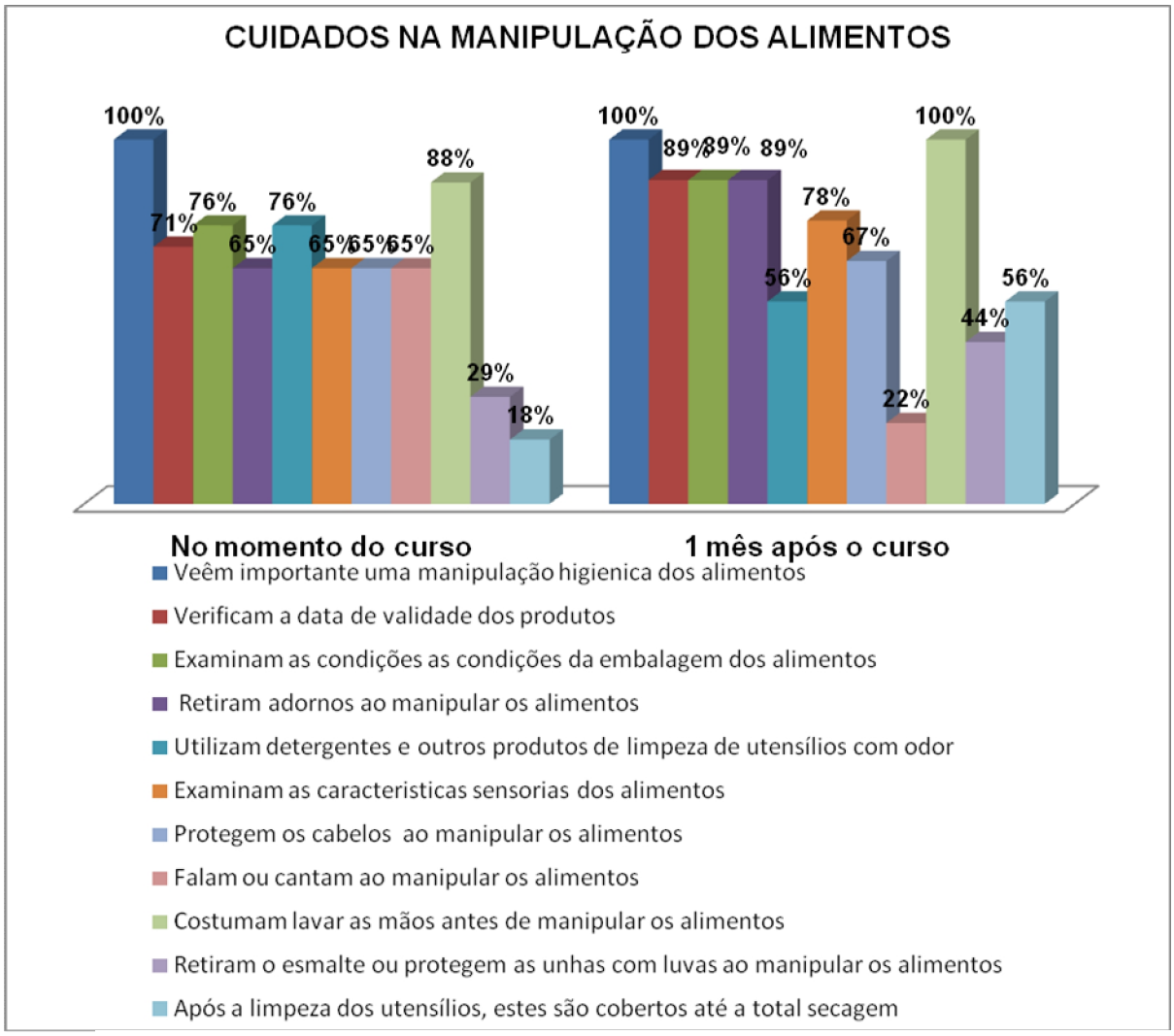
Os participantes foram informados sobre todos procedimentos submetidos ao iniciar o curso e assinaram o Termo de Consentimento e Livre Escolha. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal Fluminense sob o nº 30510214.4.0000.5243.

Resultados e Discussão

Inscreveram-se no curso 29 pessoas, em duas turmas, dentre eles estudantes, donas de casa e um manipulador de alimentos profissional. Destes, 16 compareceram no primeiro dia e não houve falta no segundo dia para oficina culinária.

Na dimensão do cuidado e manipulação higiênica e sanitária dos alimentos, avaliada através dos questionários, observou-se que no primeiro questionário aplicado na primeira parte do curso todos os participantes destacaram que é importante uma manipulação higiênica dos alimentos. Grande parte dos participantes relatou que verifica a data de validade e as condições da embalagem dos alimentos, e examina as características sensoriais, como odor, textura, aparência destes alimentos no ato da compra e no ato do consumo, além de lavarem as mãos antes de manipular os alimentos, protegerem os cabelos com um lenço ou algo semelhante e retirarem anéis, pulseiras e outros adornos ao manipular os alimentos. Em contrapartida relataram que falam ou cantam durante a manipulação dos alimentos, utilizam detergentes e outros produtos com odor para limpeza dos utensílios, não cobrem os utensílios após limpeza até a total secagem e não protegem as unhas esmaltadas com luvas ou removem o esmalte ao manipular os alimentos (FIGURA 1).

FIGURA 1- Cuidados na manipulação dos alimentos



Quanto à etapa observacional na oficina culinária, durante o pré-preparo observou-se que todos os participantes separaram adequadamente os alimentos de origem animal dos de origem vegetal; e alimentos crus dos cozidos na bancada de manipulação. Além disso, as bancadas, utensílios foram corretamente higienizados após a confecção das preparações alimentares, porém nenhum dos participantes higienizou a bancada utilizada no inicio da atividade, tampouco higienizaram corretamente os vegetais e os utensílios necessários para confecção das preparações. Em relação à higienização das mãos antes de manipular os alimentos somente 50% dos participantes o fizeram. Alguns participantes falaram sobre os alimentos durante a manipulação, porém a maioria não, podendo ser por consolidação do conhecimento e/ou pela falta de intimidade entre os participantes.

Após o termino do curso e com o retorno por ligação telefônica, o questionário foi novamente aplicado. Foram observadas mudanças positivas no comportamento em relação à manipulação higiênica dos alimentos que possivelmente repercutirão na qualidade higiênica das preparações alimentares nos âmbitos profissionais e familiares (FIGURA1). Os trabalhos de Candeias (1997) e Deon (2012) corroboram com nossos resultados, onde o primeiro afirmou que as mudanças de comportamento após uma ação educativa á saúde beneficia a população, pois promove mudanças do comportamento pessoal modificando o ambiente em que esse indivíduo está inserido.

Na pesquisa de Deon (2012), realizada em domicílios da população da cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul, evidenciou que o programa educativo sobre a manipulação higiênica dos alimentos implantado nos domicílios, houve boa aceitação por parte da população. Além disso, houve uma importante mudança na conduta em relação à higiene dos alimentos a partir das informações recebidas. A partir desses resultados nota-se a importância da implantação de informações preventivas constantes para a população

como uma estratégia para redução dos casos de DTA sobre a manipulação higiênica e sanitária dos alimentos. Modificar as práticas de manipulação de alimentos não é fácil, porém havendo constantes cursos ou outras ações educativas principalmente para o público doméstico as informações sobre SAN estariam presentes na vida dos indivíduos.

Conclusão

Conclui-se que a partir de ações educativas sobre a manipulação higiênica dos alimentos é possível evidenciar mudanças no comportamento após o termino do curso beneficiando qualidade de vida dos participantes. Revela-se importante a continuidade dessas ações sobre o controle higiênico e sanitário dos alimentos para a população como uma estratégia para redução de casos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil.

Referências Bibliográficas

ÁVILA, R. R; ANDRADE, R. B; MACHADO JÚNIOR, D. R; RABELO R. P; SILVA, M. R. Práticas higiênico-sanitárias na manipulação de alimentos: diagnóstico e intervenção. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v.21, n. 2, p.117-124, 2010.

BRASIL. Lei Orgânica de Segurança Alimentar Nutricional (Losan). Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional-SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 2006; 18 set. [acessado 2014 NOV 01]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999 – 2004. Boletim eletrônico epidemiológico, ano 05, n. 6, dezembro 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria n° 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2004.

CANDEIAS, N.M.F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 209-213, 1997.

DEON, B. C; HECKTHEUER, L. H; ETCHEPARE, M. A; NAISSINGER, M; SACCOL, S. Programa de boas práticas em domicílios da cidade de Santa Maria-RS. **Brazillian Journal of Food Technology**, p. 74-77, 2012.

LEITE, L. H. M; WAISSMANN, W. Educação em segurança alimentar no âmbito clínico: papel dos profissionais da saúde. **Higiene Alimentar**, v. 21, p. 27-32, 2007.

SILVA JÚNIOR, E. A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 6 ed. São Paulo: Varela, 2005. 624p.

Autora: Rafaela de Souza Costa, graduanda da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro, Universidade Federal Fluminense, Rua Mário Santos Braga, nº 30, 4º andar, Valonguinho, Centro, Niterói, RJ. E-mail: rafaela_costa@id.uff.br

PRODUCTION MIXED FERMENTED BEVERAGE OF PINEAPPLE WITH MINT

Daniela Ana E. Cruz[1]; Poliana Rocha dos Santos[1]; Jacson S. Rêgo[1]; Jamile R. Costa[1]; Amália Michelle Gomes Costa[2].

[1] Graduando(a) do curso Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi-Ba - CEP: 46430-000. E-mails: danyeneto@hotmail.com; jacsonrego@live.com; ja_milecosta@hotmail.com; polismrocha@gmail.com.
[2] Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi-Ba - CEP: 46430-000. E-mail: amalia.costa@guanambi.ifbaiano.edu.br

Resumo
Os fermentados alcoólicos de frutas são bebidas obtidas da fermentação do mosto de fruta sã, fresca e madura e que possui graduação alcoólica de 4 a 14% em volume. Objetivou-se com esse trabalho a obtenção de um fermentado misto de abacaxi com hortelã, e a caracterização físico-química dessa bebida, visando obter um fermentado alcoólico acompanhado seu processo e o potencial fermentativo das leveduras até que se obtenha a bebida. Os abacaxis usados foram da variedade pérola, bem como a hortelã, planta aromática cientificamente chamada de Mentha piperita L. Utilizou-se a levedura Saccharomyces Cerevisiae, com papel de fazer a conversão de açúcares fermentáveis a gás carbônico e etanol, produzindo CO2. As análises efetuadas foram acidez total, teor alcoólico, pH e ºBrix. Os resultados obtidos foram: acidez total de 6,089, teor alcoólico de 8,75°GL, pH de 3,7 . Sendo que o fermentado de abacaxi com hortelã apresentou características físico-químicas similares para fermentados de frutas.
Palavras-: Bebidas, Fermentação, Fruta.

Introdução

A elaboração de bebidas alcoólicas é um dos mais antigos processos que acompanham a civilização, tendo sido iniciada com a produção de vinho e cerveja há milhares de anos. Essas bebidas, bem como outras que surgiram tiveram sua tecnologia de produção melhorada à medida que se tornaram uma fonte extensiva de geração de capital e trabalho (FILHO, 2010).

Segundo Filho (2010) há uma tendência de se buscarem, a cada dia, novas tecnologias que tragam além de maior produtividade, melhoria na qualidade do produto final. De acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (1994) fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de 4 a 14% em volume, a 20 ºC, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura, podendo ser adicionada de açúcar, água e outras substâncias previstas para cada tipo de fruta.

O abacaxi é um fruto muito apreciado em várias regiões do mundo, constituindo-se em um dos principais produtos da fruticultura nacional. Apesar da abundância do cultivo dessa fruta no Brasil, o aproveitamento industrial ainda é pequeno frente ao consumo da fruta “in natura”, sendo necessária a busca de alternativas para o seu uso, visando o aproveitamento do excesso de safras, principalmente pela indústria, para a fabricação de produtos não tradicionais, como os fermentados de frutas (SILVA et al., 2010).

Segundo Dias et al. (2003), o Brasil é um dos países com maior produção mundial de frutas, sendo que a agregação de valor atua como alternativa para gerar perspectivas através da aplicação de novas tecnologias, como a obtenção de bebida alcoólica fermentada.

Fermentados, que não são provenientes da uva, devem, obrigatoriamente, ser rotulados com a denominação fermentado acompanhado do nome da fruta da qual se originou, como: fermentado de abacaxi, fermentado de laranja, fermentado de caju, com sabores característicos de cada fruta (BRASIL, 2008).

A obtenção do fermentado de fruta se dá pela fermentação alcoólica, por difusão (CORAZZA et al., 2001), que é o tipo de fermentação em que se obtêm essencialmente etanol, mas que compreende um grupo de reações onde são produzidos também outros alcoóis, como o metanol, propanol, butanol, por exemplo.

Fermentação é o processo capaz de transformar uma substância em outra a partir de micro-organismos tais como fungos e bactérias. A fermentação de um líquido é feita pela ação de micro-organismos, eles se alimentam de açúcar e expelem álcool. O processo de produção de uma bebida fermentada é mais lento do que os outros processos, pois o álcool é produzido pela fermentação de açúcares contidos em frutas, grãos e em caules como na cana-de-açúcar (SANTANA, 2013).

Portanto este trabalho tem como objetivo a obtenção de uma bebida mista fermentada de abacaxi com hortelã e a caracterização físico-química desta, acompanhado seu processo até que se obtenha a bebida alcoólica.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-campus Guanambi. Os frutos foram adquiridos um dia antes do preparo em um supermercado da cidade de Guanambi-BA. Foram utilizados abacaxis do tipo Pérola e hortelã de nome cientifico Mentha piperita L. Inicialmente foi feita a seleção dos frutos e das folhas de hortelã, excluindo-se talos e frutos que apresentaram infestações por pragas e/ou danos mecânicos. O material selecionado foi higienizado por imersão em solução clorada à 150ppm/15minutos e em seguida a um exangue com água potável. Para a obtenção do mosto foram utilizados quatro abacaxis e 30g de hortelã, sendo posteriormente descascados e triturados em um liquidificador industrial. Após o trituramento submeteu-se a tamisação de 20 mesh, separando os resíduos do suco.

A cepa de Saccharomyces cerevisiae, comercializada na forma seca ativa, foi utilizada no experimento como inoculo de levedura fermentativa. Realizou-se de modo caseiro a verificação do teor de pectina presente no suco, sendo usada a técnica de adicionar álcool a uma pequena quantidade do suco para observação de uma forma gelificada desse suco.

Para o inicio da fermentação inicialmente o mosto foi dividido em dois volumes sendo 10% para adição de 1g/100ml de leveduras para que se acostumasse ao meio, os outros 90% restante foi adicionado 1g/L de metabissulfito de sódio (k2S2O5), um inibidor de microrganismo indesejável, ambos os mostos ficaram em repouso durante 30 minutos. Após o descanso foram misturados e transferidos para os recipientes adequados, onde se iniciaria o processo fermentativo.

Durante a fermentação diariamente foram realizadas as analises físico-químicas, onde foram medidos o pH em potenciômetro digital, analise de acidez, ºBrix e grau alcoólico. Esse procedimento se estendeu durante quatro dias, onde o processo foi interrompido, sendo o material transferido para um erlenmeyer e levado para o refrigerador para a decantação e em seguida submetido a pasteurização durante 30 minutos a 90 ºC.

O teor alcoólico foi medido em função da queda do ºBrix. Para as determinações do pH: usou-se o processo eletrométrico com emprego de pHmetro calibrado com soluções-tampão de pH 4,0 e 8,0 (IAL, 2008). Determinação da Acidez Total: determinada por titulação com solução de NaOH 0,1mol e uso do indicador fenolftaleína a 1% (IAL, 2008).
A clarificação foi feita usando gelatina incolor na quantidade de 0,03 g/L. Após a clarificação a bebida foi transferida para garrafas esterilizadas e adequadas para a armazenagem e posteriormente a analise sensorial.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das analises físico-químicas para o fermentado de abacaxi com hortelã apresentam-se na Tabela 1, sendo que os resultados foram feitos em triplicata durante um período de quatro dias.

Tabela 1: Variações de pH, °Brix e acidez total do mosto durante a fermentação.

Tempo de fermentação (Dias)	pH	°Brix	Acidez Total (g/L^{-1})
0	3,45	27.0	4,221
1	3,67	16,5	5,912
2	3,80	12,5	6,043
3	3,85	12,5	5,281
4	3,86	12,5	8,991

Dados da pesquisa

O suco do abacaxi com a hortelã apresentou um ºBrix inicial de 12,3, o que permitiu a comparação com outras frutas tropicais também com potencial para a utilização na indústria de bebidas. A correção com sacarose no mosto se deu pela adição de açúcar ao mosto até a obtenção de um mosto com o ºBrix final de 27,0, seguindo as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Segundo Santos et al. (2005), o teor alcoólico do vinho depende diretamente do teor de açúcar do mosto, sendo que um mosto pobre em açúcar resulta em vinhos com baixa graduação alcoólica.

Nota-se que o pH entre o tempo zero e o tempo quatro de fermentação oscilou entre 3,45 para 3,87, sendo percebida que ocorreu o processo bioquímico desejado, ou seja, a fermentação alcoólica e não outra via como por exemplo a produção de acido acético. É possível observar que a pequena oscilação no pH acarretou na diminuição da acidez total na bebida em relação ao inicio da fermentação

Esses valores de pH foram similares aos de fermentados de diferentes frutas. Corazza et al. (2001) obtiveram um pH final de 3,3 em fermentado de laranja. Em fermentados de jabuticaba (polpa e casca) foram atingidos pHs finais de 3,3 e 7,8, respectivamente (ASQUIERI et al., 2004). Lopes e silva (2006) obtiveram para o fermentado de figo da índia um pH final de 3,5.

É possível notar que após quatro dias de fermentação a concentração de sólidos solúveis caiu para 12,5 ºBrix, permanecendo neste valor até o final do processo. Esses valores podem ser explicados pela presença de substâncias não-fermentescíveis dissolvidas no mosto, pois os sólidos solúveis não são, necessariamente, constituídos de açúcares na sua totalidade (CORAZZA et al., 2001; SILVA et al.,2005). Isto também é observado em fermentados de frutas, os quais também costumam apresentar °Brix final entre 7 ºBrix e 12 ºBrix para diferentes fermentados de frutas (CORAZZA et al.,2001; DIAS et al., 2003; ASSIS NETO et al., 2010).

As concentrações de açúcares permaneceram em torno de 12,5 brix a partir do segundo dia de fermentação. Esses valores indicam que praticamente todo o açúcar foi consumido nos primeiros dias da fermentação.

A acidez e o pH dos vinhos são decorrentes da produção de ácidos orgânicos, como ácido succínico, acético, lático, entre outros. O baixo pH dos fermentados é um fator importante para inibir a contaminação bacteriana do vinho (CHIARELLI et al., 2005; TORRES NETO et al., 2006), além de favorecer o crescimento das leveduras (MUNIZ et al., 2002), que são microrganismos que apresentam crescimento ótimo em pHs ácidos.

A acidez total do fermentado deve estar na faixa de 3,3 a 7,8 g/L (RIZZON et al., 1994). Verifica-se que a média obtida da acidez total para o fermentado de abacaxi com hortelã está em concordância com o do autor, ficando em 6,089.

Os resultados obtidos das analises físico-químicas para o fermentado após interrupção do processo fermentativo encontram-se na tabela 2.

Tabela 2: Dados referentes ao fermentado de abacaxi com hortelã.

°Brix	pH	ºGL
9,5	3,7	8,75

Dados da pesquisa

Para os resultados obtidos a partir do fermentado, observa-se que o ºBrix final apresentou valor de 9,5, sendo possível avaliar através de cálculos adequados, onde considera-se que 2 °Brix produz aproximadamente 1°GL após a fermentação. (CORAZZA, 2001). O fermentado de abacaxi com hortelã se apresentou em torno de 8,75 ºGL, sendo este teor alcoólico medido de acordo a literatura de Corazza, (2001).

O grau alcoólico final do fermentado foi de 8,75 ºGL. Estes teores estão dentro dos padrões recomendados pela Legislação Brasileira, segundo a qual fermentados de frutas devem apresentar graduação alcoólica entre 4 a 14 ºGL (CORAZZA et al., 2001). Entretanto para Santos et al. (2005), vinhos com menos de 9 ºGL não são estáveis e avinagram com facilidade.

O fermentado de abacaxi com hortelã apresentou teor alcoólico de 8,75 ºGL, estando de acordo com a Legislação Brasileira, cujo limite abrange a faixa de 4 a 14% ºGL (BRASIL, 2008).

Os teores alcoólicos do fermentado de abacaxi com hortelã podem se comparar aos de fermentados de frutas, como os de laranja, que apresentaram teor alcoólico em torno de 10 ºGL (CORAZZA et al., 2001; GURAK e BORTOLINI, 2010) e de jabuticaba, 12 ºGL, obtido por Chiarelli et al. (2005). Isso mostra que o abacaxi apresentou um comportamento em termos semelhante ao dos fermentados de frutas, mostrando-se apropriada para a fabricação de bebidas fermentadas.

A Legislação Brasileira não estabelece limites para o pH em fermentados de frutas, entretanto, segundo Aquarone (2001), o pH é particularmente importante, principalmente por seu efeito sobre os microrganismos, devendo estar entre 3,0 e 4,0. Por exemplo, um vinho com pH 3,4 apresenta melhor resistência a infecção bacteriana do que outro com pH 3,8. O fermentado de abacaxi com hortelã produzido apresentou pH final de 3,7, estando em conformidade com o que sugere Aquarone (2001) e dentro da faixa obtida em fermentados de jabuticaba (3,16 a 3,80) (SILVA et al., 2008).

Como produto acabado, o fermentado de abacaxi com hortelã apresentou aparência límpida, cor clara, levemente amarelada, e sabor agradável.

Conclusão

As análises físico-químicas mostraram que o fermentado de abacaxi com hortelã apresenta qualidades comparáveis a de outros fermentados de frutas, como o de laranja, de cajá, de caju entre outros realizados por outros autores.

Devido à simplicidade do processo, a fermentação alcoólica do abacaxi com hortelã é uma prática que se apresenta condições para a possibilidade de oportunizar a pequenos produtores uma nova fonte de renda

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHIMIDELL, W., LIMA, U. A., HASHIZUME, T. Biotecnologia Industrial: Biotecnologia na Produção de Alimentos. São Paulo: Edgard Blücher, 523p., 2001.Brasil. Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008. Regulamento Técnico para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para a polpa de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 abr. Seção 1.

ASQUIERI, E. R.; CANDIDO, M. A.; DAMIANI, C.; ASSIS, E. M. Fabricacíon de vino blanco y tinto de jabuticaba (Myrciaria jaboticaba Berg) utilizando la pulpa y la cáscara respectivamente. Alimentaria. v. 355, n. 1, p. 97-109, 2004.

ASSIS NETO, E. F.; CRUZ, J. M. P.; BRAGA, A. C. C.; SOUZA, J. H. P. Elaboração de bebida alcoólica fermentada de jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.). Revista Brasileira de Tecnologia Industrial, v. 4, n. 2, p. 186-197, 2010.

CHIARELLI, R. H. C.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G. Fermentados de jabuticaba (Myrciaria cauliflora Berg): processos de produção, características físico-químicas e rendimento. Brazilian Journal of Food Technology. v. 48, n. 4, p. 277-282, 2005.
CORAZZA, M. L.; RODRIGUEZ, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização de vinho de laranja. Química Nova. v. 24, n.4, p. 449-452, 2001.
DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentação de cajá (Spondias mombin L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas,v. 23, n. 3. P. 242-350. 2003.
GURAK, P. D.; BORTOLINI, F. Produção e aceitabilidade de fermentado de laranja no Alto Uruguai catarinense. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v. 4, n. 2, p. 132-140, 2010.
IAL. 2008. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4.ed. São Paulo. 1.020p.
LOPES, R. V; SILVA, F. L. H. Elaboração de fermentado a partir do figo-da-india. Revista de Biologia e Ciências da Terra. v. 6, n. 2, 2006.
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei nº 8918 de 14 de julho de 1994.
MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. Bebida fermentada a partir de frutos tropicais. Boletim do CEPPA, v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002.
FILHO, W.G.V. Bebidas Alcoólicas: Ciência e tecnologia, Vol. 1, São Paulo: Blucher, 2010.
RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S.; Como Elaborar Vinho de Qualidade na Pequena Propriedade, 3a ed., Embrapa: Bento Gonçalves, 1994.
SANTANA, ALEXSANDER. Bebida alcoólica fermentada. 15 de junho. 2013. Disponível em:<<http://www.amigosdacachaca.com.br/artigos-dos-cachacas/alexs/bebida-alcoolica-fermentada/>>. Acesso em 25 de setembro de 2014.
SANTOS, S. C.; ALMEIDA, S. S.; TOLEDO, A. L.; SANTANA, J. C. C.; SOUZA, R. R. Elaboração e análise sensorial do fermentado de acerola. Brazilian Journal of Food Technology. 5ª SIPAL, p. 47-50, março, 2005.
SILVA, J. L. A.; Dantas, D. L. L.; GASPARETO, O. C. P.; FALCÃO FILHO, R. S. Utilização de abacaxi para elaboração de vinhos: avaliação físico-química e aceitabilidade. HOLOS, Vol. 3. Ano 2010.
SILVA, P. H. A.; FARIA, F. C.; TONON, B.; MOTA, J. D.; PINTO, V. T. Avaliação da composição química de fermentados alcoólicos de jabuticaba (Myrciaria jabuticaba). Quimica Nova, Vol. 31, No. 3, p. 595-600. Ano 2008.
TORRES NETO, A. B.; SILVA, M. E.; SOLVANova. v.29, n. 3, p. 489-492, 2006. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422006000300015. Acesso em 26 de setembro de 2014.
Autor(a) a ser contatado: (Poliana Rocha dos Santos), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi), (endereço) e (Polismrocha@gmail.com).

QUALIDADE DE ÓLEOS E GORDURAS UTILIZADOS PARA FRITURA EM BARRACAS DE PRAIA EM FORTALEZA, CE

OIL AND FAT QUALITY IN BEACH HUTS IN FORTALEZA, CE

Antonio Augusto Ferreira Carioca[1]; Rebeca Sampaio Rocha[2]; Lia Silveira Adriano[2]; Mariane Silveira Magalhães[3]; Glaucia Posso Lima[2]

[1]Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Pública – Departamento de Nutrição; [2]Universidade Estadual do Ceará – Centro de Ciências da Saúde – Curso de Nutrição; [3]Instituto Superior de Teologia Aplicada – Curso de Nutrição.

Resumo
O objetivo foi avaliar a qualidade de óleos e gorduras utilizados no processo de fritura em barracas de praia. Foram avaliadas 16 barracas de praia na orla de uma praia de Fortaleza, CE, durante dezembro de 2009 a fevereiro de 2010. Foi aplicado questionário estruturado que avaliou tipo e características de óleo/gordura utilizados no processo de fritura. Coletou-se a temperatura do óleo/gordura durante o processo de fritura. Para análise da concentração de ácidos graxos livre utilizou-se Monitor de Óleos e Gorduras 3M. Apenas 40,9% dos testes apresentaram qualidade satisfatória da gordura e 12,5% das barracas apresentavam óleo/gordura acima de 180°C. A qualidade de óleos e gorduras utilizados na fritura em barracas de praia foi considerada deficiente, considerando os métodos utilizados para avaliação.

Palavras-chave: óleos; gorduras; fritura.

Introdução

Os óleos, no processo de fritura, são hidrolisados, formando ácidos graxos livres, glicerol, mono e diglicerídios, tais compostos se acumulam no óleo no processo de repetidas frituras (FRITSCH, 1981). Tais alterações na cocção desses alimentos resultam em acúmulo de produtos tóxicos, que alteram as características sensoriais dos alimentos, assim como, compromete a saúde do consumidor (FRITSCH, 1981; BILLEK, 2000).

A compreensão das mudanças e as alterações que os óleos sofrem durante o processo de aquecimento levaria a melhoria dos processos de fritura, corroborando com um produto final de melhor qualidade sensorial, nutricional e com menores risco à saúde (DA SILVA et al., 2008).

A complexidade do processo dificulta a existência de apenas um único método de avaliação das alterações na qualidade de óleos/gorduras utilizados na fritura. Alterações em alguns indicadores, como alterações de cor, presença de fumaça, alterações do aroma e sabor são utilizados em serviços de alimentação, entretanto, esse tipo de avaliação torna-se altamente subjetiva e instável (SANIBAL & MANCINI-FILHO, 2002).

Com isso, kits de teste rápidos foram desenvolvidos com o objetivo de fornecer resultados mais rápidos para monitoramento da qualidade e do ponto de descarte dos óleos/gorduras. Tais testes são baseados em alterações químicas que ocorrem durante o processo de fritura (SANIBAL & MANCINI-FILHO, 2002).

Considerando a complexidade do processo de fritura de alimentos e sua relação com a qualidade nutricional do alimentos e possíveis riscos à saúde do consumidor, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade de óleos e gorduras utilizados no processo de fritura em barracas de praia em Fortaleza, CE.

Material e Métodos

Foram avaliadas 16 barracas de praia localizadas na orla de uma praia de Fortaleza, CE, durante o período de dezembro de 2009 a fevereiro de 2010. A coleta de dados foi sempre realizada no período da manhã, durante o maior fluxo de pessoas e frituras de alimentos.

Foi aplicado questionário estruturado que avaliou tipo de óleo e/ou gordura utilizado, características sensoriais, equipamentos utilizados, tipo de alimentos fritos, forma de armazenamento, qual o destino do óleo/gordura após o uso e critérios utilizados para o descarte.

Coletou-se também a temperatura do óleo/gordura durante o processo de fritura através de Termômetro Digital Portátil tipo Espeto, modelo TM879, marca Equitherm. Considerou-se 180°C, como temperatura limite para fritura (BRASIL, 2004).

Para análise da concentração de ácidos graxos livres utilizou-se Monitor de Óleos e Gorduras da marca 3M, com escala de leitura de 2 a 7%. Consideraram-se as categorias qualidade satisfatória da gordura (2%), qualidade insatisfatória da gordura (3,5 a 5,5%) e qualidade insatisfatória do alimento frito (7%) para fins de análise de dados.

Para análise de dados foram utilizados valores absolutos e relativos e foram apresentados na forma de tabelas, realizados com auxílio do pacote Microsoft Excel versão

2010. Para análise de associação, utilizou-se o teste Qui-quadrado ou exato de Fisher, considerando $p < 0,05$, como significante.

Resultados e discussão

Quanto ao tipo de gordura utilizada, sete barracas usavam exclusivamente óleo vegetal para o processo de fritura, sendo óleo de soja (6) e palma (1). Quatro unidades utilizavam exclusivamente gordura vegetal hidrogenada e cinco barracas usavam os dois tipos de gorduras para o processo de fritura.

Com relação aos equipamentos utilizados dois usavam fritadeiras sem termostato, cinco possuíam fritadeiras com termostato, três apenas tacho, quatro possuíam tacho e fritadeira com termostato e dois fritavam em tachos e fritadeiras sem termostato.

Os alimentos mais fritos nesses estabelecimentos foram peixes, camarão, batata inglesa, macaxeira, pastéis, carne do sol e salgados em geral. Apenas um estabelecimento, possui fritadeira ou tacho exclusivo para alguns alimentos.

Foram realizados 22 testes rápidos nas 16 barracas visitadas, na Tabela 1 pode-se observar o perfil dos critérios e concentrações nos diferentes equipamentos utilizados para fritura. Não havendo diferença significante entre a qualidade do óleo/gordura entre os equipamentos tacho e fritadeira ($p = 0,132$).

Tabela 1. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras, através de teste rápido, utilizados para fritura em barracas de praia. Fortaleza, 2009.

Critérios/Concentração de ácidos graxos livres*	Tacho n=6	Fritadeira n=16	Total n=22
Qualidade satisfatória da gordura (2%)	66,6%	31,3%	40,9%
Qualidade insatisfatória da gordura (3,5 a 5,5%)	33,3%	62,5%	54,5%
Qualidade insatisfatória do alimento frito (7%)	-	6,3%	4,5%

*Qui-quadrado = 2,26; p = 0,132

Na tabela 2 são apresentados os valores da temperatura, segundo óleo/gordura utilizado para o processo de fritura, que também, não houve diferenças significantes entre os óleos/gorduras utilizados ($p = 0,467$). Todos os equipamentos com termostatos apresentavam temperatura de fritura inferior ou igual a 180°C. Observou-se que 12,5% das barracas apesentavam temperatura inadequada no processo de fritura. Tal fato, torna-se preocupante, pois elevadas temperaturas favorecem formação de compostos cíclicos, indesejáveis do ponto de vista nutricional, que são absorvíveis pelo organismo juntamente com os ácidos graxos (TAKEMOTO; SARUWTARI; GERMANO, 2011), além de formação de acroleina, após o ponto de fumaça (DOMENE, 2011).

Tabela 2. Temperatura de fritura, segundo óleo/gordura utilizados para fritura em barracas de praia. Fortaleza, 2009.

Temperatura*	Óleo vegetal n=8	Gordura Hidrogenada n=8	Total n=16
≤ 180°C	75,0%	100,0%	87,5%
> 180°C	25,0%	0,0%	12,5%

*p = 0,467

A maioria dos estabelecimentos (56,3%) armazenavam óleo/gordura no próprio equipamento de fritura. Com relação às características sensoriais, 87,5% apresentavam escurecimento, 56,3% possuíam resíduos de alimentos e apenas 12,5% tinham aspecto fumaça. Por fim, 93,8% destinavam os resíduos de óleo/gordura para reciclagem.

A utilização de testes rápidos na avaliação da qualidade de óleos/gordura foi considerada uma boa alternativa, em baixos terrores de oxidação comparados com métodos oficiais da *American Oil Chemists' Society* (AOCS) (OSAWA, GONÇALVES, RAGAZZI, 2008), reafirmando, assim, a utilização prática de tais métodos em serviços de alimentação.

O estudo da qualidade de óleos/gorduras em serviços de alimentação também foi objetivo de estudo de outros estudos. Em estabelecimentos comerciais na cidade de São José do Rio Preto, SP encontraram que 20,7% das amostras analisadas deveriam ser descartadas por apresentar teor de compostos polares superior ao limite estabelecido para óleos e gorduras de fritura (JORGE & LOPES, 2003).

Em bares, restaurantes e lanchonetes, quanto aos compostos polares totais, acidez e índice de peróxidos para óleos e gordura de fritura, 7,8%, 12,2% e 2,2% das amostras, respectivamente, apresentaram valores acima dos limites estabelecidos. A avaliação das técnicas de fritura demonstrou avaliação insatisfatória, com falhas no processo de controle da temperatura, tipo de óleo e equipamentos utilizados (CAMILO et al., 2010).

As concentrações elevadas de compostos polares totais encontrados (57,4%) em um número significativo de amostras demonstraram a necessidade de melhorar a qualidade dos óleos e gorduras de fritura neste setor de alimentação, como em restaurantes, lanchonetes e similares (ANS, MATTOS, JORGE, 1999).

A amostra pequena do presente trabalho, limitou as associações realizadas, entretanto, houve dificuldades na coleta de dados, principalmente relacionada a autorização, pelos responsáveis, para realização da pesquisa nas barracas de praia.

Conclusão

A qualidade de óleos e gordura utilizados no processo de fritura de barracas de praia foi considerado deficiente, tanto por características sensoriais, como pela concentração de ácidos graxos livres.

Referências bibliográficas

ANS, Vanise Gião; MATTOS, Elisângela de Souza; JORGE, Neuza. Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 19, n. 3, p. 413-419, 1999.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispões sobre regulamento técnico de boas práticas em serviços de alimentação. Brasília, 2004.

BILLEK, Gerhard. Health aspects of thermoxidized oils and fats. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 102, n. 8-9, p. 587-593, 2000.

CAMILO, Valéria Macedo Almeida et al. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em bares, restaurantes e lanchonetes; Assessment of used frying oils and fats in bars, restaurants and snack bars. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 91-98, 2010.

DA SILVA CORSINI, Mara et al. Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura. **Quim. Nova**, v. 31, n. 5, p. 956-961, 2008.

DOMENE, Semíramis Martins Álvares. **Técnica dietética: teoria e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

FRITSCH, C. W. Measurements of frying fat deterioration: a brief review.**Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 58, n. 3, p. 272-274, 1981.

JORGE, N.; LOPES, M.R.V. Evaluation of frying oils and fats. **Alim. Nutr. Araraquara**, v.14, n.2, p. 149-156, 2003.

OSAWA, Cibele Cristina; GONÇALVES, Lireny Aparecida Guaraldo; RAGAZZI, Sidnei. Evaluation of the quality of pet foods using fast techniques and official methods. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 28, p. 223-230, 2008.

SANIBAL, Elaine Abrão Assef; MANCINI-FILHO, Jorge. Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura. **Food Ingred. South Am**, v. 18, p. 64-71, 2002.

TAKEMOTO, Emy; SARUWTARI, Jacira Hiroko; GERMANO, Pedro Manuel Leal. Qualidade dos óleos, gorduras e similares. In: GERMANO, Pedro Manuel Leal & GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 4ed. Barueri, SP: Manole, 2011.

Autor a ser contatado: Antonio Augusto Ferreira Carioca, Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Pública – Departamento de Nutrição, Av. Dr. Arnaldo, 715 - São Paulo - SP - Brasil e aafc7@hotmail.com.

QUALIDADE NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO PERMISSIONÁRIOS DOS *CAMPI* DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

QUALITY OF NUTRITIONAL FOODS COMMERCIALIZED AT PERMITTEES FEEDING SERVICES *OF CAMPI* FLUMINENSE FEDERAL UNIVERSITY

Rosiane Luisa Pires dos Santos[1], Flavia Campos Lima Centurione[1], Roseane Moreira Sampaio[2], Patrícia Henriques[2], Daniele da Silva Bastos Soares[2],

[1] Acadêmicas da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreira - Universidade Federal Fluminense
[2] Docentes da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

Resumo

Este estudo avaliou a qualidade nutricional dos alimentos comercializados nos Serviços de Alimentação Permissionários (SAP) dos *campi* Niterói da Universidade Federal Fluminense. Identificou-se o tipo de alimento/preparação comercializado em 14 SAP e observou-se alta comercialização de salgadinhos assados e sanduiches com pão integral. Entretanto, grande parte deles comercializavam hambúrgueres, biscoitos recheados, guloseimas e bebidas industrializadas. As saladas cruas, hortaliças, leguminosas, as carnes estavam presentes em quase todos e a metade deles ofereciam arroz integral. Porém verificou-se oferta de embutidos e preparações fritas em muitos estabelecimentos. Conclui-se que apesar de os estabelecimentos comercializarem opções saudáveis, muitos deles ofertam alimentos e preparações ricos em gorduras, açúcares e sódio.

Palavras-chave: refeições, lanche, qualidade dos alimentos.

Introdução

O consumo de refeições fora do domicilio vem aumentando no Brasil (BRASIL, 2010), em decorrência de múltiplos fatores como a crescente urbanização, o aumento da participação da mulher no mercado de trabalho, as diferenças socioeconômicas e culturais, as mudanças na composição familiar e a falta de tempo para preparar as refeições

Os serviços de alimentação são procurados, geralmente, por uma clientela que possui limitação de tempo e/ou de orçamento para suas refeições, além de outras vantagens tais como, a variedade de opções e a rapidez no atendimento (CARDOSO *et al.,* 2005). Neste grupo estão incluídos os universitários que também realizam refeições fora do domicilio uma vez que muitos deles passam grande parte do seu dia na universidade realizando suas refeições e lanches neste ambiente (BORGES E LIMA FILHO, 2004).

Os Serviços de Alimentação Permissionários (SAP) são prestadores de serviços de alimentação, que por meio de contratos e/ou licitações adquirem o direito de usufruir um determinado espaço sendo considerados serviços periféricos visto que não são gerenciados diretamente pela Instituição que os permitiu. Estes serviços devem seguir os mesmos preceitos das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) para oferecer aos estudantes, professores e funcionários uma alimentação segura e saudável.

São escassos os estudos para avaliar os alimentos e preparações fornecidos nos espaços educacionais. Poucas pesquisas realizadas em ambientes escolares destacaram que a maioria dos lanches vendidos e/ou preparados nas cantinas escolares apresenta baixo teor de nutrientes importantes, tais como vitaminas, minerais e fibras, em contraposição ao alto teor em açúcares, gorduras e sódio (LEAL *et al.,* 2009). Essa realidade também não é diferente dos serviços de alimentação presentes nos *campi* de Universidades brasileiras.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade nutricional dos alimentos comercializados nos SAP dos *campi* de Niterói da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Material e Métodos

Foi realizado estudo exploratório com os SAP localizados na área externa e no interior dos prédios das Faculdades de todos os *campi* da UFF em Niterói, RJ. Para identificação do tipo de alimento/preparação comercializado utilizou-se um formulário, elaborado para o estudo, onde foram perguntados aos responsáveis os alimentos/preparações comercializados em cada local. Foram incluídos neste formulário tipo de alimentos e bebidas industrializadas, de sanduíches, de alimentos *in natura*, de salgados, de doces e sobremesas e de temperos disponíveis. Foram considerados alimentos saudáveis aqueles que estão nas diretrizes alimentares do Guia Alimentar para População Brasileira (BRASIL, 2006) que orienta quanto a escolhas mais saudáveis de alimentos. Foi realizada análise descritiva dos dados obtidos e os resultados foram apresentados em percentuais.

O estudo foi conduzido em conformidade com as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Fluminense e Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina/ Hospital Universitário Antônio Pedro - CAAE: 0390.0.258.258-11.

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 14 SAP, oito (8) serviam refeições e seis (6) deles apenas lanches. Com relação as opções de lanche, observou-se percentual alto de SAP que comercializava salgadinhos assados (92,8%) e sanduiches com pão integra (81,8%)l e queijo minas (72,7%) e frango (81,8%). Entretanto, grande parte deles comercializavam hambúrgueres (63,3%), biscoitos recheados (78,6%), guloseimas (92,8%), refrigerantes (92,8%) e bebidas industrializadas (78,6%). O Brasil é o segundo maior consumidor *per capita* de açúcar e as bebidas adoçadas correspondem à quase metade do consumo total de açúcar. Os sucos de frutas in natura estavam presentes em pouco mais da metade dos SAP (57,1%). De acordo com Estima *et al.* (2009), a oferta de refrigerantes é um dos fatores determinantes para o seu consumo, especialmente entre os adolescentes, que são um grupo populacional que frequentemente consome estas bebidas.

Bezerra *et al.* (2013) verificaram que o consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil foi reportado por 40% dos entrevistados, sendo que os grupos de alimentos com maior percentual de consumo fora de casa foram bebidas alcoólicas, salgadinhos fritos e assados, pizza, refrigerantes e sanduíches. Os autores concluíram que a alimentação fora do domicílio apresenta predominância de alimentos de alta densidade energética e pobre conteúdo nutricional, indicando também que o consumo de alimentos fora do domicílio deve ser considerado nas ações de saúde pública voltadas para a melhoria da alimentação dos brasileiros.

Com relação às refeições observou-se que as saladas cruas (75%), hortaliças cozidas (75%), leguminosas (100%), as carnes (100%), além do frango (100%) e do peixe (87,5%) estão presentes em quase todos os SAP e que metade dos estabelecimentos oferecem arroz integral. Cabe ressaltar que o acesso e a disponibilidade dos alimentos têm

sido descritos como um dos fatores mais importantes sobre o consumo alimentar de frutas, legumes e verduras (FLV) entre crianças e adolescentes (KRISTJANDOTTIR, 2006).

Por outro lado, verificou-se oferta de 75% de linguiça, carne seca, bacon (todos considerados como salgados no estudo), o mesmo de preparações fritas e 62,5% de molhos gordurosos a base de queijo em muitos estabelecimentos. Guthrie *et al*. (2002) investigaram a qualidade dos alimentos preparados dentro e fora dos domicílios americanos e constataram que os alimentos provenientes de restaurantes (serviço *a la carte*) e *fast foods* possuem maior quantidade de gordura total e gordura saturada, densidade energética e quantidade de colesterol do que aqueles preparados no domicílio. Além disso, os autores encontraram menores quantidades de fibras alimentares, cálcio e ferro nas refeições preparadas fora do domicilio em comparação com as preparadas no domicílio.

O excesso de gorduras nas refeição propicia a obesidade, doenças coronarianas e diabetes (BRASIL, 2006). Um estudo com universitários de Recife verificou que o consumo de colesterol e gorduras saturadas eram superiores a recomendação (PETRIBÚ *et al.,* 2009). Resultados similares foram observados por Ramos (2005) que verificou um consumo alto de colesterol por estudantes da Universidade Federal de Minas Gerais

Os molhos industrializados (maionese e catchup), sal e açúcar são oferecidos em quase todos os SAP (87,5%). Os temperos prontos são ricos em sódio e o seu excesso pode contribuir para o aumento na prevalência de indivíduos com hipertensão, doença nos rins e no coração (ANVISA, 2012). Embora o sódio disponível para consumo provenha principalmente do sal de cozinha e de condimentos à base de sal, quase $^{1}/_{5}$ advém de alimentos processados com adição de sal (Sarno et al., 2013).

Segundo Vázquez *et al.* 2010 é importante enfatizar a educação nutricional, com foco na alimentação saudável e articulação de estratégias com os responsáveis pela administração de cantinas, bares e/ou restaurantes universitários para fornecer refeições saudáveis a custos razoáveis para os estudantes, visto que estes fazem suas refeições fora do domicílio frequentemente. A universidade tem um importante papel de promover um ambiente saudável, que propicie a formação de individuos conscientes da importância de uma alimentação adequada e saudável e da prática regular de atividade física, para manutenção da saúde e prevenção de doenças crônicas (Marcondelli *et al.*, 2008).

Conclusão

Os dados deste estudo permitiram concluir que apesar de se identificar que os campi universitários da UFF, possuem estabelecimentos que comercializam alimentos com opções saudáveis, verificou-se também oferta elevada de alimentos e preparações ricos em gorduras, açúcares e sódio. Estes resultados reforçam a necessidade de ações de educação nutricional especialmente para possibilitar que os universitários realizem escolhas de lanches e refeições mais adequadas, além da importância de que os contratos dos permissionários sejam pactuados com vistas à comercialização de uma alimentação mais saudável no âmbito da universidade.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Guia Alimentar para População Brasileira promovendo a alimentação saudável. **Ministério da Saúde.** Brasília, 2006.

BRASIL. Pesquisa de orçamentos familiares 2008/2009: primeiros resultados - Brasil e grandes regiões. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Rio de Janeiro, 2010.

BRASIL. Guia de boas práticas nutricionais- Restaurantes Coletivos. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Brasília, 2014.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos *campi* da Universidade Federal da Bahia: Um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2005.

BEZERRA, I. N.; SOUZA, A.M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. Revista de Saúde Publica, v. 47, n. 1, p. 200-211, 2013.

BORGES, C. M.; FILHO, D. O. L. Hábitos Alimentares dos estudantes universitários: um estudo qualitativo. **Rev. Saúde Pública,** v. 41, n. 2, 2007.

ESTIMA, C. C. P.; PHILIPPI, S. T.; ALVARENGA, M. S. Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem? **Revista Brasileira de Nutrição Clínica,** v. 24, n. 4, p. 263-268, 2009.

GUTHRIE, J.; LIN, B.H.; FRAZÃO, E. Role of food prepared away from home in the American diet, 1977-78 versus 1994-96: changes and consequences. **Journal of Nutrition Education and Behavior,** v. 34, n. 3, p. 140-150, 2002.

KRISTJANSDOTTR, A. G.; TRORSDOTTR, I.; BOURDEAUDFUIJ, I.; DUE, P. M.; WUIND, K. K. I. Determinants of fruit and vegetable intake among 11-year-old schoolchildren in a country of traditionally low fruit and vegetable consumption. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity,** v. 3, n. 41, 2006.

LEAL, P. P.; BORGES, T. P.; PEREIRA, C. H. C.; PELIZER, L. H.; MIRANDA, D. E. G. A. Avaliação das condições higiênico sanitárias em duas cantinas de uma escola particular na cidade de Franca. **Revista SimbioLogias,** v. 2, n. 1, 2009.

MARCONDELLI, P.; COSTA, T. H. M.; SCMITZ, B. A. S. Nível de atividade física e hábitos alimentares de universitários do 3º ao 5º semestre da área da saúde. **Revista de Nutrição,** n. 21, v. 1, 2008.

PETRIBÚ, M. M. V.; CABRAL, P. C.; ARRUDA, I. K. G. Estado nutricional, consumo alimentar e risco cardiovascular: um estudo em universitários. **Revista de Nutrição,** v. 22, n. 6, p. 837-847, 2009.

RAMOS, A. S.; SOUZA, F. F. R.; FERNANDES, G. C. B.; XAVIER, S. K. P. Avaliação qualitativa do cardápio e pesquisa de satisfação em uma unidade de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição,** v. 24, n. 1, p. 29-35, 2013.

VÁSQUEZ, M. B.; WITRIW, A. M.; CARLOS, R. T. Estudio preliminar sobre la ingesta alimentaria en estudiantes universitarios de las carreras de medicina y arquitectura de la Universidad de Buenos Aires. **Diaeta,** v. 28, n. 131, p. 14-17, 2010.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H.; MONTEIRO, C. A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Revista de Saúde Pública,** v. 47, n. 3, 2013.

Autora a ser contactada: Rosiane Luisa Pires dos Santos, Acadêmica da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense, Rua Marechal Dedoro n. 214 apt. 501 Centro Niterói, Rj, rluisaps@gmail.com

REFEIÇÕES HOSPITALARES: PERCEPÇÃO DE PACIENTES EM UM HOSPITAL PÚBLICO E PRIVADO

HOSPITAL MEALS: PERCEPTIONS OF PATIENTS IN A PUBLIC AND PRIVATE HOSPITAL

Ariane Kozow [1]; Lize Stangarlin[1]; Laissa Benites Medeiros[2]; Ana Lúcia Serafim[2]; Caroline dos Santos Peixoto[3]

[1] Curso de Nutrição do Centro Universitário Campos de Andrade, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
[3] Apetite – Controle em Qualidade, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a satisfação de pacientes em relação às refeições servidas e serviços prestados em hospital público e privado. Para avaliação foi elaborado um questionário com perguntas fechadas. Esse contemplou requisitos de avaliação como ruim, regular, bom, ótimo e excelente. Os requisitos com maior percentual de avaliação no hospital privado foram à apresentação das refeições, e no hospital público foram os itens quantidade de alimentos servidos e temperatura. Os requisitos com menor percentual no hospital privado foram à temperatura e o sabor dos alimentos, e no hospital público foram sabor e variedade de alimentos. Referente aos serviços prestados, os requisitos com maior percentual no hospital privado foram o atendimento geral e do setor de nutrição, e no hospital público foram atendimento das copeiras e o atendimento geral. Assim ambos os hospitais apresentaram percentual positivo em relação à aceitabilidade das refeições e serviços oferecidos.
Palavras-chave: Pacientes, avaliação da satisfação, alimentação hospitalar.

Introdução

A alimentação é reconhecida pela sua função vital a sobrevivência humana sendo condição essencial para a promoção, manutenção e recuperação da saúde dos indivíduos

(GPLAPAN, 2007). Essas refeições além de suprir as necessidades dos indivíduos, devem ainda, propiciar bem estar físico e mental dos pacientes (BORGES, 2009).

A redução da ingestão alimentar é frequentemente relatada entre os pacientes hospitalizados, fato este que pode estar relacionado à doença, a mudanças de hábitos alimentares, alterações no paladar e a insatisfação com as preparações oferecidas no ambiente hospitalar (WRIGHT; CONNELLY; CAPRA, 2006). Porém uma ingestão alimentar inadequada pode contribui para desnutrição dos pacientes no ambiente hospitalar (SOUSA; GLORIA; CARDOSO, 2011).

As dietas hospitalares são consideradas pelos pacientes ruins e sem sabor e representam o maior percentual de queixas no ambiente hospitalar (MEZZOMO, 2002). A apresentação da refeição e a variedade são os principais fatores que contribuem para a percepção negativa do paciente em relação às refeições servidas CARDELLO et al., 1996).

A satisfação dos pacientes corresponde às características tangíveis e intangíveis na qualidade, sendo que as características intangíveis estão relacionadas ao cardápio estipulado, apresentação dos alimentos e aparência, já as intangíveis, estão relacionadas às expectativas e percepções, como o atendimento, o ambiente e características sensoriais dos alimento (ABREU, 2003). O objetivo deste estudo foi avaliar a satisfação de pacientes em relação às refeições servidas e serviços prestados em hospital público e privado

Material e Métodos

Este estudo é do tipo transversal, realizado em um hospital público e um privado na cidade de Curitiba (PR), tendo como objetivo avaliar a aceitabilidade dos pacientes em relação à qualidade das refeições servidas. Os hospitais foram selecionados por conveniência, sendo realizado contato telefônico com os nutricionistas do setor de Nutrição e Dietética e mediante aprovação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis.

Para avaliar a aceitabilidade dos pacientes, foi elaborado um questionário com perguntas fechadas que contemplou requisitos em relação à qualidade das refeições servidas como sabor, textura, temperatura, apresentação da refeição, variedade do prato e quantidade. Na avaliação quanto os serviços prestados pelo hospital foram avaliados os requisitos: atendimento das copeiras, atendimento setor nutrição, atendimento geral, satisfação dos serviços oferecidos. O questionário foi preenchido pelos pacientes, no mês de setembro de 2014, sem interferência do pesquisador, sendo os requisitos considerados: ruim, regular, bom, ótimo e excelente sendo posteriormente calculado a média geral.

Ao selecionar os pacientes, foi realizado um levantamento de todos que estavam internados, no mínimo, há 24 horas, e que estavam com dieta livre prescrita para consumo. Não houve distinção entre sexo e idade, os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, confirmando a disponibilidade em participar do estudo.

Os resultados foram analisados através de estatística descritiva simples (média e porcentagem) e apresentados em tabelas de frequência. O estudo seguiu os critérios éticos, sendo encaminhado e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário José Campos de Andrade, sob registro número 728.646.

Resultados e Discussão

Na tabela 1, encontram-se os resultados referentes à avaliação da satisfação dos pacientes em relação qualidade das refeições servidas nos hospitais público e privado.

Tabela 1- Avaliação da satisfação de pacientes de um hospital privado e público, em relação à qualidade das refeições servidas, Curitiba – PR, 2014.

	Hospital Privado (%)					Hospital Publico (%)				
	Ruim	Regular	Bom	Otimo	Excelente	Ruim	Regular	Bom	Otimo	Excelente
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Sabor	2 (n=1)	16 (n=8)	34 (n=17)	24 (n=12)	24 (n=12)	10(n=5)	10 (n=5)	36 (n=18)	24 (n=12)	20 (n=10)
Textura	0 (n=0)	6 (n=3)	40 (n=20)	28 (n=14)	26 (n=13)	0 (n=0)	10 (n=5)	42 (n=21)	30 (n=15)	18 (n=9)
Temperatura	0 (n=0)	10 (n=5)	26 (n=13)	32 (n=16)	32 (n=16)	2 (n=1)	10 (n=5)	32 (n=16)	40 (n=20)	16 (n=8)
Apresentação da Refeição	0 (n=0)	2 (n=1)	32 (n=16)	32 (n=16)	34 (n=17)	0 (n=0)	8 (n=4)	52 (n=26)	26 (n=13)	14 (n=7)
Variedade do Prato	0 (n=0)	6 (n=3)	30 (n=15)	38 (n=19)	26 (n=13)	0 (n=0)	12 (n=6)	32 (n=16)	46 (n=23)	10 (n=5)
Quantidade	0 (n=0)	6 (n=3)	26 (n=13)	42 (n=21)	26 (n=13)	0 (n=0)	8 (n=4)	44 (n=22)	42 (n=21)	6 (n=3)
Total Geral %	0,3(n=1)	7,6(n=23)	31,3(n=94)	32,6(n=98)	28 (n=84)	2 (n=6)	9,6(n=29)	39,6(n=119)	34,6(n=104)	14 (n=42)

Legenda: n: número de amostra; %: percentual

Na tabela 1, constata –se que a maioria dos requisitos foram avaliados entre bom, ótimo e excelente, em ambos os hospitais. Resultado este favorável, pois demonstra que os pacientes, encontram-se satisfeitos com as refeições. Estudo semelhante realizado por Barbosa et al. (2006), em um hospital de Florianópolis (SC), contatou 60% dos pacientes revelaram estar satisfeitos com a qualidade das refeições servidas.

Para Morimoto et al. (2010), a aceitação da alimentação por parte do paciente internado é constituída por uma somatória de fatores inerentes ao estado da doença e de fatores relacionados ao serviço oferecido. Em seu estudo realizado na cidade de Curitiba (PR), entrevistou 216 pacientes para determinar as características da qualidade referente à alimentação durante a internação hospitalar, e verificou que 58% (n=125) dos pacientes avaliados referem estar satisfeitos com a qualidade dos alimentos e serviços prestados.

Observa-se na tabela 1, que o requisito excelente apresentou maior percentual no hospital privado (28%, n=84), que no hospital público (14%, n=42). Este resultado pode estar relacionado ao fato do hospital privado, possuir um cardápio diferenciado, onde os pacientes podem escolher sua refeição. Enquanto que hospital público os pacientes não possuem opção de escolha. Mezomo (2002) ressalta as necessidades terapêuticas, o cardápio e a dieta hospitalar devem respeitar os hábitos, alimentares do paciente, como consistência, apresentação, variedade, tempero, além de suas necessidades em termos de quantidades, bem como direito de escolha ou alternativas de opção de alimentos.

Na tabela 1, verifica-se que os requisitos com maior percentual de avaliação no hospital privado foram à apresentação das refeições, e quantidade de alimento servido, entretanto no hospital público foram os itens quantidade de alimentos servidos e sua temperatura. Constata-se que os requisitos com menor percentual de avaliação no hospital privado foram à temperatura e o sabor dos alimentos, já no hospital publico foram os itens sabor e variedade de alimentos.

Segundo Sousa et al. (2004), a comida de hospital é comumente percebida como insossa, sem gosto, fria, e servida cedo. Wosny (2001) relata que os odores desagradáveis do hospital, a reduzida atividade e o ambiente desconhecido podem interferir na vontade de comer dos pacientes. Morimoto (2002) ressalta que os pacientes referem que a doença influencia no apetite, além de fatores relacionados à doença. Estudo de Dupertuis et al. (2003) também relata que o apetite é influenciado pela qualidade e apresentação dos alimentos.

Na tabela 2, encontra-se o resultado da satisfação dos pacientes de um hospital publico e um hospital privado em relação à qualidade dos serviços prestados.

Tabela 2 - Avaliação da satisfação de pacientes de um hospital privado e público, em relação à qualidade dos serviços hospitalares, Curitiba – PR, 2014.

	Hospital Privado					Hospital Publico				
	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente	Ruim	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Atendimento Copeiras	0(n=0)	0(n=0)	44(n=22)	36 (n=18)	20 (n=10)	0 (n=0)	10 (n=5)	36 (n=18)	38 (n=19)	16 (n=8)
Atendimento Setor Nutrição	0(n=0)	4(n=2)	22(n=11)	50 (n=25)	24 (n=12)	0 (n=0)	20 (n=10)	26 (n=13)	38 (n=19)	16 (n=8)
Atendimento Geral	0(n=0)	12(n=6)	30(n=15)	30 (n=15)	28 (n=14)	0 (n=0)	2 (n=1)	38 (n=19)	46 (n=23)	14 (n=7)
Satisfação dos serviços Oferecidos	0(n=0)	8(n=4)	40(n=20)	30 (n=15)	22 (n=11)	0 (n=0)	2 (n=1)	58 (n=29)	30 (n=15)	10 (n=5)
Total Geral	0 (n=0)	6(n=12)	34(n=68)	36,5(n=73)	23,5(n=47)	0 (n=0)	8,5(n=17)	39,5(n=79)	38(n=76)	14 (n=28)

Legenda: n: numero de amostra; %: percentual

Constata-se na tabela 2, que em ambos hospitais, a maioria dos pacientes avaliou os requisitos em relação aos serviços hospitalares, como bom, ótimo e excelente. O requisito excelente apresentou maior percentual no hospital privado (23,5%, n= 47), do que no hospital público (14% n=28).

O controle de satisfação destes indivíduos são pontos fortes para a fidelização da clientela, além de contribuir para o bem estar e a recuperação do estado físico e mental. A adequação do cardápio dos hospitais, dos horários, e do ambiente das refeições, às emoções envolvidas na satisfação do paciente pode melhorar a aceitabilidade alimentar, com isso suprir as necessidades dos indivíduos hospitalizados.

É de responsabilidade do profissional nutricionista adequar a oferta dos alimentos à prescrição dietética de cada paciente, devendo respeitar não somente suas preferências, mas também as limitações impostas pela doença (ORNELLAS, 2008). Garcia (2006) afirma sobre a importância do nutricionista na elaboração de cardápios, neste contexto constatou-se que é notória a satisfação dos pacientes.

Na tabela 2, verifica-se que os requisitos com maior percentual de avaliação no hospital privado foram o atendimento do setor de nutrição e atendimento geral, entretanto no hospital público foram os requisitos atendimento das copeiras e o atendimento geral. Constata-se que os requisitos com menor percentual de avaliação no hospital privado foram os requisitos satisfação dos serviços oferecidos e atendimento geral, já no hospital publico constatou-se atendimento das copeiras e atendimento do setor de nutrição.

Ornellas (2008) reforça que no planejamento de cardápios, as exigências nutricionais individuais, as condições econômicas, a variedade e harmonia, e os hábitos alimentares devem ser itens levados em consideração para obter resultados positivos de satisfação. Segundo Akutsu (2005) medidas simples, como a padronização no processo de produção das refeições, com o auxilio de fichas técnicas, a sistematização dos serviços das cozinheiras e auxiliares, podem assegurar que as ações sejam executadas em tempo apropriado e sem prejuízo na oferta de uma alimentação com aparência agradável, nutritiva e saborosa.

Para Sousa et al. (2004) o setor de alimentação hospitalar, o atendimento alimentar e nutricional pressupõe conjugar as diferentes dimensões da qualidade de alimentação: a simbólica, os serviços, qualidade nutricional e higiênico- sanitária. Ao aspecto nutricional pode ser incorporados padrões dietéticos e sensórias onde as preparações servidas podem prover de iniciativas humanizadoras.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que ambos os hospitais apresentaram percentual positivo em relação à aceitabilidade das refeições e aos serviços oferecidos de forma geral, sendo os requisitos classificados como bom, ótimo e excelente. Entretanto a situação de internação se apresenta como um desvio no cotidiano e hábitos dos pacientes, fazendo com que eles tenham que se adaptar as normas de cada hospital para a melhora de seu estado de saúde. Portanto existe um longo caminho onde os hospitais terão de analisar para que consigam atender as individualidade de cada paciente e consigam conduzir as rotinas hospitalares o mais próximo das rotinas do cotidiano para que assim haja sempre resultados positivos em relação a satisfação do paciente.

Referências Bibliográficas

ABREU, E.S. et al. **Gestão de Unidade de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha. 2003.

AKUTSU, R.C. et al. A ficha técnica de preparações como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.18, n.2, p.277-279, 2005.

BARBOSA, M.F.P. et al. Do cuidado nutricional ao cuidado alimentar. Percepção de pacientes sobre a refeição hospitalar. **Nutrição em Pauta***,* n.79, 2006.

BORGES, C.M.F. **A percepção do profissional nutricionista sobre a gastronomia hospitalar: um estudo de caso sobre um hospital particular do Distrito Federal / Brasília**. Monografia. Universidade de Brasília. 2009

CARDELLO, A.V. et al. Attitudes of consumers toward military and other institutional foods. **Food Quality and Preference**, v.7, n.1, p. 7-20, 1996.

DUPERTUIS, Y.M. et al. Food intake in 1707 hospitalized patients: A prospective comprehensive hospital survey. **Clinical Nutrition,** v.22, n.2, p.115-23, 2003.

GARCIA, R.W.D. A dieta hospitalar na perspectiva dos sujeitos envolvidos em sua produção e em seu planejamento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.19, n.2, p.129-144.

GOLAPAN, C. Dietetics and nutrition: Impact of scientific advances and development. **Journal of the American Dietetic Association**, v.97, n.7, p.737-741, 2007.

MEZOMO, J.C. **Um perfil para o administrador hospitalar: Qualidade hospitalar, reinventando a administração do hospital**. CEDAS. 2002

MORIMOTO, I.M.I. et al. Determinantes da qualidade da alimentação na visão de pacientes em um hospital publico com uma proposta de atendimento humanizado. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n.2, p.473-480, 2010.

MORIMOTO, I.M.I. **Melhoria da qualidade na unidade de alimentação e nutrição hospitalar: um modelo prático.** [dissertação]. Florianópolis (SC): Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.

ORNELLAS, H.L. **Técnica e Dietética: Seleção e preparo de alimentos**. 6ª Ed, São Paulo, Atheneus, 2008.

SOUSA, A.A.; GLORIA, M.S.; CARDOSO, T.S. Aceitação de dietas em ambiente hospitalar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.24, n.2, p.287-294, 2011.

SOUZA AA, et al. Tecnologias de gestão dos cuidados nutricionais: Recomendações para qualificação do atendimento em Unidades de Alimentação e Nutrição hospitalares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.17, n.4, p.425-436, 2004.

WOSNY, A.M. **A estética dos odores: O sentido do olfato no cuidado de enfermagem hospitalar**. Programa de Pós Graduação em Enfermagem – UFSC – 2001

WRIGHT, O.R.L.; CONNELLY, L.B.; CAPRA, S. Consumer evaluation of hospital foodservice quality: An empirical investigation*. Int J Health Care Qual Assur*. 2006

Autora a ser contactado
Laissa Benites Medeiros
Vínculo Institucional: Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
Endereço: Rua Cirilo Ruzzarin, 664, bairro Petrópolis, Caxias do Sul, RS, CEP: 95070-480.
E-mail: laissa_medeiros_1@hotmail.com

RESÍDUOS ORGÂNICOS GERADOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: possibilidades para ações sustentáveis

ORGANIC WASTE GENERATED IN A RESTAURANT UNIVERSITY: possibilities for sustainable actions

ARAUJO, T.S.[2]; LOURENÇO, M.S.[1]; CARVALHO, L.R.[1]; MACHADO, M.[2]; LEAL, C.M.[3].

[1] Docentes - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense – Niterói/RJ.

[2] Discentes - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense – Niterói/RJ.

[3] Nutricionista da Divisão de Alimentação e Nutrição da Universidade Federal Fluminense - Niterói/RJ.

Resumo

A sustentabilidade deve se tornar cada vez presente na gestão dos diversos segmentos da sociedade. Este trabalho teve como objetivo quantificar os resíduos orgânicos gerados na etapa de pré-preparo dos vegetais de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e promover ações estratégicas baseadas no método PDCA. Este estudo foi realizado em uma UAN do Estado do Rio de Janeiro, no mês de outubro de 2014. A pesquisa teve um caráter transversal, quali-quantitativo, descritivo, observacional, exploratório e propositivo. Verificaram-se valores elevados na geração de resíduos de determinados alimentos, como acelga, repolho, beterraba e tomate. Destaca-se que os valores encontrados podem servir como um instrumento de avaliação dos gestores sobre motivos das perdas acentuadas, propiciando a redução da quantidade de resíduos, o impacto ambiental e compras emergenciais ou substituições de preparações complementares que dificultam o cumprimento do planejamento de cardápios.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Vegetais, Serviço de Alimentação.

Introdução

Na atualidade, a premissa de que os recursos naturais são inesgotáveis está cada vez mais distante da realidade. As diversas abordagens sobre meio ambiente destaca que estes recursos são finitos e alguns são escassos no planeta. Todo processo de transformação de matérias-primas, são gerados diversos resíduos, como os orgânicos, que podem causar impactos negativos ao meio ambiente. A quantidade de resíduos gerados nos processos produtivos de diversos segmentos tem sido estudada, e podem provocar graves danos ao meio ambiente, comprometer a saúde e o bem-estar da população.

A gestão ambiental é entendida como um processo adaptativo e contínuo, em que as organizações definem e redefinem seus objetivos e metas relacionadas à proteção do ambiente, à saúde de seus colaboradores, como também de clientes e da comunidade, além de selecionar estratégias e meios para alcançar estes objetivos em um determinado tempo através de constante avaliação de sua interação com o meio ambiente externo (ANDRADE et al, 2002).

A Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com os Estados, Distrito Federal, Município ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

O ciclo de *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), também conhecido como Ciclo de Deming ou da Melhoria Contínua pode ser utilizado como ferramenta para gestão ambiental. O PDCA pode ser sucintamente descrito da seguinte forma (ABNT, 2004):

Planejar – estabelecer os objetivos e processos necessários para alcançar os resultados em concordância com a política ambiental da organização.

Executar – implementar os processos.

Verificar – monitorar e medir os processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais, dentre outros, e relatar os resultados.

Agir – agir para melhorar continuamente o desempenho do sistema de gestão ambiental.

A essência deste ciclo é coordenar continuamente os esforços visando à melhoria contínua. Ele demonstra que programas de melhoria devem começar com uma fase cuidadosa de planejamento. É materializado através de ações, cuja efetividade é analisada através da análise crítica, direcionando-se novamente a uma fase de replanejamento cuidados em um ciclo contínuo de melhoria. Este ciclo é um modelo dinâmico em que a melhoria contínua é alcançada em ciclos contínuos como em uma espiral evolutiva (SEIFFERT, 2010).

A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização, necessita de uma nova atitude dos empresários e administradores, que devem considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que visem contribuir para ampliação da capacidade de suporte do planeta (BARBIERI, 2006).

Objetivou-se com este trabalho quantificar os resíduos orgânicos gerados na etapa de pré-preparo de vegetais na produção de refeições de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e promover ações estratégicas direcionadas à sustentabilidade baseadas no método PDCA.

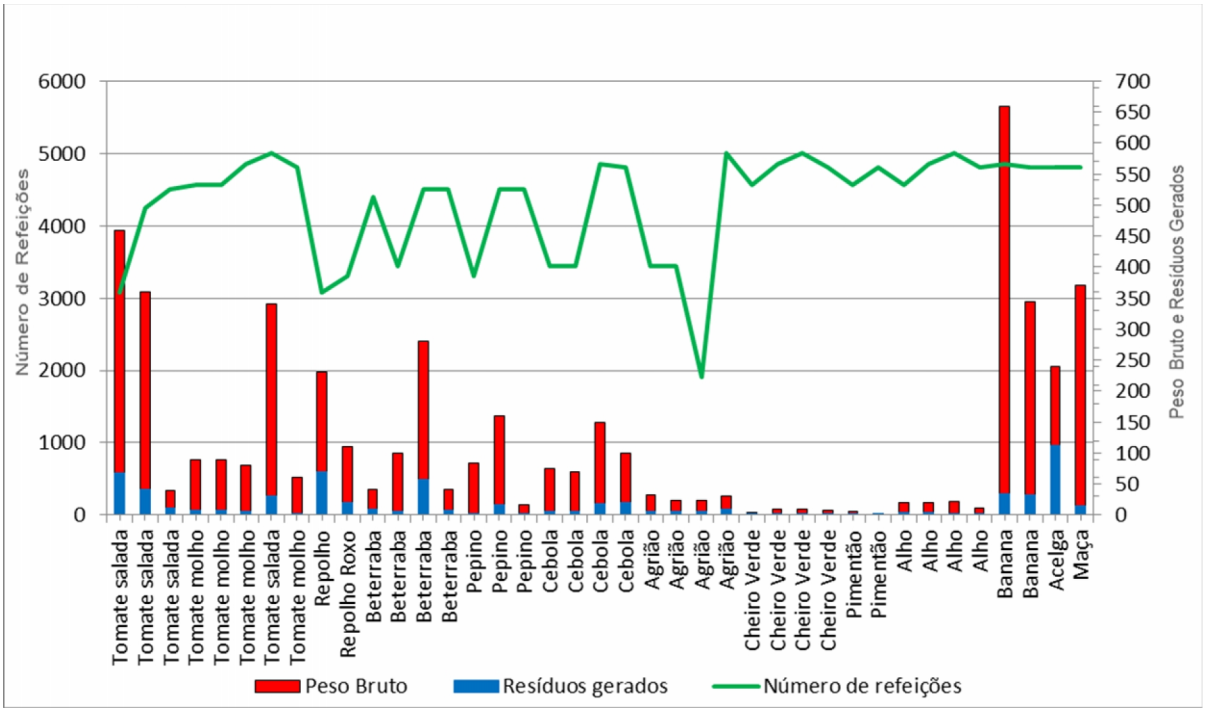
Material e Métodos

Esta é uma pesquisa tem caráter quali-quantitativo, descritivo e exploratório. Na fase analítica da pesquisa, realizou-se a quantificação dos resíduos orgânicos gerados nas etapas de pré-preparo com alimentos de origem vegetal, no mês de outubro de 2014, análise de dados relacionando o resíduo gerado com o tipo de preparação alimentar e a fase propositiva contemplou a aplicação da ferramenta de PDCA para a melhoria contínua do processo no que tange às ações estratégicas para redução na geração de resíduos orgânicos, o manejo correto dos mesmos, elaboração de Procedimentos Operacionais Padronizados e Capacitação dos colaboradores da UAN pesquisada.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise dos dados coletados, representados na Figura 1, observou-se uma elevada geração de resíduos para determinados alimentos após o seu pré-processamento.

Figura 1 – Relação entre refeições produzidas, alimentos envolvidos e quantidade de resíduos orgânicos gerados.



Identificaram-se perdas consideráveis na etapa de pré-processamento de determinados alimentos, como: a acelga que apresentou uma perda de 46,66% em relação à quantidade bruta inicialmente manipulada, o repolho apresentou uma perda de 30,43% em relação ao peso bruto inicial, outro vegetal que mereceu destaque foi o tomate salada em que houve uma perda de 27,50% em relação à quantidade bruta inicial e a beterraba que apresentou 20,71% de perdas.

Azevedo et al. (2010) em uma pesquisa realizada em um Restaurante Universitário no Rio Grande do Norte concluíram que do total de resíduos gerados na UAN, 64% eram relativos às áreas de pré-preparo e preparo de refeições.

Cabe ressaltar que na UAN estudada, diversos fatores podem estar envolvidos, de forma conjunta ou isoladamente, para a análise desses valores encontrados, como pouca qualificação da mão-de-obra, baixa qualidade da matéria-prima, má conservação dos alimentos na etapa de armazenamento, condições inadequadas da temperatura de conservação desses alimentos, tempo prolongado entre a entrega pelo fornecedor na UAN e o tempo de preparo, utensílios e equipamentos envolvidos no pré-preparo podem estar em condições inadequadas de conservação, dentre outros.

A partir deste diagnóstico, existe a proposta de implementação da ferramenta PDCA visando a melhoria contínua e desta forma, reduzir a geração de resíduos na UAN pesquisada.

Conclusão

Na UAN estudada verificou-se que os alimentos que apresentaram variação significativa na quantidade de resíduos gerados foram o repolho, a beterraba, o tomate e a acelga. Estes resíduos poderiam ser aproveitados em molhos ou em receitas com o aproveitamento integral dos alimentos, e assim, minimizando-se os custos, os resíduos e o impacto ambiental.

Espera-se que este estudo possa colaborar com os gestores da UAN na tomada de decisões, assim como possibilitar a produção de refeições de forma mais sustentável e econômica, visto que estas perdas têm reflexos de ordem ambiental, econômica e social.

Os resíduos gerados na UAN pesquisada poderão ser aproveitados em preparações alimentares saudáveis e de baixo custo.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001:2004. **Sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ANDRADE, R.O.B; TACHIZAWA,T; CARVALHO, A.B. **Gestão Ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. 2ª Ed. São Paulo: Markron Brooks, 2002.

AZEVEDO, J.B. **Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos no Restaurante Universitário da UFRN**. XXX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. São Paulo, 2010.

BARBIERI, J.C. **Gestão empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>. Acesso em: 27 de novembro de 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente**. Política Nacional de Resíduos Sólidos**. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

SEIFFERT, M.E.B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica**. 3ª ed., 4ª reimpressão. São Paulo: Atlas, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Thays da Silva Araujo.
Universidade Federal Fluminense, Centro de Ciências Médicas, Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro. Rua Mário Santos Braga, 30, 4º andar, Centro, Niterói, RJ – CEP: 24020-140. Brasil. Departamento de Nutrição Social
E-mail: thaysaraujo5@hotmail.com

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO PERMISSIONÁRIOS DOS *CAMPI* DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

FOOD AND NUTRITION SECURITY IN LICENSEES FOOD SERVICES OF THE CAMPUSES OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Rosiane Luisa Pires dos Santos[1], Flavia Campos Lima Centurione[1], Maristela Soares Lourenço[2], Lúcia Rosa de Carvalho[2]

[1] Acadêmica da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense
[2] Docentes da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

Resumo

O objetivo geral do presente trabalho foi avaliar os SAP (Serviço de Alimentação Permissionários) localizados nos *campi* da Universidade Federal Fluminense (UFF) em relação à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). Foi realizado com os SAP localizados em todos os *campi* da UFF em Niterói, RJ. Para a avaliação das condições higiênico-sanitárias utilizou-se a Lista de Avaliação para Categorização dos Serviços de Alimentação proposta pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com base na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 216/2004. Foram categorizados 14 SAP nas categorias A, B, C e Pendente, sendo que a maioria obteve categorização C, um estabelecimento Pendente e outro Categoria B. Conclui-se, os SAP localizados na UFF não possuem qualidade higiênico-sanitária satisfatória, apresentando risco a saúde de seus consumidores.

Palavras-chave Segurança Alimentar, Serviços de Alimentação, Boas Práticas de Manipulação

Introdução

A alimentação e nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania (BRASIL, 1999).
À medida que a promoção e a garantia da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) vêm sendo incorporadas aos planos estratégicos dos governos, estudos sobre condições higiênicas e práticas de manipulação e preparo de refeições vêm sendo conduzidos no Brasil. Dentre eles, cabe destacar a preocupação com a qualidade sanitária de alimentos e refeições comercializadas e consumidas em espaços coletivos, inclusive naqueles educacionais, o que tem sido objeto de diferentes pesquisas (SILVA *et al*., 1997;DAMASCENO *et al*., 1999; DAMASCENO *et al*., 2002; PALÚ *et al*., 2002).

Os Serviços de Alimentação Permissionários (SAP) são prestadores de serviços de alimentação, localizados nas universidades públicas brasileiras, e que devem seguir os mesmos preceitos das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) para oferecer aos estudantes, professores e funcionários, uma alimentação segura e saudável. Diante do exposto, o objetivo geral do presente trabalho foi avaliar os SAP localizados nos *campi* da Universidade Federal Fluminense (UFF) em relação à SAN.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo exploratório com os SAP localizados na área externa e no interior dos prédios das Faculdades de todos os *campi* da UFF em Niterói, RJ.

Para classificação do tipo de instalação, considerou-se cantina, o estabelecimento que oferece pequenas refeições tais como lanches; restaurante o que oferece apenas grandes refeições como o almoço; restaurante e cantina aquele que, além de pequenas refeições, oferece também grandes refeições.
Para avaliar a estrutura física e as condições higiênico-sanitárias dos SAP foi aplicada a Lista de Avaliação para Categorização dos Serviços de Alimentação (BRASIL, 2013), instrumento este, elaborado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com base na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 216/2004 e utilizado no projeto-piloto durante a Copa do Mundo FIFA 2014.
A Lista de Avaliação para Categorização dos Serviços de Alimentação avalia as condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento e uniformiza a identificação de não conformidades, direcionando o olhar do avaliador. Apenas os itens inadequados são pontuados de acordo com seu Índice de Impacto (IIP), uma representação numérica da importância de cada item na prevenção de uma Doença Transmitida por Alimentos (DTA). Quanto maior a pontuação, maior o número de falhas e pior é o desempenho do estabelecimento. São estabelecidas quatro categorias (A, B, C e Pendente), na categoria A estão os que obtiveram melhor desempenho com pontuação entre 0 e 13,3. A categoria B é composta pelos estabelecimentos que tiveram pontos maiores ou iguais a 13, 3 e menores que 502,7 e a C, os que tiveram pontuação maior ou igual a 502,7 e menores que 1152,3. Categorizados como Pendentes, estão os que alcançaram notas maiores que 1152,3. É necessário para a categorização o cumprimento dos itens eliminatórios e os classificatórios podem melhorar o desempenho de um estabelecimento.

O estudo foi conduzido em conformidade com as normas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Fluminense e Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina/ Hospital Universitário Antônio Pedro - CAAE: 0390.0.258.258-11.

Resultados e Discussão

Participaram do estudo 14 SAP, 8 serviam pequenas e grandes refeições e 6 apenas lanches, como salgados e sanduiches. Todos cumpriram os itens eliminatórios que foram uso exclusivo de água potável, instalações com água corrente e conexão com fossa séptica ou rede de esgoto; considerados essenciais para o bom funcionamento de uma UAN.

Dos serviços avaliados, 12 foram categorizados como C, ou seja, apresentaram maior quantidade de inadequações, podendo ser de IIP médio ou alto em relação às DTA. A Categoria B consiste naqueles que cometem falhas de médio ou baixo IIP, apenas um SAP alcançou tal categoria, cometendo poucos erros graves. A classificação quanto ao IIP foi obtida pela ANVISA de maneira subjetiva através da observação da associação entre determinada inadequação com o risco de surto de DTA, classificando assim, cada item de avaliação como de alto, médio ou baixo IIP. Estabelecimentos que ganham classificação Pendente não podem ser categorizados. Neste estudo uma lanchonete recebeu essa classificação, uma vez que seu quantitativo de falhas foi inaceitável. Este serviço é um risco para seus consumidores e por isso deveriam ser adotadas medidas para que ele não continuasse operando.

Caso algum SAP cumprisse com os itens classificatórios, que eram ter a presença de um profissional qualificado para supervisão das atividades e possuir Manual de Boas Práticas, ele teria seu desempenho melhorado e poderia ser categorizados como A. Esta categoria é

considerada a melhor, são aqueles que cometem poucas falhas e de menor importância (BRASIL, 2014).

Categoria	Condição Necessária
A	Pontuação igual ou maior que 0 e menor que 13,3, cumprimento dos itens eliminatórios e de, pelo menos, um dos itens classificatórios.
B	Pontuação igual ou maior que 13,3 e menor que 502,7 e cumprimento dos itens eliminatórios.
C	Pontuação igual ou maior que 502,7 e menor que 1152,3 e cumprimento dos itens eliminatórios.
Pendente	Pontuação igual ou maior que 1152,3 e ou descumprimento dos itens eliminatórios.

Resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo, foram descritos por SACCOL, 2009, onde observou-se que após aplicação de Lista de Avaliação para verificar o nível de adequação em BPM dos estabelecimentos, 83% obtiveram classificação deficiente e somente após utilização de um Plano de Ação proposto houve modificação dos resultados, com aumento de adequações independente do segmento do serviço de alimentação.

BALTAZAR *et al,* 2006, verificaram por meio de uma Lista de Verificação para Boas Práticas baseada na RDC n° 275/2002 da ANVISA, que 72% dos estabelecimentos visitados (*fast food*) apresentaram uma classificação de médio risco sanitário, aproximando-se também dos resultados obtidos em nosso pesquisa, onde 85,7% dos SAP apresentaram classificação de médio e alto risco para a saúde do consumidor.

Tais dados podem acarretar em casos de DTA, que por diversas vezes não são notificados por apresentarem sintomas brandos, dificultando assim a identificação do agente veiculador e a tomada de medidas que minimizem os riscos

de contaminação (Marchi, 2011).

Conclusão

Sendo assim, os SAP presentes nos diversos *campi* da UFF em Niterói, não cumprem diversos itens essenciais para as Boas Práticas, não possuindo qualidade higiênico-sanitária satisfatória oferecendo risco de DTA aos seus consumidores. Fazem-se necessárias mudanças estruturais em alguns SAP, a fim de corrigir suas inadequações e visitas constantes dos órgãos competentes para garantir o cumprimento das normas sanitárias.

Referências Bibliográficas

BALTAZAR, C.; SHIMOZAKO, H. J.; AMAKU, M.; PINHEIRO, S. R.; PERONDI, A. M. T. Avaliação higiênico-sanitária de estabelecimentos da rede *fast food* no município de São Paulo. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 20, n. 142, p. 46-51, 2006.

BRASIL. Política nacional de alimentação e nutrição. **Ministério da Saúde.** Brasília, 1999.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada 216 de 15 de setembro de 2004. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA.** Brasília, 2004.

BRASIL. Categorização dos serviços de alimentação: elaboração e validação da lista de avaliação. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA.** Brasília, 2013.

BRASIL. Categorização dos Serviços de Alimentação. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA.** Brasília, 2014.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; CARDONHA, A. M. S. Perfil microbiológico de "sanduíches naturais" comercializados em Natal nas lanchonetes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 13, n. 65, p. 47-50, 1999.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. Condições higiênico-sanitárias de "self-services" do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 74-78, 2002.

MARCHI, D. M.; BAGGIO, N.; TEO, C. R. P. A.; BUSATO, M. A. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no municipio de Chapecó, estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde,** v. 20, n. 3, p. 401-407, julho-setembro 2011.

PALÚ, A. P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L. M.; PYRRHO, A. S.; LOPES, H. R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes *self-sevrice* privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 16, n. 100, p. 67-74, 2002.

SACCOL, A. L. F.; STANGARLI, L.; RICHARDS, N. S.; HECKTHEUER, L. H. Avaliação das boas práticas em duas visões: técnica e da empresa. **Brazilian Journal of Food Technology,** v. 11, n. 5, p. 19-23, janeiro 2009.

SILVA, C. A.; SERAFINI A. B. Análise microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal de Goiás, entre junho e novembro de 1994. **Higiene Alimentar.** São Paulo, v. 11, n. 48, p. 26-29, 1997.

Autora a ser contactada: Rosiane Luisa Pires dos Santos, Acadêmica da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro da Universidade Federal Fluminense, Rua Marechal Dedoro n. 214 apt. 501 Centro Niterói, Rj, rluisaps@gmail.com

SEGURANÇA ALIMENTAR EM HOTELARIA: IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS DOS MANIPULADORES PARA O CONTROLE MICROBIOLÓGICO

FOOD SAFETY IN HOTELS: IMPORTANCE OF HAND HYGIENE OF HANDLERS FOOD TO CONTROL MICROBIAL

Elaine Machado de Jesus[1], Ana Cristina Marcotullio Lopes Falcão[2], Gabriela Fernandes Samico[2], Yone da Silva[2]

[1]Discente - Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Veiga de Almeida – UVA/RJ
[2]Docentes - Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Veiga de Almeida – UVA/RJ

Resumo
Foi objetivo deste estudo, demonstrar a importância da higienização das mãos de manipuladores de alimentos, na redução dos níveis de contaminação microbiana em um serviço de alimentação do setor de hotelaria. Trata-se de um estudo de intervenção, com os manipuladores de um serviço de alimentação de um hotel da cidade do Rio de Janeiro. A metodologia do estudo compreendeu: avaliação pré-intervenção; intervenção e avaliação pós-intervenção. As análises microbiológicas seguiram metodologia da *American Public Health Association*.Verificou-se que junto ao crescimento da gastronomia hoteleira, deve-se intensificar as capacitações dos manipuladores envolvidos no processo, evidenciando a importância da correta lavagem de mãos, como um método simples e de baixo custo que reduz carga microbiana que possa ser veiculada por funcionários.

Palavras-chave manipuladores de alimentos; segurança alimentar; doenças de origem alimentar.

Introdução

O setor de turismo, no qual se inclui o segmento de hotelaria, ocupa hoje papel relevante na economia mundial, dados do Instituto Brasileiro de Turismo, destacam que o turismo se configura como uma atividade que gera anualmente US$ 4 trilhões e aproximadamente 280 milhões de empregos em todo o mundo, sendo responsável por um em cada nove empregos gerados no mundo (SOUZA, 2009). A elaboração de alimentos com padrões higiênicos satisfatórios é uma das condições essenciais para promoção e prevenção da saúde. O inadequado controle destas condições é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (NETO; ROSA, 2014). A organização mundial da saúde (OMS) define DTA como “uma doença de natureza infecciosa ou tóxica causada por, ou por meio do consumo de alimento ou água”. Estas têm ocupado lugar de destaque dentre as doenças de maior ocorrência no mundo, são as principais causadoras de morbidade e mortalidade. Essa ocorrência tem aumentado nos anos mais recentes e tem surgido como um crescente problema econômico e de saúde pública (BRASIL, 2012). A maioria dessas doenças, no Brasil, tem sua ocorrência relacionada aos seguintes microrganismos: *Salmonella*, *Escherichia coli* patogênica e *Clostridium perfringens*, pelas toxinas do *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus.* Os manipuladores estão amplamente descritos na literatura como potenciais contaminadores de alimentos com diferentes tipos de microrganismos que estão relacionados a casos de DTA. Segundo Andargie et al., (2008) uma das formas de prevenir a transmissão de microrganismos causadores de surtos de DTA via manipuladores é a execução das boas

práticas de higiene pessoais e por meio da capacitação/treinamento que deve ser comprovada mediante documentação para manipuladores de alimentos que de acordo com a RDC n°216 de 2004 da ANVISA devendo abordar, no mínimo, os seguintes temas: Contaminantes alimentares; Doenças transmitidas por alimentos; Manipulação higiênica dos alimentos; Boas Práticas. É primordial que estes manipuladores tenham claro entendimento dos procedimentos de preparação dos alimentos que irão produzir (BRASIL, 2004). Portanto, a empresa deve elaborar o seu próprio programa de capacitação com o intuito de planejar uma formação educacional e promover a manutenção de colaboradores qualificados. A capacitação dos manipuladores de alimentos não é uma atividade fácil ou simples, porque existe grande resistência em mudanças na conduta e comportamento, não só dos manipuladores, como também dos empresários. As mudanças no comportamento são demoradas e exigem esforços contínuos (SERAFIM *et al.,* 2009). Estudo realizado por Cavallini et al.(2013) com inspetores da saúde pública demonstrou que dentre muitas inadequações de manipuladores, a mais relevante foi a incorreta e pouco frequente lavagem de mãos. A contaminação dos alimentos pode ter muitas origens, porém as principais causas destes acontecimentos são as práticas inadequadas na produção, exercidas pelos manipuladores de alimentos, tais como a falta de higiene pessoal, principalmente dos funcionários que estão ligados direta ou indiretamente com o preparo e a má higienização dos alimentos (SENAI, 2009). Desta forma, o presente estudo teve como objetivo demonstrar a importância da higienização das mãos de manipuladores de alimentos, na redução dos níveis de contaminação microbiana em um serviço de alimentação do setor de hotelaria localizado na zona sul da Cidade do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O presente trabalho trata de um estudo de intervenção, realizado no serviço de alimentação (UPR) de um hotel localizado na zona sul da cidade do Rio de Janeiro, no período de maio de 2014 e setembro de 2014, tendo como participantes os manipuladores de alimentos do estabelecimento. A metodologia do estudo compreendeu três etapas distintas e consecutivas. 1ª Etapa: Avaliação pré-intervenção: compreendeu a aplicação de dois instrumentos de avaliação: um questionário para os manipuladores de alimentos (visando verificar os conhecimentos sobre aspectos higiênico-sanitários pertinentes à segurança alimentar na produção de refeições e perfil sociodemográfico); a segunda avaliação consistiu na realização de análises microbiológicas antes da higienização de mãos para identificar principais microrganismos presentes nas mãos de 27 manipuladores selecionados para participarem da pesquisa. Os microrganismos pesquisados nas análises microbiológicas foram: *Staphylococcus aureus*, Coliformes 45°C – *Escherichia coli*, além da contagem aeróbios mesófilos, incubados a 37°C por 48 horas, segundo metodologia descrita pela APHA (1992). 2ª Etapa: Intervenção: A segunda etapa, considerada de intervenção, consistiu na realização de sensibilização sobre noções de higiene para manipuladores de alimentos, com base nas deficiências identificadas mediante aplicação de questionário. 3ª Etapa Avaliação pós-intervenção: na terceira etapa foram realizadas análises microbiológicas pós-higienização de mãos, visando identificar a relação entre a correta assepsia das mãos dos manipuladores e redução da flora microbiana transitória. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida através do CAAE nº 32239014.5.0000.5291.

Resultados e Discussão

Mediante a aplicação dos questionários foi possível traçar o perfil sócio demográfico da população estudada. Todos os manipuladores participantes do estudo são do sexo masculino, com faixa etária predominante entre 30 e 39 anos (56,6%) e, 33,3% possuem ensino médio incompleto e 44,4% completo. Considerando o nível de escolaridade da população estuda, concluímos que todos são alfabetizados, fator importante e determinante para que todos os manipuladores preenchessem de forma adequada e individualmente os questionários, e ainda, compreender os treinamentos ministrados. A análise das informações provenientes dos questionários respondidos pelos manipuladores, permitiu

identificar que a maior parte das pessoas envolvidas no estudo (77,8%) já possuía experiências anteriores em outros serviços de alimentação. No estudo realizado por Mello et al. (2010), observou que 41,7% dos funcionários dos dez Restaurantes Públicos Populares do Estado do Rio de Janeiro alegaram que este era o seu primeiro emprego. A questão de ter experiência anterior na área de alimentação, pode ser considerado benéfico, pelo fato destes já conhecerem conceitos de Boas Práticas e trabalharem com conceitos bem definidos e implementados. A aplicação do instrumento de avaliação (questionário), individualmente aos manipuladores permitiu verificar que a maioria dos participantes apresentou dificuldade em articular as palavras para responder perguntas de escrita livre. A tabela 01 expressa o resultado por meio do percentual de acertos e erros nas respostas questionário, no tocante aos conhecimentos sobre contaminação de alimentos e boas práticas de fabricação. O maior percentual de respostas incorretas relaciona-se ao uso de adornos nas áreas de produção (89%), o que pode evidenciar o desconhecimento dos profissionais sobre a possibilidade de veicular agente contaminante aos alimentos por meio dos objetos pessoais. Hábitos higiênicos inadequados - lavagem de mãos após tossir ou espirrar – foi relacionado com o segundo maior percentual de respostas incorretas (52%) e, a lavagem das mãos antes de após utilização de luvas (19%) foi identificada como o terceiro maior percentual de erros nas respostas dos questionários, conforme descrito na tabela 01. Para a maioria das perguntas do para as demais perguntas do estudo houve índice de 100% de acertos entre todos os indivíduos estudados, o que pode indicar a eficiência das instruções recebidas em empregos anteriores. Castro, Barbosa e Tabai (2011) em seu estudo sobre a percepção dos manipuladores sobre alimento seguro, revelou que quatro dos 109 entrevistados possuíam percepção adequada sobre alimento seguro, destes 50% já tinham realizado alguma capacitação. As pessoas que trabalham com a manipulação de alimento precisam ser capacitadas em virtude do risco eminente de DTA.

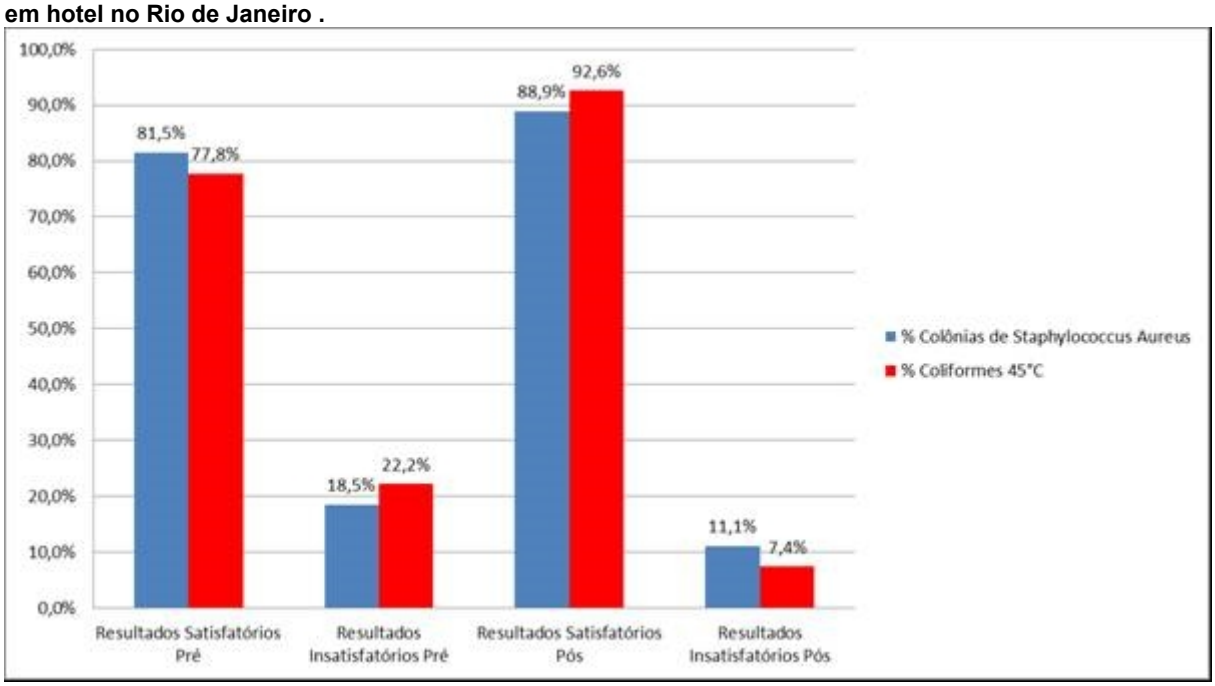
Tabela 1 Conhecimento sobre contaminação dos alimentos e boas práticas de manipulação em hotel no Rio de Janeiro, 2014.

ITENS AVALIADOS		% Acerto	% Erros
01	**Depois de tossir ou espirrar a lavagem de mãos só é obrigatória para os colaboradores que manuseiam os alimentos?**	**48%**	**52%**
02	**Não é permitido a utilização de adornos pessoais (ex :pulseiras) e de perfumes fortes na área de produção?**	**11%**	**89%**
03	Sempre que utilizo o toalete lavo e desinfeto sempre as mãos?	100%	0%
04	Uso dedeiras quando tenho alguma ferida?	100%	0%
05	Mantenho sempre as unhas cortadas e limpas?	100%	0%
06	A manipulação segura dos alimentos é parte importante da minha responsabilidade no trabalho?	100%	0%
07	Lavar as mãos antes de manusear alimentos reduz o risco de contaminação de alimentos?	100%	0%
08	Usar toucas, máscaras e luvas reduz o risco de contaminação dos alimentos?	100%	0%
09	Você lava as mãos antes e depois de manipular os alimentos crus?	100%	0%
10	**Você lava as mãos antes e depois de manipular os alimentos cozidos?**	**96%**	**4%**
11	Você usa luvas descartáveis quando manipula ou distribui os alimentos?	81%	19%
12	**Você lava as mãos antes e depois de usar luvas?**	**81%**	**19%**
13	A manipulação inadequada dos alimentos pode ser perigoso para a saúde?	100%	0%
14	Você usa touca quando manipula os alimentos?	100%	0%
15	Você verifica o prazo de validade dos alimentos?	100%	0%
16	**Você come ou bebe durante o preparo ou na distribuição das refeições?**	**56%**	**44%**

Finalizada a aplicação dos questionários realizou-se a coleta das amostras para a análise das mãos pré-sensibilização. Em seguida, procedeu-se à sensibilização (treinamento) dos manipuladores no tocante à adequada higienização das mãos e, por último uma nova coleta de amostras para análise microbiológica das mãos. Após a sensibilização dos funcionários, 93% destes obtiveram melhora nos resultados das análises microbiológicas das mãos e 85% dos funcionários conseguiram atingir os parâmetros descritos por Silva Jr (2005). Verificou-se, através da análise de Coliformes a 45ºC e Staphylococcus coagulase positiva, que os manipuladores do estabelecimento apresentavam-se com a higiene das mãos

satisfatórias segundo os critérios de populações de microrganismos descritos por Silva Jr. (2005), que preconiza ausência de Coliformes a 45ºC, e para contagem de Staphylococcus coagulase positiva é aceita uma população de até 100 (10^2 UFC/Unidade Formadora de Colônias) para *swab* de mãos (figura 01). Para a análise dos resultados de Staphylococcus coagulase positiva observamos que dos 27 manipuladores estudados, cinco apresentaram resultados insatisfatório em uma das mãos, o que corresponde a 18,5% da população estudada. Os resultados das análises de Coliformes a 45° permitiram identificar que seis manipuladores estudados (22,2%), apresentaram alguma colônia deste microrganismo, o que não é aceitável, visto que sua análise é realizada somente através de ausência ou presença. Comparando as análises microbiológicas das mãos dos manipuladores antes a após higienização foi identificado um aumento no percentual de adequação, indicado principalmente pela redução da presença de colônias de *Staphylococcus aureus* e Coliformes a 45°C (figura 01). No caso das colônias de Coliformes a 45°C, a melhora nos resultados foi ainda mais significativa, ou seja, passaram de 77,8% para 92,6% de resultados satisfatórios. Em relação aos microrganismos aeróbios mesófilos, observou-se neste estudo que alguns manipuladores apresentaram números elevados mesmo após higienização das mãos, ou seja, a redução da carga microbiológica não foi tão significativa, o que ressalta a importância da não utilização de adornos, que geram acúmulo destes microrganismos. Segundo a *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*, estes microrganismos não oferecem risco direto à saúde do consumidor, no entanto, são excelentes indicadores da qualidade da limpeza e desinfecção (SILVA Jr., 2005).

Figura 1. Presença de microrganismos pré e pós-higienização de mãos dos manipuladores de alimentos em hotel no Rio de Janeiro .



Conclusão

Os resultados obtidos pelo presente estudo permitem concluir que é grande a gama de manipulação de alimentos oferecida em unidade hoteleiras, e que diretamente relacionado ao crescimento desta atividade há uma intensificação na contratação de trabalhadores para lidar com a manipulação dos alimentos. Junto ao crescimento do setor de gastronomia associado à hoteleira, é necessário intensificar os treinamentos e capacitações aos funcionários e manipuladores envolvidos no processo. Concluí-se ainda, através dos resultados obtidos, que o treinamento de sensibilização, como aplicado neste estudo, apresenta-se como um método eficaz para propiciar mudanças nas condições higiênico-sanitárias dos funcionários avaliados, o que influencia positivamente na redução de ocorrência de surtos doenças de origem alimentar. Revela-se ainda a importância da correta

lavagem de mãos em unidades de alimentação e nutrição, como um método simples e de baixo custo que reduz significativamente a quantidade de microrganismos que possam ser veiculados por funcionários. Devem ser realizados mais estudos relacionados à esta área de atuação, para que o meio científico seja enriquecido e mais fidedigno em suas informações.

Referências Bibliográficas

ANDARGIE, G.; KASSU, A.; MOGES, F.; TIRUNEH, M.; HURUY, K. Prevalence of bacteria and intestinal parasites among food-handlers in Gondar Town, Northwest Ethiopia. **Journal of Health, Population and Nutrition**. v. 26, n. 4, p. 451-455, dec., 2008.

APHA- American Public Health Association **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 3. Ed. Washington, 1992. 1219p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da saúde, SUS. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília. **Diário Oficial da União.** 18 de setembro de 2004.

CASTRO, F.T., BARBOSA, C.G., TABAI, K.C., Perfil de manipuladores de alimentos e a ótica destes profissionais sobre a ótica de alimento seguro no Rio de Janeiro (RJ). **Revista Brasileira de Economia Doméstica,** Viçosa, v. 22, n.1, p.153-170, 2011.

CAVALLINI, O. F. et. al. Efeito do treinamento de manipuladores de alimentos sobre as condições higiênicosanitárias de panificadoras da cidade de Alegre, ES. **Revista Higiene Alimentar**. v 27, n. 218/219, mar-abr, 2013.

MELLO, A.G. et al. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Braz. J. Food Technol.,** Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, jan./mar. 2010.

NETO, A. C.; ROSA, O. O. Determinação de microrganismos indicadores de condições higiênicas sanitárias nas mãos de manipuladores de alimentos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.** v.08, n.01, p.1-2, 2014.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Programa Alimento Seguro Consumidor. **Guia para Alimentação Segura**. Brasília, SENAI/SENAC/DN, 2009.

SERAFIM, A. L.; SACCOL, A. L. F.; STANGARLIN, L.; CÁS, M. R. D. Avaliação de roteiro para programa de capacitação em boas práticas. Santa Maria/RS. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, Vol.2, N.1, 12p, 2009.

SILVA, Jr. E. A..**Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed., São Paulo: Varela, 2005. 624 p.

SOUZA, C. H.; SATHLER, J.; JORGE, M. N.; HORST, R. F. M. L.; Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-mg. **Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 4, p. 312-329, fev./jul. 2009

Autor(a) a ser contatado: Elaine Machado de Jesus, Universidade Veiga de Almeida, Rua Monsenhor Marques 135 Pechincha/ RJ, elainemachado13@gmail.com

SITUAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA EM RESTAURANTES DE UMA FRANQUIA DE *FAST-FOODS*

HYGIENIC AND SANITARY SITUATION OF RESTAURANTS OF A FAST-FOOD FRANCHISE

Elaine Cristina de Assis Santiago[1], Thayanna Priscilla Abreu de Almeida[1], Catarina Vieira Farinha[1], Tamara Mendes de Oliveira e Silva[1], Jenyffer Medeiros Campos[2]

1. Nutricionistas, pós-graduandas do Curso de Especialização em Gestão da Qualidade e Vigilância Sanitária em Alimentos- EQUALIS
2. Nutricionista, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

Estabelecimentos destinados à produção de alimentos localizados em *shopping centers*, devido à falta de estrutura física que esta atividade requer, são desprovidos de condições de higiene adequadas para a produção e comercialização de alimentos. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a situação higiênico-sanitária de restaurantes de uma franquia de *fast-foods*, localizados em *shoppings centers* da região nordeste. Foi utilizada como ferramenta uma Lista de Verificação das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, baseado RDC 216/2004 e da RDC 275/2002. Os dados obtidos demonstraram que, na classificação geral: 6,25% dos restaurantes foram classificados no GRUPO 1, 68,75% dos restaurantes foram classificados no GRUPO 2 e 25% dos restaurantes foram classificados no GRUPO 3. Os restaurantes apresentaram diversas falhas no controle higiênico-sanitário, devendo haver maior conscientização por parte dos funcionários e proprietários dos restaurantes.

Palavras-chave: Boas práticas, higiênico-sanitária, *shopping centers*

Introdução

Devido às exigências do mercado atual, nos últimos anos, a maioria da população experimentou uma aceleração de sua rotina. A população feminina está cada vez mais inserida no mercado de trabalho e menos dedicada às atividades domésticas. Com isso, surge outro padrão de organização familiar, onde membros de uma mesma família acabam realizando suas refeições em lugares distintos (BACHELLI et al., 2004). As mudanças significativas nos hábitos alimentares, ocasionadas pela alteração no estilo de vida da população, refletiram-se na busca por refeições mais convenientes, que pudessem ser consumidas mais rapidamente. Esse fato influenciou decisivamente no incremento do mercado de alimentação coletiva, como os encontrados em *shopping centers* (COLAÇO, 2004; AKUTSU et al., 2005; ZANDONADI et al., 2007).

Por sua vez, os estabelecimentos destinados à produção de alimentos localizados em *shopping centers*, devido à falta de estrutura física que esta atividade requer, são desprovidos de condições de higiene adequadas para a produção e comercialização de alimentos, portanto esses locais comprometem a garantia da segurança alimentar às pessoas que buscam estabelecimentos situados em praças de alimentação (MORAES, 2005).

Esses serviços representam locais de destaque na epidemiologia dos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA's) que, embora subestimados, apresentam prevalência elevada (GERMANO; GERMANO, 2003). As DTA's são problemas de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento. No Brasil, a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos não é de notificação compulsória, o que compromete a real avaliação do problema (GOTTARDI et al., 2006).

Para que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas de produção. Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas, é a ficha de inspeção ou *check-list* para a área de alimentos (BARROS; FRANCELINO; MELO, 2011). Assim, tornou-se necessário a verificação de conformidade em serviços de alimentação localizados em *shopping centers* dos padrões mínimos exigidos pela legislação sanitária vigente, entretanto, verifica-se que os estabelecimentos ainda encontram dificuldade em adequar-se à legislação e que a situação de manipulação de alimentos ainda é pouco conhecida. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a situação higiênico-sanitária de estabelecimentos de uma franquia de *fast-foods*, localizados em *shopping centers* da região nordeste.

Material e Métodos

A base de dados foi construída baseada em coleta realizada em 16 estabelecimentos comerciais da praça de alimentação de uma rede de *fast-foods* em diferentes *shoppings centers* localizados em diferentes estados da região nordeste, sendo: PE (09), AL (02), SE (01), RN (01), PB (01), CE (01), BA (01). A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro a julho de 2014, mediante autorização dos responsáveis dos restaurantes.

Para diagnóstico das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos em estudo, foi utilizada como ferramenta uma Lista de Verificação das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, elaborada com base nas exigências da RDC 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004) e da RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002), a partir da observação direta da manipulação dos alimentos nestes estabelecimentos.

Para classificação dos estabelecimentos foi utilizado o previsto na Resolução RDC nº 275/02 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002). Segundo esta resolução, os estabelecimentos podem ser divididos em três grupos, de acordo com os pontos obtidos na lista de verificação. A classificação dos respectivos grupos pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação dos estabelecimentos de acordo com o número de itens atendidos na lista de verificação de BPF, segundo a RDC nº 275 d 21 de outubro de 2002 da ANVISA.

CLASSIFICAÇÃO	***PONTUAÇÃO (%)***
Grupo 1	De 76 a 100
Grupo 2	De 51 a 75
Grupo 3	≤ 50

Fonte: Brasil, 2002

Resultados e Discussão

Os percentuais de atendimento dos restaurantes avaliados estão apresentados na Figura 1. Os restaurantes 5, 7 e 8 apresentaram maior porcentagem de atendimento dos itens avaliados, atingindo valores de 66,1%, 86,4% e 69,5%, respectivamente. Os restaurantes 6, 14 e 15 alcançaram respectivamente apenas 33,9%, 40,7% e 42,4% de atendimento. Estes foram os estabelecimentos que menos atenderam à lista de verificação aplicada, demostrando que os mesmos trabalham em precárias condições higiênico-sanitárias.

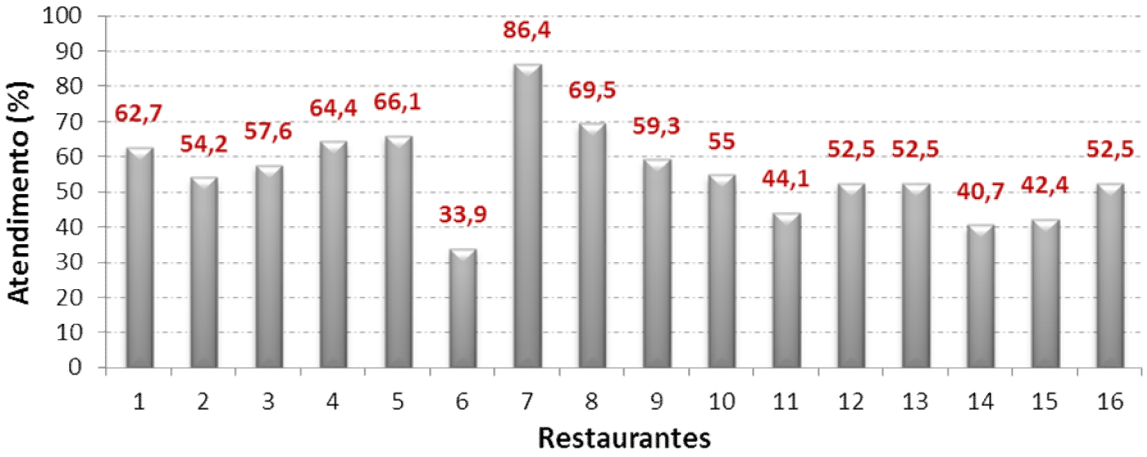


Figura 1 – Atendimento às boas práticas de fabricação de 16 restaurantes de praça de alimentação de uma franquia de *fast-foods* quanto à adequação dos itens.

De acordo com a porcentagem de atendimento, os restaurantes foram classificados seguindo o padrão estabelecido na RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002). Baseando-se nesta resolução, nota-se que 4 (25%) dos restaurantes enquadram-se no Grupo 3, atendendo a menos de 50% dos itens avaliados. Apenas 1 (6,25%) estabelecimento foi classificado no Grupo 1 (>75%). Os demais 11 restaurantes (68,75%) enquadraram-se no Grupo 2, atendendo de 51% a 75% da lista de verificação (Figura 2). Percebe-se desta forma que a maioria dos restaurantes pesquisados não atende às BPF preconizados pela ANVISA.

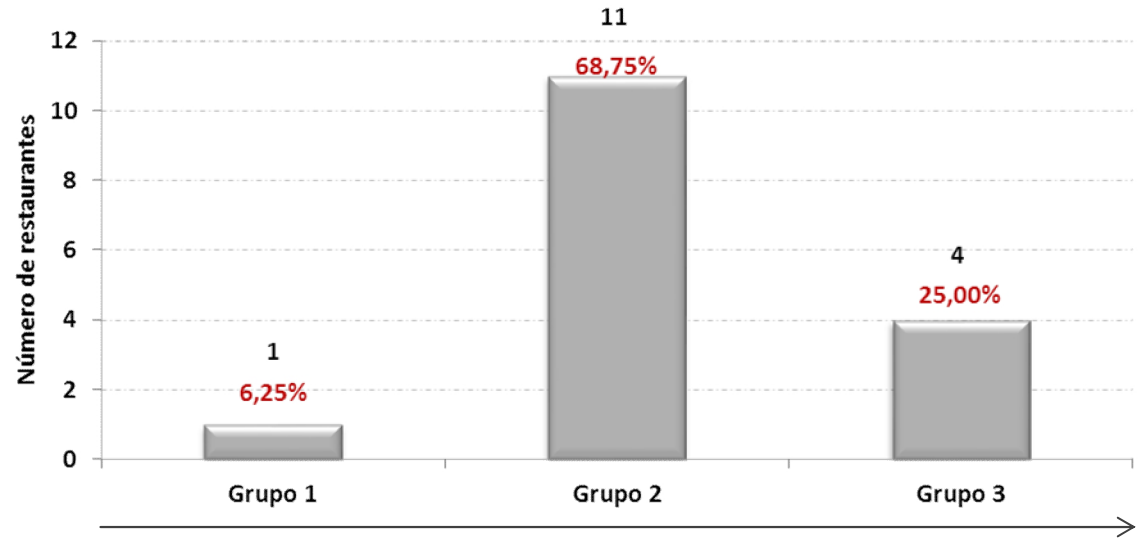


Figura 2 – Atendimento às boas práticas de fabricação de 16 restaurantes de praça de alimentação de uma franquia de *fast-foods* quanto à adequação total dos itens avaliados.

Campos et al. (2013) ao avaliar as Boas Práticas em restaurantes *self--service* presentes no centro comercial de Santa Cruz do Capibaribe/PE obtiveram que, na classificação geral, 54% dos restaurantes se encaixaram no Grupo II, corroborando com o presente estudo. com mais de 50,1 % de adequação.

Castro et al.(2006), em estudo realizado em restaurantes *self-service* dos *shoppings* do município do Rio de Janeiro, encontraram resultados semelhantes ao presente estudo, referente a manutenção dos alimentos na distribuição, onde alimentos frios eram distribuídos e não estavam nas temperaturas adequadas em 77,78% dos locais. O oposto foi observado por Monteiro et al. (2003), analisando uma rede de *fast-food* do centro comercial de São Paulo, constataram que os produtos eram distribuídos em, no máximo três

horas, respeitando o binômio tempo e temperatura, evitando-se, desta forma, a multiplicação de microrganismos patogênicos.

Quanto às atividades realizadas no preparo dos alimentos, observou-se que apenas um restaurante foi classificado no Grupo I, com uma adequação entre 76 e 100%, correspondendo a 6,25%. No que diz respeito ao processo de descongelamento, em 11 (68,75%) estabelecimentos o procedimento não era realizado utilizando a técnica adequada. Segundo Silva Jr. (2008), o descongelamento é a etapa na qual o alimento passa da temperatura de congelamento (geralmente -18ºC) para até 4ºC sob refrigeração ou em condições controladas. Sendo assim, deve ser realizado em câmara ou em geladeira a 4ºC, em fornos de convenção ou micro-ondas ou em água com temperatura inferior a 21ºC por 4 horas. Estudos realizados em São Paulo demostraram que 28,5% dos casos de toxinfecções alimentares são causadas por armazenamento de alimentos em temperatura ambiente e 19% por armazenamento em temperatura inadequada (SEMAB, 1991).

Conclusão

Os resultados encontrados a partir da aplicação do *check-list* em 16 restaurantes de praça de alimentação de uma rede de *fast-foods*, com relação à adequação aos requisitos para as Boas Práticas de manipulação, conclui-se que: 6,25% dos restaurantes foram classificados no GRUPO 1 (com 76-100% de atendimento); 68,75% dos restaurantes foram classificados no GRUPO 2 (com 51-75% de atendimento); 25% dos restaurantes foram classificados no GRUPO 3 (com ≤ 50% de atendimento).

Os *shoppings centers* não oferecem lojas com estruturas físicas adequadas às condições higiênico-sanitárias, necessárias para comercialização e produção de alimentos. Sugere-se, que haja maior frequência e rigidez de fiscalização das exigências por parte dos proprietários desses restaurantes, sendo necessárias medidas de controle e investimentos para realização de reformas para garantir a qualidade dos alimentos, para que então o processo de segurança dos alimentos possa ser mantido desde a produção até a sua distribuição, não representando riscos à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R.C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E.B.; SÁVIO, K.E.O; ARAÚJO, W.C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, v.18, n.5, p. 669-80, 2005.

BACHELLI, M.L.B. et al. Iniciativas de selos de qualidade em restaurantes no Brasil. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v.18, n.121, p. 20-5, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. 2004. Disponível em: http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546&word.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC Nº 275 de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em**:** http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=8134&word.

BARROS M. B.; FRANCELINO A. A.; MELO F. P. **Controle Higiênico Sanitário em Restaurantes Comerciais Localizados no Município de Arapiraca, no Estado de Alagoas.** Centro Universitário Cesmac, 2011. Disponível em: http://www.adaltech.com.br/sigeventos/conbran2012/inscricao/resumos/0001/R18931.PDF

CAMPOS, J.M.; FREITAS, A.P.R.; SILVA, A.R. Avaliação de boas práticas de manipulação em restaurantes tipo *self-service* no centro comercial de Santa Cruz do Capibaribe-PE. **Nutrição** Brasil, v. 12, n. 4, p.228-233, jul./ago., 2013.

CASTRO, F.T; TABAI, K.C; BARBOSA, C.G. Restaurantes self-services: situação higiênicossanitária dos shoppings do município do Rio de Janeiro. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica, RJ: EDUR, v. 26, n. 2, p. 87-101, jul/dez, 2006.

COLAÇO, J. Novidade, variedade e quantidade: os encontros e desencontros nas representações do comer em praças de alimentação em *shopping-center.* **Revista Virtual de Humanidades**, v. 4, n. 9, jan./mar., 2004.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Conhecimentos dos manipuladores da merenda escolar da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 113, 2003.

GOTTARDI, C.P.T.; SOUZA, C. A. S.; SCHMIDT,V. Surtos de toxinfecção alimentar no município de Porto Alegre/RS, no período de 1995 a 2002. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo. v.20, n.143, p.50-55, 2006.

MONTEIRO, R. M.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, S. G. Avaliação dos aspectos higiênico-sanitários em unidades de uma rede de *fast-food.* **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo. v.17, n.104/105, p.124, 2003.

MORAES, I.A.; FIGUEIREDO, M.; FRENSCH, F. B.; NIGRIS, E. Condições higiênico sanitárias na comercialização de alimentos em *shoppings* da cidade do Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo. v.19, n.134, p.35-39, 2005.

SEMAB – Secretaria Municipal de Abastecimento da Prefeitura de São Paulo. Informe Técnico ano 3, n.9. São Paulo, 1991.

SILVA JR.E.A. **Manual de Controle Higiênico-sanitário em Alimentos**. São Paulo: 6.ed. Livraria Varela, 2008.

ZANDONADI, R.P.; BOTELHO, R.B.A.; SÁVIO, K.E.O.; AKUTSU, R.C.; ARAÚJO, W.M.C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 1, p.19-26, jan./fev., 2007.

Autor(a) a ser contatado: Jenyffer Medeiros Campos, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Química, Avenida Professor Moraes Rêgo, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE.
jenyffermcampos@gmail.com

TEMPO E TEMPERATURA DE REFEIÇÕES TRANSPORTADAS PARA UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO HOSPITALAR DA CIDADE DE FORTALEZA-CE

TIME AND TEMPERATURE OF MEALS TRANSPORTED TO A HOSPITAL FOOD SERVICE IN FORTALEZA-CE

Frederico José Beserra[1*] ; Carolinne Reinaldo Pontes[1]; Patrícia Oliveira de Paula[2]

[1]Docente do curso de Nutrição, Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza-CE
[2]Acadêmica do Curso de Nutrição, Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza-CE

RESUMO
O controle do tempo e temperatura podem ser medidas eficazes para a garantia de segurança alimentar. O objetivo do trabalho foi avaliar a adequação de refeições transportadas para uma Unidade de Nutrição hospitalar quanto à relação tempo e temperatura. A mensuração da temperatura foi realizada no momento do recebimento, montagem e distribuição final. A coleta de temperatura ocorreu em 10 dias. As médias de todos os alimentos em todas as etapas de verificação estavam abaixo do recomendado pela legislação vigente. O feijão obteve maior temperatura de adequação. As médias de temperatura do balcão térmico estavam abaixo do recomendado. Os resultados obtidos nesta pesquisa mostram que o binômio tempo temperatura está adequado na Unidade hospitalar. Considerando apenas a temperatura, todas as preparações obtiveram 100% de inadequação.

Palavras-chave: binômio tempo-temperatura, unidades hospitalares, refeições transportadas.

INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) têm um papel fundamental na garantia de saúde para a população por meio da produção de um alimento com qualidade (KAWASAKI; CYRILLO; MACHADO, 2007).

A qualidade é um quesito fundamental dos alimentos, como a segurança é componente indispensável dela; pode-se dizer que a segurança alimentar é um acesso assegurado do indivíduo a alimentos seguros, em quantidades necessárias que satisfaçam as suas necessidades nutricionais, considerando seus hábitos alimentares, de modo a garantir uma vida saudável (SILVA; COUTO; TÓRTORA, 2006).

As UANs hospitalares podem ser definidas como estabelecimentos localizados em hospitais dotados de infraestrutura operacional e pessoal capacitado para o preparo de refeições (EMRICH; VIÇOSA; CRUZ, 2006).

Os doentes hospitalizados podem ser mais susceptíveis a doenças transmitidas pelos alimentos e também a sofrerem consequências mais graves que as pessoas saudáveis. Sendo assim, devem ser mantidos padrões elevados de qualidade (DUCEL; FABRY; NICOLLE, 2002).

O controle do tempo e temperatura podem ser medidas eficazes para a garantia de segurança alimentar, uma vez que um controle inadequado desses fatores nos processos de cocção, resfriamento, processamento e armazenamento de alimentos é a principal causa da ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (DWINGER *et al*., 2007).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DTAs são definidas como doenças usualmente infecciosas ou tóxicas, causadas por agentes que penetram no hospedeiro através da ingestão de alimentos, sendo que todas as pessoas estão sujeitas às doenças de origem alimentar (KASNOWSKI *et al*., 2007)

A cada ano, pelo menos dois bilhões de pessoas no mundo sofrem de DTAs, tornando-se este um dos maiores problemas de saúde pública no mundo contemporâneo (BEHRENS *et al*., 2010).

A origem das DTAs está em procedimentos relacionados aos hábitos incorretos dos funcionários, no que diz respeito a falhas múltiplas, a utilização de matérias-primas de má qualidade, incluindo condições precárias de produção (SIMÕES; MAZZELI; BOULOS, 2001).

A preocupação com alimentação transportada, a qual é caracterizada pela distância que existe entre o local em que a refeição é preparada e o local onde a mesma será distribuída leva a muitos conflitos devido a essa falta de segurança em relação ao controle de tempo e temperatura, uma vez que as refeições, na maioria dos casos, são preparadas com bastante antecedência e ficam armazenadas sem um critério rigoroso que garanta a manutenção da temperatura (ABERC, 2013).

O objetivo deste estudo foi avaliar a adequação de tempo e temperatura da etapa de distribuição das refeições destinadas aos pacientes de um hospital.

MATERIAL E MÉTODOS

Este foi um estudo descritivo, observacional e de abordagem quantitativa. A pesquisa foi realizada na UAN de um hospital da rede pública da cidade de Fortaleza, Ceará durante os meses de setembro e outubro de 2014.

No hospital, são recebidos de uma empresa terceirizada para ao almoço as seguintes preparações: arroz, feijão, macarrão e quatro tipos de prato proteico. Foi considerada para a verificação de temperatura nesta pesquisa somente os alimentos quentes da dieta geral com sal referente ao almoço.

A coleta de dados foi feita com revezamento entre as quatro unidades de internação (pediatria, transplante, clínica médica e cirúrgica).

O monitoramento do tempo e temperatura foi efetuado durante a etapa de recebimento dos alimentos prontos até a distribuição das quentinhas aos pacientes, e os dados foram registrados em planilha elaborada pela própria pesquisadora adaptada a RDC 216/2004.

A primeira aferição de temperatura foi realizada no momento do recebimento das preparações na UAN no hospital, quando as preparações estavam nas caixas isotérmicas de transporte (ETAPA RECEBIMENTO).

A segunda aferição de temperatura foi efetuada no momento da montagem das quentinhas, onde foi coletada uma quentinha aleatória de um dos setores, sendo esta numerada (ETAPA MONTAGEM).

A terceira aferição aconteceu no momento da distribuição final das refeições, quando o paciente estava recebendo no leito a mesma quentinha que foi coletada na etapa anterior, sendo identificada através da numeração (ETAPA DISTRIBUIÇÃO FINAL).

Foram utilizados para a execução destas medidas: um termômetro digital modelo TP101® do tipo espeto com variação de -50 a + 300°C e um relógio analógico Mondaine®.

Os resultados foram analisados com base na Resolução nº 216 de 15 de setembro de 2004, complementando com as recomendações do Manual ABERC (2013), comparando-se o valor de tempo e temperatura encontrado com as recomendações da legislação vigente de cada preparação quente.

As recomendações para a análise dos dados da distribuição de alimentos quentes baseou-se na RDC 216/20014 e Manual da ABERC (2013) conforme segue: a) manter as preparações no mínimo a 60ºC por, no máximo, 6 horas; b) abaixo de 60ºC, garantir que sejam consumidas em até 2 horas; c) o balcão térmico deve estar limpo, com água tratada e limpa trocada diariamente, mantido a temperatura de 80 a 90ºC.

Os itens foram analisados de forma descritiva e tabulados no programa Microsoft Office Excel Professional Plus 2013® através de médias e desvio padrão para comparação com a recomendação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas as temperaturas das refeições de 10 dias (n=10). É possível observar que todas as temperaturas, em todas as fases de verificação, estavam abaixo do recomendado. Isso mostra que os alimentos já chegam à UAN em uma temperatura inadequada, podendo ser reflexo da ausência de controle de temperatura durante o transporte (tabela 1).

Tabela 1. Médias das temperaturas dos alimentos quentes do almoço de um Hospital. Fortaleza, CE, 2014.

	RECEBIMENTO	MONTAGEM	DISTRIBUIÇÃO FINAL
Arroz	45,51±5,00	49,11±6,83	37,48±2,72
Feijão	52,48±3,78	57,06±5,71	42,72±4,57
Macarrão	33,42±3,96	41,05±7,58	34,99±2,21
Carnes em geral	45,82±4,79	50,06±5,70	39,64±3,60

Silva e Morimoto (2011) encontraram resultados semelhantes a este estudo onde todas as temperaturas mensuradas, tanto iniciais (primeiro ponto de cada linha) quanto finais (último ponto de cada linha) apresentaram-se abaixo de 60ºC, num período de entrega de, em média, 135 minutos.

Historicamente, as refeições transportadas apresentam um grande problema. O Ponto Crítico de Controle (PCC) mais importante no transporte de refeições é o controle de temperatura dentro dos valores estipulados pela legislação, impedindo a multiplicação de células esporuladas que resistem ao aquecimento ou de células vegetativas que tenham recontaminado o alimento (ARRUDA, 1998).

Observa-se um aumento das médias de temperatura no momento da montagem das quentinhas comparado com as de recebimento em todas as fases. Isto porque, na montagem, os alimentos são retirados das cubas que estão sobre o balcão térmico. Apesar de as médias de temperatura ter sido maiores no período de montagem, a temperatura da água não foi suficiente para elevar a temperatura dos alimentos para um valor igual ou maior que o recomendado.

Sendo assim, durante o período de montagem das quentinhas as preparações permaneceram abaixo de 60ºC. Um resultado diferente foi encontrado por outros autores ao realizar monitoramento de refeições quentes transportadas onde todas as temperaturas mensuradas no período de montagem das refeições estavam acima de 65º (ABREU *et al*., 2011).

A média de temperatura do balcão térmico foi de, aproximadamente, 72ºC. Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Ramos, Marinho e Souza (2007), onde a temperatura da água não atingiu o valor ideal (≥ 80°C). Razões para temperatura baixa são: tempo insuficiente para o aquecimento e mau funcionamento do equipamento.

Também, em todas as fases, há a diminuição da temperatura na distribuição final comparado com a média verificada na montagem. Isto porque há um tempo muito longo para a entrega das refeições aos pacientes. Esse decréscimo apresenta um risco de contaminação para o alimento.

De acordo com o Manual da ABERC (2013), os alimentos que estiverem abaixo de 60ºC devem ser consumidos em até 2 horas.

Todas as médias de temperatura de todos os alimentos encontraram-se abaixo do preconizado pela legislação vigente como observado na figura 1.

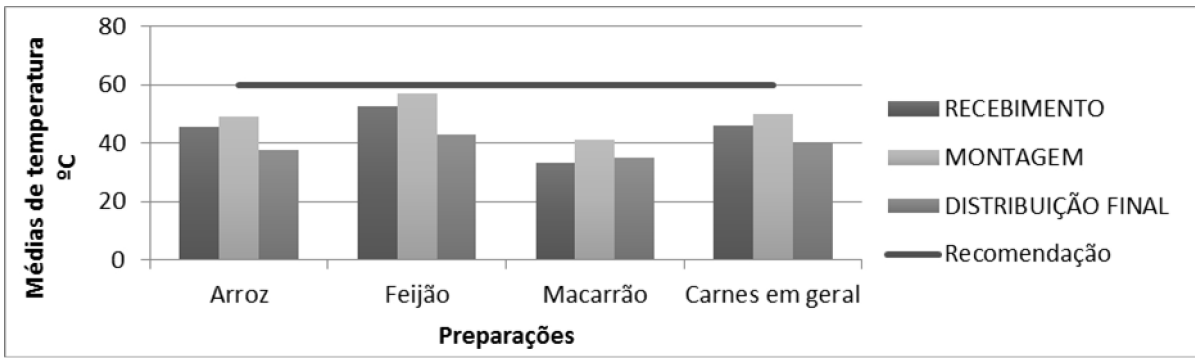


Figura 1 – Médias das temperaturas das preparações do almoço de acordo com as etapas. Fortaleza, CE, 2014.

As médias de temperatura do feijão no recebimento, montagem e distribuição final obtiveram maior valor, consequentemente, mais próximo do recomendado. O macarrão obteve médias de temperatura inferiores a todos os outros alimentos em todas as etapas, mostrando maior inadequação.

O feijão também foi a preparação que obteve maior índice de adequação de temperatura em 2 restaurantes onde foi analisado o binômio tempo e temperatura na distribuição de alimentos em UANs comerciais (BOZATSKI; MOURA; NOVELLO, 2011).

Em um estudo realizado por Costa, 2010, ao caracterizar a qualidade das refeições servidas num centro hospitalar, obtiveram maior frequência de temperaturas abaixo de 65ºC

para pratos proteicos, seguidos pelos cereais, tubérculos e por último leguminosas com baixo percentual de inadequação.

O tempo médio de distribuição do almoço foi de, aproximadamente, 117 minutos. Em relação ao tempo de distribuição total do almoço, 40% ultrapassou 2 horas e 60% ficaram abaixo deste valor (Figura 2).

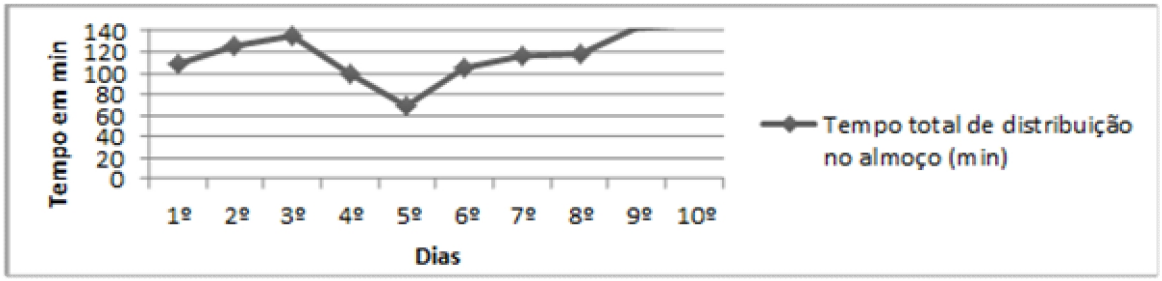


Figura 2. Variação do tempo de distribuição no almoço em função dos dias (n=10), Fortaleza, CE, 2014.

Ao avaliar o binômio tempo temperatura na distribuição de alimentos em unidades de alimentação e nutrição comerciais, Bozatski, Moura e Novello (2011) encontraram tempo médio de 60 minutos

A variação do tempo total de distribuição evidencia a diferença do tempo de entrega das quentinhas aos pacientes nas diferentes copas situadas no hospital, já que foi adotado um sistema de rotação entre as mesmas. Dependendo da copa, houve um atraso ou adiantamento na entrega da refeição ao paciente, pois isto depende da disponibilidade e prontidão dos funcionários responsáveis por este serviço.

Neste estudo podem ser apontadas diferentes causas para não conformidades da temperatura dos elementos do cardápio da cadeia quente (arroz, feijão, macarrão e proteína). Dentre eles, a falta de controle na manutenção da temperatura durante o transporte e período prolongado de espera. Sendo assim, a empresa terceirizada deve ser responsável pela temperatura adequada na hora do recebimento. Por parte do hospital, deve-se diminuir o tempo do final da distribuição até a entrega ao paciente.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, o binômio tempo temperatura está adequado considerando uma média inferior a 2 horas para distribuição de alimentos com temperatura inferior a 60ºC.

Contudo, em relação apenas a temperatura, todas as fases de verificação estão inadequadas. Por isso, os alimentos quentes transportados para a UAN necessitam de maior controle de temperatura durante o transporte.

O hospital deve diminuir o tempo de espera da distribuição final, fazendo com que os pacientes recebam as quentinhas imediatamente após a sua montagem. Desta forma, a refeição chegará a uma temperatura maior e consequentemente terá melhor aceitação.

Portanto, o tempo e a temperatura são fatores muito importantes na distribuição de refeições transportadas para um hospital e devem ser monitorados constantemente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERC - Associação Brasileira Das Empresas De Refeições Coletivas. Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades. 10 ed. **São Paulo**: [S. N.], 2013. 225p.

ABREU, S. A., TOIMIL, R. F. S. L., SILVA, A. P., KURIBAYASHI C. L. SILVA J. C., VITO P. S. Monitoramento da temperatura de refeições quentes transportadas porcionadas. **e-Scientia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 03-08, 2012.

ARRUDA, G.A. Manual de boas práticas. São Paulo. **Ponto Crítico**. v.2. 1998.

BEHRENS, J. H.; BARCELLOS, M. N.; FREWER, L. J.; NUNES, T. P.; FRANCO, B. D. G. M.; DESTRO, M. T.; LANDGRAF, M. Consumer purchase habits and views on food safety: A Brazilian study. **Food Control**, v. 21, n. 7, p. 963-969, 2010

BOZATSKI, L. C., MOURA, P. N., NOVELLO, D. **Análise do binômio tempo x temperatura na distribuição de alimentos em unidades de alimentação e nutrição comerciais do município de Guarapuava, Paraná**. Paraná, 2011. Disponível em: http://www.unicentro.br/graduacao/denut/documentos/tcc/2011/05.pdf Acesso em: 10 out 2014

BRASIL. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 2004.

COSTA, C. S. B. G. **Caracterização da qualidade das refeições servidas num Centro Hospitalar**. Universidade do Porto. Porto, 2010. Disponível em: http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54785/3/137699_1010TCD10.pdf Acesso em: 22 out 2014

DUCEL G., FABRY J., NICOLLE L. **Prevenção de infecções adquiridas no hospital: um guia prático.** 2ª. ed., Lisboa, 2002. Disponível em: < www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/man_oms.pdf>. Acesso em: 3 abr 2014

DWINGER, R. H.; GOLDEN, T. E.; HATAKKA, M.; DAELMAN, W. **Dtsch Tierarztl Wochenschr**. Germany. v. 114, n. 8., 2007.

EMRICH, N. E.; VIÇOSA, A. L.; CRUZ, A. G. Boas práticas de fabricação em cozinhas hospitalares: um estudo comparativo. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 144, p. 15-24, 2006.

KASNOWSKI, M. C.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; VALENTE, A. M.; CARVALHO, J. C. A. P. Eschericha coli: Uma Revisão Bibliográfica. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n.154, p.44-49, 2007.

KAWASAKI, V. M.; CYRILLO, D. C.; MACHADO, F. M. S. Custo e efetividade da produção de refeições coletivas sob o aspecto higiênico-sanitário em sistemas cook-chill e tradicional. **Revista de Nutrição**. v. 20, n. 2, 2007.

RAMOS, S. A., MARINHO, C. B., SOUZA, C. S. Avaliação do binômio tempo/temperatura de refeições transportadas. **Nutrire**, v. 32 p.300-300, 2007.

SILVA, A. B. P.; COUTO, S. M.; TÓRTORA, J. C. O. O controle microbiológico dos manipuladores, como indicativo da necessidade de medidas corretivas higiênico-sanitárias, em restaurante comercial. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 145, p. 36-39, out. 2006.

SILVA J. C., MORIMOTO J. M. Monitoramento da temperatura de refeições transportadas, porcionadas em embalagens plásticas, produzidas por uma UAN do município de Santo André. **Nutrire**. São Paulo, v. 36, n.194-194, 2011.

SIMÕES, A. N; MAZZELI, C. L. P.; BOULOS, M. E. M. S. Controle de qualidade das refeições transportadas, para uma unidade de alimentação e nutrição, segundo avaliação da temperatura. **Revista Nutrição em Pauta**. São Paulo, v.9, n.48, 2001.

*Autor a ser contatado: Frederico José Beserra,
Professor titular do Curso de Nutrição da Universidade de Fortaleza-UNIFOR,
Endereço: Rua Bento Albuquerque, 399, apto 402
Email: beserra@unifor.br

TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DE SUPERFÍCIES DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

TRAINING OF FOOD HANDLERS ON GOOD MANUFACTURING PRACTICES BY USING MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF EQUIPMENTS AND UTENSILS SURFACES IN A FOOD AND NUTRITION SERVICE UNIT

Laís de Souza Gouveia Moreira[1]; Maristela Soares Lourenço[2]; Felipe Piedade Gonçalves Neves[1].

1. Departamento de Microbiologia e Parasitologia – Instituto Biomédico – Universidade Federal Fluminense.
2. Departamento de Nutrição Social – Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro – Universidade Federal Fluminense

Resumo

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) no processo produtivo de refeições devem ser implementadas devido à possível contaminação por patógenos. O objetivo deste trabalho foi treinar manipuladores de alimentos sobre BPF a partir de resultados de análises microbiológicas de bactérias heterotróficas facultativas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. Foram analisadas superfícies de equipamentos, bancadas, utensílios e equipamento de proteção individual. Todas as 12 amostras apresentaram crescimento bacteriano, destacando-se *Staphylococcus aureus*, presente em 75% das amostras. A detecção de coliformes fecais em 25% das amostras também é relevante. Conclui-se que existem falhas no processo estudado, sendo necessária a realização periódica de treinamento dos manipuladores, propiciando a segurança dos alimentos e a saúde da clientela atendida.

Palavras-chave: Manipuladores de Alimentos; Análise Microbiológica; Boas Práticas de Fabricação.

Introdução

Cada vez mais é comum a ocorrência de casos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), fato este que pode estar associado à mudança de hábitos da população mundial, que passou a realizar as refeições fora do lar. A falta de Boas Práticas de Fabricação no processo produtivo de refeições pode resultar em contaminação destas refeições por patógenos, se tornando um problema de segurança alimentar para os consumidores.

No Brasil, segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, ocorreram mais de 3.400.000 internações por doenças causadas por patógenos veiculados por alimentos, de 1999 a 2004, com uma média de cerca de 570 mil casos por ano (CARMO et al., 2005).

Porém, o número de casos de DTA é subestimado, já que na maioria das vezes não são feitas notificações, pois os sintomas podem ser brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico. O maior número de casos está associado ao consumo de alimentos muito manipulados, sob más condições de armazenamento e acondicionamento. Esses fatores facilitam a ocorrência de contaminação cruzada, tanto por manipuladores com falta de higiene tanto pelo ambiente, equipamentos e utensílios inadequados (COELHO et al., 2010).

Considera-se que podem existir falhas no processo produtivo de refeições cometidas pelos manipuladores de alimentos quanto às boas práticas. Neste sentido, torna-se necessária a observação dos procedimentos adotados no referido processo e do material utilizado preparação das refeições. Destaca-se a hipótese da falta de conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre micro-organismos patogênicos. Com isso, a avaliação microbiológica pode ser instrumento para sensibilizá-los e capacitá-los sobre a possível contaminação dos alimentos e das refeições produzidas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi capacitar/treinar os manipuladores de alimentos sobre Boas Práticas de Fabricação a partir dos resultados de análises microbiológicas de bactérias heterotróficas facultativas em superfícies de equipamentos, bancadas e utensílios na UAN estudada.

Material e Métodos

O presente trabalho é de natureza qualitativa, com abordagem sobre o treinamento de manipuladores de alimentos e os procedimentos adotados para a segurança das refeições produzidas.

Foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando-se a legislação pertinente ao segmento de alimentação coletiva, Resolução Diretiva Colegiada (RDC) nº 216/2014 (BRASIL, 2004a) e artigos científicos encontrados na base eletrônica *Scielo* que abordam o tema do estudo.

A UAN estudada está localizada no município do Rio de Janeiro, com produção de 65 refeições e 18 colaboradores. Há serviço de *buffet* que oferece entradas (saladas, sopas, quiche ou outras preparações de forno) e o prato principal e sobremesas são *à la carte*.

Foram feitas análises microbiológicas das superfícies de equipamentos (cortador de frios, moedor de carne e câmara frigorífica de carnes), utensílios (tábuas de polietileno para frutas (sucos e sobremesas), saladas, guarnições e carnes, cortador de legumes), bancadas (para guarnições, carnes e de montagem dos pratos) e equipamento de proteção individual (luvas de malha de aço). Estas análises foram realizadas como estratégia para o treinamento de manipuladores de alimentos.

As amostras foram coletadas com o auxílio de *swabs* estéreis. O total coletado foi de 12 *swabs.* Em seguida, as amostras foram transportadas para o laboratório de Cocos Gram Positivos da Universidade Federal Fluminense, onde foram processadas. Para avaliar a diversidade de micro-organismos presentes nas amostras, os *swabs* foram semeados em placas contendo meio ágar sangue de carneiro (Plast Labor, Rio de Janeiro, RJ) e incubados por 24h a 36±1°C. Em seguida, as Unidades Formadoras de Colônias (UFC) bacterianas foram analisadas quanto ao seu aspecto morfotintorial e identificadas por métodos fisiológicos convencionais (BRASIL, 2004b).

Resultados e Discussão

Todas as 12 amostras coletadas apresentaram crescimento bacteriano. Algumas UFC consideradas diferentes tiveram a mesma identificação, portanto em algumas amostras há apenas uma espécie para mais de uma UFC. A Tabela 1 resume a diversidade de UFC, além da identificação das colônias bacterianas.

Dentre as 12 amostras analisadas, nove continham *Staphylococcus aureus* (75,0%). *S. aureus* é reconhecido como o micro-organismo patogênico mais comumente isolado de superfícies de serviços de alimentação (JERÔNIMO et al., 2011). A contaminação proveniente de manipuladores está relacionada principalmente à presença de *S. aureus* como parte da sua microbiota normal. Em muitos países, *S. aureus* é considerado o segundo ou terceiro mais comum patógeno causador de intoxicação alimentar, perdendo apenas para *Salmonella* sp. (AMSON; HARACEMIV;MASSON, 2006).

Três (25,0%) amostras apresentaram micro-organismos identificados como *Bacillus* sp. A principal espécie desse gênero de importância em alimentos é *Bacillus cereus*, que forma esporos. A sua relevância consiste na capacidade de produção de toxinas que podem

causar intoxicação (toxina emética) ou toxi-infecção alimentar (toxina diarréica). O resultado encontrado pode ser comparado ao estudo feito por Soares et al. (2008) que detectaram a presença de *B. cereus* em 44,8% do total de amostras das superfícies de bancadas e de equipamentos analisados.

A presença de coliformes foi observada em 41,7% (5/12). Em duas amostras foram observadas apenas coliformes totais, sendo identificada a presença de *Klebsiella* spp. na luva de malha de aço do manipulador de carne e na bancada de guarnição. Em relação aos coliformes fecais (3/5), representados por *Escherichia coli*, foram encontrados na luva de malha de aço do manipulador de saladas, tábua de carne e tábua de salada, representando 25% do total de amostras (3/12).

Tabela 1. Diversidade e identificação das amostras bacterianas isoladas a partir das superfícies de equipamentos, bancadas e utensílios da UAN estudada.

Amostra	Nº UFC diferentes	Identificação
BCA	5	*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp., *Hafnia* sp.
BG	7	*S. aureus, Staphylococcus* sp., *Bacillus* sp., *Klebsiella* sp.
BMO	7	*S. aureus*, *Staphylococcus* sp., BGNNF
CCA	3	*S. aureus, Staphylococcus sp., Hafnia* sp.
MAC	3	*S. aureus*, *Staphylococcus* sp., *Klebsiella* sp.
MAS	2	*S. aureus*, *Staphylococcus* sp., *Escherichia coli*
MOC	2	*Staphylococcus sp.,*BGNNF
PIC	3	*Bacillus* spp., *S. aureus*, BGNNF
TCAR	5	*Staphylococcus* sp., *S. aureus*, *E. coli*
TGUA	7	*S. aureus, Staphylococcus* sp., BGP, *Serratia* sp.
TSAL	4	*Staphylococcus* sp., *E. coli e* BGP
TSUC	3	*Bacillus* sp.

BCA: bancada de carne; BG: bancada de guarnição; BGNNF: bacilo Gram negativo não fermentador; BGP: bacilo Gram positivo; BMO: bancada de montagem; CCA: câmara de carne; MAC: luva de malha de aço do manipulador de carne; MAS: luva de malha de aço da saladeira; MOC: moedor de carne; PIC: picador de legumes; TCAR: tábua de carne; TGUA: tábua de guarnição; TSAL: tábua de salada; TSUC: tábua de sucos e sobremesas; UFC, unidade formadora de colônias.

Bactérias que pertencem ao grupo dos coliformes têm como *habitat* o trato intestinal do homem e de outros animais, sendo considerados, dependendo da concentração e presença nos alimentos, como impróprios para consumo. *Escherichia coli* é o mais importante indicador de contaminação fecal, embora possa ser introduzida nos alimentos a partir de fontes não fecais. Sendo assim, a presença de coliformes totais nesses materiais pode estar relacionada a práticas inadequadas de sanitização e processamento desses produtos, ou mesmo à sua recontaminação, após esses procedimentos. Essa desvantagem não seria apresentada pelos coliformes fecais, devido à sua baixa capacidade de persistência no ambiente, sendo sua presença em alimentos de grande importância sanitária, pois seria indicativa da possibilidade de contaminação fecal (SOUSA, 2006).

De acordo com os resultados obtidos, foram destacadas as bactérias que possuem importância na contaminação dos alimentos para serem apresentadas aos manipuladores de alimentos na UAN estudada. Esta apresentação foi feita no programa *PowerPoint* para ministrar o treinamento, com fotos dos locais onde havia situações de contaminação cruzada e falta de higiene.

Posteriormente foram realizadas discussões sobre Boas Práticas de Fabricação, sensibilizando-os e capacitando-os para evitar a contaminação dos alimentos e das

refeições produzidas e o impacto na saúde humana e a prevenção da transmissão destes patógenos. Os manipuladores reconheceram que as atitudes estavam em desacordo com as boas práticas e passaram e ter mais atenção ao realizar as atividades.

A respeito do treinamento ministrado aos manipuladores, foram abordados a importância e o significado dos resultados encontrados nas análises microbiológicas. As bactérias abordadas no referido treinamento foram: *Staphyloccus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* e também foi discutida a relevância de *Salmonella* sp. mesmo não sendo encontrada nas análises microbiológicas.

Percebeu-se o interesse deles sobre as bactérias patogênicas devido às várias perguntas feitas sobre o assunto. Em seguida, foi realizada a abordagem de Boas Práticas, sendo utilizada a Cartilha sobre Boas Práticas para serviços de alimentação da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Para finalizar o treinamento, foi feita uma dinâmica sobre higienização correta das mãos. Os manipuladores foram vendados e instruídos a lavar as mãos com tinta, simulando ser sabonete líquido. Ao terminar a lavagem das mãos, foram desvendados e viram que havia muitas áreas que se esqueceram de lavar. Esta dinâmica fez com que percebessem a importância da lavagem correta das mãos.

Foi possível identificar o desconhecimento dos manipuladores de alimentos sobre as informações contidas no referido treinamento, em relação aos patógenos descritos e a correta higienização de equipamentos, utensílios e das mãos.

Conclusão

Pode-se concluir, a partir dos resultados das análises microbiológicas, a presença de patógenos em materiais utilizados para manipulação dos alimentos, ou seja, existem falhas no processo produtivo de refeições que podem contribuir para contaminação destas refeições. Portanto, é necessária a realização periódica de treinamentos ministrados aos manipuladores de alimentos.

Além disso, o monitoramento diário dos procedimentos adotados pelos manipuladores é importante, visto que os mesmos erros sobre boas práticas são repetidos.

Sugere-se a compra de tábuas de polietileno de cores diferentes, com o intuito de minimizar ou evitar a contaminação cruzada dos alimentos que são preparados para o cardápio diariamente. Existe a necessidade de troca de utensílios e equipamentos, devido ao desgaste observado destes materiais, podendo proporcionar o acúmulo de micro-organismos.

Com isso, ressalta-se que o treinamento sobre Boas Práticas de Fabricação deve ser realizado pelo nutricionista, contemplando a manipulação correta dos alimentos, a higienização adequada dos equipamentos, bancadas, utensílios e equipamentos de proteção individual, e assim propiciar a segurança dos alimentos e a saúde da clientela atendida na UAN.

Referências Bibliográficas

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação. Resolução - RDC nº 216/2004. Brasília, 3ª edição.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** 2004a. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm. Acesso em: 03 abr. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica. 2004b Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/microbiologia/mod_5_2004.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2014.

CARMO, G. M. I et. al. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, v. 5, n. 6, p. 1- 7, 2005.

COELHO, A. I. M et al. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n. 1, p.1597-1606, 2010.

JERÔNIMO, H. M. A.; QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, A. C. V.; BARBOSA, I. M.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L. Ocorrência de *Staphylococcus* spp. e *S. aureus* em superfícies de preparo de alimentos em unidades de alimentação e nutrição. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 36, n. 1, p. 37-48, 2011.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos, **Revista de APS**, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

Autora a ser contatada: Laís de Souza Gouveia Moreira, Departamento de Microbiologia e Parasitologia/Universidade Federal Fluminense. Endereço: Rua Professor Hernani Pires de Melo, 101. 3º andar- Lab. Cocos Gram Positivos. São Domingos, Niterói-RJ. CEP: 24210-130. e-mail: laisgouveiam@hotmail.com.

TREINAMENTOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO APÓS OCORRÊNCIA DE SURTO ALIMENTAR EM UM RESTAURANTE INSTITUCIONAL LOCALIZADO EM SALVADOR-BAHIA.

TRAINING OF FOOD HANDLERS OF A UNIT OF FOOD AND NUTRITION AFTER THE OCCURRENCE OF OUTBREAK INSTITUTIONAL FOOD AT A RESTAURANT LOCATED IN SALVADOR BAHIA

Priscilla Quênia Muniz Bezerra[1], Jeane Ferreira[2,3], Maria da Conceição Pereira da Fonseca[2] e Deise Nascimento Evangelista[1]

[1]. Estudantes do curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia;
[2].Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia.
3. Professora da Universidade Salvador- UNIFACS.

Resumo

O trabalho avaliou os treinamentos sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF) de Alimentos após a ocorrência de surto alimentar na Unidade de Alimentação e Nutrição - UAN. Os treinamentos foram desenvolvidos a partir da metodologia de análise de riscos, enfatizando a relação entre o fundamento teórico e a prática diária na UAN. As atividades propostas nos treinamentos evidenciaram o conhecimento dos colaboradores sobre os fatores condicionantes e as medidas preventivas para a ocorrência de surtos alimentares, contudo, mostraram desconhecimento dos possíveis agentes etiológicos causadores dos surtos alimentares. Foi realizada uma avaliação sobre a metodologia utilizada no treinamento e das atividades desenvolvidas com os funcionários, os quais indicaram que metodologia diferenciada permitiu a compreensão do conteúdo sobre BPF.

Palavras chaves: Manipuladores de alimentos; Boas Práticas de Fabricação; Análise de riscos.

Introdução

A qualidade dos alimentos está diretamente relacionada ao desempenho da mão-de-obra, o que torna a manipulação um processo crítico (MATOS; PROENÇA, 2003). Dados da literatura relatam o aumento da incidência de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) e sua associação às praticas higiênicas inadequadas dos manipuladores de alimentos (NASCIMENTO, 2005; SOARES, 2011), que defini-se como qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto ou indireto com o alimento (BRASIL, 2004). Assim, estes devem ter habilidades e conhecimentos necessários para manipular alimentos com segurança (ANSARI-LARI; SOODBARKHSH; LAKZADEH, 2010).

O termo treinamento pode conceituar-se como uma ação organizacional planejada de modo sistemático, que possibilita a aquisição de habilidades motoras, atitudinais ou intelectuais, assim como o desenvolvimento de estratégias cognitivas que podem tornar o indivíduo mais apto a desempenhar suas funções atuais ou futuras (BORGES-ANDRADE, 2002) e sua grande maioria é baseada no modelo Conhecimento, Atitudes e Práticas (CAP) proposto por Kirkpatrick (1976), que fundamenta-se no princípio de que se as pessoas são munidas de informações, elas mudarão seu comportamento baseadas neste conhecimento.

Diversos estudos salientam a importância do treinamento de manipuladores na prevenção de doenças transmitidas por alimentos (EHIRI; MORRIS, 1996; VERGARA; REVUELTA; MAJEM, 2000), uma vez que, a sensibilização quanto as BPF podem ser consideradas o alicerce de um sistema de controle de qualidade (NASCIMENTO, 2005). Para tanto, o treinamento deve ser adequado para cada área de manipulação de alimentos, contemplando as BPF, devendo ser essencialmente prático e com diferentes recursos didáticos atrativos, com o objetivo de favorecer a aprendizagem, respeitando sempre as diferenças individuais (SEAMAN; EVES, 2006, TEIXEIRA et al., 2006).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar treinamentos sobre Boas práticas de Produção de Alimentos após a ocorrência de surto alimentar na Unidade de Alimentação e Nutrição, com uso de metodologia de análise de riscos.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal, realizado em uma UAN institucional com 36 funcionários da empresa terceirizada da UAN em diferentes funções, sendo os dados coletados em outubro 2014, após a ocorrência de um surto em nove de outubro de 2014.

Os treinamentos propostos foram desenvolvidos na forma de análise de riscos, com aulas expositivas participadas e realização de dinâmicas, enfatizando a relação entre o fundamento teórico e a prática diária na UAN seguindo 4 planos de atividades:

Atividade 1: Noções de microbiologia de alimentos e surtos alimentares:

Após aula expositiva sobre o tema, os colaboradores foram divididos em grupos, onde receberam aleatoriamente textos que abordavam casos reais de surtos alimentares ocorridos em diferentes lugares do mundo. Foi atribuída a cada grupo a tarefa de responder duas questões relacionadas ao texto:

1. Quais são os fatores condicionantes do surto alimentar?
2. Quais são as medidas preventivas para ocorrência do surto alimentar?

Posteriormente, os grupos apresentaram e discutiram as respostas para as demais equipes.

Atividade 2: Trabalho em equipe e Construção de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's):

Inicialmente foi realizado uma dinâmica e apresentado um vídeo contemplando a importância do trabalho em equipe.

Em um segundo momento, após aprofundamento teórico sobre os POP's, os colaboradores foram divididos em grupos de acordo com as funções que exerciam na UAN. Eles descreveram os POP`s de acordo com suas rotinas na UAN.

Atividade 3: Higiene Pessoal/ Vigilância sanitária/ Surto alimentar:

Foi realizada uma dinâmica sobre lavagem das mãos: 3 funcionários foram escolhidos aleatoriamente e posteriormente tiveram os olhos vedados com tecido. Foi aplicado tinta em suas mãos e solicitou-se que eles simulassem uma lavagem. Em seguida os resultados foram discutidos, identificando as áreas esquecidas durante a higienização das mãos.

Em outro momento, os colaboradores foram divididos aleatoriamente em grupos, onde cada equipe deveria elaborar e apresentar a todos, de forma dinâmica, o que era correto e incorreto com relação a higiene pessoal, na UAN.

Além disto, na presente atividade, foram apresentados aos funcionários vídeos sobre as condições higiênico-sanitárias de alguns restaurantes do país e abordagem da vigilância sanitária, contextualizando as possíveis ocorrências de surtos alimentares.

Atividade 4: Higiene de Equipamentos, utensílios e ambiência/ Riscos na UAN/ Avaliação do treinamento.

Após a discussão dos temas, os colaboradores se dividiram aleatoriamente em grupos. Para cada equipe foi descriminado uma figura de um equipamento/utensílio, onde deveriam descrever e apresentar o nome, a função, a importância e o valor comercial do mesmo.

Em aula expositiva, foram abordados os tipos riscos em uma UAN. Divididos por funções exercidas na unidade, foram solicitados aos colaboradores que desenhassem sua área de trabalho e apontassem os possíveis riscos químicos, físicos, biológicos, acidentes e ergonômicos presentes. Cada equipe foi convidada a apresentar suas respostas e até o término da atividade foi pedido que juntos construíssem um quebra cabeça da UAN com estes resultados.

' Para verificação da opinião dos manipuladores a respeito dos treinamentos foi solicitado que os funcionários avaliassem o treinamento recebido, a compreensão sobre os temas abordados, utilização destes conhecimentos e sobre a metodologia utilizada.

Resultados e Discussão

Com relação as noções de microbiologia de alimentos e surtos alimentares (Atividade 1), os colaboradores demostraram ter conhecimento sobre os fatores condicionantes (77%) e as medidas preventivas para a ocorrência de surtos alimentares, contudo, mostraram desconhecimento dos possíveis agentes etiológicos (80%).

Na proposta de construção dos POP's, os colaboradores (100%) demostram não ter o conhecimento de seu significado, função e elaboração, uma vez que, ao descrever suas atividades exercidas na UAN, não discorreram padrões em suas rotinas, expondo a

ausência da prática do POP higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, o qual é obrigatoriamente estabelecido pela ANVISA (BRASIL, 2002).

Ao realizar a atividade sobre higiene pessoal, vigilância sanitária e surto alimentar, os funcionários demostraram conhecimento e prática sobre a importância da lavagem das mãos, uso de uniformes limpos e a ausência de adornos durante a manipulação dos alimentos (97%). Mostraram-se “surpresos” diante das inadequações - temperaturas de armazenamento inadequadas, não utilização de agentes sanitizantes nos equipamentos e cruzamento de fluxo de produção como fatores condicionantes à surtos alimentares discutidos através dos vídeos apresentados.

A atividade que relacionou a importância da higiene de equipamentos, utensílios e ambiente evidenciaram conhecimento dos manipuladores a cerca dos equipamentos e utensílios, função e importância na unidade, contudo, não tinham noção dos valores comerciais. Já os resultados relacionados a proposta de sensibilizá-los sobre os possíveis riscos presentes na UAN, os funcionários revelaram não ter conhecimento sobre os tipos de riscos presentes, contudo, ao término da atividade e explanação dos reais riscos físicos, químicos, biológicos ergonômicos e de acidentes, puderam observar e conhece-los em todos os setores que contemplam a UAN.

A abordagem para que os colaboradores aceitassem participar do treinamento se deu a partir de um diálogo, em comum acordo, de forma a sensibilizá-los para conhecer os assuntos associados ao tema do presente estudo. Dos 36 funcionários que aceitaram participar do treinamento, 29 (80,5%) fizeram a avaliação sobre os treinamentos recebidos. Estes consideraram os treinamentos importantes, ressaltando que aprenderam assuntos os quais não tinham conhecimento e que o conteúdo das atividades propostas pode ser utilizado no dia-a-dia, demostrando a relevância em se produzir um alimento livre de contaminação e o interesse por maiores informações a respeito do tema.

Conclusão

O presente estudo revela que os manipuladores possuem baixo conhecimento sobre as práticas higiênicos sanitárias, evidenciando a necessidade de aplicações de treinamentos periódicos visando contribuir não apenas a melhoria da qualidade higiênicos sanitária, mas para o aperfeiçoamento das técnicas e processamento utilizados.

Vale ressaltar da importância da instrução sobre o tema de todos os funcionários que contemplam uma UAN, não só os manipuladores de alimentos, uma vez que, todos possuem acesso a unidade e podem promover a contaminação do alimento em qualquer etapa da cadeia produtiva.

Diante da avaliação feita pelos funcionários sobre o treinamento realizado, pode-se observar a carência de algumas informações específicas sobre as boas práticas de fabricação e fatores associados, bem como possibilitou ampliação dos conhecimentos, habilidades, atitudes e conceitos pelos manipuladores, o que pode resultar na melhoria dos seus desempenhos na execução de suas atividades. Desta forma, sugere-se que sejam desenvolvidos outros trabalhos para analisar se ocorrem mudanças de atitudes após aquisição destes novos conhecimentos.

Referências Bibliográficas

ANSARI-LARI, M.; SOODBAKHSH, S.; LAKZADEH, L. Knowledge, attitudes and practices of workers on food hygienic practices in meat processing plants in Fars, Iran. **Food Control**, n.21, p. 260-263, 2010.

BORGES-ANDRADE, J. E. Desenvolvimento de medidas em avaliação de treinamento. Estudos de Psicologia (UFRN), v. 7, n. Especial, p. 31-43, 2002.

BRASIL. Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 de nov. de 2002, Seção 1, p. 4-21.

EHIRI, J.E.; MORRIS, G.P. Hygiene training and education of food handlers: does it work? **Ecology of Food and Nutrition**, v. 35, n. 4, p. 243-251, 1996.

FERREIRA, J. S.; CERQUEIRA, E. S.; CARVALHO, J. S.; OLIVEIRA, L. C.; COSTA, W. L. R.; ALMEIDA, R. C. C. Investigação da presença de Staphylococcus aureus resistentes à meticilina em manipuladores de alimentos e em alimentos de origem animal e o uso dos antissépticos no controle da contaminação. Mestrado (Ciência de Alimentos). Universidade Federal da Bahia. 2012.

KIRKPATRICK, D. L. Evaluation of training. In: CRAIG, R. L. (Org.), Training and development handbook. New York: **McGraw Hill**, 1976. p. 87-112.

MATOS, CH, PROENÇA, RPC. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. **Revista Nutrição.**16 (4), 493 – 502. 2003.

MINISTERIO DA SAÚDE (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC, n216, 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas de fabricação para serviços de alimentação. Diário Oficial da União, 16 de set. 2004.

NASCIMENTO, G.A.; BARBOSA, J. S. BPF - Boas Práticas de Fabricação: Uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 148, p. 24-30, 2007.

SEAMAN, P.; EVES, A. The management of food safety- the role of food hygiene training in the UK service sector. **International Journal of Hospitality Management**, v. 25, p. 278-296, 2006.

SOARES LS.Segurança dos Alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari-BA. Dissertação (Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde). Universidade Federal da Bahia. 2011.

TEIXEIRA SMFG et al. Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição. São Paulo: **Atheneu**, 2006.

VERGARA, P. V. G.; REVUELTA, C.C. e MAJEM, L. S. Evaluación de la eficácia de los cursos de formación sanitaria dirigidos a los manipuladores de alimentos de area sanitaria de Ganídias Valência. **Revista Española de Salud Pública**, Madrid, v.74, n.3, p.299-307, mai/jun. 2000.

Autor(a) a ser contactado: Priscilla Quênia Muniz Bezerra, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Bahia – UFBA, Salvador/BA – Brasil, pri_munizb@hotmail.com

VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM 3 RESTAURANTES LOCALIZADOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

VERIFICATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN FOOD HANDLERS OF 3 RESTAURANTS LOCATED IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

Eveline Kássia Braga Soares[1], Marcus Vinícius da Silva[2], Franck de Azevedo Ferreira Filho [3] Denize Cristine Rodrigues de Oliveira[4], Hugo Rangel Fernandes[4]

[1] Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina Veterinária, Niterói – RJ.
[2] Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro – RJ.
[3] Universidade da Amazônia, Centro de Ciências Extas, Belém – PA.
[4] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Rio de Janeiro – RJ.

Resumo
O manipulador é a principal via de contaminação dos alimentos produzidos em larga escala e desempenha papel importante na segurança dos alimentos. Objetivou-se neste trabalho avaliar as condições de Boas Práticas de Fabricação dos manipuladores, através de análise visual e preenchimento de lista de verificação fundamentados nos critérios da RDC 216 da ANVISA em 3 restaurantes (A, B e C) localizados em diferentes bairros do município do Rio de Janeiro. Dentre os itens considerados críticos, a higiene das mãos apresentou não conformidade nas três lojas. Os restaurantes abordados são da mesma rede, no entanto, somente a loja B apresentou evolução em relação às não conformidades ao longo das três avaliações. Concluiu-se que o gerente da cozinha é o principal responsável para que os manipuladores executem as recomendações de forma efetiva.

Palavras Chave: Boas práticas de manipulação, Check list, Auditoria.

Introdução

O controle higiênico-sanitário dos serviços de alimentação e dos manipuladores é essencial tanto para garantir a qualidade dos alimentos quanto para diminuir a ocorrência de surtos de enfermidades veiculadas pelos alimentos (RIBEIRO et al., 2010).

Manipulador de alimentos é qualquer pessoa que entra em contato direto ou indireto com o alimento (BRASIL, 2004), sendo a principal via de contaminação dos alimentos produzidos em larga escala e desempenha papel importante na segurança e preservação da higiene dos alimentos durante toda a cadeia produtiva, desde o recebimento, armazenamento, preparação até a distribuição (OMS,1989). A manipulação incorreta e o descuido em relação às normas higiênicas favorecem a contaminação por microrganismos patogênicos.

Como forma de constatar o controle de qualidade, a inspeção sanitária ou fiscalização são ações verificadoras do cumprimento do regulamento de caráter sanitário, realizado através de inspeções nos estabelecimentos, por meio de serviços de consultoria que consiste de profissionais com instrução técnica, para avaliar as reais condições do local de trabalho (STANGARLIN, 2008). Segundo Germano e Germano (2008), todo profissional de nível superior que domine as técnicas fundamentais sobre higiene e vigilância sanitária de alimentos está apto a desempenhar tal função.

Objetivou-se neste trabalho avaliar as condições de Boas Práticas de Fabricação pelos manipuladores através de análise visual e preenchimento de lista de verificação fundamentados nos critérios da RDC 216 da ANVISA em 3 restaurantes localizados em diferentes bairros da cidade do Rio de Janeiro.

Metodologia

Este estudo foi realizado na cidade do Rio de Janeiro/RJ, no período de Setembro à Novembro de 2014, em 3 restaurantes comercias, da mesma rede, localizados nos bairros

Leblon, Tijuca e Barra da Tijuca. Os restaurantes trabalham com o tipo de serviço “a la carte” e atende a todo tipo de público.
Foram realizadas visitas individualizadas em cada um dos restaurantes para avaliar as condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) pelos manipuladores. Todas as lojas receberam orientações *in loco* sobre as boas práticas para os Manipuladores e foram repassadas aos responsáveis, como Sócio proprietário e gerentes da cozinha. Um único pesquisador treinado observou as atividades nos estabelecimentos e fez a aquisição dos dados através de análise visual e preenchimento de lista de verificação, adaptada da Resolução RDC n° 216, de 15 de Setembro de 2004 da ANVISA, sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004)

A lista de verificação utilizada para avaliar as BPF nas cozinhas dos 3 restaurantes comerciais possuem itens referentes ao manipulador de alimentos, quanto a sua higiene e a atuação na área de preparo sendo classificados em Conforme (C) e Não Conforme (NC), de acordo com o preconizado pela legislação. Os dados foram analisados de forma descritiva com base nos percentuais de frequência dos itens observados.

Resultados e Discussões

A Tabela 1 ilustra os itens avaliados na lista de verificação e suas respectivas classificações em C ou NC.

TABELA 1. Lista de verificação referente ao manipulador de alimentos quanto a higiene e a atuação na área de preparo

	Restaurante A			**Restaurante B**			**Restaurante C**		
Quesito	**Set**	**Out**	**Nov**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Set**	**Out**	**Nov**
1) Uniforme dos manipuladores está em bom estado de conservação e limpo? Os mesmos utilizam touca protegendo os cabelos?	NC	C	NC	NC	C	C	C	C	C
2) Hábitos higiênicos adequados (ausência de barba / bigode / unha esmaltada / adornos / maquiagem / etc)?	NC	NC	NC	C	NC	C	NC	NC	NC
3) Os manipuladores higienizam a mão adequadamente (frequência, método, tempo adequado e com o produto adequado)?	NC	NC	NC	NC	C	C	NC	C	C
4) Abastecimento adequado da pia de higiene de mãos (sabonete bactericida; álcool gel; papel para secagem das mãos)?	C	C	C	NC	C	C	C	C	C
5) As mãos estão limpas, livre de ferimentos, se existirem, estão protegidos com luvas adequadas(borracha)?	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6) Uso de luva descartável obedecem critérios estabelecidos pela legislação?	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7) Os colaboradores praticam ações que demonstram bom entendimento das Boas Práticas de Manipulação (sanitização das mãos após tocar em alimentos crus, varredura à seco, abrir lixeiras com as mãos, utilizar o mesmo pegador para vários gêneros alimentícios, etc.)?	NC	NC	C	C	C	C	NC	C	NC
8) A manipulação ocorre de maneira correta evitando contaminação cruzada?	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	C
9) O tempo de manipulação de produtos perecíveis não ultrapassa 30 minutos por	C	C	C	C	C	C	C	C	C

lote?

10) Os alimentos são mantidos sob refrigeração durante o período de espera?	C	NC	C	C	C	C	C	C	C
11) Produtos obedecem temperatura recomendada (Sopas e Molhos)?	C	C	NC	C	C	C	C	C	NC
12) Os hortifrútis estão sendo higienizados e clorados adequadamente conforme procedimento?	C	NC	C	C	NC	NC	NC	NC	NC
13) O descongelamento é realizado sob refrigeração?	C	NC	NC	C	C	C	C	NC	C
14) Quando transferida a matéria-prima para outra embalagem o rótulo é mantido para a rastreabilidade do produto?	C	C	C	C	C	C	C	C	C

*C= Conforme; *NC=Não conforme

Em relação ao item 1 verificou-se a ausência de touca para proteger os cabelos nas avaliações dos restaurantes A e B. Quanto ao item 2, constatou-se o uso de aliança por parte da equipe gerencial da cozinha, nas três lojas verificadas ao longo do trimestre. Todos os objetos de adorno pessoal e maquiagem devem ser retirados. O uso de adornos durante a manipulação de alimentos pode representar uma importante fonte de contaminação (BRASIL, 2004). Ademais, recomenda-se que os manipuladores usem cabelos presos e protegidos por redes, toucas ou outro acessório apropriado para esse fim (ALMEIDA et al., 1995).

No item 3, considerado crítico, observou-se a ausência de higiene das mãos adequadamente, a cada 30 minutos, nos três restaurantes. Por mais que sejam realizados treinamentos esporádicos e orientações, os funcionários tem por hábito não realizar a higiene das mãos frequentemente. Almeida et al (1995), em estudo do controle da qualidade microbiológico das mãos de manipuladores, verificou que estes raramente lavavam as mãos quando entravam na cozinha ou durante a preparação dos alimentos.

Ribeiro et al. (2010) avaliaram a importância da capacitação profissional dos manipuladores dos estabelecimentos alimentícios e observaram que estes já possuíam algum conhecimento sobre as boas práticas de manipulação porém necessitavam de mais esclarecimentos. Quanto à higiene pessoal, realizada antes e após ao treinamento, 75% dos manipuladores capacitados percebiam a importância do uso de toucas, dos cuidados com a higiene das mãos, uniforme e dispensavam o uso de adornos durante a manipulação de alimentos. Entretanto, ainda existia 25% dos manipuladores que apesar da capacitação ainda realizavam as atividades de forma incorreta.

No caso do item 4 observou-se NC apenas no mês de setembro no restaurante B referente ao não abastecimento de papel toalha para secagem as mãos.

Os itens 5 e 6 possuíram 100% de C nos três restaurantes, pois estes têm por política não autorizar a manipulação caso algum funcionário apresente cortes nas mãos. Em relação ao item 6, os manipuladores são obrigados a usar luvas descartáveis para manipular alimentos prontos e semiprontos.

O item 7 estava 100% conforme somente no restaurante B. Nos demais observou-se funcionários realizando a limpeza do piso trajando o avental para manipular alimentos e usando as mãos para abrir a lixeira, culminando com a falta de higienização das mesmas após realizar estas atividades.

Em relação ao item 8, o restaurante A foi o único que apresentou NC nas três avaliações. Verificou-se o uso de tábua de corte vermelha para alimentos cárneos preparados. Os funcionários foram devidamente orientados a manipular alimentos crus em tábua vermelha e alimentos cozidos em tábua bege. Segundo Germano e Germano (2003), os alimentos crus devem ser preparados separadamente dos cozidos e todos os utensílios utilizados lavados com água e detergente.

O item 9 apresentou 100% de C nos três restaurantes. Os manipuladores tinham o cuidado em manipular poucas quantidades, evitando exposição desnecessária do produto perecível.
No item 10 verificou-se NC apenas no restaurante A, durante uma avaliação. Foi visto a manipulação inadequada de costela, em quantidade elevada e uma parte do alimento ficou sem manipulação em temperatura ambiente. Conforme ANVISA (BRASIL, 2004), os alimentos submetidos ao descongelamento devem ser mantidos sob refrigeração se não forem imediatamente utilizados, não devendo ser recongelados.
Em relação ao item 11, somente os restaurantes A e C apresentaram NC. Através de termômetro de imersão observou-se que a temperatura das sopas, em banho-maria, estavam abaixo do recomendado. Segundo a ANVISA (BRASIL, 2004), para conservação a quente, os alimentos devem ser submetidos à temperatura superior a 60°C por no máximo, seis horas. A maior parte dos microrganismos não esporulados são inativados em temperaturas superiores a 60°C (TONDO, BARTZ, 2011).
O item 12 apresentou NC nos três restaurantes, porém, somente o restaurante C recebeu NC nas três avaliações. Constatou-se a ausência de produto para sanitizar as hortaliças e não foi realizada a medição da solução clorada com o auxílio da fita para medição de cloro. As verduras e legumes para consumo cru, assim como as frutas a serem consumidas com casca precisam ser higienizadas e sanitizadas. A solução considerada eficiente para a higienização e sanitização de vegetais deve apresentar aproximadamente 200ppm de cloro livre e ser aplicada por 15 minutos e em seguida ser enxaguado com água potável (TONDO; BARTZ, 2011).
Sobre o item 13, item de criticidade alta, somente o restaurante B apresentou 100% de conformidade. Os restaurantes A e C apresentaram NC pois foi realizado descongelamento em água corrente de frango e camarão. Conforme Medeiros et al. (2012), muitos serviços de alimentação querendo acelerar o processo de descongelamento, deixam os alimentos expostos à temperatura ambiente ou sob água corrente, procedimentos que podem propiciar contaminações. O descongelamento ocorre de fora para dentro nos alimentos, possibilitando que microrganismos da superfície se multipliquem antes que o centro geométrico esteja totalmente descongelado (TONDO; BARTZ, 2011).
A Figura 1 ilustra o Percentual de não conformidades dos restaurantes A, B e C durante 3 meses.

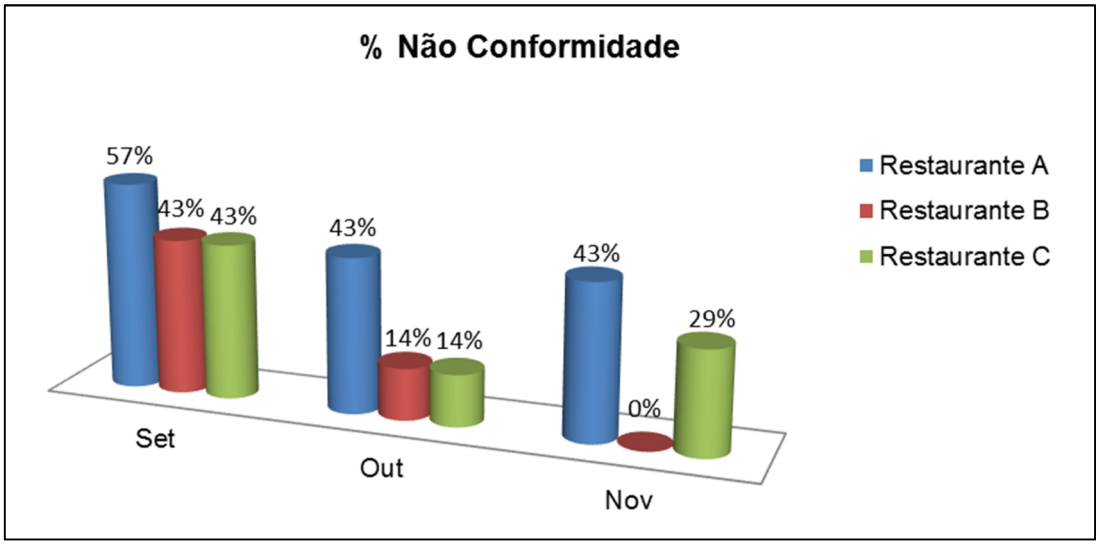


FIGURA 1. Percentual de não conformidades dos restaurantes A, B e C durante 3 meses.

No restaurante A, observou-se 36%, 50% e 43% de NC nos 3 meses de verificação. Isto se deve à falta de direcionamento do gerente de cozinha para que os funcionários realizassem as atividades de forma correta. O restaurante B apresentou considerável redução do percentual de NC. Esta melhoria contínua pode ser atribuída à

gestão eficiente do gerente de cozinha e do proprietária do restaurante que se propuseram a corrigir imediatamente os itens NC quando eram evidenciados. O restaurante C apresentou 29%, 21% e 29% de NC no decorrer dos 3 meses de verificação. Apesar dos funcionários receberem orientações, ficou evidenciado que não colocaram em prática as correções de forma efetiva.

Para Fortunato e Vicenzi (2014) manipuladores com maior grau instrução buscam minimizar uma eventual contaminação alimentar pelo manuseio incorreto de alimentos. Mello et al. (2010) verificaram o conhecimento dos manipuladores de alimentos e observaram que estes profissionais em sua maioria possuem baixo nível de escolaridade, além de não possuírem experiência na função que desempenham.

Conclusão

As BPF não foram empregadas de forma eficaz pelos manipuladores nos restaurantes avaliados. Verificaram-se resultados mais satisfatórios naqueles em que os gerentes de cozinha eram mais proativos, indicando que este profissional é responsável em buscar a melhoria contínua dos processos, amenizando os erros e garantindo o cumprimento das boas práticas. A supervisão dos manipuladores somada à imediata intervenção nas NC pode ser uma estratégia eficiente para melhorar a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos preparados, possibilitando minimizar os riscos de doenças veiculadas por alimentos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R.C.C.; KUAYE, A.Y.; SERRANO, A. MELLO; DE ALMEIDA, P.F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Revista da Saúde pública**, São Paulo, v.29, n.4, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

FORTUNATO, L. H.; VICENZI, K. Conhecimento sobre prática de higiene na manipulação de alimentos em residências de Caxias do sul – RS. **Uningá Review**, v.17, n.1,p. 42-47, 2014.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M.I. L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 3ª ed. Barueri (SP): Manole; 2008.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.IS. **Higiene e Vigilância de alimentos**. 2° ed. São Paulo: Varela, 2003.

MEDEIROS, L. B.; SACCOL, A. L. FREITAS; DELEVATI, M.T. SILVA; BRASIL, C.C.B. Diagnóstico das condições higiênicas de serviços de alimentação de acordo com a NBR 15635:2008. São Paulo, **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 47-52, 2012.

MELLO, A.G.; GAMA, M. P.; MARIAN, V. A.; COLARES, L. G.T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**,Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, 2010.

Organização Mundial de Saúde - OMS. **Métodos de vigilância sanitária y gestión para manipuladores de alimento. Informe de uma reunión de consulta de la OMS**. Genebra, 1989. Disponível em: <http//:whqlibdoc.who.int/trs/who_TRS_785_spa.pdf>. Acesso em 30 Out 20014.

RIBEIRO, F. R. L.; ARGANDONA, E.J.S.; NETO, H.C.A.; MACEDO, P.P.; MARTINS, E.R. A Importância da capacitação Profissional dos Manipuladores dos estabelecimentos Alimentícios – Um estudo no Município de Ivaiporã / PR. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. São Carlos, SP, 2010.

STANGARLIN, L. Avaliação das Condições de Qualidade Em Serviços De Alimentação e Unidades Hospitalares na Cidade de Santa Maria / RS. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008. 190p.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos**. 1.ed. Porto Alegre: Sulina; 2011.

Autor(a) a ser contactado: Eveline Kássia Braga Soares, Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Higiene Veterinária Universidade Federal Fluminense, Rua Genésio de Barros, nº 98/Aptp 201, Del Castilho, Rio de de Janeiro- RJ, soares.eveline@hotmail.com

VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS EM UM RESTAURANTE POPULAR

GOOD PRACTICES VERIFICATION OF POPULAR RESTAURANT

Milena Cabana Martins[1]; Flavia Scattolin[2]; Ivana Loraine Lindemann[3]; Graziele G. Granada[3].

[1]Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Faculdade de Nutrição. Curso de Nutrição; [2]Restaurante Popular de Pelotas; [3] UFPel. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição.

Resumo

Avaliação higiênico-sanitária de um Restaurante Popular, através do *checklist* da Portaria n° 78 (RIO GRANDE DO SUL, 2009), constituído de 152 itens, em doze blocos, de acordo com os assuntos, sendo que para cada item apenas uma opção era válida: SIM, NÃO ou N.A (não se aplica). A classificação foi conforme a Resolução n° 275 (BRASIL, 2002) em faixas de adequação: BOM de 76 a 100%, REGULAR de 51 a 75% e INADEQUADO até 50% de itens atendidos. Quatro blocos atingiram 100% de adequação e os piores percentuais de adequação encontrados foram no bloco de exposição ao consumo do alimento preparado, seguido de matéria-prima, ingredientes e embalagens e de abastecimento de água. Na avaliação geral o local atingiu 80,5% de adequação, sendo, portanto, classificado como grupo um, apesar de apresentar itens a serem melhorados para qualificar as condições higiênico-sanitárias.

Palavras-chave: *checklist*; higiene dos alimentos; segurança alimentar.

Introdução

A segurança alimentar é um desafio atual à saúde pública, uma vez que visa a oferecer alimentos inócuos aos cidadãos e a manter a integridade da saúde do consumidor (PILLA, 2009). Dentre os principais fatores relacionados à ocorrência de Doenças de Origem Alimentar (DTA), destacam-se: más condições de higiene na manipulação, no armazenamento e na conservação dos alimentos; uso incorreto do binômio tempo-temperatura; falta de adequação e conservação da estrutura física dos estabelecimentos (SILVA, 2010).

De acordo com Benevides e Lovatti (2004), as DTA podem ocasionar altas taxas de mortalidade em indivíduos expostos, o que dependerá de fatores como a ingestão de alimento de má qualidade, contendo agentes infecciosos ou toxinas; a quantidade do alimento contaminado ingerido e, o estado imunológico do indivíduo acometido. Os erros mais frequentes na manipulação dos alimentos encontrados incluem o preparo dos alimentos com muita antecedência; o cozimento, o armazenamento e/ou o reaquecimento das refeições de forma inadequada; a contaminação cruzada de micro-organismos e toxinas; bem como a má higiene pessoal dos operadores (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2011).

O objetivo da Vigilância Sanitária em relação aos alimentos é fiscalizar, licenciar e cadastrar os estabelecimentos que produzem, comercializam, distribuem e/ou armazenam alimentos, bem como fiscalizar o transporte dos produtos alimentícios (GERMANO e GERMANO, 2011). A inspeção sanitária é o procedimento de fiscalização realizado pela autoridade sanitária que analisa toda a cadeia produtiva através das Boas Práticas de Fabricação (BPF), definindo parâmetros de qualidade e segurança, com a regulamentação dos

procedimentos, baseados no sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). As BPF de alimentos consistem em avaliar nos estabelecimentos: as instalações, os equipamentos e os utensílios; a tecnologia de produção empregada; as formas de controle de qualidade; os procedimentos de desinfecção e controle de roedores e vetores; o armazenamento, o transporte, a comercialização dos produtos; bem como o monitoramento da saúde dos funcionários (SILVA, 2010). Diante disso, este estudo objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias do serviço oferecido pela Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de um Restaurante Popular.

Materiais e métodos

Foi aplicado o *checklist* proposto pela Secretaria de Vigilância Sanitária do Estado do Rio Grande do Sul e aprovada pela Portaria n° 78 (RIO GRANDE DO SUL, 2009). O preenchimento dessa lista de verificação ocorreu através de observações no próprio local e de informações dadas pela Responsável Técnica do local. Diante da análise do *checklist*, verificou-se o percentual de adequação e sua categorização conforme proposto pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 275 (BRASIL, 2002).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as condições higiênico-sanitárias da UAN avaliada.

Tabela 1 - Resultado da aplicação do *checklist* da Portaria nº 78 do estado do Rio Grande do Sul, na UAN do Restaurante Popular. Pelotas, 2014.

ITEM	Conformidade			% Adequação
	SIM	NÃO	NA	
Edificação, instalação, equipamentos, móveis e utensílios	23	11	0	67,6
Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	14	3	0	82,3
Controle integrado de pragas	7	0	0	100,0
Abastecimento de água	6	3	0	66,7
Manejo de resíduos	3	0	0	100,0
Manipuladores	12	2	1	85,7
Matéria-prima, ingredientes e embalagens	7	5	0	58,3
Preparação do alimento	19	5	2	79,2
Armazenamento e transporte de alimento preparado	1	0	5	100,0
Exposição ao consumo do alimento preparado	5	4	0	55,5
Documentação e registro	5	2	0	71,4
Responsabilidade	7	0	0	100,0
Total	109	35	8	80,5

NA: Não se aplica

Ao observar os dados da Tabela 1, podemos verificar que quatro blocos atingiram 100% de adequação, porém foram encontradas algumas inconformidades em relação ao preconizado pela legislação e pelas Boas Práticas de Fabricação. Os piores percentuais de adequação

foram relacionados à exposição ao consumo do alimento preparado (55,5%), seguido de matéria-prima, ingredientes e embalagens (58,3%) e abastecimento de água (66,7%).
Dentre as principais inconformidades observadas, destaca-se o bloco que avalia edificação, instalação, equipamentos, móveis e utensílios, pois foram observadas algumas inadequações estruturais como, por exemplo, a porta do vestiário não ser com fechamento automático, o que faz com que os funcionários toquem a maçaneta ao entrar e sair, possibilitando contaminação cruzada posterior ao manuseio de alimentos.
Além disso, outra limitação da UAN foi identificada no bloco matéria-prima, ingredientes e embalagens. As câmaras frias apresentavam problemas de refrigeração e não funcionavam adequadamente, além do não registro das temperaturas por falta de termômetro para aferição. No entanto, os alimentos eram mantidos refrigerados dentro dessas câmaras frias e quando havia necessidade de congelamento era utilizado um *freezer* horizontal, porém de pequeno porte.
No bloco que avalia documentação e registro a principal inconformidade identificada foi a falta de registros de manutenção e higienização de equipamentos, além da inexistência dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), os quais são obrigatórios segundo a RDC 216/2004 (GERMANO e GERMANO, 2013). Os quatro POP obrigatórios aparecem tanto na RDC 275/2002, como na Portaria 78 (RIO GRANDE DO SUL, 2009) e são eles: Higienização de instalações, equipamentos e móveis e utensílios; Controle integrado de vetores e pragas urbanas; Higienização do reservatório; e Higiene e saúde dos manipuladores.
Após a aplicação do *checklist* foi possível identificar algumas inadequações do local que passavam despercebidas no dia a dia dos trabalhadores. Ocorre que os profissionais acabam se acostumando com irregularidades, especialmente com aquelas de menor impacto, além de que estas, erroneamente, passam a fazer parte do cotidiano do local. Por isso da importância do uso de ferramentas de avaliação, as quais servem para sinalizar a necessidade de atitudes assertivas dentro do serviço. No entanto é preciso reconhecer que esta UAN é mantida por verba pública e para as adequações de maior porte, são necessárias licitações, o que na maioria das vezes representa um processo moroso.

Conclusão

A UAN seguindo a classificação proposta pela RDC nº 275, encontra-se no grupo um, mesmo que demonstre a necessidade de correções para melhoria nas condições higiênico-sanitárias.

Referências

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N; PINTO, A. M. S. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição:** um modo de fazer. 2 ed. São Paulo: Metha, 2011. 360p.

BENEVIDES, C. M. J.; LOVATTI, R. C. C. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. **Higiene Alimentar,** v. 18, n. 125, p. 24-27, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada nº. 275 de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 2002.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos.** 4 ed. São Paulo: Manole, 2011. 1088p.

PILLA, C. S. Perfil das denúncias recebidas pelo programa de alimentos da Vigilância Sanitária de Viamão/RS. 2009. 45p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22912/000734571.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 nov.2014.

RIO GRANDE DO SUL. Portaria 78/2009. Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aprova Normas para Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do RS. Porto Alegre, 30 de janeiro de 2009.

SILVA, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varella, 2010. 623p.

Autora a ser contatada: Graziele Guimarães Granada. Faculdade de Nutrição. Departamento de Nutrição. Gomes Carneiro nº 01, Centro, Pelotas/RS. grazigrang@gmail.com

VERIFICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS REALIZADAS PELOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS NO PREPARO DE REFEIÇÕES EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

GOOD PRACTICES OF VERIFICATION CARRIED OUT BY FOOD HANDLERS IN MEAL PREPARATION IN A RESTAURANT UNIVERSITY

Sonáli Amaral de Lima[1]; Tereziana Silva da Costa[2];Rodrigo Vieira Alves[2]; Maniza Sofia Monteiro Fernandes[2]; Sandra Regina Dantas Baia[2]

[1]Faculdade Maurício de Nassau; [2]Universidade Federal de Campina Grande

Resumo

As Unidades de Alimentação e Nutrição coletivas sofreram uma grande expansão nas últimas décadas, entre elas se destacam os Restaurantes Universitários (RU). Este trabalho teve por objetivo aplicar uma lista de verificação, de acordo com a RDC 257/2002, em um RU, visando verificar o cumprimento de boas práticas pelos manipuladores e outros fatores que podem comprometer a segurança dos alimentos produzidos. O maior número de itens não conformes encontrados referem-se a Edificações e Instalações e representa a falta de planejamento na construção, além da falta de conservação e higienização. Foram verificados 61,48% de itens em conformidade com as exigências da ANVISA, o que classifica o estabelecimento no Grupo 2.Foi evidenciada a necessidade de ações corretivas quanto à estrutura física e, também, a falta de supervisão constante e empenho dos funcionários como fatores responsáveis pela higienização inadequada, comprometendo a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos.

Palavras-chave: Lista de verificação, higienização, segurança dos alimentos.

Introdução

A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambientais, cultural, econômica e socialmente sustentável (SILVA JÚNIOR, 1995).

A segurança de alimentos tem por objetivo principal garantir que o consumo de um alimento não cause prejuízo de nenhuma forma ao consumidor. Sua prática está fundamentada na realização de um conjunto de atividades desenvolvidas para garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, denominadas simplesmente de boas práticas. As boas práticas são exigidas pela legislação brasileira que dispõe de regulamento técnico abrangendo todos os cuidados necessários no trato dos alimentos (CARVALHO, 2007).

O conceito de qualidade de alimentos, na visão do consumidor, corresponde à satisfação de características como sabor, aroma, aparência, embalagem, preço e disponibilidade. Entretanto o termo alimento seguro significa ausência total de microorganismos capazes de ocasionar toxi-infecções alimentares e uma microbiota deteriorante extremamente reduzida (PINHEIRO et. al., 2010).

Os alimentos requerem cuidados adequados sob o ponto de vista higiênico-sanitário. Por isso controlar as etapas que envolvem sua preparação é a melhor maneira de garantir um alimento sem contaminação. Assim, tais condutas contribuem significativamente para a saúde das pessoas. Sem controle talvez ocorra proliferação de patógenos que podem causar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) (STANGARLIN, 2014).

As DTA, de um modo geral, devem ser prevenidas a partir de campanhas que esclareçam aos manipuladores os riscos de contaminação e a correta higienização de mãos, bancadas, utensílios e equipamentos. O comprometimento de todos os envolvidos no preparo dos alimentos é uma condição básica para o sucesso da implantação das boas práticas de manipulação. Para isso, além do treinamento antes do inicio das atividades, sãoaconselháveis treinamentos periódicos(PINHEIRO et. al., 2010).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) coletivas sofreram uma grade expansão nas últimas décadas, entre elas se destacam os Restaurantes Universitários (RU) que proporcionam refeições para um grande público consumidor, sendo, portanto, de extrema importância a adoção de boas práticas visando garantir a saúde dos consumidores, evitando surtos de doenças transmitidas por alimentos.

SegundoStangarlin (2014), a primeira etapa da adoção de um programa de Boas Práticas de Manipulação em Serviços de Alimentação é a aplicação da lista de verificação, seguido da elaboração de um plano de ação. A segunda etapa consiste na capacitação das pessoas envolvidas direta ou indiretamente com os alimentos e a terceira etapa requer a elaboração do Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP).

Para poder cobrar que as regras de Boas Práticas de Fabricação sejam cumpridas pelos empregados, a empresa deve fornecer treinamento em manipulação de alimentos, incluindo programas de saúde e higiene pessoal, a todos os novos colaboradores cujas atribuições estejam relacionadas com áreas de produção e controle de qualidade, sempre antes desses iniciarem suas atividades. O treinamento deve incluir ainda os colaboradores da área de manutenção e de outras áreas cuja atividade possa afetar a qualidade do produto (BERTOLINO, 2011).

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo aplicar uma lista de verificação, de acordo com a Resolução 257/2002, em um Restaurante Universitário de uma Instituição de Ensino Superior de Campina Grande-PB, visando verificar o cumprimento de boas práticas pelos manipuladores e outros fatores que podem comprometer a segurança dos alimentos produzidos. Sendo, necessária a frequente atualização dos manipuladores através de treinamentos periódicos e supervisão constante do responsável técnico.

Material e Métodos

O Restaurante Universitário avaliado fornece cerca de 1500 refeições por dia e conta com 50 funcionários divididos em dois turnos. A coleta de dados foi iniciada após autorização do responsável, utilizando-se o método da observação direta e indagações ao responsável e aos funcionários.

Para realização do estudo aplicou-se a lista de verificação recomendada no Anexo II da RDC 275/2002 da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA), a qual é dividida em cinco tópicos: Edificações e Instalações; Equipamentos, Móveis e Utensílios; Manipuladores; Produção e Transporte dos Alimentos; e Documentação. Os itens foram avaliados como “Conforme”, “Não conforme” ou “Não se aplica”.

A UANem estudo foi ainda classificada de acordo a referida Resolução. Para isto, considerou-se o somatório de itens “Conformes” e “Não conformes” representando 100%.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com a lista de verificação para cada grupo de itens avaliadosestão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da lista de verificação aplicada ao Restaurante Universitário.

Itens Avaliados	Conformidades	Não conformidades	NA*
Edificações e Instalações	42,50%	42,50%	15,00%
Equipamentos, Móveis e Utensílios	66,67%	33,33%	0,00%
Manipuladores	78,57%	21,43%	0,00%
Produção e Transporte do Alimento	30,30%	15,15%	54,55%
Documentação	82,35%	17,65%	0,00%

*Não se aplica

O maior número de itens não conformes encontrados foram referentes a Edificações e Instalações e representa a falta de planejamento na construção do estabelecimento, além da falta de conservação e higienização. Com relação a estes itens destacamos principalmente péssimas condições nas instalações sanitárias e vestiários, comunicação direta entre estas e a área de produção, inexistência de lavatórios na área de produção e existência de caixas de gordura funcionando incorretamente, além de outros problemas.Observou-se ainda a instalação inadequada de panelas industriais e outros equipamentos, dificultando a higienização.

Quanto aos manipuladores os itens não conformes referem-se à lavagem cuidadosa das mãos, afetadas principalmente pela falta de lavatórios na área de produção, e limpeza e conservação de uniformes, que poderia ser melhorado pela disponibilidade de um número maior. Apesar de existir programa de capacitação dos manipuladores, a falta de supervisão constante contribui para o descumprimento das boas práticas.

No tema Produção e Transporte do Alimento evidenciamos não conformidades em itens muito relevantes para garantia de um alimento seguro, como o cruzamento de todas as etapas, uma vez que no mesmo ambiente são recepcionadas as matérias-primas e realizados o pré-preparo e o preparo final dos alimentos.

Verificou-se também o não cumprimento de algunsPOP´s referentes à higienização das instalações e equipamentos, controle de potabilidade da água e manejo de resíduos, mesmo já havendo sido solicitado anteriormente pelo responsável técnico.

De forma geral, foram verificados 61,48% de itens em conformidade com as exigências da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Seguindo os critérios de classificação estabelecidos no item D da lista de verificação, foi constatado o enquadramento do estabelecimento no GRUPO 2 (51 a 75% de atendimento dos itens), que pode ser considerado como Regular, tendo em vista a divisão em três grupos.

Conclusão

Contataram-se muitas irregularidades com o programa de Boas Práticas de Fabricação, principalmente no que se refere a “Edificações e Instalações”, ficando clara a necessidade de ações corretivas quanto à estrutura física.

Foi evidenciado a necessidade de treinamentos constantes e empenho dos funcionários em cumprir as regras estabelecidas nos POPs, comprometendo a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e colocando em risco a saúde dos estudantes que se alimentam no referido restaurante.

Apesar das irregularidades, existe a perspectiva de mudança, uma vez que o restaurante está inserido na comunidade universitária que dispõe de meios para dar suporte ao mesmo. Havendo também um grande esforço por parte da nutricionista que é a responsável técnica da unidade, na tentativa de adequá-la de acordo com as normas das boas práticas de alimentação e nutrição.

Referências Bibliográficas
BERTOLINO, M. T.**Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia**: Ênfase na segurança dos alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2010.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação nesses estabelecimentos**. Brasília, DF, 2002.
CARVALHO, L. **Programa Boas**: Alimento Seguro. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2007.
SILVA JÚNIOR, Ê. A**. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Livraria Varela, 1995.
PINHEIRO, M. B.; WADA, T. C.; PEREIRA, C. A. M. Análise microbiológica de tábuas de manipulação de alimentos de uma Instituição de Ensino Superior em São Carlos, SP. **Revista Simbio-Logias**. Botucatú, v. 3, n. 5, 2010.
STANGARLIN, L. (Org.). **Instrumentos para diagnóstico das boas práticas de manipulação em serviços de alimentação**. 1 ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2014.

Sonáli Amaral de Lima, Faculdade Mauricio de Nassau-FMN, Av. Floriano Peixoto,5255-Serrotão, Campina Grande-PB, sonalial@hotmail.com

VERIFICAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO REAL DAS HORTALIÇAS DE UMA UAN, PARA DIMINUIÇÃO DO DESPERDÍCIO E DOS RESÍDUOS GERADOS

VERIFICATION OF REAL CORRECTION FACTOR OF VEGETABLES A UAN, FOR REDUCED WASTE AND WASTE GENERATED

SANTOS, Dayanne Pinto[1]; HENRIQUES, Patrícia[2]

[1]Acadêmica da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreira - Universidade Federal Fluminense
[2]Docente da Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense

Resumo
A avaliação do fator de correção (FC) em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) serve para medir a qualidade dos gêneros adquiridos, a eficiência e o treinamento da mão de obra. O objetivo deste trabalho foi verificar o desperdício de legumes e verduras utilizados na produção da refeição almoço na UAN de um Hospital particular do Município de Niterói e propor soluções para diminuição dos resíduos gerados. O trabalho foi realizado em duas etapas. A primeira foi a pesagem das hortaliças que iriam e o cálculo do Fator de Correção Real. A segunda etapa foi a elaboração de sugestões para diminuição do desperdício. Dentre os 12 alimentos pesados, oito (66%) ficaram acima do fator de correção Real. A verificação do FC das hortaliças é importante para correção dos fatores que influenciam nas perdas durante o pré-preparo dos alimentos. Ratifica-se a necessidade de treinamentos rotineiros e da supervisão diária do processo de trabalho em uma UAN, para se evitar desperdícios e gastos desnecessários.

Palavras-chave Fator de correção, Hortaliças, Resíduos

Introdução

Uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) para apresentar qualidade na produção de suas refeições e garantir a excelência, precisa assegurar aporte nutricional

adequado, condições higiênico-sanitárias satisfatórias, palatabilidade, conformidade e regularidade dos serviços e equipe de colaboradores treinados e motivados (DEGIOVANNI *et al.*, 2010).

O desperdício na UAN é sinônimo de falta de qualidade e de treinamento. O fator de correção (FC) determina a perda em relação ao peso inicial, representada pela remoção de partes não comestíveis do alimento. A avaliação do FC na UAN serve para medir a qualidade dos gêneros adquiridos, a eficiência e o treinamento da mão de obra, qualidade dos utensílios e equipamentos utilizados (ABREU, 2009). Essa avaliação prevê possíveis perdas ocorridas durante a etapa de pré-preparo: quando os alimentos são limpos (folhas murchas e queimadas), descascados (cascas e talos) ou cortados (aparas).

O Brasil tem índices elevados de desperdício de alimentos, afetando a economia e acentuando os problemas sociais. O planejamento inadequado do processamento de alimentos, desde a pós-colheita até o consumo, é um dos canais do desperdício (LEMOS, 2011). A maior parte do lixo brasileiro é orgânico, trazendo à tona um dos maiores problemas da sociedade de consumo, que é a utilização dos recursos alimentares e seu consequente desperdício (SESI, 2004).

Nesse contexto, a verificação e o controle do fator de correção de hortaliças são fundamentais, uma vez que o desperdício gerado leva a um custo maior para a UAN. O presente estudo teve como objetivo verificar o desperdício de hortaliças (legumes e verduras) utilizados na produção da refeição almoço em uma UAN e propor soluções para diminuição dos resíduos gerados.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em duas etapas em uma UAN hospitalar no município de Niterói – RJ no mês de novembro de 2014. Na primeira etapa foram pesados, durante quatro dias, as verduras e os legumes, utilizados para a refeição almoço dos funcionários e dos pacientes.

A pesagem foi realizada antes do pré-preparo e depois do pré-preparo, para a obtenção do peso bruto (PB) e do peso liquido (PL). A separação das hortaliças era realizada no dia anterior a sua utilização, sendo os legumes descascados e higienizados pelos funcionários do turno da noite, e as verduras preparadas no dia da sua utilização, ou seja, no dia seguinte. O PB foi obtido no dia anterior a produção do alimento, enquanto o PL no dia seguinte, ambos eram adquiridos através de uma balança de carga presente no estabelecimento, sendo descontado o valor da cuba plástica onde as hortaliças eram mantidas.

Após as pesagens diárias, se realizou o cálculo do fator de correção Real (FCR) através da fórmula: PB/PL = FCR. Após a verificação do FCR, o mesmo era comparado com o valor de referência da tabela de FC (ORNELAS, 2007). Após essa etapa foi realizado o cálculo para obtenção do resíduo produzido por cada alimento (PB-PL= Resíduo Produzido), obtido através da soma do total de resíduo orgânico gerado pela Unidade.

A segunda etapa do estudo foi à elaboração de sugestões para diminuição do desperdício. Nessa etapa foram observados os fatores que interferem na produção dos resíduos, sendo observado o recebimento das hortaliças para verificação da qualidade das mesmas e o pré-preparo para verificação do processo de trabalho dos manipuladores a fim de observar como as hortaliças eram higienizadas e descascadas. Posteriormente foram elaboradas sugestões para melhoria do serviço, através da elaboração de um livro de receitas com preparações para o reaproveitamento integral dos alimentos e do planejamento de treinamentos rotineiros com os manipuladores.

Resultados e Discussão

Os alimentos pesados foram: abóbora, abobrinha, batata, cenoura, chuchu, inhame, alface, tomate, cebola, pimentão, pepino e repolho, contudo apenas a cenoura, batata, chuchu e alface foram verificados todos os dias da coleta, pois eram utilizados diariamente

nos cardápios. De acordo com a Tabela 1 pode-se verificar que dentre os 12 alimentos pesados, oito (66%) ficaram acima do FCR (abóbora, batata, cenoura, chuchu, inhame, alface, tomate e pimentão). Contudo, dentre as hortaliças que estavam adequadas, metade delas era utilizada com casca (abobrinha e pepino).

Tabela 1: Fator de correção real de hortaliças de uma UAN

Alimentos	kg	Media do FCR	FC IDEAL
Abóbora	55	2,9	1,34-1,6
Abobrinha	84	1,07	1,33 – 1,38
Batata	60	1,73	1,06
Cenoura	140	1,31	1,17
Chuchu	83	2,12	1,47
Inhame	70	2,17	1,25-1,33
Alface	108	2,15	1,09 – 1,33
Tomate	38	1,3	1,25
Cebola	30	1,7	1,03 – 2,44
Pimentão	9	1,7	1,24-1,3
Pepino	20	1,16	1,42
Repolho	60	1,5	1,72

Quanto ao recebimento das hortaliças não se verificou nenhum erro significativo essa etapa da análise. Já durante o tempo de observação do processo de trabalho dos manipuladores verificou-se que os fatores que propiciaram que o FC se apresentasse acima do preconizado, foram gerados pelo manipulador durante as etapas do pré-preparo. Observou-se que o chuchu e o inhame foram devolvidos à câmara resfriada quando os manipuladores consideravam que era muito grande a quantidade para o descasque. Já a abóbora, não foi descascada devido à dificuldade do descasque. Da mesma forma, um estudo semelhante observou que as perdas avaliadas pelo FC estavam mais relacionadas ao manipulador das folhosas e ao estado de conservação das hortaliças do que ao período de safra (LEMOS, 2011).

Outro problema identificado neste estudo estava relacionado aos instrumentos de trabalho utilizados para o descasque, que eram incompatíveis com o volume a ser descascado, o que gerava um desperdício maior, pois não se utilizava o utensílio adequado. Foram encontrados alimentos inteiros dentro do recipiente de resíduos gerados no pré-preparo, o que levou a um aumento do FCR.

A quantidade de resíduos produzidos nos quatro dias está representada na Tabela 2. Foi verificado que 35% da quantidade separada de hortaliça para a refeição almoço era resíduo. Verificou-se ainda o desconhecimento acerca das preparações que podem ser elaboradas com partes não convencionais das frutas e hortaliças, de modo, a não apenas melhorar o valor nutricional das preparações, mas também diminuir o desperdício na UAN. O conhecimento do uso das partes não convencionais dos alimentos é um processo cultural, que deve ser estimulado através de uma nova visão e aprendizagem quanto ao meio ambiente, reconhecendo seus limites e potencialidades (TEIXEIRA, 2001).

Neste caso, o reaproveitamento dos alimentos é uma sugestão e opção mais consciente em relação ao lixo produzido diariamente. A partir da identificação dos fatores que geravam um FCR alto sugeriu-se o planejamento de ações com vistas ao efetivo treinamento dos manipuladores, bem como o reaproveitamento integral dos alimentos para a diminuição dos resíduos gerados e adequação do FCR.

Tabela 2: Resíduos gerados por hortaliças (kg) durante quatro dias em uma UAN

Alimentos	kg	Lixo Produzido (Kg)
Abóbora	55	16,4
Abobrinha	84	4,9
Batata	60	26,4
Cenoura	140	39,5
Chuchu	83	39,8
Inhame	70	36,3
Alface	108	55,3
Tomate	38	9
Cebola	30	12,5
Pimentão	9	3,8
Pepino	20	2,9
Repolho	60	23,7
TOTAL	**757**	**270,5**

Conclusão

Verificar o FC das Hortaliças é importante para correção dos fatores que influenciam nas perdas durante o pré-preparo dos alimentos. A UAN utiliza alimentos de boa qualidade, contudo ratifica-se a necessidade de treinamentos rotineiros dos manipuladores, do uso de utensílios corretos e da supervisão diária do processo de trabalho na UAN, para se evitar desperdícios e gastos desnecessários. A temática do aproveitamento integral dos alimentos constitui-se também em um elemento chave para diminuir custos e danos ao meio ambiente, denotando a urgência de uma educação ambiental orientada para sustentabilidade.

Referências Bibliográficas

ABREU, E. S.; PINTO, A. M. de S.; SPINELLI, M. G. N. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. **São Paulo: Editora Metha Ltda**, 2009.

DEGIOVANNI, G. C.; et al. Hortaliças *in natura ou minimamente processadas em unidades de alimentação* e nutrição: quais aspectos devem ser considerados na sua aquisição? **Rev. Nutr**, v. 23, n. 5, 2010.

LEMOS, A. G.; BOTELHO, R. B. A.; AKUTSU, R. C. C. A. Determinação do fator de correção das hortaliças folhosas comercializadas em Brasília. **Rev. Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 231-236, 2011.

ORNELAS, L. H. Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos. 8. ed. São Paulo: Editora Atheneu. 2007.

SESI – Serviço Social da Indústria. Alimente-se bem com R$ 1,00. São Paulo, 8º ed., 2004.

TEIXEIRA, E. L. ET AL. Aproveitamento Integral dos alimentos e a saúde social. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ. Brasil, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Dayanne Pinto dos Santos, Graduanda de Nutrição, (Rua Gustavo de Andrade 186, apt 401 e dayannesantos@id.uff.br

VERIFICAÇÃO DOS ASPECTOS HIGIÊNICOS DOS ESTABELECIMENTOS QUE COMERCIALIZAM LANCHES RÁPIDOS DA CIDADE DE SANTA MARIA (RS)

VERIFICATION OF HYGIENIC ASPECTS OF ESTABLISHMENTS MARKETING SNACKS CITY OF SANTA MARIA (RS)

Caroline Dos Santos Peixoto[1], Laissa Benites Medeiro[2], Miriam Teresinha Da Silva Delevati[3], Ana Lucia De Freitas Saccol[3], Marizete Oliveira De Mesquita[3]

[1] Nutricionista (UNIFRA);
[2] Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
[3] Centro Universitário Franciscano – Unifra. Docente Do Curso De Nutrição.

Resumo
Um dos principais problemas de saúde pública nos países são as doenças transmitidas por alimentos, sendo que um dos fatores de sua ocorrência é a inadequada manipulação higiênica dos alimentos. Desta forma o objetivo deste trabalho foi investigar as condições higiênicas dos estabelecimentos que comercializam lanches rápidos. A amostra foi constituída de 25 estabelecimentos de bairros da cidade de Santa Maria (RS). Para análise das condições higiênicas desses estabelecimentos elaborou-se uma lista de verificação em Boas Práticas. Os resultados obtidos através da aplicação da lista de verificação evidenciam que nenhum estabelecimento foi classificado como bom. Assim, conclui-se que as condições de higiene dos estabelecimentos de lanches rápidos avaliados são insatisfatórias, podendo interferir diretamente na saúde dos comensais.

Palavras-chave : Higiene dos alimentos, Comida rápida, Comércio informal.

Introdução

O modo de vida da população está sendo alterado nos últimos anos pela urbanização, fazendo com que ocorram ações de maior praticidade para os eventos do dia-a-dia, entre elas pode-se citar o aumento do número de refeições rápidas. Desta forma espera-se um aumento do número de estabelecimentos que comercializam alimentos de rua, ditos ambulantes (AMSON, 2005). Alimentos de rua são aqueles comercializados por ambulantes, preparados e/ou vendidos nas ruas e outros lugares públicos, destinado ao consumo imediato ou posterior, sem que ocorram etapas adicionais de preparo ou processamento (CARDOSO et al., 2003).

O comércio de alimentos de rua apresenta faces contraditórias: ao mesmo tempo em que pode permitir à parcela da população acesso ao trabalho, renda e melhor qualidade de vida, também pode torná-las vulneráveis e vítimas do próprio desconhecimento quanto aos cuidados higiênicos com os alimentos passíveis de transmitirem diversos patógenos (ESTRADA-GARCIA et al., 2002). Para garantir a segurança dos alimentos e a proteção da saúde do consumidor existe à necessidade de constante aperfeiçoamento de ações de controle sanitário na área de alimentos (SÁ et al., 2010).

Os requisitos de higiene e Boas Práticas (BP) para os alimentos produzidos e fabricados para o consumo humano são estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que publicam legislações como a Portaria nº 326/1997, RDC nº 275/2002, RDC nº 216/2004 (BRASIL, 1997; 2002; 2004). Ainda existem legislações específicas dos estados como a Portaria 78/2009, Resolução SS 142/1993, Resolução SS 196/1998, Portaria CVS - 6/1999 (RIO GRANDE DO SUL, 2009; SÃO PAULO,1993,1998; CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA,1999). Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar as condições higiênicas dos estabelecimentos que comercializam lanches rápidos no município de Santa Maria (RS).

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de caráter aplicativo com análise qualitativa e quantitativa. Essa pesquisa foi desenvolvida nos meses de julho a outubro de 2011, posteriormente a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Franciscano sob registro nº 199.2011.2 e a autorização pela prefeitura municipal da Cidade de Santa Maria (RS). A pesquisa realizou-se após a assinatura da carta de aceite dos empresários de cada estabelecimento do comércio de lanches rápidos nas vias e logradouros públicos. A amostra do estudo foi composta por empresários que comercializam alimentos em via pública e, com recorte naqueles que produzem lanches rápidos como ***cheeseburguer*** *e* cachorro-quente. Sendo que os critérios de inclusão do estudo foram os empresários que possuíam alvará de funcionamento e aceitaram participar da pesquisa, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Os aspectos éticos foram avalizados pelo termo de confidencialidade, que garantiu total anonimato em relação aos dados, e assegurou a isenção de risco ou prejuízo ao participar da pesquisa. O levantamento para identificar a amostra foi realizado através do auxílio da Prefeitura Municipal da cidade de Santa Maria (RS), por meio do projeto "Santa Maria cidade do Xis". Foram visitados 25 (vinte e cinco) estabelecimentos que comercializam lanches rápidos na cidade de Santa Maria (RS), em diversos bairros da cidade. Aplicou uma lista de verificação em Boas Práticas adaptada da Portaria 78/2009 e Amson[1], a mesma preenchida a partir da observação *in loco* e entrevistas com os empresários. Os estabelecimentos foram classificados de acordo RDC nº 275/2002, em 3 grupos: Grupo I – BOM (76 – 100%), Grupo II – REGULAR (51 – 75%) e Grupo III – RUIM (0 – 50%) (BRASIL, 2002).

Resultados e Discussão

Verifica-se que a classificação geral do percentual de adequação a partir da aplicação da lista de verificação em BP em estabelecimentos que comercializam lanches rápidos encontra-se predominantemente nas faixas regular e ruim conforme o exposto na tabela 1.

Tabela 1- Classificação geral dos estabelecimentos que comercializam lanches rápidos na cidade de Santa Maria, RS, 2011.

Classificação	N	%
Bom (76-100%)	0	0
Regular (51 – 75%)	12	48
Ruim (0 – 50%)	13	52
Total	**25**	**100**

De acordo com a tabela 1 é possível observar que nenhum dos estabelecimentos se enquadra entre a classificação 76%-100% (Bom), e se subdividem entre a classificação regular e ruim (100%).

Em estudo Sá et al. (2010), verificou que nenhum ambulante se enquadra diante da classificação Bom, não atendendo de 76-100% de adequação, e apenas 18% (n=2) classificam-se como regular (com adequação entre 51 – 75%) e 82% (n=9) foram considerados como ruim (SÁ et al, 2010). O trabalho realizado por Lucca e Torres (2002) em 20 pontos de venda de cachorro-quente, comercializados em vias públicas, os resultados indicaram que em 30% destes estabelecimentos as condições de higiene foram consideradas péssimas ou regulares. Neste sentido Franco obteve resultados insatisfatórios também, em relação aos itens de condições higiênicas do comércio de lanches rápidos (LUCCA; TORRES, 2002).

Conclusão

Mediante os resultados obtidos no presente estudo, a qualidade higiênica do comércio ambulante apresenta-se insatisfatória, pois nenhum deles foi classificado no grupo I , com Bom percentual de adequação. Devido estes resultados recomenda-se a realizações de capacitações e atividades voltadas exclusivamente para este tipo de comércio para que se oriente, disponibilizando informações básicas e necessárias para o constructo da segurança alimentar a quem comercializa e aos que consomem este tipo de produto. Pois a melhor maneira de garantir a qualidade da alimentação disponibilizada aos consumidores é a fiscalização efetiva, a educação e a capacitação constante dos manipuladores, de forma que eles sejam orientados a melhoria na execução de suas tarefas. Cabe aqui salientar que diante das visitas e das conversas realizadas foi observado o interesse dos comerciantes de saber como proceder para melhorar seus estabelecimentos quanto a manipulação dos alimentos bem como melhorias e adaptações na infraestrutura dos seus trailers. Desta forma encaramos este estudo como contínuo, no sentido do fortalecimento de parcerias entre órgãos públicos e instituições de ensino, incentivando sempre uma adequação nas práticas de produção de alimentos.

Referências Bibliográficas

AMSON, G.V. **Comércio Ambulantes de Alimentos em Curitiba:** perfil de vendedores e propostas para programa de boas práticas higiênicas na manipulação de alimentos. [Dissertação de Mestrado]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná, Curitiba; 2005.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária, ANVISA. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. In: Diário Oficial da União, Brasília, 16/09/2004.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275. Brasília: ANVISA, 2002.

BRASIL. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para Estabelecimentos produtore/industrializadores de alimentos. Brasília: ANVISA, 1997.

CARDOSO, R.C.V. et al. Comida de Rua: um espaço para estudo na Universidade Federal da Bahia. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.111, p. 12-17, 2003.

Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS – 6/99, de 10/03/99: regulamento técnico que estabelece parâmetros e critérios para o controle higiênico sanitário em estabelecimentos de alimentos. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 12/03/99.

ESTRADA-GARCIA, T. et al. Faecal contamination and enterotoxigenic *Escherichia coli* in street-vended chili sauces in Mexico and its public health relevance**. Journal Epidemiology and Infection** n.129,p. 223-226.

FRANCO, C.R.; UENO, M. Comida de rua: riscos para o consumidor. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.24, n.182, p. 35-39, 2010.

LUCCA, A.; TORRES, E.A.F.S. Condições de higiene de “cachorro-quente” comercializado em vias públicas. **Revista de Saúde Pública**, v.36, n.3, p. 350-352, 2002.

RIO GRANDE DO SUL. Secretária da Saúde. Portaria nº 78 de Janeiro de 2009. Aprova a lista de Verificação em Boas Práticas para serviços de Alimentação, Aprova Normas para

cursos de capacitação em Boas Práticas para serviços de Alimentação e dá outras providência. Diário Oficial do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, publicado em: 30/01/2009.

SÁ, M.A.R. Condições higiênico-sanitárias do comercio ambulante de alimentos prontos para consumo, no entrono do hospital de Clinicas de Uberlândia, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.24, n.190/191, p. 59- 65, 2010.

SÃO PAULO. Centro de vigilância sanitária. Resolução SS – 142, de 03 de maio de 1993. Aprova norma técnica relativa ao comercio ambulante de gêneros alimentícios. Diário Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo, SP. 04/05/1993.

SÃO PAULO. Secretaria de estado da saúde (SP). nº 186- Centro de vigilância sanitária. Programa de inspeção em estabelecimentos na área de alimentos **–** aspectos operacionais das atividades de inspeção versão 03. São Paulo; 1998.

Autora a ser contactado:
Laissa Benites Medeiros
Vínculo Institucional: Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
Endereço: Rua Cirilo Ruzzarin, 664, bairro Petrópolis, Caxias do Sul, RS, CEP: 95070-480.
E-mail: laissa_medeiros_1@hotmail.com

Visão do paciente hospitalizado em um Hospital Público, localizado no município do Rio de Janeiro – RJ, em relação a qualidade da dieta oferecida.

Patient's vision hospitalized in a Public Hospital located in Rio de Janeiro - RJ regarding the quality of the offered diet.

Danielle Silva de Almeida[1], Kátia Alessandra Mendes da Silva[2], Luciana Ribeiro Trajano Manhães[3]

[1] Discente da Escola de Nutrição (EN) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO);
[2] Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Técnica em Nutrição e Dietética da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO);
[3] Docente da Escola de Nutrição (EN) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

Resumo

O propósito do estudo foi investigar a visão do paciente hospitalizado em um hospital público em relação a qualidade da dieta oferecida, tendo utilizado uma amostra de 100 pacientes, onde o instrumento foi uma enquete de satisfação, que avaliou a qualidade da dieta em relação a variedade dos cardápios, utensílios, respeito à escolha, temperatura, consistência, tempero e quantidade das refeições servidas. Os resultados revelaram que pelo menos 70% dos pacientes a aceitação da dieta hospitalar foi considerada boa. A quantidade, o tempero e os talheres descartáveis foram os fatores que mais contribuíram negativamente para a aceitação alimentar. Concluiu-se que, em geral, a dieta hospitalar oferecida nesse hospital apresentou boa aceitação por parte dos pacientes hospitalizados.

Palavras-chave: Expectativa do consumidor, qualidade, dietas hospitalares.

Introdução

A dieta hospitalar tem sido alvo de críticas e reclamações, sendo considerada um sofrimento para aqueles que dão entrada em unidades de internação. Restrições alimentares necessárias diante de determinados quadros clínicos podem gerar rejeição da dieta pelo paciente, uma vez que distancia sua alimentação da realidade anterior à internação, chegando muitas vezes a levá-lo a um quadro de desnutrição intra-hospitalar (GOTTRAUX, 2004).

A rejeição da dieta hospitalar se agrava quando prolonga-se o tempo de internação. A alteração de paladar, má absorção de nutrientes, dificuldade de mastigação e deglutição, preferências e hábitos alimentares não considerados podem ser fatores agravantes da redução da ingestão e de um consequente processo de desnutrição. Fatores ambientais como a distância da família e afastamento de atividades cotidianas também diminuem a aceitação pela dieta, tendo em vista a implicação psicológica que uma internação proporciona (GARCIA, 2006).

Nesse contexto, este estudo objetivou avaliar a visão do paciente hospitalizado em uma unidade pública, localizada no município do Rio de Janeiro-RJ, em relação a qualidade da dieta oferecida.

Material e Métodos

Tratou-se de um estudo exploratório, desenvolvido em um hospital público, localizado no município do Rio de Janeiro, que tem o Serviço de Nutrição chefiado por nutricionistas que demonstraram interesse na pesquisa. Esse hospital possuía, no momento da coleta, duas enfermarias para a área de infectologia, duas de clínica médica, CTI, Obstetrícia e Ortopedia.

Em relação as características do serviço de nutrição oferecido no referido hospital, a Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) produz 480 refeições/ dia para pacientes, cujo o porcionamento das refeições é realizado de forma centralizada e realizado por uma empresa terceirizada que é responsável pela elaboração dos cardápios, confecção e porcionamento das dietas e responsabiliza-se, ainda, pela aquisição e recepção de gêneros alimentícios para a produção de refeições. Os cardápios são padronizados e contam com 7 cardápios para pequenas refeições e 10 cardápios para grandes refeições, sendo fixos e que são repetidos ao longo do mês. Esse serviço oferece as seguintes dietas especiais: normal, branda, pastosa, semilíquida e líquida, além daquelas com restrição de nutrientes e as seguintes refeições: desjejum, colação, almoço, merenda e jantar. As refeições são distribuídas nos seguintes horários: desjejum (8:00), colação (10:00), almoço (12:00), merenda (15:00), jantar (18:00), ceia (20:00). O serviço de produção de refeições desse hospital é supervisionado por nutricionistas e técnica em nutrição. As dietas normal, branda e pastosa são distribuídas em embalagens descartáveis de alumínio devidamente fechadas e dietas semilíquida e líquida, são disponibilizadas em copos descartáveis com tampas.As dietas oferecidas são acompanhadas por talheres descartáveis devidamente embalados.

A investigação quanto à visão dos pacientes em relação a qualidade das dietas oferecidas foi realizada através de entrevistas dirigidas por questionário proposto por Proença (2006), onde os indicadores avaliados foram: (I) variedade do cardápio, (II) temperatura, (III)consistência, tempero, (IV) quantidade da refeição, (V) utensílios utilizados e (VI) respeito à escolha do paciente. Inicialmente, o paciente foi orientado sobre a pesquisa e consultado sobre o interesse em participar de livre e espontânea vontade.

Os pacientes que concordaram em participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram orientados a fornecer as suas opiniões em relação a refeição do almoço oferecida no dia da entrevista. Ela foi realizada após o paciente realizar a refeição, teve duração estimada entre 5-7 minutos, foi aplicada por estudante de nutrição do 10°período, previamente treinada pela equipe de nutricionistas responsável pelo projeto e o período de coleta foi de 30 dias. Na amostragem dos pacientes

(n=100), foram selecionados aqueles que estiveram internados em enfermarias do HUGG, lúcido, orientado, em condições de verbalização, que estivessem recebendo algumas das dietas modificadas em suas consistências, abaixo relacionadas: branda, pastosa, semilíquida e líquida. Os critérios de exclusão foram: pacientes em terapia intensiva, com problemas neurológicos e neutropênicos, pacientes disfásicos (com dificuldade de falar), inconscientes, confusos ou sedados e que estivessem recebendo assistência enteral ou parenteral.

Os dados coletados foram tabulados em Microsoft Excel 2010 e em seguida expressos em termos percentuais para posterior avaliação, de forma a demonstrar se os pacientes estão satisfeitos ou não com a dieta recebida e qual a relação dos fatores apontados com sua resposta sobre a satisfação.

Resultados e Discussão

A respeito do perfil da amostra utilizada nesse estudo, verificou-se que mais da metade da população investigada constava de adultos (97%), com idade média de 46 anos, sendo a maioria do sexo feminino (58%). Em relação a consistência da dieta recebida durante a coleta de dados, a maioria dos entrevistados estava recebendo dieta branda (74%), enquanto 7% estava recebendo dieta pastosa, 9% dieta semilíquida e 10% líquida.

Sobre a visão do paciente em relação à qualidade da dieta oferecida, é possível dizer que ela foi considerada de boa qualidade pela amostra utilizada nesse estudo, já que em todos os itens questionados, mais de 70% da amostra se mostraram satisfeitos. Em relação a variedade do cardápio observou-se que 11% dos entrevistados se demonstraram insatisfeitos (Figura 1), sendo que 9% estavam recebendo dieta branda, 1% semiliquida e 1% liquida. Acredita-se que o elevado percentual de satisfação em relação à qualidade da refeição servida, está relacionado ao fato de que a amostra estudada é em sua maioria, uma população de baixa renda, e por essa razão não tem acesso a refeições com essa qualidade (oferta elevada do numero de refeições, variedade dos alimentos, quantidade...). Proença (2006) expõe que, o cardápio, de maneira geral, deve apresentar variedade nos alimentos, nas combinações, nas preparações, nos temperos, de cores, formas, cortes, técnicas de preparo e apresentação e/ou decoração.

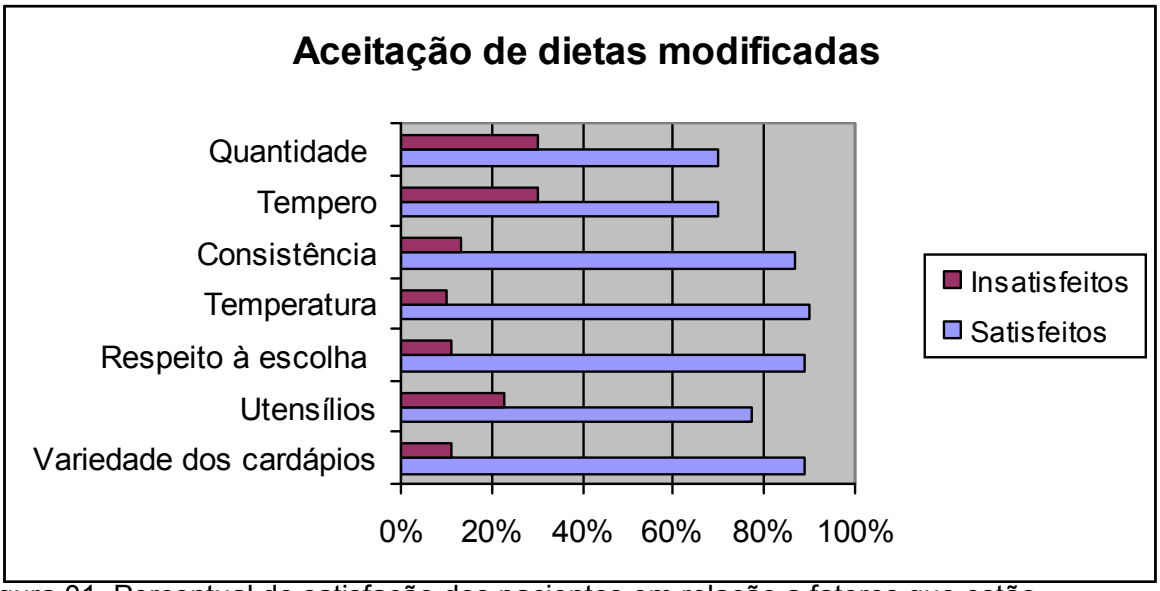


Figura 01. Percentual de satisfação dos pacientes em relação a fatores que estão relacionados com a qualidade da dieta oferecida.

Quanto aos utensílios utilizados para realizar as refeições, 77% demonstraram estar satisfeitos, enquanto 23% colocaram a maleabilidade dos utensílios como fator de insatisfação (Figura 01). Além do motivo relatado pelos pacientes, tal insatisfação também pode estar relacionada à hospitalização, sendo este um momento em que o paciente encontra-se debilitado podendo haver prejuízo em suas funções motoras. As unidades

produtoras de refeições hospitalares podem buscar em seus projetos a adaptação do serviço, de forma prevê utensílios adaptados as necessidades individuais dos pacientes (PROENÇA, 2006).

No tocante ao respeito à escolha dos cardápios por parte dos pacientes, 89% dos entrevistados demonstraram satisfação. Fato que corresponde ao serviço executado por nutricionista, onde são feitas visitas diárias afim de reconhecer os hábitos e preferências alimentares dos pacientes, respeitando-os desde que não prejudique a oferta adequada de nutrientes, tornando o serviço mais humanizado (BRASIL, 2011).

A temperatura foi um fator decisivo para demonstrar a satisfação desses pacientes em relação a alimentação recebida, já que 90% se demonstraram satisfeitos. A centralização do serviço, onde a refeição é produzida no mesmo local de distribuição, pode colaborar com a preservação da temperatura das refeições, sugerindo ser este o fator influente da satisfação dos pacientes quanto a temperatura da alimentação oferecida (POULAIN et al., 2004).

A satisfação em relação à consistência da dieta oferecida, 66% dos pacientes que receberam dieta branda se demonstraram satisfeitos, 93% dos pacientes que receberam dieta pastosa se demonstraram insatisfeitos e apenas 7% dos que receberam dieta semilíquida e líquida se demonstraram satisfeitos. Isso demonstra que quanto mais próximo da dieta normal ou parecida com o cotidiano do paciente, maior é a satisfação do paciente.

Já o tempero foi um fator preponderante para a insatisfação da refeição em questão, pois 30% dos entrevistados relataram insatisfação em relação a essa questão. Acredita-se que a baixa aceitação seja causada principalmente pela mudança dos hábitos alimentares, uma vez que no preparo das dietas hospitalares não é utilizado temperos prontos e o uso de sal é controlado para atender as necessidades do paciente, o que comumente não ocorre no ambiente familiar, causando tal recusa durante a internação. Dessa forma, preservar a qualidade sensorial de dietas modificadas se torna um grande desafio das UANs hospitalares (SAHA, 2009).

Quanto à quantidade de alimentos oferecidos na refeição analisada, foi demonstrado 30% de insatisfação por parte dos pacientes, pois em geral, a quantidade da refeição oferecida é considerada boa pelos pacientes. Vale ressaltar que no hospital em questão, não há uma padronização no porcionamento das dietas, em termos quantitativos. Tal fato pode dificultar o tratamento terapêutico de alguns pacientes, uma vez que o mesmo não recebe a quantidade de nutrientes adequada a sua necessidade.

Conclusão

Embora os pacientes tenham demonstrado satisfação em relação a qualidade da dieta oferecida no hospital estudado, algumas considerações podem ser feitas para melhorar essa qualidade como: a troca dos talheres descartáveis, por talheres de inox para facilitar o manuseio por parte dos pacientes acamados; o uso de condimentos naturais, sal aromático, bem como técnicas de gastronomia, afim de agregar sabor ao alimento sem afetar suas características nutricionais e a consistência da dieta necessárias em determinados tratamentos terapêuticos; a gestão de processos e de pessoas deve ser aplicada de forma mais efetiva no sentido de padronizar o porcionamento das dietas dos pacientes para atende-los de forma mais adequada, em termos quantitativos.

Referências

1. BRASIL Ministério da Saúde. **Política Nacional de Humanização**. Humaniza SUS. Disponível em: http://www.saude.gov.br/portal/saude/cidadao/area.cfm?id_area=1342. Acesso em 06 set. 2011.

2. GARCIA RWD. A dieta hospitalar na perspectivas dos sujeitos envolvidosem sua produção e em seu planejamento. **Rev Nutr**., mar/abr: 19(2) : 129-44. 2006

3. GOTTRAUX, S; MAISONNEUVE, N; GEVAUX, D; FONZO-CHRISTE, C; CHIKI, M; GUINOT-BOURQUIN, S; *et al*. Screening and treatment of malnutrition: European Council Resolution and its potential application in Switzerland. **Rev Med** Suisse.124(10):617-23, 2004.

4. POULAIN, J. P. **Sociologias da alimentação: os comedores e o espaço social alimentar**. Florianópolis, Editora UFSC; 2004.

5. PROENÇA, R. P. C,; SOUSA, A. A.; VEIROS, M. B.; Hering, B**. Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. Florianópolis: UFSC, 2006. 221p.

Kátia Alessandra Mendes da Silva.
Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Rua Cambaúba, nº 804/102, Jd. Guanabara - Ilha do Governador, Rio de Janeiro. CEP: 21940-005. Brasil.
katymendes@ig.com.br

ÁREA

ALIMENTOS FUNCIONAIS, ESPECIAIS, ORGÂNICOS E BIOTECNOLÓGICOS

ACEITAÇÃO DE UM PRODUTO DE PANIFICAÇÃO ELABORADO COM CASCA DE UMBU-CAJÁ POR CRIANÇAS EM FASE ESCOLAR EM BANANEIRAS-PB

ACCEPTANCE OF BAKERY PRODUCTS PREPARED WITH BARK OF UMBU-HOG PLUM FOR SCHOOLCHILDREN IN BANANEIRAS-PB

Elisândra Costa Almeida[1], Kívia Alessandra Gouveia da Silva[2], Edvânia da Silva Pereira Brasil[3], Agda Letícia Barbosa de Macêdo[3], José Luan da Paixão Teixeira[4].

[1]Professora Adjunta - Universidade Federal da Paraíba – UFPB,
[2]Graduada do curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[3]Graduandas do curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[4]Pós-Graduando do Programa de Tecnologia Agroalimentar – UFPB.

Resumo
O incremento das partes não comestíveis de frutas, com alegação funcional, em produtos de panificação constitui-se uma das principais alternativas para o enriquecimento nutricional de alimentos. Este estudo teve o objetivo de avaliar a aceitação de bolos adicionados de 4% de farinha de casca de umbu-cajá, e empregá-los na merenda escolar do município de Bananeiras-PB. Os testes foram realizados com 173 crianças, com idade entre 3 a 6 anos (creches A e B) e 6 a 12 anos (escolas C e D) de ambos os gêneros. A avaliação foi efetuada a partir de fichas com desenhos expressando o quanto gostou ou desgostou da amostra, recomendado para produtos destinados a crianças. Os resultados obtiveram uma excelente aceitação global (89%), cuja maioria das crianças gostou muito dos produtos, com os seguintes escores: 86% (creche A) e 98% (creche B); e 90% (escola C) e 82% (escola D). Comprovando que alimentos enriquecidos pode ser uma alternativa viável para a inserção na merenda escolar municipal.

Palavras-chave: sensorial, alimentação infantil, bolo.

Introdução

Os hábitos alimentares de um indivíduo são adquiridos desde a infância, normalmente no ambiente familiar e escolar. Desta forma, as experiências precoces e a interação contínua com os alimentos determinam as preferências alimentares que essa criança assumirá na idade adulta. Para a formação de hábitos alimentares saudáveis, é necessária a introdução de novos alimentos e preparações de forma gradual, respeitando os interesses da criança e sua faixa etária.

Inúmeras são as fontes de alimentos ricas em nutrientes, com alegações funcionais, disponíveis na região do brejo paraibano e que não são devidamente aproveitadas para utilização na alimentação humana, podendo citar as cascas de algumas frutas, como a goiaba, a manga, a acerola, o umbu-cajá, entre outros resíduos. Essas fontes de nutrientes tornam-se uma alternativa para alimentação, considerando que a população desta região detém um poder aquisitivo muito baixo, impossibilitando a compra de frutas entre outros gêneros alimentícios. Uma das formas de se incorporar fontes nutriticionais alternativas na alimentação é através da elaboração de produtos de panificação.

Atualmente, a produção de frutas destina-se a atender à demanda por frutas frescas, no entanto, existe uma tendência mundial para o mercado de produtos transformados, como doces, geleias, sucos e, principalmente, polpas congeladas. Em resposta a esse avanço, o número de agroindústrias instaladas tem aumentado significativamente, gerando um incremento na produção de resíduos agroindustriais que, em muitos casos, são considerados custos operacional para as empresas ou fonte de contaminação ambiental (LOUSADA JR. et al., 2006).

Dentre as espécies frutíferas da região nordeste brasileira encontra-se as *Spondias sp*., com destaque para o umbu-cajá cujo extrativismo constitui fonte alternativa de renda para os pequenos produtores do semi-árido (CAVALCANTI et al., 1996). Principalmente considerando que se trata de uma espécie resistente a secas. Sendo rica em óleos essenciais, além das fibras presentes em seus resíduos que podem auxiliar no bom funcionamento do trato gastrointestinal, entre outras funções.

O crescimento infantil requer um aporte nutricional adequado, ofertado por meio de uma alimentação equilibrada rica em nutrientes e minerais, o que contribuirá para seu bom desenvolvimento, além de ser um dos fatores de prevenção de algumas doenças da idade adulta como obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, entre outras (MONTEIRO e JÚNIOR, 2007).

A elaboração de novos produtos alimentícios ou o enriquecimento de produtos de panificação, por exemplo, como sugestão para implementação na merenda escolar dos municípios, é uma proposta válida a promoção da saúde da população infantil de baixa renda na região; visto que alimentos funcionais enriquecidos podem auxiliar na manutenção das defesas imunológicas graças a seus aportes de vitaminas, minerais e oligo-elementos variados (como zinco, cobre, manganês, selênio, entre outros).

Visando oferecer produtos com maior valor nutritivo, boa aceitação e acessível à maioria da população de baixa renda, especialmente nos primeiros anos de vida, como sugestão para implementação na merenda escolar da região, o presente trabalho visa testar a viabilidade da utilização de farinhas alternativas, principalmente com propriedades funcionais, como a casca do umbu-cajá, visando o enriquecimento de produtos de panificação com elevada qualidade nutricional para crianças em fase escolar.

Material e Métodos

Na formulação dos bolos, adicionou-se uma percentagem de 4% da farinha do resíduo de umbu-cajá em relação à farinha de trigo. Observam-se na Tabela 1, os diferentes produtos utilizados na formulação dos bolos, estes foram adquiridos no comércio local, sendo todos rotineiramente utilizados na culinária.

Tabela 1 – Ingredientes utilizados na elaboração dos Bolos com casca de Umbú-Cajá.

INGREDIENTES	Tipo I
Farinha de Trigo	240g
Farinha do Resíduo de Umbu-Cajá	10g
Margarina	60g
Açúcar	100g
Ovos	3 ovos
Fermento Químico	5g
Leite	180mL

Fonte: Pesquisa Direta, 2014.

Vale salientar que antes de apresentar a formulação elaborada às crianças em fase escolar, a mesma, passou por repetitivos ensaios laboratoriais com o objetivo de escolher a melhor combinação entre os ingredientes, tendo em vista, a adição da farinha do resíduo de umbu-cajá para garantir aos bolos uma consistência e aspectos característicos deste tipo de produto de panificação.

Os bolos foram elaborados no Laboratório de Tecnologia da Panificação da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* III – Bananeiras-PB. Todos os ingredientes utilizados na elaboração dos bolos, com exceção da farinha da casca de umbu-cajá; foram fornecidos pelo Laboratório de Tecnologia da Panificação.

Os produtos de panificação formulados, atestados previamente, quanto a sua qualidade microbiológica, foram submetidos a análise sensorial nas unidades escolares, realizada com 173 crianças, com idade entre 3 a 6 anos (creches) e 6 a 12 anos (escolas) de ambos os gêneros. Os testes foram efetuados nas creches

(denominadas A e B) e nas unidades escolares (denominadas C e D) do Município de Bananeiras – PB. Onde cada criança recebeu uma amostra de cada produto de panificação com adição de farinha de casca de umbu-cajá. Para a realização dos testes afetivos, foram utilizadas duas fichas com escala hedônica de expressão facial com três categorias (Ficha 1), aplicada as creches, e cinco categorias (Ficha 2), aplicada as escolas. Este método utiliza como forma de avaliação desenhos expressando o quanto gostou ou desgostou da amostra e é recomendado para análise de produtos destinados ao consumo infantil (DOMENE et al., 2002). Após a degustação cada criança individualmente assinalou o desenho que expressava sua satisfação e aceitabilidade. As amostras foram apresentadas e em seguida cada provador recebeu uma amostra de bolo e uma ficha. Foram atribuídos a esta escala as seguintes opiniões: Ficha 1 - "Desgostei muito", "Indiferente" e "Gostei muito"; e Ficha 2 - "Desgostei muito", "Desgostei", "Indiferente", "Gostei" e "Gostei muito". Estas fichas foram aplicadas às crianças com o auxílio de três voluntários das unidades escolares, previamente treinados para não induzir e/ou interferir nas respostas das crianças participantes do estudo.

Resultados e Discussão

Observa-se na Figura 1 os resultados da análise sensorial de bolo elaborado com adição de farinha de resíduo de Umbu-cajá, realizado nas creches do município de Bananeiras – PB. Onde, após a degustação, cada criança assinalou na Ficha 1 o desenho que expressava sua satisfação e aceitabilidade; sendo atribuídos a esta escala as seguintes opiniões: "Desgostei muito", "Indiferente" e "Gostei muito".

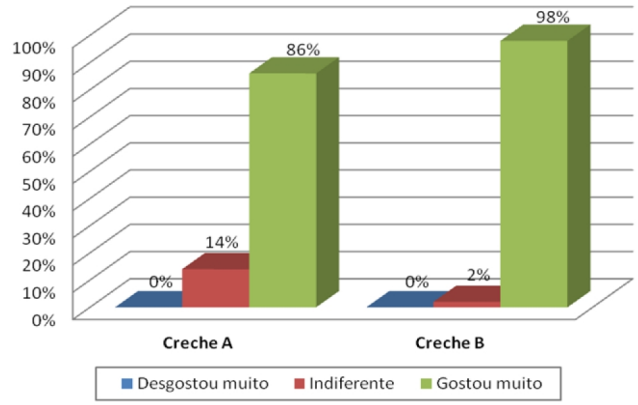


Figura 1 – Análise sensorial de aceitação bolo elaborado com adição de 4% de farinha de resíduo de umbu-cajá realizada nas creches (A) e (B) do município de Bananeiras – PB.

Após aplicação do teste de aceitabilidade com as crianças das creches municipal, verificou-se que em ambas as creches pesquisadas a grande maioria das crianças "Gostaram muito" do bolo, representando 86% na Creche A e 98% na Creche B. Observa-se, portanto, o grande índice de aceitação pelas crianças pelo bolo com farinha de resíduo de umbu-cajá. Considerando que ao se desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de predizer seu comportamento frente ao mercado consumidor (CASTRO et al., 2005), a adição parcial de farinha de umbu-cajá não modificou a formulação do bolo de forma a alterar a sua preferência ou aceitação. Para Santucci et al. (2003), a mistura de produtos não convencionais com a farinha de trigo, melhora a qualidade nutricional de produtos de panificação e pode, até, melhorar sua palatabilidade tornando-o mais aceito pelos consumidores.

Na Figura 2 pode-se verificar os dados obtidos de análise sensorial de bolo elaborado com adição de farinha de resíduo de Umbu-cajá, realizado nas unidades

escolares do município de Bananeiras – PB. Onde, após a degustação, cada criança assinalou na Ficha 2 o desenho que expressava sua satisfação e aceitabilidade; sendo atribuídos a esta escala as seguintes opiniões: "Desgostei muito", "Desgostei", "Indiferente", "Gostei" e "Gostei muito".

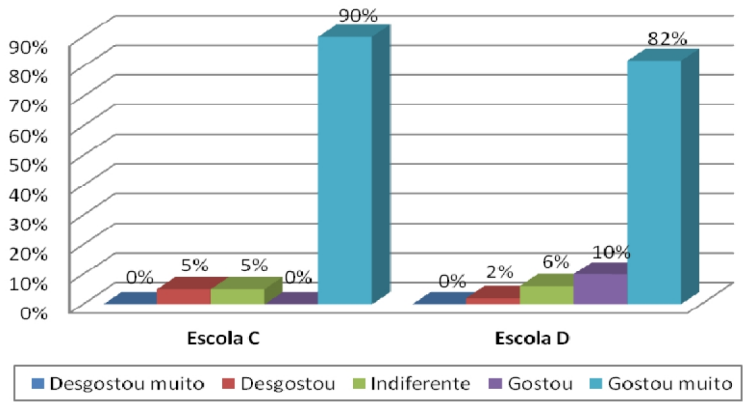


Figura 2 – Análise sensorial de aceitação bolo elaborado com adição de 4% de farinha de resíduo de umbu-cajá realizada nas unidades escolares (C) e (D) do município de Bananeiras – PB.

Verificou-se que em ambas as unidades escolares onde foi realizado o estudo, constatou-se um nível de aceitação do produto muito elevado (Gostaram muito), observado pelos percentuais alcançados na Escola C e D, com 90% e 82%, respectivamente. Mostrando mais uma vez que o produto de panificação elaborado com adição de 4% de resíduo de umbu-cajá é sim uma alternativa viável para inserção na merenda escolar municipal. Introvini et al. (2008), ao realizar um estudo com bolo sem lactose e sem glúten sabor chocolate marmorizado com coco, também obtiveram resultados semelhantes ao encontrado nesta pesquisa. Moscatto; Prudêncio-ferreira; Hauly (2004), avaliando a aceitação de bolo de chocolate elaborado com farinha de yacon (*Polymnia sonchifolia*), concluíra que podem ser utilizados ingredientes não habituais para formular bolo, fornecendo produtos diferentes com características que atendem às necessidades do mercado consumidor.

Observa-se na Figura 3 valores gerais de aceitabilidade do bolo com adição de farinha de umbu-cajá, obtidos nas creches e nas unidades escolares do município de Bananeiras – PB, avaliando apenas os itens comuns: "Gostei muito", "Indiferente" e "Desgostei muito".

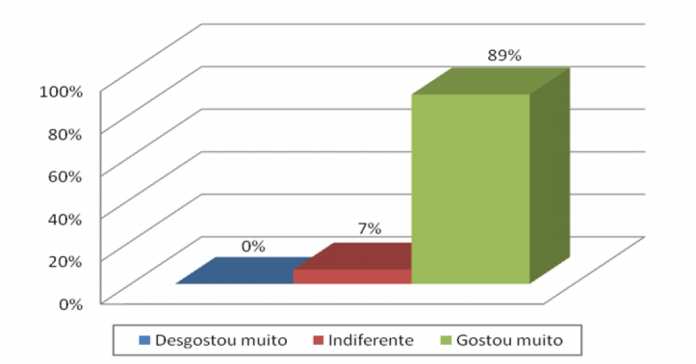


Figura 3 – Análise sensorial de aceitação global de bolo elaborado com adição de 4% de farinha de resíduo de umbu-cajá realizada nas creches e unidades escolares do município de Bananeiras - PB.

Pode-se, portanto, verificar que em todas as creches e unidades escolares do município alvo desta pesquisa, o grau de aceitação global do produto de panificação elaborado alcançou elevados índices de aceitação (89% gostou muito). Conforme Teixeira,

Meinert; Barbetta (1987), para que um produto seja considerado aceito nas suas propriedades sensoriais é importante que alcance o índice mínimo de aceitabilidade de 70%, neste caso o bolo com farinha de resíduo de umbu-cajá, obteve excelente aceitabilidade. Destaca-se que houve grande receptividade e participação das crianças que se mostraram interessados em comer mais e em saber se o produto seria oferecido diariamente.

Conclusão

Observou-se que os testes aplicados para a avaliação sensorial de bolo elaborado com 4% de farinha de resíduo de umbu-cajá aplicado nas creches e unidades escolares do município, comprovam que alimentos enriquecidos com resíduos de frutas pode ser uma alternativa viável para a inserção na merenda escolar, apresentando uma aceitabilidade elevada, mesmo para crianças nos primeiros anos de vida, que são mais exigentes quanto a alimentação. Principalmente, quanto a inserção de alimentos com alegação funcional, pois nesta fase da vida as crianças apresentam maior necessidade de nutrientes, auxiliando no crescimento e melhor desenvolvimento físico e mental.

Referências Bibliográficas

CASTRO, T. G.; et al. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. **Revista de Nutrição***,* Campinas, v.18, n. 3, 2005.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L.; LIMA, J. B. Extrativismo do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) como fonte alternativa de renda para pequenos produtores no semi-árido nordestino: um estudo de caso. **Ciência e Agrotécnica,** v. 20, n. 4, p. 525-528, 1996.

DOMENE, S. M. Á.; et al. Validação de metodologia para análise sensorial com pré-escolares. **Revista de ciências médicas**, Campinas, v. 11, n. 2, 2002.

INTROVINI, L. R. et al. **Uma nova opção de mercado: bolo sem lactose e sem glúten sabor chocolate marmorizado com coco.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Ponta Grossa - Paraná – Brasil, v. 2, n. 13, 2008.

LOUSADA JR., J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica,** v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e tecnologia de alimentos,** Campinas, v. 24, n. 4, 2004.

MONTEIRO, J. P.; JÚNIOR, J. S. **Caminhos da nutrição e terapia nutricional: da concepção à adolescência**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SANTUCCI, M. C. C.; et al. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, 2003.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 182 p., 1987.

Autora a ser contatada: Elisândra Costa almeida, Professora Adjunta da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, R. José Antônio A. Rocha, nº 12, Centro, Bananeiras – PB, CEP: 58.225-000, caixa Postal nº 31, e-mail: elisandra.quimica@gmail.com.

ACEPTACIÓN SENSORIAL Y CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE GALLETAS PREPARADAS CON ALMIDONES DE PATATAS DULCES ORGÁNICAS

SENSORY ACCEPTANCE AND CAKE MICROBIOLOGICAL QUALITY PREPARED WITH ORGANIC SWEET POTATOES STARCH

Kamila de Oliveira do Nascimento[1]; Isabela Pereira Reis[1]; Flávia de Floriani Pozza Rebello[2]; Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa[1]

[1]Departamento de Tecnología de los Alimentos, Instituto de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Federal Rural de Rural do Rio de Janeiro. BR465, Km 7, Seropédica/RJ, Brasil - 23890-000.E-mail: kamila.nascimento@yahoo.com.br
[2]Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología del Sur de Minas Gerais- Campus Inconfidentes - Inconfidentes/MG, Brasil.

Resumen

El objetivo deste trabajo fue analizar la aceptación sensorial y la calidad microbiológica de galletas preparadas con patatas dulces orgánicas. Fueron realizados análisis de Coliformes a 45ºC, *Salmonella sp* y Staphylococcus coagulase y testes de aceptación y la intención de compra de galletas desarrollados con almidones orgánicos (Capivara, Rosinha de Verdan y Zanahoria). Las galletas se analizaron de acuerdo con los padrones microbiológicos establecidos por la ley. El teste de aceptación e intención de la compra se observa que la galleta dulce de patata cv Capivara fue el más preferido por los catadores. Se concluye que las galletas orgánicas presentan características microbiológicas adecuadas y se considera una buena opción tecnológica y con óptimas propiedades nutricionales para las explotaciones familiares.

Palabras clave: Agricultura Orgánica; panificación; patatas dulces.

Introducción

El consumidor es cada día más preocupado con la calidad de los alimentos que van a su mesa, o por las propiedades nutricionales, la presencia de residuos tóxicos o técnicas aplicadas durante su procesamiento. En este escenario, la agricultura alternativa actual, entre ellos, la agricultura ecológica, ha experimentado un aumento significativo en la demanda de sus productos.

Así, dentro de la agricultura familiar, la producción de alimentos orgánicos se ha demostrado como una ventaja para los pequeños agricultores, que ya representan aproximadamente 90000 productores orgánicos. Esta práctica se ha vuelto cada vez más social, el reconocimiento político y científico en todo el mundo que se basa en la aplicación de las estrategias agroecológicas a través del uso de insumos locales, aumentando el valor

añadido y proporcionando una cadena de comercialización más justa (MELO et al., 2012).

Los mayores beneficios para la salud, la innovación, incluso la moda y la demanda de productos más sabrosos son algunos factores que sumados a los problemas nutricionales y ambientales explican esta tendencia en el mercado de alimentos orgánicos (ROITNER-SCHOBESBERGER, 2008). Algunos autores afirmam que los alimentos orgánicos tienen en su composición nutrientes superior a los alimentos convencionales (DANGOUR, 2009; NASCIMENTO et al., 2012). Según Lairon (2010) y Lairon y Huber (2014) los productos vegetales orgánicos contienen más materia seca y minerales (principalmente Fe ++ y Mg ++); contienen más micronutrientes antioxidantes, tales como fenoles y ácido salicílico, para los productos orgánicos de origen animal, y contiene ácidos grasos poliinsaturados más que los convencionales.

La patata dulce (*Ipomoea batatas* L.) es uno de los cultivos económicos más importantes del mundo. Se cultiva ampliamente en todo el mundo y ocupa el quinto lugar como cultivo de alimentos en los países en desarrollo después del arroz, el trigo, el maíz y la yuca (HUANG et al., 2013). Su cultura es muy adaptable y soporta altas temperaturas, la baja fertilidad de los suelos y la sequía (LAURIE et al., 2013).

Los flavonoides tienen un importante antioxidante mediante la eliminación de los radicales libres. Por lo tanto, los aspectos médicos y bioquímicos de los flavonoides han recibido una atención creciente (WU et al., 2015).

Nascimento et al. (2013) evaluaron el teor de compuestos fenólicos, la actividad antioxidante y carotenoides totales del almidón de patata dulce *cv* Zanahoria orgánica y encontraron 146,34±0,01 mg/100g ácido gálico de compuestos fenólicos, 1079,83±0,03 Eq. a 1000 µM de sulfato ferroso/g de muestra por el método de FRAP y 29,5±0,03 mg/100g de carotenoides totales. En uno otro análisis hecha por Nascimento et al. (2014) estes autores obtuvieron para el almidón de patata dulce *cv* Capivara 20,25 mg/100 g de ácido gálico para compuestos fenólicos, y 1.701,80±0,03 µM de sulfato ferroso/g de muestra (FRAP). Puesto que el almidón de patata dulce *cv* Rosinha de Verdan presentó contenido de fenólicos igual a 57,30±0,01 mg/100g de ácido gálico e actividad antioxidante de 2.270,72±0,02 µM de sulfato ferroso/ g de muestra por el método de FRAP.

Por lo tanto, con el fin de exigir a la industria alimentaria para el desarrollo de nuevos productos, centrándose el consolidado mercado de galletas y el interés de los consumidores en productos de alto valor añadido, el objetivo de este estudio fue analizar la aceptación sensorial y la calidad microbiológica de las galletas preparadas com patatas dulces orgánicos como una opción tecnológica para la agricultura familiar.

Materiales y Métodos

Procesamiento de las Muestras y Obtención de los Almidones de Patatas Dulces Orgánicas

Cerca de 5 kg de cada cultivar de los tubérculos de patata dulce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), variedades Capivara, Rosinha de Verdan y Zanahoria (cv. IAPAR 90) adaptados a lo sistema de producción orgánico (SOP), se obtuvieron de La Fazendinha Agroecologica, Seropédica-RJ. Las plantas se cosecharon al azar, de agosto a diciembre de 2013. Se lavaron las muestras, desinfectadas con una solución de hipoclorito de sodio de 50 ppm, pelado y en rodajas (2 cm de espesor). Poco después fueron soplado en un procesador de (Osterizer Blender Classic®) y se tamizó a través de 200 de malla, con la apertura de 0,250mm y 0,075 mm respectivamente. El retenido se disponen en bandejas y se sometió a secado en un horno con circulación y el intercambio de aire (SL Solab® 102), una temperatura de 65 °C durante 24 horas. El almidón seco se muele en un molino Perten 3100 y se tamiza para obtener un polvo fino (NASCIMENTO, TAKEITI y BARBOSA, 2012).

Elaboración de las Galletas Orgánicas

Las galletas se procesaron en el Laboratorio de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro (UFRRJ), utilizando (70 g) de almidones de batatas orgánicas: cv Rosinha de

Verdan, cv Capivara y cv Zanahoria, mantequilla (50 g), azúcar cristal (20 g), de azúcar moreno (20 g), sal (~1 g), huevo (1 ud.), la esencia de vainilla (al gusto) (materias primas orgánicas). El bicarbonato de sodio utilizado no era orgánico (~1 g). Sin embargo, fue en el plazo hasta el 5% permitido por la ley para los productos no orgánicos en la composición.
Las masas de las galletas de tres variedades de batatas se procesaron en una batidora eléctrica (Arno®) por separado. Inicialmente se añadió a la mantequilla, el azúcar, la sal y la esencia y se mezcló. Se añadieron inmediatamente después de que el huevo, azúcar morena y bicarbonato de sodio se mezclaron a baja velocidad (n. 2) por tres minutos. Posteriormente se añadió a cada formulación el almidón de patata Dulce *cv* Rosinha de Verdan, *cv* Capivara y *cv* Zanahoria orgánicos. Cada masa se mezcló por separado a la misma velocidad durante dos minutos. Después de cada amasado se dividió en pequeñas porciones, extendida con el rodillo de madera y formado con la ayuda de la forma circular. Las galletas orgánicas se cocieron a 180 °C variando el tiempo de cocción de acuerdo con cada formulación estándar (~8 minutos en el horno). De esta manera, logramos evitar reacciones adversas en productos como el pardeamiento excesivo y regusto amargo. Con la excepción de bicarbonato, otras materias primas fueron certificados orgánica.

Ensayos Microbiológicos

La evaluación microbiológica se basó en la resolución - RDC nº 12, que define el Reglamento Técnico para los estándares microbiológicos para los alimentos (BRASIL, 2001). Analisis de coliformes a 45 °C se realizaron, y también *Salmonella sp.* y Staphylococcus coagulasa positiva en el Laboratorio de Microbiología del Departamento de Tecnología de los Alimentos UFRRJ.

Avaliación del Comité de Ética en Búsqueda (CEB)

Esta investigación fue sometido al Comité de Ética en la Búsqueda UFRRJ (COMEP-UFRRJ) y aprobado (Protocolo 313/2013). Después de la aprobación se realizaron pruebas sensoriales.

Análisis Sensorial

Para el análisis sensorial fue la aceptación de la prueba utilizada, según Stone y Sidel (2004). Se evaluó el grado de aceptación como gustó o no en cada formulación preparada, utilizando la escala hedónica de 9 puntos (1 = muy malo; 9 = excelente). La prueba sensorial se realizó en el Laboratorio de Análisis Sensorial de UFRRJ y el panel sensorial fue formado por 50 participantes, entre estudiantes y empleados UFRRJ entre 18 y 68 años. La aparición de cada formulación fue juzgado en un diseño de bloque aleatorizado y sabor características completas, sabor y textura de la forma monádico. Los catadores evaluaron la aparición de formulaciones listas fondo blanco plato, estará con número de tres dígitos, iluminado por la luz natural en cabinas individuales. También se llevó a cabo la prueba de la intención de compra para evaluar la preferencia del consumidor.

Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA). Las diferencias estadísticas entre las muestras se comprobaron mediante análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Se observó que las muestras estaban en conformidad con las normas microbiológicas fijadas por la ley, presentando para ambas muestras, la ausencia de Staphylococcus coagulasa positiva y *Salmonella sp.* en 25 g de la muestra, y el resultado <3,0 NMP/g para coliformes totales de hasta 45 °C.

La Tabla 1 muestra la preferencia de galletas, de tres variedades de patatas dulces orgánicos.
Las puntuaciones medias para el análisis sensorial (Tabla 1) muestran que la galleta hecha de cv Capivara fue la más aceptada por los catadores en relación a los atributos de apariencia, color, aroma, sabor y textura, que difieren significativamente ($p<0,05$) de galletas dulce patata *cv* Rosinha de Verdan y *cv* Zanahoria.
Rodrigues, Caliari y Asquieri (2011) evaluaron la aceptabilidad de galletas, de los diferentes niveles de harina de yuca seca y se dio cuenta de que tenían buena aceptación por la apariencia, sabor y textura.

Tabla 1. Aceptación de las galletas preparadas con tres variedades de patatas dulces orgánicas.

Galletas de Patatas Dulces Orgánicas					
Atributos	cv Rosinha	cv Capivara	cv Zanahoria	D.M.S.*	C.V.*
Apariencia	6,82^{b}	7,62^{a}	6,40^{c}	0,008	0,05
Color	6,98^{b}	7,46^{a}	6,52^{c}	0,008	0,05
Aroma	6,96^{b}	7,10^{a}	5,88^{c}	0.017	0,06
Sabor	6,34^{b}	7,04^{a}	4,50^{c}	0.017	0,07
Textura	6,68^{b}	7,16^{a}	5,66^{c}	0.009	0,03

* Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según prueba Tukey a nivel de significación del 5%. D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa); C.V. (coeficiente de variación).

Silva et al. (2009) evaluaron la aceptación de las galletas preparadas con la pre-cocido a 15% de granos de café molido y arroz, y la mezcla consistió mayor preferencia por aroma y textura en comparación con los de 20%.

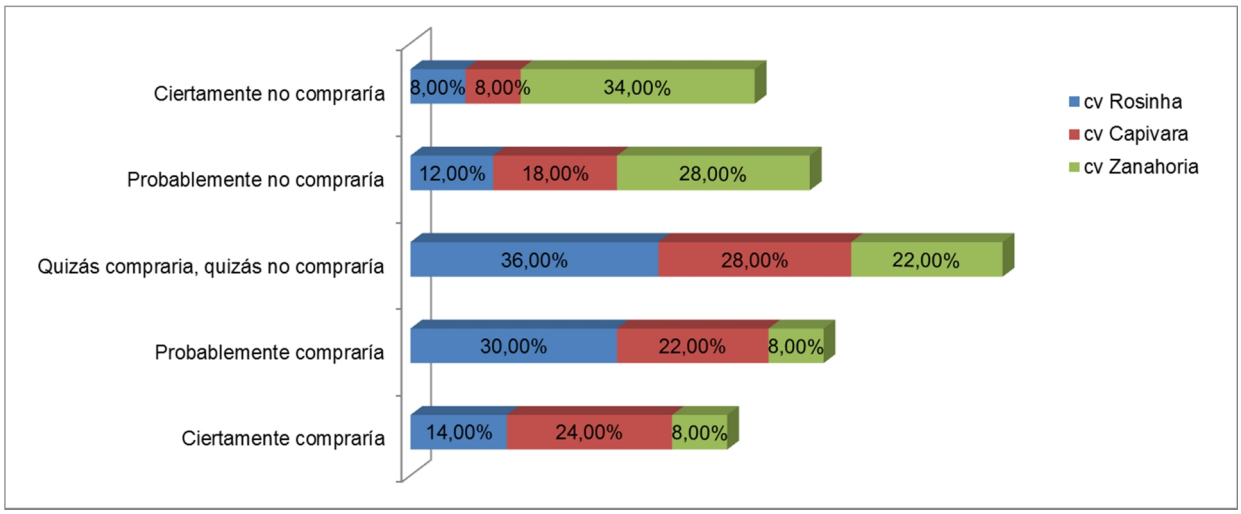


Figura 1. Intención de compra de las galletas orgánicas.

Por la prueba intención de compra, parece que el 46% de los consumidores compra ciertamente las galletas de batata, siendo la realizada con patata dulce *cv* Capivara la más preferida. Donde el 60% de los consumidores que pueden comprar galletas orgánicas.
Vieira et al. (2010) encontraron que la prueba de la intención de compra de galletas hecgas com harina mezclada con un 10 y 15% de almidón de yuca, se encontró que el 71% de los

catadores ciertamente comprarón y el 67% probablemente comprarón. Para las formulaciones sin almidón y 5% de almidón, estas puntuaciones fueron 29% y 42%, respectivamente.

Conclusión

Se concluye que los parámetros de calidad adoptadas en la preparación de galletas orgánicas muestran la importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura en la producción y el procesamiento de estos alimentos. Las galletas orgânicas hechas con almidones orgánicos de patatas en este estudio tenían características microbiológicas adecuadas y aceptación sensorial buena, convirtiéndose así en una gran alternativa a utilizar en lugar de harina de trigo, por sus propiedades funcionales, también el aumento de la demanda de productos de la granja familiar.

Referencias

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos**. Diário oficial da União, Poder executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

DANGOUR, A.D.; DODHIA, S. K.; HAYTER, A. et al. Nutritional quality of organic foods: a systematic review. **The American Journal Clinical Nutrition**, v.90, p.680–685, Sept., 2009.

HUANG, X.; TU, Z.; XIAO, H. et al. Dynamic high pressure microfluidization-assisted extraction and antioxidant activities of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves flavonoid. **Food and Bioproducts Processing**, v.91, n.1, p.1-6, Jan., 2013.

LAIRON, D. Nutritional quality and safety of organic food. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v.30, n.1, p.33-41, January-March 2010.

LAIRON, D.; HUBER, M. Food quality and possible positive health effects of organic products. In: **Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures**. Springer Netherlands, 2014. p. 295-312.

LAURIE, S.M.; CALITZ, F.J.; ADEBOLA, P.O. et al. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) L.) land races. **South African Journal of Botany**, v.85, p.10-16, March, 2013.

MELO, J.M.M.C.; GUILHOME, P. D.; NASCIMENTO, K.O. et al. Aspectos microbiológicos e informação nutricional de molho de tomate orgânico oriundo da Agricultura Familiar. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.15, p. 18-22, 2012.

NASCIMENTO, K.O.; MARQUES, E.C.; COSTA, S.R.R.; et al. A importância do estímulo à certificação de produtos orgânicos. **Acta Tecnológica**, v. 7, p. 55-64, 2012.

NASCIMENTO, K.O.; BARBOSA, M.I.M.J.; TAKEITI, C.Y. **Estudo das condições de secagem de féculas obtidas em sistema orgânico**. In: VII Fórum de Pós-Graduação da UFRRJ, 2012, Seropédica. Políticas Públicas no Desenvolvimento Técnico-Científico, 2012.

NASCIMENTO, K.O.; REIS, I. P.; FERREIRA, M.V.S., et al. Compostos fenólicos, atividade antioxidante e carotenóides totais de fécula de batata doce cv cenoura orgânica. **Higiene Alimentar**, v. 27, p. 555-559, 2013.

NASCIMENTO, K.O.; REIS, I.P.; FERREIRA, M.V.S. et al. 7th International Conference and Exhibition on Nutraceuticals and Functional Foods. **Phenolic compounds and antioxidant activity of sweet potato starch obtained in organic system**.Istambul, Turquia, 2014.

RODRIGUES, J.O.M.; CALIARI, M.; ASQUIERI, E.R. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2196-2202, 2011.

ROITNER-SCHOBESBERGER, B. Consumer perceptions of organic foods in Bangkok, Thailand. **Food Policy**, v.33, n.2, p.112-121, apr. 2008.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 3 ed. Academic Press: New York, 2004. 408p.

SILVA, R.F.; ASCHERI, J.L.R.; PEREIRA, R.G.F.A. et al. Aceitabilidade de biscoitos e bolos à base de arroz com café extrusados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.4, p.815-819, 2009.
VIEIRA, J.C.; MONTENEGRO, F.M; LOPES, A.S. et al. Qualidade física e sensorial de biscoitos doces com fécula de mandioca. **Ciência Rural**, v.40, n.12, p.2574-2579, 2010.
WU, P.; MA, G.; LI, N. et al.Investigation of in vitro and in vivo antioxidant activities of flavonoids rich extract from the berries of *Rhodomyrtus tomentosa* (*Ait.)* Hassk. **Food Chemistry**, v.173, p.194-202, Apr., 2015.

Autor ser contactado: Kamila de Oliveira do Nascimento. Departamento de Tecnología de los Alimentos, Instituto de Tecnología, UFRRJ. BR-465, Km 7, Seropédica/RJ, Brasil – CEP: 23.890-000. E-mail: kamila.nascimento@yahoo.com.br

ADEQUAÇÃO DE RÓTULOS NUTRICIONAIS DE BARRAS DE CEREAIS *LIGHT E* CHOCOLATES *DIET* FRENTE À LEGISLAÇÃO VIGENTE

ADEQUACY OF THE NUTRITION LABELS OF THE CEREAL BAR "LIGHT" AND CHOCOLATE "DIET" TO A CURRENT REGULATIONS

Maria Luiza Azevedo Feitosa da Silva[1]; Didiane Xavier de Oliveira[2]; Kelly Rayanne Gondim Silva[3]; Renally Lima dos Santos[4]; Maria Elieidy Gomes de Oliveira[5]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS, *Campus* Cuité/PB;
[2]Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição – Faculdade Internacional da Paraíba – FPB;
[3]Nutricionista do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus* de Salgueiro/PB;
[4]Discente do Curso Pós graduação em Nutrição Esportiva – Faculdade Internacional da Paraíba – FPB;
[5]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo

Uma das formas de o consumidor avaliar o produto que está adquirindo é através das informações contidas no rótulo. Em função da necessidade de padronização destas informações e do direito do consumidor, várias normatizações têm como função melhor caracterizar os produtos brasileiros através de seus rótulos. Neste estudo, investigou-se a adequação às legislações vigentes de 11 rótulos de alimentos, sendo 7 barras de cereais *light* e 4 chocolates *diet* coletadas em supermercados de João Pessoa/PB. Os rótulos foram avaliados segundo adequação frente às seguintes legislações: RDC nº. 259/2002, RDC nº. 360/2003 e as Portarias nº. 27/1998 e nº. 29/1998. Observou-se que a maioria dos fabricantes não cumprem com a legislação brasileira em vigor, pois grande parte dos rótulos analisados apresentou alguma irregularidade, havendo necessidade de fiscalização mais eficaz para garantir a proteção da saúde do consumidor, como de buscar o comprometimento dos fabricantes para o cumprimento da legislação.

Palavras-chave: Alimentos *Light* e D*iet;* Legislação; Rotulagem de Alimentos.

Introdução

O comportamento do consumo de alimentos vem sofrendo mudanças significativas nos últimos anos motivados por um maior nível de consciência dos consumidores para

saúde, estando relacionado à maior escolarização e maior acesso às informações. Dentro deste contexto, os alimentos *diet* e *light*, muito antes de serem considerados alimentos para doença, são alimentos para saúde e se posicionam como uma possível solução para muitas necessidades dos consumidores (HALL; LIMA FILHO, 2006).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em 1998, publicou uma legislação que conceituava os produtos *light* e *diet*, tendo como referência o Codex Alimentarius. Segundo essa legislação, o termo *Diet* pode, opcionalmente, ser utilizado em alimentos produzidos para indivíduos com exigências físicas e/ou que sofrem de doenças específicas como, por exemplo, Diabetes. Já o termo *Light*, por sua vez, pode, opcionalmente, ser utilizado em alimentos produzidos de forma que sua composição reduza em, no mínimo, 25% o valor calórico e os seguintes nutrientes: açúcares, gordura saturada, gorduras totais, colesterol e sódio comparado com o produto tradicional ou similar de marcas diferentes (INMETRO, 2010).

Na escolha destes produtos, as informações nutricionais e dizeres dos rótulos são de fundamental importância para prover ao consumidor subsídios que possibilitem escolher os produtos de acordo com suas necessidades. Tais informações destinam-se a identificar a origem, a composição e as características nutricionais dos produtos, permitindo o rastreamento dos mesmos, e constituindo-se, portanto, em elemento fundamental para a saúde pública.

Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar a fidedignidade das informações nutricionais declaradas nos rótulos de barras de cereais *light* e chocolates *diet* industrializados e seu atendimento a legislação vigente.

Materiais e Métodos

Foram analisadas 11 marcas de produtos, sendo 7 barras de cereais *light* e 4 chocolates *diet* coletadas em supermercados de João Pessoa/PB. Os produtos foram selecionados aleatoriamente, sendo comparado um exemplar de cada marca. Com relação às barras de cereais deu-se preferência às adicionadas do ingrediente chocolate. Quanto às amostras de chocolates estas foram ao leite.

As amostras de barras de cereais foram coletadas e analisadas conforme adequação da Rotulagem por métodos comparativos (Amostra *light* X Amostra tradicional similar), cujo objetivo foi o de verificar se os valores específicos de gorduras totais e/ou calorias, bem como as informações fornecidas no rótulo dos produtos estavam de acordo com os regulamentos técnicos vigentes para Rotulagem Nutricional Complementar – Portaria n° 27/98 para produtos *light* (BRASIL, 1998a).

Para verificação da adequação da informação nutricional, e conforme declaração de redução de gorduras e/ou calorias, os valores em gramas das gorduras totais correspondentes a medida ou porção caseira contidos nos rótulos nutricionais, bem como o valor calórico (Kcal), foram transformados para a porção de 100 g e em seguida fez-se a comparação entre os produtos *light* e seus similares *não-light* (tradicional). O cálculo de adequação dos produtos foi feito com base na média dos nutrientes (gordura e/ou Kcal) declarados nos rótulos de barras de cereais tradicionais de três marcas diferentes.

A partir destes dados, foi verificado se houve redução mínima de 25% recomendada pela legislação vigente (BRASIL, 1998a) do teor calórico e/ou de gorduras totais declaradas, comparando-os aos seus similares tradicionais (*não-light*). Além disso, verificou-se se os valores de redução de calorias e/ou gorduras totais estavam compatíveis aos valores declarados nos rótulos. Com base nestes resultados, as amostras foram consideradas adequadas ou inadequadas frente às legislações RDC nº 259/02 (atribuição de efeitos ou propriedades que não possuam ou não possam ser demonstradas) e Portaria nº 27/98 (BRASIL, 2002; BRASIL, 1998a).

Já as amostras de chocolates foram avaliadas com base na verificação da adequação da informação nutricional em seu rótulo frente à legislação vigente de alimentos para fins especiais - Portaria nº 29/98 (BRASIL, 1998b). Os chocolates analisados se

classificaram dentro da legislação como “Alimentos para dietas com restrição de carboidratos”, especificamente restrição de sacarose, frutose e ou glicose (dextrose). São alimentos especialmente formulados para atender às necessidades de pessoas com distúrbios no metabolismo desses açúcares. A verificação da adequação das amostras foi baseada na observação de que cada chocolate poderia conter no máximo 0,5 g de sacarose, frutose e ou glicose por 100 g do produto final a ser consumido. Levando-se em conta que todas as amostras analisadas continham leite em sua formulação, não foi levada em consideração a restrição de dissacarídeos, como a lactose, já que sua presença neste tipo de amostra é tolerada, constituindo-se em componente próprio do produto, não tendo sido adicionado. O mesmo foi observado para outros grupos de açúcares normalmente presentes na matéria-prima utilizada na elaboração do produto final, desde que devidamente declarado.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas à descrição dos produtos *light* bem como o seu local de origem.

TABELA 1 - Produtos *light* e seus respectivos locais de origem.

	LIGHT	
MARCA	**SABOR**	**LOCAL DE ORIGEM**
A	Avelã e castanha com chocolate	São Paulo
B	Morango com chocolate	São Paulo
C	Avelã e castanha c/chocolate	São Paulo
D	Morango com chocolate	São Paulo

Na Tabela 2 são apresentadas as informações referentes aos valores disponíveis nos rótulos e calculados, no que diz respeito ao total reduzido de gorduras totais e/ou calorias, observando a adequação frente à legislação vigente.

TABELA 2 - Comparação da adequação dos valores de gorduras e/ou calorias totais declarados nos rótulos de barras de cereais light frente à legislação.

MARCA	RÓTULO	LEGISLAÇÃO	VALOR CALCULADO	ADEQUAÇÃO
A	35%	25%	21,27%	Inadequado
B	41%	25%	39,44%	Adequado
C	27%	25%	24,30%	Inadequado
D*	25%	25%	6,85%	Inadequado

* Valor referente às calorias/100g de Barras de Cereais.

Na análise das marcas *light* A e C, observou-se que em suas embalagens constava uma redução de 35 e 27% de gorduras totais, respectivamente. Porém o valor obtido após os cálculos comparativos mostrou que estas se encontravam abaixo do recomendado pela legislação (25%) RDC n° 27/98 (BRASIL, 1998a), tendo reduzido apenas cerca de 21,27 e 24,30% da quantidade de gordura totais contida em 100 g de barra de cereal, respectivamente.

A marca B, declarou em sua embalagem redução de 41% de gorduras totais, enquanto que o valor calculado e comparado com a média de outras marcas similares “*não light”* foi igual a 39,44%, demonstrando que esta marca, estava de acordo com a resolução para alimentos *light* (redução de 25%). Todavia, quando o valor de redução calculado foi comparado ao declarado no rótulo, verificou-se discrepância, o que pode está relacionado à utilização pelo fabricante de outras marcas de barras de cereais tradicionais, não utilizadas por este estudo, no momento da comparação e determinação do teor de gordura reduzido.

Analisando a marca D, que apresentava declaração redução de 25% de suas calorias em sua embalagem, verificou-se que a mesma se encontrava inadequada no que diz respeito às informações do rótulo, bem como com a legislação vigente, apresentando valor de desvio exorbitante (6,85%).

Segundo a Portaria nº 27 de janeiro de 1998, os alimentos *light* devem ter uma diferença relativa mínima de 25%, para mais ou para menos, no valor energético ou conteúdo de nutrientes dos alimentos comparados, e uma diferença absoluta mínima de 25% no valor energético ou no conteúdo de nutrientes como: Calorias, Açúcares, Gorduras, Colesterol, Sódio, etc., para possuir tal propriedade (BRASIL, 1998a).

Observando-se os rótulos frente à RDC nº 259/02 (BRASIL, 2002), 100% dos produtos apresentaram-se inadequados em relação à rotulagem, uma vez que os valores declarados em suas embalagens não estavam de acordo com o percentual de redução calculado, constituindo-se em uma alegação de efeito ou propriedade (*light*) que não possuíam. Em relação à Portaria nº 27/98 (BRASIL, 1998a) para alimentos *light*, 75% dos produtos analisados apresentaram-se fora dos padrões preconizados por esta legislação, ou seja, não apresentaram redução de pelo menos 25% das calorias e/ou gorduras totais declaradas.

Na Tabela 3 são apresentados à descrição dos chocolates *diet,* bem como seus locais de origem.

TABELA 3 - Produtos *diet* e seus respectivos locais de origem.

MARCAS	SABOR	LOCAL DE ORIGEM
A	Chocolate ao leite	Espírito Santo
B	Chocolate ao leite	São Paulo
C	Chocolate ao leite c/ castanha de caju	São Paulo
D	Chocolate ao leite c/ castanha de caju	Espírito Santo

A Portaria nº 29/98 define alimentos para fins especiais como aqueles especialmente formulados ou processados, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas diferenciadas e/ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas. Nestes casos, podem ser incluídos os alimentos indicados para as dietas com restrição de nutrientes: carboidratos, gorduras, proteínas, sódio; alimentos exclusivamente empregados para controle de peso e os alimentos para dieta de ingestão controlada de açúcares (BRASIL, 1998b).

De acordo com esta Portaria, as marcas A, B, C e D apresentavam-se adequadas conforme os seguintes itens dispostos no Regulamento Técnico: possuíam designação do alimento seguida da finalidade a que se destina em letras da mesma cor e tamanho; todos apresentavam em suas embalagens o termo *diet*; informação nutricional; especificação de mono e/ou dissacarídeos para diabéticos; e a orientação de consumi-los sob orientação nutricional ou médica.

A informação “contém fenilalanina”, para os alimentos nos quais houve adição de aspartame não constava na marca B (correspondendo a 25% das amostras). A indicação de que o produto pode ter efeito laxativo, estava ausente nas marcas C e D (50% das amostras). Esta informação é de extrema importância visto que alimentos cuja previsão razoável de consumo resulte na ingestão diária superior a 20 g de manitol, 50 g de sorbitol, 90 g de polidextrose ou de outros polióis podem ter efeito laxativo. Os dois produtos em que não veio esta informação continham em sua formulação polidextrose.

Segundo Araújo et al. (1999), os parâmetros preconizados nesta legislação, para os atributos de açúcares nos alimentos, são de importância, sobretudo, para indivíduos diabéticos, já que auxiliam na seleção de alimentos para cada refeição e na distribuição mais bem planejada de carboidratos ao longo do dia.

Em todas as amostras avaliadas (100%) verificou-se que houve a informação da presença de sacarose, maltose, lactose, frutose e glicose naturalmente presentes nas matérias-primas utilizadas como ingredientes. Por este motivo, apesar dos valores destes

açúcares estarem acima do estabelecido pela legislação específica (máximo de 0,5 g/100 g do produto final a ser consumido), não se pode considerar como uma inadequação, visto que estes ingredientes não foram adicionados, estando presentes naturalmente nas matérias-primas utilizadas no processamento dos chocolates (castanha de caju, massa do cacau, leite e soro de leite). Todavia, a marca D em seu rótulo não justificou a presença de 1,6% de dextrose, o que consta como uma inadequação, considerando-se como uma não conformidade frente ao que é recomendado pela Portaria nº 29/98 (máximo de 0,5 g/100 g do produto final a ser consumido).

Conclusão

Através da modernização das normas de alimentos, avanços vêm sendo alcançados, seja do ponto de vista para defesa do consumidor, atividade fiscalizadora ou da cadeia produtiva. Entretanto, conforme demonstrado, através das inadequações listadas para um pequeno grupo de alimentos *light* e *diet*, verifica-se que a rotulagem dos alimentos ainda vem apresentando falhas, que podem gerar várias interpretações de informação e causar danos irreparáveis à saúde, principalmente daquelas pessoas que realmente apresentam indicação para seu consumo e que desconhecem a real composição do produto adquirido. A correta padronização das informações contidas nos rótulos e embalagens evitará que o consumidor desenvolva conceitos errôneos e/ou empregue inadequadamente um determinado produto alimentício em sua dieta alimentar.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, W. M. C.; LABOISSIÈRE, C. C.; GONÇALVES, D. L.; ARAÚJO, R. A. C. Alimentos dietéticos? **Revista Higiene Alimentar**, v. 66, n. 13, p. 7-18. 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998a. Diário Oficial da União. **Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar**. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=97>. Acesso em: 11 dez 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS n° 29, de 13 de janeiro de 1998b. **Regulamento técnico referente a Alimentos para Fins Especiais.** Disponível em: <http://www.anvisa .gov.br>. Acesso em: 11 dez 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS nº 259, de 20 de setembro de 2002. **Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados.** Disponível em: <http://www.anvisa .gov.br>. Acesso em: 11 dez 2014.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia. **Produtos *Diet* e *Light***. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/prodLigthDiet1.asp>. Acesso em: 11 dez 2014.

HALL, R. J.; LIMA FILHO, D. O. Perfil do Consumidor de Produtos *Diet* e *Light* no Brasil. In: SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção (Evento Nacional). Bauru, 2006. **Anais...** Bauru, 2006.

Autora a ser contactado: Maria Luiza Azevedo Feitosa da Silva, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/Cuité- PB – Email: luizaa.azevedoo@gmail.com.

ANÁLISE DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE E TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS DO EXTRATO DA FRUTA GOJI BERRY (*Lycium Barbarum*) *IN VITRO*

ANALYSIS OF POTENTIAL ANTIOXIDANT AND TOTAL PHENOLIC CONTENTS OF GOJI BERRY (*Lycium barbarum*) EXTRACT *IN VITRO*

JÚLIA OLIVEIRA PENTEADO[1]; JENIFER HELLER CERQUEIRA[2]; FERNANDA MOURA RIBEIRO TRINDADE[3]; SIMONE PIENIZ[2]; FABIANA TORMA BOTELHO[3]

[1]Acadêmica do Curso de Nutrição – julia-penteado@hotmail.com
[2]Acadêmica do Curso de Nutrição – jenyferheller@hotmail.com
[3]Acadêmica do Curso de Nutrição – fezinhamrt@hotmail.com
[2]Professora-coorientadora do Curso de Nutrição – nutrisimone@yahoo.com.br
[3]Professora-orientadora do Curso de Nutrição – fabibotelho@hotmail.com

Departamento de Nutrição, Curso de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS

Resumo
Este trabalho teve por objetivo investigar os compostos fenólicos bem como a capacidade antioxidante da fruta Goji Berry (*Lycium barbarum)*. Foram determinados o conteúdo total de fenóis pelo método Folin –Ciocalteau e atividade antioxidante frente a captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) em diferentes concentrações (5%, 10%, 15%, 20%) e temperaturas (0° e 100°c). Por meio dos resultados obtidos observou-se que a fruta Goji Berry (*Lycium barbarum*) apresentou um teor total de fenóis (1,674 μg g^{-1}) e a capacidade antioxidante foi observada em todas as amostras nas diferentes concentrações e temperaturas avaliadas. Desta forma, conclui-se que a fruta Goji Berry (*Lycium barbarum)* tem considerável conteúdo de compostos fenólicos totais e potencial antioxidante comparado a outras frutas.

Palavras-chave: antioxidantes; radicais livres; *Lycium barbarum*.

Introdução

Os antioxidantes são compostos químicos que podem prevenir ou diminuir os danos oxidativos de lipídios, proteínas e ácidos nucléicos causados por espécies de oxigênio reativo, que incluem os radicais livres, ou seja, os antioxidantes possuem a capacidade de reagir com os radicais livres e assim restringir os efeitos maléficos ao organismo (Couto et al., 2010). O sistema de defesa advindo dos antioxidantes é obtido por meio dos alimentos ingeridos que, presentes no organismo, ficam localizados dentro das células ou na circulação sanguínea (Papas, 1999).

Há duas categorias básicas de antioxidantes: os sintéticos e os naturais. Os antioxidantes naturais advindos de extratos de plantas têm atraído cada vez mais o interesse devido à preocupação dos consumidores sobre a segurança dos antioxidantes sintéticos em alimentos (Jiang, 2014). Alguns dos antioxidantes sintéticos mais importantes são hidroxianisol de butila (BHA) e o hidroxitolueno de butila (BHT) e entre os naturais destacam-se ácido ascórbico, vitamina E e β-caroteno (Almeida et al., 2006).

Os vegetais, em particular as frutas, apresentam em sua constituição vários compostos com ação antioxidante, os quais incluem carotenoides, polifenois e o ácido ascórbico (Leong; Shui, 2002). A acerola apresenta grandes concentrações de ácido ascórbico enquanto que no morango, na amora e açaí predominam determinados grupos de flavonoides como as antocianinas, flavonóis e flavonas (Almeida et al., 2006). A quantidade e o perfil dos fitoquímicos variam em função do tipo, variedade e grau de maturação da fruta bem como das condições climáticas e do cultivo (Leong e Shui, 2002).

Entre os agentes antioxidantes encontrados nos alimentos, com destaque às frutas, evidenciam-se as vitaminas (C e E), os flavonoides e ácidos fenólicos, o β-caroteno e o licopeno. Em especial as frutas vermelhas contêm alguns componentes essenciais na dieta

tais como vitaminas, minerais e fibras que proporcionam benefícios à saúde que vão além da nutrição básica (Seeran, 2010).

A fruta Goji Berry (*Lycium barbarum)* se tornou popular nos últimos anos devido à sua aceitação pelo público como uma fruta com teor nutritivo considerado e propriedades antioxidantes. Vários componentes químicos, incluindo os flavonoides e carotenoides, são encontrados na *Lycium barbarum*. A sua cor laranja avermelhado é derivado de um grupo de carotenoides, que constituem apenas 0,03 % a 0,5 % dos frutos secos (Amagase et al., 2009). Além disso, algumas pesquisas demonstraram que essa fruta possui elevada capacidade antioxidante, porém propriedades específicas e os efeitos no organismo humano ainda são poucos conhecidos, devido aos escassos estudos relacionados a essa fruta (Jin et al., 2013; Jiang, 2014). Os frutos de *Lycium barbarum* Linnaeus, evidenciados na medicina tradicional chinesa, têm sido amplamente utilizados como um dos principais componentes funcionais em alimentos saudáveis.

Diante do exposto, observa-se a necessidade de estudos que ampliem a compreensão dos benefícios atribuídos ao consumo da fruta Goji Berry (*Lycium barbarum*). A escassez de estudos *in vitro* da fruta Goji Berry (*Lycium barbarum*) fundamentam a necessidade da realização desse estudo que proporcionará resultados que podem servir de base para um melhor entendimento a respeito dos prováveis efeitos benéficos quanto ao consumo dessa fruta. Desse modo, este estudo tem por objetivo determinar o potencial antioxidante do extrato da fruta Goji Berry (*Lycium barbarum*) em diferentes concentrações e temperaturas de extração, bem como quantificar os compostos fenólicos totais presentes no extrato.

Material e métodos

A amostra comercial desidratada utilizada neste estudo foi obtida no mercado público de Pelotas - RS, a qual é proveniente de importação da China. O critério de seleção para aquisição de 200g de frutos foram os aspectos de aparência e cor, selecionados visualmente. Os frutos eram comercializados a granel e no momento da aquisição para o experimento foram acondicionados em potes hermeticamente fechados e conduzidos até o Laboratório de Ensaio de Alimentos da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas, onde foram realizadas as análises. A preparação do extrato de Goji Berry (*Lycium barbarum*) para as análises antioxidante e de compostos fenólicos foi realizada com diferentes concentrações (5%; 10%; 15% e 20%) e temperaturas (0°C e 100°C), preparadas no dia do uso.

O método DPPH foi realizado de acordo com o descrito por Brand-Williams et al. (1995), baseado na captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes, produzindo um decréscimo da absorbância a 515nm. Como branco foi utilizado álcool metílico e a curva padrão foi realizada a partir da solução inicial de DPPH (60µM), variando a concentração de 10µM a 50µM. Os resultados foram expressos em EC_{50} (µg mL^{-1}). O experimento foi realizado em triplicata, em dois experimentos independentes.

A quantificação de compostos fenólicos foi determinada através do método adaptado de Swain e Hillis (1959). Foram homogeneizadas 0,5g de amostra com 20mL de solvente (metanol). As amostras foram centrifugadas a 10000rpm por 15 minutos. Foram coletados 250µL do sobrenadante e adicionados à amostra 4 mL de água destilada e 250µL de Folin-Ciocalteau (1:1). Os tubos foram agitados e após 5 minutos foram adicionados 0,5 mL de Na_2CO_3 (7%). Após 2 horas, a absorbância foi medida a 725 nm. A quantidade de fenóis do extrato de Goji Berry (*Lycium barbarum*) foi quantificada por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico entre as concentrações de 10 a 100µg/mL. A quantificação dos compostos fenólicos foi realizada em triplicata e os resultados foram expressos em µg de ácido gálico por g de amostra (µg g^{-1}).

Os dados foram analisados utilizando a análise de variância (ANOVA) e o teste de comparação de médias (Tukey), tomando como base os níveis de significância maiores que 95% ($p< 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados foram expressos em EC_{50} (µg mL^{-1}), que corresponde à quantidade de extrato necessária para reduzir o radical DPPH em 50%; assim, quanto menor o EC_{50}, melhor é a capacidade antioxidante do extrato. Por meio dos resultados obtidos observou-se que em todas as concentrações (5%; 10% 15% e 20%) e temperaturas (0º e 100ºC) analisadas, a fruta apresentou significativa capacidade antioxidante em relação ao controle, demonstrando potencial de redução do radical DPPH (Tabela 1).

Tabela 1. Determinação da capacidade antioxidante do extrato de Goji Berry (*Lycium barbarum*) pelo método de DPPH. Os resultados foram expressos em média ± erro padrão.

Concentração	**Temperatura**	
	0ºC	**100ºC**
	----- EC_{50} µg mL^{-1} -----	
Controle	0,305 ± 0,031[a]	0,305 ± 0,031[a]
5%	0,096 ± 0,067[b]	0,109 ± 0,051[b]
10%	0,077 ± 0,044[b]	0,063 ± 0,039[b]
15%	0,091 ± 0,046[b]	0,060 ± 0,024[b]
20%	0,051 ± 0,032[b]	0,046 ± 0,018[b]

* Médias seguidas por letras iguais, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

A explicação viável para que não tenha havido diferença estatística significativa entre os distintos tratamentos é pela presença de compostos bioativos das frutas que estão relacionados com diferentes teores de vitaminas e compostos fenólicos, os quais atuam em sinergia, porém são sensíveis a processamentos distintos (Ravichandran et al., 2013).

Devido à escassez de dados na literatura referentes ao conteúdo de compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante pelo método DPPH em frutos desidratados de Goji Berry, os resultados obtidos no presente estudo foram comparados com estudos relatados por vários autores com relação a outras frutas de cor semelhante e mesmo método utilizado.

A capacidade antioxidante expressa pelo método DPPH descrita por Abe et al. (2007) para as diferentes variedades de uva compreendeu valores entre 2,7 e 19µmol g^{-1} que corresponde ao equivalente em microgramas de 1,06ug g^{-1} e 7,49ug g^{-1}. Sousa et al. (2011) encontraram em estudo que, o extrato hidroalcoólico do resíduo de goiaba apresentou a maior atividade antioxidante com valores de EC_{50} de 142,89 ± 4,85ug g^{-1}, seguido pelo extrato hidroalcoólico (EC_{50} de 308,07 ± 0,75ug g^{-1}) e pelo extrato aquoso (EC_{50} de 386,46 ± 1,41ug g^{-1}) do resíduo de acerola. Assim, por meio dos resultados obtidos no presente estudo pode-se inferir que o extrato de Goji Berry (*Lycium barbarum*) apresenta maior potencial antioxidante quando comparado aos resultados encontrados por outros autores para as frutas uva, goiaba e acerola.

Em relação a quantificação dos compostos fenólicos presentes na fruta Goji Berry (*Lycium barbarum*), o valor encontrado foi de 1674 µg g^{-1}. Dados semelhantes foram descritos por Righetto et al. (2005) os quais encontraram em acerolas um conteúdo de fenólicos totais de 1350 µg g^{-1}. Dados inferiores de compostos fenólicos relatados foram descritos por Zardo et al. (2009) ao analisar a fruta maçã, da cultivar Gala, a qual apresentou teor de fenóis totais de 906 µg g^{-1}. Os compostos fenólicos são detectados principalmente em frutas verdes, pois durante a maturação ocorre a condensação dos fenólicos solúveis, tornando-os insolúveis por se ligarem fortemente a outros compostos celulares (Chitarra; Chitarra, 2005). Diferenças na concentração de compostos fenólicos são normais em cultivares da mesma fruta, fato também verificado por Malacrida e Motta (2005) que constataram que a variedade de uva utilizada no processamento de suco pode ser uma causa de variação nos teores de compostos fenólicos.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que a fruta Goji Berry (*Lycium barbarum*) apresentou potencial antioxidante pela captura do radical DPPH nas diferentes concentrações e temperaturas analisadas e, provavelmente, este fato deve-se a presença de compostos fenólicos encontrados. Frente a esses resultados, o extrato da fruta Goji Berry pode ser apontado como uma fonte promissora de antioxidante natural com considerável presença de compostos biativos.

Referências Bibliográficas

ABE, L. T.; MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólico e capacidade antioxidante de uvas *Vitis labrusca* e *Vitis vinifera L*. Ciência Tecnologia Alimentos, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

.

ALMEIDA, J. M. D; SANTOS, R. J.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β-caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais dpph. Ciência Tecnologia Alimentos, v. 26, n. 2, p. 446-452, 2006.

AMAGASEA, H.; SUNB, B.; BOREKC, C. *Lycium barbarum* (goji) juice improves in vivo antioxidant biomarkers in serum of healthy adults. Nutrition Research v. 29, p.19-25, 2009.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm Wiss Technology, v. 28, p. 25-30, 1995.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 735p.

COUTO M. A. L.; CANNIATTI-BRAZACA Solange Guidolin. Quantification of vitamin C and antioxidant capacity of citrus varieties. Ciência Tecnologia Alimentos, v. 30, n. 1, p. 15-19, 2010.

JIANG, L. F. Preparation and antioxidant activity of *Lycium barbarum* oligosaccharides. Carbohydrate Polymers, v. 99, p. 646-648, 2014.

JIN, M.; HUANA, Q., ZHAO, K.; SHANG, P. Biological activities and potential health benefit effects of polysaccharides isolated from Lycium barbarum L. International Journal of Biological Macromolecules, v. 54, p. 16-23, 2013.

LEONG, L. P.; SHUI, G. An investigation of antioxidant capacity of fruit in Singapore markets. Food Chem., Washington, v.76, p.69-75, 2002.

LI , X.M.; MAB, Y.L.; LIU, X.J. Effect of the *Lycium barbarum* polysaccharides on age related oxidative stress in aged mice. Journal of Ethnopharmacology, v. 111, p. 504-511, 2007.

MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos Fenólicos Totais e Antocianinas em Suco de Uva. Ciência Tecnologia Alimentos v. 25, n. 4, p. 659-664, 2005.

MOYER, R. A.; HUMMER, K. E.; FINN, C.E.; FREI, B.; WROLSTAD, R.E. Anthocyanins, phenolics, and Antioxidants capacity in diverse small fruits: Vaccinium, Rubus, and Ribes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington,v.50, p.519-525, 2002.

PAPAS, A.M. Diet and antioxidant status. Food and Chemical Toxicology, v. 37, p. 999-1007, 1999.

RAVICHANDRAN, K.; SAW, N. M. T.; MOHDALY, A. A. A.; GABR, A. M. M.; KASTELL, A., RIEDEL, H.; CAI, Z.; KNORR, D.; SMETANSKA, I. Impact of processing of red beet on

betalain content and antioxidant activity. Food Research International, v. 50, p. 670–675, 2013.

SEERAM, N. P. Recent trends and advances in berry health benefits research. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 58, p. 3869–3870, 2010.

SOUSA, M.S.B.; VIEIRA, L.M.; LIMA, A.Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de resíduos de polpas de frutas tropicais. Brazilian Journal of Food Technology, v. 14, n. 3, p. 202-210, 2011.

SWAIN, T.; HILLIS, WE. The phenolic constituents of prunus domestica. The quantitative analysis of phenolic constituents. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 10, p. 63-68, 1959.

ZARDO; D.M.; DANTAS; A.P.; VANZ; R.; WOSIACKI; G.; NOGUEIRA, A. Intensidade de pigmentação vermelha em maçãs e sua relação com os teores de compostos fenólicos e capacidade antioxidativa. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 1, 2009.

Autora a ser contactado: Júlia Oliveira Penteado, acadêmica do curso de nutrição (Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS), Gonçalves Chaves, 368 apartamento 201 e email: julia-penteado@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DE COOKIE SABOR CHOCOLATE ENRIQUECIDO COM FIBRAS DIRECIONADO PARA CRIANÇAS

SENSORY ANALYSIS OF CHOCOLATE COOKIE WITH FIBER FOR CHILDREN

Lorena Morais Mendes[1], Helaine Maria de Souza Gonzaga[1], Thaíssa Oliveira Brum[1], Tatiane Ferreira Araujo[1], Terezinha de Sousa Rodrigues Sabará[1].

[1]Faculdade Pitágoras – Ipatinga, Minas Gerais

Resumo

Estudos têm mostrado mudanças significativas nos hábitos alimentares da população. Alimentos *in-natura* estão sendo substituídos por alimentos industrializados e pouco nutritivos, assim ocasionando a pouca ingestão de fibras. A pesquisa teve como objetivo desenvolver um biscoito rico em fibras e com aceitabilidade por crianças. Os biscoitos foram desenvolvidos com adição de farinha de aveia, granola e chia. A avaliação sensorial foi realizada com 97 crianças de uma escola pública do município de Ipatinga, Minas Gerais. Foram analisados os parâmetros de impressão global. O resultado indicou alto índice de aceitabilidade (95,4 %), sugerindo que o produto pode ser incorporado a dieta infantil como fonte de fibra.

Palavras chaves: alimento funcional, teste afetivo, fibras.

Introdução

Apesar de todas as evidências de que uma alimentação inadequada propicia o desenvolvimento de vários tipos de doenças, muitas vezes desencadeadas na infância, cada vez mais observa-se que as crianças consomem, em grande quantidade, alimentos contendo excesso de gorduras e pobres em fibra como: balas, salgadinhos, alimentos de *fastfood* e biscoitos (GALLAGHER et al., 2003). Esses produtos geralmente são consumidos para satisfazer as necessidades sensoriais, e não nutricionais, e assim,

observa-se que a qualidade sensorial é o principal fator na determinação da aceitação e da preferência do consumidor por esses produtos, devendo-se conhecer os parâmetros sensoriais considerados importantes por esse público (ORMENESE et al., 2001).
Dentre esses alimentos, pães, biscoitos, massas e salgadinhos podem ser excelentes veículos de fibra alimentar; visto que são produtos de boa aceitação, consumidos por todas as faixas etárias, e atingem principalmente idosos e crianças (GIUNTINI et al., 2003).
As fibras alimentares tem reconhecida importância na manutenção da saúde, em função de seu papel regulador da microbiota intestina, aumento do peristaltismo, promover saciedade, além de estar associado a redução do colesterol sérico. Associadas, essas propriedades estão diretamente relacionadas a prevenção da obesidade (LIMA et al., 2004; PITEIRA et al., 2006). Podem ser classificadas em fibras solúveis e fibras insolúveis, de acordo com a solubilidade de seus componentes em água.
Dentre os alimentos ricos em fibras, destaca-se a granola e a aveia. A granola é produto alimentar constituído por uma mistura de frutas secas, grãos de cereais e sementes oleaginosas, tais como amendoim e castanha-do-pará (GRANADA et al., 2003). A aveia (*Avena sativa* L.) apresenta elevado teor proteíco e fibras alimentares, que varia entre 7,1 a 12,1 %. Estudos relacionam seu consumo com redução do colesterol sanguíneo, prevenindo doenças do coração, sendo assim, considerado alimento funcional (KWAK e JUKES, 2001).
A obesidade infantil vem aumentando significativamente ao longo dos anos. Essa idade determina varias complicações de saúde já nessa idade, que vão se tornar crônicas na idade adulta (MELLO et al., 2004). Nessa idade, a incorporação de alimentos mais saudáveis é mais difícil do que na fase adulta, pois relaciona-se a mudanças de hábito, disponibilidade dos pais e dificuldade por parte da criança em compreender os danos da obesidade (MELLO et al., 2004).
Em razão da necessidade de se desenvolverem alimentos mais saudáveis para que se minimizem erros alimentares na fase infantil, este trabalho buscou elaborar biscoito de chocolate enriquecido com fibras, e verificar a aceitabilidade do biscoito elaborado em comparação a um biscoito industrializado.

Material e métodos

Preparo dos biscoitos

Os ingredientes foram adquiridos do mercado local da cidade de Ipatinga, Minas Gerais. Os biscoitos foram preparados no Laboratório de Cocções da Faculdade Pitágoras, Ipatinga. A formulação do biscoito está apresentada na tabela 1.

Tabela 1. Ingredientes da formulação dos cookies sabor chocolate enriquecidos com fibras.

Ingredientes	Quantidades (g)	Formulação (%)
Ovos	120	10,76
Açúcar mascavo	100	8,96
Farinha de trigo branca	200	17,93
Farinha de aveia[1]	100	8,96
Leite desnatado	320	28,69
Granola com castanha[2]	100	8,96
Chia[1]	50	4,48
Cacau em pó	120	10,76
Emulsificante	5	0,44
TOTAL	1115	99,94

[1] marca: Nayná, produtos naturais. [2] marca: Gran Nutri.

Os ingredientes açúcar mascavo e os ovos foram adicionados em batedeira planetária (marca Arno) e batidos por 3 minutos. Em seguida, adicionaram-se as farinhas de trigo e aveia, cacau em pó e o leite desnatado, batendo lentamente. A granola e a chia foram

adicionadas com a batedeira desligada. O emulsificante foi adicionado e misturado a massa com o auxilio de uma colher. Os cookies foram moldados e assados por 20 minutos em forno convencional a uma temperatura de 180 °C. Após resfriamento, foram acondicionados em embalagens herméticas até o momento da análise. Foram feitas três repetições afim de averiguar se haveria padronização do produto final.

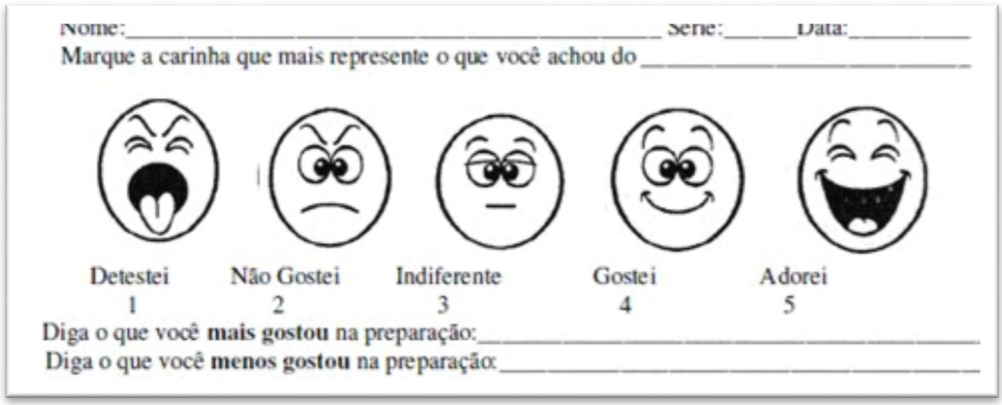
Composição nutricional

A composição nutricional foi realizada a partir da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) e das informações nutricionais apresentadas nos rótulos dos ingredientes: granola, farinha de aveia e chia.

Avaliação sensorial

O teste sensorial foi realizado com 97 crianças, com idade entre 4 e 5 anos, em uma escola municipal situada na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. Foi aplicado o teste de aceitação com escala hedônica de cinco pontos onde a nota cinco corresponde ao termo hedônico “gostei muito” e a nota 1 corresponde ao termo “desgostei muito”. Foi avaliado o atributo impressão global. Foi oferecida uma amostra do cookie (20 gramas) às crianças e uma ficha avaliativa. Cada ficha de avaliação continha imagens que representavam os pontos da escala hedônica (figura 1). As crianças foram orientadas a marcar a imagem que melhor refletia o quanto eles gostaram da amostra. Os pontos das escalas foram convertidos em valores numéricos para a realização da análise estatística dos resultados. Se apenas uma amostra é analisada os resultados podem ser expressos pela nota média da amostra (MINIM, 2006). O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) foi realizado a partir da expressão: IA (%) = A x 100/B, onde A representa a nota média obtida para o produto, e B é a nota máxima dada ao produto. Para que o produto seja aceito quanto às características sensoriais, é necessário que o seu índice de aceitabilidade seja igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et al, 1987).

Figura 1. Escala hedônica de cinco pontos para uso em análise sensoriais com crianças.



Resultados e discussão

A composição nutricional para uma porção de 50 gramas (cinco unidades) está apresentada na tabela 2.

Tabela 2. Composição nutricional do cookie enriquecido com fibra.

Quantidade em Porção		%VD(*)
Valor energético	130 Kcal=546 KJ	7%
Carboidratos	19 g	6%
Proteína	3,1 g	4%
Gorduras totais	3,5 g	7%
Gorduras saturadas	0,3 g	2%
Gorduras trans	Não contém	**
Fibra alimentar	2,5	9%
Sódio	15mg	1%

(*) % valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas (**) Valores diários não estabelecidos.

Segundo a tabela nutricional, o cookie desenvolvido contém alto teor de fibras (cerca de 5 gramas em 100 gramas de produto), e baixo teor de sódio. Nessa concentração de fibras, já é observado o efeito benéfico do consumo desse ingrediente. Como a maior parte dos alimentos industrializados voltado para crianças apresentam elevador teores de sódio e baixos níveis de fibras, o cookie apresenta-se como uma alternativa viável a alimentação infantil.

Quanto a análise sensorial, o atributo impressão global obteve média igual a 4,77±0,54 ficando entre os termos hedônicos “gostei” e “adorei”. O índice de aceitabilidade para o cookie foi de 95,4 %, o que indica uma elevada aceitação do produto entre as crianças.

Diversos produtos enriquecidos com fibras têm sido desenvolvidos para o mercado infantil. Cavalheiro et al (2001) avaliou sensorialmente um biscoito de chocolate fabricado com resíduos de soja. O teste foi realizado com crianças em idade pré escolar (4 a 6 anos), no qual os resultados indicaram boa aceitabilidade do produto. Saydelles et al (2010) também verificou uma boa aceitabilidade entre crianças de um biscoito recheado enriquecido com fibras, sendo a farinha de trigo integral e a linhaça os ingredientes fornecedores dessas fibras.

Conclusão

De acordo com o resultado obtido pelo teste sensorial, o biscoito enriquecido com fibras, contendo farinha de aveia, granola e chia apresentou boa aceitação por parte das crianças, tornando-o uma alternativa viável para o consumo, diversificando-se dos muitos produtos existentes ao público infantil por ser altamente rico em valores nutritivos.

Referências bibliográfica

CAVALHEIRO, S. F. L.; TININIS, C. R. C. S.; TAVANO, O. L.; CUSTÓDIO, M. F.; ROSSI, E. A.; CARDELLO, H. M. A. B.Biscoito sabor chocolate com resíduo de soja, "okara": teste afetivo com crianças em idade pré-escolar. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 12, n.1, 2001.

GALLAGHER, E. et al. Use of response surface methodology to produce functional short dough biscuits. **Journal of Food Engineering**. v.56, n.2-3, p.269-271, 2003.

GRANADA, G.; ROSA, V.; ZAMBIAZI, R.; KOETZ, P. Caracterização de granolas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 87-91, 2003.

GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. Archivos Latino Americanos de Nutricion, v. 53, n. 1, p. 14-20, 2003.

KWAK, N.S.; JUKES, D.J. Functional foods. **Food Control**, v. 12, n. 2, p.109-117, 2001.

LIMA, S.C.V.C. et al. Avaliação da dieta habitual de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.469-477, 2004

MELLO, E.; LUFT. V.; MEYER, F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes? **Jornal de Pediatria**, v. 80, p. 173-178, 2004.
MINIM, V.P.R. **Analise Sensorial: Estudos com Consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2006.
ORMENESE, R.de C.S.C. et al. Perfil Sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.19, n.2, p.277-300, 2001.
PITEIRA, M.F.; MAIA, J.M.;RAYMUNDO, A.; SOUSA,I. Extensional flow behaviour of natural fibre-filled dough and its relationship with structure and properties. **Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics**, v.137, n.1-3, p.72-80, 2006.
SAYDELLES, B. M.; OLIVEIRA, V. R.; VIEIRA, V. B.; MARQUES, C. T.; ROSA, C. S. Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura. **Ciência Rural**, v. 40, n. 3, 2010.
TACO,2011. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Disponível em:< http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>. Acesso em: 02 de dezembro, 2014.
TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987.

Autor (a) a ser contactado: Tatiane Ferreira Araújo, Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV/MG. Email: tatianefaraujo@gmail.com

ANALISE SENSORIAL DE NHOQUE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

SENSORY ANALYSIS OF GNOCCHI MADE FROM BIOMASS OF GREEN BANANA

Jessica Gomes da Silva[1], Nayara Santos Zímer[1], Luana Aredes de Oliveira Lopes[1], Tatiane Ferreira Araujo[1]

[1]Faculdade Pitágoras – Ipatinga, Minas Gerais

Resumo

A biomassa de banana verde vem ganhando o mercado em todo o mundo devido ao seu alto teor de amido resistente, sendo assim, classificada como alimento funcional do tipo prebiótico. Devido a sua versatilidade, a biomassa pode ser utilizada como base de diversas preparações, agregando valor nutricional ao alimento. Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar sensorialmente um nhoque produzido a base de biomassa, e verificar a intenção de compra junto aos provadores. Os resultados obtidos demonstraram uma elevada aceitabilidade do produto (média global 8,36±0,89). Dentre os provadores, 68 % responderam que certamente comprariam o produto caso estivesse disponível no mercado. Assim, conclui-se que a biomassa de banana verde apresenta potencial como ingrediente funcional.

Palavras chaves: Biomassa; Prebiótico; Alimento Funcional.

Introdução

A cada ano, observa-se um aumento da população que apresenta alguma alergia alimentar. A intolerância ao glúten e a lactose vem sendo diagnosticada cada vez mais cedo, o que força ao indivíduo uma mudança considerável em seus hábitos alimentares, sempre em busca de alternativas de produtos isentos de tais substâncias.
A biomassa de banana verde é uma massa resultante do cozimento da banana, e que tem em sua composição o amido resistente. Os seus benefícios são similares ao da fibra alimentar, sendo que este não é digerido e absorvido no intestino delgado, sendo fermentada no intestino grosso pela microbiota endógena intestinal, gerando substâncias como ácidos graxos de cadeia curta, que auxiliam na manutenção da integridade da mucosa intestinal. Esse amido resistente também estimula o peristaltismo, o que reduz problemas de transito intestinal (constipação), prevenindo o desenvolvimento de doenças como o câncer de intestino.
O consumo de amigo resistente controla os níveis de glicose e insulina pós-prandial, reduz a sensação de esvaziamento estomacal (fome), sendo recomendando seu consumo por pessoas que estão sendo submetidas a dietas de redução ou manutenção do peso.
A ingestão de amido resistente (AR) atenua as concentrações de glicose (VALLE e CAMARGOS, 2003).
Assim, esse trabalho teve como objetivo verificar a aceitabilidade de um nhoque produzido com biomassa de banana verde, no intuito de avaliar seu potencial para o mercado de alimentos voltado a população celíaca, intolerantes a lactose e alérgicas a proteína do leite.

Material e métodos

Os ingredientes foram adquiridos do mercado local da cidade de Ipatinga, Minas Gerais. A biomassa, o nhoque e o molho foram preparados no Laboratório de Cocções da Faculdade Pitágoras, Ipatinga.

Preparo da biomassa

Para o preparo da biomassa, é necessário que a banana esteja no grau de maturação 1, ou seja, verde. A utilização da cor da casca para determinar o grau de maturação do fruto foi baseada em estudo proposto por Tadini et al. (1998). Foram utilizadas oito bananas médias. Após a seleção dos frutos, os mesmos foram higienizadas em água corrente e colocadas imersas em agua dentro de uma panela de pressão. Após o início da pressão, aguardou-se 10 minutos. Após o cozimento, aguardou-se 10 minutos para retirada da pressão, seguindo-se do descascamento das as bananas e maceração da polpa para obtenção da biomassa de banana verde. Obteve-se um rendimento de 745 gramas de biomassa.

Preparo do nhoque

Para a produção da massa de nhoque, foram adicionadas 500 gramas de fécula de batata ao volume total de biomassa obtido. Foram adicionados 100 gramas de ovos, 100 gramas de margarina Becel®, e 5 miligramas de sal. A massa foi misturada e amassada manualmente até obtenção de uma massa macia. A massa foi cortada em pequenos cubos e cozidos em água fervente. Para complementar a receita, foi preparado um molho de carne com tomate (tabela 1). Em seguida, o molho foi incorporado ao nhoque e levado ao forno para finalização do cozimento por 25 minutos à 180 °C.

Tabela 1. Formulação do molho de carne e tomate adicionado ao nhoque de biomassa de banana verde.

Ingredientes	Quantidades (g)	Formulação (%)
Carne (acém)	685	53,51
Azeite de oliva extra-virgem	20	1,56
Alho	22	1,71
Cheiro verde	50	3,90
Tomate	440	34,37
Cebola	45	3,51
Urucum	5	0,39
Sal	0,05*	-
Cominho e orégano	13	1,01
TOTAL	1280	99,96

* devido a baixa quantidade utilizada, não foi incorporado ao peso total da formulação.

Composição nutricional

Para avaliar a composição Nutricional da massa para empada foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011). Para ingredientes que não constavam na referida tabela, foram utilizadas as informações nutricionais que constavam nos rótulos dos produtos.

Analise sensorial

O teste sensorial foi realizado com 100 provadores não treinados no hall da Faculdade Pitágoras, Ipatinga entre os estudantes da instituição. Foi aplicado o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos, onde a nota nove corresponde a “gostei extremamente” e a nota um corresponde a “desgostei extremamente”. Foram avaliados os parâmetros: impressão global, aroma, sabor, textura e cor.
Verificou-se ainda a intenção de compra dos provadores para o produto amostrado no qual a nota cinco corresponde “certamente compraria” e nota um indica “certamente não compraria”. Cerca de 30 gramas de nhoque adicionado de molho foram oferecidos aos provadores. Os pontos das escalas foram convertidos em valores numéricos para a realização da análise estatística dos resultados. Se apenas uma amostra é analisada os resultado pode ser expresso pela nota média da amostra (MINIM, 2006).
O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) foi realizado a partir da expressão: IA (%) = A x 100/B, onde A representa a nota média obtida para o produto, e B é a nota máxima dada ao produto. Para que o produto seja aceito quanto às características sensoriais, é necessário que o seu índice de aceitabilidade seja igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et al., 1987).

Resultados e discussão

A composição nutricional do nhoque desenvolvido está apresentada na tabela 2. Para a definição dos macronutrientes e do sódio, foram considerados a composição dos ingredientes utilizados no preparo do molho de carne e tomate.

Tabela 2. Composição nutricional do nhoque de biomassa de banana verde adicionado de molho de carne e tomate.

	Quantidade por porção (100g)	% VD (*)
Valor calórico	353,3 kcal=1483,86 kj	18,6
Carboidratos	82,3g	26,6
Proteínas	2,3g	3,3
Gorduras totais	1,6g	3,3
Fibra alimentar	3,81	15,24
Sódio	525,3 mg	21,8
Amido resistente	3,21	12,84

(*) Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kj. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas

De acordo com a Portaria n º 27 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), para que um alimento sólido possa ser considerado de “alto teor” em fibras, é necessário que, no alimento pronto pra consumo, sejam quantificadas 3 gramas de fibras por 100 gramas de produto. Assim, o nhoque produzido atende a norma da ANVISA, apresentando 3,81 g/100 g, podendo ser denominada alimento com alto teor de fibras.

Tabela 2. Resultado da análise sensorial e índice de aceitabilidade de nhoque produzido a base de biomassa de banana verde

Atributos	Avaliação global	Cor	Textura	Sabor	Aroma	Índice de aceitabilidade
	8,36±0,89	8,04±1,33	7,85±1,37	8,12±1,24	8,16±1,08	92,88 %

Os resultados obtidos para o atributo “avaliação global” indicam que a aceitação do nhoque ficou entre os termos hedônicos “gostei muito” e “gostei muitíssimo”. A textura foi o atributo com menor média. Tal fato justifica-se devido a retirada da farinha de trigo, tradicionalmente utilizada no preparo desse tipo de massa, visto que o glúten é o responsável por características como elasticidade em produtos de panificação e massas (ZANDONADI, 2009).

Dias et al. (2011) obtiveram resultado similar ao desenvolver uma massa de empada isenta de glúten e lactose enriquecida com biomassa de banana verde. A textura também foi o atributo com menor pontuação no teste de aceitação.

Quando a aceitabilidade, o nhoque apresentou um índice de aceitação superior a 90 %. Conforme Teixeira et al. (1987) para que um produto seja considerado aceito em quanto as suas propriedades sensoriais, considera-se o índice mínimo de 70% para a amostra. Assim, os resultados indicam que o produto tem potencial de consumo.

Esse resultado é corroborado pelos dados obtidos a partir do estudo de intenção de compra para o nhoque funcional. As notas para a intenção de compra apresentam média de 4,49±0,88, ficando entre os termos “possivelmente compraria” e “certamente compraria”.

De acordo com a tabela 3, 68 % indicaram que “certamente comprariam” o produto, caso o mesmo estivesse no mercado. Se considerarmos a intenção “possivelmente compraria”, o total de provadores que demonstraram positivamente o interesse em adquirir o produto avaliado totalizaria 86 %.

Os dados completos do estudo de intenção de compra estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Resultado da intenção de compra de nhoque produzido a base de biomassa de banana verde

Intenção de compra	(%)
Certamente compraria o produto	68
Possivelmente compraria o produto	18
Talvez comprasse o produto/talvez não comprasse	8
Possivelmente não compraria o produto	4
Certamente não compraria o produto	2

Conclusões

Pode-se concluir que a biomassa de banana verde é uma boa alternativa como substituto a ingredientes como a farinha de trigo e ao leite em massas, sem comprometer a qualidade sensorial. Vale ressaltar que a introdução da biomassa como ingrediente enriqueceu o produto nutricionalmente, podendo ser classificado como alimento rico em fibra, atendendo a norma da ANVISA.
Além disso, por ser isento de glúten, lactose e proteína do leite, esse produto atende a um grupo de pessoas pouco consideradas pela indústria de alimentos no desenvolvimento de novos produtos, sendo uma alternativa viável e sensorialmente aceita entre os provadores do presente estudo.

Referências bibliográficas

BRASIL. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária** – ANVISA. Portaria n° 27 de janeiro de 1998. Disponível em:<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm>. Acesso em: 02 de dezembro, 2014.
DIAS, A. R.; VIEIRA, A. R.; CUNHA, A. G. F.; HARGREAVES, S. M.; SANTOS, S. G. S.; BOTELHO, R. B. A; ZANDONADI, R. P. Massa de empada sem glúten e sem leite, enriquecida com biomassa de banana verde. **Nutrição Brasil**, n. 10, v. 3, 2011.
MINIM, V.P.R. **Analise Sensorial: Estudos com Consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2006.
TACO, 2011. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Disponível em:< http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>. Acesso em: 02 de dezembro, 2014.
TADINI, C. C.; SAKUMA, H.; FREITAS, E. Estudo da estabilidade microbiológica do purê de banana de cultivar Musa cavendishii. **Anais do XVI Congresso Brasileiro De Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Rio de Janeiro,1998. Trabalho n.° 304.1 CD-ROM.
TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987.
VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. **Yes, nós temos banana**. São Paulo: Editora Senac, 2003.
ZANDONADI, R. P. **Massa de banana verde: uma alternativa para a exclusão do glúten**. [Tese]. Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde; 2009.

Autor (a) a ser contatado: Tatiane Ferreira Araújo, Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV/MG. Email: tatianefaraujo@gmail.com

ANÁLISE SENSORIAL E ELABORAÇÃO DE BOLO DE ABÓBORA ADICIONADO DE FARINHA DE ARROZ.

SENSORY ANALYSIS AND PREPARATION PUMPKIN CAKE OF RICE FLOUR ADDED.

Madalena Manuela de Aguiar SOUSA[1] Kátia Silva ARAGÃO[1] Liana Maria Ramos MENDES[1] Pedro Everardo Ferreira MELO[1] Dorasilvia Ferreira PONTES[2]

[1] Estudantes de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará
[2] Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

RESUMO

A doença celíaca ou enteropatia glúten-induzida é um tipo bem conhecido de intolerância alimentar associada especificamente a produtos que contêm glúten (trigo, centeio, cevada, aveia). A abóbora (Cucurbita moschata Duch) e o arroz (Oryza sativa, L.) são alimentos isentos de glúten, podendo ser consumidos por portadores de doença celíaca sem colocar em risco sua saúde. O objetivo deste trabalho foi verificar a aceitabilidade e preferência de bolos formulados com farinha de arroz e quantidades diferentes de abóbora. Foram realizados testes sensoriais. Os resultados foram analisados estatisticamente e observou-se que as amostras não tiveram diferença significativa a nível de 5%. Concluiu-se que todas as amostras foram sensorialmente aceitas pelos provadores e que o percentual de abóbora não afetou a aceitabilidade do produto.

Palavras-chave: Abóbora, farinha de arroz, sem glutén.

1. INTRODUÇÃO

O arroz (Oryza sativa, L.) é um dos cereais de mais alta produção e constitui um dos mais importantes alimentos de origem vegetal consumido mundialmente. Durante as etapas do beneficiamento do arroz são gerados grãos quebrados, e destes, apenas 10% podem ser adicionados ao produto classificado como Tipo 1. Uma opção para o uso desse subproduto é a obtenção de farinha de arroz.

Atualmente, essa matéria-prima tem ganhado espaço tanto na elaboração de novos produtos quanto para utilização como ingrediente em produtos já existentes no mercado, tornando-se uma alternativa economicamente viável se comparado com outro cereal, já que o Rio Grande do Sul é grande produtor de arroz, atingindo aproximadamente 50% da produção nacional, a qual deve chegar a 11,2 milhões de toneladas nos próximos anos.(BARBOSA,2006)

Entre as razões que podem ser mencionadas para explicar a utilização da farinha de arroz em produtos alimentícios destacam-se suas características sensoriais, funcionais e alta reserva energética, principalmente, devido ao alto conteúdo de amido. Apresenta maior digestibilidade, maior valor biológico que outros cereais e elevado quociente de eficiência protéica, apesar de sua deficiência em lisina. Encontra-se entre as mais nutritivas proteínas de cereais, igualando- se à aveia e ao centeio (SGARBIERI, 1996).

A abóbora (Cucurbita moschata Duch) é uma cultura tropical pertencente à família Cucurbitácea e originária da América. Além de ser rica em vitamina A, a abóbora fornece vitaminas do complexo B, cálcio, fósforo, ferro e potássio. Também apresenta propriedades antioxidantes e boa quantidade de fibras. Pode ser consumida de distintas formas como sopas, saladas, refogados, bolos, pães e doces.

A maior parte da população mundial depende de alimentos de origem vegetal como principal fonte nutricional, embora sua qualidade protéica seja inferior aos alimentos de

origem animal. Esse fenômeno deve-se principalmente à escassez e ao preço mais elevado da proteína animal.

Além disso, muitas pessoas apresentam reações alérgicas a algum componente dos alimentos, o que pode colocar em risco sua saúde, além de reduzir o número de opções no momento da escolha das matérias-primas que irão compor sua dieta diária. Nesse contexto, conforme afirmam MAHAN (1998), a doença celíaca ou enteropatia glúten-induzida é um tipo bem conhecido de intolerância alimentar associada especificamente a produtos que contêm glúten (trigo, centeio, cevada, aveia).

A abóbora e o arroz são alimentos isentos de glúten, podendo ser consumidos por portadores de doença celíaca sem colocar em risco sua saúde. Entretanto, pouca informação está disponível sobre a mistura dessas matérias-primas na elaboração de produtos alimentícios.

Este trabalho teve como objetivo verificar a aceitabilidade e preferência de bolos formulados com farinha de arroz e quantidades diferentes de abóbora.

2. MATÉRIAIS E MÉTODOS

2.1 Formulação e processamento dos bolos

Os bolos foram formulados com diferentes quantidades de abóbora, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação dos bolos produzidos.

Ingrediente	**Tratamento**		
	A	B	C
Abóbora (g)	-	490	245
Açúcar (g)	160	160	160
Cacau em pó (g)	7,5	7,5	7,5
Chocolate em pó (g)	200	200	200
Farinha de arroz (g)	240	240	240
Fermento em pó (g)	7,5	7,5	7,5
Margarina (g)	36	36	36
Ovo (unidade)	3	3	3

A técnica de preparo constituiu-se dos seguintes processos: pré-aquecimento do forno a 180 °C; recobrimento da forma com margarina e farinha de arroz; mistura de todos os ingredientes por 5 min; colocação da massa na forma e forneamento por aproximadamente 40 min. Antes de desinformar aguardou-se o resfriamento até a temperatura ambiente.

2.2 Análise Sensorial

Foram realizados testes sensoriais afetivos, utilizando escala hedônica, teste ordenação-preferência, escala ideal e intenção de compra. Foram consultados 60 provadores não treinados, no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Para verificar a aceitação do bolo foi realizada análise sensorial utilizando-se método afetivo com escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei

muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) de acordo com Dutcosky (1996). Os bolos foram avaliados quanto aos atributos cor, sabor, aroma, textura e aparência e aceitação global. Aplicou-se também a escala do ideal, avaliando a doçura e a intensidade do sabor do chocolate nas formulações. Usou-se uma escala estruturada de nove pontos, variando de +4 (extremamente mais forte que o ideal) a -4 (extremamente menos forte que o ideal) de acordo com Dutcosky(1996). Aplicou-se teste de intenção de compra para o produto atribuindo-se valor 5 a certamente compraria, 4 provavelmente compraria, 3 talvez comprasse, talvez não comprasse, 2 provavelmente não compraria e 1 certamente não compraria.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Escala Hedônica:

A Tabela 2 mostra a porcentagem de aceitação de cada atributo, avaliada de acordo com a escala hedônica (9 - Gostei muitíssimo; 5 - Nem gostei/nem desgostei; 1 - Desgostei muitíssimo).

Tabela 2. Porcentagem de aceitação dos atributos avaliados na escala hedônica

Atributos	**Tratamento**		
	A (%)	B (%)	C (%)
Aparência	68,33	75	88,33
Aroma	61,67	73,33	78,33
Cor	80	86,67	90
Impressão Global	70	71,3	80
Sabor	70	63,33	80
Textura	50	58,33	75

De acordo com a tabela 2, observa-se que todas as amostras tiveram um bom índice de aceitação pelos provadores, porém a amostra que obteve maior aceitação em todos os atributos analisados foi a amostra C, que contém menor quantidade de abóbora em sua formulação.

3.2 Teste de Ordenação - Preferência
O resultado obtido é expresso no Quadro 1:

A-B	6
A-C	6
B-C	12

Quadro 1: Diferenças entre as pontuações das amostras A, B e C para teste ordenação preferência.

Segundo a Tabela de Newel e MacFarlane, para teste de ordenação, a diferença mínima para 60 provadores com análise usando 3 amostras é de 26. Ou seja, não existe diferença significativa entre as amostras analisadas, em 5% de significância.

3.3 Escala Ideal:

As figuras 1 e 2 mostram as porcentagens de idealidade de doçura e sabor de chocolate, respectivamente, avaliadas em relação à frequência dos valores da escala do ideal (+4 - Extremamente mais forte que o ideal; 0 - Ideal; -4 - Extremamente menos forte que o ideal).

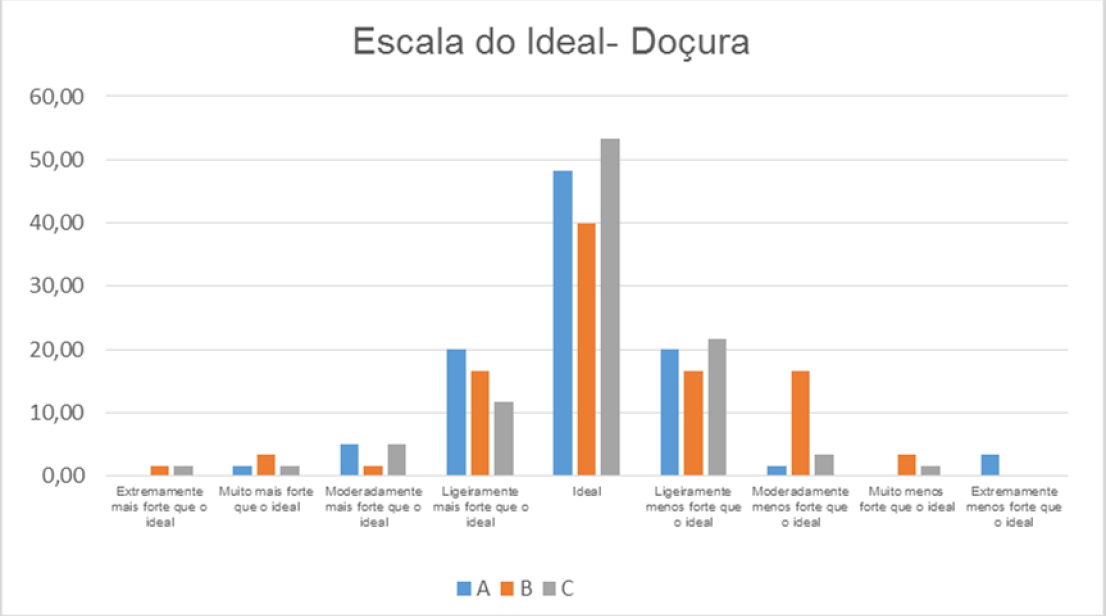


Figura 1: Gráfico dos percentuais obtidos com o teste escala do ideal para Doçura

Pode-se observar, na Figura 1, que a medida de doçura foi considerada bem próxima do ideal pelos provadores.

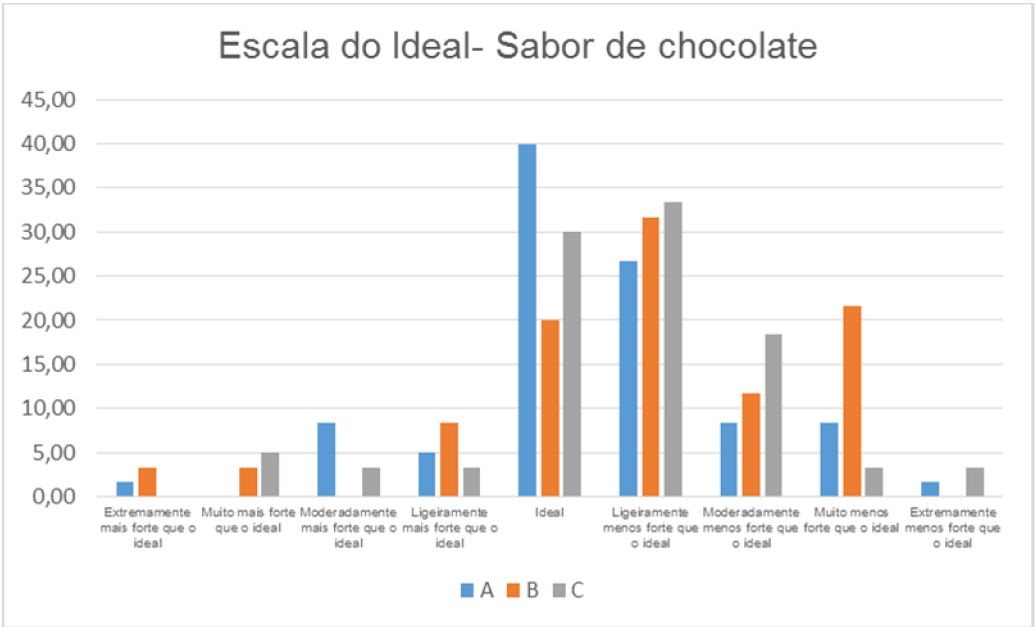


Figura 2: Gráfico dos percentuais obtidos com o teste escala do ideal para sabor de chocolate

Quanto ao sabor de chocolate, observa-se que a maioria dos provadores acreditam que estava abaixo do ideal, apesar da amostra A ter obtido 40%, somando-se os percentuais de ligeiramente, moderadamente, muito menos forte e extremamente menos forte que o ideal, é obtido um valor que supera esse.

3.4 Intenção de Compra:

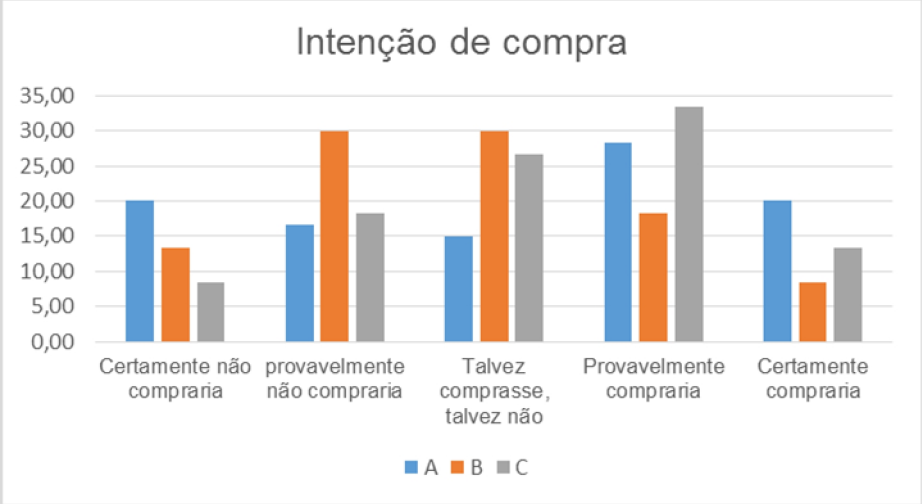


Figura 3: Gráfico para intenção de compra.

A partir da observação da figura 3, observa-se que as amostras com o maior percentual de intenção de compra são A e C.

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que mesmo a amostra A, que não contém abóbora em sua formulação, tendo obtido uma maior intenção de compra, o percentual de abóbora não afetou na aceitação do produto, pois as amostras não diferiram ao nível de 5% de significância entre si e obtiveram boa aceitação dos provadores quanto aos atributos analisados.

5. REFERÊNCIAS:

BARBOSA,L.N.; TOLOTTI,K.D.Elaboração de embutido tipo mortadela com farinha de arroz, **Vetor,** Rio Grande, 16(1/2): 11-20, 2006.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 2009.

EMBRAPA; Catálogo Brasileiro de Hortaliças; 2010. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/setor/horticultura>. Acesso em: 26 nov. de 2014.

MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. KRAUSE: **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9. ed. São Paulo: Roca, 1998. 1179 p.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos proteicos: propriedades degradações-modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517 p.

Madalena Manuela de Aguiar Sousa, Estudante de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858. Campus do Pici, 60356-000 Fortaleza-CE Brasil. Email: manuelaaguiar4@gmail.com

ANÁLISES SENSORIAIS E DE RÓTULOS DE DIFERENTES MARCAS DE IOGURTE COMERCIALIZADOS EM JUIZ DE FORA-MG

SENSORY AND LABELS ANALYSIS OF DIFFERENT YOGURT BRANDS SOLD IN JUIZ DE FORA–MG

Autores:

Arianne DE SOUZA CASTRO FARIA[*]

Aline SANTOS ZAGO CUNHA[*]

Emília MARICATO PEDRO DOS SANTOS[**]

Edilene BOLUTARI BAPTISTA[***]

Carolina DOS SANTOS FERNANDES DA SILVA[****]

Lista de afiliações e informações adicionais:

* Biomédica

** Médica veterinária, Doutora em Ciência Animal, Docente da Faculdade de Ciências da Saúde de Juiz de Fora, MG – Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Orientadora do trabalho.

*** Farmacêutica, Mestre em Ciências Farmacêuticas, Docente da Faculdade de Ciências da Saúde de Juiz de Fora, MG – Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

**** Biológa, Mestre em Microbiologia Agrícola, Docente da Faculdade de Ciências da Saúde de Juiz de Fora, MG – Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

O iogurte é um produto amplamente recomendado pelas suas características sensoriais, nutricionais e por normalmente ser produzido com baixo teor ou isento de gordura. O objetivo do presente trabalho foi realizar análises sensoriais e de rótulos de iogurtes de diversas marcas comercializadas em Juiz de Fora- MG, a fim de analisar se o custo do produto no Mercado está diretamente relacionado a sua preferência diante o consumidor. Os resultados obtidos indicam que as marcas de valor aquisitivo mais caro e intermediário obtiveram resultados sensoriais mais satisfatórios comparados ao produto de menor valor. Na análise de rótulos, as indústrias adequaram os rótulos desses alimentos à Instrução Normativa nº 22 (MAPA, 2005), faltando apenas a apresentação do lote nos três rótulos avaliados. Recomenda-se, então, maior preocupação dessas indústrias no sentido de aplicar integralmente os parâmetros estabelecidos pela legislação.

Palavras-chave: custo; derivados lácteos; qualidade.

INTRODUÇÃO

Atualmente, no mercado, é encontrada uma variedade de marcas e tipos de iogurtes que podem ser enriquecidos com probióticos e/ou prebióticos. Os probióticos, termo que define os micro-organismos vivos administrados em quantidades adequadas, podem conferir benefícios à saúde do hospedeiro (SAAD, 2006; RAUD, 2008).

Para avaliar a aceitação de um alimento, a análise sensorial com provadores não treinados e que consomem habitualmente o produto em questão é uma alternativa. Os testes sensoriais são incluídos como garantia de qualidade por serem uma medida multidimensional integrada, no qual o consumidor irá determinar os parâmetros de interesse relativos à qualidade sensorial do alimento (MINIM, 2006).

A atitude do consumidor frente a um produto é influenciada pela interação de vários fatores, os quais estão relacionados à psicologia que envolve o consumidor, ao aspecto sensorial do produto e ao *marketing* relacionado a ele. As características sensoriais do alimento, como sabor, aroma, aparência e textura, são primordiais para direcionar uma aceitação positiva do mesmo. Entretanto, características não sensoriais, como a embalagem e informação sobre determinado ingrediente, relacionadas ao alimento e/ou ao consumidor, exercem grande influência na sua escolha e aceitação (JAEGER, 2006).

As informações disponibilizadas nas embalagens de alimentos destinam-se a identificar características nutricionais, composição, origem, entre outros, tornando-se assim elementos fundamentais para saúde pública. Uma das finalidades da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é facilitar o conhecimento dos consumidores acerca das propriedades nutricionais dos alimentos, incluindo os tipos de nutrientes assim como suas quantidades adequadas ao consumo humano. As informações nutricionais devem contribuir para um controle dietético, benefícios à saúde e prevenção de doenças (BRASIL, 2003b; CÂMARA *et al*., 2008).

A análise e interpretação das informações contidas nos rótulos dos alimentos possibilitam a escolha de alimentos mais saudáveis, de quais alimentos podem garantir uma dieta balanceada e, ainda, quais as quantidades adequadas de proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e vitaminas que devem ser consumidas. A população precisa ser educada para poder elaborar seu próprio plano de alimentação, de acordo com as suas necessidades nutricionais, preferências, hábitos alimentares e situação econômica (PIRES, 2011; ZANCHETT; GIOVANONI, 2011).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi realizar análises sensoriais e de rótulos de iogurtes de diversas marcas de iogurte que são comercializadas em Juiz de Fora-MG, a fim de analisar se o custo do produto no mercado está diretamente relacionado a sua qualidade e preferência do consumidor.

METODOLOGIA

Amostragem

Foram adquiridos três iogurtes de marcas diferentes e com preços variados, que foram classificados como:

1) mais barato (MB), custando R$ 2,50 frasco com 1L.

2) intermediário (IN), custando R$ 3,15 frasco com 1L.
3) mais caro (MC),custando R$5,29 frasco com 1L.

Destas três marcas de iogurte selecionadas, foram adquiridas três amostras de diferentes lotes, porém de mesmo sabor (coco), totalizando nove amostras.

As amostras foram adquiridas em postos de venda (supermercados e padarias) um dia antes de se realizar as análises e foram armazenadas à temperatura de 4 ºC. Todas as amostras analisadas apresentavam-se entre 07 e 12 dias após a data de fabricação e duas indústrias fabricantes são vinculadas ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e uma indústria é vinculada ao Serviço de Inspeção Estadual de Minas Gerais (IMA).

Análise sensorial

Para a análise sensorial, foi aplicado o teste de preferência (escala hedônica de 9 pontos), contando com a participação de provadores não treinados de ambos os sexos. Cada amostra foi apresentada aos provadores em copos plásticos descartáveis de 25 mL codificados, juntamente com um copo de água mineral sem gás. Solicitou-se aos provadores que a cada degustação, enxaguassem a boca com a água mineral (DUTCOSKI, 1996).

Quarenta e uma pessoas participaram da análise sensorial das três marcas de iogurte avaliadas no presente trabalho. Dentre os provadores, havia 22 mulheres e 19 homens, com faixa etária de 18 a 50 anos. Tais provadores utilizaram escala hedônica de 9 pontos (1- Gostei extremamente; 2- Gostei muito; 3- Gostei moderadamente; 4- Gostei ligeiramente; 5- Indiferente; 6- Desgostei ligeiramente;7- Desgostei moderadamente; 8- Desgostei muito; 9- Desgostei extremamente) para avaliar os iogurtes.

Análise de rótulo

As análises dos rótulos das marcas de iogurte foram realizadas quanto às conformidades e não conformidades dos rótulos segundo as normatizações: Instrução Normativa nº 22/2005 (BRASIL, 2005b), Instrução Normativa n° 16/2005 (BRASIL, 2005a), nº 46/2007(BRASIL, 2007), RDC nº 163/2006 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA), RDC nº 359/2003 (BRASIL, 2003b), nº360/2003 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA), RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002) e Portaria n°31/ 1998 (BRASIL, 1998) por meio de *check-list* elaborado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise sensorial

Ao se comparar os resultados das três marcas por meio da Análise de Variância e teste de Tukey, nota-se que não há diferença entre as mesmas. Porém nota-se também que os valores da amostra mais cara estão mais próximos da nota 3 (Gostei moderadamente), enquanto a amostra mais barata está mais próxima da nota 5 (Indiferente), podendo-se concluir que as amostras com valor aquisitivo mais caro foram as mais aceitas pelo público consumidor.

Análise de rótulo

Sobre o nome ou denominação de venda, que deverá ser indicado no painel principal do rótulo em caracteres destacados, uniformes em corpo e cor, sem intercalação de desenhos e outros dizeres, observou-se conformidade para todas as amostras. A lista de ingredientes também estava presente em todos os rótulos analisados, descrevendo quantidade dos ingredientes, bem como seus aditivos com as respectivas funções.

As informações relativas ao conteúdo líquido, disposição do nome/razão social e endereço do estabelecimento fabricante, discriminação da categoria do estabelecimento, instruções de conservação, marca comercial e composição do produto também apresentaram 100% de conformidade.

A indicação do registro numérico no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA foi observada em dois dos rótulos. Registram-se nesse serviço os estabelecimentos que comercializam produtos entre estados e/ou para exportação. Todos os estabelecimentos que possuem registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura são supervisionados periodicamente de acordo com sua classificação e necessidade determinadas pelo SIPA (Secretaria de Inspeção de Produtos de Origem Animal, atual DIPOA) do estado (BRASIL, 2003a). Em um rótulo foi observado o selo da Gerência de Inspeção de Produtos do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), que pode ser equivalente caso o produtor comprove aptidão para certificar a qualidade e a inocuidade dos produtos de origem animal com a mesma eficiência do Ministério da Agricultura.

O número do CNPJ (Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica) foi observado em todos os rótulos. CNPJ é um número único que identifica uma pessoa jurídica junto à Receita Federal brasileira (órgão do Ministério da Fazenda), necessário para que a pessoa jurídica tenha capacidade de fazer contratos e processar ou ser processada. O CNPJ veio substituir o CGC, Cadastro Geral de Contribuintes (BRASIL, 2006).

Não foi apresentado o lote em nenhuma das amostras. De acordo com a Instrução Normativa nº 22 (BRASIL, 2005b), esta informação deverá ser descrita com um código-chave precedido da letra “L”. A identificação do lote é importante para facilitar a rastreabilidade do produto, caso ocorram quaisquer problemas que tornem necessário o recolhimento dos mesmos.

Em todas das amostras havia data de fabricação ou prazo de validade. Segundo a legislação consultada, apenas a menção da data de validade é obrigatória, sendo, portanto, a data de fabricação facultativa. Entretanto, cabe ressaltar que ambas as informações podem ser relevantes para o consumidor.

Com relação às instruções de armazenamento dos produtos, todos os rótulos informavam as temperaturas máximas e mínimas sob as quais os iogurtes deveriam permanecer estocados, fato que pode induzir o consumidor a manter o alimento sob condições adequadas, preservando-o adequadamente.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam que as marcas de valor aquisitivo mais caro e intermediário obtiveram resultados sensoriais mais satisfatórios comparados ao produto de menor valor.

As indústrias produtoras dos iogurtes analisadas neste trabalho adequaram os rótulos desses alimentos à Instrução Normativa nº 22, em sua maioria, faltando apenas a apresentação do lote nos três rótulos avaliados. Além de lesar o direito do consumidor em ter acesso a dados fidedignos, a rotulagem inadequada pode ainda interferir na rastreabilidade do produto em questão, bem como nos aspectos relativos à segurança do alimento. Recomenda-se maior preocupação dessas indústrias no sentido de aplicar integralmente os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente para Produto de Origem Animal.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods for the examination of dairy products.** 16. ed. Washington: APHA, 1992. 646 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 31, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos adicionados de nutrientes e essenciais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de jan. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 259, 20 de setembro de 2002. Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2002. p. 33-34.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instruções para procedimentos operacionais do serviço de inspeção federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 dez. 2003a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC ANVISA nº. 360, de 23 de Dezembro de 2003 – Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de produtos embalados. Brasília, 2003b.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 359, 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 dez. 2003b.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC ANVISA nº. 163, de 17 de Agosto de 2006 – Aprova a Rotulagem Nutricional de alimentos embalados (Complementação das Resoluções RDC nº. 359/ 2003 e RDC nº. 360/ 2003). Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.16, 23 de agosto 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas. Instrução Normativa n.16, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 ago. 2005a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 22, de 24 de novembro de 2005. Regulamento técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 nov. 2005b.

BRASIL**.** Instrução Normativa Conjunta SRF/TSE nº 685, de 20 de outubro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 06 nov. 2006.

CÂMARA, M. C. C. et al. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Rev Panam Salud Publ**, v. 23; n.1; p.52-58, 2008.

CLAUS, D. A standardized gram staining procedure. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**. Oxford, v.8, p. 451-452, 1992. Disponível em: http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01198764?LI=true. Acesso em 07abr 2013

DUTCOSKI, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 1996. p.123.

JAEGER, S. R. Non-sensory factors in sensory science research. **Food Qual Prefer**, v. 17, p. 132-144, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985; v.1; p. 203-204.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial - estudo com consumidores**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2006, p.225.

PIRES, N. L. **Bioquímica no Ensino Médio: importância das noções de nutrição e hábitos alimentares.** 2011. 38f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Biologia) – Universidade de Brasília/ Universidade Estadual de Goiás, Formosa, 2011.

RAUD, C. Os alimentos funcionais: a nova fronteira da indústria alimentar análise das estratégias da Danone e da Nestlé no mercado brasileiro de iogurtes. **Rev Sociol Polit**, v. 16, n. 31, nov. 2008.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Rev Bras Cienc Farm**, São Paulo, v. 42, n. 1, 2006 .

ZANCHETT, D., GIOVANONI, A. Utilização da informação nutricional por comensais de uma unidade de alimentação e nutrição: quanto o gênero e a escolaridade podem influenciar na escolha alimentar. **Revista Destaques Acadêmicos,** v.3, n.3, p. 95-100, 2011.

AUTOR PARA CONTATO
Emília Maricato Pedro dos Santos
Médica veterinária, Doutora em Ciência Animal, Professora Titular da Faculdade de Ciências da Saúde de Juiz de Fora, MG – Universidade Presidente Antônio Carlos.
Endereço: Av. Juiz de Fora, 1600 - Bairro Granjas Bethania - Juiz de Fora - MG.
Email: emaricato@hotmail.com

APLICAÇÃO DA FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO O RESÍDUO DE JACA (*Artocarpus heterophyllus* L.) PARA A OBTENÇÃO DE CELULASE TOTAL.

APPLICATION OF SOLID STATE FERMENTATION USING THE WASTE JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus* L.) TO OBTAIN TOTAL CELLULASE.

*Aila Riany de Brito[1], Nadabe dos Santos Reis[1], Adejanildo Pereira[1], Renata Cristina F. Bonomo[2], Marcelo Franco[3].

[1]Pós-graduação em Engenharia de alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) *campus* Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: +55-73-3261-8629; Itapetinga-Bahia; e-mail: aila.riany16@gmail.com; nadabereis@hotmail.com; Adejanildo_rs@hotmail.com.
[2]Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Tecnologia Rural e Aplicada, Caixa Postal 179, CEP: 45700-000, Itapetinga-Bahia, e-mail: bonomorcf@yahoo.com.br.
[3]Professor Adjunto da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Ilhéus Bahia, e-mail: marcelofranco@pq.cnpq.br.

Resumo

Investigou-se o aproveitamento do resíduo da jaca, mediante fermentação em estado sólido, para produção de enzimas celulolíticas. O resíduo foi previamente seco em estufa de secagem e triturado em moinho tipo Willet com peneira de 1,8 mm. As fermentações foram realizadas em erlenmeyers contendo 10 g de resíduo, foram adicionados 10^7 solução de esporos e água estéril. As incubações ocorreram à temperatura de 25, 30 e 35°C, nos tempos de 24, 72 e 120 horas e teor de umidade de 50, 60 e 70%. O melhor resultado para a produção de celulase total (FPASE) foi com 60% de teor de umidade, temperatura de 32ºC no tempo de 80 horas de

fermentação, obtendo uma atividade enzimática 4,84 U/mL. O estudo realizado validou a hipótese da utilização do resíduo de jaca como substrato na produção de celulase total através do fungo *Aspergillus niger*.

Palavras-Chaves: Jaca, Celulase, *Aspergillus niger*.

Introdução

O Brasil possui condições edafoclimáticas favoráveis à frulticultura tropical e subtropical de espécies regionais e exóticas, em especial na Região Nordeste, representando uma importância socioeconômica tanto para a comercialização no mercado interno e externo de frutas *in natura* como para a industrialização. Dentre as frutas, destaca-se a Jaca (Artocarpus heterophyllus L.) que embora ainda seja uma fruta pouco explorada, a jaca possui grande potencial para utilização no beneficiamento de diferentes produtos (PEREIRA et al, 2007). Além disso, um volume expressivo de subprodutos da jaca como as cascas e as sementes representando cerca de 70% da fruta está disponível como resíduos da agroindústria do doce (SILVA et al, 2007).

A geração de resíduos é inerente a qualquer setor agroindustrial, são compostos por materiais lignocelulósicos considerados os mais abundantes no mundo e esta biomassa como fonte de carbono e nutrientes apresenta potencial biotecnológico para a sua bioconversão através da técnica de fermentação em estado sólido, em produtos de interesse industrial e alto valor agregado como bioetanol, glicose, proteínas, enzimas, compostos de aroma, entre outros (SOCCOL et al 2010; BADHAN at al, 2007).

A fermentação em estado sólido é um tipo de cultivo no qual um micro-organismo cresce numa mistura de material sólido (água–insolúvel), na ausência ou presença de limitada quantidade de água livre (GERVAIS, 2003). Entre os micro-organismos, os fungos filamentosos são os ideais devido a sua tolerância a condições de baixa atividade de água e alta pressão osmótica conferindo aos fungos vantagens na colonização de substratos sólidos e utilização adequada dos nutrientes disponíveis, produzindo metabólitos de interesse industrial como as enzimas (MANJIT et al., 2008).

A produção de enzimas é uma área da biotecnologia em expansão, apresentando ampla utilização em vários segmentos industriais, principalmente na alimentícia, aumentando as possibilidades da produção de novos alimentos com controle mais efetivo na fabricação, na clarificação de sucos de frutas e vinhos, no aumento da extração de amido e óleos vegetais, entre outros (COELHO; BON at al., 2008). No entanto, o custo de produção dessas enzimas é o que limita sua aplicação em grande escala, dessa forma estudar a aplicação do resíduo de jaca como matéria-prima para bioprocessos como a fermentação em estado sólido, pode viabilizar essa aplicação.

O objetivo deste trabalho é investigar a utilização do resíduo de jaca como matéria prima para a produção de celulase total (FPASE) através do processo de fermentação em estado sólido com o auxílio do fungo filamentoso *Aspergillus niger*.

Material e Métodos

O micro-organismo utilizado foi o *Aspergillus niger* proveniente do Laboratório de Reaproveitamento de Resíduos Agroindustriais - LABRA da UESB campus de Itapetinga. O resíduo de jaca foi obtido de uma indústria processadora de frutas na região sul da Bahia. O resíduo foi seco em estufa de secagem e esterilização, com circulação de ar forçada (Solab) a 70 °C por 24h, sendo posteriormente triturado em moinho tipo Willey (20 mesh) e autoclavado (Solab) a 121 °C e 1 atm por 15 minutos.

Para a obtenção da solução de esporos foi inoculado o *A. niger* em ágar-batata-dextrose (Himedia pH 5,02) por cinco dias a 30º C. A cultura esporulada foi suspensa em solução de Tween 80 VETEC a 0,01%, onde foi efetuada a contagem do número de esporos em suspensão utilizando câmara de Neubauer com auxilio do microscópio binocular (Bioval L1000).

As fermentações foram realizadas em Erlenmeyers contendo 10 g de resíduo, com a adição de 10^7 esporos por grama de substrato seco. Foram adicionados volumes de água

destilada estéril até os seguintes valores de teor de umidade (X3) de 50 %, 60% e 70%. Os cultivos foram conduzidos às temperaturas (X1) de 25°, 30° e 35°C em estufa bacteriológica, com o tempo fermentativo (X2) de 24, 72 e 120 horas de incubação (SL 101 SOLAB).

Após o processo fermentativo, foram adicionados à biomassa 50 mL de solução tampão citrato de sódio (VETEC) com o pH 4,8 a 50 mM. Logo após este processo, esse extrato enzimático foi recolhido e centrifugado a 15.11 g por 15 minutos em centrifuga e o sobrenadante foi aproveitado (Heraeus Megafure R16).

Para a Determinação da atividade da FPASE foram adicionados 1,0 mL de solução tampão de citrato de sódio com o pH 4,8 a 50 mM, 0,5 mL de extrato enzimático e uma tira de papel filtro (1 x 6 cm n°1 Whatman), no controle da reação foram adicionados 1,0 mL da mesma solução tampão e 0,5 mL de extrato enzimático, enquanto o controle do substrato foram adicionados 1,5 mL de solução tampão e uma tira de papel filtro. Todos os tubos foram levados ao banho-maria contendo água fervente por 5 minutos, logo após foram adicionados 20,0 mL de água destilada para posterior medição de absorbância a 540 nm realizada em espectrofotômetro BEL Photonics 2000 UV (GHOSE, 1987).

A curva padrão para FPASE foi construída a partir da determinação de glicose nas concentrações de 0,2 a 2,0 g/L pelo método do DNS (MILLER, 1959).

O planejamento fatorial 2^{3-1} fracionado constituiu, em dois níveis (-1 e +1), envolvendo as variáveis independentes citadas, contou ainda com 4 repetições nos pontos centrais (nível zero) para o cálculo de resíduos e erro padrão, assim, o planejamento fatorial consistiu em 18 ensaios e a partir do verificação dos resultados foram aplicados a metodologia de Superfície de Resposta (SR) e do Delineamento de Box e Behnken (DBB).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância (ANOVA) considerando apenas os termos significativos ($p < 0,05$), os fatores que não apresentaram diferenças significativas foram agrupados no termo do erro e um novo modelo foi reduzido através da análise de regressão.

Tabela 1: Validação do modelo encontrado a partir do ajuste estatístico.

Fonte	GL	SQ	QM	F	P
E1					
Modelo	4	49,70	12,42	20,21	<.0001
Erro	13	7,99	0,615		
Total	17	57,69			
$R^2 = 0,8615$					

E1 = Equação 1; GL = Graus de Liberdade; SQ = Soma dos Quadrados; QM = Quadrado Médio; F = Teste de Fisher; p = Probabilidade, $F_{tabelado} = 2,96$

De acordo com os resultados da ANOVA foi observado que para a enzima celulase total foi obtido um F calculado maior que o F tabelado, portanto, o modelo pode ser considerado estatisticamente significativo, e o coeficiente de determinação R^2 foi de 0,8615 mostrando que 86,15% da variação da resposta pode ser explicada pelo modelo.

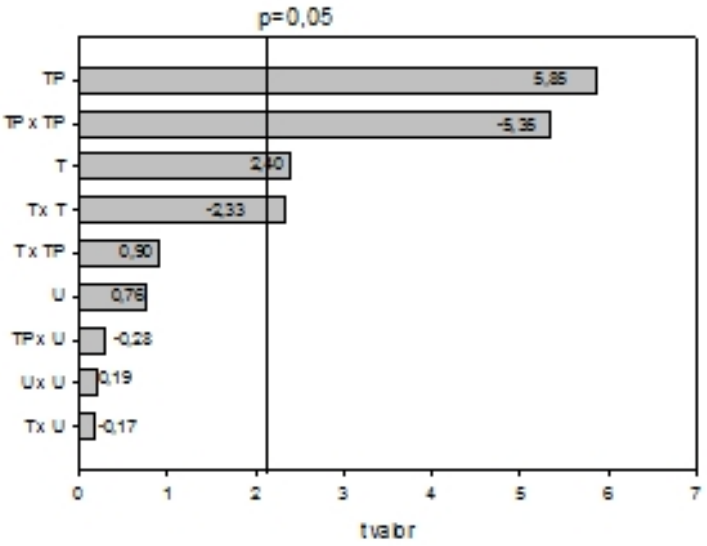
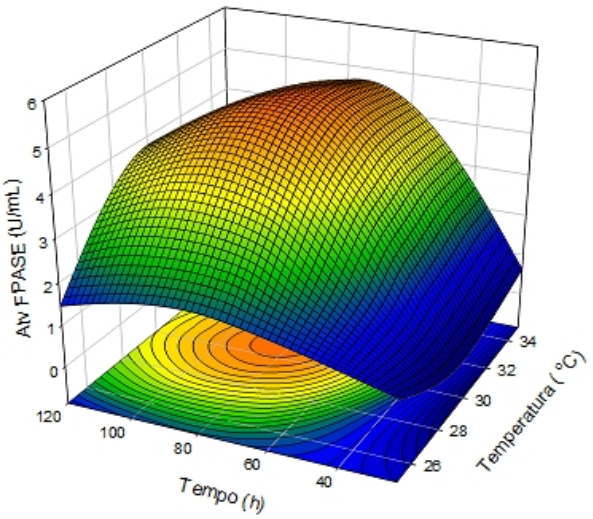


Figura 1 – Gráfico de Pareto para as variáveis: tempo (TP), temperatura (T) e teor de Umidade (U).

Conforme o gráfico de Pareto pode-se observar que para a produção da celulase total (FPASE), o tempo de fermentação e a temperatura teve um significativo positivo sobre a atividade dessa enzima.

O modelo reduzido pode ser descrito pela equação abaixo em termos de valores não codificados, que corresponde à celulase total.

$$E1 = - 41,42 + 2,564x_1 + 0,165x_2 – 0,042x_1^2 – 0,001x_2^2$$



A figura 1apresenta o perfil enzimático em função do tempo e temperatura, visto que o teor de umidade não foi significativo.

Figura 1. Produção de celulase total (FPASE) por *Aspergillus niger* com resíduo de jaca.

De acordo com o modelo estatisticamente ajustado, a otimização para a produção de celulases totais foi a 60% de teor de umidade, 80 horas de fermentação e temperatura de 32°C,

obtendo uma atividade enzimática de 4,84 U/mL. A literatura mostra a produção de celulase total por *A. niger* em diferentes substratos. Santos et al (2013) relataram valores máximos da celulase total de 7,51 U/mL em um tempo de fermentação de 80,5 horas produzidas no farelo de cacau pelo fungo *A. niger.* Segundo Zuñiga et al (2011) obtiveram melhor a atividade da celulase total de 4,0 U/g com o uso do farelo de trigo como substrato em 72 horas de cultivo.

O tempo de fermentação influenciou a produção enzimática, que pode ser explicado pela disponibilidade de nutrientes dispersos ao longo da fermentação contribuindo para o crescimento microbiano, com um tempo médio de 72 a 96 horas, após esse período houve redução na produção da celulase total, fato que pode ser atribuído ao esgotamento de nutrientes e consequentemente na produção microbiana. Santos et al (2013) e Biazus et al (2006) também observaram que a produção de enzimas a princípio é lenta, acelerando até alcançar o seu valor máximo em um dado momento e por fim a redução da atividade enzimática.

A variável temperatura também foi significativa com uma faixa entre 30 e 34ºC podendo-se notar que a temperatura abaixo de 30ºC houve baixa produção enzimática devido ao efeito inibitório da temperatura sobre o crescimento microbiano e a temperatura acima de 34ºC houve decaimento da atividade enzimática, fator que pode estar relacionado ao efeito de inativação da enzima e/ou microbiano, condições similares foi observado nos estudos de Pacheco et al (2011). Em comparação com o comportamento de outros fungos, Brijwani et al. (2010) produziram celulase total a partir de uma cultura mista de *Tricoderma reesei* e *Aspergillus oryzae* e a temperatura de incubação que conduziram a maior atividade enzimática foi 30 °C.

O *Aspergillus niger* demonstrou boa capacidade de produzir a enzima celulase total como única fonte de carbono, fato também relatado por Pacheco que utilizou semente de jaca para produção da endoglucanase por esse fungo, indicando também que o resíduo de jaca é uma fonte de carbono alternativa e promissora para ser empregada como substrato em processos fermentativos. É importante ressaltar que o fungo sintetizou a enzima tendo como indutor apenas o resíduo de jaca e água em diferentes concentrações, demonstrando que é uma enzima constitutiva.

Conclusão

O resíduo de jaca é um substrato de relevância para a síntese de celulase total. A otimização das enzimas foi realizada através da metodologia de superfície de resposta e a fermentação em estado sólido propõe uma alternativa interessante e viável na reutilização de resíduos agroindustriais para a sua valorização econômica.

Referências Bibliográficas

BADHAN A. K.; CHADHA B. S.; KAUR J.; SAINI H. S, BHAT M. K. Production of multiple xylanolytic and cellulolytic enzymes by thermophilic fungus Myceliophthora sp. IMI 387099. **Bioresource Technology** 2007;98(1):504-10.

BIAZUS, J. P. M.; SOUZA, R. R.; SANTANA, J. C. C.; TAMBOURGI, E. B. Otimização da secagem do malte de Zea mays. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 787-792, 2006.

BON, E. P. S. **Enzimas industriais: política e gestão.** In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE BIOTECNOLOGIA ENZIMÁTICA, 5., 2002. Brasília. Anais...Brasília, DF, 2002.

BRIJWANI, K.; OBEROI, H. S.; VADLANI, P. V. Production of a cellulolytic enzyme system in mixed-culture solid-state fermentation of soybean hulls supplemented with wheat bran. **Process Biochem**., v. 45, p. 120–128, 2010.

COELHO, M. A. Z.; SALGADO, A. M.; RIBEIRO, B. D.; **Tecnologia Enzimática**. FAPERJ, Editora EPUB, Rio de Janeiro, 2008.

GERVAIS, P.; MOLIN, P. The role of water in solid-state fermentation. **Biochemical Engineering Journal**. v. 13, n. 1, p. 85-1, 2003.

GHOSE T.K. **Measurement of cellulase activities**. Pure and Applied Chemistry, v.59, n.1, p.257-268, 1987.

MILLER G. L. **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. Anal Chem 1959;31:426-8.

PACHECO, C. S. V.; FERREIRA, A. S.; ROCHA, T. J. O.; TAVARES, I. M. C.; FRANCO, M. Aproveitamento da semente de jaca para obtenção de endoglucanase a partir de *Aspergillus niger* por fermentação em estado sólido. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde.** 2012;14,25-9.

SANTOS, T. C.; ROCHA, T. J. O.; OLIVEIRA, A. C.; FILHO, G. A.; FRANCO, M. *Aspergillus niger* como produtor de enzimas celulolíticas a partir farelo de cacau (*Teobroma cacao).* Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.80, n.1, p.65-71, jan./mar., 2013.

SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J.; RIBEIRO, M. L. G.; SILVA, E. L. Efeitos da inclusão do farelo de sementes de jaqueira (Artocarpus heterophyllus Lam.) na ração sobre a produção,pigmentação da gema e umidade fecal em codornas. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 2,p. 523-530, mar-abr., 2007.

SILVEIRA, C.M.; FURLONG, E.B. Caracterização de compostos nitrogenados presentes em farelos fermentados em estado sólido. **Ciências Tecnológicas de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 4, p.805-811, 2007.

SOCCOL C. R.; VANDENBERGHE L. P. S.; MEDEIROS A. B. P.; KARP S. G.; BUCKERIDGE M.; RAMOS L. P. Bioethanol from lignocelluloses: Status and perspectives in Brazil. **Bioresour Technol** 2010; 101(10):4820-5.

ZUÑIGA, U. F. R.; FARINAS, C. S.; NETO, V. B.; COURI, S.; CRESTANA, S. produção e celulases por *Aspergillus niger* por fermentação em estado sólido. **Pesq. agropec. Bras.**, Brasília, v. 46, n.8, p.912-919. 2011.

*Autor a ser contactado: Aila Riany de Brito, Mestranda em Engenharia de Alimentos –UESB / Itapetinga – BA. email: aila.riany16@gmail.com

APLICAÇÃO DE EXTRATO ENZIMÁTICO BRUTO EM FOLHAS DE *Mentha arvensis*: OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS POR HIDRODESTILAÇÃO.

EXTRACT OF APPLICATION CRUDE ENZYME *Mentha arvensis* LEAVES: OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF ESSENTIAL OILS BY HYDRODISTILLATION.

Nadabe dos Santos Reis[1]; Aila Riany Brito[1]; Larissa Corrêa Bonfim Costa[2]; Renata Cristina Ferreira Bonomo[2]; Marcelo Franco[3].

[1]Pós-graduação em Engenharia de alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) *campus* Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: 73-8133-8257; Itapetinga-Bahia; e-mail: nadabereis@hotmail.com; aila.riany16@gmail.com.
[2*]Professora da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC),Departamento de Produção Vegetal, Ilhéus Bahia, e-mail: larissa@uesc.br
[2]Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Tecnologia Rural e Animal Caixa Postal 179, CEP: 45700-000, Itapetinga-Bahia, e-mail: bonomorcf@yahoo.com.br.

[3]Professor Adjunto(UESC), Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Ilhéus Bahia, e-mail: marcelofranco@pq.cnpq.br.

Resumo

A extração de óleos essenciais com auxílio de enzimas tem sido pesquisada nos dias atuais, entretanto, o uso de enzimas comerciais eleva o custo do processo tornando o emprego desta técnica limitado, por essa razão, os extratos enzimáticos brutos podem ser utilizados como uma alternativa para solucionar tal questão. A produção do extrato enzimático bruto foi efetuada através da fermentação da palma forrageira com auxilio do fungo filamentoso *Aspergillus niger,* o bioprocesso foi desenvolvido na temperatura de 30°C e com o tempo de 96 horas. O objetivo deste trabalho foi utilizar multienzimas produzidas por fermentação em estado sólido sobre a palma forrageira com fungo *Aspergillus niger* no aumento do teor de óleo essencial extraídas das folhas de Mentha arvensis.As multienzimas utilizadas no pré-tratamento do material vegetal (30g de folhas frescas), sendo otimizados os seguintes fatores: concentração de extrato enzimático bruto (50, 100 e 150 mL), a temperatura (30, 45 e 60º C) e o tempo de imersão das folhas nas enzimas (30, 75 e 120 minutos).Após o pré-tratamento,a extração dos óleos essenciais foi conduzida pelo processo de hidrodestilação, em aparelho Clevenger.O Extrato enzimático bruto, produzido a partir da palma foi considerado eficiente para a extração de óleos essenciais.

Palavras-Chaves: *Aspergillus níger*, extração de óleo, tricomas,

Introdução

As plantas medicinais possuem princípios ativos que conferem ação terapêutica e benefícios à saúde humana e por essa razão nos últimos tempos a população mundial tem feito uso dessas plantas. As plantas medicinais que produzem como princípios ativos os óleos essenciais com teor maior que 1%, são denominadas de plantas aromáticas.

As plantas medicinais, aromáticas armazenam e sintetizam óleos essenciais em diversos órgãos; flores, folhas, caules e cascas. Dentro do grupo de plantas medicinais, a família Lamiaceae possui várias espécies que vêm despertando interesse por seus efeitos terapêuticos e apresentando grande importância econômica devido a sua abundância em espécies aromáticas (COSTA, 2008).

Entre essas espécies a *Mentha arvensis* conhecida como menta japonesa é usada popularmente como medicinal e representa grande potencial econômico, pois, seu cultivo é uma atividade promissora e lucrativa, com mercado garantido, o que confere a sua importância junto aos agricultores familiares. É produtora de óleo essencial rico em mentol, composto demandado principalmente pela indústria de alimentos, farmacêutica e cosmética, na categoria de odor, sabor e refrescância.

Os óleos essenciais são também denominados de óleos voláteis, óleos etéreos ou essências, de acordo com suas características físico-químicas, podem ser definidos como produtos obtidos através de processos de destilação com arraste de vapor d'água ou por pressão de pericarpos de frutos cítricos. São líquidos oleosos, odoríferos, voláteis, em temperaturas ambiente, constituídos por misturas complexas de substâncias (SIMOES, SPITZER, 2004).

Utilizam-se diferentes métodos de extração para isolar tais óleos, devendo-se ressaltar que, dependendo do método, a composição do óleo pode variar significativamente (CASSEL et al., 2009), alguns dos métodos de extração mais utilizados são: hidrodestilação, extração por solventes orgânicos, destilação a vapor, extração por fluido supercrítico, enfloração, prensagem a frio, dentre outros. A proporção de óleos essenciais extraídos por destilação a vapor é de 93%, enquanto que os 7% restantes são extraídos

utilizando os outros métodos como a utilização de enzimas (YUSOFF et al., 2011). De acordo com Santos (2008), entre estes processos, o emprego de extrato enzimático bruto é o método de extração mais econômico e menos nocivo ao meio ambiente, fato que se explica, pois, as enzimas por serem catalisadores orgânicos responsáveis por muitas reações bioquímicas envolvidas nos processos biológicos, promovem à ruptura celular facilitando a extração sem ser necessária a utilização de solvente o que promove um processo de baixo custo.

Dentro desta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi testar a utilização de extratos enzimáticos brutos produzidos a partir da palma forrageira (*Nopalea cochenillifera L.)* por fermentação em estado sólido e aplicá-los posteriormente na extração de óleos essenciais de *Mentha arvensis* (hortelã-japonesa).

Material e Métodos

Para o preparo do substrato foi realizada a coleta da palma forrageira no campo Agrostológico da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus de Itapetinga. Após a higienização os cortes foram secos em estufa de secagem a 65°C, por 24 horas (SOLAB) e triturados em moinho tipo Willey (ACB LABOR) a uma granulometria, aproximadamente de 2 mm, para obtenção do farelo. Em seguida autoclavado (Solab) a 121 °C, 1 atm de pressão, por 15 minutos. O farelo da palma foi usado como matriz sólida para o desenvolvimento do fungo filamentoso *Aspergillus niger*.Os microrganismos *Aspergillus niger* foram obtidos através de cepas pertencentes ao Laboratório de Reaproveitamento de Resíduos Agroindustriais LABRA da UESB, campus de Itapetinga. Para obtenção dos inóculos, os microrganismos foram cultivados em placas de Petri, contendo 20 mL de meio sólido Potato Dextrose Agar, HIMEDIA acidificado para *A. niger*. Foram incubados por 7 dias em estufa bacteriológica a 30º C. A solução de esporos foi obtida através da propagação das culturas esporuladas de *Aspergillus niger*. Após a propagação, os esporos foram recuperados em solução de água destilada estéril contendo Tween 80(vetec) a 0,01%. O número de esporos em suspensão foi quantificado em câmara de Neubauer duplamente espelhada. A concentração utilizada em todos os testes foi de 10^7 esporos/mL.

A fermentação em estado sólido ocorreu em erlenmeyers (125 mL) contendo 10g do farelo da palma forrageira os quais foram inoculados com 10^7 esporos por grama de substrato, após esse procedimento ocorreu a hidratação a 0,827 de atividade de água. Os cultivos foram conduzidos a 30°C em estufa bacteriológica (SL 101 SOLAB), durante 96 horas de fermentação. Foram realizadas triplicatas de todo o procedimento. Após o processo fermentativo, obteve-se o extrato enzimático bruto através de prensagem mecânica, com água destilada estéril. O extrato enzimático proveniente da fermentação foi recolhido e centrifugado a 13000g por 15 min em centrifuga refrigerada a 4°C(CETRIBIO modelo 80-2B).

Após a obtenção dos extratos enzimáticos brutos, foi feita a coleta do material vegetal utilizado neste trabalho que foram as folhas de *Mentha arvensis*, no Horto de Plantas Medicinais da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Posteriormente a coleta das folhas de *Mentha arvensis*, estas foram pesadas (30g de folhas frescas) e colocadas em balão de destilação 1 L, e o extrato enzimático bruto foi aplicado no material vegetal sendo otimizados os seguintes fatores: concentração de extrato enzimático bruto, a temperatura e o tempo de imersão das folhas nas enzimas,o controle da temperatura foi possível, pois foi utilizado um banho termostático,ao término de cada tempo a extração dos óleos essenciais foi conduzida pelo processo de hidrodestilação em aparelho de Clevenger.

A otimização das variáveis experimentais; tempo, temperatura, e concentração de extratos enzimáticos, foi realizada utilizando-se a matriz de Doehlert. De acordo com a matriz experimental de Doehlert, a combinação dos níveis de fatores originou quinze condições experimentais diferentes.

Resultados e Discussão

A utilização do pré-tratamento com o sistema de multienzimas promoveu um aumento no teor de óleo extraído de 2,11% para 3,94%,conforme apresentado na Tabela 1, por exemplo., comprovando a eficácia da utilização dos extratos enzimáticos brutos para a extração de óleos essenciais das folhas de *Mentha arvensis.*

Tabela 1: Resultados para condição experimental estabelecida pela matriz de Doehlert.

Experimento	Temperatura (°C)	Tempo (min)	Volume (mL)	Massa de óleo extraído(g)	Teor de Óleo (%)
1	50	130	50	0,2267	3,16
2	45	115	80	0,2367	3,29
3	45	115	20	0,152	2,11
4	45	145	80	0,2022	2,82
5	45	145	20	0,1977	2,75
6	40	100	50	0,251	3,50
7	40	130	50	0,2718	3,79
8	40	160	50	0,2294	3,19
9	35	115	80	0,2195	3,06
10	35	115	20	0,2089	2,91
11	35	145	80	0,2388	3,33
12	35	145	20	0,2035	2,83
13	30	130	50	0,2541	3,54
14	40	130	50	0,2831	3,94
15	40	130	50	0,2255	3,14

A possível explicação para esta melhora significativa no processo de hidrodestilação está na quebra dos tricomas, estruturas armazenadoras dos óleos essenciais, pelas enzimas. Como os tricomas são as células especializadas por sintetizar e armazenar os óleos essenciais, durante a aplicação do extrato enzimático bruto na superfície foliar, as enzimas facilitam o processo de extração dos óleos essenciais ao romper os tricomas.

Com auxílio do planejamento por matriz de Doehlert e análise da superfície de respostas é possível investigar a influência de determinadas variáveis em um processo.

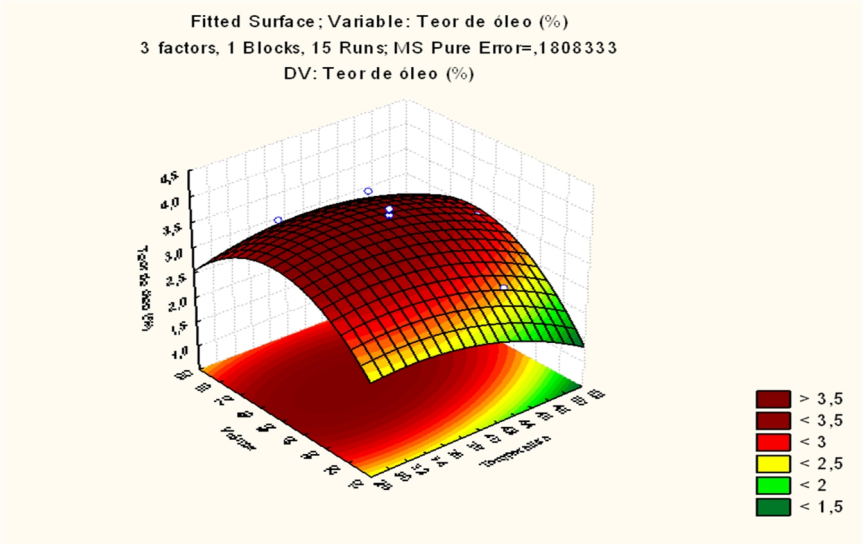
Em trabalhos anteriores realizados por WATANABE (2006),utilizou a destilação por arraste para a extração de óleo essencial de *Mentha arvensis* e obteve um teor de óleo essencial de 0,5%.Em 2007,Garlert encontrou valores que variaram entre 0,7-1,07% de teor de óleo,sendo que na realização do experimento foi utilizado 100g de biomassa foliar. É

possível observar que os valores apresentados neste trabalho são superiores aos da literatura.

Estudos realizados por TAVARES (2012) comprovou a utilização de extratos enzimáticos brutos provenientes da fermentação em estado sólido de resíduo de caju para a extração de óleo essencial de *Croton grewioides,* obtendo um aumento da massa de óleo extraído de 3,03 %.De acordo com SANTOS (2008), um aumento do rendimento de óleos essenciais realizados com *Melampodium divaricatum* e *Mentha spicata* demonstraram a eficácia da utilização das enzimas, com um aumento médio de 60% da produção de óleo por M. *divaricatum* e 55% para a M. *spicata*, em relação à extração sem a aplicação das enzimas, valor superior ao encontrado neste trabalho. Porém, vale ressaltar que o processo fermentativo utilizado pelo autor, foi à fermentação submersa.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que o uso de extratos enzimáticos brutos na extração de óleo essencial contribuiu para um aumento na massa de óleo. A Figura 1 apresenta o gráfico de Superfície de Respostas apresentando o teor de óleo em função da concentração de extrato enzimático (volume) e a temperatura.

Figura 1: Gráfico de Superfície de Respostas: Teor de óleo em função do volume e da temperatura.



A partir da matriz de Doehlert e do software Statística indicou que os valores ótimos para um maior teor de óleo essencial de *Mentha arvensis* foi; 36°C para temperatura, tempo de 126 minutos e o volume (a concentração enzimática) de 55 mL.

Conclusão

Os resultados experimentais confirmaram a viabilidade da produção de multienzimas a partir da fermentação em estado sólido utilizando a palma forrageira como biomassa e o *Aspergillus níger* como micro-organismo. Aplicando-se as multienzimas na etapa de pré-tratamento,aumentou o rendimento do óleo extraído, comprovando-se assim a eficácia da utilização das mesmas. Pelos dados obtidos pelo programa as condições ideias foram de 36°C,126 minutos e 55 mL de extrato enzimático bruto,para uma maior produção de óleo essencial das folhas de *Mentha arvensis*.

Referências Bibliográficas

CASSEL, E.; VARGAS, R. M. F., MARTINEZ, N.; LORENZO, D.; DELLACASSA, E.

Steam distillation modeling for essential oil extraction process**. Industrial Crops and Products,** v. 29, p. 171-176, 2009.

COSTA, L. C. B. **Condições culturais, anatomia foliar, processamento e armazenamento de *Ocimum selloi* em relação ao óleo essencial**. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2008.

FREITAS, S.; HARTMAN, L.; COURI, S. Alternativa biotecnológica ao uso de solventes orgânicos na extração de óleos vegetais. **Óleos e Grãos,** n.32, p.29- 32, 1996.

TAVARES, I. M. C. **Produção e aplicação de extratos enzimáticos brutos produzidos em fermentação em estado sólido por *Aspergillus Níger* a partir de resíduos agroindustriais na extração de óleo essencial de *Cróton grewioides***. 67p. 2012 (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Alimentos.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.Itapetinga.

SANTOS, E. **Utilização de enzimas produzidas por*Trichoderma reesei* e *Aspergillus niger* na extração de óleos essenciais.** 127p. 2008 (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista. Araraquara.
SIMOES, C. M. de O,; SPITZER, V. Óleos voláteis. In: SIMOES, C.M. de O. et al.**Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 2a ed. Porto Alegre/ Florianópolis: UFRGS/ UFSC, 2004. p. 387-416.

SOWBHAGYA, H. B.; SRINIVAS, P.; KRISHNAMURTHY, N. Effect of enzymes on extraction of volatiles from celery seeds. **Food Chemistry.** v.120, p. 230–234, 2010.

YUSOFF, Z. M.; NORDIN, M. N. N.; RAHIMAN, M. H. F.;ADNAN, R.; TAIB, M. N. Characterization of Down-Flowing Steam Distillation System using Step Test Analysis. **IEEE CSGRC**, p. 197-201, 2011.

*Autor a ser contactado: Nadabe dos Santos Reis, Mestranda em Engenharia de Alimentos –UESB / Itapetinga – BA. e-mail:nadabereis@hotmail.com

APLICAÇÃO DE FARINHA DE SHITAKE NA PANIFICAÇÃO

APPLICATION IN BREADMAKING OF SHITAKE FLOUR

Carina da Silva Sousa[1], Larissa Costa Silva[2], Silmara Almeida de Carvalho[3]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[2]Professora Auxiliar – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
[3]Professora Titular – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Resumo

Com o intuito de desenvolver novas formulações alimentícias, aliada a uma maior inserção dos cogumelos comestíveis na dieta alimentar, objetivou-se com o presente estudo a utilização da farinha de shitake em substituição parcial a farinha de trigo. A composição centesimal da farinha de shitake e das formulações de pães com nível de substituição de 5, 10, 15 e 20% foi obtida. A farinha de shitake apresentou teores de cinzas de 4,5%, de água de 4,7%, de lipídeos totais de 3,3% e de proteínas totais de 37,7%. Todos os teores de composição centesimal quantificados apresentaram elevação em ordem crescente a de adição de farinha de shitake nas formulações dos pães, exceto o teor de água. O enriquecimento de produtos de panificação com a farinha do shitake demonstrou-se viável por elevar seu valor nutricional.

Palavras-chave: *Lentinula edodes*, desenvolvimento de novos produtos, pães.

Introdução

O mercado atual tem apresentado um crescente interesse para o desenvolvimento de novos ingredientes e alimentos com o intuito de promover bem-estar e saúde e atuar na prevenção e redução dos riscos de algumas doenças. A busca incessante por uma alimentação saudável torna os alimentos fortificados um grande alvo dos consumidores e estes são desenvolvidos a partir de estudos que possam relacionar alimentação e saúde (VELLOZO; FISBERG, 2010).

No Brasil, o consumo de cogumelos ainda é restrito a uma pequena parcela de consumidores (FURLANI e GODOY, 2005). Estima-se que o número de cultivares de cogumelos sejam da ordem de 140 mil, sendo que destes apenas 10% são conhecidos (WASSER, 2002), e menos de dois mil são comestíveis. Dentre esses, destaca-se o *Agaricus bisporus* (Champignon de Paris), o *Lentinus edodes* (Shitake) e o *Pleurotus ostreatus* (Shimeji), que são as espécies mais conhecidas no Brasil, com destaque para o Champignon Paris (PAULI, 2010).

O alto valor nutricional descrito para os cogumelos comestíveis (MATTILA et al., 2001; CHYE et al.; 2008; BARROS et al., 2007; KALAČ, 2009; OUZOUNI et al., 2009) e o valor medicinal associado a muitas espécies têm impulsionado o consumo destes como alimento ou como suplemento nutracêutico em muitos países. Cogumelos são boas fontes de proteínas, carboidratos e fibras, apresenta baixo teor lipídico, por consequência baixo valor energético (SMIDERLE et al., 2008).

O enriquecimento da composição de alimentos com nutrientes apresenta-se como uma alternativa viável, nesse sentindo, os produtos de panificação vêm sendo alvo de muitos estudos de fortificação da sua composição, pois são alimentos altamente consumidos, sendo considerados como uma das principais fontes calóricas da dieta de muitos países (CENTENARO, et. al., 2007).

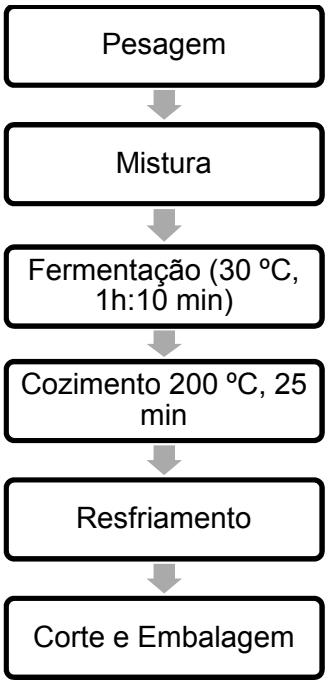
Diante disto, esse trabalho sinaliza a utilização do cogumelo shitake desidratado na dieta alimentar, a partir do enriquecimento nutricional de produtos alimentícios usualmente consumidos. Com isso, objetivou-se com o presente estudo realizar a composição centesimal da farinha obtida do cogumelo shitake e o enriquecimento da formulação usual de pão, com esta farinha em substituição parcial a farinha de trigo.

Material e métodos

Para o preparo da farinha de shitake (*Lentinula edodes*), foi adquirido o cogumelo na forma desidratada e em lascas. O shitake desidratado foi triturado, peneirado em peneiras de 60 *mesh* e a farinha acondicionada em embalagens plásticas, estocada até o momento da realização das análises de composição centesimal, que foram realizadas em triplicata.

Para o processamento dos pães foi utilizada uma formulação básica sem adição da farinha do shitake (Padrão) e quatro formulações utilizando níveis de substituição de farinha de trigo por farinha do shitake nas proporções de 5; 10; 15 e 20%. A soma das massas de farinha de trigo e farinha de shitake totalizaram 100% e os demais ingredientes foram mensurados em relação à massa total de farinha empregada na formulação. Os pães foram processados conforme fluxograma (Figura 1).

FIGURA 1 - Fluxograma do processamento dos pães.



Fonte: Autor

Quanto à composição centesimal foram determinados teores de umidade, cinzas totais de acordo com metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2004). O teor de lipídios totais foi determinado pelo método de Bligh & Dyer (1959). O teor de proteínas totais foi quantificado pelo método de Kjeldahl, de acordo com as normas analíticas do AOAC (1995), utilizando-se para o cálculo de proteína total na amostra o fator de conversão 4,38.

Resultados e discussão

A farinha de shitake apresentou teor de umidade de 7,4%, teor de cinzas totais de 4,5%, teor de lipídeos totais de 3,3% e teor de proteínas totais de 37,7%. Esses teores da farinha utilizada para preparo dos pães foi utilizado para comparação com os teores encontrados nas formulações com os diferentes níveis de substituição de farinha de trigo por farinha de shitake.

O teor de água de 7,4% na farinha de shitake apresentou-se inferior ao encontrado em farinha de trigo, que pode variar de 12 a 14% (SCHEUER et al, 2011). Essa característica de baixo teor de água pode apresentar vantagens como maior vida de prateleira, maior potencial de comercialização e, principalmente, diminuição por contaminação microbiana. Quanto ao teor de cinzas de 4,5%, o teor apresentou-se ligeiramente inferior aos dados compilados da literatura, que indicam valores entre 5,27 e 10,5% para cogumelos comestíveis (YANG et. at., 2001).

O teor de lipídeos totais de 3,3% para farinha de shitake encontrou-se em acordo com os valores apresentados em literatura, pois segundo Furlani e Godoy (2005), os cogumelos comestíveis geralmente apresentam uma baixa quantidade de lipídeos, variando entre 1,1 a 8,3%, podendo ser considerado como um produto alimentício de baixo teor de gordura.

O teor de proteínas totais de 37,7% obtido na farinha de shitake indica que a mesma pode ser considerada um produto de “alto conteúdo” de proteínas, de acordo com a definição de segundo a RDC nº 54 da ANVISA (BRASIL 2012).

A formulação padrão, sem adição de farinha de shitake, apresentou teor de umidade de 38,4%, com os teores diminuindo com o aumento de substituição de farinha de trigo por farinha de shitake. Com os demais teores de composição centesimal quantificados, os teores apresentaram a tendência de aumento com o aumento da quantidade de farinha de shitake na formulação (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da composição centesimal da farinha de shitake e das formulações de pães com adição da farinha de shitake (FS) sob diferentes níveis de substituição.

Amostras	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)
Farinha de shitake	7,4	4,5	3,3	37,7
Formulação com 0% FS	38,5	4,2	3,3	40,1
Formulação com 5% FS	32,6	4,6	3,6	44,7
Formulação com 10% FS	37,5	4,7	4,3	46,3
Formulação com 15% FS	37,2	4,7	4,6	49,1
Formulação com 20% FS	37,6	5,0	4,9	50,1

A leve tendência de queda no teor de água dos pães aos substituir farinha de trigo por farinha de shitake pode estar relacionado a aumento na quantidade da FS que apresentou teor de água de 7,4%, podendo representar até 50% de redução em relação à farinha de trigo, que pode apresentar teor de água variando entre 12 e 14%. A RDC nº 90 da ANVISA determina que pães apresentem um máximo de 38% de teor de água, sendo assim, a substituição das farinhas demonstrou não acarretar prejuízos a este parâmetro (BRASIL, 2000).

O teor de cinzas variou entre 4,2 a 5,0%, com menor teor para formulação padrão e maior teor para a formulação com 20% de substituição, demonstrando um acréscimo no conteúdo mineral presente no pão com o aumento da porcentagem da farinha de shitake na formulação. O teor de lipídeos variou entre 3,3 e 4,9% com menor teor para formulação padrão e maior teor para formulação com 20% de substituição, indicando a mesma

tendência de aumento da porcentagem com o aumento da substituição de farinha de trigo por farinha de shitake. Entretanto, as formulações ainda podem ser indicadas como alimento de baixo teor de lipídico.

O teor de proteínas variou de 40,12 a 50,13%, com menor teor para formulação padrão e maior teor para a formulação com 20% de substituição. O aumento no teor de proteínas foi crescente em relação às porcentagens de substituição de farinha de trigo pela farinha de shitake, apresentando um acréscimo de 10% na formulação com 20% de substituição em relação à formulação padrão, que apresentava como ingrediente farináceo apenas o de trigo. Segundo Matilla e colaboradores (2000), os teores médios de proteína em cogumelos desidratados variam entre 19 a 35%, podendo ser considerados fontes alimentares com alto teor de proteínas. Sendo assim, foi possível observar que o acréscimo da farinha de shitake desidratada desenvolveu um novo produto com elevado teor proteico, sendo viável seu enriquecimento.

Conclusão

A farinha do shitake desidratado apresentou um elevado teor de proteínas e baixo teor lipídico, acarretando às formulações de pães obtidas com a substituição parcial deste à farinha de trigo um elevado valor nutricional, demonstrando-se viável tanto do ponto de vista tecnológico, quanto do ponto de vista nutricional, permitindo sua aplicabilidade no enriquecimento de produtos de panificação. Entretanto mais estudos são necessários quanto à aceitação e composição deste novo produto.

Referências bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16 Ed. Arlington: Washington, v.1, 1995.

BARROS, Lillian et al. Chemical Composition and Biological Properties of Portuguese Wild mushrooms: A Comprehensive Study. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 3856-3862, 2008.

BLIGH, E.G.; DYER, W.M. **A rapid method of lipid extraction and purification.** Can. J. Biochem. Physiol, 37: 911–917, 1959.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 90, de 17 de outubro de 2000. Aprova o "**Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão**". Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 out. 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Aprova o "**Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar**". Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov. 2012.

CENTENARO, G. S.; FEDDERN, V; BONOW, E. T.; SALAS-MELLADO, M. **Enriquecimento de pão com proteínas de pescado**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 27, n. 3, p. 663-668, jul-set de 2007.

CHYE, Fook Yee; WONG, Jin Yi; LEE, Jau-Shya. Nutritional quality and antioxidant activity of selected edible wild mushrooms. **Food Science and Technology International**, v. 14, p. 375-384, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. p. 70-71, 2004.

FURLANI, R. P. Z.; GODOY, H. T. **Valor nutricional de cogumelos comestíveis: uma revisão**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, v. 64 (2), p. 149-154, 2005.

KALAČ, Pavel. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. **Food chemistry**, v. 113, p. 9-16, 2009.

MATTILA P.; SUONPAA, P. K.; PIIRONEN, V. **Functional properties of edible mushrooms**. Nutrition, New York, v. 16, n. 7/8, p. 694-696, 2000.

OUZOUNI, Paraskevi K., et al. Nutritional value and metal content of wild edible mushrooms collected from West Macedonia and Epirus, Greece. **Food Chemistry**, v. 115, p. 1575-1580, 2009.

PAULI, A. P. **Avaliação da composição química, compostos bioativos e atividade antioxidante em cogumelos comestíveis**. 2010. 73f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, UNESP. Araraquara, 2010.

SCHEUER, P.M.; FRANCISCO, A.; MIRANDA, M.Z.; LIMBERGER, V.M. Trigo: caractetísticas e utilização na panificação. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.13, n.2, p.211-222, 2011.

SMIDERLE, F.R., et al. Characterization of a heterogalactan: Some nutritional values of the edible mushroom *Flammulina velutipes*. **Food Chemistry**, v. 108, p. 329–333, 2008.

VELLOZO, E. P.; FISBERG, M. A contribuição dos alimentos fortificados na prevenção de anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 140-147, maio 2010.

WASSER, S. P**.** Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 60, n. 3, p. 258-274, 2002.

YANG, J. H.; LIN, H. C.; MAU, J. L. Non-volatile taste components of several commercial mushrooms. **Food Chemistry**. v. 72 (4), p. 465-471, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Silmara Almeida de Carvalho, Professora Titular da UESB, endereço eletrônico: scarvalho@uesb.edu.br.

APROVEITAMENTO DE CASCA DO FRUTO DE GRUMIXAMA (*Eugenia brasiliensis* Lam) PARA O DESENVOLVIMENTO DE GELEIA FUNCIONAL

UTILIZATION OF GRUMIXAMA FRUIT PEEL (Eugenia brasiliensis Lam) FOR THE JELLY DEVELOPMENT FUNCTIONAL

Luciana Alves da Silva[a], Suelen Siqueira dos Santos[a], Rosalinda Arévalo Pinedo[a], Angela Dulce Cavenaghi Altemio[a], Carlos Alberto Baca Maldonado[b]

[a]Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados-Ithaum km 12, caixa postal 533, CEP 79804-970 Dourados – MS, Brasil. [b]Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados-Ithaum km 12, caixa postal 533, CEP 79804-970 Dourados – MS, Brasil.

Resumo

A grumixama, fruta nativa, pouco conhecida, apresenta grande potencial nutricional, funcional e sensorial. Com características marcantes, como de toda myrtacea, o estudo da grumixama é indiscutível. O objetivo deste trabalho foi o aproveitamento da casca que é uma fibra natural, em forma de farinha, para ser acrescida a geleia da fruta. A avaliação sensorial foi realizada com 30 julgadores não treinados. Foi aplicado o teste de aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos, e intenção de compra. Elaborou-se três formulações, todas com a mesma proporção de polpa, água e pectina, variando somente a concentração de farinha natural e açúcar. Através das avaliações, obteve-se uma ótima aceitação, sendo que os índices de aceitabilidade variaram entre 68,15% a 86,30% e a intenção de compra (caso disponível no mercado) variou de “certamente compraria e provavelmente compraria”.

Palavras-chave: geleia, aproveitamento de casca, grumixama

Introdução

A grumixama (*Eugenia brasiliensis Lam)* é uma fruta nativa da mata Atlântica, e pode ser encontrada em vários estados brasileiros. Normalmente, seu cultivo se estende desde a Bahia até Santa Catarina (LORENZI, 2002). A arvore que produz o fruto é chamada de grumixameira, e tem altura media de 3,5 metros aos 10 anos de idade, podendo atingir até 10 metros em alguns casos (SARTORI, 2012).

Pode ter outras variações de nome, conforme a região do país, podendo ser conhecida popularmente por "cereja brasileira", “ibaporoiti”, “grumixaba” e “cumbixaba” (DONADIO et al., 2002). Já foram catalogadas quatro espécies da fruta, sendo: preta com sépalas verdes, preta com sépalas pretas, vermelha com sépalas verdes e a amarela com sépalas verdes, contudo, outras variedades ainda devem ser listadas (SARTORI, 2012). Seu consumo principal é na forma *in natura*, porém tem grande potencial para ser utilizada na indústria alimentícia para elaboração de geleias, compota, flans, sorvetes etc, assim como a casca pode ser utilizada como fonte de fibras, devido ao apelo funcional que as fibras auxiliam no funcionamento do intestino.

A geleia é um método de conservação muito utilizado, visto que, dependendo da produção sazonal dos alimentos, tais processamentos são necessários para garantir o consumo de produtos por longos períodos (PRATI et al., 2002). Segundo Mocoró *et al*., (2008) o pH ideal para uma boa geleificação deve estar em torno de 3,0 a 3,2. Outro fator importante para uma boa geleificação é o teor de pectina presente no fruto. Um método para verificar se a fruta apresenta ou não um bom teor de pectina é através do “Teste do álcool”, que consiste na mistura de uma proporção de 1:1 de volume de suco de fruto e de volume de álcool à 96%. O resultado é verificado através do volume de precipitado e a consistência do gel formado, sendo o de maior volume e consistência com alto teor de pectina (MOCORÓ, 2008).

A demanda por alimentos de elevado valor nutricional, de produção sustentável e com atributos medicinais é cada vez maior, gerando assim a necessidade de estudos de frutas ainda pouco exploradas, já que as mesmas apresentam grande potencial alimentício. Tendo em vista isto, teve-se como objetivo avaliar sensorialmente geleia de grumixama acrescida de fibras naturais (farinha da casca), verificando seu índice de aceitabilidade e intenção de compra caso disponível no mercado.

Material e métodos

O processamento da geleia foi realizado com as grumixamas da variedade preta com sépalas pretas, adquiridas de um pomar, localizado na região de Dourados – MS. Os frutos foram apanhados manualmente, armazenados em sacos de polipropileno transparente, colocados em caixas térmicas de isopor e transferidos para os laboratórios do curso de Engenharia de Alimentos da Faculdade de Engenharia – FAEN/UFGD para se realizar o processamento e fabricação do produto. Além da matéria-prima principal, utilizou-se açúcar, água e pectina, além de materiais e equipamentos de uso do laboratório.

Os frutos foram selecionados visualmente, descartados os com rachaduras, amassamentos e em fase de senescência avançada, realizou-se a sanitização dos frutos por imersão em solução de água clorada (200 ppm/mL) por 15 minutos, após foram enxaguadas em água corrente, a separação das partes dos frutos (casca, polpa e semente) foi realizada com auxilio de uma faca de aço inoxidável, com remoção manual das sementes e cascas, seguida de centrifugação da casca remanescente, para melhor extração de polpa. As cascas foram levadas ao processo de secagem em estufa com circulação de ar, a uma temperatura de 60ºC por 48 horas, após a secagem, foram trituradas em liquidificador doméstico, por cerca de 60 segundos e peneiradas em peneiras da serie Tyler (150 mesh).

a) Processamento de geleia

Inicialmente realizou-se o teste do álcool, para verificar a necessidade de acrescentar pectina à geleia, a análise do índice de sólidos solúveis (°Brix) e o pH da polpa. Como a polpa de grumixama apresentou-se com baixa consistência, foi necessária a adição de pectina no processamento da geleia, o pH ficou em torno de 3,22 desta forma não foi necessária a adição de acidulante.

Após essas análises, três formulações foram elaboradas, onde a concentração de polpa, pectina e água (30%, 0,5% e 15% respectivamente) foi a mesma em ambas formulações. Na primeira formulação de geleia (F1) utilizou-se 30% de açúcar, para a segunda (F2) 25% de açúcar e 5% de farinha de casca, e a terceira formulação (F3) 25% de açúcar e 10% de farinha de casca.

As geleias foram preparadas separadamente em tachos de inox. Os ingredientes foram misturados (com exceção da pectina) e concentrados até que o produto atingisse um teor de sólidos solúveis em torno de 55°Brix, então adicionou-se a pectina, e procedeu-se a cocção sob agitação constante até 65°Brix, para se obter uma boa geleificação, adicionou-se então a farinha de casca nas formulações F2 e F3.

Realizou-se o envase da geleia à quente em recipientes de vidro e tampas esterilizadas, posteriormente os vidros foram virados até o resfriamento.

b) Análise Sensorial

A analise sensorial foi realizada por um painel de 30 julgadores não treinados, e as amostras foram apresentadas de forma monádica com aproximadamente 10g de amostra cada, as amostras foram codificados com três algarismos aleatórios. Foi aplicado o teste de aceitabilidade, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo), avaliando os atributos cor, odor, sabor, adstringência, arenosidade e aceitação global das geleias de grumixama. Para avaliação da intenção de compra, os julgadores responderam, utilizando escala de 5 pontos (1 = certamente compraria a 5 = certamente não comprariam). A média de idade dos 30 julgadores participantes do teste ficou em torno de 35 anos onde a maioria (58,6%) tinha idade entre 20 e 50 anos. Aproximadamente 40% dos julgadores eram do sexo masculino e 60% do sexo feminino, sendo compostos por discentes, docente e servidores da UFGD.

c) Análise Estatística

Os dados da análise sensorial da geleia de grumixama foram submetidos à análise de variância e teste de *Tukey* para a diferença mínima significativa entre as médias utilizando o programa estatístico *STATISTICA* versão 7.0. A intenção de compra da análise sensorial foi analisada em percentual.

O índice de aceitação das amostras foi determinado de acordo com Teixeira et al. (1987) e Dutcosky (2007), calculando a média das notas obtidas na intenção de compra e dividindo pela nota máxima dada ao produto, conforme a Equação 1.

$$IA = \frac{Media\ das\ Notas}{Nota\ maxima\ atribuida} X\ 100 \qquad (Eq.\ 1)$$

Resultados e discussões

Na Tabela 1, encontram-se os resultados das médias de aceitabilidade dos atributos de cada amostra avaliada (cor, odor, sabor, adstringência, arenosidade e aceitação global).

Tabela 1: Média das notas atribuídas pelos julgadores a cada atributo avaliado no teste de aceitabilidade análise da geleia de grumixama acrescida de farinha da casca.

	Média		
Atributo	**F1**	**F2**	**F3**
Cor	7,23ª	7,63ª	7,77ª
Odor	7,03ª	7,30ª	7,37ª
Sabor	7,53ª	7,57ª	7,13ª
Adstringência	6,87ª	6,90ª	6,33ª
Arenosidade	7,00ª	6,80ª	6,13ª
Aceitação global	7,33ª	7,43ª	7,00ª
Média	7,17	7,27	6,96

Médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença mínima significativa, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 1 a nota média para todos os atributos avaliados variou de 6 (gostei ligeiramente) a 7 (gostei regularmente). Não houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as características avaliadas, sendo que, os valores observados para todos os atributos estavam acima de 6 em uma escala hedônica que varia de 0 a 9, sendo assim, foi possível considerar que as três composições de geleia tiveram boa aceitabilidade pelos julgadores.

Utilizando os valores médios de aceitabilidade da Tabela 1, calculou-se o Índice de Aceitabilidade conforme a Equação 1, dos respectivos atributos, os resultados estão disposto na Tabela 2.

Tabela 2: Índice de aceitabilidade para a geleia de grumixama

	IA %		
Atributo	**F1**	**F2**	**F3**
Cor	80,37	84,81	86,30
Odor	78,15	81,11	81,85
Sabor	83,70	84,07	79,26
Adstringência	76,30	76,67	70,37
Arenosidade	77,78	75,56	68,15
Aceitação global	81,48	82,59	77,78

Analisando a Tabela 2, observou-se que o atributo cor nas formulações F2 e F3 (com adição de farinha de casca) obteve o maior índice de aceitabilidade, quando comparados entre os outros atributos. O impacto visual gerado pela cor sobrepõe-se, muitas vezes, ao causado por outros atributos como aparência e odor. Segundo Falcão *et al*. (2007), o aumento da temperatura durante o processo de elaboração de geleia, auxilia na transferência dos pigmentos das cascas da para o produto, e assim favorecendo sua aparência. Todos os atributos de todas as formulações, excetuando-se o atributo arenosidade da formulação F3, foram consideradas aceitas pelo consumidor de acordo com Dutcosky (2007), já que para este o percentual deve ser maior que 70%.

Foi realizado o teste de intenção de compra para estimar e comparar a aceitabilidade das diferentes formulações de geleia (Figura 1).

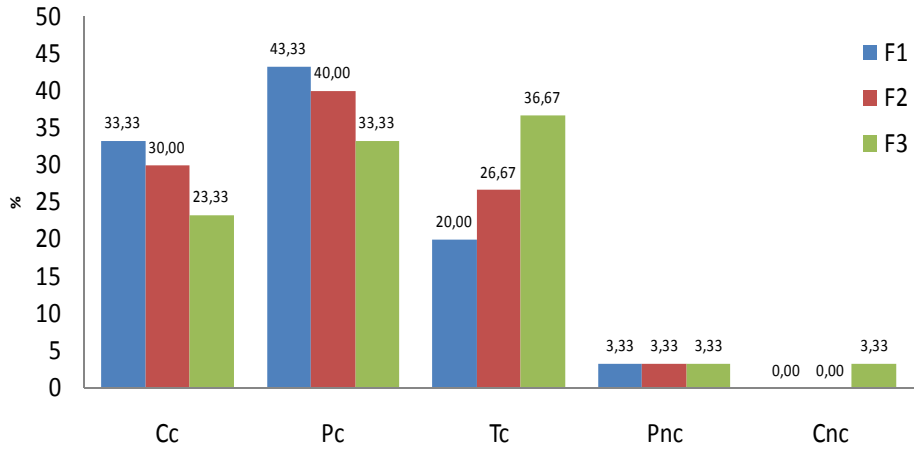


Figura 1. Histograma do percentual obtidas no teste de intenção de compra para cada amostra de geleia de grumixama. Certamente compraria (Cc), Provavelmente compraria (Pc), Talvez compraria (Tc), Provavelmente não compraria (Pnc) e Certamente não compraria (Cnc).

A Figura 1 apresenta os resultados do teste de intenção de compra de cada uma das formulações. Observou-se que as formulações de F1 e F2 apresentaram maior porcentagem de escores do tipo “certamente compraria e provavelmente compraria”. Contudo, ambas as formulações apresentaram grande aceitação de mercado, uma vez que a maioria dos provadores respondeu que “possivelmente compraria” as geleias caso estas fossem comercializadas. A geleia que continha maior quantidade de farinha da casca de grumixama, apresentou o maior percentual de “talvez compraria”, possivelmente o teor residual ocasionado pela granulometria da farinha favoreceu a esse resultado.

Conclusão

O acréscimo da farinha da casca de grumixama na elaboração das geleias foi satisfatório, tendo aceitação significativa pelos julgadores, pelo fato de não interferir no sabor da geleia quando comparado à formulação F1. Outro fator importante foi o aproveitamento integral do fruto, com o uso das cascas na elaboração da geleia. A utilização de frutos de grumixama para elaboração e comercialização de geleias não é muito comum, por ser uma fruta exótica e pouco conhecida, sendo necessária a intensificação de pesquisas relacionadas a este tema, para que se possa aproveitar, das mais variadas formas este fruto.

Referências bibliográficas

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. 2. ed. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. 288 p.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2.ed. Curitiba: Champagnat, 2007 239p.

FALCÃO, A.P. CHAVES, E.S. KUSKOSKI, E.M. FETT, R., FALCÃO, L.D.; BORDIGNON, M.T. **Índice de polifenóis, antocianinas totais e atividade antioxidante de um sistema modelo de geleia de uvas**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 3, p. 637-642, 2007.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

MOCORÓ, R. C.; FERREIRA, D. V. S.; FERREIRA, R. G. S. **Como montar e operaruma pequena fábrica de doces e geleias**. Viçosa, CPT, 2008. 312 p.

PRATI, P.; NOGUEIRA, J. N.; DIAS, C. T. S. **Avaliação de carambola (Averrhoa carambola L.) dos tipos doce e ácido para o processamento de fruta em calda**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 221-246, 2002.

SARTORI, S. F. **Frutas da Mata Atlântica: Grumixama**. 1. ed. Jabuticabal: FUNEP, 2012. 28 p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos. Florianópolis**: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

Autor a ser contactado: Suelen Siqueira dos Santos, Rua Balbina de Matos, número 213 - kit 05, Jardim Clímax, CEP 79820-090, Dourados – MS, Brasil. E-mail: suelensiqueira.eng@gmail.com

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CASCA DA ABÓBORA NA ELABORAÇÃO DE MASSA DE PIZZA

WASTE UTILIZATION OF PUMPKIN BARK AT PIZZA PASTA PREPARATION

Jamilly Giselly Castro Cotrim[1], Maria Raqueli Lopes dos Santos[1] Mário Nogueira Ferreira[1], Gabriela Viana da Silva[1], Cínara Cafieiro[2].

1. Graduandos em Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi.
2. Professora de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi.

RESUMO: A abóbora Cucúrbita máxima popularmente conhecida como moranga, pertence à família Cucurbitácea Cultivadas em praticamente todo o mundo, as cucurbitáceas estão distribuídas em aproximadamente 80 gêneros tendo grande importância econômica e social. Apesar da sua importância nutricional essas cascas são consideradas resíduos agroindustriais, que muitas das vezes são lançadas ao meio ambiente. A tendência de consumir mais alimentos nutritivos tem levado ao aparecimento de novos tipos de produtos (principalmente da casca da abóbora), ou seja, o processo de fabricação de farinhas, a partir de certa matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente possíveis de serem incluídos na alimentação humana. Foram elaboradas três formulações utilizando porcentagens de 30%, 50%, 70% da farinha da casca da abóbora, cada ingrediente secos foram pesados individualmente com o propósito de qualificar os diferentes produtos adquiridos nas amostras realizadas. A análise sensorial constatou que o teste de aceitação para os atributos sabor, textura, cor e aroma, em todas as amostras tiveram uma boa aceitação pelos provadores, com valores médios entre gostei moderadamente e gostei ligeiramente, sendo assim, o trabalho objetivou-se no reaproveitamento da farinha da casca da abobora a fim de obter uma farinha para a elaboração da massa de pizza.

Palavras-chaves: Farinha. Análise sensorial. Economia.

INTRODUÇÃO

A abóbora é uma cultura muito difundida no Brasil. Originária da América era parte da base da alimentação das civilizações Asteca, Inca e Maia. Pertence à família Cucurbitácea, a mesma da melancia, do melão, do chuchu e do pepino. A abóbora é um fruto rico em vitamina A. Também fornece vitaminas do complexo B, cálcio e fósforo. Tem poucas calorias e é de fácil digestão (EMBRAPA, 2014).

A casca de abóbora (Cucúrbita máxima) é um subproduto rico em fibras alimentar sendo assim o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais. Esses subprodutos de hortaliças apresentam quantidades apreciáveis de fibras e de outros constituintes importantes à alimentação humana. As fibras alimentares e recomendadas nas alimentações, devido ao aumento de incidências de algumas doenças crônicas (obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolêmica), que surgiram à medida que os alimentos naturais eram substituídos pelos processados e refinados, aumentando a alimentação à base de carnes, cereais refinados e açúcar, pobres em fibra alimentar (PEREZ & GERMANI,2007).

As perdas que ocorrem das partes dos alimentos durante o seu preparo para o consumo, como talos, cascas, entre outras, são imensas, causando grandes perdas de nutrientes por falta de conhecimento (LIMA et al, 2008).

Embora, o produto seja o propósito da indústria, o processamento gera resíduo. Estes representam perda de matéria-prima, insumos, subprodutos ou produto principal, requerendo tempo e capital para o seu gerenciamento. Seu aparecimento ocorre nas operações preparatórias de recepção, seleção e limpeza da matéria-prima, como também nas diversas fases do processo industrial, pois envolvem quantidades apreciáveis de frutos rejeitados, cascas, sementes, e bagaços (MATSUURA, 2005).

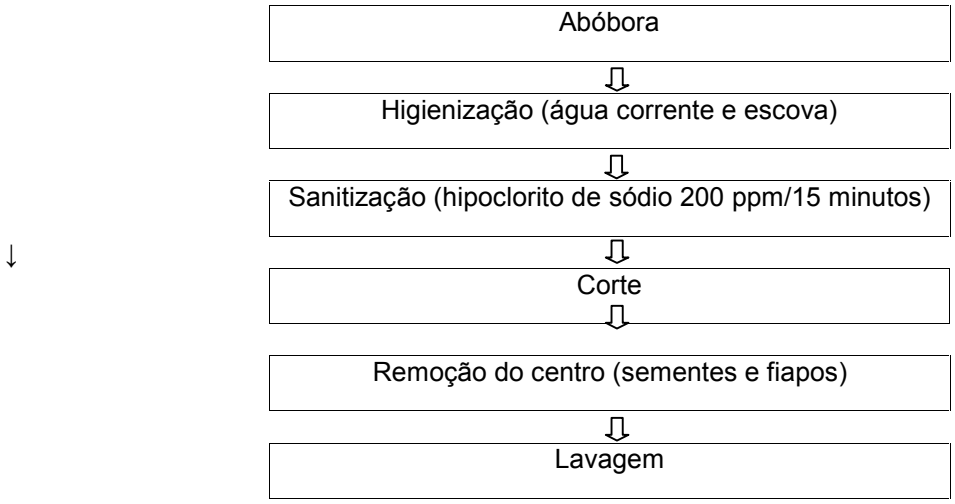
A meta da indústria de alimentos consiste na transformação de recursos naturais em alimentos industrializados para atender as necessidades da população e garantir o abastecimento dos grandes centros urbanos, visto que a demanda por alimentos saudáveis e economicamente viáveis aumenta a cada ano (TIMOFIECSYK & PAWLOWSKY, 2000).

Dessa forma objetivou-se com o presente estudo o reaproveitamento da casca da abóbora na forma de farinha para a elaboração de massa de pizza.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal Baiano campus Guanambi. As aboboras foram adquiridas na microrregião da cidade de Guanambi-BA.

Para a obtenção da farinha foram realizadas as etapas descritas no **fluxograma 1.**



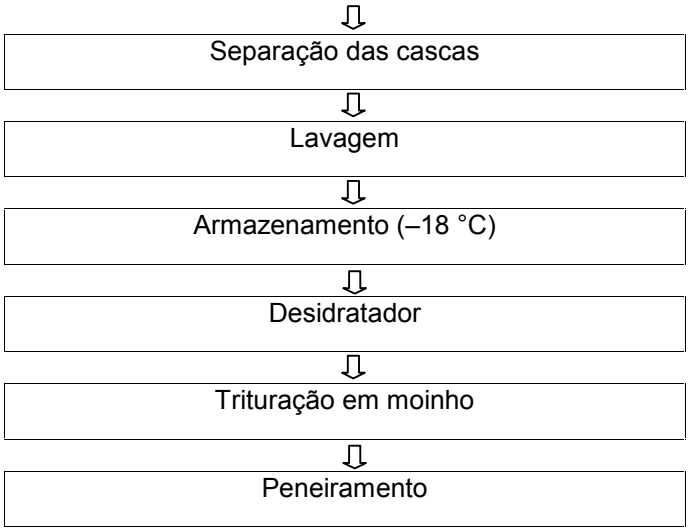


Figura 1: Processamento da farinha da casca de abóbora

A farinha foi processada na agroindústria do Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi. Primeiramente as aboboras foram higienizadas em água corrente e escovadas para tirar as impurezas da casca, em seguida realizou-se a sanitização com hipoclorito de sódio 200 ppm com um tempo de 15 minutos, cortou-se com faca inox para a remoção do centro da abóbora (sementes e fiapos), foram levadas para a lavagem para iniciar a retirada da casca, logo teve a segunda lavagem do resíduo já retirado após foi armazenado em um local refrigerado a -18ºC, as cascas foram conduzidas ao desidratador a 60ºC por 12h para que a torrefação completasse, em seguida foi recolhida e levada ao triturador ate completar a moagem total da farinha, dessa forma obteve o produto pronto para o processo final de peneiramento tendo uma farinha fina.

Foram elaboradas três formulações utilizando porcentagens de 30%, 50%, 70% da farinha da casca da abóbora, cada ingrediente secos foram pesados individualmente com o propósito de qualificar os diferentes produtos adquiridos nas amostras realizadas. Como são apresentadas as formulações das massas a seguir na tabela 1:

Tabela 1. Formulações de massa de pizza elaboradas com diferentes concentrações da farinha da casca de abóbora.

Formulações / **Ingredientes**	**Massa Tradicional**	**I**	**II**	**III**
Farinha de casca de abobora	--	30%	50%	70%
Farinha de trigo	100 g	70 g	50 g	30 g
Fermento Químico	1,2 g	1,2 g	1,2 g	1,2 g
Sal	2 g	2 g	2 g	2g
Gordura Solida	50 g	50 g	50 g	50g
Leite	35 mL	35 mL	35 mL	35 mL

Para a obtenção da massa os ingredientes secos foram pesados, peneirados e misturados, em seguida acrescentou-se o ingrediente liquido (Leite), a massa foi misturada até uma consistência macia e homogênea, cilindrada e em seguida assada em formas redondas previamente untadas de aproximadamente 30 cm em forno brando em forno ±180 °C por 10 minutos. A análise sensorial foi realizada com 50 provadores não treinados e servidas os pedaços de cada amostra da pizza em bandejas com códigos de 3 dígitos aleatórios acompanhado por um coco com água e uma fica de avaliação. Foi utilizado molho de tomate, mussarela e orégano sobre as massas de pizzas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O teste sensorial realizado com as amostras teve como objetivo verificar a preferência dos provadores em relação às três formulações, onde estas diferenciam entre si pela quantidade de farinha da casca da abóbora adicionadas a mistura. Os resultados da análise sensorial estão descritos na **tabela 2.**

Tabela 2. Médias da análise sensorial da pizza elaborada com adição de farinha da casca da abobora na massa.

ATRIBUTOS	I	II	III
Cor	7,33^{ns}	6,97^{ns}	6,82^{ns}
Aroma	7,64^{ns}	7,09^{ns}	7,2^{ns}
Sabor	7,8^{ns}	7,15^{ns}	7,08^{ns}
Textura	7,57^{a}	7,33^{b}	6,77^{b}
Intenção de Compra	4,27 ^{ns}	4,30 ^{ns}	4,5 ^{ns}

^{ns} - Não significativo

*- Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si a uma probabilidade de 95% pela análise Univariada (ANOVA).

Através das análises sensoriais constatou os testes de aceitação por atributos sabor, textura, cor e aroma, em todas as amostras tiveram uma boa aceitação pelos provadores, com valores médios de gostei moderadamente e gostei ligeiramente.

A modificação de ingredientes teve como conseqüência uma massa com as seguintes características: elevado volume, textura porosa e predominando miolo esponjoso

Os resultados da análise sensorial mostraram que não houve diferença significativa entre as amostras, exceto para a amostra I que apresentou diferença entre as demais formulações no parâmetro textura. O que corrobora com o encontrado por Wang et al., (2005) que trabalhando com Farinhas de trigo e soja pré-cozidas por extrusão para massas de pizza observou, que a diferença de textura entre as amostras foi mais notável do que as diferenças de aparência e sabor.

As médias obtidas ficaram entre 6,77 e 7,8, esse resultado denota que houve uma boa aceitação por parte dos provadores, suas notas ficaram entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente).

Para a intenção de compra, as médias obtidas ficaram entre 4,27 e 4,5, o que indica que as respostas dos provadores foram provavelmente compraria o produto.

Segundo Wang et al.,(2005) a análise sensorial constitui um fator crítico para aceitação ou rejeição de produtos novos, como a massa de pizza. Boas características sensoriais da massa são consideradas requisitos importantes em sua elaboração e aceitação.

CONCLUSÃO

O reaproveitamento de resíduos de hortaliças (casca da abóbora) constitui uma operação sustentável, pois a mesma contribui para redução do impacto gerando economia e evitando desperdícios de alimentos, e podendo enriquecer na sua alimentação com produtos saudáveis e de certa forma práticos para o preparo e consumo.

A produção da massa de pizza é de grande interesse para quem se preocupa mais com a saúde como aspecto favorável aos mesmos os resultados obtidos na análise sensorial do produto satisfaz o índice de aceitabilidade para o produto poder ser comercializado. Assim a massa alimentícia representa possibilidade de diversificação e de ampliação no mercado.

Diante desses argumentos conclui-se que foi aceitável a adição de farinha proveniente da casca da abóbora. Assim sendo, é feito o reaproveitados dos resíduos da casca da abóbora e desenvolvidos novos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. **50 hortaliças: como comprar, conservar e consumir.** – 2. ed . rev. – Brasília, DF : Informação Tecnológica, 209 p., 2014.

LIMA, G. P. P. et al. Parâmetros bioquímicos em partes descartadas de vegetais. In: PROGRAMA Alimente-se Bem: **tabela de composição química das partes não convencionais dos alimentos.** São Paulo: SESI, 2008.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais.** Campinas: UNICAMP/FEA, 89p. (Tese de Doutorado). 2005.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (Solanum melongena, L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 01, p. 186 – 192, 2007.

TIMOFIECSYK, F.C.; PAWLOWSKY, U. **Minimização de resíduos na indústria de alimentos: revisão.** Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. Curitiba. v.18, n.2, p.221-236, 2000.

WANG, S. H.; OLIVEIRA, M. F.; COSTA, P. S.; ASCHERI, J. L. R.; ROSA, A. G. Farinhas de trigo e soja pré-cozidas por extrusão para massas de pizza. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.40, n.4, p.389-395, abr. 2005.

Autor(a) a ser contatado: Jamilly Giselly Castro Cotrim, Graduando em Tecnologia em Agroindústria no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Campus *Guanambi*. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Bahia e Email: jamillyperola@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTITUMORAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS EXTRAÍDOS DE FOLHA E CASCA DE BERGAMOTA (*CITRUS DELICIOSA* TENORE)

EVALUATION OF ANTITUMOR ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS EXTRACTED FROM BERGAMOT (*CITRUS DELICIOSA TENORE*) LEAVES AND PEEL

Helene Santos de Abreu[1], Carlus Augustu do Couto[2], Rui Zambiazi[3], Cesar Valmor Rombaldi[3], Elizandra Braganhol[4]

[1] Estudante de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPel, Pelotas, RS.
[2] Estudante de pós-graduação em Bioquímica e Bioprospecção – UFPel, Pelotas, RS.
[3] Professor Titular do Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA), Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas, RS.
[4] Professora Titular do Programa de Bioquímica e Bioprospecçpão – Centro de Ciências Químicas e Farmacológicas (CCQFA) – UFPel, Pelotas, RS.

Resumo
Estudos demonstraram que óleos essenciais de Citrus possuem metabólitos especializados, tais como sesquiterpenos e monoterpenos, e possuem atividades antioxidante e antitumoral.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi verificar se óleos essenciais derivados de bergamota (*Citrus deliciosa* Tenore) possuem atividade antitumoral. Os óleos da folha e da casca de bergamota foram obtidos por hidrodestilação, utilizando o aparato de clevenger, e posteriormente foi realizado o ensaio antitumoral frente a células de glioma de rato (C6), o ensaio MTT, para verificar a viabilidade celular. Os resultados obtidos para o óleo da casca, nas concentrações de 60 e 70µg/ml a redução foi de 25% e nas concentrações de 80, 90 e 100µg/ml foi de 50%, quando comparadas ao controle. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o óleo essencial extraído de casca de bergamota pode ser um potencial antitumoral e mais estudos serão necessários para esclarecer seus mecanismos de ação.

Palavras-chave: óleo essencial, bergamota, atividade antitumoral.

Introdução

Os citros são as frutas mais consumidas e produzidas no mundo, principalmente limões, limas, tangerinas e laranjas (OLIVEIRA et al., 2008). O Brasil se encontra na 3º posição em produção de tangerinas, sendo os maiores produtores nacionais os estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2012). Estudos demonstram que óleos essenciais de Citrus já estudados possuem metabólitos especializados tais como, sesquiterpenos e monoterpenos como o limoleno, α-pireno e β-pireno, β-mirceno, γ-terpeno, linalool entre outros (CELIA et al., 2013) e já foram relatadas atividades antioxidante (STADLER et al., 1995; HARDIN et al., 2010), antitumoral (ZHOU et al., 2012; IWASE et al., 2000), antinflamatória (KIM et al., 2014) e antimicrobiana (GERHARDT et al., 2012; MANDALARI et al., 2007). Alguns estudos com componentes semelhantes aos majoritários contidos nesses óleos demonstram que estes componentes têm potencial sobre o sistema nervoso central e doenças degenerativas (ALMEIDA et al., 2012; ALMEIDA et al., 2014; LIMA et al., 2013; MIYASHITA; SADZUCA, 2013).

Então, partindo de dados da literatura, esse trabalho tem como objetivo verificar a atividade antitumoral frente à gliomas de ratos utilizando óleos essenciais extraídos da casca e das folhas de bergamota (*Citrus deliciosa* Tenore). Segundo a Organização Mundial da Saúde, o glioblastoma multiforme (GBM) é classificado em grau IV, de acordo com sua malignidade e morfologia. Pacientes diagnosticados com GBM apresentam sobrevida de apenas um ano (ASTHAGIRI, 2007). Neste sentido, a busca de novas moléculas e produtos naturais, mais eficazes e com menor toxicidade, torna-se de grande importância. Por isso, objetiva-se neste trabalho verificar o potencial antitumoral de óleos essenciais de folha e casca da espécie *Citrus deliciosa* Tenore frente à linhagem de células de glioblastoma multiforme de ratos.

Material e Métodos

Matéria prima vegetal – O material vegetal foi obtido da cultivar de bergamota criola da safra de 2014, cultivadas em uma propriedade rural do município de Capão do Leão. O período de colheita do fruto foi em junho-julho de 2014 e das folhas foi em julho-agosto de 2014. A coleta dos frutos para obtenção da casca e das folhas foi realizada manualmente.

Extração dos óleos essenciais – Os óleos essenciais foram obtidos por hidrodestilação utilizando um aparato de clevenger (Figura 1).

Figura 1: Extração dos óleos essenciais de folha e casca de bergamota por hidrodestilação em aparato de clevenger.

Cultura da linhagem celular - Linhagem de glioblastoma multiforme de rato (C6), obtidas da American Type Culture Collection (ATCC), foram cultivadas em meio DMEM suplementado com 5% de soro fetal bovino (SFB) e mantidas em incubadora a 37ºC em atmosfera umidificada contendo 5% de CO_2.

Avaliação dos extratos - As células de glioma C6 foram semeadas em placas de 96 poços em uma densidade de 5 x10^3 células por poço. As células foram tratadas por 48 h com óleos essenciais extraídos de folhas (óleo 1) e casca (óleo 2) de bergamota criola, nas concentrações de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 µg/mL. Os óleos essenciais foram solubilizados em dimetilsulfóxido (DMSO). Células cultivadas em DMEM suplementado com 5% de soro fetal bovino (SFB) foram consideradas o controle geral do experimento, avaliando a viabilidade das células semeadas, e células tratadas com DMSO foram consideradas controles dos tratamentos com óleos essenciais.

Teste de viabilidade celular - A viabilidade das células C6 após o tratamento com os óleos essenciais foi avaliada por determinação da redução de MTT solúvel [3 - (4,5-dimetiltiazol-2-il) -2,5-Diphe-nyltetrazolium brometo] a cristais de formazan. Após o tratamento, as células foram lavadas com CMF e uma concentração final de 0,5 mg/mL de MTT foi adicionado por poço. Finalmente, as células foram incubadas durante 1 h e 20 min a 37°C em atmosfera humidificada e com 5% de CO_2. O precipitado formado foi eluído com 50 µL de DMSO e os valores da absorbância foram determinados a 492 nm, quanto maior o valor de absorbancia, maior a capacidade de redução mitocondrial e, consequentemente, maior a população celular e viabilidade celular por poço.

Análises estatisticas – Os dados foram submetidos a análise de variancia (ANOVA) seguido de teste de multiplas comparações Bonferroni como post-hoc. As análises foram realizadas no Software GraphPad Prism, versão 6.0.

Resultados e Discussão

Nos tratamentos com óleo essencial obtido da folha frente à linhagem C6 de glioma de rato não foram observadas diferenças significativas na viabilidade celular, mensurado por meio do potencial de redução da atividade mitocondrial do cultivo celular. Na atividade citotóxica do óleo essencial da casca também frente à linhagem C6 de glioma rato observou-se a redução do número de células tumorais, pela redução da absorbância em contrações maiores ou iguais a 60µg/ml. Nas concentrações de 60 e 70µg/ml a redução foi de 25%, na

concentração de 80µg/ml ou superiores, foi de 50%, quando comparadas com o controle (DMSO), conforme pode ser observado na figura 2.

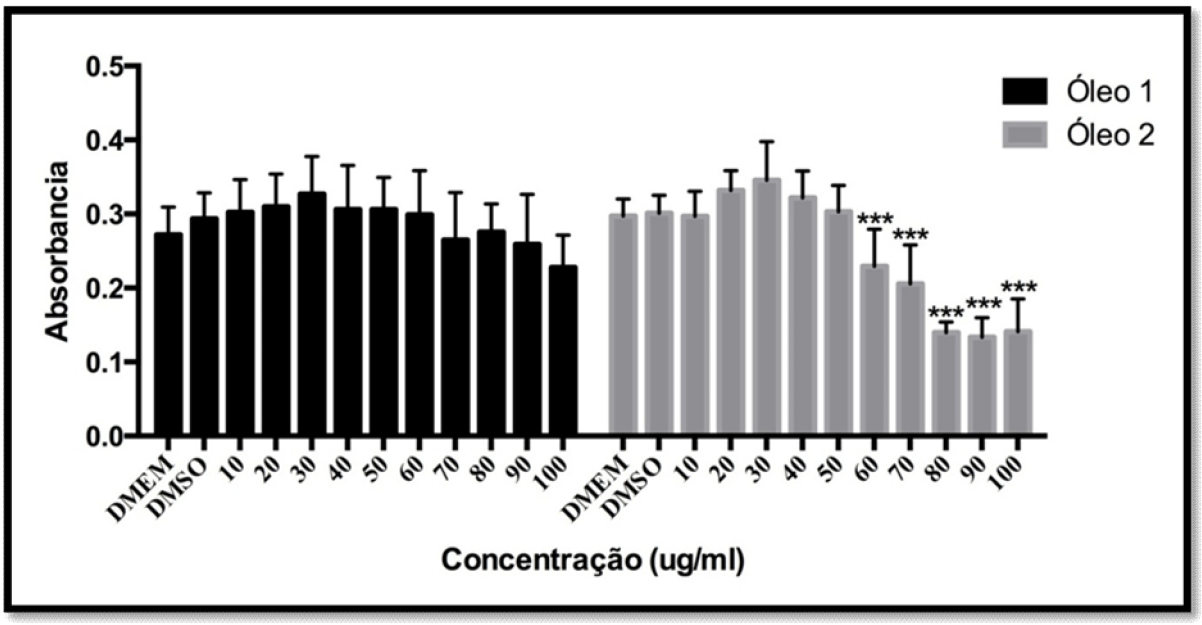


Figura 2: Ensaio de viabilidade celular de células de glioma C6 submetidas a diferentes concentrações de óleos essenciais de bergamota por 48h. Resultados apresentados como media +/- desvio padrão das leituras espectrofotométricas. *** indica resultado significativamente diferente quando comparado com o grupo controle solvente (DMSO) para um valor de P < 0,001 (one-way ANOVA seguido de Bonferroni como post-hoc).

Estudos, com óleos essenciais derivados do gênero Citrus frente a linhagem de células tumorais, afirmam que o potencial está ligado a monoterpenos presentes nos óleos (PATIL et al., 2009). Segundo MURTHY et al. (2012), óleos ricos em limoneno, um monoterpeno, têm capacidade de inibir a angiogênese, metástases e causar a morte celular em tumor de cólon. Além disso, existem estudos demostrando que na composição fitoquímica de óleos de *Citrus deliciosa* Tenore estão presentes os metabólitos especializados limoneno e linalool (EL-HAWARY et al., 2013; ALMEIDA, 2013). O linalool também possui relatos na literatura de sua atividade antitumoral quando isolado (MIYASHITA; SADZUCA, 2013). Logo, o potencial antitumoral do óleo essencial da casca de bergamota possivelmente está ligado a monoterpenos presentes em sua composição.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que os óleos essenciais extraídos de casca de bergamota (*Citrus deliciosa* Tenore) podem ser potenciais antitumorais a serem utilizados como adjuvantes no tratamento de gliomas multiformes. Entretanto, outros estudos com diferentes concentrações e tempos de exposição e também a fim de esclarecer os mecanismos de ação sobre a morte celular e seus perfis tóxico-farmacológicos deverão ser realizados.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. A. C.; COSTA, P. J.; CARVALHO, R. B. F.; SILVA, O. A.; SOUSA, D. P.; FREITAS, R. M. Potential antioxidant and anxiolytic effects of (+)-limonene epoxide in mice after marble-burying test. Pharmacology. **Biochemistry and Behavior**, v. 118, p. 69–78. 2014.

ALMEIDA, A. A. C.; COSTA, P. J.; CARVALHO, R. B. F.; SOUSA, D. P.; FREITAS, R. M. Evaluation of acute toxicity of a natural compound (+)-limonene epoxide and its anxiolytic-like action. **Brain Research**, v. 1448, p. 56-62. 2012.

ASTHAGIRI, A. R.; POURATIAN, N.; SHERMAN, J.; AHMED, G.; SHAFFREY, M. E. Advances in brain tumor surgery. **Neurologic Clinics**, v.25, n.4, p. 975-1003. 2007.

CELIA, C.; TRAPASSO, E.; LOCATELLI, M.; NAVARRA, M.; VENTURA, C. A.; WOLFRAM, J.; CARAFA, M.; MORITTU, V. M.; BRITTI, D.; DI MARZIO, L.; PAOLINO, D. Anticancer activity of liposomal bergamot essential oil (BEO) on human neuroblastoma cells. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 112, p. 548–553. 2013.

EL-HAWARY, S. S.; TAHA, K. F., et al. Chemical composition and biological activities of peels and leaves essential oils of fours cultivars of Citrus deliciosa var. Tangerina. **American Journal of essential Oils and Naturales Products**, v. 1, n. 2, p. 1-6. 2013.

EMBRAPA. **Documentos**. Embrapa, 2012. Disponível em: < https://www.embrapa.br/documents/1355135/1906114/b1_tangerina.pdf/3276ad25-084d-48ce-aeb3-050ffe7dc261/>. Acesso em: 14 julho 2014.

GERHARTDT et al. Aproveitamento da casca de citros na perspectiva de alimentos: prospecção da atividade antibacteriana. **Brazilian Journal of food technology**. p.11-17. IV SSA. 2012.

HARDIN, A.; CRANDALL, P.G.; STANKUS, T. Essential oils and antioxidants derived from citrus by-products in food protection and medicine: an introduction and review of recent literature. **Journal of Agriculture and Food Information**, v. 11, p. 99–122. 2010.

IWASE, Y.; TAKEMURA, Y.; JU-ICHI, M.; ITO, C.; FURUKAWA, H.; KAWAII, S.; YANO, M.; MOU, X. Y.; TAKAYASU J.; TOKUDA H.; NISHINO, H. Inhibitory effect of flavonoids from citrus plants on Epstein-Barr virus activation and two-stage carcinogenesis of skin tumors. **Cancer Letter**, v. 154, n. 1, p. 101-105. 2000.

KIM, M. J.; K. W. YANG, et al. Chemical composition and anti-inflammation activity of essential oils from Citrus unshiu flower. **Natural Product Communication**, v. 9, n. 5, p. 727-730. 2014.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina** – Porto Alegre: Editora Rígel, 1994.

MANDALARI, G.; BENNETT, R.N.; BISIGNANO, G.; TROMBETTA, D.; SAIJA, A; FAULDS, C.B. et al. Antimicrobial activity of flavonoids extracted from bergamot (*Citrus bergamia* Risso) peel, a by product of the essential oil industry. Journal Applied Microbiology, v. 103, p. 2056-2064. 2007.

MIYASHITA, M.; SADZUCA, S. Effect of linalool as a component of Humulus lupulus on doxorubicin-induced antitumor activity. **Food and Chemical Toxicology**, v. 53, p. 174–179. 2013.

OLIVEIRA, R. P.; EPIFÂNIO, N. B.; SCIVITTARO, W. B. A nova citricultura na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CITRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL, Alpestre. **Anais**. Alpestre: EMATER-RS, p. 60-66. 2008.

PATIL, J. R.. et al. Apoptosis-mediated proliferation inhibition of human colon cancer cells by volatile principles of *Citrus aurantifolia***. Food Chemistry**, London, v. 114, p. 1351-1358. 2009.

STADLER R. H.; MARKOVIC, J.; TURESKY, R. J. In vitro anti- and pro-oxidative effects of natural polyphenols. **Biological Trace Element Research**, v. 47, p. 299–305. 1995.

ZHOU, X. M.; ZHAO, Y.; HE, C. C.; LI, J. X. Preventive effects of Citrus reticulata essential oil on bleomycin-induced pulmonary fibrosis in rats and the mechanism. **Journal Chinese Integrative Medicine** / Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao, v. 10, n. 2, p. 200-209. 2012.

Autora a ser contatado: Helene Santos de Abreu, Pós-Graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia

Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, CEP 96010-900 - Pelotas - RS, Brasil. heleneabreu.biotec@gmail.com

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E DA ACEITABILIDADE DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM ADIÇÃO DE AMARANTO POR PRÉ-ESCOLARES

EVALUATION OF NUTRITIONAL COMPOSITION AND ACCEPTABILITY OF FOOD PRODUCTS WITH ADDITION OF AMARANTH FOR PRESCHOOL

Jéssica Sousa Guimarães[1], Angélica Sousa Guimarães[1], Sandra Bragança Coelho[2], Melissa Guimarães Silveira[3], Douglas Roberto Guimarães Silva[4].

[1]Alunas Curso de Nutrição da Universidade Federal de Lavras (UFLA), [2]Professora Curso de Nutrição (UFLA), [3]Doutoranda - Departamento de Ciência dos Alimentos (UFLA), [4]Mestrando Ciência dos Alimentos - Departamento de Ciência dos Alimentos (UFLA), Lavras/MG.

Resumo

Centros educacionais estão incluindo em seus cardápios novos alimentos que agregam sabor e boa nutrição, evitando a monotonia alimentar. O amaranto é um pseudocereal que vem despertando interesse nas últimas décadas por suas características nutricionais e funcionais. Objetivou-se avaliar a composição nutricional e a aceitabilidade de produtos alimentícios com adição de amaranto por pré-escolares de um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) de Lavras, MG. Na barra alimentícia realizou-se a substituição total da aveia por amaranto e no caso do biscoito tipo *cookie* substituiu-se parcialmente a farinha de trigo pela de amaranto. As preparações apresentaram maior percentual de proteína comparado às convencionais e quanto ao teste de aceitabilidade ressalta-se o biscoito, totalmente aceito nos dois momentos em que foi ofertado. A farinha de amaranto apresenta-se como um potencial ingrediente para enriquecimento do cardápio pré-escolar.

Palavras-chave: Biscoito. Barra Alimentícia. Farinha de Amaranto.

Introdução

O amaranto pertence ao gênero botânico *Amaranthus*, que está inserido na classe das dicotiledôneas na família Amaranthaceae, sendo chamado de pseudocereal por apresentar características e propriedades semelhantes às dos cereais (CAPRILES, 2009). Apresenta cultivo anual, sendo altamente eficiente e de rápido crescimento, além de desenvolver-se sobre diversas condições agronômicas, apresentando adaptação favorável a diversos ambientes (AMAYA-FARFAN et al., 2005; QUINI et al., 2013).

O grão de *A. cruentus* apresenta cerca de 60% de amido, 15% de proteína, 13% de fibra alimentar, 8% de lipídeos e 4% de cinzas (CAPRILES et al., 2008), destacando-se por apresentar teores de proteína, de fibra, de vitaminas e minerais superiores aos observados na maioria dos grãos de cereais (CAPRILES, 2009).

A composição da proteína, em relação ao perfil de aminoácidos, é bastante variada entre as diversas espécies de amaranto, que em comum apresentam alto conteúdo de lisina e aminoácidos sulfurados, assim como um baixo conteúdo de treonina, leucina, valina e isoleucina, quando comparada com o perfil da FAO (1985) (AMAYA-FARFAN et al., 2005).

Os centros educacionais infantis devem promover uma alimentação adequada à criança, garantindo uma alimentação quantitativamente suficiente e qualitativamente completa (WEFFORT e LAMOUNIER, 2009). A partir disso, objetivou-se avaliar a composição nutricional e a aceitabilidade de produtos alimentícios com adição de amaranto por pré-escolares de um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) do município de Lavras, MG.

Material e Métodos

O estudo foi composto por uma amostra total não-probabilística por conveniência, de 46 alunos matriculados em um CMEI em período parcial, na fase pré – escolar, sendo a faixa etária de 4 (28) e 5 anos de idade (18) de ambos os sexos.

Desenvolveu-se um biscoito tipo *cookie* com a substituição parcial da farinha de trigo na concentração de 30% pela de amaranto e uma barra alimentícia caracterizada pela substituição total da aveia por farinha de amaranto na concentração de 30% em relação à quantidade final de massa sem aveia.

A formulação do biscoito tipo *cookie* constou de açúcar refinado (11,2%) e mascavo (10%), margarina (10,2%), farinha de trigo (32,5%), farinha de amaranto (14%), ovo (11,2%), essência de baunilha (0,5%), pedaços de chocolate meio amargo (10,2%) e fermento químico em pó (0,4%). Para a elaboração das barras alimentícias os ingredientes utilizados foram mel (23,1%), flocos crocantes de arroz (16,5%), coco desidratado (16,5%), banana amassada (20,63%), canela em pó (0,17%) e farinha de amaranto (23,1%).

Os produtos alimentícios foram servidos duas vezes cada, em dias não consecutivos, e a porção oferecida da barra alimentícia de aproximadamente 15 g e dos biscoitos, 10 g (3 unidades).

A análise química aproximada das preparações foi realizada de acordo com as metodologias da AOAC (2000), em triplicata, para umidade, extrato etéreo, proteína bruta por Micro-Kjeldahl, cinzas e fração glicídica (cálculo por diferença). A fibra bruta foi determinada pelo método gravimétrico após digestão em meio ácido, conforme metodologia descrita por Van de Kamer e Van Ginkel (1952) e para o cálculo do valor energético de cada preparação considerou - se o sistema Atwater (CAPRILES et al., 2006), utilizando os coeficientes específicos de conversão de 4 kcal/g para proteínas, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídeos.

A aceitabilidade dos produtos elaborados foi avaliada através de teste afetivo com escala hedônica facial mista estruturada com cinco expressões faciais (1-detestei, 2-não gostei, 3-indiferente, 4-gostei e 5-adorei) conforme metodologia descrita pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (BRASIL, 2010). Foram consideradas aceitas aquelas que apresentaram percentual maior ou igual a 85% na soma das expressões “gostei” (nota 4) e “adorei” (nota 5) e índice de aceitação maior ou igual a 90% (BRASIL, 2013).

Avaliou-se o consumo alimentar das duas formulações desenvolvidas pelo método de resto ingestão, pesando-se o total preparado de cada produto antes da distribuição e após o consumo final das preparações, obtendo-se o percentual de rejeição e o índice de aceitação (BRASIL, 2013).

Resultados e Discussão

Caracterização da composição nutricional das preparações

No gráfico 1 está apresentado a composição nutricional quanto ao teor de carboidrato, lipídeo, proteína, cinzas e fibra bruta para a barra alimentícia e para o biscoito tipo *cookie* com amaranto.

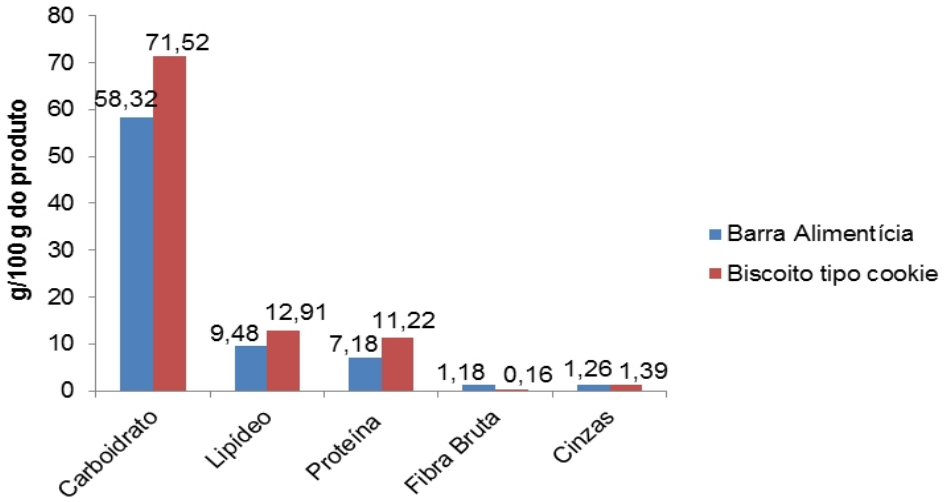


Gráfico 1. Composição nutricional da barra alimentícia e biscoito tipo *cookie*

Baseando-se nos valores de macronutrientes, o valor calórico encontrado para a barra alimentícia foi de 347, 32 Kcal em 100 g do produto, destacando alguns ingredientes como o coco e o mel, que contribuíram para o alto valor calórico, já que apresentam consideráveis quantidades de lipídeo e carboidrato.

Quanto ao teor de umidade, a formulação elaborada apresentou 22,58 g de água, valor superior ao encontrado na literatura, e consequente à utilização de banana *in natura*, mostrando ser necessária a realização de algum tratamento térmico na banana, como a desidratação, na tentativa de diminuir este teor na formulação final.

Na análise de fibra bruta encontrou-se 1,18 g, salientando que este método subestima o teor de fibras. No que concerne ao teor de cinzas observou-se o valor de 1,26 g para a barra alimentícia de amaranto.

O valor calórico encontrado para o biscoito tipo *cookie* foi de 447,15 Kcal e observou-se em 100 g do biscoito, 71,52 g de carboidratos, 12,91 g de lipídeos e 11,22 g de proteínas. Salientando para alguns ingredientes como chocolate, margarina e açúcares (refinado e mascavo) que favorecem o elevado valor calórico encontrado para a formulação.

Quanto ao teor de umidade, os biscoitos tipo *cookie* desenvolvidos apresentaram baixo valor (2,80 g) e, portanto, menor perecibilidade, com maior tempo de vida de prateleira e facilidade de estocagem.

Comparação dos produtos desenvolvidos com o tradicional

Ao se comparar a barra convencional com a obtida com a farinha de amaranto na porção de 30 g, observou-se que o valor calórico (104,08 Kcal), o percentual de carboidrato (67,26%) e lipídeo (24,47%) não apresentaram alterações consideravelmente maiores do produto tradicional (99,26 Kcal, 70,64%, 22,76%, respectivamente). Porém em relação ao teor proteico, no produto elaborado atingiu-se um maior percentual de proteína (8,3%) em relação ao produto tradicional (6,60%), ou seja, com a substituição da aveia pelo amaranto em uma concentração final de apenas 30% deste em relação ao conteúdo total conseguiu-se promover um incremento no conteúdo proteico da formulação.

Ao confrontar o biscoito convencional elaborado com farinha de trigo e o biscoito com 30% de farinha de amaranto na porção de 30 g, verificou-se que a incorporação da farinha de amaranto na formulação promoveu aumento no valor calórico do biscoito (133,95 Kcal) em consequência do maior teor de proteína (10%) em torno de 3,6% do produto convencional (114,42 Kcal e 6,40%, respectivamente). Em relação às demais variáveis, carboidrato (64%) e lipídeo (26%), houve uma leve diminuição dos percentuais destes macronutrientes na preparação com o amaranto para a preparação sem o mesmo (66,70% e 26,90%, respectivamente).

Análise sensorial

De acordo com a análise sensorial para a barra, observou-se que na primeira tentativa de oferecimento 41,3% do total de provadores assinalaram a expressão facial com o conceito “destetei” (nota 1). Os conceitos de “não gostei” (nota 2) e “gostei” (nota 4) foram marcados por 2,17% das crianças, enquanto os conceitos “indiferente” (nota 3) e “adorei” (nota 5) por 4,36% e 50% do total da amostra, respectivamente.

Em relação à segunda tentativa de distribuição, 28,3% dos pré-escolares assinalaram a expressão associada ao conceito “detestei”, 6,5% pontuaram “não gostei” e “indiferente” e os conceitos “gostei” e “adorei” foram assinalados por 8,7% e 50% do total de pré-escolares, respectivamente.

Diante do exposto, nota-se que houve uma maior rejeição das crianças pela barra no primeiro momento em que lhes foi oferecida e que em um segundo momento, o percentual de rejeição apresentou-se 13% menor, com consequente redistribuição deste valor nos conceitos “não gostei” (4,33%), “indiferente” (2,14%) e “gostei” (6,53%), enquanto que no conceito máximo da escala (“adorei”) não houve alteração. Portanto, a rejeição no primeiro

momento confirma a tendência de neofobia em crianças desta faixa etária e a aceitação com a insistência no oferecimento do produto ao longo do tempo, possivelmente uma terceira tentativa, promovesse aumento dos conceitos “gostei” e “adorei”.

Já para os biscoitos verificou-se que na primeira oferta, os conceitos “detestei” (nota 1) e “não gostei” (nota 2) foram assinalados por 8,7% dos provadores. Quanto para a definição “indiferente” não houve nenhuma marcação e em relação aos conceitos “gostei” (nota 4) e “adorei” (nota 5) foram escolhidos por 8,7% e 82,6% do total da amostra, respectivamente. No segundo momento de oferta dos biscoitos, as expressões “detestei”, “indiferente” e “gostei” foram indicadas, em conjunto, por 6,5% da amostra, enquanto o conceito “não gostei” não foi assinalado e “adorei” representou a aceitação de 93,5% dos provadores.

Conforme observado, não houve grandes variações nos percentuais das expressões na primeira e segunda tentativas de oferecimento dos biscoitos, entretanto, a preparação teve melhor aceitabilidade no segundo momento de oferta, com acréscimo de 10,9% para a expressão “adorei” comparada ao primeiro resultado, mais uma vez reafirmando a neofobia alimentar.

De acordo com o PNAE, se a soma das expressões “gostei” (nota 4) e “adorei” (nota 5) for maior ou igual a 85% a amostra foi aceita, assim sendo, a barra não pode ser considerada aceita em nenhum dos momentos, apresentando 52,17% no primeiro momento e 58,7% no segundo. Já o biscoito foi totalmente aceito, tanto na primeira oferta (91,3%) quanto na segunda (95,67%).

Além disso, observou-se também que houve diminuição no percentual de rejeição tanto para a barra quanto para o biscoito no primeiro dia de oferta comparado ao segundo, observando-se os valores de 53,4% para 33,8% e 9,6% para 1,9%, respectivamente, sendo que a barra foi mais rejeitada que o biscoito, salientando-se, entretanto, uma redução satisfatória na segunda tentativa de apresentação do produto aos pré-escolares.

Com relação ao índice de aceitação, notou-se aumento do percentual para os dois produtos do primeiro para o segundo momento de oferta, expressando os valores de 46,6% para 66,2%, no caso da barra e quanto ao biscoito tipo *cookie* de 90,4% para 98,1%, tendo este último a melhor aceitabilidade.

De acordo com o PNAE (BRASIL, 2013), se o resultado do índice de aceitabilidade apresentar uma percentagem maior ou igual a 90%, a preparação foi aceita. Portanto, não se pode considerar que a barra alimentícia de amaranto tenha sido aceita em nenhum dos dias, diferentemente do resultado encontrado para o biscoito tipo *cookie,* que obteve percentual acima de 90% no primeiro e segundo dias, confirmando a aceitabilidade do teste sensorial do biscoito.

Conclusão

A substituição total da aveia na barra e parcial da farinha de trigo no biscoito pela farinha de amaranto promoveram incremento do valor proteico com modificações para os demais nutrientes e do valor calórico em relação ao produto tradicional.

Quanto à análise sensorial, comprovou-se rejeição das crianças no primeiro momento quanto à introdução de alimentos atípicos do hábito alimentar diário, a qual reduziu-se no segundo momento de oferta. Além disso, os resultados revelaram maior preferência infantil pelo biscoito tipo *cookie*.

A farinha de amaranto apresenta-se como um potencial ingrediente e uma possibilidade para enriquecimento do cardápio pré-escolar, principalmente, em preparações como biscoitos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e a Universidade Federal de Lavras pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/UFLA) ao segundo autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

Referências Bibliográficas
AMAYA-FARFAN, J.; MARCÍLIO, R.; SPEHAR, C. R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus*sp.). **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 47–56, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of the Analytical Chemists.** Washington, ed.17, v. 2, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução n° 26 de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar dos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 de jun. 2013. Disponível em: < http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013>. Acesso em: 12 jan. 2014.

CAPRILES, V.D.; COELHO, K.D.; MATIAS, A.C.G.; ARÊAS, J.A.G. Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo *cookie* e do pão de forma. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 269-274, jul./set. 2006.

CAPRILES, V.D. et al. Effects of processing methods on amaranth starch digestibility and predicted glycemic índex. **Journal of Food Science**, v. 73, p. H160-4, 2008.

CAPRILES, V.D. **Otimização de propriedades nutricionais e sensoriais de produtos à base de amaranto enriquecidos com frutanos, para intervenção em celíacos.** 2009. 211 p. Dissertação (Doutorado em Ciência) – Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2009.

FAO. **Necesidades de Energía y Proteínas**: Relatório da Reunião Consultiva Conjunta de Especialistas FAO-OMS-UNU, Food and Agricultural Organization of the United Nations. Genebra,1985.

QUINI, A.R.; DELAZARI, D.S.; FARINAZZI-MACHADO, F.M.V.; BARBALHO, S.M.. Revisão de literatura: importância nutricional de algumas espécies de *Amaranthus* sp. **Revista eletrônica de biologia**, v.6, p. 69-81, 2013.

WEFFORT, V.R.S.; LAMOUNIER, J.A. **Nutrição em pediatria: da neonatologia à adolescência**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2009. 661p.

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio na participação do Congresso.

Autor a ser contatado: Douglas Roberto Guimarães Silva, Mestrando em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
e-mail: d-guimaraes2@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA TEXTURA E DA ESTABILIDADE DA EMULSÃO DE MORTADELAS ELABORADAS COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO E QUITOSANA EM GEL

EVALUATION OF TEXTURE AND EMULSION STABILITY OF MORTADELLAS ELABORATED WITH MECHANICALLY DEBONED POULTRY MEAT AND CHITOSAN GEL

Élida da Conceição Jorge[1,2]; Ana Alice Andrade Oliveira[2]; Carolina Naves Aroeira[2]; Alcinéia de Lemos Souza Ramos[2]; Eduardo Mendes Ramos[2]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) – Campus Nilo Peçanha – Pinheiral. Pinheiral, Rio de Janeiro, Brasil
[2]Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de quitosana na forma de solução gelificada e carne mecanicamente separada (CMS) de frango na estabilidade da emulsão e na textura de um produto cárneo. Amostras da massa cárnea antes do cozimento foram removidas para determinação do teor de proteínas sais solúveis (SSP) e da estabilidade de emulsão (EE), através do percentual de fluido exsudado (TFExs) e do percentual de gordura no exsudado (GExs). Após o cozimento, foi conduzida a avaliação da textura das mortadelas pelo método de análise de perfil de textura (TPA) a fim de verificar os seguintes parâmetros: fraturabilidade, dureza, coesividade, adesividade, elasticidade e mastigabilidade. A adição de quitosana e de CMS afetou a estabilidade da emulsão, aumentando tanto o TFExs como o GExs na massa cárnea. A quitosana e a CMS conferiram também menor dureza, menor coesividade e menor mastigabilidade às amostras de mortadela.

Palavras-chave: produto emulsionado, análise de perfil de textura, estabilidade de emulsão

1 Introdução

A carne mecanicamente separada (CMS) de aves é considerada uma alternativa econômica para a produção de produtos emulsionados. No entanto, esta apresenta alguns inconvenientes como instabilidade do sabor e propriedades emulsificantes pouco desejáveis (Froning e Johnson, 1973). No Brasil, é permitido adicionar até 60% de CMS à mortadela, de acordo com a categoria do produto (Brasil, 2000).

A quitosana é um polissacarídeo derivado da quitina encontrado no exoesqueleto de crustáceos e na parede celular de fungos (LI; XIA, 2010). Entre as aplicações da quitosana em alimentos destacam-se ação antimicrobiana, fonte de fibra alimentar, agente estabilizante de cor, emulsificante, antioxidante, gelificante. Emulsões com quitosana são altamente estáveis a variações de temperatura e ao envelhecimento. Também são estáveis a floculação e coalescência. Outra propriedade deste polissacarídeo é a capacidade de formar gel e agir como espessante (Agulló et al., 2003). Dessa forma, a adição de quitosana em produtos cárneos é capaz de melhorar as propriedades do produto como capacidade de emulsão, estabilidade da emulsão e elasticidade aparente da emulsão (Kurt, 2009)

A aceitação dos produtos cárneos está associada, entre outros fatores, à textura destes alimentos. Com o objetivo de avaliar este atributo, métodos instrumentais têm sido aplicados com sucesso, apresentando boa correlação com a avaliação sensorial (Herrero et al., 2008; Martinez et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de CMS e de quitosana em gel na estabilidade da emulsão cárnea e na textura de mortadelas.

2 Material e Métodos

A carne mecanicamente separada de frango (CMS; 14,08% proteína, 62,96% umidade, 23,40% gordura, 0,30% cinzas e 0,61% cálcio em base seca) foi adquirida da empresa Pif-Paf Alimentos Ltda, Visconde de Rio Branco, MG, e caracterizada no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A quitosana (densidade de

0,30 g/mL, grau de desacetilação >85,0%, Polymar, Fortaleza/CE) foi elaborada na forma de solução gelificada a 1,0% de ácido lático.

As mortadelas foram processadas segundo formulação básica descrita por Dutra et al., (2011), sendo os níveis de CMS e de quitosana em gel (QG) avaliados por meio de um delineamento composto central rotacional (DCCR), em esquema fatorial 2 x 2, com 3 pontos centrais e 4 pontos axiais, totalizando 11 ensaios (Tabela 1), realizados em ordem aleatória (Pereira et al., 2011).

Tabela 1. Níveis de carne mecanicamente separada de frango (CMS) e quitosana em gel (QG) utilizadas no delineamento experimental

	Variáveis codificadas		Variáveis reais (%)		Formulação (%)		
Ensaio	X_1	X_2	CMS	QG	Carne	Toucinho	Ingredientes*
1	-1	-1	9,3	2,2	47,98	12,02	28,5
2	1	-1	54,7	2,2	11,66	2,94	28,5
3	-1	1	9,3	12,8	39,50	9,85	28,5
4	1	1	54,7	12,8	3,18	0,82	28,5
5	-1,41	0	0,0	7,5	51,18	12,82	28,5
6	1,41	0	64,0	7,5	0,0	0,0	28,5
7	0	-1,41	32,0	0,0	31,58	7,92	28,5
8	0	1,41	32,0	15,0	19,58	4,92	28,5
9 a 11	0	0	32,0	7,5	25,58	6,42	28,5

*Ingredientes da formulação básica: água (20%), fécula de mandioca (5%), sal (2%), polifosfato de sódio (0,5%; Fosmax E-10, New Max Industrial Ltda), condimento para mortadela (0,4%; New Max Industrial Ltda), sal de cura (0,3%; mistura nitrito/nitrato, Maxsoy Alimentos Ltda) e eritorbato de sódio (0,3 %; Fixamax C-202, New Max Industrial Ltda).

Os ingredientes foram processados em cutter KJ-10 (Indústrias Jamar, Tapuâ, SP, Brazil), a massa embutida (gomos de ± 400g) em tripa artificial de poliamida (65 mm diâmetro, marca Walsroder K plus; Walsroder Packaging Lcc., Illinois, USA) e os gomos formados cozidos por imersão em água até que a temperatura no centro da massa atingisse 73ºC. Após o cozimento, as mortadelas foram mantidas em banho de água e gelo (0ºC) por 10 e estocadas em câmara fria (4°C) por 24 horas.

Amostras da massa cárnea antes do cozimento foram removidas para determinação do teor de proteínas sais solúveis (SSP) e da estabilidade de emulsão (EE). O teor de SSP foi determinado segundo procedimento descrito por Knipe et al. (1985), sendo utilizado o método de Biureto (Ramos e Gomide, 2007) para determinação do teor de proteínas em solução. A albumina sérica bovina (BSA, Sigma Chemical Co.) foi utilizada no preparo da curva analítica e o teor de SSP expresso em mg de proteína solúvel por g de amostra. A análise de EE foi conduzida segundo método proposto por Hughes et al. (1997), sendo o percentual de fluido exsudado (TFExs) de gordura no exsudado (GExs) determinados.

A avaliação da textura foi conduzida nas mortadelas elaboradas pelo método de análise de perfil de textura (TPA), utilizando um texturômetro TA.XT2i (Stable Micro Systems), segundo Dutra et al., (2014). Seis replicatas de amostras foram cortadas em cubos de 1,0 cm de aresta e comprimidas duas vezes com uma sonda cilíndrica uniaxial a uma taxa de 180 mm/min até chegarem a 50% do seu tamanho original. Não houve tempo de descanso entre os dois ciclos de compressão. Foi obtida uma curva de deformação ao

longo do tempo, e foram gerados os seis seguintes parâmetros de textura (Ramos e Gomide, 2007): fraturabilidade (N), dureza (N), coesividade, adesividade (N.mm), flexibilidade (mm) e mastigabilidade (N.mm).

Para cada variável experimental (CMS e QG) codificada, a variância foi decomposta nos componentes linear, quadrático e interação, a fim de avaliar a sua importância relativa e o ajuste da seguinte função polinomial de segunda ordem:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{2} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{2} \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} X_i X_j$$

Em que Y é a resposta estimada; B_0, B_i, B_{ii} e B_{ij} representam as constantes e coeficientes de regressão do modelo; e X_i, X_j e X_iX_j são os níveis das variáveis codificadas independentes linear, quadrática e interação, respectivamente.

Para a modelagem foi utilizado o erro puro avaliando o ajuste da regressão do modelo ao nível de 5% de probabilidade e a significância dos coeficientes de regressão (CR) ao nível de 10%, 5% e 1%. Na falta de ajuste do modelo completo (*P* > 0,05), foi feita a análise de regressão apenas para os CR significativos. A significância dos parâmetros da equação, para cada variável resposta, foi avaliada pelo teste F, utilizando o programa Statistica® 5.0 (StatSoft, Poland).

3 Resultados e Discussão

Para o teor de SSP na emulsão nenhum dos coeficientes de regressão foram significativos (P > 0,10), indicando que a SSP não foi afetada pela adição de CMS e ou QG. Entretanto apesar deste índice não ser afetado pelos tratamentos, o modelo completo foi significativo para o TFExs (*P* = 0,084) quanto para o GExs (*P* < 0,001), sendo possível ajustá-los em função da concentração de CMS e de QG (Figura 1).

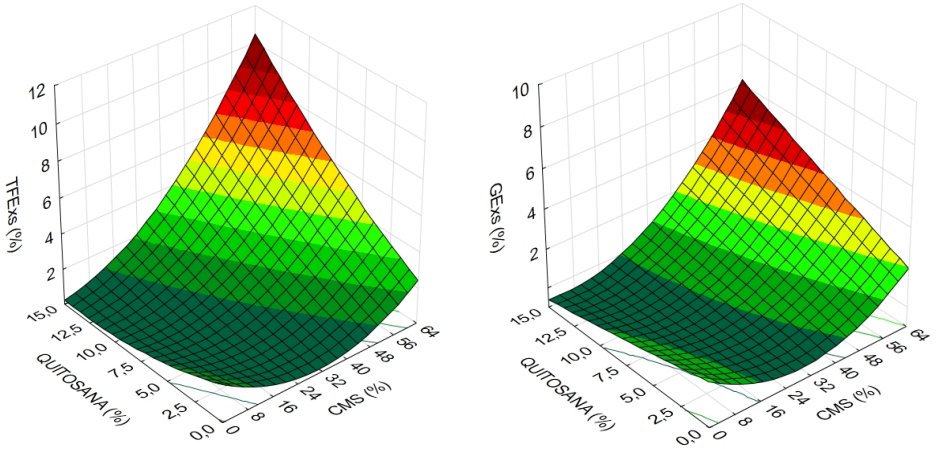


Figura 1. Superfície de resposta para os valores de fluido exsudado (TFExs) e percentual de gordura no exsudado (Gexs) da emulsão cárnea em função das concentrações de carne mecanicamente separada (CMS) e de quitosana em gel.

Verificou-se que a adição de QG e de CMS contribuiu para o aumento tanto do TFExs, como do Gexs. Um dos motivos para a perda de estabilidade da emulsão produzida com CMS é o processo de produção deste ingrediente, que causa rompimento das células, desnaturação de proteínas e aumento do teor de lipídeos (Froning, 1981).

Embora alguns estudos mostrem que a adição de quitosana melhore as propriedades de emulsão, Kurt (2010) observou que a capacidade da emulsão aumenta com a adição de quitosana até um ponto crítico (pH 5.87 e 0,218% de quitosana). Após este ponto, a capacidade da emulsão tende a cair. Também observou-se neste trabalho que a relação proteína/quitosana deve ser considerada para prever o comportamento da emulsão. Em emulsões com alta relação proteína/quitosana pode ocorrer floculação, com formação de complexos insolúveis, o que prejudica a estabilidade da emulsão (Laplante *et al*, 2006). De

acordo com Kurt (2010), são necessários estudos futuros para encontrar valores ótimos para a relação proteína/quitosana.

Para a análise de TPA das mortadelas, nenhum dos coeficientes de regressão foi significativo (P > 0,10) para os atributos fraturabilidade, adesividade e flexibilidade, não sendo estes afetados pela adição de CMS e ou QG. Entretanto, o modelo matemático completo foi significativo para os atributos de textura dureza (*P* = 0,0271) e coesividade (*P* = 0,0424), sendo possível construir a superfície de resposta em função dos níveis de CMS e QG (Figura 2).

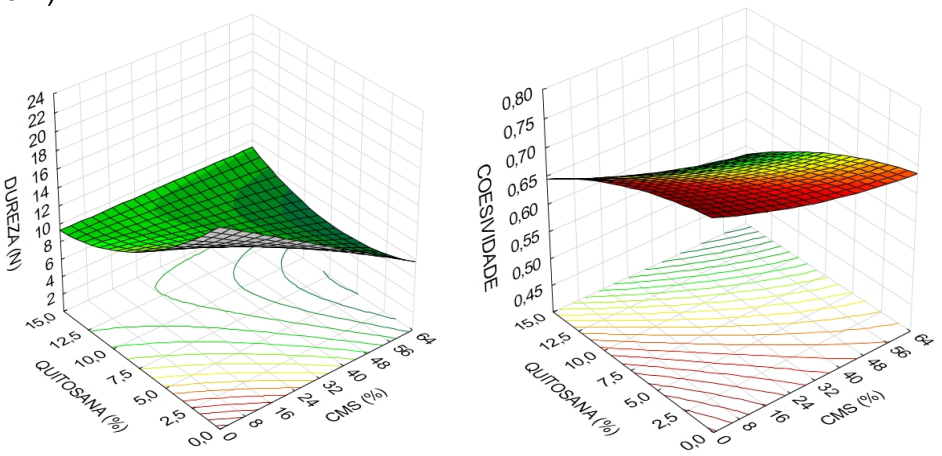


Figura 2. Superfície de resposta para os valores de dureza e coesividade das amostras de mortadelas em função das concentrações de carne mecanicamente separada (CMS) e de quitosana em gel.

A adição de quitosana e de CMS conferiu uma menor dureza e menor coesividade às mortadelas. Apesar do modelo completo não ter sido significativo para o atributo mastigabilidade, os coeficientes de regressão (CR) linear para CMS (CR = -10, 3732; *P* = 0,0373) e QG (CR = -10, 2408; *P* = 0,0382) foram significativos, também indicando que maiores adições destes ingredientes implicaram na redução dos valores de mastigabilidade das mortadelas.

A presença de CMS geralmente está associada a massa mais fina e sem consistência (Froning, 1981). Pereira et al. (2011) observaram ligeira diminuição da dureza à medida que a concentração de CMS na massa cárnea aumenta. Em relação à quitosana, os resultados obtidos diferem de alguns dados da literatura. Em um estudo realizado com salsichas, o aumento do teor de quitosana conferiu maior dureza e mastigabilidade ao produto (Damian et al., 2005). Youn et al.(1999) relataram que o aumento da dureza da salsicha está relacionado ao aumento do peso molecular da quitosana. Peso molecular extremamente alto (ex. 120.000) acarreta aumento da viscosidade e pode causar efeitos adversos no processamento. De acordo com Desmond et al.(1998), a presença de ingredientes não-cárneos em produtos cárneos processados pode diminuir a dureza, ocasionando maior retenção de água, sem que aja aumento da rigidez do gel.

4 Conclusão

A adição de quitosana e de CMS afetou negativamente a estabilidade da emulsão e os atributos de dureza, coesividade e mastigabilidade das mortadelas. Os atributos fraturabilidade, adesividade e flexibilidade, não foram afetados pela adição de CMS e ou QG.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio na participação do Congresso.

6 Referências

AGULLÓ, E. et al. Present and Future Role of Chitin and Chitosan in Food. **Macromolecular Bioscience**, v. 3, n. 10, p. 521–530, 2003.
BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 04, de 31 março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha**.Diário Oficial da União**, 2000.
DAMIAN, C. et al. Avaliação físico-química e da textura (instrumental e sensorial) de salsichas elaboradas com diferentes níveis de quitosana - poli-(â- 1'4)n-acetil-d-glucosamina. **Acta Científica Venezolana**, v. 56, n. 1, p. 16–23, 2005.
DESMOND, E.M., TROY, D.J., BUCKLEY, D.J. The effects of tapioca starch, oat fibre and whey protein on the physical and sensory properties of low-fat beef burgers.**Food Science and Technology – Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie** v. 31, n. 7-8, p. 653-657. 1998.
DUTRA, M. P.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A. L. S.; FONTES, P. R.; CARDOSO, G. P.; LEAL, A. S. Radiação gama e tempo de armazenamento sobre a oxidação lipídica, cor objetiva, pigmentos heme e nitrito residual de mortadelas elaboradas com diferentes níveis de nitrito. **Ciência Rural**, v. 41, p. 2203–2209, 2011.
FRONING, G. W. Mechanical deboning of poultry and fish. **Advances in Food Research,** 27, 109–147, 1981.
FRONING, G.W., JOHNSON, F. Improving the quality of mechanically deboned fowl meat by centrifugation. **Journal of Food Science** 38, 279–281, 1973.
HERRERO, A M. et al. Tensile properties of cooked meat sausages and their correlation with texture profile analysis (TPA) parameters and physico-chemical characteristics. **Meat science**, v. 80, n. 3, p. 690–696, nov. 2008.
HUGHES, E., COFRADES, S., & TROY, D.J. 1997. Effects of fat level, oat fibre and carrageenan on frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. **Meat Science**. 45: 273-281.
KNIPE, C.L., OLSON, D.G., AND R.E. RUST. 1985. Effects of selected inorganic phosphates, phosphate levels and reduced sodium chloride levels on protein solubility, stability and pH of meat emulsions. **J. Food Sci.** 50(4):1010-1013.
KURT, Ş. Effects of pH and chitosan on beef emulsion properties. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, n. 1, p. 140–146, 11 dez. 2009.
LAPLANTE, S.; TURGEON, S. L.; PAQUIN, P. Emulsion-stabilizing properties of chitosan in the presence of whey protein isolate : Effect of the mixture ratio , ionic strength and pH. **Carbohydrate Polymers** v. 65, p. 479–487, 2006.
LI, X.; XIA, W. Effects of chitosan on the gel properties of salt-soluble meat proteins from silver carp. **Carbohydrate Polymers**, v. 82, n. 3, p. 958–964, out. 2010.
MARTINEZ, O. et al. Texture profile analysis of meat products treated with commercial liquid smoke flavourings. **Food Control**, v. 15, n. 6, p. 457–461, set. 2004.
PEREIRA, A. G. T. et al. Effects of the addition of mechanically deboned poultry meat and collagen fibers on quality characteristics of frankfurter-type sausages. **Meat science**, v. 89, n. 4, p. 519–25, dez. 2011.
RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, p. 599, 2007.
YOUN, S. K.; PARK, S. M.; KIM, Y. J.; AHN, D. H. **Effect on storage property and quality in meat sausage by added chitosan**. Department of Food Science and Technology, Pukyong National University, Pusan, Korea, 1999.

Autor para correspondência: Élida da Conceição Jorge. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Campus Nilo Peçanha, Pinheiral. Rua José Breves, 550, Centro. Pinheiral, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 27197-000. elida.jorge@ifrj.edu.br

AVALIAÇÃO DE COR INSTRUMENTAL E PIGMENTOS EM *TOPPING* DE AZEITONA COM DIFERENTES ASSOCIAÇÕES DE HIDROCOLÓIDES

INSTRUMENTAL COLOR EVALUATION AND PIGMENTS IN OLIVE TOPPING WITH ASSOCIATIONS OF DIFFERENTS HYDROCOLLOIDS

Bruna da Fonseca Antunes[1]; Renan Peres Farias[1]; Fernanda Germano Alves Gautério[1]; Miriane Lucas Azevedo[1]

[1]Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé

Resumo

A azeitona possui pigmentos como clorofilas e carotenóides influenciando sua cor. Devido a baixa diversidade de produtos derivados de azeitona (conserva, pasta, azeite) é interessante o desenvolvimento de novos produtosparadiversificar e agregar valor ao fruto; o *topping* de azeitona é uma alternativa, sendo sua estruturafundamentada na ação de hidrocolóides que mantém o produto estável. Entre os atributos que influenciam a decisão de compra está a cor; sabendo que hidrocolóides quando adicionados exercem influência sobre a cor dos produtos, se faz importante avaliar a cor destes. Assim,este trabalho objetiva avaliar a cor instrumental e os pigmentos cloroplásticos presentes no *topping* de azeitona com diferentes concentrações de hidrocolóides e suas correlações. Para tanto, avaliou-se a cor instrumental e os pigmentos clorofila (total, 'a' e 'b') e carotenóides. Concluiu-se que diferentes concentrações de hidrocolóides influenciaram na cor e noteor de pigmentos do *topping*.

Palavras-chave
Topping; clorofilas; carotenóides

Introdução

A azeitona, fruto originário da oliveira, pertencente à família *Oleaceae*, possui forma elipsoidal e suas dimensões variam de acordo com a variedade. Apresenta a coloração que varia de verde a preto, podendo apresentar tonalidades de verde palha a arroxeado. (OLIVEIRA, 2006).Os pigmentos estão presentes na polpa das azeitonas e são encontrados na forma lipossolúvel como a clorofila e, hidrossolúvel como a antocianina e vários carotenóides.

Nas últimas duas décadas tem ocorrido um crescimento progressivo na produção mundial de azeitonas de mesa, porém um fator limitante para o aumento do consumo de azeitona é a baixa diversidade de produtos industrializados deste fruto, que atualmente é comercializado na forma de conserva, pasta, molho e azeite. Uma alternativa para diversificar e agregar valor aos produtos processados com azeitona seria o desenvolvimento de um *topping* de azeitona.

Topping é um tipo de cobertura estável, que contém frutos inteiros, íntegros ou pedaços padronizados, imersos em um líquido viscoso. O líquido de cobertura deve ser viscoso e translúcido, com cor, sabor e aroma característico da fruta com que foi elaborado e deve ser levemente ácido. Ainda pode ser consumido associado a produtos variados, como tortas, biscoitos, pães e entre outras combinações (RODRIGUES et al., 2007).A estrutura do *topping* está fundamentada na ação de hidrocolóides e de acidulantes (REDIES et al., 2006) que mantém a estrutura estável por apresentarem capacidade de aumentar a viscosidade e formar géis; além de reduzirem o pH, proporcionarem estabilidade química e microbiológica, também como e preservarem as características sensoriais do produto.

Os consumidores são influenciados pelos atributos do produto na decisão de compra, entre esses atributos a cor é o que mais influencia essa decisão. Os hidrocolóides exercem certa influência sobre a cor dos produtos, estando ligada diretamente com a aceitação desses produtos. Então se faz importante avaliar a cor dos produtosa fim de verificar a influência dos hidrocolóides sobre a sua cor e pigmentos presentes.

Este trabalho objetiva avaliar a cor instrumental e os pigmentos cloroplásticos presentes no *topping* de azeitona com diferentes concentrações de hidrocolóides e suas relações.

Material e Métodos

Processamento do *topping* de azeitona

Os *topping* foram processados a partir de azeitonas em conserva da cultivar Arauco (Bom Princípio Alimentos, Tupandi/RS), hidrocolóides guar (Delaware®) e xantana (Delaware®) e ácido cítrico (Vetec). Nas formulações foram mantidas constantes as concentrações de suco (63,95%), água (35%) e ácido cítrico (0,05%); variando as concentrações dos hidrocolóides, conforme Tabela 1. Os produtos conhecidos como *topping* não apresentam Padrão de Identidade e Qualidade segundo a Legislação Brasileira, por este motivo, no presente trabalho foram empregadas concentrações dos insumos de acordo com os recomendados para coberturas, na qual as concentrações permitidas de xantana e guar são, respectivamente, 0,2 a 1,0% e 1,0%. Em relação a quantidade de acidulantes permitida em formulações alimentícias está definida em q.s.p. (BRASIL, 1999).

Tabela 1 - Concentração dos hidrocolóides empregados nas formulações de *topping* de azeitona

Formulações	**Concentração de hidrocolóides (%)***
Topping 1	0,25 xantana + 0,75 guar
Topping 2	0,50 xantana + 0,50 guar
Topping 3	0,75 xantana + 0,25 guar

*em base suco

Para o processamento do *topping* de azeitona, parte dos frutos foi triturada em processador doméstico (Britânia, Centrífuga 1000) para separação do bagaço e do suco de azeitona; sendo este último empregado no processo; a outra parte foi cortada, manualmente, em pedaços padronizados. Após os insumos foram homogeneizados em agitador magnético com aquecimento (Marte, MAG 01-H).

Determinação instrumental de cor

A determinação instrumental da cor foi efetuada em colorímetro (Minolta® CR-300), utilizando fonte de luz em espaço de cor L*a*b* do sistema CIE L*a*b*, onde: L* indica luminosidade (0=preto e 100=branco); a* e b* representam as co-ordenadas de cromaticidade (+a*=vermelho e -a* = verde; +b* = amarelo e -b*= azul). Foram determinados os parâmetros ângulo Hue (H°) e Croma (C*), conforme equações 1 e 2, respectivamente. Estes parâmetros foram convertidos em ângulo de cor, indicando o ângulo hue (Hº) da amostra (0º ou 360º = vermelho; 90º = amarelo; 180º = verde; 270º = azul) e croma (C*) indicando a intensidade da cor, conforme descrito por McLaren (1980).

$$H^o = \tan^{-1} b^*/a^* \qquad \text{Eq. 1}$$

$$C^* = (a^2 + b^2)^{1/2} \qquad \text{Eq. 2}$$

Determinação de clorofilas totais,‘a’ e ‘b’

Amostras de 1g de frutos foram maceradas em um almofariz em presença de 5 mL de acetona a 80% (v/v). O material foi centrifugado a 4000±5000 *g* por 10 minutos e o sobrenadante transferido para um balão volumétrico de 25 mL, completando-se esse volume com acetona a 80% (v/v). A absorbância da solução foi obtida por espectrofotometria a 647 e 663 nm. Os teores de clorofilas totais, 'a' e 'b' foram calculados através de equações (eq. 3, 4 e 5) estabelecidas por Lichtenthaler (1987). Os resultados foram expressos em $mg.100g^{-1}$ de matéria fresca (MF).

Chl totais = 7,15 (A_{663}) + 18,71 (A_{647}) Eq. 3

Chl 'a'= 12,25 (A_{663}) – 2,79 (A_{647}) Eq. 4

Chl 'b'= 21,50 (A_{647}) – 5,10 (A_{663}) Eq. 5

Determinação de carotenóides totais

O conteúdo de carotenóides totais foi determinado segundo método de Rodriguez-Amaya (1999). Triturou-se a amostra com celite, extraiu-se com acetona gelada, e após foi feita uma filtração a vácuo e lavagem com acetona gelada, até total remoção do pigmento. Após a etapa de extração, o pigmento foi transferido para um funil de separação, onde foi adicionado éter de petróleo e água até a completa remoção da acetona. Foi realizada a leitura da absorbância do extrato etéreo em espectrofotômetro (*BEL 2000 UV*), no comprimento de onda de 450 nm. Os resultados foram expressos em mg de β-caroteno por 100 g de fruto *in natura*. A quantificação foi realizada através da equação 6:

$$\text{Carotenóides totais} = \frac{\text{Absorbância} \times \text{vol. do extrato (mL)} \times 10^6}{2500 \times 100 \times \text{g de amostra}} \quad \text{Eq. 6}$$

Análise estatística

Os resultados das análises foramrealizados em triplicata e tratados estatisticamenteatravés de Análise de Variância (ANOVA), Teste de *Tukey* ao nível de significância de 5% e análise de correlação.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para a análise de cor instrumental dos *topping* de azeitona desenvolvidos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise instrumental de cor das formulações de *topping* de azeitona

Formulações	L*	a*	b*	H°	C*
Topping 1	$47,8^{d} \pm 0,16$	$3,3^{a} \pm 0,07$	$31,5^{c} \pm 0,06$	$83,9^{d} \pm 0,08$	$31,7^{c} \pm 0,05$
Topping 2	$55,3^{b} \pm 0,16$	$2,8^{b} \pm 0,02$	$31,8^{b} \pm 0,01$	$84,9^{c} \pm 0,09$	$31,9^{b} \pm 0,03$
Topping 3	$56,3^{a} \pm 0,31$	$1,8^{c} \pm 0,01$	$32,7^{a} \pm 0,03$	$86,9^{b} \pm 0,07$	$32,8^{a} \pm 0,03$

L*=Luminosidade; a* e b*= co-ordenadas de cromaticidade; Hº= ângulo Hue; C*= parâmetro Croma
$^{a, b, c, d}$ letras distintas sobrescritas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo Teste de *Tukey* ($p<0,05$)

Estatisticamente, observa-se que ocorreu diferença significativa ($p<0,05$) entre todas as formulações para todos os parâmetros de cor analisados. Todas as formulações apresentaram valores médios na escala do parâmetro luminosidade L*, variando de 47,8 a 56,3. A formulação de *topping* 1 foi a amostra que apresentou menor valor para o parâmetro L* (47,8), apontando que a maior concentração de goma guar empregada na formulação reduziu a luminosidade, deixando-a mais opaca quando comparada às demais. Ao passo que a formulação 3 apresentou valor de L* superior (56,3) indicando que a menor concentração de guar conferiu ao *topping* uma maior claridade. Assim, à medida que a quantidade de guar é reduzida foi observada uma redução na opacidade das amostras, pois

de acordo com Katzbauer (1998) a goma guar pode conferir certa opacidade aos produtos na qual é adicionada.

Os valores para as coordenadas cromáticas a* e b* obtidos para todas as formulações foram positivos, indicando a tendência das amostras à coloração vermelha e amarela, respectivamente. Este fato pode ser validado pelo cálculo do ângulo Hue, que no caso aproximou-se de 90° para todas as amostras, confirmando assim a sua tendência a coloração amarela (GUICHARD, 2002); entretanto, esperava-se como resultado a coloração verde, já que no desenvolvimento das formulações de *topping* foi utilizadas azeitonas de cor verde, no qual apresentam esta coloração devido à abundante presença de clorofila, que mascara a coloração de outros pigmentos que se encontram nos cloroplastos da célula vegetal, juntamente com a clorofila como, por exemplo, os carotenóides que cuja cor pode variar de amarelo a vermelho (BOBBIO; BOBBIO, 2001). Este fato justifica os valores encontrados para a análise de cor das amostras de *topping.* Pode-se dizer também que, no processamento das azeitonas em conserva, não houve a preocupação em preservar a clorofila, que é preservada pelo controle do pH. O fruto passa por tratamentos químicos para que a azeitona *in natura* seja mais aceitável sensorialmente, como a hidrólise alcalina da oleuropeína, que é o composto responsável pelo amargor do fruto, e após os frutos passam por um processo de fermentação, ocorrendo o abaixamento do pH (MALHEIRO, 2010). Tais processos químicos transformam a clorofila em outros pigmentos derivados, como a feofitina, clorofilida e o feoforbideo (BOBBIO; BOBBIO, 2001). Após, na elaboração das formulações de *topping*, as azeitonas passaram por um processo de extração mecânica para a obtenção do suco, provocando a exposição das moléculas de clorofila, pela ruptura dos tecidos vegetais, de forma a deixar as moléculas suscetíveis à ação do oxigênio, fazendo com que esta seja facilmente oxidada, dando origem a produtos incolores; assim ocorre a degradação deste pigmento e, consequentemente, a exposição dos carotenóides (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Os carotenóides, por sua vez, são mais resistentes aos tratamentos com hidróxido de sódio, às lavagens e às salmouras utilizadas; porém, são sensíveis à oxidação (BALATSOURAS, 1996).

Com relação ao parâmetro Croma (C*), foram obtidos valores entre 29,2 a 32,7 para as amostras estudadas. De acordo com Pereira (2009) quanto maior forem estes valores mais vívida será a amostra em questão. Entre as amostras estudadas, no presente trabalho, o *topping* 3 obteve maior valor para o Croma (C*), indicando esta ser a amostra de maior intensidade na cor, ou seja, mais viva.

Tabela 3 – Determinação de clorofila e carotenóides das formulações de *topping* de azeitona

Formulações	Clorofila 'a'	Clorofila 'b'	Clorofila total	Carotenoides totais
Topping 1	5,7^{a} ± 0,0	10,5^{a} ± 0,0	16,2^{a} ± 0,0	324,3^{a} ± 2,6
Topping 2	5,7^{a} ± 0,0	10,5^{a} ± 0,0	16,2^{a} ± 0,0	323,3^{a} ± 2,1
Topping 3	5,7^{a} ± 0,0	10,5^{a} ± 0,1	16,3^{a} ± 0,1	314,7^{b} ± 1,5

$^{a, b}$ letras distintas sobrescritas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo Teste de *Tukey* (p<0,05)
* Resultados expressos em mg.100g^{-1} (MF).

Os valores encontrados, para o *topping* 1, 2 e 3 não possuem diferença estatística (p>0,05) para clorofila 'a', 'b' e total; já para carotenóides as médias foram estatisticamente diferentes (p<0,05), esta diferença das médias pode ser justificada pelo fato de o *topping* 3 conter uma maior concentração de xantana, e esta atuar como encapsuladora de pigmentos (KATZBAUER, 1998), como pode ser visto pelos resultados encontrados, onde o *topping* 3 apresentou uma menor quantidade de carotenóides se comparado com os outros *topping*, pode se dizer assim que a xantana encapsulou este pigmento.

Segundo análise de correlação, observou-se que no *topping* 1 a clorofila total e 'b' apresenta uma forte correlação com os carotenóides, ou seja, quando degradada a clorofila foram expostos os carotenóides presentes que antes estavam mascarados; comparando a clorofila total e o parâmetro L* se observou uma forte correlação, indicando que quando a

clorofila foi degradada houve um aumento na luminosidade das amostras, estando esta mesmo parâmetro L* relacionado com os carotenóides; a clorofila 'a', 'b' e total apresentaram uma forte correlação com o parâmetro H°, podendo assim dizer que com a diminuição deste pigmento houve uma mudança de tonalidade, no caso amarelo, devido a presença dos carotenóides. Em relação ao *topping* 2, observou-se uma forte correlação entre a clorofila total e 'a' com os carotenóides e o ângulo H°, devido a exposição dos carotenóides, pela degradação da clorofila. No *topping* 3, houve uma forte correlação entre a clorofila total, clorofila 'b', carotenóides, L* e H°, do mesmo modo indicando que após a degradação da clorofila, os carotenóides foram expostos, aumentando a luminosidade e expondo a coloração amarela.

Conclusão

Concluiu-se que as diferentes concentrações dos hidrocolóides influenciaram na cor e também na quantidade de pigmentos dos *topping*. Com relação à concentração de clorofilas não houve variações significativas nas diferentes formulações dos *topping*. Com o aumento da concentração de xantana, diminuiu a concentração de carotenóides, demonstrando o poder encapsulante deste hidrocolóide sobre este pigmento; ao passo que, diminuindo a goma guar, hidrocolóide que atribui opacidade, ocorreu o aumento da luminosidade e a vivacidade da cor, podendo ser um indicativo de maior atratividade visual ao *topping* 3.

Referências Bibliográficas

BALATSOURAS, G. **Procesos de elaboración de las aceitunas de mesa**. Em: Enciclopedia Mundial Del Olivo, Consejo Oleícola Internacional. Madrid: Plaza & Janés. p. 295-342, 1996.

BRASIL. SVS/MS – Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria n° 540 de 27 de outubro de 1997: Aprova o regulamento técnico para definições, classificação e emprego de aditivos alimentares. DOU: Diário Oficial da União, 1997. Acesso em: 05/11/2014.

BRASIL. Resolução RDC nº 387 de 05 de Agosto de 1999. Aprova o "Regulamento técnico que aprova o uso de aditivos alimentares estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de Alimentos 5: Balas, Confeitos, Bombons, Chocolate e similares". Brasília: Anvisa. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 05/11/2014.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001, p. 143.

CHITARRA, M.I.; CHITARA, A. B. **Pós-Colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: ESAL/FAEP, 785 p., 2005.

GUICHARD, E. Interactions between flavour compounds and food ingredients and their influence on flavour perception. **Food Review International**, Philadelphia, v. 1, n. 18, p. 49-70, 2002.

KATZBAUER, B. Properties and applications of xanthan gum**. Polymer Degradation and Stability**, v.59, p. 81-84, 1998.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods Enzymol**., v. 148, p. 350-381, 1987.

MALHEIRO, R.M.S. **Influência da cultivas nas características, físico-químicas, sensoriais e biológicas de azeitonas verdes descaroçadas**. Bragança, 2012.p.120.

MCLAREN, K. Food colorimetry. In J. Walford (Ed.). Developments in foodcolours (Vol.I, pp. 27–45). London: Applied Science Publishers,1980.

OLIVEIRA, A. F.; ABRAHÃO E. Botânica e morfologia da oliveira (*Oleaeuropaea* L.). **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 13-17, 2006.
PEREIRA, E. R. B. **Cobertura de framboesa (*Rubus idaeus*) efeito de espessantes e ácidos no processamento e estabilidade**. Pelotas, 2009.
REDIES, C. R. et al. Influência de diferentes espessante e acidulantes na viscosidade de *Topping* de mirtilo. In: XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação, 2006, Pelotas. **Anais do XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação.** 2006.
RODRIGUES-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington, DC: ILST, 1999. 64p.
RODRIGUES, S. A. et al. Influência da cultivar nas características físicas, químicas e sensoriais de *topping* de mirtilo**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** .v.1, n.1, p.09-27, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Miriane Lucas Azevedo, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos –Unipampa – Campus Bagé, Travessa 45, n°1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170, miriane.azevedo@gmail.com

Avaliação sensorial de *cookie* de maracujá com base de biomassa de banana (*Musa spp.*) verde

Sensory evaluation of passion fruit cookie prepared with green banana (*Musa spp.*) biomass

Luana Tashima[1], Luciana Santos de Oliveira[2], Stella Regina Reis da Costa[1], Ingrid Menezes Jordão[1] e Samara Santos Corrêa[1]

1. Centro de Tecnologia SENAI-RJ Alimentos e Bebidas
2. Universidade Severino Sombra

Resumo
O crescente mercado de alimentos saudáveis e inovadores, juntamente com as tendências de mercado, que apontam não só para alimentos que saciem a fome, mas que também tenham qualidades agregadas ao produto, criam o cenário ideal para o presente trabalho, que tem por objetivo o desenvolvimento de um produto inovador, garantindo não só a qualidade sensorial como também benefícios nutricionais. Para a execução das análises sensoriais foram utilizados os métodos sensoriais afetivos segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL), 2008. As amostras foram avaliadas por 112 provadores, sendo 76 provadores do sexo masculino (67,86%) e 36 do sexo feminino (32,14%), com idade entre 18 e 70 anos. Verificou-se que não há diferença estatística significativa entre as amostras ($p>0,05$). Tais resultados comprovam a aceitação do produto, além de demonstrar que a presença da casca na biomassa integral não alterou sensorialmente o produto, sendo bem-aceito e agregando mais fibras ao produto.
Palavras-chave: biomassa de banana verde, *cookie*, sensorial.

Introdução

A banana (Musa spp.), independente de seu grupo genômico, apresenta importância nacional e mundial, não só pela sua característica nutricional, mas também pela sua importância econômica, sendo uma das frutas mais consumidas mundialmente (MORAES, 2010).

Segundo a FAO (2014), o Brasil é o quinto produtor mundial de banana, sendo nacionalmente, a terceira fruta mais exportada (SEBRAE, 2014). As bananas são uma boa

fonte de vitaminas C e B6, e fornecem um rápido aporte de energia. Reconhecidamente uma das mais importantes frutas tropicais, a banana é a oitava cultura alimentar mais importante no mundo e a quarta mais importante em países em desenvolvimento, sendo considerado um alimento básico essencial (PERUCHA, 2005).

A polpa da banana verde, conhecida como biomassa, que se caracteriza por conter alto teor de amido, baixos teores de umidade, de açúcares e compostos aromáticos, além de apresentar características tecnológicas e sensoriais interessantes, de sabor neutro, não interferindo sensorialmente nos produtos aos quais é incorporada. Tem sido considerada uma alternativa de mitigação de perdas, visto que resulta em um maior aproveitamento da produção, já que os frutos inadequados para comercialização podem ser processados (FASOLIN, 2007).

De acordo com Izidoro (2007), diversos estudos vêm sendo realizados a cerca da aceitação de alimentos a base de banana verde, principalmente porque se tratar de uma fonte alternativa de nutrientes saudáveis ao consumidor, além dos diversos benefícios já encontrados na literatura como a possível redução da pressão arterial ao ser consumida por pessoas com alteração metabólica; o consumo da biomassa ou de seus derivados antes da ingestão de alimentos com alto índice glicêmico é capaz de diminuir a quantidade de glicose circulante. O amido resistente apresentou um significativo efeito protetor em relação ao câncer de colo retal e/ou adenomas. Seus usuários e produtores, além dos benefícios disseminados incluem: promoção da sensação de saciedade reduzindo a fome; retarda a absorção de glicose; redução colesterol e triglicérides do sangue; diminui a prisão de ventre; estimulação a vitalidade da mucosa intestinal e previne doenças cardiovasculares.

Os alimentos têm sido alvo de grandes estudos, primeiro devido sua incontestável importância, mas também pelo papel de saudabilidade que vem sendo estampado com seu consumo. Um importante projeto que estuda essa tendência de mercado para o setor de alimentos é o “Brasil Food Trends 2020”. O estudo baseia-se, inicialmente, no levantamento de informações e de pesquisa sobre as macrotendências globais e as tendências relacionadas ao setor de alimentação (FIESP e ITAL, 2010). Nesse estudo as tendências evidenciadas foram dispostas em cinco grupos:

1. Sensorialidade e Prazer
2. Saudabilidade e Bem-estar
3. Conveniência e Praticidade
4. Confiabilidade e Qualidade
5. Sustentabilidade e Ética.

Com o crescente mercado de alimentos saudáveis e inovadores, juntamente com as tendências de mercado, que apontam não só para alimentos que saciem a fome, mas que também tenham qualidades agregadas ao produto, tornando-o mais que um alimento, e sim algo útil. Com base nesse cenário, o desenvolvimento de um produto inovador (cookie sabor maracujá), que atenda às tendências de mercado (sensorialidade, saudabilidade, conveniência e sustentabilidade) e que apresente potenciais benefícios à saúde é de grande interesse econômico e social (ZANDONADI, 2007).

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma opção viável de utilização da biomassa de banana verde para a fabricação de cookies de maracujá, propondo o desenvolvimento de um produto inovador, avaliando e comparando a aceitação sensorial das duas formulações utilizando a biomassa de banana verde como base para produção de cookies.

Material e Métodos

A produção dos *cookies* foi realizada de forma artesanal, com formulações desenvolvidas pelos autores do trabalho. Foram desenvolvidos dois tipos de *cookies* utilizando as formulações descritas abaixo:

Tabela 2: Formulações dos *cookies*

Cookie de Maracujá com Biomassa de banana verde sem casca	*Cookie de Maracujá com Biomassa de banana verde com casca*

- Biomassa de banana verde sem casca - Ovos - Farelo de trigo - Farelo de aveia - Suco de maracujá - Farinha de maracujá - Açúcar - Fermento em pó	- Biomassa de banana verde com casca - Ovos - Farelo de trigo - Farelo de aveia - Suco de maracujá - Farinha de maracujá - Açúcar - Fermento em pó

Para a execução das análises sensoriais foram utilizados os métodos sensoriais afetivos conforme descrito na metodologia do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Foram selecionados 112 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 70 anos, de forma aleatória.

Os provadores, após assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido, responderam ao questionário de preferência, escala hedônica (que expressa o grau de gostar ou não gostar de um produto) e intenção dos produtos. Os formulários, em anexo, foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da USS, sob o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 34479414.7.0000.5290, sendo aprovado sob o parecer número 759.968.

As duas amostras foram apresentadas aos provadores sob identificação de três dígitos (389 e 134) e servidas aleatoriamente. Para limpeza do palato foi fornecida água.

Os provadores avaliaram as amostras através do teste de preferência com a escala de comparação pareada, onde foram apresentados pares de amostras para serem comparadas pelo julgador em relação a sua preferência.

Para o teste de aceitação por escala hedônica foi utilizada a escala de 9 pontos que contêm os termos definidos situados, por exemplo, entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” contendo um ponto intermediário com o termo “nem gostei; nem desgostei”, sendo mantidos número igual de categorias de gosto e desgosto. Os provadores expressaram o grau de gostar ou de desgostar das amostras produto, de forma globalizada.

Para o teste de atitude ou de intenção, os provadores expressaram sua vontade em consumir, adquirir ou comprar, o produto que lhe foi oferecido. A escala utilizada foi a verbal de 7 pontos.

Os dados coletados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e comparação das médias de pares de amostras (teste de Tukey, ao nível de 5% de significância) realizadas pelo suplemento estatístico do EXCEL (XLSTAT).

Resultados e Discussão

As amostras foram avaliadas por 112 provadores, sendo 76 provadores do sexo masculino (67,86%) e 36 do sexo feminino (32,14%), com idade entre 18 e 70 anos.

Na figura 1 está apresentada a comparação entre as notas médias das duas amostras apresentadas e a preferência dos provadores entre as amostras. Observando os percentuais de preferência, verificou-se que não há diferença estatística significativa entre as amostras ($p>0,05$).

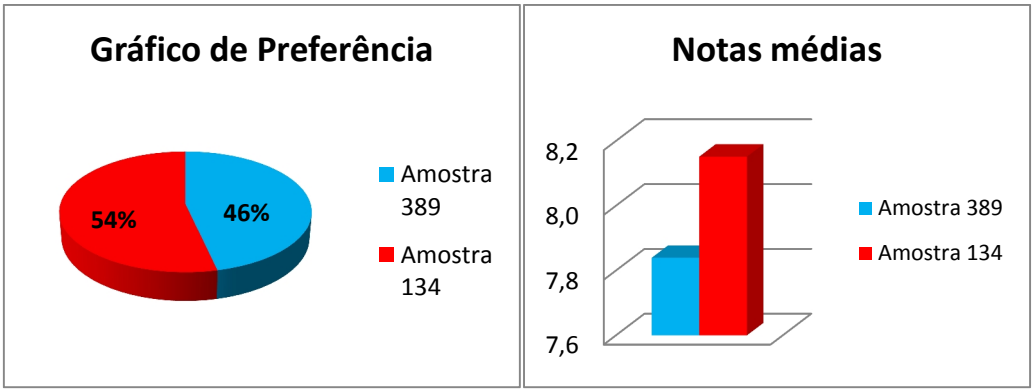


Figura 1: Preferência dos provadores e notas médias entre as duas amostras

Borges (2003), em sua tese, já descrevia a tendência de aceitação para produtos produzidos com biomassa de banana verde, a qual foi confirmada nos testes comparando as amostras, onde ambas as formulações obtiveram boas médias.

A Tabela 3 apresenta as notas do teste de preferência e de atitude ou intenção de compra, que não apresentaram diferença estatística significativa entre as amostras ($p>0,05$). Pode-se verificar (figura 1) que a pontuação da amostra 134 (*cookie* com biomassa integral) obteve notas acima de 6 (gostei ligeiramente), enquanto a amostra 389 (*cookie* com biomassa de polpa) alcançou notas acima de 5 (não gostei nem desgostei).

Tabela 2: Resultados médios obtidos das notas atribuídas pelos provadores para o teste de preferência e de atitude ou intenção de compra

Tratamento	Preferência	Intenção de compra
***Cookie* com biomassa integral**	8,2ª±1,45	5,95ª±1,27
***Cookie* com biomassa de polpa**	7,8ª±1,42	5,88ª±1,12

Média das análises ± desvio padrão. Médias seguidas por mesma letra na vertical não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Tal resultado corrobora com Campos (2010), que afirma que a biomassa não altera o sabor nem o odor dos alimentos, não sendo perceptível sensorialmente a utilização da biomassa integral ou a biomassa de polpa.

Para intenção de consumo, a amostra com biomassa integral obteve-se os seguintes percentuais: 42,86% dos julgadores comeriam sempre (nota 7), 27,68% comeria muito frequentemente (nota 6), 10,71% comeria frequentemente (nota 5) e 18,75% comeriam ocasionalmente (nota 4) (Figura 2).

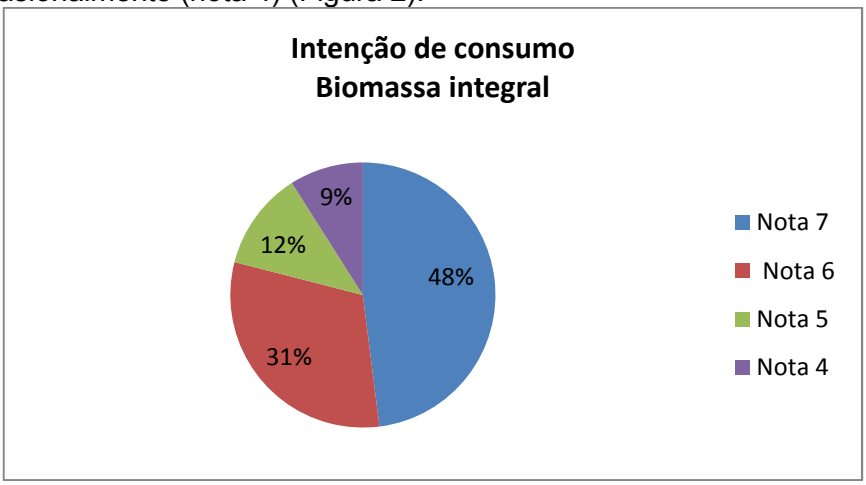


Figura 2: Intenção de consumo cookie com biomassa de banana verde integral

Para o *cookie* com biomassa de polpa obteve 40,17% dos provadores comeriam sempre (nota 7), 26,79% comeria muito frequentemente (nota 6), 14,29% comeria frequentemente (nota 5) e 18,755% comeria ocasionalmente (nota 4) (Figura 3), o que indica

que as duas formulações de *cookie* com polpa de banana verde foram bem aceitas pelos provadores.

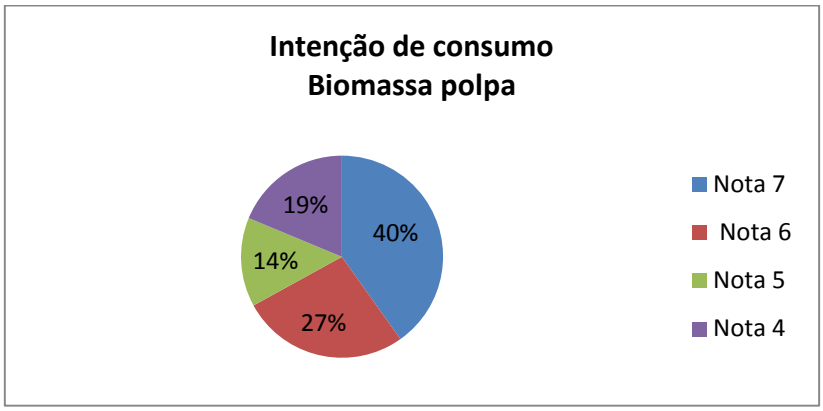


Figura 3: Intenção de consumo cookie com biomassa de banana verde da polpa

Os resultados encontrados são de grande interesse científico, pois, uma vez as duas formulações tendo boa aceitação, a utilização da biomassa de banana verde integral pode ser utilizada, sem prejuízo sensorial ao produto, agregando ainda os benefícios das fibras insolúveis. Quando as fibras insolúveis estão presentes na alimentação além dos seus efeitos de aumentar a velocidade dos movimentos intestinais podem também ser utilizadas para reduzir o colesterol do sangue (ZANIN, 2012).

A pontuação média de intenção de consumo dos produtos para a formulação com biomassa integral foi de 5,95, o que não apresentou diferença significativa para a formulação com biomassa de polpa, que obteve pontuação média de 5,88.

Tais resultados comprovam a grande aceitação do produto, além de demonstrar que a presença da casca na biomassa integral não alterou sensorialmente o produto, sendo bem aceito e agregando mais fibras ao produto, resultado já descrito por Fasolin (2007) com base em seus testes sensoriais com biscoitos formulados com farinha de banana verde, que demonstraram ser viáveis comercialmente, pois apresentaram boa aceitabilidade quando julgados por grupos distintos de faixas etárias e sexos diferentes.

Conclusão

Os resultados encontrados na presente pesquisa demonstram boa aceitação dos cookies por consumidores de diferentes faixas etárias, com base nas notas dos testes de aceitação, onde o produto obteve nota acima de 5, e nas notas do teste de intenção de compra onde a média de 41,5% dos provadores alegaram que consumiriam sempre o produto, o que concretiza o objetivo deste trabalho, o desenvolvimento de um produto inovador (sabor de maracujá) com diferencial nutricional, sem que houvesse perdas da qualidade sensorial. Sugere-se em trabalhos futuros a realização de análises de composição centesimal e fibras, comparação com biscoito tradicional para avaliar o incremento nutricional e análise de textura.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13088**: Teste de comparação pareada em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

FIESP e ITAL. Brasil Food Trends 2020. São Paulo, 2010.

BIANCHI, M. **Banana Verde - Propriedades e Benefícios.** Disponível em:< http://www.valemaisalimentos.com.br/material/BananaVerdePropriedades_e_Beneficios.pdf> . Acesso em: 2014-02-07.

BORGES, M. T. M. R. Potencial vitamínico da banana verde e produtos derivados. Tese (Doutorado) **Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, 2003.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003.
CARDENETTE, G. H. L. Produtos derivados de banana verde ('Musa' spp.) e sua influência na tolerância à glicose e na fermentação colônica. 2006. Tese (Doutorado em Nutrição Experimental) - **Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo,** São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9132/tde-21112006-110917/>. Acesso em: 2014-07-14.
FAO - **Food and Agriculture Organization** of the United Nations.. Disponível em:< http://www.fao.org/economic/worldbananaforum/wbf-aboutus/en/>. Acesso em: 2014-04-25.
FASOLIN, L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, Sept. 2007.
Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo**: Instituto Adolfo Lutz**, 2008, p. 1020, versão eletrônica.
IZIDORO, D. R. Influência da polpa de banana (Musa cavendishii) verde no comportamento reológico, sensorial e físico-químico de emulsão. 2007. Dissertação. **Universidade Federal do Paraná**. Curitiba – PR. 2007.
LAPARRA, J.M., SANZ, Y. Review Interactions of gut microbiota with functional food components and nutraceuticals. **Pharmacological Research** 61 (2010) 219–225.
MORAES, V. M. X. , Machado, F. M. V. F., Escouto, L. F. S. Desenvolvimento e perfil sensorial de sorvete à base de biomassa de banana verde. SORVETES & CASQUINHAS. **Editora Insumos.** São Paulo – SP. Inverno-2010.
MURPHY, M. M., DOUGLASS, J. S., ABIRKETT, A. Resistant Starch Intakes in the United States. Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. **American Dietetic Association**. 2007.10.012.
PERUCHA, V.R., Propriedades funcionais da banana verde. Nutrição, Saúde e Performance – **Anuário de alimentos funcionais**, edição n.26, São Paulo, 2005.
SGARBIERI, V.C., PACHECO, M. T. B. Revisão: Alimentos Funcionais Fisiológicos. **Braz. J. Food Technol.**, 2(1,2):7-19, 1999.
ZANDONADI, R. P. Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten. Tese (Doutorado) - **Universidade de Brasília**, Brasília, 2007.
ZANIN. **Fibras**, revista de nutrição clínica e estética, n° 10, pág 09 -11, 2012.

Autor(a) a ser contactado: Luana Tashima, Centro de Tecnologia Senai/RJ Alimentos e Bebidas, Rua Nilo Peçanha, 85. Centro. Vassouras-RJ e lutashima@gmail.com.

BACTÉRIAS LÁCTICAS MEJORAN LA FERMENTACIÓN EN ENSILADO DE MAÍZ E INHIBEN EL DESARROLLO DE ESPÉCIES DE ASPERGILLUS. ENSAYO DE VIABILIDAD EN MICROCÁPSULAS DE ALGINATO.

LACTIC ACID BACTERIA IMPROVE THE FERMENTATION QUALITY OF CORN SILAGES AND INHIBIT *ASPERGILLUS* SPECIES GROWTH

Cecilia A. Dogi[1,2], Valeria Poloni[1,2]; Matías Pellegrino[1,2]; Ana Dalcero[1,2], Lilia Cavaglieri[1,2]

[1]Departamento de Microbiología e Inmunología. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 km.601. (5800) Río Cuarto. Córdoba. Argentina; [2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Argentina. cecidogi©yahoo.com.ar

Resumo
Se prepararon silos a escala de laboratorio inoculados con *Lactobacillus rhamnosus* RC007 o *L. plantarum* RC009 y controles sin inocular. Los silos se abrieron a los 1, 7, 45, 90 y 120 días post-ensilado. Luego de los 120 días los silos se dejaron abiertos durante 7 días para evaluar la estabilidad aeróbica. Un rápido descenso en el pH y aumento en la producción de ácido láctico se observaron en las primeras etapas de la fermentación en el ensilaje inoculado con L. rhamnosus RC007, estos silos también demostraron menor recuento fúngico y de levaduras luego de la exposisción aeróbica. Estos resultados demuestran que *L. rhamnosus* RC007 posee potencial como agente inoculante de control biológico en la alimentación animal.

Palavras-chave
Inoculantes, fermentación, estabilidad aeróbica

Introdução
El ensilaje es el resultado de la fermentación de hidratos de carbono solubles por bacterias de ácido láctico (BAL) presentes en el forraje en condiciones anaeróbicas. El producto final es un alimento estable ya que la acidificación y la anaerobiosis del medio inhibe el crecimiento de microorganismos indeseables (Sparo y Mallo, 2001). El Deterioro aeróbico por levaduras y mohos es una causa principal de la reducción del valor nutritivo del ensilaje y aumenta el riesgo de posibles microorganismos patógenos. La presencia de hongos productores de micotoxinas, en el ensilaje aeróbicamente deteriorado, impone un serio riesgo para la calidad y la seguridad de la leche y para la salud humana y animal (CAST, 2003). Estudios previos han evaluado la contaminación por hongos y la producción de micotoxinas en el ensilaje de maíz. Según estos estudios, las especies toxicogénicas más prevalentes pertenecen a los géneros *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium* (González Pereyra et al, 2008; Richard et al, 2009). La presencia en ensilaje de *Aspergillus* sección Flavi es de particular interés debido a su capacidad de producir aflatoxinas. Las aflatoxinas son conocidos por ser potentes carcinógenos y sustancias químicas hepatotoxicas y representan un grave riesgo para la salud animal y humana (van Egmond et al., 2007).
Los aditivos biológicos que consisten esencialmente de diferentes cepas de BAL han sido ampliamente utilizados para iniciar y mejorar la fermentación del ensilaje y debido a que algunas cepas de LAB tienen propiedades antifúngicas.
Estudios previos in vitro han demostrado que *L. rhamnosus* RC007 y RC009 *L. plantarum* fueron capaces de inhibir el crecimiento de hongos y la producción de micotoxinas, bajo condiciones simuladas de ensilado (Dogi et al., 2013). La aplicación de métodos moleculares basados en ADN y PCR (q-PCR) para la detección precoz y la cuantificación de hongos toxicogénicos en ensilado, es de suma importancia para evitar la entrada de toxinas en la cadena alimentaria (Valasek et al., 2005).
El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de dos cepas de BAL diferentes (*L. rhamnosus* RC007 y *L. plantarum* RC009) sobre la calidad de la fermentación y micobiota de ensilaje de maíz en minisilos mediante la evaluación de la producción de ácido láctico y cuantificación de especies de Aspergillus toxicogénicos mediante q-PCR.

Material e Métodos
Microorganismos
Dos cepas de BAL originalmente aisladas de ensilado de maíz: *L. rhamnosus* RC007 y *L. plantarum* RC009 fueron utilizados como inoculantes de ensilado. Para el estudio de incidencia de especies toxicogénicos de *Aspergillus*; *Aspergillus fumigatus* RC2063, RC2005 *A. flavus* y *A. parasiticus* NRRL2999 se utilizaron como cepas de referencia obtenidos del cepario de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Ensilaje escala laboratorio
Las plantas de maíz fueron cosechadas y picadas con equipos de campo estándar. El material a ensilar se pesó, se colocó en bolsas de polietileno (5 L), se roció con la solución apropiada de inoculantes ($1x10^6$ g / K, diluido en Phosphate Buffer Solution-PBS) y se

mezcló manualmente. Los silos se cerraron inmediatamente, sellados al vacío. El ensilaje en los silos de control sólo fue tratado con PBS estéril. Los silos se almacenaron a temperatura ambiente.
En los días 1, 7, 45, 90 y 120, post ensilado, los silos se abrieron y se tomaron muestras para diferentes estúdios. Al final del período de ensilaje, los silos se dejaron abiertos durante 7 días, para evaluar la estabilidad aeróbica (127 días).

Determinaciones en los silos abiertos
Se determinó: matéria seca, pH, ácido láctico (por HPLC) y cuantificación de *A. flavus, A. parasiticus* y *A. fumigatus* por q-PCR.

Microcápsulas de alginato de sodio
Con la cepa *L. rhamnosus* RC007 se realizaron cápsulas de alginato de sódio.Para ello um cultivo over night de La bactéria se resuspendió em alginato de sodio al 3% y se hizo gotear en una solución de Cl_2Ca 1M. Las cápsulas obtenidas se guardaron en água peptonada y a diferentes tiempos se disolvieron para testear su viabilidad.

Análisis estadísticos
La influencia de las cepas de LAB sobre los parámetros químicos y microbiológicos se analizó mediante análisis de varianza (ANOVA). Lãs medias obtenidas de pH, ácido láctico y estudios micológicos se compararon mediante el test LSD protegido de Fisher. El análisis se realizó utilizando PROC GLM de SAS.

Resultados e Discussão
En el presente trabajo, dos BAL se analizaron: *L. rhamnosus* RC007 y *L. plantarum* RC009. El ensilaje inoculado con *L. rhamnosus* RC007 mostró una rápida disminución en el pH después de 24 h de ensilaje, coincidiendo con una producción de ácido láctico significativamente mayor, en comparación con los silos inoculados com *L. plantarum* RC009 y silos sin inocular. El ácido láctico es el más fuerte de todos los ácidos presentes em El ensilaje y su presencia se reduce el pH más efectivamente que los otros ácidos grasos volátiles. Generalmente, la presencia de niveles altos de ácido láctico indica fermentación eficiente y pérdidas de materia seca mínimos. Una producción de ácido láctico rápida se observó en las primeras etapas de la fermentación en silos inoculados con *L. rhamnosus* RC007, incluso después de 7 días de exposición aeróbica, el contenido de ácido láctico se mantuvo alto y el pH estaba dentro de niveles aceptables. Muglali et al. (2012) informaron que ciertas LAB utilizadas como inoculantes no tuvieron efectos positivos sobre el ensilaje de maíz. Muchas otras LAB lograron mejorar la fermentación del ensilaje, disminuyendo el pHe incrementando el contenido de ácido láctico comparado con silos no inoculados (Acosta Aragon et al. 2012).
La inoculación con *L. rhamnosus* RC007 o *L. plantarum* RC009 disminuyó el crecimiento de hongos potencialmente toxicogénicos en ensilaje de maíz, esta actividad de control biológico fue más evidente en silos inoculados con *L. rhamnosus* RC007 ya que esta cepa fue capaz de mantener las tres especies de *Aspergillus* en valores cercanos a los observados en el período pre-ensilaje. Por el contrario, los silos no tratados mostraron un aumento significativo de los hongos toxicógeno después del período de ensilaje, especialmente para *A. parasiticus* y *A. fumigatus*. Estudios realizados in vitro ya habían demostrado la actividad biocontroladora de L. rhamnosus RC007 y L. plantarum RC009 sobre A. parasiticus and F. graminerarum en condiciones simuladas de ensilaje (Dogi et al. 2013).
Un deterioro aeróbico intensivo se encontró en los silos inoculados con L. plantarum RC009 y los silos sin inocular, demostrado por la disminución de ácido láctico, aumento en los valores de pH y recuento de hongos elevado después de 127 días de ensilaje.
La cepa de *L. rhamnosus* RC007 demostró ser viable en las cápsulas luego de 20 días del proceso de encapsulado.

Conclusão

La inoculación con *L. rhamnosus* RC007 mostró efectos benéficos, además de la capacidad de esta cepa de lograr una rápida disminución del pH y producción de ácido láctico en las primeras etapas de la fermentación. La técnica empleada contribuyó a la reducción de hongos toxicogénicos de las espécies de *Aspergillus*. Estos resultados muestran su potencial como inoculante y agente de control biológico para la alimentación animal.

Referências Bibliográficas

CAST.. Mycotoxins: Risks in Plant, Animal and Human Systems, **Task Force Report** Nº139. Ames, IW. 2003

DOGI, C.A., FOCHESATO, A., ARMANDO, R., PRIBULL, B., SOARES DE SOUZA, M., DA SILVA COELHO, I., ARAÚJO DE MELO, D., DALCERO, A., CAVAGLIERI, L. Selection of lactic acid bacteria to promote an efficient silage fermentation, capable of inhibiting the activity of *Aspergillus parasiticus* and *Fusarium graminerum* and mycotoxin production. **J Appl. Microbiol**. 114(6), 1650-60. 2013

GONZÁLEZ PEREYRA, M.L., ALONSO, V.A., SAGER, R., MORLACO, M.B., MAGNOLI, C.E., ASTORECA, A.L., ROSA, C.A., CHIACCHIERA, S.M., DALCERO, A.M., CAVAGLIERI, L.R.. Fungi and selected mycotoxins from pre- and postfermented corn silage. **J Appl Microbiol.** 104, 1034–1041. 2008

RICHARD, E., HEUTTE, N., SAGE, L., POTTIER, D., BOUCHART, V., LEBAILLY, P., GARON, D.. Toxigenic fungi and mycotoxins in mature corn silage. **Food Chem Toxicol**. 45(12):2420-5. 2007

SPARO, M.D., MALLO, R.A.,. Evaluation of the bacterial flora in natural corn silage. **Rev. Argent. Microbio**l. 33 (2), 75–80. 2001

VAN EGMOND, H.P., SCHOTHORST, R.C. JONKER, M.A.. Regulations relating to mycotoxins in food: perspectives in a global and European context. **Anal Bioanal Chem** 389, 147-157. 2007

Contacto: Dra. Cecilia Dogi, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta N 36 Km 601; cecidogi@yahoo.com.ar

BATATA-DOCE E QUINOA: POTENCIAIS INGREDIENTES NA PRODUÇÃO DE NHOQUES

SWEET POTATO AND QUINOA: INGREDIENTS IN PRODUCTION POTENTIAL OF GNOCCHI

João Vitor Fonseca FEITOZA[1], André Lucas Pereira LIMA[1], Elaine Juliane da Costa SILVA[1]; Jayuri Susy Fernandes de ARAÚJO[1], e Mônica Tejo CAVALCANTI[2]

[1]Discentes do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Docente no curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

Objetivando-se desenvolver e avaliar as características nutricionais, físicas e sensoriais de nhoques elaborados com batata-doce roxa adicionado de farinha de trigo e farinha de quinoa orgânica, este trabalho foi realizado. Quando comparados, os nhoques elaborados com farinha de trigo e farinha de quinoa, observou-se que a formulação com farinha de quinoa apresentou maiores teores de cinzas, umidade e proteína que a formulação com farinha de trigo, provavelmente devido as características da matéria-prima. Os atributos comprimento, diâmetro, espessura, aumento de peso, aumento de volume e sólidos solúveis mostraram-se bastante similares entre as duas formulações. Com relação a aceitação sensorial, observou-se que houve diferença significativa somente nos atributos "sabor" e "impressão global" entre as amostras, com médias de escore entre "nem gostei/nem desgostei" e "gostei moderadamente". Os resultados indicaram que as formulações podem ser incluídas nas preparações de massas de nhoque, sendo assim, mais nutritivas.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas*, *Chenopodium quinoa,* massa alimentícia.

Introdução

Alimentos funcionais são definidos como qualquer substância ou componente presente em um alimento que oferece benefícios para a saúde, incluindo a prevenção e no tratamento de diversas doenças (CALDERELLI et al., 2010).

A batata-doce roxa () é uma das culturas alimentares mais produzidas no mundo. É uma excelente fonte de nutrientes e de energia devido aos teores de carboidratos, sais minerais, açucares, vitaminas A, C e complexo B, além de serem ricas em carotenoides e metionina, que é um dos aminoácidos essenciais para o bem estar dos seres humanos (FONSECA, et al., 2008). No Brasil essa hortaliça é a quarta mais consumida com média de 3,6 kg/hab./ano, superada somente pela batata, tomate e abóbora (CARDOSO et al., 2005).

A quinoa (*)* produz grãos que podem ser utilizados como cereais ou moídos, para utilização em forma de farinha. Sua principal característica é seu elevado teor de proteínas e aminoácidos essenciais, que não são comuns em outros cereais. A quinoa é considerada, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), como um alimento completo, por sua composição nutricional ser superior à dos demais cereais que são utilizados na alimentação humana (BICK-FOGACA e STORCK, 2014).

Segundo Bick (2014), estudos demonstraram que a quinoa é uma boa fonte de fibras alimentares, podendo substituir cereais comuns. Os açucares presentes neste pseudocereal são considerados funcionais, pois possuem propriedade de melhorar o controle glicêmico, os níveis de lipídeos presentes no sangue e os triglicérides. Portanto, o mesmo pode ser considerado um alimento funcional.

Baseando-se em evidências de que a batata-doce e a quinoa são alimentos ricos em nutrientes e com características de um alimento funcional, torna-se interessante desenvolver um produto prático e com características sensoriais aceitáveis. Assim, objetivou-se desenvolver nhoques com substituição total de batata inglesa por batata-doce e farinha da farinha de trigo por farinha de quinoa orgânica e avaliar as características físicas, químicas e sensoriais de cada formulação.

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais, da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Pombal-PB.

Os ingredientes utilizados para elaboração dos nhoques foram adquiridos no comércio local do município de Pombal-PB, sendo composta por batata-doce da variedade roxa, farinha de trigo sem fermento tipo Boa Sorte, farinha de quinoa orgânica da marca Vitalin, ovo e sal refinado. Os ingredientes não perecíveis foram armazenados em temperatura ambiente (24 ºC), longe de contaminantes e da exposição à luz, e os ingredientes perecíveis, armazenados em temperatura refrigerada (4 ºC).

A elaboração dos nhoques foi realizada de acordo com a Tabela 1, em triplicata. Foi elaborada uma formulação de batata-doce com farinha de trigo e outra com substituição total da farinha de trigo por farinha de quinoa.

Tabela 1 - Formulação dos nhoques com batata-doce roxa e farinhas de trigo e quinoa orgânica

Formulação	**Nhoque com Farinha de trigo**	**Nhoque com Farinha de quinoa**
Batata-doce roxa cozida e descascada (g)	500	500
Farinha de trigo (g)	137	0
Farinha de quinoa orgânica (g)	0	137
Sal refinado (g)	2	2
Ovo (g)	50	50

Para a elaboração das massas de nhoque, os ingredientes foram pesados e misturados. As massas foram homogeneizadas por cinco minutos, pesando em média 634 gramas cada e deixou-se descansar. Em seguida foram abertas manualmente em formato cilíndrico e o corte padronizado em 2 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro.

Os nhoques elaborados foram medidos para determinação do comprimento (cm), diâmetro (cm), espessura (cm), com o auxílio de um paquímetro. A espessura dos nhoques foram medidas antes e após o cozimento dos mesmos. O peso também foi determinado em balança semi-analítica. Todas as análises foram realizadas com média de dez repetições.

Para medição do tempo de cozimento foi utilizada a metodologia proposta pela AACC 666-50 (2000), com modificação, sendo considerado tempo de cozimento do nhoque o momento em que 25 g da massa emergiu em 300 mL de água fervente.

Os nhoques de diferentes formulações foram avaliados quanto ao teor de umidade (método 012/IV), cinzas (método 021/IV) e proteínas (036/IV) de acordo com os métodos propostos pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os nhoques elaborados foram submetidos ao teste de aceitação sensorial, com 70 avaliadores não treinados (consumidores), recrutados com base nos hábitos e interesse em consumir massa alimentícia, analisaram as amostras de acordo com Meilgaard et al., (1999), em relação a impressão global, aparência, cor, sabor e textura. Os avaliadores atribuíram valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Foi avaliada também a intenção de compra, onde os provadores assinalaram na escala de cinco pontos (5= Certamente compraria a 1= Certamente não compraria) e a ordem de preferência das amostras.

Os testes foram realizados pelos avaliadores em cabines individuais, com condições controladas de temperatura e iluminação, sendo servido com cerca de 20 g de cada amostra em copos descartáveis transparentes codificados com três dígitos de números aleatórios colocados e servidos imediatamente após serem cozidos, acompanhadas com molho tradicional de tomate, em ordem de apresentação monádica adequadamente balanceada (MACFIE et al., 1989). Juntamente com as amostras foram oferecidos aos avaliadores bolacha e água e estes orientados a, entre uma amostra e outra, fazerem o seu uso, para remoção do sabor residual.

Os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância, utilizando-se o software Assistat (Assistência Estatística) 7.7 beta (pt).

Resultados e discussão

Os nhoque foram elaborados e suas características físico-químicas e físicas medidas como apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Informações nutricionais dos nhoques com farinha de trigo e farinha de quinoa.

Parâmetros avaliados	Formulações de nhoque	
	Farinha de trigo	Farinha de quinoa
Umidade (%)	46,98 ± 0,27[b]	52,23 ± 0,73[a]
Cinzas (%)	1,01 ± 0,03[b]	1,42 ± 0,04[a]
Proteínas N x 6,25 (%)	2,14 ± 1,39[a]	3,09 ± 0,51[a]

Média ± desvio padrão. Letras iguais em uma mesma linha não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey (p<0,05).

A partir da Tabela 2, podemos observar que a formulação com farinha de quinoa apresenta, em geral, teores de umidade (52,23%) e cinzas (1,42%) superiores que a formulação com farinha de trigo, sendo estatisticamente diferentes (p<0,05), já o teor de proteínas não apresentou diferença estatística entre as formulações elaboradas, com valores variando de 2,14 a 3,09%. Os valores encontrados neste estudo se apresentam próximos aos encontrados por Malucelli (2009) em seu estudo de composição nutricional de nhoque com farinha de resíduo de brócolis, com teores de proteína variando de 2,89 a 3,16%. Segundo Bick (2014) são estes fatores associados ao alto valor biológico da proteína e demais compostos bioativos da quinoa, que favorece a utilização da mesma na fortificação de farinhas e elaboração de produtos, como bolos, biscoitos e pães, já que a batata-doce foi usada nas duas formulações.

Tabela 3 - Propriedades físicas dos nhoques de batata-doce roxa com farinhas de trigo e farinha de quinoa orgânica

Parâmetros	Farinha de trigo	Farinha de quinoa
Comprimento (cm)	2,00 ± 0,01[a]	2,00 ± 0,02[a]
Diâmetro (cm)	1,49 ± 0,01[a]	1,50 ± 0,01[a]
Espessura antes do cozimento (cm)	1,43 ± 0,11[a]	1,40 ± 0,15[a]
Espessura depois do cozimento (cm)	1,53 ± 0,20[a]	1,56 ± 0,05[a]
Tempo de cozimento (min.)	2,18 ± 0,13[a]	1,30 ± 0,07[b]
Aumento de peso (g)	0,56 ± 0,41[a]	0,84 ± 0,79[a]
Aumento de volume (mL)	1,00 ± 1,15[a]	1,30 ± 0,94[a]
Perda de sólidos solúveis (%)	0,57 ± 0,23[a]	0,56 ± 0,04[a]

Média ± desvio padrão. Letras iguais em uma mesma linha não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey (p<0,05).

O comprimento, diâmetro e espessura, antes e depois do cozimento, dos nhoques elaborados não apresentaram diferença significativa (p<0,05), demonstrando, desta forma, um elevado grau de similaridade física entre os nhoques elaborados com farinha de trigo e com farinha de quinoa orgânica.

Embora não se tenha legislação específica sobre o padrão deste produto, os resultados obtidos mostram que ocorreu variação significativa (p<0,05) no tempo de cozimento da formulação de batata-doce com farinha de trigo e de batata-doce com farinha de quinoa, variando de 2,18 a 1,30 minutos, respectivamente. O ingrediente quinoa pode ter

sido responsável pela maior absorção de água no nhoque, já que não houve diferença na concentração dos demais ingredientes.

Em relação à perda de sólidos solúveis pelas amostras de nhoque, com resultados de 0,57% e 0,56%, se apresentam dentro do estabelecido por Hummel (1996), onde perdas de sólidos solúveis de até 6% são características de massas de trigo muito boas e valores iguais ou superiores a 10% são massas de baixa qualidade.

O teste de aceitação sensorial dos nhoques elaborados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Média de aceitação sensorial de nhoques

Formulações	Aparência	Cor	Sabor	Textura	Impressão Global
Farinha de trigo	6,56 ± 1,81[a]	6,49 ± 1,92[a]	6,04 ± 2,08[a]	6,44 ± 2,09[a]	6,29 ± 1,87[a]
Farinha de quinoa	5,95 ± 2,02[a]	5,99 ± 2,03[a]	4,77 ± 2,14[b]	5,81 ± 2,25[a]	5,41 ± 2,18[b]

Resultados médios de 70 repetições (± desvio padrão). Letras iguais em uma mesma coluna não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Conforme se observa na Tabela 4, os nhoques elaborados com batata-doce e farinha de trigo foram mais bem aceitos pelos avaliadores que os elaborados com farinha de quinoa, recebendo as melhores notas para os atributos sensoriais. Nos quesitos “aparência”, “cor” e “textura” não foram observadas diferenças significativas ($p<0,05$) entre si. Portanto, é possível afirmar que a adição de farinha de quinoa em nhoque não altera suas características sensoriais de aceitabilidade para esses quesitos, em relação aos nhoques com farinha de trigo.

Com relação ao “sabor” e “impressão global” do produto, houveram diferenças significativas entre os nhoques de farinha de trigo e de farinha de quinoa, onde as formulações com farinha de quinoa apresentaram menores médias nos dois atributos, variando entre os escores de “desgostei ligeiramente” a “nem gostei/nem desgostei” para sabor e “nem gostei/nem desgostei” a “gostei ligeiramente” para a impressão global do produto.

Quanto à intenção de compra, 14,28% dos provadores certamente comprariam e 35,71% dos provadores possivelmente comprariam o nhoque de batata-doce com farinha de trigo, sendo que esta formulação apresentou os menores percentuais de intenção de compra negativa. O nhoque de batata-doce com farinha de quinoa foi o que apresentou maiores percentuais de intenção de compra negativa (possivelmente não compraria – 18,58% e certamente não compraria – 22,86%). Possivelmente esse fato deve-se a substituição total da farinha de trigo por farinha de quinoa com características sensoriais distintas, apesar de seus benefícios a saúde.

Conclusões

A farinha de quinoa apresentou boa incorporação à massa dos nhoques, o que é confirmado pelo fato de os parâmetros físicos observados nos nhoques apresentarem valores semelhantes aos feitos com farinha de trigo.

Com base na aceitação sensorial aqui avaliada, indicou-se a possibilidade de comercialização do nhoque elaborado com batata-doce roxa com farinha de trigo, tendo em vista o bom percentual de aceitabilidade, em todos os aspectos avaliados. Para o nhoque elaborado com farinha de quinoa é recomendável que diminua a concentração da farinha, tendo em vista uma maior aceitação, adequando-se aos percentuais dos demais ingredientes.

Referências Bibliográficas

BICK, M.; A.; FOGACA, A.; O.; STORCK, C.; R. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 121-129, abr./jun., 2014.

BRASIL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4. ed. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

CALDERELLI, V.; A.; S.; BENASSI, M.; T.; VISENTAINER, J.; V.; MATIOLI, G. Quinoa and flaxseed: potencial ingredients in the production of bread with functional quality. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 53, n. 4, p. 981-986, jul./aug., 2010.

CARDOSO, A.; D.; VIANA, A.; E.; S.; RAMOS, P.; A.; S.; MATSUMOTO, S.; N.; AMARAL, C.; L.; F.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O.; M. Avaliação de clones de batata-doce em Vitória da Conquista. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n.4, p. 911-914, out./dez., 2005.

FONSECA, M.; J.; O.; SOARES, A.; G.; JUNIOR, M.; F.; ALMEIDA, D.; L.; ASCHERI, J.; L.; R. Effect of extrusion-cooking in total carotenoids content in cream and orange flesh sweet potato cultivars. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 112-115, jan./mar., 2008.

HUMMEL, C. **Macaroni Products: manufacture, processing and packing**. 2. Ed. London: Food Trade Press, 1996, 287 p.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, K. GREENHOFF; I.V. VALLIS, 1989. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **J. Sensory Studies**, 4: 129-148.

MALUCELLI, M.; NOVELLO, D.; ANDO, N.; ALMEIDA, J.; M.; FREITAS, A.; R. Evaluation and nutritional composition of traditional gnocchi enriched with broccoli residue flour. (*Brassica oleracea var. Italic*). **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 553-560, out./dez., 2009.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V. and Carr, B.T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3rd Ed. USA: CRC Press LLC.

Autor(a) a ser contactado: (Mônica Tejo Cavalcanti), (Universidade Federal de Campina Grande), (Rua: Jairo Vieira de Feitosa, 1770), (monicatejoc@yahoo.com.br).

BOLO DE AVEIA ADICIONADO DE FARINHA DE CASTANHA DE CAJU: AVALIAÇÃO SENSORIAL POR ADOLESCENTES DO SERTÃO PORTIGUAR

CAKE OF THE OAT ADDED CASHEW NUT FLOUR: SENSORY EVALUATION FOR TEENS SERTÃO PORTIGUAR

Layse Christine Araújo Silva[1]; Jéssica Carla Felizardo Thetônio[1]; Maria de Fátima Moreira da Silva[1]; Maria Luiza Azevedo Feitosa da Silva[1]; Maria Elieidy Gomes de Oliveira[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS, *Campus* Cuité/PB;
[2]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo

Objetivou-se realizar a análise sensorial de um bolo funcional de aveia em flocos enriquecido com castanha de caju. O trabalho foi aplicado em uma escola localizada no Município de Parelhas/RN com 57 adolescentes, utilizando-se como instrumento uma escala hedônica estruturada de 9 pontos para a avaliação das características sensoriais do bolo comum e do funcional. Paralelamente, também foi realizado um teste de comparação pareada-preferência, onde os provadores tinham que escolher a amostra mais preferida. Não houve diferença estatística entre as amostras para os atributos aparência, aroma, textura e avaliação global, cujas notas estiveram entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" a "gostei muito", sendo ambas as amostras preferidas sensorialmente. O bolo funcional mostrou-se uma opção viável para a indústria de panificação, visto o potencial de elaboração de um produto rico em nutrientes, com boa aceitação sensorial que pode ser opção de consumo para o público em potencial.

Palavras-chave: Aveia em Flocos; Castanha de Caju; Bolo Funcional.

Introdução

A aveia (*Avena sativa* L.) destaca-se entre os cereais que fornecem maior aporte energético e nutricional, visto que contém em sua composição química aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e sais minerais imprescindíveis ao bom funcionamento do organismo humano, especialmente, pela composição de suas fibras alimentares (GUTKOSKI et al., 2009).
A utilização de produtos derivados da aveia como ingredientes na panificação é altamente recomendável devido às suas propriedades funcionais, dentre elas a retenção de umidade, o que retarda o processo de envelhecimento de bolos, e, consequentemente, diminui sua qualidade e segurança alimentar e nutricional. Estudos apontam que o uso de aveia melhora os teores proteicos e de fibra alimentar dos produtos. Além disso, a aveia tem a capacidade de estabilizar os componentes lipídicos, atuando como substituto de gordura (GUTKOSKI et al., 2007).
Já o caju (*Anacardium occidentale* L.*)* é constituído por um pedúnculo, ou pseudofruto e a castanha que constitui o verdadeiro fruto. O pedúnculo é entendido como sendo a parte comestível do caju, onde se encontram sucos e fibras alimentares, representando cerca de 90% do seu peso total, os demais 10% são o fruto, de onde se retiram a amêndoa e o Líquido da Castanha de Caju (LCC), o qual é empregado como base de tintas, lonas de freio e composição de aglomerado de madeira (BARBOSA et al., 2013; BRASIL, 2012).
A composição química da castanha de caju aponta para sua relevância nutricional, devido a seu quantitativo em nutrientes, tais como proteína e gordura. Em análise realizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) a castanha de caju apresentou o menor teor lipídico dentre as frutas oleaginosas mais consumidas no país (BRASIL, 2012; MELO, 1998 apud BARBOSA et al., 2013).
Visto que o bolo tem ganhando destaque entre os produtos de panificação, devido a sua comercialização e consumo crescente no Brasil, o desenvolvimento tecnológico das indústrias possibilitaram aumentar a produção em grande escala desse gênero alimentício (BORGES et al., 2006). Contudo, o sucesso e a permanência de novos produtos no mercado consumidor dependem muito de suas qualidades sensoriais. Para isto, testes sensoriais são instrumentos de suma relevância para o desenvolvimento de novos produtos, com a avaliação da aceitação e preferência desses alimentos (MINIM, 2010).
Diante do exposto, o referente trabalho teve como finalidade central a realização da análise sensorial do bolo de aveia em flocos enriquecido com castanha de caju, por alunos matriculados na escola Cooperativa Educacional, da cidade de Parelhas, estado do Rio Grande do Norte (RN), utilizando como instrumento metodológico para análise, os testes de afetivos, especificamente o teste de aceitação sensorial e de preferência.

Material e Métodos

A aveia em flocos de marca comercializada no país foi adquirida entre os meses de outubro e novembro do ano de 2014, em um supermercado da cidade de Natal/RN. O produto estava embalado em recipientes plásticos individuais de duzentas gramas (200 g). Utilizou-se como critérios de obtenção o mesmo número de lote e prazo de validade maior que 12 meses, pois para elaboração dos bolos foram utilizadas duas caixas e meia do produto. A castanha do caju, usada na confecção foi obtida em supermercado local da cidade de Parelhas/RN, embalada em plásticos individuais de um quilo (1 Kg).

Os bolos para análise foram preparados, individualmente, no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Cuité/PB, e levados em seguida para a cidade a ser realizada a análise, encontrando-se a preparação dentro dos padrões higiênicos sanitários adequados. Inicialmente, os ingredientes foram misturados até formação de uma massa homogênea na seguinte ordem: aveia em flocos, açúcar refinado, fermento químico, ovos, margarina e por último a farinha da castanha de caju, obtida pelo trituramento prévio do fruto. Salienta-se que apenas uma das amostras teve como composição todos estes ingredientes citados anteriormente, para amostra convencional de bolo usou-se farinha de trigo ao invés de aveia. Após este processo, as formulações foram dispostas em formas de alumínio untadas com margarina e assadas por, aproximadamente, 30 minutos em forno convencional (Consul® Facilite, Brasil), pré-aquecido por 10 minutos a 210 ~180 ºC.

Para a análise, participaram 57 adolescentes não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 15 a 18 anos, devidamente matriculados na escola privada, Cooperativa Educacional, do município de Parelhas/RN.

Para a participação e realização desta pesquisa, foram consideradas questões éticas, assim como critérios de exclusão, entre eles: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos produtos, possuir idade maior ou menor do que a faixa de interesse do estudo, não ser aluno matriculado na Escola e não assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os produtos foram submetidos à análise sensorial, em uma sala própria da escola, sendo as amostras avaliadas individualmente por aluno. Previamente, ao início da análise os provadores foram esclarecidos quanto aos procedimentos que deveriam executar durante a análise, e de que modo deveriam preencher as respostas dos testes, segundo suas percepções sensoriais. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Além disso, ainda foi realizado um teste de comparação preferência geral entre as amostras de bolos, onde os provadores deveriam circular a amostra mais preferida.

A cada julgador foi disponibilizado para análise um pedaço de cada amostra (aproximadamente 20 g), em guardanapos de papel brancos e verdes, codificados com números de três dígitos, em blocos completos e balanceados, considerando-se a adição do ingrediente diferenciador, a aveia. Juntamente com as amostras foi oferecida aos provadores água e estes foram orientados a entre uma amostra e outra fazer o uso desta para remoção do sabor residual e a provarem as amostras da esquerda para direita. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monódica sequencial.

Para a avaliação dos resultados da aceitação sensorial das amostras foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) e Teste-t a 5% de significância ($p < 0,05$), para comparação das médias. Os resultados dos testes sensoriais de comparação pareada referência foram analisados de acordo com metodologia descrita por Faria e Yotsuyanagi (2002).

Resultados e discussão

Os resultados médios dos testes de aceitação sensorial realizado com bolo comum e funcional são apresentados na Tabela 1.

Verificou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as formulações para os atributos aparência, aroma e textura e avaliação global.

Tabela 1 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial realizado com bolo comum e funcional.

	AMOSTRAS	
Atributos	**Bolo comum**	**Bolo Funcional**
Aparência	6,93[a] ±1,59	7,44[a] ±1,4
Cor	6,79[b] ±1,61	7,40[a] ±1,27
Aroma	7,02[a] ±1,90	6,97[a] ±1,95
Sabor	7,49[a] ±1,75	6,68[b] ±2,11
Textura	7,05[a] ±1,80	7,07[a] ±1,90
Avaliação Global	7,58[a] ±1,40	7,28[a] ±1,77

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p<0,05$).

Houve diferença apenas para os atributos cor e sabor, em que a amostra de bolo comum apresentou maiores notas ($p<0,05$), 6,79 e 7,49, respectivamente. Esse resultado possivelmente está relacionado ao sabor marcante da castanha, em virtude da sua composição em ácidos graxos, assim como também ao sabor da aveia, que pode não ser tão comum ao hábito alimentar destes provadores em questão. Mesmo assim, as notas para o bolo funcional estiveram entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" a "gostei muito", o que mostra uma ótima aceitação dessa formulação, não havendo diferença ($p>0,05$) quanto a preferência entre as amostras de bolos. Schmiele et al. (2011) ao analisar a influência da adição de farinha integral de aveia, flocos de aveia e isolado proteico de soja na qualidade tecnológica de bolo inglês, encontrou dados semelhantes, quanto ao atributo cor, relacionado o leve escurecimento do produto a adição de aveia em flocos.

Conclusão

A análise dos produtos permitiu evidenciar que bolos adicionados de aveia são bem aceitos por provadores juvenis. É relevante destacar que a adição de aveia e farinha de castanha de caju pode ter possibilitado a elevação do aporte de fibras, proteínas e lipídios de boa qualidade, melhorando o perfil nutricional do produto, tendo em vista outros estudos que já comprovaram essa riqueza nutricional dessas matrizes alimentares. Assim sendo, a farinha de castanha de caju e a aveia podem ser considerados ingredientes de potencial nutricional significativo para adição em bolos e similares, podendo ser oferecidos aos consumidores com altas expectativas de aceitação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 54**, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional. 2012. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ 630a98804d 7065b981f1e1c116238 c3b/Resolucao+RDC+n.+54_2012.pdf?MO D=AJPERES>. Acesso em: 18 junho 2014.

BARBOSA, B. E. M; BRONDANI, F. M; FARIAS, G.J. Caracterização físico química do pão de forma enriquecido com farinha de castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Revista Científica FAEMA**, v. 4, n. 2, p. 49-64, 2013.

BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; LUCIA, S. M. D.; PEREIRA, P. C.; MORAES, A. R. F.; CASTRO, V. C. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do CEPPA**, v. 24, n. 1, p. 145-162, 2006.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

GUTKOSKI, L. C; BONAMIGO, J. M. A; TEIXEIRA, D. M. F; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 787-792, 2007.

GUTKOSKI, L. C; TEIXEIRA, D. M. F; DURIGON, A; GANZER, A. G; BERTOLIN, T. E; COLLA, L. M. Influência dos teores de aveia e de gordura nas características tecnológicas e funcionais de bolos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 254-61, 2009.

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial: estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2010. 308 p.

SCHMIELE, M; SILVA, L. H; COSTA, P. F. P; RODRIGUES, R. S; CHANG, Y. K. Influência da adição de farinha integral de aveia, flocos de aveia e isolado proteico de soja na qualidade tecnológica de bolo inglês. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 29, n. 1, 2011.

Autora a ser contactado: Layse Christine Araújo Silva, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Cuité-PB – Email: layse.araujoo@gmail.com.

CAPTURA DO RADICAL ABTS$^+$ por EXTRATOS FENÓLICOS DAS MICROALGAS *Spirulina* sp LEB 18 e *Nannochloropsis oculata*

CAPTURING OF RADICAL ABTS$^+$ by PHENOLIC EXTRACTS FROM MICROALGAE *Spirulina* LEB 18 AND *Nannochloropsis oculata*

Priscila Tessmer Scaglioni[1], Larissa Lopes de Quadros[2], Mariane de Paula[3], Paulo Cesar Vergne de Abreu[4], Eliana Badiale-Furlong[5]

[1]Aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
[2]Aluna de Graduação do Curso de Engenharia Bioquímica – FURG
[3]Aluna de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos – FURG
[4]Professor titular do Núcleo de Aquacultura e Biotecnologia Marinha – FURG
[5]Professora titular do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – FURG

Resumo

As microalgas vêm sendo estudadas como fontes alternativas de diversos compostos com atividade funcional, neste contexto, investigou-se os extratos fenólicos de duas microalgas, *Spirulina* sp. e *Nannochloropsis oculata*, quanto a sua ação na captura do radical 2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico), como indicativo do seu poder antioxidante. Os compostos fenólicos foram extraídos com metanol, clarificados, secos e posteriormente medida suas atuações na inibição do radical ABTS$^+$ quando ressuspenso em metanol e em água. Ficou demonstrado que o conteúdo de compostos fenólicos presentes nos extratos não tem relação com a atividade inibitória, contudo o extrato metanólico de *N. oculata* inibiu

100% a propagação do radical. Em água o valor foi de quase 60% de inibição. Assim esta microalga desponta como uma nova alternativa de insumo funcional para a dieta humana.

Palavras-chave: antioxidante, fenóis aquosos, fenóis metanólicos.

Introdução

A busca por compostos naturais capazes de prevenir processos oxidativos que atuem isolada ou sinergicamente com outros aditivos tem sido intensificada para se identificar uma alternativa na prevenção da deterioração oxidativa de alimentos ou seus insumos. Embora muitas frutas, hortaliças, grãos e especiarias sejam reconhecidos como fontes de compostos antioxidantes (OLIVEIRA et al., 2007), extrai-los para aplicação como conservadores em processos de produção de alimentos e fármacos não é usual visto sua aceitabilidade na dieta humana desde tempos remotos.
Algumas microalgas, por exemplo, a *Spirulina platensis* já tem demonstrado também seu potencial na prevenção de estresse oxidativo induzido e já é parte da alimentação de alguns segmentos da população que busca prevenir danos crônicos (KARADENIZ; CEMEK; SIMSEK, 2009).
Neste contexto outras microalgas, como a *Nannochloropsis oculata* tem seu extrato metanólico e hexânico avaliado quanto a capacidade de inibir o radical livre DPPH, ficando demonstrados percentuais de inibição promissores da ordem de 59% e 70% respectivamente. Embora esta microalga já seja utilizada em aquacultura ela não é incluída na dieta humana, porém o potencial inibidor de radical livre é bastante atrativo quando se pensa em buscar os compostos antioxidantes em fontes naturais para aplicação como insumo em formulações alimentícias e medicamentosas. Um fato atrativo na *N. oculata* é que em seus extratos metanólicos a atividade antioxidante pode ser devido à presença de compostos fenólicos que são muito visados para diferentes fins.
Dentre os métodos usados para medir a atividade antioxidante está o do radical $ABTS^{+}$, que pode ser gerado através de uma reação química, eletroquímica ou enzimática (Figura 1), que pode ser inibido por compostos de natureza hidrofílica e lipolítica (KUSKOSKI et al., 2005).

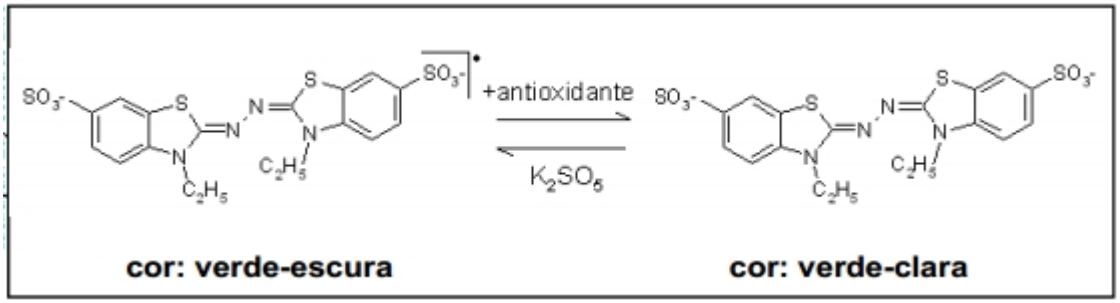


Figura 1. Estabilização do radica $ABTS^{+}$ por um antioxidante e sua formação pelo persulfato de potássio.

Neste trabalho o objetivo foi verificar a capacidade antioxidante de extratos fenólicos da microalga *N. oculata* comparativamente a *S.* sp LEB 18, através da captura do radical livre $ABTS^{+}$, visando identificar uma nova fonte de compostos funcionais para aplicação na prevenção de processos oxidatiavos na fração hidrofílica ou hidrofóbica em produtos destinados a alimentação humana.

Material e Métodos

Como fonte de compostos fenólicos foi utilizada a biomassa seca das duas microalgas, *S.* sp. e *N. oculata*. Os compostos fenólicos livres das microalgas foram extraídos com metanol, clarificados com hidróxido de bário 0,1 M e sulfato de zinco 5%, secos em rotaevaporador e ressuspensos em água estéril ou metanol (SOUZA et al., 2010;

PAGNUSSATT et al. 2013). A quantificação dos fenóis foi realizada por redução do reagente de Folin-Ciocalteau, determinada colorimetricamente a 750 nm, tendo ácido gálico como padrão. A capacidade antioxidante dos extratos foi verificada pela captura do radical catiônico $ABTS^+$ (RUFINO et al., 2007). Primeiramente o radical $ABTS^+$ foi gerado pela oxidação do ABTS 7 mM com o persulfato de potássio 2,45 mM, após repouso de 16 horas ao abrigo da luz em temperatura ambiente. A solução contendo o radical foi diluída e sua absorvância foi lida a 734 nm, até obter-se um valor de 0,700 (±0,020). Para verificar sua capacidade antioxidante, foram utilizados três volumes dos extratos das microalgas, que continham 25, 42 e 85 μg de fenóis (extrato metanólico de *S.* sp.); 35, 58 e 115 μg de fenóis (extrato metanólico de *N. oculata*); 63, 105 e 211 μg de fenóis (extrato aquoso de *S*. sp); e 77, 128 e 256 μg de fenóis (extrato aquoso de *N. oculata*). As medidas de absorvâncias foram lidas no mesmo comprimento de onda após 6 min de reação.

Resultados e Discussão

O teor de compostos fenólicos totais encontrado foi de 682 $\mu g\ g^{-1}$ (CV = 4,9%) e 911 $\mu g\ g^{-1}$ (CV = 5,3%) nos extratos fenólicos ressuspensos em metanol para *S.* sp e *N. oculata*, respectivamente. Os extratos ressuspensos em água apresentaram teores de 1694 $\mu g\ g^{-1}$ (CV = 10,3%) e 2023 $\mu g\ g^{-1}$ (CV = 11,7%) para a *S.* sp e *N. oculata*, respectivamente.
A Tabela 1 mostra a atividade antioxidante, expressa através da capacidade de capturar o radical $ABTS^+$, dos diferentes extratos microalgais.
Chama atenção que a maior capacidade antioxidante foi encontrada nos extratos metanólicos de *N. oculata,* que alcançou aproximadamente 100% de inibição. Quando os extratos foram ressuspensos em água, houve uma redução significativa do poder inibitório sobre o radical $ABTS^+$, ao redor de 60% de ambas as microalgas.

Tabela 1. Percentual de captura do radical $ABTS^+$ (%, CV%) de diferentes extratos microalgais.

Spirulina sp.				*Nannochloropsis oculata*			
Fenóis (μg mL)	Metanólico	Fenóis (μg mL)	Aquoso	Fenóis (μg mL)	Metanólico	Fenóis (μg mL)	Aquoso
25	30,0 (10,2)[a]	63	20,9 (11,8)[b]	35	75,3 (16,5)[a]	77	31,8 (9,2)[b]
42	40,4 (6,3)[a]	105	29,2 (2,7)[b]	58	82,2 (4,5)[a]	128	40,8 (15,2)[b]
85	61,4 (10,7)[a]	256	56,6 (11,6)[a]	115	97,9 (1,5)[a]	256	58,1 (18,4)[b]

Para cada microalga, médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Com os resultados de inibição encontrados, estimaram-se os valores de IC_{50} para cada extrato, este valor indica a concentração de fenóis necessária para inibir 50% da ação do radical $ABTS^+$, sendo ele: 62 $\mu g\ mL^{-1}$ (extrato metanólico de *S.* sp); 20 $\mu g\ mL^{-1}$ (extrato metanólico de *N. oculata*); 220 $\mu g\ mL^{-1}$ (extrato aquoso de *S.* sp); e 196 $\mu g\ mL^{-1}$ (extrato aquoso de *N. oculata*). Demonstrando que uma menor quantidade dos compostos fenólicos presentes na *N. oculata* resultam numa inibição satisfatória.
Em estudos anteriores, Shanab et al. (2012), avaliaram a atividade antioxidante e anticâncer de extratos aquosos de nove espécies de microalgas (*Anabaena flous-aquae, Anabaena oryzae, Nostoc humifusum, Nostoc muscorum, Oscillatoria* sp*., Spirulina platensis, Phormedium fragile, Wollea saccata* e *Chlorella vulgaris*), a atividade antioxidante dos extratos de algas foi realizada através do DPPH e ABTS, resultando em 30-72% e 32-76% de inibição, respectivamente.

No presente estudo o teor de compostos fenólicos livres não mostrou relação direta com a atividade redutora, pois os extratos fenólicos em água apresentaram maiores valores de concentração, enquanto que a maior inibição foi decorrente da utilização dos extratos metanólicos. Ao contrário do nosso, o trabalho de Farvin; Jacobsen (2013) que avaliaram a atividade antioxidante dos compostos fenólicos de 16 espécies de algas coletadas ao longo das costas dinamarquesas, encontraram correlação positiva entre o conteúdo fenólico total e a atividade antioxidante dos extratos, o que indica que os polifenóis são componentes ativos de algas nesses extratos, conforme nossa hipótese inicial. Estes resultados mostram que a *N. oculata* é uma fonte de compostos antioxidantes que pode ter sua propriedade melhor explorada para fins mais amplos e mesmo para o consumo humano.

Conclusão

A atividade antioxidante dos extratos foi comprovada. A *N. oculata* apresentou maior capacidade de captura do radical $ABTS^{+}$, com uma inibição média de 85%, enquanto que a *S.* sp. apresentou 44%, utilizando extratos fenólicos ressuspensos em metanol que continham em média 69 e 51 $\mu g\ mL^{-1}$ respectivamente. A ressuspensão dos mesmos em água reduziu essa capacidade em 82 e 51% para a *S.* sp e *N. oculata* respectivamente, reforçando a maior versatilidade para aplicação da segunda.

Referências Bibliográficas

FARVIN, K. H. S.; JACOBSEN, C. Phenolic compounds and antioxidant activities of selected species of seaweeds from Danish coast. **Food Chemistry**, v. 138, p. 1670-1681, 2013.
KARADENIZ, A.; CEMEK, M.; SIMSEK, N. 2009. The effects of *Panax ginseng* and *Spirulina platensis* on hepatotoxicity induced by cadmium in rats. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 72, p. 231-235, 2009.
KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Aplicatíon de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 726-732, 2005.
OLIVEIRA, M. S.; DORS, G. C.; SOUZA-SOARES, L. A.; BADIALE-FURLONG, E. Atividade antioxidante e antifúngica de extratos vegetais. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 267-275, 2007.
PAGNUSSATT, F. A. **Inibição do crescimento de espécies do complexo *Fusarium graminearum* e da síntese de tricotecenos por compostos fenólicos livres e encapsulados**. 143f. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.
RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre $ABTS^{+}$. **Comunicado técnico on line da Embrapa**, n. 128, 2007.
SHANAB, S. M. M.; MOSTAFA, S. S. M.; SHALABY, E. A.; MAHMOUD, G. I. Aqueous extracts of microalgae exhibit antioxidant and anticancer activities. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 2, n. 8, p. 608-615, 2012.
SOUZA, M. M.; OLIVEIRA, M. S.; ROCHA, M.; FURLONG, E. B. Antifungal activity evaluation in phenolic extracts from onion, rice bran, and *Chlorella phyrenoidosa*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 680-685, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Priscila Tessmer Scaglioni, aluna de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Av. Itália, km 8, Campus Carreiros, Escola de Química e Alimentos, Laboratório de Micotoxinas e Ciência de Alimentos, priscilascaglioni@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE COLOSTRAL BOVINO APÓS PROCESSO FERMENTATIVO

PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF COLOSTRUM BOVINE MILK AFTER FERMENTATION PROCESS

Lidia Betina Hendges Pletsch[1]; Mariele Lenize Brasil[2]; Richeli Aline Stefanello[3]; Leidi Daiana Preichardt[4]; Gislaine Hermanns[5].
[1,2] Alunas de Graduação do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Farroupilha – Câmpus Santo Augusto; [3]Técnica de Laboratório; [4,5] Professoras do Instituto Federal Farroupilha – Câmpus Santo Augusto.

Resumo: O leite colostro bovino é o primeiro produto produzido pela glândula mamária da vaca após o parto, sua produção pode acontecer de três a seis dias. O colostro apresenta mais proteínas, gorduras, minerais e vitaminas que o leite normal, assim como, um diversificado número de bactérias ácido láticas. O colostro deve ser fermentado para ser utilizado na elaboração de derivados lácteos, a fim de eliminar possíveis patógenos decorrentes de ordenha não higiênica. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar físico-quimicamente e microbiologicamente o colostro após 21 dias de fermentação em garrafas plásticas do tipo PET. Os resultados demonstraram um aumento expressivo no número de bactérias ácido láticas no final do processo fermentativo, com consequente aumento no teor de acidez. O teor de proteína e gordura mostrou-se substancialmente superior ao leite normal, o que torna este produto alvo para o desenvolvimento de novos produtos lácteos destinados ao consumo humano.

Palavras-chave: Leite colostro bovino, silagem de colostro, parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Introdução

O Estado do RS é atualmente o segundo maior produtor de leite do Brasil, com uma produção anual superior a 3,6 bilhões de litros, o que representa 12% da produção nacional (EMBRAPA, 2011). O leite é de grande importância na alimentação humana, sendo seu consumo recomendado para todas as faixas etárias. Segundo a FAO (2011), em 2014 com novos consumidores oriundos dos países emergentes, haverá um déficit de 34 bilhões de litros de leite. Contraditoriamente, uma grande quantidade de leite é descartada pelos produtores, no início da fase de lactação. Esse primeiro leite, denominado de colostro, é secretado pela glândula mamária da vaca após o parto, sendo produzido por um período aproximado de três a seis dias. O destino principal deste leite colostral é a alimentação de bezerros. No entanto, o excedente deste leite, valores que variam de 25 a 50L, é descartado nas propriedades rurais, embora tenha potencial para ser usado na alimentação humana (SAALFELD et al., 2012).

A utilização deste colostro excedente na alimentação humana pode ser uma alternativa viável, pois este apresenta mais proteínas, gorduras, minerais e vitaminas que o leite normal. Segundo Signoretti (2013), o colostro do dia do parto pode ter mais de 14% de proteína, ou seja, cinco vezes mais que o leite normal. No segundo dia após o parto, o teor de proteína cai para aproximadamente 8% e no terceiro dia fica ao redor de 5%, valores ainda superiores se comparados com o leite normal.

Vários estudos têm sido realizados para garantir a conservação e aproveitamento do colostro para uso na alimentação humana, dentre eles, o congelamento e acidificação natural (RAMÍREZ-SANTANA et. al., 2012). Segundo Saalfeld (2008), outra alternativa de conservação é a silagem de colostro, em que o mesmo é fermentado anaerobicamente, podendo ser conservado por um período em torno de 24 meses. Uma grande vantagem desta técnica é que a silagem de colostro não necessita de refrigeração, congelamento ou aditivos, o que contribui para o seu baixo custo de elaboração. Além disso, estudos demonstraram que embora o colostro na forma *in natura* apresente contaminação

microbiana ambiental (GILLES et al., 2002; GODDEN, et al., 2009), após 21 dias de fermentação anaeróbica apenas bactérias ácido láticas (BAL), continuam viáveis (SAALFELD, 2013).

Essas bactérias têm relevância na indústria de alimentos, por apresentarem características transformadoras, bioconservadoras e probióticas (LEROY; DE VUYST, 2004). De acordo com a FAO/WHO (2001), probiótico é definido como microrganismos vivos que quando administrado em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do indivíduo. As linhagens mais importantes são as de bactérias ácido láticas (VASILJEVIC; SHAH, 2008), já que muitas delas são geralmente reconhecidas como seguras (GRAS), de acordo com o FDA (PARVEZ et al., 2006).

Além disso, o colostro bovino *in natura* ou liofilizado está sendo utilizado em vários países como suplemento nutricional para uso humano devido a sua constituição nutricional e presença de componentes bioativos como imunoglobulinas, peptídeos antimicrobianos (por exemplo, a lactoferrina e a lactoperoxidase) e fatores de crescimento (IGF I e II e EGF) (PLAYFORD et al., 1999). Muitas indústrias no mundo utilizam o colostro na forma de leite imune (SAALFELD, 2013). Em alguns países, como os escandinavos (OLIVEIRA, 2012), a Turquia (KALAFAT, 2011) e a Finlândia (GODWIN, 2011), o colostro é utilizado na produção de queijos, pudim e *waffles*. Imigrantes alemães descrevem o uso de queijo de colostro denominado Crost, feito com colostro fresco, sal, açúcar e canela, assado em forno aquecido.

No Brasil, de acordo com o RIISPOA (BRASIL, 1952) e Instrução normativa 62 (BRASIL, 2011), é proibido adicionar colostro ao leite que será comercializado. Saalfeld (2013), em seu estudo, verificou a existência de alguns mitos e preconceitos em torno da utilização do colostro, associados principalmente, a proibição da legislação brasileira. O que leva ao senso comum a ideia de que o colostro não pode ser usado na alimentação humana. Entretanto, esta recomendação deve-se à diferença de constituição entre eles que pode trazer problemas tecnológicos, relacionados com a instabilidade proteica face ao tratamento térmico durante a pasteurização (BEHMER, 1999). Outra questão preocupante é que no Brasil, grande parte da produção leiteira é clandestina, sem inspeção, o que compromete o cotrole sanitário.

Algumas pesquisas visando à utilização do colostro na elaboração de produtos alimentícios têm sido realizadas no Brasil. Saalfeld (2013) pesquisou o desenvolvimento de manteiga e bebida láctea, utilizando colostro bovino como matéria-prima principal. Igansi et al. (2011), desenvolveram uma formulação de biscoito salgado a base de silagem de colostro bovino.

Diante dos aspectos mencionados o objetivo do presente estudo foi caracterizar físico-quimicamente e microbiologicamente o colostro após 21 dias de fermentação.

Material e Métodos

Para realização do presente estudo foi utilizado colostro bovino do primeiro dia após o parto. Este foi obtido junto a produtores de leite da região Celeiro do RS. O colostro foi coletado em garrafa plástica de 2L, do tipo PET e encaminhado sob refrigeração, ao Laboratório de Leites do Instituto Federal Farroupilha, câmpus Santo Augusto. Na sequência o colostro foi dividido em 2 garrafas PET de 500L, tomando-se o cuidado para preenchê-las na sua totalidade e fechando-as hermeticamente. Umas das garrafas, com a amostra de colostro, foi encaminhada para realização imediata de análises microbiológicas e físico-químicas, enquanto a outra foi mantida à temperatura ambiente e ao abrigo da luz durante 21 dias para que ocorresse a fermentação e se produzisse a silagem de colostro.

A amostra de colostro não fermentado (T0) e a amostra fermentada de colostro no tempo (T21 dias) foram analisadas, inicialmente, junto ao Laboratório de Microbiologia, quanto à presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp e *Staphylococcus* coagulase positiva, seguindo metodologia do MAPA (BRASIL, 2003). A análise de contagem de bactérias ácido láticas (BALs) foi realizada através de plaqueamento em superfície, em Ágar MRS (Oxoid), sob anaerobiose a 35ºC/24-48h.

Após realização das análises microbiológicas, as amostras de colostro e silagem de colostro foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia para realização das análises

físico-químicas de acidez Dornic, proteína bruta e gordura, de acordo com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2004).

Resultados e Discussões

O colostro bovino, devido as suas características nutricionais e dependendo da forma como é obtido e manipulado pode conter bactérias patogênicas altamente prejudiciais, quando administrado para alimentação de bezerros. Esse fato também inviabiliza a utilização do colostro para alimentação humana.

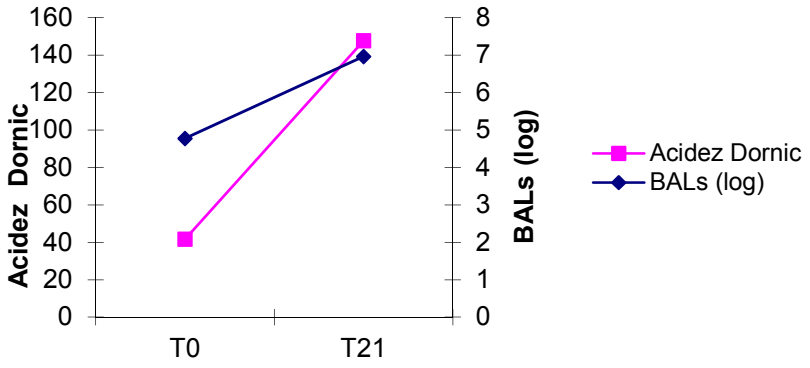
No entanto, ordenha higiênica e a manutenção do colostro em temperatura adequada determina pequena multiplicação bacteriana devido às propriedades bacteriostáticas do colostro. E ainda, estudos têm demonstrado (GILLES et al., 2002; GODDEN, et al., 2009) que embora o colostro na forma *in natura* possa apresentar contaminação microbiana ambiental, após 21 dias de fermentação anaeróbica apenas bactérias ácido láticas (BAL's) continuam viáveis (SAALFELD et al., 2013).

Neste estudo, as análises microbiológicas demonstraram que o colostro utilizado estava isento dos microrganismos patogênicos analisados: coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp e *Staphylococcus* coagulase positiva, o que demonstra ter sido esse obtido sob adequadas condições higiênico-sanitárias.

Em relação às bactérias ácido láticas, a contagem de células viáveis (log_{10}UFC/mL) demonstrou um aumento de 2 ciclos logarítmicos, do tempo inicial (T=0) de 4,77 log para 6,96 log após vinte e um dias de fermentação (T=21). Saalfeld et al. (2013), em estudo similar, observou que durante um período de armazenamento de trinta dias a contagem de BAL's ficou estabilizada em torno de 10^7 UFC/mL.

Muitas bactérias ácido láticas têm importante papel na produção de alimentos fermentados, pela inibição do crescimento de uma ampla variedade de microrganismos deteriorantes. As principais substâncias com potencial antimicrobiano são: ácidos orgânicos, com destaque ao ácido lático, dióxido de carbono, alcoóis, aldeídos, peróxido de hidrogênio e bacteriocinas. Estudos também demonstram que gêneros de BAL´s, como *Lactobacillus, Bifidobacterium*, *Enterococcus, Pediococcus, Lactococcus, Leuconostoc* e *Streptococcus thermophilus* apresentam potencial probiótico (HOLZAPFEL et al., 2001), sendo utilizadas na elaboração em produtos de laticínios, sobremesas e outros alimentos. No entanto, características antimicrobianas e potencial probiótico não foram avaliadas no presente trabalho, e maiores estudos são necessários para identificar se as BAL's presentes na silagem de colostro bovino apresentam estas características.

Em relação às características físico-químicas, de acordo com Venturini (2007), os valores de acidez para o leite, imediatamente após a ordenha, ficam entre 14 e 16ºD, enquanto o colostro apresenta uma acidez em torno de 30ºD (SAALFELD et al., 2013). Neste estudo, o colostro analisado apresentou um teor de acidez de 41,6 ºD, no tempo zero. Ao longo do processo fermentativo, em decorrência do aumento no desenvolvimento das BAL´s, a acidez da silagem de colostro atingiu o valor de 147,6 ºD, após 21 dias de fermentação, conforme Figura 01.



Outros dois parâmetros avaliados e que diferem muito do leite normal em relação ao colostro são os teores de proteína e gordura, que neste estudo apresentaram valores

médios de 12,16% e 5,8%, respectivamente. Segundo Signoretti (2013), o colostro após o parto pode apresentar um valor maior que 14% de proteína, ou seja, cinco vezes maior que o leite normal, que possui um valor em média de 3,4%. Já em relação ao teor de gordura, no colostro este valor fica em torno de 6%, quase o dobro do leite normal.

Diante desses resultados, pretende-se dar continuidade às pesquisas com identificação das propriedades probióticas dos isolados de bactérias ácido láticas, obtidos a partir de leite colostro bovino, e desenvolver um produto inovador para a alimentação humana.

Conclusão

O leite colostro bovino apresentou um aumento expressivo no número de bactérias ácido láticas no final do processo fermentativo, com consequente aumento no teor de acidez. O teor de proteína e gordura mostrou-se substancialmente superior ao leite normal o que torna este produto interessante para o desenvolvimento de novos produtos lácteos destinados ao consumo humano.

Referências

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite: queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 322 p. 1999.

BRASIL. 1952. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA.** Disponível em: **<** http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf **>.** Acesso em: 08 ago 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº62 de 26 de agosto de 2003.** Métodos de Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para controle de Produtos de Origem Animal e Água.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº62 de 29 de dezembro de 2011.** Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

EMBRAPA, 2011. Empresa Brasileira de Agropecuária. **Estatísticas do leite**. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/>. Acesso em: 05 dez 2011.

FAO/WHO, 2001.**Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria**. Joint Food and Agricultural Organization of the United Nations and World Health Organization Expert Consultation Report, Córdoba, Argentina. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/probiotics/en/index.html>. Acesso em: 10 de abril. 2010.

FAO, 2011.**The State of food and agriculture (FAO) 2010-1011.** Disponível em: <https://www.fao.org.br/download/i2050e.pdf>. Acesso em: 08 abr 2011.

GILLES, F.; BAILLARGEON, P.; HIGGINS, R.; PARÉ, J.; FORTIN, M. Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds. **Canadan Veterinary Journal,** Volume 43, 2002.

GODDEN, S. 2009. Microbial risks associated with feeding colostrum to calves. **Annu. Mtg. Southwest Nutrition and Management Conference**, Tempe, AZ. Feb. 26-27, 2009.

GODWIN C.**How to Make Beestings Pudding.** Disponível em: <http://www.ehow.com/how_6167575_make-beestings-pudding.html>. Acesso em: 05 ago 2012.

HOLZAPFEL, H. W.; HABERER, P.; GEISEN, R.; BJÖRKROTH, J.; SCHILLINGER, U. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 73, 365-273, 2001.

IGANSI, A. M. et al. **Características nutricionais, microbiológicas e de aceitação de biscoito salgado à base de silagem de colostro**. XXIII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** Métodos Químico e Físico para Análise de Alimentos. 3º edição. v 1. São Paulo, 2004.

KALAFAT. **IranianTurkish Folk Cuisine**. Disponível em: <http://www.turkish-cuisine.org/english/pages.php?ParentID=3&FirstLevel=28&>. Acesso em: 05 ago 2012.

LEROY, F.; DEVUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry.**Trends in Food Science & Technology**, v.15, p. 67-78, 2004.

OLIVEIRA, M. **Fatores de Transferência para enfrentar o câncer** 2012 . Disponível em: <http://www.conhecersaude.com/geral/3479-fatores_de_transfer_ncia_para_enfrentar_o_cancer.html>. Acesso em: 08 ago 2012.

PARVEZ, S.; MALIK, K. A.; KANG, S.; KIM, H. Y. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. **Journal of Applied Microbiology.**v.100, p. 1171–1185, 2006.

PLAYFORD, R.J.; FLOYD, D.N.; MACDONALD, C.E.; CALNAN, D.P.; ADENEKAN,R.O.; JOHNSON, W.; GOODLAD, R.A. AND MARCHBANK, T. Bovine colostrum is health supplement which prevents NSAID induced gut damage. **Gut.** v. 44, 653-658. 1999.

RAMÍREZ-SANTANA C. et al. Effects of cooling and freezing storage on the stability of bioactive factors in human colostrum. **Journal Dairy Science**. v. 95, c.5, p. 2319-25, 2012.

SAALFELD, M. H. Uso da silagem de colostro como substituto do leite na alimentação de terneiras leiteiras. **A hora veterinária**. v.162, p59-62, 2008.

SAALFELD, M. H.; PEREIRA D. I. B.; SILVEIRA K. R. K.; GRANDA, E.; GULARTE, M. A. E LEITE, F. P. L. Silagem de colostro: alternativa sustentável para minimizar a fome no mundo. **4º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR**- 4. 2012. Gramado Anais. Gramado: FAURGs, RS, 2012.

SAALFELD, M. H.; PEREIRA, D. I. B.; SILVEIRA, K. R. K.; SCHRAMM, R.; VALENTE, J. S. S.; BORCHARDT, J.; GULARTE M. A.; LEITE, F. P. L. Anaerobically fermented colostrum: analternative for feeding calves. **Ciência Rural** (in press), 2013.

SAALFELD, M. H. **Silagem de colostro bovino: propriedades e potencialidades de usos.** Tese. Programa de Pós Graduação em Biotecnologia. UFPeL, 2013. 97p.

SIGNORETTI, R. D. Uso de silagem de colostro para bezerras: vantagem ou desvantagem? **Pesquisa & Tecnologia**. v.10, n.2, Jul-Dez. 2013.

VASILJEVIC, T.; SHAH, N. P. Probiotics from Metchnikoff to bioactives. **International Dairy Journal**, v. 18, p. 714– 728, 2008.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do Leite**. 2007. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf.

COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR FRENTE AO DESARROLLO DE TARTAS DE TARO ORGÁNICOS Y SIN GLUTEN

CONSUMER BEHAVIOR IN THE FACE OF TARO CAKES DEVELOPMENT ORGANIC AND GLUTEN FREE

Kamila de Oliveira do Nascimento[1]; Isabela Pereira Reis[1]; Flávia de Floriani Pozza Rebello[2]; Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa[1]

[1]Departamento de Tecnología de los Alimentos, Instituto de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Federal Rural de Rural do Rio de Janeiro. BR465, Km 7, Seropédica/RJ, Brasil - 23890-000.E-mail: kamila.nascimento@yahoo.com.br
[2]Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología del Sur de Minas Gerais- Campus Inconfidentes - Inconfidentes/MG, Brasil.

Resumen
El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de los consumidores contra el desarrollo de las tartas de taro orgánicos y sin gluten. Se desarrollaron dos formulaciones de tartas hechas con taro orgánico (A: añadido de almidón de taro y B: sin adición de almidón de taro) y fueron aplicadas las pruebas de aceptación e intención de compra. La formulación A, presentó puntuaciones más altas para los atributos apariencia, color, aroma, sabor y textura, en relación a la formulación B. Así se desprende que la tarta de taro orgánica con adición de almidón resultó ser un producto viable, fácil de preparar y buenas propiedades tecnológicas y es una buena alternativa a la dieta de los celíacos.

Palabras clave: panadería; evaluación sensorial; enfermedad celíaca.

Introducción
El taro se consume ampliamente en África, Asia, América Latina y Oceanía. Es una fuente de energía importante para millones de personas en el mundo. Ha sido el apoyo de al menos 60 millones de personas y una importante fuente de rendimiento, sobre todo en el África occidental. Tiene muchos efectos medicinales, tales como la actividad antifúngica, la reducción de la glucosa en sangre y los efectos positivos sobre la enfermedad cardiovascular (KWON et al., 2015). Contiene una gran variedad de fitoquímicos, alantoína, dopamina, ácido fítico, aminoácidos, colina, glicoproteína, ergosterol, campesterol, saponinas, sapogeninas, proteínas, vitaminas, mucopolisacáridos y almidón (HUANG et al, 2012; CHEN, ZHU y WU, 2015) .
La tarta es un producto que ha ido ganando cada vez más importancia en el país, en relación con el consumo y principalmente a la industrialización. Los datos de la Asociación Brasileña de las pastas, el pan y las tartas industrializados (ABIMA, 2013) muestran que en 2013 el mercado interno para el consumo per cápita de tartas industrializadas ascendió a 1,9 kg, con una facturación de 767,2 millones de real en el mismo período, el 72% más alto que en los últimos cinco años. Según Borges (2006), aunque no es un alimento de primera necesidad como el pan, la tarta es consumido por personas de diferentes grupos de edad, dada la gran parte de los consumidores.
Se observa que la enfermedad celíaca es una intolerancia permanente al gluten en individuos genéticamente predispuestos (ORECCHIO et al., 2014) en relación con la fracción de gliadina del trigo y centeno (secalina), cebada (hordeína) y posiblemente la avena (avidina). La reacción a la ingestión de gluten por personas que tienen la enfermedad celíaca es una inflamación del intestino delgado que conduce a la mala absorción de muchos nutrientes importantes, incluyendo el hierro, ácido fólico, calcio y vitaminas liposolubles (GALLAGHER, GORMLLEY y ARENDT, 2004).
En la actualidad, el consumo de productos sin gluten se está convirtiendo cada vez más popular, y las ventas minoristas en 2010 fue de cerca de $ 1.6 mil millones. Por lo tanto, la creciente demanda del consumidor de alimentos libres de gluten condujo a un aumento en el

desarrollo de alimentos procesados que reemplazan el gluten. El aumento de los alimentos sin gluten se debe principalmente a una mayor conciencia entre las personas con enfermedad celiaca, alergia del trigo y la sensibilidad al gluten, que exige a estos pacientes a seguir una dieta estricta sin gluten. Sin embargo, la percepción de los consumidores de otros beneficios asociados con una dieta libre de gluten, como la mejora de la salud digestiva, valor nutricional, control de peso, y de alta calidad, también contribuye de manera significativa al aumento de las ventas de estos alimentos (MARTINEZ, 2013; SHARMA, PEREIRA y WILLIAMS, 2015).
Toma nota de que la mayor parte del almidón utilizado en la industria alimentaria se produce por extracción a partir del maíz, la yuca, la batata, el trigo o el arroz. Tubérculos de taro es otra fuente potencial de almidón que puede ser usado como un ingrediente alimentario, pero todavía no explotado comercialmente. Varios investigadores han estudiado la harina y almidones derivados de tubérculos, taro, con el fin de encontrar nuevas aplicaciones alimentarias (MALI et al., 2003). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de los consumidores contra el desarrollo de las tartas de taro orgánicos sin gluten.

Materiales y Métodos
Dos formulaciones se desarrollaron para las tartas de taro orgánicos, según la Cuadro 1.

Cuadro 1. Lista de ingredientes y la composición de las tartas de taro orgánicos.

Ingredientes	Formulación A	%	Formulación B	%
Taro cocinado	1000 g	100	1000 g	100
Almidón de Taro	500 g	50	-	0
Mantequilla	250 g	25	250 g	25
Levadura en polvo	10 g	1	10 g	1
Vainilla	10 g	1	10 g	1
Azúcar moreno	150 g	15	150 g	15
Leche entera	250 g	25	250 g	25
Sal	5 g	0,5	5 g	0,5
Huevo	200 g	20	200 g	20

Método de Preparación de la Tarta de Taro Orgánica

Formulación A (con almidón de taro orgánica):
El taro orgânico fue cocinado previamente en una sartén con aproximadamente 1,5 L de agua y se toma a fuego lento durante unos 20 minutos, hasta que la cocción total. En un refractario se tamizó almidón taro junto con la sal y la levadura en polvo y después se añadió la mantequilla y el azúcar, siendo llevado a mezclador (Arno®) hasta una consistencia homogénea. Poco después se añadieron y se procesaron de nuevo en el mezclador los huevos. Después de mezclar estos ingredientes, se añadió la leche, el taro cocido y el extracto de vainilla, batiendo em la batidora hasta uma consistencia homogénea.

Formulación B (sin almidón de taro orgánico):
Se utilizaron los mismos ingredientes utilizados en la formulación A, con la excepción del almidón taro. Es de destacar que las materias primas utilizadas en la preparación de ambos tartas se obtuvieron del sistema orgánico, con la excepción de bicarbonato de sodio (~ 1 g), sin embargo, estaba dentro del límite del 5% permitido por la ley para los productos no orgánicos en la composición .

Las tartas (formulaciones A y B) fueron llevados al horno a 180 °C/50 minutos por separado. No hubo necesidad de formas de grasa.
Ambas formulaciones se prepararon en las mismas condiciones, en el Laboratorio de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro (UFRRJ), utilizando los mismos procedimientos y equipos de preparación, con el fin de eliminar las variables del proceso.

Evaluación del Comité de Ética en la Búsqueda (CEB)
Esta investigación fue remitida a la Comisión de Ética en la búsqueda UFRRJ (COMEP-UFRRJ) y aprobado (Protocolo 313/2013). Después de la aprobación se realizaron pruebas sensoriales.

Análisis Sensorial
Para el análisis sensorial fue la aceptación de la prueba utilizada, según Stone y Sidel (2004). Se evaluó el grado de aceptación como gustó o no en cada formulación preparada, utilizando la escala hedónica de 9 puntos (1 = muy malo; 9 = excelente). La prueba sensorial se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis Sensorial de UFRRJ y el panel sensorial fue formada por 40 catadores inexpertos. La aparición de cada formulación fue juzgado en un diseño de bloque aleatorizado y sabor características completas, sabor y textura de la forma monádica. Los catadores evaluaron la aparición de formulaciones listas en platôs con fondo blanco, con número de tres dígitos, iluminado por la luz natural en cabinas individuales. También se llevó a cabo la prueba de la intención de compra para permitir una mejor distinción entre los productos.

La aceptabilidad Puntuación
El índice de aceptabilidad (AI) se calculó tomando como base las notas medias obtenidas en la prueba de aceptabilidad, como la expresión matemática: IA (%) = (A x 100) / B, donde A = puntuación media obtenida por el producto ; B = escala de calificación máxima utilizada para evaluar el producto (TEIXEIRA et al., 1987).

Análisis estadístico
Para el análisis estadístico se utilizó el diseño completamente al azar (DCA). Las diferencias estadísticas entre las muestras se comprobaron mediante análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión
El perfil de degustar tartas de taro orgánicas de este estudio estaba compuesta por 57,5% de mujeres y 42,5% hombres; con un rango de edad de 18-25 años (70%), 26-35 años (22,5%) y 36-50 años (7,5%).
Se observa que los participantes eran estudiantes universitarios (67,5%) y posgrado (12,5%), profesor (5%), técnico (5%), empleado del área administrativa (7,5%) y visitantes de la universidad (2,5%).
En cuanto a la frecuencia de consumo de tartas, se encontró que 22,5% consumido cada día, el consumo de 25% 3 veces por semana, 2 veces consumen 15% y 37,5% en la semana 1 a la semana consumido.

Los resultados de la aceptación de las tartas de taro orgânicos son presentados en la Tabla 1.

Tabla 1. Medias de aceptación de las tartas de taro orgánicas.

Tartas de taro orgánicas				
Atributos	Formulación A (con almidón orgánico)	Formulación B (sin almidón orgánico)	D.M.S.	C.V.(%)

Apariencia	5,86[a]	4,88[b]	0,012	0,10
Color	6,52[a]	5,26[b]	0,013	0,10
Aroma	7,93 [a]	6,90 [b]	0,013	0,08
Sabor	7,98 [a]	6,52 [b]	0,013	0,08
Textura	7,07 [a]	5,95 [b]	0,013	0,09

* Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas según prueba Tukey a nivel de significación del 5%. D.M.S. (Diferencia Mínima Significativa); C.V. (coeficiente de variación).

Formulación A tuvo puntuaciones más altas para atributos de apariencia, color, aroma, sabor y textura en relación con la formulación B (sin almidón orgánico), fueron significativamente diferentes ($p<0,05$).

El atributo sabor era el que tenía las mejores puntuaciones para la formulación A, donde la mayoría de los catadores inexpertos (42,5%) han gustado mucho , 32,5% y 22,5% gustó y le gusta regularmente, lo que demuestra la aceptación de la torta más almidón con respecto a este atributo. Tener la torta y sin la adición de almidón taro (Formulación B) para el atributo sabor, la mayoría de los catadores (25%) informaron gustar mucho, el 22,5% le gusta regular y el 17,5% le gusta moderadamente.

Se observaron resultados similares aceptación positiva por Silva et al. (2012) utilizando almidón de yuca y harina de albedo de naranja en la formulación de las tartas de chocolate, y la media observada de notas de evaluación sensoria lentre 5,72 y 8,04, para todos los atributos sensoriales evaluados.

Se ha encontrado que los atributos de apariencia y color obtenido las puntuaciones más bajas para ambas formulaciones (A y B), cuando se compara con otros atributos, puede estar relacionado con el cambio en el perfil de textura con la adición de almidón taro y también en el caso de Formulación B utilizando sólo el taro. Ambos componentes no tienen gluten, lo que perjudica la calidad de la expansión de la torta. Según Dłużewska, Marciniak-Lukasiak y Kurek, (2015) gluten es el componente principal de trigo y tecnología de determinación de contenido de la harina y la influencia física de tartas como em las propiedades: flexibilidad, elasticidad y plasticidad.

Por lo tanto, el uso de taro fresca y almidón de taro, como, naturalmente, productos libres de gluten representa un importante reto tecnológico para el desarrollo de productos de panadería.

En cuanto al color, se observa que la coloración más pardusco resultante de la adición de azúcar marrón, puede verse afectada negativamente la aceptación del producto.

En las Figuras 1 y 2 muestra los resultados de la intención de compra de tartas de taro orgánicos.

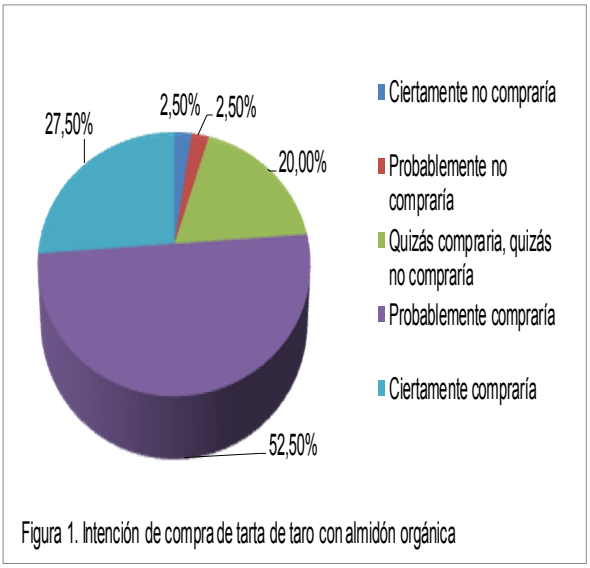


Figura 1. Intención de compra de tarta de taro con almidón orgánica

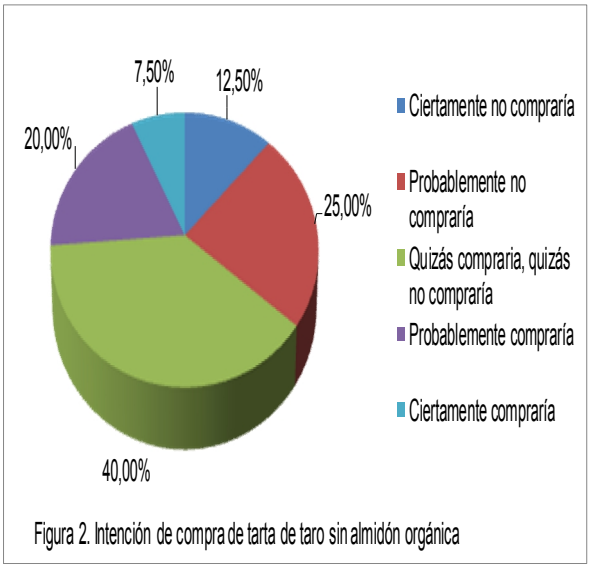


Figura 2. Intención de compra de tarta de taro sin almidón orgánica

Sin embargo, mediante el análisis de los resultados de la intención de compra se observa que el 80% de los catadores cierta o probablemente van a comprar tarta com almidón de taro orgánico. Se observa que la tarta sin la adición de almidón orgánico (Formulación B) tenía una intención de compra más baja, y 37,5% de los consumidores ciertamente o probablemente no van a comprar el producto (Figuras 1 y 2).
En Brasil, la aplicación de almidón taro es aún poco conocido y utilizado la tecnología. Se observa que la mayor parte de la siembra y producción de taro se concentra en el noreste, lo que justifica la baja diversificación de productos con este tipo de materia prima, en otras regiones del país, especialmente para los consumidores celíacos.
Los resultados muestran que el índice de aceptabilidad (IA) para la formulación A fue de 78,58%, demostrando que el producto fue bien aceptado por los catadores no entrenados. También parece que la formulación B, no fue bien aceptada por los jueces, tal como se obtiene una IA 65.58%. Según Teixeira et al. (1987) un producto debe tener un índice de aceptabilidad (AI) al menos 70%.

Conclusión

Se concluye que la tarta preparado con taro cocinado y con su almidón añadido para reemplazar la harina de trigo fue bien aceptada por los consumidores, lo que permite el enriquecimiento nutricional de la dieta, con viabilidad económica, lo que permite la integración en el mercado una nueva alternativa para satisfacer especialmente la demanda de las personas con enfermedad celíaca.

Referéncias Bibliográficas

ABIMA - Associação Brasileira de Massas Alimentícias, Pães e Bolos Industrializados. **Mercado Nacional de Pães e Bolos Industrializados**. Disponível em:<http://ww.abima.com.br> [Acesso em: 27 de Novembro de 2014].
BORGES, J.T.D.S.; PIROZI, M.R.; DELLA LUCIA, S.M. et al. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.24, n.1, p.145-162. 2006.
CHEN, Y-F.; ZHU, Q.; WU, S. Preparation of oligosaccharides from Chinese yam and their antioxidant activity. **Food Chemistry**, v.173, p.1107-1110, Apr., 2015.
HUANG, C-H.; CHENG, J.Y.; DENG, M.C. et al. Prebiotic effect of diosgenin, an immunoactive steroidal sapogenin of the Chinese yam. **Food Chemistry**, v.132, p.428-432, 2012.
DŁUŻEWSKA, E.; MARCINIAK-LUKASIAK, K.; KUREK, N. Effect of transglutaminase additive on the quality of gluten-free bread. **CyTA - Journal of Food**, v.13, 1, p.80-86, 2015.

GALLAGHER, E.; GORMLLEY, T.R.; ARENDT, E.K. Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. **Trends in Food Science & Technology**, v.15, n.3-4, p.143-152, 2004.
KWON, Y-K.; JIE, E.Y.; SARTIE, A. et al. Rapid metabolic discrimination and prediction of dioscin content from African yam tubers using Fourier transform-infrared spectroscopy combined with multivariate analysis.**Food Chemistry**, v.166, p.389-396, Jan., 2015.
MALI, S.; FERRERO, C.; REDIGONDA, V. et al. Influence of pH and hydrocolloids addition on yam (*Dioscorea alata)* starch pastesstability. **LWT - Food Science and Technology**, v.36, n.5, p.475-481, Aug., 2003.
MARTINEZ, S.W. ***Introduction of new food products with voluntary health- and nutrition-related claims*,1989–2010.** United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 2013.
ORECCHIO, S.; AMORELLO, D.; RASO, M. et al. Determination of trace elements in gluten-free food for celiac people by ICP-MS. **Microchemical Journal**, v.116, p.163-172, Sept., 2014.
SILVA, I.C.V.; SANTOS, A.A.O.; ALVES, A.R.et al. Fécula de mandioca e farinha de albedo de laranja na formulação de bolos de chocolate. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.71, n.1, p.111-117.
SHARMA, G.M.; PEREIRA, M.; WILLIAMS, K.M. Gluten detection in foods available in the United States – A market survey. **Food Chemistry**, v.169, p.120-126, Feb., 2015.
STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 3 ed. Academic Press: New York, 2004. 408p.
TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1987. 180p.

Autor ser contactado: Kamila de Oliveira do Nascimento. Departamento de Tecnología de los Alimentos, Instituto de Tecnología, UFRRJ. BR-465, Km 7, Seropédica/RJ, Brasil – CEP: 23.890-000. E-mail: kamila.nascimento@yahoo.com.br

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FOLHAS DE BATATA-DOCE DE POLPA ROXA (*Ipomoea batatas* L.) ORGÂNICA

PROXIMAL COMPOSITION OF LEAVES OF ORGANIC PURPLE SWEET POTATOES (*Ipomoea batatas* L.)

Nathália da Rocha Rodrigues[1]; Aline Rolim Alves da Silva[2]; Renata Christina Rodrigues Facklam[3]; José Lucena Barbosa Junior[4]; Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa[4]

[1]Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[2]Bolsista de Iniciação Científica do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[3]Pós-Graduanda em Higiene e Inspeção no Instituto Qualittas RJ.
[4]Professor no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Resumo

A batata-doce de polpa roxa (BDPR) apresenta um elevado teor de antocianinas e compostos fenólicos, além de alto valor nutricional. Suas folhas apresentam importante valor funcional, sendo reportadas como ricas em compostos fenólicos e relacionadas, portanto, à

efeitos antioxidantes. Por esta razão, este estudo visa realizar uma caracterização físico-química das mesmas, com objetivo de encorajar o consumo das mesmas, por ser uma parte comumente descartada, de baixo custo de produção e grande valor funcional. Os resultados demonstraram que as folhas de BDPR orgânica apresentam teores de umidade semelhantes ao observado na literatura, e conteúdo de proteínas, lipídeos superior, o que pode sugerir a viabilidade de uso das mesmas na alimentação, do ponto de vista nutricional, além de contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar.

Palavras-chave: compostos fenólicos, folhas, composição centesimal.

Introdução

Orgânico é um termo de rotulagem que indica que os alimentos são produzidos atendendo às normas da produção orgânica, fazendo uso do emprego mínimo de insumos externos (BORGUINI; TORRES, 2006). No contexto dos alimentos orgânicos, muita atenção tem sido dada aos alimentos funcionais, dentre os quais a batata-doce de polpa roxa (BDPR), uma variedade biofortificada, tem despertado grande interesse da comunidade científica.

Recentemente, a BDPR tem recebido muita atenção devido à sua cor única e valor nutricional (CHOI et al., 2011). As folhas de BDPR, comumente consumidas em países asiáticos, apresentam alto valor nutricional e funcional (ISLAM, 2002), e elevado teor de compostos fenólicos (KURATA et al., 2007), os quais apresentam efeito antioxidante, anticarcinogênico e antimutagênico (CHU et al., 2000). Folhas de batata-doce foram reportadas apresentando efeito inibidor do crescimento de células do cólon e estômago (KURATA et al., 2007) e redutor dos efeitos do diabetes em humanos (LUDIVIK et al., 2008).

As folhas de BDPR podem ser colhidas diversas épocas do ano, e seus rendimentos são maiores do que outros vegetais folhosos (AN, FRANKOW-LINDBERG & LINDBERG, 2003), e constituem-se uma fonte alternativa de folhas verdes durante o período de entressafra, podendo até mesmo aliviar a escassez de alimentos devido a desastres naturais (TAIRA et al., 2013).

As folhas de batata-doce ainda têm sido muito desperdiçadas, pois são utilizadas principalmente para alimentação de animais (XU et al., 2010). Por esta razão, é necessário o desenvolvimento de estudos acerca do processamento e bioatividade das mesmas, com o objetivo de agregar valor a partir destas matrizes de baixo custo e pouco utilizadas (HUANG et al., 2014). Frente às informações apresentadas, o objetivo deste trabalho é caracterizar as folhas de batata-doce de polpa roxa orgânica, com o objetivo de demonstrar a qualidade nutricional das mesmas, a fim de incentivar seu consumo, uma vez que são alimentos de baixo custo de produção, cuja utilização tem sido extremamente negligenciada.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no laboratório de Análise Instrumental do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). As folhas de batata-doce de polpa roxa orgânica foram colhidas na Fazenda Agroecológica da Embrapa Agrobiologia (Seropédica/ RJ) no mês de Outubro de 2014. Em seguida, foram selecionadas, lavadas e enxugadas. Em seguida, foram submetidas às análises de caracterização. Foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos de acordo com AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2007); o teor de carboidratos totais foi determinado por diferença, em base seca, segundo AOAC (1990), utilizando-se a Equação (1):

$$\%\ CT = 100 - (L + P + F + C) \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

CT= carboidratos totais; (%); *L* = lipídeos (%); *P* = proteínas (%) e *C* = cinzas (%).

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos em base seca (exceto os valores de umidade).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da composição centesimal das folhas de BDPR orgânica.

Tabela 1. Composição centesimal das folhas de batata-doce de polpa roxa (BDPR) orgânica.

Análises	Resultados
Umidade (g. 100 g^{-1})	83,7 ± 0,84
Cinzas (g. 100 g^{-1})	23 ± 0,18
Proteínas (g. 100 g^{-1})	50,6 ± 1,5
Lipídeos (g. 100 g^{-1})	8,3 ± 0,04
Carboidratos (g. 100 g^{-1})	18,1
Valor energético (kcal. 100 g^{-1})	349,5 (ou 1457,4 KJ/ 100 g)

Todas as análises foram feitas em triplicata e os resultados expressos em base seca (com exceção da umidade).

O teor de umidade das folhas de BDPR orgânica analisadas demonstraram-se de acordo com resultados encontrados na literatura. No entanto, os teores de cinzas, proteínas e lipídeos foram superiores aos reportados por alguns autores. Antia et al. (2006) encontraram 82,21% de umidade, 11,1% de cinzas, 4,9% de lipídeos, 24,85% de proteínas (expressos em base seca) em folhas de batata-doce. Oduro, Ellis & Owusu (2008) 80,2 a 88,2% de umidade, 7,1 a 11,6% de cinzas, 0,38 a 2,23% de lipídeos, 16,8 a 25,4% de proteínas em folhas de batata-doce de 7 diferentes variedades. Ngudi, Kuo & Lamblin (2003) reportam conteúdo de proteínas em folhas de mandioca de 23,6 a 35,2%.

O teor de carboidratos encontrado no presente estudo foi inferior ao obtido por Ravindran & Ravindran (1988), os quais obtiveram de 38,2 a 45,8% de carboidratos em folhas de mandioca em diferentes estádios de maturação, e por Oduro, Ellis & Owusu (2008), que reportam conteúdo de carboidratos de 43,9 a 59% em folhas de batata-doce. Ishida et al. (2000) encontraram de 3,68 a 3,8% de proteínas, 0,33 a 1,03% de lipídeos, e 1,53 a 1,88% de cinzas em folhas de batata-doce.

O valor energético das folhas orgânicas analisadas foi de 349,5 kcal. 100 g^{-1}, sendo inferior ao obtido por Ravindran & Ravindran (1988) para folhas de mandioca (452 a 478 kcal. 100 g^{-1}).

Conclusão

Os resultados deste estudo demonstram que as folhas de batata-doce de polpa roxa apresentam valor nutricional interessante, com altos teores de proteínas e lipídeos, demonstrando apresentar boa qualidade nutricional e podendo agregar valor à dieta.

Portanto, de acordo com sua composição química, pode-se observar que esta parte do tubérculo pode ser aproveitada, sendo incluída na alimentação ou adicionada em algum tipo de produto alimentício, de forma a evitar o desperdício ou utilização inapropriada deste alimento de alto valor nutricional e propriedades funcionais.

Referências Bibliográficas

An, L. V., Frankow-Lindberg, B. E., & Lindberg, J. E. (2003). Effect of harvesting interval and defoliation on yields and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (Ipomoea batatas L. (Lan.)) plant parts. Food Crops Research, 82, 49–58.

ANTIA, B.S.; AKPAN, E.J.; OKON, P.A. UMOREN, I.U. Nutritive and anti-nutritive evaluation of sweet potatoes (*Ipomoea batatas*) leaves. Pakistan Journal of Nutrition 5 (2): 166-168, 2006.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis. Of AOAC International.** 18th ed., Arlington, V.A., 2007.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis. Of AOAC International**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. S. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional** 13 (2006), n. 2, p. 64-75.

CHOI, J.H.; HWANG, Y.P.; PARK, B.H.; CHOI, C.Y.; CHUNG, Y.C.; JEONG, H.G. Anthocyanins isolated from the purple-fleshed sweet potato attenuate the proliferation of hepatic stellate cells by blocking the PDGF receptor. **Environmental toxicology and pharmacology** 31 (2011), p. 212–219.

Chu YH, Chao LC, Hsia FH. Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant activity. J Sci Food Agric 2000;80:561–6.

HUANG, X.; TU,Z.; XIAO, H.; LI, Z.; ZHANG, Q.; WANG, H.; HU, Y.; ZHANG, L. Dynamic high pressure microfluidization-assisted extraction and antioxidant activities of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves flavonoid. Food and Bioproducts Processing 9 I: 1-6, 2013.

ISHIDA, H.; SUZUNO, H.; SUGIYAMA, N.; INNAMI, S.; TADOKORO, T.; MAEKAWA, A. Nutritive evaluation on chemical components of leaves, stalks and stems of sweet potatoes (*Ipomoea batatas poir*). Food Chemistry 68: 359-367, 2000.

Kurata R, Adachi M, Yamakawa O, Yoshimoto M. Growth suppression of human cancer cells by polyphenolics from sweetpotato (Ipomoea batatas L.) leaves. J Agric Food Chem 2007;55:185–90.

NGUDI, D.D.; KUO, Y.H.; LAMBEIN, F. Amino acid profiles and protein quality of cooked cassava leaves or 'saka-saka'. J Sci Food Agric 83:529–534, 2003.

ODURO, I.; ELLIS, W.O.; OWUSU, D. Nutritional potential of two leafy vegetables: *Moringa oleifera* and *Ipomoea batatas* leaves. Scientific Research and Essay 3 (2): 057-060, 2008.

RAVINDRAN, G.; RAVINDRAN, V. Changes in the nutritional composition of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) leaves during maturity. Food Chemistry 27: 299-309, 1988.

Taira, J., Taira, K., Ohmine, W., & Nagata, J. (2013). Mineral determination and anti- LDL oxidation activity of sweet potato (Ipomoea batatas L.) leaves. Journal of Food Composition and Analysis, 29, 117–125.

Xu, W.Q., Liu, L.X., Hu, B., Sun, Y., Ye, H., Ma, D.F., Zeng, X.X., 2010. TPC in the leaves of 116 sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) varieties and Pushu 53 leaf extracts. J. Food Compos. Anal. 23, 599–604.

Autor(a) a ser contactado: Nathália da Rocha Rodrigues, Doutoranda na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (endereço). E-mail: natirodrigues26@yahoo.com.br.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE BIOLÓGICA DE COGUMELOS COMESTÍVEIS

CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF EDIBLE MUSHROOMS

Letícia Gonçalves de Aguiar Santana[1], Carina da Silva Sousa[2], Pedro Costa Campos Filho[3], Larissa Costa Silva[3], Silmara Almeida de Carvalho[3].
[1]Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
[2]Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
[3]Docentes do Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Resumo
Os cogumelos comestíveis apresentam elevado valor nutricional e medicinal, por isso são de grande consumo em países como China, Japão e Alemanha. No Brasil, o seu consumo ainda é restrito, sendo comparados apenas a iguarias. O objetivo deste trabalho foi avaliar as determinações químicas, físico químicas e atividade antimicrobianas de farinhas de cinco espécies de cogumelos comestíveis. Para atividade antimicrobiana foi realizado o teste de Concentração Inibitória Mínima (CIM) utilizando três bactérias patogênicas. Os cogumelos estudados apresentam boa fonte de proteína, com teor médio de 26,2% e baixo teor de lipídeo, com teor médio de 4,7%. Os resultados do CIM revelaram que os extratos, nas concentrações testadas, apresentaram função bacteriostática. As determinações químicas e físico químicas dos cogumelos analisados indicaram que os mesmos apresentam bom valor nutricional.
Palavras Chave: fungos comestíveis, atividade antibacteriana, valor nutricional.

Introdução
Os fungos superiores, macrofungos ou ainda cogumelos, que tão frequentemente nos surpreendem pelas suas cores vivas e pelas suas formas, constituem corpos de frutificação de certos grupos de fungos das divisões Basidiomycota e Ascomycota. Dentre as espécies conhecidas de fungos, 12.000 são consideradas cogumelo, sendo que destas pelo menos 2.000 são comestíveis. Aproximadamente 35 espécies são cultivadas comercialmente e 20 são cultivadas em escala industrial (SANCHEZ, 2004)
Os cogumelos possuem vários compostos biologicamente ativos como polissacarídeos, glicoproteínas e propriedades antioxidantes e antibióticas. Por isso, além de ser apreciado por suas características sensoriais, o cogumelo também é usado como fonte medicinal (TSAI et al., 2009; WONG e CHYE, 2009)
São considerados por muitos pesquisadores como alimentos nutracêuticos ou funcionais fisiológicos, fato que tem estimulado também os produtores brasileiros na busca de técnicas mais produtivas e na introdução de novas espécies. A utilização de certas espécies, em forma de chás ou cápsulas, como preventivo de algumas doenças, também acelerou a produção de cogumelos (FURLANI E GODOY, 2005).
Segundo Moraes e Colla (2006), o termo nutracêutico define uma ampla variedade de alimentos e componentes alimentícios com apelo médico ou de saúde, sendo que tais

produtos podem abranger nutrientes isolados. Os cogumelos podem ser considerados alimentos nutracêuticos porque estudos comprovam eficácia quando consumidos como suplementos dietéticos produzidos a partir da extração de princípios ativos.
Tendo em vista o exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as determinações químicas, físico químicas e a atividade antimicrobiana de farinhas de cinco espécies de cogumelos comestíveis.

Material e Métodos

Foram selecionadas espécies de cogumelos comestíveis comercializados na cidade de Porto Seguro, Bahia, onde se encontrou o maior número de espécies de cogumelos desidratados. No total, cinco espécies de cogumelos foram adquiridas: shimeji (*Pleurotus ostratus*), funghi porcini (*Boletus edulis*), funghi chileno (*Boletus edulis*), cogumelo parisiense (*Agaricus bisphorus*) e shitake (*Lentinula edodes*) , sendo este último na forma de lasca e inteiro. As amostras foram trituradas em liquidificador, e classificadas em peneira de 60 *mesh* e armazenadas até o momento das análises que foram realizadas em triplicata.
O teor de água foi determinado pelo método de secagem direta em estufa a 105ºC e, o teor de cinzas foi determinado pela incineração da amostra em mufla a 550ºC, ambas as metodologias foram desenvolvidas conforme descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2004). Para realizada metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), a concentração de proteína bruta foi determinada pela quantificação de nitrogênio total da amostra utilizando método de Kjeldahl, usando N=4,38 como fator de conversão de nitrogênio em proteína total (AOAC, 1995). O teor de lipídios totais foi determinado pelo método de Bligh & Dyer (1959).
Após classificação das amostras em peneira, as amostras de maior granulometria foram utilizadas na produção dos extratos. Os mesmos foram obtidos a partir da percolação das amostras secas e trituradas em hexano por um período de 24 horas, à temperatura ambiente (25ºC). Posteriormente este material foi filtrado e concentrado em rotavapor. Foram realizadas três extrações, e os extratos obtidos foram combinados e pesados. Realizou-se uma segunda extração, utilizando a biomassa das amostras, com o solvente hidroetanólico 96%. Os extratos obtidos foram similarmente filtrados e concentrados. Os extratos renderam uma base de 1g, onde no teste biológico foi utilizada concentração 1:1.
Para determinar a atividade antibacteriana (*in vitro*) dos extratos, foi realizada a técnica de Concentração Inibitória Mínima (CIM) por microdiluição em caldo Mueller Hinton Broth, onde foram utilizadas microplacas de cultivo estéreis (modelo ELISA) contendo 96 micropoços. Para tanto, foram distribuídos 90 µL do caldo supracitado em todos os poços, com oito diluições seriadas (1; 0,5; 0,25; 0,125; 0,62; 0,03; 0,015 e 0,007 g/mL).
Os microrganismos utilizados foram cepas padronizadas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25921), *Enterococcus faecalis* (ATCC 31299) e *Pseudomona aeruginosa* (ATCC 27853). Preparou-se o inoculo, transferindo-se colônias de cada microrganismo para tubos de ensaio contendo 10 ml de solução estéril de salina a 0,45%, com auxílio de alçada bacteriológica, ajustando a concentração ao padrão 0,5 da escala MacFarland. Em seguida pipetou-se 10 µL dessa solução em cada micropoço (onde já se observava 90 µL do extrato diluído, somados ao meio de cultura), sabendo-se que o volume final para cada micropoço seria igual a 100 µL.
Em seguida as microplacas foram incubadas a 37ºC na estufa bacteriológica por 24 horas, e após este período, em cada micropoço foram adicionados 30 µL de resazurina a 0,01% como indicador de crescimento bacteriano. Por fim, para identificar se o extrato testado possuía efeito bactericida ou bacteriostático, foram preparadas placas de petri com Ágar Mueller Hinton para posterior subcultivo. Sendo assim, inoculou-se 10µL retirados de cada micropoço onde se observou a inibição do crescimento bacteriano, incubando em estufa bacteriológica com temperatura ajustada a 37ºC, por 24 horas. A leitura foi realizada pelo método visual, avaliando-se a mudança do reagente corante na presença de crescimento de microrganismo.

Resultado e Discussão

Os resultados das determinações químicas e físico químicas obtidos para as cinco espécies de cogumelos desidratados apresentaram teores variando em até 12,0 pontos percentuais para teor de proteínas totais, 7,0 pontos percentuais para teor de lipídeos totais, 5,8 pontos percentuais para teor de água e 4,5 pontos percentuais para teor de cinzas (Tabela 1), o que demonstra existir uma variação no teor das determinações químicas e físico químicas básica das diferentes espécies, salientando que o meio de cultivo também tem grande interferência nas determinações químicas e físico químicas dos cogumelos.

Tabela 1. Resultados das determinações químicas e físico químicas de cinco espécies de cogumelo comestíveis desidratado.

Amostras	Proteínas %	Lipídeos %	Teor de água %	Cinzas %
Cogumelo parisiense	25,6	3,7	10,1	9,0
Funghi chileno	30,8	10,4	13,2	7,9
Funghi porcini	20,7	4,6	12,6	6,3
Shimeji	19,2	2,7	11,7	6,9
Shitake Inteiro	29,7	3,9	11,5	7,0
Shitake em lasca	31,2	3,3	7,4	4,5

O teor de água nos cogumelos desidratados avaliados variou de 7,4 e 13,2, com menor teor para shitake em lasca e maior para o funghi chileno respectivamente. O fato das amostras serem desidratadas é interessante no que diz respeito a uma maior conservação nas prateleiras, isso quando comparados com amostras frescas que possuem elevado teor de água e maior perecibilidade, facilitando assim a comercialização dos mesmos.

Os teores de proteína variaram entre 19,2 e 29,7%, com menor teor para o shimeji e maior teor para o shitake inteiro, respectivamente. Os cogumelos comestíveis em geral são considerados boa fonte de proteínas digeríveis, com valores acima de vegetais e um pouco abaixo de carnes e leite. Este conteúdo pode variar, dependendo da espécie, de 10 a 40% em base seca, contendo todos os aminoácidos essenciais, mas podem ser limitantes no conteúdo de aminoácidos sulfurados, cisteína e metionina (ROWAN et al., 2002).

Em relação às cinzas os resultados variaram entre 4,5 e 9,0 %. O cogumelo parisiente mostrou-se com considerável quantidade de cinzas (9,0%), apresentando bom potencial para análise dos minerais presentes nas cinzas, e menor valor para o shitake em lasca. Os teores de lipídios variaram entre 2,7 e 10,4%, com menor teor para o shimeji e maior para o funghi chileno.

No teste microbiológico, verificou- se que nas placas onde foram testados os extratos hexânicos, houve inibição bacteriana de *S. aureus*, *E. faecalis* e *P. aeruginosa* em todas as diluições testadas, o que corresponde que as concentrações de extrato inibiu o crescimento dos microrganismos após a incubação em uma menor concentração de inibição igual a 0,003 g de extrato / mL de solução inoculante de cada microrganismo. Já nas placas em que foram testados os extratos etanólicos, observou-se inibições diferentes, variando entre as concentrações de 0,031 a 0,007g/mL, onde todos os extratos apresentaram uma duplicata com inibição total, exceto o extrato etanólico do shitake desidratado na forma inteira (Tabela 2).

Tabela 2. Menor concentração inibida (CIM) dos extratos etanólico dos cogumelos comestíveis desidratados.

	S. aureus	***E. faecalis***	***P. aeruginosa***
Champignon Paris	0,015 g/mL	0,031 g/mL	0,003 g/mL
Funchi Chileno	0,003 g/mL	0,015 g/mL	0,007 g/mL
Funchi Porcini	0,015 g/mL	0,007 g/mL	0,003 g/mL

Shimeji	0,007 g/mL	0,007 g/mL	0,003 g/mL
Shiitake Inteiro	0,015 g/mL	0,015 g/mL	0,007 g/mL
Shiitake em Lasca	0,003 g/mL	0,007 g/mL	0,003 g/mL

Os extratos etanólicos provenientes dos fungos champignon Paris, funghi porcini, shimeji e shitake em lasca apresentaram menor concentração de extrato para inibição do crescimento de *P. aeruginosa.* Já frente à inibição de crescimento do *S. aureus*, os extratos provenientes dos fungos chileno e shitake em lasca apresentaram menor concentração de extrato com potencial de inibição.

Em relação aos dois tipos de extratos estudados, foi possível observar que os extratos hexânicos das diferentes espécies testadas foram os mais eficientes em termos de quantidade mínima necessária para inibição do crescimento. O extrato etanólico do shitake em lasca demonstrou maior versatilidade de inibição dos microrganismos testados, bem como o extrato hexânico. E os extratos etanólicos do shitake em lasca e inteiro apresentaram concentrações diferentes para inibição dos três microrganismos testados, com o extrato do shitake em lasca apresentando menor concentração de inibição. Possivelmente o tempo de exposição ao calor do shitake inteiro em relação ao shitake em lasca tenha sido superior, a fim de alcançar a mesma diminuição no teor de água. Portanto, os extratos etanólicos devem concentrar substâncias termolábeis com potencialidade de ação antibacteriana.

Hirasawa e colaboradores (1999) testaram extrato de clorofórmio e acetato de etila de corpos de frutificação do shitake (*L. edodes*) e obtiveram concentrações de inibição frente a *S.aureus* variando de 0,05 mg / mL a 50 mg / mL. Para o shitake em lasca testado neste trabalho, a concentração inibitória mínima para o mesmo patógeno foi de 3 mg / mL para os extratos hexânicos e etanólicos. A variação de CIM foi de 3 a 15 mg / mL para os extratos etanólicos das diferentes espécies testadas, demonstrando desta forma, ser promissor a avaliação do potencial biológico como agente regulador de crescimento destes microrganismos patógenos pelos cogumelos comestíveis avaliados.

Os resultados do teste bactericida/bacteriostático revelaram que os extratos apenas inibiram a multiplicação das bactérias, sem a habilidade de inibição total de crescimento, caracterizando-os como bacteriostáticos, ou seja, apenas inibem a multiplicação das bactérias e a fissão binária por um período de tempo, interferindo na síntese proteica, replicação do DNA e outros aspectos do seu metabolismo (PANKEY e SABATH, 2004). Contudo, trabalhos futuros precisam ser realizados para elucidar tais mecanismos.

Conclusão

As espécies de cogumelos desidratados comercializados na cidade de Porto Seguro, Bahia apresentam boa qualidade nutricional devido o elevado teor de proteína total e baixo teor de lipídeo total.

Os resultados dos testes biológicos mostra o potencial do extrato sendo capaz de inibir o crescimento bacteriano mesmo em baixas concentrações, se apresentando bacteriostático.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16 Ed. Arlington: Washington, v.1, 1995.

BLIGH, E.G.; DYER, W.M. A rapid method of lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Otawa, v.37, p.911-917, 1959.

FURLANI, R.P.Z.; GODY, H.T. Valor nutricional de cogumelos comestíveis: uma revisão. **Revista do Instituto Adolf Lutz**, São Paulo, v.64, n.2, p.149-154, 2005.

HIRASAWA, M: SHOUJI, N.: NETA, T. Theree kind of antibacterial substances from *Lentinula edodes* (Berk,) Sing, (Shitake, an edible mushroom). **International Journal of Antimicrobial Agents**, Tóquio, v 11, p. 151-157, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. p. 70-71, 2004.
MORAES, F. P; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.
PANKEY, G. A.; SABATH, L. D. Clinical Relevance of Bacteriostatic versus Bactericidal Mechanisms of Action in the Treatment of Gram-Positive Bacterial Infection. **Clinical Infectious Diseases**, v. 38, n. 6, p. 864-870, 2004.
ROWAN, N.J.; SMITH, J.E.; SULIVAN, R. **Medicinal mushroom: their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments cancer.** Research UK, University of Strathclyde, May, 2002.
SANCHEZ, C. Mini review: modern aspects of mushroom culture technology. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 64, n. 1, p. 756-762, 2004.
TSAI, S. Y. et al. Flavour components and antioxidant properties of several cultivated mushrooms. **Food Chemistry**, London, v. 113, n. 2, p. 578-584, 2009.
WONG, J. Y.; CHYE, F. Y. Antioxidant properties of selected tropical wild edibl mushrooms. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 22, n. 4, p. 269-277, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Silmara Almeida de Carvalho, Professora Titular da UESB, endereço eletrônico: scarvalho@uesb.edu.br.

COMPOSTOS BIOATIVOS PRSENTES NA AMEIXA

BIOACTIVE COMPOUNDS PRESENT IN PLUM

Romário Oliveira de Santana[1], Keila Souza Correia[2], Márjorie Castro Pinto Porfirio[2], Taijana dos Santos Bastos[2], Marcondes Viana da Silva[3]

[1]Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB
[2]Graduandos em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[3]Prof. Prof. Pleno do Departamento de Ciências exatas e Naturais - DCEN/UESB

RESUMO

O consumo de frutas está em crescimento devido ao seu valor nutritivo e os efeitos terapêuticos. A determinação de antioxidantes em frutas é essencial para definir fontes de compostos bioativos e estimular sua ingestão pela população, sendo assim, o estudo objetivou-se determinar os fitoquimicos bioativos e atividade antioxidante na ameixa. Os frutos da ameixa foram adquiridos maduros em feiras livres do comércio local de Itapetinga (BA). As análises realizadas nos frutos foram determinação de antocianinas, determinação do teor de flavonoides totais, determinação de compostos fenólicos totais e determinação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos totais. Os resultados demonstraram elevada

presença de fitoquímicos bioativos na ameixa sendo que a casca apresentou valores superiores quando comparada a polpa da fruta.

PALAVRAS-CHAVE: fitoquímicos bioativos, fenóis totais, flavonoides totais.

INTRODUÇÃO

A ameixeira é uma das plantas frutíferas que mais se difundiu pelo mundo, estruturada em duas principais espécies. Uma dessas espécies é denominada Prunus domestica Lindl, comumente conhecida como ameixa européia, e a outra é a Prunus salicina Lindl, conhecida como ameixa japonesa, sendo, porém, originária da China (QUAST et al., 2009).

Várias espécies de frutíferas, ainda pouco conhecidas, têm sido estudadas, como alternativa às espécies tradicionais, a fim de atender a novas demandas e exigências de mercados interno e externo por novos sabores, cores e texturas. Além de proporcionar nutrientes essenciais, a maioria das frutas possuem quantidades consideráveis de micronutrientes, como minerais, fibras, vitaminas e compostos fenólicos secundários (RUFINO, 2008; RUFINO et al., 2010).

Observa-se um aumento crescente no consumo de frutas devido ao valor nutritivo e aos efeitos terapêuticos. Existe evidência científica sobre o papel do consumo de frutas e vegetais e diminuição no risco de doenças cardiovasculares, redução do risco de desenvolver diabetes e certos tipos de câncer (PEREIRA et al., 2013; PINTO et al., 2008; SEVERO et al., 2009), estando relacionados com o retardo do envelhecimento e a prevenção de doenças devido às suas propriedades terem ação na redução do estresse oxidativo (HASSIMOTO et al., 2005).

Nesse sentido a avaliação e determinação dos antioxidantes em frutas, hortaliças e sementes oleaginosas produzidas e consumidas no Brasil são essenciais para avaliar os alimentos fonte de compostos bioativos e estimar sua ingestão pela população, além de descobrir novas fontes potenciais desses constituintes agregando valor comercial a alimentos até então de pouco uso alimentar (FALLER et al., 2009). Objetivou-se com o presente estudo determinar os fitoquimicos bioativos e atividade antioxidante na ameixa.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos da ameixa foram adquiridos maduros em feiras livres do comércio local de Itapetinga (BA), no mês de julho de 2014 e posteriormente foram levados ao laboratório Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a avaliação da atividade antioxidante e dos fitoquímicos bioativos. Todas as frutas foram avaliadas no mesmo dia em que foram adquiridas, sendo cada análise realizada em triplicata.

Determinação de Antocianinas

As antocianinas foram determinadas de acordo com o procedimento proposto por (LEES *et al.*, 1972). Foram homogeneizados em um erlemeyer de 125 mL revestido com papel alumínio 0,5 g da amostra em 30 mL da solução extratora etanol 95 % em HCl 1,5N (85:15, $v.v^{-1}$) e estocados por 12 horas a 4 °C. A absorbância foi medida a 535 nm para quantificação das antocianinas. Os resultados foram expressos em mg $100g^{-1}$ de quercetina em peso fresco.

Determinação do teor de Flavonoides Totais

A produção dos extratos para este procedimento foi realizada a partir de 0,5 g da amostra diluída em 50 mL de solvente extrator (etanol 80%), submetidos ao banho de ultrassom por 20 minutos de acordo com a metodologia proposta por Marinova, Ribarova e Atanassova (2005). Para a quantificação espectrofotométrica dos flavonoides foi realizada conforme procedimento proposto por WOISKY e SALATINO (1998), utilizando-se o cloreto de alumínio com reagente. As leituras das absorbâncias foram obtidas a 445 nm, sendo os resultados expressos em mg de quercetina. $100g^{-1}$.

Determinação de Compostos Fenólicos Totais

Os extratos hidroetanólicos foram obtidos por extração assistida por ultrassom conforme procedimento recomendado por Zhao & Hall (2008), com adaptações. Para determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado procedimento proposto por (WETTASINGHE et al., 1999) utilizando o reagente de Folin-Ciocauteau (RFC). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro da Marca Shimadzu Modelo UV Mini 1240. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizada uma solução estoque de ácido gálico. As soluções estoques foram diluídas de modo a obter concentrações de 0,1 até 1 mg de equivalente de ácido gálico mL^{-1}. Os teores de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico 100 g^{-1} da amostra.

Determinação da Atividade Antioxidante dos Compostos Fenólicos Totais

A atividade antioxidante dos extratos foi determinada utilizando-se o método adaptado de Brand-Wiliams (1995). O método fundamenta-se na redução do radical DPPH● (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes presentes no extrato, resultando num decréscimo da absorbância medida a 515 nm. A partir do extrato obtido, alíquotas de 1 mL de extrato etanólico foram realizadas cinco diluições apropriadas em triplicata, foram adicionados a cada 4 ml de uma solução etanólica de DPPH 0,06 mM. Após 30 minutos, a absorbância da amostra foi lida em 515 nm em espectrofotômetro (Shimadzu UVmini-1240, Japão). A atividade antioxidante foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical e calculado conforme fórmula a seguir:

$$\%inibição = \frac{A_{DPPH} - A_{Extr}}{A_{DPPH}} X100$$

Onde A_{DPPH} é a absorbância da solução de D_{DPPH} e A_{Extr} é a absorbância da amostra em solução (ROESLER, et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de compostos fenólicos totais, flavonoides totais, antocianinas e atividade antioxidante observados na ameixa estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação dos teores de compostos fenólicos flavonoides totais, antocianinas e atividade antioxidante na ameixa.

Determinações	**Ameixa Casca**	**Ameixa Polpa**
Flavonoides (mg quercetina.100g^{-1})	188,25 ± 0,020	147,43 ± 0,010
Compostos Fenólicos (mg .100g $^{-1}$ GAE)	869,89±2,94	356,95±0,60
Antocianinas (mg 100g^{-1} de quercetina)	808,5 ± 0,24	793,78 ± 0,014
Atividade antioxidante DPPH (% inibição)	93,42± 0,10	93,10± 0,06

Valores médios ± desvio padrão.

Os valores encontrados na casca da ameixa foram superiores aos encontrados na polpa, sendo que os dois estão na faixa de 64,8 e 257,5 mg / 100 g de catequina encontrados por Kim et al.(2003) para uma variedade de 11 cultivares de ameixa. Bernardes et al. (2011) encontraram valores de 825,95 e 247,09 para casca e polpa da ameixa. Pode-se perceber que os resultados para casca e polpa da ameixa neste trabalho foram superiores encontrado por Bernardes et al. (2011). Os resultados sinalizam para uma atividade de sequestro de radicais livres expressiva sendo que não ocorreu uma diferença significante entre os valores da polpa e da casca. Bernardes et al. (2011) encontram valores semelhantes para casca e polpa sendo 92,84% e 92,56%, resultados abaixo ao encontrado neste trabalho. Em relação a antocianinas os valores os valores para casca foram superiores ao encontrado para polpa. Segundo LIMA et al., 2000 a cor característica da ameixa decorre da presença de antocianinas, o que justifica uma concentração considerável de fenóis em relação aos outros frutos.

CONCLUSÕES

Os resultados sinalizam uma grande presença de fitoquímicos bioativos na ameixa, seja na casca ou na polpa. É de grande importância ressalta que os valores para casca foram superiores em todas as analises aos da polpa sendo que na maioria dos casos essa parte acaba virando resíduo uma vez que é descartada no consumo da fruta fresca e nos processamentos industriais. Diante do estudo apresentado pode-se ressaltar que a ameixa é

uma alimento que pode contribuir para melhoria da qualidade de vida das pessoas e também pode funcionar como um fonte potencial para as industrias de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDES, N.R. ; TALMA, S. V. ; SAMPAIO, S. H. ; NUNES, C. R. ; ALMEIDA, J. A. R. ; OLIVEIRA, D.B. . ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E FENOIS TOTAIS DE FRUTAS DE CAMPOS DOS GOYTACAZES RJ. **Perspectivas Online**, v. 1, p. 53-59, 2011.

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. USE OF A FREE RADICAL METHOD TO EVALUATE ANTIOXIDANT ACTIVITY.FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, V. 28, P. 25-30, 1995.HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 6, p. 1.841-1.856, 2005.

FALLER, A. L. K. et al. **Disponibilidade de polifenóis no Brasil**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 211-218, 2009.

HASSIMOTO, N. M. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. **Journal Agriculture Food Chemistry,** v. 53, p. 2928-2935, 2005.

KIM, D. O.; CHUN, O. K;. KIM, Y.J.; MOOM, H.Y; LEE, C.Y. Quantification of polyphenolics and their antioxidant capacity in fresh plums. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 51 6509-6515. 2003.

LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **Hort Science**, Alexandria, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

LIMA, V.L.A.G de; MELO, E. de A.; LIMA, L. dos S.; NASCIMENTO, P.P. do. Caracterização físico-química e sensorial de pitanga roxa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, p.382-385, 2000.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three fruits. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 29, p. 19-24, 2013.

PINTO, M. S.; KWO, Y. I.; APOSTOLIDIS, E.; LAJOLO,F. M.; GENOVESE, M. I.; SHETTY, K. Functionality of bioactive compounds in Brazilian strawberry (Fragaria x ananassa Duch) cultivars: evaluation of hyperglycemia and hypertension potential using in vitro models**.** **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 4386-4382, 2008.

QUAST, Ernesto; GERMER, Silvia Marconi; BARBOSA, Wilson; LOPEZ, Suzana Oliveira. - **Avaliação do tratamento de superfície e da pré-secagem osmótica de ameixa japonesa 'reubennel'** - Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng., Ponta Grossa, 15 (3): 175-180, dez. 2009.

RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. 237f. Tese (Doutorado em Fitotecnia: Área de concentração em Agricultura Tropical) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2008.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive campounds and antioxidant capacities of 18 non-tradicional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, p. 996-1002, 2010.

SEVERO, J.; GALARÇA, S. P.; AIRES, R. F.; CANTILLANO, R. F. F.; ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A. Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C e capacidade antioxidante em mirtilo armazenado em atmosfera controlada. **Brazilian Journal of Food Technology**, II SSA, jan. 2009.

Autor a ser contatado: Romário Oliveira de Santana, graduando em engenharia ambiental na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e-mail: engenheiro.romario@hotmail.com

COMPOSTOS FENÓLICOS E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE POLPA E BAGAÇO DE UVA cv. 'MERLOT' DA REGIÃO DA CAMPANHA/RS

PHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF PULP AND MARC GRAPE cv. 'MERLOT' OF CAMPAIGN REGION/RS

Clóvis Antônio Balbinot Filho[1]; Renata Fialho Teixeira[1]; Fernanda Germano Alves Gautério[1]; Miriane Lucas Azevedo[1].

[1]Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Pampa - Campus Bagé

Resumo

O Rio Grande do Suléo maior estado produtor de uvas e derivados do país, com destaque na Região da Campanha. Neste trabalho, foram avaliados os componentes fitoquímicos presentes no bagaço e polpa de uva cv. 'Merlot' não fermentada, determinando atividade antioxidante, fenóis e antocianinas totais. A variável atividade antioxidante não apresentou diferença estatística,com valores próximos para polpa e bagaço; os fenóis totais obtiveram valores similares aos encontrados na literatura, sendo superior no bagaço; o mesmo para antocianinas, que apresentou teor reduzido na polpaem comparação ao bagaço. A polpa, mesmo com teores reduzidos de fitoquímicos, apresentou alto índice de atividade antioxidante. O bagaçopossui alta capacidade antioxidante, elevados teores de fenóis e antocianinas totais, tal fato gera expectativas de um melhor aproveitamento deste co-produto na indústria de alimentos por ser uma matéria-prima de grande potencialidade funcional.

Palavras-chave: viticultura, fitoquímicos, antocianinas.

Introdução

O Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 90% da produção nacional de produtos derivados da uva, considerando que a vitivinicultura brasileira está passando por um processo de mudanças, a busca por novas regiões vitícolas que permitam um melhor amadurecimento das uvas tem sido uma constante, o que pode ser verificado pelas

iniciativas de plantio na região da Campanha/RS (MELLO 2013; IBRAVIN, 2012; TONIETTO; CARBONNEAU, 1999).Estudos comparando a aptidão climática para maturação da uva destinada à produção de vinhos finos (MOTA, 2013), mostram que a região da Campanha apresenta condições mais favoráveis para a maturação da uva para a produção de vinhos finos, em relação a regiões tradicionais.

Compostos fitoquímicos encontrados nas plantas são sintetizados, geralmente, como um mecanismo de defesa do vegetal perante algum estresse (SEVERO et al., 2007).O aumento da intensidade luminosa, sanidade dos cachos e fertilidade moderada da planta contribuem para um aumento na formação de compostos secundários, incluindo os fenólicos (CONDE et al., 2007). A atividade antioxidante das uvas tem sido associada à sua composição fenólica tal como antocianinas e ácidos fenólicos (SOUZA, 2013). Na uva, os compostos fenólicos estão presentes principalmente nas cascas e nas sementes, com quantidades bem menores na polpa. Os flavonóis são os compostos mais abundantes nas cascas, enquanto que as sementes são ricas em flavan-3-ols (MONTEALEGRE et al., 2006).

As antocianinas são um grupo de pigmentos solúveis em água, que conferem coloração vermelha, azul, roxa, rosa, ou violeta da maioria das flores e frutos (SCHLEIER, 2004). Constituem a família de compostos fenólicos diretamente responsáveis pela cor das uvas e dos vinhos. A casca da uva é uma fonte de antocianinas, que possuem propriedades antioxidantes, entre elas inibição de lipoperoxidação, e atividade antimutagênica. Segundo Scalzoet al. (2005) e Deepa et al., (2007) referenciados por Rockenbach (2012), é de amplo conhecimento que os compostos fenólicos exercem atividade antioxidante em sistemas biológicos. Para estimar a capacidade inibitória destes compostos frente a espécies reativas, frequentemente são reportados na literatura dados de correlação entre atividade antioxidante e concentração de compostos fenólicos.

Este trabalho tem por objetivo avaliar o potencial antioxidante e a concentração de compostos fenólicos e antocianinas em polpa e bagaço de uva tinta cv. ‘Merlot’, provenientes da cidade de Dom Pedrito no Rio Grande do Sul, e suas correlações.

Materiais e Métodos

As amostras da variedade de uva tinta cv. ‘Merlot’, foram cedidas por uma vinícola da cidade de Dom Pedrito/RS no mês de fevereiro de 2014. Foram determinadas a atividade antioxidante, fenóis totais e antocianinas totais no bagaço e polpa, nãofermentados, da cultivar. As análises foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Bagé. Todas as análises foram feitas em triplicata.

A determinação do conteúdo total de fenóis presente foi realizada conforme o método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteau, desenvolvido por Singleton e Rossi (1965), onde, através das reações colorimétricas obtidas pelo reagente, realizaram-se leituras de absorbância na faixa visível do espectro a 765 nm. O procedimento de extração envolveu etapas consecutivas de filtração e repouso, visando obter uma melhor extração dos compostos fenólicos. O conteúdo de fenóis totais foi calculado através da curva padrão de ácido gálico e os resultados obtidos expressos em mg de ácido gálico.g^{-1} de fruto fresco.

A análise do conteúdo total de antocianinas foi realizada seguindo o método proposto por Less e Francis (1972), utilizando como solvente etanol acidificado com HCl até pH 1,0, posteriormente, foram feitas as leituras dos extratos em espectrofotômetro a 520 nm, sendo os resultados finais expressos em mg.$100g^{-1}$ de fruto fresco.

As atividades antioxidantes dos extratos de bagaço e polpa de uva foram avaliadas através do método adaptado de Brand-Williams et al. (1995), com uso de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). O radical DPPH é considerado estável à temperatura ambiente, produzindo uma solução violeta quando adicionado ao etanol e tem sua absorção máxima em 517 nm. Quanto maior a atividade antioxidante da amostra testada, mais estável o radical DPPH se torna, provocando a descoloração da solução (DPPH e extrato) (MENSOR et al., 2001; OLIVEIRA, 2010).

Os resultados obtidos para os diferentes extratos de bagaço e polpa de uva foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA), teste de *Tukey* ao nível de 5% de significância e análise de correlação.

Resultados e Discussão

A partir do estudo, obtiveram-se elevados valores para a atividade antioxidante frente ao radical DPPH (Tabela 01), sendo os únicos resultados que não diferiram estatisticamente ($p>0,05$) entre bagaço e polpa da cultivar em estudo.

Tabela 01: Quantificação de compostos fenólicos totais, antocianinas totais e atividade antioxidante da uva cv. 'Merlot' da Região da Campanha/RS, safra 2013/2014.

Amostra	Fenóis totais (mg de ác. gálico.g^{-1} fruto fresco)	Antocianinas totais (mg cian3glic.100g^{-1} fruto fresco)	Atividade antioxidante (% inibição ao DPPH)
Polpa	15,1^{b}±0,60	13,3^{b}±0,80	92,0^{a}±0,70
Bagaço	76,2^{a}±2,46	25,9^{a}±0,80	92,9^{a}±0,50

Média ± desvio padrão
$^{a, b}$ letras distintas sobrescritas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo Teste de *Tukey* ($p<0,05$)

O teor de fenóis totais encontrado em ambas as amostras diferiu significativamente, sendo 15,1 mg de ácido gálico.g^{-1} para polpa e 76,2 mg de ácido gálico.g^{-1} para o bagaço. Mota et al. (2010) estudaram compostos fenólicos nas bagas de sete cultivares, incluindo cv. 'Merlot', encontrando teores médios de fenóis totais na faixa de 13 mg ácido gálico.g^{-1} para casca e 86,9 mg ácido gálico.g^{-1} na semente, valores próximos aos encontrados neste estudo. A maceração das sementes do bagaço no preparo das amostras, podem ter feito o conteúdo de fenóis no bagaço aumentar em relação a polpa, sendo que considerável parte destes compostos se encontram nas sementes. O teor reduzido na polpa é explicado por Cantos et al. (2011), que descreve a ausência de compostos fenólicos na polpa de uva. Oliveira (2010) estudando extratos de bagaço de uva da cv. 'Merlot', encontrou teores de compostos fenólicos na faixa de 16,7-118,0 mg de ácido gálico.g^{-1} com uma media de 36,7, inferior ao encontrado neste trabalho. As diferenças encontradas na literatura no teor de fenóis totais para uma mesma fruta depende, principalmente, das diferentes técnicas empregadas na extração e quantificação desses compostos (GÓMEZ-MÍGUEZ, 2007; SUN et al., 2002). Os compostos fitoquímicos presentes na uva são consideravelmente sensíveis a certas condições de extração, podendo os resultados serem mascarados devido a uma variedade de fatores.

Quanto ao teor de antocianinas, foi detectado 13,3 mg cianidinda-3-glicosídeo.100g^{-1} para polpa e 25,9 mg cianidinda-3-glicosídeo.100g^{-1}para bagaço. Vedanaet al. (2008) encontrou teor médio de 13,11 mgcianidinda-3-glicosídeo.100g^{-1}de uva em diferentes extratos da cv. 'Isabel'. Foram encontrados teores superiores no bagaço, fato que era esperado, segundo Malacrida (2006), as antocianinas presentes em uvas estão concentradas principalmente na casca, com exceção de poucas variedades cuja polpa também é pigmentada. Segundo o mesmo autor, o reduzido teor de antocianinas encontrado na polpa está em função da solução ser aquosa, onde as antocianinas se apresentam sob diferentes estruturas em equilíbrio (SANTOS et al., 2010). De acordo com a literatura, o conteúdo de antocianinas encontrado em uvas tintas varia de 30 a 750 mg cianidinda-3-glicosídeo.100g^{-1}. Segundo Wu et al. (2006) o conteúdo total de antocianinas em diferentes alimentos é variável, bem como sua concentração e o tipo de antocianina presente. Inclusive, outros compostos fenólicos que não foram avaliados neste estudo, como o resveratrol, podem estar em maior presença, pois este é encontrado nos vinhos e sucos de uva em concentrações significativas (FREITAS et al., 2010).

Em relação a capacidade antixoidante, Zangalli e Giovanni (2013) ao analisar o bagaço da cv. 'Cabernet Sauvignon'quanto à atividade antioxidante utilizando do mesmo

método deste trabalho, obtiveram percentuais de inibição entre 88 e 94%, valores condizentes aos obtidos neste trabalho (92,0% para polpa e 92,9 para bagaço). Melo (2010) também encontrou valores bastante aproximados, em relação ao bagaço de diversas cultivares, na faixa de 91 a 94%. A correlação entre atividade antioxidante e teor de antocianinas foi média para bagaço (R=0,494) e baixa para a polpa (R=0,033). Em seu estudo, Vedana et al. (2008), não observou correlação da atividade antioxidante com a quantidade de antocianinas totais na cv. 'Isabel'. Para o mesmo autor, a análise da atividade antioxidante é bastante complexa. Sugerem que esta pode ter sido favorecida pela trituração das sementes no caso dos extratos, o que pode ser constatado no presente estudo.

A correlação entre as variáveis atividade antioxidante e fenóis totais apresentou valor médio para bagaço (R=0,494) e uma alta correlação negativa para polpa (R=-0,983). Vedanaet al. (2008) encontrou correlação semelhante (R=0,5406) para as mesmas variáveis. Estes autores reforçam que os compostos presentes em cada variedade de uva influenciam na atividade antioxidante e favorecem para respostas diferentes de acordo com o método utilizado. Roginsky e Lissi (2005) explicam que embora os compostos fenólicos sejam os principais responsáveis pela atividade antioxidante de produtos naturais, não caracterizam completamente essa atividade, representando apenas uma boa estimativa desta propriedade. A correlação obtida na polpa reflete numa relação de proporcionalidade inversa, que pode ser explicada pelos teores reduzidos de fitoquímicos observados.

As variáveis antocianinas e fenóis totais tiveram um valor máximo de correlação no bagaço (R=1,00) em contrapartida, baixo para polpa (R=0,1533), este resultado implica na dependência das variáveis quando analisadas no bagaço, onde o teor de uma reflete no teor da outra. Abe et al.(2007) encontraram alta correlação entre as antocianinas totais e a capacidade antioxidante em comparação aos fenólicos totais e a capacidade antioxidante, ressaltando que a variação no perfil dos compostos fenólicos pode resultar em diferentes respostas biológicas, e apesar das antocianinas e do resveratrol representarem os constituintes potenciais, outros compostos podem estar agindo sinergicamente, contribuindo para os efeitos benéficos associados ao consumo de uvas e seus derivados.

Conclusão

A partir deste estudo fitoquímico do bagaço e da polpa da uva cv 'Merlot', pode-se dar destaque para a polpa, que mesmo com teores reduzidos de compostos fenólicos totais (15,1 mg ác. gálico.g^{-1}) e antocianinas totais (13,3 mg cian3glic.100g^{-1}), apresentou alto índice de atividade antioxidante (92,0% de inibição ao DPPH). Ademais, foi verificado que o bagaço além de possuir alta capacidade antioxidante (92,9% de inibição ao DPPH), possui elevados teores de fenóis totais (76,2 mg ác. gálico.g^{-1}) e antocianinas totais (25,9 mg cian3glic.100g^{-1}), tal fato gera expectativas de um melhor aproveitamento deste co-produto na indústria de alimentos. Com a análise de correlação entre as variáveis estudadas, foi possível inferir como estas se relacionam sob diferentes aspectos. Sugere-se mais estudos aprofundados na área, uma vez que a uva é uma matéria-prima de grande potencial funcional.

ReferênciasBibliográficas

ALONSO, A.M et al., Determination of antioxidant activity of wine by-products and it correlation with polyphenolic content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v. 50, p. 5832-5836, 2002.

CANTOS, E. et al. Postahervest induction modeling method using UV irradiation pulses for obtaining resveratrol-enriched table grapes: a new functional fruit? **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 49:5052-5058.

CONDE, C.; SILVA, P.; FONTES, N.; DIAS, A.C.P.; TAVARES, R.M.; SOUSA, M.J.; AGASSE, A.; DELROT, S.; GERÓS, H. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality**. Food**, v.1, p.1-22, 2007.

FREITAS, Andréia Andrade de. et al. Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidas em sistema orgânico e convencional. **Rev. Ceres,** Viçosa, v.57, n.1, p.001-005, jan/fev, 2010.

GÓMEZ-MÍGUEZ, M.; GONZÁLEZ-MIRET, M. L.; HEREDIA, F. H. Evolution of colour and anthocyanin composition of Syrah wines elaborated with pre-fermentative cold maceration. **Journal of Food Engineering**, v, 79, p. 271-278, 2007.
IBRAVIN. INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO. Principais regiões produtoras. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/regioesprodutoras.php>. Acesso em: 28 nov.
MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. **Antocianinas em suco de uva: Composição e Estabilidade**. B.CEPPA, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 59-82 jan./jun. 2006.
MELO, Priscila Siqueira. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais.** Dissertação [Mestrado]. Piracicaba, SP: 2010, 100 p.
MELLO, Loiva Maria Ribeiro de. **Vitivinicultura cultura brasileira: Panorama 2012.** Bento Gonçalves, RS: EMBRAPA Uva e Vinho, 2013.
MENSOR, L. L. et al. **Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. Phytotherapy Research**, v. 15, p. 127-130, 2001.
MONTEALEGRE, R.R et al., Phenolic compounds in skinks and seeds of ten grape *Vitisvinifera*varieties grown in a warm climate. **Journal of Food Composition and Analysis,** v. 19, p. 687-693, 2006.
MOTA, Fernando S. da.**Disponibilidade climática para maturação da uva destinada a produção de vinhos finos nas regiões da serra do nordeste e campanha do estado do Rio Grande do Sul.** R. bras. Agrociência, v. 9, n. 3, p. 297-299, jul-set 2003.
MOTA, Renata Ferreira da et al. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Ver. Bras. Frutic.,**Jaboticabal – SP, v.32, n.4, p.1127-1137, Dezembro 2010.
OLIVEIRA, Daniela Alves de. **Caracterização fitoquímica e biológica de extratos obtidos de bagaço de uva (*Vitisvinifera*) das variedades*Merlot* e *Syrah*.** [Dissertação]. Florianópolis, SC: UFSC, 2010, 211 p.
ROCKENBACH, Ivan Ismael. **Caracterização fenólica e antioxidante de subprodutos da vinificação.** [tese]. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012, 112 p.
ROGINSKY, V.; LISSI, E.A. Review of Methods to Determine Chainbreaking Antioxidant Activity in Food.**Food Chemistry**, v.92, p. 235-254, 2005.
SANTOS, E.H.B. et al. **Secagem e caracterização da uva isabel (*Vitislabrusca)*.** V CONNEPI, Maceio-AL, 2010.
SCHLEIER, Rodolfo. **Constituintes fitoquímicos de *Vitisvinifera*L. (uva)**. [Monografia]. São Paulo: IBEHE/FACIS, 2004, 46 p.
SEVERO J.; AZEVEDO M. L.; CHIM J.; HREINERT R.S.; SILVA J.A.; ROMBALDI C.V. **Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas e poder antioxidante em morangos cv. Aromas e Camarosa.** In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA XVI, Pelotas-RS. [Anais]. Universidade Federal de Pelotas, 2007.
SOUZA, Volnei Brito de. **Aproveitamento dos subprodutos da vinificação da uva Bordô (*Vitislabrusca*) para obtenção de pigmentos com propriedades funcionais.** [Dissertação]. Pirassununga, SP: USP, 2013.
SUN, J.; CHU, Y.; WU, X.; LIU, R. Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits.**Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 7449-7454, 2002.TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A.A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide.**Agricutural and Forest Meteorology**,Amsterdam, v.124, p.81-97, 2004.
VEDANA, Maria Isabel Simczak et al. Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva.**Alim. Nutr.** Araraquara, v. 19, n. 2, p. 159-165, abr./jun. 2008.
WU, X.; et al. Concentration of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption.**JournalofAgriculturalandFoodChemistry**, v. 54, n.1, p. 4069-4075, 2006.
ZANGALLI, Maicon Rodrigo; GIOVANNI, Rodrigo Nogueira. Capacidade antioxidante de extratos de bagaço de uva miceliado pelo fungo *PleurotusSajor-Caju*.**Evidência.** Joaçaba, v. 13, n. 1, p. 57-64, janeiro/junho 2013.

Autor(a) a ser contactado: Miriane Lucas Azevedo, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos – Unipampa - Campus Bagé, Travessa 45, n°1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170, miriane.azevedo@gmail.com

CONCEPÇÃO DA POPULAÇÃO FRENTE AOS BENEFÍCIOS OBTIDOS COM O CONSUMO REGULAR DOS ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS ω3 E ω6

DESIGN OF THE POPULATION AGAINST THE BENEFITS DERIVED FROM REGULAR CONSUMPTION OF ω3 AND ω6 POLYUNSATURATED FATTY ACIDS

Juliana Rebouças dos Santos[1], Luana Caliandra Freitas de Carvalho[2], Géssica Marcelle Oliveira Cotrim[1], Angélica Almeida Santos[3], Maycon Fagundes Teixeira Reis[4]

[1] Graduada em Nutrição. Faculdade Guanambi – FG/CESG.
[2] Engenheira de Alimentos. Especialista em Meio Ambiente. Faculdade Guanambi – FG/CESG.
[3] Graduanda do curso Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-*Campus* Guanambi**.** Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi-Ba - CEP: 46430-000. E-mail: a-ngelical@hotmail.com
[4] Engenheiro de Alimentos. Doutor em Engenharia Agrícola/UFV. Faculdade Guanambi – FG/CESG. Email. mayconftreis@hotmail.com

Resumo
Objetivou-se com a realização do presente estudo avaliar a concepção da população de quatro municípios localizados na Microrregião Sudeste da Bahia frente aos benefícios que os ácidos graxos poli-insaturados ω-3 e ω-6 trazem à saúde. Foi aplicado um questionário com quatorze questões objetivas a 246 entrevistados, sendo a coleta de dados realizada no período entre outubro e novembro de 2013. Avaliaram-se questões como composição e renda familiar, nível de escolaridade, nível de informação da população quanto aos benefícios e as fontes de ω-3 e ω-6. Há um considerável desconhecimento da população no que se refere às fontes e benefícios das gorduras insaturadas. Com relação à origem dos mesmos, 82,9% informaram consumi-los em alimentos de origem animal. Com a frequente ingestão de tais ácidos graxos e havendo o equilíbrio entre a razão ω-3/ω-6 é possível ter mais qualidade de vida, evitando uma série de doenças degenerativas, infamatórias, cardiovasculares e câncer.

Palavras-chave: Ácidos graxos essenciais. Benefícios à saúde. Gorduras poli-insaturados.

Introdução

Os ácidos graxos essenciais (AGE) são gorduras necessárias ao organismo que devem estar presente na alimentação, por não serem produzidas endogenamente. Essas substâncias são divididas em saturadas, monoinsaturadas e poli-insaturadas. Os principais AGPCL são o ácido α-linolênico (ω-3) e linoléico (ω-6), que dão origem aos ácidos graxos poli-insaturados de cadeia muito longa (AGPCML), são eles o ácido araquidônico (AA), derivado do ω-6 e ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA) que se derivam do ω-3 (DOLINSKY, 2009).

Os ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) são encontrados em alimentos de origem vegetal, animal e em cápsulas para suplementação de pacientes que necessitam de uma ingestão maior de ω-3 e ω-6, não sendo recomendada a ingestão destas cápsulas sem a prescrição de um profissional habilitado. São fontes importantes a castanha, linhaça, nozes, soja, azeite de oliva, milho, couve, agrião, brócolis, espinafre, almeirão e rúcula.

Assim, a razão entre a ingestão diária de alimentos fontes destes ácidos graxos assume grande importância na nutrição humana, devendo-se perseguir padrões recomendados, como descrito pela WHO/FAO, que orienta ao consumo de ω-3 e ω-6 na razão de 5:1, visando à saúde do organismo (MARTIM et al, 2006). Objetivou-se com a realização do presente estudo avaliar a concepção da população de quatro municípios localizados na Microrregião Sudeste da Bahia frente aos benefícios que os ácidos graxos poli-insaturados ω-3 e ω-6 trazem à saúde.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório que se apoia em base quantitativa e qualitativa, realizada por meio da aplicação de um questionário estruturado composto de quatorze questões objetiva para avaliar a concepção da população frente aos benefícios obtidos com o consumo regular dos ácidos graxos poli-insaturados ω-3 e ω-6 na Microrregião do Sudoeste Baiano. A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre outubro e novembro de 2013, sendo a amostra composta de 246 pessoas de ambos os sexos escolhidos aleatoriamente, usando como critério de inclusão apenas a idade, sendo que esses deveriam se encaixar na faixa etária entre vinte e sessenta anos, não necessitando a adesão ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

A entrevista com a aplicação do questionário buscou analisar o perfil socioeconômico e preferências do consumidor como número de integrantes da família; idade; grau de escolaridade e renda familiar; frequência semanal aproximada de consumo de alimentos que contenham ω-3 e ω-6 e quais motivos o levaria a deixar de consumi-los; qual a forma mais frequente de ingestão (fonte animal, vegetal ou cápsulas) e se sabem qual a quantidade indicada para o consumo diário dos mesmos.

Para processar os dados estatísticos utilizou-se o programa Excel 2010 da Microsoft®, versão *for Windows 7* no qual foram feitas as análises estatísticas descritivas e inferenciais.

Resultados e Discussão

Os resultados mostram que há um considerável desconhecimento da população no que se refere às fontes e benefícios trazidos através da ingestão de gorduras insaturadas, pois notou-se que grande parte da população entrevistada desconhecia tal informação, 51,4% afirmaram não saber relatar quais são os alimentos fonte de AGPI e 44,5% informaram ter ciência da presença desses AGPI apenas em peixes. Tão-somente uma restrita parte dos entrevistados (4,1%) informaram saber da presença do ω-3 e o ω-6 em outros alimentos como oleaginosas, semente de linhaça, brócolis, óleos vegetais, ovos e couve. Esses resultados mostram que há um considerável desconhecimento da população no que se refere às fontes e benefícios trazidos através da ingestão de gorduras insaturadas.

Outros autores também apontam a importância da ingestão de alimentos que contêm os ácidos linoleico, α-linolênico e seus respectivos derivados, AA, EPA e DHA. Martin et al. (2006), afirmam que o AA está diretamente ligado ao desenvolvimento do cérebro e da retina no período gestacional e nos primeiros anos de vida. Em um trabalho de revisão sobre os efeitos dos ácidos graxos ω-3 e ω-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose, Raposo (2010), destaca que é necessário haver mudanças nos hábitos alimentares, principalmente na quantidade consumida de gordura saturada e colesterol, devendo esses serem ingeridos moderadamente, no intuito de prevenir doenças cardiovasculares. Em contrapartida, alguns tipos de gordura têm se mostrado benéficas a saúde. São os AGPI ω-3, encontrados nos peixes, sendo favoráveis na prevenção e tratamento de doenças como dislipidemias, diabetes mellitus e obesidade, apresentando importante efeito cardioprotetor.

No trabalho em questão, com relação ao questionamento sobre conhecimento dos tipos de doenças que podem ser evitadas com a frequente ingestão dos AGPI ω-3 e ω-6, 54,1% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento dessas doenças. Dos 45,9% que disseram saber da existência de doenças que podem ser evitas a partir do consumo regular de gorduras insaturadas, 48 pessoas (42%) descreveram que os AGPI são capazes de prevenir doenças relacionadas ao coração, 31 pessoas (27,4%) relataram acreditar que a ingestão do ω-3 e ω-6 previnem algumas espécies de cânceres, 17 pessoas (6,9%) acreditam na

prevenção de diabetes e 17 pessoas (6,9%) acreditam na prevenção do Alzheimer. Embora todas as opções presentes no questionário fossem verdadeiras, não houve nenhum entrevistado que optasse por mais de uma alternativa.
Quando os entrevistados foram questionados sobre a quantidade de ω-3 e ω-6 que devem ser ingeridas diariamente, 87,8% afirmaram não ter conhecimento de tal informação, enquanto que, apenas 12,2% relataram saber o percentual adequado. De acordo afirmações de Mendonça (2010), a recomendação diária da ingestão de gorduras poli-insaturadas é de 6% a 10% do VET. Em uma dieta de 2.000 Kcal, de 120 a 200 Kcal devem ser provenientes de tais ácidos graxos. Sendo necessário haver equilíbrio entre a razão ω-3/ω-6, para obter melhores resultados.
Os entrevistados foram questionados quanto ao hábito de procurar saber a composição de um alimento antes de adquiri-lo, a fim de informar sobre a presença de ω-3 e ω-6 nos mesmos. Apenas 14,2% das pessoas relataram ter essa preocupação antes de comprar um produto alimentício, enquanto, 85,8% foram claramente diretos ao dizer que não se importam com a composição alimentar do que ingere.
Apesar da ingestão de peixes não ser um hábito da população da Microrregião Sudoeste da Bahia, onde o consumo de carne vermelha é comum e relativamente alto, quando questionados sobre qual a origem dos alimentos fontes de ω-3 e ω-6 que ingerem, 82,9% dos entrevistados afirmaram ser oriundas de fonte animal, 9,7% referiram consumir mais as fontes vegetais e 7,3% disseram que ingerem cápsulas de suplementação de ω-3, porcentagem superior à esperada, já que, o ideal seria a ingestão dessas cápsulas apenas sob orientação de um profissional habilitado, quando houver carência da substância no organismo.
A população entrevistada, quando questionada sobre qual motivo faria com que fosse ingerido alimentos ricos em ω-3 e ω-6, mostrou que 41% da amostra é influenciada pela mídia.

Conclusão
Levando em consideração os dados encontrados conclui-se que embora o assunto ω-3 e ω-6 seja constantemente abordado pela mídia a concepção da população frente a esse tema ainda é pequena, visto que a maioria dos entrevistados não demonstrou conhecimento básico sobre a necessidade do consumo regular dos ácidos graxos poliinsaturados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
DOLINSKY, M. **Nutrição funcional.** São Paulo: Roca, 2009.

MARTIN, C. A.; ALMEIDA, V. V.; RUIZ, M. R.; VISENTAINER, J. E. L.; MATSHUSHITA, M. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 19, n. 6, p.761-770, 2006.

MENDONÇA, R. T. **Nutrição: um guia completo de alimentação, práticas de higiene, cardápios, dietas, gestão / Apresentação de Roberto Martins Figueiredo.** 1 ed., São Paulo: Ridel, 2010.

RAPOSO, H. F.; Efeito dos ácidos graxos n-3 e n-6 na expressão de genes do metabolismo de lipídeos e risco de aterosclerose**. Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 5, p. 871-879, 2010.

Autor(a) a ser contatado: (Angélica Almeida Santos), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi), (Rua: Marcelino Dias, 381 – Taboinha. Iuiu- Ba) e (a-ngelical@hotmail.com).

COOKIE OF AMARANTH FLOUR AND MALT BAGASSE

Aline Kelma da Silva RAMOS[1], Wallaff Sammk Corrêa FEITOSA[1], Dhellyca Alencar de FREITAS[1], Rafael Vilarins SILVA[1], Adriana Crispim de FREITAS[2].

[1]Discente do Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA. [2]Docente do Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA.

Resumo

As farinhas de amaranto e de bagaço de malte apresentam características nutricionais, funcionais e potencial aplicação na indústria de alimentos. O objetivo do presente trabalho foi elaborar biscoito tipo cookie a base de farinha de amaranto e farinha do bagaço de malte, avaliar a composição físico-química e verificar a aceitação sensorial. Foram aplicados os testes de escala hedônica estrutura de nove pontos e a atitude de comprado do grupo de 50 provadores não treinados. A amostra apresentou atividade de água de 0.4207, umidade de 2,60%, teor de cinzas de 3,10%, proteínas de 16,49%, lipídeos de 30,3% e 47,51% de carboidratos. Os atributos sabor e cor apresentaram média de aceitação de 7,22 ±1,234 e 7,58 ±1,218 respectivamente e os resultados da intenção de compra demonstraram que 42% dos provadores certamente comprariam o produto e 36% provavelmente comprariam. Os resultados demonstraram a viabilidade do uso das farinhas de amaranto e de bagaço de malte na elaboração de biscoitos tipo cookie e a boa aceitação sensorial do produto.

Palavras-chave: proteínas, análise sensorial, fibras.

Introdução

O Amaranto (*Amaranthus ssp.*) é uma planta da classe das dicotiledôneas, pertencente à família Amaranthacea. Já foram identificadas mais de 60 espécies de amaranto, sendo *Amaranthus cruentus* L., *Amaranthus caudatus* L. e *Amaranthus hypocondriacus* L. as mais consumidas e estudadas (FERREIRA et al., 2007).

As características nutricionais dos grãos são bastante positivas quanto ao valor nutritivo, apresentando um teor proteico de 12 a 17%, com perfil de aminoácidos balanceado com alta quantidade de lisina. Este aminoácido está presente nos grãos em uma faixa compreendida entre 0,73 a 0,84% do conteúdo total de proteína. Apresentando assim, valor nutricional equivalente ao leite, à carne e ao ovo. Rico em fibras e baixos níveis de gorduras saturadas. O teor de óleo varia de 6 a 10%, destes 76% são insaturados e ricos em ácido linoleico (PINTO, 2007).

O bagaço do malte é o principal subproduto do processo de mosturação da indústria cervejeira, representando cerca de 85% do total dos subprodutos gerados, formado pela parte sólida obtida da filtração do mosto antes da fervura. Este é constituído principalmente de restos de casca e polpa de malte, mas também dos grãos do adjunto, como arroz, milho e trigo (CORDEIRO et al., 2012).

Rico em fibras e proteínas, além de apresenta alto teor de umidade (aproximadamente 77%). Porém sua composição química pode variar de acordo com a variedade e época de colheita da cevada, condições de moagem do malte e tipo de adjuntos (milho, arroz, trigo e sorgo) adicionados ao processo de fermentação (SANTOS, 2003).

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi elaborar biscoito tipo cookie como baixa concentração de glúten a base de farinha de amaranto e farinha do bagaço de malte, avaliar a composição físico-química e verificar a sua aceitação sensorial.

Material e Métodos

Preparo das formulações

Os ingredientes utilizados na formulação do biscoito foram pesados em uma balança digital com precisão de 0,1 g e capacidade máxima de 15 kg, no Laboratório de Tecnologia de Cereais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Para a realização da pesquisa, foi elaborado um biscoito sem glúten com farinha de amaranto e farinha de malte. A farinha de Amaranto e os demais ingredientes foram obtidos no comércio local da cidade de Imperatriz – MA e a farinha do bagaço de malte foi cedido por uma cervejaria artesanal da cidade.

Os *cookies* foram elaborados utilizando a farinha de amaranto como base para a determinação das proporções dos demais ingredientes. A formulação continha: 44,4% de farinha de amaranto, 25,4% de manteiga, 15,9% de açúcar mascavo, 6,3% de ovos, 4,4% de farinha do bagaço de malte, 3,2% de fermento químico e 0,4% de sal. No processamento do produto, inicialmente, os ingredientes secos foram misturados. Posteriormente, os outros ingredientes foram misturados até que a massa ficasse uniforme e com uma consistência não aderente. Os biscoitos foram moldados em formato circular com espessura de 1 cm e 3,5 cm de diâmetro e colocado em repouso na temperatura de 10 °C por 10 minutos. Em seguida, assados em fôrmas de alumínio em forno elétrico industrial de 8 esteiras, modelo FCDEMT8, à temperatura de 230°C, por 12 minutos.

Avaliação sensorial

Participaram da pesquisa 50 provadores não treinados, sendo estudantes de ensino superior no laboratório de Análise sensorial do curso de Engenharia de Alimentos da UFMA, na cidade de Imperatriz (MA), de ambos os sexos, com idade entre 18 e 25 anos.

O julgamento sensorial avaliou os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, segundo metodologia de Instituto Adolfo Lutz (2008). As amostras foram avaliaram por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de “desgostei muitíssimo” (nota 1) a “gostei muitíssimo” (nota 9). Aplicaram-se também questões de aceitação global e intenção de compra, avaliadas por meio de escala de cinco pontos, variando de “certamente compraria” (nota 5) a “certamente não compraria” (nota 1). A cada julgador foi entregue um biscoito com aproximadamente 8 g, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada.

Para a realização da pesquisa, os provadores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, respeitando-se as questões éticas, no qual o pesquisador responsável se responsabilizava por assegurar a integridade física e moral aos sujeitos que participavam do estudo e a desistir a qualquer momento sem ônus ou risco ao indivíduo.

Análise da composição físico-química

As análises físico-químicas do produto foram realizadas no laboratório de Química de Alimentos da UFMA, campus de Imperatriz-MA. Determinação da atividade de água foi realizada pelo equipamento da marca Aqualab modelo S4TE e a umidade foi determinada pelo método de perda por dessecação em balança determinadora de umidade, modelo MAC 210; o teor de cinzas, pelo método de resíduo por incineração em forno mufla marca Quimis e modelo Q318M; determinação de proteínas, pelo método clássico de Kjeldahl; determinação de lipídios, por extração direta em Soxhlet; determinação de carboidratos foi realizada por diferença, isto é, a fração de carboidratos corresponde a 100 menos a somatória das frações proteica, lipídica, cinzas e umidade; determinação de fibra bruta, conforme metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e Discussão

Avaliação sensorial

A frequência de consumo de biscoitos tipo cookies entre os provadores variou entre diariamente e menos de uma vez por mês. Na escala utilizada no teste de preferência, 54% dos provadores declararam gostar muitíssimo ou muito de biscoito tipo cookie e 20% afirmaram consumir este tipo de biscoito até três vezes por semana e 36% consomem quinzenalmente ou mensalmente este tipo de produto.

A Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos na análise sensorial para a escala hedônica de 9 pontos.

Tabela 1. Valores médios ($\bar{x}$) ± desvios padrão (s) e nível de aceitação (%) para os atributos referentes à análise sensorial de biscoito tipo cookie

	Aparência	**Cor**	**Aroma**	**Sabor**	**Textura**	**Impressão Global**
$\bar{x} \pm s$	7,32 ± 1,27	7,22 ± 1,23	8,64 ± 1,37	7,58 ± 1,22	7,3 ± 1,26	7,5 ± 1,15
Nível de Aceitação (%)	88	88	90	92	90	92
Indiferença(%)	10	10	8	6	4	6
Rejeição (%)	2	2	2	2	6	2

O teste de aceitação foi satisfatório, sendo que as médias estão entre a nota 7 (gostei moderadamente) e nota 9 (gostei muitíssimo) na escala hedônica. Verificou-se maior média sensorial para a amostra no atributo aroma, estando este entre os termos hedônicos "gostei moderadamente" e "gostei extremamente". O atributo cor obteve a menor aceitação estando este entre os termos hedônicos "gostei regularmente" e "gostei moderadamente".

Diante destes dados, propõe-se melhorar a etapa de cocção controlando o binômio tempo/temperatura, ou ainda aumentar a quantidade de farinha de amaranto que consequentemente melhorará a cor do produto como foi observado por LEMOS (2014).

Para o atributo aceitação global a amostra obteve a média de 7,5 ±1,15 e 44% dos provadores definiram conceito 8 (gostei muito), 24% definiram conceito 7 (gostei moderadamente), 14% definiram conceito 9 (gostei muitíssimo), 10% definiram conceito 6 (gostei ligeiramente), 6% definiram conceito 5 (gostei/nem desgostei) e apenas 2% definiram conceito 4 (desgostei ligeiramente) para o referido atributo. A impressão global envolve todos os atributos (cor, aroma, textura, sabor e aparência) determinantes que apresentam relevante influência na escolha do consumidor.

A Figura 1 apresenta os valores percentuais referentes à intenção de compra do biscoito, respectivamente, segundo a opinião dos provadores.

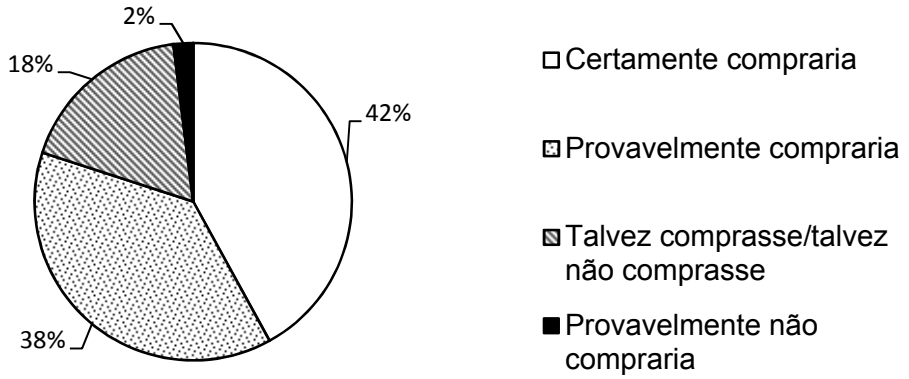


Figura 1. Intenção de compra do cookie

Os resultados da intenção de compra demonstraram satisfatórios, pois 42% dos provadores relataram que certamente comprariam o produto e 38% provavelmente

compraria, sendo maior que a porcentagem da faixa negativa (“Certamente não compraria” e “Provavelmente não compraria”) que apresentou apenas 2%.

Análise da composição físico-química

Tabela 2. Análise físico-química do cookie de farinha de amaranto e bagaço de malte.

	Umidade(%)	Cinzas(%)	Lipídeos(%)	Proteínas(%)	Carboidratos(%)
Cookie	2,60±0,23	3,10±0,05	30,3±0,98	16,49±0,18	47,51

Resultado das análises com média de três repetições (± desvio padrão)

De acordo com os dados obtidos, a amostra de biscoito apresentou atividade de água (Aw) de 0.4207 e umidade de 2,60%. A baixa atividade de água encontrada indica que o produto apresenta uma baixa susceptibilidade à contaminação microbiológica, entretanto, é instável aos processos de oxidação lipídica. O cookie de farinha de amaranto e bagaço de malte apresentou teor de umidade inferior a 14%, estando de acordo com as especificações estipulada pela Resolução nº12 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), adotada pela ANVISA (BRASIL, 2015). Farias *et al.* (2011) verificou em cookies elaborados com as farinhas da macambira umidade de 9,36%.

O teor de proteínas do cookie está ligado às características proteicas da farinha de amaranto. Segundo Amaya Farfan et al. (2005) os grãos de amaranto chamam a atenção pelo alto conteúdo de proteínas, gorduras e minerais, especialmente quando comparado a outros cereais. O teor de proteínas do biscoito elaborado foi de 16,49%, valor superior ao biscoito elaborado com farinha de banana verde, estudado por Fasolini et al. (2007) apresentou 7,61%.

Conclusão

A utilização da farinha de amaranto e o bagaço de malte é viável para formulação de biscoitos para pessoas adeptas a uma alimentação saudável, pois as referidas farinhas promoveram aumento do valor nutricional.

A adição de farinha de amaranto no produto proporcionou um aumento no teor de proteínas e boa aceitabilidade sensorial do produto final apresentando percentual de intenção de compra onde, 42% dos provadores afirmaram que certamente comprariam e 38% provavelmente comprariam o cookie.

Assim sendo, as farinhas de amaranto e bagaço de malte podem ser considerados ingredientes potenciais com propriedades funcionais para a adição em massa de biscoito e similares, podendo ser oferecidos aos consumidores, com altas expectativas de aceitação no mercado.

Referências Bibliográficas

AMAYA-FARFAN, J; MARCILIO, R; SPEHAR, C.R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do amaranto. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, v. 12, n.1, p. 47-56, 2005.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12 de 24 de julho de 1978. Padrões de Identidade e Qualidade para Biscoitos e Bolachas. ANVISA Publicações Eletrônicas. Site: http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_biscoitos.htm. Acesso em: 23/01/2015.

BRASIL, Instituto Adolf Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolf Lutz: métodos químicos e físicos de composição dos alimentos. 3. ed. São Paulo, 2008.

CORDEIRO, G. L.; EL-AOUAR, A. A.; GUSMÃO, R. P. Caracterização do bagaço de malte oriundo de cervejarias. Revista Verde, v. 7, n. 3, p. 20-22, 2012.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.27, n.3, p. 524-529, jul.-set. 2007.

FERREIRA, T. A. P. C.; MATIAS, A. C. G.; ARÊAS, J. A. G. Nutritional and functional characteristics of Amaranth (Amaranthus spp.). Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 32, n. 2, p. 91-116, ago. 2007.

LEMOS, B. V.; ROSA, C. S. Biscoitos com farinha de arroz polido e farinha de amaranto como alternativa para celíacos. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.1, p.11-16, 2014.

PINTO, W.C. Las especies del género Amaranthus (amaranthaceae) en Venezuela. Rev. Fav. Agron., v. 24 (supl.), p. 190-195, 2007.

PRATESI, R.; GANDOLFI, L. Doença celíaca: a afecção com múltiplas faces. J Pediatr. 2005; 81:357-8.

SANTOS, M., JIMÉNEZ; J. J. BARTOLOMÉ; B.; GÓMEZ-CORDOVÉZ, C.; DEL NOZAL, M. J. Variability of brewers' spent grain within a brewery. Food Chemistry, v. 80, p. 17–21, 2003.

SDEPANIAN, V. L; MORAIS, MB; FAGUNDES-NETO, U. Doença celíaca: a evolução dos conhecimentos desde sua centenária descrição original até os dias atuais. Arq. Gastroenterol. 1999; 36 (4): 244-57.

TEIXEIRA, D. L.; SPEHAR, C.R.; SOUZA, L.A.C. Caracterização agronômica de amaranto para cultivo na entressafra no Cerrado. Pesq. agropec. bras., v. 38, n. 1, p. 45-51, 2003.

THOMPSON, T; DENNIS, M, HIGGINS, LA; LEE, AR; SHAVRETT, MK. Gluten-free diet survey: are Americans with celiac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? J Hum Nutr. Diet. 2005; 18:163-9.

Autor(a) a ser contatado: Adriana Crispim de Freitas, Professora adjunto Universidade Federal do Maranhão, Rua Urbano Santos, s/n Centro Imperatriz – MA, Cep: 65900- 480,e-mail: adriana.crispim@ufma.br.

DESENVOLVIMENTO BIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO DE AMENDOIM NA ELABORAÇÃO DE IOGURTE

BIOTECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF PEANUT EXTRACT IN YOGURT PREPARATION

Fhelipe Lacerda Pontes[1]; Larissa Marinho Nunes de Almeida[1]; Ricardo Soares Martins[3]; Elainy Virginia dos Santos Pereira[3]; Eliane Rolim Florentino[2].

[1] Graduandos do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT
[2] Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT
[3] Técnico do NUPPA/CT - Universidade Federal da Paraíba

Resumo

O amendoim está na lista de alimentos funcionais, mas deve ser consumido em quantidades adequadas devido a sua composição físico-química. A utilização dos derivados do leite para

elaboração de novos produtos segue uma tendência atual de valorização da saúde. O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se necessário, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos saudáveis e atrativos. A fim de avaliar o aproveitamento do amendoim, foram estudadas possibilidades e condições de fermentação do extrato do amendoim como ingrediente funcional em iogurte. O iogurte foi obtido a partir do leite em pó desnatado reconstituído (13%), adicionado de 30% do extrato de amendoim (1/8 p:v), 12% de sacarose, acrescido de 1,5 % de inóculo, incubado a 43ºC/6 horas, caracterizado e avaliado sensorialmente. O produto elaborado apresentou: pH 4,36, acidez 74ºD, 3.47% de proteína, 2,19% de lipídeos e características sensoriais aceitáveis.

Palavras-chave: Caracterização; elaboração láctea; análise sensorial.

Introdução

O amendoim (*Arachishypogaea* L.) é uma oleaginosa nativa da América do Sul e cultivada mundialmente em vários países. A cultura do amendoim em 2012 representou 150 mil ha plantados no Brasil. A produção de amendoim com casca no Brasil, em 2012, foi de 296 mil t (CONAB, 2012).

No Brasil, o Estado de São Paulo é o principal produtor, com uma grande área cultivada, correspondendo a 80% da produção nacional. A região Nordeste, por sua vez, detém cerca de 14%, no qual o plantio de amendoim encontra-se distribuído no recôncavo baiano, nos tabuleiros costeiros de Sergipe, na Zona da Mata, Agreste e Sertão pernambucano, no Agreste e Brejo da Paraíba e no Cariri cearense (SANTOS et. al., 2012).

Os grãos de amendoim apresentam alto valor energético, em média, 596 cal/100g de sementes, 36% a 49% de lipídios e 26% a 31% de proteína. Além da vitamina E (um antioxidante natural) e vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, colina, biotina, inositol, ácido fólico e ácido pantatênico), o amendoim contém ainda o resveratrol, a mesma substância presente no vinho tinto, a qual protege o sistema cardiovascular. O amendoim está na lista de alimentos funcionais, mas deve ser consumido em quantidades adequadas. Essa oleaginosa contém propriedades que atuam na prevenção de doenças cardiovasculares, previnem o desenvolvimento de câncer e reduzem tumores já existentes. Como alimento funcional, ajuda a controlar as taxas de colesterol e de triglicérides. Além disso, ajuda a equilibrar o metabolismo (FREIRE et. al., 2009).

A fim de avaliar o aproveitamento do amendoim, foram estudadas as possibilidades e as condições de fermentação do extrato do amendoim como ingrediente funcional em iogurte, contribuindo assim, para agregar valor ao produto.

Material e Métodos

A matéria prima utilizada no presente trabalho foram as sementes de amendoim (Arachishypogea L) adquiridas cruas em supermercados de Campina Grande PB. Para assegurar a qualidade do produto elaborado, todas as sementes continham o selo “Amendoim de Qualidade ABICAB”

Caracterização do grão e do extrato do amendoim

A caracterização do grão e do extrato do amendoim (umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos) foi determinada conforme BRASIL (2008). O conteúdo de carboidratos totais, incluindo fibras, foi calculado por diferença de 100 com a soma dos percentuais dos demais componentes da caracterização.

Preparação do extrato do amendoim

Os grãos de amendoim foram despeliculados e pesados, e em seguida foram levados a fervura com uma solução de bicarbonato de sódio a 0,5% (1/4 p/v), seguido de sua drenagem e lavagem. Esses grãos foram desintegrados usando um liquidificador industrial, com água aquecida a 100°C numa proporção de 1/8 p/v. Em seguida, foram filtrados para a separação de sólidos insolúveis (resíduo) e também para aferir o volume. O extrato aquoso foi armazenado sob refrigeração a 8°C para uso posterior.

Preparação do iogurte

Inicialmente o inóculo foi preparado adicionando a cultura liofilizada de *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus e Streptococcos thermophilus* a um frasco de Erlenmeyer, contendo leite em pó desnatado reconstituído a 13%, termizado a 90ºC durante 5 minutos, resfriado a 46ºC e incubado a 43ºC, permanecendo por 4 horas. Após o período de incubação o inóculo foi armazenado sob refrigeração a 5ºC.

O iogurte foi elaborado utilizando leite em pó desnatado reconstituído a 13%, adicionado de 30% do extrato de amendoim, 12% de sacarose, termizado a 90ºC durante 5 minutos, resfriado a 46ºC, 1,5% do inoculo contendo *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus e Streptococcos thermophilus,* e incubado a 43ºC durante 6 horas.

.

Testes sensoriais

Os testes de aceitação do produto foi realizado com aplicação de testes de escala hedônica de 9 pontos no momento da degustação dos produtos. Os avaliadores foram escolhidos, selecionados e esclarecidos quanto aos procedimentos, entretanto foram voluntários não-treinados. Os testes foram realizados e avaliados segundo as metodologias de BRASIL (2008).

Resultados e Discussão

Caracterização do amendoim

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da caracterização do grão do amendoim.

Tabela 1 - Caracterização físico-química do grão e do extrato aquoso de amendoim na proporção 1:8 (grão:água).

	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Proteínas (%)	Carboidratos (%)	Extrato seco (%)
Grão	5,75	1,77	36,08	26,92	29,48	-
Extrato	90,30	0,15	4,76	3,00	1,79	9,70

Segundo Peixoto (1992), o amendoim apresenta conteúdo médio de: água 5,4%, carboidratos 11,7%, fibras 2,5% e cinzas 2,3%. O conteúdo de proteína (22 -30%) pode variar de acordo com a cultivar, localidade, estação do ano e a maturidade da semente

O grão de amendoim analisado apresentou 1,77% de cinzas; 36,08% de lipídios; 26,92% de proteínas e 29,48% de carboidratos. De acordo com Freire et. al., (2009) os grãos de amendoim apresentam 36% a 49% de lipídios e 26% a 31% de proteína, estando dentro do permitido. O teor de umidade apresentou-se dentro do limite estabelecido pela

legislação vigente, que determina valor menor ou igual a 8% para a comercialização do amendoim cru descascado (ANVISA, 2003).

No amendoim a concentração de proteínas nas leguminosas e oleaginosas, se apresenta como uma alternativa importante para a suplementação de proteína na dieta humana, onde o desafio tecnológico é convertê-las em ingredientes protéicos úteis (PRETTI, 2010).

A composição físico-química do extrato de amendoim apresentou 0,15% de cinzas; 3,00% de proteínas; 4,76% de lipídios; 9,70% de sólidos totais e 1,79% de carboidratos. Esses valores apresentaram-se próximos aos encontrados por Pretri (2010) cuja composição indicou 9,94% de sólidos totais, 3,10% de proteína, 4,80% de lipídeos, 0,16% de cinzas e 1,86% de carboidratos.

Elaboração do produto

Visando acompanhar o processo durante as 6 horas de fermentação foram realizadas determinações de acidez e pH a cada hora de experimento como mostram as Figuras 1 e 2.

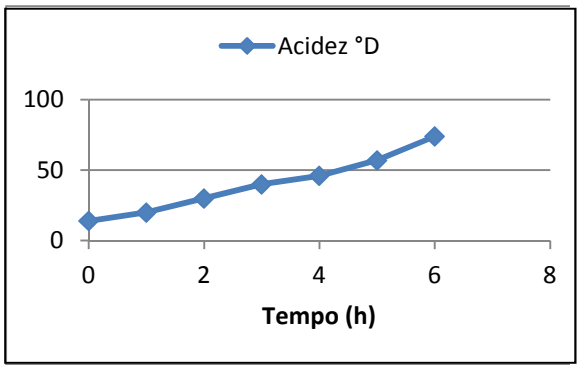


Figura 1: Resultados da acidez a cada hora do processo fermentativo

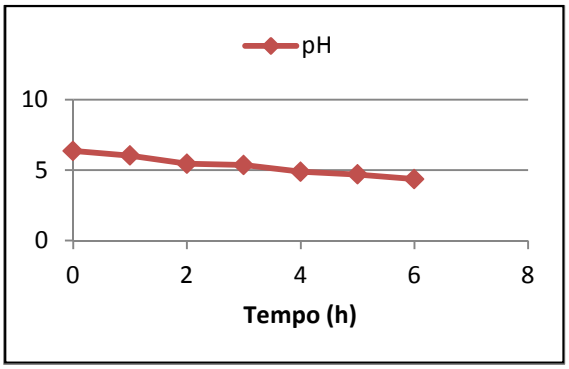


Figura 2: Resultados do pH a cada hora do processo fermentativo

As enzimas de degradação do substrato são sintetizadas na fase inicial do processo fermentativo. Nesta fase as bactérias usam a energia produzida para o seu crescimento e manutenção, observa-se na Figura 1 que na primeira hora de incubação temos acidez inicial lenta, porém gradativa ocasionada por ativação e adaptação da flora inoculada ao meio de cultivo. Após 2 horas observa-se aumento progressivo, alcançando uma acidez de 74ºD na 6ª hora de fermentação. O tempo de incubação do iogurte obtido no presente trabalho (6 horas) foi maior que a dos iogurtes tradicionais produzidos em condições industriais (iogurte sólido) com tempo médio de 3-4 horas, no entanto, semelhante ao tempo de fermentação dos iogurtes semissólidos (iogurte com polpa de fruta) produzidos atualmente. Com relação ao pH, diminuiu de 6,36 para 4,36 resultado da formação ácida micro-orgânica, ação proteolítica da biossíntese fermentativa.

A acidez do produto (74ºD) é similar aos iogurtes do mercado, normalmente produzidos entre 60 – 85ºD. Esse valor atende ao estabelecido pela Legislação Brasileira em vigor, que deve apresentar uma acidez mínima de 0,6g de ácido láctico/100g de produto e máxima de 1,5g de ácido láctico/100g de produto (BRASIL, 2000).

O produto elaborado apresentou uma firmeza de 211mN.sec; uma consistência de 65,657mN.sec e uma viscosidade 50,81mN.sec. A viscosidade do produto obtido, tem como parâmetro comparativo à similaridade com os produtos no mercado. Segundo Cunha et.al., (2008), o iogurte deve ter uma viscosidade relativamente alta e atribuir uma sensação macia, suave e agradável no palato e, sobretudo estar livre de grânulos e pedaços de coágulos.

O sabor e aroma do iogurte dependem inteiramente da cultura e de seu metabolismo durante a fermentação. Estes atributos devem-se ao ácido láctico e em quantidades muito pequenas de acetaldeído, diacetil e ácido acético e dependem também do tipo e da qualidade dos ingredientes utilizados na mistura do iogurte, do tempo e da temperatura de fermentação (VEDAMUTHU, 1991).

Análise sensorial do Iogurte

A análise sensorial foi realizada após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

Para avaliar o iogurte, foi utilizado o Índice de Aceitabilidade dos formulados por meio de um teste afetivo laboratorial. O teste foi conduzido com 50 provadores voluntários não-treinados, de ambos os gêneros, Para o teste de aceitação foi utilizada uma escala hedônica verbal de 5 pontos, com escores variando de 5 (gostei muitíssimo) até 1 (desgostei muitíssimo). Foi sugerido aos provadores avaliar também a percepção de sabores diferentes daqueles normalmente encontrados em iogurtes.

O resultado do teste de aceitação está apresentado na Figura 3.

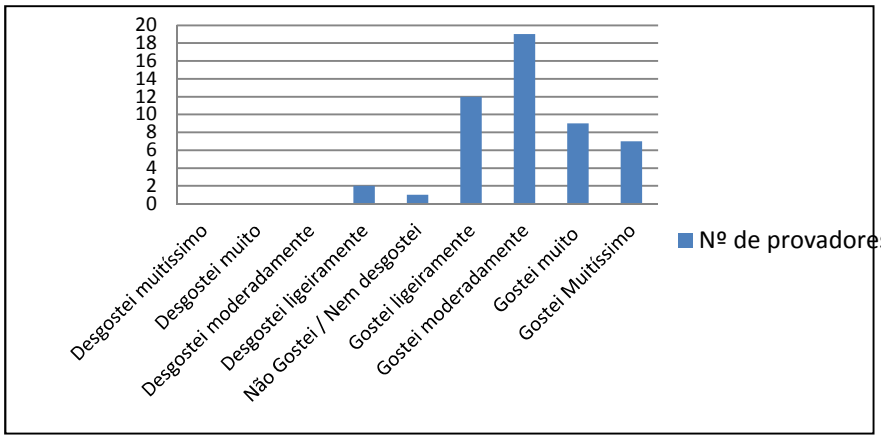


Figura 3 - Resultado do teste de aceitação

De acordo com os resultados (Figura 3), 38% dos provadores gostaram do produto moderadamente; 18% gostaram muito e 14% gostaram muitíssimo, apenas 6% desgostaram do produto, conseguindo pontuação 7,0 na media de aceitação geral, demonstrando que o iogurte elaborado a partir do extrato de amendoim é uma alternativa tecnológica viável à elaboração de alimentos para a população, fonte de proteína vegetal, livre de colesterol, podendo atrair a atenção dos consumidores e concorrer com os produtos láticos disponíveis no mercado de alimentos.

Conclusão

A composição físico-química do extrato do amendoim mostrou-se semelhante a do leite bovino agregando nutrientes e propriedades funcionais ao produto.

O produto fermentado à base de extrato de amendoim apresentou aceitação favorável pelos provadores com 70% acima da média e um índice de rejeição de apenas 6%.

O extrato de amendoim apresenta-se como uma alternativa para utilização em iogurtes por não interferir na ação fermentativa do *Lactobacillus delbrueckii* ssp *bulgaricus e Streptococcos thermophilus,*

Referências Bibliográficas

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 172 de 04 de julho de 2003.** Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 15 nov. 2008.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4 ed. São Paulo, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Resolução nº 5, 13 de novembro de 2000. Padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 nov. p.9-12, 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, “Acompanhamento de safra brasileira: grãos, oitavo levantamento”, **Companhia Nacional de Abastecimento**, maio 2012. Brasília, CONAB, 2012.

CUNHA, T. M. CASTRO, F. P.; BARRETO, P. L. M.; BENEDET, H. D.; PRUDÊNCIO E. S.; Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina,** v. 29, n. 1, p. 103-116, jan./mar. 2008

FREIRE, R. M. M.; SANTOS, R. C. dos; SILVA, A. C.; LIMA, L. M. de. Propriedades nutricionais e processamento. In: SANTOS, R. C. dos; FREIRE, R. M. M.;SUASSUNA, T. de M. F. (Ed.). Amendoim: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**: Campina Grande: Embrapa Algodão,.p. 179-200,2009.

Peixoto, A. R. **Plantas oleaginosas herbáceas**. 1ª edi. São Paulo: Nobel, 1992. 171p.

PRETTI, T.. **Tecnologia para produção de extrato aquoso de amendoim e elaboração de produto fermentado**. Dissertação de Mestrado Ciências dos Alimentos. Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP p.71. 2010

SANTOS, R.C.; GODOY, I.J.; FAVERO, A.P. Melhoramento do amendoim. In: SANTOS, R.C. (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2012. p.123

Autor (a) a ser contactado: Eliane Rolim Florentino, Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT Campina Grande PB (elianerf@yahoo.com.br).

DESENVOLVIMENTO DE BALA ORGANICA MASTIGÁVEL A PARTIR DO SORO DE LEITE

DEVELOPMENT OF ORGANIC CHEWABLE CANDY FROM WHEY

Lívia Nolasco Macedo Muruci[1], Jeferson Manoel Teixeira[2], Rodrigo dos Santos Nascimento[2], André Fioravante Guerra[3] e Gabriela Fernandes Samico[4]

[1]Professora do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-CTUR/UFRRJ, Seropédica-RJ
[2]Alunos do Curso Técnico em Agroecologia do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ
[3]Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFRRJ e Professor EEBT-CEFET-RJ Campi Valença-RJ
[4]Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFRRJ e Professora da Universidade Veiga de Almeida UVA- RJ

Resumo
O soro do leite é a porção aquosa liberada do coágulo durante a fabricação convencional de queijos, contendo proteínas de alto valor biológico e se descartado de forma incorreta acarreta graves problemas ambientais. O presente trabalho teve por objetivos desenvolver uma receita de bala orgânica mastigável fortificada com cálcio, oriunda de soro de leite e avaliar a sua qualidade microbiológica. Para a elaboração da bala foi utilizado soro proveniente da fabricação de queijo minas frescal, açúcar e mel orgânico. Foram testadas três formulações, são elas: 10,2%, 20,4% e sem a adição de mel. Além disso, a bala foi acrescida de 2,24% de cloreto de cálcio. A fabricação da bala procedeu-se em tacho de cobre aberto. Foram realizadas análises microbiológicas. Observou-se que, a formulação com 10,2% de mel, o aroma estava mais acentuado, com textura agradável e maior facilidade para o corte. As amostras não apresentaram qualquer contaminação e ao longo de 20 dias não foi observado cristalização.

Palavras-chave: bala, orgânico, soro de leite

Introdução

Leite orgânico é aquele produzido em sistema no qual é vedado o uso de agrotóxico sintético, antibiótico ou outros insumos artificiais tóxicos e organismos geneticamente modificados, visando à oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional (BRASIL, 2003).
O soro do leite é a porção aquosa liberada do coágulo durante a fabricação convencional de queijos, considerando um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais associados ao seu alto teor de matéria orgânica. Assim, o seu reaproveitamento tem sido estudado e sugerido para melhorar a eficiência econômica dos laticínios e minimizar os impactos ambientais (MIZUBUTI, 1994; BIEGER e RINALDI, 2009). Segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (2008), o soro é um dos poluentes líquidos que mais contribuem para a alta carga poluidora das indústrias de laticínios. As indústrias produtoras de derivados de leite têm enfrentado grandes problemas com os resíduos gerados em sua produção.
Dessa forma, o desenvolvimento de uma bala mastigável a partir do soro proveniente da fabricação de queijos, pode ser uma boa alternativa para os laticínios, sem a necessidade de grandes investimentos, proporcionando alto retorno para a indústria, contribuindo para a preservação do meio ambiente, em vista que grande parte do soro é descartada de forma incorreta, consequentemente gerando poluição. Ademais, a bala de soro orgânica é uma alternativa mais saudável para os consumidores, pois não contém qualquer tipo de aditivo e possui proteínas de alto valor biológico, além de ser um excelente produto do ponto de vista tecnológico. Segundo Félix (2009), a qualidade biológica das proteínas e o teor de minerais

e vitaminas presentes no soro de leite fazem dele um produto atrativo para a indústria de alimentos destinados ao consumo humano e animal.
Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivos desenvolver uma receita de bala orgânica mastigável fortificada com cálcio, oriunda de soro de leite e avaliar a sua qualidade microbiológica.

Material e Métodos

O desenvolvimento das balas mastigáveis orgânicas foi realizado na planta de laticínio do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro –UFRRJ. O leite orgânico foi obtido da Fazendinha Agroecológica, situada na cidade de Seropédica- RJ, local onde toda a produção de leite, além dos vegetais, é realizada pelo sistema orgânico de produção e é referência no estado do Rio de Janeiro. O leite foi filtrado e pasteurizado a 65°C por 30 minutos e destinado para a fabricação do queijo minas frescal orgânico. Em seguida, obteve-se o soro, um subproduto que se descartado de forma incorreta, torna-se um poluente em potencial. Entretanto, todo o soro obtido foi destinado para o processamento da bala (Figura1).

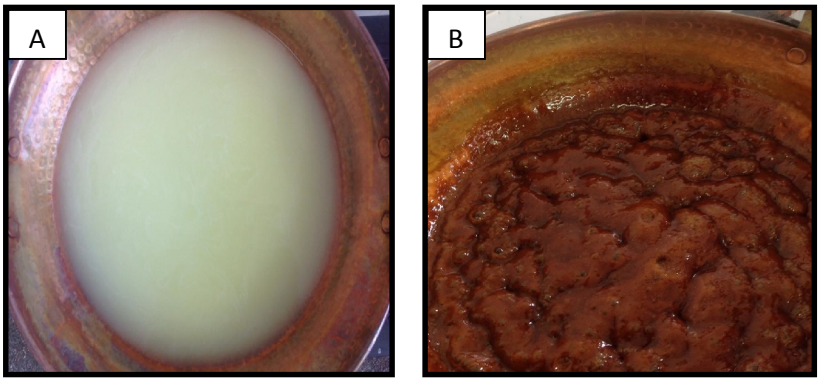


Figura 1. Soro de leite proveniente da fabricação de queijo minas frescal orgânico, utilizado no processamento da bala mastigável (A). Aquecimento da matéria-prima em tacho de cobre aberto para obtenção da bala (B).

Para a elaboração da bala foi utilizado açúcar orgânico da marca ®União e mel orgânico da marca ®Taeq obtidos no comércio local. Após a obtenção do soro, foi utilizado bicarbonato de sódio para corrigir a acidez. Em seguida, adicionou-se 20% de açúcar e levou-se ao fogo alto em tacho de cobre aberto, mexendo-se sem parar por aproximadamente 1 hora e 20 minutos até a obtenção do ponto. Momentos antes da finalização da cocção,foi adicionado mel nas seguintes proporções: 10,2%, 20,4% e sem a adição de mel. Além disso, a bala foi acrescida de 2,24% de cloreto de cálcio. Posteriormente, a massa foi estirada em mesa de inox previamente untada (Figura 2A). Em seguida, enrolada, cortada (Figura 2B) e embalada em papel celofane (Figura 2C). Para a verificação da cristalização das balas, amostras foram mantidas a 5°C e em temperatura ambiente por aproximadamente 20 dias.

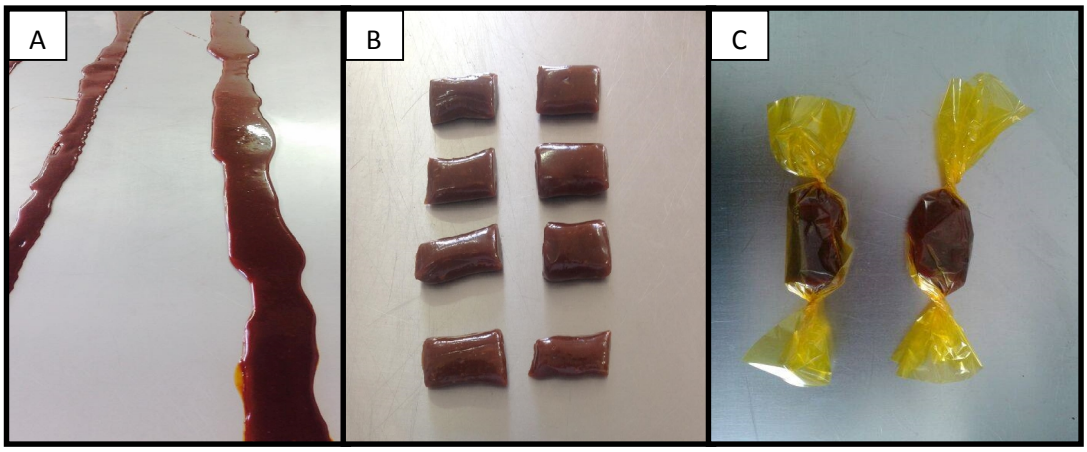


Figura 2. Estiramento da massa em mesa inox (A). Corte das balas orgânicas mastigáveis (B). Produto final acabado (C).

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia do CEFET-Campi Valença-RJ, conforme os padrões microbiológicos preconizados pela Resolução RDC n°12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2001) para chocolates, balas, produtos para confeitar, gomas de mascar e similares. Além da determinação de número mais provável (NMP) de coliformes a 45°C, foram feitas análises de contagem de Estafilococos coagulase positiva, bolores e leveduras (UFC/g), bolores e leveduras osmofílicos (UFC/g), contagem padrão em placas (UFC/g), número mais provável (NMP) de coliformes a 35°C e pesquisa de *Salmonella* sp. (em 25g). As análises foram realizadas em duplicata.

Resultados e Discussão

A bala de soro orgânica mastigável apresentou coloração característica, com tom marrom atraente e textura agradável em todas as formulações testadas, são elas: 10,2%, 20,4% e na ausência de mel. Entretanto, observou-se que, na primeira formulação o aroma estava acentuado e com textura brilhosa, atraente e maior facilidade para o corte. Na segunda formulação (20,4%), o sabor de mel se destacou, e não era a intenção. Na terceira formulação (ausência de mel), a textura ficou comprometida, dificultando o ponto de corte. Ao longo de 20 dias as balas foram mantidas a temperatura de 5°C e em temperatura ambiente e não foram observados sinais de cristalização, ou seja, a textura das balas não sofreu alterações, mantendo-se bastante saborosa e nutritiva.
Os resultados das análises microbiológicas para avaliação das condições higiênico-sanitárias para a fabricação de chocolates, balas, produtos para confeitar, gomas de mascar e similares podem ser observados na Tabela 1. A bala orgânica de soro de leite encontra-se própria para o consumo, não apresentando riscos para a saúde dos consumidores.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas da bala de soro orgânica mastigável.

Análises	Resultados obtidos	Parâmetros da legislação
Coliformes a 45°C (NMP/g)	<3,0	1x10
Coliformes a 35°C (NMP/g)	<3,0	Não referenciado
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$<1,0 \times 10^2$	Não referenciado
Bolores e leveduras (UFC/g)	<1,0 x 10	Não referenciado
Bolores e leveduras osmofílicos (UFC/g)	<1,0 x 10	Não referenciado
Contagem padrão em placas (UFC/g)	<1,0 x 10	Não referenciado
Salmonella sp. (em 25g)	Ausente	Não referenciado

Quanto aos parâmetros analisados a bala atende a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001- ANVISA.

Rohlfes et al. (2014) formularam balas duras com adição de soro de leite líquido em substituição à água, a fim de verificar a viabilidade técnica do processo, com o aproveitamento do subproduto da indústria queijeira. Os autores concluíram que é totalmente viável a substituição das matérias-primas leite ou água, pelo soro, desta forma, contribuindo para o meio ambiente. No presente trabalho também foi verificada a viabilidade da substituição da água e/ou leite pelo soro.

Conclusão

O desenvolvimento de bala orgânica proveniente da fabricação de queijo minas frescal, mostrou-se uma excelente alternativa para o aproveitamento do soro gerado pelas indústrias, o qual é poluente se descartado incorretamente. Além disso, é uma alternativa que dispensa grandes investimentos, tecnologia e principalmente contribui para a redução de impacto ambiental. A utilização do soro como matéria-prima principal para a obtenção da bala a torna um produto diferenciado e de alto valor agregado. Ademais, obteve-se um produto saboroso, nutritivo, de textura agradável, orgânico e de baixo custo, tornando-se uma excelente opção para os consumidores que buscam alimentos saudáveis.

Referências Bibliográficas

ANVISA, 2005. Resolução RDC nº 265, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para balas, bombons e gomas de mascar.

ANVISA, 2001. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BIEGER, A.; RINALDI, R. N. Reflexos do reaproveitamento de soro de leite na cadeia produtiva de leite do oeste do Paraná. In: **Anais** do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Florianópolis, 2009. 1 CD-ROM.

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. In: IBD CERTIFICAÇÕES. Diretrizes e Legislação. Decreto da Lei 10.831 de Produtos Orgânicos.

CETESB, 2008. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Guia Técnico Ambiental da Indústria de Produtos Lácteos** – Série P+L, 2008, 95p.

FÉLIX, P. A. S. Secagem do soro do leite. **Leite & Derivados**, v.18, n.111, p.6, 2009.
MIZUBUTI, I. Y. Soro de Leite: Composição, processamento e utilização na alimentação. **Semina Ciências Agrárias**, v.15, n.1, p.80- 94, 1994.

ROHLFES, A.L.B.; BACCAR, N.M.; OLIVEIRA, M.S.R.; MARQUARDT, L.; WEIS, L.; LOPES, L.; BLEY, D.M.; HOCHSCHEID, S.L. Aproveitamento de subproduto de agroindústrias do setor queijeiro para desenvolvimento de produtos alimentícios e redução de impacto ambiental. **TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 1, p. 13-18, 2014.

Lívia Nolasco Macedo Muruci, CTUR/UFRRJ, Rodovia BR 465 - km 8 - S/N, Seropédica-RJ, Cep. 23890-000, linolasco@yahoo.com.br

DESENVOLVIMENTO DE BOLO SEM GLÚTEN E COM BAIXO ÍNDICE GLICÊMICO

CAKE DEVELOPMENT GLUTEN AND LOW GLYCEMIC INDEX

Jessyka Silva da COSTA[1]; Gabriela Muricy de Souza SILVA[1]; Jayuri Susy Fernandes de ARAÚJO[1]; Mônica Tejo CAVALCANTI[2]

[1]Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

O presente trabalho objetivou desenvolver três formulações de bolo enriquecido com aveia, farinha de linhaça, farinha de arroz e farinha de milho em substituição total à farinha de trigo, isento de glúten, além de baixo teor de açúcar e analisar suas caracterizações físico-químicas e sensoriais. As amostras apresentaram teor de umidade variando de 38,35% a 50,55%, cinzas de 2,01% a 2,43%, proteínas de 4,92% a 5,04% e pH de 6,56 à 6,59, mostrando-se dentro dos padrões para este tipo de produto. Os bolos formulados com a adição de farinha de linhaça e farinha de arroz nas proporções testadas obtiveram boa aceitação entre os degustadores, representando uma alternativa de consumo para pessoas portadoras da doença celíacas ou para os adeptos de uma dieta isenta de glúten.

.

Palavras-Chave: produto de panificação, doença celíacas, alimento funcional

Introdução

O mercado de produtos de panificação vem crescendo cada vez mais, e os bolos se destacam nessa categoria. O bolo é um alimento muito consumido em todo o mundo e tem como principal ingrediente a farinha de trigo, podendo ser substituida por outros tipos de farinha apresentando diversas características nutritivas. Chudzikiewicz (2005) observou que bolos e tortas são a segunda categoria de produtos que motivam a compra nas padarias, depois do pão.

As mudanças de comportamento, necessidades e preferências do consumidor ditam novos tempos da panificação e confeitaria no país e no mundo, com isso a introdução e diversificação de produtos mais saudáveis é uma das providências para acompanhar o gosto do cliente de hoje e dos próximos anos (BRITO, 2013).

A substituição do glúten é hoje uma das questões desafiadoras para a ciência e tecnologia de alimentos e o desenvolvimento de alimentos alternativos com idênticas características de qualidade dos produtos que contenham glúten é um ponto crucial (FARRELL et al.,2001). O glúten é responsável pela característica viscosa e adesiva observada em pães e bolos, é uma proteína complexa, não eliminada por processos de cocção (ACELBRA, 2008). A tendência de se desenvolver alimentos com a ausência do glúten vem crescendo devido a demanda desse tipo de produto, principalmente necessidades de portadores de patologias específicas, como é o caso de doença Celíaca, uma

doença gastroenterológica em que há intolerância permanente ao glúten (AGA, 2001). E também atender a um público preocupado com a saúde, o que vem acarretando um aumento na pesquisa e desenvolvimento de alimentos mais saudáveis, a partir de mudanças em hábitos alimentares.

Neste sentido, o presente trabalho objetivou desenvolver um produto com alta aceitação e consumo pela população brasileira - bolo – com enriquecimento da aveia farinha de linhaça, farinha de arroz e farinha de milho em substituição total à farinha de trigo, isento de glúten e baixo teor de açúcar e analisar suas caracterizações físico-química e sensorial.

Materiais e Métodos

O experimento realizado neste trabalho foi desenvolvido no Laboratórios de Tecnologia de Grãos e Cereais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal-PB. Os ingredientes para elaboração das formulações testadas foram adquirida no comércio local da cidade de Pombal, Paraíba, Brasil, observando-se a adequação de apresentação e o prazo de validade. Foram desenvolvidas três formulações distintas conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulação dos bolos

Ingredientes	Formulações		
	1	2	3
Farinha de Arroz (g)	75	---	75
Farinha de linhaça Dourada(g)	---	175	75
Farinha de Milho (g)	175	---	100
Aveia (g)	---	320	160
Fermento em pó (g)	25	25	25
Amido (g)	80	80	80
Oléo de girassol (mL)	50	50	50
Bicarbonato (g)	25	25	25
Leite Integral UHT (mL)	500	500	500
Ameixa seca (g)	115	115	115
Passas (g)	150	150	150
Ovos (unidades)	6	6	6

Na preparação dos bolos com formulações distintas, foram misturados os ingredientes secos com a fase líquida em uma batedeira em alta velocidade, a fim de se obter uma mistura homogênea dos ingredientes, por último, adicionou-se o fermento em pó. A massa foi acondicionada em forma de alumínio previamente untada com óleo de girassol e as devidas farinhas de cada formulação, em seguida levadas ao forno pré-aquecido a 180 ºC e assada por 40 minutos.

A caracterização físico-química foi realizada de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008) nas três formulações dos bolos. A determinação da umidade das amostras foi realizada através da perda de massa por secagem direta em estufa a 105 ºC até peso constante (IAL, método 012/IV). A determinação de cinzas foi realizada em forno mufla a 550 ºC (IAL,

2008; método 018/IV). A determinação de proteínas foi efetuada pelo método de Kjeldahl, utilizando fator de 6,25 (IAL, 2008; método 036/IV). O pH foi verificado pelo processo potenciométrico em pHâmetro (Tecnal,) (IAL, 2008; método 07/IV).

As amostras de bolo (com peso de aproximadamente 30 gramas cada) foram submetidas a avaliação sensorial, onde foram apresentadas aos avaliadores em copos plásticos (30 mL) codificados com números aleatórios de três dígitos e apresentadas em cabines individuais de forma monádica. Junto a cada amostra servida, o provador recebeu um copo de água para enxaguar a boca entre as avaliações.

O teste de aceitação sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, e contou com a presença de 100 avaliadores não treinados (consumidores), que receberam uma ficha resposta contendo uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (abrangendo de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”), afim de avaliar os atributos : aparência, cor, aroma textura, sabor e aceitação global, para preferência de compra utilizou-se de uma escala hedônica de 5 pontos (5= certamente compraria até 1= certamente compraria).

Os resultados médios das análises e seus respectivos desvios padrões obtidos foram submetidos à análise estatística de comparação de médias denominada teste de Tukey, considerando-se o nível de probabilidade de erro de 5% para determinar a significância utilizando o programa estatístico livre Assistat 7.7, Campina Grande, Paraíba, Brasil (2014).

Resultados e Discursão

A Tabela 2 apresenta valores da composição físico-química das amostras de bolos elaboradas.

Tabela 2 - Composição físico-química das amostras elaboradas

Parâmetros avaliados	Formulações		
	F1	F2	F3
Umidade (%)	50,55 ± 2,24[a]	46,57 ± 0,37[a]	38,35 ± 2,13[b]
Cinzas (%)	2,16 ± 0,66[a]	2,01 ± 0,11[a]	2,43 ± 0,35[a]
Proteínas (%)	4,92 ± 0,26[a]	4,36 ± 0,08[a]	5,04 ± 0,12[a]
pH	6,59 ± 0,07[a]	6,60 ± 0,02[a]	6,56 ± 0,01[a]

Médias ± Desvio Padrão de determinações em triplicata. Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A umidade exerce importante papel nos parâmetros de qualidade física do bolo, principalmente no parâmetro dureza, ou seja, quanto menor a umidade, maior é a dureza do bolo (TEIXEIRA et al., 1987). O teor de umidade variou de 38,35% a 50,55%, onde a formulação três diferenciou estatisticamente das demais formulações, apresentando-se com o menor teor de umidade (38,35%), isso pode ser explicado deve à variação dos teores de farinha de utilizadas para elaboração dos bolos (Tabela 1). Turola (2002) encontrou umidade de 40% em bolos diet enriquecidos com fibras. Sudha et al. (2007), em seu trabalho com processamento de bolo enriquecido com bagaço de maçã, encontraram aumento da capacidade de retenção de água em torno de 40%.

Quanto ao teor de cinzas as amostras apresentaram teor variando de 2,01% a 2,43%, sem apresentar diferença estatística entre elas. Já a quantidade de proteínas variou de 4,92% a 5,04%, não havendo diferença estatística entre elas. Na farinha usada para a produção de bolos, a absorção de água deve ser baixa, teor de proteínas entre 7 e 10% e baixa força de glúten (DOBRASZCZYK; MORGENSTERN, 2003). Isso significa que o resultado foi inferior ao encontrado neste estudo.

Valores de pH variou 6,56 à 6,59, não diferindo estatisticamente entre as amostras, o que indica que os bolos têm um sabor suave, já que seu pH encontra-se próximo a neutralidade. Valores de pH na faixa da neutralidade segundo Pyler (1988), está dentro do ideal para processamentos de bolos , porém, acima do valor fixado por Bennion e Banford (1996), de aproximadamente 5,2.

Os bolos à base á base de farinha de milho, farinha de linhaça, farinha de arroz, aveia, isento de glúten e açúcar foram submetidos a teste de aceitação através dos atributos: Aparência, cor, sabor, textura, aroma, e aceitação global, onde os escores médios estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise sensorial das três formulações

Formulações	**Atributos Sensoriais**					
	Aparência	**Cor**	**Sabor**	**Textura**	**Aroma**	**Aceitação Global**
F1	7,42 ± 1,01^{a}	7,46 ± 1,61^{a}	6,74 ± 1,61^{a}	7,23 ± 1,28^{a}	7,30 ± 1,29^{a}	7,12 ± 1,45^{a}
F2	7,22 ± 1,10^{a}	7,20 ± 1,53^{a}	6,05 ± 2,09^{a}	6,54 ± 1,80^{b}	6,82 ± 1,67^{ab}	6,71 ± 1,81^{ab}
F3	6,30 ± 1,88^{b}	6,52 ± 1,81^{b}	5,82 ± 2,10^{b}	6,44 ± 1,95^{b}	6,44 ± 1,99^{b}	6,42 ± 1,96^{b}

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As formulações elaboradas apresentaram boa aceitabilidade, recebendo valores hedônicos variando entre 5,82 a 7,46, referente a “gostei ligeiramente” a gostei muito”. Foi observada diferença significativa entre os atributos de aparência, cor, e sabor entre a formulação F3 das demais formulações (F1 e F2), mostrando claramente que com a diversidade de farinhas adicionadas, influenciou na diminuição da nota dada pelos provadores para esses atributos.

Os bolos à base de farinha de arroz e farinha de milho (F1) diferiu estatisticamente das amostras F2 e F3 e obteve maior nota a esse atributo, 7,30, referente a “gostei moderadamente”. Quanto ao aroma e aceitação global apresentaram valores semelhantes, onde a formulação F1 diferiu estatisticamente da F3, onde F1 obteve maior nota quanto a esses atributos, 7,12 a 7,30, referente a “gostei moderadamente”.

Também realizou-se um teste sensorial afim de avaliar de preferencia de compra entre as amostras, como mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 – Análise sensorial das formulações de bolos, com relação a intenção de compra

Formulação	Atributo sensorial
	Intenção de Compra
F1	3,77 ± 1,11[a]
F2	3,40 ± 1,11[ab]
F3	3,24 ± 1,24[b]

Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Com relação o atributo intenção de compra, observa-se na Tabela 4 que as médias dos experimentos F1 e F3 diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância, com intenção de compra variando de 3,77 a 3,24 respectivamente, equivalentes aos termos de "Talvez comprasse, talvez não comprasse" a "Possivelmente compraria".

Conclusão

As amostras de bolo elaboradas com diferentes concentrações de farinha arroz, farinha de linhaça, farinha de milho e aveia mostraram com uma boa qualidade e quando avaliada suas características físico-químicas.Todas as amostras foram bem aceitas em relação aos atributos avaliados. Com as três formulações recebendo escores médios variando entre 5,82 a 7,46, referente a "gostei ligeiramente" a gostei muito". Gerando assim uma ótima alternativa de consumo para pessoas portadoras da doença celíacas ou para os adeptos de uma dieta isenta de glúten e isento de açúcar, porém sem restrições de consumo.

Referências Bibliográficas

ACELBRA (Associação dos Celíacos do Brasil). Portadores de Doença Celíaca no Brasil. Disponível em: <http://www.acelbra.org.br/2004/doencaceliaca.php>. Acesso em Março 2008.

AGA.AMERICAN GASTROENTEROLOGICAL ASSOCIATION, Gastroenterology, v. 120, n. 6, p. 1526-1540, 2001.

BATTOCHIO, J. R.; BOLINI, H. M. A.; CHANG, Y. K. Bolo de linhaça diet: desenvolvimento da formulação, determinação do perfil sensorial e estudos de consumidor. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP, 109 p, 2007.

BENNION, E. B.; BANFORD, G.S. T.The technology of cake making. 6ª ed. Londres: A.J. Bent, 1996. 448p.

BRASIL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 5.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

BRITO, V.;ABIP e SEBRAE anunciam estudo sobre panificação. Disponível em <http://www.padariamoderna.com.br/lermais_materiais>.Acesso em: 23 de novembro de 2015.

CHUDZIKIEWICZ, F. F. Análise do comportamento de compra e de satisfação do cliente no mercado de panificadoras e confeitaria sem Curitiba. Curitiba, 2005. 225 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifício Universidade Católica do Paraná.

DOBRASZCZYK, B. J.; MORGENSTERN, M. P. Rheology and the bread making process.Journal of Cereal Science, London, v. 38, n. 2, p. 229-245, 2003.

FARRELL, R. J.; KELLY, C. P Sprue. Celiac Am. J. Gastroenterol., v. 96, p. 3237-3246, 2001.
MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação debolo de chocolate. Ciên. Tecnol. Alime., v. 24, n. 4,p. 634-640, 2004.
PYLER , E. J. Aspects of Cakes baking. IN: PYLER, E. J. (Ed.). Baking science and tecnology .Chicago: Siebel Publishing Company. 3 ed. Cap 4, 1988.
RAMOS, N. C.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; SANDRI, I. G. Preparation pré mix to cake free-gluten. Alim. Nutr., Araraquara, v. 23, n. 1, p. 33-38, jan./mar. 2012..
SUDHA, M. L. A.; BASKARAN, B. ; LEELAVATHAI, K. Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols asnd its effect on the rheological characteristics and cake making. Food Chemistry, in Press, (2007).
TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P.A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Ed.UFSC, 1987. p. 66-119.
TUROLA B. L. Desenvolvimento de bolo diet enriquecido com fibras: otimização do produto através de testes sensoriais afetivos. 2002. 88f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

Autor(a) a ser contactado:Jessyka Silva da Costa, Universidade de Campina Grande/ UATA/ CCTA, Campus Pombal-PB, email: jessykacosta07@yahoo.com.br

DESENVOLVIMENTO DE COOKIE A BASE DE FARINHA DE COCO PARA CONSUMIDORES CELÍACOS

DEVELOPMENT OF COOKIE WITH COCONUT FLOUR FOR CELIAC CONSUMERS

Lindsay Gondim de FREITAS[1]; Luiza da Silveira CASTRO[1]; Dandara Lima BRASIL[1]; Francisca Mayla Rodrigues SILVA[2], Lucicléia Barros de Vasconcelos TORRES[3]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici. Departamento de Tecnologia de Alimentos – DETAL. Universidade Federal do Ceará – UFC. Av. Mister Hull, s/n. Fortaleza-Ceará – Brasil.
[2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/ Fortaleza-CE, Brasil
[3] Professora da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil

Resumo
Há pessoas que possuem alguma anormalidade ou alteração fisiológica que impede as etapas de digestão e absorção no caso do portador de doença celíaca é a permanente intolerância à proteína gliadina, contida no glúten. Cada dia aumenta na população o número de pessoas com essa intolerância alimentar. O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de biscoito tipo cookie tendo por base a farinha de coco, em substituição à farinha de trigo, destinado a consumidores celíacos. Os ingredientes foram misturados manualmente e levados ao forno por 15 minutos a 180°C. Foram feitas análises de umidade, cinzas, lipídios, pH, acidez e análise de cor. Os valores de umidade, cinzas e acidez do biscoito estão de acordo com o recomendado pela legislação, pois os mesmos obtiveram

valores de 6,36%, 2,59% e 0,27% respectivamente. A produção de biscoitos tipo cookie a base de farinha de coco é viável e pode ser vista como alternativa para a dieta destinada a consumidores celíacos.

Palavras-chave: Farinha de coco; Celíacos; Biscoito tipo cookie.

Introdução

Os alimentos são indispensáveis à vida, pois oferecem os nutrientes necessários para o normal crescimento, desenvolvimento e manutenção das nossas atividades diárias. No entanto, eles só podem ser utilizados pelo organismo após terem sido digeridos e absorvidos e os processos de digestão e absorção são, portanto, funções fundamentais para a manutenção e bem estar do indivíduo (BRENDA, 2003).

No entanto, há pessoas que possuem alguma anormalidade ou alteração fisiológica que impede as etapas de digestão e absorção no caso do portador de doença celíaca é a permanente intolerância à proteína gliadina, contida no glúten que, em sua forma clássica, se exterioriza, principalmente através de severas lesões da mucosa intestinal, resultando em variáveis graus de má absorção de nutrientes. O celíaco produz anticorpos contra o glúten, que agem no intestino delgado, atrofiando-o (CÉSAR et al., 2006).

De acordo com Silva et al. (2006), a doença celíaca é uma alteração autoimune que afeta principalmente o trato gastrointestinal. É expresso pela inflamação crônica da mucosa do intestino delgado que pode causar a deformidade das vilosidades intestinais, com consequente má absorção intestinal e suas manifestações clínicas. Geralmente se manifesta na infância, entre o primeiro e o terceiro ano de vida podendo surgir em qualquer idade inclusive no adulto e os sintomas intestinais clássicos são diarreia, distensão e dor abdominal.

O glúten é encontrado na farinha de trigo, centeio, cevada e aveia entre outros componentes. Forma uma massa coesa da farinha dos cereais que quando lavada é retirado os grânulos de amido. O glúten não é transformado quando os alimentos são assados ou cozidos, por isso deve ser substituído por outras opções com o a farinha de arroz, amido de milho, farinha de milho, fubá, farinha de mandioca, polvilho doce, polvilho azedo e fécula de batata em alimentos preparados e destinados a portadores da doença celíaca (KOTZE, 2006).

Por faltarem produtos industrializados especiais sem glúten no mercado brasileiro, a maior parte das preparações do cardápio do paciente celíaco é caseira, demandando tempo e dedicação para o preparo (CEZAR et al., 2006).

A farinha de coco comercializada é obtida da polpa de coco seguida de secagem, remoção da gordura, moída e finamente transformada em um pó, muito similar na consistência à farinha de trigo. A farinha de coco é uma alternativa ao uso do trigo, possui menos carboidratos que a soja, é rica em fibras e corresponde a uma boa fonte de proteína (TRINIDAD et al., 2006).

Esse subproduto apresenta de 22 a 26% de proteína bruta, 10 a 15% de fibra bruta, 35-40% de nutrientes digestíveis totais, 0,09% de cálcio e 0,58% de fósforo. A qualidade da proteína é superior a do milho, porém, por sua deficiência em lisina é inferior a da torta de soja e do amendoim (EMBRAPA, 2005).

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de biscoito tipo cookie tendo por base a farinha de coco, em substituição à farinha de trigo, destinado a consumidores celíacos.

Material e Métodos

Os ingredientes necessários para a elaboração dos biscoitos tipo cookie (farinha de coco, açúcar, creme de leite, essência de baunilha, óleo vegetal, chocolate e ovo) foram adquiridos no comércio local de Fortaleza-CE. A Tabela 1 fornece a formulação desenvolvida.

Tabela 1. Formulação desenvolvida de biscoito tipo cookie a base de farinha de coco.

Ingredientes	Formulação (%)*
Farinha de coco	32,80
Açúcar	26,67
Creme de leite	12
Óleo vegetal	12
Essência de baunilha	0,67
Chocolate	13,32
Ovo	2,54

*Com base no peso total da farinha de coco.

A produção dos biscoitos consistiu inicialmente na pesagem dos ingredientes determinados anteriormente em balança analítica, todos os ingredientes foram misturados até a formação da massa. Em seguida foram divididas e modeladas. A massa foi submetida ao forneamento durante 15 minutos a 180°C. Foram resfriadas à temperatura ambiente e embaladas para as análises posteriores.

As análises físico-químicas dos biscoitos foram determinadas, segundo as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), por meio dos seguintes procedimentos: umidade em estufa, a 105ºC até peso constante; cinzas por incineração em mufla, a 550ºC por 6 horas; o teor de lipídios foi determinado utilizando extração semi-contínua com hexano em extrator de Soxhlet.

A leitura da cor do biscoito foi determinada de acordo com Minolta (1994) em colorímetro modelo CR-410 (Konica Minolta, Japão), no modulo L*a*b* e °h e *C. Os valores de luminosidade (L*) variam entre zero (preto) e 100 (branco), os valores das coordenadas a* e b*, variam de -a* (verde) até +a* (vermelho), e de -b* (azul) até +b* (amarelo). O ângulo hue (h°) expressa tonalidade da cor e o Chroma (C) representa a saturação ou intensidade da cor.

O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado, e as analises forram realizas em triplicata sendo os valores obtidos avaliados estatisticamente pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão9

Na Tabela 2 estão apresentados os parâmetros físicos e físico-químicos do biscoito tipo cookie a base de farinha de coco.

Tabela 2. Caracterização física e físico-química do biscoito tipo cookie a base de farinha de coco.

Parâmetros analisados		Formulação
Umidade (%)		6,36 ± 0,22
Cinzas (%)		2,59 ± 0,18
Acidez (%Ácido cítrico)		0,27 ± 0,03
pH		5,57 ± 0,05
Lipídios (%)		34,01 ± 0,39
	L	44,08 ± 0,91
	a*	5,64 ± 0,39
Cor	**b***	11,99 ± 0,81
	Croma	12,58 ± 0,46
	Hue	64,04 ± 0,23

De acordo com a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, a umidade de biscoitos e bolachas deve ser no máximo de 14,0% p/p, o teor de cinzas de no máximo 3,0%, e a acidez máximo de 2,0 mL/100g (BRASIL, 2005). Os valores de umidade, cinzas e acidez do biscoito encontram-se de acordo com o que é recomendado pela legislação, pois os mesmos obtiveram valores de 6,36%, 2,59% e 0,27% respectivamente.

Em estudo realizado por Fasolin et al. (2007), a umidade média obtida foi de 2,74 na produção de biscoitos desenvolvidos com farinha de banana verde. Ando et al. (2007), que estudaram cookies acrescidos de farinha de maracujá e observaram valores de umidade de 8,28%. A concentração de cinzas obtida neste trabalho foi semelhante aos determinados por Cavalheiro et al. (2001) e Ziglio e Bezerra (2007) que elaboraram e analisaram biscoitos com resíduo de soja e com 2% de farinha de bagaço de laranja, respectivamente, e encontraram teores de cinzas de 1,3% e 1,85%.

Menores percentuais de umidade são ideais para um aumento da sua vida de prateleira (Madrona; Almeida, 2008), já que baixos conteúdos de umidade são capazes de inibir o crescimento de microrganismos e provocar modificações na textura.

De acordo com Cauvain e Young (2002) a absorção de água por produtos de panificação depende principalmente de dois parâmetros: o conteúdo de proteína e de fibras da massa. A proteína absorve aproximadamente o seu peso em água. As fibras têm grande capacidade de união com a água e, assim, podem ser responsáveis pela absorção de água em até um terço do peso da massa.

O teor de lipídios foi de 34,01%, semelhante aos encontrados por Ando et al. (2007), que observaram teores de lipídios de 31,14% em cookies enriquecidos com farinha de casca de maracujá. Franco (2001), que estabelece para biscoitos doces o equivalente a 8,22% de lipídios. Rodrigues et al. (2007), relataram valores variando de 20,80 a 21,70% para cookies desenvolvido com formulações diferenciadas de café. Finco et al. (2009) elaborou um biscoito semelhante com a adição de farinha de berinjela e o teor de lipídios encontrado foi de 8,5%, sendo esses valores inferiores aos deste estudo.

O pH do biscoito tipo cookie foi de 5,57, com base nesse valor o biscoito pode ser classificado como produto pouco ácido. Segundo Pereira, Queiroz e Figueirêdo (2006), o pH tem influência no sabor dos produtos, em geral, é aconselhável um pH inferior a 4,5 para impedir o crescimento de microrganismos no produto final. A legislação não estabelece valores para este quesito.

Na análise de cor, o parâmetro luminosidade (L*=44,08) demonstrou que o cookie elaborado com farinha de coco apresenta valores médios inferiores aos observados por Lacerda et al. (2009) e Assis et al. (2009) ao tralharem com cookie a base de farinha de mandioca (L*=54,1) e farinha de arroz (L*=66,9), respectivamente.

A coordenada a* obteve valor médio positivo (5,64) assim como b* (11,9), sendo o valor de b* superior ao de a* o cookie de farinha de coco possui predominância da cor amarela. Assis et al. (2009) também observaram valores de b* superiores aos de a* ao elaborarem cooks de farinha de arroz (a*=5,07; b*=26,8), trigo (a*=5,78; b*=28,06) e aveia (a*=6; b*= 27,1).

De acordo com a sequência CIELAB hue (MCGUIRE, 1992), que define a cor vermelha como 0ºh, amarelo como 90°h, verde como 180°h e azul como 270°h, o biscoito estudado a base de farinha de coco apresenta coloração amarela, devido o ângulo de cor está situado no primeiro quadrante com valor de 64,04, reforçando o que já havia sido constatado através do valor médio obtido da coordena b*.

O chroma (C*) define a magnitude da cor, ou seja, valores próximos a zero são indicativos de cores neutras (branco e/ou cinza) e ao redor de 60 indicam cores vívidas e/ou intensas. Com o valor obtido de C*(12,58) para o cookie de farinha de coco e em conjunto com as demais coordenadas analisadas, observamos que este produto apresenta cor amarela com intensidade neutra.

Conclusão

A partir das análises físico-químicas realizadas, foi possível verificar que o desenvolvimento de biscoito tipo cookie a base de farinha de coco, em substituição a farinha de trigo, contribuiu para o incremento do valor nutricional do produto final. A produção de biscoitos tipo cookie a base de farinha de coco é viável e pode ser vista como alternativa para a dieta destinada a consumidores celíacos.

Referências Bibliográficas

ANDO, N.; POSTAL, C.; ZAMBRANO, F.; RIGO, M.; CONCEIÇÃO, W. A. S.; COUTINHO, M. R. Elaboração de cookie diet com farinha de casca de maracujá-amarelo. **Anais do XVI Encontro Anual de Iniciação Científica**, Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2007, (CD Rom).

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADÜNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parabolizado. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 1, p. 15-24, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC, Nº 263, de 22 de Setembro. 2005.Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial.** Brasília – DF. 2005.

BRENDA, J. J. R. S. **Fundamentos de Alimentação, Nutrição e Dietética**. Coimbra: Mar da Palavra, 2003. 160p.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Fabricación de pan.** 1. ed. Zagoza, Editora Acribia, 2002, 440p.

CAVALHEIRO, S. F. L.; TININIS, C. R. C. S.; TAVANO, O. L.; CUSTODIO, M. F.; ROSSI, E. A.; CARDELLO, H. M. A. B. Biscoito sabor chocolate com resíduo de soja, "OKARA": Teste afetivo com crianças em idade pré-escolar. **Alimentos e Nutrição**, v. 12, n.1, p. 151-162, 2001.

CEZAR, A. S. da. et al. Elaboração de Pães sem Glúten. Universidade Federal de Viçosa. **Revista Ceres**, v. 53, n. 306, p. 150-155, 2006.

COELHO, M. A. Z. et al. Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca de coco verde. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 37-42, 2001.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros. **Recomendações técnicas para o cultivo do coqueiro.** Aracaju: EMBRAPA-CNPATC. p.43, 2005. (Circular Técnica, 1).

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; OLIVEIRA, E. R. N. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciênc. Tecnologia Alimentar**, v. 27, n. 3, 524-529, 2007.

FINCO, A. M. O., BEZERRA, J. R. M. V., RIGO, M., CÓRDOVA, R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.03, n. 1, p. 49-59, 2009.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9º ed. p. 115, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** V. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 98-99.

KOTZE. Doença Celíaca. JBG, **J. bras Gastroenterol**. Rio de Janeiro: Artigo 2006. Disponível em: <http://www.socgastro.org.br/site/scripts/revistas/jbg01/jbg106doencaceliaca.pdf>. Acesso em: 11 Dez. 2014.

LACERDA, D. B. C. L.; Soares, J. M.S.; Bassinello, P. Z.; Siqueira, B. S.; Koakuzu, S. N. Qualidade de biscoitos elaborados com farelo de arroz extrusado em substituição à farinha de trigo e fécula de mandioca. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 59, n. 2, p. 199-205, 2009.

MADRONA, G. S.; ALMEIDA, A. M. Elaboração de biscoitos tipo cookie à base de okara e aveia. **Revista Tecnológica**, v. 17, n.1, p. 61-72, 2008.

MCGUIRE RG. Reporting of objective color measurements. **Horticultural Science**, v. 27, n. 12, p. 1254-1255. 1992.

MINOLTA. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation**. Brasil: MINOLTA Co. Ltda.,1994. 49p.

SILVA, P. C.; ALMEIDA, P. D. V.; AZEVEDO, L. R.; GRÉGIO, A. M. T.; MACHADO, M. A. N.; LIMA, A. A. S. DOENÇA CELÍACA: REVISÃO. **Rev. Clin. Pesq. Odontol.**, Curitiba, v. 2, n. 5/6, p. 401-406, 2006.

TRINIDAD, T. P.; MALLILIN, A. C.; VALDEZ, D. H.; LOYOLA, A. S.; ASK, M. F.; CASTILLO, J. C.; ENCABO, R. R.; MASA, D. B.; MAGLAYA, A. S.; CHUA, M. T. Dietary fiber from

coconut flour: a functional food. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 7, n. 4, p. 209-317, 2006.
RODRIGUES, M. A. A., LOPES, G. S.; FRANÇA, A. S.; MOTTA, S. Desenvolvimento de formulações de biscoitos tipo cookie contendo café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v. 27, n. 1, p. 787-792, 2007.
SILVA, F. A. S. **ASSISTAT 7.7**. UFCG, Campina Grande, 2014.
ZIGLIO, B. R.; BEZERRA, J. R. M. V. **Elaboração de biscoito com adição de resíduos (farinha de bagaço de laranja).** Anais do XVI EAIC, 2007. Disponível em: <http://www.eaic.uem.br/artigos/259.doc>. Acesso em: 11 Dez. 2014.

Autor para correspondência: Lucicléia Barros de Vasconcelos Torres, Professora da Universidade Federal do Ceará-UFC/Departamento de Tecnologia de Alimentos; Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici, Cep:60.356-000 Fortaleza-CE. E-mail. lucicleiabarros@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE MASSA ALIMENTÍCIA FRESCA TIPO TALHARIM ADICIONADA DE EXTRATOS DE JABUTICABA (*Plinia cauliflora*)

DEVELOPMENT FRESH NOODLE ADDED OF JABUTICABA EXTRACTS (*PLINIA CAULIFLORA*)

Kelen Fabiana Cavalli Kaipers; Ellen Porto Pinto; Luciano Lucchetta

Resumo

A jabuticaba é uma fruta nativa decorrente de várias regiões do Brasil, por seu sabor e valor nutricional é bastante apreciada. Além disso, os compostos bioativos fazem parte de sua composição, fazendo com que seu aproveitamento venha contribuir através das suas propriedades potencialmente benéficas e funcionais. Muitos estudos tratam da incorporação de matérias-primas alternativas em novos produtos, bem como da utilização de extratos de jabuticaba nas diversas classes de alimentos. Partindo deste pressuposto um dos alimentos com ampla versatilidade, de consumo em todas as faixas etárias e de baixo custo, são as massas alimentícias, as quais estão no cotidiano de muitos brasileiros. O objetivo desde trabalho foi desenvolver uma massa alimentícia fresca tipo talharim elaborada com extratos de jabuticaba e avaliar os compostos fenólicos totais. A partir de extratos foram elaboradas formulações para massas alimentícias frescas tipo talharim com concentrações de 20 e 30% de jabuticaba (fruta inteira e casca), além da massa padrão. O desenvolvimento da massa alimentícia fresca tipo talharim atendeu os objetivos, através da presença de compostos fenólicos totais em todas as formulações, mesmo após todo processamento.

Palavras-chave: Compostos Fenólicos. Macarrão. Formulações.

Introdução

A jabuticabeira (*Plinia sp*) é uma árvore frutífera pertencente à família Myrtaceae nativa do Centro/Sul/Sudeste do Brasil (SASSO et al., 2010). A espécie mais conhecida no Brasil é a *Plinia cauliflora*, a qual apresenta as variedades Sabará e Paulista, sendo que a Sabará é a mais apreciada e pode ser utilizada tanto para a industrialização como para o consumo *in natura* (BÖGER, 2013). Algumas características são comuns a todas as espécies de jabuticabas, como as bagas globosas de coloração avermelhada à preta, polpa esbranquiçada e sabor agridoce (LIMA et al., 2008). O fruto é rico em polifenóis, os quais fazem parte da classe dos flavonóides responsáveis pela coloração em flores e frutos (LIMA et al., 2011) e por muitas propriedades benéficas à saúde como o combate a doenças cardiovasculares e ao câncer (VIZZOTTO, 2006). Na sua composição ainda são encontrados carboidratos, fibra alimentar, cálcio, magnésio e vitamina C (TACO, 2011). Muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos com a utilização de jabuticabas, seja a mesma aproveitada inteira ou parcialmente (casca) em diferentes produtos alimentícios como suco, geléia, sorvete, leite fermentado, entre outros. Partindo deste pressuposto, um produto que poderia ser elaborado com adição desta fruta é o macarrão, pois é obtido por tecnologia simples, rápida e atrativa podendo ser apresentado de várias formas, tamanhos e cores (MALUF, 2010).Também é um dos alimentos mais consumidos no Brasil, com aceitação em todas as classes sociais o que o torna ideal para incorporação de um novo ingrediente CAVALCANTE NETO, 2012).Tendo em vista a importância da jabuticaba em termos nutricionais e potencialmente funcionais o objetivo deste estudo foi desenvolver a massa alimentícia fresca tipo talharim elaborada com extratos de jabuticaba e avaliar os compostos bioativos.

Material e Métodos

Para a preparação dos extratos e da massa alimentícia fresca foram utilizadas jabuticabas nativas inteiras, cascas de jabuticaba nativa, farinha de trigo especial, sal, água e ácido cítrico. As amostras de jabuticabas (*Plinia cauliflora*) foram cedidas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos. Os extratos aquosos das cascas de jabuticaba e da fruta inteira foram obtidos a partir da metodologia descrita por Böger (2013) onde foi pesado 600g da casca de jabuticaba e/ou da fruta inteira e adicionados 840 mL de água destilada, sendo submetidos ao aquecimento a 100ºC por 5 minutos, em seguida foram triturados em liquidificador em velocidade baixa por 25 segundos e denominados como extrato de casca de jabuticaba (ECJ) e extrato da fruta inteira (EFI).
Para obtenção das massas alimentícias frescas, optou-se pelo formato talharim com espessura de aproximadamente 4 mm e 15 cm de comprimento. Além disso, foi elaborado o talharim convencional para comparação com os demais (Quadro 1).

FORMULAÇÕES	**INGREDIENTES**			
	Farinha de Trigo	Sal	Água	Extrato
Massa Padrão- MP	250g	1,25g	125 mL	-
Massa ECJ[1] 20%	250g	1,25g	75mL	50mL
Massa ECJ 30%	250g	1,25g	50mL	75mL
Massa EFI[2] 20%	250g	1,25g	75mL	50mL
Massa EFI 30%	250g	1,25g	50 mL	75mL

Quadro 1 – Formulações da massa alimentícia fresca tipo talharim convencional e adicionadas de extratos da casca de jabuticaba e da fruta inteira. [1]Extrato da Casca da Jabuticaba. [2]Extrato da Fruta Inteira.

Primeiramente fez-se os cálculos e a pesagem dos ingredientes para que se obtivesse um produto padronizado, seguido da mistura dos mesmos. Após foi efetuado o amassamento (manual) para criar uma estrutura de modo a se obter uma massa homogênea; depois a moldagem, onde foi utilizado o processo de cilindragem e corte, uma das etapas mais importantes para obtenção do produto, pois indica a qualidade, nesta etapa ocorre o desenvolvimento do aspecto exterior e a forma que se conservará até o fim do

processamento. O produto modelado foi submetido à secagem parcial da massa (23±3°C) por uma hora em estufa com circulação de ar e após foi acondicionada em bandejas de isopor evolvidas com filme para alimentos, com aproximadamente 500g cada e armazenado sob refrigeração a 4ºC até o momento das análises (CAVALCANTE NETO, 2012). Para a análise de compostos fenólicos totais nas massas foi necessário a preparação de um extrato hidroalcoólico do talharim cozido. A metodologia utilizada foi descrita por VEDANA (2008), tendo em vista a utilização da mesma em outros estudos, com resultados satisfatórios, além do fato de não se dispor na literatura uma metodologia específica para este produto. A determinação dos compostos fenólicos totais tanto no extrato aquoso quanto no hidroalcoólico foi realizada segundo o método Singleton; Orthofer; Lamuela – Raventos (1999), onde foram adicionados 100µL das amostras em 7,5 mL de água destilada juntamente com 300 µL do reagente de Folin-Ciocalteau 0,9N em tubos de plástico com tampa de 20mL, foram homogeneizadas com leve agitação (manualmente) e acrescentado 1 mL de solução de carbonato de sódio 20% previamente preparado, foram adicionados ainda 1,1 mL de água destilada, que foram homogeneizados em agitador de tubos. A solução foi mantida em temperatura ambiente por 1 hora, leitura em espectrofotômetro a 765nm. Foi elaborada uma curva de calibração com ácido gálico como padrão em diferentes concentrações e os resultados expressos como $mMol.L^{-1}$ de ácido gálico.mg^{-1} de amostra.

Resultados e Discussão

Os valores encontrados nos extratos aquosos de jabuticaba anteriormente a adição nas massas alimentícias frescas tipo talharim estão descritos conforme a Tabela 1.

Tabela 1- Avaliação de compostos bioativos nos extratos aquosos de jabuticaba.

Parâmetro	**Extrato ECJ[2]**	**Extrato EFI[3]**
Compostos fenólicos totais (mg de ác. gálico.100g^{-1} casca/fruta)	1,158,00 ± 0,1a[1]	861,13 ± 13,5b

[1] Valores médios seguidos do seu desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. [2] Extrato da casca de jabuticaba. [3] Extrato da fruta inteira.

Como pode-se observar os compostos fenólicos totais no extrato elaborado com a casca da jabuticaba obteve melhor resultado que o extrato da fruta inteira. Moura (2009) analisando extratos aquosos encontrou teor de compostos fenólicos totais de 318,12 mg de ácido gálico.100g^{-1} de fruta. Böger (2013) ao avaliar extratos de jabuticaba nas mesmas condições analíticas deste estudo encontrou valores inferiores para compostos fenólicos totais (201,81 mg de ácido gálico.100g^{-1} extrato). Já Marquetti (2014), obteve teor de compostos fenólicos totais na casca de jabuticaba igual a 1,19 mg de ácido gálico.100g^{-1} de extrato, sendo essas da mesma safra deste estudo. Entretanto os valores encontrados variam bastante entre os diversos estudos disponíveis, podendo ser decorrentes de frutos vindos de diferentes condições climáticas e locais de cultivo, ou ainda dos diferentes métodos de extração e análise utilizados (TEIXEIRA, 2011).

Os resultados obtidos nas análises de compostos fenólicos totais para os extratos hidroalcoólicos das massas alimentícias frescas tipo talharim a partir dos extratos da casca e da fruta inteira de jabuticaba estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Resultados para análise de compostos fenólicos totais em massa alimentícia fresca tipo talharim adicionada de extratos de jabuticaba.

Parâmetro	Massa Padrão	Massa ECJ[2] 20%	Massa ECJ 30%	Massa EFI[3] 20%	Massa EFI 30%
Compostos fenólicos totais (mg de ác. gálico.100g^{-1} casca/fruta)	0,14±0,2d	40,45±2,9c[1]	443,65±6,4b	32,44±4,9c	516,80±15,7a

[1]Valores médios seguidos do seu desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. [2] Extrato da casca de jabuticaba. [3] Extrato da fruta inteira.

Pode-se constatar através dos dados que a massa alimentícia fresca tipo talharim adicionada de 30% de extrato tanto de casca como de fruta inteira, obtiveram teores de compostos fenólicos totais superiores aos demais, o que já era esperado uma vez que quanto maior a quantidade de extrato maior a quantidade de compostos fenólicos nele existentes. Todavia, a massa obtida a partir do extrato da fruta inteira foi superior a do extrato da casca (Tabela 2) quando adicionado na massa, uma vez que analisado individualmente o extrato da casca obteve maior quantidade de compostos fenólicos totais (Tabela 1). Isso se deve ao melhor desempenho do extrato da fruta inteira frente ao processamento e cocção, uma vez que manteve preservados seus compostos. Estudos mostram ainda que todas as frações (casca, sementes e polpa) da jabuticaba contêm compostos fenólicos (FORTES et al., 2008; LIMA et al., 2008) o que pode justificar o maior teor destes compostos encontrados no extrato da fruta inteira. Na massa padrão foi possível quantificar a presença de compostos fenólicos totais ainda que em valores relativamente baixos quando comparado às demais amostras, estes compostos deviam estar presentes na farinha, uma vez que estudos já comprovaram compostos fenólicos em farelo de trigo (ONYENEHO; HETTIARACHCHY, 1992; SOARES, 2002). Observa-se ainda que ocorreu um aumento significativo através da variação de concentração de extratos de uma formulação a outra, sendo a adicionada de 20% de extratos com valores relativamente baixos comparado a adicionada de 30 % de extratos nas duas variações (casca e fruta). Com relação à coloração das massas pode-se observar conforme figura 1 a diferença entre as adicionadas de extratos de jabuticaba com a massa padrão, sendo a massa da esquerda adicionada de extrato da fruta inteira e a da direita adicionada de extrato da casca de jabuticaba. Estudos mais aprofundados referentes à coloração bem como sua avaliação sensorial devem ser realizados para um melhor desempenho frente a indústria alimentícia.

Figura 1 - Massas alimentícias frescas tipo talharim adicionadas de extratos de jabuticaba e massa padrão.

Conclusão

Neste estudo foi possível elaborar extratos de jabuticaba por extração a quente, aplicá-los em um produto e constatar que possui compostos fenólicos totais em valores satisfatórios, podendo assim ampliar pesquisas neste âmbito. As massas alimentícias frescas tipo talharim elaboradas neste estudo podem servir como incentivo à indústria para o uso de seus subprodutos (casca) e maior aproveitamento dos frutos maduros em demais produtos.

Referências Bibliográficas

BÖGER, B. R. **Elaboração de sorvete adicionado de extrato de cascas de jabuticaba (*Plinia cauliflora*): avaliação de compostos bioativos.** 2013, 80 f. [Trabalho de Conclusão de Curso] Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013.

CAVALCANTE NETO, A. A. **Desenvolvimento de Massa Alimentícia Mista de Farinhas de Trigo e Mesocarpo de Babaçu (*Orbignya sp.*).** 2012, 68p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

FORTES, G.A.C; GODOI, F.F.F.; NAVES,S.S.; FERRI,P.H.; SANTOS, S.C. Variações nos teores de polifenóis durante o amadurecimento do fruto da jabuticabeira (Myrciaria cauliflora). **Anais**...31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. 2008.

LIMA, A.J.B.; CORRÊA, A.D.; ALVES, A.P.C.; ABREU, C.M.P.; DANTAS, B. A.M. Caracterização do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v.58, n. 4, p. 416-421, 2008.

LIMA, A.J.B.; CORRÊA, A.D.;SACZK, A.A.; MARTINS, M.P.;CASTILHO, R.O. Anthocyanins, pigment stability and antioxidant activity in Jabuticaba [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.Berg]. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal- SP, v. 33, n. 3, p. 877-887, set. 2011.

MALUF, M. L. F.; WEIRICH, C. E.; DALLAGNOL J.M.; SIMÕES M.R.;, FEIDEN A.;, BOSCOLO W.R.; Elaboração de massa fresca de talharim enriquecida com pescado defumado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.1, p.84-90, São Paulo 2010.

MARQUETTI, C. **Obtenção e caracterização de farinha de casca de jabuticaba (*Plinia cauliflora)* para adição em biscoito tipo *cookie*** . 2014. 117f Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Londrina, 2014.

MOURA, S.M; CARDOSO, T.G; SILVA, A.G; CONSTANT, P.B.L; FIGUEIREDO, R.W. Determinação de antocianinas, polifenóis e antioxidantes totais do extrato aquoso de jabuticaba. **Anais...** XX Congresso Brasileiro de Economia Doméstica. Universidade Federal Ceará, 14 a 19 de setembro de 2009.

ONYENEHO, S.N., HETTIARACHCHY, N.S. Antioxidant activity of durum wheat bran. **Journal of Agriculture Food Chemistry***,* Washington, v.40, p.1496-1500, 1992.

SASSO, S. A. Z.; CITADIN, I.; DANNER, M.A. Propagação de jabuticabeira por enxertia e alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 2, p. 571-576, Jun. 2010.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteau reagent. **Methods of Enzymology**, Orlando, v.299, p.152–178, 1999.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n.1, p. 71-81, 2002.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos TACO. Campinas: NEPA UNICAMP, 4º Edição, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>, Acesso em 28 Out. 2014.

TEIXEIRA, N. C. **Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jabuticaba (*myrciaria jaboticaba* (vell) berg).** 2011. 139 f. Dissertação (Graduação em Ciência de Alimentos). Faculdade de Farmácia da UFMG, Belo Horizonte, 2011.

VIZZOTTO, M. Fitoquímicos em pitanga (*Eugenia uniflora* L.): seu potencial na prevenção e combate à doenças. In: ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.do.C.B. (Eds.).III SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, II ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2006, Pelotas. **Palestras...** Embrapa Clima Temperado, 2006. p.29- 34. (Documentos, 167).

DESENVOLVIMENTO DE PÃO DE FORMA COM APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DA CERVEJA

DEVELOPMENT OF WHITE BREAD BY THE USE OF BEERRESIDUE

Caetana Márcia Ferreira VENENO[1] , Ada Azevedo BARBOSA[2], Daniela Oliveira dos SANTOS[2], Daniele Gomes CONCEIÇÃO[1], Zilmary Ferreira GOMES[1]

1. Discente do Curso de Engenharia de Alimentos – UESB;
2. Docente Adjunto – UESB

Resumo

O resíduo úmido da cerveja (RUC) contém fibras e proteínas que ajudam no funcionamento do organismo.Os alimentos funcionais destacam pelos benefícios à saúde. A exigência dos consumidores por produtos naturais, aliados na prevenção de doenças, tem pressionado a indústria de alimentos buscar por produtos mais saudáveis. RUCs são produzidos em grandes quantidades e trazem grandes impactos ambientais, pois apresentam alta concentração de material orgânico. A sua utilização em produtos alimentícios indicaria uma redução dos custos com tratamento de resíduo. Diante disso esse trabalho propôs estudar a aceitação e a intensão de compra da utilização do resíduo em três proporções na formulação de pão de forma por ser um alimento bem difundido no gosto dos brasileiros. Usando a escala hedônica de 7 pontos, com 60 julgadores, no qual não houve diferença significativa entre as formulações a 5% de significância, sendo as três formulações aceitas e as FI e FII, preferidas na intenção de compra.

Palavras-chave: Análise sensorial; Resíduo úmido da cerveja; Pão

Introdução

O pão é considerado como um importante fonte de nutrientes e sendo um dos alimentos mais comuns, baratos e antigo de todo o mundo (TREIB, 2012). É um produto obtido pela

cocção, em condições tecnologicamente adequadas, a uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e água, podendo ser elaborado com outras farinhas que contenham proteínas formadoras do glúten contendo outros ingredientes (BRASIL, 2000).
O resíduo da cerveja é um produto resultante do processo inicial da fabricação de cervejas, provém do processo de obtenção do mosto, pela fervura do malte moído e dos adjuntos, que após a filtração, resulta num resíduo que atualmente é destinado para ração animal. Esse resíduo contém fibras e proteínas que ajudam no funcionamento do organismo (SOUZA, 2003). Pelo fato de ser gerado em grande quantidade durante a produção da cerveja, e também por ser rico em fibras e proteínas, outras formas de utilização, além da alimentação animal, podem ser estudadas, como seu uso na alimentação humana (ASSIS et al., 2006).O resíduo úmido de cervejaria (RUC) apresenta destaque, pois não possui problemas com a sazonalidade, assim o produto pode ser adquirido em qualquer época do ano com baixo custo (BROCHIER, 2007) e quando encaminhados indevidamente para a natureza, podem trazer grandes impactos ambientais, pois apresentam alta concentração de material orgânico, que quando lançados no meio hídrico podem proporcionar grande decréscimo na concentração de oxigênio do meio (BROCHIER & CARVALHO, 2009). Segundo levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, a safra de grãos de cevada no Brasil em 2012/2013 foi de 287,2 mil toneladas.
O crescente mercado dos produtos naturais, aliado ao interesse dos consumidores na prevenção de doenças, tem pressionado a indústria alimentícia na busca por produtos mais saudáveis e direcionado pesquisas nesse sentido. Neste contexto, os alimentos funcionais ganharam destaque pelos efeitos benéficos que promovem à saúde (ANJO, 2004). O presente trabalho teve como objetivo estudar a aceitação e a intensão de compra da utilização de três proporções de resíduo similar ao da indústria cervejeira na formulação de pão de forma.

Material e Métodos

Material

O resíduo úmido foi resultante da fase inicial do processo de fabricação de cerveja artesanal, produzida na cidade de Itapetinga – BA e submetido ao congelamento no ato da sua extração, visando uma melhor preservação de suas características e um maior controle da sua atividade enzimática, até posterior uso. Os demais ingredientes para a formulação dos pães de forma foram adquiridos na Doce Encanto panificadora localizada em Salto da Divisa – MG.
Foram testadas três formulações no Laboratório de Panificação da Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia- UESB. Levando em conta características organolépticas como cor, textura e aroma, sabor e aceitação.
Formulação I - com 20% de resíduo de cerveja; Formulação II- com 30% de resíduo de cerveja; Formulação III- com 40% de resíduo de cerveja.
A quantidade dos ingredientes dos pães de forma obtido foram mantidos invariáveis, variando apenas a quantidade de resíduo de acordo com as porcentagens estudadas.

Tabela 1. Ingredientes utilizados na formulação do pão de forma com o resíduo da cerveja.

INGREDIENTES	QUANTIDADES (%)*
Farinha de Trigo	100
Melhorador	0,84
Sal	0,50
Açúcar	10
Água	36
Gordura de Origem Vegetal	5
Fermento Biológico Seco	0,67
Leite Em Pó	2,50
Resíduo Formulação I	20

Resíduo Formulação II	30
Resíduo Formulação III	40

*Quantidade tomando com base 250 gramas de farinha de trigo.

No atual trabalho foram excluídos os processos de secagem e moagem do resíduo da cerveja, com o objetivo de aproveitar a água proveniente da malteação e preservar a integridade dos grãos.

Métodos

Para classificar a aceitação dos pães acrescido com o resíduo úmido da cerveja foram preparadas amostras das três formulações dos pães e foi aplicado a análise sensorial para verificar aceitação das distintas formulações, utilizando escala hedônica de 1 a 7 pontos, considerando desgostei muitíssimo e gostei muitíssimo respectivamente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, NBR 14141, 1998). Foi realizado também, um questionamento aos provadores sobre a intenção de compra dos produtos avaliados.O teste foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial- UESB – campus Itapetinga, um dia após a preparação dos pães, por um painel sensorial não treinado formado por 60 pessoas, de diferentes idades, entre eles, estudantes, funcionários e professores da universidade. As amostras foram devidamente codificadas, cada uma com dois códigos distintos, oferecidas em guardanapos, juntamente com água, e uma ficha de avaliação, a análise foi realizada seguindo a metodologia descrita por INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005). O índice de Aceitabilidade foi calculado através da Análise de Variância (ANOVA), á comparação das médias pelo teste Fisher considerando o nível de significância de 5%.

Para a caracterização física visual dos pães, foi retirada uma fatia de cada amostra do pão com dimensões similares e foram analisados os requisitos quanto expansão das células, textura e cor do miolo, cor da crosta comparando – os entre as amostras.

Os volumes específicos dos pães de forma foram determinados pelo método 10-05.01 da American Association of Cereal Chemists (AACC 2009). As amostras foram previamente pesadas em balança semi-analítica (±0,01) com peso de aproximadamente de 30 gramas antes de serem submetidas a fermentação, e pesadas novamente um dia após o forneamento e obtiveram seus volumes, em duplicata pelo deslocamento das sementes de painço. O cálculo do volume específico foi realizado utilizando-se a seguinte equação:

$$Vesp = \frac{V}{m}$$

Onde: Vesp = volume específico (cm³/g);
v = volume da amostra (cm³);
m = massa da amostra (g)

Resultados e Discussão

A aparência do pão de forma assado deve apresentar duas crostas, uma interior e outra mais consistente, bem aderente ao miolo. Este deve ser poroso, leve, homogêneo, elástico, não aderente aos dedos ao ser comprimido e não devem apresentar aglomerações duras, pontos negros, pardos ou avermelhados. A cor externa deve ser amarelada e o miolo deve ser de cor branca, ou de acordo com o tipo, além de cheiro e sabor próprio (BRASIL, 2000).

Figura 1. Pão de forma elaborado com o resíduo da cerveja 20, 30 e 40%, respectivamente.

Fonte do autor: Tirada no laboratório de Panificação - UESB.

A cor ideal de um pão é uma cor dourado intensa na parte de cima e dourada pálida nas laterais, a cor da crosta vai depender da temperatura na qual foi assado o pão bem como dos ingredientes agregados na massa, ambas formulações atenderam esses requisitos, a partir da Figura 1, notamos que a formulação com 20% de resíduo apresentou uma cor mais clara, próxima do dourado, na medida que foi a quantidade do resíduo foi aumentando a cor foi ficando mais intensa, tornando bem próxima da coloração de um pão integral como pode ser observado nas formulações de 30 e 40%. Com relação às características internas todos obtiveram resultados positivos quando analisado a cor, textura, estrutura e expansão das células do miolo que pode ser observado na figura a cima, no entanto, o pão com 20 e 30% obtiveram um resultado apreciavelmente melhor em relação a maciez do miolo e expansão das células, devido uma menor quantidade de resíduo, quando comparado com o pão de 40%. E nenhuma das formulações apresentaram sabor ou cheiro característico de cerveja, diferente do observado por Matos 2010 em sua formulação de 30% os provadores perceberam um gosto acentuado de " fermento". O que pode ter sido ocasionado pelas condições de armazenamento e manipulação do resíduo já que o mesmo possui uma alta atividade enzimática.

O volume do pão está diretamente relacionado com a quantidade de gás carbônico retido que é influenciada pela quantidade do glúten da farinha. Os pães de forma com 20, 30 e 40% obtiveram volume específico médio de 3,36, 2,58 e 2,24cm³, respectivamente. Notou uma diminuição do volume específico com o aumento da concentração do resíduo, o qual pode ter interferindo na retenção do CO_2 na rede de glúten formada na massa, de acordo com Katina et al. (2006), as fibras provocam problemas de qualidade por tornarem fraca a estrutura dos pães, diminuindo o volume e a elasticidade do miolo. Assim com a utilização de outros ingredientes na formulação de pães pode ocasionar a diluição do glúten, muito comum em formulações contendo farinhas mistas de trigo e outras farinhas isentas dessa proteína que é responsável pela baixa retenção de CO_2 oriundo da fermentação, tendo como principal consequência a redução de volume e aumento da densidade no produto (SHARMAe CHAUHAN, 2000). Essa redução no volume dos pães foi constatada também por Dhingra e Jood (2004), Couto (2007) e Soares Júnior et al. (2008) ao utilizarem farinha de cevada, farinha de casca de pequi e farelo de arroz, respectivamente, em substituição parcial à farinha de trigo na formulação de pães. Perante os resultados da análise de aceitação as três formulações foram aceitas pelos consumidores, a 5% de significância, pois não houve diferenças significativas entre elas. Dentre os 60 julgadores que avaliaram os pães, 59 responderam a intenção de compra, 40,7%, 40,7% e 18,6% revelaram que comprariam os pães da FI, FII e FIII, respectivamente. Esses resultados demonstram o interesse dos consumidores pelos produtos, não tendo sido observado rejeição de nenhuma das três formulações.

Conclusões

Nas condições que foi desenvolvido o estudo, conclui-se que as três formulações apresentaram características físicas compatíveis com as de pão de forma sem acréscimo de RUC, não apresentaram diferenças significativas entre si a 5% de significância. Os avaliadores demostraram atitude positiva quanto à intenção de compra, sendo a FI tem 20% e FII com 30% de RUC as preferidas. Contudo a utilização do resíduo da cerveja na formulação do pão poderá ser promissora para comercialização do produto pela sua aceitação e conteúdo em componentes nutricionais que poderá vir apresentar.

Referências Bibliográficas

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS - AACC (2009). "AACC International Method 10-05.01"

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. ABNT, NBR 14141, 1998. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/11757612/Analise-Sensorial-de-Alimentos-Capitulo-6> Acesso em 23 out.2014

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. Disponível em:<http://www.jvascbr.com.br/04-03-02/04-03-02-145/04-03-02-145.pdf>. Acesso em: 09 set. 2014.ANVISA - Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/> Acesso em: 20 set. 2014

ASSIS, L. M; MEDINA, A. L; CARVALHO, D; RODRIGUES, R. Elaboração de Farelo a Partir de Bagaço de Malte de Cevada Proveniente da Indústria Cervejeira. XV Congresso de Iniciação Científica – VIII Encontro de Pós-Graduação - 2006. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo_expandido/CA/CA_00959.pdf>. Acesso em: 18 set. 2014

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 90, de 18 de outubro de 2000. Regulamento técnico que aprova fixação de identidade e qualidade de pão. Diário Oficial da União. Brasília, 20 de outubro de 2014

BROCHIER, M. A. Aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação. 2007. 120f. Dissertação (Mestrado) – CentroUniversitárioFeevale, Novo Hamburgo

BROCHIER, M. A; CARVALHO, S. Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados emconfinamento. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.1, p.190-195, 2009.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos, safra 2012/2013, décimo levantamento. Julho/2013. http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_09_09_04_53_boletim_graos_setembro__2014.pdf acesso: 30. Set.14

COUTO, M.E. Utilização da farinha de casca de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) na elaboração de pão de forma. 2007. 107 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007

DHINGRA, S.; JOOD, S. Effectofflourblendingonfunctional, bakingandorganolepticcharacteristicsofbread.InternationalJournalofFood Science and Technology, v.39, n.2, p.213-222, Ago. 2014

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-químicos para análise de alimentos, 4º ed. p. 279-320. São Paulo: IAL, 2005.FENNEMA, O. R.; PARKIN, K. L.; DAMODARAN, S.; Química de Alimentos de Fennema, 4ª edição, Editora Artmed, p. 136-155, Porto Alegre, 2010

KATINA, K.; SALMENKALLIO-MARTTILA, M.; PARTANEN, R.; FORSSELL, P.; AUTIO, K. Effectsofsourdoughandenzymesonstalingof high-fibrewheatbread.LWT-Food Science and Technology, v.39, n.5, p.479-491, set. 2014

MATOS, C. Desenvolvimento de pão fonte de fibras a partir do bagaço de malte. Dissertação para a aprovação do trabalho de conclusão de curso de engenharia de alimentos, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul, 2010.

SHARMA, H.R.; CHAUHAN, G.S. Physicochemicalandrheologicalqualitycharacteristicsoffenugreek (Trigonellafoenumgraecum L.) supplementedwheatfl our. JournalofFood Science and Technology, v.37, n.1, p.87-90, 2000

SOARES JUNIOR, M.S.; BASSINELLO, P.Z.; LACERDA, D.B.C.L.; KOAKUZU, S.N.; GEBIN, P.F.C.; JUNQUEIRA, T.L.; GOMES, V.A. Características físicas e tecnológicas de pães elaborados com farelo de arroz torrado. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.29, n.4, p.815-828, dez. 2014

SOUZA, M. L. et al. (sic). Processamento de cookies de castanha-do-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17., 2000, Ceará. Livros de resumos... Ceará, 2000. v. 3, p. 11

TREIB, E. Avaliação tecnológica de farinha mista de Trigo, Babaçu e Banana Verde e sua utilização na elaboração de pães tipo francês. 2012. 155f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Positivo, Curitiba. 2014

Autor a ser contratado: Caetana Márcia Ferreira Veneno, Graduanda em Engenharia de Alimentos – UESB / Itapetinga-Ba - e-mail: caetanaveneno@live.com

DESENVOLVIMENTO E ACEITABILIDADE DE QUEIJO TIPO CREAM CHEESE COM TEOR REDUZIDO DE LACTOSE

DEVELOPMENT AND ACCEPTABILITY OF CHEESE TYPE CREAM CHEESE WITH CONTENT OF REDUCED LACTOSE

Antonia Elidiane Gabriel do Amaral[1], Mikaelly Azevedo Maia[1], Aurenice Maria Mota da Silva[1], Gleice Bezerra de Oliveira Rabelo[2], Juliane Döering Gasparin Carvalho[3]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (DETAL-UFC).
[2]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará/DETAL-UFC.
[3]Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE - Brasil.

Resumo
Visando disponibilizar um produto nutritivo e saudável às pessoas que apresentam intolerância à lactose, o objetivo deste trabalho foi elaborar cream cheese com teor reduzido de lactose. Foram produzidos dois tipos de cream cheese, com manteiga (CCM) e com creme de leite (CCL), ambos foram submetidos a análise sensorial, utilizando escala hedônica de nove pontos e ordenação preferência, com consumidores em potencial do produto. A análise sensorial dos produtos desenvolvidos obteve 63,28% das notas na faixa positiva da escala para os atributos avaliados e a amostra B foi a menos preferida pelo público. As formulações avaliadas com teor reduzido de lactose obtiveram boa aceitação por parte do público consumidor. Recomenda-se mais testes sensoriais para definir a identidade do novo produto bem como sua viabilidade para produção industrial.

Palavras-chave: Intolerância. Análise sensorial. Queijo cremoso.

Introdução

Devido às características nutricionais do leite e derivados, a literatura associa o consumo moderado aos benefícios à saúde, tais como perfeito desenvolvimento do crescimento em crianças, redução da pressão arterial, prevenção da osteoporose, redução do risco de câncer colorretal, redução do risco de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (BRASIL, 2006; CHO et al., 2004; ARSSON et al., 2006; MASSEY, 2001; PEREIRA, 2002). Sendo assim, a indústria de laticínios investe na elaboração de diversos produtos para os consumidores apreciadores de alimentos lácteos, como variedades de queijos, iogurtes e outros.

O tradicional queijo cremoso, ou Cream Cheese, foi desenvolvido nos Estados Unidos em 1927 e, desde então, tem ocupado lugar de destaque. É um queijo homogeneizado, de consistência muito fina e untuosa (DE SÁ, 2008). No Brasil, não há padrões de identidade e qualidade específicos para o Cream Cheese. Entretanto, assim como o requeijão, o Cream Cheese pode pertencer à classe de queijos processados ou fundidos, cuja consistência permite que possa ser espalhado à temperatura ambiente (DE SÁ, 2008). A falta da legislação específica para o Cream Cheese dificulta a comparação entre as diferentes marcas e faculta às indústrias queijeiras a utilização de suas próprias referências de fabricação (ALVES, 2009).

Entretanto, quando se trata do consumo de leite e seus derivados, estudos evidenciam que uma porcentagem significativa da população mundial sofre com transtornos associados à intolerância à lactose, tais como flatulência, desconforto abdominal, diarreia e náusea (ANTUNES; PACHECO, 2009). A má absorção da lactose ocorre devido a redução da atividade de enzima lactase na mucosa do intestino delgado, conhecida como hipolactasia (MATTAR; MAZO, 2010). Além da hipolactasia primária, que pode ser desenvolvida gradativamente ao longo da vida, a intolerância à lactose pode ser oriunda de lesões no intestino delgado (MATTAR, 2010; ANTUNES; PACHECO, 2009).

Segundo Junior e colaboradores (2013) a intolerância à lactose é um transtorno alimentar que atinge 75% da população mundial. O tratamento da intolerância à lactose consiste basicamente na retirada ou diminuição desse açúcar da dieta, o que leva ao desaparecimento progressivo dos sintomas. Com base no exposto anteriormente e interesse em aumentar a diversidade de derivados lácteos para consumidores intolerantes à lactose, o objetivo desse trabalho foi avaliar a aceitabilidade de queijo cremoso tipo Cream Cheese desenvolvido com teor reduzido de lactose.

Material e Métodos

Elaboração do Cream Cheese

O leite UHT sem lactose semidesnatado (marca Piracanjuba Zero Lactose®) foi submetido a aquecimento à temperatura de 90°C para adição do agente coagulante. Em seguida, foi adicionado ao recipiente ácido acético, usado como agente coagulante. Após a coagulação do leite, o soro foi removido e a coalhada homogeneizada juntamente com a fonte de gordura (manteiga ou creme de leite) adicionada como texturizante. Foram obtidos dois produtos diferentes, Cream Cheese com manteiga (CCM) e Cream Cheese com creme de leite (CCL). Na Tabela 1 estão apresentados os ingredientes que fazem parte da formulação dos dois Cream Cheese elaborados.

Tabela 1 - Formulação percentual dos queijos cremosos tipo Cream Cheese sem lactose.

	CCM *	**CCL****
Leite UHT sem lactose	93,33	93,40
Ácido acético	4,44	4,35
Manteiga	2,23	0
Creme de leite	0	2,26
Total (%)	100	100

* Cream Cheese contendo manteiga na sua formulação, ** Cream Cheese contendo creme de leite.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada com amostra contendo lactose, comercializada em Fortaleza, e com as duas formulações desenvolvidas com baixo teor de lactose. Os testes de aceitação foram realizados por 65 provadores não treinados, recrutados entre os estudantes e colaboradores do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. A análise sensorial foi realizada em cabines individuais sob luz branca e à temperatura ambiente, com as amostras sobre biscoito de água e sal tipo cream craker. Empregou-se o teste de aceitação com utilização da escala hedônica de nove pontos para os atributos: cor, aroma, sabor e impressão global, e ordenação preferência. Os resultados do teste de aceitação receberam tratamento estatístico através do teste de Análise de Variância – ANOVA – para determinação de significância estatística dos resultados. As médias obtidas para as amostras Cream Cheese foram comparadas através do teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Para o teste de ordenação preferência foi utilizada a tabela de Newel e MacFarlane, para obter a diferença crítica entre os totais de ordenação ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

As médias obtidas no teste de aceitação para os atributos cor, aroma, sabor, e impressão global das amostras são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias obtidas na escala hedônica para as de Cream Cheese

Atributos	**A**	**B**	**C**
Cor	6,86[a]	6,89[a]	7,38[a]
Aroma	6,43[a]	6,2[a]	6,98[b]
Sabor	6,66 [ab]	5,94 [b]	7,02 [ac]
Impressão Global	6,6 [ab]	6,15 [b]	7,11 [ac]

Resultados apresentados como média aritmética; Valores seguidos da mesma letra, nas linhas, não diferem entre si para um nível de 5% de significância. A= cream cheese com manteiga, B= cream cheese com creme de leite, C= cream cheese com lactose.

As três amostras analisadas apresentaram diferença significativa entre si quanto aos atributos aroma, sabor e impressão global, não apresentando diferença significativa apenas no atributo cor. As médias das amostras para tais características encontram-se entre os pontos 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) da escala utilizada. Mais de 63% das notas obtidas para esses atributos estão na faixa de aceitação (notas de 6 a 9), enquanto que menos de 13% das respostas encontram-se na faixa de rejeição (notas de 1 a 4), mostrando que as três amostras foram bem aceitas. Em relação ao sabor e a impressão global, houve diferença significativa entre as amostras B e C, não havendo diferença entre as amostras A e C, e entre B e A. Para esses atributos, a amostra C obteve melhores médias, seguida pelas amostras A e B.

Resultados encontrados por Fernandes et al. (2013) para o requeijão padrão light sem adição de farinha de maracujá, são semelhantes aos encontrados no presente trabalho. Já os valores encontrados por Alves et al. (2009) para cream cheese potencialmente simbióticos, e Alves (2009) para cream cheese com ênfase em ácido linoleico conjugado, foram um pouco menores que os encontrados, podendo ter ocorrido essa diminuição nos resultados por conta dos aditivos utilizados em ambas as formulações.

A tabela 3 apresenta as notas atribuídas para cada amostra, as somas das notas de cada amostra e as diferenças críticas entre as três amostras para o teste de ordenação

preferência, onde foi utilizada a tabela de Newel e MacFarlane, para obter a diferença crítica entre os totais de ordenação ao nível de 5% de significância.

Tabela 3 – Diferença crítica do teste de ordenação preferência

Cream Cheese	Notas*			Somas das ordens**	Diferença crítica
	1	2	3		
A	15	50	75	140	[A - B] = 31
B	30	52	27	109	[A - C] = 1
C	20	26	93	139	[B - C] = 32

*1= menos preferido, 2= intermediário, 3= preferido

**Soma das ordens de cada amostra= (1 x nº de notas 1), (2 x nº de notas 2), (3 x nº de notas 3).

A amostra B diferiu, ao nível de 5% de significância, das amostras A e C, sendo indicada como a menos preferida, porém as amostras A (com manteiga) e C (com lactose) não diferiram entre si indicando a amostra A como um possível produto comercial.

Conclusão

Não houve rejeição considerável para nenhum dos atributos analisados para ambos os queijos cremosos elaborados, CCM e CCL. Pode-se concluir que, as formulações de Cream Cheese com teor reduzido de lactose obtiveram boa aceitação por parte do público consumidor, sendo necessários mais testes sensoriais para definir a identidade do novo produto bem como sua viabilidade para produção industrial.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, A. E. C.; PACHECO, M. T. B. **Leite para adultos**: mitos e fatos frente à ciência. São Paulo: Varella, 2009. 457p.

ALVES, L. L. **Desenvolvimento de cream cheese simbiótico: caracterização e perfil lipídico com ênfase em ácido linoléico conjugado**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2009.

ALVES, L. L. et al. **Avaliação sensorial de cream cheeses potencialmente simbióticos utilizando a metodologia de superfície de resposta.** Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 19, n. 4, p. 409-416, 2009.

ARSSON, S. C. et al. Calcium and dairy food intakes 20. are inversely associated with colorectal cancer risk in the cohort of Swedish Men**. J. Am. Coll. Nutr**., v. 83, n. 3, p. 667-673, mar. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília, DF, 2006. 214 p.

CHO, E. et al. Dairy foods, calcium, and colorectal cancer: a pooled analysis of 10 cohort studies. **JNCI**, Oxford, v. 96, n. 13, p. 1015-1022, maio 2004.

DE SÁ, E. M. F. **Propriedades físicas e químicas de queijos cremosos: influência de polissacarídeos e transglutaminase.** Tese Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

FERNANDES, A., OLIVEIRA, de A., & DENDER, V. Estudo de tecnologia de fabricação e desenvolvimento de formulação de requeijão cremoso light adicionado de farinha de maracujá. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2014, Campinas. **Anais...** Campinas: São Paulo, 2014. p. 1 – 8.

JUNIOR, A. J. B.; KASHIWABARA, T. G. B.; NAKAOKA, V. Y.; SILVA, E. Intolerância a lactose-revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research.** vol.4,n. 4, p.38-42, 2013.

MASSEY, L. K. 24. Dairy food consumption blood pressure and stroke. **J. Nutr.**, v.131, n. 7, p. 1875-1878, jul. 2001.

MATTAR, R.; MAZO, D.F.C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista da Associação Medica Brasileira**, v. 56. 2010, 230-6 p.

PEREIRA, M. A. et al. Dairy consumption, obesity, and 30. the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA study**. JAMA**, v. 287, n. 16, p. 2081-2089, abr. 2002.

VASCONCELOS, M. P.; ARAÚJO, K.G. L.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. efeito do ph de coagulação do leite e do tipo de coalho sobre o rendimento de massa na produção de queijo. **R. Bras. Agrociência**, v.10, n. 4, p. 499-502, out-dez, 2004.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E., BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos, Florianópolis**: Ed. da UFSC, 1987. 182 p.

Autor(a) a ser contatado: Mikaelly Azevedo Maia. Graduanda em Engenharia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (DETAL-UFC). Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus Universitário do PICI, Alagadiço, CEP 60356-000, Fortaleza – CE. mikaellyazevedomaia@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTE ARTESANAL ADICIONADO DE CENOURA (*Daucuscarota*L.) E BETERRABA (*Beta vulgaris* L.)

DEVELOPMENT AND ANALYSIS YOGURT SENSORY ARTESANAL CARROT ADDED (DaucuscarotaL.) And BEET (Beta vulgaris L.)

Gizely de Oliveira Carvalho[1]; Jean Aquino de Araújo[2]; Ozael Barros Gomes[3]; Eduardo de Oliveira Carvalho[3]; Josilene Lima Serra[4]

[1]Graduanda de Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca. [2]Pós-Graduando em Ciência dos Alimentos; Universidade Federal de Pelotas (UFPel). [3]Graduandoem Licenciatura em Química; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca. [4]Professora de Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca.

Resumo

Objetivou-se desenvolver e avaliar sensorialmente formulações de iogurte com adição de cenoura e beterraba. Para tanto, foram desenvolvidas três formulações de iogurtes (F1 - 5% de cenoura e 25% de beterraba; F2 - 25% de cenoura e 5% de beterraba e F3 - 15% de cenoura e 15% de beterraba) e avaliados os atributos cor, sabor, consistência e aceitação global por meio da Escala Hedônica de 9 pontos.A intenção de compra foi avaliada através

da escala de cinco pontos.A avaliação sensorial das formulações do iogurte foi realizada com 60 assessores.Com os resultados obtidos, verificou-se que os assessores gostaram “regulamente” de todos os atributos avaliados. As três formulações obtiveram índice de aceitabilidade (IA) superior a 70%. Em relação à intenção de compra, 55% dos assessores afirmaram que “certamente comprariam” a formulação F2. Concluiu-se que a formulação com 25% de cenoura e 5% de beterraba (F2) foi a que obteve maior índice de aceitabilidade e intenção de compra entre os assessores.

Palavras-chave: Formulação. Intenção de compra. Leite fermentado.

Introdução

Nos últimos anos, a preocupação crescente com a saúde e com a qualidade de vida, levou as pessoas a se preocuparem em ingerir alimentos saudáveis, diminuir o consumo de alimentos ricos em açúcar, sal e gordura. As mudanças nos hábitos alimentares e no estilo de vida são principalmente em função da busca incessante por saúde, proporcionando melhor qualidade de vida e prevenindo o aparecimento de determinadas doenças (SILVA, 2007).

A ciência de alimentos, anteriormente, preocupava-se em desenvolver alimentos para a sobrevivência humana, objetivo que foi substituído pelo conceito de produzi-lo com qualidade. Mas recentemente, a ideia passou a ser usá-los como veículos de promoção de bem-estar e saúde, ao mesmo tempo reduzindo o risco de doenças (MATSUBARA, 2001). Neste contexto, despontam os alimentos denominados funcionais, dentre os quais se pode destacar o iogurte (MATHIAS, 2011).

O iogurte é um produto obtido a partir da fermentação do leite por ação simbiótica dos micro-organismos lácticos tradicionais, *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (BRASIL, 2000), é um alimento rico em cálcio, proteínas, ácido fólico, vitaminas A e do complexo B, e sais minerais, cujo consumo traz diversos benefícios para a saúde, como: maior digestibilidade de proteínas e açúcar em relação ao leite; estimulo dos movimentos peristálticos devido à presença de ácido láctico, facilitando a digestão; colonização do trato gastrointestinal por micro-organismos benéficos; estimulo do sistema imunológico e da produção de hormônios e enzimas (CHANDAN et al., 2006).

Atualmente, existe uma variedade de iogurtes de frutas, diferentemente dos iogurtes adicionados de hortaliças. Com isso, o incremento de hortaliças como a cenoura e beterraba no iogurte pode tornar esse produto uma excelente opção nutritiva ao consumidor, pois além de propiciarem uma degustação diferenciada, viabiliza a incorporação de vitaminas e teores sólidos ao iogurte, aumentando as suas propriedades funcionais.

A cenoura (*Daucus carota* L.) possui um sabor muito apreciado por pessoas de todas as idades devido aos seus componentes voláteis, açúcares, compostos amargos e aminoácidos livres. Também é uma grande fonte de carotenoides, fibras, vitaminas, minerais e outros componentes bioativos, proporcionando uma série de benefícios para a saúde do consumidor (TEIXEIRA, 2008). A beterraba (*Beta vulgaris* L. var. *crassa*) destaca-se, dentre as hortaliças, por sua composição nutricional, sobretudo em açúcares, e pelas formas de consumo da raiz tuberosa (TRANI et al., 2005).

Com isso, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar as características sensoriais de formulações de iogurte com adição de cenoura e beterraba.

Material e Métodos

O desenvolvimento do iogurte, as análises microbiológicas e sensoriais realizou-se nos Laboratórios de Alimentos e Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Zé Doca.

- ✓ *Matéria prima*

As matérias primas utilizadas para a elaboração do iogurte adicionado de cenoura e beterraba foram: Leite de vaca Integral - Piracanjuba integral®; Açúcar refinado - União®; Iogurte natural - (Nestlé®), Leite em pó integral - Piracanjuba®; Cenouras e Beterrabas. Essas, foram adquiridas no comercio informal do município de Zé Doca (MA). Todos os produtos industrializados foram selecionados de acordo com prazo de validade. As cenouras

e as beterrabas foram selecionadas de acordo com o grau de maturação, aparência e uniformidade de coloração.

✓ *Obtenção das polpas de cenoura e beterraba*

Inicialmente as cenouras e as beterrabas, foram lavadas com detergente líquido neutro e esponja, para eliminação de sujidades grosseiras, posteriormente foram enxaguadas com água destilada e em seguida sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm. Após esse procedimento, foram cortadas em cubos e para evitar perdas nutricionais foram levadas para cocção em vapor em temperatura de 100ºC por 20 minutos. Posteriormente foram trituradas separadamente em liquidificador até consistência de polpa e foram armazenadas em câmaras de refrigeração a 4 °C até sua utilização.

✓ *Desenvolvimento das formulações*

Foramdesenvolvidas três formulações de iogurtes com diferentes porcentagens de polpa de cenoura e polpa de beterraba (F1, F2 e F3). Os demais ingredientes permaneceram nas mesmas quantidades para todas as formulações (Tabela 1).

Tabela 1 - Ingredientes e suas respectivas quantidades por formulação

Ingredientes	Formulações do iogurte		
	F1	F2	F3
Leite UHT	1000 mL	1000 mL	1000 mL
Iogurte Natural	20 mL	20 mL	20 mL
Leite em pó	75 g	75 g	75 g
Polpa de cenoura	5%	25%	15%
Polpa de beterraba	25%	5%	15%
Sacarose	100 g	100 g	100 g

Fonte: Dados da pesquisa

✓ *Produção do iogurte*

Inicialmente, o leite foi aquecido à temperatura de 45 ºC, pois esta é a temperatura ideal para o crescimento das bactérias láticas. Ao alcançar a temperatura desejada acrescentou-se 20 mL de iogurte natural e 75 g de leite em pó integral, logo após foi misturado até total homogeneização. Em seguida foi colocado em repouso durante 24 horas a temperatura de 23-25 °C em embalagem de vidro devidamente fechada. Após o repouso, realizou-se a quebra do coagulo com agitação manual, visando obter uma massa de textura homogênea. Para a adição do sabor, foram adicionadas aos ingredientes as polpas de cenoura e beterraba e 100 g de açúcar refinado, posteriormente foram homogeneizados por 5 segundos. Efetuada essa etapa o produto foi estocado em embalagem de vidro à temperatura de 4 ºC até o momento das análises.

✓ *Análise microbiológica*

Foram realizadas análises de coliformes a 35 °C e a 45°C, as mesmas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do IFMA - Campus Zé Doca. A metodologia adotada foi a descrita no *CompendiumofMethods for theMicrobiologicalExaminationofFoods* (APHA, 2001).

✓ *Avaliação sensorial*

A avaliação sensorial das formulações do iogurte foi realizada com 60 assessores sensoriais, de ambos os sexos e com idades entre 18 e 45 anos, entre os quais incluíram-se discentes e docentes do IFMA, Campus Zé Doca. As amostras foram servidas à temperatura de 8 °C e em copos plásticos de 50 mL. As mesmas foram codificadas com números aleatórios de três dígitos, da seguinte maneira: 295 - Iogurte com 5% de cenoura e 25% de beterraba (F1);381 - Iogurte com 25% de cenoura e 5% de beterraba (F2);467 - Iogurte com 15% de cenoura e 15% de beterraba (F3). Os resultados foram coletados através do preenchimento de fichas de avaliação durante o tempo da avaliação. Para a avaliação da aceitabilidade dos atributos (cor, sabor, consistência e aceitação global) das três formulações desenvolvidas, foi empregado o teste da Escala Hedônica de 9 pontos (DUTCOSKY, 2011). A partir das notas obtidas no atributo aceitação global, calculou-se o índice de aceitabilidade (IA) das três formulações desenvolvidas. Para isso, calculou-se a média das notas obtidas nesse atributo, multiplicou-se por 100 e dividiu-se pela maior nota

obtida no atributo.A intenção de compra dos assessores foi avaliada através de teste afetivo, sendo utilizada a escala de cinco pontos. Os resultados foram avaliados através das frequências atribuídas na escala de intenção e os valores expressos em porcentagem.

✓ *Análise estatística*

Os resultados obtidos da análise sensorial foram processados e apresentados graficamente, utilizando-se o programa Excel versão 2013 (Microsoft Corporation) e Origin 6.0 Professional (Microcal Software).

Resultados e Discussão

✓ *Avaliação microbiológica*

Por meio dos resultados obtidos, constatou-se que o produto desenvolvido apresentou condições higiênico-sanitárias satisfatórias, visto que os valores encontrados na determinação de coliformes a 35 °C e a 45 °C foram < 3. Comisso, pode-se afirmar que as formulações de iogurte foram elaboradas em conformidade com os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF), garantindo assim, a segurança alimentar dos assessores.

✓ Avaliação sensorial

Na Tabela 3 estão expostas as médias das notas obtidas em cada atributo analisado do iogurte elaborado com diferentes proporções de cenoura e beterraba.

Tabela 3 - Médias das notas obtidas dos atributos analisados

Atributos	Formulações		
	F_1	F_2	F_3
Cor	$7,9^{a}$±0,9	$7,6^{a}$ ±1,0	$7,5^{a}$ ±1,0
Consistência	$7,4^{b}$±1,0	$7,7^{b}$±1,0	$7,5^{b}$ ±1,0
Sabor	$7,2^{a}$±1,2	$7,9^{b}$±0,9	$7,1^{c}$±1,4
Aceitação global	$7,4^{a}$±1,1	$7,9^{b}$±0,8	$7,3^{c}$±1,2

Nota: Média ± desvio padrão. F_1 – Iogurte com 5% de cenoura e 25% de beterraba; F_2 – Iogurte com 25% de cenoura e 5% de beterraba; F_3 – Iogurte com 15% de cenoura e 15% de beterraba. Médias seguidas por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si, (p > 0,05)
Fonte: Dados da pesquisa

Observou-se que no atributo “cor” (Tabela 3), as três formulações desenvolvidas obtiveram valores médios entre 7,5 e 7,9, não apresentando diferenças significativas entre as formulações. Com isso, afirma-se que os assessores gostaram “regulamente” desse atributo. Segundo Bobbio e Bobbio (1995), a primeira impressão que se tem de um alimento é geralmente visual, sendo que a cor é um dos aspectos fundamentais na qualidade e aceitação do produto.

No atributo “consistência”, os assessores afirmaram “gostar regulamente” das três formulações desenvolvidas, não apresentando diferenças significativas entre as formulações. (Tabela 3). Resultados similares foram encontrados por Silva (2007), que em seu trabalho de dissertação desenvolveu e analisou sensorialmente iogurtes probióticos com prebióticos sem adição de polpas de frutas, e nesse mesmo atributo, os assessores gostaram “regulamente” e “ligeiramente”. De acordo com Pinheiro (2003), o iogurte deve possuir viscosidade suficiente para resistir ao manuseio durante todo o processo e armazenamento. A contração do coágulo e a separação do soro durante o envase são considerados defeitos do corpo. A separação do soro não é apenas prejuízo na aparência visual, mas também revela problemas da consistência do produto. As três formulações desenvolvidas no presente estudo apresentaram massa homogênea sem separação por soro apresentando assim boa consistência.

As três formulações desenvolvidas obtiveram no atributo “sabor” valores médios entre 7,1 e 7,9, sendo observado diferenças significativas entre as formulações (Tabela 3). Esses valores na escala hedônica utilizada correspondem a “gostei regulamente”. Resultados encontrados nesse mesmo atributo por Medeiros et al. (2011), foram inferiores (5,6 e 6,1) aos encontrados no presente estudo. Enquanto que, Pereira et al. (2009), ao avaliarem as características sensoriais do iogurte adicionado de polpa de uvaia encontraram

valor médio superior (8,0) aos do presente estudo. O sabor do iogurte depende inteiramente da cultura e de seu metabolismo durante a fermentação e das frutas e hortaliças adicionadas. Sabores estranhos são geralmente causados por subprodutos da fermentação inadequada. Este atributo deve-se ao ácido láctico e em quantidades muito pequenas de acetaldeído, diacetil e ácido acético e depende também do tipo e da qualidade dos ingredientes utilizados na mistura do iogurte, do tempo e da temperatura de fermentação (VEDAMUTHU, 1991).

Os assessores no atributo “aceitação global” afirmaram “gostar regulamente” das três formulações desenvolvidas com diferentes proporções de cenoura e beterraba (Tabela 3), sendo observado diferenças significativas entre as formulações. Nos estudos realizados por Pereira et al. (2009), os assessores sensoriais afirmaram nesse mesmo atributo ter gostado “muito”. A “aceitação global” é traduzida pelo “conjunto”, relativa à primeira impressão causada pelo produto como um todo, sem representar a média das notas das outras características avaliadas (SILVA, 2007).

A partir das notas obtidas no atributo “aceitação global”, calculou-se o índice de aceitabilidade das amostras. Observou-se que a formulação que obteve maior Índice de Aceitabilidade (IA) foi a F2 (88%) as formulações F1 e F3 obtiveram respectivamente 83% e 81% de aceitabilidade. Segundo Dutcosky (2011) um produto analisado sensorialmente para ser considerado aceito, deve obter valor de IA igual ou superior a 70%. Com isso, todas as formulações de iogurte adicionado de cenoura e beterraba desenvolvidas, foram aceitas entre os assessores sensoriais, visto que as mesmas obtiveram índice de aceitabilidade superior a 70%. Com isso, pode-se afirmar que o iogurte adicionado de polpas de cenoura e beterraba torna-se uma alternativa viável para fabricação em grande escala e comercialização, visto que esse produto foi bem aceito entre os assessores sensoriais.

No atributo intenção de compra, pôde-se constatar através dos resultados obtidos, que as formulações F1 e F3 obtiveram maiores valores percentuais (F1=33% e F3=43%) de intenção de compra no ponto 4(provavelmente compraria). 55% dos assessores afirmaram que “certamente comprariam” a formulação 2 (F2), sendo essa, a formulação do iogurte elaborado que obteve maior porcentagem de pontos em relação a intenção de compra do produto. Medeiros et al. (2011) em seus estudos analisaram as características sensoriais de iogurte adicionado de polpa de jaca e verificaram que em relação à intenção de compra das duas formulações do iogurte desenvolvido cerca de 30% e 34% dos assessores “talvez compraria”, cerca de 6% “certamente não compraria” e 20% e 24% “certamente compraria” os iogurtes 1 e 2, respectivamente.

Conclusão

As três formulações de iogurtes com adição de cenoura e beterraba desenvolvidas foram bem aceitas pelos assessores, no entanto, a formulação com 25% de cenoura e 5% de beterraba foi a que obteve maior índice de aceitabilidade e maior de interesse de compra entre os assessores. Com isso, conclui-se que o iogurte elaborado com adição de polpas de cenoura e beterraba, possui grande potencial mercadológico, visto que esse obteve elevado índice de aceitação entre os assessores sensoriais.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed. Washington, 2001.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Manual de laboratório de química dos alimentos**. Sao Paulo: Livraria Varela, 129 p, 1995.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL. **Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados**, Resolução Nº 5, 13 de novembro de 2000. Disponível em: www.agricultura.gov.br/sislegis. Acesso em: 13 de Agosto de 2014.

CHANDAN, R. C.; WHITE, C. H.; KILARA, A.; HUI, Y. H. **Manufacturing Yogurt and Fermented Milks**. 1a ed., BlackwellPublishingLtd, UK, 2006.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª Ed. Curitiba: Champacnat, 2011.

MATHIAS, T. R. S. **Desenvolvimento de iogurte sabor café: Avaliação Sensorial e Reológica.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2011.

MATSUBARA, S. Alimentos funcionais: uma tendência que abre perceptivas aos laticínios. **Indústria de Laticínios**, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.

MEDEIROS, T. C. et al. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Scientia Plena** v. 7, n. 9, 2011.

PEREIRA, E. D. et al. **Caracterização de iogurte elaborado a partir de leite de cabra acrescido com polpa de uvaia (*Eugenia uvalha*cambess).** IN.: II SEMANA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO IFMG CAMPUS-BAMBUÍ. 2009.

PINHEIRO, M. V. S. **Caracterização de iogurtes fabricados com edulcorantes, fermentados por culturas lácticas probióticas**. 2003. 196 p. Dissertação de Mestrado (Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2003.

SILVA, S.V. **Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico**. Dissertacao de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2007.

TEIXEIRA, L. J. Q. **Campos Elétricos Pulsados de Alta Intensidade no Processamento de Suco de Cenoura.** 2008. 149f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2008.

TRANI P. E.; CANTARELLA H.; TIVELLI S. W. 2005. Produtividade de beterraba em função de doses de sulfato de amônio em cobertura. **Rev. HorticulturaBrasileira,** v. 23, p. 726-730. 2005.

VEDAMUTHU, E. R. The yogurts story – past, present and future. Part V. **Dairy, Food Envionmental Sanitarians**, v. 11, n. 8, p. 444-446, 1991.

Autor(a) a ser contactado: Jean Aquino de Araújo, Pós-graduando em Ciência dos Alimentos/UFPel, e-mail: **jeanaquino74@gmail.com**

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS A BASE DE AMIDO DA SEMENTE DE JACA COM DIFERENTES TEORES DE CONCENTRADO PROTEICO

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF BIOPLASTICS BASIC STARCH JACA SEED WITH DIFFERENT PROTEIN CONCENTRATE LEVELS

Teresa Raquel Santos de Sá[1], Olga Reinert Ramos Gandolfi[2], Gabriel Ramos Ferreira Gonçalves[2], Renata Cristina Ferreira Bonomo[3].

[1]Discente do curso de graduação em Engenharia de Alimentos (UESB) – C*ampus* de Itapetinga.
[2]Discente do mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos (UESB) – C*ampus* de Itapetinga.
[3]Docente da UESB – *campus* de Itapetinga, Laboratório de Engenharia de Processos.

Resumo

Objetivou-se no presente trabalho desenvolver e caracterizar biopolímeros a base de amido de semente de jaca plastificado com sorbitol em relação a espessura e conteúdo de umidade, avaliando a influência do teor de concentrado proteico na formulação do mesmo.O experimento foi realizado na Laboratório de Engenharia de Processos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga-Ba. Para a espessura foi ajustado um modelo polinomial linear. Para a espessura foi ajustado um modelo polinomial linear (R^2=0,9405), e para o conteúdo de umidade foi ajustado um modelo polinomial quadrático (R^2=0,9745). Foi observado ainda que com o aumento do teor de concentrado proteico os filmes tornaram-se mais escuros e quebradiços.

Palavras Chave: Bioplásticos.

Introdução

Os problemas ambientais causados pelo descarte de materiais não biodegradáveis levaram à pesquisa e desenvolvimento de materiais biodegradáveis com características que permitam a sua utilização na produção de embalagens a uma escala comercial (SHIRAI et al., 2013).

Neste contexto, a utilização do amido é uma opção promissora porque, além de ser biodegradável, é derivado de fonte renovável (biopolímero), e apresenta baixo custo de produção (MALI, 2002; SHIRAI, et al., 2013). No entanto, a utilização do amido requer a inclusão de algum plastificante, pois, quando este é produzido sem plastificante o material apresenta-se bastante quebradiço e sem flexibilidade o que acaba influenciando nas características mecânicas. Os plastificantes mais empregados na produção de biopolímeros são os polióis como glicerol e sorbitol (MALI, 2002).

O uso de revestimentos e biopolímeros têm crescido constantemente na indústria de alimentos. Ambos ajudam a atender muitos desafios relacionados com o armazenamento e a comercialização de produtos alimentícios perecíveis. A funcionalidade e o desempenho dos biopolímeros dependem de suas propriedades mecânicas e de barreiras, que por sua vez dependem da composição do biopolímero, do processo de formação e o método de aplicação no produto (AHMAD et al., 2012).

Partes de vegetais como raízes e tubérculos, sementes e polpas de frutos são fontes naturais que produzem amido e, de acordo com a sua origem, este biopolímero apresenta diferentes propriedades físicas, químicas e funcionais e, em consequência, produzem biopolímeros com diferentes características mecânicas e de barreira (BARBOSA et al., 2011). O Brasil, em especial a região nordeste, apresenta uma grande diversidade de fruteiras nativas e exóticas (aquelas que não são nativas no Brasil) bem adaptadas às suas condições climáticas, representando um grande potencial sócio-econômico. A jaca é um fruto comercializado e consumido quase que exclusivamente na forma in natura o que leva a um índice elevado de perda na pós-colheita. Esse fato evidencia a necessidade de processos simples e baratos que possam oferecer para os produtores oportunidade de aproveitarem melhor o fruto da jaqueira e consequentemente seus subprodutos como as sementes (MELO et. al., 2006).

Embora vários trabalhos já tenham sidos desenvolvidos utilizando amido, algumas espécies de vegetais como a jaca, ainda são pouco exploradas para produção de tais biopolímeros, podendo estas serem pesquisadas, uma vez que a semente apresenta uma boa concentração de amido e amilose, valores estes que se assemelham na constituição dos amidos mais comuns como milho, mandioca e outros.

Diante do exposto, o objetivo no presente trabalho foi desenvolver e caracterizar biopolímeros a base de amido da semente de jaca plastificado com sorbitol, avaliando a influência do teor de concentrado proteico na formulação do mesmo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Itapetinga-Ba. Como matéria-

prima de produção dos filmes foram utilizados: concentrado proteico do soro, amido de semente de jaca, água destilada e sorbitol.

Desenvolvimento dos bioplásticos

Para produção dos bioplásticos utilizou-se amido da semente de jaca, agente plastificante sorbitol, proteína e água destilada. Os tratamentos foram constituídos por 4 níveis de proteína. Foi utilizado 12 gramas de amido de jaca, 300 mL de água e 8,4 gramas de sorbitol. Para a proteína foram utilizadas concentrações de 0%, 5%, 10% e 15% do concentrado proteico calculadas em relação a massa de amido utilizada.

As suspensões filmogênicas foram preparadas segundo metodologia proposta por Vicentini (2003). A técnica utilizada foi a tipo casting, na qual a suspensão filmogênica é desidratada em um suporte. Para tanto, todos os componentes foram homogeneizados, em seguida, foram agitados e aquecidos em placa aquecedora magnética até atingir temperatura de 95°C, seguindo para banho ultrassônico de 40 KhZ por 15 min para remoção das bolhas formadas durante o processo. A suspensão foi então, vertida em placas de vidro e levadas a secagem em estufa de circulação e renovação de ar, a temperatura de 40 °C por 24 h.

Umidade

O conteúdo de umidade foi calculado por meio de secagem da amostra em estufa a 105°C até massa constante, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz(2004).

Medição da espessura

A espessura dos biopolímeros foi medida utilizando um micrômetro. Em cada amostra de filme foram realizadas três medidas, compreendendo as extremidades, os pontos medianos e os centrais, onde a espessura final de cada amostra foi considerada como a média das três repetições.

Resultados e discussão

Os resultados das características dos filmes estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1: Espessura e umidade dos filmes.

Filme	Espessura (mm)	Umidade (%)
1	0,147	10,22
2	0,151	11,09
3	0,175	11,2
4	0,188	11,12

O aumento da concentração de concentrado proteico no filme,influenciou diretamente na qualidade do mesmo. Foi observado que com o aumento do teor do concentrado proteico, as amostras tornaram-se mais escura e quebradiça.

Pode-se observar que a espessura dos filmes variaram de 0,147 a 0,188, sendo que a menor espessura foi a do bioplásticos com menor concentração de proteína (0%) e a maior espessura foi a do bioplástico com maior concentração de proteína (15%). O modelo linear se ajustou aos resultados experimentais encontrados (R^2=0,9405). Dessa forma, é possível estimar os valores de umidade entre 0% e 15% de proteína para os filmes produzidos (Equação 1).

$$E = 0,1432+0,0029C \quad (1)$$

Onde E = espessura (mm) e C = concentração de proteína (%).

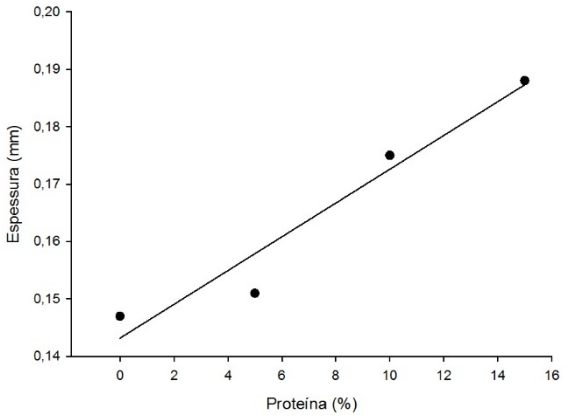


Figura 1: Espessura dos bioplasticos em função do teor de concentrado proteico.

Foi observado que o conteúdo de umidade aumentou até o teor de 10% do concentrado proteico, apresentando uma queda para o bioplástico com 15% do concentrado proteico. O modelo quadrático se ajustou aos resultados experimentais encontrados (R^2=0,9745), dessa forma, é possível estimar os valores de umidade entre 0% e 15% de proteína para os filmes produzidos (Equação 2).

$$U=10,2485+0,1987C-0,0095C^2 \quad (2)$$

Onde U = umidade (%) e C = concentração de proteína (%).

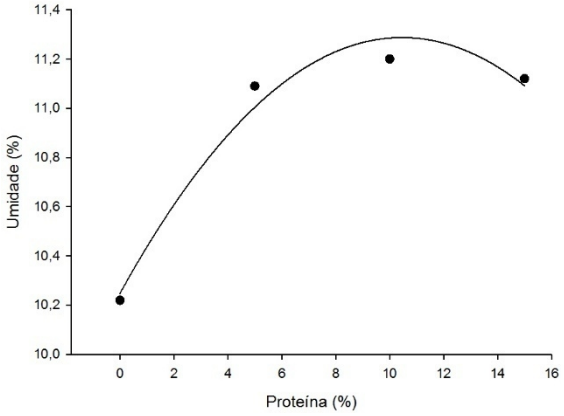


Figura 2: Conteúdo de umidade dos bioplásticos em função do teor de concentrado proteico.

Conclusão

Com a realização do experimento foi possível observar a relação do teor de umidade e da espessura dos bioplásticos produzidos em função do teor de concentrado proteico. Para espessura foi ajustado um modelo polinomial linear (R^2=0,9405), e para o conteúdo de umidade foi ajustado um modelo quadrático (R^2=0,9745). Foi observado ainda que o aumento do teor de concentrado proteico deixaram as amostras mais escuras e quebradiças.

Referências Bibliográficas

AHMAD, M.; BENJAKUL, S.; PRODPRAN, T.; AGUSTINI, T. W. Physico-mechanicalandantimicrobialpropertiesofgelatinfilmfromtheskinofunicornleatherjacketincorporatedwithessentialoils. **Food Technology**. v. 28, p. 189-199, 2012.

BARBOSA, H. R. Permeabilidade, estabilidade e funcionalidade de filmes biodegradáveis de amido de caroço de jaca (artocarpusheterophyllus). **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v.2, n.1, p.73–88, 2011.

MALI, S.; Grossmann, M. V. E.; GARCIA, M. A.; Martino, M. N.; ZARITZKY, N. E. Microstructuralcharacterizationofyamstarchfilms. **CarbohydratePolymers**, v. 50, p. 379-386, 2002.

MELO, G. L.; VIEIRA, G.; ARAÚJO, A.; SOUZA. I. V de.; LACERDA, T. Caracterização das propriedades físicas e físico-químicas da jaca in natura e desidratada. Anais. In: **XII Seminário de iniciação científica da UESC ciências agrárias,** Santa Cruz: UESC, p. 114 – 115, 2006.

SHIRAI, M. E. V.; GROSSMANN, S.; MALI, F.; YAMASHITA, P.S.; GARCIA, C. M O. M. Developmentofbiodegradableflexiblefilmsofstarchandpoly(lacticacid) plasticizedwithadipateorcitrateesters. **CarbohydratePolymers**, v.92, p. 19– 22, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico químicos para análise de alimentos.4ª edição.São Paulo, 2004.

DESENVOLVIMENTO E ESTUDO SENSORIAL DE MELADO DE CANA DE AÇÚCAR COM RESÍDUO INDUSTRIAL DE CAJU

DEVELOPMENT AND SENSORY STUDY OF SUGARCANE MOLASSES WITH INDUSTRIAL WASTE CASHEW

Elaine Cristina Maciel Porto*; Carlos Alberto Chaves Girão Neto*; Bianca Ferreira dos Santos*; Francisca Airlane Esteves de Brito*; Maria do Carmo Passos Rodrigues*.

*Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

RESUMO

Este trabalho objetivou desenvolver e avaliar sensorialmente melado de cana de açúcar com adição de resíduo de caju. Foram desenvolvidas três formulações: Controle (A) – somente raspas de rapadura; B – adição de 5% de resíduo e C – adição de 10% de resíduo. Foram submetidas à análise sensorial usando escala hedônica de nove pontos, onde foram

avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, consistência e impressão global. Os resultados mostraram que as amostras obtiveram valores superiores a 70% nos atributos sensoriais avaliados, não diferindo significativamente (p>0,05) entre si, com exceção do atributo consistência, onde a adição do bagaço contribuiu para o aumento da aceitabilidade. A formulação controle obteve 53,33%, enquanto as formulações adicionadas de 5% e 10% de bagaço de caju atingiram 80% e 90%, respectivamente.

Palavras-chave: aproveitamento; bagaço de caju; produto.

1.0 INTRODUÇÃO

O melado é um co-produto na indústria da cana de açúcar, cujos principais produtos são açúcar e álcool. Depois de passar por um processo de limpeza, a cana de açúcar é moída, o caldo extraído e peneirado, para retirada das impurezas, e aquecido até o ponto de xarope, retendo dessa forma os bons nutrientes que são quase todos retirados ao longo da produção do açúcar branco.

O consumo do melado harmoniza e fortalece o nosso organismo, sendo bem absorvido pelas células e sua composição tem um efeito sinergético. Há casos de sucesso no tratamento contra o câncer, tumores, varizes, artrite, psoríase, na recuperação pós-operatória, dentre outros. Logicamente, sempre acompanhado de uma alimentação adequada e de um estilo de vida saudável (HERING, 2014).

O aproveitamento de resíduos no processamento de novos alimentos tem representado um seguimento importante para as indústrias, principalmente no tocante à demanda por produtos para dietas especiais (SANTANA, 2005). Os principais resíduos gerados no processamento de polpas de frutas são, dependendo do tipo da fruta processada, casca, caroço ou sementes e bagaço. Esses resíduos possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas. No entanto, na maioria das fábricas, são desperdiçados (Matias et al., 2005).

O resíduo da extração de suco do pseudofruto de caju, denominado bagaço, pode ser desidratado e triturado para ser utilizado no enriquecimento de alimentos.

Este trabalho objetivou o desenvolvimento de formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo de caju, visando melhorar a sua qualidade nutricional e permitindo a obtenção de um produto onde se utilizem matérias-primas de baixo custo e com características regionais.

2.0 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento dos produtos foram utilizadas 300 g de raspas de rapadura para cada formulação. Foram desenvolvidas três formulações: A – raspas de rapadura e 0% de resíduo (bagaço) de caju; B – raspas de rapadura e 5% de resíduo (bagaço) de caju e C – raspas de rapadura e 10% de resíduo (bagaço) de caju. Os valores percentuais de resíduo (bagaço) estão relacionados às quantidades totais de raspas de rapadura.

Para o preparo das amostras, inicialmente, as rapaduras foram raladas com a utilização de um ralador de aço inoxidável. Para a obtenção do bagaço, utilizaram-se pseudofrutos de cajus devidamente sanitizados, que foram imersos em água clorada por 15 minutos. Os pseudofrutos foram cortados e processados em liquidificador convencional para a retirada do suco e obtenção do bagaço, utilizando peneiras. O suco foi aproveitado para consumo, enquanto que o bagaço foi seco em estufa com circulação forçada de ar, a 50 °C por seis horas para a redução do teor de umidade a níveis mínimos e, posteriormente, este bagaço foi triturado para a obtenção de farinha.

Os produtos foram elaborados a partir do derretimento das raspas de rapadura em fogo alto, sob a temperatura de 110 °C, com adição do bagaço de caju e agitação manual mecânica para promover a homogeneização. Após o resfriamento em temperatura ambiente foram acondicionados em potes de vidro previamente esterilizados à temperatura de 120 °C.

As formulações de melado de cana com adição de resíduo de caju foram submetidas à análise sensorial com um grupo de 30 provadores não treinados através da escala hedônica de nove pontos, onde foram avaliados os atributos de aroma, sabor, consistência e impressão global. Os resultados foram analisados através do teste de Tukey para comparação de médias e por histogramas de frequências, segundo Dutcosky (2013).

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÂO

A figura 1 apresenta o histograma de frequência para o atributo aparência.

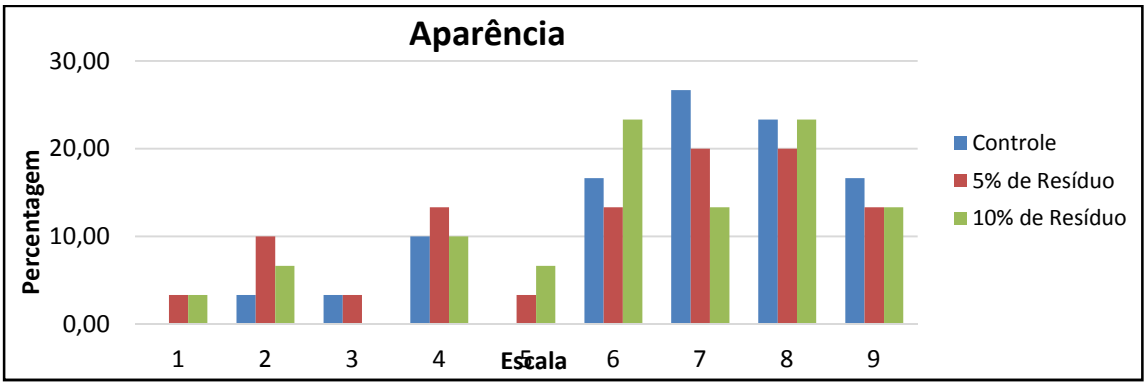


Figura 1. Histograma de frequência para o atributo aparência das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju.

Observa-se que todas as amostras apresentaram maior concentração percentual nas respostas referentes à região de aceitação da escala hedônica, valores entre 6 e 9, tendo a amostra controle obtido o maior somatório de frequências nesta região com 83,33%. A amostra com adição de 10% de resíduo teve o percentual mais próximo da amostra controle (73,33%), enquanto a amostra com 5% teve percentual de 66,77%.

A figura 2 apresenta o histograma de frequência para o atributo aroma. Todas as amostras apresentaram maior distribuição de frequência na região de aceitação. A amostra controle apresentou maior percentual na nota 7 (“gostei moderadamente”), enquanto que a amostra com 10% de resíduo apresentou maior percentual da nota 8 (“gostei muito”). Com

relação ao somatório das frequências, a amostra controle obteve 90%, a amostra com 5% de resíduo 76,67% e a com 10% de resíduo obteve 80% de aceitabilidade.

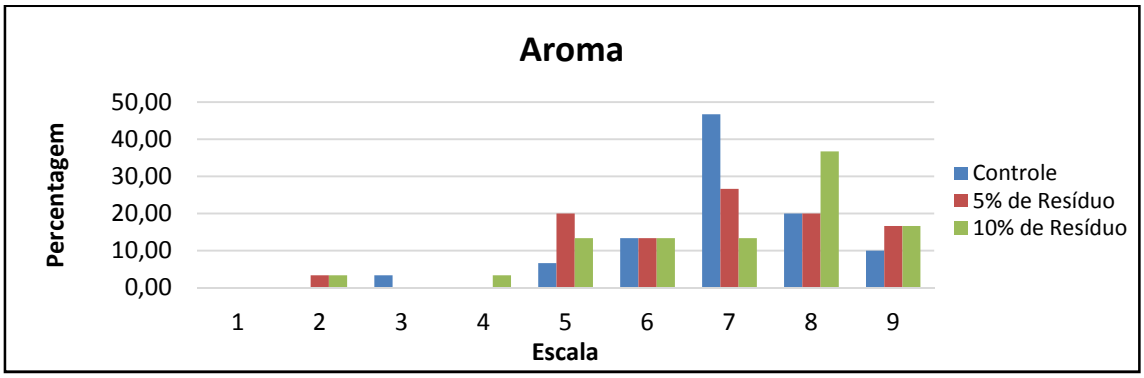


Figura 2. Histograma de frequência para o atributo aroma das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju.

A figura 3 apresenta o histograma de frequência para o atributo sabor. As amostras adicionadas de resíduo de caju (bagaço) obtiveram as maiores frequências entre as notas 8 e 9. Observou-se que o somatório das frequências na região de aceitação referente a amostra controle foi de 83,4%, tendo a amostra com a adição de 5% de bagaço de caju obtido valor igual a amostra controle. Assim, a incorporação deste ingrediente, que é fonte de fibras e minerais, não prejudicou o sabor do produto final. A adição de 10% fez com que a frequência na escala de aceitabilidade positiva reduzisse para 76,77%, porém, ainda é considerado um resultado altamente satisfatório.

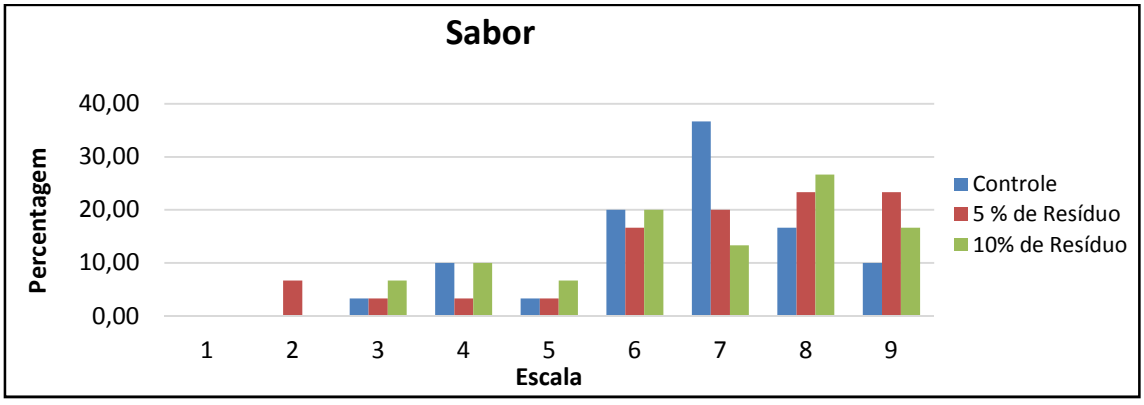


Figura 3. Histograma de frequência para o atributo sabor das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo de caju.

A figura 4 apresenta o histograma de frequência para o atributo consistência.

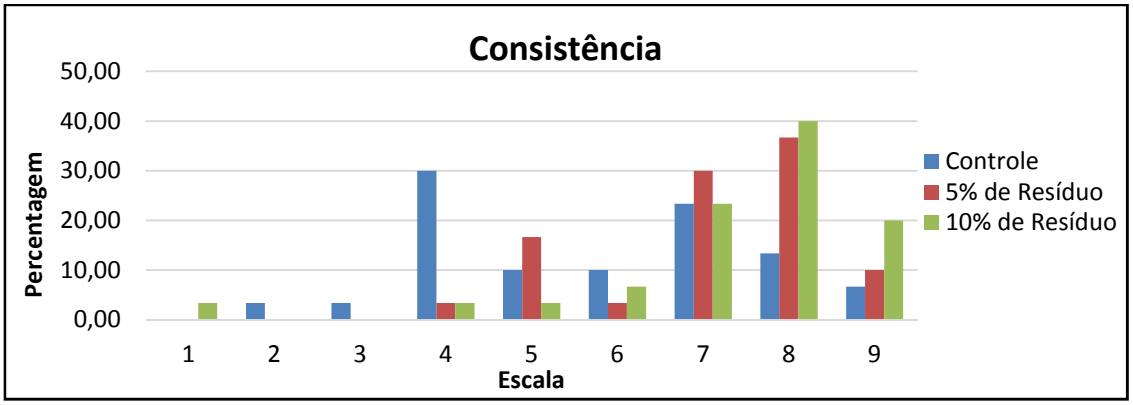


Figura 4. Histograma de frequência para o atributo consistência das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju.

Verificou-se que o somatório dos valores de frequência obtidos pelas amostras controle, 5% de resíduo e 10% de resíduo foi de 53,33%, 80% e 90% respectivamente. Dessa forma, a adição do bagaço de caju contribuiu positivamente no atributo consistência, elevando a aceitabilidade deste atributo de modo significante, reduzindo quase totalmente a rejeição do produto. Tendo em vista que a consistência é um atributo de relevância tecnológica na caracterização do produto, pode-se inferir que a adição do resíduo (bagaço) de caju foi de grande importância para o desenvolvimento do produto com boas características sensoriais.

A figura 5 apresenta os resultados referentes às regiões de aceitação, indiferença e rejeição com relação à impressão global das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo de caju.

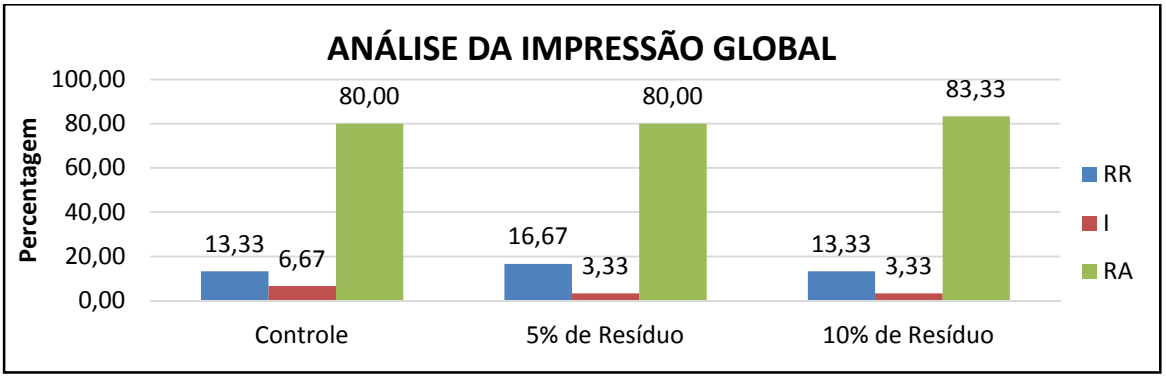


Figura 5. Análise de impressão global das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju.

RR – Região de rejeição (notas 1 a 4); I – Indiferente (nota 5) e RA – Região de Aceitação (notas 6 a 9).

Pode ser observado na figura 5 que todas as formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju obtiveram baixos índices de rejeição no que diz respeito a impressão global do produto, uma vez que apresentaram, no máximo, 16,67%. A amostra com a adição de 10% de bagaço de caju apresentou o melhor resultado com relação a aceitabilidade, 83,33%, tendo apenas 13,33% de rejeição, resultado superior ao obtido pela amostra controle.

A tabela 2 apresenta as médias hedônicas para os atributos aroma, sabor, consistência e impressão global das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju. Não houve diferença ao nível de 5% de significância entre as amostras para os atributos aroma, sabor, impressão global, ou seja, o resíduo industrial de caju só mostrou efeito significativo na consistência, onde, na opinião dos provadores, melhorou a aceitação com a adição do bagaço de caju ao melado, isto é, à medida que o produto tornou-se mais viscoso, a aceitabilidade da consistência foi mais elevada. As médias para este atributo variaram de 5,76 para a amostra controle a 7,36, quando houve incorporação de 10% de resíduo.

Tabela 2. Médias para os atributos aroma, sabor, consistência e impressão global das formulações de melado de cana de açúcar adicionado de resíduo (bagaço) de caju.

Amostras	Aroma	Sabor	Consistência	Impressão Global
Controle	7,00^{a}±0,22	6,66^{a}±0,27	5,76^{a}±0,34	6,66^{a}±0,27
5% de resíduo	6,98^{a}±0,29	6,90^{a}±0,36	7,10^{b}±0,24	6,70^{a}±0,35
10% de resíduo	7,03^{a}±0,31	6,70^{a}±0,33	7,36^{b}±0,30	6,96^{a}±0,32

[1]Letras iguais em uma mesma coluna não apresentam diferença significativa (p>0,05) entre si.

Escala: 1= desgostei muitíssimo; 5= nem gostei, nem desgostei; 9= gostei muitíssimo.

Todas as médias hedônicas para os atributos avaliados, com exceção da consistência para a amostra controle, encontraram-se dentro da faixa de aceitabilidade, que corresponde as notas entre 6 e 9, o que confirma a boa aceitabilidade dos produtos.

4.0 CONCLUSÃO

A incorporação de 5% e 10% de resíduo (bagaço) de caju ao melado de cana de açúcar não prejudicou os parâmetros sensoriais avaliados e promoveu a melhoria da consistência, elevando a aceitabilidade do produto quando comparado ao controle. Desse modo, a inclusão deste ingrediente no melado pode, além de promover melhoria da qualidade sensorial, melhorar a qualidade nutricional.

5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HERING, A. C. Melado de cana de açúcar - um alimento fora da moda, mas que merece voltar - para ficar. Disponível em: <http://www.nutrisurya.com/files/melado_de_cana.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.

SANTANA, M. F. S. Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá. Campinas, 2005. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MATIAS, M.F.O.; OLIVEIRA, E.L.; GERTRUDES, E.; MAGALHÂES, M.A. Use of fibres obtained from the cashew (A*nacardium ocidentale, L)* and guava (*Psidium guayava)* fruits for enrichment of food products. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v.48, p.143-150, 2005.

Dutcosky, S. D. Análise Sensorial de Alimentos, 4ª ed. - Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

Autor(a) a ser contatado: Elaine Cristina Maciel Porto, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos – Campus do Pici, Av. Mister Hull, s/n. Cep: 60356000, Fortaleza/CE, elaineporto_@live.com.

DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE SENSORIAL, COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E FUNCIONAL DE GELEIA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea,* Mart.)

DEVELOPMENT, SENSORY ANALYSIS AND COMPOSITION OF NUTRITION AND FUNCTIONAL ACAI (*Euterpe oleracea,* Mart.) JELLY

Carolina Pinto de Carvalho Martins [1,2,6]
Camila Gomes Nunes [3,6]
Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur [4,5,6]

[1]Aluna de graduação do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Campus da Ilha do Fundão CCS. [2]Bolsista IC PIBIC – UFRJ, [3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Campus Seropédica. [4]Professor do Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFR – RJ (PPGCTA/UFRRJ)J.. [5]Professor do PPGCTA/UFRRJ. [6]Membro do Grupo de Pesquisa em Processamento de Frutas e Hortaliças/UFRJ-CNPq

Resumo
A polpa de açaí, fruto amplamente distribuído e consumido no Brasil, possui alto valor energético, sendo relativamente rica em diversas vitaminas e minerais e apresentando conteúdo de antocianinas que a caracteriza como um dos alimentos com maior potencial antioxidante disponível atualmente no mercado. Normalmente é consumido na forma de produtos congelados e/ou sucos. A geleia foi formulada com polpa de açaí e adição de sacarose até a concentração de sólidos solúveis desejada, 1% de pectina cítrica e pH ajustado com ácido cítrico para 3,2. A geleia foi submetida ao teste sensorial de aceitação com 30 provadores não treinados e determinou-se a composição nutricional e funcional. O atributo Cor foi o mais apreciado pelos provadores e através da composição nutricional da

geleia foi possível observar a característica funcional e o baixo teor de lipídeos. A geleia mostrou-se viável para a comercialização, sendo uma opção à diversificação do consumo.
Palavras-chave açaí, geleia, antocianina.

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea,* Mart.) é tipicamente encontrado em regiões de clima tropical, principalmente na Amazônia. A cor do fruto maduro é púrpura, quase preta, produzindo uma polpa arroxeada, denominada popularmente de vinho de açaí, que corresponde a 7% de seu peso, sendo extraída do fruto fresco, sadio e maduro, em processos artesanais ou realizados nas agroindústrias de beneficiamento dessa matéria prima.

O Brasil se posiciona como o maior produtor, consumidor e exportador desse produto (Menezes, 2005). Entre os estados produtores de polpa de açaí, Pará, Maranhão, Amapá, Acre e Rondônia são os mais valorizados pela facilidade de obtenção do fruto, sendo o primeiro, responsável por 95% da produção de açaí no Brasil (Homma & Frazão, 2002; Oliveira et al., 2002; Mendes, 2003).

A polpa de açaí, além do alto valor energético, é relativamente rica em minerais, principalmente em potássio, cálcio, fósforo, magnésio e ferro, em vitaminas E e B1, em fibras, proteínas e gorduras, a polpa desse fruto tem sido objeto de alguns estudos em função de seu valor nutritivo e sensorial (Rogez, 2000; Souto, 2001; Menezes, 2005), sendo inclusive considerada como um alimento nutracêutico face ao seu rico conteúdo de antocianinas, pigmentos hidrossolúveis responsáveis pela cor avermelhada do fruto (Iaderoza, 1992; Ozela, 1997; Bobbio, 2000; Menezes 2005). As antocianinas tornaram-se conhecidas por suas diversas propriedades farmacológicas e medicinais, incluindo anticarcinogênica, anti-inflamatória e antimicrobiana, prevenindo a oxidação de proteínas de baixa densidade (LDL), enfermidades cardiovasculares e doenças neurológicas (Kuskoski, 2002; Alasalvar, 2005).

Tradicionalmente é consumido nas regiões produtoras adicionado de açúcar e farinha de mandioca. Atualmente é consumido em todo território nacional e em alguns países, onde são preparas as mais variadas receitas com a polpa de açaí.

De acordo com a legislação brasileira, a geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa (BRASIL, 1978). Os componentes básicos para a elaboração de uma geleia são: a polpa ou suco de fruta, pectina, açúcar e ácido para ajuste de pH, sendo que tanto a quantidade como a ordem de adição de cada um dos ingredientes durante o processamento definem a qualidade do produto final (Torezan, 2000).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e analisar sensorialmente uma geleia tipo tradicional a partir da polpa de açaí, além de estimar seu conteúdo nutricional e funcional.

Material e Métodos

A polpa do açaí congelada foi adquirida na Central de Abastecimento do Rio de Janeiro (CEASA-RJ) e transportada imediatamente para o Laboratório de Pesquisa e Processamento em Frutas e Hortaliças no Instituto de Nutrição Josué de Castro na Universidade Federal do Rio de Janeiro e mantida sob congelamento até o preparo da geleia.

Para a formulação da geleia de açaí foi adicionada à polpa, inicialmente com 14ºBrix, sacarose para ajuste dos sólidos solúveis totais até a concentração desejada e para formação do gel estabeleceu-se a adição de 1% de pectina cítrica. Após adição dos ingredientes, o sistema foi submetido a cocção até a concentração de sólidos solúveis atingir 67,5ºBrix, quando o aquecimento foi desligado e o pH foi ajustado para 3,2 com a adição de ácido cítrico.

A geleia formulada foi submetida ao teste sensorial de aceitação com 30 provadores não treinados, para os atributos de Cor, Odor e Sabor, além da Avaliação Geral. Com escala correspondente de: 1 - desgostei muitíssimo; 2 - desgostei muito; 3 - desgostei regularmente; 4 - desgostei ligeiramente; 5 - indiferente; 6 - gostei ligeiramente; 7 - gostei regularmente; 8 - gostei muito; 9 - gostei muitíssimo, segundo metodologia proposta por

Monteiro (2005). Foi feito um teste ANOVA para interpretação dos resultados através do programa XLSTAT.

A composição nutricional e funcional foi estimada para 100g da geleia e sua porção convencional de 20g através do cálculo da proporção dos ingredientes constituintes do produto com auxilio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (UNICAMP, 2006), das informações dos rótulos dos produtos utilizados e do uso de uma ficha técnica de preparação.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com a análise sensorial da geleia de açaí estão descritos na tabela 1.

Tabela 1. Determinações sensoriais da galeia de açaí tradicional.

Atributos	Média	Desvio Padrão	CV%
Cor	8,67[a]	0,55	6,30
Sabor	8,30[ab]	0,65	16,85
Avaliação Geral	8,13[b]	0,86	7,85
Odor	5,77[c]	0,97	10,58

Médias seguidas de letras diferentes evidenciam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
Fonte: Dados da Pesquisa.

O atributo Cor obteve a maior média (8,67) dentre os avaliados, considerado assim o atributo com a melhor aceitação do teste sensorial. Isso provavelmente ocorreu devido à coloração roxa característica do açaí ser muito atraente ao consumidor, e mostrou que o processamento não destruiu a antocianina presente na polpa mantendo suas características sensoriais e funcionais.

O atributo Sabor obteve média de 8,30, este não diferiu estatisticamente do atributo Cor e manteve-se entre as opções “gostei muito” e “gostei muitíssimo” do teste sensorial indicando boa aceitação do produto também neste quesito. Isso se deu devido à doçura acentuada do produto, que além de ser uma característica esperada para uma geleia, agrada muito aos consumidores.

O Odor ficou entre as opções “indiferente” e “gostei ligeiramente” do teste sensorial, sendo o atributo menos apreciado com média 5,77 e diferindo estatisticamente de todos os outros atributos. Provavelmente este não foi um forte atrativo para os consumidores devido à polpa de açaí não ter o odor marcante.

Resultados semelhantes tanto em Cor quanto em Odor foram observados por Lago e colaboradores (2006) em geleia de jambolão.

Assim como os atributos Cor e Sabor, a Avaliação Geral obteve uma boa aceitação para a geleia de açaí mantendo-se entre as opções “gostei muito” e “gostei muitíssimo” do teste sensorial. Porém, com média de 8,13, diferiu estatisticamente do atributo Cor e não diferiu estatisticamente do atributo Sabor.

O coeficiente de variação (CV%) apresentou baixa dispersão em torno da média, sendo considerado homogêneo em todos os atributos, exceto para o Odor que apresentou média dispersão, ou seja, uma menor homogeneidade no grau de gostar e desgostar dos consumidores em relação à geleia de açaí.

Tabela 2. Estimativa da Composição Nutricional e Funcional da Geleia de Açaí para 100g e porção convencional de 20g.

Composição	100g/produto	Porção 20g
Valor Calórico	173 Kcal	35 Kcal
Carboidrato	37,9 g	7,6 g
Proteína	1,3 g	0,3 g
Pectina	1 g	0,2 g
Gorduras Totais	2,1 g	0,4 g
Antocianinas	41,4 mg	8,3 mg
Potássio	35,7 mg	7,1 mg
Cálcio	35,0 mg	7,0 mg
Vitamina C	2,9 mg	0,6 mg

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar do açaí ser um fruto calórico e rico em lipídeos a geleia apresentou baixo teor de gordura, segundo a RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012, fator que agrega valor ao produto.

A geleia de açaí também se apresentou como um produto funcional por ser capaz de fornecer um teor de antocianinas por porção, trazendo além do prazer em degustar, os benefícios atribuídos às antocianinas.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a Doença Cardiovascular é a principal causa de morte no mundo, sendo responsável por 30% das mortes globais, mesma taxa encontrada no Brasil (OMS, 2011).

A aterosclerose é a maior causa dos eventos cardiovasculares, e as antocianinas apresentam um grande potencial em reduzir o risco de desenvolvimento da aterosclerose, através principalmente dos mecanismos referentes às atividades antioxidantes e a capacidade destes compostos em reduzir fatores pró-inflamatórios (Cardoso, 2011). Estudos in vitro e in vivo demostram como propriedades das antocianinas o poder de reduzir o estresse oxidativo envolvido no processo aterosclerótico, através da capacidade das antocianinas de inibir a oxidação do LDL (Chang, 2006) e reduzir a injúria oxidativa das células endoteliais vasculares (Yi, 2010).

Conclusão

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que a geleia de açaí tradicional desenvolvida nesse trabalho apresentou boa aceitação segundo a análise sensorial, pois os atributos Cor, considerado um atrativo para o consumidor, Sabor, que garante o retorno na compra, e a Avaliação Geral, que define a impressão global do consumidor, obtiveram altas média, 8,67, 8,30 e 8,13 respectivamente, ficando entre as opções “gostei muito” e “gostei muitíssimo” do teste sensorial. Apenas o atributo Odor foi pouco apreciado, obtendo média entre as opções “indiferente” e “gostei ligeiramente”.

O produto mostrou-se também viável para a comercialização, sendo uma opção possível à diversificação do consumo dessa polpa entre a população, além de conter nutrientes importantes, baixo teor de gordura e fornecer os benefícios funcionais das antocianinas.

Referências Bibliográficas

ALASALVAR, C.; Al-FARSI, M.; QUANTICK, P.C.; SHAHIDI, F.; WIKTOROWICZ. Effect of chill storage and modified atmosphere packing (MAP) on antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, phenolics and sensory quality of ready-to-eat shredded orange and purple carrots. **Food Chemistry**, Kuskoski, 2005.

BOOBIO, F. O. et al. Identificação e quantificação das antocianinas do fruto do açaizeiro (Euterpe oleracea) Mart. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 388-390, set./dez. 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, relativas a alimentos e bebidas**. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos nº 12, de 24 de julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2012.

CARDOSO, L. M.; LEITE, J. P. V.; PELUZIO, M. C. G. Efeitos biológicos das antocianinas no processo aterosclerótico. **Rev. colomb. cienc. quim. farm.** [online]. 2011, vol.40, n.1, pp. 116-138.

CHANG, Y.C., HUANG, K.X., HUANG, A.C., HO, Y.C., WANG, C.J., Hibiscus anthocyanins-rich extract inhibited LDL oxidation and oxLDL-mediated macrophages apoptosis, **Food and Chemical Toxicology**, 44(7), 1015, 2006.

HOMMA, A.K.O; FRAZÃO, D.A.C. 2002. O despertar da fruticultura amazônica. Fruticultura em Revista, Novembro: 27-31.

IADEROZA, M.; BALDINI, I.S.D.; BOVI, M.L.A. Anthocyanins from Fruits of Açaí (Euterpe oleracea, Mart.). **Tropical Science**, 1992.

KUSKOSKI, E.M.; FETT, P.; ASUERO, A.G. 2002. **Antocianos: un grupo de pigmentos naturales**. Aislamiento, identificación y propriedades. Alimentaria, 2(61): 61-74.

LAGO, E.S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): Processamento, parâmetros físico - químicos e avaliação sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 26, n. 4, p. 847-852, out./dez. 2006

MENDES, E. **Demanda pode tornar açaí raro e caro no Pará**, O Liberal. 2003.

MENEZES, E.M.S. 2005. **Efeito da alta pressão hidrostática em polpa de açaí pré-congelada** (*Euterpe oleracea*, Mart.). Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 83pp.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.L.O.; MULER, C.H. **Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos**. Circular Técnica. n. 26. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, Pará, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Cardiovacular Diseases (CVDs).** Fact Sheet nº 317;2011.

OZELA, E.F.; STRINGHETA, P.C.; LIMA, A.A.S.; FARIAS, M.I.T.; SANTOS, M.V. Estudo comparativo do teor de antocianinas presentes no açaí (*Euterpe oleracea*, Mart.), nos períodos de safra e entresafra. **In**: Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, Campinas, 1997.

ROGEZ, H. **Açaí: Preparo, Composição e Melhoramento da Conservação**. Ed. Universidade Federal do Pará – EDUPA, Belém, Pará. 2000. 360pp.

SÃO PAULO. GOVERNO DO ESTADO. Decreto no 12.488 de 20/10/1978. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas do Estado de São Paulo. **Diário Oficial**, Estado de São Paulo, 20 de out. de 1978.

SOUTO, R.N.M. **Uso da radiação γ, combinada à refrigeração, na conservação de polpa de açaí** (*Euterpe oleracea*, Mart.). Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.2001. 95pp.

TOREZAN, G.A.P. **Tratamento enzimático em suco de manga para redução dos teores de sacarose e glicose e obtenção de geléia através de processo contínuo.** Dissertação (Mestrado) - UNICAMP, Campinas, 2000.

YI, L.; CHEN, C.; JIN, X.; MI, M.; LING, W.; ZHANG, T. Structural requirements ofanthocyanins in relation to inhibition of endothelial injury induced by oxidized low-density lipoprotein and correlation with radical scavenging activity, **FEBS Letters**, 584(3), 583 ,2010.

Carolina Pinto de Carvalho Martins
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Av. Carlos Chagas Filho, 373 - Centro de Ciências da Saúde, Bloco J, 2º andar, sala 15. Cidade Universitária, Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ – 21941-902.
E-mail: carolcarvalhomartins.5@hotmail.com

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS DE FOLHAS DE BATATA-DOCE ROXA (*Ipomoea batatas* L.) ORGÂNICA

ANTIOXIDANT CAPACITY AND TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS DETERMINATION OF LEAVES OF ORGANIC PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.)

Nathália da Rocha Rodrigues[1]; Aline Rolim Alves da Silva[2]; Renata Christina Rodrigues Facklam[3]; José Lucena Barbosa Junior[4]; Maria Ivone Martins Jacintho Barbosa[4]

[1]Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[2]Bolsista de Iniciação Científica do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[3]Pós-Graduanda em Higiene e Inspeção no Instituto Qualittas RJ.
[4]Professor no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

Resumo

A batata-doce de polpa roxa (BDPR) é um alimento biofortificado detentor de diversas propriedades funcionais e alto valor nutricional. É rica em antocianinas e compostos fenólicos, os quais atribuem elevada capacidade antioxidante às mesmas. No entanto, suas folhas são descartadas, e apresentam uso ainda negligenciado. Por esta razão, o objetivo deste trabalho é determinar a capacidade antioxidante e o teor de compostos fenólicos totais de folhas de batata-doce de polpa roxa orgânica, visando o incentivo do consumo das mesmas e da busca por uma fonte alternativa e barata de antioxidantes naturais e outros compostos. Os resultados demonstraram que as folhas de BDPR apresentam elevado conteúdo de fenólicos e alta capacidade antioxidante, pelos métodos de DPPH e FRAP, sendo até mesmo superior ao reportado na literatura para a BDPR, apresentando-se como uma alternativa interessante de possível incremento na alimentação e fortificação de produtos alimentícios, uma vez que são desperdiçadas no momento da colheita.

Palavras-chave: antioxidantes, fenólicos totais, folhas.

Introdução

A batata-doce de polpa roxa (BDPR) apresenta coloração intensa devido à alta concentração de antocianinas (TERAHARA et al., 2004), o que confere à ela efeito antioxidante (OKI et al., 2002; ZHANG et al., 2009), atividade antimutagênica, anticarcinogênica e anti-hipertensiva (OKI et al., 2002) e função hepato-protetora (HWANG et al., 2011). Apesar de a batata-doce ser amplamente consumida e ser utilizada como fonte alternativa de amido para produção industrial, suas folhas ainda têm sido negligenciadas, tendo uso ocasional para alimentação de gado (CARVALHO et al., 2010), embora sejam consumidas em alguns países.

De acordo com Kurata et al. (2007) e Chen et al. (2011), as folhas de BDPR apresentam elevado teor de compostos fenólicos, o que confere às mesmas, efeitos antioxidantes (CHU, CHANG e HSU, 2000), o que poderia sugerir o potencial das mesmas como fontes baratas de antioxidantes naturais. De acordo com Ghasemzadeh, Omidvar e Jaafar (2012), os estudos da capacidade antioxidante em folhas de batata-doce tem sido limitados em comparação com a sua raízes tuberosas.

Frente ao exposto, o objetivo do presente estudo é determinar a capacidade antioxidante e o teor de compostos fenólicos totais de folhas de batata-doce de polpa roxa orgânica, visando o incentivo do consumo das mesmas e da busca por uma fonte alternativa e barata de antioxidantes naturais e outros compostos.

Material e Métodos

As folhas de BDPR foram obtidas na Fazenda Agroecológica da Embrapa Agrobiologia (Seropédica/ RJ) no mês de Outubro de 2014. As BDPR são oriundas do Biofort (Programa de Biofortificação Brasileiro), da Embrapa, e são desenvolvidas de forma a apresentar teores elevados de antocianinas.

As amostras foram transportadas ao Laboratório de Análise Instrumental do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural (UFRRJ), onde as análises foram conduzidas (todas as análises foram realizadas em triplicata). As amostras foram lavadas, enxugadas, e em seguida sucederam-se as etapas de extração.

Extração: o procedimento de extração foi realizado de acordo com Rufino et al. (2007a), com pequenas adaptações.

Método de DPPH (2,2-difenil, 1-picril-hidrazil): a capacidade antioxidante foi determinada de acordo com metodologia descrita por Rufino et al. (2010), com modificações. As leituras foram realizadas em equipamento *Spectrophotometer Model* Nova 2000 UV, com comprimento de onda equivalente a 517nm , e os resultados expressos em μM equivalente ao Trolox por grama de amostra seca (μM ET. g^{-1} amostra seca), conforme Rufino et al. (2007b), a partir do coeficiente de regressão calculado da curva de calibração, usando Trolox como padrão. O sequestro de radicais livres (%SRL) foi calculado de acordo com a Equação 1, onde A_B e A_A = valores de absorbância do controle e da amostra, respectivamente, no término da reação.

$$\%SRL = \frac{(A_B - A_A) * 100}{A_B} \qquad \text{Equação (1)}$$

Método de FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power): a capacidade antioxidante foi determinada segundo Thaipong et al., (2006), com pequenas modificações. Em ambiente escuro, foi transferida uma alíquota de 90 μL de cada extrato para os tubos de ensaio, onde,

foram adicionados 270 µL de água destilada, 2,7mL de reagente FRAP, sendo homogeneizado em agitador de tubos e mantido em banho-maria a 37ºC. A leitura foi realizada (595nm) após 30 minutos da mistura preparada. O reagente de FRAP foi utilizado como branco para calibrar o equipamento *Spectrophotometer Model* Nova 2000 UV. Utilizou-se uma curva de calibração externa, com Trolox como padrão. Os resultados foram expressos em µM equivalente a Trolox por grama de amostra seca (µM ET. g^{-1} de amostra seca).

Compostos Fenólicos Totais: o conteúdo de compostos fenólicos totais foi obtido de acordo com Swain e Hillis (1959), com modificações. 1 mL de extrato, 10 mL de água destilada e 1 mL de reagente *Folin Ciocalteau* 0,25 N foram misturados em um tubo e homogeneizados em vórtex. A mistura reagiu por 3 minutos, e 1,5 mL de Na_2CO_3 10 % foram adicionados e homogeneizados. A solução foi armazenada à temperatura ambiente, no escuro, durante 2 horas, e a absorbância foi medida a 725 nm em equipamento *Spectrophotometer Model* Nova 2000 UV. Os resultados foram expressos em mg equivalente de ácido gálico por grama de amostra seca (mg EAG. g^{-1} de amostra seca), utilizando uma curva cujo padrão foi o ácido gálico.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises de determinação da capacidade antioxidante das folhas de batata-doce de polpa roxa orgânica.

Tabela 1. Capacidade antioxidante e teor de compostos fenólicos totais de folhas de batata-doce de polpa roxa orgânica.

Análises	Resultados
SRL (%)	15,4 ± 0,7
DPPH (µM TE. g^{-1})	3886,2 ± 0,01
FRAP (µM TE. g^{-1})	3913 ± 4,4
Fenólicos Totais (mg EAG. g^{-1})	166 ± 1,2

*Médias de 3 repetições; SRL- sequestro de radicais livres; µM- micromolar; TE- trolox equivalente; mg- miligramas; EAG- equivalente a ácido gálico.

A capacidade antioxidante obtida pelo método de DPPH foi superior ao reportado por Jeng et al. (2014), de 64,76 a 237,9 TE. g^{-1} para folhas de diferentes cultivares de batata-doce. Ghazemzadeh et al. (2012) reportam capacidade antioxidante pelo método de FRAP entre 320,5 a 746,2 µmol Fe. g^{-1}. Jeng et al. (2014) obtiveram de 155,82 a 885,64 mg TE. g^{-1} para folhas de batata-doce, ambos os resultados inferiores ao encontrado no presente estudo (3913 µM TE. g^{-1}). O conteúdo de compostos fenólicos encontrado está de acordo com o obtido por Carvalho et al. (2010), os quais reportaram teores de fenólicos entre 49,4 a 250 mg EAG. g^{-1} em folhas de batata-doce. Ghasemzadeh et al. (2012) obtiveram conteúdo de fenólicos totais de 4,47 a 8,11 mg de ácido gálico. g^{-1} em folhas de batata-doce de 6 diferentes cultivares, inferiores ao obtido neste trabalho.

A capacidade antioxidante das folhas de BDPR analisadas mostrou-se superior à capacidade antioxidante de BDPR reportadas na literatura. Grace et al. (2014) obtiveram 7,43 a 8,47 µM ET. g^{-1}, e Steed e Truong (2008) encontraram 200,26 µM ET. g^{-1} para capacidade antioxidante de BDPR pelo método de DPPH. O mesmo comportamento foi verificado para o método de FRAP, onde os resultados obtidos no presente estudo foram

inferiores ao reportado por Kita et al. (2013) (16,7 a 35,7 μM ET. g^{-1}) para diferentes variedades de batatas-doce de polpa vermelha e roxa in natura. O teor de compostos fenólicos nas folhas também é superior ao conteúdo encontrado na polpa dos tubérculos. Rodrigues (2014) reporta teor de fenólicos totais de 7,45 a 9,86 mg EAG. g^{-1}.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que as folhas de batata-doce de polpa roxa (BDPR) e orgânica apresentaram elevado teor de compostos fenólicos e alta capacidade antioxidante, sendo até mesmo superior à própria BDPR, sendo um importante preditor de estudos futuros para avaliar a viabilidade de seu uso na alimentação convencional e até mesmo para biofortificação de produtos alimentícios.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, I.S.; CAVACO, T.; CARVALHO, L.M.; DUQUE, P. Effect of photoperiod on flavonoid pathway activity in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) leaves. **Food Chemistry** 118, 384–390, 2010.

CHEN, C.M.; LI, S.C.; CHEN, C.Y.O.; AU, H.K.; SHIH, C.K.; HSU, C.Y.; LIU, J.F. Constituents in purple sweet potato leaves inhibit in vitro angiogenesis with opposite effects ex vivo. **Nutrition** 27: 1177-1182, 2011.

CHU, Y.H.; CHANG, C.L.; HSU, H.F. Flavonoid content of several vegetables and their antioxidant activity. **J Sci Food Agr** 80: 561-566, 2000.
GHASEMZADEH, A.; OMIDVAR, V.; JAAFAR, H.Z.E. Polyphenolic content and their antioxidant activity in leaf extract of sweet potato *(Ipomoea batatas*). **Journal of Medicinal Plants Research** 6(15), 2971-2976, 2012.

GRACE, M.H.; YOUSEF, G.G.; GUSTAFSON, S.J.; TRUONG, V.D.; YENCHO, G.C.; LILA, M.A. Phytochemical changes in phenolics, anthocyanins, ascorbic acid, and carotenoids associated with sweet potato storage and impacts on bioactives properties. **Food Chemistry** 145, 717-724, 2014.

HWANG, Y.P.; CHOI, J.H.; CHOI, J.M.; CHUNG, Y.C.; JEONG, H.G. Protective mechanisms of anthocyanins from purple sweet potato against tert-butyl hydroperoxide-induced hepatotoxicity. **Food and Chemical Toxicology** 49, 2081-2089, 2011c.

JENG, T.L.; LAI, C.C.; LIAO, T.C.; LIN, S.Y.; SUNG, J.M. Effects of drying on caffeoylquinic acid derivative content and antioxidant capacity of sweet potato leaves. **Journal of Food and Drug Analysis** (in press), 2014.

KITA, A.; BARCZAK, A.B.; HAMOUZ, K.; KULAKOWSKA, K.; LISINSKA, G. The effect of frying on anthocyanin stability and antioxidant activity of crisps from red- and purple-fleshed potatoes (*Solanum tuberosum* L.). **Journal of Food Composition and Analysis** 32, 169-175, 2013.

KURATA, R., ADACHI, M., YAMAKAWA, O., YOSHIMOTO, M. Growth suppression of human cancer cells by polyphenolics from sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 55, 185–190, 2007.

OKI, T.; MASUDA, M.; FURUTA, S.; NISHIBA, Y.; TERAHARA, N.; SUDA, I. Involvement of Anthocyanins and other Phenolic Compounds in Radical-Scavenging Activity of Purple-Fleshed Sweet Potato Cultivars. **Journal of Food Science** 67(5), 1752-1756, 2002.

RODRIGUES, N. R. **Caracterização Físico-Química e Propriedades Funcionais de Cultivares de Batata-Doce Orgânica *In natura* e Processados.** 2014. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R..; BRITO, E.S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.D. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS.** Comunicado Técnico. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Julho, 2007b.

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R..; BRITO, E.S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.D. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.** Comunicado Técnico. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Julho, 2007a.

RUFINO, M.S.M., ALVES, R.E., BRITO, E.S., PÉREZ-JIMÉNEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, 121 (4), 996-1002, 2010.

STEED, L.E.; TRUONG, V.D. Anthocyanin Content, Antioxidant Activity, and Selected Physical Properties of Flowable Purple-Fleshed Sweetpotato Purees. **Journal of Food Sciences** 73(5), 215-221, 2008.

SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The phenolics constituents of prunus domestica. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture** 10 (1): 63-68, 1959.

TERAHARA, N.; KONCZAK, I.; ONO, H.; YOSHIMOTO, M.; YAMAKAWA, O. Characterization of acylated anthocyanins in callus induced from storage root of purple-fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas* L). **Journal of Biomedicine and Biotechnology** 5, 279–286, 2004.

THAIPONG, K.; BOONPRAKOB, U.; CROSBY, K.; CISNEROS-ZEVALLOS, L.; BYME, D.H. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. **Journal of Food Composition and Analysis** 19 (1): 669-675, 2006.

ZHANG, Z.F.; FAN, S.H.; ZHENG, Y.L.; LU, J.; WU, D.M.; SHAN, Q.; HU, B. Purple sweet potato color attenuates oxid ative stress and inflammatory response induced by D-galactose in mouse liver. **Food and Chemical Toxicology** 47, 496-501, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Nathália da Rocha Rodrigues, Doutoranda na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (endereço) E-mail: natirodrigues26@yahoo.com.br

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE *IN VITRO* DE SUCOS DE CAJU (ANACARDIUM OCCIDENTALE, L.) LIOFILIZADO E MICROENCAPSULADO POR COACERVAÇÃO E SPRAY DRYING

DETERMINATION OF IN VITRO ANTIOXIDANT CAPACITY OF CASHEW APPLE JUICES (ANACARDIUM OCCIDENTALE, L.) LYOPHILIZED AND MICROENCAPSULATED BY COACERVATION AND SPRAY DRYING

Marcella Maria Dias Rodrigues[1], Bárbara Barcelos Monteiro dos Santos[1], Kátia Gomes de Lima Araújo[2], Daniele da Silva Bastos Soares[3].

[1]Discente da Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro.
[2]Docente da Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Farmácia.
[3]Docente da Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro.

Resumo

Este trabalho objetivou determinar a capacidade antioxidante *in vitro* de suco de caju microencapsulado. Uma mistura de suco de caju: quitosana e isolado de proteínas do soro de leite (WPI) (1:1) foi submetida ao tratamento em mini *spray dryer* (BÜCH®, B-290, Suíça) para obtenção de material microencapsulado (Bastos, et al. 2012). Amostra de suco *in natura* também foi liofilizada (Liobras®, L108, Brasil). Para a avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* dos sucos, extratos obtidos conforme Luo *et al*. (2012) foram analisados segundo o método *Oxygen Radical Absorbance Capacity*. Os dados foram comparados através de Análise de Variância e as diferenças entre as médias foram determinadas utilizando o Teste de Tukey-Kramer ($p<0,05$). Os resultados demonstraram ausência de diferença significativa entre os sucos processados. Por outro lado, houve diferença significativa entre os sucos *in natura* e liofilizado. Os resultados encontrados mostraram-se compatíveis com os processos aplicados.

Palavras-chave: suco tropical, coacervatos, desidratação.

Introdução

A literatura destaca a ação antioxidante como uma das principais propriedades funcionais do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.), que é atribuída, em grande parte, à presença dos componentes fenólicos, representados pelos tanino, ácido gálico, ácido protocatecuico, ácido caféico e catequina, além dos carotenóides e da vitamina C (LIMA et al., 2004; MAIA et al., 2007). De um modo geral, o conteúdo de vitamina C do pseudofruto do caju é superior aos encontrados em frutos como goiaba, mamão, limão e tomate, o que o coloca como grande fornecedor desta vitamina (SIMÕES et al., 2001).

A aplicação do encapsulamento, na área de alimentos, tem a principal finalidade de promover a adequada disponibilização dos nutrientes e substâncias bioativas durante a digestão com a manutenção de sua atividade biológica (BASTOS, 2007).

A quitosana, polímero natural resultante da desacetilação parcial (acima de 50%) ou total da quitina, tem recebido grande atenção em função de suas diversas bioatividades. Em adição, esta se caracteriza por ser um biopolímero abundante, não tóxico, biocompatível e biodegradável (BASTOS et al., 2010; LEE E HONG, 2009).

A β-lactoglobulina e a α-lactoalbumina são as proteínas mais abundantes presentes no soro de leite bovino (cerca de 58% e 20% do total protéico sérico) (LEE E HONG, 2009; LIVNEY, 2010). Sabe-se que as proteínas do soro e seus subprodutos atuam positivamente sobre o sistema imunológico, apresentam ação antioxidante e sequestrante de radicais livres, e, por serem proteínas de rápida digestão e absorção e dada sua composição, favorecem a síntese de proteínas musculares (LIVNEY, 2010; MOUNSEY et al., 2008; LEE E HONG, 2009).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a capacidade antioxidante *in vitro* de suco de caju microencapsulado por coacervação e spray drying.

Material e Métodos

Amostras de cajus (*Anacardium occidentale,* L.) *in natura*, obtidas a partir de comércio local da cidade de Niterói (RJ), foram processadas para obtenção do suco da fruta, segundo método modificado de Bastos et al. 2012. O suco obtido foi acondicionado em embalagens hermeticamente fechadas e acondicionadas a -18º C para as análises posteriores.

Soluções de quitosana 1,5% (p/p) e de WPI 12% (p/p) também foram obtidas em solução tampão CH3COOH/CH3COONa (HAc/NaAc), sob força iônica 100 mM e pH 6,0 segundo Bastos et al. (2012).

Para o microencapsulamento do suco de caju, utilizou-se procedimento descrito por Bastos et al., 2012. Para tal, misturas de suco de caju *in natura*: agentes encapsulantes (quitosana e WPI), na proporção de 1:1, foram produzidas com base no ao teor de sólidos solúveis (SS) do suco de caju. O conteúdo dos SS do suco de caju foi determinado utilizando um refratômetro de Abbé (Nova Optical System®, WYA-2S, EUA). Para o preparo de cada mistura de suco de caju:agentes encapsulantes, procedeu-se a homogeneização manual entre o suco da fruta e a solução de quitosana, previamente elaborada, seguida da adição, através de movimentos suaves, da solução de isolado de proteínas do soro de leite na mistura recém-obtida. Em seguida, as misturas foram submetidas ao tratamento em mini *spray dryer* (BÜCH®, B-290, Suíça) para obtenção dos pós de suco de caju microencapsulados por coacervação e *spray drying*. Após o processamento das misturas do suco de caju:agentes encapsulantes, os materiais obtidos, sob a forma de pó, foram acondicionados em recipientes hermeticamente fechados, envoltos por papel alumínio e acondicionados a -18º C para os testes posteriores.

Amostras de suco de caju *in natura* também foram submetidas à desidratação em liofilizador (Liobras®, L108, Brasil) para obtenção de controle experimental. As condições de tratamento do suco por liofilização ocorreram em temperatura de aproximadamente -55º C, sob pressão de alto vácuo, durante 8 dias. Após tratamento, os materiais obtidos, sob a forma de pó, foram acondicionados em recipientes hermeticamente fechados, envoltos por papel alumínio e acondicionados a -18º C para os testes posteriores.

Para a avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* dos sucos da fruta *in natura*, liofilizado e microencapsulado, extratos obtidos conforme procedimento descrito por Luo et al. (2012), foram analisados segundo o método ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*) em Leitor de Absorbância e Fluorescência em Microplacas (BMG Labtech®, Fluostar Optima, EUA). Para tal, soluções das amostras foram preparadas em várias concentrações de modo que a soma dos valores da curva de fluorescência da amostra estivesse dentro da faixa determinada na curva de calibração do trolox (Sigma - Aldrich). Para cada análise, submeteu-se este procedimento em triplicata para obtenção da média e desvio padrão e os resultados obtidos foram expressos em mmol de Trolox/g de pó de suco de caju. Os dados, apresentados como média e desvio padrão, foram comparados entre si através de Análise de Variância (ANOVA) utilizando o programa GraphPad InStat® versão 3.01 para Windows 95. As diferenças entre as médias foram determinadas utilizando o Teste de Comparação Múltiplo Tukey-Kramer ($p<0.05$).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* dos sucos de caju *in natura*, liofilizado e microencapsulado.

Tabela 1. Capacidade antioxidante in vitro dos sucos de caju liofilizado e microencapsulado*

	Média (mmol de Trolox.g^{-1} de amostra)	DP
Suco *in natura*	299,03^{a}	±87,69
Suco liofilizado	45,80^{b,c}	±18,13
Suco microencapsulado	90,36^{a,c}	±30,39

*Médias na mesma coluna com letras diferentes apresentam diferença significativa (p<0,05).

De acordo com a Tabela 1, não houve diferença significativa (p>0,05) para a média da capacidade antioxidante *in vitro* entre os sucos de caju *in natura* e microencapsulado e entre os sucos de caju liofilizado e microencapsulado. Por outro lado, verificou-se a presença de diferença significativa (p<0,05) entre os sucos *in natura* e liofilizado para a capacidade antioxidante *in vitro* média.

O fato da capacidade antioxidante *in vitro* média entre os pós de suco de caju processados não terem diferido estatisticamente pode estar relacionado à compensação da perda de componentes com ação antioxidante pela ação do calor, que pode ocorrer durante o processamento por *spray drying*, pela atuação antioxidante dos biopolímeros utilizados como agentes encapsulantes neste trabalho. De acordo com a literatura, as proteínas do soro de leite e seus subprodutos apresentam ação antioxidante e sequestrante de radicais livres (LIVNEY, 2010; SGARBIERI, 2004; MOUNSEY et al., 2008; LEE E HONG, 2009).

Por outro lado, a capacidade antioxidante *in vitro* média do suco de caju liofilizado superior significativamente, quando comparado a do suco de caju *in natura*, deve ser decorrente da concentração do suco, durante a retirada da água por sublimação, sem uma perda significativa dos componentes antioxidantes do suco da fruta. Sabe-se que a liofilização tende a manter uma qualidade nutricional superior de seus produtos quando comparados com materiais desidratados sob altas temperaturas (BASTOS, 2011).

Conclusão

Não houve diferença significativa entres as médias da capacidade antioxidante *in vitro* dos sucos de caju microencapsulado e liofilizado, sugerindo uma possível atuação antioxidante dos materiais de parede, utilizados no encapsulamento do suco, em sinergia com os componentes próprios presentes na matriz do suco da fruta. Em outras palavras, os processos de desidratação por liofilização e spray drying contribuíram para a concentração dos fatores bioativos do suco de caju pela desidratação. Entretanto, a perda destes componentes, que normalmente ocorre pela pela exposição a altas temperaturas, durante o microencapsulamento por spray drying, deve ter sido compensada pela ação antioxidante dos materiais de parede, quitosana e WPI, contribuindo para que não houvesse diferença significativa, para a capacidade antioxidante *in vitro*, entre os sucos de caju processados.

O suco de caju liofilizado apresentou capacidade antioxidante *in vitro* média superior ao do suco *in natura* devido ao processo tecnológico empregado que leva à concentração do material sem a exposição do mesmo a altas temperaturas.

Referências Bibliográficas

BASTOS, D. S. Produção e Caracterização de Filme Alimentício com Antioxidante Aprisionado. 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

BASTOS, D. S.; BARRETO, B. N.; SOUZA, H. K. S.; BASTOS, M.; ROCHA-LEÃO, M. H. M.; ANDRADE, C. T.; GONÇALVES, M. P. Characterization of a chitosan sample extracted from

Brazilian shrimps and its application to obtain insoluble complexes with a commercial Whey Protein Isolate. **Food Hydrocolloids**, v. 24, p. 709-718. 2010.

BASTOS, D. S. Microencapsulamento de sucos de caju (*Anacardium occidentale*, l.) em complexos de quitosana e isolado de proteínas do soro do leite comercial: obtenção, caracterização e estudo de estabilidade. 2011. 138 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BASTOS, D. S.; GONÇALVES, M. P.; ANDRADE, C. T.; ARAÚJO, K. G. L.; ROCHA LEÃO, M. H. M. Microencapsulation of cashew apple (Anacardium occidentale, L.) juice using a new chitosan–commercial bovine whey protein isolate system in spray drying. **Food and Bioproduct Processing**, v. 90, p. 683-692. 2012.

LEE, A.-C.; HONG, Y.-H. Coacervate formation of lactoalbumin-chitosan and lactoglobulin-chitosan complexes. **Food Research International**, v. 42, n. 5-6, p. 733-738. 2009.

LIMA, A. C.; GARCÍA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim CEPPA**, v. 22, n. 1, p. 133-144. 2004.

LIVNEY, Y. D. Milk proteins as vehicles for bioactives. **Current Opinion in Colloid & Interface Science**, v. 15, p. 73–83. 2010.

LUO, F.; LV, Q.; ZHAO, Y.; HU, G.; HUANG, G.; ZHANG, J.; SUN. C.; LI, X.; CHEN, K. Quantification and purification of mangiferin from Chinese mango (*Mangifera indica* L.) cultivars and its protective effect on human umbilical vein endothelial cells under H_2O_2-induced Stress. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, n. 9, p. 11260-11274. 2012.

MAIA, G. M.; DE SOUZA, P. H. M.; LIMA A. S. Processamento de sucos de frutas tropicais. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 320p.

MOUNSEY, J. S.; O'KENNEDY, B. T.; FENELON, M. A.; BRODKORB, A. The effect of heating on b-lactoglobulin–chitosan mixtures as influenced by pH and ionic strength. **Food Hydrocolloids**, v. 22, p. 65–73. 2008.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 4, p. 397-409. 2004.

SIMÕES, A. N.; MENEZES, J. B.; DE ANDRADE, J. C.; DE FREITAS, D. F.; DA COSTA, F. B; DE SOUZA, P. A. Caracterização química de pedúnculos de caju CCP-76 em diferentes estádios de desenvolvimento. **Caatinga**, v. 14, p. 75-78. 2001.

Autor(a) a ser contatado: Marcella Maria Dias Rodrigues. Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro - Universidade Federal Fluminense. Endereço: Rua Mário Santos Braga nº 30, Valonguinho – Centro – Niterói – RJ. CEP: 24020-140. E-mail: danielebastos@id.uff.br

DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ATIVIDADE BIOLÓGICA DA CASCA DO FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan*)

CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY GUANDU BEAN BARK (C*ajanus cajan*)

[1]Larissa Costa Silva, [2]Janaína Oliveira Freire, [3]Letícia Gonçalves de Aguiar Santana[1], [4]Josué Júnior Novaes Ladeia Fogaça, [5]Silmara Almeida Carvalho.

[1]Professora MSc e Auxiliar, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN).
[2]Graduanda em Engenharia de Alimentos – UESB.
[3]Graduanda em Ciências Biológicas – UESB.
[4]Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Mestre, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - (UESB).
[5]Professora Dra e Titular, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - (UESB), Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN).

Resumo

Fontes alternativas de nutrientes e compostos biologicamente ativos tem sido alvo de estudos na comunidade acadêmica. A comercialização de feijão guandu, principalmente em feiras livres geram um grande quantidade de resíduos que podem ser reaproveitados para incorporação em sistemas alimentícios com intuito de melhorar as características nutricionais e a segurança microbiológica destes. Objetivou-se com este trabalho determinar a composição centesimal e atividade antibacteriana de cascas de vagem de feijão guandu. As cascas apresentaram elevado teor de proteínas (64,8%) e carboidratos (24%) e o extrato hexânico das cascas foi eficiente na inibição da atividade bacteriana na maior concentração testada (90 mg/mL). As cascas apresentaram-se como produto de elevado teor nutricional e como potencial antimicrobiano natural.

Palavras-chave: resíduo agroindustrial, vagens, atividade antimicrobiana.

Introdução

A busca por fontes alternativas de nutrientes que agregam valor à dieta, e compostos bioativos que possam ser incorporados com o intuito de melhorar as características de alimentos usualmente consumidos tem sido alvo de diversos estudos no meio acadêmico. Aliado a isso, a procura por uma alimentação saudável, bem como por novos processos tecnológicos visando à redução dos custos dos produtos com o reaproveitamento de partes dos alimentos que seriam descartadas, principalmente as cascas, tem tido impacto positivo no atendimento das demandas nutricionais (FONTANARI et al., 2007).

As proteínas de origem vegetal apresentam uma alternativa viável no uso de formulação de alimentos com acréscimo de seu teor proteico (CASTILHO et al., 2010), principalmente as proteínas de leguminosas que já são utilizadas na dieta alimentar, representando uma fonte barata de proteínas, fibras e carboidratos (THARANATHAN & MAHADEVAMMA, 2003). Nesse contexto, destaca-se o feijão guandu (*Cajanus cajan*), uma leguminosa pertencente à família Fabaceae, originária da África e cultivada em todas as regiões do Brasil. O feijão guandu possui de 21,1 a 28,1% de proteína bruta, além de possuir composição química adequada à alimentação humana (MIZBUTI, et al., 2000).

O feijão guandu, além de ser uma fonte proteica na alimentação humana, constitui no Brasil, uma alternativa viável para a produção de grãos em sistemas agrícolas de base familiar especialmente no semi-árido brasileiro, servindo como um complemento da renda, pois estes grãos ainda verdes são comercializados em feiras livres (AZEVEDO et al., 2007). Os produtores preferencialmente comercializam o feijão guandu após o processo de debulha das vagens verdes ou maduras, pois este processo agrega valor à venda destes

grãos, correspondente ao trabalho da debulha manual (SOBRINHO et al., 2012). Entretanto este processo de separação das cascas das vagens em feiras livres gera uma grande quantidade de resíduos, sendo frequentemente caracterizados como potenciais poluidores.

A necessidade de encontrar soluções para o aproveitamento destes resíduos agroindustriais é uma preocupação da comunidade acadêmica, que busca avaliar a composição destes para incorporação em alimentos alternativos. A busca por substâncias naturais que possam agir como agentes antibacterianos também tem sido alvo de estudos, considerando assim a inclusão destas substâncias nos chamados sistemas de bioconservação de alimentos, procedimento natural capaz de aumentar a extensão da vida útil e satisfatória segurança microbiológica de alimentos (FIORENTINI et al., 2001; RISTORI; PEREIRA; GELLI, 2002; UTAMA et al., 2002). Diante do exposto, objetivou-se com o seguinte trabalho a avaliação da composição centesimal e a atividade antimicrobiana de extratos hexânicos das cascas de vagens de feijão guandu.

Material e Métodos

As vagens de feijão guandu foram coletadas em áreas de produção monitoradas, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Vitória da Conquista. Posteriormente foram separadas as vagens e as sementes. As cascas do feijão guandu foram secas em estufa a 65°C, trituradas e acondicionadas em embalagens plásticas e estocadas até o momento da realização das análises, que foram realizadas em triplicata.

Todas as determinações para composição centesimal foram realizadas nas amostras secas. O teor de umidade foi baseado na determinação da perda de peso das amostras de cascas de feijão aquecidas em estufa a 105 °C, até peso constante, conforme metodologia recomendada pelo IAL (2004). O teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla a 550 ºC, de acordo com a metodologia proposta pela AOAC (1995).

O teor de lipídios totais foi determinado pelo método de Bligh & Dyer (1959) utilizando uma mistura de clorofórmio, metanol e água em uma proporção 1:2: 0,8 (10, 20 e 8 mL), respectivamente. A quantificação de proteína bruta foi realizada pelo método de Kjedahl, recolhendo-se a amônia liberada em ácido bórico a 4%, de acordo com a metodologia recomendada pelo IAL (2004), utilizando o fator de conversão de 6,25. O teor de carboidratos totais foi calculado por diferença (100 g – gramas totais de sólidos totais, proteínas, extrato etéreo e cinzas). A fração calculada incluiu as fibras alimentares, e estas não fizeram parte do cálculo (TBCAUSP, 2014).

Os extratos das cascas de feijão guandu foram obtidos a partir da percolação das amostras secas e trituradas em hexano por um período de 24 horas, à temperatura ambiente (25ºC). Posteriormente, este material foi filtrado e concentrado em rotavapor. Foram realizadas três extrações e os extratos obtidos foram combinados e pesados. Para a avaliação da ação antimicrobiana dos extratos obtidos das cascas de feijão guandu, bioensaios foram realizados com a bactéria Gram-negativa *Pseudomonas aeruginosa* e a bactéria Gram-positiva *Staphylococcus aureus*. Realizou-se a técnica de Concentração Inibitória Mínima (CIM) por microdiluição em caldo Mueller Hinton Broth, onde foram utilizadas microplacas de cultivo estéreis (modelo ELISA) contendo 96 micropoços. Inicialmente utilizou-se o extrato numa concentração de 90mg/mL, seguindo com oito diluições seriadas dos extratos, obtendo assim concentrações decrescentes (90; 40; 20; 10; 5; 2; 1 e 0,6 mg/mL).

A identificação dos efeitos bactericida ou bacteriostático dos extratos obtidos foi realizada a partir da inoculação de 10µL retirados de cada micropoço onde se observou a inibição do crescimento bacteriano. Em seguida, incubou o mesmo na estufa bacteriológica com temperatura ajustada a 25ºC, por 24 horas, e a leitura foi realizada pelo método visual, para verificar se o extrato possuía efeito bactericida ou bacteriostático.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas determinações realizadas para a composição química das cascas de feijão guandu estão dispostos na Tabela 1. Todos os resultados estão apresentados em base seca.

Tabela 1 - Resultados da composição centesimal da casca de feijão guandu.

Composição Centesimal (%)	Casca de Feijão Guandu
Umidade	5,3
Cinzas	2,6
Lipídeos	3,3
Proteínas	64,8
Carboidratos	24,0

As cascas das vagens de feijão guandu apresentaram baixo teor de umidade (5,3 %), após secagem das amostras. Esse teor evidencia que o pó obtido das cascas encontra-se abaixo do valor máximo estabelecido pela legislação (15%) para pós de vegetais (BRASIL,1978). O resultado encontrado para umidade das cascas de vagens foi inferior ao encontrado por Castilho et al. (2010), para farinha de feijão guandu (8,01%).

O teor de cinzas foi relativamente baixo (2,6%), assim como o encontrado por Castilho et al. (2010) para a farinha de feijão guandu (3,04 %), bem como teor encontrado por Cazetta et al. (1995) para os grãos de feijão guandu crus (3,99%). O teor de lipídeos foi de 3,3%, evidenciando o baixo teor de gordura presente nas cascas. Esse teor pode ser atribuído ao fato de o feijão guandu ser considerado uma leguminosa não oleaginosa.

O elevado conteúdo proteico das cascas das vagens de feijão guandu (64,8%) classificam este produto como de "alto conteúdo" de proteínas segundo RDC nº 54 de 2012 da Anvisa (BRASIL, 2012). Do ponto de vista nutricional o incremento deste produto na fortificação de alimentos pode ser viável, pelo seu alto teor de proteínas, estando este acima dos grãos de feijão guandu, que se encontra ente 21,1 a 28,1%, segundo dados compilados da literatura (MIZBUTI et al., 2000). O resultado encontrado para proteínas presentes nas cascas de vagens de feijão guandu chegam a ser superiores quando comparados a outras leguminosas como soja integral (44,03%), farelo de amendoim (51,78%) e feijão caupi *Vigna unguiculata* integral (26,67%) (EMBRAPA, 1991).

O teor de carboidratos foi de 24,0%, indicando que as cascas podem ainda ser consideradas como "fonte" de carboidratos, pois seus teores garantem o mínimo de 15% da Ingestão Diária Recomendada (IDR), segundo a Resolução – RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2003), que recomenda a ingestão de uma quantidade de 300 g de carboidratos diariamente. Este teor foi inferior ao encontrado para o a farinha de feijão guandu (42,36%), considerada fonte destas macromoléculas (CASTILHO et al. 2010).

Os resultados de inibição da atividade antibacteriana do extrato hexânico das cascas de vagens de feijão guandu estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da Concentração Inibitória Mínima (CIM), em mg/mL, do extrato hexânico da casca do feijão.

	Concentração Inibitória Mínima (mg/mL)							
Microrganismos	**90**	**40**	**20**	**10**	**5**	**2**	**1**	**0,6**
Staphylococcus aureus	+	+	+	+	-	-	-	-
Pseudomonas aeruginosa	+	-	-	-	-	-	-	-

(+) Apresentou atividade antimicrobiana, (-) Não apresentou atividade antimicrobiana.

O extrato foi eficiente na inibição da atividade das bactérias *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* na concentração máxima do teste (90 mg/mL). Nas

concentrações de 40, 20 e 10 mg/mL o extrato foi eficiente na inibição da atividade da bactéria grãm-positiva *Staphylococcus aureus*. Em estudos realizados por Virtuoso, et. al. (2005), foi identificada atividade antibacteriana no extrato etanólico bruto e na fração obtida com hexano das cascas de *Erythrina velutina*, leguminosa da família Fabaceae, sobre as bactérias *Streptococcus pyogenes* e *Staphylococcus aureus*.

O extrato hexânico das cascas de feijão guandu demonstrou potencial bacteriostático, pois apenas inibiram a multiplicação das bactérias, interferindo na síntese protéica e em seu metabolismo, não havendo morte celular dessas bactérias (PANKEY e SABATH, 2004).

Conclusão

A determinação da composição centesimal das cascas de vagens de feijão guandu demonstrou-se um produto fonte de proteínas e carboidratos e de baixo teor lipídico, evidenciando que a incorporação destes no enriquecimento de produtos alimentícios pode ser considerada para elevar a qualidade nutricional destes. Entretanto mais estudos se fazem necessários quanto à sua composição e digestibilidade.

Os extratos hexânicos das cascas foram eficientes na inibição da atividade bacteriana, demonstrando potencial bacteriostático, podendo atuar como antimicrobianos naturais em sistemas de bioconservação de alimentos que possam assegurar sua segurança microbiológica.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official Methods of Analysis**. 19 Ed. v. 2, Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 2012.

AZEVEDO, R. L.; RIBEIRO, T. G.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão guandu: uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, v.3, n. 2, p. 81-86, 2007.

BLIGH, E.G., DYER, W.J. A. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, v. *37*, p. 911-917, 1959.

BRASIL, **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos CNNPA.** Resolução CNNPA n° 12 de julho 1978. Brasília, 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o "**Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**". Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Aprova o **Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes).** http://www.anvisa.gov.br/e-legis/. 16 Jul. 2014.

CASTILHO, F.; FONTANARI, G. G.; BATISTUTI, J. P. Avaliação de algumas propriedades funcionais das farinhas de tremoço do (Lupinus albus) e feijão guandu (Cajanus cajan (L) Millsp) e sua utilização na produção de fiambre. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 68-75, 2010.

CAZETTA, J. O.; KANESIRO, M. A. B.; FALEIROS, R. R. S.; DURIGAN, J. F. Comparação de aspectos químicos e tecnológicos de grãos verdes e maduros de guandu com os de feijão-comum e ervilha. **Alimentos e Nutrição**, v. 6, p. 39-56, 1995.

EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3 ed. Concórdia, 1991. 97 p.

FIORENTINI, A. M. ERNANI, S. S.; PORTO, A. C. S.; JACIARA, Z. M.; FRANCO, B. D. G. M. Influence of bacteriocins produced by Lactococcus plantarum BN in the shelf-lie of refrigerated bovine meat. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 32, n. 1, p. 42-46, 2001.

FONTANARI, G. G. et al. Isolado protéico de semente de goiaba (Psidium guajava): caracterização de propriedades funcionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 73-79, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 4. ed. São Paulo,4. p. 70 -71.

MIZBUTI, I. K.; BIONDO JÚNIOR, O.; SOUZA, L. W. O.; SILVA, R. S. S. F.; IDA, E. I. Propriedades funcionais da farinha e concentrado proteico de feijão guandu (*Cajanus cajan (l.) Millsp*). **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 50, n. 3, p. 274-280, 2000.

RISTORI, C. A.; PEREIRA, M. A. dos S.; GELLI, D. S. The effect in vitro of ground black pepper on contamination with salmonella rubislaw. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 2, p. 131-133, 2002.

TBCAUSP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – USP**. Disponível em < http://www.fcf.usp.br/tabela/qual.asp> Agosto, 2008. Acesso em: dezembro de 2014.

UTAMA, J. M. S. WILLS, R. B. H.; BEN-YEHOSHUA, S.; KUESK, C. In vitro efficacy of plant volatiles for inhibiting the growth of fruit and vegetal decay microorganisms. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 50, n. 22, p. 6371-6377, 2002.

VIRTUOSO, S.; DAVET, A.; DIAS J.F G.; CUNICO M.M.; MIGUEL M.D.; OLIVEIRA, A.B.; MIGUEL, A.B. Estudo preliminar da atividade antibacteriana das cascas de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 2, p. 137-142, 2005.

SOBRINHO, A. T.; TEIXEIRA, C. A.; LIMA JUNIOR, R. G. Desenvolvimento de protótipo de máquina debulhadora de feijão-caupi. Anais. In: **III Congresso Nacional de Feijão-Caupi, Recife- PE**, 2013.

THARANATHAN, R.N.; MAHADEVAMMA, S. Grain legumes: a boon to human nutrition. **Trends in Food Science & Technology**, v.14, p.507-518, 2003.

Autor(a) a ser contactado: Larissa Costa Silva, Professora Auxiliar da UESB, endereço eletrônico: larissa.engeali@yahoo.com.br.

DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita moschata,* L.)

DETERMINATION OF PHENOLIC AND A ANTIOXIDANT ACTIVITY THE PUMPKIN SEED (*Cucurbita moschata,* L.)

Luanne Morais Vieira[1]; Laiane Ferreira Lessa[2]; Alessandro de Lima[1]; Afra Maria Do Carmo Bandeira do Nascimento[1]; Mariana de Morais Sousa[1].

[1]Docente - Produção Alimentícia do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Zona Sul; [2]Discente - Tecnologia em Gastronomia do Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Zona Sul.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante *in vitro* da semente de abóbora (*Cucurbita moschata,* L.). Após a obtenção dos extratos de semente de abóbora: aquoso, alcóolico e acetônico foram analisados o conteúdo de fenólicos totais dos extratos e avaliados a atividade antioxidante *in vitro* pelo método de captura de radicais $DPPH^{\bullet}$ e do radical $ABTS^{\bullet+}$. O extrato acetônico apresentou o maior teor de fenólicos totais com 102,36 ± 1,84 mg EAG/ 100 g, seguido do extrato alcoólico com 82,48 ± 2,72 mg EAG/ 100 g. Na captura do radical $DPPH^{\bullet}$, o extrato alcóolico apresentou valor de 1,67 ± 0,094 µM/g, superior aos demais extratos. Pelo método de captura do radical $ABTS^{\bullet+}$, o mais eficiente foi

o extrato acetônico que apresentou o valor TEAC de 22,16 ± 0,05 mM/g de equivalente Trolox. Nessas condições, é possível inferir que os extratos acetônicos apresentaram a maior quantidade de fenólicos totais e a maior capacidade antioxidante *in vitro* pelo método de radical ABTS.

Palavras-chave: antioxidante, fenólicos, semente de abóbora.

Introdução

Atualmente há uma grande preocupação com uma alimentação natural como fonte de nutrientes e de prevenção de doenças, aliado a uma preocupação ambiental e de segurança alimentar. Por isso, a elaboração de produtos a partir de resíduos agroindustriais sem valor comercial, mas possuidores de propriedades nutricionais e funcionais podem representar potencial fonte de desenvolvimento econômico e social para comunidades carentes, uma vez que as matérias primas em questão são rejeitos agroindustriais (TINOCO et al., 2012).

Os alimentos representam um importante papel na manutenção da vida humana, pois fornecem os elementos nutricionais e calóricos necessários para manter o nosso organismo em perfeita ordem, como carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas, minerais, e fibras (AMORIM et al., 2012).

A abóbora *(Cucurbita moschata,* L*.)* é uma ótima fonte de carotenoides, principalmente de beta-caroteno (que possui atividade pró-vitamina A), capaz de inibir radicais livres por sua ação antioxidante, propriedade que reduz os riscos câncer, aterosclerose e desordens coronarianas (AMARIZ et al., 2012).

A alimentação alternativa, na qual se incentiva o consumo de elementos normalmente destinados ao descarte, como sementes, folhas e cascas, além dos tradicionalmente consumidos é uma forma para evitar que partes de alimentos tornem-se lixo (SILVA, 2012).

A indústria alimentícia vem utilizando fontes alternativas de vegetais com o intuito de fornecer produtos mais saudáveis e ricos em fibras. Em consequência, sementes de várias espécies se tornaram recursos alternativos para a alimentação humana, mostrando-se excelentes fontes naturais de fibras alimentares (SOUZA, 2010).

As sementes de abóboras possuem grande quantidade de substâncias capazes de proporcionar benefícios à saúde, prevenindo ou tratando doenças ou mesmo favorecendo o funcionamento do organismo, que são denominadas de compostos bioativos. Porém, possuem também substâncias antinutricionais, que podem interferir na digestibilidade e absorção dos nutrientes ou serem tóxicas, dependendo da quantidade em que são consumidas (MOURA, et al. 2010).

Diante disse, o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade antioxidante *in vitro* da semente de abóbora (*Cucurbita moschata,* L.).

Material e Métodos

Matéria prima

As sementes de abóbora foram compradas no mercado da Piçarra na cidade de Teresina-PI. A higienização foi realizada no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – Campus Zona Sul, onde foram lavadas em água corrente, retirando os resíduos e logo depois foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar para secagem por um período de 24 horas.

Preparo das amostras

As sementes depois de secas na estufa foram trituradas com o auxílio de um mixer até obter a consistência de uma farinha, que foi desengordurada para elaboração dos extratos. Foram obtidos a partir da farinha da semente os extratos, aquoso, etanólico e acetônico, utilizando-se água destilada, álcool etílico absoluto (PA) e acetona (PA), respectivamente (Figura 1). As extrações foram realizadas na proporção 1:20 (amostra: solvente), para a preparação dos extratos. As amostras foram homogeneizadas em erlenmeyer usando o ultrassom durante 30 minutos, seguida de filtração à vácuo em funil de Bücher. O sobrenadante obtido da filtração de cada solvente foi armazenado em vidro âmbar sob refrigeração em torno de 4 ºC até o momento das análises.

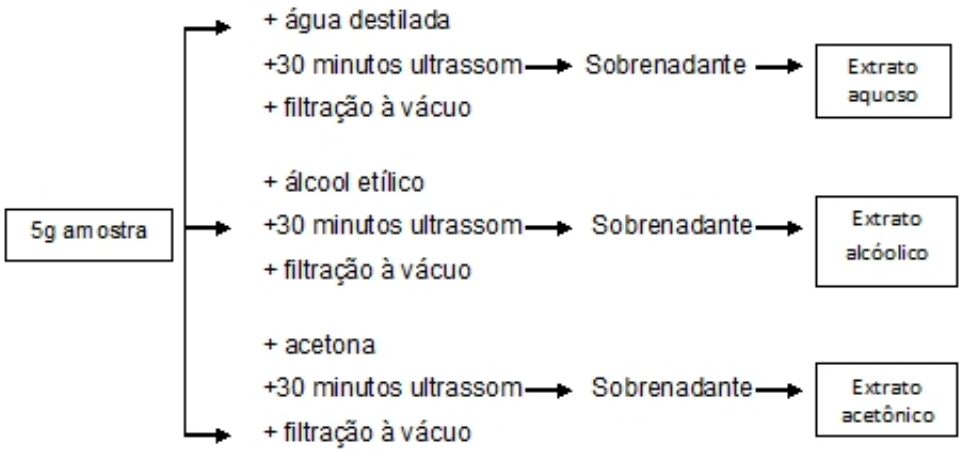


Figura 1. Obtenção dos extratos aquoso, alcoólico e acetônico das frações de farinha de semente de abóbora. Fonte: Adaptado de Sousa (2011).

Determinação da matéria seca do extrato

Foram utilizados vidros de relógio lavados, encaminhados para estufa a 105 ºC, resfriados em dessecador e tarados. Em seguida, pipetou-se 1 mL do extrato de cada amostra nos vidros de relógio, estes foram transferidos para a estufa a 105 ºC por 1 hora até evaporação do solvente. Posteriormente, os vidros de relógio foram encaminhados para o dessecador até atingir temperatura ambiente, e pesados em balança analítica.

Determinação de fenólicos totais

A determinação do teor de fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959). Do extrato de cada amostra, foi transferido 0,5 mL, em tubo de ensaio, e adicionado 8 mL de água destilada e 0,5 mL do reagente *Folin Ciocalteau.* Em seguida, a solução foi homogeneizada e, após 3 minutos, acrescido 1 mL de solução saturada de carbonato de sódio (Na_2CO_3). Decorrido 1 hora de repouso, na ausência de luz, realizou-se as leituras em triplicata, das absorbâncias em espectrofotômetro a 720 nm. A partir da reta obtida na curva de calibração (Figura 2), foi feito o cálculo de teor de fenólicos totais, expressos em mg de ácido gálico/100 g de amostra.

Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH (2,2 difenil-1-pricril-hidrazil)

Para análise das amostras seguiu a metodologia descrita por BRAND-WYLLIANS et al., (1995). Adicionou-se 1,5 mL da solução metanólica de DPPH ($6x10^{-5}$M) e uma alíquota de 0,5 mL das amostras. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 517 n. Realizaram-se as determinações em triplicata e acompanhadas de um controle (sem antioxidante). A partir da reta obtida na curva de calibração (Figura 3), os resultados foram expressos em valor TEAC (capacidade antioxidante total equivalente ao trolox).

Determinação da atividade antioxidante pelo radical $ABTS^{\bullet+}$ [2,2-azino-bis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfônico]

Para a determinação da atividade antioxidante pelo método do radical $ABTS^{\bullet+}$, usou-se a metodologia descrita por Re et al. (1999). O radical $ABTS^{+}$ foi gerado a partir da reação de 7 mM de ABTS com 2,45 mM de persulfato de potássio, sendo reservados à temperatura ambiente e na ausência de luz, por 12 horas. Transcorrido esse período, a solução foi diluída em etanol PA até obter-se uma solução com absorbância de 0,70 (±0,01). Adicionou-se 40 µL das amostras diluídas (em etanol) a 1960 µL da solução contendo o radical, determinando-se a absorbância em espectrofotômetro a 734nm, após 30 minutos de reação. A queda na leitura da densidade ótica das amostras foi correlacionada com o controle (somente o radical), estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical $ABTS^{\bullet+}$ (RE et al., 1999). Como solução padrão, utilizou-se o antioxidante sintético Trolox nas concentrações de 50 a 1000 µM em etanol. E a partir da reta obtida na curva de

calibração (Figura 4), os resultados foram expressos em valor TEAC (capacidade antioxidante total equivalente ao trolox).

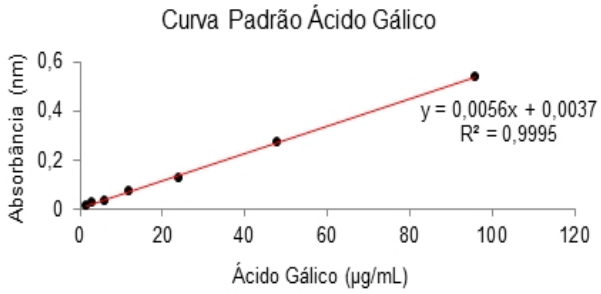


Figura 2. Curva padrão do Ácido Gálico.

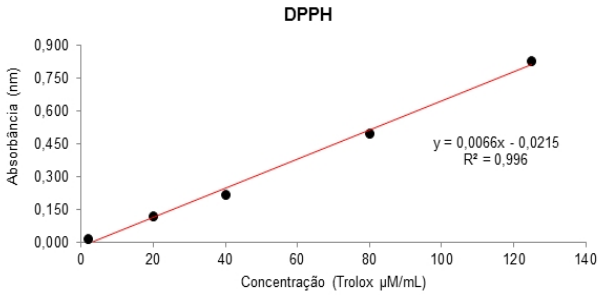


Figura 3. Curva padrão do radical DPPH•.

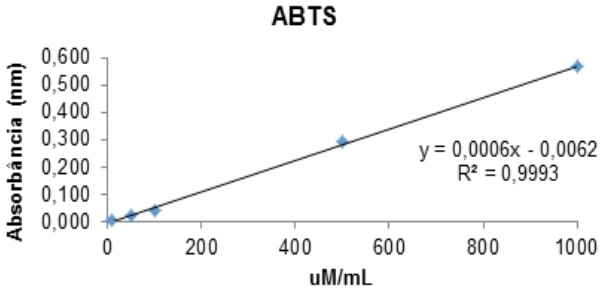


Figura 4. Curva padrão do radical ABTS•+.

Resultados e Discussão

Os resultados para o teor de fenólicos totais da semente de abóbora pelos extratos: alcoólico, acetônico e aquoso encontram-se na Tabela 1. O teor de compostos fenólicos foi expresso em miligramas de equivalentes de ácido gálico por 100 gramas de extrato seco (mg EAG/100 g extrato seco). O extrato acetônico da semente de abóbora apresentou o maior teor de fenólicos totais com 102,36 ± 1,84 mg EAG/ 100 g, seguido do extrato alcoólico com 82,48 ± 2,72 mg EAG/ 100 g. Não foi possível a quantificação de fenólicos para o extrato aquoso, o mesmo estava turvo, inviabilizando a leitura no espectrofotômetro.

Extratos	Fenólicos totais (mg EAG/100 g semente de abóbora)
Alcoólico	82,48 ± 2,72
Acetônico	102,36 ± 1,84
Aquoso	não obteve resultado

Tabela 1. Teor de fenólicos totais da semente de abóbora em mg EAG/100g da amostra.

Rufino et al. (2010) classificam o teor de fenóis em três categorias: baixo (<10 mg EAG g-1), médio (10 – 50 mg EAG g-1) e alto (>50 mg EAG g-1) no material vegetal seco. Assim, o extrato alcoólico e acetônico apresentaram teor alto de fenóis. Pode-se observar que o rendimento foi maior para o extrato acetônico. Segundo Carvalho e Asqueiro (2010), a diferença entre os teores encontrados nos extratos pode ser explicada porque a solubilidade dos compostos fenólicos em um dado solvente é uma característica peculiar de cada produto vegetal.

Os resultados obtidos para atividade antioxidante *in vitro* pelo método de captura do radical DPPH e do radical ABTS encontram-se na Tabela 2 e Tabela 3, respectivamente.
Os resultados da atividade antioxidante estão expressos em valor TEAC (capacidade antioxidante total do composto equivalente ao Trolox).
Na Tabela 2 observa-se que o extrato alcóolico apresentou valor de 1,67 ± 0,094 µM/g, este extrato foi mais eficiente em sequestrar o radical livre DPPH$^{\bullet}$, do que o extrato acetônico. O extrato aquoso não foi possível à determinação da capacidade antioxidante pelo método de DPPH, o mesmo estava turvo, inviabilizando a leitura no espectrofotômetro.

Extratos	Valor TEAC (µM/g de equivalente Trolox)
Alcoólico	1,67 ± 0,094
Acetônico	1,40± 0,317
Aquoso	-----

Tabela 2. Capacidade antioxidante dos extratos alcoólicos, acetônico e aquoso da semente de abóbora utilizando o radical livre DPPH.

O extrato acetônico da semente de abóbora apresentou atividade antioxidante (Tabela 3), com o valor TEAC de 22,16 ± 0,05 mM/g de equivalente Trolox, superior aos extratos alcóolicos e aquoso da semente de abóbora.

Extratos	Valor TEAC (mM/g de equivalente Trolox)
Alcoólico	21,47 ± 0,41
Acetônico	22,16 ± 0,05
Aquoso	19,56 ± 0,15

Tabela 3. Valor TEAC (Capacidade Antioxidante Total Equivalente ao Trolox) pelo método $ABTS^{+}$ para os extratos alcoólicos, acetônico e aquoso das sementes de abóbora.

Conclusão
Nas condições de realização desta pesquisa, de acordo com os dados obtidos, é possível inferir que os extratos acetônicos da semente de abóbora apresentaram a maior quantidade de fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* pelo método de radical ABTS. Os valores estão dentro da faixa dos teores encontrados em variados tipos de alimentos, habitualmente consumidos pela população.

Referências Bibliográficas
AMORIM, A. G. et al. O. **Determinação do ph e acidez titulável da farinha de semente de abóbora (C*ucurbita maxima).*** VII CONNEPI (Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação). Palmas, Tocantins, 2012.

AMARIZ, A. et al. Atividade antioxidante total em frutos de acessos de abóbora conservados na Embrapa Semiárido**. Hortic. bras.,** v. 30, n. 2, julho 2012.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity**. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, London, v.28, n.1, p. 25-30, 1995.

CARVALHO, A. A.; ASQUIERI, E. R. **Teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante da semente de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*).** Universidade Federal de Goiás, 2010.

MOURA, F. A. et al. Biscoitos tipo "cookie" elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (C*urcubita maxima*). **Alim. Nutr**., Araraquara v. 21, n. 4, p. 579-585, out./dez. 2010.

RE, R.; PELEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICEEVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, New York, v.26, n.9-10, p.1231-1237, 1999.

RUFINO, M.S.M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chem**. 121: 996 – 1002, 2010.

SILVA, J. B.; SCHLABITZ, C.; SOUZA, C. F. V. Utilização tecnológica de semente de abóbora na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e sem adição de açúcar. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 04, n. 01: p. 58-71, 2010.

SILVA, E. B.; SILVA, E. S. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita moschata*, L.**). Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 7, n. 5, p. 121 - 131, dezembro de 2012.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Braz. J. Food Technol**., Campinas, v. 14, n. 3, p. 202-210, jul./set. 2011.

SWAIN, T.; HILLS, W.E. The phenolic constituents of *Punnus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.19, p. 63-68, 1959.

TINOCO, L. P. N.; PORTE, A.; PORTE, L. H. M.; GODOY, R. L. O.; PACHECO, S. Perfil de aminoácidos de paçoca contendo farinha de semente de abóbora. **Corpus et Scientia**, Rio de Janeiro v. 8, n. 2, p. 78-86, out. 2012.

Autor(a) a ser contactado: Luanne Morais Vieira, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Av. Pedro Freitas, 1020, São Pedro, CEP 64018-000, Teresina-PI, luanne.morais@gmail.com.

DOCE DE LEITE PASTOSO ORGÂNICO ELABORADO COM ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE FIBRAS

ORGANIC MILK CARAMEL SPREAD MADE WITH ADDITION OF DIFFERENT FIBER SOURCES

Lívia Nolasco Macedo Muruci[1], Rosa Helena Luchese[2], Gabriela Fernandes Samico[3] e Manoela Neivas da Silva[4]

[1]Professora do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-CTUR/UFRRJ, Seropédica-RJ
[2]Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, Seropédica-RJ
[3]Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFRRJ e Professora da Universidade Veiga de Almeida UVA- RJ

[4]Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ

Resumo
Alimento orgânico é o termo utilizado, atualmente, para designar alimentos de alta qualidade biológica, isento de resíduos de substâncias nocivas à saúde humana e provenientes de sistemas agrícolas onde os recursos são manejados de forma integrada e harmônica, visando a sustentabilidade. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de elaborar doce de leite orgânico, acrescidos com diferentes fontes de fibras e avaliar a qualidade microbiológica e composição físico-química do produto final. Para a elaboração do doce foi utilizado, leite e açúcar orgânico, misturados e submetidos à cocção em tacho de cobre aberto sob agitação constante, até obter um doce com consistência cremosa. Após a obtenção do produto final, foram acrescidos 5% de diferentes fontes de fibras, são elas: farelo de aveia e granola triturada. As amostras não apresentaram qualquer contaminação e ao longo de 35 dias não foi observado sinais de cristalização.

Palavras-chave: doce de leite, fibras, orgânico

Introdução
O aumento da procura por alimentos saudáveis, sem a adição de aditivos químicos e que não tenham sido submetidos a rigorosos processos industriais, tem sido notório nos últimos anos (GENEROSO et al*.,* 2009).
Alimento orgânico é o termo utilizado, atualmente, para designar alimentos de alta qualidade biológica, isento de resíduos de substâncias nocivas à saúde humana e provenientes de sistemas agrícolas onde os recursos produtivos locais são manejados de forma integrada e harmônica, visando a sustentabilidade econômica, ambiental, social e cultural (STRINGHETA e MUNIZ 2011). No Brasil, a legislação preconiza que, para um produto ser considerado orgânico, este deverá apresentar um certificado, ou caso seja composto por mais de um produto, no mínimo 95% dos ingredientes deverão ser orgânicos certificados (BRASIL, 2003).
De acordo com a Portaria n°354 de 04 de setembro de 1997 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (1997), entende-se por doce de leite, o produto com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite. Este produto por ser obtido mediante concentração do leite, apresenta um elevado valor nutricional contendo proteínas e minerais, além de um alto conteúdo energético em sua composição (SILVA et. al 2010). Além disso, outros ingredientes funcionais, como, por exemplo, fontes de fibras, podem ser acrescidas ao doce de leite, agregando valor ao produto.
Sendo assim, a elaboração de doce de leite orgânico acrescido com fibras torna-se uma boa opção para substituição dos tradicionais doces e balas consumidas em todo o mundo por crianças, jovens e adultos.
Neste contexto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de elaborar doce de leite orgânico, acrescidos com diferentes fontes de fibras e avaliar a qualidade microbiológica e composição físico-química do produto final.

Material e Métodos

O desenvolvimento do doce de leite orgânico foi realizado na planta de laticínio do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ. O leite orgânico foi obtido da Fazendinha Agroecológica, situada na cidade de Seropédica- RJ, local onde toda a produção de leite, além dos vegetais, é realizada pelo sistema orgânico de produção e é referência no estado do Rio de Janeiro. O leite foi filtrado e pasteurizado a 65°C por 30 minutos. Foram utilizadas duas fontes de fibras, são elas: granola da marca ®Bela Ischia, a qual foi triturada e filtrada, com o intuito de obter uma matéria-prima de menor granulometria e farelo de aveia da marca ®Quaker, ambas obtidas no comércio local (Figura1).

Após a pasteurização do leite, foi adicionado bicarbonato de sódio com finalidade de corrigir a acidez. Em seguida, adicionou-se 20% de açúcar orgânico da marca ®União e procedeu-se o aquecimento em tacho de cobre aberto, sob agitação constante até obter um doce com consistência cremosa. O produto assim obtido, foi resfriado e acrescido de 5% (de acordo com o rendimento final) de farelo de aveia e granola triturada separadamente (Figura 2). De acordo com a legislação, um dos critérios para um alimento ser caracterizado como orgânico, é conter no mínimo 95% de ingredientes orgânicos (BRASIL, 2003). Sendo assim, no presente trabalho respeitou-se a concentração limite de 5% de acréscimo em fontes de fibras.

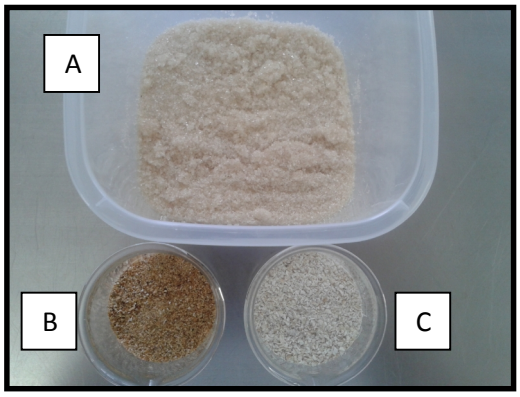


Figura 1. Matérias-primas utilizadas para elaboração de doce de leite orgânico: açúcar orgânico ®União (A), granola triturada ®Bela Ischia (B) e farelo de aveia ®Quaker (C).

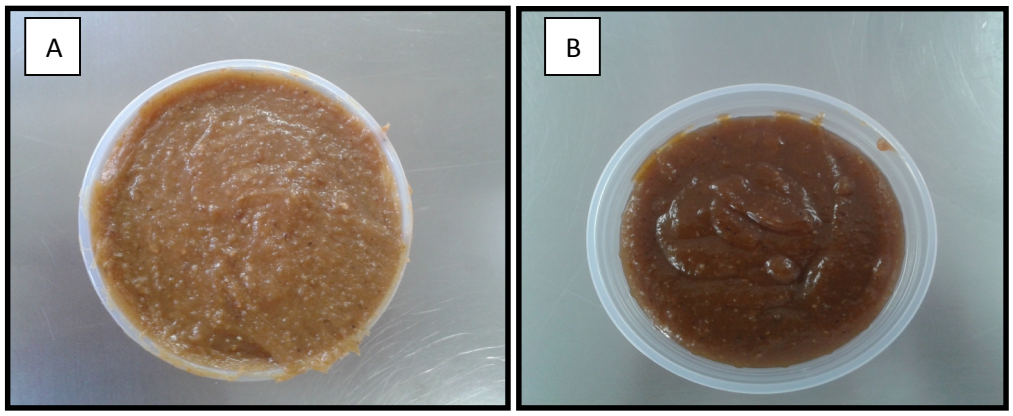


Figura 2. Doce de leite orgânico acrescido de 5% de granola triturada (A). Doce de leite orgânico acrescido de 5% de farelo de aveia (B).

As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas nos laboratórios da UFRRJ, conforme os padrões microbiológicos para doce de leite, preconizados pela Resolução RDC n°12 de 02 de janeiro de 2001(ANVISA, 2001) e Portaria n° 354 de 04 de setembro de 1997 (MAPA, 1997), respectivamente. Foram realizadas determinações de número mais provável (NMP) de coliformes totais/g, contagem de *Staphylococos* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp (APHA, 2001). Quanto a composição físico-química, foram analisados o proteína (AOAC, 2000), cinzas (IAL, 1985), umidade (IAL, 1985), lipídios (AOAC, 2000) e carboidratos (obtidos por diferença). Os doces foram produzidos em réplicas e as análises foram realizadas em triplicata. Para a verificação da cristalização do doce, amostras foram mantidas a 5°C e em temperatura ambiente por aproximadamente 35 dias.

Resultados e Discussão

As diferentes formulações de doce de leite enriquecidas com fibras apresentaram coloração característica, com tom marrom atraente e brilhoso. Entretanto, foi observado que as amostras acrescidas de farelo de aveia, apresentaram cor mais acentuada (Figura 1B). A

adição de fibras, não alterou a cremosidade do doce. Ao longo de 35 dias as amostras de doce foram mantidas a temperatura de 5°C e em temperatura ambiente e não foram observados sinais de cristalização, mantendo-se bastante saborosa e nutritiva.
Os resultados das análises microbiológicas para avaliação das condições higiênico-sanitárias e composição físico-química das diferentes formulações de doce de leite podem ser observados na Tabela 1 e Tabela 2 respectivamente.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas das diferentes formulações de doce de leite

	Resultados obtidos		
Análises	Doce de leite com aveia	Doce de leite com granola	Parâmetros da legislação
Coliformes a 45°C (NMP/g)	<3,0	<3,0	5x10
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$1x10^2$
Salmonella sp. (em 25g)	Ausente	Ausente	Ausência em 25g

Quanto aos parâmetros analisados as amostras de doce atendem a RDC nº 12 de 2001 da ANVISA.

As amostras de doce de leite encontram-se próprias para o consumo, não apresentando riscos para a saúde dos consumidores. Esses resultados corroboram com os encontrados por Pieretti et al. (2012). Em contrapartida, Timm et al. (2007), detectaram a presença de *Salmonella* em 28 amostras de doce de leite, oferecendo potencial perigo a saúde dos consumidores. Entretanto, este é o primeiro registro de isolamento de *Salmonella* a partir de amostras de doce de leite.

Tabela 2. Composição físico-química das diferentes formulações de doce de leite

	Resultados obtidos		
Análises	Doce de leite com aveia	Doce de leite com granola	Parâmetros da legislação
Umidade (%)	16,39%	14,52%	máx. 30%
Carboidratos (g/100g)	44g	48,52g	Não referenciado
Cinzas (g/100g)	2,32g	2,23g	máx. 2,0 g/100g
Proteína (g/100g)	7,46g	7,38g	mín. 5 g/100g
Lipídios (g/100g)	6,57±1,05g	6,57±0,24g	6 – 9 g/100g

Quanto aos parâmetros analisados as amostras de doce atendem a Portaria n° 354 de 1997 do MAPA, exceto para as análises de cinzas.

Como pode ser observado na Tabela 2, ambas as formulações se enquadram nos padrões estabelecidos pela legislação, exceto quanto ao teor de cinzas.
Segundo Demiate, Konkel e Pedroso (2001) o teor de cinzas é um dos melhores indicadores da presença de leite no produto, pois é um valor constante nessa matéria-prima. Há uma limitação na legislação que admite o valor máximo de 2,0% de cinzas no doce de leite. Como é permitida a adição de bicarbonato de sódio, e, também de alguns outros sais na produção do doce de leite, pode haver valores de cinzas superiores aos estabelecidos. Em contra partida, baixos valores de cinzas, podem indicar que os produtos foram obtidos com pouco leite ou outras matérias-primas lácteas.
Pieretti et al (2012) elaboraram e avaliaram doces de leite formulados com açúcar mascavo e encontraram resultados para lipídios inferiores aos preconizados pela Portaria 354/1997. Demiate, Konkel e Pedroso (2001) avaliaram 42 marcas comerciais de doces de leite e constataram que mais da metade apresentava valores inferiores para lipídios. Resultados opostos foram obtidos no presente trabalho.

Conclusão

A elaboração de doce de leite orgânico acrescido com diferentes fontes de fibras demonstrou ser uma excelente alternativa para a substituição da ingestão dos convencionais doces e balas comercializadas em todo o mundo, pois são alimentos mais saudáveis por terem a presença de fibras em sua formulação e ser proveniente de matérias-primas orgânicas. Além disso, as amostras não apresentaram qualquer contaminação microbiana e ao longo de 35 dias não foi observado sinais de cristalização.

Referências Bibliográficas

ANVISA, 2001. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**. 17th edition. Maryland, 2000. 2417p.

BRASIL. Lei n.10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. In: IBD CERTIFICAÇÕES. Diretrizes e Legislação. **Decreto da Lei 10.831 de Produtos Orgânicos.**

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, de 4 de Setembro de 1997. **Regulamento Técnico Mercosul para fixação de identidade e qualidade de doce de leite.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 172, 8 set. 1997. Seção 1.

DEMIATE, I.M.; KONKEL, F.E.; PEDROSO, R.A. Avaliação da Qualidade de Amostras Comerciais de doce de leite Pastoso – Composição Química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p. 108-114, 2001.

GENEROSO, W. C et al. Avaliação Microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.2, p. 259-268. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

PIERETTI, G. G. et al. Doce de leite pastoso elaborado com açúcar mascavo: avaliação sensorial, físico-química e microbiológica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.** n. 390, v. 68, p. 59-64, 2012.

SILVA, M. B. L.; SOUSA, J. R.; SILVA, A. C. B. B.; QUEIROZ, J. O. ; SILVEIRA, J. K. Influência da Marca na Aceitação Sensorial de Doce de Leite Pastoso. **Revista Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, Vol.6, N.10, 2010.

STRINGHETA, C, S. MUNIZ, N, J, Alimentos **Orgânicos, Produção, Tecnologia e Certificação.** Viçosa: UFV, 2011, p. 498.

TIMM, C. D.; CONCEIÇÃO, R.C.S.; COELHO, F.J.O.; ROOS,T.B.; TEJADA, T.S.; QUEVEDO, P.S.; HENTGES, A.; BRASIL, N.D.A. Avaliação microbiológica de doce de leite pastoso. **Revista Instituto Adolfo Lutz,** São Paulo, v. 66, n.3, p.275-277, 2007.

Lívia Nolasco Macedo Muruci, CTUR/UFRRJ, Rodovia BR 465 - km 8 - S/N, Seropédica-RJ, Cep. 23890-000, linolasco@yahoo.com.br

EFEITO DA ADIÇÃO DE QUITOSANA EM GEL NA OXIDAÇÃO LIPÍDICA DE MORTADELAS ELABORADAS COM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO

EFFECT OF CHITOSAN GEL IN THE LIPID OXIDATION OF MORTADELLAS ELABORATED WITH MECHANICALLY DEBONED POULTRY MEAT

Élida da Conceição Jorge[1, 2]; Carolina Naves Aroeira[2]; Giselle Pereira Cardoso[3]; Alcinéia de Lemos Souza Ramos[2]; Eduardo Mendes Ramos[2]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) – Campus Nilo Peçanha – Pinheiral. Pinheiral, Rio de Janeiro, Brasil.
[2]Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.
[3]Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (ICT/UFVJM), Campus JK, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

Os efeitos da adição de diferentes concentrações de quitosana em gel (QG; 0 a 15%) e de carne mecanicamente separada de frango (CMS; 0 a 64%) na oxidação lipídica de mortadelas foram avaliados por meio de um delineamento composto central rotacional (DCCR). As amostras foram analisadas quanto ao pH, índice de peróxido (IP) e substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS). Nenhum dos coeficientes da regressão (CR) foram significativos (P>0,10) para os valores de pH e de IP das mortadelas elaboradas. Maiores concentrações de CMS e de QG na formulação implicaram (P<0,05) em maiores valores de TBARS. Desta forma, a adição de quitosana em gel não foi suficiente para controlar os possíveis efeitos negativos relacionados à oxidação lipídica oriunda da maior presença de CMS nas mortadelas.

Palavras-chave: produto cárneo emulsionado, índice de peróxido, TBARS.

INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no cenário mundial como grande produtor e exportador de carne suína, bovina e de frango. Porém, uma parte significativa da população brasileira tem acesso restrito à carne *in natura*, devido ao seu alto valor econômico. Visto isto, a aquisição de produtos derivados cárneos tem se mostrado crescente e como forma de atender quase toda a população. Dentre estes, encontra-se os embutidos o qual se destaca a mortadela cujo consumo vem aumentando no país (Barbosa et al., 2006).

A mortadela segundo o regulamento técnico de identidade e qualidade (MAPA, 2000), trata-se de um produto cárneo industrializado, obtido de uma emulsão das carnes de animais de açougue, adicionado de ingredientes e submetido ao tratamento térmico adequado. A utilização de carne mecanicamente separada (CMS) é permitida pela legislação em mortadelas, desde que não ultrapasse 60% do total das carnes utilizadas.

O uso de CMS contribui para transformar matérias-primas consideradas de baixa qualidade como dorso, pescoço, ossos de peito de aves entre outros, que não seriam aproveitados pela indústria para carne com valor proteico que pode ser incorporada em produtos cárneos. Representa cerca de 15 a 25% da carne existente na carcaça que não seria aproveitada senão através desta recuperação mecânica (Beraquet, 2000). Porém, o processo mecânico de remoção de carne do osso provoca a ruptura celular, desnaturação de proteínas e aumento de lipídios e grupos heme, o que torna a matéria-prima altamente perecível e mais propensa à oxidação lipídica (Froning et al., 1981).

A fim de controlar este efeito negativo tem se estudado substâncias que possuem características antioxidantes, entre estas se encontra a quitosana, um polissacarídeo com atividade antimicrobiana e propriedades antioxidantes (Moradi et. al., 2011), sua atividade antioxidante é parcialmente atribuída a sua capacidade de complexar com inúmeros íons metálicos, incluindo o ferro (Xing et al., 2005).

A quitosana é um polissacarídeo amino, derivado do processo de desacetilação da quitina, se trata de um produto natural, de baixo custo, renovável e biodegradável, com isso, de grande importância econômica e ambiental (Azevedo et al., 2007). Devido às suas propriedades antioxidantes além de ser abundante e atóxica a quitosana tem sido proposta como potente substância para diversos usos, inclusive nas indústrias alimentícias. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver mortadela a partir do uso de carne mecanicamente separada adicionada de quitosana em gel.

Material e Métodos

A carne mecanicamente separada de frango (CMS; 14,08% proteína, 62,96% umidade, 23,40% gordura, 0,30% cinzas e 0,61% cálcio em base seca) foi adquirida da empresa Pif-Paf Alimentos Ltda, Visconde de Rio Branco, MG, e caracterizada no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A quitosana (densidade de 0,30 g/mL, grau de desacetilação >85,0%, Polymar, Fortaleza/CE) foi elaborada na forma de solução gelificada a 1,0% de ácido lático.

As mortadelas foram processadas segundo formulação básica descrita por Dutra et al., (2011), sendo os níveis de CMS e de quitosana em gel (QG) avaliados por meio de um delineamento composto central rotacional (DCCR), em esquema fatorial 2 x 2, com 3 pontos centrais e 4 pontos axiais, totalizando 11 ensaios (Tabela 1), realizados em ordem aleatória (Pereira et al., 2011).

Tabela 1. Níveis de carne mecanicamente separada de frango (CMS) e quitosana em gel (QG) utilizadas no delineamento experimental

	Variáveis codificadas		Variáveis reais (%)		Formulação (%)		
Ensaio	X_1	X_2	CMS	QG	Carne	Toucinho	Ingredientes*
1	-1	-1	9,3	2,2	47,98	12,02	28,5
2	1	-1	54,7	2,2	11,66	2,94	28,5
3	-1	1	9,3	12,8	39,50	9,85	28,5
4	1	1	54,7	12,8	3,18	0,82	28,5
5	-1,41	0	0,0	7,5	51,18	12,82	28,5
6	1,41	0	64,0	7,5	0,0	0,0	28,5
7	0	-1,41	32,0	0,0	31,58	7,92	28,5
8	0	1,41	32,0	15,0	19,58	4,92	28,5
9 a 11	0	0	32,0	7,5	25,58	6,42	28,5

*Ingredientes da formulação básica: água (20%), fécula de mandioca (5%), sal (2%), polifosfato de sódio (0,5%; Fosmax E-10, New Max Industrial Ltda), condimento para mortadela (0,4%; New Max Industrial Ltda), sal de cura (0,3%; mistura nitrito/nitrato, Maxsoy Alimentos Ltda) e eritorbato de sódio (0,3 %; Fixamax C-202, New Max Industrial Ltda).

Os ingredientes foram processados em cutter KJ-10 (Indústrias Jamar, Tapuâ, SP, Brazil), a massa embutida (gomos de ± 400g) em tripa artificial de poliamida (65 mm diâmetro, marca Walsroder K plus; Walsroder Packaging Lcc., Illinois, USA) e os gomos formados cozidos por imersão em água até que a temperatura no centro da massa atingisse 73ºC. Após o cozimento, as mortadelas foram mantidas em banho de água e gelo (0ºC) por 10 minutos e estocadas em câmara fria (4°C) por 24 horas.

As amostras foram analisadas quanto ao pH, sendo uma porção homogeneizada (triturador Turratec Te102; TECNAL Equipamentos para Laboratórios, Piracicaba, SP, Brasil) em 10 porções de água destilada e o pH medido por um eletrodo combinado de bulbo vidro acoplado a um pHmetro DM 20 (Digimed, São Paulo, Brasil).

O grau de oxidação lipídica das amostras foi mensurado através da quantificação de hidroperóxidos formados (índice de peróxidos, IP) e do teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (índice de TBARS). O IP foi determinado pelo método de PCA-FOX proposto por Gay & Gebicki, (2002) e o índice de TBARS segundo metodologia descrita por

Raharjo & Sofos (1993). As concentrações de hidroperóxido e de malonaldeído (MAD), para os testes de IP e TBARS, respectivamente, foram determinadas a partir da curva analítica elaborada com hidroperóxidocumeno (CHP) e 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP).

Para cada variável experimental (CMS e QG) codificada, a variância foi decomposta nos componentes linear, quadrático e interação, a fim de avaliar a sua importância relativa e o ajuste da seguinte função polinomial de segunda ordem:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{2} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{2} \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i=1}^{2} \sum_{j=1}^{2} \beta_{ij} X_i X_j$$

Em que Y é a resposta estimada; B_0, B_i, B_{ii} e B_{ij} representam as constantes e coeficientes de regressão do modelo; e X_i, X_j e X_iX_j são os níveis das variáveis codificadas independentes linear, quadrática e interação, respectivamente.

Para a modelagem foi utilizado o erro puro avaliando o ajuste da regressão do modelo ao nível de 5% de probabilidade e a significância dos coeficientes de regressão (CR) ao nível de 10%, 5% e 1%. Na falta de ajuste do modelo completo ($P > 0,05$), foi feita a análise de regressão apenas para os CR significativos. A significância dos parâmetros da equação, para cada variável resposta, foi avaliada pelo teste F, utilizando o programa Statistica® 5.0 (StatSoft, Poland).

Resultados e Discussão

Não foi observado nenhum efeito significativo da adição de CMS ou de QG nos valores de pH da mortadelas, uma vez que o modelo matemático completo não pôde ser ajustado ($P = 0,4153$) e que nenhum dos coeficientes de regressão foram significativos ($P > 0,10$). O valor médio de pH observado nas mortadelas experimentais foi de 6,75 ± 0,18.

Apesar do IP ser um indicador muito sensível do estágio inicial da oxidação lipídica (Araújo, 2011), não foi possível ajustar um modelo matemático completo ($P = 0,6504$) para as variáveis CMS e QG, sendo que nenhum dos coeficientes de regressão foram significativos ($P > 0,10$). É provável que a presença de nitrito residual nas mortadelas possa ter interferido na quantificação de hidroperóxidos pelo método de FOX, conforme postulado por Dutra et al., (2014). Como o método é baseado na habilidade dos hidroperóxidos em oxidar íons Fe^{+2} a Fe^{+3} em meio ácido, o nitrito residual pode interferir na análise devido ao seu potencial oxidante, oxidando os íons Fe^{+2} adicionados na análise assim como faria com a hematina da mioglobina (Ramos e Gomide, 2007). Além disso, compostos como o óxido nítrico (NO), formado a partir do nitrito (Ramos e Gomide, 2007), também podem interagir com o Fe^{+2} adicionado, protegendo-o da oxidação. O valor médio de IP observado nas mortadelas experimentais foi de 52,82 ± 12,67 mg CHP/kg.

Enquanto o IP é um indicador do estágio inicial da oxidação, o índice de TBARS permite avaliar a extensão das reações de oxidação, uma vez que compostos de baixo peso molecular, como aldeídos, formados a partir da degradação de hidroperóxidos (Araújo, 2011), podem ser mensurados por esse método. O modelo matemático completo foi significativo ($P = 0,0393$; $R^2 = 0,7445$) para o índice de TBARS, sendo possível construir a superfície de resposta em função dos níveis de CMS e QG (Figura 1). Pelo modelo, a adição de CMS e de QG contribuiu para um aumento nos valores de TBARS das mortadelas, sendo o efeito mais acentuado pela adição de QG do que pelo aumento da concentração de CMS.

O aumento da oxidação lipídica relacionada à maior proporção de CMS na formulação é um resultado esperado devido à susceptibilidade da CMS à oxidação. O processo mecânico de remoção de carne do osso durante a desossa mecânica provoca a ruptura celular e aumento da quantidade de lipídios insaturados e pigmentos heme provenientes da medula óssea, tornando a matéria-prima altamente susceptível à oxidação (Froning et al., 1981).

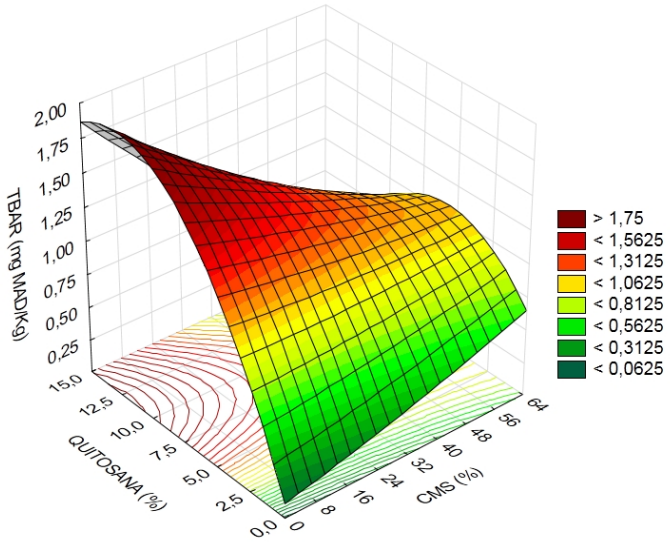


Figura 1. Superfície de resposta para os valores de TBARS das amostras de mortadelas em função das concentrações de carne mecanicamente separada (CMS) e de quitosana em gel.

Este resultado não era esperado uma vez que a propriedade antioxidante da quitosana é reconhecida (Moradi et al., 2011). Isto pode ser devido à forma de utilização da quitosana, no caso, gelificada em solução ácida, uma vez que a maioria dos artigos avaliou a ação antioxidante da quitosana em pó.

Conclusão

O uso de quitosana em gel não foi efetivo para amenizar a oxidação lipídica induzida pela adição de maiores concentrações de carne mecanicamente separada em mortadelas.

Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio na participação do Congresso.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J.M.A. Oxidação de lipídeos em alimentos. In: **Química de Alimentos**: Teoria e prática (5th ed., pp 15 -122). Viçosa, MG, 2011.

AZEVEDO, V. V. C.; CHAVES, S. A.; BEZERRA, D. C.; LIA FOOK, M. V.; COSTA, A. C. F. M. Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos,** v.2.3, p. 27-34, 2007.

BARBOSA, L. N.; GARCIA, L. V.; TOLOTTI, K. D.; GOELLNER, T.; AUGUSTO-RUIZ, W.; SANTO, M. E. Elaboração de embutido tipo mortadela com farinha de arroz. **Vetor**, 20 Rio Grande, 16(1/2): 11-20, 2006.

BERAQUET, N. J. Carne mecanicamente separada de aves. In: Seminário e curso teórico-prático - agregando valor à carne de aves. Campinas. **Anais...**Campinas: CTC/ITAL, p. 23-24, v. 1, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Normativa n° 4 de 31 de março de 2000 – Anexo I – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela, Linguiça, Salsicha, Almôndega, Hambúrguer e Fiambre. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, publicado em 05 de abril de 2000.

Dutra, M. P.; Ramos, E. M.; Ramos, A. L. S.; Fontes, P. R.; Cardoso, G. P.; Leal, A. S. Radiação gama e tempo de armazenamento sobre a oxidação lipídica, cor objetiva, pigmentos heme e nitrito residual de mortadelas elaboradas com diferentes níveis de nitrito. **Ciência Rural**, v. 41, p. 2203–2209, 2011.

DUTRA, M.P., CARDOSO, G.P., FONTES, P.R., PEREIRA, M.T., RAMOS, A.L.S., RAMOS, E.M. combined effects of gamma irradiation and sodium nitrite content on the lipid oxidation and color of mortadella. **Food Bioprocess Technology** (submetido para publicação), 2014.

FRONING, G. W. Mechanical deboning of poultry and fish. **Advances in food Research**, San Diego, v. 27, p. 109-147, 1981.

GAY, C. A.; EBICKI, J. M. Perchloric acid enhances sensitivity and reproducibility of the ferric–xylenol orange peroxide assay. **Analytical Biochemistry**, v. 304, p. 42-46, 2002.

Galvão, M. T. E. L. Industrialização da carne de frango. Campinas: **Centro de Tecnologia de Carnes – ITAL**, p. 78, 1992.

GINANI, M. F.; NAVARRO, M. V.; NASCIMENTO, E. G.; OLIVEIRA, U. O. B. Estudo da influência da natureza de reticulantes e aditivos orgânicos sobre o comportamento de géis de quitosana. **Química Nova**, v. 22, n. 6, p. 801 – 804, 1999.

MITSUMOTO, M.; O'GRADY, M. N.; KERRY, J. P.; BUCKLEY, D. J. Addition of tea catechins and vitamin C on sensory evaluation, colour and lipid stability during chilled storage in cooked or raw beef and chicken patties. **Meat Science**, v. 69, p. 773–779, November 2005.

MORADI, M.; TAJIK, H.; ROHANI, S. M. R.; OROMIEHIE, A. R. Effectiveness of *Zataria multiflora* Boiss essential oil and grape seed extract impregnated chitosan film on ready-to-eat mortadella-type sausages during refrigerated storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, n.15, p. 2850-2857, 2011.

PEREIRA, A. G. T.; RAMOS, E. M.; TEIXEIRA, J. T.; CARDOSO, G. P.; RAMOS, A. L S.; FONTES, P. R. Effects of the addition of mechanically deboned poultry meat and collagen fibers on quality characteristics of frankfurter-type sausages. **Meat Science**, v. 89, n. 4, p. 519 – 525, 2011.

RAHARJO, S.; SOFOS, J. N. Methodology for measuring malonaldehyde as a product of lipid peroxidation in muscle tissues. A review. **Meat Science**, v. 35, n, 2, p. 145 – 169, 1993.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, p. 599, 2007.

TRINDADE, M. A.; NUNES, T. P.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J.; FELÍCIO, P. E. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a - 18 °C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 160-168, Janeiro – Março, 2008.

XING, R.; LIU, S.; GUO, Z.; YU, H.; WANG, P.; LI, C. Relevance of molecular weight of chitosan and its derivatives and their antioxidant activities in vitro. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 13, n. 5, p.1573-1577, March 2005.

Autor para correspondência: Élida da Conceição Jorge, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Campus Nilo Peçanha, Pinheiral. Rua José Breves, 550, Centro. Pinheiral, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 27197-000 elida.jorge@ifrj.edu.br

EFEITO DA CASCA DE JABOTICABA (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg) SOBRE O DANO OXIDATIVO EM RATOS DIABÉTICOS TIPO 2

EFFECT OF JABOTICABA (*Myrciaria jaboticaba* Vell Berg) PEEL ON OXIDATIVE DAMAGE IN TYPE 2 DIABETIC RATS

Paula Rossini Augusti[1*]; Andréia Quatrin[2]; Lisiane Conte[3]; Dariane Trevisol da Silva[3]; Tatiana Emanuelli[3];

[1]Departamento de Ciência dos Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

[2]Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

[3]Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Resumo

O Objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da casca de jaboticaba liofilizada (JAB) nos níveis de glicose, insulina e marcadores de dano oxidativo em modelo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Ratos Wistar machos receberam dieta rica em gordura e uma dose baixa de estreptozotocina a fim de induzir DM2. Os animais DM2 receberam então veículo ou JAB na água de beber nas doses de 2,7, 5,4 e 10,8 g/L durante 8 semanas. Os animais DM2 apresentaram hiperglicemia em conjunto com aumento da oxidação lipídica e protéica. Apesar de todas as doses de JAB terem prevenido a hiperglicemia induzida no modelo de DM2, apenas algumas doses atenuaram a oxidação de lipídios (JAB2 e JAB3) e proteínas (JAB2). JAB também reduziu os níveis de insulina. Os resultados sugerem um possível efeito benéfico da JAB no DM2, por atenuar os danos oxidativos e hiperglicemia decorrentes desse evento.

Palavras-chave: Produtos avançados de oxidação protéica; Insulina; Diabetes *Mellitus*

Introdução

Diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia devido a defeitos na secreção ou sensibilidade à insulina (CHEN et al., 2013). O DM tipo 2 (DM2) é uma doença multifatorial desencadeada por fatores ambientais como dieta rica em gordura, falta de atividade física e fatores genéticos, sendo caracterizada por variados graus de resistência a insulina, que é fortemente associada a obesidade (KAHN et al., 2006). O estresse oxidativo é um fator importante no desenvolvimento e progressão do DM e suas complicações, uma vez que a hiperglicemia aumenta a geração de espécies reativas de oxigênio (ROS) que causam oxidação de lipídios e proteínas em diversos tecidos (RAMAKRISHNA E JAILKHANI, 2008). Apesar de terapia medicamentosa estar disponível atualmente para o DM, a maioria das drogas utilizadas possui efeitos colaterais (BERTHET et al., 2011). Assim, estratégias nutricionais para atenuar ou prevenir o desenvolvimento do

DM são opções válidas. Antocianinas e outros compostos fenólicos já tiveram bons resultados no tratamento do DM2, particularmente na redução da hiperglicemia e aumento da sensibilidade a insulina (TAKIKAWA et al., 2010). Adicionalmente, o consumo de frutas ricas em alguns polifenóis (amora, uva e maçã) foi associado à redução no risco de DM2 (MURAKI et al., 2013). O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da casca de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba Vell Berg*) sobre o dano oxidativo em modelo de Diabetes Mellitus tipo 2.

Material e Métodos

As jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba Vell Berg*) foram coletadas, lavadas e manualmente descascadas em Campinas (São Paulo, Brasil) em setembro de 2008. As cascas foram congeladas a -18°C e então liofilizadas e armazenadas a -80°C. Para o protocolo experimental de DM2, 40 ratos Wistar machos (8 semanas, 150-200g) foram utilizados seguindo protocolo aprovado pelo Comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria /UFSM (RS, Brasil) (protocolo 086/2013). Após uma semana de aclimatação, os animais foram divididos em dois grupos: 1- grupo não-DM2: ração comercial (Nuvilab CR 1, Quimtia, Colombo, Paraná, Brasil); 2- grupo DM2: dieta comercial acrescida de gordura (16%) e sacarose (10%) (Tabela 1). Após 30 dias de manipulação da dieta, os animais do grupo 1 receberam uma injeção de veículo (tampão citrato 0,1 M, pH 4,4, 1 mL/kg b.w., i.p.) enquanto os animais do grupo 2 receberam uma injeção de estreptozotocina (STZ, 35 mg/kg, 1 mL/kg b.w., i.p.) a fim de induzir o DM2 (SRINIVASAN et al., 2005). Sete dias após a injeção de STZ, a glicemia dos animais foi avaliada e apenas os animais com níveis de glicose maiores que 250mg/dL foram incluídos no grupo DM2. O grupo DM2 foi então dividido em 4 grupos (n=8), recebendo veículo (água +carboximetilcelulose) e JAB nas concentrações de 2,7 (JAB1), 5,4 (JAB2) e 10,8 (JAB3) g/L durante oito semanas na água de beber. O grupo não-DM2 (n=8) recebeu veículo na água de beber e continuou recebendo a mesma dieta durante todo o período experimental. Ao final do experimento, os animais foram deixados em jejum de oito horas para coleta de sangue da veia caudal para análise dos níveis de glicose, utilizando um analizador automático. Imediatamente os ratos foram anestesiados com isoflurano e o sangue foi coletado por punção cardíaca em tubos sem aditivos para obtenção do soro após centrifugação a 2000 *x g* por 15 minutos. Os níveis de glicose em sangue total foram estimados pelo método da glicose oxidase por analisador automático Roche® do Brasil (Active, Boehringer Mannheim, Indianapolis, Indiana, USA), enquanto a insulina foi determinada por radioimunoensaio (Immunotech - Beckman Coulter Company Marseille, França). Níveis de lipoproteína de baixa densidade oxidada (LDLox) foram determinados como indicador de oxidação de lipídios, utilizando ELISA de acordo com instruções do fabricante (Mercodia AB, Uppsala, Suécia). Produtos avançados de oxidação protéica (AOPPs) foram quantificados no soro a 340 nm conforme descrito por Hanasand et al. (2012). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de uma via e comparados pelo Teste de Duncan quando necessário. As diferenças foram consideradas significativas quando $p<0,05$.

Tabela 1: Composição química das dietas.

	Ração comercial (g %)	*Dieta rica em gordura (g %)*
Umidade (%)	11,9 ± 0,1	11,3 ± 0,3
Proteina (%)	22,5 ± 0,2	15,0 ± 0,2
Cinzas (%)	7,1 ± 0,1	4,9 ± 0,1
Lipídios (%)	6,1 ± 0,2	19,2 ± 0,5
Fibra alimentar total (%)	21,7 ± 0,5	15,3 ± 0,3
Carboidratos (%)	30,6 ± 0,3	33,9 ± 0,3
Açúcares solúveis (%)	5,0 ± 0,4	15,4 ± 0,4
Amido (%)	25,6. ± 0,1	18,5 ± 0,7

Dados apresentados como média ± EPM.

Resultados e discussão

A composição do liofilizado (JAB) utilizado no presente trabalho foi analisada previamente por HPLC e reportada por Batista et al. (2014). O JAB contém 2,59 g% de antocianinas e outros compostos fenólicos (0,3 g% de ácido elágico, 0,05 g% de quercetina e 0,04 g% de ácido gálico. Na tabela 2 são apresentados os marcadores de dano oxidativo em conjunto com níveis de insulina e glicose dos animais estudados. A indução de DM2 causou uma elevação de glicose sanguínea quando comparado ao grupo controle (473,5±24,4 vs. 97,4±2,6 mg/dL, $p<0,05$). A elevação nos níveis de glicose foi atenuada nos animais suplementados com JAB3 quando comparado com animais DM2 (370,0±41,4 vs. 473,5 mg/dL, $p<0,05$). Embora a indução de DM2 não tenha causado alterações nos níveis de insulina quando comparado ao controle (7,4±1,4 vs. 5,1±0,6 mU/L, $p>0,05$), os animais suplementados com JAB1 apresentaram menores níveis de insulina quando comparado aos animais DM2 (3,6±0,7 vs. 7,4±1,4 mU/L, $p<0,05$). Os efeitos da suplementação com JAB na glicemia e insulina provavelmente devem-se a um efeito sobre a transdução de sinal em tecidos sensíveis a insulina, por mecanismos relacionados a receptores específicos, como já descrito em um modelo de camundongos obesos (DRAGANO et al., 2013). Os níveis de AOPPs e LDLox aumentaram no soro dos animais DM2 quando comparado ao grupo controle (23,2±4,6 vs. 11,5±0,4 umol/L e 0,95±0,1 vs. 0,12±0,04 mg/L, respectivamente, $p<0,05$) indicando a ocorrência de oxidação protéica e lipídica. Tais resultados corroboram a literatura existente que descreve a habilidade da hiperglicemia induzir oxidação de lipídios e proteínas via geração de ROS (RAMAKRISHNA E JAILKHANI, 2008). A suplementação com JAB2 parcialmente atenuou a oxidação lipídica (0,57±0,04 vs. 0,95±0,1 mg/L, $p<0,05$) e protéica (17,5±2,9 vs. 23,2±4,6 umol/L, $p<0,05$), enquanto o aumento nos níveis de LDLox foi completamente atenuado pela suplementação com JAB3 (0,41±0,07 vs. 0,95±0,1 mg/L). Esse efeito protetor da JAB pode ser relevante para o tratamento do DM2, uma vez que a oxidação da LDL é um importante fator no desenvolvimento de complicações macrovasculares, principalmente aterosclerose, em humanos DM2 (LAMHARZI et al., 2004). Embora vários extratos ricos em antocianinas apresentaram efeito protetor da oxidação da LDL *in vitro* (HEINONEN et al., 1998), ainda há carência de trabalhos demonstrando esse efeito *in vivo*. O efeito antioxidante da JAB pode ser relacionado a cianidina-3 glicosídeo, a principal antocianina encontrada na JAB (BATISTA et al., 2014). Entretanto, outros

polifenóis como ácido gálico, quercetina e ácido elágico também podem ser responsáveis pelos efeitos apresentados no presento trabalho.

Tabela 2: Efeito da casca de jaboticaba *(Myrciaria jaboticaba Vell Berg*) sobre os níveis de glicose, insulina e de marcadores de dano oxidativo em sangue de ratos diabéticos tipo 2.

Grupos	*Glicose (mg/dL)*	*Insulina (mU/L)*	*AOPPs (μmol/L)*	*LDLox (mg/L)*
Controle	97,4±2,6^{b}	5,1±0,6^{ab}	11,5±0,4^{b}	0,12±0,04^{b}
DM2	473,5±24,4^{a}	7,4±1,4^{a}	23,2±4,6^{a}	0,95±0,10^{a}
JAB1	452,1±27,9^{a}	3,6±0,7^{b}	22,3±2,3^{a}	0,70±0,02^{a}
JAB2	426,7±18,4^{a}	10,1±2,7^{a}	17,5±2,9^{b}	0,57±0,04^{b}
JAB3	370,0±41,4^{c}	6,4±1,8^{a}	20,4±1,5^{a}	0,41±0,07^{c}

Dados apresentados como média ± EPM (n=8). ^{abc}Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas (p<0,05). DM2 = Diabetes Mellitus tipo 2; JAB 1 = 2,7 g/L de pó de casca de jaboticaba; JAB2 = 5,4 g/L de pó de casca de jaboticaba; JAB3 = 10,8 g/L de pó de casca de jaboticaba; AOPPS = produtos avançados de oxidação protéica; LDLox = LDL oxidada.

Conclusão

A casca de jaboticaba, rica em polifenóis, atenuou a hiperglicemia bem como a oxidação lipídica e protéica em modelo experimental de DM2. Assim, o consumo desse produto necessita maiores investigações acerca de seu potencial preventivo/terapêutico no DM2 e suas complicações.

Referências Bibliográficas

BATISTA, A. G., LENQUISTE, S. A., CAZARIN, C. B. B., DA SILVA, J. K., LUIZ-FERREIRA, A., BOGUSZ JR, S., HANTAO, L. W., DE SOUZA, R. N., AUGUSTO, F., PRADO, M. A., MARÓSTICA JR, M. R. Intake of jaboticaba peel attenuates oxidative stress in tissues and reduces circulating saturated lipids of rats with high-fat diet-induced obesity. **Journal of Functional Foods**, v. 6, p. 450–46, 2014.

BERTHET, S., OLIVIER, P., MONTASTRUC, J., LAPEYRE-MESTRE, M. Drug safety of rosiglitazone and pioglitazone in France: a study using the French PharmacoVigilance database. **BMC Clinical Pharmacology**, v. 11, p. 5, 2011.

CHEN, F., XIONG, H., WANG, J., DING, X., SHU, G., MEI, Z. Antidiabetic effect of total flavonoids from Sanguis draxonis in type 2 diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.*149, p.* 729–736, 2013.

DRAGANO, N. R. V., MARQUES, A. C., CINTRA, D. E. C., SÓLON, C., MORARI, J., LEITE-LEGATTI, A. V., VELLOSO, L. A., MARÓSTICA-JÚNIOR, M. R. Freeze-dried jaboticaba peel

powder improves insulin sensitivity in high-fat-fed mice. **The British Journal of Nutrition**, v. 110, p. 447–55, 2013.

HANASAND, M., OMDAL, R., NORHEIM, K. B., GØRANSSON, L. G., BREDE, C., JONSSON, G. Improved detection of advanced oxidation protein products in plasma. **Clinica Chimica Acta**, v. 413, p. 901-906, 2012.

HEINONEN, I. M., MEYER, A. S., FRANKEL, E. N. Antioxidant Activity of Berry Phenolics on Human Low-Density Lipoprotein and Liposome Oxidation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, p. 4107–4112, 1998.

KAHN, S. E., HULL, R. L., UTZSCHNEIDER K.M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. **Nature**, v. 444, p. 840–846, 2006.

LAMHARZI, N., RENARD, C. B., KRAMER, F., PENNATHUR, S., HEINECKE, J. W., CHAIT, A., BORNFELDT, K. E. Hyperlipidemia in concert with hyperglycemia stimulates the proliferation of macrophages in atherosclerotic lesions: potential role of glucose-oxidized LDL. **Diabetes**, v. 53, p. 3217–3225, 2004.

MURAKI, I., IMAMURA, F., MANSON, J., HU, F. B., WILLETT, W. C., VAN DAM, R. M., SUN, Q. Fruit consumption and risk of type 2 diabetes: results from three prospective longitudinal cohort studies. **BMJ**, v. 347, p. f5001, 2013.

RAMAKRISHNA, V., JAILKHANI, R. Oxidative stress in non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) patients. **Acta Diabetologica**, v. 45, p. 41–46, 2008.

SRINIVASAN, K., VISWANAD, B., ASRAT, L., KAUL, C. L., RAMARAO, P. Combination of high-fat diet-fed and low-dose streptozotocin-treated rat: a model for type 2 diabetes and pharmacological screening. **Pharmacological Research: The Official Journal of the Italian Pharmacological Society**, v. 52, p. 313–320, 2005.

TAKIKAWA, M., INOUE, S., HORIO, F., TSUDA, T. Dietary anthocyanin-rich bilberry extract ameliorates hyperglycemia and insulin sensitivity via activation of AMP-activated protein kinase in diabetic mice. **The Journal of Nutrition**, v. 140, p. 527–533, 2010.

Autor a ser contatado: Paula Rossini Augusti, Departamento de Ciência dos Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. *paula.augusti@ufrgs.br

EFEITO DO CAROTENÓIDE ASTAXANTINA SOBRE A ATIVIDADE DAS ENZIMAS PARAOXONASE 1 (PON1) E TIOREDOXINA REDUTASE 1 (TRXR-1) *IN VITRO*

EFFECT OF THE CAROTENOID ASTAXANTHIN ON PARAOXONASE 1 (PON1) AND TIOREDOXIN REDUCTASE 1 (TRXR-1) *IN VITRO*

Paula Rossini Augusti[1*]; Sabrina Somacal[2]; Andréia Quatrin[2]; Amanda Roggia Ruviaro[3]; Tatiana Emanuelli[2].

[1]Departamento de Ciência dos Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
[2]Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais (NIDAL), Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
[3]Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Resumo
O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do carotenóide astaxantina (ASX) sobre a atividade das enzimas paraoxonase (PON1) e tioredoxina redutase (TrxR-1) *in vitro.* O soro de coelhos normocolesterolêmicos foi pré-incubado a 37°C durante 1 hora na presença de 0 (controle), 3, 10, 30 e 100 µg/ml de ASX. Apesar de nenhuma das concentrações de ASX avaliadas apresentar efeito direto na atividade da enzima PON1, as concentrações de 30 e 100 µg/ml causaram um efeito estimulatório na atividade da enzima TrxR-1. O mecanismo responsável por esse estímulo e o significado *in vivo* necessita ser investigado. O efeito protetor conferido pela ASX pode ser atribuído a sua capacidade de remoção de radicais livres, resultando na manutenção da atividade da enzima. A ASX pode ter papel benéfico em doenças cardiovasculares por estimulo da TrxR-1.

Palavras-chave: hipercolesterolemia; estresse oxidativo; carotenóides.

Introdução

A aterosclerose, patologia associada à redução do diâmetro de vasos sanguíneos, é o principal mecanismo subjacente causador de mortes por distúrbios do coração e do cérebro (STEINBERG, 1997). A hipercolesterolemia (HC) com níveis particularmente altos do colesterol nas lipoproteínas de baixa densidade (LDL), parece ser um fator de risco importante de doenças ateroscleróticas graves, uma vez que a LDL entra nos vasos por um mecanismo dependente da concentração. No endotélio a LDL sofre ataque oxidativo por espécies reativas de oxigênio (ROS) em seus componentes lipídicos e proteícos, gerando LDL altamente oxidada (LDLox). Esta forma de LDL se acumula em macrófagos originando as células espumosas, características das estrias gordurosas presentes nas lesões ateroscleróticas, que podem progredir até a ruptura, precipitando eventos clínicos como ataque cardíaco e derrames (STEINBERG, 1997). Estudos anteriores sugerem que a lipoproteína de alta densidade (HDL) protege partículas de LDL do processo oxidativo e que esta ação protetora é devido a presença da enzima paraoxonase 1 (PON1) associada a estrutura da HDL (AVIRAM, 1999). Outra linha de defesa contra o estresse oxidativo gerado pela hipercolesterolemia são as enzimas antioxidantes que desempenham um papel importante em aliviar os efeitos negativos da geração de ROS. A enzima tiorredoxina redutase (TrxR-1) é uma seleno proteína que participa de forma ativa na redução de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e outros peróxidos (NORDBERG E ARNÉR, 2001). Assim, a manutenção da atividade destas duas enzimas é de extrema importância para a saúde cardiovascular. Os carotenóides são pigmentos naturais, sintetizados por plantas e microrganismos, conhecidos por suas propriedades antioxidantes. Devido ao fato de que a maioria dos carotenóides é transportada por lipoproteínas na corrente sanguínea, essas

substâncias têm sido estudadas na prevenção de doenças cardiovasculares. A astaxantina (ASX) é um carotenóide de ocorrência natural em algas e frutos do mar e com propriedades antioxidantes bem descritas, principalmente em membranas lipídicas (PASKOW, 2010). Apesar do seu potencial antioxidante, existem poucas evidências sobre o potencial antiaterogênico da ASX, particularmente acerca de seu efeito sobre as enzimas PON1 e TrxR-1. O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do carotenóide ASX sobre a atividade das enzimas PON 1 e TrxR-1 *in vitro.*

Material e Métodos

Quatro coelhos normocolesterolêmicos da raça Nova Zelândia machos e adultos (1,7 kg) foram utilizados como fonte das enzimas. O protocolo experimental foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem-estar Animal da Universidade Federal de Santa Maria (23081.019182/2007-10) e está de acordo com as diretrizes Brasileiras para uso de animais na pesquisa. Após jejum de doze horas, os animais foram sacrificados com uma overdose de tiopental e amostras de sangue foram coletadas em tubos sem aditivos para a obtenção de soro a ser utilizado no experimento. O soro foi pré-incubado a 37°C durante 1 hora na presença de ASX nas concentrações de 0 (controle), 3, 10, 30 e 100 µg/ml. Após o período de incubação, as atividades enzimáticas foram determinadas conforme descrito na literatura. A atividade da PON1 foi quantificada monitorando a hidrólise do paraoxon até p-nitrofenol em 412 nm, conforme metodologia descrita por Boyarli et al (2007). A atividade da TrxR-1 foi determinada utilizando 5,5′-ditiobis (ácido 2-nitrobenzoico) (DTNB) e NADPH, conforme descrito por Holmgren e Björnstedt (1995). As concentrações de ASX escolhidas para esse experimento foram baseadas nos níveis de ASX que são encontrados na circulação após a ingestão (PARK et al., 2010). Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) de uma via e comparados pelo Teste de Duncan quando necessário. As diferenças foram consideradas significativas quando $p<0,05$.

Resultados e Discussão

A atividade da PON1 está inversamente associada com a progressão da aterosclerose e da incidência de doença arterial coronariana (AVIRAM, 1999). Entretanto, no presente estudo, nenhuma das concentrações de ASX avaliadas apresentou efeito direto na atividade da enzima PON1 (Figura 1A, $p>0,05$). Apesar da ausência de efeito da ASX sobre a atividade da PON1, Yamagata et al (2012) descreveram que o β-caroteno aumentou a expressão da PON1 em células endoteliais, enquanto Yegin et al (2013) relataram efeito restaurador do licopeno sobre a atividade da PON1 em ratos diabéticos e efeito estimulatório deste carotenóide sobre a atividade da enzima *per se*. Uma vez que o soro utilizado no presente estudo não é fonte de enzima purificada, mais estudos serão necessários para elucidar o verdadeiro papel da ASX sobre a atividade da PON1. Contrariamente a ausência de efeito sobre a PON1, a ASX nas concentrações de 30 e 100 µg/ml apresentou um efeito estimulatório na atividade da enzima TrxR-1 (Figura 1B, $p<0,05$). A enzima TrxR-1 pode reduzir hidroperóxidos diretamente ou regenera eficientemente a proteína tiorredoxina oxidada (Trx-1) para sua forma reduzida. Assim, a proteína reduzida é capaz de manter proteínas no estado reduzido além de remover H_2O_2 (NORDBERG E ARNÉR, 2001). Desta maneira, a habilidade de antioxidantes da dieta em manter a integridade da enzima TrxR-1 ou mesmo estimulá-la é de grande valor para o sistema antioxidante. Em acordo, camundongos alimentandos com amoras apresentaram maior expressão da enzima TrxR-1 em conjunto com redução da placa aterosclerótica (WU et al., 2010). O efeito protetor apresentado pela ASX no presente estudo pode ser atribuído ao alto potencial antioxidante deste carotenóide. Assim, extratos naturais de microalgas ou de cascas de camarão foram aprovados por órgãos internacionais competentes como nutracêuticos, enquanto derivados da ASX estão sendo desenvolvidos para aplicações farmacêuticas em desordens mediadas por ROS em humanos (PASKOW et al., 2008).

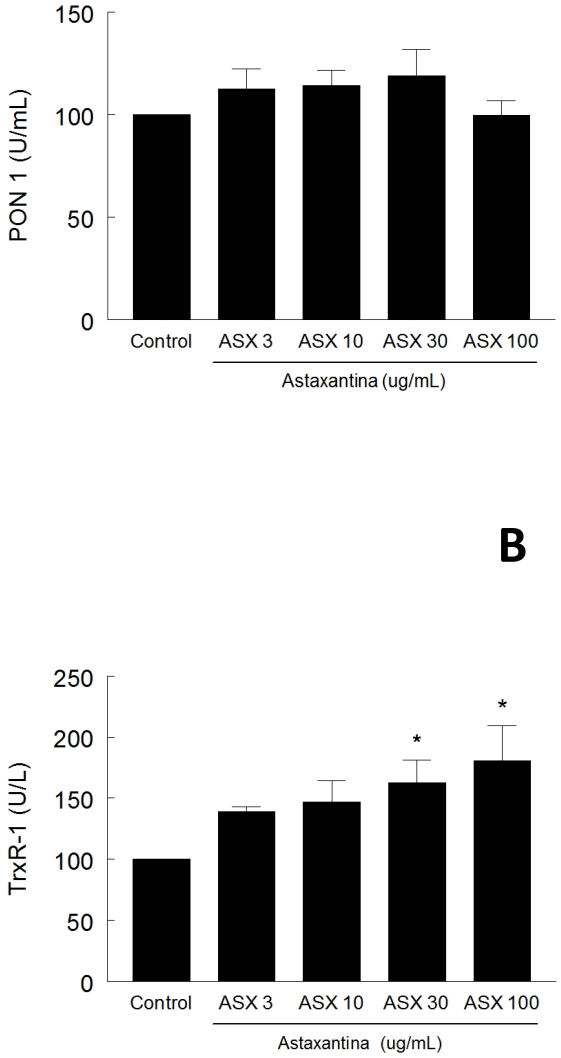


Figura 1: Efeito *in vitro* da ASX sobre as atividades da PON1 (A) e TrxR-1 (B) de soro de coelhos. Os dados são média ± EPM (n = 4). *Diferente do grupo controle (0 µg ASX/ml) a $p<0.05$.

Conclusões

Os resultados do presente trabalho indicam que embora a ASX não tenha apresentado efeito sobre a atividade da PON1, esse carotenóide estimulou a atividade da enzima TrxR-1 *in vitro* e o real significado desse estímulo *in vivo* necessita ser investigado. Adicionalmente, mais estudos são necessários para definir o potencial da ASX na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares.

Referências Bibliográficas

AVIRAM, M. Does paraoxonase play a role in susceptibility to cardiovascular disease? **Molecular Medicine Today, v.** 5, p. 381-386, 1999.

BOLAYIRLI, I. M.; ASLAN, M.; BALCI, H.; ALTUG, T.; HACIBEKIROGLU, M.; SEVEN, A. Effects of atorvastatin therapy on hypercholesterolemic rabbits with respect to oxidative stress, nitric oxide pathway and homocysteine. **Life Sciences**, v. 81, p. 121-127, 2007.

HOLMGREN, A; BJÖRNSTEDT, M. Thioredoxin and thioredoxin reductase. **Methods in Enzymology**, v. 252, p. 199-208, 1995.

NORDBERG, J.; ARNÉR, E. S. J. Reactive oxygen species, antioxidants, and the mammalian thioredoxin system. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 31, p.1287-1312, 2001.

PARK, J. S.; KIM, H. W.; MATHISON, B. D.; HAYEK, M. G.; MASSIMINO, S.; REINHART, G. A.; CHEW, B. P. Astaxanthin uptake in domestic dogs and cats. **Nutrition Metabolism**, v. 7, p. 52-59, 2010.

PASHKOW, F. J.; WATUMULL, D. G.; CAMPBELL, C. L. Astaxanthin: a novel potential treatment for oxidative stress and inflammation in cardiovascular disease. **American Journal of Cardiology**, v. 22, p. 10158-10168, 2008.

STEINBERG, D. Low density lipoprotein oxidation and its pathobiological significance. **The Journal of Biological Chemistry, v.** 272, p. 20963-20966, 1997.

WU, X.; KANG, J.; XIE, C.; BURRIS, R.; FERGUSON, M. E.; BADGER, T.M.; NAGARAJAN, S. Dietary blueberries attenuate atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice by upregulating antioxidant enzyme expression. **Journal of Nutrition**, v. 140, p. 1628-1632, 2010.

YAMAGATA, K.; TANAKA, N.; MATSUFUJI, H.; CHINO, M. Beta-carotene reverses the IL-1 beta-mediated reduction in paraoxonase-1 expression via induction of the CaMKKII pathway in human endothelial cells. **Microvascular Research**, v. 84, p. 297-305, 2012.

YEGIN, S. C.; YUR, F.; CEYLAN, E. Effect of lycopene application in rats with experimental diabetes using lipoprotein, paraoxonase and cytokines. **The Journal of Membrane Biology**, v. 246, p. 621-626, 2013.

Autor a ser contatado: Paula Rossini Augusti, Departamento de Ciência dos Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. *paula.augusti@ufrgs.br

EFEITO DO PH E DA TEMPERATURA NA PRODUÇÃO DE BACTERIOCINAS POR BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS ISOLADAS DE PRESUNTO COZIDO

EFFECT OF PH AND TEMPERATURE ON BACTERIOCINS PRODUCTION BY LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM COOKED HAM

Graciele Daiana Funck[1], Juliana de Lima Marques[1], Guilherme da Silva Dannenberg[1], Cláudio Eduardo dos Santos Cruxen[1], Ângela Maria Fiorentini[1]

[1] Universidade Federal de Pelotas - Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial - Laboratório de Microbiologia de Alimentos

Resumo

Bactérias ácido-lácticas produzem metabólitos antimicrobianos denominados bacteriocinas. Estas vêm sendo utilizadas pela indústria de alimentos como bioconservantes. Neste contexto, o presente estudo objetivou verificar o efeito do pH e da temperatura na produção de bacteriocinas oriundas de bactérias ácido-lácticas (BAL) isoladas de presunto cozido fatiado. Para isto, culturas de 27 isolados de BAL foram crescidas em diferentes condições de pH e temperatura para obtenção do sobrenadante livre de células, o qual foi utilizado para quantificação da atividade antimicrobiana contra *Listeria monocytogenes*. Dois dos 27 isolados testados apresentaram atividade antimicrobiana nas quatro condições testadas. A maior atividade da bacteriocina produzida pelo isolado 89 (800 UA/mL) foi na condição pH 6,5 a 37 ºC e a do isolado 99 foi igual para todas as condições testadas (5.000 UA/mL). Pode-se verificar que a atividade da bacteriocina foi influenciada pelo pH e temperatura.

Palavras-chave: Bacteriocinas, bactérias ácido-lácticas e bioconservante.

Introdução

A contaminação de alimentos por bactérias patogênicas e deteriorantes é um sério problema, já claramente refletido na reunião de planejamento estratégico para alimentos pela WHO (WHO, 2002). Apesar de existir diversas tecnologias de conservação já disponíveis, ainda é um desafio para os pesquisadores encontrar uma substância conservadora que apresente baixa toxicidade e mantenha as características sensoriais desejáveis em alimentos. Com isso, fica evidente a necessidade de se desenvolver alternativas de conservação para que, aliadas às tecnologias existentes, possibilite disponibilizar alimentos de qualidade e seguros à população. Nesta busca, os bioconservantes são uma alternativa bastante promissora.

A bioconservação é um processo utilizado para estender a vida útil dos alimentos e aumentar a sua segurança por meio da aplicação de uma microbiota protetora ou de seus metabólitos (ROSS et al., 2002). Diversas pesquisas estão sendo realizadas visando o crescente interesse da indústria de alimentos sobre o potencial antimicrobiano destas microbiotas e de seus metabólitos em substituição aos conservadores sintéticos (BELLO et al., 2013; BISCOLA et al., 2013; RIVAS et al., 2012). Neste contexto, estão inseridas as bactérias ácido-láticas (BAL). Essas bactérias têm relevância, tanto na indústria de alimentos quanto em saúde pública, podendo ser utilizadas como culturas iniciadoras e bioconservadoras (FRANCIOSI et al., 2009; GONZÁLEZ et al., 2010; SAWITZKI et al., 2007).

Dentre os metabólitos antimicrobianos produzidos por BAL, as bacteriocinas se destacam. Estas são peptídeos ou proteínas antimicrobianas sintetizadas nos ribossomos das células bacterianas e liberadas no meio extracelular, que apresentam ação bactericida ou bacteriostática sobre diversos micro-organismos (TAGG et al., 1976). Além disso, são efetivas em baixas concentrações e não promovem alteração na qualidade sensorial do produto (RODGERS, 2001).

A produção deste metabólito é regulada por mecanismos de *quorum-sensing*, isto é, sua produção é induzida a partir de uma determinada densidade celular (TUROVSKIY et al., 2007). Outros estudos também apontam que a produção de bacteriocinas é afetada por fatores físicos, químicos, bem como, pelas condições de pH, tempo de incubação, temperatura de crescimento e composição química do meio (HWANHLEM et al., 2014; HARTMANN et al., 2011; SCHIRU et al., 2013; TODOROV et al., 2004).

Neste contexto, objetivou-se verificar o efeito do pH e da temperatura na produção de bacteriocinas por bactérias ácido-lácticas (BAL) isoladas de presunto cozido fatiado.

Material e Métodos

Para verificar a influência do pH e temperatura na produção de bacteriocina, foram utilizados vinte sete isolados de BAL provenientes de presunto cozido fatiado, anteriormente caracterizados como produtores de substâncias antimicrobianas de natureza proteica (MARQUES, 2014).

Para obtenção do sobrenadante livre de células contendo bacteriocinas (SLC), primeiramente, os isolados foram incubados por 18 h, em duas diferentes condições de temperatura (28 e 37 ºC) e pH (5 e 6,5). A seguir, as culturas foram centrifugadas a 6800 x g por 20 minutos a 4 ºC. O sobrenadante foi coletado, neutralizado com NaOH e tratado termicamente para inativação das enzimas extracelulares, H_2O_2 e células residuais por 10 minutos a 80 ºC em banho-maria. Então, os sobrenadantes foram esterilizados por membrana (Millex, 0,22 µm, Milipore).

Para ensaio da atividade do SLC contra *L. monocytogenes* Scott A foi utilizado o método *agar-spot* segundo Todorov & Dicks (2008). Após, 20 µl SLC foi gotejado em ágar BHI previamente inoculado com a cultura de *L. monocytogenes* Scott A na concentração de 10^5 UFC/mL. As placas foram incubadas a 37 ºC por 24 h e a presença de halos de inibição maiores que 2 mm foram considerados como resultado positivo.

A quantificação da atividade antimicrobiana foi determinada em unidades arbitrárias por mililitro (UA/mL). Para isto, diluições sucessivas do SLC foram realizadas na proporção 1:1 (1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64 e 1/100) em PBS. A determinação foi realizada utilizando a técnica *agar-spot* conforme descrito anteriormente. O título designado como unidade arbitrária (UA/mL) foi definido como a recíproca da maior diluição que inibiu o crescimento da linhagem indicadora e calculado utilizando a seguinte fórmula: Atividade antimicrobiana (UA/mL) = (1000/V) x D, onde V = o volume do SLC em µl e D = maior diluição (VAN REENEN et al., 1998).

Resultados e Discussão

Dois dos vinte e sete isolados testados para produção de bacteriocina apresentaram atividade antimicrobiana contra *L. monocytogenes*. Estes dois isolados tiveram atividade antimicrobiana nas quatro condições testadas. A atividade mais alta da bacteriocina produzida pelo isolado 89 (800 UA/mL) foi na condição pH 6,5 a 37 ºC e a mais baixa na condição pH 5 a 28 ºC (200 UA/mL). A atividade da bacteriocina produzida pelo isolado 99 foi igual para todas as condições testadas (5.000 UA/mL).

Todorov e Dicks (2007) salientam que para a triagem de uma cepa produtora de bacteriocina, é importante testar a atividade antimicrobiana em diferentes condições (meio de cultivo, temperatura, pH, compostos orgânicos), pois geralmente esses metabólitos são produzidos em condições de estresse. Estudos também demonstram que a atividade bacteriocinogênica é reduzida no alimento quando comparada *in vitro*, pois a síntese de bacteriocinas pode ser influenciada por fatores intrínsecos dos alimentos (GÁLVEZ et al., 2007). Segundo Drosinos et al. (2005), o valor de pH e temperatura ótimos para produção de bacteriocina nem sempre coincide com o valor ótimo para o desenvolvimento microbiano.

Leroy & De Vuyst (2002) e Messens et al. (2003), afirmam que o pH e a temperatura influenciam na biomassa e produção de bacteriocina, seguindo uma cinética de metabolismo primário, uma vez que a máxima atividade do SLC é alcançado no final da fase logarítmica e começa a decair durante a fase estacionária. Isto é comum para produção de bacteriocinas por bactérias ácido-lácticas, pois está relacionado a um mecanismo de *quorum-sensing*, isto é, sendo necessária certa concentração de células para que seja induzida a produção deste metabólito de defesa e quando a concentração celular se torna elevada, sua produção cessa (TUROVSKIY et al., 2007).

Schirru et al. (2013) verificaram que a produção de bacteriocina por linhagens de *Enterococcus faecium* foi influenciada pela temperatura e pH, sendo o ótimo de produção foi a 37 ºC (51.200 UA/mL) e nos pHs 6 e 7 (25.600 UA/mL). Todorov et al. (2010) também observaram que a produção de bacteriocina foi temperatura-dependente quando analisando cinco isolados de BAL (*Lactobacillus plantarum* ST69BZ, *Enterococcus faecium* ST62BZ, *Leuconostoc lactis* ST63BZ, ST611BZ e ST612BZ). Krier et al. (1998) observaram que a máxima atividade de duas bacteriocinas (mesenterocina 52A e mesenterocina 52B) testadas coincidiu com a máxima produção de biomassa. Ainda, os autores observaram que a temperatura e o pH tiveram considerável influência na produção do metabólito.

Conclusão

Neste trabalho observamos que o pH e a temperatura tiveram influência na produção de bacteriocina pelo isolado 89. Porém, a produção de bacteriocina pelo isolado 99 não foi afetado por estas condições testadas. Cada cultura tem um comportamento diferente e é influenciado por diferentes condições. É necessário estudar outras condições de temperatura, pH, tempo de incubação e meio de cultura para se estabelecer qual é a condição que proporcionará a produção de bacteriocina com maior atividade antimicrobiana.

Referências Bibliográficas

Bello, B.; Zeppa, G.; Bianchi, D. M.; Castelli, L.; Traversa, A.; Gallina, S.; Coisson, J. D.; Locatelli, M.; Travaglia, F.; Cocolin, L. Effect of nisin-producing *Lactococcus lactis* starter cultures on the inhibition of two pathogens in ripened cheeses. *International Journal of Dairy Technological*, 66(4):468-477, 2013.

Biscola, V.; Todorov, S. D.; Capuano, V. S. C.; Abriouel, H.; Gálvez, A.; Franco, B. D. G. M. Isolation and characterization of a nisin-like bacteriocin produced by a *Lactococcus lactis* strain isolated from charqui, a Brazilian fermented, salted and dried meat product. *Meat Science*, 93:607-613, 2013.

Drosinos, E. H.; Mataragas, M.; Nasis, P.; Galiotou, M.; Metaxopoulos, J. Growth and bacteriocin production kinetics of *Leuconostoc mesenteroides* E131. *Journal of Applied Microbiology*, 99(6):1314-1323, 2005.

Franciosi, E.; Settanni, L.; Cavazza, A.; Poznanski, E. Biodiversity an technological potential of wild lactic bacteria from raw cows' milk. *International Dairy Journal*, 19:3-11, 2009.

Gálvez, A.; Abriouel, H.; López, R. L.; Omar, N. B. Bacteriocin-based strategies for food biopreservation. *International Journal of Food Microbiology*, v.120, p.51- 70, 2007.

González, L.; Sacristán, N.; Arenas, R.; Fresno, J. N.; Tornadijo, M. E. Enzymatic activity of lactic acid bacteria (with antimicrobial properties) isolated from a traditional Spanish cheese. *Food Microbiology*, 27:592-597, 2010.

Hartmann, H. A.; Wilke, T.; Erdmann, R. Efficacy of bacteriocin-containing cell-free culture supernatants from lactic acid bacteria to control *Listeria monocytogenes* in food. *International Journal of Food Microbiology*, 146:192–199, 2011.

Hwanhlem, N.; Chobert, JM.; H-Kittikun, A. Bacteriocin-producing lactic acid bacteria isolated from mangrove forests in southern Thailand as potential bio-control agents in food: Isolation, screening and optimization. *Food Control*, 41:202-211, 2014.

Leroy, F.; De Vuyst, L. Bacteriocin production by *Enterococcus faecium* RZS C5 is cell density limited and occurs in the very early growth phase. *International Journal of Food Microbiology*, 72:155-164, 2002.

Marques, J. L. *Caracterização fenotípica e molecular de bactérias ácido láticas isoladas de presunto cozido e verificação do potencial tecnológico e bacteriocinogênico contra Listeria monocytogenes e Staphylococcus aureus*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

Messens, W.; Verluyten, J.; Leroy, F.; De Vuyst, L.. Modelling growth and bacteriocin production by *Lactobacillus curvatus* LTH 1174 in response to temperature and pH values used for European sausage fermentation processes. *International Journal of Food Microbiology*, 81:41– 52, 2003.

Rivas, F. P.; Castro, M. P.; Vallejo, M.; Marguet, E.; Campos, C. A. Antibacterial potential of *Enterococcus faecium* strains isolated from ewes' milk and cheese. *LWT - Food Science and Technology*, 46:428-436, 2012.

Rodgers, S. Preserving non-fermented refrigerated foods with microbial cultures - a review. *Trends in Food Science & Technology*, 12:276–284, 2001.

Ross, R. P.; Morgan, S.; Hill, C. Preservation and fermentation: past, present and future. *International Journal of Food Microbiology*, 79:3-16, 2002.

Sawitzki, M. C.; Fiorentini, A. M.; Bertol, T. M..; Sant'anna, E. S. *Lactobacillus plantarum* strains isolated from naturally fermented sausages and their technological properties for application as starter cultures. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 29(2):340-345, 2009.

Schirru, S.; Favaro, L.; Mangia, N. P.; Basaglia, M.; Casella, S.; Comunian, R.; Fancello, F.; Franco, B. D. G. M.; Oliveira, R. P. S.; Todorov, S. D. Comparison of bacteriocins production from *Enterococcus faecium* strains in cheese whey and optimized commercial MRS medium. *Annals of Microbiology*, 64:321-331, 2014.

Tagg, J. R.; Dajani, A. S.; Wannamaker, L. W. Bacteriocins of Gram-Positive Bacteria. *Bacteriological Reviews*, 40(3):722-756, 1976.

Todorov, S.D.; Dicks, L.M.T. Evaluation of lactic acid bacteria from kefir, molasses and olive brine as possible probiotics based on physiological properties. *Annals of Microbiology*, 58:661–670, 2008.

Todorov, S. D.; Dicks, L. M. T. Bacteriocin production by *Lactobacillus pentosus* ST712BZ isolated from boza. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 38; p.166-172, 2007.

Todorov, S. D.; Van Reenen, C. A.; Dicks, L. M. T. Optimization of bacteriocin production by *Lactobacillus plantarum* ST13BR, a strain isolated from barley beer. *Journal of Geneneral and Applied Microbiology*, 50:149–157, 2004.

Turovskiy, Y.; Kashtanov, D.; Paskhover, B.; Chikindas M. L. Quorum sensing: fact, fiction, and everything in between. *Advances in Applied Microbiology*, 62:191–234, 2007.

Van Reenen, C. A., Dicks, L. M. T., and Chikindas, M. L. Isolation, purification and partial characterization of plantaricin 423, a bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum*. *Journal of Applied Microbiology*, 84:1131–1137, 1998.

WHO, 2002. Food safety strategic planning meeting: report of a WHO strategic planning meeting, WHO headquarters, Geneva, Switzerland, 20–22 February 2001 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_SDE_PHE_FOS_01.2.pdf). World Health Organization, Geneva.

Autor(a) a ser contatado: Graciele Daiana Funck, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas, Av. Eliseu Maciel, S/N – Campus Universitário – Capão do Leão, Cx. Postal: 354, Pelotas/RS CEP: 96010-900. gracifunck@yahoo.com.br

EFEITOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO NO TEOR DE POLIFENÓIS E NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NO CÁLICE E FOLHA DA VINAGREIRA (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

EFFECTS OF DIFFERENT EXTRACTION METHODS IN THE RATE OF POLYPHENOLS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN CALYX AND LEAFS OF VINAGREIRA (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Marília Alves Marques de Souza [(1)], Alessandro de Lima [(1)], Elizabeth Aparecida Ferraz da Silva Torres [(2)], Pedro Ângelo Pinheiro de Freitas [(1)] e Rosália Maria Tôrres de Lima [(1)].

1. Instituto Federal do Piauí - IFPI
2. Universidade de São Paulo - USP

Resumo
Esse trabalho objetiva avaliar o efeito do método de extração (agitação contínua e ultrassom) no teor de polifenois e na capacidade antioxidante *in vitro* do cálice e folha da vinagreira (*Hibiscus Sabdariffa L.*). O teor de polifenois foi determinado por espectrofotometria e a atividade antioxidante foi determinada pelos métodos ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) e TEAC (*Trolox equivalent antioxidant capacity*). O maior teor de fenólicos (244,39 ± 5,54 mg.100 g-1) foi obtido pelo método de extração por ultrassom utilizando a acetona. A atividade antioxidante pelo método ORAC, o extrato etanólico (75,20 ± 0,87 µMol de trolox/g) apresentou o maior potencial pelo método de ultrassom. Ocorrendo o mesmo para a atividade antioxidante pelo método TEAC, cujo valor encontrado foi 8,16 ± 0,81mM de Trolox/g. Conclui-se que o melhor método de extração de compostos fenólicos foi o de ultrassom e que a vinagreira possui alto conteúdo desses compostos refletindo no seu potencial antioxidante.

Palavras-chave: Hibiscus Sabdariffa L., Métodos de extração, Antioxidantes.

Introdução

O consumo de alimentos fontes de compostos bioativos, especialmente de polifenois, tem sido apontado como fator protetor para saúde. Sabe-se que as hortaliças e as frutas são fontes importantes de diversos compostos antioxidantes. Além do potencial nutritivo os frutos podem ser considerados alimentos funcionais, pois auxiliam na prevenção ou no tratamento de doenças crônico não transmissíveis como diabetes, hipertensão, obesidade e câncer (MAIA e tal.,2009). Entre os antioxidantes naturais presentes nos frutos estão vitamina C, os carotenóides e os compostos fenólicos (KAUER; KAPOOR, 2001; MAIA e tal.,2009). O termo polifenóis ou compostos fenólicos refere-se a um amplo e numeroso grupo de moléculas encontradas em vegetais. Essas substâncias têm sido objeto de inúmeras pesquisas nos últimos anos devido aos efeitos benéficos que proporcionam à saúde (WU et al., 2004). São caracterizados pela presença de um ou mais anéis aromáticos ligados a um radical hidroxila ou outros substitutos e são divididos de acordo com número de anéis fenólicos e com as estruturas às quais estão ligados (OLIVEIRA; BASTOS,2011).

Estudos recentes têm revelado que os compostos fenólicos possuem propriedades antioxidantes, pois atuam na proteção dos órgãos e tecidos contra o estresse oxidativo e contra a carcinogênese agindo nos diferentes estágios do processo patológico de promoção e inibicão de tumores (MAIA e tal., 2009). Neste contexto encontra-se a vinagreira (*Hibiscus Sabdariffa L.*), largamente utilizada, por várias populações mundiais, como alimento, condimento e base para elaboração de fitoterápicos. A planta é originária da Ásia e foi difundida pelo mundo, inclusive no Brasil (SOUSA et al, 2010). O fruto da vinagreira, também conhecido como cálice, possui um sabor ácido bem característico, sendo bastante utilizado na elaboração de sucos, vinhos, vinagres e geléias (MACIEL, 2011). Ensaios farmacológicos têm demonstrado uma gama de efeitos terapêuticos, como hepatoprotetor, antibacteriana (LIU, 2007), antioxidante (MACIEL, 2011). Diante do exposto esse trabalho

tem como objetivo avaliar o efeito do método de extração no conteúdo de polifenois e na capacidade antioxidante *in vitro* da folha e cálice da vinagreira.

Material e Métodos

Foram obtidos a partir da folha e do cálice da vinagreira os extratos, aquoso, etanólico e acetônico, utilizando-se água Mili-q, álcool etílico e acetona, respectivamente. Em seguida, as amostras foram pesadas, adicionadas aos solventes e submetidas à agitação contínua e ao ultrassom em banho-maria, com posterior centrifugação, coleta do extrato e armazenamento para futuras análises.

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada de acordo com Singleton e Rossi (1965), com adaptações. Previamente foram realizadas diluições dos extratos obtidos pelos 2 métodos de extração utilizados. Numa microplaca foram pipetados 120 µL da amostra diluída e 50 µL de solução do reagente Follin-Ciocalteau. Seguida de homogeinização e incubação, após 3 minutos foram pipetados 30 µL de solução saturada de carbonato de sódio, seguido de agitação e incubação por 1 hora a 37°C, com posterior leitura da absorbância em comprimento de onda a 765 nm. O ácido gálico foi utilizado como padrão. A partir da equação da reta obtida, realizou-se o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em mg de ácido gálico.100 g-1 de amostra.

Para a determinação da capacidade antioxidante pelo método TEAC, inicialmente foi formado o radical ABTS•+ (radical 2,2'–azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico), o qual foi incubado à temperatura ambiente e na ausência de luz, por 12 horas. Transcorrido esse tempo, a solução foi diluída em etanol até obter-se uma solução com absorbância de 0,70 (± 0,01). Foram pipetados 40 µL das amostras diluídas, colocados em novos tubos eppendorf e adicionados 1960 µL da solução contendo o radical, a solução foi homogeneizada e incubada por 6 minutos, determinando-se a absorbância em espectrofotômetro a 734 nm. Como solução padrão, foi utilizado o antioxidante sintético Trolox. A redução da densidade ótica das soluções foi correlacionada com o controle (somente etanol), estabelecendo-se a porcentagem de descoloração do radical ABTS•+ representando a ação antioxidante (Adaptado de MENDES,2013).

A atividade antioxidante pelo método ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity), foi adaptado por Prior et al (2003) e tendo a fluoresceína como molécula fluorescente em fluorímetro de microplaca. Previamente foram realizadas diluições do reagente fluoresceína com solução tampão de fosfato até obter a solução final. Também foi preparada uma solução de AAPH (2,2'-azinobis(2-amidinopropano) dihidrocloreto) com solução tampão fosfato. A microplaca contendo 50 µL de cada amostra foi adicionada de 150 µL de fluoresceína onde foi agitada e incubada por15 minutos a 37°C, em seguida foram adicionados 50 µL da solução AAPH, a microplaca contendo as amostras foi agitada e em seguida realizada a leitura por 60 minutos. As amostras foram analisadas em três diluições diferentes, quantificando a média e o coeficiente de variância (CV) entre as diluições. Cada diluição foi analisada em triplicata, utilizando a solução tampão como branco. A atividade antioxidante ORAC foi expressa µmol de equivalente trolox por 100g de fruto (µmol ET/100g de fruto).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os resultados dos fenólicos totais dos extratos da folha e cálice da vinagreira obtidos pelas técnicas de agitação contínua e ultrassom. Os resultados mostram que todos os solventes utilizados, bem como as duas técnicas de extração foram capazes de extrair polifenois em concentrações variáveis, destacando-se os extratos etanólico (240,81 ± 2,38 mg.100 g-1 e 198,76 ± 0,81 mg.100 g^{-1}), e o acetônico (244,39 ± 5,54 mg.100 g-1 e 171,36 ±1,09 mg.100 g-1) com maiores teores de polifenóis tanto na folha quanto no cálice,respectivamente, e diferiram ($p<0,05$) dos demais extratos.

Tabela 1- Compostos fenólicos totais obtidos da folha de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.*) empregando 02 (duas) técnicas distintas de extração.

Técnica Empregada Extratos	Agitação	Ultrassom
Folha		
Extrato aquoso	127,38 ± 2,5 Bb	109,34 ± 3,92 Cc
Extrato etanólico	234,75 ±9,9 Aa	240,81 ± 2,38 Ab
Extrato acetônico	206,06 ± 2,17 Bb	244,39 ± 5,54 Aa
Cálice		
Extrato aquoso	98,54 ± 1,12 Cc	122,72 ± 1,73 Bc
Extrato etanólico	128,47 ±1,62 Ba	198,76 ± 0,81 Aa
Extrato acetônico	111,64 ± 2,42 Bb	171,36 ±1,09 Ab

Esta pesquisa, em uma de suas etapas, fez uma avaliação da extração dos polifenois, bem como da atividade antioxidante utilizando-se a técnica de agitação contínua e as ondas ultrassônicas, onde constatou-se, a partir dos dados da tabela 1, que a extração dos polifenóis por ultrassom se mostrou mais eficiente que a técnica de agitação contínua para os três extratos (aquoso, etanólico e acetônico) da folha e cálice da vinagreira, com exceção do extrato aquoso da folha onde a extração por agitação obteve valores um pouco superiores de polifenois aos obtidos pela extração por ultrassom. Resultados semelhantes ao deste estudo foram verificados por Melecchi (2005) ao avaliar a extração de compostos bioativos em *Hibiscus tiliaceus L*.

Morelli (2010) descreveram que a utilização de ultrassom em processos de extração de polifenois tem chamado cada vez mais a atenção devido à sua maior eficiência e ao reduzido tempo de extração, comparado com as extrações convencionais, tais como na a agitação contínua. Esses autores afirmam que as ondas ultrassônicas rompem as paredes celulares presentes na matriz vegetal, aumentando a penetração do solvente e o contato entre as fases soluto/solvente e assim, facilitando a liberação dos fitoquímicos.

Comparando os valores de polifenois obtidos neste estudo com os de outras matrizes vegetais pode-se constatar que os resultados obtidos foram superiores aos determinados por Carvalho et al (2012) que também avaliaram os polifenois em cálice e folha de vinagreira e obtiveram valores inferiores ao verificados nos extratos aquoso e etanólico, respectivamente, deste estudo tanto para a folha (45,08 ± 8,36 mg.100 g-1 e 108,39 ± 4,28 mg.100 g-1) quanto para o cálice (12,10 ± 0,53 mg.100 g-1e 19,24 ± 3,56 mg.100 g-1).

Na Tabela 2 estão descritos os resultados da atividade antioxidante *in vitro* utilizando-se o método TEAC para os extratos da folha e do cálice da vinagreira obtidos pelas técnicas de agitação contínua e ultrassom. Os extratos acetônicos obtido por ultrassom, teve valor de TEAC de 8,16 ± 0,81mM de Trolox/g para a folha e 4,72 ± 0,81 mM de Trolox/g para o cálice, apresentando as maiores atividade antioxidante diferindo estatisticamente dos demais extratos ($p<0,05$).

Tabela 2- Capacidade Antioxidante Total (TEAC) dos extratos aquoso, etanólico e acetônico obtidos da folha e cálice da vinagreira (Hibiscus Sabdariffa L.) empregando 02 (dois) métodos distintos de extração.

Técnica Empregada Extratos	Agitação	Ultrassom
Folha		
Extrato aquoso	1,19 ± 0,41 Bc	1,92 ± 0,05 Bc
Extrato etanólico	8,25 ± 0,37 Aa	6,79 ± 0,28 Bb
Extrato acetônico	6,72 ± 0,09 Bb	8,16 ± 0,81 Aa
Cálice		
Extrato aquoso	4,01 ± 0,13 Bb	4,30 ± 0,3 Ba
Extrato etanólico	4,90 ± 0,27 Aa	4,32 ± 0,27 Aa
Extrato acetônico	4,35 ± 0,29 Aab	4,72 ± 0,81 Aa

Quando comparadas as atividades antioxidantes, nos três extratos testados, pelo radical ABTS, constata-se que a extração por ultrassom se mostrou mais eficiente utilizando-se a água e a acetona como solventes. Confrontando os resultados obtidos neste estudo com os de outros autores pode-se verificar que tanto as folhas como o cálice da vinagreira possuem capacidade de combater os radicais livres ABTS, pois Vedana et al (2008), utilizando o tempo de incubação de 7 minutos em extratos de uva, geleia de uva e suco de uva, obtiveram valores TEAC de 0,672 ± 0,010mM de Trolox/g, 1,717 ± 0,017mM de Trolox/g e 2,122 ± 0,009mM de Trolox/g, respectivamente.

Na Tabela 3 estão expressos os valores da atividade antioxidante pelo método ORAC dos extratos da vinagreira (folha e cálice). Na folha e no cálice da vinagreira o extrato etanólico obtido por ultrassom apresentou maior atividade antioxidante com um valor ORAC de 75,20 ± 0,87 µMol de trolox/g e 45,76 ± 1,25 µMol de trolox/g, respectivamente, diferindo estatisticamente ($p<0,05$) dos demais extratos.

Tabela 3- Determinação da atividade antioxidante empregando o método ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) em extratos (aquoso, etanólico e acetônico) obtidos da folha da vinagreira (Hibiscus Sabdariffa L.).

Técnica Empregada Extratos	Agitação	Ultrassom
Folha		
Extrato aquoso	22,55 ± 0,93 Cc	16,95 ± 0,23 Dc
Extrato etanólico	75,20 ± 0,87 Aa	52,42 ± 1,46 Ba
Extrato acetônico	46,56 ± 1,06 Ab	36,48 ± 0,54 Bb
Cálice		
Extrato aquoso	24,24 ± 1,88 Ac	22,27 ± 0,57 Ac
Extrato etanólico	45,76 ± 1,25 Ba	43,90 ± 1,86 Ba
Extrato acetônico	28,37 ± 3,74 Ab	25,23 ± 0,56 Ab

Os resultados da atividade antioxidante pelo método ORAC obtidos para a folha e cálice da vinagreira estão próximos aos descritos por WU et al (2004) que obtiveram valores ORAC para maçã gala (27,9 µmol de Trolox/g), caju (35 µmol de Trolox/g) e tangerina (16 µmol de trolox/g).

Quando se compara os resultados das duas técnicas de extração (agitação mecânica e ultrassom) utilizando-se o teste ORAC percebe-se que nos três extratos testados, bem como nas duas partes (folha e cálice) da vinagreira que a extração por ultrassom se mostrou mais eficiente, pois apresentaram as maiores atividades antioxidante.

Pesquisadores enfrentam vários problemas metodológicos devido à grande diversidade de compostos, o que lhes conferem diferentes propriedades físico-químicas, e sua alta susceptibilidade à oxidação. Este desafio é ainda maior quando se considera os padrões de polimerização dos polifenóis e a matriz alimentar em que estão inseridos, ou

seja, o rendimento do processo e a composição dos extratos dependem tanto do solvente utilizado como do método de extração aplicado (SOUSA, 2013).

Conclusão

Conforme observado nas análises de teor de fenólicos totais e atividade antioxidante (pelos métodos TEAC – ABTS e ORAC) de uma forma geral o método de extração dos compostos nos extratos aquoso, etanólico e acetônico foi mais eficiente utilizando-se as ondas ultrassônicas. Os extratos etanólicos e acetônicos tanto da folha quanto do cálice da vinagreira resultaram em maiores teores de fenólicos totais e atividade antioxidante por ORAC e TEAC ABTS, com valores superiores aos de muitas frutas consideradas como boas fontes de antioxidantes.

Referências Bibliográficas

KAUER, C.;KAPOOR,H.C.Antioxidantsin fruitsand vegetables– thewilleŶŶiuŵ's health. **International Journal of Food Science and Technology**,v.36,n.7,p.703-725,2001

MACIEL, M. J**.**Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*hibiscus sabdariffa* l.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante em alimentos. **Dissertação** – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRS, Porto Alegre, 2011.

MAIA,G.A.etal.**Processamento de frutas tropicais: Nutrição, Produtos e Controle de Qualidade**. Fortaleza: Edições UFC, 277p. 2009.

MELECCHI, M. I. S. Caracterização química de extratos de *hibiscus tiliaceus l*: estudo comparativo de métodos de extração. **Tese de doutorado** apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, 2005.

MENDES, T. M. N. Bioacessibilidade dos compostos fenólicos e efeito dos nutrientes da dieta na capacidade antioxidante do guaraná (*Paullinia cupana*), sob condições*in vitro*. **Dissertação de mestrado** apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP. 2013.

MORELLI, L. L. L. Avaliação de compostos fenólicos majoritários em geleia de uva produzida com a variedade iac -138-22 (máximo). **Dissertação de mestrado** apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de ciência de alimentos Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. 2010.

OLIVEIRA, D. M. e BASTOS, D. H. M. Biodisponibilidade de ácidos fenólicos.**Química Nova***,* Vol. 34, No. 6, 1051-1056, 2011.

PRIOR RL, HOANG H, GU L, WU X, BACCHIOCCA M, HOWARD L, et al. Assays for Hydrophilic and Lipophilic antioxidant capacity (oxigen radical absorbance capacity (ORAC)) of Plasma and Other Biological and Food Samples. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 51: 3273-3279. 2003.

SINGLETON VL, ROSSI JR JA. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**. 16:144-158. 1965.

SOUSA, M. O., BOYLE, R., BONITO, J. (2010). Avaliação de Diferentes Adubações na Cultura da Vinagreira (Hibiscus sabdariffa, L.). ***Millenium****, 39*: 153-161, 2010.

SOUSA, M. S. B. Mecanismos de ação antioxidante de extratos de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth). **Dissertação de mestrado** apresentada ao Programa de Pós-

graduação em Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – USP. 2013.

VEDANA, M. I. S. Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva. **Dissertação de Mestrado**, 85 f., 2008.

WU, X.; BEECHER, G. R.; HOLDEN, J. M.; HAYTOWITZ, D. B.; GEBHARDT, S. E.; PRIOR, R. L. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**., v. 52, n. 12, p. 4026-4037, 2004.

YANG L, GOU Y, ZHAO T, ZHAO J, LI F, ZHANG B, WU X. Antioxidant capacity of extracts from calyx fruits of roselle (Hibiscus sabdariffa L.). **African Journal of Biotechnology**;11: 4063-4068. 2012.

Autor(a) a ser contatado: Marília Alves Marques de Souza,Instituto Federal do Piauí (IFPI), Rua Pe. Áureo de Oliveira, 1964 Bl E Apt 201 - Cristo Rei Teresina/PI
e-mail: mariliamarques86@gmail.com.

EFEITOS DO TEMPO DE INFUSÃO E DO ARMAZENAMENTO SOBRE A ATIVIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL DE CHÁS VERDE E PRETO (*CAMELLIA SINENSIS*)

EFFECTS OF INFUSION TIME AND STORAGE ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY TOTAL GREEN AND BLACK TEA (*CAMELLIA SINENSIS*)

Bruna Aparecida Avelar[1], Wilson César de Abreu[2], Melissa Guimarães Silveira[3], Maria de Fátima Píccolo Barcelos[2], Douglas Roberto Guimarães Silva[3]

[1]Aluna Curso de Nutrição da Universidade Federal de Lavras (UFLA), [2]Professores Curso de Nutrição (UFLA), [3] Mestrando Ciência dos Alimentos - Departamento de Ciência dos Alimentos (UFLA), Lavras/MG.

Resumo
Os chás verde e preto apresentam propriedades funcionais devido a presença de substâncias antioxidantes. Objetivou-se determinar os tempos de infusão e de armazenamento para melhor aproveitamento dessas propriedades. Os chás verde e preto *(Camellia sinensis* (L.) foram preparados em diferentes tempos de infusão (3, 6, 9, 12 e 15 minutos) e de armazenamento sob refrigeração (0,6,12,18 e 24 horas). O teor de fenólicos totais foi determinado empregando-se o reagente de Folin-Ciocalteu e a atividade antioxidante total (AAT) pelo método DPPH. O teor de fenólicos e AAT foram maiores no chá verde. O aumento no tempo de infusão favoreceu a extração de compostos fenólicos, mas não melhorou a AAT dos chás verde e preto. O tempo de armazenamento promoveu redução do teor de fenólicos totais apenas no chá preto a partir de 18 horas, quando observa-se também redução da AAT para os dois tipos de chá, sendo 12 horas o tempo ótimo de armazenamento para ambos e um dia o período máximo para o chá verde.
Palavras-chave: Fenólicos. DPPH. Radical livre.

Introdução

O chá é uma das mais antigas e a segunda bebida não alcoólica mais consumida do mundo. A China e a Índia são os maiores produtores mundiais de *Camellia sinesnsis* (ASOLINI et al., 2006). No Brasil a produção está restrita ao Vale do Ribeira no estado de São Paulo, que apresenta condições climáticas favoráveis ao cultivo desta planta. A produção brasileira de *Camellia sinesnsis* é destinada prioritariamente para elaboração do

chá preto, porém a produção de chá verde vem ganhando espaço devido ao aumento do seu consumo (NISHIYAMA et al., 2010).

Os chás são produtos constituídos de partes de plantas ou vegetais inteiros que usualmente são fragmentadas ou moídas e utilizados exclusivamente na preparação de bebidas alimentícias por infusão ou decocção em água potável (JACQUES et al. 2010). Os chás de *Camellia sinensis* podem ser classificados em preto, verde e oolong, diferenciando-se pelo beneficiamento das folhas, fermentadas no primeiro caso e apenas escaldadas e fervidas no segundo, para a preservação da cor. No continente asiático o tipo mais consumido é o chá verde, enquanto no mundo ocidental o chá preto ainda é o preferido pela população. Destes o chá verde é o mais rico em compostos com propriedades funcionais e por essa característica seu consumo vem aumentando significativamente nos últimos anos em países do mundo ocidental (MORAIS et al., 2009; NISHIYAMA et al., 2010).

O efeito protetor dos chás tem sido atribuído à presença de compostos antioxidantes, que possuem como propriedade biológica a capacidade sequestradora de radicais livres (SAITO, 2007; SOUSA et al., 2007) que estão envolvidos no envelhecimento, declínio do sistema imune e disfunções cerebrais (DROGE, 2002; SOUSA et al., 2007). Estudos epidemiológicos e ensaios clínicos com animais tem mostrado associação inversa entre o consumo de chás verde e preto com o risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis como diabetes tipo 2, dislipidemias, doenças cardiovasculares e alguns tipos de cânceres (NASCIMENTO, TAVEIRA et al. 2010).

Considerando-se que o consumo de antioxidantes naturais como os compostos fenólicos, muito abundantes nos chás verde e preto, está associado a uma menor incidência de doenças relacionadas com o estresse oxidativo (MORAIS et al., 2009) e relevantes para a sociedade moderna como o câncer e as doenças cardiovasculares (DROGE, 2002, SILVA et al., 2008, SOUSA et al., 2007) são necessários estudos que potencializem a ação funcional dessas bebidas, garantindo maior extração e estabilidade de seus compostos bioativos. Diante disso buscou-se avaliar o efeito do tempo de infusão e de armazenamento sobre o teor de fenólicos e a atividade antioxidante total de chás verde e preto (*Camellia Sinensis)* preparados em condições domésticas, visando o melhor aproveitamento de sua funcionalidade.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Bioquímica Nutricional do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Preparação dos extratos

Os chás verde e preto *(Camellia sinensis* (L.) foram obtidos em um comércio local, de um mesmo fabricante e mesmo lote. Os chás foram preparados em infusões de acordo com a indicação do fabricante (1 sache para 200mL). Cada sachê contendo 1,6 g, foi colocado em béqueres contendo 200 mL de água destilada em ebulição (96°C). Inicialmente os chás foram preparados em diferentes tempos de infusão conforme a seguir: 3, 6, 9, 12 e 15 minutos. Em seguida manteve-se o tempo de infusão constante (3 minutos) e em seguida os chás foram armazenados, em frascos de vidro abertos sob refrigeração (8 ± 1 °C) por: 0,6,12,18 e 24 horas.

Determinação do teor de fenólicos totais

O teor de fenólicos totais foi determinado pelo método proposto por Waterhouse (2002), empregando-se o reagente de Folin-Ciocalteu Sigma Co®. Em resumo, 0,5 mL de extrato de cada chá (extrato aquoso) foi adicionado aos tubos contendo 2,5 mL de solução de Folin-Ciocalteu 10% (v/v). Em seguida, foram adicionados 2 mL de solução de carbonato de sódio 4% (v/v). Os tubos foram agitados e deixados em repouso, por 120 minutos, ao abrigo da luz. A cor azul produzida pela redução do reagente Folin-Ciocalteu pelos fenólicos foi medida em espectrofotômetro, modelo Nova 2000 UV, na faixa de absorção de 750 nm. Para o branco foram utilizados os mesmos reagentes, substituindo o extrato da amostra pelo metanol. O cálculo do teor de fenólicos foi realizado a partir da equação da reta obtida da curva padrão do ácido gálico. Os resultados foram expressos em mg de equivalente de

ácido gálico por 100 g da amostra (mgEAG. g^{-1} e mgEAG. $100mL^{-1}$). As reações foram conduzidas em triplicada.

Determinação da atividade antioxidante total

A atividade antioxidante total (AAT) dos chás foi determinada utilizando-se o método do sequestro do radical 2,2-difenil, 1picril-hidrazil (DPPH), de acordo com metodologia proposta por Rufino et al. (2007), com adaptações. Através deste ensaio avalia-se a atividade de compostos com capacidade dadora de hidrogênio e eletrons, sendo por isso um bom indicador da atividade antioxidante para a maioria dos polifenóis (MOON; SHIBAMOTO, 2009). Foi adicionado 0,1 mL do extrato das amostras ou do antioxidante padrão (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilchroman-2-ácido carboxílico –Trolox) na concentração de 0,2 $mg.mL^{-1}$ a 3,9 mL de solução de DPPH. As leituras foram realizadas após estabilização da absorbância (30 minutos), em espectrofotômetro modelo Nova 2000 UV, a 515 nm. Foi calculada a atividade antioxidante, em diferentes concentrações, de forma a traçar uma curva linear entre a capacidade antioxidante do respectivo extrato e sua concentração. Obteve-se a equação da reta para cálculo do EC_{50} em mL de chá.L^{-1} (concentração da amostra necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH).

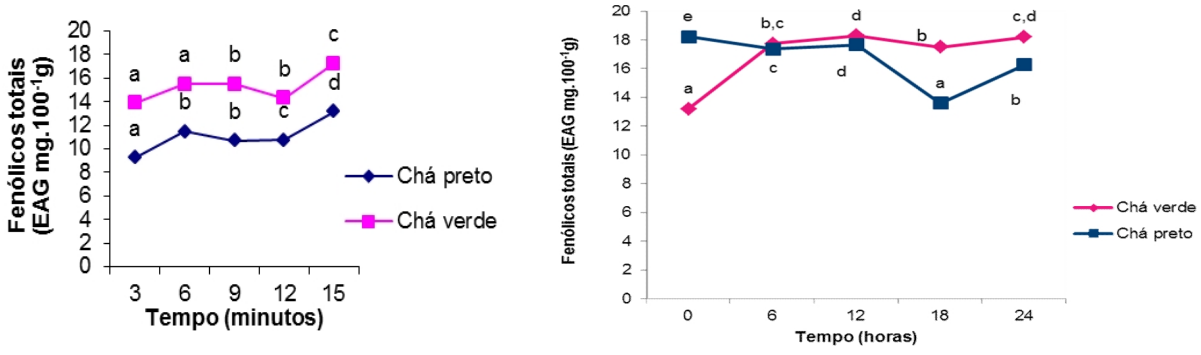
Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico SISVAR 4.3 (FERREIRA, 1999). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Teor de fenólicos totais

Os teores de fenólicos totais nos chás verde e preto obtidos por infusão e armazenados em diferentes tempos são apresentados na figura 1.



a **b**

Figura 1 Efeito do tempo de infusão e de armazenamento sobre o teor de fenólicos totais dos chás verde e preto

Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação ao tempo de infusão (figura 1a) os teores de fenólicos totais foram maiores no chá verde. O aumento no tempo de infusão não acarretou aumento linear no teor de fenólicos totais nos chás avaliados. Em ambos o menor teor de fenólicos foi observado no tempo 3 minutos (chá preto = 9,24 $mgEAG.g^{-1}$ e chá verde= 13,88 $mgEAG.g^{-1}$) e o maior teor no tempo 15 minutos (chá preto = 13,16 $mgEAG.g^{-1}$ e chá verde = 17,25 $mgEAG.g^{-1}$). Muitos chás comerciais recomendam o tempo de infusão inferior ao necessário para o máximo de extração dos compostos bioativos, conforme observado neste estudo. É importante ressaltar que tempos de infusão superiores a 10 minutos não são indicados no preparo do chá verde por diversos autores, devido principalmente à liberação de taninos, que conferem sabor adstringente e amargo ao chá (NISHIYAMA et al., 2010). Vários estudos encontraram teor médio de fenólicos totais maior no chá verde em relação ao chá

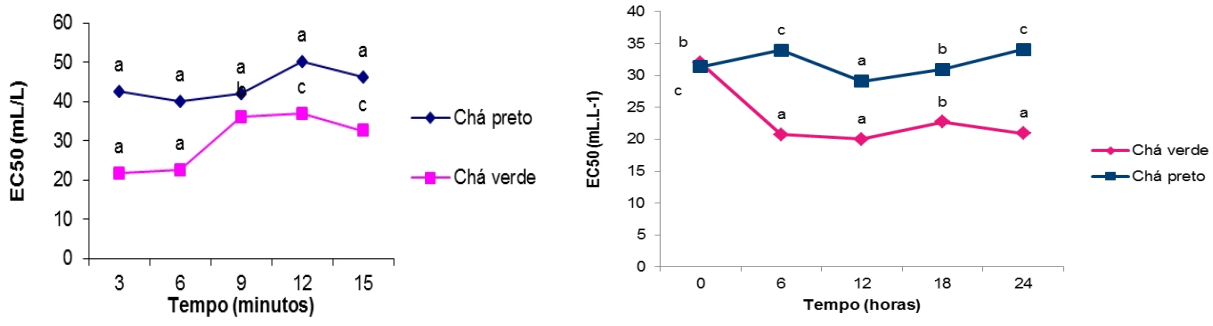
preto (MORAIS et al., 2009; PEREIRA et al., 2009, SOUSA et al., 2007). Nishiyama et al. (2010) observaram valores semelhantes entre 2,5 e 5 minutos de infusão e um aumento do teor de fenólicos totais com o tempo de infusão igual a 10 minutos.

Quanto aos chás armazenados sob refrigeração por diferentes tempos (figura 1b), observou-se aumento do teor de fenólicos totais entre os tempos 0 e 6 horas no chá verde, permanecendo estável até 24 horas de armazenamento. No chá preto foram observados valores semelhantes no teor destes compostos até o tempo 12 horas, a partir do qual os fenólicos reduziram significativamente. Considerando os resultados obtidos, o armazenamento sob refrigeração não prejudicou o teor de fenólicos totais no chá verde. Dessa forma, pode-se produzir quantidades maiores desse chá e armazená-lo sob refrigeração para o consumo num período de 24 horas. Por outro lado o chá preto deve ser armazenado num período máximo de 12 horas. Considerando-se o declínio das substâncias bioativas com o passar do tempo na armazenagem em um período relativamente curto é importante considerar que muitos chás disponíveis no mercado na forma pronta para consumo permanecem refrigerados em tempos superiores àqueles considerados ótimos neste trabalho.

Atividade Antioxidante Total

Na figura 3 é apresentado o comportamento da AAT dos chás verde e preto sob condições diferentes de infusão e armazenamento, avaliada pelo método de captura do radical DPPH e expressa em EC_{50}.

Conforme exposto na figura 3a, o chá verde, com as menores concentrações de amostra necessárias para capturar 50% do radical DPPH presente na solução, apresentou maior atividade antioxidante total. A atividade antioxidante no chá preto não variou com o tempo de infusão, enquanto no chá verde foi observada uma redução da atividade antioxidante a partir de 9 minutos. O aumento do teor de fenólicos totais com 15 minutos de infusão (figura 1a) não melhorou a AAT dos chás preto e verde. Há relatos na literatura afirmando existir uma relação positiva entre o teor de fenólicos totais e a atividade antioxidante em várias espécies de plantas (DUH; YEN, 1999, GULCIN et al., 2004) enquanto outros autores referem correlações fracas (AMARO, 2009). Analisando os chás e condimentos comumente consumidos no Brasil, MORAIS et al. (2009) encontraram que os mais eficientes frente ao radical DPPH foram: chá verde, canela, cravo, louro e chá preto.



a **b**

Figura 3 Efeito do tempo de infusão (a) e de armazenamento (b) sobre a atividade antioxidante total dos chás verde e preto avaliada pelo método do radical DPPH.
Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Quanto aos resultados da atividade antioxidante total dos chás submetidos a diferentes tempos de armazenamento (figura 3b) a atividade antioxidante do chá verde aumentou após 6 horas de armazenamento permanecendo relativamente estável até o período de 24 horas. Nishiyama et al. (2010) não encontraram variação no teor de fenólicos totais e atividade antioxidante avaliada pelo método do DPPH em chás verde armazenados por 24h sob refrigeração. A atividade antioxidante do chá preto variou entre EC_{50} = 29,11 $ml.L^{-1}$ (tempo= 12h) e EC_{50} = 34,08 $ml.L^{-1}$ (tempo = 24h). O armazenamento do chá verde melhorou sua atividade antioxidante, enquanto no chá preto foi observada redução da AAT

após 12 horas. Considerando os resultados recomenda-se evitar o armazenamento do chá por mais de 12 horas sob refrigeração.

Conclusão

O teor de fenólicos totais e a atividade antioxidante total são maiores no chá verde. O aumento no tempo de infusão favorece a extração de compostos fenólicos até os primeiros 15 minutos, mas não melhora a atividade antioxidante total dos chás verde e preto. O tempo de armazenamento promove redução do teor de fenólicos totais apenas no chá preto a partir de 18 horas, quando observa-se também redução da atividade antioxidante total. Para um total aproveitamento de suas propriedades antioxidantes, os chás devem ser preparados com tempo de infusão de pelo menos 5 minutos e permanecerem até 12 horas em refrigeração. Assim, o consumidor pode preparar o chá, mantê-lo em geladeira e consumi-lo ao longo do dia. É importante assegurar as melhores formas de preparo e armazenamento da bebida, mantendo a melhor extração e estabilidade de seus compostos bioativos, considerando-se que nas embalagens dos chás comerciais, sejam em pó ou prontos para o consumo, são feitas orientações ao consumidor que podem não estar alinhadas com o que foi observado nesta pesquisa.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e a Universidade Federal de Lavras pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/UFLA) ao segundo autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

Referências Bibliográficas

AMARO, L. F. C. G. **Caracterização da Eficiência Anti-radicalar e do Teor em Compostos Fenólicos do Espinafre da Nova-Zelândia (*Tetragonia tetragonioides*)**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto. Porto. 2009.

ASOLINI, F. C.; TEDESCO, A. M.; CARPES S. T.; FERRAZ, C.; ALENCAR, S. M. de. Atividade antioxidante e antibacteriana dos compostos fenólicos dos extratos de plantas usadas como chás. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 209-215, jul./set. 2006.

DROGE, W. Free Radicals in the Physiological Control of Cell Function. **Physiological Reviews**, USA, v. 82, n. 1, p. 47-95, jan. 2002. Disponível em: <http://physrev.physiology.org/content/82/1/47.full>.Acesso em: 03 dez. 2014.

DUH P. D., TU Y. Y., YEN G. C. Antioxidant activity of water extract of Harug Jyur (Chrysanthemum morifolium Ramat) **Lebensm Wiss Technol**, v. 32, p. 269–77, 1999.

FERREIRA, D.F. **Sistema para análise de variância para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA, 1999. 92 p.

GULCIN I., KUFREVIOGLU O. I., OKTAY M., BUYUKOKUROGLU M. E. Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (Urtica dioica L.), **J Ethnopharmacol.**, v. 90, p. 205–15, 2004.

MOON J. K., SHIBAMOTO T. Antioxidant assays for plant and food components. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 5, p.1655-66, 2009.

MORAIS, S.M; CAVALCANTI, E.S.B.; COSTA, S.M.O.; AGUIAR, L.A. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia,** Curitiba, v.19, n.1, p.315-320, jan./mar. 2009.

NASCIMENTO, F. S,; TAVEIRA, C. C. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) kuntze (chá-verde) comercializados no Distrito Federal- Brasil. **Anuário da produção de iniciação científica discente**. Brasília, v.13, n.17, p. 63-80, junho. 2010.

NISHIYAMA, M.F. et al. Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v.30, n.1, p.191-196, maio, 2010.

PEREIRA, A. V.; ALMEIDA, T. C.; BELTRAME, F. L.; COSTA, M. E.; GARRIDO, L. H. Determinação de compostos fenólicos em amostras comerciais de chás verde e preto – Camellia sinensis (L.) kuntze, Theaceae. **Acta Scientiarum. Health Sciences,** Maringá, v. 31, n. 2, p. 119-124, abril. 2009

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J; SAURA-CALIXTO, F. D.; **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH.** Comunicado Técnico 127 – EMBRAPA, jul. 2007.

SAITO, S.T. **Estudo químico e avaliação da atividade antioxidante chá-verde brasileiro (*Camellia sinensis var. assamica*) Cultivar IAC-259**. 2007. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2007.

SILVA, D. C. F da.; BARROS, J. de A. da C.; RIBEIRO, D. A. V.; SILVA, M. dos P. da.; MOREIRA, A. V. B. Atividade antioxidante dos principais chás consumidos na cidade de Natal-RN. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 61-70, dez. 2008.

SOUSA, C. M. de M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais, São Paulo, **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

WATERHOUSE, A. L. Polyphenolics: determination of total phenolics. In: WROLSTAD, R. E. **Currente protocols in food analytical chemistry**. New York: J. Wiley, p. 11-18, 2002.

Autor a ser contatado: Douglas Roberto Guimarães Silva. Mestrando em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
e-mail: d-guimaraes2@hotmail.com

ELABORAÇÃO DE BOLO FUNCIONAL OBTIDO A PARTIR DE FARINHA MISTA: ESTUDO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL

FUNCTIONAL CAKE PREPARATION GOT MIXED MEAL FROM: ACCEPTANCE OF STUDY SENSORY

Rayanne Pinheiro de Oliveira[1], Thais Andrade Germano[1], Rafael Audino Zambelli [1] ,Dorasilvia Ferreira Pontes [2]

[1] Graduandos em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC);

[2] Professora Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFC.

Resumo

É importante a utilização de cereais funcionais para melhorar o valor nutritivo de bolos e favorecer a oferta de produtos diversificados. O objetivo desse trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial do uso de farinhas mistas de linhaça (FL) e quinoa (FQ) na formulação de bolos. Foram produzidos bolos com as mesmas proporções de farinha de milho e substituição total da farinha de trigo (FT) por FL (amostra B) e FQ (amostra C), na proporção de 50%, os quais foram submetidos à avaliação de aceitação da cor, aroma, sabor, textura e impressão global, quando comparados à formulação controle, com 100% de FT (amostra A). Em relação ao sabor e textura, as amostras A e B se destacaram quando comparadas a amostra C, o que refletiu na aceitação global. Portanto, o bolo elaborado com FL obteve uma boa aceitação junto aos consumidores.

Palavras-chave: funcional, linhaça, quinoa.

Introdução

Entre os produtos de panificação, o bolo vem adquirindo crescente importância econômica devido ao desenvolvimento técnico das indústrias (MOSCATTO, 2004). Agregando ao fato de atualmente as pessoas estarem mais preocupadas com a qualidade dos alimentos que consomem é que surgiram os alimentos funcionais. A linhaça e a quinoa são exemplos de ingredientes funcionais por promoverem efeitos benéficos a saúde.

Segundo Monego (2009), além de melhorar as qualidades tecnológicas, a linhaça promove melhoria no valor nutritivo, com aumento favorável na relação de ácidos graxos ω 3 e ω 6 e no teor de fibras dietéticas, tornando o produto fonte de fibra.

Enquanto a qualidade nutricional da quinoa é importante, pois esta é rica em aminoácidos sulfurados e no aminoácido lisina, ao contrário das proteínas dos cereais, que são deficientes em lisina (FERREIRA et al*.,* 2004). A quinoa apresenta outras vantagens por possuir quantidades elevadas de vitaminas como riboflavina, niacina, tiamina, b6 e minerais como magnésio, zinco, cobre, ferro, manganês e potássio (BORGES et al., 2003).

Comparando os componentes nutricionais da quinoa com os do trigo e da cevada (cereais mais consumidos atualmente), observa-se a sua riqueza. Se for feita uma análise da contribuição dos componentes nutricionais de todos os seguintes cereais como um todo (100%), a quinoa teria 53,2% do ferro em comparação com 18% da cevada. Em relação à quantidade de proteína, a quinoa real tem 23%, enquanto o trigo apresenta 21,8%. Com respeito à quantidade de fibra, possui 46%, contra 24% do trigo (POZO, 2001).

O objetivo da pesquisa é elaborar bolos substituindo integralmente a farinha de trigo por fubá, farinhas de quinoa e linhaça em amostras com formulações diferentes a fim de verificar a aceitação e a preferência dos mesmos.

Material e métodos

Para a preparação dos bolos foi utilizada a mesma metodologia empregada por Moscatto (2004) e as formulações utilizadas na Tabela 1. À temperatura ambiente, as claras foram batidas em neve em batedeira por 5 minutos em velocidade alta. As gemas, margarina e o açúcar foram homogeneizados em batedeira por 2 minutos em velocidade média. No bolo de formulação A, a farinha de trigo foi acrescentada à mistura juntamente com o leite e homogeneizados por 3 minutos nas mesmas condições. Para o bolo de formulação B e C, o fubá, a farinha de linhaça e a de quinoa foram acrescentados de acordo com suas quantidades estabelecidas na Tabela 1. O fermento em pó foi misturado às claras e estes foram incorporados à massa manualmente. A massa foi acondicionada em forma de alumínio, previamente untada com margarina e polvilhada com farinha de trigo, levada ao forno pré-aquecido por 15 minutos a 180°C e assada por 40 minutos. O forno foi desligado e o bolo retirado após 10 minutos.

Tabela 1. Formulações para elaboração de bolos: (A) Formulação padrão utilizando apenas farinha de trigo; (B) Formulação com substituição da farinha de trigo por farinha de linhaça e fubá; (C) Formulação com substituição da farinha de trigo por farinha de quinoa e fubá

Ingredientes	Formulação A	Formulação B	Formulação C
Ovo (unidade)	4	4	4
Margarina	100 g	100g	100 g
Açúcar	400 g	400 g	400 g
Farinha de trigo	650 g	-	-
Fubá	-	250 g	250 g
Farinha de linhaça	-	250 g	-
Farinha de quinoa	-	-	250 g
Leite	320 mL	320 mL	320 mL
Fermento	15 g	15 g	15 g

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Experimentação de Alimentos no Departamento de Economia Doméstica da Universidade Federal do Ceará. Os 50 provadores não-treinados realizaram dois testes sensoriais: o teste de aceitabilidade e o teste de ordenação- preferência. Para realização destes foi utilizada uma ficha de avaliação para cada provador, onde continham perguntas sobre o sexo, a idade, a escolaridade, a frequência de consumo das matérias-primas por parte do provador. Conforme NBR 14141, foi utilizada uma escala de nove pontos, variando de “gostei muitíssimo” (9) a “desgostei muitíssimo” (1) para avaliar a aceitação do consumidor em relação aos atributos aroma, sabor, cor, textura e impressão global que o bolo proporcionou ao consumidor. Estes resultados foram expressos na forma de histograma. Na ficha também continha traços em branco para que o provador pudesse por em ordem decrescente de preferência as três amostras, conforme NBR 13170 (ABNT, 1994). A amostra colocada em primeiro lugar como a “menos preferida” recebeu valor 1, a segunda recebeu valor 2 e a terceira, 3. A soma de

todos os valores foi comparada entre as amostras e analisadas de acordo com a tabela de Newell e Mac Farlane. Estes resultados foram expressos na forma de histograma.

Resultados e discussão

Através da ficha de avaliação foi possível conhecer o perfil dos provadores que participaram da análise sensorial dos bolos adicionados de quinoa e linhaça. A maior parte dos provadores era do sexo feminino, constituindo 78 % do total. Enquanto a quantidade de homens foi de apenas 22 %. Em relação a escolaridade dos provadores, o resultado já era esperado pelo fato do teste ter sido aplicado dentro de uma universidade, o que subtende-se que a maioria dos provadores seriam universitários, alunos da instituição. Através da ficha de avaliação, confirmou-se o esperado sendo 82 % dos provadores, alunos do ensino superior. Ainda sobre o perfil dos provadores, tem-se outra informação coletada: faixa etária, onde 72 %, 24 % e 4 % dos provadores possuíam idade entre 19 e 25 anos, 26 e 35 anos, 36 e 56 anos, respectivamente.

Através da ficha de avaliação também foi constatada a frequência de consumo dos alimentos utilizados na elaboração dos bolos por parte dos provadores. Em relação ao consumo de bolo, 58 % dos provadores afirmaram consumirem bolo semanalmente, mostrando que os mesmos são apreciadores desse produto e que provavelmente conhecem bem as características sensoriais desse produto, sendo ótimos avaliadores. Pelo fato das farinhas de linhaça e quinoa ainda se apresentarem como novidade no mercado brasileiro e não estarem totalmente inseridas na dieta alimentar da população, nenhuma das duas mostrou que são consumidas semanalmente pela maior parte dos provadores. Isso porque no Brasil não se tem o costume de acrescentar esses cereais a alimentação. A pesquisa mostra que 44 % dos provadores consomem farinha de linhaça ocasionalmente, enquanto que 62 % afirmaram não consumir farinha de quinoa.

No bolo onde houve a adição de farinha de linhaça ocorreu um enfraquecimento do glúten e a massa não conservou a extensibilidade e elasticidade, tanto é que este bolo foi o que menos expandiu em relação aos demais, mesmo com a adição de fermento. Este fato já havia sido relatado por Oliveira et. al. (2007), quando em seu experimento a medida que se elevou o teor de farinha de linhaça na mistura resultou em prejuízo à rede de glúten, provocando perda de elasticidade e extensibilidade.

Na ficha de avaliação também continham testes sensoriais para tornar-se possível o conhecimento sobre a opinião dos provadores em relação ao novo produto formulado. Os parâmetros avaliados foram cor, aroma, sabor, textura e impressão global (Figura 1). No parâmetro cor é visivelmente possível notar que todas as amostras obtiveram maior quantidade de notas na zona de aceitação que vai da nota 6 a nota 9, com destaque para a amostra A. O bolo com adição de linhaça obteve coloração escura e o bolo com adição de quinoa obteve coloração amarelada, o que influenciou a escolha dos provadores por essas colorações são serem comuns.

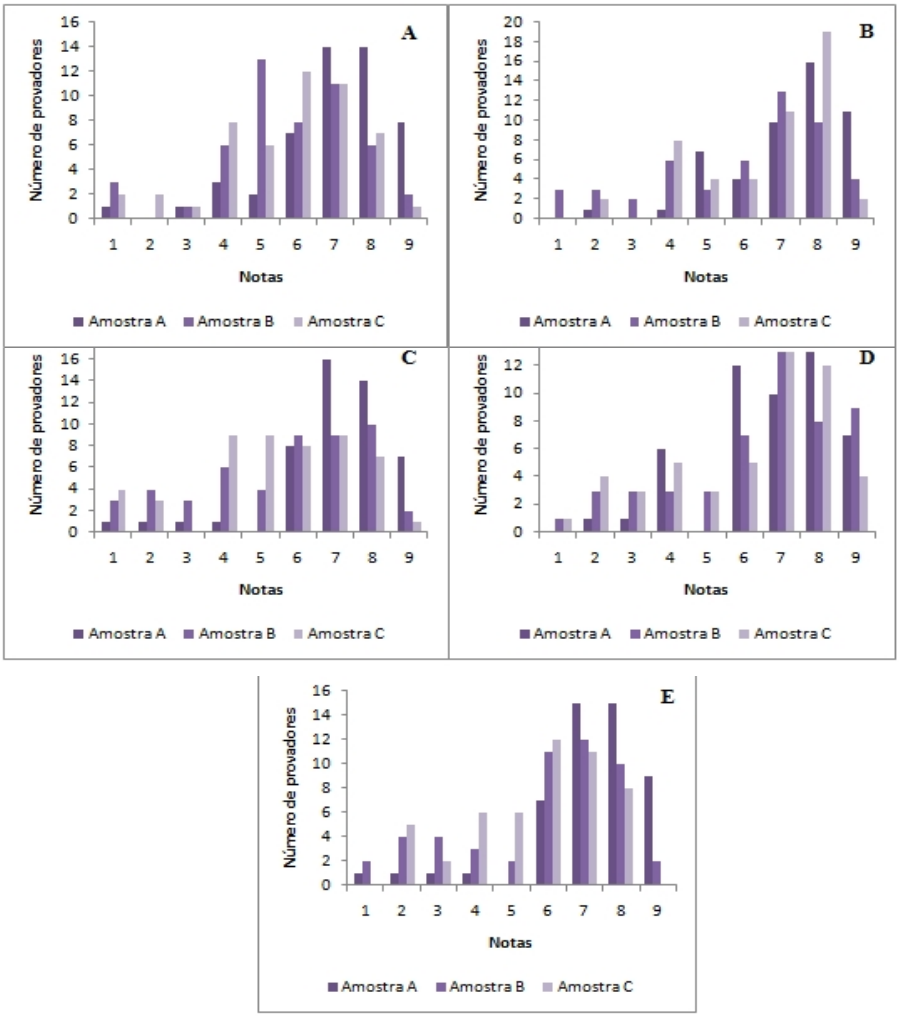


Figura 1. Freqüência das categorias de sabor **(A)**, Aroma **(B)**, Sabor **(C),** Textura **(D),** Impressão global **(E)** das amostras A (formulação padrão), B (substituição parcial por farinha de linhaça) e C (substituição parcial por farinha de quinoa) em escala hedônica (1= desgostei muitíssimo; 9=gostei muitíssimo)

Na avaliação do parâmetro aroma, a amostra A novamente obteve destaque com 43 votos na zona de aceitação. As amostras C e B também obtiveram bons resultados na zona de aceitação, 32 e 27 votos, respectivamente. Diante dos valores obtidos pelas demais amostras, grande quantidade de votos (13 votos) foi depositada na faixa de indecisão 'nem gostei, nem desgostei' para a formulação com adição de quinoa. Nos valores obtidos para o parâmetro sabor, onde todas as amostras avaliadas obtiveram bom percentual na faixa de aceitação com destaque para a amostra A (formulação padrão) que obteve 90 % dos seus votos na zona de aceitação, sendo a nota 7 'gostei moderadamente' a mais votada entre elas com 16 votos. As amostras C e B obtiveram percentuais iguais a 50 % e 60% respectivamente nesse parâmetro.

Em relação a textura dos bolos, o bolo padrão obteve 84 % dos votos na zona de aceitação, destacando-se novamente entre as demais amostras. As amostras C e B também mostraram valores positivos nessa faixa. Em relação a aceitação global, a amostra A obteve 92 % de votos na faixa de aceitação que vai da nota 6 a nota 9. As demais amostras obtiveram 70 % e 62 % para a amostra B e C, respectivamente. Por tanto, em relação a aceitação global pode-se dizer que as amostras A e B foram bem aceitas.

A Figura 2 mostra com clareza que o bolo com formulação padrão foi o que obteve maior quantidade de votos na zona de aceitação que compreende aos itens 'certamente

compraria' e 'provavelmente compraria', que obteve um total de 19 votos para o item 'certamente compraria' e 17 votos para o item 'provavelmente compraria', resultando em um somatório de 36 votos na zona de aceitação. Os bolos com adição de quinoa e linhaça obtiveram um total de 25 votos na zona de rejeição que inclui os itens ' provavelmente não compraria' e 'certamente não compraria'. Através do teste de intenção de compra pode-se afirmar que o bolo com formulação padrão foi bem aceito, pois ele obteve percentual de 72 % na zona de aceitação. Para avaliação dos resultados do teste de ordenação preferência foram atribuídas notas 1, 2 e 3 (respectivamente) para a amostra menos, mediana e mais preferida. Os números recebidos foram somados por amostra e o resultado da soma total indicou a ordem de preferência. Pela tabela de Newell e Mac Farlane , a diferença critica entre os totais de ordenação ao nível de significância de 5%, para 50 julgadores e 3 amostras é de 24. Para que haja diferença na preferência entre as amostras, o valor tabelado deve ser maior ou igual que a diferença entre as amostras. Os resultados sugerem que as amostras C e B obtiveram a mesma preferência pelos provadores e que a amostra A foi a preferida.

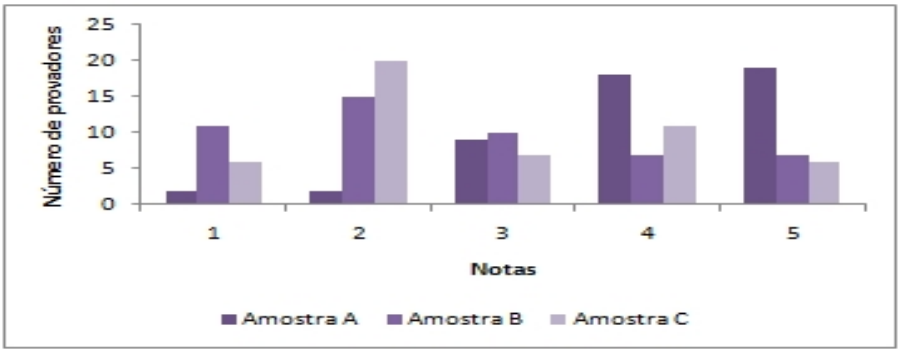


Figura 2. Frequência da categoria atitude de compra das amostras A (formulação padrão), B (substituição parcial por farinha de linhaça) e C (substituição parcial por farinha de quinoa) em escala (1= certamente não compraria; 5=certamente compraria).

Conclusão

A amostra na qual foi utilizada apenas de farinha de trigo na sua formulação foi a mais aceita em relação a todos os parâmetros. Comparando os bolos elaborados com farinhas mistas, o bolo elaborado com farinha de linhaça obteve uma melhor aceitação em relação ao bolo com substituição parcial por farinha de quinoa.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13170: teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro, 1994. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1994. 3p.

BORGES, J. T. S.; ASCHERI, J. L. R.; ASCHERI, D. R.; NASCIMENTO, R. E.; REITAS, A. S. Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa, willd*) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*) polido por extrusão termoplástica. *B. CEPPA*, v. 21, n. 2, p. 303-322, 2003.

FERREIRA, R. R.; VENDEMIATTI, A.; MEINHARDT, L.W.; LEA, P.J.; AZEVEDO, R.A. Isolamento de enzimas envolvidas na biossíntese de treonina em sementes de sorgo. *Braz. J. Plant Physiol,* Londrina, v.16, n.2, pp. 95 2004.

MONEGO, M.A. Goma da linhaça (*Linum usitatissimum L.)* para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Santa Maria, Santa Maria. 2009.

MOSCATTO, J.A.; PRUDÊNCIO- FERREIRA, S.H.; HAULY, M. C.O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 24 , n.4 , p. 634-640, 2004.

OLIVEIRA, T. M. de; PIROZI, M. R.; BORGES, J.T. da S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 18, n. 2, p. 141- 150, 2007.

POZO, K. L. C. La quinua como un potencial económico para la region andina del pais. Maio, 2001. Disponível em: http://scholar.google.com/scholar?hl=ptBR&lr=&q=La+quinua+como+un+potencial+economico+para+la+region+andina+del+pais.+&btnG=Pesquisar&lr. Acesso em: 11 Set. 2013.

Autor(a) a ser contatado: (Rayanne Pinheiro de Oliveira), (Estudante), (Avenida Mister Hull, nº 2977) e (rayannepoliveira@outlook.com).

ELABORAÇÃO DE QUIBE ASSADO ACRESCIDO DE LINHAÇA DOURADA (*Linum usitatissimum* L.)

ELABORATION OF ROAST KEBAB WITH ADDED GOLDEN FLAXSEED (*Linum usitatissimum L.)*

Bruna Araújo de Moura[1]; Drielly Dayanne Monteiro dos Santos[2]; Camila Oliveira dos Santos[3]; Luara de Jesus Almeida[4]; Pedro Ysmael Cornejo Mujica[5]

[1][2][3][4] Graduandas de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins.
[5] Professor Adjunto IV da Universidade Federal do Tocantins.

Resumo
A sociedade está em constante busca por hábitos alimentares mais saudáveis, pois muitos são os problemas de saúde ocasionados pela má alimentação e maus hábitos. Tomando por base esse princípio, desenvolveu-se um quibe assado e rico em fibras que comumente é comercializado frito. Quibe é definido como um produto cárneo industrializado, obtido de carne bovina ou ovina, moída, adicionado com trigo integral, acrescido de ingredientes. Foram desenvolvidas três formulações: 10%, 15% e 20% de linhaça, substituindo parte do trigo para quibe utilizado na formulação padrão. As três formulações foram submetidas à análise sensorial e análise estatística, onde não apresentaram diferença significativa. No que diz respeito à intenção de compra as formulações ficaram em torno da nota 3 (talvez comprasse, talvez não comprasse) não mostrando diferença significativa pelo teste de tukey.

Palavras-chave: quibe; linhaça; produto funcional.

Introdução

Existe uma grande necessidade em se providenciar uma melhor educação nutricional a todos os cidadãos e por isso tem-se apostado cada vez mais em produtos funcionais. Segundo a Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se por Quibe o produto cárneo industrializado, obtido de carne bovina ou ovina, moída, adicionado com trigo integral, acrescido de ingredientes. Pode ser um produto cru, frito ou assado, mas obrigatoriamente ter entre os componentes a carne, o trigo integral e a água, já os opcionais são o sal, gordura vegetal ou animal, proteína de origem animal, recheios, condimentos, aromas e especiarias. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO - 4ª Edição revisada e ampliada), elaborada pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, a semente de linhaça contém em sua composição, em média, em 100 gramas: 6,7% de umidade; 14,1 g de proteína; 32,3 g de lipídeos; 43,3 g de carboidratos, 33,5 g de fibra alimentar e 211 mg de cálcio. A linhaça tem poder antioxidante e fitoestrógeno. É uma ótima fonte de ômega 3 e em menor proporção de ômega 6 (BERGEROT, 2006).Dentre os compostos encontrados na linhaça têm-se as lignanas, que são estrogênios vegetais e influenciam no equilíbrio de estrogênio no organismo e ajudam a proteger contra o câncer de mama (PRATT; MATTHEWS, 2005). Em função de sua composição a semente de linhaça pode agir na prevenção e tratamento de doenças como diabetes tipo 2, pressão alta, artrite reumatóide, embolias, doenças no fígado e auxilia na redução de riscos de doenças cardiovasculares, dentre outros (CUPERSMID *et al*, 2012).O processamento de produtos cárneos busca atingir basicamente quatro objetivos: conferir conservabilidade; permitir maior aproveitamento da matéria-prima, desenvolver novos produtos, permitindo uma maior variedade, buscando atender as exigências de consumidores de diferentes segmentos e conferir conveniência (produtos dietéticos, infantis, para idosos e enfermos, pré-preparados, entre outros); e adicionar valor agregado à matéria-prima, visando à obtenção de um produto mais rico nutricionalmente (GOMIDE, *et al*., 2006). Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um produto cárneo com propriedades funcionais, tornando-o benéfico para a saúde da população.

Material e Métodos

Os ingredientes utilizados na elaboração do quibe assado foram: carne bovina (patinho), trigo para quibe, grãos de linhaça dourada, sal, azeite, pimenta do reino, salsa, cebolinha, hortelã e cebola. Foram preparadas três formulações (10%,15%,20%) no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados da Universidade Federal do Tocantins, adicionando-se diferentes concentrações de grãos de linhaça (Tabela 1).

Tabela 1. Formulações desenvolvidas em (%).

Ingredientes	**Padrão**	**Formulação 1**	**Formulação 2**	**Formulação 3**
Carne	60	60	60	60
Trigo para quibe	20	18	17	16
Linhaça	-	2	3	4
Cebola	7,5	7,5	7,5	7,5
Salsa	2	2	2	2
Hortelã	2	2	2	2
Sal	3	3	3	3
Pimenta	0,5	0,5	0,5	0,5
Azeite	2	2	2	2
Total	100	100	100	100

As hortaliças foram higienizadas fazendo-se a lavagem com água corrente. Posteriormente realizou-se o intumescimento da farinha de quibe por 1 hora e 30 minutos em água a 80 ºC. Retirou-se o excesso de água do grão resultando em grãos umedecidos. Os condimentos e a linhaça foram pesados secos em balança semi-analítica da marca Tecnal Mark 500, Classe II. A salsa, hortelã, cebola e azeite foram batidos em liquidificador e posteriormente acrescidos à carne já salgada. Foi adicionado o trigo escorrido, os grãos de linhaça e a pimenta. Os ingredientes foram misturados até obter uma textura de massa, no qual foram moldados em formato oval pesando aproximadamente 18g. As amostras foram submetidas à ação do calor em forno elétrico de uso doméstico por 50 minutos a 200 ºC. Para a realização da análise sensorial as amostras foram designadas com números aleatórios de 3 dígitos: 109 para a amostra da formulação 1, 279 para a formulação 2 e 397 para a formulação 3. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Tocantins em cabines individuais com 40 provadores não treinados, utilizando uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) (REIS e MINIM, 2006). As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50 mL com seus respectivos números e os dados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos por meio da análise sensorial após a aplicação do teste de Tukey encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias obtidas através do teste de Tukey a 5% de significância em relação à aparência, aroma, sabor e textura dos quibes acrescidos de linhaça em diferentes proporções.

Formulações	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
1	7,05 ± 1,26 a	6,60 ± 1,41 a	6,60 ± 1,54 a	6,95 ± 1,39 a
2	7,45 ± 1,26 a	6,90 ± 1,41 a	6,80 ± 1,54 a	7,08 ± 1,39 a
3	6,93 ± 1,26 a	6,50 ± 1,41 a	6,95 ± 1,54 a	7,03 ± 1,39 a

Médias seguidas de uma mesma letra não se diferem significativamente.

De acordo com a Tabela 2, não houve diferença significativa entre as amostras para nenhum atributo do quibe ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. Observa-se que as médias geradas indicam que as três formulações ficaram entre as notas 7 (gostei moderadamente) e 6 (gostei ligeiramente). Em relação ao aspecto geral das formulações, obeteve-se médias superiores a 70% somando as porcentagens obtidas entre 9 (gostei extremamente) e 6 (gostei ligeiramente) que são indicadoras de aceitabilidade do produto. Na formulação 1 (10% de linhaça) houve 93% de aceitação. Na formulação 2 (15% de linhaça) houve 83% de aceitação. E na formulação 3 (20% de linhaça) houve 78% de aceitação. Para Dutcosky (2007), quando o índice de aceitabilidade for igual ou superior a 70% haverá a possibilidade de o produto ser aceito satisfatoriamente no mercado consumidor, sendo assim, todas as formulações obtiveram aceitação acima do estipulado, sendo o produto aceito em nível de consumidor. Foi sugerido que o provador expressasse a intenção de compra na ficha atribuindo uma nota de 5 a 1, onde: 5. Certamente compraria; 4. Provavelmente compraria; 3. Talvez comprasse, talvez não comprasse; 2. Provavelmente não compraria; 1. Certamente não compraria. As notas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e o resultado está expresso na tabela 3.

Tabela 3 – Médias obtidas através do teste de Tukey a 5% de significância em relação à intenção de compra.

Formulações	Intenção de compra
1	3,85±1,02 a
2	3,58±1,02 a
3	3,48±1,02 a

Médias seguidas de uma mesma letra não se diferem significativamente.

.

Com base nos resultados obtidos para intenção de compra pode-se observar que as médias não diferiram significativamente, apresentando-se mais aproximadas da nota 3 (Talvez comprasse, talvez não comprasse) não sendo possível distinguir de forma precisa se esse produto será comprado ou não pelo consumidor.

Conclusão

A utilização dos grãos de linhaça dourada na elaboração deste produto cárneo se mostrou positiva, pois além de agregar propriedades funcionais é uma alternativa para o mercado consumidor. As três formulações desenvolvidas apresentaram resultados satisfatórios com boa aceitação em relação à cor, sabor, textura e aparência. A respeito da intenção de compra o teste aplicado mostrou que os provadores poderiam comprar ou não o produto.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20 de 31 de julho de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almondegas, apresuntado, fiambre, hambúrguer, kibe, presunto cozido e presunto. Brasília: 2000. Disponível em:<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1681> Acesso em: 10/09/14.

BERGEROT, C. Câncer: o poder da alimentação na prevenção e tratamento. São Paulo: Cultrix, 2006.

CUPERSMID, L.; FRAGA, A. P.R.; ABREU, E. S. de; PEREIRA, I. R. O. Linhaça: composição química e efeitos biológicos. e-Scientia, Belo Horizonte, Vol. 5, N.º 2, p. 33-40, 2012.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos**.** 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat. 239 p. Coleção Exatas, ISBN 978-85-7292-168-8, 2007.

GOMIDE, L. A.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. Viçosa: Ed. UFV, 370 p, 2006.

PRATT, STEVEN, G., MATTHEWS, K. Super alimentos: os incríveis efeitos de uma comida que pode mudar a sua vida. São Paulo. Prestígio, 2005.

REIS, C. R.; MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. In: MINIM, V. P. R. (Ed.). Análise sensorial: estudos com consumidores. Viçosa: Editora UFV, Cap. 3, p. 67-83, 2006.

TACO. Tabela Brasileira De Composição De Alimentos. 4 ed. Revisada e Ampliada. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação ‑ NEPA. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas-SP, 2011. Disponível em: < http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada >acessado em: 11 de agosto de 2014.

Autor(a) a ser contactado: Drielly Dayanne Monteiro dos Santos, Graduanda de Engenharia de Alimentos - UFT, 712 sul, QI 08, alameda 08, lote 20; drielly.dayanne@gmail.com

ELABORAÇÂO DE SORVETE A BASE DE LEITE CAPRINO SEMIDESNATADO ADICIONADO DE LINHAÇA (*Linum usitatissimum* L.)

PREPARATION OF ICE CREAM THE BASIS OF CAPRINE MILK SEMI-SKIMMED MILK ADDED LINSEED (*Linum usitatissimum* L.)

Natália Campos Pereira[1], Priscilla Diniz Lima da Silva Bernardino[2], Jociane Geyse de Oliveira[1],Thaciany Tavares de Araújo[1], Carlos Roberto Souza do Amaral[3].

[1]Bacharelanda em Agroindústria da Universidade Federal da Paraíba, [2]Professora Adjunta II na Universidade Federal da Paraíba, [3]Técnico em Agroindústria da Universidade Federal da Paraíba

Resumo

Objetivo dessa pesquisa foi elaborar sorvete enriquecido com sementes de linhaça a partir do leite de cabra. Formulações testadas: SSL sem linhaça, SCL com 5% e SCL com 10% de linhaça. As análises microbiológicas e físico-químicas seguiram as preconizadas pela RDC nº12/2011 (ANVISA/MS) e metodologia de IAL (2008), respectivamente.Foi realizada à análise estatística teste tukey ao nível de ($p<0,05$). Osresultados microbiológicos mostraram que as formulações encontravam-se dentro dos padrões da legislação. Nos parâmetros físico-químicos não houve diferença significativa entre os teores de cinzas e lactose em todos os tratamentos. A formulação SCL10% de linhaça obteve melhor índice de aceitação global. A adição de linhaça no sorvete pode ser uma alternativa viável para diversificar a gama de alimentos promotores de saúde e fonte de fibra.

Palavras-chave: Comestíveis gelados.Funcionalidade. Linhaça Dourada.

Introdução

Os alimentos funcionais são aqueles que contêm substâncias ou nutrientes que forneçam benefícios à saúde, auxilia na prevenção ou tratamento de algumas doenças por apresentarem características benéficas e que a indústria alimentícia vem desenvolvendo novas modalidades desses produtos. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais, além de atuar em funções nutricionais básicas, deverá desencadear efeitos benéficos à saúde e ser também seguro para o consumo sem supervisão médica (BRASIL, 2002). Esses alimentos possuem potencial para promover a saúde por meio de mecanismos não previstos pela nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à promoção da saúde e não à cura de doenças (OLIVEIRA *et. al.* 2002).Segundo Costa *et. al.* (2008), o leite caprino apresenta elevado valor biológico e qualidades nutricionais que superam em vários aspectos o leite bovino, tais como: maior digestibilidade e pelas características dietéticas, por isso tem sido bastante recomendado para a alimentação de crianças, adultos e idosos sensíveis ou alérgicos ao leite bovino. Avaliando todas as características citadas por Costa *et. al*.(2008) quanto ao valor nutritivo e tecnológico do leite de cabra, a elaboração de derivados lácteos pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de novos alimentos funcionais, como por exemplo: sorvete à base de leite caprino. O sorvete é definido como um preparado alimentício levado a um estado sólido, semissólido ou pastoso por congelamento simultâneo ou posterior a mistura das matérias-primas, e que deve manter o grau de plasticidade e de congelamento até o momento de sua venda ao consumidor (ORDÓNEZ, 2005). Estruturalmente, o sorvete trata-se de uma espuma na qual as bolhas de ar estão cobertas por cristais de gelo, glóbulos de gordura individualizados ou parcialmente fundidos (grânulos gordurosos), (ORDÓNEZ, 2005). Normalmente o sorvete é elaborado como matéria-prima

principal o leite bovino, outras fontes lácteas podem ser utilizadas. A linhaça é a semente do linho (*Linum usitatissimum* L.), da família *Linaceae*, uma planta nativa do oeste asiático e do mediterrâneo. Possuem em sua composição química cerca de 30 a 40% de gordura, 20 a 25% de proteína, 20 a 28% de fibra dietética total, 4 a 8% de umidade e 3 a 4% de cinzas, além de vitaminas A, B, D e E e minerais (SILVA *et. al.*, 2009). Estudos realizados têm apontado que a ingestão de 10g de linhaça ao dia promove alterações hormonais, contribuindo com a redução do risco de câncer e diabete, dos níveis de colesterol total e LDL, assim como favorecendo a diminuição de agregação plaquetária, fortalecendo unhas, dentes e ossos, além de tornar a pele mais saudável (OLIVEIRA *et. al.*, 2007). A fibra alimentar pode interferir na mobilidade do intestino delgado e, assim, afetar o acesso dos carboidratos disponíveis à superfície da mucosa e reduzir sua absorção (SLAVIN E GREEN, 2007). Os principais critérios para aceitação de alimentos enriquecidos com fibras alimentares são: bom comportamento no processamento, boa estabilidade e aparência e, satisfação no aroma, na cor, na sensação deixada pelo alimento na boca e na textura (POSSAMAI, 2005).Diante de todos os benefícios que a linhaça promove, acredita-se que com desenvolvimento e aperfeiçoamento na produção de sorvete à base de leite caprino, a linhaça pode ser vista como uma alternativa de alimento funcional. Contudo essa pesquisa teve como objetivo a elaboração de um sorvete à base de leite caprino sabor abacaxi com adição de linhaça como fonte de fibra, analisando suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais quanto a sua aceitabilidade e intenção de compra.

Material e Métodos

Para a fabricação do sorvete adicionado de sementes de linhaça dourada, foram usados como matéria-prima: leite caprino, açúcar, liga neutra, xarope de glucose, saborizante sabor abacaxi e sementes de linhaça. O leite utilizado nas formulações foi oriundo do setor de caprino ovinocultura do Campus III, CCHSA/UFPB e os demais ingredientes foram advindos do Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Laticínios (PDLAT), exceto a semente de linhaça dourada que foi adquirida no comércio de João Pessoa-PB. O experimento foi conduzido no PDLAT do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, onde foram elaboradas as seguintes formulações: o sorvete de leite caprino “padrão” sem linhaça (T1), sorvete de leite caprino com adição de 5% de linhaça (T2), sorvete de leite caprino com adição de 10% de linhaça (T3). Após 24 horas da elaboração dos sorvetes, todos os tratamentos foram encaminhados ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos. Foram realizadas para o sorvete as seguintes análises: enumeração de coliformes a 45º C, Presença de *Staphylococcus* coagulase positiva/g, pesquisa de *Salmonella* sp/25g. Para o leite foram realizadas análises de enumeração de Coliformes a 45º C, *Salmonella* sp/25mL e mesófilos. Para as sementes de linhaça foram realizadas enumeração de Coliformes a 45ºC, Presença de *Staphylococcus* coagulase positiva/g, pesquisa de *Salmonella* sp/25g e bolores. Todas as determinações microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia da APHA 2001. Todas as análises foram realizadas de acordo com as determinações da RDC nº 12/2001 ANVISA/MS. As características físico-químicas analisadas foram: matéria gorda láctea, pH, acidez, proteínas, atividade de água, matéria mineral e lactose. As análises forma realizadas segundo os métodos utilizados pelo Instituto Adolf Lutz (2008) com exceção da análise de lipídios que foi feita segundo o descrito por FOLK *et.al*. (1957). A determinação de Sólidos solúveis totais (SST) foi feito por refratômetro manual. Quanto ao teor de fibra bruta foi realizado conforme a metodologia citada por Andrade *et.al.(*2009), ambas as análises foram realizadas no Laboratório de Análise Físico-química dos Alimentos (LFQA). Após realização das análises microbiológicas e análise dos resultados, as amostras foram avaliadas sensorialmente. A avaliação sensorial acorreu no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial do CCHSA/UFPB. Na análise sensorial foi aplicado o teste afetivo de aceitação com 67 provadores não treinados, composta de estudantes da UFPB, Campus III, Bananeiras-PB, sendo de ambos os sexos e diferentes faixas etárias. As análises foram realizadas em cabines individuais, com iluminação artificial (branca) e isentas de odores. Os parâmetros avaliados no teste de aceitação foram aparência, aroma, sabor e impressão global através de ficha sensorial com escala hedônica de nove pontos, (1-Gostei

extremamente / 5-nem gostei/nem desgostei / 9-Desgostei extremamente. Para avaliar a intenção de compra foi utilizada uma escala de cinco pontos, (1-certamente compraria / 3-talvez comprasse/talvez não comprasse / 5-certamente não compraria). As amostras foram codificadas aleatoriamente com três dígitos e foram oferecidas aos provadores com água em temperatura ambiente e biscoito de água e sal para retirar o sabor residual entre uma amostra e outra.

Resultados e Discussão

Foi avaliada a qualidade microbiológica das três amostras do sorvete, do leite e da linhaça. A contagem de Coliformes termotolerantes foi < 3 para todas as amostras. Na pesquisa de *Salmonella sp.,* todas as análises mostraram ausência em 25g da amostra e para *Staphylococcus* coagulase positiva*/g* (UFC/g) foram encontrados valores < 1 em todas as repetições. Os resultados foram satisfatórios e estão dentro dos limites fixados na legislação da RDC 12/2001ANVISA que estabelece limites para gelados comestíveis de coliformes a 45°C de até 5x10 (NMP/g), de *Staphylococcus* coagulase positiva *UFC/g* de até $5x10^2$ e ausência de *Salmonella sp* em 25/g. A qualidade microbiológica das sementes de linhaça foi avaliada com base em produtos sólidos prontos para o consumo (sementes cruas). A linhaça dourada utilizada no experimento mostrou-se dentro dos padrões da legislação, que é de 10^3 NMP/g para coliformes a 45ºC e ausência de *Salmonella* sp. em 25/g. A linhaça foi submetida ainda a análises de *Staphylococcus* coagulase positiva e bolores, os resultados mostraram valores <1 UFC/g. Riedel (1992) indica a importância de um controle microbiológico em alimentos, afirmando que alimentos que mostram contagens entre 10^5 e 10^6 UFC/g são considerados como altamente contaminados e, consequentemente, impróprios para o consumo.A legislação brasileira para leite de cabra (BRASIL, 2000) não estabelece padrões para determinação da qualidade microbiológica do leite de cabra cru. As análises realizadas mostraram ausência de *Salmonela* sp em 25 ml, coliformes a 45°C: < 3NMP/mL, e mesófilos: $2,7x10^4$. O leite caprino utilizado nesta pesquisa apresentou o teor de umidade de 88,7%. O teor de cinzas do leite nesta pesquisa foi de 0,43% inferior ao descrito como média para leite caprino que é de 0,7% e o pH foi de 6,9 superior ao do leite de vaca tem como valor normal entre 6,6 a 6,8, isto pode ter sido influenciado pela alimentação dos animais, idade e estação do ano. A acidez do leite caprino apresentou teor de 0,15g de ácido láctico/100mL. A densidade média a 15°C foi de 1,028 g/mL esse valor encontra-se dentro do que é descrito pela legislação, na instrução normativa n°37 de 31de outubro de 2000 que define os limites mínimos de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. O teor de sólidos solúveis totais foi de 8,0%. O teor de gordura do leite cabra foi de 2,6%, com isto o leite de cabra utilizado neste experimento, segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2000) classifica-se como semidesnatado, quando o teor de gordura, expresso em % m/m, está no intervalo entre 0,6 e 2,9 %, isso se deve a uma alimentação pobre em concentrados. O teor de lactose do leite caprino foi de 3,3%. A atividade de água foi de 0,98%. O teor de proteína do leite foi de 2,08%, esse valor está abaixo descrito na legislação para leite de cabra (2,8%). Quanto ao teor de umidade, cinzas, atividade de água, pH, acidez, lipídeos, e fibra bruta da linhaça dourada utilizada neste experimento, foram encontrados: 7,9%, 3,6%; 0,65%, 6,3; 0,10g/mL, 7,9% e 15,09%, respectivamente. O teor de umidade e cinzas corrobora com os citados por Oomah e Mazza (1998) que foram 7,7% de umidade e 3,5% de cinzas. Novello e Pollonio (2012) encontraram valor de fibra bruta ligeiramente superior a este, de 16,88%.Os teores de lipídeos (7,9%) e proteína (2,4%) estão abaixo dos valores citados por Oomah e Mazza (1998). A quantidade de gordura na linhaça pode variar de 34-47%, dependendo da localização, cultivo e condições ambientais (OOMAH e MAZZA, 1998). Os valores baixos de lipídeos podem ser causados pela não eficiência de extração do método utilizado. Os resultados da composição físico-química das diferentes formulações de sorvete adicionada de linhaça estão descritos na Tabela 1. O teor de umidade encontrado nas diferentes formulações dos sorvetes caprino sabor abacaxi enriquecido com sementes de linhaça dourada variou de 63,5% a 69,5%. Estatisticamente todas as formulações deferiram entre si em nível de significativa de p<0,05. Valores similares a esses foram encontrados por Boff *et. al.*(2011), que foram de 63 a 70% para sorvete de chocolate utilizando fibra de casca de

laranja como substituto de gordura. Quanto maior a concentração de fibra adicionada menor o teor de umidade. O teor de cinza variou entre 2,40% a 2,52%.

Tabela 1-Composição físico-química das diferentes formulações do sorvete caprino sabor abacaxi adicionado de linhaça dourada, produzido em 2014, na cidade de Bananeiras – PB.

Sorvetes	Parâmetros físico-químicos								
	Umidade	Cinza	pH	Acidez	SST	Lipídeos	Lactose	Aw	PB
SSL (0%)	69,5^{b}	2,52^{a}	6,9^{a}	0,15^{b}	25^{a}	2,5^{b}	4,3^{a}	0,98^{a}	2,58^{a}
SCL (5%)	65,6^{bc}	2,40^{a}	6,5^{c}	0,17^{a}	25^{a}	3,1^{a}	4,0^{a}	0,97^{a}	2,34^{b}
SCL (10%)	63,5^{c}	2,51^{a}	6,7^{b}	0,17^{a}	27^{b}	3,2^{a}	4,0^{a}	0,96^{b}	2,58^{a}

SSL-sorvete sem linhaça; SCL (5%)-sorvete com adição de 5% de linhaça; SCL (10%)-sorvete com adição de 10% de linhaça; a, b,c-diferentes subscrito diferem entre os tratamentos ao nível de (<0,05%) ao teste tukey. SST- sólidos solúveis totais: aW- atividade de água ;pH, potencial hidrogênio, PB- Proteína Bruta.

O pH do sorvete sem adição de linhaça apresentou valor de 6,9, as formulações com a adição de linhaça variaram de 6,5 a 6,7, para a amostra com 5% e com 10% de linhaça, respectivamente. Já em termos de acidez os sorvetes caprinos obtiveram valores que variaram entre 0,15 a 0,17 g ácido Láctico/100mL, assim como foi adicionado o saborizante sabor abacaxi, provavelmente isso pode ter influenciado na acidez do sorvete.Não houve diferença estatística entre a amostra padrão e a formulação adicionada com 5% de linhada, quanto a sólidos solúveis, lactose e atividade de água. Quanto ao teor de proteína do sorvete adicionado de linhaça, não houve diferença significativa entre a amostra padrão e o tratamento enriquecido com 10% de linhaça, diferentemente da amostra com adição de 5 % de linhaça que obteve valor inferior a este. Para a determinação de lipídeos a amostra padrão encontrou-se dentro do limite permitido pela legislação, que estabelece limites mínimos de 2,5%. Não houve diferença estatística entre as formulações elaboradas com adição de 5 e 10% de linhaça. A adição de linhaça pode ter influenciado no aumento no teor de lipídeos nos tratamentos avaliados, devido à linhaça seruma oleaginosa, rica em lipídeos. Na análise sensorial o atributo aparência, obteve um bom índice de aceitação em todas as amostras, sendo que a mais aceita nesse parâmetro foi com adição de 5% de linhaça que obteve 97% de aceitação. No atributo cor, as amostras tiveram uma boa aceitação, a amostra adicionada de 5% de linhaça obteve o melhor índice com 97% de aceitação. No atributo aroma a amostra que obteve melhor aceitação, 97%, foi à formulação com adição de 10% de linhaça. No atributo sabor, as formulações enriquecidas com linhaça obtiveram maior índice de aceitação quando comparadas a amostra padrão (86,5%), que foi de 95,5% com adição de 10% de linhaça, 94% com adição de 5% de linhaça. A neutralidade entre todos os atributos avaliados foi inferior a 8% em todas as formulações. O índice de rejeição em relação a todas as formulações foi inferior a 3%, este resultado demonstra que os produtos foram bastante aceitos entre os provadores. A impressão global é a média atribuída a todos os atributos avaliados, e todas as formulações apresentaram alto índice de aceitação, sendo a formulação com 10% de linhaça a que obteve o maior índice de aceitação com 98,5%. Quanto à intenção de compra, a amostra com 10% de linhaça obteve 61,2% de provadores indicando que provavelmente comprariam este produto. Um percentual considerado de provadores ficou confuso, 22,4%, contudo isto não indica a não compra do produto, ao contrário, indica um público que gostou do produto, que possivelmente necessitaria estudos marketing envolvido, promoções, ou mais estudos a cerca dos benefícios dos produtos estudados.

Conclusão

As análises mostraram que o produto desenvolvido está dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 12/2001ANVISA que determina limites para gelados comestíveis de coliformes a 45°C de até 5x10 (NMP/g), de *Staphylococcus* coagulase positiva *UFC/g* de até $5x10^2$ e ausência de *Salmonella sp* em 25/g), onde foram obtidos os seguintes dados: contagem de Coliformes termotolerantes foi < 3 para todas as amostras, pesquisa de *Salmonella sp.,* ausência em 25g da amostra e para *Staphylococcus* coagulase positiva*/g* (UFC/g) foram encontrados valores < 1 em todas as repetições; físico-químicos e sensoriais. Ambas as formulações estudadas obtiveram índices de aceitação acima da média de 70%, sendo a formulação de sorvete com adição de 10% de linhaça com índice superior a 90%. Quanto à intenção de compra, a amostra com 10% de linhaça obteve 61,2% de provadores indicando que provavelmente comprariam este produto. Portanto, pode-se afirmar que os objetivos do trabalho foram alcançados plenamente e que o sorvete de leite caprino sabor abacaxi enriquecido com linhaça é uma nova opção no contexto dos comestíveis gelados, podendo ser uma nova fonte de geração de renda para os produtores de caprino.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n.37 de 31/10/2000. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 8 de novembro de 2000.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA, Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005 Aprova: o **Regulamento Técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis**". Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005

COSTA,R.G.; MESQUITA' Í.V.U.; QUEIROGA, R.C.R.E; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R.; FILHO, E.M.B.**Características químicas e sensoriais do leite de cabras moxotó alimentadas com silagem de maniçoba**. Revista brasileira de Zootecnia, vol. 37, n 4, p. 694-702, 2008.

INSTITUTO ADOUFO LUTZ, métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos - 4ª Edição 1ª Edição Digital SES - CCD -IAL Secretaria de Estado da Saúde Coordenadoria de Controle de Doenças Instituto Adolfo Lutz © 2008.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**.2005. 71p. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal doParaná, Curitiba.

OLIVEIRA, M.N.; SODINI, I., REMEUF, F., TISSIER, J. P., CORRIEU, G. **Manufactureoffermentedlacticbeveragescontainingprobioticcultures**. J. FoodSci., Chicago, 2002. OLIVEIRA, T.M., PIROZI, M. R., BORGES, J. T. S. Elaboracao de pao de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. Alimentos e Nutrição.v.18, n.2, p. 141 – 150, abr. – jun. 2007

ORDÓNEZ J.A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal.**v.2. Editora Artmed, Porto Alegre, 2005.

SILVA, M. B. L; BERALDO, J. C; DEMATEI L. R; **Efeito da adição de farinha de linhaça na aceitação sensorial de bolo de chocolate**. Centro Científico Conhecer - Enciclopédia Biosfera, Goiânia, vol.5, n.8, 2009.

Autor(a) a ser contactado: (Priscilla Diniz Lima da Silva Bernardino), (UFPB- Campus III, Bananeiras), (CCHSA - Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. Bananeiras - PB - Brasil) e (diniz.priscilla@gmail.com).

ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE SORVETE TIPO CASEIRO SEM LACTOSE ADICIONADO DE POLPA DE ACEROLA A PARTIR DE LEITE UHT.

PREPARATION AND ACCEPTABILITY OF HOMEMADE ICE CREAM TYPE LACTOSE ADDED THE PULP OF ACEROLA FROM UHT MILK.

Aline Almeida da Silva[1], Daniela Filomena Alves Castro[1], Jessica Bezerra Chaves[1], Nágila Alves Pereira[1], Juliane Doering Gasparin Carvalho[2].

[1] Graduandas do Curso de Engenharia de Alimentos/UFC, Fortaleza–CE, Brasil.
[2] Doutora. Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFC, Fortaleza–CE, Brasil.

Resumo
Este trabalho teve como objetivo elaborar sorvete tipo caseiro isento de lactose adicionado de polpa de acerola e avaliar suas características microbiológicas e sua aceitação por parte dos provadores. Foram elaboradas duas formulações: uma a partir de ingredientes com lactose (SCL) e outra sem lactose (SSL). Foram realizadas as análises de pesquisa de Salmonella sp, contagem de Estafilococos coagulase positiva e Coliformes termotolerantes a 45° C. Aplicou-se dois testes de aceitação: o teste Escala Hedônica de nove pontos e o de Intenção de Compra de cinco pontos. Os resultados microbiológicos estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. A amostra SCL obteve maiores índices de aceitação para os atributos sabor, doçura e impressão global. Já a amostra SSL foi mais bem aceita segundo o atributo consistência.

Palavras-chave: Gelados comestíveis; Intolerância à lactose; Análise sensorial.

Introdução

O sorvete é um alimento fonte de energia, pois é constituído de carboidratos, gorduras, proteínas, vitaminas e minerais (CORREIA *et al.,* 2007). Está inserido na categoria de gelados comestíveis. Segundo a Resolução RDC Nº 266 de 2005 da ANVISA, os gelados comestíveis são produtos congelados obtidos a partir de emulsão entre gorduras e proteínas ou da mistura de água e açúcar (BRASIL, 2005). ORDÓÑEZ (2005) define sorvete como um preparado alimentício levado a um estado sólido, semissólido ou pastoso por congelamento simultâneo ou posterior à mistura das matérias-primas e que deve manter o grau de plasticidade e de congelamento suficiente até o momento de sua venda ao consumidor. É considerado um produto de boa aceitação sensorial e seu consumo vem crescendo nos últimos anos. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes (ABIS, 2013), o consumo de sorvetes no Brasil teve um crescimento de 76,49% do ano de 2003 ao ano de 2012.

Podem ser adicionados de outros ingredientes que não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005). Geralmente, frutas são adicionadas ao sorvete com a finalidade de agregar sabor e valor nutricional ao mesmo. As frutas são ricas em vitaminas, minerais e fibras. A acerola (*Malpighia glabra* L.) é uma fruta com elevado teor de vitamina C (MATSUURA e ROLIM, 2002), que auxilia na absorção de ferro, melhora o sistema imunológico e atua como antioxidante.

Pessoas que possuem intolerância à lactose têm uma deficiência ou ausência na produção de lactase (enzima responsável por degradar a lactose). Nestes indivíduos, a lactose que foi ingerida não sofre

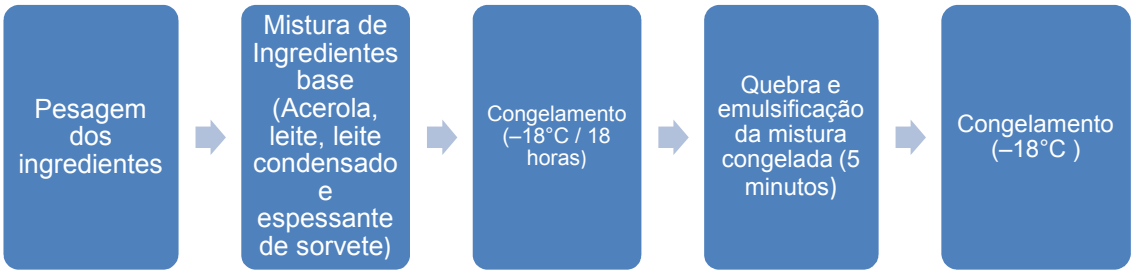
hidrólise, permanecendo no intestino delgado (KRAUSE, MAHAN, 2002). A lactose que não foi digerida é fermentada pelos microrganismos presentes no cólon, resultando em ácidos orgânicos, gases, aumento do peristaltismo levando a cólicas abdominais e diarreias. Tais perturbações são tão intensas que podem levar a pessoa intolerante à lactose ao impedimento de realizar atividades normais (LEHNINGER, 1986). Indivíduos intolerantes à lactose são recomendados a evitar o consumo de leite e seus derivados. Para estes indivíduos é necessário o desenvolvimento de produtos isentos de lactose.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar sorvete tipo caseiro isento de lactose adicionado de polpa de acerola e avaliar suas características microbiológicas, físico-químicas e avaliar sua aceitação por parte dos provadores.

Material e Métodos

Os sorvetes foram produzidos no Laboratório de Processamento de Frutos Tropicais, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Os ingredientes utilizados foram adquiridos em estabelecimentos comerciais da cidade de Fortaleza (CE), sendo observadas as validades e adequação dos produtos. Foram preparadas duas formulações: SCL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT e leite condensado), SSL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT isento de lactose e leite condensado de soja). A Figura 1 apresenta o fluxograma de preparo das amostras.

Figura 1. Fluxograma de preparo das duas amostras de sorvetes.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC). Foi realizada pesquisa de *Salmonella* sp, contagem de Estafilococos coagulase positiva e de Coliformes termotolerantes a 45°. As análises foram realizadas de acordo com o *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* (APHA, 2001).

A análise sensorial foi realizada com 30 provadores não treinados, consumidores em potencial do produto. A pesquisa foi realizada em um edifício residencial localizado na cidade de Fortaleza, Ceará. Foram aplicados dois testes de aceitação, o teste Escala Hedônica de nove pontos, sendo 1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei muito, 3- desgostei moderadamente, 4- desgostei ligeiramente, 5- nem gostei/ nem desgostei, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei moderadamente, 8- gostei muito e 9- gostei muitíssimo. As formulações foram avaliadas segundo os atributos sabor, consistência, doçura e impressão global. Outro teste aplicado foi o de Intenção de Compra de cinco pontos, sendo 1- certamente não compraria o produto, 2- possivelmente não compraria o produto, 3- talvez comprasse/ talvez não comprasse, 4- possivelmente compraria o produto e 5- certamente compraria o produto. Neste teste os provadores indicavam sua intenção de compra caso o produto estivesse à venda (DUTCOSKY, 1996).

As amostras foram codificadas com números de três dígitos e a ordem de apresentação foi aleatorizada entre os provadores. Os resultados da coleta de dados foram analisados por histogramas de frequência, utilizando-se o Software Excel® (versão 2007).

Resultados e Discussão

Análises microbiológicas

Os resultados microbiológicos obtidos para as duas amostras elaboradas de sorvete podem ser observados na Tabela 2. Estes resultados apresentaram-se adequados de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/ 2001 (BRASIL, 2001).

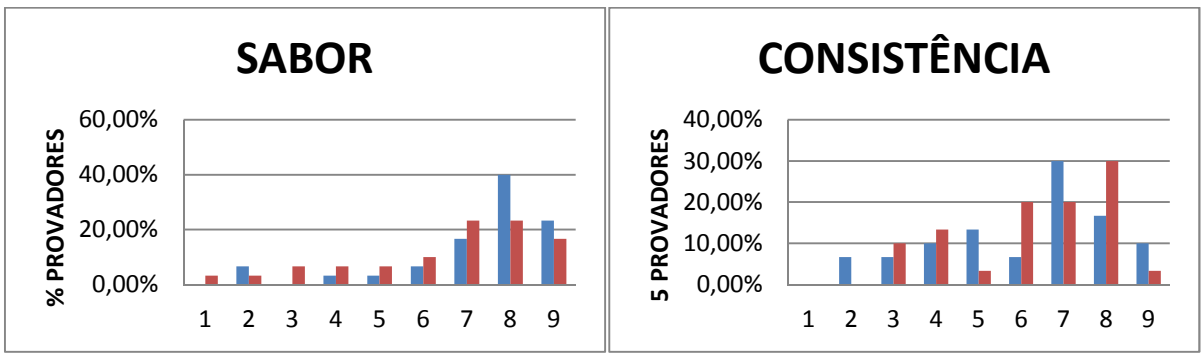
Tabela 2. Características microbiológicas das amostras de sorvete em comparação com os limites de tolerância da RDC nº 12/2001.

Análises	**RDC nº 12/2001 (tolerância para amostra significativa)**	**Amostras de sorvete**	
		SCL	**SSL**
Coliformes a 45°C/g	$2x10^3$	$< 2x10^3$	$< 2x10^3$
Estafilococos coagulase positiva/g	$5x10^2$	$< 5x10^2$	$< 5x10^2$
***Salmonella* sp/25g**	Ausência	Ausência	Ausência

Fonte: Elaborada pelos autores. Amostras: SCL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT e leite condensado) e SSL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT isento de lactose e leite condensado de soja).

Os 30 provadores avaliaram o quanto gostaram ou desgostaram de cada amostra de acordo com os atributos sabor, consistência, doçura e impressão global. Segundo a Escala Hedônica de nove pontos, os valores de 1 a 4 correspondem à área de rejeição de um produto, o valor 5 corresponde à área de indiferença e os valores de 6 a 9 correspondem à área de aceitação do produto. As duas amostras obtiveram as maiores frequências na área de aceitação para o atributo sabor, sendo que a amostra SCL obteve maior frequência (86,67%) do que a amostra SSL (73,33%). A amostra SSL obteve maior frequência na área de aceitação para o atributo consistência (73,33%), já amostra SCL obteve 63,33% (Figura 2).

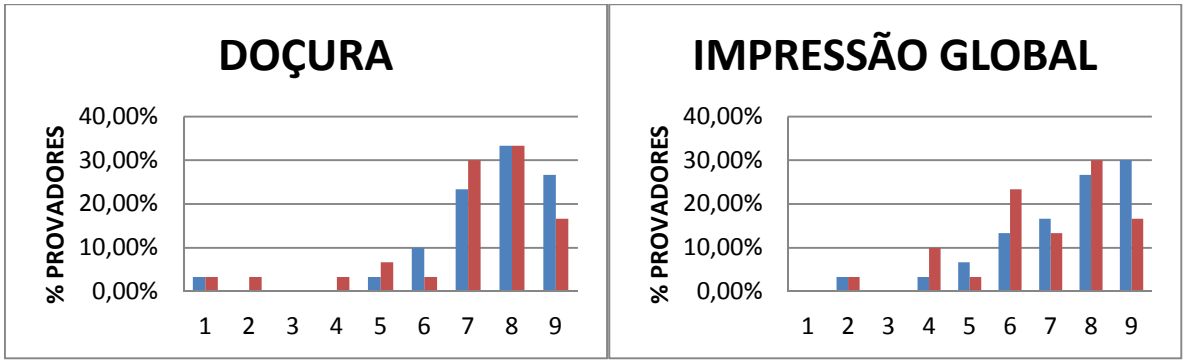
Figura 2. Histogramas de frequência para os atributos sabor e consistência.



Fonte: Elaborada pelos autores. Amostras: SCL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT e leite condensado), SSL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT isento de lactose e leite condensado de soja). Escala: (9=gostei muitíssimo; 5= nem gostei, nem desgostei; 1= desgostei muitíssimo).

Para o atributo doçura, as duas amostras apresentaram maior frequência na área de aceitação. A amostra SSL obteve 83,33% de frequência e a amostra SCL obteve 93,33%. Avaliando o atributo impressão global, vemos que as duas amostras obtiveram, mais uma vez, a maior frequência acumulada na área de aceitação. Com áreas de aceitação de 86,59% para a amostra SCL e 83,2% para a amostra SSL (Figura 3).

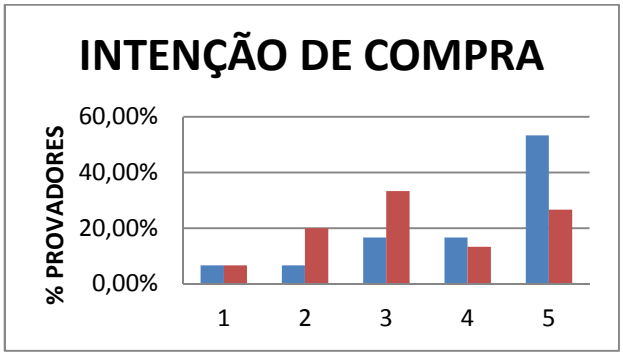
Figura 3. Histogramas de frequência para os atributos consistência e doçura.



Fonte: Elaborada pelos autores. Amostras: SCL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT e leite condensado), SSL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT isento de lactose e leite condensado de soja). Escala: (9=gostei muitíssimo; 5= nem gostei, nem desgostei; 1= desgostei muitíssimo).

Analisando graficamente a intenção de compra, tem-se que as duas amostras obtiveram as maiores frequências acumuladas na intenção de compra positiva, sendo que a amostra SCL obteve a maior frequência na pontuação 5 (53,33%), que corresponde a certamente compraria (Figura 4).

Figura 5. Histograma de frequência para a intenção de compra.



Fonte: Elaborada pelos autores. Amostras: SCL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT e leite condensado), SSL (sorvete tipo caseiro produzido com leite integral UHT isento de lactose e leite condensado de soja). Escala: 5=certamente compraria; 3= talvez comprasse, talvez não comprasse; 1= certamente não compraria.

Conclusão

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram concluir que as duas amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, com isso conclui-se que os processos utilizados para o preparo das amostras foram eficientes para garantir a sua qualidade microbiológica.

A amostra SCL obteve maiores índices de aceitação para os atributos sabor, doçura e impressão global. Já a amostra SSL foi mais bem aceita segundo o atributo consistência.

Referências Bibliográficas

ABIS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE SORVETES. Produção e consumo de sorvetes no Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.abis.com.br/estatistica_producaoeconsumodesorvetesnobrasil.html>. Acesso em: 10 dez. 2013.

APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4. ed. Washington DC. American Public Health Association. Frances Pouch Downes & Keith Ito (Eds.), 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – **RDC n. 12, de 02/01/2001** – Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. Disponível em: < www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 12 dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – **RDC n. 266, de 22/09/2005** - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis. Disponível em: <www.anvisa.gov .br>. Acesso em: 09 dez. 2013.

CORREIA, R. T. P.; PEDRINI. M. R. S.; MAGALHÃES, M. M. A. Sorvete: aspectos tecnológicos e estruturais. **Hig. Aliment**.,v. 21, n. 148, p. 19-23, 2007.

CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; PEDRINI, M. R. S.; CRUZ, A. V. F.; CLEMENTINO, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Rev. Ciên. Agron**., Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 251-256, Abr. – Jun., 2008. Disponível em: < www.ccarevista.ufc.br>. Acesso em 10 dez. 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 20. ed. Curitiba: Universitária Champagnat, 1996. 123p.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Rev. Bras. Frutic, Jaboticabal** – SP, v. 24, n. 1, p. 138-141, abril 2002. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n1/9912.pdf>. Acesso em 13 dez. 2013.

KRAUSE, M. V., MAHAN, L. K., **Alimentos, nutrição e dietoterapia: um livro texto do cuidado nutricional,** 9. ed. São Paulo: Roca, 2002.

LEHNINGER, A. L. Princípios de bioquímica. São Paulo - SARVIER, 1986.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos**. Vol. 2. Alimentos de Origem Animal, Artmed Editora, S.A., 2005.279p.

Autor a ser contactado: Jessica Bezerra Chaves, Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFC/ Fortaleza-CE e-mail: jessicabchaves@hotmail.com;

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE KIBE DE FRANGO ACRESCIDO DE FARINHA DE CASCA DE OVO

ELABORATION AND ANALYSIS OF CHICKEN KIBE SENSORY INCREASED EGG SHELL FLOUR

Jonas Rodrigues de Almeida[1], Jucineia Mendes de Arruda[1], Odirson Raimundo de Moraes[1], Raquel Cardoso Cavalcanti[2], Krishna Rodrigues de Rosa[2]

[1]Graduando em Tecnólogo de Processamento de Carnes – FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.
[2]Docente na FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi elaborar um kibe de frango com a adição de farinha de casca de ovo e verificar a aceitação e intenção de compra do mesmo. O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos (controle, 0,5, 1,0 e 1,5% de farinha de casca de ovo) e 3 repetições. Realizou-se a higienização das cascas e produção da farinha de casca de ovo conforme preconizado internacionalmente. Utilizou-se 67 julgadores não treinados para avaliação dos atributos de sabor, aroma, cor, textura, aparência global e intenção de compra relacionada ao sabor, sendo utilizada escala hedônica variando de 1 até 9 e a intenção de compra foi avaliada em escala de 5 pontos. Somente o kibe controle obteve, em quase sua totalidade, valores médios entre 7 e 8, já as formulações com 1,0 e 1,5% de farinha de casca de ovo tiveram resultado positivo na análise de intenção de compra. Conclui-se que o experimento não teve o sucesso esperado devendo ser reavaliado com nova formulação.

Palavras-chave: produto cárneo, cálcio, aceitação

Introdução

A deficiência de vitaminas e minerais é um grave problema de saúde pública em todo o mundo e principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Atingindo, principalmente, crianças, adolescentes, gestantes e mulheres em idade fértil (PEREIRA et al., 2009). O cálcio é um macromineral encontrado em maior quantidade no organismo, o que corresponde a uma variação de 1,5% a 2% do peso corpóreo (MARTINS et al., 2009). Entre os minerais essenciais à dieta alimentar destaca-se o cálcio, que desempenha funções estruturais e reguladoras cuja função estrutural principal está associada ao desenvolvimento e à formação óssea e tem como função formar ossos e dentes, ajudar na coagulação do sangue, na transmissão nervosa, na contração muscular entre outras (GALISA et al., 2008). Diversas estratégias têm sido propostas a fim de elevar o consumo de cálcio e minimizar os danos causados por sua deficiência (NAVES et al., 2007). A população de baixa renda tem acesso limitado aos alimentos fonte de cálcio, sendo alvo de programas que incentivam o consumo de fontes alternativas desse nutriente. Assim, organizações não governamentais têm utilizado o pó da casca de ovo como fonte de cálcio de baixo custo (NAVES et al., 2007). A casca de ovo é rica em minerais, tais como o carbonato de cálcio (96% do peso da casca), carbonato de magnésio (1%) e fosfato de cálcio (1%) (NEVES, 1998), sendo que o cálcio está presente em maior quantidade, e é encontrado na forma de carbonato de cálcio na proporção de 40% biodisponível do produto em pó. Devido à evidente busca por alimentos de rápido e fácil preparo, as indústrias alimentícias na área de produtos cárneos vêm investindo no desenvolvimento de novos produtos que além de atenderem a essa demanda possam oferecer benefícios à saúde do consumidor. A grande variedade de produtos cárneos encontrados em gôndolas de supermercados tornou-se um atrativo para os consumidores em decorrência da sua

praticidade de preparo e por possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente, sendo o kibe o salgado mais popular consumido nos lanches podendo ser consumido cru, frito ou assado (PHILIPPI, 2006). Portanto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um kibe de frango com a adição de farinha de casca de ovo e verificar a aceitação e intenção de compra do mesmo.

Material e Métodos

Realizou-se a confecção dos kibes no laboratório de processamento de carnes, a produção da farinha de casca de ovo no laboratório de físico-química e a análise sensorial no laboratório de análise sensorial, todos no SENAI/MT unidade de Cuiabá.

Na elaboração da farinha de casca de ovo foram utilizadas cascas de ovos brancos provenientes do resíduo do laboratório de panificação da própria instituição de pesquisa. Foi padronizada uma técnica de higienização das cascas, conforme os parâmetros preconizados pela ICMSF (ITA, 1995). As cascas foram submetidas a seguinte técnica de higienização: lavagem em água corrente, imersão em solução de hipoclorito de sódio por 10 minutos e fervura durante 10 minutos. Após esse procedimento, as cascas foram secas em estufa a 105°C por 1 hora, trituradas em moinho industrial, homogeneizadas em peneiras de tamanho 300 mm, obtendo-se a farinha da casca de ovo, logo após a produção da farinha a mesma já foi incorporada à formulação do kibe não havendo a necessidade de se realizar a guarda da mesma.

A formulação padrão do kibe de frango utilizada neste trabalho segue o descrito na “Tabela 1”, nos demais tratamentos procedeu-se a adição da farinha de casca de ovo em 0,5, 1,0 e 1,5%.

Tabela 1. Formulação padrão do kibe.

Ingredientes	%	Massa (g)
Peito de frango	55	1100
Água	19,5	390
Trigo para Kibe	13,5	270
Azeite de oliva	5,4	108
Proteína texturizada de soja	3,25	650
Sal	1,6	320
Cebola pó	1,5	300
Fondor®	0,07	140
Vinagre de maçã	0,05	100
Salsa desidratada	0,03	0,06
Cebolinha desidratada	0,03	0,06
Eritorbato de sódio	0,03	0,06
Aroma de alho	0,02	0,04
Pimenta do reino	0,02	0,04
Total	100	2000

Os kibes foram embalados em sacos plásticos de polietileno e congelados em freezer doméstico (-20ºC), até o momento das análises sensorial e laboratoriais. No momento da análise sensorial os mesmos foram fritos em óleo de soja a 250ºC por 7 minutos e, logo em seguida, servidos aos provadores.

Para a análise sensorial foi utilizado o teste de preferência e aceitabilidade por comparação múltipla, segundo metodologia citada por Anzaldúa-Moralez (1994), utilizando 67 julgadores não treinados, escolhidos em função de gostarem e serem consumidores de kibes, em cabines individuais para avaliação dos atributos de sabor, aroma, cor, textura, aparência global e intenção de compra relacionada ao sabor, sendo utilizada escala hedônica com escala variando de 1 (desgostei extremamente) até 9 (gostei extremamente). A intenção de compra foi avaliada em escala de 5 pontos com termos variando de “certamente eu compraria” a “certamente eu não compraria”.

Todos os julgadores leram e assinaram a declaração de ciência que estavam participando de uma análise sensorial do produto kibe adicionado de farinha de casca de ovo por livre e espontânea vontade e firmando tal condição assinaram o documento em questão.
O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo 4 tratamentos (controle, 0,5, 1,0 e 1,5% de farinha de casca de ovo) com 3 repetições. Os dados foram submetidos à ANOVA e conferido diferença estatística os mesmos serão testados através do teste de Scott-Knott considerando o nível de significância de 5% ($p<0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.3.

Resultados e Discussão

Dentre os 67 provadores que participaram da análise sensorial, 67,16% pertenciam ao sexo feminino e 32,84% ao sexo masculino, além disso, foi observado que 34,43% dos alunos tinham entre 16 a 20 anos de idade, seguidos de 32,79% com 31 a 40 anos, 21,31% com 21 a 30 anos e 11,48% com 41 a 50 anos de idade. Na “Tabela 2” demonstra os achados na análise sensorial por teste de preferência e aceitabilidade por comparação múltipla, além da intenção de compra dos produtos oferecidos.

Tabela 2. Valores médios dos atributos analisados nas amostras de kibe adicionado de farinha de casca de ovo.

Atributos	Kibe (controle)	Kibe (0,5% farinha de casca de ovo)	Kibe (1,0% farinha de casca de ovo)	Kibe (1,5% farinha de casca de ovo)
Sabor	6,87b	5,88a	6,15a	5,93a
Aroma	7,3a	6,66a	6,56a	6,78a
Cor	7,14a	7,37a	6,93a	6,87a
Textura	7,29a	6,93a	6,68a	6,91a
Aparência global	7,04a	6,91a	6,67a	6,84a
Intenção de compra	2,17a	2,37a	2,60b	2,78b

*Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância ($p < 0,05$).

As notas entre 7 e 8 (gostei regularmente a gostei muito), obtidas no teste de aceitação por atributos, sugerem que o produto poderá ser aceito no mercado consumidor sob o ponto de vista sensorial (ANZALDÚA-MORALEZ, 1994). Pelo verificado na Tabela 2, tem-se que somente o kibe controle obteve, em quase sua totalidade, valores médios entre 7 e 8, o qual demonstra que o produto seria aceito por consumidores sob o ponto de vista sensorial, já entre os produtos com acréscimo de farinha de casca de ovo não foi possível realizar uma diferenciação de quem foi melhor aceito ou não, exceto pelo resultado obtido na intenção de compra onde tanto o com 1,0% quanto o de 1,5% tiveram diferença estatística. Segundo dados de intenção de compra, as amostras analisadas podem ser consideradas aceitáveis, pois, segundo Paschoal (2002), uma amostra é considerada aceitável quando se obtiver resultados com, no mínimo, 70% de aprovação, sendo que tal condição foi verificada neste trabalho visto que a nota 2 (na escala de 1 a 5) indica que possivelmente compraria o produto.

Conclusão

O produto kibe de frango adicionado com farinha de casca de ovo não obteve sucesso em aceitação, contudo as formulações com 1,0 e 1,5% de farinha de casca de ovo tiveram resultado positivo na análise de intenção de compra. Faz-se necessário realizar uma nova formulação tanto do kibe de frango padrão quanto da adição de farinha de casca de ovo para que se chegue num produto que possa ser facilmente produzido em escala comercial atendendo tanto à indústria quanto ao consumidor, além da possibilidade de agregar valor nutricional ao produto cárneo.

Referências Bibliográficas
ANZALDÚA-MORALEZ, A. **La evaluación sensorial de los alimentos em la teoría y la práctica.** Zaragoza: Editorial Acribia S.A., 1994. 220p.
GALISA, M.S.; ESPERANÇA, L.M B.; SÁ, N.G. **Nutrição conceitos e aplicações.** 22° edição, São Paulo: Editora M Books, 2008. 25p.
ITA - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Avaliação química e nutricional de farinha composta.** Campinas: ITA, 1995. 10p.
MARTINS, F. F.; MENDES, A. B.; CRUZ, W. M. S.; BOAVENTURA, G. T. Metabolismo do cálciona fenilcetonúria. **Revista Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 76-77, 2009.
NAVES, M. M. V.; FERNANDES, D. C.; PRADO, C. M. M.; TEIXEIRA, L. S. M. Fortificação de alimentos com o pó da casca de ovo como fonte de cálcio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 99-103, jan./mar., 2007.
NEVES, M. A. **Alternativas para valorização da casca de ovo como complemento alimentar e em implantes ósseos.** 1998. 96p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 1998.
PASCHOAL, V. **Alimentos para a saúde.** São Paulo: Sadia, 2002.
PEREIRA, G. A. P.; GENARO, P. S.; PINHEIRO, M. M.; SZEJNFELD, V. L.; MARTINI, L. A. Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. **Revista Brasileira Reumatologia**, São Paulo,v. 49, n. 2, p. 88-90, 2009.
PHILIPPI, S. T. **Nutrição e Técnica Dietética.** 2ª edição. São Paulo: Manole, 2006. 424p.

Autor(a) a ser contactado: Krishna Rodrigues de Rosa, Docente no SENAI/MT unidade Cuiabá, Endereço: Rua Campanário, quadra 60, nº10 – bairro CPA II, Cuiabá/MT – CEP 78055-328 e krrhare@gmail.com.

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA ACHOCOLATADA COM ADIÇÃO DE FRUTOLIGOSSACARÍDEO (FOS) E INULINA

PREPARATION AND ASSESSMENT DRINK MILK CHOCOLATEY WITH ADDITION FRUTOLIGOSSACARÍDEO (FOS) AND INULINE

Thayse Cavalcante da ROCHA[1], Júlia de Medeiros BEZERRA[2], Geraildo Alexandre da SILVA[2], Mônica Tejo CAVALCANTI[3]

[1]Universidade Federal de Campina Grande/Graduanda em Engenharia de Alimentos, Pombal-PB. E-mail: thaysecavalcante14@hotmail.com;
[2]Universidade Federal de Campina Grande/Programa de Pós-graduação em Sistemas Agroindustriais, CCTA – Pombal-PB. E-mail: alexandregeraildo@gmail.com; juliamedeiros1709@hotmail.com
[3]Professora na Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos/CCTA/UFCG, Pombal-PB. E-mail: monicatejoc@yahoo.com.br

Resumo
As bebidas lácteas são produtos consumidos por pessoas de todas as faixas etárias e em todo o mundo, onde além de nutritivas, apresentam praticidade e conveniência. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e sensoriais de bebida láctea achocolatada elaborada com frutoligossacarídeo (FOS) e inulina seguindo um planejamento experimental fatorial. As respostas para as sete formulações elaboradas não apresentaram valores estatisticamente significativas para o modelo, com teor de umidade variando, em torno, de 60%, sólidos solúveis totais de 26 °Brix, pH de 6,2, cinzas de 1%, acidez de 2% e viscosidade de 0,20 cP. As bebidas elaboradas foram bem aceitas

sensorialmente pelos avaliadores para os atributos avaliados, sem variação entre as formulações, evidenciando-se assim como uma alternativa viável a utilização dos mesmos em produtos lácteos.

Palavras-chave: prebiótico, produto lácteo, aceitação

Introdução

Atualmente, o consumidor está mais exigente e preocupado com a saúde, procurando consumir alimentos com maior qualidade nutricional (ALBUQUERQUE et al., 2009). Os alimentos funcionais constituem a prioridade de pesquisa na área de nutrição e tecnologia de alimentos, considerando o interesse do consumidor por alimentos mais saudáveis, que além de nutrir, possam modelar o sistema fisiológico do organismo (FERREIRA, 2000; NITSCHKE e UMBELINO, 2002; KIMURA, 2002; OLIVEIRA, 2002). A bebida láctea achocolatada é um alimento nutritivo e energético para crianças, jovens e adultos, e geralmente são acrescidos de vitaminas e minerais (CAMPOS, 2008). As bebidas contendo soro de queijo são uma realidade no mercado brasileiro, pois os laticínios o utilizam como matéria-prima (LIMA et al., 2002).

O consumo de alimentos e bebidas funcionais contendo prebióticos e probióticos é uma tendência global do consumidor. Os prebióticos promovem o crescimento e a atividade de espécies bacterianas, sobretudo as probióticas. Segundo Toneli et al. (2008), a aplicação da inulina e dos frutoligossacarídeos na indústria de alimentos deve-se principalmente, às propriedades que as tornam capazes de substituir o açúcar ou a gordura, com a vantagem de não resultarem em incremento calórico. Diante da procura dos consumidores por alimentos mais saudáveis e dos potenciais efeitos benéficos do prebiótico, o presente trabalho se propôs a elaborar e avaliar as características físico-químicas e sensoriais de bebida láctea, não fermentada, achocolatada com frutoligossacarídeo e inulina em diferentes concentrações.

Material e Métodos

O experimento realizado neste trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos (UATA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, localizada na Microrregião do Sertão Paraibano.

Os ingredientes utilizados nas formulações foram adquiridos no comércio local da cidade de Pombal-PB. Foram elaboradas sete formulações de bebida láctea achocolatada, não fermentada, de acordo com um planejamento experimental fatorial 2^2 com três pontos centrais, variando a concentração de frutoligossacarídeo (FOS) e inulina (Tabela 1). Foram consideradas respostas para o modelo às análises físico-químicas e sensoriais dos produtos elaborados.

Tabela 1 - Formulações elaboradas com diferentes concentrações de FOS e inulina

Experimentos	**Ingredientes**							
	FOS (%)	Inulina (%)	Açúcar (%)	Sorbato (%)	Leite (%)	Achocolatado (%)	Soro (%)	Amido (%)
1	1	1	10	0,3	70	2	15,4	0,3
2	3	1	10	0,3	70	2	13,4	0,3
3	1	3	10	0,3	70	2	13,4	0,3
4	3	3	10	0,3	70	2	11,4	0,3
5	2	2	10	0,3	70	2	13,4	0,3
6	2	2	10	0,3	70	2	13,4	0,3

7	2	2	10	0,3	70	2	13,4	0,3

As bebidas lácteas elaboradas foram avaliadas quanto às análises de umidade, utilizando balança determinadora de umidade por infravermelho (marca Marte® ID-200), pH com leitura direta em potenciômetro digital de bancada, conforme técnica da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1997). O teor de acidez foi determinado por titulometria e o percentual de cinzas determinado pelo método gravimétrico com incineração do material em mufla a 550 °C, conforme descrito em Instituto Adolfo Lutz (1985). O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por leitura direta em refratômetro digital, expresso em °Brix.

O perfil de viscosidade das bebidas lácteas elaboradas foi determinado utilizando um viscosímetro Brookfield modelo DV-E. Para a realização da análise utilizou-se 25 mL de cada amostra refrigerada, em béquer de vidro com capacidade para 50 mL, com spindle de número 4 e ajuste do aparelho em 10 rpm. Os resultados para as amostras foram expressos em Centipoise (cP).

No teste de aceitação sensorial, 50 avaliadores não treinados (consumidores), recrutados com base nos hábitos e interesse em consumir bebida láctea, analisaram as amostras de acordo com Meilgaard et al., (1999), em relação a aceitação global, cor, odor, sabor e textura. Os avaliadores atribuíram valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente).

Os avaliadores realizaram o teste em cabines individuais, com condições controladas de temperatura e iluminação, sendo servido com cerca de 25 mL de cada amostragem em copos descartáveis transparentes codificados com três dígitos de números aleatórios colocados e servidos imediatamente após serem retirados do armazenamento refrigerado, em ordem de apresentação monadica, ou seja, sendo uma amostragem por vez, adequadamente balanceada (MACFIE et al., 1989). Juntamente com as amostras foram oferecidos aos avaliadores bolacha e água e estes orientados a, entre uma amostra e outra, fazerem o seu uso, para remoção do sabor residual.

Os resultados obtidos a partir do planejamento fatorial experimental foram analisados estatisticamente através da ANOVA (análise de variância) e do método de superfície de resposta utilizando o programa estatístico STATISTICA® versão 5.0 (2004).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas dos experimentos estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Análises físico-químicas das formulações de bebida láctea achocolatada

Experimentos	Parâmetros Avaliados				
	Umidade (%)	SST (°Brix)	pH	Cinzas (%)	Acidez (%)
1	65,93 ± 0,90	26,40 ± 0,40	6,18 ± 0,02	1,08 ± 0,03	3,10 ± 0,74
2	62,23 ± 0,66	28,66 ± 0,32	6,22 ± 0,01	1,06 ± 0,01	2,78 ± 0,28
3	64,00 ± 0,20	28,03 ± 0,25	6,24 ± 0,03	1,04 ± 0,02	2,78 ± 0,28
4	62,60 ± 0,05	29,23 ± 0,41	6,29 ± 0,05	1,14 ± 0,01	2,29 ± 0,28
5	61,76 ± 1,45	28,50 ± 0,10	6,24 ± 0,04	0,97 ± 0,04	2,61 ± 0,28
6	63,50 ± 1,47	27,46 ± 0,25	6,29 ± 0,06	0,97 ± 0,04	2,78 ± 0,28
7	63,60 ± 1,21	27,33 ± 0,30	6,23 ± 0,01	1,00 ± 0,08	2,78 ± 0,28

Ao avaliar as respostas, quanto às análises físico-químicas, para o modelo apresentado, foi observado que nenhuma se mostrou estatisticamente significativa.

A legislação brasileira, descrita na Instrução Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005 (BRASIL, 2005), dita o padrão de identidade e qualidade de bebida láctea, porém não são estabelecidos limites máximos e mínimos para as características físico-químicas e não

há muitos estudos à respeito da bebida láctea achocolatada, implicando na dificuldade de comparação dos resultados encontrados.

O percentual de umidade variou de 65,93 a 63,60% entre os sete experimentos, porém este valor depende da quantidade de ingredientes líquidos utilizados na formulação. Penha et al. (2009) desenvolveu bebidas lácteas achocolatada utilizando oligofrutose como substituto do açúcar e observou valores que variaram de 77,38 a 79,35% de umidade, porém os autores reportam uma influencia direta da oligofrutose no aumento desta variável. Em relação ao pH, todas formulações apresentaram valores próximos a neutralidade variando de 6,18 a 6,29. Albuquerque et al. (1999), encontraram valores semelhantes de pH (6,10 a 6,66) quando analisaram oito amostras de bebidas achocolatadas comerciais.

Com relação à viscosidade, os valores variaram de 0,19 à 0,24 cP, valores estes obtidos através de um viscosímetro, sendo o maior valor observado para a formulação 1. A viscosidade é um parâmetro importante de um produto, principalmente no caso de bebida láctea caracterizando-se como o escoamento do produto, influenciando de forma significativa na aceitabilidade e intenção de compra pelos consumidores.

Os experimentos foram avaliados quanto a sua aceitação pelo consumidor e as médias obtidas para os atributos sensoriais estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Avaliação sensorial das bebidas lácteas achocolatadas elaboradas

Experimentos	Atributos					
	Cor	Odor	Textura	Sabor	Aceitação Global	Doçura
1	6,84 ± 1,37	5,86 ± 1,88	6,36 ± 1,90	6,26 ± 2,08	6,20 ± 1,94	5,82 ± 1,78
2	7,02 ± 1,57	6,38 ± 1,91	6,36 ± 1,93	6,78 ± 1,79	6,74 ± 1,99	5,72 ± 1,84
3	6,92 ± 1,82	6,36 ± 2,00	6,52 ± 2,05	6,68 ± 2,03	7,08 ± 1,65	5,94 ± 1,74
4	6,60 ± 2,09	6,38 ± 1,82	6,08 ± 1,93	6,60 ± 2,20	6,82 ± 2,03	5,44 ± 1,82
5	7,16 ± 1,34	6,76 ± 1,36	6,26 ± 1,96	6,78 ± 1,40	7,36 ± 1,22	5,68 ± 1,43
6	6,94 ± 1,70	6,66 ± 1,64	6,12 ± 1,64	5,98 ± 1,99	6,62 ± 1,68	5,42 ± 1,27
7	6,90 ± 1,94	6,36 ± 2,01	6,36 ± 2,14	6,78 ± 1,95	7,04 ± 2,01	5,94 ± 1,94

As respostas, quanto às análises sensoriais, para o modelo apresentado, não apresentaram diferença significativa. Porém, observou-se que para os atributos avaliados, as formulações elaboradas com ingredientes potencialmente prebióticos apresentaram valores variando entre os termos hedônicos “nem gostei, nem desgostei” a “gostei muito”, indicando uma boa aceitação do produto elaborado. Resultado semelhante foi observado por Pflanzer et al. (2010) quando analisaram a aceitabilidade de bebidas lácteas achocolatadas de marcas comerciais e todas obtiveram boa aceitação sensorial.

Conclusão

As bebidas elaboradas com adição de frutoligossacarídeo e inulina foram bem aceitas sensorialmente pelos julgadores, evidenciando-se assim como uma alternativa viável a utilização dos mesmos em produtos lácteos.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, T.L.D.; LIMA, M.D.A.; OLIVEIRA, V.S.D.; COELHO, R.M.D.;RODRIGUES, M.D.CP. Processamento e aceitação sensorial de produto do tipo hambúrguer à base de soja (glycinemax) e atum (Thunnus spp). Boletim do CEPPA – Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, v.27, n.2, p.191-198, 2009.

ALBUQUERQUE, C.M.; NIKAEDO, P.L.; PENNA, A.L.B. Avaliação de bebidas lácteas achocolatadas comerciais. In: XXVI COLÓQUIO DE INCENTIVO À PESQUISA, 1999, SãoJosé do Rio Preto. **Livro de Resumos**. São José do Rio Preto: IBILCE – UNESP, 1999.

AOAC. **Official methods of analysis**. Association of Official Analytical Chemists. 16° ed. Gaithersburg, v.2, cap.37, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 agosto 2005, sec. 1, p. 7.

CAMPOS, L. de. Associação do leite com chocolate em pó. **Informativos Leite & Saúde**. Edição nº 11/08 de 2008. Disponível em: <http://www.lacteabrasil.org.br/pagina.asp?idS=21&idN=229>.

FERREIRA, C.L.L.F.Tecnologia para Produtos Lácteos Funcionais: Probióticos, Bol. SBCTA, n. 36, v.1., 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**.3.ed., São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 533 p. 1985**.**

KIMURA, Y.O. Alimentos Simbióticos: A combinação de microrganismos probióticos com ingredientes prebióticos representa uma nova oportunidade no desenvolvimento de produtos lácteos saudáveis. **Revista Laticínios**, n.22, 2002.

LIMA, S. M. C. G.; MADUREIRA, F. C. P.; PENNA, A. L. B. Bebidas lácteas - nutritivas e refrescantes. **Milkbizz Tecnologia Temático**, v. 1, n. 3, p. 4-11, 2002.

MACFIE, H.J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order-carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v.4, p.129-148, 1989.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2 ed. Florida-USA:CRC Press, 1991. 354p.

NITSCHKE, M.; UMBELINO,D.C. Frutoooligossacarídeos: Novos Alimentos Funcionais, **Bol. SBCTA, n. 36, v.** 1., 2002.

OLIVEIRA, S.P. Alimentos Funcionais: Aspectos Relacionados ao Consumo, **Revista Food Ingredients**, n.20, 2002.

PENHA, C.B.; MADRONA G.S.; TERRA, C.O. Efeito da substituição do açúcar por oligofrutose em bebida láctea achocolatada. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. UTFPR, v. 03, n. 02, p. 29–37, 2009.

PFLANZER, S.B.; CRUZ, A.G.; HATANAKA, C.L.; MAMEDE, P.L.; CADENA, R.; FARIA, J.A..F.; SILVA, M.A.A.P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada**. Ciência e Tecnolia de** Alimentos, Campinas, v.30, n.2, p.391-398, abr.-jun. 2010.

TONELI, J.T.C.L.; PARK, K.J.; MURR, F.E.X.; NEGREIROS, A.A. Efeito da umidade sobre a microestrutura da inulina em pó. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.1, p.122-131, 2008

Autor (a) a ser contactado: Thayse Cavalcante da Rocha, Mônica Tejo Cavalcanti, Universidade de Campina Grande/ UATA/ CCTA, Campus Pombal-PB, (e-mail thaysecavalcante14@hotmail.com, monicatejoc@yahoo.com.br).

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO TIPO *COOKIE* INTEGRAL COM ADIÇÃO DE INGREDIENTES FUNCIONAIS

DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF BISCUIT TYPE INTEGRAL COOKIE WITH ADDED FUNCTIONAL INGREDIENTS

Nathana Lazzarotto CRISTOFOLI[1]; Nayara Macedo PEIXOTO[1]; Grace Kelly PINHEIRO[1]; Rafael Audino ZAMBELLI[2]; Dorasílvia Ferreira PONTES[3]

[1] Graduandos do curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil
[2] Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil
[3] Professora da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO
Os biscoitos são considerados um dos alimentos mais populares do mundo e também de maior consumo, sendo usados como veículo para incorporação de nutrientes e compostos bioativos. Destacam-se pela facilidade tecnológica que propiciam ao comportarem grande variedade de ingredientes e formulações, assim como também grande flexibilidade quanto a matérias-primas e características do produto final. Este trabalho objetivou elaborar e avaliar a aceitabilidade de biscoito tipo *cookie* integral com adição de ingredientes funcionais contendo três formulações. A amostra B obteve a melhor aceitação com soma das notas igual a 79,63%. Com relação à atitude de compra dos consumidores, observamos que a amostra B somou a maior quantidade de notas da zona de aceitação, com 61,11%, seguido da amostra C, com 46,30% e da amostra A com 40,74%. As amostras A e C concentraram as maiores notas de indecisão, correspondente a "tenho dúvidas se compraria ou não".

Palavras-Chave: Aceitabilidade, linhaça, granola.

Introdução

Biscoitos são considerados um dos alimentos mais populares do mundo e também de maior consumo. Isso se deve a grande diversidade de sabores e possíveis combinações com frutas, produtos integrais, doces, entre outros. Os biscoitos são usados como veículos para incorporação de nutrientes e compostos bioativos, e se destacam pela facilidade tecnológica que propiciam ao comportarem grande variedade de ingredientes e formulações, assim como grande flexibilidade quanto a matérias-primas e características do produto final. Embora não constituam um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade e sua longa vida de prateleira permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos.

Alimentos funcionais são aqueles que, exercendo efeito metabólico ou fisiológico, trazem algum tipo de benefício à saúde, contribuindo assim para o bem estar físico e reduzindo o desenvolvimento de doenças. Esses benefícios dependem da interação entre seus componentes, da sua biodisponibilidade e da quantidade consumida. A linhaça pode ser considerada um alimento funcional, seus componentes ativos são as lignanas que podem prevenir e controlar câncer como o de mama e pulmão, entre outros benefícios ressaltados por estudos recentes. Segundo Silva et al. (2009) e Oliveira et al.(2007), a semente de linhaça possui em sua composição química cerca de 30 a 40% de lipídio, 20 a 25% de proteína, 20 a 28% de fibra dietética total, 4 a 8% de umidade e 3 a 4% de cinzas,

além de vitaminas A, B, D e E, e minerais como potássio, fósforo, magnésio, cálcio e enxofre.

A granola possui vários benefícios para o organismo devido ser constituída de ingredientes ricos em vitaminas, fibras, proteínas e nutrientes que auxiliam no funcionamento correto do organismo refletindo diretamente na pele, benefícios esses que são proporcionados através do consumo diário.

A utilização de farinhas mistas expandiu-se, sendo utilizada na fabricação de biscoitos já que este é um produto altamente aceito e consumido por pessoas de todas as faixas etárias. Tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresentam-se como uma nova opção para o estudo de diferentes tipos de farinhas e suas propriedades físicas, químicas e sensoriais, possibilitando o aumento das propriedades tecnológicas e funcionais (SILVA et al., 2001; KOPPER et al., 2009).

Estudos demonstram o crescente interesse dos indivíduos por alimentos que, além de nutrir, são mais saudáveis, oferecendo benefícios ao organismo humano, levando a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos cujas funções pretendem ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor.

O presente trabalho objetivou elaborar e avaliar a aceitabilidade de biscoito tipo *cookie* integral com adição de ingredientes funcionais, tornando o produto ainda mais nutritivo e funcional.

Material e métodos

Foram desenvolvidas três formulações de biscoito tipo *cookie*, nas quais as concentrações de granola, castanha e linhaça variaram entre 9% e 18% nas amostras B e C, com relação ao peso total da farinha de trigo. Na amostra A (formulação padrão) não foi realizada a adição de granola, castanha e linhaça. A tabela 1 contem os percentuais referentes às formulações dos biscoitos.

Tabela 3. Formulação A, B e C do biscoito tipo *cookie*.

Ingredientes (%)*	Amostras		
	A	B	C
Farinha de Trigo Integral	100	100	100
Açúcar Demerara	44,4	44,4	44,4
Margarina Light	26,6	26,6	26,6
Ovo	10	10	10
Fermento Químico	2,22	2,22	2,22
Sal	0,88	0,88	0,88
Linhaça	-	9	18
Granola	-	9	18
Castanha	-	9	18

*Com relação ao peso total da farinha de trigo

No processamento dos biscoitos tipo “cookies” os ingredientes secos foram misturados inicialmente e posteriormente adicionados os ingredientes líquidos em batedeira planetária, onde foram misturados até a obtenção de uma massa consistente. Posteriormente, os biscoitos foram moldados e colocados em assadeira convencional. O forneamento ocorreu a 180ºC por aproximadamente 20 minutos. Após esta etapa, os biscoitos foram resfriados à temperatura ambiente.

Após o preparo dos biscoitos, as amostras foram submetidas à análise sensorial no Laboratório de Desenvolvimento de Novos Produtos e Alimentos Funcionais da Universidade Federal do Ceará, avaliadas por um painel composto de 54 provadores, alunos de graduação e pós-graduação, professores e funcionários da Universidade, consumidores de biscoito em geral, na faixa etária de 17 a 45 anos.

A avaliação sensorial foi realizada através do teste de escala do ideal para determinar o mais próximo parâmetro de amostra ideal em relação a crocância e doçura. As

amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade da impressão global do produto por meio da escala hedônica de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo). Foi realizada uma avaliação da atitude dos consumidores em relação à compra dos biscoitos, caso o mesmo estivesse à venda, por meio de uma escala de ação de 5 pontos.

O delineamento utilizado foi em blocos completos balanceados, usando-se a técnica de apresentação monádica. A análise dos resultados foi feita por análise de histograma de frequência.

Resultados e discussões

A avaliação de aceitabilidade dos biscoitos, em diferentes percentuais de incorporação de ingredientes funcionais, é apresentada na Figura 1, relacionando-se a frequência de notas dadas na análise sensorial para cada ponto da escala hedônica.

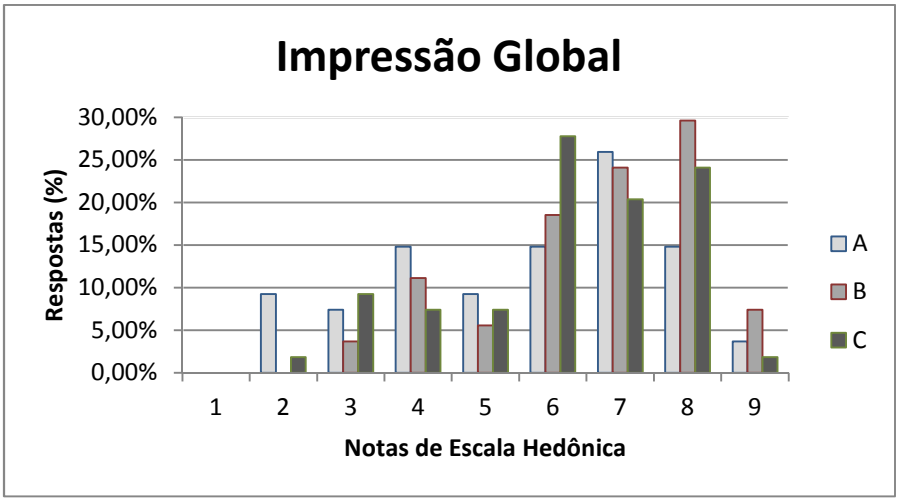


Figura 1. Frequência de notas dos biscoitos elaborados.

Como as maiores notas da escala hedônica equivalem a gostar da amostra, notamos que a amostra B, com adição de 9% dos ingredientes funcionais obteve uma melhor aceitação com soma das notas do ponto 6 ao ponto 9 igual a 79,63%. Podemos observar que a amostra que obteve o maior percentual na zona de rejeição foi a amostra A (padrão) com soma dos percentuais dos pontos de 1 a 4 totalizando 31,48%.

As amostras de biscoito tipo cookie integral com adição de ingredientes funcionais foram avaliadas em relação à doçura e crocância através da escala do ideal e seus resultados são apresentados nas figuras 2 e 3.

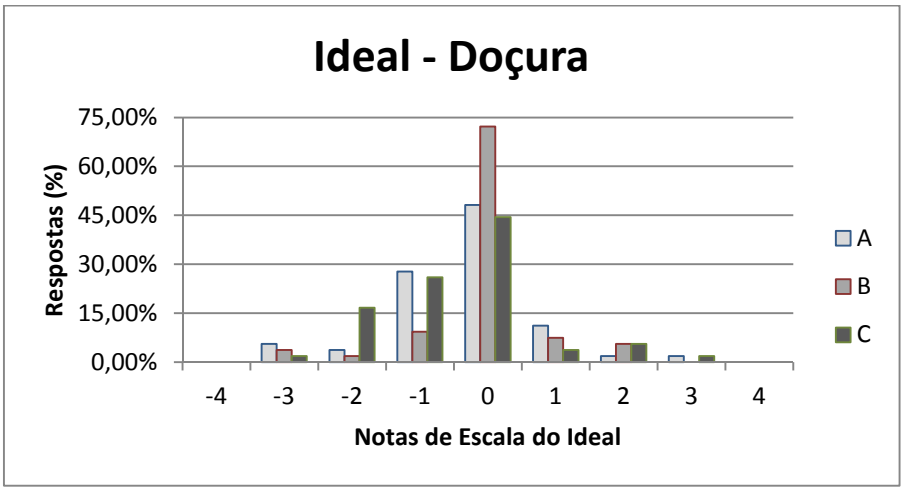


Figura 2. Distribuição de resposta (%) para as três amostras com relação a doçura ideal, onde -4 = extremamente menos forte que o ideal; 0 = Ideal; +4 = Extremamente mais forte que o ideal.

Observando os resultados temos que as amostras A e C, apresentaram doçura próxima ao ideal, e a amostra B, atingiu valores superiores a 70%. Podemos considerar a amostra B ideial em relação a doçura do ponto de vista sensorial dos consumidores.

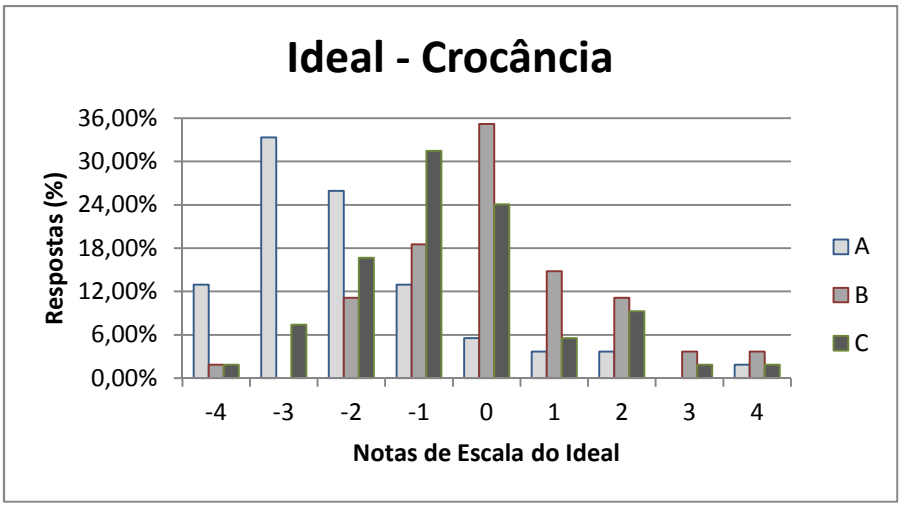


Figura 3. Distribuição de resposta (%) para as três amostras com relação a crocância ideal, onde -4 = extremamente menos forte que o ideal; 0 = Ideal; +4 = Extremamente mais forte que o ideal.

Podemos observar na figura que as amostras B e C, apresentaram crocância mais próxima ao ideal, e a amostra A, se mostrou extramamente menos forte que o ideal. O comportamento com relação a crocância apresentou diferenças entre as amostras, pelo fato de que os biscoitos não foram formulados com conservantes, podendo se adicionado em uma formulação futura para se obter um produto mais crocante.

O histograma de respostas atribuídas à intenção de compra das três formulações de biscoito tipo *cookie* integral com adição de ingredientes funcionais está representado na Figura 4.

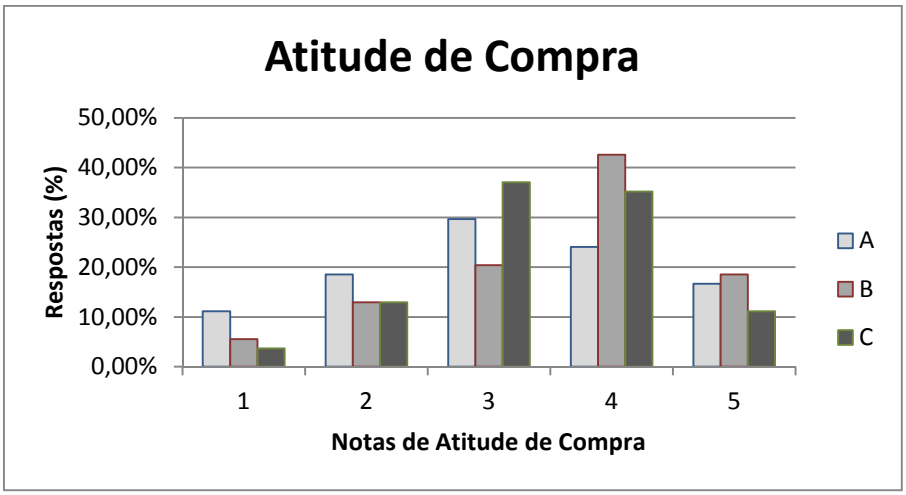


Figura 4. Distribuição de resposta (%) para as três amostras com relação a intenção de compra do consumidor, onde 1 = certamente não compraria; 3 = tenho dúvidas se compraria ou não; 5 = certamente compraria

Verifica-se, através da Figura 4, que com relação à atitude de compra, a amostra B obteve maior percentual na região de aceitação, com valor de 61,11%, seguido das

amostras C e A com valores de aceitação de 46,30 e 40,70%, respectivamente. As amostras A e C concentraram as maiores notas de indecisão, ponto 3, que corresponde a “tenho dúvidas se compraria ou não”, isso indica que as amostras necessitam de melhorias para que os consumidores possam decidir se comprariam ou não o produto.

Conclusão

Os resultados do presente estudo permitem concluir que a adição de ingredientes funcionais como granola, castanha e linhaça pode vir a ser uma alternativa para enriquecer o produto e tornar o produto atrativo para o consumidor, visto que a granola é uma rica fonte vitaminas A, B1, B2, B6, B12 e C, ferro, ácido fólico, zinco, niacina e fibra alimentar. A aceitação global medida por meio da escala hedônica mostrou valores entre 79,63% e 74,07% de aceitação das amostras com adição de granola, castanha e linhaça, demostrando que a formulação com adição de 9% dos ingredientes funcionais seria o produto com maior beneficio sensorial.

Referências Bibliográficas

KOPPER, A. C.; SARAVIA, A. P. K.; RIBANI, R. H.; LORENZI, G. M. A. C. Utilização tecnológica da farinha de bocaiúva na elaboração de biscoitos tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 3, p. 463-469, 2009.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, 30(3): 719-728, jul.-set. 2010.

OLIVEIRA, T.M., PIROZI, M. R., BORGES, J. T. S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimentos e Nutrição**. v.18, n.2, p. 141 – 150, abr. – jun. 2007.

SAYDELLES, B. M.; OLIVEIRA, V. R.; VIEIRA, V. B.; MARQUES, C. T.; ROSA, C. S. Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p.644-647, mar, 2010.

SILVA, M. B. L., BERALDO, J. C., DEMATEI, L. R. Efeito da adição de farinha de linhaça na aceitação sensorial de bolo de chocolate. **Enciclopédia Biosfera**. v. 5, n. 8, 2009.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

PIOVESANA, A; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. Braz. J. **Food Technol.** vol.16 no.1 Campinas Jan./Mar. 2013.

Autor para correspondência: Nathana Lazzarotto Cristofoli; Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFC; Rua Mário Mamede, 555, bloco 2, apartamento 405, Fortaleza-CE. E-mail: nathana.c@hotmail.com.

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJO MINAS FRESCAL COM SAL LIGHT ADICIONADO DE FARINHA DE CHIA

PREPARATION AND SENSORY ANALYSIS OF BRAZILIAN MINAS SOFT CHEESE WITH LIGHT SALT ADDED OF CHIA’S FLOUR

Liana Maria Ramos Mendes[1]; Maria Amanda de Castro Moreira[1]; Mariana Rebecca Silva Barros[1]; Stephany Emmanuely Bandeira dos Santos[1]; Juliane Doering Gasparin Carvalho[1].

[1]Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos.

Resumo
Este trabalho objetivou o desenvolvimento e produção de queijo Minas Frescal (MF) com sal light adicionado de chia, assim como sua análise sensorial e aceitação entre seus possíveis consumidores. Foram produzidas três formulações de queijo MF: uma tradicional, uma com sal light e outra com sal light adicionado de chia (3%). As amostras foram submetidas à análise sensorial pelos testes de aceitação escala hedônica de 9 pontos, avaliando seus atributos (aparência, sabor, textura, e impressão global) e atitude de compra. Os resultados foram avaliados estatisticamente pela análise de variância ANOVA. O MF com chia foi aceito sensorialmente, com resultados dentro da faixa de aceitação (notas 6-9). Baseando-se nos dados obtidos pode-se concluir que o produto obteve uma boa aceitação e seria bem comercializado.

Palavras-chave: Sódio. Fibras. Aceitação sensorial.

Introdução

Algumas doenças crônicas degenerativas podem estar associadas à qualidade alimentar do indivíduo. A dieta consumida ao longo da vida pode ser a responsável por doenças como a hipertensão que, no ano de 2013, atingiu 23,4% da população, segundo dados do Ministério da Saúde. Esse dado também está relacionado à quantidade sal ingerido pelo brasileiro, sendo de 12 gramas por dia, quando o máximo recomendado é de 5 gramas por dia. (PAIVA, 2010)

Em 2011, um trato entre as indústrias de alimentos e o Ministério da Saúde determinou uma redução no teor de sódio de algumas categorias de alimentos. O cronograma realizado planejava uma retirada gradual desta substância, considerada fator de risco para doenças cardíacas e renais. (REDUÇÃO)

Os alimentos funcionais também contribuem na prevenção e tratamento de doenças como a hipertensão. Um exemplo é a semente de Chia. Essa possui em 100g, 36% de fibras insolúveis e 5% de fibras solúveis, totalizando 40% de fibras dietéticas que possuem diversos efeitos benéficos para a saúde, auxiliando no controle da glicemia e aumentando a saciedade. Devido a sua capacidade de absorção de água, as fibras insolúveis aceleram o trânsito intestinal e aumentam o peso das fezes. Já as fibras solúveis formam um gel no estômago e intestino que garante o aumento do quimo, prolongando o tempo de absorção da glicose e aumentando a saciedade. Ainda não há legislação específica para o consumo de chia. Mas por ser um alimento rico em fibras, pode-se basear pelo consumo recomendado desta, que ocorre entre 20 a 35 g, para adultos entre 19 a 50 anos de idade. (AMARAL, 2012)

O queijo Minas Frescal (MF) é um dos queijos mais consumidos no Brasil. Tem como característica massa crua, coloração esbranquiçada, consistência mole e textura fechada (SILVA, 2005). É uma excelente fonte de cálcio, proteínas e vitaminas. Ao compará-lo com outros tipos de queijo, ele possui menor quantidade de sódio.

Elaborar um produto contendo sal light e chia vem do interesse de agregar valor ao queijo, entendendo que aliados a sua formulação, esses componentes ajudarão o organismo a obter reações benéficas. Devido a chia ser uma excelente fonte de fibra, com antioxidantes, proteínas e minerais que enriquecerão a tabela nutricional do queijo e o sal light que em sua composição tem cerca de 50% de cloreto de sódio reduzido, evitando problemas causados pelo excesso de sódio na dieta. Diante do exposto o trabalho teve

como objetivo a produção de queijo MF com sal light e adicionado de chia, assim como sua análise sensorial e aceitação com os possíveis consumidores.

.

Material e Métodos

Foram processadas três formulações de queijo Minas Frescal: uma tradicional (MFT), uma com sal light (MFL) e outra com sal light e adicionada de chia (MFLC).

As três formulações de queijo Minas Frescal foram elaboradas no laboratório de laticínios do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Utilizaram-se 24 litros de leite pasteurizado para a obtenção de 2 quilos de queijo (Figura 1).

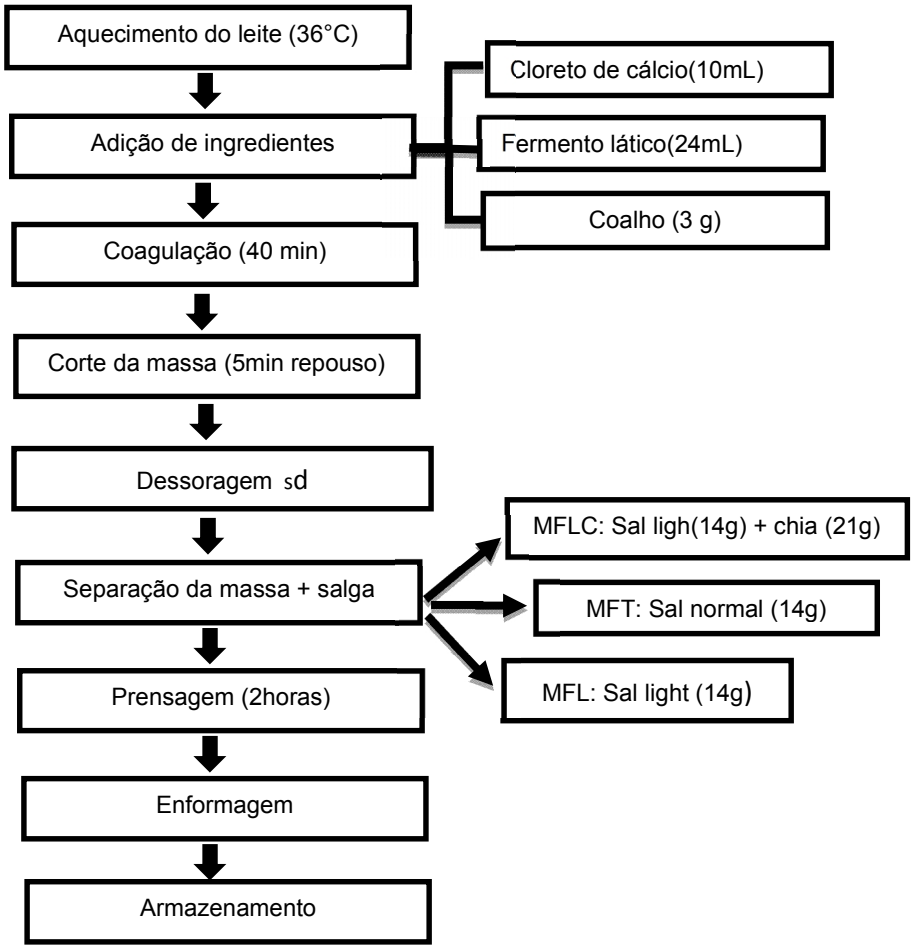


Figura 1. Fluxograma de elaboração de queijo MF

O leite foi por aquecimento até 36°C e logo após adicionado o cloreto de cálcio, o fermento lácteo e por último o coalho. A mistura ficou em repouso por 40 minutos, até a formação da coalhada.

Em seguia foi realizado o corte da coalhada, com repouso de 5 minutos. Após o repouso, misturou-se levemente até a separação do soro da massa. Vinte minutos depois do momento do corte, o queijo foi dessorado com o auxílio de uma peneira.

Na etapa de salga, a massa foi dividida em três partes com aproximadamente 666g cada. Na amostra controle, foi adicionado 14g de sal comum, na segunda amostra 14g de sal light e na terceira foram adicionadas 14g de sal light e 21g de chia. Todas as massas foram prensadas separadamente por 2 horas, e após a prensagem foram desenformadas, embaladas a vácuo e armazenadas sob refrigeração até o momento da análise.

A análise sensorial foi realizada no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Ceará (UFC) localizado no Campus do Pici. As três amostras foram analisadas e codificadas em A: MFT, B : MFL e C: MFLC.

Empregou o teste de aceitação com a utilização da escala hedônica de 9 pontos, variando do desgostei muitíssimo (1) ao gostei muitíssimo (9),sendo avaliados os atributos impressão global, aroma, sabor e textura, e o teste de intenção de compra, numa escala de 5 pontos, variando do certamente compraria (5) ao certamente não compraria (1).

As amostras foram servidas em copos plásticos, em formato de cubos de aproximadamente 3 cm de aresta e devidamente codificadas com numerais de três dígitos de forma aleatória.

Foram utilizados 60 provadores não treinados, onde os mesmos preencheram uma ficha avaliando as três amostras de acordo com cada teste realizado. Após a análise, os resultados foram avaliados estatisticamente.

Análises estatísticas

Os dados sensoriais foram avaliados por análise estatística descritiva dos dados, utilizando a analise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey ao nível de significância de 5% a fim de determinar possíveis diferenças entre as amostras.

Resultados e Discussão

As médias obtidas no teste de aceitação para os atributos aparência, sabor, textura e impressão global das amostras assim como a atitude de compra são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Médias obtidas na escala hedônica para os atributos do MF.

Amostras	Aparência	Sabor	Textura	Impressão Global	Atitude de Compra
MFT	$8,05^{a}$±0,14	$7,70^{a}$±0,16	$7,88^{a}$±0,13	$7,43^{a}$±0,16	$4,25^{a}$±0,12
MFL	$8,00^{a}$±0,13	$7,11^{b}$±0,19	$7,48^{b}$±0,17	$7,13^{b}$±0,15	$3,70^{b}$±0,14
MFLC	$5,78^{b}$±0,28	$5,98^{c}$±0,28	$6,66^{c}$±0,25	$6,01^{c}$±0,23	$2,90^{c}$±0,17

*Letras diferentes em uma mesma coluna apresentam diferença significativa (p≤0,05).

Conforme pode ser observado na Tabela 1, MFT obteve médias superiores às outras amostras em todos os atributos, uma vez que a formulação tradicional é muito consumida no Brasil e em relação aos atributos sabor, textura e impressão global diferenciou-se significativamente das outras duas amostras com médias acima de 7,4.. O MFL apresentou médias próximas às do MFT, assim pode-se afirmar que a mudança do sal normal pelo sal light não interferiu sensorialmente na aceitação do produto, promovendo assim uma possível redução do teor de sódio, para o MFL apenas o atributo aparência não apresentou diferença para o MFT obtendo uma média de 8,0 e diferenciando-se do MFLC que obteve uma média baixa de 5,7. O MFLC obteve médias menores que as outras amostras encontrando-se abaixo da faixa de aceitação para os atributos aparência e sabor, com médias abaixo de 6 e os atributos textura e impressão global mantiveram-se dentro da faixa de aceitação com médias 6,6 e 6 respectivamente. Isso pode ser justificado devido à presença da farinha de chia, que atribuiu ao produto uma aparência distinta do tradicional e possível sabor residual.

No estudo realizado por Ribeiro et al. (2009), com o desenvolvimento de queijo MF adicionado de *Lactobacillus acidophilus* as três amostras com diferentes concentrações do microrganismo obtiveram todas médias no teste de aceitação dentro da região de aceitação. Assim a variação da concentração do inóculo não afetou as características sensoriais do

produto o que foi o inverso do obtido pelo presente trabalho com a adição de farinha de chia a última formulação.

Já no estudo desenvolvido por Souza et al. (2006), o qual aplicou uma cultura *starter* para avaliar a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* e características do queijo minas frescal, obteve no seu teste sensorial que os queijos com 7 dias de armazenamento não diferenciaram-se obtendo notas na região de aceitação, assim como a amostra padrão do estudo realizado.

As intenções de compra das três amostras diferenciaram entre si, a MFT obteve uma média de 4,2 estando bem próxima do resultado máximo, já a MFLC encontra-se mais próxima do mínimo com média de 2,90 devido a sua aparência distinta do queijo tradicional e a amostra intermediaria MFL ficou numa faixa de dúvida do consumidor com média 3,7, mas ainda mais próxima da possível compra pelo consumidor.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que o produto desenvolvido obteve uma boa aceitação sensorialmente entre os provadores. O objetivo proposto pelo presente trabalho foi alcançado, já que o produto é inovador com possíveis benefícios em relação ao tradicional no mercado. Porém é necessária a determinação da quantidade ideal de chia a ser adicionada ao produto para adequá-la à ideal e mais aceita entre os possíveis consumidores.

Referências Bibliográficas

AMARAL, A.D. **Alimentos funcionais e a hipertensão (HAS)**. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/nutricao/artigos/16601/alimentos-funcionais-e-a-hipertensaohas>. Acesso em: 19 set. 2014.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16 ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.** Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

DA SILVA, M. C.; WATANABE, P.D.S.; DOS SANTOS,R.A.M.;GONÇALVES,J.E. **Análise quantitativa de lactose e sódio em queijos.** VI Amostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, 2012.

FORMENTI, L**. Dados da Anvisa indicam redução de teor de sódio**. Disponível em: <http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,dados-da-anvisa-indicam-reducao-no-teor-de-sodio-de-alimentos,1542674>. Acesso em 19 set. 2014

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.;SOARES, F. M.; PEREIRA JUNIOR, F. N**. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas frescal artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais.** Departamento de Tecnologia de Alimentos - UFV. Departamento de Tecnologia e inspeção de Produtos de Origem
Animal - UFMG, 2004.

MANARINI, T. **Queijo minas: entenda por que ele é o melhor para a sua saúde.** Disponível em: < http://mdemulher.abril.com.br/saude/reportagem/alimenta-saude/queijo-minas-melhor-sua-saude-739285.shtml>. Acesso em: 19 out. 2014.

MARQUES, C.G. **Qual é a recomendação de ingestão de fibras alimentares para adultos?.** Disponível em: <http://www.nutritotal.com.br/perguntas/?acao=bu&categoria=26&id=426>. Acesso em: 26 set. 2014

MERCOSUL. **Regulamento Técnico MERCOSUL de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal.** Disponível em: <http://www.agais.com/normas/leite/queijo_minas_frescal.htm>. Acesso em 20 set. 2014.

PAIVA, M. **A importância da alimentação saudável na infância e na adolescência.** Última revisão em 26 abr. 2010. Disponível em : <http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/3149/a_importancia_da_alimentacao_saudavel_na_infancia_e_na_adolescencia.htm>. Acesso em 20 set. 2014.

REDUÇÃO de sódio, açúcar e gorduras trans. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_promocao_da_saude.php?conteudo=reducao>. Acesso em 20 set. 2014.

RIBEIRO, E. **Desenvolvimento de queijo minas frescal adicionado de *Lactobacillus acidophilus* produzido a partir de retentados de ultrafiltração.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(1): 19-23, jan.-mar. 2009.

SILVA, F. **Queijo Minas Frescal**. Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF 2005.

SOUZA,C. **Influência de uma cultura starter termofílica sobre a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* e as características de queijo Minas Frescal probiótico.** Universidade de São Paulo, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Liana Maria Ramos Mendes, Universidade Federal do Ceará-Departamento de Tecnologia de Alimentos, Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858. Campus do Pici, 60356-000 Fortaleza-CE Brasil. Email: mendes_liana@hotmail.com.

ESTABILIDADE DO α-TOCOFEROL EM AZEITES DE OLIVA (cv. ARBEQUINA) PRODUZIDOS NO SUL DO BRASIL

α-TOCOPHEROL STABILITY IN OLIVE OIL (cv. ARBEQUINA) PRODUCED IN SOUTHERN BRAZIL

Mariângela Hoffmann BRUSCATTO[1], Rui Carlos ZAMBIAZI[2], Michele Maciel CRIZEL-CARDOZO[1], Bárbara Maciel Gonçalves[3], Carla Rosane Barboza MENDONÇA[2]

[1] Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – FAEM – UFPel
[2] Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – UFPel
[3] Graduanda de Tecnologia em Alimentos – CCQFA – UFPel

Resumo

O azeite de oliva possui vários compostos bioativos que exercem efeitos benéficos à saúde, dentre os quais encontramos quantidades consideráveis de tocoferóis, principalmente de α-tocoferol, que ainda contribui para evitar a oxidação lipídica. Assim, objetivou-se avaliar a estabilidade do α-tocoferol, presente em azeites de oliva das cultivares Arbequina, Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé, produzidas no sul do Brasil, ao longo de 6 meses de armazenamento a temperatura ambiente. Verificou-se que após 6 meses de armazenamento houve perdas significativas no conteúdo de α-tocoferol e todas as amostras. A cv. Arbequina Rigo sofreu as maiores perdas (39,85 %) seguida da cv. Arbequina Rigo Maria da Fé (37,15 %) e Arbequina (29,82 %). Pode-se verificar que o α-tocoferol sofre significativa degradação após 6 meses em temperatura ambiente, contudo, no pior dos casos, ainda permanecendo, após este tempo, cerca de 60 % deste importante composto no azeite produzido no sul do país.

Palavras chaves: Vitamina E, antioxidante, HPLC.

Introdução

A vitamina E compreende compostos monofenólicos que são classificados em oito diferentes tipos, pertencendo a duas famílias distintas: tocoferóis e os tocotrienóis, (YOSHIDA et al., 1998; ABIDI, 2003; NOLASCO; AGUIRREZÁBALAB; CRAPISTEC, 2004). Os compostos desta classe são o α, β, γ e δ- tocoferol e o α, β, γ e δ- tocotrienol, os quais diferem entre si pelo número e localização dos grupos metila no anel aromático (CUNHA, 2006; FLOHÉ, 2006).

Os tocoferóis são caracterizados por uma cadeia lateral saturada com 3 carbonos quirais de assimetria nas posições 2, 4 e 8 (Figura 1), e os tocotrienóis possuem uma cadeia lateral insaturada com duplas ligações nas posições 3, 7 e 11, e apenas um carbonoquiral na posição 2. Estes compostos constituem-se nos antioxidantes naturais mais abundantes encontrados em vegetais, sendo reconhecidos por exercer efeitos biológicos que protegem membranas celulares, além de aumentar a estabilidade de óleos vegetais e gorduras animais. O α - tocoferol é considerado o antioxidante natural mais abundante distribuído na natureza, encontra-se praticamente em todos os óleos vegetais, e apresenta a maior atividade biológica como vitamina E, sendo que a sua atividade biológica é duas vezes superior ao do β - e γ - e 100 vezes a do δ - tocoferol (NOLASCO; AGUIRREZÁBALAB; CRAPISTEC, 2004; ROMERO et al., 2007).

O azeite de oliva possui vários compostos bioativos que exercem efeitos benéficos à saúde, dentre os quais encontramos quantidades consideráveis de tocoferóis, esses também contribuem para a manutenção da qualidade, evitando a oxidação lipídica. Diante disto, objetivou-se com este estudo verificar a estabilidade do α-tocoferol naturalmente presente em azeite de oliva produzidos no sul do Brasil, ao longo de 6 meses de armazenamento a temperatura ambiente.

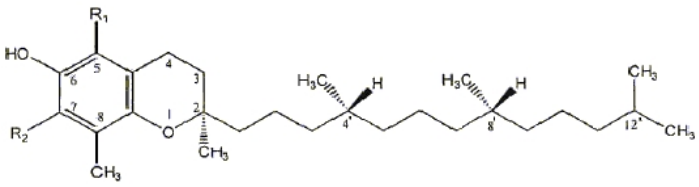


Figura 1. Estrutura geral dos tocoferóis
Fonte: MARTINS, 2006.

Material e Métodos

Os azeites de oliva produzidos no sul do Brasil, da cultivar Arbequina, foram adquiridos da Embrapa clima Temperado (Pelotas/RS, Brasil), sendo todos do mesmo lote e data de produção. Os mesmos foram acondicionados em recipientes de vidro transparente e armazenados no escuro durante 6 meses.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, testando-se três tipos de azeites de oliva (Arbequina, Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé) e três tempos de análise (0, 3 e 6 meses). O dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, para comparação das médias, à 5% de probabilidade (ASSISTAT Versão 7.7 beta 2014).

As análises dos tocoferóis foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Pestana et al., (2008), com pequenas modificações. Pesou-se aproximadamente 0,250 mg de azeite, que foram diluídas com isopropanol HPLC até completar o volume de 5 mL. Procedeu-se a centrifugação por 6 minutos a 9G em microcentrífuga (NT800 Nova Técnica), transferindo-se a fase orgânica para frasco com capacidade de 1,5 mL. Injetou-se entre 10-20 µL de amostra no sistema de cromatografia líquida de alta eficiência-HPLC (SHIMADZU), constituído por um módulo de mistura dos solventes LC-10ATVP, desgaseificador FCV-10ALVP, bomba reodine DGU-14A, sistema de controle SCL-10AVP, forno da coluna CTO-10ASVP e amostrador automático SIL-10AF. A separação foi realizada em uma coluna analítica de fase reversa, Shim-Pak CLC-ODS (3,9 cm x 150 mm x 4 m), tendo como fase estacionária grupamentos octadesil. Utilizou-se o detector fluorescência com excitação de 290 nm e emissão a 330 nm. Os dados foram adquiridos e processados com uso do software Class-VP. Utilizou-se como fase móvel inicial acetonitrila:metanol:isopropanol nas proporção 50:40:10 (v/v/v) por 10 minutos; alterando-se linearmente para acetonitrila:metanol:isopropanol (30:65:5, v/v/v) até atingir 12 minutos; e retornando linearmente para a fase móvel inicial até 15 minutos de análise. Utilizou-se fluxo constante de 1mL min^{-1}. Para realizar a identificação e quantificação dos tocoferóis, utilizaram-se curvas de calibração externa do α-, γ- e δ- tocoferol. Os resultados foram expressos em $mg.kg^{-1}$.

Resultados e Discussão

Ao analisar os dados, verificou-se que o azeite da cv. Arbequina Rigo apresentou teores mais elevados de α-tocoferol no tempo zero e após 3 meses de armazenamento, entretanto, após 6 meses, as perdas ocorridas igualaram o teor de tocoferol deste azeite com o da cultivar Arbequina, ambos superando o azeite da cv. Arbequina Rigo Maria da Fé (Tabela 1).

Tabela 1 - Teores de α-tocoferol em azeite de oliva durante o armazenamento

	Cultivares		
Tempo (meses)	Arbequina	Arbequina Rigo	Arbequina Rigo Maria da Fé
	($mg.kg^{-1}$)	($mg.kg^{-1}$)	($mg.kg^{-1}$)
0	$219,98^{bA}$	$256,13^{aA}$	$217,65^{bA}$
3	$198,88^{bB}$	$231,47^{aB}$	$197,17^{bB}$
6	$154,36^{aC}$	$154,06^{aC}$	$136,78^{bC}$

Valores seguidos por letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si a 5 % de significância pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Ao realizar a comparação entre os tempos de análise observou-se que todos azeites, quando armazenados em temperatura ambiente (20 ^{0}C), apresentaram degradação de α-tocoferol. Após 3 meses de armazenamento, as perdas dentro de cada tipo de amostra

foram similares, representando 9,59, 9,63 e 9,41 %, respectivamente, para as cultivares Arbequina, Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé.

Ao completar 6 meses de armazenamento, observou-se que as perdas no conteúdo de α-tocoferol se tornaram ainda mais expressivas. A cv. Arbequina Rigo mostrou as maiores perdas (39,85%) seguida da cv. Arbequina Rigo Maria da Fé (37,15 %) e Arbequina (29,82 %).

Este comportamento frente o armazenamento pode ser devido a ocorrência de reações de oxidação lipídica dos ácidos graxos insaturados. O α-tocoferol doa o seu hidrogênio fenólico ao radical livre interrompendo a reação em cadeia, com isto ocorre a diminuição deste composto (PORTER et al., 1995).

De acordo com Player et al., (2006), a degradação dos tocoferóis aumenta com o aumento da oxidação dos óleos e com o aumento da taxa de oxigênio e radicais livres. Ainda, segundo os mesmos autores, o α - tocoferol pode ser completamente destruído em 16 dias de aquecimento a 50 ^{0}C, enquanto que o γ - e δ-tocoferóis permaneceram após 24 dias de aquecimento.

Conclusão

Pode-se verificar que o α-tocoferol sofre significativa degradação após 6 meses em temperatura ambiente, contudo, no pior dos casos, ainda permanecendo, após este tempo, cerca de 60 % deste importante composto no azeite produzido no sul do país.

Os resultados também indicaram que há diferença na quantidade de α-tocoferol no óleo de olivas das cv. Arbequina, Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé, a partir do olival cultivado em Pelotas/RS. A amostra de azeite da cv. Arbequina Rigo apresentou maiores teores de α-tocoferol. No entanto, também apresentou as perdas mais expressivas durante o período de armazenamento.

Este estudo contribui com dados sobre as características dos azeites de oliva que estão sendo produzidos no Brasil, tendo em vista que a ampliação da produção nacional é recente e se carece de informações sobre o produto.

Referências Bibliográficas

ABIDI, S.L. Tocol-derived minor constituents in selected plant seed oils. **Journal of American Oil Chemists' Society**, v.80, n. 4, p. 327-333, 2003.

CUNHA, S.C.; AMARAL, J.S.; FERNANDES, J.O.; OLIVEIRA, M.B.P.P. Quantification of tocopherols and tocotrienols in Portuguese olive oils using HPLC with three different detection systems. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p.3351-3356, 2006.

FLOHÉ, R. B. Bioactivity of vitamin E. **Nutrition Research Reviews**, v.19, p.174-186, 2006.

MARTINS, Patrícia Fazzio. **Estudos e experimentos para a concentração de tocoferóis e fitosteróis por meio da destilação molecular**. 2006. 224f. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Faculdade de Engenharia Química, Universidade estadual de Campinas, Campinas, 2006.

NOLASCO, S.M.; AGUIRREZÁBALB, L.A.N.; CRAPISTEC, G.H. Tocopherol Oil Concentration in Field-Grown SunflowerIs Accounted for by Oil Weight per Seed. **Journal of American Oil Chemists' Society**, v.81, n.11, p. 1045-1051, 2004.

PESTANA, V.R., ZAMBIAZI, R.C., MENDONÇA, C.R., BRUSCATTO, M.H., LERMA-GARCIA, M.J., RAMIS-RAMOS, G.. Quality changes and tocopherols and γ-orizanol concentrations. **Journal of American Oil Chemists' Society** , 85, 1013–1019. 2008.

PESTANA, Vanessa Ribeiro. **Avaliação da qualidade do óleo de arroz e do conteúdo de tocoferóis e orizanóis durante o processo de refino**. 2007. 74f. Dissertação (Mestrado

em ciência e Tecnologia Agroindustrial), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.

PLAYER, M. E.; KIM, H. J.; LEE, H.O. MIN, D. B. Stabilityof α -, γ - or δ – tocopherol during soybean oil oxidation. **Journal of Food Science**, v.71, n.8, p. 456-460, 2006.

PORTER, N.A.; CALDWELL, S.E.; MILLS, K.A. Mechanisms of free radial oxidation of insaturated lipids. **Lipids**, v.30, n.4, p. 17, 1995.

ROMERO, N.; ROBERT, P.; MASSON, L. ORTIZ,J.; GONZALEZ, K.; TAPIA, K.; DOBARGANES, C. Effectof α-tocopherol, α-tocotrienol and Rosa mosqueta shell extract on the performance of antioxidant-stripped canola oil (Brassica sp.) at high temperature. **Food Chemistry**, v.104, p. 383-389, 2007.

YOSHIDA, H.; TAKAGI, S.; LENAGA, H. TSUCHIYA, C. Regional Distribution of Tocopherols and Fatty Acids With in Soybean Seeds. **Journal of American Oil Chemists' Society** , n.7, v.75, p. 767-774, 1998.

Autor a ser contactado:
Bárbara Maciel Gonçalves, CCQFA - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: barbaramacielgoncalves@gmail.com

Estabilidade físico-química e microbiológica de sobremesa láctea cremosa adicionada de fruto-oligossacarídeos e *Lactobacillus paracasei* subsp*. paracasei*

Physicochemical and microbiological stability of creamy dairy dessert for added fructo-oligosaccharides and *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*

Marcela Sarmento Valencia[1;] Vivianne Montarroyos Padilha[1]; Silvana Magalhães Salgado[1] Samara Alvachian Cardoso Andrade[2]; Tânia Lúcia Montenegro Stamford[1].

[1]Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Nutrição
[2]Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Engenharia Química

Resumo
A composição das sobremesas lácteas difere segundo os ingredientes utilizados e sua estabilidade depende da tecnologia de fabricação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal, pH, acidez e sobrevivência do *L. paracasei* de sobremesa láctea adicionada com fruto-oligossacarídeo e *Lactobacillus paracasei* subsp. *Paracasei* durante 28 dias de armazenamento refrigerado. Foram formuladas três sobremesas lácteas (controle, probiótica e simbiótica). Os resultados demonstraram pequenas variações nos parâmetros umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. Os carboidratos da amostra simbiótica apresentaram valores maiores e, por conseguinte, maior valor calórico. Quanto ao pH e acidez houve uma redução e aumento, respectivamente, nas amostras probiótica e simbiótica ao longo do armazenamento. A população de *L. paracasei* nas sobremesas probiótica e simbiótica mantiveram–se satisfatórias, segundo a legislação brasileira, durante todo o armazenamento refrigerado.

Palavras-chave: : sobremesa láctea, fruto-oligossacarídeo, *Lactobacillus.*

Introdução

É crescente o interesse da população por alimentos que além de fornecerem os nutrientes básicos promovam o bem estar, tendo em vista as comprovações científicas das relações existentes entre a dieta e a saúde. Atrelado a isso, vem o desafio dos pesquisadores de desenvolver novos produtos saudáveis, atrativos, tornando a alimentação um ato prazeroso, que ao mesmo tempo promova a saúde e o bem estar. Em resposta à demanda por alimentos funcionais, uma grande variedade de compostos bioativos tem surgido desde os anos 80, com destaque para os alimentos funcionais simbióticos (NOBRE, SUVAROV e De WEIRELD, 2014). Dos produtos lácteos funcionais simbióticos existentes no mercado, há o predomínio dos alimentos fermentados que, ao longo do armazenamento, podem desenvolver sabores muito ácidos, indesejáveis por muitos consumidores. Logo, é relevante o desenvolvimento de novos produtos não fermentados, mais atrativos e com novos aspectos organolépticos, a exemplo das sobremesas lácteas (MORAIS et al., 2014). No Brasil não existe uma legislação específica com definição de padrões de identidade e qualidade para sobremesas lácteas. A composição das sobremesas difere quanto aos ingredientes e suas concentrações utilizadas, assim como a sua forma de preparo, sendo possível englobar neste grupo todos os alimentos em que o leite desempenhe um papel relevante na sua composição. Geralmente apresentam consistência semi-sólida e são basicamente formuladas com leite, hidrocolóides, sacarose, aroma e corantes. Sua estabilidade depende da tecnologia de fabricação, características intrínsecas de cada ingrediente e estocagem sob condições refrigeradas (ARES et al., 2013). Diante da escassez de referências sobre os produtos lácteos não fermentados simbióticos, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição centesimal, pH, acidez e a determinação de células viáveis do *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* (LBC 81) de sobremesa láctea cremosa durante 28 dias de armazenamento.

Material e Métodos

Foram desenvolvidas três formulações com a proporção dos ingredientes, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes utilizados no desenvolvimento das três formulações de sobremesas lácteas (%).

Ingredientes	Formulações experimentais		
	C	P	S
Leite integral UHT	80,8	80,7	77,6
Açúcar	6	6	5,8
Chocolate em pó	5	5	4,8
Chocolate em barra	4	4	3,8
Amido de milho	4	4	3,8
Goma xantana	0,2	0,2	0,2
FOS	-	-	4
Cultura probiótica	-	0,02	0,02
Total	100	100	100

C = Controle, sem adição de micro-organismo probiótico ou ingrediente prebiótico.
P = Probiótica, adicionada de micro-organismo probiótico (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* – LBC 81).
S = Simbiótica = adicionada de micro-organismo probiótico (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* – LBC 81) e ingrediente prebiótico fruto-oligossacarídeo (P95, Orafti, Bélgica).
FOS = Fruto-oligossacarídeo (P95, Orafti, Bélgica).

Para elaboração das formulações os ingredientes secos foram adicionados ao leite integral UHT e mantidos sob aquecimento (75°C), com agitação constante, por 5 minutos. Após dissolução dos ingredientes e aquecimento das formulações probiótica (P) e simbiótica (S), houve o resfriamento da mistura, em banho de gelo, até atingir temperatura de inoculação da cultura probiótica (37°C). Em seguida, as sobremesas lácteas (C,P,S) foram

acondicionadas em recipientes plásticos tampados e mantidas sob refrigeração a 5°C. O período de estimativa da vida de prateleira das sobremesas foi de 28 dias. Para caracterizar as amostras, foi realizada a determinação da composição centesimal no primeiro dia de armazenamento. No decorrer dos 28 dias as amostras foram avaliadas o pH e acidez expressa em ácido láctico e determinação de células viáveis do *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* (LBC 81) nos tempos 1, 7, 14, 21 e 28 dias. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os métodos foram baseados na AOAC (2002) e ARAGON-ALEGRO et al. (2007). Os dados paramétrios foram analisados através do teste estatístico ANOVA, seguida do teste de Duncan. Os dados não paramétricos por Kruskal-Wallis, ambos os dados utilizando o programa "Statistic for Windows 6.0" (STATSOFT, 2002).

Resultados e Discussão

Com relação a composição centesimal os valores de umidade das amostras variaram entre 68,95 a 72,24%; cinzas de 2,78 a 3,50%; proteínas 3,52 a 3,83%; lipídeos 3,91 a 4,90% e os carboidratos 16,52 a 21,60%. Os valores calóricos variaram entre 116,39 Kcal a 144,13 Kcal. Este último refere-se ao valor calórico da sobremesa simbiótica que foi adicionada com fruto-oligossacarídeos. Os valores de pH das sobremesas P e S (Figura 1) reduziram significativamente ($p<0,05$) durante o período de armazenamento, com médias de valores mais baixos 6,1 e 5,0 do que a sobremesa controle (6,6 e 6,8). Buriti et al. (2010) também obtiveram reduzidas médias de pH em mousse de goiaba, adicionado de *L. acidophilus* (0,05%) e FOS (6%), cujos valores variaram entre 4,88 e 5,04, durante os 28 dias de armazenamento a 4°C. Corrêa et al. (2008), ao desenvolver manjar de coco probiótico (*Lactobacillus paracasei*), verificaram valores de pH significativamente mais baixos (6,5 – 6,0) que o controle (6,5 – 6,6), ao longo dos 28 dias. Aragon-Alegro et al. (2007) avaliaram o pH em mousse de chocolate protencialmente probiótico (0,01% *L. paracasei*) e simbiótico (5% inulina e *L. paracasei*), verificando que os valores de pH dos ensaios controle (6,22 – 6,01), probiótico (6,26 – 5,67) e, em especial, o simbiótico (6,21 – 5,37), diminuíram ao longo do armazenamento (28 dias).

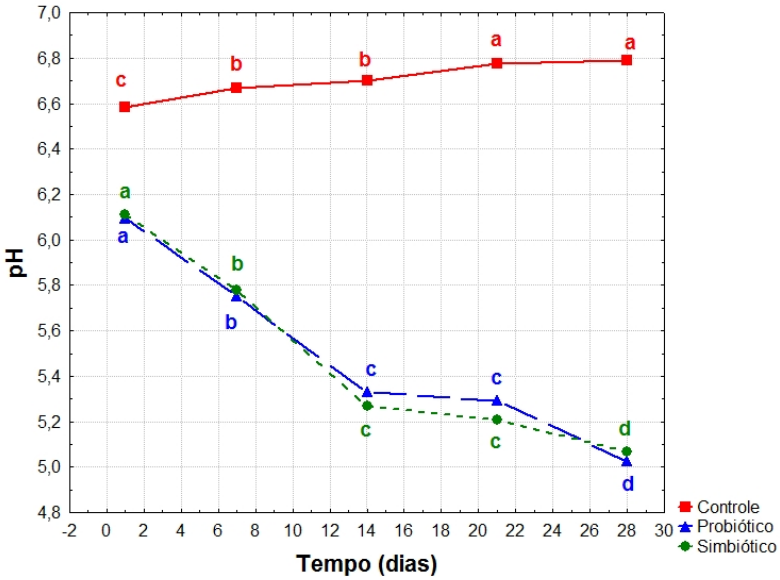


Figura 1. Média dos valores de pH obtidos para as sobremesas controle, probiótica e simbiótica durante 28 dias de armazenamento a 5°C. Letras diferentes na mesma sobremesa láctea ao longo do armazenamento diferem significativamente ($p<0,05$) pelo teste de Duncan.

A acidez das sobremesas P e S (Figura 2) aumentou significativamente durante o armazenamento, apresentando valores superiores ao da sobremesa controle. A redução do pH e aumento da acidez ao longo do armazenamento é devido a presença do micro-organismo probiótico, o *L. paracasei*, bactéria ácido-láctica, responsável pela fermentação

da lactose, que produz ácido lático e outros ácidos promovendo o aumento da acidez do produto (PIMENTEL, GARCIA e PRUDENCIO, 2012).

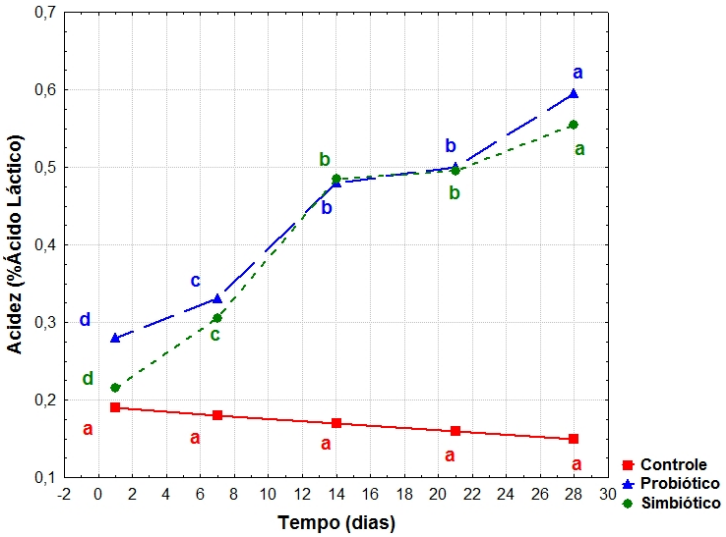


Figura 2. Média dos valores de acidez obtidos para as sobremesas controle, probiótica e simbiótica durante 28 dias de armazenamento a 5°C. Letras diferentes na mesma sobremesa láctea ao longo do armazenamento diferem significativamente (p<0,05) pelo teste de Duncan.

Na Figura 3 observa-se que a população de *L. paracasei* nas sobremesas probiótica e simbiótica manteve-se acima de 8 log UFC/g durante todo o armazenamento refrigerado, corroborando estudos de Buriti et al. (2005), que verificaram aumento na viabilidade de *Lactobacillus paracasei* (LBC 82) em queijos minas frescal durante 21 dias de armazenamento. Apesar da redução do pH e aumento da acidez ao longo do armazenamento, verificou-se o aumento das células viáveis do micro-organismo probiótico. Ácidos orgânicos, como o lático, são poderosos agentes antimicrobianos e podem ter papel fundamental na sobrevivência de culturas probióticas (PIMENTEL, GARCIA e PRUDENCIO, 2012). A atual Legislação Brasileira afirma que a quantidade mínima viável da cultura probiótica deve situar-se entre 8 e 9 log UFC por porção diária do produto, e 120g é a porção recomendada para sobremesas lácteas (BRASIL, 2008). Estes resultados indicam que as sobremesas lácteas cremosas desenvolvidas no presente estudo, adicionadas ou não de fruto-oligossacarídeos, apresentaram condições satisfatórias para manter a viabilidade do micro-organismo probiótico (*L. paracasei* LBC 81), durante armazenamento refrigerado a 5°C, aprovando as sobremesas como veículo potencial para o *L. paracasei,* no período de vida de prateleira de 28 dias, visto que, os resultados obtidos mantiveram-se acima de 8 log UFC.

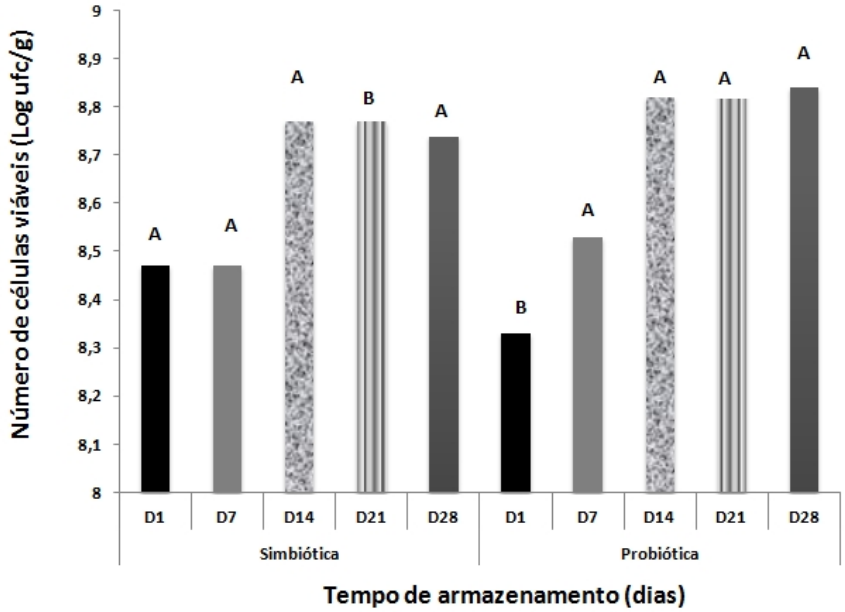


Figura 3. Sobrevivência do *L. paracasei* subsp. *paracasei* LBC-81 adicionado em sobremesas lácteas cremosas durante 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado a 5ºC. Letras iguais no mesmo tempo de armazenamento em formulações distintas não diferem significativamente ao nível de 5% de significância pelo Teste "t" de Student.

Conclusão

A população de *L. paracasei* nas sobremesas probiótica e simbiótica mantiveram –se satisfatória durante todo o armazenamento refrigerado e contribuíram para o aumento da acidez e redução de pH.

Referências Bibliográficas

ARAGON-ALEGRO, L. C.; ALEGRO, J. H. A.; CARDARELLI, H. R.; CHIU, M. C.; SAAD, S. M. I. Potentially probiotic and symbiotic chocolate mousse. **LWT Food Science and Technology**, v. 40, n. 4, p. 699 – 675, 2007.

ARES, F.; ARRARTE, E.; LEÓN, T.; ARES, G.; GÁMBARO, A. Development of functional Milk desserts enriched with resistant starch based on consumers perception. **Food Science and Technology International**, v. 18, n. 5, p. 465-475, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official Methods of Analysis**, 13 ed., Washington, AOAC, 2002.

BRASIL, ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária, **Resolução RDC nº 2, 7 de janeiro de 2008**. Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional ou de Saúde, Disponível em: http://www.anvisa.gov..br/legis/portarias2_02. Acesso em: 19 de setembro 2013.

BURITI, F. C. A.; CASTRO, I. A.; SAAD, S. M. I. Viability of *Lactobacillus acidophilus* in symbiotic guava mousses and its survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. **International Journal of Food Microbiology**, v. 137, n. 2-3, p. 121 – 129, 2010.

BURITI, F. C. A; ROCHA, J. S. ASSIS, E.G.; SAAD, S. M. I. Probiotic potential of Minas fresh cheese prepared with the addition of *Lactobacillus paracasei*. **LWT Food Science and Technology**, v. 38, n. 2, p. 173 – 180, 2005.

CORRÊA, S. B. M.; CASTRO, I. A.; SAAD, S. M. I. Probiotic potential and sensory properties of coconut flan supplemented with *Lactobacillus paracasei* and *Bifidobacterium lactis*. **International Journal of Food and Technology**, v. 43, n. 9, p. 1560 – 1568, 2008.

MORAIS, E. C.; MORAIS, A. R.; CRUZ, A. G.; BOLINI, H. M. A. Development of chocolate dairy dessert with addition of prebiotics and replacement of sucrose with different high-intensity sweeteners. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 5, p. 2600 – 2609, 2014.

NOBRE, C.; SUVAROV, P.; De WEIRELD, G. Evaluation of commercial resins for fructo-oligosaccharide separation. **New Biotechnology**, v. 31, n. 1, p. 55 – 63, 2014.
PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Aspectos funcionais, de saúde e tecnológicos de frutanos tipo inulina. **Boletim do CEPPA**, v. 30, n.1, p. 103-118, 2012.

Autor(a) a ser contactado: Silvana Magalhães Salgado, Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Nutrição, Avenida Professor Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife – PE, silvanasalgado@ufpe.br

ESTUDO DA CONCENTRAÇÃO DE α-AMILASE NO DESENVOLVIMENTO DE PÃES

BREAD´S DEVELOPMENT WITH α-AMYLASE DIFFERENT CONCENTRATIONS

Gilson Parussolo[1], Endy Camile de Noronha[1], Mônica Turchetto[1], Edi Franciele Ries[2], Rafael Porto Ineu[2]

[1]Graduandos do Curso de Tecnologia em Alimentos – UFSM/CAFW,
[2]Professores da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM/CAFW.

Resumo
A utilização de aditivos em farinha visa corrigir características funcionais, sendo empregada a α-amilase pela pequena quantidade desta em alguns tipos de grão de trigo. O objetivo do trabalho foi analisar o efeito de diferentes concentrações da enzima α-amilase em pães. Foram desenvolvidas 6 formulações com 0,002, 0,004, 0,006, 0,008, 0,010 e 0,012% de enzima e uma formulação controle. Foi avaliado o número de queda da farinha, volume, crosta, simetria, quebra, miolo, estrutura e textura dos pães. Para o número de queda, a farinha com 0,002% de enzima ficou mais próximo do ideal (250). A formulação com 0,004% de α-amilase recebeu a maior soma de atributos quando comparado as demais evidenciando principalmente o efeito de concentrações menores ou maiores características externas dos pães.

Palavras chave: Melhorador, falling number e panificação

Introdução
A farinha de trigo é considerada potencial à panificação quando for capaz de fornecer um produto final atrativo e com custo competitivo, sendo que se isso não ocorrer, o acréscimo de aditivos pode ser utilizado como recurso, visando corrigir características funcionais. Os aditivos são substâncias que inibem, enaltecem, complementam, otimizam ou alteram componentes ou características da farinha de trigo (CARVALHO, 1999).
Uma linha de aditivos utilizadas no ramo da panificação são as enzimas, que atuam como melhoradoras ou condicionadores de massas, empregadas na fabricação de diferentes produtos e ingredientes alimentícios (JOHNSON, 2001; AMMAR et al., 2002; PARIZA; COURTIN, DELCOUR, 2002; QUEJI et al., 2006).
A legislação brasileira permite a utilização de enzimas na panificação até concentração de 1%, autorizada pela Resolução n. 386 de 5 de agosto de 1999 (BRASIL, 2005). Novos produtos do gênero têm sido lançados na indústria de panificação, sendo importante sua avaliação quanto às especificações e qualidade (ESTELLER; AMARAL; LANNES, 2004).
As farinhas tem média 2 % de açúcares da farinha que geralmente são consumidos no começo da fermentação. A enzima α-amilase atua produzindo dextrina a partir de grãos danificados de amido. Algumas farinhas necessitam de correção na quantidade de α-

amilase, pois há baixas quantidades dessa enzima no endosperma do grão de trigo (LEONHARDT, 1999).
Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi analisar o efeito de diferentes concentrações da enzima α-amilase em pães, quando adicionada em farinha de trigo com baixa concentração de α-amilase endógena.

Material e Métodos
O estudo da adição de α-amilase em seis concentrações diferentes da enzima (0,002, 0,004, 0,006, 0,008, 0,010 e 0,012%) no desenvolvimento de pães foi realizado na Universidade Federal de Santa Maria Campus de Frederico Westphalen. Foi desenvolvida uma formulação controle com 0% de enzima.
A enzima SPRING ALFA 125.000 da marca Granolab Biotecnologia foi gentilmente cedida pela empresa, com concentração indicada no uso da panificação de 1 mg/50 Kg de farinha utilizada. Os demais ingredientes foram obtidos no comércio local de Frederico Westphalen.
Para o processamento dos pães, foi utilizada como formulação padrão a apresentada na Tabela 1, adaptada de Storck et al. (2009).

Tabela 1: Formulação padrão de pão

Ingrediente	**Quantidade**
Farinha (g)	200
Açúcar (g)	10
Sal (g)	6
Fermento (g)	6
α-amilase (g)	Definida experimentalmente
Óleo de soja (g)	6
Água (mL)	175

Os ingredientes foram batidos em batedeira planetária durante 10 minutos em velocidade média. A massa foi colocada em fôrmas de 9 cm de largura, 20 cm de comprimento e 4,5 cm de altura e mantidas em estufa a 38ºC por 90 minutos para fermentação e assadas em forno a 180ºC por aproximadamente 20 minutos (sendo 10 minutos apenas com aquecimento inferior e outros 10 minutos com aquecimento inferior e superior). Após, as formulações foram retiradas do forno e mantidas em temperatura ambiente durante uma hora, quando então foram desenformadas para realização de análises. A análise do número de queda da farinha, sem adição de melhorador e com adições nas diferentes concentrações de α-amilase, foi realizada de acordo com o método 56-81B (AACC, 2000) de Falling Number.
A análise dos pães foi realizada através da Panificação Experimental, de acordo com a metodologia proposta por EL-DASH, CAMARGO e DIAZ (1982), verificando o volume, características internas e externas. Sendo as características externas: volume específico, cor da crosta, quebra e simetria, totalizando valor máximo de 40. Para características internas; crosta, cor do miolo, estrutura do miolo e textura, perfazendo o total máximo de 35.
O volume foi definido através do deslocamento de sementes de painço em medidor de volume Vondel, onde o resultado foi dividido pelo peso do pão (após forneamento), e por fim multiplicado por 3,33, valor fixo (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982). A perda de peso foi determinada subtraindo-se o peso da formulação assada do peso da massa crua.

Resultados e Discussão
O desenvolvimento dos pães foi realizado sem dificuldades. Os resultados do número de queda encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Análise do número de queda em diferentes formulações de farinhas pelo método do Falling Number (tempo em segundos).

	Concentrações de α-amilase						
	0%	**0,002%**	**0,004%**	**0,006%**	**0,008%**	**0,010%**	**0,012%**
Falling Number	497	233	148	109	90	71	70

Conforme os resultados nota-se que, quanto maior a adição de enzima α-amilase, menor foi o tempo de queda, como era esperado. Segundo o ICTA (2014), o método do Falling Number, ou número de queda, mede a liquefação do amido gelificado de uma suspensão da farinha que é aquecida em banho de água fervente. A alfa-amilase liquefaz este amido gelificado, de acordo com a atividade que possui. As condições em que o método é feito são similares às condições de forneamento dos pães.
O número de queda considerado ideal para produção de pães é de 250 (LEONHARDT, 1999), fazendo com que a formulação com 0,002% de melhorador ficasse mais próxima do ideal de Falling Number, apesar de suas outras características não terem se qualificado mais que as formulações com 0,004% e 0,006% na panificação experimental, como se percebe na Tabela 3.

Tabela 3: Teste de panificação de pães desenvolvidos com farinha de trigo enriquecida diferentes concentrações de α-amilase

Parâmetros	**Pontuação máx.**	**0%**	**0,002 %**	**0,004 %**	**0,006 %**	**0,008 %**	**0,010 %**	**0,012 %**
Volume	20	16,46	16,45	16,71	16,55	17,38	17,68	17,51
Cor da crosta	10	5	7	10	10	7	6	5
Simetria	5	5	4	5	5	5	5	5
Quebra	5	4	4	5	5	4	4	4
Carac. crosta	5	5	5	5	5	5	5	5
Cor miolo	10	10	10	10	10	10	9	8
Estrutura	10	8	8	10	10	10	8	8
Textura	10	8	9	10	10	10	8	8
TOTAL	**75**	**59,56**	**63,46**	**71,71**	**71,55**	**65,38**	**62,68**	**61,61**

A avaliação do volume específico mostra que não houve grande variação entre as formulações de pães, apesar de que, pode ser observado que a formulação seis, com 0,010% de α-amilase, ficou ligeiramente mais volumosa que as outras. A dextrinização do amido e a liberação de açúcares fermentescíveis estão relacionadas com a quantidade de enzima α-amilase, proporcionando maior velocidade na fermentação da massa e, consequentemente maior retenção de gás carbônico pela rede proteica (ESTELLER e LANNES, 2005; HOPEK et al., 2006). O volume é influenciado pela força do glúten e pela relação entre a elasticidade e extensibilidade (CALVEL, 1987), portanto, a pequena variação de volume das formulações, deve-se, provavelmente pelo mesmo tratamento e ingredientes adotados em todas as formulações.
A cor da crosta variou de clara e pálida até coloração marrom escura, podendo-se notar um escurecimento gradativo relacionado com a porcentagem de adição de enzima nas formulações, o que já se esperava que ocorresse devido ao mecanismo de ação da enzima e corroborado por outras pesquisas. De acordo com CALVEL (1987) a coloração da crosta dos pães depende da quantidade dos açúcares e da riqueza enzimática, onde há a quebra do amido em açúcares menores, facilitando o escurecimento pela reação de Maillard.
Com a avaliação da simetria percebe-se que todas as formulações tiveram bons resultados, apenas a formulação dois (0,002%), que ficou assimétrica, obteve resultado menor. As causas de uma massa não simétrica, segundo EL-DASH, CAMARGO e DIAZ (1982), são o manuseio e processamento inadequado, ou ainda baixo conteúdo de água, sendo que um desses pode ter causado a assimetria na formulação dois.

Os valores atribuídos a quebra dos pães decorreram da observação da abertura lateral da massa, que é desejável, pois contribui para aparência dos pães (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982). Assim as formulações com adição de 0,004% e 0,006% receberam valores máximos pois ficaram visualmente melhores que as demais formulações.
As características da crosta das formulações receberam notas máximas pois todas ficaram com a crosta fina e macia.
A cor do miolo manteve-se clara nas primeiras formulações, com um leve escurecimento nas duas últimas formulações, sendo preferível os miolos brancos e macios segundo EL-DASH, CAMARGO e DIAZ(1982).
A estrutura das formulações com concentrações de 0%, 0,002%, 0,010% e 0,012% apresentaram notas reduzidas pelo fato de apresentarem buracos desuniformes em comparação, pois quanto maior a ação da enzima, menos amido haverá para sustentar a massa através da gelatinização, durante e após o forneamento, causando um enfraquecimento da estrutura, ou ainda por fermentação inadequada. Para as formulações de concentração 0,004%, 0,006% e 0,008% as notas atribuídas foram máximas, pois apresentaram células alongadas, que é preferível em pães (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982).
Para textura, as formulações com concentrações de 0%, 0,010% e 0,012% apresentaram menores notas, pois a massa ficou mais grossa, gomosa e pegadiça. A formulação com concentração de 0,002% ficou ligeiramente menos desigual em comparação com as citadas anteriormente. Com nota máxima, as formulações com concentração 0,004%, 0,006% e 0,008% ficaram com sua textura suave e elástica, muito característico de um bom pão.
Para a perda de água, obteve-se os seguintes resultados: para 0% de α-amilase, perda de 9,07%, para 0,002% de α-amilase, perda de 9,23%, para 0,004%, perda de 9,34%, para 0,006%, perda de 10,46%, para 0,008%, perda de 11,36%, para 0,010%, perda de 11,86% e para 0,012% de α-amilase ouve perda de 13,37% de água. Isso pode ser explicado devido ao fato de que a estrutura da massa pronta é formada pela proteína desnaturada que perdeu quase totalmente a água de hidratação e pela geleificação parcial ou total do amido (BOBBIO; BOBBIO, 1992). A geleificação do amido é resultado da absorção de água e consequente incorporação pelos grânulos de amido durante o forneamento. Desta forma, como era esperado devido à ação da enzima na liquefação do amido, o percentual de perda de peso dos pães aumentou com a adição de concentrações maiores do melhorador, devido à menor retenção de água na massa.
Segundo o fabricante, a concentração adequada da α-amilase é de 1 miligrama para cada 50 quilos de farinha, porém, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, a formulação que recebeu maior soma das notas, foi a que continha 0,004% de α-amilase.

Conclusão

A adição da enzima α-amilase beneficia as características, tanto internas quanto externas, de pães sendo que utilizada na concentração de 0,004%, os atributos avaliados receberam as melhores classificações, mostrando ainda que, mesmo quando utilizado uma farinha com número de queda maior, consegue melhorar o desempenho da mesma.
Os resultados apontaram uma formulação melhor quando adicionada maior porcentagem da de enzima (0,004% para 200 gramas) do que a concentração recomendada pelo fabricante (0,001% para 200 gramas).

Referências Bibliográficas

AMMAR, Y.B. et al. New action pattern of a maltose-forming alpha-amylase from Streptomyces sp. and its possible application in bakery. Journal of Biochemistry and Molecular Biology, v. 35, n. 6, p. 568-75, 2002.

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods. 10. ed. Saint Paul, 2000. 1 CD-ROM.
AACC- American Association of Cereal Chemists. Approved methods of the AACC. 9 ed. Saint Paul, 1995.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 8, de 2 de junho de 2005 – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>. Acesso em: 24 novembro 2014.

BOBBIO, Paulo A.; BOBBIO, Florinda O. Química do processamento de alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 1992.

CALVEL, Raymond. O pão frânces e os produtos correlatos; tecnologia e prática da panificação. Fortaleza: J. Macêdo, 1987. 287p.

CARVALHO, D. Controle de qualidade de trigo e derivados e tratamento e tipificação de farinhas. Granotec do Brasil (apostila), 1999.

COURTIN, C.W., DELCOUR, J.A. Arabinoxylans and endoxylanases in wheat Xour breadmaking. Journal of Cereal Science, v. 35, p. 225-243, 2002.

EL-DASH, Ahmed A.; CAMARGO, Celina de Oliveira.; DIAZ, Norma Mancilla. Fundamentos da Tecnologia da Panificação. São Paulo: Secretaria da Industria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 349 p. (Série Tecnologia Agroindustrial, 6).

ESTELLER, M.S.; AMARAL, R.L.; LANNES, S.C.S. Effect of Sugar and Fat Replacers on the Texture of Baked Goods. Journal of Texture Studies, v. 35, p. 383-393, 2004.

ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 4, p. 802-806, 2005.

HOPEK, M.; ZIOBRO, R.; ACHREMOWICZ, B. Comparison of the effects of microbial α-amylases and scalded flour on bread quality. Acta Scientiarum Polonorum, Poznań, v. 5, n. 1, p. 97-106, 2006.

INSTITUTO DE CIêNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Rio Grande do Sul) (Org.). Atividade Enzimática da Farinha de Trigo. 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/avaliacao-farinha-trigo/item3.php>. Acesso em: 27 nov. 2014.

LEONHARDT, G.F. Fabricação de pães. Escola de Engenharia Mauá, 1999.

PARIZA, M.W., JOHNSON, E.A. Evaluating the safety of microbial enzyme preparations used in food processing: update for a new century. Regulatory Toxicology and Pharmacology, v. 33, p. 173-186, 2001.

QUEJI, M. F. D.; SCHEMIN, M. H. C.; TRINDADE, J. L. F. Propriedades reológicas da massa de farinha de trigo adicionada de alfa-amilase. Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng., Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 21-29, 2006.

STORCK, Cátia Regina et al. Características tecnológicas de pães elaborados com farinha de arroz e transglutaminase. Braz. J. Food Technol.,, Campinas - Sp, v. 0, n. 0, p.71-77, jan. 2009.

Autor(a) a ser contatado: Gilson Parussolo, Universidade Federal de Santa Maria, Linha sete de setembro s/n, CEP: 98400-000, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil, gilsonparussolo@hotmail.com.

FARINHA NUTRACÊUTICA DE CENOURA ORGÂNICA (Dauscus carota L.): CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

FLOUR CARROT ORGANIC (Dauscus carota L.) NUTRACEUTICAL: CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL

Joselma Araújo de Amorim[1], Ruann Rafael Costa[1], Thayze Rodriques B. Pessoa[1], Álison Bruno Borges de Sousa[2], Vanessa Ramos Alves[2],

[1] Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba - campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
[2] Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco Campus Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil.

Resumo
A cenoura é uma das principais hortaliças consumidas no Brasil, pois além de possuir um sabor agradável e muito apreciado pelos brasileiros. Devido sua rica composição (carotenoides, fibras, vitaminas e minerais) a cenoura desempenha uma atividade nutracêutica, sendo um dos legumes mais consumido na dieta humana. O objetivo é caracterizar a composição físico-química e microbiológica do produto obtido após o processo de desidratação convectiva. A farinha nutracêutica apresentou em sua composição, percentuais satisfatórios e as análises microbiológicas apresentaram resultados dentro dos padrões de segurança alimentar preconizados pela legislação brasileira. Concluindo que a Cenoura é uma alternativa viável para a produção de farinha. Sendo um produto com um padrão de excelência, quanto aos parâmetros químicos e microbiológicos analisados.

Palavras-chave: Farinha de Cenoura, Nutracêuticos, Desidratação.

Introdução

A cenoura silvestre (Daucus carota L.) também pertence à família das Apiaceae, foi conhecida e apreciada pelos gregos e romanos, é uma raiz tipicamente de cor alaranjada e com textura lenhosa. As cenouras (Daucus carota L.) são grandes fontes de fibra dietética, antioxidantes, minerais e β-caroteno. Este último, responsável pela coloração alaranjada característica do vegetal, é uma provitamina A (substância que dá origem à vitamina A dentro de um organismo vivo). Ele ajuda o desempenho dos receptores da retina, melhorando a visão. Também ajuda a manter o bom estado da pele e das mucosas. No ser humano, apenas cem gramas de cenoura são suficientes para suprir às necessidades diárias de vitamina A (EMBRAPA, 2006). Este vegetal apresenta elevado consumo in natura e a sua utilização como ingrediente na formulação de produtos industrializados tem se elevado nos últimos anos. No momento da colheita a cenoura tem entre 80 e 90% de umidade e este alto teor de umidade a torna um produto com pequena vida de prateleira. Para aumentar a vida de prateleira da cenoura (Daucus carota L.), a secagem é uma alternativa o processo de secagem artificial, ou desidratação, é a secagem pelo calor produzida artificialmente em condições de temperatura, umidade e corrente de ar cuidadosamente controlado. Os produtos alimentícios podem ser secados com ar, vapor superaquecido, no vácuo, em gás inerte ou pela aplicação direta do calor; além de ser necessária para preparar este vegetal para participar de diversas formulações em produtos industrializados. O estudo da secagem de cenoura (Daucus carota L.) tem sido realizado em diversos secadores e a qualidade do produto obtido relacionado aos diferentes processos (ROSA G. J., 2005). A produção de farinhas apresenta grande variabilidade para a indústria de alimentos, principalmente em produtos de panificação, produtos dietéticos e alimentos

infantis, por serem rica fonte de amido e sais minerais (CARVALHO, 2000). Com está ótica, buscamos através da utilização da secagem convectiva em estufa, obter um produto desidratado de qualidade, dentro dos padrões preconizados pelos órgãos vigentes de qualidade e segurança alimentar brasileira. Bem como, avaliar sua qualidade nutricional através da caracterização química dos seus componentes, e a avaliação microbiologia do produto obtido.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido nos Laboratórios de Engenharia de Alimentos e de Processamento de Alimentos da UFPB, Campus I, na cidade de João Pessoa – PB. As determinações físico-químicas e microbiológicas foram realizadas nos Laboratórios do curso de Alimentos da referida Universidade. Os vegetais orgânicos foram coletados em feira agroecológica do município de João Pessoa-PB; para seleção foram observadas também as condições físicas da matéria-prima, para certificar a sanidade do vegetal; as mesmas foram acondicionadas em embalagens de polietileno e armazenadas em geladeiras (± 16°C), e assim transportadas até o laboratório do campus da Universidade, para que seja produzida a farinha de cenoura. Os vegetais selecionados, utilizados nesse trabalho, serão, predominantemente, da variedade Daucus carota L. Foram selecionadas e lavadas em água corrente, a fim de que fossem retiradas as sujidades e impurezas, e mergulhados em solução de hipoclorito de sódio na concentração de 70 ppm de cloro ativo, por 15 minutos. Em seguida, foram, fatiados em rodelas (com espessura de aproximadamente 3 mm), com o auxilio de facas de aço inoxidável. A matéria-prima, então, foi acondicionada e uniformemente distribuída em bandejas, e submetida à secagem em estufa com circulação forçada de ar. Onde se utilizou a temperatura de 75 ºC. Leituras de perda de umidade durante o processo de secagem foram realizadas em intervalos regulares de 1 hora, de maneira que as amostras foram retiradas do secador, pesadas e recolocadas rapidamente, até atingir peso constante por um período (aproximadamente 6 horas) suficiente para que o fruto apresentasse condições de umidade próprias para ser triturada. O produto obtido após secagem foi triturado em moinho rápido de rotor tipo Willye TE-650 da marca Tecnol. A farinha obtida foi embalada a vácuo e armazenada. Tendo posterior classificação como farinha, de acordo com a Resolução RDC nº 263 da ANVISA (BRASIL, 2005). Para a verificação da qualidade química da farinha foram efetuadas as seguintes análises: Extrato Etéreo, Proteína bruta, Amido, pH, Acidez total tripulável (em ácido málico), Fração glicídica (Açúcares redutores e não redutores), Cinzas, Atividade de Água conforme método da AOAC (2000). A avaliação da qualidade microbiológica foi conduzida na mesma unidade laboratorial, anteriormente citada, os parâmetros analisados seguiu as recomendações da Resolução n° 12 de 2 de Fevereiro de 2001, conforme os padrões microbiológicos para alimentos da Anvisa, para farinha de produtos de panificação. Sendo efetuadas as análises a seguir: Coliformes totais e Termotolerantes e Bactérias leveduriformes, Bacillus cereus, Salmonella spp. conforme metodologia proposta por APHA (2001).

Resultados e Discussão

Tabela 1: Resultados da caracterização química da farinha de cenoura nutracêutica.

Parâmetros	Resultados
Umidade (%)	8,50 ± 0,44
Lipídeos (%)	13,22 ± 1,71
Aw (%)	0,30 ± 0,01
Cinzas (%)	6,53 ± 0,18
Proteína (%)	5,75 ± 0,39
Amido (%)	66,1 ± 3,34
Glicídios Totais (%)	79,53 ± 1,53
pH	5,28 ± 0,44

Ácidez (%Sol. Normal)	13,28 ± 2,40

Médias percentuais dos constituintes ± Desvio padrão.

Neste estudo, foram realizadas essas determinações como complemento de informações referentes aos constituintes da farinha caracterizada.

Quanto ao parâmetro pH, este caracteriza-se como um alimento pouco ácido com o teor de 5,28. Na Tabela 1, encontram-se dispostos os resultados da caracterização físico-química da amostra de farinha de cenoura. Com relação à umidade, observou-se que os resultados obtidos encontram-se dentro dos padrões exigidos pela Portaria Nº 554 de 30.08.1995 da Secretaria da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária, que é no máximo de 13%, estando ela com 8,50%, confirmando que os parâmetros estabelecidos para o processo de secagem convectiva como o tempo e sua temperatura foram eficazes, para elaborar um produto desidratado estável e "seco". Para cinzas os valores obtidos foram o percentual de 6,56% que se faz muito satisfatório, tendo em vista o grande potencial de minerais que constituem a composição da cenoura, que por sua vez foi acentuado devido ao processo de remoção da água livre do vegetal, por meio da secagem. Para o amido, a amostra analisada, apresentou-se com percentuais abaixo da tolerância mínima de 75% o qual é exigido pela legislação para farinhas com potenciais de constituir produtos de panificação de formulação única, muito embora apresentando-se com 66,1% possibilitando ser utilizada em formulações de forma de substituição parcial ou na modalidade de enriquecimento. De acordo com a Portaria Nº 554 de 30.08.1995 da Secretaria da Agricultura, do Abastecimento e Reforma Agrária, não há referências com relação à acidez em solução normal, glicose e glicídios totais da farinha de cenoura. Quanto à incidência de proteínas, o valor obtido foi de 5,75% caracterizando o produto como uma boa fonte de proteína diária. Avaliando o resultado com a quantidade de proteínas presente na cenoura "in natura" que é de 1,3 %. Mostra nitidamente a concentração dos nutrientes mediante ao processo de secagem. Sendo a cenoura um alimento rico em diversos compostos, seu teor de lipídios é de 13,22 %, sendo este um produto rico em ácidos graxos insaturados de origem vegetal e por isso completo, ideal para estar presente na dieta diária, apesar de seu alto valor de glicídios, todavia o ácido graxo insaturado não trazem possíveis danos à saúde, quanto que na farinha de trigo apresenta o teor de 1,4 % segundo Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, Versão 2 – Segunda Edição. Considera-se a atividade de água igual a 0,30 como sendo o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de microrganismos, daí o fato de os alimentos desidratados, como a farinha de cenoura, ser considerado um produto biologicamente estável. Neste trabalho, a amostra em estudo apresentou atividade de água 0,47 % mostrando a eficiência do processo de secagem como um veículo de conservação.

Tabela 2: Resultados dos estudos microbiológicos na farinha de cenoura nutracêuitca.

Parâmetros	Resultados
C. Termotolerantes (NMP/g)*	<3
Fungos Filamentosos e Bactérias Leveduriformes (UFC/g)**	$<1x10^2$
*Bacillus cereus****	Ausência
*Salmonella spp.****	Ausência

*NMP/g – Número Mais Provável por grama de amostra.

**UFC/g – Unidade Formadora de Colônias por grama de amostra.

*** Em 25g da amostra

Na Tabela 2 encontram-se dispostos os resultados referentes às análises microbiológicas de Coliformes Termotolerantes, Contagem de Fungos Filamentosos e Bactérias Leveduriformes. Os resultados obtidos permitem identificar o produto analisado como adequado ao Regulamento Técnico de Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001). Como afirmam Franco e Landgraf (2003), altas contagens de Coliformes Termotolerantes indicam falhas higiênicas ao longo do processamento, tal fato não ocorreu

nas amostras, apresentando resultados satisfatórios com o valor de <3 NMP/g de amostra, estando assim de acordo com os padrões estabelecidos pelo o órgão vigente no país. As medidas higiênicas adotadas ao lado da inexistência de água contribuíram para a isenção da contaminação por Fungos Filamentosos e Bactérias Leveduriformes, assim obtendo valores de <1x10² UFC/g de amostra. Verifica-se, portanto, que o mesmo encontra-se também dentro dos padrões de qualidade necessários. Franco e Landgraf (2003) explicam que baixas contagens são consideradas normais (não significativas), no entanto, contagens elevadas representam um risco à saúde. Para os parâmetros de *Salmonella spp. E bacillus cereus,* ambos os parâmetros apresentaram resultados similares, ausência dos mesmos em 25g da amostra. Observa-se, portanto, que em relação aos parâmetros pesquisados para farinhas alimentícias ou de panificação (industrializados e embalados), onde a amostra encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução RDC Nº 12 de 2 de Janeiro de 2001(D.O.U de 10/01/01 Seção 1 p. 45 a 53) da legislação vigente no país. A incidência microbiana diminuiu com o avanço da etapa do processamento para obtenção de farinha. Após o processo de secagem, a carga microbiana estava de acordo com os valores preconizados pela legislação brasileira.

Conclusão

De acordo com resultados obtidos por meio deste estudo, o produto desidratado da cenoura apresentou excelentes resultados quanto os parâmetros analisados, junto a metodologia eficaz que possibilitou assegurar a qualidade nutricional/funcional do produto final, Portanto, pode-se concluir que o vegetal é uma alternativa viável para a produção de farinha, através de sua desidratação em estufa, ou outros equipamentos que promovam a secagem de acordo com a metodologia utilizada. A farinha nutracêutica, um produto com um padrão de excelência nutricional/funcional e tecnológica, de acordo com suas características organolépticas e químicas, possibilita seu uso em diversas áreas no mercado alimentício, agregando ainda mais a dieta de seus potenciais consumidores.

Referências Bibliográficas

BANNWART, A. C. A qualidade da produção de pães. Aditivos e ingredientes. São Paulo, n.13, p.60-62, 2001.

BRASIL. Portaria RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do pão. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm.Visualizado em Agosto de 2014.

CHITARRA, M. I.F.; CARVALHO, V.D. Cenoura: Qualidade e Industrialização. Informe Agropecuário, v.10, n.120, 1984.

CHITARRA, M. I.F; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.320 p.

DAMIANI, C. R. Avaliação nutricional e aceitabilidade de alimentos formulados utilizados em programas institucionais. 1989. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.

FRANCO, GUILHERME. Tabela de composição química dos alimentos. Atheneu, 9ª ed., Rio de Janeiro, 1995. p. 307.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas dos métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, SP. IAL, 1985.502p

MACHADO, M. M. C.; MORETTI, L. C.; SOUSA, D. M. R. Aproveitamento das raspas geradas na produção de mini-cenouras. /SSN1414-9850/Dezembro/2006/Brasilia, DF/Embrapa.

ROSA, G. J. Secagem de cenoura (Doucus Carota L.) em microondas/UFSCar/ Santa Catarina-SC, 2005.

QUAGLIA, G. Ciência y tecnolodia de lapanificacíon. 1. Ed. Zaragoza: Acribia, 1991.485p.

Autora a ser contatada: Joselma Araujo de Amorim, Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa-PB, Brasil e e-mail: joselmaaraujo@yahoo.com.br.

FORTIFICAÇÃO DE PÃO FRANCÊS COM CARBONATO DE CÁLCIO

FORTIFICATION BREAD WITH CALCIUM CARBONATE

Autores: Elenizia Lengruber Rodrigues Rangel[1], Lucas Martins da Silva[1], Emilly Rita Maria de Oliveira[2]
[1]Discentes do Curso Superior de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal Fluminense
[2]Docente do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana – emaria@iff.edu.br

Resumo

O pão francês é um excelente veículo de fortificação nutricional, sendo um alimento da dieta básica dos brasileiros. Este trabalho teve o objetivo de fortificar pão francês com carbonato de cálcio. Realizou-se avaliações físicas, físico-químicas e sensorial dos pães enriquecidos, nas formulações F0 (controle), F1 (25% de IDR de cálcio) e F2 (50%). As análises físico-químicas e físicas obtiveram resultados dentro dos padrões aceitáveis. Nas análises sensoriais, as formulações com 25% e 50% alcançaram índices de aceitabilidade de 83% e 80% respectivamente. Portanto, este trabalho é uma importante alternativa na elevação do consumo de cálcio na dieta, devido à boa aceitação e ao baixo custo do produto, favorecendo o consumo deste mineral para prevenção de algumas doenças como a osteoporose.

Palavras-chave: Análises, Alimentos.

Introdução

Alimentos enriquecidos tem sido alvo da indústria alimentícia, pois durante o processamento há perda de teores de vitaminas e minerais que precisam ser inseridos nas formulações para que seja garantida a ingestão diária recomendada. Consumido por diversas populações, em regiões distintas do planeta, sob formas variadas e por ser fonte calórica, o pão é um alimento indicado para ser enriquecido, pois é acessível a todas as camadas sociais. (Oliveira, 2011).

O enriquecimento do pão francês com carbonato de cálcio foi proposto diante da constatação de deficiências deste mineral em parcelas da população como crianças, apresentando raquitismo e retardo no crescimento, mulheres na menopausa e idosos com osteoporose. Estes distúrbios orgânicos podem ser controlados se forem observados os valores de ingestão diária recomendados deste mineral às diversas faixas etárias. (Ferreira, Gomes e Rosado, 2000).

A diferenciação do produto por meio do enriquecimento com cálcio caracteriza-o como alimento fortificado, que por sua vez torna-o mais competitivo, ampliando o poder de mercado. Portanto, um alimento que apresenta valor nutricional e econômico. Outro diferencial deste produto é a alternativa de ingestão adequada de cálcio a pessoas que apresentam intolerância à lactose. (Matar e Mazo, 2010).

Kajishima, Pumar & Germani (2003), afirmam que os sais de cálcio como fosfato, sulfato e carbonato de cálcio são utilizados para a fortificação de alimentos e que o carbonato de cálcio é amplamente usado devido a sua alta concentração (40%) e por apresentar baixo custo.

Diante do exposto, este projeto visa produzir pão francês enriquecido com carbonato de cálcio, para melhoria da qualidade nutricional deste produto, observando sua aceitação sensorial.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado mediante parceria entre Instituto Federal Fluminense, *Campus* Bom Jesus do Itabapoana e uma padaria local. As formulações de pão enriquecido utilizadas na pesquisa foram baseadas no experimento realizado por Kajishima, Pumar & Germani (2003), que apresentaram resultados de alcance de 100% da IDR (Ingestão Diária Recomendada).

As formulações básicas empregadas na produção das massas de pão francês estão apresentadas na Tabela 1. A avaliação do efeito da adição de carbonato de cálcio foi constituída por três formulações: F0 – sem adição de carbonato de cálcio, F1 com 25% (7,5g/Kg de trigo) de carbonato de cálcio e F2 com 50% (15g/Kg de trigo), levando-se em consideração a IDR para indivíduos adultos, que é de 1000mg/dia.

TABELA 1. Formulações do pão francês

Ingredientes (%)/ Formulações	F0	F1	F2
Farinha padrão	100	100	100
Sal	2	2	2
Fermento biológico fresco	1,2	1,2	1,2
Carbonato de cálcio	-	0,75	1,5
Melhorador	1	1	1
Água	59	59	59

O pão francês foi obtido pelo do método de massa direta e consistiu da mistura dos ingredientes usados na formulação em masseira, incluindo o carbonato de cálcio e o assamento em forno elétrico. Foram realizadas análises físico-químicas de umidade segundo AOAC (1995) e atividade de água (VIEIRA et al, 2010), e análises físicas de volume e volume específico de acordo com SILVA *et al*. (2001) do pão francês fortificado com carbonato de cálcio. As determinações do volume, volume específico e umidade e atividade de água foram realizadas entre duas e três horas após o assamento. Todas as análises foram executadas em triplicata com três repetições.

A análise sensorial foi realizada pelo Método Sensorial Afetivo: Testes de Aceitação (MINIM, 2010). Os pães foram avaliados quanto à aceitação considerando-se a impressão global. A análise sensorial das amostras foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal Fluminense, *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, com duas formulações de pão enriquecido, F1 (25% da IDR de um adulto) e F2 (50% da IDR de um adulto) e um número de 30 provadores não treinados, provadores estes, estudantes e servidores do IFF c*ampus* Bom Jesus do Itabapoana, RJ.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra os pães formulados, : F0 – Controle, F1 – 7,5g de carbonato de cálcio/Kg de trigo e F2 – 15g de carbonato de cálcio/Kg de trigo.

Figura 1 – Amostras dos pães para análise.

No Gráfico 1 é possível observar que o teor de umidade nas amostras oscilou de 20,59% a 26,13% para F0, de 21,39% a 25,17%, para a F1 e de 24,37% a 25,98%, para a F2, mostrando que F1 e F2 apresentaram resultados dentro dos padrões quando comparados aos alcançados pela F0, o que é reforçado por Fellows (2006) que diz que o teor de umidade do pão deve alcançar até 40%.

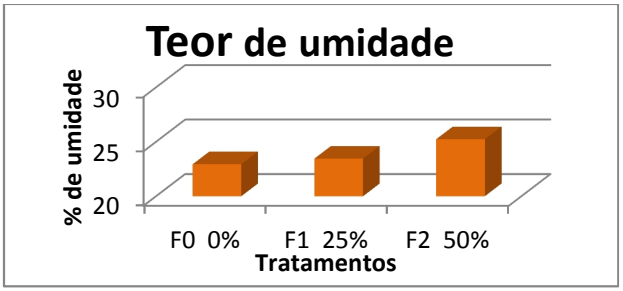


Gráfico 1: Teor de umidade das amostras de pão

Os resultados obtidos nas análises de atividade de água se apresentaram num intervalo entre 0,845 e 0,903, portanto dentro de padrões como citado por Fellows (2006) que diz que a Atividade de água deve alcançar até 0,96. Apesar deste resultado, a Atividade de Água apresentou significância estatística dentro de um limite de confiança próximo a ($p < 0,05$), e por isso foi avaliado como significativo, indicando que a adição de carbonato de cálcio na formulação do pão francês pode influir na retenção de água no produto final como pode ser observado no Gráfico 2.

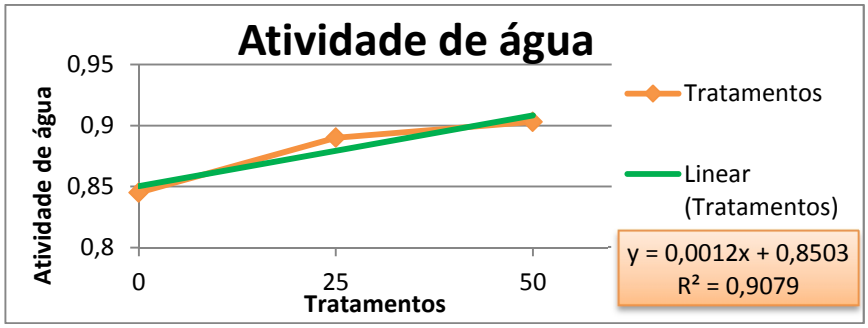


Gráfico 2 – Análise da Atividade de água dos pães.

O aumento da atividade de água pode estar ligado à quantidade de água utilizada durante a formulação dos pães. Outro fator que pode explicar o aumento da atividade de água nas formulações é o movimento do vapor d'água do pão para o ambiente, que depende de seu teor de umidade e sua composição, bem como das condições do ar como temperatura e umidade, o que pode ser observado em dois dias de produção dos pães, que apresentaram chuva e alta umidade relativa do ar.

A análise de volume do pão foi realizada para verificar se a utilização do carbonato de cálcio minimizaria o volume do pão, ou seja, se a massa sofreria alteração na retenção de gás carbônico e consequente alteração em seu volume final. O volume do pão apresentou resultados entre 284 e 332 cm^3 de sementes de painço, conforme Gráfico 3 e o volume específico entre 14,95 cm^3/g e 19,13 cm^3/g (Gráfico 4).

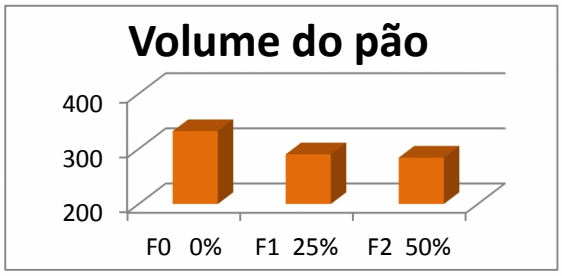


Gráfico 3: Volume do pão

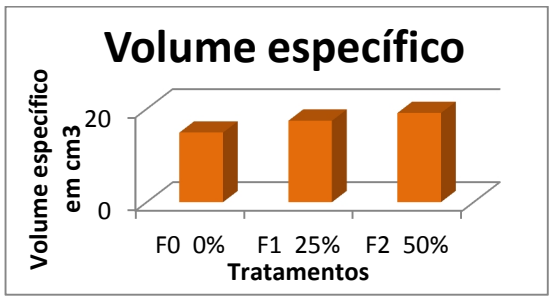


Gráfico 4: Volume específico

Os resultados do teste de avaliação da aceitação sensorial dos pães adicionados de carbonato de cálcio estão representados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados da avaliação da aceitação sensorial de pão francês elaborado com distintos níveis de adição de carbonato de cálcio

Formulação	Aceitação
F1	7,46
F2	7,20
Média	7,33

Legenda: F1: pão francês com adição de 25% de carbonato de cálcio; F2: pão francês com adição de 50% de carbonato de cálcio.

Os resultados obtidos demonstram que as formulações F1 e F2 não se distinguem, o que demonstra boa aceitação de ambas as formulações, visto que as notas variaram de 7,20 a 7,46, situando-se entre os termos hedônicos "Gostei moderadamente" e "Gostei

muito". Portanto, de acordo com as notas obtidas verifica-se que a adição de carbonato de cálcio contendo 50% da IDR (500mg/dia) de cálcio para um indivíduo adulto não interferiu negativamente na aceitação dos pães.

Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por Gurgel *et al*. (2011), que realizaram experimento de teste de aceitação e intenção de compra de pão de forma fortificado com soro de leite em pó e carbonato de cálcio. A adição do sal de cálcio não prejudicou significativamente a aceitação.

Conclusão

A adição de carbonato de cálcio nas condições em que foi realizado este trabalho, não altera significativamente a qualidade do pão francês, pois as duas formulações comparadas com o controle apresentaram melhor pontuação global, o que indica que a fortificação do pão francês com carbonato de cálcio não altera o produto final.

O pão fortificado com carbonato de cálcio alcançou 83% de índice de aceitabilidade, o que comprova que esta fortificação agrega valor nutricional a este produto, com boa aceitação pelos consumidores. Desta forma, pode atender as necessidades de aumento do consumo deste mineral na dieta, principalmente para indivíduos que possuem necessidades nutricionais específicas devido à restrição do consumo de leite e seus derivados.

Portanto é uma importante alternativa, de baixo custo e boa aceitação, para o aumento do consumo diário de cálcio, especialmente para indivíduos com intolerância à lactose ou alergia à proteína do leite.

Referências Bibliográficas

AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th ed., Virginia, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 269 de 22 de setembro de 2005. Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 22 de set. 2005. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/alimentos/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_A3cvA_2CbEdFADQgSKI!/?1dmy&urile=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/inicio/alimentos/publicacao+alimentos/regulamentos+tecnicos+por+assunto> Acesso em 21 de set. 2013.

FELLOWS, P. J. Tecnologia do Processamento de Alimentos. Porto Alegre, 2. ed.Artmed, 2006.

GURGEL, C. S. S.; MACIEL, J. F.; FARIAS, L. R. G.; COSTA, M. J. C.; MOREIRA, R. T. Aceitação e intenção de consumo de pão de forma enriquecido com soro de leite em pó e carbonato de cálcio. Revista Instituto Adolfo Lutz, João Pessoa, v. 70, n. 3, p. 283-289, 2011. Disponível em http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev131/Art1316.pdf. Acesso em outubro de 2014.

KAJISHIMA, S.; PUMAR, M.; GERMANI, R. Efeito de adição de diferentes sais de cálcio nas características da massa e na elaboração de pão francês. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n.2, p. 222-225, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n2/v23n2a21.pdf> Acesso em ago. 2013.

MINIM, V. P. R. Análise Sensorial: estudo com consumidores. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010.

ORO, T. et al. Propriedades de pasta de mesclas de farinha integral com farinha refinada usadas na produção de pães. Ciência Rural. Santa Maria, v. 43, n.4, p.754-760, abr. 2013. <http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n4/a11613cr6346.pdf> . Acesso em set. 2013.

MATTAR, R. & MAZO, D. F. C. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. Ver Assoc Med Bras, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 230-236, 2010. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n2/a25v56n2.pdf. Acesso em out. 2014.

OLIVEIRA, N.M.A. L. Enriquecimento nutricional de pão de forma com concentrado protéico de soro de leite e carbonato de cálcio. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. <http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1446> Acesso em set. 2013.

FERREIRA, K.S.; GOMES, J.C.; ROSADO, G.P. Teores de minerais em dietas utilizadas no Brasil – um direcionamento para o enriquecimento de alimentos. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 2, n.2, p. 9-17, 2000. Disponível http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev22/Art222.pdf. Acesso em ago. 2013.

VIEIRA, J. C. et al. Influência da adição de fécula de mandioca nas características do pão tipo chá. B. CEPPA, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 37-48, jan./jun. 2010.

SILVA, M. R. et al. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 21, n.2, p. 176-182, maio/ago. 2001. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n2/7463.pdf. Acesso em jul. 2014.

Autor a ser contatado: Lucas Martins da Silva; Discentes do Curso Superior de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal Fluminense; Rua Maria Augusta Assis Vargas, 166, Santa Rosa, Bom Jesus do Itabapoana-RJ. E-mail: lucasmartinsdasilvalms@gmail.com

INDUÇÃO DA SÍNTESE DE COMPOSTOS FITOQUÍMICOS EM MORANGOS CV. ALBION PELA APLICAÇÃO DE UV-C DURANTE O CULTIVO

INDUCTION OF SYNTHESIS OF COMPOUNDS IN STRAWBERRIES PHYTOCHEMICAL CV. ALBION BY APPLICATION OF UV-C DURING THE GROWING

CRIZEL, G. R.1; CANTILLANO, R.F.2; ROMBALDI, C. V.1

1 UFPel/FAEM, Dept. Ciência e Tecnologia Agroindustrial. giseli.crizel@gmail.com; cesarvrf@ufpel.edu.br
2 Embrapa Clima Temperado. E-mail: fernando.cantillano@embrapa.br

Resumo: Estresses moderados podem ativar mecanismos de defesa nos vegetais, lançou-se a hipótese de que o uso da radiação UV-C poderia na pré-colheita estimular o metabolismo secundário de morangueiros. Foram avaliados os compostos fenólicos totais, ácido ascórbico, firmeza da polpa, massa fresca, antocianinas totais e capacidade antioxidante. Para isso, aplicaram-se 2 tratamentos: T1- plantas sem aplicação de UV-C e T2 plantas com a aplicação de UV-C. Para o tratamento com UV-C, as plantas foram tratadas durante 10 minutos, com aplicações ($3,7 kJ.m^{-2}$) a cada 72 horas., totalizando 24 aplicações de UV-C. A aplicação de UV-C durante o cultivo promove a indução da síntese de moléculas antioxidantes, como compostos fenólicos e antocianinas. Diante do exposto, aplicação de UV-C durante o cultivo de morangueiros da cv. Albion estimula o acúmulo de compostos fitoquímicos nos frutos.

Palavras-chave: Estresse. Metabolismo secundário. Capacidade antioxidante.

Introdução

O morango (Fragaria x ananassa Duch.) é amplamente consumido em função do seu aspecto atraente e por apresentar elevados teores de compostos antioxidantes, que são capazes de neutralizar a ação dos radicais livres (SEVERO et al., 2011). De modo geral, a composição fitoquímica dos morangos é fortemente afetada pelas características genotípicas, pelas condições de cultivo, de conservação das condições nutricionais e de manejo (KEUTGEN & PAWELZIK, 2007), havendo assim, significativa possibilidade de alterações nos teores de compostos antioxidantes.

A alta capacidade antioxidante dos morangos se deve principalmente aos compostos fenólicos, que provêm da via do ácido chiquímico nos plastídios (BARSAN et al. 2010) e que continua no citosol, com a participação da enzima fenilalanina amônio-liase (PAL) (JIN et al., 2011). Esta enzima catalisa a desaminação do aminoácido L-fenilalanina a ácido trans-cinâmico, que será precursor dos ácidos fenólicos, flavonóis, isoflavonóis, ligninas e antocianinas (JIN et al., 2011). Estes metabólitos antioxidantes são majoritariamente resultantes do metabolismo secundário, freqüentemente sintetizados como respostas a estresses abióticos (PINCEMAIL et al., 2012).

Embora seja uma das espécies mais estudadas do ponto de vista genômico (BAPAT et al., 2010), agronômico (ANTUNES et al., 2010), e na pós-colheita (SEVERO et al.,2011). O morango ainda enfrenta desafios devido a sua elevada perecibilidade (SEVERO, et al., 2011). Além disso, é sabido que o morango é um fruto sensível a estresses bióticos e abióticos.

Baseando-se nesses conhecimentos, e sabendo-se que estresses moderados podem ativar mecanismos de defesa nos vegetais lançou-se a hipótese de que o uso da radiação UV-C poderia na pré-colheita estimular o metabolismo secundário, aumentando o acúmulo de metabólitos de importância alimentar. O uso dessa radiação na pós-colheita de frutos confirmou esta hipótese, com excelente resultado (HEMMATY et al., 2006). Dentre os aspectos mais observados, destaca-se a prevenção de podridões (POMBO et. al, 2011), retardamento da maturação e a ativação de mecanismos de defesa celular de morangos (CRUZ-RUS et al., 2011). Em outros vegetais também se observou o aumento de atividades antioxidante, o que poderia incentivar o potencial funcional dos vegetais (SEVERO, et al., 2011). No entanto, a totalidade dos trabalhos propõe o uso da radiação UV-C após a colheita dos frutos.

Diferentemente da maioria dos trabalhos, este estudo parte da hipótese de que a aplicação de doses moderadas de luz UV-C durante o ciclo de crescimento e desenvolvimento das plantas e dos frutos, pode ativar o metabolismo secundário e gerar morangos ricos em moléculas fitoquímicas. O objetivo deste trabalho foi aplicar doses moderadas de luz UV-C em plantas de morangueiro durante o cultivo com a finalidade de verificar o possível aumento do potencial funcional de seus frutos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no ano de 2010, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, (latitude 31°41' Sul e longitude 52°21' Oeste) e 60 m de altitude, sendo a incidência de radiação UV-C solar no local, em média de 1,42 kJ m^{-2} ao meio-dia. As mudas de morangueiros das cultivares Albion foram cultivadas com espaçamento de 20 x 20 cm entre plantas, em sistema hidropônico. Foi efetuada a fertirrigação, adotando-se para a adubação, fertilizante mineral misto comercializado como "Kristalon Laranja®" e micronutrientes.

Dois tratamentos foram aplicados: T1- controle (sem aplicação de luz UV-C, artificial); T2 – aplicação de luz UV-C durante 10 minutos a cada 72 horas. Para a aplicação de UV-C utilizaram-se lâmpadas UV-C "Phillips®" 30 W. A distância entre as lâmpadas e a parte superior das plantas foi de ± 1 metro, sendo a intensidade da radiação emitida pelas lâmpadas quantificada com um medidor de luz UV digital (RS-232 Modelo MRUR-203, "Instrutherm"), resultando em uma intensidade de 3,7 kJ.m^{-2} por aplicação.

A aplicação do tratamento ocorreu a partir do aparecimento das flores até a colheita dos morangos, totalizando 24 radiações na planta. Durante o desenvolvimento do experimento foi realizada uma avaliação do aspecto visual das plantas. A colheita dos frutos foi realizada quando esses estavam completamente avermelhados.
A massa média por fruto foi derivada da razão entre a produção por planta e o número de frutos por planta e foi expressa em gramas de massa fresca. A coloração da superfície foi medida com duas leituras em faces opostas na região equatorial das frutas. As leituras foram realizadas conforme (SEVERO, et al., 2011). A firmeza de polpa dos frutos foi determinada através de penetrômetro do modelo FT011 (0-11 Lbs.), com ponteira de 6 mm, e o valor da leitura expresso em Newton.
O teor de antocianinas totais foi determinada através de espectrofotometria, de acordo com metodologia de Severo et al., (2011). O teor de antocianinas foi expresso em mg de cianidina-3- glucoside por 100 g de fruta fresca.
A quantificação de compostos fenólicos totais foi realizada utilizando reagente Folin-Ciocalteau, conforme método adaptado de Swain e Hillis (1959). Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de ácido gálico por 100 g de fruta fresca.
A capacidade antioxidante foi determinada utilizando metodologia baseada na captura do radical DPPH conforme Fetter et al. (2010). A atividade antioxidante foi expressa em µg equivalente de trolox/g de fruta fresca.
A determinação de ácido ascórbico (AA) foi realizada pelo método titulométrico. Foram adicionados 25 ml do suco extraído do morango em 25 ml do ácido metafosfórico acético, 2 ml desta solução foi adicionada de 5 ml de ácido metafósforico acético, titulou-se com solução de 2,6-diclorofenolindofenol (DCFI), e os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100g de fruta fresca.
O desenho experimental seguiu um modelo inteiramente casualizado, com a unidade experimental composta de 12 plantas com duas parcelas totalizando 48 plantas. As médias das variáveis dependentes foram comparadas pelo teste T com significância de $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussão
Ao se avaliar a firmeza da polpa dos morangos cv. Albion os frutos tratados com UV-C resultaram em menor firmeza em relação aos frutos não tratados (controle). A aplicação de UV-C não afetou a massa média dos frutos (Tabela 1).

Tabela 1- Firmeza de polpa, massa média do fruto e cor (°H) em morangos cv. Albion, com e sem tratamento com UV-C durante o cultivo.

Tratamentos	**MF**	**Firmeza** (N)	**°H**
'Albion' T1	27.87a	3,78a	27,68a
'Albion' T2	28,05a	3,29b	25,96b

T1 - frutos controle T2 – frutos tratados com UV-C. MF- massa média do fruto, °H – Hue. Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste T ($p \leq 0,05$).

Os morangos tratados com UV-C (T2) apresentaram um maior teor de ácido ascórbico do que os frutos não tratados (T1), para ambas as cultivares estudadas (Fig. 3 A). Em média, os morangos apresentaram respectivamente um aumento no teor de AA de 15 % em relação aos frutos não tratados. Em relação aos compostos fenólicos totais (Fig. 3 B) a radiação UV-C estimulou o maior acúmulo desses compostos, com teores de 44 % acima dos observados nos frutos não tratados.
Os teores de antocianinas totais foram fortemente influenciados pela radiação UV-C (Fig. 3 C). Foi verificado um aumento no teor de antocianinas dos frutos tratados em relação aos do tratamento controle 45 %. Os frutos tratados com UV-C também apresentaram maior capacidade antioxidante (Fig. 3 D). Os frutos obtiveram um incremento de 35,8 % em relação ao controle. Observou-se que 24 aplicações de UV-C durante o cultivo de morangos contribuíram para acentuar a coloração da epiderme. Em relação à

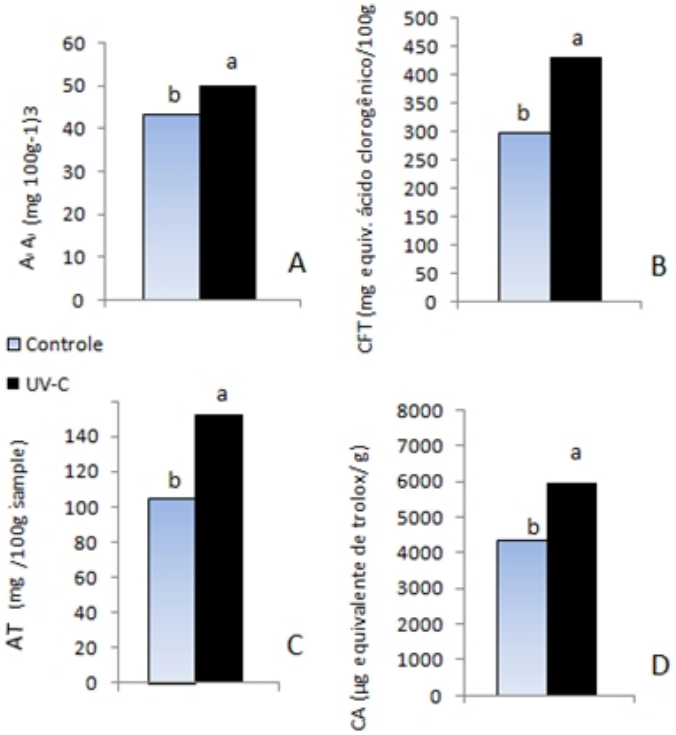
massa média dos frutos, não interferiu no crescimento dos frutos. A causa exata desse comportamento ainda não foi elucidada.

Como a radiação UV-C atua como agente estressor e ativador do metabolismo secundário (POMBO et al., 2011) além de ser um método físico de desinfecção, se esperava que as plantas tratadas produzissem frutos mais ricos em compostos do metabolismo secundário. Essa hipótese foi confirmada. Assim como se observou que a radiação UV-C promoveu uma maior coloração avermelhada (tabela1), o que estaria relacionado com o maior teor de antocianinas (Fig. C). Desse modo, se pode atribuir a estes compostos a maior intensidade de coloração, tendo em vista serem os principais promotores da coloração desse fruto (SEVERO et al. 2011).

Á semelhança do que ocorreu com antocianinas totais, o teor de compostos fenólicos totais também foi maior nos frutos tratados com UV-C. É amplamente demonstrado que em vegetais, as variações de temperatura, anoxia, falta de água, altas concentrações salinas, dentre outras, podem promover a indução da síntese de compostos fenólicos (WONG, et al 2010). Desse modo, o aumento nos teores de antocianinas totais, ácido ascórbico e atividade antioxidante (fig. 1), são decorrentes desse estresse oxidativo. Segundo Pombo et al. (2011) o tratamento UV-C aplicado na pós-colheita induz o acúmulo de genes transcritos da PAL, com consequente aumento da atividade enzimática e o acúmulo de compostos fenólicos. O mesmo evento poderá ter ocorrido neste estudo quando se aplicou tratamento com luz UV-C na pré-colheita.

O teor de ácido L-ascórbico também foi mais elevado em morangos tratados com UV-C. O ácido ascórbico (Fig. 1 A) ainda não tem sua via de biossíntese totalmente elucidada, mas sabe-se que o aumento deste composto pode estar relacionado com a redução da firmeza do fruto, pois segundo Agius et al. (2003), existem evidências de que a biossíntese do ácido L-ascórbico, em morango, ocorre através do ácido D-galacturônico das pectinas da parede celular, estas duas variáveis parecem ser inversamente proporcionais. Neste estudo, observou-se que os frutos com maior teor de AA apresentaram menor firmeza.

O aumento dos compostos fenólicos (Fig. 1B) é de acordo com Severo (2012), uma forma de proteção que as células demonstram contra a radiação UV-C. A explicação mais plausível para a elevação dos compostos fitoquímicos é de que o estresse causado pela radiação UV-C na planta geram espécies reativas de oxigênio (ERO), que estimulam respostas de defesa através do aumento da atividade da PAL, enzima responsável pela síntese de compostos fenólicos. Segundo Amil-Ruiz et al. (2011), isso ocorre através da ativação de sinais incluindo H_2O_2, etileno, jasmônato que vão regular genes envolvidos na produção de compostos antioxidantes, que são capazes de combater ERO protegendo as células.



CFT- Compostos fenólicos totais, AT – Antocianinas totais, CA- Capacidade antioxidante. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si dentro da mesma cultivar pelo teste T (p≤0,05).

Figura 3- Teor de ácido L-ascórbico (AA), compostos fenólicos totais (CFT), antocianinas totais (AT) e capacidade antioxidante (CA) de morangos tratados com UV-C durante o cultivo e o seu controle, sem aplicação de UV-C.

Conclusão

Diante do exposto, aplicação de luz UV-C durante o cultivo de morangueiros tanto da cv. Albion é um tratamento que melhora a aparência e estimula o acúmulo de compostos fitoquímicos nos frutos.

Referências Bibliográficas

L. E. C., Ristow, N. C., Krolow, A. C. R., Carpenedo, S., & Reisser Júnior, C. Yield and quality of strawberry cultivars. **Horticultura Brasileira** *v.* 28, n. 2, p. 222-226, 2010.

AMIL-RUIZ, F.; BLANCO-PORTALES, R.; MUÑOZ-BLANCO, J.; CABALLERO, J. L. The Strawberry Plant Defense Mechanism: A Molecular Review. Plant Cell Physiology. n. 52, v.11, p.1873-190, 2011.

BAPAT, S. A. **Jin, V., Berry, N., Balch, C., Sharma, N., Kurrey, N., & Nephew, K. P.** Huang and Nephew, K. P. Multivalent epigenetic marks confer microenvironmentresponsive epigenetic plasticity to ovarian cancer cells. **Epigenetics**, v. 5, n. 8, p. 716–729, 2010.

BARSAN, C. **Sanchez-Bel, P., Rombaldi, C., Egea, I., Rossignol, M., Kuntz, M., & Pech, J. C.** Characteristics of the tomato chromoplast revealed by proteomic analysis. **Journal of Experimental Botany**. v. 61,n.2, p. 2413-2431, 2010.

CRUZ-RUS, E.; AMAYA, I.; SÁNCHEZ-SEVILLA, J. F.; BOTELLA, M. A.; VALPUESTA, V. Regulation of L-ascorbic acid content in strawberry fruits. Journal of Experimental Botany. v. 62, n.12, p. 4191-4201, 2011.

FETTER, M. R. **et al.** Compostos Bioativos E Atividade Antioxidante Em Araçá Amarelo, Araçá Vermelho (Psidium cattleyanum Sabine) E Araçá-Pêra (P. Acutangulum D.C.) Cultivados Em Pelotas, Rs. **Brazilian Journal of Food Technology** (Online), v. IIISSA, p. 92-95. 2010.

POMBO, M. A. **et al.** UV-C treatment affects the expression and activity of defense genes in strawberry fruit (Fragaria x ananassa, Duch.) **Postharvest Biology and Technology.** v.59, n. 15, P. 94-102, 2011.
SEVERO, J. **TIECHER, A., CHAVES, F. C., SILVA, J. A., & ROMBALDI, C. V.** Gene transcript accumulation associated with physiological and chemical changes during developmental stages of strawberry cv. Camarosa. **Food Chemistry**, v. 126, n. 3, p. 995-1000, 2011.
SEVERO, J. 2011. Radiação UV-C altera a transcrição de genes e as respostas fisiológicas em tomate e morango. 122f. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.
SWAIN, T.; HILLIS, W. T. The phenolic constituents of Prunnus domestica. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.10, n.2, p.135-144, 1959.
WONG, D., **NOCK, J. F., WATKINS, C. B.** ɣ-Aminobutyric acid (GABA) accumulation in four strawberry cultivars in response to elevated CO2 storage Rujira. **Postharvest Biology and Technology**. v. 57,n. 2, p. 92–96, 2010.
JIN, P.; WANG, S. Y.; WANG, C. Y.;ZHENG, Y. Effect of cultural system and storage temperature on antioxidant capacity and phenolic compounds in strawberries. Food Chemistry. v. 124, n. 1, p.262-270, 2011.
PINCEMAIL, J.; KEVERS, C.; TABART, J.; DEFRAIGNE, J-O.; DOMMES, J. Cultivar, culture, conditions, and harvest time influence phenolic and ascorbic acid contents and antioxidant capacity of strawberry (Fragaia x ananassa). Journal of Food Science. v. 77, n. 2, p. 205-210, 2012.

Autor(a) a ser contactado: Giseli Rodrigues Crizel, UFPel, Dept. Ciência e Tecnologia Agroindustrial, e-mail: giseli.crizel@gmail.com

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE HIDROCOLÓIDE (GOMA GUAR) SOBRE A SINÉRESE DOS GÉIS DO AMIDO DE ARARUTA

INFLUENCE OF (GUAR GUM) ADDITION OF HYDROCOLLOID ON SYNERESIS OF ARROWRROT OF STARCH GELS

Rafael Alves da Silva Costa[1]; Simone Neres Andrade[1]; Mateus Pereira Flores Santos[1]; Cristiane Martins Veloso[2]; Renata Cristina Ferreira Bonomo[3];

[1]Pós Graduando em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga-BA
[2]Professora Adjunto do Departamento de Ciências Naturais (UESB), Vitória da Conquista-BA
[3] Professora Titular do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (UESB), Itapetinga-BA

Resumo
A sinérese é uma propriedade negativa dos géis de amido que serão submetidos a refrigeração, pois indica uma tendência do produto em se deteriorar, sendo assim é de grande importância a prevenção ou retardo desta. Desta forma, o objetivo foi avaliar o efeito da adição de hidrocolóide (goma guar) na sinérese dos géis de amido de araruta. Foram preparados géis com 10% de amido, com adição de 0,0 % (controle), 0,5% e 1,0% de goma guar e avaliado a sinérese durante o armazenamento à 4°C em um período de 10 dias. A incorporação da goma guar mostrou-se eficaz no retardo da ocorrência da sinérese, mesmo na concentração de 0,5%. Assim, pode-se inferir que a adição de goma guar em géis de

amido de araruta, que serão submetidos a refrigeração, é uma alternativa para aumentar a estabilidade dos mesmos.

Palavras-chave: Propriedades Tecnológicas; *Maranta Arundinacea L.*; Amido.

Introdução

O amido é a principal fonte de carboidratos na dieta humana devido a sua abundância nos vegetais, sendo um dos elementos mais importantes da alimentação humana (SWEEDMAN et al, 2013).

As propriedades funcionais dos amidos têm significativa importância para as indústrias de alimentos. Entre essas propriedades encontra-se a sinérese, que é causada por um aumento de associações moleculares entre as cadeias de amido, em particular a retrogradação da amilose, o que resulta na expulsão de água a partir da estrutura dos géis (MORRIS, 1990). Desta forma, a quantidade de água liberada, devido a sinérese, é um indicador útil da tendência dos géis de amido se deteriorar (KARIN, NORZIAH e SEOW, 2000). Nestes casos, frequentemente, buscam-se alterar as propriedades dos amidos nativos, pois modificar formulações é mais viável economicamente do que alterar processos de fabricação (BOBBIO e BOBBIO, 1992).

Em produtos alimentícios o amido é normalmente encontrado na forma modificada, seja misturado a hidrocolóides, proteínas, sais, entre outros. A adição de hidrocolóides pode levar a melhoria da textura, retardamento da retrogradação, aumento da retenção de umidade e geralmente a melhoria da qualidade dos produtos finais. Estudos de formulações contendo hidrocolóides e amidos sugerem a ocorrência de um efeito sinérgico entre esses componentes. Os fatores que interferem nesta interação ainda não estão totalmente esclarecidos, mas há evidências de que os hidrocolóides promovem maior estabilidade de géis de amido (WEBER, QUEIROZ E CHANG, 2008).

Desta forma, o objetivo foi avaliar o efeito da adição de hidrocolóide (goma guar) na sinérese dos géis de amido de araruta (*Maranta arundinacea L.*).

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Engenharia e Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. A fécula de araruta da variedade comum foi adquirida na forma comercial de produtores da região de Conceição do Almeida-BA e a goma guar foi adquirida da empresa Gastronomy Lab Modernist Solutions.

Para medida da sinérese das amostras de géis, obtidos a partir da fécula da araruta, seguiu-se a metodologia descrita por Singh, Sandhu e Kuar (2004) com adaptações. Para análise foram preparadas suspensões diretamente em tubos de centrifuga. O teor de amido utilizado para o preparo das suspensões foi de 10%, para a amostra controle e para amostras adicionadas de 0,5 % e 1,0 % de hidrocolóides goma guar.

As suspensões foram gelatinizadas a 85 °C em banho termostatizado (TECNAL Modelo TE-184) por 30 minutos, com agitação manual suave, de modo a evitar a formação de grumos na amostra durante todo o tempo de preparo, seguido de resfriamento até temperatura ambiente. Depois de resfriadas as amostras foram armazenadas em estufa B.O.D (TECNAL Modelo TE-391) a 4 °C por 0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias.

Após o termino de cada tempo de armazenamento as amostras foram retiradas da B.O.D e centrifugadas a 1590 g por 15 minutos a 4 °C em centrifuga refrigerada (SP LABOR Modelo SP-701) com controle de temperatura. A sinérese foi determinada como o percentual (%) de água liberada após a centrifugação das amostras.

Resultados e Discussão

A sinerese é uma propriedade negativa dos géis de amido que serão submetidos a refrigeração, pois indica uma tendência do produto se deteriorar, sendo assim é de grande importância a prevenção ou retardo desta.
Os resultados obtidos na avaliação da Influência da adição de hidrocolóide goma guar sobre a sinérese dos géis da fécula de araruta encontram-se representados na Figura 1.

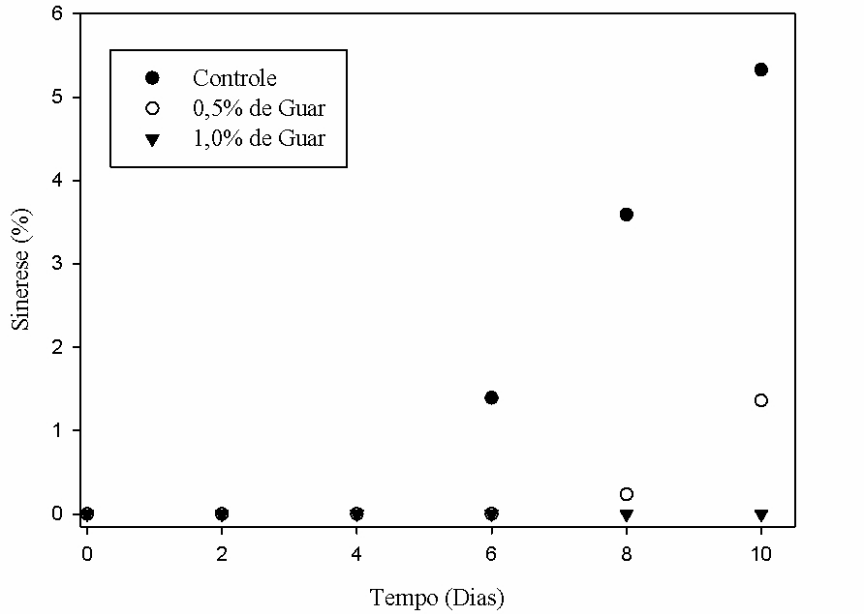


Figura 1. Influência da adição de hidrocolóide goma guar sobre a sinerese dos géis da fécula de araruta.

Através da análise dos resultados foi possível observar a influência da adição do hidrocolóide goma guar sobre a sinérese dos géis da fécula de araruta. Os géis sem adição de goma guar permaneceram estáveis até o quarto dia. Após o sexto dia de armazenamento ocorreu a expulsão de água com valor de sinérese de 1,39%, passando para 3,59% no oitavo dia e por fim 5,33% no décimo dia de armazenamento. Nos géis com adição de 0,5% da goma, a ausência da sinérese se estendeu até o sexto dia de armazenamento, apresentando uma pequena sinérese no oitavo dia (0,24 %) e 1,36% no décimo de armazenamento. Já para os géis preparados com 1,0% de hidrocolóide goma guar, até o último dia de armazenamento não foi verificado a ocorrência de sinerese, confirmando uma forte influência da adição do hidrocolóide sobre essa propriedade.
A sinerese é um método simples para a medida da estabilidade de géis de amido, que envolve o desenvolvimento de água livre na matriz deste após resfriamento. Depois de ter sido armazenado à baixas temperaturas, ocorre a expulsão de água a partir dos géis de amido em consequência da reassociação das cadeias de amilose e amilopectina, formando uma matriz de liquido por todo o gel (SWEEDMAN et al., 2013).
Para retardar ou inibir a reassociação das moléculas de amido, hidrocolóides são adicionados em sistemas de amido. Munhoz, Weber e Chang, (2004) sugerem a ocorrência de um efeito sinergético entre os hidrocolóides e o amido, e apesar de não serem ainda totalmente esclarecidos os fatores que interferem nesta interação, nem como esta interação ocorre, há evidências de que os hidrocolóides promovem redução da sinerese nos géis de amidos.
Ferrero et al. (1993) descobriram que os hidrocolóides diminuem os efeitos adversos do congelamento, impedindo a formação de uma estrutura esponjosa, resultante da retrogradação da amilose. As moléculas de amilose que são lixiviadas dos grânulos no processo de gelatinização ficam expostas e podem estabelecer novas ligações moleculares, que no caso, são estabelecidas com os hidrocolóides. Este fato reduz a possibilidade de associações amilose-amilose, que são as principais ligações envolvidas no processo de retrogradação, pois, a reassociação dessas moléculas promove a expulsão da água intramolecular do gel dando origem à sinérese. Concordando com estes achados Shi e

BeMiller (2002) sugere que o impedimento da reassociação dessas moléculas reduz a retrogradação dos géis diminuindo assim a sinérese.
Cada hidrocolóide afeta de uma maneira diferente as propriedades de géis do amido. Tal fato pode ser atribuído a muitos fatores principalmente a estrutura molecular das gomas, e/ou as cargas iônicas existentes entre ambos (amido e goma) (CHAISAWANG; SUPHANTHARIKA, 2006). Entre os hidrocolóides, a goma guar foi muitas vezes adicionada em alimentos à base de amido, uma vez que esta proporciona boas propriedades em termos de retardar a retrogradação e sinerese, diminuindo a ocorrência desse fenômeno durante o armazenamento a baixas temperaturas e, congelamento e descongelamento (WEBER et al., 2009; MUADKLAY e CHAROENREIN, 2008).
Weber, Queiroz e Chang (2008) mostraram que a goma guar reduz significativamente a sinérese durante o congelamento e descongelamento dos géis de amido de milho normal e ceroso. Nesse estudo os géis de amido de milho normal com a adição de 0,50 e 0,85% de goma guar reduziu de forma significativa a sinerese no primeiro ciclo de congelamento e descongelamento. E para géis de amido de milho ceroso a adição de 0,50% de goma guar apresentou um efeito similar ao observado para o amido de milho normal. Esses relatos reforçam a influência da adição de goma guar sobre a sinerese de géis de amido, como os resultados obtidos no presente trabalho que mostraram que até adição de 0,5% de hidrocolóide goma guar é capaz diminuir a retrogradação dos géis de amido de araruta, melhorando assim sua estabilidade.

Conclusão

Conclui-se que a incorporação do hidrocolóide goma guar mostrou-se eficaz no retardo da ocorrência da sinerese, mesmo em pequena proporção, estendendo a estabilidade dos géis à sinérese de quatro para seis dias de armazenamento. Desta forma, pode-se inferir que a adição de goma guar em géis de amido de araruta submetidos a refrigeração é uma alternativa para aumentar a estabilidade dos mesmos.

Referências Bibliográficas

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Química do processamento de alimentos. São Paulo: Varela, 1992.
FERRERO, C.; MARTINO, M. N.; ZARITSKY, N. E. Cornstarch-xanthan gum iteraction and its effect on the stability during torage off rozen gelatinized suspensions. **Starch/Starke**, v.46, n. 8, p.300-308, 1994.
KARIM, A. A.; NORZIAH, M. K.; SEOW, C. C. Methods for the study of starch retrogradation. **Food Chemistry**, v.71, n. 1, p. 9-36, 2000.
MORRIS, V. J. Starch Relation and retrogradation. Trend in **Food Science and Technology**, v.1, n. 6, p. 2-6, 1990.
MUADKLAY, J.; CHAROENREIN, S. Effects of Hydrocolloids and freezing rates on freeze-thaw stability of tapioca starch gels. **Food Hydrocolloids**, v. 22, n. 7, p. 1268-1272, 2008.
MUNHOZ, M. P.; WEBER, F. H.; CHANG, Y. K. Influência de hidrocolóides na textura de gel de amido de milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n.3, p. 403-406, 2004.
SHI, X.; BEMILLER, J. N. Effects of gums on viscosities of starch suspensions during pasting. **Carbohydrate Polymers**, v. 50, n. 1, p. 7-18, 2002.
SINGH, N.; SANDHU, K. S.; KAUR, M. Characterization of starches separated from Indian chickpea (Cicerarietinum L.) cultivars. **Journal of Food Engineering**, v. 63, n. 4, p. 441-449, 2004.
SHI, X.; BEMILLER, J. N. Effects of gums on viscosities of starch suspensions during pasting. **Carbohydrate Polymers**, v. 50, n. 1, p. 7-18, 2002.
CHAISAWANG, M.; SUPHANTHARIKA, M. Pasting and rheological properties of native and anionic tapioca starches as modified by guar gum and xanthan gum. **Food Hydrocolloids**, Oxford, v. 20, n. 5, p. 641 – 649, 2006.

SWEEDMAN, M. C.; TIZZOTTI, M. J.; SCHAFER, C.; GILBERT, R. G. Structure and physicochemical properties of octenil succinic anhydride modified starchs: A review. **Carbohydrate Polymers**, v. 92, n, 1, p. 905-920, 2013.
WEBER, F. H.; CLERICI, M. T. P. S.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; CHANG, Y. K. Interaction of Guar and Xanthan Gums with Starch in the Gels Obtained from Normal, Waxy and High-amylose Corn Starches. **Stärke (Weinheim)**, v. 61, n. 1, p. 28-34, 2009.
WEBER, F. H. QUEIROZ, F. P. C.; CHANG, Y. K. Estabilidade de géis de amido de milho normal, ceroso e com alto teor de amilose adicionados de gomas guar e xantana durante os processos de congelamento e descongelamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 413-417, 2008.

Autor (a) a ser contatado: Rafael Alves da Silva Costa, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, e-mail: rafael.rasc@yahoo.com.br

Investigação da qualidade oxidativa inicial e da composição em ácidos graxos e tocoferóis de óleos de semente de romã comercializados no mercado Brasileiro

Investigation of initial oxidative quality, fatty acid and tocopherol composition of pomegranate seed oils commercialized in Brazilian market

Andressa da Silva Climaco das Chagas[1], Laís de Oliveira[2], Vanessa Naciuk Castelo Branco[2,3], Alexandre Guedes Torres[2], Juliana Côrtes Nunes[1,2]

1. Laboratório de Bromatologia - Departamento de Tecnologia de Alimentos. Escola de Nutrição – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO.
2. Laboratório de Bioquímica Nutricional e de Alimentos. Instituto de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.
3. Laboratório de Biotecnologia de Alimentos. Faculdade de Farmácia – Universidade Federal Fluminense, UFF.

Resumo

Óleo de sementes de romã tem despertado interesse das indústrias e consumidores como um ingrediente com potencial bioatividade. O objetivo do estudo foi investigar a qualidade oxidativa e a composição em ácidos graxos (AG) e tocoferóis de óleos de romã disponíveis no comércio nacional. A composição em AG foi determinada por CG e tocoferóis, por CLAE. Índices de acidez e peróxido foram determinados conforme AOCS. Os óleos de romã apresentaram boa qualidade oxidativa inicial. Os ácidos linoleico e oleico foram predominantes nas amostras analisadas. A composição em tocoferóis foi diferente entre as amostras, sendo *γ*- tocoferol e *α*-tocoferol predominantes nas marcas A e B, respectivamente. A composição em AG bem como a composição em tocoferóis das foram diferentes daquelas observadas na literatura para óleos de romã. Em conjunto nossos resultados indicaram adição de outro tipo de óleo vegetal nas amostras de óleos de romã disponíveis no mercado nacional.

Palavras-chave: compostos bioativos; qualidade oxidativa; padrão de identidade

Introdução

A Romã (*Punica granatum*) é uma fruta originária do sudoeste asiático e, no Brasil, sua produção é crescente. Na indústria de alimentos, sementes de romã são resíduos da

produção de sucos e geleias. No entanto, a partir da extração do óleo destas sementes é possível obter um produto com alto valor agregado, ampliando a oferta no mercado de óleos vegetais ricos em compostos bioativos.

O óleo de semente de romã tem despertado crescente interesse pelas indústrias de alimentos e farmacêutica por apresentar rica composição em ácidos graxos poliinsaturados e antioxidantes naturais. Dentre os ácidos graxos poliinsaturados, este óleo destaca-se pela presença do ácido linolênico conjugado (CLnA, *Conjugated Linolenic Acid;* Özgül-Yücel, 2005). Estudos recentes têm demonstrado potencial bioatividade do CLnA na saúde humana, relacionadas a inibição de certos tipos de câncer, modulação do sistema imune, redução de colesterol plasmático e como potentes inibidores da peroxidação lipídica (Saha et al., 2012; Degen et al., 2011; Saha et al., 2011). O CLnA ocorre em produtos de origem vegetal em concentração inferior a 0,2% do total de ácidos graxos. No entanto, o óleo de semente de romã caracteriza-se por apresentar concentrações de CLnA que variam de 60 a 80% do total de ácidos graxos, distribuídos em diferentes isômeros, sendo o ácido punícico (18:3-9*cis*,11*trans*,13*cis*) o isômero predominante (Sassano et al., 2009).

Estudos recentes têm demostrado que os tocoferóis são os compostos que mais contribuem com a atividade antioxidante do óleo da semente de romã (Elfalleh et al., 2011). Dentre os tocoferóis, o α-tocoferol é o isômero predominante, representando cerca de 50% do total de tocoferóis, seguido do γ – e δ-tocopherol, que representam cerca de 35 e 10% do total de tocoferóis, respectivamente (Elfalleh et al., 2011). Os tocoferóis, especialmente o α-tocoferol, têm sido apontados como importantes antioxidantes em membranas celulares e lipoproteínas plasmáticas, tendo efeitos anticarcinogênico e na redução de doenças cardiovasculares (Seppanen et al., 2011).

Devido a esta rica composição química, o óleo de semente de romã apresenta grande potencial bioativo, sendo crescente o interesse pelo seu uso tanto em indústrias quanto por indivíduos que buscam o consumo de alimentos saudáveis. Destaca-se que são escassos os dados na literatura sobre a composição química de óleos de semente de romã comercializados no Brasil. Este conhecimento é de grande relevância uma vez que contribui para se estimar a exposição da população aos efeitos deste óleo com potencial bioatividade. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi investigar a qualidade inicial bem como a composição em ácidos graxos e tocoferóis de óleos de romã disponíveis comercialmente no Brasil.

Material e Métodos

Amostragem: Óleos de semente de romã de duas marcas comerciais foram adquiridos no comércio local. Foram obtidas três embalagens de mesmo lote para cada uma das marcas comerciais. Ambos os óleos apresentavam em seu rótulo as informações de serem de grau alimentício e extraídos por prensagem a frio. As amostras foram homogeneizadas, fechadas em atmosfera de N_2 e armazenadas a − 20°C até análise.

Determinação da qualidade oxidativa inicial: A qualidade inicial dos óleos foi avaliada por meio de dois indicadores de qualidade preconizados pela legislação brasileira (BRASIL, 2005): O índice de acidez (IA) foi determinado por meio de titulação ácido-básica conforme as normas da AOCS (2012; método Ca 5-40) e os resultados foram expressos em mg de KOH/ g de amostra. O índice de peróxido (IP) foi determinado pelo método clássico de titulação iodométrica conforme as normas da AOCS (2012, método cd 8-53) e os resultados, expressos em número de miliequivalentes (meq) de O_2/ kg de óleo.

Composição em ácidos graxos: Os lipídios do óleo de semente de romã foram transesterificados (Kramer et al., 1997) e os ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAG) foram analisados em cromatógrafo a gás, equipado com injetor a quente do tipo *split/splitless* e com detector de ionização por chama (DIC). Os EMAG foram separados em coluna capilar polar de 30 m de comprimento (Omegawax-320 – Supelco) (Nunes e Torres,

2010). A identificação dos picos de AG foi determinada por comparação de seu tempo de retenção com o padrão comercial (37 FAME mix, Supelco). A quantificação foi realizada por normalização interna, após correção das áreas dos picos por seus respectivos fatores de correção teóricos e o conteúdo de AG foi expresso em g/100 g de AG totais.

Determinação dos teores de tocoferóis: As concentrações de α-, β-, γ- e δ-tocoferóis foram determinadas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) de fase normal com detecção por fluorescência (290 nm /ex - 330 nm /em) (Castelo-Branco e Torres, 2012). Padrões comerciais de α-, β-, γ-, δ-tocoferóis foram utilizados para identificação e quantificação dos tocoferóis. As análises cromatográficas foram realizadas em sistema CBM-20A (Shimadzu, Japão) equipado com detector de fluorescência RF-10AXL (Shimadzu, Japão). A quantificação dos tocoferóis foi realizada por padronização externa e os resultados expressos como mg/100 g de óleo.

Análises estatística: Estatística descritiva foi utilizada para cálculo de média e desvio padrão. Análise de teste-t de *student* foi empregada para investigar as diferenças na composição dos óleos de semente de romã. Valores de $p < 0,05$ forma considerados significativos. As análises foram realizadas através do programa estatístico Statgraphics v. 12.2 (Manugistics, EUA). Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

Resultados e Discussão

Ambos os óleos de romã comerciais apresentaram índice de peróxido e de acidez abaixo do limite máximo permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 2005) para óleos vegetais prensados a frio (**Tabela 1**). Contudo, houve diferença significativa entre as marcas comerciais dos óleos de romã para os dois índices de qualidade. Os valores iniciais de índice de peróxido e de acidez refletem, principalmente, as condições de armazenamento das sementes bem como a qualidade do procedimento de extração dos óleos. Neste contexto, a marca B apresentou os maiores valores para os índices de qualidade investigados, sugerindo diferenças de processamento entre as marcas comerciais dos óleos analisados.

Tabela 1: Indicadores da qualidade oxidativa inicial de óleos de sementes de romã de duas marcas comerciais (Marca 1 e Marca 2).

	Marca A	**Marca B**	**Referência (Brasil, 2005)**
Índice de peróxido*	0,80 ± 0,28	2,50 ± 0,71	< 15 meq O_2/kg
Índice de acidez*	0,46 ± 0,04	2,18 ± 0,20	< 6 mg de KOH/ g de óleo

Resultados apresentados como Média ± DP; *: indica diferença significativa entre as marcas comerciais (teste *t*, p<0,05).

Foram identificados 14 ácidos graxos nas amostras comerciais de óleo de romã (**Tabela 2**). De acordo com a literatura, óleos de romã de diferentes países apresentam teores de CLnA que variam de 58 a 81% do total de AG. Adicionalmente, os teores de ácido linoleico (18:2n-6) apresentam valores máximos de 11%, aproximadamente (Melo et al., 2014). Na amostras analisadas o ácido linoleico foi predominante, seguido do ácido oleico. Além disso, o conteúdo de ácido punícico, principal isômero de CLnA presente em óleos de romã, foi < 6% e <1% para as marcas A e B, respectivamente (**Tabela 2**).

Tabela 2: Conteúdo dos ácidos graxos (g/100g AG totais) de óleos de sementes de romã de duas marcas comerciais (Marca A e Marca B).

Ácido Graxo	**Marca A**	**Marca B**

Saturados		
12:0	1,96 ±0,01	nd
14:0	0,71 ±0,01	0,24 ± 0,02
16:0	11,4 ± 0,08	18,3 ± 0,52
16:1	0,10 ± 0,00	0,22 ± 0,08
17:0	0,09 ± 0,01	0,47 ± 0,14
18:0	4,19 ± 0,05	13,2 ± 0,24
20:0	0,48 ± 0,09	4,13 ± 0,16
22:0	nd	1,30 ± 1,19
24:0	0,20 ± 0,10	0,64 ± 0,18
Monoinsaturados		
18:1*n*9	24,1 ± 0,12	25,4 ± 0,22
18:1*n*7	1,27 ± 0,05	2,55 ± 0,09
Poliinsaturados		
18:2*n*-6c	49,6 ± 0,06	31,5 ± 0,58
18:2*n*-6t	0,06 ± 0,00	1,51 ± 0,03
18:3*n*3 + CLnA	5,75± 0,06	0,66 ± 0,03

Resultados expressos como Média ± DP; nd: não detectado

Desta forma, os óleos analisados no presente estudo apresentaram composição em ácidos graxos diferente daquela observada na literatura para óleo de romã. Uma vez que óleos vegetais apresentam uma composição típica dos ácidos graxos, nossos resultados indicam que outros tipos de óleos vegetais podem ter sido adicionados em substituição ao óleo de romã nas amostras analisadas.

A composição em tocoferóis foi diferente entre as duas amostras analisadas (**Tabela 3**). O *γ*-tocoferol representou 80% do total de tocoferóis na marca A, e na marca B o *α*-tocoferol foi predominante, com 55%, aproximadamente. De forma geral, óleos de semente de romã apresentam o *α*-tocoferol como isômero predominante, seguido do γ– e δ-tocopherol (Elfalleh et al., 2011). De acordo com os padrões do *Codex Alimentarius* (CODEX STAN 210-1999), a composição em tocoferóis consiste em uma das características de identidade dos óleos vegetais. Desta forma, as amostras analisadas parecem ser de origens diferentes, bem como ambas apresentam perfil de tocoferóis diferente daquele observado para óleos de romã.

Tabela 3: Composição em tocoferóis (mg/100 g de óleo) de óleos de sementes de romã de duas marcas comerciais (Marca A e Marca B).

	α-tocoferol	*β*-tocoferol	*γ*-tocoferol	*δ*-tocoferol
Marca A	21,5 ± 1,40^{a}	0,73 ± 0,02^{b}	102,4 ± 2,33^{c}	3,22 ± 0,10
Marca B	66,0 ± 0,61^{b}	45,7 ± 0,16^{c}	4,5 ± 1,28^{d}	nd

Resultados expressos como Média ± DP; nd: não detectado; letras sobrescritas diferentes na coluna indicam diferença significativa entre as marcas comerciais (teste *t*, p<0,05).

Conclusão

Os óleos analisados apresentaram boa qualidade oxidativa inicial, caracterizando-os como óleos frescos. A composição em ácidos graxos, bem como a distribuição dos tocoferóis em ambos os óleos analisados foram diferentes daquelas esperadas para óleos

de semente de romã. Em conjunto nossos resultados sugerem uma possível adulteração nas amostras analisadas pela adição de outros tipos de óleos vegetais.

Referências Bibliográficas

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2005). Resolução RDC n° 270 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal.

AOAC – Association of the Official Analytical Chemists (1984). Official methods of analysis of the AOAC, 14th ed. Arlingon, VA, USA: Inc pp. 276-319; 511-13.

AOCS – American Oil Chemist Society (2004). Official Methods and Recommended Pratices of the AOCS, 5° edição. [Cd 19-90].

CASTELO-BRANCO, V.N.; TORRES, A.G. Generalized linear model describes determinants of total antioxidant capacity of refined vegetable oils. **European Journal of Lipid Science and Technology,** v. 114, p. 332-42. 2012.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION - FAO/WHO, ***Codex Alimentarius***, CODEX STANDARD FOR NAMED VEGETABLE OILS. Secretariat of the Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Roma, 1993. v.8, 133p.

DEGEN, C.; ECKER, J.; PIEGHOLDT, S.; LIEBISCH, G.; SCHMITZB, G.; JAHREIS, G. Metabolic and growth inhibitory effects of conjugated fatty acids in the cell line HT-29 with special regard to the conversion of t11,t13-CLA. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 1811: p. 1070-80, 2011.

ELFALLEH, W.; HANNACHIL, H.; TLILI, N.; YAHIA, Y.; NASRI, N.; FERCHICHI, A. Total phenolic contents and antioxidant activities of pomegranate peel, seed, leaf and flower. **Journal of Food Science**, v. 76, p. 707-12. 2011.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas e Hortaliças (2011). Disponível em: http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp.

KRAMER, J.K.G., FELLNER, V., DUGAN, MER., SAUER, F.D., MOSSOBA, M.M., YURAWECS, M.P. Evaluating acid and base catalysts in the methylation of milk and rumen fatty acids with special emphasis on conjugated dienes and total trans fatty acids. **Lipids,** v. 32, p. 1219–1228. 1997.

MELO, I.L.P.; CARVALHO, E.B.T.; MANCINI-FILHO, J. Pomegranate Seed Oil (Punica Granatum L.): A Source of Punicic Acid (Conjugated α-Linolenic Acid). **Journal of Human Nutrition & Food Science,** v. 2, n. 1, p.1024 (2014).

NUNES, J.C; TORRES, A.G. Fatty acid and CLA composition of Brazilian dairy products, and contribution to daily intake of CLA **Journal Food Composition and Analysis**, v. 23: p. 782–89. 2010.

ÖZGÜL-YÜCEL, S. Determination of conjugated linolenic acid content of selected oil seeds grown in Turkey. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 82, n.12, p. 893-7. 2005.

SAHA, S.S. Antioxidant effect of vegetable oils containing conjugated linolenic acid isomers against induced tissue lipid peroxidation and inflammation in rat model. **Chemico-Biological Interactions**, v. 190, p.109-20. 2011.

SAHA, S.S; GHOSH, M. Comparative study of hypocholesterolemic and hypolipidemic effects of conjugated linolenic acid isomers against induced biochemical perturbations and aberration in erythrocyte membrane fluidity. **European Journal of Nutrition**, v. 51, p. 483-95. 2012.

SASSANO, G.; SANDERSON P.; FRANX, J.; GROOT, P.; VAN STRAALEN J.; BASSAGANYA-RIERA, J. Analysis of pomegranate seed oil for the presence of jacaric acid. **Journal of Science Food Agriculture**, v. 89, p.1046-52. 2009.

SEPPANEN, C.M.; SONG, Q.; CSALLANY, A.S. The Antioxidant Functions of Tocopherol and Tocotrienol Homologues in Oils, Fats, and Food Systems. **Journal of the American Oil Chemists' Society**. V. 87, p. 469–481. 2010.

Autor a ser contatado: Juliana Côrtes Nunes da Fonseca, Professor Adjunto – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO. Av. Pasteur, 296 - 3º andar. Urca, Rio de Janeiro - RJ. Brasil. 22290-240, e-mail: jcortesnunes@gmail.com

IOGURTE DE SOJA SUPLEMENTADO COM PREBIOTICOS

SOY YOGURT SUPPLEMENTED WITH PREBIOTICS

Cláudia Leite Munhoz, Thales Henrique Barreto Ferreira, Isna Nogueira Faria

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS, câmpus Coxim

Resumo
A busca por alimentos saudáveis tem motivado o estudo de produtos oriundos da soja (*Glycine max*). Os objetivos deste trabalho foram elaborar bebidas fermentadas de soja por probióticos e adicionar prebióticos, realizar caracterização física e aceitabilidade sensorial. O extrato de soja foi elaborado a partir da maceração dos grãos e tratamento térmico, adição de cultura láctica probiótica e os prebióticos, após a fermentação as amostras foram adoçadas com sacarose e saborizadas com polpa de maracujá. O iogurte foi submetido a análises de pH, atividade de água, sólidos solúveis, cor, aceitabilidade sensorial e intenção de compra. As médias dos resultados foram pH 4,21 a 4,30, atividade de água 0,978 a 0,981, sólidos solúveis 20 a 25°Brix, para a cor foram L 60,62 a 63,45, a* -2,51 a -2,76 e b* 15,29 a 16,71. As amostras não diferiram estatisticamente entre si (p>0,05) e obtiveram boa aceitabilidade com intenção de compra de 82%. As bebidas apresentaram resultados semelhantes aos da literatura.

Palavras-chave: qualidade sensorial, frutooligossacarídeo, inulina

Introdução
Nos últimos anos, a soja (*Glycine max*) vem sendo muito estudada, em razão de seu potencial na prevenção e no tratamento de doenças crônicas. Pesquisas têm mostrado que as isoflavonas, substâncias químicas abundantes nessa leguminosa, inibem a proliferação celular e abaixam o colesterol, atributos relevantes na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa (FLIGHT; CLIFTON, 2006; PENHA et al., 2007).
Dentre os vários produtos à base de soja, um dos que mais se destaca é o extrato hidrossolúvel de soja (EHS). A aceitabilidade pelo consumidor é limitada por apresentar características sensoriais semelhantes às do feijão cru, devido a compostos voláteis de baixo peso molecular que são produtos da ação das lipoxigenases, que por sua vez, podem ser inativadas por meio de tratamento térmico adequado. Além disso, apresenta *flavor* desfavorável e alto teor de oligossacarídeos como rafinose e estaquiose, responsáveis pelos fatores de flatulência que limitam o consumo da soja (PEREIRA et al., 2009).

A fermentação tem sido uma técnica muito empregada para desenvolver produtos derivados de soja, neste sentido o extrato hidrossolúvel de soja é empregado como meio de crescimento e de atividade bioquímica de várias bactérias láticas na produção de queijo de soja e diversos tipos de bebidas fermentadas. Da mesma forma, do ponto de vista tecnológico, a qualidade sensorial pode ser melhorada por meio da fermentação dos carboidratos presentes por bactérias lácteas a ácido lático, o que dá um sabor refrescante à bebida, mascarando o sabor característico do extrato (MORAES et al., 2006).
Visando acompanhar o crescimento desse seguimento de mercado a produção de "iogurte" de soja vem atender aos novos hábitos de consumo da população mundial tornando-se uma alternativa saudável, com um alto valor nutricional, funcional e sensorial. Durante o processo de fermentação formam-se compostos de aroma, tais como diacetil e acetaldeído, que conferem características sensoriais agradáveis aos produtos lácteos fermentados. Com isso, a fermentação láctea é uma alternativa a ser considerada para melhorar a aceitabilidade de derivados de soja (UMBELINO et. al., 2001; YAZICI et. al., 1997).
O mercado para produtos com apelo saudável ou com conteúdo diferenciado de nutrientes (baixa caloria, enriquecidos com fibras) continua a crescer. A inulina e os frutooligossacarídeos (FOS), por exemplo, permitem ao fabricante a oportunidade de satisfazer essas duas demandas ao mesmo tempo, pois além de suas propriedades funcionais e nutricionais, oferecem também benefícios tecnológicos como substituto do açúcar e gordura em alimentos (USHIJIMA, 2001).
Assim, visando à elaboração de alimentos capazes de trazer benefícios extras à saúde, e dos potenciais efeitos benéficos da soja, dos probióticos e dos prebióticos, este trabalho teve como objetivos elaborar bebidas fermentadas saborizadas com maracujá e avaliar a aceitabilidade sensorial a as caracterizações físicas.

Material e Métodos
O extrato hidrossolúvel de soja foi elaborado a partir da metodologia de Munhoz et al. (2010). Os grãos de soja foram submetidos ao tratamento térmico em água fervente por três minutos para inativação da enzima lipoxigenase, responsável pelos sabores descritos como amargo, adstringente e rançoso. Após o tratamento, as cascas foram retiradas manualmente por fricção dos grãos. Os grãos descascados foram triturados com água potável em liquidificador doméstico na proporção soja: água de 1:2. A mistura foi submetida novamente ao tratamento térmico (90 °C) por 60 min para reduzir a atividade dos inibidores da tripsina. Transcorrido o tempo de tratamento, procedeu-se à filtração separando o extrato hidrossolúvel da torta residual.
Foram elaboradas quatro formulações de bebida fermentada: formulação padrão, formulação com inulina, formulação com FOS e formulação com inulina e FOS, conforme o Quadro 1. O iogurte foi elaborado conforme Figura 2. A fermentação foi realizada por meio da inoculação de cultura lática termofílica liofilizada composta por simbiose de várias cepas de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium*, os ensaios foram conduzidos em duplicata.

Quadro 1. Formulações das bebidas fermentadas.

Ingredientes	**Formulações (%)**			
	Padrão	**Inulina**	**FOS**	**Inulina + FOS**
Extrato de soja	100	100	100	100
Probióticos	0,04	0,04	0,04	0,04
Inulina	N. A.	5	N. A.	2,5
FOS	N. A.	N. A.	5	2,5
Açúcar	17	17	17	17
Polpa de maracujá	15	15	15	15

*N.A (não se aplica)

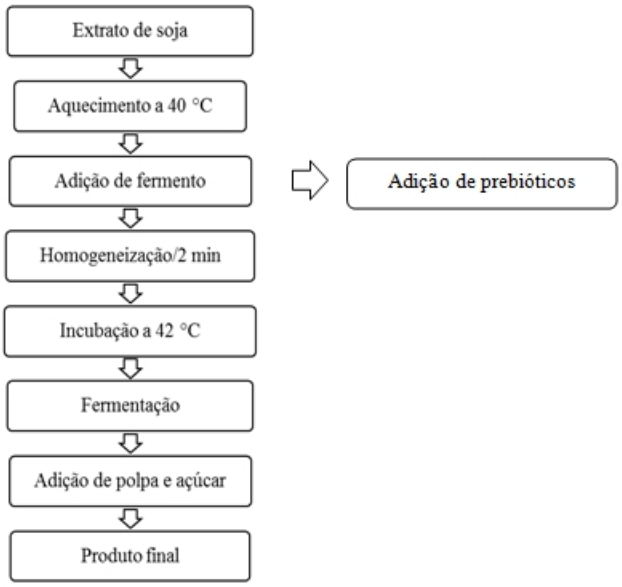


Figura 3. Fluxograma da produção de iogurtes de extrato de soja.
Fonte: Martins et al. (2013), adaptado.

Os iogurtes foram submetidos a análises físicas de pH, atividade de água e sólidos solúveis, com três repetições. A cor foi avaliada pelo método instrumental em cinco pontos de cada amostra, com determinação dos valores L* (parâmetro de luminosidade), a* (parâmetro de variação de cor do verde ao vermelho) e b* (parâmetro de variação de cor do azul ao amarelo).
A aceitabilidade das amostras foi avaliada por meio de escala hedônica de 9 pontos variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram aparência, cor, aroma, textura, sabor, sabor da fruta, doçura, qualidade global. Cada julgador deveria também indicar a intenção de compra para as amostras avaliadas (DUTCOSKY, 2007).

Resultados e Discussão
A caracterização física dos extratos hidrossolúveis fermentados de soja saborizado com maracujá está na Tabela 1. Os valores de pH encontrados foram ligeiramente inferiores aos reportados por Martins et al. (2013) que analisaram bebida fermentada à base de soja com polpa de maracujá e 5 % de inulina e aos de Fuchs et al. (2005) que elaboraram iogurtes de soja suplementados com inulina e oligofrutose. O baixo valor de pH pode ser devido à alta acidez da polpa de maracujá in natura utilizada neste trabalho.
Os valores obtidos pela determinação da atividade de água não diferiram estatisticamente entre si, sendo que a amostra de bebida fermentadas à base de soja suplementada com inulina e frutooligossacarídeos obteve maior índice de atividade de água e bebida fermentada apenas suplementada com frutooligossacarídeos a de menor valor. Os valores foram similares aos encontrados por Oliveira e Damin (2003) de 0,90 para iogurtes convencionais. Os teores de sólidos solúveis foram superiores ao reportado por Martins et al. (2013), de 11,03°Brix, para bebida fermentada à base de soja com polpa de maracujá e 5 % de inulina. É provável que a diferença esteja relacionada ao tipo de extrato de soja utilizado pelos autores (extrato em pó comercial) e a polpa de maracujá (concentrada comercial).

Tabela 1. Caracterização física e química dos extratos hidrossolúveis de soja fermentados suplementados com Inulina e Frutooligossacarídeos (FOS).

Atributos	**EFSI**	**EFSF**	**EFSP**	**EFSIF**
pH	4,25±0,02	4,26±0,01	4,21±0,01	4,30±0,03
Atividade de Água	0,978±0,001	0,973±0,002	0,975±0,001	0,980±0,003

Sólidos Solúveis (°Brix)	23,00±0,10	20,00±0,10	20,00±0,10	23,00±0,10

EFSI: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina; EFSF: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Frutooligossacarídeos; EFSP: extrato hidrossolúvel de soja fermentado; EFSIF: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina e Frutooligossacarídeos.

Na Tabela 2 são apresentados os parâmetros da análise de cor dos extratos fermentados à de soja. O extrato de soja, assim como a bebida fermentada, apresenta cor amarelo-claro, com a adição da polpa de maracujá, a cor amarela é intensificada (CIABOTTI et al., 2009). As amostras não diferiam entre si (p>0,05), com relação aos parâmetros de luminosidade L, a* e b*. Felberg et al. (2009), encontraram valores de L (82,47) e de b* (17,61) superiores e de a* (-1,77) inferior para extrato de soja in natura, os resultados diferentes são provavelmente devido a polpa de maracujá adicionada, além da influência das diferentes cultivares da soja.

Tabela 2. Caracterização da cor dos extratos hidrossolúveis de soja fermentados suplementados com Inulina e Frutooligossacarídeos (FOS).

Parâmetros de Cor	**EFSI**	**EFSF**	**EFSP**	**EFSIF**
L±	63,00 ± 1,15	63,46 ± 1,31	63,09 ± 0,40	60,61 ± 1,17
a*±	2,76 ± 0,14	2,63 ± 0,13	2,52 ± 0,03	2,51 ± 0,06
b*±	16,72 ± 0,51	16,60 ± 0,6	15,29 ± 0,16	16,03 ± 0,34

EFSI: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina; EFSF: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Frutooligossacarídeos; EFSP: extrato hidrossolúvel de soja fermentado; EFSIF: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina e Frutooligossacarídeos.

Os resultados da análise sensorial encontram-se na Tabela 3. Percebe-se que as amostras diferiram estatisticamente entre si apenas no atributo qualidade global, onde obteve nota ligeiramente inferior para a bebida associada a inulina e FOS. Quanto aos atributos avaliados, todos obtiveram médias superiores a 6, sendo consideradas aceitas para consumo. Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Umbelino et al. (2001), para iogurtes de soja acrescidos de sais de ferro. Hauly et al. (2005) também obtivem boa aceitação para bebida fermentada de soja suplementadas com inulina e FOS, com notas superiores a 6. A intenção de compra dos julgadores com relação às bebidas fermentadas de soja foi de 82 %. Silva et al. (2011), obtiveram intenção de compra de 75 % para sorvete a base de extrato se soja, saborizado com morango. Percebe-se que com os avanços tecnológicos, há melhorias na elaboração dos produtos, aumentando, dessa forma, a intenção de compra de produtos a base de soja.

Tabela 3. Médias de aceitabilidade dos extratos fermentado de soja suplementado com Inulina (EFSI), frutoligossácarideo (EFSF), amostra sem suplementos (EFSP), Inulina e frutoligossácarideo (EFSIF).[1]

Atributos	**EFSI**	**EFSF**	**EFSP**	**EFSIF**
Aparência	7,76 a	7,7 a	7,78 a	7,36 a
Cor	7,74 a	7,88 a	7,58 a	7,54 a
Aroma	7,52 a	7,18 a	7,1 a	7,02 a
Textura	7,38 a	7,28 a	7,22 a	6,92 a
Sabor	7,42 a	7,38 a	7,32 a	7,06 a
Doçura	7,24 a	7,2 a	6,82 a	6,78 a
Qualidade global	7,28 a	7,12 a	6,84 a,b	6,26 b

[1] Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si (p>0,05). EFSI: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina; EFSF: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com

Frutooligossacarídeos; EFSP: extrato hidrossolúvel de soja fermentado; EFSIF: extrato hidrossolúvel de soja fermentado com Inulina e Frutooligossacarídeos.

Conclusão

Foi possível elaborar iogurtes à base de extrato de soja, com fermento probióticos e adicionados de prebióticos. As bebidas apresentaram características físicas compatíveis com a literatura, além de apresentaram excelente aceitabilidade sensorial, com média dos atributos superiores a 6. A intenção de compra foi de 82 %, o que pode ser considerado um alto índice de comercialização.

Referências Bibliográficas

CIABOTTI, S. et al. Propriedades tecnológicas e sensoriais de produto similar ao tofu obtido pela adição de soro de leite ao extrato de soja. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 2, p. 346-353 2009.

DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. Curitiba: Champagnat, 2007.

FELBERG, I. et al. Soy and Brazil nut beverage: processing, composition, sensory, and color evaluation. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 3, p. 609-617, 2009.

FLIGHT, I.; CLIFTON, P. Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature. European Journal of Clinical Nutrition, Southampton,v.60, n.10, p.1145-1159, 2006.

FUCHS, R.H.B.; et al. “Iogurte” de soja suplementado com oligofrutose e inulina. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25, n.1, p.175-181, 2005.

HAULY, M.C.O.; FUCHS, R.H.B.; FERREIRA, S.H.P.; Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. Revista de Nutrição, Campinas, v.18, n.5, 2005.

MARTINS, G. H.; KWIATKOWSKI, A.; BRACHT, L.; SRUTKOSKE, C. L. Q.; HAMINIUK, C. W. I. Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.1, p.93-102, 2013.

MORAES, R. M.; HAJ-ISA, N. M. A.; ALMEIDA, T. C. A.; MORETTI, R. H. Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, p.46 -51, 2006.

MUNHOZ, C. L.; SILVA, T. V.; TELEGINSKI, F.; POPOSKI, M.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J. Elaboração de sorvete de soja e de uma cobertura crocante a partir de okara. Ambiência, Guarapuava, v.6, n.3, p.493 – 500, 2010.

OLIVEIRA, M. N.; DAMIN, M. R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 23, n. supl., p. 172-176, 2003.

PENHA, L. A. O.; FONSECA I. C. B.; MANDARINO, J. M.; BENASSE, V. T. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 91-102, 2007.

PEREIRA, M. O.; BAMPI, M.; RODRIGUES, F. T.; DALLA SANTA, O. R.; DALLA SANTA, H. S.; RIGO, M. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. Ambiência, Guarapuava, v.5, n.3, p.475 – 487, 2009.

SILVA, A. C. S.; RANGEL, C. I.; PINTO, F. R.; PEREIRA, G. R.; MANTOANO, R. A. C. O.; CARDOZO, T. S. F.; ALVES, M. A. R. Sorvete de morango à base de extrato de soja. Saúde e Ambiente em Revista, Duque de Caxias, v. 6, n. 2, p. 46-50, 2011.

UMBELINO, D. C.; CARDELLO, H. M. A. B.; ROSSI, E.A. Efeito de diferentes sais de ferro sobre as características sensoriais do “iogurte” de soja. Archives Latinoamericanos of Nutrition, v. 51, n. 2, p. 199-203, 2001.

USHIJIMA, H. H. Oligossacarídeos e suas Propriedades Funcionais, Revista Latícinios, n. 34, v. 6, 2001.

YAZICI, F.; ALVAREZ, V. B.; HANSEN, P. M. T. Fermentation and properties of calcium-fortified soy milk yogurt. Journal of Food Science, v. 62, n. 3, 1997.

Autora a ser contatada: Cláudia Leite Munhoz, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS, câmpus Coxim, Rua Salime Tanure sn, Santa Tereza, Coxim, MS, clmunhoz@yahoo.com.br.

Lactobacillus acidophilus MICROENCAPSULADO POR EXTRATO DE SOJA: EFEITO DA ATIVAÇÂO SOBRE A VIABILIDADE DO PROBIÓTICO

Lactobacillus acidophilus MICROENCAPSULATED FOR SOYBEAN EXTRACT: EFFECT OF ACTIVATION ON THE VIABILITY OF THE PROBIOTIC

Leidiane A. Acordi Menezes[1]; Mariana M. Fuzinatto[2]; Marcia A. Chaves[2]
Deisy Alessandra Drunkler[1]

[1] Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, UTFPR-MD.
[2] Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos - PPC, UEM.

Resumo
O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da ativação da cultura probiótica na viabilidade do micro-organismo após o processo de microencapsulação por atomização, empregando extrato de soja e maltodextrina como agentes encapsulantes. Realizou-se a determinação da curva de crescimento a fim de estabelecer qual tempo necessário para que a cultura atingisse a fase estacionária (a que melhor preserva a viabilidade celular). Dois métodos foram avaliados 1) ativação da cultura em caldo MRS, recuperação das células na fase estacionária e adição à solução de atomização e 2) adição da cultura não ativada à solução de atomização no momento da secagem. A cultura atingiu a fase estacionária em 12 horas de ativação. Não houve diferença significativa no rendimento do processo entre os tratamentos, porém durante o período de armazenamento, a viabilidade da cultura microencapsulada na fase estacionária foi estatisticamente superior à da cultura não ativada. Os pós obtidos em ambos os tratamentos encontravam-se em conformidade com a legislação brasileira quanto ao número de células viáveis.

Palavras-chave Curva de Crescimento. Microencapsulação. Probióticos.

Introdução

Os probióticos são definidos como micro-organismos vivos, que administrados em quantidade adequada, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2006). Todavia, para que um probiótico possa exercer efeitos benéficos sobre a saúde humana, deve ser incorporado em alimentos sem perder a viabilidade e a funcionalidade e ainda não propiciar o aparecimento de sabores ou texturas desagradáveis. Precisa manter-se estável durante produção, distribuição e estocagem do alimento, sobreviver às condições ácidas do estomago, durante a passagem através do trato digestório superior e às condições biliares do intestino delgado e chegar vivo e bioativo ao seu local de ação. As soluções utilizadas para estes problemas costumam oferecer proteção ineficiente para bactérias probióticas e assim, limitar a sua incorporação nos alimentos (SEMYONOV et al., 2010).

A microencapsulação é uma alternativa promissora para preservar a viabilidade de micro-organismos probióticos incorporados aos alimentos, protegendo-a em ambientes e condições hostis. Pode ser definida como um processo em que pequenas partículas são envolvidas por um revestimento, ou incorporadas em uma matriz homogênea ou heterogênea, a fim de que sejam obtidas pequenas cápsulas (GAGGIA et al., 2011). O

material dentro da microcápsula é chamado de núcleo, enquanto o revestimento externo é conhecido como encapsulante ou material de parede e exerce papel importante na eficiência da encapsulação (GHARSALLAOUI et al., 2007; SEMYONOV et al. 2010).

Derivados obtidos a partir da soja recentemente tem ganhado destaque por serem materiais renováveis, de baixo custo e elevado valor nutricional, além de possuírem propriedades funcionais interessantes como gelificacão, capacidade de emulsificação e formação de filmes, sendo considerados potencialmente adequados para o uso como material de parede na microencapsulação de componentes ativos (NESTERENKO et al., 2013). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da ativação da cultura sobre viabilidade de micro-organismos probióticos após o processo de microencapsulação por atomização, utilizando extrato de soja e maltodextrina como agentes encapsulantes.

Material e Métodos

Inicialmente realizou-se a determinação da curva de crescimento do microrganismo probiótico *Lactobacillus acidophilus* (ChH, Valinhos, Brasil) de acordo com a metodologia proposta por Olson; Aryana (2012), a fim de estabelecer qual tempo de ativação necessário para que a cultura atingisse a fase estacionária. A cultura em proporção de 1% (p/v) foi adicionada ao caldo MRS (Himedia) e incubada em estufa a 37ºC durante 15 horas. A concentração bacteriana foi acompanhada a cada hora, por meio da técnica de turbidimetria, medida pela densidade óptica em espectrofotômetro a 600nm, para cada diluição seriada realizada no próprio caldo MRS (diluído 10 vezes) e correlacionada com o logaritmo da concentração bacteriana, obtido através da contagem de colônias por plaqueamento utilizando o meio MRS (ICMSF, 1982). Diluições seriadas das amostras foram plaqueadas em profundidade e incubadas a 37 ± 2ºC por 48 horas em jarras anaeróbicas contendo Anaerobac® (Probac, São Paulo, Brasil).

Os materiais a serem utilizados como agentes encapsulantes extrato de soja em pó e maltodextrina foram dispersos em água estéril, em proporção de 2:1, até obtenção de solução com concentração de 15% (p/v). Foram preparadas duas soluções, que diferiram no pré-tratamento ao qual a cultura probiótica foi submetida, sendo tratamento 1 - cultura ativada em caldo MRS, recuperada por centrifugação e adicionada à solução de alimentação no momento da atomização e tratamento 2 - cultura não ativada, adicionada diretamente à solução no momento da atomização. Em ambos, a cultura foi adicionada em concentração de 1% (p/v).

As soluções de alimentação foram submetidas à secagem em *spray dryer* de escala laboratorial (MSD 1.0, Labmaq do Brasil, São José do Rio Preto, Brasil), operado com temperatura de entrada de ar de 85 ºC, mantidas sob agitação à temperatura ambiente e alimentadas para a câmara de secagem por meio de bomba peristáltica, com fluxo de alimentação de 0,55 $L.h^{-1}$ e fluxo do ar de secagem de 35$m^3.h^{-1}$. O pó de microcápsulas foi coletado da base do ciclone e armazenado sob congelamento a -18ºC em frascos estéreis.

Os efeitos do processo de microencapsulação sobre a viabilidade dos probióticos foram avaliados mediante enumeração dos micro-organismos na solução de alimentação antes do processo de encapsulação e no pó obtido. A contagem de células viáveis foi expressa em log de unidade formadora de colônia por g ou mL (log $UFC.g^{-1}$ ou mL).

O rendimento da microencapsulação (*Encapsulation Yield* – EY) foi calculado através da equação *EY=(N/No)*100*, onde No: número de células viáveis na solução de alimentação do *spray dryer,* N: o número de células viáveis no pó obtido (PICOT; LACROIX, 2004), ambos expressos em log $UFC.g^{-1}$.

Os dados de redução da viabilidade durante armazenamento foram expressos ciclos log como o valor logarítmico da fração de sobrevivência relativa (*logN/N0*). N refere-se à contagem de bactérias em um período de armazenamento específico e N0 representa a contagem bacteriana no início do armazenamento (ANANTA; VOLKERT; KNORR, 2005).

As microcápsulas foram submetidas ao teste de sobrevivência em baixa temperatura de armazenamento (-18ºC) por meio da enumeração de células viáveis realizada nos tempos 0, 15 e 30 dias de armazenamento.

Resultados e Discussão

A curva de crescimento do *L. acidophilus* em meio MRS está apresentada na Figura 1.

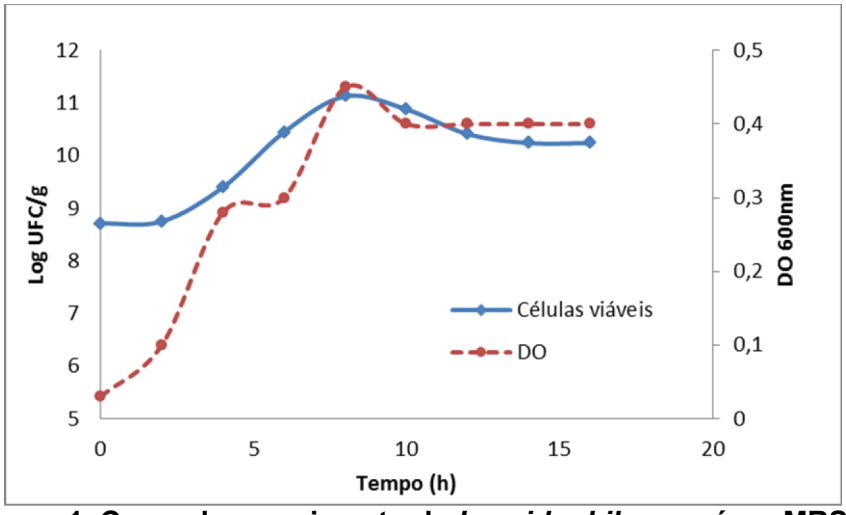


Figura 1. Curva de crescimento de *L. acidophilus* em ágar MRS.

A cultura atingiu a fase de crescimento exponencial (11,13 log UFC.g^{-1}, DO 0,45) em 8 horas de incubação. A fase estacionária teve inicio em 12 horas de ativação (10,41 log UFC.g^{-1}, DO 0,4), tempo a partir do qual o crescimento foi estabilizado, mantendo-se constante até o final da avaliação. A partir do resultado da curva de crescimento preparou-se a solução para o tratamento 1, pela adição da cultura recuperada após 12 horas de ativação. Em seguida procedeu-se a atomização.

A avaliação da viabilidade do probiótico durante o processo e o armazenamento está expressa na Tabela 1. Observa-se que não houve diferença estatística significativa (p>0,05) entre o tratamento 1 (cultura ativada) e o tratamento 2 (cultura não-ativada) quanto ao rendimento da encapsulação e a redução da viabilidade.

Tabela 1. Rendimento do processo, sobrevivência de *L. acidophilus* e redução de viabilidade durante processo e armazenamento por 30 dias a - 18ºC.

		MICROENCAPSULAÇÃO		
TRAT.	Solução de Alimentação (log UFC.g^{-1})	Microcápsulas (log UFC.g^{-1})	Redução da viabilidade (ciclos log UFC.g^{-1})	Rendimento *EY* (%)
1	11,64^{a} ± 0,29	9,91^{a} ± 0,25	1,72^{a} ± 0,54	85,36^{a} ± 4,46
2	11,22^{a} ± 0,25	9,30^{a} ± 0,47	1,92^{a} ± 0,22	82,87^{a} ± 2,32
		ARMAZENAMENTO (-18ºC)		

	1º dia (log UFC.g^{-1})	15º dia (log UFC.g^{-1})	30º dia (log UFC.g^{-1})
1	9,91^{a} ± 0,25	9,39^{a} ± 0,12	8,99^{a} ± 0,09
2	9,30^{a} ± 0,47	8,23^{b} ± 0, 28	8,10^{b} ± 0, 21

	Redução da viabilidade 1º ao 15º dia (ciclos log UFC.g^{-1})	Redução da viabilidade 15º ao 30º dia (ciclos log UFC.g^{-1})
1	0,54^{a} ± 0,15	0,41^{a} ± 0,09
2	1,13^{b} ± 0,19	1,11^{b} ± 0,25

Médias ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes (a-b) na mesma coluna indicam diferenças significativas.

No entanto, durante o armazenamento das microcápsulas os tratamentos diferiram entre si em relação a enumeração de células viáveis a partir do 15º dia de armazenamento, sendo observada maior viabilidade dos micro-organismos no tratamento 2, que foram encapsulados na fase estacionária, o que demonstra que a realização do processo de atomização após ativação da cultura favoreceu a sobrevivência dos probióticos.

A quantidade mínima de bactérias probióticas viáveis no alimento, segundo a legislação brasileira, deve estar situada entre 10^8 e 10^9 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) na recomendação diária do produto pronto para o consumo (BRASIL, 2008), desta forma, em ambos os tratamentos, os pós obtidos encontravam-se em conformidade com a legislação durante o período avaliado.

Conclusão

A cultura atingiu a fase estacionária de crescimento após 12 horas de ativação. A encapsulação dos micro-organismos após sua ativação e chegada à fase estacionária favoreceu a sobrevivência da cultura durante o armazenamento das microcápsulas. Em ambos os tratamentos, a enumeração de células viáveis atendeu a legislação, demonstrando a eficiência do extrato de soja como agente encapsulante.

Referências Bibliográficas

ANANTA, E., VOLKERT, M., KNORR, D. Cellular injuries and storage stability of spray-dried *Lactobacillus rhamnosus* GG. **International Dairy Journal**, v. 15, n.4, p. 399–409, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos IX - Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2008.

FAO/WHO. **Probióticos en los alimentos**. Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación: Estudio FAO Alimentación y Nutrición, Roma, 2006. 45p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512s/a0512s00.pdf.> Acesso 02 nov. 2014.

GAGGIA, F.; GIOIA, D. D.; BAFFONI, L.; BIAVATI, B. The role of protective and probiotic cultures in food and feed and their impact in food safety. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, n. 1, p. S58–S66, nov. 2011.

GHARSALLAOUI, A.; ROUDAUT, G.; CHAMBIN, O.; VOILLEY, A.; SAUREL, R. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. **Food Research International**, v. 40, n. 9, p. 1107 - 1121, nov. 2007.

ICMSF. International Commission of Microbiological Specifications for Foods. **Microorganisms in foods. Their significance and methods of enumeration**. 2. ed. Toronto: University of Toronto Press, 1982.

NESTERENKO, A.; ALRIC, I.; SILVESTRE, F.; DURRIEU, V. Vegetable proteins in microencapsulation: A review of recent interventions and their effectiveness. Industrial **Crops and Products**, v. 42, p. 469-479, mar. 2013.

OLSON, D. W.; ARYANA, K. J. Effect of Prebiotics on Lactobacillus acidophilus growth and resulting pH changes in skim milk and a model peptone system. **Microbial & Biochemical Technology**, v. 4, n.5, p. 121-125, 2012.

PICOT, A., LACROIX, C. Encapsulation of *bifidobacteria* in whey protein-based microcapsules and survival in simulated gastrointestinal conditions and in yoghurt. **International Dairy Journal**. v. 14, n. 6, p. 505-515, jun.2004.

SEMYONOV, D.; RAMON, O.; KAPLUN, Z.; LEVIN-BRENER, L.; GUREVICH, N.; SHIMONI, E. Microencapsulation of *Lactobacillus paracasei* by spray freeze drying. **Food Research International**, v. 43, n. 1, p. 193–202, jan. 2010.

Autora a ser contactada: Leidiane Andréia Acordi Menezes, Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira, Avenida Brasil, 4232 CEP 85884-000 – Caixa Postal 271 – Medianeira – PR – Brasil. leidianeacordi@gmail.com.

METAIS PESADOS EM HORTALIÇAS ORGÂNICAS CONSUMIDAS NO BRASIL

HEAVY METALS OF ORGANIC VEGETABLES CONSUMED IN BRAZIL

Verona Borges Ferreira[1,2], Thadia Turon Costa da Silva[1,2]; Silvia Regina Magalhães Couto Garcia[1] e Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur[1,2]

[1]Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[2]Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Resumo

Os fertilizantes químicos são utilizados para correção do solo, e os insumos desses produtos podem ser provenientes de resíduos industriais e apresentar contaminantes tóxicos como metais pesados. Tais metais podem contaminar os alimentos colocando a saúde do consumidor em risco. Objetivou-se quantificar em cenoura, brócolis, couve e repolho oriundos de culturas orgânicas metais pesados. Foram determinadas nessas matrizes as concentrações de chumbo, cádmio, estanho, arsenio e mercúrio por espectrometria de massa. Os resultados foram comparados aos limites máximos permitidos na Resolução Mercosul/GMC/RES nº12/2011 referente aos grupos das hortaliças, raízes e tubérculos. Todas as amostras apresentaram valores desses metais inferiores aos limites toxicológicos permitidos. Dessa forma, é possível afirmar que as hortaliças pesquisadas apresentaram concentrações seguras de metais pesados indicando confiabilidade e segurança da produção orgânica em relação aos níveis de metais pesados.

Palavras chave: hortaliças orgânicas, minerais, segurança de alimentos

Introdução

O modelo de desenvolvimento da agricultura brasileira tem gerado aumento crescente do uso de fertilizantes e agrotóxicos estando associados à eutrofização de rios e lagos, a acidificação de solos, a contaminação de aquíferos e reservatórios de água, e a geração de gases associados ao efeito estufa (IBGE, 2012). Em 2010, a quantidade comercializada de fertilizantes foi de 155 Kg/ha, das quais 43,7 kg/ha de nitrogênio, 51,8 kg/ha de fósforo e 59,6kg/ha de potássio, tendo a região sudeste apresentado a maior comercialização de fertilizantes por unidade de área (208,1kg/ha), acima da média brasileira (IBGE, 2012).

Esses fertilizantes são utilizados para a correção das deficiências do solo, que requer o uso de micronutrientes que podem ser formulados a partir de minérios existentes na natureza, tais como: boro, cobalto, cobre, ferro, manganês, molibdênio, níquel e zinco (CARNEIRO et.al, 2012). No entanto, as matérias primas utilizadas, muitas vezes, são provenientes de resíduos industriais que podem apresentar contaminantes inorgânicos tóxicos e que não são utilizados pelo metabolismo das plantas, como arsênio, mercúrio, chumbo, cádmio e cromo. Tais metais pesados, por sua vez, podem contaminar os alimentos, solos e os recursos hídricos, colocando os ecossistemas e a saúde coletiva sob riscos (CARNEIRO et.al, 2012). O cromo, arsênio, cádmio são classificados como carcinogênico para os seres humanos (Grupo I) pela IARC- Agência Internacional para Investigação do Câncer (IARC, 2012). A Resolução Mercosul/GMC/RES nº12/2011 estabelece limites máximos de arsênio, chumbo, cádmio, mercúrio e estanho em grupos de alimentos, incluindo as verduras, raízes e tubérculos (MERCOSUL, 2011).

Na alimentação a presença desses metais pode ser oriunda de fontes ambientais, pois estão naturalmente presentes no solo, como o alumínio, cromo, chumbo e arsênio. Em outros casos podem estar presentes devido à poluição ambiental e algumas atividades industriais, como o cádmio a partir do uso indiscriminado de fertilizantes agrícolas. O processamento de alimentos e embalagens também podem contribuir para essa ocorrência, por exemplo, a presença de alumínio e estanho em alimentos enlatados (ARNICH et al., 2012).

A produção orgânica de hortaliças busca promover o uso racional do solo, da água e do ar, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não-renováveis.Tem como finalidade a oferta de alimentos saudáveis, isentos de contaminantes intencionais que ponham em risco o meio ambiente ou a saúde do agricultor e do consumidor, diferenciando-se da agricultura convencional pelo não uso de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos, organismos geneticamente modificados, alguns aditivos alimentares e radiações ionizantes (BRASIL, 2003, BRASIL, 2007). A composição química pode variar em função das condições ambientais, manejo das culturas, tipo de adubação e irrigação, tornando necessária a busca pela caracterização das hortaliças orgânicas produzidas no Brasil (BOURN & PRESCOTT, 2002; MITCHELL et al., 2007; HOEFKENS et al., 2009a; HOEFKENS et al., 2009b; DANGOURet al., 2009 e DANGOURet al., 2010).

Dessa forma, objetivou-se quantificar metais pesados em cenoura *(Daucus carota* L.*)*, brócolis (*Brassica oleraceae*, var. itálica), couve (*Brassica oleraceae*, var. acephala) e repolho (*Brassica oleraceae*, var. capitata) orgânicos cultivados em Petrópolis, município da região serrana do estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Materiais e métodos

As amostras foram colhidas ao acaso nos estabelecimentos agrícolas de cultivos, nos períodos de 2011 a 2013, nas regiões da cabeceira, do centro e final dos canteiros, perfazendo um total de 05 coletas e 03 lotes de cada hortaliça por colheita. A escolha das culturas baseou-se nos dados de consumo obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE), na disponibilidade e acesso à comercialização desses alimentos e no uso intensivo de agrotóxicos nas culturas convencionais correspondentes (IBGE, 2011). As amostras foram transportadas sob refrigeração ao laboratório e preparadas após seleção, higienização, descascamento manual, para serem liofilizadas.

Para a determinação dos metais, cerca de 250mg das amostras de hortaliças liofilizadas foram dissolvidas em 5 mL HNO_3 biodestilado, por 12 horas. A digestão foi finalizada colocando os tubos em banho à 80º C por 4h adicionada de água mili-Q. Para realização da análise as amostras foram diluídas 5 e 100 vezes, sendo analisadas por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado no modo semi-quantitativo, utilizando o equipamento da Perkin Elmer ICP Mass Spectrometer NexIon 300X. Foram determinadas as concentrações de chumbo (Pb), cádmio (Cd), estanho (Sn), arsenio (As) e mercúrio (Hg) em triplicata. Os padrões internos utilizados foram IMPE19, marca IMEP, Bélgica; 1515 Apples leaves, U. S. Departament of Commerce National Institute of Standars and Technology Gaithersburg; 1573a Tomato leaves, U. S. Departament of Commerce National Institute of Standars and Technology Gaithersburg. Os resultados foram convertidos para base úmida e as médias expressas em ppm (mg/kg) do metal pesado presente na hortaliça. Os valores foram comparados aos limites máximos de arsênio, chumbo, cádmio, mercúrio e estanho da Resolução Mercosul/GMC/RES nº12/2011 referente aos grupos das verduras, raízes e tubérculos (MERCOSUL, 2011).

Todas as determinações analíticas foram realizadas em triplicata, com estimativa das médias e desvios padrões.

Resultados e discussão

Os metais pesados ocorrem naturalmente nos solos com importante função na nutrição de plantas e animais, como cobre, zinco e cobalto, no entanto, alguns, como chumbo, cádmio, selênio e, arsênio pode exercer efeitos deletérios sobre vários componentes da biosfera (SILVA et al., 2007). O acúmulo de metais pesados em solos agrícolas torna esses poluentes disponíveis às plantas em níveis fitotóxicos, além da possibilidade de transferência para a cadeia alimentar, por meio das próprias plantas, ou pela contaminação das águas (SILVA et al., 2007).

As principais fontes de metais no ambiente derivadas de atividades humanas são fertilizantes, agrotóxicos, água de irrigação contaminada, combustão de carvão e óleo, emissões veiculares, incineração de resíduos e principalmente, mineração, fundição e refinamento (TAVARES & CARVALHO, 1992). A exposição oral prolongada aos elementos avaliados está relacionada ao risco a saúde, tais como câncer, no caso do Arsênio e Cádmio, danos ao sistema nervoso central, devido a neurotoxidade, e problemas no desenvolvimento de feto e de crianças, como mercúrio e chumbo, além de lesões cutâneas, distúrbios do metabolismo da glicose que são relacionados a exposição ao arsênio e a disfunção renal associada ao cádmio e chumbo (ARNICH et al., 2012).

A Tabela 1 apresenta os valores de metais pesados nas hortaliças orgânicas estudadas comparando aos limites máximos permitidos desses contaminantes nos respectivos alimentos (MERCOSUL/GMC/RES nº12/2011). Todas as hortaliças estudadas apresentaram valores de chumbo, cádmio, estanho, arsênio e mercúrio inferiores aos limites toxicológicos permitidos. Dessa forma, é possível afirmar que as hortaliças estudadas apresentam baixas concentrações de metais pesados indicando confiabilidade e segurança do processo agrícola de produção orgânico.

As hortaliças orgânicas são cultivadas sem o uso de fertilizantes e agrotóxicos, e ainda, há uma grande preocupação para atendimento às normas em relação à água utilizada na irrigação, dessa forma, os resultados obtidos expressam vantagens frente à qualidade de hortaliças convencionais. No entanto, o uso excessivo de adubação animal e ou orgânica pode ser considerada a principal fonte de contaminação de metais pesados em hortaliças orgânicas (MANSOUR et al., 2009). Por esse fato, Hoefkens et al. (2009) não encontrou evidencia na literatura para sustentar a hipótese de vantagem das hortaliças orgânicas em relação aos níveis de contaminação por metais pesados.

Tabela 1: Concentração de contaminantes inorgânicos nas hortaliças orgânicas estudadas e Limites Máximos (LM) permitidos por cultura em ppm.

Metais	LM*	Cenoura	Couve	Brócolis	Repolho
Chumbo (Pb)	0,10/0,30/0,30	0,0184±0,0001	0,0587±0,0193	0,0045±0,0003	0,0082±0,0003
Cádmio(Cd)	0,10/0,20/0,05	0,0010±0,0008	0,0133±0,0015	0,0011±0,0001	0,0012±0,0002
Estanho (Sn)	NR**	0,0060±0,0001	< 0,001	0,0026±0,0004	0,0045±0,0006
Arsenio (As)	0,20/0,30/0,30	0,0071±0,0008	0,2114±0,0180	0,0216±0,0003	0,0125±0,0019
Mercúrio (Hg)	NR**	0,0006±0,0001	0,0022±0,0008	0,0003±0,0000	< 0,001

Cada valor corresponde à média ± desvio padrão (n=3). *Cenoura/couve/brócolis e repolho segundo Regulamento Técnico Mercosul sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Mercosul/GMC/RES. Nº12 de 17/06/2011. **Não Referenciado.

Conclusão

Todas as hortaliças estudadas apresentaram concentrações seguras de metais pesados de acordo com a análise a qual foram submetidas. Além de assegurar a confiabilidade do processo agrícola de produção orgânica, o que não configura risco a saúde do consumidor pela ingestão dos mesmos.

Referências

ARNICH, N. et al. Dietary exposure to trace elements and health risk assessment in the 2nd French Total Diet Study. **Food and Chemical Toxicology**, v.50, p.2432-2449, 2012.

BOURN, D., PRESCOTT, J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. University of Otago: New Zealand. **Critical Review of Food Science Nutrition**, v.42, no.1, p. 1-34, jan. 2002.

BRASIL. **Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF; 28 de dez de 2007.

BRASIL.**Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da União de 24/12/2003, Seção 1, Página 8, Brasília, DF; 23 de dez de 2003.

CARNEIRO, F F. et al. **Dossiê ABRASCO** –Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. ABRASCO, Rio de Janeiro, abril de 2012. 1ª Parte. 98p.

DANGOUR, A.D.; DODHIA, S.K.; HAYTER, A.; ALLEN, E.; LOCK, K.; UAUY, R. Nutritional quality of organic foods: a systematic review. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, p.680 - 685, 2009.

DANGOUR, A.D.; DODHIA, S.K.; HAYTER, A.; ALLEN, E.; LOCK, K.; UAUY, R. Nutrition-related health effects of organic foods: a systematic review. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.92, p.203 - 210, 2010.

HOEFKENS, C., VANDEKINDEREN, I., MEULENAER, B., DEVLIEGHERE, F., BAERT, K., SIOEN, I., HENAUW, S., VERBEKE, W., VAN CAMP, J. A literature-based comparison of

nutrient and contaminant contents between organic and conventional vegetables and potatoes. **British Food Journal**, v.111, n.10, p.1078-1097, 2009a.

HOEFKENS, C., VERBEKE, W., AERTSENS, J., MONDELAERS, K., VAN CAMP, J. The nutritional and toxicological value of organic vegetables: consumer perception versus scientific evidence. **British Food Journal**, v.111, n.10, p.1062-1077, 2009b.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). A review of human carcinogens. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts. v. 100 C, IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Lyon, France, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Estudos e Pesquisas, Informação geográfica n. 9, IBGE, Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, 2012. 350p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Rio de Janeiro, 2011a. 150 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Rio de Janeiro, 2011b. 54 p.

MANSOUR, S. A. et al. Evaluation of some pollutant levels in conventionally and organically farmed potato tubers and their risks to human health. **Food and Chemical Toxicology**, v.47, p. 615- 624, 2009.

MANSOUR, S. A. et al. Monitoring of pesticides and heavy metals in cucumber fruits produced from different farming systems. **Chemosphere**, v.75, p. 601- 609, 2009.

MERCOSUL/GMC/Resolução nº12 de 17 jun. 2011. Regulamento Técnico Mercosul sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos.

MITCHELL, A.E.; HONG, Y.J.; KOH, E.; BARRETT, D.M.; BRYANT, D.E.; DENISON, R.F.; KAFFKA, S. Ten-year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content of flavonoids in tomatoes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**., v.55, n.15, p.6154−6159, 2007.

SILVA, M.L.S., VITTI, G.C., TREVIZAM, A.R. Concentração de metais pesados em grãos de plantas cultivadas em solo com diferentes níveis de contaminação. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.42, n.4, p.527-535, abr. 2007.

TAVARES, T.M., CARVALHO, F.M. Avaliação de exposição de populações humanas a metais pesados no ambiente: exemplo do recôncavo baiano. **Química Nova**, v.15, n. 2, 1992.

Autor a ser contatado: Thadia Turon Costa da Silva,Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Avenida Carlos Chagas Filho 373, Centro de Ciências da Saúde, bloco J, 2° andar, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 21941-590. Tel: 21 39386432 E-mail: thadia@uol.com.br

MICROENCAPSULACION CON ALGINATO DE SODIO Y VIABILIDAD DEL PROBIÓTICO *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* EN EL ALMACENAMIENTO

SODIUM ALGINATE MICROENCAPSULATION AND VIABILITY OF PROBIOTIC *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* RC016 DURING STORAGE

María Laura Gonzalez Pereyra; Verónica Alonso, Gabriela Pena, Ana Dalcero; Lilia Cavaglieri

Universidad Nacional de Rio Cuarto (UNRC) – Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Argentina.

Resúmen
La encapsulación con alginato de sodio se utiliza para mejorar la estabilidad, viabilidad y transporte de los probióticos hasta su sitio activo. Se evaluó la eficiencia de encapsulación e influencia de la concentración de las soluciones de alginato de sodio y $CaCl_2$ (0,1; 0,2; 0,5 y 1 M) sobre la viabilidad del probiótico *S. cerevisiae* encapsulado por la técnica de extrusión a diferentes tiempos de almacenamiento (7; 14; 21 y 28 días). La condición más eficaz fue alginato de sodio al 1% y $CaCl_2$ 0,1 M, que mantuvo viable al microorganismo en niveles de 10^6 UFC/ml durante 21 días con una eficiencia de encapsulación (EE) > 95%.El diámetro promedio de las cápsulas logradas fue de 1,56 mm con una densidad de 0,955 g/ml. La microencapsulación con alginato de sodio es una herramienta efectiva para transportar al probiótico eficientemente hasta el intestino del huésped, por lo que sería útil en la formulación de aditivos alimentarios destinados a animales de producción.

Palabras clave
Microencapsulación, probióticos, *Sacchcromyces cerevisiae*.

Introducción

Los probióticos son microorganismos vivos (bacterias o levaduras) que al ser ingeridos o aplicados localmente, en cantidad suficiente, confieren uno o más efectos benéficos comprobados al hospedador (FAO/WHO, 2002). El uso de probióticos en animales de producción ha aumentado considerablemente en los últimos 15 años debido a que representan una opción más segura y natural para mejorar la salud y productividad animal mediante la manipulación del ecosistema microbiano del tracto gastrointestinal, disminuyendo el uso de antibióticos (Chaucheyras-Durand y Durand, 2010).
La correcta vehiculización del probiótico hacia el sitio activo en el intestino a través del tracto gastrointestinal del hospedador es crucial para mantener al microorganismo viable en los niveles óptimos requeridos para su uso (10^6 – 10^7 UFC/g o ml) (FAO/WHO, 2002). La microencapsulación es el proceso en el que un compuesto bioactivo (microorganismo) es introducido a una matriz o sistema de pared, con el objetivo de impedir su pérdida y protegerlo de la reacción con otros compuestos presentes en el alimento (Saénz y col., 2009). La obtención de esta barrera retarda las reacciones químicas con el medio que lo rodea, promoviendo un aumento en la vida útil del producto, una liberación gradual del compuesto encapsulado y también facilita su manipulación.

La microencapsulación de probióticos con alginato de sodio es una de las más utilizadas. Los alginatos son polisacáridos lineales no ramificados, que contienen cantidades variables de acido (1,4) ß-D-manurónico y de acido α-L-gulurónico. La composición y extensión de las

secuencias y el peso molecular determinan sus propiedades físicas (Martín Villena y col. 2009).

En el presente trabajo se puso a punto la técnica de microencapsulación por extrusión de la levadura probiótica *S. cerevisiae* (aislada de intestino de cerdo, con actividad demostrada *in vivo* e *in vitro*) y se evaluó la influencia de diferentes concentraciones de alginato de sodio (1, 2 y 3%) y de la solución de $CaCl_2$ (0,1; 0,2; 0,5 y 1 M) usada pasa la formación y endurecimiento de las cápsulas sobre la viabilidad durante el tiempo de almacenamiento del producto. A su vez, se midió la EE, diámetro, peso seco, peso húmedo y densidad de las cápsulas obtenidas.

Materiales y Métodos

Cultivo de levaduras
Se utilizo un cultivo O/N de *S. cerevisiae* RC016 en caldo extracto de levadura- peptona-dextrosa (YPD). La cepa se encuentra depositada en el cepario de la Cátedra de Micología de la UNRC.

Preparación de las células y soluciones de alginato de sodio
Se determinó la cantidad de células viables por ml del cultivo mediante recuento en cámara de Neubauer con azul Tripán y mediante la siembra y recuento de UFC/ml en agar extracto de levadura (YPD). Se fraccionó el cultivo en tubos colocando 10 ml cada uno y se centrifugaron a 3000 rpm por 20 min. El pellet de cada tubo se lavó dos veces con 5 ml de buffer fosfato salino (PBS) centrifugando a 3000 rpm por 10 min. Se descartó el sobrenadante y se resuspendió el pellet en 1 ml de buffer fosfato (PBS). A cada tubo se le adicionaron 3 ml de solución de alginato de sodio al 1, 2 ó 3 % respectivamente. Se agitaron suavemente los tubos y se homogeneizó el contenido con pipeta Pasteur estéril.

Microencapsulación por extrusión
Para la obtención de las microcápsulas por la técnica de extrusión, se dejó gotear la mezcla con una micropipeta con tip cargado con 100 µl, dispensando manualmente las gotas (6 gotas cada 100 µl) sobre soluciones de $CaCl_2$ de diferente concentración (0,1; 0,2; 0,5 y 1 M) con agitación muy suave. Las cápsulas obtenidas se endurecieron en las soluciones de $CaCl_2$ en agitación suave durante 30 min, se filtraron con un embudo con papel de filtro estéril y se lavaron dos veces con agua peptonada estéril bajo campana de flujo laminar. Las cápsulas se almacenaron en Erlenmeyers con 100 ml de agua peptonada estériles, a 4°C durante 7, 14, 21 y 28 días.

Análisis de viabilidad durante el almacenamiento
Se muestrearon 6 cápsulas por cada condición y por cada uno de los tiempos mencionados y se disolvieron en 100 ml de citrato de sodio al 0,1 % durante 15 min en agitación moderada para los ensayos de viabilidad. Se realizaron diluciones seriadas de la suspensión y se sembraron en placas de agar YPD para hacer recuento de UFC/ml.

Eficiencia de encapsulamiento, peso, densidad y diámetro de las microcápsulas
La EE se calculó rompiendo mecánicamente 6 cápsulas en 100 ml de PBS estéril y sembrando en placas de agar YPD para calcular las UFC/ml. La EE se calculó mediante la fórmula $EE = (\log_{10} N / \log_{10} No) \times 100$ donde $N = n^{ro}$ de cel viables liberadas de las cápsulas y $No = n^{ro}$ de cel libres añadidas al alginato. Se calculó el peso húmedo y el peso seco de 20 cápsulas secando estas últimas a temperatura ambiente sobre papel de filtro en una placa de Petri. Se calculó la densidad de las cápsulas con la fórmula $\delta = m/v$. El volumen de una masa conocida de cápsulas se calculó según el volumen desplazado por éstas al colocarlas en una probeta con agua. El diámetro promedio de las cápsulas (secas y húmedas) se calculó midiendo 10 cápsulas al azar, provenientes de todos los tratamientos, con el microscopio óptico de luz en aumento de 50X.

Análisis estadísticos
Los resultados fueron evaluados estadísticamente mediante el análisis de la varianza y el test a posteriori LSD de Fisher (P<0,05).

Resultados y Discusión
Mediante la técnica de extrusión se lograron microcápsulas de 16,7 µl conteniendo a la levadura probiótica en niveles estimados de 8,42 x 10^5 UFC por cápsula. El valor promedio del diámetro de las cápsulas (húmedas) logradas con la técnica de extrusión fue de 1564,8 µm (1,56 mm). Al secarse, las cápsulas disminuyeron su tamaño lográndose un promedio de 821,76 µm (0,82 mm). El peso promedio de 20 cápsulas húmedas fue de 0,22 g, por lo cual el peso estimado de cada cápsula fue de 11 mg. La densidad obtenida para 1,91 g de cápsulas (174 cápsulas) fue de 0,955 g/ml siendo la densidad estimada para cada cápsula de 0,00549 g/ml.
La solución de alginato al 1% resultó la más efectiva para la encapsulación de la levadura ya que el microorganismo se mantuvo viable en mayor número en esta condición que en las cápsulas logradas con las soluciones de 2 y 3 %. A su vez, las concentraciones más bajas de la solución de coagulación y endurecimiento de $CaCl_2$ 0,1 y 0,2 M fueron las más efectivas en cuanto a la duración del microorganismo viable sin descenso significativo de los recuentos en el tiempo, por lo menos hasta el día 21. La condición óptima que permitió mantener el número de microorganismos encapsulados en el orden de 10^6 UFC/ml por al menos 21 días de almacenamiento fue utilizando alginato de sodio al 1% y $CaCl_2$ 0,1 M para la formación de las cápsulas (Tabla 1).

Tabla 1. Recuento de UFC/ml viables durante el almacenamiento de cápsulas logradas con diferentes concentraciones de alginato de sodio y $CaCl_2$.

Día	Concentración alginato de Na (%)	Concentración de $CaCl_2$			
		0,1 M	0,2 M	0,5 M	1,0 M
7	1	2,65 x 10^6	2,09 x 10^6	2,68 x 10^6	2,12 x 10^6
	2	2,24 x 10^6	2,37 x 10^6	3,50 x 10^4	1,88 x 10^6
	3	3,21 x 10^6	2,17 x 10^6	1,92 x 10^6	5,00 x 10^4
14	1	6,35 x 10^5	1,31 x 10^6	6,00 x 10^4	1,00 x 10^4
	2	9,00 x 10^5	2,90 x 10^5	5,50 x 10^4	5,00 x 10^4
	3	2,71 x 10^6	2,20 x 10^5	5,00 x 10^3	1,00 x 10^4
21	1	1,82 x 10^6	5,45 x 10^5	1,35 x 10^5	1,00 x 10^4
	2	2,60 x 10^5	3,40 x 10^5	5,00 x 10^3	5,00 x 10^3
	3	8,75 x 10^5	3,00 x 10^4	1,00 x 10^4	< 1,00 x 10^4
28	1	8,80 x 10^5	3,70 x 10^5	4,00 x 10^4	8,35x 10^5
	2	2,10 x 10^5	1,05 x 10^5	< 1,00 x 10^4	5,00 x 10^3
	3	4,45 x 10^5	4,50 x 10^4	< 1,00 x 10^4	< 1,00 x 10^4

La EE también fue mayor en las mismas condiciones antes descriptas siendo la condición más eficiente alginato de sodio al 1% y $CaCl_2$ 0,1 M (EE > 94%). Al medir la EE en el tiempo, se observó que ésta disminuyó luego del día 7 en todas las condiciones, manteniéndose más estable con la solución de $CaCl_2$ 0,1 M (Tabla 2).

Tabla 2. Eficiencia de encapsulación en el tiempo usando diferentes concentraciones de alginato de sodio y $CaCl_2$.

Día	Concentración alginato de Na (%)	Concentración de CaC_{l2}			
		0,1 M	0,2 M	0,5 M	1,0 M
7	1	95,85	94,32	95,93	94,41
	2	94,76	95,14	67,81	93,63

	3	97,1	94,56	93,77	70,13
14	1	86,59	91,29	71,31	59,7
	2	88,85	81,51	70,74	70,13
	3	96	79,73	55,2	59,7
21	1	93,42	85,61	70,56	59,7
	2	80,81	82,55	55,2	70,13
	3	88.67	66,82	59,7	< 59,7
28	1	88,71	83,1	68,68	88,37
	2	79,43	74,94	< 59,7	70,13
	3	84,3	69,44	< 59,7	< 59,7

Conclusión

La microencapsulación de *S. cerevisiae* probiótica en cápsulas de alginato de sodio fue posible. El método de extrusión logró cápsulas estables y bien definidas capaces de contener 8,42 x 10^5 UFC/cápsula viables durante 21 días. El encapsulamiento de la levadura probiótica permite su incorporación a la dieta de animales de producción en forma de aditivo alimentario pudiendo agregársele a la ración de alimento balanceado para mejorar el rendimiento de los animales de producción.

Referencias Bibliográficas

FAO/WHO. Guidelines for the evaluation of probiotics in food. **Food and Agriculture Organization of United Nations and World Health Organization Working Group Report**, World Health Organization, London, UK, 2002.

CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; DURAND, H. Probiotics in animal nutrition and health. **Beneficial Microbes**, v. 1, p. 3-9, Mar. 2010.

MARTÍN VILLENA MJ, MORALES HERNÁNDEZ ME, GALLARDO LARA V, RUIZ MARTÍNEZ MA. Técnicas de microencapsulación: una propuesta para microencapsular probióticos. **Ars Pharm**, 2009, v. 50 (1); 43-50. 2009.

SÁENZ, C.; TAPIA, S.; CHÁVEZ, J.; ROBERT, P. Microencapsulation by spray drying of bioactive compounds from cactus pear (Opuntia ficus-indica). **Food Chemistry,** v. 114, p. 616-622. 2009.

Contacto: Dra. María Laura González Pereyra, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta N 36 Km 601; lauragonzalezp@yahoo.com.ar; mgonzalezpereyra@exa.unrc.edu.ar

Mousse de alfarroba enriquecida com farinha de linhaça sem adição de sacarose: parâmetros microbiológicos e sensoriais

Carob flour mousse enriched with linseed in the absence of sucrose: microbiological and sensory parameters

Maria Karolina de Araújo BARROSO*, Rhonyele Maciel Da SILVA*, Wilny Karen Da Silva GOMES*, Maria do Carmo Passos RODRIGUES** e Evellheyn Rebouças PONTES*

*Alunas do curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, 60356-000, Fortaleza, CE, Brasil.

**Professora do curso de Engenharia de alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, 60356-000, Fortaleza, CE, Brasil.

Resumo
Este estudo objetivou desenvolver formulações de mousse de alfarroba enriquecida com farinha de linhaça sem adição de sacarose e avaliar suas características microbiológicas e sensoriais. Foram elaboradas três formulações de mousse: A (5% de alfarroba e 0,17% de sucralose); B (10% de alfarroba e 0,23% de sucralose) e a C (15% de alfarroba e 0,3% de sucralose). As análises microbiológicas mostraram que as formulações encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos legais vigentes, com ausência de coliformes a 45ºC, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella sp..* Na avaliação sensorial a formulação B foi a mais aceita nos atributos avaliados. As formulações não alcançaram 70% de idealidade nos atributos avaliados e apresentaram intensidade de doçura e sabor de chocolate menos forte que o ideal. A mousse desenvolvida apresenta potencial para inserção no mercado como uma alternativa de sobremesa com ingredientes funcionais

Palavras-chave: sobremesa láctea, alimento funcional, edulcorante.

Introdução
Mousse é um alimento aerado, normalmente com consistência de gel, obtido a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, onde há a incorporação de ar através de batimento mecânico (OHATA et al., 2005). A gelatina é usada para aeração e estabilização da mesma. Existem mousses de diferentes sabores, destacando-se a de chocolate pela grande aceitação no mercado e por agradar a todos os públicos, desde crianças até idosos.
Dentre os principais produtos que estão sendo vendidos atualmente em várias partes do mundo pelos seus benefícios a saúde está os produtos lácteos e os enriquecidos com fibras (MITCHEL, 2002). Porém, a mousse de chocolate não é consumida por parte da população que possui restrições alimentares, como portadores de intolerância à lactose, alérgicos ou intolerantes ao chocolate (cacau).Com isso, os substitutos do cacau podem entrar na formulação de sobremesas e produtos que o utilizam como ingrediente substituindo-o parcial ou totalmente, com o intuito de garantir a qualidade do produto final durante a entressafra do mesmo, diminuir o preço ou acrescentar alguma nova característica ao produto final (MEDEIROS; LANNES, 2009). Assim, o desenvolvimento de mousse à base de alfarroba em pó, ingrediente substituto do cacau em pó, é de extrema importância e pode contribuir para uma melhor adequação da dieta desses indivíduos que possuem restrições alimentares.
As sementes de alfarroba são utilizadas na indústria de alimentos, na produção de gomas e espessantes e o pó que é utilizado para substituir o cacau, por ter cor e flavor semelhantes, é derivado da polpa da vagem torrada e moída. Este pó possui expressiva diferença em relação ao cacau no menor conteúdo de açúcar e de gordura (FARENSE LTDA, 2005). A alfarroba em pó possui 5% de açúcar, 0,7% de gordura e açúcares naturais, em torno de 38 a 45% (CREDIDIO, 2005).
Para enriquecimento dessa sobremesa adicionou-se a farinha de linhaça, rica em fibras e minerais, fonte de ácidos graxos ômega-3, que segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) pode ser utilizada como produto funcional quanto às fibras se a porção do produto pronto para consumo fornecer no mínimo 3g de fibras em caso de alimento sólido ou 1,5g de fibras se o alimento for líquido.
Sucralose, edulcorante não-calórico, utilizado como adoçante em mousse de chocolate, possibilitaria atrair consumidores portadores de diabetes ou com restrições calóricas na dieta. A sucralose possui alto poder edulcorante (600 vezes mais doce que a sacarose) e alta estabilidade (CAMPOS, 2002).
Considerando também que há uma grande demanda por produtos destinados a consumidores com dietas para fins especiais e oferta reduzida desses produtos no mercado, este trabalho objetivou desenvolver uma mousse de alfarroba enriquecida com farinha de linhaça e sem sacarose e avaliar suas características microbiológicas e sensoriais.

Material e Métodos

Os ingredientes utilizados na mousse de chocolate enriquecido com farinha de linhaça sem sacarose foram: alfarroba em pó, sucralose, leite sem lactose, gelatina sem sabor, farinha de linhaça e água. As formulações foram preparadas com diferentes concentrações de alfarroba e sucralose conforme a Tabela 1. Os valores de sucralose são proporcionais aos de alfarroba para equilibrar o sabor amargo da mesma. Todos os ingredientes, exceto a gelatina, foram processados em liquidificador semi-industrial (Walita) por 10 minutos. Em outro recipiente a gelatina foi dissolvida em água conforme instruções do fabricante e adicionada à mistura que foi agitada em liquidificador por mais 10 minutos para incorporação de ar. O produto foi distribuído em recipientes plásticos e mantido sob-refrigeração.

Tabela 1. Ingredientes e suas respectivas quantidades usadas na produção das três formulações de mousse de alfarroba.

Ingrediente	Formulação A	Formulação B	Formulação C
Alfarroba em pó	5%	10%	15%
Sucralose	0,17%	0,23%	0,3%
Leite sem lactose	600 mL	600 mL	600 mL
Gelatina sem sabor	12g	12g	12g
Água	40 mL	40 mL	40 mL
Farinha de linhaça	18g	18g	18g

Análises microbiológicas

Todas as análises foram realizadas em triplicata seguindo a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Foram determinados coliformes a 45ºC, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella sp.*

Análise sensorial

Os testes sensoriais afetivos foram aplicados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Ceará. Sessenta provadores, consumidores em potencial, avaliaram as três formulações de mousse de alfarroba, codificadas com números de três dígitos aleatorizados e apresentadas de forma monádica e sequencial. Através do teste de escala hedônica estruturada mista de nove pontos foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, doçura, sabor de chocolate e impressão global. Para a medida da intensidade de doçura e sabor de chocolate foi utilizada a escala relativa ao ideal de nove pontos (-4=extremamente menos forte que o ideal; 0=ideal; +4=extremamente mais forte que o ideal). Os resultados foram apresentados em histogramas de frequência e calculados as frequências da faixa de aceitação (entre 6 e 9); indiferente (5) e da faixa de rejeição (entre 1 e 4).

Resultados e Discussão

Análises microbiológicas

As amostras encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos legais vigentes, com ausência de coliformes a 45ºC, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella sp.*

Análise sensorial

Os consumidores participantes dos testes sensoriais eram 63% do sexo feminino e 37% do sexo masculino, onde 62% gostam muitíssimo de mousse, 48% consomem mensalmente mousse, 90% nunca consumiram produtos com alfarroba e 50% nunca consomem produtos sem glúten, sem lactose e com alegações funcionais.

As Figuras, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 mostram as porcentagens das respostas obtidas no teste de escala hedônica das três formulações de mousse de alfarroba enriquecidas com farinha de linhaça e sem sacarose em relação à aceitação dos atributos aparência, aroma, sabor, doçura, sabor de chocolate e impressão global, respectivamente.

Observando a Figura 1, verifica-se que no atributo aparência a amostra mais aceita foi a amostra B com percentuais de 67% na região de aceitação. Em relação ao atributo aroma (Figura 2) a amostra B obteve o maior percentual na região de aceitação com 62%, ao contrário da amostra C que obteve os maiores percentuais na faixa de rejeição (33%).

Em relação ao sabor, a amostra B obteve o maior percentual na zona de aceitação (47%), enquanto as formulações A e C alcançaram percentual igual de rejeição de 53%. A Figura 4 mostra que a formulação B apresentou percentual de 48% de aceitação de doçura, o mais elevado dentre todas as formulações e a formulação C a maior porcentagem de rejeição (53%). Em relação ao sabor de chocolate, a formulação B obteve o maior percentual de aceitação (43%), enquanto as formulações A e C obtiveram os maiores percentuais de rejeição, 63% e 58%, respectivamente.

De um modo global, a formulação B obteve o melhor percentual na faixa de aceitação (55%), correspondendo a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente, seguido da amostra C (43%), enquanto a amostra A alcançou 50% de rejeição.

Na avaliação de todos os atributos, a formulação B apresentou os maiores percentuais de aceitabilidade: no atributo aparência (67%), aroma(62%), sabor (47%), doçura (48%), sabor de chocolate (43%) e impressão global (55%). Conforme se incrementava a porcentagem de alfarroba havia um aumento de percentual positivo nas amostras nos atributos aparência e sabor de chocolate. A maior concentração de sucralose influenciou negativamente na doçura e sabor de chocolate.

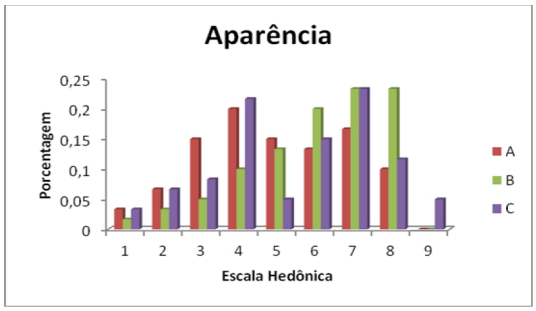


FIGURA 1. Distribuição de frequências hedônicas para o atributo aparência das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

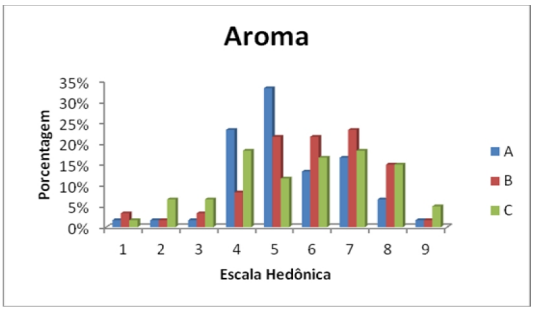


FIGURA 2. Distribuição de frequências hedônicas para o atributo aroma das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

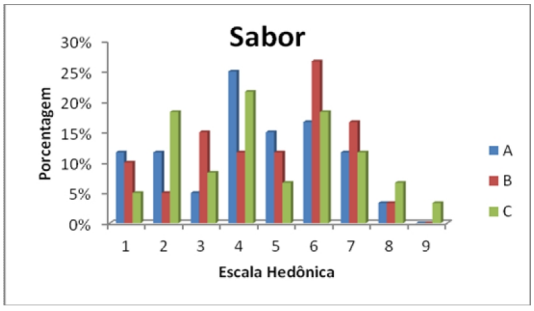


FIGURA 3. Distribuição de frequências hedônicas para o atributo sabor das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

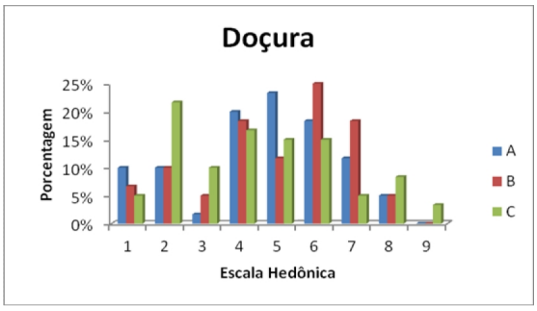


FIGURA 4. Distribuição de frequências hedônicas para o atributo doçura das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

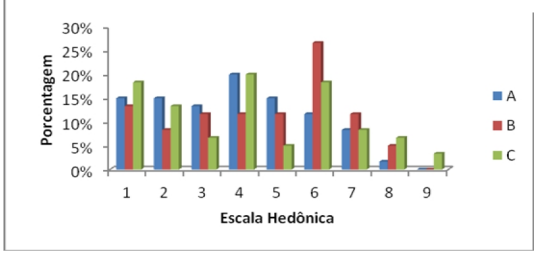


FIGURA 5. Distribuição de frequências hedônicas para o atributo sabor de chocolate das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

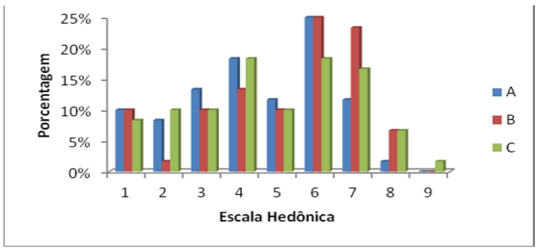


FIGURA 6. Distribuição de frequências hedônicas para o atributo impressão global das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

As Figuras 7 e 8 mostram as porcentagens das respostas obtidas no teste de escala do ideal da mousse de alfarroba enriquecida com farinha de linhaça em relação aos atributos doçura e sabor de chocolate, respectivamente. Para o atributo doçura, os valores positivos indicam uma mousse mais doce que o ideal e os negativos menos doce que o ideal. No histograma de frequência da escala do ideal (Figura 7) os resultados apresentaram maiores pontuações na faixa negativa, indicando que a mousse está menos doce que o ideal para as três formulações.

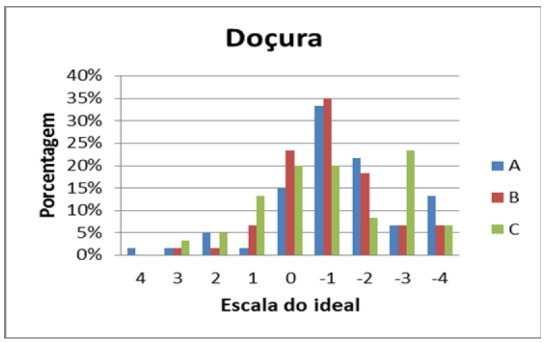


FIGURA 7. Distribuição de frequência de idealidade para o atributo doçura das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

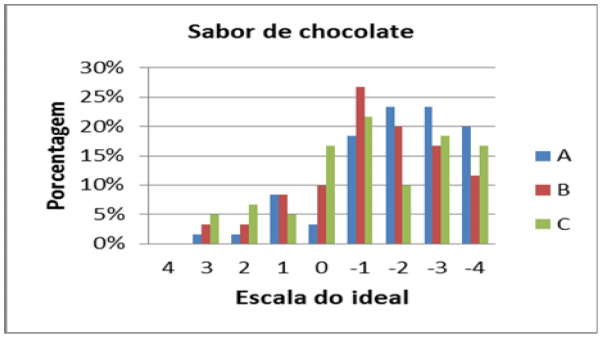


FIGURA 8. Distribuição de frequência de idealidade para o atributo sabor de chocolate das formulações A, B e C da mousse de alfarroba.

Para o atributo sabor de chocolate, os valores positivos indicam uma mousse com sabor de chocolate mais forte que o ideal e os negativos menos forte que o ideal. No histograma de frequência da escala ideal de sabor de chocolate (Figura 8) os resultados mostram maiores pontuações na faixa negativa, indicando que a mousse tem sabor de chocolate menos forte que o ideal para as três formulações. Verifica-se que a frequência na idealidade aumenta com o aumento da concentração de alfarroba. A amostra A com 5% de alfarroba obteve o menor percentual (3%) e a amostra C com 15% de alfarroba obteve a maior com (17%).

Conclusão

As três formulações estão dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação. Em relação às características sensoriais avaliadas pelos provadores houve influência das diferentes concentrações de alfarroba e sucralose no produto e, possivelmente, não foram alcançados maiores percentuais de aceitabilidade pelo fato da alfarroba ser um ingrediente não tradicional em mousses sabor chocolate, 90% dos provadores nunca terem consumido produtos com alfarroba e os mesmos serem provadores potenciais, ou seja, provadores que não estão acostumados com o produto com os fatores funcionais oferecidos. A formulação B foi a mais aceita dentre os atributos avaliados. A mousse desenvolvida com um diferencial de ingredientes com alegações funcionais apresenta potencial para inserção no mercado consumidor de sobremesas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Alegações de propriedade funcional aprovadas.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.

CAMPOS, M. B. **Aplicação de sucralose em iogurtes e preparados de frutas para iogurtes**. Food Ingredients , n. 19, p. 68-71, 2002.

CREDIDIO, Edson. Alimentos Funcionais na Nutrologia médica, São Paulo: Ottoni 2005. ou, mailto:credidio@terra.com.br.

MITCHELL, H. S; Rynbergen, H. J; Anderson, L; Dibble, M. V. Nutrição 16 .ed. São Paulo : Interamericana ,1978. p;

MARCELLINI, P. S; CHAINHO, T. F; BOLINI,H.A**. Doçura ideal e análise de aceitação de suco de abacaxi concentrado reconstituído adoçado com diferentes edulcorantes e sacarose**. São Paulo: Alimentos nutritivos, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Ed.Universitária Champagnat, 123p, 1996.

MACIEL, L.M.B.; PONTES, D.F; RODRIGUES, M.C.P. **Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker**. São Paulo: Alimentos nutritivos, 2008.

MEDEIROS, M. L.; LANNES, S. C. S. Avaliação química de substitutos de cacau e estudo sensorial de achocolatados formulados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 247-253, 2009.

OHATA, S. M.; ZACARCHENCO, P. B.; AULER, F.; ANTUNES, A. J. **Adição de concentrado protéico de soro (CPS) em mousse de maracujá**. Revista Ciências Exatas e Naturais, Garapuava/PR, v.7, n.1, p.55-66, 2005.

Produtos da Alfarroba no Brasil,CarobHouse. Disponível em www.carobhouse.com. Acesso em 12 de abril de 2014

Autor(a) a ser contatado: Maria Karolina de Araújo Barroso,estudante do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal do Ceará; Rua Reriutaba nº.:1416,Vila Velha,Fortaleza-Ce;email:mariakarolinaaraujo@yahoo.com.br

OBTENÇÃO DE GELIA ORGÂNICA FUNCIONAL DE AÇAÍ COM MEL

OBTAINING FUNCTIONAL ORGANIC ACAI JELLY WITH HONEY

Samer Pereira[1]; Gisele Lara de Almeida[1]; Vitor da Cruz Meleiro[1]; Lígia Marcondes Rodrigues dos Santos[2]; Juliana Domingues dos Santos Carvalho[3]

[1] Centro de Tecnologia SENAI Alimentos e Bebidas Vassouras, RJ; [2] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFRRJ; Aluna de Engenharia de Alimentos da UFRRJ.

Resumo

O açaí é conhecido pelo seu alto valor energético e considerado um excelente complemento alimentar pelo consumidor. Esse consumidor tem preocupações atuais com a alimentação, as quais passam pela aquisição de alimentos funcionais e pelas demandas por produtos orgânicos. Dessa maneira, este projeto teve o objetivo de formular e avaliar sensorialmente uma geleia orgânica funcional de açaí com adição de inulina. Foram feitos testes piloto de produção industrial para determinar a formulação do produto final, o qual foi analisado sensorialmente por meio do Teste de Aceitação com 77 provadores. Pode-se concluir que é possível obter uma geleia orgânica e funcional a partir da polpa de açaí e que seja aceitável e aprovada por mais de 83% do universo pesquisado.

Palavras-chave: geleia, funcional, orgânico.

Introdução

A Resolução Normativa da Câmara Técnica de Alimentos, n° 15/781 (BRASIL, 1978), “geleia de frutas é o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços, sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos por aquela norma. Tal mistura será convenientemente processada até uma consistência semissólida adequada e, finalmente, acondicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação”.

A fim de se chegar a esse resultado final, as frutas destinadas à fabricação de geleia devem estar em seu estado de maturação ótima e serem ricas em açúcar e pectina (SOLER, 1991). Apesar da Instrução Normativa n. 1 de 2000 do MAPA (BRASIL, 2000) não declarar valores de pectina para a polpa de açaí, em função do seu valor nutricional, muitos estudos vem sendo conduzidos no desenvolvimento de novos produtos à base desse item.

Louzada (2011) afirma que a polpa de açaí contém cálcio, ferro, fósforo, fibras, potássio, proteínas, vitaminas B1, B2, C e gordura vegetal semelhante ao óleo de oliva. De acordo com o autor, uma tigela de açaí supre o total diário de fibras necessárias a um adulto, ajudando inclusive na regularização das funções intestinais. O açaí também é conhecido pelo seu alto valor energético, alto teor de lipídios, de proteínas e de fibras, alta concentração de antocianinas (YAMANAKA, 2012), além de carotenoides, compostos fenólicos, beta caroteno e licopeno[1], revelando-se, para o consumidor, um excelente complemento alimentar.

Quanto às propriedades de um alimento, as preocupações com a alimentação, a aquisição de alimentos, os aspectos funcionais e nutracêuticos de um produto, a atenção à qualidade das matérias primas e ao incremento e manutenção da saúde são questões que têm sido cada vez mais observados pelo consumidor.

Somado a isso, há crescente demanda por frutas orgânicas, por produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a vida do consumidor, do agricultor e do meio ambiente, mas que também preservem e ampliem a biodiversidade dos ecossistemas e as condições físicas, químicas e biológicas do solo, da agua e do ar (STRINGHETA; MUNIZ, 2003). Sob essas óticas destacam-se a inulina, o mel e a produção orgânica de açaí.

A inulina é um prébiótico que promove o crescimento de bactérias benéficas, como as bifidobactérias[2] e os lactobacilos[2] no lúmen intestinal. Trata-se de um polímero de glicose extraído da raiz de chicória, tubérculos de alcachofra, da cebola, do alho, da banana ou produzido industrialmente a partir da sacarose que ao atingir o intestino grosso, é metabolizada seletivamente por um número limitado de bactéria (SALMINEN *et al*, 2005).

Já o mel, este ser considerado como um alimento de alta qualidade, rico em energia e substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos de nosso organismo. Para crianças e idosos, o mel pode ser um carboidrato mais palatável e mais facilmente absorvido. Durante o transporte do mel pelas abelhas são introduzidas ao material original enzimas como a invertase (α glicosidase), diastase (α e β amilase), glicose oxidase, catalase e fosfatase (CRANE, 1983).

Com relação à produção orgânica de açaí no Brasil, o regulamento vigente para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos encontra-se na Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 2009 do MAPA (Brasil, 2009). Por ser uma atividade que se aproxima bastante dos métodos primitivos e tradicionais, o cultivo e o processamento do açaí para a extração de sua polpa produz poucos impactos ambientais em relação a outros frutos. Além disso, os métodos de conservação empregados para esse fruto são físicos (temperatura) e, portanto, não ferem as exigências da referida norma.

[1] Substâncias antioxidantes, que reduzem a ação de radicais livres no organismo (responsáveis pelos processos degenerativos do organismo, entre eles, o envelhecimento) e facilitam a circulação sanguínea.

[2] Microflora bacteriana, presente no intestino grosso, benéfico para a saúde e capaz de absorver a lactose e de induzir efeitos fisiológicos importantes para a saúde.

No Brasil, a legislação estabelece que para um produto ser rotulado como “orgânico“, este deverá ser composto por apenas um ingrediente certificado, ou caso o produto seja composto por mais de um produto, pelo menos 95% de ingredientes deverão ser orgânicos certificados (STRINGHETA; MUNIZ, 2003). Desde o início de 2011, o Ministério da Agricultura passou a exigir a utilização do Selo Orgânico Brasileiro, garantindo ao consumidor que o produto passou por auditoria (LOUZADA, 2011).

Com relação à fabricação de alimentos orgânicos, alguns detalhes devem ser observados, entre eles estão a aplicação das Boas Práticas de Fabricação; o uso de áreas e equipamentos exclusivamente destinadas aos produtos orgânicos; a restrição do número de substâncias utilizadas na desinfecção dos alimentos e na higienização dos equipamentos e instalações (BRASIL, 2009).

Assim, visando atender aos anseios da sociedade e oferecer produtos diferenciados no mercado, o presente trabalho teve como objetivo principal formular e avaliar sensorialmente uma geleia orgânica funcional de açaí com adição de inulina. Também constituiu objetivo deste trabalho realizar análise sensorial do produto.

Material e Métodos

Os ingredientes utilizados no processamento da Geleia Orgânica Funcional de Açaí foram: polpa de açaí orgânico, mel orgânico, pectina industrial, fibra inulina, ácido cítrico, açúcar e água. A inspeção da matéria-prima foi visual, acompanhada de testes de titulometria e potenciometria para a determinação de acidez.

O processamento da Geleia Orgânica Funcional de Açaí com Mel foi feito na planta piloto de frutas e derivados do Centro de Tecnologia SENAI de Alimentos e Bebidas, em tacho à vácuo, até o Brix final de 68°- 69° Brix. Foi utilizada a formulação apresentada na Tabela 1:

Tabela 1: Formulação da Geleia Orgânica Funcional de Açaí com Mel

Ingrediente	**Quantidade (%)**
Polpa de açaí orgânica	**65,0**
Mel orgânico	**30,0**
Pectina	**1,0**
Fibra inulina	**3,8**
Ácido cítrico	**0,2**
Total	**100**

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

O produto obtido foi envasado à temperatura de 60°C a 70°C, pasteurizado à 95ºC por 20 minutos e resfriado à temperatura ambiente. O processo de pasteurização foi feito em tanque em aço inox, fechado, com sistema de aquecimento de camisa de vapor.

Na condução da análise sensorial foi realizado o Teste de Aceitação com um público de 77 pessoas, com idade entre 15 e 56 anos. A maioria dos julgadores tinha idade entre 15 e 18 anos e 57% dos 77 julgadores era do sexo feminino, uma vez que o público feminino é o maior consumidor de geleia.

As fichas apresentadas aos provadores foram elaboradas pelos autores e continham uma escala hedônica de 5 pontos, associados à scores crescentes de “Desgostei muitíssimo” até “Gostei muitíssimo”, variando de 2 à 6 pontos, respectivamente. Na parte

superior das fichas foram perguntados a idade e o gênero do provador. A baixo das informações do provador as fichas apresentavam a escala hedônica elaborada.

Os dados obtidos foram tratados por meio de estatística básica, cálculo da nota média mínima de aceitação, 70%, dado por Teixeira (1987). Cada score foi multiplicado pelo número de julgadores que o haviam marcado e em seguida somou-se todos os resultados das multiplicações e dividiu-se pelo total de julgadores, a fim de se obter a nota média de aceitação. O percentual de aceitação do produto foi calculado a partir da nota média obtida, tendo 6 como 100%.

Resultados e Discussão

Analisando-se o produto obtido a partir da formulação utilizada, apresentada na Tabela 1, percebe-se que o produto elaborado e desenvolvido atende aos requisitos da Instrução Normativa MAPA n.º 19 de 28 de maio de 2009, o quê lhe confere a classificação de orgânico e a permissão para utilizar o termo “produto orgânico”.

A IN n.º 19, em seu Artigo 120, declara que a fim de que possam ser identificados como “orgânicos” os produtos que contenham ingredientes ou aditivos que não sejam orgânicos devem conter no mínimo 95% de ingredientes/aditivos de origem orgânica. O produto final obtido continha 95% de ingredientes orgânicos em sua formulação, sendo 65% de polpa de açaí orgânica somadas aos 30% de mel orgânico.

Outro fator que afirma a classificação de orgânicos do produto formulado remete à rotina da planta piloto do CTS Alimentos e Bebidas, a qual faz uso de detergentes biodegradáveis e de hipoclorito de sódio em solução aquosa nos processos de limpeza e sanitização das suas instalações. Assim, o produto formulado também atende aos requisitos da Instrução Normativa Conjunta MAPA n.º 18 de 28 de maio de 2009, reafirmando sua classificação de produto orgânico.

Com relação aos resultados da avaliação sensorial do produto formulado, o gráfico 1 a seguir apresenta o resultado da aceitação da Geleia Orgânica Funcional de Açaí com Mel pelos provadores.

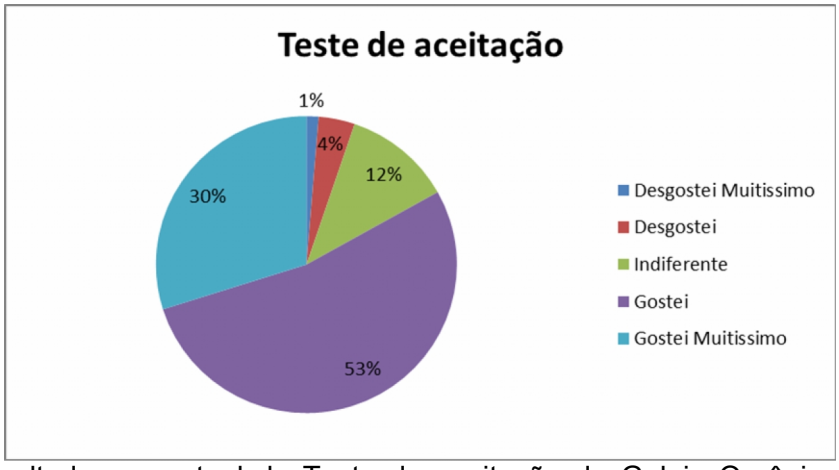


Gráfico 1: Resultado percentual do Teste de aceitação da Geleia Orgânica Funcional de Açaí com Mel

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Como pode ser observado no gráfico acima, do total de 77 julgadores, 53% (por cento), avaliaram a geleia pela variável “Gostei” e outros 30% (por cento) pela variável “Gostei muitíssimo”, ou seja, o produto foi considerado aprovado pelo consumidor, com 83% de aceitação.

Apesar de haver pouca literatura disponível a respeito de testes sensoriais em geleias orgânicas, esta investigação serve de premissa para a inserção de uma geleia orgânica e funcional no mercado consumidor e o resultado encontrado é satisfatório uma vez que se aproxima dos obtidos por Reis (2009). Investigando produto tradicional não orgânico, geleia de pimenta vermelha, Reis (2009) também obteve uma maioria de “Gostei

muitíssimo" em seu score. Pode-se observar que a geleia orgânica funcional de açaí com mel apresenta paladar próximo ao do produto tradicional, conhecido e esperado pelo consumidor final.

Conclusão

Com relação ao produto final, pode-se concluir que a formulação proposta atende à denominação de produto orgânico, devido ao teor de 95% de componentes da formulação serem de origem orgânica, indo ao encontro da legislação pertinente. Também se pode concluir que o produto elaborado foi aceito por parte dos provadores, pois os testes sensoriais apontaram 83% da preferência por variáveis positivas, evidenciando as chances que o produto possui de ser aceito no mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Normativa nº 15, de 1978. Define termos sobre geleia de frutas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 1978. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13547&word=>. Acesso em: 14 ago. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7777>. Acesso em: 21 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Divisão de Vigilância Sanitária de Alimentos – DINAL. Resolução nº.12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, DF; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 18, de 28 de maio de 2009. Aprova o Regulamento Técnico para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 29 maio 2009. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20146>. Acesso em: 21 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009. Aprova os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica e os formulários oficiais, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de que tratam os Anexos II a XXIV da presente Instrução Normativa. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 29 maio 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_019_de_28-05-2009.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2014.

CRANE, Eva. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3 ed. São Paulo, 1985.

LOUZADA, Luís Alexandre. Açaí orgânico: fonte de energia que combate o envelhecimento. **Revista Orgânicos & Cia**, n. 3, p. 20-21, out. 2011.

REIS, F.R. *The processing and characterization of red chili pepper jam*. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v.11, n. 2, p.137-142, 2009. Disponível em: <www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/aceitacao%20sensorial.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2014.

SALMINEN, S.J.; GUEIMONDE, M.; ISOLAURI, E. *Probiotics that modify disease risk.* ***Journal of nutrition***, v. 135, n.5. p. 1294-1298. 2005

STRINGHETA, Paulo César; MUNIZ, José Norberto. **Alimentos Orgânicos**. Viçosa: Editora UFV, 2003.

SOLER, M. P. **Industrialização de frutas**. Campinas, SP: ITAL, 1991. 206p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p. 18 - 102. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/brazilianjournal/ed_espe cial/09.pdf> Acesso em: 21 mar. 2014.

YAMANAKA, Eric Seiti. **Dossiê Técnico – Cultivo, extração e benefícios do açaí orgânico**. Universidade Estadual Paulista. Publicado em Maio de 2012. Disponível em <http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjEwOA==> Acesso em: 21 mar. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Samer Pereira. Centro de Tecnologia SENAI Alimentos e Bebidas. Rua Nilo Peçanha, 85 – Centro, Vassouras/RJ. (24) 2491.9233. SPEREIRA@FIRJAN.ORG.BR

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LICURI (*Syagrus coronata*) E SEUS CO-PRODUTOS

PROFILE OF FATTY LICURI (*Syagrus coronata*) AND ITS CO-PRODUCTS

Jeanny Mércia do Amaral DAMÁSIO[1]; Suian Moreira de Souza SANTOS[2]; Débora de Andrade SANTANA[3]; Simone Andrade GUALBERTO[4]; Julliana Izabelle SIMIONATO[5]

[1]Discente – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos – UESB
[2]Discente – Universidade Estadual do Sudoeste da BAHIA – UESB
[3]Docente – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[4,5]Docente – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos – UESB

Resumo

O licuri é uma palmeira oriunda de regiões secas e semi-áridas do nordeste brasileiro que constitui um grande potencial alimentício e sócio-econômico para a população destas regiões específicas, visto que é tamanha a carência por variadas fontes de alimentos e de recursos financeiros. Sendo assim o aproveitamento integral da matéria-prima obtida a partir da palmeira do licuri, promoverá o beneficiamento e a valorização desta espécie. Entretanto, a otimização do uso do fruto, tanto seco quanto cozido e seus co-produtos no desenvolvimento de produtos alimentícios de comprovado valor nutritivo, necessita de estudo aprofundado sobre seus benefícios nutricionais. Assim, foi determinado o perfil lipídico em frutos do licuri seco e cozido, bem como seus co-produtos, óleo e extrato do licuri. Os resultados mostraram que o fruto do licuri e seus co-produtos é representado majoritariamente pelo ácido láurico, miristico e oléico. Os resultados positivos obtidos trazem a perspectiva de que seja divulgada a utilização do licuri como parte importante de uma dieta saudável, sendo uma boa fonte de ácidos graxos de cadeia média, o que pode abrir perspectivas no intuito de estimular o consumo deste fruto nativo da caatinga brasileira, uma vez que estas substâncias podem trazer importantes benefícios à saúde.

Palavras-chave: ácidos graxos, lipídeos, oleaginosas.

Introdução

O licuri, espécie em estudo, tem distribuição no norte de Minas Gerais, na Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas. Embora sua distribuição se estenda até o litoral e cresça bem nas restingas baianas, tem preferência pelas caatingas, crescendo em áreas altamente pedregosas e castigadas pelo sol, até áreas com melhores condições de solo, tornando-se a vegetação predominante de algumas regiões (CREPALDI et al., 2001).

Os frutos oriundos das palmeiras são também chamados de oleaginosos, em decorrência dos seus elevados conteúdos de óleo. Assim, um dos mais importantes derivados dessas plantas são os óleos vegetais, com uma produção anual de 99 milhões de toneladas (FARIA et al., 2008).

Dentre as muitas fontes de lipídeos, o óleo de licuri pode representar uma alternativa na alimentação. A coleta e a comercialização desse fruto representam importante fonte de renda para a população dessa região. A utilização de seu óleo tem sido, em grande parte, para a fabricação de cosméticos e saponáceos, como também na alimentação animal (QUEIROGA et al., 2010).

O conhecimento da composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil é fundamental na avaliação da disponibilidade de nutrientes e o seu consumo por populações, além de verificar a adequação nutricional da dieta, bem como no planejamento agropecuário e na indústria de alimentos (LIMA et al., 2008). Apesar do grande potencial nutritivo e oleaginoso do licuri, pouca atenção tem sido dada para o estudo detalhado do valor nutritivo e do aproveitamento completo deste fruto. Estudos sobre a composição centesimal de sua polpa e da amêndoa são relatados, no entanto, a quantificação detalhada dos ácidos graxos dos seus co-produtos não está descrita na literatura.

Portanto, objetivou-se neste trabalho realizar a quantificação em ácidos graxos do fruto do licuri seco e cozido, bem como os seus co-produtos obtidos, óleo e extrato do licuri.

Material e Métodos

As amostras do licuri seco e cozido foram adquiridas na comunidade do Piemonte da Diamantina – BA. Para a obtenção do óleo do licuri, primeiramente as amêndoas secas foram trituradas, posteriormente prensadas a frio com adição de água. A mistura foi deixada em repouso para decantação até a separação do óleo e do resíduo. O extrato do licuri foi obtido através da homogeneização das amêndoas cozidas trituradas, processadas em centrífuga, com adição de água filtrada e fervida, a mistura foi então filtrada para separação do extrato (leite) e do resíduo. Para a quantificação dos ácidos graxos, as amostras de licuri seco e cozido, óleo e extrato do licuri foram submetidas à extração dos lipídios segundo a metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959). Os lipídios foram transesterificados para a obtenção de ésteres metílicos de ácidos graxos, conforme procedimento de Bannon et al. (1982), com modificações, descritas por Simionato et al. (2010). Os ésteres de ácidos graxos foram analisados por um cromatógrafo à gás Thermo Finnigan, modelo Trace-GC-Ultra, equipado com Detector de Ionização de Chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120m, 0,25mm d.i).

A identificação dos ácidos graxos (AG) foi realizada por comparação dos tempos de retenção das amostras com um padrão contendo uma mistura de ésteres metílicos de ácidos graxos (189-19 Sigma, EUA), segundo descrito por Simionato et al. (2010). A quantificação dos AG, em $mg.g^{-1}$ de lipídios totais, foi efetuada em relação ao padrão interno, tricosanoato de metila (23:0), Sigma. Os cálculos da concentração dos ácidos graxos contidos nas amostras foram realizados conforme Joseph e Ackman (1992), de acordo com a equação 1.

$$C\ (mg.g^{-1}) = \frac{A_X \cdot M_{23:0} \cdot F_{RT}}{A_{23:0} \cdot M_A \cdot F_{CT}} \qquad (1)$$

Onde:

A_X = área dos ésteres metílicos dos ácidos graxos

$A_{23:0}$ = área do padrão interno;

$M_{23:0}$ = massa do padrão interno adicionado a amostra (em miligramas);

M_A = massa da amostra (em gramas);

F_{RT} = fator de resposta teórico dos ésteres metílicos de ácidos graxos;
F_{CT} = fator de conversão para expressar os resultados em mg de ácidos graxos por g de lipídios totais (LT).

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram expressos na forma de média±desvio padrão (n=3). A comparação das médias foi realizada por análise de variância (ANOVA), seguido do teste Tukey (P<0,05), utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genética – SAEG, versão 8.0.

Resultados e Discussão

Os ácidos graxos constituem as unidades básicas dos lipídeos e sua determinação é fundamental para o conhecimento da qualidade dos óleos, para a verificação do efeito de processamentos e adequação nutricional do lipídio ou do alimento que o contém (MACHADO et al., 2006). A composição em ácidos graxos das amêndoas do licuri seco e cozido, óleo e extrato do licuri estão apresentados na Tabela 1.

Tanto as amêndoas secas e cozidas quanto os co-produtos, óleo e extrato apresentaram teor de ácidos graxos saturados predominante, aproximadamente cinco vezes superior em relação aos insaturados. O ácido graxo saturado de maior predominância em ambas as amostras foi o ácido láurico com 43,17% e 43,94% do total de ácidos graxos presentes no seco e no cozido, respectivamente. Seguido do ácido mirístico (15,72% e 14,00%) e ácido oléico (15,33% e 13,58%), para ambas as amostras. Resultados semelhantes foram encontrados por La Salles et al. (2010), em estudo sobre a composição dos ácidos graxos do óleo de licuri, com vistas a utilização para fabricação de biodiesel.

Tabela 1. Quantificação de ácidos graxos (mg.g^{-1}) da amêndoa do licuri seco e cozido, óleo e extrato.

Ácido Graxo	Conteúdo de ácido graxo (mg/g*)			
	Seco	Cozido	Óleo	Extrato
C 8:0 – Caprílico	69,82±0,5^{b}	80,90±1,1^{a}	98,22±4,9^{A}	55,15±0,4^{B}
C 10:0 – Cáprico	52,26±0,8^{a}	56,91±0,7^{a}	64,31±2,3^{A}	43,74±0,5^{B}
C 12:0 – Laúrico	414,45±8,3^{a}	405,89±6,4^{a}	451,67±10,2^{A}	391,08±2,9^{B}
C 14:0 – Mirístico	150,97±0,9^{a}	129,36±1,4^{a}	147,62±6,4^{A}	107,45±0,7^{B}
C 16:0 – Palmítico	72,66±0,2^{a}	60,68±0,5^{a}	70,74±3,5^{A}	54,52±0,3^{B}
C 18:0 – Esteárico	23,39±0,3^{a}	24,65±0,3^{a}	31,46±2,2^{A}	13,91±0,1^{B}
C 18:1n-9c – Oléico	147,27±1,3^{a}	125,52±1,2^{a}	123,38±3,2^{A}	134,60±1,3^{B}
C 18:2n-6c – Linoléico	29,30±0,4^{a}	39,78±0,6^{a}	24,48±1,6^{A}	21,86±0,2^{B}
Total de Saturados	779,85	758,40	864,02	665,85
Total de Insaturados	180,27	165,30	147,86	156,46
Relação AGPI/AGS	0,23	0,22	0,17	0,23

*mg de ácido graxo por g da amêndoa do licuri. AGPI= ácidos graxos polinsaturados; AGS= ácidos graxos saturados. Médias com as letras minúsculas/maiúsculas diferentes em uma mesma linha apresentam diferença estatística entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Apesar da diferença entre os teores de lipídeos, as amostras apresentaram perfis de ácidos graxos muito semelhantes, com predomínio do teor de ácido láurico no óleo do licuri (451,67 mg.g^{-1}) e no extrato apresentando quantidades menores (391,08 mg.g^{-1}). Apresentando também valores significativos dos ácidos mirístico (147,62 e 107,45 mg.g^{-1}) e o ácido insaturado oléico (123,38 e 134,60 mg.g^{-1}) para o óleo e extrato, respectivamente. Bauer et al. (2013) relataram valores bem próximos aos encontrados nesse estudo para o perfil lipídico em azeite de licuri.

Amostras de óleo de coco utilizadas por Chandrashekar et al. (2010), ao estudar o seu efeito hipolipidêmico apresentaram predominância dos mesmos ácidos graxos com valores de 48,5, 21,2 e 5,2%, resultados que comprovam as semelhanças entre a composição dos dois óleos. Esta composição lipídica demonstra que o óleo do licuri é rico em ácidos graxos de cadeia média (AGCM), cerca de 55% da composição para o seco e o cozido, e 60% para o

óleo e extrato respectivamente. Esses ácidos graxos possuem de 6 a 12 carbonos e apresentam propriedades únicas com importantes aplicações nutricionais e médicas.
Os óleos de coco e do licuri podem ser considerados saudavéis para o consumo humano, pois apesar da composição rica em ácidos de cadeia saturada, geralmente relacionados ao aumento de colesterol e doenças do coração, sua composição consiste em mais de 50% de ácidos de cadeias médias, em que o predominante é o ácido láurico. Isso o torna mais estável à oxidação e com poder antimicrobiano, sendo que, além da alimentação, é utilizado com fins terapêuticos (AZEEZ, 2007; CARANDANG, 2006)
Dentre as aplicações nutricionais está a suplementação de atletas de exercícios de longa duração. Ao contrário dos ácidos graxos de cadeia longa, os ácidos de cadeia média apresentam oxidação acelerada durante o repouso e o exercício, o que constitui ao organismo uma rápida fonte de energia, evitando que ele consuma os estoques de glicogênio muscular, retardando desta forma a fadiga. AGCM demonstram ainda ser benéficos no tratamento de quadros patológicos ocasionados pela deficiência na absorção de lipídios, queimaduras e infecções generalizadas (GOMES & AOKI, 2003).
Estudos populacionais apresentados por Fife (2005) mostram os possíveis benefícios dos AGCM para a saúde no tratamento ou prevenção de doenças como câncer e diabetes. Tais estudos afirmam que, ao contrário do que se imaginava, o óleo de coco não influencia nas concentrações de colesterol no sangue, ajuda a diminuir o acúmulo de gordura corporal e evita a formação de coágulos, e consequentemente não está ligado a doenças cardíacas.
Devido a composição semelhante entre o óleo de coco e o de licuri sugere-se que resultados semelhantes podem ser alcançados com o consumo deste produto.
O cromatograma, que ilustra a separação dos ésteres metílicos dos ácidos graxos presentes na amêndoa do licuri seco, está apresentado na Figura 1.

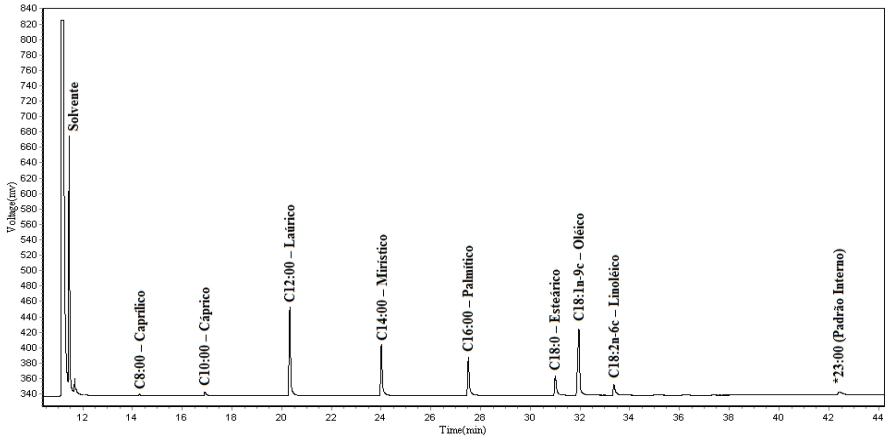


Figura 1. Cromatograma obtido do perfil lipídico para o fruto de licuri seco.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram o elevado potencial do licuri para enriquecer nutricionalmente a alimentação da população da região do semiárido baiano, especialmente como fonte dos ácidos graxos láurico, miristico e oléico. O perfil lipídico tanto para o licuri seco quanto para o cozido foram semelhantes, sendo estes superiores ao seus coprodutos, o óleo e o extrato. Portanto, o licuri pode ser considerado um alimento promissor para o consumo *in natura* e para o processamento, possuindo propriedades importantes e sendo vantajoso para a exploração da população das regiões da Caatinga.

Referências Bibliográficas

AZEEZ, S. Fatty acid profile of coconut oil in relation nut maturation and season in selected cultivars/hybrids. **British Food Journal, Bradford.** v. 109, n. 4, p. 272-279, 2007.

BANNON, C. D.; CRASKE, J. D.; HAI, N. T.; HARPER, N. L.; O'ROURKE, K. L. Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability. II. methylation of fats and oils with boron trifluoride methanol. **Journal of Chromatography**, n. 247, p. 63-69, 1982.

BAUER, L. C.; DAMÁSIO, J. M. A.; SILVA, M. V. da; SANTANA, D. A.; GUALBERTO, S. A.; SIMIONATO, J. I. Chemical characterization of pressed and refined licuri (*Syagrus coronata*) oils. **Acta Scientiarum.** Maringá, v. 35, n. 4, p. 771-776, 2013.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

CARANDANG, E. V. Health benefits of virgin coconut oil explained. **Philippine Journal of Coconut Studies**. Manila, v. 31, n. 1, 2006.

CHANDRASHEKAR, P.; LOKESH, B. R.; GOPALA KRISHNA, A. G. Hypolipidemic effect of blends of coconut oil with soybean oil or sunflower oil in experimental rats. **Food Chemistry**. v. 123, p. 728-733, 2010.

CREPALDI, I. C.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. de.; RIOS, M. D. G.; PENTEADO, M. V. C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 24, n. 2, 2001.

FARIA, J. P.; ARELLANO, D. B.; GRIMALDI, R.; SILVA, L. C. R. da; VIEIRA, R. F.; SILVA, D. B. da; AGOSTINI-COSTA, T. da S. Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 30, n. 2, 2008.

FIFE, B. F. Coconut oil and health. **Proceedings of the International Coconut Forum held in Cairns**. v. 125, p. 49-56, 2005.

GOMES, R. V.; AOKI, M. S. A suplementação de triglicerídeos de cadeia média promove efeito ergogênico sobre o desempenho no exercício de endurance? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 9, p. 154-161, 2003.

LA SALLES, K. T. S.; MENEGHETTI, S. M. P.; LA SALLES, W. F.; MENEGHETTI, M. R.; SANTOS, I. C. F.; SILVA, J. P. V.; CARVALHO, S. H. V.; SOLETTI, J. I. Charaterization of *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Oil and properties of methyl esters for use as biodiesel. **Industrial Crops and Products**. v. 32, p. 518-521, 2010.

LIMA, L. S.; OLIVEIRA, R. L.; GARCEZ NETO, A. F.; BARBOSA, L. P.; BAGALDO, A. R.; SANTANA FILHO, N. B.. Perfil de ácidos graxos do óleo de licuri e sua importância para a nutrição de ruminantes. **Anais...** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Lavras, p. 45, 2008.

MACHADO, G. C.; CHAVES, J. B.; ANTONIASSI, R. Composição de ácidos graxos e características físico e química de óleos hidrogenados de coco babaçu. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 53, n. 308, p. 463-470, 2006.

QUEIROGA, R. C. R. E.; MAIA, M. O.; MEDEIROS, A. N.; COSTA, R. G.; PEREIRA, R. A. G.; BOMFIM, M. A. D. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 39, n. 1, p. 204-209, 2010.

SAEG. **SAEG**: sistema para análises estatísticas, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

SIMIONATO, J. I.; GARCIA, J. C.; SANTOS, G. T.; OLIVEIRA, C. C.; VISENTAINER, J. V., Souza, N. E. Validation of the determination of fatty acids in Milk by gas chromatography. **Journal Brazilian Chemical Society**. v. 21, p. 520-524, 2010.

Autor(a) a ser contatado: (Jeanny Mércia do Amaral Damásio), (Discente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos- UESB), (Rua Pôr do Sol, Condomínio Alpina, 104 – Candeias, Vitória da Conquista) e (jeanny.damasio@gmail.com).

POLIFENOIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS ERVAS PERTENCENTES À FAMÍLIA *LAMIACEAE*

POLYPHENOLS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF HERBS THOSE IN FAMILY *LAMIACEAE*

Aline Suluane Ferreira de Sousa Santos[1]; Luanne Morais Vieira[2]; Afra Maria do Carmo Bandeira do Nascimento[3], Juliany Sales Ramos[4]; Mariana de Morais Sousa[5]

[1,2,4,5] Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul.
[3]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Angical.

RESUMO

Esta pesquisa visou quantificar o teor de polifenois e verificar a atividade antioxidante *in vitro* pelo método de sequestro do radical $DPPH^{\cdot}$ e $ABTS^{++}$ dos extratos orgânicos de orégano, alecrim e manjericão. Para determinação dos fenólicos totais utilizou-se o reagente de Folin-Denis, o ácido gálico como padrão e o resultado foi expresso em mg de $EAG.100^{-1}g$. A atividade antioxidante foi realizada pelo sequestro dos radicais DPPH e ABTS, e os resultados foram expressos em EC_{50} e TEAC, respectivamente. Diante dos resultados obtidos, pôde-se inferir que as ervas possuem um bom potencial antioxidante e que o orégano teve os melhores resultados para fenólicos e atividade antioxidante frente ao radical ABTS e que o manjericão aquoso seguido do extrato etanólico de alecrim teve os melhores resultados frente ao radical DPPH.

Palavras-chave: Família *Lamiaceae,* polifenois, atividade antioxidante.

INTRODUÇÃO

As ervas e especiarias fizeram parte de muitas histórias humanas ao redor do mundo, proporcionando prazeres, trazendo benefícios à saúde, despertando ganância, incitando guerras, chegando até ser tratadas como moeda de muito valor (DALBY, 2010).

Com a chegada do novo milênio e aumento da expectativa de vida, a atual tendência é passar a procurar cada vez mais uma alimentação saudável para prevenção das doenças, diversas ervas e especiarias culinárias já foram relatadas por possuírem grande quantidade de atividades antioxidantes (DEL RÈ, 2010).

Com o intuito de minimizar os efeitos indesejáveis dos radicais livres na saúde humana, provenientes de processos endógenos e/ou exógenos, têm-se estudado várias fontes de compostos antioxidantes. Dentre essas fontes, destacam-se as plantas e ervas aromáticas, fontes naturais de antioxidantes e atividade antimicrobiana, devido à presença de compostos fenólicos, também denominados de polifenois. Esses compostos fenólicos são compostos antioxidantes que, quando presentes em baixas concentrações em relação ao oxidante, previnem ou retardam a oxidação do substrato, protegendo a saúde contra doenças crônico-degenerativas (PROESTOS et al., 2013).

Uma das principais fontes de antioxidantes naturais na dieta humana, está nas especiarias da família *Lamiaceae* que compreende 150 gêneros com aproximadamente 3.500 espécies, nativas principalmente do Mediterrâneo, embora algumas tenham origem na Austrália, Sudoeste da Ásia e América do Sul. As principais espécies consumidas no Brasil desta família são o alecrim, o manjericão e o orégano (DEL RÈ, 2010).

Tendo isso em vista, esta pesquisa visou quantificar o teor de fenólicos totais e verificar a atividade antioxidante *in vitro* pelo método de sequestro do radical DPPH$^{\cdot}$ e ABTS$^{\cdot+}$ dos extratos orgânicos das folhas de orégano, do manjericão e do alecrim desidratados.

MATERIAL E MÉTODOS

Matérias primas

As ervas condimentares desidratadas de orégano, alecrim e manjericão, para o referido estudo foram obtidas no comércio local da cidade de Teresina-PI, no período de outubro de 2013 a dezembro de 2013. Todas as análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI campus Teresina Zona Sul.

Obtenção dos extratos

Os extratos das ervas aromáticas foram obtidos usando solventes de diferentes polaridades, segundo metodologia proposta por Sousa, Vieira e Lima (2011). As extrações foram realizadas na proporção de 1:20 (amostra:solvente, m.v^{-1}), utilizando os seguintes solventes de extração: água destilada e álcool etílico PA (95%). Para a obtenção dos extratos, as amostras com os solventes foram homogeneizados em agitador magnético, a temperatura ambiente (25 ºC) por 1 hora. Posteriormente realizou-se filtração a vácuo em funil Büchner com papel filtro. O sobrenadante obtido de cada solvente foi armazenado em vidro âmbar sob refrigeração a ± 8 ºC até o momento das análises.

Quantificação dos compostos fenólicos

A quantificação dos compostos fenólicos seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959), adaptada por Sousa; Vieira e Lima (2011). Do extrato de cada amostra, foram medidos 0,5 mL em tubo de ensaio e adicionados 8 mL de água destilada e 0,5 mL do reagente *Folin Dennis*. A solução foi homogeneizada e, após 3 minutos, foi acrescentado 1 mL de solução saturada de carbonato de sódio (Na_2CO_3). Decorrida 1 hora de repouso em temperatura ambiente e na ausência de luz, foram realizadas as leituras em triplicata das absorbâncias em espectrofotômetro a 720 nm. Utilizou-se como padrão o ácido gálico, nas concentrações de 50, 100, 150, 250, 500 e 750 mg.mL^{-1} para construir uma curva de calibração. A partir da equação da reta obtida por regressão linear, efetuou-se o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em mg de ácido gálico.100 g^{-1} de amostra das ervas.

Avaliação da atividade antioxidante *in vitro*

A partir dos teores de matéria seca foram preparadas 5 diluições de concentrações diferentes de cada extrato para avaliação da atividade antioxidante pelo método de captura do radical livre DPPH$^{\bullet}$, descrita por Brand-Wyllians, Cuvelier e Berset (1995), adaptada por Vieira et al. (2011), utilizando os padrões catequina e ácido gálico. Os resultados foram expressos em valores de EC_{50}. Para o método de captura do radical ABTS$^{\bullet+}$ utilizou-se a metodologia descrita por Re et al. (1999), adaptado por Sousa; Vieira e Lima (2011). Os resultados da atividade antioxidante dos extratos das ervas foram expressos em TEAC (capacidade antioxidante total equivalente ao Trolox), em µmol de Trolox.g^{-1} de amostra e os resultados da atividade antioxidante das ervas foram expressos em TEAC, em µmol de Trolox.100 mL^{-1} de ervas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os teores de polifenóis determinados nos extratos aquoso e etanólico dos extratos orgânicos das ervas alecrim, manjericão e orégano onde se observa que os valores variaram de 111,54 ± 24,97 mg EAG.100 g^{-1} de amostra (extrato etanólico do manjericão) a 1838,99 ± 53,19 mg EAG.100 g^{-1} de amostra (extrato aquoso do orégano).

Tabela 01 – Fenólicos totais (mg EAG.100 g^{-1}) dos extratos orgânicos de alecrim, manjericão e orégano desidratados.

Ervas condimentares desidratadas	Fenólicos Totais (mg EAG.100 g^{-1}amostra)	
	Extrato aquoso	Extrato etanólico
Alecrim	175,01 ± 12,89^{bA}	675,71 ± 75,04^{bB}
Manjericão	167,14 ± 43,38^{bA}	111,54 ± 24,97^{cA}
Orégano	1838,99 ± 53,19^{aB}	1296,30 ± 34,07^{aA}

*Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas diferentes diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$); médias na mesma linha seguidas de letras maiúsculas diferentes diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Ao analisar a Tabela 01, constata-se que os extratos aquosos de manjericão e orégano foram os mais eficientes. Como a água pura apresentou o maior poder extrator, evidencia-se, que a maior parte dos compostos fenólicos dessas duas ervas apresenta maior polaridade, portanto são mais hidrossolúveis. Pitaro et al. (2012) nos seus estudos com ervas encontrou dentre os seus extratos a maior quantidade de compostos de fenólicos totais no extrato etanólico do orégano seco (147,96 mg.g^{-1}) do que a do aquoso (89,45mg.g^{-1}), assim como também o extrato etanólico do manjericão seco (20,66 mg.g^{-1}) foi superior a do extrato aquoso (18,19 mg.g^{-1}). Como não existe uma metodologia oficial para extração dos polifenóis, há uma grande variação dos conteúdos desses compostos na literatura consultada, isso ocorre devido à utilização de diversos procedimentos metodológicos com diferentes solventes extratores (NACZK;SHAHIDI, 2004).

Comparando o teor de compostos fenólicos entre as três ervas estudas nessa pesquisa, o orégano lidera com seus dois extratos aquoso e etanólico, sem diferenciar-se estatisticamente, seguindo dos extratos do alecrim aquoso, etanólico e do manjericão aquoso, e por último com a menor capacidade de extração o manjericão etanólico. Esses resultados para os extratos aquosos das ervas é bastante promissor, pois a forma mais comum de consumo dessas ervas é como temperos e chá, proporcionando assim uma maior ingestão desses compostos.

Os resultados referentes a atividade antioxidante dos extratos orgânicos do alecrim, do manjericão e do orégano, além dos padrões de ácido gálico e catequina, determinada pelo método de sequestro do radical $DPPH^{\bullet}$ e radical oxidante $ABTS^{\cdot+}$, encontram-se dispostos na Tabela 02.

Tabela 02 - Atividade antioxidante (EC_{50} e valor TEAC) dos extratos orgânicos de orégano, alecrim e manjericão desidratados.

	EC_{50} (µg.mL^{-1})	TEAC*	TEAC**
Alecrim EtOH	97,95 ± 2,33^{c}	427,50 ± 8,48^{bc}	587,50 ± 0,01^{c}
Alecrim H_2O	276,40 ± 11,74^{b}	570,00 ± 0,24^{b}	640,00 ± 6,36b^{c}
Manjericão EtOH	516,51 ± 10,56^{a}	115,83 ± 8,48^{c}	128,33 ± 2,12^{d}

Manjericão H_2O	16,01 ± 2,42[d]	632,50 ± 9,43[b]	927,50 ± 9,42[b]
Orégano EtOH	115,22 ± 2,67[c]	1357,03 ± 2,59[a]	1657,700 ± 3,77[a]
Orégano H_2O	112,24 ± 3,63[c]	781,00 ± 4,74[b]	1901,00 ± 1,21[a]
Ácido Gálico	1,74 ± 0,21[d]	-	-
Catequina	9,37 ± 0,25[d]	-	-

EC_{50} – concentração do antioxidante necessária para reduzir 50% do radical DPPH$^{\bullet}$; TEAC* - Capacidade antioxidante equivalente ao Trolox em 5 minutos; TEAC** - Capacidade antioxidante equivalente ao Trolox em 30 minutos; H_2O – extrato aquoso; EtOH – extrato etanólico.
Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas diferentes diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Com relação ás analise com o radical DPPH$^{\bullet}$, o extrato aquoso do manjericão mostrou ser o mais eficiente para capturar o radical livre DPPH$^{\bullet}$ apresentando o menor EC_{50}, quando comparada aos outros extratos de ervas avaliados nesse estudo. Apresentando valores de 16,01 ± 2,42 $\mu g.mL^{-1}$, enquanto seu extrato etanólico obteve o maior valor de E_{50} de 516,51 ± 10,56 $\mu g.mL^{-1}$. Seguido o extrato aquoso do manjericão, encontramos o extrato etanólico do alecrim, o extrato aquoso e o etanólico do orégano, com valores de E_{50} respectivamente de 97,95 ± 2,33; 112,24 ± 3,63; 115,22 ± 2,67, e o extrato etanólico do alecrim com EC_{50} de 276,40 ± 11,74. Os padrões ácidos gálico e catequina obtiveram resultados respectivamente de 1,74 ± 0,21 e 9,37 ± 0,25. Valores bem inferiores ao das ervas analisadas.

Pereira (2012), avaliando o extrato etanólico do alecrim encontrou resultados de EC_{50} de 127 $\mu g/mL^{-1}$, valor menor que o encontrado nesse estudo. Pitaro et al. (2012) ao investigar os compostos fitoquímicos bioativos presentes no orégano, obteve EC_{50} para o extrato aquoso do orégano seco de 622 $\mu g.mL^{-1}$, e para o extrato etanólico 414 $\mu g.mL^{-1}$ esses dados não conferiram com os obtidos nesse estudo, pois o extrato aquoso apresentou menor conteúdo de EC_{50} que o extrato etanólico, sendo mais eficiente para capturar o radical livre DPPH$^{\bullet}$. Em relação atividade antioxidante presente no manjericão, ele obteve EC_{50} para o extrato aquoso 6, 638,53 $\mu g.mL^{-1}$, e para o extrato etanólico 1,315,74 $\mu g.mL^{-1}$ os dados além de não conferirem com os obtidos no estudo atual, pois o aquoso apresenta menor valor de EC_{50} que o etanólico, os valores estão bem altos e diferentes. Silva (2011), encontrou na sua pesquisa o valor de EC_{50} de 363,992 ± 0,086 $\mu g.mL^{-1}$ para extrato etanólico de manjericão, o valor é menor que o encontrado nesse estudo, porém próximo.

Ravelli (2011), ao estudar a capacidade antioxidante pelo método do DPPH em (%) dos extratos hidro-alcoólicos de especiarias encontrou valores para o alecrim de 91,87%, do orégano 86,85% e da manjerona 85,12%, todos esses extratos, demonstram alta capacidade em sequestrar o radical DPPH, cujo seus resultados deram superior a 70%. Resultados como esse só demonstram a boa capacidade da atividade oxidante dessas ervas aromáticas.

Através do teste para análise antioxidante com radical $ABTS^{+*}$ observou-se que no tempo de 5 minutos o extrato do orégano etanólico apresentou a melhor atividade antioxidante, TEAC de 1357,03 ± 2,59. Valores seguidos a este, foram encontrados no extrato aquoso do orégano (781,00 ± 4,74), o extrato etanólico do manjericão (632,50 ± 9,43) e extrato etanólico do alecrim (570,00 ± 0,24), tais valores TEAC não diferenciam estatisticamente. O menor valor de TEAC foi encontrado no extrato aquoso do manjericão (115,83 ± 8,48). A análise antioxidante com radical $ABTS^{*+}$ no tempo de 30 minutos mantém a mesma ordem entre as ervas em maior capacidade de sequestro dos radicais livres, obtendo valores superiores ao tempo de 5 minutos.

A capacidade dos extratos de ervas de sequestro do radical $ABTS^{*+}$ apresentaram elevados valores de TEAC demonstraram uma boa capacidade antioxidante, uma vez que a ação antirradical está diretamente relacionada ao valor de TEAC. Pereira (2012), ao analisar a atividade antioxidante de ervas pelo método ABTS utilizou como padrão os antioxidantes sintéticos BHT e BHA, e evidenciou que os extratos das ervas frente ao radical $ABTS^{*+}$ apresentou ação antioxidante inferior a do BHT e BHA, que apresentaram respectivamente valores de 4277, 33 ± 73,53 µMol trolox. g^1 e 4743.04 ± 236,37 µMol trolox. g^1.

Pereira (2012), analisando o extrato etanólico do alecrim encontrou valores de TEAC de 172,43 ± 0,318 µMol trolox.g^1 inferior ao estudado nesse trabalho. Sichieri (2013) ao estudar a capacidade antioxidande das especiarias cravo da índia, canela e pimenta dedo de moça, encontrou resultados de desempenho pelos métodos ABTS respectivamente de 1711,55 ±5,83 µMol trolox. g^1 808,71 ±43,40 µMol trolox. g^1 62,54±2,62 µMol trolox. g^1

Esses resultados demonstraram que as ervas analisadas apresentaram uma boa atividade antioxidante. E uma boa atividade antioxidante nos extratos aquosos é bem promissor, pois as ervas analisadas são consumidas em forma de temperos e chás, o que possibilita a obtenção de compostos com uma boa atividade antioxidante na alimentação diária. E os bons resultados dos extratos etanólicos, também são de grande importância nas indústrias farmacêuticas ou indústrias alimentícias, no isolamento e produção de alimentos ricos nestes compostos.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se inferir que os extratos de orégano apresentaram um melhor poder extrativo de compostos fenólicos e melhor atividade antioxidante frente o radical $ABTS^{\bullet+}$. No entanto, ervas como manjericão e alecrim se destacaram em relação a atividade antioxidante frente ao radical DPPH. Assim, as três ervas tem poder antioxidante e podem ser exploradas tanto no uso rotineiro em forma de tempero ou chá, como nas indústrias alimentícias e farmacêuticas.

Referências Bibliográficas

DALBY, ANDREW. **Sabores perigosos: a história das especiarias** / Andrew Dalby; tradução de Lenita Rinoli Esteves. São Paulo: Editora Senac São Paulo. 2010.

DEL RE, P.V; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Rev. bras. plantas med [online]**, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012.

NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, v. 1054, n. 1-2, p. 95-111, 2004.

PITARO, S.P.; FIORANI, L.V.; JORGE, N. Potencial antioxidante dos extratos de manjericão (Ocimum basilicum Lamiaceae) e orégano (Origanum vulgare Lamiaceae) em óleo de soja. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.4, p.686-691, 2012.

PROESTOS, C.; LYTOUDI, K.; MAVROMELANIDOU, O. K. ZOUMPOULAKIS, P.; SINANOGLOU, V.J. Antioxidant Capacity of Selected Plant Extracts and Vassileia J. Sinanoglou. **Antioxidants**, v. 2, n.1, p. 11-22, 2013.

RAVELLI, Debora. **Estabilidade oxidativa de óleo de soja adicionado de extrato de Especiarias: correlação entre parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade de São Paulo.

RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation descolorization assay. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 26, n.1, p. 1231-1237, 1999.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 3, p. 1-9, 2011.

SWAIN, T.; HILLS, W. E. The phenolic constituints of *Punnus domestica.* I- quantitative analysis of phenolics constituintes. **Journal of the science of food and agriculture**, v. 19, n. 1, p.63-68, 1959.

VIEIRA, L. M. **Caracterização química e capacidade antioxidante in vitro do coco babaçu (Orbignya speciosa)**. 2011. 93p. Dissertação - Universidade Federal do Piauí.

Autor(a) a ser contactado: Mariana de Morais Sousa. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. – IFPI. Campus Teresina Zona Sul. Av. Pedro Freitas, 1020, Bairro São Pedro. CEP: 64018-000. Teresina-PI. Email: mariana@ifpi.edu.br

PROCESSO DE PRODUÇÃO E AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DO VINAGRE DE MEL DE CACAU.

PRODUCTION PROCESS AND PHYSICAL AND CHEMICAL REVIEWS COCOA HONEY VINEGAR.

*Nadabe dos Santos Reis[1]; Aila Riany Brito[1]; Adejanildo Pereira[1]; Nívio Batista Santana[2]

[1]Pós-graduação em Engenharia de alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) *campus* Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: 73-8133-8257; Itapetinga-Bahia; e-mail: nadabereis@hotmail.com; aila.riany16@gmail.com;Adejanildo_rs@hotmail.com.
[2]Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Tecnologia Rural e Aplicada,e-mail: niviobs@yahoo.com.br

Resumo

O Vinagre, alimento consumido em grande parte do mundo, pode ser produzido a partir de diferentes matérias-primas, desde que o substrato apresente fontes de carboidratos fermentescíveis e alguns micro-nutrientes como vitaminas e minerais.O objetivo desta pesquisa foi estudar a produção do vinagre utilizando como matéria prima,o mel de cacau.O mel de cacau foi obtido através da prensagem do cacau e apresentou um teor de açúcar de 14% Brix. Na seqüência, efetuou-se a fermentação alcoólica, utilizando a levedura liofilizada *Saccharomyces cerevisiae*. A partir do vinho obtido, procedeu-se a fermentação acética lenta e espontânea, sendo realizadas as análises físico-químicas do vinagre obtido.

Palavras-Chaves: fermentação, vinagre, mel de cacau.

Introdução

O vinagre é um alimento consumido em todo mundo que pode ser produzido por diferentes matérias-primas, desde que estas apresentem fontes fermentescíveis. A produção do vinagre é conhecida há muito tempo, sendo que as primeiras referências datam de 8000 anos a.C, naquele tempo o vinagre era obtido por sucos de frutas deixados a temperatura ambiente e ao ar livre. Nos dias atuais a produção de vinagre passou a ser estudada e ampliada com pesquisas voltadas a indústria vinagreira buscando maiores qualidades e produtividade (COSTA; TAKAHASHI; VILLAMONTE, 2006)

Uma definição bem geral de vinagre é que o mesmo consiste no alimento do grupo dos condimentos obtido por fermentação alcoólica de matérias-primas açucaradas ou amiláceas, seguida de fermentação acética (AQUARONE et al., 2001).

Os vinagres produzidos a partir de frutas vêm se destacando no mercado brasileiro, por apresentarem melhor sabor e aroma. Como a maçã, várias outras frutas podem ser utilizadas para a formulação de vinagre. Porém um número reduzido de estudos sobre o vinagre está publicado na literatura cientifica, não há uma tecnologia voltada totalmente para

a elaboração do vinagre em pequena escala no que diz respeito ao uso da matéria-prima e a obtenção da bactéria acética, sendo, portanto necessário à realização de mais pesquisas (ZILIOLI, 2010).

O vinagre de cacau foi produzido a partir do mel de cacau. O mel de cacau é um líquido transparente, rico em açúcares fermentáveis, bastante utilizados na fabricação de geléias, destilados. A semente fresca do cacau é revestida por um material mucilaginoso e quando prensadas libera o mel de cacau. É da semente do cacau que se produz o chocolate, e por essa razão, a semente possui um maior valor comercial do que o mel e a polpa do cacau. Em média o Brasil produz anualmente cerca de 350.000 toneladas de cacau, desta produção apenas 10 % é destinado às indústrias de chocolate brasileiras e 90% é exportado *(BARROCO e MORORÓ, 1989)*.

Na Bahia as sementes do cacau são comercializadas gerando renda e emprego, porém observa-se que após a colheita ocorre um grande desperdício da polpa e do mel de cacau. É necessário um desenvolvimento de técnicas que permitam a redução de perdas, e proporcione uma maior renda ao agricultor. A produção de vinagres utilizando o mel de cacau é uma alternativa para a região cacaueira evitar o desperdício pós-colheita e desenvolver um novo produto ampliando desta forma seu mercado.O presente trabalho teve por objetivo a elaboração de vinagre a partir do mel de cacau avaliando parâmetros físico-químicos.

Material e Métodos

A matéria-prima utilizada foi o mel de cacau (*Theobroma cacao*), obtido no município de Itajuípe-Ba na região cacaueira do sul da Bahia, após colhido o cacau foi quebrado e colocado em caixa prensa para extração do mel de cacau . O experimento foi conduzido no laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

Nas etapas de produção do vinagre do mel de cacau foram realizados dois processos fermentativos; a fermentação alcoólica seguido da fermentação acética. A condução da fermentação alcoólica foi feita de forma espontânea, com microrganismos do próprio mel, e também de forma inoculada, utilizando células de levedura de *Saccharomyces cerevisiae*, sob a forma de fermento biológico seco comercial. Na etapa de fermentação acética, em ambos os casos esta etapa foi conduzida de forma espontânea (AQUARONE et al., 2001).

Para a fermentação alcoólica foi feita a condução do processo fermentativo com a adição do inóculo de *S. cerevisiae* na proporção de 4.0 g de fermento para cada 1000 mL de mosto. O inóculo fora ativado por 20 minutos à temperatura de 28° +1° C, foi inserido juntamente com o mosto no reator, dando início à fermentação. O controle da fermentação foi feito por meio das medidas do Brix e do teor alcoólico. O consumo total açúcar ou a estabilização do Brix indicou o final da fermentação .

Durante a fermentação acética o fermentado alcoólico do mel de cacau foi usado sem adição de minerais e aminoácidos em função da conhecida riqueza em nutrientes da matéria-prima. A fermentação acética foi conduzida por fermentador “lento”. O volume inicial da fermentação foi de 1800 mL e não houve troca de calda, para o controle do processo foi realizado análises de acidez e teor alcoólico, sendo a acidez o indicador do ponto final da fermentação.

Após a fermentação acética, o processo de clarificação se faz necessário para redução o teor de sólidos em suspensão. Utilizou-se uma solução de gelatina em uma concentração de 10% p/v, e em uma quantidade de 6 mL/L de mel, deixando o produto em repouso por 24 horas e filtrando após esse tempo(AQUARONE et al., 2001).

A etapa da filtração do vinagre obtido, para separar partículas em suspensão provenientes da fermentação acética, com pouca quantidade de sólidos, foi utilizado um aparato de filtração utilizando o algodão como meio filtrante. Após a filtração os vinagres obtidos foram pasteurizados em garrafas de vidro de 550 mL em banho termostático a 65°C durante 5 minutos, após a pasteurização o vinagre foi envasado ainda quente em garrafas plásticas de 500 mL(ZILIOLI, 2010).

Foram realizadas as análises físico-químicas dos vinagres produzidos; Potencial Hidrogeniônico – pH, Acidez Total, Acidez Fixa e Volátil, Cinzas, Açúcares Totais, Determinação do Teor de Sólidos Solúveis(INSTITUTO ADOLF LUTZ,2004).

O pH foi determinado através do método potenciométrico utilizando de um pHmêtro de bancada da marca Quimis, modelo Q 400 As (Instituto Adolf Lutz, 2004).

A acidez total das amostras foi obtida através de método titulométrico utilizando de solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, solução indicadora de fenolftaleína a 1%, conforme metodologia descrita e indicada pelo IAL (2004). Acidez fixa das amostras foi obtida por evaporação da amostra em banho-maria, até quase total secura. Após esta evaporação, através do método titulométrico utilizando de solução padronizada de hidróxido (NaOH) 0,1 solução indicadora de fenolftaleína a 1% conforme metodologia descrita e indicada pelo Instituto Adolf Lutz (2004).O cálculo da acidez volátil é feito por diferença entre a acidez total e acidez fixa (Instituto Adolf Lutz ,2004).

A determinação das cinzas dos vinagres produzidos foi feita por método gravimétrico, fundamentado na eliminação da matéria orgânica e inorgânica volátil quando a amostra é incinerada a 550ºC - 25ºC, sem apreciável decomposição dos constituintes do resíduo mineral.

Os açúcares totais do vinagre produzido foi determinado pelo método do ácido dinitrosalicílico (DNS), metodologia descrita e indicada pelo Instituto Adolf Lutz (2004).O teor de sólidos solúveis indica o teor aproximado de açúcar presente no produto. Como o mel in natura apresentou 14.0º Brix,isso consta de aproximadamente 14.0% de açúcar.A medida foi realizada através do refratômetro portátil.

Resultados e Discussão

A tabela 1 representa os dados da caracterização físico-química para o mel de cacau in natura.

Tabela 1: Caracterização físico-química do mel de cacau.

pH	Acidez(g/100ml)	° Brix	Açúcar Redutor Total
3,89	**1,2**	**14**	**12**

Após 72 horas de fermentação alcoólica para o tratamento 1 (com adição de fermento) e tratamento 2 (fermentação espontânea), respectivamente, foi realizada a fermentação acética durante 30 dias, e após este período foi realizada a caracterização físico-química do vinagre de mel de cacau quanto a acidez total, acidez fixa, acidez volátil, pH, cinzas, açúcares redutores totais, °Brix. Os resultados obtidos na caracterização do vinagre do mel de cacau podem ser observados na Tabela 2:

Tabela 2: Caracterização do vinagre do mel de cacau por fermentação espontânea e alcoólica.

	Vinagre Fermentação	**Vinagre Fermentação**

	Espontânea	Alcoólica (*S.cerevisae*)
Acidez Total (g/100mL)	9,32	7,96
Acidez Volátil (g/100mL)	8,63	7,56
Acidez Fixa (g/100mL)	0,69	0,40
pH	3,1	3,4
Cinzas (g/L)	1,54	1,92
Açucares Totais em Glicose (g/L)	2,25	3,33

O mel de cacau demonstrou que é uma matéria-prima com pH acima de 3,0,este valor de pH se encontra dentro dos padrões exigidos pela legislação(BRASIL, Instrução normativa n. 19,2003), (pH entre 3,0-6,0). Os valores para a acidez total do vinagre de cacau com a adição de fermento de 7,96 g/100 mL e no vinagre espontâneo igual 9,32 g/100 mL, apresentaram um valor maior do que a acidez encontrada na literatura por Zilioli (2010),para o vinagre de cana de 6,70g/100 mL. Entre os vinagres de frutas, os produzidos com o mel de cacau de forma espontânea apresentou um alto valor de acidez, superior ao encontrado na literatura para o vinagre de uva, o valores demonstram que o mel de cacau pode ser utilizado na produção de vinagre (9,32 e 8,76 g/100 mL, respectivamente).

Os vinagres obtidos a partir de frutas parecem possuir substâncias capazes de tamponar os ácidos do produto, contribuindo para um aumento nos valores de pH, enquanto que nos vinagres com escassez de compostos secundários, que é o caso dos obtidos a partir de destilados, esse efeito não pôde ser observado (ZILIOLI, 2010).

A tabela 3 apresenta resultados do trabalho realizado por Zilioli (2010), sobre a produção de vinagre de cana de açúcar, vinagre de uva, vinagre de maracujá e vinagre de carambola, através destes resultados foi possível uma comparação entre os produtos obtidos em trabalho anteriores, com o vinagre de mel de cacau produto em estudo**.**

Tabela 3: Caracterização de vinagres de frutas encontrados, trabalhos anteriores Zilioli,(2010).

	Carambola	Destilado de Cana	Maracujá	Uva
Acidez Total (g/100mL)	6,18	8,76	4,94	6,70
Acidez Volátil (g/100mL)	5,64	8,02	4,27	6,22
Acidez Fixa (g/100mL)	0,54	0,74	0,67	0,48
pH	3,20	3,03	3,18	2,80
Cinzas (g/L)	1,52	1,65	3,84	0,48
Açucares Totais em Glicose (g/L)	3,79	2,27	1,54	< 0,5

Fonte: (ZILIOLII, 2010)

No que se refere ao conteúdo de cinzas, observa-se que o vinagre de cacau espontâneo apresentou um valor menor do que o vinagre do mel de cacau com adição de inóculo, (1,54 g/L, 1,92 g/L, respectivamente).O conteúdo de açúcares do produto obtido do mel de cacau com adição de inóculo foi superior ao do vinagre de cacau

espontâneo(3,33g /L e 2,25g/ L),isso explica o valor de cinzas menor encontrado para o vinagre espontâneo. De acordo com (Spinosa,2009),a maior variação nos resultados de cinzas nos vinagres de frutas pode ser explicada pela grande variedade entre o conteúdo mineral das matérias-primas utilizadas e também pela possível mudança no requerimento de minerais das leveduras e bactérias acéticas quando em contato com os demais nutrientes presentes em matrizes complexas, como é o caso dos mostos de frutas.

Após o aquecimento na etapa de pasteurização, foi possível notar que ocorreu escurecimento nos vinagres, que pode ter sido devido à presença de açúcar que resultou em caramelização ou ocorreu uma reação de Maillard,que é uma reação de escurecimento não enzimático e que pode ocorrer em alimentos e organismos vivos entre a carbonila de açúcares redutores e o grupamento amina de proteínas,gerando compostos responsáveis pelas transformações do aroma,cor,textura e sabor dos alimentos submetidos a um processamento térmico (SPINOSA,2009)

Conclusão

O vinagre de mel de cacau pode ser considerado um produto viável que não exige grandes tecnologias para sua fabricação em pequena escala, o que o torna uma boa opção de processamento e obtenção de renda para os pequenos e médios agricultores que vivem da exploração do cacau.

O processo da fermentação acética com cultura mista tem grande vantagem em relação ao espontâneo, visto que o tempo de fermentação é reduzido significativamente e isto para a indústria é um fator muito importante avaliando que o fator custo/produção é fundamental.É necessário um estudo mais aprofundado sobre a produção de vinagre de mel de cacau, assim como uma avaliação quanto a capacidade antioxidante e análises para identificar se o processo fermentativo retarda ou ativa as propriedades antioxidantes do produto.

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E.; ZANCANARO JR., O. Vinagres. In: AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. (ed.). **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação.** São Paulo: Edgard Blücher, 1990. p.105-123.

BARROCO, H. E., MORORÓ, R. C. **Sugestões ao "Programa de Expansão de Consumo de Cacau - PECCA"**. Brasília: CEPLAC, 1989.

BRASIL. Instrução normativa n. 19 de 15 de dezembrode 2003. Aprova as normas sobre requisitos, critérios e procedimentos para o registro de estabelecimento, bebida e fermentado acético e expedição dos respectivos certificados.

COSTA, Clara Maria; TAKAHASHI, Juliana S.; VILLAMONTE, Marcela R. Produção de vinagre.Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - Centro Tecnológico, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4 ed., v.1, p.423, São Paulo 2004.

SPINOSA, W.A. **Isolamento, seleção, identificação e parâmetros cinéticos de bactérias acéticas provenientes de indústrias de vinagre.** Campinas, 2009. 243 p. Tese (Doutor em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas.

ZILIOLI, E.**Processamento de Vinagre de Frutas.** Campinas, 2010. 241 p. Tese (Doutor em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas.

*Autor a ser contactado: Nadabe dos Santos Reis, Mestranda em Engenharia de Alimentos –UESB / Itapetinga – BA. e-mail: nadabereis@hotmail.com

PRODUÇÃO DE AMILOGLICOSIDASE POR *Aspergillus oryzae* ATRAVÉS DA FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO A CASCA DE ARROZ

PRODUCTION OF AMYLOGLUCOSIDASE *Aspergillus oryzae* BY SOLID STATE FERMENTATION USING RICE HUSK

*Aila Riany de Brito[1], Nadabe dos Santos Reis[1], Thamyres Prado Oliveira[1], Renata Cristina F. Bonomo[2], Marcelo Franco[3].

[1]Mestrado em Engenharia e Ciência dos Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) *campus* Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: +55-73-3261-8629; Itapetinga-Bahia; e-mail: aila.riany16@gmail.com; nadabereis@hotmail.com; thamyresprado@hotmail.com.
[2]Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Tecnologia Rural e Aplicada, Caixa Postal 179, CEP: 45700-000, Itapetinga-Bahia, e-mail: bonomorcf@yahoo.com.br.
[3]Professor Adjunto da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Ilhéus Bahia, e-mail: marcelofranco@pq.cnpq.br.

Resumo

Neste trabalho foram analisados o efeito da temperatura (25, 30 e 35ºC), o tempo de fermentação (24, 96 e 120 h) e o teor de umidade (55, 50 e 65 %) sobre a atividade da enzima amiloglicosidase, produzidas durante a fermentação em estado sólido utilizando como substrato a casca de arroz e o fungo *Aspergillus oryzae*. Os resultados demonstraram que a melhor produção para a enzima amiloglicosidase foi realizada com 60% de teor de água, temperatura de 32ºC no tempo de 80 horas de fermentação, no qual se obteve uma atividade enzimática de 109,8 U/mL. No gráfico de Pareto observou-se que o tempo de fermentação teve maior efeito sobre a atividade da enzima. Durante a fermentação, o fungo secretou as enzimas somente com a presença da casca de arroz e água como indutores.

Palavras-Chaves: Bioprocesso, Enzimas, Fungos filamentosos.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa L.)* é considerado o cultivo alimentar de maior importância para muitos países em desenvolvimento e como alimento básico para cerca de 2,4 bilhões de pessoas no mundo, principalmente no continente Asiático, que representa cerca de 90% da produção e do consumo global de arroz. (EMBRAPA, 2005). O Brasil se destaca como o maior produtor fora do continente Asiático ocupando o nono lugar no ranking mundial, produzindo anualmente cerca de 12 milhões de toneladas de arroz (AGEITEC, 2011). A partir do beneficiamento do arroz derivam, além do arroz polido, três subprodutos: grãos quebrados, farelo de arroz e casca de arroz, sendo que este último consiste no principal subproduto da indústria arrozeira, correspondendo com cerca de 20 % do total de arroz (DELLA et al., 2001). A não utilização desse resíduo para geração de produtos com maior valor agregado não pode ser mais aceito pela sociedade.

Devido a sua composição (celulose, hemicelulose, lignina, amido, pectina e proteína), os resíduos são materiais extremamente heterogêneos, e que servem tanto como fonte de carbono e energia quanto de suporte para o crescimento microbiano no processo fermentativo. O bioprocesso, fermentação em estado sólido, pode ser definido como a deposição de micro-organismos sobre partículas sólidas com a quantidade de água

suficiente para o crescimento celular (PANDEY, 2003). O grande potencial é principalmente na produção de enzimas através de fungos filamentosos, os quais têm recebido a maioria das atenções nas pesquisas, pois apresentam capacidade de crescimento em baixos níveis de água (COUTO e SANROMAN, 2006).

As enzimas amilolíticas são responsáveis por 25 a 33% da produção mundial de enzimas, são utilizadas na indústria de panificação melhorando a cor, maciez e volume do produto final, na indústria de celulose são aplicadas no acabamento final do papel, são adicionadas aos cereais para baixar sua viscosidade e na produção de cerveja clara (NOROUZIAN et al., 2006). A amiloglicosidase é uma exoenzima que libera unidades de glicose a partir da extremidade não redutora da amilose, amilopectina e glicogênio. É a única enzima amilolítica com capacidade para hidrolisar ao mesmo tempo as ligações α-1,4 e α-1,6 (PANDEY et al., 2000).

O objetivo deste trabalho é avaliar a produção da amiloglicosidase utilizando a casca de arroz como substrato para fermentação em estado sólido com o auxílio do fungo filaentoso *Aspergillus oryzae*.

Material e Métodos

O micro-organismo utilizado foi o *Aspergillus oryzae* proveniente do Laboratório de Microbiologia Agroindustrial da UESC. A casca de arroz foi obtida da beneficiadora de arroz Tio Mário situado em Barreiras no Oeste do Estado da Bahia. O resíduo foi triturado em moinho tipo Willey e autoclavado (Solab) a 121 °C e 1 atm por 15 minutos.

Para a obtenção da solução de esporos foi inoculado o *A. oryzae* em ágar-batata-dextrose (Himedia pH 5,02) por cinco dias a 30º C. A cultura esporulada foi suspensa em solução de Tween 80 VETEC a 0,01%, onde foi efetuada a contagem do número de esporos em suspensão utilizando câmara de Neubauer com auxilio do microscópio binocular (Bioval L1000).

As fermentações foram realizadas em Erlenmeyers contendo 10 g de resíduo, com a adição de 10^7 esporos por grama de substrato seco. Para analisar a influência dos parâmetros fermentativos na produção da amiloglicosidase, utilizou-se o delineamento fatorial 3^3 incompleto com três repetições no ponto central, totalizando 15 ensaios (Box Benhken, 1960). As variáveis independentes analisadas foram: temperatura de incubação (X1) em 25, 30 e 35ºC, tempo de fermentação (X2) de 24, 72 e 120 h e teor de umidade (X3) de 55, 60 e 65 %.

Após o processo fermentativo, foram adicionados à biomassa 50 mL de solução tampão fosfato com o pH 6,0 a 50 mM. Logo após este processo, esse extrato enzimático foi recolhido e centrifugado a 15.115 g por 15 minutos em centrifuga (Heraeus Megafuge 16R) e o sobrenadante foi aproveitado.

Para a determinação da atividade da amiloglicosidase foram adicionados 0,5 mL de solução de amido 1% e 0,5 ml do extrato enzimático para a reação, para o controle da enzima foram adicionados 0,5 mL da solução tampão fosfato pH 6,0 a 50 mM e 0,5 mL de extrato enzimático, enquanto o controle do substrato foram adicionados 0,5 mL da mesma solução tampão e 0,5 mL da solução de amido 1%. Todos os tubos foram incubados a 37ºC por 10 min. Após esse tempo foi adicionado 1 mL da solução de DNS nos tubos e levados ao banho-maria contendo água fervente por 5 minutos, logo após foram adicionados 10,0 mL de água destilada para posterior medição de absorbância a 540 nm realizada em espectrofotômetro BEL Photonics 2000 UV (PANDEY et al., 2005). A curva padrão para amiloglicosidase foi construída a partir da determinação de glicose nas concentrações de 0,2 a 2,0 g/L pelo método do DNS (MILLER, 1959).

As respostas obtidas dos modelos experimentais foram submetidas ao programa STATISTICA 7.0 para a Análise de Variância (ANOVA) e dos coeficientes de regressão em nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Para avaliar a influência das variáveis independentes – temperatura, tempo e teor de umidade – sobre a variável dependente amiloglicosidase, foi elaborado um planejamento estatístico Box Benhken com a finalidade de determinar os pontos ótimos da fermentação e atividade enzimática.

O modelo matemático reduzido foi obtido a partir da análise de regressão não linear (modelo quadrático) dos dados experimentais. Dentre as três variáveis independentes, duas tiveram um efeito significativo – a temperatura e o tempo.

$$A_{AMG} = 89,39 + 23,41X_1 + 28,87X_2 – 16,22X_1^2 – 49,86X_2^2$$

O comportamento dos sistemas estudado pode ser descrito como um sistema polinomial de segunda ordem, em que o termo de interação entre as variáveis independentes não foi significativa ($P > 0,05$).

O resultado da análise de variância e análise de regressão está apresentado na tabela 1, na qual se observa que o coeficiente de determinação R^2 foi de 0,91 mostrando que 91% da variação da resposta pode ser explicado pelo modelo. Na figura 1, gráfico de Pareto é possível verificar que para a amiloglicosidase, o tempo de fermentação tem um efeito mais significativo sobre a atividade dessa enzima.

Tabela 1 – Validação do modelo encontrado a partir do ajuste estatístico

Fonte	GL	SQ	QM	F	P
Modelo	4	20873	5218	24,91	<.0001
Erro	10	2095	209,5		
Total	14	22968			
$R^2 = 0,9088$					

GL = Graus de Liberdade; SQ = Soma dos Quadrados; QM = Quadrado Médio; F = Teste de Fisher; CV = Coeficiente de variação; p = Probabilidade.

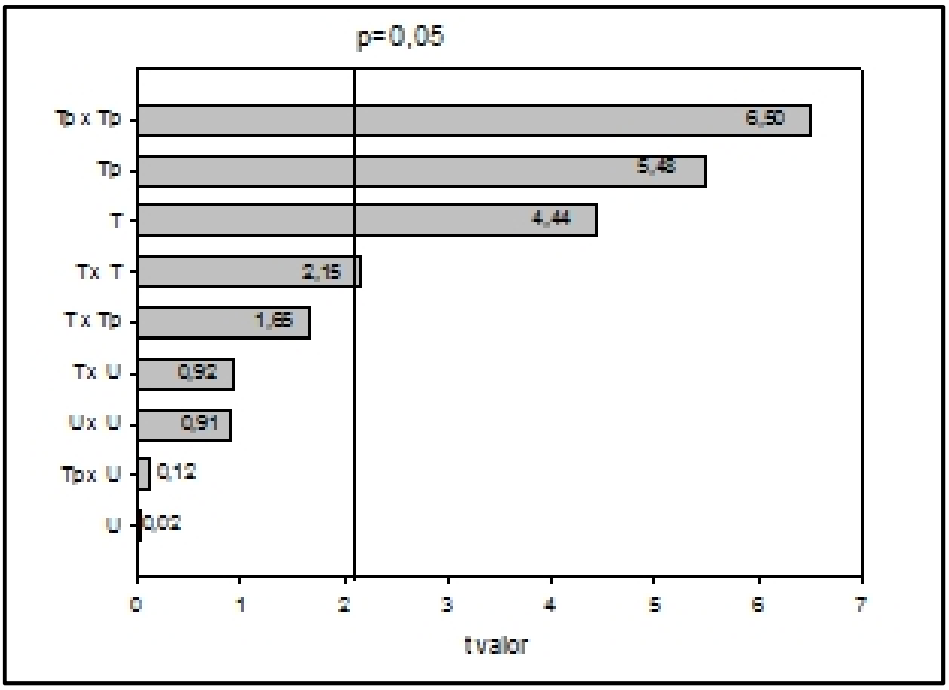


Figura 1 – Gráfico de Pareto para as variáveis: tempo (Tp), temperatura (T) e teor de Umidade (U).

Este modelo foi usado para determinar a superfície relativa à variável resposta relacionando as variáveis independentes como mostra a figura 2. Pode-se observar que o ponto ótimo para a atividade da enzima amiloglicosidase (AMG) foi no tempo de 80 horas e temperatura de 32ºC e teor de umidade de 60%, no qual se obteve uma atividade enzimática de 109,8 U/mL.

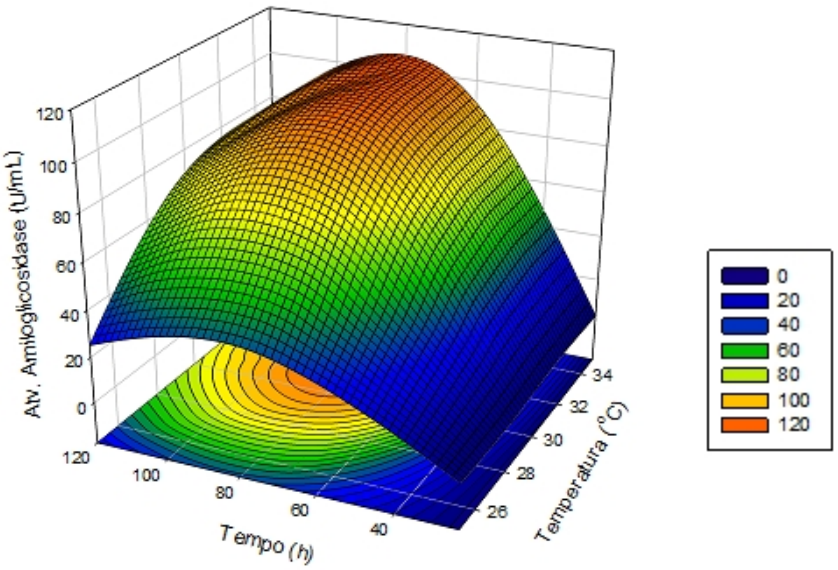


Figura 1. Produção de amiloglicosidase por *Aspergillus oryzae* com resíduo casca de arroz.

Foi observado que até o terceiro dia de fermentação houve um incremento na atividade enzimática, após esse período, a partir de 96 horas de fermentação ocorreu à diminuição da atividade enzimática, que pode ser explicada devido ao esgotamento de nutrientes ou por acúmulo de produtos inibidores da síntese enzimática (SHAFIQUE et al., 2009). Segundo Biazus et. al 2006, trabalhando com malte de milho, observou que o início

da produção enzimática é lenta, acelerando com o tempo até atingir seu ponto máximo, depois disso, a concentração de produtos gerados são inibidos e sua atividade é reduzida, o que também foi observado neste estudo.

Santana et al. (2012), obteve a máxima atividade (60,32 U/g) na produção de amiloglicosidase utilizando o fungo *Aspergillus niger* e tendo como substrato a palma forrageira, considerada material lignocelulolítico, num período de 72 horas de fermentação e um decréscimo na sua produção foi observado após esse tempo. Neste trabalho foi encontrado um valor superior, de forma que a casca de arroz, resíduo lignocelulósico e abrasivo pela grande quantidade de cinzas/sílica presente em sua composição, mostrou ser um substrato interessante para a produção desta enzima.

O fungo usado mostrou ser eficaz na produção de enzimas por fermentação, conforme mencionado por PANDEY et al. (2000), no qual o gênero Aspergillus é o mais usado na produção enzimática.

Conclusão

A casca de arroz pode ser usada como substrato para a produção de enzimas amilolíticas, cultivando o fungo Aspergillus oryzae por fermentação em estado sólido. A modelagem matemática tem como finalidade representar o desempenho na produção de enzimas, associado às alterações bioquímicas que ocorrem no processo. Através do gráfico de pareto é possível verificar que o tempo de fermentação apresentou um efeito mais significativo sobre a atividade da enzima amiloglicosidase. Vale salientar que o fungo sintetizou a enzima tendo como indutores somente a casca de arroz e água.

Referências bibliográficas

AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica: Árvore do Conhecimento Arroz. Disponível:http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe7457q102wx5eo07qw4xezy8czjj.html Acesso em: 06. Ago.2014.

BOX, G. E. P.; BEHNKEN, D. W. **Some new three level designs for the study of quantitative variables**. Technometrics, v. 2, p. 455-475, 1960.

DELLA, V. P., KUNH, I., HOTZA, D. Caracterização de cinza de casca de arroz para uso como matéria-prima na fabricação de refratários de sílica. **Química Nova**, v.24, n.6, p.778-782, 2001.

COUTO, S. R.; SANROMÁN, M. A. Application of solid-state fermentation to food industry – A Review. **Journal of Food Engineering**, Califórnia, v. 76, n. 3, p. 291-302, 2006.

GERVAIS, P.; MOLIN, P. The role of water in solid-state fermentation. **Biochemical Engineering Journal**. v. 13, n. 1, p. 85-1, 2003.

GHOSE T.K. Measurement of cellulase activities. Pure and Applied Chemistry, v.59, n.1, p.257-268, 1987.MILLER GL. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination ofreducing sugar. **Anal. Chem**. 31: 426-428 (1959).

NOROUZIAN, D.; AKBARZADEH, A.; SCHARER, J.; YOUNG, M. M. Fungal glucoamylases. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 24, p. 80– 85, 2006.

PANDEY, A., SOCCOL, C. R., MITCHELL, D. New developments in solid state fermentation: I-bioprocesses and products. **Process Biochemistry**, v.35, p.1153-1169, 2000b.

PANDEY, A. Solid-state fermentation. Biochemical Engineering Journal. v.13, n.2, p.81-84, 2003.

SANTANA, R. S. M; GONÇALVES, Z. S; BONOMO, R. C. F; FRANCO, M. Produção de amiloglicosidase utilizando como substrato a palma forrageira. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 188 – 193, jan – mar, 2012.

SHAFIQUE, S. et al. Screening of Aspergillus niger and A. flavus strains for extra cellular alpha-amylase activity. **Pakistan Journal of Botany**, v.41, p.897-905, 2009.

*Autor a ser contactado: Aila Riany de Brito, Mestranda em Engenharia de Alimentos –UESB / Itapetinga – BA. email: aila.riany16@gmail.com

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA E MICROSCÓPICA DE BIOPLÁSTICOS ATIVOS

PRODUCTION AND ANTIMICROBIAL EVALUATION AND MICROSCOPIC BIOPLASTICS ACTIVE

Silvania Farias Oliveira Pontes[1]; Márcia Antunes Rodrigues[2];Nilda de Fátima Ferreira Soares[3];Eber Antônio Alves Medeiros[4]

[1]Pós-Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
[2] Professora Substituta do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – Campus Zona Rural.
[3]Professora Associada – Universidade Federal de Viçosa; Viçosa-MG
[4]Pós-Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa; Viçosa-MG

Palavras-chave: embalagem ativa; metilcelulose, óleo essencial.

Resumo
Embalagens ativas são aquelas que interagem intencionalmente com o alimento, objetivando assim, a melhoria de alguma das suas propriedades. Foram produzidos filmes de metilcelulose controle e incorporados com óleo essencial de funcho doce na proporção de 5 e 10%. Os filmes foram submetidos à avaliação da atividade antimicrobiana (*in vitro)* para as bactérias, *Escherichia coli* e Staphyloccocus aureus pelo método de difusão em ágar. Foi realizada também, a caracterização morfológica através de Microscopia Eletrônica de Varredura e, análise de Espectroscopia de Infravermelho Transformada de Fourier (FTIR). Não ocorreram inibições microbianas, nas condições avaliadas, mas, houve diferença perceptível nas microscopias obtidas. Os espectros do FTIR demonstraram a presença de picos característicos da metilcelulose para o filme controle e, picos diferenciados para os filmes incorporados do óleo essencial de funcho doce nas diferentes concentrações avaliadas, demostrando a incorporação dos óleos.

Introdução

Nos últimos anos o padrão de exigência do consumidor tem aumentado, bem como a demanda por alimentos seguros, devido em parte com a preocupação dos efeitos colaterais de vários aditivos artificiais utilizados, uma vez que a utilização destes se fazem necessários para a manutenção da qualidade dos alimentos industrializados, principalmente por inibirem o crescimento de vários micro-organismos deterioradores e patogênicos.

O uso de embalagens ativas representa uma alternativa promissora para solução dos desses problemas, pois nestas embalagens é possível à incorporação de substâncias antimicrobianas que, além de eliminar ou inibir o crescimento de micro-organismos, terá uma migração do agente antimicrobiano de forma lenta e gradual para o alimento embalado, reduzindo assim, a hipótese de intoxicação por excesso de aditivo, além de garantir um controle mais efetivo.

As embalagens ativas podem ser utilizadas para diversos tipos de produtos, como carnes, massas, queijos, frutas e vegetais minimamente processadas etc., principalmente, porque a contaminação destes produtos inicia-se na superfície, devido ao manuseio, após o corte e nas etapas de processamento.

Uma das técnicas de produção de uma embalagem ativa é a incorporação de agentes ativos durante a produção do filme. Dentre os agentes antimicrobianos mais utilizados, estão alguns óleos essenciais como alecrim, cravo, canela, orégano, noz-moscada, manjericão, funcho doce dentre outros condimentos. Uma vez incorporados nos polímeros e em contato com o alimento, pode ocorrer uma migração lenta e constante dos agentes bactericidas e/ou bacteriostáticos, por difusão ou separação, para a superfície do produto, de modo que a atividade antimicrobiana ocorra com maior intensidade onde se faz necessário (COMA, 2008).

A capacidade antifúngica do óleo de funcho é devida aos compostos fenólicos e a anetola que possuem atividade antimicrobiana (SOUZA, 2014).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver bioplásticos ativos à base de metilcelulose (polímero) incorporado com óleo essencial de funcho doce (agente antimicrobiano), avaliar as ações antimicrobianas e morfológicas dos filmes e, as possíveis interações entre a metilcelulose e o óleo essencial de funcho doce.

Material e Métodos

Material

A matéria-prima utilizada para a preparação dos filmes foi constituída de metilcelulose (ALDRICH^{R}) como matriz polimétrica, e água destilada como solvente para o polímero. Utilizou-se também, o polietileno glicol (ISOFAR) peso molecular 6000 como plastificante e, o óleo essencial de funcho doce (Petite Marie) com a finalidade de averiguar a sua atividade antimicrobiana.

Produção dos Bioplásticos Ativos

Foram produzidos bioplásticos de metilcelulose controle e incorporados com óleo essencial de funcho doce da seguinte maneira: pesou-se 2g de metilcelulose e 0,2g de polietileno glicol e, em seguida foram dissolvidos em 100 mL de água destilada em ebulição (±100°C), a solução filmogênica foi agitada manualmente e, foi deixada em repouso por 20 horas para completa solubilização da metilcelulose. Adicionou-se 5 e 10% do óleo essencial de funcho doce em relação á resina polimérica (metilcelulose) para a produção de filmes incorporados com óleo essencial. O filme controle foi produzido sem adição de agente antimicrobiano.

Avaliação da Atividade Antimicrobiana *in vitro*

A avaliação da atividade antimicrobiana dos filmes *in vitro* foram realizadas pelo método de difusão em ágar em relação as bactérias, *Escherichia coli* e Staphyloccocus aureus. Placas de ágar Müeller Hinton foram inoculadas com os micro-organismos friccionando-se um swab de algodão estéril umedecido com a solução do inóculo previamente preparado. Sobre a superfície do ágar inoculado foram colocados discos (diâmetro= 1,5 cm) dos filmes esterilizados previamente em câmara com luz de UV (Prodicil, 110 V, 254 nm) por 15 minutos. As placas foram incubadas a 35 ºC e após 18-24 horas os halos de inibição foram mensurados, incluindo o diâmetro do disco (NCCLS, 2003).

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

A caracterização morfológica dos filmes foi realizada através de microscopia eletrônica de varredura em microscópio eletrônico de varredura MEV – HITCH TM 3000 no Laboratório de Embalagens (UFV). As amostras de 1 cm de diâmetro foram fixadas em “stubs” e analisadas até captura das imagens.

Espectroscopia na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)

Para determinar as possíveis interações químicas entre metilcelulose e o óleo essencial de funcho doce em sistemas de embalagens ativas, foram realizadas avaliações de espectroscopia utilizando-se o espectrofotômetro na região do infravermelho próximo (NIR-Thermo Scientific Nicolet 6700) equipado com um detector de KBr-DTGS KBr e um divisor de feixe. Amostra de cada filme com discos de 30 mm de diâmetro foram utilizadas para a realização de 56 varreduras na faixa média do infravermelho (4000 a 400 cm^{-1}), com resolução espectral de 4 cm^{-1} para obtenção dos espectros. Desta forma, foram realizadas avaliações de espectroscopia utilizando-se o espectrofotômetro na região do infravermelho próximo (NIR-Thermo Scientific Nicolet 6700) equipado com um detector de KBr-DTGS KBr e um divisor de feixe.

Análise Estatística

Os dados obtidos foram analisados através de avaliação descritiva das imagens visualizadas e registradas para todas as análises realizadas.

Resultado e Discussão

Avaliação da Atividade Antimicrobiana *in vitro*

Não foi percebida a presença de halos de inibição microbiana. As concentrações de 5 e 10% de óleo de funcho doce incorporadas nas soluções filmogênicas de metilcelulose pode não ter migrado suficientemente para obter o efeito antimicrobiano desejado. Desta forma, não ocorreu inibição microbiana para os micro-organismos estudados.

No teste de difusão em ágar, a embalagem antimicrobiana é colocada em contato direto com os micro-organismos testados, neste caso: *Escherichia coli* e Staphyloccocus aureus. Devido às características de hidrofobicidade e volatilidade do óleo essencial, este teste pode não ser o mais indicado, pois estas características podem prejudicar a difusão do antimicrobiano para o ágar. Além disso, as concentrações testadas pode não ter sido suficiente para inibir o crescimento microbiano.

A solução filmogênica de metilcelulose pode constituir em outro fator de interferência para a obtenção de um efeito antimicrobiano, já que esta matriz polimérica pode ter retido o óleo essencial e, não ter possibilitado a sua migração. Desta forma, o óleo essencial de funcho doce pode ter efeito antimicrobiano quando testado em outras concentrações ou mesmo quando incorporado em outras matrizes poliméricas.

Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Pode ser verificada uma diferença perceptível na morfologia dos filmes obtidos na Figura 2. Nas imagens ilustradas nas Figuras 2A e 2B se encontram as micrografias dos filmes controle e do filme incorporado com 5% de óleo de funcho doce respectivamente, pode ser observada a presença de pequenos poros na estrutura do polímero, esses podem ter sido formados durante à evaporação do solvente (água destilada) durante a polimerização dos filmes.

Na Figura 2C não foi observada a presença dos poros que existiam no filme controle e, no filme incorporado com 5% de óleo de funcho doce, indicando que esses poros, provavelmente foram preenchidos com o óleo essencial de funcho doce, quando ocorreu o aumento da sua concentração. Essa diferença morfológica pode comprovar então a incorporação do óleo essencial de funcho doce entre as cadeias poliméricas.

As presenças de alguns aglomerados observados nas micrografias dos filmes podem ser devido a pontos de insolubilização da metilcelulose, ou a simples presença do essencial óleo de funcho doce no polímero.

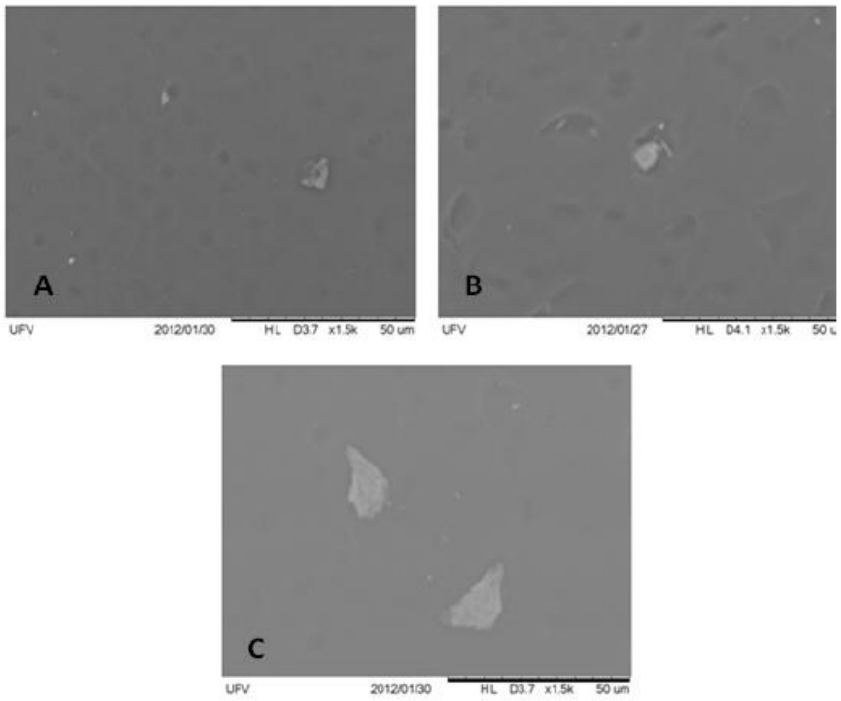


Figura 2: Microscopias obtidas pelo MEV. A - Controle; B - Metilcelulose incorporado com 5% de Óleo de Funcho Doce; C - Metilcelulose incorporado com 10% de Óleo de Funcho Doce.

Espectroscopia na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)

Observam-se na Figura 3 os espectros obtidos para os três filmes avaliados.

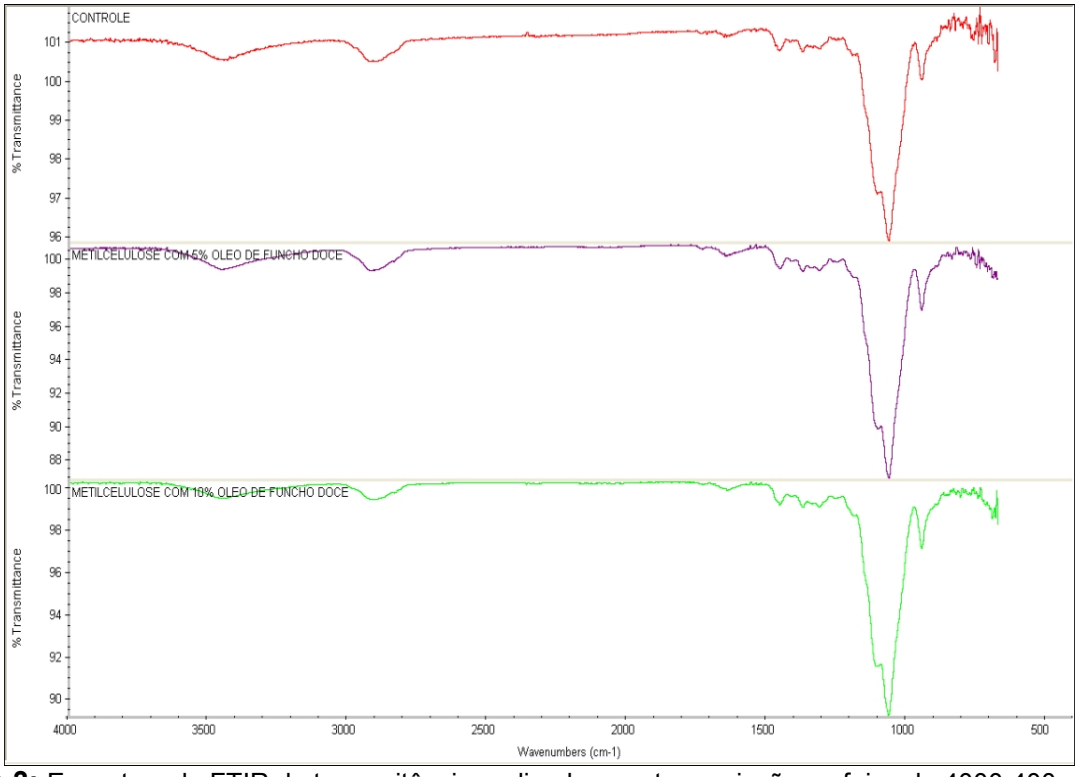


Figura 3: Espectros do FTIR de transmitância realizadas por transmissão na faixa de 4000-400 cm^{-1} diretamente na superfície dos filmes de metilcelulose.

O filme de metilcelulose controle apresentaram bandas de absorção em 3448,64 cm^{-1} referente ao alongamento O-H, 2921,32 cm^{-1} correspondente ao estiramento C-H, 1452,96

cm^{-1} a C-O e 1063 cm^{-1} ao estiramento C-O-C. A presença dos picos restantes pode ser atribuída à presença de grupos metoxil. Esses valores são bem próximos aos relatados por MURA *et al* (2011) que obtiveram picos similares no espectro da metilcelulose.

Variações nos espectros dos filmes foram percebidas de acordo a variação das concentrações de óleo essencial de funcho doce na matriz polimérica, demostrando que, a composição polimérica modificou os picos dos espectros e, assim, pode ter ocorrido interações entre os constituintes. A incorporação do óleo essencial entre as cadeias poliméricas acarretaram em interações químicas simples, uma vez que não foi perceptível a presença de picos com valores muitos diferentes entre os diferentes filmes avaliados.

Conclusões

Os filmes obtidos apresentaram-se uniformes e, apesar de não apresentaram efeito antimicrobiano in *vitro* nas concentrações de óleo essencial de funcho doce avaliada, as análises de microscopia eletrônica de varredura e, espectroscopias do FTIR demonstraram a possível incorporação do óleo essencial nas cadeias poliméricas. Possivelmente, as concentrações de óleo essencial não foram suficientes para desencadear no efeito antimicrobiano, ou a matriz polimérica não permitiu a migração gradual do óleo para o meio de cultura.

Referências Bibliográficas

CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests.** Norma aprovada - Oitava Edição. M2-A8, 23, 1, 2003.

COMA, V. Bioactive packaging Technologies for extendend shelf life of meat-based products. Meat Science, Barking, v.78, n. 1-2, p. 90-103, 2008.

MURA, S.; CORRIAS, F.; STARA, G.; PICCININI, M.; SECCHI, N.; MARONGIU, D.; INNOCENZI, P.; Irudayaraj, J.; Greppi, G.F.; **Journal Food Science***.,* N.0,p.1-7, 2011.

SOUZA, V. G. L.; DEMUNER, F. C. F.; RUSCIOLELLI, L. B.; SOARES, N. F. F.; MELO, N. R.; SILVA, W.A.; MEDEIROS, E. A. A. **Filme celulósico antifúngico para controle de *Aspergillus flavus* em amendoim.** XIV SLAP/XII CIP, October 12-16th, 2014, Porto de Galinhas, Brazil, 2014.

Autor(a) a ser contactado: Silvania Farias Oliveira Pontes; Pós-doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos UESB/Itapetinga-BA; e-mail: silfoliveira@yahoo.com.br. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653.

PROTEÇÃO CONTRA TRANSLOCAÇÃO DE *S.* Typhimurium PARA O FIGADO E BAÇO DE CAMUNDONGOS ALIMENTADOS COM UM NOVO PROBIÓTICO

PROTECTION AGAINST TRANSLOCATION OF S. Typhimurium FOR LIVER AND SPLEEN OF MICE FED WITH A NEW PROBIOTIC

Rodrigo Correa França[1]; Fabricio Rochedo Conceição[2]; Marcelo Mendonça[3], Cecília Nunes Moreira[4]; Ângela Nunes Moreira[5*]

[1] Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Cx. Postal 354, Pelotas-RS, CEP: 96010- 900.

[2] Professor Adjunto, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Cx. Postal 354, Pelotas-RS, CEP: 96010- 900.
[3] Post Doc, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Cx. Postal 354, Pelotas-RS, CEP: 96010- 900.
[4] Professora Adjunto, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n° 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO, CEP: 75801-615
[5] Professora Associada, Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia e Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Cx. Postal 354, Pelotas-RS, CEP: 96010- 900.
*Autor para correspondência: angelanmoreira@yahoo.com.br

Resumo
Para avaliar a capacidade de *P. pastoris* cepa X-33 proteger animais da translocação de *Salmonella* Typhimurium do intestino para outros órgãos, camundongos foram alimentados 20 dias com rações contendo 7 log UFC. g^{-1} dessa levedura ou de *Saccharomyces boulardii,* ou com ração comercial sem probióticos (controle). Dez dias após o desafio por gavagem com 5,17 log UFC (DL50) de *S.* Typhimurium foram realizadas contagens de células viáveis do patógeno presentes no fígado e baço dos camundongos sobreviventes. Nenhum animal suplementado com *P. pastoris* X-33 apresentou *S.* Typhimurium no fígado e baço, enquanto que nos outros grupos, a porcentagem de animais que a apresentaram foi significativamente superior, o que demonstra que *P. pastoris* X-33 possui a propriedade probiótica de proteger os animais da translocação dessa bactéria para outros órgãos.

Palavras-chave: *P. pastoris* X-33; *Saccharomyces boulardii;* desafio.

Introdução

Probióticos destacam-se na prevenção e tratamento de doenças de origem alimentar e como uma alternativa ao uso de antibióticos usados como promotores de crescimento na produção animal (Bron et al. 2012, Fang et al. 2012, Martins et al. 2009). Dentre os probióticos frequentemente utilizados em humanos e animais, destacam-se principalmente algumas espécies de bactérias ácido-láticas do gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* e as leveduras *Saccharomyces boulardii* e *S. cerevisiae*.

As leveduras apresentam diversas vantagens em relação às bactérias como a capacidade de não serem inibidas pelos antibacterianos, propriedade importante em terapias que associam a administração de probióticos e antibacterianos (Martins et al. 2005); a elevada multiplicação a partir de substratos de baixo custo e o fato de poderem ser utilizadas como fonte de proteína em rações animais (Boddy et al. 1991). Além disso, não foi demonstrada a transferência de material genético entre leveduras e bactérias comensais (Czerucka et al. 2007).

A levedura metilotrófica *Pichia pastoris,* amplamente utilizada como plataforma de produção de proteínas heterólogas (Cregg et al. 1985, Cregg et al. 2000), destaca-se também por ser capaz de crescer a partir de substratos de baixo custo, inclusive rejeitos e efluentes industriais (Celik et al. 2008, Gil de los Santos et. al. 2012). Entretanto, sua aplicação como probiótico foi explorada somente em dois estudos, ambos realizados em frangos de corte (Celik et al. 2008, Gil de los Santos et. al.2012). Nestes estudos, os frangos que receberam ração suplementada com *P. pastoris* apresentaram maior ganho de peso. Contudo, outras propriedades importantes de um probiótico ainda não foram avaliadas. O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de *P. pastoris* cepa X-33 proteger camundongos da translocação de *Salmonella* Typhimurium do intestino para outros órgãos.

Material e Métodos

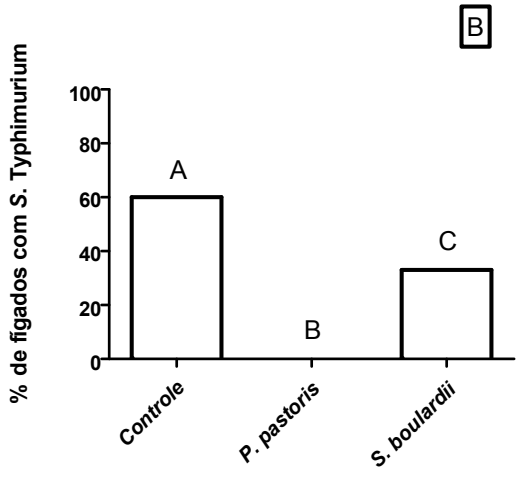
Trinta camundongos BALB/c machos, com 6 a 7 semanas de idade, com peso variando entre 15 e 20 g foram divididos em três grupos com 10 animais. Os animais foram alimentados 20 dias com rações contendo 7 log UFC.g^{-1} de *P. pastoris* X-33 ou de *S. boulardii*. Animais do grupo controle receberam ração comercial sem probióticos. No 10º dia após o início da administração dos probióticos, os animais foram desafiados por gavagem com 5,17 log UFC de *S.* Typhimurium (DL50) e 10 dias após, os animais sobreviventes sofreram eutanasia e tiveram seus fígados e baços coletados assepticamente. Para a avaliação da translocação, 2/3 do fígado e do baço foram macerados, suspensos em 1 mL de solução salina a 0,9% estéril, diluídos em série decimal em solução salina 0,9% e plaqueados em ágar XLD. Os resultados foram expressos em log UFC por órgão e em porcentagem de animais do grupo que apresentaram o patógeno nos órgãos.

Os camundongos foram tratados de acordo com as normas do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Federal de Pelotas (nº 1961).

Resultados e Discussão

Foi observada ausência de *S.* Typhimurium no fígado e baço dos animais suplementados com *P. pastoris* X-33, enquanto que no grupo controle foram observados 3,3 log UFC em ambos os órgãos e no grupo suplementado com *S. boulardii*, 0,3 e 0,84 log UFC, respectivamente (resultados não mostrados).

A porcentagem de animais sobreviventes que apresentaram *S.* Typhimurium no fígado e baço e que foram suplementados com *P. pastoris* X-33 na dieta (0% em ambos os órgãos) foi significativamente inferior ($p<0,05$) a do grupo controle (60 e 80%, respectivamente) e do grupo suplementado com *S. boulardii* (33% em ambos os órgãos) (Fig 1A e B).



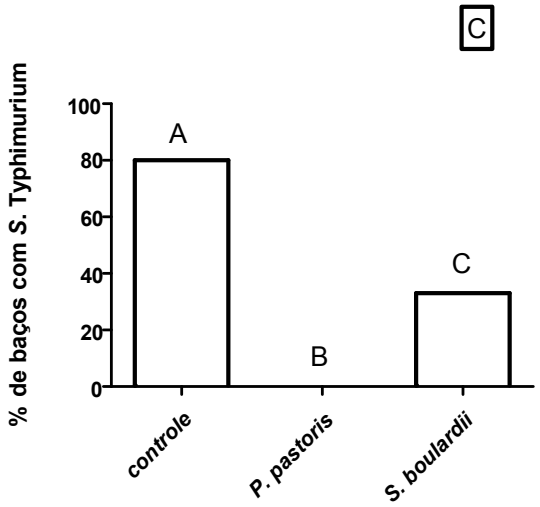


Figura 1. Porcentagens de camundongos suplementados por 20 dias com 7 log UFC de *P. pastoris* X-33 por grama de dieta que sobreviveram ao desafio com 1 DL50 de *S.* Typhimurium e que apresentaram *S.* Typhimurium no fígado (A) e baço (B). Os animais do grupo controle negativo receberam dieta comercial sem probióticos. Os animais do grupo controle positivo receberam dieta com 7 log UFC de *S. boulardii*. Letras diferentes representam diferenças significativas ($p<0,05$) Análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey. (St: *S.* Typhimurium).

Diversos estudos corroboram os resultados obtidos no presente trabalho, como os de Martins et al. (2010 e 2013) e Generoso et al. (2011), que também comprovaram que *S. boulardii* foi capaz de prevenir a translocação da bactéria patogênica para outros órgãos. Martins et al. (2013) atribuíram esse resultado ao fato da levedura *S. boulardii* ligar-se ao patógeno, reduzindo o número de bactérias associadas ao epítelio intestinal, diminuindo, consequentemente, a colonização, a translocação e a ocorrência de lesões. Embora este mecanismo possa estar associado à *P. pastoris* X-33, outros estudos são necessários para determinar os mecanismos de ação desta levedura contra *S.* Typhimurium.

Conclusão

P. pastoris X-33 possui a propriedade probiótica de proteger os animais da translocação de *S.* Typhimurium para outros órgãos, pois nenhum animal suplementado com *P. pastoris* X-33 apresentou a bactéria no fígado e baço, enquanto que nos outros grupos, a porcentagem de animais que a apresentaram foi significativamente superior, com indicadores numéricos obtidos. Outros potenciais probióticos de *P. pastoris* estão sendo avaliados.

Referências Bibliográficas

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

BODDY, A. V.; ELMER, G. W.; McFARLAND, L. V.; LEVY, R. H. Influence of antibiotics on the recovery and kinetics of *Saccharomyces boulardii* in rats. **Pharmaceutical Research,** v. 8, p. 796-800, 1991.

BRON, P.A.; VAN BAARLEN, P.; KLEEREBEZEM, M. (2012) Emerging molecular insights into the interaction between probiotics and the host intestinal mucosa. **Nature Reviews Microbiology, v.** 10, p.66–78, 2012.

CELIK E.; OZBAY, N.E.; ÇALIK, P. Use of Biodiesel Byproduct Crude Glycerol asthe Carbon Source for Fermentation Processes by Recombinant *Pichia pastoris*. **Industrial & Engineering Chemistry Research,** v. 47, p. 2985-2990, 2008.

CREGG, J.M.; BARRINGER, K.J.; HESSLER, A.Y, MADDEN, K.R. Pichia pastoris as a host system for transformations. **Molecular and Cellular Biology**, v. 5, p. 3376-3385, 1985.

CREGG, J.M.; CEREGHINO, J.L.; SHI, J.; HIGGINS, D.R. Recombinant protein expression in *Pichia pastoris*. **Molecular Biotechnology, v.** 16, p. 23-52, 2000.

CZERUCKA, D.; PICHE, T.; RAMPAL, P. Review article: yeast as probiotics - *Saccharomyces boulardii*. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, v. 26, p.767-778, 2007.

FANG, L.C.; LI, Y.; CHENG, P.; DENG, J.; JIANG, L.L.; HUANG, H.; ZHENG, J.S.; WEI, H. Characterization of Rhodopseudomonas palustris strain 2C as a potential probiotic. **Acta Pathologica Microbiologica Immunologica Scandinavica**, v. 120, p. *743*–749, 2012.

GENEROSO; S.V.; VIANA, M.L.; SANTOS, R.G.; ARANTES, R.M.; MARTINS, F.S.; NICOLI, J.R; MACHADO, J.A; CORREIA, M.I.; CARDOSO, V.N. Protection against increased intestinal permeability and bacterial translocation induced by intestinal obstruction in mice treated with viable and heat-killed *Saccharomyces boulardii*. European Journal of Nutrition, v. 50, n. 4, p. 261-9, 2011.

GIL DE LOS SANTOS, D.; GIL-TURNES, C.; CONCEIÇÃO, F.R. Bioremediation of Parboiled Rice Effluent Supplemented with Biodiesel-Derived Glycerol Using *Pichia pastoris* X-33. **The Scientific World Journal**, 2012.

MARTINS, F.S.; BARBOSA, F.H.F.; PENNA, F.J.; ROSA, C.A.; NARDI, R.M.D.; NEVES, M.J.; NICOLI, J.R. Estudo do potencial probiótico de linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* através de testes *in vitro*. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 2, p. 1-13, 2005.

MARTINS, F. S.; DALMASSO, G.; ARANTES, R.M.; DOYE, A.; LEMICHEZ, E.; LAGADEC, P.; IMBERT, V.; PEYRON, J.F.; RAMPAL, P.; NICOLI, J.R.; CZERUCKA, D. (2010) Interaction of *Saccharomyces boulardii* with *Salmonella enterica* serovar Typhimurium protects mice and modifies T84 cell response to the infection. PLoS One 5., 2010.

MARTINS, F.S.; VELOSO, L.C.; ARANTES, R.M.; NICOLI, J.R. Effects of yeast probiotic formulation on viability, revival and protection against infection with *Salmonella enterica* ssp. enterica serovar Typhimurium in mice. **Letters in AppliedMicrobiology** , v. 49, n. *6,* p. 738-44, 2009.

MARTINS, F.S.; VIEIRA, A.T.; ELIAN, S.D.; ARANTES, R.M.; TIAGO, F.C.; SOUSA, L.P.; ARAUJO, H.R.; PIMENTA, P.F.; BONJARDIM, C.A.; NICOLI, J.R.; TEIXEIRA, M.M. Inhibition of tissue inflammation and bacterial translocation as one of the protective

mechanisms of *Saccharomyces boulardii* against *Salmonella i*nfection in mice. **Microbes and Infection, v.** 15, n. 4, p. 270-9, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Ângela Nunes Moreira, Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia e Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Cx. Postal 354, Pelotas-RS, CEP: 96010- 900. E-mail: angelanmoreira@yahoo.com.br

QUALIDADE DE BEBIDA TIPO *SMOOTHIE* DE FRUTAS TROPICAIS
DRINK QUALITY TYPE SMOOTHIE OF TROPICAL FRUITS

Yaroslávia Ferreira PAIVA[1]; Leidiana Elias XAVIER[1]; Diego Gadelha SOUZA[1]; Mônica Tejo CAVALCANTI[2]; Estefânia Fernandes GARCIA[1]

[1] Graduando(a) em Engenharia de alimentos UATA/CCTA/UFCG
[2] Professor(a) do curso de Engenharia de Alimentos UATA/CCTA/UFCG

Resumo

Nos últimos anos, tem se evidenciado uma maior procura de bebidas saudáveis prontas para consumo. Dessa forma, foi proposto nesse estudo, o desenvolvimento e avaliação da qualidade de três formulações de *smoothies* de acerola e romã adicionados de diferentes teores de manga e banana. A avaliação da qualidade foi realizada por meio de ensaios físico-químicos, microbiológicos e aceitação sensorial. Quanto aos parâmetros físico-químicos, a adição de banana em algumas formulações (S2 e S3) resultou em maiores valores de pH e sólidos solúveis, bem como menor valor de acidez que a S1. O *smoothie* adicionado de 40% de manga (S1) apresentou valores significativamente maiores de antocianinas e flavonoides que às demais, indicando maior potencial funcional. Todas as bebidas apresentaram-se de acordo com os padrões vigentes de qualidade higiênico-sanitária, além de ambas terem sido bem aceitas, o que indica que todas apresentam potencial para serem exploradas pela indústria de alimentos.

Palavras-chave: antioxidante, sensorial, flavonóides

Introdução

As frutas, reconhecidas fontes de vitaminas, minerais e fibras, são alimentos nutricionalmente importantes da dieta (MELO, 2008). Em virtude da mudança no perfil dos consumidores e pela busca de alimentos mais saudáveis que sejam de pronto consumo, as bebidas prontas para beber a base de frutas como, sucos, vitaminas e *smoothies* têm tido expansão no mercado de alimentos. Segundo (MOREIRA, 2011), o termo *smoothie* ainda não se encontra bem definido, podendo-se considerar *smoothie* como bebidas compostas por uma mistura de ingredientes incluindo polpa e sumo concentrado de fruta e em algumas circunstâncias gelo, leite e iogurte, sendo cada vez maior o seu consumo e popularidade.

No Brasil, devido a grande variedade de frutas e hortaliças, a comercialização de bebidas tipo *smoothie* insere mais uma opção de alimentos destinados a promoção da saúde, já que normalmente é elaborado a base de frutos sem adição de açúcar tornado-se uma alternativa saudável entre as bebidas prontas para consumo, principalmente quando ingredientes com apelo funcional são utilizados, como frutos ricos em compostos antioxidantes tais como acerola, manga e romã.

A acerola (*Malpighia glabra L.*) apresenta alto teor de ácido ascórbico e é uma importante fonte de carotenóides, como β-caroteno e licopeno, que funcionam como antioxidantes naturais. A romã (*Punica granatum L.)* é uma fonte rica em compostos

fenólicos, sendo as antocianinas o grande destaque na sua composição. Além de atuarem como um dos mais importantes antioxidantes naturais, elas são as responsáveis pela intensa coloração vermelha do suco de romã (BOROCHOV-NEORI, 2009; GIL, 2000; PATRAS, 2010).

A manga é considerada uma das principais frutas tropicais por seu excelente sabor, aroma e coloração característicos e atraentes. A composição química da manga varia com as condições de cultivo, sendo constituída principalmente de água, carboidratos, ácidos orgânicos, sais minerais, proteínas, vitaminas e pigmentos (CARDELLO, 1998). A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, é rica em potássio e vitaminas do complexo B. Segundo Adão e Glória (2005), a banana possui variável fonte de minerais, sendo um importante componente na alimentação em todo o mundo.

A partir de frutos ricos em compostos fenólicos e antioxidantes como a acerola, romã, manga e banana, três formulações de *smoothies* foram propostas, tendo sua qualidade sido avaliada segundo parâmetros físico-químicos, microbiológicos e de aceitação sensorial.

Material e Métodos

Elaboração dos *smoothies*: Para a realização do estudo os frutos de manga, banana, acerola e romã foram adquiridos no mercado local. Três formulações propostas do *smoothie* são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Formulação de bebida tipo *smoothie* de acerola, romã e manga, denominado S1

Ingredientes	Formulações		
	S1	S2	S3
Concentrado puro de acerola	50%	50%	50%
Concentrado puro de romã	10%	10%	10%
Concentrado puro de banana	-	40%	20%
Concentrado puro de manga	40%	-	20%

As frutas foram recepcionadas, selecionadas, submetidas à higienização em água corrente para a retirada das sujidades, seguida de sanitização por imersão em solução de hipoclorito de sódio, sendo posteriormente enxaguadas, descascadas e então submetidas ao despolpamento. Logo após a pesagem os sumos concentrados foram homogeneizados com o auxílio do liquidificador e posteriormente foram elaboradas as três formulações do *smoothie*.

Análises Físico-Químicas: A caracterização físico-química foi realizada por meio da avaliação do pH, acidez titulável, sólidos solúveis (ºBrix), vitamina C, antocinaninas e flavonóides, seguindo metodologia descrita por Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), no Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais/CCTA/UFCG.

Análises Microbiológicas: Os ensaios para avaliação do número mais provável (NMP) de bactérias do grupo Coliformes a 35 ºC e à 45 ºC, detecção de *E.coli* em ágar EMB, bem como teste de presença/ausência de *Salmonella* spp. (SILVA, 2010), foram realizados no Laboratório de Microbiologia de Alimentos/CCTA/UFCG

Aceitação Sensorial: Teste de aceitação foi realizado com 60 avaliadores não treinados, dos quais 35 eram do gênero masculino e 15 do gênero feminino, com idades entre 16 e 60 anos, no Laboratório de Análise Sensorial/CCTA/UFCG. As amostras foram codificadas com números de três dígitos de forma aleatória, onde foram servidos cerca de 20 mL de *smoothie* a temperatura de 10 ºC. A aceitação foi realizada a partir de escala hedônica estruturada de nove pontos, para os atributos: aparência, cor, aroma, sabor, textura e doçura. Para avaliar a preferência, foi utilizado o método de ordenação e paralelamente foi realizado um teste de intenção de compra, por meio de escala de atitude.
Análise estatística: Os resultados obtidos foram analisados por ANOVA/teste Tukey e o teste t foram utilizados para amostras pareadas. As analises estatísticas foram realizadas através do programa computacional ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2002).

Resultados e Discussão

Análises Físico-Químicas: Os dados dos ensaios físico-químicos são apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Valores médios das análises físico–químicas das formulações de *smoothies* S1, S2 e S3

Smoothies	pH	Acidez % ácido cítrico	°Brix	Ácido Ascórbico (mg/100mL)	Antocianinas mg/100g	Flavonoides mg/100g
S1	3,57[b]	0,67[b]	11,40[c]	446,21[a]	1,18[a]	5,01[a]
S2	3,66[a]	0,75[a]	14,60[a]	424,51[a]	1,07[ab]	3,66[b]
S3	3,58[a]	0,80[a]	13,03[b]	426,52[a]	1,00[b]	3,94[ab]
DNS	0,15	0,76	0,71	0,84	0,16	1,27

*Medias com letras iguais, em uma mesma coluna, indica que não há diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey (p≤0,05); **DNS (Diferença Mínima Significativa).

Podemos observar que o pH e a acidez foram menores no suco sem adição de banana (S1). Os valores de sólidos solúveis (ºBrix) também foram maiores para as formulações adicionadas de banana (S2 e S3), devido ao maior teor de açúcar do fruto. O teor de ácido ascórbico variou de 424,52 a 446,21 mg/100mL, valores bem superiores aos encontrados por Faraoni (2012) ao estudar suco misto de manga, goiaba e acerola.

Os valores de antocianinas variaram entre 1,00 a 1,18 mg/100g, resultados menores que os encontrados por Maia (2007) em suco de acerola. Os flavonoides variaram de 3,66 a 5,01 mg/100g, onde Pereira (2009) apresentou valores aproximados a 5 mg/100g para flavonoides em manga Tommy Atkins.
Análises Microbiológicas: Os ensaios microbiológicos referentes ao grupo coliforme a 35 ºC e a 45 ºC apresentaram valores inferiores a 3 $NMP.mL^{-1}$, além de ausência de *E. coli e Salmonella* spp. Esses resultados estão abaixo do preconizado pela legislação (BRASIL, 2001), evidenciando a boa qualidade higiênico-sanitária dos produtos elaborados.
Aceitação Sensorial: Os dados da aceitação sensorial são apresentados na Tabela 3:

Tabela 3 - Valores médios da aceitação sensorial das formulações de *smoothies* S1, S2 e S3

Smoothie	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Doçura	Aceitação Global
S1	7,26[a]	7,13[a]	7,13[a]	7,06[a]	6,66[b]	6,33[a]	5,90[b]
S2	7,56[a]	7,56[a]	7,26[a]	6,10[b]	6,43[b]	6,16[a]	6,3[ab]
S3	7,23[a]	7,16[a]	7,00[a]	6,90[a]	7,50[a]	5,63[a]	7,03[a]
DNS	2,04	0,86	0,79	0,73	0,78	1,27	0,93

*Medias com letras iguais, em uma mesma coluna, indica que não há diferença significativa entre as amostras pelo teste de Tukey (p≤0,05); **DNS (Diferença Mínima Significativa).

De acordo com os dados da Tabela 3 observa-se que os atributos sabor e textura apresentaram diferença significativa (p≤0,05) entre os *smoothies* avaliados, porém apesar dos baixos índices dados para o quesito doçura (devido a não adição de açúcar), as amostras S2 e S3 apresentaram aceitação referente a "gostei ligeiramente" a "gostei moderadamente", o que indica que as bebidas tiveram boa aceitação pelo painel.

Quanto ao teste de ordenação preferência as amostras consideradas "preferidas" foram a amostra S1 e S3. Já com relação a intenção de compra, mais de 50% dos avaliadores alegaram que "certamente comprariam" a amostra S1, enquanto que as amostras S2 e S3 apresentaram intenção de compra referente a "possivelmente compraria".

Conclusões

A partir dos resultados obtidos foi possível observar que as três formulações desenvolvidas apresentam potencial para serem comercializadas, levando-se em consideração o teor significativo de antocianinas (acima de 1mg/100g) e flavonoides (próximos a 5mg/100g), antioxidantes, presentes em todas, especialmente na formulação S1, contendo 50% de concentrado puro de acerola, 10% de concentrado puro de romã e 40% de concentrado puro de manga. Devido a esse maior teor de compostos fenólicos e bons resultados nos testes sensoriais, com melhores valores para o sabor e intenção de compra, conclui-se a boa aceitação do smoothies de acerola, romã e manga podendo apresentar um potencial para estudos futuros e chegar até o mercado.

Referências Bibliográficas

ADÃO, R. C.; GLÓRIA, M. B. A. Bioactive amines and carboydrate changes during repening of Prata banana (Musa acuminata x M. balbisiana). Food Chemistry, v. 90, n. 4, p. 705-711, 2005;

BOROCHOV-NEORI, H.; *et al*. Seasonal and cultivar variations in antioxidant and sensory quality of pomegranate (Punica granatum L.) fruit. Journal of Food Composition and Analysis, 22, 189–195, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde/ Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

CARDELLO, H. M. A. B., CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica L.*) var. Haden, durante o amadurecimento. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, vol. 18, n. 2, 1998;

FARAONI, A.S., RAMOS, A.M., GUEDES, D. B., OLIVEIRA, A. N., DE LIMA, T. H. S. F., DE SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. Ciência Rural, Santa Maria, 2012;

GIL, M..; *et al.* Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, p.4581–4589, 2000;
IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 5. ed. São Paulo, v. 2, p. 1018, 2008;
MAIA, G. R.; *et al.* Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 27, n. 1, p. 130-134, 2007;
MELO, E. A., *et al*. Capacidade antioxidante de frutas. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 44, n. 2, 2008;
MOREIRA, A. F. A., Desenvolvimento e caracterização de um smoothie probiótico. Dissertação - (Mestre em Biotecnologia), Universidade de Aveiro, p. 24, Aveiro, 2010;
PATRAS, A.; *et al*. Effect of termal processing on anthocyanin stability in foods; mechanisms and kinetics of degradation. Trends in Food Science and Technology, 21, p. 3–11, 2010;
PEREIRA, A. C. S. Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante total e frutas tropicais e cítricas produzidas no Cerá. Dissertação – (Mestre em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará. p. 87, Fortaleza, 2009;
SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002;
SILVA, N. da J. *et al*. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 4º edição. São Paulo: VARELA, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Estefânia Fernandes Garcia, Professora do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jario Feitosa s/n, Bairro Pereiros, Pombal-PB, estefaniafgarcia@yahoo.com.br; estefania@ccta.ufcg.edu.br .

QUALIDADE PROTÉICA DE SUBSTITUTOS DE REFEIÇÕES: ESTUDO COM RATOS *WISTAR*

QUALITY PROTEIN OF SUBSTITUTE MEALS: STUDY WITH RATS *WISTAR*

Thais Marten[4]; Giovana Ribeiro Pegoraro[1]; Letícia Willrich Brum[2]; Mônica Schiavon da Costa[3]; Elizabete Helbig[5]

[1,2,3]Acadêmica – Curso de Nutrição. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[4]Mestranda – Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[5]Docente - Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.

Resumo
A obesidade na população mundial está em crescente aumento. Diante disso pessoas que buscam o emagrecimento acabam recorrendo para o consumo de suplementos alimentares (shakes). O objetivo foi verificar o efeito do consumo de substitutos de refeição, tipo shakes, no desenvolvimento de animais. Foram utilizados 24 ratos machos *Wistar*, recém desmamados, distribuídos em 4 tipos de dietas (n=6), sendo 3 com substitutos de refeição, identificadas como A, B e C e a dieta controle contendo caseína (AIN-93G). A dieta e água foram oferecidas *ad libitum* em experimento de 30 dias. As variáveis avaliadas foram o

ganho de peso, consumo de ração, Índice de Lee e peso de órgãos. Observou-se que houve alteração em peso de rim para um dos substitutos de refeição, no entanto todas as marcas, quando comparadas ao controle demonstraram promover o crescimento adequado do animal.

Palavras – chave: suplementos alimentares; disponibilidade biológica; crescimento animal

Introdução

A obesidade na população Mundial está em crescente aumento, isso se deve a vários fatores como dieta inadequada, consumo de alimentos industrializados de baixo valor nutricional e com elevado teor de açúcares, gorduras e sal, por exemplo. No Brasil, estudos epidemiológicos mostram que 40% da população adulta já se enquadram em classificação de sobrepeso e segundo dadosdo IBGE (2008-2009) a obesidade já atinge 12,5% dos homens e 16,9% das mulheres. Diante destas evidências pessoas insatisfeitas com seu peso corporal procuram alternativas para emagrecer de forma rápida, sem que haja a necessidade de alterações nos hábitos alimentares recorrendo para o consumo de suplementos alimentares (shakes).

Nesse contexto, vários alimentos ou produtos alimentícios vêm surgindo no mercado com promessas de emagrecimento rápido e eficiente além de outros benefícios a saúde do consumidor. Dentre estes produtos podemos citar as rações humanas, alimentos com baixas calorias, e o alvo desse estudo, os shakes substitutos totais ou parciais de refeição. Assim, muitas pessoas substituem algumas refeições diárias por suplementos alimentares (shakes) a fim de atingir seus objetivos em busca do corpo perfeito.

Ressalta-se que os suplementos utilizados possuem em sua composição vitaminas, minerais, proteínas, carboidratos, lipídios e fibras, e que segundo seus fabricantes eles podem substituir algumas refeições, basta saber se a informação nutricional repassada no rótulo é verídica e se a qualidade dos nutrientes ofertados se igualam ao dos alimentos *in natura*.

Diante disso, o presente estudo objetivou verificar a efetividade da proteína presente em substitutos de refeições, no crescimento e desenvolvimento de ratos machos *Wistar* com 21 dias de idade.

Material e Métodos

1. Modelo Biológico

No estudo foram utilizados 24 ratos machos linhagem *Wistar* – Rattus norvegicus, recém-desmamados, provenientes do Biotério Central da UFPEL. O projeto de pesquisa possui aprovação pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal – CEEA/UFPEL sob o parecer número 4852/2014.

2. Dietas

O experimento constituiu-se de quatro tipos de dietas, sendo três com substitutos de refeição comerciais (50% AIN 93G + 50% shake comercial), identificadas como A, B e C e a dieta controle (caseína – AIN 93G)

3. Procedimento Experimental

Durante o experimento, 30 dias, os animais receberam água e dieta *ad libitum*, e foram mantidos em gabinetes ventilados, ambiente com controle de temperatura (23 – 24ºC), umidade (50 – 60%) e ciclo claro/escuro (12 horas), no Laboratório de Nutrição Experimental da Faculdade de Nutrição/UFPEL.Os animais foram pesados semanalmente em balança digital e o consumo de ração foi aferido diariamente pela diferença entre a ração ofertada e a sobra pesada no dia seguinte.Ao término do experimento os ratos foram

eutanasiados por decapitação com guilhotina onde foi realizada incisão abdominal para a retirada de órgãos.

4. Avaliações

Consumo de dieta (g): verificado diariamente a partir da pesagem da dieta oferecida e das sobras.

Ganho de peso corporal (g): Obtido através da subtração do peso final menos o peso inicial.

Índice de Lee: calculado a partir da relação da raiz cúbica do peso corporal e o comprimento nasoanal do animal$^{=}[\sqrt[3]{\text{Peso (g)/CNA(cm)}}].^{2}$

Peso dos órgãos (g): obtido a partir da pesagem dos órgãos (coração, fígado e rins) em balança digital JH 2102.

Comprimento da cauda (cm): avaliado ao fim do experimento com fita métrica inextensível.

Análise estatística

Para análise dos resultados obtidos foi utilizada a análise de variância ANOVA, seguido do teste estatístico de Tukey, considerando como nível de significância estatística, o limite de 5%.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta o consumo total de dieta ingerida pelos diferentes grupos experimentais caseína (controle), marca A, marca Be marca C (substitutos de refeição tipo shakes) durante os 30 dias de experimento. A média de consumo entre os grupos foi de 3.558,25 ± 389,55 g de dieta.

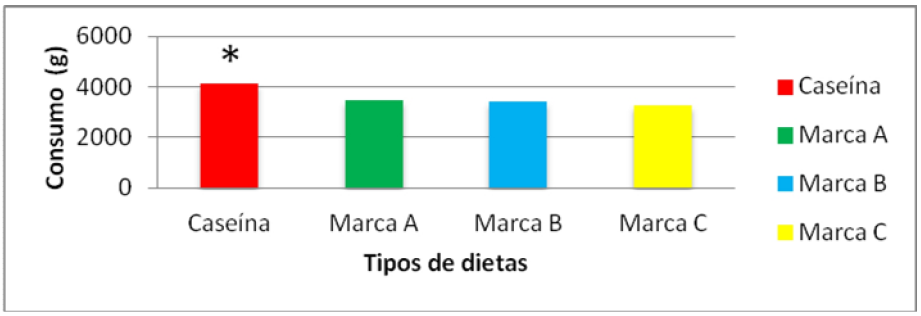


Figura 1. Consumo total de dieta(g) durante experimento com substitutos de refeição tipo shake (n=6)

*Indica diferença significativa pelo teste de Tukey (p<0,05)

Os dados de ingestão alimentar entre os grupos ao final do ensaio demonstram que os animais alimentados com as dietas do tipo Shake de marcas A, B e C apresentaram menor ingestão alimentar, diferindo significativamente quando comparado ao grupo controle = caseína (p<0, 05).

Conforme observa-se na tabela 1, o peso inicial dos animais em todos os tratamentos foi semelhante, com uma média de 55,30 ± 8,88 g. Ao final do ensaio biológico, os animais alimentados com as dietas apresentaram média de ganho de peso total de 243,88±30,67 g não apresentando diferença estatística significativa. O comprimento da cauda, assim como na análise do ganho de peso dos animais durante o experimento,não

diferiu significativamente, o que indica que a proteína utilizada nas formulações dos substitutos de refeição tipo shake apresenta boa qualidade.

Tabela 1. Peso inicial e final, ingestão alimentar, ganho de peso e índice de Lee de animais alimentados com dieta padrão ou com os diferentes substitutos de refeição tipo de Shake. (n=6)

Dietas	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Ingestão alimentar	Ganho de Peso	Índice de Lee
Caseína	56,70±9,07 [a]	255,13±29,88 [a,]	22,08±9,99[a]	198,43±30,96 [a,]	351,24±16,96[a]
Marca A	55,59±8,70 [a]	242,29±38,41 [a,]	17,94±5,14[b]	186,71±42,34 [a]	362,64±24,70[a]
Marca B	54,75±9,62 [a]	237,49±25,93 [a,]	17,89±7,49[b]	182,75±21,50 [a]	339,84±23,98[a]
Marca C	54,18±10,39 [a]	240,61±32,69 [a,]	17,05±7,54[b]	186,44±32,17 [a]	345,05±32,75[a]

Valores expressos em média ± desvio padrão. Letras iguais em uma mesma coluna significam que não houve diferença estatística. Letras diferentes significam que ocorreu diferença significativa ao nível de 5%.

Diferentemente dos achados neste estudo, Pessoa et al. (2005) quando compararam a qualidade da proteína de dieta básica regional (DDR) com a dieta controle (caseína) constataram: redução acentuada da curva ponderal de ganho de peso, do comprimento da cauda e do consumo alimentar, assim como maior peso relativo de alguns órgãos em uma ou mais gerações.

Os Shakes são regulamentados no Brasil pela Portaria da ANVISA n° 30/98, que os caracterizam como alimentos para controle de peso. Estes são classificados como alimentos para redução ou manutenção de peso por substituição parcial das refeições ou para ganho de peso por acréscimo às refeições. A energia fornecida pelo alimento não deve ser inferior a 200 kcal (840 KJ) nem exceder a 400 kcal (1680 KJ) por porção pronta para o consumo.As proteínas presentes devem fornecer no mínimo 25% e no máximo 50% do valor energético total desses alimentos. No entanto deve-se atentar para a ingestão total diária de proteínas que não deve exceder a 125g conforme Amaral et al.(2012).

Tais produtos estabelecem uma relação com o estado nutricional do indivíduo que é um fator de extrema importância, desde o momento de sua concepção até a sua morte. Entre os nutrientes necessários para equilíbrio dinâmico do organismo estão as proteínas, definidas como moléculas de estruturas complexas que constituem cerca de 50% do peso celular e que atuam no controle de processos importantes como: crescimento, digestão, absorção (PELLEY, 2007).

Os animais submetidos às dietas contendo caseína (controle) e os substitutos de refeição tipo Shakes não obtiveram diferença estatística significativa entre o peso do coração e fígado, no entanto os animais que receberam a dieta a base de Shake da marca B tiveram redução no desenvolvimento dos rins com diferença significativa ($p<0,05$)

Tabela 2. Peso de órgãos dos animais submetidos a diferentes tipos de dietas durante experimento com substitutos de refeição tipo shake. (n=6)

	Peso de Órgãos (g)		
Dietas	Coração	Fígado	Rins
Caseína	0,96±0,14 [a]	8,6±0,87 [a]	1,83±0,16[a]
Marca A	0,84±0,15 [a]	7,20±1,03 [a]	1,63±0,14[b]
Marca B	0,85±0,09 [a]	7,35±0,69 [a]	1,77±0,21[a,b]
Marca C	0,88±0,17 [a]	8,12±0,85 [a]	1,74±0,23[a,b]

Valores expressos em média ± desvio padrão letras diferentes na mesma coluna significa diferença estatística – teste de Tukey ($p<0,05$).

Em se tratando de proteína, sabe-se da importância do conteúdo protéico no desenvolvimento de animais. Neste sentido, Oliveira e Angelis(2001) em estudo com 112 ratos *Wistar* de ambos os sexos, recém desmamados determinaram a quantidade mínima de proteína requerida por ratos albinos para manutenção do peso ou do nitrogênio corporal durante o crescimento.Os resultados mostraram que a variação do peso corporal foi influenciada pelos diferentes tipos de dieta e suas concentrações protéicas, animais consumindo caseína a 28%, tiveram maior aumento ponderal, que foi significativo em relação aos demais, em geral o aumento do peso foi, para todos os grupos, proporcional ao teor protéico da dieta.

Em estudo realizado por Oliveira e Sgarbieri (2011) utilizando 55 ratos *Wistar* recém desmamados avaliou o efeito de diferentes fontes de proteína sobre o desenvolvimento das células do fígado de animais submetidos a uma restrição alimentar e modelo de recuperação. Os resultados mostraram que os tratamentos causaram um menor desenvolvimento das células do fígado, devido a um menor crescimento por hiperplasia celular (número de células) e menor capacidade de divisão celular, no entanto durante a recuperação todos os tratamentos alimentares apresentaram desenvolvimento do fígado normal, ou seja, o crescimento celular e hiperplasia e hipertrofia de órgãos, mostrando que a quantidade de proteína da dieta é capaz de influenciar no desenvolvimento de animais.

Conclusão

As dietas com utilização de substitutos de refeição tipo shake demonstraram eficiência e qualidade protéica para promover o crescimento dos animais em estudo, similar a dieta contendo caseína (controle). A substituição de 50% da dieta usual por substituto de refeição não comprometeu o desenvolvimento e o crescimento dos órgãos dos animais, exceto para a marca A, que obteve o menor peso de rins.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M.E.F.; BADARÓ, A.C.L.; MAGALHÃES, M.L.N; OLIVEIRA, A.L.G. Efeitos de três multimisturas regionais como suplemento de dieta padrão para ratos em crescimento. Revista Digital de Nutrição – Ipatinga: Unileste/MG, v.2 – n.2 – fev./jul., 2008

BOAVENTURA, T.G.; SILVA, L.H.R.; TOSTES, F.L.; AZEREDO, B.V. Ganho de peso, hemoglobina e hematócrito de ratos recebendo dietas de Quissamã, RJ, com ou sem suplemento alimentar alternativo. Revista de Nutrição – Campinas, SP, p.321-331, jul./set., 2003

GUZMÁN-SILVA, M.A.; WANDERLEY, A.R.; MACÊDO, V.M.; BOAVENTURA, G.T. Recuperação da desnutrição em ratos mediante rações adicionadas ou não de suplemento alimentar e de vitaminas e minerais durante o período de crescimento. Revista de Nutrição – Campinas, SP, p. 59-69, jan./mar., 2004

PELLEY, J. W. Bioquímica. Rio de Janeiro:Elsevier, 2007. 230 p.

PESSOA, D.C.N.P.; LAGO, E.S.; BION, F.M.; ANTUNES, N.L.M.; VARELA, R.M.; TEODÓSIO, N.R. Influência do teor e qualidade da proteína dietética sobre o crescimento corporal e desenvolvimento de órgãos, em três gerações sucessivas de ratos. Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição – São Paulo, SP, v.30, p. 31-52, dez., 2005

IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a.

APARECIDA, D., DE OLIVEIRA, G. O. N. Ç. A. L. V. E. S., & CARLOS, V. (2011). Impacto de diferentes fontes proteicas sobre o desenvolvimento celular hepático de ratos recém-desmamados submetidos à dieta restritiva seguida de recuperação alimentar Impact of different protein sources on the development of hepatic cells in newly-weaned rats submitted to a restriction. *CEP*, *13421*, 650

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 30/98. Disponível em:http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/30_98.htm, acesso em Nov 2014.

Autor(a) a ser contactado: (Thais Marten), (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos), (Rua Barão de Santa Tecla 840 ap 302) e (thsmarten@hotmail.com)

Qualidade sensorial e viabilidade de bactérias tradicionais e *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* LBC-81 em iogurtes formulados com polpa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)

Sensory quality and viability of traditional bacteria and *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* LBC-81 in yogurts made with yacon pulp (*Smallanthus sonchifolius*)

VIVIANNE MONTARROYOS PADILHA[1]; SILVANA MAGALHÃES SALGADO[1]; MARCELA SARMENTO VALENCIA[1]; SAMARA ALVACHIAN CARDOSO ANDRADE[2]; TÂNIA LÚCIA MONTENEGRO STAMFORD[1].

[1]Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Nutrição
[2]Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Engenharia Química

Resumo

Alimentos funcionais probióticos representam um enorme potencial de crescimento para a indústria alimentar, principalmente quando adicionados de ingredientes inovadores como o yacon, maior fonte de frutanos da natureza. As características tecnológicas e funcionais desses produtos estão sob especial atenção, pois além de serem aceitos sensorialmente, devem manter contagens viáveis da cepa probiótica. Os objetivos desse trabalho foram avaliar a aceitação de três formulações de iogurte e verificar a viabilidade das culturas

tradicionais e do probiótico. As amostras foram submetidas aos testes de aceitação utilizando escala de nove pontos. Para a viabilidade foram feitas diluições decimais seriadas dos iogurtes até 10^{-7} e posterior contagem das bactérias lácteas. A adição do probiótico e da polpa de yacon resultaram em um bioproduto de boa aceitação sensorial com contagens das culturas lácteas acima do mínimo preconizado pela legislação brasileira durante os 21 dias de estocagem.

Palavras-chave: probiótico, simbiótico, funcional

Introdução

Os produtos lácteos probióticos e/ou simbióticos são líderes dentro do mercado de alimentos funcionais e considerados prioridade de pesquisa em diversos países. A valorização dos alimentos funcionais no mercado mundial está estimulando a inovação de produtos alimentícios, gerando, deste modo, uma grande oportunidade para incentivar o consumo de alimentos com importantes aplicações nutricionais e terapêuticas (Sacarro, 2009).

O iogurte é um alimento convencional, conhecido por suas propriedades terapêuticas, nutricionais e sensoriais, as quais são potencializadas pela adição de prebióticos, probióticos ou ambos. O objetivo principal da adição de simbióticos na dieta é beneficiar o consumidor, melhorando o equilíbrio da microflora intestinal, as condições de nutrição e de saúde (Saad et al, 2013).

Visando melhorar os benefícios nutricionais dos produtos lácteos, sem comprometer as suas propriedades tecnológicas a indústria de alimentos tem adicionado oligossacarídeos não digeríveis, inulina e fruto-oligossacarídeos (FOS), como ingredientes prebióticos. O yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é considerado a maior fonte natural de FOS, e vem sendo adicionado em diversos produtos para promover o balanço da microflora intestinal, pois são seletivamente fermentados no cólon por bifidobactérias e lactobacilos trazendo inúmeros benefícios locais e sistêmicos (Delgado et al, 2013;). A raiz tuberosa é perene e cresce em muitos países andinos. É comumente consumida crua e a cor da polpa varia entre o amarelo claro e o amarelo intenso (Ojansivu et al, 2011).

No geral, a inclusão de prebióticos e probióticos em iogurtes têm sido responsável pelo aumento da sua aceitação sensorial, tornando-os mais preferidos em relação aos produtos probióticos e convencionais (Allgeyer et al, 2010), reforçando a ideia de que um alimento funcional, com adição de prebióticos e probióticos, deve apresentar um comportamento semelhante ao do produto original (Cruz et al, 2010). Salienta-se, entretanto que para que a ação probiótica seja preservada os produtos devem sobrepor o desafio de ter uma boa aceitação sensorial, permanecendo com micro-organismos viáveis durante toda a sua vida útil (Komatsu et al, 2008). Determinar a população de células viáveis em um produto probiótico é crítico para a avaliação da sua qualidade.

Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi testar a aceitabilidade e a intenção de compra de iogurtes simbióticos adicionados de yacon como fonte de FOS e *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* LBC-81 e verificar a viabilidade das bactérias tradicionais dos iogurtes e do probiótico adicionado durante 21 dias de estocagem refrigerada a 10°C.

Material e Métodos

2.1 Preparo da Polpa de Yacon

Raízes de yacon foram adquiridas da Ceasa/PE - Centro de Abastecimento de Pernambuco. Os outros ingredientes foram obtidos no mercado local, em Recife, Pernambuco, Brasil.

As raízes *in natura* foram lavadas e sanitizadas em solução clorada a 200 ppm por 15 minutos. Em seguida, descascadas, cortadas em cubos (2 cm de aresta) e submergidas em solução de ácido ascórbico 0,5 g $100g^{-1}$ durante 5 minutos. Em seguida os cubos de yacon foram submetidos ao branqueamento 100ºC por 5 minutos resfriados por imersão em banho de gelo durante 2 minutos e triturados em multiprocessador. A polpa foi concentrada até atingir 25 °Brix.

2.2 Elaboração dos Iogurtes Simbióticos

Os iogurtes foram elaborados com concentrações de culturas lácticas tradicionais (*Streptococcus salivarius* ssp*. thermophilus e Lactobacillus delbrueckii* ssp*. bulgaricus*, YO-MIX 499, Danisco Madison, WI, EUA) e probiótica (*Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* - LBC 81, Danisco, Madison, WI, EUA), as quais foram dissolvidas assepticamente em um litro de leite desnatado, mantido a -18°C. Na etapa de inoculação, as culturas foram descongeladas e 2 mL de cada cultura foram adicionados para cada litro de leite utilizado na formulação.

Para cada formulação, 1L de leite integral UHT foi adicionado, diferentes percentuais de açúcar, leite em pó desnatado e polpa de yacon, e um percentual fixo de 0,3% de gelatina incolor em pó sem sabor. Em seguida, os ingredientes foram homogeneizados e pasteurizados (95°C por 2 minutos). As misturas foram resfriadas até a temperatura de inoculação (37°C) das culturas lácticas em condições assépticas. As formulações foram incubadas em estufa B.O.D (demanda bioquímica de oxigênio) à 37°C até atingirem pH 4.4. Em seguida, foram resfriadas e acondicionadas à 10°C.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes utilizados nos iogurtes simbióticos adicionados de polpa de yacon.

Ingredientes g %	Quantidade por litro de leite UHT integral		
	Iogurte A	Iogurte B	Iogurte C
Leite UHT integral	1000	1000	1000
Polpa de yacon	70	70	90
Açúcar	80	80	90
Leite em pó desnatado	20	50	35
Gelatina em pó sem sabor	3	3	3
Yomix 499 (cultura starter)	2	2	2
LBC 81 (*L. paracasei* ssp. *paracasei*)	2	2	2

2.3. Viabilidade das bactérias lácteas durante a estocagem refrigerada

O teste de viabilidade foi realizado durante os 21 dias de estocagem refrigerada a 10°C. Para tanto, uma alíquota de 1 mL de amostra foi transferida para um tubo com rosca contendo 9 mL de solução de água peptonada estéril 0,1%. A partir desta diluição foram feitas diluições decimais seriadas dos iogurtes até a diluição de 10^{-7}. Após o tempo de incubação requerido para cada meio de cultura, as contagens foram realizadas em placas de Petri que apresentaram entre 25 e 250 colônias.

O *S. termophilus* foi enumerado em meio ágar M17 com adição de 5% de solução de lactose a 10%, seguida de incubação aeróbica a 37°C por 48h. Para enumeração de *L. delbrueckii* ssp*. bulgaricus* foi utilizado ágar MRS com o pH ajustado para 5.4 com ácido acético glacial, e incubação anaeróbica em jarras de Gaspak contendo gerador de anaerobiose a 37°C por 72h (IDF, 1997). A contagem de *L. paracasei* ssp. *paracasei* LBC-81 foi feita utilizando ágar MRS vancomicina e a incubação foi realizada em anaerobiose a 37ºC por 72 horas (Tharmaraj & Shah, 2003).

2.4. Análise estatística

Os dados paramétricos foram analisados através do teste estatístico ANOVA, seguida do teste de Duncan. Os dados não paramétricos por Kruskal-Wallis, ambos utilizando o programa “Statistic for Windows 6.0” (Statsoft, 2002).

Esta pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco, segundo as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos – resolução CNS 196/96, CAAE – 0345.0.172.000-11.

Resultados e Discussão

3.1. Aceitabilidade

Os resultados da **Tabela 2** demonstraram que as formulações B e C obtiveram aceitação satisfatória durante todo o período de armazenamento, com notas entre 6 e 7, enquanto a formulação A, só apresentou uma boa aceitação no 21º dia provavelmente devido à menor adição de leite em pó o que interferiu na consistência dessa formulação (**Tabela 2**). Cruz et al. (2011), ao elaborar iogurtes probióticos naturais encontraram resultados de impressão global similares aos desse estudo, no que diz respeito aos iogurtes B e C, com notas entre 7,0 (gostei moderadamente) e 8,0 (gostei muito), indicando a boa aceitação do produto.

A literatura refere que a inclusão de probióticos em iogurtes tem sido responsável por aumentar sua aceitação sensorial, tornando-os preferidos em relação aos produtos convencionais (Allgeyer et al, 2010), reforçando a ideia de que um alimento funcional deve ser semelhante ao produto original.

Tabela 2. Soma das médias dos consumidores para a impressão global de iogurtes simbióticos adicionados de polpa de yacon.

Tempo de armazenamento (dias)	Iogurte A	Iogurte B	Iogurte C
1	5,25±1,73ABb	6,85±1,48Aa	6,90±1,53Aa
7	4,82±1,81Bb	6,60±1,56Aa	6,90±1,45Aa
14	5,52±2,04ABb	6,72±1,65Aa	7,10±1,58Aa
21	6,00±1,77Ab	7,20±1,26Aa	7,00±1,62Aa

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na horizontal e maiúscula na vertical não diferem significativamente pelo Teste de Duncan ($p<0,05$).

3.2. Viabilidade das Culturas durante a Estocagem

A Tabela 3 mostra as contagens de bactérias lácticas tradicionais, *S. thermophilus* e *L. delbruecki* ssp. *bulgaricus*, e da cultura probiótica durante o período de armazenamento dos iogurtes A, B e C à 10°C. A formulação B de uma maneira geral apresentou menor crescimento das bactérias lácticas.

As cepas bacterianas tradicionais do iogurte, *S. thermophilus* e *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, apresentaram-se acima do mínimo exigido de 10^7 células viáveis por grama (FAO/WHO, 2003). Essa quantidade também atende aos valores estabelecidos pela legislação brasileira em vigor, que, segundo os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados, Instrução Normativa 46 de 23/10/2007, a contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10^7 ufc/g no produto final, durante todo o prazo de validade para que o leite fermentado seja considerado um iogurte (Brasil, 2007).

No 21º dia de armazenamento houve uma predominância do *Streptococcus thermophilus* sobre os demais micro-organismos. As três formulações de iogurte foram consideradas "probióticas" em um período de armazenamento de 21 dias, confirmando o que já é relatado na literatura sobre a interação positiva entre o *L. paracasei ssp. paracasei* em co-cultura com *S. thermophilus* e *L. delbruecki* ssp. *bulgaricus*. Esta aplicação em co-cultura também contribui para a obtenção de um produto final com características satisfatórias de textura, acidez, aroma e sabor (Kristo et al, 2003). A legislação brasileira vigente e o codex alimentar para leites fermentados estabelece que a quantidade mínima viável de cultura probiótica

deve ser entre 6 a 7 log ufc por 100 g/dia que é a porção recomendada para iogurtes (IDF, 1988; Brasil, 2007, FAO, 2003).
A literatura menciona que presença de fatores de crescimento como prebióticos (no caso do presente estudo, o FOS da polpa de yacon) e proteínas do leite são de grande importância para a manutenção da viabilidade, pois afetam a cinética de acidificação do produto (Nogueira, 2009).

Tabela 3- Viabilidade das bactérias lácteas (log ufc/g) durante a estocagem refrigerada dos iogurtes (10°C por 21 dias)

Formulações	Dias de estocagem	*S. themophilus**	*L.bulgaricus**	*L. paracasei**
Iogurte A	d1	8.60 ^{Aa} (0,11)	8.40 ^{Ba} (0,10)	7.08 ^{Bb} (0,07)
	d7	8.66 ^{Aa} (0,12)	7.21 ^{Ab} (0,14)	7.23 ^{Aa} (0,13)
	d14	7.97 ^{Ab} (0,10)	7.18 ^{Ab} (0,16)	6.28 ^{Bc} (0,06)
	d21	INC	8.38 ^{Aa} (0,11)	7.36 ^{Aa} (0,11)
Iogurte B	d1	7.00 ^{Bb} (0,14)	7.76 ^{Ca} (0,19)	6.69 ^{Cc} (0,04)
	d7	8.60 ^{Aa} (0,15)	6.78 ^{Bc} (0,14)	6.95 ^{Bb} (0,08)
	d14	5,0 ^{Cc} (0,11)	7.04 ^{Bb} (0,09)	7.18 ^{Aa} (0,11)
	d21	INC	6.84 ^{Cc} (0,11)	6.95 ^{Cb} (0,07)
Iogurte C	d1	8.65 ^{Aa} (0,17)	8.58 ^{Aa} (0,10)	7.15 ^{Ab} (0,08)
	d7	8.66 ^{Aa} (0,18)	7.23 ^{Ab} (0,08)	7.21 ^{Aa} (0,11)
	d14	7.55 ^{Bb} (0,14)	6.18 ^{Cc} (0,07)	6.00 ^{Cc} (0,07)
	d21	INC	7.11 ^{Bb} (0,10)	7.23 ^{Ba} (0,12)

^{abc} Medias seguida de letras minúsculas iguais na vertical entre os dias de estocagem no mesmo iogurte não diferem significativamente (p>0,01) pelo teste de Duncan.
^{ABC} Médias seguidas de letras maiúsculas na vertical entre os iogurtes no mesmo dia de estocagem não diferem significativamente (p>0,01) pelo teste de Duncan.
Médias e desvio padrão dentro dos parênteses.
*Bacérias lácticas
INC –colônias incontáveis
ufc/g – Unidade formadora de colônia por grama do produto

Conclusão

A adição do *L. paracasei* ssp. *paracasei* LBC-81 e da polpa de yacon nos iogurtes, resultou em um produto com grande potencial como alimento funcional, pois durante todo o período de armazenamento, as características sensoriais foram satisfatórias, principalmente com relação aos iogurtes B e C. Além disso, a viabilidade das bactérias tradicionais do iogurte e da cepa probiótica permaneceram acima do mínimo exigido pela legislação brasileira, ou seja, um mínimo de 10^7 células viáveis por grama e entre 6 a 7 log ufc por 100 g/dia, respectivamente.

Referências Bibliográficas

Allgeyer, L. C., Miller, M. J., & Lee, S.Y. (2010a). Drivers of liking for yoghurt drinks with prebiotics and probiotics. *Journal of Food Science*, 75(4), 212–219.
Brasil, 2007. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 46 de 23/10/2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Available from: <http://www.agricultura.gov.br>. (acessed 13 04 11.).

Cruz, A. G., Cadena, R. S., Walter, E. H. M., Mortazavian, A. M., Granato, D., Faria, J. A. F., et al. (2010). Sensory analysis: Relevance for prebiotic, probiotic and synbiotic product development. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9, 358–373.
Cruz, A. G., Cadena, R. S., Faria, J. A. F., Oliveira, A. F., Cavalcanti, R. N., Bona, E. et al. (2011). Consumer acceptability and purchase intent of probiotic yoghurt with added glucose oxidase using sensometrics, artificial neural networks and logistic regression . *International Journal of Dairy Technology*, 64(4), 549-556.
Delgado, G. T. C., Tamashiro, W. M. S. C., Junior, M. R. M., & Pastore, G. M. (2013). Yacon (*Smallanthus sonchifolius*): A Functional Food. Plant Foods *for* Human Nutrition, 68, 222-228.
FAO/WHO. (2003). Joint FAO/WHO food standards programme. Codex standard for fermented milks 243. Codex Alimentarius Commission.
International Dairy Federation (IDF). (1997).Yogurt: enumeration of characteristic microorganisms. Bruxelas, Bélgica. IDF/ISO Standard, 1997. 5p.
Komatsu, T. R., Buriti, F. C. A., & Saad, S. M. I. (2008). Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 44(3), 329-347.
Kristo, E., Biliaderis, C. G., & Tzanetakis, N. (2003). Modelling of rheological, microbiological and acidification properties of a fermented milk product containing a probiotic strain of *Lactobacillus paracasei*. *International Dairy Journal*, 13(7), 517-528.
Nogueira, M. O. (2009). *Tecnologia de produtos lácteos funcionais*. São Paulo: Ed. Atheneu.
Ojansivu, I., Ferreira, C.L., & Salminen, S. (2011). Yacon, a new source of prebiotic oligosaccharides with a histoty of safe use. *Trends in Food Science & Technology*, 22, 40-46.
Saad, N., Delattre, C., Urdaci, M., Schmitter, J. M., & Bressollier, P. (2013). An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. *LWT-Food Science and Technology*, 50(1), 1-16.
Saccaro, D. M., Tamime, A. Y., Pilleggi, A. L. O. P. S., & Oliveira, M. N. (2009). The viability of three probiotic organisms grown with yoghurt starter cultures during storage for 21days at 4ºC. *International Journal of Dairy Technology*, 62(3), 397-404.
Statsoft, Inc. (2002). *STATISTICA for Windows 6.0* [Computer program manual], Tulsa- UK: StatSoft.
Tharmaraj, N., & Shah, N. P. (2003). Selective enumeration of *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus,* Bifidobacteria, *Lactobacillus casei, Lactobacillus rhamnosus*, and Propionibacteria. *Journal of Dairy Science*, 86(7), 2288-2296.

Autor(a) a ser contactado: (Silvana Magalhães Salgado), (Universidade Federal de Pernambuco), (endereço) e (silvanasalgado@ufpe.br).

RESISTÊNCIA À ANTIBIÓTICOS DE ISOLADOS DE *Bifidobacterium* DE ORIGEM HUMANA: ESTUDO COMPARATIVO COM CEPA DE ORIGEM ANIMAL UTILIZADA COMERCIALMENTE COMO PROBIÓTICO

RESISTENCE TO ANTIBIOTICS OF HUMAN ORIGIN *Bifidobacterium* ISOLATES: COMPARATIVE STUDY WITH STRAIN OF ANIMAL ORIGEM COMMERCIALLY USED AS PROBIOTIC

Karina Coelho Moreira da Silva[1]; André Fioravante Guerra[2] e Rosa Helena Luchese[3]

[1] graduando em Engenharia de Alimentos – UFRRJ; [2] doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFRRJ, professor EBTT- CEFET-RJ; [3] professor associado UFRRJ.

Resumo

Microrganismos probióticos não devem apresentar resistência a antibióticos normalmente utilizados em seres humanos, pois desta forma, podem transferir esta resistência para microrganismos patogênicos. O objetivo desse trabalho foi comparar a sensibilidade de *Bifidobacterium* de origem humana e cepas já utilizadas comercialmente como probióticos a antibióticos. Para isso, foi avaliada a sensibilidade de 25 cepas de *Bifidobacterium* de origem humana e uma já utilizada como probiótico (*Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* – Christian Hansen) à amoxicilina + ácido clavulânico; ciprofloxacino; cefalexina; cloranfenicol; tetraciclina; ampicilina e ácido nalidíxico. Todas bifidobactérias foram sensíveis a seis antibióticos testados e os isolados de *Bifidobacterium* de origem humana foram equivalentes ou mais sensíveis que a cepa probiótica utilizada comercialmente.

Palavras-chave: antibiograma, sensibilidade, probióticos.

Introdução

Antibióticos são substâncias químicas que possuem propriedades bactericida ou bacteriostática, porém a primeira é mais desejável. Devido a esta propriedade, estes são amplamente utilizados pela medicina em combate às doenças em seres humanos e animais. Os antibióticos podem agir inibindo a síntese da parede celular (β-lactâmicos, bacitracina, novobiocina e vancomicina), inibindo a síntese proteica (aminoglicosídeos e macrolídeos), promovendo alterações na membrana celular (polimixina), e impedindo a duplicação do cromossomo (PAIVA NETTO, 1989).

Alimentos probióticos são alimentos funcionais microbianos. Estes são semelhantes em aparência ao alimento consumido como parte da dieta usual, porém além das suas funções nutricionais básicas, são capazes de produzir efeitos metabólicos ou fisiológicos úteis na manutenção da boa saúde física e mental e no auxílio à redução do risco de doenças crônico-degenerativas.

Os microrganismos probióticos atuam na luz intestinal, portanto estes devem possuir resistência à passagem pelo trato gastrointestinal, porém não podem ser resistentes a antibióticos.

Segundo Saarela (2000) como aspectos de segurança dos probióticos, além de preferencialmente ser de origem humana, não patogênica, não ter histórico de patologia, não desconjugar sais biliares ou produzir toxinas, estes não devem carrear genes de resistência a antibióticos e também não translocar ou induzi-los. A transferência de genes de resistência pode ser através de DNA cromossômico e de plasmídeos (BARBOSA et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi comparar a sensibilidade a antibióticos de isolados de *Bifidobacterium* de origem humana com *Bifidobacterium animalis* subp. *lactis* (Christian Hansen) já utilizada comercialmente como probiótico.

Material e Métodos

Culturas de Bifidobactérias

As culturas de bifidobactérias de origem humana fazem parte da coleção de culturas do Laboratório de Microbiologia do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFRRJ e foram isoladas do intestino de lactentes de até duas semanas de idade, durante o trabalho de doutoramento de Oliveira (2011) e identificada como *Bifidobacterium* durante o mestrado de GUERRA (2013).

Também foi utilizada uma cepa comercial já utilizada como probiótico, *Bifidobacterium animalis* subsp. lactis BB-12, adquirido da Christian Hansen®.

Estas estão mantidas congeladas a -20°C em caldo MRS adicionado de 15% (v/v) de glicerol estéril. No momento da sua utilização, as culturas foram descongeladas e centrifugadas a 6000*g* por 5 minutos, desprezado o sobrenadante e o pellet reconstituído com caldo MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec) e incubadas a 36ºC/24 horas em jarra de anaerobiose.

No momento da utilização, a ativação das culturas foi realizada por três transferências sucessivas em caldo MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec) e incubadas a 36ºC por 24 h. em jarra de anaerobiose.

Ensaios com Antibióticos

Foram realizados ensaios com sete antibióticos (CentralLab) de uso humano: amoxicilina + ac.clavulânico (AMC); ciprofloxacina (CIP); cefalexina (CFX); cloranfenicol (CLO); tetraciclina (TET); ampicilina (AMP) e ácido nalidíxico (NAL) em 25 isolados de *Bifidobacterium* de origem humana e *Bifidobacterium animalis* subsp. lactis BB-12.

Preparou-se inóculos das cepas de *Bifidobacterium* em caldo MRS contendo *ca* 10^8 UFC/mL. Inoculou-se 1 mL de inóculo em frasco contento 100 mL de agar MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec) autoclavados a 121°C por 15 min e mantido a 50°C em banho termostático.

Após homogeneização, o conteúdo dos frascos foi vertido em placas de Petri estéreis e após solidificação adicionou-se discos impregnados com antibiótico (CentralLab).

As placas foram incubadas em anaerobiose a 36°C por 48 horas, quando então se mediu os halos com auxílio de um paquímetro.

Os resultados, expressos como unidade de área de inibição, foram analisados por análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Dunnet com 95% de confiança, utilizando o software XLstat 7.5.

Resultados e Discussão

Todos os isolados de *Bifidobacterium* de origem humana e *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* Bb12 foram sensíveis a seis antibióticos testados, apenas não havendo sensibilidade ao ácido nalidíxico.

Dentre os isolados de origem humana que apresentaram sensibilidade, em ordem crescente foram: cefalexina, ciproflaxina, cloranfenicol, tetraciclina, ampicilina e amoxicilina + ácido clavulânico. *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb12 foi mais sensível à tetraciclina, ampicilina e amoxicilina + ácido clavulânico, cloranfenicol, ciproflaxina, cefalexina e ácido nalidíxico, em ordem decrescente.

Quando comparada a sensibilidade à antibióticos dos isolados de origem humana com a cepa comercial, observa-se igual sensibilidade à cefalexina, cloranfenicol e tetraciclina. Já para os antibióticos ampicilina e amoxicilina + ácido clavulânico, bifidobactérias de origem humana foram mais sensíveis que a cepa já utilizada como probiótico (Figura 1).

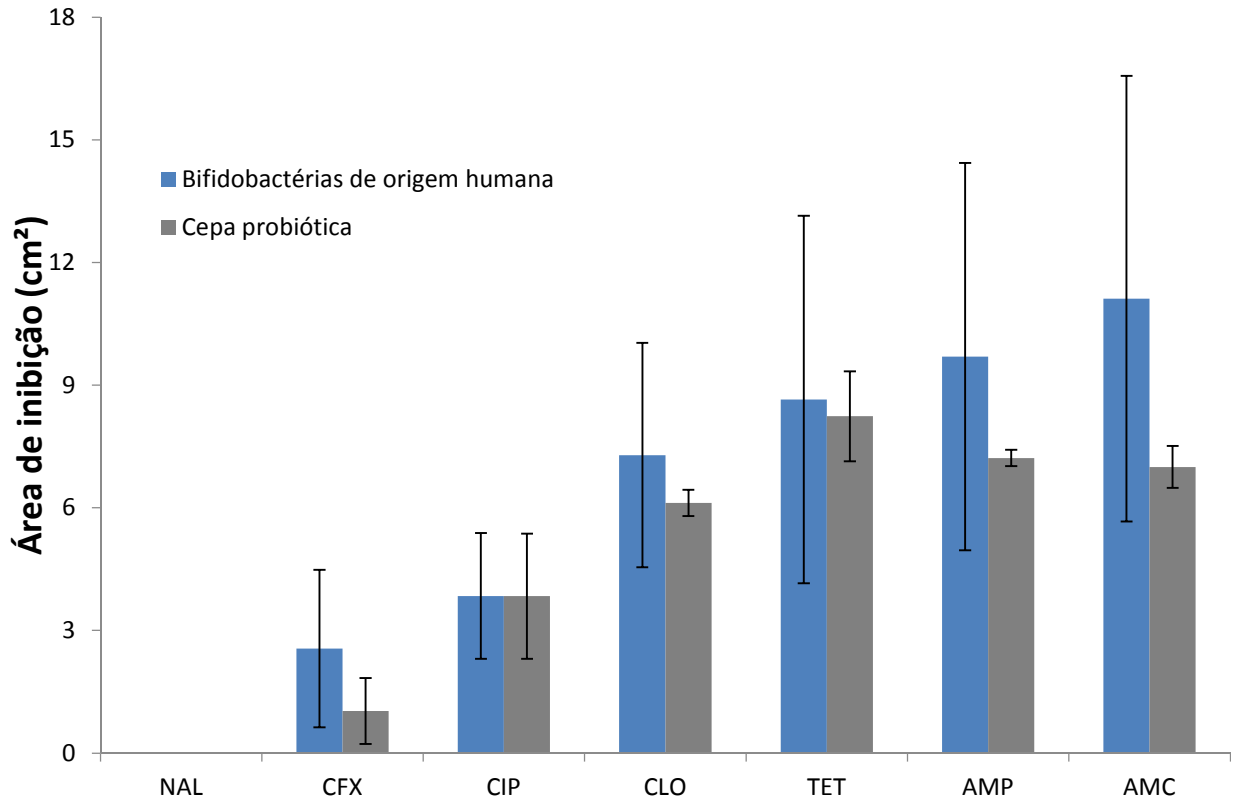


Figura 1 – Média da sensibilidade de 25 *Bifidobacterium* de origem humana à antibióticos e *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* Bb 12. NAL – ácido nalidíxico; CFX – cefalexina, CIP – ciproflaxina; CLO – cloranfenicol: TET – tetraciclina; AMP – ampicilina; AMC – amoxicilina + ácido clavulânico.

Delgado (2005) avaliou a sensibilidade de *Bifidobacterium* de origem humana com 12 antibióticos. Aproximadamente 30% foram resistentes a tetraciclina.

Já é conhecida a resistência de *Bifidobacterium* ao ácido nalidíxico. Este antibiótico normalmente é utilizado em meios seletivos para crescimento de bactérias deste gênero (HARMSEN et al. 1999; OLIVEIRA, 2011).

Antibióticos β-lactâmicos, bacitracina, novobiocina e vancomicina agem na parede celular as bactérias, inibindo sua formação. Outros, como aminoglicosídeos e macrolídeos, interferem na síntese proteica. Há outros ainda que causam danos na membrana celular, como polimixina. (PAIVA NETTO, 1989)

Collado e Sanz (2007) avaliaram a resistência de *Bifidobacterium* a 11 antibióticos: β-lactâmicos (cefalosporinas, penicilinas), lincosamidas, macrolíticos, fenólicos, glicopeptídicos, tetraciclinas e aminoglicosídeos. *Bifidobacterium* não foram sensíveis à kanamicina (30 µg), oxacilina (1 µg), sulfamida (200 µg), ácido nalidixico (30 μgmL^{-1}) e vancomicina (30 µg). Os mesmos apresentaram maior sensibilidade frente à carbenicilina (100 µg).

Um dos requisitos para microrganismos serem considerados probióticos é sua origem ser humana, visto que, neste caso, estes já estão adaptados para viverem nestas condições. Porém é importante que durante o isolamento e seleção destes microrganismos, os indivíduos não estejam recebendo antibiótico, visto que nestas condições, os probióticos, quando isolados, já possuem resistência.

Na Figura 2 estão as placas com halo de inibição de *Bifidobacterium* frente aos antimicrobianos.

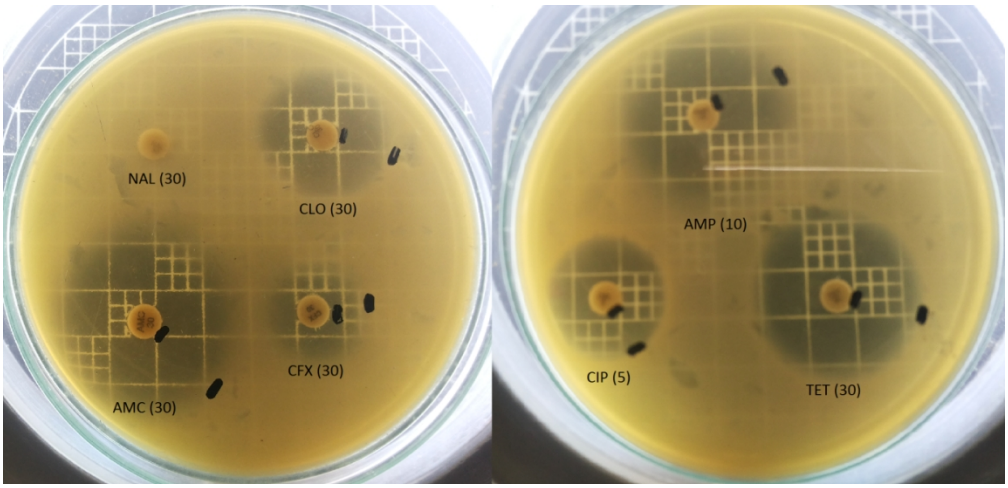


Figura 2 – Sensibilidade de *Bifidobacterium* à antibióticos. NAL – ácido nalidíxico; CFX – cefalexina, CIP – ciproflaxina; CLO – cloranfenicol: TET – tetraciclina; AMP – ampicilina; AMC – amoxicilina + ácido clavulânico.

Conclusão

Os isolados de *Bifidobacterium* de origem humana apresentaram sensibilidade equivalente ou maior que a cepa probiótica utilizada comercialmente.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, H.M, TORRES B.B, FURLANETO M.C. **Microbiologia Básica.** Ed. Atheneu, São Paulo, 1998.

Collado, M. C.; Sanz, Y. Induction of acid resistence in Bifidobacterium: a mechanism for improving desirable traits of potentially probiotics strais. Jounal of Applied Microbiology. Valencia, v. 103, n.4, p. 1147-1157, 2007.

GUERRA, A. F. Pasteurização lenta (LTLT) do leite humano ordenhado (LHO): efeito sobre o crescimento de isolados de bifidobactérias de origem humana. 2013, 69p. Dissertação (mestrado) – Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013.

Delgado, S.; flórez, A.; B.; Mayo, B. Antibiotic susceptibility of Lactobacillus and Bifidobacteria species from the human gastrointestinal tract. **Curr Microbiol.** Asturias, v.2, n. 50, p. 202-207, 2005.

Harmsen, H. J. M., Elfferich, P., Schut, F. & Welling, G. W. (1999). A 16S rRNA-targeted probe for detection of lactobacilli and enterococci in faecal samples by fluorescent in situ hybridization. **Microb Ecol Health Dis** 11, 3–12.

OLIVEIRA, G.S. Modulação da Microbiota Colônica e Sanidade de Lactentes: Fatores Prébióticos de Leite e de Virulência de microrganismos. 2011, 122p. Tese (Doutorado) – Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

PAIVA NETTO, J. V. Antibióticos e quimioterápicos em medicina veterinária. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1989. 181p.

SAARELA, M., MOGENSEN, G.,FONDEN, R., MATTO, J., MATTILASANDHOLM, T., Probiotic bacteria: safety, functional and technological properties. **Journal of Biotechnology** 84, 197-215, 2000.

André Fioravante Guerra, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970 email andrefioravante@ig.com.br.

REVESTIMENTOS FUNCIONAIS EM MORANGOS MINIMAMENTE PROCESSADOS

FUNCTIONAL COATINGS ON FRESH-CUT STRAWBERRIES

Laís Rössler Rech[1], Andreia Maske[2], Angelica Maske[2], Carla Rosane Barboza Mendonça[3], Caroline Dellinghausen Borges[3]

[1]Discente do curso de Bacharelado em Química de Alimentos, CCQFA – UFPel; [2]Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel; [3]Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA - UFPel

Resumo

Objetivou-se com o trabalho avaliar os revestimentos de β-glucana, psyllium e quitosana na perda de massa, nos valores de sólidos solúveis totais e pH de morangos minimamente processados. Os morangos foram minimamente processados e posteriormente foram submetidos aos seguintes tratamentos em solução aquosa: A - Controle; Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v). Em seguida, os morangos foram secos, sob ventilação, embalados em bandejas de Polietileno Tereftalato e armazenados por 10 dias a 4 ± 1ºC, sendo realizadas análises de perda de massa, sólidos solúveis e pH em 0, 3, 6 e 10 dias de armazenamento. Os revestimentos avaliados apresentam potencialidade de utilização, pois reduziram a perda de massa. Entretanto, não foram eficientes no controle do metabolismo, visto que houve alteração do pH e sólidos solúveis, assim estudos posteriores relacionados a alteração destas composições serão conduzidos.

Palavras-chave: β-glucana, psyllium, quitosana

Introdução

O morango é um fruto perecível, sendo suscetível à injúria mecânica, dessecação, deterioração fúngica e desordens fisiológicas durante a estocagem (VU et al., 2011). A refrigeração é o principal método utilizado na conservação de morangos, entretanto, mesmo à baixa temperatura a vida útil limita-se a cerca de 5 dias.

Uma alternativa para estender a vida de prateleira dos morangos é a utilização de revestimentos comestíveis em conjunto com a refrigeração. Revestimentos são definidos como uma fina camada de material comestível, aplicados e formados diretamente na superfície do produto (KROCHTA; MULDER-JOHNSTON, 1997). Podem ser à base de polissacarídeos, proteínas e lipídeos, isoladamente ou em associação.

A β-glucana é um homopolissacarídeo linear, formada por resíduos de glicose (WOOD et al., 1994a). Está presente na parede celular dos grãos, como aveia e cevada, com concentração aumentada na camada sub-aleuroma, endosperma amiláceo e camada aleuroma. Suas soluções apresentam alta viscosidade e comportamento pseudoplástico (WOOD et al., 1984; WOOD et al., 1994b).

O psyllium é um heteropolissacarídeo ramificado formado, principalmente, por arabinose e xilose (FISCHER et al., 2004; TRIPATHI; MISHRA, 2013). Está presente em sementes de plantas do gênero *Plantago* (YU; PERRET, 2003; MISHRA et al., 2014). Suas soluções apresentam alta viscosidade e características de formação de gel (AL-ASSAF et al., 2003). Tanto a β-glucana, como o psyllium e a quitosana apresentam alegação de propriedade funcional, por auxiliar na redução da absorção de lipídeos.

Assim, objetivou-se com o trabalho avaliar os revestimentos funcionais de β-glucana, psyllium e quitosana na perda de massa e nos valores de sólidos solúveis totais e pH de morangos minimamente processados.

Material e Métodos

Foram utilizados morangos Camarosa, cultivados na localidade de Monte Bonito (Pelotas - RS). Os morangos foram selecionados quanto à ausência de defeitos fisiológicos, tamanho e cor (>75% da superfície de coloração vermelha).

Os morangos foram armazenados a 4 ºC por 24 h, antes do processamento. No processamento mínimo, os frutos foram lavados, a sépala e o pedicelo cortados, sanitizados em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm, por 15 minutos e enxaguados com água.

Como revestimentos foram avaliados a quitosana (Sigma Aldrich) e o psyllium (Venkatesch Food Industries) obtidos de fontes comerciais e a β-glucana, a qual foi produzida em laboratório da Universidade Federal de Pelotas, por método de extração não enzimático, conforme Moura et al. (2011), obtendo-se uma concentrado com 31% de β-glucana.

Para a produção dos revestimentos, a quitosana foi preparada por dissolução em solução de ácido acético (1,0%), a β-glucana e o psyllium foram dissolvidos em água, todos a temperatura ambiente, sob agitação constante por 1 h, posteriormente, a solução de quitosana foi submetida ao aquecimento a 40 ºC por 2 h (VARGAS et al., 2006), a β-glucana foi aquecida a 80 ºC por 3 h (BAE et al., 2009) e o psyllium a 85 ºC por 5 min (FARAHNAKY et al., 2010). As soluções foram armazenadas sob refrigeração a 4 ºC por 24 h, após foi adicionado glicerol (1,0%).

Os revestimentos foram preparados em solução aquosa nas seguintes concentrações: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Os frutos foram totalmente submersos nas respectivas soluções por 1 min e, em seguida, secos com incidência de ventilação, pelo período de 3 h. Logo após, foram embalados em bandejas de tampa e corpo em Polietileno Tereftalato (PET), padronizando-se em 6 frutos por embalagem e armazenados a 4 ºC, durante 10 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 4, sendo 4 tratamentos (A, B, C e D) e 4 períodos de avaliação (0, 3, 6 e 10 dias de armazenamento refrigerado). Cada tratamento foi composto de 42 unidades do fruto e as avaliações realizadas em triplicata.

A perda de massa foi obtida considerando-se a diferença entre o peso inicial do morango e aquele obtido ao final de cada tempo de armazenamento, de acordo com a equação 1:

$$Perda\ de\ massa\ (\%) = \left[\frac{(massa\ inicial - massa\ final)}{(massa\ inicial)}\right] x100 \qquad \text{(Eq. 1)}$$

A média dos resultados foi expressa em porcentagem de perda de massa.

A partir dos frutos homogeneizados foram realizadas as análises de pH em potenciômetro (MS Tecnopon mPa 210) e de sólidos solúveis em refratômetro de bancada do tipo Abbé (AOAC, 1995).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias entre os tratamentos foi realizada pelo Teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Statistix 10. Para a descrição das variáveis em função dos períodos de armazenamento, foram realizadas análises de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, houve aumento significativo da perda de massa em função do tempo em todos os tratamentos. Entretanto, nas amostras submetidas aos tratamentos com revestimento, a perda de massa foi significativamente inferior ao tratamento controle, em todos os tempos de avaliação.

Tabela 1: Perda de massa (%) de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	3	6	10	
A	-	3,77±0,14^{A}	5,40±0,02^{A}	6,94±0,23^{A}	$y = -0,0628x^2 + 1,3044x + 0,1095$ $R^2 = 0,9929$
B	-	1,46±0,26^{B}	3,25±1,34^{B}	4,62±1,50^{B}	$y = -0,0135x^2 + 0,634x - 0,6826$ $R^2 = 0,995$
C	-	1,47±0,25^{B}	2,76±0,29^{B}	3,46±0,82^{B}	$y = -0,0254x^2 + 0,6556x - 0,6603$ $R^2 = 0,9979$
D	-	1,45±0,27^{B}	2,46±0,55^{B}	3,64±0,39^{B}	$y = -0,0174x^2 + 0,5528x - 0,5217$ $R^2 = 0,9995$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

É consenso na literatura que a quitosana promove a redução significativa da perda de massa, entretanto, esta redução é variável dependendo da concentração do polímero, aditivos, temperatura de armazenamento, etc (HAN et al., 2004; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2006; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2008; VU et al., 2011; GOL et al, 2013). Com os polímeros β-glucana e psyllium obteve-se resultado semelhante sendo, portanto, uma alternativa de uso para este propósito.

De acordo com a Tabela 2 houve aumento significativo dos sólidos solúveis nos morangos submetidos ao tratamento controle, nos demais tratamentos pode-se visualizar redução significativa dos valores, em função do tempo de armazenamento. Em relação à influência do tratamento, a partir do sexto dia, houve diferença significativa nos valores dos sólidos solúveis dos morangos submetidos ao tratamento controle em relação aos revestidos.

Tabela 2: Sólidos solúveis totais (ºBrix) de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	3	6	10	
A	6,16±1,04^{A}	6,50±1,00^{A}	6,60±0,10^{A}	6,60±0,10^{A}	$y = -0,0097x^2 + 0,1646x + 5,9587$ $R^2 = 0,9829$
B	5,93±1,36^{A}	5,73±0,40^{A}	5,70±0,10^{B}	5,66±0,15^{B}	$y = 0,0026x^2 - 0,058x + 5,9387$ $R^2 = 0,9071$
C	6,00±0,86^{A}	5,83±0,57^{A}	5,60±0,10^{B}	5,50±0,25^{B}	$y = -0,0012x^2 - 0,0191x + 5,8397$ $R^2 = 0,9117$
D	5,83±1,15^{A}	5,96±1,32^{A}	5,80±0,20^{B}	5,83±0,11^{B}	$y = 0,0028x^2 - 0,0542x + 6,0568$ $R^2 = 0,9831$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (p<0,05). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Ao avaliar os resultados de perda de massa e sólidos solúveis, parece que no tratamento controle os altos valores obtidos na perda de massa tenham influenciado na concentração dos sólidos solúveis. Já em relação às amostras tratadas com os distintos revestimentos, a respiração do fruto parece ter exercido um efeito mais pronunciando em relação à perda de massa, visto que os valores de sólidos solúveis reduziram.

Comportamentos distintos têm sido relatado na literatura, como a manutenção dos sólidos solúveis (VARGAS et al., 2006), e o aumento e/ou decréscimo em função do processo de respiração e a perda de massa (HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2006; GOL et al., 2013).

A Tabela 3 apresenta os valores de pH dos morangos minimamente processados adicionados dos revestimentos a base de quitosana, β-glucana e psyllium.

Tabela 3: pH de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	3	6	10	
A	$3,69±0,15^{A}$	$3,79±0,20^{A}$	$3,84±0,14^{A}$	$4,30±0,11^{A}$	$y = 0,007x^2 - 0,0264x + 3,7285$ $R^2 = 0,9736$
B	$3,72±0,08^{A}$	$3,74±0,15^{A}$	$3,81±0,01^{A}$	$4,16±0,18^{A}$	$y = 0,0068x^2 - 0,0385x + 3,7606$ $R^2 = 0,9903$
C	$3.66±0,12^{A}$	$3,71±0,07^{A}$	$3,84±0,13^{A}$	$3,97±0,20^{A}$	$y = 0,001x^2 + 0,0206x + 3,6316$ $R^2 = 0,9873$
D	$3,62±0,11^{A}$	$3,62±0,15^{A}$	$3,85±0,09^{A}$	$3,96±0,13^{A}$	$y = 0,0012x^2 + 0,0227x + 3,5735$ $R^2 = 0,908$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (p<0,05). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Pode-se observar um aumento significativo do pH dos morangos durante o armazenamento em todos os tratamentos. Não houve influência significativa dos revestimentos nos resultados, ou seja, os revestimentos não foram eficientes em reduzir a atividade metabólica. Comportamento semelhante foi observado por Gol et al. (2013).

Conclusão

Os revestimentos avaliados apresentam potencialidade de utilização, pois reduziram a perda de massa. Entretanto, não foram eficientes no controle do metabolismo, visto que houve alteração do pH e sólidos solúveis, assim estudos posteriores relacionados a alteração destas composições serão conduzidos.

Referências Bibliográficas

AL-ASSAF, S., PHILLIPS, G.O., WILLIAMS, P.A., TAKIGAMI, S., DETTMAR, P., HAVLER, M. Molecular weight, tertiary structure, water binding and colon behaviour of ispaghula husk fibre. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 62, n. 1,p.211–216, 2003.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists** (16th ed.). Washington, 1995. 1094p.

BAE, I. Y.; LEE, S.; KIM, S. M.; LEE, H. G. Effect of partially hydrolyzed oat b-glucan on the weight gain and lipid profile of mice. **Food Hydrocolloids**, v. 23, n. 7, 2016–2021, 2009.

FARAHNAKY, A., ASKARI, H.; MAJZOOBI, M.; MESBAHI, G.H. The impact of concentration, temperature and pH on dynamic rheology of psyllium gels. **Journal of Food Engineering**, v. 100, n. 2, p. 294–301, 2010.
FISCHER, M.H.; YU, N.; GRAY, G.R.; RALPH, J.; ANDERSON, L.; MARLETT, J.A. The gel-forming polysaccharide of psyllium husk (*Plantago ovata* Forsk). **Carbohydrate Research**, v. 339, n. 11, p. 2009-2017, 2004.
GOL, N. B.; PATEL, P. R.; RAO, R. Improvement of quality and shelf-life of strawberries with edible coatings enriched with chitosan. **Postharvest Biology and Technology,** v. 85, p. 185-195, 2013.
HAN, C.; ZHAO, Y.; LEONARD, S. W.; TRABER, M. G. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria* × *ananassa*) and raspberries (*Rubus ideaus*). **Postharvest Biology and Technology,** v. 33, n. 1, p. 67–78, 2004.
HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P.; ALMENAR, E.; ÓCIO, M. J.; GAVARA, R. Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria* x *ananassa*). **Postharvest Biology and Technology**, v. 39, n. 3, p. 247–253, 2006.
HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P.; ALMENAR, E.; DEL VALLE, V.; VELEZ, D.; GAVARA, R. Effect of chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry (*Fragaria x ananassa*) quality during refrigerated storage. **Food Chemistry,** v. 110, n. 2, p. 428–435, 2008.
KROCHTA, J. M.; MULDER-JOHNSTON, C. Edible and biodegradable polymer films: challenges and opportunities. **Food Technology***,* v. 51, n. 2, p. 61-74, 1997.
MISHRA, S.; SINHA, S.; DEY, K.P.; SEN, G. Synthesis, characterization and applications of polymethylmethacrylate grafted psyllium as flocculant. **Carbohydrate Polymers**, v. 99, p.462-468, 2014.
MOURA, F. A.; PEREIRA, J. M.; SILVA, D. O.; ZAVAREZE, E. R. MOREIRA, A. S.; HELBIG, E.; DIAS, A. R. G. Effects of oxidative treatment on the physicochemical, rheological and functional properties of oat β-glucan. **Food Chemistry**, v.128, n. 4, p.982–987, 2011.
TRIPATHI, R.; MISHRA, B. Preparation and evaluation of composite microspheres of polyacrylamide-grafted polysaccharides. **Journal of Applied Polymers**, v. 130, n. 4, p. 2912-2922, 2013.
VARGAS, M.; ALBORS, A.; CHIRALT, A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C. Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan–oleic acid edible coatings. **Postharvest Biology and Technology**, v. 41, n. 2, p. 164–171, 2006.
VU, K. D.; HOLLINGSWORTH, R. G.; SALMIERI, S.; LACROIX, M. Development of edible bioactive coating based on modified chitosan for increasing the shelf life of strawberries. **Food Research International**, v. 44, n. 1, p. 198–203, 2011.
WOOD, P. J. Physicochemical properties and technological and nutritional significance of cereal β-glucans. In: RASPER, V. F. (Ed). **Cereal polysaccharides in technology and nutrition**. St Paul: American Association of Cereal Chemists, p.52-57, 1984.
WOOD, P.J.; BRAATEN, J.T.; SCOTT, F.W.; RIEDEL, K.D.; WOLINETZ, M.S.; COLLINS, M.W. Effect of dose and modification of viscous properties of oat gum on plasma and insulin following an oral glucose load. **British Journal Nutrition***,* v.72, n. 5, p.731-743, 1994a.
WOOD, P. J.; WEISZ, J.; BLACKWELL, B. A. Structural studies of (1→3), (1→4)-D-glucans by ^{13}C-NMR and by rapid analysis of cellulose-like regions using high-performance anion-exchange chromatography of oligosaccharides released by lichenase. **Cereal Chemistry**, v. 71, n. 3, p. 301-307, 1994b.
YU, L.; PERRET, J. Effects of xylanases treatments on gelling and water-uptaking properties of psyllium. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 2, 492–495, 2003.

Autora a ser contatado: Caroline Dellinghausen Borges, Professor Adjunto da UFPel, Universidade Federal de Pelotas/Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos/Campus Capão do Leão, prédio 4, CEP 96010-900, Pelotas-RS, e-mail: caroldellin@bol.com.br.

Seleção de leveduras visando melhoria da qualidade sensorial da Cachaça Brasileira

Screening of yeasts for improvement of sensory quality of the Brazilian Cachaça

Luana Tashima[1], José Gonçalves Antunes[1], Stella Regina Reis da Costa[1], Ingrid Menezes Jordão[1] e Samara Santos Corrêa[1]

1. Centro de Tecnologia SENAI-RJ Alimentos e Bebidas

Resumo

A cachaça é o terceiro destilado mais produzido no mundo, com cerca de 1,5 bilhão de litros por ano. O segmento gera 600 mil empregos diretos e indiretos e movimenta anualmente 7 bilhões de reais em sua cadeia produtiva. O Centro de Tecnologia SENAI Alimentos e Bebidas do Rio de Janeiro, em parceria com a Cachaçaria Magnífica, selecionou as cepas de leveduras isoladas da unidade produtiva buscando melhoria da qualidade sensorial da cachaça brasileira, uma vez que a tecnologia desenvolvida com a empresa parceira poderá ser transferida para demais unidades produtivas, disseminando o conhecimento, tão restrito da área de cachaçaria. Este projeto está possibilitando a padronização do processo produtivo, com foco na fermentação assistida de cepas de leveduras isoladas a partir da unidade de produção. Espera-se com isto obter uma seleção da levedura que melhore e padronize as características sensoriais do produto, objetivando colocar as empresas de cachaça brasileiras no patamar de exportação.

Palavras-chave: padronização do processo produtivo, isolamento de cepas, fermentação assistida.

Introdução

A cachaça, produto obtido através da fermentação e destilação do mosto da cana de açúcar, gera 600 mil empregos diretos e indiretos, com um consumo de 11,5 litros de cachaça por ano por habitante e movimenta cerca de 7 bilhões de reais anualmente em sua cadeia produtiva (IBRAC, 2008).

Inicialmente marginalizada pela sua associação aos escravos e às classes mais pobres, a cachaça acabou ganhando uma notoriedade que a permitiu chegar ao posto de terceira bebida destilada mais consumida no mundo, de acordo com dados do setor, que agrupa mais de trinta mil produtores (OLIVERA, 2010), com 70% da produção brasileira industrial e 30% de cachaça de alambique.

Denominada bebida nacional do Brasil por Decreto Federal, Patrimônio Cultural de Minas Gerais por Lei Estadual e Patrimônio Histórico e cultural do Rio de Janeiro por Lei, é a única bebida, na atualidade, capaz de ter um uma boa penetração no mercado internacional, por ser considerada o produto que mais tem “a cara brasileira”, segundo pesquisa do Centro de Indústrias de São Paulo (IBRAC, 2008).

A boa qualidade da cachaça de alambique inicia-se na implantação do projeto, ao se definir a variedade de cana a ser plantada, as técnicas de cultivo e colheita, os tipos de equipamentos e instalações, os processos de moagem, de fermentação, de destilação e envelhecimento, para assegurar a qualidade desse patrimônio nacional, desde a promulgação do Decreto no 4.851, de 2 de outubro de 2003, a cachaça tem sido alvo de inúmeras políticas que pretendem melhorar a qualidade do produto e abrir novos mercados, sobretudo internacionais. Dentre estas políticas está o Programa Nacional de Certificação da Cachaça – PNCC, parceria entre o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, órgão regulamentador de produtos agropecuários no País (OLIVEIRA, 2010), que tem o intuito de regulamentar e promover a cachaça, abrindo novos mercados, sobretudo os internacionais. Esse programa trouxe diversos benefícios para o produto, que teve maior valor agregado a suas marcas, aumentou a competitividade e incrementou o potencial de entrada em novos mercados, contudo, para adequar a produção de cachaça às solicitações descritas nas legislações vigentes: Portaria nº 276, de 24 de setembro de 2009 – INMETRO, que aprova os Requisitos de Avaliação da Conformidade para a Cachaça; Portaria no 71, de 15 de março de 2010 – INMETRO, que altera a redação do subitem 9.5.1.1 dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Cachaça; Instrução Normativa nº 13, de 29 de Junho de 2005 – MAPA, Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade

para aguardente de cana e para cachaça; Decreto nº 4.851, de 2 de outubro de 2003, que altera dispositivos do regulamento aprovado pelo decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

Para atender a todas as legislações, que buscam a padronização desse patrimônio nacional, é necessária a padronização das atividades desenvolvidas das unidades produtivas, como: a padronização das operações unitárias (moagem, decantação, padronização do caldo, fermentação, destilação); a introdução do processo de fermentação assistida com uma cepa de levedura isolada, que confira as qualidades sensoriais adequadas ao produto; a projeção e instalação de equipamentos apropriados a obtenção de leveduras de forma periódica, para garantir a constância sensorial do produto; a estruturação do sistema de multiplicação de leveduras de forma autônoma para fornecimento de forma contínua. O objetivo deste trabalho foi selecionar e propagar culturas de leveduras que apresentem melhor rendimento na fermentação.

Materiais e Métodos

O trabalho consistiu na comparação de duas cepas de leveduras, uma isolada da unidade de produção de cachaça e uma cepa comercial seca. Após seleção de leveduras com base nos critérios de resistência a teores elevados de açúcar, álcool e a variações de temperatura, com os ensaios laboratoriais verificou-se o desempenho das cepas em condições padronizadas.

O meio de cultivo utilizado para a propagação das cepas selecionadas foi cedido pela unidade produtora (Cachaçaria Magnífica), esterilizado e padronizado em escala laboratorial.

A determinação da biomassa de leveduras geradas ao longo dos processos de propagação e fermentação foi obtida de duas formas: Contagem direta em câmara de Neubauer e através do método espectrofotométrico a 570nm, com centrifugação prévia da amostra para separação da biomassa formada no caldo fermentado. O decaimento de extrato foi determinado através de medida direta do caldo em densímetro digital (DMA 4500).

A determinação de açúcares redutores foi obtida através de método espectrofotométrico do ácido 3,5 dinitrosalicílico (DNS), em que o reagente em meio alcalino oxida a carbonila do açúcar redutor, gerando complexos de coloração alaranjada que são quantificados por espectrofotômetro a 540nm.

Resultados e Discussão

O trabalho consistiu em comparar o comportamento de duas cepas de fermento, desidratada e isolada, em processos de propagação e fermentação. Ao longo de todo o processo a temperatura foi mantida constante em 30ºC.

A velocidade de consumo de extrato demonstrou que nos estágios iniciais de propagação a levedura desidratada apresentou uma velocidade de decaimento de extrato mais rápida, contudo, porém conforme o processo de propagação se desenvolvia, o comportamento das duas cepas de leveduras tornou-se similar. Esta situação provavelmente decorreu da seleção natural de células da levedura isolada mais resistentes a presença de etanol e dióxido de carbono, potencialmente tóxicos ao fermento, ao longo dos processos de propagação.

A figura 1 demostra a evolução do comportamento das duas cepas de fermento, em relação ao decaimento de extrato, desde os estágios iniciais de propagação até a última etapa do experimento.

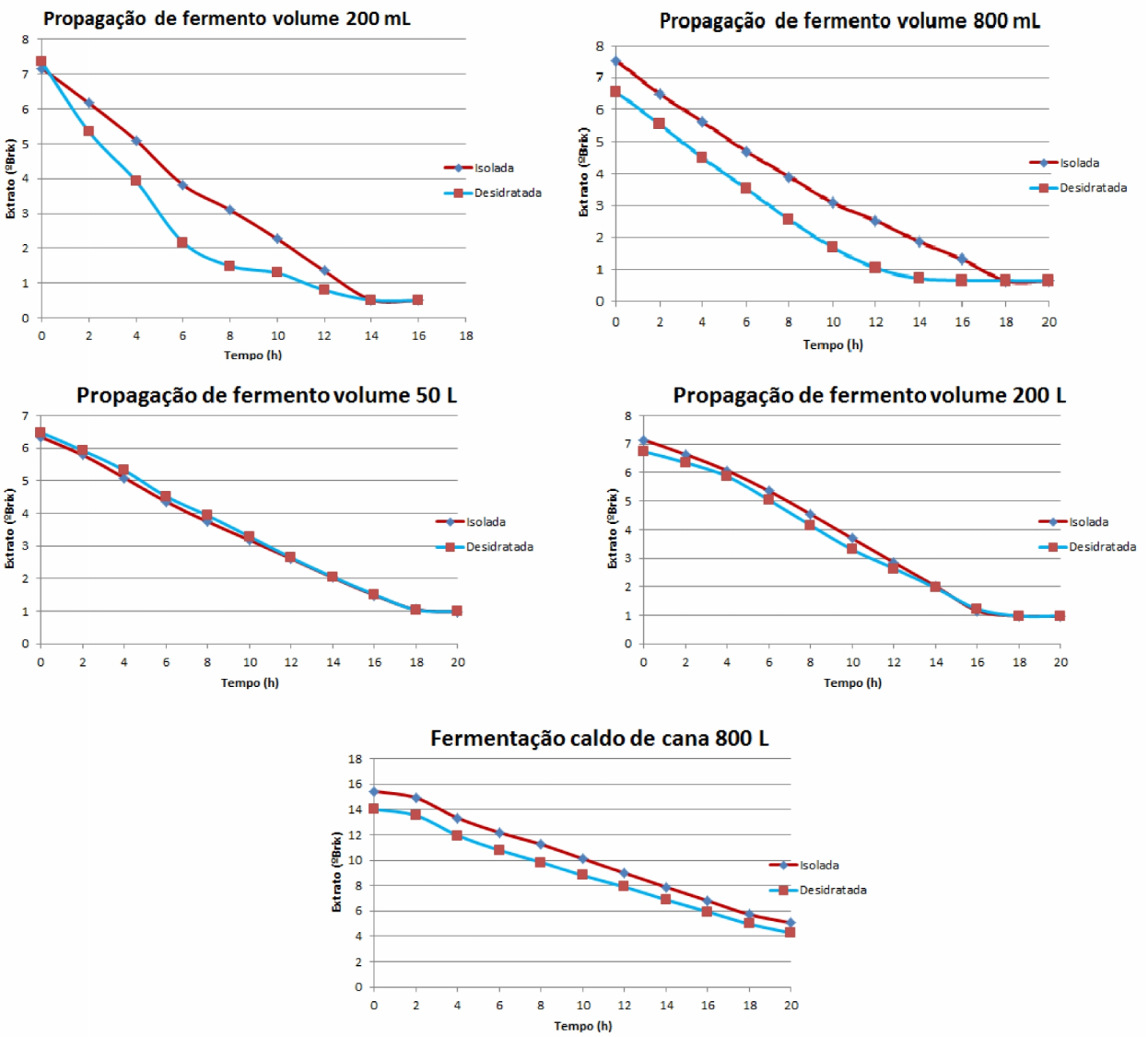


Figura 1: Velocidade de consumo de extrato da cepa Desidratada, em relação a cepa Isolada em diferentes estágios da propagação.

A similaridade de comportamento das duas cepas de levedura torna-se ainda mais clara, quando se compara a taxa horária de consumo de substrato ao longo de todo o desenvolvimento dos trabalhos, conforme demonstrado na figura 2.

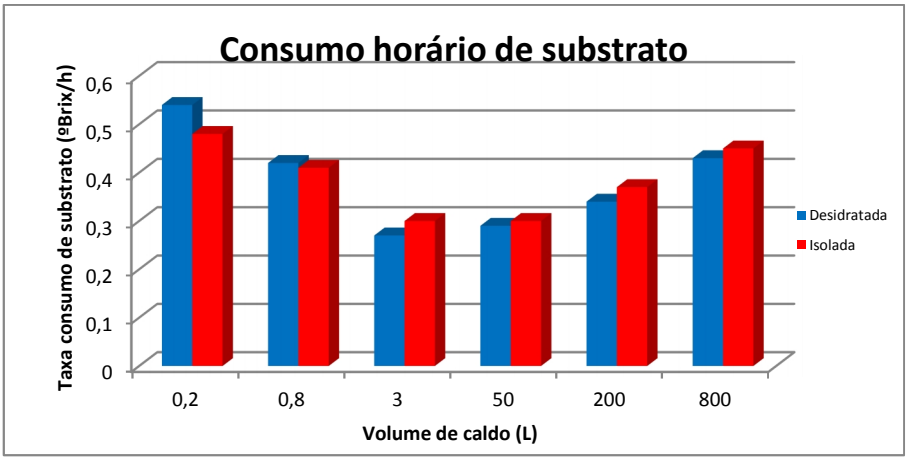


Figura 2: Velocidade máxima de consumo de substrato ao longo dos processos de propagação e fermentação.

As duas cepas de levedura apresentam taxas de gerações de células relativamente similares, com a cepa isolada gerando, em um mesmo intervalo de tempo, no geral, mais células novas que a levedura desidratada. Esta é uma condição importante, porque gera uma maior renovação na população do microrganismo e mantém um balanço entre células mais velhas e células mais novas, tal comparativo é demonstrado pela figura 3.

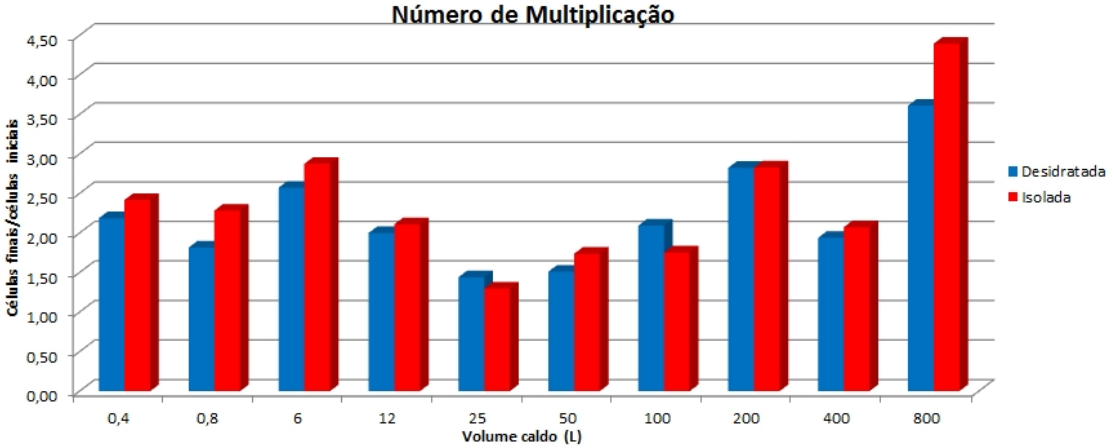


Figura 3: Comparativo de geração de células novas para as leveduras desidratada e Isolada.

A análise de açúcares seguiu a metodologia do DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico). Os resultados indicaram que ambas as leveduras tem capacidade de consumir todos os açúcares disponibilizados no caldo. Tal parâmetro é importante pelo ponto de vista econômico, pois os açúcares são quase que totalmente convertidos em etanol e subprodutos que estarão presentes na bebida destilada, quanto do ponto de vista da qualidade, pois um consumo total e acelerado do açúcar diminui a chance de proliferação de microrganismos estranhos ao processo. A figura 4 a seguir mostra a concentração de açúcares redutores totais, deixados no caldo, após o término dos processos de propagação e fermentação do caldo de cana.

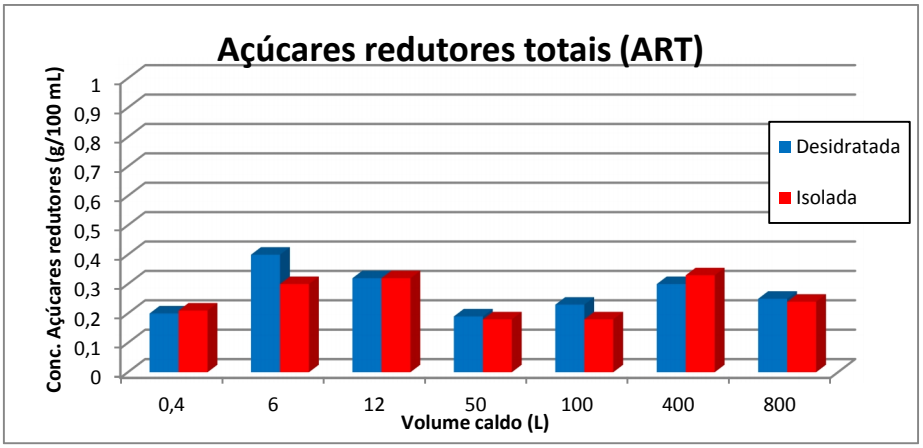


Figura 4: Açúcares residuais após término de cada etapa de propagação e fermentação.

Conclusão

Os resultados obtidos indicaram que ambas as cepas tem características de velocidade, consumo de nutrientes e geração de células novas semelhantes, com ligeira superioridade da cepa isolada sobre a cepa desidratada.

A levedura isolada ao fermentar o caldo de cana, tende a gerar um produto mais aromático e mais frutado, enquanto a levedura desidratada tende a produzir um vinho de aroma mais neutro, eventualmente com um odor que remete, somente, ao alcóolico.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 4.062, de 21 de Dezembro de 2001, define as expressões "cachaça", "Brasil" e "cachaça do Brasil"como indicações geográficas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D4062.htm>. Acesso em: 10 mai. 2014.

BRASIL. Decreto no 6.871, de 4 de Junho de 2009, que Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em: 11 mai. 2014

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em: 06 mai. 2014.

BRASIL. Decreto no. 4.851, 2 de outubro de 2003, que altera dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto no 2.314, de 4 de setembro de 1997 , que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4851.htm>. Acesso em: 06 mai. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DA CACHAÇA. Mercado Interno. Disponível em: <http://www.ibraccachacas.org/index.php/servicos/estatisticas/mercado-interno>. Acesso em: 11 mai. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL-INMETRO. Portaria n.º 276 de 24 de setembro de 2009, que aprova a revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Cachaça. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/rtac/pdf/RTAC001497.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL-INMETRO. Portaria n.º 71 de 15 de março de 2010, que aprova a revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Cachaça. Disponível em: < http://www.inmetro.gov.br/rtac/pdf/RTAC001539.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2014

MACCARI, L.D. B. R. Cachaça: como legalizar seu empreendimento: conheça os procedimentos para formalizar sua empresa de produção ou comercialização de cachaça e aguardente de cana. Brasília: **Sebrae**, 2013. 74 p.
MACCARI, L.D. B. R. Tributação da cachaça: como calcular os tributos: conheça os tributos que incidem na produção e comercialização da cachaça. Brasília : **Sebrae**, 2013. 52 p.
MARTINELLI, D. P.; SPERS, E. E.; COSTA, A. F. Ypióca - introduzindo uma bebida genuinamente brasileira no mercado global. In: **CONGRESSO ANUAL DO PENSA (PROGRAMA DE ESTUDOS DOS NEGÓCIOS DE SISTEMA INDUSTRIAL)**, 2000, São Paulo. Anais. [São Paulo, 2000].
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Instrução Normativa Nº 24, de 08 de Setembro de 2005, que aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagres. Diário Oficial da União: 20/09/2005, Seção 1, Página 11. Disponível em: < http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=13576 >. Acesso: 28 abr. 2014
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Instrução Normativa nº 13, de 29 de Junho de 2005, que aprova o Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para aguardente de cana e para cachaça. . Diário Oficial da União: 30/06/2005. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=12386>. Acesso: 28 abr. 2014
OLIVEIRA, J. T. G. S. B., MARTINS, M. L. C. O Programa Nacional de Certificação da Cachaça: uma Estratégia Política para o Consumo. In: **V ENEC - Encontro Nacional de Estudos do Consumo, I Encontro Luso-Brasileiro de Estudos do Consumo, Tendências e ideologias do consumo no mundo contemporâneo**, Rio de Janeiro/RJ, setembro, 2010.
PINHEIRO, P. C., LEAL, M. C., ARAÚJO, D. A. DE. Origem, produção e composição química da cachaça. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, n° 18, Novembro de 2003.

Autor(a) a ser contactado: Luana Tashima, Centro de Tecnologia Senai/RJ Alimentos e Bebidas, Rua Nilo Peçanha, 85. Centro. Vassouras-RJ e lutashima@gmail.com.

TEOR E ESTABILIDADE DE VITAMINA C EM SUCO DE LARANJA CONVENCIONAL E ORGÂNICO

CONTENT AND STABILITY OF VITAMIN C IN CONVENTIONAL AND ORGANIC ORANGE JUICE

JÚLIA NICKEL[1], ANDRESSA LOURENÇO[2], BRUNA PEDERZOLI[2], FABIANA BOTELHO[3], ELIZABETE HELBIG[4]

[1] Mestranda - Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[2] Acadêmicas - Curso de Nutrição. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[3] Docente - Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[4] Docente - Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.

Resumo
Objetivou-se avaliar o teor de vitamina C de sucos de laranjas provenientes de cultivo orgânico e convencional, assim como sua estabilidade em diferentes condições de armazenamento. Os sucos foram armazenados em geladeira e temperatura ambiente, com e sem o abrigo de luminosidade. A análise de vitamina C foi realizada pelo método iodométrico ao longo de cinco dias após o preparo. O suco de laranja orgânica apresentou

37% a mais de vitamina C que o convencional. O teor de vitamina C manteve-se estável principalmente entre o segundo e terceiro dia e reduziu apenas no quinto dia. De modo geral, a estabilidade da vitamina C do suco convencional foi maior que do orgânico. Os resultados indicam que o suco de laranja não necessariamente deve ser consumido imediatamente após seu preparo para que se obtenha o máximo de ácido ascórbico.
Palavras-chave: Ácido ascórbico; Suco; Laranja

Introdução

A ingestão de frutas tem sido associada à diminuição do risco de mortalidade e redução da ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, a exemplo as doenças cardiovasculares, e por isso, seu consumo é considerado uma recomendação nutricional relevante, tendo em vista que fornecem quantidades apreciáveis de vitaminas, minerais e fibras (MELO et al, 2008). Além disso, alimentos naturais contêm elevado teor de compostos bioativos, de maneira que uma alimentação baseada em frutas, vegetais e grãos integrais tornou-se uma das diretrizes para reduzir o risco de doenças causadas pelo aumento do nível de radicais livres, como por exemplo, o câncer (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

Publicações da Organização Mundial da Saúde demonstram a existência da relação entre ingestão de frutas e verduras com a redução do risco de diabetes e obesidade, e para isso, a recomendação é de no mínimo cinco porções diárias de frutas, o equivalente a 400g (WHO, 2002). Neste contexto, destaca-se a importância nutricional da vitamina C (ácido ascórbico), que é um micronutriente essencial adquirido principalmente através do consumo de frutas e legumes (WHO, 2006). Essa vitamina essencial à saúde, é responsável pelo desempenho e regeneração dos músculos, pele, dentes e ossos, na formação do colágeno, na regulação da temperatura corporal, na produção de diversos hormônios e no metabolismo em geral. Além disso, estudos têm mostrado que a vitamina C possui efeitos sobre o sistema imunológico e risco de doença de Alzheimer (GRIMBLE, 1997; ENGELHART et al., 2002).

A ingestão diária recomendada de vitamina C é 75 e 90 mg para mulheres e homens, respectivamente, e 45 mg para crianças de 9-13 anos de idade (IOM, 2000). De maneira que a falta dessa vitamina no organismo pode acarretar doenças graves, como o escorbuto.

Segundo Plaza et al. (2006), a laranja é amplamente consumida na forma de suco, sendo considerada um grande exemplo do grupo de frutas cítrica em razão do seu elevado teor de vitamina C. De acordo com a safra de 2013/2014, o Brasil produz cerca de 18 milhões de toneladas de laranja, sendo o principal produtor mundial da fruta, e grande parte dela é destinada para produção de suco - 1,16 milhões toneladas (USDA, 2013).

Porém, grande parte dessa produção ocorre em sistema convencional, onde é possível que exista a presença de resíduos agrotóxicos nos frutos provenientes desse cultivo. Todavia, também há o sistema de cultivo orgânico, onde o produtor não faz uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos de alta concentração, utilizando tecnologias conservacionistas que objetivam não prejudicar o meio ambiente (MAPA, 2003).

Diversos fatores podem influenciar as características físico-químicas de produtos agrícolas, como a cultivar utilizada, o tipo de solo e clima e o sistema de produção: orgânico ou convencional (DAROLT, 2003). O cultivo orgânico é resultado da produção agrícola de um sistema que visa manejar de forma equilibrada os recursos naturais como água e plantas, e além disso, por não usar adubos químicos os alimentos orgânicos são mais fibrosos e possuem maior concentração de matéria seca, comprovando que além da qualidade superior, também existe uma maior quantidade de nutrientes (SILVA et. al., 2011).

Com relação à vitamina C, cabe destacar sua sensibilidade a diversos modos de degradação, sendo temperatura, pH, luminosidade e teor de oxigênio alguns dos fatores que podem afetar a perda desse nutriente durante o armazenamento de alimentos *(*ZERDIN et al., 2003).

Considerando o hábito de consumo de suco de frutas, a exemplo suco de laranja, pela população e seu papel como fornecedor de nutrientes na alimentação, assim como a influência do modo de cultivo no teor de nutrientes de produtos agrícolas, torna-se relevante a realização desta pesquisa, visto que são poucos os estudos relacionados ao tema. Dessa maneira, objetivou-se comparar o teor de vitamina C em sucos de laranja provenientes de

cultivo convencional e orgânico, assim como avaliar a estabilidade desse micronutriente em diferentes condições de armazenamento.

Material e Métodos

Processamento dos sucos de laranja convencional e orgânico

O experimento foi realizado no laboratório de Bromatologia da Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas. As amostras de laranja convencionais foram adquiridas em supermercado local e as orgânicas em feira orgânica certificada na cidade de Pelotas-RS. As frutas foram lavadas e processadas manualmente à temperatura ambiente, sendo cortadas ao meio, espremidas para obtenção do suco com posterior filtragem por peneiramento. Não foram adicionados água nem açúcar.

A análise de vitamina C do primeiro dia procedeu-se logo após a obtenção dos sucos. Posteriormente, para avaliação da estabilidade de vitamina C, os sucos convencional e orgânico foram armazenados em béquer sob quatro diferentes condições durante os próximos quatro dias. As condições de armazenamento foram: geladeira sem abrigo de luz e com abrigo de luz, temperatura ambiente sem abrigo de luz e com abrigo de luz. Nos ambientes com abrigo de luz os béquers foram forrados com folhas de papel alumínio.

Análise de vitamina C

As determinações de Vitamina C foram realizadas utilizando o método iodométrico, que se baseia na oxidação do ácido ascórbico pelo iodato de potássio, de acordo com Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Inicialmente foi medido 10 mL de amostra e adicionado 50 mL de água destilada. Após foi adicionado 20 mL de solução de ácido sulfúrico a 20%, 1 mL da solução de iodeto de potássio a 10% e 1 mL da solução indicadora de amido a 1%. Decorrida a homogeneização, titulou-se com solução de iodato de potássio 0,002 M até a obtenção de coloração azul. Procedeu-se o cálculo utilizando o fator 0,8806.

Análise estatística

Os resultados foram avaliados em software STATISTICA (versão 7.0) empregando-se análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%. A comparação entre os dados foi realizada por teste de Tukey.

Resultados e Discussão

O teor de vitamina C variou significativamente entre os sucos de laranja provenientes dos diferentes cultivos, sendo 36,76% maior no suco de laranja orgânica em comparação à convencional (Figura 1). Em revisão da literatura, ao comparar o teor de nutrientes de diversos alimentos convencionais e orgânicos, Worthington (2001) verificou teor de vitamina C significativamente maior para as frutas e vegetais produzidos em sistema orgânico, os quais apresentaram, em média 27% a mais desse nutriente. No mesmo contexto, outros estudos já encontraram resultados semelhantes, com elevado teor de vitamina C para pomelos provenientes de pomar orgânico em comparação à convencional (LESTER et al., 2007) assim como para tomates orgânicos (FERREIRA, 2010).

Diferenças no manejo da fertilidade do solo, utilização de compostos, estercos e adubação verde, em contraponto com o uso de fertilizantes minerais, afetam a dinâmica do solo e o metabolismo das plantas, resultando em diferenças na composição e na qualidade nutricional das colheitas. Uma elevada oferta de nitrogênio a partir de qualquer tipo de fertilizante faz com que a planta aumente a produção de proteína e reduza a de carboidratos e, consequentemente, de vitamina C, já que o ácido ascórbico é sintetizado a partir de hidratos de carbono (WORTHINGTON, 2001). Portanto, o manejo do solo para os cultivos convencional e orgânico pode explicar a diferença de vitamina C encontrada nesse estudo.

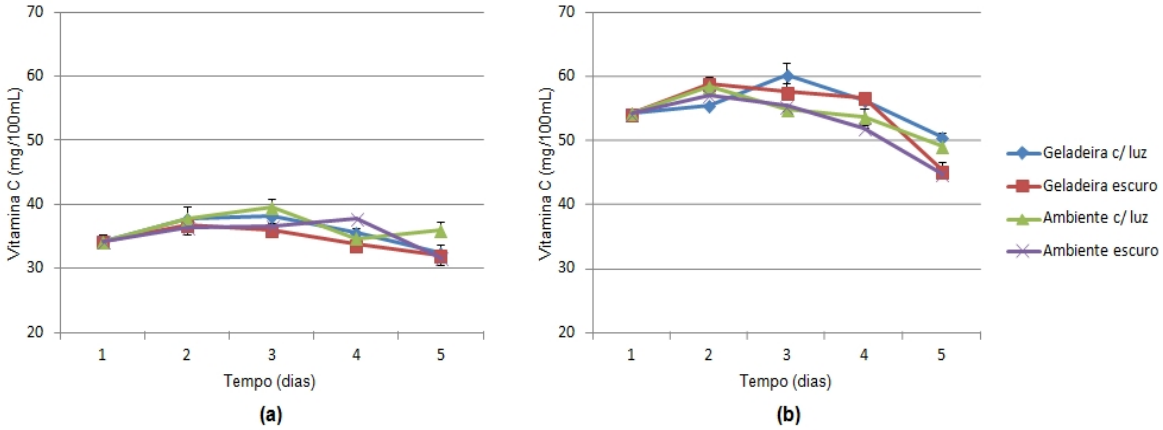


Figura 1. Teor de vitamina C dos sucos de laranja convencional (a) e orgânico (b) no decorrer de cinco dias, em diferentes condições de armazenamento

Quanto à estabilidade da vitamina C no decorrer dos cinco dias, percebe-se que foi maior entre o segundo e terceiro dias para os dois sucos em todos os ambientes de armazenamento e reduziu significativamente apenas após cinco dias, com exceção do suco convencional armazenado em geladeira e temperatura ambiente sem abrigo de luz, que manteve-se igual estatisticamente ao teor de vitamina C do primeiro dia (Figura 1). Portanto, a estabilidade da vitamina C dos sucos foi semelhante para todos os ambientes testados.

Porém, o suco orgânico apesar de maior teor de vitamina C parece ter uma menor estabilidade no decorrer de cinco dias, já que a redução média do suco convencional após cinco dias, considerando todos os armazenamentos, foi de 2,42% enquanto a do suco orgânico foi de 6,75%.

Esses resultados demonstram que o suco de laranja poderia ser consumido com vitamina C estável mesmo após um ou dois dias, já que até 48h de armazenamento não houve redução significativa de vitamina C nos sucos. Danieli et. al. (2009) verificaram que tanto suco industrializado de laranja, como suco *in natura*, não apresentaram redução significativa do teor de vitamina C após 3 dias e 14h, respectivamente. Já em estudo de Zerdin et al. (2003) a concentração inicial de ácido ascórbico no suco de laranja foi de 374 mg/L, diminuindo para 74 e 104 mg/L após três dias de estocagem à temperatura ambiente, em embalagens com e sem oxigênio, respectivamente.

A perda de vitamina C em produtos cítricos é causada principalmente pela incorporação de ar durante as etapas do processamento que favorece as reações aeróbicas de degradação, além da temperatura e tempo de armazenamento. O uso de baixas temperaturas é uma condição declarada para a retenção de vitamina C na estocagem, de maneira que os sucos pasteurizados podem ser armazenados sob refrigeração por 4 semanas sem que ocorrem grandes perdas de vitamina C (LIMA et al., 2000).

Além disso, o tempo de armazenamento dos sucos utilizado nesse estudo pode ter sido insuficiente para que se verificasse uma diferença nos teores de vitamina sob as diferentes condições de temperatura e luminosidade.

Conclusão

O suco de laranja proveniente de cultivo orgânico apresenta maior teor de vitamina C que o proveniente de cultivo convencional. A vitamina dos sucos é estável até o terceiro dia, apresentando redução significativa apenas no quinto dia após o preparo e as diferentes condições de armazenamento não apresentam efeito sobre a estabilidade do ácido ascórbico dentro desse período. Portanto, o suco de laranja não precisa ser necessariamente consumido logo após seu preparo para que se obtenha maior teor de vitamina C, já que ela permanece estável após 48h. E optando-se por utilizar laranja orgânica estará se ingerindo uma quantidade consideravelmente maior dessa vitamina.

Referências Bibliográficas

DANIELI, F; COSTA, L.R.L.G.; SILVA, L.C. HARA, A.S.S. SILVA, A.A. Determinação de vitamina C em amostras de suco de laranja *in natura* e amostras comerciais de suco de laranja pasteurizado e envasado em embalagem Tetra Pak. **Rev Inst Ciênc Saúde** , v.27, n.4, p.361-365, 2009.

DAROLT, M. R. Comparação da qualidade do alimento orgânico com o convencional. In: STRIGHETA, P.C.; MUNIZ, J.N. (Ed.). **Alimentos Orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. Viçosa: UFV, p.289-312, 2003.

ENGELHART, M.J.; GEERLINGS, M.I.; RUITENBERG, A.; SWIETEN, J.C.; HOFMAN, A.; WITTEMAN, J.C.; BRETELER, M.M. et al. Dietary intake of antioxidants and risk of Alzheimer disease. **JAMA**, v.287, n.24, p.:3223–3229, 2002.

FERREIRA, S.M.R.; FREITAS, R.J.S.; KARKLE, E.N.L.; QUADROS, D.A.; TULLIO, L.T.; LIMA, J.J. Qualidade do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., v.30, n.1, p.224-230, 2010,

GRIMBLE R.F. Effect of antioxidative vitamins on immune function with clinical applications. **Int J Vitam Nutr Res**, v.67, p.312-320, 1997.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 2008.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids; Washington (DC): National Academy Press, 2000

LESTER, G. E.; MANTHEY, J. A.; BUSLIG, B. S. Organic vs conventionally grown Rio Red whole grapefruit and juice: Comparison of production inputs, market quality, consumer acceptance, and human health-bioactive compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 55, n. 11, p. 4474-4480, 2007.

LIMA V.L.A.G.; MELO, E.A.; LIMA, L.S.Avaliação da qualidade de suco de laranja industrializado. **Bol CEPPA**, v.18, n.1, p.95-104, 2000.

MAPA - **Ministério da Agricultura e Abastecimento**, 2003. Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, Brasil, 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal >. Acesso em: 24 novembro 2014.

MELO, E.A.; MACIEL, M.I.S. LIMA, V.L.A.G. ARAÚJO, C.R. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas**. Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.1, p. 67-72, jan./mar. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia Alimentar para População Brasileira promovendo a alimentação saudável. Normas e manuais técnicos: Brasília, Brasil, 2008.

PLAZA, L.; SÁNCHEZ-MORENO, C.; ELEZ-MARTÍNEZ, P.; ANCOS, B.; MARTÍN-BELLOSO, O.; CANO. M.P. Effect of refrigerated storage on vitamin C and antioxidant activity of orange juice processed by high-pressure or pulsed electric fields with regard to low pasteurization. **Eur Food Res Technol**, v.223, p.487–493, 2006.

SILVA E.M.N.C.P.; FERREIRA R.L.F.; ARAÚJO N.S.E.; TAVELLA L.B.; SOLINO A.J.S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011.

USDA – United States Department of Agriculture. Brazil Citrus Annual, 2013. Disponível em: <http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Citrus%20Annual_Sao%20Paulo%20ATO_Brazil_12-16-2013.pdf>. Acesso em: 20/11/2014.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diet nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a jointWHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WorldHealth Organization; 2002. (WHO Technical Report Series, 916).

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines on food fortification with micronutrients. 2006. Disponível em: <http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf>. Acesso em 20/11/2014

WORTHINGTON, V. Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, New York, v. 7, n. 2, p. 161-173, 2001.

ZERDIN, K.; ROONEY, M.L.; VERMUE, J. The vitamin C content of orange juice packed in an oxygen scavenger material. **Food Chemistry**, v.82, p.387–395, 2003.

Autor(a) a ser contactado: Júlia Nickel. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Rua Gomes Carneiro, nº01, Pelotas, RS. juliaanickel@gmail.com

USO DO PLANEJAMENTO FATORIAL FRACIONADO NA OTIMIZAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM A EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DO LICURI (*Syagrus coronata)*

FACT USE PLANNING IN THE FACTORS OF OPTIMIZATION FRACTIONAL INFLUENCING EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS LICURI (*Syagrus coronata*)

Jeanny Mércia do Amaral DAMÁSIO[1]; Ellen Quirino LACERDA[2]; Débora de Andrade SANTANA[3]; Marcondes Viana da SILVA[4]; Julliana Izabelle SIMIONATO[5]

[1]Discente – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos – UESB
[2]Discente–Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos – UFRJ
[3]Docente – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[4,5]Docente - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos – UESB

Resumo

O licuri é uma das espécies cultivadas na regiões secas e áridas do estado da Bahia, porém ainda se conhece pouco sobre o seu valor nutricional. A caracterização desse fruto pode agregar valor, fortalecer e conferir sustentabilidade a um negócio extrativista que se expande por extensa área do semi-árido brasileiro, contribuindo para a renda e melhoria de vida da população. Assim, para a caracterização funcional foi necessária uma otimização da extração dos compostos fenólicos. Ferramentas quimiométricas foram usadas para se determinar as melhores condições de extração utilizando uma quantidade reduzida de experimentos e com isso diminuir o tempo de análise e o gasto de reagentes. Um planejamento fatorial fracionado foi aplicado na avaliação do tipo de solventes (etanol, metanol), do volume do solvente (10, 15 e 20 mL), do mecanismo de agitação (magnético e ultrassom) e do tempo de agitação (30, 60 e 120 min). Este planejamento fracionado permitiu identificar as variáveis que influenciam na extração e uma matriz Doehlert apresentou que os melhores níveis dos fatores estudados foram: agitação magnética por 30

minutos utilizando 10,0 mL de metanol como solvente indicando que estes níveis proporcionaram melhores valores de absorbância para a metodologia de Folin-Ciocalteau. Assim, torna-se relevante avaliar os fatores em estudo, pois estes afetam diretamente na determinação dos compostos fenólicos presentes nos frutos de licuri.

Palavras-chave: quimiometria, folin-ciocalteau, ouricuri.

Introdução

A caatinga, vegetação típica do semi-árido tem sido descrita na literatura como pobre e de pouca importância biológica. Porém, levantamentos mostram que este ecossistema possui um considerável número de espécies endêmicas que devem ser consideradas como um patrimônio biológico de valor incalculável (RAMALHO, 2006). Além da grande importância biológica, a vegetação da caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. Em termos de potencialidade frutífera, entre outras plantas, destaca-se o gênero *Syagrus*, cuja espécie *S. coronata*, por ser uma palmeira totalmente aproveitável, vem sendo amplamente explorada desde os tempos coloniais (KILL, 2002).

Os frutos da caatinga apresentam sabores peculiares e de grande aceitação regional que são tradicionalmente utilizadas pela população local. Além disso, têm grande potencial nutricional e funcional, que poderia auxiliar no combate à desnutrição e na prevenção de patologias crônicas não transmissíveis que acometem milhões de pessoas no Brasil (CREPALDI et al., 2001). O licuri (*Syagrus coronata*) é uma dessas diversas frutíferas nativas que apresentam tal potencial de utilização.

A obtenção de dados a respeito das características químicas e do valor nutricional destes frutos tornam-se necessários, sendo ferramentas básicas para a avaliação do consumo e formulação de novos produtos (TACO, 2011). Entretanto, os estudos destes frutos ainda são escassos e poucos dados estão disponíveis na literatura especializada, evidenciando a necessidade de pesquisas científicas sobre o tema. O pouco conhecimento quanto à possibilidade de substituição de alimentos convencionais por subprodutos da agroindústria, tem justificado o aumento das pesquisas nesse sentido, visando estimular o consumo de fontes alternativas de alimentos (CARVALHO, 2006). Para isso, é necessário conhecer a composição físico-química e o potencial para utilização desses alimentos.

É crescente a busca por alimentos saudáveis que empreguem matérias-primas com propriedades funcionais capazes de trazer algum beneficio á saúde do consumidor. Os antioxidantes são capazes de diversas propriedades funcionais, como a prevenção de doenças cardiovasculares, combate a inflamações e prevenção de doenças carcinogênicas, desempenhando assim papeis fundamentais no nosso organismo (BARROSO et al., 2012). Para a extração destes compostos de forma quantitativa, vários fatores influenciam no desenvolvimento e atualmente diversas técnicas de planejamento experimental e análise estatística dos dados são empregadas para a otimização de diversos sistemas (BARROS et al., 2001; TEIXEIRA et al., 2006).

Portanto, objetivou-se neste trabalho investigar, com uso de ferramenta quimiométrica, os efeitos dos fatores de suas interações na extração de compostos fenólicos em frutos do licuri.

Material e Métodos

Um planejamento experimental fracionado (2^3) foi realizado na avaliação do tipo de solventes, do volume do solvente, do mecanismo de agitação e do tempo de agitação. Os níveis das variáveis independentes estudadas neste planejamento experimental estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Matriz codificadapara estudar os níveis dos fatores da extração de compostos fenólicos no licuri.

Fatores	(-)	0	(+)
Tempo de agitação	30 min	1h	2h
Volume de Solvente	10mL	15mL	20mL
Modo de agitação	Ultrassom	Ultrassom/Ag. magnética	Ag. Magnética
Tipo de Solvente	Etanol	Etanol/Metanol (50%)	Metanol

Posteriormente, foi utilizado o planejamento univariado a partir da otimização das variáveis estudadas. Foram preparados extratos obedecendo a relação de 20 mL de solvente para 1 grama de licuri, para identificar a melhor razão metanol:água a ser usada, utilizando-se diferentes concentrações de metanol (0,10,20, 30, 40, 50, 60 e 70, 80, 90 e 100%) para determinar qual concentração possibilita a melhor extração. Para determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado o procedimento proposto por WETTASINGHE e SHAHIDI (1999), utilizando o reagente de Folin-Ciocauteau (RFC).

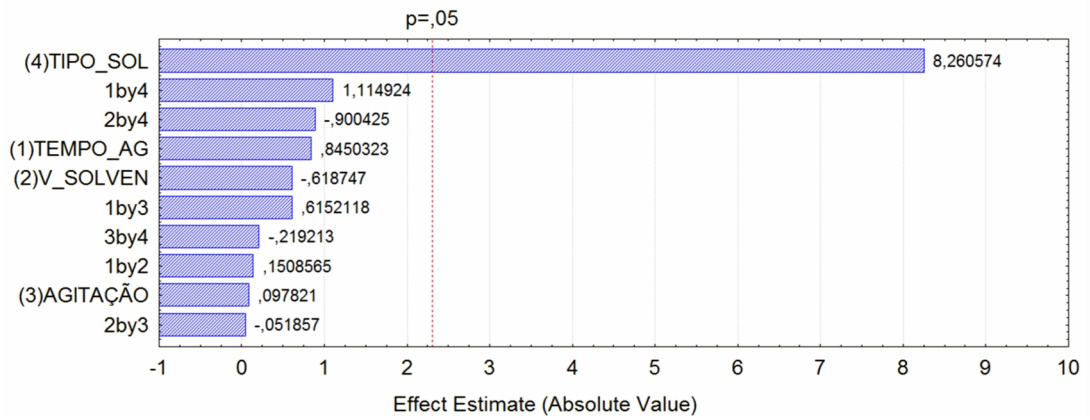
Na análise do planejamento experimental fatorial foi utilizado um pacote computacional STATISTICA *for Windows* versão 7.0.

Resultados e Discussão

O planejamento fatorial 2^3 foi realizado com a intenção de investigar de forma preliminar a influência das variáveis no processo de extração de compostos fenólicos do licuri. A significância dos efeitos relacionados às variáveis estudadas foi avaliada através da análise de variância (ANOVA) e os efeitos foram verificados usando os valores de probabilidade. Os resultados da ANOVA foram representados pelo gráfico de Pareto, mostrado na Figura 1.

Como pode ser observado, apenas o fator tipo de solvente foi estatisticamente significante. Assim, avaliando a significância do tipo de solvente, que possui um sinal positivo, foi possível estabelecer o melhor solvente como sendo o metanol. O modo de agitação apresenta sinal positivo o que permite inferir que a melhor agitação é a magnética. O tempo não influenciou na extração, sendo considerado ótimo o de 30 minutos, tendo em vista que quanto maior o tempo menor a frequência de análise, o que impossibilita análises de grandes números de amostras.

Figura 1. Gráfico de Pareto obtido no estudo da otimização das variáveis e sua significância no processo de extração de compostos fenólicos utilizando metodologia FolinCiocalteau e leitura espectofotométrica.



Estabelecidos o tempo de agitação de 30 minutos e o tipo de agitação como magnético, foi utilizado um planejamento matriz Doehlert (Tipo de agitação X Volume de solvente),

observando que não houve efeito significativo (P>0,05) para a interação entre os fatores tipo de agitação e volume de solvente (Figura 2).

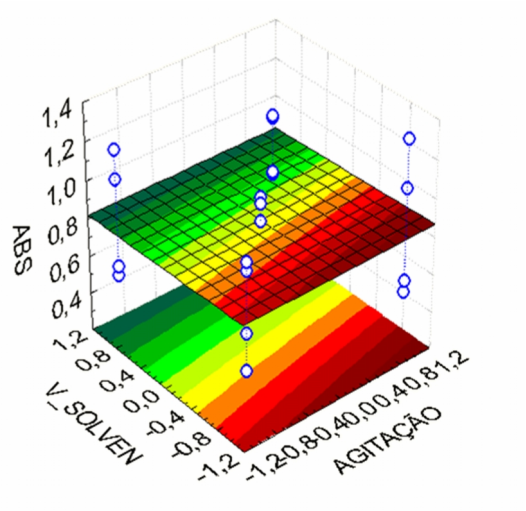


Figura 2. Superfície de resposta obtida com o planejamento fatorial fracionado para asvariáveis volume e tipo de solvente.

Foi utilizado um planejamento matriz Doehlert (Volume de solvente X Tipo de solvente). Para isso atribui-se o menor volume de solvente (10mL) como sendo o nível superior e o nível superior do solvente (metanol) como sendo o nível inferior do planejamento Doehlert, tendo em vista que estes ofereceram melhores resultados no planejamento fatorial. O planejamento Doehlert permitiu gerar uma superfície de resposta (Figura 3) que informa os valores ótimos para a extração, onde, quanto menor o volume de solvente, mais eficiente foi a extração. Verificou-se também que o solvente que permite uma melhor extração é o metanol.Além de estabelecer essas variáveis, foi utilizado o planejamento univariado (%MeOH), para se determinar a concentração do solvente metanol a ser utilizado. Portanto atribuiu-se 100% da concentração de metanol como sendo o nível superior e o nível inferior como 0%. Obteve-se a melhor concentração de metanol para a extração de 70% v/v (metanol:água)

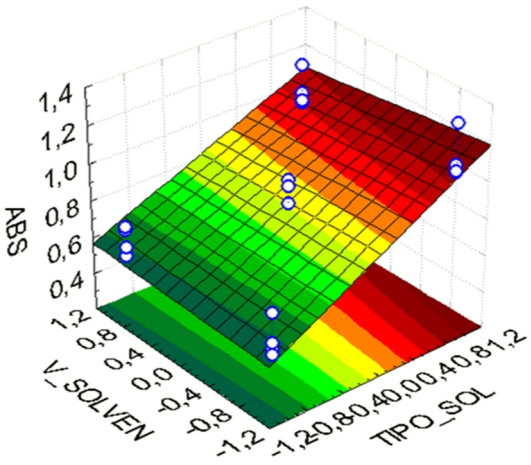


Figura 3. Superfície de resposta obtido com o planejamentoDoehlert.

Conclusão

Desta forma, foi estabelecida como melhor condição de extração dos compostos fenólicos do fruto do licurio uso de metanol como solvente, o volume de solvente de 10,0 mL e o modo de agitação como magnético. O melhor percentual de metanol obtido para a extração foi 70% (metanol:água). Sendo assim, estes foram então os parâmetros adotados para obtenção dos extratos e quantificação dos compostos fenólicos e atividade antioxidante no licuri.

Referências Bibliográficas

BARROS NETO, B.; SCARMÍNIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos na ciência e na indústria**, Unicamp: Campinas, 2001.

BARROSO, A. J. R.; CALDAS, M. C. S.; FEITOSA, M. L. E; SANTOS, Q. B; BRAGA, P. E. P. C. Aceitação Sensorial de Iogurte Sabor Jamelão (Syzygiumcumini Lamarck). **Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional**. Palmas, 2012.

CARVALHO, E. M. **Torta de dendê (Elaeisguineensis, Jacq) em substituição ao feno de capim-tifton 85 (Cynodonspp) na alimentação de ovinos**. 2006. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2006.

CREPALDI, I. C.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B.de.; RIOS, M. D. G.; PENTEADO, M. V. C.; SALATINO, A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). **Revista Brasileira de Botânica**.SãoPaulo, v. 24, n. 2, 2001.

KILL, L. H. P. [2002]. **Catinga: Patrimônio Brasileiro ameaçado**. Disponível em: <http://www.agroline.com.br>. Acesso em: 09/12/2014.

RAMALHO, C. I. [2006]. **LICURI (Syagrus coronata)**. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/culturas.html>. Acesso em: 10/12/2014.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP eds.), Campinas, São Paulo, Brasil, 2011.

TEIXEIRA, A. P.; SOUZA, C. R. F. de ; OLIVEIRA, W. P. de; DIAS, D. A.; SALVADOR, M. J.. Estudo comparativo do emprego de reator encamisado, ultra-som e maceração no preparo de extratos de Alternantheramaritima. In..: X Inic-Univap (Encontro Latino Americano de Iniciação Científica da Universidade do Vale do Paraíba) e VIEpg-Univap (Encontro Latino Americano de Pós Graduação Da Universidade do Vale do Paraíba), 2006, São José dos Campos - SP. **Revista UNIVAP**, 2006. v. 13. p. 745-748.

WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening Primrose Meal: A Source of Natural Antioxidants and Scavenger of Hydrogen Peroxide and Oxygen-Derived Free Radicals. **Journal Agricultural and Food Chemistry**. v. 47, p. 1801-1812, 1999.

Autor(a) a ser contatado: (Jeanny Mércia do Amaral Damásio), (Discente no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos- UESB), (Rua Pôr do Sol, Condomínio Alpina, 104 – Candeias, Vitória da Conquista) e (jeanny.damasio@gmail.com).

UTILIZAÇÃO DO KEFIR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

USE OF KEFIR IN HEALTH PROMOTION

Ferlando Lima Santos[1]

Edleuza Oliveira Silva[2]
Carla Alves Barbosa[3]
Camilla Fernanda Godinho da Silva[4]
Ana Carolina Chagas Portela[5]

[1]Doutor, Professor Adjunto do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, BA.
[2]Mestre, Professora Adjunta do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, BA.
[3]Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, BA.
[4]Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, BA.
[5]Pós-graduada em Nutrição Clínica, Nutricionista da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Santo Antônio de Jesus, BA.

Resumo

A mudança nos hábitos alimentares é um assunto amplamente discutido, uma vez que, a preocupação com as doenças crônicas não transmissíveis é cada vez maior, por serem um problema global de saúde. Objetivou-se elaborar Kefir sabor maracujá adicionando farinha de banana verde, para ser analisado pelos participantes de uma Feira de Saúde. Para cada litro de Kefir foram utilizados 300g de polpa de maracujá, 15 g da farinha de banana verde e 100g de açúcar. Uma escala de aceitação e de atitude, variando de 1 a 9, foram utilizadas para a avaliação do produto. A bebida de Kefir sabor maracujá com farinha de banana verde obteve uma boa aceitação se mostrando uma boa estratégia para a promoção da saúde da população.

Palavras-chave: Probiótico, fibra, tecnologia, maracujá.

Introdução

A mudança nos hábitos alimentares é um assunto amplamente discutido nos Centros de Pesquisa relacionados a essa área, uma vez que, a preocupação com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) é cada vez maior, sendo as mesmas, um problema global de saúde (SCMIDT et al., 2011). Desta forma a utilização da tecnologia na produção dos alimentos pode ajudar nos problemas relacionados à saúde, pois a combinação da Engenharia e da Ciência, melhoram a matéria-prima, dando ao consumidor um alimento seguro e mais saudável (FREITAS et al., 2007).

Nessa perspectiva a utilização de alimentos funcionais surge como uma alternativa de prevenção contra as DCNT. Os alimentos funcionais auxiliam na promoção da saúde através de mecanismos não previstos na nutrição convencional, devendo ser salientado que esse efeito restringe-se à prevenção e não à cura de doenças (SAAD, 2006). Nesse contexto, destacam-se alguns alimentos funcionais com características probióticas. Os probióticos são microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde, quando administrados em quantidades adequadas. (FAO, 2001). Um exemplo de alimento probiótico com propriedades funcionais é o leite fermentado Kefir.

O Kefir caracteriza-se como uma bebida funcional probiótica, resultante da dupla fermentação do leite pelos grãos de Kefir, estes, por sua vez, representam uma associação simbiótica de bactérias e leveduras que conferem à bebida uma característica sensorial agradável e de boa aceitação. Comparados aos produtos do mercado com propriedades semelhantes, o Kefir, se apresenta de fácil preparo no domicílio e de baixo custo, pois requer apenas a utilização de leite e grãos de Kefir (SANTOS et al., 2012).

No que se refere aos hábitos alimentares, a baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante em nossa população em função do baixo consumo de vegetais. Uma alternativa para este problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar

elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (RIBEIRO et al., 2010). A farinha de banana verde tem se mostrado uma boa alternativa por sua composição de vitaminas e minerais e alta concentração de amido resistente um componente da fibra alimentar que, entre outras atribuições, tem demonstrado benefícios sistêmicos e locais quando fermentado pela microbiota colônica (BORGES et al., 2009).

O objetivo desse artigo foi elaborar Kefir sabor maracujá adicionando farinha de banana verde, para ser analisado pelos participantes de uma Feira de Saúde realizada na cidade de Santo Antônio de Jesus.

Material e métodos

Organização da Feira de Saúde

A Feira de Saúde foi promovida pela prefeitura do município de Santo Antônio de Jesus, Recôncavo Baiano, organizada pela Secretaria Municipal de Saúde e 4ª Diretoria Regional de Saúde (DIRES), com o apoio de outros setores públicos e de instituições de ensino. O foco da feira foi à prevenção de doenças e a promoção da saúde. Nesta perspectiva o Grupo Kefir do Recôncavo foi convidado a participar do evento, o mesmo já faz trabalhos de disseminação da bebida fermentada Kefir em comunidades de baixa renda da cidade de Santo Antônio de Jesus, para o evento foi levada a bebida de Kefir sabor maracujá com farinha de banana verde.

Preparação do Kefir e da Farinha de Banana Verde

O leite fermentado Kefir foi obtido no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, através da inoculação de 250g de grãos de Kefir em 5 litros de leite integral UHT, em um recipiente plástico semiaberto para permitir a saída de CO_2 , mantido em temperatura ambiente durante 20 horas para fermentação. Após o período de fermentação, realizou-se a filtração dos grãos, e o leite fermentado obtido foi levado para refrigeração para maturar durante 24 horas.

Para obtenção da farinha de banana verde, foi utilizada 1 dúzia de bananas verdes tipo prata. As bananas foram higienizadas com solução de 1% de hipoclorito de sódio para 1 litro de água durante 15 minutos. Em seguida, foram descascadas, cortadas em rodelas e levadas ao fogo brando com água em uma panela até que entrasse em ebulição. Posteriormente, as bananas foram levadas ao forno com temperatura média para secagem e em seguida foram trituradas e a farinha obtida foi peneirada para padronizar os grânulos.

Preparo da Bebida de Kefir Sabor Maracujá com Farinha de Banana Verde

Para cada litro de Kefir foram utilizados 300g de polpa de maracujá, 15 g da farinha de banana verde e 100g de açúcar. As polpas foram resfriadas até encontrar-se em estado líquido e serem homogeneizadas com o Kefir juntamente com os demais ingredientes. O processo de preparação da bebida não foi liquidificado, pois o Kefir perderia uma de suas características principais, a viscosidade. Após a homogeneização, a bebida foi levada para refrigeração, sendo posteriormente transportada até o local de realização da Feira de Saúde, em recipientes plásticos tampados sob refrigeração, em caixa isotérmica.

Análise Sensorial

O produto foi avaliado com a utilização de uma escala de aceitação, variando entre 1 a 9, na qual 1 significa “desgostei extremamente” e 9, “gostei extremamente”, e uma escala de atitude, variando entre 1 a 9, na qual 1 representa “só comeria isto de fosse forçada (o)” e 9, “comeria isto sempre que tivesse oportunidade”. Os participantes foram instruídos e realizaram a análise sensorial provando a bebida em copos descartáveis de 50 mL. Na oportunidade, os participantes recebiam um folder constando informações relevantes sobre o Kefir e alimentação saudável.

Aspectos Éticos

O Projeto Kefir da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, já realiza trabalhos de disseminação do Kefir como alimento funcional em famílias de baixa renda de Santo Antônio de Jesus, seguindo todos os procedimentos éticos, desta forma cada participante expressou seu consentimento verbal para que pudesse provar e a avaliar a bebida de Kefir sabor maracujá com farinha de banana verde, na oportunidade foram entregues folders com explicações sobre o Kefir, alimentação saudável e com os contatos dos responsáveis pela pesquisa caso viesse a surja alguma dúvida posteriormente.

Resultados e discussão

Participaram 92 provadores, sendo que 79,3% dos entrevistados foram do sexo feminino enquanto 20,7% foram do sexo masculino.

A Figura 3 demonstra que, somente 16,3% dos respondentes realizam a ingestão diária adequada de leites fermentados, 42,4% ingerem esse tipo de leite uma, duas ou três vezes na semana, ao passo que 20,7% nunca consomem leite fermentado. Corroborando com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, que aponta uma aquisição alimentar domiciliar *per capita* anual de leites fermentados baixa na Bahia (IBGE, 2010).

Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Leite, o consumo de leite, *per capita* não ultrapassa os 128 litros por ano, incluindo seus derivados (leite em pó, queijos, requeijão, iogurte, leite fermentado e outros produtos lácteos), contrariando a recomendação do Guia Alimentar para a População Brasileira, do Ministério da Saúde, que sugere três porções diárias de leite e derivados, equivalentes a 200 litros por ano.

Quando arguidos sobre o consumo do Kefir 78% dos participantes nunca tinham provado a referida bebida. A bebida de Kefir com maracujá e farinha de banana verde obteve uma boa aceitação. Apenas 2,2% dos participantes atribuíram notas abaixo de 5, demonstrando que o produto obteve uma boa aceitação, pois sua avaliação situou-se na região de aceitação, entre gostei ligeiramente e gostei extremamente (Figura 1).

Em relação a atitude de consumo da Bebida de Kefir com maracujá e farinha de banana verde, apenas 2,2% dos entrevistados consumiriam ocasionalmente, enquanto 11,9% consumiriam frequentemente e 66,3% sempre que tivessem oportunidade. A média

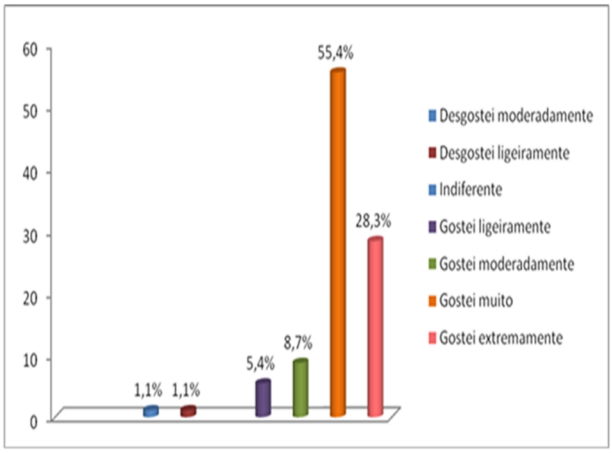


Figura 1: Histograma de aceitação da bebida de Kefir com maracujá e farinha de banana verde.

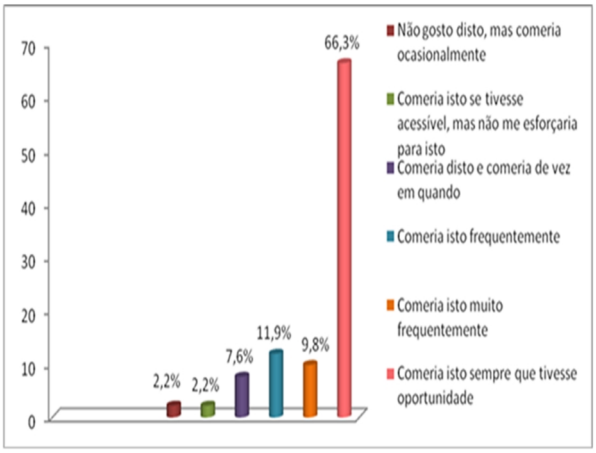


Figura 2: Histograma de atitude de consumo da bebida de Kefir com maracujá farinha de banana verde.

global da bebida avaliada foi que os participantes comprariam este produto, demonstrando a viabilidade de produção e comercialização do mesmo (Figura 2).

A realização de feiras de saúde tem sido uma boa estratégia de educação e atenção à saúde. A feira foi realizada em uma praça pública, corroborando com objetivos da Política Nacional de Promoção da Saúde, qual seja, a otimização e utilização de espaços públicos de convivência para o desenvolvimento ações de saúde (BRASIL, 2006). Um alimento além de seu valor nutritivo deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor. Isto é resultante do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. No desenvolvimento de um novo produto é imprescindível aperfeiçoar parâmetros, como forma, cor, aparência, odor, sabor, textura, consistência e a interação dos diferentes componentes (BARBOZA et al., 2003).

A bebida de Kefir com maracujá e farinha de banana verde além de ser probiótica, é uma bebida que contém alto teor de fibra auxiliando na prevenção do câncer, constipação, além de modular a glicemia e colesterolemia. A utilização do maracujá aumentou o teor de Vitamina C no produto lácteo, um importante antioxidante (MACEDO et al., 2012).

A boa aceitação da bebida de Kefir corroboraram com os resultados obtidos por SANTOS et al. (2012), em estudo semelhante que utilizou o leite fermentado Kefir adoçado com rapadura, realizando as análises na cidade de Cruz das Almas com os participantes da I Reunião Anual de Ciência, Tecnologia, Inovação e Cultura do Recôncavo da Bahia (I RECITEC).

Conclusão

O Kefir é pouco conhecido na cidade de Santo Antônio de Jesus, no entanto o produto desenvolvido obteve uma ótima aceitação. A utilização do Kefir sabor maracujá com adição de farinha de banana verde se mostrou uma boa estratégia para a promoção da saúde da população, sendo possível a repetição deste processamento para uma nova análise sensorial.

Referências bibliográficas

BARBOZA, L. M. V., FREITAS, R. J. S. de, WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**. n. 18, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde**. Política Nacional de Promoção da Saúde.** Brasília, Ministério da Saúde, 2006. Disponível em < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/pactovolume7.pdf > Acesso em 20. Jul. 2013.

BORGES, A. de M; PEREIRA, J; LUCENA, E. M. P. de. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, n. 29, v.2, p. 333-339, abr./jun. 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/15.pdf > Acesso em: 10. Dez. 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. World Health Organization. Saúde e propriedades nutricionais dos probióticos em alimentos, incluindo leite em pó com bactérias lácticas vivas. Córdoba, 2001. 34p. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/fs_management/en/probiotics.pdf>. Acesso em:13.Jul.2013.

FREITAS, R. J. S; SILVA, R. dos S. F; STRETZ, S.C; IDA, E. I; CANÇADO, R. A. Análise: indicadores de pesquisa do XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Ciênc. Tecnol**. **Aliment.** v.27, sup.1, p. 7-13, 2007. Disponível em < http://www.scielo.br/pdf/cta/v27s1/a01v27s1.pdf>. Acesso em: 29. Nov. 2013.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. Despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf>. Acesso em: 12. Dez. 2014.

MACEDO, T. M. B; SCHMOURLO, G; VIANA, K. D. A. L. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças e distúrbios metabólicos. **Rev. UNI**. ano 2. n. 2, p. 67-77. 2012. Disponível em:<http://www.unisulma.edu.br/Revista_UniEd2_Macedo_Schmourlo_Viana4.pd>. Acesso em: 22. Fev. 2014.

RIBEIRO, R. D; FINZER, J. R. D. Desenvolvimento de biscoito tipo cookie com aproveitamento de farinha de sabugo de milho e casca de banana. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.7, p. 120- 124, 2010. Disponível em: http://www.fazu.br/ojs/index.php/fazuemrevista/article/view/197/186. Acesso em: 10. Dez. 2014.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: O Estado da arte. **Revista Brasileira Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.42, n. 1, mar. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v42n1/29855.pdf>. Acesso em: 22. Fev. 2014.

SANTOS F. L et al. Promoção do consumo de alimentos funcionais no recôncavo da Bahia: estratégias de popularização do Kefir. **Revista Extensão**. Cruz das Almas. v.3, n.1, 2012.

SANTOS, F. L; SILVA, E. O; BARBOSA, A. O; SILVA, J. O. Kefir: uma nova fonte alimentar funcional? **Diálogos & Ciência:** revista eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana. Feira de Santana, ano 10, n. 29, mar. 2012. Disponível em: <http://dialogos.ftc.br/index.php?option=com_content&task=view&id=299&Itemid=72 >. Acesso em: 03. Dez. 2013.

SCMIDT, et al. Doenças Crônicas não transmissíveis no Brasil: cargas e desafios atuais. Saúde no Brasil. **The Lancet**. p.61, 2011. Disponível em: < http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor4.pdf>. Acesso em: 03. Dez. 2013.

Autor a ser contactado: Ana Carolina Chagas Portela, Pós-graduada em Nutrição Clínica, Nutricionista da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Av. Carlos Amaral, nº 1015, Cajueiro, Santo Antônio de Jesus, BA. CEP: 44.570-000 anacarolina_portela@hotmail.com

VIABILIDADE DE BIFIDOBACTÉRIAS DE ORIGEM HUMANA E ANIMAL EM LEITES FERMENTADOS E APÓS SIMULAÇÃO DAS CONDIÇÕES GASTROINTESTINAIS

VIABILITY HUMAN AND ANIMAL BIFIDOBACTERIA IN MILK FERMENTED AND AFTER SIMULATED GASTROINTESTINAL CONDITIONS.

Laís Carmelo Grom[1]; André Fioravante Guerra[2] e Rosa Helena Luchese[3]

[1] Graduando em Engenharia de Alimentos – UFRRJ; [2] Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFRRJ, professor EEBT- CEFET-RJ; [3] Professor associado UFRRJ.

Resumo

Um dos requisitos necessários para o uso comercial dos microrganismos probióticos é sua viabilidade durante a produção, estocagem e até que alcancem o intestino humano. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade de *Bifidobacterium* à acidez, ao oxigênio e resistência ao suco gástrico e intestinal. Estudou-se a viabilidade de *Bifidobacterium* durante a armazenagem por até 60 dias em leites fermentados em embalagens de polietileno de alta densidade e vidro. Concomitantemente avaliou-se a resistência às condições gastrointestinais. *Bifidobacterium* de origem humana ou animal, independente do material da embalagem, sobreviveram ao tratamento com sucos gástrico e intestinais simulados, mantendo-se viáveis em número acima de 10^6 UFC/mL. Conclui-se que *Bifidobacterium* de origem humana e animal estudados, são probióticos quanto aos requisitos de viabilidade ao armazenamento e após passagem pelas condições gastrointestinais.

Palavras-chave: *Bifidobacterium*, resistência, gastrointestinal.

Introdução

O termo probiótico foi inicialmente definido por Parker (1974) como “organismos e substâncias que contribuem para o equilíbrio intestinal”. Fuller (1989) redefiniu probióticos como “suplemento microbiano viável que afeta beneficamente o hospedeiro melhorando o equilíbrio microbiano intestinal, tendo efeito na prevenção de condição patológica específica”. Esta definição deixa claro que os probióticos devam estar viáveis ao atingirem a luz intestinal.

A denominação prebiótico é dada aos ingredientes alimentícios não digeríveis que promovem o crescimento, estabelecimento e atividade de microrganismos probióticos. Por exemplo, insulina, galacto-oligossacarídeos, fruto-oligossacarídeos (GIBSON E ROBERFROID, 1995).

Para que os alimentos probióticos sejam benéficos a saúde, estes devem conter entre 10^8 a 10^9 UFC/mL (BRASIL, 2002). Para leites fermentados com *Bifidobacterium* é necessário ingestão de, no mínimo, 10^6 UFC/g/dia (BRASIL, 2007).

A matriz pelo qual os probióticos são veiculados é extremamente importante, pois esta atua como protetora durante a passagem pelo sistema gastrointestinal. Algumas matrizes garantem proteção, como o caso do leite, porém alguns sucos não possuem o mesmo efeito. Quando *Lactobacillus bulgariccus* subsp. *lactis* passam pelas condições simuladas de suco gástrico, suco duodenal e suco intestinal em matriz ausente de leite, a redução é significativa após condições gástricas, esse mesmo evento não ocorre quando a matriz contém 20% de leite (BURNS et al., 2010)

O objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade de *Bifidobacterium* quanto a tolerância à acidez e ao oxigênio durante a validade comercial e resistência ao suco gástrico e intestinal.

Material e Métodos

Tolerância de Bifidobactérias ao Oxigênio e pH Durante a Validade Comercial

A tolerância ao oxigênio e pH de *Bifidobacterium* de origem humana e animal durante a validade comercial foi avaliada em embalagens de 300 mL confeccionadas em polietileno de alta densidade (PEAD) e vidro.

Para isso, as embalagens de leite em pó desnatado (Nutrimilk) reconstituído a 12% e autoclavado a 110°C por 10 minutos, foram inoculadas com *ca* 10^5 UFC/mL de *Bifidobacterium*. O crescimento de *Bifidobacterium* ocorreu na própria embalagem, de maneira semelhante ao iogurte tradicional, por incubação dos frascos sob anaerobiose a 36°C por 48 horas. Após esse período, as embalagens foram armazenadas a 7°C e a viabilidade avaliada nos tempos 45 e 60 dias.

Nestes intervalos de tempo a viabilidade de *Bifidobacterium* foi realizada através da técnica da microgota das diluições sucessivas até 10^{-8} em agar MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec). As placas foram incubadas sob anaerobiose a 36°C por 48 horas e as colônias de cada gota contadas com auxílio de lupa de um contador de colônias (QUEBEC).

Resistência às Condições Gástricas

A simulação das condições gástricas foi realizada utilizando suco gástrico artificial, conforme descrito por Picot e Lacroix (2004) e Mozzi et al. (2009) com modificações. O suco gastrointestinal base (SB) foi formulado com a seguinte composição por litro: cloreto de cálcio (0,11 g); cloreto de potássio (1,12 g), cloreto de sódio (2,0 g) e fosfato ácido de potássio (0,4 g). A seguir foi esterilizado a 121°C/15 min. Para obtenção do suco gástrico artificial, imediatamente antes da utilização o SB foi adicionado de mucina (3,5 g/L) e pepsina (0,26 g/L) de origem suína e o pH ajustado para 2,0 com HCl 1N.

Simultaneamente e imediatamente após contagem da tolerância ao oxigênio e pH, foram transferidas alíquotas de 0,1 mL do leite fermentado para 0,9 mL de suco gástrico artificial. Após 30 minutos sob leve agitação a 36°C realizam-se diluições até 10^{-8} e o número de UFC/mL contados pela técnica da microgota em agar MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec).

Resistência às condições intestinais

Para obtenção do suco intestinal artificial, imediatamente antes da utilização o SB foi adicionado de bile (1,95 g/L), solução de pancreatina (1,95 g/L) e lisozima (100 µg/mL) e o pH ajustado para 7,0 com solução de bicarbonato de sódio 1N.

Após contagem da viabilidade dos probióticos durante a exposição às condições gástricas, neutralizou-se o meio com suco intestinal artificial. Após 2 horas sob leve agitação realizaram-se diluições até 10^{-8} e a quantidade de UFC/mL contados pela técnica da microgota em Agar MRS (Himedia) adicionado de 0,05% cisteína (Vetec).

Os dados obtidos pelos ensaios foram analisados por análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Fischer com 95% de confiança, utilizando o software XLstat 7.5.

Resultados e Discussão

Todas bifidobactérias, independentemente de serem de origem humana ou animal e independente do material da embalagem, mantiveram-se viáveis acima de 10^6 UFC/mL conforme mostrado na Figura 1.

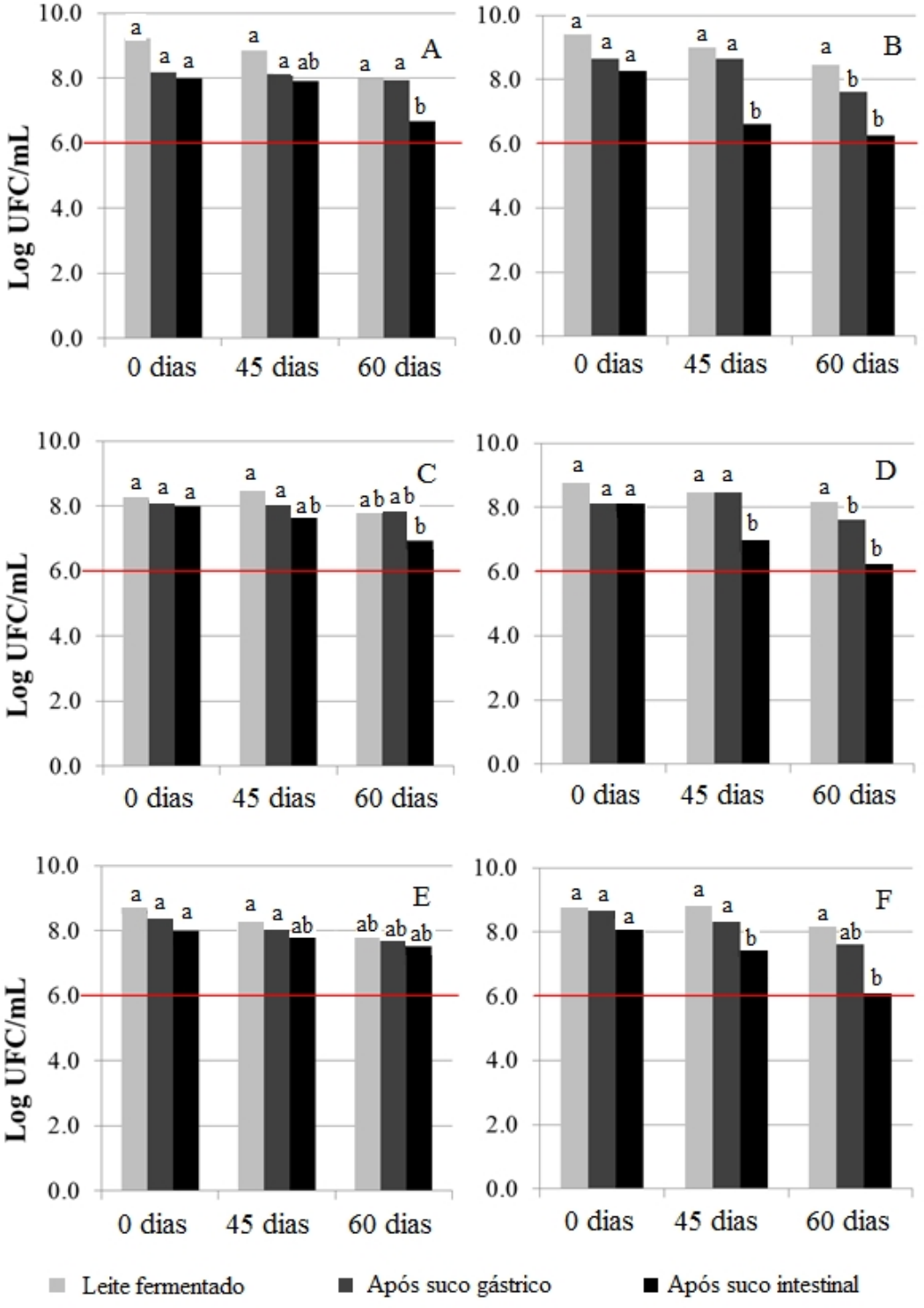


Figura 1 - Média do crescimento de 2 bifidobactérias de origem animal: controle, polietileno e vidro (A;C;E) e 11 de origem humana: controle, polietileno e vidro (B;D;F) em leite fermentado e após simulação condições gastrointestinais ao longo da validade comercial.

Até a *Bifidobacterium* chegar à luz intestinal, há redução de aproximadamente 2 log de viabilidade, portanto se o produto conter 10^6 UFC/mL, o consumidor deverá consumir 100 mL/dia para garantir ingestão em quantidade adequada. Ademais, quanto maior o tempo de armazenamento, maior a redução da viabilidade após passagem pelas condições gastrointestinais (Figura 1).

Observa-se que após 60 dias de armazenamento o efeito do suco intestinal é mais agressivo sobre os probióticos. Leites fermentados, apesar de serem boa matriz para ingestão de probióticos, constitui-se ambiente estressante. Por sua vez, as condições gastrointestinais também são estressantes e a viabilidade dos probióticos reduz até chegar à luz intestinal.

Após 60 dias de armazenamento e 2 horas de contato com o suco intestinal, tanto *Bifidobacterium* de origem animal como humana tiveram a viabilidade significativamente reduzida. Este evento pode ser explicado pelo fato do tempo em que os probióticos ficaram armazenados no leite fermentado durante a validade comercial e ao fato de que quando atingem o intestino há pouca ação protetiva da matriz. Após 45 dias de armazenamento, as *Bifidobacterium* de origem animal foram mais resistentes que as de origem humana às condições intestinais.

As condições gástricas, aparentemente, são mais estressantes para os probióticos que as condições intestinais, porém durante a passagem dos probióticos por esta região há efeito protetivo da matriz alimentícia utilizada. Isto explica o fato de alguns autores, quando veiculados probióticos em sucos, terem a viabilidade bastante reduzida nesta região.

Sabe-se que nem todas cepas probióticas possuem capacidade de inibir o crescimento de patógenos, porém, mesmo sem esse potencial, é importante a manutenção desses probióticos viáveis na luz intestinal em quantidade adequada, pois dessa forma, o maior número de células perante aos demais microorganismos, garante maior adesão epitelial.

Tsai et al. (2008) verificou a resistência de *Lactobacillus* isolados de origem humana frente as condições gastrointestinais e verificou que nem todas linhagens são resistentes. Portanto, em produtos comerciais é importante avaliar a resistência da linhagem utilizada ou utilizar várias linhagens concomitantemente.

Gagnon et al. (2003) isolou 5 bifidobactérias de fezes de crianças e testou a capacidade delas de reduzir a adesão de *Escherichia coli* enterohemorrágica $O_{157}H_7$ *in vitro* em células Cacco-2 e comparou com bifidobactérias da American Type Culture Collection (ATCC). Dois isolados identificados como *Bifidobacterium bifidum* reduziram significativamente o potencial de reduzir a adesão de *Escherichia coli* $O_{157}H_7$. Todos isolados de bifidobactérias de origem humana foram iguais ou mais resistentes que as culturas ATCC quanto resistência às condições ácidas, sais biliares, lisozima e peróxido de hidrogênio. Ressaltando que os trabalhos conduzidos por Gagnom et al (2003) foram conduzidos com culturas recém ativadas e não após armazenamento ao longo da validade comercial em uma matriz e exposto às condições gastrointestinais.

Conclusão

Bifidobacterium de origem humana e origem animal são probióticos quanto aos requisitos de viabilidade ao armazenamento e após simulação às condições gastrointestinais.

Referências Bibliográficas

BRASIL. RDC n°2 de, 7 janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo. Brasília, DF, 9 de jan. 2002.

BRASIL. Instrução Normativa n°46 de, 23 de outubro de 2007. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Diário Oficial da União**. Poder Executivo. Brasília, DF. 2007.

BURNS P.; SÁNCHEZ B.; VINDEROLA, G.; RUAS-MADIEDO, P.; RUIZ, L.; MARGOLLES, A.; REINHEIMER, J.; REYES-GAVILÁN, R. Inside the adaptation process of *Lactobacillus bulgariccus* subsp*. lactis* to bile. **Internation Journal of Food Microbiology**. Santa Fe, v. 142, p. 132-141, 2010.

GAGNON, M.; KHEADR, E. E.; BLAY, G.; FLISS, I. In vitro inhibition of Escherichia coli O157:H7 by bifidobacterial strains of human origin. **International Journal of Food Microbiology**. Québec, v. 92, p. 69-78, 2004.

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microflora: introducing the concept of prebiotics. **J Nutr**, v. 125, p. 1401–1412, 1995.

MOZZI, F.; GERBINO, E. ; FONT DE VALDEZ, G.; TORINO, M.I. Functionality of exopolysaccharides produced by lactic acid bacteria in an in vitro gastric system. **Journal of Applied Microbiology,** v. 107, p. 56-64, 2009.

PARKER, R.B. Probiotics, the other half of the antibiotic story. **Anim. Nutr. Health**, v. 29, p. 4-8, 1974.

PICOT, A.; LACROIX, C. Encapsulation of bifidobacteria in whey protein-based microcapsules and survival in simulated gastrointestinal conditions and in yogurt. **Int. Dairy J.** v, 14, p. 505-515. 2004.

*TSAI, C.C, LIN, P.P., HSIEH, Y. M. Trhee Lactobacillus strains from healthy infant stoll inhibit enterotoxigenic Escherichia coli grown in vitro. **Anaerobe**. Chung Chi Road, v. 14, p. 61-67, 2008.*

André Fioravante Guerra, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970 email andrefioravante@ig.com.br.

ÁREA

CONSUMO / CONSUMIDOR E MARKETING DE ALIMENTOS

A COMPREENSÃO DE CONSUMIDORES SOBRE BEBIDAS LÁCTEAS

CONSUMER UNDERSTANDING ON DRINKS MILK

Gabriela Vieira do Amaral; Adriano Gomes da Cruz; Luciana Silva de Mattos Moura; Denise Rosana Perdomo Azeredo; Daniela De Grandi Castro Freitas.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ; Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Resumo

O crescente consumo de leite e seus derivados veem motivando um aumento na diversificação de produtos. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a percepção de consumidores de derivados lácteos pelo produto bebida láctea, a partir do uso de metodologias perceptuais projetivas, como a Associação de Palavras (Word Association). As palavras elucidadas foram agrupadas em 23 categorias, dentre as mais citadas permitiram associar aos sabores de frutas e mel, o papel importante do marketing e propaganda veiculados na mídia, qualidades positivas de prazer e saudabilidade, e opção em refeições específicas do dia. A metodologia se mostrou adequada e permitiu maior entendimento a cerca da percepção dos consumidores por bebida láctea.

Palavras-chave: Derivado Lácteo; Marketing; Word Association.

Introdução

Leite e seus derivados são essenciais para uma alimentação saudável. O consumo habitual destes alimentos é recomendado, principalmente, para atingir a adequação diária de cálcio, um nutriente fundamental para a formação e manutenção da estrutura óssea, entre outras funções no organismo (BUZINARO et al., 2006).

Siqueira et al (2010) apontaram um crescente consumo de leite nos últimos anos, contribuindo para um cenário de crescente diversificação na produção de derivados, possibilitando a maior variedade gastronômica e aceitação. E se a tendência continuar, os maiores incrementos devem ocorrer nas categorias: leite fermentado, leite em pó e iogurte (SIQUEIRA et al., 2010).

Leite et al. (2012) ao pesquisarem as principais motivações de consumo, benefícios mais valorizados e o grau de satisfação dos consumidores de produtos lácteos funcionais perceberam que a principal motivação de consumo está relacionada à “manter hábitos de vida saudáveis” e o benefício funcional mais valorizado nessa categoria de produtos foi o auxílio no funcionamento do intestino - relacionado ao consumo de fibras alimentares. Finalmente, 54,9% dos consumidores entrevistados declaram-se “satisfeitos” e “muito satisfeitos” com os benefícios percebidos após o consumo dessa categoria de produto.

Bebidas lácteas, embora já tenham um mercado consumidor estabelecido em nosso país, ainda não possuem uma adequada compreensão por parte dos consumidores, que rotineiramente possuem conceitos equivocados sobre esses produtos.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea (MAPA, 2005), define Bebida Láctea como o produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produtos ou substâncias alimentícias, gordura vegetal, leite fermentado, fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos.

A percepção dos consumidores sobre produtos alimentícios é um fator crucial e representa um desafio para pesquisadores das mais diversas áreas na medida em que é um fator complexo e muitas vezes difícil de ser compreendido. Metodologias sensoriais qualitativas podem se constituir uma potencial ferramenta para essa finalidade, na medida em que são

de fácil aplicação e simplicidade, podendo dessa forma contribuir para a geração de ideias e conceitos dos consumidores e principalmente seu entendimento sobre os produtos alimentícios processados (VIDAL et al., 2013).
Associação de Palavras (Word Association) faz parte de técnicas projetistas comumente utilizadas pela psicologia, sociologia (HOVARDAS; KORFIATIS, 2006; GÁMBARO et al 2011; VIDAL et al., 2013).
Esta técnica baseia-se na suposição de que os sentimentos mais internos, crenças, atitudes e motivações dos consumidores podem ser descobertos por apresentando-lhes um estímulo desestruturado e ambíguo (DONOGHUE, 2000, GÁMBARO et al., 2011, VIDAL et al., 2013). Proporcionando uma abordagem indireta das atitudes dos consumidores, o que permite aos pesquisadores transcender barreiras de comunicação e assim, permitir mais profunda sondagem do comportamento do consumidor (VIDAL et al., 2013).
Cada vez mais vem sendo aplicada em pesquisa de mercado e para estudos da percepção dos consumidores frente aos produtos alimentícios (VIDAL et al., 2013, GÁMBARO et al. 2011, ARES; DELIZA, 2010).
Ares et al (2008) utilizaram a técnica de associação de palavras com intuito de reunir informações sobre a percepção dos consumidores sobre os iogurtes convencionais e funcionais. Nesta pesquisa, a associação de palavras forneceu informações sobre os atributos que eram relevantes para a aceitação de um produto, os defeitos comuns dos produtos no mercado, os motivos dos consumidores "por trás" de escolha e os atributos que possam limitar o consumo de alguns produtos.
Vidal et al. (2013) desenvolveram a metodologia de associação de palavras para descobrir a percepção do consumidor e motivação em comprar de: saladas prontas, já Gámbaro e Ellis (2012) para identificar a percepção de diferentes tipos de chocolate. Ares e Deliza (2010) avaliaram com intuito de identificar características importantes das embalagens de sobremesas lácteas.
A associação de palavras consiste em fornecer um estímulo a um entrevistado, pedindo que ele livremente associe as ideias vêm à sua mente, podendo dar acesso relativamente irrestrito às representações mentais do estímulo (GÁMBARO; ELLIS, 2012, ARES; DELIZA, 2010).
As ideias expressas dentro de um processo de associação de palavras são produções espontâneas sujeitas a menos restrições do que normalmente imposta em entrevistas ou questionários fechados, somando a ideia que as associações que vêm primeiro à mente podem ser consideradas as mais relevantes na decisão da compra do produto (ROININEN et al., 2006).
Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a percepção de consumidores de derivados lácteos pelo produto bebida láctea, a partir do uso de metodologias perceptuais projetivas, como a Associação de Palavras (Word Association).

Material e Métodos

Participaram desta pesquisa cento e dez pessoas pertencentes a diferentes grupos sociais, de ambos os sexos, sendo 55 homens e 55 mulheres, com idade variada entre 18 e 63 anos, sendo a média de idade 33,82 e o desvio padrão de 10,61 anos. Foram recrutadas em lugares públicos, da cidade do Rio de Janeiro, Brasil, como universidades, restaurantes e supermercados, utilizando uma amostra de conveniência e recrutamento randômico e sem ser informados a respeito do objetivo específico do estudo. Apenas os consumidores que apresentaram uma frequência de consumo de produto lácteo fermentado igual ou superior a uma vez por semana foram selecionados.
A metodologia decorreu semelhante ao proposto por Ares e Deliza (2010) e Gámbaro e Ellis (2012). O estímulo alvo foi um cartão contendo palavra "BEBIDA LÁCTEA" impressa, na maioria das vezes o tempo para completar as duas tarefas não se excedeu a um minuto. Os participantes receberam uma folha em branco com a seguinte instrução: "Descreva as QUATRO PRIMEIRAS palavras, imagens, associações, pensamentos ou sentimentos que veem a sua mente quando observa a palavra escrita no cartão.".
Para analisar os dados, os termos com significado semelhante foram agrupados em categorias, considerando palavras sinonímias, de acordo com um dicionário da língua

portuguesa. Foram definidos os nomes das categorias e calculada a frequência de cada categoria mencionada.

Resultados e Discussão

O total de 440 termos citados, quatro palavras por participantes, foram agrupados num total de vinte e três categorias. A frequência das categorias levantadas no teste de associação de palavras, determinada manualmente por contagem, pode ser observada na Tabela 1, com os exemplos dos termos elucidados.

Tabela 1. Frequência das categorias mencionadas no estudo de Associação de Palavras com o estímulo “BEBIDA LÁCTEA”.

Ranking	Categorias	Exemplos	Citações	%
1	Derivado lácteo	Iogurte, leite, derivado lácteo, soro	71	16,14
2	Sabores	Morango, frutas, mel, banana	36	8,18
3	Comercial e produtos	Danone, Yakult, Todinho, marcas	34	7,73
4	Qualidades positivas	Gostoso, bom, saboroso, prazeroso, leve	32	7,27
5	Saúde	Saúde, saudável, qualidade de vida, bem estar	30	6,82
6	Fluidez	Aguado, líquido, ralo, menos cremoso	25	5,68
7	Cor	Branco, rosa, vermelho, corante	24	5,45
8	Nutrientes	Cálcio, vitaminas, protéico, nutritivo,	20	4,55
9	Momento	Café da manhã, lanche, noite, sobremesa	19	4,32
10	Gelada	Gelado, bebida gelada, refrescante	17	3,86
11	Qualidades negativas	Ruim, sem graça, pouco viciante, enjoativo	16	3,64
12	Bebida	Bebida rápida, praticidade,	15	3,41
13	Microrganismos	Lactobacilos, bactérias, flora intestinal, fermento	14	3,18
14	Impacto positivo no organismo	Digestivo, digestão, regulador	11	2,50
15	Bons momentos	Infância, criança, filho, escola	10	2,27
16	Embalagem	Copo, garrafa, embalagem	9	2,05
17	Agrícola	Vaca, fazenda	7	1,59
18	Doce	Doce, açúcar, lactose	7	1,59
19	Acompanhamentos	Granola, cereal, sucrilhos, biscoito	6	1,36
20	Amargo	Azedo, amargo, ácido	6	1,36
21	Flavor	Sabor, aroma, sabor concentrado	6	1,36
22	Pouco nutritivo	Menos vitaminas, menos proteínas	6	1,36
23	Alimento	Substitui refeição, alimento	5	1,14
24	Regime	Dieta, light, magro, baixa caloria	4	0,91
25	Econômico	Custo alto, preço, caro	4	0,91
26	Cremosidade	Cremoso, viscoso, pastoso, consistente	3	0,68
27	Outros	Consumo, receita, refrescante	3	0.68

Observando os dados da Tabela 1, podemos destacar que as categorias “Derivado Lácteo”, “Sabores”, “Comercial e Produtos” e “Qualidades Positivas” foram as quatro categorias mais citadas pelos participantes, que juntas foram mencionadas por 38,41% dos participantes.
Bebidas lácteas foram associadas aos sabores de frutas e mel, o que pode indicar que os consumidores consideram este alimento um veículo para o consumo de frutas. A terceira categoria evidenciou as marcas comerciais líderes de mercado, o que mostra o papel importante do marketing e propaganda veiculados na mídia. Bebidas lácteas foram consideradas produtos gostosos e prazerosos, através dos termos de qualidade positiva na categoria 4.

Outras categorias importantes foram “Nutrientes” e “Momento”, que demonstram a associação de bebidas lácteas a produtos saudáveis, fonte de cálcio, vitaminas e proteínas, e opção em refeições específicas do dia: café da manhã, ou sobremesa ou lanche.
Analisando o ranking podemos observar que todas as categorias a partir do número 7 em diante, foram citadas por menos de 5% dos participantes, portanto podemos considerar as palavras como de menos relevância, se tratando de bebidas lácteas.
Dentre as menos citadas, está a categoria Cremosidade, associada a bebidas lácteas por apenas 3 participantes. Esta categoria se comportou diferentemente a “Fluidez”, uma vez que representam características opostas, sendo uma característica muito importante na diferenciação da bebida láctea de outros derivados lácteos, principalmente o iogurte.

Conclusão
A metodologia estudada se mostrou adequada, permitindo maior entendimento sobre a percepção dos consumidores sobre bebida láctea. Os resultados obtidos podem ser utilizados para estratégias de marketing e consolidação do seu consumo de forma consciente.

Referências Bibliográficas
ARES, G., DELIZA, R. Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association. **Food Quality and Preference,** Oxford, v. 21, p. 621–628, 2010.

ARES. G., GIMÉNEZ, A., GÁMBARO, A. Understanding consumers’ perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering**. Food Quality and Preference,** Oxford, v. 19, p. 636–643, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa N.º 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**, 2005.

BUZINARO, E. F., ALMEIDA, R. N. A., MAZETO, G. M. F. S. Biodisponibilidade do cálcio dietético. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 5, p. 852-61, Oct. 2006.

DONOGHUE, S. Projective techniques in consumer research. **Journal of Family Ecology and Consumer Sciences**, v. 28, p. 47–53, 2000.

GAMBARRO, A., DAUBER, C., ARES,G. ELLIS, A.C. Studying Uruguayan consumers’ perception of vegetable oils using word association. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, 6º SENSIBER, 19-21 de agosto, p. 131-139, 2011.

GAMBARRO, A., ELLIS, A. C. Exploring consumer perception about the different types of chocolate. **Brazilian Journal of Food Technolog,** Campinas, v.15, n.4, Oct./Dec. 2012.

LEITE, R. C.; RÉVILLION, J. P. L.; BARCELLOS, J. O. J. Motivações de consumo, benefícios valorizados e Satisfação dos consumidores de produtos Lácteos funcionais. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 67, n. 385, p. 05-10, mar./abr. 2012.

HOVARDAS, T.; KORFIATIS, K. J. Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. **Learning and Instruction**, Oxford, v. 16, p. 416-132, 2006.

SIQUEIRA, K. B.; CARNEIRO, A . V.; ALMEIDA, M. F.; SOUZA, RC. N. P. O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. **Embrapa Gado de Leite - Circular Técnica (INFOTECA-E)**. Juiz de Fora, MG, 2010. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886169/1/CT104Kennya.pdf>. Acessado em: 13 de janeiro de 2013.

ROININEN, K.; ARVOLA, A.; LÄHTEENMÄKI, L. Exploring consumers' perceptions of local food through two different qualitative techniques: Laddering and word association. Food **Quality and Preference**, Oxford, v. 17, n. 1-2, p. 20-30, 2006.

VIDAL, L.; ARES, G.; GIMENEZ, A. Projective techniques to uncover consumer perception: application of three methodologies to ready-to-eat salads. **Food Quality and Preference**, in press, Oxford, v. 28, n. 1, p. 1-7, April, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Gabriela Vieira do Amaral, aluna de doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ, CEP: 23.890-000. PPGCTA. e e-mail: gabriela.vda@hotmail.com.

ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA DE IOGURTE SABORIZADO COM AMEIXA E TAMARINDO

ACCEPTABILITY ANALYSIS AND PURCHASE INTENT OF FLAVOURED YOGURT WITH PLUM AND TAMARIND

João Firmino Souza do Nascimento[1], Aline Karla Barbosa da Silva[1], Cândido José Ferreira Neto[2], Luciana Trigueiro de Andrade[3], Helenice Duarte de Holanda[4]

[1] Aluno de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba
[2] Engenheiro de Controle de Qualidade do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFPB
[3] Professora do Instituto Federal da Paraíba
[4] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba

Resumo
O iogurte é um dos produtos derivados do leite podendo se adicionar no máximo 30% de matéria não láctica, tais como, fruta, açúcar, xarope etc. Este estudo objetivou avaliar sensorialme iogurte saborizado com polpas de ameixa e tamarindo aplicando-se o teste de aceitação utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de uma extremidade a outra desde “gostei muitíssimo” com nota 9 à “desgostei muitíssimo”, com nota 1 e o teste para atitude de compra empregando uma escala hedônica de cinco pontos, variando de “compraria” com nota 5 a “não compraria” com nota 1. Os atributos sensoriais de cor, aparência, aroma, acidez e sabor indicaram que 82,2 % receberam pontuação igual ou maior a 7,0, já o teste de aceitação indicou o tratamento F3 com maior percentual de 92,5% e um Índicie de compra com variação de 62,5 a 68,7% entre os tratamentos. Conclui-se que o iogurte saborizado com as polpas de ameixa e tamarindo teve uma excelente aceitação dos oitenta julgadores participantes da pesquisa.

Palavras- chave: Inovação, Frutas , Aceitação.

Introdução

O leite é considerado um excelente alimento porque apresenta em sua composição nutrientes essenciais para nutrir o ser humano, principalmente os récem-nascidos além dos adultos e dos idosos (BRASIL, 1997). Dentre os diversos derivados do leite temos o iogurte, que de acordo com a Portaria nº 02 de 10 de abril de 1995, do Ministério da Agricultura – RIISPOA é definido como "produto obtido pela fermentação láctica através da ação do *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* sobre o leite integral, desnatado ou padronizado". De acordo com Ferreira (2005) a adição de polpa de frutas em iogurte contribui para sua distinção classificando-o como aromatização natural. Com a globalização e a modernização da indústria de laticínios, os consumidores passaram a exigir produtos com melhor qualidade. Para isto, foi criado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e de Abastecimento um padrão de qualidade para o leite, exigindo assim do produtor matéria-prima com melhor atributo de qualidade para industrialização (BRASIL, 2002). A criação da legislação possibilitou diagnosticar problemas junto aos rebanhos com carga excessiva de microrganismos mesófilos (JAYARAO et al., 2004). Os testes sensoriais utilizam os órgãos dos sentidos humanos como "instrumentos" de medida e possui importante vantagem como, por exemplo, determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores (CARDELLO e CARDELLO, 1998). Segundo Aldrigue et al. (2003) o emprego da avaliação sensorial tem como objetivos: Medir a qualidade do alimento em programas de controle de qualidade, determinar a variedade adequada da matéria-prima, determinar o melhor tipo de processamento e de armazenamento, correlacionar análise física x química e determinar a reação do consumidor. Os alimentos provocam sensações diversas de sabor, odor, aroma, textura, dor, frio, calor, as quais podem ser mensuradas por métodos sensoriais (CARDELLO, 1996; RETONDO, 2004). Enquanto bebemos ou comemos, experimentamos várias sensações que podem interagir entre si em níveis perceptíveis e algumas contribuem mais que outras (DELWICHE, 2004). Diante do exposto, este estudo teve por objetivos avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra do iogurte saborizado com polpas de ameixa e tamarindo.

Material e Métodos

As quatro formulações (F1, F2, F3 e F4) elaboradas para os iogurtes saborizados com polpas de ameixa e tamarindo com concentrações de 5, 10, 15 e 20% com 50% para cada polpa, foram encaminhadas ao laboratório de Analise Sensorial de Alimentos – LASA do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, onde foram submetidos a análise sensorial de aceitação e atitude de compra para se determinar os principais atributos sensoriais de aparência, cor, textura, aroma e sabor. Para a realização dos testes foram recrutados por meio de questionário impresso 80 julgadores não treinados, de ambos os gêneros com idade entre 18 e 59 anos, funcionários e discentes da UFPB. Foi adotado como critério de seleção o consumo de iogurte, e as frutas ameixa e tamarindo, não apresentar intolerância, alergia ou restrição a qualquer um dos ingredientes usado na formulação e terem disponibilidade e interesse em realizar o teste. A cada entrevistado e aos julgadores selecionados foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, norteado pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza desta, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos. O teste ocorreu em uma única sessão com delineamento de blocos completos casualizados em cabines individuais sob luz branca. Foi servido 40 mL de cada formulação em copos descartáveis com capacidade para 50 mL, acompanhados da ficha para realização do teste, espátula descartável e água para limpeza da cavidade bucal para que não ocorresse interferência de uma amostra sobre a outra. Para o teste de Aceitação foram analisados os seguintes atributos: aparência, cor, aroma, textura, acidez e sabor. Para a aceitação global, utilizou-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de uma extremidade a outra desde "gostei muitíssimo" com nota igual a 9 à "desgostei muitíssimo", com nota igual a 1 (MONTEIRO et al., 2005). Além da atribuição de notas para cada amostra, os julgadores responderam sobre a atitude em comprar o produto elaborado. Para esta avaliação aplicou-

se uma escala hedônica de cinco pontos, variando de “compraria” (5) a “não compraria” (1) (MEILGAARD et al., 1991). Para a análise do índice de aceitabilidade (IA) considerou-se como 100% a maior nota alcançada na avaliação global dos produtos analisados e adotada como critério para a classificação satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et. al., 1987). O percentual de aceitação, indiferença e rejeição para cada atributo, foi calculado a partir dos resultados obtidos na avaliação do teste de Aceitação utilizando os 9 pontos da escala hedônica. A aceitação foi calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “gostei ligeiramente” (6) à “gostei muitíssimo” (9), a indiferença é igual ao percentual obtido no escore “nem gostei/nem desgostei” (5) e a rejeição calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “desgostei ligeiramente” (4) à “desgostei muitíssimo” (1). Os resultados dos testes de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT, versão 7.2 beta. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CCS/UFPB sob CAAE de número 32476814.0.0000.5188 e Parecer de número 712.919 de 26/06/2014, que atende as exigências éticas e cientificas disposta na Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados para os atributos sensoriais para os tratamentos F1, F2, F3 e F4, apresentados na Tabela 1, mostraram que 82,2% tiveram pontuação maior ou igual a 7,0, considerando que a escala hedônica variou de 9 que se refere a “gostei muitíssimo” a 1 que se refere a “desgostei muitíssimo” e não apresentaram diferença significativa. Apenas os atributos acidez e sabor para as formulações F2, F3, F4 e F2, F4, respectivamente apresentaram pontuação menor que 7, correspondendo a “gostei ligeiramente” pela escala hedônica. Enquanto os atributos aparência, cor, textura e aroma atingiram pontuação acima de 7, correspondendo a “gostei moderadamente”. Apenas a formulação F1 apresentou pontuação acima de 7 para todos os atributos.

Tabela 1: Atributos sensoriais para os quatro tramentos do iogurte saborizado com ameixa e tamarindo.

Atributos sensoriais	**Tratamentos**			
	F1 (5%)	**F2 (10%)**	**F3 (15%)**	**F4 (20%)**
Aparência	7,5 [a]	7,5 [a]	7,6 [a]	7,6 [a]
Cor	7,4 [a]	7,5 [a]	7,6 [a]	7,8 [a]
Aroma	7,4 [a]	7,5 [a]	7,5 [a]	7,4 [a]
Textura	7,6 [a]	7,7 [a]	7,6 [a]	7,7 [a]
Acidez	7,0 [a]	6,9 [a]	6,8 [a]	6,6 [a]
Sabor	7,2 [a]	6,9 [a]	7,0 [a]	6,9 [a]
Avaliação global	7,3 [a]	7,2 [a]	7,4 [a]	7,3 [a]

* Linhas com letras diferentes diferem significativamente entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

O índice de aceitação ilustrado na Figura 1, exibe para todos os tratamentos percentuais acima de 85%, o que segundo TEIXEIRA et al, (1987) para um produto ser aceite o perante o consumidor o indicie de aceitação deve ser igual ou superior a 70%. Constata-se também a baixa indiferença e rejeição para todos os tratamentos, sendo o tratamento F3 o que apresentou maior índice aceitação com 92,5% e menor indiferença 1,25%. Para o índice de Intenção de compra (Figura 2) constata-se percentuais entre 62,50% e 68,75% para os quatros tratamentos inferiores a 70%, esses valores podem ser justificados por ser um produto desconhecido, não comercializado e conter principalmente polpa de tamarindo, originado de uma fruta pouco consumida e por não ter uma produção em escala comercial,

podendo ter interferido na decisão dos julgadores, no entanto acredita-se ao chegar ao mercado investimento de marketing poderão elevar esses percentuais de intenção de compra.

Figura 1**:** índice de aceitação, indiferença e rejeição.

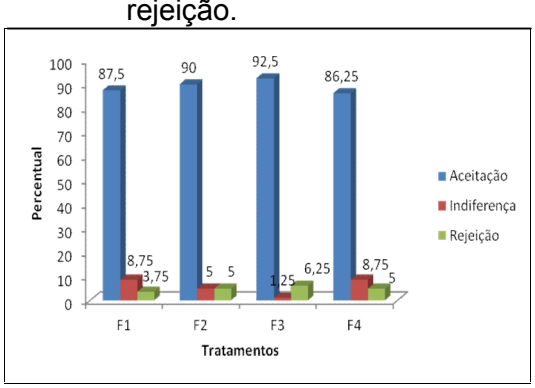
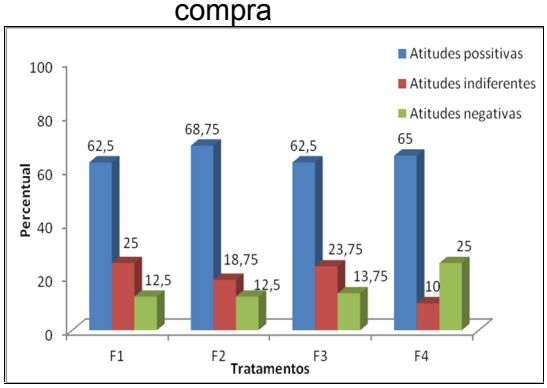


Figura 2**:** índice para Intenção de compra



Conclusão

O tratamento com 15% de polpa (50:50%) de ameixa e tamarindo foi a que teve maior índice de aceitação com 92,5%, no entanto, a intenção de compra atingiu a pontuação de 69% o que pode ser atribuído a adição da polpa de tamarindo por ser um produto de baixo consumo pelos jugadores mas que não o torna inviavel.

Referências Bibliográficas

Aldrige, M.L.; Madruga, M.S.; Fioreze, R.; Soares, J. **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. ed. João Pessoa: Editora Universitária - UFPB, 2003. v.2, 229 p.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 30.691 de 29/03/1952 alterado pelo Decreto n° 2244 de 04/06/1997. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 05 de junho de 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. Diário Oficial da União, n. 172, p.13-22, 2002.

CARDELLO, H.M.A.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica* L.) var. haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p. 211-217, 1998.

CARDELLO, H.M.A.B. Caracterização sensorial de aspartame, ciclamato/sacarina 2:1 e extrato de folhas de estévia **(Stévia rebaudiana** Bertoni): equivalências em doçura, análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade. **Tese de Doutorado.** Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP, 1996, 237 p.

DELWICHE, J. The impact of perceptual interactions on perceived flavor. **Food Quality and Preference**, v; 15, p. 137-146, 2004.

JAYARAO, B. M.; PILLAI, S. R.; SWANT, A. A.; WOLFGANG, D. R.; HEDGE, N.V. Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts. Journal Dairy Science, v.87, n.10, p.3561-3573, 2004.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1991, p 54.

MOREIRA J.C. et al, Avaliação das variáveis físico-químicas do leite de raças Holandesas e Mestiças sob condições de análise do leite recém ordenhado e refrigerado no CEFET-RP no ano de 2005.

RETONDO, C.G. Química das sensações: desenvolvimento de um material didático interdisciplinar para o ensino superior. **Tese de Mestrado**. Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2004. 282 p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise Sensorial de Alimentos. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p 18 - 102.

Autor a ser contactado: João Firmino Souza do Nascimento, Aluno de Gradução do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Endereço: Avenida Natal Nº566, Planalto Boa Esperança João Pessoa, E-mail: minosouza@gmail.com

ACEITAÇÃO DE GELÉIA DE PIMENTÃO VERMELHO (*Capsicum annuum L.*)

RED CHILI JELLY ACCEPTANCE (*Capsicum annuum* L.)

CARMEN LUCIA VIEIRA ROCHA[1], ÉRIKA TEIXEIRA PEIXOTO[1], RANDERSON HENRIQUE JOSÉ CALDAS LUCENA[1], RICARDO TARGINO MOREIRA[2], KATHARINA KARDINELE BARROS SASSI[3]

[1] Graduando do curso de Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
[2] Docente do curso de Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
[3] Doutoranda pelo programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Resumo

Objetivou-se avaliar a aceitação de geleia de pimentão vermelho, em três concentrações distintas sendo TA com 60% de pimentão vermelho e 40% de açúcar, TB com 70% de pimentão vermelho e 30% de açúcar, e TC com 80% de pimentão vermelho e 20% de açúcar. Foram realizadas análises microbiológicas e em seguida efetuado o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos e atitude de compra das geleias com escala hedônica de cinco pontos. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para aparência, odor e textura. Os tratamentos TA e TB foram as que receberam maiores valores para sabor e aceitação global por parte dos julgadores. Os resultados obtidos nos testes microbiológicos dos tratamentos apresentaram-se em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente. Assim, podemos concluir que a geleia de pimentão vermelho representa uma opção de mercado bastante promissor.

Palavras-chave: Escala hedônica, Hortaliça, Atitude de compra

Introdução

O pimentão vermelho (*Capsicum annuum* L.), pertencente à família das solanáceas, proveniente de uma planta arbustiva que produz frutos (baga) ocos em formato cônicos, cilíndricos e cúbicos de diferentes colorações. Apresenta-se como uma das dez mais importantes hortaliças do mercado brasileiro, com um retorno rápido de investimentos para iniciação da produção em um curto período de tempo (MALDONADO, 2001).

As mudanças observadas nos hábitos e nas preferências alimentares dos consumidores, o aumento da idade média da população e a busca por uma melhor qualidade de vida, são fatores que reforçam a tendência de valorização dos benefícios proporcionados pelas frutas, hortaliças e seus derivados (BUAINAIN, 2007).

O fruto possui alto valor nutricional, principalmente devido a presença de vitaminas, em especial a vitamina C, cujo teor pode chegar a 15g.kg^{-1} de massa seca, além de 10% de proteínas (EL SAIED, 1995). Contendo também vitaminas A, B e minerais como Ca, Fe, P (RIBEIRO; CRUZ, 2002). Segundo Reifschneider (2000) fontes importantes de antioxidantes naturais como os carotenoides além de vitamina E. Sabendo disso, está hortaliça desperta atenção devido ao seu grande valor nutricional, com isso a sua utilização para a produção de geleia se faz viável.

Segundo a Resolução CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) nº 12, de 24 de julho de 1978 da ANVISA (BRASIL, 1978), a qual define geleia de fruta o produto obtido pela cocção, de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa de forma que quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manterem no estado semi-sólido.

Através da RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005, a resolução CNNPA de 12/78 foi revogada. Nesta nova Resolução, as geleias passam a ser contempladas na categoria de produtos elaborados a partir de fruta (s), inteira (s) ou em parte (s) e ou semente (s), obtidos por secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto (BRASIL, 2005).

O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma geleia de pimentão vermelho e avaliar sua aceitação, sendo testadas três concentrações distintas de açúcar e pimentão (TA, TB e TC), TA com 60% de pimentão vermelho e 40% de açúcar, TB com 70% de pimentão vermelho e 30% de açúcar e TC com 80% de pimentão vermelho e 20% de açúcar.

Material e Métodos

O projeto foi desenvolvido no laboratório de Análise Sensorial e no Laboratório de Microbiologia no Campus I da Universidade Federal da Paraíba, localizado em João Pessoa. As geleias foram elaboradas de acordos com as proporções expressas na Tabela 1.

Tabela 1 – Ingredientes utilizados para elaboração da geleia de pimentão

Ingredientes	Tratamentos		
	TA	TB	TC
Açúcar (%)	40	30	20
Pimentão vermelho (%)	60	70	80
Maçã (%)	24,4	24,4	24,4
Vinagre (%)	14,6	14,6	14,6
Sal (%)	0,06	0,06	0,06
Água (%)	60,9	60,9	60,9
Canela (%)	0,04	0,04	0,04

As análises microbiológicas da geleia foram realizadas de acordo com as normas preconizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com base na Resolução RDC N° 12, de 2 de Fevereiro de 2001 (BRASIL, 2001), utilizando a metodologia recomendada por Jay (2005), para análise de Bolores e leveduras/g.

A análise sensorial de Aceitação foi aplicada para os atributos aparência, odor, textura, sabor e avaliação global usando escala hedônica de nove pontos sendo o escore 1 - desgostei muitíssimo e o 9 - gostei muitíssimo. Para o teste de Atitude de Compra foi utilizado uma escala hedônica de cinco pontos com os extremos 1 – não compraria e 5 – compraria. Os julgadores foram recrutados, por meio de questionário impresso, foram selecionadas 61 pessoas, consumidoras de geleia e pimentão, com idade variando entre 18 e 59 anos, funcionários e discentes da UFPB. Durante o teste foram apresentadas as três amostras a serem avaliadas em cabines individuais sob luz branca, em uma única sessão, segundo um delineamento de blocos completos casualizados, identificados com códigos de

três números aleatórios. As médias das variáveis sensoriais nas três formulações foram comparadas por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey utilizando-se o programa Statistica 7.0, com 95% de confiança. O índice de aceitação foi calculado de acordo com Monteiro (1984).

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliação microbiológicas das geleias de pimentão vermelho encontram-se dentro os limites estabelecidos pela legislação quanto a presença de bolores e leveduras, o que demostrou que o processo de fabricação da geleia foi realizado adequadamente conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores de Bolores e Leveduras da geleia de pimentão vermelho

FORMULAÇÕES	BOLORES E LEVEDURAS
TA	Ausência
TB	Ausência
TC	Ausência
LEGISLAÇÃO	máx. 10.000 UFC/g

Os resultados da avaliação sensorial das geleias de pimentão vermelho para o atributo aparência, odor, textura, sabor e aceitação global estão descrita na Tabela 3.

Tabela 3- Avaliação sensorial da geleia de pimentão vermelho**.**

Tratamentos	Aparência	Odor	Textura	Sabor	Aceitação global
TA	7,5[a]	6,5[a]	7,5[a]	7,4[a]	7,3[a]
TB	7,[a]	6,3[a]	7,6[a]	7,3[a]	7,2[a]
TC	7,8[a]	6,1[a]	7,2[a]	5,7[b]	6,2[b]

Nas colunas letras iguais não diferem entre si.

De acordo com os resultados obtidos na análise sensorial não houve diferença significativa entre os tratamentos para aparência, odor e textura. Para os atributos sabor e aceitação global o tratamento TC diferiu estatisticamente dos tratamentos TA e TB, porém esses não diferem entre si. O tratamento TC apresentou menores escores para o atributo sabor e aceitação global. Esta constatação é esperada uma vez que o TC tem aumento na concentração de pimentão e redução no teor de açúcar, o que pode ocasionar a preferência do julgador à produtos adocicados.

Para atitude de compra não houve diferença significativa entre o tratamento A e B. Porém, o tratamento C diferiu estatisticamente dos demais.

O tratamento que obteve maior nota para intenção de compra foi o tratamento B com 60,7% seguido de A que foi de 55,7%. O tratamento A apresentou maior percentual de atitudes e indiferentes que foi de 36,1%. Para atitudes negativas o tratamento C apresentou maior porcentagem.

Em relação a aceitação global, os julgadores manifestaram maior aceitação pelo tratamento TA, a qual obteve uma porcentagem de 80,9%, seguido do tratamento TB, com 79,8% e TC com 69,4%.

Os resultados para os índices de aceitação e rejeição estão na Figura 1.

Os tratamentos A e B, ambas obtiveram melhores índice de aceitação. Porém o tratamento C apresentou maior índice de rejeição, seguido de maior índice de indiferença. Esta constatação é esperada já que no índice de aceitabilidade o tratamento C não atingiu o mínimo necessário que é de 70%.

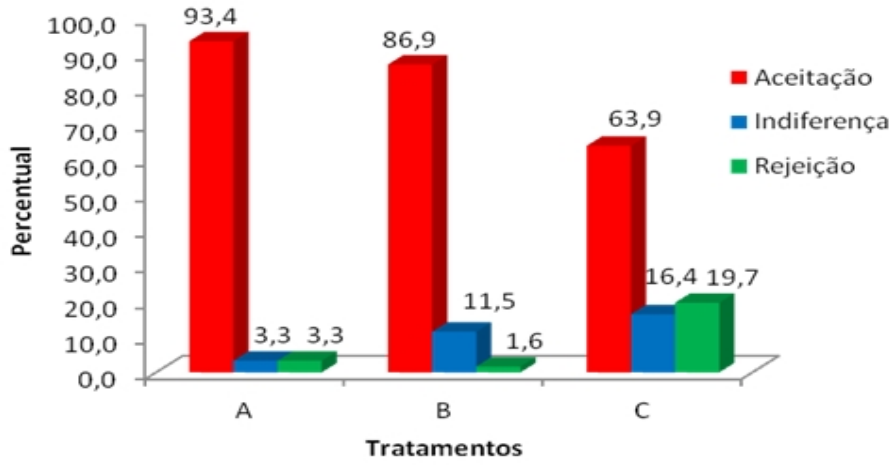
Araújo et al. (2012) ao avaliarem sensorial e comercialmente formulações de geleia de pimenta com abacaxi verificaram que a mesma obteve uma boa intenção de compra

(44%) e quanto a análise sensorial propriamente dita, 53% dos avaliadores “gostou extremamente” da geleia, dados estes destinados a formulação contendo pimenta não ardida.

Considerando que ao se desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de predizer seu comportamento frente ao mercado consumidor, O aproveitamento do pimentão vermelho na forma de geleia mostrou-se possível e uma opção de mercado bastante promissor, podendo ser uma alternativa de geração de renda para o pequeno agricultor.

O preparo e/ou processamento de geleia exige poucos equipamentos e traz como vantagens, além de ser um produto de boa conservação, o aproveitamento de pimentões vermelhos que não atende as características exigidas para a comercialização in natura, como também permite o uso do excedente da produção (LOPES, 2007).

Figura 1- Indice de aceitação e rejeição



Conclusão

A geleia de pimentão vermelho elaborada com menor concentração de pimentão (60%) recebeu maiores valores de sabor, aceitação global (80,9%) por parte dos julgadores entre os diferentes tratamentos. Os resultados obtidos nos testes microbiológicos dos tratamentos da geleia de pimentão vermelho apresentaram-se em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente, o que demonstrou que a geleia de pimentão vermelho representa uma alternativa para sua elaboração no mercado bastante promissor.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o “Regulamento Técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis”. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

ARAÚJO, E.R.; RÊGO, E.R.; SAPUCAY, M.J.L.C.; RÊGO, M.M.; SANTOS, R.M.C. Elaboração e análise sensorial de geleia de pimenta com abacaxi. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.14, p.233-238, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº12 de 1978. Aprova Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 24 de julho d 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 02 de janeiro de 2001

BUAINAIN, A. M; et al; 2007. Agricultura familiar e inovações tecnológicas no Brasil. Campinas, SP: Editora da Unicamp 2007.

DUTCOSKY, S. D. ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS. 3ª ED. VER. E AMPL. CURITIBA: CHAMPAGNAT, 2011. 426 P.

EL SAIED HM. 1995. Chemical composition of sweet and hot pepper fruits grown under plastic house conditions. Egyptian Journal of Horticulture 22: 11-18.

JAY, James M. Microbiologia de Alimentos. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LOPES, R.L.T. Dossiê Técnico-Fabricação de Geleias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC; Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2007. Disponível em:

<http://www.respostatecnica.org.br>. Acesso em: 06 nov. 2014.

MALDONADO, V.O. O cultivo do pimentão. Cultivar hortaliças e frutos, Pelotas-RS 2001. v.1, n. 05, p. 23-25.

MONTEIRO, C.L.B. Técnicas de avaliação sensorial. 2. ed. Curitiba: UFPR/Centro de Pesquisa e processamento de Alimentos (CEPPA), 1984

REIFSCHNEIDER FJB. (org). 2000. Capsicum, pimentas e pimentões no Brasil. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 113p.

RIBEIRO C.S.C; CRUZ DMR. 2002. Tendência de mercado: comércio de pimentão em expansão. Cultivar 3: 16-19.

Autor(a) a ser contactado: Carmem Lúcia Vieira Rocha, (Graduanda pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB Rua: Francisco Augusto Fernades n 142, Mangabeira I. carmenvieira30@gmail.com

ANÁLISE CRÍTICA DA ROTULAGEM DE ALIMENTOS DESTINADOS A LACTENTES E CRIANÇAS DE PRIMEIRA INFÂNCIA

CRITICAL ASSESSMENT OF THE LABELING OF BABY FOOD

Fábio Cerdeira Lirio[1], Thaiany Azevedo Silva[1], Mauro Carlos Lopes Souza[2], Thiago de Souza Rodrigues[3], Patrícia Argento Santoro[3]

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro
[2]Universidade Estadual da Zona Oeste
[3]Universidade Estácio de Sá

Resumo

A adequação da rotulagem de alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância é considerada um grande desafio devido ao direcionamento dos produtos para indivíduos com necessidades dietético-metabólicas específicas. O objetivo do trabalho é avaliar, através de uma análise crítica baseada na legislação, os rótulos de vinte alimentos destinados a crianças de tenra idade. Os resultados mostraram que as principais inconsistências relatadas foram a presença de figuras humanizadas proibidas, ausência da apresentação de grupo etário no qual os alimentos são destinados e apresentação visual inadequada das frases de advertências. Observou-se que somente 25 % dos rótulos foram aprovados. Concluí-se que as ações fiscalizadoras devem ser mais incisivas para resguardar a rotulagem de alimentos destinados às crianças de tenra idade.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos, alimentos infantis, legislação sobre alimentos.

Introdução

Os alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância são definidos como produtos prontos ou pré-preparados que podem ser usados como complementos ao aleitamento materno com o objetivo de balancear a alimentação das crianças de tenra idade, de acordo com as necessidades dietético-metabólicas e psicomotoras específicas (BRASIL, 2002).

A rotulagem de alimentos e as informações disponíveis nos rótulos definem a classificação regulatória do produto, e por extensão, os critérios direcionados para cada tipo de alimento. Por sua capacidade de interação direta com o consumidor, o rótulo influencia o hábito alimentar em nível de saúde pública (Câmara et al., 2008). Neste âmbito, as ações regulatórias permitem o controle de qualidade dos alimentos e de seus rótulos com o objetivo de relatar inconsistências que causem prejuízo na interação entre as indústrias e consumidores através dos rótulos (Ferreira & Lanfer-Marquez, 2007).

A análise crítica da rotulagem de alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância tem sido alvo de diversos estudos devido às mudanças nos hábitos sócio-econômicos da população e o aumento do número de crianças de tenra idade que apresentam quadros de hipovitaminose e deficiências nutricionais (Ferreira & Lanfer-Marquez, 2007), fatores que estimulam o desenvolvimento deste nicho de mercado.

Baseado no exposto anteriormente, o objetivo do trabalho é avaliar, através de uma análise crítica baseada na legislação vigente, os rótulos de vinte alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância.

Material e Métodos

Vinte alimentos definidos como produtos destinados a lactentes e crianças de primeira infância foram adquiridos em entrepostos comerciais localizados no município do Rio de Janeiro. Os alimentos foram classificados e divididos em três categorias: produtos a base de cereais (n= 10), produtos lácteos destinados a crianças de primeira infância (n = 5) e alimentos de transição para lactentes e/ou de primeira infância (n = 5). Para a avaliação da rotulagem, os alimentos foram codificados, designando os produtos à base de cereais (P1 a P10), produtos lácteos (P11 a P15) e alimentos de transição para lactentes e/ou crianças de primeira infância (P16 a P20) com código alfabético-numérico.

A análise da rotulagem dos alimentos destinados a lactentes e primeira infância foi executada com base nos principais parâmetros propostos pelas RDC nº 40/02, RDC nº 222/02, e RDC nº 259/02, além das portarias nº 34/98, nº 36/98 e nº 977/98. Foram contemplados os principais critérios de avaliação de acordo com os itens considerados

essenciais na legislação vigente e de acordo com metodologia adaptada de Da Silva et al., 2008, conforme descrito a seguir:
Quesito I → Presença de informações da rotulagem geral (lista de ingredientes, apresentação de conteúdo líquido, identificação da origem, identificação do lote, instruções sobre o modo de preparo e prazo de validade), além da data de fabricação.
Quesito II → Presença de ilustrações como fotos, representações gráficas de lactentes, crianças pequenas ou figuras humanizadas.
Quesito III → Presença de frases que sugerissem que o produto possui forte semelhança com o leite materno, aplicado aos produtos lácteos e fórmulas de seguimento.
Quesito IV → Presença de frases de advertência obrigatórias destinadas ao grupo específico de alimentos.
Quesito V → Presença de frases obrigatórias relacionadas à composição nutricional.
Quesito VI → Presença de frases de indicação de instruções sobre preparo.
Quesito VII → Apresentação da faixa etária relacionada ao grupo no qual o produto é destinado.
Quesito VIII → Apresentação de falsos conceitos de vantagens, benefícios e segurança dos produtos.
Quesito IX → Presença de designação "baby" ou análogas que identificassem o produto como alimento destinado a lactentes menores de 6 meses.
Quesito X → Apresentação visual e disposição adequadas das frases de advertência de uso obrigatório aplicáveis aos produtos das distintas categorias.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise dos rótulos de alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância são expressos pelas figuras 1 e 2.

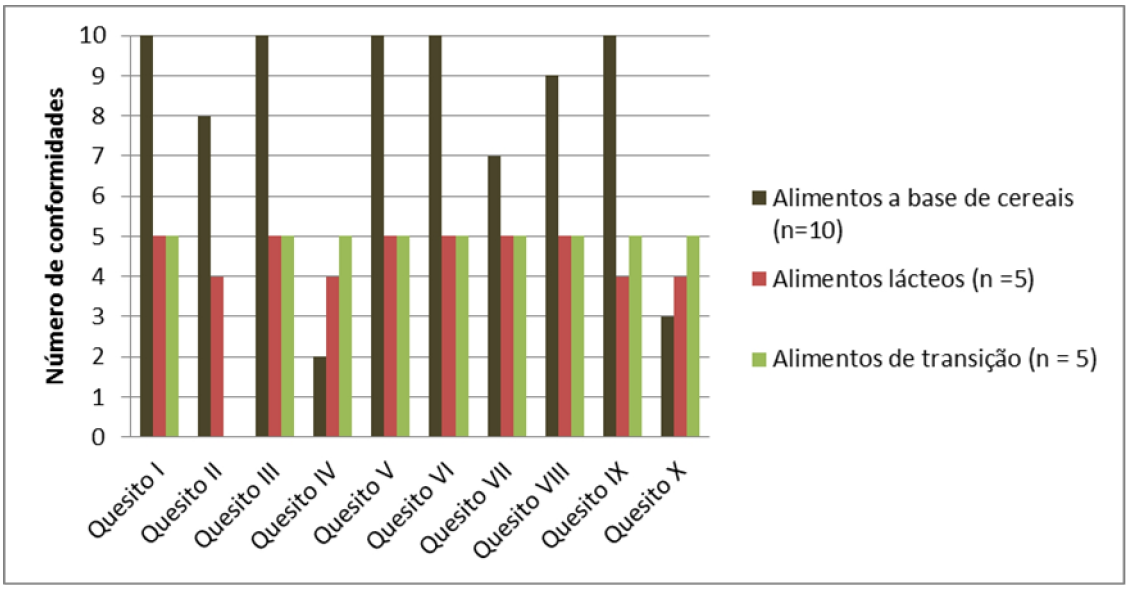


Figura 1. Número de rótulos em adequação com os quesitos propostos pelas legislações vigentes.

Todos os rótulos avaliados apresentaram de forma adequada e legível a lista de ingredientes, tabela de composição centesimal, conteúdo líquido, identificação de origem, designação do número de lote, data de fabricação e prazo de validade. A lista completa de ingredientes nos rótulos estava disposta em ordem decrescente da proporção de nutrientes definido pelas portarias nº 34/1998 e nº 36/1998. É importante ressaltar que as informações do quesito I se encontravam distribuídas adequadamente ao longo do rótulo, o que facilita a rastreabilidade das informações pelos consumidores.

A avaliação do quesito II demonstrou um caráter crítico, tendo em vista que oito amostras (40 %) (Figura 1) apresentaram a presença de figuras humanizadas em grande destaque nos rótulos. A presença de ilustrações impróprias influencia diretamente no poder de escolha do consumidor devido ao apelo que proporciona às crianças de tenra idade. A análise dos rótulos dos alimentos de transição revelou que 100 % das amostras avaliadas apresentaram ao menos uma figura imprópria (Figura 1), enquanto o percentual de inadequação dos rótulos de alimentos a base de cereais e produtos lácteos foi de 20 %.

Nenhuma amostra demonstrou frases de associação direta ou indireta dos alimentos como substitutivos integrais do leite materno (quesito III). Tal constatação é relevante, principalmente considerando que os alimentos lácteos e produtos a base de cereais podem ser equivocadamente empregados na substituição total do aleitamento materno.

No quesito IV, foi observado um elevado percentual de não conformidade nos rótulos de alimentos à base de cereais que não apresentaram a frase de advertência *"Após os seis meses de idade continue amamentando seu filho e ofereça novos alimentos"*. Nos produtos lácteos a frase *"O aleitamento materno evita infecções e alergias e é recomendado até os dois anos de idade ou mais"* foi constatada em 80 % dos rótulos analisados, demonstrando a preocupação das indústrias em evidenciar os benefícios do aleitamento materno em alguns produtos.

Todos os rótulos avaliados mostraram conformidade aos itens V e VI, apresentando frases de advertência quanto à composição do alimento e frases de advertência sobre o preparo adequado do produto. Através destes resultados, é possível verificar uma preocupação com a forma de administração e preparo do produto sabendo-se que os lactentes e crianças de primeira infância são considerados grupos em que a adesão ao produto é essencial para a correta complementação dietético-nutricional.

A presença e apresentação do grupo etário no qual o produto é destinado (quesito VII) foi considerada parcialmente satisfatória nos alimentos a base de cereais, verificando-se que 30 % dos rótulos não apresentaram a descrição que norteia o consumo adequado do alimento. Além disso, em alguns rótulos, a apresentação do grupo etário estava localizada em áreas de baixa legibilidade e de pouco destaque. Nos outros grupos de alimentos, os rótulos seguiram estritamente os preceitos preconizados pela legislação.

Dos 20 rótulos analisados criticamente, apenas 1 rótulo (5 %) demonstrou frases que criavam um falso conceito de vantagem pelo consumo do produto (quesito VIII). A presença dessas frases pode contribuir para o prejuízo no aleitamento materno já que as mães poderiam compreender, de forma equivocada, que o produto favoreceria o desenvolvimento do lactente ou da criança de primeira infância, de modo mais significativo que o leite materno.

Em relação ao quesito IX, apenas 1 rótulo (5%) citou a denominação *"baby"* na identificação do produto, o que é expressamente proibido nas categorias de alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância.

Após avaliação criteriosa dos rótulos, foi constatado que os rótulos de alimentos de transição e produtos lácteos evidenciaram frases de advertência de uso obrigatório adequadamente dispostas nas embalagens. Contudo, cerca de 70 % dos rótulos de alimentos a base de cereais tinham as frases em locais de legibilidade limitada e com pouco destaque, o que dificulta a interpretação plena por parte dos consumidores.

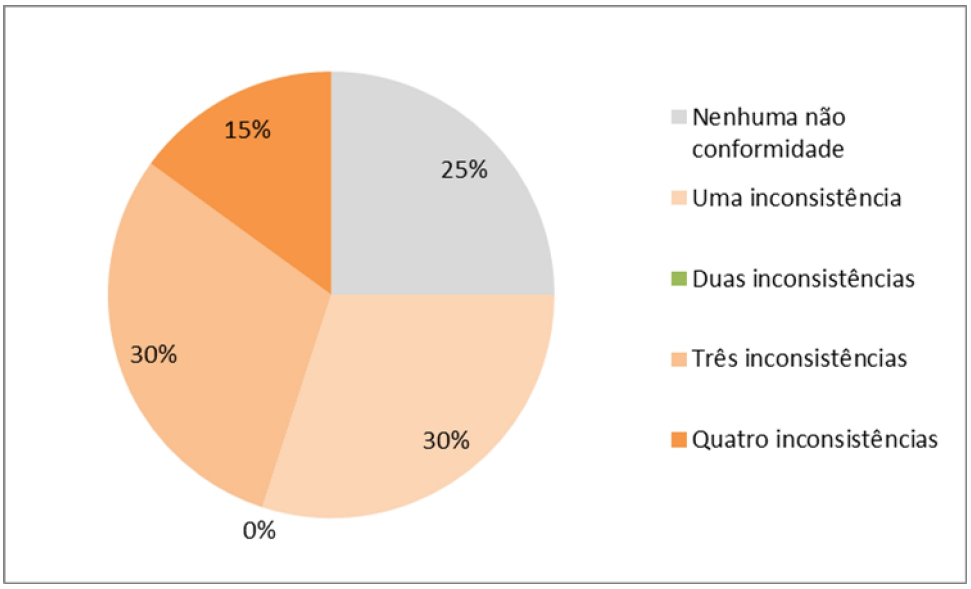


Figura 2. Correlação entre o número de amostras em não conformidade e o número de quesitos avaliados.

A partir da análise de todos os quesitos e categorias de produtos (Figura 2), observou-se que apenas 25 % dos rótulos não apresentaram nenhum tipo de inconsistência e 30 % dos rótulos demonstraram 1 ou 3 não conformidades.

Conclusão

Baseado nos dados expostos anteriormente, a análise dos rótulos de alimentos destinados a lactentes e crianças de primeira infância revelou que apesar da crescente evolução regulatória, existe a necessidade de ações fiscalizadoras mais incisivas que são essenciais para resguardar o direito dos consumidores ao acesso a rótulos com informações adequadas e inequívocas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria da Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde. Portaria nº 34, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância. **Diário Oficial da União**, 16 de janeiro de 1998.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde. Portaria nº 36, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos à Base de Cereais para Alimentação Infantil. **Diário Oficial da União**, 16 de janeiro de 1998.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde. Portaria nº 977, de 05 de dezembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente às Fórmulas Infantis para Lactentes e às Fórmulas Infantis de Seguimento. **Diário Oficial da União**, 29 de dezembro de 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 222, de 05 de agosto de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para Promoção Comercial de Alimentos para Lactentes e Crianças de Primeira Infância. **Diário Oficial da União**, 06 de agosto de 2002.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**, 23 de setembro de 2002.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C.; BRAGA, A. M. C. B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 23, n. 1, p. 52-58, 2008.

DA SILVA, S. A.; DIAS, M. R. M.; FERREIRA, T. A. P. C. Rotulagem de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 185-194, 2008.

FERREIRA, A. B.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Legislação Brasileira referente à rotulagem nutricional de alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 1, p. 83-93, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Fábio Cerdeira Lirio, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Tecnologia - Bloco I, sala I-133, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ - Brasil, CEP: 21941-972 e-mail: fabio.cerdeira@gmail.com.

ANÁLISE DA VARIEDADE, ORIGEM E AGREGAÇÃO DE VALOR AO PRODUTO PESCADO CONGELADO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE NITERÓI, RJ

VARIETY, ORIGIN AND PRICES OF FROZEN FISH PRODUCTS IN SUPERMARKETS IN NITERÓI, RJ.

Paula Alves Ribeiro[1], Luiza Carneiro Mareti Valente[2], Eliana de Fátima Marques de Mesquita[3], Júlia Esteves Simões[1]

[1]Graduanda em Medicina Veterinária, UFF, 2 Professora MZO/UFF, 3 Professora MTA/UFF

Resumo:

Os produtos de peixes congelados ainda não dominam a preferência nacional, mas a procura por alimentação saudável faz com que não passem mais despercebidos. Foi realizado um levantamento de preços e produtos a cada duas semanas por 11 meses em três supermercados localizados no município de Niterói, Rio de Janeiro. Analisando-se a disponibilidade média dos produtos encontrados nos três mercados, destaca-se a grande presença de produtos brasileiros. Pode-se observar que quanto maior o processamento tecnológico utilizado maior o preço. Para analisar o quanto isso agrega valor aos produtos foi realizada uma comparação entre o preço médio por quilo de cada produto e um preço-base. Ao fim da pesquisa, nota-se que a disponibilidade e diversidade de produtos nas prateleiras dos mercados, é grande e em parte devido ao comércio internacional.

Palavras-chave: congelados, processamento, valor.

Introdução:

O peixe é um dos alimentos mais saudáveis da culinária mundial. Difundido em todas as cozinhas dos mais diferentes povos, este alimento rico em propriedades benéficas ao nosso organismo, é uma importante fonte de ácidos graxos. Por isso, proporciona diversos benefícios à saúde no sistema cardiovascular, por modificar o perfil lipídico do soro

sanguíneo e balancear a atividade agregadora das plaquetas (OETTERER 2010). Apesar disso, ainda é pouco consumido no Brasil (BRANDÃO, 2009).

Segundo a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP (2006), Ministério da Pesca desde junho de 2009, o Brasil, com mais de 180 milhões de habitantes, é um dos maiores mercados consumidores do mundo, consumindo em média 7 kg por habitante ao ano. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda 12 kg por habitante por ano.

Os produtos de peixes congelados ainda não dominam a preferência na mesa nacional, mas a procura por alimentação saudável faz com que não passem mais despercebidos. Práticos no preparo e com validade longa, atraem cada vez mais consumidores.

Segundo dados do MPA (Ministério da Pesca e da Agricultura) de uma pesquisa realizada em 2009, o consumo de pescados, incluindo os congelados, cresceu 40% no Brasil em 6 anos. A procura foi maior em todas as faixas de renda, e o potencial de crescimento continua grande. O mercado consumidor está cada vez mais buscando saúde e praticidade, e a carne de peixe é uma boa opção para uma dieta balanceada. Ainda os seus produtos congelados apresentam uma praticidade maior por terem o período de validade mais extenso.

Uma das estratégias competitivas adotadas pelas empresas de processamento de pescados é a diferenciação, realizada por meio de diferentes embalagens, cortes e tipos de processamento que permitem a agregação de valor ao produto. Assim, este trabalho teve como objetivo compreender como as indústrias vêm agregando valor ao produto de peixes congelados, a partir da pesquisa de preços realizada em três mercados varejistas na cidade de Niterói, Rio de Janeiro.

Materiais e métodos:

A análise de qual forma pode-se agregar valor aos produtos de peixes congelados caracterizou-se pela pesquisa de campo. Foi realizado um levantamento de preços e produtos a cada duas semanas no período entre agosto de 2013 a junho de 2014 em três supermercados localizados no município de Niterói, Rio de Janeiro. Os supermercados eram localizados nos bairros do Ingá, Icaraí e Santa Rosa. Ao longo dos onze meses da pesquisa foram realizadas 21 visitas em cada um dos três supermercados pois exceções ocorreram em setembro e abril quando foi possível a realização de uma coleta por mês.

A escolha do peixe congelado para a pesquisa foi devido ao fato de que o produto de pescado congelado é o tipo de processamento mais utilizado no pescado processado no Rio de Janeiro, correspondendo 64% do total de produtos de pescados, contra 34% de produtos processados frescos e 2% de salgados (BARROSO e WIEFELS, 2010).

As visitas aos estabelecimentos foram feitas no mesmo dia da semana durante todo o período de levantamento, a afim de evitar promoções feitas pelos supermercados em dias diferentes, o que modificaria o resultado desta pesquisa. Foram realizadas visitas com intuito de levantar: os diferentes produtos de pescado existentes; as diferentes marcas; as diferentes espécies de pescado existentes; suas origens e, finalmente, os preços dos produtos. O objetivo foi levantar dados para a base da discussão das maneiras de agregação de valor aos produtos, permitindo que o mesmo seja comercializado por um preço mais elevado.

Essa relação produto-valor foi feita considerando que o preço do produto representa a quantidade de valor agregado que o mesmo tem. Desta forma, adotou-se um preço-base,

com o qual os preços dos produtos foram comparados, permitindo, assim, a análise de quais produtos têm valor mais agregado. A pesquisa teve duração de onze meses, período no qual foi possível observar tanto a variação de preços quanto a disponibilidade ou não desses produtos no tempo de pesquisa. O tratamento dos preços coletados ocorreu, primeiramente pelo deflacionamento dos preços com base em junho de 2014. Os produtos que já vinham em embalagens pesadas ainda tiveram seus preços convertidos para reais por quilo, de acordo com o peso líquido de cada embalagem.

Resultados e discussão:

Foi observado grande diferença na variedade de produtos encontrados em um dos mercados para com os outros. O mercado com maior número de itens para comercialização foi o Mercado 1, conforme apresentado na Figura 1.

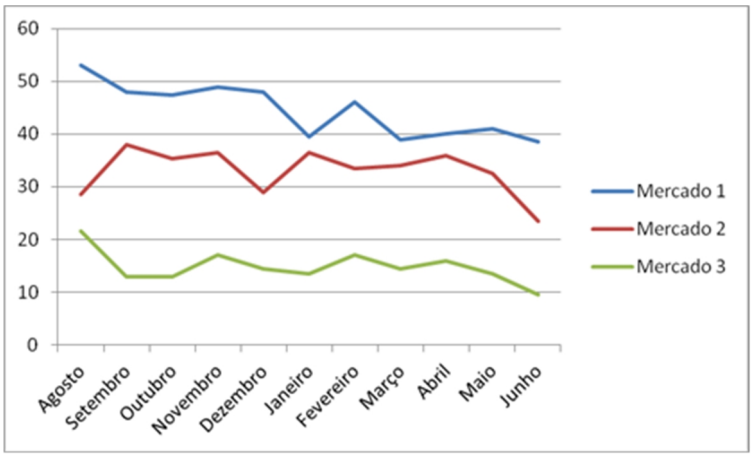


Figura 1 – Número de itens disponíveis nos mercados pesquisados.

O resultado pode ser explicado tendo em vista que o mercado 1 é destinado a uma clientela de classe média e alta com gostos mais refinados e, por esse motivo investe em diversificação de origens e produtos pescados. Os mercados 2 e 3 também são destinados à classe média entretanto apresentam estratégias mais voltadas à concorrência por preços.

Analisando-se a disponibilidade média dos produtos encontrados nos três mercados, destaca-se a grande presença de produtos brasileiros com média de 35,6 itens por mercado. Em seguida estavam Portugal, China e Argentina com 5,94; 3,64 e 3,45 itens por mercado. Entretanto, apenas dois pescados portugueses foram encontrados - bacalhau e sardinha, numa grande variedade de cortes e marcas. Esse resultado corrobora os dados de que, em 2013, a Argentina foi o quarto país em volume e valor de pescados importados. (ABCC, 2013).

A China, maior produtora mundial de pescado, é o maior país exportador de pescado para o Brasil. Em 2013, importou-se cerca de 93 mil t da China, representando um crescimento de quase 20%, em relação ao ano anterior. Apesar de ocupar a primeira colocação em relação à quantidade importada pelo Brasil, os pescados de origem chinesa apresentam baixo valor agregado, fazendo com que o país se encontre na segunda colocação, em relação ao ranking dos valores das importações nacionais, do mesmo ano (ABCC, 2013).

Tratando-se do preço médio por quilo, a China disputa a última colocação com Uruguai e Espanha. Dominando o topo deste ranking, estava o Chile com média de R$ 136,54 por quilo e cujo pescado era basicamente o salmão, tipo de pescado mais refinado e bastante consumido pelo brasileiro. O Brasil ficou na segunda colocação, com preços médios de R$

78,85 por quilo e cujos produtos são aqueles de preços mais altos como camarões, moluscos e trutas, que recebem diversos tipos de processamentos, tornando-os mais valorizados. A seguir, a Figura 2 apresenta o comportamento dos preços médios ao longo do ano.

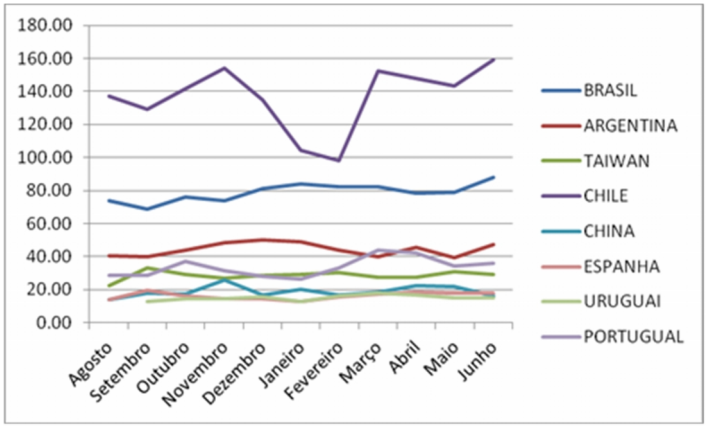


Figura 2 – Preço médio (R$/Kg) dos produtos por país de origem

Um dos produtos mais encontrados nas geladeiras dos mercados pesquisados foi o camarão. Este produto é exclusivamente de origem nacional, em decorrência da imposição de restrições à importação de camarão de outros países, principalmente devido à ação da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), que luta no sentido de impedir que o volume importado afete a produção nacional de camarões. Os preços médios desses produtos são apresentados na Figura 3.

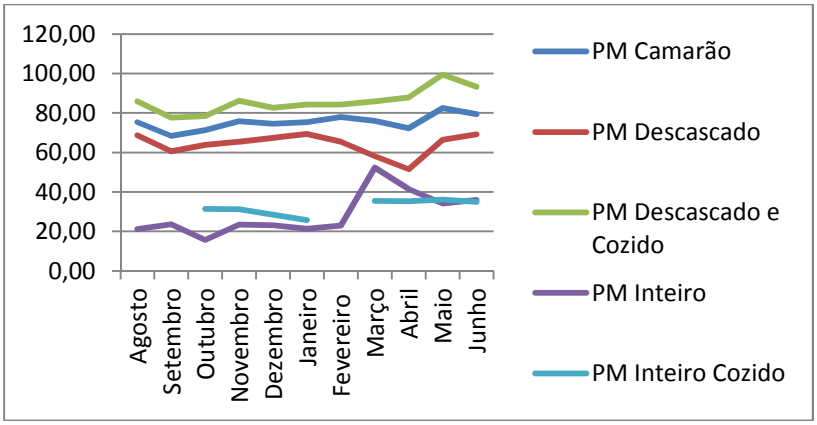


Figura 3– Preços médios de camarão congelado em suas diferentes apresentações.

Pode-se observar que quanto maior o processamento tecnológico utilizado maior o preço. Para analisar o quanto isso agregou valor aos produtos foi realizada uma comparação entre o preço médio por quilo de cada produto e um preço-base, utilizando-se metodologia semelhante à utilizada por Martins e Gameiro (2006). O preço médio anual do camarão inteiro foi utilizado como preço-base pois ele é o produto com menor tecnologia utilizada (apenas higienização e congelamento). Foi observado que o cozimento fez com que o produto fosse em média 12,86% mais caro que o preço base. Para se realizar uma comparação adequada ao camarão descascado, considerou-se que o descasque faz com que o rendimento desse pescado seja em torno de 50%, isto é, 1Kg de camarão inteiro refere-se a 500 gramas de camarão descascado. Assim, o descasque fez com que o produto fosse 12,03% mais caro. Já o descasque e o cozimento agregam juntos 49,99% ao valor do preço base.

.

Conclusão:

Ao fim da pesquisa, nota-se que a disponibilidade e diversidade de produtos nas prateleiras dos mercados, é grande e em parte devido ao comércio internacional. Entretanto, foram poucos os produtos encontrados oriundos de nossos parceiros comerciais da América Latina, apesar de esses países, principalmente os da costa do pacífico, como Argentina e Chile, serem tradicionais produtores de pescado de boa qualidade.

Dentre os produtos pesquisados, a maioria apresentava origem brasileira. Entretanto, o pescado brasileiro tem preços médios elevados. Muito se tem discutido sobre as necessidades do Brasil produzir tecnologia adequada para a produção de pescado em larga escala. Isso com certeza deve passar pela utilização de espécies nativas e de alto potencial de produção e a fundação da Embrapa Aquicultura e Pesca já é o primeiro passo nesse sentido.

Observou-se também que o Brasil tem aberto mão de concorrer na produção de pescado mais barato, permitindo que produtos oriundos da China ocupem essa fatia de mercado. Entretanto os autores acreditam que esse público tem volume expressivo e deveria ser melhor explorado visando gerar emprego e renda no Brasil, o que infelizmente, ainda não tem acontecido.

Finalmente, um dos principais objetivos dessa pesquisa era analisar como a tecnologia poderia agregar valor aos produtos. Essa análise foi realizada com os camarões congelados e, em alguns casos, essa agregação era de 50% no valor final do produto, o que demonstra também a importância de uma indústria forte e moderna para o processamento do pescado brasileiro ou não.

Referências bibliográficas:

BARROSO, R.M.; WIEFELS, A.C. **O mercado do pescado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.** INFOPESCA. Série: O mercado de pescado nas grandes cidades latinoamericanas. 2010. 104 p. Disponível em: <http://www.infopesca.org/node/287>. Acesso em: 28 de março de 2013.

BRANDÃO, Marcelo. **O peixe na gastronomia brasileira**. Revista Bares & Restaurantes [online], 10 de junho de 2009. Acessado em: 17 de novembro de 2009. Disponível em: <www.revistabareserestaurantes.com.br>

OETTERER, M. **Correlação entre o valor nutricional e o preço de oito espécies de pescado comercializados no estado de São Paulo**. Bol. Inst. Pesca, v. 36, n.4, p. 277-282, 2010.

MARTINS, Ricardo Artur; GAMEIRO, Augusto Hauber. **A importância do marketing na comercialização do arroz.** Ribeirão Preto, 2005. In: GAMEIRO, Augusto Hauber (org.) Competitividade do agronegócio brasileiro: textos selecionados. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2006. v.1, 235p

BORBA, Marcelo. **Análise da Balança Comercial de Pescado do Brasil em 2013**. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. 24 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://abccam.com.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2014.

Autor(a) a ser contatado: Júlia Esteves Simões, graduanda em Medicina Veterinária, UFF, Rua Presidente João Pessoa, número 158, Niterói e juliaesteves@id.uff.br

ANÁLISE DE ESCALA DO IDEAL PARA AVALIAR COR, SABOR E TEXTURA DE REQUEIJÕES CREMOSOS OBTIDOS NO MERCADO VAREJISTA.

JUST-ABOUT-RIGHT SCALE ANALYSIS FOR COLOR, TASTE AND TEXTURE OF "REQUEIJÕES CREMOSOS" OBTAINED IN RETAIL MARKET.

Bruna Rosa de Oliveira[1], Fernanda Romano Torres[1], Leonardo Varon Gaze[1], Adriano Gomes da Cruz[2], Mônica Queiroz de Freitas[3]

[1]Alunos do Programa de Pós Gradação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

[2] Professor adjunto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

[3] Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar requeijões cremosos de diferentes formulações quanto aos atributos cor amarela, gosto salgado e consistência, por meio da escala do ideal ("just-about-right"). Diante de consumidores cada vez mais exigentes nutricionalmente, as indústrias precisam adaptar-se atualizando e melhorando seus processos e controle de qualidade, a fim de desenvolver produtos mais saudáveis. Para isto, a escala do ideal é comumente utilizada. Os resultados obtidos nesta análise possibilitaram observar que as amostras de cor amarela com tonalidade mais clara, gosto salgado e textura consistente foram as mais bem aceitas pelo público. Os dados apresentados podem, portanto, ser utilizados como subsídio científico para indústrias que desejam aperfeiçoar seus processos, ajustando seus produtos à preferência do consumidor.

Palavras-chave: Requeijão cremoso. Análise sensorial. Escala do ideal.

Introdução

O requeijão cremoso é um produto tipicamente brasileiro, obtido através da fusão da massa de coalhada dessorada e lavada obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou "butteroil" (BRASIL,1997).

Visando agregar valor e melhorar as características nutricionais deste produto, indústrias constantemente desenvolvem produtos com redução de substâncias conhecidamente nocivas à saúde como gorduras, açúcar e sódio e com o mesmo objetivo, podem acrescentar ingredientes sabidamente promotores da saúde como probióticos e fibras solúveis (HENNELLY et al., 2006; MORAIS et al., 2014).

Segundo a Portaria SVS/MS nº 27/1998 (BRASIL, 1998), os produtos conhecidos como "light" devem apresentar redução mínima de 25% do valor total de gorduras totais e saturadas, açúcares e sódio (em relação a um padrão sem redução destes nutrientes) e uma diferença maior que 120mg/ 100g ou 100 ml de produto. No entanto, para serem corretamente rotulados como rico em fibras, estes devem apresentar 5g de fibras por porção, enquanto que para fonte de fibras, esta quantidade é reduzida para 2,5g por porção (BRASIL, 2012).

Autores já descreveram que ingredientes minerais como o sódio podem interferir tanto nas características de sabor quanto de textura do produto lácteo, enquanto que a adição de fibras pode influenciar diretamente em sua textura (MORAIS et al., 2014; SILVA et al., 2012). A adição ou retirada de gordura, por sua vez, pode influenciar tanto o sabor, quanto a textura e a coloração do produto (ROMEIH et al., 2002; SILVA, 2010). Desta forma, para que as modificações desejadas possam ser aplicadas em âmbito industrial, análises sensoriais como a escala do ideal são utilizadas, a fim de que se mantenham os padrões de identidade e qualidade do produto após as alterações, garantindo a aceitabilidade do mesmo pelo mercado consumidor (LI et al., 2014).

A “just-about-right scale”, livremente traduzida para o português como escala do ideal, é uma análise que possibilita avaliar o quão próximo do ideal encontra-se o produto analisado, quanto a algum atributo sensorial específico (LI et al., 2014; WADHWANI; McMAHON, 2012).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi utilizar a escala do ideal para avaliar requeijões cremosos obtidos no mercado varejista quanto aos atributos cor amarelada, sabor salgado e consistência. A obtenção destes resultados poderá ser utilizada como ferramenta para adaptação ou otimização de processos nas indústrias e desenvolvimento de novos produtos mais saudáveis para a população.

Material e Métodos

Para este trabalho foram adquiridas 12 amostras de requeijões cremosos comercializadas no mercado varejista, sendo três em suas composições tradicionais, quatro com suas formulações “light”, duas com formulações adicionadas de fibras, uma com formulações orgânicas tradicional e “light” e uma apresentando percentual zero de gordura.

A ficha para a escala do ideal utilizada foi a de cinco pontos. Esta escala exibiu termos variando do 1= “muito menos do que o ideal” ao 5= “muito mais do que o ideal” para os atributos cor amarela, gosto salgado e consistência, de acordo com metodologia descrita por Wadhwani e McMahon (2012). As amostras foram apresentadas monadicamente em copos plásticos contendo códigos de três dígitos em modelo de blocos balanceados desenvolvido por MacAfee e colaboradores (1989), utilizando-se água e biscoito de água e sal como veículo de limpeza entre as degustações.

As análises foram realizadas na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense e contaram com a participação de 100 consumidores não treinados, os quais assinaram termo de compromisso com o projeto e declararam não apresentar quaisquer alergias ou sensibilidades aos componentes das fórmulas, além de se considerarem consumidores frequentes de requeijão cremoso.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa XLSTAT (Addinsoft, 2014).

Resultados e Discussão

Como pode ser observado na figura 1, as amostras V, VI e X foram as que apresentaram maior aceitação por parte dos consumidores quanto ao atributo cor amarela. Estas amostras apresentaram-se com cor amarela de tonalidade mais clara aproximando-se do branco, podendo este fato ser associado à redução do percentual de gordura, já que se tratam de amostras tipo “light” (ROMEIH et al., 2002; SILVA, 2010).

Neste contexto, a amostra IV e principalmente a amostra VII foram as menos preferidas, apresentando menor percentual de escolhas no nível “ideal”. Estas amostras, por sua vez, caracterizam-se por serem de cor amarela com tonalidade mais escura,

característica marcante de produtos com elevado teor de gordura láctea em sua composição. Não por acaso, fazem parte do grupo das amostras com formulação tradicional.

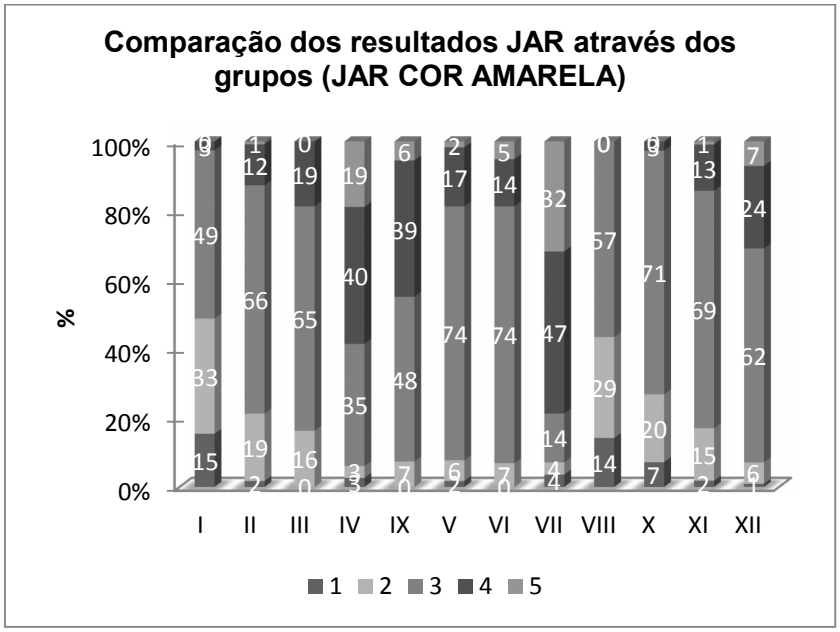


Figura 1: Análise de Escala do Ideal para requeijões cremosos obtidos no mercado varejista para o atributo cor amarela. Análise de penalidades onde 1= Muito menos do que o ideal, 2= Moderadamente menos do que o ideal, 3= Ideal, 4= Moderadamente mais do que o ideal, 5= Muito mais do que o ideal.

Quanto ao atributo gosto salgado, as amostras XII, III e VI foram as mais enquadradas no perfil "ideal" e as amostras I e IV foram consideradas as menos preferidas (figura 2). Segundo a Portaria SVS/MS nº 27/1998 (BRASIL, 1998), nenhuma das amostras analisadas pode ser classificada na categoria "teor reduzido de sódio", porém duas das amostras preferidas apresentam formulação "light". Desta forma, pode-se inferir que houve redução ou substituição dos sais de sódio com o intuito de melhorar o aspecto nutricional dos produtos, pois é de conhecimento que o consumo excessivo deste elemento pode prejudicar a saúde do consumidor (HENNELLY et al., 2006).

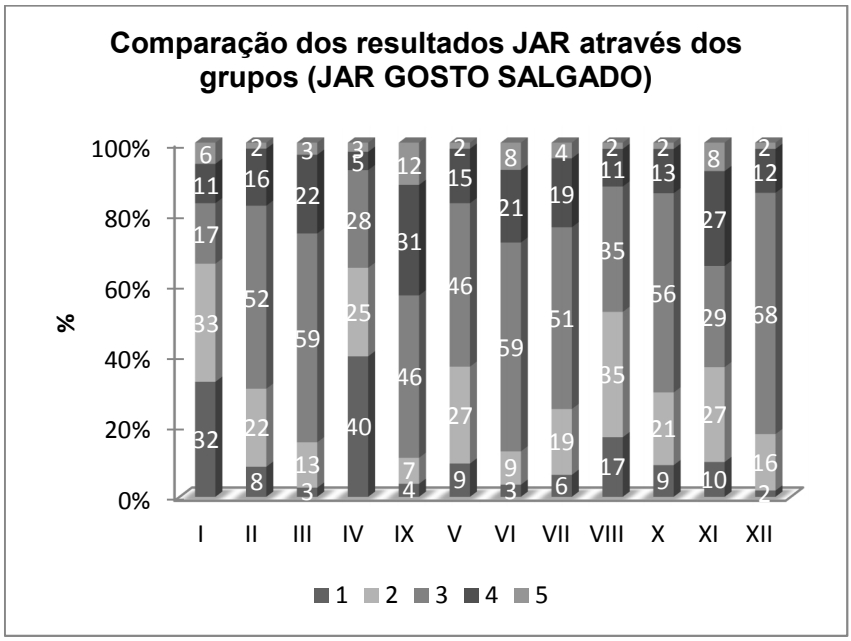


Figura 2: Análise de Escala do Ideal para requeijões cremosos obtidos no mercado varejista para o atributo gosto salgado. Análise de penalidades onde 1= Muito menos do que o ideal, 2= Moderadamente menos do que o ideal, 3= Ideal, 4= Moderadamente mais do que o ideal, 5= Muito mais do que o ideal.

Pode-se observar na figura 3 que as amostras menos aceitas, VIII e I, foram penalizadas por possuírem consistência inferior àquela desejada pelos consumidores. Em contrapartida, as amostras V, VI e IX foram as que obtiveram maior aceitação pelo consumidor por possuírem textura mais firme, podendo este fato ser explicado pelo seu teor de extrato seco desengordurado. O elevado conteúdo de caseína contido no extrato promove o fortalecimento das interações entre as proteínas, causando o enrijecimento da matriz proteica e consequentemente, da cremosidade do requeijão (SILVA et al., 2012).

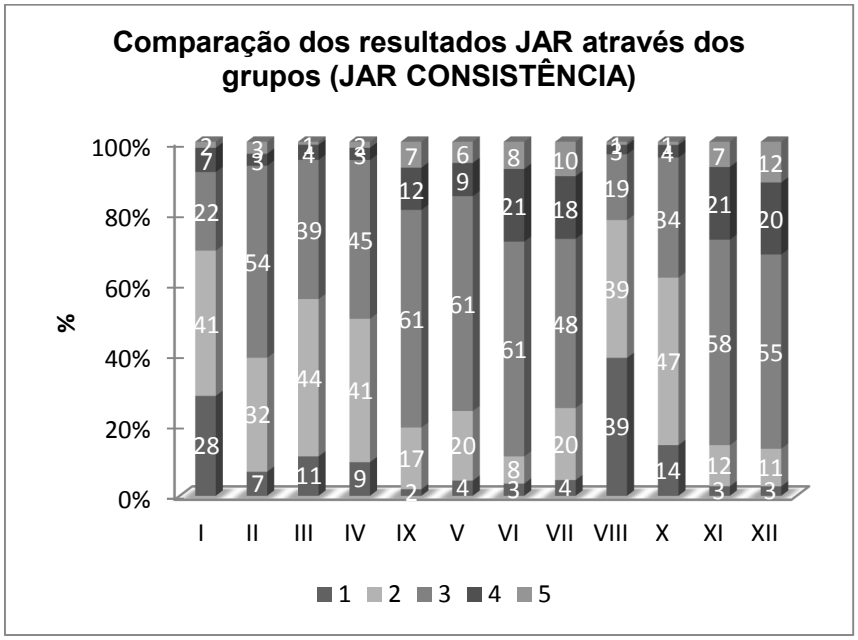


Figura 3: Análise de Escala do Ideal para requeijões cremosos obtidos no mercado varejista para o atributo consistência. Análise de penalidades onde 1= Muito menos do que o ideal, 2= Moderadamente menos do que o ideal, 3= Ideal, 4= Moderadamente mais do que o ideal, 5= Muito mais do que o ideal.

Conclusões

Com base nos resultados apresentados, é possível observar que os consumidores usuais de requeijão cremoso apresentam maior tendência a preferir os produtos com coloração amarela de tonalidade mais clara, moderadamente salgados e de textura mais consistente.

Sendo assim, estes dados podem ser empregados como subsídio para indústrias que procuram melhorar as características sensoriais de seus produtos, sejam eles novas formulações ou versões já consolidadas no mercado varejista. Sugere-se, que no campo industrial, a busca pela otimização de produtos e processos seja constante, visando a melhoria do controle de qualidade, a inovação e renovação de processos e o desenvolvimento de produtos mais saudáveis, procurando sempre atender aos anseios do mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária – SVS/MS Resolução Diretoria Colegiada nº 54, de 13 de novembro de 2012. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**. Brasília; 2012.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 2.244 de 04/06/1997. *Altera dispositivos do Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprovou o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*. Brasília, DF, 1997.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária – SVS/MS Portaria n° 27, de 13 de janeiro de 1998. **Informação Nutricional Complementar**. Publicação em D.O.U, em 14 de janeiro. Brasília; 1998.

HENNELLY, P.J.; DUNNE, P.G.; O'SULLIVAN, M.; O'RIORDAN, E.D.O. Textural, rheological, and microstructural properties of imitation cheese containing inulin. **Journal of Food Engineering**, v.75, n.3, p.388-395, 2006.

LI, B.; HAYES, J.E.; ZIEGLER, G.R. Just-about-right and ideal scaling provide similar insights into the influence of sensory attributes on liking. **Food Quality and Preference**, v. 37, p. 71-78, 2014.

MORAIS, E.E.; MORAIS, A.R.; CRUZ, A.G.; BOLINI, M.A. Development of chocolate dairy dessert with addition of prebiotics and replacement of sucrose with different high-intensity sweeteners. **Journal of Dairy Science**, v.97, p. 2600-2609, 2014.

ROMEIH, E.A.; MICHAELIDOU, E.; BILIADERIS, C.G.; ZERFIRIDIS, G. Low-fat white-brined cheese made from bovine milk and two commercial fat mimetics: chemical, physical and sensory attributes. **International Dairy Journal**, v.12, n.6, p.525-540, 2002.

SILVA, R.C.S.N. **Característica sensorial e reológica de requeijão "light" adicionado de concentrado proteico de soro**. Viçosa, 2010. 167f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

SILVA, R.C.S.N.; MINIM, V.P.R.; LIMA, L.P.; GOMIDE, A.I.; MORAES, L.E.S.; MINIM, L.A. Otimização da aceitabilidade sensorial de requeijão cremoso light. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 360-366, 2012.

WADHWANI, R.; McMAHON, D.J. Color of low-fat cheese influences flavor perception and consumer liking. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n.5, p. 2336-2346, 2012.

Autora a ser contatada: Bruna Rosa de Oliveira, doutoranda do Programa de Pós Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense - Rua Vital Brazil Filho, nº64, Niterói, RJ, Brasil. Email: brunarosa_bro@yahoo.com.br.

ANÁLISE SENSORIAL DE ÁGUA DE COCO IN NATURA E COMERCIAL

ANALYSIS COCONUT WATER IN SENSORY NATURA AND COMMERCIAL

Luisa Mariana Victor de Oliveira[1], Wivian de Sousa Mesquita[2], Aline Nascimento da Costa[3], Diva Silva Firmino[4], Maria Flávia Azevedo da Penha[5]

1. Universidade Federal do Ceará – PIBIC - CNPq
2. Universidade Estadual do Ceará – PIBIC – CNPq
3. Universidade Federal do Ceará – Graduanda em Engenharia de Alimentos
4. Universidade Federal do Ceará – Graduanda em Engenharia de Alimentos
5. Embrapa Agroindústria Tropical – Doutoranda

Resumo
A água de coco apresenta um conteúdo em sais minerais e açúcares, que a torna uma bebida isotônica natural, sendo uma bebida leve e pouco calórica, consumida de forma tradicionalmente na forma in natura, também na forma processada, que apresenta vantagens com relação ao transporte, aumento da vida de prateleira e consumo fora de época. O objetivo deste trabalho foi verificar por meio de análise sensorial se existe diferença e preferência entre amostras de água de coco sendo in natura, esterilizada e pasteurizada. Em análise comparativa das amostras de água de coco, foi observado que a amostra C (in natura) apresentou maiores valores na zona de aceitação e que houve diferença entre as amostras. Os resultados foram analisados por meio de histogramas de frequência de notas.

Palavras-chave *Cocos nucifera* , aceitação

Introdução
A água de coco (*Cocos nucifera L*) é uma bebida natural, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente nas regiões litorâneas (Frasseti *et al.*, 2000). A água de coco apresenta um conteúdo em sais minerais e açúcares, que a torna uma bebida isotônica natural. Sua composição básica apresenta 93% de água, 5% de açúcares, além de proteínas, vitaminas e sais minerais. É uma bebida leve, refrescante e pouco calórica (Aragão, 2000). Possui propriedades de reposição de eletrólitos perdidos após uma desidratação ou desgaste físico (Penha, 1998). A preocupação com a saúde e a forma física faz com que muitos consumidores prefiram alimentos mais saudáveis e funcionais, o que induz a substituição de bebidas industrializadas por sucos de frutas naturais e, também, por água de coco. A água do coco verde pode ser consumida na forma *in natura*, tradicionalmente, é comercializada dentro do próprio fruto, prática que envolve problemas relacionados a transporte, armazenamento e perecibilidade do produto (Almadas et al., 2009). Também pode ser consumida na forma processada, que além de apresentar grande variação no custo, se diferencia em relação às suas características sensoriais. Sua industrialização é de fundamental importância, pois permite o seu consumo em locais fora das regiões produtoras, visando diminuir o volume e o peso transportados e, consequentemente, reduzir os custos de transporte, bem como aumentar a sua vida de prateleira (Abreu, 2008). A água de coco verde envasada insere-se na linha dos produtos de conveniência, apresentando praticidade no manuseio, transporte, estocagem, uma vida de prateleira prolongada, além de permitir o seu consumo em locais fora das regiões produtoras. Os métodos de conservação buscam obter um produto provido do maior conjunto possível de suas características naturais, prolongando a vida útil do produto e prevenindo ações microbiológicas, químicas e/ou enzimáticas que comprometem a qualidade do produto (Carvalho et al., 2006).
Segundo os Padrões de Identidade e Qualidade da água-de-coco, descritos na Instrução Normativa no 39, de 29 de maio de 2002, é classificada como in natura, esterilizada, congelada, resfriada, concentrada e desidratada (BRASIL, 2002). Neste trabalho, objetivou-se comparar por meio de análise sensorial se existe diferença e preferência entre amostras de água de coco sendo in natura, esterilizada e pasteurizada.

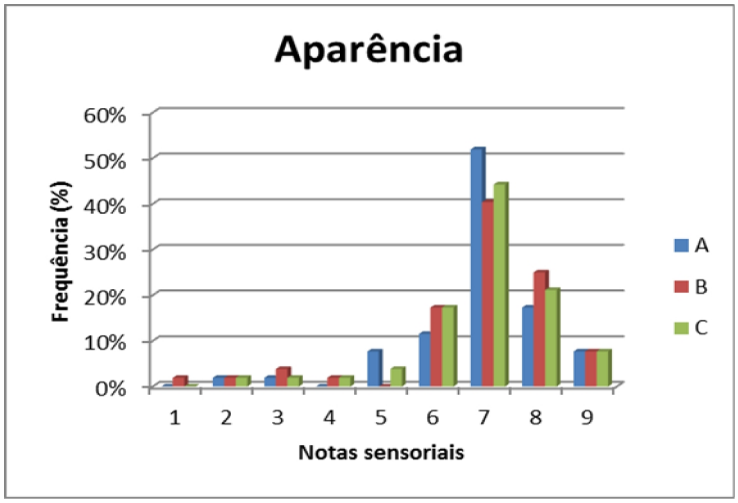
Material e Métodos
A água de coco in natura (amostra C) foi processada na planta piloto da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE, extraída de cocos verdes provenientes do município de Trairi/CE, e depois avaliada, juntamente com duas marcas comerciais, produzidas por diferentes métodos, pasteurização (amostra A) e esterilização (amostra B), através de análise sensorial. As águas de coco comerciais foram adquiridas em supermercado de Fortaleza, CE. A avaliação sensorial das amostras de água de coco foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza/CE, em

cabines individuais climatizadas, sob luz branca, aplicada a cinquenta e dois provadores não treinados, sendo 73% do sexo feminino e 27% do sexo masculino. Empregou-se o teste de aceitação mediante os atributos de avaliação global, aparência, aroma e sabor, por meio de escala hedônica estruturada de 9 pontos, com extremidades “desgostei muitíssimo (1)” e “gostei muitíssimo (9)”. As cabines eram equipadas com terminais de computadores para registro/coleta de dados de maneira automática das respostas por meio do programa estatístico FIZZ. Cada provador recebeu as três amostras, em copinhos plásticos de 50 mL brancos (codificados com três dígitos aleatórios, sem relação dos números com os tratamentos/amostras), servidas em bandejas plásticas, juntamente com um copo de água, para que este fosse utilizado pelo provador entre uma e outra degustação das amostras, segundo a metodologia proposta por Meilgaard et al. (1987). Os resultados obtidos foram analisados por meio de histograma de frequência.

Resultados e Discussão

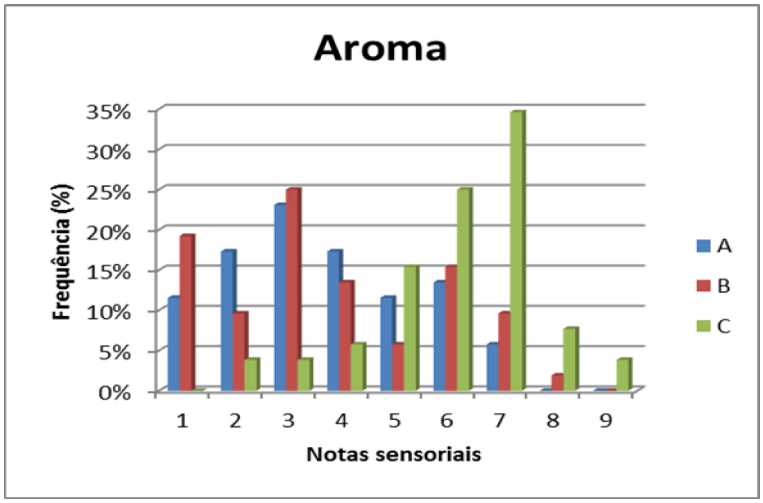
Os resultados das análises sensoriais de aceitação estão dispostos em histogramas de frequência (ver Figuras 1, 2, 3 e 4).

Figura 1. Histograma de frequência das notas de aceitação do atributo aparência.



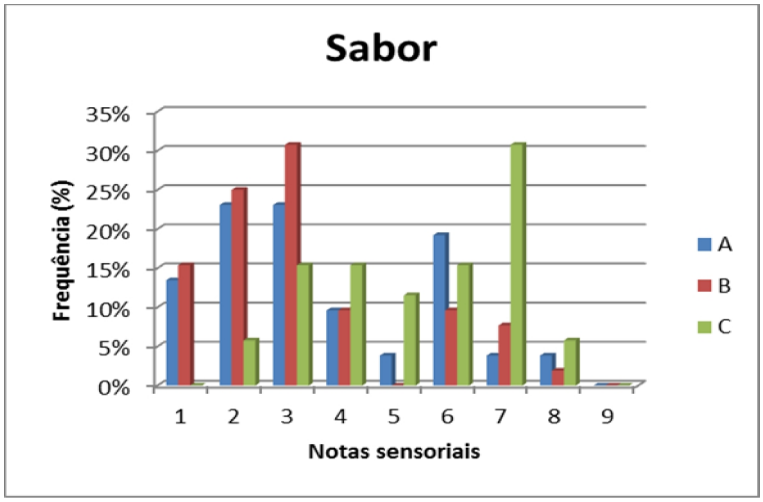
Em relação ao atributo aparência, os maiores percentuais de respostas situaram-se na nota 7 (gostei moderadamente) para as três amostras analisadas. Costa (2005) avaliou amostras de água de coco obtidas por diferentes métodos de conservação (dentre as quais: refrigeração e processamento asséptico) e obteve, para o atributo aparência, valores médios de 6,4 e 6,8 para água de coco resfriada e obtida por processo asséptico, respectivamente. Pinheiro et. al. (2005) estudaram a caracterização sensorial de diferentes marcas de água de coco obtidas pelo processo asséptico e em análise comparativa das amostras de água de coco processadas, as médias de aparência não diferiram e as de sabor e aceitação global, diferiram entre si ao nível de 5% de significância.

Figura 2. Histograma de frequência das notas de aceitação do atributo aroma.



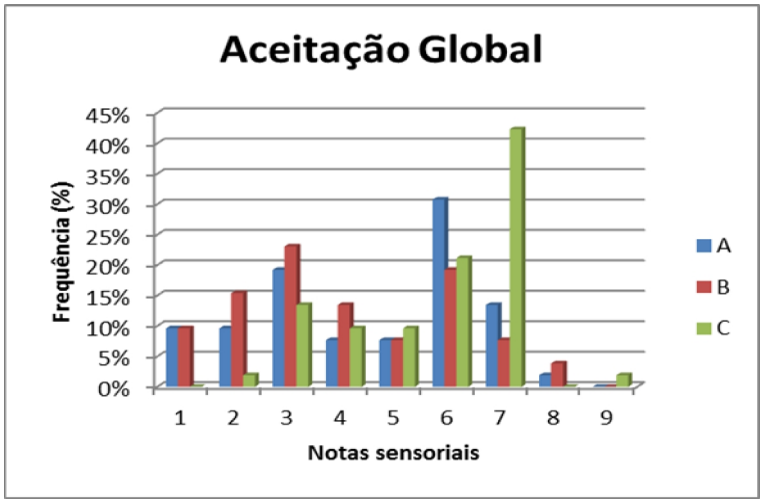
Quanto ao atributo aroma, a amostra C (in natura) apresentou maiores notas na zona de aceitação, com 71% das notas. Segundo Brasil (2003), os requisitos utilizados para caracterizar a qualidade da água de coco quanto às características sensoriais são: apresentar cor característica, sabor levemente adocicado, aroma próprio e aparência variando do translúcido para o opaco, sendo que a presença de pequena quantidade de partículas sobrenadantes da polpa do coco não desqualifica o produto. Luvielmo et al. (2004) estudaram a influência do processamento nas características sensoriais da água de coco e concluíram que a amostra processada por pasteurização convencional evidenciou claramente a maior intensidade dos atributos de aroma.

Figura 3. Histograma de frequência das notas de aceitação do atributo sabor.



Em relação ao atributo sabor, apenas a amostra C (*in natura*) obteve maior percentual de respostas na zona de aceitação (intervalo entre as notas 6 e 9), no total de 52% de respostas. As amostras A e B obtiveram 69% e 81% de respostas na zona de rejeição, respectivamente. A rejeição dessas amostras deve estar relacionada às alterações ocorridas durante o processo de esterilização e pasteurização que modifica o sabor da água de coco. Pinheiro (2005) avaliou diferentes marcas de água de coco esterilizadas e, em relação ao atributo sabor, obteve nota média de 3,4 para uma das amostras avaliadas, valor esse, próximo ao encontrado nesse estudou, no qual média de 3,2 para a amostra esterilizada comercialmente. A aceitabilidade da água de coco está diretamente relacionada com os atributos de qualidade, tais como a doçura, a turbidez e, consequentemente, com o sabor agradável (Minim, 2006).

Figura 4. Histograma de frequência das notas de aceitação global.



Em análise comparativa das amostras de água de coco in natura e amostras processadas, a nota de aceitação global foi semelhante ao atributos sabor, observando-se maiores notas dentro da zona de aceitação (65%) para a amostra C.

Teste de ordenação-preferência

Tabela 1. Somatório dos valores obtidos no teste de ordenação- preferência

Formulações	Somatório das notas	Diferença entre as amostras	
A	95	A-B	8
B	87	A-C	35
C	130	C-B	43

No teste de ordenação-preferência foi possível evidenciar que a amostra C foi a mais preferida, ao nível de 5% de significância. Esse resultado é compatível com o que foi observado na análise sensorial de aceitação, já que a amostra C teve percentuais de aceitação superiores às demais amostras.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, pode-se observar que houve diferença entre a amostra in natura e amostras comerciais, e que a amostra C (in natura) apresentou-se como a mais preferida. É possível concluir que, mesmo com a evolução dos métodos de conservação da água de coco, ainda se fazem necessárias melhorias nesses processos de forma que minimizem alterações nas características sensoriais do produto, para que o mesmo tenha seja o mais parecido possível com a água de coco in natura e possua uma melhor aceitação sensorial.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, W. M. A importância do coqueiro-anão verde**. Artigos Embrapa - Coletâneas Rumos & Debates.** Disponível em: <http://www.embrapa.br:8080/aplic/rumos.nsf/0/85bc576bec325c7c83256

9040048cb84...> Acesso em: 01 agosto 2014.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Instrução Normativa nº 39, de 29 de Maio de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade da água de coco, constante do Anexo1. 2003.

CARVALHO, J. M. de C. et al.,**Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento**. Ciências Agrárias, Londrina, v.27, n.3, p. 437-452, jul/set. 2006.

FRASSETI, J.; TÓRTORA, J. C. O.; GREGÓRIO, S. R. Aceitação de água de coco in natura e processada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 17. Fortaleza, 2000. **Anais.** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000. v.1, p. 3.87.

PENHA, E. M. **Características do coco verde para industrialização da água e da polpa gelatinosa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: Alimento, população e desenvolvimento. 1998, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro, RJ: sbCTA, 1998. (CD-ROM).

LUVIELMO, M. M., et al., **Influência do processamento nas características sensoriais da água-de-coco**. B.CEPPA, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 253-270, jul./dez. 2004

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial estudos com consumidores**. Viçosa, MG: UFV, 2006. 225p.

PINHEIRO, M. A., et al., Caracterização química, físico-química, microbiológica e sensorial de diferentes marcas de água de coco obtidas pelo processo asséptico**. Revista Ciência Agronômica**, Vol. 36, No 2, maio - ago., 2005: 209 - 214

SILVA, J. L. A. et al., **Qualidade microbiológica de águas de coco comercializadas no município de Currais Novos/RN** Disponível: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/255/254> Acesso em 02 de agosto de 2014.

Autor(a) a ser contatado: Luisa Mariana Victor de Oliveira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, luisamariana04@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DE LICOR ELABORADO COM RESÍDUO RESULTANTE DA EXTRAÇÃO DE SUCO DE MIRTILO

SENSORIAL ANALISYS OF LIQUOR PRODUCED WITH WASTE OF BLUEBERRY JUICE EXTRACTION

ANA CAROLINA PEITER[1], ALEX PEREIRA RODRIGUES[2], SOPHIA DOS SANTOS SOARES[3]; ROSANE DA SILVA RODRIGUES[3]

[1,2,3] Universidade Federal de Pelotas– acpeiter@gmail.com; alexbiotecnologia@gmail.com; sophia_2v@hotmail.com

[3] Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos/CCQFA – rosane.rodrigues@ufpel.edu.br

RESUMO

A indústria de alimentos gera uma série de resíduos que, por apresentarem aspectos nutricionais e funcionais interessantes, podem ser reutilizados diminuindo os impactos

econômicos e ambientais causados pelo descarte do mesmo. Os benefícios do aproveitamento dos resíduos gerados da industrialização do mirtilo são amplos, visto que apresentam até 70 % do teor de antocianinas encontrados no fruto. Este trabalho teve por objetivo elaborar um licor a partir do resíduo de mirtilo obtido da extração do seu suco. A bebida foi avaliada sensorialmente por 50 provadores através de método afetivo, teste de aceitação, para os atributos cor, aroma, sabor, textura, impressão global juntamente com avaliação do teor alcoólico, doçura e a intenção de compra. Os resultados apontaram que a fabricação de licor com resíduo de mirtilo foi um produto aceito, apresentando 54% de intenção de compra, embora pudesse ter menor teor alcoólico. Conclui-se que a bebida é uma alternativa viável a utilização deste resíduo.

Palavras-chaves: Destilado, *Vaccinium myrtillus*, bagaço.

INTRODUÇÃO

O mirtileiro é uma frutífera que pertence à família *Ericaceae,* e é classificado dentro da subfamília *Vaccinioideae*, na qual se encontra o gênero *Vaccinium* (Trehane, 2004). É uma espécie explorada de forma comercial recente no Brasil, sendo amplamente cultivado na Europa e nos Estados Unidos. É uma fruta muito apreciada devido ao seu sabor exótico, valorização no mercado e às evidências científicas sobre suas propriedades antioxidantes devido ao expressivo teor de polifenóis (Raseira & Antunes, 2004).

A ideia de se produzir um licor de mirtilo utilizando os seus resíduos se baseia nas outras formas de produção de licores, como por exemplo de tangerina, cuja matéria-prima base são as cascas desta fruta. Os benefícios do aproveitamento de resíduos (cascas e sementes) gerados da industrialização (extração de suco) do mirtilo são amplos, visto que apresentam até 70 % do teor de antocianinas encontrado no fruto. Estes compostos, envolvidos na atividade antioxidante e cor desse fruto, denotam que o aproveitamento do resíduo pode ser uma alternativa para o desenvolvimento de novos produtos mantendo algumas das características da fruta.

A fabricação de licor artesanal constitui uma forma de aproveitamento da matéria-prima existente em propriedades, principalmente frutas regionais, agregando valor à produção e aumentando a renda da família rural (LYNCH & MULVIHIIL, 1997). Além disso, seu processamento exige tecnologia simples, o produto final é comercializado à temperatura ambiente e apresenta extensa vida útil (TEIXEIRA et al., 2005)

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um licor utilizando o resíduo resultante da extração de suco de mirtilo por método de arraste de vapor.

METODOLOGIA

Foram utilizadas como matéria-prima resíduo proveniente do processamento de suco de mirtilo pelo método de arraste de vapor, álcool de cereais, água mineral e xarope de sacarose a 60ºBrix, pasteurizado. A bebida foi processada no laboratório de Processamento de Alimentos, CCQFA, Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

O licor foi preparado por infusão do resíduo de mirtilo na mistura hidroalcoólica composta de álcool de cereais e xarope, na concentração de 18% v/v de álcool e 30% de

açúcar. A mistura foi acondicionada em recipientes de vidro, devidamente esterilizados, durante 21 dias, período em que ocorreu a transferência das substâncias aromáticas e corantes para a solução. Os recipientes foram regularmente agitados nos primeiros dias para propiciar uniformidade ao preparo e posteriormente as infusões permaneceram em repouso.

A análise sensorial do licor foi realizada utilizando-se método afetivo, teste de aceitação (ABNT, 1993), avaliando-se os atributos de cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Na análise foi utilizada a escala hedônica estruturada de nove pontos que varia desde "gostei muitíssimo" (9) até "desgostei muitíssimo" (1). O licor também foi avaliado em relação à doçura e sabor alcoólico em escala-do-ideal variando de -4 (extremamente menos doce/alcoólico que o ideal) a 4 (extremamente mais doce/alcoólico que o ideal).

Na mesma ficha cada provador foi questionado sobre a intenção de compra para este produto, utilizando-se escala de 1 a 5 pontos.

As amostras foram servidas à temperatura ambiente em copos descartáveis de 50mL. Foi pedido que o provador avaliasse cada amostra e atribuísse valores de acordo com a escala hedônica. O painel sensorial foi constituído por 50 provadores não-treinados, de ambos os sexos (34% homens e 66% mulheres), escolhidos aleatoriamente, de diferentes faixas etárias (18 a 50 anos), sendo estes, professores, funcionários e estudantes universitários.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 são apresentadas as médias das notas obtidas para os atributos sensórias de cor, aroma, sabor, textura e impressão global.

Tabela 1: Aceitabilidade de licor elaborado com resíduo resultante da extração de suco de mirtilo

Atributo	Nota
Cor	7,68 ± 1,4
Aroma	6,56 ± 2,0
Sabor	7,38 ± 1,5
Textura	7,38 ± 1,5
Impressão Global	7,4 ± 1,4

*média de 50 provadores ± desvio padrão

Dentre os atributos avaliados, o atributo que obteve maior nota foi a cor, correspondendo a "*gostei muito*" na escala hedônica; o que está associado à cor característica do mirtilo.

Quanto ao restante dos atributos, as notas foram entre 6 e 7 que na escala hedônica correspondem a "*gostei"* e*"gostei muito*". Resultado similar ao encontrado em trabalhos com licor, como de Almeida et al. (2012) que obtiveram médias acima de 7,0 nas quatro

amostras de licor produzido com casca de tangerina; e de Oliveira et al. (2014) que obtiveram médias entre 6 e 7 na elaboração de licor produzido com graviola.

Na figura 1 é apresentado em gráfico o resultado da avaliação quanto ao ideal de doçura e do teor alcoólico do licor de resíduo de mirtilo.

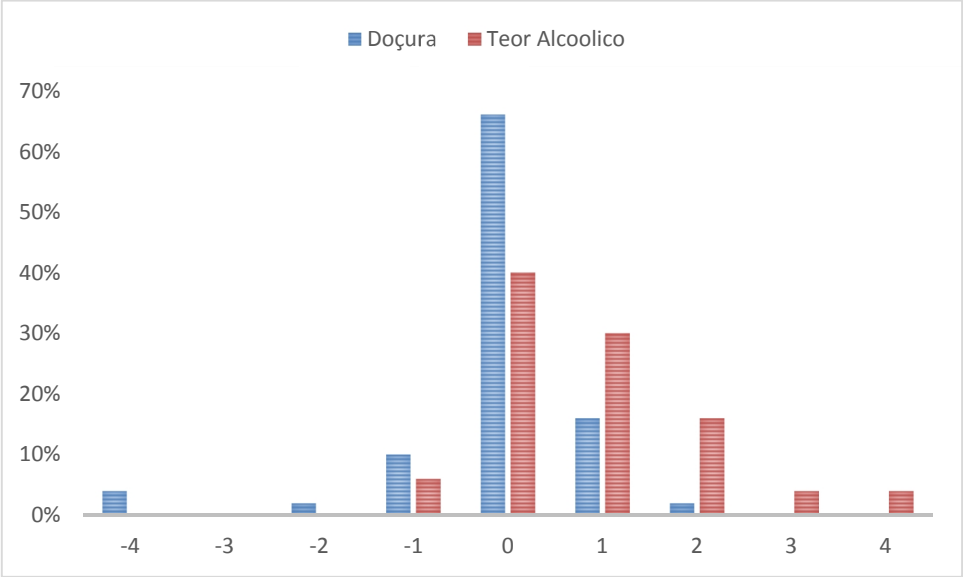


Figura 1: Avaliação do ideal de doçura e do teor alcoólico de licor elaborado com resíduo resultante da extração de suco de mirtilo. Escala: -4: extremamente menos doce/alcoólico que o ideal; -3: muito menos doce/alcoólico que o ideal; -2: moderadamente menos doce/alcoólico que o ideal; -1: ligeiramente menos doce/alcoólico que o ideal; 0: ideal; 1: ligeiramente mais doce/alcoólico que o ideal; 2: moderadamente mais doce/alcoólico que o ideal; 3: muito mais doce/alcoólico que o ideal; 4: extremamente mais doce/alcoólico que o ideal.

Observa-se que 66 % dos provadores avaliaram o atributo doçura como ideal. Quanto ao teor alcoólico, 40% avaliaram como ideal; os demais (60%) apontaram que estava entre ligeiramente a extremamente acima do ideal. A bebidafoi elaborada com o teor alcoólico ligeiramente acima do mínimo exigido pela legislação que é de 15 % (BRASIL, 2009). A redução do teor alcoólico de 18 para 15 % é possível. Contudo, uma avaliação com provadores habituais no consumo de bebidas com teor alcoólico mais elevado poderia também interferir nesta resposta.

Na tabela 2 está a intenção de compra do licor elaborado com resíduo de mirtilo.

Tabela 2: Intenção de compra de licor elaborado com resíduo resultante da extração de suco de mirtilo

Opinião	%
Certamente compraria	28
Provavelmente compraria	54
Tenho dúvidas se compraria	6
Provavelmente não compraria	6
Certamente não compraria	6

*média de 50 provadores.

Apenas 54% dos avaliadores provavelmente comprariam o licor produzido com o resíduo de mirtilo. Pode-se atribuir essa resposta ao baixo consumo e conhecimento de mirtilo no Brasil juntamente com a concentração do teor alcoólico julgado excessivo por estes provadores.

CONCLUSÃO

A produção de licor a partir de resíduo obtido da extração de suco de mirtilo é uma alternativa viável. Foi um produto aceito sensorialmente, apresentando 54% da intenção de compra, contudo evidenciou-se a preferência por um licor mais doce e com menor teor alcoólico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. L; LIMA, L. C; BORGES, V. T. N; MATRINS, R. N; BATALINI, C. Elaboração de licor de casca de tangerina (*Citrus reticulada*, Blanco), variedade Ponkan, com diferentes concentrações de casca e tempos de processamento. **Alim. Nutr**. Araraquara, v. 23, n. 2, 259-262, abr-jun. 2012.

ALVARENGA, R. M. **Desenvolvimento de uma formulação de licor cremoso**. 2006. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

BRASIL. Poder Executivo Federal. Decreto nº 6.871, de 4 de Junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial** [da União], Brasília, 5 jun 2009, seção 1, p. 20.

DUGO, P.; MONDELLO, L. ERRANTE, G. **Analysis of Volatile Flavor Compounds in Alcoholic Beverages Made with Fruits by SPME-GC**. Dipartimento di Chimica Organica e Biologica, Facoltà di Scienze, Universitàdi Messina, Italy. 1999. 5p.

LYNCH, A.G; MULVIHILL, D.M. **Effect of sodium caseinate on the stability of cream liqueurs.** Department of Food Chemistry. University College Cork. Republic of Ireland. 1997

OLIVEIRA, E. N. A; SANTOS, D. da C; SANTOS; Y. M. G; OLIVEIRA, F. A. A. Aproveitamento agroindustrial da graviola (*Annona muricata* L.) para produção de licores: Avaliação Sensorial. **J. Biotec. Biodivers**. V.5, n. 1, 33-42, Fev. 2014.

RASEIRA, M. B. C., ANTUNES, L.E.C. **A Cultura do mirtilo.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. (Documento, 121).

TREHANE, J. **Blueberries, cranberries and other vacciniums**. Royal Horticultural Society. Portland. U.S.A., 2004.

TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; SILVA, P. H. A.; STRINGHETA, P. C. Avaliação Tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **BOLETIM CEPPA**, Curitiba, v.23, n.2, p.329-346, 2005.

Sophia dos Santos Soares. Estudante de Química de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas. Rua General Telles, 607 ap. 301 Centro, Pelotas. sophia_2v@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DE MANDIOCA CONGELADA: EFEITO DOS PRÉ-TRAMENTOS

SENSORY EVALUATION OF FROZEN YUCCA: EFFECT OF THE PRETREATMENTS

Ederson Schwenske Hartwig[1], Pâmela Lima Valério[1], Caroline Dellinghausen Borges[2], Márcia Arocha Gularte[2], Carla Rosane Barboza Mendonça[2]

[1] Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel.
[2] Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar mandioca congelada, submetida a diferentes pré-tratamentos, a fim de verificar qual o procedimento mais indicado para a obtenção de um produto com qualidade sensorial adequada. A mandioca foi processada e antes do congelamento submetida, alternativamente, a branqueamento, cozimento e pré-fritura. Também se congelou uma amostra sem qualquer pré-tratamento. Realizou-se a fritura das amostras e a análise sensorial de sabor, firmeza e preferência. Verificou-se que os tratamentos térmicos executados, de um modo geral, contribuem favoravelmente para as características sensoriais do produto congelado, subsequentemente preparado por fritura. Entre os métodos testados, o cozimento produziu ganhos no sabor e textura, entretanto, em relação à preferência não foi evidenciada vantagem significativa de qualquer dos processos.
.

Palavras-chave: Aipim; macaxeira; conservação.

Introdução

Através da análise sensorial pode-se determinar a qualidade de um produto e a aceitação deste pelos consumidores (GULARTE, 2012). A análise sensorial é realizada por uma equipe que avalia as características de um produto para um certo fim, seja a matéria-prima que será utilizada para o desenvolvimento do produto; o efeito que o processamento irá causar; atributos como a textura, sabor, entre outros e a estabilidade durante o armazenamento, fazendo a previsão dos efeitos no produto logo após o processamento, ainda na indústria, como após o tempo suficiente para chegar no consumidor, diagnosticando suas possíveis impressões (TEIXEIRA, 2009).

Os testes utilizados para este fim, também podem identificar a presença ou a ausência de diferenças perceptíveis, além de definir características importantes do produto e detectar certas particularidades que não são detectáveis por outros métodos analíticos, já as diferenças perceptíveis podem ser determinadas por testes afetivos, onde seu objetivo é saber a reação de consumidores sobre um ou mais produtos (GUAGLIANONI, 2009).

Para o desenvolvimento de um novo produto deve-se aperfeiçoar parâmetros como forma, sabor, cor, textura, consistência e a interação dos diferentes ingredientes para se ter um equilíbrio, boa qualidade e aceitabilidade do produto pelos consumidores. Com este propósito, os métodos discriminativos estabelecem diferenças quantitativas e qualitativas das amostras, incluindo testes de diferença e sensibilidade, tem-se também o teste afetivo capaz de mostrar a preferência e aceitação de produtos, porém este teste requer um número maior de julgadores (ARAÚJO, 2012).

Considerando que a mandioca é perecível, e mostra elevada perda pós-colheita, o congelamento representa uma alternativa para ampliar a vida útil e as possibilidades de comercialização do produto. Sabe-se que a mandioca congelada pode ser armazenada durante 12 a 18 meses, com boa manutenção das características (OTSUBO et al., 2002; MENDONÇA, 2012). Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar mandioca congelada, submetida a diferentes pré-tratamentos, a fim de verificar qual o procedimento mais indicado para a obtenção de um produto com qualidade sensorial adequada.

Material e Métodos

A mandioca da cultivar IAC 576, foi adquirida no comércio local da cidade de Pelotas/RS e passou pelas operações de limpeza e sanitização, com dicloro isocianurato de sódio (2 $g.L^{-1}$) por 15 minutos; após a casca foi removida manualmente, e os tubérculos foram cortados com facas de aço inox em pedaços de, aproximadamente, 5 cm. Na sequência realizou-se nova sanitização e enxágüe com água tratada. Após esta etapa, parte das amostras foi centrifugada e embalada em sacos de polietileno de baixa densidade com capacidade de 1 kg, sem qualquer pré-tramento (T1); o restante foi dividido em 3 partes, que passaram alternativamente, pelos seguintes tratamentos: branqueamento, por 3 minutos (T2); cozimento, por 10 minutos (T3); pré-fritura, por 5 minutos (T4). Após o pré-tratamento todas as amostras foram acondicionadas no mesmo tipo de embalagem anterior e submetidas ao congelamento em freezer a -18 °C.

A análise sensorial foi realizada após três dias de armazenamento congelado. Para tanto, as amostras foram fritas em fritadeira elétrica (marca Phillips) por 7 minutos para a amostra sem pré-tratamento (SPT) e 4 minutos e 30 segundos para as outras amostras (tempos definidos por testes prévios). Participaram da análise 50 julgadores não treinados, sendo os produtos apresentados em recipientes de porcelana de cor branca codificados com três dígitos aleatórios. Foram julgados a preferência por meio de uma escala hedônica de 7 pontos, tendo por extremos os termos “gostei extremamente”(7) e “desgostei extremamente” (1). Avaliou-se também os atributos de firmeza e sabor, por meio de uma escala não estruturada de 9 cm, com as designações nos extremos, respectivamente, resistente/dura (0) e macia (9), ruim/muito alterado (0) e muito bom/característico/ideal (9). Ainda solicitou-se aos julgadores que expressassem a frequência de consumo do produto.

Os dados foram avaliados estatisticamente por análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5 % de significância com o programa Statistix 9.0.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na análise sensorial de mandioca frita com diferentes tratamentos são mostrados abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultado da análise sensorial das amostras de mandioca congelada submetidas a diferentes tratamentos

	Atributos		
Amostras	Firmeza	Sabor	Preferência
Sem pré-tratamento	4,23±2,34 B	4,95±2,61 B	5,16±1,39 A
Branqueada	5,31±2,35 AB	5,17±2,26 B	4.98±1,26 A
Cozida	6,23±2,44 A	6,40±1,93 A	5,32±1,43 A
Pré-frita	5,02±2,54 AB	6,05±2,32 AB	5,32±1,28 A

Branqueamento por 3 minutos; cozimento por 10 minutos e pré-fritura por 5 minutos.
Análise realizada com as amostras fritas.
Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa ao nível de 5 % pelo teste de Tukey.

Pode-se observar que em relação ao atributo firmeza, somente houve diferença estatisticamente significativa entre as amostras sem pré-tratamento (SPT) e cozida. Já quanto ao sabor, observou-se diferença significativa entre a amostra que foi cozida antes do congelamento e as amostras sem pré-tratamento e branqueada. Tendo a amostra que foi cozida por 10 min, antes do congelamento, se destacado, tanto em relação à firmeza quanto em relação ao sabor.

Quanto a firmeza a amostra cozida classificou-se entre as descrições sensoriais “mastigável” e “macia” na escala utilizada. Em relação ao sabor, esta amostra enquadrou-se entre as descrições “moderadamente bom” e “muito bom ou característico/ideal”.

Apesar da análise dos atributos sabor e firmeza indicar vantagens da amostra que foi cozida, e também observar-se menores escores médios para a amostra que não sofreu pré-tratamento antes do congelamento nestes atributos, quando se avaliou a preferência dos julgadores pelas amostras, não se observou diferença significativa entre elas, sendo todas igualmente preferidas.

Na Figura 1 pode-se observar a freqüência de distribuição da escala hedônica, utilizada na avaliação da preferência sensorial das amostras de mandioca.

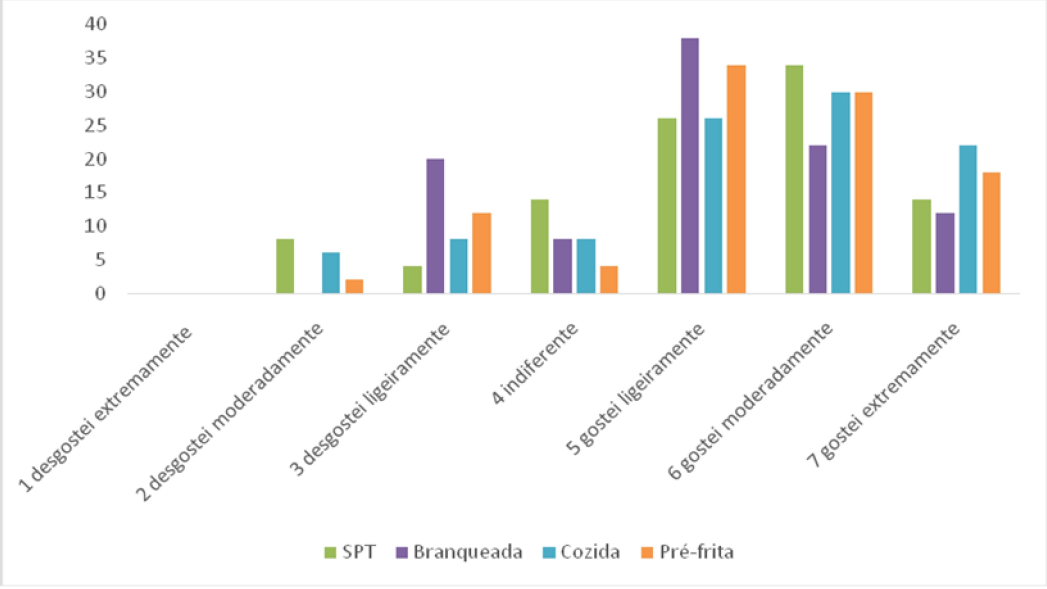


Figura 1 – Frequência percentual da escala hedônica para a preferência sensorial das amostras de mandioca congeladas submetidas a diferentes pré-tratamentos.
SPT – Sem pré-tramento; branqueamento por 3 minutos; cozimento por 10 minutos e pré-fritura por 5 minutos.

Observa-se na Figura 1 que a amostra de mandioca sem pré-tratamento obteve 74% das respostas entre as descrições "gostei ligeiramente" e "gostei extremamente" da escala hedônica, enquanto que as demais amostras, que passaram por tratamentos prévios ao congelamento, mostraram valores próximos a esse, representando o percentual para a amostra branqueada 72 %, para a cozida 78 % e para a pré-frita 82 % das respostas. Cabe mencionar, que mesmo não se detectando diferenças estatisticamente significativas, observa-se uma tendência de vantagem para as amostras que passaram por tratamentos mais intensos com uso de calor antes do congelamento (cozida e pré-frita).

Em relação à frequência de consumo de mandiocas fritas, verificou-se que 40 % dos julgadores consome frequentemente e 60 % ocasionalmente.

Conclusão

Os tratamentos térmicos executados antes do congelamento das mandiocas, de um modo geral, contribuem favoravelmente para as características sensoriais do produto preparado por fritura. Entre os métodos testados, o cozimento por 10 min produziu ganhos no sabor e textura. Em relação à preferência, ainda que tenham sido atribuídas maiores notas para as amostras pré-frita e cozida antes do congelamento, não foi evidenciada vantagem significativa de qualquer dos processos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Emmanuelle Rodrigues; RÊGO, Elizanilda Ramalho do; SAPUCAY; Moryb Jorge Lima da Costa; RÊGO, Mailson Monteiro do; SANTOS. Rusthon Magno Cortez dos. Elaboração e análise sensorial de geleia de pimenta com abacaxi. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 3, p. 233-238, 2012.

GUAGLIANONI, Dalton Geraldo. **Análise sensorial: Um estudo sobre procedimentos estatísticos e número mínimo de julgadores.** 2009, 124 f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho, Araraquara, 2009.

GULARTE, M.A. **Tecnologia de frutas e hortaliças: Análise Sensorial.** 2ª ed.. Pelotas: Editora Universitária da UFPel, 2012. 87p.

MENDONÇA, C. R. B. **Tecnologia de frutas e hortaliças**: **produtos fermentados e congelados.** Pelotas: Editora Universitária da UFPel. 2012. 78p.

OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S.. ed. **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Campo Grande: UNIDERP, 2002. 219p.

TEIXEIRA, Lílian Viana. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12-21, 2009.

Autor a ser contactado:
Pâmela Lima Valério, CCQFA - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS.
e-mail: pamela_l_valerio@hotmail.com

ASPECTOS DO CONSUMO DE LEITE EM ASSENTAMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE ARAGUANÃ, MA

ASPECTS OF MILK CONSUMPTION IN RURAL SETTLEMENTS IN THE MUNICIPALITY OF ARAGUANÃ, MA

Jean Aquino de Araújo[1], Clésia Lima Silva[1], Maria Glaucilene dos Santos Correia[2], Érica Verônica dos Santos Barbosa[2], Antonia Gomes do Nascimento[3]

[1]Pós-Graduando(a) em Ciência dosAlimentos; Universidade Federal de Pelotas (UFPel). [2]Graduanda em Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca. [3]Professora de Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão IFMA Campus Zé Doca.

Resumo
Objetivou-se analisar os aspectos de consumo de leite em três assentamentos situados na zona rural do município de Araguanã, Maranhão. Para isso, elaborou-se e utilizou-se um questionário com 15 perguntas fechadas. O mesmo foi aplicado a 115 pessoas de ambos os sexos com faixa etária entre 15 a 70 anos. Verificou-se que 91,3% (n=105) dos entrevistados afirmaram que “consumiam leite”, desses, 78,0% consumiam esse alimento diariamente. Boa parte dos entrevistados (47,6%) afirmaram que consumiam esse produto com café, 50,5% relataram que o preço do produto era “razoável”. Conclui-se que a maioria dos entrevistados consome leite *in natura,* diariamente e pela manhã. Esses, acham que o leite possui preço razoável, preferem comprar o mesmo em supermercados e utilizam a qualidade como fator determinante para a compra.

Palavras-chave: Consumidor. Leite *in natura*. Questionário.

Introdução

O leite é um alimento importante para o desenvolvimento humano, e apresenta-se como boa fonte de proteínas, vitaminas, magnésio, cálcio e potássio (MARTINI;WOOD, 2009). O Ministério da Saúde do Brasil, através de seu Guia Alimentar, recomenda o consumo diário de três porções de leite (BRASIL, 2006), sendo esta quantia suficiente para atender 75% das necessidades diárias de cálcio (HUTH et al., 2006).

Na infância, o leite atua na formação e no desenvolvimento do organismo; na adolescência, auxilia o crescimento rápido por meio de boa constituição muscular, endócrina e óssea; e, para o público idoso, apresenta-se como fonte de cálcio, essencial para a manutenção da integridade dos ossos (MALLMANN et al., 2012).

No Brasil, os principais Estados produtores de leite são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Goiás e São Paulo, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011). Descobrir o aspectos do consumo de leite, é de extrema importância, pois através disso, pode-se traçar estratégias nacionais e locais de incentivo ao consumo desse alimento (MALLMANN et al., 2012; MUNIZ et al., 2013).

Com isso, o presente estudo teve como objetivo analisar os aspectos de consumo de leite em três assentamentos situados na zona rural do município de Araguanã, Maranhão.

Material e Métodos

Como instrumento de coleta de dados, elaborou-se e utilizou-se um questionário com 15 perguntas fechadas. Para isso, consultou-se material bibliográfico sobre a temática em estudo. 20% das perguntas do questionário utilizado tinham finalidade de verificar o perfil dos entrevistados. 80% do questionário era composto por indagações pertinentes à: frequência e formas de consumo, tipo de leite preferido, local da compra do leite, critérios de

escolha do produto e opinião quanto ao preço. O mesmo foi aplicado em 115 pessoas de ambos os sexos com faixa etária entre 15 a 70 anos. Os dados obtidos foram processados e analisados com o auxílio do software *Excel*® versão 2013.

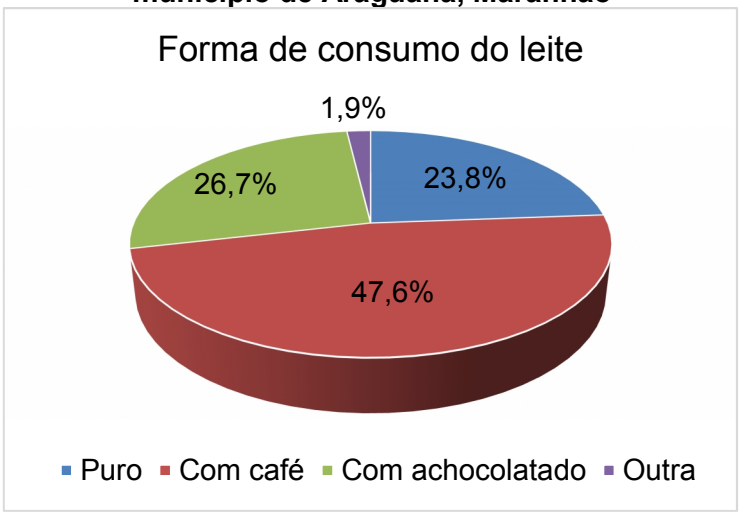
Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos com os questionários aplicados, observou-se que dos 115 entrevistados, 63 (54,8%) eram do gênero feminino e 52 (45,2%) do masculino. Em relação a "faixa etária" dos entrevistados, 47,0% possuíam entre 20 e 50 anos, 27,0% apresentaram entre 15 e 20 anos e 26,0% tinham mais de 50 anos. A maioria dos entrevistados (62,6%) possuíam "renda familiar" em até um salário mínimo, enquanto que 37,4% tinham renda entre um e três salários mínimos.

Dos 115 entrevistados, 91,3% (105 entrevistados) afirmaram que "consumiam leite". Desses, 78,0% consumiam esse alimento diariamente, 10,5% de três a cinco vezes por semana, 10,5% semanalmente e 1,0% mensalmente. 81,9% dos entrevistados que consumiam leite, preferiam consumir o mesmo pela manhã, enquanto que 11,4% pela noite e apenas 6,7% pela tarde. Quando questionados sobre quantas porções de leite consomem por dia, 50,5% afirmaram consumir apenas uma porção, 26,7% duas porções, 14,3% três porções e 8,5% mais de três porções por dia.

Em relação à "preferência da forma de consumo do leite", boa parte dos entrevistados afirmaram que consumiam esse produto com café (Figura 1).

Figura 1 – Preferência da forma de consumo do leite em assentamentos rurais do município de Araguanã, Maranhão

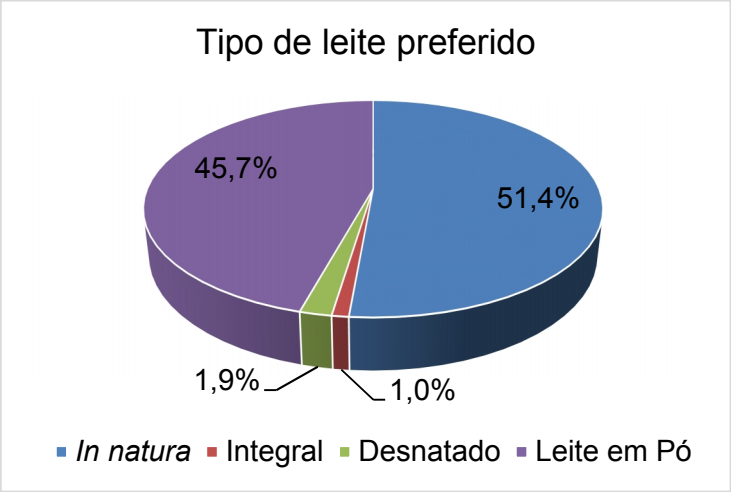


Fonte: Dados da pesquisa

Outros 26,7% demostraram que consomem o leite com achocolatado, 23,8% consomem puro e 1,9 escolheram outras formas de consumo. Os resultados encontrados coincidiram com os de Mallmann et al. (2012), que observaram que a alternativa "com café" foi a mais citada.Os entrevistados foram questionados sobre o "qual alimento melhor substitui o leite", 48,6% disseram ser o café, 25,7% os sucos, 7,6% os refrigerantes e 18,1% outras bebidas.

A Figura 2 apresenta os valores (%) de cada alternativa da variável "tipo de leite preferido" por consumidores de assentamentos rurais do município de Araguanã, Maranhão.

Figura 2 – Tipo de leite preferido por consumidores de assentamentos rurais do município de Araguanã, Maranhão



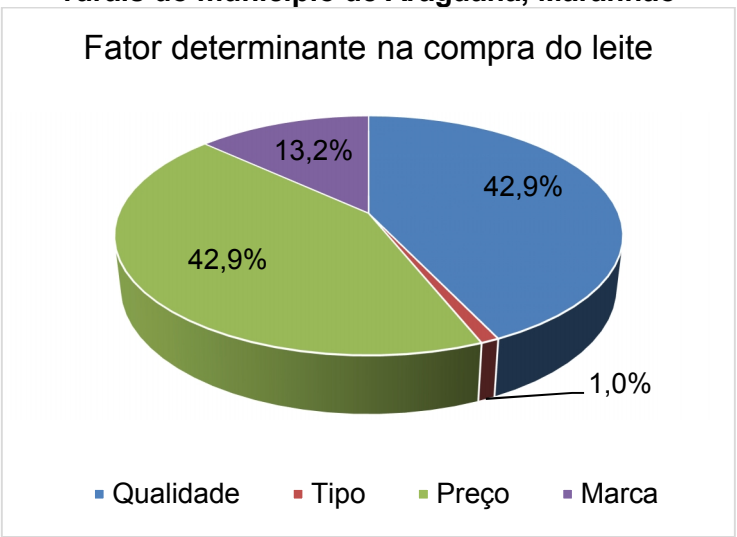
Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos dados expressos na Figura 2, observou-se que dos 105 entrevistados que consumiam leite, a maioria afirmaram que preferiam leite *in natura*, outra boa parte optaram pelo leite em pó, menos de 2,0% dos entrevistados por leite desnatado e 1,0% por leite integral. Esses resultados diferiram dos encontrados por Mallmann et al. (2012), que averiguaram em seus estudos que o tipo de leite preferido pelos consumidores é o integral, com 61,8% de preferência.

Dos entrevistados que afirmaram consumir leite, 55,2% responderam que o "local onde compravam o leite" era em supermercados, já 39,0% afirmaram que compravam o leite diretamente do produtor rural, 4,8% compravam o leite em outros locais e 1,0% em feiras.

Quando questionados sobre qual o "fator determinante na compra do leite" (Figura 3), as alternativas "qualidade" e "preço" foram as determinantes no momento da compra, 13,2% utilizavam a "marca" como fator determinante na compra e 1,0% o "tipo" do leite. Resultados similares foram encontrados por Freire et al. (2009), que em seus estudos verificaram que o fator "qualidade" foi o que predominava no momento da compra, com 35,9%.

Figura 3 – Fator determinante na compra do leite por consumidores de assentamentos rurais do município de Araguanã, Maranhão



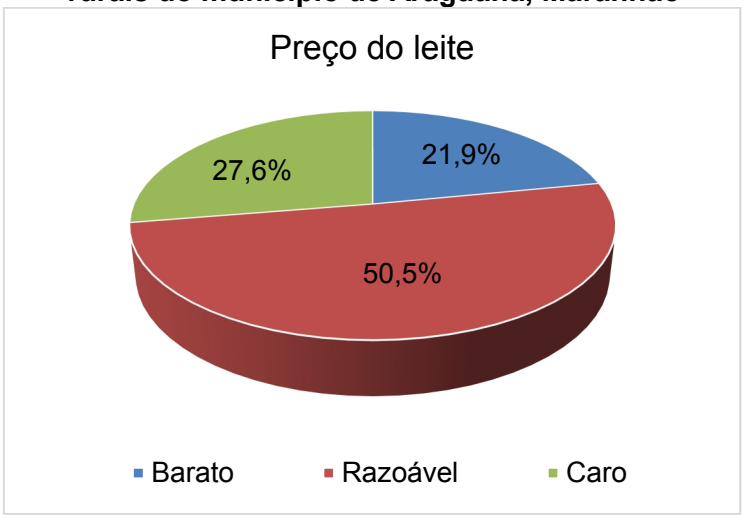
Fonte: Dados da pesquisa

Dos consumidores de leite entrevistados 44,8% apontaram a garrafa plástica como a "embalagem ideal para o produto", 25,7% assinalaram a alternativa "saquinho", 7,6%

escolheram a “caixinha” como embalagem ideal e 21,9% optaram por outros tipos de embalagens. Mallmann et al. (2012), verificaram que a caixinha foi apontada, com 84,4% de preferência, como embalagem ideal para o produto.

Os entrevistados que alegaram que consumiam leite (n=105) foram questionados sobre o “preço do leite”, as porcentagens de cada alternativa dessa variável encontram-se expostos na Figura 4.

Figura 4 – Opinião quanto ao preço do leite por consumidores de assentamentos rurais do município de Araguanã, Maranhão



Fonte: Dados da pesquisa

Constatou-se que pouco mais da metade dos entrevistados relataram que o preço do produto era “razoável”, a menor parte dos entrevistados (21,9%) afirmaram que o leite é um produto “barato” e 27,6% dos entrevistados disseram que o mesmo tem preço “caro”.

Quanto ao questionamento “se houvesse um aumento no preço do leite”, a maioria dos entrevistados (60,0%) relataram que o consumo diminuiria, já 38,1% afirmaram que o consumo não mudaria e 1,9% escolheram a alternativa outro. Mallmann et al. (2012), verificaram que a maioria dos entrevistados (61,9%) afirmaram que o consumo não mudaria.

Conclusão

A maioria dos entrevistados consome leite *in natura* diariamente e pela manhã. Esses, acham que o leite possui preço razoável, preferem comprar o mesmo em supermercados e utilizam a qualidade como fator determinante para a compra.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia Alimentar para a população brasileira:** promovendo a alimentação saudável. Brasília: MS; 2006.

FREIRE, A.H. *et al*. Comportamento e preferências de membros de uma comunidade universitária em relação ao consumo de leite fluido: uma pesquisa no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. 1 CD-ROM.

HUTH, P. J; DIRIENZO, D. B.; MILLER, G. D. Major scientificadvanceswithdairyfoods in nutritionandhealth. **J DairySci,** v. 89, n. 4, p. 1207-1221, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações Econômicas**. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>. Acesso em: 03 jul. 2014.

MALLMANN, E.; CAVALHEIRO, M.; MELLO, P.; MAGRO, D.; MIRITZ, L. D.; CORONEL, D. A. Caracterização do consumo de leite no município de Palmeira das Missões – RS. **Sociais e Humanas,** Santa Maria, v. 25, n. 02, p. 295 – 308, julho/dezembro 2012.

MARTINI, L. A; WOOD, R. J. Milkintakeandtheriskoftype 2 diabetes mellitus, hypertensionandprostatecancer. **ArqBrasEndocrinolMetab.** v. 53, n. 5, p, 688-94, 2009.

MUNIZ, L. C.; MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C. L. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva,** v. 18, n. 12, p. 3515-3522, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Jean Aquino de Araújo, Pós-graduando em Ciência dos Alimentos/UFPel,e-mail: **jeanaquino74@gmail.com**

ASPECTOS VALORIZADOS PELO CONSUMIDOR DE CARNE BOVINA DA CIDADE DE CAMPO MOURÃO-PR NO MOMENTO DA COMPRA

VALUED ASPECTS BY BEEF CONSUMERS FROM CAMPO MOURÃO-PR CITY AT THE TIME OF PURCHASE

Camila Mottin[1], Carlos Emanuel Eiras[2], Ivanor Nunes do Prado[3], Luciano dos Santos Bersot[4], Vinicius Cunha Barcellos[4]

1 Estudante de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina

2 Estudante de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá

3 Professor Titular do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá

4 Professor do Departamento de Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná – Campus Palotina

Resumo

Com o objetivo de conhecer os fatores que o consumidor de carne bovina da cidade de Campo Mourão-PR leva em consideração ao realizar sua compra, avaliar seu grau de conhecimento sobre os atributos de qualidade da carne bovina e a importância dada a eles, foram realizadas 184 entrevistas, em dois diferentes supermercados. Cada entrevista compreendia uma questão espontânea, onde o entrevistado apontava livremente os aspectos que julgava importantes para compra da carne, e outra, estimulada, onde eram dadas notas de zero a dez para fatores apresentados pelo entrevistador. Os resultados mostraram que os consumidores dão mais importância aos aspectos relacionados ao ponto de venda. Os fatores ligados a segurança do produto apresentaram importância média e aqueles intrínsecos à qualidade da carne são pouco conhecidos e têm pouca importância.

Palavras-chave pesquisa estimulada com consumidor; pesquisa espontânea com consumidor; hábitos de consumo de carne bovina

Introdução

Podemos dividir a cadeia produtiva de carne bovina no Brasil em três principais elos: produção, indústria (abate e processamento), e comércio. Estes elos apresentam importantes problemas de coordenação, gerando resultados muito aquém das possibilidades da cadeia (PRADO & SOUZA, 2009).

Com relação à produção, encontramos um panorama extremamente heterogêneo, onde as propriedades apresentam muitas diferenças com relação à escala de produção, manejo, tecnologia, sanidade, genética, entre outros fatores. Estas diferenças resultam em grande variação dos índices zootécnicos, custos e qualidade da carne obtida após o abate (ALVIN et al., 2007; SEAB, 2010).

Apesar de encontrarmos no Brasil produtores com alto índice de eficiência na produção de carne, na média, nossos índices de reprodução, desfrute, e idade de abate, são muito inferiores aos outros países grandes produtores de carne bovina (BRASIL, 2007).

Normalmente a relação entre produtor e indústria não é harmônica. De modo geral, o produtor brasileiro não se “enxerga” como produtor de carne, e sim, como produtor de animal vivo. Deste modo, ele comercializa seu produto com o matadouro sem se preocupar com o destino que será dado às diferentes partes do animal, após o abate (PRADO &SOUZA, 2009; IPARDES, 2002).

A relação entre indústria e comércio também apresenta problemas. De modo geral, os preços e condições são ditados pela indústria, embora grandes redes de varejo tenham possibilidade de negociar em condições mais favoráveis (ALVIN et al., 2007; PRADO & SOUZA, 2009).

Por outro lado, a indústria sofre importante concorrência da carne obtida de modo informal. Embora seja um número extremamente difícil de medir, estima-se que entre 30 e 50% da carne bovina comercializada no Brasil seja originada a partir de abates clandestinos ou em estabelecimentos legais, mas com sérias deficiências de instalações, operação e fiscalização (BRASIL, 2007; NOGUEIRA, 2012).

A indústria tem o controle da cadeia, ditando as relações com o produtor e com o varejo. Decide preços, oferta e sistemas de comercialização. Assim, não há interesse em melhorar atributos de qualidade da carne, pois seu lucro está garantido. (PRADO & SOUZA, 2009).

A maior parte da carne comercializada no Brasil não traz nenhum tipo de referencial de sua qualidade. Para o consumidor, comprar carne bovina trata-se de uma atividade de características lotéricas. O ideal seria desembolsar pela carne um valor proporcional aos seus atributos de qualidade, conforme disponibilidade financeira. Atualmente, paga-se determinado valor, sem que se tenha ideia da qualidade do produto adquirido (IPARDES, 2002; NOGUEIRA, 2012; RODRIGUES, 2009).

Uma das origens deste problema é a falta de conhecimento por parte do consumidor brasileiro dos diferentes atributos de qualidade (como maciez, suculência e marmoreio), e que estes variam dentro dos mesmos cortes (LAWRIE, 2005; PARDI et al., 2001).

Este trabalho teve o objetivo de compreender os fatores que o consumidor de carne bovina da cidade de Campo Mourão-PR leva em consideração ao realizar sua compra, avaliar seu grau de conhecimento sobre os atributos de qualidade da carne bovina e a importância dada a eles.

Material e Métodos

Foram entrevistados, no mês de agosto de 2014, 184 consumidores em dois diferentes supermercados na cidade de Campo Mourão-PR (região central e bairro), totalizando 92 entrevistas em cada mercado.

Os consumidores eram abordados ao se dirigirem ao setor de açougue dos estabelecimentos, e antes de iniciar a entrevista o entrevistador confirmava se o entrevistado pretendia comprar carne. A entrevista só prosseguia se a resposta fosse afirmativa. Em seguida o entrevistador anotava o sexo do consumidor. A entrevista se dividia em duas partes, a primeira espontânea e a segunda estimulada. As perguntas foram lidas exatamente da forma como eram apresentadas no questionário, não havendo nenhum tipo de estímulo/indução as respostas.

Na pesquisa espontânea era perguntado "*O que o senhor/senhora leva em consideração quando vai comprar carne?*"**.** Eram anotadas as respostas dadas, quaisquer que fossem. As respostas recebiam uma pontuação conforme a ordem em que era citada pelo consumidor, sendo a primeira citada 3 pontos, a segunda 2 pontos e as demais, 1 ponto. Posteriormente, todas as respostas anotadas foram classificadas dentro de algum atributo relacionado à comercialização da carne.
Na pesquisa estimulada era realizada a solicitação: "*Dê uma nota entre zero e dez para a importância dos seguintes fatores no momento da compra de carne bovina*"**.** Na sequencia era apresentada uma lista com os seguintes atributos: embalagem; higiene do estabelecimento; marca da carne; validade; preço; inspeção da carne; maciez; toalete da carne; presença de gordura marmorizada; informações do rótulo.
Para verificar se existiam diferenças significativas entre a pontuação dos fatores tabulados na entrevista espontânea, e as médias obtidas na pesquisa estimulada, os resultados numéricos foram submetidos a análise de variância, e em seguida ao Teste de Tukey, quando necessário.

Resultados e Discussão
Não houve diferença (p>0,05) para nenhuma das variáveis encontradas ou estudadas para sexo do entrevistado ou mercado.
Na pesquisa espontânea foi possível classificar todas as respostas em um dos seguintes atributos: apresentação da carne, *cor; embalagem; higiene do estabelecimento; marca; odor; preço; qualidade; toalete da carne e validade*. Do total de entrevistados, 156 (83,9%) consumidores conseguiram apontar no máximo dois fatores de importância. Os resultados obtidos pela pesquisa espontânea, após classificação dos resultados em atributos, estão mostrados na **TABELA 1**. As notas médias obtidas para os atributos arguidos na pesquisa estimulada estão expostas na **TABELA 2**.

TABELA 1. Pontuação dos diversos fatores considerados pelos consumidores de carne bovina no momento da compra no supermercado obtidos a partir de entrevistas espontâneas:

Fator	Pontos
Apresentação	353[a]
Qualidade	185[b]
Preço	97[c]
Higiene do estabelecimento	67[d]
Preparo	33[e]
Validade	32[e]
Marca	6[f]

Letras diferentes significam diferença significativa p<0,05

TABELA2. Notas médias para importância dos fatores pesquisados relativos a compra de carne bovina, obtidos a partir de pesquisa estimulada:

Fator	Pontuação
Validade	9,8[a]
Toalete da carne	9,7[a]
Higiene do estabelecimento	9,7[a]
Maciez	8,5[b]
Informações do Rótulo	8,3[b]
Preço	8,3[b]
Embalagem	8,0[b,c]
Inspeção da Carne	7,7[c]
Marca da Carne	6,0[d]
Presença de gordura marmorizada	5,6[d]

Letras diferentes significam diferença significativa p<0,05

O fator mais importante segundo os entrevistados é a ***Apresentação da carne***, de acordo com as pesquisas espontânea e estimulada. Este resultado era esperado, pois é facilmente percebido pelo consumidor (FELÍCIO, 1999; LAWRIE, 2005; PARDI et al., 2001). Este resultado concorda com De Zen e Brandão (1998) em pesquisa realizada na cidade de São Paulo identificando que o perfil do consumidor valoriza o produto pelas suas características externas.

Validade e ***Higiene do estabelecimento*** também aparecem em primeiro lugar na pesquisa estimulada. Entretanto quando comparados com a pesquisa espontânea, estes resultados merecem considerações.

Higiene do estabelecimento teve pouca importância na pesquisa espontânea, mas ficou em primeiro lugar na estimulada. Este resultado provavelmente se deve ao local das entrevistas, pois como foram realizadas dentro do estabelecimento comercial onde o consumidor já tinha tomado a decisão de realizar a compra, provavelmente, ao ser abordado na pesquisa espontânea este assunto (***Higiene do estabelecimento***) já estava resolvido em sua cabeça, e não foi lembrado na hora da resposta. Esta hipótese é reforçada pela primeira colocação deste atributo na pesquisa estimulada. Desta forma, o desempenho do atributo ***Higiene do estabelecimento*** nas duas pesquisas parece demonstrar que o consumidor de carne estabelece laço de confiança com o estabelecimento comercial. Esta impressão é reforçada pelo fato de que o atributo ***Informações do Rótulo***, onde está a informação relativa à validade do produto obteve nota menor que ***Validade*** na pesquisa estimulada, e não foi citada na espontânea.

Interessante notar, que, apesar da importância relativa à segurança do produto que a colocação do atributo ***Validade*** revela, nenhum consumidor citou espontaneamente a preocupação em adquirir carne inspecionada na hora da compra. Na pesquisa estimulada, ***Inspeção da carne*** apareceu com importância apenas mediana, bem abaixo de ***Validade***.

Este resultado traz certa preocupação e merece ser mais bem investigado no futuro. Pode ser resultado do estabelecimento de laço de confiança com o estabelecimento comercial, fazendo com que o consumidor assuma que a carne comercializada é segura. Entretanto, a maior importância dada ao atributo ***Validade*** do que a ***Inspeção*** indica desconhecimento por parte do consumidor dos perigos associados ao consumo de carne não inspecionada.

Os atributos ***Preço,*** e **Qualidade** têm importância média para os consumidores de Campo Mourão. A carne bovina apresenta baixa elasticidade-preço (ou seja, seu preço influencia pouco o consumo pelas famílias), sendo esta importância média nas duas pesquisas um resultado esperado (BRASIL, 2007; NOGUEIRA, 2012). Com relação à ***Qualidade***, muitos termos diferentes citados pelos consumidores na pesquisa espontânea foram classificados dentro deste atributo. Este termo citado de forma genérica pelos consumidores, sendo que não houve citação à maciez ou suculência, por exemplo. Na pesquisa estimulada não foi pesquisado o termo ***Qualidade*** diretamente, mas foram apresentados os atributos ***Maciez*** e ***Presença de gordura marmorizada***, e ***Informações do Rótulo***, que podem indicar a idade do animal. ***Maciez*** e ***Informações do Rótulo*** apresentaram notas medias. ***Presença de gordura marmorizada*** teve a pior nota na estimulada. Na espontânea sequer foi citada, e todas as referências à gordura foram no sentido de que o produto preferido é aquele que apresenta a menor quantidade possível.

Marca da Carne foi um aspecto que apresentou poucas citações e notas baixas. Deste modo, ainda são pouco valorizados pelo consumidor.

Podemos considerar que os resultados obtidos a partir da pesquisa espontânea e os estudados na pesquisa estimulada fornecem informações sobre três dimensões consideradas pelo consumidor: atributos relativos ao ponto de venda, atributos relativos à segurança do produto, e atributos de qualidade do produto. Percebe-se também a relevância de cada uma dessas dimensões para o consumidor de Campo Mourão-PR através da semelhança e/ou diferença entre a importância dos diferentes atributos nas duas pesquisas.

Deste modo, aspectos ligados ao ponto de venda parecem ser mais importantes para o consumidor daquela cidade, que valoriza muito a ***Higiene do Estabelecimento***, ***Apresentação e Toalete da Carne***, e ***Validade.***

Em segundo lugar estão os aspectos relacionados a segurança do produto, entretanto a preocupação é maior com a ***Validade*** do que com a ***Inspeção da Carne***. Contudo, ao demonstrar confiança no estabelecimento comercial, pode ser que este aspecto esteja implicitamente resolvido para o consumidor. Esta questão merece ser melhor investigada no futuro.
Os consumidores demonstraram pouco conhecimento e consequente pouca preocupação com atributos de qualidade da carne como maciez, suculência e marmoreio.

Conclusão
O Consumidor de carne bovina de Campo Mourão-PR valoriza mais aspectos ligados ao ponto de venda (higiene do estabelecimento e apresentação visual da carne), do que a segurança do produto, embora esta dimensão possa estar implícita na preocupação em selecionar o ponto comercial de sua preferência.
Especificamente com relação à segurança, chama a atenção a maior importância dada à validade do produto do que à Inspeção da Carne. Este tema deve ser objeto de atenção das autoridades da área de Saúde Pública e da academia de modo geral.
Os consumidores apresentaram pouco conhecimento sobre atributos de qualidade intrínsecos à carne, e os valorizam pouco na hora da compra.

Referências Bibliográficas
ABERLE ELTON D, FORREST JOHN C, GERRARD DAVID E, MILLS EDWARD W **Fundamentos de Ciência de la Carne**. Zaragoza, Acribia, p.364,1979.

ALVIN, N. C.; LEITE, B. A.; FILADELPHO, A. L.; PENA, S. B. O mercado de carne bovina no Brasil. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**– issn: 1679-7353. V. 9. 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.

CORRÊA, C. C.; VELOSO, A. F.; LIMA, B. M.; COTA, R. G.; NETO, L. F. F. Gerenciamento da Pecuária de Corte no Brasil: Cria, Recria e Engorda de Bovinos a Pasto. **47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Porto Alegre: SOBER, 2009.

DE ZEN, S.; BRANDÃO, M.M. **Perfil do consumidor de carne bovina**. Preços Agrícolas, São Paulo, ano 12, n. 161, 1998.

FELÍCIO, P. E. **Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas.** In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 34. 1999, Porto Alegre. **Anais.** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenv. Econ. e Social. **Análise da Competitividade da Cadeia Agroindustrial da Carne Bovina no Paraná.** Curitiba: IPARDES, 255P, 2002.

LAWRIE, R. **Ciência da carne.** 5º Ed. Artmed, São Paulo, p. 195, 2005.

NOGUEIRA, A. C. L. Agricultura: Agronegócio da Carne Bovina e o Mercado Externo. **FIPE** 02/2012. Acessado em 05/11/2014. http://www.fipe.org.br/publicacoes/downloads/bif/2012/2_3-5-agr.pdf

PARDI, M. C; Santos, I. F.; Souza, E. R.; Pardi, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2º Ed. Editora UFG, p. 225 – 40, 2001.

PRADO, I. N.; SOUZA, J., P. **Cadeias Produtivas: estudos sobre competitividade e coordenação**. Maringá:EDUEM. 2 ed. 282 p. 2009.

PRADO, I. N. **Produção de bovinos de corte e qualidade da carne**. Maringá, Paraná, Brasil: Eduem, p. 156. 2010.

RODRIGUES, S. D. PESQUISA DE MERCADO: Hábitos De Consumo e Perfil do Consumidor de Carne Bovina in Natura na Grande Vitória. Dissertação - Ucb; Curso de Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. 2009.

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Análise da conjuntura agropecuária safra 2009/2010 – Bovinocultura de corte. **SEAB**, 10/2010. Acessado em 05/11/2014. http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovino_corte_2009_10.pdf

SPROESSER, R. L.; NOVAES, A. L.; BATALHA, M. O.; LAMBERT, J. L.; LIMA FILHO, D. O. Perfil do Consumidor Bras. de Carne Bovina e de Hortaliças. XLIV **Congresso da Soc. Bras. de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Forteleza: SOBER 2006.

USDA. **Livestock and Poultry: world markets and trade**. Foreign agricultural and service. Acessado em 05/012/2014. http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf

Contato: Vinicius Cunha Barcellos, Departamento de Ciências Veterinárias – UFPR, *Campus* Palotina. Rua Pioneiro, 2153 – Jd. Dallas, Palotina-PR CEP: 85950-000 vcbarcellos@ufpr.br

ASPECTOS VALORIZADOS PELO CONSUMIDOR DE CARNE BOVINA DA CIDADE DE CURITIBA-PR NO MOMENTO DA COMPRA

VALUED ASPECTS BY BEEF CONSUMERS FROM CURITIBA-PR CITY AT THE TIME OF PURCHASE

Tiago Schenkel[1], Ivanor Nunes do Prado[2], Luciano dos Santos Bersot[3], Maribel Velandia Valero[4], Vinicius Cunha Barcellos[3]

1 Estudante de pós-graduação *lato sensu em* Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal pela UCB

2 Professor Titular do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá

3 Professor do Departamento de Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Paraná – Campus Palotina

4 Estudante de Pós Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá

Resumo

Com o objetivo de conhecer os fatores que o consumidor de carne bovina da cidade de Curitiba-PR leva em consideração ao realizar sua compra, avaliar seu grau de conhecimento sobre os atributos de qualidade da carne bovina e a importância dada a eles, foram realizadas 136 entrevistas, em dois diferentes supermercados. Cada entrevista compreendia uma questão espontânea, onde o entrevistado apontava livremente os aspectos que julgava importantes para compra da carne, e outra, estimulada, onde eram dadas notas de zero a dez para fatores apresentados pelo entrevistador. Os resultados mostraram que os consumidores dão mais importância aos aspectos relacionados ao ponto de venda. Os fatores ligados a segurança do produto apresentaram importância média e aqueles intrínsecos à qualidade da carne são pouco conhecidos e têm pouca importância.

Palavras-chave preferência do consumidor; mercado da carne bovina

Introdução

O Brasil está entre os grandes produtores mundiais de carne bovina (USDA, 2014), entretanto, o setor apresenta muitos problemas que comprometem sua eficiência. Desde os anos 1990 perceberam-se ganhos de produtividade no campo, variações suaves nos preços pagos ao produtor e homogeneidade na oferta durante todos os meses do ano. Estes importantes avanços ainda são insuficientes para que o país possa explorar todo seu potencial como produtor de carne bovina (BRASIL, 2007; CÔRREA, et al., 2009).

Apesar da melhora, os índices zootécnicos brasileiros continuam baixos, a taxa de informalidade no abate, alta, o sistema de inspeção ainda apresenta deficiências, e falta estímulo para produção de carne de qualidade. Para melhoria especialmente dos índices zootécnicos e da qualidade da carne é necessária uma tecnificação ainda maior da produção, com adoção de práticas que resultam no aumento do custo de produção (CÔRREA, et al., 2009; NOGUEIRA, 2012).

Atualmente a indústria dita as regras e os preços da cadeia produtiva. Deste modo, seu lucro está sempre garantido, já que a elasticidade-preço da carne bovina é próxima de zero. Mesmo nos anos em que o preço médio pago ao produtor diminui, a margem de lucro bruta dos frigoríficos cresce. Para o frigorífico faz pouca diferença comercializar carne com atributos de qualidade bons ou ruins (ALVIN et al., 2007; PRADO & SOUZA, 2009).

O produtor encontrou o ponto de equilíbrio entre seu custo de produção e o valor pago pela indústria. Qualquer aumento de custo relacionado à melhoria da qualidade de carne precisa ser financiado. Como a indústria está insensibilizada com relação à busca pela qualidade, chegamos num ponto em que para avançarmos em nossa tecnologia de produção é necessária a criação de mecanismos que permitam que o produtor seja adequadamente remunerado (BRASIL, 2007; PRADO &SOUZA, 2009; PRADO, 2010).

O problema é que este movimento é limitado. Cerca de 83% da carne bovina produzida no Brasil destina-se ao mercado interno (USDA, 2014). A melhoria da qualidade desta esmagadora maioria da carne produzida só vai acontecer quando o consumidor desejar (e consequentemente remunerar) qualidade no produto.

A maior parte da carne comercializada no Brasil não traz nenhum tipo de referencial de sua qualidade. Para o consumidor comum comprar carne bovina trata-se de uma atividade de características lotéricas. O ideal seria desembolsar um valor maior pela carne com melhores atributos de qualidade, e um valor menor pela carne com atributos de qualidade inferiores, conforme sua disponibilidade financeira e/ou conveniência. Atualmente, paga-se determinado valor, sem que se tenha ideia da qualidade do produto adquirido.

Uma das origens deste problema é a falta de conhecimento por parte do consumidor brasileiro de que a carne bovina tem diferentes atributos de qualidade (como maciez, suculência e marmoreio), e que estes atributos variam dentro dos mesmos cortes (BRASIL, 2007; IPARDES, 2002; NOGUEIRA, 2012; RODRIGUES, 2009; SPROESSER et al., 2006).

Este trabalho teve o objetivo de compreender os fatores que o consumidor de carne bovina da cidade de Curitiba-PR leva em consideração ao realizar sua compra, avaliar seu grau de conhecimento sobre os atributos de qualidade da carne bovina e a importância dada a eles.

Material e Métodos

Foram entrevistados, no mês de maio de 2014, 136 consumidores em dois diferentes supermercados na cidade de Cutiba/PR (região central e periferia), totalizando 68 entrevistas em cada mercado.

Os consumidores eram abordados ao se dirigirem ao setor de açougue dos estabelecimentos, e antes de iniciar a entrevista o entrevistador confirmava se o entrevistado pretendia comprar carne. A entrevista só prosseguia se a resposta fosse afirmativa. Em seguida o entrevistador anotava o sexo do consumidor. A entrevista se dividia em duas partes, a primeira espontânea e a segunda estimulada. As perguntas foram lidas exatamente da forma como eram apresentadas no questionário, não havendo nenhum tipo de estímulo/indução as respostas.

Na pesquisa espontânea era perguntado "*O que o senhor/senhora leva em consideração quando vai comprar carne?***".** Eram anotadas as respostas dadas, quaisquer que fossem. As respostas recebiam uma pontuação conforme a ordem em que era citada pelo consumidor, sendo a primeira citada 3 pontos, a segunda 2 pontos e as demais 1 ponto. Posteriormente, todas as respostas anotadas foram classificadas dentro de algum atributo relacionado à comercialização da carne.
Na pesquisa estimulada era realizada a solicitação: "*Dê uma nota entre zero e dez para a importância dos seguintes fatores no momento da compra de carne bovina***".** Na sequencia era apresentada uma lista com os seguintes atributos: embalagem; higiene do estabelecimento; marca da carne; validade; preço; inspeção da carne; maciez; toalete da carne; presença de gordura marmorizada; informações do rótulo.
Para verificar se existiam diferenças significativas entre a pontuação dos fatores tabulados na entrevista espontânea, e as médias obtidas na pesquisa estimulada, os resultados numéricos foram submetidos a análise de variância, e em seguida ao Teste de Tukey, quando necessário.

Resultados e Discussão
Não houve diferença ($p>0,05$) para nenhuma das variáveis encontradas ou estudadas para sexo do entrevistado ou mercado.
Na pesquisa espontânea foi possível classificar todas as respostas em um dos seguintes atributos: *cor; embalagem; higiene do estabelecimento; marca; odor; preço; qualidade; toalete da carne e validade*. Do total de entrevistados, 104 (76,5%) consumidores conseguiram apontar no máximo dois fatores de importância. Os resultados obtidos pela pesquisa espontânea, após classificação dos resultados em atributos, estão mostrados na **TABELA 1**.

TABELA 1. Pontuação dos diversos fatores considerados pelos consumidores de carne bovina no momento da compra no supermercado obtidos a partir de entrevistas espontâneas:

Fator	Pontos
Toalete da Carne	133^{a}
Validade	97^{b}
Cor	74^{bc}
Preço	70^{bc}
Qualidade	63^{c}
Embalagem	27^{d}
Marca	19^{de}
Higiene do Estabelecimento	16^{de}
Odor	9^{e}

Letras diferentes significam diferença significativa $p<0,05$

As notas médias obtidas para os atributos presentes na pesquisa estimulada estão expostas na **TABELA 2**. O atributo mais importante segundo os entrevistados é a ***toalete da carne***, de acordo com as pesquisas espontânea e estimulada. Este resultado era esperado, pois é facilmente percebido pelo consumidor (FELÍCIO, 1999; LAWRIE, 2005; PARDI et al., 2001).
Validade e ***Higiene do estabelecimento*** também aparecem em primeiro lugar na pesquisa estimulada. Entretanto quando comparados com a pesquisa espontânea, estes resultados merecem considerações.

TABELA2. Notas médias para importância dos fatores pesquisados relativos a compra de carne bovina, obtidos a partir de pesquisa estimulada:

Fator	Média
Validade	9,7[a]
Higiene do Estabelecimento	9,7[a]
Toalete da Carne	9,6[a]
Maciez	8,2[b]
Preço	8,1[b]
Informações do Rótulo	8,1[b]
Embalagem	8,0[b]
Inspeção da Carne	7,4[b]
Marca da Carne	6,1[c]
Presença de gordura marmorizada	5,3[c]

Letras diferentes significam diferença significativa p<0,05

Higiene do estabelecimento teve quase nenhuma importância na pesquisa espontânea, mas ficou em primeiro lugar na estimulada. Este resultado provavelmente se deve ao local das entrevistas, pois como foram realizadas dentro do estabelecimento comercial onde o consumidor já tinha tomado a decisão de realizar a compra, provavelmente, ao ser abordado na pesquisa espontânea este assunto (***Higiene do estabelecimento***) já estava resolvido em sua cabeça, e, portanto não foi lembrado na hora da resposta. Esta hipótese é reforçada pela primeira colocação deste atributo na pesquisa estimulada. Desta forma, o desempenho do atributo ***Higiene do estabelecimento*** nas duas pesquisas parece demonstrar que o consumidor de carne estabelece laço de confiança com o estabelecimento comercial, que pode ser tão importante quanto os atributos da carne propriamente ditos. Esta impressão é reforçada pelo fato de que o atributo ***Informações do Rótulo***, onde está a informação relativa à validade do produto obteve nota menor que ***Validade*** na pesquisa estimulada, e não foi citada na espontânea.

Interessante notar, que, apesar da importância relativa à segurança do produto que a colocação do atributo ***Validade*** revela, nenhum consumidor citou espontaneamente a preocupação em adquirir carne inspecionada na hora da compra. Na pesquisa estimulada, ***Inspeção da carne*** apareceu com importância apenas mediana, bem abaixo de ***Validade***.

Este resultado traz certa preocupação e merece ser mais bem investigado no futuro. Pode ser resultado do estabelecimento de laço de confiança com o estabelecimento comercial, fazendo com que o consumidor assuma que a carne comercializada é segura. Entretanto, a maior importância dada ao atributo ***Validade*** do que a ***Inspeção*** indica desconhecimento por parte do consumidor dos perigos associados ao consumo de carne não inspecionada.

Os atributos ***Cor, Preço,*** e **Qualidade** têm importância média para os consumidores de Curitiba. A ***Cor*** da carne, apesar de facilmente percebida, é dependente do tipo de atmosfera a que ela está exposta (ABERLE et al., 2012; PARDI et al., 2001), tendo, portanto, importância relativa. Devido a estas características, este atributo não foi incluído na pesquisa estimulada. A carne bovina apresenta baixa elasticidade-preço (ou seja, seu preço influencia pouco o consumo pelas famílias), sendo esta importância média nas duas pesquisas um resultado esperado (BRASIL, 2007; NOGUEIRA, 2012). Com relação à ***Qualidade***, muitos termos diferentes citados pelos consumidores na pesquisa espontânea foram classificados dentro deste atributo. Este termo citado de forma genérica pelos consumidores, sendo que não houve citação à maciez ou suculência, por exemplo. Na pesquisa estimulada não foi pesquisado o termo ***Qualidade*** diretamente, mas foram apresentados os atributos ***Maciez*** e ***Presença de gordura marmorizada***, e ***Informações do Rótulo***, que podem indicar a idade do animal. ***Maciez*** e ***Informações do Rótulo*** apresentaram notas medias. ***Presença de gordura marmorizada*** teve a pior nota na estimulada. Na espontânea sequer foi citada, e todas as referências à gordura foram no sentido de que o produto preferido é aquele que apresenta a menor quantidade possível.

Embalagem apresentou poucas citações na pesquisa espontânea e teve importância média na estimulada. ***Marca da Carne*** também foi um aspecto que apresentou poucas citações e notas baixas. Deste modo, são pouco valorizados pelo consumidor.

Podemos considerar que os resultados obtidos a partir da pesquisa espontânea e os estudados na pesquisa estimulada fornecem informações sobre três dimensões consideradas pelo consumidor: atributos relativos ao ponto de venda, atributos relativos à segurança do produto, e atributos de qualidade do produto. Percebe-se também a relevância de cada uma dessas dimensões para o consumidor de Curitiba-PR através da semelhança e/ou diferença entre a importância dos diferentes atributos nas duas pesquisas.
Deste modo, aspectos ligados ao ponto de venda parecem ser mais importante para o consumidor daquela cidade, que valoriza muito a ***Higiene do Estabelecimento***, ***Toalete da Carne***, e ***Validade da Carne*** (sem, no entanto, se importar com as informações contidas no rótulo).
Em segundo lugar estão os aspectos relacionados a segurança do produto, entretanto a preocupação é maior com a ***Validade*** do que com a ***Inspeção da Carne***. Contudo, ao demonstrar confiança no estabelecimento comercial, pode ser que este aspecto esteja implicitamente resolvido para o consumidor. Esta questão merece ser melhor investigada no futuro.
Os consumidores demonstraram pouco conhecimento e consequente pouca preocupação com atributos de qualidade da carne como maciez, suculência e marmoreio.

Conclusão

O consumidor de carne bovina de Curitiba-PR valoriza mais aspectos ligados ao ponto de venda (higiene do estabelecimento e apresentação visual da carne), do que a segurança do produto, embora esta dimensão possa estar implícita na preocupação em selecionar o ponto comercial de sua preferência.
Especificamente com relação à segurança, chama atenção a maior importância dada à validade do produto do que à Inspeção da Carne. Este tema deve ser objeto de atenção das autoridades da área de Saúde Pública e da academia de modo geral.
Os consumidores apresentaram pouco conhecimento sobre atributos de qualidade intrínsecos à carne, e os valorizam pouco na hora da compra.

Referências Bibliográficas

ABERLE ELTON D, FORREST JOHN C, GERRARD DAVID E, MILLS EDWARD W **Fundamentos de Ciência de la Carne**. Zaragoza, Acribia, p.364,1979.

ALVIN, N. C.; LEITE, B. A.; FILADELPHO, A. L.; PENA, S. B. O mercado de carne bovina no Brasil. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**– issn: 1679-7353. V. 9. 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.

CORRÊA, C. C.; VELOSO, A. F.; LIMA, B. M.; COTA, R. G.; NETO, L. F. F. Gerenciamento da Pecuária de Corte no Brasil: Cria, Recria e Engorda de Bovinos a Pasto. **47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Porto Alegre: SOBER, 2009.

FELÍCIO, P. E. **Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas.** In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 34. 1999, Porto Alegre. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Análise da Competitividade da Cadeia Agroindustrial da Carne Bovina no Estado do Paraná.** Curitiba: IPARDES, 255P, 2002.

LAWRIE, R. **Ciência da carne.** 5º Ed. Artmed, São Paulo, p. 195, 2005.

NOGUEIRA, A. C. L. Agricultura: Agronegócio da Carne Bovina e o Mercado Externo. **FIPE** 02/2012. Acessado em 05/11/2014. http://www.fipe.org.br/publicacoes/downloads/bif/2012/2_3-5-agr.pdf

PARDI, M. C; Santos, I. F.; Souza, E. R.; Pardi, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2º Ed. Editora UFG, p. 225 – 40, 2001.

PRADO, I. N.; SOUZA, J., P. **Cadeias Produtivas: estudos sobre competitividade e coordenação**. Maringá:EDUEM. 2 ed. 282 p. 2009.

PRADO, I. N. **Produção de bovinos de corte e qualidade da carne**. Maringá, Paraná, Brasil: Eduem, p. 156. 2010.

RODRIGUES, S. D. PESQUISA DE MERCADO: Hábitos De Consumo e Perfil do Consumidor de Carne Bovina in Natura na Grande Vitória. Dissertação - Universidade Castelo Branco; Curso de Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. 2009.

SPROESSER, R. L.; NOVAES, A. L.; BATALHA, M. O.; LAMBERT, J. L.; LIMA FILHO, D. O. Perfil do Consumidor Brasileiro de Carne Bovina e de Hortaliças. XLIV **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Forteleza: SOBER 2006.

USDA. **Livestock and Poultry: world markets and trade**. Foreign agricultural and service. Acessado em 05/012/2014. http://www.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf

Contato: Vinicius Cunha Barcellos, Departamento de Ciências Veterinárias – UFPR, *Campus* Palotina. Rua Pioneiro, 2153 – Jd. Dallas, Palotina-PR CEP: 85950-000 vcbarcellos@gmail.com

ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO DE ALIMENTOS NA ÁREA DE VENDAS TÉCNICAS DE INSUMOS, ALIMENTOS E BEBIDAS

FOOD ENGINEERS PERFORMANCE IN THE AREA OF TECHNICAL SALES OF SUPPLIES, FOOD AND BEVERAGES

Kerolayne Santos Leite[1], Edilma Pinto Coutinho[2], Ricardo Targino Moreira[2], Katharina Kardinele Barros Sassi[3], Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça[2]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa- PB.
[2] Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa- PB.
[3] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa- PB.

Resumo
Objetivou-se estudar as perspectivas profissionais do engenheiro de alimentos na área de vendas técnicas de insumos, alimentos e bebidas. A metodologia aplicada foi exploratória e descritiva, através de um questionário direcionado aos engenheiros de alimentos que atuam

na área de vendas técnicas e aos funcionários das empresas clientes de vendedores técnicos. As empresas que empregam engenheiros de alimentos na área de vendas técnicas estão concentradas no Sudeste do Brasil. 92,5% dos engenheiros de alimentos entrevistados consideram a aplicação dos conhecimentos e técnicas adquiridos durante a graduação no exercício da profissão como uma vantagem nessa área de atuação e consideram a remuneração para este setor satisfatória, os insumos mais comercializados por esses profissionais são corantes e aromas. Portanto, a área de vendas técnicas torna-se mais uma opção de atuação para o engenheiro de alimentos.

Palavras-chave: relações b*usiness to business,* atuação profissional, marketing de alimentos.

Introdução

Segundo a Associação Brasileira de Engenheiros de Alimentos ABEA, o Engenheiro de Alimentos é um profissional de caráter multidisciplinar, seus conhecimentos em ciências exatas e biológicas permitem exercer diversas atividades no mercado de trabalho relacionado à produção, controle de qualidade, equipamentos, fiscalização de alimentos e bebidas, desenvolvimento de novos produtos, marketing e vendas (ABEA, 2014). Entre as atividades mencionadas, as mais procuradas pelos engenheiros de alimentos são de controle de qualidade e produção. No entanto, é cada vez maior a procura desse profissional nas áreas comerciais.

Os produtos elaborados pela indústria de alimentos possuem, em sua maioria, ingredientes requintados, capazes de alterar as características sensoriais e nutricionais do produto final. Os engenheiros de alimentos que atuam na área de vendas técnicas são responsáveis pela venda desses ingredientes. Estes profissionais devem fornecer assistência técnica, além de possuir capacidade de argumentação e persuasão para conquistar clientes.

A área de vendas técnicas é um campo de atuação para o engenheiro de alimentos, porém, este segmento profissional é pouco estudado. Sabendo da carência de trabalhos científicos na área, o presente trabalho tem como objetivo estudar as perspectivas profissionais do engenheiro de alimentos na área de vendas técnicas de insumos, alimentos e bebidas o que permitirá identificar o perfil dos engenheiros de alimentos que atuam na área comercial e identificar o perfil das empresas que operam com vendas técnicas no setor agroalimentar.

Material e Métodos

A metodologia da pesquisa foi exploratória e descritiva. Participaram da pesquisa 40 engenheiros de alimentos atuantes na área de vendas técnicas e 5 empresas clientes de vendedores técnicos.

Os engenheiros foram escolhidos para entrevista através do perfil profissional, atuação na área de vendas técnicas, em um site de busca, a rede de negócios LinkdIn, utilizada especialmente por profissionais. Estes profissionais receberam um questionário enviado através da ferramenta computacional Google Drive elaborado com perguntas fechadas a cerca do perfil sócio demográfico, abordando o gênero, grau de escolaridade, a faixa etária e cargo que ocupa na empresa, além do perfil profissional. Também foram questionados sobre as vantagens e dificuldades de atuarem nesse setor, sobre a compensação financeira, remuneração recebida, as características desejadas e indesejadas neste segmento profissional, as necessidades dos clientes e sobre as disciplinas da formação cujo conteúdo são utilizados no exercício da profissão de vendedor técnico. Com isso foi possível conhecer o perfil dos engenheiros de alimentos que atuam na área de vendas técnicas.

As empresas entrevistadas foram selecionadas de maneira aleatória e de acordo com a proximidade da sede da pesquisa no período entre os meses de junho e julho de 2014. O questionário, aplicado presencialmente, abordou o perfil das empresas, com questões fechadas referentes ao porte da empresa, tempo de funcionamento, localização e

tipo de produto comercializado, além da atuação como cliente e como empregadora de vendedores técnicos.

Para que os entrevistados pudessem participar da pesquisa dentro dos padrões éticos, esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade federal da Paraíba, sob o número CAAE 34291414.4.0000.5188 e número do parecer 770.255.

Os dados originados das questões fechadas para todos os questionários foram analisados através distribuição percentual de dados.

Resultados e Discussão

A aplicação do questionário permitiu traçar o perfil demográfico dos entrevistados. Entre os quarenta engenheiros de alimentos que participaram da pesquisa 57,5% são do gênero masculino, 45,0% possuem curso de especialização e atuam na área de vendas técnicas, principalmente, nas funções de vendedor técnico 37,5%; gerente/gestor 30,0% e diretor/executivo 12,5%. Entre os clientes de vendedores técnicos entrevistados, 60,0% são do gênero masculino, 40,0 % possuem ensino superior e atuam nas empresas nas funções de supervisor (40,0%), gerente/gestor (40,0%) e diretor/executivo (20,0%).

De acordo com os entrevistados, os engenheiros de alimentos que atuam a área de vendas técnicas citam como vantagens de exercer a profissão nesta área: aplicar os conhecimentos e técnicas adquiridos durante a graduação no exercício da profissão (92,5%), o salário (65,0%) satisfação de conviver e prestar serviços (62,5%), possibilidade de viagens (42,5%) e liberdade de organização do horário de trabalho (40,0%). O tipo de remuneração recebida por esse profissional é salário fixo e acréscimo de comissão (77,5%).

Segundo Las Casas (1993), as características necessárias ao perfil do vendedor técnico são: conhecimentos específicos para lidar com detalhes, transmitir clareza, objetividade e solucionar problemas. Os engenheiros de alimentos entrevistados consideram a responsabilidade e persistência palavras chaves para as vendas técnicas e aspectos como timidez e despersuasão características preocupantes para o exercício da atividade comercial. Os engenheiros de alimentos que trabalham com vendas técnicas (62,5%) representam empresas situadas em São Paulo. 7,5% representam empresas dos EUA e de países como Espanha e Peru 2,5%.

As empresas empregadoras desses profissionais são consideradas de grande porte 45,0%, apresentam tempo de mercado superior há 15 anos (62,5%) e são responsáveis 100% pela comercialização de corantes e aromas, ingredientes, conservantes e embalagens para empresas clientes de vendedores técnicos. Como se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização das empresas empregadoras de engenheiros de alimentos na área de vendas técnicas e das clientes de vendedores técnicos, 2014.

Empresa		**N***	**Empresas Empregadoras (%)**	**N**	**Empresas Clientes(%)**
Porte da empresa	Grande empresa	18	45,0	1	20,0
	Média empresa	8	20,0	2	40,0
	Pequena empresa	6	15,0	2	40,0
	Microempresa	8	20,0	0	0,0
Tempo de funcionamento	Acima de 15 anos De 10 a 15 anos	25 5	62,5 12,5	5 0	100,0 0,0
	De 5 a 10 anos	2	5,0	0	0,0
	De 1 a 5 anos	6	15,0	0	0,0
	Menos de 1 ano	2	5,0	0	0,0
Localização	São Paulo Paraná	25 3	62,5 7,5	0 0	0,0 0,0
	EUA Goiás	3 2	7,5 5,0	0 0	0,0 0,0
	Santa Catarina	2	5,0	0	0,0

	Minas Gerais	2	5,0	0	0,0
	Sergipe	1	2,5	0	0,0
	Espanha	1	2,5	0	0,0
	Peru	1	2,5	0	0,0
	Paraíba	0	0,0	5	100,0
Tipo de Produto Comercializado	Corantes e Aromas	9	22,5	5	100,0
	Ingredientes (como hidrocolóides, glicoproteínas e enzimas).	8	20,0	5	100,0
	Produtos Cárneos	5	12,5	1	2,5
	Conservantes	4	10,0	5	100,0
	Panificação	4	10,0	1	2,5
	Produtos para Higienização	2	5,0	0	0,0
	Bebidas	2	5,0	1	2,5
	Analises microbiológica	1	2,5	0	0,0
	Consultoria	1	2,5	0	0,0
	Vegetais em conserva	1	2,5	0	0,0
	Óleo de algodão	1	2,5	0	0,0
	Embalagem	1	2,5	5	100,0

*N- Número de Respondentes. Fonte: Dados da Pesquisa.

Os engenheiros de alimentos que atuam na área de vendas técnicas foram questionados sobre as expectativas dos clientes em relação às vendas técnicas. Conforme apresentado no Quadro 2, 95% dos entrevistados afirmaram que o fator mais relevante para os clientes adquirirem algum produto é o vendedor apresentar soluções aos problemas levantados; 90,0% afirmaram ser o conhecimento técnico-científico; e 70,0% afirmaram a qualidade dos produtos. É importante destacar que pouco mais da metade dos entrevistados, ou seja, 52,5% responderam que os clientes procuram do vendedor técnico serviços como preços competitivos.

Quadro 2- Expectativas dos clientes em relação às vendas técnicas, 2014.

Necessidades dos clientes	**N***	**Percentual (%)**
Apresentar soluções aos problemas levantados	38	95,0
Atender com conhecimento técnico-científico	36	90,0
Qualidade dos Produtos	28	70,0
Preços competitivos	21	52,5
Ser atencioso (a) a conversa	18	45,0
Marcas confiáveis	15	37,5
Fornecer condições de pagamentos favoráveis	14	35,0
Embalagens adequadas e atrativas	9	22,5

* N- Número de respondentes. Fonte: Dados da Pesquisa.

A ABEA define o engenheiro de alimentos como o profissional de conhecimento específico sobre todos os elementos que envolvem a industrialização de alimentos sejam eles: beneficiamento, tratamentos térmicos, biotecnologia, emprego de ingredientes e matérias. Embora a atividade profissional em vendas técnicas seja exercida correntemente pelo engenheiro de alimentos, ela ainda não é contemplada pelos referenciais curriculares nacionais do curso de engenharia de alimentos, como componente curricular nos projetos pedagógicos dos cursos. A maioria dos projetos pedagógicos, não ofertam disciplinas da área de marketing ou vendas no seu currículo que possam contribuir para o desenvolvimento de competências nesta área e atuação profissional. No Quadro 3 é possível observar as áreas de conhecimento mais utilizadas pelo engenheiro de alimentos que atua com vendas técnicas. Segundo os respondentes, os conhecimentos de Custos de

Produção Industrial (77,5%), seguido pelos de Química (75,0%), e pelos de Economia (62,5%), foram considerados os mais importantes no exercício desta atividade. Observa-se também que as áreas de conhecimento ligadas à engenharia como cálculo, física, refrigeração, operações e instalações industriais obtiveram um baixo percentual, isto se deve ao fato de que a maioria dos respondentes não atua nesta área de conhecimento.

Quadro 3 – Áreas de conhecimento mais utilizadas em vendas técnicas pelo engenheiro de alimentos, 2014.

Áreas de conhecimento	%
Química	75,0
Economia	62,5
Administração	55,0
Fundamentos de nutrição	42,5
Cálculo	12,0
Física	7,5
Microbiologia	45,0
Embalagens	45,0
Análise de alimentos	37,5
Controle de qualidade	37,5
Bioquímica	35,0
Higiene na indústria de alimentos	25,0
Processamento animal/vegetal	25,0
Análise sensorial	22,5
Operações	17,5
Refrigeração	12,5
Instalações industriais	7,5
Custos da produção industrial	77,5

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em estudos e pesquisas relatados por Bruno e Laudares (2000), antigamente o engenheiro exercia atividades predominantemente técnicas, porém, com as mudanças nas organizações e o aumento da terceirização, os engenheiros passaram a necessitar de conhecimentos administrativos, de marketing, de técnicas participativas, de liderança e de estrutura de custos.

Conclusão

O perfil sócio demográfico dos engenheiros de alimentos que atuam na área de vendas técnicas foi caracterizado por pessoas do gênero masculino e que possuem curso de especialização. Os clientes esperam do vendedor conhecimentos técnicos e científicos, capacidade de persuasão, organização, empatia, honestidade, pró-atividade, responsabilidade e atenção. As vantagens do segmento comercial possibilitam aos engenheiros de alimentos a possibilidade de viagens, organização de horário de trabalho e remuneração salarial que é composta por salário fixo e comissão. É possível concluir que a área de vendas técnicas deve ser considerada tanto pelos docentes como discentes pelo fato de proporcionar o futuro promissor.

Referências

ABEA- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHEIROS DE ALIMENTOS. Disponível em:< http// www.abea.com.br>. Acesso em 3 maio, 2014.

BRUNO, Lúcia. LAUDARES, João Bosco (Org.) **Trabalho e Formação do Engenheiro**. Belo Horizonte: Fumarc/ PUC, 2000.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Administração de Vendas** – São Paulo: Atlas, 1993.

Autora a ser contactada: Kerolayne Santos Leite. Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa- PB. Universidade Federal da Paraíba.

Centro de Tecnologia. Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos. Campus Universitário I, João Pessoa-PB. CEP 58051-900. E-mail: Kerolayne15@hotmail.com.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO TEOR DE SÓDIO EM RÓTULOS DE LANCHES CONGELADOS PRONTOS PARA CONSUMO COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO RIO DE JANEIRO - RJ

COMPARATIVE EVALUATION OF SODIUM CONTENT ON LABELS OF READY-TO-EAT SNACKS COMMERCIALIZED IN SUPERMARKETS IN RIO DE JANEIRO - RJ

Ana Carolina Nunes de Morais[1]; Danielle Regis Pires[1]; Sandra Maria Gomes Thomé[2]

1. Discente do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); 2. Professor Adjunto do Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária - UFRRJ.

Resumo

Alimentos industrializados têm sido amplamente consumidos, no entanto são pouco nutritivos e ricos em sódio, cujo consumo excessivo é apontado como fator de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). O objetivo do presente estudo foi avaliar o teor de sódio relatado por fabricantes em rótulos de lanches congelados prontos para consumo comercializados em supermercados do Rio de Janeiro - RJ. Os estabelecimentos foram visitados no período de agosto a dezembro de 2012 e novamente no período de julho a agosto de 2014. Foram encontradas cinco marcas e 21 variedades de produtos em 2012 e 24 variedades em 2014, sendo 13 destas novos sabores. Neste período, seis sanduíches apresentaram redução de sódio em sua composição, no entanto, ainda foram considerados alimentos com alto teor de sódio.

Palavras-chave: sódio; doenças crônicas não transmissíveis; lanches congelados.

Introdução

Ao longo das últimas décadas, a sociedade brasileira tornou-se eminentemente urbana, o que fez com que o cenário epidemiológico das principais patologias que acometem a população se tornasse semelhante ao dos países desenvolvidos. Atualmente as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes e neoplasias, têm sido apontadas como a principal causa de morbimortalidade no país. As DCNT custam caro para o Sistema Único de Saúde (SUS) e para a sociedade. Por serem de longa duração, são as que mais demandam ações, procedimentos e serviços de saúde. Embora apresentem caráter multifatorial, diversas evidências relacionam a má alimentação com as DCNT. A participação de alimentos industrializados na dieta é crescente, no entanto, são pouco nutritivos e apresentam elevado teor de gorduras, açúcares e sódio. O elevado teor de sódio presente em alimentos industrializados é um fator agravante ao considerar a participação significativa destes produtos na dieta da população (COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008; PAIXÃO, 2011). O objetivo do presente estudo foi avaliar comparativamente o teor de sódio relatado por fabricantes em rótulos de lanches congelados prontos para consumo comercializados em supermercados do Rio de Janeiro - RJ, nos anos de 2012 e 2014.

Material e Métodos

Estabelecimentos pertencentes a cinco redes de supermercados foram visitados no período de agosto a dezembro de 2012 e novamente no período de julho a agosto de 2014 para o levantamento de lanches congelados prontos para consumo disponíveis à venda. Foram considerados como pertencentes a esta categoria sanduíches e *pizzas* congelados prontos

para consumo. Inicialmente realizou-se o levantamento das marcas comerciais disponíveis em cinco redes de supermercados. Todas as marcas encontradas durante a pesquisa foram utilizadas no presente estudo. As informações declaradas pelos fabricantes nos rótulos dos produtos foram observadas durante as visitas, sendo destacado o item “teor de sódio” e o peso do produto. Os lanches foram classificados quanto ao teor de sódio tomando como referência a RDC nº 24 de 15 de junho de 2010.

Resultados e Discussão

Durante as visitas aos supermercados no ano de 2012 foram encontradas cinco marcas de sanduíches. Todas apresentaram variação quanto aos sabores dos produtos, totalizando 21 variedades de sanduíches diferentes. Nas visitas realizadas no ano de 2014, foram encontradas as mesmas cinco marcas de sanduíches, sendo, entretanto, observados 24 variedades e 13 novos sabores, conforme a **Tabela 1**.

Quadro 1: Teor de sódio (mg/100g) verificado nos rótulos de sanduíches congelados prontos para consumo comercializados no Rio de Janeiro nos anos de 2012 e 2014.

Marca	Sabor	Teor de sódio (mg/100g) em 2012	Teor de sódio (mg/100g) em 2014
A	1	764,83	690,34
	2	965,52	713,79
	3	906,90	693,79
	4	471,72	-
	5	629,65	629,65
	6	598,62	598,62
	7	704,14	672,62
	8	739,00	739,00
	9	-	547,00
B	1	853,79	-
	2	853,79	664,14
	3	-	675,86
	4	-	777,93
	5	-	600,00
C	1	1122,07	-
	2	1230,34	819,31
	3	562,16	-
	4	695,00	-
	5	778,00	-
	6	695,00	-
	7	-	901,38
	8	-	796,55
	9	-	832,41
D	1	680,00	680,00
	2	719,23	-
	3	606,92	606,92
	4	-	515,30
	5	-	777,69
E	1	719,23	-
	2	616,92	-
	3	-	777,69
	4	-	603,08
	5	-	764,71
	6	-	790,00

Seis sabores provenientes de três marcas apresentaram redução no teor de sódio quando comparados os rótulos em 2012 e 2014, conforme **Quadro 2**.

Quadro 2: Teor de sódio (mg/100g) e redução percentual verificada entre as observações de rótulos de sanduíches congelados prontos para consumo comercializados no Rio de Janeiro nos anos de 2012 e 2014.

Marca	Sabor	Teor de sódio (mg/100g) em 2012	Teor de sódio (mg/100g) em 2014	Redução (%)
A	1	784,83	690,34	12,04
	2	965,52	713,79	26,07
	3	906,90	693,79	23,50
	7	704,14	672,62	4,48
B	2	853,79	664,14	22,21
C	2	1230,34	819,31	33,41

Em 2014 foram observadas *pizzas* congeladas em porções individuais para preparo em forno micro-ondas, pertencentes à marca D e cujos teores de sódio estão expostos no **Quadro 3**.

Quadro 3: Teor de sódio (mg/100g) verificado nos rótulos de *pizzas* congeladas e comercializadas em porções individuais no Rio de Janeiro em 2014.

Marca	Sabor	Teor de sódio (mg/100g)
D	1	506,15
	2	668,46
	3	500,77

Embora o sódio seja fundamental para a fabricação de alimentos, seu consumo excessivo pode causar riscos à saúde. No Brasil, a população consome em média 12 gramas de sal por dia, mais que o dobro da quantidade recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Por este motivo, foi criado um Plano Nacional para a redução do consumo de sódio, do qual fazem parte o Ministério da Saúde e a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA). O modelo de redução considera o uso de novas tecnologias e formulações, a adaptação do paladar dos consumidores e a avaliação permanente dos principais resultados, avanços e dificuldades encontradas em cada etapa do plano de redução (NILSON; JAIME; RESENDE, 2012).

Seis variedades de sanduíches apresentaram redução no teor de sódio, o que pode ser apontado como consequência de tais medidas. No entanto, mesmo com a redução, estes lanches podem ainda ser considerados como "alimentos com quantidade elevada de sódio" de acordo com a RDC nº 24, de 15 de junho de 2010, pois possuem em sua composição quantidade superior a 400 mg de sódio por 100 g na forma como expostos à venda. A mesma descrição se aplica às *pizzas*, que foram introduzidas no mercado após a primeira observação, em 2012.

Recentemente, o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor detectou quantidades de sódio acima do esperado em algumas categorias de alimentos pactuados para a redução de sódio (IDEC, 2014). No entanto, de acordo com o Ministério da Saúde, as indústrias alimentícias têm cumprido paulatinamente as metas, tendo reduzido em um ano 1.295 toneladas de sódio utilizado na produção de pães de forma, bisnaguinhas e macarrão instantâneo. Espera-se que a retirada deste item alcance mais de 1,8 mil toneladas até o fim de 2014 e a previsão é de que, até 2020, mais de 28 mil toneladas de sódio estejam fora das prateleiras, como resultado dos Termos de Compromisso firmados entre Ministério da

Saúde e as entidades do setor industrial. A redução deve ainda contemplar outros produtos, reunindo 16 categorias de alimentos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Conclusão

Comparando as pesquisas de 2012 e 2014, observou-se aumento da variedade de lanches congelados prontos para consumo disponíveis à venda em supermercados do Rio de Janeiro. Isto pode ser atribuído a uma maior tendência de procura por alimentos de preparo e consumo práticos, bem como por alimentos comercializados em porções individuais. Apesar de ter ocorrido redução no teor de sódio de seis tipos de sanduíches, estes ainda apresentaram alta quantidade do íon em sua composição, assim como todos os outros lanches cujos rótulos foram verificados.

Referências Bibliográficas

BRASIL. RDC n. 24, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura trans, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional, nos termos desta Resolução, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/rdc/104537-24.html> Acesso em 12 dez. 2014.

COUTINHO, J.G.; GENTIL, P.C.; TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, suppl.2, p. 332-340, 2008.

NILSON, E.A.F.; JAIME, P.C.; RESENDE, D.O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio nos alimentos processados. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 34, n. 4, p. 287-292, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). Para Idec, metas de redução do sódio nos alimentos industrializados são brandas e não protegem a saúde da população. **IDEC.** 12 ago. 2014. Disponível em: <http://www.idec.org.br/em-acao/em-foco/para-idec-metas-de-reduco-do-sodio-nos-alimentos-industrializados-so-brandas-e-no-protege-a-saude-da-populaco>. Acesso em 12 dez. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Acordo entre governo e indústria tira toneladas de sódio de alimentos.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2014/08/acordo-entre-governo-e-industria-retira-toneladas-de-sodio-de-alimentos>. Acesso em 12 dez. 2014.

PAIXÃO, S.M.S. **Estudo do risco relacionado à ingestão de sódio por alunos do 7°, 8° e 9° ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Meninos de Deus, Nova Iguaçu, RJ.** 92 p. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Autora a ser contactada: Ana Carolina Nunes de Morais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465 Km 7, 23851-970 Seropédica, RJ, nunesdemorais@ymail.com

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUE INFLUENCIAM NO PERFIL DOS CONSUMIDORES DE CARNE COMERCIALIZADA EM AÇOUGUES DE UBERLÂNDIA–MG E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE PÚBLICA

EVALUATION OF CHARACTERISTICS THAT INFLUENCE THE PROFILE OF THE MEAT EATERS COMMERCIALIZED IN BUTCHERS OF UBERLÂNDIA-MG AND THEIR INFLUENCE ON PUBLIC HEALTH

Larissa Barbosa Moura*, Laerte Pereira Almeida**, Marcus Vinícius Coutinho Cossi**

*Discente, Faculdade de Medicina Veterinária - UFU.
**Docente, Faculdade de Medicina Veterinária - UFU.

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Resumo

Nas últimas décadas, tem-se observado um crescimento na produção e no consumo de carne mundial acompanhados por consumidores cada vez mais exigentes. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o perfil dos consumidores de carne comercializada em açougues de Uberlândia-MG. Para realização deste trabalho foram feitas cinco visitas em açougues de diferentes regiões do município na tentativa de se obter melhor representatividade dos perfis de consumidores. Nestas visitas, 300 consumidores responderam a um questionário sobre grau de escolaridade, carne mais consumida, aspectos importantes na escolha da carne, conhecimento sobre inspeção e doenças transmitidas por carne contaminada. A carne bovina foi a preferida pelos consumidores (71,7%), seguida pela carne de frango (18%), suína (8,0%) e peixe (2,3%), respectivamente. A cor foi o aspecto mais importante para 56,3% dos entrevistados e as características menos importantes foram preço (29%), selo (28%) e sabor (27,7%). As respostas foram também classificadas pela escolaridade dos entrevistados, sendo possível observar que aqueles com maior escolaridade tinham mais conhecimento sobre inspeção e transmissão de doenças através do consumo de alimentos contaminados. Os resultados deste trabalho indicam qual o perfil dos consumidores em Uberlândia e apontam a necessidade de políticas e projetos que esclareçam as dúvidas dos consumidores e auxiliem na promoção da saúde pública.

Palavras-chave: consumo de carne; inspeção, saúde pública.

Introdução

O consumo global de carne tem aumentado muito nos últimos anos, tendo obtido um crescimento de 60% entre 1990 e 2009, passando de 175.665 mil toneladas para 278,863 mil toneladas. Este acréscimo tem sido impulsionado em parte pelo aumento contínuo da população mundial (DELGADO, 2003; FAO, 2014). O consumo per capita também aumentou em quase 25%, indicando que este fator tem influenciado igualmente no crescimento da demanda (DELGADO, 2003; FAO, 2014). Uma observação importante é que o consumo de carne em países em desenvolvimento cresceu três vezes mais em relação ao consumo nos países desenvolvidos entre as décadas de 1970 e 1990, refletindo as taxas diferenciais de crescimento da renda (DELGADO, 2003). Outros fatores que influenciaram o aumento do consumo de carne foram a queda dos preços, a liberalização do comércio, a globalização dos sistemas alimentares e a urbanização (DELGADO, 2003; PALMER, 2011).

Além disso, as projeções para o setor agropecuário brasileiro indicam que a produção e comercialização de carne devem continuar em intenso crescimento nos próximos anos. Entre as carnes, as que projetam maiores taxas de crescimento da produção para o período

2013 a 2023 são a carne de frango (3,9%/aa) e a bovina (2,0%/aa). Ainda de acordo com essas projeções, haverá também grande crescimento no consumo de carne, sendo a bovina a de maior preferência dos consumidores. O crescimento projetado para o consumo desta carne é de 3,6% ao ano, significando um aumento de 42,8% no consumo nos próximos 10 anos. A carne de frango passa para o segundo lugar no crescimento do consumo com uma variação de 26,2% nos próximos anos (Beefpoint, 2013).

Neste cenário próspero que se encontra o setor agropecuário, os consumidores são etapa final da cadeia de produção e por esta razão, torna-se essencial que suas expectativas sejam atendidas, satisfazendo seus interesses e desejos no momento da compra. Sabe-se que a cultura, o grau de escolaridade, o acesso a informações, a idade do consumidor são fatores que podem influenciar esse comportamento, por isso, é importante conhecer e entender esses fatores (FONT-I-FURNOLS e GUERRERO, 2014). Para isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar características que influenciam no perfil dos consumidores de carne comercializadas em açougues de Uberlândia–MG e suas implicações na saúde pública.

Material e Métodos

Foram selecionados até o momento 5 açougues de diferentes regiões do município de Uberlândia-MG, sendo a pesquisa conduzida no período de setembro a outubro de 2014. Os açougues foram selecionados aleatoriamente em diferentes regiões do município para melhor representatividade do mesmo. O estudo foi baseado na aplicação de um questionário estruturado com questões objetivas sobre o grau de escolaridade (Grupo A = até 1º Grau completo; Grupo B = até 2º Grau completo; e Grupo C = Ensino superior), carne mais consumida (bovina, suína, frango, peixe), aspectos considerados mais e menos importantes na escolha da carne para consumo (cor, cheiro, sabor, limpeza do corte, preço, marca, embalagem, selo de inspeção), conhecimento sobre a existência de um serviço de inspeção (Sim / Não) e da possibilidade de existirem doenças veiculadas pelo consumo de carne (Sim / Não). Ainda relacionado a esta última pergunta, os entrevistados que respondiam sim, eram convidados a dar exemplos sobre possíveis doenças associadas ao consumo de carne, não havendo nesse momento opções para marcar. O critério utilizado para aplicação dos questionários foi a escolha dos dias e horários de maior movimento no estabelecimento (sábados e domingos de 09:00 às 12:00 horas) e a ordem de chegada dos consumidores ao açougue. À medida em que chegavam, eram abordados com uma breve explicação sobre a pesquisa e tinham a opção de participar ou não respondendo ao questionário. Este procedimento foi realizado até completar 60 consumidores por estabelecimento, totalizando no final 300 consumidores entrevistados. Os dados foram tabulados e analisados de forma que fossem observadas algumas características dos consumidores.

Resultados e Discussão

No Gráfico 1 estão apresentados os dados de preferência no momento da compra por tipos de carne. Este resultado é esperado quando comparado ao consumo de carne no país, vendo que os brasileiros estão entre os maiores consumidores de carne bovina, com consumo em torno de 37 quilos “per capta”/ano (SCHLESINGER, 2010; MAPA, 2013).

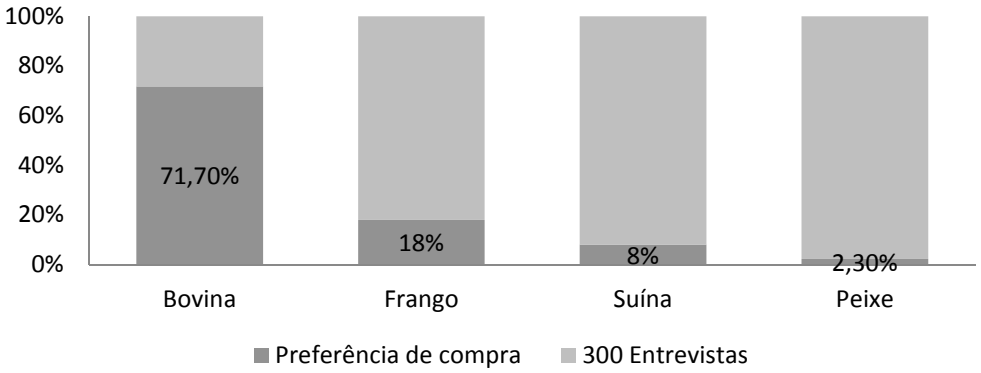


Gráfico 1. Preferência de compra por tipo de carne.

Mudanças na economia do país, como a melhoria na renda, fizeram com que o consumo interno de carne, principalmente a bovina, tenha aumentado nas variadas classes econômicas da população brasileira (WESP-GUTERRES, TEIXEIRA, ARALDI, 2013). Já o baixo consumo de carne suína pode ser explicado pela disseminação de conceitos errôneos, como o de que a carne suína é “rica em gordura” e prejudicial à saúde, além do preconceito por parte dos consumidores considerando esta carne como “fonte de doenças” tais como a cisticercose (HEINEN, 2013 e ROPPA, 2002). Estes conceitos estão incorretos uma vez que este alimento é altamente nutritivo e saboroso, rico em vitaminas e minerais e, portanto, constitui um mercado bastante promissor (COUTO e FERREIRA, 2003). Rodrigues e colaboradores (2011) enfatizaram a necessidade de que estratégias venham promover ainda mais o consumo deste produto, desmistificando alguns conceitos impregnados na cultura brasileira. O baixo consumo de peixe foi justificado, por alguns entrevistados, pelo alto custo do produto e pela oscilação de oferta no comércio.

Os aspectos considerados mais importantes na escolha da carne para consumo estão apresentados no Gráfico 2. Dentre os aspectos sensoriais, a cor representa um grande atrativo e determina sua impressão no momento da compra, pois, tem uma relação direta com o frescor do produto (HEINEN,2013).

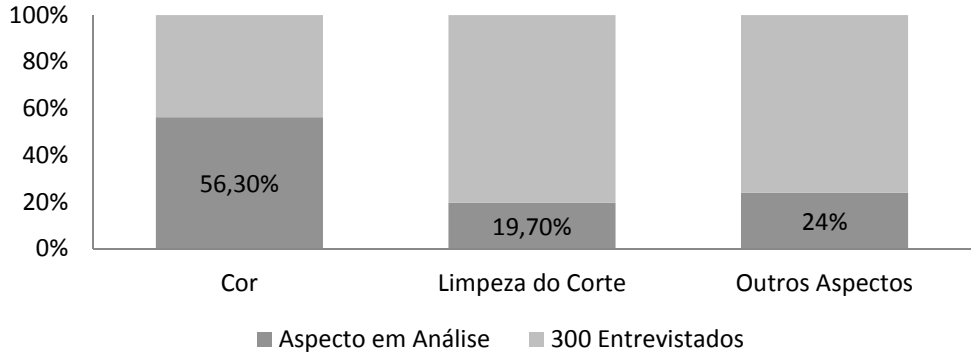


Gráfico 2. Aspectos mais importantes na escolha da carne.

Os aspectos menos importantes no momento da compra estão demonstrados no Gráfico 3. Assim como demonstrado por outros autores, o preço é considerado um dos aspectos de menor importância no momento da compra, demonstrando que muitas vezes o consumidor procura outras informações referentes ao produto que ultrapassam a questão do valor econômico (HEINEN,2013). A presença do selo de inspeção foi considerada a opção menos importante para 28% dos entrevistados, mostrando a desatenção do consumidor sobre os riscos associados ao consumo de carne não inspecionada.

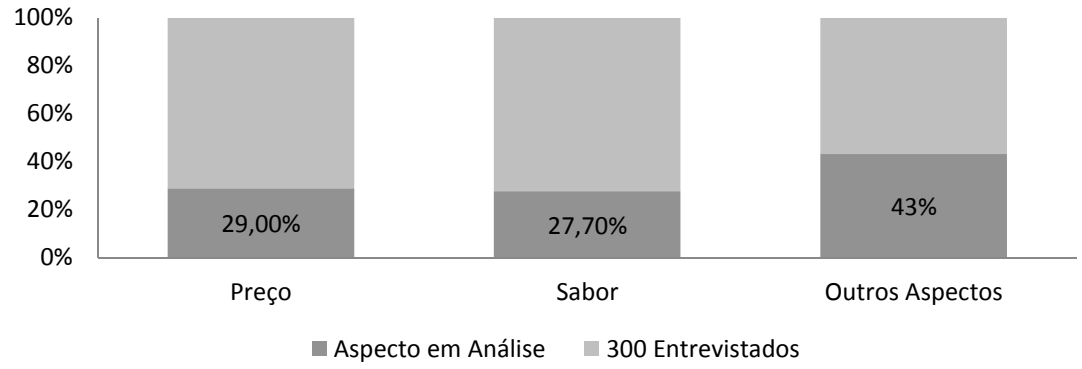


Gráfico 3. Aspectos menos importantes na escolha da carne.

Dos 300 consumidores entrevistados, 82 se enquadram no grupo A (até 1º grau completo), 126 no grupo B (até 2º grau completo) e 92 no grupo C (até ensino superior completo). Organizando as respostas destes grupos foi possível observar que aparentemente há uma influência positiva entre maior nível escolar e o conhecimento sobre a existência do serviço de inspeção e de doenças veiculadas pelo consumo de alimentos (Gráfico 4).

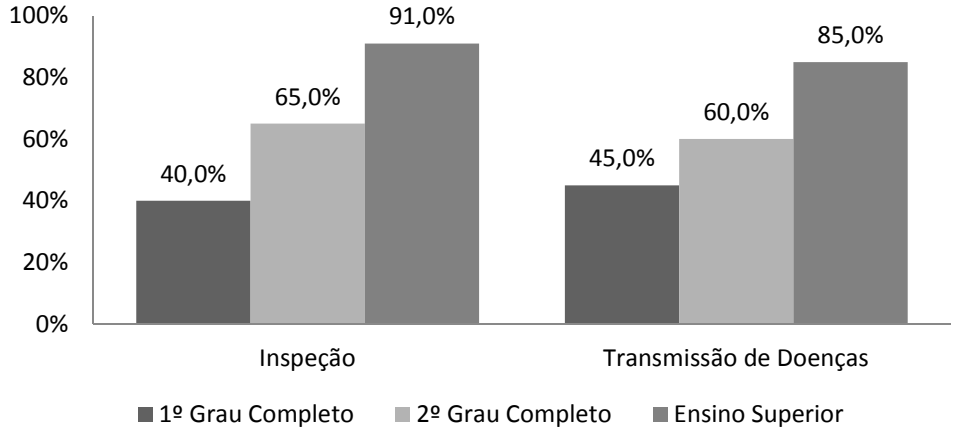


Gráfico 4. Relação entre escolaridade e o conhecimento sobre a existência do serviço de inspeção e sobre a existência de doenças veiculadas pelo do consumo de carne.

Dentre as enfermidades relatadas pelos entrevistados que sabiam da existência de doenças veiculadas por alimentos, Cisticercose e Toxoplasmose foram as mais citadas, com frequência de 21,2% e 14,6% respectivamente. Além dessas, os entrevistados citaram doenças não relacionadas ao consumo de carne, como por exemplo, Cinomose, Câncer, Aneurisma e Raiva Animal, não havendo entretanto, relação clara dessas repostas com o nível de escolaridade.

Conclusão

Os resultados permitiram concluir que a carne bovina é preferida pelos consumidores de Uberlândia-MG. Além disso, o preço e a inspeção da carne foram os aspectos que menos influenciaram o consumidor no momento da compra. Segundo os dados analisados a escolaridade teve influência importante nas respostas, principalmente sobre o conhecimento sobre doenças veiculadas por alimentos contaminados. Pesquisas como essas são importantes para que se conheça o perfil dos consumidores, visando compreender o comportamento dos mesmos. Além disso, é evidente a necessidade de projetos de extensão e aplicação de novas estratégias por parte principalmente de profissionais da saúde e da

mídia que esclareçam questões relacionadas à saúde pública, permitindo melhores condições de julgamento por parte dos consumidores a respeito dos produtos consumidos.

Apoio: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

Referências Bibliográficas

COUTO, D. L. A.; FERREIRA, A. V. **Avaliação dos determinantes do consumo de carne suína no município de Patos de Minas – MG**. p.9. 2005.

CRANFIELD, J. A. L.; HERTEL, T.W.; EALES, J. S.; & PRECKEL, P. V. **Changes in the structure of global food demand**. The American Journal of Agricultural Economics, 80, 1042–1050. 1998.

DELGADO, C. L. **Rising consumption of meat and milk in developing countries has created a new food revolution**. The Journal of Nutrition. 2003 Nov;133(11 Suppl 2):3907S-3910S.

FAO 2014. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/610/DesktopDefault.aspx?PageID=610#ancorFAO>.Acesso em:set.2013 (Retrieved 28/03/2014).

FONT-I-FURNOLS, M.; GUERRERO, L. **Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview**. Meat Sci. 2014 Nov;98(3):361-71. doi: 10.1016/j.meatsci. 2014. 06. 025. Epub 2014 Jun 27.

HEINEN, S. M. **Principais aspectos considerados por consumidores na aquisição de carne suína**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. 58p.

MAPA. Mercado interno. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA**. Disponível em:<http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno>.Acesso em:set.2013.

MEADE, B.; & ROSEN, S. **International Food Security Assessment, 2013–2023, GFA-24, U.S. Department of Agriculture**. Economic Research Service, June 2013.

PALMER, C. M. **The demand for meat and patterns of consumption: An introductory guide. Nottingham: Nottingham University Press**. 2011.

RODRIGUES, M. C. C.; RAMOS, S. C.; GUELLER, S. M.; SILVEIRA, P. F.; XAVIER, E. G. **Avaliação do consumo de carne suína entre os cursos medicina veterinária, agronomia e zootecnia**. In: XX Congresso de Iniciação Científica. II Mostra Científica, Universidade Federal de Pelotas, 2011. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2011/anais/pdf/CS/CS_00692.pdf >. Acesso 28 de novembro de 2013.

ROPPA, L. **Palestra**. [2002] Disponível em http://www.accs.com.br/cons.html

SCHLESINGER, S. **Onde pastar? O gado bovino no Brasil**. 2010. Rio de Janeiro: FASE. 116 p.

WESP-GUTERRES, C.; TEIXEIRA, J. D. L.; ARALDI,D. F. **Produção de carne boniva e consumo interno brasileiro**. 2013

CONFIRA as projeções de produção, consumo e exportação de carne bovina no longo prazo – 2013-2023 [Relatório MAPA]. Beefpoint. Disponível em:< www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/confira-as-projecoes-de-producao-consumo-e-exportacao-de-carne-bovina-no-longo-prazo-2013-2023-relatorio-mapa/>.Acesso em: 28 nov. 2014.

Autor(a) a ser contactado: Larissa Barbosa Moura. Universidade Federal de Uberlândia. Rua Alvares de Azevedo, 813, CEP: 38408-516, Uberlândia-MG. larissa_mour@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DE RÓTULOS DE FERMENTADOS LÁCTEOS INDUSTRIALIZADOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA-MA

EVALUATION OF FERMENTED DAIRY LABELS MARKETED IN INDUSTRIALIZED MUNICIPALITY OF ZÉ DOCA-MA

Eliana da Silva Pereira[1], Maria Glaucilene dos Santos Correia[1], Beatriz Araújo dos Santos[1], Clésia Lima Silva[2], Luciano de Souza Rodrigues Júnior[3].

[1]Graduandas do curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão, IFMA. [2]Pós-Graduanda da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA [3]Professor do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Maranhão - Campus Zé Doca

Resumo

A rotulagem é uma ferramenta de comunicação entre o consumidor e a indústria e suas informações servem para que a população escolha alimentos mais saudáveis e seguros. O objetivo deste estudo foi verificar a conformidade das informações obrigatórias e nutricionais que devem estar contidas em rótulos de iogurtes comercializados no município de Zé Doca, MA. Para realizar o estudo foi feito o levantamento das marcas de iogurtes, e após, a verificação em seis diferentes marcas de iogurtes em duplicata, codificadas com letras (A, B, C, D, E e F), foram avaliadas com base nos regulamentos técnicos RDC nº 259/2002 e RDC nº 360/2003 da ANVISA. Os resultados obtidos evidenciaram que os rótulos analisados apresentaram inadequações nos quesitos lista de ingredientes (aditivos) e Identificação do lote com percentuais de 16,67% e 66,67%, respectivamente. Pode-se concluir que os rótulos analisados apresentaram alguma irregularidade em pelo menos um dos itens obrigatórios.

Palavras-chave: Legislação, iogurtes, consumidor.

Introdução

A legislação brasileira define rótulo como toda inscrição, legenda ou imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (ANVISA, 2002). De acordo a Lei 8078/90 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor, é por meio do rótulo dos alimentos que o consumidor tem acesso a informações como quantidade, características nutricionais, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que os produtos podem apresentar.

No Brasil, as informações fornecidas através da rotulagem contemplam um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor que, em seu artigo 6°, determina que a informação sobre produtos e serviços deve ser clara e adequada e “com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem” (CDC, 1990). Dessa forma, a rotulagem é uma ferramenta normativa que faz a comunicação entre o consumidor e a indústria e suas informações devem ser de qualidade para que a população faça escolhas alimentares mais saudáveis e seguras (COSTA-SOUZA et al., 2011; CAMARA et al., 2008).

O fato de a rotulagem ser obrigatória não significa que os consumidores estejam utilizando-a como uma ferramenta para a escolha dos alimentos que devem compor sua dieta habitual e, assim, reduzir os excessos alimentares e, consequentemente, os danos ocasionados à saúde (CAVADA et al., 2012).

No caso de iogurtes, a rotulagem adequada é fundamental para prover ao consumidor subsídios que possibilitem a escolha de alimentos de acordo com suas necessidades, especialmente em função da ampla variedade deste tipo de produto disponível no mercado. Com isso o objetivo deste estudo é verificar a conformidade das informações obrigatórias e nutricionais que devem estar contidas em rótulos de 6 (seis) marcas diferentes de iogurtes comercializados no município de Zé Doca, MA de acordo com RDC nº 259 (2002) e RDC nº 360 (2003) da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA/Ministério da Saúde.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado no período de outubro a novembro de 2014, com 6 (seis) marcas de iogurtes comercializados em supermercados da cidade de Zé Doca-MA. O estudo foi realizado em duas etapas: primeiro o levantamento das marcas dos iogurtes; posteriormente, a verificação da conformidade dos rótulos com a legislação vigente.

Como critério de escolha, todas as 6 (seis) marcas possuíam registro no SIF. Estas foram nomeadas em A, B, C, D, e F, e de cada marca foram obtidas duas embalagens com diferentes datas de fabricação totalizando 12 amostras. Os rótulos foram avaliados com base nos regulamentos técnicos sobre Rotulagem de Alimentos Embalados: RDC nº 259 (2002) e RDC nº 360 (2003) da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações de conformidade; “adequados” e “não adequados” das informações contidas nos rótulos de Iogurte, encontram-se na Tabela 1.

Diante dos resultados expostos na Tabela 1, observou-se que apenas as amostras das marcas A e E, mostraram conformidades em todas as informações obrigatórias averiguadas, estando essas de acordo com o exigido na Resolução RDC nº259/02.

Nas amostras B, C, D e F não estavam contidas informações quanto á “Identificação do Lote”, a ausência da identificação do lote foi verificada em 66,67% das amostras verificadas, esta informação é importante para identificar e rastrear o produto. Segundo o Manual de Orientação aos Consumidores, o “lote” é um número que faz parte do controle na produção e, caso haja algum problema, o produto pode ser recolhido ou analisado pelo lote ao qual pertence. No quesito lista de ingredientes (aditivos) apenas a amostra D (16,67%), não apresentou a descrição da quantidade dos ingredientes em relação aos aditivos com as respectivas funções.

Em comparação com a RDC nº 259/2002 a lista de ingredientes dos aditivos é um item obrigatório devendo constar a função principal ou fundamental do aditivo no alimento bem como o nome completo e numeração (Codex Alimentarius FAO/OMS). Com isso 67% das amostras apresentaram inconformidades. Todos os itens analisados são importantes, pois permitem ao consumidor conhecer as informações do produto que está adquirindo, assim como sua procedência, pois disponibilizam ao consumidor elementos eficazes para uma decisão de compra de modo consciente além da credibilidade adquirida estar associada à compreensão das informações contidas nos rótulos.

Portanto, das informações obrigatórias verificadas apenas lista de ingredientes (aditivos) e a identificação do lote apresentaram inadequações nas amostras verificadas, sendo que este último item foi o que obteve maior percentual (66,67%) e o outro obteve o índice de 16,67% de inadequações, isto é, deficientes de informações nos rótulos analisados. Grandi e Rossi (2010) ao avaliarem os itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados verificaram que 97% dos rótulos de iogurtes estavam incompletos, com omissão de alguns constituintes.

Tabela 1- Resultados de adequadas e não adequadas das informações contidas em rótulos de seis marcas de iogurte comercializados em Zé Doca, Maranhão, 2014.

Informações Obrigatórias	Código amostral das marcas de Iogurte											
	A_1	A_2	B_1	B_2	C_1	C_2	D_1	D_2	E_1	E_2	F_1	F_2
Denominação de venda	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Lista de ingredientes (aditivos)	A	A	A	A	A	A	NA	NA	A	A	A	A
Identificação da origem	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nome ou Razão Social	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Identificação do lote	A	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	A	NA	NA
Prazo de validade	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cuidados de conservação	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Advertência do glúten	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nº do registro no órgão competente	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Conteúdo líquido	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

A = Adequadas. NA = Não adequadas.

Quanto à verificação das informações nutricionais obrigatórias que devem estar contidas nos rótulos, pode se observar que 100% das amostras analisadas encontravam-se de acordo com a Resolução RDC nº 360 da ANVISA. Segundo esta Resolução na rotulagem nutricional devem ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans* e sódio de acordo com a quantidade de porção, assim como as unidades das medidas correspondentes. Garcia et al. 2012, ao avaliarem rótulos de leite fermentado comercializados no município de João Pessoa-PB, observaram que os rótulos das marcas encontravam se de acordo com a RDC nº 360 (BRASIL, 2003).

Conclusão

Através do presente estudo pode-se concluir que os rótulos analisados apresentaram alguma irregularidade em pelo menos um dos itens obrigatórios. Portanto, este passa a ser um veículo de informação precisas assegurando os direitos e a saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria no 259 de 20 de setembro de 2002. Aprova **Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados**, In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Resolução - RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003.** Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Lei 3078 de 11 de setembro de 1990 do Ministério da Justiça - **Secretaria do Direito Econômico. Código de Defesa do Consumidor.** Set, 1990

CÂMARA. M, C, C.; MARINHO, C.L.C.; GUILAM, M.C.R. **Análise crítica da rotulagem de alimentos *diet* e *light* no Brasil**. Cadernos de Saúde Coletiva**,** n.1, v.16, p. 35-52, 2008.

COSTA, S.S.M.F.; LIMA, C.K.; MIRANDA, H.F.; CAVALCANTIL, F.I.D. **Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal**, Brasil. Revista Panamericana de Salud Publica, n.5, v.29, p**.** 337-343, 2011.

CAVADA, G.S. et al. **Nutritional labelling: do you know that are you eating?.** Braz. J. Food Technol., v.4, p.84-88, 2012.

GRANDI, A. Z; ROSSI, D.A; **Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados**; Revista Instituto Adolfo Lutz, 2010.

GARCIA, R. V; FARIAS, L. R. G; LIMA, A. R. C; **Estudo de rótulos de leite fermentados comercializados no município João Pessoa – PB**; Revista verde, n.1, v.7, p. 15-18,2012.

SILVA, E. B; NASCIMENTO, K. O; **Avaliação da Adequação da Rotulagem de Iogurtes**. Ceres: Nutrição & Saúde, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Eliana da Silva Pereira, IFMA – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Rua D. Pedro, 771 Bairro: Vila Barroso Cidade: Zé Doca- MA, e-mail: eliana37@hotmail.com

AVALIAÇÃO DE RÓTULOS DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO, PR

THE EVALUATION OF PRODUCT LABELS OF ANIMAL SOLD IN THE COUNTRY OF FRANCISCO BELTRÃO, PR

Ana Paula Vieira[1], Marina Daros Massarollo[1], Ana Carolina Aralde[2], Márcia Arocha Gularte[3], Cristina Jansen[3]

[1]Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); [2]Centro Sulamericano de Ensino Superior (CESUL); [3]Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

Resumo

A demanda crescente da sociedade por informações confiáveis acerca dos produtos exige esforço do governo e setor produtivo para implantação de uma efetiva rotulagem nutricional de alimentos. Avaliar a rotulagem geral e nutricional de produtos de origem animal, produzidos e comercializados no Sudoeste do Paraná objetivou o presente estudo, uma vez que o uso adequado das informações nutricionais contidas nos rótulos dos produtos pode contribuir para a redução dos índices de sobrepeso, obesidade e doenças crônicas degenerativas associadas aos hábitos alimentares da população. Foi verificada a rotulagem de alimentos embalados de 21 produtos de origem animal para os itens obrigatórios de rotulagem geral e rotulagem nutricional. Os resultados frente à legislação específica apontaram um grande número de inadequações.

Palavras-chave: Alimentação saudável; Rotulagem de alimentos; Segurança alimentar.

Introdução

O alimento é muito mais do que uma fonte de nutrição, uma vez que a história da humanidade atesta que o ser humano utiliza-o como uma maneira de socialização, como expressão cultural de seus valores e crenças sobre o mundo e, finalmente, como uma forma simples de prazer (MONTEIRO; COUTINHO; RECINE, 2005).

No entanto, o estilo de vida urbano, caracterizado pela falta de tempo, acarretou muitas alterações na forma de como as pessoas preparam e se relacionam com os alimentos (MONTEIRO; COUTINHO; RECINE, 2005), tornando a rotulagem dos produtos de fundamental importância, uma vez que traz informações que destinam-se a identificar a origem, a composição e as características nutricionais dos produtos, permitindo o rastreamento dos mesmos, e constituindo-se, portanto, em elemento fundamental para a saúde pública (CÂMARA et al., 2008).

O setor de alimentos está ciente da importância das características nutricionais dos alimentos para os consumidores e tem respondido ativamente às demandas de produtos com aspectos nutricionais melhorados em sua composição (FERRAZ, 2001). Contudo, traz também algumas influências negativas que vêm piorando o padrão de consumo devido ao estímulo de consumo de alimentos em quantidade excessiva e qualidade inadequada, com excesso de açúcares, sódio e gorduras.

A garantia de informações úteis e confiáveis em rotulagem de alimentos é um direito assegurado pelo Código de Proteção e Defesa do Consumidor (BRASIL, 1990) e o uso das informações nutricionais obrigatórias nos rótulos dos alimentos e bebidas embaladas está regulamentado no Brasil desde 2001 (BRASIL, 2005). Mas o fato de a rotulagem ser obrigatória e já se encontrar disponível na maioria dos produtos não significa que os consumidores a estejam utilizando na escolha dos alimentos que deverão participar de sua dieta diária, para reduzir os excessos e, consequentemente, os danos à saúde (GONÇALVES, 2011), pois muitas vezes o consumidor não dispõe de conhecimento necessário para interpretação dos rótulos.

A possibilidade de orientação da população através de trabalhos de investigação/monitoramento da qualidade dos rótulos dos produtos processados, pode contribuir para o consumo adequado de alimentos, podendo corrigir erros alimentares, diminuir seus efeitos deletérios e, simultaneamente, promover o redirecionamento da oferta de alimentos pelo setor produtivo (PONTES et al., 2009) e com isso a rotulagem de alimentos pode contribuir para o consumo de alimentos mais consciente.

A regulamentação sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados traz a expectativa de orientar o setor produtivo quanto às informações relevantes, possibilitar a revisão das formulações e informar o consumidor sobre a composição do alimento favorecendo escolhas que promovam o consumo de uma dieta mais equilibrada e saudável (BRASIL, 2005).

Avaliar a rotulagem geral e nutricional dos produtos de origem animal justifica-se pela importância do fornecimento de informações adequadas ao consumidor para avaliar e interpretar os rótulos e também pelo número insuficiente de publicações sobre rotulagem, principalmente sobre informações do rótulo completo dos produtos (FERNANDES, 2009).

Devido à importância de atendimento à legislação dos rótulos de alimentos produzidos e comercializados na região, o presente trabalho objetivou verificar a rotulagem geral e nutricional de produtos de origem animal produzidos no Sudoeste do Paraná e comercializados no mercado local do município de Francisco Beltrão (PR), visto que o uso adequado das informações nutricionais contidas nos rótulos dos produtos pode contribuir para a redução dos índices de sobrepeso, obesidade e doenças crônicas degenerativas associadas aos hábitos alimentares da população, além de alertar o consumidor para a importância de informações fidedignas dos produtos consumidos.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no período de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, no município de Francisco Beltrão, Paraná. Foram analisados os rótulos de informação geral e nutricional de 21 produtos de origem animal: salsicha, salame, frango, bacon, mortadela, kit feijoada, linguiça, morcela, queijo colonial, presunto, torresmo e costela, coletados em sete

supermercados da área central do município e na feira do produtor rural. Cada estabelecimento foi visitado duas vezes, garantindo que todas as marcas fossem analisadas, visto que são produtos regionais, totalizando cinco marcas. A análise foi visual, por observação direta, no próprio estabelecimento, não sendo o produto manipulado e também, evitou-se o gasto com a compra dos mesmos, conforme Fernandes (2009).

A verificação da rotulagem dos alimentos embalados foi realizada avaliando-se a presença dos seguintes itens obrigatórios, de acordo com a Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação de origem, nome ou razão social, identificação do lote, prazo de validade, instruções sobre o preparo e uso do alimento quando necessário.

Realizou-se também a avaliação da rotulagem nutricional, segundo a Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, verificando-se os seguintes itens: porção, medida caseira, valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar, sódio e valor diário.

Para as análises da rotulagem geral e nutricional, seguiu-se uma escala nominal de acordo com a presença ou ausência das informações obrigatórias pelas RDC nº 359 e 360.

Resultados e Discussão

A rotulagem “geral” e nutricional analisadas durante a pesquisa foram dos produtos de origem animal: salsicha, salame, frango, bacon, mortadela, kit feijoada, linguiça, morcela, queijo colonial, presunto, torresmo e costela, uma vez que esses produtos fazem parte do hábito alimentar da região e sendo produtos que normalmente apresentam quantidades consideráveis de sal e gordura, é importante que se verifique as informações relativas à rotulagem, possibilitando ao consumidor orientações para auxilia-los nas escolhas.

Em consulta aos rótulos, verificaram-se informações sobre nome do produto e marca; identificação da origem; lote e prazo de validade; peso líquido; instruções sobre o produto e sua conservação; contato do serviço de atendimento ao consumidor; CNPF do fabricante; símbolo de reciclabilidade; lista de ingredientes; registro do Ministério de Agricultura; aditivos alimentares.

Para verificar a rotulagem nutricional, observaram-se os itens obrigatórios: quilocalorias ou quilogramas, carboidratos e proteínas, gorduras totais, saturadas e trans, fibra alimentar, cálcio, ferro e sódio, percentual do valor diário, quantidade por porção em gramas ou miligramas e medida caseira.

Inúmeras normatizações têm sido estabelecidas para assegurar aos consumidores informações corretas e detalhadas sobre os produtos à venda, mas ainda assim observam-se irregularidades nos rótulos dos produtos embalados na ausência do consumidor.

Ao avaliar a rotulagem dos 21 produtos, constatou-se que apenas um, ou seja, 4,7% do total (kit feijoada) apresentaram todas as informações obrigatórias exigidas pela legislação para rotulagem.

No que se refere ao símbolo de reciclabilidade, 19 produtos não cumpriram a legislação, representando 90,5% do total de produtos analisados, sendo a maioria em salames dos tipos italiano e colonial. Quando se avaliou o nome do produto e a marca, dois produtos apresentaram não conformidade, sendo um queijo colonial e um frango caipira.

Na avaliação Do lote e prazo de validade dos produtos, um salame tipo colonial não apresentou estas informações, enquanto que uma marca de frango não apresentou o lote.

Ao analisar o lote de salames tipo colonial produzidos e comercializados na região sudoeste do Paraná, Pereira e Casaril (2012) observaram que apenas 33% das amostras apresentaram a informação corretamente.

De doze marcas de queijos artesanais tipo colonial analisadas por Fava et al. (2012), nenhuma delas apresentou o número do lote, apenas duas amostras apresentaram o prazo de validade e uma amostra não possuía a composição do produto.

De acordo com Martins e colaboradores (2009) no estudo de comercialização, rotulagem e caracterização do consumidor no mercado de embutidos suínos, a declaração do número do lote foi encontrada em apenas duas marcas de mortadela e uma de apresuntado, sendo um dado surpreendente, inclusive por tratar-se de marcas tradicionais e bastante comercializadas.

Segundo o “Manual de orientação do consumidor”, o numero do lote é uma informação que deve constar obrigatoriamente nos rótulos dos alimentos (BRASIL, 2003).

Salames do tipo colonial de duas marcas distintas não apresentaram registro no Ministério da Agricultura nem CNPJ do fabricante.

Pequenos frigoríficos de produtos coloniais dificilmente dispõem de laboratórios químicos para monitorar a qualidade da matéria-prima e do produto acabado, sendo esporadicamente enviadas amostras para laboratórios prestadores de serviço que avaliam estes parâmetros. No entanto, pode ocorrer discordância entre o produto e os parâmetros declarados no rótulo. Algumas pequenas indústrias alimentícias recorrem às informações da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, mas diferenças significativas podem ocorrer entre esta tabela e produtos regionais como o salame colonial (SILVA et al., 2011).

Quando consultada a tabela de informações nutricionais, uma marca comercial de presunto cozido não apresentou as informações de forma correta, faltando especificar a quantidade de gorduras trans.

Em estudo de Martins e colaboradores (2009), todas as marcas de embutidos avaliadas apresentaram dados sobre a informação nutricional complementar dos produtos, mas não estavam, em alguns casos, de acordo com a Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA, pois omitiam algumas informações, como a declaração do teor de gordura trans, que passou a ser informação obrigatória nos rótulos, segundo as novas regras para rotulagem de alimentos, em vigor desde o dia 31 de julho de 2006.

Quanto ao percentual de valor diário de ingestão, uma marca de salame e uma de queijo do tipo colonial não deixaram clara esta informação, sendo que a de salame não especificou a quantidade por porção em grama, miligrama ou medida caseira.

O rótulo deve conter informações sobre a composição nutricional dos alimentos, considerando o tamanho da porção usualmente consumida e a composição desses alimentos quanto aos nutrientes, visando a manutenção da saúde do consumidor (DUTRA e OLIVEIRA, 2006).

Segundo Ferreira (2012), ao estudar o novo regulamento relativo à rotulagem de produtos de origem animal, 78% dos rótulos analisados apresentaram não conformidade com a legislação.

Em uma pesquisa com 110 respondentes, sobre os fatores relevantes na decisão de compra de frango caipira e seu impacto na cadeia produtiva, 86,2% dos respondentes consideraram a rotulagem importante (CRABONE et al., 2005).

Vale ressaltar que as informações nutricionais obrigatórias nos rótulos dos alimentos e bebidas embaladas estão regulamentadas no Brasil desde 2001, visto que a rotulagem nutricional de alimentos é um apoio valioso para os consumidores, é um direito do consumidor, dando-lhes a oportunidade de conhecer a composição do alimento, a segurança quanto à ingestão de nutrientes e energia, bem como informações importantes para a manutenção de sua saúde (FERREIRA; LANFER-MARQUEZ, 2007), uma vez que proporcionar escolhas alimentares saudáveis a partir das informações contidas nos rótulos dos alimentos é fundamental para a redução dos índices nacionais de doenças ocasionadas pela má alimentação.

Em estudo realizado por Machado et al. (2006), sobre a rotulagem dos alimentos e informações nutricionais, verificaram irregularidades na apresentação das informações, fornecendo dados não verdadeiros que induziam o consumidor ao erro.

Em virtude da falta de informações nos rótulos de produtos alimentícios, consumidores têm se equivocado na compra e consumo de determinados produtos (FERRAREZI, 2008). Aproximadamente 70% da população consulta os rótulos dos alimentos no momento da aquisição do produto, no entanto mais de 50% delas não compreendem adequadamente o significado das informações que leem (BRASIL, 2005).

A regulamentação sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados traz a expectativa de orientar o setor produtivo quanto às informações relevantes, possibilitar a revisão das formulações e informar o consumidor sobre a composição do alimento favorecendo escolhas que promovam o consumo de uma dieta mais equilibrada e saudável (BRASIL, 2005).

A Rotulagem Nutricional obrigatória de alimentos é mais uma das estratégias do Ministério da Saúde que objetiva reduzir os índices de sobrepeso, obesidade e doenças crônicas degenerativas associadas aos hábitos alimentares da população brasileira (BRASIL, 2005), a fim de contribuir para escolhas alimentares mais saudáveis, uma vez que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde e exigentes na aquisição dos alimentos, logo, escolhem produtos que garantam maior segurança alimentar.

Conclusão

Os resultados demostraram que os produtos apresentaram inadequações frente à legislação específica, pois de maneira geral não atendem a legislação vigente que normatiza a rotulagem em alimentos embalados, representando lesão ao consumidor. Há necessidade em melhorar os rótulos comerciais dos produtos de origem animal a fim de informar ao consumidor, de maneira simples e clara, sobre o produto que está adquirindo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 1990.

BRASIL. Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embaladas. **Diário Oficial da União**, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos**, 2ª versão. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. Brasília, 2005.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C.; BRAGA, A. M. C. B. **A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil.** Rev Panam Salud Publica. 2008;23(1):52–58.

CRABONE, G. T.; MOORI, R. G.; SATO, G. S. **Fatores relevantes na decisão de compra de frango caipira e seu impacto na cadeia produtiva**. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 7, n. 3, p. 312-323, 2005.

DUTRA, A. R.; OLIVEIRA, V. R. **Os ácidos graxos trans e seus riscos para a saúde**. Higiene Alimentar, v.20, n.141, p.61-65, 2006FAVA, L. W.; HERNANDES, J. F. M.; PINTO, A. T.; SCHMIDT, V. **Características de queijos artesanais tipo colonial comercializados em uma ferira agropecuária**. Acta Scientiae Veterinariae, 2012.

FERNANDES, M. D. da C. **Análise da rotulagem de carnes in natura embaladas a vácuo, em Brasília, DF**. Universidade de Brasília, 2009.

FERRAREZI, A. C. **Interpretação do consumidor, avaliação da intenção de compra e das características físico-químicas do néctar e do suco de laranja pronto para beber**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em ciências dos alimentos) – Faculdade de ciências farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2008.

FERRAZ, R. G. **Comportamento do consumidor frente à informação nutricional em rotulagem de produtos alimentícios**: um estudo no varejo de Belo Horizonte, MG. Viçosa, 2001.

FERREIRA A. B.; LANFER-MARQUEZ, U. M. **Legislação brasileira frente à rotulagem nutricional de alimentos.** *Rev Nutr.* 2007; 20(1):83-93.

FERREIRA, C. V. S. **Novo regulamento relativo à rotulagem de gêneros alimentícios: alterações na lei da rotulagem e avaliação do impacto em rótulos de produtos de origem animal pré-embalados**. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2012.

GONÇALVES, N. **A importância da rotulagem de alimentos**. Rotulagem alimentar, 2011. Disponível em < http://blogdicasdenutricao.blogspot.com.br/2011/03/importancia-da-rotulagem-de-alimentos.html>. Acesso em 08 jun 2014.

MACHADO, S. S,; SANTOS, F. O.; ALBINATI, F. L.; SANTOS, L. P. R. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Alim. Nutr**. 2006; 17(1): 97-103.

MARTINS, T. D.; BEZERRA, W. I.; MOREIRA, R. T.; SILVA, L. P. G.; BATISTA, E. S. **Mercado de embutidos de suínos:** comercialização, rotulagem e caracterização do consumidor. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.10, n.1, p.12-23, jan/mar, 2009.

MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Rev Panam Salud Publica/**Pan Am J Public Health 18(3), 2005.

PEREIRA, M.; CASARIL, K. B. P. B. **Análise microbiológica de salame tipo colonial produzido e comercializado na região sudoeste do Paraná**. Unioeste. Francisco Beltrão, PR, 2012.

PONTES, T. E.; COSTA, T. F.; MARUM, A. B. R. F.; BRASIL, A. L.; TADDEI, J. A de A. C. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. **Rev. Paul. Pedriatr**., vol. 27, n. 1. São Paulo, 2009.
SILVA, C.; SAVARIZ, F. C.; FOLLMANN, H. M.; NUÑEZ, L.; CHAPLA, V. M.; SILVA, C. F. **Análise físico-química de salames coloniais comercializados no município de Toledo, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum Technology. Maringá, v. 33, n. 3, p. 331-336, 2011.

Autora a ser contactada: Marina Daros Massarollo, Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional – UNIOESTE, Avenida Julio Assis Cavalheiro, 551, apto 01, Centro, 85601-000, Francisco Beltrão, Paraná, marinamassarollo@yahoo.com.br.

Avaliação do conhecimento e comportamento de consumidores em uma rede de supermercados quanto à segurança dos alimentos no processo de compra e pós compra

Evaluation of customers knowledge and behavior in a supermarket chain related to food safety in the buying process and post purchase

CALABRÓ, B[1].; MOMESSO, A.P[2].; CALIL, R.M[3].; CALIL, E.M.B[4].

[1]Pós-graduanda do Curso de Controle Sanitário-Segurança dos Alimentos da Universidade Municipal de São Caetano do Sul-USCS
[2]Professor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS
[3]Professor do Curso de Saúde Ambiental *stricto sensu* da FMU - FFA MAPA-SP
Coordenador do NIESAA - Núcleo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e dos Alimentos.
[4]Professora da Universidade Anhanguera - SP

RESUMO

Diante da realidade apresentada no cenário do varejo e as exigências dos consumidores sobre os produtos perecíveis, tornou-se o objetivo deste trabalho verificar se o comportamento e conhecimento dos clientes correspondem às exigências necessárias para identificar possíveis fontes de contaminação, nos processos de compra e pós compra. Foi aplicada uma lista de verificação em forma de entrevista para 100 consumidores (divididos em quatro grupos de 25 pessoas), em quatro lojas de uma rede de supermercados, embasada em legislações vigentes para avaliar o cumprimento adequado de todo o processamento de alimentos perecíveis. Foi também verificado se o acesso aos meios de comunicação, perfil sócio econômico e a aquisição de diferentes produtos, interfeririam nos resultados. Concluiu-se que independente do perfil sócio econômico ou meios de acesso à informação, há falhas de comportamento e ausência de conhecimento sobre como adquirir um alimento seguro.

Palavras-chave: perecíveis, embalagens, perfil sócio econômico

INTRODUÇÃO

O comércio varejista apresenta situações relacionadas ao comportamento dos consumidores quando realizam suas compras. Por isto, a idéia de estudar os critérios que utilizam para optar por algum produto alimentício, pode ajudar a esclarecer suas escolhas e se as mesmas tomam por base conhecimentos sobre as legislações, formas de produção, tipos de embalagens ou outros fatores que auxiliam na decisão.

Para isso, foi necessário entender melhor quais os critérios utilizados para a escolha dos produtos, o quanto o *marketing* impacta nessa escolha, o grau de conhecimento sobre as informações contidas na rotulagem e a finalidade destas como orientações para compra.

Diversos fatores como sociais, econômicos e culturais estão associados ao método de escolha dos alimentos entre os consumidores. Por isso estudos sobre comportamentos de compra estão sendo desenvolvidos para identificar e oferecer ao mercado produtos de acordo com as necessidades dos clientes (MAURÍCIO & MATIOLI, 2004; NEVES, CASTRO & FAZANARO, 2011).

Entretanto, enquanto as empresas buscam cada vez mais este objetivo, informações importantes deixam de ser transmitidas com a mesma intensidade, interferindo diretamente no processo de compra e pós compra resultando em práticas inadequadas que reduzem a segurança e a qualidade dos alimentos mantidos no varejo (MAURÍCIO & MATIOLI, 2004; COSTA, 2011).

Há poucos dados estatísticos quanto a existência de informações científicas sobre o consumidor no Brasil, com relação à segurança dos alimentos e práticas de compra e pós compra, fato que contribui para atraso na tomada de ações preventivas e de conscientização (VELHO et al, 2009).

Estudar a ligação entre consumidores, conhecimentos existentes e comportamento de compra tem grande importância, pois a crescente demanda de produtos industrializados de conveniência, como os minimamente processados, refrigerados e prontos para o consumo, tem contribuído para que o risco de enfermidades transmitidas por alimentos aumente, associado também às práticas inadequadas dos consumidores (FAI et al 2011).

O objetivo desse estudo foi avaliar o conhecimento e o comportamento de clientes de uma rede de supermercados no processo de compra e pós compra de alimentos, associado ao perfil sócio econômico, ao acesso aos meios de comunicação e outros critérios utilizados que possam interferir nas suas escolhas, em especial quanto a segurança dos alimentos adquiridos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi do tipo transversal, cuja coleta de dados foi realizada em julho de 2012. Quatro lojas da rede foram escolhidas para amostra, sendo uma em São Bernardo do Campo, município localizado na região do Grande ABC, e três no município de São Paulo. A amostra de 100 pessoas foi divida em 4 grupos de 25 pessoas, sendo cada grupo correspondente a cada loja, e cada loja foi nomeada com uma letra, sendo respectivamente A, B, C e D. Da amostra total, 77% do sexo feminino e 23% do sexo masculino.

Para categorização da amostra quanto à classificação econômica foi utilizado o Critério Brasil 2009, distribuída conforme as categorias A1, A2, B1, B2, C1, C2, D e E. Quanto mais próximo de A1 maior o poder aquisitivo de bens e maior acesso a prestações de serviços e quanto mais próximo de E, menor o poder aquisitivo (ABEP, 2011)

Para a participação do consumidor, foi aplicado um termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias, e todos os que aceitaram tinham mais de 18 anos. Foram excluídos os indivíduos que atuavam na área de controle e qualidade de alimentos como veterinários e nutricionistas, pois a pesquisa visava averiguar os hábitos e conhecimentos de consumidores leigos sobre o assunto.

Para a coleta dos dados, foi aplicada uma lista de verificação desenvolvida para este estudo em forma de entrevista, onde foram envolvidos quesitos técnicos conforme as legislações vigentes, tais como: Portaria 2619 de 2011, Portaria CVS 6 de 1999 e Resolução RDC nº 13 de 2001,que foram utilizadas tanto para o desenvolvimento da lista de verificação, quanto para a avaliação dos resultados. Tal lista foi dividida conforme setores de alimentos do supermercado como: fatiados (salsicharia), frutas, legumes e verduras (FLV) e pescado, tendo como foco principal a investigação sobre a preferencia de compras por alimentos previamente porcionados ou porcionados no momento da compra e os motivos que levam a esta escolha.A pesquisa procurou saber se existe maior atenção por determinados grupos de alimentos por parte do consumidor e a leitura ou não de rótulos, como também de que forma o cliente manipula e trata os alimentos perecíveis durante a compra e depois da sua saída do supermercado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à classificação econômica, as lojas A, B e C tiveram maior prevalência entre as classes A1 e B2 (classificação econômica elevada) e a loja D entre B1 e C2 (classificação econômica mista).

Sobre a investigação do percurso realizado pelos clientes nas lojas da rede de supermercados durante as compras, foram encontrados dois percursos habituais: “baseiam-se na perecibilidade do produto” para os clientes que retiram da gôndola os perecíveis no final da compra e “baseiam-se no *layout* da loja” para aqueles que retiram os alimentos durante o percurso que efetuam não levando em consideração o tipo de alimento.

Da amostra total, 75% eram de perfil sócio econômico elevado, e 53% destes não consideraram a perecibilidade durante o percurso de compra, indicando que este perfil não influenciou em hábitos adequados, já que este é um dos itens principais ao se realizar uma compra, deixando os perecíveis para o final, com menos tempo de exposição à temperatura ambiente.

No setor de frios, identificou-se a preferência dos consumidores quanto ao fracionamento de embutidos e laticínios. Houve três opções mais relevantes: “fracionados na hora” com 66%, “embalados diretamente da fábrica” com 15%, e “fracionados e embalados pela rede de supermercados” com 19%.

A preferência pelo fatiado na hora, teve por justificativa a maior flexibilidade pela quantidade comprada, espessura do fatiado, certeza da validade atribuída ao produto e visualização do procedimento, aspectos que os consumidores julgaram significar maior segurança e qualidade do produto adquirido, por poder observar o trabalho do atendente. Conforme Marins et al (2008), o consumidor acredita não haver fiscalização suficiente e não confia em rotulagem disponibilizada a partir da manipulação por terceiros (supermercados, por exemplo). Entretanto, segundo Gottardi et al (2008), nesses estabelecimentos é permitida a manipulação de tais produtos desde que atendidos os princípios das legislações vigentes.

O cliente desconhece os procedimentos internos, não sabe que a manipulação dos produtos já fracionados, é realizada em ambiente climatizado, com mais higiene, diferente do fracionado na hora, que devido à demanda gerada pelo próprio cliente desencadeia fila, não permitindo realizar efetivamente os procedimentos necessários como a desinfecção das máquinas de fatiar, levando à proliferação de micro-organismos (Portaria CVS 6, 1999 e Portaria 2619, 2011), e aumento da probabilidade de desencadear doenças (DTA’s) por serem alimentos que podem ser consumidos mesmo não sendo submetidos a processos que utilizem calor,como cocção e fritura.

Referente aos critérios utilizados para a escolha de produtos embalados pelo fabricante, 82% dos entrevistados optou pela validade, 18% pelo preço, 17% pela forma de apresentação da embalagem e 13% pela marca, havendo a possibilidade de escolher mais de uma opção. Das lojas A e B, classificadas com nível sócio-econômico elevado, 16% mencionou não observar nenhum item antes de adquirir algum produto, pois, julgavam que a rede de supermercados tinha total responsabilidade sobre o fato, não sendo o objetivo dispensar tanto tempo em uma compra e caso encontrassem algo impróprio, processariam a rede de supermercados

Verificou-se ainda que nos critérios de escolha, a forma de apresentação da embalagem não foi um fator muito valorizado. A embalagem é o meio de proteção do produto e sua integridade (sem amassados, violação) é importante ser avaliada no processo de compra (Portaria 2619, 2011; Portaria CVS 6, 1999). Dos participantes 18% valorizaram mais o preço e 13% a marca dos produtos adquiridos do que qualquer outro aspecto.

A maioria dos clientes faz exigencias nos estabelecimentos varejistas, porém baseadas nas poucas informações que possuem, muitas vezes distorcidas pela mídia, deixando de observar pontos importantes na hora da compra, impossibilitando-os identificar onde ocorrem determinadas contaminações, se durante ou pós-compra. Conforme Affonso e Sonati (2006) no capítulo Segurança dos Alimentos, “a responsabilidade de fornecer alimentos seguros cabe àqueles que participam da cadeia alimentar de alguma forma, desde os produtores rurais até as pessoas que compram e preparam alimentos, inclusive nas residências”.

Outro aspecto abordado foi o hábito de leitura do rótulo quanto à forma de conservação doméstica do produto após aberto. Novamente, de 75% da amostra de perfil economico elevado, 67% assumiu não ler o rótulo para conservação dos produtos, uma vez que 'sempre são adquiridos os mesmos'.

Entretanto, de um fornecedor ao outro, as informações tendem a não serem idênticas e se caso um deles mudar a forma de conservação do produto, a informação passará despercebida pela ausência de leitura. Conforme o Centro de Vigilância Epidemiológica (2010), o maior número de contaminações de origem alimentar ocorreu em ambiente residencial, em datas comemorativas, ressaltando ainda que há subnotificação desses tipos de informações, devido nem todas as pessoas procurarem o serviço médico.

Sobre o setor de FLV, a questão abordada foi referente ao processo de higienização de vegetais consumidos crus ou com casca, a fim de identificar possível veículo de contaminação em ambiente residencial. Dos entrevistados 37% higienizavam vegetais com hipoclorito ou solução clorada, uma parcela pequena da amostra. Outros 36% assumiram não higienizar nenhum vegetal, colocando apenas na água corrente antes do consumo. No entanto, o vinagre foi considerado um método de higienizar esses alimentos, pois 27% dos entrevistados o mencionaram na pesquisa, mas nenhum deles soube informar a proporção utilizada para 1L de água, visto que a quantidade não foi mensurada ao ser aplicada.

Há diferentes concentrações para os diferentes tipos de vinagre quando se trata de higienização de vegetais. Segundo Fontana (2006), dentre os diversos tipos o que resultou efeito mais significativo na higienização foi o vinagre de maçã a partir da concentração de 125mL para 875mL de água. Os de vinho tinto e branco foram os mais apontados nesta pesquisa e estes necessitam de concentração a 50% (500mL de vinagre para 500mL de água), quantidade não aplicada pelos consumidores.

O hipoclorito de sódio, também estudado por Fontana (2006), com 4mL em 996mL de água, apresenta efeito muito significativo no controle de coliformes totais e fecais após uma exposição à solução por 15 minutos.

A higienização inadequada ou ausência desta nos alimentos do FLV, pode levar à diversos tipos de contaminações.Foi constatado que os consumidores não souberam fazer ou aplicaram um procedimento de higienização ineficaz, por dois motivos: falta de conhecimento, ou havia a idéia da necessidade mas não praticaram por não associar doença com a ausência de higiene, mantendo o uso de qualquer vinagre sem a certeza do real efeito.

Com relação ao pescado verificou-se que 23% dos consumidores não compravam em supermercados, mesmo comprovando que o controle de qualidade nestes é superior às feiras-livres, por exemplo. Os clientes apresentaram o conceito de que feira-livre era o melhor local para a compra desse produto, característica cultural de nossa população.

Dos entrevistados, 57% alegaram preparar o produto diretamente ao chegar na sua residência. Quanto aos demais, 26% manipulavam e congelavam por 15 a 30 dias, e 6% manipulavam e resfriavam. Da loja classificada com perfil sócio econômico misto, 1% mantinha em temperatura ambiente até o momento do preparo. Os consumidores tinham a possibilidade de responder mais de uma opção.

Daqueles que manipulavam e refrigeravam, manipular foi definido como temperar (uso de sal, ervas e outros condimentos industralizados) mantendo no frio de um dia para o outro. Apesar de ser uma parcela bem menor (1%), é possível supor que a falta de informação, pode resultar no aumento do risco de toxiinfecções no consumo do pescado, pela prática em mantê-lo em temperatura ambiente por período indeterminado.

CONCLUSÕES

A amostra foi caracterizada por dois grupos distintos: o primeiro por clientes que possuem conhecimentos mas não os colocam em prática no processo de compra e pós compra, e o segundo, por clientes que possuem comportamentos inadequados por falta de conhecimento.

O perfil sócio-econômico não interferiu no nível de conhecimento e comportamento praticado, seja de classificação média ou elevada.

A maioria dos consumidores demonstrou tendência em optar pela compra de produtos fatiados na hora, em detrimento dos já fatiados, por considerarem ser mais seguros.

Foi identificada diferença de comprometimento dos clientes quanto à qualidade e segurança entre diferentes grupos de alimentos, sendo o pescado o mais valorizado, mas não necessariamente mais seguro após a aquisição pelo consumidor.

REFERÊNCIAS

ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Dados com base no levantamento Sócio Econômico 2009 – IBOPE.** Disponível em: http://www.abep.org/new/criterioBrasil.aspx. Acesso em 20/03/2011.

AFONSO, C. V; SONATI, J.G.. **Segurança Alimentar**. Unicamp: 19-26. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO RDC N° 13 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico para instruções de uso, preparo e conservação na rotulagem de carne de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados.**

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Surtos de Doenças Transmitidas por Água e Alimentos notificados a DDTHA/CVE**. São Paulo; 2010 [acessado em 12 julho 2011] Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/hidri_estat.html

COSTA, G. A. C. **Conhecimento e comportamento do consumidor acerca das práticas seguras na manipulação de alimentos**. Dissertação de Mestrado - Nutrição Humana, Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

FAI, A. E. C., FIGUEIREDO, E. A. T., VERDIN, S. E. F., PINHEIRO, N. M. S., BRAGA, A. R. C., STAMFORD, L. M. *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno cozido comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco a saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 16 n°2, Rio de Janeiro, Fevereiro 2011.

FONTANA, N. Atividade antimicrobiana de desinfetantes utilizados na sanitização de alface. **UNIFRA**, RS. 1-27, 2006.

GOTTARDI, C. P. T et al. Avaliação das práticas de fracionamento de produtos de origem animal em supermercados em Porto Alegre. **Acta Scientiae Veterinarie.** 36 (2): 167-172, 2008.

MARINS, B. R et al. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol 28 nº3. Campinas, Jul/Set, 2008.

MAURÍCIO, A. A., MATIOLI, G. Diagnóstico das etapas de compra, armazenamento e preparação de alimentos perecíveis por pais de escolares de uma cidade do noroeste do Paraná. **Ciência, Cuidado e Saúde**. Maringá, v. 3, p. 253-259, set/dez. 2004.

NEVES, M. F., CASTRO, L. T., FAZANARO, K. **Marketing e o novo consumidor de alimentos**. 2000; [acessado em 18 julho 2011] Disponível em: http://www.cca.ufscar.br/~vico/Marketing.pdf

SÃO PAULO, Secretaria do Estado de Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. PORTARIA CVS 06/1999. **Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos**. Portaria CVS 06/1999, de 10/3/1999 publicada em 12/03/1999 no D.O.E.S.P.

SÃO PAULO, 2011. Secretaria Municipal da Saúde. PORTARIA SP 2619/2011. **Regulamento de Boas Práticas e de Controle de condições sanitárias e técnicas das atividades relacionadas à importação, exportação, extração, produção, manipulação, beneficiamento, acondicionamento, transporte, armazenamento, distribuição, embalagem, reembalagem, fracionamento, e comercialização e uso de alimentos, águas minerais e de fontes, bebidas, aditivos e embalagens para alimentos.** Secretaria Municipal de Saúde, 2011.

VELHO, J.P., BARCELLOS, J. O. J., LENGLER, L., ELIAS, S., OLIVEIRA, T. E. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. **Rev Bras Zootec,** vol. 38 n°2, Viçosa, Fevereiro 2009.

Beatriz Calabró
Rua Alemanha, 512, Parque das Nações, Santo André
Cel. 989431972
Email: beatriz_calabro@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS *DIET* E *LIGHT* QUE FREQUENTAM ACADEMIAS DA CIDADE DE ZÉ DOCA

KNOWLEDGE LEVEL ASSESSMENT DIET AND LIGHT THAT CONSUMER PRODUCTS ACADEMIES ATTENDING THE CITY ZÉ DOCA

Beatriz Araújo dos santos[1], Eliana da silva pereira[1], Ivana Correia Costa[1], Maria Glaucilene dos Santos Correia[1], Antônia Gomes do Nascimento[2]

[1]Graduanda do curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão, IFMA. [2]Orientadora do curso de Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão.

Resumo

Os produtos *light* e *diet*, são indicados para dietas restritivas ou hábitos alimentares saudáveis. Todavia, as pessoas não estão suficientemente esclarecidas quanto ao significado destes termos. Tendo em vista esta potencial inconsciência, objetivou-se avaliar o nível de conhecimento das pessoas sobre os mesmos e instruí-las a ler as rotulagens antes de adquiri-los. O referido estudo foi realizado através de uma análise estatística descritiva, por meio de questionário. De acordo com os resultados, o gênero feminino se sobrepôs, variando a faixa etária entre 15 à 53 anos. A atribuição correta do questionário para conceito de *light* e *diet* obteve percentagem baixa em relação ao número de entrevistados. Evidenciando a falta de informação quanto aos termos e indicações adequadas de cada produto, podendo afirmar que, os mesmos, os consomem de forma inadequada.

Palavras-chave: dieta, saúde, perfil do consumidor.

Introdução

Os produtos *light* e *diet*, são indicados para dietas restritivas ou hábitos alimentares saudáveis. Todavia, as pessoas não estão suficientemente esclarecidas quanto ao

significado destes termos e sentem-se pouco seguras ao utilizar produtos desta categoria, ou os utilizam de forma inadequada devido à falta de compreensão das declarações de rotulagem. Outro aspecto relevante é a falta de interesse na busca por compreensão dos mesmos. (GEHLHAR; REGMI, 2005).

Desta forma é indispensável a informação correta acerca do alimento a ser comprado a fim de que se estabeleça segurança ao consumidor (DÍAZ, 2006,).

Os critérios e as condições para o uso dessas duas expressões são diferentes. Enquanto o termo *light* é usado para indicar uma informação nutricional complementar de um produto de consumo geral da população, o termo *diet* é usado em alguns produtos para fins especiais, ou seja, para condições fisiológicas ou grupos populacionais específicos. (BRASIL, 2013)

O termo *light* pode ser utilizado em alimentos que apresentem uma redução mínima de 25% do valor calórico do conteúdo de algum nutriente como: açúcares, gorduras saturadas, gorduras totais, colesterol e sódio, quando comparado a um similar tradicional. Segundo a Portaria nº27, este termo pode ainda ser utilizado em alimentos que cumpram os atributos "reduzido" e/ou "baixo" em algum de seus constituintes, definindo quantidades específicas para cada um desses atributos. (BRASIL, 1998b).

Os produtos *diet* são, especialmente formulados ou processados, que apresentam redução severa ou até mesmo isenção de carboidratos, proteínas, lipídios e/ou sódio adequados à utilização em dietas, diferenciadas e ou opcionais, atendendo às necessidade de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas como os indivíduos portadores de diversas doenças, como: obesidade, diabetes *mellitus,* doenças cardiovasculares e fenilcetonúria. (BRASIL, 1998; BRASIL, 2013).

O desconhecimento quanto ao conteúdo de legislação por parte do consumidor, provavelmente dificulte o mesmo de identificar a diferença e/ou a possível vantagem entre tais atributos. (CÂMARA et al., 2008).

Tendo em vista a potencial inconsciência dos consumidores sobre o conceito de produtos *diet* e *light,* objetivou-se avaliar o nível de conhecimento das pessoas sobre os mesmos e instruí-las a ler as rotulagens antes de adquiri-los, para que estes os consumam de forma adequada.

Material e Métodos

O referido estudo foi realizado, através de uma análise estatística descritiva, por meio de um questionário sobre avaliação do nível de conhecimento de consumidores de produtos *diet* e *light.* A pesquisa foi realizada por frequentadores das três academias de ginástica da cidade de Zé Doca, Maranhão. As mesmas foram classificadas aleatoriamente e o consentimento se deu com a assinatura do termo livre e esclarecido. Participaram do estudo 90 pessoas, de ambos os sexos, com faixa etária entre 15 e 53 anos, admitindo serem consumidoras ou não desses produtos. (TRIOLA, 1999)

Os dados foram coletados por meio da aplicação de um formulário (figura 1), que compreende 10 perguntas, sendo cinco sobre produtos *light* e cinco sobre *diet*, durante três dias da semana (quarta, quinta e sexta feira), consecutivamente, entre as 18:00 e 22:00 horas, contando que este é o horário de maior movimento dos estabelecimentos. Ao término de cada aplicação, esclareceu-se o significado dos temos *light* e *diet*, assim como suas propriedades e funções ao organismo.

FORMULÁRIO DE VERIFICAÇÃO DO GRAU DE CONHECIMETO SOBRE ALIMENTOS DIET E LIGHT.

NOME: _____ IDADE:____

SEXO: ( ) Feminino ( ) Masculino

1. VOCÊ É CONSUMIDOR DE PRODUTOS LIGHT?
( ) Sim ( ) Não
2. COM QUE FREQUENCIA FAZ CONSUMO DESSE TIPO DE PRODUTO?
( ) 1 Vez/Semana ( ) 1 a 3 Vezes/Semana ( ) Diariamente
( ) Raramente ( ) Não Consome

3. PRA VOCÊ ALIMENTO LIGHT É UM PRODUTO:
( ) Sem gordura ( ) Com redução de um de seus componentes
( ) Sem Açúcar ( ) Com adição de um dos componentes

4. ONDE OBTEVE AS INFORMAÇÕES SOBRE ESSES PRODUTOS?
( ) TV ( ) JORNAL ( ) REVISTA ( ) INTERNET ( ) LIVROS
( ) OUTROS _____
5. PORQUE VOCÊ FAZ USO DE PRODUTOS LIGHT:
( ) Para emagrecer ( ) Para manter a forma
( ) Por alguma doença ( ) Por hábito
( ) Por ser mais saudável ( ) Não consome
( ) Outros _____

1. VOCÊ É CONSUMIDOR DE PRODUTOS DIET?
( ) Sim ( ) Não
2. COM QUE FREQUENCIA FAZ CONSUMO DESSE TIPO DE PRODUTO?
( ) 1 vez/semana ( ) 1 a 3 vezes/semana ( ) diariamente
( ) raramente ( ) não consome
3 PRA VOCÊ ALIMENTO DIET É UM PRODUTO:
( ) Sem açúcar ( ) Com adição de um de seus componentes
( ) Sem Gorduras ( ) Com redução total de um dos componentes

4. ONDE OBTEVE AS INFORMAÇÕES SOBRE ESSES PRODUTOS?
( ) Tv ( ) Jornal ( ) Revista ( ) Internet ( ) Livros
( ) Outros _____
5 PORQUE VOCÊ FAZ USO DE PRODUTOS DIET:
( ) Para emagrecer ( ) Para manter a forma
( ) Por alguma doença ( ) Por hábito
( ) Por ser mais saudável ( ) Não consome
( ) Outros _____

Figura 1 – Formulário de verificação.

Resultados e discussões

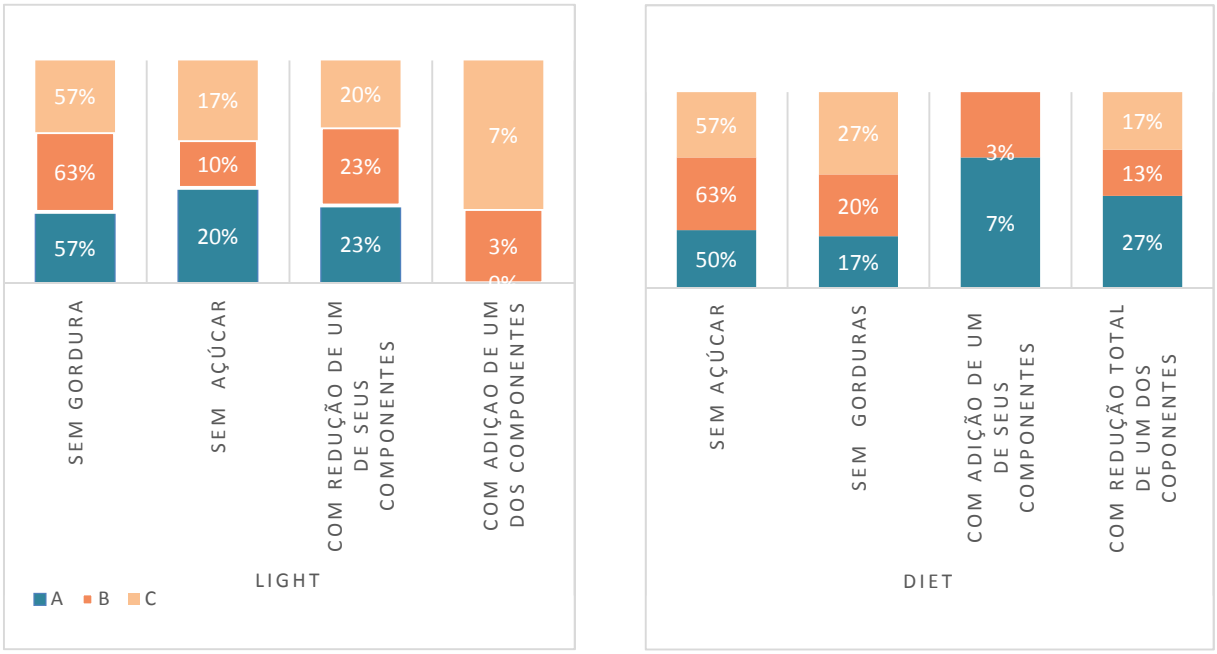
De acordo com os dados coletados, a maioria dos entrevistados nas academias: **A**, **B** e **C**, prevalecem o gênero feminino, sendo na academia **A** - 63%, **B** - 60% e **C** – 53% e o gênero masculino, alcançou percentual de **A** – 37%, **B** – 40% e **C** – 47%, variando entre a faixa etária de 15 a 53 anos, onde, sobrepôs de forma significativa a faixa etária de 21 – 30 anos, evidenciando que, o consumo desses produtos por pessoas mais idosas é mais baixo que em uma faixa etária mais jovem.

Para a questão do formulário: "Você é consumidor de produtos *light/diet*?", de acordo com as 90 pessoas das academias A, B e C, 58% consomem os produtos *light* e 47% de produtos *diet*. Onde a academia A, encontram-se os maiores consumidores, com 63% de *light* e 60% de *diet* entre 30 participantes. Já na academia B variaram entre 50%, para cada alternativa, e academia C, obteve percentual de 60% de consumidores de produtos *light*. Entretanto, a questão sobre consumo de produtos *diet*, alcançou apenas 43% na academia B e 37% na academia C. Evidenciando o menor interesse ao consumo de produtos *diet* entre os entrevistados.

Frequentadores da academia C destacam-se pelo raro consumo de ambos os produtos, na questão: "Com que frequência faz consumo desse tipo de produto?", para produtos *light* o consumo "raramente" atinge 43% e *diet* o percentual é de 50% considerando os resultados das academias A e B que obtiveram 23% *light* e 27% *diet* para A, e 27% *light* e 33% *diet,* para academia B. Demais atribuições como "diariamente", "1 a 3 vezes/semana" e "1 vez/semana" variaram entre 3 à 17% em produtos *light* e 0 à 10% para *diet*.

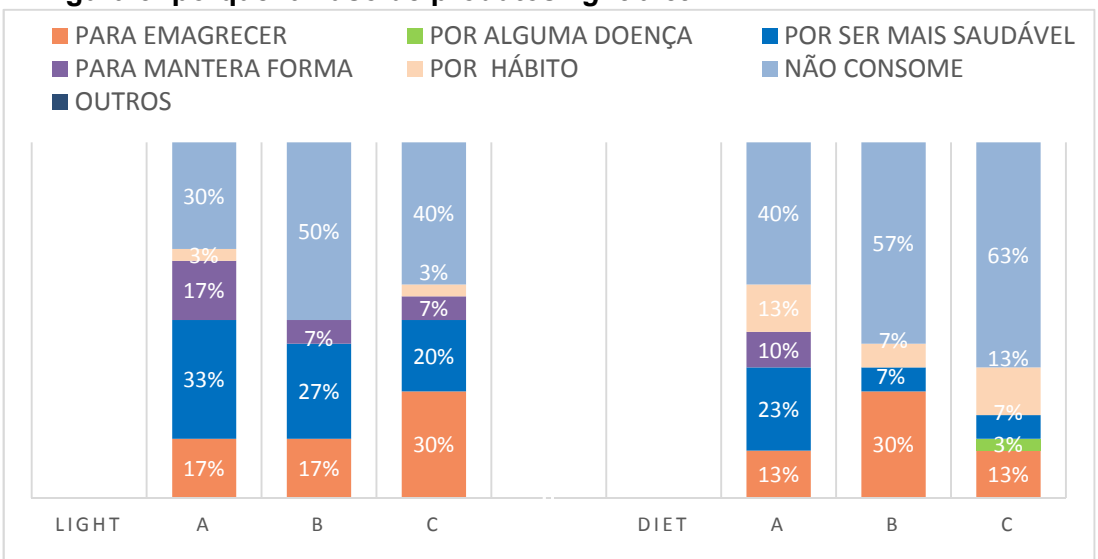
De acordo com Figura 2 - No produto *light,* a atribuição “sem gordura” foi a característica mais citada, se sobressaindo de forma significativa, com percentual de 63% para academia A, e 57% para academias B e C. A opção exata; “com redução de um dos seus componentes”, foi a segunda mais referida, porém, com percentagem ainda muito baixa, em relação ao número de entrevistados que citaram alternativa incorreta, variando entre 20 à 23% entre as 3 academias. No produto *diet* a opção “sem açúcar” se sobressaiu com percentagem de 50, 63 e 57% para academias A, B e C, consecutivamente, seguida da atribuição “Sem gorduras” que varia entre 17 à 27%, e alternativa correta; “Com redução total de um dos seus componentes” variando entre 13 à 27%. De modo a concluir, que, as pessoas não estão suficientemente esclarecidas quanto aos termos *light* e d*iet.*

Figura 2: composição *light*/*diet.*



Observa-se, na questão “Porque você faz uso de produtos *light*/*diet*?” (Figura 3), que, entre aqueles que consomem produtos *light*, houve variação entre 20 à 33% para opção “por ser mais saudável” e 17 à 30% “para emagrecer”. Para questão *diet,* as duas atribuições que se destacam são; “para emagrecer”, com 13 à 30%, “por ser, mais saudável”, com 23% para frequentadores da academia A e 13% para atribuição “por hábito” nas academias A e C. Evidenciando a relação entre a inconsciência dos consumidores sobre os termos *light* e *diet,* e o grau de instrução quanto a indicação adequada de cada produto, pode-se afirmar que, os mesmos consomem os produtos de forma inadequada.

Figura 3: porque faz uso de produtos *light*/*diet*:



Conclusão

Segundo os resultados obtidos com a aplicação dos questionários, as pessoas não estão suficientemente esclarecidas quanto aos termos *light* e d*iet,* tampouco à indicação adequada de cada produto, podendo afirmar que, os mesmos consomem os produtos de forma inadequada.

Diante do exposto, é de fundamental importância, instruir as pessoas a adquirir o hábito de ler as rotulagens. Sendo que, a disposição correta das informações presentes nos mesmos, contribuirá para que o consumidor tenha a real segurança quanto ao produto que irá consumir, e consequentemente, fazer opções conscientes.

Referências Bibliográficas

ABIAD. Diet e Light. Disponível em: http://www.abiad.gov.br. Acesso em: 29-11-2014.

BRASIL. Ouvidoria/ANVISA e DPDC/SENACON – ano 5 N.33, dezembro de 2013. **Consumo e Saúde Alimentos diet e light – entenda a diferença**. Dez. de 2013.

BRASIL (a) Ministério da Saúde. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos para fins especiais.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jan. 1998b.

BRASIL (b). Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de alimentos para fins especiais.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jan. 1998a.

CÂMARA, C.C.M.; MARINHO, C.L.C.; GUILAM, R.C.M. **Análise crítica da rotulagem de alimentos diet e light no Brasil.** Caderno de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.16, n.1, p.35-52, 2008

CÂNDIDO, Lys M Bileski e CAMPOS, Adriane Mulinari. **Alimentos para Fins Especiais: dietéticos.** São Paulo: Varela, 1996.

DÍAZ, L.M.A. **Validação de um instrumento de avaliação do comportamento do consumidor adulto com sobrepeso/obesidade frente às informações nutricionais dos rótulos de alimentos.** Universidade de Brasília, Brasília, p. 1, 2006.

GEHLHAR, M.; REGMI, A. **New directions in global food markets.** USDA, Agriculture Information Bulletin, n. 794, 2005.

GONZÁLEZ-CASTELL, D. et al. **Alimentos industrializados en la dieta de los pré-escolares mexicanos**. Salud Pública de México, México, v. 49, n. 5, p. 346, 2007.

PAIVA, J.A.; HENRIQUES, P. **Adequação da rotulagem de alimentos diet e light ante a legislação específica**. Revista Baiana de Saúde Pública, Bahia, v. 29, n. 1, p. 41, 2005

SOUZA, G. **Uso de adoçantes e alimentos dietéticos por pessoas diabéticas**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.p. 14, 2006

TEIXEIRA NETO, Faustino. **Nutrição clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2003.

TRIOLA, Mario. **Introdução à Estatística.** 7.ed. São Paulo: L.T.C.,1999.

Autora a ser contatada: Beatriz Araújo dos Santos, IFMA - Instituto Federal de Educação. Rua Dom Pedro, 81 Bairro: Vila Barroso Cidade: Zé Doca- MA, e-mail: biazinhazd_araujo@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS CONSUMIDORES DE MEL DE GUANAMBI E MICRO REGIÃO

PROFILE RATING GUANAMBI HONEY CONSUMERS AND MICRO REGION

Santos, Angélica Almeida[1]; Oliveira, Marcos Roberto Santos de[1]; Carvalho, Luana Caliandra Freitas de[2]; Santos, Poliana Rocha[1]; Reis, Maycon Fagundes Teixeira[3].

[1] Graduando (a) do curso de Tecnologia em Agroindústria. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi (IFBA).
[2] Engenheira de Alimentos. Especialista em Meio Ambiente. Faculdade Guanambi – FG/CESG.
[3] Engenheiro de Alimentos. Doutor em Engenharia Agrícola/UFV. Faculdade Guanambi – FG/CESG. Email. mayconftreis@hotmail.com

Resumo
A avaliação do perfil do consumidor é importante para melhor entender as exigências e necessidades do mercado. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o perfil dos consumidores de mel de abelhas africanizadas em cidades do interior do estado da Bahia. O estudo foi realizado no mês de fevereiro de 2014, nos municípios de Monte Alto, Iuiu, Malhada e Carinhanha, por meio de questionário com 12 perguntas, o qual foi aplicado a um total de 320 entrevistados. Os resultados da pesquisa mostraram que mais da metade da frequência de consumo do mel é eventual. A cristalização é vista como característica indesejável. As propagandas de incentivo ainda são insuficientes, sendo que a informação boca a boca é o principal meio de propaganda. A embalagem de vidro é a mais usada. Conclui-se, portanto, que a pesquisa foi de suma importante para a identificação do perfil dos consumidores de mel, bem como no reconhecimento da necessidade de mais propaganda para incentivar o consumo de mel de abelhas.

Palavras-chave: Consumidores, Propaganda, Apicultura

Introdução

A apicultura no Brasil vem passando por distintas e marcantes fases desde a introdução das abelhas *Apis mellifera* L. em 1839, passando pelas *Apis mellifera scutellata* em 1956, até os dias atuais com as abelhas africanas, Tendo muitos impactos tecnológicos, biológicos, econômicos e sociais, (VILCKAS, 2000).

Segundo Magalhães (2006), a apicultura é uma das mais antigas e importantes atividades do mundo, além de ser uma alternativa de renda para as famílias do campo conhecido como uma atividade de fácil manutenção e baixo custo inicial, quando comparada às demais atividades agropecuárias. É por meio dela que adquirimos o mel, produto de altíssima qualidade nutricional.

Apesar do potencial apícola brasileiro ainda ser pouco explorado, a nossa apicultura se encontra em fase de ascensão, sendo hoje mais conhecida internacionalmente pelo domínio da metodologia de controle das abelhas africanizadas (GONÇALVES, 2000), pela resistência das abelhas africanizadas ao ácaro *Varroa jacobsoni* (hoje conhecido como *Varroa destructor*), pelo significativo crescimento da indústria apícola que vem se

destacando pela variabilidade e qualidade de seus produtos (centrífugas, desoperculadoras, tanques, cilindros para produção de cera moldada, colmeias etc.) e pelo aumento de produção dos produtos das abelhas (mel, pólen, geleia real, própolis, veneno etc.).

No Nordeste brasileiro a apicultura exerce grande importância por ser uma alternativa rentável, além de adaptar-se bem ao clima do semiárido obtendo excelente produtividade, sendo utilizada como alternativa de renda para muitos produtores da agricultura familiar, contribuindo assim, com o desenvolvimento social e econômico da região (CRUZ & MOREIRA, 2009). A legislação brasileira descreve o mel como o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transforma, combinam com substancias especificas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

Apesar da grande produtividade o consumo de mel no Brasil está estimado em aproximadamente 500g/pessoa/ano, o que é considerado muito baixo se comparado a alguns países da Europa, como a Alemanha e Suíça, onde se estima um consumo de l.500g/pessoa/ano (ZARA FILHO, 1997). Tanto na cadeia apícola como em qualquer cadeia de suprimentos, e muito importante estudar o mercado consumidor, buscar entender os desejos e necessidades daquele que compra o produto final, com o intuito de atendê-lo da melhor maneira possível e, assim, vender mais, como também saber a razão da variação do consumo, a fim de conquistar o consumidor e, consequentemente, ampliar as vendas.

Com o intuito de conhecer o perfil dos consumidores de mel de abelha africanizadas na cidade de Guanambi e Micro região, objetivou-se com o presente estudo avaliar à frequência e forma de consumo, locais de compra, critérios utilizados para escolha do mel, tipo de embalagens utilizadas e/ou preferidas, propagandas, opinião sobre a aceitação do preço e a comercialização do mel cristalizado, bem como critérios para a compra do mel.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na microrregião de Guanambi, nos municípios de Monte Alto, Iuiu, Malhada e Carinhanha situados no estado da Bahia.

A elaboração do questionário buscou identificar quais os critérios de escolha do mel usados pelos consumidores, às formas como o alimento é usado, a opinião quanto ao preço e ao processo de cristalização do mel. Optou-se por entrevistas diretas com questões fechadas.

O questionário foi elaborado através do uso de critérios apresentados por Cheung e Gerber (2009) sobre a tipologia dos consumidores de mel. O questionário continha 12 perguntas, o qual foi aplicado a 320 pessoas, entre as classes alta, média e baixa e também dividida em faixas de idade de 12 a 29, 30 a 49, 50 a 60 ou mais anos. A pesquisa foi realizada durante o mês de fevereiro de 2014.

Para aplicação do questionário foi utilizada uma amostragem não probabilística utilizando voluntários. Para organização e apresentação dos dados utilizou-se o programa Excel versão 2010 (Microsoft Corporation).

Resultados e Discussão

O corpo avaliado constituiu-se de 51,43% mulheres e 48,57% homens, sendo que 48% apresentavam idade de 12 a 29 anos, 30% de 30 a 49 anos, 22% de 50 a 60 anos ou mais. Quanto à renda per capta 41% apresentavam renda per capta de 1 salário mínimo, 29% possuíam renda de 1 a 5 salários mínimos e 24% mais de 5 salários mínimos, 6% dos entrevistados não informaram a renda per capta.

Os resultados deste trabalho estão apresentados em forma de porcentagem, onde a entrevista foi realizada entre diferentes faixas etárias entre 12 a 82 anos de idade sendo comentados de acordo com os tópicos principais, a saber:

VOCÊ GOSTA DE MEL

Nota-se que dos 320 entrevistados na microrregião de Guanambi, 61% gostam de mel, sendo que 31% gostam moderadamente e apenas 8% não gostam do mel. Percebe-se que o consumo de mel é significativo uma vez que a apicultura é uma das culturas da microrregião de Guanambi.

FREQUÊNCIA DO CONSUMO DE MEL

A porcentagem de entrevistados que nunca consome mel foi de 5%. Dos entrevistados que consomem mel com baixa frequência (às vezes ou raramente) corresponderam 52%, sendo 31% e 21% respectivamente. O consumo do mel com alta frequência (sempre ou quase sempre) atingiu 43%, sendo 15% e 28% respectivamente. Comparando com o trabalho realizado por Vilckas, (2006) nota-se que no Brasil o consumo do mel nas regiões Nordeste é maior que a região Sudeste em Ribeirão Preto – SP, isso devido ao clima da região que são bons indicadores de competitividade para a atividade apícola.

Os entrevistados que consomem mel com baixa frequência apresentaram as seguintes justificativas para esse comportamento alimentar a falta de hábito e também porque, segundo os consumidores, não se lembram da existência do mel, acreditam que é calórico e engorda, não gostam ou acham o produto muito caro.

PROPAGANDA DO MEL

Observa-se que três fatores podem influenciar na frequência de consumo de mel sendo a propaganda, o preço e a forma de consumo do produto. O resultado das consultas sobre os mesmos será apresentado a seguir.

A Propaganda de incentivo ao consumo de mel ainda são insuficientes, mais da metade dos entrevistados (62%) responderam que não veem qualquer tipo de propaganda de incentivo ao consumo de mel, e 38% costumam ver propagandas por meio de amigos, televisão, revistas entre outros.

Segundo Martins (2010), em seu trabalho realizado no Ceará, encontrou valores parecidos com o desse, sendo que 60% dos entrevistados se quer lembram-se de terem visto qualquer tipo de propaganda sobre o mel. É notório que o consumo do mel é por outros motivos e não por influencia da propaganda.

PREÇO DO MEL

Quanto ao preço do mel, no geral a opinião de 48% dos entrevistados acham o preço do mel normal e 26% dizem o contrário que o preço do mel é caro é que poderia ser mais barato. Apenas 1% acha muito barato o preço do mel, porém tal opinião não exerceu influencia definitiva no consumo do mel, pois alguns entrevistados que consomem o mel com pouca frequência afirmam que não acham o mel caro pelo fato deste produto ser consumido apenas raramente ou como remédio. Assim muitos entrevistados, ao compararem o preço do mel como o preço dos remédios não o considera caro, já tendo opinião contraria ao considerarem o mel como alimento.

FORMAS DE CONSUMO

As formas de consumo de mel são as mais diversas. O alimento pode ser consumido puro, com frutas, com cereais, pode ser usados como medicamento (remédio) de forma caseira ou industrial, e ainda como cosméticos entre outras formas. A forma de consumo mais usada nas cidades avaliadas é o mel puro 44%, e em segundo lugar está o consumo acompanhado com frutas ou cereais 22%. Dos entrevistados, 20% consome o mel como medicamento, 6% com vitaminas e 8% utilizam o mel de outra forma.

Os entrevistados que consomem mel como acompanhamento ou puro tendem a consumi-lo com maior frequência, já os que consomem como medicamentos tendem a

consumi-lo com menor frequência, pois utilizam o mel apenas quando estão doentes. No trabalho realizado por VILCKAS et. al. (2000) em Ribeirão Preto - SP encontrou valor 36,5% para remédio, 28,2% consomem o mel puro e 2,4% utilizam o mel como produto de beleza ou para outras finalidades, o que difere significativamente dos valores encontrados neste trabalho.

LOCAIS DE COMPRA DO MEL

Os locais mais comuns de compra do mel apontados pelos entrevistados foram: Supermercados, Vendedor ambulante, Feira, Lojas especializadas, Direto do Produtor, farmácia e entre outros. Dos entrevistados 38% costumam adquirir o mel dos supermercados, no intuito de reduzir o risco de comprar mel adulterado. O segundo lugar de procura de mel é direto do produtor 24%, pois afirmam que são mais seguro, em terceiro lugar as feiras 19%. Nota-se que o consumo do mel provenientes de farmácias é de 3%, o que confirmam que poucas pessoas consomem o mel como remédio.

OPINIÃO DO CONSUMIDOR SOBRE O MEL CRISTALIZADO

Quanto ao consumo do mel na forma cristalizada, 37% dos entrevistados acreditam que o mel pode ser consumido nesta forma, porém há ainda muita falta de informação a respeito da cristalização do mel. Neste aspecto 22% dos consumidores discordam de alguma forma que o mel pode ser consumido no estado cristalizado e 41% mostraram-se indiferentes ao assunto ou não possuem uma opinião formada a respeito.

Ao serem consultados sobre o significado do conceito mel cristalizados, alguns dos entrevistados acreditam que o mel está velho ou estragado, porém tem aqueles que acreditam que o mel contém açúcar e julgam estar bom. A falta de informação a respeito do mel cristalizado ficou mais clara quando se relacionou o significado da cristalização com o consumo.

EMBALAGEM

Quanto à embalagem, pode-se observar que a embalagem de garrafa de vidro ainda é bastante comum 52%, principalmente por serem embalagens de baixo custo e fácil obtenção, porém ainda tem quem prefere as embalagens de plásticos 36%. MARTINS et. al. (2010), encontrou valores semelhantes ao deste trabalho, onde 59,14% dos entrevistados preferem a garrafa de vidro e apenas 34,71% preferem as embalagens de plástico, alegando que este tipo de material é mais difícil de quebrar, sendo uma melhor opção para quem tem crianças em casa.

TAMANHO DA EMBALAGEM

O tamanho da embalagem de mel mais utilizado é o médio 47%, o que inclui potes médios de 200 ml à 500 ml. Há ainda aqueles que preferem as embalagens de 500 ml à 1000 ml, correspondendo a 27% dos entrevistados e os que se interessam por das embalagens acima de 1L 12%.

Conclusão

Levando em consideração tudo o que foi apresentado no presente trabalho, conclui-se que a maioria dos entrevistados apresentam uma baixa frequência de consumo de mel, além disso o mel puro foi a forma de consumo mais citada. Os resultados desta pesquisa refletem as características do consumidor de mel da região de Guanambi - Ba, revelando seus hábitos e preferências em relação ao consumo e aquisição do produto. Essa pesquisa serve como um sinalizador e estímulo para que o apicultor se preocupe não apenas com o

aumento de sua produção, como também com a qualidade e apresentação do produto, qualificando-o o melhor possível para atender as necessidades dos mercados nacional e internacional que a cada dia são mais exigentes.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Instrução Normativa nº.11, de 20 de Outubro de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de mel.

CRUZ, E. N. da & MOREIRA, R. T. **Avaliação das atividades de beneficiamento do mel em entreposto de uma associação de desenvolvimento da agricultura familiar.** III Jornada Nacional da Agroindústria. Disponível em: <http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/3jornada/05educacao_e_extencao_agronegocio_agroindustria/EEAA0505.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2014.

GONÇALVES, L.S. Perspectivas da exploração da apicultura com abelhas africanizadas no contexto apícola mundial. **Anais**. Congresso Brasileiro de Apicultura, 14 a 17 de novembro de 2000, Florianópolis-SC.Brasil.

MARTINS, F. F. F.; . **PERFIL DO CONSUMO DE MEL DE ABELHAS AFRICANIZADAS EM CIDADES DO INTERIOR DO ESTADO DO CEARÁ. Anais**: CONNEPI, 17 a 19 de novembro de 2010, Maceió - AL Brasil.

MAGALHAES, E. O. et al. **Perfil do consumidor de mel de abelhas no município de Itabuna, Bahia – Brasil.** Disponível em: http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/92/artigo4.htm. Acessado em: 26.04.2014.

VILCKAS, M. **Estudo sobre o Perfil do Consumidor de Mel da Região de Ribeirão Preto como Subsídio para a Exploração da Apicultura.** Trabalho de Conclusão do Curso de Administração de Empresas. Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis, Universidade de São Paulo – Campus Ribeirão Preto (FEA-USP-RP). 105p. 2000.

Autor(a) a ser contatado: (Poliana Rocha dos Santos), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi), (endereço) e (polismrocha@gmail.com).

AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS SENSORIAIS DE REESTRUTURADO EMPANADO TIPO "NUGGET" SABOR CALABRESA

SENSORY ATTRIBUTES EVALUATION OF BREADED RESTRUCTURED TYPE "NUGGET" PEPPERONI FLAVOR

Hugo Rangel Fernandes[1], Drielly Giselly Brito Pereira[2], Eveline Kássia Braga Soares[3], Denize Cristine Rodrigues de Oliveira[1], Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro[2]

1 Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química. Avenida Athos da Silveira Ramos, 149 Bloco A – 7° andar - CEP 21941-909. Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ.
2 Universidade do Estado do Pará. Centro de Ciência Naturais e Tecnologia. Belém – Pará
3 Universidade Federal Fluminense, Departamento de Medicina Veterinária, Rua Miguel de Frias, 9, Icaraí, Niterói, RJ - CEP: 24220-900. Niterói – Rio de Janeiro.

Resumo
Estudar as relações entre os atributos sensoriais e a aceitação de um produto pode ser muito útil em estabelecer controle de qualidade significativo ou formular/aperfeiçoar um produto, assim como avaliar potenciais oportunidades do mercado. No presente trabalho foram realizados testes de aceitação e intenção de compra para avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor e textura de três diferentes formulações de reestruturado empanado, variando apenas a concentração de pimenta calabresa (0%, 0,2% e 0,4%). Foi realizado estudo para avaliação de custos a fim de verificar a viabilidade da comercialização e compará-los com marcas comerciais. Avaliando os atributos sabor e textura, a formulação com 0,2% de pimenta apresentou os maiores índices de aceitação. A formulação com 0,4% apresentou melhor índice de intenção de compra.

Palavras-chave: Aceitação, mercado, pimenta calabresa.

Introdução

Com um estilo de vida cada vez mais agitado o consumidor atual tem procurado por produtos que facilitem o seu dia a dia, produtos de fácil e rápido preparo. Os produtos empanados tem sido uma alternativa interessante, cuja prática vem crescendo entre os processadores de produtos cárneos, especialmente aves (DILL et al., 2009).

A qualidade dos produtos cárneos é determinada pela combinação dos parâmetros sensoriais, microbiológicos, químicos e físicos. Em geral, a aceitação do produto pelo consumidor é determinada por sua resposta ao sabor, à suculência e à maciez do produto, cujo grau de satisfação depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo (TONETTO, 2004).

O perfil do consumidor foi completamente alterado nessas últimas décadas devido à necessidade de se trabalhar fora, com consequente redução no tempo dedicado ao preparo de alimentos. Essas mudanças de hábitos exigiram adaptações da indústria avícola para o desenvolvimento de produtos prontos para serem consumidos e de fácil preparo (Barbut, 2002). No Brasil, o interesse por produtos de aves vem crescendo com o decorrer dos anos. Dentre esses produtos, destacam-se os reestruturados empanados, tipo nuggets, cuja elaboração é dada pela desintegração do músculo por processos mecânicos, seguida pela mistura dos pedaços resultantes, para, posteriormente, serem formatados em porções específicas, proporcionarem menor perda durante o cozimento, melhor aproveitamento dos músculos que seriam subutilizados, além de serem fáceis para aquecer e servir, por serem empanados e pré-fritos. O empanamento prolonga a vida útil dos produtos pelo retardamento da oxidação, além de proteger a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento (Lemos, 2000).Análise sensorial é muito utilizada no controle da qualidade de produtos alimentícios, por sua rapidez no julgamento e facilidade de execução. Nenhum equipamento é necessário e várias amostras podem ser avaliadas ao mesmo tempo. É exercida em diferentes situações: na recepção da matéria-prima, durante o processo e no produto acabado (OLIVEIRA NETO, 2006).

Os testes afetivos são utilizados quanto se necessita conhecer o “status afetivo” dos consumidores com relação aos produtos, e para isso são utilizadas escalas hedônicas. FERREIRA (2000) e MEILLGAARD et al. (1999) citam que os métodos afetivos avaliam a resposta pessoal do indivíduo, sua preferência ou não em relação a um produto ou a uma característica específica. Os testes afetivos medem o grau com que o consumidor gosta ou desgosta de um produto e qual sua preferência por um produto ao invés de outro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade e intenção de compra dos produtos elaborados.

Material e Métodos

Foram elaboradas 3 formulações com diferentes concentrações de pimenta calabresa (F1=0% de pimenta calabresa; F2=0,2% de pimenta calabresa e F3=0,4% de pimenta calabresa). Todos os outros ingredientes apresentavam a mesma concentração nas 3

formulações (carne=78%; sal=3%; nitrito=250mg; cebola desidratada=0,5%; alho em pó=0,20%; condimento calabresa da marca Kraki=1%; proteína texturizada de soja=1%; gelo=10% e azeite de oliva=5%). Para a elaboração do produto, foram realizados testes preliminares para produzir formulações que se adequassem às características sensoriais e físico-químicas de um empanado comercial, porém com diferentes concentrações de pimenta calabresa.
O recrutamento dos provadores e as análises sensoriais foram realizados no laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará - UEPA.
Para os testes sensoriais as amostras foram fritas à 180°C, em uma fritadeira marca TEDESCO com registrador de temperatura por 2 minutos (tempo e temperatura determinados a partir de testes preliminares).
As amostras foram seguidas em pratos plásticos, a temperatura não superior a 60ºC de acordo com Bortolozo et al. (2004).
A análise foi realizada por uma equipe de 130 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idade variando de 18 a 27 anos onde foram avaliadas as características sensoriais do produto. O método de aceitabilidade consiste de uma escala hedônica não estruturada, de 9cm onde a extremidade 0 indica “desgostei extremamente” e a extremidade 9 “gostei extremamente”. Cada julgador tinha que avaliar, para cada amostra, os atributos aparência, aroma, sabor e textura, e também indicar sua intenção de compra diante de cada amostra avaliada, em uma escala de cinco pontos que variava de “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5).
Foi realizado tratamento estatístico nas amostras de reestruturado através do teste de tukey com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão
A Tabela 1 apresenta as notas médias atribuídas às diferentes formulações de reestruturado.

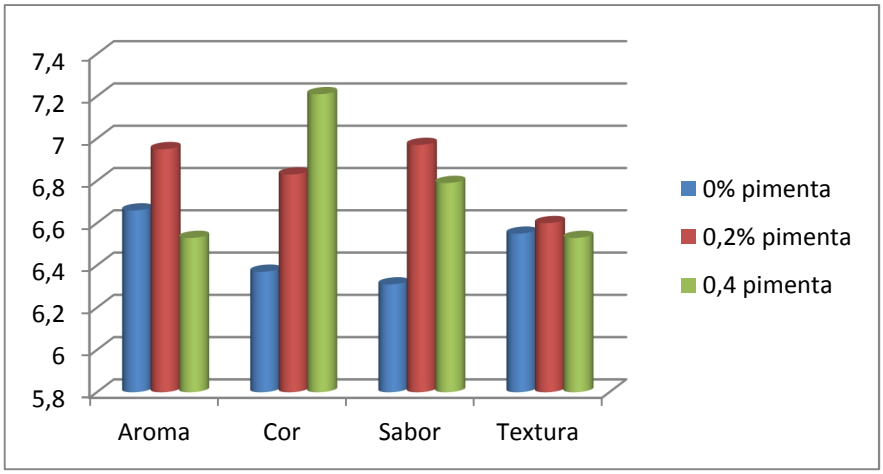
Tabela 1. Média dos atributos sensoriais para as três formulações.

	Aroma*	**Cor***	**Sabor***	**Textura***
0% pimenta	$6,66^{a}$±1,84	$6,37^{a}$±2,37	$6,31^{a}$±2,29	$6,55^{a}$±1,96
0,2% pimenta	$6,95^{a}$±1,53	$6,83^{a}$±1,71	$6,97^{a}$±1,65	$6,60^{a}$±1,51
0,4% pimenta	$6,53^{a}$±1,83	$7,21^{a}$±1,45	$6,79^{a}$±1,73	$6,53^{a}$±1,83

* Médias com letras iguais na mesma coluna apresentam diferença significativa a nível de 5% pelo teste de Tukey.

As médias obtidas pelo teste de aceitação para reestruturados empanados tipo “nugget” sabor calabresa (0%,0,2% e 0,4% de pimenta calabresa), não apresentaram diferença estatística. Com isto, não se pode dizer que uma amostra foi mais aceita em relação à outra a níveis estatísticos.
Nunes e al. (2006) avaliaram a aceitação sensorial de reestruturados empanados de filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais, observando que não houve diferença significativa (p>0,05) na aceitabilidade entre os três tratamentos (frango, matriz e poedeira).
Na Figura 1 observam-se as médias de aceitabilidade dos reestruturados de acordo com os atributos sensoriais avaliados.

Figura 1. Histograma de aceitabilidade das amostras em relação aos atributos aroma, cor, sabor e textura.



.

Na Tabela 2 está apresentado o índice de aceitação para cada amostra em relação aos atributos aroma, cor, sabor e textura.

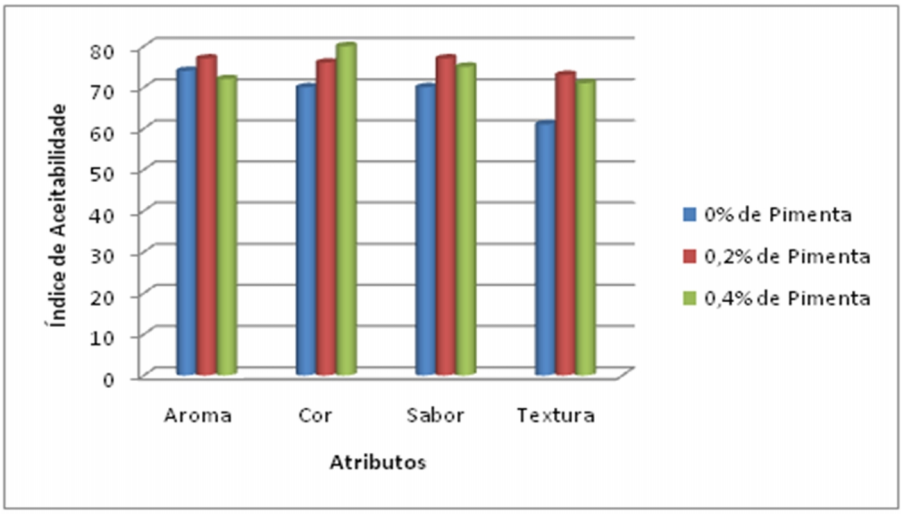
Tabela 2. Índice de aceitação sensorial das amostras de reestruturado de acordo com os atributos aroma, cor, sabor e textura.

	Aroma* (%)	**Cor* (%)**	**Sabor * (%)**	**Textura* (%)**
0% pimenta	74	70	70	61
0,2% pimenta	77	76	77	73
0,4% pimenta	72	80	75	71

De acordo com a tabela 2, a amostra de reestruturado empanado tipo “nugget” sabor calabresa com 0,2% de pimenta apresentou maiores índices de aceitação em relação aos atributos aroma, sabor e textura, os quais foram de 77, 77 e 73% respectivamente, enquanto a amostra com 0,4% de pimenta apresentou maior índice de aceitação para atributo cor (80%).

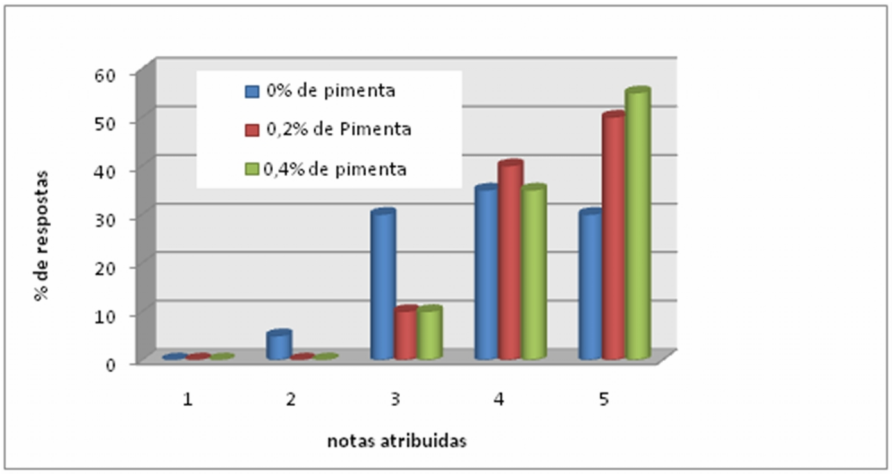
Segundo Bortozolo (2005), para que um produto seja considerado aceito, em temos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. Portanto pode-se afirmar que apenas a amostra com 0% de pimenta não alcançou o índice de aceitabilidade em relação ao atributo textura o qual foi de 61%. O índice de aceitabilidade para cada atributo das amostras pode ser observado com maior clareza na Figura 2.

Figura 2. Histograma de aceitabilidade das amostras em relação aos atributos aroma, cor, sabor e textura.



Na Figura 3 está apresentado os valores de intenção de compra para os reestruturados empanados tipo “nugget” sabor calabresa das formulações 0, 0,2 e 0,4% de pimenta calabresa.

Figura 3. Histograma de intenção de compra de reestruturados empanados tipo “nugget” sabor calabresa.



Verifica-se, através da Figura 3, que a maior parte da porcentagem de respostas variaram de 4 (provavelmente compraria) a 5 (certamente compraria) o que indica que o produto agradou a maioria dos provadores. Apontando uma maior intenção de compra para as amostras que continham pimenta em sua composição (0,2% e 0,4%).
Souza et al. (2010) avaliaram as características sensoriais de nuggets formulados com concentrado proteico de pescado saborizados com carne e camarão onde mais de 25% dos provadores responderam que certamente comprariam o nugget saborizado de carne e 20% certamente comprariam o nugget saborizado de camarão.

Conclusão
Não houve diferença significativa entre os reestruturados para os atributos avaliados em relação às médias de aceitação, não havendo maior preferência por algum dos produtos avaliados.
O produto com 0,2% de pimenta apresentou maiores índices de aceitação em relação aos atributos aroma, sabor e textura.

O teste de intenção de compra apresentou resultados positivos, destacando o produto com 0,4% de pimenta onde mais de 50% dos provadores responderam que certamente comprariam o produto.

Referências Bibliográficas

BARBUT, S. Poultry products: formulations and gelation. In: BARBUT (Ed.) **Poultry products processing: an industry guide**. Boca Raton: CRC Press, p. 249-289, 2002.

BORTOZOLO, D. R.; CABRIOTTI, H. R.; FONTANA. R. C. A. **Planejamento experimental na elaboração de empanados tipo "nuggets" de calabresa**. 57p. Fernandópolis. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Fundação Educacional de Fernandópolis, 2005.

DILL, D. D.; SILVA, P. A.; LUVIELMO; M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos**, vol. 5, 2009.

NUNE, T. P.; TRINDADE, M. A.; ORTEGA, E. M. M.; CASTILLO, C. J. C. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, 2006.

FERREIRA, V. L. P. Análise sensorial - Testes discriminativos e afetivos. Campinas: **sociedade brasileira de ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 73-77, 2000. (manual série Qualidade).

LEMOS, A. L. S. C. Valor agregado e conveniência para produtos cárneos. In: Seminário e curso teórico–prático agregando valor a carne de aves, 1, 2000, Campinas. Anais... Campinas; ITAL, p. 17-19.

MEILLGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR,B.T. **Sensory evaluation techiques**. 3 ed. Boca Raton. Florida: CRC press, 1999.

OLIVEIRA NETO, I. W. **Aplicação da metodologia de superfície de resposta para desenvolvimento de reestruturados empanados de corvina** (MICROPOGONIAS FURNIERI). Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia Agroindustrial). Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. Universidade do Estado do Pará, Belém, 2006.

SOUZA, J. F.; BITENCOURT, N. N.; GOMES, C. S.; OLIVEIRA, J. K.; SANTOS, R. M.; REIS, I. A. O.; NUNES, M. L.; NARAIN, N. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de nuggets formulados com concentrado proteico de pescado–marine beef. **Scientia Plena**, v.6, n.3, 2010.

TONETTO, C. J. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Hugo Rangel Fernandes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua Manuel Murtinho, 83. Apto 102. Cep: 21.380-260 e hugorangelf@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE *NUGGETS* ELABORADOS A BASE DE SUBPRODUTOS DE FRANGO

SENSORY EVALUATION OF *NUGGETS* PREPARED A CHICKEN BY-PRODUCTS BASE

Beth Sebna da Silva Meneses[1], Edilânia Silva do Nascimento[2], Érica da Costa Monção[3], Poliana Brito de Sousa[4], Antonia Lucivânia de Sousa Monte[5]

[1] Graduanda em Nutrição, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE Campus Limoeiro do Norte.
[2] Graduanda em Tecnologia de Alimentos, IFCE Campus Limoeiro do Norte.
[3] Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-IFMA Campus Barreirinhas.

[4] Técnica do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- IFPI Campus Teresina Central.
[5] Professora DSc., IFCE Campus Limoeiro do Norte.

Resumo
Empanado é um produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize. Dentre os de aves que aceitação tem sido crescente pelos consumidores, está os *nuggets* de frango. Logo, objetivou-se elaborar e avaliar sensorialmente quatro formulações de *nuggets* a base de subprodutos de frango, pele e CMS, para se observar a viabilidade de um maior aproveitamento de subprodutos de frango na utilização de produtos cárneos. Análise sensorial dos *nuggets* foi realizada segundo as normas metodológicas da ABNT. As quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango não apresentaram diferença significativa entre si para os atributos avaliados, porém, a formulação F3 foi a mais aceita e preferida sensorialmente.

Palavras-chave: Empanado de frango, carne mecanicamente separada, aceitação sensorial

Introdução
A produção de carne de frango tem aumentado gradativamente, em 2012 chegou a 12,645 milhões de toneladas e o consumo per capita de carne de frango atingiu 45 quilos por pessoa (UBABEF, 2013). O consumidor atual vem se tornando cada vez mais exigente, buscando sempre produtos inovadores e de excelente qualidade, sendo assim as indústrias procuram inovar cada vez mais para atrair e conquistar a confiança dos consumidores. Dentre as inovações estar o aproveitamento dos subprodutos de frangos na elaboração de produtos para a alimentação humana.
Em indústrias de processamento de carne de frango, muitos são os resíduos (subprodutos) gerados durante o processo: sangue, pele, pés, vísceras, ossos com ou sem carne aderida (carne mecanicamente separada- CMS), cortes com baixo valor comercial (cabeça, pescoço, dorso) e cortes lesionados (OLIVO, 2005). Estes, por sua vez, podem ser utilizados na elaboração de inúmeros produtos cárneos como molhos, linguiças, hambúrguer, presunto, mortadela, empanados e almôndegas (DILL et al., 2009). Porém, a CMS por apresentar alto teor de gordura e grande quantidade de pigmentos tem seu uso restrito, muitas vezes, somente em produtos cárneos emulsionados. Logo, técnicas são utilizadas para melhorar as propriedades tecnológicas desta carne (VEGA, 2008).
Diante disso, objetivou-se elaborar e avaliar sensorialmente *nuggets* a base de subprodutos de frango, pele e CMS, para se observar a viabilidade de um maior aproveitamento de subprodutos de frango na utilização de produtos cárneos.

Material e Métodos
A carne mecanicamente separada (CMS) e a pele de frango foram adquiridas em uma indústria localizada em Teresina-PI, entre setembro e outubro de 2013 e transportadas em recipientes isotérmicos com gelo até a Planta Piloto de Processamento de Carnes, Pescado e Derivados do IFCE- Campus Limoeiro do Norte. A carne de frango (corte cárneo peito) e os demais ingredientes (Sal, alho, pimenta, orégano, mix calabresa, glutamato, emulsificante, proteína de soja, tempero completo, amido e água gelada) foram obtidos no comercio local de Limoeiro do Norte.
A técnica de lavagem de CMS foi realizada segundo Vega (2008) com etapas de lavagem em soluções salinas seguido de peneiramento, centrifugação para retirar o excesso de água e gordura da CMS, adição de crioprotetor, e armazenamento a -18°C até sua utilização ou análise. A elaboração dos *nuggets* compreendeu as etapas de elaboração dos *nuggets* tradicionais: moagem, homogeneização, moldagem, empanamento, pré-fritura, acondicionamento, congelamento e fritura. Elaboraram-se quatro formulações de *nuggets*

variando concentrações de surimi de CMS (60 %, 50 %, 45 % e 40 %) e pele (0 %, 10 %, 15 % e 20 %). Posteriormente os *nuggets* foram submetidos à análise sensorial.

A análise sensorial dos *nuggets* foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IFCE-Campus Limoeiro do Norte e efetivada em cinco etapas: teste de diferença ou comparação múltipla, atitude de consumo, testes afetivos de aceitação e de intenção de compra e teste de ordenação por preferência das amostras, segundo as normas metodológicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para verificar a existência de diferenças entre os *nuggets* com e sem pele de frango realizou-se o teste de comparação múltipla com 16 provadores não treinados em duas sessões (ABNT, 1995). Para avaliar a aceitação sensorial e intenção de compra (ABNT, 1998) das quatro formulações de *nuggets* participaram 110 provadores não treinados numa única sessão. Para cada provador foram fornecidas quatro amostras de *nuggets* e solicitado que avaliassem os atributos aparência, odor, sabor, textura e impressão global de cada amostra utilizando uma ficha com duas escalas: uma hedônica estruturada de nove pontos, variando de "desgostei muitíssimo" a "gostei muitíssimo", e outra escala de atitude estruturada de cinco pontos, variando de "certamente não compraria" a "certamente compraria", sendo a última escala utilizada para a realização do teste de intenção de compra. Para verificar a preferência das formulações de *nuggets* entre os provadores realizou-se o teste de ordenação por preferência onde foi solicitado aos provadores que ordenassem as amostras de *nuggets* da menos preferida para mais preferida. Os resultados foram expressos pela diferença crítica da soma das ordens das quatro formulações de *nuggets* segundo valor tabelado pela ABNT (1994). Em todas as etapas da análise sensorial as amostras de *nuggets* foram fracionadas em pedaços de 25 gramas e estes distribuídos em copos descartáveis, previamente codificados com números de três dígitos, e servidos sequencialmente aos julgadores, em cabines individuais, sob o delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação das amostras. Entre uma amostra e outra foi recomendado aos julgadores que consumissem água a temperatura ambiente e biscoito de sal a fim de eliminar sabor residual das amostras.

Os dados foram submetidos à análise de variância, testes de comparação de médias ($p< 0,05$): Dunnet para teste de diferença de controle e Tukey para teste de aceitação e intenção de compra. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico Assistat versão 7.6 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

Os resultados do teste de diferença para os atributos aparência, odor, sabor, textura e impressão global das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango estão apresentados na Tabela 1. Não foi observada diferença significativa entre as formulações de *nuggets* para nenhum dos atributos avaliados. Logo, as concentrações distintas de pele e surimi de CMS de frango utilizadas nas formulações de *nuggets* não foram suficientes para que provadores conseguissem identificar diferenças entre estas formulações, podendo avaliá-las de forma equivalente.

Tabela 1. Atributos sensoriais das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango analisados no teste de diferença: comparação múltipla

Formulações	**Atributos*± desvio padrão**				
	Aparência	**Odor**	**Sabor**	**Textura**	**Impressão Global**
F0	1,78±1,12 a	1,89±1,01 a	2,75±1,23 a	2,58±1,34 a	2,47±1,25 a
F1	2,03±1,03 a	1,97±1,11 a	2,50±1,08 a	2,61±1,15 a	2,58±1,13 a
F2	1,83±1,25 a	2,00±0,99 a	2,61±1,31 a	2,08±1,23 a	2,36±1,15 a
F3	1,94±1,10 a	1,86±1,10 a	2,61±1,20 a	2,17±1,34 a	2,36±1,15 a

*Médias seguidas pela mesma letra em uma mesma coluna não diferem significativamente entre si. Foi aplicado o Teste de *Dunnet* ao nível de 5% de probabilidade ($p<0,05$).

Quanto ao perfil dos 110 provadores dos testes efetivos, a maioria era do sexo feminino (55,45 %), com faixa etária de até 30 anos (92,73 %), do ensino superior (70,91 %) e com freqüência de consumo semanal e quinzenal (69,09 %) de empanados de frango.
Os resultados do teste de aceitação para os atributos aparência, odor, sabor, textura e impressão global das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango estão apresentados na Tabela 2.

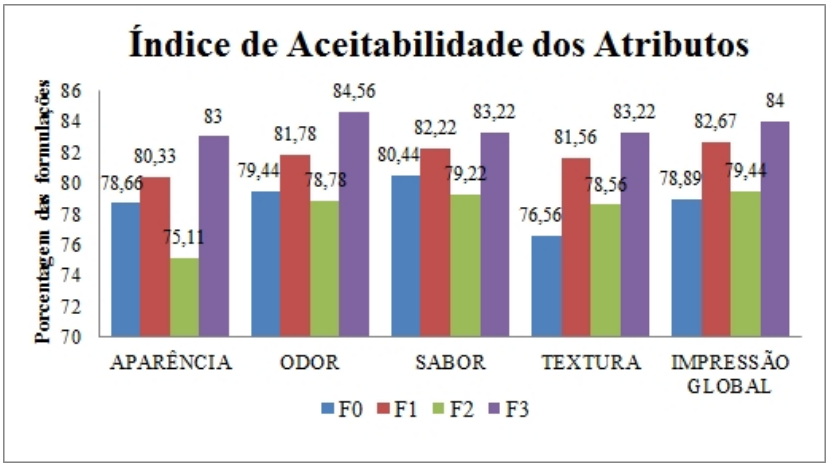
Tabela 2. Atributos sensoriais das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango analisados na aceitação

Formulações	Atributos* ± Desvio Padrão				
	Aparência	Odor	Sabor	Textura	Impressão Global
F0	7,08±1,61 ab	7,15±1,41ab	7,24±1,61 a	6,89±1,67 b	7,10±1,57 b
F1	7,23±1,51 ab	7,36±1,46ab	7,40±1,33 a	7,34±1,49 ab	7,44±1,27 ab
F2	6,76±1,65 b	7,09±1,54 b	7,13±1,56 a	7,07±1,55 ab	7,15±1,47 b
F3	7,47±1,46 a	7,61±1,31 a	7,49±1,55 a	7,49±1,41ª	7,56±1,38 a

*Médias seguidas pela mesma letra em uma mesma coluna não diferem significativamente entre si (p<0,05). Foi aplicado o Teste *Tukey* ao nível de 5% de probabilidade.

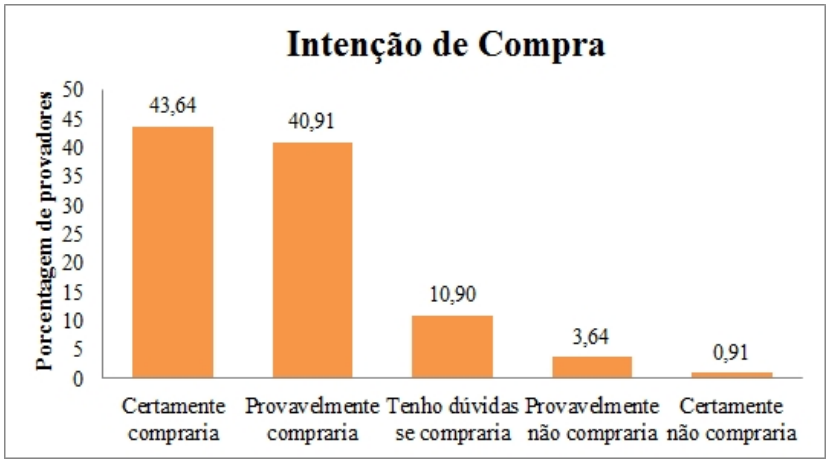
Os atributos avaliados apresentaram diferença significativa entre as formulações de *nuggets*, exceto o sabor. A formulação F3 obteve as maiores médias para todos os atributos, ou seja, foi a formulação mais aceita. Esta aceitação pode ser comprovada com o índice de aceitabilidade que se encontra na Figura 1, onde a F3 foi a formulação com os maiores índices de aceitabilidade para todos os atributos avaliados. Além disso, os índices de aceitabilidade verificados para todos os atributos das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango estão conforme o preconizado por Dutcosky (2011), que estabelece um índice mínimo de 70% para formulação ser considerada aceita.

Figura 1- Índice de aceitabilidade dos atributos das formulações de *nuggets* de subprodutos de frango



Os resultados da intenção de compra das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango encontram-se na Figura 2.

Figura 2- Intenção de compra das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango



Verificou-se que maioria dos provadores (84,55%) compraria o produto cárneo. Isto pode ser consequência da boa aceitação de todas as formulações deste produto (Figura 1).
Os resultados do teste de preferência por ordenação das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Diferença crítica da soma das ordens das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango

Formulações	Soma das ordens	Diferença critica	Valor tabelado*
F0	247 b	F0-F1= 269-247= 22	57
F1	269 b	F0-F2= 254-247= 7	57
F2	254 b	F0-F3= 330-247= 83	57
F3	330 a	F1-F2= 269-254= 15	57
		F1-F3= 330-269= 61	
		F2-F3= 330-254= 76	

*Tabela de Mac e Farlene ao nível de 1% de probabilidade.

Somente a formulação F3 se diferiu das demais formulações quanto à soma das ordens como também foi a que apresentou a maior soma. Isto indica que a formulação F3, com maior concentração de pele (20 %) foi a mais preferida. Isto é compatível com os dados verificados na Tabela 2, onde a F3 foi a formulação que obteve maiores médias de aceitação, ou seja, foi mais aceita e preferida.
Vale ressaltar que a preferência por um produto está ligada aos hábitos e padrões culturais, além da sensibilidade individual, idade, fidelidade a determinadas marcas, higiene, local de consumo, número e tipo de acompanhantes no momento de consumir o produto, entre outros aspectos (MARENGONI et al., 2009).

Conclusão
Concluiu-se que as quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango não apresentaram diferença significativa entre si para os atributos avaliados, podendo, portanto, ser aproveitado as proporções mínimas e máximas de surimi de CMS de frango e pele de frango nos *nuggets* sem que os consumidores percebam diferença sensorial entre eles. Porém, a formulação F3 foi a mais aceita e preferida sensorialmente.

Referências Bibliográficas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13526**: Teste de comparação múltipla em análise sensorial. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13170**: Teste de ordenação em análise sensorial – procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

DILL, D. D.; SILVA, P. A.; LUVIELMO; M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos** - vol. 5, 2009.

MARENGONI, N. G.; POZZA, M. S. S.; BRAGA, G. C.; LAZZERI, D. B.; CASTILHA, L. D. ; BUENO, G. W. ; PASQUETTI, T. J.; POLESE, C. Caracterização microbiológica, sensorial e centesimal de fishburgers de carne de tilápia mecanicamente separada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. 2009.

OLIVO, R. Fatores que influenciam as características das matérias-primas cárneas e suas implicações tecnológicas. **Globalfood- Advancedfoodtechnology**: artigos e notícias. 2005.

SILVA, F. A. S. **Assistat versão 7.6 beta**. Assistência estatística. Registro INPI: 0004051-2. Atualizada em: 05/03/2013. DEACG-CTRN-UFCG, Campina Grande – PB, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 01 de Jun. 2014.

UBABEF. União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual 2013. **Brazilian Chicken**. São Paulo, SP. 2013.

VEGA, W. R. C. **Avaliação e caracterização de surimi processado a partir de carne mecanicamente separada de frango**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos. Fundação Universidade Federal de Rio Grande. Departamento de Química.Rio Grande-RS. 2008.

Agradecimentos
Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFCE – PIBIC/IFCE.

Autora a ser contactada: Beth Sebna da Silva Meneses, Graduanda em Nutrição, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte. Rua Estevão Remígio, 1145, Centro. Limoeiro do Norte- Ceará, Brasil. E-mail: sebnabeth@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE BEBIDA LACTEA NO MUNICIPIO DE ZÉ DOCA - MA

CHARACTERIZATION OF LACTEA DRINK CONSUMPTION IN THE CITY OF ZÉ DOCA, MA

Clésia Lima Silva[1], Ingrid Carolline Lima do Carmo[2], Josilene Lima Serra[3]

[1]Pós-Graduandos da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA[2]Graduanda do curso de Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca– Instituto Federal do Maranhão, IFMA.
[3]Orientadora do Curso Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão.

Resumo
Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o perfil de consumo da bebida láctea no Município de Zé Doca/MA. Realizou-se uma pesquisa de mercado junto aos potenciais consumidores, por meio de um questionário, com o intuito de avaliar a opinião da população local a respeito da inserção de um novo produto lácteo no mercado em julho/2013. O questionário consistia de cinco perguntas objetivas que abrangeu um total de 384 consumidores. Os resultados obtidos foram tabulados e expressos em tabelas e gráficos. Nos resultados a prevalência é do gênero feminino (50,38%), 63,18% possuem o ensino fundamental. A bebida láctea não é consumida pela maioria 66%. 55% disseram consumir a bebida láctea apenas uma vez por semana. O valor nutritivo é o atributo avaliado por 34% como sendo primordial e 99% demonstraram interesse na compra de bebida láctea com polpa de frutas. Conclui-se que a bebida láctea ainda é pouco consumida, motivado pela falta de conhecimento e de seus benefícios, carecendo de maiores divulgações.

Palavras-chave Consumidor. Produtos lácteos.

Introdução
No processamento do leite para a fabricação de derivados, como o queijo e caseínatos, um dos principais rejeitos líquidos é o soro lácteo, a alta taxa de matéria orgânica origina carga altamente poluidora. Esse subproduto é considerado uma matéria prima rica e nobre do ponto de vista nutricional, em razão do alto teor de proteínas e vitaminas. Alguns produtos que podem ser obtidos do soro de leite são: soro em pó, proteína do soro, queijo, lactose, ácido láctico, álcool, vinagre, probióticos e alimentos especiais como o concentrado protéico, e as bebidas, dentre elas as bebidas lácteas (RIBEIRO, 2000).
A importância do soro utilizado como matéria-prima ou ingrediente na produção de bebidas lácteas tem sido estudada por diversos pesquisadores. Bebidas à base de soro são de grande valor dietético, de fácil digestão, leves e agradáveis para serem consumidas (BARBOSA et al., 2010).
As bebidas lácteas fermentadas são caracterizadas por produtos de baixa acidez e viscosidade, alto valor nutritivo, pois é um alimento rico em cálcio, proteínas e vitaminas. Adicionado de polpa de frutas e aromas, obtém-se um sabor fresco e textura agradável (MARQUES, 2012 apud TEBALDI, 2005).
Desta forma, objetivou-se a partir da presente pesquisa avaliar o perfil de consumo da bebida láctea no Município de Zé Doca/MA.

Material e Métodos
Realizou-se uma pesquisa de mercado junto aos potenciais consumidores de bebida láctea do município de Zé Doca/MA, por meio de um questionário, com o intuito de avaliar a opinião da população local a respeito da inserção de um novo produto lácteo no mercado. A coleta dos dados ocorreu em julho de 2013.
O questionário foi constituído de cinco perguntas objetivas que abrangeu um total de 384 consumidores dos quatros principais supermercados do Município de Zé Doca. Com a finalidade de pormenorizar a população entrevistada e entender as informações sobre preferência e consumo de bebida láctea foram incluídas perguntas sobre faixa etária, gênero e grau de escolaridade, bem como questões sobre atributos desejados e fatores que determinam a compra do produto. Os resultados obtidos foram tabulados e expressos em tabelas e gráficos através do programa Excel da Microsoft® versão 2013.

Plano de amostragem
O tamanho da população a ser entrevistada foi definida com base em tratamentos estatísticos (Equação 1), estabelecendo um intervalo de confiança de 95% e assumindo que 50% da população consome a bebida láctea (p=0,5).

$$n = \frac{(t_0)^2 * p * q}{d^2} \qquad (1)$$

Onde:
n: número de pessoas a serem entrevistadas
p: porcentagem de pessoas que consomem bebida láctea
q: parte complementar de (p=1-q)
d: margem de erro de 5% (0,05)
t: nível de significância tabelado (α=5%)

Resultados e Discussão

Para o delineamento e exposição das características dos consumidores, utilizou-se uma amostragem de 384 entrevistas nos quatro principais supermercados da cidade de Zé Doca/MA. A Tabela 2 apresenta os dados do perfil demográfico dos consumidores de bebidas lácteas da cidade Zé Doca-MA.

Tabela 1 - Perfil demográfico dos consumidores da Cidade de Zé Doca, 2013

Classificação		**N = 384**	
		Frequência	**%**
Gênero			
	Feminino	249	64,84
	Masculino	135	35,16
Faixa etária (anos)			
	12 – 19	21	5,47
	20 – 29	111	28,91
	30 – 39	111	28,91
	40 – 49	61	15,89
	50 – 59	45	11,72
	Acima de 60	35	9,11
Grau de Escolaridade			
	Ensino Fundamental	165	42,97
	Ensino Médio	161	41,93
	Ensino Superior	58	15,10

Fonte: Dados da pesquisa elaborados pela autora

Os dados supracitados coincidem com o censo demográfico de 2010 realizado pelo IBGE (2010), o total de mulheres corresponde a 50,38% (n = 24.822) e para homens 49,62% (n = 24.445). O grau de instrução da população corresponde à 63,18% (n = 9.183) docentes para o nível fundamental e 24% (n = 3,487) para o nível médio, quanto ao nível superior não existem indicadores disponíveis. Os dados foram calculados pelo número de matrículas. Silva (2007) realizando estudos para determinar o perfil de consumidores de carne de frangos na cidade de Campo Grande observou que a maior parte dos entrevistados era composta por mulheres 71,6%. De acordo com Casotti (2002) na maioria das famílias, as mulheres ainda continuam assumindo a responsabilidade nas tarefas domésticas e compra de alimentos embora esteja exercendo atividade remunerada.

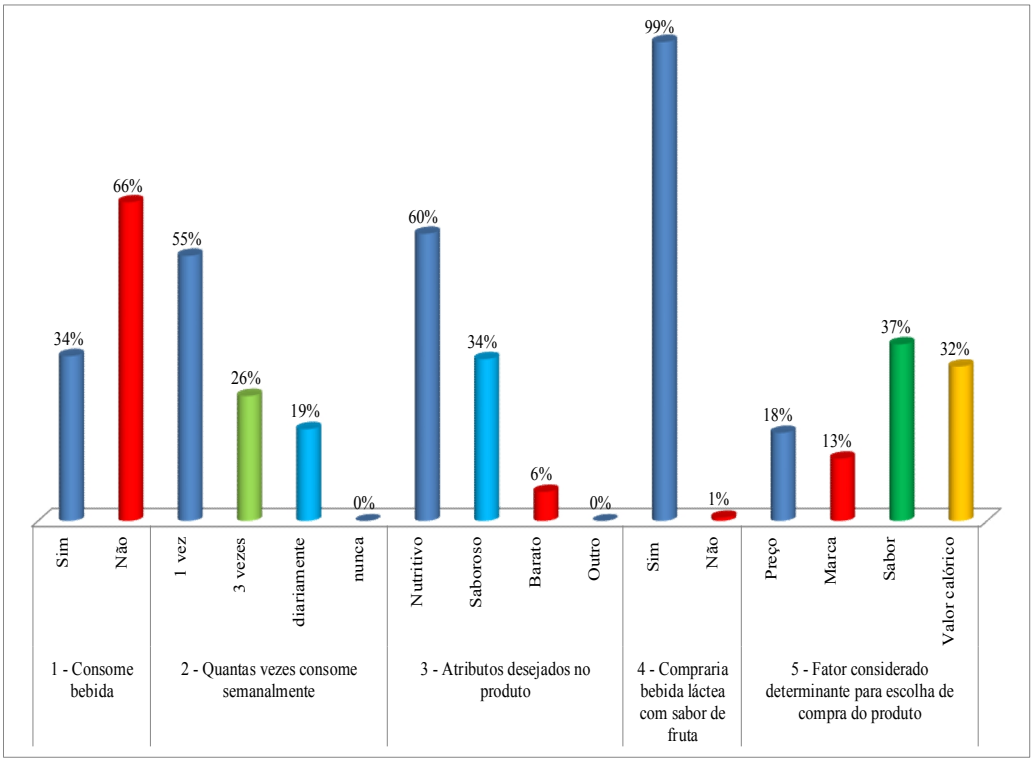


Figura 1 - Consumo da bebida láctea pelos consumidores de Supermercados de Zé Doca/MA (n = 384)
Fonte: Dados da pesquisa elaborados pela autora

A Figura 1 mostra que 34% (n = 131) dos entrevistados afirmam consumir bebida láctea, enquanto 66% (n = 253) dizem não consumir esse tipo de bebida. O baixo consumo de leite ou produtos fermentados pode ser constatado por Muniz (2010), que ao realizar um levantamento sobre consumo de leite na cidade de Pelotas/RS, com 2.732 pessoas, em seus resultados descreveu que 30% dos entrevistados informaram que não consomem outros produtos lácteos. O autor ainda descreveu que o consumo de leite e derivados lácteos está diretamente relacionado com a renda familiar, sendo que as características socioeconômicas e demográficas são alguns dos fatores que pode interferir no consumo diário.

Pondera-se que, embora o consumo de bebidas lácteas tenha aumentado nos últimos anos, o percentual de entrevistados (66%) desconhece o produto pesquisado e diferenciado. Tavares (2009) concluiu que embora a população esteja atenta à saúde e ao bem estar e em busca de melhorias para o consumo de alimentos saudáveis, muitos ainda ignoram os benefícios oferecidos pelo leite e derivados lácteos. Por vezes indagados os consumidores disseram conhecer somente os produtos achocolatados ou leite. Dessa forma é importante ressaltar que o mercado para a produção e consumo de bebida láctea na região é bastante promissor, uma vez que a população não possui hábitos de consumir bebida láctea, desconhecendo assim os seus benefícios para a saúde.

Em relação à frequência do consumo de bebida láctea, 55% (n = 72) dos entrevistados mencionaram que consumem pelo menos uma vez por semana; 26% (n = 34) consomem três vezes durante a semana; 19% (n = 25) realizam o consumo diário e 0% nunca consumiram produtos desse tipo.

O baixo consumo de produtos lácteos reflete a necessidade de maiores conhecimentos por parte da população afim de suscitar atitudes positivas sobre os benefícios dos produtos lácteos. As dificuldades inerentes ao conhecimento de bebidas lácteas podem estar relacionadas ao não conhecimento do conceito por parte dos consumidores entrevistados.

Avaliando a preferência do consumidor em relação aos atributos de qualidade desejada para o produto, 60% (n = 78) apontaram o valor nutritivo como sendo o atributo primordial, 34% (n = 44) o sabor e 6% (n = 8) o preço barato.

Os entrevistados quando indagados se comprariam a bebida láctea com sabor de fruta, 99% (n = 130) responderam que sim, apenas 1% (n = 1) disse não ter intenção de compra. Os produtos lácteos, bem como a bebida láctea com adição de polpas de frutas possuem grande aceitabilidade, tendo em vista serem consideradas fontes de nutrientes, especialmente carboidratos e proteínas, de acordo com trabalhos já desenvolvidos por diversos autores dentre eles, Fontes (2007), Gomes e Matos (2009), Menezes (2011), Silva (2012) e Ramos (2013). Os testes de aceitação com consumidores potenciais mostraram-se positivos uma vez que a busca por alimentos mais saudáveis e com atributos desejáveis de acordo com o gosto do consumidor possuem alto índice de aceitabilidade. Complementando os resultados Frutuoso (2013) descreveu que a presença de novos ingredientes apresenta grande aceitação, gerando assim uma nova alternativa de alimento nutritivo e com valor econômico agregado, com potencial para ser utilizado como merenda escolar.

Dentre os fatores que considerariam determinante para compra, 37% (n = 48) dos entrevistados disseram que o sabor é o fator que mais os estimulam a tomar decisão, enquanto que 32% (n = 42) optaram pelo valor calórico, 18% (n = 24) indicaram o preço como fator determinante e apenas 13% (n = 17) apontou a marca.

Sabendo-se que, para que um produto seja aceito pelo consumidor, este resultado depende de fatores, tais como, preço e qualidade nutricional. Em uma pesquisa de conhecimentos sobre probióticos com 198 estudantes, 33% dos entrevistados citaram sabor como principal razão para a escolha da marca desses produtos. Com o consumo de iogurtes crescente nos últimos anos, esse crescimento provavelmente está mais associado ao sabor conferido a esses produtos do que aos seus efeitos benéficos. Sendo assim, outros atributos devem ser fortalecidos para que a freqüência no consumo desses produtos seja garantida e incentivada (HOLANDA et al., 2008).

Conclusão

Existe um baixo consumo de bebida láctea que é motivado pela falta de conhecimento do produto pesquisado e também sobre os benefícios que a bebida láctea pode proporcionar. Embora a maioria dos entrevistados esteja disposta a consumir alimentos nutritivos. Assim, o produto carece de maiores divulgações sobre suas características nutricionais, para que o aumento do consumo de bebidas lácteas não seja motivado apenas pelo sabor.

Referências Bibliográficas

RIBEIRO, H.S., 2000. **Obtenção e Aplicação de Concentrados Protéicos de Soro de Leite Bovino em Produtos Cárneos.** Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, Campinas – SP. (Tese de doutorado).

BARBOSA, A. dos S. et al. Utilização do Soro Como Substrato Para Produção de Aguardente: Estudo Cinético da Produção de Etanol. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde De Agricultura Alternativa** (Gvaa). Issn 1981-8203. v.5, n.1, p.07 - 25 janeiro/março de 2010. p.

MARQUES, A. P. **Desenvolvimento de Bebida Láctea Fermentada à Base de Soro Lácteo e Café Solúvel Com Atividade Probiótica.** 2012. 110 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, 2012. Disponível em:<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/341>. Acesso em: 23 jun. 2013 – 02h37.

MATOS, R. A. de. **Desenvolvimento e mapa de preferência externo de bebida láctea a base de soro e polpa de graviola (Annona muricata)** / Rosáli Amaral de Matos. – Itapetinga-Ba: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, 2009. 79p. Il.

MENEZES, A. C. S. de. **Desenvolvimento de Bebida Láctea Fermentada à Base de Soro de Leite e Polpa de Cajá (*Spondias Mombin L.*) Com Potencial Atividade Probiótica.**

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciências Domésticas, Recife, 2011.

GOMES, R. G.; PENNA, A. L. B. Características reológicas e sensoriais de bebidas lácteas funcionais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 629-646, jul./set. 2009

Autor(a) a ser contatado: Clésia Lima Silva, UEMA – Universidade Estadual do Maranhão. Rua Rio Branco,61 Bairro: Centro Cidade: Zé Doca- MA, e-mail: clesia2895@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE LEITE EM ESCOLARES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ZÉ DOCA-MA

CHARACTERIZATION OF MILK CONSUMPTION IN SCHOOL NETWORK PUBLISHES MUNICIPAL OF ZÉ DOCA-MA

Clésia Lima Silva[1], Jean Aquino de Araújo[1], Ingrid Carolline Lima do Carmo[2], Luana da Silva Almeida[2], Josilene Lima Serra[3]

[1]Pós-Graduandos da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, [2]Graduandos do curso de Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca - IFMA. [3]Professora do Curso Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão – Campus Zé Doca

Resumo
Objetivou-se caracterizar o consumo de leite entre alunos de uma Escola da rede municipal de ensino no município de Zé Doca, Maranhão. Para tanto, elaborou-se e aplicou-se um questionário estruturado com 10 perguntas objetivas, em 100 pessoas de ambos os sexos e diferentes faixas etárias. Por meio dos resultados, observou-se que a população prefere leite em pó (49%). A qualidade (34%) é o fator utilizado na compra do leite. Quanto à frequência de compra e de consumo os dados se associam, porém ainda é considerado baixo diante das recomendações proposta pela pirâmide alimentar adaptada para a população brasileira. Conclui-se que o consumo do leite no município de Zé Doca, Maranhão é regular. Os consumidores tem preferência pelo leite em pó e o compram em supermercados e utilizam o fator “qualidade” no momento da compra.

Palavras-chave Consumidor. Leite em pó. Qualidade

Introdução

O leite ocupa papel de destaque no complexo industrial do Brasil, que é considerado um dos grandes produtores de leite do mundo. A produção no ano de 2012 ficou em torno de 32 milhões de litros. A Região Nordeste é a quarta maior produtora de leite do Brasil, com aproximadamente 11% da produção nacional. O Estado do Maranhão ocupa a décima sexta posição como produtor nacional de leite, com 381.637 de litros, com participação no total da produção nacional de apenas 1,2% (IBGE, 2012).

O leite é considerado um excelente alimento para os humanos devido seu grande valor nutricional, porém não deixa de ser um produto delicado e altamente perecível, por ser excelente fonte de nutrientes para a proliferação de micro-organismos (Oliveira, 2009; Ordóñez, 2005). O leite possui papel crucial em três períodos distintos da vida: na infância fornece proteínas, sais minerais e gordura, atuando na formação e no desenvolvimento do organismo. Na adolescência, oferece condições para o crescimento rápido e boa

constituição muscular, óssea e endócrina. Enquanto para as pessoas idosas é fonte rica em cálcio, mineral essencial à manutenção da integridade dos ossos (Hoppe et al., 2006)
De acordo com o Ministério da Saúde (2008), o leite é a melhor fonte de cálcio na alimentação. No Brasil, há uma aparente tendência de redução no consumo de leite pela população. Isto é particularmente preocupante quando se observa que as crianças e jovens vêm substituindo o consumo de leite por refrigerantes.
Desta forma, objetivou-se caracterizar o consumo de leite entre alunos de uma Escola da rede municipal de ensino no município de Zé Doca, Maranhão.

Material e Métodos
A cidade de Zé Doca está localizada na região Oeste Maranhense, e apresenta população de 50.173 habitantes (IBGE, 2012). A pesquisa foi realizada entre estudantes do 5º ao 9º ano, matriculados na Escola Municipal José Miranda Braz do Município de Zé Doca/MA, utilizou-se um questionário de 10 perguntas objetivas, com a finalidade de verificar as características do consumidor; hábitos e preferências relacionados ao consumo e compra de leite; frequência de compra e de consumo. O mesmo foi aplicado a 100 pessoas de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias. A amostragem foi realizada de modo aleatório e apenas com as pessoas que se dispuseram a responder o questionário. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica do Excel® versão 2013.

Resultados e Discussão
Dentre os entrevistados na pesquisa, 61% eram do sexo feminino e 39% do sexo masculino. Quanto à variável idade, 63% dos entrevistados apresentaram faixa etária entre 16 e 20 anos, 23% entre 21 e 30 anos e 14% entre 31 a 75 anos. Dentre a classificação de escolaridade a maioria possuía ensino fundamental (58%); seguidos do ensino médio (28%) e para ensino superior apenas 14% dos entrevistados.
Os valores percentuais a respeito do consumo de leite entre os indivíduos entrevistados estão descritos na Figura 1.

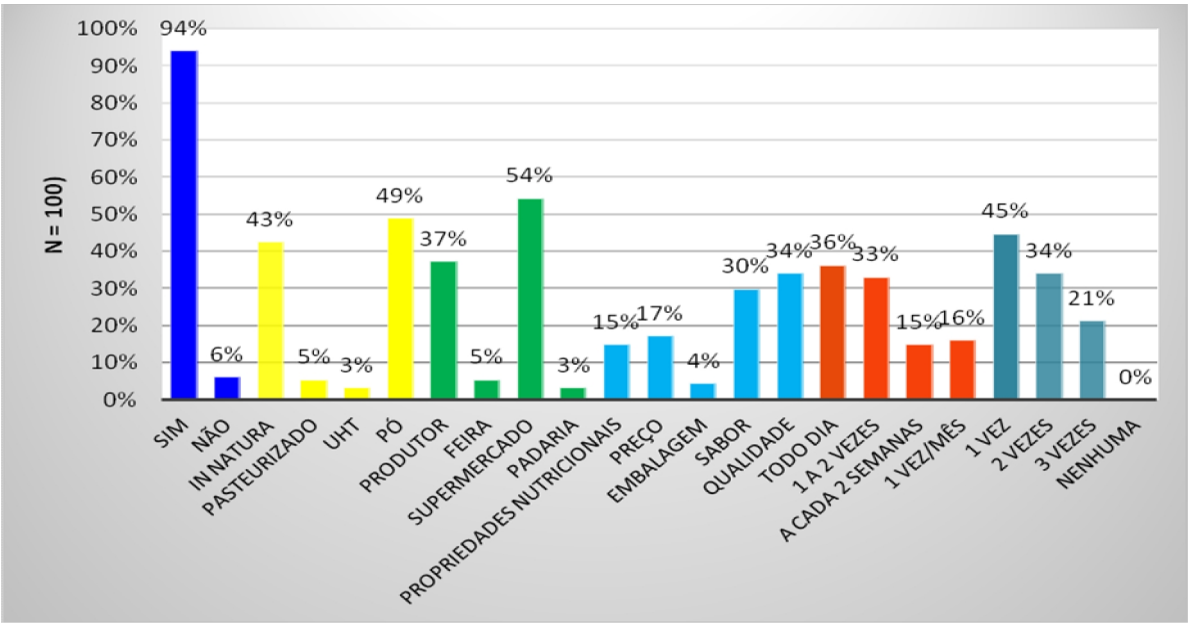


Figura 1 – Características do consumo de leite entre os entrevistados (n = 100) no Município de Zé Doca/MA

Fonte: Dados da pesquisa elaborados pelos autores

Quanto às informações sobre o consumo de leite (Tabela 1), 94% (n = 94) dos entrevistados eram consumidores de leite e 6% (n = 6) disseram não consumir por motivos de doença ou simplesmente por não gostarem do produto. Nero et al. (2003) ao pesquisar os hábitos alimentares do consumidor de leite cru verificou que 95,51% dos entrevistados possuíam o

hábito de consumir leite. Em relação ao tipo de leite mais consumido 49% optaram por leite em pó e 43% o leite in natura.
Quando questionados sobre o local de compra do leite, 54% disseram comprar em supermercados, 37% diretamente do produtor rural e 8% compravam em feiras ou padarias. O motivo da escolha do tipo de leite e da compra está associado ao quesito qualidade com 34%, sabor com 30%, seguidos pelo preço e propriedades nutricionais com 15% e 17%.
Braga et al. (2007), ao realizar estudo sobre fatores determinantes para a compra de e consumo de chocolate concluiu que os fatores determinantes para a escolha do chocolate foram o sabor e a qualidade.
Em relação à frequência de compra do leite, 36% afirmaram comprar todo dia, 33% de uma a duas vezes/ semana, 16% uma vez por mês e 15% a cada duas semanas. Em relação ao consumo diário do leite, 45% afirmaram consumir uma vez ao dia, 34% consomem duas vezes ao dia e 21% consomem três vezes ao dia.
Com os resultados citados anteriormente, nota-se que o consumo de leite ainda é baixo entre todas as faixas etárias, estando inferior às recomendações proposta pela pirâmide alimentar adaptada para a população brasileira. E, ainda, estudo conduzido em Campinas com jovens universitárias, entre 17 e 25 anos, constatou baixo consumo de leite no grupo, pois somente 20% da população estudada consumia uma porção de leite de duas a três vezes ao dia. Já 52% das jovens consumiam uma porção de leite apenas uma vez ao dia e 27% consumiam uma porção de leite com frequência menor a quatro vezes por semana (Sampaio & Da Silva, 2004).

Conclusão

O consumo do leite no município de Zé Doca, Maranhão é regular. Os consumidores tem preferência pelo leite em pó, o compram em supermercados e utilizam o fator “qualidade” no momento da compra desse alimento.

Referências Bibliográficas

BRAGA, C.; DAOLIO, R.; OLIVEIRA, M. A. **O que motiva e determina a compra e o consumo de chocolate.** In: XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos – 29 de agosto a 2 de setembro de 2007 – Santos.

BRASIL, 2003. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **D.O.U., 30/12/2011 - Seção 1.**

HOPPE, C.; MOLGAARD, C.; MICHAELSEN, K. Cow´s milk and linear growth in industrialized and developing countries. **Annual Review of Nutrition,** v. 26, p. 131-173, 2006.

IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2012**. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/tabelas_pdf/tab06.pdf> > Acesso em: 01 jul. 2014.

MILLER, N. B. **Perfil do Consumo de Leite e Derivados Lácteos no Município de Colatina-ES**. Vitória – ES, 2008. 44p. (Monografia de Especialização) - Instituto Brasileiro de Pós-Graduação QUALITTAS.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para a população brasileira. Promovendo a Alimentação Saudável**, 2008. Disponível em:

http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia_alimentar_conteudo.pdf. Acesso em 01 de jul. de 2014.

NERO, L.A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M.M.S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão-PR. **Revista Ciências Agrárias,** v.24, n.1, p.21-26, jan.jun. 2003.

OLIVEIRA, M. N. Tecnologia de produtos lácteos funcionais. **In: PENNA, A. L. B. O Leite: Importância biológica, industrial e comercial. Fisiologia da produção do leite – composição, propriedades físico-químicas, análises**. 1.ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2009. cap.2, p.21.

ORDÓÑEZ, P. J. A. **Tecnologia de Alimentos – Origem Animal**. In: Características gerais do leite e componentes fundamentais. 1.ed. traduzida. v. 2 . Porto Alegre: Artmed, 2005. cap.1, p.12-13.

SAMPAIO, K. L.; DA SILVA, M. A. A. P. Percepções 34. e consumo de jovens universitárias em relação ao leite fluido industrializado: um estudo de caso, **Alim. Nutr.,** Araraquara, v. 15, n. 1, p. 23-30, 2004.

SGARBIERI, V. C.; PACHECO, M.T.B.; ROMAN, J.A. Inovação nos Processos de Obtenção, Purificação e Aplicação de Componentes do Leite Bovino. São Paulo: **Editora Atheneu,** 2012.

Autor(a) a ser contatado: Clésia Lima Silva, UEMA – Universidade Estadual do Maranhão. Rua Rio Branco,61 Bairro: Centro Cidade: Zé Doca- MA, e-mail: clesia2895@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE NATURAL INTEGRAL COMERCIALIZADO EM FORTALEZA

CHARACTERIZATION SENSORY YOGURT INTEGRAL NATURAL MERCHANTABLE IN FORTALEZA

Mikaelly Azevedo Maia[1], Antonia Elidiane Gabriel do Amaral[1], Juliane Döering Gasparin Carvalho[3], Layane Maciel Alves[2], Gleice Bezerra de Oliveira Rabelo[2]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará/DETAL-UFC.
[2]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará/DETAL-UFC.
[3]Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE - Brasil.

Resumo
Este trabalho teve como objetivo comparar três marcas de iogurte natural integral comercializadas em Fortaleza - CE, por meio de análise sensorial utilizando testes de aceitação e preferência. Os testes sensoriais foram realizados no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Ceará (UFC), com participação de 72 provadores não treinados e voluntários. As três amostras avaliadas não diferiram significativamente entre si ($p<0,05$)

nos atributos aparência, cor e aroma. Quanto ao sabor, houve diferença significativa entre as amostras A e B, mas não entre as amostras A e C, e entre B e C. Na consistência, a amostra A diferiu de B e C, sendo a menos preferida, o que possivelmente pode ser devido à consistência da amostra, já que a mesma obteve as menores notas nesse atributo, indicando que esta característica deve ser melhorada.

Palavras-chave: Fermentação. Atributos. Aceitação.

Introdução

Entende-se por iogurte o produto cuja fermentação do leite se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. t*hermophilus e Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

O consumo de alimentos fermentados, principalmente derivados do leite como o iogurte, tem sido estimulado por profissionais de saúde, em função de seu valor nutricional e funcional. Esses alimentos fermentados apresentam proteínas de alto valor biológico e micro-organismos capazes de promover diversos benefícios à saúde humana (SILVA; NASCIMENTO, 2007). O leite fermentado apresenta alto teor de proteínas e melhor digestibilidade que o leite fresco, pois seus principais constituintes são pré-digeridos devido a fermentação das bactérias. O iogurte tem sido introduzido no tratamento da inapetência, da alimentação pós-operatória e no caso de transtornos digestivos (GARCIA; RUIZ; DÍAZ, 1986). Sendo assim, a indústria tem se preocupado em elaborar produtos lácteos fermentados que, além das qualidades citadas, satisfaçam os gostos dos consumidores.

Uma das ferramentas usadas para avaliar novos produtos elaborados é a análise sensorial, que é realizada por uma equipe montada para analisar as características sensoriais de um produto para um determinado fim. É intensamente utilizada pela indústria de alimentos para auxiliar na fase de desenvolvimento de produtos, em programas de otimização de formulações, no controle de qualidade, na determinação das diferenças e similaridades entre produtos concorrentes, para entender as necessidades que o consumidor deseja para determinado produto, avaliando a aceitação de novos produtos no mercado, entre outros. Para alcançar o objetivo específico de cada análise, são elaboradas metodologias de avaliação diferenciadas, visando à obtenção de respostas mais adequadas ao perfil pesquisado do produto. Essas metodologias apresentam características que se moldam com o objetivo da análise. O resultado, que deve ser expresso de forma específica conforme o teste aplicado, é estudado estatisticamente concluindo assim a viabilidade do produto (TEIXEIRA, 2009).

Objetivou-se com este trabalho comparar três amostras de iogurte natural integral, avaliando a aceitação e preferência das amostras através de testes sensoriais.

Material e Métodos

A análise sensorial foi realizada no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Ceará (UFC), com a participação de 72 provadores não treinados e voluntários. Foram avaliadas três amostras de iogurte natural integral de diferentes marcas encontradas nos supermercados de Fortaleza – CE, as mesmas foram codificadas como amostras A, B e C. Para a realização dos testes sensoriais foi utilizado o delineamento de blocos completos e balanceados, no qual as amostras foram novamente codificadas com números aleatórios de três dígitos. As amostras foram dispostas de forma a não repetir nenhuma combinação e servidas em copos plásticos descartáveis, em quantidades padronizadas (30 mL), sob temperatura de refrigeração. Água à temperatura ambiente e bolacha água e sal foram fornecidas para limpeza do palato entre a avaliação das amostras (STONE; SIDEL, 2004). Os atributos avaliados no teste de aceitação foram: aparência, cor, aroma, sabor e consistência; através de escala hedônica do tipo estruturada mista de nove pontos (Quadro

1). Além disso, foi avaliada a preferência das amostra analisadas pelos provadores (ABNT, 1998; MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1987).

Quadro 1 – Escala hedônica utilizada nos testes de aceitação dos iogurtes natural integral.

9	Gostei muitíssimo
8	Gostei muito
7	Gostei moderadamente
6	Gostei ligeiramente
5	Não gostei; nem desgostei
4	Desgostei ligeiramente
3	Desgostei moderadamente
2	Desgostei muito
1	Desgostei muitíssimo

Os resultados da análise sensorial receberam tratamento estatístico através do teste de Análise de Variância – ANOVA – para determinação de significância estatística dos resultados. As médias obtidas para as amostras de iogurte natural foram comparadas através do teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Teste de aceitação

As médias obtidas no teste de aceitação para os atributos aparência, cor, aroma, sabor e consistência das amostras são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 **–** Médias obtidas na escala hedônica para as amostras de iogurte natural integral

Atributos	**A**	**B**	**C**
Aparência	6,58[a]	6,60[a]	6,90[a]
Cor	6,96[a]	6,85[a]	6,85[a]
Aroma	6,32[a]	6,50[a]	6,49[a]
Sabor	5,14[a]	6,13[b]	5,40[ab]
Consistência	5,76[a]	6,44[b]	6,81[b]

Resultados apresentados como média aritmética; Valores seguidos da mesma letra, nas linhas, não diferem entre si para um nível de 5% de significância.

As três amostras analisadas não apresentaram diferença significativa entre si nos atributos aparência, cor e aroma. As médias das amostras para tais características encontram-se entre os pontos 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) da escala utilizada. Mais de 65% das notas obtidas para esses atributos estão na faixa de aceitação (notas de 6 a 9), enquanto menos de 13% das respostas encontram-se na faixa de rejeição (notas de 1 a 4), mostrando que as três amostras foram bem aceitas.

Em relação ao sabor, houve diferença significativa entre as amostras A e B, não havendo diferença entre as amostras A e C, e entre B e C. Para esses atributos, a amostra B obteve melhores médias, seguida pelas amostras C e A.

A consistência da amostra A diferiu das amostras B e C, apresentando uma nota média de 5,76, enquanto as amostras B e C obtiveram notas médias de 6,44 e 6,81, respectivamente. A amostra A apresentou-se menos consistente que as demais.

Souza (2012), ao avaliar coalhada seca em diferentes tempos de processamento, encontrou resultados semelhantes para os atributos cor, aroma, sabor e consistência. Os

iogurtes avaliados por Neto et al. (2005), que estudou características sensoriais do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura, apresentaram valores mais elevados nos quesitos aroma, sabor, consistência e aparência. No estudo realizado por Borges (2009) com análise sensorial de iogurte de leite de búfala sabor cajá, foi possível observar maiores valores para os mesmos atributos em relação aos encontrados neste trabalho. O maior teor de gordura parece ter repercutido também em maior cremosidade e sabor no iogurte bubalino, o que pode explicar os escores inferiores obtidos pelo iogurte tradicional bovino. Neto et al. (2005) e Borges (2009) não avaliaram o atributo cor em seus estudos, assim como Souza (2012) não avaliou a aparência.

Teste de preferência

Para realização do teste de preferência, os provadores foram perguntados sobre qual amostra mais gostaram e menos gostaram. Do total de participantes, 52,8% afirmaram gostar mais da amostra B e 43% afirmaram gostar menos da amostra A. Desta maneira, a amostra B de iogurte natural integral foi a mais preferida.

Conclusão

Não houve rejeição considerável para nenhuma das três amostras. A amostra A foi a menos preferida, o que provavelmente pode estar relacionado à consistência da amostra, já que a mesma obteve as menores notas no atributo consistência, podendo concluir que esta característica deve ser melhorada.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas.** Rio de Janeiro, 1998.

BORGES, K. C.; MEDEIROS, A. C. L.; CORREIA, R. T. P. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (Spondias lutea l.): caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 2, p. 295-300, 2009.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007**. Aprova o Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-46-DE-23-DE-OUTUBRO-DE-2007.pdfl>. Acesso em: 08.12.2014

GARCIA, T.B; RUIZ, L.R.A.; DÍAZ, M.E. Microbiologia sanitária de los yogurtes naturales y com sabores de consumo em la província de Alicante. **Alimentaria**, v. 23, n.177, p. 39-42, 1986.

GIESE, S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do paraná1. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 1, n. 01, p. 121-129, 2010.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques.** Boca Raton: CRC, 1987. v. 2. 159p.

NETO, O. C. C. et al. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 25, n. 3, p. 448-453, 2005.

ROCHA, E. M.; AGUIAR, S. F.; ARAÚJO, V. S.; DUARTE, W. K. C.; MAGALHÃES, M. M. A. Elaboração e caracterização de sobremesa láctea à base de frutas tropicais. In Revista**:** **Higiene Alimentar**, vol.19, n. 129, março de 2005.

SILVA, E. B.; NASCIMENTO K. O. Avaliação da adequação da rotulagem de iogurtes. **Ceres: Nutrição & Saúde**, v.2, n.1, p. 9-14, 2007.

SOUZA, G. C. de et al. Desenvolvimento de coalhada seca em diferentes tempos de processamento. **Revista Tecnológica**, p. 69-73, 2012.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 3 nd ed. London: Academic Press, 2004. 408 p.

TEIXEIRA, L.V. Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009. Disponível em: <www.revistadoilct.com.br/rilct/article/download/70/76> Acesso em: 08.12.2014.

Autor(a) a ser contatado: Mikaelly Azevedo Maia, graduanda em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (DETAL-UFC), Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus Universitário do PICI, Alagadiço, CEP 60356-000, Fortaleza – CE. mikaellyazevedomaia@gmail.com

CONHECIMENTO DOS CONSUMIDORES SOBRE PRODUTOS *DIET* E *LIGHT*

KNOWLEDGE OF THE CONSUMERS ABOUT DIET AND LIGHT PRODUCTS

Janaína da Silveira Schaun[1]; Eduarda Caetano Peixoto[1], Pâmela Lima Valério[1], Charlene Carvalho da Cunha[2]; MENDONÇA, Carla Rosane Barboza[3]

[1] Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA, UFPel;
[2] Discente do Curso do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, CCQFA – UFPel.
[3] Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA ,UFPel;

Resumo

A diversidade de alimentos *diet* e *light* disponibilizados no mercado têm crescido muito e tende a aumentar ainda mais. Objetivou-se com este trabalho, avaliar o grau de conhecimento de consumidores sobre produtos *diet* e *light*. A pesquisa foi realizada com alunos da Universidade Federal de Pelotas e parte da população. Utilizou-se método exploratório, tendo adotado-se uma amostra não probabilística. Dos entrevistados 44,71% relataram que consumiam produtos *diet/light* e o iogurte é o alimento mais consumido. Um percentual de 65,88% dos consumidores não sabia a diferença entre *diet/light*; 44,74% disseram utilizar esses produtos eventualmente e o principal motivo citado foi para manter a forma. Apenas 39,47% relataram preferência por esses produtos quando comparado ao tradicional. A maioria dos entrevistados contou sentir diferença de sabor desses alimentos quando comparado ao convencional; 86,84% disseram não comprar por apelo da mídia.

Palavras-chave: alimentos para fins especiais; rotulagem de alimentos; pesquisa de mercado; saúde

Introdução

Desde a década de 90 as indústrias vêm intensificando, através da publicidade, o estímulo ao consumo de novos produtos, entre eles os alimentos para fins especiais. Estes são adequados à dietas diferenciadas ou opcionais, de pessoas com necessidades metabólicas e fisiológicas especiais (MARINS; ARAÚJO; JACOB, 2008).

A demanda por produtos *diet* e *light* tem crescido muito e tende a aumentar ainda mais, pois a oferta de produtos também ficou mais larga. Atualmente, diversos produtos podem ser encontrados nas versões *diet* e *light*, tais como: bolachas, chocolates, iogurtes, pães, entre outros (OLIVEIRA et al., 2005). Porém, muitos consumidores ainda têm dificuldade em diferenciá-los (HARA, 2003). O aumento do consumo desses produtos está aliado à preocupação com a saúde e a nova imagem que os consumidores têm em relação às palavras *diet* e *light* (RIBEIRO et al., 2010).

O termo *diet* é usado somente em alimentos para fins especiais, que são voltados para um público específico, com restrição total de um determinado componente (gordura, açúcar, colesterol, sal etc.). Enquanto o termo *light* é usado quando um alimento foi reduzido em 25 % de algum nutriente ou caloria em comparação com outro (BRASIL, 1998). A divulgação de informações corretas sobre estas definições é de extrema importância para que o consumidor possa escolher o produto adequadamente (OLIVEIRA et al., 2005). Objetivou-se com este trabalho, avaliar o grau de conhecimento de consumidores sobre produtos *diet* e *light*.

Material e Métodos

A pesquisa baseou-se inicialmente em estudo bibliográfico em livros, revistas científicas e internet, que serviu como base fundamental para um trabalho de campo. Em um segundo momento, a coleta de dados foi realizada com alunos da Universidade Federal de Pelotas e parte da população do centro da cidade de Pelotas/RS, totalizando 170 pessoas. A opção pela pesquisa somente no centro da cidade foi atribuída ao grande fluxo de pessoas que circula pelo local. O público foi escolhido pensando-se em atingir pessoas que pudessem ser bons disseminadores de informações, repassando o conhecimento obtido para as pessoas do seu convívio, como pais, avós, bem como agregar esse entendimento para a própria alimentação, podendo fazê-la de maneira mais saudável.

O método utilizado foi de forma exploratória, tendo-se adotado uma amostra não probabilística. Dentre as 10 perguntas que faziam parte do questionário, estavam aquelas de interesse do presente trabalho, como: as referentes ao consumo de produtos *diet* e *light*, a diferença entre produtos *diet* e *light*, os produtos que mais eram consumidos pela população (pão, refrigerante, iogurte, outros), a frequência de consumo, se havia diferença de sabor entre produtos *diet* e *light* quando comparado ao convencional, os motivos para o consumo desses produtos, o consumo de produtos *diet* e *light* por apelo publicitário, a preferência por alimentos *diet* ou *light,* além das características do consumidor, tais como idade e sexo.

Todas as questões realizadas foram de caráter objetivo e específico, de acordo com a preferência pessoal.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que do público entrevistado 15,3 % eram do sexo masculino e 84,7 % do sexo feminino, em sua maioria, com faixa etária de 18 a 50 anos (86,5 %).

Os entrevistados foram questionados sobre o consumo de produtos *diet* e *light*. Aqueles que disseram consumir perfizeram 44,7 % do total, o restante mencionou que não fazia uso desses produtos. Com relação à diferença entre o termo *diet* e *light* o resultado foi preocupante, pois 65,9 % das pessoas relataram que não sabiam a diferença, portanto, apenas 34,1 % sabiam diferenciá-los. Importante ressaltar que a grande maioria dos entrevistados acredita que produto *diet* é aquele livre de açúcar, enquanto o *light* seria o que não tem gordura; isso mostra o alto índice de desinformação da população.

Estudo realizado por Monteiro, Coutinho e Recine (2005) mostrou que 74,8 % das pessoas não costumam ler o rótulo na hora da compra. Consequentemente, os produtos são adquiridos de forma incorreta.

Dentre as pessoas que disseram fazer uso de produtos *diet* ou *light* diversos alimentos foram citados como os mais consumidos (Figura 1).

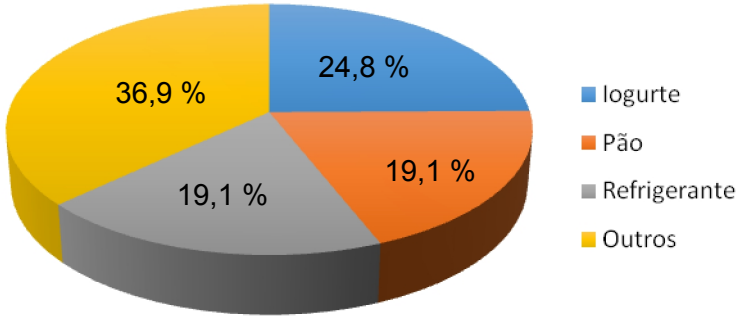


Figura 1: Produtos *diet* ou *light* mais consumidos pelas pessoas entrevistadas em Pelotas/RS.

Dentre a alternativa “outros” foram citados: margarina, barra de cereal, requeijão, geleia, chocolate, adoçante e bolacha. Apesar da grande variedade de alimentos consumidos a pesquisa mostrou, quanto à frequência de consumo, que 44,7 % utilizam esses produtos eventualmente; 43,4 % consumem todos os dias e 11,8 % raramente consumem. A pequena diferença de percentual entre consumir eventualmente e todos os dias, mostra que a população faz uso desses produtos por algum motivo específico.

A Figura 2 mostra os principais motivos que levaram as pessoas a consumir produtos *diet* ou *light*.

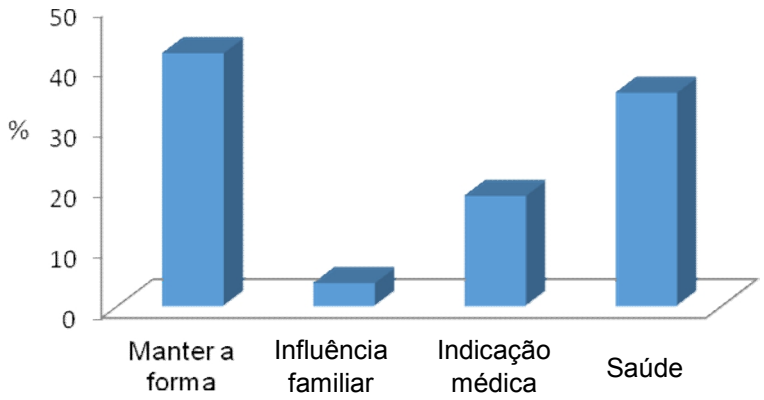


Figura 2: Motivos que levaram os entrevistados ao consumo de produtos *diet* ou *light*.

Os dados expressos no gráfico coincidem com os resultados sobre preferir determinado alimento *diet* ou *light* ao invés do convencional. A maioria (60,5 %) disse que não há nenhum alimento nessas versões que seja melhor do que o convencional, reforçando, ainda mais, a evidência de que esses produtos só são consumidos por motivos especiais. Apenas 39,5 % relataram preferência por estes, dentre os produtos citados estão: geleia, barra de cereal, iogurte, pão e refrigerante.

Foi questionado aos entrevistados se os mesmos sentem diferença de sabor dos alimentos *diet*/*light* quando comparado ao tradicional, o resultado foi que 65,8 % relataram sentir diferença e o produto mais criticado neste aspecto foi o refrigerante.

Devido a grande quantidade de propagandas transmitidas pela mídia a cerca desses produtos, questionou-se aos entrevistados se a compra de algum produto *diet* ou *light* estava associada ao apelo publicitário. Os dados obtidos foram que somente 13,6 % compram por apelo da mídia, enquanto 86,8 % afirmaram que a compra não está associada a tal fato.

Observou-se que o consumidor se interessa por alimentação mais saudável, que auxilie a manter a saúde e a forma física, entretanto, mostra desconhecimento para fazer as opções corretas.

Conclusão

A pesquisa realizada possibilitou apontar as deficiências de conhecimento dos consumidores de Pelotas/RS frente aos alimentos *diet* e *light*. A propagação de informações corretas através da mídia, supermercados e universidades, se realizada, orientaria os consumidores a adquirir o produto de forma adequada.

De um modo geral, pode-se perceber que a qualidade sensorial afeta o consumo desses produtos, ressaltando a importância de desenvolver alimentos com características próximas as dos tradicionais.

.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos Dietéticos e para Fins Especiais – Abiad. Disponível em:<http:// www.abiad.org.br >. Acesso em: 17 nov. 2014.

BRASIL. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo. Brasília, DF, 30 mar.1998. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/7f683d00474575d283bed73fbc4c6735/PORTARIA_29_1998.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 18 nov. 2014.

BRASIL. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União;** Poder Executivo. Brasília, DF, 16 jan. 1998. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/9180ca00474581008d31dd3fbc4c6735/PORTARIA_27_1998.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 18 nov. 2014.

MARINS,B. R.; ARAÚJO, I. S.; JACOB, S.C. **A propaganda de alimentos**: **orientação ou apenas estímulo ao consumo?**.10 p, 2008. Disponível em: < http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/3853>. Acesso em: 18 nov. 2014.

HARA, C.M. O perfil do consumidor de produtos *light* e *diet* no mercado de varejo supermercadista de Campinas. **Revista Técnica FIPEP**, São Paulo, v. 3, p, 39-48, 2003.

MONTEIRO, R.A.; COUTINHO, J.G.; RECINE, E. Consulta os rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermercado de Brasília. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Brasília, v.18, n.3, p. 1- 6, 2005.

OLIVEIRA, M.B.C.; ENES, C.C.; SOUSA, C.R.; DESANI, D.D.R.; MUNIZ, R.P.; SALAY, E. Nível de informação do consumidor sobre os produtos alimentares *diet* e *light* em

hipermercados de Campinas- SP. **Revista Ciências Médicas**, Campinas, v.14, n. 5, p. 433-440, 2005.

RIBEIRO, M.M.; MINIM, V.P.R.; MINIM, L.A.; ARRUDA, A.C.; CERESINO, E.B.; CARNEIRO, H.C.F.; CIPRIANO, P.A. Estudo de mercado de iogurte da cidade de Belo Horizonte/ MG. Competência: **Revista Ceres**, Visçosa, v.57, n.2, p. 151-156, 2010.

Autor a ser contactado:
Janaína da Silveira Schaun
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA)
Campus Universitário, Caixa Postal, 354, 96010-900, Pelotas/RS
janainas.schaun@gmail.com

CONSUMO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES PARA ATLETAS EM ACADEMIAS DE GINÁSTICA DA CIDADE DE SÃO PAULO – SP: ALERTA PARA SAÚDE PÚBLICA

CONSUMPTION OF SUPPLEMENTS FOR USERS IN SÃO PAULO'S FITNESS CENTERS: PAY ATTENCION IN PUBLIC HEALTH

Daniele Custódio Gonçalves das Neves[1]; Dênis Salustiano de Lira[2]; Beatriz de Oliveira Lopes[3]; Ivis Claudino Firmino[4]; Kátia Cilene Tabai[5]

[1]Bolsista PIBIC/CNPq, Discente em Economista Doméstica, DEDH/ICSA/UFRRJ; [2]Discente do Curso de Licenciatura Plena em Ciências – Modalidade Biologia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra/UNIFESP; [3]Ex-bolsista PIBIC/CNPq e Economista Doméstica; [4]Co-orientador do PIBIC/ CNPq e Mestre em Ciência e Tecnologia em Alimentos; [5]Orientadora do PIBIC/ CNPq e Docente do DEDH/ICSA/UFRRJ.

Resumo
Devido a importância do tema para saúde pública, analisou-se o perfil de 38 usuários de suplementos alimentares para atletas nas academias do município de São Paulo, em agosto de 2014, após submissão do projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa da UFRRJ, identificando inclusive os produtos mais utilizados, sua finalidade de uso, a fonte de orientação e se os produtos estavam na lista de produtos proibidos pela ANVISA. O perfil encontrado foi de jovens adultos entre 18 e 25 anos (42%), do gênero masculino (79%), com ensino médio completo (50%). Os objetivos da prática da atividade física justificados foram saúde (20%), estética (18%) e hipertrofia (17%). Os suplementos alimentares mais consumidos foram aminoácidos (BCAA) (25%), *Whey Protein* (16%), Creatina (11%) e Vitaminas (11%). Convém ressaltar que, cerca de 5% dos usuários utilizavam inclusive anabolizantes. Sugere-se maior conscientização sobre os riscos para a saúde humana o uso indiscriminado de suplementos alimentares para atletas.

Palavras-chave Consumo; Suplemento Alimentar; Anabolizantes.

Introdução
O consumo de suplementos alimentares sem prescrição médica pode ser considerado um problema de saúde pública. Estudos apontam o uso abusivo de suplementos alimentares e drogas com efeito ergogênico em ambientes de prática de atividade física, principalmente entre usuário jovens incentivados pelo apelo do *marketing* e à pressão da mídia por um

corpo esteticamente inatingível a curto prazo, tornando-os vulneráveis à orientação de colegas e treinadores, quase sempre despreparados (ARAÚJO e NAVARRO, 2008; HIRSCHBRUCH et al, 2008).

Os suplementos alimentares ou suplementos dietéticos para atletas são expressões genéricas para designar qualquer substância ingerida de forma oral que contenha nutrientes, afim de auxiliar no atendimento das necessidades nutricionais específicas e auxiliar no desempenho do exercício. É compreendido suplemento nutricional como todo produto que apresente, pelo menos um, ingredientes como vitaminas, minerais, proteínas ou aminoácidos, isolados ou mistos, sendo comercializados sob forma de comprimidos, líquidos, géis, pós ou barras. Os suplementos podem ser utilizados de duas maneiras: como complemento da dieta, suprindo com as necessidade nutricionais do indivíduo, ou como recurso ergogênico (PEDROSA et al, 2009; ROSA & PERINA, 2013; FIRMINO, 2014).

Estudos também apresentam o consumo de esteroides anabólico-androgênicos (EAA), vulgo, anabolizantes no Brasil, mesmo o seu consumo sem prescrição médica ser proibido. Os EAA são hormônios derivados da metabolização do colesterol e quimicamente semelhantes à testosterona, esse composto apresenta propriedades anabólicas responsáveis pela retenção de nitrogênio, aumento do volume muscular e força. Sendo muito utilizado por praticantes de atividade física para melhora da performance esportiva e estética (ABRAHIN et al, 2013; SILVA JUNIOR, 2013).

Esta pesquisa pretendeu analisar o perfil dos consumidores de suplementos alimentares para atletas, identificando também os suplementos mais utilizados nas academias da cidade de São Paulo, finalidade de uso pelos consumidores, fonte de orientação, além da averiguação se os produtos citados estavam na lista de produtos proibidos pela ANVISA.

Material e Métodos

Foram aplicados 38 questionários, em agosto de 2014, por meio de amostra por conveniência, em academias na cidade de São Paulo, após submissão do projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa, protocolo nº 23083.005424/2014-05. Foi avaliado principalmente se havia o consumo dos produtos com venda proibida pela ANVISA. Os dados obtidos foram agrupados em bancos de dados, utilizando a planilha eletrônica do software Excel, objetivando quantificar os atributos estudados na amostra. Foram elaboradas tabelas de frequência simples com valores absolutos e percentuais.

Resultados e Discussão

Nessa pesquisa o perfil encontrado foi de jovens adultos entre 18 e 25 anos (42%), do gênero masculino (79%), com ensino médio completo (50%), o mesmo perfil encontrado nos estudos de Domingues e Martins (2007) e Araújo e Navarro (2008). O tempo de prática da musculação foi acima de 3 anos (26%), pelo menos 5 vezes por semana (46%), semelhante ao perfil encontrado no estudo de Domingues e Martins (2007) realizado em Minas Gerais, onde a prática da musculação foi entre 1 e 3 anos (25%) e a frequência de treinos semanais era de 5 vezes (43%).

Em relação ao objetivo da prática da atividade física as justificativas foram saúde (20%), estética (18%) e hipertrofia (17%), as mesmas encontradas também por Domingues e Martins (2007). Enquanto, os suplementos alimentares mais consumidos foram aminoácidos (BCAA) (25%), Whey Protein (16%), Creatina (11%) e Vitaminas (11%) enquanto que no estudo desses autores foram creatina (89%), anabolizantes (85%), Whey Protein (84%), albumina (82%), e aminoácidos (79%), no entanto, ambos estudos indicam que o consumo foi sugerido pelo instrutor da academia (31%).

O perfil encontrado dos consumidores de suplementos não difere em relação a outros estudos realizados na região sudeste do Brasil. No entanto, um alerta deve-se ser dado, pois na pesquisa de Domingues e Martins (2007) foi encontrado 85% dos usuários utilizavam anabolizantes, e nessa pesquisa apesar de ter uma porcentagem baixa (5%), pode ser considerada significativa em relação a problemática envolvendo o consumo desse produto. No estudo desenvolvido por SILVA JUNIOR (2013) foi analisado as internações realizadas entre 2001 a 2010 por anabolizantes, além da dificuldade do diagnóstico, as

principais causas foram de resistência do andrógenos (55,8%) e intoxicação (41,35%), tendo 1% dos pacientes internados terem evoluído a óbito.

A dificuldade em encontrar estudos conclusivos e unânimes para o consumo de suplementos alimentares gera muitas discussões no meio acadêmico. Entidades importantes como a *US Food and Drog Administration* (FDA), a *Association of Professional Team Physicians* e o *American College of Sports Medicine* (ACSM) atestam segurança no consumo de alguns suplementos, a curto prazo, no entanto, estimulam mais pesquisas para o consumo em longo prazo. O Comitê Olímpico Internacional (COI) libera algumas substâncias, alegando que não são consideradas drogas, apenas para suplemento alimentar. Em contrapartida, países, principalmente da União Europeia, como França a venda de suplementos de creatina e outros suplementos são proibidos. Enquanto no Brasil a ANVISA, por meio da portaria nº 222 de 1998, que discorre sobre as normas técnicas referentes a alimentos para praticantes de atividade física, não impede a venda de suplementos (GUALANO, 2007).

Além da dificuldade de encontrar estudos conclusivos, futuros profissionais da área tem dificuldades em entender as funções de cada suplemento alimentar como demonstrou a pesquisa realizada por Nascimento et. al (2014). Ou seja, além, de não ter um estudo consistente sobre o consumo de suplementos alimentares a longo prazo, ainda existe futuros profissionais inexperientes sobre as funções dos mesmos.

Conclusão

O consumo de suplemento alimentar é uma realidade brasileira. A escassez de estudos sobre o consumo e sobre os benefícios/ malefícios dessa suplementação é a lacuna que possibilita disseminar essa prática entre os praticantes de atividades físicas.

Além de estudos e fatos comprovarem que o consumo de alguns suplementos que contém esteroides anabólico-androgênicos (EAA), é necessário uma fiscalização atuante e rigorosa, pois a facilidade de aquisição e incentivos ao consumo potencializam o uso indiscriminado desses produtos, pois são consumidos, de modo geral, sem nenhuma orientação médica. É importante que se desenvolvam campanhas de conscientização sobre consumo de suplementos alimentares e que resultados das análises sejam divulgados para a população e mostre, também, a importância da educação alimentar e nutricional.

Referências Bibliográficas

ABRAHIN, O. S. C.; SOUZA, N. S. F.; SOUSA, E. C.; MOREIRA, J. K. R.; NASCIMENTO, V. C. Prevalência do Uso e Conhecimento de Esteróides Anabolizantes Androgênicos por Estudantes e Professores de Educação Física que Atuam em Academias de Ginástica. **Rev Bras Med Esporte**. v. 19, n. 1, p. 27 - 30, 2013.

ARAÚJO, M. F.; NAVARRO, F. Consumo de Suplementos Nutricionais por Alunos de uma Academia de Ginástica, Linhares, Espírito Santo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo v. 2, n. 8, p. 46-54, 2008.

CARMO, E. C.; BUENO JUNIOR, C. R.; FERNANDES, T.; BARRETTI, D.; SOARES, S. F.; SILVA JUNIOR, N. D.; UCHIDA, M. C.; BRUM, P. C.; OLIVEIRA, E. M. O Papel do Esteroide Anabolizante Sobre a Hipertrofia e Força Muscular em Treinamentos de Resistência Aeróbia e de Força. **Rev Bras Med Esporte**. v. 17, n 3, p.212 - 217, 2011.

DOMINGUES, S. F.; MARINS, J. C. B. Utilização de Recursos Ergogênicos e Suplementos Alimentares por Praticantes de Musculação em Belo Horizonte – MG. **Fit Perf J**. v. 6 n. 4, p. 218-226, 2007.

FIRMINO, I. C. Suplementos Alimentares para Atletas: Averiguação da Adequação da Rotulagem Frente à Legislação Brasileira Vigente (Dissertação Mestrado). 89p. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, 2014.

GUALANO, B.; UGRINOWITSCH, C.; SEGURO, A. C.; LANCHA JUNIOR, A. H. A Suplementação de Creatina Prejudica a Função Renal? **Rev Bras Med Esporte**. v. 14, n. 1, p.68-73, 2008.

HIRSCHBRUCH, M. D.; FISBERG, M.; MOCHIZUKI, L. Consumo de suplementos por jovens freqüentadores de academias de ginástica em São Paulo (Supplement use amongst young individuals in São Paulo's fitness centers). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 14. n. 6. p. 539 – 543, 2008. Disponível em < www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/.../ 0501074401.pdf >. Acesso em 30 de maio de 2014.

Nascimento, G.N.L.; Oliveira, S.R.U.; Gomes, C.C.M.T.F.; Gratão, L.H.A. Análise do Conhecimento sobre Suplementos Alimentares de Estudantes da Área da Saúde. **Anais COBRAN Nutrição Esportiva**. p. 04- 05, 2014.

PEDROSA, O. P.; QASEN, F. B.; SILVA, A. C.; PINHO, S. T. Utilização de Suplementos Nutricionais por Praticantes de Musculação em Academias da Cidade de Porto Velho – Rondônia. **Anais da Semana Educa**. v. 1, n. 1, 2010 Disponível em < http://www.periodicos.unir.br/index.php/semanaeduca/article/view/151 > Acesso em 30 de junho de 2014.

ROSA, V; PERINA, F. Consumo de suplementos nutricionais e anabolizantes de frequentadores de academia de Nova Aliança/ SP. **Revista Científica UNILAGO – União das Faculdades dos Grandes Lagos**. Edição: 2013, p. 13-30, 2013. Disponível em < http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/sumario/downloads/2013/CONSUMO%20DE%20SUPLEMENTOS%20NUTRIOCIONAIS%20E%20ANABOLIZANTES%20DE%20FREQUENTADORES%20DE%20ACADEMIA%20DE%20NOVA%20ALIANÇA.pdf > Acesso em 30 de maio de 2014.

SILVA JUNIOR, S. H. A. Morbidade Hospitalar por Ingestão de Esteróides Anabólico-Androgênicos (EAA) no Brasil. **Rev Bras Med Esporte**. v. 19, n. 2, p. 108 - 111, 2013.

Autora a ser contactada: Daniele Custódio Gonçalves das Neves, UFRRJ. Endereço: Rua Mamoneira, 103 Bl. Serigueira, Ap. 42 CEP: 04824-020 – Parque das Árvores - São Paulo/SP.
E-mail: dani._custodio@hotmail.com

DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS E SEUS IMPACTOS ECONÔMICOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

EVALUATION OF AN INTERVENTION AGAINST FOOD WASTE AND ITS ECONOMIC IMPACT ON A FOOD AND NUTRITION UNIT

Larissa Tannus Rebouças[1], Diana de Oliveira Almeida[2], e Karina Zanoti Fonseca[3]

[1] Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal da Bahia
[2] Nutricionista pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
[3] Professora Assistente I- Alimentação Coletiva, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Resumo
O objetivo deste estudo foi quantificar o resto ingestão (RI) de alimentos antes, durante e após uma campanha educacional sobre o impacto no custo de produção. Foi realizada uma campanha contra o desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação coletiva. A

média do RI *per capita* antes da intervenção foi 72,75g, durante 62,12g, e após 67g. A análise estatística demonstrou diferença significativa entre o RI *per capita* antes e durante campanha educacional, e o RI *per capita* após a campanha educativa não foi estatisticamente diferente de nenhum dos dois outros momentos da pesquisa. Entretanto, notou-se que o desperdício da unidade poderia alimentar aproximadamente 1144 pessoas. Conclui-se que a implantação de campanha de orientação, torna possível a diminuição da taxa de RI. Faz-se necessária a promoção contínua de medidas para se obter níveis mais elevados de satisfação e maior conscientização dos usuários, para que assim a unidade obtenha redução significativa nos custos.

Palavras-chave: Campanha, Resto Ingestão e Custo.

Introdução

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é o espaço voltado para preparação e fornecimento de refeições equilibradas em nutrientes, segundo o perfil da clientela, segura sob o aspecto de higiene, ajustada à disponibilidade financeira da empresa (MATTOS, 2008).

No gerenciamento da UAN o desperdício de alimentos é um fator de grande importância, pois trata de uma questão não somente ética, mas também econômica e com reflexos políticos e sociais para o profissional nutricionista, tendo em vista que o Brasil é um País onde a fome e a miséria é considerada como problema de saúde pública (NONINO-BORGES et al., 2006).

Por meio da pesagem dos restos alimentares é possível avaliar diariamente a satisfação dos comensais e o desperdício, podendo então reavaliar o planejamento da produção, tanto qualitativamente como quantitativamente (MÜLLER, 2008).

Resto é a quantidade de alimentos devolvida no prato ou bandeja pelo usuário, e deve ser avaliado não somente do ponto de vista econômico, como também da falta de integração com o cliente (VAZ, 2006). Logo, o controle do Resto Ingestão na UAN deve ser encarado como um instrumento útil para o controle do desperdício e custos (SILVA, SILVA e PESSINA, 2010). E evitar o desperdício também significa aumentar a rentabilidade da UAN, pois os restos alimentares trazem em si uma parcela dos custos de cada etapa da produção: custos de matéria-prima, tempo e energia, da mão de obra e dos equipamentos envolvidos (CORRÊA, SOARES e ALMEIDA, 2006).

O objetivo deste estudo foi quantificar o resto ingestão (RI) de alimentos antes, durante e após uma campanha educacional sobre o impacto no custo de produção.

Material e Métodos

A estratégia foi desenvolvida durante o mês de maio de 2012 em uma Unidade de Alimentação e Nutrição localizada na cidade de Santo Antônio de Jesus, Bahia, que distribui em média 560 refeições diariamente no almoço, das 10h:30min às 13h:30min. O sistema de distribuição é do tipo *self-service*, sendo oferecido, um prato principal, uma opção, uma guarnição, um tipo de salada, dois acompanhamentos (arroz e feijão) e um tipo de suco. O prato principal e a opção possui distribuição controlada pelos colaboradores da UAN, bem como quando a guarnição é macarrão, este também é assim porcionado. Os colaboradores da UAN foram orientados a pesar diariamente os restos alimentares.

Utilizou-se a balança de marca Micheletti® modelo MIC 1/C com capacidade mínima de 2 kg e máxima de 150 kg para a aferição da quantidade de alimentos rejeitados. No dia em que eram oferecidas preparações com ossos, estes eram separados e não participavam da pesagem do resto ingestão (TEIXEIRA et. al., 1997).

Em uma planilha específica, os dados como data, número de refeições servidas no almoço, RI em quilos e RI *per capita* foram registrados. A meta *per capita* adotada para o RI foi de 25g conforme proposto na literatura (VAZ, 2006). Após a pesagem, os conteúdos dos recipientes eram descartados em lixeiras apropriadas para resíduos orgânicos. Para o

cálculo do resto ingestão *per capita* utilizou-se a seguinte fórmula: per capita do resto ingestão (g)= peso do resto / número de refeições servidas(Fórmula 1)(VAZ, 2006).
Analisou-se também outros parâmetros tais como , o impacto do RI no custo da unidade e a correlação de quantas pessoas poderiam ser alimentadas se não houvesse o desperdício de alimentos. Para obtenção destes dados, houve a pesagem de toda a produção de alimentos de um dia, estimando-se assim, o consumo diário *per capita*.
Pesou-se, em balança digital de marca Balmak®, modelo Economic elp-25, com capacidade mínima de 0,2kg e máxima de 25 kg, cada *gastronorm* das diferentes preparações do dia, sendo descontado o valor do recipiente. Os valores obtidos foram somados, resultando no total de alimentos distribuídos.
Para o cálculo do consumo *per capita* utilizou-se a fórmula: Consumo per capita por refeição (g) = peso da refeição distribuída / número de refeições (Fórmula 2)(VAZ, 2006).
Conhecendo o consumo *per capita* por refeição também foi possível calcular o número de pessoas que poderiam ser alimentadas caso não houvesse o resto ingestão, utilizando-se a fórmula: Pessoas alimentadas com o resto ingestão = resto acumulado / consumo per capita por refeição (Fórmula 3)(VAZ, 2006).
Com o dado da média de consumo *per capita* foi possível estimar o peso da refeição distribuída em cada dia, pela multiplicação do número de refeições servidas pelo consumo médio de cada usuário.
Para estimar o custo que o resto ingestão trouxe para a unidade, o total não faturado foi obtido através da multiplicação do número de refeições desperdiçadas pelo valor da refeição estipulado em contrato.
O procedimento de pesagem do RI foi realizado durante os 24 dias, divididos em 8 dias sequenciais para cada etapa do estudo. Durante a primeira etapa, o RI foi calculado, sem iniciar a campanha de conscientização contra o desperdício de alimentos. No segundo momento, iniciou-se a campanha, na qual ficaram expostos *displays* nas mesas e nos balcões de distribuição, com mensagens e imagens sobre a importância de não desperdiçar alimentos. Também fez parte da campanha educativa a exposição de um gráfico, no qual os usuários acompanhavam diariamente os dados sobre o desperdício ocorrido no dia anterior, com a correlação de quantas pessoas poderiam ser alimentadas se não houvesse o desperdício diário na unidade, bem como o demonstrativo por meio da exposição de alimentos do estoque seco da unidade, contendo o mesmo valor em kg, do valor montante da quantidade de alimentos desperdiçados.
Na última etapa, após a campanha educacional, todos os cálculos realizados, antes e durante o estudo, também foram realizados.
Todos os indicadores foram calculados durante as três etapas para comparação dos resultados. Foi realizada a análise estatística descritiva, com cálculo de média, e teste de Tukey (1953) para comparação da média do resto ingestão nos três períodos do estudo. Utilizou-se o p valor < 0,1 de significância, por meio do Software Saeg versão 9.1,2007.
Para autorização da coleta de dados, a pesquisadora entregou para a nutricionista do serviço um termo de autorização dessa coleta.

Resultados e Discussão

Observou-se que o índice de RI *per capita,* antes da campanha (média RI per capita 72,75g), não atingiu a meta proposta (25g / dia), em todos os dias, no estudo. O mesmo foi observado no estudo de Silva, Silva e Pessina (2010), que embora tenha sido realizado em unidade hospitalar, o valor médio do RI antes da campanha contra o desperdício de alimentos foi de 45,77g/dia, estando superior a média esperada, refletindo a falta de conscientização dos clientes que não se comprometem com a redução do desperdício.

Tabela 1: Valores antes da campanha, referente ao número de refeições, quantidade de alimentos distribuídos, resto ingestão (kg e *per capita*), pessoas que poderiam ser alimentadas e custo diário do desperdício.

Dia	N° de refeições	Alimentos distribuídos (kg)	RI (kg)	RI *per capita*(g)*	Pessoas que poderiam ser alimentadas*	Custo diário (R$) do desperdício do RI*
1	585	428,22	44,0	75	60	396
2	601	439,93	41,0	68	56	369
3	554	405,53	39,3	70	53	349
4	584	427,49	37,8	64	51	336
5	580	424,56	44,7	77	61	402
6	564	412,85	34,4	60	46	303
7	580	424,56	46,4	80	63	415
8	587	429,68	52,0	88	71	468

Nessa primeira etapa do estudo (Tabela 1), a média da quantidade de alimentos desperdiçados foi de 42,45 kg. Esse valor poderia alimentar aproximadamente uma média de 58 usuários, tendo em vista a estimativa do consumo médio *per capita* dos usuários de 732g. Além de trazer um custo médio para unidade de R$ 382,00 por dia.
Durante a campanha educativa, o RI *per capita* continuou superior ao esperado, durante todos os dias, porém a média do RI *per capita* reduziu para 62,12g (Tabela 2).

Tabela 2: Valores durante a campanha, referente ao número de refeições, quantidade de alimentos distribuídos, resto ingestão (kg e *per capita*), pessoas que poderiam ser alimentadas e custo diário do desperdício.

Dia	N° de refeições	Alimentos distribuídos (kg)	RI (kg)	RI *per capita*(g)*	Pessoas que poderiam ser alimentadas*	Custo diário (R$) do desperdício do RI*
9	516	377,71	30,2	58	41	270
10	487	356,48	35,4	72	48	316
11	482	352,82	30,4	63	41	270
12	460	336,72	30,4	66	41	270
13	427	312,56	21,3	49	29	191
14	434	317,69	26,5	61	36	237
15	537	393,08	41,3	76	56	369
16	537	393,08	28,1	52	38	250

Durante a campanha a média de alimentos desperdiçados foi de 30,45 kg. Comparando os dados antes e durante a campanha houve uma redução de 28,26%. Segundo AGUSTINI, KISHIMOTO e TESCARO (2008), medidas como campanha direcionada aos clientes para que controlem seus restos e os conscientizem de que eles fazem parte do processo de redução do desperdício é fundamental para redução dos restos.
Da quantidade média de alimentos que foram desperdiçados, esta poderia alimentar aproximadamente 42 pessoas, correlacionando com este dado antes da intervenção (58 pessoas) ocorreu uma redução de 27,58%. Com essa quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas, a unidade deixou de faturar, em média, R$ 277 por dia, observando-se então uma redução média diária de R$ 105.
Observa-se que, após a campanha de conscientização, o RI *per capita* manteve-se superior, estando distante da meta proposta. A média do RI *per capita* passou 62,12g (durante a intervenção) para 67g (Tabela 3).

Tabela 3: Valores após a campanha, referente ao número de refeições, quantidade de alimentos distribuídos, resto ingestão (kg e *per capita*), pessoas que poderiam ser alimentadas e custo diário do desperdício.

Dia	N° de refeições	Alimentos distribuídos (kg)	RI (kg)	RI *per capita*(g)*	Pessoas que poderiam ser alimentadas*	Custo diário (R$) do desperdício do RI*
17	472	345,50	31,7	67	43	283
18	500	366,00	31,5	63	43	283
19	461	337,45	29,4	63	40	264
20	477	349,16	37,6	78	51	336
21	484	354,29	27,2	56	37	244
22	492	360,14	33,2	67	45	297
23	488	357,22	34,9	71	47	310
24	484	354,29	34,7	71	47	310

Após a campanha de conscientização contra o desperdício de alimentos, houve um aumento de 6,79% em relação à quantidade média de alimentos desperdiçados, que passou de 30,45 kg (durante a intervenção) para 32,52 kg.

Da quantidade média de alimentos desperdiçados pelos usuários, esta poderia alimentar aproximadamente 44 pessoas, com isso a UAN teve um prejuízo de R$ 290 por dia. Embora os valores tenham aumentado, quando comparados com o período em que foi realizada a intervenção educacional, mantiveram-se abaixo daqueles encontrados na fase inicial do estudo (antes da campanha contra o desperdício de alimentos).

Durante os 24 dias de coleta de dados notou-se que o desperdício da unidade somando o resto ingestão em Kg poderia alimentar aproximadamente 1144 pessoas, quase duas vezes o número de usuários que a UAN atende diariamente. Isso representou um prejuízo de R$ 7.538,00, valor este que não será restituído e que foi desperdiçado com mão-de-obra, matéria-prima, energia, água, telefone, materiais de escritório, entre outros. Esse valor poderia ter sido investido em instalações, equipamentos, utensílios, treinamento para os profissionais e matéria-prima para aumentar a variedade do cardápio, visando a melhoria do atendimento ao usuário. Segundo MOURA et. al. (2012), para evitar a redução da qualidade do serviço, ocasionado pelo desperdício, é importante um planejamento adequado no processo de produção, organização de campanhas voltadas aos comensais e treinamento com os manipuladores.

Nas comparações a 0,1 de significância, o teste de Tukey demonstrou diferença estatisticamente significante no resto ingestão *per capita antes e* durante campanha educacional. Porém, não houve diferença estatisticamente significante entre os dados após a intervenção com os dois outros momentos.

É importante analisar as perdas por resto ingestão e sua relação com o cardápio. E ao analisar o cardápio da unidade observou-se a repetição de preparações a base de repolho. O estudo de RICARTE et al.(2008), realizado em um restaurante universitário mostrou que, nos dias em que o cardápio continha itens como “picadinho” e saladas a base de repolho apresentaram baixo índice de aceitação, sendo devolvidos pelo cliente. Outra possível justificativa para ocorrência do grande desperdício pode ter sido as combinações das preparações, a falta ou excesso de tempero, falhas no processamento dos alimentos, aparência e consistência das preparações dentre outros.

Conclusão

Verificou-se que os índices de resto ingestão antes, durante e após a campanha educativa estiveram acima do recomendado, o que trouxeram um gasto elevado, desnecessário para unidade. Porém, foi perceptível que a realização da campanha para redução do desperdício tornou possível a diminuição da taxa diária do resto ingestão.

Por fim, faz-se necessária a implantação contínua de medidas para se obter níveis mais elevados de satisfação e maior conscientização dos comensais, para que assim a unidade obtenha redução significativa nos custos.

Referências Bibliográficas

AUGUSTINI, V. C. M.; KISHIMOTO, P; TESCARO, T.C.; et al. Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba / SP. **Revista Simbio-Logias.**v.1, n.1, p. 99- 110. 2008.
CORRÊA, T.A.F.; SOARES, F.B.S.; ALMEIDA, F.Q.A. Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev.Higiene Alimentar**.v.21 n.140, p.64 - 73.2006.
MATTOS, P.F. Avaliação da adequação do almoço de uma unidade de alimentação e nutrição(UAN) ao Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT). **Caderno UniFOA**, nº 07, ago./2008.
MOURA, R.L.; RODRIGUES, S.S.; ARAUJO, E.M.S.; NASCIMENTO,F.R.L.; NETO, J.B.R.; STOPELLE, K.R.S. Avaliação do índice de resto ingestão e sobras em unidade de alimentação e nutrição localizada no campus Picos do Instituto Federal do Piauí.VII **Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação.** 2012.
MÜLLER, P. C. Avaliação do desperdício de alimentos na distribuição do almoço servido para os funcionários de um hospital público de Porto Alegre – RS. Porto Alegre. 2008.
NONINO-BORGES, C. B.; RABITO, E.I.; SILVA, K.; et al. Desperdício de alimentos intra-hospitalar. **Revista Nutrição.** v.19, n.3, p. 349-356. 2006.
RICARTE, M. P. R.; FÉ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 1, n. 1, p.158-175, 2008.
SILVA, A. M.; SILVA, C.P.;PESSINA, E.L. 43 Avaliação do índice de resto ingesta após campanha de conscientização dos clientes contra o desperdício de alimentos em um serviço de alimentação hospitalar.**Revista Simbio-Logias.** v.3, n.4, p-43-56. 2010.
TEIXEIRA SMFG, OLIVEIRA ZMC, REGO JC, BISCONTINI TMB. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição.** São Paulo: Atheneu. 1997.
VAZ, C.S. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros.** Brasília, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Larissa Tannus Rebouças, mestranda na Universidade Federal da Bahia, Avenida Elmo Serejo Farias, CIA I, Quadra I, s/nº Lar Fraterno, Simões Filho- BA; issatannus@gmail.com.

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE MINI QUEIJO MINAS FRESCAL TEMPERADO

DEVELOPMENT AND SENSORY ANALYSIS OF MINI SEASONED MINAS FRESCAL CHEESE

Carlise Beddin Fritzen-Freire[1]; Marilda de Lurdes Lamonatto Martini[2]; Veroni Correa Vaz Servelin[2]; Lisandra Riquetta de Lima[2]

[1] Professora do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Xanxerê.
[2] Alunas do Curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Xanxerê.

Resumo

Mini queijos Minas Frescal elaborados com os temperos chimichurri e ervas finas foram avaliados quanto às suas propriedades sensoriais. Foram aplicados os testes de pareado-preferência, aceitabilidade e intenção de compra, utilizando fichas sensoriais específicas. A partir dos resultados obtidos, observou-se que o tipo de tempero empregado não afetou a preferência dos consumidores. Além disso, os resultados indicaram que a maioria dos consumidores classificou os queijos como de boa aceitabilidade, para todos os atributos avaliados, sendo que comprariam este tipo de alimento. Desta forma, os produtos elaborados apresentam-se como ótimas alternativas para o mercado de alimentos, agregando praticidade e inovação.

Palavras-chave: queijo Minas Frescal, temperos, propriedades sensoriais.

Introdução

O mercado mundial de alimentos está em crescimento, sendo que novos produtos são continuamente lançados, promovendo uma intensa competição comercial (BAYARRI et al., 2010). Por esta razão, estudar e entender a percepção de consumidores de alimentos é essencial para o desenvolvimento de produtos inovadores e que apresentem boa aceitabilidade (ARES; GIMENEZ; GÁMBARO, 2008).

O queijo Minas Frescal é um derivado lácteo amplamente consumido no Brasil, sendo utilizado em diferentes tipos de aperitivos e sanduíches (SOUZA et al., 2008). A importância deste queijo está relacionada ao seu alto rendimento e simplicidade no processo de fabricação, o que o torna atraente para as indústrias queijeiras (FURTADO, 2005). O queijo Minas Frescal apresenta como principais características a coloração branca, consistência mole, textura fechada, porém com olhaduras irregulares e de sabor levemente suave a ácido, sendo obtido por coagulação enzimática do leite (BRASIL, 1997). Normalmente este tipo de queijo é comercializado em porções que variam de 300 a 500 gramas. Assim, a elaboração de mini queijos (porções individuais) torna-se uma alternativa promissora para ampliar as opções de comercialização deste produto, além de aumentar a praticidade dos consumidores.

O interesse por queijos condimentados também vem crescendo de maneira considerável no mercado brasileiro. Desta forma, os queijos frescos temperados têm aparecido como boas opções de consumo, pelo fato de serem altamente nutritivos e de fácil digestão (MAIA; FERREIRA; ABREU, 2004). De acordo com Andrade et al. (2009) a adição de ervas ou especiarias em queijos é uma maneira interessante de diferenciar o produto e torná-lo mais atrativo, além de conferir propriedades antimicrobianas e antioxidantes.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi elaborar mini queijos Minas Frescal, temperados com chimichurri e com ervas finas, além de verificar a preferência, a aceitabilidade e a intenção de compra destes produtos.

Material e Métodos

Material

Os queijos foram elaborados no Laboratório de Leite e Derivados do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Xanxerê. Foram utilizados os seguintes ingredientes: leite pasteurizado padronizado (3% de gordura); cloreto de cálcio; coalho Ha La®, cloreto de sódio; tempero desidratado chimichurri e tempero desidratado ervas finas.

O tempero chimichurri apresentava a seguinte mistura de vegetais desidratados: salsinha, alho, cebola, orégano, pimentão, louro, mostarda em pó, coentro, cebolinha, tomate, manjericão e noz-moscada. Já, o tempero de ervas finas era composto por: alecrim, manjericão, tomilho, salsa, estragão e orégano.

Elaboração dos mini queijos Minas Frescal

Foram elaborados dois tipos de mini queijos Minas Frescal, segundo a metodologia de Souza (2006), com modificações, sendo um adicionado de chimichurri e o outro de ervas finas. Primeiramente o leite foi aquecido a 37 ºC e em seguida foi incorporado o cloreto de cálcio (4 mL de uma solução a 40%, para cada 10 L de leite) e o coalho na quantidade especificada pelo fabricante. Após a coagulação (37 ºC, por 40 minutos) foi realizado o corte da massa, em cubos com 1,5 cm de aresta; a mexedura, por 5 minutos; a dessoragem; a salga (0,8%) e a adição dos temperos (0,5%); a enformagem (em formas de 3 cm de largura, 3 cm de comprimento e 1,5 cm de altura); a viragem (após 1 hora) e o armazenamento sob refrigeração (5 °C) até o momento dos testes sensoriais.

Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada em duas etapas, primeiramente avaliando a preferência dos consumidores entre os mini queijos Minas Frescal com chimichurri e com ervas finas, e posterior análise da aceitabilidade e intenção de compra, de acordo com Meilgaard, Civille e Carr (2007).

O teste pareado-preferência foi realizado com 42 julgadores não treinados que foram solicitados a indicar em ficha específica a amostra preferida. O teste de aceitabilidade foi realizado com um grupo de 46 julgadores não treinados, usando uma escala hedônica estruturada de nove pontos (1 - desgostei extremamente; 9 - gostei extremamente), para os atributos cor, odor, sabor, textura e aceitabilidade global. Cerca de 20 g de amostra (peso médio de cada mini queijo) foram apresentadas a 5 ºC, em pratos plásticos codificados com números de três dígitos aleatórios. Os julgadores também avaliaram a intenção de consumo das amostras, utilizando uma escala de intenção de compra de cinco pontos (1 – certamente não compraria; 5 – certamente compraria).

Análise Estatística

A análise dos dados foi feita no software STATISTICA versão 7.0. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para encontrar diferenças entre as médias das análises de aceitabilidade e de intenção de compra, sendo estas diferenças avaliadas através do teste de Tuckey (nível de significância de 5 %). O número de respostas que indicaram a amostra preferida no teste pareado-preferência foi analisado através da tabela estatística bilateral (nível de significância de 5 %), conforme Roessler et al. (1978).

Resultados e Discussão

O resultado do teste pareado-preferência revelou que os mini queijos temperados com chimichurri e com ervas finas não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) com relação à preferência dos consumidores, mostrando que o tipo de tempero utilizado não influenciou neste dado sensorial. Deste modo, as duas formulações foram selecionadas para os testes de aceitabilidade e intenção de compra.

Com relação ao teste de aceitabilidade, as médias das notas dos atributos dos mini queijos estão apresentadas na Tabela 1. A maioria dos consumidores classificou as amostras de mini queijo, entre as notas 7 e 8, que na escala hedônica representa “gostei moderadamente” e “gostei muito”, demostrando que todos os atributos avaliados apresentaram boa aceitabilidade. Além disso, não houve diferença ($p > 0,05$) entre os queijos, indicando que o tipo de tempero utilizado não interferiu na aceitabilidade do produto. Resultados similares foram encontrados por Andrade et al. (2009) em queijo mussarela de búfala temperado com pequi.

Tabela 1 – Valores médios ± desvio padrão dos atributos sensoriais de cor, odor, sabor, textura e aceitabilidade global das amostras de mini queijos temperados.

Atributos sensoriais	Amostras	
	Mini queijo com chimichurri	Mini queijo com ervas finas
Cor	8,00 ± 0,70[a]	7,74 ± 0,83[a]
Odor	7,59 ± 1,05[a]	7,67 ± 0,89[a]
Sabor	7,57 ± 1,06[a]	7,46 ± 1,16[a]
Textura	7,65 ± 1,00[a]	7,59 ± 0,95[a]
Aceitabilidade global	7,61 ± 0,95[a]	7,57 ± 1,05[a]

[a] Média ± desvio padrão com diferentes letras sobrescritas na mesma linha indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras.

Quanto à intenção de compra, as notas médias ± desvio padrão dos mini queijos temperados com chimichurri e com ervas finas não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) sendo iguais a 3,85 ± 0,93 e 3,65 ± 0,84, respectivamente. Na Figura 1 observa-se o predomínio da nota 5 para a intenção de compra dos consumidores do mini queijo temperado com chimichurri, que na escala representa "certamente compraria". Já para amostra de mini queijo temperado com ervas finas, a maioria dos consumidores indicou que "possivelmente compraria" o produto (Figura 2).

Figura 1- Resultados de intenção de compra para o mini queijo Minas Frescal temperado com chimichurri.

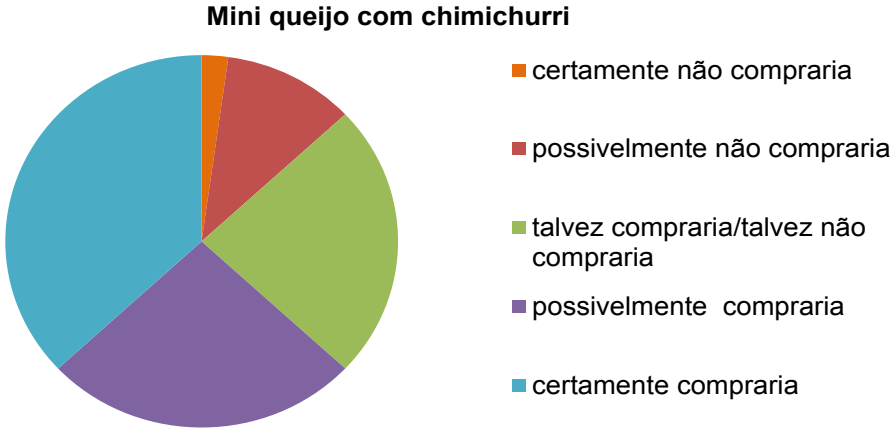
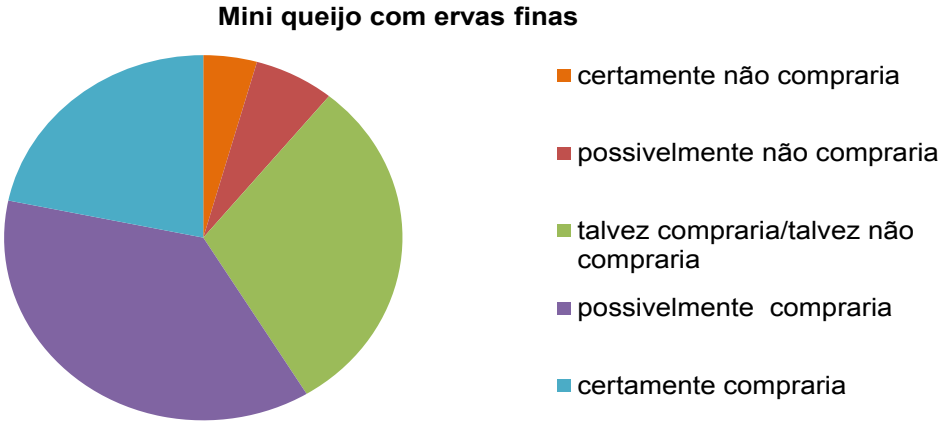


Figura 2- Resultados de intenção de compra para o mini queijo Minas Frescal temperado com ervas finas.



Conclusões

As amostras de mini queijos Minas Frescal temperados com chimichurri e com ervas finas não diferiram quanto à preferência dos consumidores, apresentando elevadas notas de aceitabilidade, para todos os atributos avaliados. Além disso, as amostras apresentaram notas de intenção de compra variando entre "possivelmente compraria" e "certamente compraria". Estes resultados proporcionam ao mercado de alimentos novas alternativas, que aliam praticidade e inovação.

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do Instituto Federal de Santa Catarina pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

ANDRADE, L. T. A.; NICOLAU, E. S.; MAIA, R. A.; LIMA, L. M. R.; ARRUDA, M. L. T. Avaliação sensorial de queijo mussarela de búfala temperado com pequi. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Toste**s, v. 64, p. 3-9, 2009.

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering. **Food Quality and Preference**, v.19, p.636–643, 2008.

BAYARRI, S.; CARBONELL, I.; BARRIOS, E. X.; COSTELL, E. Acceptability of yogurt and yogurt-like products: influence of product information and consumer characteristics and preferences. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, p. 171–189, 2010.

BRASIL. Portaria n.352 de 04 de setembro de 1997. O Ministério de Estado da Agricultura e Abastecimento e da Reforma Agrária institui o regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 set. 1997. Seção 1, p.13 - 68.

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**, 2º. ed. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 200 p. 2005.

MAIA, S. R.; FERREIRA, A. C.; ABREU, L. R. Uso do açafrão (*Curcuma longa* L.) na redução da *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Enterobacter aerogenes* (ATCC 3048) em ricota. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 358-365, 2004.

MEILGARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 2007.

ROESSLER, E. B.; PANGBORM, R. M.; SIDEL, J. L.; STONE, H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duotrio and triangle tests. **Journal of Food Science**, v. 43, p.940-943, 1978.

SOUZA, C. H. B. **Influência de uma cultura starter termofílica sobre a viabilidade de *Lactobacillus acidophilus* e as características de queijo minas frescal probiótico**. 2006. 110p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, USP, São Paulo.

SOUZA, T. B.; CRUZ, A. G.; MOURA, M. R. L.; VIEIRA, A. C. M.; SANT`ANA, A. S. Microscopic quality indicators of minas frescal cheese. **Food Control**, v.19, p.71-75, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Carlise Beddin Fritzen Freire, Professora do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Rua Euclides Hack, 1603, bairro Veneza, Xanxerê/SC.
Email: carlise.freire@ifsc.edu.br

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PUDIM ADICIONADO DE FARINHA DE MILHO

PREPARATION AND SENSORY EVALUATION OF PUDDING ADDED CORN FLOUR

Edilânia Silva do Nascimento[1], Beth Sebna da Silva Meneses[2], Érica da Costa Monção[3], Ana Karine de Moura Freitas[1], George Moreira de Almeida[1].

[1]Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte.
[2]Graduanda em Nutrição, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte.
[3]Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão Campus Barreirinhas.

Resumo
O pudim foi elaborado adicionando farinha de milho, leite condensado, ovos e leite. Torna-se interessante o consumo de produtos derivados do milho devido ao seu baixo custo e alto valor energético, podendo ser usado na elaboração de vários produtos. Logo, objetivou-se a elaboração e a avaliação da aceitação do produto por parte dos consumidores. Os ingredientes para a elaboração do pudim foram adquiridos no comércio local de Limoeiro do Norte-CE. Após a elaboração do mesmo aplicou-se o teste de aceitabilidade com 67 provadores não treinados, utilizando Teste de aceitação de nove pontos, onde 9 representa nota máxima ¨comeria sempre que tivesse oportunidade¨ e 1, nota mínima ¨só comeria se fosse forçado¨. A média de aceitação do produto foi de 8,3 pontos, que corresponde a faixa entre ¨comeria sempre que tivesse oportunidade¨ e ¨comeria muito frequentemente¨. Concluiu-se portanto que o pudim adicionado de farinha de milho obteve boa aceitação entre os consumidores.

Palavras-chave: Derivados do milho, Escala hedônica, Valor nutricional

Introdução

O milho é o cereal mais cultivado no Brasil, cultura esta que se estende de norte a sul do país, o qual se destaca como um dos maiores produtores mundiais. Grande parte da produção de milho, no entanto destina-se á produção animal. Os produtos de milho eram largamente utilizados na alimentação humana em nosso país, até metade do século XX, mas tiveram seu consumo restringido a partir de 1950 com a introdução do subsidio aos produtos de trigo. Com a retirada do subsidio do trigo nesta última década, torna-se interessante o consumo de produtos, derivados do milho, tendo em vista o seu baixo custo e alto valor energético, podendo ser usados como alternativa ao pão, em lanches ou café da manhã (GALLEGARO, 2005). O milho é considerado um alimento energético para as dietas humana e animal, devido a sua composição predominantemente de carboidratos (amido) e lipídeos (óleo). Seus derivados são utilizados na composição de vários produtos. O milho não possui apenas aplicação alimentícia, ao contrário, os usos dos seus derivados estendem-se as indústrias química, farmacêutica, de papeis, têxtil, entre outras de aplicação mais nobres (PAES, 2006). A tendência do mercado em apresentar produtos diferenciados nunca antes explorados, e a grande aceitação por parte dos consumidores, faz da farinha de milho uma matéria-prima que poderá alcançar um grande valor comercial em pouco tempo (ZIGLIO, 2007). Portanto objetivou-se elaborar e avaliar a aceitação de pudim adicionado de farinha de milho.

Materiais e métodos

Os ingredientes foram obtidos no comercio local de Limoeiro do Norte-Ceará, e transportados para o laboratório de Técnica Dietética do IFCE Campus Limoeiro do Norte-CE. O pudim foi elaborado com receita básica, onde a farinha de milho foi introduzida. Utilizou-se ainda ovos, leite condensado, leite e açúcar. Os ingredientes foram homogeneizados e o pudim foi cozido em banho-maria por 20 minutos. O teste de aceitação foi realizado no Instituo Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Ceará-IFCE- Campus Limoeiro do Norte, por 67 provadores não treinados, sendo 41 mulheres e 26 homens, com faixa etária entre 20 e 50 anos. Foi utilizada amostra única servida em recipientes descartáveis, em ambiente sob iluminação natural. O teste foi de escala hedônica considerando escala de 9 pontos (1 = só comeria se fosse forçado (a) a 9 = comeria sempre que tivesse oportunidade. A análise estatística para o teste de aceitabilidade de escala hedônica considerou-se a média das notas obtidas do número total de consumidores que realizaram o teste (MINIM, 2006).

Resultados e discussão

Os resultados apresentados pelos 67 consumidores estão dispostos na Tabela 1, considerando cada escore do teste em escala de nove pontos.

Tabela 1: Escore e resultados apresentados pelos 67 consumidores

Escore	Resultados
9	43
8	13
7	7
6	4
5	0
4	0
3	0
2	0
1	0

De acordo com os resultados obtidos observa-se que o produto foi bem aceito, apresentando média de 8,3 que se situa entre 9 e 8 (comeria sempre que tivesse oportunidade e comeria muito frequentemente).
Do ponto de vista cientifico e tecnológico, poucos estudos foram realizados sobre a aceitação sensorial de pudim adicionado de farinha de milho.

(Bezerra, Ziglio E Blanco, 2007) em estudo sobre a aceitação sensorial de pães com adição de farinha de sabugo de milho, apontam que os pães elaborados apresentaram uma estrutura compacta não quebradiça, textura macia, alvéolos pequenos e miolo ligeiramente escuro. O aroma e o sabor foram considerados agradáveis pelos provadores. Do mesmo modo, (Ribeiro, 2010) em estudo de desenvolvimento de biscoitos do tipo cookie com aproveitamento da farinha do sabugo de milho e casca de banana mostrou viável no que diz respeito á aceitabilidade do produto. Para Santucci et al (2003), a utilização de farinha de produtos não convencionais pode melhorar a qualidade nutricional dos produtos alimentícios podendo melhorar inclusive sua palatabilidade tornando-os mais aceitos pelos consumidores. O resultado apresentado no presente estudo está de acordo com essa afirmação, pois a aceitação dos consumidores pelo pudim adicionado de farinha de milho encontrou-se entre os escores máximos utilizados: comeria sempre que tivesse oportunidade e comeria muito frequentemente.

Conclusão

Conclui-se que o pudim adicionado de farinha de milho obteve uma boa aceitação, pois a média obtida foi de 8,3 indicando que a maioria dos provadores consumiria sempre que tivesse oportunidade ou comeria muito frequentemente.

Referências

CALLEGARO, M.K; DUTRA, C.B; HUBER, L.S. Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 25 (2): p. 271-274, 2005.

PAES, M.C.D.A. Aspectos Fisicos, Quimicos e Tecnológicos do grão de milho. **Revista Circular Tecnica**. Sete Lagoas, MG. Dez. 2006.

ZIGLIO, B.R; BEZERRA, R.M; BRANCO,I.G. Elaboração de Pães com adição de farinha de sabugo de milho. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Vol. 9 n° 1, Jan /Jun 2007.

MIMIM, V.P.R. **Análise Sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV,2006.

SANTUCCI, M.C.C;ALVIM, I.D.; FARIA, E.V.; SGARBIERI, V.C. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo de água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces sp*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.3, p. 441-446, 2003.

Autora a ser contactada: Edilânia Silva do Nascimento, Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte. Rua Estevão Remígio, 1145, Centro. Limoeiro do Norte- Ceará, Brasil. E-mail: edilaniasilva2@gmail.com.

ESTUDANTES DA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS: AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E COMPORTAMENTO ENQUANDO CONSUMIDORES

STUDENTS OF FOOD AND RELATED AREA: EVALUATION OF SPECIFIC KNOWLEDGE AND BEHAVIOR WHILE CONSUMERS

Doval Nascimento da Conceição[1], Alessandra Caroline Corrêa Silva[1], Márcio Greyk Ferreira da Silva[1], Alexandre Oliveira Molina[2], Krishna Rodrigues de Rosa[2]

[1]Graduando em Tecnólogo de Processamento de Carnes – FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.
[2]Docente na FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.

Resumo
O objetivo deste estudo foi verificar os conhecimentos sobre aditivos utilizados em produtos de origem animal de estudantes da área de alimentos e afins da cidade de Cuiabá/MT e como os mesmos se comportam como consumidores. Para tal, foi aplicado um questionário onde constavam perguntas fechadas (respostas SIM ou NÃO) para cada item, sendo os itens referentes a aditivos alimentares e peculiaridades como consumidor. Averiguou-se que os alunos, enquanto consumidores, que 72,81% lê o rótulo do produto antes de comprar, 52,63% a composição nutricional, 57,89% a origem do produto, 87,72% verifica o prazo de validade, 92,11% o estado de conservação do produto e 50,88% a temperatura das ilhas de resfriamento e congelamento do produto. Sobre os aditivos alimentares de origem animal obteve-se que a grande maioria não sabia a função, o significado e em qual produto os mesmos estavam presentes. Conclui-se que o Centro-Oeste possui déficit na área de ensino em alimentos que deve ser reparado.

Palavras-chave: Alunos, rotulagem, aditivos

Introdução

A Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e, de acordo com o § 1º do Artigo 1 da referida lei, o SINAES tem por finalidades a melhoria da qualidade da educação superior, a orientação da

expansão da sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social. O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) tem por objetivo geral aferir o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares da respectiva Área de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras Áreas do conhecimento (SINAES, 2012). O ENADE de 2011 foi o primeiro que instituiu o exame para os alunos concluintes da Área de Tecnologia em Alimentos, sendo que os dados gerados pelo exame favorecem o conhecimento e a análise do perfil socioeconômico, a percepção sobre o ambiente de ensino-aprendizagem e dos fatores que podem estar relacionados ao desempenho dos estudantes. Em 2011, o Brasil contava com 33 cursos de Tecnologia de Alimentos, sendo 23 públicas e 10 privadas, dentre as Grandes Regiões, a Sudeste teve a maior representação (30,30%) enquanto que a região Centro-Oeste foi a segunda região com menor quantitativo de representação (12,12%). Como não existe nenhum estudo que faça a avalição dos alunos da região Centro-Oeste quanto aos conhecimentos gerais e específicos para se averiguar o nível de compreensão dos mesmos durante o decorrer do curso, esta pesquisa objetivou avaliar os conhecimentos específicos sobre aditivos utilizados em produtos de origem animal em estudantes do ensino tecnólogo e técnico da área de alimentos e afins de uma instituição de ensino localizada na cidade de Cuiabá/MT, assim como, saber como os mesmos se comportam quando são consumidores.

Material e Métodos

O estudo, de natureza investigativa, foi realizado com 118 estudantes do ensino técnico e tecnólogo da área de alimentos e afins de uma instituição de Cuiabá/MT. Para tal, foi aplicado um questionário, em sala de aula, onde constavam perguntas fechadas (respostas SIM ou NÃO) para cada item, sendo que os itens avaliados foram todos em relação a produtos de origem animal: se lê os rótulos antes de comprar; se verifica o prazo de validade; se lê a composição nutricional; se lê a origem do produto; se verifica o estado de conservação do produto; se verifica a temperatura das ilhas de resfriamento e congelamento dos produtos; se sabe a função do citrato de sódio e seus derivados; se sabe em quais produtos o citrato de sódio é utilizado; se sabe a função do inosinato de sódio e seus derivados; se sabe em quais produtos o inosinato de sódio é utilizado; se sabe a função da PTS; se sabe o que significa PTS; se sabe em quais produtos a PTS é utilizada; se sabe a função do glutamato monossódico; se sabe em quais produtos o glutamato monossódico é utilizado; se sabe a função do tripolifosfato de sódio; se sabe em quais produtos o tripolifosfato de sódio é utilizado; se sabe a função da carragena e a goma guar; se sabe em quais produtos a carragena e a goma guar é utilizada; se sabe a função do nitrito de sódio; se sabe em quais produtos o nitrito de sódio é utilizado; se a função do INS 330; se sabe o que significa INS 330; se sabe em quais produtos o INS 330 é utilizado; se sabe a função do eritorbato de sódio; se sabe em quais produtos o eritorbato de sódio é utilizado. O questionário foi aplicado por estudantes do curso de tecnólogo em processamento de carnes, voluntários, que foram treinados previamente. Os dados foram tabulados e interpretados em porcentagem através do uso do programa Excel versão 2010 (Microsoft Windows 7).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 demonstra os resultados obtidos dos indicadores sociais, assim como os dados dos alunos como consumidores de produtos de origem animal, já a Tabela 2 detém os resultados dos conhecimentos específicos dos estudantes sobre aditivos alimentares em produtos de origem animal.

Tabela 1. Resultado das variáveis sociais dos alunos de ensino técnico e tecnológico de alimentos e afins, assim como os dados dos mesmos quando consumidores de produtos de origem animal.

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	35	29,66
Feminino	83	70,34
Idade		
16 - 20 anos	34	28,81
21 - 30 anos	31	26,27
31 - 40 anos	36	30,51
41 - 50 anos	12	10,17
Mais de 50 anos	5	4,24
Lê os rótulos antes de comprar		
Sim	86	72,88
Não	32	27,12
Verifica o prazo de validade		
Sim	103	87,29
Não	15	12,71
Lê a composição nutricional		
Sim	62	52,54
Não	56	47,46
Lê a origem do produto		
Sim	68	57,63
Não	50	42,37
Verifica o estado de conservação do produto		
Sim	109	92,37
Não	9	7,63
Verifica a temperatura das ilhas de resfriamento e congelamento dos produtos		
Sim	60	50,85
Não	58	49,15

Ferraz (2001) em um estudo onde 81% eram mulheres e 19% homens; 30,2% estavam na faixa etária de 40 – 49 anos, 29,3% 50 anos ou mais, 21,5% entre 30 – 39 anos e 19,0% 16 – 29 anos de idade; e, 43,8% possuíam ensino universitário verificou que 62% dos entrevistados liam as informações nutricionais enquanto que 38% não o faziam. Segundo Guthrie et al. (1995), entre os consumidores norte-americanos 76% das mulheres e 55% dos homens leem a rotulagem nutricional, apenas 52% das pessoas solteiras lêem a rotulagem nutricional, comparado com 77% das pessoas casadas. E, com relação à idade, os consumidores na faixa etária entre 35-54 anos utilizam a rotulagem nutricional com mais freqüência que pessoas mais novas e mais velhas. Enquanto 62% das pessoas de classe mais baixa usam a rotulagem nutricional, este valor sobe para 70% entre a classe média e 75% na classe mais alta. Segundo pesquisa de Shine et al. (1997) , os motivos que levam os consumidores a não ler a rotulagem nutricional são a falta de interesse em nutrição (22%) , não ter tempo para ler a informação nutricional no momento da compra (14%) e não entender a rotulagem nutricional (9%).

Tabela 2. Resultados das variáveis de conhecimento específico de aditivos alimentares em produtos de origem animal de alunos do ensino técnico e tecnólogo da área de alimentos e afins.

Variáveis	n	%
Sabe a função do citrato de sódio		
Sim	76	64,41
Não	42	35,59
Sabe em quais produtos o citrato de sódio é utilizado		
Sim	83	70,34
Não	35	29,66
Sabe a função do inosinato de sódio		
Sim	100	84,75
Não	18	15,25
Sabe em quais produtos o inosinato de sódio é utilizado		
Sim	95	80,51
Não	23	19,49
Sabe a função da PTS		
Sim	97	82,20
Não	21	17,80
Sabe o que significa PTS		
Sim	97	82,20
Não	21	17,80
Sabe em quais produtos a PTS é utilizada		
Sim	103	87,29
Não	15	12,71
Sabe a função do glutamato monossódico		
Sim	76	64,41
Não	42	35,59
Sabe em quais produtos o glutamato monossódico é utilizado		
Sim	84	71,19
Não	34	28,81
Sabe a função do tripolifosfato de sódio		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41
Sabe em quais produtos o tripolifosfato de sódio é utilizado		
Sim	100	84,75
Não	18	15,25
Sabe a função da carragena e goma guar		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41
Sabe em quais produtos a carragena e goma guar é utilizada		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41
Sabe a função do nitrito de sódio		
Sim	67	56,78
Não	51	43,22
Sabe em quais produtos o nitrito de sódio é utilizado		
Sim	60	50,85
Não	58	49,15

Sabe a função do INS 330		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41
Sabe o que significa INS 330		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41
Sabe em quais produtos o INS 330 é utilizado		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41
Sabe a função do eritorbato de sódio		
Sim	103	87,29
Não	15	12,71
Sabe em quais produtos o eritorbato de sódio é utilizado		
Sim	101	85,59
Não	17	14,41

Segundo Gava et al. (2008) são antioxidantes o ácido cítrico (INS 330) e o eritorbato de sódio, são espessantes a carragena e goma guar, são realçadores de sabor o glutamato monossódico e inosinato de sódio, são estabilizantes o citrato de sódio e tripolifosfato de sódio, o nitrito de sódio e um conservante e realçador de cor e a proteína texturizada de soja (PTS) é utilizada como agente de massa e substituinte protéica. O ENADE 2011 foi a única avaliação realizada até hoje que incorporou os estudantes do ensino tecnológico em alimentos, sendo que a média das notas da prova, como um todo, no país foi 39,7, sendo que os alunos das regiões Norte e Centro-Oeste obtiveram a média mais baixa (34,0) e os da região Sul obtiveram a média mais alta (42,1). A média do desempenho dos alunos de todo o Brasil no componente conhecimento específico foi 34,2, ao ponto que a maior média foi obtida na região Sul (37,2), e a menor, na região Norte (24,9), já a região Centro-Oeste obteve 28,8 (SINAES, 2012).

Conclusão

Os alunos da área de alimentos e afins da região estudada possuem déficit em relação aos conhecimentos específicos de aditivos alimentares em produtos de origem animal, além disso, enquanto consumidores são displicentes como se fossem consumidores leigos o que acaba por intensificar a falta de conhecimento constatada neste estudo. Portanto, torna-se urgente uma melhoria na metodologia de ensino, avaliação seriada e na conduta dos estudantes da área visando formar profissionais gabaritados e eficientes prontos para o mercado de trabalho.

Referências Bibliográficas

FERRAZ, R.G. **Comportamento do Consumidor Frente à Informação Nutricional em Rotulagem de Produtos Alimentícios - Um Estudo no Varejo de Belo Horizonte / MG.** 2001. 107p. Disponível em: <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/RODRIGO%20GUIMARAES%20FERRAZ.PDF>. Acesso em: novembro/2014.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações.** São Paulo: Nobel, 2008. 511p.

GUTHRIE, J. F.; FOX, J.J.; CLEVELAND, L.E.; WLESH, S. Who uses nutrition labeling, and what effects does label use have on diet quality? **Journal of Nutrition Education**. v. 27, n. 4, p. 163-172, jul.-aug., 1995.

SHINE, A.; O'REILY, S.; O'SULLIVAN, K. Consumer use of nutrition labels. **British Food Journal.** v. 99, n. 8, p. 290-296, 1997.

SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. 2012. **ENADE 2011: Relatório Síntese – Tecnologia de Alimentos.** Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2011/2011_rel_tecnologia_alimentos.pdf>. Acesso em: novembro/2014.

Autor(a) a ser contactado: Krishna Rodrigues de Rosa, Docente contratada na FATEC (SENAI/MT), Endereço: Rua Campanário, quadra 60, nº10 – bairro CPA II, Cuiabá/MT – CEP 78055-328 e krrhare@gmail.com.

ESTUDO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS LÁCTEAS E IOGURTES DE MARCAS COMERCIAIS

BEVERAGE LABELLING STUDY MILK AND TRADEMARKS YOGURTS

Joyce de Sousa Moreno[1]; Larissa Alves Sandes[2]; Milene Rost de Araújo[2]; Lenara Oliveira Pinheiro[2] ; Cristiane Patrícia de Oliveira[3]

[1] Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[2] Discentes do curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[5] Professora Adjunto - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Resumo

A rotulagem do produto visa passar as informações necessárias ao consumidor para que o mesmo seja informado quanto as suas características e possíveis ricos. Neste trabalho foram selecionadas três marcas de bebidas lácteas e três marcas de iogurtes para avaliação da rotulagem e conformidade da mesma com a legislação e quantidades apresentadas quanto ao teor de proteínas e gordura. A análise da rotulagem mostrou conformidade dos produtos quanto às exigências de informações no rótulo. Quanto às quantidades informadas nos rótulos, os valores listados não estavam de acordo com os resultados encontrados nas análises, embora estivessem dentro da legislação específica para os produtos analisados. Observaram-se assim conformidades quanto à rotulagem e inconformidade quanto às quantidades informadas nos rótulos dos produtos analisados.

Palavras-chave: rótulo, legislação, derivados do leite.

Introdução

Entende-se por leites fermentados os produtos resultantes da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, efetuada por *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus e Lactobacillus delbbrueckii subsp*, com ou sem adição de leite em pó (BRASIL, 2007). Bebida láctea entende-se como um produto lácteo resultante da mistura do leite e o soro de leite adicionado ou não de produtos alimentícios (MAPA, 2005).

A diferença entre iogurte e bebida láctea é a consistência e uma redução do valor nutritivo do segundo, quando comparado ao primeiro produto. A bebida láctea é mais líquida, enquanto o iogurte é mais rico em sólidos totais. A textura mais leve da bebida é fruto da incorporação de soro de leite, enquanto a base do iogurte é o leite. Na formulação da bebida láctea pode conter, além do soro do leite e dos cultivos de bactérias lácticas já tradicionais, acidulantes, aromatizantes, espessantes, emulsificantes, corantes, conservantes, pedaços, polpa ou sucos de fruta e mel (THAMER, 2006).

A legislação brasileira define rótulo como toda inscrição, legenda ou imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em

relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento. Estas informações tem o intuito de identificar a origem, a composição e as características nutricionais dos produtos (ANVISA, 2002).

De acordo a Lei 8078/90 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor, é por meio do rótulo dos alimentos que o consumidor tem acesso a informações como quantidade, características nutricionais, composição e qualidade, bem como sobre os riscos que os produtos podem apresentar. Contudo algumas empresas negligenciam as questões sobre a rotulagem dos produtos causando confusão e prejuízos ao consumidor (CÂMARA et al., 2008).

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a conformidade dos rótulos de iogurtes e bebidas lácteas sabor morango de diferentes marcas comercializadas em Itapetinga-BA, verificar a conformidade dos mesmos com a legislação e com as quantidades indicadas nos rótulos.

Material e métodos

Três bebidas lácteas (BL1, BL2 e BL3) e três iogurtes (I1, I2 e I3) sabor morango foram adquiridos no comércio de Itapetinga-BA para o estudo. Todas as marcas analisadas sendo de bebidas provenientes de laticínios da cidade ou região.

Os estudos foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimento da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em triplicata, acompanhadas durante três períodos (três repetições) para verificação de variação de lotes. As amostras foram adquiridas em suas embalagens e refrigeradas, nas condições em que estavam expostas ao consumidor até o momento da análise.

Os produtos foram avaliados quanto aos princípios gerais de rotulagem, apresentação da informação nutricional e as informações básicas obrigatórias que devem estar contidas no rótulo de acordo com as resoluções RDC n°259 – 2002 e RDC n°360-2003.

As análises físico-químicas de proteínas e gordura foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) específicas para os produtos analisados, sendo que para as bebidas lácteas apenas foram realizadas análises de proteínas.

Resultados e Discussão

Quanto à avaliação da rotulagem, todos os produtos avaliados apresentaram-se de acordo com as exigências das resoluções para rotulagem (ANVISA, 2003). Os resultados das análises dos teores de proteínas e gordura dos produtos apresentaram valores diferentes dos valores declarados nos rótulos (Tabela 1).

Os resultados para quantificação de proteínas na bebida láctea estão em conformidade com a legislação (BRASIL, 2005) que visa o mínimo de 1,0 g/100g de proteína para bebidas lácteas, porém esses valores não estão conforme com os valores apresentados no rótulo. A bebida láctea BL1 apresentou valor de proteínas acima do valor declarado no rótulo enquanto que as amostras das bebidas BL2 e BL3 apresentaram valores abaixo do valor declarado no rótulo (Figura 1).

Já quanto ao teor de proteínas das amostras de iogurte, os rótulos apresentaram conformidade com Instrução Normativa do MAPA Nº 22 (2005) que dispõe quais as informações obrigatórias devem estar apresentadas no rótulo e Instrução Normativa n° 46 (BRASIL, 2007) que apresenta o padrão para o teor mínimo de proteínas lácteas de 2,9 (g/100g) para iogurte (Tabela 1), contudo todas as amostras apresentaram valores inferiores aos valores expressos no rótulo (Figura 2).

Os valores para o teor de gordura dos iogurtes também não apresentaram conformidade com o rótulo (Tabela 1). Os iogurtes I1 e I2 apresentaram valores de gordura abaixo do valor expresso no rótulo e o iogurte I3 apresentou valor de gordura acima do valor expresso no rótulo (Figura 2).

Os resultados aqui encontrados, quanto aos testes laboratoriais, estão de acordo com alguns estudos avaliados por Câmara et al., 2008. No levantamento feito por esses pesquisadores quanto ao número de pesquisas sobre rotulagem no Brasil, eles mostraram um grande número de inadequações para os valores declarados nas informações nutricionais. Fato que os levou a concluir que existem muitas inadequações presentes nos rótulos de alimentos, particularmente quanto às informações nutricionais, mas que essas inadequações resultam menos da ausência de leis do que da falta de fiscalização.

Tabela 1 – Teor de proteínas e gordura das amostras

Bebida	Proteínas Média (%)	Gordura Média (%)
BL 1	1,87±0,15	-
BL 2	1,86±0,11	-
BL 3	1,21±0,04	-
I 1	2,41±0,25	3,89 ±0,12
I 2	2,27±0,21	3,87±0,09
I 3	2,12±0,22	3,23±0,06

Figura 1 - Comparação da quantidade total média de Proteína em cada produto com sua respectiva rotulagem.

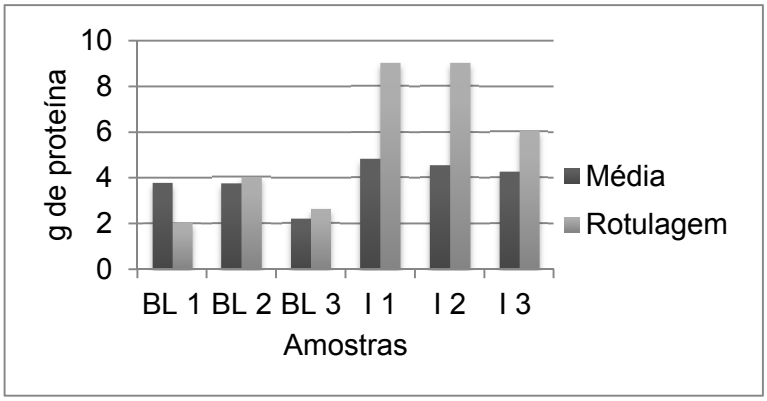
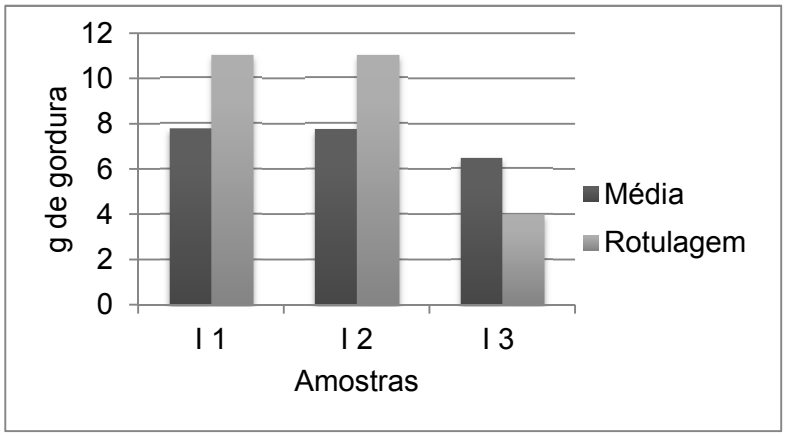


Figura 2 - Comparação da quantidade total média de gordura em cada produto com sua respectiva rotulagem.



Conclusão

Os produtos analisados apresentaram conformidades quanto à rotulagem e inconformidade quanto às quantidades dos nutrientes informados nos rótulos. Esse fato aponta para a necessidade de fiscalização contínua para que os consumidores tenham acesso à quantidade exata dos nutrientes nos alimentos, não sendo lesados quando efetuarem a compra dos produtos.

Referências bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259 – Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados, 2002. **Diário Oficial da União.** Acesso em: Dezembro de 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 359 – Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional, 2003. **Diário Oficial da União.** Acesso em: Dezembro de 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n°360 – Aprova o Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília. Acesso em: Dezembro de 2014.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46 – Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, anexo a presente Instrução Normativa, 2007. Seção 1, p.5. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília. Acesso em: Novembro de 2014.

CÂMARA, M. C. C., MARINHO, C. L. C., GUILAM, M. C., BRAGA, A. M. C. B. **A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil.** Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Rio de Janeiro. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 16 – Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea, 2005. **Secretaria de Defesa Agropecuária.** Acesso em: Novembro de 2014

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa n° 22 – Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produtos de Origem Animal Embalado, 2005. **Diário Oficial da União.** Acesso em: Dezembro de 2014.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 26(3): 589-595, 2006.

Autor a ser contatado: Cristiane Patrícia de Oliveira, Profª. Adjunto do Departamento de Tecnologia Rural e Animal/UESB, Itapetinga-BA.

E-mail:cristianepatricia@hotmail.com

Estudo de Grupo de Foco Sobre Avaliação das Percepções dos Consumidores em Relação às Embalagens Ativas

Focus Group Study About Evaluation of Consumer insights into Active Packaging

Silvania Farias Oliveira Pontes[1], João de Deus Souza Carneiro[2], Nilda de Fátima Ferreira Soares[3]; Eber Antônio Alves Medeiros[4]

[1] Pós-Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Itapetinga-Ba
[2] Professor Adjunto – Universidade Federal de Lavras; Lavras -MG
[3] Professora Associada – Universidade Federal de Viçosa; Viçosa-MG
[4] Pós-Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa; Viçosa-MG

Palavras-chave: embalagem ativa; metilcelulose, óleo essencial.

Resumo

Embalagem ativa é aquela que, através da utilização de um agente ativo incorporado no material polimérico ou adicionado às embalagens, promovem funções adicionais às embalagens alimentícias. Estudos com consumidores em que se obtenham informações pormenorizadas das percepções sensoriais em relação a um determinado produto e/ou conceito, como no emprego da metodologia de grupo de foco, informações relevantes e contribuições valiosas sobre um novo produto ou tendência podem ser obtidos. Objetivou-se com este trabalho, avaliar através de Grupo de Foco, as percepções dos consumidores em relação às embalagens ativas. Três sessões de grupo de foco foram conduzidas com um total de 24 participantes. Percebeu-se que a expressão “embalagem ativa” é um conceito inovador, pouco conhecido, e que ainda existem muitas dúvidas sobre seu real benefício. Demostrando que esta área necessita ainda de muitas pesquisas para elucidar possíveis dúvidas quanto a sua utilização.

Palavras-chave: embalagem ativa, grupo de foco, consumidores.

Introdução

A embalagem alimentícia constitui uma ferramenta complementar para a conservação de alimentos, podendo garantir que todos os procedimentos adotados para a obtenção de um produto final de qualidade serão assegurados, seja pela proteção contra agentes externos causadores de deterioração do alimento que a embalagem confere ou através de uma interação desejável entre o produto e embalagem. Esta tecnologia, em que ocorre uma interação desejável, entre produto e a embalagem são denominadas embalagem ativa.

Embalagem ativa é aquela que, através da utilização de um agente ativo incorporado no material polimérico ou adicionado às embalagens, promovem funções adicionais às embalagens alimentícias. Estas embalagens podem absorver oxigênio, umidade ou etileno, ou mesmo, adicionar aos alimentos agentes ativos que podem contribuir para a sua conservação e melhoria da qualidade, como substâncias antioxidantes, antimicrobianas e aromáticas.

A liberação de aditivos por intermédio de embalagens ativas aumenta a segurança do consumidor, pois esses compostos, em vez de serem diretamente adicionados ao alimento, são liberados de forma controlada em menores quantidades, e apenas onde sua presença é requerida (SOARES *et al*., 2002; MELO, 2006).

O consumidor representa o destino final de todo e qualquer produto que se desenvolva. Todo empreendimento tem como objetivo final a aceitação e a satisfação de um

consumidor. Este fato leva a crer que o esforço primordial de um empreendimento deve ser voltado ao estudo e à percepção dos fatores que determinam o comportamento do consumidor em relação a um produto (DELLA LUCIA, 2008). Recentemente, muitas metodologias alternativas vêm sendo desenvolvidas para coletar informações sobre a percepção dos consumidores em relação aos produtos alimentícios (ARES *et al*., 2010). Assim, estudos com consumidores em que se obtenham informações pormenorizadas das percepções sensoriais em relação a um determinado produto e/ou conceito, como no emprego da metodologia de grupo de foco são informações relevantes e contribuições valiosas sobre um novo produto ou tendência podem ser obtidos.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar através de Grupo de Foco, as percepções dos consumidores em relação às embalagens ativas.

Material e Métodos

Material

Utilizaram-se questionários, mesa redonda e gravador para a condução das sessões de Grupo de Foco.

Grupo de Foco

Recrutamento

Foram recrutados 24 voluntários para compor a equipe sensorial de Grupo de Foco, sendo todos os participantes residentes em Viçosa-MG e estudantes de cursos de pós-graduação e de graduação da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

O recrutamento foi baseado na frequência de consumo de produtos embalados (consumo de pelo menos uma vez no mês) e na disposição dos voluntários de participar das sessões de grupo de foco. Aos voluntários foi solicitado que preenchessem um questionário envolvendo perguntas sobre dados demográficos e comportamentais (em relação ao consumo de produtos embalados).

Sessões de Grupo de Foco

Três sessões de grupo de foco com um total de 24 participantes foram conduzidas na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. As sessões foram realizadas com todos os consumidores em ambiente confortável.

Cada sessão foi composta por um grupo distinto e teve a duração de 60 minutos. O primeiro grupo formado por 8 participantes, constituído de estudantes do departamento de administração de empresas (ADM) da UFV, o segundo formado por 9 participantes, constituído por estudantes do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da UFV e o terceiro grupo, constituído de 7 participantes pertencentes a uma mesma igreja religiosa e estudantes da UFV. Desta forma, a avaliação por grupo de foco com estes distintos grupos, objetivou obter maiores informações sobre as percepções dos consumidores em relação às embalagens ativas.

As sessões foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Della Lucia e Minim (2006). O moderador explicou o propósito do grupo de foco e esclareceu sobre a importância da opinião de todos os participantes nas sessões de grupo de foco para determinar a percepção e conhecimento dos consumidores em relação às embalagens ativas e sua utilização para o acondicionamento de alimentos, utilizando-se um roteiro de

perguntas (Quadro 1). Um assistente acompanhou a condução de todas as sessões, anotando e gravando as repostas de cada um dos participantes.

Quadro 1. Roteiro de perguntas utilizado nas sessões de grupo de foco sobre a percepção dos consumidores em relação ás embalagem ativa

O que é uma embalagem ativa? Como você entende esta expressão?
O que considera de positivo e negativo da interação da embalagem com o alimento?
Você acha interessante/vantagem que o aditivo (conservantes, acidulantes, amaciantes etc...) dos alimentos estejam na embalagem e não no alimento?
Você tem receio da utilização de alimentos com aditivos químicos?
Você prefere aditivos naturais?
Você pagaria mais por um alimento embalado em uma embalagem ativa? Quanto?
Você considera mais seguro o conservante/ aditivo está na embalagem ou no alimento?

Análises dos Resultados

Os dados (respostas aos questionamentos) das sessões de grupo de foco foram analisados qualitativamente. Todos os dados obtidos (por meio dos questionários, das gravações e anotações de respostas) foram lidos e estudados, considerando as palavras utilizadas pelos consumidores, o contexto da pergunta, e a especificidade das respostas, sem haver análise estatística, devido à característica qualitativa do estudo. Os resultados foram apresentados em valores percentuais, facilitando-se o seu entendimento.

Resultados e Discussão

Em relação ao estudo do impacto da embalagem ativa na aceitação dos produtos alimentícios, dois dos três grupos arguidos sobre a definição de “embalagens ativas” não entendiam e não conheciam a definição desta expressão. Somente os consumidores do grupo constituído por estudantes do Departamento de Tecnologia de Alimentos sabiam o conceito deste tipo de embalagem, e já tinham tido contato com esta expressão, principalmente através do conteúdo ministrado em disciplinas da Universidade Federal de Viçosa e, através da leitura de artigos científicos. Para facilitar as discussões posteriores, o moderador explicou o conceito de uma embalagem ativa em todas as sessões de grupo de foco.

Quando os consumidores foram arguidos sobre os pontos positivos e negativos da interação da embalagem com o alimento, todos os participantes (constituídos pelos três grupos de consumidores) descreveram como pontos positivos da interação da embalagem com o produto: “evitar a utilização de conservantes químicos”; “consumir menor quantidade de conservantes”; “melhorar a conservação do produto”. Foi relatado como ponto negativo desta interação pela maioria dos participantes (91,6%) a possível interferência dos atributos sensoriais pelos compostos da embalagem e, um possível valor mais alto cobrado pelo sistema de embalagens ativas.

Quando os consumidores foram questionados se consideravam interessante/vantagem que o aditivo (conservantes, acidulantes, aromatizantes, etc.) dos alimentos estivessem na embalagem e não no alimento, dois grupos do estudo não sabiam falar sobre o assunto, representando assim, 62,5% dos participantes, principalmente por até o momento desconhecer o termo “embalagem ativa”, os demais participantes (grupo constituído pelos estudantes do DTA) acharam interessante que o aditivo estivesse na embalagem ao invés do alimento, como no sistema de embalagens ativas.

A respeito do consumo de aditivos químicos, 62,5% dos participantes do grupo formado por estudantes do Departamento de Administração, relataram que “evitam o consumo de produtos que contenham conservantes químicos”. O grupo formado pelos integrantes de uma mesma religião, somente 30% dos participantes relataram que “tinham receio do consumo de aditivos químicos”. Enquanto que, o grupo formado pelos estudantes do DTA somente 22,2% dos participantes relataram que “tinham receio do consumo destes produtos, principalmente, pelo fato de que nem todas as empresas atendiam a quantidade limite para uso de aditivos estipulada pela legislação”, e os demais participantes relataram que “não tinham receio porque no geral, os produtos eram produzidos de acordo a legislação vigente e, assim, a quantidade dos aditivos químicos utilizados nos alimentos não era prejudicial a saúde”. Todos os participantes das sessões de grupo de foco relataram que no geral, preferiam aditivos naturais.

Quando os consumidores foram questionados se pagariam a mais por um produto embalado numa embalagem ativa, 62,5% dos participantes, referentes aos três grupos formados, pagariam a mais por um alimento embalado numa embalagem ativa, e os demais consumidores pagariam a mais dependendo da função extra fornecida pela embalagem ativa, caso a função transmitida, fosse simplesmente “uma ação de amaciamento de carne”, por exemplo, não pagariam a mais por este sistema de embalagem. Além disso, os consumidores (91,6%) relataram que pagariam somente entre 10 a 20% a mais pelo sistema de embalagens ativas, e os demais participantes relataram que pagariam até 30%.

Quando os consumidores foram questionados sobre a segurança dos alimentos embalados em embalagens ativas, 87,5% dos consumidores, constituídos pelos participantes dos três grupos, relataram “ser mais seguro os conservantes estarem na embalagem ao invés do alimento”, e os demais participantes não sabiam opinar ou relataram que ambas as formas da utilização dos conservantes apresentavam efeito similar na conservação dos alimentos, desde que a quantidade presente estivesse de acordo a legislação vigente.

Conclusão

Percebeu-se através das sessões de grupo de foco que a expressão “embalagem ativa” é um conceito inovador, e ainda pouco conhecido pelos consumidores, sendo mais conhecido entre os estudantes dos cursos de alimentos, e que mesmo para esta classe de consumidores existem muitas dúvidas sobre o real benefício com a sua aplicação. Demostrando que esta área necessita ainda de muitas pesquisas e divulgações para elucidar possíveis dúvidas quanto a utilização de embalagens ativas em alimentos. Além disto, notou-se que de maneira geral, os consumidores declararam que tinham restrições quanto a utilização de aditivos químicos em alimentos, e preferirem o emprego dos aditivos naturais nos sistemas de embalagens ativas, considerando-o como um ponto forte para a sua produção e aceitação.

Referências Bibliográficas

ARES, G.; BARREIRO, C.; DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, Manhattan, v. 25, n. 2, p. 67–86, Apr. 2010.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor.** 2008. 116p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

MELO, N. R.; SOARES, N. F. F.; ANDRADE, N. J.; LIMA, D. V.; PIRES, A. C. S. Avaliação da eficiência de filme antimicrobiano incorporado com nisina sobre o crescimento de *Staphylococcus* sp. **Alimentos e Nutrição**, v. 17, p. 91–95, 2006.

SOARES, N. F. F.; RUTISHAUSER, D. M.; MELO, N.; CRUZ, R. S.; ANDRADE N.J. Inhibition of microbial growth in bread through active packaging. **Packaging Technology and Science**, v. 15, p. 129–132, 2002.

Agradecimentos: Os autores agradecem a CAPES e, ao CNPQ pelos auxílios financeiros em relação as bolsas de estudos e equipamentos.

Autora a ser contactado: Silvania Farias Oliveira Pontes; Pós-doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos UESB/Itapetinga-BA; e-mail: silfoliveira@yahoo.com.br. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653.

ESTUDO DO CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS A PARTIR DA AVALIAÇÃO DE CONSUMIDORES DE FEIRAS ORGÂNICAS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO/RJ - BRASIL

ORGANIC PRODUCTS CONSUMPTION ASSESSEMENT FROM CONSUMERS` EVALUATION IN ORGANIC MARKETS IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO/RJ - BRAZIL

Thaisa Santos Marques[1], Isabelle Paes Leme de Castro[1], Luma Caroline Ferreira Nogueira[1], Ellen Mayra da Silva Menezes [1]

1 – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO; Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS; Escola de Nutrição – EN; Departamento de Nutrição Fundamental - DNF

Resumo

Objetivou-se com o presente estudo avaliar as atitudes e o perfil dos consumidores de orgânicos no município do Rio de Janeiro. Foi conduzido no período de setembro a outubro de 2014 por meio da aplicação de questionários em feiras orgânicas certificadas localizadas na cidade. Através de tal ferramenta foi possível identificar a população entrevistada quanto ao seu perfil socioeconômico, seus hábitos de consumo com relação aos produtos orgânicos e seus hábitos de compra nas feiras. Também pôde-se avaliar o que motiva o consumo de produtos orgânicos segundo relatos dos próprios consumidores e o quais são os fatores que demonstram ser as principais dificuldades para a sua aquisição.

Palavras-chave: perfil de consumo, alimentos orgânicos, práticas sustentáveis

Introdução

De acordo com a Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), os produtos orgânicos são muito mais do que produtos naturais sem agrotóxicos, transgênicos e fertilizantes sintéticos. São resultantes de uma agricultura baseada em práticas sustentáveis, buscando o equilíbrio ecológico e o respeito ao homem. Esta definição é demonstrada por um modo de produção que contribui para a biodiversidade, diminui o desperdício de recursos naturais e evita a contaminação do solo, da água e do ar, que devem ser usados de forma racional.

Dentre práticas necessárias para que o produto seja considerado orgânico observam-se: o solo enriquecido naturalmente, sem receber agrotóxicos, pesticidas ou adubos químicos; sementes transgênicas não são usadas; animais são criados livres, não tomam hormônios de crescimento, anabolizantes ou outras drogas e têm o seu bem estar

assegurado; os trabalhadores têm os seus direitos e os de sua família preservados; a legislação sanitária deve ser atendida e deve-se fazer a correta disposição do lixo. Do ponto de vista legal, para que seja considerado orgânico, um produto deve se enquadrar nas normas e princípios estabelecidos pela Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003 (SNA, 2014).

O mercado de produtos orgânicos tem apresentado desempenho extraordinário. A média de crescimento é de 20% ao ano, segundo o Centro de Inteligência em Orgânicos (2014). O Brasil se destaca principalmente na produção de vegetais, legumes e frutas, tanto para dentro do país quanto para fora. Contudo, há deficiências no fornecimento de produtos na cadeia animal, como laticínios, carnes e ovos. O segmento inclui ainda pães, bolos, geleias, sucos e mel (SNA, 2014).

Os produtos orgânicos possuem muitas alegações favoráveis ao seu consumo. A Sociedade Nacional de Agricultura (2014), afirma que ao consumir orgânicos, a saúde do homem e da natureza são preservadas. Segundo Prata Neves (2001) os produtos orgânicos representam uma das principais tendências de consumo alimentar neste século e deverão aumentar sua participação de forma significativa no mercado. Além dos produtores de agricultura familiar, também encontramos os novos empreendedores do mercado de orgânicos. Ambos miscigenam fortes características que impulsionam o consumo destes produtos. O agricultor familiar preza em demonstrar o cuidado e amor pelo alimento e seu cultivo, oferecendo sempre produtos frescos e que possuem excelente qualidade sensorial e um preço menor. Além disso, o incentivo a práticas sustentáveis se torna muito importante para uma população preocupada com os fatores ambientais. Segundo Wachsner (2014), existe uma nova atitude dos consumidores em relação ao mercado, alegando que os consumidores estão mais interessados em adquirir produtos saudáveis, sem agrotóxicos e químicos e que, ao serem produzidos, afetem menos o meio ambiente. Os empreendedores atuais foram definidos por Wachsner (2014), em sua maioria, como jovens (25 a 40 anos), ecléticos em matéria de produção e tendo a preocupação de estabelecer estratégias diferenciadas de aproximação entre consumidor e produtor, para que ambos obtenham ganhos reais. O Centro de Inteligência de Orgânicos (2014) classifica o consumidor como “consciente”, para os quais a escolha de produtos que adquirem está ligada a saúde e bem-estar.

Objetivou-se através desse estudo avaliar as atitudes e o perfil dos consumidores de orgânicos frequentadores de feiras orgânicas no município do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O estudo contou com a aprovação prévia no comitê de ética da Universidade Veiga de Almeida/RJ.

A pesquisa foi estruturada em quatro etapas. A primeira se caracterizou de forma investigativa, através de reuniões com líderes agricultores da região norte fluminense do estado do Rio de Janeiro para levantar temáticas importantes a serem consideradas na ferramenta de coleta de dados junto aos consumidores. A segunda etapa foi a busca de referências bibliográficas sobre consumidores de produtos orgânicos, em especial, aquelas com enfoque em feiras orgânicas, a partir das informações obtidas na primeira etapa. A terceira etapa se constituiu na elaboração e aplicação de uma ferramenta de coleta de dados, na ocasião, um questionário estruturado de 35 perguntas abrangendo tópicos como hábitos de consumo e de compra e informações socioeconômicas. Este questionário foi então aplicado em forma de entrevista pessoal para 50 consumidores em cinco feiras orgânicas certificadas pela Associação de Agricultores Biólogos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO) localizadas na zona sul e centro do município do Rio de Janeiro. Tais indivíduos inicialmente eram inquiridos se consumiam ou não produtos orgânicos, e caso a resposta fosse positiva, se qualificavam para a pesquisa. Os participantes foram convidados a integrar e responder a pesquisa por livre e espontânea vontade, através de termo de consentimento livre e esclarecido, possuindo a liberdade de deixar a entrevista a qualquer momento. A quarta etapa caracterizou-se da análise dos resultados obtidos através de tratamento estatístico no programa Epi Info™ versão 7.1.4.

Resultados e Discussão

O perfil socioeconômico demonstrou se tratar de uma população majoritariamente feminina, composta de 86% (n=43) de mulheres e 14% (n=7) homens. Tal predominância do sexo feminino também foi observada por Zamberlan et al. (2009) em consumidores de orgânicos em supermercados e por Rucinski (2002) em feiras orgânicas, justificando esta tendência pelo fato da compra por si ser realizada por mulheres. Com relação à idade se constatou uma distribuição praticamente homogênea entre a população jovem, adulta e idosa. A idade mínima observada foi de 21 anos e máxima de 80. Entre as faixas etárias se destacam a de 25 a 34 anos em 24% (n=12), 35 a 44 anos em 22% (n=11), 45 a 54 anos em 14% (n=6) e a de 55 a 74 anos em 20% (n=10) de frequência, o que contrasta com o que foi observado por Rucinsk (2002), que comentou sobre a baixa adesão da população jovem à alimentação saudável, porém de acordo com os achados de Zamberlan et al. (2009). Também foi avaliada a escolaridade, sendo os níveis de maior representatividade a graduação (60%; n=30) e pós-graduação (30%; n=15), seguidos de ensino médio (10%; n=5). Quanto à renda salarial familiar da população entrevistada se observou uma predominância da baixa classe alta em 72% (n=36) dos consumidores por possuírem renda familiar acima de 8 salários mínimos (R$5792), segundo a classificação da Secretaria de Assuntos Estratégicos (2012). Sendo assim, acompanha as características de escolaridade e renda altas evidenciadas por Almeida (2012) e Rucinsk (2002).

Todos os entrevistados relataram possuir o hábito já estabelecido de consumir alimentos orgânicos. Os consumidores que relataram consumir orgânicos na mesma proporção que os não-orgânicos eram maioria com 42% (n=21), seguidos dos que possuem a maior parte de sua dieta orgânica com 36% (n=18) e dos que possuem a menor parte de sua alimentação composta por produtos orgânicos, com 14% (n=7). Uma minoria de 8% (n=4) relatou ter seus hábitos alimentares exclusivamente orgânicos.

Para melhor avaliar o hábito de consumo de orgânicos foi questionada a preferência destes em termos de qualidade do produto quando comparados com a sua versão convencional, ou seja, não-orgânica. A qualidade dos produtos orgânicos foi dita superior à dos convencionais em 90% das ocasiões (n=45) e dita equivalente em 10% das mesmas (n=5). Em contrapartida a prevalência da preferência por orgânicos não pode ser dita absoluta uma vez que 58,7% dos entrevistados (n=27) afirmou consumir o produto convencional na ausência da sua versão orgânica, 28,26% (n=13) deixam de consumir o produto em questão e 13,04% (n=6) disseram consumir o convencional ou deixar de consumir, dependendo do tipo de produto.

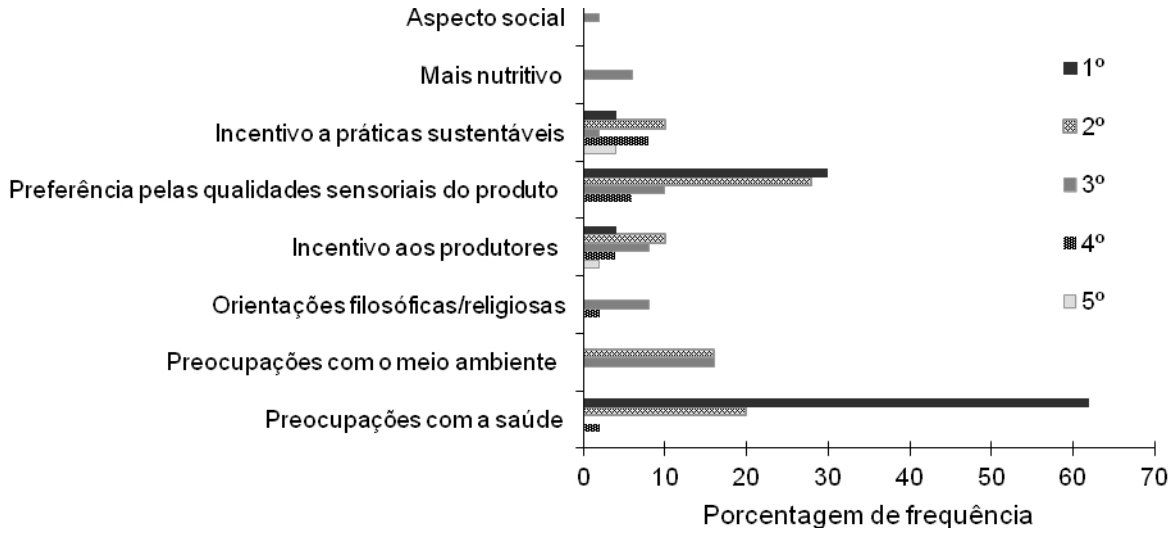
Em relação aos hábitos de compra dos indivíduos esses admitiram frequentar as feiras semanalmente, em 92% (n=46) das vezes, e quinzenalmente, em 8% (n=4) das vezes. Esta elevada frequência pode ser atribuída, em parte, a proximidade das feiras à residência de seus frequentadores, uma vez que 82% (n=41) dos entrevistados informou morar perto dos locais onde essas feiras eram realizadas.

Observou-se um gasto médio de R$148,20 (desvio padrão=R$280,62) em feiras, variando entre um mínimo de R$12,00 e um gasto máximo de R$2000,00 por feira. Dentre os produtos adquiridos os relatados com maior frequência foram hortaliças em 94% (n=47), legumes em 90% (n=40) e frutas em 78% (n=39), o que corrobora com dados da SNA (2014). Produtos de origem animal foram citados em menor frequência, ovos sendo o maior representante em 34% (n=17) dos casos, embora sejam mais consumidos que grãos em 28% (n=14).

Também foi avaliada a motivação, isto é, o que leva o consumidor a buscar um produto orgânico (Figura 1). Dentre as razões citadas “preocupações com a saúde” obteve a maior frequência sendo mencionada 84% (n=42) das vezes, cerca de 74% (n=31) destas como a motivação primordial. Outro fator que recebeu elevada importância por parte dos entrevistados foi a “preferência pelas qualidades sensoriais do produto”, mencionado 74% (n=37) das vezes, sendo 30% (n=15) destas como de importância primária e 28% (n=14) como de importância secundária. Mencionada 32% (n=16) das vezes, “preocupações com o meio ambiente” foi classificada como uma motivação secundária e terciária, ambas com 16% (n=8). Da mesma forma, “incentivo a práticas sustentáveis” e “incentivo aos produtores” também foram pouco mencionados, ambos em 28% das vezes (n=14). Apesar de 2% (n=1)

dos indivíduos relatar possuir hábitos dietéticos vegetarianos e 10% (n=5) admitirem ter possuído estes hábitos em algum momento de sua vida, “preocupação com o direito dos animais” não foi citado nenhuma vez como motivador da compra de orgânicos.

Figura 1 – Motivações para a compra de produtos orgânicos de acordo com a sua ordem de importância.



Segundo Boas et al. (2011), tais fatores motivacionais se enquadram na categoria *ego-trip*, de valorização da "autonomia, do prazer e bem-estar, da vida saudável e de uma relação com a natureza mais personalizada". Assim como em seu estudo realizado em feiras livres de Belo Horizonte os indivíduos desta pesquisa também apresentaram valores individuais sobrepondo os valores coletivos.

As dificuldades para a aquisição de produtos orgânicos por parte dos frequentadores de feiras foram quantificadas da mesma forma que as motivações. Dos entrevistados 46% (n=23) afirmou achar alguma dificuldade na aquisição de produtos orgânicos. Dentre as dificuldades citadas o preço dos produtos foi o mais relatado, estando presente nas declarações de todos que identificaram algum empecilho na compra de orgânicos, enquanto que a disponibilidade de produtos fora da safra foi relatada em 26% (n=13) das vezes. Ainda em relação ao preço, 54% (n=27) dos indivíduos não acharam o preço dos orgânicos adequado, o que indica que, apesar de uma maior porção dos entrevistados relatarem a inadequação dos preços segundo seus próprios critérios, nem todos estes o consideram como um fator agravante no momento da compra e/ou busca por tais produtos. Terrazzan (2009) argumenta que o preço elevado dos produtos orgânicos não deve ser comparado aos preços dos produtos convencionais, pois estes são *commodities*, tendo seu valor agregado após a produção, enquanto que aqueles têm o seu valor agregado de forma simultânea. Isso já é de conhecimento do consumidor, que apesar de não aceitar plenamente o preço pago pelo produto, não considera ser um empecilho tendo em vista o seu valor.

Conclusão

A população frequentadora das feiras orgânicas do município do Rio de Janeiro acompanha a tendência observada em outros estudos com relação ao seu perfil socioeconômico, porém apresenta tendências à mudança, como a maior adesão de jovens. No que se refere à motivação para compra do produto orgânico, há uma predominância da busca pela qualidade de vida (saúde) e do alimento através do consumo desses produtos. Preocupações de ordem coletiva como meio ambiente e incentivo às práticas sustentáveis demonstraram ser motivações secundárias. Mesmo o consumidor frequentando as feiras de forma assídua e tendo um gasto relativamente alto com os produtos orgânicos ainda há uma insatisfação com relação ao preço dos mesmos, embora isso não demonstre ser um empecilho à sua aquisição.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, Luísa Mol Senna, BERTOLDI, Michele Corrêa. Atitudes e motivações em relação ao consumo de alimentos orgânicos em Belo Horizonte - MG. Braz. J. Food Technol. [online]. 2012, vol.15, n.spe, pp. 31-40. Epub Nov 22, 2012. ISSN 1981-6723.

BOAS, Luiz; SETTE, Ricardo; BRITO, Mozar. Comportamento do consumidor de produtos orgânicos: uma aplicação da teoria da cadeia de meios e fins. Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 8, n. 1, 2011. KOHLRAUSCH, AK; DE CAMPOS, Souza LM; SELIG, PM.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM ORGÂNICOS (Brasil). Alimentos para consumidores conscientes. 2014. Disponível em: <http://ciorganico.agr.br/noticia/alimentos-para-consumidores-consientes/>. Acesso em: 05 nov. 2014.

PRATA NEVES, M. C. et al. A dimensão ecológica: comprovada a eficiência da agricultura orgânica, falta aumentar a oferta de insumos e tecnologias apropriadas. Agroanalysis, 2001.SNA (Brasil). Sociedade Nacional de Agricultura. Alimentos Orgânicos: Faça deles o seu presente. Rio de Janeiro: 2014. 2 p.

RUCINSKI, J; BRANDENBURG, A. Consumidores de alimentos orgânicos em Curitiba. ENCONTRO DA ANPPAS, 2002. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/agricultura_meio_ambiente/Jeane%20Rucinski.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

SAE (Brasil). Secretaria de Assuntos Estratégicos. Comissão para a definição da classe média no Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.sae.gov.br/vozesdaclassemedia/wp-content/uploads/Relatório-Definição-da-Classe-Média-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

SNA (Brasil). Sociedade Nacional de Agricultura. Orgânicos: investidores são jovens e querem interação produtor/consumidor. 2014. Disponível em: <http://sna.agr.br/novos-investidores-do-mercado-de-organicos-sao-jovens-ecleticos-e-querem-maior-aproximacao-entre-consumidor-e-produtor/>. Acesso em: 05 nov. 2014.

SNA (Brasil). Sociedade Nacional de Agricultura. Venda de orgânicos cresce 20% ao ano e gera oportunidades. 2014. Disponível em: <http://sna.agr.br/venda-de-organicos-cresce-20-ao-ano-e-gera-oportunidades/>. Acesso em: 05 nov. 2014.

TERRAZZAN, P; VALARINI, PJ. Situação do mercado de produtos orgânicos e as formas de comercialização no Brasil. Informações Econômicas, 2009. Disponível em: <http://www.ciorganico.agr.br/wp-content/uploads/2012/08/tec3-1109.pdf>.

WACHSNER, Sylvia. Sociedade Nacional de Agricultura. Venda de orgânicos cresce 20% ao ano e gera oportunidades. 2014. Disponível em: < http://sna.agr.br/venda-de-organicos-cresce-20-ao-ano-e-gera-oportunidades/>. Acesso em: 05 nov. 2014.

ZAMBERLAN, L; SPAREMBERGER, A; BÜTTENBENDER, PL. O MARKETING DE PRODUTOS ORGÂNICOS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO A PARTIR DA OPINIÃO DO CONSUMIDOR. [S.d.]. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_073_523_11047.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

Autor(a) a ser contactado: Thaisa Santos Marques, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO; Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS; Escola de Nutrição – EN; Departamento de Nutrição Fundamental - DNF); Avenida Pasteur, 296 - Urca - Rio de Janeiro, RJ - Brasil, (thaisa.santosmarques@gmail.com).

INFLUÊNCIA DA EMBALAGEM E DOS ATRIBUTOS SENSORIAIS NA INTENÇÃO DE COMPRA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE E BEBIDA LÁCTEA COMERCIAIS

INFLUENCE OF PACKAGING AND SENSORY ATTRIBUTES OF THE INTENT TO PURCHASE AND ACCEPTANCE OF COMMERCIAL DRINK MILK AND YOGURT

Thayana Vilela Mattar[1]; Maísa Mancini[2]; Fábio Antonialli[3]; Kelly Carvalho[4]; João de Deus de Souza Carneiro[5]

[1, 2, 3, 4] Mestrandos na Universidade Federal de Lavras – UFLA
[5] Professor Doutor na Universidade Federal de Lavras – UFLA

Resumo

Objetivou-se identificar se a denominação de venda de bebida láctea e iogurte influenciam na aceitação e intenção de compra, além de avaliar a interferência da embalagem no momento da compra. Foi realizada uma entrevista em profundidade, na qual foi explorada principalmente a visão do consumidor sobre embalagem, e uma análise sensorial com iogurte e bebida láctea comerciais a fim de avaliar se a denominação de venda do produto influenciam a aceitação e intenção de compra. Os dados sensoriais foram analisados pelo software SPSS e os dados da entrevista foram transcritos de forma que as informações mais relevantes foram destacadas. A aceitação do iogurte foi influenciada positivamente pela denominação de venda, indicando que há um conceito de qualidade pré-estabelecido para este produto, já para a bebida láctea este fator não interferiu na aceitação. Os relatos mostraram que o consumidor compra bebida láctea pela qualidade do produto e que as embalagens poderiam ser mais esclarecedoras.

Palavras-chave: produtos lácteos; análise sensorial; intenção de compra.

Introdução

A embalagem é o primeiro contato do consumidor com o produto no processo de decisão de compra. Por isso, ela deve conter informações suficientes e que sejam esclarecedoras. Além disso, deve ser atrativa, para se diferenciar diante dos produtos concorrentes. Dentre as informações contidas na embalagem, a denominação de venda, representa o nome específico do produto, que indica suas características, ou seja, trata-se da identidade do produto (ANVISA, 2014). Observa-se, no entanto, que no mercado de laticínios, as embalagens do iogurte e das bebidas lácteas fermentadas são aparentemente semelhantes.

O iogurte é definido como leite fermentado derivado exclusivamente da fermentação das bactérias lácteas *Streptococcus salivarus subsp. Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp.* (ANVISA, 2005). Já a bebida láctea é o produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semi-desnatado, parcialmente desnatado ou desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado ou em pó) fermentado mediante ação de microrganismos específicos e/ou adicionado de leite (s) fermentado (s) e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após fermentação (ANVISA, 2005; MARQUES, 2012).

Embora apresentem definições próprias, os consumidores podem apresentar dificuldade em diferenciar iogurte e bebida láctea, uma vez que apresentam características semelhantes. Por isso, entender a visão do consumidor é de grande importância para a determinação de ferramentas gerenciais e estratégias de marketing. De acordo com Bragante (2012), a análise do comportamento do consumidor de alimentos e das tendências de mercado a curto, médio e longo prazo, permite a coleta de informações importantes para o processo de melhoramento ou de desenvolvimento de novos produtos, bem como para a criação ou ajuste da imagem do produto no mercado.

De acordo com Jain (2012) a opinião do consumidor perante um alimento é formada pela interação entre o conhecimento advindo de informações contidas na embalagem e pela comunicação que é feita por quem já consumiu o produto.

Segundo Ribeiro et al. (2008) a escolha do consumidor é influenciada por informações e atributos não sensoriais, tais como: identificação do produto, situação de compra e consumo, experiências anteriores com o produto, origem, segurança, propriedades nutricionais, marca e hábitos pessoais do consumidor. Além disso, as expectativas com relação ao produto possuem importante papel, uma vez que elas podem melhorar ou piorar a percepção do mesmo, antes que ele seja experimentado.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi identificar se a aceitação sensorial e a intenção de compra são influenciadas pela denominação de venda da bebida láctea fermentada e iogurte e se as embalagens desses produtos levam o consumidor a compras equivocadas.

Material e Métodos

Utilizou-se como método qualitativo a entrevista em profundidade apresentada por Haguette (1997). Foram selecionados ao acaso, quatro consumidores dos produtos em estudo, em supermercados de Lavras (MG). No momento em que colocavam no carrinho de compras iogurte ou bebida láctea, os indivíduos eram abordados e convidados a participar da entrevista. O intuito de ter escolhido consumidores no âmbito de um supermercado foi de restringir a participação de pessoas que realmente consomem estes produtos lácteos. O roteiro da entrevista foi organizado da seguinte maneira: primeiramente foi apresentada uma embalagem de iogurte (marca A) e uma bebida láctea fermentada (marca B) e perguntado por qual produto o indivíduo pagaria mais. Depois de realizada algumas perguntas, o entrevistador explicava as diferenças existentes entre elas e, em seguida, novas perguntas eram feitas aos sujeitos. As entrevistas foram transcritas e as partes mais relevantes com o objetivo da pesquisa foram destacadas.

Como método quantitativo, utilizou-se a análise sensorial, que foi realizada na Universidade Federal de Lavras, no Departamento de Ciência de Alimentos e no Departamento de Administração e Economia, com a participação de 115 provadores, dentre eles professores, alunos, técnicos administrativos e funcionários terceirizados, utilizando-se o teste de aceitação.

Este teste foi realizado em duas sessões, nas quais, amostras de aproximadamente 25 mL do produto foram servidas de forma balanceada. Na primeira sessão, os provadores avaliaram as amostras codificadas com números de três dígitos. Já na segunda sessão, as amostras servidas foram identificadas como: “Iogurte” e “Bebida Láctea”. Nas duas sessões, foram avaliadas a impressão global e a intenção de compra das amostras. Utilizou-se escala hedônica de 9 pontos para a impressão global e a escala de intenção de compra de 5 pontos, assim como foi realizado por Carneiro (2007) e Minim (2013).

Os resultados do teste sensorial foram avaliados pelo software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). O Teste *t* foi utilizado para analisar a significância das médias das amostras quanto a impressão global e intenção de compra obtidos em cada sessão.

Resultados e Discussão

A Figura 1 representa o nível de conhecimento dos consumidores em relação a diferença entre iogurte e bebida láctea e em relação a observação da embalagem no momento da compra.

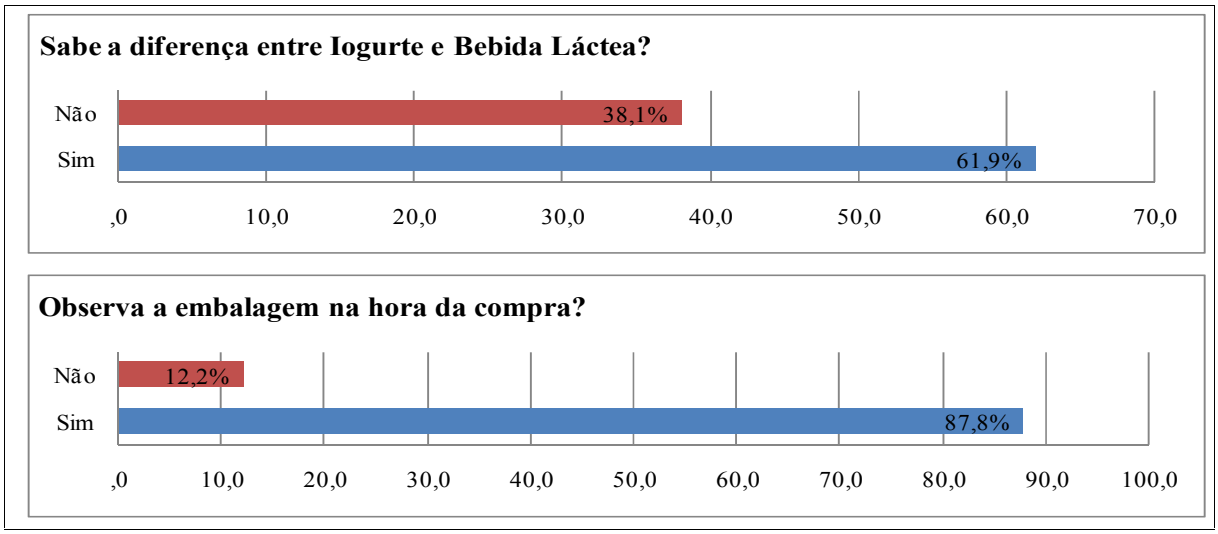


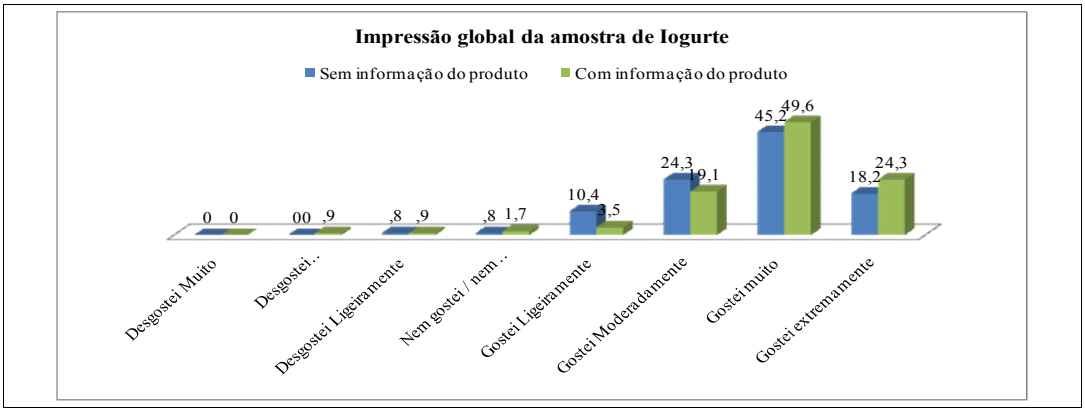
Figura 1 Diferença entre os produtos e observação da embalagem.

Os resultados obtidos na análise sensorial mostraram que a maioria dos consumidores entrevistados afirma conhecer a diferença entre estes produtos, além de observar a embalagem no momento da compra. Assim, pressupõe-se que eles estão realizando uma compra consciente. Entretanto, relatos da entrevista em profundidade indicam que a semelhança entre as embalagens, pode gerar confusão na diferenciação dos produtos no momento da compra, conforme mostra o relato do Entrevistado 3 e 1.

> ***Entrevistado 3****: O sabor da bebida láctea é diferente do iogurte, eu sei a diferença, mas isso engana muita gente (...) a embalagem deveria ser diferenciada. Eu acho que tanta gente compra gato por lebre em tudo. Eu acho que deveria ter mais informação, não sei, se a embalagem mudasse faria a diferença.*
> ***Entrevistado 1****: [...] acho que seria legal mudar a embalagem colocar alguma coisa que a gente note de longe, não sei o que, mas do jeito que está confunde.*

Embora as propriedades nutricionais de iogurte e bebida láctea sejam semelhantes, conforme ressaltam Abreu e Gajo (2012), o soro retém em média 55% dos nutrientes do leite. Por isso, a bebida láctea apresenta valor nutritivo inferior ao iogurte. Dessa forma, uma maior diferenciação das embalagens evitaria que o consumidor se sinta enganado. Dessa forma, a compra seria realizada em função do julgamento de custo-benefício que o produto escolhido pudesse lhe proporcionar.

A Figura 2 apresenta os gráficos das notas médias, em porcentagem, obtidas para a impressão global, antes e após o fornecimento da informação de cada um dos produtos oferecidos.



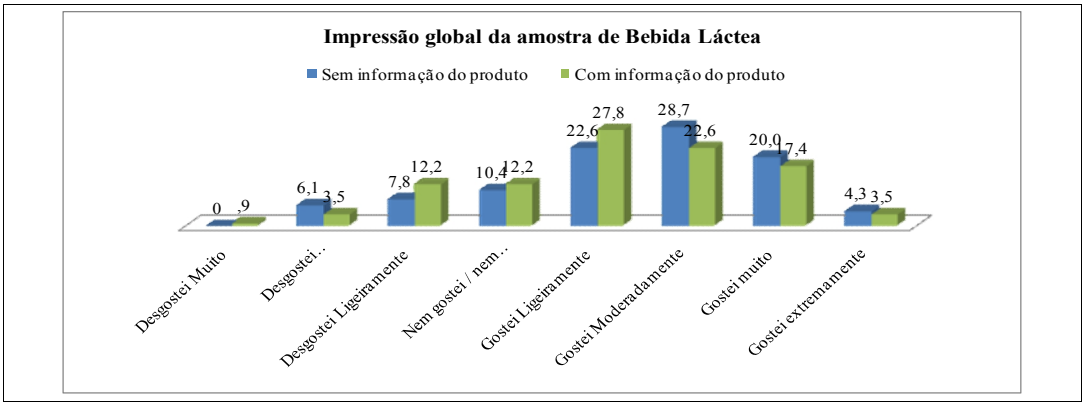


Figura 2 Impressão global para iogurte e bebida láctea.

O gráfico relacionado ao iogurte mostra que a porcentagem de pessoas que assinalou a opção “gostei muito” e “gostei extremamente” aumentou com o fornecimento da informação que o produto que estavam consumindo era iogurte (de 45,2% para 49,6% e de 18,2% para 24,3%, respectivamente), ao passo que a porcentagem de pessoas que “gostou ligeiramente” e “gostou moderadamente” diminuiu após o fornecimento da informação (de 10,4% para 3,5% e de 24,3% para 19,1%, respectivamente). Isso indica que a denominação de venda do produto interferiu positivamente na aceitação do iogurte. Tal fato foi comprovado pelo Teste *t*, o qual foi significativo ao nível de 5% de confiança. Este resultado permite inferir que o consumidor apresenta um conceito de qualidade formado para o iogurte.

Já para a bebida láctea, percebeu-se que o fornecimento da denominação de venda do produto não influenciou na aceitação, uma vez que a comparação das médias não foi significativa pelo Teste *t*. Por isso, pode-se dizer que o consumidor comprará bebida láctea uma vez que ele tenha experimentado e gostado, independente da denominação que o produto possa ter. Isso ainda fica evidenciado no relato do Entrevistado 1, no qual ele afirma comprar o produto, caso este atenda aos seus parâmetros de decisão de compra.

> ***Entrevistado 1****: Se [a bebida láctea] fosse agradável ao paladar [compraria] sim. [Mas], eu acho que, não importa, o cliente tem que ter claro o que exatamente ele [está] consumindo.*

De acordo com o relato acima, o consumidor comprará o produto, independente da denominação recebida, uma vez que ele seja informado do que está comprando. Por isso, identifica-se no consumidor uma necessidade por embalagens que sejam facilmente diferenciáveis e que apresentem informações visíveis e claras (relatos do Entrevistado 4 e 2). Tais constatações também foram feitas em trabalhos de Dela Lucia (2008).

> ***Entrevistado 4****: Acho que as embalagens deveriam ser diferentes, mostrar mais. Para o consumidor ficar mais consciente do que está comprando. (...) Porque eu mesma de óculos não consigo enxergar muito claramente.*
> ***Entrevistado 2****: Acho que as embalagens deveriam ser diferentes, mostrar mais. Para o consumidor ficar mais consciente do que está comprando. Porque eu mesma nunca olhei e li o que era iogurte e a outra era bebida láctea, pra mim era a mesma coisa.*

Com relação à intenção de compra, os resultados do Teste *t,* comparando o antes e depois (sem informação e com informação do produto), não foram significativos para os produtos a 5% de significância. Isso indica que, se o consumidor gostou do produto, ele irá comprar. Tal resultado também indica que a denominação do produto não influencia no processo de compra.

Conclusão

A denominação de venda do produto não se mostrou influente na aceitação da bebida láctea, mas interferiu positivamente na aceitação do iogurte. Já a intenção de compra não se alterou em nenhum dos dois produtos, indicando que o consumidor não é afetado no momento da compra pela denominação de venda. Já em relação a embalagem de iogurte e bebida láctea, percebe-se que a semelhança entre elas pode causar compras equivocadas e isso gera um sentimento de revolta no consumidor, por ele se sentir enganado.

Logo, redefinições de embalagens poderiam contribuir para a venda desses produtos, uma vez que facilitaria o entendimento do consumidor. Além disso, estratégias como degustações de bebida láctea nos pontos de venda poderiam alavancar as vendas desse produto, pois os consumidores afirmam compra-la caso os aspectos sensoriais o satisfaçam. Dessa forma, entender a visão do consumidor contribui para o direcionamento das estratégias de marketing da empresa.

Referências Bibliográficas

ABREU, L. R.; GAJO. A. A. Tecnologia de produtos lácteos. Lavras: Ufla/Faepe, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB. Rotulagem Nutricional Obrigatória: Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos. 2. versão. Brasília: ANVISA, UnB, 2005. 44 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução RDC nº 59, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/36bf398047457db389d8dd3fbc4c6735/RDC_259.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 26 out. 2014.

BRAGANTE, A.G. Desenvolvendo produtos alimentícios: conceitos e metodologias. 1. ed. São Paulo: Clube de Autores, 2012.

CARNEIRO, J de D. S. Estudo dos fatores da embalagem e do rótulo de cachaça no comportamento dos consumidores. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

DELLA LUCIA, S. M. Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

JAIN, S. Marketing of Vice Goods: A Strategic Analysis of the Package Size Decision. Marketing Science, v. 31, n. 1, p. 36-51, 2012.

LAGRANGE, V.; DALLAS, P. Produtos de soro dos EUA: disponibilidade, recursos tecnológicos, aplicações. Revista Engenharia de Alimentos, v.15, n.2, p. 27-29, 1997.

MARQUES, A. P. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada a base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica. 2012. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2012.

MINIM, V. P. R. Análise sensorial: estudo com consumidores. 3.ed., Viçosa: Editora UFV, 2013.

RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P. R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.28, n. 2, p. 395-399, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Thayana Vilela Mattar, mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, thayana_mattar@hotmail.com.

IRREGULARIDADES NAS ROTULAGENS DE SUPLEMENTOS PROTEICOS PARA ATLETAS

IRREGULARITIES ON LABELS OF DIETARY PROTEICS SUPPLEMENTS FOR ATHLETES

Ivis Claudino Firmino[1]; Beatriz de Oliveira Lopes [2]; Daniele Custódio Gonçalves das Neves[3]; Katia Cilene Tabai[4];

[1] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ e Co-orientador do PIBIC/ CNPq; [2]Ex-bolsista PIBIC/CNPq; [3]Bolsista PIBIC/CNPq; [4]Orientadora e Docente da UFRRJ.

Resumo

Foram analisados 44 suplementos alimentares proteicos, disponíveis no varejo do Estado do Rio de Janeiro, através de análise visual, em junho de 2013, por meio de *check list*, com o objetivo de analisar a adequação da rotulagem desses produtos, em relação à legislação vigente. Na avaliação das rotulagens verificou-se 153 inadequações. Os maiores percentuais foram encontrados no rendimento do produto (72,7%). No lote, houve maiores irregularidades na expressão (20,4%) e no realce (27,2%). No prazo/data de validade inadequações ocorreram principalmente no realce (27,2%). A denominação de venda apresentou 2,2% de inconformidade. Quanto a rotulagem nutricional, constatou-se irregularidades em especial na declaração obrigatória de nutrientes (11,3%), na expressão da informação nutricional (11,3%) e erros na indicação da unidade quilocalorias (18,1%). Conclui-se que, todos os rótulos analisados nessa pesquisa estavam inadequados quanto as informações obrigatórias e úteis.

Palavras-chave: Suplemento Alimentar; *Whey Protein*; Irregularidades na Rotulagem.

Introdução

Os preparados proteicos são os suplementos alimentares mais consumidos, principalmente o *whey protein*. As proteínas do soro do leite, *whey protein*, são obtidas após a extração da caseína do leite desnatado e tem como principais características o alto valor biológico e grande capacidade de absorção, assim, os produtos comercializados possuem pequenas concentrações de gordura, mas alto teor de aminoácidos essenciais e proteína de elevado grau de pureza, sendo utilizados para ganho de massa muscular magra (FIRMINO, 2014; BRASIL, 2014).

Os suplementos para atletas são alimentos formulados para auxiliar no atendimento das necessidades nutricionais específicas e auxiliar no desempenho do exercício. É compreendido suplemento nutricional como todo produto constituído por, pelo menos um, dos seguintes ingredientes: vitaminas, minerais, aminoácidos, metabólitos, ervas e botânicos, extratos. E são utilizados como complemento da dieta, suprindo as necessidades nutricionais do indivíduo, ou como recurso ergogênico (ROSA e PERINA, 2013). E sua prescrição e orientação de uso devem ser feitas por um profissional especializado da área médica do esporte ou de nutrição, mas pesquisas apontam que isso na realidade não ocorre, e mostram ainda que o consumo de suplemento ocorre principalmente entre adolescentes (15-19 anos) e adultos jovens (20-25 anos), e a maioria dos jovens acredita que os suplementos são eficazes - mesmo não havendo nenhum estudo que prove o real benefício do uso desses suplementos alimentares (HIRSCHBRUCH et al., 2008).

A comunicação entre os fabricantes de alimentos e o consumidor é feita por meio dos rótulos dos produtos embalados. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão nacional responsável pelo gerenciamento e fiscalização das informações presentes nos rótulos dos alimentos (ANVISA, 1999). O Código de Defesa do Consumidor (CDC) também contempla os direitos à informação através das rotulagens de produtos comercializados (BRASIL, 1990). Os alimentos para atletas são produtos classificados e normatizados por regulamento específico que define suas características de composição e

qualidade. A Resolução RDC/ANVISA n.º 18/2010, estabelece a classificação, a designação, os requisitos de composição e de rotulagem dos alimentos para atletas (BRASIL, 2010).
Como publicado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), em maio de 2014, através do Programa de Análise de Qualidade de Produtos, onde foram analisados os suplementos proteicos para atletas *whey protein*. Os itens analisados foram quantidade de proteínas, teor das proteínas, teor de carboidrato, origem proteica, substâncias não declaradas e rotulagem. Nesse relatório o maior número de reprovações ocorreu nas análises de teor carboidratos e na rotulagem das 15 marcas analisadas, sendo que 11 foram reprovadas. Foi concluído pelo relatório que as irregularidades encontradas durante a análise relacionam-se mais às informações sobre o produto do que ao produto em si. Assim, aquilo que o produto anuncia no rótulo em termos de conteúdo não é o que se verifica, seja por questão de mera adequação à expressão dos valores, seja – de forma mais grave – pela diferença no teor de componente declarado (BRASIL, 2014).
Objetivou-se analisar a adequação da rotulagem de suplementos alimentares para atletas comercializados no varejo de dois municípios do Estado do Rio de Janeiro (RJ), em relação à legislação vigente no período.

Material e Métodos
Foi realizada análise visual, em junho de 2013, por meio de *check list,* em amostra de conveniência composta por 44 produtos diferentes. Quanto à adequação da expressão, por exemplo, foi verificado se a informação estava organizada de acordo com a legislação, se não apresentou ambiguidade, vocábulos, sinais, símbolos que induzam o consumidor ao equívoco sobre a verdadeira natureza do produto e se apresentou correta ortografia. Os dados obtidos foram agrupados em um banco de dados, utilizando a planilha eletrônica do software Excel, objetivando quantificar os atributos estudados na amostra. As informações nos rótulos foram observadas e analisadas conforme as exigências obrigatórias pela legislação vigente, a saber: as Portarias n.º 41 de 14/01/1998 e n.º 42 de 14/01/1998, a RDC n.º 259, de 20 de setembro de 2002 e RDC n.º 18 de 27 de abril de 2010, além da Portaria do IMETRO n.º 157 de 19/08/2002 utilizada somente para análise do conteúdo nominal (BRASIL, 1998a; 1998b; 2002; 2010).

Resultados e Discussão
Na verificação das rotulagens das amostras de suplementos proteicos verificaram-se 153 inadequações. Os maiores percentuais foram encontrados no rendimento do produto (72,7%). No lote, houve irregularidades na expressão (20,4%), visibilidade (13,6%), contraste de cor (13,6%) e no realce (27,2%). No prazo/data de validade inadequações ocorreram na expressão (15,9%), visibilidade (15,9%), contraste de cor (13,6%) e realce (27,2%). A denominação de venda esteve ausente em um único produto desta categoria (2,2%), sendo o mesmo identificado como tal através da quantidade de proteína fornecida por porção do alimento indicada na tabela de informação nutricional do rótulo.
Na rotulagem nutricional constatou-se a ausência da porção da medida caseira em 2,2% dos produtos. Esta informação deve ser contemplada pelos fabricantes, pois é de declaração obrigatória, além de facilitar a compreensão por parte do consumidor. Segundo a Resolução RDC n.º 360, o valor e as unidades da porção e da medida caseira deve estar em maior destaque do que o resto da informação nutricional (BRASIL, 2003). Também ocorreram erros na porção da medida caseira, unidades de medida, informação nutricional, todas expressas em outro idioma; além de falta de contraste e visibilidade dificultada em 2,2% dos rótulos simultaneamente. Segundo Pinheiro e Navarro (2008), analisando rótulos de suplementos energéticos comercializados no Distrito Federal-DF, 3,84% dos produtos não disponibilizou a informação sobre a medida caseira.
É importante garantir uma boa visibilidade da informação e as Portarias n.º 41 e n.º 42 e a RDC n.º 259 recomenda que a informação deve apresentar caracteres visíveis e indeléveis.

A RDC n.º 360 complementa que a informação correspondente à rotulagem nutricional, deve ser colocada em lugar visível e com caracteres legíveis (BRASIL, 1998b, 1998c, 2002a e 2003b).
Em 11,3% dos produtos, os nutrientes com declaração obrigatória na rotulagem nutricional foram listados em desacordo com o que preconiza a legislação. Conforme a Resolução RDC n.º 360, na rotulagem nutricional deverá ser declarado, obrigatoriamente, a quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes: carboidratos (g e % VD), proteínas (g e % VD), gorduras totais (g e % VD), gorduras saturadas (g e % VD), gorduras trans (g), fibra alimentar (g e % VD) e sódio (g e % VD), além de qualquer outro nutriente que se considere importante para manter um bom estado nutricional (BRASIL, 2003b).
A expressão da informação nutricional apresentou erros em 11,3% dos rótulos. E o tamanho da letra foi inferior a 1mm em 2,2% dos produtos. Segundo as Portarias n.º 41 e n.º 42 e a RDC n.º 259, o tamanho da letra não pode ser inferior a 1mm, sendo também proibido o uso de sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam induzir o consumidor a equívoco, erro, confusão ou engano em relação à composição do alimento (BRASIL, 1998b, 1998c, 2002c).
Em pesquisa abordando a adequação de suplementos proteicos e sua rotulagem, identificou-se que 18,42% dos produtos possuíam informações erradas que poderiam induzir o consumidor a algum engano em relação ao conteúdo do alimento (BORGES e SILVA, 2011). Em um estudo englobando várias categorias de produtos alimentícios, incluindo alimentos para atletas, 26,9% dos rótulos apresentaram inconformidades em relação à informação nutricional (SMITH e ALMEIDA-MURADIAN, 2011).
É importante a presença de informações corretas e visíveis neste tipo de produto, dado o número de consumidores adeptos ao seu uso. Inconformidades importantes, porém com pequeno percentual de ocorrência foram encontradas, e serão destacadas neste trabalho. Em uma marca de suplemento proteico (2,2%) foi verificado erro de Português na escrita do nutriente sódio (sódios). Em outro produto (2,2%), a expressão de carboidrato na tabela de informação nutricional apresenta-se confusa, alegando 2g de carboidrato por porção, o que corresponderia a 1%VD, e, logo abaixo, a constituição deste nutriente apresenta-se nula para cada subtipo do nutriente.
Em 18,1% da amostra houve erros na indicação da unidade de quilocalorias (2.000 Kcal) na qual é baseado o cálculo do %VD para adultos saudáveis na tabela de informação nutricional. O termo calorias aparece como sinônimo de quilocalorias, o que é inverídico. Tal erro pode ter sido por falhas na tradução para a Língua Portuguesa das informações do rótulo dos produtos importados e/ou falta de atenção e cuidado por parte dos fabricantes. Em um produto da amostra (2,2%), o valor energético da porção foi expresso em gramas, ao invés de quilocalorias ou quilojoules como preconiza a legislação.
De acordo com a Resolução RDC n.º 360, a quantidade do valor energético da porção deve ser declarada, obrigatoriamente, seguida dos nutrientes de declaração obrigatória, e, a informação nutricional deve ser expressa por porção, incluindo a medida caseira correspondente, e, adicionalmente, pode ser expressa por 100g ou 100 ml (BRASIL, 2003b).
Em estudo sobre adequação de 81 rótulos de suplementos comercializados em Goiânia-GO, 80% dos suplementos proteicos e de creatina representaram as classes com o maior número de inconformidades (FEITOSA, et al., 2013). De acordo com Souza et al. (2011), os elementos nutricionais consultados na declaração nutricional pelos entrevistados foram, respectivamente: valor energético (34%), proteínas (11,4%), carboidratos (15,7%), gorduras totais (41,6%), vitaminas (20%), minerais (6,5%), fibra alimentar (4,3%) e sódio (7,6%).

Conclusão

Na totalidade dos rótulos investigados foram verificadas diversas inadequações nas informações obrigatórias e úteis, destacando-se com maior frequência dentre as informações obrigatórias, o lote e o prazo/data de validade e, dentre as informações úteis, o rendimento do produto. Dos parâmetros envolvidos para a análise destas informações, a expressão da frase e o realce foram os mais irregulares. Ausências significativas também foram verificadas nas informações, sendo mais frequente no rendimento do produto.

Na rotulagem nutricional, muitas informações cujas declarações foram preconizadas pela legislação também estiveram ausentes. Dentre elas podemos destacar a declaração da porção em medida caseira e as frases abaixo da tabela de informação nutricional.
É necessária maior eficácia da fiscalização para que não ocorra irregularidades como essas encontradas nessa pesquisa.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. ANVISA. Ministério da Saúde. **Lei n.º 9.782 de 26 de Janeiro de 1999.** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Brasília, DF. 1999. Disponível em < http://www.ANVISA.gov.br/legis/consolidada/lei_9782_99.pdf > Acesso em 04 de dezembro de 2012.

BORGES, N. R. A.; SILVA, P. P. **Avaliação da rotulagem de suplementos proteicos comercializados na cidade de Goiânia-GO**. TCC (Graduação), UNIP-ICS. 10f. Goiânia / GO. 2011. Disponível em < http://www.nutricaoemfoco.com.br/NetManager/documentos/tccnaiararochet.pdf > Acesso em 10 de agosto de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria n.º29 de 13 de janeiro de 1998.** Aprova o Regulamento Técnico referente a alimentos para fins especiais. Brasília, DF. 1998a. Disponível em< http://www.ANVISA.gov.br/legis/portarias/29_98.htm > Acesso em 18 de dezembro de 2012.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária – SVS. Ministério da Saúde – MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Portaria n.º 344, de 12 de maio de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. Brasília, DF. 1998b. Disponível em < http://www.ANVISA.gov.br/legis/portarias/344_98.htm >. Acesso em 05 de outubro de 2012.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária- SVS/ANVISA. **Portaria n º 41, de 14 de janeiro de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Brasília, DF. 1998c. Disponível em < http://www.ANVISA.gov.br/legis/portarias/4198.htm > Acesso em 15 de outubro de 2012.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária- SVS/ANVISA. **Resolução RDC n.º 259 de 20 de setembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Brasília, DF. 2002b. Disponível em < http://www.ANVISA.gov.br/legis/resol/2002/ 25902rdc.htm > Acesso em 13 de julho de 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Portaria INMETRO n.º 157, de 19 de agosto de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico Metrológico. ANVISA. Brasília, DF. 2002a. Disponível em:< http://www.ANVISA.gov.br/legis/portarias/157_02_2.htm > Acesso em 4 de janeiro de 2013.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária- SVS/ANVISA **Resolução - RDC n.º 359, de 23 de setembro de 2003**. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Brasília, DF. 2003b. Disponível em < http://www.laboran. com.br/textos/legislacao/saude/geral/8.html > Acesso em 3 de janeiro de 2013.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária- SVS - ANVISA. **Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Brasília-DF. 2003c. Disponível em < http://www.ANVISA.gov.br/legis/resol/2003/rdc/36003rdc.htm > Acesso em 13 de julho de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde – MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA **Resolução RDC n.º 18 de 2010.** Aprova o Regulamento Técnico sobre Alimentos para Atletas. 2010. Disponível em < http://portal.ANVISA.gov.br/wps/wcm/connect/65f5b80047457f258ad7de3fbc4c6735/RDC+dos+Atletas+-+Dicol.pdf?MOD=AJPERES > Acesso em 02 de setembro de 2012.

BRASIL. Presidência da República. **Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF. 1990. Disponível em< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm > Acesso em 06 de janeiro de 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. **Programa de Análise de Produtos: Relatório Final Sobre a Análise em Suplementos Proteicos Para Atletas – *Whey Protein***. Disponível em < http://estaticog1.globo.com/2014/08/22/Relatorio_final_Whey_Protein.pdf > Acesso em 03 de setembro 2014.

FEITOSA, G. M.; CAETANO, Y. R.; TORRES, I. M. S.; ALVES, V. F.; GARCIA, T. A. Alimentos para atletas: qualidade das informações do rótulo. **Revista de Biotecnologia e Ciência**, Goiânia, v. 1, n. 2. 2013. Disponível em < http://www.prp.ueg.br/revista/index.php/biociencia/_article/view/1796/1010 > Acesso em 15 de janeiro de 2014.

FIRMINO, I. C. Suplementos Alimentares para Atletas: Averiguação da Adequação da Rotulagem Frente à Legislação Brasileira Vigente (Dissertação Mestrado). 89p. **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, 2014.

HIRSCHBRUCH, M. D.; FISBERG, M.; MOCHIZUKI, L. Consumo de suplementos por jovens freqüentadores de academias de ginástica em São Paulo (Supplement use amongst young individuals in São Paulo's fitness centers). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 14. n. 6. p. 539 – 543, 2008. Disponível em < www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/.../ 0501_0744_01.pdf >. Acesso em 30 de maio de 2014.

PINHEIRO, M. C.; NAVARRO, A. C. Adequação da rotulagem nutricional de repositores energéticos comercializados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo v. 2, n. 9, p. 106-118, 2008. Disponível em < http://www.sncsalvador.com.br/artigos/adequacao-rotulagem-nutricional-de-repositores-energeticos.pdf > Acesso em 20 de outubro de 2012.

ROSA, V; PERINA, F. Consumo de suplementos nutricionais e anabolizantes de frequentadores de academia de Nova Aliança/ SP. **Revista Científica UNILAGO – União das Faculdades dos Grandes Lagos**. Edição: 2013, p. 13-30, 2013. Disponível em < http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoatual/sumario/downloads/2013/CONSUMO%20DE%20SUPLEMENTOS%20NUTRIOCIONAIS%20E%20ANABOLIZANTES%20DE%20FREQUENTADORES%20DE%20ACADEMIA%20DE%20NOVA%20ALIANÇA.pdf > Acesso em 30 de maio de 2014.

SMITH, A. C. L.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Rotulagem de alimentos: avaliação da conformidade frente à legislação e propostas para a sua melhoria. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo; v. 70, n. 4, p. 463-472. 2011. Disponível em< http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/ >. Acesso em 16 de janeiro de 2014.

SOUZA, S. M. F. C.; LIMA, K. C.; MIRANDA, H. F.; CAVALCANTI, F. I. D. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. **Rev Panam. Salud Publica**. v. 29, n. 5, p. 337-343, 2011. Disponível em < http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v29n5/a06v29n5.pdf >. Acesso em 15 de janeiro de 2014.

Autor a ser contactado: Ivis Claudino Firmino. Zootecnista, Licenciado em Educação Física e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (DTA/IT/UFRRJ). Endereço: E-mail: icf_rural@yahoo.com.br

LEVANTAMENTO DE PREÇOS E VARIEDADE DO PESCADO ENLATADO NOS MERCADOS DE NITERÓI, RJ, BRASIL

SURVEY OF PRICES AND VARIETY OF CANNED FISH PRODUCTS IN MARKETS OF NITERÓI, RJ, BRAZIL

Juliet Cunha Bax[1]; Paula Alves Ribeiro[2]; Luiza Carneiro Mareti Valente[3]; Eliana de Fátima Marques de Mesquita[4]

[1] Graduanda em Medicina Veterinária UFF, bolsista PROPET/UFF, [2] Graduanda em Medicina Veterinária UFF, bolsista PIBIC, [3] Professora MZO/UFF, [4] Professora MTA/UFF

Resumo

Os produtos apertizados são mais práticos de consumir e dentre os mais comuns estão os de atum e de sardinha. Entretanto, novas opções têm surgido nos mercados varejistas brasileiros. Assim, o presente artigo avaliou os produtos enlatados de pescado quanto as espécies mais utilizadas, seus preços e disponibilidade nos mercados de Niterói. A coleta de dados foi realizada entre agosto de 2013 e junho de 2014. Os resultados indicaram que seis tipos de pescado foram encontrados enlatados: atum, bacalhau, salmão, sardinha, lula e polvo e estes são oriundos de outros 5 países além do Brasil: Alemanha, Equador, Peru, Portugal e Tailândia. Foi observado também que os principais enlatados de origem brasileira são os derivados de atum e sardinha e que estes, apesar da grande variedade de preparos estão entre os enlatados mais baratos encontrados. Concluiu-se que a indústria de enlatados brasileira, apesar das possibilidades presentes em seu litoral, é altamente concentrada no processamento de apenas dois tipos de pescado.

Palavras-chave: Pescado enlatado, país exportador, preços.

Introdução

O pescado é um alimento que possui grande destaque em relação aos outros produtos de origem animal, principalmente, pela questão nutricional. Apresenta grande teor de proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais. Além disso, contém ácidos graxos essências, como o ômega 3, indispensável ao homem e utilizado na prevenção de doenças cardiovasculares (SARTORI; AMANCIO, 2012).

O termo pescado é definido pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952) e usado para peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios e quelônios habitantes do meio aquático, de água doce ou salgada, desde que destinados à alimentação humana.

Grande parte dos derivados de pescado nos mercados brasileiros são encontrados como produtos apertizados. Isso porquê esses produtos são mais práticos de consumir e possuem maior período de validade, se comparado com o produto fresco. Isso possibilita o consumo de pescado por pessoas que normalmente não teriam acesso devido à distância das áreas de produção, e também, a disponibilidade do produto durante todo o ano, mesmo no período de defeso. As boas práticas de manipulação e conservação da matéria prima e o aprimoramento das técnicas de produção do pescado enlatado garantem a qualidade do produto.

Os produtos enlatados de pescado mais comuns nos mercados brasileiros são o atum (LOIKO, 2011) e a sardinha (CHALITA, 2014).

Definem-se conservas de sardinha como produtos que são preparados com matéria prima congelada ou fresca, eviscerada, descabeçada, que são adicionados cobertura, embalado em um recipiente fechado hermeticamente e que tenham sofrido tratamento térmico que asseguram sua esterilidade comercial. As sardinhas utilizadas como matéria prima são da

família Clupeidae, sendo as espécies *Sardinella brasiliensis* (também conhecida como *Sardinella janeiro*) *Sardinella aurita*, *Sardina pilchardus*, *Sardinops sagax* e suas linhagens (*S. melanostictus*, *S. neopilchardus* e *S. caeruleus*), além do gênero *Opisthonema* (*O. oglinum* e *O. libertate*) (BRASIL, 2002).
Já as conservas de atum são produtos confeccionados com atum íntegro, acondicionado em recipientes fechados hermeticamente e esterilizados. A matéria prima utilizada é congelada ou fresca das espécies *Thunnus alalunga*, *Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus*, *Thunnus obesus*, *Thunnus maccoyii*, *Thunnus thynnus*, *Thunnus tonggol* e *Katsuwonus pelamis* (BRASIL, 2002).

Material e Métodos
Foi realizada uma pesquisa de campo para a coleta de dados em três mercados da cidade de Niterói, no período de agosto de 2013 a junho de 2014. Os mercados eram visitados a cada 15 dias, sempre no mesmo dia e no mesmo dia da semana. Foram levantados: marcas, tipo de produtos, origem, preços e espécies dos pescados enlatados comercializados. Esses dados foram tabulados e analisados utilizando-se o software Excel®.
De acordo com o peso líquido drenado e o preço de cada produto foi calculado o preço por quilo drenado para cada um dos produtos encontrados. Este preço foi deflacionado com base em junho de 2014. Em seguida foi calculado o preço médio mensal por tipo de pescado (atum, bacalhau, salmão, lula , polvo e sardinha) dividindo-se a soma dos preços de todos os produtos encontrados em um mês de um tipo de pescado, pelo número de produtos encontrados no mesmo mês.
O número de diferentes produtos encontrados em visita a cada mercado foi calculado, considerando-se como produto diferente qualquer variação que estes tivessem (molho, tipo de pescado, tipo de preparo, marca e etc). Em seguida foi calculada a variedade média desses produtos calculando-se o número de diferentes produtos encontrados em pelo menos um dos mercados pesquisados a cada mês. Dessa forma, quando o mesmo produto era encontrado em mais de um mercado, ele foi contado como apenas um produto.

Resultados e Discussão
Os preços e variedades foram comparados por tipo de pescado e por país de origem. O preço médio por tipo de pescado é apresentado no Gráfico 1.

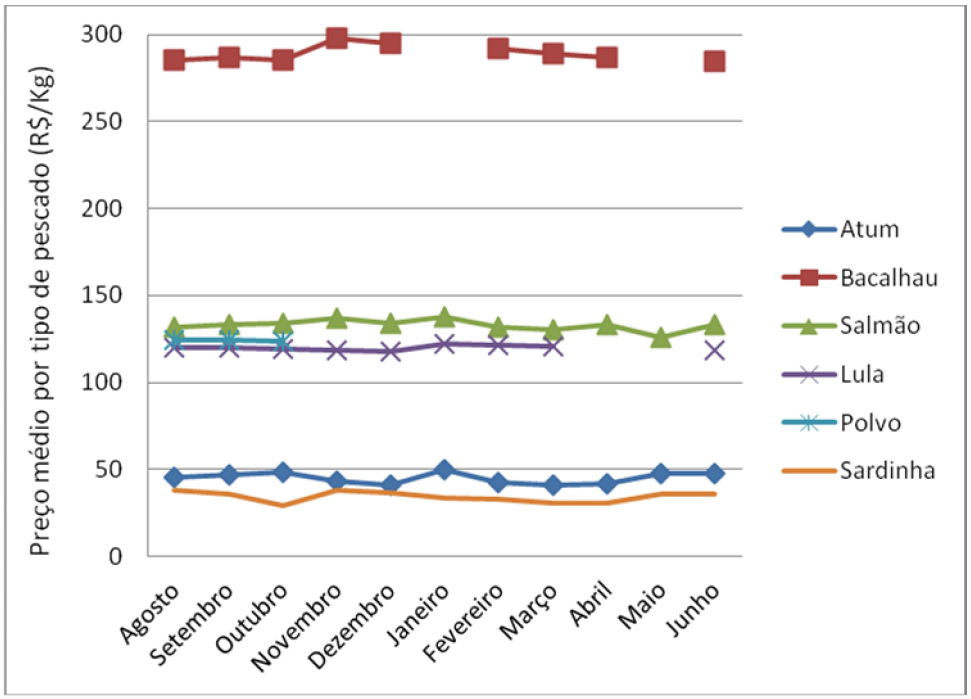


Gráfico 1 – Preço médio por tipo de pescado.

De acordo com os resultados pode-se observar que os preços médios naturalmente se dividem em três faixas de preços. A faixa dos enlatados mais caros engloba apenas os produtos derivados de bacalhau cujos preços variaram entre 285 e 297 reais por quilo. A segunda faixa é o dos enlatado com preços que variam entre 117 e 137 reais por quilo. Nesse grupo estão os derivados de salmão, polvo e lula. A terceira faixa é a do pescado enlatado mais barato, cujos preços variaram entre 29 e 49 reais por quilo. Neste grupo encontraram-se os derivados de atum e sardinha.
Tratando-se da variedade média de produtos disponíveis por mês verifica-se que o atum e a sardinha foram os que apresentam maior número de itens ao longo de todo o período analisado. Esses resultado são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Variedade de produtos por tipo de pescado.

Tipo de Pescado	Agosto-13	Setembro-13	Outubro-13	Novembro-13	Dezembro-13	Janeiro-14	Fevereiro-14	Março-14	Abril-14	Maio-14	Junho-14
Atum	29	26	28	16	10	7	11	11	14	17	14
Bacalhau	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Lula	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Polvo	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Salmão	3	3	3	2	2	2	2	1	2	0	0
Sardinha	18	14	18	19	19	19	14	16	16	15	14

Os produtos de atum e sardinha apresentaram, entre 7 e 29 tipos diferentes de apresentações (com variados tipos de molho, preparo, embalagens e marcas) sendo que a maior variedade foi observada para o atum em agosto e para a sardinha em novembro e dezembro.
Os outros produtos de pescado encontrados apresentaram variedade muito inferior, desses o salmão é o que apresentou maior variedade com no máximo três tipos de enlatados diferentes. Ainda, apenas um produto derivado de bacalhau, lula ou polvo foi encontrado. O produto de Lula só foi encontrado de agosto a outubro de 2013. Esse resultado pode indicar sazonalidade ou decisão do mercado pesquisado não mais oferecer esse tipo de produto aos seus clientes. Entretanto, não encontramos dados para corroborar nenhuma dessas possibilidades.
Analisou-se também o preço médio por país de origem do produto enlatado, visando identificar qual a origem dos produtos enlatados de maior valor agregado. Esses resultados são apresentados no Gráfico 2 a seguir.

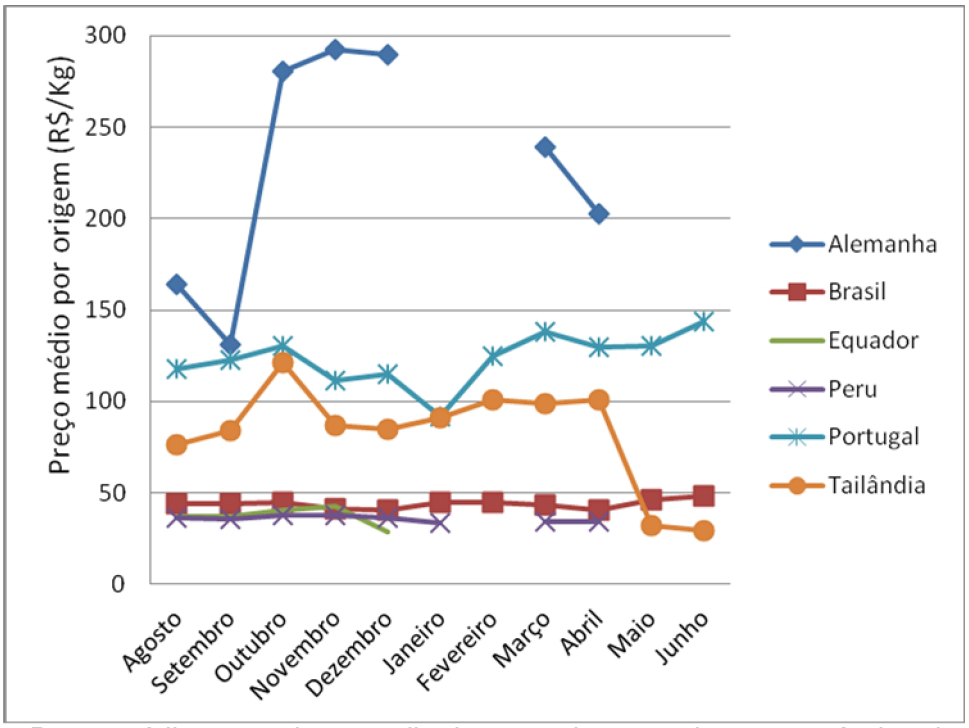


Gráfico 2 – Preço médio em reais por quilo de pescado segundo o seu país de origem.

Analisando o gráfico foi observado que os países exportadores podem ser divididos em três grupos: países que exportam produtos com preços médios abaixo de 50 reais, entre 70 e 150 reais e acima de 150 reais por quilo.

No grupo de preços abaixo de 50 reais por quilo estão Equador, Peru e Brasil. Isso mostra que o Brasil produz de pescado enlatado mais baratos, deixando outros países atender aos consumidores de gostos mais refinados. Outro achado foi que a disponibilidade dos produtos oriundos do Peru e Equador variaram ao longo de todo o ano e não foram encontrados entre os meses de fevereiro e junho de 2014.

No grupo de preços entre 70 e 150 reais por quilo estão Tailândia e Portugal. Este último é o país estrangeiro de onde foi encontrada a maior variedade de produtos (Quadro 2). Observou-se também uma queda de 31,7% nos preços médios de produtos tailandeses no mês de maio. Isso ocorreu porquê o salmão tailandês não foi encontrado nos mercados pesquisados, apenas a sardinha, produto que tem menor preço.

Por fim, o único pescado enlatado com preço acima de 150 reais por quilo foi o salmão da Alemanha. Esse pescado apresentou o valor mais alto do período pesquisado no mês de novembro de 2013: 292 reais por quilo.

Avaliando-se ambos os resultados observou-se que os produtos mais baratos são os que apresentam maior variedade. Isso pode indicar uma estratégia das empresas de diversificação ou para aumentar o consumo dos mesmos. A análise de agregação de valor entre diferentes produtos da mesma espécie poderia identificar se a variedade de produtos realmente agrega valor ou se são apenas uma estratégia de diversificação.

Quadro 2 – Variedade média de produtos segundo o país de origem.

Pais de Origem	Agosto – 13	Setembro – 13	Outubro – 13	Novembro – 13	Dezembro – 13	Janeiro – 14	Fevereiro – 14	Março – 14	Abril – 14	Maio – 14	Junho – 14
Alemanha	2	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0
Brasil	40	35	39	26	24	22	24	26	25	33	29
Equador	8	7	8	8	4	2	1	0	0	2	0
Peru	2	2	2	1	1	2	1	0	0	0	0
Portugal	8	7	8	7	8	7	6	7	5	2	4
Tailândia	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1

Finalmente foi avaliada a variedade média de produtos de produto por país e foi possível perceber que a maior parte dos produtos de pescado enlatado disponível nos mercados pesquisados é do Brasil, e composto, basicamente, por derivados do atum e sardinha, encontrando-se apenas um exemplar de arenque.
A variedade dos outros países é muito inferior, chegando no máximo a oito itens. Dos países estrangeiros encontrados, Portugal é o que possuía maior variedade de produtos.

Conclusão
A partir dos resultados apresentados, pode-se concluir que há grande disponibilidade de itens enlatados nos mercados pesquisados. Esses incluem 6 tipos de pescado diferentes e estes produtos são oriundos de outros cinco países além do Brasil. Também, há grande variedade de preços, de forma que, os produtos enlatados podem estar presentes nas mesas dos brasileiros de todas as faixas de renda. Ainda, a grande variedade de derivados de atum e sardinha encontrados indica que provavelmente esses produtos já estão consolidados nos hábitos alimentares brasileiros.
Finalmente, causou surpresa aos autores o fato de que os enlatados de pescado nacionais serem oriundos de apenas dois tipos de pescado já que o litoral brasileiro apresenta uma vasta gama de espécies passiveis de uso nesse tipo de processamento. Dessa forma, sugere-se que são necessários mais estudos para entender o porquê de tão poucas opções de pescado nacional.

Referências Bibliográficas
CHALITA, M. A. N. Consumo em um mercado contestado: reflexões sobre o caso do pescado no Brasil. **7º Encontro Nacional de Estudos do Consumo**, Rio de Janeiro, 2014.
GAMEIRO, A. H. (Org.). **Competitividade do agronegócio brasileiro**: textos selecionados. 1. ed. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2006. v. 1. 235p .
LOIKO, M. R. Avaliação físico-química e perfil lipídico de Sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e Atum (*Thunnus tynnus*) em óleo e molho com tomate. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária**. Porto Alegre, 2011. Disponível em: < http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/49723>. Acessado em: 10 de dezembro de 2014.
MARTINS, W. S.; OETTERER, M. Correlação entre o valor nutricional e o preço de oito espécies de pescado comercializadas no estado de São Paulo. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 4, n. 36, p. 277-282, 2010.
SARTORI, A. G.O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 2, n. 19, p. 83-93, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Luiza Carneiro Mareti Valente, Professora MZO/UFF, Rua Vital Brasil Filho, 64, Vital Brasil, Niterói, lmareti@id.uff.br.

MONITORAMENTO DO CONSUMO ALIMENTAR DE PRÉ-ESCOLARES DO CENTRO DE ATENÇÃO INTEGRAL A CRIANÇA E AO ADOLESCENTE - CAIC – PAULO DACORSO FILHO, SEROPÉDICA/RJ.

Monitoring the food consuption of Preschool Students at CAIC (CENTRO DE ATENÇÃO INTEGRAL A CRIANÇA E AO ADOLESCENTE) PAULO DACORSO FILHO, SEROPÉDICA/RJ.

Vânia Madeira Nunes Policarpo[1]; Priscila de Araújo Sebastião[2]; Ana Cláudia Ribeiro Assis[3]; Brenda Brilhante[4]; Kátia Cilene Tabai[5]

1. Professora da área de Nutrição e Alimentos do Centro de Atenção Integral a Criança e ao Adolescente e Colégio Técnico da UFRRJ; 2. Discente do curso de Nutrição da UCB, 3. Discente do curso de Nutrição da FABA e 4. Discente do curso de Economia Doméstica - UFRRJ; 5. Professora da área de Alimentos e Nutrição do Departamento de Economia Doméstica e Hotelaria do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da UFRRJ.

Resumo

O monitoramento da alimentação de 120 pré-escolares do Centro de Atenção Integral a Criança e ao Adolescente - Seropédica/RJ foi feito por meio de um estudo transversal no período de março a novembro de 2014. Objetivou-se verificar e promover a adequação do consumo das refeições desjejum, almoço e lanche durante o período de ensino integral. Para avaliação do consumo foi utilizada a "Estimativa visual em cada prato" com inspeção e registro diário do quantitativo de alunos que consumiram tudo e, igualmente daqueles que recusaram totalmente ou parcialmente a alimentação. O monitoramento demonstrou que 85% dos alunos consumiram leite no desjejum e lanche. No almoço averiguou-se baixa aceitação por hortaliças, apenas 42% consumiram adequadamente. Arroz, feijão, carne de frango, gelatinas e todas as frutas tiveram alta aceitação e, dos 9% de pré-escolares que apontaram recusa total diariamente das refeições, após orientações às famílias, apenas 1,6% ainda necessitam de melhorias no consumo.

Monitoramento; Consumo Alimentar; Pré-Escolares

Introdução

A ampliação do tempo de permanência do aluno na escola surge como uma necessidade da sociedade contemporânea. Segundo dados do Ministério da Educação/INEP (2014) o crescimento de matrículas na Educação Integral na rede pública obteve um crescimento de 46,5 % entre os anos de 2012 e 2013. Ao mesmo tempo estes resultados aparecem acompanhados de outro fenômeno importante, a crescente introdução dos responsáveis pela criança no mercado de trabalho (IBGE 2008). Esta demanda provoca a escola de tempo integral para atenção em outros fatores agregados aos preceitos do ensino e aprendizagem, uma vez que o conceito de Educação Integral conforme o Plano Nacional de Educação (2013) pressupõe a organização de atividades com base em um projeto pedagógico e não apenas o cumprimento da carga horária. Neste aspecto, entende-se a alimentação escolar como de fundamental importância para o alcance dos objetivos inerentes ao amplo e complexo processo de crescimento e desenvolvimento. Garantir a segurança alimentar e nutricional dos alunos na educação integral torna-se um crescente desafio frente os hábitos alimentares contemporâneos da população brasileira como mostra a Pesquisa Nacional de Saúde do IBGE em 2013. Entende-se ainda que o ato de comer é complexo e contempla diversos fatores, desde os fisiológicos, emocionais, sociais e ambientais até aos cuidados envolvendo a forma de como é apresentada a alimentação a

criança, Jamori; Proença e Calvo (2008) destacam o valor simbólico, representações envolvidas no ato das escolhas.

Uma importante característica alimentar da fase pré-escolar são as oscilações e irregularidades do apetite, que podem apresentar flutuações diárias e, até mesmo, de uma refeição para outra (ACCIOLY,SAUNDERS e LACERDA, 2009). Analisando a evolução do Fundo Nacional de Desenvolvimento Escolar (FNDE de 2008 e 2009) percebe-se que alimentação no ambiente escolar nos últimos anos apresentou avanços importantes com intuito de atender as necessidades nutricionais dos alunos, a partir de 2009 estabeleceu-se a cobertura das necessidades nutricionais dos alunos em 70%, além de incentivar a promoção da alimentação saudável no ambiente escolar. Neste contexto, no CAIC durante o período de 2006 a 2014 crescentes reflexões e atitudes a cerca da aceitação da alimentação pelos alunos da Educação Infantil tornaram-se rotina frente às dificuldades cada vez mais complexas relacionadas ao consumo alimentar. Assim, o objetivo deste estudo foi monitorar o consumo alimentar de pré-escolares no Ensino Integral a fim de saber o quantitativo de alunos que consumiam toda refeição servida, bem como, identificar os alimentos mais bem aceitos e, assim, promover o consumo adequado do desjejum, almoço e lanche através da educação alimentar e nutricional e, orientação aos responsáveis dos alunos que apresentassem recusa das refeições.

Material e Métodos

O monitoramento da alimentação dos pré-escolares do Centro de Atenção Integral a Criança e ao Adolescente - Seropédica/RJ,ocorreu de março a novembro de 2014 em 220 dias letivos. Trata-se de um estudo transversal com abordagem quantiqualitativa envolvendo 120 pré-escolares na faixa de 03 aos 06 anos de idade matriculados em tempo integral. Este trabalho teve autorização dos responsáveis e da direção geral da escola através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme a Resolução 466 de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde, este documento é apresentado aos responsáveis no ato da matrícula com maiores esclarecimentos sobre as pesquisas desenvolvidas através da UFRRJ. Por meio de um formulário, desenvolvido para este trabalho, registrou-se as refeições, desjejum, almoço e lanche além do consumo e reações de cada aluno frente aos alimentos, registrou-se igualmente os alunos que apresentavam dificuldades para se alimentarem, com recusa total ou parcial das refeições. Todos os resultados coletados foram compartilhados com os responsáveis por meio orientações através do Setor de Nutriçãoe, em reuniões bimestrais. Na avaliação do consumo durante o desjejum, almoço e lanche foi utilizada a "Estimativa visual em cada prato" (BRANDÃO,2000) com inspeção e registro diário do quantitativo de alunos que consumiram tudo e, igualmente daqueles que recusaram totalmente ou parcialmente a alimentação oferecida. Silva (1996) citado por BRANDÃO (2000), utilizou a estimativa visual das sobras em cada prato, como sendo o mais recomendado pela sua validade, reprodutibilidade, rapidez e facilidade de aplicação, além de refletir melhor as variações individuais entre as crianças. Nesta escola uma das estratégias utilizadas para incentivo ao consumo das refeições é a restrição a outros alimentos fora do cardápio, estes não são permitidos, assim como, todas as refeições realizadas são restritas ao ambiente do refeitório. No ano de 2006 o serviço de alimentação escolar passou a ser vinculado a ações no âmbito da Educação Alimentar e Nutricional conforme sugere o FNDE (2009). A Educação Infantil do CAIC possui refeitório próprio com mobiliário adequado a faixa etária atendida, o desjejum e lanche foram servidos em pratos e canecas plásticas e o almoço em bandejas de aço inox com divisória.Foram estabelecidos como parâmetros de avaliação, para fins deste estudo, 3 níveis de aceitação, a saber: alto (100% – 75%); médio (74,9% – 50%) e baixo (≤ 49,9%). De acordo com a aceitação do alimento durante as refeições foram realizadas intervenções com orientações aos alunos que apresentaram dificuldades, com recusa total ou parcial dos alimentos nas refeições estudadas. Durante as observações, foram identificados os alunos que apresentavam algum tipo de recusa, assim iniciou-se um trabalho especifico com cada aluno e suas famílias com intensificação dos cuidados durante as refeições. A família foi acionada por meio

telefonemas e/ou bilhetes de convocação. As observações foram registradas diariamente através de porcentagem aproximada, pois, os dados foram coletados utilizando-se a estimativa visual e tabulados com as porcentagens de aceitação dos alimentos oferecidos aos alunos. A tabulação foi realizada em banco de dados desenvolvido especificamente para o estudo, usando Microsoft Excel for Windows.

Resultados e Discussão

Durante o desjejum e o lanche da tarde o consumo de alimentos como, o pão de sal e doce, o biscoito tipo cream craker e maisena, além dos bolos sem recheios, foram considerados como de alta aceitação com consumo acima de 75%. Os alimentos líquidos, como leite com achocolatado ou com café foram de igual aceitabilidade 85%. No entanto, o leite caramelizado e o mingau de farinha láctea não foram bem aceitos (40%), apresentaram baixo consumo pelos alunos. Em relação ao almoço, o arroz, o feijão, gelatinas e todas as frutas apresentaram alta aceitação com consumo de 85%. As frutas foram servidas como sobremesa e eram alternadas entre banana, maçã, melancia e laranja com 95% de aceitação, o mamão foi oferecido com menos freqüência, sugerindo o médio consumo (65%). Dentre as carnes, a de frango obteve melhor aceitação, considerado alto consumo (80,8%) e, a carne bovina considerada baixo (40%), sobretudo, quando o corte apresentava-se em tamanho maior que o de costume. Fato compreensível quando relacionados aos diversos fatores próprios deste estágio de vida, onde a demanda de tempo para mastigação divide espaço com distrações e brincadeiras (ACCIOLY,SAUNDERS e LACERDA, 2009). Considera-se ainda que algumas crianças já se encontram realizando troca dos dentes o que também dificulta a mastigação. Neste episódio da carne bovina, a cozinha foi acionada para melhor cozimento e tamanho do corte da carne.

Quanto às hortaliças, o tomate foi o mais consumido apresentando 90% na aceitação, outros legumes, aproximadamente 58% pediam para separá-los dos alimentos. Os legumes oferecidos com mais frequência foram cenoura e beterraba, podendo ser crus ou cozidos, o tomate em saladas e, outros legumes cozidos, como o repolho e chuchu foram oferecidos com menor freqüência, contudo, todos os alunos tiveram baixo consumo (42%) de hortaliças, com destaque para o repolho e o chuchu (20%).

Comportamento semelhante foi observado por Oliveira et al. (2008), verificando que o chuchu foi o mais rejeitado nas Unidades de Educação Infantil estudadas. Este resultado corrobora com Zveibrücker e Miraglia (2012) em estudos envolvendo pré-escolares no município de Nova Santa Rita-RS e escolas públicas do estado de Minas Gerais onde observaram baixo consumo de hortaliças. Estes autores ainda demonstraram elevado consumo diário de balas e chicletes e freqüente ingestão de alimentos fritos, *chips* e refrigerantes. No CAIC, não foi possível analisar o consumo dos alimentos fritos, *chips* e refrigerantes, esses alimentos não são permitidos no ambiente escolar prática associada a educação alimentar e nutricional, sugerindo assim, a justificativa para o considerável consumo sobretudo de frutas, arroz, feijão e leite. A preocupação, remete aos déficits na oferta das frutas no ambiente familiar, observou-se que o não consumo de frutas e hortaliças pelos responsáveis foi semelhante ao comportamento das crianças na escola.

Aproximadamente 90% dos alunos solicitavam repetição de frutas no almoço. Oliveira et al. (2008), estudando a promoção do consumo de frutas, legumes e verduras em Unidades de Educação Infantil no Rio de Janeiro observaram que as frutas mais aceitas pelas crianças foram banana e maçã, neste estudo, houve maior variedade de frutas, no entanto, a oferta e consumo somente no almoço não supre as quantidades de cinco frutas ao dia recomendadas pelo Ministério da Saúde no Guia Alimentar para População Brasileira (BRASIL 2014), conforme recomendações da Organização Mundial da Saúde (2004).

Segundo Paiva (2010) a deficiência de vitaminas e minerais no pré-escolar pode causar danos importantes ao processo de crescimento e desenvolvimento, anemia ferropriva, hipoavitaminose A e constipação, estas deficiências ainda podem surgir associadas a déficits de aprendizagem e maior suscetibilidade a infecções. A freqüência de infecções em crianças na idade pré-escolar é comum, no entanto, o grau de severidade e o

tempo de duração torna-se maior em crianças com carências de vitaminas e minerais, nutrientes essências ao sistema imunológico, Weffort e Lamounier (2009). Neste sentido, durante este estudo no CAIC, uma criança precisou deixar o tempo integral por constantes adoecimentos e, sobretudo, pela falta de adaptação a alimentação saudável servida, este episódio foi seguido pela falta de adesão da família nas orientações do Setor de Nutrição.

A educação alimentar e nutricional no ambiente escolar é preconizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BIZZO e LEDER, 2005; BRASIL, 2009), está inserida nos temas transversais em saúde e sugerem que toda escola deve incorporar os princípios de promoção à saúde (WHO, 1986), nas disciplinas tradicionais. Neste estudo, durante as práticas educativas e orientações junto as crianças e suas famílias observou-se que a adesão dos professores é importante. No entanto, a necessidade de profissionais da área de alimentação e nutrição apontou fundamental importância, visto que, até mesmo o corpo docente está inserido no processo de insegurança alimentar e nutricional que segundo dados da FAO e Moruzzi Marques (2010) citados por Castro, Oliveira e Tabai (2014), trata-se de um fenômeno que já alcançou um bilhão de indivíduos no mundo.

Neste estudo 29,7% dos alunos deixaram sobras no prato, percebeu-se que o alimento agradável ao paladar dos alunos quanto ao preparo, apresentou alta aceitação, aproximadamente 18,6% repetiam e 81,4% comiam tudo, e aqueles que não comiam tudo, deixavam pouco ou quase nada, mas em contrapartida, quando oferecido um alimento desagradável nos quesitos apresentação visual, textura e sabor a aceitação foi baixa.

Foi possível identificar os alunos com problemas e/ou distúrbios alimentares (9%), esses alunos foram encaminhados ao serviço de orientação nutricional, para um trabalho especifico com investigações centradas em monitoramentos no refeitório, ações educativas e conversas freqüentes com os responsáveis, até chegar a origem da recusa. Ao final, apenas 1,6% desses alunos ainda apresentavam necessidades de atenção e orientações.

Conclusão

Considerando a fragilidade do estágio de vida estudado sugere-se que atenção maior seja dispensada no sentido do monitoramento diário das crianças no ensino de tempo integral quanto ao consumo alimentar, visto que, problemas relacionados a doenças crônicas e degenerativas são crescentes em todo mundo e, intrínsecos ao alto consumo de alimentos processados e concentrados em açúcar, gorduras e sal. Desta forma sugere-se a intensificação de ações no âmbito da educação alimentar e nutricional no universo escolar e familiar como meio de incentivo e autonomia para escolhas alimentares mais saudáveis. Estima-se que esta experiência poderá contribuir como referencial a outras unidades que atuam no tempo de ensino integral remetendo ao pleno desenvolvimento escolar dos alunos reduzindo-se margens a acometimentos importantes à saúde dos pré-escolares.

Referências Bibliográficas

ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, M. A. **Nutrição em obstetrícia e pediatria.** 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara Koogan, 2009. 647p

BRANDÃO, T. M. **Avaliação da aceitação e preferências de cardápios do programa de merenda escolar em escolas municipais do ensino fundamental da cidade de Campinas.** Campinas, 2000. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

BRASIL. Conselho Nacional e Segurança Alimentar e Nutricional. PNAE. **Medida provisória nº 455/2009.** Inclui a Educação Alimentar e Nutricional no Currículo Escolar. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/Consea/exec/index.cfm>. Acessado: 04/10/2014

BRASIL.Ministério da Educação. **Censo da Educação Básica 2014**. Disponível em:http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/apresentacao/2014/apresentacao_coletiva_censo_edu_bade sica_022014.pdf. Pesquisado em 09/12/2014.

BRASIL.Ministério da Educação**. Plano Nacional de Educação PNE 2014-20124**. Disponível em: http://pne.mec.gov.br/ Pesquisado em 09/12/2014.

Ministério da Saúde. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saúde. Percepção do estado de Saúde, do Estilo de Vida e Doenças Crônicas**. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição.**Guia Alimentar para População Brasileira,** 2014.Disponível em: http://www.incaper.es.gov.br/

BIZZO, M. L. G.; LEDER, L. Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. **Revista. Nutrição.** Campinas, vol.18 n.5, p. 661-667, set./out., 2005.

CASTRO, F.T.; OLIVEIRA, S.P.; TABAI, K.C. **Consumo de frutas e hortaliças: fatores determinantes**. In: KUROZAWA. L. E.; COSTA, S.R.R. Tendências e inovações em ciência, tecnologia e engenharia de alimentos. São Paulo. Editora Atheneu, 2014, p. 283-299.

Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.** Resolução 466/12, Brasília, 2012.

JAMORI, M. M.; PROENÇA, R. P. C.; CALVO, M. G. M. Determinantes da Escolha Alimentar. **Revista Nutrição**. Campinas, v. 21, n.1 p. 63-73; jan./fev., 2008.

MATIHARA, C.H.; TREVISANI, T.S.; GARUTTI, S. Valor Nutricional da Merenda Escolar e sua Aceitabilidade. **Revista Saúde e Pesquisa,** v. 3, n. 1, p. 71-77, 2010.

Observatório do Plano Nacional da Educação, 2013. Disponível em: http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/6-educacao-integral/indicadores. Pesquisado em 9/12/2014.

PAIVA, M. R.S.A.Q. **Alimentação em Pré-Escolares Escolares e Adolescentes**. 2010. Disponível em http://www.medicinanet.com.br/. Acessado em 2014.

SANTOS, I. H. V. S.; XIMENES, R. M.; PRADO, D. F. Avaliação do cardápio e da aceitabilidade da merenda oferecida em uma escola estadual de ensino fundamental de Porto Velho, Rondônia. **Saber Científico,** v. 1, n. 2, p. 100-111, 2008.

WEFFORT,V.R.S.; LAMOUNIER, J. **A. Nutrição em Pediatria: da neonatologia à adolescência.** Barueri,SP: Ed Manole,2009.

World Health Organization. **Global strategy on diet, physical activity and health. Fifty-seventh World Health Assembly.** Geneva; 2004. <www.who.int/dietphysicalactivity/strategy> Acesso: 25/11/2009.

ZVEIBRUCKER, F. P.; MIRAGLIA,F. Avaliação do consumo alimentar de pré-escolares frequentadoresde EMEIs no Município de Nova Santa Rita, rs. cippus – **Revista de Iniciação Científica do Unilasalle** v. 1 n. 1 maio/2012.

Autora a ser contactada:
Vânia Madeira Nunes Policarpo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Cep. 23894170, Av: Bento Rodrigues Nóia 25 Bairro Boa Esperança, Seropédica – RJ.madeirapolicarpo@yahoo.com.br; madeira@ufrrj.br

O CONSUMIDOR COMO PRINCIPAL ELEMENTO DE CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE PARA CAMARÃO

THE CONSUMER AS MAJOR CONTRIBUTING FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF AN EVALUATION PROGRAM OF COMPLIANCE FOR SHRIMP

Kátia Alessandra Mendes da Silva[1]; Alessandra Julião Weyandt[2]; Márcia Rocha Silva[3]; Gesilene Mendonça de Oliveira[4]; Stella Regina Reis da Costa[5]

[1]Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Técnica em Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO);
[2] Pesquisadora Bolsista CAPES/INMETRO;
[3]Doutoranda em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Departamento de Ciências Jurídicas. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ);
[4;5]Docente Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Resumo

Para atender as demandas por parte dos consumidores, atualmente mais exigentes, foi realizada uma pesquisa de opinião no Portal do Consumidor do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) para identificar aspectos relacionados à compra de camarão, que possam servir de base para definir requisitos da avaliação da conformidade que compõe alguns dos itens do Programa de Avaliação da Conformidade do INMETRO. A pesquisa ficou disponível no site do INMETRO, no período que de Dezembro de 2011 e Janeiro de 2012, com a participação de 130 consumidores, que responderam as seguintes questões: ocorrências com o camarão; consequências; classificação das ocorrências sofridas; preocupações com sustentabilidade na aquisição do camarão; local de compra do camarão; conhecimento sobre certificação, e nível de escolaridade. Concluiu-se que as principais preocupações apontadas pelo consumidor foram com a sustentabilidade, a certificação e o local de compra.

Palavras-chave Aquicultura. Pescado. Qualidade.

Introdução

Define-se como pescado os organismos aquáticos como peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios oriundos de água continental (doce) ou marinha (salgada) (OTANI, 2008) e tem sua obtenção através da tradicional pesca extrativa ou da aquicultura (cultivo de pescado) (BARROSO e SOUSA, 2007; GIESTEIRA, 2011).

O Brasil produziu 1.431.974,4 toneladas, no ano de 2011, registrando-se um incremento de aproximadamente 13,2% em relação ao ano de 2010, onde a pesca extrativa marinha e aquicultura continental foram as principais responsáveis por essa produção, representando 38,7% e 38% do volume total produzido no período, respectivamente (BRASIL, 2011).

O camarão representou 10% e 2,3% da produção da pesca extrativa marinha e continental, respectivamente. Já na aquicultura marinha, especificamente na carcinocultura (cultivo de camarão) foi responsável por 78% do total produzido no mesmo ano (BRASIL, 2011).

A balança comercial de pescado no Brasil em 2010 apresentou exportações de US$ 263 milhões e importações de US$ 1.011 milhões, onde os crustáceos representaram 39% das exportações do Brasil (MPA, 2012).

Nesse cenário está inserido o consumidor, seja ele uma pessoa ou várias pessoas ou ainda empresas, que escolhem, compram ou utilizam produtos e serviços para uso próprio (CDC,1990), que é o principal personagem e também responsável pelo aumento da demanda do pescado.

A preocupação do consumidor brasileiro, nunca esteve tão em alta como na atualidade, onde ele busca consumo sustentável e consciente em todos os seus segmentos de produtos e serviços. Sendo a alimentação um dos temas maior centralidade e visibilidade, que acaba por impactar não somente o consumidor, como também as políticas públicas nesse segmento (ESPM, 2010).

Para atender as demandas por parte dos consumidores e também aprimorar as condições de cultivo do camarão, tem-se entre outras medidas de adequação, a chamada Avaliação de Conformidade (AC) definida pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2002) se apresenta como uma importante ferramenta na superação das barreiras técnicas, pois objetiva determinar de forma direta ou indiretamente, se os requisitos constantes em uma norma, regulamento técnico ou uma especificação, são aplicáveis.

Para Quintana (2011) e Inmetro (2012), a AC visa informar e proteger o consumidor, no que diz respeito à saúde, segurança e meio ambiente; propiciar a concorrência justa; estimular a melhoria contínua da qualidade; facilitar o comércio internacional, bem como fortalecer o mercado interno através de um processo sistêmico, com regras pré-determinadas como devido acompanhamento e avaliação.

Considerando a importância comercial que pescado (camarão), bem como o seu benefício à saúde humana e a possibilidade em se tornar a principal fonte proteica da humanidade no futuro, o objetivo desse trabalho foi identificar quais as principais preocupações do consumidor ao adquirir o camarão, com vistas a elencar requisitos que possam contribuir para o desenvolvimento de um PAC que venha superar os desafios existentes na cadeia de pescado, garantindo equidade em todos os elos de comercialização, e aquisição do camarão dentro dos parâmetros adequados de qualidade e sanidade para o consumidor.

Material e Métodos

A pesquisa do tipo descritiva foi elaborada através de um questionário individual e semiestruturado contendo as respectivas opções, tendo como público alvo os consumidores que acessaram o site do INMETRO.

A pesquisa ficou disponível no site do INMETRO por trinta (30) dias, no período que de Dezembro de 2011 e Janeiro de 2012.

Registrou-se a participação de 130 consumidores, que responderam as seguintes questões: (i) ocorrências com o camarão (acidentes de consumo); (ii) consequências (toxinfecção alimentar, alergias, problemas com a qualidade do camarão, sem ocorrências); (iii) classificação das ocorrências sofridas (leves, graves, gravíssimas, sem consequências); (iv) preocupações com sustentabilidade na aquisição do camarão; (v) local de compra do camarão; (vi) conhecimento sobre certificação, e (vii) nível de escolaridade.

Resultados e Discussão

Ocorrência no consumo de camarão

Neste item buscou-se saber se os consumidores foram acometidos por algum tipo de doença transmitida por alimentos (DTA), em decorrência da ingestão do camarão. Dos 130 consumidores, 67,7% (88) responderam não ter sofrido nenhuma ocorrência pelo consumo do camarão. Os demais 12,3 % (16); 3,1 (4) e 16,9 % (22), responderam terem ocorrências mais de duas vezes, duas vezes e uma vez, respectivamente.

O baixo percentual encontrado pode ser devido à falta de notificações, ou quando ocorrem, as mesmas são subnotificadas, pois no Brasil são poucos os estados e ou municípios que dispõem de informações estatísticas sobre DTA (LIMA DOS SANTOS, 2010).

Aspectos negativos com manipulação insegura, armazenamento, transporte, comercialização e distribuição inadequados, seja no manejo artesanal ou industrial, contribuem sobremaneira para a deterioração do pescado (SANTOS, 2006).

Para mitigar tais aspectos o setor deve adotar recomendações e medidas sanitárias como evisceração, lavagem, sanitização, resfriamento com gelo a partir de água potável e acondicionamento sob refrigeração, higiene das embarcações e ou equipamentos utilizados para a captura ou despesca do pescado e também nas unidades beneficiadoras (GALVÃO, 2010).

Relevante ainda citar que os crustáceos podem estar contaminados com excesso de metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$) (MACHADO e TOLEDO, 2006), substância utilizada para evitar o seu escurecimento (melanose) e pode levar a danos como dificuldades respiratórias, cianose, distúrbio da consciência e morte por edema pulmonar.

Consequências do consumo de camarão (toxinfecção alimentar, alergias, problemas com a qualidade do camarão, sem ocorrências)

Dentre as consequências 9,2 % (12) relataram ter apresentado intoxicação alimentar; 6,1 (8) % relataram alergia, outros 18,5 % (24) responderam terem sofrido com problemas referentes à qualidade do camarão (sabor, odor alterados, peso, etc.), e por fim 66,1% (86) informaram nunca terem sofrido qualquer ocorrência com o produto.

Apesar de a maioria das respostas ter apontado a não ocorrência de acidentes de consumo com o camarão, deve-se atentar para o fato de que algumas estatísticas apontam o pescado de maneira geral, como um dos alimentos envolvidos na ocorrência de toxinfecação alimentar.

O Ministério da Saúde (MS) divulgou um boletim, referente aos anos de 2010-2011, em que o pescado e seus derivados ocuparam a sétima posição em alimentos envolvidos em surtos (SVS, 2011), podendo-se argumentar que os casos estão tendo maior notificação ou, ainda, o pescado não vem sendo ofertado dentro dos requisitos que garantam a sanidade do alimento ou produto.

Classificação das ocorrências sofridas (leves, graves, gravíssimas, sem consequências)

A maioria dos consumidores 63,8% respondeu nunca ter sofrido qualquer ocorrência pelo consumo do camarão. 11,5% disseram não ter havido consequências; 6,15% disseram ter necessitado de atendimento médico, pois tiveram consequências graves e 19,2% relataram consequências leves sem a necessidade de intervenção médico-hospitalar.

De acordo com Franco e Landgraf (2005), a gravidade, o tempo de manifestação e duração dos sintomas, podem variar de minutos a dias, dependendo do agente etiológico envolvido (bactérias, vírus, parasitas, toxinas), do nível de virulência deste agente e da imunidade do indivíduo que tenha feito a ingestão do alimento contaminado com microrganismo (infecção) ou contendo a toxina (toxinfecção).

Preocupações com a sustentabilidade (uso de antibióticos, respeito ao meio ambiente, segurança do trabalhador, etc.) na aquisição do camarão

Quanta á preocupação com questões relacionadas à sustentabilidade, 56,1 % (73) dos consumidores responderam positivamente, e 43,9 % disseram não ter esse tipo de preocupação.

Em uma pesquisa realizada em parceria entre FIESP/IBOPE (2010), dentre outros questionamentos, buscou-se saber sobre o conhecimento do consumidor a respeito do conceito de sustentabilidade, em que 38% não conhecem; 34 % conhecem apenas de ouvir falar e 24 % conhecem bem ou conhecem um pouco. E também se estes estariam dispostos a pagar mais por produtos com práticas sustentáveis, onde 51% dos indagados disseram que talvez pagassem mais dependendo do produto, e 29% responderam ter certeza dessa atitude.

Local de compra do camarão

Dos consumidores, a maioria 40,8% (53 pessoas) disse adquirir o produto em supermercados, seguido de peixarias 27,7% (36), feiras 3,8% (5), restaurantes 9,2% (12) e 18,5% (24) destes, responderam não ter local específico para a compra do camarão.

Wiefels *et al*. (2005) e (SEBRAE) (2008) também destacam que os supermercados como principais locais de compra de camarão. Kubitza e Lopes (2002) justificam essa preferência por questões como: (i) aquisição de vários produtos em único lugar; (ii) facilidades no pagamento através dos parcelamentos, e (iii) comodidade e conforto por haver disponibilidade de estacionamento, ar condicionado entre outros atrativos

Contrariamente Gelinski Neto e Makufka (2004), encontraram uma preferência pelos chamados mercados de peixes, pois segundo os entrevistados estes locais apresentam diferentes formas de apresentação, visto que na maioria dos supermercado não dispõe-se apenas do produto congelado.

Conhecimentos sobre certificação

Das 130 respostas obtidas, 87,7% disseram saber o que é certificação e 12,3% responderam não que não tinham conhecimento sobre o tema.

O mesmo resultado foi encontrado pela pesquisa do Fiesp/Ibope, sobre o perfil de 1.512 consumidores de alimentos no Brasil, acima de 16 anos, onde 63% da população tem conhecimento sobre o tema (FIESP/IBOPE, 2010).

Escolardidade

A escolaridade elevada (graduação 36,9% e pós-graduação 52,3%) permitiu interpretar que estes consumidores possuem uma análise mais crítica em relação à qualidade e segurança desse pescado.

Esse entendimento reforça no estudo realizado por Silva *et al*. (2012), onde 90% (45) dos entrevistados apontaram a condição de higiene do local de comercialização, fatores relacionados ao vendedor e ao armazenamento do pescado, como fatores que influenciam na aquisição de pescado.

Conclusão

Concluiu-se que as principais preocupações apontadas pelo consumidor foram com a sustentabilidade, a certificação e o local de compra. No entanto, os demais requisitos podem ser elencadas no desenvolvimento do PAC, pois os mesmos corroboram para a melhoria das práticas da cadeia produtiva do pescado.

Referências Bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICUTURA (MPA). **Boletim Estatístico da Pesca e Aquiculutra**, 2011. Brasilia, DF. 2011.

ESPM. ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING. 2010. **Seminário ESPM.** Tendências de comportamento do consumidor e destaca alimentação como elemento principal do cotidiano brasileiro. Junho de 2010. Disponível em: <http://abenutri.org/yahoo_site_admin/assets/docs/tendenciasdeconsumo172101227.16573203.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2012.

FIESP. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA - IBOPE. **Brasil Foods Trends 2020**. Maio 2010. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/agencianoticias/2010/05/18/pesquisa_fiesp_ibope - perfil_do_consumo_alimentos_brasil.pdf>. Acesso em: 07 maio 2012.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

GALVÃO, J.A. **Boas práticas de fabricação:** da despesca ao beneficiamento do pescado. Disponivel em: <ftp.sp.gov.br/ftppesca/IIsincope/oficina_juliana_galvao.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2010.

GELINSKI NETO, F.; MAKUFKA, M. 2004. Conhecendo o consumidor de Camarões. **Atualidade Econômica**. Ano 16, nº 47, CNM/UFSC. jul/dez. 2004.

KUBITZA, F.; LOPES, T. G. G. Com a palavra os consumidores. **Panorama da Aquicultura**, 2002.

LIMAS DOS SANTOS A, C. A, M. Doenças transmitidas por pescado no Brasil**.** Trabalho apresentado no **37º. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, RJ.p. 26-30. 2010.

MACHADO, R. M. D.; TOLEDO, M. C. F. B. J. Sulfitos em Alimentos. **Brazilian Journal of Food Technol.**, Campinas: Scientific Editor, v. 9, n. 4, p.265-275, .2006.

PERETTI, A. P. R.; ARAÚJO, W. M. C. Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil. **Gest. Prod**., São Carlos, v. 17, n. 1, p. 35-492010.

SEBRAE. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS E EMPRESAS **Aquicultura e pesca**: **camarão**. Estudos de Mercado Sebrae/Espm. 2008. 161 p.

SILVA, I. A.; LIMA, M. F. V.; BRANDÃO, V. M.; DIAS, I, C. L.; SILVA, M. I. S.;LACERDA, L. M. Perfil de consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís, Maranhão, Brasil. **Cad. Pesq**., São Luís, v. 19, n. 1. 2012.

WIEFELS, R.; PEREIRA, G.; MARQUEZ ESCUDERO, H.; AYALA, M. Present and future markets for fish and fish products from small scale fisheries in Latin América, with special attention to the cases of México, Peru and Brazil. **INFOPESCA**, Montevideo, Uruguay (http://www.infopesca.org). 2005.

Autor a ser contatado: Kátia Alessandra Mendes da Silva
Vínculo Institucional: Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Endereço: Rua Cambaúba, nº804, Aptº 102, Jd. Guanabara – Ilha do Governador, Rio de Janeiro-RJ. CEP 21940-005, Brasil.
Email: katymendes@ig.com.br

PEIXES REGIONAIS: AVALIAÇÃO DO PERFIL DE PREFERÊNCIA ALIMENTAR DA POPULAÇÃO DA GRANDE CUIABÁ, MATO GROSSO, BRASIL.

REGIONAL FISH: PROFILE ASSESSMENT OF FOOD PREFERENCE OF LARGE POPULATION CUIABÁ, MATO GROSSO, BRAZIL.

Karine Cássia Gomes de Campos[1]; Klycia Fidelis Silva e Cerqueira[1]; Krishna Rodrigues de Rosa[1]; Sandra Mariotto[2]

1 Graduandas em Engenharia de Alimentos - IFMT Campus Cuiabá - Bela Vista;
2 Prof. Dra. Orientadora do Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá - Bela Vista
Sandra.mariotto@blv.ifmt.edu.br

Resumo
Objetivou-se com o presente trabalho traçar o perfil alimentar dos consumidores de peixes da Grande Cuiabá, em relação a predileção por peixes nativos ou de cativeiro. Foi elaborado um questionário contendo um questionário com questões fechadas e abertas, sobre sexo, profissão, idade, consumo de peixes, frequência, espécies preferidas e o porquê da escolha do pescado e qual/quais fatores que influenciam no momento da compra. Verificou-se que 64,0% dos entrevistados eram do sexo masculino e 36,0% feminino. Foi observado que 21,71% tinham entre 47 a 53 anos e 6,20% com 18 a 25 anos de idade. Que 30% consomem pescado cotidianamente e 1,54% consome 1 vez por semestre ou por ano. O pescado citado como primeira escolha para consumo foi o pintado, 35,38%, e a segunda escolha foi o pacu, 29,91%, ambos nativos. 37,90% apontaram consumir peixe frito, método mais tradicional de preparação. Conclui-se que os pescados nativos são amplamente apreciados, porém se consome mais peixes de cativeiro por questões econômicas.

Palavras-chaves: Hábitos alimentares, consumo, pescado.

Introdução

O consumo *per capita* de pescado no Brasil é relativamente baixo quando comparado a outros tipos de carnes e em relação ao consumo mundial, sendo que o consumo mundial *per capita* por ano foi de 18,6 kg/habitante (FAO, 2012). No mesmo ano no Brasil, o consumo *per capita* de pescado foi de 9,75 kg/habitante (BRASIL, 2012). Em termos de comparação, o consumo per capita nacional de carne de frango em 2010 foi de 44,1 kg/habitante (UBA, 2012), quatro vezes e meio superior ao consumo de pescado. Contudo, esse cenário está mudando uma vez que há a preocupação dos consumidores com uma alimentação mais saudável, fazendo do pescado um forte concorrente às carnes de aves, suínos e bovinos (BORGHES, 2013).

Diversos fatores inter-relacionados justificam o baixo consumo de pescado pelos brasileiros, sendo que o primeiro está associado à sua oferta, hábitos alimentares dos indivíduos, o preço elevado e fatores do meio ambiente (DOTTO, 1999; SONODA, 2006; ESTIMA, 2009).

O Estado de Mato Grosso produziu, em 2011, aproximadamente 49 mil toneladas de peixes cultivados em água doce, sendo o terceiro maior produtor nacional e o maior produtor na região Centro-Oeste. Além disso, o estado apresenta grande potencial de crescimento pela alta disponibilidade de produtos para a indústria de ração, abundância de água doce, clima favorável e alta demanda do consumo tanto interno como externo do Estado (IMEA, 2014).

Atualmente, dentre os grupos de peixes mais cultivados no Estado, destacam-se os peixes redondos (formados pelas espécies nativas pacu e tambaqui e seus híbridos tambacu e tambatinga), bagres de couro (pintado) e os bricons (peraputanga e matrinxã). Contudo, no Brasil existe uma grande concorrência com peixes importados como o salmão e panga e os exóticos produzidos internamente como tilápia e carpa, espécies que já têm uma cadeia produtiva desenvolvida, favorecendo o mercado competitivo (IMEA, 2014).

O pescado é um alimento importante na dieta de inúmeros grupos populacionais por ser uma excelente fonte de proteínas de alta qualidade e de rápida digestão, além de ser rico em nutrientes como as vitaminas A e D, assim como das vitaminas B1 e B2, e os minerais cálcio, fósforo, ferro, cobre e selênio. Apresentam elevados teores de ácidos graxos poliinsaturados, principalmente das séries ômega-3 e ômega-6, responsáveis por benefícios comprovados à saúde (SARTORI & AMANCIO, 2012).
Considerando os aspectos socioculturais da população da grande Cuiabá e a capacidade ambiental local para produção e comercialização de peixes, objetivou-se, com o presente trabalho, traçar o perfil dos consumidores e a preferência alimentar em relação ao pescado nativo ou de cativeiro, na grande Cuiabá, estado de Mato Grosso.

Material e Métodos
Esta pesquisa foi realizada no período de setembro a novembro de 2014, a partir do uso de um questionário individual com 130 consumidores das cidades de Cuiabá e Várzea Grande no Mercado do Porto, tradicional mercado municipal de Cuiabá, Mato Grosso, através de um questionário, levando em consideração fatores como: o gênero, faixa etária e profissão. Os questionamentos foram baseados em estudos prévios sobre o tema referentes às pesquisas semelhantes desenvolvidas em outras regiões do país (DOTTO, 1999; LOPES et al., 2010; SILVA et al., 2012).

O questionário elaborado teve oito questões fechadas e uma aberta sobre: sexo, profissão, idade (tipificada em faixas etárias: 18 – 25 anos de idade; 26 – 32 anos; 33 – 39 anos; 40 – 46 anos; 47 – 53 anos; 54 – 60 anos; e acima de 60 anos de idade), se consome peixe, com qual frequência o faz, quais peixes regionais prefere consumir, qual a forma escolhida para o preparo, e qual fator tem maior influencia no momento da escolha do pescado, sendo esta a questão aberta.

O questionário foi aplicado por estudantes do curso de engenharia de alimentos do IFMT, que foram previamente orientadas para tal. Os dados foram tabulados e interpretados em porcentagem através do uso do programa Excel (versão 2007).

Resultados e Discussão
Os resultados evidenciaram que 64,0% dos entrevistados eram do sexo masculino e 36,0% do sexo feminino, quanto à faixa etária 21,74% tinham entre 47 a 53 anos, seguido de 20,95% com mais de 60 anos, 15,5% com 40 a 46 anos, 14,75% com 33 a 39 anos, 13,1% com 54 a 60 anos, 7,75% com 26 a 32 anos e 6,2% com 18 a 25 anos de idade.
A carne de peixe é muito apreciada pelo cidadão Mato-Grossense em todas as faixas etárias com destaque para pessoas na faixa etária de 47 a 53 anos os quais 28,21% declararam consumir a carne cotidianamente, logo após tem os de 54 a 60 anos com 25,64%, 17,94% com 33 a 39 anos, 12,82% com mais de 60 anos, 10,26% com 26 a 32 anos e 5,13% com 40 a 46 anos de idade, somente a faixa etária de 18 a 25 anos afirmaram não consumir peixe cotidianamente, a partir do qual pode inferir que as pessoas com idades mais avançadas estão buscando alimentos mais saudáveis.
De acordo com Kotler (2009) a variação do composto etário da população sinaliza que tipo de produtos e serviços terá maior demanda nos próximos anos, portanto identificar faixa etária dos consumidores pode ser um fator determinante na decisão de compra de determinados produtos.
Quanto aos hábitos de consumo, a população entrevistada, 30,0% descreveu que consome pescado cotidianamente, ou seja, ingere pescado 2 ou mais vezes por semana; 28,46% consome 1 vez por semana; 21,53% consome várias vezes por mês; 16,93% consome 1 vez por mês; 1,54% consome 1 vez por semestre e 1,54% uma vez ao ano. A alta ingestão de peixe pela população cuiabana reflete a grande disponibilidade de pescado no Estado, agregado com a tradição e preocupação em relação à saúde e à longevidade, fazendo com que a ingestão de pescado na região estudada esteja dentro do preconizado pela FAO (duas ou mais vezes por semana). Porém, muitos consumidores alegaram não poder

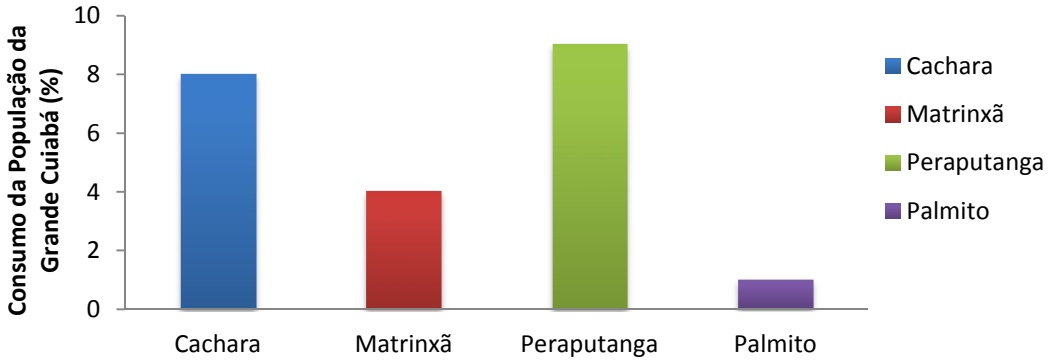
consumir o pescado com a frequência que gostariam devido ao alto preço, o que influencia no momento da compra.

Quanto à atuação profissional a maioria do público entrevistado pronunciou ser autônomo 27,78%, em segundo lugar seguiram os funcionários de empresas privadas com 23,8%, logo depois os funcionários públicos, 17,47%; seguido dos comerciantes com 11,9%, os aposentados com 11,12%, estudantes 5,55%, e por último, as donas de casa com 2,38%.

De acordo com os entrevistados, como primeira escolha para compra e consumo de pescado tem-se o pintado, *Pseudoplastysoma corruscans,* que é o peixe de couro preferido na Grande Cuiabá com 35,38%, apesar do seu preço elevado, é uma carne nobre e muito apreciada, com sabor suave, **de coloração branca, sem espinhos, com consistência firme e baixo teor de gorduras. Isso possibilita prepará-la de diferentes formas: assada, cozida, grelhada, frita em filés; assim, atraindo muitos consumidores que buscam praticidade no momento da cocção.**

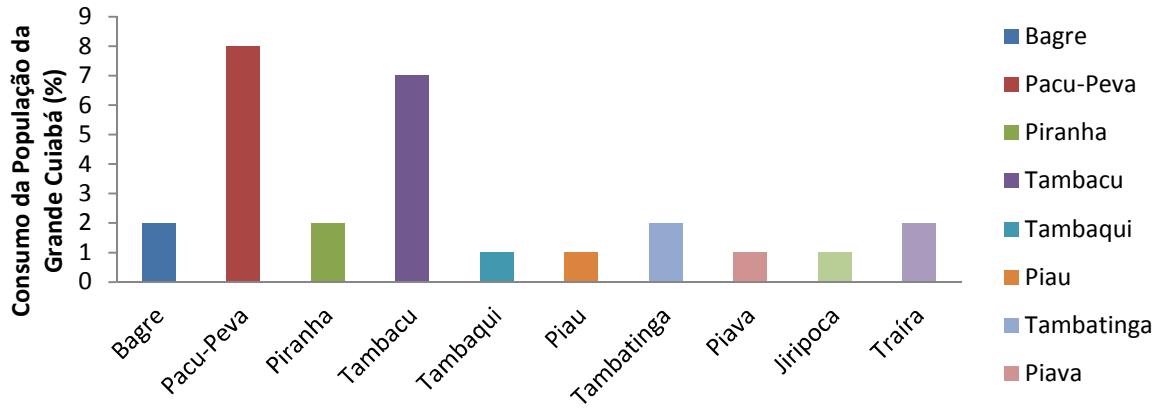
Como segunda opção para compra, o pescado de maior preferência é o pacu, *Piaractus mesopotamicus,* com 29,91%, que é um peixe bastante tradicional na culinária local, coberto por escamas, considerado um peixe redondo devido o formato do corpo, o dorso e a barriga que formam uma curva alongada ampliando o espaço para acomodar uma carne farta e considerada muito saborosa. Sua cabeça costuma ser usada para fazer ensopado e a costela do pacu também é muito requisitada em restaurantes, na forma de ventrechas fritas. É um peixe com custo mais acessível e características próprias em relação ao sabor, quantidade de espinhas e tamanho médio das mesmas, o que as torna fáceis de remover. As demais preferências estão expostas na figura 1.

Figura 1: Porcentagem dos Peixes Nativos mais consumidos pela população da Grande Cuiabá



De acordo com os relatos, nem sempre o peixe predileto é realmente adquirido no cotidiano dos consumidores. Por diversos fatores ambientais que reduziram os estoques nativos e demanda crescente da população estes têm preços mais elevados em relação aos híbridos de cativeiro e outros peixes nativos de dimensões menores. Na figura 2 podemos ver a distribuição do consumidor da Grande Cuiabá em relação à compra dos peixes.

Figura 2: Porcentagem de Peixes Nativos de pequeno porte e híbridos consumidos pela Grande Cuiabá



Ao serem indagados por qual motivo consomem carne de pescado, 52,4% dos entrevistados disseram que era pelo sabor da carne; 8,85% afirmaram ser pela tradição familiar; 11,06% diziam ser pelo custo; 11,7% alegavam que era pela qualidade nutricional; 13,25% pela praticidade que a carne oferece, principalmente nos peixes sem grande quantidade de espinhas; e 2,74% por outros motivos, como praticidade ao encontrar, variar a dieta e leveza da carne.

Quanto à forma de consumo, 2,4% dos consumidores apontaram para todas as formas de processamento do peixe, 40% apontaram consumir o pescado frito; 28,3% ensopado; 26,8% assado; 1,5% frito e, em seguida, ensopado; e 1% grelhado.

O maior consumo de carne frita está diretamente relacionado à rotina e ao hábito de se consumir produtos industrializados e prontos (*fast food*), aumentando a quantidade de calorias consumidas que favorecerem o surgimento de doenças causadas por má alimentação e falta de atividade física, tendo uma variável influência genética (GUEDES, 2012).

Na população entrevistada, a preferência do peixe frito está relacionada a tradição, tendo em vista que a típica peixada cuiabana é composta (de acordo com o cardápio de peixarias tradicionais) de ventrechas de pacu fritas, filé de pintado frito e cubos de pintado ao molho com mandioca, que forma a mujica de pintado. Ainda acompanham a refeição farofa de banana da terra, salada e arroz branco. O caldo de peixe é opcional e pode ser servido como entrada.

Estima et al. (2009) destacam a importância de que o alimento deve ser saboroso, possuir odor agradável e característico, com boa aparência e textura, caso contrário o mesmo não será consumido. Neste contexto, o peixe para a população cuiabana, independente da forma de preparo, apresenta odor e sabor característicos e que resultam em pratos e aromas que acompanham as tradições e a história familiar.

Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que o consumo de peixe pela população da Grande Cuiabá é significativo, pois o mesmo é realizado com grande assiduidade. Isto se deve, em boa parte, pela região ser tradicional na pesca e consumo de pescados, além de possuir diversas espécies de peixes nativos que são muito apreciados. Os Cuiabanos têm preferência pelos peixes nativos, mas compram mais os de cativeiro por questões de custo.

Dentre a forma de processamento do pescado foi constatado que a população local tem preferência por fazê-lo frito, consumindo também na forma de ensopado e outros preparos em menor proporção. A média de faixa etária dos descritos como consumidores regulares demonstrou-se média e alta, o que acompanha o relatado por diversos autores, pois cada vez mais a população adulta procura por uma alimentação mais saudável.

É fundamental conhecer o perfil e hábito do consumidor para o planejamento de políticas públicas voltadas ao manejo das espécies nativas, conservação dos rios que as abrigam e

apoio as criações em cativeiro; especialmente para criar variedades genéticas e híbridos com características semelhantes aos nativos e que possam substituí-los.

Referências Bibliográficas

BORGHES, R.; HISANO, H.; SUCASAS, L.F.A.; LIMA, L.K.F.; OETTERER, M. Influência da nutrição sobre a qualidade do pescado: especial referência aos ácidos graxos. **Documentos**, Corumbá: Embrapa Pantanal, dezembro, 2013. 20p.

BRASIL - Ministério da Pesca e Aquicultura. 2013. **Consumo de pescado no Brasil aumenta 23,7% em dois anos.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/10/consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-23-7-em-dois-anos>. Acesso em: 14 de novembro de 2014.

DOTTO, D.M.R. **Mercado da carne de peixe de água doce em Santa Cruz do Sul/RS Brasil: uma análise do comportamento do consumidor.** 1999. 112p. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Cruz do Sul, 1999.

ESTIMA, C.C.P.; PHILIPPI, S.T.; ALVARENGA, M.S. Fatores determinantes de consumo alimentar: por que os indivíduos comem o que comem? **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Porto Alegre, v. 24, n. 4, p. 263-268, 2009.

FAO - Food and Agriculture Organization of The United Nations. **The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA): 2012.** Rome, 2012. 209 p.

GUEDES, V.L. Teias ecológicas, consumo de carne e de calorias. **Revista Educação ambiental em ação,** n. 41, 2012. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1302&class=41>. Acessado em 29 de novembro de 2014.

IMEA - Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. **Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso**. Cuiabá: IMEA, 2014. p.17.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle.** Tradução Ailton Bomfim Brandão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LOPES, J.C.S.; LIMA, R.M.; CASTRO JÚNIOR, W.O.; RUFINO, L.M.; OLIVEIRA, R.P.C. Comercialização e Consumo do Pescado em São Luís de Montes Belos – GO. In: VIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA e V JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO. **Anais...** Goiânia: UEG, 2010. 10p.

SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R.D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SILVA, I.A.; LIMA, M. de F.V.; BRANDÃO, V.M.; DIAS, I.C.L.; SILVA, M.I.S.; LACERDA, L. de M. Perfil de consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís, Maranhão, Brasil. **Caderno de Pesquisa**, São Luís, v. 19, n. 1, jan./abr. 2012.

SONODA, D.Y. **Demanda por pescado no Brasil entre 2002 e 2003**. 2006. 119p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

UBA - UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório anual: 2012.** Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/41c30a0f46702351b561675f70fae077.pdf>. Acesso em: 18 de outubro de 2014.

Autora a ser contactada:
Sandra Mariotto, Professora do IFMT, Cuiabá-Bela Vista.
Rua Euricles Mota 329 apto 301, Jd Ganabara, Cuiaba, MT 78010 715.
sandra.mariotto@blv.ifmt.edu.br

PERCEPÇÃO DE CONSUMIDORES EM RELAÇÃO ÀS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS CONTIDAS NOS RÓTULOS DOS ALIMENTOS EM UM SUPERMERCADO DE SÃO LUÍS-MA

CONSUMER PERCEPTION IN RELATION TO NUTRITIONAL INFORMATION CONTAINED IN THE FOOD LABELS IN A SUPERMARKET OF SÃO LUÍS - MA

Jaira Kristiane Moura Pessoa[1], Gustavo Monteiro da Silva[1], Silvio Carvalho Marinho[1,2], Martha Reis Sousa[1], [3]Jeane Cristina Silva Morais

[1]Faculdade Estácio São Luís, [2]Faculdade Santa Terezinha-CEST, [3]Universidade CEUMA

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar a percepção de consumidores em relação às informações nutricionais contidas nos rótulos dos alimentos em um supermercado de São Luís-MA. A amostra constituiu-se por 65 consumidores de produtos industrializados, escolhidos aleatoriamente, entre homens e mulheres. O grau de conhecimento dos consumidores foi avaliado através de um questionário com perguntas sobre, sexo, idade, escolaridade e conhecimento sobre o que mais observam no rótulo e se receberam orientação sobre este. De acordo com resultados 70,77% dos entrevistados, observam os rótulos; 54,35% nunca receberam orientação sobre estes. Conclui-se que apesar dos consumidores consultarem os rótulos dos produtos são necessárias estratégias educacionais que os orientem para que os mesmos façam escolhas alimentares adequadas evitando prejuízos a sua saúde.

Palavras-chave: Rotulagem de alimentos. Consumidor. Estratégias educacionais.

Introdução

A relação entre o consumidor, a escolha, a compra e, especialmente, a aceitação de um produto é um fenômeno bastante complexo. A atitude do consumidor é influenciada por fatores relacionados à psicologia que envolve o indivíduo, ao aspecto sensorial do produto e ao marketing. Dessa forma, a otimização da aceitação de um produto requer não apenas a identificação de propriedades sensoriais consideradas importantes para o consumidor, mas também de várias características externas, que podem aumentar ou diminuir o consumo do produto, como o rótulo e a marca (SILVA; DUTRA, 2011).

No Brasil, assim como em outros países, o sobrepeso e a obesidade vêm crescendo aceleradamente. Paralelamente, a prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis vem aumentando e entre as principais causas destas doenças está a alimentação inadequada. Sendo assim, os países economicamente desenvolvidos, bem como a maioria dos países em desenvolvimento, estão atualmente definindo estratégias para o controle de doenças crônicas não-transmissíveis, sendo uma destas a promoção da alimentação saudável (VINHOLES et al., 2009). Ressalte-se que a escolha de alimentos saudáveis reduz o risco de certas doenças, como obesidade, diabetes, câncer e hipertensão (ARENHART et al., 2009).

Dessa maneira, o acesso à informação correta sobre o conteúdo dos alimentos, por ser um elemento que impacta a adoção de práticas alimentares e estilos de vida saudáveis, configura-se, em seu conjunto, uma questão de segurança alimentar e nutricional (CÂMARA, 2008). Assim, a educação alimentar e nutricional está vinculada à produção de informações que possam subsidiar a tomada de decisões por parte dos indivíduos, dando a eles o direito de optar por alimentos mais saudáveis (SANTOS, 2005).

Naturalmente, com a elevação no consumo de alimentos processados e industrializados os rótulos assumiram o papel de viabilizar a comparação entre os produtos, possibilitando a escolha de alimentos mais saudáveis (SOUZA et al., 2011).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), rótulo é toda inscrição, legenda e imagem ou, toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa,

estampada, gravada ou colada sobre a embalagem do alimento, destinada a informar o consumidor sobre as propriedades nutricionais do produto (BRASIL, 1998). Por sua vez, informação nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento (BRASIL, 2003).
A rotulagem de alimentos é o principal elo entre o consumidor e o produto, além de representar um importante instrumento de educação alimentar. Assim, no rótulo, a empresa é obrigada a apresentar todas as características referentes à informação nutricional do seu produto, que deve ser clara e adequada, facilitando o processo de recepção e compreensão da mensagem no ato da compra (NASCIMENTO, 2004).
Nesse contexto, avaliar a percepção de consumidores em relação às informações nutricionais contidas nos rótulos dos alimentos, assim como traçar e analisar o perfil sócio demográfico da população em estudo foi o objetivo deste trabalho realizado em um supermercado de São Luís - MA.

Material e Métodos
Trata-se de um estudo transversal realizado em um supermercado na cidade de São Luís – MA, onde foram selecionados consumidores do sexo masculino e feminino na faixa etária entre 18 e 72 anos de forma aleatória no ato de suas aquisições de alimentos. Dos consumidores abordados alguns não aceitaram participar da pesquisa; os que se dispuseram a participar foram 65 consumidores com idade igual ou superior a 18 anos, todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado em respeito à Resolução n° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.
O instrumento de coleta dos dados foi um questionário adaptado de Zanchet e Giovanoni (2011) e Rorato et al. (2006), contendo questões relacionadas à situação socioeconômica dos entrevistados entre elas idade, sexo, grau de escolaridade, aspectos relacionados à leitura dos rótulos dos alimentos, se já foram orientados sobre os rótulos assim como onde receberam essas orientações (se pela TV, Internet, supermercados, revistas, livros, médicos, nutricionistas), podendo o entrevistado indicar positivamente mais de uma resposta.
O questionário foi aplicado em dois dias do mês de abril de 2014, nos turnos matutino e vespertino. Os dias escolhidos foram sexta-feira e sábado, por acreditar-se serem os dias de maior movimento no supermercado.

Resultados e Discussão
O número de participantes da pesquisa foi de 65 consumidores, com idade entre 18 a 72 anos (média ± 45,8). Destes 41,5% eram da faixa etária 18 a 29 anos, 35,4% entre 30 a 39 anos, 4,6% entre 40 a 49 anos, 12,3% entre 50 a 59 anos e 6,2% acima de 60 anos (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização da amostra quanto ao gênero e idade dos consumidores que observam o rótulo dos alimentos em um supermercado em São Luís-MA.

Faixa Etária	N	%
18 - 29	18	36,7
30 - 39	19	38,7
40 - 49	3	6,1
50 - 59	8	16,3
60 – 72	2	4,1
Gênero		
Feminino	36	73,47
Masculino	13	26,53

Entre os entrevistados 75,38% garantiram observar os rótulos dos alimentos, enquanto que 24,62% não se interessam pelas informações nutricionais dos produtos consumidos.

Acredita-se que os resultados encontrados com relação a este item, corroboram os de outros estudos que mostram que o consumidor está mais atento sobre a percepção do rótulo dos alimentos. Machado et al. (2006), em estudo sobre comportamento dos consumidores com relação à leitura dos rótulos de produtos alimentícios, observou que 19% não leem o rótulo e 81% leem; Resultados próximos aos encontrados neste estudo também foram apresentados por Monteiro et al. (2005) em estudo sobre consulta aos rótulos de alimentos por frequentadores de supermercado em Brasília, em que 74,8% dos entrevistados observam os rótulos dos alimentos durante a compra.

Constatou-se que os consumidores que mais observam as informações nutricionais encontram-se na faixa entre 30 e 39 anos perfazendo um total de 38,7% demonstrando que conforme a idade avança, o interesse pelas informações dos rótulos dos produtos alimentícios também aumenta.

O sexo feminino foi o que mais mostrou interesse em observar os rótulos dos produtos alimentícios, representando 73,47%. Os resultados do presente estudo foram confirmados também por Giacobbo et al. (2009) avaliando o nível de conhecimento sobre rotulagem de alimentos por consumidores do município de Doutor Ricardo-RS, onde a maioria das mulheres entrevistadas 32,9% buscam informações inerentes á leitura dos rótulos, enquanto que apenas 10% dos homens tem esse hábito. Acredita-se que as mulheres têm maior preocupação com a saúde e com a estética do seu corpo se comparar com o sexo oposto. Segundo Costa (2009) as mulheres se preocupariam e cuidariam mais da saúde por vários motivos, dentre estes questões obstétricas e ginecológicas, isto porque tem mais acesso sobre informações de doenças e atitudes preventivas.

Em relação ao item escolaridade o maior percentual detectado foi entre os que possuíam o ensino médio completo 42,86%, dos entrevistados que afirmaram observar os rótulos dos produtos. De acordo com Souza et al. (2011), os consumidores com escolaridade mais elevada são os que mais consultam a declaração nutricional com a finalidade de escolher alimentos mais saudáveis.

Entre os itens mais observados no rótulo dos produtos a resposta mais precisa foi a validade: 57,14% dos entrevistados observam a vida de prateleira dos produtos enquanto que somente 10,20% observa a informação nutricional, demonstrando que os consumidores se preocupam mais em não consumir alimentos fora do prazo de validade que em conhecer a composição nutricional dos alimentos que consomem.

A informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem; é um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor no seu Artigo sexto (BRASIL, 1990).

Quando perguntados se já receberam alguma orientação sobre os rótulos 42,86% já receberam alguma orientação, enquanto que 57,14% afirmaram nunca terem sido orientados sobre o assunto. Os rótulos são elementos essenciais de comunicação entre produtos e consumidores, assim, é necessário que as informações sejam claras e possam auxiliar na escolha adequada dos alimentos. A rotulagem dos alimentos, ao orientar o consumidor sobre a qualidade a quantidade dos constituintes nutricionais dos produtos, pode promover escolhas alimentares apropriadas (COUTINHO; RECINE, 2007).

Dos entrevistados que afirmaram ter recebido alguma informação sobre os rótulos dos produtos, 47,61% citaram a TV como o principal meio de informação sobre o rótulo dos produtos que consomem, dentre outros como: Internet, revistas, jornal, nutricionistas, livros, médicos, supermercados e outros. Fato este explicado por Joly (2002) que em estudo preliminar sobre a interatividade na televisão digital diz que no Brasil, a televisão é a principal fonte de informação, entretenimento e cultura da maior parte da população.

Conclusão

Foi possível perceber por meio deste estudo que a maioria dos entrevistados observa os rótulos dos produtos que consomem, e que entre estes a maioria 73,47% eram mulheres demonstrando, portanto um maior interesse desse público pelas informações contidas nos rótulos.

Apesar de 70,77% dos entrevistados observarem os rótulos, 54,35% informaram não ter recebido nenhum tipo de orientação sobre a importância de consultar este instrumento de educação nutricional detectando-se assim a necessidade de campanhas educativas, que incentivem a divulgação, a leitura e interpretação dos dados inerentes ao sistema de rotulagem.

Referências Bibliográficas

ARENHART, M. et al. A Realidade das gorduras trans: conhecimento ou desconhecimento. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 10, n.1, p. 59-68, 2009.
BRASIL, Ministério da Justiça. **Código de Defesa do Consumidor (CDC)**. Lei n° 8 078/90 de 11de setembro de 1990.
BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria n° 14, de Janeiro de 1998**. Sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Brasília; 1998.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Rotulagem nutricional obrigatória**: manual de orientação aos consumidores; educação para o consumo saudável. Brasília DF, 2005.
BRASIL. Ministério da saúde, Agência Nacional de vigilância Sanitária. Informação Nutricional. **Resolução RDC 360 de 23 de dezembro de 2003**. Brasília: Ministério da Saúde, 2003.
CÂMARA, M.C. et al. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Rev. Panamericana Salud Publica**. v. 23, n.1, jan. 2008.
COSTA, F.M.; MAIA, A.C.B.; Concepções de homens sobre a relação entre gênero e saúde. **Psic.: Teor. E Pesq.** Brasília, vol. 25, n.1, jan./mar. 2009.
COUTINHO, J.G.; RECINE, E. Experiências internacionais de regulamentação das alegações de saúde em rótulos de alimentos. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health**. v.22, n.6, p.432-7, 2007.
GIACOB, B. et al.,2009; **Avaliação do nível de conhecimento sobre Rotulagem** Revista Destaques Acadêmicos, ano 1, n. 3, 2009 - CCBS/Univates.
JOLY, A.V. **A interatividade na televisão digital**: um estudo preliminar. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2002.
MACHADO, S.S.; SANTOS, F.O.; ALBINATI, F.L.; SANTOS, L.P.R. Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 97-103, 2006.
MONTEIRO, R.A.; COUTINHO, J.G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por frequentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Ver. Panam. Salud. Publica**. v.18, n.3, p.172-77, 2005.
NASCIMENTO, C.S. **Validação de um instrumento de avaliação da compreensão da rotulagem nutricional pelo consumidor**. 2004. 80 f. Curso de Especialização em Qualidade dos Alimentos. Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
RORATO, F.; DEGÁPARRI, C.H.; MOTTIN, F. Avaliação do nível de conhecimento de consumidores de produtos diet e light que frequentam um supermercado de Curitiba. **Revista Visão Acadêmica, América do Sul**, v.7, n.1, 2006.
SANTOS, L. Food and nutrition education in the context of promoting healthy food practices. **Rev. Nutr**. Sept./Oct., v.18, n.5, p.681-692, 2005.
SILVA, A.M.; DUTRA, M.B.L. Avaliação de informações contidas em rótulos de café torrado e moído. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 449-454, jul./set. 2011.
SOUZA, S.M.F.C.; LIMA, K.C.; MIRANDA, H.F., CAVALCANTI, F.I.D. Utilização da informação nutricional de rótulos por consumidores de Natal, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**, v. 29, n.5, 2011.
VINHOLES, D.B.; ASSUNÇÃO, M.C.F.; NEUTZLING, M.B. Frequência de hábitos saudáveis de alimentação medidos a partir dos 10 Passos da Alimentação Saudável do Ministério da Saúde. Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.25, n.4, p.791-799, abr., 2009.

ZANCHETT, D.; GIOVANONI, A. Utilização da informação nutricional por comensais de uma Unidade de Alimentação e Nutrição: quanto o gênero e a escolaridade podem influenciar na escolha alimentar. **Revista Destaques Acadêmicos**, ano 3, n.3, 2011.

Autor a ser contactado: Gustavo Monteiro da Silva – Faculdade Estácio São Luís, Rua Grande, 1455 - Centro, São Luís - MA, 65020-250 – E-mail: gustavonutricionista@gmail.com

PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR RELACIONADA AO TEOR DE SÓDIO, GORDURA E NITRITO EM APRESUNTADOS

DIAGNOSIS ON THE PERCEPTION OF CONSUMER RELATED TO THE SODIUM CONTENT, FAT AND NITRITE II REESTRUCTURED HAM

Thayana Vilela Mattar[1]; Rafaela Corrêa Pereira[2]; Michelle Aparecida Faria[3]; Andressa Alvarenga Silva[4]; João de Deus de Souza Carneiro[5]

[1, 2] Mestrandas na Universidade Federal de Lavras – UFLA
[3] Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de Lavras – UFLA
[4] Graduanda em Nutrição na Universidade Federal de Lavras – UFLA
[5] Professor Doutor na Universidade Federal de Lavras – UFLA

Resumo

O objetivo do trabalho foi diagnosticar a percepção dos consumidores a respeito de sódio, gordura e nitrito em apresuntados. Realizou-se uma pesquisa de mercado em supermercados na cidade de Lavras – MG, com 400 pessoas, Interpretou-se os dados através da análise de frequência e correlação, utilizando-se o software SPSS versão 20. Embora os consumidores tenham apresentado conhecimento sobre os malefícios do sódio, eles não reconhecem os produtos com alto teor dessa substância. Além disso, percebeu-se uma dificuldade em distinguir o que seria o ideal de sal em apresuntado, fato explicado pelo condicionamento das pessoas a uma alimentação com elevado teor de sódio. Segundo os entrevistados, a gordura é um ingrediente que deve ser reduzido, em virtude dos malefícios para a saúde. Em relação ao nitrito, eles aparentaram desconhecer seu efeito. Por isso, é necessário alertar os consumidores para os malefícios na saúde de alguns ingredientes, a fim de provocar mudanças nos hábitos alimentares.

Palavras-chave: pesquisa de mercado; consumidor; apresuntado.

Introdução

Entender o comportamento e o estilo de vida do consumidor é de extrema importância para que os produtos desenvolvidos atinjam as expectativas do consumidor (RIBEIRO et al., 2008). Por isso, a pesquisa de mercado é utilizada como uma ferramenta preliminar às etapas de desenvolvimento de novos produtos, a fim de obter informações através do consumidor que auxiliam na tomada de decisão.

O estudo do mercado realizado através destas pesquisas visa identificar as necessidades dos consumidores que ainda não são atendidas, possibilitando que as empresas permaneçam competitivas no mercado (CARDOSO et al., 2010). Dessa forma, tem-se identificado que as pessoas estão cada dia mais conscientes de que a

alimentação está diretamente relacionada com a saúde. Por isso, desenvolver produtos com apelo saudável, tem sido uma tendência.

Entretanto, existem alguns ingredientes, como o sódio, o nitrito e a gordura, que podem apresentar malefícios para a saúde e que, ainda são desconhecidos por muitas pessoas. O apresuntado é um exemplo de produto cárneo, no qual estes ingredientes estão presentes.

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo Instituto Brasileiro de Estatística (IBGE, 2014) o apresuntado se inclui entre os produtos de salsicharia mais consumidos pelo brasileiro. Por isso, em virtude da alta taxa de consumo e do elevado teor de sódio, se enquadra entre os produtos previstos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária para se reduzir o teor de sódio, através de acordos estabelecidos entre o Ministério da Saúde e a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação - ABIA (ANVISA, 2014).

Sabe-se que o brasileiro consome em média, 12g /dia de cloreto de sódio (NaCl), o que representa o dobro da quantidade de sódio recomendada (2g Na/dia). O excesso desse consumo é o fator preocupante, por provocar o aumento da pressão arterial e, consequentemente contribuir com o número de óbitos por infarto e Acidente Vascular Cerebral (AVC) (ANVISA, 2014). Por este motivo, torna-se necessário alertar o consumidor para uma mudança de hábitos alimentares, tanto no que diz respeito ao consumo de sal durante as refeições, quanto na escolha dos produtos na gôndolas dos supermercados.

Além do sódio, o nitrito é outro ingrediente preocupante em produtos cárneos. O nitrito é um aditivo adicionado com a finalidade de conferir conservação, evitar a oxidação lipídica e proporcionar cor, sabor, aroma e textura aos produtos cárneos curados (JAY, 2005). Entretanto, apresenta riscos toxicológicos a saúde humana, por dar origem a compostos carcinogênicos (ZARRINGHALAMI et al., 2009). Diante disso, várias pesquisas tem sido direcionadas a fim de reduzir os níveis de nitrito em produtos cárneos.

Outro fator importante em alimentos é o teor de gordura, que está relacionado com o ganho de peso e com a maior propensão de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi entender quais são os parâmetros mais relevantes para o consumidor no processo de decisão de compra, quais são os principais atributos de qualidade e qual a visão do consumidor a respeito do teor de sódio, gordura e nitrito em apresuntados. Com as informações obtidas, espera-se auxiliar no processo de desenvolvimento de novos produtos, como o apresuntado.

Material e métodos

Os dados da pesquisa foram obtidos por meio de uma pesquisa de mercado conduzida em supermercados do município de Lavras/MG – Brasil, cuja população é de aproximadamente 100.000 habitantes. Uma amostra de 400 pessoas (erro amostral 5% ao nível de 95% de confiança e split 50/50 conforme proposto por Gomes (2005)), escolhidas aleatoriamente foi utilizada no estudo. Os questionários foram aplicados em diferentes horários e dias da semana em diferentes supermercados da cidade.

Na entrevista os participantes foram questionados sobre algumas características relacionadas aos apresuntados, tais como: parâmetros de qualidade, quantidade de sódio ideal, ingredientes mais relevantes para serem reduzidos, nível de conhecimento em relação ao sódio, nitrito e produto *ligth*, apelo de mercado de novos produtos com redução de sódio, gordura e nitrito. Questionou-se também a importância dada a ingestão de sódio e gordura na dieta e o nível de conhecimento em relação às consequências de um elevado consumo destes nutrientes na saúde. Vale ressaltar que o termo de consentimento foi avaliado pelos entrevistados, conforme preconiza a legislação e o comitê de ética.

Para interpretação dos resultados foi realizada análise de frequência e correlação, utilizando-se o software SPSS versão 20.

Resultados e Discussão

O perfil dos participantes avaliados caracterizou-se por uma maior participação feminina (60,5%), sendo apenas 39,5% masculina, cuja faixa etária predominante (88,3%) foi de até 53 anos. Em relação à renda familiar média, 63,6% alegaram receber valores de 2 a 6 salários mínimos. Já no que se diz respeito ao nível de escolaridade, 82,1% disseram apresentar de nível médio a ensino superior completo. A prática de atividade física de 5-6 dias/semana ou diariamente representou apenas 25,8% dos entrevistados, sendo que a maioria (54,8%) diz realizar atividades em 1 dia/semana ou nenhum dia. A Tabela 1 representa a incidência de algumas doenças crônicas nas pessoas entrevistadas.

Tabela 1- Incidência de doenças crônicas nas pessoas entrevistadas

Doenças crônicas	Sim -14,2%	Hipertensão arterial – 62,1 % Diabetes – 19,0 % Doenças cardiovasculares – 10,3 % Doenças renais – 5,2 % Outras – 3,4 %
	Não – 85,8%	

Os resultados acima mostram que a maioria dos entrevistados (85,8%), não apresentam doenças crônicas. Em relação a frequência de consumo, 51,1% dos entrevistados alegaram consumir apresuntado diariamente ou até uma vez por semana e os parâmetros de decisão de compra considerados como mais relevantes estão apresentados pela Figura 1.

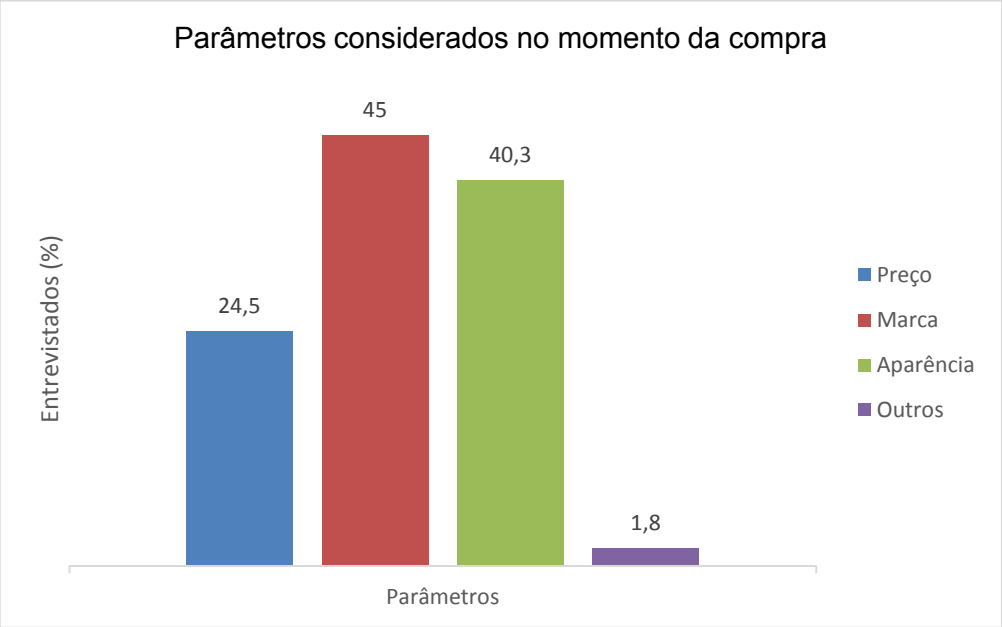


Figura1- Parâmetros considerados mais importantes no processo de decisão de compra do apresuntado.

Através do resultado acima, pode-se observar que marca e aparência são os fatores que mais influenciam os consumidores no momento da compra. Além disso, não houve correlação (qui-quadrado = 21,7%), $p < 0,05$, entre renda e preço do apresuntado, indicando que independente da condição financeira, as pessoas pagam pelo valor percebido do produto. Tal tendência também é evidenciada pela pesquisa do Brasil Food Trends 2020

(2010). Além disso, pode-se observar que pessoas com maior renda foram mais influenciadas pela marca (qui-quadrado = 0,6%), $p < 0,05$.

Com base nos fatores que mais influenciam na qualidade do apresuntado, pode-se inferir que 45,3% dos consumidores afirmam que a cor do produto apresenta grande importância e a maioria (66,3%) também considera a aparência uma característica fundamental. De acordo com Lima, Melo e Guerra (2007), a cor é um dos principais atributos de qualidade, que o consumidor utiliza como parâmetro de aceitação e decisão. Já o aroma e o sabor, apresentaram importância intermediária, enquanto a textura mostrou ser o atributo menos influente (65,8%).

Ao serem perguntados sobre o grau de concordância em relação ao teor de sal ideal em apresuntado, embora 39,3% dos entrevistados tenham afirmado concordar que o teor de sal está acima do ideal, 49% não concorda nem discorda a respeito deste assunto. Isso indica que, o consumidor não consegue diferenciar o que seria o ideal de sal, uma vez que seu paladar está adaptado a uma quantidade que é comum aos produtos que consome. Apesar da análise de correlação indicar que pessoas com maior nível de escolaridade concordam que o nível de sal em apresuntados está acima do ideal (qui-quadrado = 0,4%, $p < 0,05\%$), pode-se inferir que há uma necessidade em fornecer mais informações a respeito dos malefícios do sódio para a saúde. Dessa forma, um aumento na conscientização das pessoas pode induzir uma mudança de hábitos de consumo.

A Figura 2 apresenta os ingredientes considerados como de maior importância para serem reduzidos.

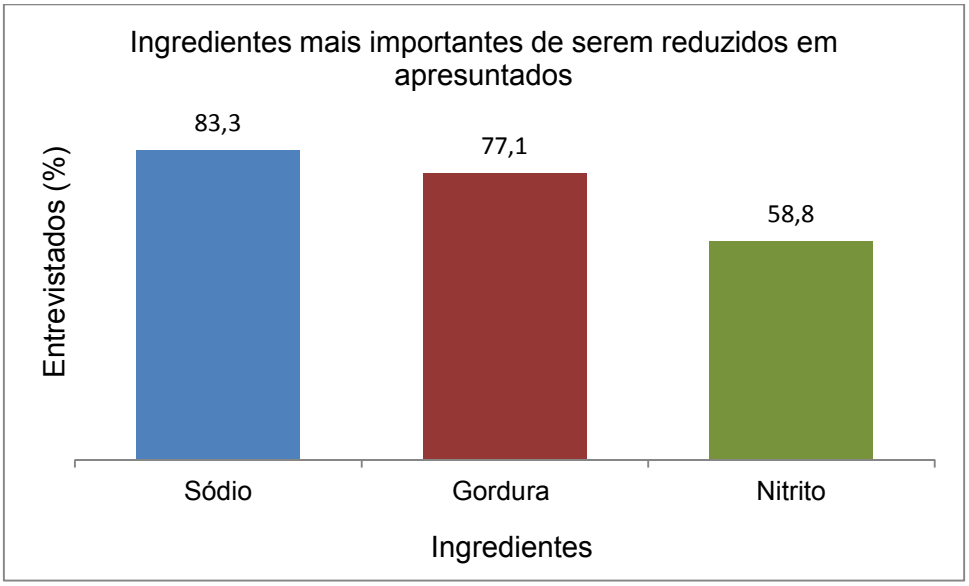


Figura 2- Ingredientes mais importantes de serem reduzidos em apresuntados.

De acordo com a Figura 2, maior importância de redução foi dada ao sódio (83,3%) e a gordura (77,1%). O resultado obtido para o sódio está de acordo, uma vez que 77,8% dos entrevistados dizem se importar com a quantidade de sal nos produtos e 82,8% alegam ter conhecimento do risco do consumo excessivo deste ingrediente. Entretanto, a maioria (85,1%) desconhece o limite diário de ingestão recomendado para o cloreto de sódio (NaCl). Isso indica que, por mais que o consumidor conheça os riscos do consumo excessivo desse ingrediente, eles desconhecem os produtos que apresentam altas concentrações de sódio. A respeito da gordura, a maior parte dos consumidores (74,8%) diz se importar com a quantidade presente nos produtos e 85,8% conhece os riscos do excessivo consumo. Além disso, 91% das pessoas dizem saber o que são produtos *light*.

Já o nitrito foi visto como um ingrediente pouco interessante em ser reduzido pela maioria dos consumidores (58,8%), até mesmo por aqueles de maior nível de escolaridade. Isso está relacionado ao fato de grande parte (64,3%) dos entrevistados desconhecem este

ingrediente ou conhecem apenas por ouvir falar. Além disso, a maioria não compreende a sua finalidade (82%) e os malefícios que ele possa vir a causar na saúde (77,3%).

Mediante aos dados obtidos, 92,2% dos consumidores alegaram que comprariam um apresuntado com teor reduzido de sódio e gordura, e 88,3% disseram que também comprariam um apresuntado com reduzido teor de sódio, gordura e nitrito. Este resultado mostra a tendência de saudabilidade dos consumidores, que buscam por produtos que tragam benefícios para a saúde. Esse nicho representa por 21% do mercado e se destaca por ter forte potencial de crescimento (FIESP, 2014). Por isso, grande atenção tem sido direcionada a fim de satisfazer essa necessidade.

Conclusão

Há uma dificuldade dos consumidores em distinguir o que é o ideal de sal em apresuntado. Tal fato é explicado pelo condicionamento a produtos com níveis de sódio mais elevados que as pessoas são submetidas, fazendo com que seu paladar se acostume. Em relação a gordura, os entrevistados alegam conhecer os malefícios e concordam que ela deve ser reduzida. Já o nitrito é um assunto desconhecido.

Por isso, é necessário aumentar a conscientização das pessoas sobre os malefícios causados por estes ingredientes, de forma a induzir uma mudança de hábitos de consumo. Além disso, o momento é o mais oportuno para o desenvolvimento de produtos com apelo saudável, uma vez que já foi identificado um aumento crescente desse nicho de mercado e, uma vez percebido este valor, as pessoas irão pagar por este benefício.

.

Referências Bibliográficas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa vai monitorar alimentos quem devem reduzir presença de sal. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+-+noticias+anos/2013+noticias/anvisa+vai+monitorar+alimentos+quem+devem+reduzir+presenca+de+sal>. Acesso em: 04 nov. 2014.

CARDOSO, W. S.; PINHEIRO, F. A.; PEREZ, R.; PATELLI, T.; FARIA, E. R. Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 2, p. 454-462, 2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Brasil Food Trends 2020. Disponível em: <http://www.brasilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/index.html> Acesso em: 16 nov. 2014.

GOMES, I. M. Manual Como Elaborar uma pesquisa de Mercado. Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2005.

JAY, J. M. Microbiologia de alimentos. 6.ed. Tradução: Eduardo César Tondo. Porto Alegre: Artmed, p. 712, 2005.

LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Correlação entre o Teor de Antocianinas e Caracterização Cromática de Polpas de Diferentes Genótipos de Aceroleira. Brazilian Journal Food Technology, Campinas, v. 10, n. 1, p. 51-55, 2007.

RIBEIRO, M. M.; DELLA LUCIA, S. M.; BARBOSA, P. B. F.; GALVÃO, H. L.; MINIM, V. P. R. Influência da embalagem na aceitação de diferentes marcas comerciais de cerveja tipo Pilsen. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.28, n. 2, p. 395-399, 2008.

ZARRINGHALAMI, S., SAHARI, M.A., HAMIDI-ESFEHANI, Z. Partial replacement of nitrite by annatto as a colour additive in sausage. Meat Science., v.62, p. 473-478, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Thayana Vilela Mattar, mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, thayana_mattar@hotmail.com.

PERFIL DE CONSUMIDORES DE CARNE DE HAMBÚRGUER POR ESTUDANTES E SERVIDORES DO IFPE *Campus* AFOGADOS DA INGAZEIRA-PE

PROFILE OF HAMBURGER MEAT CONSUMER FOR STUDENTS AND SERVERS OF IFPE Campus AFOGADOS DA INGAZEIRA-PE

Álison Bruno Borges de Sousa[1,2], Vanessa Ramos Alves[1]
Zanelli Russeley Tenório Costa[1], Ruann Rafael Costa[2], Adelino de Melo Guimarães Diógenes[1].

[1]Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco Campus Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil.
[2]Doutorando em Engenharia de Processos/Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil.
[3]Departamento de Tecnologia de Alimentos, CTRD, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Resumo
O hambúrguer é um dos produtos cárneos mais consumidos pela população, devido a sua praticidade, baixo custo e sabor agradável. Diante disto, objetivou-se nesta pesquisa verificar o perfil de consumo de hambúrgueres por estudantes e servidores do IFPE *campus* Afogados da Ingazeira. Aplicou-se um questionário de 10(dez) perguntas fechadas com 150 entrevistados e os resultados foram expressos em porcentagem. Verificou-se que a maioria dos consumidores eram jovens, entre 15 e 26 anos de idade e com ensino médio completo. O hambúrguer foi considerado o produto cárneo mais preferido, com aquisição mensal e o sabor foi o atributo de maior motivação para se consumir hambúrguer. Estes resultados servem de base para futuras pesquisas visando melhorias de sabor de hambúrgueres de outros tipos de carne além da bovina aumentar sua aceitação no mercado consumidor.

Palavras-chave Hambúrguer. Consumo. Discentes.

Introdução

O Brasil se destaca como grande produtor de proteína animal, sendo que em 2010 houve uma produção de carnes (bovina, suína e de aves) de 24,5 milhões de toneladas, cujo 75% desta produção é consumida internamente no país Nesse ano, o consumo per capita de carnes chegou a 37,4 kg para carne bovina; 43,9 kg de carne de aves e 14,1 kg de carne suína (MAPA, 2014).

Um dos principais responsáveis pelo aumento do consumo de carne foi o incremento e a inovação dos produtos cárneos. Estes derivados não demandam muito tempo de preparo, são encontrados facilmente em qualquer supermercado, possuem atrativos para os consumidores e estes fatores contribuem para que salsicha, salame, mortadela, linguiça, empanado, almôndegas e hambúrguer sejam opção crescente para o lanche de muitas famílias no mundo todo (OLIVEIRA et al., 2013).

O cotidiano atribulado de afazeres, a necessidade de rapidez para as refeições e o grande aumento da busca por alimentos prontos e/ou de fácil preparo e por possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente são características que tornaram o hambúrguer um produto consumido por todas as classes populares.

De acordo com a legislação brasileira, hambúrguer é um 'produto cárneo industrializado, obtido de carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Trata-se de produto cru, semifrito, cozido, frito, congelado ou resfriado', conforme a sua classificação (BRASIL, 2000).

Neste sentido, o hambúrguer adquire interesse para pesquisa com consumidores. Estas pesquisas visam conhecer os gostos, preferências, hábitos e atitudes dos

consumidores ligadas às tendências e perspectivas que se busca em determinado produto. Isto permite que seus resultados sirvam como base de estudo de novos ingredientes, formulações e produtos que atendam às expectativas dos consumidores.

Portanto, objetivou-se neste estudo conhecer o perfil específico de estudantes e servidores do IFPE (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco) *Campus* Afogados da Ingazeira-PE, quanto ao consumo de hambúrguer tendo em vista o posterior desenvolvimento de experimentos com novos ingredientes e análise descritiva quantitativa com produtos cárneos.

Material e Métodos

O perfil de hambúrgueres por estudantes e servidores do IFPE foi avaliado mediante as aplicações de um questionário contendo 10 (dez) perguntas fechadas relacionadas ao perfil dos consumidores e hábitos de consumo de produto cárneo (hambúrguer). O formulário foi constituído por questões objetivas, contendo de duas a dez alternativas em cada questão, que abordaram sobre os seguintes aspectos:

- gênero;
- faixa etária;
- nível de instrução do consumidor;
- renda familiar mensal;
- tipo de produto cárneo mais consumido;
- hábito em consumir hambúrguer;
- como adquiriu o hábito de consumir hambúrguer;
- tipo de carne preferida do hambúrguer;
- frequência da compra de hambúrguer;
- motivo do consumo de hambúrguer.

O total de estudantes do IFPE *campus* Afogados é estimado em cerca de 450 estudantes, distribuídos nos cursos técnicos de Agroindústria, Saneamento e Eletroeletrônica. Para a realização desta pesquisa utilizou-se uma amostra de 150 entrevistados, através de questionário respondido por estudantes e servidores, no mês de agosto do ano de 2014.

Os resultados obtidos foram analisados e expressos em porcentagem, através do Cálculo X(%) = (nº de respostas da alternativa/nº total de respostas)x100, em que X é o valor percentual da alternativa analisada.

Resultados e Discussão

Participaram da pesquisa 60 indivíduos do gênero masculino e 90 do gênero feminino, representando respectivamente 40 e 60% dos entrevistados. A grande maioria possuía idade entre 15 e 20 anos (52%), fato explicado pelo ambiente onde se realizou a pesquisa (maior público de estudantes). Verificou-se que o segundo maior público possuía idade entre 21 e 26 anos de idade (24%) e 1,3% dos entrevistados possuem mais de 62 anos de idade.

Em relação ao grau de escolaridade, 71,3% dos entrevistados possuíam ensino médio completo; 7,3% nível superior completo e 4,7% possuíam pós-graduação. Em termos de renda familiar 20,7% estavam na faixa de renda familiar entre R$ 600,00 e R$ 800,00, cerca de um salário mínimo; 16,7% estavam na faixa entre R$ 800,00 e R$ 1.000,00 com um mesmo percentual para aqueles cuja renda superou os R$ 1.600,00.

Dentre os produtos mais consumos houve destaque para hambúrguer (30,0%), seguido de linguiça (26,7%) e mortadela (20,7%). Produtos como fiambre, patê e salame não receberam nenhuma indicação pelos 150 entrevistados.

Quanto ao hábito específico de consumir hambúrguer, 68% dos entrevistados responderam positivamente, sendo apontados como principais responsáveis por esse hábito a espontaneidade, a família e amigos, respectivamente.

A Figura 1 apresenta a preferência do tipo de carne de hambúrguer pelos consumidores.

Os resultados expressos na figura 1 corroboram com os encontrados por Thoms et al. (2010), que ao verificarem o perfil do consumo de carne suína por estudantes do ensino médio de Irati, PR perceberam que 50% preferiam carne bovina, 33% carne de frango e um menor percentual para aqueles que consumiam carne suína, 17%. Bezerra et al. (2007) verificaram que a preferência de consumidores de carne em Campina Grande, PB seguia comportamento semelhante, sendo a mais consumida a carne bovina (47,75%), seguida pela carne de frango (21,75%). Farias et al. (2006), em estudo realizado na cidade de Belo Horizonte, MG, encontraram preferência de 35,4% para carne de frango e bovina, sendo mais uma vez a carne suína menos apreciada (26,7%).

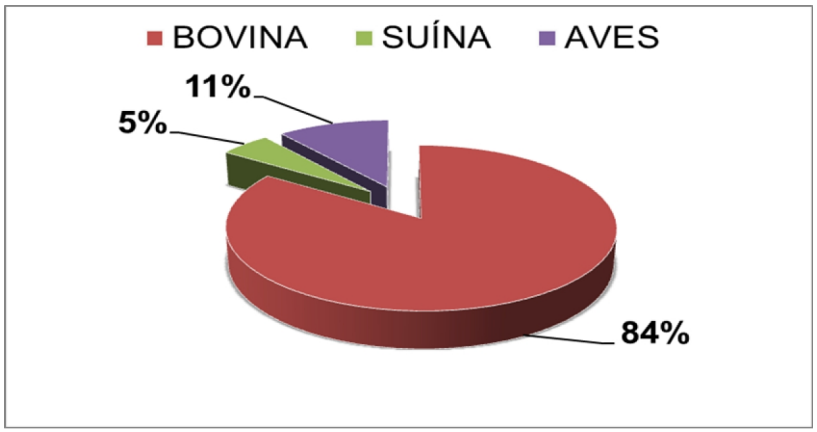


Figura 1. Preferência do tipo de carne de hambúrguer por estudantes e servidores do IFPE *Campus* Afogados da Ingazeira-PE. Fonte: dados da pesquisa.

Constatou-se que a maioria dos consumidores adquire hambúrgueres mensalmente (22,7%) (figura 2). Os que compram diariamente ou quinzenalmente obtiveram 16,0% de frequência cada. Ainda houve alguns entrevistados (3,3%) que realizam a compra de hambúrgueres apenas uma vez no ano. Este último fato pode ser justificado pelo longo prazo de validade do produto congelado, 12 meses a partir da data de fabricação e por se caracterizar pelo grupo de consumidores que não possui o hábito de consumir este tipo de produto, apenas esporadicamente poucas vezes ao ano.

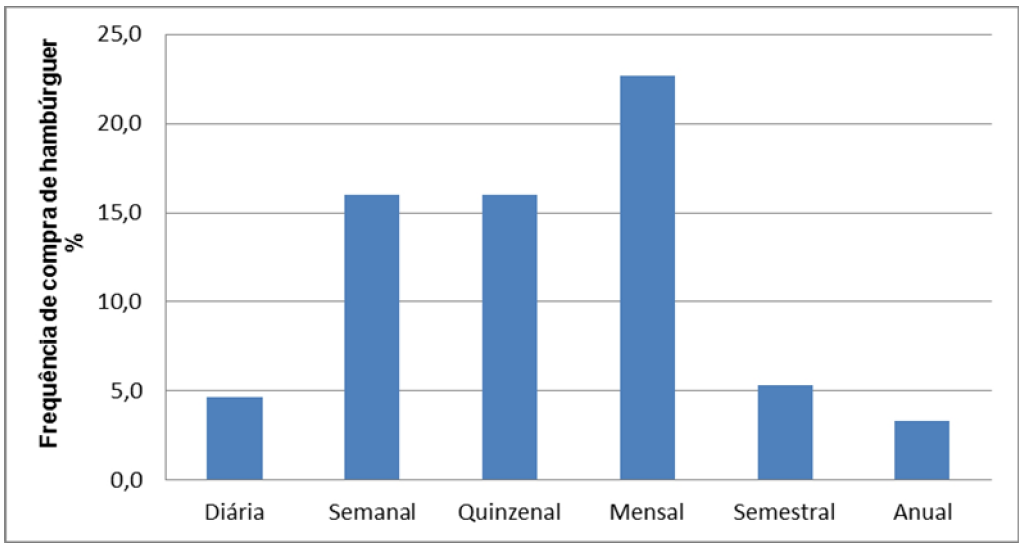


Figura 2. Frequência da compra de hambúrguer por estudantes e servidores do IFPE *Campus* Afogados da Ingazeira-PE. Fonte: dados da pesquisa.

Os entrevistados consideraram o sabor como a maior motivação para se consumir hambúrguer com 48,0% do total de respostas, seguido de praticidade 12,0% (figura 3). Observou-se que atributos como marca e origem não pontuaram, o que demonstra pouca percepção de diferença entre marcas. Outro fato interessante foi observado quanto aos quesitos de qualidade e preço, os quais apresentaram pouca relevância quanto a motivação para consumir carne de hambúrguer, o que sugere que os produtos disponíveis nos supermercados e similares apresentam padronização e/ou semelhança nesses quesitos.

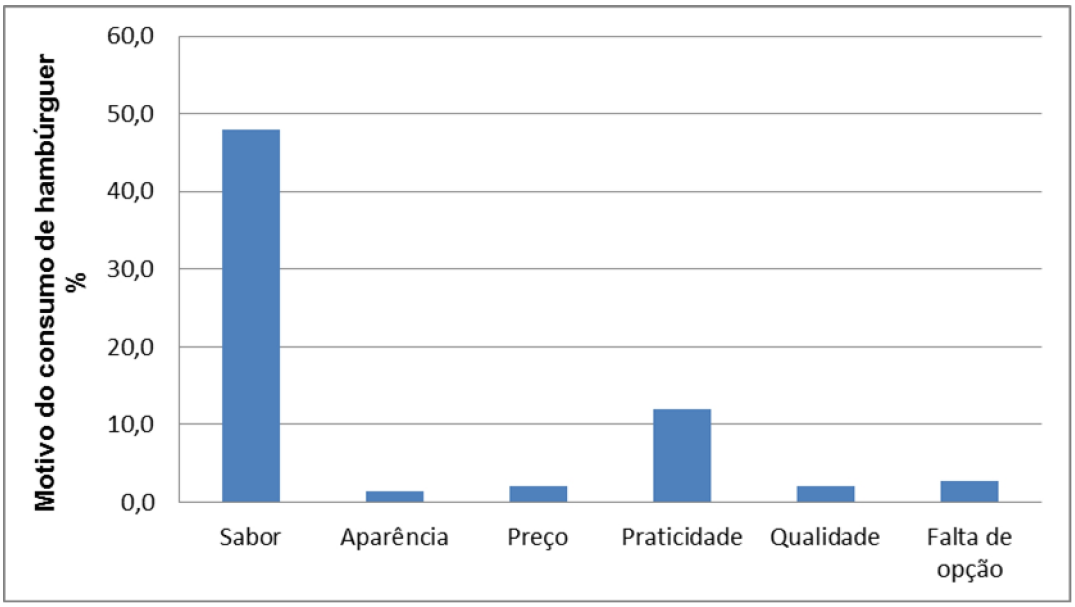


Figura 3. Motivo do consumo dehambúrguer por estudantes e servidores do IFPE *Campus* Afogados da Ingazeira-PE. Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados apresentados na figura 3 corroboram com pesquisa sobre consumo de carne suína por estudantes do ensino, na qual os entrevistados informaram que o sabor das carnes era o atributo mais influente (66%). Enquanto as alternativas que se referiam à facilidade de preparo e ao custo das carnes doram apontadas por 22 e 7% dos estudantes, respectivamente (THOMS et al, 2010). Em pesquisa sobre consumo de carne *in natura* em Belo Horizonte-MG, os fatores decisivos para a escolha do consumidor foram aparência (44,4%), sabor (28,2%), custo (13,7%) e frescor do produto (12,5%) (FARIAS et al., 2006).

Conclusão

O perfil de consumo de hambúrguer por estudantes e servidores do IFPE *Campus* Afogados da Ingazeira é caracterizado por consumidores jovens, entre 15 e 26 anos de idade (76,0%), maior parte do gênero feminino, com ensino médio completo, provavelmente pelos estudantes dos cursos subsequentes ou pós-médio, e com renda de um salário a um salário e meio. Já os hábitos de consumo apontaram o hambúrguer como produto cárneo mais consumido, sendo o de carne bovina o mais apreciado e com frequência de compra mensal, seguida de quinzenal e semanal. O sabor foi o atributo de maior motivação para se consumir hambúrguer, seguido timidamente pela praticidade do produto. Os resultados revelaram que o público mais jovem possui maior preocupação com o sabor dos produtos cárneos o que serve de base para futuras pesquisas visando melhorias de sabor de hambúrgueres de outros tipos de carne além da bovina para se obter uma melhor aceitação no mercado consumidor.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, J. M. M.; CAVALCANTE NETO, SILVA, A. L. P. G.; LUI, J. F.; RODRIGUES, A. E. A. DANTAS MARTINS, T. D. Caracterização do consumidor e do mercado da carne suína na microrregião de Campina Grande, estado da Paraíba. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 485-493, jul./set. 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1 ago. 2000. Seção 1, p. 3-31.

FARIA, I. G.; FERREIRA, J. M.; GARCIA, S. K. Mercado consumidor de carne suína e derivados em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 8, n. 2, p. 251-256, 2006.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Animal – Mercado Interno**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/animal/mercado-interno. Acesso em: 25 de novembro de 2014.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BRURGARDT, V. C. F.; HASHIMOTO, E. H.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão**. Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, vol.16, n.3, p. 163-174, jul./set. 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232013005000021.

THOMS, E. T.; ROSSA, L. S.; STAHLKE, E. R.; FERRO, I. D.; MACEDO, R. E. F. Perfil de consume e percepção da qualidade da carne suína por estudantes de nível médio da cidade de Irati, PR. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 449-459, out./dez. 2010.

Álison Bruno Borges de Sousa, IFPE - *Campus* Afogados da Ingazeira, Rua Edson Barbosa de Araújo, S/N, Manoela Valadares - Afogados da Ingazeira - PE, CEP: 56800-000; alison.borges@afogados.ifpe.edu.br

PERFIL DE CONSUMIDORES DE FRANGOS ABATIDOS EM MERCADOS PÚBLICOS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO

CONSUMERS PROFILE OF BROILER CARCASSES SLAUGHTERED FROM MARKETPLACES IN SÃO LUÍS METROPOLITAN, MARANHÃO

Aline Catarina Santos dos PASSOS[1]; Juliana Sousa BOGÉA[1]; Gilcimara da Silva Tavares[1]; Rejeana Márcia Santos LIMA[2]; Daniela Aguiar Penha BRITO[2]

1 Graduandos em Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMA, campus São Luís Maracanã.
2 Docentes. Laboratório de Microbiologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMA, campus São Luís Maracanã.

Resumo
Os mercados públicos ainda são locais tradicionais de comercialização de alimentos, onde é comum o abate e a comercialização da carne de frango fresca, em condições consideradas inapropriadas. Esse trabalho teve como objetivo estudar o perfil social, econômico e

educacional dos consumidores, assim como seus hábitos de compra de carne de frangos abatidos em mercados da cidade de São Luís- MA. Os dados foram obtidos através de um questionário semiestruturado aplicado a 277 consumidores que realizavam a compra em quatro mercados municipais. Conforme a pesquisa, a maioria dos consumidores de carne de frango de mercados públicos são mulheres, com faixa etária entre 41 a 50 anos, com ensino médio completo, apresentando hábito de frequentar diariamente os locais de compra. O frescor e a aparência do produto foram os principais motivos de preferência dos consumidores pela carne de frango abatida e comercializada nos mercados públicos.

Palavras-chave: consumidores, frango, mercados.

Introdução

Os hábitos alimentares são determinados pela interação de inúmeras variáveis biológicas, demográficas e econômicas que perfazem a dinâmica de transformações no tempo. Nos centros urbanos, em decorrência de novas demandas geradas pelo modo de vida, tornou-se necessário modificar os hábitos alimentares segundo as condições sócio ambientais disponíveis, como tempo, recursos financeiros, locais disponíveis para se alimentar, local e periodicidade das compras (TOLEDO et al, 2008).

Os supermercados e hipermercados consolidaram-se nos meios urbanos, como a principal forma de abastecimento de diversos alimentos *in natura* e industrializados. Porém, os mercados públicos ainda perduram como locais tradicionais de comercialização de alimentos, em centros urbanos nacionais e internacionais, configurando-se como parte da "identidade" da sociedade (PINTAUDI, 2006). A grande variedade de produtos e a diversidade nos preços destacam-se entre os fatores que viabilizam esses locais como relevante canal de comercialização (CIRILO et al., 2010).

A carne de frango é a proteína animal mais consumida pela população brasileira, em virtude de suas características atrativas, tais como carne de coloração branca e menor valor comercial que as carnes bovina e suína (ABPA, 2014). Mesmo com a expansão da indústria avícola brasileira, é comum o abate e a comercialização de carne de frango em feiras livres e mercados públicos em regiões, onde as condições são inadequadas, pondo em risco a qualidade higiênico sanitária do alimento (DINIZ et al., 2012; MOURA FILHO et al., 2010).

A região metropolitana de São Luís contém mais de 30 mercados públicos municipais, abrigando estabelecimentos comerciais diversos tais como bares, restaurantes, lanchonetes e açougues (SEMAPA, 2013). Os abatedouros artesanais de frangos de corte são muito frequentes, nos quais realizam o abate e a comercialização da carne fresca. No estado do Maranhão, não existem abatedouros industriais sob fiscalização sanitária e quase toda produção de aves vivas no estado é escoada para feiras e mercados municipais, principalmente para região metropolitana.

Verificando que uma parcela da população ainda escolhe adquirir a carne de frangos recém-abatidos de mercados e que não se conhece os fatores que permeiam a escolha desse alimento, esse trabalho teve como objetivo estudar o perfil social, econômico e educacional dos consumidores, assim como seus hábitos de compra de carne de frangos abatidos em mercados da cidade de São Luís, Estado do Maranhão.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em quatro mercados públicos de regiões distintas do município de São Luís. Este se localiza na região metropolitana de São Luís, na Ilha de Upaon Açu, ao Norte do Estado do Maranhão, apresentando área 834 km^2 e uma população de 1.014. 837 habitantes (IBGE, 2010).

O estudo foi realizado nos meses de agosto e setembro de 2014. Os dados foram obtidos através de entrevistas utilizando um questionário semiestruturado, abrangendo questões referentes aos aspectos sociais (sexo, faixa etária, residência próxima ao mercado), econômicos (renda econômica, valor gastos em compras), educacionais (grau de escolaridade) e hábitos de compra da carne de frango fresca. A quantidade de

consumidores amostrados foi determinada por meio da amostra probabilística aleatória, com confiabilidade de 95% e erro de precisão de 5%.

Os questionários foram aplicados a 277 consumidores que realizavam a compra de frangos abatidos artesanalmente, no horário de funcionamento dos estabelecimentos comerciais dos mercados pesquisados. No universo de consumidores de cada mercado, a primeira pergunta do questionário foi utilizada para selecionar apenas os consumidores de carne de frango. A pergunta utilizada foi “Você consome carne de frango do mercado?”. Quando a resposta era negativa, o consumidor não continuava a responder o questionário.

A pesquisa foi previamente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) do Conselho Nacional de Saúde (Plataforma Brasil). A identificação dos participantes foi mantida em sigilo, assegurando-se o anonimato e a confiabilidade das informações. A participação e consentimento dos envolvidos foram obtidos após esclarecimentos dos objetivos da pesquisa e anuência em termo de consentimento livre e esclarecido.

Resultados e Discussão

De acordo com a pesquisa, dos 277 consumidores consultados pela pesquisa, 70 (25,3%) eram homens e 207 (74,7%) eram mulheres, com idade média de 45 anos. Constatou-se que as mulheres foram os consumidores que mais frequentavam os abatedouros dos mercados maranhenses. Embora mudanças estejam ocorrendo em diversos países do mundo, no Brasil, a mulher ainda permanece responsável pela compra dos alimentos, enquanto na maioria dos lares o homem ainda desempenha o papel de provedor (ZAMUDIO, 2010).

O gráfico 1 apresenta a faixa etária dos consumidores entrevistados conforme o sexo masculino e feminino. Observou-se que a maioria dos entrevistados apresentou as faixas etárias de 31 a 40 anos para homens (32,8%) e 41 a 50 anos para as mulheres (28,5%). Esses resultados retratam que os consumidores encontram-se no grupo de pessoas economicamente ativas, possivelmente responsáveis pela escolha do alimento mais adequado para família.

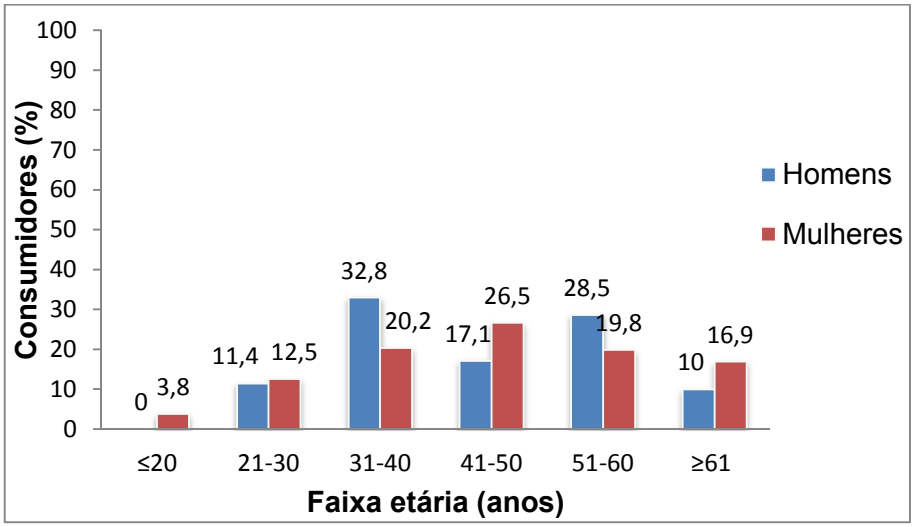


Gráfico 1. Faixa etária dos consumidores de carne de frango por tipo de sexo

A tabela 1 mostra o grau de escolaridade e a renda familiar dos consumidores entrevistados. Grande parte dos consumidores de carne de frango afirmou possuir o ensino médio completo e renda em torno de um salário mínimo (R$ 724,00). Essas características dos consumidores de mercados assemelham-se ao registrado sobre a população do município de São Luís, mostrando que esta se apresenta com mais da metade da população entre 15 a 69 anos de idade (59,4%), com ensino médio completo (56,5%) e com renda familiar de R$ 805,36 (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL, 2013).

Tabela 1 – Faixa etária, grau de escolaridade e renda familiar conforme o sexo de consumidores de frangos abatidos em mercados públicos de São Luís-MA, 2014

Variáveis	Sexo			
	Masculino		Feminino	
	n	%	n	%
Grau de escolaridade				
Nenhum	02	2,8	07	3,3
Ensino fundamental incompleto	07	10,0	43	20,7
Ensino fundamental completo	07	10,0	39	18,8
Ensino médio incompleto	08	11,4	24	11,6
Ensino médio completo	43	61,4	88	42,5
Ensino Superior	03	4,2	06	2,9
Total	70	100	207	100
Renda Familiar				
< 01 salário mínimo	06	8,5	40	19,3
01 salário mínimo	33	47,1	93	45,0
02 a 03 salários mínimos	24	34,3	56	27,0
> 03 salários mínimos	06	8,7	05	2,4
Não informou	01	1,4	13	6,3
Total	70	100	207	100

Avaliando os hábitos de compra dos consumidores, 131 (47,2%) responderam frequentar o mercado todos os dias, 54 (19,49%) frequentavam 2 a 5 vezes por semana, 36 (12,9%) frequentavam uma vez por semana e 56 (20,2%) frequentavam uma a três vezes por mês. A frequência diária aos mercados realizada pela maioria dos consumidores entrevistados pode ser explicada pela proximidade da residência aos locais de compra. O levantamento mostra que 159 (55,2%) consumidores residem no mesmo bairro onde compram os produtos e 118 (42,5%) em bairros circunvizinhos. Outra justificativa pode ser a busca por produtos mais frescos, como no caso da carne de frango recém-abatida, ofertada nos mercados públicos maranhenses.

Quanto ao valor gasto em compras, 163 (58,8%) dos consumidores afirmaram gastar até R$ 30,00 por dia de compra. O consumo está condicionado às condições socioculturais da população, ou seja, o crescimento nos níveis de consumo está associado à elevação da renda da população (TOLEDO et al., 2008). Portanto o baixo valor gasto em compras nos mercados está relacionado à baixa renda familiar da maioria dos consumidores que preferem realizar as compras em mercados públicos.

Apesar da disponibilidade de carne de frango resfriada e congelada, sob inspeção sanitária, em várias redes de supermercados da capital do Maranhão, 239 (86,2%) dos consumidores entrevistados responderam preferir consumir o frango abatido e comercializado nos mercados públicos. Os motivos dessa preferência apontados por esses consumidores estão apresentados no Gráfico 2.

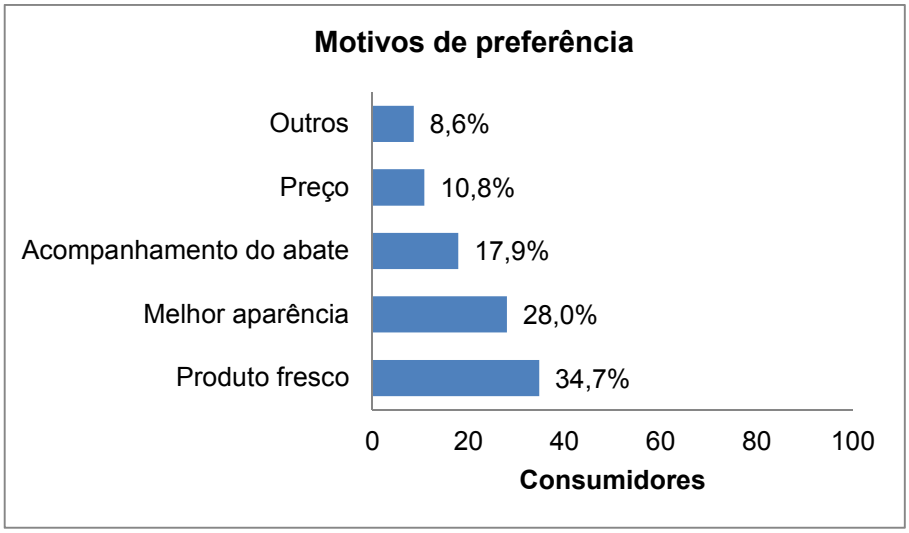


Gráfico 2. Motivos de preferência pelo frango abatido em mercados púbicos relatados por consumidores de carne de frango.

Verificou-se que o frescor das carcaças de frango recém-abatidas (34,7%) é o principal motivo de preferência dos consumidores, seguido do motivo de melhor aparência da carne (28%). Percebeu-se que, culturalmente, os consumidores de frango associam frescor e melhor aparência da carne com o tempo de pós-abate e pelo fato da carne ser comercializada em temperatura ambiente. Nos locais visitados, o consumidor pode escolher entre esperar a ave viva ser abatida no estabelecimento ou adquirir a carcaça já abatida. 119 (43%) consumidores afirmaram aguardar o frango ser abatido no momento da compra e 158 (57,0%) afirmaram comprar o frango comercializado em temperatura ambiente.

Os principais critérios dos consumidores no momento da compra nos abatedouros artesanais foram: a aparência do produto (46,2%), o preço (24,9%), a higiene do estabelecimento (11,5%) e tempo de abate (7,5%). Diniz et al. (2012) descreve que o hábito de compra é influenciado primariamente pela aparência do produto, seguido pelo fator preço, o que foi devidamente constato na pesquisa. Esses autores ainda destacam que a qualidade da carne, higiene do local e forma de atendimento são fatores decisivos na escolha.

Observou-se ainda que nos estabelecimentos que comercializam frangos nos mercados visitados, existe a prática de utilizar corantes naturais na carcaça após o abate, melhorando a cor do produto e possivelmente influenciando na aparência do produto perante o consumidor. A coloração da carne de frango *in natura* é importante, uma vez que os consumidores associam a cor dos produtos com as características de frescor e de boa qualidade (HARDER et al., 2010).

Conclusão

Os consumidores de carne de frango de mercados públicos da cidade de São Luís são predominantemente mulheres, com faixa etária entre 41 a 50 anos, escolarizados, de baixa renda econômica e com hábitos de frequentar diariamente os locais de compra. O frescor e a aparência da carne comercializada nos mercados são os principais fatores influenciadores para preferência e compra de carne de frangos em abatedouros artesanais de mercados públicos maranhenses.

Referências Bibliográficas

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal, **Avicultura Brasileira**. Disponível em http://www.ubabef.com.br. Consultado em 28/04/2014.

ATLAS DE DESEVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. Perfil do município de São Luís-MA. 2013. Disponível em: www.atlasbrasil.org.br.

CIRILO, R.de LIMA.; SANTOS, R.A.; MARQUES, R.C.P. Condições de higiene e perfil do consumidor da feira Livre do município de currais novos. **Anais**..Congresso Nacional de pesquisa e inovação de Educação Tecnológica, Alagoas-Maceió, 2010.
DINIZ, W.J.S.; ALMEIDA, R.B.A.; LIMA, C.N.; OLIVIERA, R.R.; QUIRINO, W.A.; BRANDESPIM, D.F. Perfil do consumidor e sua percepção sobre os aspectos higiênicos da comercialização de carnes em feiras livres**. Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.3, p.223-229, 2012.
HARDER, M.N.C.; SPADA, F.P.; SAVINO, V.J.M.; COELHO, A.A.D.; CORRER, E.; MARTINS, E. Coloração de cortes cozidos de frangos alimentados com urucum. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, n.30, v.2, p.507-509, abr.-jun. 2010
IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Infográficos. Diretorias de Pesquisas. Coordenação de Populações e Indicadores Sociais. 2010. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br
MOURA FILHO, L.G.M.; BEZERRA, S.S.; BARROS, G.C.; MELO, H.M.G.; MENDES, E.S. Perfil microbiológico da carne de frangos abatidos artesanalmente e na indústria comercializados na Grande Recife-PE. **Medicina Veterinária**, Recife, v.4, n.1, p.12-17, jan/mar, 2010.
PINTUADI, S.M. Mercados públicos: metamorfoses de um espaço na história urbana. **Cidades**, v.3, n.5, p. 81-100, 2006.
SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE SÃO LUÍS – SEMAPA. Lista de Mercados Públicos do Município de São Luís, 2013.
TOLEDO, A.R.; THOMÉ, D.S.; FRANSCISCO, R.R.; BASSI, S.; ROSANELI, C.F. Perfil dos consumidores de feiras livres de Maringá-PR. **Rev. Saúde e Biol**., v. 3, n.1 pp.16-21, Jul-Dez, 2008.
ZAMUDYO, L.H. Caracterização e percepção dos consumidores sobrea qualidade da carne de frango comercializada em Brasília-DF. **Dissertação** (Mestrado em Agronegócios), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2010. 125p.

Autor(a) a ser contactado: Daniela Aguiar Penha Brito, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Avenida dos Curiós, s/n, Vila Esperança, São Luís-MA, Caixa Postal 433, CEP 65095-460. E-mail: danielabrito@ifma.edu.br

PERFIL DE CONSUMO ALIMENTAR DE ESTUDANTES DA CIDADE DE CUIABÁ/MT EM RELAÇÃO AOS PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS

PROFILE OF FOOD CONSUMPTION OF STUDENTS FROM CUIABÁ/MT IN RELATION TO MINIMALLY PROCESSED PRODUCTS

Alessandra de Oliveira Moraes[1], Izabel Cristina Pacheco Vieira[1], Fabio Aparecido de Lima[1], Fernanda Venceslau Ferreira Arantes[2], Krishna Rodrigues de Rosa[3]

[1]Graduando em Tecnólogo de Agroindústria – FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT. [2]Nutricionista no Restaurante Fortunatto, Cuiabá/MT. [3]Docente na FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.

Resumo
Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o perfil alimentar dos estudantes consumidores de produtos minimamente processados da cidade de Cuiabá/MT. A pesquisa foi realizada com o uso de um formulário da ferramenta Google Docs com 390 estudantes. No questionário havia perguntas sobre sexo, idade, atividade, se consomem hortifrutis e sua frequência, se conhecem e consomem alimentos minimamente processados, dentre outros.

Verificou-se que 56,67% dos consumidores eram do sexo masculino e 43,33% do feminino e que 53,59% tinham idade entre 16 e 20 anos. 61,30% eram estudantes do ensino técnico, 79% não conheciam alimentos minimamente processados, 69% consomem hortifrutis, sendo que 39% o faziam de vez em quando. A forma de consumo mais comum de hortifruti é o in natura visto que o alto preço e a forma de apresentação fazem com que o produto minimamente processado não cresça. Conclui-se que muito ainda se deve realizar para tornar o alimento minimamente processado a primeira opção na hora de se consumir um hortifruti.

Palavras-chave: alunos, hortifruti, preferência

Introdução

As alterações nos hábitos alimentares e preferência do consumidor, assim como no estilo de vida e a valorização econômica do trabalho da mulher, são fenômenos sociais que produziram forte impacto no agronegócio (VILELA & MACEDO, 2000). O processamento mínimo de frutas e hortaliças no Brasil é ainda recente, mas apresenta-se como um nicho de mercado em crescimento e consolidação para um perfil específico de consumidor. É um produto com maior valor agregado quando comparado a frutas e hortaliças compradas in natura. Apresenta ainda vantagens para o consumidor como a conveniência e 100% de aproveitamento do produto adquirido (RODRIGUES et al., 1999). Segundo a International Fresh-Cut Producers Association (IFPA, 2005), produtos minimamente processados são definidos como qualquer fruta, verdura, legume ou hortaliça, ou ainda qualquer combinação delas, que foi alterada fisicamente a partir de sua forma original, embora mantenha o seu estado fresco. Independente do tipo, ele é selecionado, lavado, descascado e cortado, resultando num produto 100% aproveitável que, posteriormente, é embalado ou pré-embalado. O objetivo deste trabalho é apresentar o perfil de consumo alimentar de estudantes do ensino técnico e tecnólogo da área de alimentos e afins da cidade de Cuiabá/MT em relação aos alimentos minimamente processados, assim como, verificar a preferência, frequência e a característica que mais atrai no consumo de hortifrutis.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos dias 22, 28 e 29/05/2014 no laboratório de informática do SENAI/MT, a partir do uso de um formulário com perguntas abertas e fechadas, Google Docs da Google Forms, com 390 estudantes de Cuiabá/MT. O questionário elaborado continha itens sobre: nome, sexo, idade (16 – 20 anos; 21 – 30 anos; 31 – 35 anos; 36 – 40 anos; 41 – 45 anos; 46 – 50 anos; e 51 anos para cima), qual atividade desenvolve na instituição avaliada (estudante profissionalizante; técnico; e tecnólogo; colaborador; prestador de serviços; outros), se conhece alimentos minimamente processados (frutas; verduras; legumes; outros; nenhuma das anteriores), com qual frequência os consome hortifruti (sempre; de vez em quando; raramente; nunca), com qual frequência consumiria alimentos minimamente processados (todos os dias; sempre que tivesse oportunidade; de vez em quando; indiferente; nunca consumiria), qual a forma que prefere consumir os hortifrutis (in natura; minimamente processados; industrializados), qual a característica que mais chama sua atenção no consumo de hortifrutis (cor; textura; sabor; aroma; todas; nenhuma), quanto aos alimentos minimamente processados quando consumidos qual a sua avaliação (gostei muitíssimo; gostei muito; indiferente; desgostei muito; desgostei muitíssimo), qual a característica mais chama sua atenção na compra de minimamente processados (preço; apresentação; informações nutricionais; informações de origem; informações do controle de qualidade; todas as opções; nenhuma). O questionário foi aplicado por estudantes do curso de tecnólogo em agroindústria, voluntários, que foram treinados previamente. Os resultados Google Docs foram expressos através de gráficos gerados em planilhas Excel versão 2010 (Microsoft Windows 7) com margem de erro de 3% para mais ou para menos.

Resultados e Discussão

Verificou-se que 56,67% dos consumidores eram do sexo masculino e 43,33% do sexo feminino, além disso, 53,59% tinham idade entre 16 – 20 anos (sendo 28,21% de homens e 25,38% por mulheres), seguidos de 14,10% com 26 – 30 anos (7,69% homens e 6,41% mulheres), 8,46% com 21 – 25 anos (4,87% homens e 3,59% mulheres), 7,95% com 31 – 35 anos (5,90% homens e 2,05% mulheres), 5,64% com 36 – 40 anos (3,33% homens e 2,31% mulheres), 5,13% com 41 – 45 anos (2,57% para homens e 2,56% para mulheres), 2,82% com 51 anos para cima (2,31% homens e 0,51% mulheres) e 2,31% com 46 – 50 anos de idade (1,79% homens e 0,51% mulheres). Sato et al. (2007), em uma pesquisa realizada com 42 pessoas da cidade de São Paulo, constataram que 74% eram do sexo feminino e 26% masculino, sendo que 62,0% tinham idade entre 36 – 55 anos, 26,0% entre 18 – 35 anos, 5,0% com mais de 55 anos e 7,0% não responderam. Já Dantas et al. (2005), em sua pesquisa de intenção de compra de couve minimamente processada com 144 consumidores, observaram que 69% eram do sexo feminino e 31% do sexo masculino, com relação à faixa etária dos entrevistados obtiveram que 36% tinham entre 30 – 39 anos, 34% entre 40 – 49 anos, 22% entre 20 – 29 anos, 5% entre 50 – 59 anos e 3% entre 60 – 69 anos de idade.

Em relação à atividade desenvolvida na instituição onde foi realizada a pesquisa 61,30% dos pesquisados eram estudantes do ensino técnico (sendo 31,69% do sexo masculino e 29,61% do feminino), 15,32% do ensino tecnólogo (7,79% do sexo masculino e 7,53% feminino), 10,65% eram do ensino profissionalizante (5,97% do sexo feminino e 4,68% do masculino), 9,35% descreveram como outros (6,75% do sexo masculino e 2,60% do feminino) e 3,38% afirmaram serem colaboradores e/ou prestador de serviço (2,60% do sexo masculino e 0,78% do feminino). Dantas e colaboradores (2005) verificaram que 38% dos seus entrevistados possuíam grau de escolaridade de ensino superior, 34% pós-graduação, 26% segundo grau e 2% primeiro grau.

Quando indagados se conheciam os alimentos minimamente processados 90% afirmaram que conheciam frutas e 10% negaram, já 83% tinham conhecimento de verduras e 31% desconheciam e, 63% sabiam de legumes e 37% não sabiam.

Quanto ao consumo de hortifrutis os resultados obtidos por categoria foram: 74% consomem frutas enquanto que 26% não consomem, 69% fazem uso de verduras e 31% não o fazem, 63% consomem legumes e 37% não consomem. Em relação à frequência desse consumo teve-se: 41,03% consumiam de vez em quando frutas, 31,28% sempre o consumiam, 14,10% nunca o consumiam e 13,59% raramente consumiam frutas; já com relação às verduras 39,73% consumiam de vez em quando, 28,65% sempre, 17,57% nunca e 14,05% raramente consumiam; e em relação aos legumes 36,51% consumiam de vez em quando, 25,07% sempre, 20,44% raramente e 17,98% nunca consumiam. Dantas et al. (2005) tiveram que 55% dos entrevistados consumiam couve uma vez por semana, 25% duas vezes por semana, 15% três vezes por semana e apenas 5% o faziam diariamente.

Sobre a probabilidade de se consumir produtos minimamente processados, entre este, as frutas 34% o fariam de vez em quando, 26% sempre que tivessem oportunidade, 19% todos os dias, 13% indiferente e 4% nunca consumiriam; sobre os legumes 35% o fariam de vez em quando, 25% sempre que tivessem oportunidade, 14% indiferente, 12% todos os dias e 6% nunca consumiriam; já as verduras 27% consumiriam de vez em quando, 23% sempre que tivessem oportunidade, 16% todos os dias, 15% indiferente e 6% nunca consumiriam. Sato e colaboradores (2007) evidenciaram que 38,1% dos entrevistados compram produtos minimamente processados duas ou mais vezes por mês, 35,7% não compram e 26,2% compram uma vez por mês.

Os dados obtidos em relação à forma que preferem consumir os hortifrutis foram: in natura 80% sim e 8% não; minimamente processado 51% sim e 24% não; e industrializado 40% não e 24% sim. Entre os motivos expostos para o alto índice de in natura foi que os mesmos são mais saudáveis, o preço é por quilo saindo bem mais em conta, sabe como utilizá-lo, dentre outros. O minimamente processado teve como descrição mais importante a facilidade de uso e o industrializado por não confiarem no produto minimamente processado com relação à higiene e porque estragam rapidamente.

As características que mais chamam a atenção dos consumidores nos hortifrutis são: na fruta 54% todas as características, 25% o sabor, 11% a cor, 5% a textura e 1% para o aroma e nenhuma; na verdura tem-se 46% para todas as características, 18% para o sabor, 13% para a cor, 10% para a textura, 5% nenhuma e 3% para o aroma; e no legume são 44% para todas as características, 18% o sabor, 11% cor, 9% textura, 6% nenhuma e 5% o aroma.

Quando se consumiu o alimento minimamente processado a avaliação dos consumidores quanto a este produto demonstrou que em frutas 43% gostaram muito, 40% foram indiferentes, 8% gostaram muitíssimo, 6% desgostaram muito e 4% desgostaram muitíssimo; logo com as verduras 47% foram indiferentes, 36% gostou muito, 7% desgostou muito, 6% gostou muitíssimo e 4% desgostou muitíssimo; e com os legumes 47% demonstraram serem indiferentes, 38% gostou muito, 8% desgostou muito, 4% gostou muitíssimo e 3% desgostou muitíssimo.

Já com relação às características quem mais chamam a atenção ao se comprar um alimento minimamente processado teve-se nas frutas que 37% foram todas as características, 17% o preço, 14% a apresentação e as informações do controle de qualidade, 11% as informações nutricionais e 2% as informações de origem e nenhuma; Sobre as verduras exprimiram que 32% eram todas as características, 17% o preço, 12% as informações nutricionais e do controle de qualidade, 4% nenhuma e 2% as informações de origem; Já os legumes evidenciaram que 33% eram todas as informações, 15% o preço, 14% a apresentação, 12% as informações do controle de qualidade, 10% as informações nutricionais, 4% nenhuma e 3% as informações de origem.

Sato et al. (2007) constataram diferentes motivos que estimulavam o consumo e desestimulavam o consumo de alimentos minimamente processados, dentre os que estimulavam estavam: 88,9% pela praticidade do produto, 29,6% pela higiene, 15,0% pela razão preço – qualidade e 3,7% pelo sabor; Os motivos que não estimulavam eram: 52,0% pelo preço alto, 22,0% a higiene, 19,0% porque prefere escolher a granel e 4,0% por desconhecer a marca e pela perda de nutriente. Enquanto isso, Dantas et al. (2005) constataram que das informações verificadas nos rótulos dos produtos 95% verificavam o prazo de validade, 89% o preço, 69% a marca, 67% as informações nutricionais, 66% as informações sobre ingredientes, 42% as informações sobre aditivos e 11% outras informações.

Conclusão

O maior número de entrevistados estava na faixa entre 16 a 30 anos, sendo os cursos técnicos representaram em maior participação. No geral os participantes demonstraram conhecer os alimentos minimamente processados com destaque para as frutas que obteve 90%. Quanto ao consumo de alimentos minimamente processados constatou-se que ¾ da população entrevistada fazia o consumo dos mesmos, principalmente na frequência sempre e de vez em quando. Contudo, a maioria dos hortifrutis ainda é consumida na forma in natura uma vez que o alto preço e a forma de apresentação do produto minimamente processado são barreiras para o incremento do consumo deste produto.

Referências Bibliográficas

DANTAS, M.I.S.; DELIZA, R.; MINIM, V.P.R.; HEDDERLEY, D. Avaliação da intenção de compra de couve minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 762 – 767, out.-dez. 2005.

IFPA - International fresh-cut produce association. 2005 **apud** SATO, G.S.; MARTINS, V.A.; BUENO, C.R.F. Análise exploratória do perfil do consumidor de produtos minimamente processados na cidade de São Paulo. Informações Econômicas, SP, v. 37, n. 6, p. 62-71, jun. 2007.

RODRIGUES, G.; ALVES, M.A.B.F.; MALUF, W.R. Hortaliças minimamente processadas. **Boletim Técnico de Hortaliças**, Lavras: UFLA, n. 31, jul. 1999.

SATO, G.S.; MARTINS, V.A.; BUENO, C.R.F. Análise exploratória do perfil do consumidor de produtos minimamente processados na cidade de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v. 37, n. 6, p. 62-71, jun. 2007.

VILELA, N.J.; MACEDO, M.C. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 2, p. 88–94, 2000.

Autor(a) a ser contactado: Krishna Rodrigues de Rosa, Docente no SENAI/MT unidade Cuiabá, Endereço: Rua Campanário, quadra 60, nº10 – bairro CPA II, Cuiabá/MT – CEP 78055-328 e krrhare@gmail.com.

PERFIL DO CONSUMIDOR DE GUARANÁ DA AMAZÔNIA DE BOM JARDIM – MA

PROFILE OF AMAZON GUARANÁ OF CONSUMER OF BOM JARDIM – MA

Rosa Maria da Silva Pereira[1], Antonia Karina Araujo dos Santos[1], Samara Carvalho dos Santos[1], Vilma Oliveira da Silva[1], Thâmara de Paula Reis Sousa Pires[2]

[1]Graduandos de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca
[2]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca

Resumo
A bebida conhecida como "Guaraná da Amazônia" é um alimento bastante popular e apreciado nas regiões Norte e Nordeste, principalmente na Amazônia Legal. No seu preparo utiliza-se o xarope de guaraná, pó de guaraná, leite em pó, amendoim cru e o pó de castanha de caju. Objetivou-se com o presente trabalho verificar o perfil do consumidor de guaraná da Amazônia de Bom Jardim – MA. Nesse estudo foram entrevistados 80 consumidores de guaraná da Amazônia na cidade de Bom Jardim - MA, aplicou-se um questionário com oito questões semi fechadas, com a finalidade de caracterizar o consumidor de guaraná da Amazônia. Todos os entrevistados (100%) afirmaram consumir guaraná da Amazônia. Quando questionados sobre por qual motivo consumiam guaraná da Amazônia a maioria dos entrevistados (32,5%) relataram consumir o produto por ser energético, (28,75%) consideram o alto valor nutricional. A faixa etária que mais consome o produto é de 10 a 20 anos,o que não é adequado, pois o guaraná da Amazônia possui alto teor calórico.

Palavras-chave: Consumidor; Bebida energética;

Introdução

A bebida conhecida como "Guaraná da Amazônia" é um alimento bastante popular e apreciado nas regiões Norte e Nordeste, principalmente na Amazônia Legal. No seu preparo utiliza-se o xarope de guaraná, pó de guaraná, leite em pó, amendoim cru e o pó de castanha de caju. Esta bebida é em sua maioria comercializada por ambulantes que utilizam produtos de rápido preparo e baixo custo e a vendem em locais de fácil acesso (BRUM et al., 2007).
A bebida é considerada energética pelo alto teor calórico de seus componentes, ricos principalmente em açúcares e gorduras. Em 100 g de castanha, por exemplo, estão presentes 46,3 g de lipídeos e 29,1 g de carboidratos, o amendoim, por sua vez possui cerca de 43,9 g de lipídeos e 20,3 g de carboidratos em 100 g do grão cru, enquanto o leite integral em pó de vaca possui 26,9 g de lipídeos e 39,2 g de carboidratos(TACO, 2006).
Muitas mudanças ocorreram no padrão alimentar da população, como as dietas próprias, que estão sendo substituídas por dietas ricas em açúcar, sódio, gordura e pobres em fibras. Tais modificações ocorrem pela necessidade de uma alimentação rápida e de baixo custo, pois a falta de tempo de adolescentes, trabalhadores, dentre outros, faz crescer a cada dia o número de quiosques, barracas, ambulantes e outros pontos de venda de alimentos rápidos.

O preparo e o comércio de alimentos por ambulantes nas ruas das grandes cidades é um fenômeno mundial e de grande importância, sobretudo, para os países em desenvolvimento uma vez que se constitui uma fonte de renda para a população mais carente. Em contra partida a questão social, o comércio de alimentos de rua pode representar um grande risco à saúde da população, já que os alimentos podem facilmente ser contaminados por microrganismos patogênicos em virtude do pouco conhecimento técnico sobre práticas de higiene por parte dos manipuladores, mais também pela dificuldade em executá-las devido à precariedade das instalações nas quais se encontram estes vendedores que não contam muitas vezes com itens básico como água tratada para limpeza dos utensílios ou até mesmo para higienização das mãos (RODRIGUES et al., 2003).
Em Bom Jardim, cidade localizada na BR-316, com uma população total de 39.224 habitantes. Devido a vários fatores, tais como a falta de tempo ou mesmo a preferência por comidas rápidas e de custo acessível, como o guaraná da Amazônia bastante consumido na região, hábito que exige cautela uma vez que a grande quantidade de gorduras e açúcares do produto pode acarretar em aumento do colesterol e eventual ganho de peso. Há ainda os riscos quanto à segurança alimentar do consumidor, já que os comerciantes ambulantes possuem pouquíssimas ferramentas de higiene a sua disposição no local de venda do produto facilitando, assim, contaminações do alimento podendo acarretar prejuízos para a saúde do consumidor.
Diante disto, objetivou-se com o presente trabalho verificar o perfil do consumidor de guaraná da Amazônia de Bom Jardim – MA.

Material e Métodos
Nesse estudo foram entrevistados 80 consumidores de guaraná da Amazônia na cidade de Bom Jardim - MA, aplicou-se um questionário com oito questões semi fechadas com a finalidade de caracterizar a população com suas faixa etária, sexo, hábito e razões, frequência ou alimentação complementar dos entrevistados conforme Figura 1, os resultados foram obtidos com Microsoft Office Excel 2007. Para cada item avaliado foram calculadas as frequências obtidas.

Figura 1: Questionário sobre perfil do consumidor de Guaraná da Amazônia de Bom Jardim - MA

Questionário sobre perfil do consumidor de Guaraná da Amazônia de Bom Jardim - MA

1. Sexo ( ) F ( )M
2. Qual sua faixa etária?

(...)10 a 20 anos ( )20 a 30 anos ( )30 a 40 anos ( )40 a 50 anos

(...)acima de 50 anos

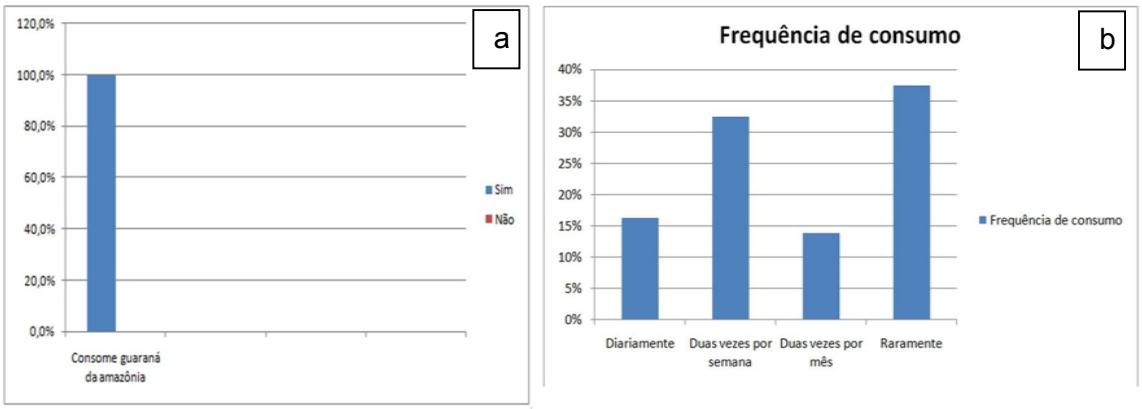
3. Você tem o hábito de consumir Guaraná da Amazônia?
   (...)Sim ( )Não
4. Por quais as razões você consome o Guaraná da Amazônia?
   (...) preço acessível ( ) valor nutricional ( ) energético ( ) falta de opção
   (...) outras _____
5. Você consome guaraná da Amazônia como um suplemento na alimentação?
   (...) Sim ( ) Não
6. Com que frequência consume Guaraná da Amazônia?
   (...)Diariamente( )Duas vezes por semana ( )Duas vezes por mês( )Raramente
7. Em qual horário costuma consumir o Guaraná da Amazônia?
   (...)Manhã ( )Tarde ( )Noite ( )Várias vezes ao dia
8. Você substitui uma alimentação completa por guaraná da Amazônia?
   (...)Sim ( ) Não
   Se sim, qual?
   (...) Café da Manhã ( ) Almoço ( ) Jantar

Fonte: Elaborado pelos autores

Resultados e Discussão
Dentre os 80 entrevistados, 65% (n=52) eram do sexo feminino e 35% (n=28) do sexo masculino todos com faixa etária entre 10 e 50 anos de idade, sendo que faixa etária predominante foi de 20 a 30 anos (47,5%). Nesta faixa etária os indivíduos se preocupam muito com o corpo e consomem o guaraná para melhorar a disposição para atividade física visto que o mesmo é uma bebida energética.

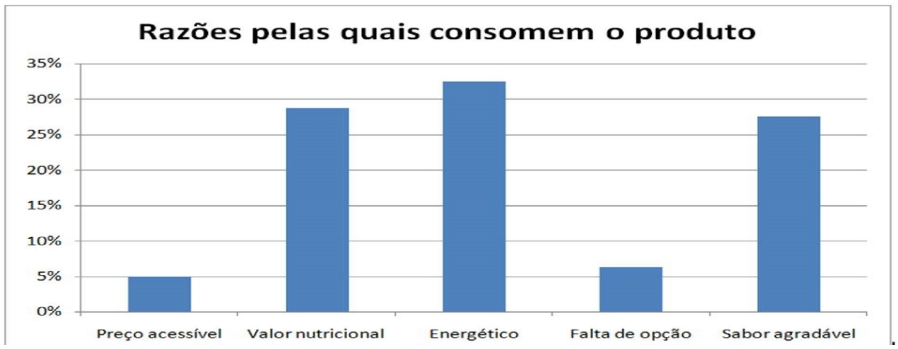
A Figura 2 apresenta o consumo (a) e a frequência (b) dos indivíduos quanto à ingestão de guaraná da Amazônia. Todos os entrevistados (100%) afirmaram consumir guaraná da Amazônia.

Figura 2 - Percentual dos entrevistados que consomem guaraná da Amazônia e frequência da ingestão do produto.



No que se refere ao consumo do guaraná da Amazônia como um suplemento na alimentação (62,5%) não usam o mesmo como suplemento e (37,5%) consomem como suplemento, todos os entrevistados que afirmaram consumir como suplemento e fazem algum tipo de atividade física. Quanto à frequência que os entrevistados consomem o produto, observou-se que a maioria (37,5%) raramente consome, (32,5%) afirmam consumir duas vezes por semana, (16,25%) diariamente e (13,75%) duas vezes por mês.
Quando questionados sobre por qual motivo consumiam guaraná da Amazônia (Figura 3), a maioria dos entrevistados (32,5%) relataram consumir o produto por ser energético, (28,75%) consideram o alto valor nutricional, (27,5%) afirmam consumir o produto pelo sabor agradável do mesmo, (6,25%) por falta de opção e apenas (5%) por seu preço acessível.

Figura 3 – Razões pelas as quais os indivíduos consomem guaraná da Amazônia



A maioria dos entrevistados (97,5%) afirmou consumir o produto somente à noite e apenas (2,5%) afirmaram consumir várias vezes ao dia.
Em relação se substituíam uma alimentação completa por guaraná da Amazônia (73,75%) relataram não substituir e (26,25%) substitui pelo jantar, o que não é recomendado pelos nutricionistas, visto que o mesmo possui alto valor calórico, além disso, uma alimentação completa é essencial para que o organismo tenha todos os nutrientes os quais são necessários para seu bom funcionamento.

Conclusão

Por meio do presente trabalho pode-se constatar que a maioria dos consumidores de guaraná são adolescentes, entre 10 e 20 anos, no entanto todas as faixas de idade consomem o produto.

Além disso, a maioria dos entrevistados afirmou consumir o produto pelo valor energético e nutricional. É importante ressaltar que o guaraná da Amazônia possui um alto teor calórico, rico principalmente em açúcares e gorduras, e seu consumo excessivo pode acarretar danos à saúde do consumidor.

Referências

ROCHA, R.S.S.; MACHADO, R.A.; RODRIGUES, R.D.; AZEVEDO, S.L.; BRUM, Aelson Aloir Santana .**Composição Centesimal dos Ingredientes de Bebida Energética Comercializada no Municípiode Imperatriz, MA: "O Guaraná da Amazônia"**. In: 59Reunião Anual da SBPC, 2007, Belém - PA.Reunião Anual da SBPC, 2007.

Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos – TACO. Campinas, 2006. 113 p.

RODRIGUES, K. L.; BROD, C.S.; ALEIXO, J. A. G.; CARVALHAL, J. B.; CONCEIÇÃO, R. C.; GOMES, J.P.**Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas, RS.** Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 3, p. 447-452, 2003.

Autor(a) a ser contactado(a): Rosa Maria da Silva Pereira, Acadêmica do IFMA Campus Zé Doca, Av. Comércio, 141-A, Centro, Zé Doca, Maranhão, e-mail: rosynha_rm@hotmail.com.

PERFIL DO CONSUMIDOR DE LEITE CRU E TIPO “A” NO MUNICÍPIO DE GUANAMBI – BA

PROFILE CONSUMER OF RAW MILK AND TYPE "A" IN THE MUNICIPALITY OF GUANAMBI – BA

Samara Leite ALVES[1]; Gisleude Ferreira FERNANDES[1]; Pablo Teixeira VIANA[2]; Mirelle Costa PIGNATA[3]; Michelle Costa PIGNATA[4]

[1]Graduadas em Nutrição, Faculdade Guanambi – FG/CESG. Guanambi – BA
[2]Doutorando em Zootecnia, PPZ/UESB, Itapetinga – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG;
[3]Mestre em Engenheira de Alimentos. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG;
[4]Mestre em Engenheira de Alimentos. Pós-graduanda em Vigilância Sanitária e Controle de Qualidade – Estácio de Sá.

Resumo

Objetivou-se avaliar o perfil do consumidor de leite cru e tipo “A” na cidade de Guanambi – BA. Foram entrevistadas 527 residências (2,36%), divididos em 7 setores, escolhidos aleatoriamente. O perfil do consumidor foi obtido por um questionário constituído por questões de múltipla escolha e discursivas referente ao consumo do leite cru e tipo “A”. Em relação ao consumo, 65,1% das pessoas entrevistadas relataram consumir leite cru e 34,9% leite pasteurizado tipo “A”. Observou-se que o leite cru é o mais comercializado e consumido no Município de Guanambi – BA. Consumidores de leite cru responderam que fazem uso deste por questões de sabor (22,2%), costume (21,4%) e 19,4% consomem leite pasteurizado pela qualidade. Consome-se leite entre duas a três vezes por semana (36,8%). Predomina-se no Município de Guanambi o consumo de leite cru.

Palavras-chave: Leite bovino, preferência, valor nutricional.

Introdução

O leite é um produto utilizado pela maioria dos brasileiros por ser um alimento considerado completo para o crescimento e manutenção da saúde humana, composto por água (87,5%), lactose (4,9%), gorduras (3,9%), proteínas (3,5%) e sais minerais (0,9%) (AGUILAR, 2012). O consumo de leite no Brasil teve um elevado crescimento nos últimos anos, aumentando aproximadamente 1,9% ao ano, chegando a ingerir, em 2012, mais de 32 bilhões de litros de leite bovino (MAPA, 2012). Estes resultados não significam que o consumo de leite esteja sendo realizado de forma adequada no que se refere à qualidade do mesmo.

O Decreto de Lei nº. 923, de 10 de Outubro de 1969 proibi a venda o leite in natura (considera-se como leite in natura aquele que não passa por nenhum processo para tratamento térmico) pela Lei Nº 1.283, de 18 de Dezembro de 1950. Nero (2003) salienta que, cerca de 50% do leite consumido em todo o país é comercializado de forma ilegal, de forma in natura, trazendo preocupações às autoridades quanto às doenças que podem ser transmitidas pelo consumo indevido de leite (CASTRO, 2012), destacando a importância da avaliação do perfil e hábitos do consumidor frente ao consumo desse produto de origem animal.

A pasteurização do leite é um processo realizado desde 1864, podendo eliminar total ou parcialmente os microrganismos que alteram o produto, qualificando o leite ao consumo humano (AGUILAR, 2012), sendo que, o leite pasteurizado em estudo (Tipo “A”), proporciona menor quantidade de microrganismos quanto ao leite cru (CASTRO, 2012).

Esta pesquisa trás, como fundamento principal, discorrer o perfil dos consumidores de leite na cidade de Guanambi, enfatizando a qualidade do produto consumido, sistemas de fiscalização, valores nutricionais, entre outros. Neste contexto, objetivou- se com a realização do presente estudo avaliar o perfil e preferência do consumidor de leite cru e tipo “A” no município de Guanambi – BA.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Município de Guanambi – Bahia, localizado na Região Sudoeste da Bahia. A coleta dos dados foi realizada no período compreendido entre os meses de março e abril de 2013, com estimativa de população para o ano de 2012 de 79.936 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), com colaboração da CESG (Centro de Educação Superior de Guanambi).

Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório que se apoia em base quantitativa realizada através de questionário estruturado composto de dezenove questões de múltipla escolha e uma questão discursiva, direcionado exclusivamente aos consumidores de leite bovino desta região.

Realizou-se um levantamento descritivo de informações sobre os hábitos de consumo de leite da população, enfatizando o tipo mais consumido entre os leites cru e o pasteurizado tipo “A”. A pesquisa foi realizada por setores, escolhidos de forma aleatória com perfis diferentes observando as peculiaridades de cada setor. Foram contabilizados 22.278 domicílios particulares permanentes (IBGE, 2010), em que foram realizadas 527 entrevistas a cada residência, em sete sub-setores do município sendo que o Setor I foi composto pelos bairros Vila Nova e Monte Pascoal, Setor II pelo Centro da cidade, Setor III bairros São Francisco e Paraíso, Setor IV bairro Santo Antônio, Setor V bairros Beija-flor I e Beija-flor II, Setor VI bairros Brasília e Alto Caiçara e o Setor VII bairro Vomitamel. Para cada setor foram entrevistas 52, 31, 97, 73, 83, 101 e 90, respectivamente.

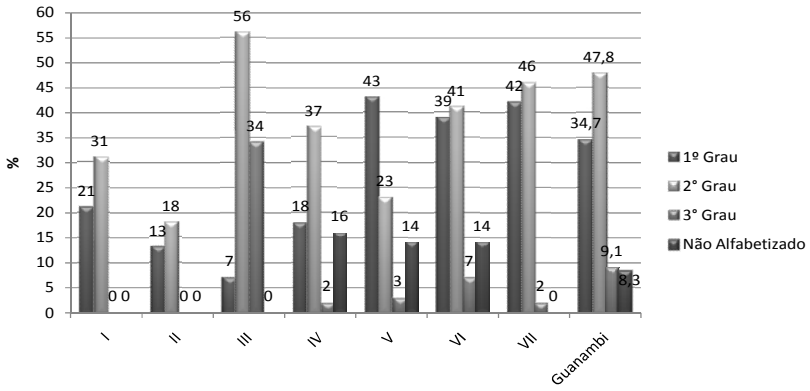
As perguntas foram realizadas apenas para um morador de cada residência, dando preferência à matriarca da família, sendo facultativa a participação da entrevista, não necessitando a adesão ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE. Utilizou-se como critérios de exclusão os consumidores de leite em pó, UHT e leite fornecido pelo Governo, sendo que este último por motivos de que não havia indícios de uma outra opção para o consumo de leite.

Os dados foram processados utilizando-se o programa Excel 2010 da Microsoft®, versão for Windows 8, no qual foram feitas as análises estatísticas descritivas e inferenciais.

Resultados e Discussão

O número de residências entrevistadas (n=527) representam 2,36% do total de domicílios particulares permanentes, localizadas na cidade de Guanambi (IBGE, 2010) dados superiores aos encontrados por Liro (2011), avaliando apenas 0,72% das residências do município estudado para a avaliação do perfil do consumidor de leite no Vale do Rio São Francisco - PE. Neste contexto, pôde-se observar que os consumidores de leite cru e tipo "A" na cidade de Guanambi, se apresentam de forma variada no que tange o grau de escolaridade da população entrevistada. O consumo dos leites em estudo ocorre de forma mais acentuada à famílias que apresentam 1º e 2º grau de escolaridade, 34,7% e 44,8%, respectivamente (Figura 1).

Figura 1. Grau de escolaridade da população entrevistada nos diferentes setores e do Município de Guanambi – BA.

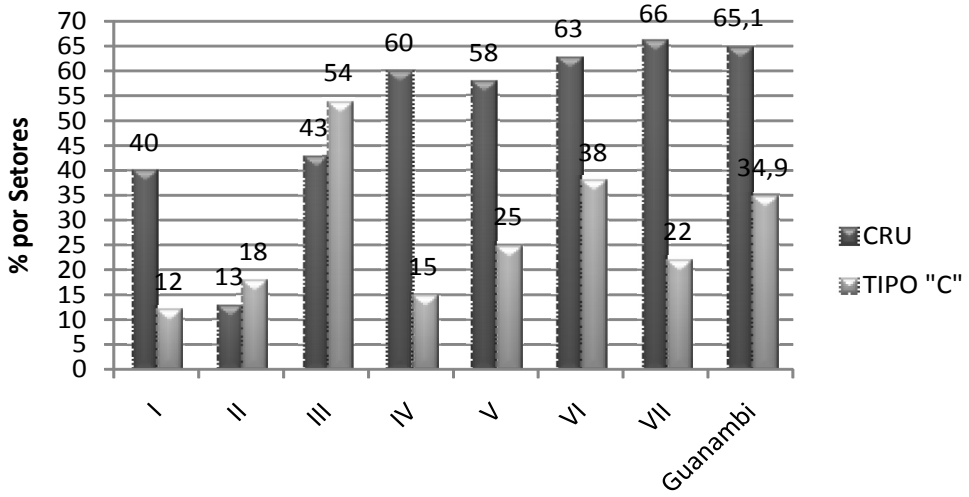


A escolaridade predominante entre os consumidores pesquisados foi do ensino médio (2º Grau) com 47,8% dos entrevistados. Esses valores corroboram com a pesquisa realizada por Fernandes et al. (2012) em que foi analisado o perfil dos consumidores de carne bovina no Município de Guanambi - BA e microrregiões, relatando os autores maior freqüência referente ao mesmo grau de escolaridade e, maior consumo, 31,3% e 44,7%, respectivamente, observando o ensino médio como escolaridade predominante. Entretanto, Nero (2003) encontrou resultados diferentes aos dados do presente estudo, onde foram observados uma predominância na maioria dos habitantes no ensino fundamental (1º Grau) com 54,7% dos entrevistados.

Foi observado no presente estudo que os consumidores dos tipos de leite avaliado (cru e tipo "A") contêm uma renda média familiar entre um e 03 três salários mínimos (63,6%) e a composição familiar entre dois e três moradores para cada residência, o que corresponde a 69,4% dos resultados obtidos. Fernandes et al. (2012) ressalta em sua pesquisa composição familiar de 78,7% entre dois e quatro moradores em cada residência e renda familiar a 50,7% entre um e três salários o que aproxima dos resultados obtidos nessa pesquisa. Os valores superiores encontrados para número de moradores por autores podem está relacionados ao incremento de mais um habitante na escala de avaliação sobre composição familiar.

Na análise do perfil dos consumidores quanto às características do consumo de leite cru observou-se maior consumo deste nos setores V, VI e VII (Figura 2), compostos por setores de bairros periféricos e famílias com menor poder aquisitivo. As localidades que compreende os setores III consomem mais leite pasteurizado tipo "A", composta por bairros com moradores de maior grau de escolaridade (Figura 1) e renda familiar. O grau de escolaridade pode apresentar como limitante no consumo de leite ilegal.

Figura 2. Tipo de leite consumido nos diferentes setores e no Município de Guanambi – BA.

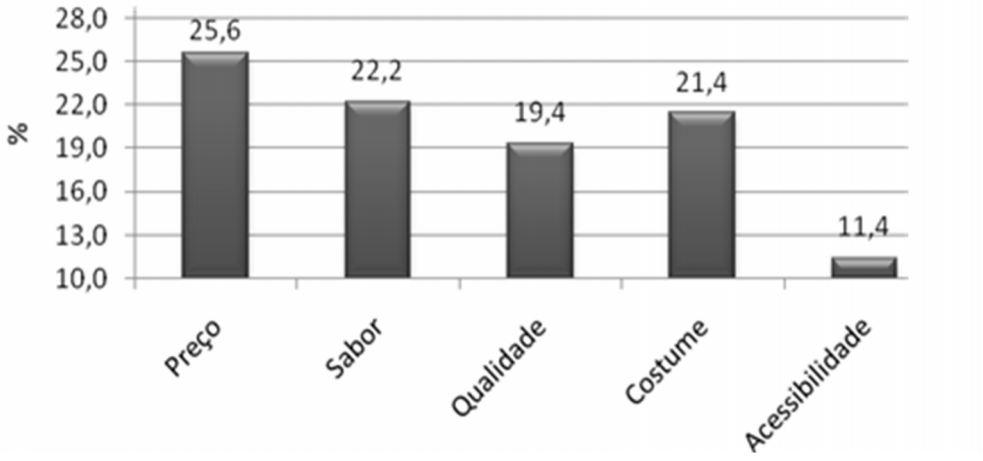


O consumo de leite cru na cidade de Guanambi-BA foi de 65,1% do total dos entrevistados em relação ao consumo de leite pasteurizado tipo “A”. Miller (2008) encontrou um índice de 41,2% para o consumo de leite cru em relação o consumo de todos os tipos de leite UHT e em pó, em sua pesquisa sobre o perfil do consumo de leite corroborando com a pesquisa de Aguilar (2012) um percentual de 36,8% de leite cru e Nero (2003) com índices de 33,6%, confrontando com a pesquisa de Liro (2011) que de 583 domicílios do Vale do Rio São Francisco observou índices de 26,6% de leite cru.

Castro (2012) considera que a forma de armazenamento e transporte do leite cru até as residências são as principais fontes para a proliferação de microrganismos patógenos, tornando-se um risco á saúde humana. Para Padilha (2001) estes fatores podem influenciar na qualidade do leite pasteurizado tipo “A”, considerando a ordenha e higiene do manipulador e utensílios utilizados na ordenha, como também no processo de pasteurização do leite, onde, foram observados em sua pesquisa *Salmonella* em amostras de leite pasteurizados tipo “A”.

Foi observado que entre os fatores que influenciam na escolha entre os leites estudados, 25,6% da população consomem leite cru (R$ 1,30) por apresentar preço inferior ao tipo “A” (R$ 1,80). Entre os entrevistados consumidores de leite cru, responderam que fazem uso deste por questões de sabor (22,2%), costume (21,4%), já os que disseram consumir leite pasteurizado, o consomem por apresentarem uma melhor qualidade (19,4%) (Figura 3).

Figura 3. Fatores que influenciam na escolha e aquisição do leite cru e Tipo “A” comercializado no Município de Guanambi – BA.



De acordo com Almeida et al. (2002), a maioria da população estudada dá preferência à esse tipo de leite, cru e tipo “A”, também por questões de preço. O que também foi descrito por Nero et al. (2003), que este fator influenciou 40,8% dos consumidores de leite cru de Campo do Mourão (PR). Além do parâmetro custo, a aquisição do leite cru é mais evidenciada pelo consumidor pelo fato desse produto ser considerado mais consistente, saudável, isento de conservantes, mais saboroso (MILLER, 2008). Os resultados da presente pesquisa evidenciam a falta de conhecimento do consumidor quanto aos valores nutricionais e métodos de processamento do leite tipo “A”.
Quanto aos hábitos e frequência do consumo de leite dos entrevistados, observou-se que a população não consome leite todos os dias da semana, relatando uma maior frequência no consumo alimentar, 36,8%, três vezes por semana (Tabela 1). Pode-se observar que mesmo com composição familiar predominante entre dois e três habitantes, o consumo foi mais de cinco litros para cada residência, 33,4%. Considerando uma composição média de habitantes por família de três pessoas, consumo semanal de 05 litros de leite e 03 o consumo médio de três vezes por semana, pode-se concluir que o consumo per capita de leite foi de 0,550 litros.

Tabela 1. Hábitos e frequência do consumo de leite cru e tipo “A” no Município de Guanambi – BA.

Variável	**N**	**(%)**
Consumo (vezes/semana)		
Uma vez	58	11,0
Entre 02 e 03	194	36,8
Entre 03 e 05	127	24,1
Todos os dias	148	28,1
Consumo (litros/semana)		
01	61	11,6
02 a 03	146	27,7
05 a 05	144	27,3
> 05	176	33,4

O resultado obtido da predominância da frequência de consumo (entre duas a três vezes por semana) difere dos resultados obtidos por Nero et al. (2003) que, dentre os 404 consumidores de leite, 88,1%, consomem todos os dias. Na pesquisa em questão, pôde-se observar que a frequência se deve, na maioria das vezes, por questões de renda e componentes familiares, consumindo muita quantidade em pouca frequência. Entretanto, de acordo com os entrevistados, o leite não é exclusivamente para o consumo direto, e devem ser levadas em consideração outras atividades realizadas com o leite.

Conclusão

Predomina-se no Município de Guanambi o consumo de leite cru. É necessário que os órgãos públicos e profissionais da área de saúde façam uma educação populacional, transmitindo informações com relação à qualidade e o valor nutricional do leite, enfatizando as doenças que podem ser causadas pela ingestão inadequada do produto quando processado ou comercializados clandestinamente. Sabe-se ainda que os hábitos, a cultura e o preço são determinantes na escolha e consumo do leite cru.

Referências Bibliográficas

AGUILAR, P. B. de; SILVA, F. V. e; ZEFERINO, E. S.; SOARES, F. D. dos S.; GONÇALVES, W. da C.; OLIVEIRA, F. M. de; FROTA, B. C. B. Perfil dos Consumidores de leites pasteurizado tipo C e esterilizado (UHT) de Janaúba – MG. **Revista Semina Ciências Agrárias**. v.33, n.4, p.1581 – 1588, 2012.
ALMEIDA, G. S.; MÜRMANN, L.; KOWALSH, C. H.; SILVEIRA, V. G. da; MALLMANN, C. A.; Perfil do Consumidor de Leite Clandestino na Cidade de Santa Maria – RS. In: Reunião Anual da SBPC, 54., 2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBPC, 2002. p.54.

CASTRO, L. B. R. de. **Tipo de Leite Consumido na Cidade de Formiga**. Formiga – MG, 2012. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Medicina Veterinária) - Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG.
Decreto-Lei nº. 923, de 10 de Outubro de 1969, DOU DE 13/10/1969. **EMENTA: Dispõe sobre comercialização de leite**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-923-10-outubro-1969-375274-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 27 de abr. 2013.
FERNANDES, P. T.; TEIXEIRA, K. V..; MELO, E. S.; SILVA, D. M. da; AZEVEDO, C. A. N.; CARVALHO, L. A. de; VIANA, P. T.; SILVEIRA, G. M. **Análise e Perfil de Preferência do Consumidor de Carne Bovina em Guanambi – BA e Microrregiões**, 2012. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Nutrição) – Centro de Educação Superior de Guanambi – CESG – BA.
IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOFRAFIA E ESTATÍSICA. **Unidades da Federação**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 20 de abr.2013.
LIRO, C. V.; GRANJA, R. E. P.; ZOOCCHIE, F. Perfil do Consumidor de Leite no Vale do Rio São Francisco, Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**. v.12, n.4, p.718 – 726, 2011.
MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.slideshare.net/BeefPoint/projecoes-do-agronegocio-brasil-2011-20012-a-20212022-sintese2>. Acesso em: 19 abr. 2013.
MILLER, N. **Perfil do consumo e leite e derivados lácteos no município de Colatina-ES**, 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Latu Sensu em Defesa e Vigilância Sanitária Animal) – Universidade Castelo Branco, Vitória.
NERO, L.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. Hábitos Alimentares do Consumidor de Leite Cru de Campo Mourão – PR. **Revista Semina Ciências Agrárias**. v. 24, n.1, p 21-26, 2003.
PADILHA, M. do R. de F.; FERNANDES, Z. de F.; LEAL, T. C. A.; LEAL, N. C.; ALEIDA, . M. P. de; Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.34, n.2, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Michelle Costa Pignata, Pós-graduanda em Vigilância Sanitária e Controle de Qualidade – Estácio de Sá, e-mail: chellecp23@hotmail.com.

PERFIL DO CONSUMIDOR DE PESCADO DO MERCADO SÃO PEDRO DO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RIO DE JANEIRO, BRASIL

CONSUMER PROFILE OF FISH IN THE SÃO PEDRO MARKET IN THE CITY OF NITERÓI, RIO DE JANEIRO, BRAZIL.

Clara Boaventura Pereira[1], Monique da Silva Neves[2], Kênia de Fátima Carrijo[3], Fernanda Lima Cunha[3], Francisco Carlos de Lima[4]

[1]Acadêmica do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Insituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[3]Medica Veterinária, Doutora em Higiene Veterinária e Processamento de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Fluminense (UFF)

[4]Docente da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói-RJ, Brasil (*in memoriam*)

Resumo
Este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil socioeconômico e o hábito de consumo de pescado dos indivíduos que frequentam o Mercado São Pedro em Niteró-RJ, Brasil, por meio da aplicação de um questionário estruturado e padronizado. Verificou-se que a maioria dos consumidores eram do gênero masculino, possuía ensino médio completo e renda superior a 3 salários mínimos. O consumo semanal de pescado ficava em torno de 2 a 4 vezes. Os entrevistados mostraram conhecer as características anatômicas do pescado no momento da compra, assim como as características que indicam o seu grau de frescor. Um ponto crítico observado refere-se ao transporte do pescado em sacolas que nem sempre tem gelo, o que pode favorecer a deterioração do produto e potencializar a formação de histamina. A maioria dos entrevistados admitiram reconhecer que a carne de peixe é um alimento saudável.

Palavras-chave: peixe, hábitos de consumo, mercado varejista

Introdução
O Brasil é um país que apresenta uma ótima condição para a atividade pesqueira, possuindo uma costa marítima de 8.500 Km e cerca de 12% da água doce mundial, além de apresentar uma grande variedade de espécies marinhas (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2014) com uma produção anual que gira em torno de 1,5 milhões de toneladas (BRASIL, 2013). No entanto sua produção e consumo de pescado ainda é baixa, pois o país apresenta diversos entraves para o crescimento da pesca, apesar de possuir ainda muitas potencialidades inexploradas (SIDONIO et al., 2012).
Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), em seu artigo 438, a denominação genérica “pescado”, refere-se a peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana, extendendo-se as normas previstas para tais espécies supracitadas neste regulamento, para algas marinhas e outras plantas e animais aquáticos, desde que destinados à alimentação humana (BRASIL, 2010).
No estado do Rio de Janeiro, a exploração de pescado representa 3% do total explorado em todo país. Na região metropolitana do Rio de Janeiro encontra-se a cidade de Niterói onde se localiza o Mercado São Pedro, um dos principais mercados de pescado da região. Construído em meados do século passado, o lugar é ponto turístico bastante visitado. Estima-se que por ali são comercializados anualmente 2.100 toneladas de pescado (BARROSO; WIEFELS, 2010). Dada à sua importância, objetivou-se com este estudo, avaliar o perfil sócio-econômico e o hábito de consumo de pescado das pessoas que frequentam o Mercado São Pedro, em Niterói-RJ, Brasil.

Material e Métodos
Foi elaborado um questionário estruturado e padronizado, com 16 perguntas, envolvendo questões que abordavam gênero, idade, nível de escolaridade e renda dos respondentes. Além delas, outras questões relativas à aquisição, conservação e consumo de pescados foram abordadas, tais como: tipo de pescado mais consumido, motivo principal do consumo de pescado, se o consumidor sabia identificar no balcão o tipo de pescado a ser adquirido, forma de apresentação mais comum para a aquisição (postas ou inteiro), frequência de consumo, que aspectos sensoriais eram avaliados para saber se o peixe estava fresco, como transportava os peixes até sua residência/local de preparo e consumo (sacolas plásticas, caixas de isopor ou jornal), tempo após a compra em que o pescado é preprado ou congelado, modo de preparo do pescado, o que o consumidor julga ser um pescado de qualidade, dentre outras questões. Antes da aplicação do questionário, foi aplicado um pré-

teste, entrevistando 20 pessoas em um único dia. Este teste teve como objetivo verificar se as questões não geravam dúvidas ou viéses, se estavam claras para os entrevistadas e se a sequencia das questões estava adequada.
Foram entrevistados, por meio deste instrumento de pesquisa (questionário), 100 indivíduos consumidores de pescado. Os questionários foram aplicados entre os dias 17 a 21 de janeiro de 2011, por uma única pessoa. Os entrevistados se submeteram voluntariamente para responder as perguntas. Os dados foram digitados e armazenados em um banco de dados, construído por meio do *software Microsoft Access*® e analisadas por meio da estatística descritiva.

Resultados e Discussão
Verificou-se que 56% dos entrevistados eram do gênero masculino e 65% tinham entre 30 a 59 anos de idade. Os demais percentuais relacionados à idade estão ilustrados na Figura 1. Este resultado é semelhante ao encontrado por Rocha Neto (2010), que em sua pesquisa no Macapá-AP, verificou que os homens entrevistados eram maioria, por alegarem reconhecer melhor a qualidade do peixe em relação as suas esposas, e pelo fato das mulheres não irem aos locais de venda da carne de peixe, em função dos odores, julgados desagradáveis.

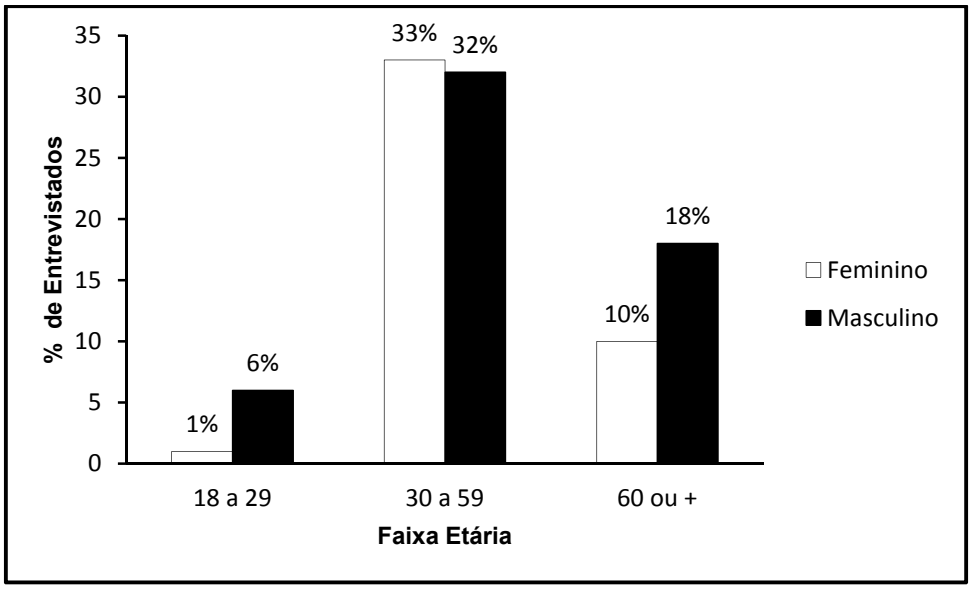


FIGURA 1. Idade dos consumidores de pescado entrevistados, no Mercado São Pedro no Município de Niterói-RJ, Brasil

Com relação à renda salarial em faixa de salários mínimos, o maior percentual de indivíduos (33%) admitiu receber acima de sete salários, 15%, de cinco a sete salários mínimos, 17% recebiam entre três a cinco salários, 24% de um a três salários enquanto que 11% recebiam até um salário mínimo. Quanto à escolaridade, 38% dos entrevistados apresentavam ensino superior completo, seguido de 28% que possuíam ensino médio completo. Segundo Diniz et al., (2012) o grau de escolaridade é um indicativo importante, pois supõem-se que a maioria dos consumidores tem mais conhecimentos que os orientem na escolha de um produto de qualidade, pois a escolaridade é um dos fatores que podem influenciar no padrão alimentar das famílias. Dentre os indivíduos com faixa salarial acima de sete salários mínimos, vinte e dois (22%) possuíam ensino superior completo, oito (8%) possuíam pós-graduação, um (1%) ensino superior incompleto, um (1%) ensino médio completo e um (1%) ensino fundamental completo. Diante desses dados, pode-se verificar que a maior renda em faixa de salários mínimos foi pertencente aos indivíduos com ensino superior completo. As demais associações entre nível de escolaridade e renda em faixa de salários mínimos podem ser observadas na figura 2.

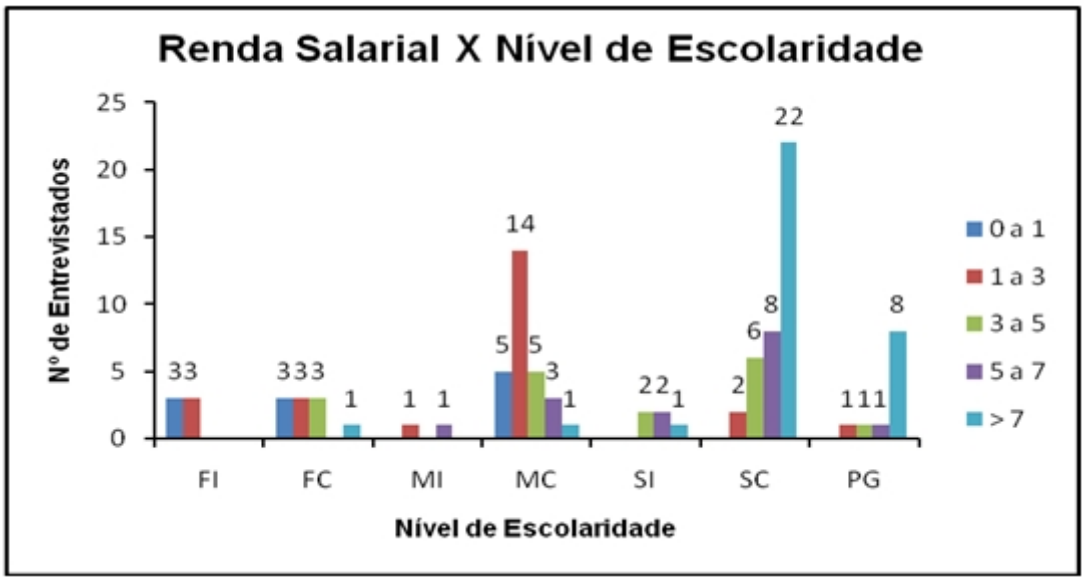


FIGURA 2. Nível de escolaridade e renda em faixa de salários mínimos dos entrevistados, no Mercado São Pedro no município de Niterói. FI – Fundamental incompleto; FC – Fundamental completo; MI – Médio incompleto; MC – Médio completo; SI – Superior incompleto; SC – Superior completo; PG – Pós graduação.

A FAO (2012) recomenda o consumo mínimo de 12 kg de peixe por ano por habitante. Cerca de 60% dos entrevistados relataram consumir pescado frequentemente, de duas a quatro vezes por semana. As espécies pesquisadas mais consumidas foram: camarão (35%), corvina e dourado (23%), enxova, namorado e sardinha (15%) e salmão (13%). No momento da compra, 55 indivíduos (55%) afirmaram ter a qualidade como o fator mais importante na hora da compra; 37 (37%) afirmaram ser a associação preço *versus* qualidade; oito (8%) admitiram ser o preço o fator de maior relevância; e um indivíduo (1%) respondeu outros fatores. Ao perguntar sobre os fatores que os motivavam a consumir um dado pescado, 34 indivíduos (34%) responderam que consumiam por ser mais saboroso. Vinte e nove pessoas (29%) admitiram consumir por ser mais saudável; duas pessoas (2%) por ser mais barato; três (3%), por ser mais conveniente, enquanto que 23 (23%) justificaram o consumo por ser mais saboroso e saudável. Somente um entrevistado (1%) consumia pescado por recomendação médica ou de nutricionista. Segundo o Ministério da Saúde (2014) e Mori (2014), o consumo de pescado é altamente recomendado, pois tem elevada proproção de gorduras saudáveis (ácidos graxos ômega-3), importante na prevenção de doenças cardiovasculares, sendo considerado um alimento alternativo às carnes vermelhas. Além disso é um alimento rico em proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais, incluindo o cálcio.

Com o processo de deterioração, o pescado vai perdendo suas propriedades sensoriais características, apresentando escamas opacas que se soltam facilmente, olhos turvos com pupilas branco-leitosas; guelras pálidas ou escuras; carne amolecida, cinzenta, sem brilho e sem elasticidade; cheiro desagradável de amônia, tornando-se impróprio para o consumo (SOARES et al., 1998). Sobre a avaliação de tais características sensoriais no momento da compra, 53% dos entrevistados responderam observar as guelras, 37% avaliavam os olhos e 25% verificavam a firmeza e a resistência do peixe. Este último parâmetro demonstra relativa manipulação durante a escolha do peixe, o que pode comprometer o aspecto e conservação do mesmo. 21% dos entrevistados admitiram não saber avaliar as características de frescor, confiando, portanto, no vendedor. A maioria (70%) admitiu conhecer o pescado que consome no que refere as suas características exteriores (anatômicas).

Os entrevistados também responderam perguntas referentes a forma de adquirir o peixe: 31% adquiriam o peixe em postas feitas na hora, 27% preferiam adquirir o peixe inteiro e 22%, o peixe em postas, já exposto no balcão dos boxes. O fato de comprar o peixe em postas, é digno de nota, visto que muitas fraudes podem ocorrer durante a comercialização quando o peixe já foi previamente postejado, misturando-se postas de espécies de peixes

de menor valor econômico, com outras de menor valor econômico, segundo relatado por Neves (2011) no Mercado de Peixe de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.
Quanto à forma em que o pescado é transportado do mercado para as residências, a maioria (78%) dos entrevistados afirmou que o faziam em sacola de plástico com ou sem gelo, enquanto que apenas 22% transportavam em isopor ou recipiente térmico. A não observação quanto ao adequado controle da temperatura e das condições higiênicas de manipulação, transporte e armazenagem poderão resultar no crescimento exacerbado de microrganismos, com a consequente formação de aminas biogênicas (GOMES et al., 2014). Um exemplo de amina biogênica que pode ser produzida no pescado é a histamina, a partir do aminoácido histidina por ação de enzimas descarboxilantes de origem bacteriana. A histamina pode conferir toxicidade ao produto mesmo antes deste ser considerado deteriorado ou sensorialmente inaceitável e causar intoxicação histamínica no consumidor (SOARES et al., 1998). É importante reforçar que tanto o cozimento quanto a exposição prolongada ao calor não atuam sobre a toxina e uma vez formada, permanece no alimento, mesmo depois de cozido (GOMES et al., 2014). Quanto a conservação e utilização do pescado, depois que o mesmo era transportado até as residências, 65% disseram que costumavam preparar parte do pescado comprado e congelar a outra, 8% admitiram congelar todo o pescado comprado para posterior preparo e 2% pessoas disseram que congela todo o pescado comprado somente após o seu cozimento. Dos 75% que congelavam o pescado, seja ele cru ou após o cozimento , 45% o faziam por um período de 1 a 3 semanas, 10% por 4 semanas, 9% por um tempo inferior a 1 semana, 6% mantinham o pescado congelado por 8 ou mais semanas e 5% não souberam estimar o tempo de congelamento. Questionados quanto a principal forma de preparo, 57% afirmaram utilizar o pescado para a elaboração de ensopados, 42% frito e 36% assado.

Conclusão

Foi possível verificar que grande parte dos consumidores de peixes do Mercado São Pedro, de Niterói-RJ, eram do gênero masculino, a maioria possui o ensino médio completo e tem renda superior a 3 salários mínimos. A frequencia de consumo de peixe é relativamente alto tendo em vista que a maioria das pessoas consome este alimento de 2 a 4 vezes por semana. Um ponto crítico observado quanto ao hábito dos entrevistados refere-se ao transporte do pescado em sacolas que nem sempre tem gelo, o que pode favorecer a deterioração do produto e potencializar a formação de histamina. Outro ponto importante constatado através da pesquisa é fato dos entrevistados mostrarem ter conhecimento de que a carne de peixe é um alimento saudável.

Referências Bibliográficas

BARROSO, R. M.; WIEFELS, A. C. **O Mercado de Pescado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**, 2010. Disponível em: < http://www.simcope.com.br/IV_Simcope/sites/default/arquivos/arquivos/4_simcope/El_mercado_RJ_RBarroso_y_ACWiefels.pdf>. Acesso em 15 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97, nº 6385, de 27/02/2008 e nº 7.216 de 17/06/2010. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, 2010.

BRASIL. **Produção de pescado no País cresce incentivada por políticas de fomento.** Disponível em:<http://www.brasil.gov.br/governo/2013/03/producao-de-pescado-no-pais-cresce>. Brasil, 2013. Acesso em 15 nov. 2014.

DINIZ, W. J.; ALMEIDA, R. B.; LIMA, C. N., R.; O. R.; QUIRINO, W. A.; BRANDESPIM, D. F. Perfil do consumidor e sua percepção sobre os aspectos higiênicos da comercialização de carnes em feiras livres. **Revista Acta Veterinária Brasílica**, v. 6. n. 3, p.223-229, 2012.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, Roma, 231p. 2012. Disponível em: < http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s00.htm>. Acesso em 12 nov. 2014.
GOMES, M. B.; PIRES, B. A.; FRACALANZZA, S. A.; MARIN, V. A. O risco das aminas biogênicas nos alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 19, n. 4, p. 1123-1134, 2014.
MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Pesca: A pesca no Brasil**. Disponível em:<http://www.mpa.gov.br/index.php/pesca>, 2014. Acesso em 10 nov. 2014.
MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia Alimentar para a Populaçâo Brasileira.** Ministério da Saúde/ Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica/ Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. Disponível em:<http://www.foodpolitics.com/wp-content/uploads/Brazils-Dietary-Guidelines_2014.pdf>, 2014. Acesso em 12 nov. 2014. p. 55.
MORI, T. A. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: epidemiology and effects on cardiometabolic risk factors. **Food & Function**, v. 5, n. 9, p. 2004-2019, 2014.
ROCHA NETO, A. P. **Fatores que influenciam na decisão de compra de pescado nas feiras livres de Macapá – AP**. 2010. 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Pesca). Universidade do Estado do Amapá. Macapá, 2010.
NEVES, M. S. Relatório de estágio supervisionado, Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, 68p. 2011.
SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; LIMA, J.; BURNS, V.; AMARAL, J. V. Panorama da aquicultura no Brasil:desafios e oportunidades. **BNDES Setorial 35***,* p. 421 – 463, 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3512.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2014.
SOARES, V. F.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, M. B. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimento***s,* v. 18, n. 4, p. 462-470, 1998.

Autor(a) a ser contactado: Clara Boaventura Pereira, Aluna do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: claraboaventuravet@gmail.com

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

PERFIL DO CONSUMIDOR DE PESCADOS DA CIDADE DE GUANAMBI – BA

PROFILE OF CONSUMER OF FISH THE CITY OF GUANAMBI – BA

Maria Isabela Bezerra Regis[1], Mirelle Costa Pignata[2], Pablo Teixeira Viana[3], Jovelane Carvalho Aguiar[4], Amália Michelle Gomes Costa[5]

[1]Técnico em Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA;
[2]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG;
[3]Doutorando em Zootecnia, PPZ/UESB, Itapetinga – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG;
[4]Engenheira de Alimentos, especialista em Segurança do Trabalho;
[5]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA.

Resumo
Objetivou-se avaliar o perfil do consumidor de pescados na cidade de Guanambi – BA. Foram entrevistados 100 consumidores escolhidos aleatoriamente em suas residências durante o período de outubro de 2013 e maio de 2014, com aplicação de um questionário composto por questões de múltipla escolha. Embora 57% dos entrevistados relataram conhecer o valor nutricional de pescados, 58% dos mesmos atribuíram o consumo de peixe à menor ingestão de carne bovina e/ou outras. 45% dos consumidores substituem o pescado por frango e 25% dos mesmos consideram a qualidade do produto na hora de compra-lo. 61% dos consumidores observam a aparência e higiene do local, embora 56% destes preferem comprar pescados vendidos à temperatura ambiente. Observou-se indicativo de mudança no perfil do consumidor verificando maior preocupação com a qualidade do produto.

Palavras-chave: Peixe fresco, preferência, valor nutricional.

Introdução
Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), consideram-se pescados os peixes, crustáceos, anfíbios, moluscos, quelônios habitantes dos meios aquáticos dos domicílios, de água doce ou salgada, desde que destinados a alimentação humana (BRASIL, 1952). A pesca e o comércio de pescado são atividades que representam uma fonte de renda e subsistência em varias regiões do país, tornando-se fonte geradora de emprego e lucro (XAVIER et al., 2013).
A carne de pescado industrializada ou in natura destaca-se nutricionalmente de outros alimentos de origem animal por apresentar baixo teor de gordura e alto teor proteico, sendo rico em vitaminas, minerais e ácidos graxos poli-insaturados (SARTORI & AMANCIO, 2012).
Embora o consumo de pescados no Brasil tenha aumentado, ainda, encontra-se abaixo do recomendado (pelo menos 12 kg per capita por ano) pela Organização Mundial da Saúde (MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA, 2012). Segundo Lopes et al. (2010), o consumo de pescado no Brasil reflete diferenças regionais quanto ao poder aquisitivo da população, quantidade e qualidade ofertada, conservação, preços, alternativas para produtos substitutos e hábito alimentar.
De acordo com Barbosa et al. (2006), os consumidores estão mais exigentes e, dentre outras exigências, procuram produtos de melhor qualidade e com garantia de segurança, além de produtos que apresentam preço acessível.
Desta forma, entender o perfil do consumidor de pescado pode ser um indicativo do conhecimento da qualidade nutricional deste, conhecimento da população referente a prejuízos à saúde, além de apontar as condições econômicas, onde o pescado apresente elevado valor agregado, influenciando diretamente no orçamento familiar.
Diante do exposto, objetivou-se com a realização desta pesquisa avaliar o perfil do consumidor de pescados da cidade de Guanambi – BA.

Material e Métodos
A pesquisa foi conduzida na cidade de Guanambi – Bahia, localizada na Região Sudoeste da Bahia. A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre outubro de 2013 e maio de 2014.
Foi realizado um levantamento em base quantitativa através da aplicação de um questionário estruturado composto de quinze questões de múltipla escolha, direcionado exclusivamente aos consumidores de pescados. A amostra foi composta por 100 consumidores escolhidos aleatoriamente em suas residências, obtendo-se o perfil do consumidor de pescados.
As perguntas foram realizadas apenas para um morador de cada residência, dando preferência à matriarca da família, sendo facultativa a participação da entrevista, não necessitando a adesão ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.
Realizou-se um levantamento descritivo de informações sobre os hábitos de consumo de pescado da população, enfatizando a frequência de consumo, os motivos que levam ao consumo deste produto, conhecimento do valor nutricional, conhecimento sobre o consumo de pescado e a saúde humana, preferência quanto ao preparo e formas de comercialização.

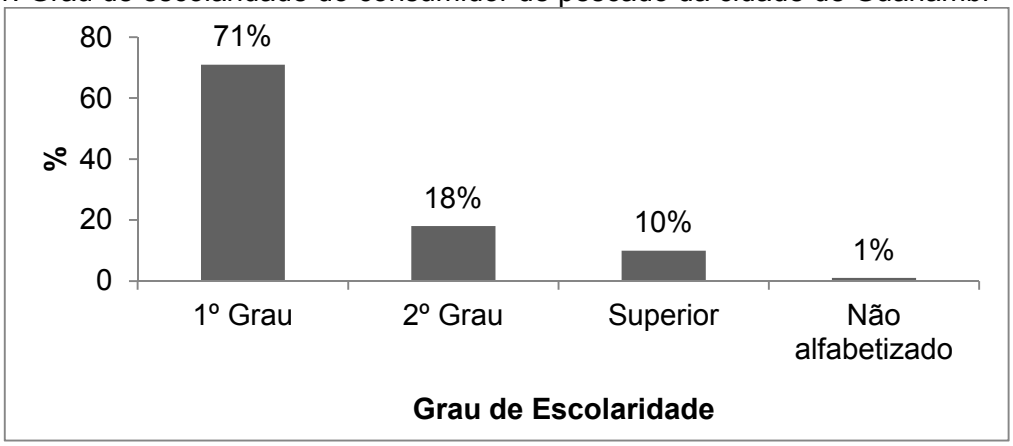
Com o intuito de caracterizar o perfil demográfico e o comportamento dos consumidores de pescado, os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários foram tabulados e submetidos à análise de frequência, utilizando-se o programa Excel 2010 da Microsoft®, versão for Windows 7.

Resultados e Discussão

Observou-se que os consumidores de pescados apresentam-se de forma diversificada no que se refere ao grau de escolaridade, renda e composição familiar. Dentre os 100 consumidores entrevistados, verificou-se que 50% eram do sexo masculino e 50% do sexo feminino. Silva et al. (2012) observaram que 64% dos consumidores de pescados eram do sexo feminino em seu estudo sobre o perfil de consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís – MA, diferente do observado no presente estudo. Essa divergência pode estar relacionada ao local das entrevistas, as quais ocorreram em domicílio.

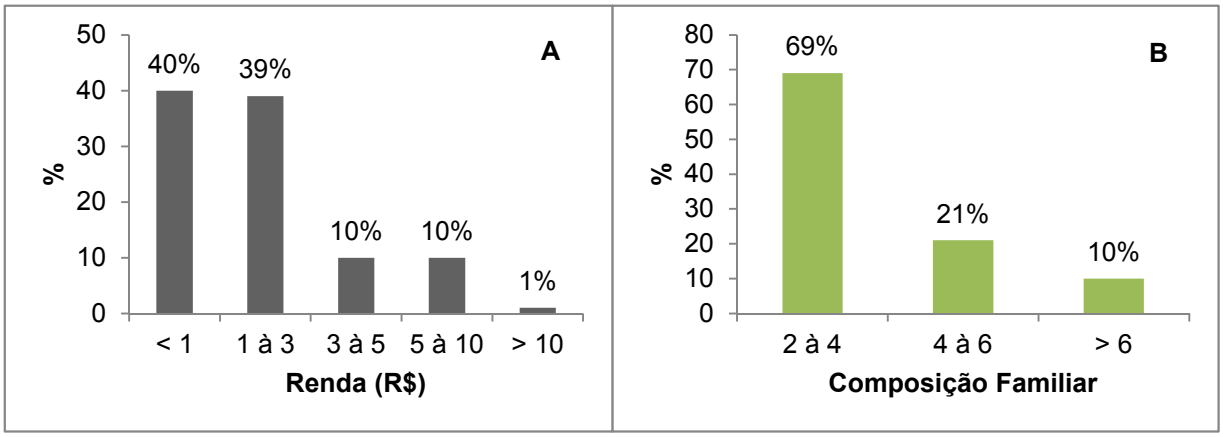
Quanto à idade, verificou-se que 24% dos entrevistados que consomem pescados apresentam idade entre 18 e 40 anos e a maioria (71%) possuem o 1º Grau, ou seja, ensino fundamental completo (Figura 1). Xavier et al. (2013) observaram resultado diferente (18,6%) ao avaliarem o perfil socioeconômico dos consumidores de pescado fresco comercializados em feiras livres da cidade de Garanhuns – PE.

Figura 1. Grau de escolaridade do consumidor de pescado da cidade de Guanambi – BA.



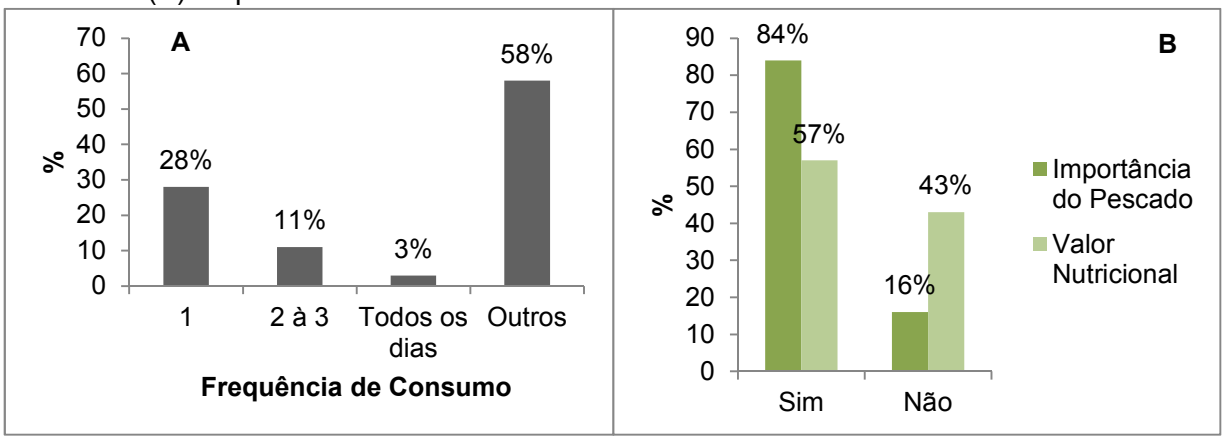
Estes consumidores possuem uma composição familiar relativamente pequena em que 40% dos entrevistados possuem menos de um salário mínimo, correspondendo entre dois e quatro pessoas na família (69%), indicadores que têm influenciado o poder de compra dos consumidores da atualidade (Figura 2).

Figura 2. Variável renda (A) e composição familiar (B) do consumidor de pescado da cidade de Guanambi – BA.



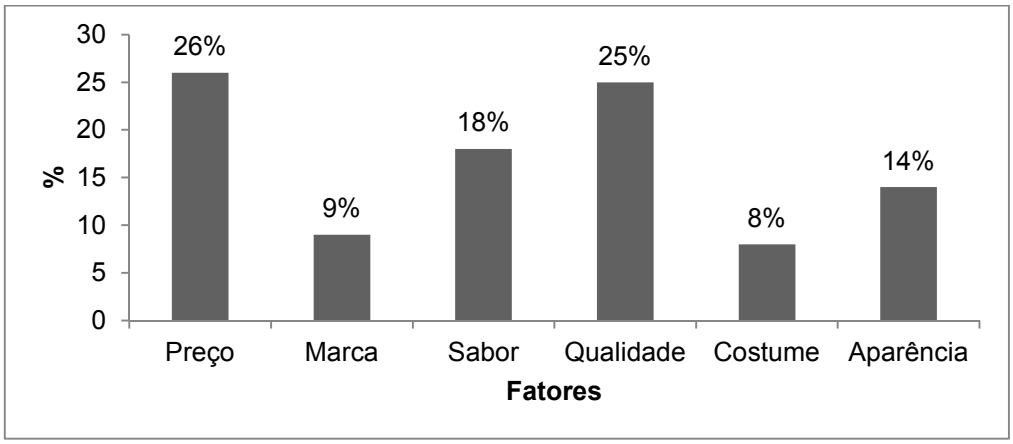
Embora 84% dos entrevistados acreditem que o consumo de peixe faz bem a saúde e que a maioria (57%) conhece seu valor nutricional, a frequência de consumo deste é maior (58%) quando a carne bovina e/ou outras são consumidas em determinada época do ano devido a crenças religiosas (Figura 3). Os consumidores também revelaram que o preço elevado é um fator determinante do não consumo de peixes.
De acordo com Oken et al. (2003), o consumo de pescado, particularmente de peixes gordurosos, uma ou duas vezes por semana é recomendado, por serem ricos em ômega-3.

Figura 3. Frequência de consumo (A), importância à saúde e conhecimento do valor nutricional (B) de pescados.



Em relação a forma de preparo, 41% dos entrevistados revelaram preferência pelo peixe cozido, seguido do peixe frito ou empanado e assado ou grelhado.
Em substituição ao pescado por outra espécie, foi observada maior preferência na carne de frango (45%) devido ao preço segundo informaram os entrevistados, representando o segundo maior consumo entre os entrevistados, seguida pela carne bovina, suíno, caprinos e ovinos.
Observou-se que 26% dos consumidores entrevistados levam em consideração o preço do produto na hora de comprar e 25% acham importante adquirir um produto de qualidade (Figura 4), embora 79% destes afirmam desconhecer a origem do pescado. Ao avaliarem as características comportamentais do consumidor de peixe no mercado de Belém, Barbosa et al. (2006) observaram que 65,3% dos consumidores de pescados observam o preço do produto antes de comprar, acima do observado na presente pesquisa.

Figura 4. Fatores que influenciam na escolha e aquisição de pescados comercializados na cidade de Guanambi – BA.



Verificou-se preferência no que se refere à escolha pela compra do produto em estabelecimentos destinados à venda exclusiva de peixes, 34% em peixarias. Este comportamento demonstra que os consumidores de pescados de Guanambi – BA procuram uma melhor praticidade bem como um local adequado que atenda às necessidades no que se refere à aparência e higiene do local (61%).
Em relação à escolha do pescado no momento da aquisição deste, observou-se que a maioria (56%) dos indivíduos prefere comprar carne exposta. Este resultado é preocupante, já que o alimento quando exposto a temperatura ambiente apresenta condições favoráveis para o cultivo de microrganismos, podendo causar danos à saúde de quem os consomem.
Observou-se nesta pesquisa que a falta de conhecimento do consumidor seguido das informações veiculadas à mídia (15%) sobre as características nutricionais e malefícios à saúde humana (44%) de pescados o levaria a deixar de consumir este produto.

Conclusão
O consumidor não possui o hábito de se alimentar de pescado, embora conheça a importância deste na alimentação em função de sua composição nutricional. Observou-se indicativo de mudança no perfil do consumidor verificando maior preocupação com a qualidade do produto. No entanto, verificou-se que os consumidores que consomem pescado semanalmente/diariamente, são pessoas que possuem renda maior que dois salários mínimos.

Referências Bibliográficas
BRASIL. Ministério dos Negócios da Agricultura. **Decreto nº. 30.691, de 29 de março de 1952**, aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Brasília, DF. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=14974> Acesso em: 15 jul. 2013.
BARBOSA, J.A.; de SANTANA, A.C.; da SILVA, I.M.; BOTELHO, M.N.; NETO, J.M.H.C. Características comportamentais do consumidor de peixe no mercado de Belém. **Boletim Técnico Cientifico do CEPNOR**. Belém, v.7, n.1, p.115-133, 2006.
LOPES, J.C.S.; LIMA, R.M.L.; JUNIOR, W.O.C.; RUFINO, L.M.; OLIVEIRA, R.P.C. Comercialização e consumo do pescado em São Luís de Montes Belos – GO. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO. 2010. Goiás. **Anais...** Goiás. Universidade Estadual de Goiás, 2010.
MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%ADstico%20MPA%202010.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2013.
OKEN, E.; KLEINMAN, K.P.; BERLAND, W.E.; SIMON, S.R.; RICH-EDWARDS, J.W.; GILLMAN, M.W. Decline in fish consumption among pregnant women after a national mercury advisory. **Obstet Gynecol**, v.102, n.2, p.346-51, 2003.
SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R.D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.19, n.2, p.83-93, 2012.
SILVA, I.A; LIMA, M.F.V.; BRANDÃO, V.M.; DIAS, I.C.L.; SILVA, M.I.S.; LACERDA, L.M. Perfil de consumidores do pescado comercializado em mercados do município de São Luís, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v.19, n.1, 2012.
XAVIER, C.M.O.; PEIXOTO, A.F.; FRANQUE, M.P. perfil socioeconômico dos consumidores de pescado fresco comercializados em feiras livres da cidade de Garanhuns – PE. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX. 2013. Recife. **Anais...** Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Mirelle Costa Pignata, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG, e-mail: mirellepignata@hotmail.com.

PERFIL DO CONSUMIDOR DE QUEIJO *LIGHT*

PROFILE OF LIGHT CHEESE CONSUMER

Eveline Kássia Braga Soares[1], Évelin Wanzeler de Oliveira[1], Franck de Azevedo Ferreira Filho[2], Hugo Rangel Fernandes[3], Denize Cristine Rodrigues de Oliveira[3]

[1] Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina Veterinária, Niterói – RJ.
[2] Universidade da Amazônia, Centro de Ciências Tecnológicas, Belém – PA.
[3] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Rio de Janeiro – RJ.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção do consumidor de queijo sobre o consumo de queijo *light*. Foi aplicado um questionário *online* a 164 indivíduos (48 homens e 116 mulheres), destes, apenas 83 (51%) são consumidores de queijo *light*, 57% com renda mensal de 1 a 3 salários mínimos e grau de escolaridade a partir do ensino superior. As opções mais frequentemente selecionadas para tipo de queijo mais consumido, frequência, forma e motivo de consumo foram respectivamente: "ricota" (29%), "raramente" (53%), "em sanduiches" (49%) e "é saudável" (46%). Em relação às características, as que desagradam são sabor e preço (ambos com 45%) e a que agrada é o baixo teor calórico (58%). A partir destes resultados pode-se inferir que o grau de escolaridade e a renda dos consumidores são fatores determinantes para a aquisição deste alimento.

Palavras-chave: queijo magro, redução de gordura, alimentação saudável.

Introdução

Os queijos são alimentos reconhecidos como fontes de cálcio, fósforo e proteína, importantes para uma adequada alimentação. Contudo, alguns estão associados à ingestão de alta quantidade de gorduras, que podem causar doenças coronarianas e carcinogênicas. Embora os consumidores estejam conscientes quanto à necessidade de redução da ingestão de gorduras, ainda não estão satisfeitos com a qualidade dos queijos *light* disponíveis no mercado, pois a retirada parcial ou total da gordura promove algumas alterações indesejáveis, principalmente em relação à textura e ao sabor (DIAMANTINO e PENNA, 2011).

O termo queijo *light* geralmente refere-se a queijos cujo teor de gordura é reduzido em pelo menos 25% em relação às versões integrais. Nos Estados Unidos esses queijos são classificados em livres de gordura (*fat free*), com menos de 0,5 g de gordura por porção; baixo teor de gordura (*low fat*), com no máximo 3 g de gordura por porção; *light*, quando menos que 50% das calorias são provenientes da gordura; teor de gordura reduzido (*reduced fat*), mínimo de 25% de redução no teor de gordura total por amostra (MISTRY, 2001).

No Brasil, a redução do teor de gordura para alimentos em geral é citada na Portaria n° 27 de 13 de janeiro de 1998, que aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar, incluindo informações em relação ao teor de gordura para qualquer tipo de alimento (BRASIL, 1998).

O consumo de queijos com reduzido teor de gordura ainda não é expressivo, não aparecendo como uma categoria separada nas últimas tabelas fornecidas pela Associação Brasileira da Indústria de Queijos (ABIQ, 2009).

A qualidade percebida é o resultado de um processo de percepção. O entendimento sobre a qualidade de um alimento é formado a partir de características visíveis ou invisíveis, as quais podem ser experimentadas ou apenas associadas com o produto avalia. A qualidade percebida varia de acordo com as decisões do consumidor, que diferem entre si, por meio de suas habilidades de percepção, preferências pessoais, nível de experiência e pela finalidade do uso do produto alimentar. O estudo da percepção da qualidade do consumidor

deve, portanto, mapear os vários aspectos dos produtos alimentares que conduzem a variações de juízos (HANSEN, 2005) além de avaliar os aspectos intrínsecos aos consumidores que os levam a adquirir determinado produto. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil consumidor de queijo com enfoque aos que consomem queijo *light* através de questionário *online*.

Material e Métodos

Foi aplicado um questionário *online* sobre o perfil do consumidor de queijo com enfoque para o consumo de queijo *light*. A aplicação do questionário foi feita do dia 29/09/2014 até 10/10/2014, com a participação de 164 indivíduos. Foi informado aos entrevistados que a participação era voluntária, não sendo necessária identificação e que não havia respostas certas ou erradas, o importante era a opinião. Para participar do estudo os entrevistados responderam "sim" à pergunta "Você concorda em participar dessa pesquisa?". As perguntas seguintes perguntas foram acerca do sexo, renda, faixa etária, grau de escolaridade, prática de atividade física, consumo de queijo, consumo de queijo *light*, tipos, frequência, formas de consumo, características agradáveis e desagradáveis e quais os motivos do consumo deste tipo de queijo.

Resultados e Discussão

Esta pesquisa teve a participação de 164 indivíduos, sendo 48 do sexo masculino e 116 do sexo feminino, onde 46% possuíam idades entre 26 e 35 anos. Do total de entrevistados, 158 (96%) consomem queijo e apenas 83 (51%) são consumidores de queijo *light*. Em estudo realizado por Hall e Lima Filho (2006) sobre o consumo de produtos *light*/*diet*, mais de 63% disseram nunca consumir, 14,8% raramente e 22% afirmaram consumir regularmente.

A Figura 1 demonstra a renda mensal dos consumidores de queijo *light*.

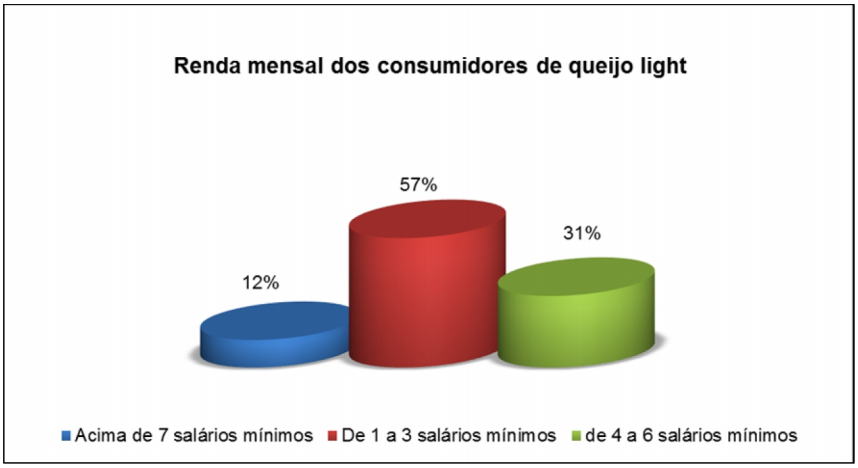


Figura 1. Renda mensal dos consumidores de queijo *light*.

Pode-se observar que a maioria dos consumidores desse tipo de queijo possui renda de até R$ 2.100,00 (57%), o que pode ser um fator influente para a decisão de compra, pois este tipo de consumidor dará prioridade aos produtos essenciais e não aos considerados supérfluos. Isto se confirma em estudo realizado por Averbach et al. (2007), em relação a iogurte *light* vendidos em hipermercados, a maioria dos consumidores entrevistados possuíam renda mensal familiar superior a R$ 2.600,00, ficando clara assim, a evidência de que quanto maior a renda, maior o gasto mensal com alimentação.

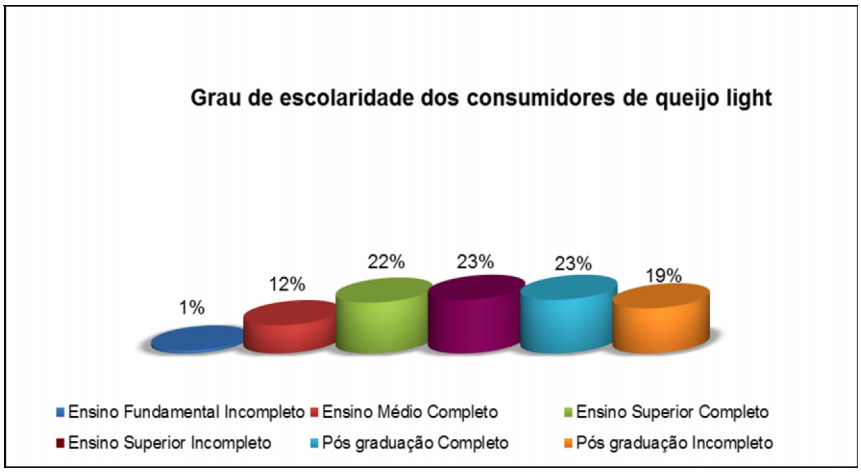


Figura 2. Grau de escolaridade dos consumidores de queijo *light*.

No quesito grau de escolaridade, percebeu-se que a maioria dos consumidores possui a partir do ensino superior, sendo 22% com ensino superior completo, 23% com ensino superior incompleto e pós-graduação completo e 19% com pós-graduação incompleta. Indicando que quanto maior o grau de escolaridade maior é o consumo uma vez que estes têm mais acesso a informações a cerca dos benefícios deste tipo de queijo.
No mesmo estudo citado acima com iogurte *light*, percebeu-se uma maior busca de informações por entrevistados que possuem escolaridade de até o ensino superior, sendo alguns ultrapassando este nível, sendo que 60% dos entrevistados disseram se interessar pelas informações constantes nas embalagens, porém este aspecto não foi considerado relevante, pois coube salientar que esta constatação não exclui aqueles que não tenham completado o ensino superior, mas que os consumidores abordados, talvez devido à localização do hipermercado, pertenceriam a classes mais privilegiadas (AVERBACH et al., 2007).

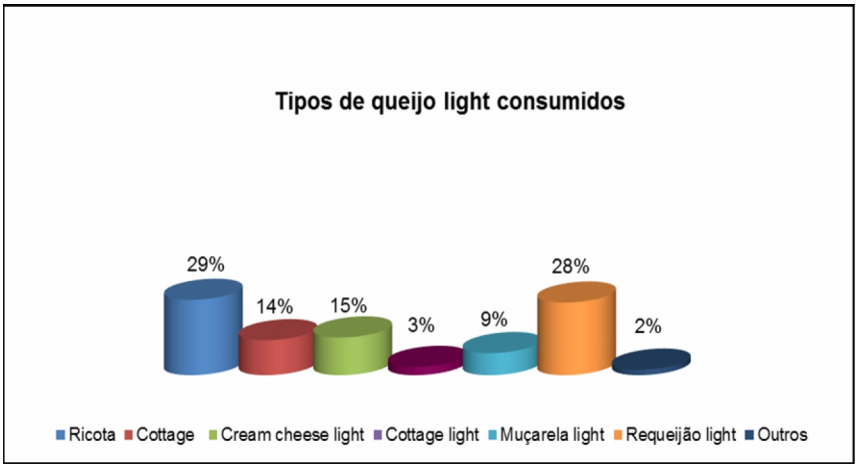


Figura 3. Tipos de queijo *light* consumidos

Em relação aos tipos de queijo, o mais consumido é ricota (29%), seguido do requeijão *light* (28%), cream cheese light (15%), muçarela *light* (9%), cottage *light* (3%) e os outros foram prato “light” e Minas Frescal *light*.
Estudo realizado pelo SEBRAE verificou que a versão *light* de queijos está disponível em diversos tipos e marcas de queijo. Destaca-se o requeijão *light*, presente em praticamente todos os pontos de venda pesquisados (99% de distribuição). Também apresentam alta cobertura de distribuição os queijos Prato Lanche *Light*, *Cream Cheese light* e Minas Ultrafiltrado *light*, respectivamente com 80%, 75% e 71% de cobertura de distribuição.

Quanto a frequência de consumo, verificou-se as maiores porcentagens para as opções “raramente” e “2 a 3 vezes/semana” com 53% e 29% respectivamente. A respeito das formas de consumo, a maioria escolheu as respostas “em sanduiches” (49%) e “puro” (29%). Os resultados mais expressivos relacionados aos motivos do consumo de queijo *light* foram para as opções “é saudável” (46%), “para emagrecer” (29%) e “é gostoso” (16%).
Em estudo com produtos *light* e *diet* no geral, realizado por Hall e Lima Filho (2006), 12% disseram consumir todos os dias da semana, 2,9% pelo menos uma vez por semana e 78% nunca consomem ou consomem raramente. Além disso, os motivos mais frequentemente listados que levam ao consumo de produtos *light* e *diet* foram: 12,1% por que faz bem à saúde e 10,1% por que não engorda. Os que não consomem alegaram os seguintes motivos: não gosto 28%, não tem o hábito 24,7% e custam caro, 13%.

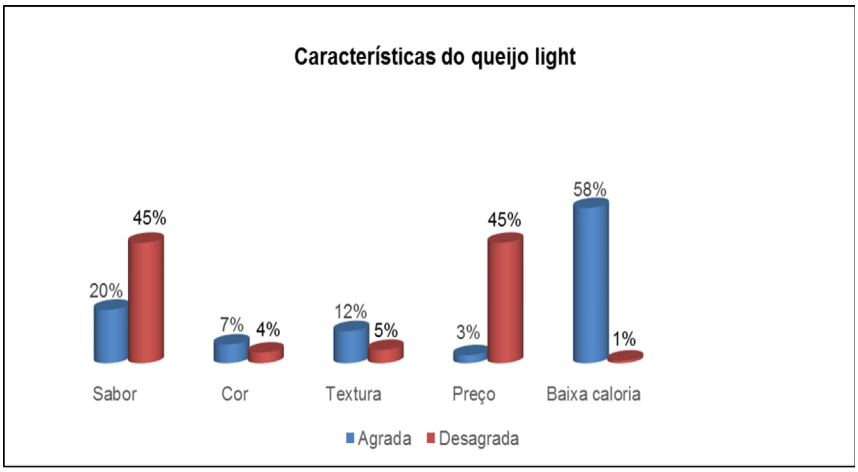


Figura 4. Características do queijo light

A respeito das características do queijo *light* que agradam os consumidores, o baixo teor calórico obteve a maior frequência com 58% das seleções.
Quanto às características desagradáveis destacaram-se o sabor e o preço, ambos apresentando 45% de respostas. Embora a indústria tenha alcançado avanços significativos na melhoria da qualidade de queijos com reduzido teor de gordura, os consumidores continuam não aceitando as perdas na qualidade desses produtos em relação às versões integrais, principalmente em relação ao sabor e textura (JOHNSON et al., 2009).
Pode-se observar, nesta pesquisa, que os indivíduos estão mais interessados em hábitos de vida mais saudáveis, se alimentando melhor e/ou praticando esportes, já que 63% dos consumidores de queijo *light* afirmaram praticar atividades físicas. No entanto, uma grande parte não consome de forma frequente produtos *light*, muitos deles por considerarem o sabor não agradável e/ou por ser caro.
Averbach et al. (2007) observaram que apesar dos consumidores preferirem produtos de marcas tradicionais no mercado, uma parte significativa escolhe o produto a ser adquirido pelo preço. O preço é limitador na aquisição de alimentos, pois o consumidor faz a comparação custo benefício e acaba optando pela marca mais barata por não constatarem entre elas diferenças significativas para a escolha ou por considerá-las de mesma eficiência.
Dessa forma, há um segmento de mercado a ser explorado pelos fabricantes, estudando um novo conceito de produto, sensibilizando o consumidor para uma vida saudável e prazerosa, e o conscientizando sobre os benefícios desse produto em relação ao preço diferenciado.

Conclusão

Percebeu-se na pesquisa que uma grande parcela de indivíduos não tem o hábito de consumo de queijo *light*.
51% dos entrevistados possuem renda entre 1 e 3 salários mínimos, o que influencia na decisão de compra desse tipo de queijo.
O grau de escolaridade pode ser um fator influente no consumo, visto que um maior grau de instrução leva a procura de informações mais claras e objetivas.

O tipo de queijo *light* mais consumido pelos entrevistados é a ricota (29%).
Quanto a frequência de consumo, a mais selecionada foi “raramente” (53%) e a forma de consumo mais selecionada foi “em sanduíches” (49%).
Em relação ao motivo de consumo, a opção “é saudável” foi resposta da maioria dos entrevistados (46%).
58% dos consumidores consideraram a característica baixa caloria como sendo agradável e o sabor e o alto preço, ambos representando 45% das seleções, foram considerados como desagradáveis. Portanto, melhorar o sabor dos queijos *light* e divulgar suas funções saudáveis para que se justifique o preço diferenciado, devem também ser prioridades das empresas produtoras desses produtos.

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira das Indústrias de Queijos – ABIQ. **Mercado total de queijos no Brasil**, 2009.

AVERBACH, C.; SOUZA, D.; NASCIMENTO, I.M.; VERÍSSIMO, J. **Análise do perfil de compra do consumidor de iogurte *light***. Curso de Engenharia de Produção - UERJ, 2007. Disponível em: < http://www.rij.eng.uerj.br/research/2008/rm082-01.pdf>. Acesso em: 13 de dez 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. **Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jan. 1998. Seção 1, parte 1, p.1-3.
DIAMANTINO, I. M.; PENNA, A. L. B. Efeito da utilização de substitutos de gordura em queijos light. **Rev Instituto Adolfo Lutz**, 70 (3), p.258-67, 2011.

HALL, R.J.; LIMA FILHO, D.O. Perfil do consumidor de produtos *diet* e *light* no Brasil. In: **XIII SIMPEP**. Bauru, SP, Brasil, nov de 2006.

HANSEN, T. Understanding consumer perception of food quality: the cases of shrimps and cheese. **British Food J**, 107 (7), p.500-525, 2005.
MISTRY, V. V. Low fat cheese technology. **Int Dairy J**, 11(4), p.413-22, 2001.

JOHNSON, M. E.; KAPOOR, R.; MCMAHON, D. J.; MCCOY, D. R.; NARASIMMON, R. G. Reduction of sodium and fat levels in natural and processed cheeses: scientific and technological aspects. **Compr Rev Food Sci Food Safety**. 8, p.252-68, 2009.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Queijos Nacionais: Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM 2008**, Série Mercado, 2008.

Autora a ser contatada: Eveline Kássia Braga Soares, Doutoranda no PPG Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Rua Genésio de Barros, nº 98, Apto. 201, Del Castilho _ Rio de Janeiro, soares.eveline@hotmail.com

PERFIL DO CONSUMO DE SOJA E DERIVADOS ENTRE DESPORTISTAS NA CIDADE DE BOM JARDIM, MA

PROFILE OF SOYBEAN CONSUMER PRODUCTS AND DERIVATIVES IN BETWEEN GOOD SPORTS CITY OF BOM JARDIM, MA

Vilma Oliveira da Silva[1], Raiane Vieira Cardoso[2], Jean Aquino de Araújo[2], Lívia Carolina Sobrinho Rudakoff[3], Lucélia da Cunha Rodrigues[3]

[1]Graduanda do curso de Tecnologia em Alimentos/Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca.
[2]Graduados do curso de Tecnologia em Alimentos/Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca.
[3]Docentes do curso de Tecnologia em Alimentos/Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca.

Resumo

Apesar, dos inúmeros benefícios que a soja proporciona à saúde, poucos estudos relatam a frequência e consumo desses alimentos pela população brasileira. Assim, o presente estudo objetivou avaliar os tipos de produtos derivados de soja consumidos por praticantes de atividades físicas da cidade de Bom jardim, MA, bem como a frequência e motivo do consumo, tendo em vista que esse público, na maioria dos casos, buscam uma melhor qualidade de vida, consequentemente uma alimentação saudável. Para tanto, foram entrevistados 110 indivíduos pertencente a academias de ginástica da cidade de Bom Jardim, MA, estes, receberam um questionário semi fechados com perguntas que pudessem fornecer informações gerais sobre o consumo e conhecimento da população a respeito dos derivados de soja. Os resultados indicaram consumo significativo entre os entrevistados, pois, 73,6% afirmaram consumir esses produtos, 51,9% relataram consumir diariamente 65,4% justificaram consumir os produtos à base de soja, devido sua inclusão na dieta alimentar, em que, o óleo foi o produto mais consumido pelos entrevistados (55,6%). De um modo geral, conclui-se que a soja, assim como seus derivados fazem parte da alimentação da maioria dos entrevistados.

Palavras-chave: Academias de ginástica; Consumo; Soja.

Introdução

Atualmente, o setor de alimentos vem investindo de maneira crescente no desenvolvimento de uma classe especial de produtos - os alimentos funcionais - que está sendo amplamente estudada em decorrência de seus vários efeitos benéficos à saúde. Esses produtos são conhecidos como “alimentos funcionais” e têm como principal função a redução do risco de doenças crônico-degenerativas (SOYATECH, 2007).

Dentre os alimentos cujas alegações de saúde têm sido amplamente divulgadas pela mídia nos últimos anos, sendo considerada como um alimento de consumo universal destaca-se a soja. Suas características químicas e nutricionais a qualificam como um alimento funcional, contribuindo com perspectivas às indústrias alimentícias para o desenvolvimento de diversas formulações alimentares. Vale ressaltar que o Brasil está entre os principais produtores mundiais de soja, no entanto, 70% dessa produção é exportada na forma de grão in natura (HASLER, 1998; SOYATECH, 2007).

O consumo da soja in natura ou mesmo processada na forma de derivados tem despertado um grande interesse da população e, principalmente, dos pesquisadores, não só por ser considerada uma fonte importante de nutrientes de baixo custo, mas particularmente pela sua capacidade de diminuir o risco de doenças crônico-degenerativas (LOF, 2006).

O êxito do uso de soja nestes sistemas depende de suas propriedades funcionais, tais como absorção de água, absorção de gordura, solubilidade, propriedades emulsificantes, propriedades espumantes e outras, podendo ser utilizada na fabricação de bebidas, hambúrgueres, molhos, sopas, salsichas e pães. Entre esses produtos estão: o óleo, o leite, o farelo, a lecitina, o tofu (queijo feito de soja), além de outros metabólitos secundários, como as saponinas que (atuam no incremento da eliminação de bile a nível intestinal) (PENTEADO, 2003).

Contudo a soja ainda é rica em proteínas, glicídios, lipídios, minerais além de fornecer ácidos graxos e vitaminas. Ainda, fornece elementos fotoquímicos importantes, como por exemplo, as isoflavonas que se destacam devido sua qualidade biológica, por sua função antioxidante, atividade antifúngica, propriedades estrogênicas e função anticancerígena (SANCHES, 2010).

Apesar dos benefícios supracitado, dados revelam que o mercado de produtos à base de soja encontra-se ainda restrito à parcela da população de maior poder aquisitivo, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, mas com indicadores de que as classes economicamente menos privilegiadas estão começando a descobrir este tipo de produto, mostrando um grande potencial de crescimento no consumo (ROSSI; ROSSI, 2008).

Considerando o que já é oferecido no mercado para o consumidor em termos de produtos derivados de soja e que grande parte da população brasileira está se adaptando a uma nova rotina de exercícios físicos, buscando alimentos nutritivos que proporcionam uma melhor qualidade de vida, objetivou-se com o presente estudo, avaliar, junto a praticantes de atividades físicas de academias da cidade de Bom Jardim/ MA, os tipos de produtos à base de soja consumidos, bem como a frequência e o motivo dos consumos de tais produtos.

Material e Métodos

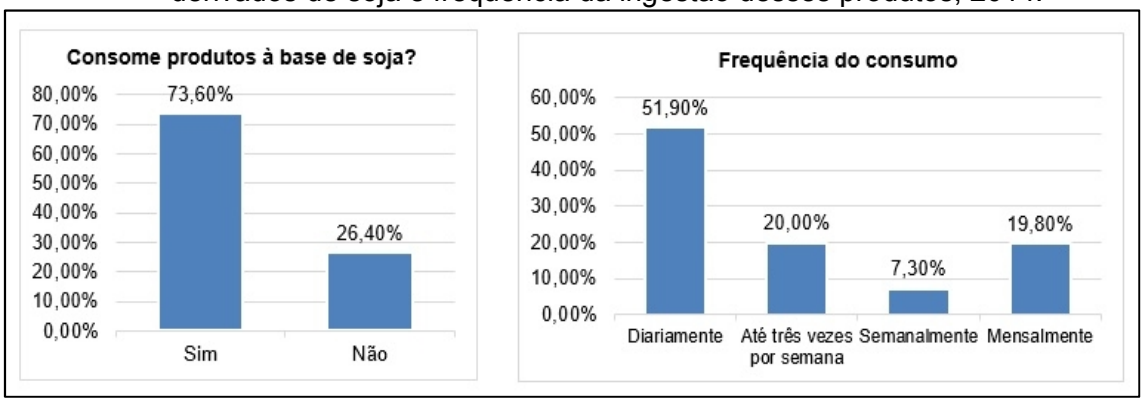
Para a realização do presente estudo foram entrevistados 110 indivíduos pertencentes de academias da cidade de Bom Jardim, MA, os quais, receberam um questionário semi fechado, segundo modelo adaptado de MUELLER (1986) contendo perguntas com a finalidade de caracterizar a população entrevistada e obter informações sobre seus hábitos de consumo, assim, foram inclusos questionamentos sobre a faixa etária, sexo e grau de escolaridade dos entrevistados, bem como a frequência e o motivo de consumo da soja e de seus derivados.

Os bancos de dados foram elaborados utilizando-se o software Excel 8.0 da Microsoft Office (2013). Para cada item avaliado foram calculadas as frequências obtidas.

Resultados e Discussão

Dos 110 entrevistados 37,3% (n=41) eram do sexo masculino e 62,7% (n=69) do sexo feminino, todos pertencentes a faixa etária entre 18 e 60 anos. Com relação ao grau de escolaridade, pôde-se perceber que a maioria dos indivíduos (28,2%) possuíam o ensino médio completo, em que, apenas (7,3%) tinham alguma graduação. Verificou-se também que 22,7% (n=25) dos entrevistados possuíam uma renda superior a 2 salários mínimos, 12,7% (n=14); 38,2% (n=42); 20,9% (n=23); 4,5% (n=05) e 0,9% (n=01) possuíam respectivamente, até 2 salários mínimos, 1 salário mínimo, menos de 1 salário mínimo, bolsa família e pensionistas. As figuras 1 e 2 apresentam o consumo e a frequência dos indivíduos quanto a ingestão de produtos derivados da soja.

Figura 1 – Percentual dos entrevistados que consomem ou não consomem produtos derivados de soja e frequência da ingestão desses produtos, 2014.



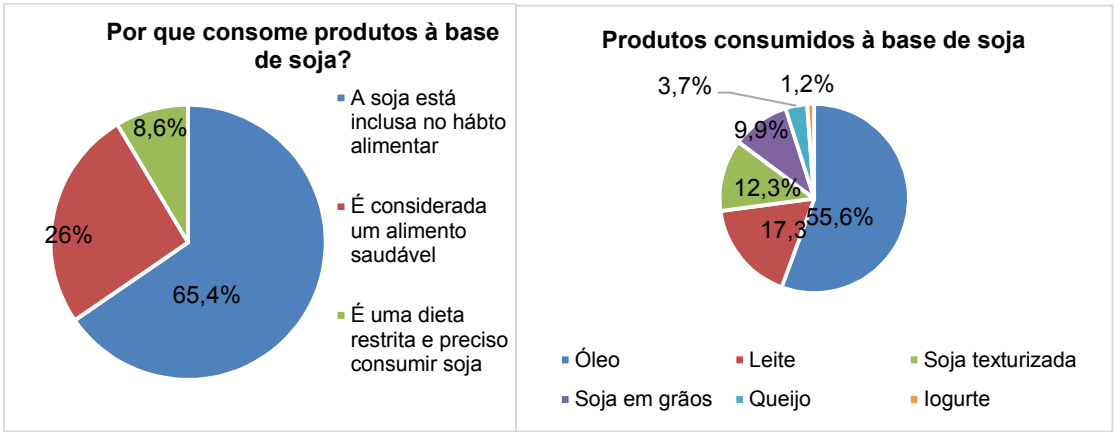
Fonte: Dados da Pesquisa

Pode-se verificar através da Figura 1 que o percentual de indivíduos que consomem produtos derivados de soja foi maior (73,6%) se comparado com o dos indivíduos que não consome tais produtos (26,4%). Assim, observa-se uma melhor aceitação desses produtos por praticantes de atividades físicas, do que quando comparados com a população de um modo geral, como comprovados nos estudos de Bedani et al. (2007) em que, o percentual dos entrevistados que não consomem foi maior (55%) em relação aos que consumiam (45%).

Quanto à frequência em que os entrevistados consomem tais produtos, observou-se que a maioria dos entrevistados (51,9%) afirmam consumir diariamente, (20%) até três vezes por semana, (7,3%) semanalmente e (19,8%) consomem mensalmente. Tal apreciação pode está relacionado à uma maior variedade de produtos derivados de soja encontrados no mercado, entre esses o extrato líquido de soja que tem contribuído de maneira significativa para um aumento no consumo, visto que não possuem lactose em sua composição.

Quando questionados por qual motivo consumiam produtos à base de soja (Figura 2), a maioria dos entrevistados (65,4%) relataram que esses alimentos estão inclusos no hábito alimentar, (26%) consideram como um alimento saudável e (8,6%) afirmam consumir porque a soja faz parte de uma dieta restrita, tornando necessária a ingestão desses alimentos.

Figura 2 - Motivos do consumo de alimentos derivados de soja e produtos de soja consumidos pelos entrevistados



Fonte: Dados da Pesquisa

De acordo com a Figura 2, constatou-se que óleo de soja é o produto mais consumido na dieta dos entrevistados, comprovando que o Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores mundiais de grãos de soja, o consumo da mesma se restringe praticamente ao óleo. Em relação ao consumo de “leite” de soja, no Brasil tem se observado um aumento frequente da ingestão desse alimentos em função da ampla variedade ofertada, como por

exemplo, a combinação com sucos de frutas que vêm sendo comercializados com sucesso no mercado nacional desde o final da década de 90. A presença e expansão da linha destes produtos nos últimos anos indicam que os consumidores foram receptivos e os incorporaram a seus hábitos alimentares (BEHRENS, 2002). Analisando a aceitação dos produtos à base de soja, apenas (22,2%) dos entrevistados relataram gostar muito, (69,2%) gostar moderadamente e (8,6%) não gostar dos alimentos derivados da soja. Assim, apesar da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA estar desenvolvendo variedades de soja próprias para o consumo humano com melhor sabor, alto teor de proteína, redução de fatores antinutricionais e melhoria dos aspectos físicos do grão (SOUZA; VALLE; MORENO, 2006), ainda, uma pequena parcela dos entrevistados afirmaram não gostar desses produtos, tal fato pode está relacionado ao sabor, ao odor e aos hábitos alimentares.

A Tabela 1 apresenta uma escala de atitude em relação à soja e a produtos derivados, considerando-se 10 itens.

Tabela1. Escala de atitude em relação ao consumo de soja por desportistas de Bom Jardim/MA.

Itens	Variável		
	Sim	Não	Não Sei
Soja na mesa é saúde?	71,8%	4,5%	23,6%
A soja é uma boa fonte de proteínas?	71,8%	3,6%	24,5%
A soja ajuda a equilibrar a flora intestinal?	40%	6,4%	53,6%
O consumo de soja ajuda a fortalecer os ossos?	30%	10,9%	59,1%
O extrato líquido de soja tem menor valor nutricional do que o leite de vaca?	24,5%	30%	45,5%
O consumo diário de soja ajuda a reduzir o risco de desenvolvimento de cânceres?	28,2%	7,3%	64,5%
O consumo de soja por mulheres ajuda a aliviar os sintomas da menopausa?	28,2%	8,2%	63,6%
Soja é melhor fonte de proteínas que carnes de animais?	32,7%	28,2%	39,1%
Deve-se evitar o consumo de um produto à base de soja transgênica?	21,8%	29,1%	49,1%
Há atualmente boas bebidas à base de extrato líquido de soja no mercado?	46,4%	14,5%	39,1%

Fonte: Dados da Pesquisa

Através da Tabela 1 observou-se que a maioria dos entrevistados não souberam responder quantos aos benefícios que a soja proporciona ao ser humano. No entanto, em relação aos itens: soja na mesa é saúde, a mesma, ser uma boa fonte de proteínas e ainda, ajuda a equilibrar a flora intestinal, 71,8%; 71,8% e 40% dos entrevistados afirmaram respectivamente, que estes itens, são aspectos positivos em relação a soja, considerando um alimento saudável. Desta forma, é necessário que haja, cada vez mais, investimentos em tecnologia visando melhorar as características sensoriais dos derivados de soja e, sobretudo, fazer com que as alegações de saúde cheguem ao conhecimento da população, a fim de se aumentar as expectativas positivas dos consumidores e estimular a compra e o hábito de consumo desses alimentos (BEDANI et al., 2007).

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que maior parte dos entrevistados consomem produtos à base de soja, em que, essa ingestão ocorre diariamente, visto que esses produtos estão inclusos na dieta alimentar, onde o óleo de soja ainda é o produto mais consumido pelos entrevistados. De um modo geral, o consumo de soja e produtos derivados foi bastante significativo entre os indivíduos que participaram do estudo, no entanto, estes resultados não podem ser englobados com dados incluindo a população de um modo geral, visto que esse estudo se restringe apenas a praticantes de atividades físicas da cidade de Bom Jardim, MA.

Referências

AGUIAR, C. L. Isoflavonas de soja e propriedades biológicas. **B. CEPPA**, v. 20, n. 2, p. 323-334, 2002.

BEDANI, R.; et al. Consumo de soja e seus produtos derivado na Cidade de Araraquara-SP um estudo de caso **Alim. Nutr.**, São Paulo, v. 18, n. 1, p., jan./mar. 2007.

BEHRENS, J.H. Aceitação, atitude e expectativa do consumidor em relação a uma nova bebida fermentada a base de extrato hidrossolúvel de soja (*GlycinemaxLMerril*). 2002. 157f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, 2002.

HASLER, C.M. FunctionalFoods: Their Role in DiseasePreventionand Health Promotion. **Food Technology**, v.52, n.11,1998.

LOF, M.; WEIDERPASS, E. Epidemiologic evidence suggests that dietary phytoestrogen intake is associated with reduced risk of breast, endometrial, and prostate cancers. **Nutr. Res.**, v. 26, p. 609-619, 2006

MORAIS, A.A.; SILVA, A.L. **Soja**: suas aplicações. Rio de Janeiro: Médici, 1996. 259p.

MUELLER, D.J. 1986. **Measuring social attitudes: a handbook for researchersandpractioners**. New York:TeachersCollege. 179p.

PENTEADO, F. de J. M. **Consumo de soja e derivados por mulheres no climatério como terapia de reposição hormonal**. 2003. 13f. Monografia do Curso de Nutrição, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2003

ROSSI, E.A.; ROSSI, P.R. Bebidas funcionais a base de soja. In: VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de bebidas**. 2.ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2008

Sanches TR, Gomes, AB, Lopes VA, Costa LRLG, Mosca LN. Avaliação dos sintomas climatéricos na mulher em menopausa e pós-menopausa em uso de proteína isolada de soja. J Inst Ciênc Saúde 2010;28(2):169-73.

SOYATECH. Soybean trading in Brazil breaks recordwith 65% ofthecropnegotiated, 2007. Disponível em: http://www.soyatech.com/news_php?=2310. Acesso em: 19 abr. 2007.

SOUZA, G.; VALLE, J.L.E.; MORENO, I. Efeitos dos componentes da soja e seus derivados na alimentação humana. **Bol. SBCTA**, v. 34, p. 61-69, 2000.

Autor(a) a ser contactado: Vilma Oliveira da Silva, Instituto Federal do Maranhão, Zé Doca. E-mail: vilmaoliveira77@hotmail.com

PERFIL DOS CONSUMIDORES DE LEITE NO MUNICIPIO DE FORMIGA-MG.

PROFILE OF MILK CONSUMERS IN THE CITY OF FORMIGA- BRAZIL.

Lucas Belo Rodrigues de Castro[1], Fernanda Pinheiro Lima[2], Raquel Ribeiro Dias Santos[2], Paloma Caroliny de Melo Santos[3], Dênio Garcia Silva de Oliveira[2]

1. Médico Veterinário Autônomo
2. Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG
3. Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG e Bolsista Programa de Iniciação Científica - FAPEMIG

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o perfil dos consumidores de leite no município de Formiga - MG no ano de 2012. Foram aplicados quinhentos e sessenta (560) questionários em vinte bairros da cidade, para analisar o perfil do consumidor quanto ao tipo de leite consumido, escolha do produto, renda familiar, escolaridade, frequência de compra e consumo e conhecimento das possíveis doenças transmitidas pelo produto cru. O resultado obtido demostrou que 61% dos entrevistados utilizam o leite UHT, 3% o pasteurizado e 36% o leite in natura. O consumo leite in natura é bastante expressivo, o que constitui um fator de risco para veiculação de doenças transmitidas por alimentos. Foi constatado ainda que quanto maior o poder socioeconômico maior é utilização do leite longa vida, enquanto que na classe econômica com baixo poder aquisitivo o consumo do leite in natura é maior.

Palavras-chave Leite, Consumidor, Qualidade.

Introdução

O leite é um alimento muito importante para alimentação humana, pois contêm proteínas de boa qualidade que auxiliam na formação de tecidos, na conservação de músculos, cabelos e outras partes do corpo. Contém vitaminas A, B e D, que disponibilizam energia, além disso, auxiliam no combate à anemia. Os minerais presentes no leite fortalecem os ossos e favorecem o processo de cicatrização e melhoram o sistema imunológico.

A ingestão de leite contribui para o desenvolvimento e prevenção de doenças nas diferentes fases da vida do ser humano: em crianças, o cálcio presente no leite auxilia na formação de ossos e dentes, em adolescentes para o fortalecimento dos ossos, e depois de adultos para a prevenção de osteoporose (Lay- Ang, 2010).

A comercialização clandestina de leite in natura, ou seja, aquele que não sofre nenhum tratamento térmico é comum no Brasil, devido à crença popular que este tipo de leite é mais rico em nutrientes e, principalmente pelo baixo custo, como não há fiscalização eficiente da comercialização do leite in natura, a população o adquire facilmente, e isto representa um fator de risco para os consumidores, que ficam sujeitos a desenvolverem transtornos alimentares (intoxicação ou infecção alimentar) e zoonoses.

O objetivo deste estudo foi avaliar o perfil dos consumidores de leite no município de Formiga - MG no ano de 2012.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na cidade de Formiga - MG, um total de 560 pessoas foram entrevistadas em suas residências no ano de 2012, contemplando 20 bairros do município, sendo que os mesmo foram sorteados de maneira aleatória. Todos os entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A entrevista continha perguntas

abertas e fechadas relacionadas ao tipo de leite consumido, fatores socioeconômicos, fatores que induzem a compra do produto, frequência de consumo. Os dados foram tabulados por meio do Microsoft Excel, analisados e agrupados em tabelas.

Resultados e Discussão

Através desta pesquisa foi possível determinar o perfil do consumidor de leite do município de Formiga- MG. Das 560 pessoas entrevistadas, 61% consomem o leite UHT, corroborando com Nascimento e Dorr (2010) que descrevem em sua pesquisa que 81,2% dos entrevistados utilizam o leite longa vida.

O leite pasteurizado é consumido por 3% dos entrevistados, indicando que este leite não é muito consumido na cidade, já o leite in natura é consumido por 36% da população.

Avaliando os fatores descritos pelo consumidor para aquisição do produto, a qualidade foi descrita por 38% das pessoas, seguida pelo sabor (29%), preço (25%), disponibilidade (3%) e a embalagem (3%).

Em relação à renda familiar 69 % dos entrevistados responderam que recebem de 1 a 2 salários por mês, 25% responderam que recebem de 3 a 5 salários e 6% ganham mais que 5 salários mínimos.

Em Formiga 29% dos entrevistados responderam que tem o ensino fundamental incompleto, 27 % completaram o ensino médio, 17% não completaram o ensino médio, 15% concluíram o ensino fundamental e apenas 12% possuem o ensino superior.

Em relação ao consumo de leite, observou-se que 34% dos entrevistados compram o leite todos os dias, 30% descrevem que compram uma vez por semana, 15% de 15 em 15 dias, e 21% declaram comprar o produto uma vez por mês. Isto mostra que grande parte dos consumidores do leite in natura e pasteurizado compram o leite todo o dia ou uma vez por semana, pelo fato de seu tempo de estocagem ser inferior.

Perguntados sobre o habito de consumo 46% dos entrevistados responderam que consomem de duas a três xícaras por dia, 27% consomem uma xícara por dia, 8% consomem de duas a três vezes por semana e 19% disseram que tomam o leite esporadicamente.

Indagados sobre a possibilidade da transmissão de doenças através do consumo de leite cru. Observou-se que 54% dos entrevistados disseram conhecer sobre o risco e 46% afirmam não conhecer.

Conclusão

Ao final desta pesquisa concluímos que o tipo de leite mais consumido em Formiga foi UHT mostrando que ele é o preferido entre os moradores do município, o leite pasteurizado teve um consumo muito baixo, apesar de não ser preferência o leite in natura ainda tem muita aceitação em bairros de nível socioeconômico baixo, sendo um risco para seus consumidores. Constatou-se que a população tem um consumo de leite, em média, muito baixo. Sendo necessárias medidas de incentivo para aumento do consumo de leite, devido a importância nutricional do produto.

Referências Bibliográficas

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão e estratégia. **Brasil Projeções do Agronegócio 2010/2011 a 2020/2021**. Brasilia, 2011. P 26.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)** Brasília : MAPA/SDA/DSA, 2006. P 188.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).** Brasília – DF, 1997. P 100.

NASCIMENTO, A. R; DOOR. A. C. Análise econômicas do perfil dos consumidores de leite em Santa Maria – RS. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA

ADIMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48, 2010, Campo Grande – MS. **Análise econômicas do perfil dos consumidores de leite em Santa Maria.** Campo Grande- MS, 2009. 8-14 p.

PINHEIRO, R. M.; CASTRO, G. C.; SILVA, H. H.; NUNES, J. M. G. **Comportamento do consumidor e pesquisa de mercado**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

Raquel Ribeiro Dias Santos, Centro Universitário de Formiga - UNIFOR/MG. Av. Dr. Arnaldo de Senna, 328 - Bairro: Água Vermelha - Formiga / MG - CEP: 35570-000. raquelribeirodias@yahoo.com.br

PERFIL DOS CONSUMIDORES MODERNOS DE SANTOS/SP

PROFILE OF MODERN CONSUMERS OF SANTOS/SP

Ariana Marinho Bernardino[1], Rita Gracielle Fidelis da Silva[2]; Anderson Vandré de Oliveira Vasconcelos[1]; Daniel Batista Meira Júnior[1]; José Luan da Paixão Teixeira[1]

[1]Mestrando em Tecnologia Agroalimentar – Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus III, Bananeiras/PB; [2]Licenciada em Ciências Agrárias- Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus III, Bananeiras/PB

Resumo

A falta de tempo aliada à praticidade e conveniência na alimentação, faz com que muitos trabalhadores modernos mudem seus hábitos alimentares e até mesmo seus locais de refeições, as substituindo por alimentos de preparo rápido e seguro para seu consumo. O objetivo desta pesquisa foi observar os hábitos alimentares dos consumidores modernos na grande metrópole paulista, observando os tipos de alimentos consumidos por eles. Foi realizada uma pesquisa de levantamento de opinião, por meio de um questionário composto por 10 perguntas, realizado com 300 entrevistados de ambos os sexos e maiores de 18 anos. Grande parte dos consumidores entrevistados fazem suas refeições em restaurantes, e quando em casa, optam por alimentos congelados. Contudo, ainda não há uma preocupação por parte dos consumidores a respeito das condições higiênicas que esses alimentos são processados, podendo gerar danos à sua saúde.

Palavras-chave: Alimentação, Praticidade, Centros Urbanos.

Introdução

O setor de alimentação é um dos que mais cresce no Brasil, pois por comodidade ou necessidade as pessoas buscam refeições prontas, rápidas e de boa qualidade (SEBRAE, 2008). A busca pela praticidade e conveniência na alimentação, aliada à falta de tempo e a distância entre o local de trabalho e a residência faz com que as pessoas mudassem seus

hábitos alimentares, de maneira que muitas destas começam a realizar as refeições fora de casa.
A evolução do comportamento alimentar relaciona-se fortemente com a história da humanidade. No entanto, a evolução dos hábitos alimentares é muito mais lenta que a de outros hábitos correntes da vida cotidiana. É fato que as pessoas trocam mais facilmente de carro ou de sapatos do que de receitas culinárias ou de práticas alimentares (LAMBERT *et al*.,2005).
As sociedades modernas caracterizam-se por enfrentar mudanças constantes no comportamento, nos valores e nas atitudes dos indivíduos de uma sociedade. Essas mudanças podem-se caracterizar como sendo tecnológicas, socioculturais, demográficas e competitivas (LIMA FILHO, 1999).
As primeiras caracterizam-se pelos ganhos de qualidade e maior conveniência para o consumidor. Para Novaes (2004), as mudanças socioculturais e demográficas, refletem o crescente interesse de estudiosos na área de marketing, ao focarem suas pesquisas nos chamados nichos ou segmentos de mercado. Finalmente, as mudanças competitivas decorrem do fenômeno da globalização, onde as organizações globais procuram expandir seus mercados através da entrada em diversos países.
A alimentação fora de casa tem adquirido relativa importância no cotidiano das pessoas, devido à inserção da mulher no mercado de trabalho, distâncias entre casa e trabalho, além da falta de tempo no preparo dos alimentos no lar (POLLONIO, 2011).
Dado a importância e o estudo do comportamento do consumidor, fazendo referência à modernidade e suas implicações no cotidiano dos indivíduos, torna-se necessário conhecer os hábitos de consumo destes, bem como suas percepções, valores, cultura e filosofia. Assim sendo, este é o objetivo de estudo deste trabalho, que busca identificar o estilo de vida dos consumidores modernos da grande metrópole paulista, observando os tipos de alimentos consumidos por eles.

Material e Métodos
Para a realização desse trabalho utilizou-se a pesquisa descritiva, neste caso, também denominada de pesquisa ou levantamento de opinião. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, do tipo estruturado, com 10 perguntas fechadas, feitas na forma de entrevista informal com consumidores modernos do município de São Vicente em Santos/SP nos dias 08 a 16 de fevereiro de 2011. A amostra foi composta por 300 entrevistados, onde quem preenchia o questionário era o próprio entrevistado. As questões foram formuladas de maneira simples e objetiva e à medida que as informações foram obtidas, estas foram sistematizadas em uma planilha do Microsoft Excel 2007®. As questões abordadas versavam sobre o perfil dos consumidores entrevistados, tais como: o gênero, a idade, escolaridade, como também o local onde são feita as refeições, o tipo de refeição, o tipo de alimento que se compra. Também foi indagado ao entrevistado se este tinha conhecimento sobre doenças alimentares e se as refeições rápidas poderiam gerar algum tipo de doença alimentar. Os números levantados foram analisados em planilha Microsoft Excel 2007® e transformados em percentuais e médias, sendo esses os elementos utilizados para as interpretações.

Resultados e Discussão
Na tabela 1 estão contidas informações a respeito dos parâmetros sociais que foram avaliados nos questionários, onde a grande maioria está em uma faixa etária entre 25 a 30 anos (40%). 54% são do gênero feminino, e o grau de escolaridade em sua grande maioria é o ensino médio, com 53%, fato que demonstra que a mulher está a cada dia se inserindo no mercado de trabalho e buscando fontes alternativas para sua alimentação.

Tabela 1: Parâmetros sociais avaliados

Faixa etária				**Escolaridade**	
				Fundamental	22%
18 a 25	16%	**Gênero**		Médio	53%
25 a 30	40%			Graduação	22%
30 a 40	37%	Feminino	54%	Pós-graduação	1%
Acima de 40	7%	Masculino	46%	outros	2%

Em relação ao local onde são feitas as refeições, 38% se alimentam em casa, seguido de 36% que se alimentam em restaurantes, esse fato pode estar relacionado com a distância entre o local de trabalho e a residência, fazendo com que o consumidor procure locais onde lhe ofereçam refeições prontas, e quando se alimentam em suas residências procuram refeições de preparo rápido, onde os congelados são os mais consumidos (41%). A busca por esse tipo de alimento é frequente pelo fato de ser mais fácil de preparar (Figura 1)

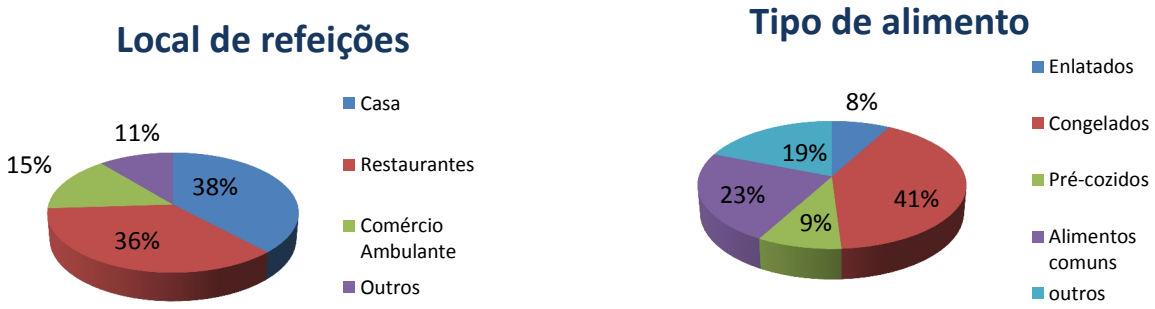


Figura 1: Local onde se realizam as refeições e o principal tipo de alimento consumido.

Quando foi perguntado ao entrevistado se eles consomem os alimentos que gostariam em suas refeições, 80% responderam não, isso deve estar relacionado ao tempo de preparo da refeição desejada, pois para 88% dos entrevistados, a refeição tem de ser rápida, prática e conveniente. Em decorrência disso, buscam alimentos mais fáceis de preparar e que acreditam serem saudáveis, conforme demonstrado na figura 2.

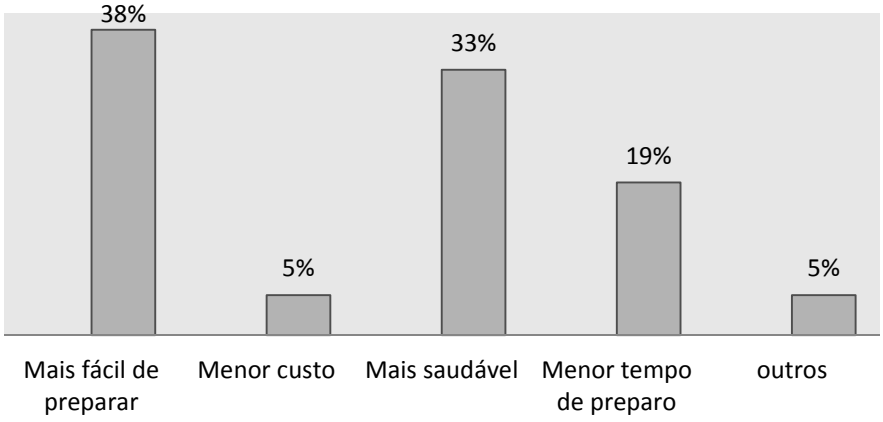


Figura 2: Principais motivos pelo consumo dos alimentos práticos.

Os chamados “consumidores modernos”, não se preocupam com o tipo de alimento que está sendo consumido, para eles quanto mais prática se tornar a refeição melhor. Em decorrência disso, foi perguntado se eles tinham conhecimentos sobre doenças causadas por alimentos, e grande parte não tinha muito conhecimento acerca disso e que não se preocupavam com a questão da forma correta de usar esses alimentos (congelados, enlatados, pré-cozidos), nem tampouco a forma correta de armazená-los, e foi perguntado se para eles esses tipos de alimentos podem causar doenças alimentares. 85% acham que não, fato esse pode estar atrelado à falta de conhecimento sobre doenças alimentares. A figura 3 demonstra detalhadamente esse resultado.

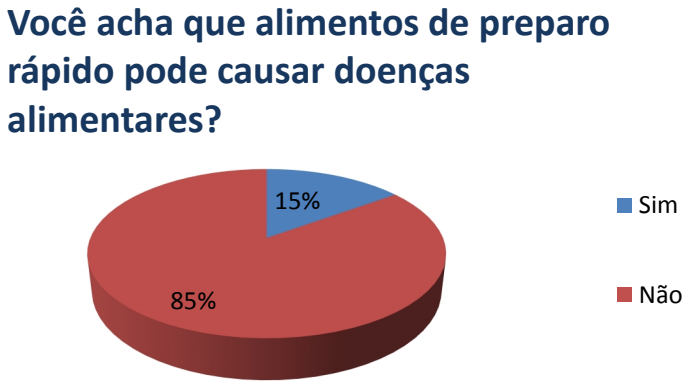


Figura 3: Opinião dos consumidores modernos acerca de doenças alimentares.

Conclusão

Com a correria do dia a dia na grande metrópole paulista, os “consumidores modernos” buscam praticidade, e em busca dessa praticidade, seus hábitos alimentares estão cada vez mais diversificados. Nessa busca por uma refeição prática, rápida e conveniente, muitos consumidores estão correndo alguns riscos por ingerirem alimentos contaminados.
A falta de informações acerca de como devem ser manipulados e armazenados os alimentos é a causa de grande número de doenças alimentares ocorridas em Santos/SP.
Contudo, a falta de tempo faz com que esses consumidores se atraiam cada vez mais por alimentos que requerem cuidados específicos tanto na hora do consumo quanto também na forma como são armazenados.
Sendo assim, o mais sensato a ser feito é adverti-los dos perigos que estão sendo submetidos ingerindo alimentos fora dos padrões de qualidade para o consumo e que comprometam sua saúde.

Referências

LAMBERT, J.L.; BATALHA, M.O.; SPROESSER, R.L.; SILVA, A.L. da; LUCCHESE, T. As principais evoluções dos comportamentos alimentares: o caso da França. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 577-591, 2005.
LIMA FILHO, D.O. Valor percebido e o comportamento do consumidor de supermercado: um estudo exploratório em uma média cidade brasileira. **Tese** (Doutorado em Administração). São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 1999.
NOVAES, A.L. Alimentação fora do domicílio: levantamento bibliográfico e mudanças no comportamento do consumidor. In: IV Jornada Científica do Centro-Oeste de Economia e Administração, Campo Grande/MS. **Anais... 2004**. CD-ROM.
POLLONIO, M.A.R. **Impactos da globalização na segurança de alimentos**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2011. Disponível em: <http://www.fooddesign.com.br/arquivos/academia/marise_pollonio_impactos_da_globalizacaolim.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2005.

SEBRAE. Idéias de Negócio – lanchonete. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso do Sul. 2000.

Autor a ser contactado: Ariana Marinho Bernardino, mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia Agroalimentar, pela Universidade Federal da Paraíba, Campus III – CCHSA/UFPB, Bananeiras – PB, CEP: 58220-000, e-mail: ariana-marinho@hotmail.com

PERFIL E PREFERÊNCIAS DO CONSUMIDOR MODERNO DE CARNE BOVINA

PROFILE AND PREFERENCES OF THE MODERN CONSUMER OF BEEF

Joana Paludo[1], Carla Mecca Giacomazzi[2], Guiomar Pedro Bergmann[3], Edson Talamini[3], Liris Kindlein[3*]

[1]Acadêmica de Graduação – Medicina Veterinária / UFRGS
[2]Mestranda do curso de Pós-Graduação em Agronegócios, CEPAN-UFRGS.
[3]Professor Doutor, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
*autor de correspondência

Resumo

O estudo visou compreender o perfil e a percepção do consumidor de carne bovina em relação a produtos “premium”, de marcas ou certificados. O instrumento de coleta foi composto por 18 questões, sendo cinco abertas e as demais de múltipla escolha e a amostra obtida foi de 271 casos, aplicado em 16 estabelecimentos comercializadores de POA/RS. A população estudada em sua maioria foi do sexo feminino, entre 31 e 60 anos, renda entre 4-7 salários mínimos, ensino médio completo e domicílio contendo 3-5 pessoas. A maioria consome carne bovina diariamente, não há preferência por um dia de compra, e considera como atributo essencial a aparência do produto. Conclui-se que ainda há um distanciamento entre a indústria e o consumidor, não havendo uma tendência à fidelização por marca, certificação ou produto “premium”, mas sim por um tipo de corte.

Palavras-chave: corte cárneo, consumidor, marca

Introdução

O Brasil é um grande produtor mundial de proteína animal e tem como principal destino o mercado interno, perfazendo 75% da produção (BRASIL, 2014). Trabalhos literários relacionam o aumento da renda da população com o aumento do consumo de carne bovina (SCHLINDWEIN *et al.*, 2006; BARCELLOS, 2002), o que pode explicar o aumento de 62,13% de 2008 a 2013, atingindo 37,4 kg/per capita (BRASIL, 2014). Devido a crescente demanda de carnes de outras espécies pelo consumidor moderno, a indústria da carne bovina vem desenvolvendo novos produtos que visam atender os desejos e necessidades do consumidor, através de estratégias de marketing, agregação de valor aos produtos e formas de apresentação e conveniências.

Dentre as inovações, a certificação da carne bovina é uma ferramenta que está sendo valorizada pelo consumidor, pois transmite informações sobre o produto que vão desde a origem, dados do animal até a forma de produção, agregando atributos hoje buscados pelo consumidor (VELHO *et al.*,2009).
Considerando que a indústria alimentícia vem inovando e ampliando a oferta de produtos diferenciados, bem como que o consumidor moderno possui novos hábitos e estilos de vida, é fundamental a pesquisa que identifique as percepções, desejos e o perfil do consumidor de carne bovina. Devido a essas mudanças que direcionam a economia do mercado da carne bovina, este trabalho visou caracterizar o perfil do consumidor moderno da carne bovina e sua percepção em relação a produtos denominados “premium”, de marcas ou certificados.

Material e Métodos

Para atingir os objetivos propostos, utilizou-se um instrumento de coleta aplicado à consumidores compradores de carne bovina, amostrados em diferentes estabelecimentos de venda de carnes no município de Porto Alegre, RS, Brasil. Os entrevistados deveriam ser consumidores de carne bovina, e no momento da abordagem, estarem realizando a compra do produto. Utilizou-se uma questão filtro para identificar os potenciais consumidores de carne bovina. Os questionários foram elaborados contendo questões abertas e de múltipla escolha, relacionadas ao tema “marcas de carne bovina e linhas de cortes especiais”, “tipos de embalagens”, “hábitos de compra”, “características do ponto de venda”. A estrutura do questionário foi composta de 18 questões, sendo cinco abertas e as demais de múltipla escolha. Para definição dos locais de coleta de dados, utilizou-se o mapa do município de Porto Alegre, e, de acordo com suas macrorregiões (Norte, Leste, Centro, Sul), definiram-se os pontos de aplicação, abrangendo todas as regiões uniformemente. A escolha dos estabelecimentos, dentro de cada macrorregião, foi estratégica, englobando açougues, casas de carnes, supermercados, hipermercados de pequeno, médio e grande porte, além do mercado público. No total, foram utilizados dezesseis estabelecimentos e a amostra (*n*) obtida foi de 271 casos.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi realizada levando em consideração três pontos referentes a carne bovina. O primeiro ponto foi relacionado com o perfil sócio-demográfico do consumidor de carne bovina. A Tabela 1 mostra as características sócio-demográficas dos consumidores potencias de carne bovina (% de respondentes, *n* = 271).

Tabela 1. Características sócio-demográficas na amostra válida (% de respondentes, *n*=271)

Parâmetro	Categorias	Percentual (%)
Gênero	Feminino	**55**
	Masculino	45
Idade (anos)	Até 30	20,3
	31 a 60	**62,7**
	61 a 89	17
Renda (s.m.)	Até 3	30,9
	De 4 a 7	**34,2**
	De 8 a 10	17,1
	Acima de 11	17,8
Escolaridade	Fundamental incompleto	4,8
	Fundamental	11,4
	Ensino Médio completo	**36,2**
	Superior Incompleto	17,7
	Superior completo	29,9
Nº de pessoas no domicílio	Sozinho	7,4
	Duas	29,2
	Três a cinco	**57,6**
	Mais de cinco	5,9

Sendo s.m. = salário mínimo. Considerando o salário mínimo vigente em 2014 R$ 724,00 (setecentos e vinte e quatro reais).

Aproximadamente, 63% dos compradores apresentaram idade entre 31 a 60 anos, com renda de 4 a 7 salários mínimos. Trinta e seis (36,2%) da amostra havia completado apenas o Ensino Médio. Observou-se que 57,6% dos domicílios tem entre 3 e 5 pessoas. Morais (2013), em sua pesquisa sobre condicionantes do consumo de carne bovina na Amazônia setentrional, concluiu que o perfil sócio-demográfico tem como principal consumidor de carne bovina as mulheres (40%) e possui até 35 anos de idade. O mesmo autor verificou que 50% dos entrevistados já cursaram ou estão cursando o ensino superior e que mais de 70% dos respondentes possuíam renda familiar entre 1,1 e 6 salários mínimos.

O segundo ponto da pesquisa relacionou-se com informações referentes ao padrão de consumo de carne bovina, representado na Tabela 2. Aproximadamente 40% dos entrevistados consomem carne bovina diariamente e não relacionam este consumo ao dia da semana. Os consumidores avaliaram como o atributo de maior importância na decisão de compra a aparência geral (75,6%), já o menos valorizado foi o sistema de produção (97,4%). Também, 55,4% dos entrevistados tem o hábito de ler o rótulo, porém destes, 43% não compreendem as informações contidas no rótulo do produto. Com relação à certificação, 58,3% sabem o que é carne certificada, mas segundo Barcellos *et al.* (2012), apenas 25% dos consumidores de carne bovina exigem a certificação ao comprar a carne.No presente

estudo,a maioria dos respondentes (79,7%) afirmaram estarem satisfeitos com a embalagem e cerca de 47% adquirem sempre o mesmo corte de carne.

Tabela 2. Parâmetros relacionados às preferências de compra dos consumidores de carne bovina.

Parâmetro	Categorias	Percentual
Frequência de consumo carne bovina	Diário	**39,9**
	Mais de 4 vezes/semana	24,7
	2 a 3 vezes/semana	28,8
	1 vez/semana	4,8
	Menos de 1 vez/semana	1,8
Dia da semana preferido para compra	Não tem preferência	**65,3**
	Final de semana	10,3
	Dias da semana	14,0
	Mais de um dia	10,3
Atributo de maior Importância	Aparência geral do produto	**75,6**
Hábito de ler o rótulo	Não	44,6
	Sim	**55,4**
Compreensão do rótulo	Todo o rótulo	22,5
	Parte do rótulo	34,7
	Nenhuma parte do rótulo	**42,8**
Sabe o que é carne certificada	Não	41,7
	Sim	**58,3**
Satisfação com a embalagem	Não	20,3
	Sim	**79,7**
Compra sempre mesmo corte	Sim	**46,9**
	Não	25,8
	Depende	27,3
Conhecimento de marcas	Conhece nenhuma	24,0
	Conhece 1 marca	**50,2**
	Conhece mais de 1 marca	25,8
O que faz escolher uma marca	Nada	14,4
	Preço	17,3
	Qualidade	18,1
	Aparência	15,5

	Outros	**34,7**
Conhece cortes especiais	Não	**54,2**
	Sim	45,8
Disposto a pagar uma % a mais por	O (nada)	**39,1**
carne com garantia de qualidade	1 a 5	28,4
	6 a 10	19,6
	11 a 15	4,1
	16 a 20	6,6
	Mais de 20	2,2

Em relação às marcas comerciais, observou-se que aproximadamente metade dos entrevistados conhece ao menos uma marca, porém a decisão de compra por esta ou outra marca é influenciada por outros atributos (34,7%) sendo o preço, a qualidade e a aparência os atributos menos importantes ao consumidor. Em contrapartida, os resultados de Morais (2013) divergem dos encontrados no presente trabalho pois o autor, avaliando os condicionantes de compra, verificou que o sabor, a maciez, a aparência e a qualidade da carne bovina são os principais fatores que influenciam na compra e consumo da mesma.

Na presente pesquisa, os dados encontrados sobre os cortes especiais foram diferentes do esperado, pois a maioria (54,2%) dos consumidores não os conhecem, e 39,1% não estão dispostos a pagar mais por produtos ditos *premium*. Em contrapartida, em estudo realizado em 2008, Barcellos (2012) mostrou que 53% dos entrevistados estariam dispostos a pagar um preço mais elevado para a carne bovina rastreada, o que pode sugerir que a preferência ou credibilidade dos sistemas de qualidade da carne bovina vem sofrendo alteração frente à percepção dos consumidores.

A última parte da pesquisa buscou verificar se a presença de cartazes, painéis e propagandas influenciariam o consumidor no momento da compra da carne bovina, e os resultados apontaram que 51,3% dos entrevistados nunca são influenciados por cartazes, propagandas e painéis, 22,9% são raramente influenciados, 17,3% são frequentemente e apenas 8,5% consideram que sempre são influenciados por propagandas de marketing veiculadas por cartazes, propagandas e painéis.

Conclusões

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que o consumidor analisado possui alta frequência de consumo da carne bovina, fato possivelmente relacionado aos hábitos culturais regionais. Este consumidor valoriza especialmente a aparência do produto no momento da compra e está satisfeito com as embalagens disponíveis no mercado. Mesmo tendo o hábito de ler o rótulo, as informações ainda não são de fácil entendimento, o que mostra um distanciamento entre a indústria e o consumidor final, fato reforçado pelos vários atributos que fazem o cliente optar por uma determinada marca, não havendo, na população estudada, uma tendência à fidelização por uma determinada marca, mas sim por um tipo de corte, mostrando uma tendência a tratar-se de um consumidor mais tradicional, mesmo no grupo mais jovem. Corroborando estes achados, observou-se que o consumidor, no momento da compra, considera o produto mais importante que o ambiente, já que a maioria dos respondentes não é influenciada por cartazes, propagandas e painéis para a compra de carne bovina.

Referências Bibliográficas

Barcellos, M.D. **Processo Decisório de compra de carne bovina na cidade de Porto Alegre**, 2002. 169 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
Barcellos, J.O.J; Abicht, A.M; Brandão, F.S; Canozzi, M.E.A; Collares, F.C. Consumer perception of Brazilian traced beef. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n.3, p.771-774, 2012.
Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mercado Interno. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 9 de dezembro de 2014.
Morais, M.H.P. Condicionantes do consumo de carne bovina na Amazônia Setentrional. **Revista de Administração de Roraima**, v. 3, n. 2, p.125-139, 2013.
Schlindwein, M.M; Kassouf, A.L. Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 3 , Brasília Julho / Setembro 2006.
Velho, J.P.; Barcellos, J.O.J.; Lengler, L.; Elias, S. A.; De Oliveira, T. E.. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 399-404, 2009.

Autor de correspondência: Liris Kindlein, Av. Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia – Porto Alegre – RS – Brazil, CEP:91540-000, Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes – CEPETEC – UFRGS. Email: liris.kindlein@ufrgs.br

PERFIL SENSORIAL DE ACEITAÇÃO DE AMOSTRAS COMERCIAIS DE IOGURTE NATURAL DESNATADO

SENSORY PROFILE OF ACCEPTANCE OF SKIMMED PLAIN YOGURT COMMERCIAL SAMPLES

Layane Maciel Alves[1]; Pedro Everardo Melo[2]; Jhéssika Luma Nunes de Oliveira[2]; Luiza Santana Leite[3]; Juliane Döering Gasparin Carvalho[4]

[1]Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[2]Aluno de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[3]Graduada em Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará.
[4]Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Resumo

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de comparar três marcas de iogurte natural desnatado comercializadas no estado do Ceará, por meio de análise sensorial. Os resultados da análise sensorial receberam tratamento estatístico através do teste de Análise de Variância e as médias obtidas foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de significância de 5%. Os resultados mostraram que a amostra A foi a mais aceita em relação aos atributos avaliados ($p<0,05$), seguida pela amostra B, que também alcançou um bom índice de aceitação. A aparência, sabor e consistência da amostra C, entretanto, não foram bem aceitos pelos participantes, sugerindo que esta deve ser reformulada para adquirir boa aceitação.

Palavras-chave: Análise sensorial. Leite. Produto fermentado.

Introdução

O leite e seus derivados são produtos com alta aceitação pelo mercado consumidor por haver correlação com hábitos alimentares saudáveis, já que o leite é popularmente conhecido como um alimento completo, fonte de cálcio, proteínas e vitaminas A e E. (HEYES, 2001). No mercado nacional, há uma extensa variedade de produtos lácteos, e as empresas buscam o desenvolvimento de formulações para gerar novos produtos que possam potencializar ainda mais os benefícios do leite e seus derivados (BELCHIOR, 2003).

O conhecimento sobre os efeitos nocivos causados a saúde devido ao alto teor de gordura tem aumentado a demanda por produtos lácteos com teor reduzido ou com ausência de gordura. Dietas que possuem altas quantidades de gordura favorecem a obesidade, alguns tipos de câncer, distúrbios digestivos e diabetes. E a ingestão de ácidos graxos está correlacionada ao aumento do colesterol sanguíneo e de doenças coronarianas (AKOH, 1998; ÜNAL, METIN e ISIKLI, 2003).

Entretanto, a gordura é um componente importante em produtos lácteos, pois é responsável por características de sabor e textura. Em iogurtes desnatados, a baixa viscosidade decorrente do reduzido teor de gordura, incentivou o desenvolvimento de pesquisas visando melhoria da textura e corpo do produto, com a finalidade de fornecer produtos que satisfaçam às exigências dos consumidores (LOURES *et al*., 2006).

Os testes sensoriais são garantias de qualidade para novos produtos por possuírem uma medida multidimensional integrada com vantagens como, ser possível a detecção de adição ou remoção de substâncias de diferenças perceptivas e a capacidade de detectar particularidades que não podem ser descobertas por métodos analíticos (SCHNEIDER, 2006).

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar sensorialmente três marcas de iogurte natural desnatado comercializadas no estado do Ceará, através de testes de aceitação.

Material e Métodos

A análise sensorial do iogurte natural desnatado foi executada no Restaurante Universitário da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os testes sensoriais foram realizados com 72 provadores não treinados e voluntários. Foram avaliadas três amostras de iogurte natural desnatado de marcas distintas produzidas no estado do Ceará. Para a realização dos testes sensoriais foi produzido um delineamento de blocos completos e balanceados, no qual as amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos. As amostras foram dispostas de forma a não repetir nenhuma combinação.

Todas as amostras foram servidas em copos plásticos descartáveis, sob temperatura de refrigeração. Água à temperatura ambiente e bolacha água e sal foram fornecidas para limpeza do palato entre a avaliação das amostras (STONE; SIDEL, 2004). Os atributos avaliados foram: aparência, cor, aroma, sabor e consistência; através de escala hedônica do tipo estruturada mista de nove pontos, variando de 1- Desgostei muitíssimo a 9- Gostei muitíssimo (ABNT, 1998; MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1987).

Além do teste citado, a ficha utilizada para aplicação da análise sensorial apresentava um questionário para apuração da faixa etária, sexo, escolaridade, grau de apreciação, frequência e forma de consumo de iogurte natural, para posterior formação do perfil do consumidor.

Os resultados da análise sensorial receberam tratamento estatístico através do teste de Análise de Variância – ANOVA – para determinação de significância estatística dos

resultados. As médias obtidas para as amostras de iogurte natural desnatado foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

A análise sensorial foi realizada com 72 participantes, dos quais 54% são do sexo feminino e 84,7% possuem idade entre 18 e 30 anos. A maioria dos provadores (82%) consome produtos lácteos fermentados, como o iogurte, pelo menos uma vez por semana, sendo que 13,9% costumam consumir iogurte natural desnatado e 62,5% preferem consumir iogurte com polpa de frutas.

As médias das notas atribuídas pelos provadores no teste de aceitação para aparência, cor, aroma, sabor e consistência das amostras são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias obtidas na escala hedônica para as amostras de iogurte natural desnatado.

Atributos	A	B	C
Aparência	$7,08^{a}$	$6,29^{b}$	$4,71^{c}$
Cor	$7,06^{a}$	$6,79^{a}$	$6,10^{b}$
Aroma	$6,44^{a}$	$6,70^{a}$	$6,21^{a}$
Sabor	$4,97^{ab}$	$5,62^{a}$	$4,39^{b}$
Consistência	$6,90^{a}$	$5,87^{b}$	$4,61^{c}$

Resultados apresentados como média aritmética; Valores seguidos da mesma letra, nas linhas, não diferem entre si para um nível de 5% de significância.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, a amostra A obteve médias superiores às outras amostras para os atributos: aparência, cor e consistência, apresentando também maior percentual de notas na faixa de aceitação (notas de 6 a 9) do que as demais amostras para mesmas características. Em relação ao sabor e aroma, a amostra A obteve médias superiores à amostra C, 4,97 e 6,44, respectivamente, e inferiores à amostra B, que obteve médias 5,62 e 6,70 para esses atributos.

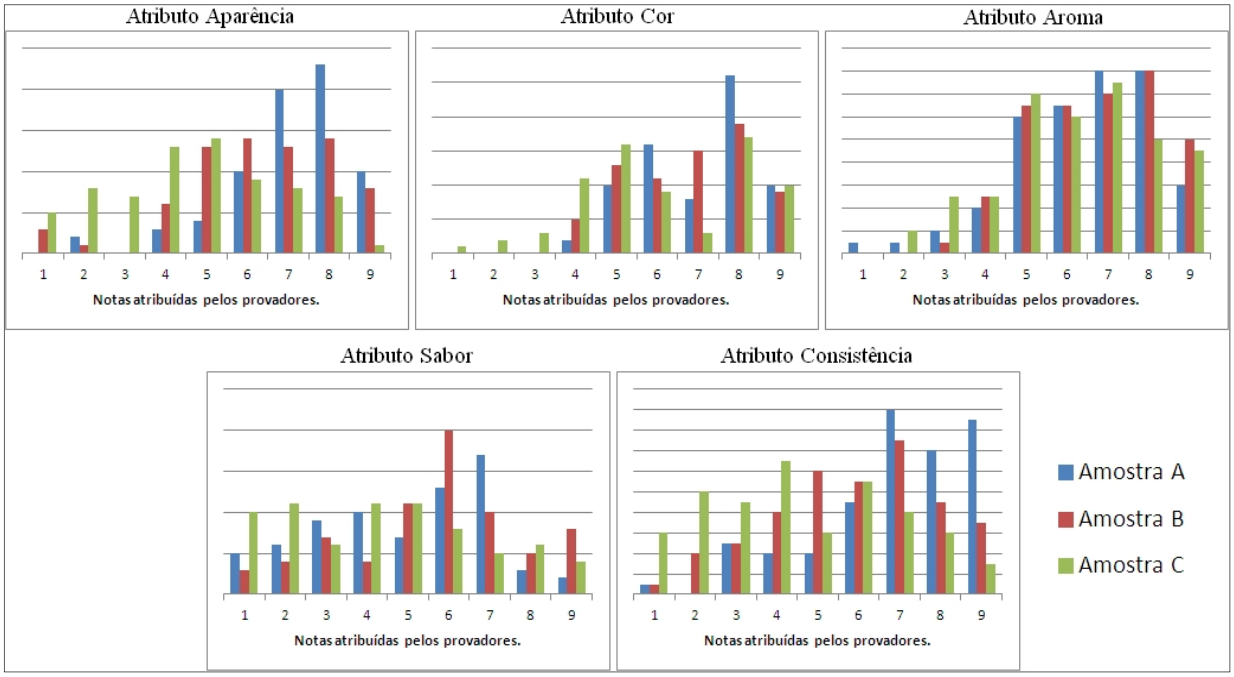
De acordo com a análise estatística, as três amostras não diferiram significativamente quanto ao aroma. Já em relação à aparência e consistência, todas as amostras diferiram entre si, sendo que a amostra A obteve maiores médias, seguida pelas amostras B e C. A cor da amostra A não diferiu da amostra B, e ambas diferiram da amostra C. Apesar da amostra A não ter apresentado a melhor média para o sabor, a mesma não diferiu significativamente das demais amostras.

Para todos os atributos analisados, exceto o sabor, as médias das notas obtidas pela amostra A estão numa boa faixa de aceitação, variando de 6 (gostei ligeiramente) a 8 (gostei muito), mostrando que a mesma foi bem aceita pelos provadores. Quanto ao sabor, a média para essa amostra ficou entre 4 (desgostei ligeiramente) e 5 (nem gostei, nem desgostei), o que pode ser justificado pela falta de hábito dos provadores de consumir iogurte natural sem adicionar nenhum ingrediente, como polpa de frutas, mel, açúcar, cereais ou qualquer outro ingrediente que possa modificar o sabor do iogurte natural.

A amostra B recebeu maiores notas que as demais amostras para os atributos sabor e aroma. Para os outros atributos, a amostra obteve boas médias, evidenciando que esta também foi bem aceita pelos participantes. Já a amostra C recebeu as menores notas, sendo que sua aparência, sabor e consistência não foram bem aceitos pelos provadores.

Na figura 1 são apresentados histogramas com percentuais de notas obtidas por cada amostra para os atributos avaliados no teste sensorial.

Figura 1 – Distribuição percentual de notas da escala hedônica para os atributos sensoriais avaliados de amostras comerciais de iogurte natural desnatado.



Analisando a Figura 1, podemos observar que a amostra B, em todos os atributos avaliados, obteve maior percentual de notas localizadas na região de aceitação. A amostra A apresentou resultados semelhantes, exceto para o atributo sabor, obtendo, entretanto, boa avaliação pelos provadores. Já para amostra C, a maior porcentagem de notas está localizada na faixa de rejeição da escala hedônica.

No estudo realizado por Costa *et al*. (2012) com o desenvolvimento de iogurte de Juçaí utilizando leite integral e bovino foi obtido mais de 100% das notas localizadas na região de aceitação do produto, que varia de 6 a 9, resultado possivelmente justificado pela adição de polpa de Juçaí ao iogurte que pode mascarar o sabor do iogurte natural adoçando com açúcares naturais da polpa.

O iogurte de leite de búfala adoçado com mel de abelha desenvolvido por Oliveira *et al*., (2008) obteve na análise sensorial um percentual de 94,8% de notas situadas na região de aceitação enquanto 5,2% atribuíram notas na região de rejeição que varia de 4 a 1, o produto desenvolvido e analisado por Oliveira *et al*., (2008) diferentemente do estudado no presente trabalho não foi adoçado, o que pode justificar a maior parte das notas da região de rejeição, pois grande parte dos provadores afirmou consumir o produto adicionado de algum ingrediente que possa alterar o sabor acentuado do iogurte natural.

Neto *et al*. (2007) avaliou sensorialmente iogurte integral e desnatado de leite de búfala com variados teores de gordura e encontrou, para o iogurte desnatado, a maioria das notas dentro da faixa de aceitação. Das amostras analisadas no presente trabalho, a menor nota foi para a amostra C com 4,39 localizando-se na região de rejeição. Em comparação com o iogurte desnatado de leite de búfala o atributo consistência obteve notas acima de 7 e para as amostras analisadas neste trabalho foram abaixo desse valor, possivelmente justificadas por ser de leite bovino e possuir uma quantidade de gordura menor que o leite bubalino.

Conclusão

Dentre as marcas de iogurte natural desnatado avaliadas, a amostra A foi a mais aceita em relação aos atributos avaliados ($p<0,05$), seguida pela amostra B, que também alcançou um bom índice de aceitação para as características estudadas. A aparência, sabor e consistência da amostra C, entretanto, não foram bem aceitos pelos participantes.

Referências Bibliográficas

AKOH, C.C. Fat replacer. **Food Technology**, Chicago, v.52, p.47-53, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14141: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

BELCHIOR, F. Lácteos 100% saudáveis. **Leite e derivados**, n. 69, v.12, p.30- 33, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução nº 5, de novembro de 2000**. Disponível em:<http://c4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=3285>. Acesso em: 09 de dez de 2014

COSTA, G. N. S. *et al.* Desenvolvimento de um iogurte sabor juçaí (*euterpr edulis martius)*: avaliação físico-química e sensorial. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v.5, n. 2 p. 43-58, mai./ago.,2012.

HAYES, K. C.; PRONCZUK, A.; PERLMAN, D. Vitamin E in fortified cow milk uniquely enriches human plasma lipoproteins. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 74, n. 2, p. 211-218, 2001.

LOURES, M. M. R. *et al*. A. Análise descritiva por ordenação na caracterização sensorial de iogurte diet sabor morango enriquecido com concentrado protéico do soro. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 661-668, jul./set. 2010.

LUCEY, J. A.; MUNRO, P. A.; SINGH, H. Effects of heat treatment and whey protein addition on the rheological properties and structure of acid skim milk gels. **International Dairy Journal**, v.9, n.3-6, p.275-279, 1999.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC, 1987. v. 2. 159p.

NETO, O. C. C. **Avaliação de iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura**. 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia em Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SCHNEIDER, F. **Análise Sensorial para bebidas lácteas fermentadas**. Senai – RS, 2006.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. Ed. 3. London: Academic Press, 2004. 408 p.

ÜNAL, B.; METIN, S.; ISIKLI, N.D. Use of response surface methodology to describe the combined effect of storage time, locust bean gum and dry matter of milk on the physical properties of low-fat set yoghurt. **International Dairy Journal**, v.13, p.909-916, 2003.

Autora a ser contactada: Layane Maciel Alves, Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, 2799, Bloco 858, Campus do Pici. Fortaleza- CE. e-mail: layanemaciel@yahoo.com.br

PERFIL SENSORIAL DE DOCE INDUSTRIALIZADO DE LEITE COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS

SENSORY PROFILE OF PROCESSED SWEET MILK SOLD IN THE CITY OF ITAQUI-RS

Bianca Camargo Aranha[1]; Cristini Escobar Viana[2]; André Tiago Rossito Goes[3]; Cristiano Marques[2]; Angelita Machado Leitão[2].

[1] Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campus Capão do Leão, 96160-000, Capão do Leão, RS, Brasil.

[2] Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Centro de Ciências Agrárias – Campus Itaqui, Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n , Bairro Promorar, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil.

[3] Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Campus Uruguaiana, BR 472, Km 592, 97508-000, Uruguaiana, RS, Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar a preferência de três amostras industrializadas de doce de leite e caracterizá-las através dos atributos sensoriais de odor, cor, textura e sabor. Adquiriu-se três amostras comercias, obtidas em mercados do município de Itaqui-RS e aplicou-se teste de preferência em 83 julgadores, dos quais 28 eram treinados. Para os julgadores treinados aplicou-se também teste de avaliação dos atributos de odor, cor, textura e sabor. Para a amostra menos preferida, destacou-se a amostra 2 tanto para julgadores treinados, como não treinados. Para a amostra mais preferia o julgadores treinados classificaram A.1 e para os não treinados A.3. De acordo com a análise sensorial de preferência global foi possível identificar a amostra de maior e menor preferência dos consumidores e em contrapartida o perfil característico das amostras de doce de leite que apresentaram-se em conformidade com as diferenças visíveis das amostras.

Palavras-chave: Atritutos sensoriais, doce de leite, amostras comerciais.

Introdução

Os avanços nas técnicas relacionadas às etapas de produção, processamento e distribuição de leite têm favorecido, nos últimos anos, a elaboração de derivados. Essas etapas, no entanto, induzem a alterações bioquímicas, físico-químicas, microbiológicas, nutricionais, sensoriais e reológicas (no comportamento mecânico) que podem comprometer a qualidade do produto final (BRANDÃO et al., 2002).

Entre os diversos produtos feitos através do leite, destacam-se alguns doces, como o doce de leite, que é um produto típico da América Latina, produzido e consumido em grande escala no Brasil e na Argentina. É basicamente um produto resultante da cocção do leite com açúcar até a concentração e caramelização desejada (MACHADO, 2005). Segundo a ANVISA (1978), doce de leite é o produto resultante da cocção de leite com açúcar, podendo ser adicionado de outras substâncias alimentícias permitidas, até concentração conveniente e parcial da caramelização.

O doce de leite devido à presença de proteínas e minareis, apresenta elevado valor nutricional, além do alto conteúdo energético (FEIHRMANN et al., 2004). No processamento do doce de leite pastoso tradicional a quantidade de açúcar (sacarose) adicionada geralmente equivale a valores entre 18% e 20% do volume de leite utilizado (MAPA, 1997).

De acordo com MAPA (1997) o doce de leite pastoso deve conter teores máximos de umidade de 30% e de cinzas de 2,0% (p/p). O teor mínimo de proteínas deve ser de 5,0% (p/p) e o conteúdo de matéria graxa deve estar entre 6,0 e 9,0% (p/p). Ainda conforme a legislação, a sacarose é empregada na obtenção do produto e a quantidade máxima admitida na fabricação é de 30kg/100L de leite.

Os doces de leite além dos seus componentes principais (Leite e Açúcar) podem conter alguns ingredientes adicionais: creme, glicose, cacau, chocolate, etc. Podendo ser consumido tanto puro ou em combinação com pães, queijos e outros alimentos, podendo ainda, servir como matéria-prima para a indústria confeiteira e outras empresas do setor alimentício, estando presente em diversos alimentos como bolos, sorvetes, balas, bolachas, licores e em inúmeras sobremesas (FERREIRA et al., 1989).

Os testes sensoriais utilizam os órgãos dos sentidos humano como instrumentos de medida e devem ser incluídos como garantia de qualidade de alimentos por ser uma medida multidimensional integrada, atribuindo importantes vantagens como determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores (CAMPOS et al., 1994).

A avaliação sensorial é uma percepção primaria do homem, que desde a infância, de forma relativamente consciente, aceita ou rejeita os alimentos, de acordo com a sensação que experimenta ao observá-los e/ou ingeri-los (CARDELLO et al., 1998).

Nestes contextos, este estudo objetivou avaliar a preferência de três amostras industrializadas de doce de leite e caracterizá-las através dos atributos sensorias de odor, cor, textura e sabor.

Material e Métodos

Três amostras comerciais de marcas diferentes (A.1, A.2 e A.3) de doce de leite foram obtidas em mercados do município de Itaqui-RS.

O teste sensorial foi realizado no laboratório de análise sensorial de alimentos na Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA – campus Itaqui, em condições de temperatura da sala em média de 22ºC, 10 g das amostras de doce de leite foram acondicionadas em copo brancos descartável de 50 mL (Figura 1) e codificadas com três dígitos aleatórios. Cada julgador recebeu as três amostras codificadas, um copo de água, guardanapo, colher e a ficha para avaliação.

Figura 1: Amostras de doce de leite de três marca comerciais A.1, A. 2 e A. 3, da esquerda para a direita.

Para a análise sensorial foram utilizados 83 julgadores, onde 55 eram não treinados e 28 julgadores treinados. Para os julgadores não treinados foi aplicado o teste de preferência global sobre o doce de leite, onde era indicado que o julgador descreve-se a amostra que mais preferiu e a que menos preferiu, por indicação forçada.

Os julgadores treinados receberam uma ficha com teste de avaliação de atributos (Perfil características) para doce de leite. Os julgadores deveriam marcar qual amostra se enquadrava melhor de acordo com seus conhecimentos para as características de odor, cor, textura e sabor, dentro de uma escala hedônica não estruturada de 9 pontos, onde zero indicava não característico a doce de leite e 9 característico a doce de leite. Logo após, foi aplicado também aos julgadores treinados o teste de preferência.

Todos os julgadores receberam informações de procedência durante a análise, como por exemplo, degustar as amostra da esquerda para direita, beber água entre cada amostra, não conversar durante a análise, aguardar 30 segundos entre a degustação de cada amosta e utilizar da seriedade durante o teste.

A diferença entre as médias do teste de avaliação de atributos (Perfil características) foram avaliada pelo teste de Tukey com significância de $p>0,05$. No teste de preferência foi contabilizado a quantidade de julgadores que obtiveram preferência ou não pelas amostras.

Resultados e Discussão

As análises foram realizadas com 83 julgadores média de idade de 28 anos, a idade máxima dos julgadores foi de 54 anos e a mínima de 17, apenas 2 pessoas não especificaram este dado na fixa de análise sensorial.

A análise de variância entre as amostras mostrou haver diferença significativa ($p<0,05$) na preferência em relação a algumas características do doce de leite.

Para o teste de avaliação de atributos (Perfil características) observou-se que a amostra 2 para os atributos cor e sabor apresentaram-se significativamente diferente das demais (A1 e A3) esses resultados podem estar relacionados devido a amostra 2 apresentar coloração mais clara e sabor residual do açúcar cristalizado (Tabela 1).

Tabela 1: Media das três amostras em comparação dos atributos de odor, cor textura e sabor.

	Cor	Odor	Textura	Sabor
Amostra 1	$6,4607_a$	$5,7393_a$	$6,1071_a$	$6,5607_a$
Amostra 2	$4,1786_b$	$6,6393_a$	$5,2000_a$	$4,8357_b$
Amostra 3	$6,9786_a$	$6,4393_a$	$6,3571_a$	$6,4857_a$

Letras diferentes na mesma coluna de amostras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey.

Cuidados nas etapas do processamento do doce do leite devem ser levados em consideração para que não ocorra modificação das características sensoriais do doce, assim como a acidez do leite que deve estar de 10 a 12 °D, pois, uma acidez maior que esta pode ocasionar em precipitação do doce. Um tempo de cozimento insuficiente pode acarretar em um doce de textura mole devido a não ter atingido a concentração ideal de 68°B.

A reação de Maillard se torna desejável ao doce de leite, pois intensifica sua coloração e aroma, parâmetros estes indispensáveis ao paladar dos consumidores. Esses resultados mostram que a cor e o sabor são parâmetros importantes na escolha do produto, pois no teste de preferência observou-se que a amostra mais preferida foi a amostra mais escura com textura mais rígida e com ausência de cristais de açúcar.

Para o teste de Preferência com os 55 julgadores não treinados foi observado que a amostra 3 foi a mais preferida, seguida pela amostra 1 e posterior amostra 2 (Figura 2), no entanto para os julgadores treinados a amostra mais preferida foi a amostra 2.

Para a não preferência dos julgadores não treinados, ocorreu o inversamente proporcional, destacando-se a amostra 2 com perfil inferior as demais, sendo que o número de julgadores que não marcaram sua não preferência foi elevada podendo descaracterizar o teste (Figura 2).

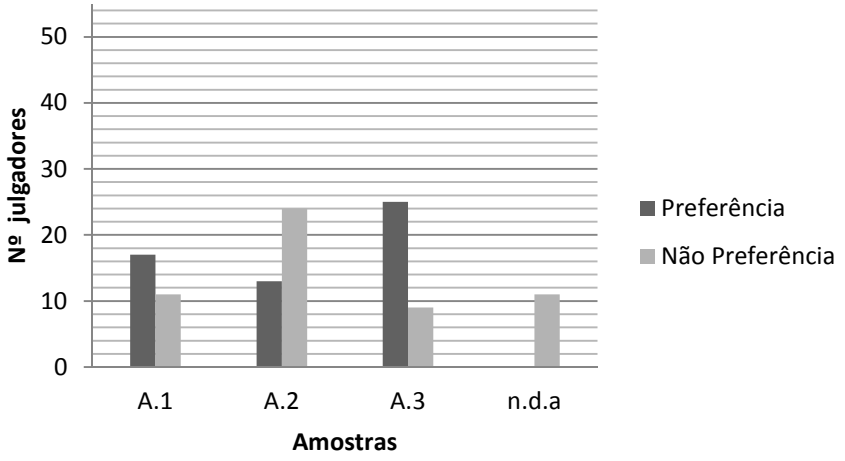


Figura 2: Análise do teste de preferência global com 55 julgadores não treinados, de acordo com sua preferência e não preferência nas amostras de doce de leite.

A presença de grumos no doce de leite pode ter levado os julgadores a percepção de descaracterização de doce além de que a coloração mais clara da amostra em relação as demias, também pode justificar a maior não preferência desse doce de leite (A.3).

Na avaliação dos 28 julgadores treinados a amostra que foi preferida por suas características sensoriais foi a amostra 1, estando em discordância com a análise dos julgadores não treinados. A amostra denominada A.1 não se apresenta no comércio como a marca mais popularmente conhecida, mas demonstrou estar dentro das mais preferidas para esta análise sensorial (Figura 3).

Os julgadores treinados classificaram a amostra 2 como de maior não preferência estando de acordo com os julgadores não treinados. A aceitação mais baixa em relação aos atributos preferência global para os doces pode ser explicada pela cor mais clara e menor dureza desses. Estando também elevado o número de julgadores que não responderam a de sua não preferência (Figura 3).

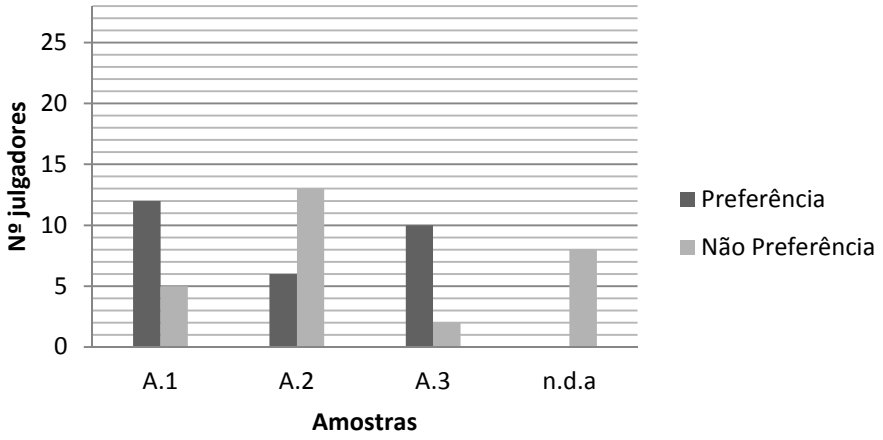


Figura 3: Análise do teste de preferência global com 28 julgadores treinados, de acordo com sua preferência e não preferência pelas amostras de doce de leite.

A Influência na coloração do doce de leite pode estar relacionado a várias características de produção assim como o tempo de cocção (quantidade, reação de Maillard, teor de sólidos), redução do pH (decomposição da lactose em ácido láctico, fórmico, acético), temperatura (reação de Maillard, processo) e adição de bicarbonato de sódio.

As etapas de processamento do doce de leite são de grande importância, pois suas características ideais para consumo são determinadas nas etapas de beneficiamento. Uma característica não desejada no doce de leite é a formação de cristais de açúcar (cristalização; arenosidade), que pode ser causada pela supersaturação da lactose. Este problema de produção pode ser melhorado com o aumentando do teor de açúcar adicionado, leite com menor teor de lactose e maior teor de proteínas e a manutenção da temperatura de armazenamento elevada.

Conclusão

De acordo com a análise sensorial de preferência global foi possível identificar a amostra de maior e menor preferência dos consumidores e em contrapartida o perfil característico das amostras de doce de leite que apresentaram-se em conformidade com as diferenças visíveis das amostras do doce. Para a amostra menos preferida, destacou-se a amostra 2 tanto para julgadores treinados, como não treinados. Para a amostra mais preferia o julgadores treinados classificaram A.1 e para os não treinados A.3.

Referências Bibliográficas

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - CNNPA nº 12, de 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm> Acesso em: 04/05/ 2013.

BRANDÃO, S.C.C. et al. Nova legislação de produtos lácteos. Revista Ind. Laticínios, São Paulo, 327 p.2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria N.0 354, de 4 de setembro de 1997. Disponível em: <http:// www.agricultura.gov.br/das/dipoa/port354.html> Acesso em: 16/04/2013.

CAMPOS, C.M.T.; BENEDET, H.D. Aceitabilidade de bombons (sabor passa ao rum)-recheios adicionados de proteína de soja. Boletim SBCTA. 28(2): 113-119. 1994.

CARDELLO, H.M.A.B. et al. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manda (Mangiféra índica L.) var. Haden, durante o amadurecimento. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 18, n. 2, p. 211-217, 1998.

FEIHRMANN, A.C.; CICHOSKI, A.J.; REZENDE, D. F. Doce de leite (revisão). Higiene Alimentar, v. 18, n. 118, p. 21-23, 2004.

FERREIRA, V.L.P.; HOUGH, G.; YOTSUYANAGI, K. Cor de doce de leite pastoso. Coletânea do ITAL, Campinas, v. 19, n. 2, p. 134-143, 1989.

MACHADO, L.M.P. Uso de soro de queijo e amido de milho modificado na qualidade do doce de leite pastoso. 2005. 170 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, 2005.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368 de 04/09/1997. Disponível em: <http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-77-29-1997-09-04-368>. Acessado em: 01/12/2014.

SILVEIRA, N.V.V. Grupo de trabalho: legislação de alimentos. Boletim da SBCTA, Campinas, v.29, n.1, p.77-78, 1995.

Autor(a) a ser contatado: Bianca Camargo Aranha, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, S/N - CEP 96160-000, Capão do Leão e bianca_camargo@live.com.

PREFERÊNCIA DE CONSUMIDORES POR NÉCTARES DE UVA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE

CONSUMER PREFERENCE FOR GRAPE NECTARS WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF SUCROSE

Tarcísio Lima Filho[1]; Valéria Paula Rodrigues Minim[1]; Rita De Cássia Dos Santos Navarro Da Silva[1]; Suzana Maria Della Lucia[2]; Luis Antônio Minim[1]

[1] Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Viçosa - MG, Brasil.

[2] Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Alimentos, Alegre – ES, Brasil.

Resumo

A maioria dos brasileiros consome teor de sacarose superior ao limite recomendado, o que pode acarretar em doenças cardiovasculares e diabetes. Estudos tem demonstrado que néctar de uva é um dos alimentos com maior concentração de açúcares totais comercializados no Brasil. É necessário reduzir o teor de sacarose de tais produtos, entretanto, para isso, é preciso avaliar a preferência dos consumidores por néctares de uva com diferentes concentrações de sacarose. Com tal objetivo foram realizados testes de ordenação preferência de néctares de uva com concentrações de 5 %, 8 %, 9 %, 10 %, 11 % e 13,22 % (m/v) de sacarose. Para análise dos resultados foi realizado o Teste de Christensen. Foi verificado que os néctares de uvas contendo 8 %, 9 %, 10 %, 11 % e 13,22 % de sacarose não diferiram entre si quanto à preferência. Tais resultados dão indícios de que é possível reduzir a concentração de sacarose dos néctares de uva comercializados no Brasil sem comprometer a preferência do consumidor pelo produto.

Palavras-chave: teste de ordenação preferência, teste de Christensen, análise sensorial

Introdução

Em 2012, a PROTESTE (Associação de Consumidores) avaliou o teor de sacarose de 95 produtos, das marcas líderes de mercado, de 17 categorias diferentes de alimentos comercializados no Brasil (PROTESTE, 2012). Foi verificado que os alimentos com maior teor de sacarose por porção foram o refrigerante de cola, com 30,3 gramas de sacarose por porção de 350 mL de refrigerante; e néctar de uva (8,65 % m/v), com 22,0 gramas de sacarose por porção de 200 mL de suco. Quando analisado a porcentagem de sacarose desses dois alimentos, o néctar de uva encontra-se com maior teor de sacarose (11 % m/v) que o refrigerante de cola (8,65 % m/v).

O Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) analisou 31 amostras de néctares de sete marcas comercializadas no Brasil e verificou que os néctares de uva foram os produtos com maior teor de açúcares totais (IDEC, 2014). As três marcas de néctar de uva com maiores concentrações de açúcares totais possuíam 13,31 % (m/v), 13,30 % (m/v) e 13,04 % (m/v) deste componente.

O consumo de sacarose não deve ultrapassar 10% do consumo energético total (OMS, 2003). A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), verificou que 61 % da população brasileira consome teor de sacarose superior ao limite recomendado. O consumo de sacarose médio da população brasileira foi de 14 % do consumo calórico total diário, valor superior ao limite estipulado pela Organização Mundial de Saúde.

O consumo elevado de sacarose pelos brasileiros é consequência, em partes, do alto teor de açúcares dos alimentos comercializados no Brasil, podendo acarretar em diversas doenças, incluindo o ganho excessivo de peso, doenças cardiovasculares e diabetes. Além

disso, segundo o IDEC (2014), o consumo de produtos com alto teor de açúcares cria um "padrão doce" que se torna um critério que os consumidores esperam de outras bebidas em termos de sabor, ou seja, os consumidores passam a ter preferência por bebidas mais doces, em vez da natural. Entretanto, são necessários maiores estudos a fim de elucidar a preferência dos consumidores em relação ao teor de sacarose dos néctares de uva. Diante deste contexto, objetivou-se avaliar a preferência dos consumidores por néctares de uva em diferentes concentrações de sacarose.

Material e Métodos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) – MG, Brasil, sob o número 773.185.

No preparo das amostras, o suco de uva concentrado sem adição de sacarose da marca Bela Ischia foi diluído em água na proporção de um para um. Realizada a diluição o suco foi dividido em seis lotes para adição de sacarose nas concentrações de 5 %, 8 %, 9 %, 10 %, 11 % e 13,22 % (m/v). Posteriormente, as amostras foram armazenadas em geladeira convencional à, aproximadamente, 8°C até a análise sensorial.

Testes de ordenação preferência foram realizados por 32 mulheres e 29 homens com idade entre 18 e 33 anos. Todos os participantes que participaram do estudo são consumidores habituais de suco de uva.

Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Viçosa em cabines individuais e sob luz branca. Os consumidores realizaram teste de ordenação preferência de acordo com Carneiro e Minim (2013). Neste teste, as seis amostras de suco de uva em diferentes concentrações de sacarose foram servidas simultaneamente e de forma aleatória aos consumidores, juntamente com a ficha de avaliação e um copo de água. Os consumidores foram orientados a provar as amostras da esquerda para a direita, ordená-las quanto à preferência e marcar a resposta na ficha disponibilizada (sendo a amostra de maior preferência classificada com o número 1, a segunda mais preferida, com o número 2, e assim por diante). Entre as avaliações os consumidores foram orientados a enxaguar a boca com água e esperar alguns segundos.

Para análise dos resultados obteve-se a soma de ordens para cada tratamento e foi realizado o Teste de Christensen (CHRISTENSEN et al., 2006). Neste teste foram calculadas as diferenças entre as somas de ordens de pares de tratamentos e tais diferenças foram comparadas com a diferença mínima significativa (dms) obtida na tabela de Christensen ao nível de 5 % de significância. Quando a diferença entre soma de ordens de dois tratamentos foi superior ao dms de Christensen, os tratamentos foram considerados estatisticamente diferentes quanto à preferência. Quando a diferença entre soma de ordens de dois tratamentos foi inferior ao dms de Christensen, os tratamentos foram considerados estatisticamente iguais quanto à preferência (CHRISTENSEN et al., 2006).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 encontram-se a soma de ordens das amostras de néctar de uva em diferentes concentrações de sacarose. As amostras com maior soma de ordens possuem menor preferência pelos consumidores.

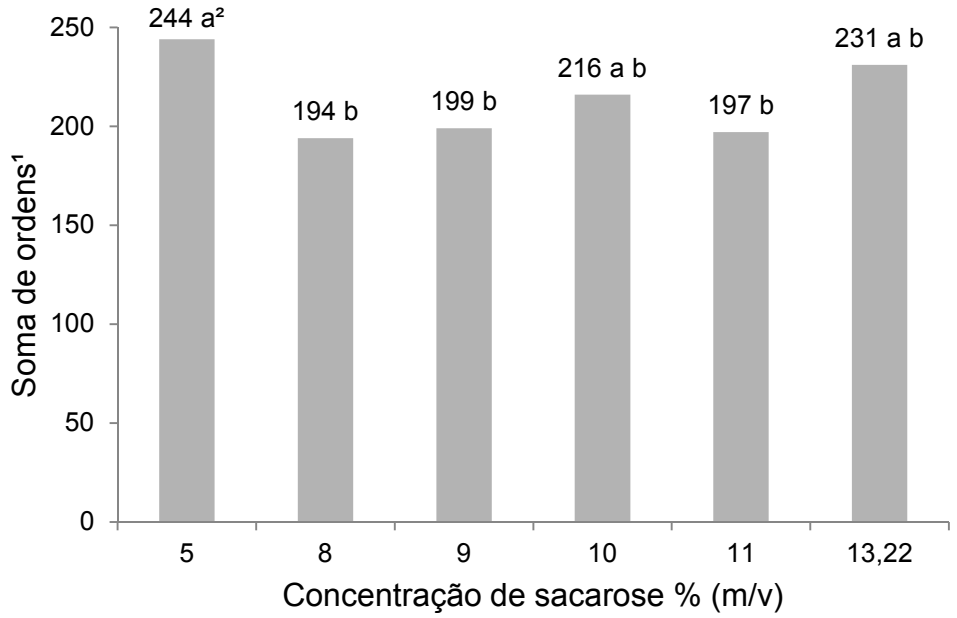


Figura 1 – Soma de ordens das amostras de néctar de uva em diferentes concentrações de sacarose. ¹Amostra com maior soma de ordem possuem menor preferência pelos consumidores. ² Somas de ordens seguidas de letras iguais não diferem entre si quanto à preferência pelo Teste de Christensen ao nível de 5 % de significância. Somas de ordens seguidas de letras diferentes diferem entre si quanto à preferência pelo mesmo teste e nível de significância.

Na Figura 1 também é possível visualizar a conclusão do Teste de Christensen ao nível de 5 % de significância. Verificou-se que a amostra de néctar de uva contendo 5 % de sacarose diferiu significativamente quanto à preferencia das amostras contendo 8 %, 9 % e 11 % de sacarose e possuiu maior soma de ordens, ou seja, a amostra contendo 5 % de sacarose foi menos preferida que as amostras contendo 8 %, 9 % e 11 % de sacarose. Além disso, não foi verificada diferença significativa quanto à preferência entre as amostras contendo 8 %, 9 %, 10 %, 11 % e 13,22 % de sacarose. Tal resultado dá indícios de que é possível reduzir o teor de sacarose dos néctares de uva sem comprometer a preferência do consumidor pelo produto.

Mamede et al. (2013) demonstraram que diferentes marcas de néctar de uva comercializadas no Brasil possuem diferentes intensidades de gosto doce e aceitação sensorial pelos consumidores. Pontes et al. (2010) verificaram que néctares de uva possuem maior intensidade de gosto doce do que sucos de uva integral e que, apesar disso, tais produtos não diferem significativamente ($p > 0,05$) quanto à aceitação pelo sabor e impressão global.

A oferta de alimentos com alto teor de sacarose têm resultado em consumo excessivo de sacarose pelos brasileiros, podendo acarretar em diversas doenças, incluindo o ganho excessivo de peso, doenças cardiovasculares e diabetes. Mesmo cientes de tais fatos, as indústrias de alimentos continuam ofertando alimentos com alto teor de sacarose. O que impede que tais indústrias reduzam o teor de sacarose de seus produtos é o receio de que isso resulte em rejeição dos produtos pelos consumidores. Entretanto, o presente estudo demonstrou que, para néctar de uva, um dos alimentos com maior teor de sacarose comercializado no Brasil (PROTESTE, 2012; IDEC, 2014), é possível reduzir o teor de sacarose de néctar de uva a até 8 % (m/v) sem comprometer a preferência dos consumidores pelo produto.

Conclusão

Concluiu-se que o néctar de uva contendo 5 % de sacarose foi menos preferido que os néctares de uva contendo 8 %, 9 % e 11 % de sacarose. Entretanto, verificou-se que os néctares de uva contendo 8 %, 9 %, 10 %, 11 % e 13,22 % de sacarose não diferiram entre si quanto à preferência. Tais resultados dão indícios de que é possível reduzir a

concentração de sacarose dos néctares de uva comercializados no Brasil sem comprometer a preferência dos consumidores pelo produto. A diminuição de sacarose de tais alimentos irá auxiliar na redução da ocorrência de doenças como diabetes, doenças cardiovasculares e ganho excessivo de peso.

Agradecimentos
Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R. Testes de Preferência. In: MINIM, V. P. R. (Ed.). **Análise Sensorial: Estudos com Consumidores**. 3ª ed. Viçosa, MG: Editora UFV. p. 49-64, 2013.

CHRISTENSEN, Z. T.; OGDEN, L. V.; DUNN, M. L.; EGGETT, D. L. Multiple Comparison Procedures for Analysis of Ranked Data. **Journal of Food Science**, v.71, n. 2, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (IDEC). Fruta de menos. **Revista do IDEC**, fevereiro, p. 14-18, 2014. Disponível em: <http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/184-capa-suco1.pdf>. Acessado em: 25 out. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2010). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 150p.

MAMEDE, M. E. O.; SUZARTH, M.; JESUS, M. A. C. L.; CRUZ, J. F. M.; OLIVEIRA, L. C. Avaliação sensorial e colorimétrica de néctar de uva. **Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 1, p. 65-72, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). (2013). **Noncommunicable diseases**. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/en/>. Acessado em: 16 fev. 2014.

PONTES, P. R. B.; SANTIAGO, S. S.; SZABO, T. N.; TOLEDO, L. P.; GOLLÜCKE, A. P. B. Atributos sensoriais e aceitação de sucos de uva comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 313-318, 2010.

PROTESTE. (2012). **Açúcar nos alimentos industrializados**. PROTESTES - Associação de consumidores. Disponível em: <ecos-redenutri.bvs.br/tiki-download_file.php?fileId=340>. Acessado em: 5 mar. 2014.

Autor a ser contatado: Tarcísio Lima Filho, Doutorando na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, Brasil, CEP: 36570-000. e-mail: tarcisiolimaf@yahoo.com.br

PREPARADO SÓLIDO PARA REFRESCO SABOR ABACAXI: TESTE DE CONSUMIDOR E AVALIAÇÃO DE CORANTES ARTIFICIAIS SEGUNDO A ROTULAGEM[1]

PREPARED TO DRINK FLAVOR PINEAPPLE: CONSUMER TEST AND EVALUATION OF ARTIFICIAL COLORING BY LABEL

Maria Auxiliadora de Brito RODAS; Jacira Hiroko SARUWTARI-SATO; Edson MARCIANO; Luciana de OLIVEIRA; Jessica Veridiana Gonçalves SANTIAGO

[1]Instituto Adolfo Lutz - São Paulo, SP, CEP: 01246-000 - E-mail: rodasma@ial.sp.gov.br

Resumo

Foram avaliados 5 refrescos sabor abacaxi quanto ao teste de consumidor e presença de corantes artificiais. No teste afetivo participaram 45 julgadores, utilizando escala hedônica e do ideal para avaliar os produtos preparados. Não houve diferença significativa entre a qualidade global, sendo mais aceitas as marcas C e E. A marca C foi preferida, cujas razões remetem à acidez e doçura equilibradas e ser mais saborosa. Esta marca revelou melhor idealidade desejada para aroma, sabor e doçura. Para acidez, a idealidade ficou para B e E e, para cor, B e D. Os produtos continham os corantes amarelo crepúsculo e tartrazina, conforme o rótulo. Concluiu-se que os refrescos foram bem aceitos, todavia, há menor comprometimento da aceitação e preferência para produtos que não revelarem aroma e sabor característicos da fruta e grau de doçura e acidez muito elevada. Quanto à presença de corantes, apesar de estarem satisfatórios com base na legislação, necessita de mais estudos visando sua quantificação.

Palavras-chave: Refresco em pó; teste afetivo; aceitação sensorial.

Introdução

A aquisição de alimentos prontos para consumo ou de fácil preparo aumentou no mercado brasileiro, incluindo os preparados sólidos para refresco. Este produto é acessível, de baixo custo, além de exercer efeito atrativo pela diversificação de aromas e sabores, sendo, portanto, muito consumido pela população de baixa renda (INMETRO, 1999).

No Brasil, foi bem comercializado na década de 1960, não contendo açúcar na formulação. A partir dos anos de 1999, houve acréscimo de açúcar e polpa de fruta. E, atualmente, houve diminuição da quantidade de açúcar pela adição de edulcorantes (CALEGUER et al, 2006).

Segundo a legislação (BRASIL, 1998 e 2009), o preparado sólido para refresco é uma bebida não fermentada, obtida pela diluição em água potável, do suco de fruta, polpa ou extrato vegetal, com ou sem adição de açúcares e edulcorantes hipocalóricos e não calóricos, produzida por meio de processos tecnológicos adequados que assegurem apresentação e conservação até o momento do consumo.

São embalados em envelopes e facilmente encontrados em supermercados, lanchonetes e escolas. São preferidos pelos consumidores devido à comodidade de preparo em comparação aos sucos naturais (CALEGUER e BENASSI, 2007). Não obstante, podem representar riscos à saúde, principalmente das crianças, dada à presença de edulcorantes e de corantes artificiais (DOWNHAM & COLLINS, 2000; PRADO & GODOY, 2003), teor de sódio e baixo pH em contato com os dentes (CATÃO et al, 2013).

Um estudo sobre refrescos, gelatinas e refrigerantes com adição de corantes artificiais, observou-se que eram amplamente consumidos por lactentes, pré-escolares e escolares, levando-os a exceder a IDR, Ingestão Diária Recomendada (SCHUMANN et al, 2008). Apesar dos aditivos garantirem a venda por deixa-los com a cor mais atraente, os diversos tipos de corantes artificiais utilizados pela indústria de alimentos podem representar potencial carcinogênico (ANTUNES e ARAÚJO, 2000; MOUTINHO et al., 2007), devendo ser controlados especialmente pelo alto consumo por crianças e adolescentes.

Segundo a Instrução Normativa nº 17 (BRASIL, 2013), estão previstas alterações nas embalagens destes produtos, onde devem constar no painel principal do rótulo, em destaque, a porcentagem em massa/volume (m/v) de suco integral ou polpa ou o somatório destes, além do valor numérico e sinal de porcentagem de no mínimo o dobro do tamanho da denominação do produto indicando a diluição, com a expressão “X % de suco, após a diluição”. Isto deixará mais próximo do consumidor a quantia real de suco que estará sendo consumida nos refrescos.

Muitas vezes, o consumidor não tem conhecimento das medidas adotadas no controle dos parâmetros não aparentes referentes à qualidade dos alimentos. Assim, ele

considera apenas a qualidade relativa aos atributos sensoriais que são avaliados pelos sentidos da visão, olfato, tato e paladar. Neste sentido, o teste afetivo pode ser útil por possibilitar medir as respostas dos consumidores aos atributos sensoriais específicos do produto. Estas medidas podem ser geradas a partir de escalas de intensidade, como a Escala Hedônica e do Ideal (*Just Right Scales*), podendo-se incluir perguntas sobre as razões pelas quais um consumidor expressa seu grau de preferência (MINIM, 2010).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a aceitação sensorial de preparados sólidos para refresco sabor abacaxi de baixa caloria, de marcas comerciais, avaliando também a adição de corantes artificiais conforme critérios da legislação brasileira vigente.

Material e Métodos

Foram adquiridas embalagens de marcas comerciais brasileiras distintas de 5 preparados sólidos para refresco de baixa caloria, sabor abacaxi, onde constava em rotulagem a seguinte composição básica: açúcar, maltodextrina, polpa de abacaxi desidratada (1%), ferro, vitamina A e C, ácido cítrico, fosfato tricálcico, goma guar e xantana e um regulador de acidez. Também mencionavam no rótulo a presença de aromatizante sintético idêntico ao natural e dos corantes artificiais amarelo crepúsculo e tartrazina. Para avaliação todos os produtos foram preparados conforme as instruções do rótulo do fabricante, que mencionava a mistura do conteúdo total do envelope com água filtrada fria ou gelada, variando a concentração entre 25 a 30 gramas do preparado sólido por litro (p/v).

Para o teste afetivo foram recrutados 45 consumidores por meio de formulário para avaliar, de forma esclarecida e confidencialmente, o perfil individual (comportamento, sexo, faixa etária, escolaridade, renda familiar, estado civil, filhos, se consome refresco e sua freqüência no consumo). O teste sensorial empregou duas escalas (IAL, 2005), sendo uma a Escala Hedônica não estruturada de 9 cm, cuja linha encontrava-se demarcada no extremo esquerdo por “desgostei extremamente”, e no direito, por “gostei extremamente”, onde sua escolha se deve à vantagem de ausência de valor numérico associado à resposta, somado ao limitado uso de palavras para minimizar possíveis tendências do consumidor em evitar ou preferir certos números ou expressões. Também utilizou a Escala do Ideal, estruturada de 5 pontos (1= pouco ideal, 3= ideal a 5=muito ideal) para avaliar os atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, acidez e doçura dos refrescos preparados.

A apresentação da amostra foi seqüencial e em delineamento experimental de blocos completos balanceados. As respostas da Escala Hedônica foram transformadas em valores numéricos para realização da ANOVA, com fontes de variação entre amostra e julgador, e teste de média de Tukey (5% de erro). O resultado da Escala do Ideal foi dado em percentagem de respostas dos julgadores para cada um dos atributos sensoriais considerados, sendo também determinadas razões pela qual cada atributo foi responsável pela preferência do refresco, indicando a maior ou menor aceitação.

As determinações qualitativas dos corantes orgânicos artificiais mencionados em rotulagem foram realizadas por cromatografia em papel (IAL, 2005), com posterior confronto dos resultados obtidos com os critérios estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2014). Também foram verificados os procedimentos para utilização de aromas em consonância com o Informe Técnico nº 26 (BRASIL, 2007).

Resultados e Discussões

Conforme os resultados percentuais do perfil individual dos julgadores participantes da pesquisa, pôde-se observar que: 11% eram do sexo masculino e 89% feminino; para faixa etária 29% (20-25 anos), 11% (26-30 anos), 13% (31-35 anos), 7% (36-40 anos), 7% (41-45 anos), 9% (46-50 anos) e 24% (idade maior que 50 anos). Quanto ao estado civil, 58% declaram-se solteiros, 29% casados, 4% viúvos, 0% união estável e 9% outros, sendo que dentre eles 40% possuem filhos. O grau de escolaridade ficou para os que completaram o primeiro grau (4%), ensino médio (9%), ensino superior (60%) e pós-graduados (27%).

Quanto à renda familiar, com base no salário mínimo da época (R$724,00), 42% dos participantes mencionou renda entre 1-3 salários mínimos, 31% renda entre 4-7 e uma renda superior a 8 salários mínimos (2%). Quanto ao consumo de refrescos de frutas, a maioria dos entrevistados revelou consumidor o produto, estando entre os sabores mais consumidos o de laranja, maracujá e limão. Segundo os participantes, as principais razões alegadas pelo não consumo de preparados sólidos para refresco (45%) se deve ao sabor "muito artificial".

O resultado do teste de Escala Hedônica para qualidade global dos refrescos sabor abacaxi está reportado na Tabela 1, onde se verifica que não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as diferentes marcas avaliadas. Entretanto, as notas mais altas apresentadas pelas marcas C e E indicam que as mesmas foram mais bem aceitas, seguidas das demais marcas. Quanto à escala de idealidade dos atributos sensoriais avaliados, observou-se que a marca C, revelou melhor idealidade desejada pelo consumidor (nota 3), respectivamente para aroma (27%), sabor (33%) e doçura (47%). Para acidez, a idealidade ficou para as marcas B (49%) e E (44%). Em relação à cor desejada, as marcas B (53%) e D (47%), foram as consideradas ideais. Sobre o questionamento da preferência pelos produtos (Tabela 2), 35,6% dos participantes mencionaram preferir a marca C, cujas razões reportaram ao seguinte: remete ao sabor que lembra o natural da fruta, mais saborosa e acidez e doçura equilibrada. Já em relação aos produtos menos preferidos, 33,3% citaram a marca D, sendo as características comentadas: sabor e aroma desagradáveis, muito ácido ou muito doce e sabor artificial, ou seja, menos característico da fruta abacaxi.

Tabela 1. Resultado da qualidade global de refrescos sabor abacaxi de marcas comerciais

Parâmetros estatísticos*	**Marcas comerciais**				
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
Média	3,57	4,04	4,44	3,25	4,43
Erro Padrão da Média	0,34	0,30	0,37	0,36	0,38
Mediana	3,4	4,3	4,3	2,3	4,4
Valor Mínimo	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2
Valor Máximo	9,0	9,0	9,0	8,9	9,0
p	0,0633				

* Valores obtidos da Escala Hedônica não estruturada (9 cm: gostei extremamente; 0: desgostei extremamente), por ANOVA e Teste de Médias de Tukey, a 5% de probabilidade (*p*)

N = 45 julgamentos

Tabela 2. Resultado sobre a preferência de refrescos sabor abacaxi de marcas comerciais

Preferência (%)	**Marcas comerciais**				
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
Mais preferido	8,9	20	35,6	8,9	26,6
Menos preferido	22,2	13,3	20	33,3	11,2

Com relação à presença de corantes artificiais nos produtos estudados, verificou-se que todos continham amarelo crepúsculo e tartrazina, conforme mencionado pelo fabricante em rotulagem. Segundo a Resolução RDC nº 340 (BRASIL, 2002), o corante tartrazina (INS 102) deve ser declarado por extenso na lista de ingredientes dos produtos. Este corante, entretanto, deve ser mais bem estudado e quantificado, considerando que a substância em questão apesar de ser permitida pela legislação para vários produtos alimentícios, inclusive aqueles de consumo infantil, pode vir a provocar reações adversas em pessoas sensíveis. Também todos os preparados sólidos para refrescos, sabor abacaxi, mencionavam na rotulagem o emprego de aromatizantes sintéticos idênticos ao natural, cuja informação estava de acordo com o Informe Técnico nº 26 (BRASIL, 2007).

Conclusões

De modo geral, concluiu-se que os refrescos sabor abacaxi, das marcas avaliadas por consumidores cujos perfis individuais foram pré-definidos nesta pesquisa, foram bem aceitos quanto à qualidade global, contudo, sendo a marca C mais preferida. Os atributos sensoriais que aproximou a marca C da idealidade foram o aroma, o sabor e a doçura. Há menor comprometimento da aceitação sensorial e preferência por refrescos que não revelarem aroma e sabor característicos da fruta ou grau de doçura e acidez muito elevada.

Quanto à presença de corantes artificiais, igualmente todos os preparados sólidos para refresco sabor abacaxi adicionados de aromatizantes sintéticos idênticos ao natural estavam satisfatórios com base na legislação vigente no país, todavia, há necessidade de maiores estudos incluindo sua quantificação visando aspectos de saúde pública.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, LMG; ARAÚJO, MCP. Mutagenicidade e antimutagenicidade dos principais corantes para alimentos. *Rev. Nutr.*, Campinas, 13 (2): 81-88, maio/ago., 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v13n2/7910>. Acesso em 4 de abril de 2014.

BRASIL (1998). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria nº 544, de 16 de novembro de 1998. Brasília: *Diário Oficial da União*, 16 nov. 1998. Seção 1.

BRASIL (2009). Decreto Federal nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm> Acesso em 3 de abril de 2014.

BRASIL (2014). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 17, de 19 de junho de 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/IN%2017-2013%28FINAL%29.pdf>. Acesso em 3 de abril de 2014.

BRASIL (2002). Resolução-RDC nº 340, de 13 de dezembro de 2002. Brasília: *Diário Oficial da União*, 18 dez 2002. Seção 1.

CALEGUER, V F.; BENASSI, MT. Efeito da adição de polpa, carboximetilcelulose e goma arábica nas características sensoriais e aceitação de preparados em pó para refresco sabor laranja. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 27 (2): 270-277, abr.-jun. 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/09.pdf> Acesso em 2 de abril de 2014.

CALEGUER, VF.; TOFFOLI, EC.; BENASSI, MT. Avaliação da aceitação de preparados sólidos comerciais para refresco sabor laranja e correlação com parâmetros físico-químicos. *Ciênc. Agrár.*, Londrina, 27 (4): 587-598, out./dez. 2006. Disponível em: <

http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2517/2162>. Acesso em 2 de abril de 2014.

CAMARGO, MCR; TOLEDO, MCF. Determinação espectrofotométrica de ciclamato de sódio em alimentos e bebidas dietéticas e de baixas calorias. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 65 (2):100-105, 2006. Disponível em: http://revistas.bvs-vet.org.br/rialutz/article/view/7840/8064 . Acesso em 2 de abril de 2014.

CATÃO, MHCV; SILVA, ADL; OLIVEIRA, RM. *Propriedades físico-químicas de preparados sólidos para refrescos e sucos industrializados.* RFO, Passo Fundo, 18 (1): 12-17, jan/abr. 2013.

DOWNHAM, A; COLLINS, P (2000), Colouring our foods in the last and next millennium. International Journal of Food Science & Technology, 35: 5–22. Disponível em: < http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2621.2000.00373.x/full>. Acesso em 7 de abril de 2014.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Análise com preparado sólido artificial para refresco (pó para refresco) realizada pelo Laboratório Central de Saúde Pública – Noel Nutels, da Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro [online]; 1999. Disponível em URL: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/refresco.asp>. Acesso em 3 de abril de 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005). *Métodos Físico-químicos para análise de alimentos*, IV Edição, Brasília: Ministério da Saúde, 2005, 1018 p..

MINIM, VPR. *Análise Sensorial: estudos com consumidores*. 2ª edição revista e ampliada, Editora: Universidade Federal de Viçosa (UFV), 2010, 307 p.

MOUTINHO, ILD; BERTGES, LC; ASSIS, RVC. *Prolonged use of the food dye tartrazine (FD&C yellow n° 5) and its effects on the gastric mucosa of Wistar rats*. *Braz. J. Biol.* [online]. 2007, vol.67, n.1, pp. 141-145. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v67n1/a19v67n1.pdf>. Acesso em 3 de abril de 2014.

PRADO, MA; GODOY, HT. Corantes artificiais em alimentos. *Alim. Nutr.*, Araraquara:14 (2): 237-250, 2003. Disponível em: < http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/865/744>. Acesso em: 07 de abril de 2014.

SCHUMANN, SP; POLÔNIO, MLT; GONÇALVES, ECBA. Avaliação do consumo de corantes artificiais por lactentes, pré-escolares e escolares. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 28 (3): 534-539, jul.-set. 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a05v28n3.pdf>. Acesso em 3 de abril de 2014.

Autora a ser contatada: Maria Auxiliadora de Brito Rodas - Instituto Adolfo Lutz, Av. Dr. Arnaldo, nº 355, CEP 01246-000, São Paulo, SP, Brasil - E-mail: rodasma@ial.sp.gov.br

PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL: ANÁLISE DO CONSUMO ENTRE ALUNOS DO ENSINO TÉCNICO E TECNÓLOGO DA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS DE UMA INSTITUIÇÃO DE CUIABÁ/MT

ANIMAL PRODUCTS: CONSUMER ANALYSIS BETWEEN EDUCATION STUDENTS TECHNICAL AND TECHNOLOGIST OF FOOD AND RELATED AREA AN INSTITUTION IN CUIABÁ/MT

Alessandra Caroline Corrêa Silva[1], Bruno Pereira da Silva[1], Johannes Willian Cristiano de Oliveira[1], Raquel Cardoso Cavalcanti[2], Krishna Rodrigues de Rosa[2]

[1]Graduando em Tecnólogo de Processamento de Carnes – FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.
[2]Docente na FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.

Resumo
O objetivo foi verificar o perfil alimentar de estudantes do ensino tecnólogo e técnico da área de alimentos e afins de uma instituição de ensino localizada na cidade de Cuiabá/MT. Para isso foi utilizado um questionário de múltipla escolha, contendo questões sobre sexo, idade, frequência de consumo de produtos de origem animal, destacando seus principais produtos, assim como, o consumo de qualquer outro produto de origem animal não citado no mesmo. Verificou-se que 70,34% dos estudantes eram do sexo feminino enquanto que 29,66% eram do sexo masculino, além disso, foi observado que 30,77% dos alunos tinham entre 31 a 40 anos de idade e apenas 3,42% mais de 50 anos de idade. Constatou-se que 94,92% dos entrevistados consumiam diariamente produtos de origem animal, sendo que leite e derivados obteve a maior porcentagem (61,86%) e a carne suína e pescado seguiram empatados com a menor porcentagem (1,69%). Conclui-se que os produtos de origem animal são muito consumidos pelos estudantes avaliados.

Palavras-chave: Perfil alimentar, estudantes, proteína animal

Introdução

Segundo Casotti et al. (1998), o consumo alimentar e suas características nutricionais têm despertado interesses crescentes dos consumidores, dos proprietários de indústrias alimentícias, dos organizadores de políticas governamentais, dos pesquisadores e, sobretudo, da mídia. É de conhecimento que o consumo alimentar, principalmente a partir do século XX teve grande alteração devido a mudanças ocorridas na estrutura familiar, como a inserção da mulher no mercado de trabalho, influenciaram o padrão alimentar, sendo incomuns refeições com horários definidos e cardápios elaborados para o consumo em família, especialmente nas grandes cidades, onde as atividades são exercidas em diferentes horários e contextos (BLEIL, 1998), além disso há um incremento considerável de pessoas que realizam suas refeições fora de casa. Modificações no padrão alimentar no Brasil têm sido constatadas ao longo dos anos, porém são escassos os estudos que avaliam o consumo alimentar da população. As pesquisas realizadas por Mondini e Monteiro (1995) e Monteiro (2000) demonstram que existem grandes mudanças no padrão alimentar dos brasileiros, entre eles têm-se: a intensificação e o consumo contínuo de carne, leite e derivados e a queda no consumo de ovos; além de um crescimento exacerbado no consumo de açúcares refinados, incluindo os refrigerantes; a redução no consumo de carboidratos complexos; e, a substituição de gorduras de origem animal por óleos vegetais e margarina. Os autores Habberman e Luffey (1998) e Jaconson (1998) ressaltam que muitos hábitos alimentares adquiridos por estudantes durante os anos cursados nas universidades continuam na idade adulta. Já na adolescência, as práticas alimentares refletem valores aprendidos em família, entre amigos e também na mídia (BRANEN e FLECHER, 1999). Contudo, não existe nenhum estudo específico sobre o consumo de alimentos de origem animal no país, muito menos com estudantes de áreas afins ao de alimentos, por isso este estudo tem como objetivo verificar o perfil alimentar de estudantes de tecnólogo e técnico da área de alimentos e afins de uma instituição de ensino localizada na cidade de Cuiabá/MT.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos dias 21 a 23/10/2014 a partir da aplicação de um questionário de múltipla escolha com 77,12% dos alunos do ensino técnico e tecnólogo da área de alimentos e afins de uma instituição de Cuiabá/MT, cujo total de alunos da área em questão é de 153. O questionário que foi elaborado contêm questões sobre sexo, idade, frequência de consumo de produtos de origem animal, frequência de consumo de produtos de origem bovina, frequência de consumo de produtos de origem suína, frequência de consumo de produtos de origem avícola, frequência de consumo de produtos de origem apícola, frequência de consumo de produtos de leite e derivados, frequência de consumo de produtos de origem caprina e ovina, frequência de consumo de produtos de pescado, frequência de consumo de produtos industrializados de origem animal e se foi/é consumido qualquer outro produto de origem animal não descrito anteriormente. Os alimentos já citados foram classificados em uma das 08 categorias de frequência de consumo, de acordo com a divisão previamente estabelecida pelos autores, seguindo conforme descrito a seguir: Todos os dias; Quatro vezes por semana; Três vezes por semana; Uma vez por semana; Cinco vezes a cada quinze dias; Três vezes a cada quinze dias; Uma vez por mês; Nunca. O questionário foi aplicado por estudantes do curso de tecnólogo em processamento de carnes, voluntários, que foram treinados previamente. Os dados foram tabulados e interpretados em porcentagem através do uso do programa Excel versão 2010 (Microsoft Windows 7).

Resultados e Discussão

Verificou-se que 70,34% dos estudantes eram do sexo feminino enquanto que apenas 29,66% eram do sexo masculino, além disso, foi observado que 30,77% dos alunos tinham entre 31 a 40 anos de idade, seguidos de 29,06% com 16 a 20 anos, 26,50% com 21 a 30 anos, 10,26% com 41 a 50 anos e apenas 3,42% com mais de 50 anos de idade. Tais informações coincidem com o descrito por Hoffmann e Leone (2004) onde se tem que as mulheres estão cada vez mais buscando ensino profissionalizante e, com isso, estão ganhando espaço no mercado de trabalho, assim como, há um acréscimo de profissionais capacitados com maior idade e decréscimo da força masculina na frente de trabalho principalmente em cargos que necessitam de melhor organização e minúcia, como, por exemplo, a área de alimentos. Com relação ao consumo de produtos de origem animal, teve-se que 94,92% dos entrevistados consumiam diariamente enquanto que 3,39% o faziam 5 vezes por semana e 0,85% consumiam 3 vezes por semana e 1 vez por mês. Dentre os produtos de origem animal com maior porcentagem de consumo diário foi o produto leite e derivados (61,86%), seguido da carne bovina (49,15%), produto industrializado (18,64%), carne de aves (13,56%), produto apícola (4,24%), carne caprina e ovina (2,54%), e a carne suína e pescado seguiram empatados com 1,69%. Entre os produtos consumidos 1 vez por mês constatou-se que a porcentagem superior pertencia ao produto pescado (22,03%), após carne suína (21,19%), produto industrializado (19,49%), carne de aves (16,10%), produto apícola (8,47%), leite e derivados (5,93%) e por último carne bovina com 4,24%. Com relação aos produtos consumidos 1 vez por mês obteve-se carne suína e pescado empatados com 48,31%, depois produto apícola 38,98%, carne caprina e ovina juntamente com produto industrializado com 22,88%, carne de aves 15,23%, leite e derivados 5,93% e o menor sendo a carne bovina com 0,85%. Já para aqueles alimentos que nunca são consumidos o produto que teve a porcentagem máxima foi carne caprina e ovina (66,10%), logo após produto apícola (35,59%), carne suína (11,86%), de aves (11,02%), produto industrializado (7,63%), pescado (5,08%), carne bovina (1,59%) e, o já esperado, leite e derivados (0,85%). 97,46% dos estudantes afirmaram nunca terem consumido outra matriz alimentar de origem animal que não a citada no questionário, entretanto, 2,54% descreveram o oposto sendo que tais produtos advinham de animais silvestres como, por exemplo, jacaré e tatu. Santos et al. (2005) em um estudo com 374 alunos de 17 a 19 anos de idade, sendo que 61,6% era do sexo masculino e 38,4%

feminino, verificaram que 37% consumiam carne acima de 4 vezes por semana enquanto que 45,2% consumiam abaixo de 4 vezes por semana, com relação ao produto ovos 49,4% consumiam acima de 4 vezes por semana e 27,1% abaixo e os dados sobre a carne de frango demonstraram que 60,7% consumiam acima de 4 vezes por semana e 22,3% o faziam abaixo de 4 vezes por semana. Segundo Brasil (2013), entre os produtos de origem animal com maior perspectiva de incremento no consumo de 2013 – 2023 é a carne bovina (42,82%) logo depois carne de aves (26,16%), leite e derivados (20,67%) e por última a carne suína (18,83%). O INAN, em uma pesquisa em 1996, levantou o consumo alimentar em cinco cidades brasileiras: Campinas, Curitiba, Goiânia, Ouro Preto e Rio de Janeiro, onde os seus resultados comprovaram que o tradicional prato de arroz e feijão não tem mais a mesma aceitação entre a população brasileira mesmo sendo a base da dieta nacional seu consumo diminuiu em 30% nos últimos vinte anos. Como Varella (1997) cita: "O novo cardápio nacional agora inclui carne, frango, salsicha, maionese, mortadela, leite e ovos".

Conclusão

O brasileiro é um ávido consumidor de produtos de origem animal e, em sua maioria, o faz diariamente, sendo que o leite e seus derivados são os campeões nesse ranking. Uma informação contraditória verificada à realidade do Estado é que menos da metade dos estudantes que disseram consumir carne bovina o faz todos os dias, mesmo o Estado sendo o maior produtor em rebanho e em tonelada de carne da referente espécie, tal condição pode ser advinda de um alto preço no produto e também o incremento na população brasileira e mundial na procura de uma alimentação mais saudável onde se tem o estímulo de consumo de carnes brancas. Constatou-se que no estado de Mato Grosso é baixíssimo o consumo de carne caprina e ovina, sendo que isto seja possível devido à desinformação, acesso e interesse da população local em adquirir a mesma.

Referências Bibliográficas

BLEIL, S.I. O Padrão Alimentar Ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Cadernos de Debate.** v. 6, n.1, p. 1-25, 1998.

BRANEN, L.; FLECHER, J. Comparison of college students current eating habits and recollections of their childhood food practices. **Journal of Nutrition Education**. Philadelphia. v. 31, n. 6, p. 304-309, nov., 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGE. **Projeções do Agronegócio – Brasil 2012/13 a 2022/23 Projeções de Longo Prazo.** Brasília/DF, junho de 2013. p. 98. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/projecoes%20-20versao%20atualizada.pdf>. Acesso em outubro/2014.

CASOTTI, L.; RIBEIRO, A.; SANTOS, C.; RIBEIRO, P. Consumo de alimentos e nutrição: dificuldades práticas e teóricas. **Cadernos de Debate.** Rio de Janeiro. v. 6, n. 1, p. 26-39, 1998.

HABERMAN, S.; LUFFEY, D. Weighing in college student' diet and exercise behaviours. **Journal of American College Health.** v. 46, n. 4, p.189-91, 1998.

HOFFMANN, R.; LEONE, E. Participação da mulher no mercado de trabalho e desigualdade da renda domiciliar per capita no Brasil: 1981-2002. **Nova Economia.** Revista do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG. Belo Horizonte. v. 14, n. 2, maio-agosto 2004.

INAN. **Relatório Final**. UNICAMP/Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, UERJ/Departamento de Medicina Social, MS/INAN, Campinas, abril, 1997.

JACOBSON, M.S. Nutrição na adolescência. **Anais Nestlé.** São Paulo. v. 55, n. 24, p. 24-33, 1998.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C.A. Mudanças no padrão da alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista da Saúde Pública.** São Paulo. v. 28, n. 1, p. 433-439, 1995.

MONTEIRO, C.A. **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças.** 2ª edição. São Paulo: Editora Hucitec Nuupens – USP, 2000. 431p.

SANTOS, J.S.; COSTA, M.C.D.; NASCIMENTO SOBRINHO, C.L.; SILVA, M.C.M.; SOUZA, K.E.P.; MELO, B.O. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas – Bahia. **Revista de Nutrição**. Campinas. v. 18, n. 5, p. 623-632, set./out., 2005.

VARELLA, F. “Cardápio renovado”, **Veja.** 23/04/97, p.47 ***apud*** BLEIL, S.I. O Padrão Alimentar Ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Cadernos de Debate.** v. 6, n.1, p. 1-25, 1998.

Autor(a) a ser contactado: Krishna Rodrigues de Rosa, Docente no SENAI/MT unidade Cuiabá, Endereço: Rua Campanário, quadra 60, nº10 – bairro CPA II, Cuiabá/MT – CEP 78055-328 e krrhare@gmail.com.

PROPRIEDADES SENSORIAIS DE IOGURTE ADICIONADO DE POLPA DE MILHO

SENSORY PROPERTIES OF YOGHURT ADDED OF CORN PULP

Carlise Beddin Fritzen Freire[1]; Tainara Basso[2]; Rosilene Fernandes de Oliveira[2]; Franciele Paludo[2]; Manoela Alano Vieira[1]

[1] Professoras do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Xanxerê.
[2] Alunas do Curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Xanxerê.

Resumo

A região oeste de Santa Catarina destaca-se pela elevada produtividade de leite e milho. Levando em consideração a importância destas matérias-primas para a região, este estudo teve como objetivo avaliar as propriedades sensoriais de iogurte adicionado de polpa de milho. Foram elaboradas cinco formulações de iogurte contendo diferentes concentrações de polpa de milho (15%, 25%, 35%, 45% e 55%). Foram aplicados testes sensoriais de aceitabilidade e intenção de compra. Os resultados revelaram que todas as formulações de iogurte de milho foram bem aceitas pelos provadores e que a maioria deles certamente compraria os produtos avaliados. Desta forma, os resultados indicaram que a adição de diferentes concentrações de polpa de milho ao iogurte torna-se uma alternativa inovadora e promissora para as agroindústrias do oeste catarinense.

Palavras-chave: aceitabilidade, milho, inovação.

Introdução

As indústrias de alimentos, com frequência, necessitam lançar novos produtos para manterem-se no mercado. Segundo Wille et al. (2004), os consumidores têm aumentado suas expectativas quanto às novidades no mercado de alimentos, tornando-o muito mais competitivo. Além disso, os consumidores de alimentos estão cada vez mais interessados na própria saúde, e por isso, esperam ingerir alimentos que sejam saborosos e atrativos, além de seguros e saudáveis (PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002). Aliado a este fato, Dutcosky (2011) afirma que as características sensoriais são um pré-requisito para o consumo de um novo produto. Logo, o desenvolvimento do mesmo implica, essencialmente, em sua otimização por meio de testes sensoriais para determinar o nível ideal dos componentes na formulação.

Dentro deste contexto, o desenvolvimento derivados lácteos inovadores têm se destacado no mercado de alimentos. De acordo com Silva (2007), o iogurte é um derivado lácteo que apresenta grande importância nutricional, pois fornece ao organismo uma melhor assimilação de certos componentes, como a lactose, as proteínas e os minerais. Além disso, do ponto de vista econômico, o iogurte apresenta uma das melhores margens de rentabilidade para os laticínios.

Considerando que a região oeste de Santa Catarina é uma grande produtora de leite e de milho (*Zea mays*) do estado (IBGE, 2013) e que a maior parte da produção de milho é destinada à alimentação animal, buscou-se com este estudo agregar valor a estas matérias-primas através do desenvolvimento de um produto diferenciado. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um iogurte contendo diferentes concentrações de polpa de milho, além de avaliar as suas propriedades sensoriais.

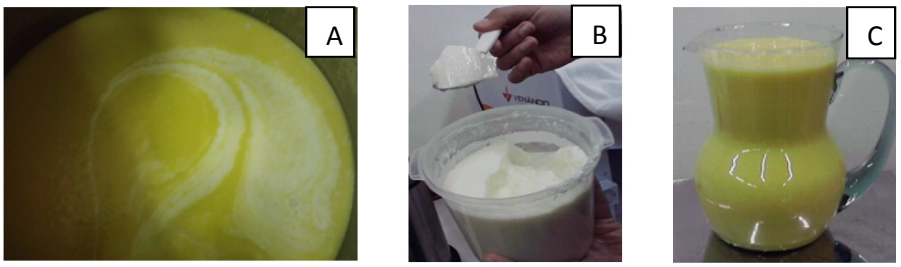
Material e Métodos

O iogurte de milho foi desenvolvido no Laboratório de Leite e Derivados do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Xanxerê. Para a sua elaboração foram utilizados os seguintes ingredientes: leite pasteurizado, polpa de milho, açúcar, leite de coco, leite em pó e fermento lácteo.

O milho foi triturado em um liquidificador com 100 mL de água e na sequência peneirado. A polpa obtida, combinada ao leite de coco (2,7%), foi submetida à cocção, até atingir 15 °Brix (medição em refratômetro de bancada). Em seguida, a polpa foi esterilizada.

Foram elaboradas cinco formulações de iogurte de milho com diferentes concentrações de polpa (15%, 25%, 35%, 45% e 55%). Para a elaboração do iogurte, o leite, o açúcar e o leite em pó foram aquecidos a 80ºC e mantidos nessa temperatura por 10 minutos. Em seguida, a mistura foi resfriada até 42ºC e adicionada do fermento lácteo. A fermentação foi realizada em fermentadeira a 42ºC por cerca de 6 horas (até pH 4,6). A polpa de milho foi adicionada ao iogurte em diferentes concentrações e homogeneizada, obtendo-se o iogurte de milho (Figura 1), o qual foi mantido em refrigeração (5°C) até o momento da análise sensorial.

Figura 1- Etapas de elaboração do iogurte de milho. A= preparação da polpa; B= elaboração do iogurte; C= mistura do iogurte com a polpa.



O iogurte foi avaliado quanto ao pH, até o final da fermentação e após a adição da polpa de milho, segundo a metodologia descrita pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

O teste de aceitabilidade foi realizado com 50 julgadores não treinados, utilizando uma escala hedônica de nove pontos (1- desgostei muitíssimo; 9- gostei muitíssimo), para os atributos: impressão global, aparência, aroma, cor, sabor e consistência. Cerca de 30 mL de cada amostra foram apresentados monadicamente (5°C), em copos plásticos codificados com números de três dígitos aleatórios (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2007). Os julgadores também avaliaram a intenção de compra das amostras, utilizando uma escala de cinco pontos (1- certamente não compraria; 5- certamente compraria).

Resultados e Discussão

O iogurte alcançou o pH de 4,60 após 6 horas de fermentação. Como esperado, após a adição das diferentes concentrações de polpa de milho, o pH do iogurte aumentou gradativamente até atingir o valor de 5,01 (amostra com 55% de polpa).

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios dos atributos de impressão global, aparência, aroma, cor, sabor e consistência, obtidos no teste de aceitabilidade. Todas as amostras de iogurte de milho receberam notas acima de 6 em todos os atributos avaliados, mostrando que elas tiveram uma boa aceitação pelos provadores. A maioria dos consumidores classificou os atributos com notas 7 e 8, que na escala representa "gostei moderadamente" e "gostei muito", respectivamente. Além disso, foi possível observar que o aumento da concentração de polpa de milho no iogurte foi muito positivo no teste de aceitabilidade, principalmente para os atributos de impressão global, aroma e cor, destacando-se as concentrações de 35% e 45%.

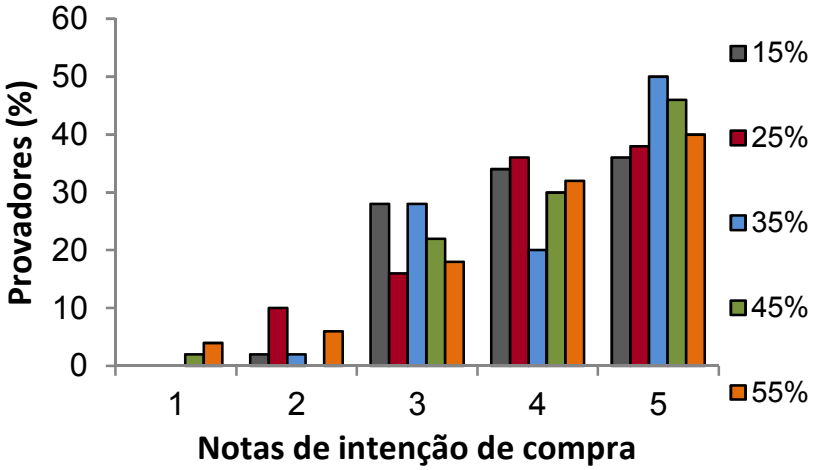
Tabela 1 – Valores médios dos atributos sensoriais das amostras de iogurte contendo diferentes concentrações de polpa de milho.

	Aceitabilidade das formulações de iogurte de milho [A]				
Atributos	**15%**	**25%**	**35%**	**45%**	**55%**
Impressão global	7,62	6,64	7,90	7,92	7,64
Aparência	7,60	6,80	7,24	8,00	7,80
Aroma	7,30	8,24	8,24	7,90	7,56
Cor	7,74	6,84	8,02	8,08	7,98
Sabor	7,60	7,80	7,80	7,58	7,28
Consistência	6,62	8,32	7,80	7,76	7,70

[A] Teste de aceitabilidade utilizando escala hedônica de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo, 5=indiferente, 9= gostei muitíssimo).

Na Figura 2 estão apresentados os resultados do teste de intenção de compra.

Figura 2 – Valores percentuais (%) de intenção de compra das amostras de iogurte de milho.



Para este teste, as amostras foram classificadas pela maioria dos provadores com nota 5, que na escala avaliada corresponde a "certamente compraria", confirmando os resultados obtidos no teste de aceitabilidade, com destaque para as formulações de iogurte contendo 35% e 45% de polpa de milho. Bhaskaran e Hardley (2002) relatam que os alimentos inovadores devem responder às necessidades dos consumidores quanto a fatores

como benefício à saúde, sabor e qualidade, que são determinantes para a intenção de compra destes alimentos.

Conclusões

Todas as amostras de iogurte de milho avaliadas foram sensorialmente aceitas pelos julgadores, os quais afirmaram que certamente comprariam este produto. Desta forma, os resultados indicaram que a adição de diferentes concentrações de polpa de milho ao iogurte torna-se uma alternativa inovadora e promissora para as agroindústrias da região oeste de Santa Catarina.

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do Instituto Federal de Santa Catarina pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

BHASKARAN, S.; HARDLEY, F. Buyers beliefs, attitudes and behaviour: foods with therapeutic claims. **Journal of Consumer Marketing**, v.19, p.591-606, 2002.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3 ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.

IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz***:* Métodos físico-químicos para análise de alimentos (4 ed.), São Paulo, Brasil, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE:** Estatística da Produção Agrícola, 2013. 80 p.

ILCT - INSTITUTO DE LATICÍNIOS CÂNDIDO TOSTES. **Aspectos Físico-químicos do leite**. Juiz de Fora, MG, 2002. 16p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4. ed., Boca Raton, FL.: CRC Press, 2007. 448p.

PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A. M.; OKSMAN-CALDENTEY, K. M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANDHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. **Trends in Food Science & Technology**, v.13, p.3-11, 2002.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico.** 2007, 607 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

WILLE, G. M. F. C.; WILLE S. A.; KOEHLER, H. S.; FREITAS, R. J. S.; HARACEMIV, S. M. C. Práticas de desenvolvimento de novos produtos alimentícios na indústria paranaense. **Revista da FAE,** Curitiba, v.7, n.2, p.33-45, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Carlise Beddin Fritzen Freire, Professora do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Rua Euclides Hack, 1603, bairro Veneza, Xanxerê/SC.
Email: carlise.freire@ifsc.edu.br

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA BANANA "PACOVAN" GRUPO GENÔMICO AAB COMERCIALIZADA EM DIFERENTES ESTABELECIMENTOS EM SÃO LUIS-MA

QUALITY OF POST-HARVEST BANANA "PACOVAN" GENOMIC GROUP AAB SHIPPED UNDER DIFFERENT ESTABLISHMENT IN SÃO LUIS-MA

Silvia Neide dos Santos[1], Leidiana de Sousa Lima[2], Antônio Jeronimo de Almeida Neto[3]

[1]Graduanda do curso de Tecnologia de Alimentos - IFMA Campus São Luís Maracanã; [2]Técnica em Agroindústria - IFMA Campus São Luís Maracanã; [3]Prof. Dr do Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus São Luís Maracanã.

Resumo

O trabalho tem como objetivo identificar e caracterizar os atributos pós-colheita da Banana Pacovan comercializada em São Luis-MA. As variáveis morfológicas analisadas nas amostras foram massa do fruto total, massa da polpa, comprimento longitudinal, comprimento transversal, espessura da casca, espessura da polpa e aparência externa. Os parâmetros físico-químicos analisados foram sólidos solúveis, pH, acidez titulável, umidade e relação SS/AT. Os resultados mostram que as frutas disponíveis nos supermercados apresentaram maior massa de polpa e comprimento transversal. As feiras e frutarias apresentaram valores superiores de sólidos solúveis. No entanto, na aparência externa identificou-se incidências de manchas decorrentes de queimadura de sol ou maturação precoce, comprometendo a qualidade do fruto, defeito este presente em todos os estabelecimentos visitados.

.

Palavras-chave: Pacovan, qualidade, pós-colheita.

Introdução

A banana é um dos alimentos mais consumidos mundialmente devido seu valor nutricional e apresenta importante contribuição na economia agrícola. A banana é produzida por todos os estados brasileiros, sendo os maiores produtores: Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Pará, Minas Gerais e Ceará (IBGE, 2008). Diversas variedades de banana estão disponíveis no mercado interno do país, as mais populares são: 'Prata', 'Terra' e 'Pacovan'. Os atributos de qualidade tais como aparência, sabor, aroma, textura, vida-útil e valor nutricional desta fruta são características observadas pelo consumidor e afetam a aquisição do produto (MATSUURA et al., 2004).

A banana é um fruto de padrão respiratório climatério, caracterizado pela produção de etileno mesmo após a colheita. O etileno é responsável pelo amadurecimento do fruto após a colheita e é o principal responsável pelas alterações de pigmentação e características sensoriais (ORMENESE, 2010). Quando verde, se percebe na fruta uma forte adstringência devida à presença de compostos fenólicos solúveis, principalmente taninos. No decorrer do amadurecimento ocorre a polimerização desses compostos, ocorrendo diminuição da adstringência, aumento da doçura e redução da acidez (VILAS BOAS et al., 2001).

Outra mudança ocasionada pelo amadurecimento é a transformação do amido em açúcares, o que atribui o sabor adocicado do fruto após o amadurecimento (PESSOA, EL-AOUAR, 2009). Devido ao processo de maturação, a banana é um dos frutos que apresenta

maior perda por decomposição pós-colheita, visto que é extremamente perecível e não suporta o armazenamento a baixas temperaturas (PONTES et al., 2009).

Deste modo, o presente trabalho tem por objetivo identificar e avaliar a qualidade pós-colheita da banana pacovan comercializada no município de São Luís - MA.

Material e Métodos

Os buques de banana pacovan contendo de 2 a 9 frutas, totalizam 60 amostras, que foram adquiridas em três diferentes estabelecimentos comerciais (supermercados, feiras-livres e frutarias), tendo-se o cuidado de verificar o grau de maturação por meio da coloração apresentada pelas frutas, dando-se prioridade às do tipo 5 que apresentaram-se com casca amarela e pontas verdes. Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do IFMA - Campus Maracanã onde se realizou as análises.

Para medição do comprimento longitudinal da banana fez-se uso de fita métrica, medindo-se a amostra ainda com a casca a partir da base do pedúnculo até o ápice. Com auxilio de paquímetro digital, mediu-se o comprimento transversal obtendo-se o diâmetro do fruto e, ainda, a espessura da polpa.

Os parâmetros físico-químicos analisados seguiram a metodologia descrita no manual do Instituto Adolfo Lutz (2008) para determinação do teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável, umidade e índice de maturação.

Determinou-se o teor de sólido solúvel por meio de leitura direta no refratômetro digital na escala de 0 - 32 °Brix e o pH por meio de pHmetro digital, ambos os aparelhos devidamente calibrados.

A acidez titulável foi determinada por meio de volumetria fazendo-se uso de soluções padronizadas. Calculou-se o índice de maturação (IM) por meio da relação °Brix/acidez titulável. Para determinação de umidade fez-se uso de estufa a 105°C.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias separadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

Quanto a aparência externa, os frutos foram classificados em categorias, sendo observada a presença de defeitos leves (lesões, manchas, restos florais, germinadas, desenvolvimento diferenciado, alterações na coloração da casca) e defeitos graves (amassado, dano profundo, queimado do sol, podridões, lesões, imatura). Os limites de tolerância utilizados foram: Extra (5% de defeitos leves e 0% de defeitos graves Categoria I (10% de defeitos leves e 5% de defeitos graves), Categoria II (20% de defeitos leves e 10% de defeitos graves), Categoria III (100% de defeitos leves e 20% de defeitos graves) (PBMH & PIF, 2006).

Resultados e Discussão

Encontram-se, na Tabela 1, os resultados obtidos na determinação das características físicas das amostras analisadas. Observa-se que não houve diferença significativa entre os estabelecimentos pesquisados, considerando a probabilidade de 0,05%, embora a média obtida no quesito massa do fruto adquirida nas feiras tenha sido menor que as dos supermercados, característica também observada por ALVES (2005) que obteve média de 189 g e 243,5 g para massa de frutas de feiras e supermercados, respectivamente, para bananas pacovan. Em estudo, CERQUEIRA et al (2002) encontrou resultados semelhantes aos expostos na Tabela 1 para o quesito massa da polpa, apresentando valores de 123,03 g para as feiras e 199, 23 g para os supermercados. Pode-se atribuir essas características a uma maior exigência durante a seleção das frutas para exposição visando sua comercialização.

Quando se compara os quesitos comprimento longitudinal entre os tratamentos observa-se que há homogeneidade no tamanho nas frutas. O mesmo pode ser observado no item comprimento transversal, com exceção da média obtida nas frutarias que se apresenta com valor inferior.

MATSURDA (2004) cita em seu trabalho que as cascas das bananas são classificadas em fina, média ou grossa. As cascas das bananas analisadas enquadram-se como grossa por apresentarem valores igual ou superiores a 3 mm. Este parâmetro é tido como um dos mais importantes devido à tendência de que a espessura da casca diminui na medida em que ocorre o amadurecimento do fruto.

Tabela 1- Valores das características físicas da banana Pacovan comercializadas em São Luís - MA

Tratamento	Massa (fruto)	Massa (polpa)	Comp. longitudinal	Comp. Transversal	Espessura (Polpa)	Espessura (Casca)
	(g)	(g)	(cm)	(mm)	(mm)	(mm)
Feira	168.275a3	96.965 a1	23.650 a1	37.259a1	28.035 a1	4.293a1
Frutaria	186.990a2	109.027a1	22.266a1	31.833 a1	28.980 a1	4.377a1
Supermercados	203,780a1	128.615a1	21.973a1	38.926a1	30.077 a1	4.555 a1
Média Geral	186,348	111,536	22,63	36,006	29,030	4,408
C.V.%	25,71	27,87	10,04	17,41	8,75	8,59

*a1- Médias seguidas da mesma letra e número não diferem entre si, em colunas, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para os parâmetros físico-químicos, descritos na Tabela 2, observa-se que as bananas pacovan apresentam-se com valores próximos nos quesitos sólidos solúveis e pH. Alguns fatores estão ligados ao teor de sólidos solúveis, tais como estágio de maturação da fruta, amadurecimento artificial e formas de armazenamento (CHITARRA E CHITARRA, 1994). Estudo realizado por CERQUEIRA et al (2002) apresentou valores de sólidos solúveis nas bananas pacovan variando entre 23,42 e 22,88 ºBrix, as amostras analisadas apresentaram valores superiores . No que se refere ao pH ALVES (2005) em seu estudo encontrou valor igual a 4,44 para banana pacovan e MATSURRA (2003) em seus trabalhos com híbridos originados de Pacovan encontrou pH variando de 4,3 a 4,5. BALLASTERO (1992) afirma que o pH das bananas apresentam pH na faixa de 4,2 a 4,8, estando as amostras dentro da faixa estabelecida. Segundo ÁLVES (2005), os valores de pH diminuem após a colheita da banana, porém podem aumentar no final do amadurecimento ou início da senescência das frutas.

Tabela 2**–** Características físico-químicas da banana “Pacovan” comercializada em São Luis - MA

Tratamentos	SS %	pH	Ác.Titulável	Umidade	SST/ATT
Feira	27,286 a1	4.70 a1	5.651 a1	75.706 a1	39.574a1
Frutaria	27,340 a1	4.784a1	6.052 a1	75.706 a1	57.847a1
Supermercado	26,970 a1	4.833 a1	6.110 a1	76.723 a1	31.917 a1
Média Geral	27,20	4,778	5,938	73,637	43,113
C.V %	2,65	2,15	10,74	12,62	33,93

*a1- Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, nas colunas, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade: Notas SS – sólidos solúveis; AT – acidez titulável; pH – concentração de íons de hidrogênios/AT– relação sólidos solúveis/acidez titulável

No quesito acidez titulável observa-se valores superiores aos encontrados por LEITE et al (2010) em estudo (0,39%-0,43%) em todos os tratamentos, isso se deve ao estágio de maturação da fruta pois quanto mais maduro menor sua acidez. Quanto à umidade, observa-se que os três tratamentos apresentam valores bem próximos e são compatíveis com a literatura (MEDINA et al., 1998). A relação SST/ATT obtida condiz com os estudos de LEITE et al (2010), apresentando-se como ideais para o consumo.

Na avaliação do parâmetro aparência externa das frutas observou-se a presença de defeitos leves e menos graves, colocando-se na categoria I 10% de defeitos leves (restos florais, manchas e alteração na coloração da casca) defeito graves 5% (queimado de sol e maturação precoce). Estes são danos que comprometem aparência visual e a qualidade física dos frutos diante da preferência do consumidor.

Conclusão

As bananas pacovan comercializadas em São Luís - MA apresentam características físicas e físico-químicas que atendem aos parâmetros de qualidade ideal para consumo. No entanto, os defeitos físicos, de caráter leve e grave, apresentados podem interferir negativamente na decisão de compra por parte do consumidor, o que demonstra ineficiências dos tratamentos pós-colheita aplicados aos frutos. Deste modo, os cuidados na forma de armazenamento e exposição das frutas poderão contribuir para amenizar ou eliminar os danos que os frutos apresentaram.

Referências Bibliográficas

ALVES. E.S.S. Avaliação da resistência à antracnose e qualidade dos frutos de diferentes genótipos de bananeira. Dissertação (mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal do Espírito Santo. 2005.

BALLESTERO, M.S. Bananas: Cultivo y comercializacion. San José, Costa Rica. Litografia e Imprensa, 1992. 648p.

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. de O.; MEDINA, V. M. Características pós-colheita de frutos de genótipos de bananeira (*Musa* spp.). Revista Brasileira de Fruticultura, v.24, n.3, p.654-657, 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita banana. Informe Agropecuária, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.41-47, 1994.

DADZIE, B.K.; ORCHARD, J. E. Evaluación rutinaria postcosecha de hibridos de bananas y platanos: criterios y métodos. Roma, Itália. CIRPAC. IPGRI, 1997. 63 p. (Guia técnicas INIBAP 2).

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistemapara Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In:Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais. São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA - agosto 2008. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp>. Acessado em 10. abri. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1:*Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.* 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.

LEITE,G.A.;MEDEIROS,E.V.de.;MENDONÇA,V.;MORAES,P.L.Dde.;LIMA,L.m.de.;XAVIER,I .F.qualidade pós-colheita da banana 'pacovan'comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN. Revista Brasileira de Ciências Agrária. Recife,v.5, n.3, p.322-327, jul.-set., 2010.

MATSUURA, F.C. A.U. Qualidade sensorial de frutas de híbridos de bananeiras ciltivar Pacovan. Belém: SBFruti. 2003.

MATSUURA, F.C. A.U. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. Rev. Bras. Frutic, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 1, p. 48-52, Abril 2004.

MEDINA, V. M.; SILVA, S. de O. e. Evaluación de lascaracterísticas de la maduración pos cosecha degenotipos de banano. In: REUNIÓN DE LA ACORBAT, 13. Memórias... Guayaquil, Ecuador, p. 167-173, 1998.

SALLES, J. R. de J.; Neto, J. A. M.; Gusmão, L. L. Qualidade da banana 'Pacovan' comercializada no período maio–outubro de 2003 em São Luís-MA. Revista FZVA. v. 13, n. 2, p. 190-196, 2006.

ORMENESE, R. C. Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios. 28 de junho de 2010.182f. Tese. Universidade Estatual de Campinas.

PESSOA, T. R. B.; EL-AOUAR, A. A.; Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (musa sapientum) das variedades Prata, Pacovan e Maçã. Dissertação. Universidade Federal da Paraíba, 121 p. 2009.

PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARAA MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. Normas de Classificação de Banana.São Paulo: CEAGE.SP,2006.(Documentos,29).Disponívelem:<file:///C:/Users/Silvia/Desktop/banana%20(1).pdf>.Acesso em 09/09/2014

PONTES, S. F. O. et al. Processamento e qualidade de banana da terra (Musa Sapientum) desidratada. 86f. Dissertação. Universidad E Estadual do Sudoeste da Bahia, mai. 2009.
VILAS BOAS, E. V. B. et al. Características da fruta. In: MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, I. S. (Eds.). Banana: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 15-19

Autor(a) a ser contatado: Antônio Jeronimo de Almeida Neto, Prof. Dr. IFMA-Campus Maracanã. Endereço comercial: Av. dos Curiós, S/N - Vila Esperança, CEP 65095-460-São Luís – MA. E-mail: jeronimo@ifma.edu.br

TESTES DE ACEITAÇÃO DE DIFERENTES MARCAS DE ENERGÉTICOS AVALIANDO O SABOR E ATRATIVIDADE DAS EMBALAGENS

TESTS ACCEPTANCE OF DIFFERENT BRANDS OF ENERGY AND EVALUATING THE TASTE OF PACKAGING ATTRACTIVENESS

Marília Viana Borges[1]; Joyce de Sousa Moreno[1], Edvaldo Nascimento Costa[2]; Silmara Almeida de Carvalho[3]

[1]Mestrandas em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).
[2]Doutorando em Zootecnia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[3]Professora Titular –Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Resumo

O mercado brasileiro de bebidas energéticas vem aumentando, influenciando as indústrias a investir na melhoria de seu sabor e na atratividade de sua embalagem com objetivo direto de aumento de consumo. Objetivou-se com a presente pesquisa a avaliação sensorial utilizando o teste aceitação de cinco amostras de bebida energéticas comerciais quanto ao atributo sabor e a avaliação da intenção de compra baseado na embalagem dos produtos. Quanto ao atributo sabor as marcas que apresentaram maiores aceitabilidade foram A e C possivelmente por serem as mais consumidas no mercado local. Relacionado à análise de atratividade da embalagem não houve diferença significativa entre as amostras possivelmente por apresentarem um padrão nas embalagens.

Palavras-chave: análise sensorial, intenção de compra,escala hedônica.

Introdução

As bebidas com adição de componentes estimulantes, designadas como bebidas energéticas foram lançadas no mercado em 1987 e desde então, seu crescimentoem todo mundo tem sido enorme (FINNEGAN, 2003). No Brasil era explorado apenas por fabricantes internacionais. Segundo a Datamark as principais marcas eram, RedBull, Flash Power e FlyingHorse, onde somavam mais de 70% do mercado.Desde então as bebidas energéticas vem sendo consumidas cada vez mais no Brasil influenciando assim o mercado interno, pois várias marcas brasileiras já foram lançadas desde esse aumento de consumo.Segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, bebidas energéticas são identificadas como compostos líquidos prontos para o consumo, sendo estas constituídas de carboidratos, taurina, cafeína, glucoronolactona, inositol e vitaminas do complexo B (DALL'AGNO, 2009).

Como uma forma de avaliar e determinar a aceitação de novos produtos que são lançados no mercado os testes sensoriais estão entre os métodos mais utilizados. Segundo a ABNT (1993), a análise sensorial é uma ciência utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar as características dos alimentos que possam ser percebidas pelo sentido do paladar, visão, olfato, tato e audição.

Dentre as muitas metodologias utilizadas como ferramentas de análise sensorial, têm-se os métodos afetivos que têm cujo objetivo é de medir atitudes dos consumidores em relação à aceitação ou preferência de um produto. Utilizam-se julgadores não treinados. Os testes de aceitação são utilizados quando se deseja intensificar o grau de gostar ou não de um produto, utilizando várias formas de escala, como a Escala Hedônica (BARBOSA et al., 2013).

A qualidade sensorial dos alimentos pode ser considerada como o fator mais importante para escolha e compra de um produto alimentício, porém fatores como preço, apelo promocional, design, informações e expectativa do consumidor gerada pela embalagem,marketing, maneira de exposição em gôndolas de supermercado podem interferir na intenção de compra de um produto. (GADIOLI et al., 2013). A embalagem representa o primeiro contato entre o consumidor e o produto, logo é necessário que embalagens com modelos convenientes, práticos, apresentadas em tamanhos e formatos diversos que atendam aos anseios do consumidor. A cor, textura e forma podem influenciar na intenção de compra.Produtos prontos para o consumo, embalagens adaptáveis à temperatura, entre outras inovações em embalagens também podem interferir na escolha de produtos por parte dos consumidores (FRATA etal*.,* 2009; DELLA LUCIA et al., 2007).

Diante da diversidade de marcas existentes no mercado objetiva-se com o presente trabalho avaliar a aceitação em relação ao sabor de cinco marcar comerciais encontradas em supermercados da cidade de Itapetinga, Bahia, bem como a intenção de compra das marcas em relação à atratividade dos rótulos de cada marca.

Material e métodos

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial (LABAS),na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvino Oliveira, Itapetinga, Bahia. Foi aplicado teste de aceitação para avaliar o grau de aceitabilidade quanto ao atributo sabor entrecinco amostras de bebida energética, representantes de marcas comerciaisencontradas em supermercados da cidade, bem como a intenção de compra dessas marcas avaliando-se a rotulagem.

Para a avaliação foi utilizado escala hedônica de nove pontos ancoradas em gostei extremamente (escore igual a 09) e desgostei extremamente (escore igual a 01), sendo o ponto neutro da escala a intensidade indiferente (escore igual a 05), conforme metodologia descrita por muitos pesquisadores (STONE e SIDEL 1993; CHAVES e SPROESSER, 1999).

Foram recrutados 100 provadores não treinados de ambos os gêneros. As bebidas energéticas foram servidas em copos descartáveis, codificados com três dígitos aleatórios, contendo aproximadamente 30 mL do produto. A apresentação das amostras foi simultânea, onde as cinco amostras de bebida energética foram oferecidas ao provador acompanhadas de uma ficha para atribuição das notas de todas as amostras e um copo com água a temperatura ambiente. As avaliações foram feitas em cabines individuais entre os horários de 09 as 12 h.

Em relação à intenção de compra, foram selecionados 30 provadores aleatórios para realizar a avaliação, do conjunto de 100 recrutados para a análise de aceitação em relação ao sabor. As embalagens das amostras foram apresentadas aos provadores, juntamente com a ficha avaliativa utilizando a escala de 5 pontos ancoradas em certamente compraria (escore igual a 05) e certamente não compraria (escore igual a 01), sendo o ponto neutro da escala talvez compraria/talvez não compraria (escore igual a 03).

Sob o delineamento experimental em blocos completos casualizados, os escores determinados por cada provador para cada amostra foram tabulados e avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA), sendo feita acomparação das médias de pares de amostras pelo teste de Tukey, todos ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O grau de aceitação das marcas comerciais de bebida energética variou entre 5,12 e 6,58, estando entre os termos *"indiferente"* e *"gostei ligeiramente"* representados na escala hedônica de nove pontos. Já as medias obtidas em relação à intenção de compra variaram entre 3,67 e 3,97 variando entre *"talvez comprasse/talvez não comprasse"* e *"possivelmente compraria"* representados na escala de intenção de compra de cinco pontos (**Tabela 1**).

Tabela 1: Escores médios* daavaliação das marcas comerciais de bebida energética, utilizando escala hedônica de 09 pontos para aceitação do sabor e, escala de intenção de compra de 05 pontos para o rótulo das embalagens.

Aceitação em relação ao SABOR Escala de 09 pontos		**Intenção de compra em relação ao RÓTULO – Escala de 05 pontos**	
Bebida energética	**Médias**	**Bebida energética**	**Médias**
Marca A	6,58 [a]	Marca B	3,97[a]
Marca C	6,24[ab]	Marca A	3,87[a]
Marca B	5,55[bc]	Marca C	3,87[a]
Marca E	5,16 [c]	Marca D	3,73[a]
Marca D	5,12 [c]	Marca E	3,67[a]

* Médias na mesma coluna seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey(P<0,05).

Em relação à aceitação do produto quanto ao sabor, as marcas A e C apresentaram maiores escores médios, apresentando-se como as mais aceitas pelo conjunto de provadores, com significância estatística para maior grau de aceitação ($p<0,05$). As médias de escores para estas marcas indicaram que as mesmas encontraram-se na escala hedônica no grau de gostei ligeiramente.

Pode-se observar que as marcas A e C apresentam marketing mais intenso na mídia nacional, com propagandas vinculadas a grandes redes de televisão, blogs publicitários, patrocínio de eventos, entre outros. Possivelmente, a maior aceitação dessas marcas pode estar relacionada ao hábito dos provadores consumi-las. Ressaltando que a avaliação da aceitação dos energéticos quanto ao sabor foi um teste cego, onde os provadores não tinham conhecimento das marcas estudadas.

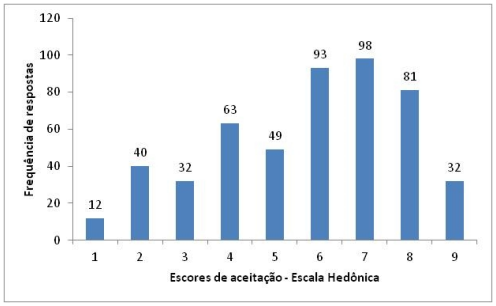
Quando se avaliou a intenção de compra conhecendo-se os rótulos das cinco marcas em estudo, as marcas B, A e C apresentaram maiores escores médios, porém não houve significância estatística entre a intenção de compras das diferentes marcas ($p \geq 0,05$). Portanto, mesmo apresentando escores médios superiores para estas amostras, não há diferença entre o grau de intenção de compra das diferentes amostras. Isto pode estar relacionado com uma padronização de embalagens seguida pelas indústrias processadoras de energéticos, gerando uma tendência de mercado em copiar grandes marcas, não tendo, portanto diferenças que destacasse uma embalagem entre as demais e tornasse esta mais atrativa.

Avaliando a frequência em que os escores de aceitação ocorreram de uma forma geral na avaliação realizada pelos 100 provadores selecionados para as cinco marcas avaliadas, pode-se observar que as maiores frequências ficaram para as notas 07 – *gostei moderadamente* com 98escolhas em 500 observações, 06 – *gostei ligeiramente* com 93 escolhas em 500 observações e, 08 – *gostei muito* com 81 escolhas em 500 observações. Estes três níveis de aceitação na escala hedônica para as amostras avaliadas representaram 54,4% das escolhas dos provadores (Figura 1 – A).

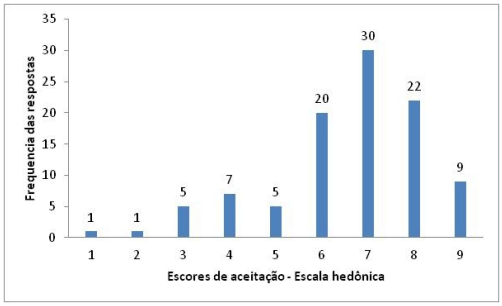
Também foi avaliada a frequência dos maiores escores médios para as marcas A e C, consideradas estatisticamente iguais quanto ao grau de aceitação do produto, pelo Teste de média Tukey, bem como a marca D de menores escores médiosquanto ao grau de aceitação. A avaliação destas frequências quanto ao grau de aceitação destas marcas pode apresentar uma tendência deste grau, mesmo que as amostras apresentem média de escor de aceitação estatisticamente iguais.

Ao comparar a frequência de escolha de escores para as amostras A e C, estatisticamente no mesmo grau de aceitação, pode-se observar para a amostra A que 72,2% das escolhas dos provadores encontraram-se entre *gostei ligeiramente* e *gostei muito*. Já para a Amostra C, 56,0% das escolhas dos provadores encontraram-se entre estes mesmos termos de aceitação, somado a mais 32,0% para os níveis de aceitação de *gostei extremante, indiferente* e *desgostei ligeiramente*. A amostra C apresentou maior variação da frequência das respostas em relação aos níveis de aceitação (Figura 1 – B e C)

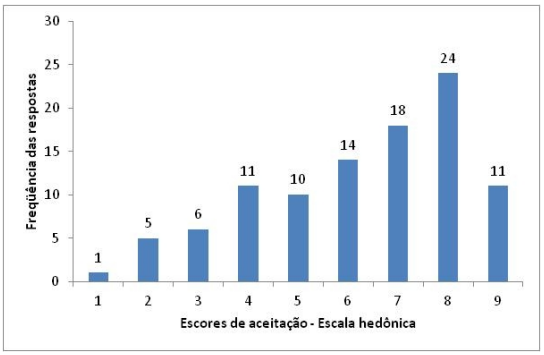
Figura 1. Frequência de respostas de escores de aceitação utilizando escala hedônica de 100 provadores. ***A)*** Frequência avaliação geral das cinco marcas; ***B)***Frequência das respostas apenas para a Marca A; ***C)*** Frequência das respostas apenas para a Marca A;***D)*** Frequência das respostas apenas para a Marca D;



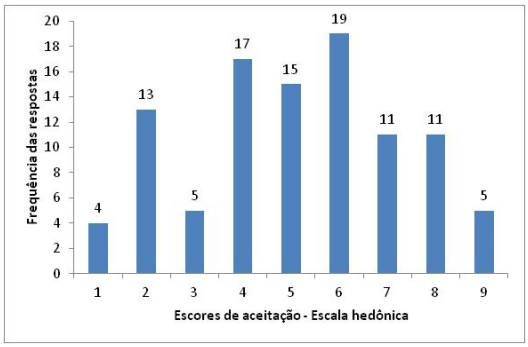
A) Avaliação geral das cinco amostras



B) Avaliação da Marca A



C) Avaliação da Marca C



D) Avaliação da Marca D

Avaliando a frequência em que os escores de aceitação para a amostra D na avaliação realizada pelos 100 provadores selecionados, sendo a menos aceita, pode-se observar que as maiores frequências ficaram para as notas 06 – *gostei ligeiramente* com 19 escolhas em 100 observações, 04 – *desgostei ligeiramente* com 17 escolhas em 100 observações, 05 – *indiferente* com 15 escolhas em 100 observações e, 02 – *desgostei moderadamente* com 13escolhas em 100 observações. Estes quatro níveis de aceitação na escala hedônica representaram 64,0% das escolhas dos provadores (Figura 1 – D).

Foi possível observar desta forma, o perfil da tendência de escolha dos provadores entre os níveis de aceitação de cada amostra.

Conclusão

Através da análise de aceitação de cinco marcas comerciais de energético foi possível concluir que, possivelmente, a maior aceitabilidade quanto ao sabor das marcas A e C se justificou por serem as marcas mais consumidas no mercado local.

Quanto à intenção de compra das marcas avaliando os rótulos das mesmas, o padrão comum das rotulagens e a igualdade de apresentação na gôndola do supermercado podem ter interferido para a não diferenciação quanto a intenção de compra entre as cinco marcas comerciais estudadas.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12994: **Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – classificação**. Rio de Janeiro, 1993.

FINNEGAN D. The health effects of stimulant drinks. **Nutrition Bulletin.** Boston, v. 28, n. 2, p.147-55, 2003.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 2ª.ed. San Diego: Academic Press, 1993.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 1999.

GADIOLI, I. L. et al. Evaluation of packing attributes of orange juice on consumers' intention to purchase by conjoint analysis and consumer attitudes expectation. **Journal of Sensory Studies.**New Jersey, v.28, n.1, p.57-65, 2013.

DELLA LUCIA, S. M. et al. Fatores da embalagem de café orgânico torrado e moído na intenção de compra do consumidor. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.3, p. 485-491, 2007.

FRATA, M.T et al. Atributos da embalagem e intenção de compra de suco e néctar de laranja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 847-858, out./dez. 2009.

BARBOSA, A.F. et al. Aceitação sensorial de iogurte sabor pêssego acrescido de diferentes concentrações de aroma e polpa por meio da técnica de mapa de preferência.**Revistado Instituto de Laticinios "Cândido Tostes".** Juiz de Fora, v. 68, n. 390, p. 52-58, Jan/Fev, 2013.

DALL'AGNOL, T.; SOUZA, P. F. A. Efeitos fisiológicos agudos da taurina contida em uma bebida energética em indivíduos fisicamente ativos. **RevBrasMed Esporte vol**.15 n°.2 Niterói Mar./Apr. 2009.

Autor(a) a ser contatado: Silmara Almeida de Carvalho, Professora Titular da UESB, endereço eletrônico: scarvalho@uesb.edu.br.

VERIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE DESPERÍCIO DE ALIMENTOS NO COMÉRCIO VAREJISTA DE ZÉ DOCA-MA

FOOD WASTE OF CONTENTS CHECKING IN COMMERCE RETAILER OF ZÉ DOCA-MA

Thayres Santos Torres[1]; Fernanda Santos Torres[1]; Edson Frank Oliveira de Oliveira[1]; Lívia Carolina Sobrinho Rudakoff[2]

[1]Graduandos do curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Zé Doca - Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca. [2]Professora do curso de Tecnologia de Alimentos, Campus Zé Doca - Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca.

Resumo

Objetivou-se com o presente trabalho realizar levantamento de informações sobre perdas de hortifruticolas e suas causas nos principais canais de comercialização em Zé Doca-MA. Para isso foram aplicados dois questionários, inclusive check-list da RDC nº. 275/2002. Os resultados demonstraram que as principais causas de perdas de hortifruticolas estão entre armazenamento inadequado e condições higiênicas e infraestrutura insatisfatória, apresentando alto índice de não conformidade. Conclui-se que os comércios estudados sofrem ausência de fiscalização e organização dos setores, assim não oferecem condições satisfatórias e seguras para a população.

Palavras-chave: Frutaria. Hortifrutícolas. Consumidor

Introdução

A preocupação do homem com a qualidade e a segurança dos alimentos nos últimos anos vem crescendo. Por essa razão, na escolha dos alimentos, os consumidores cada vez mais levam em consideração os riscos alimentares que os produtos podem oferecer, como as práticas higiênicas, os riscos microbiológicos, os métodos de produção, as aplicações de pesticidas, o uso da biotecnologia e várias outras inovações tecnológicas (FREWER; SHEPHERD; SPARKS, 1994; SABA; ROSATI; VASSALLO, 2000; CHINNICI; DÁMICO; PECORINO, 2002).

O desperdício de alimentos é um dos fatores que mais contribui para o aumento do volume dos rejeitos. O desperdício de alimentos no Brasil é muito alto e é uma questão importante do ponto de vista ambiental, visto que ainda não há consciência social de que se gera uma grande quantidade de resíduos orgânicos que poderiam ser aproveitados (SOGUMO et al., 2005; SANTOS; SIMÕES; MARTENS, 2006).

As principais razões das perdas de alimentos são atribuídas por falta de planejamento, ausência de pessoas treinadas, ao desconhecimento do período da colheita, das técnicas de manuseio, armazenamento, embalagem e transporte.

Num país como o Brasil onde existem milhões de pessoas passando fome, produz aproximadamente 17,7 milhões de toneladas/ano dos principais frutos frescos, onde a perda desses frutos é em média de 30%. Isso dá um total de 5,3 milhões de toneladas/ano de produtos que não são consumidos. A produção das principais hortaliças frescas (folha, flor, fruto, haste, raízes e rizoma) comercializadas no Brasil é aproximadamente de 16,0 milhões de toneladas. O índice de perdas desses produtos é de 35%, isso perfazendo um total de 5,3 milhões de toneladas/ano de produtos que não são consumidos – 37kg/hab./ano. O consumo de hortaliças é da ordem de 35kg/hab./ano nas 10 principais capitais do Brasil no ano de 1998. Neste caso verifica-se que joga-se fora mais hortaliças do que se consome no Brasil. Isto também é uma perda financeira da ordem de bilhões de dólares para o país (BRASIL, 2012).

É fato que a falta de conhecimento contribui para esses desperdícios de alimentos, trazendo prejuízo sociais e econômicos. Objetivou-se com o presente trabalho realizar levantamento de informações sobre perdas de hortifruticolas e suas causas nos principais canais de comercialização em Zé Doca-MA.

Material e Métodos

O universo adotado para estudo foi constituído por uma frutaria e mercado municipal de Zé Doca-MA com visitação in loco. Tanto na frutaria quanto no mercado municipal, foram aplicados dois questionários no mês de dezembro de 2014, constituído por perguntas direcionadas ao encarregado do setor hortifruticolas. Primeiro questionário foi utilizado o check-list da RDC nº. 275 de 21 de outubro de 2002 da ANVISA. E o segundo questionário foi elaborado de maneira que o entrevistador fornecesse respostas objetivas e subjetivas.

Resultados e Discussão

Embasado no panorama geral, as principais hortifruticolas comercializadas na frutaria eram: morango, melancia, maça, uva, kiwi, pera, mamão, manga, melão, banana, abacate, maracujá, goiaba, ameixa, tangerina, abacaxi, tomate, cebola, pimentão, abóbora, pepino, repolho, limão e berinjela.

Já no mercado municipal da cidade as principais frutas e hortaliças comercializadas eram: banana, manga, tomate, cebola, pimentão, pepino, abobora, batata inglesa, batata doce, alface, cheiro verde e couve-flor. Tendo em vista que tomate e banana são as mais

desperdiçadas nos dois pontos de comercialização. Somente na frutaria são descartados aproximadamente 1.000kg/semana de tomate.

Principais causas de perdas de hortifruticolas na frutaria e mercado municipal de Zé Doca-MA segundo os varejistas eram:

- Armazenamento inadequado;
- Clima tropical da cidade;
- Deficiência de equipamentos para conservação/armazenamento;
- Manipulação do consumidor no ato da compra;
- Condições higiênicas e infraestrutura insatisfatória.

Assim, para evitar maiores prejuízos, os varejistas sugerem menores preços à comercialização e quantidade menores de mercadorias em seus pedidos. As frutas e hortaliças que são desclassificadas por injurias profundas, deterioração e/ou que não chegam a ser totalmente comercializadas, são descartadas ao lixo e também para alimentação de animais de seus clientes.

De acordo com o estudo realizado por Corrêa (2006), 1425 pessoas poderiam ser alimentas com os alimentos jogados no lixo.

.

Os cuidados tomados pelos comerciantes para não gerar um grande acúmulo de alimentos desperdiçados eram:

- Diminuir o preço do produto;
- Brindes aos clientes; complementando a compra.

Em relação ao RDC nº. 275 (ANVISA, 2002), obteve-se um resultado insatisfatório (edificações e instalações; equipamentos, moveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte de alimento).

Tabela1. Classificação dos dois equipamentos de comercialização de hortifruticolas do município de Zé Doca-MA segundo a RDC 275/2002 (ANVISA) em relação à totalidade de conformidades obtidas (2014).

Estabelecimento	Classificação conforme a RDC 275 (2002)	Itens conformes (n)	%
Frutaria A	Grupo 3	28	(17,17)
Mercado Municipal	Grupo 3	14	(9,27)

Classificação do estabelecimento: Grupo 1 – 76 A 100% de atendimento dos itens;
Grupo 2 – 51 A 75% de atendimento dos itens;
Grupo 3 - 0 A 50% de atendimento dos itens.
Fonte: Torres et.al (2014).

O alto índice de não conformidades encontradas pode ser explicado por uma fiscalização sanitária deficiente aliada ao fato de que há, em geral, um baixo conhecimento dos manipuladores e de muitos responsáveis pelos estabelecimentos sobre a manipulação higiênica dos alimentos, ignorando que estes podem servir de via para a transmissão de doenças (MELLO, 2010).

Conclusão

De acordo com os estudos, conclui-se que os comércios verificados sofrem ausência de fiscalização e organização dos setores, não obedecem as normas sanitárias vigentes, não possuem infraestrutura adequada, consumidores também interferem ao desperdício.

Por tanto, os estabelecimentos não oferecem condições satisfatórias e seguras para a população.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, EMBRAPA, 2012. Acesso em 11, jun.2014: http://www.ctaa.embrapa.br/upload/publicacao/art-182.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC N° 275** – Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, de 21 de outubro de 2002.

Chinnici, G.; Damico, M.; PECORINO, B. A análise estatística multivariada sobre os consumidores de produtos orgânicos. Britânica Food Journal, v 104, n. 3, p. 187-199, 2002.

CORRÊA, T.A.F.; SOARES, F.B.S.; ALMEIDA, F.Q.A. Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Rev.Hig. Alim.** São Paulo, v.21 n.140, 2006, p.64 - 73.

Frewer, L.; PASTOR, D.; SPARKS, P. A inter-relação entre a percepção do conhecimento, controle e risco associado a uma série de riscos relacionados com os alimentos dirigidas ao indivíduo, outras pessoas e da sociedade. Jornal da Segurança Alimentar, v 4, n. 8, p. 19-40, 1994.

MELLO, A.G. et al. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Braz. J. Food Technol**., Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, jan./mar. 2010.

SABA, A.; Rosati, S.; VASSALLO, M. Biotecnologia na agricultura: riscos percebidos, benefícios e atitudes na Itália. Britânica Food Journal, v 102, n. 2, p. 114-121, 2000.

SANTOS, C. M. de M.; SIMÕES, S. J. C.; MARTENS, I. S. H. O gerenciamento de resíduos sólidos no curso superior de tecnologia em gastronomia. **Nutrição em Pauta,** São Paulo, v. 14, n. 77, p. 44-49, 2006.

SOGUMO, F. et al. Utilização de pratos e bandejas nos restaurantes universitários da UNICAMP. **Revista Ciências do Ambiente On-line**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 49-55, 2005

Autor(a) a ser contatado: (Thayres Santos Torres), (Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca), (Rua São José) e (thayres-25@hotmail.com).

ÁREA

FÍSICO-QUÍMICA DOS ALIMENTOS

ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITE CRU REFRIGERADO COM ADIÇÃO DO SORO DE LEITE RECONSTITUÍDO

PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES OF RAW MILK WITH REFRIGERATED WHEY ADDITION RECONSTITUTED

Lize Stangarlin[1*], Hélio dos Santos Benedito Júnior[1], Laissa Benites Medeiros[2], Ana Lúcia Serafim[2], Mariane Rossato Moreira[3]

1. Curso de Nutrição da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba/PR, Brasil.
2. Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
3. Empresa Apetite-Controle em qualidade, Santa Maria, RS, Brasil.

Resumo

O objetivo foi identificar as alterações físico-químicas que ocorrem no leite cru refrigerado integral refrigerado adicionado de diferentes porcentagens de soro de leite reconstituído, quantificando impacto das fraudes nos padrões físico-químicos do leite cru refrigerado. Adicionou-se em cada amostra 0, 5, 10, 15% de soro de leite reconstituído. Após realizou-se as análises físico-químicas de acidez titulável, índice crioscópico, densidade relativa 15º C, teor de gordura, sólidos totais, sólidos não gordurosos e proteína. As análises foram realizadas em quadruplicata, utilizando as metodologias oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Concluiu-se que as alterações dos padrões físico-químicos foram gradativas e concomitantes as porcentagens de soro adicionado, mas os padrões determinados na legislação para as indústrias lácteas, não foram eficazes para detecção de fraudes no leite cru refrigerado com adição de até 15 % de soro de leite reconstituído.

Palavras-chave: Leite, Fraude, Soro

Introdução

O leite é um produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). O soro de leite trata-se de um líquido obtido a partir da coagulação do leite destinado a fabricação de queijos, caseína ou produtos lácteos similares (BRASIL, 2013). Este produto pode ser encontrado na forma líquida, desidratada ou reconstituída, apresentando composição qualitativa semelhante ao leite (BARBOSA; ARAUJO, 2007; SIQUEIRA et al., 2013).

Em dezembro de 2011, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento publicou a Instrução Normativa nº 62, no qual determinou os parâmetros aceitáveis da variação físico-química do leite cru refrigerado (BRASIL, 2011). Esta normativa tem como um de seus objetivos fixar requisitos mínimos que devem ser observados para a produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado (BRASIL, 2011). Segundo Cruz e Santos (2008), o produto que não encontra-se dentro destes parâmetros quantitativos, pode ser considerado alterado, fraudado ou falsificado.

A adição de soro ao leite cru refrigerado é uma fraude difícil de ser controlada, pois a maioria dos métodos para seu controle não são utilizados na rotina dos laticínios, por serem considerados caros, lentos, complexos, não precisos e ainda necessitarem de mão de obra especializada para execução (CARVALHO et al., 2007). Segundo Cortez et al. (2010), a adição de soro ao leite pode trazer inúmeros prejuízos, como a redução do rendimento nas etapas de produção, aumento dos custos de processamento, alteração no valor nutricional e diferenciação da qualidade dos produtos beneficiados.

Nesta conjuntura, o estudo teve como objetivo identificar alterações físico-químicas que ocorrem no leite cru refrigerado adicionado de variadas porcentagens do soro de leite reconstituído, quantificando o impacto das fraudes nos padrões físico-químicos do leite e realizando comparativos com os valores determinados em legislação federal.

Material e Métodos

O estudo foi do tipo transversal, e os tratamentos experimentais com leite cru integral refrigerado e soro de leite reconstituído foram realizados em uma fábrica de laticínios localizada no município de Balsa Nova – Paraná, no mês de março de 2014.

O leite cru integral foi fornecido e transportado a granel por usina de beneficiamento localizada em Ponta Grossa – Paraná. Para o controle de qualidade do leite recebido, foram utilizados métodos oficiais preconizados pelo Serviço de Inspeção Federal (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005; BRASIL, 2006).

Os métodos foram executados pelo pesquisador, também supervisor de qualidade da supracitada fábrica de laticínios, sendo que o leite utilizado nos testes, não apresentou qualquer anormalidade, tomando-se como referência o determinado pela Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011, respectivo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado (BRASIL, 2011). O soro de leite em pó foi proveniente de um estabelecimento cadastrado no Serviço de Inspeção Federal, situado em Chapecó–Santa Catarina, sendo que para o estudo, reconstituiu-se o mesmo a 7%.

Utilizou-se como referência para avaliação e aprovação da qualidade do soro de leite reconstituído os parâmetros estipulados pela Portaria nº 53, de 10 de abril de 2013, respectivo regulamento técnico para identidade e qualidade do soro de leite (BRASIL, 2013).

Adicionou-se em cada amostra uma porcentagem de 0, 5, 10 e 15% de soro de leite reconstituído. Posteriormente as amostras foram homogeneizadas e analisadas em quadruplicata, avaliando-se os seguintes critérios: Acidez Titulável (acidez dornic, g de ácido lático / 100 ml); Índice Crioscópico (º Hortvert, Crioscópio eletrônico, marca entelbra, modelo minilak); Densidade Relativa 15º C (g/ml, termolactodensimetro, Gerber Instrumentals, calibrado para 15º C); Teor de Gordura (g/100ml, método gerber); Sólidos Totais (g/100ml, disco de ackermann); Sólidos Não Gordurosos (g/100ml, subtração dos sólidos totais menos gordura) e Proteína (g/100 ml, marca Cap Lab, modelo Ekomilk total) (CAP LAB, 2002; BRASIL, 2004; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005; BRASIL, 2006). Os resultados foram analisados através de estatística descritiva simples (média e desvio padrão).

Resultados e Discussão

Os resultados médios das análises físico-químicas do leite cru refrigerado e soro de leite em pó reconstituído encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação da média e desvio padrão das análises físico-químicas do leite cru integral refrigerado com 0% de soro de leite e do soro de leite reconstituído a 7%, 2014.

ANÁLISE	VRL		LCR		SLR	
	m	M	MQ	DP	MQ	DP
Acidez Titulável (g de ácido lático / 100 ml)	0,14	0,16	0,16	±0,0000	0,11	±0,0096
Índice Crioscópio (º Hortvert)	-0,530	-0,550	-0,535	±0,0005	-0,566	±0,0018
Densidade Relativa 15º C (g/ml)	1,028	1,034	1,030	±0,0003	1,025	±0,0004
Teor de Gordura (g/100ml)	3	ND	3,72	±0,0829	0,1	±0,0000

Sólidos Totais (g/100ml)	11,4	ND	12,33	±0,0971	7	±0,0000
Sólidos Não Gordurosos (g/100ml)	8,4	ND	8,58	±0,0545	6,9	±0,0000
Proteína (g/100 ml)	2,9	ND	3,09	±0,0083	1,68	±0,0071

Legenda: VRL = Valor Referência da Legislação (Instrução Normativa 62 de Dezembro de 2011); ND = Não Determinado; LCR = Leite Cru Refrigerado m = Mínimo aceitável; M = Máximo aceitável; MQ = Média da quadruplicata; DP = Desvio padrão; SLR = Soro de Leite Reconstituído a 7 %

Constata-se que todas as análises apresentaram-se dentro dos parâmetros aceitáveis determinados pela legislação federal vigente (BRASIL, 2011; 2013).

Na Tabela 2, encontram-se os resultados médios do leite cru refrigerado fraudado com 5, 10 e 15% do soro de leite reconstituído.

Tabela 2 - Resultados da média e desvio padrão das análises físico-químicas de leite adicionado de 5%, 10% e 15% do soro de leite reconstituído a 7%, 2014.

ANÁLISE	VRL		LF5		LF10		LF15	
	m	M	MQ	DP	MQ	DP	MQ	DP
Acidez Titulável (g de ácido lático / 100 ml)	0,14	0,18	0,15	±0,0043	0,15	±0,0043	0,15	±0,0000
Índice Crioscópio (º Hortvert)	-0,530	-0,550	-0,535	±0,0004	-0,532	±0,0005	-0,530	±0,0014
Densidade Relativa 15º C (g/ml)	1,028	1,034	1,029	±0,0003	1,031	±0,0012	1,031	±0,0003
Teor de Gordura (g/100ml)	3	ND	3,7	±0,1000	3,45	±0,0500	3,32	±0,0433
Sólidos Totais (g/100ml)	11,4	ND	12,01	±0,1763	12,16	±0,1255	12,06	±0,1188
Sólidos Não Gordurosos (g/100ml)	8,4	ND	8,40	±0,2264	8,75	±0,0841	8,73	±0,0798
Proteína (g/100 ml)	2,9	ND	2,93	±0,0087	2,93	±0,0050	2,93	±0,0122

Legenda: VRL = Valor Referência da Legislação (Instrução Normativa 62 de Dezembro de 2011); ND = Não Determinado; MQ = Média da quadruplicata; m = Mínimo aceitável; M = Máximo aceitável; DP = Desvio padrão; LF5 = Leite Fraudado com 5% do soro; LF10 = Leite Fraudado com 10% do soro; LF 15 = Leite Fraudado com 15% do soro;

Verificou-se na Tabela 2, que na adição de 5, 10 e 15% de soro de leite reconstituído, ocorreram alterações nos valores de acidez titulável, índice crioscópico, densidade relativa 15º C, teor de gordura, sólidos totais, sólidos não gordurosos e proteína, porém os valores encontram-se dentro dos parâmetros aceitáveis pela legislação vigente (BRASIL, 2011). Estes resultados demonstraram que a adição de até 15% de soro de leite reconstituído ao leite, não torna este produto fora dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Alguns métodos baseados em quantificação e classificação isolada das proteínas do leite, estão sendo utilizados para avaliar a fraude do soro adicionado ao leite (AQUINO, 2013). No entanto, estes métodos possuem limitações, pois as soroproteínas utilizadas como referência para identificação desta fraude podem sofrer alterações provenientes de fatores externos como: formas de estocagem, temperaturas de refrigeração, tempo de armazenamento, porcentagem de hidrólise proteica, flora bacteriana presente e nível de

desenvolvimento das bactérias psicrotróficas (OLIVEIRA, et al., 2009; FRIEDRICH et al., 2010).

Enquanto fraude, a adição do soro não é descrita no rótulo dos produtos, podendo a empresa aumentar sua margem de lucro, pela diminuição dos custos, sem a consequente diminuição do preço final, visto que o preço do soro é menos da metade do preço do leite (FONSECA, 2001).

Conclusão

Conclui-se que as análises físico-químicas exigidas pela legislação federal vigente, como garantia de qualidade nas plataformas de recebimento dos laticínios registrados no Serviço de Inspeção Federal, não mostraram-se eficientes para detecção de fraudes no leite com até 15% de soro de leite reconstituído a 7%.

A partir destas informações, as indústrias poderão ter fortes indicativos quantitativos para diagnóstico de fraude com soro no leite cru refrigerado, sendo que em caso de suspeita, indica-se a realização de análises presuntivas. Na maioria das vezes, e considerando o porte e a estrutura da grande maioria dos laticínios no Brasil, esta análise é realizada em laboratórios externos.

Referências Bibliográficas

AQUINO, L. F. Estudo da fraude com soro de leite em leite através das metodologias de ácido siálico livre, Eletroforese SDS-Page e análise sensorial. 2013.71 f. **Dissertação** (Mestrado em Higiene Veterinaria e Processamento Tecnológico de produtos de origem animal) , Universidade Federal Fluminense, Disponivel em : http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/m232.pdf , Acesso em 23 mar. 2014

BARBOSA, M.R.; ARAÚJO, E.H. Estudo da produção da enzima lactase utilizando soro de queijo e fungo filamentoso *Aspergillus niger***. Horizonte Científico**, v.1, n.1, p.1-22, 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico /article/download/3786/2791>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Oficio Circular nº **089/2004**. Brasilia: DILEI., 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 68 de 12/12/2006 - Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos - Produtos Lácteos. **Diario Oficial da União,** Brasilia, 12 de Dezembro de 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diario Oficial da União,** Brasilia, 30 de Dezembro de 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria Nº 53, de 10 de abril de 2013. Regulamento Técnico de Identidade e qualidade do soro de leite. **Diario Oficial da União,** Brasilia, 11 de Abril de 2013.

CAP LAB. Manual de Instruções Ekomilk Total - Ultrasonic Milk Analyzer. Ipiranga, SP.2002.

CARVALHO, A. F.; PRRONE, I. T.; CORREIA, L. F. M. Cadeia de Produtos: Tendências e perspectivas. **Revista Industria de Laticinio.** n1, p.16 – 33, 2013 , Disponível em:<http://revista laticinios.com.br/wpcontent/uploads/2013/01/16-33-Materia-de-Capa-99.pdf>.

CARVALHO, B. M. A.; CARVALHO, L. M. C.; ALCÂNTRA. L. A. P.; BONOMO, R. C. F. Métodos de detecção de fraude em leite por adição de soro de leite. Revista electrónica de

Veterinaria. v. 3, n 6, p. 1-7, 2007. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060704.pdf>.

CRUZ, E. N.; SANTOS, E. P. Aguagem do Leite: Métodos Básicos de Identificação, **UFPB**, 2008. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid /monitoriapet/ANAIS/Area7/7CCHSADTRMT01.pdf>.

FONSECA, L. F. O estranho caso do soro de leite. **Milk Point,** 2001. Disponível em http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/conjuntura-de-mercado/o-estranho-caso-do-soro-de-leite-8076n.aspx.

FRIEDRICH, M. T. ; FRANKEN, R. B. C.; AZEVEDO, M. S.; PRESTA, M. A.; AGNOL, C. *D.* Avaliação da estabilidade do leite In Natura e UHT quanto ao indice de CMP . **Revista de Ciências Exatas Aplicadas e Tecnológicas da Universidade de Passo Fundo**. v. 2, n., 2010 , Disponível em: <file:///C: /Users/usuario/Downloads/1421-5295-3-PB%20(1).pdf>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos para análise de alimentos (IV ed.). Brasilia, DF, Brasil: **Instituto Adolfo Lutz**, 2005.

OLIVEIRA, G. B. O.; GATTI, M. D. S., VALADÃO, R. C.; MARTINS, J. F. P.; LUCHESE, R. H. Detecção da adição fraudulenta de soro de leite em leite: Interferência da atividade de proteases bacterianas. **Revista de Laticínios Instituto Cândido Tostes.** v.367/368, n.64, p.56-65, 2009

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. Bebidas Lácteas com soro de leite e frutas, **Ciência Rural.** v., n.9, p.1693-1700, 2013 ,Disponivel em : http:// www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782013000900025escript=sci_arttext.

CORTEZ, M. A. S.; DIAS, V. G.; MAIA, R. G.; COSTA, C. C. A. Caracteristicas Fisico-Quimicas e análise sendorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de leite, soro fisiológico e soro glicosado. **Revista de Laticinios "Cândido Tostes"**. v.65, n.376, p.18-25, 2010.

Autora a ser contactado: Lize Stangarlin. Vínculo institucional: Universidade Tuiuti do Paraná, R. Rua: Sydnei Antonio Rangel Santos, 238 - Santo Inácio, Curitiba - PR, 82010-330. E-mail: lizestangarlin@hotmail.com.

ALTERAÇÕES FISICO-QUÍMICAS DURANTE A VIDA DE PRATELEIRA DE PATÊ REFRIGERADO COM FARINHA DE CASCA DE KIWI (*Actinidia deliciosa*)

PHYSICO-CHEMICAL ALTERATIONS DURING THE SHELF LIFE OF REFRIGERATED PATE WITH KIWI (*Actinidia deliciosa*) SHELL FLOUR

Caroline Pagnossim BOEIRA[1], Ariádini Franco Coelho da SILVA[1] Marcela Bromberger SOQUETTA[2], Nelcindo Nascimento TERRA[3], Cláudia Severo da ROSA[3].

[1]Graduandas do Curso Superior em Tecnologia dos Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
[2] Aluna de Mestrado do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
[3]Professor(a) Adjunto(a) do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo
O presente estudo teve como objetivo acompanhar a estabilidade físico-química (a_w e pH) de patê, com aplicação de diferentes concentrações de farinha da casca do Kiwi (*Actinidia deliciosa)* como antioxidante em cinco tratamentos, sob condições de refrigeração. As análises foram realizadas nos dias 0, 7, 14, 21, 28, 35, e 42, sendo considerado o dia 0 como a data de fabricação do patê. Observou-se no final da vida de prateleira que a a_w foi menor e o pH se manteve estável nos produtos com farinha da casca de Kiwi. Dessa forma a utilização da casca de kiwi, pode minimizar o desperdício deste resíduo, além de gerar novas alternativas para obtenção de compostos antioxidantes que podem ser importantes na aplicação em produtos cárneos, visando à qualidade e maior *shelf-life* do produto.

Palavras-chave: Produto cárneo, atividade de água, pH

Introdução
A carne e seus produtos são essenciais no suprimento dos nutrientes básicos da população (BUAINAIN & BATALHA, 2007). O mercado de produtos cárneos tem apresentado significativa expansão, não só pelo seu valor nutricional (MELO & BISCONTINI, 2004), mas também por se tratar de produtos saborosos, diversificados, seguros e práticos (PINHEIRO et al., 2008).
O Patê é considerado uma emulsão cárnea, óleo em água, onde a fase dispersa é constituída principalmente por gordura e a fase contínua por água e proteínas hidrossolúveis (MINOZZO, 2004). Devido aos componentes, este produto está suscetível a vários fatores que influenciam na sua qualidade, estabilidade e *shelf-life*, principalmente pelas reações microbiológicas e químicas (SILVA, 2003).
A estabilidade química das emulsões é um requisito absoluto. Desta maneira, um dos fatores que se relaciona com a estabilidade das emulsões é o pH, pois ele determina pontos onde ocorre ou não a formação precoce de processos de oxidação do material oleoso, formando o ranço, além de outros materiais (ATKINS, 1999)
A água presente nos alimentos pode estar na forma livre ou ligada ao substrato. A atividade de água (a_w) é um dos fatores intrínsecos do alimento e é uma medida qualitativa que possibilita avaliar a disponibilidade de água livre que é susceptível a diversas reações (SCOTT 1957).
O processo de oxidação lipídica é o principal fator responsável pela deterioração de alimentos com alto teor de gorduras, resultando alterações, tanto nas características organolépticas (cor, aroma, textura, sabor), quanto no valor nutritivo (TONIOLO, 2011). Como recursos para minimizar essas reações podem ser empregados técnicas de proteção e adição de compostos com atividade antioxidante no processamento (RAMALHO; JORGE, 2006).
O Kiwi (*Actinidia deliciosa*) é um fruto cítrico originário da Ásia que tem grande aceitação pelos consumidores, tanto pelo seu sabor apreciável, quanto pelo relevante valor nutricional (OLIVEIRA, 2011). Dentre os constituintes destacam-se as fibras, os minerais, os carotenóides, os compostos fenólicos e a vitamina C (DEMCZUK et al., 2008).
Os principais resíduos gerados no processamento de frutas são as cascas, o caroço, as sementes e o bagaço. Esses resíduos possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos. O uso dos resíduos de Kiwi (casca) pode minimizar desperdícios e gerar novas alternativas para obtenção de compostos antioxidantes e bactericidas, importantes na aplicação em produtos cárneos, visando maior *shelf-life*. O objetivo deste trabalho foi avaliar as modificações de parâmetros físico-químicos (a_w, pH) durante a vida de prateleira do produto cárneo, em tratamentos com diferentes concentrações de farinha de kiwi (*Actinidia deliciosa*).

Material e métodos
As análises foram realizadas no laboratório de físico-quimica do departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), nos dias 0, 7, 14, 21, 28, 35, e 42, sendo considerado o dia 0 como a data de fabricação do patê.

O pH foi medido, após a calibração com soluções tampão de pH 4,00 e pH 7,00, inserindo o eletrodo diretamente nas amostras trituradas e homogeneizadas em água destilada em becker de 100 mL.
A atividade de água foi medida no equipamento Aqualab Lite® a 25°C. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Tabela 1. Formulações dos patês com diferentes proporções de farinha de kiwi.

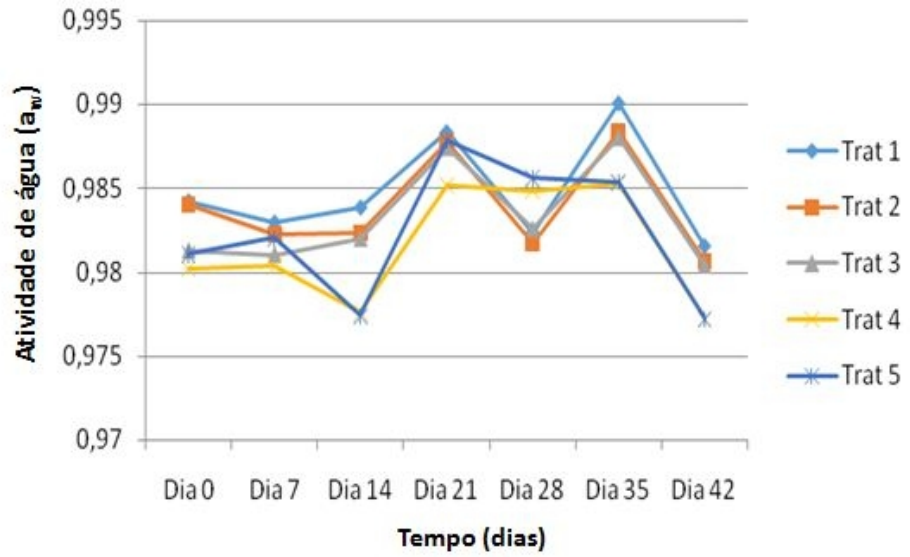
FORMULAÇÃO*	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
Carne Suína (%)	45	45	45	45	45
Toucinho (%)	12	12	12	12	12
Bacon (%)	12	12	12	12	12
Pernil (%)	10	10	10	10	10
Sal (%)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Aguardente (%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Salsa	-	-	-	-	-
Especiarias (%)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Pimenta (%)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Água (%)	15	15	15	15	15
PIS (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tripolifosfato de Sódio (%)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sais de cura (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fixador (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Eritorbato de Sódio (%)	1,0	-	-	-	-
Farinha de casca de Kiwi (%)	-	-	0,5	1,0	2,0

*T1 contém 1,0% de eritorbato, o T2 é o controle, o T3 possui 0,5% de farinha de casca de kiwi, o T4 contém 1,0% de farinha de casca de Kiwi e o T5 possui 2,0% de farinha de casca de kiwi.

Resultados e discussão

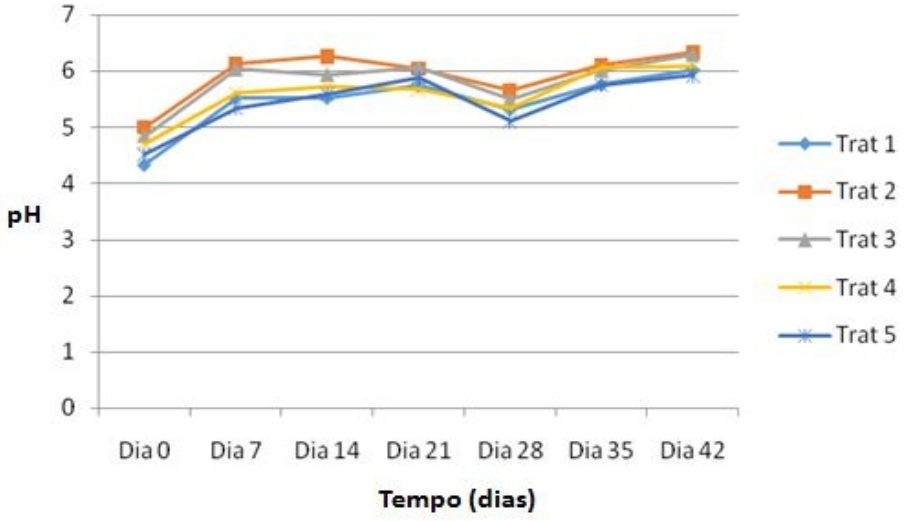
Os valores de atividade de água (a_w) (gráfico 1) até o sétimo dia tiveram o mesmo comportamento para todos os tratamentos, ao longo do período de armazenamento houveram oscilações, sendo que no final os valores de aw decresceram. Ao final da vida de prateleira o tratamento com 2% de farinha de casca de Kiwi, apresentou-se menor (0,97), quando comparado com ao antioxidante sintético (0,99). A quantidade de água presente na matriz pode afetar a estabilidade oxidativa dos lipídios. A velocidade de oxidação aumenta para valores inferiores e muito próximos de zero (estado de desidratação), ou superiores como no caso do patê. Segundo Ribeiro e Saravalli (2004), um alimento de alta atividade de água favorece o crescimento de micro-organismos.

Gráfico 1. Resultados médios a_w para os diferentes tratamentos, ao longo da vida de prateleira.



Os resultados de pH (gráfico 2) mostram que a emulsão cárnea é um alimento com pH em torno de 5,6 não tendo muitas alterações ao longo do período de armazenamento, com maiores alterações nos valores ao final da vida de prateleira.
Os valores de pH até o vigésimo primeiro dia (gráfico 2) foram semelhantes para todos os tratamentos e a utilização do antioxidante sintético (eritorbato de sódio) e antioxidante natural (2%) proporcionaram maior estabilidade no pH, durante todo o período de armazenamento. Aos 42 dias houve aumento para todos os tratamentos. Ao final da vida de prateleira o tratamento com 2% de farinha de casca de Kiwi, obteve menor valor (5,90), quando comparado com ao antioxidante sintético (6,01).

Gráfico 2**.** Resultados médios pH para os diferentes tratamentos, ao longo da vida de prateleira.



Conclusões
O tratamento com 2% de farinha de kiwi apresentou menor atividade de água e pH mais estável ao longo do armazenamento. Dessa forma a utilização de resíduos de Kiwi (casca) pode minimizar desperdícios e gerar eficientes alternativas para obtenção de compostos antioxidantes, importantes na aplicação em produtos cárneos, proporcionando maior vida de prateleira.

Referências bibliográficas
SCOTT, W.J. 1957. Water relations of food spoilage microorganisms. **Adv Food Research**. v.7, p.83-127, 1957.

ATKINS, P. W. Físico-Química, Trad. de Horacio Macedo. v. 2. 6 ed. LTC – **Livros Técnicos e Científicos Editora S.A**., 1999. p. 336-342.
BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia Produtiva da Carne Bovina**. Série Agronegócios. v.8. Janeiro 2007.
MELO A. B,; BISCONTINI, T. M .B.; ANDRADE, S. A. C.; Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas v.24, n.3 p.390-392, 2004.
PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28. p. 154 - 157 Campinas, 2008
SILVA, J. G.; MORAIS, H. A.; JUNQUEIRA, R. G.; OLIVEIRA, A. L.; SILVESTRE, M. P. C. Avaliação da estabilidade e da qualidade do patê de presunto, adicionado de globina bovina e de caseinato de sódio, como agente emulsionante. **Ciência Tecnologia Alimentos**. v. 23 n.1 Campinas, 2003
MINOZZO, M. G.; WASZXZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L. H. Características físico químicas do patê de Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus), comparada produtos similares comerciais. **Alimentos Nutrição**, Araraquara, v. 15, n.2, p. 101-105, 2004.
DEMCZUK, J. B.; FACHIN, D. T.; RIBANI, R. H.; FREITAS, J. S. Degradação da cor e do ácido ascórbico na desidratação osmótica de Kiwi. **Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v.26, n.2, p. 229-238, 2008.
OLIVEIRA, F.; GOMEZ, G. L. L. Cultivo de Kiwi. **Dossiê Técnico**. USP, 2011.
TONIOLO, R. Aplicação do extrato da casca de pinhão para evitar a oxidação lipídica em carnes. **Salão de Iniciação Cientifica**, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2011.
RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**. v.29, n.4, p.755-760, 2006.
RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2004

Claudia Severo da Rosa, Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima n. 1000, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos. E-mail: claudiasr37@yahoo.com.br

ANÁLISE COMPARATIVA DA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE POR SECAGEM EM ESTUFA À 105ºC E RADIAÇÃO INFRAVERMELHA

COMPARATIVE ANALYSIS OF DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT BY DRYING OVEN AT 105ºC AND INFRARED RADIATION

Pedro Lopes Azevedo, Ariane Vasconcellos de Alcântara, Maria Lúcia Guerra Monteiro, Eliane Teixeira Márcico, Carlos Adam Conte Júnior

Centro Laboratorial Analítico, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar dois métodos distintos, estufa a 105ºC e radiação infravermelha, para determinação de umidade de alimentos com diferentes faixas de conteúdo de água. Foram realizadas as análises de umidade por ambos os métodos em leite em pó integral, jerked beef e peixe da espécie *Cichla ocellaris* (tucunaré). Observou-se que o teor de umidade do tucunaré foi maior (P<0,05) no método de secagem em estufa a 105°C quando comparado à radiação infravermelha, sugerindo maior eficácia do método em

estufa para alimentos com elevada umidade. Concluiu-se, portanto, que o método de secagem por radiação infravermelha pode ser utilizado para matrizes que apresentem no máximo cerca de 55% de umidade.

Palavras-chave: umidade, métodos de secagem, produtos de origem animal.

INTRODUÇÃO

A determinação de umidade é uma das metodologias mais importantes utilizadas na análise de alimentos. Este parâmetro está diretamente relacionado à estabilidade, qualidade e composição do alimento, influenciando no período de estocagem, forma de envase e processamento da matriz alimentar (Tumurulu et al., 2014). A molécula de água pode ser encontrada nos alimentos de três diferentes formas: água livre, água fracamente ligada e água fortemente ligada. A primeira consiste na água disponível para a multiplicação de microrganismos, enquanto a água fracamente ligada está presente em macromoléculas como proteína, sendo normalmente retirada do alimento por aquecimento durante a determinação de umidade. Entretanto, a água fortemente ligada está associada quimicamente com substâncias do alimento e não é eliminada pela maioria dos métodos de determinação de umidade (Celestino, 2010; Pardi et al., 2001).

Existem diversos métodos para determinar o teor de umidade de produtos alimentícios, dentre eles, o método por secagem em estufas a 105°C. Este método é amplamente utilizado atualmente e se baseia na remoção da água por aquecimento, onde o calor é transmitido por condução entre as partículas alimentares. Apesar da determinação de umidade por secagem em estufas ser o método oficial padrão (AOAC, 2012), este consiste em uma metodologia demorada, podendo demandar até 18 horas tendo em vista que a maioria dos alimentos possui baixa condutividade térmica (Cecchi, 2003). Desta forma, torna-se fundamental a avaliação de metodologias com eficácia equivalente, que demandem menor tempo de realização em relação à metodologia padrão.

O método por radiação infravermelha representa uma alternativa simples e rápida, que tem sido utilizada em vários produtos alimentícios como doces (Vieira et al., 2013), sementes (Neto et al., 2014) e grãos (Raschen et al., 2014). Este se baseia na exposição do alimento a luz infravermelha que penetra no interior do alimento, resultando em rápida perda da umidade e, consequentemente, na diminuição do tempo de análise (Bradley, 2010; Cecchi, 2003). Todavia, há escassez de informações científicas sobre a eficácia deste método e o mesmo é pouco utilizado em produtos de origem animal, os quais possuem ampla variação em relação ao teor de umidade.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi comparar duas metodologias de determinação de umidade (secagem em estufa a 105°C e radiação infravermelha), utilizando matrizes alimentares com diferentes conteúdos de água (baixa, média e alta), visando otimizar a rotina de análises de alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas nove amostras, sendo três de leite em pó integral (baixa umidade), três de jerked beef (média umidade) e três de peixe tucunaré (elevada umidade). O leite em pó integral e o jerked beef foram adquiridos em estabelecimentos comerciais de Niterói - RJ, sendo produtos da mesma marca e de lotes diferentes. As amostras foram encaminhadas a temperatura ambiente ao laboratório de Controle Físico-Químico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense (UFF). Os três peixes (*Cichla ocellaris)* foram obtidos em uma piscicultura localizada no estado de Goiás. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e enviadas ao Laboratório de Controle Físico-Químico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense (UFF) e, em seguida, os peixes foram filetados. Todas as análises foram realizadas imediatamente após a obtenção das amostras.

A determinação de umidade por secagem em estufa a 105°C foi realizada segundo metodologia oficial internacional (AOAC, 2012). A determinação de umidade por radiação

infravermelha foi realizada no equipamento infravermelho com potência de 380 Watts (Mettler Toledo LJ16, São Paulo, Brasil). Foram utilizadas 5g de amostra homogeneizada e a temperatura do equipamento foi programada para 120ºC. Esta análise se baseia na mensuração da quantidade de água através da energia que é refletida ou transmitida pela amostra, a qual é inversamente proporcional a energia absorvida.

Todas as amostras foram analisadas por ambos os processos de secagem. Além disso, todas as análises foram realizadas em triplicata, totalizando 54 procedimentos analíticos em todo o experimento; 3 (três produtos) x 3 (três lotes ou indivíduos diferentes de cada produto) x 3 (três *pools* amostrais de cada lote ou indivíduo) x 2 (dois processos de secagem).

One-way ANOVA com posterior teste T de Student ao nível de 5% de significância foi utilizada para identificar diferenças entre os métodos de determinação de umidade em cada produto avaliado. Para realização da análise estatística utilizou-se o programa XLSTAT versão 08/06/2012 (Addinsoft, Paris, França).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e desvios padrões dos resultados obtidos pela determinação de umidade por secagem em estufa e por radiação infravermelha do leite em pó integral, jerked beef e pescado estão representados na Tabela 1.

Os valores de umidade do leite em pó integral e do jerked beef apresentaram-se de acordo com os padrões preconizados pela legislação nacional, máximo de 3,5% (BRASIL, 1997) e 55% de umidade (BRASIL, 2000), respectivamente. Além disso, resultados semelhantes ao do presente estudo foram relatados na literatura. Krey e Souza (2009) observaram 2,8% como valor médio de umidade em leite em pó integral. Torres et al. (2000) também avaliaram esta matriz alimentar e relataram valores semelhantes de umidade (2,98%). Fernández-Salguero et al. (1994) avaliaram a umidade de jerked beef e observaram valores de aproximadamente 50,5%. Garcia et al. (2013) encontraram valores semelhantes de umidade (48,99%) em jerked beef.

Em relação ao pescado, a legislação nacional não estabelece limites de umidade para peixe *in natura*. Ademais, informações na literatura relacionadas ao teor de umidade em tucunaré são escassas. No entanto, alguns autores avaliaram os valores de umidade em outros peixes que também são oriundos da bacia amazônica. Costa e Mujica (2010) observaram 77,99% de umidade em caranha, enquanto Oliveira et al. (2014) encontraram valores de umidade em pirarucu entre 77,88 e 79,51%.

Não foi observada diferença (P>0,05) entre os dois métodos de determinação de umidade nas amostras de leite em pó integral e de jerked beef, indicando a possibilidade de substituição da metodologia oficial por radiação infravermelha em ambos os produtos. Todavia, o pescado apresentou maior umidade (P<0,05) pelo método de secagem em estufa a 105°C quando comparado à metodologia de radiação infravermelha.

Tabela 1: Resultados de umidade em leite em pó integral, jerked beef e pescado pelos métodos de secagem em estufa a 105°C e radiação infravermelha.

Produtos	Estufa a 105°C	Radiação Infravermelha
Leite em pó integral	$2,27^{a} \pm 0,29$	$2,44^{a} \pm 0,24$
Jerked beef	$53,85^{a} \pm 1,29$	$53,23^{a} \pm 0,63$
Pescado	$74,67^{a} \pm 1,67$	$70,26^{b} \pm 1,31$

Valores são médias ± desvio padrão.
[a,b] Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (P<0,05).

A literatura é escassa de estudos comparando ambos os métodos avaliados no presente estudo em produtos de origem animal. No entanto, com base na análise dos dados obtidos no presente estudo, observou-se que o método de secagem por radiação infravermelha possui a mesma eficácia do método de secagem em estufa a 105°C para alimentos de baixa e média umidade como, por exemplo, leite em pó integral e jerked beef, respectivamente. Contudo, para alimentos de elevada umidade como o pescado, esta eficácia não foi comprovada. O método de secagem por radiação infravermelha determinou menor teor de umidade ($P<0,05$) em pescado quando comparado ao método de secagem em estufa a 105ºC. A determinação do conteúdo de água por secagem em estufa a 105°C envolve a etapa de peso constante garantindo que toda a umidade (água livre e água fracamente ligada) foi retirada do alimento (AOAC, 2012; Cecchi, 2003). Em contrapartida, o método por infravermelho não requer tal etapa e baseia-se na mensuração da energia transmitida pela amostra dependendo das propriedades físico-químicas das moléculas de água dos alimentos. Este fato pode ter ocasionado a remoção incompleta da água presente na musculatura do pescado durante a análise no equipamento de infravermelho (Bradley, 2010; Cecchi, 2003).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que o método para determinação de umidade por radiação infravermelha pode ser utilizado como método alternativo ao método de secagem em estufa à 105ºC em produtos com até aproximadamente 55% de umidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. LATIMER, G.W (Ed.),19 ed., Arlington: AOAC Inc., 2012.

Bradley Jr., R. L. Moisture and Total Solids Analysis, Part II - Compositional Analysis of Foods. In: Food Analysis (Nielsen, S.S. ed.), 4th ed., chapter 6, pp. 87-104, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite em Pó. Portaria N. 369, de 4 de Setembro. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa N.º 22, de 31 de Julho. Brasília, 2000.

Cecchi, H.M. Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos. Editora Unicamp, Campinas, 2003, 208p.

Celestino, S.M.C. Princípios da Secagem de Alimentos. Palatina, DF. Embrapa Cerrados, 2010. 392p.

Costa, E.S.; Mujica, P.Y.C. Caracterização Química do Caranha (*Piaractus brachypomus)*. In: VI Seminário de Iniciação Científica. Universidade Federal do Tocantins (UFT), 9 a 12 de novembro de 2010, Palmas, TO, 2010.

Fernández-Salguero, J.; Gómez, R.; Carmona, M.A. Water Activity of Spanish Intermediate-Moisture Meat Products. Meat Science, v. 38, p. 341-346, 1994.

Garcia, C.E.D.; Yamashita, F.; Youssef, E.Y.; Prudencio, S.H.; Shimokomaki, M. Effect of Carrageenan Addition on the Yield and Functional Properties of Charqui (Jerked Beef). Braz. Arch. Biol. Technol., v. 56, n. 2, p. 311-318, 2013.

Krey, T.; Souza, C.F.V. Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-Química do Leite em Pó Integral Produzido Numa Indústria da Região do Vale do Taquari – RS. Interbio, v. 3, n. 2, p. 65-72, 2009.

Neto, M.L.S.; Prado, M.M.; Marques, L.G. Transferência de Massa na Secagem Infravermelho de Sementes de Pião-Manso (*Jatropha crucas* L.). Scientia Plena, v.,10, n. 3, 2014.

Oliveira, P.R.; Jesus, R.S.; Batista, G.M.; Lessi, E. Avaliação Sensorial, Físico-Química e Microbiológica do Pirarucu (*Arapaima gigas*, Schinz 1822) durante estocagem em gelo. Braz. J. Food. Technol., v. 17, n. 1, p. 67-74, 2014.

Pardi, M.C.; Santos, I.F.; Souza, E.R.; Pardi, H.S. Ciência, higiene e tecnologia da carne, v. 1, ed. 2, Ed. UFG, Goiânia, 2001.

Raschen, M.R.; Lucion, F.B.; Cichoski, A.J.; Menezes, C.R.; Wagner, R.; Lopes, E.J.; Zepkaz, L.Q.; Barin, J.S. Determinação do Teor de Umidade em Grãos Empregando Radiação Micro-Ondas. Ciência Rural, v. 44, n. 5, p. 925-930, 2014.

Torres, E.A.F.S.; Campos, N.C.; Duarte, M.; Garbelotti, M.L.; Philippi, S.T.; Rodrigues, R.S.M. Composição Centesimal e Valor Calórico de Alimentos de Origem Animal. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 20, n. 2, p. 145-150, 2000.

Tumurulu, J.S.; Sokhansanj, S.; Bandyopadhyay, S.; Bawa, A. S. Changes in Moisture, Protein, and Fat Content of Fish and Rice Flour Coextrudates during Single-Screw Extrusion Cooking. Food Bioprocess Technology, v. 6, p. 403–415, 2013.

Vieira, L.S.; Vieira, C.R.; Faria, T.; Azeredo, E.M.C. Aproveitamento Integral de Alimentos: Desenvolvimento de Bolos de Banana Destinados à Alimentação Escolar. Universidade Vale do Rio Verde, v. 11, n. 1, p. 185-194, 2013.

AUTOR A SER CONTACTADO: Pedro Lopes Azevedo, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, n. 64, Santa Rosa, Niterói, Rio de Janeiro, CEP: 24.230-340, pedro-lopes21@hotmail.com.

ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE FOLHA E CAULE DE *ROSMARINUS OFFICINALIS*

ANALYSIS OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS OF LEAF AND STEM *ROSMARINUS OFFICINA*

Maxinne Silvestre Dias[1]; Camila Lucas da Silva[2]; Pedro Henrique Ferreira Tome [3]; José Antonio Pereira [2]; Maria Izabel Jesus Viana[1] (Máximo de cinco).

[1]Estudante, Tecnologia de Alimentos (IFTM) Uberlândia-MG [2]Estudante, Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos (IFTM) Uberada- MG. [3]Professor, Instituto Federal do Triangulo Mineiro(IFTM)

Resumo

A combinação de alimentos com moléculas biologicamente ativas, como os compostos fenólicos, pode ser uma estratégia para reduzir o risco de oxidação lipídica e aumentar a

vida de prateleira dos produtos. Neste estudo foi investigado o teor de compostos fenólicos totais, umidade, licopeno, β--caroteno, clorofila A e clorofila B, presentes nos extratos de caule e folha de Alecrim (*Rosmarinus officinalis*) sendo diferenciados entre matéria seca e fresca. A atividade antioxidante foi determinada usando o reagente Folinn-Dennis, sendo o álcool etílico o principal extrator, demonstrando a eficácia deste solvente na extração de polifenóis. O teor de compostos fenólicos em folhas frescas foi maior que os encontrados em folhas secas. Quanto aos pigmentos clorofila A e clorofila B a quantidade encontrada em folhas secas foi maior que nas folhas frescas.

Palavras-chave: *Rosmarinus officinalis* Compostos fenólicos, antioxidantes.

Introdução

A oxidação lipídica que ocorre nos produtos alimentares é uma das principais preocupações em Tecnologia de Alimentos. É responsável por odores e sabores desagradáveis nos produtos, com conseguinte diminuição da segurança e qualidade nutricional, causados pela formação de compostos potencialmente tóxicos. A prevenção é economicamente importante e fundamental para a proteção da saúde humana[1]. Os antioxidantes são substancias que, em concentrações inferiores aos substratos oxidáveis, retardam ou previnem a oxidação deles, tornando-os indisponíveis para a formação de espécies oxidantes[2].

Os novos hábitos alimentares bem como o novo estilo de vida expõem o homem a uma gama de fatores de risco para as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Dentre esses fatores de risco está o consumo de dietas desequilibradas (a exemplo das dietas ricas em gorduras saturadas, gorduras *trans* e açúcares simples, alimentos refinados pobres em carboidratos complexos e fibras). Isso leva a uma mudança no perfil epidemiológico dos países, onde se observa um número crescente de doenças como a obesidade, diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares aterotrombóticas, osteoporose e vários tipos de cânceres[3]. Por isso, pesquisas encontram-se voltadas para a busca de compostos naturais que exibam propriedades funcionais, como o potencial antioxidante[4].

Embora possam ou não contribuir com o valor nutricional da dieta, as especiarias podem ser fontes de antioxidantes natural relevantes, visto que são utilizadas tradicionalmente como ingredientes o que permite que sejam fácil e diretamente empregadas pelas propriedades antioxidantes em alimentos e possivelmente em outros sistemas. Sabe-se que são grandes fontes de fitoquímicos, e apresentam significante atividade antioxidante. Dentre esses fitoquímicos estão os compostos fenólicos[5], os carotenoides, os quais de destacam o β-caroteno e o licopeno[6]. Além destes, destacam-se também os pigmentos naturais como a clorofila[7].

Uma das especiarias mais estudada é o alecrim (*Rosmarinus officinalis)* e seus extratos são um dos mais conhecidos pela sua atuação como antioxidante natural. Sua ação como inibidores oxidativos se deve aos seus constituintes majoritários como 1,8-cineol, cânfora, borneol, acetato de bornila, canfeno, alfa-pineno, p-cimeno, mirceno, sabineno, B-felandreno [8].

Este trabalho tem por objetivo quantificar e diferenciar o potencial antioxidante de folhas e caules de Alecrim (*Rosmarinus officinalis),* diferenciados entre matéria seca e fresca.

Material e Métodos

O alecrim (*Rosmarinus officinalis)* coletado na região de Uberlândia - MG foi imediatamente transportado ao laboratório de Processamento de Vegetais no Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus Uberlândia, no qual foi realizada a lavagem das plantas com água corrente. Após a limpeza separou-se as folhas e caules e foi procedido o descarte das partes lenhosa do caule e raiz. As amostras de folha e caule foram divididas em parcelas e metade das folhas e caules foram submetidas à secagem natural por três dias. A outra parcela *in natura* foi triturada e armazenada a -18°C até o início das análises. Assim também se procedeu com a amostra após a secagem.

a) Umidade

Para todas as amostras (*in natura* e secas) a umidade foi determinada pelo método direto, baseando-se na secagem das amostras em estufa, com temperatura de 105°C até que o obter-se peso constante. Segundo a metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985.

b) Compostos fenólicos totais

A concentração de fenólicos totais foi determinada por espectrofotometria, por meio do regente Folin- Dennis, segundo a metodologia descrita pela ASSOCIANTION OF OFFICIAL ANALITYCAL CHEMISTS. Este método baseia-se na preparação de soluções extratoras utilizando metanol 80%, álcool etílico 50% e água destilada, através de decocção. Para quantificação foi utilizada uma curva padrão de ácido tânico.

Neste procedimento, pipetou-se 0,1mL da solução extratora em tubos de ensaio e adicionou-se 0,5mL de reagente de Folin-Dennis. Em seguida adicionou-se 1,0mL de solução saturada de carbonato de sódio e 8,4mL de água destilada.

Essa mistura permaneceu em repouso por 30m minutos em temperatura ambiente, e a absorbância foi determinada a 760nm. Os resultados foram calculados utilizando-se a constante de Michaelis-Menten e expressos em miligrama de equivalente de ácido tânico por 100gramas de matéria vegetal.

c) Teor de licopeno, β--caroteno, clorofila A e clorofila B.

Os teores de licopeno, β--caroteno clorofila A e clorofila B foram determinados segundo o método proposto por NAGATA E YAMASHITA. Os carotenoides e as clorofilas foram extraídos utilizando-se mistura de acetona e hexano (4:6). Os extratos foram submetidos á leitura em espectrofotômetro em diferentes comprimentos de onda (453, 505, 645,663 nm) e a concentração de licopeno e β--caroteno foram calculadas de acordo com as equações:

Licopeno (mg/100 mL) = 0,0458.A663 + 0,204.A645 + 0,372.A505 – 0,0806.A453
β--caroteno (mg/100 mL) = 0,0216.A663 – 1,22.A645 – 0,304.A505 + 0,452.A453
Clorofila A (mg/100 mL) = 0,999.A663 – 0,989.A645
Clorofila B (mg/100 mL) = 0,328.A663 + 1,77.A645

Analise estatística

Todas as determinações foram efetuadas a partir de sete repetições e os dados obtidos foram submetidos à analise de variância (teste F) e teste de scott nott, ao nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

A umidade das amostras de alecrim frescas foram superiores as de alecrim seco. Segundo FELLOWS, 2003 este resultado é devido ao processo de secagem natural que o alecrim seco foi submetido, o qual perdeu água por meio da transferência de calor e massa (perda de umidade). Os altos valores de umidade nas amostras de alecrim fresco estão de acordo com ALMEIDA, 2003, o qual encontrou teor máximo de 78%.

Tabela 1: teor de umidade nas amostras de alecrim em %

Amostra	Umidade (%)	
	Folha	Caule
Alecrim seco	11.2441	9.2162
Alecrim fresco	72.8317	43.5873

O procedimento aplicado ao alecrim durante a determinação de compostos fenólicos permitiu a extração de compostos apolares, de polaridade intermediaria e elevada quantidade variada, em função do solvente utilizado, conforme demonstrado na tabela 2. O álcool etílico apresentou rendimento superior aos demais, demonstrando a eficácia deste solvente na extração de polifenóis. Sua ação pode ter sido influenciada pela composição

química do substrato (DEPKEVICIUS, 1998), pois o alecrim apresenta como principais componentes fenólicos o borneol, o qual apresenta baixa solubilidade em solventes polares, segundo PORTE, 2001.

Tabela 2: Media geral da extração de compostos fenólicos em mg de acido tânico por 100g de alecrim, de acordo com o solvente.

Solvente	Composto fenólicos em mg/100g de alecrim
Agua	3808.00
Álcool etílico	3859.18
Metanol	3217.55

Uma vez constatado o melhor solvente para extração do polifenóis, passou-se á quantificação dos mesmos, presentes em caule e folha, secos e frescos. De acordo com os resultados (tabela 3) a massa de compostos fenólicos em folha de alecrim fresca se diferenciou da folha seca, sendo superior a esta. O teor de compostos fenólicos em folhas frescas pode ter sido maior, que os encontrados em folhas secas devido ao processo de secagem, ao qual as ultimas foram submetidas gerando uma possível perca destes componentes durante a troca de calor. A quantificação de 4132.01mg/ 100g para folhas secas esta de acordo com ASOLINI,2006, que constatou presenta de compostos fenólicos com variação de 18 a 145 mg/g. E, também de aproxima dos resultados obtidos por Bianchin, 2012 que foram de 40,15mg/g. Já o caule de alecrim seco não obteve diferença significativa em relação à folha fresca, podendo assim ser considerado uma fonte abundante em compostos fenólicos, com atividade antioxidante (CARPES, 2008) pois o teor de compostos fenólicos da extração com etanol foi alto,.

Tabela 3: Massa de compostos fenólicos obtidos da extração com álcool etílico, em mg acido tânico por 100g de alecrim.

Tratamento	Massa de compostos fenólicos (mg ácido tânico/100g de alecrim	
	Seco	Fresco
Alecrim folha	4132.01 a1	4589.07 a2
Alecrim caule	4524.22 a2	2191.42 a1

A presença de licopeno foi superior no caule de alecrim, (tabela 4) tanto fresco como seco sendo de 0,177143 mg/100mL e 0.007143 mg/mL respectivamente. Ao contrario das folha de alecrim, que demonstraram quantidade muito baixa do pigmento. Dentre os carotenoides mais comuns, o licopeno apresenta a mais potente atividade antioxidante demonstrada em estudos experimentais (MASCIO, 1989), porem é necessário, segundo Shami,2004 uma quantidade de 25mg/ mL para que sua ação de proteção a oxidação lipídica seja eficiente. Assim, não há ação antioxidante significativa do licopeno em alecrim.

O teor de β- caroteno em folhas de alecrim (tabela 4) não se diferenciou com o tratamento térmico de secagem das folhas frescas, mostrando assim a presença deste carotenoide em folhas e ausência em caules de alecrim. Segundo PALOZZA, 2006 o β-caroteno esta presente em vegetais coloridos e apresenta variedade de funções, incluindo a ação antioxidante.

Quanto aos pigmentos clorofila A e clorofila B observa-se (tabela 4), que a quantidade em folhas secas foi maior que em folhas fresca, porem não houve diferenciação entre as amostras. Constatou-se, porem baixa quantidade de clorofilas em caule de alecrim.

Tabela 4: Massa de clorofila A, clorofila B, licopeno e β- caroteno nas amostras de alecrim, em mg/ 100g.

Composto	Amostra	Massa em mg/ 100mL	
		Seco	Fresco
Clorofila A	Alecrim Folha	2.384286 a2	1.018571 a2
	Alecrim Caule	0.955714 a1	0.095714 a1
Clorofila B	Alecrim Folha	1.271429 a2	0.461429 a2
	Alecrim Caule	0.828571 a1	0.058571 a1
Licopeno	Alecrim Folha	0.031429 a1	-0.034286 a1
	Alecrim Caule	0.177143 a2	0.007143 a2
β - caroteno	Alecrim Folha	0.492857 a2	0.524286 a2
	Alecrim Caule	-0.060000 a1	0.050000 a1

Conclusão:

Na determinação de compostos fenólicos o álcool etílico apresentou rendimento superior aos demais solventes analisados, demonstrando sua eficácia na extração de polifenóis. Quanto aos pigmentos clorofila A e B, as folhas de alecrim secas apresentaram índices maiores em relação às folhas frescas. Já o β – caroteno foi superior em folhas de alecrim e todas as amostras apresentaram alto teor de compostos fenólicos. Então , tanto caule como folha de alecrim se apresenta como uma fonte propicia de agente antioxidante natural que pode ser utilizada em produtos alimentícios e desta forma diminuir ou até substituir o uso de antioxidantes sintéticos.

Referências Bibliográficas:

1- TSAI, T.H.; TSAI, P.J.; SU, S.C. Antioxidant and antiflammatory activies of several commonly used spices. **Journal of food science**, v.70, n.1, p.93-7, 2005.

2-HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M.C; **Free radicals in biology and medicinal**. 5 ed. Oxford Claredon, 1999. 899p.

3-ARAÚJO, C. A. C.; LEON, L. L. Biological activities of *Curcuma longa L.* **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.96, n.5, p.723-728, 2001.

4- melo e guerra 2002

5- BROINZI et al,. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos de Pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciênc. Tecnol. Alimentos**. Campinas, 27: 902-908 out- dez 2007.

6-. BIANCHI. M.L.P, ANTUNES. L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev Nutri** 1999; 12(2):123-30

7-FAHEY, J.W. et al. Chlorophyll, chlorophyllin and related tetrapyrroles are signifi cant inducers of mammalian phase 2 cytoprotective genes. **Carcinogenesis**, v. 26, n.7, p.1247-1255, 2005.

8- PORTE, A.; GODOY R. L. O; Alecrim (*Romarinus officinalis* L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial. **B. CEPPA**, Curitiba, v.19, n.2, p-193-210, Jul. /dez. 2001.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITYCAL CHEMISTS, AOAC. Official Methods of analysis, 15 ed. Washington, 1990. V.2.

NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for similtaneuos determinations of clorophyll and carotenoids in tomato fruit. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaish, 1992.
FELLOWS, P.J., Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e praticas. Ed. Artemed, São Paulo, 2003.
ALMEIDA. M.M.B., LOPES. M.F.G., SOUSA. P.H.M., NOGUEIRA. C.M.D., MAGALHÃES C.E.C., Determinação de umidade, fibras, lipídios, cinzas e sílica em plantas medicinais. **B.CEPPA**, Curitiba, v.21, n.2, p. 343-350, Jul. /dez. 2003
DEPKEVICIUS, A.; VENSKUTONIS, R.; BEEK, T.A.V.; LINSSEN, J.P.H. Antioxidant activity of extracts obtained by different isolation procedures from some aromatic herbs grown in Lithuania. **J. Sci. Food Agric.,** v. 77, p. 140-146, 1998.
CARPES, S.T. Estudo das características físico-químicas e biológicas do pólen apícola de *Apis melífera* L. da região Sul do Brasil. Tese (doutorado em Tecnologia de Alimentos, UFPR, Curitiba, 2008).
BIANCHIN, M., CARPES, S.T., Propriedades antioxidantes e antimicrobianas dos extratos etanoicos e óleos essencial de *Rosmarinus officinalis,* SICITE VII, **Seminário de Iniciação cientifica e tecnologia da UFTPR**, 2012.
SHAMI, N.J.I.E., MOREIRA. E.A.M., Licopeno como agente antioxidante. **Ver nutri** 2004; 17:227-236
DI MASCIO., P, KAISER S, SILES. H., Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. **Arch Biochem Biophys** 1989; 274: 542-38
PALOZZA., P, SERINI., S, TROMBINO., S, LAURIOLA., L, RANELLETTI., F.O, CALVIELLO., G, Dual role of β--carotene in combination with cigarette smoke aqueous extract on the formation of mutagenic lipid perooxidations products in lung membranes: dependence on pO2. **Carcinogenesis.** 2006; 27 (12): 2383-91.

Autor a ser contatado: Maxinne Silvestre Dias/ endereço: Rua Hercio Martins Gomide-225-38414.170- Uberlândia – MG / maxinnedias@gmail.com

ANÁLISE DA RELAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ E CONCENTRAÇÃO DE CAROTENOIDES TOTAIS DO ÓLEO DA FIBRA DO DENDÊ OBTIDO VIA CO_2 SUPERCRÍTICO PRESSURIZADO

ANALYSIS OF ACIDITY INDEX LINK AND CAROTENOIDS TOTAL CONCENTRATION OF PALM FIBER OIL OBTAINED VIA CO2 SUPERCRITICAL PRESSURIZED

Renan Araújo Siqueira Tupinambá, Jaqueline de Fátima Cabral Moraes, Rogério Migdon Vieira da Silva, Eric Cesar Mano Mesquita, Nadia Cristina Fernandes Corrêa.

Docentes e discentes do curso de Engenharia de Alimentos e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Resumo: “A extração de óleo das fibras prensadas do Dendê *(Elaes guineensis)* utilizando CO_2 como fluido supercrítico, é uma excelente forma de obtenção de concentrado de carotenos, pois, além da fibra ser rica em carotenoides, o processo com extração supercrítica é muito eficaz devido ao emprego de temperaturas amenas no processo, preservando os compostos bioativos contidos na matriz. Os carotenos presentes foram quantificados via espectrofotometria e os resultados indicaram que quanto menor a acidez do óleo maior é o rendimento de carotenos. A amostra a 700 kg/m³ foi a que apresentou um maior Índice de Acidez alcançando até 10 mgKOH/g, consequentemente, apresentando um baixo teor de carotenos de aproximadamente 235 ppm. A amostra com melhores resultados foi a densidade de 820 kg/m³, pois, utiliza uma menor quantidade de CO_2 e energia no processo, fornecendo resultados semelhantes a de densidade de 900 kg/m³. Nessa condição ideal (820 kg/m³) obteve-se um Índice de Acidez médio de 2,96 mgKOH/g estando

dentro do exigido pela legislação (máximo 5 mgKOH/g), e o teor de carotenos foi de até aproximadamente 740 ppm, estando fora do esperado para uma fibra de dendê, no entanto, isto podendo ser justificado pelo fato da matriz vegetal sofrer um processo de esterilização em seu processamento, o que faz com que os carotenos presentes se percam facilmente no ambiente por serem termossensíveis. O emprego da tecnologia com fluido supercrítico apresenta grande promissoridade, pois, incorpora a preservação de compostos bioativos de matrizes vegetais juntamente com a preservação do meio ambiente devido a não utilização de agentes tóxicos".

Palavras Chave: Extração supercrítica, fibra de dendê, Índice de Acidez, carotenoides.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia possui cerca de 70 milhões de hectares considerados como áreasaptas ou aproveitáveis para o cultivo do dendezeiro. Dessa área potencial somente39 mil hectares são utilizados efetivamente com a cultura, sendo que quase 85% dessa área cultivada está localizada no Estado do Pará (MDIC,2003).

De acordo com Campos (2003) o dendê (*Elaesisguineesis*) está entre as matérias-primas oleaginosas de destaque nas regiões Norte e Nordeste, apresentando altas produtividades por área cultivada. A torta de dendê, obtida do resíduo da prensagem, é uma excelente fonte de fibras, que poderão ser utilizadas desde a alimentação animal até a elaboração de materiais biodegradáveis (SOUZA *et al.,* 2010).

Em decorrência de suas vantagens econômicas e extra econômicas, tais como: alta produtividade, condições favoráveis de competitividade no mercado, baixo custo de produção, propriedades químicas ricas em nutrientes como as provitaminas A e E, baixo índice de colesterol, além da diversidade de usos na industrialização de produtos alimentícios e não alimentícios, o óleo de dendê,frente às demais oleaginosas exibe perspectivas relevantes no mercado mundial futuro (MDIC,2003).

O apelo funcional de compostos extraídos de materiais residuais, como os carotenoides, são o foco de intensas pesquisas. Estes se acumulam nos cloroplastos de todas as plantas verdes como uma mistura de α e β-carotenos, β-criptoxantina, luteína, zeaxantina, violaxantina e neoxantina, estando complexados não-covalentemente com proteínas. Estes compostos são de constituição lipossolúvel, podendo atuar como provitaminas A (retinol) e como corantes, conferindo coloração de amarelo ao laranja, fazendo parte da família de mais de 600 pigmentos presentes na natureza, (SILVA, *et al.,* 2001; CUNHA *et al.,* 2010;PACHECO *et al.,* 2011).

O interesse por esses compostos tem crescido cada vez mais devido o fato de apresentarem elevada atividade antioxidante, reduzindo o risco do desenvolvimento de doenças degenerativas como o câncer, doenças cardiovasculares e formação de cataratas (PACHECO *et al.,* 2011).

Em outra vertente de obtenção de carotenoides, o enfoque dado a inúmeras matrizes vegetais, como a semente do dendê, por exemplo, a escolha do método de extração é fundamental para a preservação de suas características. Dentre os novos métodos de extração existentes, encontra-se a extração por fluído supercrítico que é caracterizada como uma tecnologia atrativa na obtenção de produtos naturais, pois estas apresentam características como: alta pureza, ausência de resíduos de solvente, mantendo a qualidade nutricional, preservando os compostos bioativos e funcionais do óleo. Esta tecnologia é considerada limpa devido à facilidade de recuperação do soluto e reciclagem do solvente com a simples manipulação de condições termodinâmicas (temperatura e pressão) do sistema (MOHAMED, 1997; CONTADO *et al.,* 2010).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA-PRIMA

A fibra de dendê foi cedida empresa Biopalma, localizada no município de Moju-PAe transportada para o Laboratório de Operações de Separação (LAOS), na Universidade Federal do Pará.

2.2 PRÉ-TRATAMENTO

A fibra de dendê foi seca em estufa de convecção forçada a 55°C por 24 horas, em seguida triturada em liquidificador industrial para facilitar a subsequente extração de óleo, havendo paralelamente a retirada dos resíduos de frutos provenientes da etapa de prensagem.

2.2.1 Quantificação de carotenos

A quantificação de carotenos foi realizada de acordo com Yoshioka (2001) através de análise espectrofotométrica a um comprimento de onda de 450 nm diluindo 0,04g de óleo em 25 mL de solução de hexano/acetona (7:3).

2.2.3 Índice de Acidez em óleo

A determinação do Índice de Acidez no óleo foi realizada segundo a norma da A.O.C.S (Cd3d-63)

2.3 EXTRAÇÃO DE ÓLEO VIA FLUIDO SUPERCRÍTICO

Os ensaios de extração em fluido supercrítico foram baseados em Costa (2013), utilizando 200 g de fibra seca e triturada sob distintas densidades: 900 kg/m³ (40°C/300bar); 820 kg/m³ (50°C/250bar); 700kg/m³ (60°C/200bar) durante 240 minutos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Investigando todos os dados apresentados podemos elaborar o comparativo dentre todas as variáveis estudadas, avaliando no que a acidez do óleo implica na extração dos carotenos existentes na matriz. Os gráficos 1 e 2 ilustram os comportamento comparativo dos ensaios referentes ao Índice de Acidez e Concentração de Carotenos Totais, respectivamente.

Gráfico 1 – Evolução do Índice de Acidez do óleo a diferentes densidades do fluido supercrítico.

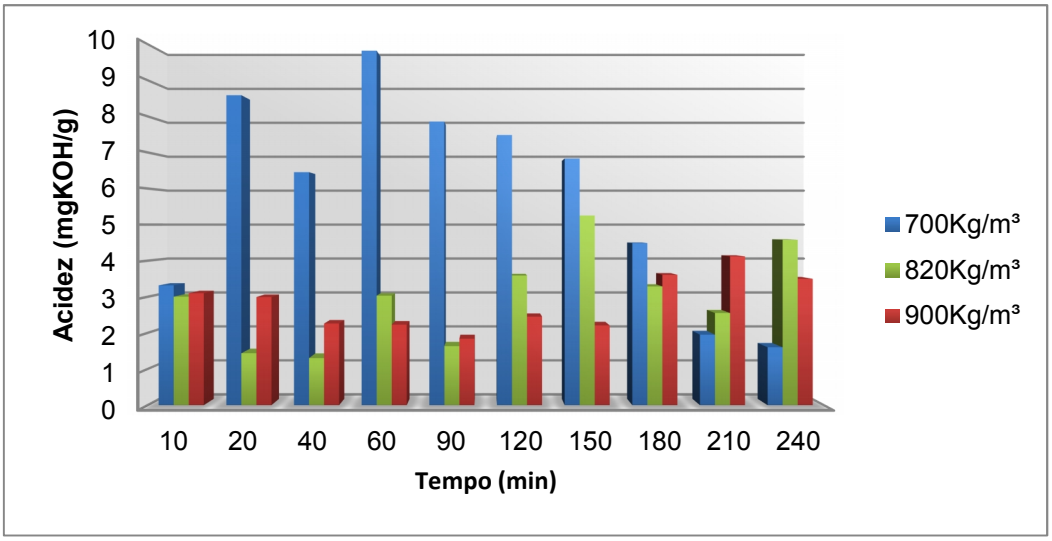
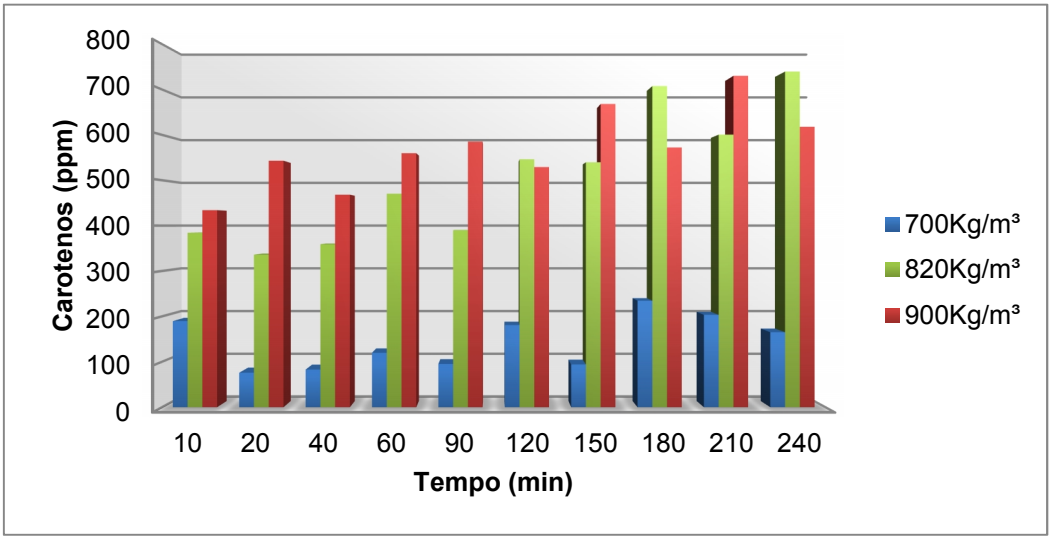


Gráfico 2 – Evolução da Concentração de Carotenoides Totais a diferentes densidades do fluido supercrítico.



Os gráficos 1 e 2 demonstram o comportamento da acidez e concentração de carotenos no óleo da fibra do dendê. É possível observar que quanto maior é o Índice de

acidez do óleo, menor é o rendimento de carotenos no óleo da fibra, que é o caso do experimento com o fluido a densidade de 700 kg/m³, aonde o óleo chega a apresentar aproximadamente 10 mgKOH/g, um índice muito elevado para o óleo em questão, no entanto, o rendimento de carotenos com uma acidez elevada foi muito baixo, chegando no máximo a 235 ppm, isto sendo observado pelo fato de a baixa densidades do fluido supercrítico haver uma maior afinidade para a extração de ácidos graxos livres presentes na amostra

Diferente do ensaio a densidade de 700 kg/m³ os ensaios a 820 kg/m³ e 900 kg/m³ solidificam a ideia de que quanto menor a acidez, maior é o rendimento de carotenos no óleo, pois, nos dois últimos ensaios o teor de carotenos chega a atingir a faixa de 700 a 800 ppm, a uma acidez de no máximo 5mgKOH/g, resultados conforme o esperado, pois a maiores densidades do fluido, há uma maior afinidade para a extração de triglicerídeos, locais onde os carotenos estão presentes pelo fato de serem lipossolúveis.

4 CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que a utilização da extração com fluido supercrítico utilizando o CO_2 para a aquisição de concentrado de carotenos é muito promissora, pois, atua como um forte substituto para a utilização de solventes derivados de petróleo, que são altamente tóxicos e prejudiciais ao meio ambiente.

O Índice de Acidez em óleo está relacionado com o teor de carotenos, pois, quanto menor a acidez, maior será o rendimento de carotenos, uma vez que os mesmos ficam menos susceptíveis a processos oxidativos estando em uma matriz de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16. Ed., Virginia, 1997.

AOCS – Association Oil Chemists Society. Official Methods and recommended practices of the AOCS. Champaign: A.O.C.S., 1998.

BIOPALMA. *Bem vindo à Biopalma*. Apresentação institucional elaborada por área decomunicação. Não disponível em meio eletrônico. Belém, Brasil, 2011.

MDIC, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **SUFRAMA Potencialidades - Estudo de Viabilidade Econômica**. v. 5. 18.p. 2003.

PACHECO, S.; GODOY, R. L. O.; NASCIMENTO, L. S. M. do; CUNHA, C. P. da; SANTIAGO, M. C. P. A.; ROSA, J. S. da. Adaptação do método de extração de carotenoides para escala de micro-extração. **IV Reunião de Biofortificação**, Teresina – PI, 2011.

SOUZA, N. F.; SOUZA, M. S. M.; ROSA, M. F.; MORAIS, J. P. S.; NASCIMENTO, D. M.; NORÕES, A. K. M.Caracterização das fibras da prensagem do mesocarpo do dendê para posterior utilização em nanomateriais. In: **V CONNEPI**, 2010, Maceió.

YOSHIOKA, C. M. N. **Estudo da influência das variáveis do processo de adsorção de β-caroteno e tocoferol do óleo de palma com alumina ativada termicamente**. Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal do Pará. Belém, 2001.

Autor(a) a ser contactado: **Renan Araújo Siqueira Tupinambá, Universidade Federal do Pará, Travessa de Breves Nº 302 – eng.tupinamba@gmail.com**

ANÁLISE DE COR, TEXTURA E pH EM CARNE DE EMU (*Dromaius novaehollandiae)*

ANALYSIS OF COLOR, TEXTURE AND pH IN EMU (*Dromaius novaehollandiae)* MEAT

Adriana Jardim de Almeida[1]; Jonhny de Azevedo Maia Júnior[2]; Alexandre Cristiano Santos Junior[1,3]; Inácio Silva Viana[4]; Fábio da Costa Henry[5]

[1]Professora de Terapêutica Veterinária e Saúde no Ecossistema, LCCA/CCTA, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).
[2]Doutorando em Ciência Animal, CCTA/LZNA/UENF.
[3]Instituto Federal do Espirito Santo, Alegre, Brasil.
[4]Graduando em Medicina Veterinária, UENF.
[5]Professor Associado LTA/CCTA/UENF

Resumo
O objetivo do presente estudo foi analisar as características da carne de emu tais quais pH, perda pelo cozimento, cor instrumental e textura instrumental. Após abate de um emu (*Dromaius novaehollandiae*) do sexo masculino, foram coletados aproximadamente 240g de carne da coxa, que permaneceu congelada a –10ºC por 15 dias. Os resultados obtidos revelaram que o pH da amostra foi de 5,93, a perda pelo cozimento 37,69, dureza 19,03, e a cor instrumental L* 32,98, a* 12,04 e b* 10,36. Concluiu-se que a carne analisada apresentou pH levemente ácido, cor escura e textura consistente.

Palavras-chave: *Dromaius novaehollandiae*, cor, textura

Introdução
O emu (*Dromaius novaehollandiae*) é uma ave da família das ratitas, nativas das planícies australianas, incluindo os desertos, sendo a segunda maior ave do mundo, suas penas são cinza acastanhado, com pescoço azul pálido. Trata-se de uma espécie onívora, alimentando-se de insetos, vegetais e sementes. O macho é responsável pela incubação ovos e cuidados iniciais com os filhotes (CHILE, 2010). Sua carne apresenta baixa concentração de gordura (3%) e de colesterol (0,075%), possui coloração vermelha e rica em ferro, podendo-se aproveitar praticamente 100% do corte. Além da obtenção da carne e da pele, inclusive de cortes finos, seus subprodutos como óleos e penas, assim como embutidos e hambúrgueres também podem ser comercializados (CHILE, 2010). Nos Estados Unidos da América, a criação de emus é um negócio rentável uma vez que, com a renda obtida com o couro são financiados custos com o processo de incubação, abate,

desossa e curtimento, ficando os ganhos com a venda da carne destinados somente ao lucro (ALARCÓN, 2006).
Um aspecto a ser considerado na maciez da carne, está relacionado com a idade, tipo de corte e o sexo, pois as fêmeas apresentam carne mais resistente que os machos (FRONTEDD, 2001). A cor é outro atrativo de grande importância, de acordo com Burlini (2002) a carne de emu é ligeiramente escura parecida com a carne de avestruz, devido ao maior quantidade de mioglobina. O objetivo do presente estudo foi analisar as características da carne de emu tais quais pH, perda pelo cozimento, cor instrumental e textura instrumental.

Material e Métodos
Os animais são partes de um experimento do Laboratório de Sanidade Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes/RJ, Brasil. Após abate programado de um animal, foi coletada da coxa de um emu do sexo masculino, quatro anos de idade, o qual havia iniciado o período de choco há 60 dias, aproximadamente 240g de músculo, que permaneceu congelado a – 10ºC por 15 dias. Antes da realização das análises a amostra foi descongelada lentamente por 24 h.

Análises Realizadas:
- *pH*
Foram retirados três fragmentos com peso de 10g cada e colocados em erlenmeyer com adição de 100 mL de água destilada para diluição, sendo posteriormente realizada leitura em pHmetro de imersão.

- *Perda pelo cozimento*
A amostra foi dividida em três partes sendo pesadas antes e depois do cozimento, e as diferenças foram registradas. As amostras foram envolvidas em papel alumínio, identificadas e levadas ao forno convencional, sendo pré-aquecido por 10 minutos a temperatura de 200ºC. O cozimento ocorreu a temperatura de 160ºC até a temperatura interna das amostras atingirem 75ºC. As mesmas foram retiras do forno e o excesso de umidade da superfície foi removido com auxílio de papel toalha. O cálculo da perda pelo cozimento foi realizado por meio da equação 1 recomendada por Tobin *et al* (2012).

- *Cor intrumental*
A cor instrumental foi analisada pelo sistema CIELab (1978). A amostra foi divida em 3 partes e realizada duas leituras para cada parte.

- *Textura instrumental*
A mensuração da textura instrumental foi realizada através da análise de perfil de textura (TPA) onde a amostra foi analisada em um analisador de textura TAXT2. A amostra foi cortada com espessura de 10 mm e submetida ao teste de compressão usando carga de 10 Kg. As amostras foram comprimidas a 40% de sua altura com uma sonda cilíndrica de 50 mm de diâmetro e com velocidade de pré-teste de 2,0 mm/s, velocidade do teste de 2,0 mm/s e velocidade de retorno de 2,0 mm/s. Os parâmetros de perfil de textura determinados foram: dureza, coesividade, mastigabilidade e gomosidade.

Resultados e Discussão

Os resultados estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1.. Resultados da amostra de carne de Emu.

	pH	P. Coz. (%)	Cor			Textura			
			L*	a*	b*	Dur.(N)	Coes.	Gom.(N)	Mast.(g.mm)
Amostra	5,93	37,69	32,98	12,04	10,36	19,03	0,65	13,14	12872

P. Coz. – Perda pelo Cozimento; Dur. – dureza; Coes. – Coesividade; Gom. – Gomosidade; Mast. - Mastigabilidade

Pela escassa literatura referente à carne de emu, parte da discussão será feita com carne de avestruz (*Struthio camelus*) por apresentar uma carne possivelmente semelhante ao material de nosso estudo.

Menon *et al.* (2014) analisaram a características da qualidade carne em 42 emus jovens no Canadá e observaram que após um período médio de 6 horas de transporte, a carne dos animais apresentou um pH variando entre 5,9 e 6,3 nos cortes da coxa e pernas e cor variando L* entre 26 e 39, a* entre 3 a 16 e b* entre -4,2 a 18,3, estando de acordo com realidade de nosso estudo. Majewska *et al.* (2009) analisaram carne de 10 avestruzes e observaram que o pH variou de 5,9 a 6,07, os valores da perda pelo cozimento variaram entre 38,2 e 45,1, a cor em L* entre 31,5 e 32,9 e a* entre 16,7 e 19,1 e b* = 11,3 a 13,3, ficando os resultados próximos aos encontrados no presente estudo. Porém houve uma diferença nos valores de a* e b* o que nos remete a uma carne de coloração mais escura, provavelmente devido a diferença entre espécies. Já em estudos realizados por Naveena *et al.* (2014) os valores de pH (5,69) são inferiores aos encontrados em nossos estudos.

Porém, os valores de dureza encontrados em estudos com avestruzes (10,1 e 6,53) nos estudos de Marks *et al.* (1998) e de Carvalho Filho (2011), respectivamente, diferiram substancialmente dos resultados obtidos em nosso estudo (19,03). Essa discrepância provavelmente pode ter ocorrido devido à diferença das espécies, além do fato de ambos os estudos terem sido realizados com amostras de carne fresca, enquanto que na presente pesquisa utilizamos a carne cozida para a análise da textura.

Conclusão

Conclui-se que a carne de emu analisada apresentou pH levemente ácido, cor escura, estando estes aspectos dentro do esperado para a espécie, e textura consistente, havendo necessidade de estudos posteriores os quais complementem esta pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALARCÓN, Y. Caracterización de la situación actual de la comercialización y consumo de la carne de emú (*Dromaius novaehollandiae*) en Chile. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de licenciado en agronomía. Valdivia. Chile. 2006.

BURLINI, F. Caratteristiche Físico-chimiche e nutrizionali delle carni di struzzo e Di emu. Ostrich fórum, 2002.

CARVALHO-FILHO, E.V. característica da carne de avestruz (*Struthio camelus*) e desenvolvimento de embutido emulsificado defumado. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de alimentos), Univ. Federal da Paraíba, 107p, 2011.

CHILE. Ministério da Agricultura, Fundación para La innovación agrária. Resultados y lecciones en producción y procesamiento de carnes exóticas, 54 p, 2010.

FRONTEDDU, M. Emu Oil and Other Emu Products, 2001.

MAJEWSKA, D.; JAKUBOWSKA, M; LIGOCKI, M.; TARASEWICZ, Z.; SZCZERBIŃSKA, D.; KARAMUCKI, T.; VENDAS, J. Physicochemical characteristics, proximate analysis and

mineral composition of ostrich meat as influenced by muscle, Food Chemistry**,** (117) 207–211, 2009.

MARKS, J.; STADELMAN, N.; LINTON, R.; SCHMIEDER, H.; ADAMS, R. Tenderness analysis and consumer sensory evolution of ostrich meat from different muscles and different aging Times. Journal of Food Quality (21) 369-381, 1998.

MENON, D.G.; BENNETT, D.C.; UTTARO, B.; SCHAEFER, A.L.; CHENG, K.M. Carcass yields and meat quality characteristics of adult emus (*Dromaius novaehollandiae*) transported for 6 h before slaughter. Meat Science (98) 240–246, 2014.

NAVEENA, B.M.; SEN, A.R.; MUTHUKUMAR, M.; GIRISH, P.S.; KUMAR, Y.P.; KIRAN, M. Carcass characteristics, composition, physicochemical, microbial and sensory quality of emu meat. British Poultry Science (54) 329–336, 2013.

TOBIN, B. D.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M.; KERRY, J. P. Effect of varying salt and fat levels on the sensory and physiochemical quality of frankfurters. Meat Science, Oxford, v. 92, p. 659-666, 2012

Autor(a) a ser contactado: Jonhny de Azevedo Maia Júnior, UENF, Avenida Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602 Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, jonhnymaia@yahoo.com.br.

Análise de qualidade e composição físico-química de bebida láctea com polpa de buriti

QUALITY ANALYSIS AND PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION OF DAIRY DRINK WITH BURITI PULP

Luan Fernando Alves de Souza[(1)]; Eliene Wellita Vieira Barcelos [(2)]; Emiliane dos Santos Belo[(3)]; Márcio Ramatiz Lima dos Santos [(4)];Alexsandra Valéria Sousa Costa de Lima [(5)].

[(1)] Estudante de bacharelado em agronomia, Bolsista de Iniciação Científica PIBITI; Instituto Federal Goiano Câmpus Ceres; Endereço eletrônico (gyn.luan@gmail.com); [(2)] Estudante de bacharelado em agronomia, Bolsista de Iniciação Científica PIBITI; Instituto Federal Goiano Câmpus Ceres (elienewellita@hotmail.com); [(3)] Técnica de laboratório; Instituto Federal Goiano Câmpus Ceres (emiliane.belo@gmail.com), [(4)] Professor Co-orientador, Instituto Federal Goiano Câmpus Ceres(marcio.ramatiz@ifgoiano.edu.br),[(5)] Professora Orientadora; Instituto Federal Goiano-Câmpus Ceres (alexsandra.costa@ifgoiano.edu.br).

Resumo

Objetivou-se avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de bebida láctea fermentada elaborada com polpa de buriti. Elaborou-se sete formulações de bebida láctea (50% soro/leite) com diferentes concentrações de polpa (5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15%, 17,5% e 20%). Realizou-se as análises físico-químicas (umidade, cinzas, pH,

acidez titulável), análise senorial e microbiológicas (coliformes a 35ºC e a 45ºC) em triplicata. Os resultados foram submetidos à ANOVA e as médias ao teste de Tukey ao nível de 5%. Os percentuais de cinzas (0,20-0,82%) aumentaram de acordo com o acréscimo da concentração de polpa (5%-20%) e isto contribuiu também para obtenção de um produto com maior consistência, avaliando-se visualmente. Os resultados das determinações de coliformes a 35ºC e a 45ºC em todas as amostras para as formulações com diferentes concentrações polpa de buriti (0,36-0,94 e <0,3-0,94 NMP/mL) apresentaram valores dentro da legislação. Os valores de umidade,acidez titulável e pHdiminuíramcom o aumento da concentração de polpa, enaquanto o de cinzas aumentou. Todas as amostrasestavam aptas para o consumo.

Palavras-chave: bebida láctea, produtos lácteos, controle de qualidade.

Introdução

Informações a respeito das características químicas e do valor nutricional dos frutos do cerrado são ferramentas básicas para avaliação do consumo e formulação de novos produtos. No entanto, poucos dados estão disponíveis na literatura especializada com relação à composição química destes frutos e sua aplicação tecnológica, ressaltando a necessidade de pesquisas científicas sobre o assunto (SILVA et al., 2008). Sendo uma planta da savana brasileira, não há cultivo de pomar (pomar cultivado) ou industrialização (BRAGA FILHO et al., 2009) desses frutos. O valor alimentício, a presença de compostos bioativos, a possibilidade de processamento e o valor ecológico do buriti (ROESLER et al. 2007), corroboram o fato de que essa frutífera nativa do cerrado apresenta potencial econômico. O interesse dos consumidores por alimentos, que além de nutrir promovam benefícios à saúde, tem aumentado continuamente, o que incrementa a busca por componentes naturais conhecidos ou não, bem como o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado. No entanto, características sensoriais têm que ser investigadas, bem como os hábitos alimentares específicos da população, que podem se tornar fatores impeditivos para inserção dos novos alimentos na dieta usual (JAEKEL et al., 2010).

As bebidas lácteas fermentadas possuem importante participação no mercado de leites fermentados. Um levantamento recente indica que elas representam 25% do total desse mercado no Brasil (PFLANZER et al., 2010). A maioria dos produtos lácteos disponíveis utilizam sabores derivados de frutas do clima temperado, morango, ameixa ou pêssego. Todavia, o Brasil oferece uma gama de frutas com sabores e aromas diferenciados, as quais podem ser uma alternativa de adição na fabricação de produtos lácteos (BORGES et al., 2009).

Diante da qualidade nutricional dos produtos lácteos e dos seus benefícios à saúde, objetivou-se com o presente trabalho desenvolver uma bebida láctea fermentada elaborada com diferentes concentrações de polpa de buriti, avaliando suas características físico-químicas e nutricionais, aceitabilidade sensorial e qualidade microbiológica.

Material e Métodos

Os ingredientes açúcar, estabilizantes e o leite pasteurizado com teor de gordura padronizado em 3% foram obtidos no mercado varejista do município de Ceres, GO. A polpa de buriti foi adquirida em uma feira na cidade de Teresina no Estado do Piauí.

As bebidas lácteas fermentadasadicionadascom diferentes concentrações de polpa de buriti foram constituídas de 0,50% p/v de estabilizante (gelatina em pó), sacarose (11% p/v), cultura lática (cultivo lácteo de inoculação direta, Sacco® Lyofast Y450 B, constituído por cepas de *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* com dosagem de cinco unidades de coagulação (5UC) para 500 L de leite), 50% de soro de queijo, 50% de leite pasteurizado e polpa de buriti nas concentrações de 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15%, 17,5% e 20%. Não foram adicionados às formulações aromatizantes, corantes e nem conservantes.

A polpa de buriti foi acrescentada no momento da quebra do coágulo por meio de agitação manual, após ter sido branqueada à 62ºC/5minutos. Em seguida,realizou-se o envase de, aproximadamente, 100 mL do produto em garrafas transparentes de polietileno (140 mL) e armazenamento a 4± 1ºC, até o momento da realização das análises.

As análises físico-químicas de umidade e cinzas foram determinadas, em triplicata, de acordo com BRASIL (2006) e BRASIL (2008) logo após a elaboração das formulações de bebida láctea.

As formulações de bebida láctea fermentada foram analisadas pelo teste de ordenação-preferência com cinquenta provadores não-treinados. A cada provador foram oferecidas, simultaneamente, sete amostras, acondicionadas em copos plásticos descartáveis de 50 mL, devidamente codificados com números de três dígitos. As amostras foram avaliadas à temperatura de refrigeração e servidas em cabines individuais, sendo solicitado aos provadores que ordenassem as amostras em ordem crescente de preferência atribuindo 1 (menor preferência) até 7 (maior preferência), respectivamente. Os procedimentos e as condições ambientais da análise sensorial estavam de acordo com as recomendações de MINIM (2010). A todos os provadores foi aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participarem da análise sensorial.

As determinações microbiológicas, em triplicata,para a presença de coliformes a 35ºC e coliformes a 45ºC foram de acordo com os parâmetros microbiológicos preconizados pela legislação para bebidas lácteas fermentadas (BRASIL, 2005).

Os resultados das determinações físico-químicas foram submetidos à Análise de Variância e as diferenças das médias comparadas por teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando-se o *software* R versão 2.11.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010). Os resultados das análises microbiológicas foram avaliados de forma descritiva. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições de processamento.

Resultados e Discussão

O percentual de umidade (Tabela 1) diminuiu com o acréscimo da concentração de polpa nas diferentes formulações de bebida láctea saborizada com polpa de buriti. O inverso aconteceu com os teores de cinzas, que aumentou a medida que se aumentou a concentração de polpa de buriti. A formulação T5 apresentou maior percentual de umidade (Tabela 1) em comparação com as outras amostras. A formulação T20 foi a que diferiu significativamente das demais, apresentando maior teor de cinzas (0,82%) e menor percentual de umidade (84,44%). Os percentuais de cinzas aumentaram de acordo com o acréscimo da concentração de polpa (0,20 a 0,82%) e isto contribuiu também para obtenção de um produto com maior consistência, avaliando-se visualmente.

Em relação ao aumento do percentual de polpa de buriti nas diferentes formulações ocorreu redução da acidez expressa em % ácido lático e, no entanto não houve aumento significativo do pH. As bebidas formuladas com polpa de buriti (Tabela 2) apressentaram tendência de

redução dos valores de acidez e pH conforme aumentou-se a concentração de polpa, não apresentando diferença significativa entre as amostras.

Tabela 1.Determinações de umidade e cinzas das amostras de bebida láctea fermentada saborizada com diferentes concentrações de polpa de buriti.

Tratamentos	Características	
	Umidade	Cinzas
T5%	85,44 [a]	0,20 [f]
T7,5%	85,28 [a]	0,31 [e]
T10%	85,23 [ab]	0,40 [d]
T12,5%	85,20[ab]	0,46 [d]
T15%	85,18 [ab]	0,59 [c]
T17,5%	84,98 [ab]	0,73 [b]
T20%	84,44 [b]	0,82 [a]

Legenda: T5: 5% ; T7.5: 7,5%; T10: 10%; T12.5: 12,5%; T15: 15%; T17.5: 17,5%; T20: 20% de polpa de buriti. Médias na mesma coluna e com letras iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05). Os valores correspondem à média de três repetições.

Tabela 2.Determinações de acidez em ácido lático e pH das amostras de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes concentrações de polpa de buriti.

Tratamentos	Determinações	
	Acidez em ácido lático (%)	pH
T5%	0,63[a]	4,23[a]
T7,5%	0,58[a]	4,15[a]
T10%	0,60[a]	4,15[a]
T12,5%	0,59[a]	4,17[a]
T15%	0,57[a]	4,14[a]
T17,5%	0,56[a]	4,10[a]
T20%	0,57[a]	4,13[a]

Legenda: Ta: 5% ; Tb: 7,5%; Tc: 10%; Td: 12,5%; Te: 15%; Tf: 17,5%; Tg: 20% de polpa de buriti. Médias na mesma coluna e com letras iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05). Os valores correspondem à média de três repetições.

As análises microbiológicas realizadas, em todas as amostras de bebida láctea fermentada saborizada com diferentes concentrações polpa de buriti, indicaram que os resultados das determinações de coliformes a 35ºC (0,36-0,94 NMP/mL) e a 45ºC (<0,3-0,94 NMP/mL)

apresentaram valores (Tabela 2) dentro dos padrões de referência da legislação em vigor (máximo de 10^2 e 10 NMP/mL, respectivamente) (BRASIL, 2005). Logo, todas as formulações de bebida láctea fermentada estavam aptas para o consumo.

Porém, a presença desses micro-organismos (Tabela 3), mesmo em conformidade com a legislação vigente, indica falhas em alguma etapa do processamento, seja pelo manipulador ou pelo uso de matérias-primas adquiridas já contaminadas, como leite, estabilizantes, açúcar, polpa de buriti, água para a higienização de bancadas e utensílios.

Nas formulações das bebidas lácteas fermentadas de polpa de buriti, com aplicação dos testes de preferência-ordenação das amostras pelos consumidores, constatou-se que os consumidores gostaram levemente em relação as médias obtidas da impressão global, cor, sabor, aparência e consistência, ou seja, no geral não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) (Tabela 4). Talvez um dos fatores que influenciaram estes resultados foi o teor de umidade das formulações, pois, provavelmente, estas amostras apresentaram-se, visualmente, com maior consistência/viscosidade.

Nas formulações das bebidas lácteas fermentadas de polpa de buriti, com aplicação dos testes de intenção de compra das amostras pelos consumidores, constatou-se que os consumidores tiveram dúvida se comprariam o produto, ou seja, no geral não houve diferença significativa em relação à soma das ordens ($p \leq 0,05$) (Tabela 5). Talvez um dos fatores que influenciaram estes resultados foi a falta de conhecimento sobre as propriedades químicase nutricionais do buriti.

Tabela 3.Avaliação da qualidade microbiológica das amostras de bebida láctea fermentada saborizada com diferentes concentrações polpa de buriti.

Tratamentos	Coliformes a 35ºC (NMP/mL)	Coliformes a 45ºC (NMP/mL)
T5	0,62	0,62
T7,5	0,62	0,62
T10	0,36	<0,3
T12,5	0,62	0,62
T15	0,74	0,94
T17,5	0,74	0,62
T20	0,94	0,94
*Valor de referência	Máximo 10^2	Máximo 10

Os valores correspondem à média de três repetições. *Padrões de referência segundo BRASIL (2005).

Tabela 4.Valores médios da soma das ordens de preferência sensorial entre as amostras de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes concentrações de polpa de buriti.

Tratamento	Atributos				
	Impressão Global	Cor	Sabor	Aparência	Consistência
T5%	6,56a	6,66ª	6,06a	6,56ª	6,68a
T7,5%	6,42a	6,66ª	6,06a	6,38ª	6,50a
T10%	6,66a	6,74a	6,26a	6,80a	6,78a
T12,5%	6,50a	6,58ª	5,34a	6,52ª	6,14a
T15%	6,70a	6,44ª	6,32a	6,44ª	6,60a
T17,5%	6,48a	6,48ª	5,78a	6,34ª	6,62a
T20%	6,36a	6,58ª	5,72a	6,46ª	6,38a

Legenda: Ta: 5% ; Tb: 7,5%; Tc: 10%; Td: 12,5%; Te: 15%; Tf: 17,5%; Tg: 20de polpa de buriti.Soma das ordens na mesma coluna e com letras iguais não diferem (p≤0,05) significativamente entre si (quanto à preferência), pelo teste de Friedman, n = 50 julgadores. Os valores correspondem à soma das ordens.

Tabela 5.Valores médios da soma das ordens da análise de intenção de compra entre as amostras de bebida láctea fermentada elaborada com diferentes concentrações de polpa de buriti.

Tratamento	Intenção de compra
	Soma das ordens
T5%	3,40a
T7,5%	3,36a
T10%	3,48a
T12,5%	2,98ª
T15%	3,46ª
T17,5%	3,24ª
T20%	3,16ª

Legenda: Ta: 5% ; Tb: 7,5%; Tc: 10%; Td: 12,5%; Te: 15%; Tf: 17,5%; Tg: 20% de polpa de buriti. Soma das ordens na mesma coluna e com letras iguais não diferem (p≤0,05) significativamente entre si (quanto à intenção de compra), pelo teste de Friedman, n = 50 julgadores. Os valores correspondem à soma das ordens.

Conclusão

Os valores de umidade e cinzas foram influenciados pelo acréscimo da concentração de polpa de buriti presente nas amostras, contribuindo visualmente, para uma consistência maior nas amostras com 20% de polpa, em função do teor de sólidos. Em relação ao aumento do percentual de polpa de buriti nas diferentes formulações, ocorreu redução da acidez expressa em % ácido lático e, no entanto, não houve aumento significativo do pH. Sobre a qualidade microbiológica, todas as formulações de bebidas lácteas fermentadas, independente da concentração de soro lácteo e polpa de buriti, encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente. Nas formulações das bebidas lácteas fermentadas de polpa de buriti, com aplicação dos testes de intenção de compra das amostras pelos consumidores, constatou-se que os consumidores tiveram dúvidas se comprariam o produto, ou seja, no geral não houve diferença significativa em relação à soma das ordens ($p \leq 0,05$).

Referências Bibliográficas

BORGES, K. C.; MEDEIROS, A. C. L.; CORREIA, R. T. P. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (spondiaslutea l.): caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos. **Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v.20, n.2, p.295-300, 2009.

BRAGA FILHO, J. R.; NAVES, R. V.; VELOSO, V. R. S.; CHAVES, L. J.; NASCIMENTO, J. L.; AGUIAR, A. V. Produção de frutos e caracterização de ambientes de ocorrência de plantas nativas de araticum no cerrado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.461-473, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 14 de dezembro de 2006. Seção 1, p. 8.

_____. _____. Instrução Normativa no 62 de 26 de agosto de 2003a. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 de setembro de 2003a. Seção 1, p. 14.

_____. _____. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 24 de agosto de 2005. Seção 1, p. 7.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). 4.ed. 1.ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº360 de 23 de dezembro 2003b. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2003b. Seção 1, p.33-34.

JAEKEL, L. Z.; RODRIGUES, R. S.; SILVA, A. P. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.342-348, abr./jun. 2010.

MINIM, V. P. R. Análise sensorial: estudos com consumidores. Viçosa: Ed. UFV, 2010. 308p.

PFLANZER, S. B.; CRUZ, A. G.; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R.; FARIA, J. A. F.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n. 2, p. 391-398, 2010.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing, reference index version 2.11.1 (2010-05-31). Copyright (C) 2010. Vienna: The R Foundation for Statistical Computing, Austria, 2010. ISBN 3-900051-07-0.

ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p.53-60, jan.-mar. 2007.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, M. O. M. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1790-1793, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Dra. Alexsandra Valeria Sousa Costa de Lima, IF Goiano-Ceres, GO 154 km 03, CP 51, St. Aeroporto, Ceres-GO, 76300-000 e (alexsandra.costa@ifgoiano.edu.br).

Agradecimentos: ao IF Goiano-Ceres eplo suporte financeiro e pelas Bolsas PIBITI.

ANÁLISE DO GRAU DE ACIDEZ DO AZEITE DE OLIVA

ANALYSIS OF ACIDITY DEGREE OF OLIVE OIL

Maria de Jesus Izaias Feitosa[1], Gabriela Fernandes Samico[2], Yone Silva[2]

[1]Discente do curso de Nutrição/UVA [2]Docentes do curso de Nutrição/UVA

Resumo

O azeite de oliva é definido como o produto obtido somente dos frutos da oliveira (*Olea europaea* L.), excluídos os óleos obtidos através de solventes ou processos de reesterificação e ou qualquer mistura de outros óleos. Estudos mostram que o grau de acidez é uma das características mais indicadas para a escolha do azeite de oliva. O objetivo do presente trabalho foi observar os aspectos relevantes relacionados à compra de azeite de oliva, por parte dos consumidores e testar o teor de acidez do produto comparando com os rótulos das embalagens. O grau de acidez é a uma das características mais indicadas para a escolha por um determinado azeite de oliva, sendo ela um parâmetro físico-químico de qualidade que está relacionado entre outros fatores com a natureza e qualidade da matéria-prima (fruto ou semente), com grau de pureza do lipídio e, principalmente com as condições de conservação do mesmo.

Palavras-chave: Acidez, rotulagem, óleos.

Introdução

O azeite de oliva é definido como o produto obtido somente dos frutos da oliveira (Olea europaea L.), excluídos os óleos obtidos através de solventes ou processos de reesterificação e ou qualquer mistura de outros óleos (BRASIL, 2005). O Brasil consome 70 mil toneladas de azeite de oliva por ano e é considerado, atualmente, o maior consumidor e o segundo maior importador do produto do planeta. Deste volume, entre 60% e 80% do que é importado e consumido no país estão fora dos padrões nacionais e internacionais exigidos por lei (EMBRAPA, 2013). O azeite de oliva é encontrado por diversas marcas comerciais nos mercados e com diferentes padrões e preços. O preço elevado também estaria relacionado aos diversos benefícios à saúde humana. A Sociedade Brasileira de Diabetes (2012) relata que um importante benefício do azeite de oliva é auxiliar na redução da formação de radicais livres devido a sua grande quantidade de polifenóis, os quais atuam na prevenção das doenças degenerativas, como câncer. O azeite também é boa fonte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K), as quais são essenciais para o bom funcionamento de diversos órgãos no organismo. A RDC 259/02 da ANVISA diz que todo alimento embalado

deve apresentar uma rotulagem. Os produtos alimentícios devem atender aos regulamentos técnicos específicos e conter as seguintes informações obrigatórias: Denominação de venda do alimento; Lista de ingredientes; Conteúdos líquidos; Identificação da origem; Nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados; Identificação do lote; Prazo de validade; Instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário; Todo alimento embalado deve apresentar uma rotulagem (BRASIL, 2002). Um dos principais objetivos da rotulagem dos alimentos é a orientação do consumidor sobre a qualidade e a quantidade dos constituintes nutricionais dos produtos, e desta forma, possibilitar escolhas alimentares apropriadas (MANTOANELLI et al., 2009). Estudo realizado por Rocha et al. (2004), indicou que o grau de acidez é a característica mais indicado para a escolha por um determinado azeite, tendo sido referida em 80% dos casos. As diferentes categorias do azeite de oliva são estabelecidas por legislação específica de cada país e por padrões internacionais definidos pela Comissão do Codex Alimentarius (FAO; WHO, 2001). No Brasil, esta legislação é regulada pela RDC 270/05 da ANVISA, e diz que o azeite de oliva, pode ser classificado como: Extra virgem, onde o grau de acidez é menor que 0,8%; Virgem, com acidez de 0,81% a 2%; Virgem lampante, com acidez acima de 3,3%, sendo comercializado apenas quando misturado com outros azeites ou óleos de sementes; Refinado, com acidez próxima a 0,5%. Sendo este destinado à utilização industrial, ou seja, é misturado com outros azeites de oliva (virgem ou extra virgem), atingindo valor de acidez não maior que 1,5%; Composto, mistura do azeite de oliva virgem lampante (15%) e óleo de soja (85%). Objetivo do presente estudo foi observar os aspectos relevantes relacionados à compra de azeite de oliva, por parte dos consumidores e verificar o teor de acidez do produto comparando com as informações descritas nos rótulos.

Material e Métodos

A metodologia foi composta por duas etapas: a 1ª etapa compreende a avaliação dos principais fatores que influenciam o consumidor na escolha do azeite de oliva no momento da compra. A 2ª etapa consistiu em verificar o teor de acidez de cinco amostras de diferentes marcas e tipos de azeites de oliva comparando com as informações descritas nos rótulos. Adquirida em um supermercado do município do Rio de Janeiro. A determinação do índice de acidez foi baseada nos estudos de SANTANA (1995). Para a 1ª etapa foi elaborado um questionário estruturado, com perguntas abertas e fechadas relacionadas ao consumo de azeites. O instrumento de coleta de dados foi elaborado/adaptado com base na pesquisa realizada por Zuccolotto et al. (2013). Para 2ª etapa foram analisadas cinco amostras de azeite de oliva, sendo três do tipo extra virgem (amostras A,B e E), uma do tipo virgem (amostra D) e uma do tipo azeite de oliva (único) (amostra C), no período 19 de novembro de 2014. As amostras foram adquiridas num supermercado da cidade do Rio de Janeiro, RJ. O presente estudo está em acordo com os princípios éticos de não maleficência, beneficência, justiça e autonomia, contidos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 1996 - Resolução n° 196/96) e suas leis complementares (CNS, 1999 - Resolução n° 292/99), assim como de acordo com o Código de Ética Médica de 1988, no que diz respeito aos artigos 122 a 130 (CFM, 1988 - Resolução CFM nº 1.246/88). A pesquisa seguiu as diretrizes éticas para pesquisa com seres humanos, sendo submetida ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Veiga de Almeida sendo aprovado sob número CAAE 32239414.0.0000.5291. Os dados obtidos foram agrupados em um banco de dados, utilizando a planilha eletrônica do software Microsoft Excel® 2007. A acidez foi determinada de acordo com as metodologias oficiais.

Resultados e Discussão

O grau de acidez é um parâmetro físico-químico de qualidade que está intimamente relacionado entre outros fatores com a natureza e qualidade da matéria-prima (fruto ou semente), com grau de pureza do lipídio e, principalmente com as condições de conservação do mesmo (Cardoso, 2006). Quanto menor o grau de acidez mais alta é sua qualidade, valores próximos a 0,1% indica um estado perfeito (HERRERA e DUEÑAS, 2008; CARDOSO, 2006). Há diferentes valores de acidez para cada tipo de azeite de oliva, como descrito acima. Aplicado o método de SANTANA, (1995). Constatou-se que apenas uma

amostra (A) atende o valor de acidez especificado no rótulo da embalagem. As amostras A, D e E apresentaram em seus rótulos acidez ≤ 0,5%. Na análise a amostra A, apresentou acidez de 0,46%; a D na análise apresentou acidez de 0,65%; a amostra E apresentou na análise acidez de 0,56%; A amostra C apresenta em seu rótulo acidez de 1,0%, na análise apresentou acidez de 0,59%; A amostra B apresentou no seu rótulo acidez de 0,4%, na análise apresentou acidez de 0,58%. A tabela abaixo mostra os valores calculados e o resultado final da análise:

Marcas	Acidez (%) nos rótulos	Acidez (%) * avaliadas	Conformidade
A	0,5	0,46	Sim
B	0,4	0,58	Não
C	1	0,59	Sim
D	0,5	0,65	Não
E	0,5	0,56	Não

*: Valores calculados= média

Tabela 1 – Valores calculados da acidez e resultados

Foram entrevistadas 103 pessoas, em dois supermercados do município do Rio de Janeiro. A pesquisa teve como resultado as seguintes faixas etárias: 77 eram adultos jovens, (74,76%); 25 eram adultos (24,27%) e apenas 1 (0,97%) dos entrevistados era idoso. Do total dos entrevistados 9 eram do ensino fundamental, 19 do ensino médio e 75 do ensino superior. A tabela abaixo descreve os principais fatores que influenciam o consumidor na escolha do azeite de oliva:

Escolha da Marca	Nº Pessoas	%
Preço	8	7,77
Marca	40	38,83
Tipo	16	15,53
Embalagem	1	0,97
Acidez	33	32,04
Não sei	5	4,85
Total	**103**	**100**

Tabela 2 – Fator de escolha dos entrevistados

De acordo com os resultados descritos na tabela a marca do produto se destacou como principal fator que influencia na escolha dos azeites de oliva (38,83%); acidez (32,04%) foi considerada como o segundo fator que mais influencia a escolha do tipo de azeite a ser consumido/adquirido pelos consumidores avaliados e cerca de 15% escolhem de acordo com o tipo de azeite, que está diretamente relacionado com a acidez do produto. Apenas 7.77% das pessoas entrevistadas informaram levar em conta o preço do produto na hora da compra/utilização e uma única pessoa (0,97%) citou a embalagem como fator de escolha para a aquisição/ utilização do azeite de oliva. Este estudo destaca ainda que 5 dos entrevistados (4,85%) relataram não possuir fatores/parâmetros que relacionem à aquisição/utilização do azeite de oliva, escolhendo qualquer das marcas expostas nas prateleiras dos estabelecimentos comercializadores. Em estudo realizado por Rocha et al. (2004), indicou que o grau de acidez é a característica mais indicado para a escolha por um determinado azeite, tendo sido referida em 80% dos casos. Quando questionados sobre o motivo da escolha do tipo de azeite na hora da compra, segundo o estudo de Jorge et al. (2014), 82% dos consumidores responderam levar em consideração além da marca do azeite, também a sua origem. No mesmo estudo, 12% dos consumidores consideraram o

preço como principal fator de escolha. O gráfico a seguir mostra a relação entre o fator de escolha e o nível de escolaridade dos entrevistados:

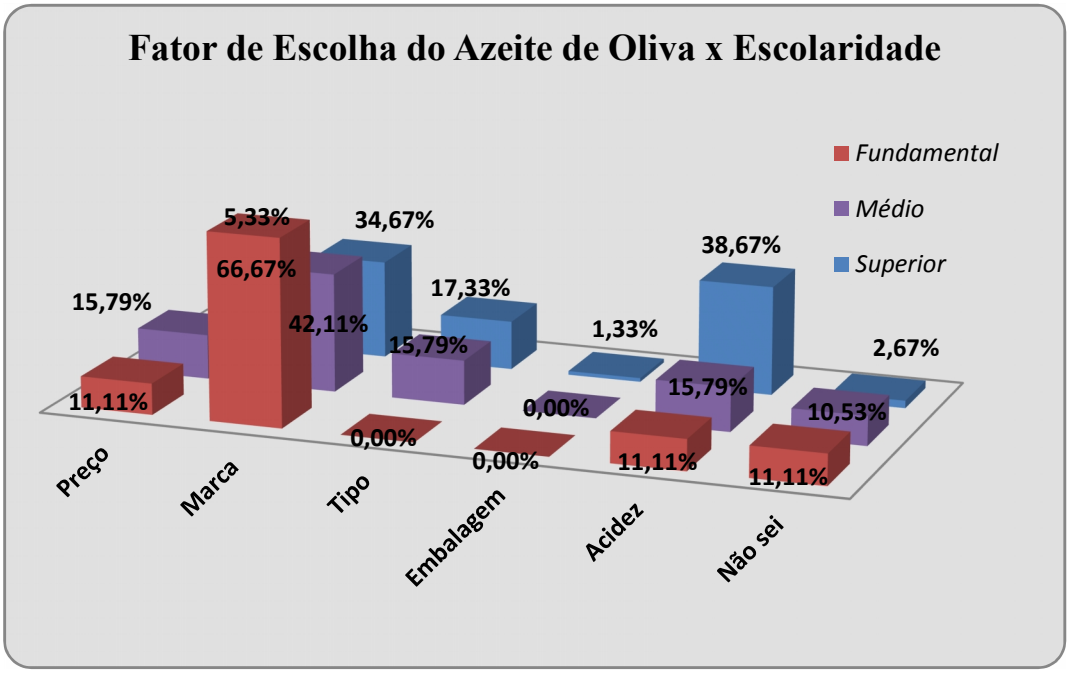


Figura 1 - Relação entre o nível de escolaridade e fator de escolha do azeite nas compras

Sobre o que deve ser levado em conta na escolha do azeite de oliva, 38,67% dos entrevistados com nível superior destacaram a acidez (38,7%) e a marca (34,6%) como os fatores mais importantes. No nível médio, a escolha da marca (42,11%) prevaleceu como o principal fator para escolha do azeite, o mesmo fator de escolha (marca – 66,7%) também prevaleceu para os entrevistados que possuíam nível de escolaridade fundamental. Para Cardoso (2006), o grau de acidez é um parâmetro físico-químico de qualidade que está intimamente relacionado entre outros fatores com a natureza e qualidade da matéria-prima (fruto ou semente), com grau de pureza do lipídio e, principalmente com as condições de conservação do mesmo. Na figura 1, demonstra o fato de as pessoas entrevistadas com o nível superior privilegiarem a acidez como fator de escolha.

Conclusão

Os resultados deste estudo mostram que os teores de acidez analisados nas amostras não estão de acordo com as das informações contidos nos rótulos dos azeites de oliva. Porém, as quatro marcas de azeite de oliva extra virgem estão de acordo com as normas da RDC 270/05 da ANVISA (BRASIL, 2005), onde diz que este deve conter no máximo 0,8 g/100 g em ácido oleico. Na avaliação dos principais fatores que influenciam o consumidor na escolha do azeite de oliva no momento da compra no município do Rio de Janeiro, percebeu-se que o carioca dar preferência no momento da compra deste produto a marca e o grau de acidez. Além disto, pôde-se constatar que os entrevistados com nível de escolaridade superior privilegiam o azeite de oliva extra virgem em detrimento das demais variedades do azeite. Supõe-se que seja devido aos benefícios.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**; Brasília, DF. 23 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução – RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para óleos

vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 23 de setembro de 2005.
BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde - CNS. **Resolução n° 196/96. 1996**
BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde - CNS. **Leis complementares – Resolução n° 292/99**. Brasília, DF, 1999.
CARDOSO, Luiz Gustavo Vieira. **Características físico-químicas e avaliação do perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas em Minas Gerais – Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2006.
EMBRAPA Clima Temperado. **Curso Sensorial da Qualidade de Azeites de Oliva**, Mai/2013. Disponível em: <www.cpact.embrapa.br>. Acesso em: Nov/2014.
FAO; WHO. **Codex standard for olive oil, virgin and refined and for refined olive-pomace oil. In**: Codex alimentarius. Rome (Codex Alimentarius. Codex Stan, 33), v.8, p. 25-39. 2001.
HERRERA, B. J.; DUEÑAS, A. C. **La Cata de aceites**: Aceite de oliva virgen.Características organolépticas y análisis sensorial.1 ed. Sevilla: Copysevilla, 2008. 134p.
JORGE, Z. L. C.; TREPTOW, R. O.; JORGE, R. O.; ZAMBIAZI, R. C. KROLOW. A. C. **Estudo de consumo de azeites de oliva virgem extra**. Embrapa. Brasília, DF_ Brasil. 2014.
MANTOANELLI, G.; COLUCCI, A. C. A.; PHILIPPI, S.T; FISBERG, R. M.; LATTERZA, A. R.; CRUZ, A. T. R. Avaliação de rótulos e embalagens de alimentos infantis: bebidas lácteas, iogurte e queijo tipo “Petit Suisse”. **Higiene Alimentar**. v 13, n. 60, p. 21-28, Jul-Ago/2009.
OLIVEIRA, A. F. de; BARCELOS, M. de F. P.; GONÇALVES, E. D.; NETO, J. V.; **Aspectos Técnicos da Cultura da Oliveira**. Circular Técnica. N.40, Belo Horizonte, EPAMIG. 2008.
ROCHA, J..; PEREIRA, F.; CARQUEJA, L. **Hábitos de consumo e conhecimento dos consumidores sobre o azeite**. Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior Agrária de Bragança – II Congresso de Estudos Rurais. Terceira, Açores. Set-Out/2004.
SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Azeite de Oliva – Aroma, sabor e saúde**. Dra. Marlene Merino Alvarez. Set/2012. Disponível em: <www.diabetes.org.br>. Acesso em: Nov/2014.
SANTANA, A. M. N. **Controle de Qualidade de produtos agropecuários**. Universidade Federal Rural do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Tecnologia-Departamento de tecnologia de Alimentos.
ZUCCOLOTO, D. C. C.; BERTOLA, M. R.; ISOBE, M. T.; SARTORELLI, D. S.. Reprodutibilidade de questões acerca da percepção do ambiente alimentar e acerca do consumo de frutas e hortaliças entre gestantes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 26, n. 6, Dez. 2013.

ANÁLISE DO TEOR DE SÓDIO EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS

ANALYSIS OF SODIUM CONTENT OF PROCESSED FOOD

Ana Carla Borba de Azevedo[1]; Ana Carolina dos Santos Costa[1]; Genilson Batista de Oliveira[1]; Roberta Conceição Ribeiro Varandas[1]; Mariany Cruz Alves da Silva[1];

[1]Discentes da Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPB/CT

Resumo
O cloreto de sódio é largamente encontrado nos alimentos e bastante utilizado na indústria para realçar o sabor e preservar os mesmos. Objetivou-se verificar o teor de sódio em alimentos industrializados, sendo alguns comercializados com publicidade direcionada às

crianças, checando ainda a veracidade das informações relativas a este mineral contidas nos seus rótulos. Foram analisadas sete amostras e destas as de queijo *petit suisse*, achocolatado e empanado de frango apresentaram quantidades superiores de sódio quando comparadas com os rótulos destes produtos. A carne hambúrguer bovina, salsicha *hot dog*, salgadinho de milho e biscoito salgado apresentaram valores abaixo do especificado em seus rótulos. Foram observadas não conformidades com a legislação vigente em relação ao teor de sódio nos alimentos industrializados, indicando a necessidade de uma fiscalização mais efetiva desses produtos.

Palavras-chave: Cloreto de sódio; alimentos industrializados; rotulagem nutricional.

Introdução

O cloreto de sódio (NaCl), mais comumente conhecido como sal de cozinha, sendo reconhecido como seguro (GRAS), é a principal fonte de sódio na alimentação humana, por ser empregado rotineiramente na cozinha, no processamento dos alimentos e à mesa como ingrediente (FORSHEE, 2008; LONGO, 2002).

No contexto atual, na qual as doenças crônicas não transmissíveis assumem uma importância cada vez maior, mesmo nos países em desenvolvimento, quando comparado às doenças contagiosas, é cada vez mais relevante considerar os perigos de caráter nutricional, visto que, é consensual o papel da alimentação e nutrição como fator determinante nas doenças crônicas não transmissíveis, sendo-lhes dada bastante atenção na prevenção de diversas patologias (MARTELLI, 2014). De acordo com Choi et al. (2014), os consumidores parecem estar preocupados com os efeitos nocivos que podem surgir a partir de uma ingestão excessiva de sódio em sua dietas e há uma tendência a reduzir a quantidade de NaCl em vários alimentos pela indústria alimentícia.

Segundo Salas (2009), o Brasil está classificado entre os maiores consumidores mundiais de sal, com média de ingestão de 15,09 g diários. A recomendação da Organização Mundial de Saúde é de consumo diário máximo igual a 2000 mg de sódio, valor este que deve ser ajustado para crianças e adolescentes de acordo com as suas necessidades energéticas diárias, que por sua vez são menores em relação aos adultos (WHO, 2012).

A alta ingestão de sódio por crianças pode elevar sua pressão arterial e torná-las mais propensas a desenvolver doenças cardiovasculares quando adultas, uma vez que é na infância que este tipo de problema tem origem (MARRERO et al., 2014). A redução do consumo de sal nessas faixas etárias precoces representa melhoria da saúde cardíaca na vida adulta (NILSON; JAIME; RESENDE, 2012). Dentre os hábitos alimentares frequentemente verificados em crianças e adolescentes estão a omissão de refeições e a ingestão de lanches, sendo este um hábito cada vez mais relatado em estudos sobre o tema. Outra característica das mudanças dos hábitos alimentares de crianças e adolescentes é o aumento do consumo de alimentos industrializados por tais faixas etárias (WHO, 2012), e concomitante a isto o aumento da prevalência da obesidade.

Preocupados com estas constatações, em 13 de dezembro de 2011, o Ministério da Saúde (MS) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) assinaram termo de compromisso com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), a Associação Brasileira das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA), a Associação Brasileira da Indústria de trigo (ABITRIGO) e a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) com a finalidade de estabelecer o monitoramento da redução do teor de sódio em alimentos processados no Brasil (BRASIL, 2013).

Para o consumidor é por meio das tabelas de informação nutricional contidas nos rótulos que se tem acesso a dados como quantidade e porcentagem dos nutrientes presentes nos alimentos e, a partir desse conhecimento, é possível realizar escolhas alimentares mais saudáveis, mitigando os efeitos negativos referentes à má nutrição na população, principalmente entre as crianças, alvo mais crítico da incidência da obesidade (GARCIA, 2012).

A quantidade de sódio presente nos alimentos está descrita no rótulo, porém, muitas vezes essa informação não se dá de forma clara, o que dificulta a compreensão de que a

quantidade informada de sódio corresponde a uma porção do produto, descrita em medida caseira (KLIEMANN, 2012). As informações nutricionais são obrigatoriamente declaradas na rotulagem e diferenças entre os valores informados e os encontrados em análises laboratoriais são aceitáveis até o limite máximo de 20% (BRASIL, 2003).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo verificar o teor de sódio em alimentos industrializados incluindo alguns comercializados com publicidade direcionada às crianças, bem como, checar a veracidade das informações relativas a este mineral contidas nos rótulos de tais produtos.

Materiais e Métodos

Amostras

Sete amostras de alimentos processados foram adquiridas no comércio local de João Pessoa – PB e divididas, conforme a base com as quais eram elaboradas, em três classes: base proteica (carne hambúrguer bovina, salsicha *hot dog* e empanado de frango); base láctea (achocolatado e queijo tipo *petit suisse* sabor morango); base amilácea (salgadinho de milho e biscoito salgado). Três dessas amostras (achocolatado, salgadinho de milho e queijo *petit suisse*) continham em seus rótulos elementos como figuras e personagens infantis bem como frases direcionadas ao público infanto-juvenil.

Uma vez adquiridas, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Paraíba (CCS/UFPB) para a determinação do teor de NaCl e comparação com o teor declarado no rótulo nutricional.

Análises

As amostras foram mantidas acondicionadas em sua embalagem original até o momento da análise, em que foram trituradas e/ou homogeneizadas, e submetidas em quadruplicata à análise de cloreto de sódio de acordo com o Método de Mohr (AOAC, 1997). O teor de sódio foi calculado considerando a relação de que 1 g de NaCl contém 400 mg de sódio.

Análise Estatística

A partir dos resultados obtidos calculou-se a média e o desvio padrão para cada produto analisado, utilizando programa Microsoft Excel 2011, versão 14.4.1.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentado o teor de sódio em miligramas (mg) encontrado nos alimentos analisados. As maiores quantidades de sódio foram encontradas na salsicha (842,68 mg/100 g), seguida pelo biscoito salgado (516,93 mg/100 g), carne de hambúrguer (445,24 mg/100 g) e salgadinho de milho (433,98 mg/100 g). Valores elevados para salsicha (872 mg/100g) e carne de hambúrguer (530 mg/100g) também foram encontrados por Arcand et al. (2014). O Informe Técnico nº 50/2012 – ANVISA, que apresenta os resultados do monitoramento do nutriente sódio determinado em algumas categorias de produtos coletados no comércio varejista de todo o país, nos anos de 2010 e 2011, divulgou que os teores de sódio em cinco amostras diferentes de hambúrgueres bovino variaram entre 134 mg até 1.120 mg/100 g, com média de 701 mg/100 g. De acordo com a referida publicação, o hambúrguer bovino é um dos produtos que merecem atenção por contribuir com ¼ da ingestão diária de sódio recomendada pela Organização Mundial da Saúde em 100 g de produto (BRASIL, 2012).

O queijo tipo *petit suisse* sabor morango apresentou valor médio de sódio de 199,84 mg (Figura 1), bem superior aos valores encontrados pela ANVISA (BRASIL, 2012) na qual analisou cinco amostras diferentes de queijo tipo *petit suisse* encontrando teor médio de sódio de 45 mg/100^{-1} g com variação de resultados entre 38 mg e 62 mg/100 g. A diferença entre o maior e o menor valor foi de 1,6 vezes. Uma das amostras estudadas pela ANVISA nessa investigação poderia alegar benefício nutricional de conter teor de sódio muito baixo, atendendo ao que estabelece a Portaria SVS/MS nº 27/1998, um teor de sódio de até 40 mg/100 g de produto. Paixão et al. (2011), em avaliação do padrão físico-químico e das informações nutricionais contidas nos rótulos de cinco marcas distintas de queijo tipo *petit*

suisse, comercializadas em Lavras/MG, encontraram teores de sódio variando entre 21 e 74 mg/100 g. Os mesmos autores compararam os teores que determinaram em análise com os informados pelos rótulos e verificaram discordância entre esses dois valores para todas as amostras inclusive quando considerado o intervalo de tolerância de 20%.

Os valores médios de empanado de frango foi de 333,02 mg/100 g (Figura 1), abaixo do valor médio encontrado por Souza (2013) que ao avaliar a composição centesimal de empanados de frango do tipo *nuggets* de marcas comerciais pré-preparadas, do tipo tradicional, adquiridas congeladas no comércio varejista de Niterói/RJ, encontrou teor de sódio médio igual a 572,69 mg/100 g.

O teor médio de sódio para o salgadinho de milho foi de 433,98 mg/100 g, situado abaixo da média de 715 mg/100 g, obtida de 14 amostras analisadas pela ANVISA (BRASIL, 2013), e acima da média de 219,8 mg/100 g, determinada por Fedalto et al. (2011) em análise de nove amostras de salgadinhos comercializados em Curitiba/PR. Peixoto et al. (2014) em análise de nove marcas de salgadinhos a base de milho, coletadas em supermercados de Fortaleza/CE, observaram que nenhuma das amostras apresentou conformidade em relação à porção declarada e a porção real e que todas possuíam elevado teor de sódio.

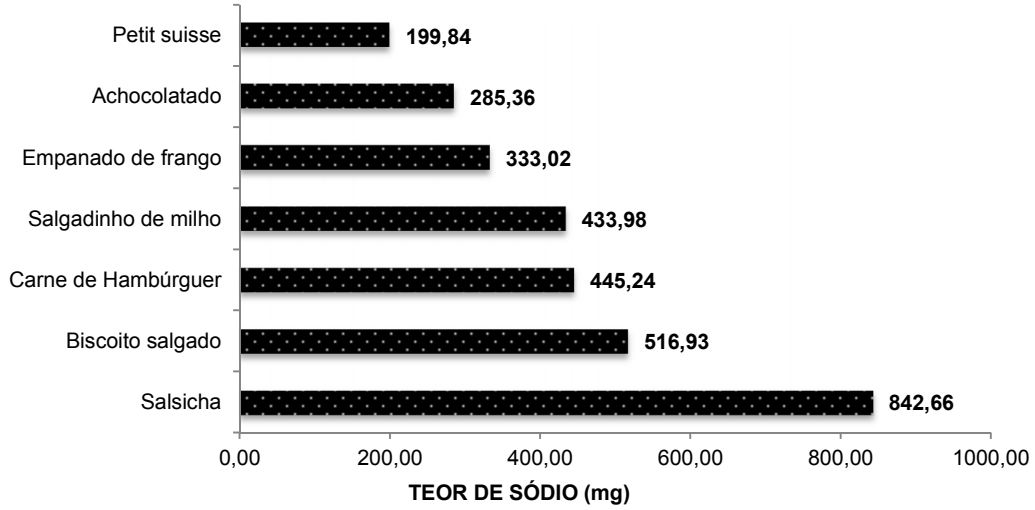


Figura 1 - Teor de sódio (mg) encontrado nos alimentos analisados.

Os valores encontrados de sódio mostraram-se inferiores aos informados em seus rótulos para salsicha, carne de hambúrguer, biscoito salgado e salgadinho de milho, com diferença de 26,7%, 26%, 30,3% e 45,7%, respectivamente (Figura 2).

Nas amostras de queijo tipo *petit suisse*, achocolatado pronto para consumo e empanado de frango os valores encontrados foram superiores aos informados nos seus respectivos rótulos, com diferença de 399,6%, 256,7% e 15,4%, respectivamente (Figura 2).

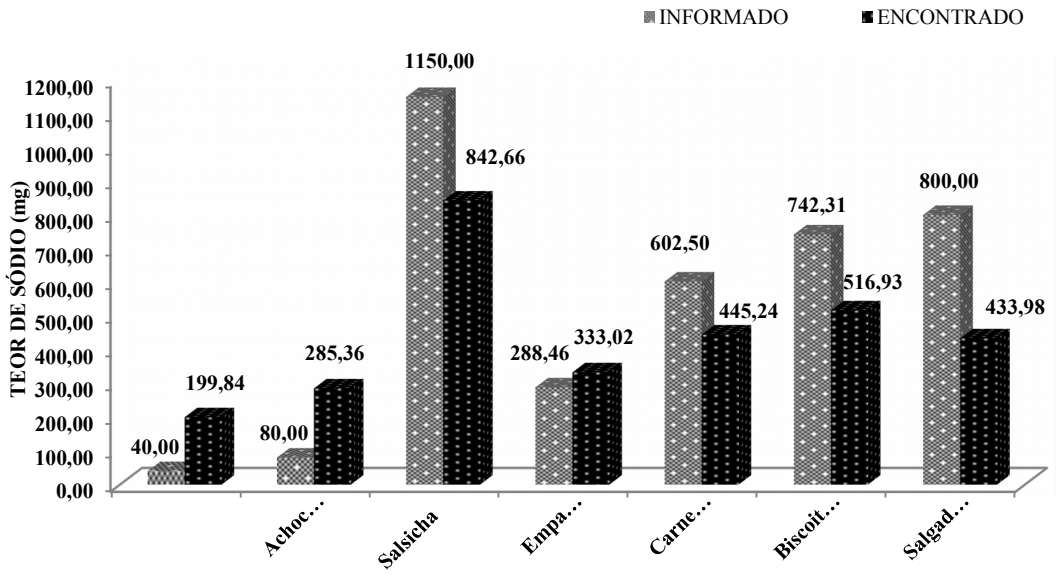


Figura 2 - Comparação entre os teores de sódio encontrado nos alimentos analisados e as informações descritas nos rótulos.

Conclusões

Dos sete alimentos analisados, três deles (queijo tipo *petit suisse*, achocolatado pronto para consumo e empanado de frango) apresentaram teores de sódio até quatro vezes maiores que os informados nos seus rótulos nutricionais e acima do recomendado pelo Ministério da Saúde.

Os alimentos carne de hambúrguer, salsicha tipo *hot dog*, biscoito salgado e salgadinho de milho apresentaram valores abaixo dos especificados pelos rótulos nutricionais.

Os rótulos nutricionais servem como comunicação entre fabricantes e consumidores, por esta razão as indústrias alimentícias necessitam implementar corretamente a rotulagem dos produtos, simplificando e facilitando o seu entendimento. Outrossim, espera-se uma melhor fiscalização dos órgão ficais para avaliar o atendimento das indústrias frente ao atendimento às recomendações das legislações específicas.

Referências Bibliográficas

ARCAND, J.; AU, J. T. C.; SCHERMEL, A.; L'ABBE, M. R. A comprehensive analysis of sodium levels in the Canadian packaged food supply. **American journal of preventive medicine**, v. 46, n. 6, p. 633–42, 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749379714000440>. Acesso em: 24/11/2014.

AOAC INTERNATIONAL. Official Methods of Analysis of AOAC International,16. ed., **AOAC International**: Gaithersburg, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, Portaria 27, de 13 de janeiro de1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a informação nutricional complementar. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 jan. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União** de 26.12.2003, seção 1, p.33. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. 2003.

BRASIL, 2012. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Informe Técnico** nº 50/2012. Teor de Sódio em Alimentos Processados. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/856c37804d19e24d9d7aff4031a95fac/INFORME+T%C3%89CNICO+2012-+OUTUBRO. pdf?MOD=AJPERES> Acesso em 24 Nov 2014.

BRASIL, 2013. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Informe Técnico** nº 54/2013 Teor de Sódio em Alimentos Processados. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/8ab9538040695edd83fed3dc5a12ff2/INFORME+T%C3%89CNICO+JULHO+2013.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 23 Nov 2014.
CHOI, Y. M.; JUNG, K. C.; JO, H. M.; NAM, K. W.; CHOE, J. H; RHEE, M. S.; KIM, B. C. Combines effects of potassium lactate and calcium ascorbate as sodium chloride substitutes on the physicochemical and sensory characteristics of low-sodium frankfurter sausage. **Meat Science**, v. 96, n.1, p.21-25, 2014.
FEDALTO, M.; OLIVEIRA, J.; STOFELLA, N.C.F.; BALBI, M.E. Determinação do teor de sal em salgadinhos de milho e possíveis consequências na alimentação infantil. **Visão Acadêmica**, v.12, n.1, p. 47-52, 2011.
FORSHEE, R. A. Innovative regulatory approaches to reduce sodium consumption: could a cap-and-trade system work? **Nutrition Reviews**, v. 66, n. 5, p. 280-285. 2008.
GARCIA, M. R. **Conformidade da rotulagem de alimentos consumidos por escolares à legislação brasileira**. 2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista. Botucatu, São Paulo, 2012.
KLIEMANN, N. **Análise das porções e medidas caseiras em rótulos de alimentos industrializados ultraprocessados.** 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2012.
LONGO, E. M.; NAVARRO, E. T. **Manual dietoterápico**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.
MARRERO, N. M.; HE, F. J.; WHINCUP, P.; MACGREGOR, G. A. Salt Intake of Children and Adolescents in South London: Consumtion Levels and Dietary Sources. **Hypertension**, v. 63, n. 5, p. 1026-32, 2014.
MARTELLI, A. Redução das concentrações de coreto de sódio n alimentação visano a homeostase da pressão arterial. **Revista Eletrônica em Gestão Educação e Tecnologia Digital**, v. 18, n. 1, p. 428-436, 2014.
NILSON E. A. F.; JAIME, P. C.; RESENDE D. O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 34, n. 4, p. 287–92, 2012.
PAIXÃO, M. G.; RIBEIRO, O. A. S.; FONSECA, R. L.; RESENDE, C. P. A.; PINTO, S. M.; ABREU, L. R. Caraterização fisico-química de queijos petit-suisse comercializados na região de lavras-mg e adequação dos rótulos quanto a legislação. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 383, p. 5-12, 2011.
PEIXOTO, L. O.; AZEVEDO, C. V.; FARIAS, B. O.; FREITAS, B. K. S. Avaliação do teor de sódio, das porções e das medidas caseiras em salgadinhos industrializados. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 1, n. 2, p. 11-15. 2014.
SALAS, C. K. T. S.; SPINELLI, M. G. N.; KAWASHIMA, L. M.; UEDA, A. M. Teores de sódio e lipídios em refeições almoço consumidas por trabalhadores de uma empresa do município de Suzano, SP. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 3, p. 331-339, 2009.
SOUZA, P. S. **Avaliação da composição centesimal de empanados de frango do tipo "nuggets" submetidos a diferentes processamentos térmicos e aqueles provenientes de redes de "fast food".** 2013. 128 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
WHO. **Guidelines: Sodium intake for adults and children**. Geneva: World Health Organization; 2012.

Ana Carolina dos Santos Costa, Discente da Pós-Gradução em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de João Pessoa – UFPB/João Pessoa-PB – Email: acarolinasc@hotmail.com

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE MANDIOCA DO GRUPO D'ÁGUA PRODUZIDA NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE FERRER - MARANHÃO

PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF CASSAVA FLOUR WATER GROUP PRODUCED IN SÃO VICENTE FERRER CITY - MARANHÃO

Magnólia Batista Cardoso de Jesus[1], Gustavo Monteiro da Silva[1], Martha Reis Sousa[1], Silvio Carvalho Marinho[1,2], Glínia Monteiro da Silva[1]

[1]Faculdade Estácio São Luís, [2]Faculdade Santa Terezinha-CEST

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar a análise físico-química da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) do Grupo D'água produzida no município de São Vicente Ferrer-MA, com o intuito de determinar o seu valor energético. A amostra foi coletada e transportada ao Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Maranhão para ser analisada. A farinha analisada encontrou-se com valores dentro do permitido pela Legislação brasileira: a umidade apresentou valor médio de 7,1% (<13% recomendado por BRASIL, 2011), para as cinzas o valor médio foi de 0,83% (≤1,4% permitido pela legislação). Em relação aos outros parâmetros presentes na amostra de farinha, os teores de carboidratos somaram 89% e com relação aos lipídios e proteínas os valores encontrados foram muito baixos, justificando assim a ausência destes parâmetros na Legislação brasileira.

Palavras-chave: Farinha. Mandioca. Análise físico-química.

Introdução

A mandioca (*Maniot esculenta* Crantz) desempenha um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros, por seu alto teor energético (CHISTÉ, 2006).

Como regra geral as casas de fazer farinha são de pequeno porte, sem mecanização moderna, com produção rudimentar e mão-de-obra familiar (nas regiões Norte e Nordeste do país, por exemplo, essa atividade é considerada como atividade de subsistência, com a comercialização apenas dentro do município de produção). Contudo, de acordo com Cereda e Vilpoux (2009), nas regiões Sul e Sudeste do país existem algumas indústrias de maior porte, com tecnologias mais modernas. No entanto, o caráter rudimentar do processamento da farinha limita a qualidade dos produtos e os excedentes de produção, com prejuízos sobre a renda dos pequenos produtores.

A maioria dos estados brasileiros fabrica uma farinha específica que tem preferência de seus habitantes, o que restringe a exportação entre áreas produtoras. Entre as farinhas de tipos mais diferenciados pode ser citada a farinha ácida encontrada no litoral sul de Santa Catarina, cuja fabricação consiste em deixar prensada durante alguns dias a massa ralada de raízes de mandioca, para que fermente (CEREDA; VILPOUX, 2009). Outra farinha específica é a D'água, originária da região Amazônica (mas consumida até o Estado do Maranhão), obtida de raízes fermentadas (pubadas) com granulometrias bem maior que das outras farinhas, o que proporciona aspecto granulado (VILPOUX, 2003).

A farinha se constitui num dos principais produtos da mandioca, sendo o principal produto a partir desse substrato consumido na sociedade maranhense. No Estado a tecnologia de fabricação da farinha é simples, mas exige alguns cuidados no seu desenvolvimento, tais como seleção da matéria prima adequada, higiene e cuidados durante o processo de fabricação, a fim de garantir qualidade ao produto (PAIVA, 1991).

De acordo com o Cascudo (1988), a farinha da mandioca é usada sozinha ou com arroz, batata, milho, e como acompanhamento para peixe, carne ou feijão.

Nas casas de farinha a raiz, que possui um forte veneno, passa por um cozimento ou fermentação. A massa obtida é tostada e está pronta para o consumo (VILPOUX, 2003).

Esse tipo de produção atualmente envolve o trabalho intrafamiliar ou até mesmo comunitário, o que gera recurso próprio de renda e garante o próprio consumo (SEBRAE, 2006).
Na microrregião Baixada Maranhense, a produção de farinha d'água (comumente chamada de Biriba), gera renda para seus produtores e garante o consumo para as famílias dos municípios, destacando assim a importância desse alimento para as famílias de baixo poder aquisitivo. Localizado a 280 quilômetros de São Luís, São Vicente Ferrer fica na região conhecida como Baixada Ocidental Maranhense. A principal atividade econômica é a criação de gado, complementada pelas lavouras de mandioca, arroz e milho e a produção de farinha d'água (MARANHÃO, 2001).
O objetivo deste trabalho foi fazer a análise físico-química da farinha d'água produzida no município de São Vicente Ferrer-MA, com o intuito de determinar o valor energético do produto.

Material e Métodos
O processo de preparação e produção da farinha foi feito na comunidade Cristo Rei, no povoado Teso Alto I, no município de São Vicente Ferrer no Estado do Maranhão, no período de 13 a 22 de janeiro de 2014, data da produção da farinha. A análise foi realizada nos laboratórios de Química e Bromatologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no período de 20 a 24 de maio de 2014.
Foi feito o acompanhamento de todo o processo de fabricação da farinha, desde arranque da mandioca na roça até o seu armazenamento. A amostra foi colhida logo após o processo de fabricação da farinha d'água no mesmo local de produção (casa de farinha/forno), depois do esfriamento do produto, em seguida foi acondicionada em pote de vidro esterilizado e vedado, para ser transportado aos laboratórios. O armazenamento da amostra manteve-se em temperatura ambiente.
Para a determinação da composição centesimal, as amostras foram analisadas em triplicada e os teores de proteína bruta, umidade e cinzas foram determinados pelos métodos descritos pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2012). A análise lipídios totais pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2010), e os carboidratos foi realizada por diferença 100% e a soma das porcentagens dos demais componentes da amostra.
O valor calórico total das preparações foi calculado pela soma e multiplicação dos macronutrientes (proteína, carboidrato e lipídio) pela quantidade de energia fornecida por cada um (% de proteína x 4 Kcal + % de carboidratos totais x 4 Kcal + % de lipídios x 9 Kcal), e expresso em kcal/100g.
As análises físico-químicas realizadas foram: Teor de umidade: determinado de acordo com o método 31.1.02, da AOAC (2012); Teor de cinzas: as amostras foram carbonizadas até cessar a liberação de fumaça e, posteriormente, calcinadas em mufla a 560ºC até peso constante, segundo o método 31.1.04, da AOAC (2012); Teor de lipídios: obtido por extração em Soxhlet durante 6 horas e posterior evaporação do solvente, de acordo com o método 31.4.02, da AOAC (2012); Teor de proteínas: determinado pela técnica micro Kjeldahl, baseando em hidrólise e posterior destilação da amostra, de acordo com o método 31.1.08, da AOAC (2012); Teor de Carboidratos: determinado pela diferença de 100% e a soma dos percentuais dos demais componentes da amostra.
Os dados foram tabulados e comparados aos limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 52 de 07 de novembro de 2011 da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011).

Resultados e Discussão
Na Tabela 1, encontram-se os resultados da composição físico-química da amostra de farinha de mandioca do grupo d'água produzida no município de São Vicente Ferrer-MA, e os parâmetros estabelecidos pela Legislação brasileira conforme Instrução Normativa nº 52 (BRASIL, 2011).

Tabela 1 - Composição centesimal da farinha de mandioca do grupo d'água.

Farinha de mandioca	Umidade (%)	Cinzas (%)	Lipídio (%)	Proteína (%)	Carboidrato (%)	Valor Calórico (kcal/100g)
Média ± DP	7,95 ±0,02	1,36±0,06	0,67±0,09	0,86±0,09	89,2±0,00	366,3
Legislação Brasileira	< 13,00	≤ 1,40	-	-	-	-

O valor médio da umidade na farinha de mandioca do grupo d'água ficou estimado em 7,95%. O Ministério da Agricultura Pesca e Abastecimento (BRASIL, 1995) estabelece valor máximo de < 13% para umidade. A referida pesquisa, constatou que a umidade da farinha de mandioca do grupo d'água encontra-se dentro dos valores permitidos por Legislação (BRASIL, 2011), diferenciando-se dos percentuais encontrados na farinha de mandioca do grupo d'água (2,12%) do Pará, relatado por Chisté et al. (2007).

Dias e Leonel (2006) constataram uma variação de 3,10 a 11,17% de umidade para as farinhas procedentes de São Paulo, enquanto que para farinhas do grupo d'água do Maranhão de 10,35 a 11,57%. As diferenças encontradas dentro do mesmo grupo de farinha podem ser devido à variação no processo, quanto ao tipo de forno, tempo e a temperatura empregada durante a secagem, bem como o tempo de armazenamento (VILPOUX, 2003).

O valor de cinzas (ou resíduo mineral fixo resultante da incineração da amostra do produto) encontrado foi de 1,36%, estando o resultado dentro dos limites fixados pela Legislação brasileira (1,40%) (BRASIL, 2011). O valor médio encontrado neste estudo é superior aos relatados por Chisté et al. (2007) para farinhas de mandioca do grupo d'água do Pará (0,40 a 0,54%). De acordo com Cereda e Vilpoux (2009), os teores de cinzas da farinha de mandioca podem estar relacionados com as diferentes variações climáticas que interferem no cultivo das raízes e variações no processo de fabricação. Ainda de acordo com Dias e Leonel (2006) valores maiores que o permitido pela legislação, podem ser indicativo de teores significativos de cálcio, fósforo, ferro e magnésio, ou indicativo de contaminação por material estranho como presença de areia ou processamento inadequado devido a lavagem e descascamento incompletos das raízes da mandioca.

Com relação às proteínas e lipídios os percentuais obtidos foram de 0,86% para proteínas 0,67% para lipídios. Chisté (2010) considerou a farinha d'água como alimento com baixos teores de proteínas e lipídios. Não há referências em relação aos teores de proteínas e lipídios na farinha de mandioca para qualquer grupo de farinha de mandioca na Legislação brasileira (BRASIL, 2011). Contudo sabe-se que esses valores podem variar devido a características intrínsecas das raízes da mandioca. Vilpoux (2003), afirmou através da estimativa de contribuições relativas de cada característica da farinha que as variáveis lipídios e proteínas apresentam alguma importância devido à etapa de cozimento e torração do produto que em alguns casos é acrescentada margarina ou manteiga, para realçar o sabor da farinha em outros o forno é untado antes com sebo de animais.

Para a farinha do grupo d'água, a Portaria nº 554 de 30 de agosto de 1995 (BRASIL, 1995), exige no mínimo 70% de amido, mas neste estudo não foi feita a análise do amido em específico, mas foi considerado o parâmetro carboidratos que apresentou valor de 89,2%, caracterizando assim a farinha de mandioca do grupo d'água, como alimento de alto valor energético. Chisté et al. (2010), relataram que nos Estados do Pará e Maranhão a mandioca e a farinha como alimentos, são as principais fontes de carboidratos para uma grande parcela da população de menor poder aquisitivo, portanto é necessário garantir a qualidade deste parâmetro.

O valor calórico da farinha de mandioca do grupo d'água apresentou valor calórico de 366,3kcal/100g, aproximando-se ao resultado encontrado pela Tabela de Composição de

Alimentos (PHILIPPI, 2012) que ao determinar o valor calórico da farinha de mandioca torrada apresentou como resultado 354,00 kcal/100g.

Conclusão

Com base nos resultados apresentados e discutidos anteriormente, pode-se concluir que, o levantamento dos parâmetros da farinha de mandioca do grupo d'água produzida na Comunidade Cristo Rei no município de São Vicente Ferrer- MA, apresentou conformidade com os padrões de identidade e qualidade previstos pela Legislação vigente da Portaria nº 554 de 30.08.1995 (BRASIL, 1995) e da Instrução Normativa Nº 52 de 07 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Mostrou-se que a umidade e as cinzas apresentaram 100% de conformidade. Em relação aos teores de lipídios e proteínas, o resultado apresentou-se satisfatório, visto que não há legislação vigente para estes parâmetros para à farinha de mandioca no Brasil, mesmo porque os valores encontrados são muito baixos ou insignificantes, o que pode justificar a ausência deles na legislação. Para os teores de carboidratos a amostra apresentou valor de 89,2% em 100g do produto, caracterizando assim a farinha de mandioca do grupo d'água como alimento maranhense de alto valor energético.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 19 ed. Washington: W. Horvitz, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 52 de 07 de novembro de 2011**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n. 554, de 30 de agosto de 1995**. Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 set. 1995.

CASCUDO, L.C. **Dicionário do Folclore Brasileiro**. São Paulo: EDUSP, 1988.

CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. **Metodologia para divulgação de tecnologia para agroindústrias rurais**: exemplo do processamento de farinha de mandioca no Maranhão. São Paulo: 2009.

CHISTÉ, R. C. **Estudo do processo de fabricação da farinha de mandioca**. Embrapa Amazônica Oriental. Belém-Pará, 2006.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOA JUNIOR, A. G. A. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2007.

CHISTÉ. R. C. COHEN, K. Caracterização físico-química da farinha de mandioca do grupo d'água comercializada na cidade de Belém, Pará. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2010.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos Químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo: IAL, 2010.

MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio-Ambiente e Turismo (SEMATUR). **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão**. São Luís, 2001.

PAIVA, F.F.A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) produzida na região metropolitana de Fortaleza**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional**. Barueri: Manole, 2012.

SEBRAE. **Manual de Referência Para casas de Farinha. Relatório Técnico de Referência para Casas de Farinha**. 2006.

VILPOUX, O.F. Produção de farinha d'água no Estado do Maranhão. In: CEREDA, M. P; VILPOUX, O.F. **Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. Vol. 3. Fundação Cargill, São Paulo, São Paulo, 2003.

Autor a ser contactado: Gustavo Monteiro da Silva – Faculdade Estácio São Luís, Rua Grande, 1455 - Centro, São Luís - MA, 65020-250 – E-mail: gustavonutricionista@gmail.com

ANALISE FISICO-QUIMICA DE ALIMENTOS PRODUZIDOS A PARTIR DO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS ALIMENTICIOS

PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF FOOD PRODUCED FROM THE UTILIZATION OF WASTE ALIMENTICIOS

Ana Flávia de Melo CÂNDIDO[1], Francisca Aline Lira CIPRIANO[1], Morgana Aragão ARAÚJO[1], Maria do Socorro Araújo RODRIGUES[2], Alfredina dos Santos ARAÚJO[3]

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos, UFCG; [2] Mestranda em Sistemas Agroindustriais, UFCG; [3]ProfªD.Sc. UFCG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (Campus Pombal - Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros,Pombal-PB).

Resumo

Nas últimas décadas a população mundial vem aumentando de maneira acentuada, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis. O desperdício de alimentos é um problema a ser enfrentado, alternativas que busquem uma melhor utilização e seu aproveitamento de forma integral devem ser desenvolvidas. Utilizar talos, cascas e sementes que normalmente são desprezados é uma boa alternativa para enriquecer nutricionalmente as preparações. A pesquisa teve como objetivo propor receitas com a utilização total dos alimentos, para reduzir o desperdício de alimentos e determinar os parâmetros físico-químicos. O teor de umidade variou de 34,97% a 75,05% sendo que a dos produtos apresentou umidade superior a 30%. O teor de cinzas reflete a quantidade de minerais presentes em um alimento, a maioria das amostras apresentou em torno de 3%. As analises mostraram que as cascas e talos das frutas apresentaram teores de nutrientes maiores do que as suas respectivas partes comestíveis.

Palavras-chave

Aproveitamento de alimentos, resíduos alimentícios, novos produtos

Introdução

Vivemos numa época de mudanças e sem dúvida aquela que diz respeito aos hábitos alimentares é bastante significativa. Atualmente, cresce a consciência da importância do aproveitamento integral de alimentos, ou seja, das partes que são muitas vezes descartadas, tais como folhas, talos, cascas e sementes. Reciclar alimentos é uma das alternativas de obtenção de alimentos de baixo custo e de combate à fome e à miséria, porém muitas vezes a tem pouca aceitação por parte dos consumidores.

O Brasil é um país de contrastes: é o 4° produtor mundial de alimentos, mas ocupa o 6º no mundo em subnutrição, é o 8º país nos indicadores econômicos e o 52º nos indicadores sociais, o que demonstra o desequilíbrio que existe entre o seu potencial econômico e a qualidade de vida da população. Com toda essa problemática, todos sofrem consequências sérias, principalmente as crianças e jovens. Nas escolas públicas de ensino

fundamental são notórias as consequências geradas pela subnutrição e desnutrição (PRIM, 2008).

Nas últimas décadas, a população mundial vem aumentando de maneira acentuada, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis, para que a população possa manter um nível de alimentação nutritiva e balanceada (PEREIRA et al, 2003; FLORES et al, 1998 apud MEDEIROS, 2005).

A forma mais comum de desperdício caseiro é a distorção no uso do alimento. Talos, folhas e cascas são, muitas vezes, mais nutritivos do que a parte dos alimentos que é de hábito o consumo. Um quarto de toda produção nacional de frutas, verduras e legumes não é aproveitado (BADAWI, 2008).

Os resíduos de frutas e hortaliças são geralmente desprezados pela indústria e pelas residências, e podem ser utilizados como fontes alternativas de nutrientes, com o objetivo de aumentar o valor nutritivo da dieta de populações carentes, além de solucionar deficiências dietéticas do excesso alimentar (MEDEIROS, 2005).

Conforme Monteiro (2006), as fontes de minerais, vitaminas e fibras, estão em uma grande parte nas polpas, cascas e talos de frutas e vegetais, que se tem por hábito descartar. O teor de alguns nutrientes na casca e nos talos, muitas vezes, é ainda maior do que na polpa do respectivo alimento.

Para Badawi (2006), as pessoas ainda desconhecem o grande valor nutritivo que as partes vistas como “menos nobres” dos alimentos apresentam. Cascas, talos, sementes e folhas são ricas em vitaminas em especial A e C, além de Ferro, Potássio, cálcio e outros nutrientes. Aproveitar os alimentos não faz bem somente ao meio ambiente e a sociedade, mas também ao corpo e a mente.

Em função do exposto, este teve como objetivo principal propor receitas com a utilização total dos alimentos, como cascas, talos e folhas, para reduzir o desperdício de alimentos e determinar os parâmetros físico-químicos dos produtos elaborados com os resíduos alimentícios, visando uma melhor utilização.

Material e Métodos

Foram elaborados e analisados 6 tipos de diferentes produtos: refrigerante tipo fanta caseiro utilizando casca da cenoura (M1), suco dos talos do couve e hortelã (M2), bananada integral da casca da banana (M3), docinho tipo beijinho da casca da cenoura (M4), docinho tipo beijinho da casca do abacaxi (M5) e bolo da casca da banana (M6).

A elaboração dos 6 produtos foram realizadas no Laboratório Centro Vocacional Tecnológico/ UFCG, campus Pombal. As amostras foram adequadamente embaladas, identificadas e conduzidas ao Laboratório de Análise Físico-Química de Alimentos, onde foi determinada a composição centesimal dos produtos.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicada e seguiram a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os métodos analíticos consistiram em determinação físico-química de umidade (%), proteínas (%), lipídeos totais (%), pH, Sólidos solúveis (°Brix), acidez total titulável (%) e os resíduos minerais (%).

Resultados e Discussão

Os resultados da físico-química encontram-se na Tabela 1: refrigerante tipo fanta caseiro utilizando casca da cenoura (M1), suco dos talos do couve e hortelã (M2), bananada integral da casca da banana (M3), docinho tipo beijinho da casca da cenoura (M4), docinho tipo beijinho da casca do abacaxi (M5) e bolo da casca da banana (M6).

Tabela 1. Resultado do teor de nutrientes das amostras analisadas.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Umidade (%)	75,05	83,54	51,18	39,5	35,32	34,97
Cinzas (%)	2,88	2,07	0,60	1,24	1,54	1,17
Sólidos solúveis (°Brix)	26,3	20,4	50,5	16	16,7	14,7
Acidez	3,8	1,6	4,1	2,03	1,63	0,87
Proteína (%)	0,73	2,94	2,72	2,88	3,99	11,91
Lipídeos (%)	7,58	8,89	6,05	19,56	12,95	28,61
pH	3,61	3,75	3,32	5,13	6,12	6,66
Resíduos Minerais	1,27	1,2	0,97	2,53	3,17	3,17

O teor de umidade variou de 34,97 (M6) a 75,05% (M1), sendo que todos os produtos apresentou umidade superior a 30%.

O teor de lipídios das amostras variou de 6,05% (M3) a 28,61%(M6), esse resultado mostra que essas partes podem ser usadas em preparações sem elevar o teor de lipídeos. Cascas, folhas e talos, quando comparados com a parte nobre do alimento, não apresentaram variações na quantidade desses produtos, uma vez que frutas e hortaliças não são fontes de lipídios.

A proteína é um nutriente importante para o crescimento e desenvolvimento do ser humano, portanto, alimentos que contenham maiores teores desse nutriente são importantes. O teor de proteínas nas amostras variou de 0,73% (M1) a 11,91% (M6). Sendo assim, essas partes de vegetais que são geralmente desprezadas poderiam ser usadas para aumentar os teores de proteína de algumas preparações. GONDIN et al. (2005) encontraram 1,69% de proteínas na banana, o que mostra um teor superior encontrado também na banana integral com 2,94% de proteína , enquanto que MAURO et al. (2010) analisaram a farinha de talo de couve e encontraram valores inferiores de proteínas. Ao compararmos a quantidade de proteína encontrada nas partes descartadas em relação à parte nobre do alimento, pode-se observar que, para todos os produtos analisados, o valor foi semelhante ou maior que o encontrado nas partes habitualmente consumidas.

O teor de cinzas reflete a quantidade de minerais presentes em um alimento. Como se pode observar na tabela 1, a maioria das amostras apresentou em torno de 3%, sendo que o suco dos talos do couve e hortelã 0,07%. GONDIN et al. (2005) e SOUZA et al. (2007) também encontraram valores próximos a 1%, enquanto MAURO et al. (2010) encontraram valores inferiores. O teor de cinzas na parte nobre do alimento foi inferior ao das suas cascas, folhas e talos, sugerindo uma quantidade de minerais relevante nessas partes.

O pH variou de 3,32 (M3) a 6,66 (M6) em todos os produtos se classificando como muito ácidos, o que pode ter sido resultado de muitas das amostras na sua composição obter limão como um dos ingredientes utilizados.

Conclusão

As analise químicas mostraram que as cascas e talos das frutas apresentaram, em geral, teores de nutrientes maiores do que as suas respectivas partes comestíveis. Desta forma, as cascas das frutas utilizadas na elaboração de novo produtos podem ser consideradas como fonte alternativa de nutrientes, evitando o desperdício de alimentos.

Referências Bibliográficas

BADAWI, C. **Aproveitamento Integral dos Alimentos: Melhor sobrar do que faltar?** - Acadêmica de Nutrição da FSP – USP. Disponível em: <http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/Artigo%208%20%20Aproveitamento%20Integral%20dos%20Alimentos.doc>. Acesso em 17/11/2014 .

BADAWI, Camila. **Aproveitamento Integral dos Alimentos: Melhor Sobrar do que Faltar**, São Paulo, Abril. 2006. Seção disponível em: www.nutrociencia.com.br. Acesso em 17/11/2014 .

GONDIM, J.A.M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [online], v.25, n.4, p. 825-827, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cta/v25n4/27658.pdf>. Acesso em: 21/11/2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4.ed. São Paulo, 2008.595p

MAURO, A.K. et al. Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com farinha de talo de couve (FTC) e farinha de talo de espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.3, p.719-728, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a24.pdf>. Acesso em: 21/11/2014

MEDEIROS, P.V .D. **Reaproveitamento e caracterização dos resíduos orgânicos provenientes do programa mesa da solidariedade da CEASA/RN**. Dissertação de mestrado, UFRN, programa de pós-graduação em engenharia química, área de concentração : Engenharia ambiental e tecnologia de alimentos, Natal- RN, Brasil, 2005.

MONTEIRO, Thaís Helena. **Oficinas de aproveitamento máximo de alimentos. Contribuições para reeducação alimentar da comunidade universitária.**2006.16. Trabalho de conclusão de curso da Faculdade de Medicina da Ribeirão Preto da universidade de São Paulo – FMRP/USP.

PEREIRA, Gláucia Imaculada Soares et al. **Avaliação Química da folha da cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana**. Revista Ciência e agrotecnologia, Minas Gerais, v.27, n.4, p.852-857, Julho/Agosto.2003.

PRIM, Maria Benedita da Silva. **Desperdício de Alimentos.** Disponível em; <http://users.matrix.com.br/mariabene/desperdiciodealimentos.htm>.Acesso em 17/11/2014.

SOUZA, P.D.J. et al. Analise sensorial e nutricional de torta salgada elaborada através do aproveitamento alternativo de talos e cascas de hortaliças. **Alimentação e Nutrição**, v.18, n.1, p.55-60, 2007. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/133/143>. Acesso em: 21/11/2014

Autor a ser contactado: Ana Flávia de Melo Cândido; UFCG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (Campus Pombal - Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros,Pombal-PB); Rua: Francisco Cândido de Assis,1ª andar, bairro Petrópolis, Pombal-PB; annaly15@hotmail.com.

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJOS COM APELO LIGHT COMERCIALIZADOS EM BELO HORIZONTE - MG

Physical and chemical analysis of light cheese commercialized in Belo Horizonte - MG

Naiara Chaves Figueiredo[2], Annatachi Botelho Jardim[3], Mayra Ismil da Cunha Simão[2], Marcelo Resende de Souza[1], Cláudia Freire de Andrade Morais Penna[1]

[1] Professor do Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária da UFMG.
[2] Aluno de graduação da Escola de Veterinária da UFMG
[3] Médico Veterinário

Resumo
Queijos light são procurados por consumidores que pretendem diminuir o teor energético consumido em sua dieta cotidiana, mas querem manter produtos saudáveis e que agradem o paladar. Neste trabalho foram analisadas características físico-químicas de oito marcas comerciais de ricota, requeijão light, creme de ricota light e queijo tipo cottage comercializados em Belo Horizonte- MG, para tentar caracterizar esses produtos e avaliar sua adequação à proposta de serem queijos com menor teor de gordura do que demais tipos semelhantes. Os teores médios de gordura no extrato seco total foram de 27,66%, 35,14%, 37,08% e 16,30%, respectivamente, para os tipos de queijo citados acima. Não houve diferença ($p>0,05$) entre os parâmetros médios analisados no requeijão e no creme de ricota, exceto para o teor de extrato seco total, indicando composição semelhante de ambos. Já a ricota e o cottage apresentaram valores semelhantes ($p>0,05$) para a maioria dos parâmetros pesquisados. Entretanto, as duas marcas de ricota pesquisadas apresentaram disparidade entre seus teores de gordura, sugerindo a necessidade de legislação regulamentadora a fim de padronizar as ricotas comercializadas. Nenhum outro queijo apresentou valores de gordura divergentes na comparação entre marcas ($p>0,05$). A ricota, o creme de ricota e o requeijão foram classificados como queijo semi-gordo de muito alta umidade e o queijo tipo cottage como queijo magro de muito alta umidade.

Palavras-chave
Ricota; requeijão light; cottage

Introdução

A procura por alimentos saudáveis, de baixo teor lipídico e calórico é crescente em todo o mundo. No mercado brasileiro encontram-se vários derivados lácteos clamando este nicho de mercado, se dizendo light. Um produto light deve ter redução de 25% de seu valor energético e/ou de outros componentes quando comparado ao íntegro (BRASIL, 1998). Em queijos, o termo light implica na redução do teor de gordura do mesmo.

Espera-se que alguns queijos tenham baixos teores de gordura devido ao seu processo de fabricação. São queijos provenientes de soro de leite, com alguma ou nenhuma adição de leite integral, ou aqueles que recebem leite desnatado em sua fabricação. A ricota e o queijo tipo cottage são exemplos de queijos dessa linha, e são procurados devido ao seu apelo de ser naturalmente saudável.

O requeijão é um derivado lácteo tipicamente brasileiro, caracterizado pela portaria 359/1997 (BRASIL, 1997), com propriedades sensoriais que agradam o paladar da população. Devido a esta identificação da sociedade brasileira com o requeijão, a indústria comercializa sua versão light associando o mesmo a um produto de baixo teor energético.

Em 1996 o Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a portaria número 146 que regulamenta a identidade e qualidade de produtos lácteos (BRASIL, 1996). Nela, os queijos são classificados quanto ao seu teor de gordura em

extrato seco total e quanto ao seu teor de umidade. Entretanto, para a ricota, o cottage e outros tipos de queijo atualmente comercializados no país ainda não há regulamento técnico de identidade e qualidade estabelecido.

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a composição, com destaque para o teor de gordura e de gordura no extrato seco total, de queijos com apelo de reduzido teor de gordura, classificando-os quanto à portaria 146/1996 (BRASIL, 1996), além de verificar a homogeneidade composicional dos produtos comercializados com diferentes marcas no mercado de Belo Horizonte.

Material e Métodos

Coletou-se, de maneira aleatória no comércio de Belo Horizonte, 40 amostras de queijos dentro do prazo de validade, compostas por requeijão light, queijo ricota, creme de ricota light e queijo tipo cottage (dez de cada tipo). Para cada tipo de queijo, duas marcas comercializadas foram selecionadas, identificadas doravante como A, B, C, D, E, F, G e H, e para cada uma das marcas analisaram-se cinco repetições de lotes de produção diferentes.

As amostras foram imediatamente enviadas ao laboratório, mantidas sob refrigeração, e submetidas à verificação dos teores percentuais de gordura (%MG), umidade, extrato seco total (%EST), nitrogênio total (%NT) e cinzas. O teor de gordura no extrato seco total (gordura no EST) foi posteriormente calculado. Todas as técnicas foram realizadas em triplicata e seguiram a Instrução Normativa n.º 68/2006 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006).

Os resultados foram submetidos a testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e, de acordo com o comportamento, a análises estatísticas de comparação entre as médias pelo teste de Tuckey a 95% de significância.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 observa-se a comparação entre as médias dos dados composicionais de cada tipo de queijo. Percebe-se que, segundo a portaria 146/1996 do MAPA (BRASIL, 1996), o requeijão light, o creme de ricota light e a ricota se enquadraram como queijos semi-gordos e de muito alta umidade.

Os valores encontrados para o teor de matéria gorda, cinzas e gordura no extrato seco do requeijão light estão condizentes com os resultados de Gallina (2005) e os teores de gordura no extrato seco, %MG e %NT concordam com os achados de Van Dender et al. (2005). Tanto no requeijão light quanto no creme de ricota light eram esperados maiores teores de gordura e gordura no EST, uma vez que o creme de leite é um dos principais ingredientes empregados em sua fabricação, conferindo a ambos textura e sabor típicos.

A ricota é um queijo produzido através do aquecimento e alteração do pH de soro de leite, podendo ser adicionado de no máximo 20% de leite (BRASIL, 1952). Seu modo de produção o definiria como um queijo de baixo teor de gordura, mas esta propriedade não está sendo constatada em produtos comercializados no Brasil, provavelmente devido ao emprego de leite com elevado teor de gordura, para melhorar o seu sabor.

Silva e Ferreira (2010) analisaram ricotas em Campos dos Goytacazes- RJ e encontraram teores de gordura no extrato seco condizentes com a classificação de semi-gordo, à semelhança deste experimento. O mesmo foi descrito por Cruz e Gomes (2001), em Botucatu-SP, confirmando que esse queijo não vem apresentando composição que o permita ser classificado como desnatado ou magro, segundo os critérios do MAPA.

Já o queijo cottage mostrou-se adequado quanto ao apelo comercial em ser um queijo destinado a indivíduos que almejam uma menor ingestão calórica e de gordura na dieta. Os valores observados nesse experimento o enquadram como queijo magro e de muito alta umidade, segundo os critérios do MAPA. Segundo a legislação americana o limite máximo de gordura é de 0,5%, para grãos de coalhada seca, e 4% para cottage com *dressing* (FARKIE, 2004). Fox (1993) sugere que o queijo cottage tenha menos de 80% de umidade e que se for de baixo teor de gordura deve conter de 0,5 a 2% de gordura e mais que 82,5% de umidade.

Dentre os tipos estudados, o produto com menor teor de nitrogênio total foi o creme de ricota, que se diferenciou dos demais ($p<0,05$). Esse achado pode ser explicado pela

tecnologia de processo, novamente relacionado com o acréscimo de creme de leite, em proporções que possivelmente levaram à substituição significativa da fração proteica da ricota pela matéria gorda do creme. Silva e Ferreira (2010) encontraram valores médios em torno de 13% de proteína para queijos ricota e minas frescal light comercializados em Campos dos Goytacazes- RJ. Denota-se, portanto, que o creme de ricota apresenta menor valor para aqueles indivíduos que buscam obter melhores fontes proteicas em sua dieta.

Tabela 1. Comparação entre as médias de parâmetros de composição de queijos com apelo light comercializados em Belo Horizonte- MG, em 2014

Queijos	**% MG***	**% Umidade**	**% EST**	**% G no EST****	**% NT**	**% Cinzas**
Requeijão light	10,90 A	69,05 C	30,95 A	35,14 A	12,42 AB	2,81 AB
Creme de ricota light	7,95 A	78,36 B	21,64 B	37,08 A	7,67 B	1,51 B
Cottage	2,93 A	81,93 A	18,07 C	16,38 B	14,79 AB	1,80 AB
Ricota	9,67 A	66,37 C	33,63 A	27,66 AB	16,94 A	3,31 A
CV (%)	41,37	3,94	11,17	32,88	50,81	57,94

*%MG = teores de matéria gorda; % G no EST = Teores de gordura no extrato seco total; Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença entre as médias ($p<0,05$)

Foi observada diferença significativa entre as marcas, de acordo com os produtos avaliados (Tabela 2). Percebe-se que o requeijão e o queijo tipo cottage não apresentam diferença em nenhuma das análises entre as duas marcas pesquisadas ($p<0,05$). Isso sugere que a tecnologia de processamento para esses queijos está mais padronizada entre as diferentes empresas que os fabricam, e favorece a obtenção e confecção de propostas de um padrão de qualidade para esses tipos de produtos.

Tabela 2. Comparação entre as médias de parâmetros de composição de duas marcas de cada tipo de queijo com apelo light comercializados em Belo Horizonte- MG, em 2014.

Queijos	**Marcas**	**% MG***	**% Umidade**	**% EST**	**% G no EST****	**% Proteínas**	**% Cinzas**
Requeijão	A	11,67 A	69,52 A	30,48 A	38,07 A	12,04 A	2,84 A
	B	10,13 A	68,57 A	31,43 A	32,22 A	12,80A	2,77 A
Creme de ricota	E	8,73 A	75,84 B	24,16 A	36,79 A	8,73 A	0,87 A
	F	7,17 A	80,87 A	19,13 B	37,36 A	6,62 A	2,14 A
Ricota	C	14,63 A	64,40 A	35,60 A	41,12 A	15,14 B	2,61 A
	D	4,87 B	68,33 A	31,67 A	14,20 B	18,75 A	4,02 A
Cottage	G	3,03 A	80,98 A	19,02 A	15,97 A	19,38 A	1,28 A
	H	2,83 A	82,89 A	17,11 A	16,79 A	10,20 A	2,31 A
CV (%)		27,19	3,42	10,40	24,28	55,13	55,29

*%MG = teores de matéria gorda; % G no EST = Teores de gordura no extrato seco total; Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença entre as médias (p<0,05)

Entretanto, verifica-se que o creme de ricota apresentou diferença (p<0,05) no teor de umidade e de EST entre as marcas estudadas, indicando que as poucas empresas que o estão comercializando no mercado de Belo Horizonte não estão adotando tecnologias muito uniformizadas. Este é um novo produto no mercado e ainda carece de melhor definição e reconhecimento por parte dos técnicos e industriais, para chegar a um padrão mais bem definido, inclusive por parte dos órgãos oficiais de inspeção.

Entre as ricotas nota-se diferença significativa (p<0,05) entre a matéria gorda, o nitrogênio total e a gordura no extrato seco total. Esta ultima discordância separa as duas marcas de ricota em classes desiguais segundo a Portaria 146/1996 (BRASIL, 1996). A ricota da marca C enquadra-se como semi-gorda e o produto da marca D como magro. Esta variação exemplifica a descaracterização de alguns produtos comercializados no Brasil e justifica a necessidade de elaboração de regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) para os mesmos. Cruz e Gomes (2001) analisaram o teor de gordura de queijo Minas frescal e ricota e concluíram a carência de padronização da produção industrial brasileira, o que provavelmente explica as diferenças aqui encontradas.

A ricota da marca C apresenta altos valores de %MG e consequentemente de % de gordura no EST. Este produto está em desacordo com a expectativa do consumidor quando o consome e não corresponde ao valor energético esperado de ricotas, que, tradicionalmente, deveriam ser queijos de baixo teor de gordura. Isto ocorreu, provavelmente, devido ao emprego de leite com elevado teor de gordura, pois essa marca de ricota é processada em região que explora gado mestiço e criado a pasto, fatores que potencializam o maior teor de gordura no leite produzido. Esper (2006), analisando amostras de ricotas em Campinas-SP, encontrou que 8,89% das amostras seriam classificados como queijo magro, 42,22% queijo semi- gordo, 40,00% queijo gordo e 8,89% como queijo extra-gordo.

Por sua vez, quando se avalia o teor de matéria gorda e de gordura no EST da ricota da marca D há adequação ao baixo conteúdo energético esperado para os derivados lácteos oriundos do soro. No caso desses parâmetros, a ricota D e os queijos tipo cottage mostraram valores próximos, com pequenas diferenças em relação às marcas, e diferença significativa (p<0,05) quanto ao teor de umidade e de EST, esperada, devido ao processamento típico desses queijos. Portanto, considerando essa adequação, a ricota pode se assemelhar ao queijo cottage no apelo nutricional como um produto de menor teor de gordura e de boa fonte proteica.

Conclusão

Todos os queijos analisados foram classificados como de muito alta umidade, de acordo com a portaria 146/1996 do MAPA, fato este relacionado à tecnologia empregada, relacionada ao fabrico de queijos frescos. A inexistência de RTIQ específico para vários desses produtos impede a observação de adequação a outros parâmetros, como os teores de proteínas e de cinzas.

Dentre os produtos analisados, o queijo tipo cottage atendeu de forma mais adequada ao apelo comercial como queijo light, pois se enquadrou como magro quanto ao seu teor de gordura em extrato seco total, segundo a portaria 146/1996 do MAPA. Já a ricota, creme de ricota e requeijão mostraram-se como queijos semi-gordos, gerando especulação quanto ao apelo de produtos com reduzido teor de gordura, para fins de dieta com restrição calórica.

A ricota e o creme de ricota das duas marcas avaliadas não apresentaram homogeneidade de composição para os teores percentuais de gordura, gordura no extrato seco e umidade, indicando necessidade de uniformização de processos para que o consumidor possa ter certeza sobre a composição, e consequente valor calórico, do produto que está adquirindo. Estes achados reforçam ainda mais a necessidade de elaboração de regulamento de identidade e qualidade destes produtos. Para os demais queijos, os valores

médios de composição avaliados apresentaram-se semelhantes independentemente das marcas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.** Aprovado pelo decreto n° 30690, de 20 de março de 1952. Brasília, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos**. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996 (publicada no DOU, de 11 de março de 1996).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão Cremoso ou Requesón**. Portaria nº 359. Brasília: Ministério da Agricultura. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 27/1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 jan. 1998. Disponível em: http://crn6. org.br/legislacao_alimentacao_e_nutricao/portaria/ Portaria SVS-MS 27-1998 Informacao nutricional complementar.pdf. Acesso em: 15 nov.2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Brasília: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2006.

CRUZ, C. D.; GOMES, M. I. F. V. Avaliação do teor de lipídios em queijos Minas frescal industrializados e artesanais e em ricotas comercializados na região de Botucatu/SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 2, p. 109-112, 2001.

ESPER, L. M. R.. Diagnóstico da qualidade de ricotas comercializadas no Município de Campinas-SP. 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - **Faculdade de Engenharia de Alimentos**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.

FARKYE, N. Y. Cheese technology. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, n. 2/3, p. 91-98, 2004.

FOX, P. F. **Cheese: chemistry, physics and microbiology**. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1993. 505p.

GALLINA, D. A. Influência do tratamento UHT na qualidade de requeijão cremoso tradicional e light. 235f. Tese (doutorado em Engenharia de Alimentos) - **Faculdade de Engenharia de Alimentos,** Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2005.

SILVA, L. F. M.; FERREIRA, K. S. Avaliação de Rotulagem Nutricional, Composição Química e Valor Energético de Queijo Minas Frescal, Queijo Minas Frescal “Light” e Ricota. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 437-441, jul./set. 2010.

VAN DENDER, A. G. F.; BOSI, M. G.; CONRADO, P. B.; YOTSUYANAGI, K.; ANJOS, V. A. D.; MONTEIRO, C. Análise do perfil de textura e características físico-químicas de requeijão cremoso light com fibra alimentar. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 60, n. 345, p. 404-409, 2005.

Autor(a) a ser contatado:

Cláudia Freire de Andrade Morais Penna. Endereço: Av. Antônio Carlos 6627, Bairro Pampulha, Campus UFMG, Escola de Veterinária, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. E-mail: claudiapenna@ufmg.br

Análise físico-química de ricota fresca comercializadas em João Pessoa-PB

Physicochemical analysis of fresh ricotta commercialized in João Pessoa-PB

Eryka Maria dos Santos ALVES[1]; Roberta Santos LIMA[1]; Maiara da Costa Lima[1]; José Alberto da Costa Medeiros[1]; Maria Lúcia da Conceição[2]

[1]Discente do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB;

[2]Professora Adjunta do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas de ricota fresca. Foram analisadas cinco amostras de quatro marcas distintas de ricota fresca comercializadas em João Pessoa-PB e analisadas quanto ao teor de pH, acidez titulável, umidade e proteína. Os valores médios de pH das amostras de ricota fresca analisadas variou entre 6,16 e 6,87. Os valores para acidez apresentaram-se entre 0,02 e 0,07 g/100g do produto. Os valores encontrados na análise para umidade oscilaram de 65,84 a 73,53 g/100g. Os teores de proteínas variaram de 8,31 à 9,41g/100g de produto. Por meio dos resultados foi observado a pequena variação entre os teores de pH, acidez titulável, umidade e proteínas entre as amostras das diferentes marcas de ricota fresca demonstrando a existência de padrão na elaboração desse tipo de queijo.

Palavras-chaves: Análise físico-química; composição; ricota fresca;

Introdução

A demanda cada vez mais crescente dos consumidores por alimentos convenientes, frescos, naturais, semiprocessados e com menor quantidade de conservantes, aditivos e calorias muitas vezes resulta na obtenção de produtos com reduzida vida de prateleira, é o caso do queijo ricota.

A ricota é um queijo de origem italiana fabricado em diversos países e possuindo várias denominações. É conhecida também por queijo de albumina, por se constituir basicamente desta e de lactoglobulina, que são os principais componentes proteicos do soro, não coaguláveis pelo coalho, sendo proteínas essenciais para a melhoria do sistema imunológico. Essas proteínas são facilmente desnaturadas e precipitadas pelo calor, sob a influência de acidificação, o que constitui o princípio básico da fabricação desse queijo (FURTADO, 1994; ESPER, et al., 2006).

Observa-se no mercado a oferta de ricotas com diferentes características, fato este motivado pela produção artesanal e também pela ausência de regulamento técnico mais definido. A inexistência de padrões legais pode ser prejudicial ao próprio controle oficial de qualidade destes produtos, a exemplo da falta de definição de um parâmetro físico-químico, como o teor de umidade, dificultando a interpretação dos resultados do controle microbiológico conforme estabelecido na Resolução - RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001).

O presente trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas de ricota fresca por meio da mensuração do teor de pH, acidez titulável em ácido lático, umidade e proteínas.

Material e métodos

Foram selecionadas quatro marcas de ricota fresca comercializadas nos supermercados situados na cidade de João Pessoa-PB. Para cada marca foram adquiridas cinco amostras com lotes e datas de fabricação distinta, totalizando 20 amostras. As marcas dos diferentes queijos ricotas adquiridos para análise receberam letras como designação: R1, R2, R3 e R4.

A análise físico-química foi realizada no Laboratório de Microbiologia e Bioquímica de Alimentos do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba e consistiu na determinação do teor de pH, acidez titulável, umidade e proteína. Todas as análises foram realizadas em duplicata e de acordo com os procedimentos sugeridos pela AOAC (2002).

Para medição do pH e acidez titulável preparou-se uma solução 1:10, onde 10 g da amostra foram diluídas em 100 ml de água destilada, seguido de filtração em papel de filtro qualitativo. Do filtrado, tomou-se 20 ml para medição em Potenciômetro, Portátil digital (SCHOTT, Germany) de eletrodo duplo, determinando-se assim o pH. A acidez foi determinada por método titulométrico, empregando-se 10 ml do filtrado, para cada titulação, solução de álcali padronizada (Hidróxido de sódio 0,1N) na presença de um indicador (fenolftaleína 1%). Os resultados foram expressos no ácido de predominância (ácido lático). O teor de umidade foi realizado em aproximadamente um dois gramas da amostra, por método gravimétrico pela dessecação direta em estufa a 105 ºC por 24h. A análise do teor de proteínas foi baseada na transformação do nitrogênio de aproximadamente meio grama da amostra em sulfato de amônio através da digestão com ácido sulfúrico p.a. e posterior destilação com liberação da amônia, que é fixada em solução ácida e titulada. Os resultados foram expressos em protídeos, multiplicando-se a porcentagem do nitrogênio total por fator específico 6,38.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas de ricota fresca comercializadas em João Pessoa-PB estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Média dos teores de pH, acidez titulável, umidade e proteína de ricota fresca comercializadas em João Pessoa-PB

Marca	pH	Acidez (% g ácido lático/g de queijo)	Umidade (%)	Proteína (%)
R1 (1)	6,36±0,17	0,07±0,04	65,84±1,68	9,41±0,60
R2	6,87±0,31	0,02±0,01	73,53±1,51	7,92±0,99
R3	6,42±0,16	0,04±0,02	72,89±1,98	7,93±2,11
R4	6,16±0,11	0,04±0,00	71,84±3,76	8,31±1,43

Média±DP(2)	6, 45±0,30	0, 04±0,02	71, 02±3,53	8,39±0,70

(1) Média ± desvio padrão das cinco amostras dos cinco lotes analisados do produto da referida marca.
(2) Média ± desvio padrão entre todas as amostras de uma mesma categoria de queijo.

Os valores de pH são adotados na produção queijeira para realizar um controle durante seu processamento. Os valores médios de pH das amostras de ricota fresca analisadas variou entre 6,16 e 6,87. Foi possível observar que a maioria dos queijos não sofreram alterações drásticas de pH, demonstrando que provavelmente o queijo não tenha sofrido uma fermentação excessiva pela ação de micro-organismos contaminantes em queijos. Esper *et al*. (2007) avaliando as características físico-químicas de diferentes amostras comerciais de ricota do município de Campinas, SP obtiveram resultados de pH entre 4,95 e 6,26 resultado semelhante também foi encontrado em um estudo realizado por Detoni e Gonçalves (2011), em creme de ricota, onde os valores encontrados de pH oscilaram de 4,7 a 4,9.

A acidez titulável determina a quantidade de ácido lático presente nos produtos lácteos (SCOTT, 1991; FOX, 2000). Segundo Modler e Emmons (2001) a acidificação é provocada pela adição de ácido lático ou cítrico que coagula as proteínas do soro ou a caseína, este método é amplamente utilizado na produção de ricotas. Dependendo das condições de exposição, os queijos podem sofrer alterações tornando-se mais ácidos. No presente estudo, as amostras de ricota fresca analisadas apresentaram acidez entre 0,02 e 0,07 g/100g do produto. Na ausência de uma legislação específica para ricota, pode-se avaliar a acidez em comparação ao queijo coalho, devido a semelhanças em seu processo produtivo (Brasil, 2001). Filho (2009) avaliou as propriedades físico-químicas do queijo coalho produzidas artesanalmente em Jucati, Pernambuco, e obteve resultados entre 0,113 e 0,495% para a acidez em ácido lático. Avaliando-se os resultados obtidos pode-se dizer que as ricotas do presente estudo se encontram em uma faixa de baixa acidez.

Os valores encontrados na análise para umidade em ricota fresca oscilaram de 65,84 a 73,53 g/100g. Segundo a Portaria nº 146/96 do MAPA, queijo de “muita alta umidade” deve conter teor de umidade acima de 55%. Foi observado que todas as amostras de ricota analisadas foram compatíveis com a classe de queijos de muita alta umidade. O próprio processo de produção da ricota refere a um queijo de muito alta umidade, pois após a enformagem, o queijo não é prensado (técnica para compactação do queijo e retirada do excesso de soro), levando a um grande teor de soro no produto. Esper, Bonets e Kuaye (2007), obtiveram para 45 amostras de ricota analisadas, valores de 58,49 a 77,45 %, os quais são semelhantes aos observados neste trabalho. Resultados semelhantes também foram encontrados por Souza *et al.* (2000) que ao avaliarem 30 amostras de ricotas comercializadas na cidade de Belo Horizonte - MG, observaram que 93,34 % apresentaram umidade acima de 55 %.

Os teores de proteínas entre as amostras de ricota variaram de 8,31 à 9,41g/100g de produto, com uma média de 8,39g em 100g de ricota. De acordo com TACO (2011), a composição protéica da ricota é de 12,6 g por 100 g de parte comestível. Verificou-se que os queijos analisados apresentaram teores protéicos abaixo do valor exposto pela Tabela de composição de alimentos. Em estudo realizado por Esper, Bonets, e Kuaye (2007), os teores protéicos revelaram uma grande variação (8,84 a 16,35%), provavelmente, associada à porcentagem de leite adicionado ao soro.

Conclusões

A partir desse estudo determinou que todas as 20 amostras apresentaram pouca variação no pH, o que indica valores satisfatórios relacionados a qualidade, condições e tempo de estocagem das amostras.

A acidez titulável e teor de proteínas apresentaram pouca variação entre as amostras mostrando um padrão de elaboração para este queijo.

Os resultados referentes ao teor de umidade demonstraram que todas as amostras estavam em conformidade com a legislação.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146/1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 07 mar. 1996. Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, 18p, 2001.

DETONI, E.; GONÇALVES, L. A. **Desenvolvimento de creme de ricota condimentado com tomate seco e manjericão.** 2011. 41f. Trabalho de Conclusão de curso – Curso de tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná. 2011.

ESPER, M. R. L.; BONETS, P. A.; KUAYE, A. Y. Avaliação das características físicoquímicas de ricotas comercializadas no município de Campinas - SP e da conformidade das informações nutricionais declaradas nos rótulos. Revista **do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n. 3, p. 299-304, 2007.

FILHO, R. J. F.; FILHO² S. J. S. et al. **Avaliação da qualidade do queijo "coalho" artesanal fabricado em Jucati – PE**. Extencio: Revista Eletrônica de Extensão v. 6, n. 8, - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, dezembro de 2009. Disponível em:<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/11393/11446 > Acesso: 24 de novembro de 2014

MODLER, H. W.; EMMONS, D. B. The use of continuous ricotta processing to reduce ingredient cost in further processed cheese products. **International Dairy Journal**, v. 11, p. 517-523, 2001.

SCOTT, R. Acidez y otrosanalisis químicos para elcontroldelproceso de elaboracion. Fabricación de queso. 2 ed. Zaragoza: ACRIBIA, p. 93-110, 1991.

SOUSA, C. et al. **Avaliação microbiológica e físico-química de doce de leite e requeijão produzidos com leite de búfala na Ilha do Marajó-PA**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v.20, n.2, p.191-202, 2000.

TACO. Tabela de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas – SP. 2011. Disponível em: < http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela. Acesso 25 novembro 2014.

Autor (a) a ser contatado (a): (Eryka Maria dos Santos Alves), (Discente do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB), (Rua Francisco Timóteo de Souza, Edifício Sete Coqueiros, 500, Bloco A, Apartamento 301) e (eryka_alves@live.com).

ANTOCIANINAS DE LICOR ELABORADO COM RESÍDUO RESULTANTE DA EXTRAÇÃO DE SUCO DE MIRTILO

ANTHOCIANINS OF LIQUOR PRODUCED WITH WASTE OF BLUEBERRY JUICE EXTRACTION

SOPHIA DOS SANTOS SOARES[1]; JÚLIA BORIN FIORAVANTE[2]; ROSANE DA SILVA RODRIGUES[3]

[1,2] Universidade Federal de Pelotas - sophia_2v@hotmail.com
[3] Universidade Federal de Pelotas, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – rosane.rodrigues@ufpel.edu.br

RESUMO

O mirtilo é classificado como a fruta fresca mais rica em antioxidante, tendo um conteúdo elevado de polifenóis, principalmente antocianinas, tanto na casca como na polpa. É bastante utilizado industrialmente para a produção de sucos e derivados gerando 20 % de resíduo sólido que é composto por cascas e sementes, sendo estes responsáveis por 70% das antocianinas do fruto. Este trabalho teve por objetivo avaliar o teor de antocianinas e a cor do licor produzido com resíduo de mirtilo resultante do processamento de suco. As antocianinas totais foram determinadas pelo método de pH diferenciado e análise colorimétrica com colorímetro (sistema CIELab). Foram encontrados 47,3 mg de cianidina-3-glicosídeo.$100g^{-1}$, evidenciando que as antocianinas encontradas na casca solubilizaram pouco para a bebida. Os resultados da colorimetria mostraram um licor escuro e com coloração entre vermelho e amarelo, embora o licor tenha apresentando à cor arroxeada típica da fruta.

Palavras-Chaves: Antocianinas totais, *Vaccinium myrtillus,* bagaço.

INTRODUÇÃO

O mirtilo tem chamado a atenção de produtores e consumidores nos últimos anos devido a sua qualidade nutricional e benefícios à saúde. Tem sido bastante utilizado na fabricação de sucos e derivados, entretanto este processamento gera cerca de 20% de resíduo sólido (bagaço) que é composto basicamente de casca e sementes contendo um teor de 70% de antocianinas do fruto (SOUZA, 2010).

As antocianinas são pigmentos naturais presentes em vegetais, sendo amplamente distribuídas na natureza, proporcionando coloração viva, especialmente em tons próximos ao vermelho (TEIXEIRA et al., 2008). Ocorrem em quantidade expressiva no mirtilo e estão relacionadas à atividade antioxidante e cor da fruta (CONCENÇO et al., 2013; MORAES et al., 2007). Apresentam baixa estabilidade ao pH, luz e temperatura; contudo, por serem bastante solúveis em água e relativamente em álcool, são interessantes para fabricação de bebidas como licores. Além disso, podem contribuir para a agregação de valor à imagem final do produto (TEIXEIRA et al., 2008).

O preparo de licores de frutas está baseado na maceração alcoólica de frutas ou na destilação de macerados aromáticos com base de frutas. Sua qualidade depende não só da mistura adequada dos ingredientes, mas principalmente do processo de preparação. Doce e com alto teor alcoólico, o licor é uma das bebidas mais tradicionais e muito consumida após as refeições como digestivo, além de ser utilizada também na preparação de *drinks* e sobremesas (ALMEIDA et al., 2012).

Este trabalho teve por objetivo avaliar as antocianinas totais juntamente com análise colorimétrica do licor elaborado com resíduo resultante do processamento de suco de mirtilo pelo método de arraste de vapor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas como matéria-prima resíduo proveniente do processamento de suco de mirtilo pelo método de arraste de vapor, álcool de cereais, água mineral e xarope de sacarose a 60ºBrix, pasteurizado. A bebida foi processada no laboratório de Processamento de Alimentos, CCQFA, Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

O licor foi preparado por infusão do resíduo de mirtilo na mistura hidroalcoólica composta de álcool de cereais e xarope, na concentração de 18% v/v de álcool e 30% de açúcar. A mistura foi acondicionada em recipientes de vidro, devidamente esterilizados, durante 21 dias, período em que ocorreu a transferência das substâncias aromáticas e corantes para a solução. Os recipientes foram regularmente agitados nos primeiros dias para propiciar uniformidade ao preparo, e então as infusões permaneceram em repouso.

Para a realização das análises foi feita extração das amostras com metodologia adaptada de Yuan et al. (2011) e Giusti; Worlstad (2001) em metanol acidificado (HCl 1N, pH 1,0); para isso pesou-se 1g da amostra em *falcon* de 50 mL. A mesma foi diluída em 5 mL de solução, agitada em vortéx e centrifugada (10.000 x *g*) por 15 minutos. Após foi retirado o sobrenadante, o *pellet* foi re-suspendido na solução, sendo esta etapa realizada por 3 vezes. O precipitado foi concentrado em evaporador rotativo (40°C/ 5´) e armazenado em frasco âmbar em *freezer* (-20°C).

A avaliação de antocianinas totais monoméricas foi realizada conforme Giusti; Worlstad (2001), onde à amostra são adicionados separadamente em duas alíquotas soluções tampão a pH 1 (cloreto de potássio 0,025M) e a pH 4,5 (acetato de sódio 0,4M). As leituras das amostras foram feitas em espectrofotômetro (700 nm). O fator de absortividade molar utilizado para cálculo foi para a antocianina majoritária cianidina-3-glicosídeo (ε=26900).

Realizou-se a análise colorimétrica com colorímetro (Minolta® CR – 300), L* expressa a luminosidade (L*=0 preto e L*=100 branco) e a* e b* são responsáveis pela cromaticidade (+a*= vermelho e –a*=verde; +b*= amarelo e –b*=azul) em triplicata, obtendo-se diretamente as coordenadas do espaço CIE L* a* b*, proposto por Comission Internacionale de l'Eclairage (CIE), que permite medir a intensidade de absorção na região visível para obtenção dos parâmetros L*, a* e b*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 são apresentados os resultados das antocianinas presentes no licor de resíduo de mirtilo, expressos em mg de cianidina- 3-glicosídeo por 100g, juntamente com os resultados da análise colorimétrica.

Tabela 1- Antocianinas monoméricas totais (AMT) e análise colorimétrica (L*, a*, b*) em licor elaborado com resíduo resultante do processamento de suco de mirtilo

Determinação	Resultado[1]
AMT[2]	47,3±0,17
L*	25,52 ± 0,99
a*	47,03 ± 5,98
b*	43,67 ± 1,76

[1]Média de 3 repetições ± desvio padrão.
[2] Expressa em mg de cianidina-3-glicosídeo por 100 g de licor.

O teor de antocianinas totais foi abaixo do esperado considerando-se a proporção de resíduo utilizado na bebida (30%) e os valores estimados entre 315,35 a 496,56 mg de cianidina-3-glicosídeo.$100g^{-1}$ (PERTUZATTI, 2009).

Entre algumas propriedades químicas responsáveis pela estabilidade, solubilidade e intensidade de cor das antocianinas estão a glicosilação com açúcares, sendo os de uso mais comum glicose, ramnose, arabinose. A glicosilação confere à antocianina maior estabilidade e solubilidade em água (MARÇO et al., 2008; HAYASHI, 1962). O tratamento térmico aplicado na extração do suco que deu origem ao resíduo, juntamente à proporção da solução hidroalcoólica utilizada na elaboração do licor, podem ter sido limitantes à extração das antocianinas para a bebida, resultando no baixo valor encontrado.

A primeira característica observada em um alimento é a cor, e essa pré-determina expectativas de sabor e qualidade. A qualidade de uma cor é obtida pela tonalidade, saturação e luminosidade. (COUTO, 2012; CONCENÇO et al., 2013).

O licor de resíduo apresentou um L* baixo (+ 25,52) o qual indica que a amostra tem pouca luminosidade, evidenciando um tom mais escuro.

O valor de a* foi positivo indicando tendências para a coloração vermelha, já a coordenada b*, também positiva, apresenta tendência para a coloração amarela. Segundo Kuck (2012), as antocianinas, principais pigmentos do mirtilo, são formadas pelo íon flavílium, que muda de conformação e, consequentemente, de cor conforme o pH do meio. Em pH próximo a 2,0, a forma predominante é a do cátion flavílium, vermelho. Com o aumento do pH, a conformação vai mudando para a base quinoidal, de cor violeta/azul.

Embora as coordenadas a* e b* tenham apresentado variação entre as cores vermelho e amarelo, o licor apresentou uma cor visível arroxeada.

CONCLUSÃO

O licor produzido a partir do resíduo do processamento do suco de mirtilo é uma alternativa viável. A bebida apresentou predominância de cores escuras entre o vermelho e amarelo embora a cor visível do licor tenha sido arroxeada. O teor de antocianinas não foi relevante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. L; LIMA, L. C; BORGES, V. T. N; MATRINS, R. N; BATALINI, C. Elaboração de licor de casca de tangerina (citrus reticulada Blanco), variedade Ponkan, com diferentes concentrações de casca e tempos de processamento. **Alim. Nutr**. Araraquara, v. 23, n. 2, 259-262, abr-jun. 2012

COUTO, A de F. **Elaboração e aplicação de pré-mix de framboesa (*Rubusidaeus* L.) estabilizado por xantana e ácido tartárico**. 2012. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas.

CONCENÇO, F. I. G. da R; STRINGHETA; P. C; RAMOS; A. M; OLIVEIRA, I. H. T; LEONE, R. de S. Caracterização e avaliação das propriedades físico-químicas da polpa, casca e extrato de mirtilo (*Vacciniummyrtillus*). **Rev. Brasileira de tecnologia agroindustrial**. Paraná, v. 8, n. 1, 1177-1187, dez. 2013

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Characterizationandmeasurementofanthocyaninsby UV-visiblespectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: John Wiley& Sons, 2001. unit F1.3, p. 1-13.

HAYASHI, K. **The chemistry of flavonoid compounds**; Geissman, T. A., ed.; The MacMillian Company: New York, 1962. 666p.

KUCK, L. S. **Desenvolvimento de polpa de mirtilo (*Vaccinium Ashei Reade*) e preservação das suas antocianinas para aplicação em alimentos**. 2012. 126f.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas.

MARÇO, P. H.; SCARMINIO, I.S. Q-mode curve resolution of UV-vis spectra for structural transformation studies of anthocyanins in acidic solutions. **Analytica Chimica Acta**, v. 583, n. 1, p. 138-146, 2007.

MORAES, J. O; PERTUZATTI, P. B; CORRÊA, F. V; SALAS-MELLADO, M. L. M. Estudo do mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) ao processamento de produtos alimentícios. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, 27(supl.): 18-22, ago. 2007.

PERTUZZATI, P. B. Compostos bioativos em diferentes cultivares de mirtilo (*Vaccinium ashei Reade*). 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas.

SOUZA, A. C. P; MARCZAK, L. D. F. Aproveitamento de resíduos sólidos do processamento de suco de mirtilo para uso como corante funcional na indústria de alimentos. **Salão de Iniciação Científica**, 2010. UFRGS. Porto Alegre, RS.

TEIXEIRA, L. N; STRINGHETA, P. C; OLIVEIRA, F. A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Rev. Ceres**. Viçosa, v. 55, n. 4, 297-304, jul-ago. 2008.

Yuan, W.; Zhou L.; Deng L., Wang P., Creech D.; Li S.Anthocyanins, Phenolics, and Antioxidant Capacity of Vaccinium L. in Texas, USA. **Pharmaceutical Crops.** V.2, P.11-23, 2011.

Sophia dos Santos Soares. Estudante de Química de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas. Rua General Telles, 607 ap. 301 Centro, Pelotas. sophia_2v@hotmail.com

APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS NA ORDENAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE ALFACE

APPLICATION OF PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS ON ORDERING OF PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF LETTUCE

Denize Cristine Rodrigues de Oliveira[1], Eveline Kássia Braga Soares[2], Hugo Rangel Fernandes[1], Silvio Luís Honório[3] , Paulo Ademar Martins Leal[3]

1 Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Rio de Janeiro-RJ.
2 Universidade Federa Fluminense, Faculdade de Medicina Veterinária, Niterói - RJ
3 Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas-SP

Resumo
A pesquisa foi conduzida para avaliar a qualidade de plantas de alface em função dos diferentes sistemas de colheita. Para isso estudou-se sua qualidade e vida útil por análises físico-químicas. As hortaliças foram colhidas por corte no caule, realizado pelo produtor, e com raiz, para que em laboratório fosse realizado cortes diferenciados, denominados corte 1 e 2, na transição caule raiz, e entre o início da zona radicular e a primeira interseção de folha. Os resultados indicaram que todos os parâmetros físico-químicos apresentaram valores dentro da faixa considerada ideal. Através da análise de componentes principais verificou-se que para a alface 'Vanda' os sistemas corte do produtor e corte 1 obtiveram melhores resultados, com a degradação lenta dos parâmetros físico-químicos. Já para a alface 'Lavínia', as colheitas com raiz e por corte do produtor foram mais eficientes.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., vida útil, análise multivariada.

Introdução

Dentre as hortaliças de grande consumo no Brasil, está a alface, *Lactuca sativa* L., hortaliça folhosa pertencente à família Astereceae (FELTRIM et al., 2005). Em São Paulo, o volume comercializado de hortaliças folhosas cresceu entre 1999 e 2009, de 84 mil para 136 mil toneladas, totalizando 63%. A família Asteraceae teve o maior crescimento, totalizando 93% de aumento, estando a alface com 82% do volume em 2009 (IBGE, 2008; SIEM, 2010).

A maior problemática encontrada na comercialização destas folhosas são as perdas que ocorrem em razão da depreciação da qualidade, devido à deterioração, causada principalmente por danos físicos e biológicos (amassamentos, cortes e pela ação de agentes externos como pragas) (VILELA et al., 2003).

Face ao exposto, observa-se a necessidade de otimização dos processos de colheita e pós-colheita de hortaliças no Brasil, e um dos problemas a ser solucionado são as reduções dos danos mecânicos decorrentes da colheita, a minimização das perdas na pós-colheita e a manutenção da qualidade em toda cadeia.

Sendo assim, verificou-se a influência de processos de colheita diferenciados em alface com objetivo de manuseio mínimo e manutenção de sua qualidade. Para isso, o estudo baseou-se na hipótese de que a colheita das alfaces cultivadas em solo realizada por processos diferenciados provoca menos estresse e prolonga a vida útil da planta mantendo a qualidade, se comparado ao método tradicional empregado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia Pós-colheita da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). As alfaces ((Solta Crespa 'Vanda' (Sakata), Solta Crespa 'Lavínia' (Sakata)) foram obtidas de uma plantação comercial de Campinas-SP.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, seguindo o esquema fatorial 2 x 4 (dois tipos de alface e quatro sistemas de colheita) com cinco repetições, totalizando 40 unidades experimentais por cultivar.

Aos 45 dias após transplantio, as alfaces foram colhidas por corte do produtor e com raiz para estudo de corte diferenciado, em laboratório realizou-se os sistemas de colheita diferenciada: corte 1 (transição caule-raiz) e corte 2 (entre o início da zona radicular e a primeira inserção de folha). Para padronização do corte utilizou-se um paquímetro, com a distância de 1 mm acima da raiz para o corte 1 e a distância de 15 mm para o corte 2. Os cortes foram realizados por lâmina em aço carbono, tipo bisturi, esterilizada.

As plantas foram transportadas até o laboratório em caixas plásticas, higienizadas em água corrente e armazenadas em câmara fria (Profrio Modular Série 34512) em temperatura e umidade relativa de 10 °C ± 1°C e 80 % ± 2 %, respectivamente.

Nos dias 1, 3, 5, 7 e 9 após a colheita, estudou-se a qualidade e vida útil das alfaces através de análises físico-químicas: pH, sólidos solúveis e perda de massa (IAL, 2005), acidez titulável e vitamina C (AOAC, 1998) e determinação indireta de clorofila (índice SPAD) com clorofilômetro Minolta (Spectrum Technologies Inc. SPAD).

Para identificar a colheita mais eficaz na preservação da qualidade da alface ao longo do período de armazenamento utilizou-se análise multivariada, denominada análise de componentes principais (ACP), os dados foram analisados através do "software" R® versão 2.14.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011). Em seguida, realizou-se Análise de Variância sobre o primeiro e/ou segundo componente principal.

Com o objetivo de melhor visualização das perdas ocorridas ao longo de todo o experimento, definiu-se uma nova forma de análise para cada parâmetro físico-químico através da subtração dos valores do nono dia de armazenamento com os valores do primeiro dia, isto é, pH (pH9 – pH1), sólidos solúveis totais (SST9 – SST1), acidez total

titulável (ATT9 – ATT1), vitamina C (VC9 – VC1), clorofila (CRF9 – CRF1) e perda de massa (PM9 – PM1).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 observa-se os valores das análises físico-químicas. Para o parâmetro pH os resultados estão dentro dos padrões esperados para plantas de alface que segundo Jay et al. (2005) devem estar em torno de 5 a 7, classificando-o como produto pouco ácido.

Para acidez total titulável, os valores foram de baixa acidez (0,02 a 0,05 mg de ácido cítrico/100g). Este parâmetro mede a porcentagem de ácidos orgânicos presentes nas amostras, indicando deterioração quando em baixas quantidades (MARIN, 2006).

O desempenho das alfaces para o parâmetro SST obteve oscilações ao longo dos 9 dias de armazenamento, com uma tendência de crescimento no 5° dia, o qual indica à queima lenta desses compostos, resultando na perda de qualidade.

Para o parâmetro vitamina C, houve diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) para todos os tratamentos no período de armazenamento, tendendo a degradação por ser um componente extremamente sensível. Moraes et al. (2010) realizaram pesquisas em um restaurante comercial e encontraram valores de vitamina C em alface lisa no momento da recepção de 16,52 mg/100g, decaindo para 15,60 durante o armazenamento e, após processo de higienização, fatiamento e distribuição esses valores chegaram a 6,07.

A medida indireta de clorofila, a exemplo da vitamina C, diminui durante o armazenamento (FERRANTE e MAGGIORE, 2007), como verificado neste experimento. Houve diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), no período de 9 dias de armazenamento para todos os tratamentos da alface ‘Lavínia’. Já para o tratamento com raiz para alface ‘Vanda’ não houve diferença. O maior valor encontrado foi para o tratamento corte 1 na cultivar Lavínia (23,53), a cultivar Vanda que obteve maior resultado no tratamento com raiz (29,73).

Para os valores de perda de massa verificou-se que houve diferença estatística ao longo do período de armazenamento para todos os tratamentos. Os melhores valores (menores perdas de massa) foram obtidos para a alface ‘Vanda’ (média de 14%), pode-se associar este fato as características de estrutura foliar específicas de cada tipo de alface, por exemplo, o tipo solta lisa apresenta estrutura foliar que facilita a perda de massa. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), as perdas de água entre 3% e 6% são suficientes para causar redução na qualidade de muitos produtos.

Através da análise de componentes principais obteve-se o sentido da escala de deterioração para cada cultivar de alface (Figuras 1). Os tratamentos estão representados através de números, onde 1, 2, 3 referem-se ao corte com raiz (CR); 4, 5, 6 – corte do produtor (CP); 7, 8, 9 – corte 1 (C1); 10, 11, 12 – corte 2 (C2).

A partir dos autores Finger e Vieira (1997), Brunini *et al.* (2004), Marin (2006), Chitarra e Chitarra (2005) e Paliyath *et al.* (2008), é esperado que os parâmetros acidez, vitamina C e clorofila apresentem uma diminuição ao longo do tempo, enquanto, os parâmetros sólidos solúveis, pH e perda de massa apresentem um aumento ao longo do tempo. Tais variações indicam deterioração da alface.

Pode-se observar de acordo com a Figura 1 (a) que para a alface ‘Vanda’ o corte com raiz (1, 2, 3) e corte 2 (10, 11, 12) representados no terceiro quadrante foram os menos eficientes na manutenção da qualidade. Os corte do produtor e corte 1 (corte na transição caule raiz) são iguais em relação ao componente 1 e mais eficientes em relação aos demais, pois representam uma menor degradação dos parâmetros físico-químicos, sendo confirmado na Tabela 2, onde verifica-se que o tratamento corte do produtor e corte 1 (corte na transição caule raiz) são iguais em relação ao componente 1 e mais eficientes em relação aos demais. Para a alface ‘Lavínia’ pode-se visualizar que os tratamentos corte 1 e corte 2 apresentaram resultados inferiores de qualidade em comparação aos demais tratamentos, estando localizados no segundo e terceiro quadrante. Pode-se observar pela Tabela 2 que o tratamento corte do produtor e com raiz mostraram maior eficiência, representando uma menor degradação dos parâmetros físico-químicos.

Conclusão

Conclui-se que para a alface 'Vanda' recomenda-se os sistemas corte do produtor e corte 1, pois obtiveram uma degradação lenta dos parâmetros físico-químicos. Para a alface 'Lavínia', recomenda-se o sistema de colheita representado pelos cortes com raiz e corte do produtor.

Essa variabilidade encontrada nos resultados associa-se a composição química das plantas, podendo variar entre diferentes espécies ou mesmo dentro de cada espécie, de acordo com as condições ambientais às quais são submetidas (TAIZ e ZEIGER, 2002). Apesar de se tratar da mesma matéria-prima, que possuem características similares, recomenda-se considerar cada variedade de alface de maneira singular.

Referências Bibliográficas

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry. Arlington, USA, v.2, 1998.

AGUERO, M. V. et al. Postharvest changes in water status and chlorophyll content of lettuce (*Lactuca Sativa* L.) and their relationship with overall visual quality. **Journal of Food Science**, v.73, n.1, 2008.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Editora UFLA, Lavras, 2005.

FELTRIM, A. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; ROBERTO, B. F. et al. Produção de alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol.9 no.4 Campina Grande Oct./Dec. 2005.

FERRANTE, A.; MAGGIORE, T. Chlorophyll a fluorescence measurements to evaluate storage time and temperature of Valeriana leafy vegetables. **Postharvest Biology and Technology**. Vol. 45, Issue 1, Pages 73–80, July 2007.

FINGER, L. F.; VIEIRA, G. **Controle de perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 1997. 29 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **Censo Agropecuário: Brasil**, **2008**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Acesso em Jan 2011.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. São Paulo, vol. 1. 2005.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern food microbiology**. 7th Ed., New York. 2005.

MARIN, T. Embalagem ativa para alface americana (Lactuca sativa L.) minimamente processada. Universidade Estadual de Londrina. **Dissertação de Mestrado**. Londrina, 2006.

MORAES, F. A.; COTA, A. M.; CAMPOS, F. M. et al. Perdas de vitamina C em hortaliças durante o armazenamento, preparo e distribuição em restaurantes. **Ciência e Saúde Coletiva**. Vol.15 n°.1 Rio de Janeiro Jan. 2010.

OKADA, K.; INOUE, Y.; SATOH, K. et al. Effects of Light on Degradation of Chlorophyll and Proteins during Senescence of Detached Rice Leaves. **Plant and cell physiology**, v.33, n.8, p.1183-1191, 1992.

PALIYATH, G.; MURR, D. P., HANDA, A. K. et al. **Postharvest biology and technology of fruits, vegetables and flowers**. 1º Ed. 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 3. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2002. 690p.

VILELA, N. J.; LANA, M. M.; NASCIMENTO, E. N. et al . O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, 2003.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011.

Tabela 1. Valores das análises físico-químicas das cultivares de alface ao longo do período de armazenamento.

Análises	Cul./Trat.	DIA 1	DIA 3	DIA 5	DIA7	DIA9	CV(%)	*P-Valor*
pH	V/CR	5,56bC	5,46bD	5,81aA	5,69B	5,46cD	0,51	<0,001*
	V/CP	5,63bC	5,91aA	5,65bBC	5,67BC	5,77bB	0,81	<0,001*
	V/C1	5,43cB	5,63bAB	5,61bAB	5,72A	5,75bA	1,34	0,003*
	V/C2	5,71aB	5,85aA	5,62bC	5,59C	5,85aA	0,41	<0,001*
	P-Valor	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,06	<0,001*		
	L/CR	5,74bC	5,85aA	5,78aBC	5,60bD	5,79aB	0,33	<0,001*
	L/CP	5,61c	5,65b	5,69b	5,65b	5,62c	0,64	0,145
	L/C1	5,90aA	5,70abB	5,77aAB	5,91aA	5,80aAB	1,03	0,007*
	L/C2	5,75bAB	5,83abA	5,76aAB	5,67bB	5,72bB	0,62	0,003*
	P-Valor	<0,001*	0,025*	0,010*	<0,001*	<0,001*		
Acidez Titulável (mg de ácido cítrico/100g)	V/CR	0,03AB	0,03bB	0,03B	0,03B	0,04A	7,90	0,003*
	V/CP	0,03	0,05a	0,03	0,03	0,03	32,59	0,231
	V/C1	0,03	0,04a	0,03	0,03	0,03	7,90	0,003*
	V/C2	0,03	0,04a	0,02	0,03	0,03	8,42	<0,001*
	P-Valor	>0,050	<0,001*	>0,050	>0,050	>0,050		
	L/CR	0,03B	0,03BC	0,02C	0,02bC	0,04A	9,45	<0,001*
	L/CP	0,03A	0,03A	0,03A	0,03aA	0,04A	8,24	0,034*
	L/C1	0,03B	0,03B	0,02C	0,03aB	0,05A	8,24	<0,001*
	L/C2	0,03BC	0,03B	0,02C	0,03abBC	0,04A	12,74	<0,001*
	P-Valor	0,441	0,441	0,441	0,009*	0,085		
Sólidos solúveis (°Brix)	V/CR	1,57bcC	1,73BC	2,17abAB	1,50cC	2,23A	9,20	<0,001*
	V/CP	2,67aA	1,50B	2,37aA	2,50aA	2,53A	7,49	<0,001*
	V/C1	2,03bB	1,63C	2,43aA	2,20bAB	2,33AB	5,29	<0,001*
	V/C2	1,30cD	1,60CD	1,80bBC	2,17bB	2,60A	7,95	<0,001*
	P-Valor	<0,001*	0,387	0,004*	<0,001*	0,150		
	L/CR	1,13b	1,50a	1,87	1,27	1,67	32,72	0,404
	L/CP	1,50aAB	1,27bB	1,93A	1,33B	2,00A	12,76	0,003*
	L/C1	0,87cD	1,13bCD	1,47B	1,23BC	2,00A	8,40	<0,001*
	L/C2	1,27abC	1,27bC	1,47B	1,53B	1,90A	4,60	<0,001*
	P-Valor	<0,001*	0,005*	>0,050	0,073	0,067		
Vitamina C (mg/100 g)	V/CR	14,03bA	11,84bAB	10,78bBC	9,14C	6,10bD	7,94	<0,001*
	V/CP	16,27abA	14,22abA	11,44bB	8,74C	6,14bC	8,55	<0,001*
	V/C1	17,07aA	16,25aA	15,41aA	9,24B	8,81aB	11,05	<0,001*
	V/C2	16,09abA	12,04bB	11,35bB	8,81C	6,13bD	6,59	<0,001*
	P-Valor	0,004*	0,016*	0,013*	>0.050	<0.001*		
	L/CR	16,33A	15,70A	12,97A	7,96B	6,22bB	12,11	<0,001*
	L/CP	16,63A	14,43AB	12,04B	7,64C	6,13bC	14,21	<0,001*
	L/C1	16,97A	13,37B	11,54BC	10,36BC	9,20aC	9,41	<0,001*
	L/C2	14,81A	14,01A	11,55AB	8,41BC	6,13bC	12,68	<0,001*
	P-Valor	>0,050	0,390	>0,050	0,083	<0,001*		
Clorofila (Índice SPAD)	V/CR	29,73	21,73	20,03	18,60	17,20	27,85	0,165
	V/CP	22,40A	19,73A	19,06AB	17,63AB	14,07B	10,79	0,006*
	V/C1	21,47A	20,60AB	19,97AB	19,73AB	15,20B	11,19	0,040*
	V/C2	23,43A	22,06A	21,03AB	20,43AB	16,03B	10,43	0,017*
	P-Valor	>0,050	>0,050	>0,050	0,436	0,286		
	L/CR	22,60A	20,66AB	20,10AB	19,50AB	17,70B	6,12	0,009*
	L/CP	22,60A	20,17AB	18,80AB	17,63B	15,57B	9,50	0,008*
	L/C1	23,53A	21,47AB	20,13AB	17,40AB	15,73B	13,47	0,030*
	L/C2	21,97A	20,47AB	19,63AB	18,97AB	16,57B	7,85	0,017*
	P-Valor	>0,050	>0,050	>0,050	0,355	>0,050		
Perda de massa (%)	V/CR	8,49D	12,16CD	16,80BC	21,14AB	24,74A	16,96	<0,001*
	V/CP	16,30	19,60	23,20	26,70	29,09	21,09	0,052*
	V/C1	12,12C	17,51BC	20,78AB	24,44AB	26,27A	14,18	<0,001*
	V/C2	11,60D	17,38C	20,96B	25,12ª	28,09A	5,76	<0,001*
	P-Valor	0,135	0,165	0,168	0,210	0,255		
	L/CR	14,30C	21,04C	28,94B	35,63AB	39,52A	10,01	<0,001*
	L/CP	15,47D	21,69CD	28,53BC	37,25AB	41,21A	13,01	<0,001*
	L/C1	15,75B	24,66AB	30,53A	35,99A	38,73A	18,33	0,002*
	L/C2	14,85D	24,92C	28,13BC	33,04B	38,69A	6,78	<0,001*
	P-Valor	>0,050	>0,050	>0,050	0,416	>0,050		

*Diferença significativa pelo teste de F. Letras minúsculas diferentes na coluna e maiúsculas entre linhas representam diferença significativa pelo teste de Tukey com 95% de confiança.

Cultivar/Tratamento: Vanda (V) e Lavínia (L)/Com Raiz (CR) - Corte do Produtor (CP) - Corte na transição caule/raiz (C1) - Corte entre o início da zona radicular e a primeira inserção de folha (C2).

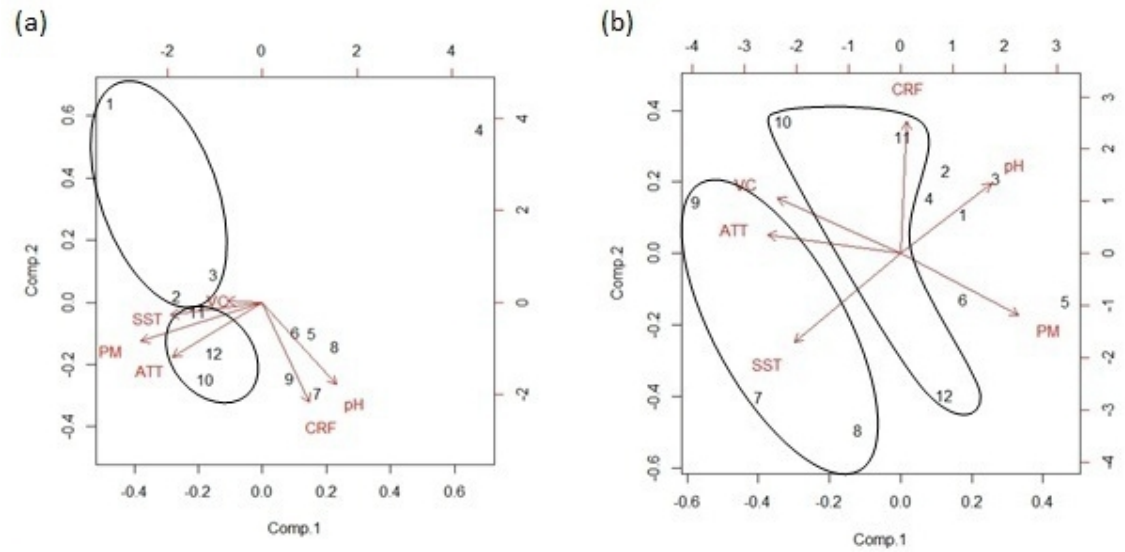


Figura 1. Relação entre o componente principal 1 e o componente principal 2 para as variáveis físico-químicas dos tratamentos (1,2,3 – com raiz; 4,5,6 – corte do produtor; 7,8,9 – corte 1; 10,11,12 – corte 2) durante o armazenamento da cultivar Vanda (a), Lavínia (b).

Tabela 2. Teste de Tukey para as médias do componente principal 1 das alfaces.

Teste de Tukey (5% de significância)			
Cultivar	Tratamento	Médias	
Vanda	Corte do Produtor	4,15958	a
Vanda	Corte 1	3,36525	ab
Vanda	Corte 2	1,56520	b
Vanda	Com Raiz	0,93718	b
Lavínia	Corte do Produtor	5,04576	a
Lavínia	Com Raiz	4,73988	a
Lavínia	Corte 2	3,14048	ab
Lavínia	Corte 1	1,30305	b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Autor(a) a ser contactado: Denize Cristine Rodrigues de Oliveira, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química - UFRJ, Avenida Athos da Silveira Ramos 149 Bloco A - 5° andar – sala 528 - CEP 21941-909, Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ , denize.cris@hotmail.com

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE UM EXTRATO BRUTO PROVENIENTE DE RESÍDUOS DE UMA AGROINDÚSTRIA DE CACAU

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF A CRUDE EXTRACT OBTAINED FROM WASTE A COCOA AGROINDUSTRY

Thainnane Silva Paiva[1]; Laísa Santana Nogueira[1]; Érica Porto Fernandes[2]; Cristiane Patrícia de Oliveira[3]; Simone Andrade Gualberto[4].

1. Graduandas em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga/BA.

2. Graduanda em Química bacharelado - UESB, Itapetinga/BA.
3. Profª. Adjunto DTRA – UESB, Itapetinga/BA
4. Profª. Titular DCEN – UESB, Itapetinga/BA

Resumo

A inibição da oxidação dos alimentos é uma meta dos profissionais da área e a cada dia surgem novas propostas de sistemas antioxidantes a fim de suprir essa demanda. Objetivou-se neste trabalho desenvolver fita antioxidante incorporada com compostos naturais extraídos de resíduos da agroindústria cacaueira. A atividade antioxidante do extrato bruto foi avaliada pelo teste do radical estável DPPH. Papel de filtro incorporado com o extrato bruto foi utilizado para confecção das fitas e estas tiveram sua atividade antioxidante testada em óleo de girassol submetido a teste acelerado em estufa. O extrato mostrou capacidade sequestrante de radicais livres na concentração de 20 mg/mL. Resultados do índice de peróxido revelaram ação antioxidante tanto para as fitas quanto para o extrato bruto diretamente adicionado ao óleo. Observam-se assim evidências do potencial antioxidante desse resíduo da agroindústria de cacau e a viabilidade de sua aplicação na indústria de alimentos.

Palavras-chave: *Theobroma Cacao L*; oxidação de lipídeos; óleo vegetal

Introdução

A oxidação de lipídeos é uma das principais causas da degradação de grande variedade de alimentos tais como óleos e seus derivados. Uma vez que essa reação se inicia não há mais como pará-la e causa a perda tanto da qualidade sensorial quanto nutricional dos alimentos podendo levar a formação de compostos tóxicos colocando em risco a integridade e segurança dos alimentos (Araújo, 2008). Assim a tecnologia de controlar a oxidação dos alimentos é de grande importância para as indústrias de alimentos. Várias estratégias são utilizadas para reduzir o processo de oxidação, tais como a adição direta do antioxidante ao alimento ou o desenvolvimento de sistemas de embalagens adequados (Gómez-Estaca et al., 2014).

O uso de antioxidantes na indústria de alimentos e seus mecanismos funcionais têm sido amplamente estudados. Das centenas de compostos que têm sido propostos para inibir a deterioração oxidativa das substâncias oxidáveis, somente alguns podem ser usados em produtos para consumo humano (Ramalho e Jorge, 2006). BHA, BHT, PG e TBHQ são os antioxidantes sintéticos mais utilizados na indústria de alimentos, contudo a presença desses antioxidantes nos alimentos é questionada devido ao potencial risco que oferecem. A alternativa quanto a isso é o uso de antioxidantes naturais das quais já se tem estudos quanto à atividade dos tocoferóis, extratos de plantas, óleos essenciais de ervas e pimentas e também o uso de resíduos da agroindústria de alimentos (Almalaika, Ashley & Issenhuth, 1994; Barbosa-Pereira et al., 2013; Dopico-Garcia et al., 2011; Peltzer, Wagner & Jimenez, 2009; Tovar et al., 2005).

O objetivo deste estudo foi examinar a eficiência do extrato da casca da semente de cacau, *in vitro*, adicionado tanto diretamente no produto quanto aplicado na superfície de pedaços de papel filme, quanto à atividade antioxidante e prevenção da oxidação de lipídios para óleo vegetal submetido a processo de oxidação.

Material e Métodos

Preparo do extrato e avaliação da atividade antioxidante

Utilizou-se no experimento a casca da semente do cacau (*Theobroma Cacao L*). Após a coleta, as cascas foram levadas a estufa por período de 12 horas a 40 ºC para eliminação parcial da água. Posteriormente, o material foi extraído por percolação com a

solução hidroalcoolica 70%, o líquido obtido foi levado para o evaporador rotatório a 40 ºC com pressão reduzida, para concentração do extrato e eliminação do solvente.

A atividade antioxidante do extrato bruto foi avaliada utilizando teste do radical estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH), de acordo com o Comunicado Técnico 127 da Embrapa (Antoniolli, Pasini e Bender, 2012), para as concentrações de 20,0; 10,0; 5,0; 2,5 e 1,25 mg/mL do extrato.

Preparo das fitas antioxidantes

As fitas antioxidantes foram obtidas pela adição do extrato do farelo da semente do cacau em papel filtro, recortado nas dimensões de 2 cm de comprimento x 1 cm de largura. Foram confeccionadas 2 tipos de fitas. Fita com concentração 1 de extrato-F1, Fita com concentração 2 de extrato-F2, todas em três repetições.

Teste acelerado em estufa

O teste foi realizado segundo metodologia descrita por Angelo e Jorge (2007) para avaliar a atividade antioxidante das fitas quando em contato com óleo de girassol aquecido. 80 mL de óleo de girassol foram adicionados em béqueres de 100 mL contendo as fitas antioxidantes. A temperatura da estufa foi controlada à 60 ± 5 °C, faixa normalmente utilizada em testes de estocagem acelerada. O aquecimento foi conduzido de modo contínuo por 10 dias, e as amostras foram tomadas nos intervalos de tempo de 2, 4, 6, 8 e 10 dias.

Os tratamentos analisados foram óleo de girassol (OG), óleo de girassol com extrato (OE), óleo de girassol com fita antioxidante 1 (OPF1), óleo de girassol com fita antioxidante 2 (OPF2) todos avaliados em 3 repetições, num delineamento estatístico inteiramente casualizado. Como resultado foi apresentada a análise descritiva do gráfico construído com a média dos valores obtidos para o índice de peróxido dos óleos submetidos ao teste acelerado em estufa.

Índice de Peróxido

As determinações do índice de peróxido, para o óleo em contato com as fitas, foram realizadas pelo método de titulação com solução de tiossulfato de sódio segundo metodologia da AOCS, 1993.

Resultados e Discussão

Atividade antioxidante do extrato

No ensaio DPPH, pode-se constatar que a capacidade de sequestrar radical livre do extrato da semente de cacau foi observada somente para a maior concentração, 20,0 mg/mL. Embora o desejável seja encontrar atividade antioxidante para concentração o quanto menores possíveis este teste foi satisfatório e reforçou as evidências da potencialidade antioxidante desse resíduo da agroindústria de cacau. A concentração com atividade antioxidante encontrada foi utilizada como base para calcular as concentrações de extrato a serem utilizadas na confecção das fitas.

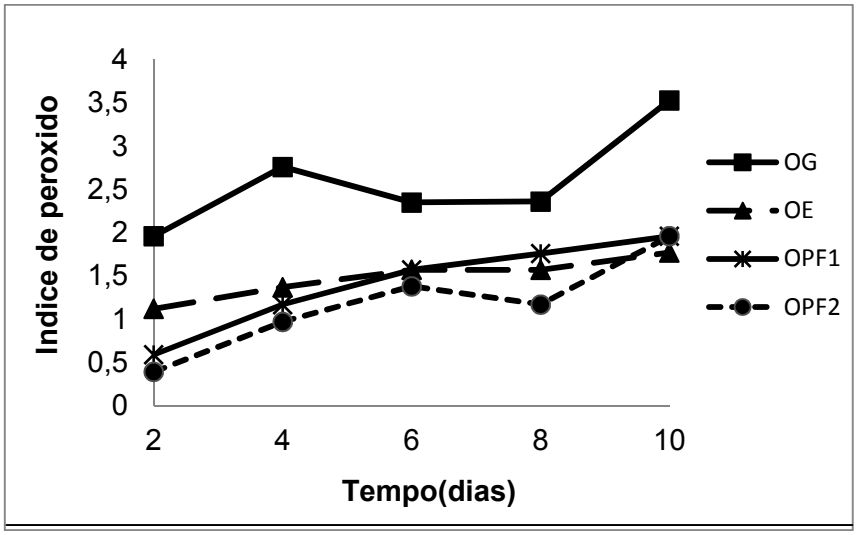
Avaliação da capacidade antioxidante da fita

De acordo com a Figura 1, pode-se observar um aumento no índice de peróxido em todos os tratamentos durante o aquecimento em estufa, o que é justificado pela formação dos compostos primários da oxidação lipídica devido à exposição do óleo ao aquecimento nas condições do teste.

Embora os resultados obtidos para todos os tratamentos mostrem que houve a formação de peróxidos ao longo do estudo, o óleo de girassol incorporado com extrato bruto e o óleo contendo as fitas incorporadas com o extrato da semente do cacau mostraram valores menores de índice de peróxido, quando comparados ao controle. Este fato indica que a incorporação do extrato exerceu atividade antioxidante ao longo das observações.

Avaliando os tratamentos contendo o extrato dentro de cada tempo pode-se dizer que não houve diferença entre eles, quanto à inibição da oxidação, ao longo do tempo de aquecimento. Esse fato nos possibilita dizer que as diferentes quantidades de extrato adicionadas apresentaram o mesmo efeito. Inclusive, no décimo dia o filme que promoveu a menor formação de hidroperóxidos foi aquele na qual a menor quantidade de extrato foi incorporada. Estes resultados indicam a viabilidade de desenvolvimento de tecnologia para aplicação do extrato do farelo da semente de cacau para atuar como antioxidante na indústria de alimentos.

FIGURA 1 – Resultado do Índice de Peróxido para óleo de girassol submetido a teste acelerado em estufa.



Conclusão

O extrato da semente de cacau testado apresentou atividade antioxidante tanto em teste in vitro quanto quando aplicado diretamente ou com tecnologia diferenciada em óleo vegetal submetido ao aquecimento. Mostrando assim, potencial para uso como antioxidante natural para alimentos.

Referências

ALMALAIKA, S., ASHLEY, H., ISSENHUTH, S. **The antioxidant role of alpha-tocopherol in polymers. 1-The nature of transformation products of alpha-tocopherol formed during melt processing of LDPE.** Journal of Polymer Science Part A e Polymer Chemistry, 32, 3099-3113, 1994.

ANGELO, P.M.; JORGE, N. **Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão.** Revista Instituto Adolfo Lutz, v.66, p.232-240, 2007.

ANTONIOLLI, L. R., PASINI, J., BENDER, R. J. **Comunicado 127 Técnico**. ISSN 1808-6802. Bento Gonçalves, RS. Setembro, 2012.

AOCS (American Oil Chemists' Society) Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. Champaign: AOCS, 1993.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos**: Teoria e Prática. Viçosa: Impr. Univ./UFV, 2008, 335 p.

BARBOSA-PEREIRA, L., ANGULO, I., PASEIRO-LOSADA, P., CRUZ, J. M. **Phenolic profile and antioxidant properties of a crude extract obtained from a brewery waste stream.** Food Research International, 51, 663-669, 2013.

DOPICO-GARCIA, M. S., CASTRO-LOPEZ, M. M., LOPEZ-VILARINO, J. M., GONZALEZ-RODRIGUEZ, M. V., VALENTAO, P., ANDRADE, P. B. **Natural extracts as potential source of antioxidants to stabilize polyolefins.** Journal of Applied Polymer Science, 119, 3553-3559, 2011.

GÓMEZ-ESTACA, J., LÓPEZ-DE-DICASTILLO, C., HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P., CATALÁ, R., GAVARA, R. **Advances in antioxidant active food packaging** Trends in Food Science & Technology, 35, 42-51, 2014.

PELTZER, M.,WAGNER, J., JIMENEZ, A. **Migration study of carvacrol as a natural antioxidant in high-density polyethylene for active packaging.** Food Additives and Contaminants Part A e Chemistry Analysis Control Exposure & Risk Assessment, 26, 938-946, 2009.

RAMALHO, V. C., JORGE, N. **Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos**. Química Nova, 29, 755-760, 2006.

TOVAR, L., SALAFRANCA, J., SANCHEZ, C., NERIN, C. **Migration studies to assess the safety in use of a new antioxidant active packaging.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 5270-5275, 2005.

Cristiane Patrícia de Oliveira, Professora Adjunto Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB/Campus de Itapetinga. Praça Primavera, 40 – Bairro Primavera, Itapetinga-BA,. E-mail: cristianepatricia@uesb.edu.br

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO EXTRATO DE FOLHAS DE PIMENTA-DA-JAMAICA (*Pimenta dioica Lindtl*).

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ALLSPICE (*Pimenta dioica Lindtl*) LEAVES EXTRACT

Ligiane Maria de Carvalho Gomes, Patrícia da Silva Machado; Telma Melo Brandão, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Antioxidantes sintéticos têm sido evitados pela indústria de alimentos pelo seu possível potencial tóxico, de forma que os antioxidantes naturais vêm despertando o interesse da comunidade cientifica e da indústria. No presente trabalho, o extrato obtido das folhas de pimenta-da-Jamaica (EPJ) foi avaliado quanto ao teor de fenóis totais e a atividade antioxidante (pelo método do DPPH) e os resultados comparados a um extrato comercial a base de alecrim (ECA). O ECA apresentou maior (P<0,05) teor de compostos fenólicos (2672,66 ± 351,71mg EGA/100g) do que o EPJ (407,81± 55,77mg EGA/100g), mas a

maior(*P*<0,05) capacidade de sequestrar radicais livres (SRL) pelo teste do DPPH foi observada para o EPJ (74,63 ± 4,66 %SRL) do que para o ECA (25,76 ± 1,92 %SRL). Estes resultados evidenciam o potencial de uso do EPJ como antioxidante em produtos alimentícios.

Palavras-chave: DPPH, Fenólicos Totais, extrato alcoólico.

1 Introdução

De acordo com a "Food and Drug Administration" (FDA), antioxidantes são substâncias usadas para preservar alimentos através do retardo da deterioração, rancidez e descoloração decorrente da autoxidação (USFDA, 2006). No Brasil, o decretoN° 55.871, de 26 de março de 1965 (BRASIL, 1965), refere antioxidante como a substância que retarda o aparecimento de alterações oxidativas nos alimentos. Essas substâncias atuam reduzindo os danos causados pelos radicais livres, podendo inibir ou retardar o início ou propagação de reações em cadeia, evitando assim, danos causados por espécies reativas de oxigênio (ABD EL-REHIM et al., 2012).

Nos últimos anos houve um aumento de interesse por antioxidantes naturais com intuito de substituir os antioxidantes sintéticos comumente usados na indústria de alimentos, tais como o BHA (butilhidroxianisol), BHT (butilhidroxitolueno), TBHQ (butilhidroxiquinona terciária) e propilgalato (SOUSA; SILVA; VIEIRA-JR, 2007). Os antioxidantes sintéticos são mais usados devido ao seu baixo custo, estabilidade e sua eficácia, embora seu uso tenha sido alvo de questionamentos quanto a sua inocuidade (SCHEEREN, 2011). Diversas pesquisas relatam um potencial tóxico nos antioxidantes sintéticos, o que promoveu uma restrição da sua utilização em diversos países (PEREIRA, 2009; SCHEEREN, 2011).

Várias pesquisas têm sido feitas no mundo inteiro buscando por antioxidantes naturais que atuem combatendo ou retardando as alterações oxidativas (PADILHA, 2007; SOUSA; SILVA; VIEIRA-JR, 2007), já existindo no mercado produtos naturais capazes e exercer esta função.

Existem vários estudos sobre extratos naturais e sobre as substâncias neles presentes com características antioxidantes. Uma das substancias que tem sido bastante estudada e que possui forte atividade antioxidante é o alecrim (*Rosmarinus officinalis)*, por possuir vários compostos, incluindo diterpenos fenólicos, carnosol e ácido carnosico, ácido rosmarínico e flavonóides (LIMA; GROSSO, 2014). Já a pimenta-da-Jamaica (*Pimenta dioica Lindtl*) é pouco estudada, apesar de trabalhos já terem comprovado o potencial antioxidante do óleo essencial (DUTRA et al., 2011a; JIANG et al., 2013; ZABKA; PAVELA; SLEZAKOVA, 2009). Na literatura são escassas as informações referentes ao extrato de folha de pimenta-da-Jamaica, por isso este trabalho teve como objetivo avaliar o poder antioxidante do extrato alcoólico de folhas de pimenta-da-Jamaica, comparando-o com um extrato natural comercial.

2 Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido nos Departamentos de Ciência dos Alimentos (DCA) e de Química (DQI), ambos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras, Minas Gerais.

O extrato de pimenta-da-Jamaica (EPJ) foi obtido a partir das folhas, coletadas em um sítio situado no município de Ribeirão Vermelho, MG, à latitude de 21°11'26 sul e longitude 45° 03' 43 oeste, à altitude de 808m. Após coletadas, as folhas foram delicadamente limpas com papel toalha e foram retiradas as partes imperfeitas; posteriormente foram picadas em pedaços pequenos e uniformes e secas em estufa a 20° C por aproximadamente 40 dias. As folhas secas foram imersas em etanol (~1:9,3 p/v) e matidas em manta aquecedora (~55°C), sob refluxo, por um período de 24 horas. O extrato obtido foi submetido ao processo de filtração à vácuo em funil de Buchner e o filtrado concentrado até 10% do volume inicial em evaporador (70°C) rotatório sob pressão reduzida.

A titulo de comparação, também foi analisado o extrato comercial a base de alecrim (ECA) – da linha Fortium® (*Rosemary Extract*), na fórmula líquida solúveis em água (R20WS) da empresa Kemin do Brasil Ltda. (São Paulo, SP) – indicado para uso como antioxidante em produtos cárneos.

2.1 Teor de fenólicos totais

Os extratos foram preparados conforme a metodologia descrita por Larrauriet al. (1997), adicionando 40 mL de metanol 50% e 40 mL de acetona 70% à amostra. Em seguida, procederam-se as etapas de repouso, centrifugação e filtração, com intuito de obter uma melhor extração. O volume do filtrado foi completado para 100 mL com água destilada. Desta solução promoveu-se uma nova diluição, retirando 1mL do extrato e completando o volume para 10 mL de água destilada.

Os compostos fenólicos foram determinados conforme proposto por Singleton e Rossi (1965) utilizando o reagente Folin-Ciocalteu. Em um tubo de ensaio, embrulhado com papel alumínio para diminuir a incidência de luz, foram adicionados 0,5 mL da última diluição do extrato do resíduo, 2,5 mL da solução de Folin-Ciocalteau 10% e 2,0 mL da solução de carbonato de sódio 4% (p/v). Procedeu à agitação dos tubos para homogeneização que foram mantidos em repouso por 2 horas, ao abrigo da luz. Posteriormente, foi feita a leitura das absorbâncias a 750 nm. No tubo branco, a alíquota de amostra foi substituída por 0,5 mL de etanol absoluto.

Para o cálculo do conteúdo de fenólicos totais foi construída uma curva analítica com solução de ácido gálico (EAG) nas concentrações de 5, 10, 15, 20, 30 e 40 $\mu g.mL^{-1}$. Os teores de fenólicos totais dos resíduos foram expressos como equivalentes de ácido gálico (g $EAG.100g^{-1}$ de resíduo).

2.2 Atividade antioxidante

Foi realizada pelo método de sequestro do radical DPPH por antioxidantes segundo Brand-Williams et al. (1995), adaptado por Rufino *et al.* (2007). Para determinar a atividade antioxidante, empregaram-se os extratos utilizados para a determinação de fenólicos totais. O decaimento da absorbância das amostras (Aam) correlacionado ao decaimento da absorbância do controle (Ac) resultou na porcentagem de sequestro de radicais livres (%SRL), que pode ser expressa através da seguinte equação:

$$\%(\mathrm{SRL}) = \left(\frac{\mathrm{Ac} - \mathrm{Aam}}{\mathrm{Ac}}\right) * 100$$

2.3 Análise estatística

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), com o objetivo de avaliar se houve existência de efeitos significativos em relação aos diferentes extratos. Também foi conduzida uma análise de correlação de *Pearson* entre as análises, cujos coeficientes (*r*) foram testados pelo teste *t* de *Student*.

3 Resultados e Discussão

Os resultados do teor de compostos fenólicos totais e atividade sequestrante de radical livre- DPPH da pimenta-da-Jamaica (EPJ) e do extrato comercial de alecrim (ECA) encontram-se na tabela 1:

Tabela 1 Teor de fenólicos totais e DPPH presente no extrato de pimenta-da-Jamaica (EPJ) e no extrato comercial de alecrim (ECA).

Características	Extratos	
	ECA	EPJ
Fenólicos Totais (mg EAG/100g)	2.672,66 ± 351,71[a]	407,81 ± 55,77[b]
DPPH (%SRL)	25,76 ± 1,92[a]	74,63 ± 4,66[b]

Médias seguidas por letras distintas, na linha, diferem entre si pelo teste F(*P* < 0,05).

Os compostos fenólicos totais são importantes constituintes de vegetais, sendo sua quantificação importante para revelar informações a respeito da atividade antioxidante, qualidade do alimento e dos potenciais benefícios à saúde (TALCOTT; BRENES, 2003). No presente trabalho ao avaliar o extrato comercial de alecrim (ECA), encontrou-se o teor de compostos fenólicos totais seis vezes superior (*P* < 0,05) ao observado no extrato da folha de pimenta-da-Jamaica (EPJ). Contudo, constatou-se que o EPJ apresentou maior (*P* < 0,05) percentual (cerca de 3x) de atividade antioxidante pelo método DPPH do que o ECA. A quantificação de compostos fenólicos mensurada nos extratos apresentou alta correlação (r = -0,9667; *P* = 0,02) com a porcentagem de sequestro de radicais livres (% SRL).

Para Prado *et al*., (2009), a composição complexa dos extratos pode levar a algumas interações entre seus componentes, desencadeando efeitos sinergéticos, aditivos ou antagônicos, diferentes dos efeitos esperados para alguns compostos ou misturas de compostos antioxidantes. Ferraz e Alencar (2006) observaram que a atividade antioxidante do extrato aquoso e etanólico de alecrim, por exemplo, foi superior a 95% quando utilizado o método β-caroteno/ ácido linoléico. Assim, embora os valores de %SRL tenham aumentado com o teor de fenóis de cada extrato (Figura 1), diferenças qualitativas (quanto aos compostos majoritários presentes nos extratos) podem explicar a correlação inversa observada entre o teor de fenóis e o porcentual de sequestro de radicais livres (%SRL) quando se considera os dois extratos.

De acordo com Melo *et al*.(2008), pode-se considerar que o EPJ possui alta capacidade sequestrante de radicais livres, por este ter exibido %SRL superior a 70%, enquanto o ECA apresentou fraca capacidade de sequestro. Entretanto, recomenda-se a utilização de outros métodos (ex. o β-caroteno/ ácido linoleico) para melhor avaliação da atividade antioxidante do extrato e determinação de uso em produtos alimentícios.

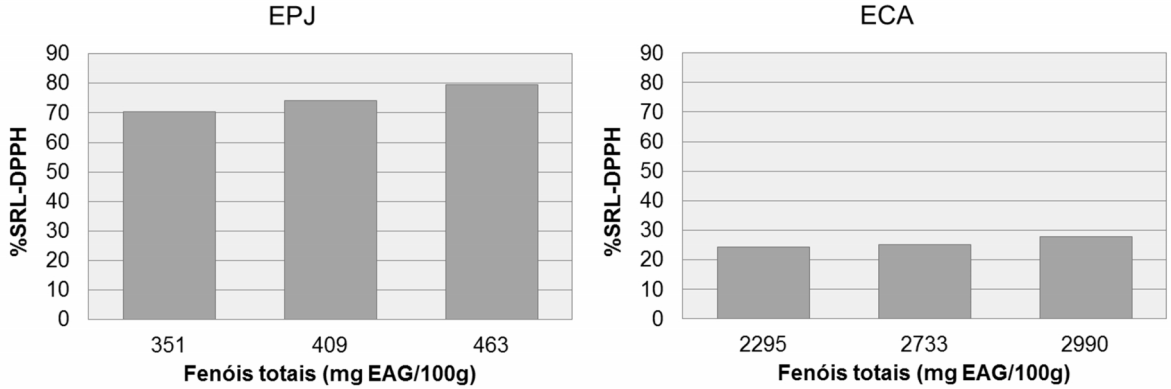


Figura 1 Atividade antioxidante (capacidade de sequestro do radical DPPH) dos extratos de pimenta-da-Jamaica (EPJ) e comercial de alecrim (ECA) em relação à quantidade de compostos fenólicos.

4 Conclusão

O extrato da folha de pimenta-da-Jamaica apresentou baixo teor de compostos fenólicos. Mas exibiu alta capacidade de sequestrar radicais livres pelo teste do DPPH, quando comparado ao extrato comercial de alecrim.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa e à FAPEMIG pelo auxílio na participação do Congresso.

Referências Bibliográficas

ABD EL-REHIM, H. A et al. Improvement of antioxidant activity of chitosan by chemical treatment and ionizing radiation. **International journal of biological macromolecules**, v. 50, n. 2, p. 403–13, 1 mar. 2012.

ASOLINI, F. C. et al. **Atividade Antioxidante e Antibacteriana dos Compostos Fenólicos dos Extratos de Plantas Usadas como Chás** Antioxidant and Antibacterial Activities of Phenolic Compounds from Extracts of Plants Used as Tea. p. 209–215, 2006.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, London, v. 28, n. 1, p. 25-30, Jan./Feb. 1995.

BRASIL. Decreto no 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto no 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto no 691, de 13 de março de 1962. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 09 abr. 1965. Seção1.

DUTRA, M.P., CARDOSO, G.P., OLIVEIRA, C.A., RAMOS, E.M., RAMOS, A.L.S., CARDOSO, M.G. Atividade antioxidante dos óleos essenciais das folhas frescas de alecrim (*Rosmarinusofficinalis*) e pimenta da jamaica (*Pimenta dióica*). In: IV CONGRESSO

ENAYDE DE ALMEIDA MELO, MARIA INÊS SUCUPIRA MACIEL, VERA LÚCIA ARROXELAS GALVÃO DE LIMA, R. J. DO N. Capacidade antioxidante de frutas. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 44, p. 193–201, 2008.

MINEIRO DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (COMAN) e I CONGRESSO NACIONAL DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO (CONAN), 2011, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Editora UFOP,v.1, p.124-130, 2011a.

JIANG, Z.-T. et al. Composition Comparison of Essential Oils Extracted by Classical Hydro distillation and Microwave-assisted Hydrodistillation from Pimenta dioica. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 16, n. 1, p. 45–50, fev. 2013.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 45, n. 4, p. 1390-1393, Apr. 1997.

LIMA, A.; GROSSO, E. Efeito Antimicrobiano do Alecrim (Rosmarinus officinalis) sobre Cepas de Staphylococcus aureus e Escherichia coli Isoladas de Pacientes de um Hospital Escola do Sul de Minas **Ciências em saúde,** n. 77, 2014.

PADILHA, A. Antioxidante natural de erva mate na conservação da carne de frango in vivo. p. 97, 2007.

PEREIRA, M. M. G. **APLICAÇÃO DE ANTIOXIDANTES NATURAIS EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE AVE**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

PRADO, A. C. P. DO et al. Compostos fenólicos e atividade antioxidante de extratos da casca de noz-pecã [Carya illinoinensis (Wangenh.) C. Koch]. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 04, p. 323–332, 13 jan. 2009.

SCHEEREN, M. B. **Desenvolvimento de pickles de frango com adição de diferentes antioxidantes e avaliação da qualidade e aceitabilidade dos produtos**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), 2011.

SOUSA, C.; SILVA, H.; VIEIRA-JR, G. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química nova**, v. 30, n. 2, p. 351–355, 2007.

TALCOTT, S.; BRENES, C. Phytochemical stability and color retention of copigmented and processed muscadine grape juice. **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** 2003.

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica**: determinação da atividade antioxidante total em frutaspela captura do radical livre DPPH. Fortaleza: EMBRAPA, 2007. 4 p. (Comunicado técnico, 127).

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 16, n. 3, p. 144-158, Sept. 1965

USFDA, U.S Food and Drug Administration (2006). Food additive status list.< http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/IngredientsAdditivesGRASPac

ZABKA, M.; PAVELA, R.; SLEZAKOVA, L. Antifungal effect of Pimenta dioica essential oil against dangerous pathogenic and toxinogenic fungi. **Industrial Crops and Products**, v. 30, n. 2, p. 250–253, set. 2009.

Autora a ser contactada: Ligiane Maria de Carvalho Gomes, Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Campus Universitário, Cx Postal 3037, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. ligiane_gomes@yahoo.com.br

ATIVIDADE DA FENILALANINA AMÔNIA LIASE (PAL) EM BROTOS DE PALMA

PHENYLALANINE AMMONIA LYASE (PAL) ACTIVITY OF BUDS PALM

Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale Costa [1], Franciscleudo Bezerra da Costa [2], Francimalba Francilda de Sousa [3], Ana Marinho do Nascimento [1], Anderson dos Santos Formiga [1]

[1] Discente; [2] Docente do curso de Engenharia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande. [3] Discente de Agronomia

Resumo

O trabalho avaliou a atividade enzimática fenilalanina amônia liase (PAL, E.C. 4.3.1.5) em brotos de palma. Brotos de palma 'Miúda', 'Gigante', 'IPA 20', 'Redonda' e 'Orelha de Elefante' foram produzidos em área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, na Universidade Federal de Campina Grande, Câmpus de Pombal - PB. Após a colheita, os brotos foram conduzidos ao laboratório de Análise de Alimentos e, submetidos às etapas de seleção e preparo para obtenção do extrato enzimático da PAL. Os maiores teores de ácido cinâmica produzidos pela atividade da PAL foi verificado nos brotos de palma 'Gigante' e 'IPA 20', com menores níveis de ácido cinâmico para os demais brotos.

Palavras-chave: *Opuntia* sp. Ácido cinâmico. Enzima Oxidativa

Introdução

No Brasil, o uso de palma, ainda não é fortemente explorado para o consumo humano. No entanto, a demanda atual dos consumidores por produtos naturais, faz com que a palma seja um potencial a ser explorado na oferta de novos produtos alimentícios, *in natura* ou processado, além de contribuir significativamente na preservação ambiental, por ser uma cultura que se desenvolve muito bem nas regiões com baixo índice de chuvas.

Algumas pesquisas estão sendo desenvolvidas para aproveitar a palma na elaboração de produtos diferenciados para alimentação humana, como também para acabar com o preconceito entre potenciais consumidores de palma, que poderiam ajudar na difusão de uma culinária delicada e nutritiva, que está presente nos mais finos restaurantes de países como o México, a Itália e a Espanha. O Chile exporta suco concentrado da fruta da palma e o México exporta o broto em conserva doce e salgada (CHIACCHIO, 2006).

Os cladódios são normalmente consumidos como verdura fresca ou cozidos, logo após a retirada dos espinhos. Nas preparações cruas, são previamente colocados em água com vinagre, enquanto que nas cozidas são fervidos nesta mesma solução. Os brotos, cujo sabor lembra o feijão verde, são cortados, picados, cozidos ou grelhados, e consumidos como salada ou como parte de uma refeição (GUEDES et al., 2004).

Segundo FARIAS (2013), os cladódios de palma são boa fonte de nutrientes. Ele é suculento, constituído principalmente de água e carboidratos, incluindo fibras, proteínas e minerais. Contém ainda valores consideráveis de fitoquímicos com propriedades antioxidantes como vitamina C, clorofilas, carotenoides e fenólicos, quando comparados a outras hortaliças.

As plantas, em geral, respondem a estresses abióticos ou bióticos por mecanismos de defesa pré-formados ou pós-formados, em sucessivos eventos e sinais, desde o reconhecimento do agressor até a ativação das barreiras físicas e químicas de defesa. A fenilalanina amônia liase (PAL) é fundamental na biossíntese de fenilpropanóis e participa da síntese de monômeros de lignina, ácido salicílico, fitoalexinas e flavonoides (KUHN et al., 2006).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo determinar a atividade da enzima fenilalanina amônia liase em brotos de palma, fornecendo subsídios científico desta cultura, para incentivar a sua produção em regiões onde as condições do clima sejam favoráveis para o seu desenvolvimento.

Material e Métodos

- Material Vegetal

Brotos de palma 'Miúda', 'Gigante', 'IPA 20', 'Redonda' e 'Orelha de Elefante' foram produzidos e colhidos (10-15cm de comprimento, na extensão da base para o ápice) da área experimental, pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Câmpus de Pombal, sob cultivo irrigado por gotejamento, com cada cladódio recebendo em média uma lâmina de irrigação de 7,8L de água, no período de 30 dias.

- Obtenção do extrato enzimático e atividade da fenilalanina amônia liase (PAL, E.C. 4.3.1.5)

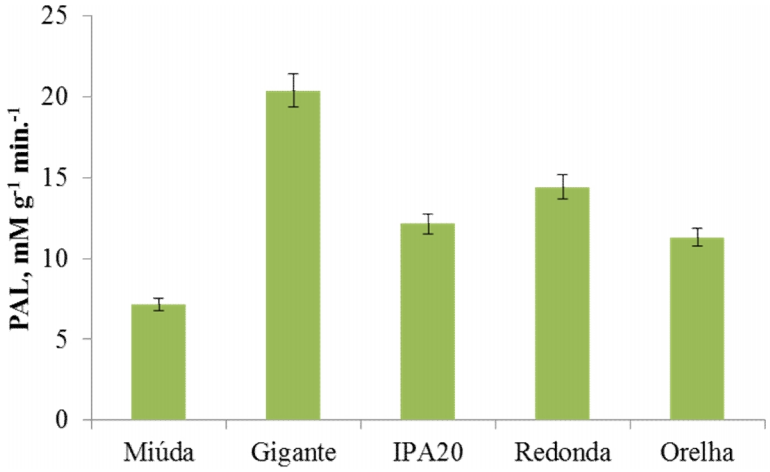
A extração enzimática foi realizada a partir de 0,5g de broto de palma homogeneizado em almofariz gelado com 3mL de solução tampão (pH 7,8) composta de Tris-HCl 20mM, β-mercapetanol 15mM, glicerol 20%, fluoreto de fenilmetilsulfonil (PMSF) 1,0mM e Triton X-100 1,0% (v/v). A amostra foi centrifugada a 3.500rpm por 30 minutos e o sobrenadante utilizado para medir a atividade da PAL, estimada a partir da reação de 2,0mL de Tris-HCl 100mM (pH 8,8) contendo L-fenilalanina 11mM , durante 3 minutos, a 30°C. A formação do ácido trans-cinâmico foi monitorado a 290nm, os resultados estimados por meio de curva padrão do ácido cinâmico 5mM. A atividade da enzima foi expressa em mM PAL min^{-1} g^{-1} de broto de palma, como descrito com modificações por Ali; Hahn; Paek (2007).

Resultados e Discussão

Os brotos de palma 'Gigante' e 'IPA 20' foram estimados com os maiores teores de ácido *trans*-cinâmico quando comparados aos brotos de palma 'Miúda', 'Redonda' e 'Orelha de Elefante' (Figura 1). Isso mostra que a atividade da PAL não é influenciado somente pelo estresse que o tecido vegetal está exposto, mas também pela variedade/clone de palma.

O comportamento variado da PAL, observado neste trabalho, para os diferentes tipos de brotos de palma, abre caminho científico para compreender melhor a importância desta cultura como uma provável fonte de atividade antioxidante, visto que essa enzima participa diretamente do metabolismo antioxidativo das plantas. Isso poderá permitir que a palma deixe de ser na maioria das vezes conhecida apenas como um alimento de uso para ração animal.

Figura 1. Atividade da enzima fenilalanina amônia-liase (PAL) a partir da produção total de ácido *trans*-cinâmico em brotos de diferentes variedades/genótipos de palma.



No Brasil, o uso de brotos de palma, principalmente nas Regiões Semiáridas, poderia ser utilizada como uma hortaliça de clima árido. Assim, como já é de uso culinário em alguns países como México e Itália.

No entanto, sabe-se que as respostas dos vegetais à condição de seca são caracterizadas por mudanças fundamentais na relação entre a célula e a água, nos seus processos fisiológicos, na estrutura de membranas, além de mudanças morfológicas e fenológicas. As plantas produzem uma grande variedade de produtos secundários chamados de compostos fenólicos, que agem como compostos de defesa contra patógenos, suporte mecânico e proteção contra radiação UV (TAIZ; ZEIGER, 2004; LARCHER, 2006).

Segundo Chakraborty; Dutta; Chakraborty (2001), a atividade da fenilalanina amônia-liase aumenta em resposta a diferentes tipos de estresse, especialmente ao estresse térmico, sendo considerada por muitos autores como “proteína do estresse”, relacionando-se com desenvolvimento de mecanismos de proteção e adaptação de plantas a situações adversas.

Conclusão

Os brotos de palma das diferentes variedades/genótipos variam quanto a atividade da fenilalanina amônia-liase (PAL), sendo as variedades de palma 'Gigante' e 'IPA 20' as que resultaram em maior atividade enzimática. Os brotos de palma 'Miúda' detiveram menor atividade da enzima PAL.

Referências Bibliográficas

ALI, M.B.; HAHN, E.J.; PAEK, K.Y. 2007. Methyl jasmonate and salicylic acid induced oxidative stress and accumulation of phenolics in Panax ginseng bioreactor root suspension cultures. **Molecules**, 12: 607-621.
ALMEIDA, H.O.; BARBOSA, M.O.; MARQUES, A.E.; PEREIRA, T.H.A.; JÚNIOR, M.J.M.; TESSAROLLO, N.G.; GAMES, P.D.; BARROS, E.G.; MOREIRA, R.S.; GUIMARÃES, F.C.M.; ABDELNOOR, R.V.; PEREIRA, P.R.G.; PEREIRA, M.C. 2012. Enzimas marcadoras de indução de resistência diferencialmente reguladas em soja resistente e suscetível à ferrugem-asiática-da-soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 47: 163-172.
CHAKRABORTY, U.; DUTTA, S.; CHAKRABORTY, B. 2001. Drougth induced biochemical changes in Young tea leaves. **Indian Journal of Plant Physiology**, 6:103-106.

CHIACCHIO, F.P.B.; MESQUITA, A.S.; SANTOS, J.R. 2006. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o Semi-árido baiano. **Bahia Agrícola**, 7: 39-49.

FARIAS, V.F.S. **Avaliação do desenvolvimento, qualidade e capacidade antioxidante em brotos de palma (*opuntia sp.*) para o consumo humano**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais), Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2013.

GUEDES, C.C.; OLIVEIRA, J.S.; FERNANDES, M.F.; OLIVEIRA, R.; DEIRO, T.C.B.J.; SOUSA,V. 2004. **Broto de Palma - sabor e nutrição: livros de receitas**. SEBRAE-PE/FAEPE. 48p.

KUHN, O.J.; PORTZ, R.L.; STANGARLIN, J.R.; DEL ÁGUILA, R.M.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; FRANZENER, G. 2006. Efeito do extrato aquoso de cúrcuma (*Curcuma longa*) em *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. **Semina Ciências Agrárias**, 27:13-20.
LARCHER, W. 2006. **Ecofisiologia vegetal.** PRADO, C. H. B. A. (Trad.). São Carlos: Rima, 531p.
TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia vegetal.** 3.ed. Piracicaba, Artmed. 720p.

Autor(a) a ser contactado: Franciscleudo Bezerra da Costa, Professor do curso de Engenharia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, 58.840-000, Pombal-PB. e-mail: franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br

ATIVIDADE DE ÁGUA DE MÉIS PRODUZIDOS NO PIAUÍ, BRASIL

WATER ACTIVITY OF HONEY PRODUCED IN PIAUÍ, BRAZIL

Aline Maria Dourado Rodrigues[1], Juliana de Abreu Costa[2]; Carla Menezes Guimarães Sousa[3], José Humberto Santos Filho[2], Maria Marlucia Gomes Pereira[4]

1 Estudante de Doutorado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI

2 Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI

3 Estudante de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí – UFPI

4 Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

O mel possui grande importância como alimento funcional e farmacêutico devido ao seu poder antimicrobiano e anti-inflamatório e devido à sua rica composição físico-química. No entanto, níveis elevados de atividade de água podem promover a proliferação de micro-organismos e consequente fermentação deste produto. Dessa forma, este estudo objetivou analisar a atividade de água de méis produzidos no Estado do Piauí. Para isso, foram analisadas 97 amostras de méis florais de *Appis mellifera* adquiridas em duas cooperativas de mel do Piauí, sendo 50 amostras adquiridas em um entreposto de mel da microrregião de Picos e 47 da microrregião de Simplício Mendes. A atividade de água dos méis apresentou valores de 0,49 e 0,55. Conclui-se que a qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* produzido pelas cooperativas pesquisadas mostrou-se satisfatória quanto à atividade de água demonstrando a busca pela excelência no beneficiamento dos produtos apícolas.

Palavras-chave: Apicultura. Qualidade. Composição do mel.

Introdução

O mel é resultado da desidratação e transformação do néctar (CRANE, 1983), sendo que se constitui, basicamente, de uma mistura complexa de açúcares altamente concentrada e contém também, além dos açúcares em solução, ácidos orgânicos, enzimas, vitaminas, flavonóides, minerais e uma variedade de compostos orgânicos que contribuem para suas características sensoriais e nutricionais (SERRANO, 1994). As condições de armazenamento são de fundamental importância para qualidade do mel, uma vez que devido à sua alta higroscopicidade, e estando em um ambiente com alta umidade relativa pode resultar em trocas na sua composição, alterando a Atividade de Água (Aa), favorecendo a deterioração por micro-organismos que possam estar presentes no mel (DENARDI et al., 2005; BOGDANOV, 2011).

A atividade de água é um parâmetro que determina a água disponível no alimento para o metabolismo microbiano. Uma vez que a água ligada às macro-moléculas não está livre para agir como solvente ou para participar de reações químicas esta não pode ser aproveitada pelos micro-organismos (DENARDI et al., 2005; FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Em condições normais do mel, a atividade de água varia entre 0,54 e 0,75 (FRANCO; LANDGRAF, 2008). A análise da atividade de água está mais relacionada com os micro-organismos no mel pelo risco de fermentação, que também pode ser causada pela ação das leveduras osmotolerantes (ZAMORA; CHIRIFE; ROLDÁN, 2006; ABRAMOVIC et al., 2008).

Para o desenvolvimento de qualquer micro-organismo, o valor mínimo de atividade de água no alimento deve ser de 0,60. Esse valor favorece o desenvolvimento de leveduras osmotolerantes, as quais podem promover a fermentação do mel, e com isso, reduzir a vida de prateleira (MENDES et al, 2006).

Assim, devido à importância da produção do mel no Estado do Piauí, bem como sua importância como alimento, este trabalho objetivou determinar a atividade de água de méis produzidos no Estado do Piauí, Brasil.

Material e métodos

Foram analisadas 97 amostras de méis florais de *Appis melifera*, coletadas no período compreendido entre março e maio de 2013. As amostras foram adquiridas em duas cooperativas de mel do Piauí, sendo 50 amostras adquiridas em um entreposto de mel da microrregião de Picos (Cooperativa A) e 47 da microrregião de Simplício Mendes (Cooperativa B).

As amostras foram coletadas assepticamente em frascos esterilizados com capacidade de 40 gramas. Em seguida foram encaminhadas ao laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

A determinação da atividade de água foi efetuada com o auxílio do determinador de Atividade de Água modelo Decagon Pawkit digital (Decagon® - EUA) previamente calibrado, que utiliza a técnica de determinação do ponto de orvalho em espelho encapsulado para medir a atividade de água de um produto.

Resultados e Discussão

Os valores médios obtidos de atividade de água (Aa) nas amostras de méis de abelha *Apis mellifera* obtidos de cooperativas do semiárido piauiense encontram-se listados na tabela 1.

Tabela 1. Média e desvio-padrão da atividade de água dos méis de abelha *Apis mellifera* obtidos de cooperativas do semiárido piauiense, 2013

Cooperativa	Atividade de Água		
	Menor valor	Maior valor	Média e Desvio Padrão
A	0,41	0,61	$0,49^{b}$±0,03
B	0,32	0,72	$0,55^{a}$±0,1

Legenda: A – Mel proveniente do entreposto de mel da microrregião de Picos. B – Mel proveniente do entreposto de mel da microrregião de Simplício Mendes; ^{a}, ^{b}=Letras iguais não diferem estatisticamente ($p<0,05$).

Foram observadas diferenças significativas entre as cooperativas “A” e “B” os valores de Aa das cooperativas analisadas com a Cooperativa “B” apresentando os maiores valores ($p<0,05$). No entanto, conforme Franco e Langraf (2008) os limites de atividade de água

entre 0,65-0,60 é limitante para o crescimento dos micro-organismos, como fungos filamentosos xerofílicos e leveduras osmofílicas. Portanto, os valores de Aa determinados nos méis das cooperativas A e B situaram-se abaixo do limite de multiplicação microbiana.

A atividade de água não é um parâmetro regulamentado pela legislação brasileira, porém esta análise é um importante fator a ser utilizado, pois está mais relacionada com os micro-organismos no mel, pelo risco de fermentação, que também pode ser causada pela ação das leveduras osmotolerantes (ZAMORA; CHIRIFE; ROLDÁN, 2006; ABRAMOVIC et al., 2008).

A relevância desta análise está relacionada ao fato da água ser o principal componente de muitos alimentos e ter influência sobre sua estabilidade bioquímica (GLEITER et al., 2005), sendo atualmente uma análise utilizada para a definição de regulamento de segurança com enfoque no crescimento de micro-organismos indesejáveis, definições de potencial de riscos alimentares, controle de pontos críticos, normas para alimentos em conservas e exigências de embalagem (SCOTT et al., 2001).

Os valores de Aa encontrados 0,49 (A) e 0,55 (B) mostraram-se semelhantes quando comparados aos valores encontrados por Abramovic et al. (2008) em 150 amostras de mel da Eslovênia com a variação de 0,483 a 0,591; Moura (2010) analisando méis provenientes de Unidades de Extração de Produtos Apícolas do Piauí com e sem boas práticas verificou valores de 0,58 a 0,61; Pires (2011) pesquisando a qualidade dos méis piauienses encontrou valores de 0,68 a 0,76; Kuroishi et al. (2012) apresentou valores superiores ao encontrado nesta pesquisa, com variação de 0,563 a 0,576 em méis da região de Itapira-SP.

Conclusão

A atividade de água dos méis analisados neste trabalho não favorece o crescimento de micro-organismos osmifílicos, no entanto em condições favoráveis pode ocorrer o desenvolvimento de micro-organismos que podem estar presentes no mel.

Referências Bibliográficas

ABRAMOVIC, H.; JAMNIK, M.; BURKAN, L. KAC, M. Water activity and water content in Slovenian honeys. **Food Control**. Amsterdam. v.19, p.1086-1090, 2008.

BOGDANOV, S. **The Honey Book**: Bee Product Science, July 2011. Disponível em:<http://www.bee-hexagon.net>. Acesso em: 21 jul. 2011.

CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 226p., 1987.

DENARDI, C.A.S. et al. Avaliação de atividade de água e da contaminação por bolores e leveduras em mel comercializado na cidade de São Paulo – SP, BRASIL. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 64, n.2, p. 219-222, 2005.

FRANCO, B. D. G. M; LANGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu; 2008. 182 p.

GLEITER, R.A.; HORN, H.; ISENGARD, H. D. Infuence of type and state of crystallization on the water activity of honey. **Food Chemistry**, v. 96, p. 441-445, 2005.

KUROISHI, A. M.; QUEIROZ, M. B.; ALMEIDA, M. M. de; QUAST, L. B. Avaliação da cristalização de mel utilizando parâmetros de cor e atividade de água. **Braz. J. Food Technol**., Campinas, v. 15, n. 1, p. 84-91, jan./mar. 2012.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. As análises de mel: REVISÃO. **Revista Caatinga**, (Mossoró,Brasil), v.22, n.2, p.07-14, abril/junho de 2009.

MENDES, J.C.; CANO, C.B.; FELSNER, M.L. Avaliação da Qualidade de Méis Produzidos no Pantanal pela Atividade de Água e Umidade. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA. Aracaju. **Anais**... Aracaju: 2006. Cd-Rom.

MOURA, S. G. **Boas práticas apícolas e a qualidade do mel de abelhas Apis mellifera Linnaeus, 1758**. 2010. 76f. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal do Piauí, 2010.

PIRES, R. M. C. **Qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 produzido no Piauí.** 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí, 2011.

SCOTT, V. N.; CLAVERO, R. S.; TROLLER, J. A. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Downes, F. P.; Ito, K., eds..;Washington, 2001, p. 649.

SERRANO, R. B. La miel: Educolante natural por excelencia. **Alimentaria**, v. 29, p. 29-31, 1994.

ZAMORA, M.C.; CHIRIFE, J.; ROLDÁN, D. On the nature of the relationship between water activity and % moisture in honey. **Food Control**, Amsterdam, n.17, p.642-647, 2006.

Autor a ser contactado: Aline Maria Dourado Rodrigues, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de Ciências Agrárias (CCA). E-mail: alinemary2@yahoo.com.br.

ATIVIDADES DA POLIFENOLOXIDASE (PPO) EM BROTOS DE PALMA

POLYPHENOLOXIDASE (PPO) ACTIVITY OF BUDS PALM

Rafaela Teixeira Rodrigues do Vale Costa [1], Franciscleudo Bezerra da Costa [2], Kalinne Passos dos Santos [1], Jéssica Leite da Silva [1], Joeliton Alves Calado[1]

[1] Discente; [2] Docente do curso de Engenharia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

O trabalho avaliou a atividade da enzima polifenoloxidase (PPO, E.C. 1.10.3.1) em brotos de palma. Brotos de palma 'Miúda', 'Gigante', 'IPA 20', 'Redonda' e 'Orelha de Elefante' foram produzidos em área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, na

Universidade Federal de Campina Grande, Câmpus de Pombal - PB. Após a colheita, os brotos foram conduzidos ao laboratório de Análise de Alimentos e, submetidos às etapas de seleção e preparo para obtenção do extrato enzimático da PPO. A atividade da PPO foi maior em ordem descrescente para os brotos de palma 'Gigante', 'Redonda', 'IPA 20', 'Miúda' e 'Orelha de Elefante'.

Palavras-chave: *Opuntia* sp. Catecol. Enzima Oxidativa

Introdução

No Brasil, pesquisas estão sendo desenvolvidas para aproveitar a palma na elaboração de produtos diferenciados para alimentação humana, como também para acabar com o preconceito entre potenciais consumidores de palma, que poderiam ajudar na difusão de uma culinária delicada e nutritiva, que está presente nos mais finos restaurantes de países como o México, a Itália e a Espanha. O Chile exporta suco concentrado da fruta da palma e o México exporta o broto em conserva doce e salgada (CHIACCHIO, 2006).

Segundo FARIAS (2013), os cladódios de palma são boa fonte de nutrientes. Ele é suculento, constituído principalmente de água e carboidratos, incluindo fibras, proteínas e minerais. Contém ainda valores consideráveis de fitoquímicos com propriedades antioxidantes como vitamina C, clorofilas, carotenoides e fenólicos, quando comparados a outras hortaliças.

A mudança de cor após a colheita ou mesmo durante o processamento, na superfície de alguns vegetais, pode ter origem enzimática, envolvendo a participação de enzimas como a polifenoloxidase (PFO) envolvida no processo de escurecimento do tecido (TOIVONEN; BRUMMELL, 2008). O escurecimento pode ocorrer quando a PPO e os compostos fenólicos entram em contato, em consequência de danos sofridos durante a colheita, processamento ou conservação. A quebra da integridade física celular acelera a oxigenação dos tecidos e coloca as PPOs, os fenóis e as proteínas em contato direto, acelerando as reações químicas e a formação de melaninas (LIMA et al., 2002).

Logo, o objetivo do trabalho foi determinar a atividade da enzima polifenoloxidase em brotos de diferentes variedades/genótipos de palma.

Material e Métodos

- Material Vegetal

Brotos de palma 'Miúda', 'Gigante', 'IPA 20', 'Redonda' e 'Orelha de Elefante' foram produzidos e colhidos (10-15cm de comprimento, na extensão da base para o ápice) da área experimental, pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Câmpus de Pombal, sob cultivo irrigado por gotejamento, com cada cladódio recebendo em média uma lâmina de irrigação de 7,8L de água, no período de 30 dias.

- Obtenção do extrato enzimático e atividade da polifenoloxidase (PPO, E.C. 1.10.3.1*)*

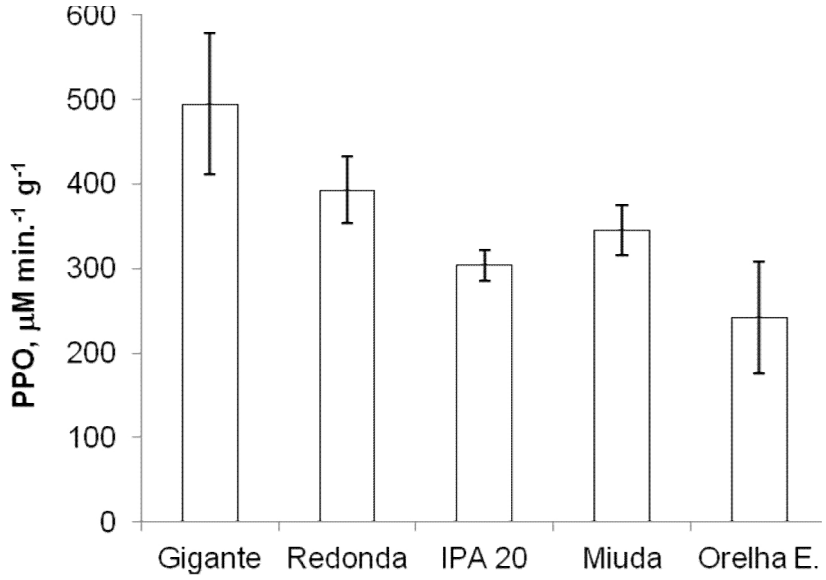
A extração para a determinação da atividade enzimática foi realizada a partir de 2,0g broto de palma homogeneizado em almofariz gelado com 6 mL de solução tampão com pH 6,5 contendo acetato de sódio 50mM, Triton X-100 6,0%, ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) 2,0mM, fluoreto de fenilmetilsulfonil (PMSF) 1,0mM e cloreto de magnésio 1,0mM. A suspensão foi mantida em repouso por 10 minutos, filtrada com o auxílio de algodão e seringa, mantida novamente em repouso por 20 minutos e centrifugada a 3.500rpm, por 1,0h, a 4 ºC . O sobrenadante foi utilizado para medir a atividade da PPO a partir da reação em tubo de ensaio contendo 1.192μL de tampão fosfato de sódio 200mM (pH 6,5), 300μL de catecol 200mM e 8,0μL de extrato enzimático. A reação ocorreu em banho-maria a 30 °C por 3,0 minutos, com as leituras monitoradas a 475nm e os resultados expressos em μM PPO min^{-1} g^{-1} de brotos de palma, como descrito com modificações por Wissemann; Lee (1980) e Aydin; Kadioglu (2001).

Resultados e Discussão

Os brotos de palma 'Gigante' e 'Redonda' destacaram-se com maior atividade de polifenoloxidase, PPO (Figura 1). Na ordem de maior atividade enzimática da PPO encontraram-se 'Gigante', 'Redonda', 'Miúda', 'IPA 20' e a 'Orelha de Elefante'. Esse comportamento pode revelar a sensibilidade variável dos diferentes tipos de variedades e genótipos de palma frentes à condição de estresse em que esses materiais podem estar submetidos, principalmente em regiões de clima muito quente e seco.

A biossíntese de polifenoloxidase (PPO) é um dos principais fatores associados à perda da qualidade, escurecimento e deterioração de muitos frutos e hortaliças, influenciando com reações oxidativas e de biodegradação (LOPES; CLEMENTE, 2002).

Figura 1. Atividade da enzima polifenoloxidase (PPO) a partir do consumo de catecol de em brotos de diferentes variedade/clone de palma.



Conclusão

Os brotos de palma das diferentes variedades e, ou genótipos variam quanto a atividade da polifenoloxidase (PPO), sendo as variedades de palma 'Gigante' e 'Redonda' as que resultaram em maior atividade enzimática, com menor atividade da PPO para os brotos da palma 'Orelha de Elefante'.

Referências Bibliográficas

AYDIN, N.; KADIOGLU, A. 2001. Changes in the chemical composition, polyphenol oxidase and peroxidase activities during development and ripening of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). **Bulgarian Journal of Plant Physiology**, 27: 85-92.

CHIACCHIO, F.P.B.; MESQUITA, A.S.; SANTOS, J.R. 2006. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o Semi-árido baiano. **Bahia Agrícola**, 7: 39-49.

FARIAS, V.F.S. **Avaliação do desenvolvimento, qualidade e capacidade antioxidante em brotos de palma (*opuntia sp.*) para o consumo humano**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais), Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2013.

LIMA, M.A.C.; ALVES, R.E.; ASSIS, J.S.; FILGUEIRAS, H.A.C.; COSTA, J.T.A. 2002. Aparência, compostos fenólicos e enzimas oxidativas em uva 'Itália' sob influência do cálcio e do armazenamento refrigerado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 24: 39-43.
LOPES, A. S.; CLEMENTE, E. 2002. Minerais e enzimas oxidativas em brócolos (*Brassica oleracea* L. Cv. Italica) minimamente processado. **Acta Scientiarum**, 24: 1615-1618.
TOIVONEN, P.M.A.; BRUMMELL, D.A. 2008. Biochemical bases of appearance and texture changes in fresh-cut fruit and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, 48: 1-14.
WISSEMANN, K.W.; LEE, C.Y. 1980. Polyphenoloxidase activity during grape maturation and wine production. **American Journal of Enology and Viticulture**, 31: 206-211.

Autor a ser contactado: Franciscleudo Bezerra da Costa, Professor do curso de Engenharia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, 58.840-000, Pombal-PB. e-mail: franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br

ATUAÇÃO DOS GRÃOS DE DOIS CULTIVARES DE CACAU (*Theobroma cacao* L) OBTIDOS NO ESTADO DA BAHIA DURANTE A FERMENTAÇÃO ESPONTANEA

Performance of grains from two cultivars of cacau (*Theobroma cacao* L) **obtained in the state of Bahia during the spontaneous fermentation**

VALDECI SILVA BASTOS[1,2], MARIA FERNANDA DA SILVA SANTOS[1], SORAYA MARIA MOREIRA DE SOUZA[3] EDUARDO MERE DEL AGUILA[1], VANIA MARGARET FLOSI PASCHOALIN[1]

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química
[2]Instituto Federal de Sergipe, Campus Nossa Senhora da Glória
[3]Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Centro de Pesquisa do Cacau

Resumo
A fermentação do cacau nas fazendas produtoras acontece de forma espontânea, e é considerado a primeira etapa para o processo de obtenção do chocolate. Esta fermentação dura de 03 a 07 dias e, junto com a qualidade das amêndoas, contribui para o flavor e a qualidade do chocolate. O objetivo deste estudo foi avaliar o consumo e a produção de açúcares e ácidos orgânicos, na polpa e cotilédones, de duas variedades clonais de cacau, SIC 23 e TSH 565, como variáveis de controle do processo fermentativo. A concentração de glicose na polpa do cultivar TSH 565, além de ser maior, foi consumida durante 168 h de fermentação. No cotilédone do TSH 565, ocorreu uma brusca queda na concentraçao da glicose, a partir de 72 h de fermentação que perdurou até 144 h. Na fermentação da polpa dos clones SIC 23 e TSH 565 houve uma alta produção de etanol nas primeiras 48 h de fermentação. A fermentação do cotilédone do cultivar TSH 565 produziu etano a partir de 48 h de fermentação. A produção de ácido acético foi maior no cultivar TSH 565, sendo que sua concentração atingiu os valores máximos após 24 h de fermentação e 96 h de processo fermentativo produzindo 11,21 mg/ g e 7,58 mg/ g, na polpa e cotilédones, respectivamente. Não houve produção de ácido lático, indicando a predominância da fermentação acética sobre a lática, nas duas variedades. Nos cotilédones do clone TSH 565, houve uma pequena e rápida produção de ácido lático, após 72 h e 96 h, sendo que ao final da da fermentação a concentração foi de 1,29 mg/ g. O ácido cítrico estava presente no início do processo e nos cotilédones dos cultivares SIC 23 e TSH 565, e sua concentração foi

diminuída de 2,12 mg/g para 1,61 mg/g e de 3,53 mg/g para 2,0 mg/g , respectivamente. O monitoramento da concentração destes compostos durante todo processo fermentativo é de suma importância, pois os mesmos são determinantes, interferindo na formação de precursores de aroma, sabor e cor dos produtos do cacau, conferindo o flavor e a qualidade do chocolate produzido.

Palavras-chave: fermentação, Theobroma cacao L (cacau), cotilédones e polpa, cultivares, microbiota natural

Introdução

Theobroma cacao L (cacau) é uma fruta pertencente à família Sterculiaceae que tem grande importância econômica devido a produção de chocolate. As sementes do cacau são envolvidas por uma polpa mucilaginosa, que é a matéria-prima para produção de chocolate. As plantas de cacau são cultivadas em regiões tropicais em todo o mundo como a Costa do Marfim, Gana, Nigéria, Camarões, Indonésia e Brasil. Por muitos anos, a produção e comercialização do cacau têm sido a base da economia em algumas regiões brasileiras mas, particularmente, no estado da Bahia (MOREIRA et al, 2013).

O processo de fermentação dos grãos de cacau dura de 03 a 07 dias e junto com a qualidade das amêndoas contribui para o flavor e a qualidade do chocolate. A fermentação provoca a liquefação da polpa mucilaginosa, resultando na morte do embrião. com consequente, perda de poder germinativo, e transformação em amêndoas.

Às sementes de cacau estão associadas a uma microbiota que ao fermentar a mucilagem, contribui de forma significativa para a redução do amargor e adstringência, permitindo a formação de precursores de aroma, sabor e cor dos produtos do cacau (LAGUNES-GALVEZ, 2007).

Na fase inicial do processo fermentativo, a própria polpa ocupa os espaços entre as sementes de cacau, contribuindo para a ausência de oxigênio no processo. O baixo pH e o elevado teor de açúcares da mucilagem, associados à baixa concentração de oxigênio no meio, favorecem o desenvolvimento de leveduras, que convertem inicialmente o açúcar em álcool. O ácido cítrico, principal ácido orgânico presente na polpa, é metabolizado pelos microrganismos provocando o aumento do pH nas primeiras 48 h de fermentação.

A oxigenação da massa fermentativa é de extrema importância para o progresso da fermentação, assim, são necessários sucessivos revolvimentos que impedem o desenvolvimento massivo de bactérias capazes de produzir ácido lático, que quando presentes em alta densidade celular, afeta negativamente o desenvolvimento dos precursores de sabor do produto final. Esta técnica de mistura e homogeneização da massa em fermentação é importante para a uniformização da fermentação, e o contato com o oxigênio do ambiente favorecendo, principalmente, o desenvolvimento de bactérias acéticas, que utilizam o álcool presente no meio, transformando-o em ácido acético. (EFRAIM, 2009).

A fermentação completa dos grãos de cacau ocorre em duas etapas: a primeira etapa envolve reações microbianas que ocorrem na polpa e na parte exterior dos grãos; a segunda fase envolve várias reações de hidrólise que ocorrem dentro dos cotilédones (SCHWAN et al, 2004). Na primeira fase da fermentação, verifica-se uma moderada reação exotérmica e de acordo com LAGUNES-GALVEZ et al, (2007) durante o processo fermentativo de cacau, ocorre a liberação de 93,3 kJ por molécula de glicose e demais açúcares presentes na polpa, provocando o aumento da temperatura da massa fermentativa para 35-40 °C. Na segunda fase, a produção de ácido acético a partir do etanol também é uma reação fortemente exotérmica, liberando 496 kJ por molécula de etanol convertida a ácido acético e causando um grande aumento de temperatura da massa em fermentação, que alcança aproximadamente 50 °C.

O objetivo deste estudo foi comparar a produção de açúcares e ácidos orgânicos na polpa e cotilédones de duas variedades clonais de cacau, como variáveis de controle do processo de fermentativo, visando identificar o cultivar de melhor performance e assim contribuir com a cadeia produtiva de cacau e com a melhoria das técnicas de pós-colheita.

Material e Métodos

Cerca de 1000 frutos de cacau das variedades TSH 565 e SIC 23 foram colhidos na unidade experimental da CEPLAC, localizada no município de Ilhéus – BA. A fermentação foi realizada com aproximadamente 123,25 kg e 100,95 kg de sementes com polpa das variedades TSH 565 e SIC 23, respectivamente. Foram utilizadas instalações de madeira com furos na parte inferior, para permitir a drenagem da polpa liquefeita durante a fermentação, cobertas com folhas de bananeira para assegurar a temperatura adequada. A fermentação natural foi realizada à temperatura ambiente por144 h para o cultivar SIC 23 e 168 h, para o TSH 565. Foram realizados revolvimentos a partir da 48ª h e a cada 24 h subsequentes, até o término do processo. Amostras foram coletadas a partir do tempo zero e a cada 24 h, antes da realização do revolvimento. Polpas e amêndoas foram separadas, de acordo com metodologia preconizada pela CEPLAC. Os extratos aquosos da polpa e amêndoas fermentadas foram obtidos segundo metodologia de Schwan, 1998. Os hidratos de carbono (glicose, sacarose e frutose), etanol e ácidos orgânicos (lático, acético e cítrico) foram determinados por HPLC utilizando o aparelho HP série 1200 (Hewlett-Packard Company, EUA), equipado com uma coluna Aminex HPX-87H (Bio-Rad Laboratories, Hercules, EUA), ligado a um detector de IR (HPG1362A, Hewlett-Packard Company). A fase móvel foi de H_2SO_4 4,0 mM, a 25 °C, com um fluxo de 0,5 mL/ min. A concentração dos compostos de interesse foi estimada por comparação com padrões em concentração conhecida.

Resultados e Discussão

Houve uma rápida metabolização de sacarose, glicose e frutose tanto pela polpa quanto nos cotilédones nas duas variedades clonais de cacau (tabela 1).

Tabela 1: Teores de açúcares na polpa e cotilédones (média ± desvio padrão) monitorados durante a etapa de fermentação de amêndoas de cacau de dois cultivares de cacau, SIC 23 e TSH 565

	CULTIVARES											
	SIC 23						TSH 565					
TEMPO	Sacarose		glicose		frutose		Sacarose		glicose		frutose	
	polpa	cotilédone	polpa	cotilédone	polpa	cotilédone	polpa	cotilédone	polpa	cotilédone	polpa	cotilédone
0	0,52 ±0,0	3,03±0,0	39,26±0,0	7,12±0,0	42,09±0,03	8,16±0,0	10,77±0,0	6,69±0,0	71,05±0,02	11,65±0,0	75,79±0,03	12,93±0,0
24	0,66 ±0,0	3,02±0,0	22,96±0,0	4,92±0,0	23,85±0,01	5,40±0,0	0,98±0,0	4,77±0,0	41,61±0,03	7,86±0,0	32,48±0,04	7,09±0,0
48	0,74±0,0	4,06±0,0	2,40±0,0	0,54±0,0	0,36±0,0	0,00±0,0	0,53±0,0	6,09±0,0	21,12±0,02	4,81±0,0	24,59±0,0	5,85±0,0
72	0,65±0,0	1,41±0,0	1,08±0,0	1,83±0,0	0,17±0,0	2,20±0,0	0,64±0,0	4,71±0,0	13,06±0,0	2,94±0,0	15,84±0,0	4,29±0,0
96	0,88±0,0	1,12±0,0	2,53±0,0	2,18±0,0	0,97±0,0	2,50±0,0	0,99±0,0	2,27±0,0	8,40±0,01	4,08±0,0	12,98±0,02	6,15±0,0
120	0,85±0,0	0,61±0,0	1,64±0,0	2,23±0,0	0,68±0,0	2,63±0,0	0,92±0,0	1,01±0,0	6,03±0,0	3,85±0,0	9,95±0,01	5,92±0,0
144	0,81±0,0	0,60±0,0	1,25±0,0	1,98±0,0	0,43±0,0	2,41±0,0	0,97±0,0	0,50±0,0	7,38±0,0	4,66±0,0	10,05±0,02	6,68±0,0
168							0,87±0,0	0,63±0,0	2,24±0,0	3,39±0,0	2,58±0,0	4,65±0,0

A concentração de açúcares na polpa dos frutos foi maior que nos cotilédones, e maior na variedade TSH 565**.** Foi observado que a sacarose foi fermentada nas primeiras 24 h na variedade TSH 565, sendo que 90,9% foi metabolizado. O cultivar SIC 23 iniciou o processo com concentração de sacarose muito baixa, permanecendo até o final da fermentação. A glicose presente tanto na polpa quanto no cotilédone do cultivar SIC 23, foi consumida durante as 48 h iniciais de fermentação apresentando taxas de consumo de 93,9% e 92,4%, respectivamente. A concentração de glicose presente na polpa do cultivar TSH 565, além de

ser maior, foi consumida ao longo do processo das 168 h de fermentação. No cotilédone do cultivar TSH 565 ocorreu uma brusca queda na concentração de glicose (74,8%) e, a partir de 72 h apresentou aumento (58,5%) até o sexto dia (144 h), seguido por mais uma redução na concentração deste açúcar (27,2%).
Foi possível observar que para os clones TSH 565 e SIC 23, houve produção de etanol na polpa nas primeiras 48 h de 10,95 mg/g para a variedade TSH 565 e 15,23 mg/g, para a SIC 23, que ocorreu antes do primeiro revolvimento (fig. 1). Após 48 h, com a oxigenação da massa, ocorreu uma brusca queda na concentração de etanol tanto na polpa quanto no cotilédone dos dois cultivares, apresentando valores nulos no final da fermentação, sendo que o etanol pode ter sido evaporado, consumido e/ou convertido a ácido acético por metabolização por bactérias ácido acéticas. O cotilédone do cultivar TSH 565 apresentou aumento de produção de etanol só a partir de 48 h de processo fermentativo, tendo decrescido após 72 h, apresentando concentração final de 1,13 mg/g.

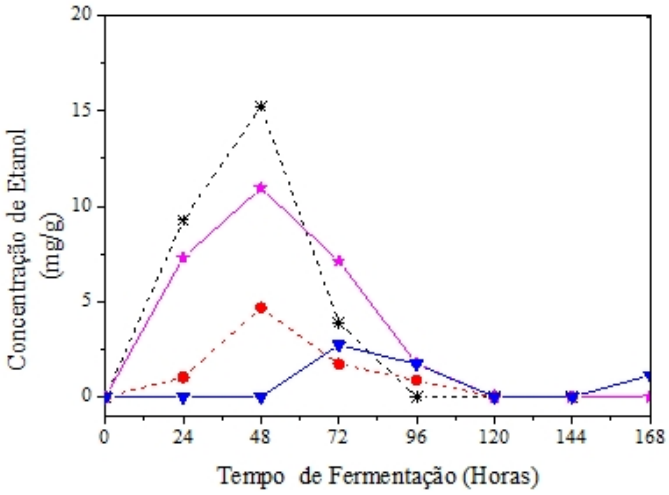


Figura 1: Concentração de etanol produzido durante a fermentação de grãos de cacau de dois diferentes cultivares - SIC 23: polpa (--✳--); cotilédone (--●--) e TSH 565: polpa (–★–); cotilédone (–▼–).

O aumento na produção de etanol nos cotilédones pode estar associado à migração do etanol da polpa para os cotilédones, que em conjunto com ácido acético e calor, provocam a morte do embrião da semente de cacau, perdendo seu poder germinativo, se transformando em amêndoas, com alteração da estrutura subcelular e, consequentemente, o desenvolvimento dos precursores de aromas.
De acordo com a figura abaixo (fig. 2), a produção de ácido acético, que iniciou após 24 h de fermentação, foi maior no cultivar TSH 565, quando em 96 h de processo apresentou 11,21 mg/g e 7,58 mg/g, presentes na polpa e cotilédones, respectivamente, seguida de reduções, atingindo concentração final nos cotilédones de 3,3 mg/g, que podem ser eliminados nas etapas seguintes, de secagem e torra. O cultivar SIC 23, apesar de apresentar uma menor produção de ácido acético, quando comparado ao TSH 565, apresentou um comportamento similar, tanto na polpa quanto nos cotilédones. Aumento significativo na produção de ácido acético foi observado a partir do segundo dia (48 h) de fermentação, após o primeiro revolvimento da massa, seguido de uma brusca queda, presente em baixa concentração nos cotilédones (2,48 mg/g nas amêndoas), ao final do processo. A conversão do etanol, através de reações metabólicas, é o principal responsável pelo aumento brusco da concentração de ácido acético, seguida de redução, o que já era esperado, uma vez que esse ácido é volátil, e sua concentração diminui durante a fermentação devido aos

Ácidos na polpa

Ácidos no cotilédone

revolvimentos realizados.

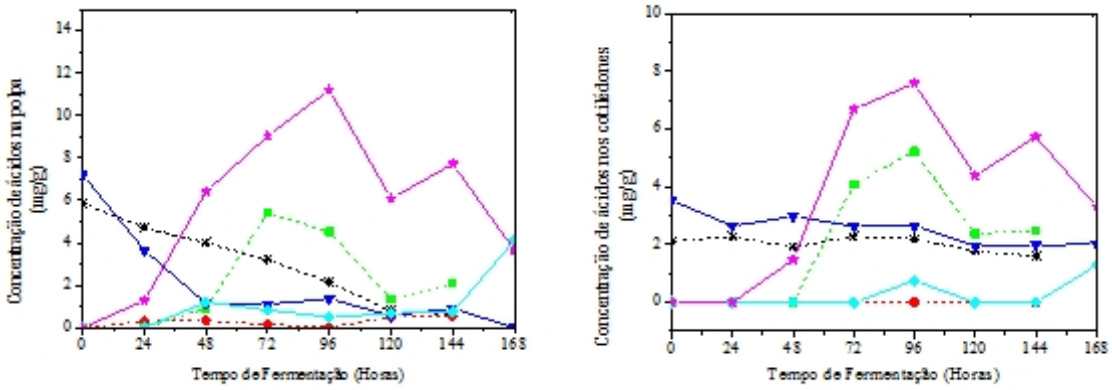


Figura 2: Determinação da concentração dos principais ácidos orgânicos na polpa e cotilédones de cacau de dois cultivares durante a fermentação natural – SIC 23: ácido cítrico (--✳--); ácido lático (--●--); ácido acético (--■--); e TSH 565: ácido cítrico (▼); ácido lático (♦); ácido acético ( ).

Não houve produção de ácido lático durante todo o processo de fermentação, indicando a predominância da fermentação acética, nas duas variedades de cacau, característica da composição da microbiota que é importante para a formação dos precursores de sabor e aroma desejável do cacau. Nos cotilédones do cultivar TSH 565, houve uma pequena e rápida produção de ácido lático, nos intervalos de 72 h e 96 h, seguido de diminuição e eliminação, entretanto a partir de 144 h de fermentação, foi novamente produzido, apresentando baixa concentração no final da fermentação (1,29 mg/g). Segundo CROSS (1999), o ácido lático presente nos cotilédones ao final da fermentação é produzido a partir do ácido cítrico presente na polpa mucilaginosa que envolve as sementes, previamente à fermentação. O ácido cítrico foi o único ácido presente no início do processo, entretanto, a sua concentração na polpa diminuiu a valores próximos de zero, nos dois clones analisados. Os cotilédones dos cultivares SIC 23 e TSH 565, apresentaram um pequeno decréscimo 2,12 mg/g para 1,61 mg/g e de 3,53 mg/g para 2,0 mg/g, respectivamente.

Conclusão

O monitoramento dos açúcares, etanol e ácidos orgânicos durante a fermentação, foram parâmetros importantes para avaliar a evolução do processo fermentativo. As duas variedades apresentaram diferenças nos metabólitos consumidos e produzidos durante o processo fermentativo. As altas concentrações de açúcares presentes na polpa e cotilédones dos grãos de cacau permitiram a fermentação e provável formação dos compostos precursores de nuances aromáticas característicos de chocolate. A concentração de etanol no final do processo foi nula, apresentando uma fração insignificante, 1,13 mg/g nos cotilédones do cultivar TSH 565, que possivelmente foi evaporado, consumido e/ou convertido em ácido acético pelas reações metabólicas. A concentração de ácido lático presente nos cotilédones no final do processo foi insignificante, apresentando valor nulo para o SIC 23 e 1,29 mg/g para o TSH 565, o que se torna favorável, pois não comprometerá as características organolépticas do chocolate.

Referências Bibliográficas

CROSS, E. Cocoa Flavor Development. The Manufacturing Confectioner, v. 79, n. 2, p. 70-77, 1999.

EFRAIM, P. Contribuição à melhoria de qualidade de produtos de cacau no Brasil, através da caracterização de derivados de cultivares resistentes à vassoura-de-bruxa e de sementes danificadas pelo fungo. Campinas, 2009. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

LAGUNES-GÁLVEZ, S.; LOISEAU, G.; PAREDES, J.L.; BAREL, M. GUIRAUD, J.P. Study on the microflora and biochemistry of cocoa fermentation in the Dominican Republic. International Journal of Food Microbiology, v. 114, p.124-130, 2007.
MOREIRA, I.M.V.; MIGUEL, M.G. da C.P.; DUARTE, W.F.; DIAS, D.R.; SCHWAN, R.F. Microbial succession and the dynamics of metabolites and sugars during the fermentation of three different cocoa (Theobroma cacao L.) hybrids. Food Research International 54, 9–17, 2013.
PEREIRA, G.V.M.; MAGALHAES, K.T.; ALMEIDA, E.G.; COELHO, I. DA S..; SCHAWAN, R.F. Spontaneous cocoa bean fermentation carried out in a novel-design stainless steel tank: Influence on the dynamics of microbial populations and physical–chemical properties. International Journal of Food Microbiology 161, 121–133, 2013.
SCHWAN, R. F.; SOUZA, S. M. M **"**Quantificação por HPLC de Álcool Etílico, Ácido Lático e Ácido Acético, produzidos na Fermentação Tradicional de Cacau "1986 Informe de Pesquisa Ceplac/Cepec.
ROHAN, T.A.; STEWART, T. The precursors of chocolate aroma: production of reduction sugars during fermentation of cocoa beans. Journal of Food Science, Chicago, v. 32, p. 399-402, 1967.
SCHWAN, R. F.; WHEALS, A. E. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 44, n. 4, p. 205-221, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Valdeci Silva Bastos, doutoranda do programa de Ciência de Alimentos do Instituto de Química da UFRJ, Avenida Athos da Silveira Ramos, 149 Bloco A - 5° andar – sala 545. CEP 21941-909. Cidade Universitária - Rio de Janeiro – RJ. valsb_eng@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE POLVO *Octopus insularis* ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO

EVALUATION OF PROXIMATE COMPOSITION OF *Octopus insularis* STORED UNDER REFIGERATION

Márcia Facundo ARAGÃO[1], Viviane da Costa BEZERRA[2], Norma B. Perdigão OGAWA[3], Luiz Alves Bitu[4], Elisabeth Mary Cunha da SILVA[5]

[1]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFC
[2]Estudante de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos – UFC
[3]Química do Laboratório de Carnes e Pescado – UFC
[4]Técnico do Laboratório de Carnes e Pescado – UFC
[5]Professor Associado – Universidade Federal do Ceará – UFC

Resumo

Dentre os alimentos de origem marinha, o polvo se destaca pela excelente qualidade de sua carne, sendo considerado um produto bastante nutritivo. A carne de polvo é considerada como um alimento saudável em uma dieta equilibrada por conter, principalmente, água, proteína e baixo teor de gordura. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição centesimal do polvo da espécie *Octopus insularis* armazenado sob refrigeração. Para a realização do experimento foram utilizados 15 exemplares de polvo *O. insularis,* os

quais foram submetidos a três tratamentos: NESV; ESV e ECV. Foram determinados os teores de umidade, proteínas, cinzas, lipídeos e carboidratos nos tempos zero e vinte dias de armazenamento refrigerado. Durante o tempo de armazenamento sob refrigeração os teores dos nutrientes avaliados se mantiveram constantes, não havendo, portanto, variação da composição centesimal durante o tempo de armazenamento e nem entre os tratamentos utilizados.

Palavras-chave: qualidade nutricional, cefalópodes, vida útil.

Introdução

Em 2010, a captura mundial, de lulas, sépias e polvos atingiu um total de 1,3 milhões de toneladas (FAO, 2012). Apesar das lulas serem os principais cefalópodes produzidos no mundo, o polvo vem se tornando cada vez mais importante (LOUGOVOIS et al., 2007), participando com 9,23% das capturas mundiais de cefalópodes, sendo a China responsável por 32% das capturas desse molusco, seguida pelo Japão (15%), Marrocos (13%) e Espanha (6%) (MADRID, 2007).O Brasil vem se consolidando como um exportador de polvo, tendo como maiores mercados a Espanha, o Japão e os Estados Unidos. No Brasil, o Estado do Rio de Janeiro vem participando ativamente dessa demanda, sendo responsável por 44,5% das capturas de polvo, seguido por São Paulo e Santa Catarina com 40,8% e 17,7%, respectivamente (MADRID, 2008). No Estado do Ceará, a captura de polvo possui grandes perspectivas de crescimento, devido ao vasto litoral e à busca constante, pela população, por pratos exóticos e saudáveis. Este fato é observado, especialmente, em Fortaleza, o principal destino turístico do Estado, onde visitantes e os próprios habitantes buscam uma variedade de iguarias marinhas (SILVA, 2009). Dentre os alimentos de origem marinha, o polvo se destaca pela excelente qualidade de sua carne, sendo considerado um produto bastante nutritivo (SALINAS *et al.*, 2003). Os componentes nutricionais podem variar com a idade, a maturidade, a espécie, o local e a época de captura (EZQUERRA-BRAUER *et al.*, 2002). A carne de polvo *O. vulgaris* é considerada como um alimento saudável em uma dieta equilibrada por conter, principalmente, água, proteína e baixo teor de gordura. Além disso, contém também minerais e aminoácidos essenciais (VAZ-PIRES; BARBOSA, 2004). A espécie *Octopus insularis* assim como a *O. vulgaris* possui elevado teor de água e um baixo conteúdo de lipídios, sendo considerada uma carne bastante saudável (MACHADO, 2011).Devido a estes fatores nutricionais e seu valor de mercado, a comercialização de polvo tem aumentado nos últimos anos, principalmente sob a forma refrigerada e congelada (ALMANSA et al., 2006; VAZ-PIRES; BARBOSA, 2004). A refrigeração possibilita a manutenção da qualidade nutritiva e das características sensoriais dos alimentos. No entanto, devido à grande quantidade de enzimas endógenas e bacterianas presentes nos polvos, a vida útil desses cefalópodes quando armazenados sob refrigeração sem a incorporação de aditivos é relativamente curta. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição centesimal do polvo da espécie *Octopus insularis* armazenado sob refrigeração.

Material e Métodos

Foram utilizados quinze (15) exemplares de polvo da espécie *Octopus insularis* pesando 550 $\pm$ 100 gramas*,* os quais foram obtidos da pesca extrativista realizada com potes no Município de Itarema-CE. Os animais foram abatidos por imersão em uma solução de NaCl a 15%. Em seguida, foram imersos em água doce para retirar o excesso de sal e transportados em caixas isotérmicas com gelo até o Laboratório de Processamento de Carnes e Pescado do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal

do Ceará. Após pesagem e lavagem as amostras foram submetidas aos seguintes tratamentos: Tratamento A – polvo não eviscerado e acondicionado em embalagem de nylon/polietileno sem vácuo (NESV); Tratamento B – polvo eviscerado e acondicionado em embalagem de nylon/polietileno sem vácuo (ESV); e Tratamento C – polvo eviscerado e acondicionado em embalagem de nylon/polietileno a vácuo (ECV). As amostras foram armazenadas em freezer doméstico (Electrolux, freezer/cooler H500) à temperatura de 2 ± 2 ºC, e analisadas em triplicata, nos tempos 0 (zero) e 20 (vinte) dias de armazenamento. Todo o experimento foi realizado em 2 (duas) repetições, ambas nas mesmas condições descritas acima. Para a determinação da composição centesimal foram realizadas as seguintes análises: cinzas, umidade, lipídios, proteína e carboidratos, as quais foram determinadas seguindo a metodologia descrita pela AOAC (2005).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da composição centesimal. Como pode ser observado não houve diferença significativa durante o tempo de armazenamento, uma vez que os teores de proteína, lipídeos, umidade e cinzas encontrados no início do experimento, se mantiveram praticamente constantes até o final do experimento. Também não houve variação significativa entre os tratamentos, pois como pode ser observado os valores de umidade, proteína, cinzas, lipídeos e carboidratos são praticamente os mesmos em todos os tratamentos.

Tabela 2 - Composição centesimal de polvo *O. insularis*

Parâmetros	TEMPO ZERO			TEMPO VINTE		
	NESV	ESV	ECV	NESV	ESV	ECV
Umidade (%)	79,78 ± 0,32	79,78 ± 0,32	79,78 ± 0,32	79,79 ± 0,30	79,79± 0,30	79,79± 0,30
Proteína (%)	14,86 ± 0,20	14,86 ± 0,20	14,86 ± 0,20	15,14 ± 0,71	14,59 ± 0,18	15,51 ± 0,78
Cinzas (%)	2,67 ± 0,13	2,67 ± 0,13	2,67 ± 0,13	2,96± 0,04	2,26± 0,08	2,99 ± 0,05
Lipídeos (%)	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,03	0,19 ± 0,03	0,06 ± 0,02	0,09 ± 0,02	0,11 ± 0,01
Carboidratos (%)	2,47 ± 0,30	2,47 ± 0,30	2,47 ± 0,30	2,05 ± 0,88	3,27 ± 0,23	1,60 ± 0,57

Vaz-Pires e Barbosa (2004), trabalhando com polvo *O. vulgaris* armazenado em gelo encontraram teores de umidade, proteína, cinzas e lipídeos de 79,80%, 16,30, 1,86%, e 0,56%, respectivamente, valores semelhantes aos encontrados neste trabalho. Pequenas diferenças no teor de proteínas e cinzas podem ser notadas, o que pode ser explicado pela variação entre espécies e origem geográfica, uma vez que o os indíviduos utilizados pelos referidos autores eram de outra espécie e originários da Costa Portuguesa, enquanto que no presente estudo, os animais são oriundos de águas quentes do Nordeste do Brasil. Os valores aqui encontrados também são semelhantes aos reportados por Mendes et al.(2011), os quais trabalharam com polvo *O. vulgaris* e obtiveram 76,8%, 19,9%, 1,2% e 0,02% para umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e gordura, respectivamente. No entanto, Sykes et al. (2009), trabalhando com lula *S. officinalis,* verificaram que houve alteração nos valores da umidade, a qual no início do armazenamento em gelo era 75,55% e no final do experimento aumentou para 87,04%, a proteína diminuiu de 16,60% para 11,90% e as cinzas também sofreram uma redução, no início eram de 1,39% e ao final do experimento o teor de cinzas foi de 0,52%. O presente estudo mostra que os polvos *O. insularis* apresentam uma maior quantidade de carboidratos que lipídios, como pode ser observado na Tabela 1. Furlan et.al (2011) estudaram a composição centesimal de mexilhões *P. perna* e observaram que o teor de carboidratos era maior que o de lipídios.

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que a evisceração bem como o acondicionamento em embalagem de nylon/polietileno selada a vácuo ou não selada a vácuo não interferiu nos valores da composição centesimal do polvo *O. insularis.*

Referências Bibliográficas

ALMANSA, E. et al. The effects of feeding with shrimp or fish fry on growth and mantle lipid composition of juvenile and adult cuttlefish (*Sepia officinalis*). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 256, n. 1-4, p. 403-413, June 2006.

EZQUERRA-BRAUER, J. M.; HAARD, N. F.; RAMIRÉZ-OLIVAS, R.; OLIVAS-BURROLA, H.; VELÁZQUEZ-SÁNCHEZ, C. J. Influence of harvest season on the proteolytic activity of hepatopancreas and mantle tissues from jumbo squid (*Dosidicus gigas*). **Journal of Food Biochememisrty**, Trumbull, v. 26, n. 5, p. 459 – 475, nov. 2002.

FAO. **El estado mundial de la pesca y la aquicultura.** 2012. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>. Acesso em: jan. 2013.

FURLAN, E. F., GALVÃO, J. A., SALÁN, E. O., OETTERER, M. Composição centesimal e valor calórico de mexilhões *Perna perna*cultivados no litoral norte de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesca. v. 37, n. 1, p. 85 – 93, 2011.

LOUGOVOIS, V. P., KOLOVOU, M. K., SAVVAIDIS, I. N., KONTOMINAS, M. G. Spoilage potencial of ice-stored whole musky octopus (*Eledone moschata*). **Internacional Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.43, n.7, p. 1286-1294, July 2007.

MACHADO, A. L. **Efeito do tipo de cozimento sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne de polvo (*Octopus insularis*).** Dissertação de Mestrado, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, 91p., Fortaleza, 2011.

MADRID, R. M. et al. Polvo News, **LABOMAR,** ano I, n. 2, 2007.

MADRID, R. M. et al.Polvo News, **LABOMAR,** ano I, n.2, 2008.

SALINAS, Z. et al. Alternativas para fortalecer la cadena productiva de la pesquería de calamar gigante. **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste**, La Paz, B.C.S., México, 2003.

SILVA, V. R. C. **Parâmetros físicos e histológicos das espécies de polvo *Octopus vulgaris* e *Octopus insularis* submetidas a processos de conservação e cocção.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, 83p., Fortaleza, 2009.

SYKES, A. V. et al. Assessment of European cuttlefish (Sepia officinalis, L.) nutritional value and freshness under ice storage using a developed Quality Index Method (QIM) and biochemical methods. LWT - **Food Science and Technology**, v. 42, n. 1, p. 424-432, 2009. ISSN 0023-6438. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364380800131X>. Acesso em: jun. 2013.

VAZ-PIRES, P; BARBOSA, A. Sensory, microbiological, physical and nutritional properties of iced whole common octopus (*Octopus vulgaris*). **Lebensmittel-Wissennschaft und-Technologie**, v.37, p. 105 – 114, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Márcia Facundo Aragão, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFC, Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici, Fortaleza – Ceará, e-mail: marciaaragao23@gmail.com.

.

AVALIAÇÃO DA OXIDAÇÃO DO ÓLEO DE PALMA (*Elaeis guineesis*) SUBMETIDO AO AQUECIMENTO

OXIDATION EVALUATION OF PALM OIL (*Elaeis guineesis*) SUBMITTED TO THE HEAT

Larissa Figueirêdo Guimarães[1], Thainnane Silva Paiva[1] , Mateus Brito dos Santos[1], Renata Ferreira Santana[2], Cristiane Patrícia de Oliveira[3]

1. Graduandas em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga/BA.
2. Mestranda do Programa de Engenharia e Ciência de Alimentos UESB-Itapetinga/BA.
3. Profª Adjunto DTRA, UESB-Itapetinga/BA.

Resumo

Durante o processo de fritura os óleos podem sofrer a influência de vários agentes que irão conduzi-lo ao estágio de oxidação e consequentemente a sua degradação. A fim de avaliar as alterações causadas no óleo de palma bruto, quando submetido ao aquecimento, amostras coletadas no comércio local de Itapetinga foram aquecidas a 180 ºC durante 4 horas. O monitoramento quanto ao grau de oxidação se deu pelo uso de análises do índice de peróxido, índice de acidez e medida da formação de dienos e trienos (leituras de absorvância a 232 e 270 nm) para diferentes tempos de aquecimento (sem aquecimento, 1, 2, 3 e 4 horas). Os resultados encontrados para os testes mostraram produtos de oxidação antes e após o aquecimento o que indica processo de degradação anterior às condições de aumento de temperatura, bem como durante a simulação da fritura.

Palavras-chave: azeite de dendê, fritura, degradação oxidativa

Introdução

Na última década houve um grande aumento no consumo de alimentos fritos. No processo de fritura destaca-se o papel dos óleos vegetais, que são responsáveis pelas alterações sensoriais dos produtos, mas que também estão associados a fatores indesejáveis que ocorrem durante o processo.

No processo de fritura ao qual o alimento é submetido, o óleo vegetal sofre um processo de desidratação, servindo de transferência de calor para o alimento e fornecendo características sensoriais agradáveis e de grande aceitabilidade ao produto (BOCCATO, 2009). Em contrapartida, o uso do óleo aquecido por tempo indeterminado poderá causar sua degradação, seja por processo de oxidação ou hidrólise, aumentando então o índice de acidez do mesmo, além de originar produtos de alteração derivados da oxidação de lipídeos, que irão afetar a qualidade sensorial e nutricional do alimento, além de oferecer risco à saúde do consumidor (JUNIOR et al., 2011; ARAÚJO, 2011). Não existe no Brasil uma legislação quanto às condições do óleo para fritura mas a ANVISA lançou em 2004 uma manual de boas práticas a serem adotadas durante o processo (BRASIL, 2004)

No Brasil, dentre os óleos vegetais utilizados para a fritura destaca-se o uso do óleo de palma que apesar de apresentar estabilidade térmica pode sofrer degradações oxidativas durante o aquecimento a depender das condições de condução da fritura (ROGERIO, 2010). Em comparação aos óleos convencionais, o óleo de palma (ou azeite de dendê) é considerado menos suscetível a alterações frente ao estresse térmico (CORSINI et al., 2008).

Na Bahia, o azeite de dendê é comumente utilizado em processo de fritura do acarajé (prato típico baiano), sob aquecimento constante, e a altas temperaturas, por aproximadamente 4 horas ao dia. Desta forma, o presente trabalho objetivou-se a avaliar a oxidação do óleo de palma bruto frente ao aquecimento, a fim de obter informações sobre a sua qualidade.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Alimentos e no Laboratório Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga.

Ensaio termo-oxidativo

A matéria-prima foi adquirida de um comerciante local da cidade de Itapetinga – Bahia. O óleo de dendê foi aquecido durante quatros horas a uma temperatura de 180 ºC, a fim de simular o processo de fritura do acarajé, e amostrados a cada uma hora de aquecimento para realização dos ensaios.

Análises

A determinação de Índice de Peróxidos (IP) pelo foi realizada conforme método de titulação da AOCS, 1993. Foram pesados 5 gramas da amostra em um frasco Erlenmeyer de 250 mL. Em seguida adicionou-se 30 mL de solução de ácido acético- clorofórmio (3:2), agitando até a completa dissolução da amostra. Acrescentou-se então 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio (KI), deixando em repouso por um minuto. Após o repouso adicionou-se 30 mL de água destilada e 0,5 mL de solução indicadora de amido a 1%. Obtida a coloração castanho, titulou-se a amostra com tiossulfato de sódio 0,1N, até que a coloração escura desaparecesse. Uma prova em branco nas mesmas condições foi preparada. O Índice de Peróxido foi calculado e expresso em meq por 1000 gramas da amostra.

O Índice de Acidez (IA) foi obtido conforme recomendado pela norma do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). Foram pesadas 2 gramas da amostra em frasco Erlenmeyer de 125 ml. Em seguida adicionou-se 25 ml de solução álcool-éter (2:1) neutra e duas gotas do indicador fenolftaleína. A solução foi titulada com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1N até o aparecimento da coloração rósea. O índice de acidez foi calculado e expresso em porcentagem de ácido oleico.

Para determinação dos espectros de absorção do óleo de dendê no espectro do ultravioleta, seguiu-se a metodologia de Almeida (2007), com modificações. As amostras coletadas a cada hora de aquecimento foram diluídas na proporção de 1:1000 (V/V) em hexano grau espectrofotométrico/ HPLC, e os espectros de absorção foram obtidos em espectrofotômetro UV/Vis Biochrom Libra S70 com varredura de 200 a 300 nm.

Os ensaios foram realizados em triplicata, para cada uma das três repetições. Foi realizada também a análise do óleo sem aquecer para cada repetição, sendo um total de cinco tratamentos (óleo sem aquecer-T1, óleo aquecido por 1 hora -T2 e 2-T3, 3-T4, 4-T5 horas). Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) utilizando o pacote estatístico SAS, ao nível de 5% de probabilidade. Foram testados os modelos lineares e quadráticos para avaliação do comportamento das respostas.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados quanto a medida do Índice de Peróxido estão apresentados na Figura 1 onde observa-se valores variando de 3,69 a 5,53 mEq/Kg para a amostra sem aquecer e para a amostra com o tempo de aquecimento de 4 horas, sendo a média para todas as medidas de 4,96 mEq/Kg. Anteriormente havia um informe técnico da ANVISA que considerava como adequado para fritura óleo de palma bruto com até 10 mEq/Kg (BRASIL, 1999), e também estudos como o de Monferrer & Villalta (1993) que considerava que apenas óleos de fritura com valores de índice de peróxidos superiores a 15 meq/kg são considerados alterados e devem ser descartados. Estas considerações indicam que mesmo após quatros horas de aquecimento, o óleo de palma bruto estudado ainda estaria apto para utilização. Atualmente não existe uma legislação quanto a isto, mais

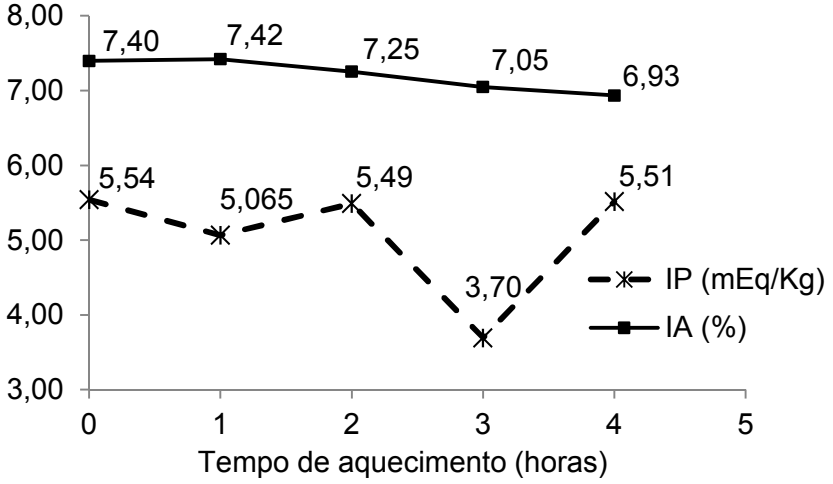
recomendações de boas práticas para fritura da ANVISA (BRASIL, 2004) que não considera valores para índice de peróxido.

Modelos estatísticos foram testados a fim de avaliar a interação “aparecimento de hidroperóxido x tempo de termo-oxidação” e observou-se que nas condições do experimento, o tempo de aquecimento não interferiu na formação de hidroperóxidos.

A Figura 1 apresenta também os dados obtidos para o Índice de Acidez. É possível observar valores variando entre 7,7 a 8,2 (g de ácido oléico/100g). De acordo com a legislação para óleo de palma bruto ou azeite de dendê, o máximo permitido é de 5,0 (g de ácido oléico/100g) (BRASIL 1999), e a média para os resultados apresentados é de 7,96 (g de ácido oléico/100g), encontrando-se acima do permitido pela legislação de 1999. Tomando como base as recomendações da ANVISA de 2004 o óleo também estaria impróprio tendo em vista que a mesma considera que valores acima de 0,9% de IA são inadequados. A avaliação da interação “formação de ácidos graxos livres x tempo de termo-oxidação” mostrou que o tempo de aquecimento não interferiu no aumento da formação de ácidos graxos livres.

Considerando que os valores iniciais de índice de acidez foram altos pode-se supor uma degradação prévia do óleo. Segundo Trigueiro e Penteado (1993), Curvelo (2010) e Sampaio (2011) fatores como as condições da colheita do fruto, processo de obtenção e armazenamento do óleo possivelmente podem aumentar a acidez do óleo de palma antes mesmo dele ser submetido ao estresse térmico. Um alto índice de ácidos graxos livres antes do processo de fritura pode levar a formação dos demais produtos de degradação por estarem estes mais suscetíveis ao processo de oxidação.

Figura 1. Índices de Peróxido e de Acidez para óleo de girassol submetido a teste acelerado em estufa



A Tabela 1 apresenta os valores de absorvância a 232 e 270 nm para o óleo de palma aquecido por 4 horas à temperatura de 180 ºC. As absorbâncias registradas indicam a formação de dienos e trienos.

Os valores de absorbância a 232 nm aumentaram a partir de 2 horas de aquecimento indicando uma maior formação de peróxidos principalmente na última observação. As medidas a 270 nm mostram o mesmo comportamento, apontando então para o surgimento de produtos secundários (aldeídos, cetonas, hidroxiácidos, hidrocarbonetos e polímeros). Cabe ressaltar aqui que embora a análise de dienos indique um aumento na formação de peróxidos com o tempo o mesmo não foi observado durante a sua quantificação com análise especifica para IP, provavelmente isto se dá pelo fato de que os peróxidos degradaram rapidamente em compostos menores já os dienos permanecem no meio, podendo ser esse um melhor índice para avaliar a oxidação dos óleos.

Tabela 1. Valores de absorvância a 232 e 270 nm

Comprimento de onda (nm)	Valores de Absorvância/ Tempo de Aquecimento (horas)				
	0	1	2	3	4
232	0,527	0,500	0,878	0,866	1,171
270	0,263	0,266	0,385	0,338	0,387

Conclusão

Durante o estudo do processo de oxidação do óleo de palma em condições de fritura, verificou-se a formação de compostos de degradação tais como hidroperóxidos, ácidos graxos livres, dienos e trienos. Esses compostos podem influenciar nas características de qualidade do óleo deixando-o impróprio para uso no processo de fritura ainda que a 180 ºC por 4 horas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. A. F. **Avaliação da oxidação do Biodiesel Etílico de Milho por Meio de Técnicas Espectroscópicas**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Departamento de Química, Universidade Federal do Paraíba, João Pessoa. 2007. Disponível em: http://www.ppgq.quimica.ufpb.br/dissertacoes/Dissertacao_Americo_Falcone.pdf>, Acesso em: 16 de novembro, 2014.

ARAÚJO, JULIO M.A.; **Química de Alimentos: teoria e pratica**. 5ª ed. UFV. Viçosa, 601p., 2011.

AOCS. AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 3. ed. Champaign, 1993.

BOCCATO, J.C.: **A qualidade do óleo de fritura em food service.** Serviço Técnico da Divisão 3M Food Service, 3M do Brasil, Sumaré, dezembro, 2009.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999**. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais**. DOU, Brasília-DF, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Óleos e Gorduras utilizados em frituras**. Inf. Técnico, n. 11, 5 out. 2004. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11_051004.htm. Acesso em: 25 nov. 2014.

CORSINI, M. S.; JORGE, N.; MIGUEL, A. M. R. O; VICENTE, E. **Perfil de ácidos graxos e avaliação da alteração em óleos de fritura** Química Nova, pág. 956-961, 2008.

CURVELO, F. M.: **Uma imersão no tabuleiro da baiana: o estudo do óleo de palma bruto (*Elaeis guineensis*)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Salvador- BA, 47 p., 2010.

JUNIOR, A.R.;TEIXEIRA, C.; AMAZONAS,V.J.; NAVA, D.T.; MOREIRA, R.R.; ZARA, R.F.; LOBO, V.S.: **Acidez em óleos e gorduras vegetais utilizados na fritura.** In: Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica.Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR , Outubro, 7 p., 2011.

IAL – Instituto Adolfo Lutz – **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4ª edição, 1ª Edição digital, Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 1020 p., 2008.

MONFERRER, A.; VILLALTA, J. **La fritura desde un punto de vista práctico.** Alimentos Equipos Tecnologia, p 85-90, 1993.

ROGÉRIO, W. F.: **Uma imersão no tabuleiro da baiana: o acarajé.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Salvador, 2010.

SAMPAIO, K.A.:Um óleo de dendê de qualidade. Jornal da UNICAMP. Campinas-SP, outubro, 2011.
Disponível em:
<http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/outubro2011/ju512_pag6.php> Acesso em: 01 de dezembro de 2014.

TRIGUEIRO, I.N.S.; PENTEADO, M.V.C.: Características físicas, químicas e estado de oxidação de óleos de dendê brasileiros. **Boletim Centro de Pesquisas de Processamento de Alimentos**, Curitiba, vol. 11, n. 2, p. 103-112, 1993.

Autor(a) a ser contactado: Cristiane Patrícia de Oliveira, Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga/BA.
E-mail:cristianepatricia@uesb.edu.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA CARNE SUÍNA EM UMA LINHA DE ABATE INDUSTRIAL EM LAVRAS - MINAS GERAIS

PORK QUALITY EVALUATION IN AN INDUSTRIAL SLAUGHTER LINE AT LAVRAS - MINAS GERAIS

Henrique Pereira Cazedey[1], Robledo de Almeida Torres Filho[1,2],Paulo Rogério Fontes[1,3], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1]

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.
[2] Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Campus Florestal, MG, Brasil.
[3] Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Biologia Animal (DBA). Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade da carne suína em uma linha de abate industrial na cidade de Lavras, localizada na região Sul do estado de Minas Gerais. Em sessenta lombos suínos, após 45 minutos *post mortem*, avaliou-se o pH inicial (pH_{45min}) e, após 24 horas *post mortem*, avaliou-se o pH final e a cor objetiva. A categorização foi realizada com base apenas no pH_{45min} ou na luminosidade(*L**).As distribuições de frequência das categorias de qualidade diferiram (P <0,05) entre estes critérios. Baseado no pH_{45min} a

incidência foi de 47% de carne PSE e 53% de carne normal, enquanto que baseado em *L** foi de 38% PSE, 57% normal e 5% DFD. A elevada incidência de carne PSE pode ter ocorrido devido ao período em que foi realizado o experimento (verão). O fato de uma amostra poder ser classificada em diferentes categorias de qualidade de acordo com o critério utilizado evidencia a necessidade de uma padronização para a identificação eficiente e eficaz da qualidade da carne suína.

Palavras-chave: carne PSE, pH, luminosidade

1 Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de carne suína, onde há décadas vem ultrapassando a preferência dos consumidores pela carne bovina (ABIPECS, 2014; ABIEC, 2012). Segundo Ramos e Gomide (2007), isso se deve a sua peculiaridade que permite a diversificação no seu processamento oferecendo uma grande variedade dos seus produtos em diversas opções de consumo.

A carne suína de melhor qualidade apresenta cor vermelho brilhante, textura firme e pequena exsudação (RFN). Condições anormais podem proporcionar uma carne pálida, flácida e exsudativa (PSE) ou uma carne escura, firme e sem exsudação (DFD) (Warner et al., 1993, 1997; Ramos e Gomide, 2007). Destas, a carne PSE representa o principal problema de qualidade na indústria de carne suína, proporcionando perdas econômicas de aproximadamente US$ 4,5 mi por ano (Oda, S.H et al., 2004).Pesquisas brasileiras verificaram incidência de 10% (Santiago et al., 2012), 23% (Maganhini et al., 2007) e 46% (Culau et al., 2002) de carne PSE em frigoríficos da região sul do país.

A incidência destas anomalias está relacionada com os fatores pré-abate como genética, nutrição, ambiente e manejo. Diversos métodos de determinação da qualidade da carne suína têm sido propostos, sendo mais comum o uso do pH inicial (pH_{45min}), mensurado 45 minutos *post mortem*, como preditor da qualidade da carne 24 horas pós-abate (Ramos e Gomide, 2007). Devido a importância da cor para a aceitação da carne, alguns autores (Maganhini et al., 2007) sugeriram a classificação baseada apenas nos valores de luminosidade (*L**), avaliada 24 horas pós-abate por um colorímetro.

Tendo em vista os eventuais prejuízos econômicos da carne PSE, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade da carne suína em uma linha de abate industrial na cidade de Lavras, localizada na região Sul do estado de Minas Gerais, utilizando como critério os valores de pH_{45min} e *L**.

2 Material e Métodos

Amostras de dez animais, com peso médio de 105±10 kg, foram coletadas por dia durante seis dias (no mês de março de 2014), totalizando 60 unidades experimentais. Após 45 minutos *post mortem*, o pH do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 9ª e 10ª costela,foi mensurado (pH_{45min}) e as carcaças identificadas. Após 24 horas de refrigeração (1±1 °C), a parte caudal do lombo foi removida, embalada e encaminhada para realização das análises de pH final (pH_{24h}) e de cor instrumental.

O pH_{45min} e o pH_{24h} foram mensurados pela inserção, em triplicata, de eletrodo de penetração, acoplado a um pHmetro portátil (Hanna Instruments, modelo HI 99163), em regiões centrais da amostra. A avaliação da cor foi realizada por colorímetro espectrofotométrico (modelo CM-700, KônicaMinolta), com porta de abertura de 8 mm, modo de reflectância especular excluída (SCE), iluminante D_{65} e ângulo do observador de 10°. Após exposição da carne ao ar ambiente por cerca de 30 minutos (*blooming*), a média da coordenada luminosidade (*L**) foi obtida de três leituras realizadas em posições distintas da superfície da carne (Ramos e Gomide, 2007).

As amostras analisadas foram classificadas de duas formas:

I. Baseado nos valores de pH inicial: Lombos com valores de pH_{45min}<5,8 foram classificados como PSE e com valores de pH_{45min}>5,8 como normal (RFN).

II. Baseado nos valores de *L** (Maganhini et al., 2007): Lombos com valores de *L**> 53 foram classificados como PSE, com *L**< 45 como DFD e com valores intermediários (45 ≤ *L**≤ 53) como normal (RFN).

O teste qui-quadrado (χ^2) foi realizado para avaliar as distribuições de frequência das categorias de qualidade da carne entre os critérios avaliados, sendo considerado um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas no *software* SAS (*Statistical Analysis System* - SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

3 Resultados e Discussão

A estatística descritiva dos dados é apresentada na Tabela 1. As amostras foram classificadas em diferentes categorias de qualidade de acordo com o critério adotado, o que resultou em variações (*P* <0,05) na distribuição de frequência (Figura 1). Dependendo do critério utilizado, 38 a 47% das amostras podem ser classificadas como PSE, enquanto que 53 a 57% das amostras podem ser classificadas como RFN. Para o critério baseado na *L**, em que é possível detectar a categoria DFD, 5% das amostras foram assim classificadas.

Tabela 1 Estatística descritiva dos dados (*n* = 60) obtidos no experimento

Parâmetro	Média	Mínimo	Máximo	Erro Padrão
pH_{45min}	6,11	5,51	6,62	0,04
pH_{24h}	5,63	5,35	6,04	0,02
L^*_{D65}	51,72	41,63	61,81	0,45

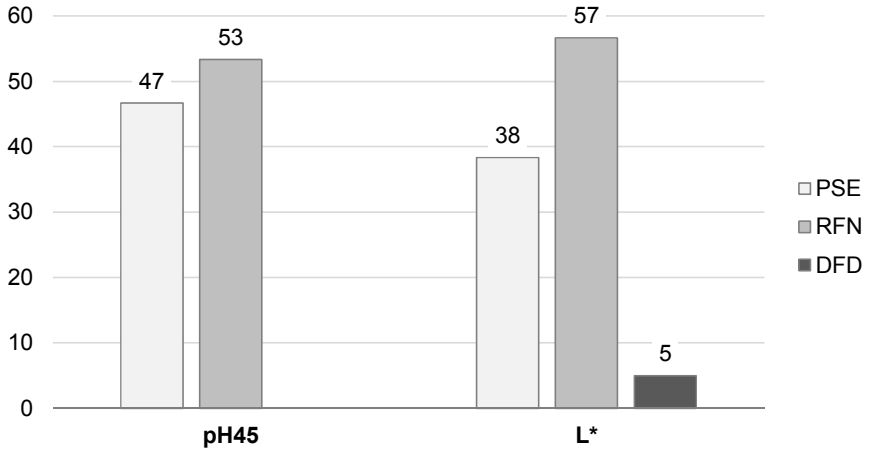


Figura 1 Distribuições de frequências das categorias de qualidade de lombos (M.*Longissimus dorsi*) suínos (n = 60) de acordo com o pH inicial (pH45) e com os valores de luminosidade (L*). PSE: carne pálida, flácida e exsudativa; RFN: carne vermelha, firme e normal; DFD: carne escura, firme e não exsudativa. As distribuições de frequência diferiram entre os critérios avaliados pelo teste χ^2 (*P*<0,05).

Esta variação na categorização da qualidade da carne devido aos critérios adotados é responsável pela ampla variação observada nos relatos de incidências de carne PSE na literatura científica. Isto é justificável devido à capacidade de classificação ser dependente dos indicadores de qualidade utilizados na caracterização da carne suína. Além disso ,a qualidade da carne é definida segundo vários ângulos de interesse, como, por exemplo, cor e maciez para o consumidor e peso e rendimento para a indústria (Joo et al., 2000; Ramos e Gomide, 2007; Papanagiotou et al., 2013).

Através dos valores de pH_{45min}, Culau et al. (2002) observaram que 46% das carcaças foram classificadas como PSE na cidade de Lajeado, do estado do Rio Grande do Sul; valores estes próximos ao observado no presente estudo. Em outra pesquisa, também no estado do Rio Grande do Sul, Culau et al. (1994) relataram uma frequência de 31% de carcaças PSE. Entretanto, outros estudos observaram menor incidência de carnes PSE. Santiago et al. (2012) verificou 10% de carcaças PSE na cidade de Dourados, do estado de Mato Grosso do Sul, enquanto Andrade et al. (1993) observaram uma frequência de 17% de carcaça PSE e 13% de carcaça DFD (baseado no pH_{24h}) no Oeste do estado do Paraná.

Categorizando as carnes através das leituras de *L** dos lombos 24 horas *post mortem*, Maganhini et al.(2007) observaram uma frequência de 23% de carcaças PSE e 1% apenas de carcaças DFD em um frigorífico na região Sul do país.

De forma geral, a maior frequência de carnes PSE observada no presente experimento, quando comparado aos reportados na literatura, pode ser devido a vários fatores, tais como genética dos animais e condições de abate (Faucitano, 2000; Ramos e Gomide, 2007). Entretanto, deve-se considerar que a elevada incidência de carnes PSE pode ser devido ao fato do experimento ter sido conduzido no verão, uma vez que maiores temperaturas ambiente estão relacionadas a um maior estresse animal (Ramos e Gomide, 2007).

4 Conclusão

No presente experimento, aproximadamente um terço das carcaças apresentaram a condição PSE. Entretanto, uma amostra pode ser classificada em diferentes categorias de qualidade de acordo com o critério utilizado, o que resulta em grandes variações na distribuição de frequência. Isto evidencia a necessidade de uma padronização para a identificação eficiente e eficaz da qualidade da carne suína.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto, a CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão das bolsas de pesquisa ao primeiro (PIBIC/CNPq) e ao terceiro (pós-doutorado PMPD II, CAPES/FAPEMIG) autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

6 Referências

ANDRADE, J.; REMY, C.; NICOLAIEWSKY, S.; OURIQUE, J. M. R.; CULAU, P. O. V.; BRESSAN, M. C. Levantamento e análise de alguns fatores pré e pós abate determinantes de anomalias na qualidade da carne suína. I Efeito da distancia granja-frigorífico, tempo de descanso, sexo e peso vivo. In: **VI Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos**, 1993, Goiânia-GO, p. 132.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA**- ABIPECS. Relatório ABIPECS 2013**. São Paulo - SP, 2014. 8p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES**- ABIEC. Exportações Brasileiras de Carne Bovina**. São Paulo - SP, 2012. 18p.

CULAU, P. O. V.; LÓPEZ, J.; RUBENSAM, J. M.; LOPES, R. F. F.; NICOLAIEWSKY, S. Influência do gene halotano sobre a qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 954-961, 2002.

CULAU, P. O. V.; OURIQUE, J. M. R.; NICOLAIEWSKY, S.; BRESSAN, M. C. Incidence of PSE in comercial pig carcasses in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Boletim Técnico da Associação Sul Brasileira das Indústrias de Produtores de Suínos**, Porto Alegre, 1994.

FAUCITANO, L. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem–estar e sua influência sobre aqualidade de carne. In: **1ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNESUÍNA**, Concórdia, Brasil. **Anais…** p. 55-75.2000.

JOO, S.T.; KAUFFMAN, R.G.; WARNER, R.D.; BORGGAARD, C.; STEVENSON-BARRY, J.M.; LEE, S.; PARK, G.B.; KIM, B.C. Objectively Predicting Ultimate Quality of Post-Rigor Pork Musculature: I. Initial comparison of Techniques**. Asian-Australian Journal of Animal Science**, v.13, p.68-76, 2000.

MAGANHINI, M.B., MARIANO, B., SOARES, A.L., GUARNIERI, P.D., SHIMOKOMAKI, M., IDA, E.I. Carnes PSE (pale, soft, exudativa) e DFD (dark, firm, dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, suppl.1, p.69-72, 2007.

ODA, S. H. I.; BRIDI, A. M.; SOARES, A. L.; GUARNIERI, P. D.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em aves e suínos - diferenças e semelhanças. **Revista Nacional da Carne**, v. 28, n. 325, p. 108-113, 2004.

PAPANAGIOTOU, P.; TZIMITRA-KALOGIANNI, I.; MELFOU, K. Consumers' expected quality and intention to purchase high quality pork meat. **Meat Science**, v.93, p.449-454, 2013.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. M. A. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 599p. 2007.

SANTIAGO, J.C., CALDARA, F.R., SANTOS, V.M.O., SENO, L.O., GARCIA, R.G., ALMEIDA, I.C.L. Incidência da carne PSE (pale, soft, exsudative) em suínos em razão do tempo de descanso pré-abate e sexo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1739-1746, 2012.

WARNER, R.D.; KAUFFMAN, R.G.; RUSSEL, R.L. Muscle protein changes post mortem in relation to pork quality traits. **Meat Science**, v.45, p.339-352, 1997.

WARNER, R.D.; KAUFFMAN, R.G.; RUSSEL, R.L. Quality attributes of major porcine muscles: a comparison with the *Longissimus lumborum*. **Meat Science**, v.33, p.359-372, 1993.

Autor ser contactado: Henrique Pereira Cazedey
Graduando em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
AvDr Silvio Menicucci, nº1618, AP 302, Perimetral, Lavras – MG.
cazedey@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE OVOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA

QUALITY OF EGGS EVALUATION SOLD AT OPEN STREET MARKET IN THE IMPERATRIZ-MA CITY

Diogo Ramon do Nascimento Brito[1], Virgínia Kelly Gonçalves Abreu[1], Ana Lúcia Fernandes Pereira[1], Antonia Silmara de Brito Mota[1], Patrícia Maria da Silva[1].

[1]Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de ovos comercializados em feiras da cidade de Imperatriz-MA. Para isso, as determinações peso médio, unidades Haugh, coloração da gema, percentuais de casca, gema e albúmen e pH da gema e do albúmen foram realizadas em ovos adquiridos nas feiras livres e em ovos do dia (controle). Não houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os percentuais de gema e albúmen dos ovos avaliados. Os ovos de feiras apresentaram menores valores de peso médio, Unidades Haugh, cor da gema, percentual de casca e maior pH do albúmen em comparação aos ovos do dia. Assim, pode-se constatar que os ovos comercializados em feiras livres da cidade possuem menor qualidade em comparação aos ovos do dia.

Palavras-chave: Unidades Haugh, cor da gema, pH

Introdução

Atualmente, o consumidor está mais exigente na escolha dos alimentos, procurando aqueles que são mais saudáveis e de qualidade superior (TERRA, 1999). O ovo comercial é produto de uma eficiente transformação biológica feita pela galinha de postura. Esta ave transforma recursos alimentares de menor valor biológico em um produto com alta qualidade nutricional para o consumo humano (BERTECHINI, 2003).

A proteína do ovo possui excelente valor biológico, sendo utilizada como referência para as demais proteínas alimentares. O ovo é ainda uma importante fonte de minerais (ferro, fósforo, magnésio, sódio, potássio, cloro, iodo, manganês, enxofre, cobre e zinco), vitaminas (A, D, E, K e do complexo B) e ácidos graxos insaturados (linoleico e oleico) (KOBLITIZ, 2011; SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). Para que o potencial nutritivo do ovo seja aproveitado ao máximo, é necessário que este seja conservado, pois do período de postura até a aquisição pelo consumidor podem-se transcorrer semanas (MORENG; AVENS, 1990). De acordo com Freitas *et al.* (2011), o uso da refrigeração durante a comercialização pode estender a vida útil do ovo e com isso, os nutrientes contidos em seu interior não serão transformados tão rapidamente em substância impróprias para a alimentação.

Segundo Coutts e Wilson (2007), a qualidade do ovo é um termo geral que se refere aos vários padrões que definem tanto a qualidade interna como a externa. A qualidade interna é observada quando a casca é removida e engloba as características estéticas, funcionais e microbiológicas da gema e do albúmen. Para garantir a qualidade interna elevada, o albúmen deve ser brilhante, translúcido, consistente, denso e alto na região envolta da gema. Por sua vez, a gema, deve apresentar-se reluzente, consistente e localizada no meio da clara (PEREIRA, 2009). A redução da qualidade interna está associada principalmente à perda de água e de dióxido de carbono durante o período de estocagem, e é proporcional à elevação da temperatura do ambiente (CRUZ; MOTA, 1996).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de ovos comercializados em feiras da cidade de Imperatriz – MA, levantando assim, um parâmetro de qualidade dos ovos vendidos na cidade.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Carnes e Pescado do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 5 repetições de 6 ovos, totalizando 60 ovos avaliados. Foram utilizados ovos de casca branca, provenientes de poedeiras comerciais e adquiridos durante o mês de setembro de 2014. Os tratamentos foram: ovos do dia adquiridos em granja (controle) e ovos de feiras. Os ovos de feiras foram obtidos de três locais diferentes, sendo estes distribuídos de maneira aleatória entre as repetições. As feiras foram escolhidas de modo a abranger diferentes regiões da cidade. Os

ovos avaliados estavam acondicionados e expostos pra venda em embalagem tipo caixa de papelão, sem refrigeração.

Para a determinação do peso médio (g), todos os ovos foram pesados individualmente, utilizando balança semi-analítica (SHIMADZU BL-3200H). Este peso serviu como valor de referência para posterior cálculo da fração da gema, albúmen e casca. Após a pesagem, cada ovo foi quebrado e com a utilização de um micrômetro de profundidade (AMES S-6428) foi medida a altura do albúmen denso em milímetros. Com as medidas de peso do ovo e altura do albúmen, foi realizado o cálculo das Unidades Haugh utilizando-se a Equação 1:

$$UH = 100 \log (H - 1{,}7 * W^{0{,}37} + 7{,}57) \quad (1)$$

Onde, UH = Unidades Haugh; H = altura do albúmen denso (mm); W = peso do ovo (g).

A cor das gemas foi medida subjetivamente através de Leque Colorimétrico da Roche®. Em seguida, foi separado o albúmen da gema, sendo a gema pesada. As cascas dos ovos foram lavadas, sendo posteriormente submetidas à secagem à temperatura ambiente (25 °C) por 48 horas. Após a secagem, as cascas foram pesadas em balança semi-analítica (SHIMADZU BL-3200H). O peso do albúmen foi obtido por diferença entre o peso do ovo e o peso do conjunto gema e casca. Os percentuais de gema, albúmen e casca foram calculados a partir dos seus respectivos pesos, divididos pelo peso do ovo e multiplicado por 100. A medição do pH da gema e do albúmen foi feita diretamente utilizando um medidor de pH digital modelo DPH-2 (ATAGO, Tokyo).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Student Newman Keuls (SNK) a 5% de probabilidade utilizando software ASSISTAT versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Com base no peso médio obtido, tanto os ovos do dia como os obtidos nas feiras, podem ser classificados como Tipo 1 (extra) de acordo com a legislação vigente (BRASIL,1965) (Tabela 1). Esta menciona que para serem classificados como extra, os ovos devem apresentar peso mínimo de 60 gramas por unidade.

Houve diferença significativa ($p<0,05$) entre o peso dos ovos do dia e o peso dos ovos de feiras (Tabela 1). Segundo Oliveira *et al*. (2001), quando ovos são armazenados ocorre redução de peso devido à perda de água através da evaporação do albúmen fluido externo. Esse pode ser o motivo pelo qual os ovos comercializados em feiras apresentaram menor peso médio, pois não se sabe a quanto tempo eles estavam expostos para venda.

A Unidade Haugh (UH) é hoje um dos parâmetros mais utilizados na avaliação da qualidade interna de ovos e quanto mais elevado for o valor de UH, melhor é a qualidade interna do ovo (ALLEONI; ANTUNES, 2001). Os ovos do dia apresentaram maior valor de UH ($p<0,05$), quando comparados com os ovos de feiras, indicando que estes últimos possuem um menor frescor (Tabela 1). Segundo Moreng e Avens (1990), as enzimas presentes no albúmen hidrolisam as cadeias de aminoácidos ao destruírem a estrutura proteica e liberam a água ligada nas grandes moléculas de proteínas, o que provoca a fluidificação do albúmen e a perda da viscosidade do albúmen mais denso. Todo esse processo depende do período e da temperatura de armazenamento.

Tabela 1 – Características de qualidade de ovos coletados no dia de postura (controle) e de ovos comercializados em feiras livres na cidade de Imperatriz – MA (n=5).

	Ovos do dia	**Ovos de Feiras**
Peso do ovo	66,75±0,38a	60,48±0,34b
Unidades Haugh	58,45±4,19a	51,01±1,85b
Cor da gema	6,13±0,69a	4,83±0,20b

Percentual de gema	28,63±1,19a	30,18±0,97a
Percentual de albúmen	61,68±1,02a	60,58±0,97a
Percentual de casca	9,69±0,23a	9,23±0,22b
pH da gema	5,95±0,15a	6,06±0,19a
pH do albúmen	9,14±0,09b	9,38±0,04a

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste SNK (p<0,05).

Os valores de UH obtidos neste trabalho para os ovos comercializados em feiras foram inferiores aos encontrados por Quadros *et al*. (2011) ao avaliar os ovos comercializados na cidade de Barreiras-BA. Esse resultado pode indicar um menor tempo decorrido entre a postura e a venda desses ovos em comparação ao presente estudo. Leandro *et al.* (2005), avaliando a qualidade de ovos comercializados na cidade de Goiânia, também observaram que ovos de granja (ovos do dia) apresentaram maior UH do que os ovos comercializados em feiras livres. De acordo com o Programa de Controle da Qualidade indicado pelo *United States Departament of Agriculture* (USDA, 2000), ovos considerados de qualidade excelente devem apresentar valores de UH superiores a 72; ovos de qualidade alta, UH entre 60 e 72 e ovos de qualidade inferior, valores de UH inferiores a 60. Levando em conta o que é definido pela legislação americana, tanto os ovos do dia como os ovos de feiras seriam considerados de qualidade inferior.

A cor da gema de ovos do dia apresentou valores maiores (p<0,05) que as gemas dos ovos de feiras (Tabela 1). A cor da gema depende da dieta das aves. Quando os alimentos oferecidos são ricos em pigmentos amarelo-laranja, conhecidos como xantofilas, estes depositam-se na gema dos ovos, sendo responsáveis pela coloração (JACOB; MILES; MATHER, 2000). A diferença observada entre os ovos avaliados pode está relacionada ao tipo de alimentação que as aves receberam. Os valores de cor da gema observados no presente estudo ficaram abaixo das faixas citadas por Mendes (2010). Segundo o autor, a exigência para a cor da gema dos ovos está entre o número 9 a 10 do Leque colorimétrico Roche® (RCF) para ovos comuns; número 11 a 12 do RCF, em lojas de ovos particulares ou com a marca de grandes redes de supermercados e maior do que 12 do RCF nos ovos de qualidade superior.

O percentual de gema e albúmen não diferiram estatisticamente (Tabela 1), sendo esse resultado distinto do obtido por Pascoal *et al.* (2008). Esses autores observaram percentuais maiores (p<0,05) de albúmen e menores de gema em ovos de granja (ovos do dia) em comparação aos ovos de feiras.

Quanto ao percentual de casca, houve diferença significativa (p<0,05) entre os ovos do dia e os ovos de feiras (Tabela 1). De acordo com Furtado *et al.* (2001), a qualidade da casca reduz com o aumento da idade das aves, porque, como o peso dos ovos aumenta na medida que a ave vai envelhecendo, o peso da casca não consegue acompanhar. Franco e Sakamoto (2012) relatam que ao longo do ciclo de postura ocorre uma redução na espessura da casca o que afeta sua resistência à quebra. Possivelmente, os ovos comercializados nas feiras podem ter sido provenientes de matrizes mais velhas o que explicaria o menor percentual de casaca observado.

Em relação ao pH da gema, não houve diferença significativa entre os ovos avaliados (Tabela 1). Os valores de pH encontrados no presente estudo foram semelhantes aos obtidos por Leandro *et al.* (2005) e Pascoal *et al.* (2008) ao avaliarem a qualidade de ovos de granja (ovos do dia) e de feiras nas cidades de Goiânia e Imperatriz, respectivamente. Os valores também estão de acordo com o citado por Sesti e Ito (2009). Esses autores mencionam que o pH da gema geralmente está próximo de 6, aumentando gradativamente durante a estocagem. Segundo Solomon (1991), a qualidade da gema é pouco alterada até o sétimo dia, independente do ambiente de armazenamento.

Os valores de pH do albúmen foram maiores (p<0,05) para os ovos comercializados em feiras em comparação aos ovos do dia (Tabela 1). Silversides e Scott (2001) mencionam que a determinação do pH do albúmen é a medida mais adequada para a avaliação de ovos

frescos, uma vez que, há menor influência da linhagem e idade da poedeira sobre o pH. Os autores também demonstraram que ovos estocados por períodos de dez dias, em temperatura ambiente, apresentam aumento do pH do albúmen, que se torna mais alcalino. Esse aumento do pH é resultante da perda de CO_2 para o ambiente e leva a uma redução da viscosidade do albúmen por desestabilizar o complexo entre a ovomucina e a lisozima. Como consequência ocorre uma diminuição das Unidades Haugh, o albúmen perde a capacidade de sustentar a gema, e esta tende a flutuar. Assim, a gema absorve água do albúmen perdendo sua forma esférica e a membrana vitelina torna-se mais frágil podendo romper-se quando o ovo é quebrado (Koblitiz, 2011).

Conclusão

Com base nas avaliações realizadas pode-se constatar que os ovos comercializados em feiras livres na cidade de Imperatiz-MA possuem menor qualidade, uma vez que, apresentaram menores valores de peso médio, Unidades Haugh, cor da gema, percentual de casca e maior pH do albúmen em comparação aos ovos do dia. Esse resultado era de certa forma esperado, em função das condições e do tempo de exposição à venda, pois conforme observado na literatura, esses fatores exercem influência direta na qualidade final do ovo.

Referências Bibliográficas

ALLEONI, A.C.C.; ANTUNES, A.J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. **Scientia Agricola,** v.58, n.4, p.681-685, out./dez. 2001.

BERTECHINI, A.G. Ovo é saúde. **Revista Avicultura Industrial,** São Paulo, v.94, n.6, p.40-42, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Decreto Nº 56.585 de 20 de julho de 1965.** Brasília, 1965, 241p.

COUTTS, J.A.; WILSON, G.C. Ovos de ótima qualidade - Uma abordagem rápida. Reino Unido: **5M Publishing**. 2007.65p

CRUZ, F.G.G.; MOTA, M.O.S. Efeito da temperatura e do período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos comerciais em clima tropical úmido. In: **CONFERÊNCIA APINCO'96 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1996, FACTA,** Campinas, SP. Anais. 1996. p. 96.

FRANCO, J.R.G.; SAKAMOTO, M.I. **Qualidade dos ovos**: Uma visão geral dos fatores que a influenciam, 2012. Disponível em: < http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/qualidade-dos-ovos-visao-t897/124-p0.htm>. Acesso em: nov de 2014.

FREITAS, L.W.; PAZ, I. C.L.A.; GARCIA, R.G.; CALDARA, F.R.; SENO, L. O.; FELIX, G.A.; LIMA, N.D.S.; FERREIRA, V.M.O.S.; CAVICHIOLO, F. Aspectos qualitativos de ovos comerciais submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Agrarian**, v.4, n.11, p.66-72, 2011.

FURTADO, I. M.; OLIVEIRA, A. I. G.; FERREIRA, D. F. *et al.* Correlação entre medidas da qualidade da casca e perda de ovos no segundo ciclo de produção. **Ciênc. Agrotec**., v.25, p.654-660, 2001.

JACOB, J.P.; MILES, R.D.; MATHER, F.B. **Egg quality**. University of Florida, 2000. Disponível em:< http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PS/PS02000.PDF>. Acesso em: nov de 2014.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias-primas Alimentícias**: composição e controle de qualidade. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A.B.; STRINGHINI, J. H. *et al.,* Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n.2, p.71-78, 2005.

MENDES, F.R. **Qualidade física, química e microbiológica de ovos lavados armazenados sob duas temperatuas e experimentalmente contaminados com *Pseudomonas aeruginosa***. 2010. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

MORENG, R.E.; AVENS, J.S. **Ciência e produção de aves.** São Paulo: Roca, 1990. 380p

OLIVEIRA, L.B.; VALLE, P.H.R.; BRESSAN, C.N.; CARVALHO, P.E. **Tecnologia de ovos. Lavras**: UFLA/FAEPE, 2001. 75p

PASCOAL, L.A.F; BENTO JUNIOR, F.A; SANTOS, W.S. *et al.,* Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz-MA. **Rev. Bras.Saúde Prod.** An., v.9, n.1, p. 150-157, 2008.

PEREIRA, A.L.F. **Efeito dos lipídios da ração sobre a qualidade, composição e estabilidade dos ovos de poedeiras comerciais.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2009.

QUADROS, D.G.; JESUS, T.R.; KANEMATSU, C.H.; SÁ, A.M.; SILVA, G.A.V.; SILVA, A.L.R.; ANDRADE, A.P. Qualidade de ovos de galinha comercializados em Barreiras, BA, estocados em diferentes condições de temperatura. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient**., v. 9, n. 4, p. 363-369, 2011.

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, L.C. **Características dos ovos.** Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; Pró-reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão. Boletim Técnico, 2007.

SESTI, L.; ITO, N.M.K. Fisiopatologia do Sistema Reprodutor In: DI FABIO, J.; ROSSINI, L.I. **Doenças das Aves**. Campinas: FACTA, 2009. p. 315- 80.

SILVERSIDES, F.G.; SCOTT, T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. **Poult. Sci**., v.80, p.1240-1245, 2001.

SOLOMON, S.E. Egg and eggshell quality. London: Wolf Publishing, 1991 .149p.

TERRA, C. Ovo, a proteína do 3º milênio. **In: Congresso de Produção e Consumo de Ovos**, 1999. São Paulo: Associação Paulista de Avicultura, 1999. p. 8- 9.

USDA. Egg-Grading Manual. Washington: **Departament of Agriculture**. 2000. 56p. (Agricultural Markenting Service, 75)

Autor(a) a ser contactado: Virgínia Kelly Gonçalves Abreu; Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65900-000, Imperatriz-MA; virginia.abreu@ufma.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ÓLEO DE ABACATE: EFEITO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO

QUALITY EVALUATION OF THE AVOCADO OIL: EFFECT OF THE EXTRATION METHOD

Helena Leão Gouveia[1], Janaína da Silveira Schaun[1], Charlene Carvalho da Cunha[2], Caroline Dellinghausen Borges[3], Carla Rosane Barboza Mendonça[3]

[1] Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel
[2] Discente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, CCQFA – UFPel
[3] Docentes do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPel

Resumo

O abacate é um fruto com elevado teor de lipídios, rico em ácidos graxos benéficos à saúde, tornando-se interessante como matéria-prima para extração do óleo. Contudo, estudos sobre os processos de obtenção são necessários para identificar e/ou ampliar a qualidade do óleo obtido. Portanto, objetivou-se com este estudo comparar os parâmetros de qualidade do óleo de abacate da variedade Breda, extraído por prensagem mecânica ou por solvente em Soxhlet, a partir da polpa seca por liofilização. Analisaram-se nos óleos os índices de acidez, iodo, peróxidos e refração. Os dados mostraram que tanto o índice de acidez como de peróxidos sofreram influência do método de extração, pela menor seletividade, a extração com solvente resultou em um óleo com maiores índices de acidez e peróxido. Portanto, a extração por prensagem produziu óleo com melhor qualidade.

Palavras-chave: Variedade Breda, secagem da polpa, extração do óleo.

Introdução

O abacate está entre as frutas mais consumidas no mundo e se sobressai em relação às demais pela sua qualidade nutricional. Representa uma das frutas mais completas, cujo teor de proteína na polpa, varia de 1 a 2 %, o teor de óleo de 5 a 35 % e o teor de açúcares de 3 a 8 %. Além disso, contém diversos sais minerais e vitaminas, sendo consumido em vários países nas principais refeições do dia (KOOLER, 1992).

Possui teor variável de óleo na polpa, de acordo com idade, maturação, espécie, entre outros. Muito utilizado na indústria farmacêutica e de cosméticos, além da produção de óleos comerciais que substituem o óleo de oliva, pois possuem grandes semelhanças, principalmente na composição de seus ácidos graxos (TANGO; CARVALHO; LIMONTA, 2004). Além disso, esse fruto tem sido reconhecido por seus benefícios à saúde, especialmente em função dos compostos presentes na fração lipídica, como ácidos graxos ômega, fitoesterois, tocoferois e esqualeno (SANTOS et al., 2014).

Existem vários processos para a produção de óleo de abacate, os quais envolvem a extração a partir da fruta utilizando solventes, prensagem mecânica, centrifugação, além de extração enzimática (BIZIMA et al., 1993). Contudo, a principal barreira para a extração do óleo de abacate é o alto teor de umidade da polpa, que reduz os rendimentos do processo (SANTANA, 2011). Assim, o emprego de um método de secagem adequado pode ser interessante para melhores resultados nesta operação. A liofilização é reconhecida como um processo de secagem que oferece produtos de elevada qualidade, além de já ter evidenciado vantagens ao óleo de abacate por proporcionar maior conteúdo de biocompostos no produto (MARQUES, 2006; SANTOS et al., 2014).

Sendo assim, objetivou-se com este trabalho comparar as possíveis diferenças em parâmetros de qualidade do óleo de abacate da variedade Breda, extraído por prensagem mecânica ou por solvente em Soxhlet, a partir da polpa seca por liofilização.

Material e Métodos

Os abacates da variedade Breda foram doados por um produtor de São Sebastião do Paraíso/MG, envoltos em papel e acondicionados em caixa de papelão até alcançar o ponto ideal de maturação, observado pela firmeza da polpa e medida do teor de sólidos solúveis (cerca de 8 º Brix); após foram sanitizados em água clorada a 100 $mg.L^{-1}$ por 15 min, posteriormente cortados, sendo a polpa separada e tratada com solução de ácido cítrico a 1

% por 15 min. A massa total de polpa resultante foi submetida a um processo de secagem por liofilização. O processo de liofilização ocorreu em liofilizador (modelo L101, LIOBRAS) a 387 μmHg e - 47 ºC de temperatura até obter um produto com umidade final de aproximadamente 5-6 %. Antes da liofilização, a polpa foi congelada em ultra-freezer (-80 ºC por 24 h).

Uma vez desidratadas, as amostras tiveram o óleo extraído por dois processos distintos: prensagem mecânica e Soxhlet com éter de petróleo.

A extração por prensagem deu-se em prensa mecânica (Marconi), sob a força de 9 ton, a temperatura ambiente. Para extração por Soxhlet foram pesadas, aproximadamente, 30 g de amostra, acondicionadas em cartucho de papel filtro, previamente desengordurado, sendo utilizado éter de petróleo como solvente extrator. O processo foi conduzido por um período de 5 h e após, a micela obtida foi dessolvatada em rota-evaporador (modelo Q-344B2, QUIMIS). O óleo obtido foi acondicionado em frascos de vidro fechados hermeticamente e estocado em freezer (-18 ºC) até o momento das análises. As amostras foram submetidas, em triplicata, às determinações do índice de acidez (I.A.), índice de iodo (I.I.), índice de refração (I.R.) e índice de peróxidos (I.P.), seguindo-se a metodologia da American Oil Chemists' Society (1992).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste t, ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os parâmetros de qualidade das amostras de óleo de abacate mostram algumas variações significativas em função do processo de extração utilizado (Tabela 1).

Tabela 1 - Índices de qualidade do óleo de abacate da variedade Breda extraído por diferentes métodos a partir da polpa seca por liofilização

Processo de Extração	**Parâmetros avaliados**			
	I.P.	**I.I.**	**I.A.**	**I.R.**
Sohxlet	2,6±0,04 b	80,86±0,66 a	1,46±0,00 a	1,461±0,000 a
Prensagem Mecânica	2,41±0,01 a	80,37±0,67 a	0,43±0,04 b	1,461±0,000 a

I.I. = índice de iodo, em g de I_2.100 g^{-1} de óleo; I.P. = índice de peróxidos, em mEq-g O_2.1000 g^{-1} de óleo; I.R.= índice de refração, valor adimensional; I.A.= índice de acidez, em g de ácido oléico.100 g^{-1} de óleo. Valores seguidos de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente ao nível de 5 % de probabilidade.

Observou-se que a extração por prensagem produziu óleo com menores valores de acidez e de peróxidos que a extração por Sohxlet. Já nos outros dois parâmetros avaliados (I.I. e I.R.), não se observou diferença significativa no óleo em função do processo de extração.

Como são limitados os estudos sobre a influência de operações de processamento sobre a qualidade do óleo de abacate e por não haver legislação brasileira sobre identidade e qualidade desse óleo, verificou-se a legislação vigente para óleos e gorduras vegetais não refinados (BRASIL, 1999), nesta é estabelecida a acidez máxima de 2 g de ácido oléico.100 g^{-1} de óleo e índice de peróxidos de no máximo 10 mEq-g O_2.1000 g^{-1} de óleo. Sendo assim, percebe-se que em ambos os processos de extração, o produto apresenta-se em conformidade com a legislação. Contudo, sabe-se que tanto o índice de acidez como o de peróxidos relacionam-se com a qualidade do óleo, uma vez que os ácidos graxos livres são gerados pela hidrólise dos triglicerídeos e os peróxidos pelas reações de oxidação dos ácidos graxos (TOFANINI, 2004; SILVA, 2013). Assim sendo, as diferenças observadas,

especialmente na acidez, indicam que o processo de prensagem preservou melhor a integridade do produto, ou seja, no global, resultou em um óleo de melhor qualidade.

O índice de iodo está relacionado com o grau de insaturação dos ácidos graxos constituintes do óleo e o de refração, no caso dos óleos, com o peso molecular e também com o grau de insaturação (CECCHI, 2003). Assim sendo, verificou-se que os processos de extração avaliados não afetaram estas características do óleo.

Ao comparar os resultados encontrados com outros estudos sobre obtenção de óleo de abacate de diferentes cultivares e diferentes métodos de extração vimos que Bora et al. (2001) encontraram para a variedade Fuerte valores muito próximos para I.I. (77,6 g de I_2.100 g^{-1}), independente do processo de extração. Ortega et al. (2013) que avaliaram a variedade Hass encontraram valores um pouco superiores para I.I. (85,65 g de I_2.100 g^{-1}) e I.P. (3,79 mEq-g O_2.1000 g^{-1}) demonstrando assim que a grande variabilidade dos parâmetros de qualidade de óleos de abacate, em função da cultivar e do processo pelo qual se obteve o óleo.

Compreende-se também que a liofilização como método de secagem da polpa deve ter colaborado para a boa qualidade dos óleos obtidos. Segundo Ratti (2001), devido à ausência de água líquida e às baixas temperaturas requeridas no processo, a retenção de componentes aromáticos voláteis é favorecida e as reações degradativas são minimizadas.

O interesse na produção de óleo de abacate se justifica pelas qualidades sensoriais do fruto e por seu valor nutritivo, contudo estudos sobre os processos de extração são necessários para auxiliar na conversação, classificação e caracterização do óleo obtido.

Conclusão

Os resultados demonstraram que os parâmetros de qualidade avaliados apresentaram certas variações, segundo os processos extração aplicados, sendo que, no global, a extração por prensagem produziu óleo com melhor qualidade, especialmente pelos menores teores de acidez e peróxidos.

Referências Bibliográficas

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society. Champaign: American Oils Chemists' Society, 1992.

BIZIMANA, V.; BREENE, W.M.; CSALLANY, A.S. Avocado oil extraction with appropriate technology for developing countries. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, Champaign, v. 70, n. 8, p. 821- 822, 1993.

BORA, S. P.; NARAIN, N.; ROCHA, R. V. M.; PAULO, M. Q. Characterization of the oils from the pulp and seeds of avocado (cultivar: Fuerte) fruits. Grasas y Aceites, v. 52., n. 3-4, p.171-174, 2001. Disponível em: <http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/353>. Acesso em 04 de abr. de 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 13 de outubro de 1999.

CAMPOS, R. A. Otimização de método de extração de óleo presente em polpa de abacate. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

CANTO, W. L.; SANTOS, L. C.; TRAVAGLINI, M. M. E. **Óleo de abacate:** extração, usos e seus mercados atuais no Brasil e na Europa. Estudos Econômicos. Campinas: ITAL, 1980. 144p. (Alimentos Processados, 11)

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2º ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003. 207p.

ORTEGA, J. A. A.; LÓPEZ, M. R.; TORRE, R. R. R. Effect of electric Field treatment on avocado oil. Int. J. Res. Agric. Food Sc., v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: < http://www.ijsk.org/uploads/3/1/1/7/3117743/2_avocado_oil.pdf>. Acesso em 04 de abr. de 2014.

MARQUES, L. G.; SILVEIRA, A. M.; FREIRE, J. T. Freeze-drying characteristics of tropical fruits. Drying Technology, vol. 24, p. 457-463, 2006.

TANGO, J. S.; TURATTI, J. M. Óleo de abacate. In: **Abacate – cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos.** Campinas: ITAL, 1992. p. 156-192.

TURATTI, J. M.; SANTOS, L. C. dos; TANGO, J. S.; ARIMA, H. K. Caracterização do óleo de abacate obtido por diferentes processos de extração. **Boletim do ITAL**, Campinas, v. 22, p. 267-284, 1985.

SALGADO, J. M.; DANIELI, F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; FRIAS, A.; MANSI, D. N. O óleo de abacate (Persea americana Mill) como matéria-prima para a indústria alimentícia. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 28, p. 20-26, 2008.

SANTANA, I.; CABRAL, L. M. C. ; FREITAS, S.P.; TORRES, A. G. Efeito do pré-tratamento na extração do óleo da polpa de abacate hass (Persea americana). In: Congresso Brasileiro de Processamento de Frutas e Hortaliças, 2., 2011, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011. Disponível em: < http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916683>. Acesso em 04 de jul. de 2013.

SANTOS, M.A.Z. et al. Profile of bioactive compounds in avocado pulp oil: influence of dehydration temperature and extraction method. **Journal of the American Oil Chemical Society**, v. 91, p.19-27, 2014.

Autor a ser contactado: Carla Rosane Barboza Mendonça, Professora do CCQFA - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: carlaufpel@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE CINCO MARCAS DE DOCE EM MASSA DE GOIABA COMERCIALIZADAS EM CAMPINA GRANDE-PB

EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF DISTINCT TRADEMARKS OF GUAVA CANDY MASS SOLD IN CAMPINA GRANDE-PB

Rodrigo Leite Moura[1]; Cícera Gomes Cavalcante de Lisboa[2], Gleice Bezerra de Oliveira Rabelo[3], Natália Duarte Lima[3], Claudene Guerreiro Chaves[4]

[1]Mestrando em Engenharia Agrícola – UFCG/Campus Campina Grande
[2]Doutoranda em Engenharia Agrícola – UFCG/Campus Campina Grande
[3]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFC/Campus do Pici
[4]Especialista em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UECE/Campus Itaperi

Resumo

A goiaba é destacada pelo seu aroma e sabor característico, ela é processada, principalmente como doce em massa ou goiabada. Visando o valor da goiabada como fonte alimentar de grande parte da população brasileira, este estudo objetivou avaliar a qualidade físico-química de diversas marcas comerciais de doce em massa de goiaba comercializadas em Campina Grande-PB. As marcas B e E não diferiram entre si ($p \geq 0,05$) quanto a ATT e B e D não diferiram quanto a Aw. As coordenadas de cor a* e b*, diferiram a 5% de probabilidade. Na luminosidade as marcas D e E não se diferenciaram. Em relação ao pH, mostrou-se adequado aos níveis de inocuidade, enquanto que SST (ºBrix) diferiu entre as marcas. Conclui-se que as marcas avaliadas apresentam características diferenciadas e maioria dos padrões avaliados estão de acordo com a legislação pertinente.

Palavras-chave: *Psidium guajava*, produto açucarado, legislação.

Introdução

A goiaba destaca-se pelo seu aroma e sabor característico e alto conteúdo em licopeno, que possui características funcionais anticancerígenas. A maior parte da produção de goiaba é consumida *in natura* e o restante é processado sob as formas de goiabada, geleia, sucos, polpa, vinho, néctar e bebidas (BRITO e BOLINI, 2009).

No mercado brasileiro a goiabada ou doce em massa de goiaba é um dos produtos industrializados, derivados da fruta, mais consumidos pela classe média baixa e pela parcela de menor poder aquisitivo da sociedade (PEÇANHA et al., 2006).

De acordo com a Resolução Normativa CTA nº 9 de 1978, doce em pasta ou em massa é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH e outros ingredientes e aditivos permitidos pela legislação de alimentos, até consistência apropriada, sendo, finalmente acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação (EMBRAPA, 2003).

A goiabada ou doce em massa de goiaba é o produto resultante do processamento das partes comestíveis de goiabas sadias, desintegradas, até consistência adequada, devendo ter cor normal característica do produto, variando de vermelho amarelado a vermelho amarronzado, odor e sabor normais lembrando a goiaba, aspecto gelatinoso e sólido permitindo o corte (FERREIRA et al., 1993).

O Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para Doce em Pasta (BRASIL, 1978) estabelece que o teor de sólidos solúveis (ºBrix) do produto final não deve ser inferior a 55% para os cremosos e 65% para os doces em massa, devendo as eventuais exceções constar nos padrões específicos para os produtos correspondentes. Tendo em vista a importância da goiabada como fonte alimentar de grande parte da população brasileira, este estudo teve como objetivo, avaliar a qualidade físico-química de diferentes marcas comerciais de doce em massa de goiaba comercializadas em Campina Grande-PB.

Material e Métodos

Obtenção dos doces

Para a realização do presente trabalho, foram adquiridas cinco marcas comerciais distintas de doce em massa de goiaba, em diferentes supermercados, localizados no município de Campina Grande-PB**.** As marcas foram denominadas pelas letras A, B, C, D e E; sendo transportadas para o laboratório em caixas térmicas.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata em todas as marcas para a caracterização de cada tratamento. Foram realizadas as seguintes determinações: acidez total titulável (ATT), segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005) com resultado expresso em porcentagem (%) de ácido cítrico; atividade de água (Aw), no equipamento AQUALAB, digital, model. 3TE-B, fabricado pela DECAGON. O pH foi obtido por leitura direta em potenciômetro da TECNAL, model. TEC-2, calibrado com soluções-tampão nos pHs 4 e 7. Os sólidos solúveis (°Brix) por refratometria em refratômetro de campo (IAL, 2005). A cor instrumental foi determinada por meio de colorímetro (MiniScan XE PLUS da HUNTERLAB - Model. MSXP – 4500L) com base no sistema CIELAB no qual a cor foi expressa em L*, a* e b*, com medição através dos parâmetros de cor: L* = luminosidade (0 = preto e 100 = branco); a* (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho) e b* (-100 até zero = azul, do zero ao +70 = amarelo).

Análise estatística

Para a análise estatística dos dados obtidos pelas análises físico-químicas das diferentes marcas de doce foi utilizado o programa ASSISTAT versão 7.7 beta. As médias foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado (DIC). O teste de comparação de médias aplicado foi o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Observaram-se diferenças significativas, entre as marcas de doces em massa estudadas, para alguns parâmetros avaliados (Tabela 1). Para o pH (potencial hidrogeniônico) os valores variaram de 3,77 (Marca C) a 3,84 (Marca A), mas que não apresentaram diferença estatística no intervalo de confiança estudado. Notou-se que as diferentes marcas permaneceram dentro da faixa ácida (pH ≤ 4,5), que garante a não contaminação microbiológica do produto, uma vez que essa faixa é isenta de micro-organismos patogênicos, sendo possível apenas o aparecimento de bolores e leveduras, no entanto, o produto também deverá estar seguro pelo uso de conservantes.Embora o pH não seja regulamentado pela legislação brasileira, é de suma importância na conservação de produtos alimentícios, uma vez que nunca deve ser superior a 4,5; visto que acima deste valor pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum* (SILVA et al., 2005). Quanto ao parâmetro de acidez total titulável, observou-se uma variação de 0,60 (Marca A) a 0,76 (Marca D); não havendo diferença significativa entre as marcas B e E.

Tabela 1 - Avaliação físico-química dos doces de goiaba pastosos comercializados em Campina Grande-PB.

Marcas	pH	SST (ºBrix)	ATT (% ácido cítrico)	Aw
A	$3,84^{a}$ ± 0,01	$74,00^{d}$ ± 0,06	$0,60^{d}$ ± 0,003	$0,709^{b}$ ± 0,001
B	$3,79^{a}$± 0,01	$74,50^{b}$ ± 0,00	$0,67^{c}$ ± 0,01	$0,687^{a}$ ± 0,006
C	$3,77^{a}$ ± 0,01	$73,50^{a}$ ± 0,00	$0,72^{b}$ ± 0,01	$0,714^{c}$ ± 0,001
D	$3,80^{a}$ ± 0,01	$72,00^{e}$ ± 0,00	$0,76^{a}$ ± 0,004	$0,691^{a}$ ± 0,002

E	3,82[a] ± 0,01	74,00[c] ± 0,01	0,69[c] ± 0,01	0,703[d] ± 0,001

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Freire *et al*. (2009), avaliando física, química e sensorialmente um doce cremoso de goiaba acondicionado em bisnaga plástica, verificaram valores de acidez e pH variando de 0,39 e 0,47% e de 3,86 e 3,89, respectivamente. Conforme Reis *et al.* (2007), o ácido cítrico é adicionado para abaixar o pH dos doces de frutas, aumentado sua conservação e consequentemente favorecendo um aumento no valor da acidez do produto.

As concentrações de sólidos solúveis (SS) diferiram entre as diferentes marcas, tendo a marca B apresentado o maior valor (74,5 °Brix) e a marca D o menor valor (72,0 °Brix). De acordo com a Resolução Normativa nº 9 de 1978, ANVISA, o teor de sólidos solúveis do produto final não deve ser inferior a 65,0 °Brix para os doces em massa, o que pela análise dos dados, podemos afirmar que todas as marcas avaliadas estão de acordo com a legislação (BRASIL, 1978; JACKIX, 1988).

Os resultados encontrados no presente trabalho estão de acordo com os observados por Freire *et al*. (2009) em doce cremoso de goiaba, que verificaram concentrações de SS variando de 40 a 50 °Brix. O teor de SS é utilizado para intensificar o controle de qualidade do produto final, na agroindústria, atuando também no controle de processos, ingredientes e outros produtos, por exemplo, doces, sucos, néctar, polpas, leite condensado, álcool, açúcar, sorvetes, licores e bebidas em geral, entre outros, uma vez que produtos com alta concentração de SS implicam em menor adição de açúcar para obtenção do produto final nos processos referidos (CHAVES *et al*., 2004; HANSEN *et al*., 2013).

Resultados de pesquisas sobre produtos derivados de goiaba, como geleia, goiabada, goiaba em calda e goiaba desidratada, podem ser encontrados envolvendo majoritariamente avaliações sensoriais e estudos de composição durante o processo de estocagem (MORI *et a*l., 1998; JAWAHEER *et al*., 2003; SATO *et a*l., 2004). Pesquisando a qualidade físico-química de doces cremosos de goiaba comercializados nas cidades de Russas, Quixeramobim e Limoeiro do Norte, todas no Estado do Ceará, Moura *et al*. (2009); (2013) e (2014), respectivamente, encontraram resultados que em parte, assemelham-se aos encontrados no presente estudo.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise instrumental da cor para as cinco marcas pesquisadas. Todas as marcas diferiram entre si ($p \leq 0,05$), caracterizando-se como de luminosidade baixa e cor vermelha amarelada, característica especifica da goiaba. De acordo com Padula e Rodriguez-Amaya (1987), no caso da goiaba, que tem como cor predominante o vermelho em razão da grande quantidade de licopeno presente nessa fruta, sendo o valor a* muito mais representativo de cor que o b*.

Tabela 2 - Valores de Luminosidade (L*) e das coordenadas (a* e b*) obtidos na análise de cor.

Marcas	L*	a*	b*
A	29,10[b] ± 0,06	17,85[b] ± 0,06	15,70[a] ± 0,08
B	30,81[a] ± 0,12	19,72[a] ± 0,01	15,16[b] ± 0,10
C	26,74[d] ± 0,05	16,29[c] ± 0,07	12,79[d] ± 0,06
D	28,53[c] ± 0,03	15,42[d] ± 0,02	14,31[c] ± 0,06
E	28,48[c] ± 0,09	13,23[e] ± 0,02	11,34[e] ± 0,10

As médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores deste trabalho, para a*, foram superiores aos descritos por Menezes *et al*, (2009). Enquanto que os valores para luminosidade foram inferiores aos descritos por estes autores.

Conclusão

Embora os parâmetros de acidez e pH não sejam claramente especificados na legislação, os valores encontrados no presente trabalho garantem inocuidade ao produto final, não permitindo o desenvolvimento de micro-organismos. Com relação ao parâmetro de Sólidos Solúveis (ºBrix), somente a marca C encontra-se adequada ao padrão legislativo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Normativa nº 9 de 11/12/1978. Resolução normativa sobre os padrões para doce de frutas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 11/12/1978.

BRITO, C. A. K.; BOLINI, H. M. A. Perfil sensorial de edulcorantes em néctar de goiaba. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 561-572, 2009.

CHAVES, M. C. V. *et a*l. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

EMBRAPA. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial:** frutas em calda, geleias e doces. Brasília: EMBRAPA, Sebrae, 2003 (Série Agronegócios) Parte 1: processo de produção, p. 10-84.

FERREIRA, V. L. P. *et al*. **Caracterizacion y control de calidad de productos de frutas** – Relatório do projeto conjunto entre ITAL – Campinas, Brasil e IATA/CSIC – Valencia, Espanha, 1993, 92p.

FREIRE, M. T. A. *et al.* Avaliação física, química e sensorial de doce cremoso de goiaba acondicionado em bisnaga plástica. **Braz. J. Food Technol**., v. 12, n. 3, p. 172-180, 2009.

HANSEN, O. A. S. *et al.* Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar de mangaba. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 25, n. 2, p. 148-156, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda (teórico e prático)**. São Paulo: Ícone, 1988. 172p.

JAWAHEER, B.; GOBURDHUN, D.; RUGGOO, A. Effect of processing and storage of guava into jam and juice on the ascorbic acid content. **Plant Foods for Human Nutrition**, Dordrecht, v. 58, n. 3, p. 1-12, 2003.

MENEZES, C. C.; *et al.* Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.3, p.618-625, jul./set. 2009.

MORI, E. E. M.; YOTSUYANAGI, K.; FERREIRA, V. L. Análise sensorial de goiabadas de marcas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 105-110, 1998.

MOURA, R. L. *et al*. Avaliação da qualidade físico-química de diferentes marcas de doce cremoso de goiaba comercializadas em Quixeramobim-CE. **Higiene Alimentar**, v.27, n.218/219, p.1364-1366, 2013.

MOURA, R. L. *et al*. Avaliação da qualidade físico-química em doces cremosos de goiaba comercializados em Limoeiro do Norte-CE. **Revista Verde**, v 9. , n. 3 , p. 303 - 306, jul-set, 2014.

MOURA, R. L. *et al*. Determinação dos parâmetros de acidez, pH e ºBRIX na avaliação da qualidade físico-química de diferentes marcas de doce cremoso de goiaba comercializadas no município de Russas-CE. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170/171, 2009.

PADULA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Changes in individual carotenoids andvitamin C on processing and storage of guava juice. **Acta Alimentaria**, v. 16, n. 3, p.209-216, 1987.

PEÇANHA. D. A. *et al*. Qualidade microbiológica, físico-química e sensorial de goiabada tipo cascão produzida na região norte do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal Food Technology**, v.9, n.1, p. 25-32, 2006.

REIS, K. C. *et al.* Avaliação físico-química de goiabas desidratadas osmoticamente em diferentes soluções. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 781-785, 2007.

SATO, A. C. K.; SANJINEZ-ARGANDONA, E. J.; CUNHA, R. L. Avaliação das propriedades físicas, químicas e sensorial de preferência de goiabas em calda industrializadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 550-555, 2004.

SILVA, R. A. *et al.* Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga comercializadas em Fortaleza-CE. **Publicação UEPG Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias**, Ponta Grossa. v.11, n. 3, p. 21-26, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Rodrigo Leite Moura. Mestrando em Engenharia Agrícola – UFCG/Campus Campina Grande (Campus Campina Grande). Av. Sergipe s/n – Bairro Xindó, Piranhas – AL, CEP 57460-000. rodrigoleite_ce@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE UHT E PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM RIBEIRÃO PRETO

EVALUATION OF PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF UHT AND PASTEURIZED MILK COMMERCIALIZED IN RIBEIRÃO PRETO, CITY, BRAZIL

[1]KARINA DE ANDRADE PEREIRA FERREIRA
[2]NAIÁ CARLA MARCHI DE REZENDE-LAGO
[3]PATRÍCIA GELLI FERES DE MARCHI

[1]Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Barão de Mauá
[2]Curso de Medicina Veterinária dos Centros Universitários Moura Lacerda e Barão de Mauá
[3]Universidade Federal de Mato Grosso

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do leite longa vida integral homogeneizado e leite pasteurizado, através de análises físico-químicas e pesquisa de amido, adquiridas no comércio de Ribeirão Preto, SP. Foram coletadas 40 amostras, sendo 20 amostras de leite longa vida integral homogeneizado e 20 amostras de leite pasteurizado

integral. Estas passaram por análises físico-químicas (densidade, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, acidez em graus Dornic) e pesquisa de fraudes, através da pesquisa de amido. Os dados mostraram que a maior parte do leite comercializado não atendeu a legislação. Somente 15% das amostras poderiam ser comercializadas por estarem de acordo com a legislação. As alterações no leite UHT sugerem aguagem e o principal problema encontrado no leite pasteurizado foi a acidez elevada. Todas as amostras foram negativas para a presença de amido. Portanto, vemos a necessidade de melhor orientação e inspeção aos produtores e laticínios, para detectar falhas e obter um produto de qualidade e próprio para o consumo.

PALAVRAS-CHAVE: acidez, aguagem, legislação.

INTODUÇÃO

A cadeia produtiva de leite é uma das mais importantes do complexo agroindustrial brasileiro apresentando um dos maiores rebanhos do mundo com grande potencial para abastecimento de leite no mercado interno e externo. O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária do Brasil, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e o arroz, desempenhando o agronegócio leite e derivados um papel relevante no suprimento de alimentos para a população (MIRANDOLA, 2006).

Ao ser secretado no interior da glândula mamária, o leite é praticamente estéril, porém, durante o seu percurso em direção ao exterior do úbere contamina-se com micro-organismos saprófitas componentes da microbiota normal do animal. O leite também poderá apresentar uma variedade de micro-organismos patogênicos em decorrência de processos inflamatórios do úbere ou de enfermidades no rebanho. Os micro-organismos contaminantes do leite após a ordenha, provenientes de equipamentos e utensílios, do meio ambiente e mesmo dos responsáveis pela sua obtenção e manipulação, são os mais importantes sob o ponto de vista tecnológico, pois podem causar alterações indesejáveis no leite, comprometendo sua qualidade e de seus derivados podendo, inclusive, chegar ao ponto de se tornar impróprio para o consumo (PONSANO et al., 1999). Quando obtido ou processado em más condições higiênico-sanitárias, o leite pode tornar-se importante veículo de transmissão de micro-organismos patogênicos ao ser humano (FRANCO et al., 2000).

A obtenção de leite com qualidade depende de programas específicos que contemplem os diversos fatores que podem influenciar na sua composição físico-química, microbiológica e celular. Assim sendo, a maior parte dos países tem buscado executar programas de pagamento por qualidade, baseando-se no nível de contaminação microbiana, contagem de células somáticas, teores de gordura e de sólidos não gordurosos, presença de inibidores e outros parâmetros (FERREIRA et al., 2006).

Os critérios empregados para definir a qualidade do leite cru vêm mudando para atender a demandas regulamentares oficiais, da indústria e dos consumidores e visam atender, prioritariamente, a requisitos de segurança alimentar e melhor rendimento industrial (MORETTO et al., 2008).

No entanto, nem sempre a legislação é cumprida e, em alguns casos, para burlar a lei e conseguir maiores lucros, produtores e laticínios alteram propositalmente o leite, através de várias operações. Fraudes procuram ocultar ou mascarar más condições do leite, bem como atribuir-lhes requisitos que não possuem, o que compromete as características organolépticas e às vezes o valor nutritivo do alimento, interferindo nos interesses dos consumidores (EVANGELISTA, 2000).

O Ministério da Agricultura criou, em 2011, a Instrução Normativa 62 para regulamentar a produção, identidade, qualidade e transporte do leite produzido no país, dando ao produto um padrão de qualidade internacional. Inúmeras medidas necessárias para alcançar estes objetivos foram propostas: facilidade de acesso ao crédito para financiamento da produção de leite; estabelecimento pelas indústrias lácteas de programas de pagamento baseado em indicadores de qualidade do leite; criação de programas de incentivo de consumo de produtos lácteos e sensibilização do consumidor quanto à sua importância na exigência por produtos com qualidade; proposição e realização programas

de capacitação para os produtores e transportadores de leite, com foco em educação sanitária e qualidade do leite, dentre outras (BRASIL, 2011).

Devido à importância da qualidade do leite para a saúde pública, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do leite longa vida integral homogeneizado e leite pasteurizado, através de análises físico-químicas e pesquisa de amido, adquiridas no comércio de Ribeirão Preto, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 20 amostras de Leite Longa Vida integral homogeneizado e 20 amostras de Leite Pasteurizado integral, de marcas diferentes, adquiridas no comércio de Ribeirão Preto no Estado de São Paulo. Todas as amostras estavam dentro do prazo de validade e eram de lotes diferentes.

As análises físico-químicas foram: densidade, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, acidez em graus Dornic e pesquisa de amido. Os métodos utilizados estavam de acordo com a Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006, que regulamenta os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. As análises descritas a seguir foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Barão de Mauá.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

Os valores das diferentes determinações físico-químicas para leite UHT, revelaram que 85% (17/20) das amostras, estavam em desacordo com os padrões exigidos pela legislação. Sendo somente, 15% (3/20) das amostras apresentavam-se ideais para o consumo. Os valores das análises físico-químicas para leite pasteurizado demonstram que 95% (19/20) das amostras não atenderam a legislação e somente 5% (1/20) atendem a legislação.

A exigência para densidade varia de 1.028 a 1.034g/L (BRASIL, 2011), portanto, 100% (20/20) das amostras de leite UHT atenderam a legislação. Já para leite pasteurizado, 20% (4/20) das amostras apresentarem densidade com valores acima do permitido pela legislação. Em relação à gordura, 30% (6/20) das amostras de leite UHT e 10% (2/20) das de leite pasteurizado, apresentaram-se em desacordo com a legislação.

Segundo Paschoal (2010), a gordura é o componente que mais apresenta variação (3 - 9%) e pode ser influenciada por uma série de fatores nutricionais que interagem entre si como a quantidade e qualidade da fibra fornecida e a proporção volumoso/concentrado da dieta. Desta forma, a alimentação balanceada e com ingredientes de boa qualidade podem afetar de forma positiva a porcentagem de gordura e proteína do leite produzido.

Rheinheimer et al. (2005) demonstraram teor de gordura fora dos padrões em duas amostras de leite UHT. Também foram encontrados em outras duas amostras, 7,3% de sólidos desengordurados em desacordo com a legislação e com índice crioscópico indicando aguagem em uma delas. A outra pode ter sofrido adição de soro. Por outro lado, Neste estudo foram encontradas 25% (5/20) de amostras UHT e 5% (1/20) de amostra de leite pasteurizado com teor de sólidos totais e de gordura abaixo do estabelecido em legislação.

A determinação dos sólidos totais e sólidos desengordurados pode indicar presença de fraudes no leite, principalmente por aguagem, soro ou alteração pelo citrato de sódio, sendo o último adicionado antes do processamento UHT como estabilizante (RHEINHEIMER, 2005).

Nas análises realizadas neste trabalho, 35% (7/20) das amostras de leite UHT e 5% (1/20) das amostras de leite pasteurizado, apresentaram valores abaixo do padrão estabelecido para sólidos totais. Santos et al. (2011) verificaram, em seu estudo, que 20% das amostras também não apresentaram o mínimo de 3% de gordura estabelecido pela legislação.

Segundo Santos et al (2011) descrevem que o teste de Dornic tem sido um dos mais utilizados para avaliação de acidez do leite, tendo por objetivo detectar aumentos na concentração de ácido lático, uma vez que este é formado pela fermentação da lactose por bactérias mesófilas, e consequentemente, pode indicar elevada contaminação

microbiológica, que torna inadequada a matéria prima para o processamento. De acordo com a instrução normativa 62 (BRASIL, 2011), os padrões para a acidez variam de 14 a 18º Dornic. Porém, para leite UHT que tem a obrigatoriedade de permanecer incubado a 37°C por 7 dias, a acidez pode chegar a 20ºD (BRASIL, 1997).

BÜRGER (2006) encontrou 86,6% e 100% das amostras de leite UHT em desacordo com a legislação quando avaliadas em relação à densidade e ESD , respectivamente. Para a acidez, a autora encontrou 36,6% das amostras em desacordo, enquanto neste trabalho, a acidez estava aumentada em 55% (11/20) das amostras do leite UHT e em 95% (19/20) amostras de leite pasteurizado.

Ao contrário, Rheinheimer et. al (2005) obtiveram resultados de 77,8% para leite pasteurizado e 18,7% para leite UHT abaixo da recomendada não sendo coerente com a avaliação microbiológica realizada.

À medida que o leite vai envelhecendo, a acidez vai aumentando. Ainda em relação à acidez, sabe-se que a contaminação microbiana mais elevada favorece o aumento da acidez, já que muitos micro-organismos têm a capacidade de fermentar a lactose e, como resultado, gerar a produção de ácido lático.

De acordo com a legislação, o leite UHT pode apresentar contaminação equivalente a $1,0x10^2$UFC/mL (BRASIL, 1997). Já o leite pasteurizado pode apresentar $4,0x10^4$UFC/mL (BRASIL, 2011), ou seja, população microbiana mais elevada do que a do leite UHT. Desta maneira, embora o esperado fosse que todas as amostras apresentassem acidez de acordo com o preconizado em legislação, entende-se por que as amostras de leite pasteurizado têm mais chance de apresentarem acidez mais elevada quando comparadas às amostras de leite UHT.

RABELO (2003) analisou 90 amostras de leite UAT e verificou que todas atendiam à legislação quando aos parâmetros físico-químicos aqui avaliados, enquanto BARROS et al. (2003) encontraram valores de gordura de acordo com a legislação em todas as 30 amostras de leite UHT avaliadas, mas algumas destas amostras apresentavam valores de acidez, densidade, EST e ESD em desacordo com o estabelecido pela legislação vigente.

Todas as amostras analisadas para a presença de amido obtiveram resultados negativos. O mesmo foi encontrado por Lima et al. (2012), em análises de leite UHT na cidade de Morrinhos-GO.

Em um trabalho desenvolvido na região de Ribeirão Preto (SP) sobre características físico-químicas e adulterantes no leite UHT integral, foram analisadas trinta amostras, quatro amostras (13,3%) apresentaram teor de gordura inferior ao exigido pela legislação, enquanto 2 (6,7%) e 1 (3,3%) amostras apresentaram, respectivamente, alterações para o valor da acidez e de sólidos totais. Já para a presença de substâncias estranhas no leite, apresentaram-se positivas, respectivamente, 1 (3,3%), 1 (3,3%) e 2 (6,7%) amostras para a presença de formol, nitrato e inibidores. Os resultados sugerem má qualidade de um dos alimentos mais nobres oferecidos à população brasileira, portanto, deveria haver uma melhor fiscalização deste produto por parte dos órgãos fiscalizadores, já que todas as marcas analisadas apresentaram algum tipo de alteração em pelo menos uma de suas amostras (MARCOANTONIO, REZENDE-LAGO e MARCHI, 2011).

Em outro trabalho semelhante na mesma região MARTINS (2005) detectou variações no teor dos extratos secos total e desengordurado e também na crioscopia, desde o leite cru até o produto final já envasado, concluindo que houve aumento no teor de água do leite durante o seu processamento. Contudo, como o leite cru estava de acordo com os padrões crioscópicos e o pasteurizado não, concluiu-se, que o leite não só passou por uma adição de água, mas também pela adição de solutos com objetivo de disfarçar a aguagem, já que os extratos secos, a acidez e a densidade atendiam aos padrões exigidos pela legislação.

Tais resultados demonstram que existem grandes oscilações em relação às características físico-químicas do leite UHT, que nem sempre atende à legislação vigente, fazendo com que as autoridades sanitárias devessem intensificar a fiscalização em relação a esse produto.

CONCLUSÃO

Conforme apresentado nos resultados, a maior parte do leite comercializado não atendeu a legislação. As alterações encontradas no leite UHT sugerem deficiência nutricional ou aguagem pelo próprio processamento de vaporização para o aquecimento direto, ocorrendo falhas ao retirar a água adicionada. Por outro lado, o principal problema encontrado no leite pasteurizado é a acidez elevada, indicando necessidades de uma melhor conservação para evitar a multiplicação dos micro-organismos remanescentes do processamento térmico. Portanto, vemos a necessidade de melhor orientação e inspeção aos produtores e laticínios, para detectar falhas e obter um produto de qualidade e próprio para o consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, D.L.G., ARAUJO, W.M.C., BORGO, L.A. Avaliação da qualidade físico-química e verificação de fraude em leite UHT desnatado comercializado em Brasília – DF. Trabalho Apresentado no **CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS**, 7, 2003, Belo Horizonte, MG. Resumos. p.21-22.

BRASIL. Portaria nº146, de 07 de março de 1996, alterado pela portaria nº370, de 04 de setembro de 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 dez. de 2011. Seção 1, p. 6.

BÜRGER, K. P. Características Físico-Químicas e Microbiológicas de Leite Integral e Bebida Láctea Processados por UAT (Ultra Alta Temperatura). 2006. 70f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Área de Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2000. p.577-578.

FERREIRA, L. M.; SOUZA, V.; MELO, P. C.; PINTO, F. R. ; NADER FILHO, A. Avaliação da qualidade microbiológica de leite pasteurizado tipo C integral comercializado na cidade de Jaboticabal-SP. In: **II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, 2006, Goiânia. II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. 2006.

FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico–sanitária de leite e derivados. **Hig. Aliment.**, v.14, n.68/69, p.70-77, 2000.

LIMA, N. K. P.; CASTRO, M. L. L.; REGIS, K. G.; SILVA, D. M.; RAMIREZ, E. A. S.; SILVA, S. M. **Análises físico–químicas de amostra de leite UHTintegral comercializado no município de Morrinhos, GO.** Revista de Biotecnologia & Ciência Vol. 2, Nº. 1, Ano 20112 p.93-102.

MARCOANTONIO, B. I. M., REZENDE-LAGO, N. C. M., MARCHI, P. G. F., S., V. Características físico-químicas e presença de adulterantes, inibidores e pus em leite longa vida. **Primeiros Passos**. , v.10, p.187 - 195, 2011.

MARTINS, A.M.C.V. ***Leite UAT:*** **Estudo das características microbiológicas e físico-químicas e investigação epidemiológica do *Bacillus cereus* ao longo de sua produção e vida comercial.** 2005. 138f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Área de Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

MIRANDOLA, A. **Panorama atual da cadeia produtiva de leite no Brasil**. Rio de Janeiro: UCB, 2006. 73 f. Tese (Especialização Lato Sensu em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco.

MORETTO, J.H.A.; AMBIL, A.C.; MACEDO, V.P. et al. Qualidade do leite bovino no período das águas e das secas. **PUBVET**, Londrina, v. 2, n. 35, Art. 339, Set, 2008.

PASCHOAL, J. J. **Controle da qualidade do leite: Instruções Técnicas para Redução da Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT).** Comunicado Técnico 02. ISSN 2177-854X FAZU – Faculdades Associadas de Uberaba. Uberaba – MG. Julho 2010.
PONSANO, E.H.G.; PINTO, M.F.; FERREIRA de LARA, J.A.; PIVA, F.C. variação sazonal e correlação entre propriedades do leite utilizadas na avaliação da qualidade. **Hig. Aliment.**, v.13, n.64, p.35-40, 1999.
RABELO, R.N. **Avaliação retroativa da qualidade microbiológica da matéria-prima utilizada em leites UAT comerciais**. 2003. 75p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Área de Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2003.
RHEINHEIMER, V. et al. **Qualidade de leite fluido de diferentes marcas comercializadas em passo fundo**. Disponível em: http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p007.pdf
SANTOS, N. A. F. et. al. Avaliação da composição e qualidade físico – química do leite pasteurizado padronizado comercializado na cidade de São Luís, MA. **Arq. Inst. Biol**., são Paulo, v. 78, n.1,p. 109 – 113. Jan/Mar, 2011.

Autor para correspondência: Patrícia Gelli Feres de Marchi

pgfmarchi.ufmt@gmail.com

Rua Liberdade 473, Centro, Barra do Garças, MT

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇA FRESCAL SUÍNA E PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO

EVALUATION OF THE PHYSICAL CHEMISTRY QUALITY OF FRESH PORK SAUSAGE AND STORAGE PRACTICES

Pragana, Mariana de Araújo[1];Agibert, Silvia Ainara Cardoso[1]; Oliveira, Fabiano Alves de[1]

[1]Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Sukow da Fonseca- CEFET/RJ *campus* Valença/RJ, R. Voluntárias da Pátria, 30, Belo Horizonte, Valença/RJ, CEP: 27.600-000.

Resumo

A linguiça frescal suína é o produto cárneo mais comercializado na feira promovida pela prefeitura de Valença-RJ. O objetivo deste trabalho foi conhecer a temperatura de comercialização e as características físico-químicas (pH; umidade; atividade de água; rendimento pós-cozimento) das linguiças fescais suínas produzidas e comercializadas por pequenas agroindústrias desta região e observar as práticas adotadas para sua conservação. As cinco amostras analisadas apresentaram altas temperaturas de comercialização e características físico-químicas compatíveis com os dados apresentados na literatura específica. A obtenção de maior rendimento pode estar relacionada a menores teores de umidade e atividade de água e ao maior valor de pH do produto. Logo, para oferecer produtos mais seguros e de melhor qualidade, é necessário adequar suas condições de conservação.

Palavras-chave: agroindústria; embutidos; teoria das barreiras de Leistner.

Introdução

Os produtos cárneos processados ou preparados, presentes diariamente na alimentação da população brasileira, são aqueles em que as propriedades originais da carne fresca foram modificadas através de tratamento físico, químico ou biológico, ou através da combinação destes métodos(CORREIA, 2008), visando sua apreciação e conservação (LIMA, 2011).
A linguiça frescal suína é o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de suínos, gordura e outros ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000).
Apesar da Portaria nº1.004 (BRASIL, 1998) da Secretaria de Vigilância em Saúde autorizar a utilização alguns tipos de aditivos em produtos frescais (acidulante, regulador de acidez, antioxidante, aromatizante/corante, conservante, estabilizador de cor, espessante, realçador de sabor e umectante), de maneira geral, a linguiça frescal é considerada um alimento muito exposto a contaminação e um meio propício ao desenvolvimento microbiano devido a suas características físico-químicas, já que em sua produção não são aplicados métodos físicos de redução da carga bacteriana que assegurem a inocuidade do produto final.
A linguiça frescal deve apresentar as seguintes características físico-químicas: 70% de umidade máxima, 30% de gordura, e no mínimo 12% de proteína, sendo proibida a adição de carne mecanicamente separada (BRASIL, 2000). Estas características intrínsecas conferem ao produto uma validade comercial muito curta, o que pode representar risco para a saúde do consumidor, principalmente quando não são respeitadas as melhores práticas de manipulação, comercialização e estocagem (LIMA, 2011).
Os fatores que influenciam o tipo de microrganismo que contamina a carne e os produtos cárneos frescos, incluem a faixa de pH, a adição de sal, nitrito, açúcar, fumaça (líquida ou natural), acidulantes e o estado da carne (aquecida, fermentada, ou seca). Após o processamento, o tipo e a proporção da contaminação são influenciados pela embalagem, temperatura de armazenamento, composição final do produto e sobrevivência ou multiplicação de microrganismos (ANDRADE, 2005*apud*CORREIA, 2008).
Assim, a falta de padronização observada na produção artesanal de linguiças, a necessidade de se atender a legislação vigente, a exigência cada vez maior por parte dos consumidores, e a crescente preocupação com a segurança alimentar, motivaram o desenvolvimento do presente estudo, que objetivou avaliar a qualidade físico-química e as práticas de conservação das linguiças frescais suínas produzidas por pequenos agroindustriais da região de Valença-RJ e comercializadas na feira promovida pela prefeitura municipal de Valença-RJ, bem como apresentar as melhores práticas de conservação que, baseadas na teoria de barreiras de Leistner, podem proporcionar a obtenção de produtos mais seguros e de melhor qualidade para serem oferecidos ao mercado consumidor.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Análises Físico-químicas do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Sukow da Fonseca- CEFET/RJ *campus* Valença, no período de março a outubro de 2014.
Em uma única manhã, foram coletadas cinco amostras de linguiça suína frescal, em quatro diferentes bancas de comercialização da feira promovida pela prefeitura municipal de Valença-RJ. As amostras foram disponibilizadas em embalagens fechadas ou a granel e imediatamente transportadas em bolsas isotérmicas até o laboratório de análises.
No momento da coleta, as amostras tiveram suas temperaturas de comercialização medidas utilizando-se termômetro tipo espeto (Incoterm). Ao serem entregue no laboratório, estas amostras foram mantidas refrigeradas (4ºC) até a realização das análises de caracterização físico-química (pH; umidade; atividade de água; rendimento pós-cozimento).

A determinação do rendimento pós-cozimento foi realizada segundo a metodologia empregada por Ferreira (2006), ou seja, as amostras foram pesadas em balança analítica (BEL, M254A) antes e após a realização de processo de fritura por 15 minutos, em óleo de soja pré-aquecido em fogão industrial.
A determinação de atividade de água foi realizada utilizando-se o equipamento de determinação de atividade de água modelo AquaLabLITE® (DecagonDevices, USA).
As análises físico-químicas para determinação de umidade e pH foram realizadas conforme medotologia fixada pela Instrução Normativa nº20, de 21 de Julho de 1999, do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Na determinação de umidade foi utilizada balança analítica (BEL, M254A) e na determinação de pH foi utilizado potenciômetro pHmetro (MS Tecnopon, mPA-210).
O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com duas repetições. O pacote estatístico Statistica versão 7.0 foi utilizado para avaliar os resultados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e comparar as médias pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% (P = 0,05).

Resultados e Discussão

Conforme resultados apresentados na Tabela 1, as amostras de linguiça frescal suína, analisadas neste trabalho, apresentaram temperaturas de comercialização que variaram entre 17°C e 21°C. Esta condição de comercialização pode permitir o desenvolvimento de microrganismos psicotróficos e mesófilos, como microrganismos patogênicos dos gêneros Pseudomonas e Enterococcus (JAY, 2005).
De acordo com Correira e Bersot (2008), como o risco microbiológico, o prazo de validade e a qualidade final dos produtos processados resfriados e embalados seguindo as normas de boas práticas de processamento e de higiene são determinados pelas condições de temperatura em toda a cadeia de frio, esta deve ser mantida adequada pelos varejistas.Os mesmos autores sugerem que a linguiça frescal seja armazenada sob temperaturas inferiores a 7°C ou sob congelamento para maior estabilidade microbiológica, pois a refrigeração retarda as atividades microbianas e enzimáticas, garantindo a redução de alterações indesejáveis no produto, o que poderia promover maior aceitação do produto pelo consumidor.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas realizadas nas amostras de linguiça frescal suína.

Amostra	Temperatura de comercialização (ºC)	Atividade de água	pH	Teor de umidade (%)	Rendimento pós-cozimento (%)
121	18	0,955 ± 0,033	5,22 ± 0,08 ^{C}	52,06 ± 0,33	64 ± 2 ^{C}
243	19	0,961 ± 0,006	5,33 ± 0,02 ^{C}	56,88 ± 0,56	84 ± 2 ^{AB}
279	21	0,969 ± 0,011	5,84 ± 0,06 ^{B}	53,45 ±5,27	83 ± 1 ^{AB}
352	18	0,950 ± 0,002	5,82 ± 0,07 ^{B}	52,73 ±4,26	74 ± 2 ^{BC}
472	17	0,946 ± 0,011	6,26 ± 0,05 ^{A}	49,34 ± 4,35	90 ± 5 ^{A}
Ferreira (2006)	4	0,926 a 0,964	5,68 a 6,06	59,58 a 66,67	72,47 a 82,86

Valores seguidos por letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente (P<0,05).

Os resultados obtidos para atividade de água (Tabela 1) não diferiram entre si (P > 0,05) e variaram entre 0,946 e 0,969, faixa que apresenta concordância com os resultados apresentados por Ferreira (2006), cujos valores variaram entre 0,926 e 0,964. Nesta faixa de

atividade de água o meio torna-se apropriado ao desenvolvimento da maioria das bactérias halofílicas, dos mofos xerofílicos e das leveduras osmofílicas, que são microrganismos capazes de se desenvolver em meios com grande concentração salina, em ambientes secos e em meios com grande concentração de açúcar, respectivamente (JAY, 2005).

As linguiças analisadas apresentaram diferença (P< 0,05) em relação ao pH. As amostras identificadas com o código 472 apresentaram maiores valores (6,26 ± 0,05) e as amostras identificadas com os códigos 121 e 243 exibiram valores depH mais baixos (5,22± 0,08 e 5,33 ± 0,02, respectivamente). De acordo com Jay (2005), o pH da carne suína pode variar entre 5,3 e 6,9, podendo chegar ao mínimo de 5,0, e produtos industrializados, em função de aditivos e ingredientes podem apresentar valores de pH ainda superiores. Alimentos nessa faixa de pH são classificados como “alimentos de baixa acidez” e dessa forma exibem ótima condição para desenvolvimento de bolores, leveduras e para a maioria das bactérias, incluindo as patogênicas, como é o caso do *Clostridium botulinum*, que é capaz de se desenvolver e produzir a toxina botulínica.

Com o objetivo de preservar a segurança do produto nessa faixa de pH é possível o uso de nitrito de potássio, aditivo que possui a capacidade de inibir o desenvolvimento e a liberação de toxina pelo *Clostridium botulinum*, além de proporcionar, aos produtos embutidos de carne, sabor e cor característicos. No entanto, nesse trabalho não foi realizada análise de quantificação desse composto nas linguiças.

A adição de agentes estabilizantes, como polifosfatos, hidrocolóides, amidos e amidos modificados, entre outros, também permite a criação de barreiras à deterioração do alimento, já que dificulta notavelmente o desenvolvimento de microrganismos.

Considerando que os produtos apresentam faixa de pH elevada e que a temperatura de exposição à venda foi encontrada bastante acima do recomendado, um solução paliativa para reduzir os riscos à segurança da população consumidora é a cocção completa do alimento antes do consumo, de modo a assegurar condição de cozimento que proporcione aquecimento mínimo capaz de eliminar até níveis seguros microrganismos contaminantes e possíveis toxinas formadas.

Os resultados de teor de umidade de todas as amostras analisadas apresentaram-se dentro dos padrões físico-químicos estabelecido pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Lingüiças, que estabelece um máximo de 70% de umidade para linguiça frescal (BRASIL, 2000).

Os resultados obtidos para rendimento pós cozimento (Tabela 1) não diferiram entre si (P > 0,05) para as amostras identificadas com os códigos 243, 279 e 472. As proteínas cárneas, especialmente actina e miosina, são as principais responsáveis pela retenção da água na massa devido a sua capacidade de interaçãocom essas moléculas. Essa interação é tão maior quanto mais distante estiver o pH do ponto isoelétrico (PI = 5,2). Dessa maneira, considerando que as amostras identificadas com o código 472 apresentaram maior valor de pH e que esse foi o mais distante de 5,2, é possível sugerir que o meio menos ácido tenha colaborado para retenção de água e aumento do rendimento nessa amostra.

Apesar das linguiças tipo frescal suínas que estão disponíveis para a população de Valença apresentarem características físico-químicas dentro das faixas esperadas, é preocupante o fato de todas as amostras analisadas apresentarem temperatura de comercialização acima do recomendado. Este problema, além de ser um risco à saúde pública, pode reduzir a qualidade do produto comercializado. Com isso, faz-se necessária a implementação de um trabalho de orientação tecnológica direcionado a estes produtores agroindustriais de pequeno porte, bem como a realização de investimentosna adequaçãodas instalações de comercialização destes produtos.

Conclusões

As cinco amostras de linguiças tipo frescal de carne suína coletadas no comércio da feira municipal de Valença, Rio de Janeiro, apresentaram características físico-químicas compatíveis com os padrões descritos na literatura específica. A avaliação do rendimento

pós-cozimento demonstrou que a obtenção de maior rendimento pode estar relacionada a menores teores de umidade e atividade de água e ao maior valor de pH do produto.
Além disso, foi possível observar que a temperatura de comercialização encontrava-se superior ao recomendado para todas as amostras, o que indica a necessidade de investimentos em adequação das instalações de comercialização, de modo a promover a redução das perdas de qualidade e a segurança dos alimentos durante a comercialização, já que a redução da temperatura de armazenamento e comercialização de linguiças frescais dificulta a proliferação de microrganismos, influenciando positivamente na conservação do produto.

Agradecimentos

Ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Sukow da Fonseca- CEFET/RJ, pela oportunidade da realizaçãodestetrabalho, e aos produtores e comerciantes do Mercado Municipal de Valença-RJ, pela disponibilização de amostras.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n° 4, de 31 de março de 2000. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 05 abri. 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.brq>. Acesso em: 05 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n° 20, de 21 de julho de 1999. Oficializa os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jul. 1999. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.brq>. Acesso em: 05 mai. 2014.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998, republicada no **Diário Oficial [da] União** de 22 de março de 1999. Aprova Regulamento Técnico: “Atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – carne e produtos cárneos”. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/alimentos>. Acesso em: 05 mai. 2014.

Correia, L. M. M. **Multiplicação de microbiota autóctone e de *Staphylococcus aureus* inoculado em linguiças frescais produzidas com diferentes concentrações de sais de cura.** 2008. 85 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Curitiba, 2008.

Ferreira, A. C. B.; Fonseca, L. M. **Avaliação físico-química e sensorial de lingüiça de carne suína produzida com reduzido teor de gordura e adicionada de concentrados protéicos.** 2006. 51p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2006.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos.** 6. ed. Porto alegre: Artmed, 2005. 711p.

Lima, B. R. C. C. **Avaliação higiênico-sanitária de linguiça frescal suína oriundas de mercados do município de Niterói-RJ-Brasil.** 2011. 71 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Medicina veterinária, área de concentração em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Niterói, 2011.

Autora a ser contatada: Silvia Ainara Cardoso Agibert, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Sukow da Fonseca - CEFET/RJ *campus* Valença/RJ, R. Voluntárias da Pátria, 30, Belo Horizonte, CEP: 27.600-000, Valença, RJ, Brasil, e-mail: silvia.agibert@uol.com.br.

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO UMIDADE/PROTEÍNA, pH E CINZAS DOS CORTES CONGELADOS DE FRANGO (FILÉ DE PEITO E PEITO COM PELE E OSSO) COMERCIALIZADOS NO MERCADO VAREJISTA DA CIDADE E JUIZ DE FORA – MG

EVALUATION OF THE WATER/PROTEIN RATIO, pH AND ASH CONTENT OF THE FROZEN POULTRY CUTS (FILLET CHICKEN BREAST AND CHICKEN BREAST, WITH SKIN) SOLD IN SUPERMARKETS IN THE CITY OF JUIZ DE FORA - MG

Leonardo Rodrigo Fonseca Tigre Maia[1], Arthur da Silva Ferreira Lima[2].
1 Major Veterinário do Exército Brasileiro, 2 Técnico Auxiliar do Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia do 4º Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro.

Resumo

A determinação da relação água/proteína em amostras homogeneizadas de cortes de frango tem por finalidade avaliar o percentual de água incorporada em cortes congelados de frango, objetivando verificar uma possível incorporação de água ao mesmo seja de maneira acidental ou intencional (fraudulenta). Foram coletados no período de janeiro a maio de 2014, onze bandejas de 1 kg de peito congelado e 11 bandejas de 1 Kg de filé de peito congelado com intuito de se avaliar a conformidade destes artigos com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa – MAPA nº 32 de 03 de dezembro de 2010.

Palavras-chave: água fisiológica em cortes de frango, fraude, relação umidade/proteína

Introdução

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos a carne de peito de frango sem pele tem em média 74,8% de umidade e 21,5% de proteína (UNICAMP, 2006), percentuais estes que variam em função de fatores como raça, idade, linhagem e Pais de origem (Comunidade Européia, 2012). De acordo com Baéza et al, 2011, este valores variam de 73,1 a 74,3% para umidade e 23,5 a 24,9% com relação ao teor proteico. Souza et al, 2012, encontrou valores entre 22,04 e 23,31% de proteína e 74,64 a 76,32% de umidade. Denomina-se água fisiológica aquela que está naturalmente presente em todas as espécies animais. A metodologia atualmente aplicada na Comunidade Europeia para se avaliar o total de água contido em cortes congelados de frango (Commission Regulation - EC, 2008) relaciona o percentual de umidade (ISO 1442) com o percentual de proteína, determinado pelo método de Kjeldahl (ISO 937). A relação umidade proteína (RUP) é um número constante de uma determinada espécie de animal ou ave e seus cortes específicos terão esta relação alterada em função da quantidade de água inevitávelmente absorvida ("água adicionada") durante o processamento industrial de carcaças de aves ou cortes (EU, 2012). As condições de temperatura da água, pressão hidrostática e de agitação da água são determinantes sobre a quantidade de água absorvida por carcaças de aves durante o

resfriamento por imersão (Carciofi e Laurindo, 2007). A metodologia aplicada ao mercado interno, regulada pela Instrução Normativa – MAPA nº 32 de 03 de dezembro de 2010 (Brasil 2010), se baseia na mesma relação proposta pela anterior, porém com valores máximos permitidos superiores. Vários artigos documentam a ocorrência de fraude em aves congeladas, seja pela adição excessiva de água à mesma, quer durante o pré-resfriamento por imersão, ou mesmo pela adição de substâncias que atuam modificando o ponto isoelétrico da proteína, aumentando a sua capacidade de retenção de água, como se verifica no caso de polifosfatos alcalinos.
Estes sais são utilizados em carne para elevar o pH no interior do produto e consequentemente aumentar a capacidade das proteínas de ligação de reter maiores quantidades de água (Long et al, 2011). Assis (2010), avaliando o efeito de diferentes concentrações de tripolifosfato de sódio (STPP) e sal (NaCl), associados ou não à proteína isolada de soja (SPI), sobre a relação água / proteína de cortes de aves e descobriu que os cortes submetidos à injeção com a utilização de salmoura contendo diversas concentrações destes sais, observou que a relação umidade/proteína dos cortes permanecia, em algumas concentrações, dentro dos parâmetros legais. Um estudo financiado pela Comissão Européia para desenvolvimento da agricultura, para determinar o teor de água fisiológica contida em frangos abatidos na União Européia (UE) em 2012, comparou os resultados com um estudo similar ocorrido em 1993 e verificou que o percentual médio de umidade aumentou 1,4% nestes 19 anos e o teor médio de proteína diminuiu 0,95%. Portanto, este estudo tem como objetivo verificar o teor total de água em onze marcas de cortes congelados de frango (peito com osso e filé de peito) atualmente comercializados no mercado varejista de Juiz de Fora - MG.

Material e Métodos

Foram adquiridos no mercado varejista, de agosto a outubro do ano de 2013, 22 amostras de cortes congelados de peito de frango, 11 de filé e 11 de peito com osso. As amostras foram transportadas, dentro de caixa de isopor, para o freezer do Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia (LIAB) do 4º D Sup, onde os experimentos foram conduzidos. Posteriormente, cada corte congelado, seja com osso ou filé, foi devidamente serrado, triturado em moinho para perecíveis, marca Fortinox, modelo Starprot FT-200 e homogeneizado para obtenção da amostra ser analisada. As amostras foram submetidas à análise centesimal (umidade, proteína e cinzas) e pH. Foram usados quatro métodos de referência: determinação de nitrogênio (SRPS ISO 937:1978), umidade (SRPS ISO 1442:1997), pH (SRPS ISO 2917:1999) e cinzas (SRPS ISO 936:1998). Os percentuais de umidade e proteína (Kjeldahl) foram determinados em triplicata. Cinzas e pH foram determinados em duplicata.

Resultados e Discussão

Os resultados de umidade, proteína, relação umidade/proteína (RUP), pH e cinzas nos cortes de filé de peito (f1 a f11) e Peito com osso e pele (p1 a p11), estão descritos na tabela 1. A média dos valores encontrados nos cortes de filé de peito congelado, no tocante ao percentual de umidade (74,86%) e de proteína (22,23%) estão de acordo com os limites encontrado por Souza et al (2012). As amostras analisadas apresentaram pH médio de 5,97 para o corte de peito e 5,88 para o corte de filé de peito, teores médios estes muito semelhantes aos 5,98 encontrados por Xiong (1993) e aos 5,96 descrito por Qiao (2002). Com relação ao percentual médio de cinzas, o percentual encontrado no corte filé de peito (1,17%) foi ligeiramente superior aos 1.14% descrito por Smith (1993) e inferior a 1,31% encontrado por Qiao (2002). De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos a carne de peito de frango sem pele tem em média 1% de cinzas (UNICAMP, 2006).

tabela 3 - Análise centesimal dos cortes de peito de frango (p1 a p11) e filé de peito (f1 a f11).

Marca	Umidade	Proteína	Relação Umidade/ Proteína	pH	cinzas	Marca	Umidade	Proteína	Relação Umidade/ Proteína	pH	cinzas
p1	72,50	18,58	3,90	6,05	1,38	**f1**	75,10	22,31	3,36	6,11	1,20
p2	71,19	21,54	3,39	5,90	1,53	**f2**	75,31	**19,91**	**3,78**	6,03	0,97
p3	75,23	18,70	**4,02**	5,94	1,38	**f3**	74,47	22,28	3,34	5,92	1,25
p4	69,93	18,59	3,76	5,9	1,54	**f4**	74,69	23,20	3,22	5,94	1,04
p5	72,93	20,73	3,52	6,15	1,4	**f5**	74,33	22,75	3,27	5,89	0,99
p6	69,79	20,63	3,37	5,75	1,39	**f6**	74,14	22,91	3,23	5,63	1,17
p7	71,45	20,61	3,47	5,96	1,52	**f7**	74,75	21,56	3,47	5,91	1,33
p8	68,93	18,96	3,63	5,95	1,76	**f8**	74,89	22,56	3,32	5,92	1,27
p9	73,16	20,11	3,64	6,02	1,91	**f8**	74,49	22,76	3,27	5,82	1,42
p10	71,52	19,46	3,67	6,15	1,72	**f10**	75,47	22,16	3,41	5,79	1,12
p11	72,12	20,05	3,60	5,95	1,95	**f11**	75,86	22,17	3,42	5,73	1,17
média	71,70	19,81	3,63	5,97	1,59	**média**	74,86	22,23	3,37	5,88	1,17
***Legislação**	75,40(limite superior)	17,81(limite inferior)	3,92(limite superior)			***Legislação**	75,84(limite superior)	21,05(limite inferior)	3,55(limite superior)		
****Legislação**			3,40(limite superior)			****Legislação**			3,40(limite superior)		

*INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 32, de 3 de dezembro de 2010;
** REGULAMENTO (CE) Nº 543/2008 da Comissão de 16 de Junho de 2008;
*** RUP em vermelho – fora dos parâmetro legais nacionais.

Conclusão

Das vinte e duas amostras analisadas, apenas duas (9,1%), uma de cada corte ultrapassou o limite máximo da relação umidade/proteína (RUP) previsto na Instrução Normativa – MAPA nº 32 (Brasil 2010). Tomando-se como parâmetro os limites propostos pela legislação em vigor na Comunidade Europeia (2008) que estabelece o valor máximo da relação umidade/proteína de 3,40, apenas dois fabricantes de peito de frango (18,2%) e oito de filé de peito (72,7%) apresentaram valores de RUP dentro dos limites legais, ou seja, 54,5% das amostras analisadas estariam com a RUP fora dos limites legais. Esta diferença reforça a necessidade de se fazerem estudos mais detalhados sobre o teor de água fisiológica contido nas aves de cortes atualmente comercializadas no Brasil.

Referências Bibliográficas

Assis, M. T. Q. M., Damian, C., Olivo, G., Magenis, R. B., Taha, P., Rotta, J. & Gauche, C. (2010). Evaluate the physicochemical characteristics of fillet of chicken breast were added salt, sodium tripolyphosphate and of soy protein isolate. Alim. Nutr., Araraquara, 21(1),129-139.

Baéza E, Arnould C, Jlali M, Chartrin P, Gigaud V, Mercerand F, Durand C, Méteau K, Le Bihan-Duval E, Berri C. (2012) Influence of increasing slaughter age of chickens on meat quality, welfare, and technical and economic results. J Anim Sci., 90(6):2003-2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 32 de 03 de dezembro de 2010. Estabelece os parâmetros para avaliação do Teor Total de Água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e congelados.

Carciofi, B. A. M. & Laurindo, J. B. (2007). Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion. Chemical Engineering and Processing, 46(5), 444-450.

Commission of the European Communities - Physiological Water Content of Frozen and Quick Frozen Chicken and Turkey Parts Control methods for extraneous water ISBN 92-826-6913-0 - Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1993.

Commission Regulation (EC) No 543/2008 of 16 June 2008 laying down detailed rules for the application of Council Regulation (EC) No 1234/2007 as regards the marketing standards for poultrymeat acesso em: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008R0543 , 23 jul 14.

Commission of the European Communities. Study of Physiological Water Content of Poultry reared in the UE Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities,(2012), acesso em: http://ec.europa.eu/agriculture/external-studies/index_en.htm , 23 jul 14.

ISO 1442:1997. Meat and meat products - Determination of moisture content (Reference method), 2nd Ed., International Standartization, Geneva, Switzerland.

ISO 2917:1999. Meat and meat products – Measurement of pH (Reference method), 2nd Ed., International Standartization, Geneva, Switzerland.

ISO 936:1998 Meat and meat products - Determination of total ash (Reference method), 2nd Ed., International Standartization, Geneva, Switzerland.

ISO 937:1978. Meat and meat products - Determination of nitrogen content (Reference method), 2nd Ed., International Standartization, Geneva, Switzerland.

Long, N. H. B. L., Gál, R. & Buňka, F. (2011). Use of phosphates in meat products. African Journal of Biotechnology. 10(86), 19874-19882.

Qiao, M., Fletcher, D. L., Northcutt, J. K. & Smith, D. P. (2002). The Relationship Between Raw Broiler Breast Meat Color and Composition. Poultry Sci. 81(3), 422–427~

Smith D. P., Fletcher, J. K., Buhr, R. J. & Beyer, R. S.1993. Pekin Duckling and Broiler Chicken *Pectoralis* Muscle Structure and Composition. Poultry Sci. 72(1):202-208.

Souza, X. R., Faria, P. B. & Bressan, M. C. (2012). Quality meat in chicken country slaughter different ages. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 64(2), 479-487.

Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA-UNICAMP.- T113 Versão II.2.ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

Xiong, Y. L., Cantor, A.H., Pescatore, A.J., Blanchard, S.P. & Straw, M.L.(1993). Variations in Muscle Chemical Composition, pH, and Protein Extractability Among Eight Different Broiler Crosses. Poultry Science, 72(3), 568−583.

Major Veterinário Leonardo Rodrigo Fonseca Tigre Maia – Colégio Militar de Juiz de Fora - Exército Brasileiro – Av. Presidente Juscelino Kubitschek nº 5200, Bairro Nova Era, Juiz de Fora - MG . E-mail: captigremaia@gmail.com

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE MOLHOS DE SOJA QUANTO AOS TEORES DE SÓDIO E CARBOIDRATOS

EVALUATION OF THE SOYBEAN SAUCES LABELING ON THE LEVELS OF SODIUM AND CARBOHYDRATES

Tailise B. R. Zimmer[1]; Jéssica Costa Soares[1]; Carolina Kirst Lopes[1]; Victoria R. V. Moreira[1]; Carla Rosane Barboza Mendonça[2]

[1]Discentes do Curso Superior em Tecnologia de Alimentos, CCQFA – UFPel
[2]Docentes do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

O molho de soja é apreciado por suas características sensoriais, entretanto, mostra elevados teores de sódio em sua composição. Este trabalho teve como objetivo a avaliação da rotulagem de molho de soja a fim de identificar os teores de sódio e carboidratos do produto, bem como os ingredientes utilizados em sua elaboração. Foram avaliados os produtos de diferentes marcas comercializados em Pelotas-RS, nas versões tradicional e light. Constatou-se diferenças nos ingrediente e também nos dados de carboidratos e sódio das marcas avaliadas, em função da origem e tipo. Considera-se que muitos consumidores, inclusive portadores de diabetes, não são conscientes da presença de açúcar no produto, assim, salienta-se da importância de observar a rotulagem e procurar utilizá-lo de forma comedida e esclarecida, para evitar problemas de saúde, especialmente os associados ao consumo de sódio e açúcares.

Palavras-chave: ingredientes,informação, risco à saúde.

Introdução

O molho de soja é um líquido marrom escuro obtido da fermentação de soja com trigo ou outro cereal ou amilácea, de sabor salgado, obtido pela mistura de bolores, leveduras e bactérias, com um característico e agradável aroma de extratos de carne, usado como flavorizante ou componente nutritivo em muitos pratos orientais, tradicionalmente usado para substituir o sal no Japão, Coréia, China, Tailândia, Filipinas, Indonésia, Malásia e Cingapura. Além disso, reforça o sabor e a coloração de carnes, frutos do mar e vegetais (AQUARONE et al., 2001).

A proteína contida na soja exerce um papel fundamental na criação do sabor do molho, já os carboidratos do trigo ou outro cereal, têm a função de proporcionar o sabor adocicado e o agradável aroma. O sal é adicionado ao processo fermentativo para inibir o crescimento de micro-organismos indesejáveis, mantido em níveis elevados no produto, sendo um dos responsáveis pelo sabor característico (KIKKOMAN, 2014).

A fermentação, pela qual passa o produto, é essencialmente um processo de hidrólise enzimática de proteínas, carboidratos e outros constituintes da soja e trigo para a forma de peptídeos, aminoácidos, açúcares, alcoóis, entre outros compostos (AQUARONE, et al., 2001). O processo fermentativo lembra a produção de cervejas e vinhos, porém requer meses para ser concluído. Atualmente há um método mais rápido, pelo qual o produto é obtido por hidrólise química ácida (ROSA et al., 2009).

Após a fermentação, o molho de soja apresenta, em média, 4,4 % de açúcares redutores e 18 % a 20 % de sal (REGITANO-D'ARCE, 2006).

Sabe-se que o consumo excessivo de sal é prejudicial à saúde, sendo importante controlar seus teores na alimentação, especialmente para evitar a elevação da pressão sanguínea e os problemas associados a esta. O desenvolvimento da hipertensão,

influenciada pelo consumo de sal, deve-se, inicialmente, à retenção de sódio e ao conseqüente acúmulo de volume sanguíneo, elevando o débito cardíaco (CHEMELLO, 2005).

Entre as matérias-primas e produtos que se originam da fermentação do molho de soja, podem ser encontrados carboidratos e açúcares, cabe considerar que o consumo de destes componentes, especialmente dos açúcares, pode ser contra indicado para indivíduos com doenças metabólicas, como o diabetes Mellitus. Assim, este trabalho teve como objetivo a avaliação da rotulagem de molho de soja a fim de identificar os teores de sódio e carboidratos do produto, bem como os ingredientes utilizados em sua elaboração, a fim de produzir informações que alertem os consumidores, especialmente pelas possibilidades de riscos à saúde pela ingestão desinformada.

Metodologia

Realizou-se a avaliação da rotulagem de molhos de soja de diferentes marcas comercializados em Pelotas-RS, nas versões tradicional e *light*. Foram observados os valores de sódio, carboidratos e ingredientes descritos na tabela nutricional dos produtos. Os dados foram tabulados e comparados.

Resultados e Discussão

Encontrou-se no mercado 7 (sete) marcas de molho de soja, sendo 5 delas na versão tradicional, em que 3 eram marcas nacionais (A, B e C) e 2 importadas (D e E), ainda, 2 nacionais na versão *light* (F e G). Os resultados das avaliações da rotulagem são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados da rotulagem dos molhos de soja avaliados, considerando a porção de 15 g do produto

Marca	Carboidrato (g)	Sódio (mg)	Ingredientes
A	0,8	855	Água, sal refinado, soja, milho, açúcar cristal, corante caramelo, conservador sorbato de potássio.
B	1,8	855	Água, sal refinado, soja, milho, açúcar cristal,corante caramelo, conservador sorbato de potássio.
C	1,5	900	Água, sal refinado, soja, milho, açúcar cristal, corante caramelo e conservador sorbato de potássio
D	1,2	1011	Água, soja, trigo, sal.
E	3	500	Água, soja, farinha de trigo e sal
F	0,75	688,5	Água, molho de soja (água, soja, trigo e sal), sal, álcool, corante caramelo, conservador benzoato de sódio, realçadores de sabor glutamato monossódico, inosinato dissódico e guanilato dissódico, edulcorante natural stévia, reguladores de acidez ácido lático e carbonato de sódio.
G	0	585	Água, soja, milho, sal refinado, corante caramelo e conservador sorbato de potássio

A, B e C = marcas de molho de soja nacionais; D e E = marcas de molho de soja importadas; F e G marcas de molho de soja nacionais na versão *light*.

Através da pesquisa de rotulagem constatou-se que os molhos de soja mostram em sua composição ingredientes bastante diferenciados, segundo o tipo e origem. Possivelmente, também por decorrência dos processos de obtenção (fermentativo ou químico), já que estes processos diferem tanto em qualidade quanto em preço, sendo o químico bastante inferior em ambos aspectos (ROSA et al., 2009).

As marcas nacionais tradicionais apresentam similaridade de ingredientes, entretanto, os teores de carboidratos oscilaram acima de 100 % entre as marcas. A quantidade de carboidratos ou açúcares, assim como, o alto teor de sódio presente no molho são essenciais para o processamento e também conferem características próprias ao molho (KIKKOMAN, 2014). Nas marcas importadas também se observou semelhanças de ingredientes, porém com diferenças marcantes quanto aos teores de sódio e carboidrados nos produtos, tendo a marca D apresentado mais que 100 % de sódio que a E, porém menos da metade do valor de carboidratos que a marca E.

Comparando os ingredientes das marcas nacionais com as importadas, verificou-se a tendência do uso de milho ao invés do trigo, como fonte de carboidratos, nos molhos de soja fabricados no Brasil, possivelmente para contribuir com o menor preço do produto e aproximar ao gosto dos brasileiros.

Quanto aos molhos de soja *light*, observou-se que apenas uma das marcas (F) mostrou ingredientes bem distintos das demais. Na outra marca *light* (G) verificou-se similaridade de ingredientes, em relação às marcas tradicionais nacionais, porém, uma inversão na ordem destes, indicando o uso de quantidades diferentes dos ingredientes (BRASIL, 2003), resultando em ausência de carboidratos e redução de sódio no produto. Na marca F, também comercializada como *light*, constatou-se que o teor de carboidratos é cerca de 45 % menor que a média das amostras tradicionais, enquanto que os teor de sódio é cerca de 20 % menor, atendendo a legislação que define a redução de 25 % em determinado componente para que o produto seja considerado light (BRASIL, 1998), apenas quanto ao conteúdo de carboidratos. Este fato pode levar o consumidor a erros na escolha do produto, caso não faça uma leitura atenta da tabela nutricional no rótulo.

Conclusão

Constataram-se diferenças no tipo de ingrediente e também nos dados de carboidratos e sódio das marcas de molho de soja nacionais e importadas.

As versões *light* diferem quanto aos ingredientes e também mostram variações nos teores de carboidratos e sódio, que, em certos casos, não ficam muito abaixo ao das marcas tradicionais. Considerando que este molho é muito utilizado como tempero em substituição ao sal, muitos consumidores, inclusive portadores de diabetes, não são conscientes da presença de açúcar no produto, assim, salienta-se da importância de observar a rotulagem e procurar utilizá-lo de forma comedida e esclarecida, para evitar problemas de saúde, especialmente os associados ao consumo de sódio e açúcares.

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E, BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A.. **Biotecnologia industrial:** Biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blucher, v. 4, 2001, 523 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Brasília: **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, 26 de dezembro de 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998.

CHEMELLO, Emiliano. A química na cozinha apresenta: O Sal. **Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia. da Escola** – São Paulo, Ano 6, nº 3, 2005. Disponível em: <http://www.ciadaescola.com.br/zoom/materia.asp?materia=277> Acesso em 10 de janeiro de 2014.

KIKKOMAN, Global Website. Como é preparado o molho de soja. Disponível em: http://www.kikkoman.com/soysaucemuseum/portugal/making/index.shtml. Acesso em 05 de dezembro de 2014.

REGITANO-D'ARCE, M. A. B. Produtos protéicos de soja. In: OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. (Ed.). **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006. p.355-402.

ROSA, A.M.; CLAVISO, J.; PASSOS, L.M.L.; AGUIA, C.L.. Alimentos fermentados à base de soja (*Glycine Max* (Merrill) L.): importância econômica, impacto na saúde e efeitos associados às isoflavonas e seus açúcares. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 4, p. 454-462, 2009.

Autor a ser contactado:
Victoria Rosa Valente Moreira- Universidade Federal de Pelotas, CCQFA, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS. e-mail:victoriarvmoreira@gmail.com

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM NUTRICIONAL DE PRODUTOS CÁRNEOS *LIGHT* QUANTO AOS TEORES DE GORDURAS TOTAIS E COLESTEROL (ANOS 2004-2012)[1]

LABEL OF NUTRITIONAL ASSESSMENT OF MEAT PRODUCTS LIGHT FOR FAT AND CHOLESTEROL LEVELS (YEARS 2004-2012)

Márcia Regina Pennacino do AMARAL-MELLO, Renato Januário de SOUSA, Regina Sorrentino MINAZZI-RODRIGUES, Simone Alves da SILVA, Maria Auxiliadora de Brito RODAS

[1] Instituto Adolfo Lutz, Av. Dr. Arnaldo, nº 355, CEP 01246-000, São Paulo, SP, Brasil – E-mail: mrmello@ial.sp.gov.br

Resumo

Foram avaliados produtos cárneos "light", de marcas distintas, dos seguintes tipos de embutidos: salsicha, mortadela, blanquet, presunto, salame e hambúrguer. Nestes produtos determinaram-se os teores de gordura total e colesterol, comparando-se, posteriormente, os resultados obtidos com valores da tabela de informação nutricional descritas na rotulagem. Verificou-se que os teores de gorduras totais e de colesterol obtidos nos diferentes períodos avaliados (2004 e 2012) foram bem semelhantes. Os produtos que apresentaram menores e maiores teores de gorduras totais e colesterol foram, respectivamente, o blanquet de peru e salsicha de frango, ambos analisados em 2012. Para o colesterol, os resultados encontrados foram superiores aos declarados em 80% das amostras, indicando necessidade de adequação dos rótulos segundo as normas atuais adotadas, visando assegurar que o consumidor receba informações corretas e precisas, não o induzindo a erro ou engano quanto à composição do alimento.

Palavras-chaves: produtos cárneos *light*; gordura total e colesterol; rotulagem.

Introdução

Nas últimas décadas o perfil alimentar do consumidor vem se alterando em função da participação cada vez maior da mulher no mercado de trabalho, da globalização e do crescimento populacional, levando à maior demanda por alimentos industrializados (BARROS, 2008). Dentre os alimentos industrializados estão, em grande parte, os embutidos cárneos, que se apresentam no comércio nas variações tradicional e "light".

A procura por produtos alimentícios *light* visa atender pessoas que buscam uma vida mais saudável e equilibrada, por apresentarem valores reduzidos de nutrientes como açúcar, sódio, gorduras, colesterol e diminuição do valor energético. Entretanto, estes produtos tendem a sofrer alguma resistência no seu consumo, isto devido às modificações relacionadas às características sensoriais, especialmente sabor e textura. Esta última, é parâmetro de qualidade responsável pela aceitação ou rejeição dos produtos cárneos (JAIME et al., 1999).

Produtos gordurosos tendem a ser mais apetitosos, entretanto, quando ingeridos de forma indiscriminada podem trazer sérios prejuízos à saúde. Segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, o consumo excessivo de sódio e de gorduras saturadas aumenta o risco de doenças do coração, enquanto que o consumo excessivo de açúcar aumenta o risco de cárie dental, obesidade e várias outras doenças crônicas (BRASIL, 2014).

A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) indicou a rotulagem nutricional como uma das estratégias para a redução dos índices de sobrepeso, obesidade e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) associadas aos hábitos alimentares da população (FERNANDES et al., 2007).

Informações sobre teores de gorduras totais e colesterol nos rótulos dos alimentos embalados são importantes devido à preocupação do governo com a saúde da população e, também, devido ao interesse cada vez maior dos próprios consumidores quanto as características dos alimentos que consomem e a possibilidade de escolha de produtos mais saudáveis.

Os principais regulamentos técnicos em vigor relacionados à rotulagem nutricional de alimentos embalados são as Resoluções RDC nº 359/03 (BRASIL, 2003a), e Resolução RDC nº 360/03 (BRASIL, 2003b), ambas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA/MS. A primeira delas refere-se às porções dos alimentos embalados, enquanto que a segunda resolução exige a declaração de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio, dentre outros nutrientes passíveis de declaração, permitindo uma variabilidade de ±20% dos teores declarados na informação nutricional de rotulagem em relação aos valores obtidos experimentalmente.

Qualquer representação que afirme, sugira ou implique que um produto possui propriedades nutricionais particulares, especialmente e não somente, em relação ao seu valor energético ou conteúdo de qualquer outro nutriente caracteriza-se como Informação Nutricional Complementar, conforme Resolução RDC nº 360 (BRASIL, 2003b).

Quando for declarada uma ou mais das propriedades nutricionais particulares (apelos) sobre o tipo e/ou sobre a quantidade de gorduras e/ou sobre os ácidos graxos e/ou colesterol, devem ser, obrigatoriamente, indicadas no rótulo, além da quantidade de gorduras totais, saturadas e "trans", também, as gorduras monoinsaturadas, poliinsaturadas e colesterol (BRASIL, 2003b).

A declaração da Informação Nutricional Complementar possui um Regulamento Técnico Específico, inicialmente a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998), em vigor até novembro de 2012, quando passou a vigorar a Resolução RDC nº 54 , de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012), com prazo de adequação das empresas de alimentos abrangidas por esta legislação, até 01 de janeiro de 2014. Esta Resolução veio assegurar que as alegações estabelecidas estimulassem a reformulação e desenvolvimento de novos produtos industrializados mais adequados nutricionalmente.

A Resolução RDC nº 54 (BRASIL, 2012) alterou a forma de uso de termos como: *light*, baixo, rico, fonte, não contém, entre outros. O uso da alegação *light*, por exemplo, só é

permitido para alimentos que forem reduzidos de algum nutriente em comparação com um alimento de referência (versão convencional do mesmo alimento). Na legislação anterior (BRASIL, 1998), a alegação *light* podia ser utilizada em duas situações: nos alimentos com redução e nos alimento com baixo teor de algum nutriente.

Este trabalho teve o intuito de avaliar experimentalmente os teores de gorduras totais e colesterol de amostras de produtos cárneos "light" distintos, de marcas comerciais brasileiras, confrontando os resultados obtidos experimentalmente com os dados citados em rotulagem e verificando se obedeciam aos critérios da legislação quanto às declarações de tais nutrientes.

Material e Métodos

Foram avaliadas no Instituto Adolfo Lutz, 19 amostras de produtos cárneos "light", de 5 diferentes marcas comerciais, adquiridas no mercado da cidade de São Paulo em duas épocas distintas (período de 2004 e 2012), estando entre eles os seguintes tipos de embutidos: salsicha, mortadela, blanquet, presunto, salame e hambúrguer. Estes intervalos de tempo foram definidos em virtude de levantamentos preliminares que apontavam não-conformidades de parâmetros químicos em relação à informação nutricional.

A análise físico-química dos produtos para determinação dos teores de gordura total foi realizada por gravimetria, após a extração contínua pelo método de Soxhlet utilizando como solvente éter etílico (IAL, 2005).

O procedimento para determinar o teor de colesterol baseou-se no método de (STEWART et al, 1992), com as etapas seguintes: primeiramente as amostras foram trituradas e homogeneizadas, depois saponificadas a frio com etanol e solução aquosa de hidróxido de potássio a 50%. A extração da matéria insaponificável, incluindo o colesterol, foi realizada com o solvente n-hexano. Posteriormente, foi realizada a quantificação por padronização externa em cromatógrafo líquido de alta eficiência, marca Shimadzu, com sistema de bombeamento isocrático, injeção automática e detector UV, sob as seguintes condições de análise: fase móvel acetonitrila:isopropanol (70:30, v/v), fluxo de 1,0 mL/min, volume de injeção 5 µL, coluna analítica C18 (250x4,6mmx1.4''), comprimento de onda 210 nm.

Todos os resultados experimentais obtidos para gordura total e colesterol foram confrontados com os valores citados na tabela de informação da rotulagem dos produtos, considerando critérios estabelecidos pela legislação vigente.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados estão na Tabela 1, que apresenta todos os tipos de embutidos cárneos *light* numerados (de 1 a 19 amostras), com as marcas codificadas (A, B, C, D e E), suas porções (em gramas), também constam informações nutricionais declaradas na rotulagem nutricional (RN) e os respectivos teores de gordura total e colesterol obtidos experimentalmente (RE).

Tabela 1. Teores de gorduras totais e colesterol: valores declarados na tabela de informação nutricional do rótulo e obtidos experimentalmente para produtos cárneos *light*

Nº	Marca	Tipo de embutido cárneo	Porção (g)	Valores por 100 g do produto			
				RN		RE	
				GT (g)	COL (mg)	GT (g)	COL (mg)
1	A	Salsicha de frango	50	13,0	46,0	14,2	71,9
2	A	Salsicha de peru	50	12,0	40,0	10,9	54,0
3	B	Salsicha de peru	100	9,0	60,0	9,1	105,5
4	B	Salsicha de carne de ave	42	7,1	69,0	7,6	108,7

5	C	Salsicha de frango	64	14,1	62,5	16,0	73,1
6	A	Salame italiano	50	22,0	40,0	16,1	90,0
7	B	Hambúrguer de Peru	100	7,0	35,0	8,0	49,9
8	A	Presunto de peru	50	3,0	50,0	2,7	51,2
9	C	Mortadela de frango	50	9,0	40,0	11,1	57,1
10	A	Blanquet de peru	50	1,0	40,0	2,6	35,8
11	A	Salsicha de frango	50	9,6	32,0	8,2	69,4
12	A	Salsicha de peru	50	10,0	28,0	12,2	63,6
13	C	Mortadela de frango	40	12,5	ND	12,5	65,6
14	A	Blanquet de peru	60	1,7	25,0	2,0	32,7
15	A	Embutido de peru	60	2,7	28,3	2,7	43,3
16	B	Hambúrguer de peru	80	8,8	ND	6,0	44,8
17	D	Embutido de peito de frango	40	3,0	ND	2,7	54,7
18	D	Salsicha de frango	50	14,0	ND	19,2	75,6
19	E	Mortadela	40	8,8	35,0	10,7	66,5

RN = Rotulagem Nutricional; RE = Resultado Experimental; GT = gorduras totais; COL = colesterol; ND = Não Declarado

No primeiro período de análise (2004), dentre as 10 primeiras amostras que foram numeradas do 1 ao 10 (Tabela 1), o resultado experimental dos teores de gorduras totais variou de 2,6 a 16,1 g/100g, correspondendo respectivamente às amostras de blanquet de peru (n°10) e salame italiano (nº 6). Três amostras (30%) apresentaram variabilidade superior a ±20%, sendo que 2 tinham valores acima e, 1 abaixo. Quanto ao teor de colesterol, os valores se situaram entre 35,8 mg/100g (nº 10, blanquet de peru) e 108,7 mg/100g (nº 4, salsicha de carne de ave). Desta determinação, 7 amostras (70%) estavam insatisfatórias pela legislação, por apresentar uma variabilidade superior a 20%.

No segundo período de análise (2012), dentre as 9 amostras de embutidos cárneos analisadas (amostras numeradas do 11 ao 19), os valores para gorduras totais situaram-se entre 2,0 a 19,2 g/100g. Quatro amostras (44%) estavam em desacordo com a legislação quanto às gorduras totais: 3 por apresentar variabilidade superior aos 20% e 1, variabilidade inferior. Nestes produtos, os valores de colesterol variaram de 32,7 a 75,6 mg/100g; sendo que apenas 5 amostras declaravam os teores de colesterol na rotulagem e, para estas, os valores experimentais encontrados foram todos superiores aos declarados. Os menores e maiores valores para gorduras totais e colesterol foram correspondentes, respectivamente, nas amostras de blanquet de peru (nº14) e salsicha de frango (nº18).

É importante destacar que alguns dos fabricantes optaram por não declarar os teores de colesterol nas informações nutricionais dos rótulos dos alimentos, pois de acordo com a Resolução RDC nº 360 (BRASIL, 2003b) tornou-se obrigatória declarar apenas as gorduras totais, saturadas e *trans*, salvo se existirem declarações de propriedades nutricionais. Pôde-se constatar que estas declarações estavam presentes nas 4 amostras que não declararam o colesterol, indicando uma não conformidade na rotulagem destes produtos.

Conforme a Resolução RDC nº 359 (BRASIL, 2003a), são estabelecidas as seguintes porções por tipo de produto cárneo: hambúrguer à base de carnes (80 g), linguiça e salsicha (50 g), preparação de carnes temperadas, defumadas, cozidas ou não (100 g), embutidos, fiambre e presunto (40 g), peito de peru e blanquet (60 g). Dentre as amostras analisadas, 47% das porções declaradas em rotulagem contrariavam as porções estabelecidas nesta resolução.

Conclusão

Com esta pesquisa pôde-se concluir que os teores de gorduras totais e de colesterol obtidos experimentalmente para os diferentes produtos cárneos *light*, de marcas comerciais, avaliados em períodos distintos de investigação (2004 e 2012), foram bem semelhantes. Os produtos cárneos que apresentaram os menores e maiores teores de gorduras totais e colesterol foram, respectivamente, o blanquet de peru e a salsicha de frango, ambos analisados no ano de 2012. Para o teor de colesterol, os resultados experimentais foram

superiores aos declarados em 80% das amostras, indicando a necessidade de adequação dos rótulos segundo as normas legais adotadas. Isto visa, principalmente, assegurar que os consumidores recebam informações corretas e precisas, não o induzindo a erro ou engano em relação à composição do alimento a ser consumido, beneficiando sua saúde, uma vez que se trata de dois nutrientes importantes, gordura total e colesterol, que necessitam de monitoramento.

Referências Bibliográficas

Barros RR. Consumo de alimentos industrializados e fatores associados em adultos e idosos residentes no Município de São Paulo [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2008.

Brasil (1998). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro 1998. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. *Diário Oficial da União,* Brasília,DF, 16 de jan. 1998.

Brasil (2003a). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 dez. 2003. Regulamento técnico sobre porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

Brasil (2003b). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 dez. 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

Brasil (2012). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 54, de 12 de novembro de 2012. . Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. *Diário Oficial da União,* Brasília,DF, 13 de nov. 2012.

Brasil (2014). Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a população Brasileira, 2ª Edição, Brasília, DF, 2014. 152 p.

Fernandes ML, Santos MAV, Calixto FAA, Silva MF, Mano SB. Avaliação da rotulagem nutricional em amostras de salsicha tradicionais. Rev Hig Alim 2007; 150: 291-2.

Instituto Adolfo Lutz (IAL). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. IV Edição, Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

Jaime, I; Ordonêz, M; Rovira, J. Perfil de textura de las salchichas cocidas habituales em el mercado espanõl. In: Avanços em análise sensorial. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 286 p.

Stewart G, Gosselin C, Pandian S. Selected ion monitoring of tert-butyldimethylsilyl cholesterol esthers for determination of total cholesterol content in foods. *Food Chemistry*. 1992; 44: 377-380.

Autora a ser contatada: Márcia Regina Pennacino do AMARAL-MELLO, Instituto Adolfo Lutz, Av. Dr. Arnaldo, nº 355, CEP 01246-000, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: mrmello@ial.sp.gov.br

AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E INDICE DE ESCURECIMENTO EM INHAME DIOSCOREA SPP. MINIMAMENTE PROCESSADO

EVALUATION OF PHENOLIC COMPOUNDS AND BROWNING INDEX IN YAM DIOSCOREA SPP MINIMALLY PROCESSED

Julianna Freire de Souza[1], Thais Trindade de Brito-Ribeiro[3], Igor Adriano Oliveira Reis[1], Tatiana Pacheco Nunes[2] e Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi[2].

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS;2 Universidade Federal de Sergipe – UFS; 3 Universidade Tiradentes - UNIT

Resumo

O inhame minimamente processado tornou-se uma alternativa viável, visto que a matéria prima possibilita grande conveniência no consumo, ou seja, sem cascas e em pequenas porções. Os produtos processados incluem operações de seleção, lavagem, classificação, corte sanitização, centrifugação, embalagem e refrigeração, etapas que por sua vez, podem causar estresses mecânicos aumentando a taxa de reações bioquímicas, que causam mudanças na cor, sabor, textura e qualidade nutricional dos produtos. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os compostos fenólicos e o índice de escurecimento durante o armazenamento de inhame minimamente processado armazenado a temperatura de 5°± 2°C, por 15 dias em embalagens de PVC. Foram verificadas diferenças significativas nos índice de escurecimento e nos teores de compostos fenólicos presentes no inhame a partir dos 5 º dia de armazenamento. Conclui-se que diante das condições do trabalho desenvolvido o inhame não apresentou resultados satisfatórios, pois o mesmo demostrou mudanças nas analises avaliadas a partir do 5º dia de armazenamento.

Palavras-chave: Inhame, fenóis e armazenamento.

Introdução

O inhame está presente no cardápio de diversas civilizações ao longo dos séculos, desde o início da colonização brasileira. Inhame (Dioscorea sp.) é uma monocotiledônea, da família Dioscoreaceae, herbácea, trepadeira, pertencente ao gênero Dioscorea, que contem cerca de 600 espécies (PEDRALLI, 2002), sendo as mais importantes espécies Dioscorea cayennensis, Dioscorea rotundata, Dioscorea alata, Dioscorea trífida e Dioscorea esculenta. (SANTOS, 2002).

O processamento mínimo de inhame tornou-se uma alternativa viável, uma vez que o mesmo pode possibilitar a obtenção de um produto com grande conveniência para o consumo imediato, ou seja, sem cascas e em pequenas porções individuais (ALVES et al., 2000).

Os produtos minimamente processados podem ser definidos como frutas, hortaliças, ou combinado destas, que tenham sido fisicamente alterados, mas que permaneçam no estado fresco (MORRETTI, 2007). Incluem operações de seleção, lavagem, classificação, corte (fatiamento), sanitização, centrifugação, embalagem e refrigeração, realizadas de modo a obter se um produto comestível fresco e que não necessite de subsequente preparo (RICO et al., 2007).

Durante o processamento mínimo estresses mecânicos são causados aumentando a taxa de reações bioquímicas responsáveis pelas mudanças na cor, sabor, textura e qualidade nutricional dos produtos minimamente processados (ROCHA et al., 2003). Dentre as reações bioquímicas que podem ser alteradas devido ao estresse mecânico, podemos citar os compostos fenólicos que são importantes metabólitos secundários sintetizados pelas plantas durante o seu desenvolvimento e em resposta a condições de estresse. Estes são encontrados em alimentos como frutas e vegetais, o que proporciona característica antioxidante, antialérgica, anticarcinogenica e antibacteriana aos alimentos (ROCHA, 2011).

A manutenção da cor é outro aspecto crítico no processamento mínimo, em razão do escurecimento enzimático, causado pelas enzimas polifenoloxidase e peroxidase. A atividade dessas enzimas que deve ser controlada sem que ocorram prejuízos sensoriais ou nutricionais aos produtos (SILVA et al., 2009). Dessa forma o controle do escurecimento pode ser realizado com uso de embalagens e temperaturas adequadas para evitar o escurecimento e prolongar a vida útil pós-colheita de produtos minimamente processados. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os compostos fenólicos e o índice de escurecimento durante o armazenamento de inhame minimamente processado armazenado a temperatura de 5°± 2°C, por 15 dias em embalagens de PVC.

Material e Métodos

A matéria-prima foi obtida no CEASA da cidade de Aracaju-SE e transportada para o Laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA). O produto foi pré-resfriado a uma temperatura de 10 ± 2°C por aproximadamente 12 horas em câmara fria até o processamento das raízes para retirada do calor de campo do produto. No processamento, o inhame foi submetido às etapas de seleção, recepção, limpeza, corte (fatiamento), sanitização, enxágue rinsagem, embalagem e armazenamento. O armazenamento foi realizado com as amostras embaladas, mantidas em expositores verticais com circulação de ar, a temperatura de 5°± 2°C, por 0, 5, 10, 15 dias. Durante o período de armazenamento, foram retiradas amostras a cada cinco dias para analisar índice de escurecimento e fenóis totais.

O Índice de Escurecimento (IE) foi determinado na superfície do inhame, com o uso de um colorímetro Minolta, do tipo CR – 10. O IE foi determinado de acordo com metodologia de Palou et al. (1999). Os fenóis totais foram determinados de acordo com a metodologia de Kubota (1995), com adaptações, as amostras (5 g) do material foram maceradas e homogeneizadas com 30 mL de água destilada e, em seguida, filtradas em gaze em balão de 50 mL. Para determinação dos teores de fenóis foi construída uma curva padrão de D-catequina em concentração variando de 0 a 100 µg. A curva foi preparada utilizando-se 1 mL de cada concentração em tubos de ensaio e adicionando-se 9 mL de água destilada. Foi adicionado em cada tubo, 5 mL de solução diluída de FolinCiocalteau (1 mL de reagente de Folin (2 N) em 9 mL de água destilada) e homogeneizada em um Vortex, entre 30 segundos depois da adição do reativo de Folin Ciocalteau, mas antes de 8 minutos foram adicionado 4 mL de solução de carbonato de sódio (10 %). Os tubos foram colocados por 1h a 30ºC (banho de água) e logo depois de transferidos para 0ºC (banho de gelo) por aproximadamente 1 h para paralisar a reação. A determinação de fenóis foi realizada pipetando-se 0,5 mL do extrato preparado em tubo de ensaio teste e adicionados 4,5 mL de água destilada. Depois de adicionado 5 mL de reagente de Folin diluído e misturada em Vortex. Em seguida, foram utilizados os procedimentos para o preparo da curva padrão como descrito acima. A concentração foi calculada diretamente utilizando a curva padrão. Os resultados foram expressos em $\mu g.g^{-1}$ de matéria fresca.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualisado, com três repetições. Para a avaliação e interpretação de todos os resultados procedeu-se à análise de variância e o teste de Tukey, utilizando o programa STATISTICA (StatSoft®, versão 5.5, EUA). Valores de P menores que 0,05 indicaram diferença significativa.

Resultados e Discussão

Os teores de compostos fenólicos presentes no inhame minimamente processado e armazenado em embalagem PVC, verificou-se diferença significativa durante o armazenamento (Tabela 1). Também foi verificado aumento não significativo dos teores de compostos fenólicos no 10° dia quando comparado ao 5° dia de armazenamento e em seguida a redução desses valores no tempo final (15° dia) do armazenamento (Tabela 1). O mesmo foi verificado por Souza (2010) em salada mista (composta por alface americana, alface roxa e acelga) minimamente processada. O aumento inicial verificado (Tabela 1) nos compostos fenólicos pode ser devido à hidroxilação de monofenóis e, os decréscimos, a oxidação dos difenóis. Ambas as reações acontecem pela ação da enzima polifenoloxidase, sendo a quinona o produto de oxidação (MENOLLI, 2008).

Tabela 1. Teores de compostos fenólicos do inhame minimamente processado armazenado em embalagem PVC durante 15 dias.

Embalagem	TEMPO DE ARMAZENAMENTO EM (DIAS)			
	0	5	10	15
PVC	0,35 a	0,25 a	0,32 a	0,20 b

*médias com letras minúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao índice de escurecimento, verificou-se, em inhame minimamente processado armazenado em embalagem PVC, tendência a aumento a partir do 10° dia (Figura 1), bem como verificado nos teores de compostos fenólicos (Tabela 1). A partir desse ponto verificou-se deterioração do produto, com base em observação visual e odor (dados não quantificados). Sugere-se que a maior permeabilidade da embalagem PVC ao oxigênio pode ter provocado o escurecimento do produto, o mesmo é utilizado pela enzima polifenoloxidase (PPO) (WHITAKER e LEE, 1995).

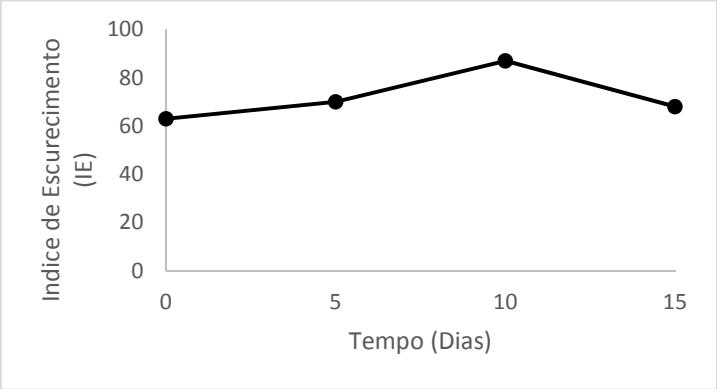


Figura 1. Índice de Escurecimento do inhame minimamente processado em embalagem PVC armazenados a Temperatura de 5°C, durante 15 dias.

Conclusão

O armazenamento do inhame minimamente processado acondicionado em embalagem de PVC não apresentou resultados satisfatórios, pois o mesmo demostrou mudanças nos compostos fenólicos e índice de escurecimento a partir do 5° dia de armazenamento.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. E.; SOUZA FILHO, M. de S. M. de; BASTOS, M. do S. R.; FILGUEIRAS, H. A. C.; BORGES, M. de F. Pesquisa em processamento de frutas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, 2000. p. 75-85.

MENOLLI ,L.N.; PUIATTI, F. L. M.; BARBOSA , J. M.; BARRO , S. S. Atuação das enzimas oxidativas no escurecimento causado pela injúria por frio em raízes de batata-baroa Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 1, p. 57-63, 2008.

MORETTI, C.L. Panorama do processamento mínimo de frutas e hortaliças Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Brasília: SEBRAE.p. 31-32,2007.

RICO, D.; MARTIN-DIANA, A.B.; BARAT, J.M.;BARRY-RYAN, C. Extesnding and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a revew. Food Science and Tecnology, v.18, p. 373-386,2007.

ROCHA, A.M.C.N.; COULON, E.C.; MORAIS, A.M.M.B. Effects of vacuum packaging on the physical quality of minimally processed potatoes. **Food Service Technology**, v.3, p.81-88, 2003.

ROCHA. M. S. Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante (in vitro) de Frutos do serrado Piauiense. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SANTOS, E.S. dos. Cultura do inhame (Dioscorea sp.). João Pessoa: EMEPAPB, SEBRAE, p.13, 2002.

SILVA ,M. V. ; ROSA,C. I. L.F. ; BOAS, E.V.B.V. Conceitos e Métodos de Controle do Escurecimento Enzimático no Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças v. 27, n. 1, p. 83-96 jan./jun. 2009.

SOUZA, J. F. Alterações bioquímicas e fisiológicas de salada mista minimamente processada composta por alface americana, alface roxa e acelga. Dissertação (Mestrado em

Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Núcleo de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, 2010.
WHITAKER, J.R., LEE, C.Y. Recent advances in chemistry of enzymatic browning: an overview. In: LEE, C.Y., WHITAKER, J.R. (Eds.). *Enzymatic browing and its prevention.* Washington, D.C., ACS, 1995. p.2-7.

Autor(a) a ser contactado: Julianna Freire de Souza, Instituto Federal de Sergipe (IFS), Coordenação de Alimentos (COALI), Avenida Engº Gentil Tavares da Mota, 1166 Bairro Getúlio Vargas - Aracaju / Sergipe CEP.: 49055-260, juliannafreire@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO ACONDICIONAMENTO DO ABACATE EM FILME DE PVC E EM REVESTIMENTO COMESTÍVEL

EVALUATION OF AVOCADO PACKAGING IN FILM PVC AND EDIBLE COATING

Paulo Cesar da Silva Pereira Junior[1]; Hélia de Barros Kobi[1]; Luciano Bertollo Rusciolelli[2]
Joel Camilo Souza Carneiro[1]; Mateus da Silva Junqueira[3];

[1] Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Espírito Santo
[2] Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa
[3] Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de São João Del-Rei

Resumo
O abacate é um fruto com perecibilidade elevada sendo que o seu amadurecimento ocorre poucos dias após a colheita devido ao fato de apresentar alta taxa respiratória e produção elevada de etileno. O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros físico-químicos de abacates acondicionados com filme de PVC e revestimento a base de amido de milho. Os tratamentos foram: controle (sem revestimento), revestimento com filme PVC e revestimento com solução a base de amido de milho 4%, analisados durante 15 dias (0, 3, 6, 9, 12 e 15) armazenados a 20 °C. O experimento utilizado foi um fatorial 3x6 sendo três formas de acondicionamento e seis tempos de análises, em delineamento inteiramente casualizado com duas repetições. Análises de perda de massa, acidez, pH e sólidos solúveis foram realizadas. O fator acondicionamento apresentou diferenças significativas apenas para perda de massa (controle 22,99%, PVC 8,05% e Amido 18,19%) e o fator tempo diferenças significativas para perda de massa, pH e acidez. O tratamento com uso do filme de PVC se mostrou melhor na conservação das características dos abacates por ter apresentado menor perda de massa.

Palavras-chave: Abacate, revestimento comestível, PVC, amido de milho.

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de abacate, sendo o estado de São Paulo responsável por mais de 50% da produção. A segunda maior produção acontece no Paraná, seguido dos estados do Espírito Santo e Rio Grande do Sul (CRIZEL et al, 2008). O abacate é um fruto classificado como climatérico e seu amadurecimento ocorre poucos dias após a colheita, pois apresenta alta taxa respiratória e produção elevada de etileno. Sua textura está estreitamente relacionada com a solubilização de substâncias pécticas durante a maturação, havendo conversão da pectina insolúvel em pectina solúvel, amolecendo e diminuindo a resistência da polpa e casca. Sendo assim, tais características somadas ao desconhecimento de técnicas de conservação causam muitas perdas da produção na pós-

colheita. Torna-se importante buscar alternativas para controlar o amadurecimento desta fruta na tentativa de reduzir as perdas (SIMON, 2011; KLUGE et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2000).

Para a redução das perdas pós-colheitas é importante utilizar algumas técnicas como o controle de temperatura e umidade, aplicação de revestimentos e o uso de embalagens e/ou filmes plásticos (OLIVEIRA et al., 2000).

Filmes e revestimentos comestíveis são camadas finas de determinado material, os quais são aplicados sobre os alimentos, na forma de película, por imersão ou pulverização. Essas películas comestíveis podem ser usadas em frutas e vegetais, inteiros ou minimamente processados. São utilizadas com o objetivo de melhorar ou substituir algumas das características que as camadas da epiderme natural têm. Entre suas propriedades, têm-se a redução da perda de água, redução da difusão de gases, da movimentação de óleos e gorduras e da perda de sabores e aromas, além de melhorarem a aparência e as propriedades estruturais. Também possibilitam a incorporação, em sua formulação, de pigmentos, aromatizantes e aditivos (VIGATTO, CAVASSA e FERREIRA, 2004; JACOMETTI, MENEGHEL e YAMASHITA, 2003).

O objetivo deste trabalho foi acondicionar abacates com revestimento a base de amido de milho e com filme de policloreto de vinila (PVC), avaliando parâmetros físico-químicos e a perda de massa dos frutos durante 15 dias de armazenamento.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Operações Unitárias e no Laboratório de Química de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo.

Os frutos de abacate foram adquiridos de um produtor agrícola da cidade de Alegre-ES. Os frutos selecionados para o experimento foram aqueles que apresentaram características semelhantes quanto à uniformidade, coloração e ao ponto de maturação. Após seleção, a higienização dos frutos foi realizada inicialmente com uma lavagem em água potável corrente, em seguida, submetidos a uma solução aquosa de hipoclorito de sódio (200 ppm) por 15 minutos e finalmente enxaguados em solução de hipoclorito de sódio (3 ppm). Depois de higienizados os frutos secaram em temperatura ambiente.

O revestimento comestível foi preparado a partir de uma suspensão de 4% (m/v) de amido de milho, sendo gelatinizada a temperatura de 70 ºC (± 2 ºC) e resfriada até 40 ºC (± 2 ºC) antes da aplicação.

Os tratamentos consistiram em submeter os frutos de abacate ao armazenamento sem acondicionamento, com revestimento a base de amido de milho e acondicionado com filme de policloreto de vinila (PVC). No tratamento com revestimento de amido de milho os frutos foram submersos, por 1 minuto, na suspensão de amido e, em seguida, secos ao ar livre. No tratamento que se utilizou o filme de PVC, os frutos foram acondicionados com apenas uma camada de filme, utilizando-se a aplicadora de filme Sulpack. Os frutos submetidos a todos os tratamentos foram armazenados durante 15 dias nas mesmas condições de temperatura e umidade relativa, sendo 20 ºC e 60%, respectivamente.

Os parâmetros analisados durante o armazenamento foram a perda de massa, acidez titulável, pH e sólidos solúveis. A perda de massa dos frutos foi calculada pesando-se em balança (Balmak ELC-25 e = 2g) em intervalos de 3 dias, durante os 15 dias. A Equação 1 foi utilizada para o cálculo da perda de massa:

$$Perda\ de\ Massa\ (\%) = \frac{(Massa\ Inicial - Massa\ Final)}{Massa\ Inicial}\ X\ 100 \qquad \text{(Eq. 1)}$$

Para a análise do teor de sólidos solúveis, pH e acidez total titulável, seguiu-se as normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ, (2005).

O experimento foi realizado em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), sob arranjo fatorial 6x3, tendo como fatores o tempo de acondicionamento em dias (seis níveis: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias) e o tipo de acondicionamento (três níveis: controle, PVC e revestimento de amido), em duas repetições, no qual a unidade amostral continha dois

frutos. Para verificar o efeito dos fatores, realizou-se uma análise de variância univariada (ANOVA). Para verificar o efeito do fator tipo de acondicionamento sobre as variáveis respostas foi empregado teste de Tukey (5%), e para verificar o efeito do tempo de armazenamento sobre as variáveis em estudo foi aplicada análise de regressão.

Resultados e Discussão

A variável perda de massa foi a única que apresentou diferença significativa para o fator acondicionamento ($p<0,05$), como apresentado na Tabela 1. A interação entre os fatores acondicionamento e tempo não apresentou diferença significativa ($p>0,05$), portanto os fatores atuam de forma independente.

O tratamento com revestimento a base de amido de milho não apresentou diferença significativa quando comparado ao controle, enquanto que o tratamento com filme de PVC apresentou diferença significativa quando comparado aos demais. Assim, o acondicionamento com filme PVC mostrou-se mais adequado, pois possibilitou menor perda de massa em relação às outras formas de acondicionamento testadas (Tabela 1).

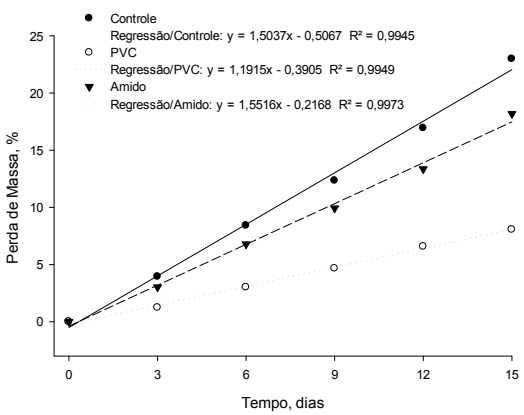
Tabela 1 – Perda de massa (%) total em abacates armazenados durante 15 dias em diferentes formas de acondicionamento a 20 ºC.

Tratamentos	Perda de Massa (%)
Controle	22,99 a
PVC	8,05 b
Amido	18,19 a

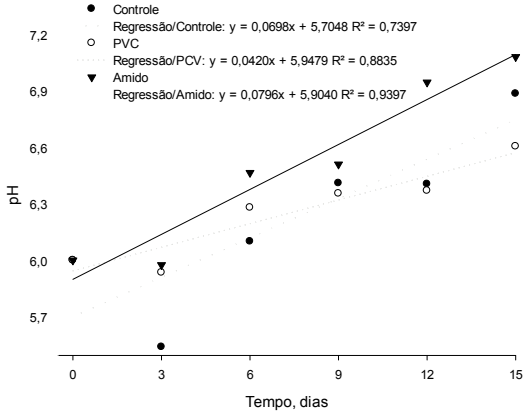
Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A perda de massa é proveniente da perda de água que resulta em murchamento e enrugamento da casca, fatores estes que comprometem a qualidade dos frutos. Produtos perecíveis como o abacate mesmo quando colocados em condições ideais, sofrem alguma perda de massa durante o armazenamento devido ao efeito combinado da respiração e transpiração (CHITARRA E CHITARRA, 2005). A perda de massa no abacate revestido pode não ter sido alterada quando comparada ao controle, pelo fato do revestimento apresentar natureza hidrofílica, proporcionando baixa propriedade de barreira ao vapor de água. Resultado semelhante foi reportado por Botrel et al. (2007). Os autores verificaram que a natureza hidrofílica do revestimento empregado em alho minimamente processado proporcionou baixa barreira ao vapor d'água, não evitando a perda de massa (atribuída à perda de água). No estudo realizado por Gayet et al. (1995), foi possível observar que a utilização de cera aumentou a vida de prateleira de abacates devido a menor perda de massa observada ao longo do armazenamento. A cera proporcionou maior barreira ao vapor d'água devido à natureza hidrofóbica.

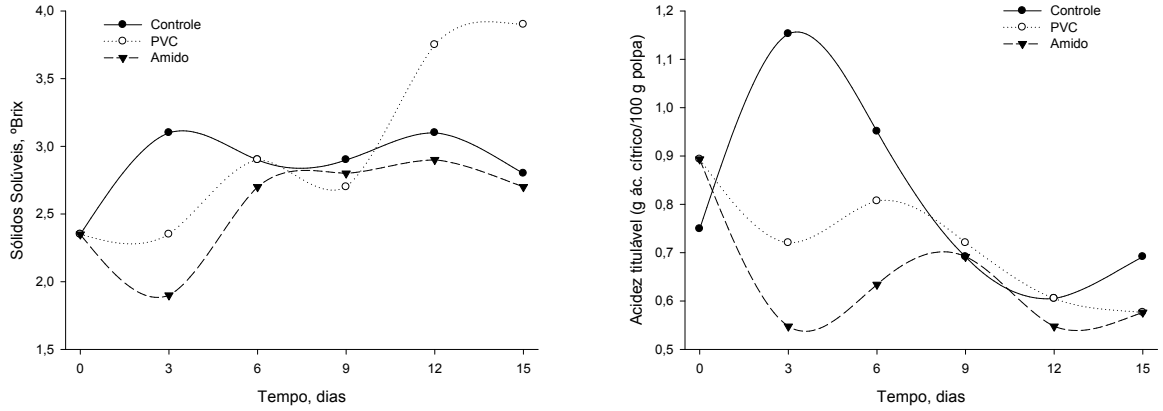
Os gráficos contendo as regressões para a perda de massa e para o pH, assim como os gráficos contendo o comportamento da acidez total titulável e do teor de sólido solúveis ao longo do tempo, estão apresentados na Figura 1 (a-d).



(a)



(b)



(c) (d)

Figura 1 – Perda de massa (%) (a), valores de pH (b), teor de sólidos solúveis (c) e valores de acidez total titulável (d) nos abacates acondicionados a 20 °C durante 15 dias nos diferentes revestimentos.

Para os parâmetros pH e acidez total titulável, o fator acondicionamento não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) assim como a interação entre os fatores acondicionamento e tempo. Por outro lado, o fator tempo se mostrou significativo ($p<0,05$) tanto para esses dois parâmetros quanto para a perda de massa. Os valores de sólidos solúveis não apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) para nenhum dos fatores estudados.

Verificou-se que a perda de massa ao longo do tempo foi menor para o acondicionamento com filme PVC, enquanto que as amostras sem acondicionamento (controle) e revestidas com amido de milho foram semelhantes (Figura 1-a e Tabela 1).

Na Figura 1-b é possível verificar o aumento do pH dos abacates ao longo do tempo de armazenamento. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o amadurecimento de frutos leva ao aumento nos valores de pH, evidenciado neste trabalho.

Os sólidos solúveis apresentam tendência de aumento conforme o avanço do amadurecimento do fruto (SIMON, 2011), podendo ser atribuído ao acúmulo de açúcares devido ao processo de degradação da parede celular, processo que ocorre durante o amadurecimento do fruto (PEREIRA et al., 2006). Neste trabalho o teor de sólidos solúveis teve um pequeno aumento com o passar do tempo de armazenamento como mostra a Figura 1-c, sendo que valores semelhantes para o teor de sólidos solúveis podem ser observados no final do armazenamento para o controle e o acondicionamento do abacate com revestimento. No trabalho realizado por Vicentini, Castro e Cereda (1999), os autores verificaram que não houve diferenças significativas para o teor de sólidos solúveis em pimentões tratados com películas de fécula de mandioca armazenados em condições ambiente (26,0-29,0 °C e 59,5-71,5% UR). Como nenhum fator apresentou diferença significativa para esta variável, a oscilação apresentada no decorrer do tempo provavelmente se dá devido a variabilidade da matéria-prima. Resultado semelhante foi reportado por Jacometti, Meneghel e Yamashita (2003), no estudo com revestimento de pêssegos.

De acordo com o comportamento da acidez ao longo do tempo, apresentado na Figura 1-d, observou-se que os abacates acondicionados em filme PVC e revestidos apresentaram menores valores de acidez total titulável no início do armazenamento. Ao final dos 15 dias, apresentaram valores semelhantes. A média para acidez dos abacates durante todo o período de armazenamento foi de 0,74 g de ácido cítrico 100 g^{-1} de polpa. Tremocoldi (2011) analisou abacates 'Hass' verdes e amadurecidos e verificou que o valor médio de acidez para o fruto verde foi 0,50 g de ácido cítrico 100 g^{-1} de polpa e para o fruto amadurecido foi de 0,94 g de ácido cítrico 100 g^{-1} de polpa. A média geral apresentada neste trabalho é intermediária aos valores para acidez encontrados pelo autor. Bleinroth e Castro (1992) relataram que os frutos de abacate possuem baixa acidez, sendo menor nos frutos amadurecidos. O consumo de ácidos orgânicos no processo respiratório é o principal responsável pela diminuição da acidez e o aumento do pH (ROCHA et al., 2001).

O revestimento de amido de milho não proporcionou melhorias nas características físico-químicas dos abacates assim como não reduziu de forma significativa a perda de massa do fruto quando comparado ao controle. Novos estudos devem ser feitos com revestimentos que tenham outras características quanto à polaridade assim como a incorporação de outras substâncias para alterar a atividade metabólica e prolongar a vida de prateleira dos frutos. No estudo de Jacometti, Meneghel e Yamashita (2003), revestimentos comestíveis à base de gelana e gelana+sorbitol também não reduziram a perda de massa nem alteraram a atividade metabólica de pêssegos armazenados a 10 °C quando comparados aos frutos sem revestimento.

Portanto, neste trabalho o acondicionamento dos abacates com uso do filme de PVC se apresentou como melhor na conservação por ter apresentado menor perda de massa.

Conclusão

As formas de acondicionamento testadas não interferiram de forma significativa nos parâmetros físico-químicos analisados, apenas o tratamento que acondicionou os abacates com filme de PVC mostrou-se mais eficiente na preservação das qualidades dos frutos por apresentar menor perda de massa.

Novos estudos devem ser feitos com revestimentos que tenham outras características quanto à polaridade assim como a incorporação de outras substâncias para alterar a atividade metabólica e prolongar a vida de prateleira dos frutos.

Referências Bibliográficas

BLEINROTH, E. W.; CASTRO, J. V. Matéria-prima. In: **ABACATE – cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: ITAL, p. 58-147, 1992.

BOTREL, D. A.; SOARES, N. F. F.; GERALDINE, R. M.; PEREIRA, R. M.; FONTES, E. A. F. Qualidade de alho (*Allium sativum*) minimamente processado envolvido com revestimento comestível antimicrobiano. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 32-38, jan.-mar. 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 785p, 2005.

CRIZEL, G. R.; MOURA, R. S.; OLIVEIRA, I. R.; MENDONÇA, C. R. B. Características físicas e químicas de abacates das variedades quintal e hass. **XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós-Graduação**, Pelotas – RS, 2008.

GAYET, J. P.; BLEINROTH, E. W.; MATALLO, M.; GARCIA, E. E. C.; GARCIA, A. E.; ARDITO, E. F. G.; BORDIN, M. R. **Abacate para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: FRUPEX, 37p, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 5.ed. Brasília: Anvisa. 533 p., 2005.

JACOMETTI, G, A.; MENEGHEL, R. F. A.; YAMASHITA, F. Aplicação de Revestimentos comestíveis em Pêssego (*Prunus persica*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 95-100, jan.-abr. 2003.

KLUGE, R. A. et al. Inibição do amadurecimento de abacate com 1-metilciclopropeno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 7, p. 895-901, 2002.

OLIVEIRA, M. A.; SANTOS, C. H.; HENRIQUE, C. M.; RODRIGUES, J. D. Ceras para conservação pós-colheita de frutos de abacateiro cultivar Fuerte armazenados em temperatura ambiente. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 777-780, 2000.

PEREIRA, M. C. E.; SILVA, A. S.; BISPO, A. S. R.; SANTOS, D. B.; SANTOS, S. B.; SANTOS, V. J. Amadurecimento de mamão formosa com revestimento comestível à base de fécula de mandioca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1116-1119, nov./dez., 2006.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A.; SILVA, G. G.; AMBROSIO, M. M. Q.; ALVES, M. Z. Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga “Tommy Atkins”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 302-305, 2001.

SIMON, J. W. **Conservação de abacate ‘hass’ e guacamole por irradiação**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP, Botucatu, 112 p, 2011.

TREMOCOLDI, M. A. **Atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e cor em abacate 'hass' submetido a diferentes tratamentos físicos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 113 p, 2011.

VICENTINI, N. M.; CASTRO, T. M. R.; CEREDA, M. P. Influência de películas de fécula de mandioca na qualidade pós-colheita de frutos de pimentão (*Capsicum annuum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 127-130, 1999.

VIGATTO, R.; CAVASSA, A. L. C.; FERREIRA, M. D. Aplicação de emulsões de carnaúba em tomates (*Lycopersicon esculentum* mill.). **XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, São Pedro – SP, 2004.

Autor a ser contatado: Luciano Bertollo Rusciolelli, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos – Laboratório de Embalagens, luciano.bertollo@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE QUEIJO MUÇARELA DE BÚFALA COM INCLUSÃO DE LEITE BOVINO[1]

EVALUATION OF YIELD OF BUFFALO MOZZARELLA CHEESE WITH COW MILK INCLUSION[1]

Mirelle Costa PIGNATA[2]; Pablo Teixeira VIANA[3]; Abdias José FIGUEREDO[4]; Sibelli Passini Barbosa FERRÃO[5]; Sérgio Augusto de Albuquerque FERNANDES[5]

[1]Parte do mestrado do primeiro autor, UESB,Itapetinga – BA;
[2]Professora doInstituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG;
[3]Doutorando em Zootecnia, PPZ/UESB, Itapetinga – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG;
[4]Doutorando em Zootecnia, PPZ/UESB, Itapetinga – BA;
[5]Professor (a) Pleno do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, UESB, Itapetinga – BA.

Resumo
Objetivou-se avaliar o rendimento do queijo muçarela de búfala adicionado de leite bovino. O experimento foi conduzido em um laticínio na cidade de Itapetinga – BA. Os tratamentos foram compostos por níveis de inclusão de leite de vaca (0, 10, 20, 30, 40 e 50%), com o 0% representando o tratamento controle. As misturas de leite foram submetidas às análises de pH, densidade, acidez, proteína, gordura, lactose, umidade, extrato seco desengordurado e extrato seco total e os queijos submetidos à análise de rendimento.Os resultados foram analisados por meio de ANOVA e análise de regressão, adotando-se α = 0,05. A adição de leite bovino aumentou o teor de umidade e reduziu o teor de extrato seco total das misturas de leite. A inclusão deste reduziu o rendimento dos queijos, o que demonstra a necessidade de legislação específica para a espécie.

Palavras-chave: Adulteração, extrato seco total, lácteos.

Introdução
Nos últimos anos houve acentuado aumento na exploração da bubalinocultura para a produção de leite, que é caracterizado por apresentar elevado valor nutricional, maior teores de gordura, proteínas e minerais, podendo ser utilizado tanto para o consumo in natura como matéria-prima para elaboração de produtos lácteos que podem variar de acordo com as condições edafoclimáticas de cada região (ARAÚJO et al., 2011).
Quando comparado com o leite de outras espécies, o leite de búfala confere aos derivados lácteos propriedades sensoriais peculiares, permitindo a elaboração de produtos com características tecnológicas próprias e maior rendimento industrial. Tais propriedades são

derivadas dos maiores teores de proteína, gordura, vitaminas e minerais presentes (CUNHA NETO et al., 2005). Assim, o uso de leite com menor teor de proteína bruta pode reduzir o rendimento industrial, diminuindo a eficiência econômica do sistema.
Embora o leite de búfala apresente maior rendimento industrial e valor nutritivo em relação ao leite de vaca e, apesar do crescimento de sua exploração no país, pouco se tem feito para regulamentação de normas de padrão de identidade e qualidade do leite bubalino e seus derivados lácteos, o que tem dificultado medidas de controle e fiscalização (AMARAL et al., 2005). Buscando garantir autenticidade à muçarela de búfalas, a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB) lançou em 2000 o selo de pureza para a muçarela de búfala produzida no país, com a finalidade de garantir a autenticidade do produto, no entanto, apenas nove laticínios possuem este selo (ABCB, 2014). Mesmo com a adoção do selo de pureza, ainda é possível se encontrar no mercado produtos derivados do leite de búfala adulterada.
A disponibilidade do leite de búfala no período de entressafra (primavera/verão) é escassa devido à estacionalidade reprodutiva da espécie (CAMPANILE et al., 2007), o que influencia na produção e disponibilização de queijo, especialmente a muçarela. Com o aumento da procura e baixa produção, o preço da muçarela se eleva e para suprir esta demanda alguns laticínios cometem práticas ilegais, adicionando leite bovino ao leite de búfalas na fabricação da muçarela de búfala. Esta prática fraudulenta influencia a qualidade da muçarela e fere o direito do consumidor (CZERWENKA et al., 2010), além de afetar a eficiência econômica do laticínio.
Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da adição de leite bovino ao leite bubalino sobre o rendimento industrial do queijo muçarela de búfala.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em um Laticínio na cidade de Itapetinga – BA, no período de abril a junho de 2012.O leite bubalino foi adquirido em uma fazenda localizada no Município de Maiquinique – BA, sob sistema de ordenha manual de fêmeas bubalinas mestiças Jafarabadi x Murrah, alimentadas a pasto (*Brachiaria decumbens*), no período inicial de lactação e o leite bovino no tanque de resfriamento do Setor de Bovinocultura de Leite da UESB, por meio de ordenha mecânica de vacas mestiça Holandês x Zebu, alimentadas a pasto (*Brachiariadecumbens*) com suplementação comercial contendo 12% de proteína bruta, 2,5% de extrato etéreo, 13,0% de fibra em detergente neutro e 3,0% de mistura mineral.
O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram compostos por níveis de inclusão de leite bovino (0, 10, 20, 30, 40 e 50%) no processamento do queijo muçarela de búfala, sendo o tratamento 0% composto apenas por leite de búfala (controle). O conteúdo de gordura do leite de búfala foi padronizado em aproximadamente 4%. As misturas de leite foram submetidas às análises de pH, densidade, acidez, proteína, gordura, lactose, umidade, extrato seco desengordurado (ESD) e extrato seco total (EST) de acordo com Brasil (2006) e os queijos submetidos à análise de rendimento segundo Yunes &Benedet (2000).
Os resultados obtidos foram interpretados por meio de ANOVA e análise de regressão. Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com o nível de significância e coeficientes de determinação (R^2) através do Teste F, adotando-se $\alpha = 0,05$. Utilizou-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), versão 9.1. (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Resultados e Discussão

As variáveis pH, acidez, densidade, gordura, ESD, lactose e proteína das misturas de leite in natura não foram afetadas ($P>0,05$) pela adição de leite bovino (Tabela 1).

Tabela 1 – Características físicas e composição centesimal do leite de búfala contendo diferentes níveis de adição de leite de vaca.

Variáveis	Adição de leite de vaca (%)						CV (%)	Valor de P[1]		
	0	10	20	30	40	50		L	Q	C
pH	6,72	6,48	6,80	6,77	6,76	6,86	2,89	ns	ns	ns
Acidez (ºD)	15	15	14	14	14	16	11,86	ns	ns	ns
Densidade (g/mL)	1,029	1,029	1,029	1,027	1,027	1,028	0,77	ns	ns	ns
Gordura (%)	4,26	3,93	3,73	3,70	3,64	3,47	12,90	ns	ns	ns
Proteína (%)	3,05	3,04	3,02	2,79	2,77	2,92	5,12	ns	ns	ns
Lactose (%)	4,27	4,34	4,31	3,98	3,95	4,25	5,92	ns	ns	ns
Umidade (%)[2]	86,53	87,73	88,07	88,64	88,68	88,70	0,46	0,003	ns	ns
ESD (%)	8,21	8,34	8,26	7,66	7,60	8,16	5,63	ns	ns	ns
EST (%)[3]	12,47	12,27	11,93	11,36	11,32	11,30	3,56	0,003	ns	ns

[1]ns = não-significativo (P>0,05); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para os diferentes níveis de adição leite de vaca; [2]$\hat{Y}$ = 0,0265X + 87,563 (R^2 = 0,73); [3]$\hat{Y}$ = -0,0226X + 12,381 (R^2 = 0,73); CV = Coeficiente de Variação;0% = tratamento apenas com leite de búfala (controle); ESD = Extrato Seco Desengordurado;EST = Extrato Seco Total.

Ao estudarem a influência de diferentes fontes de leite na composição química e características físicas da muçarela de búfala, Sameen et al. (2010) observaram variação nos valores de proteína, lactose, gordura, acidez e pH do leite de búfalas adicionado de leite bovino na proporção de 1:1 (50%), diferente do observado neste estudo.

Por não existir, no Brasil, padrão de identidade e qualidade para o leite de búfala, adotou-se como parâmetro os valores preconizados pelo Estado de São Paulo, o qual estabelece para o leite de búfala limites de 6,40 a 6,90 para pH; 1,028 a 1,034 g/mL para densidade; 14 a 23 graus Dornic (ºD) em relação à acidez; mín. 4,5% de gordura e mín. 8,57% de ESD, respectivamente (SÃO PAULO, 1994). Embora a adição de leite de vaca não tenha afetado (P>0,05) os teores de gordura e ESD, verificaram-se valores abaixo para estas variáveis em relação ao preconizado pelo Estado de São Paulo.

O teor de gordura do leite de búfala (4%) usado para a fabricação da muçarela neste estudo foi menor do que o observado na literatura, 6,2-6,9 % (Fernandes et al., 2010). A semelhança nos resultados quanto ao teor de gordura dos tratamentos avaliados, pode ser justificada pela retirada parcial da gordura do leite de búfalas, durante a fabricação dos queijos, uma vez que as análises foram realizadas após o desnate parcial do leite, e do elevado teor de gordura do leite bovino utilizado no experimento, oriundo de animais mestiço Holandês x Zebu.

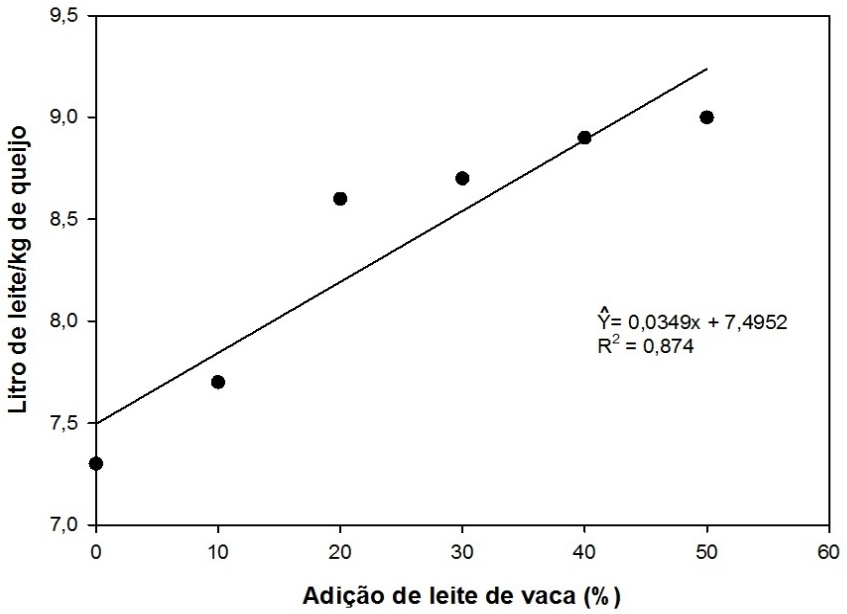
O teor de proteína bruta do leite de búfala deve variar entre 3,9 e 4,2 % (FERNANDES et al. (2010), contudo o observado neste estudo foi menor. Os teores de proteína bruta e gordura do leite influenciam o teor de sólidos totais e os processos químicos observados na coagulação do mesmo, o que vai interferir sobre o rendimento industrial.

Verificou-se efeito linear crescente e decrescente (P<0,05) para os teores de umidade e EST, respectivamente, a partir do aumento de inclusão de leite de vaca. O comportamento nos valores de umidade pode ser explicado pela variação dos teores de sólidos totais, que englobam todos os componentes do leite exceto a água, provocando modificação no balanço dos componentes. O aumento do percentual de umidade ao misturar o leite das duas espécies também foi observado por Sameenet al. (2010).

Segundo Araújo et al. (2011), o grande diferencial do leite bubalino é seu rendimento em sólidos, que supera o leite bovino. Assim, com a adição de leite de vaca em diferentes proporções o teor de sólidos totais foi reduzido, diminuindo assim o rendimento industrial.

Verificou-se efeito linear crescente (P<0,05) para o rendimento bruto dos queijos adicionado de leite de vaca em diferentes proporções (Figura 1). À medida que aumentou o nível de inclusão de leite bovino, observou-se menor rendimento dos queijos, ou seja, foi necessário maior volume de leite para a fabricação destes. O resultado obtido pode ser decorrente do menor teor de extrato seco total obtido pelos tratamentos com inclusão de leite bovino.

Figura 1. Efeito da adição de leite de vaca sobre o rendimento bruto do queijo muçarela (0% = tratamento controle, apenas leite de búfala).



Relatos de literatura, afirmam que o leite de búfala é cerca de 40-50% mais produtivo na elaboração de derivados (queijo, iogurte, manteiga) que o leite bovino, sendo necessário aproximadamente 5 litros de leite de búfala para se produzir 1,0 kg de queijo muçarela (SILVA et al., 2003). Neste estudo foram necessários 7,30 L de leite de búfala para fabricar 01 kg de queijo muçarela. Por sua vez, ao se misturar leite bovino ao leite bufalino na proporção de 50 %, foram necessários 9,1 L de leite por Kg de muçarela. No entanto, mesmo no menor nível de inclusão de leite bovino, foram necessários mais leite para produzir 01 Kg de muçarela.

Para a fabricação da muçarela de búfala estima-se que, para um rendimento otimizado, a relação entre os teores de gordura e proteínas no leite deve se apresentar próxima a 2:1(CAMPANILE et al., 2007), fato este não observado no presente estudo, uma vez que esta relação representa em média 22,41%.Os teores de gordura e proteína obtido para a mistura de leite das duas espécies pode justificar o maior volume de leite necessário para produzir 1,0 kg de queijo dos adicionados de leite de vaca.

De acordo com Aquarone et al. (2001), dentre as proteínas presentes no leite as caseínas exercem papel importante na fabricação de queijos, determinam a coagulação e o rendimento, pois quanto maior sua concentração no sistema coloidal maior o rendimento. As caseínas encontram-se dispersas no leite e estão organizadas na forma de micelas, compostas de αs_1-caseína, αs_2-caseína, β-caseína e fosfato de cálcio coloidal. A k-caseína, única entre as caseínas que não se precipita na presença do íon cálcio, encontra-se na superfície externa da micela, exercendo efeito protetor sobre as demais caseínas.

Com a ação de enzimas proteolíticas ocorre a hidrólise das ligações 105 e 106 da k-caseína (Farkye, 2004), desestabilizando-a, expondo as demais caseínas aos íons de cálcio. É a quebra desse efeito protetor que permite a fabricação de queijos. Dessa forma, a maior ou menor concentração de caseína e glóbulos de gorduras retidos na coalhada, que irão determinar o maior rendimento do produto. Por apresentar maior teor de caseína em relação ao leite de vaca, o queijo muçarela elaborado com leite bubalino possui maior rendimento industrial.

Conclusão

A inclusão de leite bovino aumentou o teor de umidade dos leites e reduziu o teor de sólidos totais. A adição deste reduziu o rendimento industrial sendo necessário maior volume de leite para fabricar os queijos com inclusão de leite de vaca. Devido à carência de dados na literatura, novos estudos devem ser realizados visando obter mais informações sobre as

características da muçarela de búfala e outros derivados lácteos, bem como a regulamentação de normas de padrão de identidade e qualidade, já que o mesmo apresenta composição distinta da muçarela elaborada com leite bovino.

Referências Bibliográficas

ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. Disponível em: <http://www.bufalo.com.br/laticinios_selo_pureza.html>. Acesso em 30 nov. 2014.

AMARAL, F.R.; DE CARVALHO, L.B.; DA SILVA, N.; BRITO, J.R.F. Qualidade do leite de búfalas: composição. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p. 106-110, abril/jun. 2005.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Blucher, 2001, p.225-251.

ARAÚJO, T.P.M.; RANGEL, A.H.N.; SOARES, A.D.; LIMA, T.C.C.; LIMA JÚNIOR, D.M.; NOVAES, L.P. Influência das estações do ano sobre a composição do leite de búfalas mantido em tanque de resfriamento. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Santa Cecília, v.7, n.1, p.1-5, jan./mar. 2011.

BRASIL. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2006. Seção 1.

CAMPANILE, G.; BERNADES, O.; BASTINETTO, E.; BARUSELLI, P.S.; ZICARELLI, L.; VECCHIO, D. **Manejo de búfalas leiteiras**. Associação Brasileira de Criadores de Búfalas (ABCB). Buffalotec. São Paulo, 2007. p.1-92.
Disponível em: <http://paineirasdaingai.bufalos.org/manejo_buf_leite.pdf>. Acesso em: 23 set. 2012.

CUNHA NETO, O.C.; OLIVEIRA C.A. F; HOTTA, R.M.; SOBRAL, P.J.A. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.3, p.448-453, jul/.set. 2005.

CZERWENKA, C.; MŰLLER, L.; LINDNER, W. Detection of the adulteration of water buffalo milk and mozzarella with cow's milk by liquid chromatography–mass spectrometry analysis of β-lactoglobulin variants. **Food Chemistry**, v.122, p.901-908, 2010.

FARKYE, NANA. Cheese technology.**International Journal of Dairy Technology**, v.57, n.2/3, p.91-98, mai./ago. 2004.

FERNANDES, S.A.A.; MATTOS, W.R.S.; MATARAZZO, S.M, GAMA, M.A.S.; MALHADO, C.H.M.; FERRÃO, S.P.B.; ETCHEGARAY, M.A.L; LIMA, C.G. Effect of Somatic Cell Count on Murrah buffaloes milk. **Revista Veterinária,** v.21, n.1, p.552-553, 2010.

RIBEIRO JUNIOR, J.J. **Análises Estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

SAMEEN, A.; ANJUM, F. M.; HUMA, N.; NAWAZ, H. Chemical composition and sensory evaluation of mozzarella cheese: influence by milk sources, fat levels, starter cultures and ripening period. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, Gujrat, v.47, n.1, p.26-31, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto de 1994**. Dispõe sobre as normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal e as relativas às atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal. Cap. 7, Artigo 134, 1994. Disponível em:
<http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=33>. Acesso em: out. 2012.

SILVA, M.S.T.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; GONÇALVES, I.A.; MIRANDA, H.A.; ERCHSEN, R.; FONSECA, R.F.S.R.; MELO, J.A.; COSTA, J.M. PRONAF – **Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores**. CPATU: Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2003. Disponível em: <www.cpatu.embrapa.br>. Acesso em 10 jul. 2012.

YUNES, V.M.; BENEDET, H.D. Desenvolvimento experimental de queijo fresco de leite da espécie bubalina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 285-290, set./dez. 2000.

Autor(a) a ser contactado: Mirelle Costa Pignata, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG, e-mail: mirellepignata@hotmail.com.

Avaliação dos teores de gordura e sódio em queijo Minas frescal e Ricota comercializados em João Pessoa, PB

Evaluation of fat and sodium levels in Minas frescal cheese and Ricotta commercialized in Joao Pessoa, PB

Eryka Maria dos Santos ALVES[1]; Roberta Santos LIMA[1]; Maiara da Costa Lima[1]; Maria Lúcia da Conceição[2]

[1]Discente do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB;

[2]Professora Adjunta do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB

Resumo

O objetivo deste trabalho foi mensurar os teores de gordura e sódio em queijo Minas frescal e ricota. Amostras de queijos foram coletadas no comércio da cidade de João Pessoa/PB e os teoresdestes nutrientes foram determinados pelos métodos oficiais. Os teores de gordura no GES das amostras de queijos Minas frescal variaram de 44,82 a 52,48g/100g de produto. Para a ricota, os teores de gordura no GES oscilaram de 27 a 34g/100g do produto. Os teores de sódiono queijo Minas frescal variou de 121 a 575 mg/100g do produto e na ricota a variação foi de 232 a 310 mg/100g do produto. Os resultados encontrados evidenciaram que a maioria dos queijos Minas frescal e ricota, comercializados em supermercados na cidade de João Pessoa-PB, estão em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos sendo ricos em gordura e sódio.

Palavras-chaves: Análise de alimentos; Queijo Minas frescal, ricota

Introdução

Queijo é um derivado lácteo concentrado, de elevado valor nutricional devido a sua composição, onde estão presentes sais minerais como o cálcio e fósforo, proteínas de alto valor biológico, lipídios, carboidratos e vitaminas (SANTOS, 2009).

O queijo integral é, geralmente, um alimento rico em gordura saturada (TACO, 2011) e diversas empresas fabricam outros tipos de queijos com teores reduzidos de gordura, como os queijos ricota e Minas frescal (SILVA; FERREIRA, 2010).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Portaria nº 352 de 04/09/1997, entende-se por queijo Minas frescal, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas. Esta Portaria classifica este tipo de queijo como semigordo, de alta umidade, para ser consumido fresco. A Portaria

nº 146, de 07 de março de 1996, estabelece que, de acordo com o conteúdo de matéria gorda no extrato seco, expresso em percentagem, os queijos são classificados em: a) extra gordo, quando apresentam o mínimo de 60% de matéria gorda; b) gordo, quando têm entre 45,0 e 59,9% de gordura; c) semigordo, que contêm entre 25,0 e 44,9% de matéria gorda; d) magros, que contêm entre 10,0 e 24,9% de matéria gorda, e, e) desnatados, quando têm menos de 10,0% de gordura.

A ricota é um tipo de queijo fresco, de origem italiana, obtido pela precipitação das proteínas do soro do queijo, por acidificação associada ao calor. A produção de ricota aumenta a cada ano, justificada, em parte, pela procura por alimentos mais saudáveis e de baixo valor energético. A ricota fresca deveria possuir teor de gordura próximo de zero, por ser um produto obtido do soro do leite. Entretanto, para um maior rendimento, é permitida a adição de até 20% de leite em relação ao volume do soro, o que eleva entre 1 e 2% o teor de lipídios totais na massa (ESPER, 2006).

O objetivo deste trabalho foi mensurar os teores de gordura e sódio em queijo Minas frescal e ricota comercializados em supermercados da cidade de João Pessoa/PB.

Material e métodos

O contingente amostral foi composto por queijos tipo Minas frescal e Ricota de diferentes marcas oriundas de diversos supermercados situados na cidade de João Pessoa-PB. Foram selecionadas quatro marcas de queijo Minas frescal e quatro marcas de Ricota, com cinco repetições, totalizando 40 amostras. Foi adotado como critério de exclusão, os produtos com mesma data de fabricação e lote. Todas as amostras foram conduzidas sob condições assépticas e avaliadas no Laboratório de Microbiologia e Bioquímica de Alimentos, do Departamento de Nutrição do Centro de Ciências de Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

As marcas dos diferentes queijos para análise receberam letras como designação: A, B, C e D para as marcas de queijo Minas frescal e E, F, G, H; para as marcas de ricota.

A mensuração do teor de sódio foi realizada por método fotométrico (Fotômetro de chama 7000, Brasil) após digestão úmida das amostras e lipídeos totais pelo método de extração de lipídeos ligados às proteínas e carboidratos, método de extração a frio (FOLCH et al., 1957) empregando a mistura de solventes Clorofórmio-metanol na proporção 2:1. Aproximadamente dois gramas da amostra macerada foram pesados, em balança analítica (MarcaMarte, Brasil), em seguida, adicionados 30 ml da mistura clorofórmio-metanol e agitados por 30 segundos em homogeneizador (Turratec, marcaTecnal, Brasil). Após agitação, foi realizada a filtração para uma proveta graduada de vidro com auxilio de um funil e papelfiltro. Na sequência, foram adicionados 20 % do volume total do filtrado, de solução de sulfato de sódio (Na_2SO_4) a 1,5% comsubsequente agitação da proveta observando a formação de duas fasesdistintas, onde a primeira foi descartada e a fase inferior foi medido e transferido 5 ml para frasco de vidro seco e pesado. Osfrascos com extrato foram levados à estufa de secagem (Fanem, Brasil) a 105 ºC até completamente secos, resfriados emdessecador por 30 minutos, pesados o resultado expresso pela fórmula: (PF - PI) x 100 / (5 x PA), onde PF é igual ao peso final dofrasco, PI o peso inicial e PA refere-se ao peso da amostra. Esta permite encontrar à porcentagem de gordura no produto.

Resultados e discussão

Na tabela 1 estão dispostos os valores médios dos teores de gordura, gordura no extrato seco e sódio em queijos Minas frescal e ricota, comercializados em João Pessoa, no Estado da Paraíba.

Tabela 1 – Teores de gordura e sódio em queijos Minas frescal e ricotas comercializadas em João Pessoa, PB.

Marca	Gordura (%)	Gordura no Extrato Seco (%)	Sódio (mg/100g)
Queijo Minas frescal			
A (1)	14,34±3,08	51,63±2,63	575,2±182
B	22,03±1,11	52,48±1,93	120,8±30
C	15,66±2,22	44,82±3,48	304,9±125
D	19,57±5,34	50,32±3,02	260,5±96
Média±DP (2)	17,90±3,54	49,81±3,44	315,35±190,17
Ricota			
E	18,09±1,90	34,16±1,68	232,30±71,10
F	13,52±0,89	31,29±11,46	310,70±35,45
G	14,30±3,43	27,11±1,98	309,40±41,55
H	13,70±3,75	28,16±3,76	266,70±43,15
Média±DP (2)	14,90±2,15	30,18±3,19	279,78±37,68

(1) Média ± desvio padrão das cinco amostras dos cinco lotes analisados do produto da referida marca.
(2) Média ± desvio padrão entre todas as amostras de uma mesma categoria de queijo.

De acordo com a tabela 1, os teores de gordura no extrato seco (GES) nas amostras de queijos Minas frescal variaram de 44,82 a 52,48g/100g de produto. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 1996), o queijo Minas frescal é considerado um queijo semigordo, de muito alta umidade, para ser consumido fresco, devendo possuir um teor de gordura no extrato seco (GES), entre 25 e 45%. Foi observado que apenas a marca C (25%) apresentou percentual de gordura no extrato seco (GES) entre 25 e 45%, sendo, portanto classificada como queijo semigordo e apresentando-se dentro dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo (BRASIL, 1996). No entanto, as marcas A, B e D (75%), de queijo Minas frescal, apresentaram teor de gordura no extrato seco (GES) superior ao limite estabelecido pelo regulamento técnico para queijo Minas frescal e, portanto, se enquadram na classificação de "queijo gordo" (45-59,9%) estando, desta forma, fora dos padrões estabelecidos pelo regulamento que permite a classificação desse tipo de queijo como semigordo.

Para a ricota os teores de gordura no extrato seco oscilaram de 27 a 34g/100g do produto. Foi possível observar que todas as marcas de ricota analisadas apresentaram percentual de GES acimados 10 e 24,9% estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo (BRASIL, 1996) que permite a classificação desse tipo de queijo como magro. Todas as marcas apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pelo regulamento técnico e, portanto, se enquadraram na classe de queijos semigordos, os quais apresentaram entre 25 e 45% % de gordura no extrato seco. Tais resultados representam uma implicação nutricional tendo em vista que muitos consumidores fazem adesão desse produto com o intuito de reduzir a quantidade de gordura ingerida. Segundo Cruz & Gomes (2001), a ricota não deveria conter gordura, já que é um produto obtido do soro de leite.

A legislação brasileira permite a adição de parte de leite ao soro para aumentar o rendimento da fabricação do queijo ricota. Entretanto, não existe uma legislação que defina a padronização no teor de gordura em ricotas. É permitida a adição de até 20% de leite em relação ao volume do soro (CRUZ; GOMES, 2001). Segundo Esper (2006), a ricota deveria possuir teor de gordura de 4 a 5%. No entanto, é possível observar na Tabela 1 que todas as amostras de ricotas analisadas apresentaram teor de gordura acima de 5%.

Os altos índices de teor de gordura encontrados nas amostras de ricota (Tabela 1) evidencia que estes produtos receberam durante sua fabricação quantidade elevada de leite, processo que garante lucro para o produtor, no entanto, provoca a descaracterização do produto. Em indivíduos que necessitam de controle na ingestão de gordura, o consumo freqüente destes produtos representa uma implicação nutricional colaborando para o descontrole dietético

Ao avaliarem 14 amostras de queijos Minas frescal comercializados no mercado varejista em Salvador- BA, Bonfim *et al*. (2008)encontraram teores de gordura que variaram entre 7 e 26 %, mostrando grande falta de padrão para os queijos comercializados na cidade. Resultado similar também foi encontrado por Cruz e Gomes (2001) em estudo realizado com queijo Minas frescal, industrializado e artesanal, e ricotas comercializados em São Paulo, onde, para as marcas de queijo Minas frescal analisadas o teor de gordura encontrado apresentou-se acima da quantidade declarada nas embalagens. Com relaçãoàs amostras de ricota, todas as marcas analisadas apresentaram teor de gordura fora do padrão médio estabelecido.

Em relação aos teores de sódio (Tabela 1), no queijo Minas frescal os valores encontrados variaram de 121 a 575 mg /100g do produto e na ricota a variação de teores de sódio foi de 232 a 310 mg/100g do produto. Um alimento sólido, para que seja considerado rico em sódio, deve possuir quantidade mínima de 200mg de sódio/100g do produto (BRASIL, 1998). Portanto, 75% das amostras de queijo Minas frescal e todas as amostras de ricota analisadas continham teor elevado de sódio sendoconsiderados produtos ricos em sódio.

Conclusões

Os resultados encontrados nesse estudo evidenciaram que a maioria dos queijos Minas frescal e ricota, comercializados em supermercados na cidade de João Pessoa-PB, encontraram-se fora dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo sendo ricos em gordura e sódio. O alto teor de gordura e sódio, encontrado nas amostras, confere um risco à saúde do consumidor que busca no queijo Minas frescal e ricota uma saída para adequar suas necessidades nutricionais sem, de quaisquer modos, conferirem risco a sua saúde.

Diante destes resultados faz-se necessário a padronização e rigor no controle do processo de elaboração desses queijos a fim de garantir um alimento seguro e de qualidade para o consumidor.

Referências Bibliográficas

BONFIM, S.; SILVEIRA, R. X. M.; SILVA, H.; OLIVEIRA, A. A. Avaliação das características físicos-químicas e microbiológicas do queijo Minas Frescal comercializados em Salvador-Ba. **Congresso Nacional de Laticínios**, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº352/1997. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, Brasília**, 04 set. 1997. Seção 1, p. 19684.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146/1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 07 mar. 1996. Seção 1, p. 3977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 27/1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília,** 16 jan. 1998. Disponível em:
<http://crn6. org.br/legislacao_alimentacao_e_nutricao/portaria/Portaria SVS-MS 27-1998 Informacao nutricionalcomplementar.pdf.> Acesso em: 26 novembro 2014.

CRUZ, C. D.; GOMES, M. I. F. V. Avaliação do teor de lipídeos em queijos Minas frescal industrializados e artesanais e em ricotas comercializados na região de Bocatu/SP. **Revista Instituto Adolfo Lutz,** v. 2, p. 109-112, 2001.

ESPER, L. M. R. **Diagnóstico da qualidade de ricotas comercializadas no Município de Campinas-SP.** 2006. 122f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.

FOLCH, J.,LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **J. Biological. Chemistry**, 226 (1), 497-509, 1957.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Universidade Estadual de Campinas. **Tabela brasileira de composição de alimentos.** 4ed. Campinas, 2011. Disponível em: http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela. Acesso em: 24 novembro 2014.

SILVA, L. F. M.; FERREIRA, K. S. Avaliação de rotulagem nutricional, composição química e valor energético de queijo minas frescal, queijo minas frescal “light” e ricota. **Alimentos e Nutrição Araraquara**. v. 21, p. 437-441, 2010.

SANTOS, V. A. Q. **Perfil microbiano, físico-químico e análise das boas práticas de fabricação (bpf) de queijos minas frescal e ricota.** Tese (mestre em engenharia e ciência de alimentos), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto – SP, 2009. Disponível em:<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp083380.pdf >Acesso: 23 novembro de 2014.

Autor (a) a ser contatado (a): (Eryka Maria dos Santos Alves), (Discente do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB), (Rua Francisco Timóteo de Souza, Edifício Sete Coqueiros, 500, Bloco A, Apartamento 301) e (eryka_alves@live.com).

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AMOSTRAS DO QUEIJO RICOTA COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

PHYSICAL CHEMICAL EVALUATION OF SAMPLES OF RICOTTA CHEESE MARKETED IN THE RIO DE JANEIRO CITY

BAPTISTA, Vandilane Simas Marinho [1]; PEREIRA, Jeane Quintiliano[1]; SILVA, Mariana Gonçalves[1]; RISTOW, Andréa Matta[2].

[1] Aluna do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco / UCB – RJ
[2] Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco / UCB – RJ

Resumo
A cada ano, o mercado consumidor busca alimentos mais nutritivos e benéficos a saúde. Dentre os produtos lácteos mais procurados para compor dietas saudáveis e pouco calóricas encontra-se a ricota, por ser um produto de baixo custo ao consumidor, além de nutritivo e com baixo teor de gordura. O presente estudo objetivou avaliar as características físico-químicas de cinco diferentes marcas do queijo ricota, comercializado no município do Rio de Janeiro /RJ, determinando seus teores de umidade, resíduo mineral fixo, acidez titulável, pH, lipídeos e de gordura no extrato seco. Todas as análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº 68 de 2006 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os resultados verificados para o teor de umidade, resíduo mineral fixo, acidez titulável, pH, lipídeos e teor de gordura no extrato seco foram, respectivamente: 71,20% ± 1,35; 2,40% ± 0,42; 0,19% ± 0,08; 3,80% ± 1,03; 5,26 ± 1,65; 18,29 ± 5,86. Com exceção do teor de umidade, todos os resultados das análises físico-químicas apresentaram um alto coeficiente de variação, mostrando desta forma, a necessidade da publicação de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade especifico para ricota, o qual levaria a uma padronização do produto e da tecnologia para a sua fabricação.

Palavras-chave: Ricota. Análises físico-químicas. Rotulagem.

Introdução

O consumidor, atualmente, encontra-se cada vez mais exigente na tentativa de alcançar uma boa qualidade de vida, procurando desta forma, alimentos mais saudáveis, nutritivos e com baixo teor de gordura, com a finalidade de manter uma boa forma física ou por motivos de saúde (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Um dos alimentos derivados do leite mais utilizados em dietas com restrições de gordura e para pacientes hipertensos é o queijo ricota, por ser um produto barato, com baixo teor de gordura, altamente proteico, nível de sal ausente ou baixo e de fácil digestão (ESPER, 2006; LACERDA *et al.*, 2011).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), publicado através do Decreto nº 30.691 em 29 de março de 1952, define em seu artigo 610, a ricota fresca como “um produto obtido da albumina presente no soro de queijos, adicionado de leite até 20% do seu volume, tratado convenientemente e tendo o máximo de 3 dias de fabricação”(BRASIL, 1952).

A composição média esperada no queijo ricota é de 4-6% de gordura; 70-73% de umidade; pH em torno de 4,9 e 6,1; e nível de sal ausente (SOUZA *et al.*, 2000).

De acordo com a Portaria nº 146, de 07 de março de 1996 do MAPA, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, estas características da ricota a classificam como um queijo desnatado, por conter menos de 10% de matéria gorda no extrato seco e de muito alta umidade, pois a sua umidade não é inferior a 55% (BRASIL, 1996).

Além do valor nutricional, a importância econômica e ecológica da produção da ricota é decorrente da reutilização do soro de outros queijos, que seriam despejados no meio

ambiente, levando a uma redução dos custos com o tratamento dos resíduos; aproveitamento da matéria-prima e controle da poluição que estes resíduos provocariam (LIMA; COSTA, 2013).
O grande obstáculo encontrado em relação à ricota no Brasil é o fato de não existir uma legislação específica para o produto, não havendo um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) (MADALOZZO, 2010), com os respectivos parâmetros físico-químicos, o que acaba colocando em risco a segurança e a uma não padronização do produto, sendo o RIISPOA do MAPA a única legislação vigente (LACERDA *et al.*, 2011).
Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de amostras do queijo ricota comercializado no Rio de Janeiro, determinando seus teores de umidade, resíduo mineral fixo, acidez titulável, pH, lipídeos e de gordura no extrato seco.

Material e Métodos
Foram analisadas 5 amostras de diferentes marcas comerciais de ricota fresca adquiridas em supermercados do município do Rio de Janeiro - RJ, em outubro de 2014.
Após a obtenção das amostras, estas foram identificadas como: A, B, C, D e E. As amostras coletadas foram transportadas sob refrigeração para o Laboratório de Controle Físico-Químico de POA da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco – RJ, onde foram submetidas as análises físico-químicas.
As análises físico-químicas realizadas foram: determinação da umidade, determinação do resíduo mineral fixo, determinação do pH, determinação da acidez titulável e determinação dos lipídeos.
Todas as amostras foram analisadas em duplicada e segundo a Instrução Normativa nº 68 do MAPA (BRASIL, 2006).

Resultados e Discussão
A Tabela 1 apresenta a composição média das 5 amostras de diferentes marcas de ricotas analisadas, mostrando que houve diferenças para todos os componentes avaliados. Sendo a umidade o parâmetro com menor variação e a acidez titulável com maior variação entre as marcas avaliadas.

Tabela 1: Valores médios de Umidade, Resíduo Mineral Fixo, Acidez Titulável, pH, Lipídeos e de Gordura no Extrato Seco de 5 amostras de diferentes marcas comerciais de Ricota comercializadas no município do Rio de Janeiro/RJ.

Marca	Umidade (%)	Resíduo Mineral Fixo (%)	Acidez Titulável (% ácido lático)	pH	Lipídeos (%)	%GES
A	70,98	3,04	0,15	5,16	6,25	21,54
B	73,34	2,54	0,34	4,89	3,55	13,32
C	70,67	2,14	0,23	3,42	3,95	13,47
D	69,24	1,80	0,10	2,83	4,55	14,79
E	71,76	2,50	0,15	2,69	8,00	28,33
Média	71,20	2,40	0,19	3,80	5,26	18,29
Desvio Padrão	1,51	0,42	0,08	1,03	1,65	5,86
Coeficiente de Variação (%)	2	17	43	27	31	32

%GES = teor de gordura no extrato seco, em %.

Segundo Souza *et al.* (2000), a composição média de umidade esperada no queijo ricota varia de 70-73%, sendo observado nas amostras analisadas que os valores médios encontravam-se dentro deste parâmetro, com exceção das amostras B (73,34%) e D (69,24%), que estava abaixo (Tabela 1). Com base nestes valores e conforme a Portaria nº

146 do MAPA (BRASIL, 1996), todas as amostras analisadas receberiam a classificação de queijo de muito alta umidade, por apresentar teor de umidade acima de 55%.
Valores semelhantes ao do presente estudo foram descritos por Lima e Costa (2013) que obtiveram valores médios de 69,6% a 72,1%, ao avaliarem 68 amostras de ricota produzidas em um laticínio localizado em Rio Verde - Goiás.
O resíduo mineral fixo apresentou alto coeficiente de variação (17%). Este fato também foi observado por Madalozzo (2010) ao avaliar 19 amostras de ricota comercializadas em estabelecimentos varejistas nas cidades de Ponta Grossa e Curitiba – Paraná, verificando teores de cinzas de 0,68 a 2,64.
O teor de cinzas dos produtos lácteos é constituído principalmente por grandes quantidades de Ca e P. Nos rótulos das 5 diferentes marcas foi declarada a presença de Sódio em quantidades de 1% (amostras: B, D e E), 2% (amostra C) e 3% (amostra A). Segundo Esper (2006), valores de sal acima do esperado podem ser devido à presença não somente do cloreto de sódio, mas também pela presença do cloreto de cálcio utilizado como agente de firmeza por algumas empresas produtoras.
A acidez titulável foi o parâmetro que apresentou o maior coeficiente de variação (43%). Segundo Souza *et al.* (2000), o pH do queijo ricota varia em torno de 4,9 e 6,1; sendo observado nas amostras analisadas, a variação do pH de 2,69 a 5,16. De acordo com Esper (2006), o pH e o teor de acidez titulável se correlacionam de forma inversa, onde esse dado não foi observado em seu experimento nem no presente estudo, tendo em vista que algumas amostras apresentaram baixa acidez e pH muito ácido; e outras, alta acidez e pH não muito baixo.
Verificou-se que os valores de gordura declarados na Informação Nutricional das amostras analisadas estavam de acordo com os resultados obtidos. Segundo a Resolução de Diretoria Colegiada Sanitária nº 360 da Agência Nacional de Vigilância (BRASIL, 2003), pode haver uma diferença de até 20% entre o valor declarado no rótulo e o valor obtido através de análise da composição centesimal do alimento. Foram observados os seguintes valores médios para o teor de lipídeos: na amostra A o valor médio obtido foi de 6,25%, estando um pouco abaixo do valor declarado no rótulo (7%); na amostra B, o valor médio obtido foi de 3,55% estando abaixo do valor declarado no rótulo (5%); na amostra C, o valor médio obtido foi de 3,95% estando o valor bem próximo ao declarado no rótulo (4%); na amostra D, o valor médio obtido foi de 4,55% estando abaixo do valor declarado no rótulo (7%) e na amostra E, o valor médio obtido foi de 8,00% estando abaixo do valor declarado no rótulo (11%).
O valor médio do teor de gordura no extrato seco (%GES) das amostras de ricota analisadas foi de 18,29% (Tabela 1). Com base na Portaria nº 146 do MAPA (BRASIL, 1996), 80% das amostras (A, B, C e D) foram classificadas como “queijo magro”, por apresentarem teor de gordura no extrato seco entre 13,32 e 21,84%. A amostra E por apresentar teor de gordura no extrato seco entre 25,0 e 44,9% foi classificada como “queijo semi-gordo”

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, com exceção do teor de umidade, os resultados das análises físico-químicas das amostras de ricota apresentaram um alto coeficiente de variação, mostrando desta forma, a necessidade da publicação de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade especifico para ricota, o qual levaria a uma padronização do produto e da tecnologia para a sua fabricação.
Tendo em vista o aumento do consumo de ricota devido a seus benefícios para a saúde é de suma importância a sua padronização, garantindo ao consumidor uma maior confiabilidade e segurança no produto.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o Novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 de jul. 1952. Disponível em:

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 26 jul. 2014.

BRASIL. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 de dez. 2006. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 14 out. 2014.

BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 de jun. 1996. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 16 ago. 2014.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatório a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de dez. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 30 out. 2014.

ESPER, L. M. R. **Diagnóstico da qualidade de ricotas comercializadas no município de Campinas – S.P.** 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2006. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000377644>. Acesso em: 16 ago. 2014.

LACERDA, E. C. Q.; SANTOS, V. S.; PIGNATA, M. C.; LEÃO, A. S.; PIGNATA, M. C.; REIS, R. C. Qualidade físico-química de ricota comercializada no município de Itapetinga Bahia. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n. 194/195, p. 364-366, mar./abr. 2011. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10629.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2014.

LIMA, M. F.; COSTA, R. R. G. F. Análises físico-químicas e microbiológicas de ricota fresca em laticínio no sudoeste goiano. **Revista de Biotecnologia e Ciência**. v. 2, n. 2, p. 75-88, 2013. Disponível em: <http://www.revista.ueg.br/index.php/biociencia/article/view/2126/1610>. Acesso em: 03 ago. 2014.

MADALOZZO, E. S. **Caracterização físico-química de ricotas via espectroscopia no infravermelho e métodos de calibração multivariada**. 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná. 2010. Disponível em: <http://www.bicen-tede.uepg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=501>.
Acesso em: 20 jul. 2014.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRÉ, A. F.; ABREU, L. R. de; PICOLLI, R. H. Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciência Agrotec.** Lavras, v. 29, n. 1, p. 113-117, jan./fev. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a14.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2014.

SOUZA, M. R.; MORAIS, C. F. A.; CORREA, E. S.; RODRIGES, R. Estudo de características físico-químicas da ricota comercializada em Belo Horizonte (MG). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 73, p. 68-71, jun. 2000. Disponível em:

<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=264107&indexSearch=ID>. Acesso em: 21 ago. 2014.

Autor a ser contatado: Andréa Matta Ristow, Universidade Castelo Branco, Av. Brasil, 9727 – Penha – RJ. andrearistow@globo.com.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTES TIPO GREGO TRADICIONAL E "LIGHT" COMERCIALIZADOS EM RECIFE e Olinda- PERNAMBUCO

PHYSICAL AND CHEMICAL EVALUATION OF GREEK YOGURT TRADITIONAL AND "LIGHT" SOLD IN THE CITY OF RECIFE AND OLINDA – PERNAMBUCO

Nayara Caldas de Macedo[1]; Augusto César Magalhães Nunes[2]; Leandro Fragoso Lins[3]; Jenyffer Medeiros Campos[4]; Neila Mello dos Santos Cortez[4];

1. Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco
2. Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco
3. Doutorando em Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo
4. Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

O iogurte é um dos leites fermentados mais consumidos e produzidos no Brasil. A produção de iogurte grego vem crescendo fortemente nas indústrias, sendo considerado um produto mais concentrado em sólidos totais tornando-o mais consistente e nutritivo. O objetivo da pesquisa foi verificar os padrões físico-químicos de iogurtes grego tradicional e "light", seguindo as determinações da legislação. Foram coletadas 13 amostras do comércio de Recife e Olinda -PE e avaliado pH, acidez dornic e teor de gordura total. Dentre os parâmetros avaliados, os pH´s de todas as amostras foram inferiores a 4,6 e a acidez menor que 2,0g de ácido lático/100g em concordância com o padrão legal. Em relação à gordura, todas as amostras rotuladas apresentaram-se em conformidade com a legislação. Desta forma, conclui-se que os valores encontrados nas análises físico-químicas para o iogurte Grego tradicional e "light" encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras chaves: iogurte grego, avaliação físico-química, legislação.

Introdução

Define-se como iogurte o produto obtido pela fermentação láctica do leite, com a adição de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*. Pode-se acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

O lançamento de iogurtes no Brasil ocorreu em 1970, por empresas francesas, e a produção alcançou níveis nacionais na medida que as tecnologias tornavam-se correntes (SILVA, 2005). Dentre os leites fermentados, o produto é o mais consumido no Brasil. Apesar da tendência do consumo ter sido ascendente ao longo dos últimos anos, o consumo deste alimento pelos brasileiros é muito menor que o de outros países desenvolvidos. (AQUARONE et al., 2001).

O iogurte é fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos. Seu consumo relaciona-se à imagem positiva de alimento saudável e nutritivo, juntamente às suas qualidades sensoriais (TEIXEIRA et al., 2000). Apresenta fácil digestão e é benéfico à flora intestinal. Sua acidez confere uma proteção natural contra as infecções, causando a inibição de diferentes tipos de bactérias patógenas no produto (CIRIBELI; CASTRO, 2011). É destaque também por suas características probióticas e nutricionais. Além de ser elaborado com leite contendo alto teor de sólidos, cultura lática e açúcar, pode ainda ser enriquecido com leite em pó, proteínas, vitaminas e minerais, e ser produzido com baixo teor ou isento de gordura (RODAS et al., 2001).

O iogurte concentrado, objeto de estudo deste trabalho, é produzido em vários países, sendo denominado como: labneh (Oriente), skyr (Islândia), shrikhand (Índia) e iogurte grego (Grécia e outros países). Este tipo de iogurte é considerado um produto intermediário entre os leites fermentados tradicionais e os queijos não maturados com alto teor de umidade, como queijos quark, boursin e petit suisse. Ainda existem poucas publicações sobre o processo de elaboração do iogurte grego. Varnam e Sthurland (1995) afirmam que o iogurte grego é obtido a partir do iogurte tradicional, diferenciando-se pelo processo de dessoragem em sacos de pano, quando em pequena escala, e por centrifugação, a nível industrial. Este processo torna o iogurte espesso e cremoso, com uma concentração de sólidos totais de aproximadamente 24% e gorduras de 10%.

Nos últimos 20 anos, a fabricação de iogurte no Brasil cresceu de maneira considerável, e atualmente registra uma produção média de 400 mil toneladas por ano, representando 76% do total de produtos lácteos. Dentro deste contexto, a produção de iogurte "light" está aumentando de forma exponencial, ocupando importante fatia do mercado (BOLINI; MORAES, 2004). O termo "light" é uma Informação Nutricional Complementar (INC), sendo sinônimo de "reduzido". Assim, para que ele seja utilizado no rótulo do alimento, sua composição deve atender aos requisitos estabelecidos na Resolução RDC n°. 54 (BRASIL, 2012) para uso da INC comparativa "reduzido" em determinado nutriente. Segundo esta Resolução, o rótulo do produto com a alegação "light" ou "reduzido" deve informar a diferença em %, fração ou valor absoluto no valor energético ou conteúdo dos nutrientes entre os alimentos comparados.

O presente trabalho teve como objetivo verificar os padrões físico-químicos de iogurtes grego tradicional e "light", seguindo as determinações da legislação.

Material e Métodos

Foram adquiridas 13 amostras de iogurte grego de diferentes marcas, comercializadas na cidade de Recife e Olinda, dentre as quais oito eram tradicionais e cinco "light". Cada amostra foi codificada com números de 01 a 13. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas para realização das análises no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco.

Foram realizadas as análises de gordura, pH e acidez dornic, conforme os procedimentos descritos na Instrução Normativa 68 (BRASIL, 2006). A técnica de pH foi feita pela medição direta do pHmetro de bancada. A acidez dornic por titulação com solução Dornic e a gordura pela técnica de gerber. As análises foram realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

Os valores médios de pH, acidez e gordura encontrados nas diferentes marcas de iogurte Grego, analisados neste trabalho estão presentes na tabela 1.

Tabela 1. Valores médio (±DP) do pH, acidez e gordura de 13 marcas de iogurte Grego

Amostras	pH	Acidez (g ácido lático/100g)	Gordura (g/100g)
G01	4,43 ± 0,01	1,20 ± 0,00	3,90 ± 0,00
G02	4,25 ± 0,01	1,35 ± 0,00	3,65 ± 0,05
G03	4,53 ± 0,00	1,24 ± 0,03	3,95 ± 0,05
G04	4,25 ± 0,00	1,21 ± 0,02	4,10 ± 0,00
G05	4,10 ± 0,02	1,18 ± 0,01	3,95 ± 0,05
G06	4,29 ± 0,01	1,07 ± 0,00	3,85 ± 0,05
G07	4,21 ± 0,01	1,66 ± 0,03	4,30 ± 0,10
G08	4,41 ± 0,00	1,11 ± 0,02	4,70 ± 0,10
G09	4,39 ± 0,00	1,09 ± 0,06	2,15 ± 0,10
G10	4,43 ± 0,01	1,14 ± 0,02	2,15 ± 0,06
G11	4,09 ± 0,01	1,16 ± 0,02	2,05 ± 0,05
G12	4,32 ± 0,00	1,08 ± 0,02	0,00 ± 0,00
G13	4,17 ± 0,00	1,25 ± 0,01	0,00 ± 0,00

Conforme a tabela 1, o pH nas amostras de iogurte Greco variou de 4,09 a 4,43. O pH é importante, uma vez que o iogurte com baixa acidez (pH > 4,6) favorece a separação do soro, porque o gel não foi suficientemente formado, por outro lado, em pH < 4,0 ocorre a contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, ocasionando também o dessoramento do produto (TEIXEIRA et al., 2000). No trabalho de Sampaio e colaboradores (2014) em avaliação de iogurte grego sabor cappuccino o pH apresentou valor médio de 4,02 resultado inferior ao estudo.

Os resultados obtidos para acidez apontaram que uma das marcas (G07 = 1,66g de ácido lático/100g) apresentou acidez superior comparada as outras marcas, valor acima do estabelecido para iogurte na In 46 (BRASIL, 2007) que determina valor de 0,6 a 1,5 g de ácido lático/100g. Entretanto no padrão de leites fermentados na acidez dornic todas as amostras analisadas estão em conformidade com a lei que relata valor de 0,6 a 2,0 g de ácido lático/100g. No referido estudo as amostras analisadas apresentaram valor mínimo de 1,07g de ácido lático/100g e valor máximo de 1,66g de ácido lático/100g. Na pesquisa de Sampaio et al. (2014) a acidez de iogurte grego apresentou valor 0,96% de ácido lático/100g, valor abaixo dos produtos avaliados no estudo em questão. A acidez é um parâmetro importante no processamento dos iogurtes, uma vez que a ação de bactérias do gênero *Streptococcus* e *Lactobacillus* são controladas por esse fator que limita uma maior aceitação do produto (MOREIRA et al., 1999).

Em relação à avaliação de gordura as amostras G01 a G08 (tradicionais) apresentaram valores dentro do padrão da legislação, com valor mínimo de 3,65% e máximo de 4,7% de gordura, em concordância com o padrão para iogurte integral (3% a 5,9% de gordura) No entanto o iogurte grego é um alimento acrescido de sólidos totais (gordura e proteína) e pode ser caracterizado como iogurte com creme, dessa maneira o teor de gordura seria superior a 6% conforme a legislação In 46 (BRASIL, 2007), porém nenhuma das amostras do estudo atingiu esse valor. As amostras G09 a G11, rotuladas como “light” em gordura, apresentaram valores entre 2,05% a 2,15%, sendo classificadas como iogurtes parcialmente desnatado. Por fim, as amostras G12 e G13, rotuladas como zero gordura, apresentaram valores de 0% de gordura sendo denominadas como iogurtes desnatados, estando em conformidade com a lei. Na avaliação da gordura de iogurte grego cappuccino por Sampaio et al. (2014) determinou o valor médio de 6,67%, resultado bem acima do estudo.

Com base na Portaria n.27 da ANVISA (BRASIL, 1998), as amostras rotuladas como zero em gordura (G12 e G13) apresentaram valores no padrão que define a legislação de no máximo 0,5% de gordura total aos alimentos que não contem gordura. Para as amostras

G09, G10 e G11 a redução do teor médio de gordura entre as amostras “light” foi acima de 50% em relação às amostras tradicionais (Tabela 2), sendo bem maior que os 25% estipulados pela ANVISA como a quantidade mínima de redução de determinado componente entre os produtos da mesma classe para alimentos chamados de “light” (BRASIL, 1998).

Tabela 2: Valor médio e desvio padrão do teor de gordura do iogurte grego tradicional e iogurte grego “light”

	Iogurte Grego Tradicional		Iogurte Grego "light"	Porcentagem de redução do teor de gordura na relação tradicional e "light" (%)
G3	3,95 ± 0,05	G9	2,15 ± 0,10	54%
G4	4,10 ± 0,00	G11	2,05 ± 0,05	50%
G2	3,65 ± 0,05	G10	2,15 ± 0,06	59%

Conclusão

Os valores encontrados para os parâmetros avaliados nas análises físico-químicas para o iogurte Grego tradicional e “light” encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, demonstrando conformidade com o descrito na embalagem.

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A. **Biotecnología industrial: biotecnología na produção de alimentos.** São Paulo: Ed. Edgard Blucher LTDA, 2001.v. 4. p. 214.

BOLINI, H. M. A.; MORAES, P. Tese mostra que análise sensorial incrementaria produção de iogurte. **Jornal da Unicamp**, ed. 253, de 25-30 de maio, p. 11, 2004.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.° 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de novembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Divisão Agropecuária. Instrução normativa Nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União, Brasília**, DF, 14 de dezembro de 2006, seção 1, Página 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.46 de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 out. 2007. Seção 1, p.4.

CIRIBELI, J. P.; CASTRO, L. S. de. DESCRIÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DO IOGURTE: um estudo de caso realizado no Laticínio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba**. Revista Gestão Empresarial**, Rio Pomba, v. 1, n. 1, p.75-87, 20 jan. 2011.

MOREIRA, Silvia Regina et al. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas , v. 19, n. 1, Jan. 1999.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W.C.C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**., v.21, n.3, Campinas, set-dez, 2001.

SAMPAIO, A.P.A M.; LACERDA, E.C.Q.; JUNIOR, W.R.P.; FERRÃO, S.P.B.; FERNANDES, S.A. de A.; DUTRA, V.S. **Elaboração e Caracterização Físico-Química de Iogurte Grego Sabor Cappuccino**. Acesso em: 01 dez 2014. Disponível em:http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10775.pdf.

SILVA, C.A.B; FERNANDES, A.R. **Projetos de empreendimentos agroindustriais – produtos de origem animal.** Viçosa: UFV, v.1. p.144, 2005.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte. **Leite & Derivados**, v. 1, n. 51, p. 32-39, 2000.

VARNAN, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Leche y produtos lácteos**: tecnología, química y microbiologia. Zaragoza: Acribia, 476p. 1995.

Autora a ser contatada: Neila Mello dos Santos Cortez, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Química, Avenida Professor Moraes Rêgo, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE. neilacortez@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS NAS FEIRAS DE IMPERATRIZ-MA

PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF HONEY TRADED IN MARKETPLACES OF IMPERATRIZ - MA

Jam da Silva Barbosa[1], Ana Lúcia Fernandes Pereira[1], Virgínia Kelly Gonçalves Abreu[1], Tatiana de Oliveira Lemos[1].

[1]Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos

Resumo

O objetivo do trabalho foi verificar as características físico-químicas dos méis comercializados em feiras de Imperatriz-MA, visando avaliar a adequação quanto ao estabelecido pela legislação. Foram realizadas análises de umidade, atividade de água, sólidos solúveis totais, cor, acidez, pH, açúcares redutores, sacarose, açúcares totais e hidroximetilfurfural. De acordo com os resultados obtidos, a cor das amostras de méis estava de acordo com a legislação, como também os açúcares redutores das amostras B e

E. No entanto, para umidade, amostra C e para acidez, amostras B e E, não estavam conforme com a legislação. Os teores de sacarose de A e F ultrapassaram os valores limites. O teor de hidroximetilfurfural de A, B e E não estava de acordo com a legislação. Portanto, os méis não atenderam em sua totalidade as exigências da legislação.

Palavras-chave: Umidade, hidroximetilfurfural, acidez.

Introdução

O mel é um fluido viscoso e doce produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das plantas, sendo produzido na colmeia. A composição do mel depende da sua origem floral, do estado de maturação do mel, as condições climáticas na colheita e a espécie da abelha (ALVES *et al.*, 2005).

De acordo com Araújo, Silva e Sousa (2006), após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físico-químicas e sensoriais, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento, afim de que se possa garantir um produto de qualidade. É um alimento apreciado por seu sabor característico e pelo seu considerável valor nutritivo, no qual sua oferta é bem menor que a procura. O seu preço é relativamente alto, o que incentiva por muitas vezes a sua adulteração, a qual é geralmente feita através de adição de açúcares comerciais, derivados de cana-de-açúcar e milho.

Diante disso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da Instrução Normativa de nº 11, de 20 de outubro de 2000 regulamenta as características sensoriais e físico-químicas do mel, estabelecendo um Padrão de Identidade e Qualidade. Os principais parâmetros da composição físico-química do mel avaliados são: umidade, açúcares redutores, sacarose aparente, sólidos insolúveis, minerais, cinzas, acidez, índice de diástase e hidroximetilfurfural (BRASIL, 2000). Segundo Silva (2005), essas características dependem, principalmente, da matéria-prima utilizada pelas abelhas e pela espécie de abelha. De acordo com Véras (2012), a caracterização físico-química dos méis é essencial para garantir sua qualidade no mercado, bem como para evitar adulterações e proteger o consumidor.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a adequação físico-química dos méis comercializados em feiras da cidade de Imperatriz-MA aos parâmetros de qualidade estabelecidos na legislação vigente.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório da Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, onde foram realizadas as análises físico-químicas do mel de abelha. Para isto, foram coletadas, em três feiras locais, seis amostras de mel floral (duas amostras em cada feira), sendo representadas por A, B, C, D, E e F. As análises foram realizadas em triplicata para cada amostra. Para a caracterização do mel, foram realizadas determinações de: umidade, atividade de água, sólidos solúveis totais, cor, acidez, pH, açúcares redutores, sacarose, açúcares totais e hidroximetilfurfural.

A umidade foi determinada por método refratométrico, em refratômetro de bancada (NOVA 2WA) por método descrito pelo Instituto Adolf Lutz (2008). A atividade de água foi determinada com uso do aparelho Aqualab (Braseq, S4TE). Os resultados foram obtidos por leitura direta no equipamento.

As determinações de sólidos solúveis totais foram feitas em refratômetro de bancada (NOVA 2WA), com escala de 0 a 95ºBrix, de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). A classificação da cor dos méis foi realizada em espectrofotômetro (FEMTO CIRRUS, 80ST), com leitura a 560 nm, utilizando como branco a glicerina pura. A leitura encontrada, posteriormente foi transformada em cor pela escala de Pfund (PIRES, 2011).

A acidez total titulável foi determinada de acordo com metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando solução de hidróxido de sódio e fenolftaleína. O pH foi

determinado através de leitura direta utilizando potenciômetro (INSTRUTHERM, RS 232) conforme Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os açúcares redutores foram determinados por espectrofotometria, utilizando-se ácido 3,5-dinitro-salicílico (DNS), de acordo com a metodologia descrita por Miller (1959). Para a determinação dos açúcares totais foi realizada uma inversão ácida, sendo em seguida determinados os açúcares totais, segundo Miller (1959). Os teores de sacarose foram obtidos pela diferença entre açúcares totais e redutores. Os resultados obtidos foram expressos em grama (g) glicose/ 100 mL de amostra.

Para determinação do hidroximetilfurfural foi utilizado método espectrofotométrico, com leitura a 284 e 336 nm (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Resultados e Discussão

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão de umidade, atividade de água e sólidos solúveis totais de méis comercializados em feiras de Imperatriz-MA.

Amostra	Umidade (%)	Atividade de água	Sólidos solúveis totais (ºBrix)
A	19,13 ± 0,50	0,60 ± 0,01	79,26 ± 0,51
B	17,00 ± 0,00	0,58 ± 0,00	81,36 ± 0,05
C	21,07 ± 0,83*	0,65 ± 0,03	77,31 ± 0,76
D	20,33 ± 0,50	0,66 ± 0,03	78,01 ± 0,54
E	18,53 ± 1,29	0,60 ± 0,03	80,56 ± 0,35
F	19,20 ± 0,40	0,62 ± 0,01	79,12 ± 0,51

*Valores em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel (BRASIL, 2000).

Os valores de umidade das amostras de méis variaram de 17,00 a 21,07% (TABELA 1). O teor de umidade da amostra C encontrou-se em desacordo com a legislação vigente que estabelece um máximo de 20% para os méis florais (BRASIL, 2000). A maior umidade obtida nessa amostra pode ser resultante da colheita do mel antes de sua completa maturidade, da umidade ambiente elevada e, ainda de armazenamento inadequado (WELKE *et al.*, 2008). Esse valor acima da legislação da amostra C indica que esta estará sujeita à fermentação. Segundo Padilha (2006), o conteúdo de umidade do mel é crítico, pois este afeta o tempo de estocagem. Esse autor afirma que somente méis com umidade menor que 18% podem ser estocados com pouco ou nenhum risco de fermentação. Baseado neste autor, além da amostra C, A, D, E e F, também apresentariam risco de fermentação.

Para atividade de água, os valores variaram de 0,58 a 0,66, sendo os maiores valores para as amostras C e D (TABELA 1). A atividade de água não é um parâmetro estabelecido na legislação, porém, indica a possibilidade de desenvolvimento microbiano. Estes dois parâmetros (umidade e atividade de água), em quantidades altas, indicam uma menor vida útil do mel (SOUZA *et al.*, 2009).

Os valores obtidos para sólidos solúveis totais das amostras de méis variaram de 77,31 a 81,36 ºBrix (TABELA 1). Tais valores estão em conformidade com os encontrados por Santos, Oliveira e Martins (2011), que avaliando méis comercializados no Estado do Ceará, encontrou valores que variaram de 73,46 a 81,26°Brix. Os sólidos solúveis totais não é um parâmetro estabelecido na legislação e seu teor aponta o quanto o mel é doce, pois está relacionado com a quantidade de açúcar. A determinação dessa característica é importante pelo fato do consumidor preferir méis com menor teor de açúcar.

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão de cor, acidez total titulável e pH de méis comercializados em feiras de Imperatriz-MA.

Amostra	Cor	Acidez total titulável (mEq/kg)	pH
A	Âmbar-claro	47,95 ± 0,08	3,17 ± 0,01
B	Âmbar-claro	64,67 ± 1,66*	3,00 ± 0,11
C	Âmbar	28,09 ± 0,78	3,79 ± 0,03
D	Âmbar	25,69 ± 0,80	3,81 ± 0,09
E	Âmbar	65,95 ± 0,69*	3,07 ± 0,15
F	Âmbar-claro	37,08 ± 0,16	3,39 ± 0,07

*Valores em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel (BRASIL, 2000).

Para o parâmetro cor, nas amostras de méis analisadas, verificou-se a coloração variando de âmbar a âmbar-claro (TABELA 2). Assim, todas as amostras enquadram-se nos critérios estabelecidos pela legislação vigente, a qual classifica o mel de incolor a âmbar escuro (BRASIL 2000). No mercado mundial, avalia-se o mel por sua cor, estando os méis mais claros na lista dos preferidos pelo consumidor, tendo também preços mais elevados (ALVES *et al.*, 2005). Diante disso, os méis avaliados neste estudo estão dentro dos níveis de aceitação do consumidor.

Para acidez, a legislação estabelece um limite de acidez máxima de 50 mEq/ Kg no mel (BRASIL, 2000). Diante disso, as amostras B e E tiveram valores fora dos padrões (TABELA 2). A acidez no mel é resultante da ação da enzima glicose-oxidase sobre a glicose, originando o ácido glucônico. A enzima continua atuando no mel mesmo durante o armazenamento, pois esta permanece em atividade no mel ainda depois do processamento. Aroucha *et al.* (2008) afirmaram que acidez acima do limite pode ser explicada por armazenamento inadequado do produto e processo de fermentação por leveduras. Portanto, neste estudo as amostras B e E podem ter sofrido fermentação.

Para pH, os valores dos méis variaram de 3,00 a 3,81 (TABELA 2). Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, os valores de pH variam de 3,3 a 4,6 (BRASIL, 1985). Portanto, neste estudo as amostras A, B e E estão abaixo dos padrões estabelecidos pela legislação anterior. Para Moraes (2012), valores de pH abaixo de 4,0 caracterizam méis muito ácidos, os quais previnem o desenvolvimento de micro-organismos, auxiliando na preservação do produto. Apesar da análise do mel não ser obrigatória atualmente, esta se mostra útil como um auxiliar na avaliação da qualidade do mel, bem como para auxiliar na avaliação da acidez total do mel. Portanto, os menores valores de pH obtidos para as amostras A, B e E podem estar relacionados a uma maior acidez, e consequentemente a amostras fermentadas.

Tabela 3 - Valores médios e desvio padrão dos açúcares redutores, sacarose, açúcares totais e hidroximetilfurfural de méis comercializados em feiras de Imperatriz-MA.

Amostra	Açúcares redutores (%)	Sacarose (%)	Açúcares totais (%)	Hidroximetilfurfural (mg/kg)
A	62,69 ± 1,56*	19,24 ± 0,15*	81,93 ± 0,20	86,98 ± 0,34*
B	65,68 ± 0,36	4,62 ± 0,52	70,30 ± 0,69	70,66 ± 0,89*
C	58,84 ± 0,00*	2,99 ± 0,10	61,83 ± 0,33	20,11 ± 0,29
D	55,78 ± 0,01*	2,30 ± 0,99	58,08 ± 2,09	26,95 ± 1,00
E	65,93 ± 0,10	3,33 ± 1,72	69,26 ± 1,01	65,12 ± 0,21*
F	60,27 ± 0,34*	13,66 ± 1,13*	73,93 ± 1,40	43,61 ± 0,62

*Valores em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel (BRASIL, 2000).

Segundo a legislação vigente (BRASIL, 2000), o limite mínimo para açúcares redutores é 65% e para sacarose é de no máximo 6%. Neste estudo, para os açúcares

redutores, as amostras A, C, D e F estavam abaixo do preconizado pela legislação. Para sacarose observou-se que as amostras A e F estavam acima do estabelecido (TABELA 3). Os açúcares redutores são influenciados pela umidade, pelo fato do mel ser constituído em sua maioria de açúcares e água. Dessa forma, quando o teor de água estiver elevado, o teor de açucares tenderá a ser reduzido (PEREIRA, 2010). Tal afirmativa condiz com os resultados obtidos neste trabalho, pois as amostras C e D apresentaram maiores teores de umidade e menores de açúcares redutores. Valores abaixo de 65% para açúcares redutores podem indicar fraude por adição de sacarose. Isso pode ser confirmado pela determinação de sacarose aparente. Assim, as amostras A e F foram fraudadas pela adição de sacarose.

Para açúcares totais, os valores das amostras de méis variaram de 58,08 a 81,93% (TABELA 3). Não existem especificações para açúcares totais no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel (BRASIL, 2000). Souza *et al.* (2004), avaliando mel de *Melipona asilvai*, encontraram valores de açúcares totais que variaram de 67,72 a 84,99%, estando estes próximos aos encontrados neste trabalho.

O limite estabelecido pela legislação para hidroximetilfurfural (HMF) é de no máximo 60 mg/kg (BRASIL, 2000). As amostras A, B e E encontraram-se acima do limite permitido pela legislação (TABELA 3). Os maiores teores de HMF das amostras pode ser resultante de diversos fatores como armazenamento inadequado, longo tempo de estocagem, exposição à temperaturas elevadas e adulteração. No entanto, os méis de países subtropicais podem ter, facilmente, um alto teor de HMF sem que este tenha sido adulterado ou submetido a altas temperaturas (MARCHINI *et al.,* 2005).

Conclusão

Os méis não atenderam na totalidade as exigências estabelecidas pela legislação vigente para o mel de *A. mellifera*.

O teor de umidade da amostra C apresentou não conformidade com a legislação. Para a acidez, as amostras B e E não estavam em conformidade. Os açúcares redutores, das amostras A, C, D e F estão fora dos padrões da legislação, e para sacarose as amostras A e F estão também estão acima dos limites. As amostras A, B e E apresentaram-se fora dos padrões para hidroximetilfurfural, indicando que o mel foi mal armazenado.

Para a análise de cor, as amostras de méis avaliadas das feiras de Imperatriz, se encontraram dentro do padrão mínimo estabelecido na legislação. Os demais parâmetros (atividade de água, sólidos solúveis totais, pH e açúcares totais) que não se encontram descritos na legislação, estão de acordo com os encontrados na literatura.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia Smith* (*Hymenoptera: Apidae*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 644-650, 2005.

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUZA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, 2006.

AROUCHA, E. M. M.; OLIVEIRA, A. J. F.; NUNES, G. H. S.; MARACAJÁ, P. B.; SANTOS, M. C. R. Qualidade do mel de abelha produzidos pelos incubados da IAGRAM e comercializados no município de Mossoró/RN. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.211- 217, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 11. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Diário Oficial, 20 de outubro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Portaria n°6, de 25 de julho de 1985. **Normas Higiênico-Sanitárias e Tecnológicas para o Mel, cera de Abelhas e Derivados**. Diário Oficial da União, de 02 de julho de 1985, Seção 1, p. 11100, 1985.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 6. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.
MILLER, G.L. **Use for dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. Analytic Chemistry, Washington, v.31, p 426-428, 1959.
MORAES, F. J. **Caracterização físico-química e palinológica de amostras de mel de abelha africanizada dos municípios de Santa Helena e Terra Roxa (PR)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2012.
PADILHA, A. C. **Estudo do comportamento reológico do mel *Apis mellifera* da região de Rio do Oeste/SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
PEREIRA, L. L. **Análise físico-química de amostras de méis *Apis mellifera* e Meliponíneos**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, 2010.
PIRES, R. M. C. **Qualidade do mel de abelhas Apis mellifera Linnaeus, 1758 produzido no Piauí**. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Teresina, 2011.
SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; MARTINS, J. N. Caracterização físico-química de méis comercializados no município de Aracati-CE. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.2, p.158-162, 2011.
SILVA, C. M.; RODRIGUES, A. E.; COELHO, M. S.; GOIS, G. C.; GOMES, A. M. A.; GUEDES, H. S. **Avaliação físico-química do mel da região de Salgado de São Félix – PB**. Águas de Lindóia, SP: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2005.
SOUZA, B. A.; CARVALHO, C. A. L.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de Melipona asilvai (*Hymenoptera: Apidae*). **Ciência Rural**, v.34, n.5, 2004.
SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Caracterização do mel produzido por espécies de Melipona Illiger, 1806 (apidae: meliponini) da região nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas. **Química Nova**, v. 32, n. 2, 303-308, 2009.
VÉRAS, S. O. **Parâmetros de diferenciação dos méis dos principais grupos de abelhas criadas para a produção de mel na Bahia**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012.
WELKE, J. E.; REGINATTO, S.; FERREIRA, D.; VICENZI, R.; SOARES, J. M. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera L.* da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Ana Lúcia Fernandes Pereira; Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65900-000, Imperatriz-MA; anafernandesp@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DA MESORREGIÃO DO SERTÃO PARAIBANO FORNECIDO A UMA USINA DE BENEFICIAMENTO

"EVALUATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF MILK PRODUCED IN A MILK PROCESSING PLANT LOCATED IN "SERTÃO" MESOREGION OF PARAÍBA STATE"

Sérgio Elano de Lacerda Oliveira[3], Maira Porto Viana[2], Samara Jacielma de Sousa Lima[2], Dalana Régia Melo de Souza[3] Maria das Graças Xavier de Carvalho[1]

[1]Pesquisadora CNPq e MCT, Universidade Federal de Campina Grande -UFCG, Campus de Patos, Paraíba,[2] Aluna de Pós-graduação em Medicina Veterinária da UFCG, Campus de Patos, Paraíba, [3]Médico Veterinário Msc pela UFCG Patos, Paraíba.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química do leite fornecido por produtores da Mesorregião do Sertão da Paraíba a uma indústria de beneficiamento de leite situada na cidade de Patos – PB. As amostras de leite foram colhidas de latões de 19 produtores nos meses de abril, maio e junho correspondentes ao período chuvoso, e, outubro, novembro e dezembro referentes ao período seco no ano de 2010. Ao todo, coletaram-se 114 amostras (19 produtores X 6 meses). Foram avaliadas as características físico-químicas e de composição. Foi aplicada análise de experimento fatorial e comparação das médias pelo teste de Tukey com nível de significância a 5%. Consideradas todas as características do leite, os valores para a densidade e sólidos não gordurosos se apresentaram fora dos padrões estipulados pela Instrução Normativa nº 62.

Palavras-Chave: físico-química, leite, qualidade.

INTRODUÇÃO

O Brasil, em 2009, foi o quinto maior produtor mundial de leite fluido com uma produção estimada em 28,7 bilhões de litros (USDA, 2009),. Dentro desse contexto, a região Nordeste participa com 13,12% da produção nacional, o que representa um índice muito discreto em relação ao restante do país. A Paraíba registrou no mesmo ano, uma produção de 214 milhões de litros, que corresponde a 5,6% do leite no Nordeste e 0,73% do leite brasileiro. Apesar deste cenário, o estado teve um crescimento, nos últimos dez anos, de 122,84% na produção de leite bovino (IBGE, 2009), proporcionando uma melhor qualidade de vida da população deste estado, principalmente dos agricultores familiares, contribuindo para fixação destes nas áreas rurais.

Em relação ao consumo anual de leite recomendado pelo Ministério da Saúde, o qual preconiza uma ingestão de 242 litros/habitante/ano, a Paraíba ainda apresenta um déficit estimado em 571.495.716 litros do produto, uma vez que, o consumo *per capita* é da ordem de 56 litros/habitante/ano (IBGE, 2009). Esses dados são suficientes para alertar e justificar, aos órgãos de apoio do setor produtivo, sobre a necessidade da adoção de medidas que acelerem ainda mais o desenvolvimento do sistema agroindustrial do leite para alavancar o aumento de sua produção e melhoria de sua qualidade.

A melhoria da qualidade do leite deve estar relacionada à revisão de procedimentos adotados diariamente na propriedade. Sendo importante a conscientização dos produtores sobre a adoção de boas práticas de criação visando corrigir possíveis falhas no processo de produção de leite com o monitoramento dos pontos críticos que envolvem a sua contaminação.

Neste trabalho foi realizado um estudo das características físico-químicas e de composição do leite cru fornecido por alguns pequenos, médios e grandes produtores durante os períodos chuvoso (meses de abril, maio e junho) e seco (outubro, novembro e dezembro) do ano a fim de se avaliar o padrão de qualidade do referido alimento produzido na região do Médio Sertão do Estado da Paraíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição do universo amostral

A pesquisa foi realizada com leite obtido de propriedades de áreas rurais da cidade de Patos-PB, onde se localiza o laticínio e de municípios paraibanos limítrofes como São José de Espinharas, São José do Bonfim, São Mamede, Santa Terezinha, Malta e Condado.

As amostras de leite foram obtidas de 19 propriedades que forneciam esse produto a uma indústria de beneficiamento na cidade de Patos localizada na Mesorregião do Sertão do Estado da Paraíba. Durante o estudo a usina processava um volume de leite aproximado de 10.000L/dia.

2.2 Período de coleta, número de amostras e acondicionamento

As amostras de leite cru foram coletadas na usina, diretamente de latões dos 19 produtores durante os meses de abril, maio e junho correspondentes ao período chuvoso do ano, e repetido, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2010, relativos ao período seco. Todas as coletas foram efetuadas pela manhã, até no máximo às 11:00h. No total foram coletadas 114 amostras (19 produtores x 6 meses).

De cada latão foi colhida uma amostra de 500mL para as análises físico-químicas. Essas amostras foram colocadas em recipientes de vidro previamente esterilizados e devidamente identificados. Em seguida foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e, posteriormente, conduzidas ao Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite da UFCG para a realização das análises.

2.3 Métodos de análises

2.3.1 Análises de Amostras

As análises: teste do alizarol, acidez titulável e densidade a 15°C pelo método do termolactodensímetro, foram realizadas ainda na indústria, no momento da coleta e de acordo com os métodos analíticos oficiais para controle de leite estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2006).

No laboratório: gordura, através do butirômetro de Gerber e crioscopia, através de crioscopio eletrônico. Já os sólidos não gordurosos foram feitos através de cálculo, subtraindo o valor da gordura do valor de sólidos totais (Brasil, 2006).

A avaliação da composição: teores de proteína, lactose, sólidos totais foram realizadas no Laboratório de Leite do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE), situado na Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Todas as amostras foram coletadas e armazenadas em frascos, contendo conservantes específicos (bronopol), mantidas sob refrigeração em temperatura de 2°C a 5°C. Após 48h, essas amostras foram transportadas, em caixas térmicas, para o referido laboratório.

2.4 Análise estatística

Os dados obtidos nas análises laboratoriais foram compilados em planilha Excel submetidos à análise descritiva e examinados no programa estatístico ASSISTAT versão 7.6 beta (2011). Foi aplicada a análise de experimento fatorial para as variáveis dependentes: densidade, gordura, proteína, lactose, sólidos totais e sólidos não gordurosos interagindo com período de coleta. As médias encontradas de cada produtor nos períodos chuvoso e seco foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que percentual superior a 80% de propriedades cujo leite apresentou médias de gordura acima de 3,0%, porém, isso não minimiza a necessidade de investigações sobre os possíveis fatores que determinaram valores abaixo do estabelecido pela legislação para as demais propriedades, visto que, o referido constituinte é de suma importância na cadeia produtiva e que no período chuvoso a média de gordura do leite foi maior em relação ao período seco. Isto pode ser explicado em função de uma forte restrição alimentar para os animais, bem como da perda da qualidade da pastagem, assim como, de um desequilíbrio entre volumoso e concentrado na dieta nesta época do ano. Estes fatores nutricionais são frequentemente observados na Região do Semi-Árido nordestino.

Além disso, é coerente ressaltar que a sazonalidade pode interferir no teor de gordura. Noro et al. (2006), verificaram que há influência dos meses do ano sobre a percentagem do referido constituinte ao constatarem variações de 3,41-3,49% no período de

verão e 3,7-4,1% nos meses de inverno. Os dados também revelaram que 89% das propriedades no primeiro período e, 84% no segundo, apresentaram médias superiores (3,58 e 3,31%, respectivamente) ao mínimo recomendado pela legislação. Esses resultados mostraram-se, no entanto, inferiores às médias de 3,70% encontradas por Barbosa et al. (2008) e 3,80% por Fonseca et al. (2008) em amostras analisadas na Região Nordeste e no estado de Minas Gerais, respectivamente.

Ao se comparar as médias entre os dois períodos nas propriedades, verifica-se uma variação do teor de gordura de 2,86% (mínimo) a 4,23% (máximo), entretanto, a média esteve dentro do padrão para 89% desses estabelecimentos rurais. Porém, não foram observadas diferenças significativas entre as médias de 11 (58%) propriedades.

Houve no período chuvoso 13 (68%) propriedades com médias de densidade inferiores a 1,028g/ml, enquanto que, no período seco, esse número foi reduzido para 5 (26%). A menor média (1,022g/mL) também foi verificada na estação chuvosa. Convém ressaltar que a elevação dos valores de densidade do primeiro para o segundo período poderia está associada à redução da média do teor de gordura. Esses resultados sugerem fraudes por aguagem. Por sua vez, Ponce Ceballo e Hernandez (2001) apontam que casos de densidade inferior a 1.028g/mL em que não haja evidências de mastite, adição de água, ou estados fisiológicos que expliquem esse comportamento, podem estar relacionados ao do leite instável não ácido (LINA).

Quanto aos sólidos totais (ST), observou-se uma média maior de ST (11,79%) durante a estação chuvosa, apresentando amostras de 14 propriedades (74%) valores acima do padrão mínimo exigido pela IN 62. Esses resultados foram compatíveis aos obtidos por Lopes Junior (2009) que encontrou um teor de 11,74% em estudo realizado na região do Cariri Paraibano. No entanto, esses valores foram inferiores aos 12,37% encontrados por Machado et al. (2008) e 12,10% obtidos por Durães et al. (2001) em pesquisas realizadas em São Paulo e Minas Gerais, respectivamente.

Segundo Ribas et al. (2004), o efeito de região e o ano de análise são importantes fatores de variação sobre a concentração de sólidos totais, em função das diferentes condições climáticas, relevo, solo, manejo, alimentação, como também a composição racial do rebanho e melhoramento genético. Entretanto, Peres (2001) afirma que a variação no teor de sólidos totais é, em sua grande parte, dependente das variações no teor de gordura no leite.

Ao se comparar as médias das propriedades entre os dois períodos, a menor média foi 10,55% e a maior, 12,63%. Não ocorrendo diferença significativa das maiores médias entre 9 desses locais (47%). As médias observadas para sólidos não gordurosos (SNG) dos períodos chuvoso e seco foram, respectivamente, 8,23% e 8,24% apresentando-se, portanto, fora do padrão mínimo exigido pela legislação que é de 8,40%. Comparando-se a média entre as várias propriedades para os dois períodos, evidencia-se diferença estatística, estando o leite de 9 (47%) propriedades com médias inferiores ao estabelecido na IN 62 (BRASIL, 2011).

Para 2 propriedades (11%) o leite apresentou índice de proteína abaixo do padrão mínimo de 2,9%, verificou-se que na estação seca a média (2,99%) para o referido parâmetro foi inferior quando comparado à estação chuvosa (3,13%). Segundo Roma Júnior et al. (2009), existe efeito de época sobre o teor de proteína e que este fato afeta diretamente o número de propriedades que atendem o padrão mínimo deste teor no leite exigido pela legislação. Mesquita et al. (2008) corroboram ao afirmar que os teores de proteínas assim como o que ocorre com a gordura, também experimentam variações sazonais, sendo que o manejo nutricional, associado a outros fatores, pode ter contribuído para essa variação.

Entretanto, Botaro et al. (2008) verificaram os maiores teores de proteína durante o período das secas, com médias de 2,92%, contra 2,85% dessa fração registrada no período de chuva trabalhando com animais das raças holandesa, Jersey e girolando no estado de São Paulo. Mackle et al. (1999) encontraram maiores teores de proteína no leite de animais submetidos ao sistema de pastagens e utilização de concentrados, observando declínio deste componente à medida que diminuía a disponibilidade de pasto.

Em relação à lactose observou-se que a média no período chuvoso (4,35%) foi maior que no período seco (4,27%). As duas médias, no entanto, foram inferiores aos resultados obtidos por Machado et al (2008), Bueno (2004) e Picinin (2003) que encontraram valores de 4,55, 4,54 e 4,58%, respectivamente, o que pode ser justificado pela queda de lactose causada pelo estresse térmico a que os animais são submetidos na região do sertão paraibano pois, segundo Soryal et al. (2004) as características físico-químicas e a produção do leite podem ser afetadas por fatores como raça, condição climática e disponibilidade de alimentos.

De acordo com a legislação brasileira que recomenda o recebimento de leite cru refrigerado com acidez variando de 0,14 a 0,18 g de ácido lático/100 mL. As médias estavam dentro do padrão estabelecido pela legislação em ambos os períodos, porém deve-se ressaltar que na estação chuvosa houve 21% dos produtores com leite acima do limite máximo de acidez preconizado. Além disso, não foram encontrados casos de leite alcalinizado. Vale ressaltar que 17 propriedades (89%) não dispunham de sistema de resfriamento de leite tornando-o assim mais susceptível a acidificação. A maior incidência de leite ácido no período chuvoso remete a um grau de contaminação maior possivelmente em função das práticas de ordenha higiênica não serem realizadas com maior rigor. Além disso, nesse período, devido ao acúmulo de sujidades no ambiente em que os animais estão vivendo, a possibilidade de contaminação do leite aumenta significativamente.

O índice crioscópico foi maior no período seco, quando 4 (21%) propriedades apresentaram amostras de leite com valores acima da referência de -0,530°H. O resultado pode assim ser entendido visto que, no período seco há uma redução na quantidade e qualidade das forragens ofertadas aos animais da região. Desta forma também se reduz a produção de leite, o que neste caso poderia ocasionar a adição de água por parte dos produtores com a finalidade de manter o mesmo volume entregue ao laticínio.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as amostras apresentaram um padrão mais alterado durante o período seco, exigindo-se uma maior atenção de produtores e da fiscalização quanto ao produto nesse período.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, S. B. P.; JATOBÁ, R. B.; BATISTA, A. M. V. **A Instrução Normativa 51 e a Qualidade do Leite na Região Nordeste e nos Estados do Pará e Tocantins**. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. Anais... Recife: CBQL, 2008. 373p.

BOTARO, B. G.; LIMA, Y.V.R.; AQUINO, A.A.; FERNANDES, R. H. R.; GARCIA, J. F.; SANTOS, M. V. **Effect of beta-lactoglobulin polymorphism and seasonality on bovine milk composition**. Journal Dairy Res. 2008;75:176-81

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa n° 68 - Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para controle de Leite e Produtos Lácteos***.* Diário Oficial da União de 12 de dezembro de 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa n° 62***.* Diário Oficial da União de 29 de Dezembro de 2011.

BUENO, V. F. **Contagem celular somática e bacteriana total do leite refrigerado em tanques de expansão de uso individual no Estado de Goiás.** 2004. 52 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

DURÃES, M. S.; FREITAS, A. R.; COSTA, C. N. Influência da raça do touro na qualidade do leite. **Revista Balde Branco**, p. 36-42, 2001.

FONSECA, L. F. L. da; SANTOS, M. V. dos. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo, Lemos, 2000. 175 p.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Vol. 37, Brasil. 2009.

LOPES JR. W. D. **Investigação da qualidade e fatores de risco do leite produzido no Cariri oriental do estado da Paraíba**. 53p. Dissertação(Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba-Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Areia-PB. : CCA/UFPB, 2009

MACHADO, P. F. et al. **Panorama da qualidade do leite na Região Sudeste. São Paulo. In: Diagnóstico da Qualidade do Leite, Impacto para a indústria e a questão dos resíduos de Antibióticos**, 2003, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: CBQL, 2008, p. 39-45.

MACKLE, T. R.; BRYANT, A. M.; PETCH, S. F.; HILL, JP.; AULDIST, M.J.; **Nutritional influences on the composition of milk from cows of different protein phenotypes in New Zealand**. Journal Dairy Sci. 1999; 82: 172-80

MESQUITA, A. J. et al. **A qualidade do leite na região Centro Oeste e Norte do Brasil avaliada no laboratório de qualidade do leite – Goiânia**. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. Anais... Recife: CBQL, 2008. 373p.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J. W. **Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul.** Rev. Bras. De Zootec., v 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006.

PERES, J. R. O. **Leite como ferramenta nutricional. In: uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**, p. 30-45. 2001. In: Gonzalez. F. H. D.; Dürr, J. W.; Fontanelli, R. S. em uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: ed. Félix H. D., RS, Brasil.

PICININ, L. C. A.Qualidade do leite e da água de algumas propriedades leiteiras de Minas Gerais. 89 f. (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. 2003.

PONCE CEBALLO, P.; HERNÁNDEZ, R. **Propriedades físico químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações na glândula mamária**. P. 61-72. In: Gonzalez, F. H. D. Dürr, J. W. Fontaneli, R. S. em uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras. Universidade Federal do Rio Grande, Porto Alegre: Ed. Félix H. D., RS, Brasil, 2001.

RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H. G., ANDRADE, U. V. Sólidos totais no leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n 6,p. 2343-2350, 2004.

Silva, F. de A. S. e. & Azevedo, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assistat- Statistical Attendance.** In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SORYAL, K.A.; ZENG, S.S.; MIN, B.R. et al. Effect of feeding treatments and lactation stages on composition and organoleptic quality of goat milk Domiati cheese. **Small Ruminant Research**, v.52, n.1-2, p.103-107, 2004.

UNITED STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Dairy World and Trade**. Circular Series, dez 2009. Disponível em :http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2009/dairycir_final_dec09_PSD.pdf Acesso em: 15 de abril de 2011

Autor(a) a ser contatado: Maria das Graças Xavier de Carvalho: Professora Associado IV. Pesquisadora CNPq e MCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba. Rua Dinamarca, 333. Jd. Europa, Patos – PB. CEP: 58705-050. mgxc@bol.com.br.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO EM FREDERICO WESTPHALEN-RS

EVALUATION PHYSICAL-CHEMICALOF UHT MILKCOMMERCIALIZED IN FREDERICO WESTPHALEN-RS

Andressa Fusieger[1]; Débora Piovesan de Moraes[1]; Marilaine Fernandes[1]; Mônica Turchetto[1]; Ana Eucares von Laer[2]

[1] Graduanda de Tecnologia em Alimentos – Universidade Federal de Santa Maria
[2] Docente – Universidade Federal de Santa Maria

Resumo
As características físico-químicas do leite influenciam na sua qualidade e valor nutricional. Objetivou-se avaliar tais características em amostras de leite UHT, sendo analisadas 21 amostras de 7 marcas obtidas no comércio de Frederico Westphalen-RS. As amostras foram submetidas a determinação de estabilidade ao álcool 72%, teste do alizarol 78% e 80%, acidez titulável, teor de gordura, lactose, extrato seco desengordurado (ESD), proteínas, teor de água, ponto crioscópico, sais e densidade. A totalidade das amostras analisadas apresentou pelo menos um dos parâmetros em desacordo com a legislação vigente, resultado que preocupa e compromete a qualidade do leite UHT consumido. Dentre as irregularidades, a detecção de água no leite, é a principal e possível causa de algumas das demais ocorrências de parâmetros inadequados.

Palavras-chave: Qualidade físico-química; Parâmetros legais; Adição de água.

Introdução

A cadeia produtiva do leite é de extrema importância econômica e social para o país como um todo, já que ocupa o sexto lugar em termos de produção leiteira e em produtividade. Entretanto, o Rio Grande do Sul, se destaca como o segundo maior produtor de leite do país, contribuindo com 12% da produção nacional, sendo produzidos por ano, em torno de 4 milhões de litros de leite. O Estado ainda apresenta grande potencial de crescimento e desenvolvimento da cadeia leiteira, pelo seu clima temperado, fertilidade do solo, disponibilidade de água, produção predominantemente à base de pastagem, em pequenas propriedades com mão de obra familiar e baixo custo de produção (IBGE, 2013).

Contudo, a produção e produtividade não devem ser as únicas preocupações, aliado ao desenvolvimento da cadeia como um todo, deve haver sempre o cuidado e a garantia da qualidade do leite. Sendo esta definida como a somatória de vários atributos, entre os quais, a estabilidade físico-química e microbiológica, o elevado nível higiênico e a inocuidade sanitária (BRASIL, 2003), que exercem importante influência também na produção de leite e na sua industrialização.

Segundo Ribeiro (2006), entende-se por leite de qualidade aquele leite cuja composição química (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), sensorial (sabor, odor, aparência) e números de células

somáticas, atendam os parâmetros de qualidade exigidos internacionalmente. Além disso, deve ainda, ser isento de resíduos de antibióticos, desinfetantes ou adulterantes e ser originado de rebanhos com sanidade controlada.

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1997), leite UHT (Ultra-Alta Temperatura, UAT) é o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C e 150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (BRASIL, 1997) estabelece os parâmetros microbiológicos e físico-químicos para controle do produto. No entanto, devido a particularidades do processamento UHT, provas microbiológicas e físico-químicas estabelecidas para o controle de qualidade de leite cru e pasteurizado (BRASIL, 2003), não são utilizadas para leite UHT.

A adição dos estabilizantes de proteína, como o citrato de sódio, alteram o índice crioscópico e da densidade do leite (BELOTI *et al*, 2010) e mesmo que, a legislação que regulamenta os padrões para análise do leite UHT não abranja essas provas, elas poderiam servir de indicadores para a detecção de resíduo de água incorporada durante o tratamento térmico ou ainda fraude por adição de água (TAMANINI *et al*, 2011).

Em 2011 a produção que mais absorveu leite para o processamento foi a de leite em pó (total), seguido do leite longa vida (UHT), que cresceram respectivamente 8,5% e 6,7%. Já o segmento de leite pasteurizado continua perdendo terreno para os demais tipos de leite de consumo, tendência essa que deve se acentuar. Ainda em 2011, o consumo per capita por ano cresceu de forma discreta, 1,4%, apenas acompanhando crescimento da população (ABLV, 2014).

O aumento dos índices de processamento e consumo de leite UHT, provavelmente, deve-se ao fato da preferência dos consumidores por razões, principalmente, de logística e comodidade, por ser um produto com elevada vida útil e não precisar ser mantido sob refrigeração.

Entretanto, a qualidade do leite UHT tem sido abordada por alguns autores que, inclusive, têm demonstrado irregularidades em diversos parâmetros utilizados para verificação (físico-químicos e microbiológicos) (BERSOT *et al*, 2010; DOMARESKI *et al*., 2010; TAMANINI *et al*., 2011).

Com base nesses aspectos, idealizou-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a qualidade físico-química de diferentes marcas de leite UHT (integral, semidesnatado e desnatado) comercializadas nos mercados de Frederico Westphalen-RS, bem como a comparação das amostras analisadas aos parâmetros legais vigentes.

Material e Métodos

As amostras de leite UHT foram obtidas nos mercados de Frederico Westphalen-RS, de forma que cada marca fosse representada pelo leite integral, semidesnatado e desnatado. Foram coletadas 21 amostras de 7 marcas diferentes e em seguida submetidas a incubação, em embalagem fechada, a 35°C durante 7 dias (BRASIL, 1997) para posteriores análises físico-químicas.

As amostras foram analisadas quanto à estabilidade ao álcool 72%, parâmetro da legislação (BRASIL, 1997), através da utilização de volumes iguais de leite e álcool, a avaliação da acidez pelo método Dornic, composição (lactose, proteína, ESD, gordura e cinzas), crioscopia e densidade em analisador de leite pelo método infravermelho, segundo *Associationof Official Analitical Chemist* (AOAC, 1995). Ainda, foram submetidas ao teste do alizarol em concentrações de 78% e 80% (BRASIL, 2006). As análises foram realizadas na Agroindústria de Leite e Derivados do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen - UFSM e posteriormente comparadas com padrões estabelecidos pelas normas legais do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento.

Resultados e Discussão

Os resultados para análise de gordura, expressos como média aritmética na tabela 1, demonstraram que todas as amostras estavam dentro do estabelecido pelas normas legais

(BRASIL, 1997) de no mínimo 3% para UHT integral, 0,6 a 2,9% para UHT semidesnatado e no máximo 0,5% para UHT desnatado. Entretanto, 5 amostras (71,42%) de leite integral apresentaram porcentagem de gordura superior a 3,1%, resultado que mostrou-se em desacordo com a rotulagem que trazia a informação de 3% de gordura.

A quantidade de proteína presente no leite deve de ser de no mínimo 2,9%, segundo a Instrução Normativa N° 62 (BRASIL, 2011), já que este parâmetro não consta no Padrão de Identidade e Qualidade do leite UHT (BRASIL, 1997). Portanto, as amostras de leite UHT semidesnatado e desnatado estavam dentro dos padrões, somente as amostras de leite integral estavam abaixo do estabelecido (Tabela 1). Resultados que, provavelmente, são devido aos maiores percentuais de água encontrados nestas amostras (Tabela 1), fato que também pode explicar os menores percentuais de lactose e sais. Rezer (2010), em estudo da avaliação físico-química do leite UHT integral comercializado no Rio Grande do Sul, obteve 50% das marcas com médias inferiores a 2,9% de proteínas.

Tabela 1 - Média aritmética das características físico-químicas das amostras de leite UHT analisadas.

Amostra	Características					
	Gordura (%)	Lactose (%)	Proteína (%)	Sais (%)	Água (%)	Crioscopia (°C)
Integral	3,18	3,71	2,58	0,65	15,18	-0,433
Semidesnatado	1,15	4,16	3,07	0,72	6,36	-0,470
Desnatado	0,14	4,37	3,30	0,75	2,48	-0,499

Para o índice crioscópico também não há um padrão estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (BRASIL, 1997), com isso os resultados obtidos foram comparados ao padrão para o leite cru, segundo a Instrução Normativa n°62 (BRASIL, 2011), que regulamenta valores entre -0,512°C a -0,531°C. Nas amostras de leite UHT analisadas, todas se encontram com o índice crioscópico superior ao regulamentado. Estes resultados podem ser explicados pela concentração de água encontrada nas amostras, o leite integral continha em média de 15,18%, semidesnatado 6,36% e desnatado 2,48%.

A presença de água no leite explica ainda, os valores de densidade abaixo do permitido (POLEGATOL, RUDGE, 2003). Para esta análise, que deve apresentar valores de 1,028 g/mL a 1,034 g/mL (BRASIL, 1997), 7 amostras (33,33%) apresentaram valores menores, todas de leite integral (Tabela 2). As amostras de leite semidesnatado e desnatado não apresentaram alterações nos valores de densidade, provavelmente, pelos menores percentuais de adição de água e pela adição de estabilizantes (permitidos), que também alteram os valores desse parâmetro de forma contrária ao acréscimo de água (BELOTI et al., 2010).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT) (BRASIL, 1997) específica que os valores mínimos para o ESD devem ser de 8,2% para o leite integral, 8,3% para o leite semidesnatado e 8,4% para o leite desnatado. Como pode ser observado na tabela 2, e já esperado pelos resultados apresentados para lactose, proteína, sais e água, do total de 21 amostras analisadas, 9 (42,85%) estavam fora destes padrões, sendo 7 amostras de leite integral e 2 de leite semidesnatado, já as amostras de leite desnatado (7) apresentaram-se com resultados de acordo com o parâmetro.

Tabela 2 – Amostras de leite UHT (integral, semidesnatado e desnatado) que apresentaram valores em desacordo com a legislação vigente (BRASIL, 1997) para as análises de ESD, densidade e acidez titulável.

Análises[1]	Número de amostras em desacordo com a legislação			
	Integral	Semidesnatado	Desnatado	Total
Teor de ESD	07 (100%)	02 (28,57%)	0	09 (42,85%)
Densidade	07 (100%)	0	0	07 (33,33%)
Acidez titulável	0	01 (14,28%)	03 (42,85%)	04 (19,04)

[1]Teor de ESD: mínimo de 8,2% para o leite integral, 8,3% para o leite semidesnatado e 8,4% para o leite desnatado; Densidade: mínimo 1,028 g/mL e máximo de 1,034 g/mL; Acidez Titulável: mínimo 14°D e máximo 18°D.

Martins e colaboradores (2008) relacionaram valores abaixo do permitido para ESD com o ponto crioscópico, afirmando que os resultados podem estar relacionados a adição de água no leite, que pode ocorrer por possíveis falhas no processamento, pois a água deve ser retirada logo após o tratamento que a condensou, durante injeção de vapor quente ao leite UHT.

Todas as amostras de leite integral apresentaram valores de acidez titulável de acordo com a legislação, que estabelece uma faixa de 14° a 18°D (BRASIL, 1997), entretanto, um total de 4 (19,04%) amostras, 3 de leite desnatado e apenas 1 de leite semidesnatado apresentaram maiores resultados para o parâmetro.

Nas análises de álcool 72% e alizarol 78% e 80%, todas as amostras apresentaram estabilidade, sendo que, o parâmetro legal é estabilidade ao álcool 68%, o que demonstra que amostras apresentaram maior estabilidade que a solicitada legalmente. Tamanini et al. (2011) também observaram que todas as amostras analisadas foram estáveis ao álcool em concentração de 68%.

Conclusão

A qualidade físico-química das amostras analisadas apresentou-se comprometida em virtude das irregularidades detectadas. Dentre tais irregularidades, a detecção de água no leite, é a principal e possível causa de algumas das demais ocorrências de parâmetros inadequados. Sendo que, as causas da presença de água são as mais variáveis, falha no processamento, problemas com a matéria-prima e, até mesmo, adição proposital.

Em decorrência, as indústrias devem aplicar programas e/ou medidas para controlar a qualidade da matéria-prima empregada e do processamento para que possa garantir aos consumidores um produto com a qualidade esperada.

Referências Bibliográficas

ABLV - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE LEITE LONGA VIDA. **Produção e disponibilidade de leite.** Estatísticas. Disponível em: <http://www.ablv.org.br/Estatisticas.aspx>. Acesso em: 11 de nov. 2014.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis.** 16 ed. Arligton, VA: AOAC, 1995.

BELOTI, V.; MANTOVANI, F.D.; SILVA, M.R.; TAMANINI, R.; GARCIA, D.T.; SILVA, F.A. **Alterações do ponto de congelamento do leite por adição do estabilizante citrato de sódio**. Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

BERSOT, L.S.; GALVÃO, J.A.; RAYMUNDO, N.K.L.; BARCELLOS, V.C.; PINTO, J.P.A.N.; MAZIERO, M.T. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no Estado do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias.** v. 31, n. 3, p. 645-652, jul./set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.** Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 de set. 2003. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851. Acesso em: 22 de nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011.** Altera a IN 51 que dispõe sobre as normas de produção e

qualidade do leite. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de dez. 2011. Disponível em: http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011(2).pdf Acesso em: 22 de nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa n° 68, 12 de dezembro de 2006.** Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de dez. 2006. Disponível em: http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-77-23-2006-12-12-68. Acesso em: 22 de nov. de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Portaria 370 de 04 de setembro de 1997.** Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UHT. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1997.

DOMARESKI, J.L.; BANDIERA, N.S.; SATO, R.T.; ARAGON-ALEGRO, L.C.; SANTANA, E.H.W. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). **Archivos Latino Americanos De Nutrición - Organo Oficial De La Sociedad Latino Americana De Nutrición**. v. 60, n. 3, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE Estatística da Produção Pecuária - Março de 2013**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201204_publ_completa.pdf. Acesso em: 29 mar. 2014.

MARTINS, A.M.C.V.; ROSSI JÚNIOR, O.D.; ZALOTTI, B.M.; BÜRGER, K.P.; CORTEZ, A.L.L.; CARDOZO, M.V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite**. Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v. 28, n. 2, p. 295-298, abr./junho 2008

POLEGATO, E.P.S.; RUDGE, A.C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília – São Paulo/Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 110, p. 56-63, 2003.

REZER, A.P.S. **Avaliação da Qualidade Microbiológica e físico-química do leite UHT integral comercializado no Rio Grande do Sul.** Dissertação de Mestrado. Santa Maria, RS, Brasil, 2010.

RIBEIRO, M.E.R; KROLOW, A.C.R; BARBOSA, R.S; BORGES, C.D.; ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; VON HAUSEN, L.J. **Ensaios preliminares sobre o efeito do Leite Instável Não Ácido (LINA) na industrialização do iogurte batido**. In: 9º Congresso Brasileiro de Qualidade do leite. Goiânia – GO: Gráfica e Editora Talento, 2006.

TAMANINI, R; BELOTI, V.; RIBEIRO JUNIOR, J.C.; SILVA, L.C.C.; YAMADA, A.K.; SILVA, F.A. Contribuição ao estudo da qualidade microbiológica e físico-química do leite UHT. **Rev. Inst. Latic. "CândidoTostes"**, Set/Out, n. 382, v. 66, p. 27-33, 2011.

Autora a ser contatada: Andressa Fusieger - Graduanda de Tecnologia em Alimentos. Endereço: Av. João Muniz Reis, 1253, apto. 202, Centro, Frederico Westphalen - RS. CEP: 98400 000. Email: andressa_ff95@hotmail.com.

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E FITOQUÍMICA DE BALAS MASTIGÁVEIS DE MIRTILO: CONVENCIONAL E DE BAIXO VALOR CALÓRICO

PHYSICAL-CHEMICAL AND PHYTOCEMICAL EVALUATION OF BLUEBERRY CHEWABLE CANDIES: CONVENTIONAL AND LOW CALORIC

Lisiane Pintanela Vergara[1], Gabriela Niemeyer Reissig[2], Júlia Borin Fioravante[3], Maria de Morais Lima[4], Josiane Freitas Chim[5]

[1,2,3] Mestranda no Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[4] Doutoranda no Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[5] Professora, Dra., Departamento Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos - CCQFA. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.

Resumo
O mirtilo é uma pequena fruta nativa da América do Norte, onde é denominado “blueberry”. Este fruto vem despertando a atenção devido às propriedades funcionais (alto teor de antocianinas), seu elevado valor agregado e a ampla possibilidade de industrialização. O presente trabalho objetivou avaliar o conteúdo de compostos fenólicos totais e antocianinas totais, bem como avaliar as características físico-químicas destes produtos. Para isso foram elaboradas duas formulações de bala de mirtilo sendo uma convencional e a outra com reduzido valor calórico. O processamento foi realizado em tacho aberto com temperatura final de processo de 120 ºC. Os valores das análises físico-químicas se apresentaram de acordo com as características dos produtos. Quanto aos compostos fitoquímicos, o processamento com balas de reduzido valor calórico apresentaram menor perda no teor de antocianinas e para os compostos fenólicos não houve diferença significativa entre os tratamentos.
Palavras-chave balas mastigáveis, pequenas frutas, fitoquímicos.

Introdução

O mirtilo é uma pequena fruta nativa da América do Norte, onde é denominado “blueberry”. No Brasil sua cultura ainda é recente e pouco conhecida, porém as pesquisas têm se intensificado cada vez mais, com o intuito de verificar a adaptabilidade às condições climáticas do país (RASEIRA; ANTUNES, 2004). Estas pequenas frutas constituem-se em fontes naturais de substâncias bioativas, com ação antioxidante e anti-cancerígena, chamando a atenção dos consumidores que buscam uma melhor qualidade de vida (PANTELIDIS *et al*., 2007). O mirtilo (*Vaccinium* sp.) é uma das frutas mais ricas em antocianinas já estudadas, que estão concentradas principalmente na casca, sendo responsáveis pela coloração azul característica deste fruto (KAISU *et al*., 2008; KALT *et al*., 1999; PRIOR *et al*., 1998). O Brasil é um país com grandes potencialidades para a cultura do mirtilo (*Vaccinium* sp), pois a espécie apresenta algumas vantagens comparativas que podem representar ganhos expressivos ao produtor, destacando-se a adaptação do cultivo a pequenas áreas, especialmente devido à elevada exigência de mão-de-obra para manejo e colheita e o grande interesse (ERIG *et al*., 2003; SILVEIRA *et al*.,2011; PELIZZA *et al*., 2011). Cultivados como fruta silvestre em sistema extensivo pela agricultura familiar, está no contexto da agregação de valor dos agricultores (as) familiares pela agroindustrialização em pequena escala. A elaboração de balas mastigáveis de mirtilo agrega valor à fruta, visto que produtos processados a partir dessas pequenas frutas em pequena escala pelo produtor, agricultor, geralmente não levam nenhum tipo de aditivo químico que garantem a

qualidade e o valor nutricional dessas frutas como um diferencial de produtos que são industrializados. Além do processamento convencional de balas, podem ser elaborados produtos com reduzido valor calórico contribuindo no processo de promoção da saúde. Objetivou-se neste estudo desenvolver balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico e avaliar o conteúdo de compostos fenólicos totais e antocianinas totais, bem como avaliar as características físico-químicas destes produtos.

Material e Métodos

Material

Os frutos de mirtilo utilizados neste trabalho foram cultivados em pomar comercial na cidade de Morro Redondo - RS, os quais foram colhidos e mantidos sob congelamento (-20 ºC) até o momento da realização dos experimentos e das análises. As balas mastigáveis de mirtilo foram desenvolvidas no laboratório de processamento de alimentos do CCQFA/UFPel e as análises realizadas nos laboratórios de biotecnologia de alimentos e metabolismo secundário do DCTA - UFPel. No processo de elaboração das formulações de balas mastigáveis utilizou-se polpa de mirtilo 20 %, água mineral comercial, sacarose comercial, açúcar *light*, xarope de glicose, sorbitol 50 % (50 % da sacarose), gordura hidrogenada, emulsificante, gelatina e ácido cítrico. Estes ingredientes foram adquiridos no comércio local.

Elaboração das balas

Os frutos de mirtilo da cv. Powerblue foram sanitizados com 10 ppm de cloro pH 5,5 por 10 min. e enxaguados em água corrente potável. A polpa de mirtilo foi obtida através de desintegração em mixer (Philips®), tendo o cuidado para não desintegrar juntamente a semente. Foram elaboradas duas formulações de balas mastigáveis de mirtilo: convencional (F1) e de reduzido valor calórico (F2). O processamento das balas foi semelhante, alterando-se apenas os ingredientes utilizados, o processo de cocção foi realizado em tacho aberto com temperatura final de processo de 120ºC. As amostras separadas para a realização das análises físico-químicas foram congeladas (-20 ºC).

Análises físico-químicas

As determinações de pH, acidez titulável total e sólidos solúveis totais foram realizadas conforme metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise de cor foi avaliada utilizando-se os parâmetros L*, a* e b*, obtidos através do Colorímetro Minolta CR – 300. Para a determinação de atividade de água foi utilizado equipamento Lab Touch – aw. Para a quantificação de antocianinas totais foi utilizada metodologia descrita por Lee e Francis (1972), com algumas modificações, os resultados foram expressos em mg de cianidina-3-glicosídeo.100g-^{1}. Os fenóis totais foram analisados conforme metodologia proposta por Singleton e Rossi (1965), com algumas modificações, os resultados foram expressos em mg de ácido gálico.g-^{1}.

Análise estatística

Os dados das determinações físico-químicas foram submetidos à análise de variância ($P<0,05$) e teste de médias (Fisher) através do programa STATISTICA 7.0

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas para caracterização da matéria-prima estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Teor de Sólidos Solúveis totais, pH, Acidez titulável, ºHue, compostos fenólicos e antocianinas totais, em polpa de mirtilo. FAEM/UFPel, Capão do Leão,RS, 2014.

Determinações	Valores
Sólidos solúveis (°Brix)	11,4
Acidez (g de ácido cítrico por 100g^{-1})	O,43
pH	3,33
ºHue	343,02
Fenóis totais (mg equivalente de ácido gálico em 100g^{-1} de amostra)	135,10
Antocianinas totais (mg de cianidina 3-	93,42

glicosídeo 100g^{-1} de amostra)

A polpa de mirtilo apresentou baixa acidez e foi expressa em termos de ácido cítrico, pois é o ácido orgânico presente em maior quantidade. Os valores obtidos para sólidos solúveis e pH estão próximos aos relatados por Pertuzatti (2009), que revelaram teor de sólidos solúveis de 11,87 ºBrix e pH 2,58 para a mesma variedade estudada neste trabalho. O pH, geralmente inferior a 4,5 aumenta no decorrer do amadurecimento e influência as características sensoriais e a capacidade de conservação dos frutos. É um parâmetro importante na determinação do potencial de crescimento de microrganismos capazes de provocar deterioração e também o crescimento de microrganismos patogênicos. Embora baixo, o pH do mirtilo, ainda possibilita o crescimento de algumas leveduras e bolores tolerantes aos ácidos. As determinações de pH, da acidez e do teor de sólidos solúveis, contribuem para a apreciação objetiva do sabor dos frutos. (SOUZA *et al*., 2007). A avaliação da cor foi expressa em ºHue, calculados usando a fórmula Hue (ºHue= tan $^{-1}$b*/a*). As coordenadas a* e b* variam, respectivamente, do (-) verde para o (+) vermelho e do (-) azul para o (+) amarelo, e L* (índice de luminosidade) varia do preto (0) ao branco (100). O ângulo Hue (H°) indica a tonalidade da cor, variando de 0° (vermelho), 90° (amarelo), 180° (verde) e 360° (azul). A polpa apresentou valor de 343,02 que indica a coloração azulada típica do mirtilo. Para os compostos fenólicos totais a polpa apresentou 135,10 mg equivalente de ácido gálico em 100g^{-1} de amostra e para o teor de antocianinas foi de 93,42 mg de cianidina 3-glicosídeo 100g^{-1} de amostra. As antocianinas são compostos fenólicos responsáveis pela coloração da epiderme e da polpa do mirtilo (PERTUZATTI *et al*., 2009).
Os resultados das análises físico-químicas das balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Teor de Sólidos Solúveis totais, pH, Acidez titulável e ºHue, em balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo. FAEM/UFPel, Capão do Leão,RS, 2014.

Tratamento	Sólidos solúveis (° Brix)*	Acidez (g de ácido cítrico por 100g^{-1})	pH	aw	ºHue
F1	79 ^{a}	0,13 ^{a}	3,82 ^{a}	0.46 ^{a}	342,49 ^{b}
F2	79 ^{a}	0,094 ^{b}	3,88 ^{a}	0,42 ^{b}	353,04 ^{a}

*Valores médios entre triplicatas, com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre as amostras pelo teste fisher, ao nível de 5 % de probabilidade.

As balas apresentaram baixa acidez e sem alterações significativas no pH. O teor de sólidos solúveis foi de 79 º Brix tanto para as bala convencional como a de reduzido valor calórico, provavelmente devido à incorporação de todos os sólidos presentes na amostra. A coloração é um parâmetro de qualidade importante para produtos industrializados, pois afeta diretamente a aparência e a aceitabilidade do produto frente ao consumidor. Foram observadas diferenças significativas entre a tonalidade das balas. O processamento acarretou num aumento da tonalidade rosada nas balas. No que se refere à atividade de água foram observadas diferenças significativas ($p<0,05$) entre as formulações. O valor médio da atividade de água para a bala convencional foi de 0,46 e para a bala de reduzido valor calórico foi encontrado 0,42. Segundo Fellows (2000), a disponibilidade de água para a atividade microbiológica, enzimática ou química é que determina a vida de prateleira, sendo um fator muito importante no controle da taxa de deterioração do alimento.
O teor de compostos fenólicos totais e antocianinas totais das balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Teor de compostos fenólicos e antocianinas totais, em balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo. FAEM/UFPel, Capão do Leão,RS, 2014.

Tratamento	Fenóis totais [1]	Antocianinas totais [2]
F1	32,26 ^{a}	8,21 ^{b}
F2	28,23 ^{a}	11,98 ^{a}

Valores médios entre triplicatas, com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre as amostras pelo teste fisher, ao nível de 5 % de probabilidade. [1] mg equivalente de ácido gálico em $100g^{-1}$ de amostra. [2] mg de cianidina 3-glicosídeo $100g^{-1}$ de amostra.

Não houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as formulações das balas no teor de compostos fenólicos totais. No que se refere ao teor de antocianinas totais foram observadas diferenças significativas ($p<0,05$) entre as formulações. Para compostos fenólicos totais, a bala convencional apresentou 32,26 mg equivalente de ácido gálico em 100g-[1] de amostra, enquanto na bala de reduzido valor calórico foi de 28,23 mg equivalente de ácido gálico em $100g^{-1}$ de amostra. O teor de antocianinas da bala convencional foi de 8,21 mg de cianidina 3-glicosídeo $100g^{-1}$ de amostra, enquanto que na bala de reduzido valor calórico foi de 11,98 mg de cianidina 3-glicosídeo $100g^{-1}$ de amostra. Comparando-se as balas convencional com as de reduzido valor calórico, as últimas apresentaram menor perda de antocianinas, provavelmente devido ao tempo de processamento da bala de reduzido valor calórico ser inferior ao da bala convencional.

Conclusão

A elaboração de balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo é uma alternativa de um novo produto industrializado e serve para aumentar o período de aproveitamento dos frutos. Os valores das análises físico-químicas se apresentaram de acordo com as características dos produtos. Quanto aos compostos fitoquímicos, o processamento com balas de reduzido valor calórico apresentaram menor perda no teor de antocianinas e para os compostos fenólicos totais não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Referências Bibliográficas

ERIG, A.C.; SCHUCH, M.W. **Tipo de explante e controle da contaminação e oxidação no estabelecimento *in vitro* de plantas de macieira (Malus domestica Borkh.) cvs. Galaxy, Maxigala e Mastergala**. Revista Brasileira de Agrociência, v.9, n.3, p.221-227, 2003.

FELLOWS, P. **Food processing technology: principles and practice.** 2 Ed. New York: CRC Press., 2000. 562p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

KAISU, R.; JAAKOLA, L.; KARENLAMPI, S.; HOHTOLA, A. Organ-specific distribution of phenolic compounds in bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and 'northblue' blueberry (*Vaccinium corymbosum* x V. *Angustifolium*) . **Food Chemistry**, Barking, v. 110, n.1, p. 156-160, 2008.

KALT, W.; FORNEY C. F.; MARTIN A.; PRIOR R. L. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storange of small fruits, **Journal of Agricultural and Food Chemistry** , v.47, p.4638-4644, 1999.

LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. **Standardization of pigment analyses in cranberries. HortScience**, v.7, p.83-84, 1972.

PANTELIDS, G. E.; VASILAKAKIS, M.; MANGANARIS, G. A.; DIAMANTIDIS, G. Antioxidant capacity , phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, blackberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. **Food Chemistry**, v.102, p.777-783, 2007.

PELIZZA, T.R.; DAMIANI, C.R.; RUFATO, A.R.; SOUZA, A.L.K.; RIBEIRO, M.F.; SCHUCH, M.S. **Microestaquia em mirtileiro com diferentes porções do ramo e substratos.** Bragantia, v.70, n.2, p.319-324, 2011.

PRIOR, R. L.; CAO, G.; MARTIN, A.; SOFIC, E.; MCEWEN, J.; O'BRIEN, C.; LISCHNER, N.; EHLENFELDT, M.; KALT, W.; KREWER, G.; MAINLAND, C. M. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *Vaccinium* species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v,46, p.2686-2693, 1998.

RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **A cultura do Mirtilo (*Vaccinium* sp.)** (séries Documentos, 121). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, 67p.

SILVEIRA, T. M. T.; RASEIRA, M.C.B.; NAVA, D.E.; COUTO, M. **Blueberry pollination in southern Brazil and their influence on fruit quality.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n.1, p.081-088, 2011.

SINGLETON, V.L; ROSSI, J.A.JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, p.144-158, 1965.

SOUZA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Quimica Nova**, v. 30, n. 2, p. 351 – 355, 2007. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422007000200021

Autor(a) a ser contatado: Lisiane Pintanela Vergara, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPel, Campus Universitário, CEP 96160-000, Capão do Leão, RS - Brasil, lisianevergara@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR MISTO DE LARANJA COM BETERRABA

EVALUATION PHYSICAL AND CHEMICAL AND SENSORY OF LIQUOR MIXED ORANGE WITH BEET

Ramônio Leal CARDOSO[1*], Gleyciane Souza SANTOS[1]; Mauro Cunha Freitas de SOUZA[1]; Bruno Neves SILVA[1]; Mirelle Costa PIGNATA[2]

[1]Discentes do curso de Tecnologia em Agroindústria: IF – Baiano, Campus Guanambi – BA; [2]Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi – BA.

Resumo

Objetivou-se elaborar licor misto de laranja com beterraba e avaliar as características físico-química e sensorial do produto. O experimento foi conduzido no IF Baiano, Campus Guanambi. Foi elaborado licor misto de laranja com beterraba na proporção de 1:1 de matéria-prima. Foram feitas análises físico-químicas de pH, acidez, sólidos solúveis e grau alcóolico. Realizaram-se testes de aceitação e intensão de compra. Os resultados foram tabulados, utilizando-se o programa Excel 2010 da Microsoft®, versão Windows 8. Os resultados das análises físico-químicas ficaram dentro do padrão estabelecido pela

legislação. Os atributos apresentaram boa aceitação pelos provadores, bem como atitude positiva quanto à intenção de compra do produto. O licor elaborado pode vir a representar um produto comercialmente viável a partir de novos estudos.

Palavras-chave: Aceitação, bebida alcóolica, novo produto.

Introdução

A Legislação brasileira define licor como sendo a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume, a 20ºC, e um percentual de açúcar superior a 30g/L, elaborado com álcool etílico potável de origem agrícola, ou destilado alcoólico simples de origem agrícola ou bebidas alcoólicas, adicionada de extrato ou substâncias de origem vegetal ou animal, substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos permitidos em ato administrativo complementar (BRASIL, 2009).

A fabricação artesanal do licor constitui uma forma de aproveitamento da matéria-prima excedente, além de agregar valor à produção (BRAGANÇA, 2000). Seu processamento exige tecnologia simples e o produto final é comercializado à temperatura ambiente e apresenta extensa vida de prateleira (TEIXEIRA et al., 2005).

Segundo Nascimento et al. (2010), o licor de qualidade é obtido a partir da combinação de frutas ou ervas, açúcar e álcool, resultando em um produto integrado e harmônico entre cor, aroma e sabor.

A laranja possui alto poder antioxidante em função da presença de ácido ascórbico e compostos fenólicos. Além do consumo in natura do fruto, outro produto bastante consumido é o suco de laranja que apresenta elevadas concentrações de vitamina C e outros nutrientes essenciais como carotenoides, folato e potássio (BRITO et al., 2010).

A beterraba constitui uma excelente fonte de vitaminas do complexo B, minerais como sódio, potássio, zinco e magnésio e apresenta forte apelo sensorial devido à sua coloração. Essa característica sensorial pode ser uma das razões que explicam o crescimento, no mercado brasileiro, do consumo de beterraba e produtos derivados da mesma (HERNANDES et al., 2007).

Segundo Lopes (2011), a coloração da beterraba é devida à presença das betalaínas, pigmentos hidrossolúveis que incluem as betacianinas, responsáveis pela coloração vermelho-violeta e as betaxantinas, de coloração amarelo- laranja. Além das propriedades colorantes, as betalaínas são apontadas como uma nova classe de antioxidantes dietéticos, principalmente devido à sua capacidade de sequestrar radicais livres.

Diante do exposto, objetivou-se com a realização desta pesquisa a fabricação artesanal de licor misto de laranja com beterraba, bem como avaliar as características físico-químicas, aceitabilidade e intenção de compra do produto, agregando valor à produção.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, no período de abril a agosto de 2014. A matéria-prima (laranja “Valência” do gênero *Citrussinensis L. Osbeck* e beterraba do gênero *Beta L.*) utilizada para a fabricação de licor artesanal foi adquirida na feira livre de Guanambi – BA e os demais ingredientes no comércio local. A beterraba e a laranja foram selecionadas de acordo com o seu tamanho, formato e isentos de defeitos ou injúrias. Em seguida, foram lavadas em água corrente e imersas em solução com hipoclorito de sódio (150 ppm) por 15 minutos, com posterior enxágue e secagem à temperatura ambiente.

Procedeu-se a desintegração e despolpamento da matéria-prima e para obtenção do licor misto utilizou-se a proporção de 1:1 (320 g de polpa de laranja e beterraba). Em seguida realizou-se a infusão e posteriormente adicionou-se 500 mL de vodca à mistura em recipiente de vidro (devidamente esterilizados), os quais foram armazenados em temperatura ambiente durante 15 dias. Após este período, realizou-se a 1ª filtração, separando-se o líquido infuso das polpas, com posterior preparo do xarope (água + açúcar) até concentração de 60 °Brix (Tabela 1). O xarope foi adicionado ao líquido resultante da filtração sendo envasado em embalagens de vidro de 1 litro, onde permaneceu por dois

meses em maturação, sendo filtrado novamente para posterior realização das análises físico-químicas e sensorial.

Tabela 1. Quantidade de ingredientes utilizada na elaboração do licor misto de laranja com beterraba.

Ingredientes	Quantidade
Laranja	320 g
Beterraba	320 g
Açúcar	300 g
Vodca	500 mL
Água	500 mL

Fonte: Dados da pesquisa.

Foram realizadas análises físico-químicas de pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez total titulável (ATT) e grau alcoólico (ºGL), de acordo com metodologia descrita pelas Normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As amostras foram submetidas ao teste de aceitação para avaliação do grau de satisfação de 60 provadores, não treinados, em relação aos atributos de aroma, sabor, aparência e impressão global. Para realização do teste utilizou-se uma ficha de avaliação composta por uma Escala Hedônica de nove pontos, onde os provadores foram orientados a analisar os atributos avaliados, indicando o quanto gostaram (6 a 9) ou desgostaram da amostra (1 a 5). Os provadores indicaram, também, a intenção de compra sobre o produto onde consistiu em uma escala estruturada de cinco pontos (CHAVES & SPROESSER, 1993). Os resultados obtidos foram tabulados, utilizando-se o programa Excel 2010 da Microsoft®, versão for Windows 8.

Resultados e Discussão

Encontra-se na Tabela 2 os resultados obtidos a partir da caracterização físico-química do licor misto de laranja com beterraba.

Verificou-se valor de pH de 4,70, semelhante ao observado por Dias et al. (2011) ao avaliarem o licor de corte de maracujá amarelo. Segundo estes autores, pH ácido dificulta o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes, favorecendo a estabilidade do ácido e consequentemente aumentando a vida útil do produto.

Tabela 2. Caracterização físico-química do licor misto de laranja com beterraba.

Variáveis	Quantidade
pH	4,70
Acidez (mL Ácido cítrico/100 mL de licor)	1,64
Sólidos solúveis (ºBrix)	30,6
Grau alcóolico (°GL)	15,3

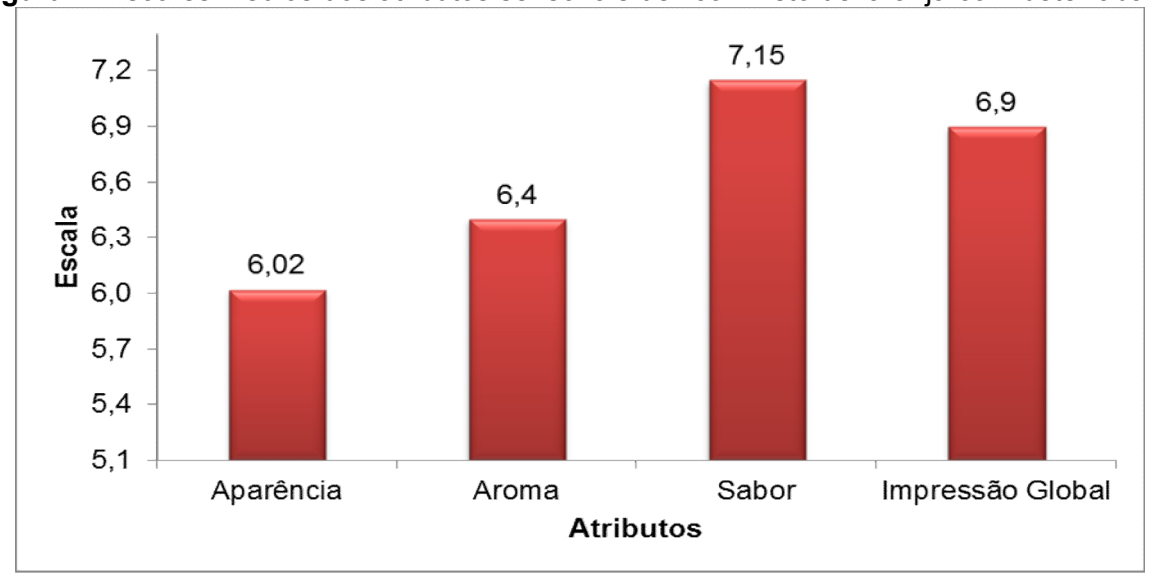
Em relação ao teor de ácido no produto, observou-se valor de 1,96 mL de ácido cítrico/100 mL de licor, acima do encontrado por Leite et al. (2012) ao analisarem licor de mangaba.

Para o teor de sólidos solúveis, observou-se um valor de 30,6 ºBrix. Este resultado encontra-se de acordo com o estabelecido pela legislação, a qual preconiza valores superiores a 30 g/L (BRASIL, 2009). Valores superiores foram observados por Nascimento et al. (2010), ao analisarem licor de acerola com abacaxi (36 ºBrix), e Dias et al. (2011) com 48 ºBrix para o licor de maracujá.

O teor alcóolico encontrado no produto foi de 15,3 ºGL, permanecendo na faixa estabelecida pela legislação brasileira, onde determina valores entre 15 a 54% (v/v) em volume a 20 °C (BRASIL. 2009). Este resultado, porém, encontra-se abaixo do grau alcóolico geralmente observado nos licores de frutas comerciais que é de 18 a 30 ºGL (TEIXEIRA, 2007). De

acordo com Teixeira (2005), os consumidores demonstram maior preferência pelo produto com uma faixa de teor alcóolico de 18 a 25 ºGL, acima do verificado no presente estudo.
Observa-se na Figura 1 os valores médios obtidos para o teste de aceitação de licor misto de laranja com beterraba, em relação aos atributos de aparência, aroma, sabor e impressão global.

Figura 1. Escores médios dos atributos sensoriais de licor misto de laranja com beterraba.



Segundo o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), no teste de aceitação o julgador expressa seu estado emocional ou reação afetiva ao escolher um produto pelo outro. Trata-se de uma forma usual de se medir o grau de satisfação do consumidor sobre determinado alimento.
Verificou-se melhor aceitação do produto em relação ao atributo sabor, variando entre gostei moderadamente e gostei muito, sendo este um atributo de importância para o alimento já que determina a preferência e aceitação do produto (CHAVES & SPROESSER, 1993).
Em relação aos demais atributos, observou-se uma escala variando entre gostei ligeiramente e gostei moderadamente.
Através de escalas de atitude ou de intenção, o indivíduo expressa sua vontade em consumir, adquirir ou comprar, um produto que lhe é oferecido. Tornando-se uma importante ferramenta no estudo e desenvolvimento de novos produtos (IAL, 2008).
Para a intenção de compra, observou-se que 72% dos provadores provavelmente comprariam o produto. Este resultado pode ser atribuído à idade dos consumidores que avaliaram o produto (entre 18 e 31 anos com predominância do sexo masculino).
O resultado da intenção de compra associado ao grau de aceitação demostra que o licor misto de laranja e beterraba pode ser mais uma alternativa para agregar valor a esse tipo de produto.

Conclusão

Os resultados obtidos a partir das análises físico-químicas apresentaram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação brasileira para licor. Os atributos avaliados apresentaram boa aceitação por parte dos provadores. Os julgadores demonstraram atitude positiva quanto à intenção de compra deste produto. Assim, a utilização do misto de laranja e beterraba na elaboração de licor constitui uma alternativa de agregar valor a esse tipo de produto.

Referências Bibliográficas

BRAGANÇA, M. da G. L. **Agroindústria: Processamento Artesanal de Frutas – Licor**. EMATER: MG, 2000. p 6.
BRASIL. Decreto n. 6871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a

produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em:
< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm> Acesso em 02 nov. 2014.
BRITO, D. S.; JESUS, G. C.; SANTANA, M. G.; SANTOS, N. S.; SANTOS, T. P.; ALVES, W. P. O.; SANTOS, F. L.; Formulação e análise sensorial de iogurte sabor beterraba com laranja. **In:** I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia, 2011, Feira de Santana. I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia, 2011.
CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de Laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. 1ª ed. Viçosa: Editora UFV. 1993. 81 p.
DIAS, S. C.; CARDOSO, R. L.; BATISTA, D. S.; SANTOS, D. B.; ASSIS, S. S.; Caracterização físico-química e sensorial de licor de corte de maracujá amarelo. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1405-1412, 2011.
HERNANDES, N. K.; CONEGRIAN, R. C. C.; GODOY, L. O.; VITAL, H. C.; FREIRE JUNIOR, M.; Testes Sensoriais de Aceitação da Beterraba Vermelha (Beta vulgaris ssp. Vulgaris L.), cv. Early Wonder, minimamente processada e irradiada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, p. 64-68, 2007.
IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimento**. 4 ª ed. São Paulo, 2008. 1002 p.
LOPES, B. S.; FERREIRA,; N. A.; CARVALHO, P. G. B.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; MALDONADE, I. R. **Aproveitamento do resíduo gerado na produção de mini beterrabas para a produção de farinha**. Brasília: Embrapa, 2011.
NASCIMENTO, N. T.; FRUTUOSO, E.; MORAES, K.; SOARES, D.; SILVA, E.; FARIAS, M.; et al. Elaboração de um licor funcional a base de Acerola (Malpighiaemarginata) com Abacaxi (Ananascomosus). In: V Congresso de Pesquisa e Inovação Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, 2010, Maceió. **Anais...** V CONNEPI, 2010.
TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; SILVA, P. H. A.; STRINGHETA, P. C. Avaliação Tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **BOLETIM CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 329-346, 2005.
TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; STRINGHETA, P. C. Testes de aceitabilidade de licores de banana. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 205-209, 2007.

*Autor a ser contatado: Ramônio Leal Cardoso, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi – BA, e-mail: ramonioleal@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE COMPOSTOS BIOATIVOS NA FRUTA DO MAMOEIRIO

QUANTITATIVE EVALUATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN MAMOEIRIO FRUIT

Romário Oliveira de Santana[1], Guilherme Crema D'ávila[2], Márjorie Castro Pinto Porfirio[2], Hanna Elísia Araújo de Barros[2], Marcondes Viana da Silva[3]

[1]Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
[2]Graduandos em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

[3]Prof. Prof. Pleno do Departamento de Ciências exatas e Naturais - DCEN/UESB

RESUMO

O mamão é uma fruta cultivada e consumida principalmente nas regiões tropicais. O Brasil possui papel de destaque na produção sendo um dos maiores produtores, tendo a região Nordeste principal fonte de contribuição da produção. Apresenta em sua composição química compostos bioativos, tais como fenólicos totais, flavonoides totais, carotenoides, antocianinas e substâncias que promovem a captura dos radicais livres. Objetivou-se com o presente estudo determinar os compostos bioativos (fenólicos totais, flavonoides totais e carotenoides totais) e a atividade antioxidante na fruta do mamoeiro utilizando o ensaio do DDPH. Constatou-se que os extratos apresentam expressiva atividade antioxidante, constituindo assim, como uma fonte potencial para aplicação nos diversos ramos da indústria alimentícia.

PALAVRAS-CHAVE: fitoquímicos bioativos, fenóis totais, flavonoides totais.

INTRODUÇÃO

O mamoeiro *Carica papaya L*. é uma frutífera de grande importância econômica, sendo cultivada principalmente nos países tropicais possuindo ótima aceitação no mercado mundial. Embora possa ser propagado assexuadamente por meio de enxertia, estaquia, ou cultura de tecidos, comercialmente, o mamoeiro é propagado por meio de mudas oriundas de sementes.

É considerada uma frutífera de crescimento rápido e elevada precocidade, iniciando o florescimento entre três e quatro meses, propiciando as primeiras colheitas a partir do oitavo mês (LYRA, 2007 *apud* SANTOS, 2009).

O fruto do mamoeiro é uma estrutura viva, composta de células metabolicamente ativas, enquanto ligado à planta; recebe água, nutrientes, sais minerais, hormônios e outros compostos. É fonte de carboidratos, vitaminas (principalmente C e A), fibra, potássio e pequenas quantidades de proteínas, gorduras, cálcio e sódio, além de fornecer cor, sabor, aroma e textura para a dieta humana (FENNEMA, 1996 *apud* OLIVEIRA JR, 2006).

Frutas e outros vegetais contêm substâncias antioxidantes distintas, cujas atividades têm sido bem comprovadas nos últimos anos. A presença de compostos fenólicos, tais como flavonoides, ácidos fenólicos, antocianinas, além dos já conhecidos; vitaminas C, E e carotenoides contribuem para os efeitos benéficos destes alimentos. Antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, através de um ou mais mecanismos, tais como inibição de radicais livres e complexação de metais (HUANG et al, 2005).

Os antioxidantes podem ser divididos em duas classes: os que apresentam atividade enzimática e os que não apresentam atividade enzimática. Na primeira, estão incluídos os compostos capazes de bloquear a iniciação da oxidação, ou seja, as enzimas que removem as espécies reativas ao oxigênio. Na segunda classe, estão incluídas moléculas que interagem com as espécies radicalares, as quais são consumidas durante a reação; incluindo os antioxidantes naturais e sintéticos, como os compostos fenólicos (FILHO, 2004 *apud* JACUES 2011).

Em função da elevada atividade antioxidante que possuem, uma variedade de compostos fenólicos desempenha um papel importante nos processos de inibição do risco das doenças cardiovasculares e podem atuar sobre o estresse oxidativo, relacionado com diversas patologias crônico-degenerativas, como o diabetes, o câncer e processos inflamatórios (IMEH 2002). Objetivou-se com o presente estudo determinar os compostos bioativos e atividade antioxidante na fruta do mamoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Carica Papaya L*. (mamão) foram adquiridos maduros em supermercados do comércio local de Ibicaraí (BA), no mês de agosto de 2014 e posteriormente foram levados ao laboratório Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a avaliação da atividade antioxidante e determinação de fenólicos totais. Todas as frutas foram avaliadas no mesmo dia em que foram adquiridas, sendo cada análise realizada em triplicata.

Determinação do teor de Flavonoides Totais

A produção dos extratos para este procedimento foi realizada a partir de 0,5 g da amostra diluída em 50 mL de solvente extrator (etanol 80%), submetidos ao banho de ultrassom por 20 minutos de acordo com a metodologia proposta por Marinova, Ribarova e Atanassova (2005). Para a quantificação espectrofotométrica dos flavonoides foi realizada conforme procedimento proposto por WOISKY e SALATINO (1998), utilizando-se o cloreto de alumínio com reagente. As leituras das absorbâncias foram obtidas a 445 nm, sendo os resultados expressos em mg de quercetina. $100g^{-1}$.

Determinação de Carotenoides Totais

Os carotenoides totais foram determinados de acordo com o procedimento espectrofotométrico no UV-visível proposto por Kimura e Rodrigues-Amaya (2003) sendo a leitura da absorbância do extrato etéreo dos carotenoides realizada a 450 nm, comprimento de onda máximo (λ_{max}) de absorção do β-caroteno, considerando assim como carotenoide majoritário. Foram homogeneizados em almofarizes separadamente 5,0 g das amostras com 1,5 g de celite em 25 mL de acetona resfriada. Cada uma das misturas foi filtrada em papel de filtro e particionados com 20 mL de éter de petróleo em funil de separação. Posteriormente lavaram-se cada um dos os extratos com 50 mL de água destilada por três vezes até a completa remoção da acetona. Os extratos etéreos foram transferidos para balões volumétricos de 25 mL acoplados a funil contendo 5,0 g de sulfato de sódio anidro sob um papel de filtro e ajustou-se o volume das soluções com éter de petróleo.

A quantificação dos carotenoides totais foi calculada utilizando a equação seguinte:

$$CT\ (\mu g.100g^{-1}) = \frac{A.V\,(mL).10^4}{A^{1\%}_{1cm}.\,peso\ da\ amostra\,(g)} \cdot 100$$

Onde:

CT = carotenoides totais

A = absorbância do extrato;

V = volume total do extrato (50 mL);

$A^{1\%}_{1cm}$ = coeficiente de absortividade do β-caroteno em éter de petróleo = 2592.

Determinação de Compostos Fenólicos Totais

Os extratos hidroetanólicos foram obtidos por extração assistida por ultrassom conforme procedimento recomendado por Zhao & Hall (2008), com adaptações. Para determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado procedimento proposto por (WETTASINGHE et al., 1999) utilizando o reagente de Folin-Ciocauteau (RFC). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro da Marca Shimadzu Modelo UV Mini 1240. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizada uma solução estoque de ácido gálico. As soluções estoques foram diluídas de modo a obter concentrações de 0,1 até 1 mg. de equivalente de ácido gálico mL^{-1}. Os teores de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico 100 g^{-1}. da amostra.

Determinação da Atividade Antioxidante dos Compostos Fenólicos Totais

A atividade antioxidante dos extratos foi determinada utilizando-se o método adaptado de Brand-Wiliams (1995). O método fundamenta-se na redução do radical DPPH● (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes presentes no extrato, resultando num decréscimo da absorbância medida a 515 nm. A partir do extrato obtido, alíquotas de 1 mL de extrato etanólico foram realizadas cinco diluições apropriadas em triplicata, foram adicionados a cada 4 ml de uma solução etanólica de DPPH 0,06 mM. Após 30 minutos, a absorbância da amostra foi lida em 515 nm em espectrofotômetro (Shimadzu UVmini-1240, Japão). A atividade antioxidante foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical e calculado conforme fórmula a seguir:

$$\%inibição = \frac{A_{DPPH} - A_{Extr}}{A_{DPPH}} X100$$

Onde A_{DPPH} é a absorbância da solução de D_{DPPH} e A_{Extr} é a absorbância da amostra em solução (ROESLER, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de compostos fenólicos totais, flavonoides totais, carotenoides totais e atividade antioxidante observados no mamão formosa estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação dos teores de compostos fenólicos totais, flavonoides totais, carotenoides totais e atividade antioxidante no mamão formosa.

Determinações	**Mamão Casca**	**Mamão Polpa**
Flavonoides (mg quercetina.100g^{-1})	18,25 ± 0,020	13,43 ± 0,010
Compostos Fenólicos (mg .100g $^{-1}$ GAE)	441,73 ±0,22	330,82±0,06
Carotenoides (mg.100g^{-1})	808,5 ± 0,24	803,78 ± 0,014
Atividade antioxidante DPPH (% inibição)	88,65 ± 0,10	78,09± 0,06

Valores médios ± desvio padrão.

Os flavonoides estão entre os compostos bioativos mais importantes devido suas propriedades e funções biológicas. A casca e polpa do mamão apresentaram valores superiores ao encontrado por PEREIRA (2009) que encontrou um valore de 6,86mg.100g^{-1} de flavonoides. Os valore encontrados para os carotenos estão na faixa encontrado por KIMURA et al. (1991) que obtiveram para o mamão Formosa da Bahia uma faixa de 410 a 810µg 100 g^{-1} de β-caroteno. Os resultados obtidos de fenólicos totais mostram que os valores encontrados para casca do mamão foram superiores ao encontrados para polpa. Os valores encontrados neste trabalho foram superiores ao encontrado por OLIVEIRA et al. (2011) que obtiveram um valore de 88,1 mg equivalente de ácido gálico. MELO et al. (2008) determinaram os compostos fenólicos totais para o Mamão Formosa encontrado para este um valor 615,45 mg de equivalente de catequina (µg/mL) sendo este superior ao encontrado neste trabalho e para Mamão Havaí encontrado um valor inferior de 296,05 mg de catequina (µg/mL). Os valores obtidos para atividade antioxidante foram superiores aos encontrados por OLIVEIRA et al. (2011) sendo observado por eles uma atividade de retirada de radical livre de 23,5%, valor três vezes inferior que o encontrado para casca do mamão. Os valores encontrados foram significativos não só em comparação aos resultados observados na literatura. Destaca-se que novamente a casca do mamão apresentou valores superiores, fato que ressalta a importância dessa parte das frutas que são na maioria descartadas nos processos industriais.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados observados, pode-se inferir que a casca do mamão apresentou valores para fenóis totais, flavonoides, carotenoides e atividade antioxidante superiores aos obtidos para polpa. Estes resultados apontam as cascas de mamão como mais uma fonte alternativa de antioxidantes com possibilidades para minimizar o uso de antioxidantes sintéticos, uma vez que apresentou bons resultados para todas as analises realizadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. USE OF A FREE RADICAL METHOD TO EVALUATE ANTIOXIDANT ACTIVITY. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, V. 28, P. 25-30, 1995.HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 6, p. 1.841-1.856, 2005.

IMEH, U.; KHOKHAR, S. Distribution of Conjugated and Free Phenols in Fruits: Antioxidant Activity andCultivar Variations. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 50, p. 6301-6306, 2002.

JACQUES, A.C**.** ; ZAMBIAZI, R.C. Fitoquímicos em amora-preta (Rubus spp). **Semina. Ciências Agrárias (Online),** v. 32, p. 245-260, 2011.

KIMURA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Carotenoid composition of hydroponic leafy vegetables. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 2603-2607, 2003.

MARINOVA D., RIBAROVA F., ATANASSOVA M. Total Phenolics and Total Flavonoids in Bulgarian fruits and Vegetables. **Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy***,* v.40, n.3, pag.255-260, 2005.

MÉLO, E.A. ; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, R.J. Do. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, p. 193-201, 2008.

SANTOS, S. A.; SILVA, R. F. da; PEREIRA, M. G.; ALVES, E. ; MACHADO, J. C.; BOREM, F. M.; GUIMARÃES, R.M.; MARQUES, E.R. Estudos morfo-anatômicos de sementes de dois genótipos de mamão (Carica papaya L.). ***Revista Brasileira de Sementes*** **[online].** vol.31, n.2, p. 116-122, 2009.

OLIVEIRA, JR, L.F.G.; COELHO, E.M.; COELHO, F.C. Caracterização pós-colheita de mamão armazenado em atmosfera modificada**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*.* [Online]**, vol.10, n.3, p. 660-664, 2006**.**

OLIVEIRA, D.S.; AQUINO, P.P.; RIBEIRO, S.M.R.; PROENÇA, R.P.C.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Health Sciences (Online)**, v. 33, p. 88-98, 2011.

PEREIRA, A.C. da S. Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante total de frutas tropicais e cítricas produzidas no Ceará. Embrapa Agroindústria Tropical-Teses/dissertações (ALICE), 2009.

ROESLER, R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.B.; SOUSA, C.A.S.; Pastore, G.M. Atividade Antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência Tecnologia Alimentos, Campinas**. v. 27, n.1, p. 53-60, 2007.

WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening primrose meal: a source of natural antioxidants and scavenger of hydrogen peroxide and oxygen-derived free radicals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.47, p.1801-1812, 1999.

WOISKY, R. AND SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Apicultural Research**, v. 37, p. 99-105. 1998.
ZHAO, B.; HALL, C.A. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. **Food Chemistry**, v.108, p. 511-51, 2008.

Autor a ser contatado: Romário Oliveira de Santana, graduando em engenharia ambiental na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e-mail: engenheiro.romario@hotmail.com

BANANAS *CHIPS* DESIDRATADAS POR FRITURA: ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

BANANAS *CHIPS* DEHYDRATED BY FRYING: PREPARATION AND PHYSICOCHEMICAL EVALUATION

Lorrane Ribeiro de Mesquita[1]; Robson Alves da Silva[3]; Dilson Cristino da Costa Reis[4]; Poliana Brito de Sousa[2]; Manoel de Jesus Marques da Silva[2];

[1] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella – UFPI.

[2] Técnicos do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[3] Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[4] Mestrando em Ciência de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

Resumo
O mercado de *chips* vem ocupando um espaço cada vez maior, nos centros urbanos. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características físico-químicas de banana *chips* desidratadas por fritura. Para a elaboração de bananas *chips* foram utilizadas bananas do tipo 'Prata'. A banana *chips* foi fritada em três temperaturas (T1 – 130 °C, T2 – 140 °C e T3 – 150 °C), totalizando três tratamentos. Os tratamentos foram submetidos às análises de pH, SS, AT, lipídeos, umidade, perda de água e perda de peso conforme as normas do IAL. Os dados foram avaliados através da ANOVA e teste Tukey. A temperatura de fritura na obtenção de banana *chips* influenciou na análise físico-química, sendo o T3 no aspecto físico-quimico, que mais se destacou, em virtude de possuir menor umidade, assim tendo melhor estabilidade e consequentemente maior vida de prateleira.

Palavras-chave: *Musa sapientum* L., salgadinhos *chips*, temperatura.

Introdução
A banana (*Musa sapientum* L.) é cultivada na maioria dos países tropicais e é o quarto produto alimentar mais produzido no mundo, precedido pelo arroz, trigo e milho. A produção mundial de bananas em 2011 foi de 102 milhões de toneladas por ano. No Brasil a produção total foi mais de 6,97 milhões de toneladas em uma área plantada de 486 mil hectares. A

região Nordeste é a maior produtora do Brasil com uma produção maior que 3 milhões de toneladas por ano (FAO, 2011). É uma fruta que possui um grande valor nutricional, com elevado teor de carboidratos e açúcares, e excelente fonte de energia. Além disso, também detém boas quantidades de minerais como o fósforo, magnésio, sódio, potássio e cálcio. Com relação às vitaminas, a banana possui boas quantidades de vitamina A, B1 (tiamina), B2 (ribofavina) e C (JAIGOBIND, AMARAL e JAISINGH, 2007).

Apesar de apresentar um elevado índice de aceitabilidade, o consumo da banana ainda é pequeno. Considerando-se as limitações tecnológicas dos processos tradicionais para produção de banana industrializada com uma boa qualidade, a banana *chips* surge como uma opção à padronização deste processo, para obtenção de um produto com textura, cor e sabor adequados, além de possibilitar aumento da vida de prateleira e também uma redução de perdas pós-colheita junto aos pequenos e médios produtores (PONTES, 2009). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características físico-químicas de banana *chips* desidratadas por fritura.

Material e Métodos

Matéria-prima

A banana do tipo prata (*Musa sapientum* L.) foi adquirida por meio de compra direta em mercado público da cidade de Teresina-PI, onde foram selecionados frutos com o estágio de maturação 1 – totalmente verde, com tamanhos uniformes e ausência de defeitos. Os frutos foram condicionados em caixas plásticas e transportados para o laboratório de Alimentos do Instituto Federal do Piauí (IFPI). Os demais ingredientes para elaboração de banana *chips* como óleo de soja, sal, papel toalha e embalagem foram adquiridos no mercado varejista de Teresina-PI.

Elaboração de banana *chips*

As bananas foram lavadas com água corrente e detergente, seguida de imersão em água clorada (50 ppm de cloro ativo/15 min) e secas ao ar. Posteriormente, as bananas foram submetidas ao branqueamento através da imersão em água em ebulição (100°C) por 10 minutos e em seguida foram resfriadas com imersão das bananas em um balde com gelo e descascadas. O descasque foi realizado com o auxilio de faca, onde foi realizado o corte das extremidades das bananas, retirada a casca e realizada a raspagem para eliminar a fibra remanescente da casca. Em seguida os frutos foram fatiados em forma de *chips* em fatiador de disco, com espessura entre 1,0 e 1,5mm, em seguida submetidos à pesagem e posteriormente fritos. A fritura foi realizada através da imersão das bananas em óleo de soja aquecido, sob um intervalo de 12 minutos. Foram realizados três tratamentos variando apenas a temperatura, onde o tratamento T1 a 130°C; tratamento T2 a 140°C; tratamento T3 a 150°C. A fritura foi realizada em uma Fritadeira Elétrica Logic Paladar LS 5K100CO Inox, 1,2L. Ao término desse processo foram retirados com uma peneira de aço inox para drenar a gordura e despejado em bandejas com papel toalha para absorver o excesso de gordura. Posteriormente foi adicionado o sal que corresponde a 3% do peso das bananas. As bananas *chips* após resfriadas à temperatura ambiente foram acondicionadas em sacos de papel, e posteriormente submetidas às análises.

Análises físico-químicas

Foram realizadas análises de pH, umidade, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), lipídeos conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), perda de água e perda de peso conforme Lima et al. (2004).

Análise estatística

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5%. Todas as análises estatisticas foram realizadas utilizando o programa estatistico Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise físico-química da banana *chips* submetida ao processo de fritura (Tabela 1), demonstraram que as amostras apresentaram diferença estatística ao nível de 5% de significância.

De acordo com os resultados do pH da banana *chips* pode-se observar que o T1 diferenciou estatisticamente ($p<0,05$) de T2 e T3, apresentando a maior média. O pH encontrado poderia ser um fator preocupante com relação à proliferação de micro-organismo tanto patogênico como deteriorante, pois o pH próximo da neutralidade e o armazenamento a temperatura ambiente são favoráveis para a multiplicação do mesmo, no entanto a perda de água devido a desidratação dificulta o crescimento desses micro-organismo (VALSECHI, 2006).

Tabela 1. Resultados da análise físico-química da banana *chips* submetidas ao processo de fritura em diferentes temperaturas.

Parâmetros	**Tratamentos***		
	T1	T2	T3
pH	6,68^{a}	6,64^{b}	6,63^{b}
Sólidos solúveis (ºBrix)	1,20^{b}	1,80^{b}	2,20^{a}
Acidez Titulável (%)	1,83^{a}	2,03^{a}	1,80^{a}
Lipídeos (%)	2,00^{c}	6,00^{b}	13,00^{a}
Umidade (%)	16,83^{a}	15,33^{b}	14,26^{c}
Perda de peso (%)	61,96^{b}	63,20^{ab}	64,36^{a}
Perda de água (%)	48,86^{b}	68,46^{ab}	74,00^{a}

*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p>0,05$) pelo teste Tukey. T1(130 ºC); T2 (140 ºC) e T3 (140 ºC).

Para o SS o T3 diferiu estatisticamente ($p<0,05$) dos demais tratamentos (T2 e T3) apresentando o maior valor. O aumento de SS pode ser explicado pela perda de água, o que leva a maior concentração dos sólidos totais, entre eles os açúcares. De acordo com os dados expostos, observou-se que a acidez para os três tratamentos não diferiu estatisticamente entre si ($p>0,05$), demostrando que as três formulações da banana *chips* se mantiveram equilibradas com médias entre 1,80 e 2,03%. Em comparação com Santos et al. (2011) foi encontrado para *chips* de batata doce fritos, obtidos sem tratamento osmótico um valor inferior de 0,68%.

Em relação ao teor de lipídios e de umidade as três formulações diferiram entre si estatisticamente ($p<0,05$), observa-se que o aumento da temperatura de fritura aumenta o teor de lipídios absorvido pelo produto, bem como a perda de água. Assim, parte-se do princípio que a água eliminada é substituída parcialmente pelo óleo durante o processo de fritura. Jorge e Lunardi (2004), estudando a influência dos tipos de óleo na perda de umidade e absorção de óleo em batatas fritas, constataram que o óleo só é introduzido no produto, uma vez que há espaço deixado pela água liberada durante o processo.

A perda de água ocorrida na desidratação da banana é de grande importância para a estabilidade do produto obtido, tendo em vista que a umidade elevada poderia favorecer o desenvolvimento de microorganismos, afetando a estabilidade e consequentemente reduzindo a vida de prateleira. Lima et al. (2004), estudando a desidratação de melão, demonstrou que as amostras com 14,10% de umidade apresentaram boa estabilidade, valores estes próximo do encontrado para as bananas *chips* do tratamento T3 (14,26%).

Os tratamentos T1 e T3 apresentaram diferença estatística ($p<0,05$) tanto para perda de peso como para perda de água. A perda de peso apresentou valores que variaram de

61,96% a 64,36%, valores estes superiores ao encontrado por Fukuda e Otsubo, (2003), 46,3%, estudando a perda de peso da mandioca *chips.* A perda de peso da banana *chips* ocorre devido à substituição parcial da água perdida pelo óleo absorvido durante o processo de fritura, uma vez que a densidade da água é maior que a do óleo, o que resulta no peso final do produto. Dentre os principais fatores que afetam a penetração de óleo no alimento, podem ser destacados: forma e tipo do alimento, tipo e viscosidade do óleo, tempo e temperatura de fritura (AGUILERA, 1997). Neste estudo observamos que a temperatura de fritura influenciou diretamente na absorção de lipídios e perda de peso (tabela 1).
Quanto à perda de água, processo de evaporação da água durante a fritura, acredita-se que seja consequência do efeito do processo de branqueamento sobre a membrana da parede celular, tornando a membrana celular mais permeável a passagem de vapor de água resultando em maiores taxas de secagem (BRANCO et al., 2005). Outro fator que pode ter contribuído para essa perda é o tamanho da espessura das fatias, pois se encontravam com espessura entre 1,0 a 1,5mm.
Com isso a diminuição do conteúdo de água a um nível muito baixo elimina a possibilidade de deterioração microbiológica consequentemente aumento em sua vida de prateleira. Além do efeito conservante e redução de peso, a desidratação reduz ainda o volume do alimento, aumentando a eficiência do transporte e do armazenamento (CALIARI et al., 2004). Assim, apresentando melhores resultados para a perda de peso e perda de água os tratamentos T2 e T3.

Conclusão

A temperatura influenciou na análise físico-química de bananas *chips* desidratadas por frituras, sendo o T3, que mais se destacou, em virtude de possuir menor umidade, assim tendo melhor estabilidade e consequentemente maior vida de prateleira. O processamento da banana *chips* desidratadas sob fritura torna-se viável para o consumo, além de apresentar uma alternativa de renda aos pequenos produtores, pois se trata de uma tecnologia simples e de baixo custo de implantação.

Referências Bibliográficas

AGUILERA, J. M. **Fritura de alimentos**. In: AGUILERA, J. M. (Ed). Temas em tecnología de alimentos. México, DF: Programa Iberoamericano e de Ciencia y Tecnologia para el desarrollo e Instituto Politécnico Nacional, p.187-214,1997.

BRANCO, G. I.; ARGANDONA, E. J. S.; SÁVIO, J.; RAMOS, S. Efeito do branqueamento e da solução desidratante na desidratação osmótica de fatias de cenoura**. Revista Ciência Exata e Naturais**. V.7, n.1, 2005.

CALIARI, M.; SOARES JÚNIOR, M.; FERNANDES, T. N.; GONÇALVES JÚNIOR, S. Desidratação osmótica de batata baroa (Arracacia xanthorrhiza). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n.1: p. 15-20, 2004.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2011. Disponível em <http://www.faostat.org>. Acesso em: 17 de agosto de 2014.

FUKUDA, C.; OTSUBO A. A. **Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 116 p. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 21 maio 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. São Paulo. 4ª edição. 2008.

JAIGOBIND, A. G. A.; AMARAL, L.; JAISINGH, S. 40f. Dossiê Técnico. **Processamento da banana**. Instituto de Tecnologia do Paraná, 2007.

JORGE, N.; LUNARDI, V.M. Comportamento de óleos poliinsaturados em Frituras descontínuas de batatas. **Alim. Nutr. Araraquara**, v. 15, n. 2, p. 119-124, 2004.

LIMA, A.S.; FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G. A.; LIMA, J.R.; SOUSA, P. H. M. Estudo da estabilidade de melões desidratados obtidos por desidratação osmótica seguida de secagem convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p-107-109, 2004.

PONTES, S. F. O. **Processamento e qualidade de banana da terra (*musa sapientum*) desidratada.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga, 2009**.**

SANTOS, M. A.; NEVES, S. F. P. N.; ORSINES, J.V. C. Efeito da desidratação osmótica seguida de fritura nas características físico-quimicas de chips de batata doce biofortificada. **Enciclopédia biosfera**, centro cientifico conhecer - Goiânia, vol.7, p.1434-1442,2011.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 22 de junho. 2014.

VALSECHI, O. A. **Microbiologia dos alimentos**. Universidade Federal de São Carlos Departamento de tecnologia agroindustrial e socioeconômica rural. Araras-SP, 2006.

Autora a ser contactada: Lorrane Ribeiro de Mesquita, Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina – PI, Brasil. E-mail: lorraneribeiroo@hotmail.com.

BIOMETRIA E QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA DOS FRUTOS DA CAJAZEIRA COLHIDOS NO SERTÃO DA PARAÍBA

BIOMETRICS AND QUALITY PHYSICOCHEMICAL OF FRUITS OF THE COLLECTED CAJAZEIRA SERTÃO OF PARAÍBA

Ana Marina Assis Alves[1], Deocleciano Cassiano de Santana Neto[1], Jayuri Susy Fernandes de Araújo[1], Júlia Medeiros Bezerra[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal – Paraíba.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal- Paraíba
[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – Paraíba

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar a biometria e qualidade físico-química dos frutos da cajazeira em cinco estádios de maturação. Os frutos foram classificados de acordo

com o grau de cor da casca: fruto totalmente verde; fruto com início de pigmentação; frutos verdes amarelados, frutos parcialmente amarelos, frutos totalmente amarelos. Os frutos foram oriundos da região do Sertão Paraibano. Avaliou-se características físicas e físico-químicas. O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal da UATA/CCTA/UFCG em Pombal/PB. Verificou-se que, para as características biométricas os frutos dos estádios I e II apresentaram os menores valores. Verificando que para o teor de ácido ascórbico ocorreu uma variação de 11,95 (estádio I) a 14,58 (estádio IV). De acordo com os resultados, pode-se dizer que os frutos avaliados se enquadraram dentro dos padrões de frutos de cajazeiras oriundos de outras regiões.

Palavras-chave: *Spondias*, maturação, qualidade.

Introdução

A cajazeira (*Spondias mombin* L.) é encontrada principalmente nos Estados do Norte e Nordeste, onde seus frutos recebem diferentes denominações, tais como: cajá, cajá verdadeiro e cajá-mirim. Esses frutos têm participação crescente no agronegócio da região Nordeste, principalmente pela comercialização para consumo como fruta fresca e processamento de polpa, que apresenta grande aceitação no mercado pelo seu sabor exótico, excelente qualidade e valor comercial como matéria-prima no preparo de sucos, picolés, sorvetes, néctares e geleias (SOARES et al., 2006).

Os frutos da cajazeira possuem excelente sabor e aroma, além de rendimentos acima de 60% em polpa, e por isso são amplamente utilizados na confecção de suco, néctares, sorvetes, geléias, vinhos e licores. Devido a sua acidez, normalmente, não é consumido ao natural. Nas diversas regiões produtoras, os frutos são comercializados em feiras livres e beiras de estradas, juntamente com outras frutas regionais, entretanto, a maior parte da produção é vendida para agroindústrias regionais (LEDERMAN et al., 2008).

Existe uma vasta gama de frutas – nativas e exóticas – que se convencionou chamarem de “potenciais”, dentre as nativas com potencial, podem-se destacar as do gênero *Spondias* (LORENZI et al., 2006). Devemos então aproveitar tudo que o alimento pode nos oferecer como fonte de nutrientes, justificando a minimização das perdas que ocorrem com as frutas, seja no seu aproveitamento *in natura* e/ou na forma processada visando suas potencialidades junto ao semiárido.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os frutos da cajazeira oriundos do Sertão Paraibano, quanto as suas características biométricas e físico-químicas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) da Unidade Acadêmica e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (UATA/CCTA/UFCG) em Pombal – PB.

Foram utilizados cajás oriundos da região do Sertão Paraibano, do município de Santarém-PB, Distrito de Fazenda Nova. Os frutos foram colhidos manualmente em cinco estádios de maturação, levando em consideração a coloração externa, acondicionados de maneira a evitar escoriações e conduzidos ao LTPOV.

Os frutos foram uniformizados quanto ao tamanho e classificados quanto ao grau de maturação e submetidos às análises. Os frutos foram classificados em cinco estádios de maturação (Tabela 1 e Figura 1).

Foram realizadas avaliações físicas: peso fresco (g), diâmetro longitudinal e transversal (mm) e volume (cm³). As avaliações físico-químicas foram: Sólidos Solúveis (SS, %), Acidez Titulável (AT, g. $100g^{-1}$), pH, relação SS/AT e ácido ascórbico ($mg.100g^{-1}$), de acordo com metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado e os resultados submetidos à análise de variância de acordo com Gomes (1987). Quando detectado significância para o teste F, os dados qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Classificação dos estádios de maturação do cajá de acordo com o grau da cor da casca

Estádios de maturação	
I(TV)	Fruto totalmente verde
II(IP)	Fruto com início de pigmentação
III(VA)	Frutos verdes amarelados, com predominância do verde
IV (PA)	Frutos parcialmente amarelos, com predominância do amarelo
V(TA)	Frutos totalmente amarelos

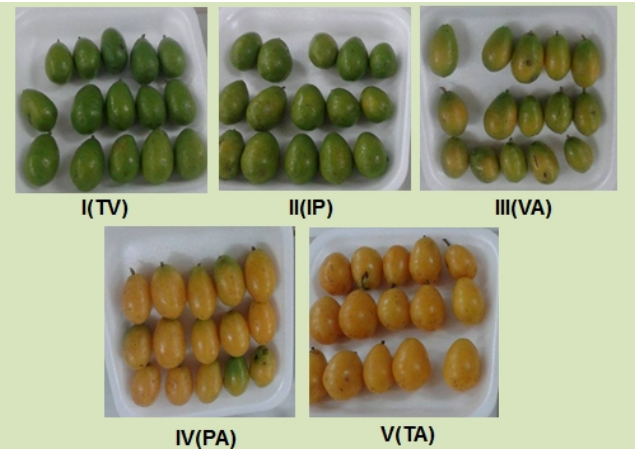


Figura 1. Estádios de maturação. Fonte própria

Resultados e Discussão

Sabe-se que o peso médio de frutos é uma característica importante para o mercado de frutas frescas, uma vez que os frutos mais pesados são também os de maiores tamanhos, tornando-se mais atrativos para os consumidores. Em relação ao peso, os estádios PA e TA foram os que apresentaram o maior peso (Tabela 2). Variação superiores foi encontrada por SILVA JÚNIOR et al. , estudando 36 genótipos de cajá-umbu da mesma coleção (19,3 a 26,8 g) e por LIMA et al., em frutos de umbu-cajazeira, em cinco estádios de maturação, oriundos do Brejo Paraibano, município de Areia-PB (17,77 g a 22,30 g). Essa variação pode ser explicada devida o clima e solo nos municípios de Areia e Santarém diferirem.

Os frutos totalmente verdes, início da pigmentação e verde amarelado foram aqueles que obtiveram os menores comprimentos médios, respectivamente (Tabela 2). Em contrapartida, o fruto em desenvolvimento final, compreendendo os estádios de maturação parcialmente amarelo e totalmente amarelo, apresentaram as maiores médias, respectivamente. Martins e Melo (2000) estudando cajá nos estádios de maturação parcialmente amarelo e predominantemente amarelo, encontraram valores de 43,1 e 37, 1 mm, respectivamente os quais desse modo foram superiores aos valores de comprimento dos frutos de cajá encontrados nesse trabalho.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) a medição do diâmetro dos frutos é importante para produtos destinados ao consumo in natura e apenas em alguns casos, é de utilidade nos produtos para processamento, representado em conjunto com o tamanho e sua relação, a forma dos produtos. Verificou-se que houve diferença significativa entre os estádios de maturação TV, IP e VA quando comparado com os demais (Tabela 2). O maior diâmetro observado foi o do estádio TA, valor que se aproximou aos encontrados por Silva e Alves

(2008) encontrando 25 mm e diferiu do encontrado por Martins e Melo (2000), os quais oscilaram entre 28,1 e 32,1 mm.

Os frutos tiveram seus volumes variando para os estádios VA e TA, respectivamente (Tabela 2). Segundo Gortner et al (1967), o aumento do volume do fruto é proporcionado pelo aumento do número e tamanho das células, as quais inicialmente se achavam constituídas de protoplasmas e, na sequência do crescimento, ocorrendo a formação de vacúolos e acúmulo de carboidratos e outros compostos. Os frutos em geral desenvolvem um volume máximo para depois decrescer com o avanço da maturação, o que indica uma leve redução na matéria sólida do produto (CHITARRA E CHITARRA, 2005). Os valores médios do presente estudo apresentaram-se inferiores aos encontrados por SILVA (2010), estudando o desenvolvimento de frutos de cajazeiras do BAG EMEPA-PB em diferentes estádios de maturação, onde verificou um volume máximo de 11,00 a 15,91 cm^3.

Tabela 2. Peso, comprimento, diâmetro e volume dos cajás em diferentes estádios de maturação.

Amostras	Peso (g)	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Volume (L)
TV	7,56± 0,39[b]	32,31± 0,53[a]	20,87± 0,37[b]	8,85± 0,04[ab]
IP	8± 0,00[b]	32,13± 0,25[a]	21,43± 0,09[b]	8,60± 0,57[b]
VA	7,78±0,39[b]	31,07± 1,04[a]	21,14± 0,41[b]	8,15± 0,55[b]
PA	9,78±0,39[a]	33,00± 0,85[a]	23,08± 0,50[a]	9,76± 0,43[a]
TA	9,78±0,39[a]	32,93± 0,91[a]	23,15± 0,83[a]	8,93± 0,41[ab]

[1]Média ± desvio padrão de três repetições; e [2]Médias com letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente (p≤0,05).

Os teores de sólidos solúveis totais dos cajás analisados nos diferentes estádios de maturação não diferiram entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os frutos de cajá em estádios de maturação TV e IP apresentaram os menores teores de sólidos solúveis totais. Os teores de sólidos solúveis totais dos frutos analisados durante o processo de maturação final apresentaram oscilações (Tabela 3). Os resultados obtidos foram superiores aos encontrados por Silva e Alves (2008), que analisando a fenologia de frutos de cajá, obteve valores de aproximadamente de 7,5; 8,5; 14 e 14,5 %, SS para os estádios de maturação Totalmente Verde, Braeker, Pigmentação Predominantemente Amarela com traços verdes e Pigmentação Totalmente Amarela, respectivamente. Porém, Martins e Melo (2000) obtiveram valores de 10,3 e 11,56 °Brix para os estádios de maturação amarelo e predominantemente amarelo, respectivamente, o que foi inferior aos encontrados no presente estudo.

Houve diferença significativa entre as médias de acidez titulável dos frutos de cajá analisados nos diferentes estádios de maturação. Os frutos Totalmente Verdes, com início de pigmentação e com predominância amarela apresentaram a maior média de acidez, sendo essa a mais expressiva entre os cinco estádios de maturação estudados. Entretanto, não houve diferença significativa entre os estádios de maturação TV, IP e VA, os quais em contrapartida diferiram dos demais estádios PA e TA. Notou-se que o teor de acidez dos frutos de cajá tendeu a cair de acordo com o processo de maturação, devido possivelmente aos ácidos orgânicos que tendem a dar o caráter de acidez aos frutos, que foram utilizados como substratos nas reações bioquímicas que visavam formar os açúcares, e, nos processos respiratórios que culminaram com a disponibilização de energia e as mudanças de maturidade dos frutos.

Observa-se que não houve diferença significativa em relação ao pH dos frutos. O pH apresentou variações para os frutos com Inicio de Pigmentação e Totalmente Amarelo, respectivamente (Tabela 3). Verificando que os cajás nos estádios (PA e TA) apresentaram valores de pH semelhantes aos encontrados em outros frutos de cajá que apresentaram 3,30 (Aldrigue, 1988), 2,75 (Lima et al*.,* 1990) e 2,4 a 3,0 (Sacramento e Souza, 2000).

Verificou-se que os teores de ácido ascórbico dos frutos oscilaram entre os quatro primeiros estágios e tenderam a diminuir de acordo com o desenvolvimento da maturação, sendo, portanto, as maiores médias obtidas para frutos PA e frutos TA (Tabela 3). O fato de os teores de ácido ascórbico dos frutos de cajá analisados terem decrescido no último estágio de maturação, pode ser explicado fisiologicamente pela ação direta de enzimas, principalmente as peroxidases e as ascorbinases, que tenderam a degradar o ácido ascórbico para formação de precursores e a diminuir, consequentemente, o poder antioxidante dos frutos de acordo com a mudança de maturação, mas pôde-se denotar pelos dados estatísticos apresentados, que a variação não foi tão acentuada nos dois últimos estádios.

Tabela 3. Sólidos Solúveis, Acidez Titulável, pH e ácido ascórbico dos cajás estudados em diferentes estádios de maturação.

Amostras	Sólidos Solúveis (%, SS)	Acidez Titulável (g.100g^{-1})	pH	Ácido Ascórbico (*mg.100g^{-1}*)
TV	12,03±0,57^{a}	2,24±0,18^{a}	3,02±0,02^{a}	12,37±2,70^{a}
IP	12,77±1,18^{a}	2,24±0,13^{a}	2,77±0,07^{a}	11,95±1,51^{a}
VA	13,83±0,35^{a}	2,25±0,03^{a}	2,86±0,06^{a}	12,02±1,62^{a}
PA	13,60±0,62^{a}	1,76±0,09^{b}	2,95±0,02^{a}	14,58±1,29^{a}
TA	12,97±1,01^{a}	1,80±0,05^{b}	3,14±0,18^{a}	14,04±1,90^{a}

[1]Média ± desvio padrão de três repetições; e [2]Médias com letras minúsculas diferentes nas colunas diferem significativamente (p≤0,05).

Conclusão

De acordo com a biometria e qualidade físico-químicas dos cajás nos diferentes estádios de maturação, conclui-se que à grande maioria dos resultados encontra-se dentro dos padrões quando comparado por outros autores. O cajá caracteriza-se como uma matéria-prima que apresenta um grande potencial para seu aproveitamento comercial, apresentando-se como naturalmente ácida, com pH ao redor de 2,7, de forma a tornar o meio impróprio ao desenvolvimento de microrganismos.

Referências Bibliográficas

ALDRIGUE, M.L. **Desenvolvimento e validação de metodologia analítica, utilizando a CLAE, para determinação de vitamina C em frutas e seus principais produtos.** Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: **fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

GOMES, F. P. E. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo, Nobel, 1987. p. 96-125.
GORTNER, W.A; DULL, G.G.; KRAUSS, B.H. Fruit development, maturation, ripening, and senescence: A biochemical basis for horticultural terminology. **HortiScience**, Alexandria, v.2, n.4, 1967, p.141-144.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. São Paulo-SP: 1985. 533p.

LEDERMAN, I.E.; LIRA JÚNIOR, J.S.; SILVA JÚNIOR, J.F. **Spondias no Brasil**: umbu, cajá e espécie afins. Recife: IPA-UFRPE, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. Nova Odessa : Instituto Plantarum, 2000. v. 1, 368 p.

LIMA, E.D.P.A.; CARDOSO,E.de A.; SILVA,H.,LIMA,C.A.A.; SILVA,A.Q.da. **Características tecnológicas de frutos do gênero Spondias, família Anacardiaceae**. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 1.,1990, Recife. Anais.. p.109.

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A; ALDRIGUE, M.L.; GONDIM, P.S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (Spondias spp.) em cinco estádios de maturação, da polpa e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 338-343, 2002.

MARTINS, S.T.; MELO, B. ***Spondias* (Cajá e outras)**. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu. br/caja.html>. Acesso em: 12 jul. 2010.

SACRAMENTO, C.K.; SOUZA, F.X. de. **Cajá (*Spondias mombinL.*).** Jaboticabal: FUNEP, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas).

SILVA, F.V.G. Maturação, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de genótipos de cajazeiras do BAG EMEPA-PB. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2010.

SILVA, S.M.; ALVES, R.E. **Desenvolvimento e fisiologia da maturação de frutos do gênero *Spondias***. In: *Spondias* no Brasil: umbu, cajá e espécie afins. Recife: IPAUFRPE, 2008.

SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; ALVES, M.A.; MELO NETO, M.L. Collecting, exsitu conservation and characterization of “cajá-umbu” (Spondias mombim x Spondias tuberosa) germ-plasm in Pernambuco State, Brazil. **Genetic Resources and Crop Evolution**, 51: 343-349, 2004.

SOARES, E. B.; GOMES, R. L. F.; CARNEIRO, J. G. M.; NASCIMENTO, F. N.; SILVA, I. C. V.; COSTA, J. C. L. Caracterização física e química de frutos de cajazeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 518-519, 2006.

Autor(a) a ser contactado:
Ana Marina Assis Alves;
Aluna de graduação do curso de Engenharia de Alimentos- UFCG, POMBAL-PARAÍBA;
Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal - Pb;
e-mail: marinalves17@hotmail.com

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE E TEOR DE CAROTENOIDES EM TOMATE LIOFILIZADO

ANTIOXIDANT CAPACITY AND CAROTENOIDS CONTENT IN FREEZE DRIED TOMATO

Ana Carolina Morais Silva[1], Abel Rebouças São José[2], John Silva Porto[3]; Maria Olimpia Batista de Moraes[4] , Tiyoko Nair Hojo Rebouças[5]

[1,2,3,5]UESB – Estrada do Bem Querer, Km 4, Caixa Potal 95, CEP: 45083-900, Vitória da Conquista – BA, carolmorais_@hotmail.com
[4]IFBA - Av. Davi Jonas Fadini, s/nº, CEP: 45823-431, Eunápolis – BA.

Resumo
A agricultura brasileira apresentou expressivo crescimento nas últimas décadas, destacando-se no ranking mundial. A procura contínua de fontes nutricionais para uma alimentação saudável vem despertando na população o interesse em consumir frutos como o tomate. Este fruto além de apresentar um sabor diferenciado, pouca caloria, e elevados teores de água, possui quantidades apreciáveis de fitoquímicos como os carotenoides, sendo o crescimento do seu consumo favorecidos pelo seu valor como alimento funcional, cujas evidências sugerem que sua ingestão regular tem correlação negativa com risco de doenças cardiovasculares e diferentes formas de câncer. Diante deste contexto, objetivou-se com o presente estudo, a determinação do teor de carotenoide e sua atividade antioxidante no tomate submetido á liofilização. A liofilização ocorreu durante 72 horas. Os dados foram submetidos à análise variância, teste Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do software estatístico Sisvar® versão 5.1. O tomate liofilizado apresentou quantidades importantes de carotenoides, correlacionados com sua capacidade antioxidante.

Palavras-chave: liofilização, fitoquímicos, caracterização química.

Introdução

O tomateiro é originário do Peru, Equador e Bolívia, tendo sido cultivado no México, de onde foi levado para a Europa (RAUPP et al., 2009). Seu fruto possui uma polpa suculenta e é composto por uma fina camada de epiderme que facilita as trocas gasosas entre o fruto e o ambiente (SILVA & GIOGIANO, 2000). É consumido principalmente in natura, sendo uma parcela de sua produção, destinada ao processamento de molhos (CASA; EVANGELISTA, 2009).
Atualmente, sua produção anual é estimada em cerca de 126 milhões de toneladas, sendo 24,5 milhões destinados ao processamento, gerando empregos e melhorando a renda de países produtores, como, Estados Unidos, Itália, Grécia, Turquia, Brasil e Rússia (RAUPP et al., 2009; CRUZ, BRAGA, GRANDI , 2012).
O tomate é um alimento funcional, pois além das suas propriedades nutricionais, também possui substâncias ativas que mantêm ou melhoram a saúde do organismo humano, despertando interesse de consumo pelo ponto vista sensorial e nutricional, por possuir baixa caloria e gordura, rico em água, açúcar (glicose e frutose), ácidos (ácido acético, ácido lático e ácido málico) e vitaminas como vitamina C e pró vitamina A (β -caroteno) e, também, traços de potássio, fósforo e ferro, estes contem grande variedade de compostos antioxidantes, como os carotenoides (ROCHA & SILVA, 2011; CRUZ, BRAGA, GRANDI 2012).
Seu consumo está associado com a diminuição do risco de doenças crônicas como câncer e doenças cardiovasculares (SIKORA et al., 2008). No entanto, seu fruto é climatérico, estando entre os produtos agrícolas recordistas em perdas, com menor tempo de prateleira por ser muito perecível pós colheita (CASA; EVANGELISTA, 2009).
Atualmente na ciência e tecnologia dos alimentos, inúmeros são os métodos utilizados em função da conservação física e química da qualidade dos alimentos, que buscam manter suas propriedades nutracêuticas e organolépticas. A liofilização é um processo que desidrata a vácuo o produto por meio da sublimação (MATA et al., 2005), reduzindo a atividade de água do alimento, mantendo as propriedades nutritivas do mesmo.
Diante deste contexto, objetivou-se com o presente estudo, a determinação do teor de carotenoides e sua atividade antioxidante no tomate submetido á liofilização.

Material e Métodos

Os frutos de tomates utilizados foram do cultivar híbrida Jordana, procedentes de uma área de produção comercial no município de Ibicoara – BA em novembro de 2013. Em seguida

foram conduzidos para o laboratório de biofábrica de microorganismos da UESB, onde foram lavados e higienizadas e processadas em liquidificador. Logo após foram retiradas 7 amostras para serem tratadas. A liofilização ocorreu durante 72 horas.
Os carotenoides totais foram quantificados pelo método proposto por Nagata e Yamashita (1992). A atividade antioxidante foi determinada pelo método do sequestro do radical livre DPPH (BONDSET et al., 1997). Os dados foram submetidos à análise variância, teste Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do software estatístico Sisvar® versão 5.1 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão
Na Tabela 1 encontram-se os resultados dos teores de carotenoides totais e o percentual de inibição do DPPH no tomate liofilizado.

Tabela 1. Resultados médios das análises de carotenoides e percentual de inibição do DPPH no tomate liofilizado.

Tratamentos	Carotenóides (µg/g)	% de inibição do DPPH
Tomate liofilizado	651,49	58,38

Segundo Graziani et al., (2003), o licopeno é um poderoso antioxidante, representando aproximadamente 80-90% do total de carotenóides presentes no tomate.
Schwarz et al (2013) e Shirahige et al., (2010), verificaram a presença de 45 µg/g e 45,45 µg/g, respectivamente, no fruto fresco, provavelmente justificado pela diferença de estágio de maturação, variedade, efeito climático, local de plantio, manejo pós-colheita e armazenamento. Fernandes et al., (2002), obtiveram 263,6 µg/g de carotenoides quando avaliaram a produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional do tomateiro tipo longa vida cultivado em soluções nutritivas preparadas com diferentes conjuntos de fontes de nutrientes e conduzido com apenas um cacho. Alejandro Montiel & Mabel Avanza (2003) avaliaram a polpa congelada de tomate e verificaram que o teor de licopeno se manteve constante após congelamento da polpa.
De acordo os dados deste estudo, a liofilização é eficaz em conservar quase todas as características originais do fruto, como cor, sabor e fitoquímicos quando se comparado a outras técnicas de processamento.
Sua capacidade antioxidante foi de 58,38%. Os antioxidantes são substâncias que limitam os efeitos maléficos ao organismo, por reagirem com os radicais livres, retardando ou prevenindo a velocidade da oxidação, inibindo e reduzindo as lesões causadas pelos radicais livres, sendo essenciais na prevenção de doenças crônicas e degenerativas como o câncer, doenças cardiovasculares, Alzheimer, entre outras, muitos antioxidantes presentes na alimentação humana passaram a ser pesquisados com maior intensidade, no intuito de determinar seu mecanismo de ação e seus efeitos positivos para a sociedade (MANACH et al., 2004; PIMENTEL et al., 2005).
Diante da escassez de trabalhos que avaliem a qualidade do fruto do tomate liofilizado, e corroborando os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se sugerir que o processo de liofilização torne-se de relevante importância econômica na comercialização de frutas no Brasil, já que, segundo Marques (2008), o país apresenta condições desfavoráveis à conservação de frutas, devido clima tropical com elevada umidade e temperatura, chegando as perdas pós-colheita a atingirem mais de 30%. Esse processo de secagem oferece produtos de elevada qualidade, pois segundo GEORGE e DATTA (2002), a estrutura porosa do material seco facilita a rápida rehidratação, a retenção de componentes aromáticos voláteis é favorecida e as reações degradativas são minimizadas, o que favorece a comercialização das frutas, tornando-as um veículo adequado de nutrientes e vitaminas, enriquecendo produtos existentes no mercado ou ocasionando a criação de novos produtos isentos de conservantes.

Conclusão

A polpa do tomate liofilizado apresentou quantidades importantes de carotenóides, correlacionados com sua capacidade antioxidante. O presente trabalho também foi relevante, sendo talvez o primeiro a caracterizar a qualidade do fruto submetido a esse tido de processo.

Constata-se que o tomate liofilizado é uma boa fonte de carotenoides totais, seu consumo pode ser estimulado na forma liofilizada, podendo diminuir gastos econômicos com fármacos para controle de doenças, melhorando assim, a qualidade de vida da população.

Referências Bibliográficas

ALEJANDRO-MONTIEL, K. U. C.; MABEL-AVANZA, J. 2003. Pulpa de tomate congelada: Estabilidadenel Tiempo. **Laboratorio de Tecnología Química - *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas***. Dispnível em: http://www.u-nne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2003/comunicaciones/08-Exactas/E062.pdf. Acessado em 25 de fevereiro de 2014.

CASA, J. EVANGELISTA, R. M. Influência das épocas de colheita na qualidade de tomate cultivado em sistemas alternativos. **Semina: Ciências Agrárias***,* suplemento CD-ROM, 30: p.1101-1108, 2009.

CRUZ, P.M.F; BRAGA, G.C; GRANDI, A. M. Composição química, cor e qualidade sensorial do tomate seco a diferentes temperaturas. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.4, p. 1475-1486, Londrina-PR, 2012.

FERNANDES, A.A. et al. Produtividade, qualidade dos frutos e estado nutricional do tomateiro tipo longa vida conduzido com um cacho, em cultivo hidropônico, em função das fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 564-570, dezembro 2002.

GEORGE, J. P. & DATTA, A. K . **"Development and validation of heat and mass transfer models for freeze-drying of vegetable slices"**, n.52, p. 89-93, 2002.

GRAZIANI, G.; PERNICE, R.; LANZUISE, S.; VITAGLIONE, P; ANESE, M.; FOGLIANO, V. Effect of peeling and heating on carotenoid content and antioxidant activity of tomato and tomato-virgin oliveoil systems. ***European Food Research Technology***, n. 216, p.116-121, 2003.

MANACH C. et al. Polyphenols: food sources and bioavailability. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.79, n.5, 2004.

MARQUES, L. G. **Liofilização de frutas tropicais**. 293p. 2008. Tese doutorado. São Carlos. Universidade Federal de São Carlos-SP.

MATA, M. E. R. M. C. et al. Obtenção de graviola em po pelo processo de liofilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, Especial, v.7, n.2, p.165-172, 2005.

PIMENTEL, B. M. V.; FRANCKI, M.; GOLLÜCKE, B. P**. Alimentos funcionais: introdução as principais substâncias bioativas em alimentos**. São Paulo: Editora Varella, 2005.

RAUPP, D.S et al. Processamento de tomate seco de diferentes cultivares. **Acta Amazônica**, v. 39, n.2, p.415 - 422 , 2009.

ROCHA, C. B. & SILVA, J. Nota científica: Atividade antioxidante total em tomates produzidos por cultivos orgânico e convencional. ***Braz. J. Food Technol.,*** Campinas,v.14, p.27-30, 2011.

SCHWARZ K; RESENDE JTV; PRECZENHAK AP; PAULA JT; FARIA MV; DIAS DM. Desempenho agronômico e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. **Horticultura Brasileira**, v.31, p.410-418, 2013.

SHIRAHIGE, F.H.; MELO, A. M. T.; PURQUERIO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L.; MELO, P. C. T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**, v.8, p. 292-298, 2010.

SIKORA, E.; CIESLIK, E.; LESZCZYNSKA, T.; FILIPIAK-FLORKIWUACZ, A.; PISULEWSKI, P. M. The antioxidant activity of selected cruciferous vegetables subjected to aquathermal processing. ***Food Chemistry,*** London, v. 107, p. 50-55, 2008.

SILVA, J. B. C.; GIORGIANO, L. B. 2000. Tomate para processamento industrial. Brasília. **Embrapa**. 168p

Autor a ser contactado: Ana Carolina Morais Silva – e-mail: carolmorais_@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITE CRU E QUEIJO DE COALHO PRODUZIDOS NO ESTADO DA PARAÍBA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF RAW MILK AND CHEESE curds PRODUCED IN THE STATE OF PARAÍBA

Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira[1] Amanda Chagas da Silva[1] Samara Jacielma de Sousa Lima[1] Maíra Porto Viana[1] Maria das Graças Xavier de Carvalho[2]

[1]Pós-Graduandos em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Patos.
[2]Professora Titular. Disciplina de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados - UAMV – UFCG/Patos.

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a qualidade físico-química de leite cru e de queijo de coalho, provenientes de 19 queijeiras, localizadas no sertão paraibano. Nas amostras de leite foram realizadas as análises de: acidez titulável (Dº); densidade a 15ºC; Teor de gordura; Sólidos Totais (ST); Sólidos Não Gordurosos (SND); e Crioscopia. Nas amostras de queijo de coalho foram realizadas as análises de umidade e gordura. Das amostras de leite, apresentaram-se em não conformidade 07 (36,8%) amostras com valores acima do permitido para acidez (14 a 18º D), 01 (5,2%) amostra com valor de densidade acima do padrão, que é de 1.028 a 1.034; para teor de gordura 01 (5,2%) amostra apresentou valor abaixo de 3,0%, 02 (10,5%) amostras com valores abaixo para SNG e 10 (52,6%) amostras com valores de crioscopia acima do padrão. Apenas no parâmetro de Sólidos Totais obtivemos 100% das amostras dentro dos padrões. Nos queijos foram encontrados no geral uma umidade muito baixa (média de 27,75%), valor abaixo do recomendado pela legislação de queijo de coalho. Os resultados para o teor de gordura ficou entre 20 e 45%, que de acordo com a legislação classificou o queijo de coalho pode ser definido como semigordo (25,0 a 44,9%) ou gordo (45,0 a 59,9%). Pode-se concluir que

o leite fornecido as queijeiras não apresentam qualidade físico-química satisfatória na maioria dos parâmetros e nos parâmetros físico-químicos do queijo ficou evidente a falta de padronização quanto ao percentual de gordura, o qual foi caracterizado como queijo semigordo a gordo e quanto a umidade apresentou-se muito baixa.

Palavras-chave acidez, qualidade, queijaria.

Introdução

O queijo de coalho é um dos produtos mais difundidos na região Nordeste. É considerado como um patrimônio da população nordestina, desperta o interesse dos agentes promotores do desenvolvimento, dos produtores, de instituições públicas e privadas e gestores públicos (MENEZES, 2011). Ele é produzido tanto de forma artesanal como industrializado, sendo a primeira de maior expressão, por estar arraigada culturalmente, porém, observa-se um crescimento quanto à segunda forma, ligado, principalmente, à preocupação do consumidor com a segurança higiênico sanitária. (GOMES et al., 2012).

O SEBRAE (Serviço Brasileiro de Assistência a Empresa) da Paraíba, em 2008 identificou em pesquisa que na região do Sertão da Paraíba o segmento das queijeiras encontra-se em sua maior parte em completa informalidade (93,3%). O processo produtivo é fortemente artesanal em 67,8% dos estabelecimentos e neste universo, 76,7% delas não pasteurizam o leite.

Esse queijo é típico da região Nordeste, local onde suas técnicas de produção provêm de tradições enraizadas e persistem até hoje em todas as regiões produtoras. No entanto, a falta de critérios de qualidade da matéria prima e das técnicas de processamento permite que produtos de baixa qualidade cheguem ao mercado, tanto do ponto de vista higiênico-sanitário quanto da falta de padronização (Nassu *et al*., 2001).

Outra coisa que se observa em parte da região Nordeste é que, quando uma usina rejeita o leite de produtores, estes recorrem às queijeiras artesanais para venderem seus leites, principalmente por grande parte desses estabelecimentos não realizar processo de tratamento térmico, bem como não ter um devido controle de qualidade do leite.

Com a execução deste trabalho objetivou-se avaliar a qualidade físico-química de leite cru e de queijo de coalho, provenientes de 19 queijeiras, localizadas nas cidades de Pombal, Paulista, São Bentinho e São Bento, no estado da Paraíba – PB, comparando os resultados obtidos com a legislação brasileira de regulamentos técnicos.

Material e Métodos

As amostras de leite cru e queijo de coalho foram coletadas provenientes do tanque de recepção das queijeiras e os queijos logo após o processamento. Das propriedades analisadas, desesseis (16) funcionavam de forma artesanal, sem registro e sem adoção de boas práticas de fabricação e apenas três tinham registro no Serviço de Inspeção Estadual (SIE).

O leite cru foi acondicionado em frasco com tampa rosqueável esterilizado, enquanto a peça de queijo coalho foi embalada em saco plástico esterilizado. As amostras identificadas foram transportadas até o laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, em caixas isotérmicas contendo gelo.

No laboratório, as amostras de leite foram submetidas as análises de: acidez titulável (Dº); densidade a 15ºC por meio do termolactodensímetro; Teor de gordura, pelo método de Gerber; o Sólidos Totais (ST), foi obtido pelo disco de Ackermann; já o Sólidos Não Gordurosos (SND), subtraiu-se o percentual de gordura do ST; o índice de crioscopia, pelo aparelho Crioscópio MK 540 Flex Portátil. Nas amostras de queijo de coalho foram realizadas as análises de umidade através do aparelho analisador de umidade por infravermelho e gordura pelo método do butirômetro (BRASIL, 2006).

Resultados e Discussão

Os resultados médios, desvios padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e o número de amostras em não conformidade com o Ministério da Agricultura das análises físico-químicas das amostras de leite cru fornecidas as queijeiras e do queijo de coalho apresentaram percentual de não conformidade de até 52% (Tabela 1).

Tabela 1- Resultados das análises físico-químicas das amostras de leite cru fornecidas a queijeiras na região do Sertão paraibano, em 2014.

Análises Físico-químicas	Média	DP	CV	N° de amostras não conformes (%)*
Acidez (°D)	19,42	1,51	25,24	07 (36,8%)
Densidade a 15º C (g/mL)	1.031,57	4,90	4,81	01 (5,2%)
Gordura (%)	3,7	0,50	13,51	01 (5,2%)
ST (%)	12,60	0,55	4,37	0 (0)
SNG (%)	8,87	0,32	3,61	02 (10,5%)
Crioscopia (°H)	-0,539	0,02	-4,12	10 (52,6%)

*IN 62 (BRASIL, 2011).

Tabela 2- Resultados das análises físico-químicas do queijo de coalho produzidos nas queijeiras da região do Sertão paraibano, em 2014.

Análises físico-químicas	Média	DP	CV	N°amostras desconforme*
Umidade	27,75	8,01	8,01	16 (84,2%)
Gordura	31,55	8,83	8,83	12 (63,1%)

*Brasil (1996)

Das amostras de leite, apresentaram-se em não conformidade 07 (36,8%) amostras com valores acima do permitido para acidez (14 a 18º D), 01 (5,2%) amostra com valor de densidade acima do padrão, que é de 1.028 a 1.034; para teor de gordura 01 (5,2%) amostra apresentou valor abaixo de 3,0%, 02 (10,5%) amostras com valores abaixo para SNG e 10 (52,6%) amostras com valores de crioscopia acima do padrão. Apenas no parâmetro de Sólidos Totais obtivemos 100% das amostras dentro dos padrões.

A média da acidez ultrapassou o intervalo permitido pela legislação. Na pesquisa de Oliveira et al. (2012), 66% das amostras de leite cru também apresentaram altos valores de acidez, indicando falta de falta de higiene durante o processo de ordenha (tetos e latões mal lavados) e falta de refrigeração imediatamente após a ordenha. Fatores esses que contribuem contribuem para a proliferação de bactérias que metabolizam a lactose do leite produzindo ácido (SILVA et al., 2008).

Em relação a densidade, apenas 01 amostra apresentou-se acima do permitido, o que diferiu da pesquisa de Mendes et al.,(2010), que pesquisando o “leite informal” comercializado no município de Mossoró-RN, verificaram que todas as médias da densidade estavam de acordo com as normas aceitas pela legislação. Dentre as causas anormais de variação da densidade o desnate e a adição de amido fazem a densidade aumentar (AGNESE et al., 2002).

O teor de gordura ficou na média de 3,7%, apresentando apenas 01 abaixo do mínimo, que é 3%. No Paraná, Beloti et al., (2011) encontraram 17,8% de amostras abaixo do padrão. Este é o componente mais variável do leite e pode variar com raça, estágio de lactação e principalmente com a alimentação do animal (CALDERON *et al.,* 2006).

Com relação ao teor de ST, todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões. Mendes et al., (2010) e Oliveira et al., (2012), encontraram um percentual de 21,9% de amostras abaixo do estabelecido pela legislação. Para os valores de SNG, duas amostras estavam abaixo do mínimo, que é de 8,4%. Oliveira et al., (2012) e Beloti et al., (2011)

encontraram mais amostras em desconformidade, 40,6% e 8,7% respectivamente. Os ST e SNG são a reunião dos componentes sólidos do leite e é importante para o rendimento dos produtos derivados, quanto maior a quantidade de sólidos totais, melhor o rendimento deste leite para a indústria de laticínios.

Os valores para a crioscopia foram encontrados o maior percentual de amostras fora dos padrões (52, 6%), sugerindo adição de água. Valores semelhantes foram encontrados por Mendes et al., (2010). Essa alteração acarreta diversos prejuízos à indústria produtora de leite, visto que há um menor rendimento da produção, com perda da qualidade dos produtos e prejuízos econômicos e para o consumidor (SANTOS et al., 2011).

Nos queijos foram encontrados no geral uma umidade muito baixa (média de 27,75%), valor abaixo do recomendado pela legislação de queijo de coalho, que classifica-o como queijo de média a alta umidade. Em inúmeras pesquisas é constante encontrar valores de umidade alta, diferindo a essa pesquisa, como o trabalho obtido por Freitas et al. (2013) que observaram valores acima de 54,9%, apresentando um queijo de umidade elevada. Os trabalhos de Silva et al., (2010) trabalhando com queijos de três laticínios em Alagoas e Gomes et al., (2012) pesquisando queijos de coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos/RN também apresentaram umidade acima de 55%.

Os resultados para o teor de gordura ficou entre 20 e 45%, resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al., (2012), onde encontraram uma variação de 36,59 a 48,16%. Já Gomes et al., (2012) encontraram valores inferiores, de 23,30 e 27,30% para queijo artesanal e industrializado respectivamente. De acordo com a legislação (BRASIL, 1996) o queijo de coalho pode ser definido como semigordo (25,0 a 44,9%), gordo (45,0 a 59,9%) ou extra gordo (mínimo de 60,0%), devendo apresentar um teor de gordura entre 35,0% e 60,0%.

Conclusão

O leite fornecido as queijeiras não apresentam qualidade físico-química satisfatória de acordo com a IN 62/MAPA quanto aos parâmetros de acidez, densidade, gordura, SNG e crioscopia.

Nos parâmetros físico-químicos do queijo ficou evidente a falta de padronização quanto ao percentual de gordura, o qual foi caracterizado como queijo semigordo a gordo e de umidade muito baixa.

Faz-se necessário uma melhor orientação e inspeção no recebimento do leite pelas queijeiras, para obtenção de uma matéria-prima de qualidade e, consequentemente, a produção de um queijo de qualidade ao consumidor.

Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físicoquímica do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. p. 58-61, 2002.

BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; YAMADA, A. K.; SHECAIRA, C. L.; NOVAES, D. G.; SILVA, F. F.; GIOMBELLI, C. J.; MANTOVANI, F. D.; SILVA, M. R. Qualidade microbiológica e físico química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano IX, n.16, jan., 2011.

Brasil. Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2001 do Departamento de Inspeção de produtos de origem animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jul 2001. Seção I, p.13-5.

Brasil. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria Nº. 146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos... Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, p.3977, 11 de março 1996, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa** n. 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Disponível em:<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta>. Acesso em: 22 dezembro 2014.

CALDERÓN, A.; GARCIA, F.; MARTINEZ, G. Indicadores de calidad de leches crudes em diferentes regiones de Colômbia. **Rev. M. V. Z. Córdoba**, v.11, p.725-737, enero/junio, 2006.

FREITAS, W. C.; TRAVASSOS, A. E. R.; MACIEL, J. F. Avaliação Microbiológica e Físico-Química de Leite Cru e Queijo de Coalho Produzidos no Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.1, p.35-42, 2013

GOMES, R. A.; MEDEIROS, U. K . L.; SILVA, F. A. P. Caracterização físico-química dos Queijos de Coalho artesanal e industrial comercializados na cidade de Currais Novos**/**RN**. In:** Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas- Tocantins, 2012. ISBN: 978-85-62830-10-5. VII CONNEPI, 2012.

MENDES, C. G.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; JACOME, C. G. M.; LEITE, A. I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraudes no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Cien. Anim. Bras**. Goiânia, v.11, n.2, p.349-356, abr./jun., 2010.

MENEZES, S. de S.M. Queijo de coalho: tradição cultural e estratégia de reprodução social na região nordeste. **Revista de geografia (UFPE)**. Pernambuco. v. 28, n. 1, p.40-56, 2011 Disponível em: **<**http://www.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/article/viewFile/318/339> Acesso em: 11 de julho de 2012.

NASSU, R.T.; LIMA, J.R; BASTOS, M.S.R.; MACEDO, B.A.; LIMA, M.H.P. Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no estado do Ceará. **Higiene alimentar**, São Paulo, v.15, n.89, p.28-36, 2001.

OLIVEIRA, L. P.; BARROS, L. S. S.; SILVA, V. C. Avaliação Fisico-Química de Leite Cru e Pasteurizado Consumido no Recôncavo da Bahia. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 334, 2012.

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, M. F. V.; GALVÃO, N. R.; VIEIRA, M. M.; SILVA, M. I. S.; TENÓRIO, T. G. S. Avaliação da Composição e Qualidade Físico-Química do Leite Pasteurizado Padronizado Comercializado na Cidade de São Luís, MA. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.78, n.1, p.109-113, jan./mar., 2011

SEBRAE/PB. Perfil Tecnológico das Queijeiras no Sertão da Paraíba. Pesquisa. SEBRAE, novembro de 2008. 58p.

SILVA, M. C. D.; RAMOS, A. C. S.; MORENO, I.; MORAES, J. O. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(2):214-21.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-quimica de leite pasteurizado destinado ao programa

do leite no Estado de Alagoas. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(1), p.226-230, jan./mar., 2008.

Autor a ser contatado: Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira, Pós-graduação em Medicina Veterinária, UFCG, campus de Patos-PB, rua José Bonifácio de Carvalho, 134, Morada do sol, Patos-PB. suely.oliveira@ifpb.edu.br

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICO-NUTRICIONAIS DE JAMELÃO (*Syzygium cumini*)

PHYSICAL AND CHEMICAL-NUTRITIONAL CHARACTERISTICS OF JAMBOLAN (*Syzygium cumini*)

Mariana de Morais Sousa[1], Rosália Maria Tôrres de Lima[2], Aline Suluane Ferreira dos Santos[3], Silvana Magalhães Salgado[4], Alessandro de Lima[5]

[1] Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariana@ifpi.edu.br
[2]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: rosaliatlima@gmail.com
[3]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Angical. Email: suluane@hotmail.com
[4]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: silvanasalgado@ufpe.br
[5]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: alessandro@ifpi.edu.br

RESUMO
Essa pesquisa visou avaliar as principais características físicas e químico-nutricionais desse fruto. Os frutos maduros foram colhidos na cidade de Floriano-PI no período de outubro de 2011 a novembro de 2011. Para a determinação das características físicas, físico-químicas, composição centesimal e teor de minerais da parte comestível do fruto foram utilizadas metodologias oficiais. Os resultados obtidos demonstraram que o fruto apresentou baixo valor energético, fonte de fibra alimentar total e de minerais como Ca, Mg, P, K, Fe, Mn e Zn. Diante disso, pode-se inferir que o jamelão possui um bom valor nutritivo e esse fruto *in natura* apresenta compostos minerais capazes de suprir as necessidades diárias recomendadas, além de ser propício para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios.
Palavras-chave: *Syzygium cumini*. Caracterização. Propriedades químico-nutricionais.

INTRODUÇÃO

O jameleiro é uma frutífera exótica da família Myrtaceae nativa dos trópicos, particularmente da Índia, e é amplamente cultivada no Brasil como árvore ornamental e de sombra (BRANDÃO et al., 2011). Classificado botanicamente como *Eugenia jambolana* e posteriormente, reclassificado como *Syzygium cumini,* o jamelão possui várias sinonímias, sendo conhecido também como jambolão, azeitona preta, azeitona roxa, *jambul, jamun*, dentre outros (FARIA; MARQUES; MERCADANTE, 2011). O fruto *Syzygium cumini* é um fruto pequeno, de forma elipsoide, que se torna roxo escuro quando completamente maduro, apresenta pele fina, lustrosa e aderente. Sua polpa, também roxa, é carnosa e envolve uma semente única (MIGLIATO et al., 2011). O sabor ácido adocicado, apesar de adstringente, é agradável ao paladar (FARIA; MARQUES; MERCADANTE, 2011).

Nas épocas de safra, as árvores ficam carregadas de frutos e quando maduros caem e se acumulam no solo. Apesar dessa abundância, esses frutos não são tradicionalmente consumidos por populações urbanas, e assim como outras partes da planta (pele, folhas e sementes) são mais utilizados para fins medicinais (ELANSARY et al., 2012). Além do uso medicinal, os frutos e outras partes da planta também podem ser utilizados na cosmetologia e/ou indústria alimentícia. Na indústria alimentícia, utiliza-se principalmente o fruto, sendo este usado como ingrediente de diversos produtos alimentícios, como doces, geleias, sucos, vinagres, pudins e bebidas como vinho (CHAUDHARY; MUKHOPADHYAY, 2012).

Considerando a elevada produção de frutos de jamelão, as diversas propriedades fitoterapêuticas e a carência de estudos sobre o seu conteúdo orgânico e mineral, esta

pesquisa visou avaliar as principais características físicas e químico-nutricionais das frações comestíveis desse fruto.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Os frutos de jamelão foram colhidos manualmente de árvores adultas localizadas na cidade de Floriano-PI (6º78'58.19'' de latitude sul e 43º03'45.06'' de longitude oeste), no período de outubro de 2011 a novembro de 2011 e imediatamente transportados em recipiente isotérmico ao laboratório de alimentos do Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Zona Sul, onde foram higienizados pela imersão em água a 100 ppm de hipoclorito de sódio.10min^{-1}, enxaguados e acondicionados em embalagens plásticas de polietileno, termoselados e armazenados a -18 ºC até o momento das análises.

Métodos

Massa média, biometria (diâmetro longitudinal e transversal) e rendimento

Para mensuração da massa média dos frutos em gramas, foram utilizadas 40 unidades do fruto *in natura*, utilizando-se balança analítica. A mesma quantidade de frutos foi utilizada para a determinação das medidas biométricas (diâmetro longitudinal e transversal) que foram obtidas com o auxilio de paquímetro digital com precisão de 0,1 mm. O rendimento do fruto foi determinado pela relação entre a massa média líquida (fruto sem semente) e massa média bruta (fruto com a semente).

pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável e índice de maturação

Para determinação do potencial hidrogeniônico (pH) dos frutos, utilizou-se o método potenciométrico, empregando potenciômetro portátil previamente calibrado com as soluções tampões pH 7,0 e pH 4,0. Os teores de SST foram determinados por meio de leitura direta em refratômetro portátil, com valor corrigido a 20 ºC, e os resultados foram expressos em ºBrix. A acidez total titulável foi determinada por titulação potenciométrica. O teor da acidez foi calculado considerando o volume do álcali que foi gasto na titulação da suspensão e os resultados expressos em % de ácido cítrico. O índice de maturação foi determinado por meio da relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável (IAL, 2008).

Determinação da composição nutricional

A determinação de umidade foi feita pela secagem em estufa a 105 ºC até peso constante. A determinação do resíduo mineral fixo (cinzas) foi realizada pela incineração em mufla a 550 ºC. As proteínas foram determinadas pelo método de Micro-Kjeldahl, utilizando o fator de 6,25 para conversão do nitrogênio em proteína. Os lipídios totais foram obtidos com extração da fração etérea por fluxo intermitente, utilizando éter etílico como solvente sob refluxo, em aparelho de Soxhlet (IAL, 2008). Para analisar o teor de fibra alimentar, utilizou-se o método oficial de determinação de fibra alimentar total gravimétrico não-enzimático descrito pela AOAC (2005). Os carboidratos totais disponíveis foram obtidos por diferença dos demais constituintes da composição centesimal mais fibra alimentar. Calculou-se o valor energético total (VET), considerando-se os fatores de conversão de 4 kcal.g^{-1} de proteína, 4 kcal.g^{-1} de carboidrato e 9 kcal.g^{-1} de lipídio.

Para análise da composição dos minerais cálcio (Ca), magnésio (Mg), cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe), zinco (Zn), potássio (K), selênio (Se) e fósforo (P)) seguiu-se a metodologia proposta por Malavolta, Vitti e Oliveira (1997). Os teores de Ca, Mg, Cu, Mn, Fe, Zn, K e Se foram extraídos por digestão nítrico-perclórica e determinados em espectrofotômetro de absorção atômica de chama ar-acetileno e os comprimentos de onda utilizados foram 422,7; 285,2; 324,8; 279,5; 510; 213,9; 564 e 196 nm, respectivamente. O mineral P foi determinado por colorimetria e leitura em espectrofotômetro a 660 nm. Os resultados foram expressos em mg do mineral correspondente.100 g^{-1} de amostra seca.

Análise estatística

Além da determinação das estatísticas simples como média, desvio-padrão e coeficiente de variação, foram empregadas para comparação das médias aritméticas a

análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das características físicas e físico-químicas do jamelão encontram-se dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Características físicas e físico-químicas de jamelão (*Syzygium cumini*) coletados na cidade de Floriano, Piauí – Brasil, 2011.

	Média ± dp	CV (%)
Comprimento transversal (cm)	2,44 ± 0,17	6,97
Comprimento longitudinal (cm)	1,69 ± 0,15	8,87
Massa bruta (g)	6,07 ± 0,66	10,92
Massa líquida (g)	4,57 ± 0,55	12, 04
Rendimento (%)	75,28	-
Ph	4,11 ± 0,02	0,49
SST (ºBrix)	15,20 ± 0,72	4,74
ATT (ácido cítrico)	0,68 ± 0,001	0,14
SST/ATT	22,35 ± 0,05	0,22

*SST – sólidos solúveis totais; ATT – acidez total titulável expressa em ácido cítrico; CV (%) – coeficiente de variação.

Esses resultados permitem afirmar que esse fruto é pequeno, pois apresentou apenas 2,44 ± 0,17 cm de comprimento transversal e 1,69 ± 0,15 cm de comprimento longitudinal. Em termos de rendimento porcentual de polpa, o jamelão enquadra-se entre as espécies de frutos em que a porção casca ou pele é inseparável da polpa. Conforme observado na Tabela 1, o rendimento do fruto foi de 75,28%, maior que os encontrados por Benherlal e Arumughan (2007) e Lago, Gomes e Silva (2006), isto é 66,6% e 67,69% respectivamente, sendo viável para a industrialização, pois de acordo com Santos et al. (2010), o valor mínimo de rendimento exigido pelas indústrias processadoras de alimentos é de 40%.

O pH encontrado no jamelão (4,11 ± 0,02) é próximo aos encontrados por Lago, Gomes e Silva (2006) e Migliato et al. (2007), os quais relataram valores pH de 4,09 ± 0,02 e 3,90, respectivamente, para esse fruto. Esse valor de pH é característico de frutos tropicais brasileiras assim como os encontrados por Rufino et al. (2010) para açaí (*Euterpe oleracea*) (5,38 ± 0,10), acerola (*Malpighia emarginata*) (3,19 ± 0,02), cajá (*Spondias mombin*) (3,07 ± 0,06), caju (*Anacardium occidentale*) (4,37 ± 0,07), jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) (3,18 ± 0,06) e puçá preto (*Mouriri pusa*) (4,53 ± 0,07). Mesmo apresentando baixo valor de pH, o teor de acidez titulável, expresso em ácido cítrico, foi relativamente baixo (0,68%), o que pode ser explicado devido ao elevado valor em °Brix (15,20), pois existe correlação negativa entre estes parâmetros nos frutos (NASCIMENTO et al., 2011).

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados da composição centesimal e do valor energético total do jamelão. Constata-se que a polpa do fruto em estudo apresenta baixo valor energético (44,28 ± 1,11 Kcal.100 g^{-1}), além de ser fonte de fibra alimentar total (3,08 ± 0,04 g.100 g^{-1}) conforme classificação da Portaria Nº 27 de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA que caracteriza um alimento como fonte de fibras alimentares quando apresenta no mínimo 3 g de fibras.100 g^{-1} (BRASIL, 1998).

Tabela 2 - Composição centesimal (g.100 g^{-1} de amostra) e valor energético total - VET (Kcal.100 g^{-1} de amostra) de Jamelão (*Syzygium cumini*) coletados na cidade de Floriano, Piauí – Brasil, 2011.

Parâmetros	Média ± dp	CV (%)
Umidade	85,73 ± 0,23	0,27
Cinzas	0,31 ± 1,81	5,83
Proteínas	0,82 ± 0,05	6,10
Lipídios	0,16 ± 0,01	6,25

Fibra alimentar total	3,08 ± 0,04	1,29
Carboidratos totais	9,89 ± 0,31	3,13
VET	44,28 ± 1,11	2,51

*VET – valor energético total; CV (%) – coeficiente de variação.

O resultado do perfil de minerais do jamelão bem como a ingestão diária recomendada para adultos saudáveis (IDR) estão descritos na Tabela 3. A partir dos dados apresentados, constata-se que esse fruto é uma excelente fonte de minerais, pois, segundo a Portaria Nº 27 de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA, o alimento sólido é considerado fonte de mineral quando o consumo de 100 g supre no mínimo 15% da IDR (BRASIL, 1998), valor este alcançado pela maioria dos minerais analisados.

Tabela 3 - Comparação do perfil de minerais (mg.100 g^{-1} de amostra seca) de jamelão com as recomendações de ingestão diária para adultos saudáveis.

Minerais	Média ± dp	IDR*	Necessidades diárias atendidas (%)
Cálcio (Ca)	$176,20^{b}$ ± 0,03	1000 $mg.dia^{-1}$	17,62
Magnésio (Mg)	$74,90^{c}$ ± 0,02	260 $mg.dia^{-1}$	28,81
Fósforo (P)	$170,57^{b}$ ± 0,04	700 $mg.dia^{-1}$	24,37
Potássio (K)	$1642,43^{a}$ ± 0 ,41	4,7 $g.dia^{-1}$	34,95
Ferro (Fe)	$12,70^{d}$ ± 2,58	14 $mg.dia^{-1}$	90,71
Cobre (Cu)	$0,34^{f}$ ± 0,16	900 $mg.dia^{-1}$	0,04
Manganês (Mn)	$0,45^{f}$ ± 0,42	2,3 $mg.dia^{-1}$	19,56
Zinco (Zn)	$1,29_{e}$ ± 0,28	7 $mg.dia^{-1}$	18,43
Selênio (Se)	$< 0,002^{f}$	6 $mg.dia^{-1}$	0,03

*IDR: Ingestão Diária Recomendada para adultos normais (BRASIL, 2005; DRI, 2005).
^{a,b,c,d,e} médias, na mesma coluna, seguidas de letras diferentes diferem entre si estatisticamente em nível de 5% ($p<0,05$), comparando todas as medias da mesma coluna.

Dentre os minerais analisados (Tabela 3), destaca-se o mineral ferro, pois o consumo de 100 g de amostra seca de jamelão consegue suprir 90,71% da ingestão diária recomendada. Sabe-se que esse mineral desempenha papel imprescindível no organismo humano, pois participa de processos vitais, como no transporte de oxigênio do pulmão aos tecidos, na reserva muscular de oxigênio, nos sistemas que intervêm no metabolismo energético, na síntese de proteínas dos ácidos nucleicos e das mitoses celulares (RODRIGUEZ et al., 2011). Vale ressaltar que a carência de ferro, incluindo a sua forma mais severa, a anemia, é a deficiência nutricional mais comum em todo o mundo (FERREIRA et al., 2011) e a descoberta de frutos com altos teores desse mineral, bem como elevado conteúdo de vitamina C (fator de promoção de absorção de ferro não heme) é de grande importância para a população brasileira.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se inferir que os frutos de jamelão possuem baixo valor energético e são considerados fontes de fibra alimentar total e de vários minerais como cálcio, magnésio, fósforo, potássio, ferro, manganês e zinco capazes de suprir as necessidades diárias recomendadas. Além disso, este estudo abre a perspectiva de novas pesquisas com a finalidade de desenvolvimento de novos produtos alimentícios onde possam ser adicionados esses frutos, agregando um maior valor nutricional.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 18 ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

BENHERLAL, P. S.; ARUMUGHAN, C. Chemical composition and in vitro antioxidant studies on *Syzygium cumini* fruit. **Journal of the Science of Food and Agriculture,** v. 87, p. 2560–2569, 2007.

BRANDÃO, T. S. O.; SENA, A. R.; TESHIMA, E.; DAVID, J. M.; ASSIS, S. A. Changes in enzymes, phenolic compounds, tannins, and vitamin C in various stages of jambolan (*Syzygium cumini* Lamark) development. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 4, p. 849-855, 2011.

BRASIL, 1998. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Ministério da Saúde. Portaria n º 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova regulamento técnico referente à Informação nutricional complementar. **Diário Oficial da União,** Poder Executivo, Brasília, DF, 13 de setembro de 1998.

CHAUDHARY, B.; MUKHOPADHYAY, K. *Syzygium cumini* (L.) skeels: a potential source of nutraceuticals. **International Journal of Pharmacy and Biological Sciences,** v. 2, n. 1, p. 2230-7605, 2012.

ELANSARY, H. O.; SALEM, M. Z. M.; ASHMAWY, N. A.; YACOUT, M. M. Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of leaves essential oils from *Syzygium cumini* L., *Cupressus sempervirens* L. and *Lantana camara* L. from Egypt. **Journal of Agricultural Science**, v. 4, n. 10, p. 144-152, 2012.

FARIA, A. F.; MARQUES, M. C.; MERCADANTE, A. Z. Identification of bioactive compounds from jambolão (*Syzygium cumini*) and antioxidant capacity evaluation in different pH conditions. **Food Chemistry**, v. 126, 2011.

FERREIRA, B. S.; CARDOSO, B. T.; PEREIRA, H. V. R.; PIERUCCI, A. P.; PEDROSA, C.; CITELLI, M. Aceitabilidade de feijão preto (*Phaseolus vulgaris* L.), fortificado com micropartículas de ferro. **Revista Ceres**, v. 58, n.5, p. 548-553, 2011.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Versão eletrônica. São Paulo. 2008. 1020p.

LAGO, E. S.; GOMES, E. SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p.847-852, 2006.

MIGLIATO, K. F.; CORRÊA, M. A.; SALGADO, H. R. N.; TOGNOLLI, J. O.; SACRAMENTO, L. V. S.; MELLO, J. C. P.; GIANNINI, M. J. S. M.; ALMEIDA, A. M. F.; PIZZOLITTO, A. C. Planejamento experimental na otimização da extração dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. **Química Nova**, v. 34, n.4, p. 695-699, 2011.

MIGLIATO, K. F.; MOREIRA, R. R. D.; MELLO, J. C. P.; SACRAMENTO, L. V. S.; CORRÊA, M. A.; SALGADO, H. R. N. Controle da qualidade do fruto de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 94-101, 2007.

NASCIMENTO, R. S. M.; CARDOSO, J. A.; OLIVEIRA, L. D.; OLIVEIRA, J. S.; COCOZZA, F. M.; CORTES, J. M. Caracterização físico-química de muricis (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.) produzidos na região Oeste da Bahia. **Magistra**, v. 23, n. 4, p. 236-242, 2011.

RODRIGUES, V. C.; MENDES, B. D.; GOZZI, A.; SANDRINI, F.; SANTANA, R. G.; MATIOLI, G. Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças de creches públicas do oeste do Paraná, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 3, p. 407-420, 2011.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.

SANTOS, M. B.; CARDOSO, R. L.; FONSECA, A. A. O.; CONCEIÇÃO, M. N. Caracterização e qualidade de frutos de Umbu-cajá (*Spondias tuberosa* x s. *Mombin*)

provenientes do recôncavo sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Mariana de Morais Sousa. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. – IFPI. Campus Teresina Zona Sul. Av. Pedro Freitas, 1020, Bairro São Pedro. CEP: 64018-000. Teresina-PI. Email: mariana@ifpi.edu.br.

CARACTERÍSTICAS FISÍCO-QUÍMICAS DE CARNES DE SOL COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR "SAL DE ERVAS"

FEATURES PHYSICO CHEMICAL SUN MEAT WITH PARTIAL REPLACEMENT OF SODIUM CHLORIDE "HERBS SALT"

Keliane da Silva Maia[1]; Edvaldo Mesquita Beltrão Filho[1];Juliana Maria Guedes de Oliveira[2]

[1]Universidade Federal da Paraíba - UFPB; [2]Universidade Federal Fluminense - UFF

Resumo

A carne de sol é um alimento que apresenta alto teor de cloreto de sódio. Assim, buscou-se neste trabalho substituir o cloreto de sódio por "sal de ervas" na elaboração de carne de sol e avaliar suas características físico-químicas. Elaborou-se o "sal de ervas" a partir da mistura de partes iguais de orégano, alecrim, manjericão e cloreto de potássio, numa proporção de 25% para cada ingrediente. Em seguida foram elaboradas quatro amostras de carnes de sol substituindo-se o cloreto de sódio por "sal de ervas" e avaliadas quanto à qualidade físico-química. Os resultados analíticos indicaram diferença no teor de umidade, atividade de água e cinzas. Pode-se dizer que a incorporação de "sal de ervas" na elaboração de carnes de sol é viável, do ponto de vista tecnológico com substituição de até 2% de cloreto de sódio por "sal de ervas".

Palavras chaves**:** Aroma, hipertensão, sabor

Introdução

A carne-de-sol é classificada como levemente salgada, tem vasta aceitação no Brasil e é considerado um produto tradicionalmente nordestino. Sua origem baseia-se na fabricação artesanal, que surgiu como alternativa de preservação do excedente de produção da carne bovina, tornando-se assim uma importante atividade econômica para o país (CARVALHO JÚNIOR, 2002). Sua tecnologia de processamento consiste basicamente em salgar e desidratar a carne de forma empírica resultando em um produto semi-desidratado, com curta vida de prateleira.

O cloreto de sódio, o mais importante dos condimentos, é amplamente usado nas carnes preparadas e se constitui um valioso ingrediente alimentar desde os primórdios da civilização (PARDI et al., 1996). No entanto, a ingestão de alimentos com alto conteúdo de sal, vem sendo alvo de discussão, devido aos valores recomendados de consumo diário do mesmo que assumem doses significativamente maiores que os recomendados.

Um caminho possível para reduzir o cloreto de sódio na dieta é substituí-lo total ou parcialmente por outros sais cloretos (KCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$), por não cloretos como fosfatos (ALINO et al., 2009) ou ainda o uso de ervas combinadas (ARAÚJO, 2012).

Recentemente, a associação de ervas ao sal de cozinha (NaCl) nos permite elaborar um composto ("sal de ervas") que consiste num preparado de partes iguais de sal comum, alecrim (*Rosmarinus officinalis* L), manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e orégano (*Origanum vulgare*) que ajuda na redução do sal absoluto e realça o sabor dos alimentos, podendo ser considerado, ainda, alimento nutracêutico por proporcionar benefícios à saúde, auxiliando na redução de processos inflamatórios e oxidativos. A mistura pode ser adicionada a qualquer preparação em substituição ao sal realçando o sabor do alimento (MORAES &

COLLA, 2006). No entanto devem-se usar poucas quantidades, afim de não camuflar o verdadeiro sabor do alimento (RODRIGUES et al., 2011).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar as características físico-químicas de carnes de sol elaboradas com substituição parcial do cloreto de sódio por “sal de ervas”.

Material e Métodos

Primeiramente elaborou-se o “sal de ervas” a partir de uma mistura homogênea de partes iguais de ervas (orégano, alecrim, manjericão) e cloreto de potássio, numa proporção de 25% para cada ingrediente. Em seguida foram elaboradas quatro amostras de carnes de sol: CSC – tratamento controle com 7% de cloreto de sódio; CS1- tratamento um, com 1% de sal de ervas e 6% de cloreto de sódio; CS2- tratamento dois, com 2% de sal de ervas e 5% de cloreto de sódio e CS3- tratamento três com 3% de sal de ervas e 4% de cloreto de sódio, de acordo com o fluxograma proposto por Salviano (2011), parcialmente adaptado. A seguir foram realizadas as determinações analíticas de umidade, proteína e cinzas totais de acordo com metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C, 2005), lipídios pelo método de Folch et al. (1957), pH e acidez titulável descrito por IAL (2008), atividade de água utilizando aparelho AquaLab4TE, Capacidade de retenção de água (CRA) pelo método modificado por Moura (2000), sódio e potássio determinado através da técnica de fotometria de chama de acordo com Malavolta et al. (1997). Para o “sal de ervas” também foram realizadas as mesmas determinações analíticas utilizando as mesmas metodologias acima citadas, exceto para lipídios que utilizou o método de extração por Soxhlet (IAL, 2008). Os dados obtidos nas determinações analíticas foram analisados por meio do programa ASSISTAT (2013) versão 7.6 e submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

"Sal de ervas"

O sal para consumo humano apresenta padrões de identidade e qualidade descritos pela ANVISA através do Decreto nº 75.697, estabelecendo limites para granulometria, umidade, insolúveis em água, minerais, exame microscópico e microbiológico (BRASIL, 1975).Porém o detalhamento da composição química do produto é fundamental, necessária ao uso e aplicações atuais como provimento de opções a novos estudos e produtos (ESMELINDRO et al., 2002).

Tabela 1: Análises físico-químicas do “sal de ervas”

Análises	Resultados
Proteína(%)	10
Lipídios(%)	11
Umidade (%)	2
Cinzas(%)	35
pH	6,04
Acidez(%)	0,20
Aa	0,64
Na (mg/g)	1,89
K(mg/g)	151,9

Parâmetros como pH e acidez, por exemplo, são medidas determinantes do ponto de vista de conservação do produto, pois são fatores que apresentam relação direta com a microbiota do alimento e consequentemente seu estado de preservação.

A legislação preconiza que a umidade é um dos critérios mínimos de qualidade, sendo estabelecido um teor máximo de 2,5% de umidade para sal tipo I. Assim sendo, o valor encontrado para o sal de ervas (2%) atende o exigido pela legislação.

A atividade de água é um fator limitante ao crescimento microbiano. De acordo com Gava et al. (2008) o limite para o desenvolvimento dos microrganismos é uma Aa de 0,6.

Para o sal de ervas a atividade de água determinada (0,64), indica estar dentro do limite descrito pelo autor.

Para os valores de sódio e potássio, o consumo diário de um grama do sal de ervas garante a ingestão de 0,09% e 3,23% do valor recomendado diariamente para Na e K respectivamente,considerando os valores de consumo diários que são de no máximo 2.000 mg de sódio (BRASIL, 2008) e no mínimo 4.700mg de potássio (MAHAN et al., 2012),

O teor elevado de cinzas (35%) é explicado pela composição do sal, constituído por ervas aromáticas e cloreto de potássio, ricas fontes de minerais. Valores superiores foram encontrados por Pitol (2012), na elaboração de sal temperado, com 54% de resíduo mineral.

Quanto ás determinações de lipídios e proteínas são parâmetros básicos em alimentos, usados tanto para fins nutricionais como tecnológicos. Na caracterização de espécies comerciais de uso similar, a Tabela brasileira de composição de alimentos (BRASIL, 2006) identifica valores de 20,9% de proteína e 10,4% de lipídios em coentro desidratado. Esses valores demonstram que ervas e espécies semelhantes desidratadas apresentam valores promissores desses nutrientes.

Carnes de sol

Os valores de umidade (68% a 70%) e cinzas (5,30% a 8,25%) encontrados nas carnes de sol, expostos na tabela 2, assemelharam-se aos encontrados por Farias (2010), quando avaliou a composição química de carnes de sol comercializadas na cidade de João Pessoa/PB encontrando teores de umidade variando de 61,12g/100g a 74,45g/100g e cinzas de 1,88g/100g a 12,72g/100g. Essa variação está diretamente relacionada ao teor de sal do produto, visto que na medida em que se diminui o teor de cloreto de sódio nas carnes de sol, diminui também o percentual de cinzas e aumenta o teor de umidade, isso por que o sal é o principal responsável pelo resíduo mineral encontrado no produto e apresenta ação desidratante na carne, tornando-o diretamente proporcional ao teor de cinzas e inversamente proporcional ao teor de umidade.

A carne de sol apresenta ainda uma atividade de água que oscila entre 0,94 e 0,96, não sendo baixo o bastante para impedir a deterioração ou a produção de toxinas microbianas (FELÍCIO, 2002), indicando que a técnica de salga e secagem da carne de sol não reduz sua atividade de água (Aa) e umidade a valores que a considerem como um alimento de umidade intermediária, pois, apresentam valores semelhantes aos da matéria-prima. Portanto, faz-se necessário a adoção de técnicas de preservação mais efetivas que minimizem esse risco

Tabela 2: Caracterização físico - química das carnes de sol

Análises	CSC	CS1	CS2	CS3	CV(%)
Proteína (%)	22.18 [a]	21.99 [a]	21.48[a]	21.44 [a]	2.75
Lipídios (%)	1.53 [a]	1.36 [a]	1.28 [a]	1.63 [a]	12.36
Umidade (%)	68.13 [b]	68.06 [b]	67.84 [b]	70.41 [a]	0.84
Cinzas (%)	8.25 [a]	7.43 [b]	6.80 [c]	5.30 [d]	3.97
Ác. Lático (g/100g)	0.55 [a]	0.54 [a]	0.50 [a]	0.54[a]	24.00
pH	5.52 [a]	5.55 [a]	5.66 [a]	5.63 [a]	3.37
Atividade de Água	0.94 [b]	0.94[b]	0.94 [b]	0.96 [a]	0.23
CRA	77.65 [a]	77.44 [a]	77.01 [a]	77.08[a]	1.02

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha indicam haver diferença significativa pelo teste de Tukey (p≤0,05). CSC = Carne de sol Controle; CS1 = Carne de sol um; CS2 = Carne de sol dois; CS3 = Carne de sol três;CRA = Capacidade de retenção de água; CV = Coeficiente de variação.

Os valores de umidade e atividade de água expressos na tabela 2 mostram que esses dois parâmetros são decisivos na escolha do melhor tratamento do presente estudo,

visto que, exceto para cinzas, esses são os únicos parâmetros que diferem o tratamento três (CS3) dos demais tratamentos, apresentando valores de umidade e atividade de água mais elevados que os outros tratamentos, indicando que a substituição de 3% de cloreto de sódio por "sal de ervas" não mantém as características físico-químicas da carne de sol. Analisando o conjunto das características físico-químicas das amostras, verificamos que os tratamentos CS1 e CS2 apresentam-se absolutamente iguais. Visto que reduzir o cloreto de sódio ao máximo sem alterar as características do produto é um objetivo essencial, pode-se dizer que o tratamento CS2 se apresenta como melhor opção de tratamento.

. Os valores médios de pH (5,59) e atividade de água (0,94 e 0,96) encontrados nesse estudo classificam a carne de sol como um produto perecível. A carne de sol estudada pode ser considerada de acidez baixo-média e de atividade de água alta sendo necessária para garantira segurança microbiológica, além de boas práticas de fabricação, a manutenção de temperaturas baixas (FIORDA & SIQUEIRA, 2009).

Os resultados para capacidade de retenção de água encontrados não sofreram influência da substituição de cloreto de sódio, apresentando valores variando de 77,01 a 77,65. Valores próximos também foram encontrados por Farias (2010) que apresentou um valor médio 77,59 para CRA das carnes de sol comercializadas no município de João Pessoa-PB.

Sabe-se que nos alimentos, os lipídios afetam as propriedades de textura, suculência, sabor, aroma e cor, sendo um dos responsáveis pela aceitação da carne pelo consumidor (ALBUQUERQUE et al., 2009). Portanto, ignorando as possíveis alterações bioquímicas, tal como a oxidação lipídica, a carne de sol elaborada a partir de coxão mole bovino com estes percentuais lipídicos (1,28% a 1,63%), pode se apresentar pouco suculenta e desagradável ao paladar humano (FARIAS, 2010).

Quanto ao teor de proteína, foram encontrados valores semelhantes por Salviano (2011) que apresentou valores médios de 22g/100g. A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (BRASIL, 2006), preconiza um valor de 21,2g/100g no coxão mole bovino cru. Analisando os valores encontrados no estudo, que varia de 21,44/100g a 22,18/100g, observa-se uma elevação no teor de proteínas na carne de sol em relação à carne fresca.

Conclusão

O “sal de ervas” elaborado é uma opção de tempero pronto para ser usado junto ao sal comum (NaCl), e pode ser utilizado como substituto parcial do cloreto de sódio na elaboração de produtos cárneos, podendo ser substituído em até 2% em carne de sol sem mudanças nas características físico-químicas.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, N. I.; CONTRERAS, C. C.; ALENCAR, S.; MEIRELLES, C. F.; AGUIAR.A. P.; MOREIRA, J. A.; PACKER, I.U. Propriedades da carne e perfil de ácidos graxos do pernil de catetos (*Tayassu tajacu*) alimentados com torta de babaçu (*Orbignya phalerata*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.6, 2009.

ALINO, M.; TOLDRÁ, F.; BLESA, E.; PAGÁN, M.J.; BARAT, J.M. Infuence of sodium replacement on physicochemical properties of dry-cured loin. **Meat Science**, Barking, v. 83, n. 3, p. 423–430, Nov. 2009.

ARAÚJO, Í.B.S. **Otimização do uso de “sal de ervas” e cloreto de potássio na substituição parcial do cloreto de sódio em corte e em linguiça de frango**. Bananeiras, 2012. 117f. Dissertação (Mestrado)-UFPB/CCHSA.

ASSISTAT (2013). **Assistat-Statistical Attendance** *7.6***.** Silva & Azevedo: Assistat Inc.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). 2005. **Official Methods of Analysis**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à saúde. Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo alimentação saudável.** Brasília. Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_ brasileira.pdf>. Acesso em: fevereiro de 2014.

BRASIL. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação – NEPA. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Versão 2. ed. 2. Campinas, 2006.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Legislação Decreto nº 75.697, de 6 de maio de 1975.**Padrões de Identidade e Qualidade para o Sal Destinado ao Consumo Humano.** Artigo 5º D.O. 6 maio 1975.
CARVALHO JÚNIOR, B. C**. Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto semelhante à carne de sol.** 2002. 265f. Tese (Doutorado em Tecnologia de alimentos) – Faculdade de Engenharia de alimentos – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
ESMELINDRO, M.C.; TONIAZZO, G.; WACZUK, A.; DARIVA, C.; OLIVEIRA, D.Caracterização físico-química da erva-mate:influência das etapas do processamento industrial.**Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 22(2): 193-204, maio-ago. 2002.
FARIAS, S. M. O. C., **Qualidade da carne de sol comercializada na cidade de João Pessoa**. Dissertação de Mestrado da UFPB. João Pessoa. 2010.
FELÍCIO, P. E. **Carne-de-sol - Produto artesanal, de consumo regional, tem potencial para ser fabricado e comercializado no país todo**. Revista ABCZ. ano 2, n.8, p.158, 2002.
FIORDA, F. A.; SIQUEIRA, M. I. D. **Atividade do pH e Atividade de água em Produtos Cárneos**. Estudos, Goiânia, V. 36, n. 5/6, p. 817-826, maio/junho. 2009.
FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, 226 (1), 497-509.
GAVA, A.J. SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** São Paulo: Nobel, 2008, p. 97.
IAL (2008). Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo.
MAHAN, L.K. et al. Krause: **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. Rio de Janeiro: Elsevier. 13ed. p.186-187, 2012.
MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** 2. Ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.
MORAES, F. P.; COLLA, L. M.; Alimentos funcionais e nutracêuticos: Definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, 2006.
MOURA, O. M. **Efeito de métodos de insensibilização e sangria sobre características de qualidade da carne de Rã-touro e perfil das indústrias de abate**. Tese de Doutorado – UFV, 227p. Viçosa: MG, 2000.
PARDI, M. C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S.**Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Cegraf-ufg/Niterói, 1996.
PITOL, M. M. **Elaboração de sal temperado e aromático com poder antioxidante e reduzido teor de sódio**. 2012. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.
RODRIGUES F.; CARVALHO H.H. C; WIEST J.M. Diferentes condimentos vegetais: avaliação sensorial e de atividade antibacteriana em preparação alimentar com frango cozido. **Rev. Bras. Pl**. Med., Botucatu, v.13, n.3, p.342-348, 2011.
SALVIANO, A.T.M. **Processamento da carne-de-sol com carne maturada: qualidade sensorial e textura**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa/PB: 2011.

Autora a ser contactado: Keliane da Silva Maia, Universidade Federal da Paraíba - UFBB,
Rua Professor Francisco Pinto, 307 ap 105,vila gama ,Solânea-PB, kelianemaia@gmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FILÉS DE PEITO DE FRANGO OBTIDOS DIRETAMENTE EM UM ABATEDOURO EM COMPARAÇÃO COM FILÉS OBTIDOS EM MERCADO PÚBLICO NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – PB

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CHICKEN BREAST STEAKS OBTAINED DIRECTLY IN A SLAUGHTERHOUSE COMPARED WITH STEAKS OBTAINED IN PUBLIC MARKET IN JOÃO PESSOA CITY – PB

Caroline Uchoa Souza Carvalho[1]; Francyeli Araújo Silva[1]; Mayra da Silva Cavalcanti[1]; Leila Moreira Carvalho[1]; *Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga*[2]

[1]Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* I, João Pessoa – PB.
[2]Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* I, João Pessoa – PB.

Resumo

A produção de carne de frango no Brasil aumentou nos últimos anos, e concomitante a ela o cuidado com a qualidade do produto que vai ser comercializado. Nesta pesquisa, teve-se o objetivo de comparar as características físico-químicas de cortes de filé de frango comercializadas em mercado público com os de abatedouro registrado. Para tanto, foram realizadas a determinação do teor de cinzas, proteínas, umidade, lipídios, atividade de água e oxidação lipídica. As amostras adquiridas em mercado público apresentaram teores de proteína superiores e de umidade inferiores às obtidas de abatedouro registrado, e, consequentemente, a relação proteína/umidade, também não atendeu ao recomendado pela Instrução Normativa. Os teores de cinzas e de lipídios das amostras foram baixos. A atividade de água (Aa) nos produtos analisados foi acima de 0,98, o que justifica a facilidade de deterioração microbiana desta matriz alimentar. As mesmas estavam em condições adequadas para oxidação lipídica.

Palavras-chave: Frango; Análises físico-químicas; Oxidação.

Introdução

A produção brasileira de carne de frango chegou a 12,645 milhões de toneladas em 2012 e 12.300 milhões em 2013 (ABPA, 2014). No ano de 2012, a qualidade da carne de frango brasileira resultou em um consumo *per capita* de 45,00 quilos, em média, representando, aproximadamente, quatro quilos mensais ou um quilo a cada semana por pessoa (ABPA, 2012).

Para a obtenção de certificações e processos internacionais de qualidade os frigoríficos contam com a inspeção do Serviço de Inspeção Federal. Isto demonstra a preocupação com os processos realizados na indústria e com as perdas de rentabilidade e rendimento devido a falhas de manejo ou tecnológicas (ABPA, 2012).

A comercialização do chamado “frango quente” – frango vivo comercializado por empresas avícolas para atender vendedores que abatem a ave na hora e em seguida a repassa aos consumidores (EVANGELISTA et al., 2008) –, é uma prática bastante difundida principalmente na Região Nordeste do Brasil e é tida como clandestina uma vez que não existe nenhum tipo de fiscalização (FREITAS et al. 2014). Este comércio informal não atende às normas de segurança do alimento, constituindo um grave problema de saúde pública (ZONTA et al., 2013). Haja vista que, mesmo que obtida de animais sãos, a qualidade da carne depende da microbiota natural e de contaminantes patogênicos e deterioradores, como também da higiene no processo produtivo e beneficiador, pois a mesma sofre deterioração proteica após o processo de rigor mortis (ALMEIDA et al., 2002), o que na maioria das vezes não é controlado nesses tipos de abatedouros.

As formas de comercialização e distribuição da avicultura demonstram um comportamento crescente do mercado consumidor por produtos que permitam uma maior facilidade no processamento e preparo dos alimentos. Cortes desossados de frango se encaixam perfeitamente nesta demanda, pela rapidez e facilidade em seu preparo (CASTILLO, 2001). Informações sobre propriedades físico-químicas e funcionais são de extrema importância para determinar a qualidade final deste produto (KOMIYAMA et al., 2010).

A oxidação lipídica consiste na deterioração dos constituintes lipossolúveis do alimento, como ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis, produzindo compostos de decomposição e voláteis, causando alterações sensoriais que comprometem a qualidade, sabor e aroma, denegrindo o valor nutricional do alimento. Dentre as substâncias produzidas estão os malonaldeídos e óxidos de colesterol, produtos tóxicos ao organismo humano (MELO; GUERRA, 2002; KARPINSKA et al., 2001). No caso de produtos cárneos, a presença de gorduras poli-insaturadas em sua composição torna esta matriz mais susceptível à oxidação lipídica, assim como algumas operações de processamento, como a redução do tamanho das porções de carne (ARAUJO, 2008).

Desta forma, nesta pesquisa objetivou-se avaliar características físico-químicas de filés de peito de frango obtidos diretamente em um abatedouro em comparação com filés obtidos em mercado público na cidade de João Pessoa/PB. Tendo em vista estas propriedades delimitarem a qualidade deste produto, bem como as condições de aquisição pelos consumidores.

Materiais e Métodos

As amostras de filé de peito de frango foram obtidas em abatedouro frigorífico na cidade de Guarabira/PB e em mercado público localizado no município de João Pessoa/PB. As amostras foram conduzidas ao laboratório sobre refrigeração e armazenadas em geladeira (5 ±2 °C) até o início das análises. Foram realizadas três repetições para cada tratamento. As análises foram realizadas nos Laboratórios de Análises Químicas de Alimentos (LAQA/CT/UFPB) e de Bromatologia (LB/CCS/UFPB) 72 horas *post-mortem,* nos quais foram determinados o teor de cinzas totais, proteínas, umidade, lipídios, atividade de água e oxidação lipídica.

As cinzas totais foram determinadas por incineração em Mufla a 550 °C; as proteínas pelo método Kjeldahl e a umidade utilizando-se estufa a 105 °C (IAL, 2005). O teor de lipídios foi determinado pelo método de Folch (FOLCH; LESS; STANLEY, 1957), e essas análises foram realizadas em duplicata. A atividade de água foi medida através de Higrômetro Decagon Aqualab, sendo a leitura feita em triplicata com as amostras trituradas em cápsulas de plástico próprias do aparelho. Já a determinação da oxidação lipídica foi realizada através do teste de TBARS, de acordo com a metodologia proposta por Rosmini et al. (1996), sendo as amostras analisadas em duplicata.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (2 tratamentos e 3 repetições) e o Teste de Tukey foi aplicado para a determinação de diferenças significativas ($p<0,05$) entre os tratamentos, utilizando o software ASSISTAT versão beta 7.7 (ASSISTAT, 2014).

Resultados e Discussão

O peito de frango obtido em abatedouro apresentou resultados para proteína, umidade e relação proteína/umidade de acordo com o estabelecido pela Instrução Normativa nº 32 (BRASIL, 2010), que visa avaliar o teor total de água contida nos cortes de frango, visando detectar adulterações em cortes de frango por excesso de água adquirida no processo de pré-resfriamento de carcaças por imersão em água. As amostras de peito de frango adquiridas em mercado público apresentaram teores de proteína superiores e de umidade inferiores, e, consequentemente, a relação proteína/umidade também se encontrou inferior ao preconizado pela mesma Instrução Normativa, que é de 21,05 a 24,37% para proteína, 73,36 a 75,84% para umidade e 3,03 a 3,55 para relação proteína/umidade

(Tabela 1). Vale ressaltar que este resultado se deve ao fato da Instrução Normativa ser direcionada a produtos que por motivos tecnológicos são submetidos ao processo de pré-resfriamento por imersão na qual pode ser absorvido até 8% de água (BRASIL, 1998), o que explica o fato dos filés obtidos em mercado apresentarem teor de umidade inferior e o de proteína superior aos filés obtidos no abatedouro. O filé de peito de frango de mercado público também apresentou valores de proteína superiores e umidade inferiores aos resultados relatados por Almeida et al. (2002), Assis et al. (2010) e Cortez-Vega et al. (2012), cujo os estudos também averiguaram o mesmo corte de frango.

Tabela 1 - Valores de umidade, proteina e relação proteína/umidade, cinzas e lipídios dos filés de peito de frango analisadas do abatedouro (A) e mercado público com expeção (M).

Amostras	M	C.V. (%)	A	C.V. (%)
Umidade(%)	73,26 ±0,44^{b}	0,58	75,34 ±0,46^{a}	0,62
Proteína(g/100g)	26,92 ±0,75^{a}	2,79	24,03 ±0,82^{b}	3,39
Rel. Prot. X umid.	2,72 ±0,09^{b}	3,45	3,14 ±0,13^{a}	4,12
Cinzas (%)	1,17 ±0,05^{a}	4,38	1,13 ±0,04^{a}	3,78
Lipídio (%)	2,23 ±0,21^{a}	9,41	2,42 ±0,20^{a}	8,21

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma coluna diferiram entre si pelo teste Tukey (p<0,05).
M – Mercado público; A – Abatedouro regulamentado.

O teor de cinzas das amostras obtidas no abatedouro (1,13%) e do mercado público (1,17%) foram ambos inferiores aos valores descritos por Almeida et al. (2002) e Cortez-Vega et al. (2012). Já os teores de lipídios (Tabela 1) encontrados para o peito de frango adquirido no abatedouro (2,42%) e no mercado público (2,23%) foram superiores aos referidos por Assis et al. (2010), que encontraram valores variando entre 0,69% a 1,47%; inferiores ao valor encontrado por Cortez-Vega et al. (2012), que foi de 2,8% e semelhantes ao teor descrito por Murakami et al. (2010), de 2,02 a 2,27%. A quantidade baixa de lipídios encontrada pode ser explicada pelo fato de o peito de frango, em análise, ter sido sem osso e sem pele.

As variações encontradas na composição dos peitos de frango podem ser decorrentes das diferenças de raça, linhagem, idade, sexo e alimentação, principalmente o teor de lipídios que é bastante sensível a essas variáveis, tendo em vista não ter ocorrido o controle de nenhuma delas no desenvolvimento desse estudo (ASSIS et al., 2010; CORTEZ-VEGA et al., 2012).

Tabela 2 - Média (± erro padrão) da avaliação da Aa e TBARS das amostras de filé de peito de frango de abatedouros e do mercado público.

Amostra	TBARS (mg melanoaldeído/kg amostra)	C.V. (%)	Aa	C.V. (%)
M	0,51 ±0,02^{a}	3,39	0,98 ±0,00^{a}	0,06
A	0,47 ±0,02^{a}	4,28	0,98 ±0,00^{a}	0,08

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma coluna diferiram entre si pelo teste Tukey (p<0,05).
M – Mercado público; A – Abatedouro regulamentado.

O tipo de deterioração microbiana no produto pode ser determinado pela atividade de água (Aa) e a composição química do alimento. O desenvolvimento bacteriano é condicionado pela Aa do alimento, pois cada produto tem seu limite máximo de água disponível (MARTINS et al., 2011). Os valores de atividade de água nos produtos analisados (Tabela 2) foram acima de 0,98 para as duas amostras. Amorim (2013) sugere que alimentos com atividade da água elevada (Aa > 0,90) fazem parte do grupo classificado

como produto fresco, que precisam de uma conservação com a utilização de uma tecnologia de barreiras para evitar proliferação de micro-organismos patogênicos e deteriorantes. A redução da Aa na faixa de 0,8 a 0,6 pode favorecer a deterioração lipídica (DOMINGUES, 2008). Assim, a atividade de água encontrada não favorece a ocorrência desta deterioração.

A deterioração oxidativa da carne de frango está fortemente relacionada à oxidação lipídica, a qual pode ser representada pelo valor de TBARS (RAHMAN et al., 2012). De acordo com Trindade et al. (2008), odores de ranço podem ser detectados por provadores treinados na faixa de 0,5-1,0 e por não treinados na faixa de 0,6-2,0 mg malonaldeído/kg amostra. Desta forma, tanto a amostra de peito de frango obtida no abatedouro quanto à obtida em abatedouro público (Tabela 2) encontram-se em condições adequadas no que se refere à oxidação lipídica.

Conclusão

Apesar de ambas as amostras estarem em condições adequadas quanto à oxidação lipídica, percebe-se que a amostra adquirida em mercado público é mais susceptível a essa alteração, assim como se apresentou fora dos parâmetros estabelecidos para o teor de proteínas, umidade e relação proteína/umidade. A alta atividade de água presente nestas amostras sugere um maior cuidado pela predisposição ao ataque microbiano. Dando um maior enfoque para o produto comercializado no mercado público sem muitos controles rígidos de temperatura.

Referências Bibliográficas

ASSISTAT. Assistência estatística. Versão 7.7 beta, 2014.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2014**. Disponível em: http://www.ubabef.com.br/publicacoes. Acesso em: 08/11/2014.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Revista Avicultura Brasil, 2012.** Disponível em: http://www.ubabef.com.br/publicacoes?m=76. Acesso em: 08/11/2014.

ALMEIDA, I. C. de L.; MENDES, A. A.; OLIVEIRA, E. G.; GARCIA, R. G.; GARCIA E. A. Efeito de Dois Níveis de Lisina e do Sexo sobre o rendimento e Qualidade da Carne de Peito de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1744-1752, 2002.

AMORIM, A. F. S. Estudo comparativo das características físico-químicas e sensoriais de carne de capão, galo, "frango comercial" e "frango do campo". 2013. 134f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) - Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2013.

ARAUJO, M. A. J. **Química dos Alimentos: Teoria e Prática.** 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 596 p.

ASSIS, M.T. Q. M.; DAMIAN, C.; OLIVO, G.; MAGENIS, R. B.; TAHA, P.; ROTTA, J.; GAUCHE, C. Avaliação físico-química de filés de peito de frango adicionados de sal, tripolifosfato de Sódio e proteína isolada de soja. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 1, p. 129-139, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. **Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves.** Diário Oficial da União, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 32, de 3 de dezembro de 2010. **Estabelece os parâmetros para avaliação do Teor Total de Água Contida nos Cortes de Frangos, resfriados e congelados.** Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

CASTILLO, C. J. C. Qualidade de carcaça e carne de aves. In:CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2001. p. 79-99.

CORTEZ-VEGA, W.R.; PIZATO, S.; PRENTICE, C. Quality of raw chicken breast stored at 5c and Packaged under different modified atmospheres. **Journal of Food Safety**, v. 32, n. 3, p. 360-368, 2012.

DOMINGUES, M. A. F. Qualidade lipídica da carne de frangos alimentados com ração contendo farelo de coco. 2008. 69f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

EVANGELISTA, F. R.; NOGUEIRA FILHO, A.; OLIVEIRA, A. A. P. A avicultura industrial de corte no Nordeste: Aspectos econômicos e organizacionais. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER. Rio Branco, 2008.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Instituto Aldolfo Lutz, 2005. 1018 p.

FREITAS, A. S.; MADRUGA, M. S.; SOARES, A. L.; SHIMOKOMAKI, M. Diagnósticos de condenações que afetam a produtividade da carne de frango brasileira: a região Nordeste. **Revista Nacional da Carne**, v. 449, p. 75-82, 2014.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

KARPIŃSKA, M.; BOROWSKI, J.; DANOWSKA-OZIEWICZ, M. The use of natural antioxidants in ready-to-serve food**. Food Chemistry**, Washington, v. 72, n. 1, p. 5-9, 2001.

KOMIYAMA, C.M.; MENDES, A.A.; SANFELICE, C.; CAÑIZARES, M.C.; ROÇA, R. de O.; TAKAHASHII, S.E.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G.I.L.; LIMA, I. C. de. Qualidade físico-química e sensorial da carne de peito de matrizes pesadas de descarte. **Revista Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1623-1629, 2010.

MARTINS, L. L.; SANTOS, I. F. dos; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T. de; BEZZ, J. Determinação de pH e atividade de água (Aa) e sua inter-relação com o perfil bacteriológico de salsichas tipo “hot dog” comercializadas nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói – RJ. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, n. 2/3, p. 92-96, 2011.MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 36, p. 1-11, 2002.

MURAKAMI, K. T. T.; PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; NETO, M. G. Desempenho produtivo e qualidade da carne de frangos alimentados com ração contendo óleo de linhaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 4, p. 401-407, 2010.

RAHMAN, S.M.E.; PARK, J.; SONG, K. B.; AL-HARBI, N.A.; OH, DE. Effects of Slightly Acidic Low Concentration Electrolyzed Water on Microbiological, Physicochemical, and Sensory Quality of Fresh Chicken Breast Meat. **Journal of Food Science**, v. 71, n. 1, p. 35-41, 2012.

ROSMINI, M. R.; PERLO, F.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; PAGÁN-MORENO, M. J.; GAGO-GAGO, A.; LÓPEZ-SANTOVEÑA, F.; ARANDA-CATALÁ, V.; ROSMINI, V.; LÓPEZ-SANTOVEÑA, V.; ROSMINI, V. TBA test by an extractive method applied to “Paté”. **Meat Science**, v. 42, n. 1, p. 103-110, 1996.

TRINDADE, M. A.; NUNES, T. P.; CONTRERAS-CASTILLO; FELÍCIO, P. E. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de

antioxidantes durante período de armazenamento a -18ºC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 160-168, 2008.
ZONTA, G.; SOUZA, D. C.; COSTA, M. R.; BONESIA, G.; COSTA, R. G.; ALEGRO; L. C. A.; SANTANA, E. H. W. DE. Qualidade Microbiológica de Produtos Cárneos e Lácteos Comercializados em Feiras Livres de Arapongas-PR. **Revista Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 15, n. 15, p. 377-83, 2013.

Autor a ser contatado: Mayra da Silva Cavalcanti, Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus I – Email: mayra_cavalcanti@yahoo.com.br

CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS DE LINGUIÇA DE FRANGO COZIDA E DEFUMADA COM REDUÇÃO DE SÓDIO E GORDURA

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COOKED AND SMOKED CHICKEN SAUSAGE WITH SODIUM AND FAT REDUCTION

Felipe GIACOMELLI[1], Ana Marta TORRI[1], Andrine Menna da FONTOURA[1], Larissa MITIDIERI[1] e Rosa Cristina PRESTES[2]

[1] Acadêmicos do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
[2] Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo
Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de linguiça de frango cozida e defumada com redução de gordura e sódio. Para o desenvolvimento das formulações utilizou-se um Delineamento Composto Central 2^3 com quatro repetições no Ponto Central. As concentrações testadas variaram de 0,5% a 1,0% de sal, 0,25% a 1,0% da mistura substituinte de sal (50% KCl, 25% $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$) e 0,5 a 1,0% de fibra de colágeno. Foram realizadas as seguintes determinações: umidade, proteínas, lipídios, cinzas, pH, cloretos e atividade de água. Os melhores resultados foram obtidos para as formulações T2 (1,0 de colágeno, 0,25% de mistura e 0,5% de sal) e T5 (0,5% de colágeno, 0,25% de mistura e 1,0% de sal). A redução de sal adicionado ficou entre 75% a 80% e a redução no teor de gordura foi de no mínimo 58%.

Palavras-chave: colágeno, sódio, cloretos.

Introdução
A linguiça cozida já faz parte da rotina alimentar dos brasileiros, em virtude de suas características sensoriais e facilidade de preparo o que a torna uma alternativa interessante para desenvolvimento de um produto funcional. Este tipo de produto é muito consumido em preparações como a feijoada, pizzas e lanches. A reformulação de produtos cárneos tem sido foco de vários estudos em virtude da necessidade de redução de sódio e gordura dos produtos cárneos em decorrência dos problemas de saúde da população, principalmente hipertensão, problemas do coração e obesidade (JIMÉNEZ-COLMENERO et al., 2001, GUÀRDIA et al., 2008; ARMENTEROS et al., 2012). Neste sentido, em abril de 2011, o Ministério da Saúde assinou termo de compromisso com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA) e outras associações com a finalidade de estabelecer metas nacionais para redução do teor de sódio. Porém, o sal é usado como conservante para evitar a deterioração devido a redução da atividade de água e da pressão osmótica o que afeta diretamente os micro-organismos e aumenta a vida útil e é fundamental na

produção e conservação dos produtos cárneos (WEISS et al., 2010). Já a redução da gordura apresenta uma série de dificuldades que refletem na aparência, *flavor*, textura e aceitação do produto final pelos consumidores. Na busca por soluções tecnológicas para evitar estes problemas as indústrias e pesquisadores tem introduzido diversas modificações em formulações e ingredientes para atenuar os efeitos indesejáveis da redução de gordura e do sódio. Entre estas modificações está o uso de cloreto de potássio como substituto de sal e carboidratos, fibras e proteínas não-cárneas de origem vegetal e animal como substitutos de gordura. Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de linguiça de frango cozida e defumada com redução de gordura e sódio.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados nos laboratórios do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA) e do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em Santa Maria (RS). As matérias-primas foram doadas pela Cooperativa Central Aurora Alimentos (Chapecó, SC). O sal comum (sal refinado) foi adquirido no comércio local e a fibra natural de colágeno bovino foi doada pela empresa JBS Colágeno (Guaiçara, SP). Para o desenvolvimento das formulações utilizou-se um Delineamento Composto Central 2^3 com quatro repetições no Ponto Central totalizando 12 formulações conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Delineamento Composto Central (DCC) 2^3 utilizado para desenvolvimento das formulações de linguiça de frango cozida e defumada com redução de gordura e sódio (valores reais e codificados).

Formulações*	Ingredientes testados		
	Colágeno (%)	Mistura** (%)	Sal(%)
F1	0,5	0,25	0,5
	(-1)	(-1)	(-1)
F2	1,0	0,25	0,5
	(+1)	(-1)	(-1)
F3	0,5	1,0	0,5
	(-1)	(+1)	(-1)
F4	1,0	1,0	0,5
	(+1)	(+1)	(-1)
F5	0,5	0,25	1,0
	(-1)	(-1)	(+1)
F6	1,0	0,25	1,0
	(+1)	(-1)	(+1)
F7	0,5	1,0	1,0
	(-1)	(+1)	(+1)
F8	1,0	1,0	1,0
	(+1)	(+1)	(+1)
PC***	0,75	0,5	0,75
	(0)	(0)	(0)

* % refere-se ao percentual do ingrediente adicionado em relação ao produto final.
** 50% KCl, 25% $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$.
*** Refere-se ao Ponto Central (PC) onde foram realizadas 4 repetições.

A matéria-prima cárnea consistiu de coxa e sobrecoxa de frango desossada sem pele congelada (63,96 a 65,71%) e 20% de CMS congelado (carne mecanicamente separada de ave), que foram previamente descongelados sob refrigeração (5 °C). A carne foi moída em disco de 8 mm em moedor. As matérias-primas foram colocadas na misturadeira e adicionadas dos demais ingredientes: água (5%), aroma (2,0%), proteína isolada de soja (1%), proteína texturizada de soja (2,0%), fibra de trigo (0,5%), condimento (0,6%), maltodextrina (0,5%), polifosfato de sódio (0,5%), eritorbato de sódio (0,30%), transglutaminase (0,05%), corante carmim de cochonilha com 3% de ácido carmínico

(0,01%), lactato de sódio (0,50%), nitrito de sódio (0,015%) e fumaça líquida (0,06%) totalizando 7 kg por batelada. A adição de NaCl (sal comum), colágeno (fibra natural de colágeno) e da mistura substituinte (50% de KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% de $CaCl_2$) foi estabelecidas através de testes preliminares e conforme o planejamento experimental (Tabela 1). Após a mistura por 15 minutos em misturadeira sem vácuo foi realizado o embutimento em tripa de colágeno de calibre aproximado de 22 mm e posteriormente foi realizado a imersão das linguiças em fumaça líquida diluída em água (1:4) e na sequência foi realizado o cozimento escalonado em estufa com circulação de ar por aproximadamente 4 horas até 72 °C internamente. Após o cozimento os produtos foram resfriados em sala climatizada até 10 °C internamente e foram embalados a vácuo e armazenados sob refrigeração (5 °C) até o momento das análises. Foram realizadas as seguintes determinações: umidade (método indireto a 105 °C), cinzas (incineração em mufla a 550 °C), proteínas (Microkjedahl), atividade de água (aw) foi determinada utilizando Aqualab Lite® a 25 °C, lipídios (Soxlet), pH (potenciomeria) e cloretos, todos de acordo com IAL (2005). As análises foram realizadas em triplicada. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de significância de 95% ($p < 0,05$), utilizando o software Statistica® 9.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da caracterização físico-química para as formulações desenvolvidas. Houveram diferenças significativas ($p < 0,05$) em todas as características avaliadas para as diferentes formulações testadas.

Tabela 2. Teores médios de umidade, cinzas, proteínas, aw, lipídios, cloretos e pH para as diferentes formulações de lingüiça de frango cozida e defumada com redução de gordura e sódio.

Formulações*	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	aw	Lipídios (%)	Cloretos (%)	pH
T1	$56,05^{e}$ ±0,28	$2,88^{e}$ ±0,06	$22,62^{abc}$ ±0,25	$0,965^{e}$ ±0,001	$14,50^{e}$ ±0,06	$2,57^{ab}$ ±0,06	$6,35^{abc}$ ±0,06
T2	$57,04^{b}$ ±0,45	$3,66^{bf}$ ±0,10	$22,58^{abc}$ ±0,12	$0,954^{a}$ ±0,001	$13,37^{acd}$ ±0,35	$2,55^{ab}$ ±0,12	$6,34^{abc}$ ±0,01
T3	$56,92^{b}$ ±0,33	$3,89^{bcf}$ ±0,08	$22,22^{abc}$ ±0,32	$0,959^{cd}$ ±0,001	$13,64^{acd}$ ±0,05	$2,43^{a}$ ±0,21	$6,16^{ab}$ ±0,01
T4	$58,72^{ad}$ ±0,52	$4,00^{abc}$ ±0,15	$20,37^{a}$ ±0,51	$0,957^{abcd}$ ±0,001	$13,07^{a}$ ±0,24	$2,47^{a}$ ±0,02	$6,07^{ab}$ ±0,04
T5	$58,25^{be}$ ±0,50	$2,97^{e}$ ±0,01	$23,64^{bcd}$ ±0,46	$0,964^{e}$ ±0,001	$14,13^{de}$ ±0,05	$2,85^{bcd}$ ±0,01	$6,51^{c}$ ±0,03
T6	$58,11^{a}$ ±0,23	$3,38^{ef}$ ±0,13	$23,95^{cd}$ ±0,30	$0,956^{ab}$ ±0,001	$13,21^{ac}$ ±0,25	$2,99^{d}$ ±0,03	$6,40^{cd}$ ±0,16
T7	$58,04^{ac}$ ±0,08	$4,42^{ad}$ ±0,41	$22,25^{abc}$ ±0,10	$0,963^{f}$ ±0,005	$13,99^{cde}$ ±0,05	$2,97^{cd}$ ±0,34	$6,05^{a}$ ±0,07
T8	$58,06^{ac}$ ±0,13	$4,90^{g}$ ±0,04	$20,67^{ab}$ ±0,31	$0,954^{a}$ ±0,001	$13,16^{a}$ ±0,24	$2,86^{bcd}$ ±0,02	$6,08^{ab}$ ±0,16
T9	$57,15^{bc}$ ±0,52	$4,55^{dg}$ ±0,02	$26,13^{d}$ ±0,35	$0,956^{abc}$ ±0,002	$12,11^{b}$ ±0,05	$2,40^{a}$ ±0,03	$6,25^{abc}$ ±0,02
T10	$58,49^{a}$ ±0,35	$4,49^{adg}$ ±0,08	$22,98^{abc}$ ±0,45	$0,959^{acd}$ ±0,001	$11,87^{b}$ ±0,06	$2,60^{abc}$ ±0,02	$6,35^{abc}$ ±0,02
T11	$59,55^{d}$ ±0,35	$4,08^{abc}$ ±0,04	$23,38^{abcd}$ ±0,27	$0,960^{df}$ ±0,001	$11,37^{b}$ ±0,06	$2,42^{a}$ ±0,03	$6,30^{abc}$ ±0,01

T12	59,54^{d} ±0,14	4,26^{acd} ±0,03	22,71^{abc} ±0,19	0,957^{abcd} ±0,001	11,99^{b} ±0,24	2,38^{a} ±0,02	6,29^{abc} ±0,10

*T1 corresponde a 0,5% de colágeno, 0,25% da mistura e 0,5% de sal; T2 corresponde a 1,0% de colágeno, 0,25% da mistura e 0,5% de sal; T3 corresponde a 0,5% de colágeno, 1,0% da mistura e 0,5% de sal; T4 corresponde a 1,0% de colágeno, 1,0% da mistura e 0,5% de sal; T5 corresponde a 0,5% de colágeno, 0,25% da mistura e 1,0% de sal; T6 corresponde a 1,0% de colágeno, 0,25% da mistura e 1,0% de sal; T7 corresponde a 0,5% de colágeno, 1,0% da mistura e 1,0% de sal; T8 corresponde a 1,0% de colágeno, 1,0% da mistura e 1,0% de sal; T9 a T12 correspondem a 0,75% de colágeno, 0,5% da mistura e 0,75% de sal. ** A mistura refere-se a 50% KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$.

Todas as formulações atenderam o mínimo de proteínas, máximo de umidade e máximo de gordura estabelecido pela legislação brasileira (14%, 60% e 35% respectivamente). Em relação ao teor de gordura todas as formulações podem ser consideradas *light,* pois atenderam o mínimo de 25% de redução no conteúdo deste componente segundo o preconizado pela legislação (ANVISA, 2003). Observa-se que os tratamentos com menor proporção de sal apresentaram menor umidade em decorrência da menor capacidade de retenção de água. Em relação ao teor de cinzas este foi maior quanto maior a quantidade de sal e mistura adicionada e o teor de colágeno também afetaram o resultado final em decorrência da presença de minerais na fibra. Já os teores de cloretos variaram conforme a proporção do sal e mistura em decorrência da presença deste composto nos sais. Em relação à aw observa-se que os maiores valores foram encontrados nas formulações com menor adição de sal o que é prejudicial para a conservação e segurança do produto. O teor de lipídios variou em relação aos tratamentos e esta variação pode ser justificada pela variação decorrentes da própria matéria-prima (coxa e sobrecoxa sem pele e CMS) em decorrência do processo de produção. Para o pH houveram diferenças significativas ($p< 0,05$) entre os tratamentos indicando que a mistura substituinte e a proporção de cloreto de sódio afetaram o pH do produto final embora estes tenham sido elaborados com a mesma matéria-prima. Segundo Armenteros et al. (2012) a utilização de misturas de sais (KCl, $MgCl_2$ e $CaCl_2$) pode reduzir a penetração desses sais na carne o que compromete a redução da aw essencial em produtos cárneos salgados o que pode ser comprovado através dos resultados encontrados. Estes mesmos autores testaram a redução de sódio em presunto curado e os melhores resultados foram encontrados para formulação contendo 50% de NaCl, 25% de KCl, 15% de $CaCl_2$ e 5% de $MgCl_2$. Já Guàrdia et al. (2008) avaliaram a substituição de 50% do NaCl por misturas de 40% KCl e 10% lactato de potássio em linguiças fermentadas de menor calibre e os resultados foram adequados para a mistura testada. Jiménez-Colmenero et al. (2005) testaram caseinato, fibra de trigo, KCl e transglutaminase como substitutos de NaCl em salsichas. Os melhores resultados foram encontrados para caseinato seguido do KCl e da fibra e que foi possível produzir uma salsicha funcional sem a adição de NaCl. Totosaus & Pérez-Chabela (2009) avaliaram a associação de cloreto de potássio, cloreto de magnésio, cloreto de cálcio e goma gelana e encontraram resultados que comprovaram a efetividade destes sais e goma na compensação das perdas estruturais devido à redução de sal. Os tratamentos T2 (1,0 de colágeno, 0,25% de mistura e 0,5% de sal) e T5 (0,5% de colágeno, 0,25% de mistura e 1,0% de sal) apresentaram os melhores resultados em termos de umidade, aw, cinzas, cloretos e pH final quando comparados com os demais tratamentos. As formulações que apresentaram menor proporção da mistura (T1, T2, T5 e T6) apresentaram melhores resultados em algumas propriedades o que pode indicar que a mistura dos sais substitutos de NaCl não apresentou o mesmo efeito nas características físico-químicas dos produtos desenvolvidos. Estes resultados podem ser explicados pela diferença de força iônica destes sais, solubilidade e menor penetração e extração proteica no processo de mistura e consequentemente maior ou menor facilidade de perda de peso no cozimento o que posteriormente afetou as características das linguiças. As concentrações normalmente utilizadas pelas indústrias processadoras são da ordem de 2,0 a 2,5% de NaCl. Se compararmos as formulações e resultados com estes valores a redução atingida para os produtos desenvolvidos foi de 75% a 80%. Já para os teores de lipídios a redução foi de no mínimo 58% se compararmos com o máximo permitido para linguiças segundo a legislação (35%). A utilização da mistura substituinte e da fibra de colágeno nas proporções testadas

com objetivo de redução de sal/sódio e gordura apresentou bons resultados e com potencial de serem utilizados a nível industrial.

Conclusões

O desenvolvimento de produtos cárneos funcionais está se tornando uma necessidade devido ao alto consumo por grande parte da população e pela associação deste consumo com o aumento do risco de doenças do coração, hipertensão e obesidade. Este estudo teve por objetivo avaliar a substituição de cloreto de sódio (sal comum) por uma mistura de sais (50% KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$) e a substituição de gordura por fibra de colágeno bovino com intuito de reduzir a quantidade de sal adicionada e o teor de lipídios em linguiça cozida. Foi realizada a caracterização físico-química dos produtos desenvolvidos e os melhores resultados foram obtidos para as formulações T2 (1,0 de colágeno, 0,25% de mistura e 0,5% de sal) e T5 (0,5% de colágeno, 0,25% de mistura e 1,0% de sal). A redução de sal adicionado ficou entre 75% a 80%. Já para os teores de lipídios a redução foi de no mínimo 58% se compararmos com o máximo permitido pela legislação. Em decorrência dos bons resultados obtidos na caracterização físico-química conclui-se que a utilização da mistura substituinte e da fibra de colágeno com objetivo de redução de sal/sódio e gordura apresentam potencial de serem utilizados a nível industrial.

Os autores agradecem à FAPERGS pelo suporte financeiro e apoio.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N. 360 de 23/12/2003. **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.**

ARMENTEROS, M.; ARISTOY, M.; BARAT, J.M.; TOLDRÁ, F. Biochemical and sensory changes in dry-cured ham salted with partial replacements of NaCl by others choloride salts. **Meat Science**, v.90, p.361-367, 2012.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regulamento Técnico de Identidade de Linguiça**. Diário Oficial, Brasília, nº419. Seção 1, p.7-12, 2000.

GUÀRDIA, M.D.; GUERRERO, L.; GELABERT, J.; GOU, P.; ARNAU, J. Sensory characterisation and consumer acceptability of small calibre fermented sausages with 50% substitution of NaCl by mixtures of KCl and potassium lactate. **Meat Science**, v.80, p.1225-1230, 2008.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos.** Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005, 1018p.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; CARBALLO, J.; COFRADES, S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. **Meat Science**, v.59, p.5-13, 2001.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; AYO, M.J.; CARBALLO, J. Physicochemical properties of low sodium frankfurter with added walnut: effect of transglutaminase combined with caseinato, KCl and dietary fibre as salt replacers. **Meat Science**, v.69, p.781-788, 2005.

TOTOSAUS, A.; PÉREZ-CHABELA, M.L. Textural properties and microstructure of low-fat and sodium-reduced meat batters formulated with gellan gum and dicationic salts. **LWT – Food Science and Technology**. v.42, p.563-569, 2009.

WEISS, J.; GIBIS, M.; SCHUH, V.; SALMINEN, H. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. **Meat Science**, v.86, p.196-213, 2010.

Autor a ser contactado: Rosa Cristina Prestes, Doutora em Engenharia de Alimentos, Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM/Santa Maria – RS – E-mail: rosacrisprestes@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMÍCAS DE PRESUNTO COZIDO COM REDUÇÃO DE SÓDIO

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF COOKED HAM WITH REDUCED SODIUM

Adrenizi DONADUZZI[1], Alessandra Roseline VIDAL[1], Mariana Basso PINTON[1], Aniela Pinto KEMPKA[2], e Rosa Cristina PRESTES[3]

[1] Acadêmicas do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
[2] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC);
[3] Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo
Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de presunto cozido com redução de sódio através da substituição parcial do cloreto de sódio por uma mistura de sais (50% de KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% de $CaCl_2$). Para o desenvolvimento das formulações foi utilizado um Delineamento Composto Central 2² com Ponto Central. As concentrações testadas variaram de 0,5% a 1,0% de sal e 0,75% a 1,25% da mistura substituinte. Para avaliação do produto foram realizadas as seguintes determinações: umidade, proteínas, lipídios, cinzas, pH, cloretos e atividade de água. Os tratamentos T2 (1,0% de NaCl e 0,75% da mistura) e T3 (1,0% de NaCl e 1,25% da mistura) apresentaram os menores teores de cinzas, menores teores de cloretos, menores aw e maiores valores de pH quando comparados com os demais tratamentos. Se compararmos com estes valores a redução atingida para os produtos desenvolvidos foi entre 50% e 60%.

Palavras-chave: desenvolvimento de produtos, sódio, cloretos.

Introdução

Presuntos já eram fabricados na Europa e na China há pelo menos 2.500 anos. Já no século II a.C., Catão descreve o processo de elaboração de presunto que praticamente não se diferencia do que se utiliza hoje na Itália, França, Estados Unidos ou na China (ORDÓÑEZ et al., 2005). Segundo o Padrão de Identidade e Qualidade de Presunto (BRASIL, 2000) define-se como presunto cozido o produto cárneo industrializado obtido dos cortes do membro posterior de suíno, desossado ou não, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado. Há evidências que excesso de sal está associado a maior risco de doenças do coração (ARMENTEROS ET AL., 2012) que são uma das principais causas de morte nos países em desenvolvimento (JIMÉNEZ-COLMENERO ET AL., 2005) e por isso a demanda por produtos com redução de sódio tem aumentado. No entanto, o sal é fundamental para indústria de carnes, pois contribui para a

capacidade de retenção de água, cor e liga do produto. A ausência ou decréscimo da adição de sal leva a aumento da atividade de água o que provocar efeitos na vida útil dos produtos (GUÀRDIA ET AL., 2008) e dificuldades na extração e solubilização das proteínas miofibrilares afetando a funcionalidade e formação da rede proteica do sistema cárneo (TOTOSAUS & PÉREZ-CHABELA, 2009). No Brasil os ingredientes obrigatórios na produção de presunto cozido são: carne, sal, nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio em forma de salmoura. Os ingredientes considerados opcionais são: proteínas de origem animal e/ou vegetal, açúcares, dextrinas, condimentos, aromas, especiarias e aditivos intencionais (BRASIL, 2000). Usualmente adicionado a níveis de 2,5 a 3,0 %, o sal é utilizado para preservar e melhorar o *flavor* dos alimentos, participando também do processo de cura da carne e da solubilização das proteínas (OCKERMANN, 1978). O nível de sal influencia na textura, pois atua diretamente na solubilidade das proteínas miofibrilares da carne (actina e miosina). A alteração na solubilidade dessas proteínas afeta a capacidade de retenção de água que geralmente é melhorada pelo sal. O sal age solubilizando parcialmente as proteínas, aumentando a viscosidade da massa, aumentando a interação e formação de redes. Uma vez que as proteínas sarcoplasmáticas e as miofibrilares são solubilizadas em soluções salinas, o sal tem uma importância fundamental na extração destas proteínas do interior do músculo para a superfície (PUOLANNE; RUUSUNEN, VAINIONPÄÄ, 2001). Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas de presunto cozido com redução de sódio através da substituição parcial do cloreto de sódio por uma mistura de sais (50% de KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% de $CaCl_2$).

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados nos laboratórios da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em Santa Maria (RS). As amostras de pernil suíno foram doadas pela Cooperativa Central Aurora Alimentos (Chapecó, SC). Para o desenvolvimento das formulações utilizou-se um Delineamento Composto Central 2^2. A matéria-prima consistiu de pernil suíno (63,63 a 64,63%) que foi descongelado sob refrigeração (5 °C) e posteriormente cortado em pedaços de aproximadamente 100 g, em seguida foi adicionada à carne uma salmoura constituída de: água (25%), aroma (2,5%), proteína isolada de soja (2%), condimento califórnia (1%), fibra natural de colágeno bovino (1%), kappa-carragena (0,5%), fibra de trigo (0,5%), maltodextrina (0,5%), tripolifosfato de sódio (0,5%), eritorbato de sódio (0,25%), glutamato monossódico (0,25%), transglutaminase (0,05%), corante carmim de cochonilha com 3% de ácido carmínico (0,03%), lactato de sódio (0,025%), nitrito de sódio (0,015%). A adição de NaCl (sal comum) e da mistura substituinte (50% de KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% de $CaCl_2$) foi estabelecidas através de testes preliminares e conforme o planejamento experimental (Tabela 1).

Tabela 1 – Delineamento Composto Central (DCC) 2^2 utilizado para desenvolvimento das formulações de presuntos com redução do teor de sódio (valores reais e codificados).

Tratamentos	TRT1	TRT2	TRT3	TRT4	TRT5**
Sal (NaCl)	0,5	1,0	1,0	0,5	0,75
	(-1)	(+1)	(+1)	(-1)	(0)
Mistura	1,25	0,75	1,25	0,75	1,0
(50% KCl, 25% $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$)	(+1)	(-1)	(+1)	(-1)	(0)

* % refere-se ao percentual do ingrediente adicionado em relação ao produto final.
** Refere-se ao Ponto Central (PC).

Posteriormente foi realizado o *tumbleamento* a 22 rpm por 6 h (6 a 8 °C) e a massa foi embalada em embalagens á vácuo (saco termoencolhivel impresso leitoso), com largura útil de 230 mm, comprimento de 420 mm, e espessura de 0,01 6mm. Após a massa foi submetida à cura sob refrigeração (5°C) por aproximadamente 12 horas. Após a cura as embalagens foram colocadas dentro de formas de aço inox (capacidade de 1 kg) e submetidas ao cozimento em água (tanque) por aproximadamente 4 horas (até 72 °C internamente), sendo posteriormente resfriada (até 10°C internamente) e armazenada sob

refrigeração (7 °C) para posterior análises. Foram realizadas as seguintes determinações: umidade (método indireto a 105 °C), cinzas (incineração em mufla a 550 °C), proteínas (Microkjedahl), atividade de água (aw) foi determinada utilizando Aqualab Lite® a 25 °C, lipídios (Soxlet), pH (potenciomeria) e cloretos, todos de acordo com IAL (2005). Foram realizadas três repetições para cada tratamento e as análises foram realizadas em triplicada. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de significância de 95% ($p < 0,05$), utilizando o software Statistica® 9.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da caracterização físico-química para as formulações de presunto cozido com redução de sódio desenvolvidas. Houveram diferenças significativas ($p < 0,05$) para todas as características avaliadas. Todas as formulações desenvolvidas atenderam o mínimo de proteínas estabelecido e máxima relação umidade:proteína estabelecidos pela legislação brasileira (14% e 5,35 respectivamente).

Tabela 2. Teores médios de umidade, cinzas, proteínas, aw, lipídios, cloretos e pH para as diferentes formulações de presunto cozido com redução de sódio.

Formulações*	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	aw	Lipídios (%)	Cloretos (%)	pH
TRT1	71,49^{a}	3,86^{a}	22,09^{b}	0,973^{b}	4,04^{c}	2,43^{a}	6,04^{b}
	±0,43	±0,03	±0,83	±0,03	±0,14	±0,12	±0,03
TRT2	71,70^{a}	3,69^{a}	19,14^{c}	0,969^{a}	3,99^{c}	2,59^{a}	6,15^{c}
	±0,46	±0,08	±0,04	±0,02	±0,28	±0,04	±0,03
TRT3	74,29^{b}	4,37^{b}	17,57^{a}	0,969^{a}	1,66^{a}	3,11^{b}	6,13^{c}
	±0,4	±0,05	±0,13	±0,10	±0,23	±0,03	±0,01
TRT4	74,00^{b}	3,76^{a}	16,73^{a}	0,974^{b}	2,41^{b}	2,87^{b}	6,10^{bc}
	±0,36	±0,07	±0,08	±0,02	±0,11	±0,16	±0,05
TRT5	71,75^{ab}	5,19^{c}	21,12^{b}	0,969^{a}	1,73^{ab}	3,52^{c}	5,85^{a}
	±0,51	±0,04	±0,11	±0,03	±0,02	±0,04	±0,02

*TRT1 corresponde a 0,5% de NaCl e 1,25% da mistura, TRT2 corresponde a 1,0% de NaCl e 0,75% da mistura, TRT3 corresponde a 1,0% de NaCl e 1,25% da mistura, TRT4 corresponde a 0,5% de NaCl e 0,75% da mistura e TRT5 corresponde a 0,75% de NaCl e 1,0% da mistura. ** A mistura refere-se a 50% KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$.

Observa-se que os tratamentos com maior proporção de sal apresentaram maior umidade em decorrência da maior capacidade de retenção de água do cloreto de sódio em relação à mistura substituinte. Em relação ao teor de cinzas este foi maior quanto maior a quantidade de sal e mistura adicionada. O mesmo ocorreu para os teores de cloretos que foram maiores conforme a maior proporção dos sais testados. Em relação a aw observa-se que os maiores valores foram encontrados nas formulações com menor adição de sal o que é prejudicial para a conservação e segurança do produto. Podemos relacionar a aw e o teor de sal onde a formulação que com menor teor de sal e menor proporção da mistura apresentou aw maior. O teor de lipídios variou em relação aos tratamentos e esta variação pode ser justificada pela variação decorrentes da própria matéria-prima (pernil) e não há nenhum limite estabelecido pela legislação para este parâmetro. Em relação ao pH houveram

diferenças significativas entre os tratamentos ($p< 0,05$) indicando que a mistura substituinte e a proporção de cloreto de sódio afetaram o pH do produto final embora estes tenham sido elaborados com a mesma matéria-prima. Segundo Armenteros (2012) a utilização de misturas de sais (KCl, $MgCl_2$ e $CaCl_2$) pode reduzir a penetração desses sais na carne o que compromete a redução da aw essencial em produtos cárneos salgados o que pode ser comprovado através dos resultados encontrados. Estes mesmos autores testaram a redução de sódio em presunto curado e os melhores resultados foram encontrados para formulação contendo 50% de NaCl, 25% de KCl, 15% de $CaCl_2$ e 5% de $MgCl_2$. Já Guàrdia et al. (2008) avaliaram a substituição de 50% do NaCl por misturas de 40% KCl e 10% lactato de potássio em linguiças fermentadas de menor calibre e os resultados foram adequados para a mistura testada. Jiménez-Colmenero et al. (2005) testaram caseinato, fibra de trigo, KCl e transglutaminase como substitutos de NaCl em salsichas. Os melhores resultados foram encontrados para caseinato seguido do KCl e da fibra e que foi possível produzir uma salsicha funcional sem a adição de NaCl. Totosaus & Pérez-Chabela (2009) avaliaram a associação de cloreto de potássio, cloreto de magnésio, cloreto de cálcio e goma gelana e encontraram resultados que comprovaram a efetividade destes sais e goma na compensação das perdas estruturais devido a redução de sal. Os tratamentos T2 e T3 apresentaram os menores teores de cinzas, menores teores de cloretos, menores aw e maiores valores de pH quando comparados com os demais tratamentos. Estes dois tratamentos continham 1% de sal e 0,75% ou 1,25% de mistura substituinte respectivamente. As formulações que apresentaram menor adição de sal (0,5%) em combinação com maior ou menor proporção da mistura apresentaram piores resultados indicando que a mistura dos sais substitutos de NaCl não apresentaram o mesmo efeito que este nas características físico-químicas dos produtos desenvolvidos. Observa-se que as propriedades foram melhores naqueles produtos com a adição mínima de 1,0% de NaCl. Estes resultados podem ser explicados pela diferença de força iônica destes sais, solubilidade e menor penetração e extração proteica no processo de tumbleamento e posteriormente afetou as características dos presuntos. As concentrações normalmente utilizadas pelas indústrias processadoras são da ordem de 2,0 a 2,5% de NaCl. Se compararmos com estes valores a redução atingida para os produtos desenvolvidos foi entre 50% e 60%. Em virtude das características de processo e maior exigência em termos de funcionalidade proteica a redução de sódio/sal em presunto cozido não é uma tarefa fácil e necessitam-se novas alternativas de ingredientes, aditivos e variações no processo para atingir os parâmetros adequados e as características esperadas pelos consumidores.

Conclusões

O desenvolvimento de produtos cárneos funcionais está se tornando uma necessidade devido ao alto consumo por grande parte da população e pela associação deste consumo com o aumento do risco de doenças do coração. Este estudo teve por objetivo avaliar a substituição de cloreto de sódio (sal comum) por uma mistura de sais (50% KCl, 25% de $MgCl_2$ e 25% $CaCl_2$) com intuito de reduzir a quantidade de sal adicionada e consequentemente sódio em presunto cozido. Foi realizada a caracterização físico-química dos presuntos desenvolvidos e as melhores formulações foram as que continham em sua composição no mínimo 1,0% de sal e 0,75% ou 1,25% da mistura. Comparando os resultados com os valores normalmente adicionados pelas indústrias produtoras as reduções ficaram entre 50% e 60%. Em virtude das características de processo e maior exigência em termos de funcionalidade proteica a redução de sódio/sal em presunto cozido não é uma tarefa fácil e necessitam-se novas alternativas de ingredientes, aditivos e variações no processo para atingir os parâmetros adequados e as características esperadas pelos consumidores.

Referências Bibliográficas

ARMENTEROS, M.; ARISTOY, M.; BARAT, J.M.; TOLDRÁ, F. Biochemical and sensory changes in dry-cured ham salted with partial replacements of NaCl by others choloride salts. **Meat Science**, v.90, p.361-367, 2012.

BRASIL, Ministério da Agricultura**. Regulamento Técnico de Identidade de Presunto**

Cozido. Diário Oficial, Brasília, nº419. Seção 1, p.7-12, 2000.

GUÀRDIA, M.D.; GUERRERO, L.; GELABERT, J.; GOU, P.; ARNAU, J. Sensory characterisation and consumer acceptability of small calibre fermented sausages with 50% substitution of NaCl by mixtures of KCl and potassium lactate. **Meat Science**, v.80, p.1225-1230, 2008.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos.** Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005, 1018p.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; AYO, M.J.; CARBALLO, J. Physicochemical properties of low sodium frankfurter with added walnut: effect of transglutaminase combined with caseinato, KCl and dietary fibre as salt replacers. **Meat Science**, v.69, p.781-788, 2005.

OCKERMAN, H.W.; ORGANISCIAK, C.S. Difusion of curing brine in tumbled and non-tumbled porcine muscle tissue. **J. Food Prot**., v.41, p178-181, 1978.

PUOLANNE, E.J.; RUUSUNEN, M.H.; VAINIONPÄÄ, J.I. Combined effects of NaCl and raw meat pH on Water-holding in cooked sausage with and without added phosphate. **Meat Science**, v.58, p.1-7, 2001.

ORDÓÑEZ, J. .A. P. (coord**.) Tecnologia de Alimentos**, Porto Alegre: Artmed, 2005, 279p.

TOTOSAUS, A.; PÉREZ-CHABELA, M.L. Textural properties and microstructure of low-fat and sodium-reduced meat batters formulated with gellan gum and dicationic salts. LWT – **Food Science and Technology**. v.42, p.563-569, 2009.

Autor a ser contactado: Rosa Cristina Prestes, Doutora em Engenharia de Alimentos, Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM/Santa Maria – RS – E-mail: rosacrisprestes@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO COALHO ELABORADO COM NISINA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS PREPARED WITH COALHO CHEESE NISIN

MARIA GILNARA LIMA BANDEIRA[1], CAMILA MARIA DO NASCIMENTO[2], JONATAS DE ALMEIDA DA SILVA[2], WECTON RIVAS SOUSA COSTA[2], MARLENE NUNES DAMACENO[2].

[1] Mestranda em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.
[2] Aluno de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.
[3] Professora do curso de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.

Resumo
Objetivou-se com este trabalho avaliar as características físico-químicas do queijo coalho elaborado com nisina. As análises foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos do IFCE Campus Limoeiro do Norte, em quatro formulações do queijo coalho: 3; 6 e 12,5 mg de nisina (F1, F2 e F3, respectivamente) por quilo de produto, além de uma formulação

controle, sem a adição de nisina. Foram realizadas determinações de pH, proteínas, umidade e cor. Nas análises realizadas, a nisina promoveu diferenças significativas apenas nas características de pH e cor. Em relação aos valores de umidade e proteínas, não houve diferenças significativas entre as formulações com nisina e o controle.

Palavras-chave: proteínas; umidade; cor.

Introdução

O queijo obtido por coagulação do leite por meio de coalho, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, classificado como queijo de média a alta umidade, é denominado de queijo coalho (BRASIL, 1996). No Nordeste do Brasil a maior parte da produção de queijo coalho é obtida em pequenas e médias queijarias, as quais movimentam, mensalmente, algo em torno de 10 milhões de reais, o que sinaliza essa atividade como importante no âmbito social e econômico (PERRY, 2004).

O queijo de coalho, por ser elaborado, em quantidade considerável, a partir de leite cru e sem os devidos cuidados de higiene, em pequenas propriedades rurais ou em pequenas indústrias que não adotam as Boas Práticas de Fabricação, não apresenta padronização da qualidade (FEITOSA et al., 2003).

As bacteriocinas são compostos de natureza protéica (proteínas ou peptídeos), sintetizadas ribossomicamente por bactérias Gram-positivas e negativas como parte do sistema de defesa do microrganismo. Apresentam ação bactericida ou bacteriostática sobre bactérias tais como *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (NES et al., 2007).

A ação das bacteriocinas pode ocorrer de diferentes formas, dependendo mais dos fatores relacionados à espécie bacteriana, como a fase de crescimento celular, e de suas condições de crescimento, do que uma característica relacionada a sua própria molécula (HURST, 1983). Podem, dessa forma, promover um efeito letal bactericida, sem lise celular ou com lise celular (bacteriolítico) ou, ainda, inibir a multiplicação microbiana, com efeito bacteriostático (CILANO, 1991).

A nisina é um tipo de bacteriocina que possui capacidade de inibir grande parte das bactérias Gram-positivas presentes em queijos e sua utilização na indústria alimentar é aprovada mundialmente por ser considerada totalmente segura em alimentos. Uma propriedade química importante da nisina é sua considerável resistência térmica, especialmente em valores de pH ácidos, suportando aquecimento de 115 ºC durante 20 minutos com inativação inferior a 5 % em pH 3,0 (ADAMS, 2003).

Considerando-se a necessidade de padronizar o processo de fabricação do queijo coalho regional, proteger a saúde do consumidor e valorizar o uso de culturas láticas endógenas e, assim, preservar as características sensoriais do produto regional, objetivou-se com este trabalho avaliar as características físico-químicas do queijo coalho elaborado com nisina.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os ingredientes necessários para elaboração do queijo foram adquiridos no comércio local e encaminhados para a planta de processamento de leite do Instituto Federal do Ceará (IFCE) Campus em Limoeiro do Norte – CE. A nisina utilizada foi obtida em comércio especializado na venda de aditivos alimentares.

Elaboração do queijo coalho adicionado de nisina

A nisina foi adicionada diretamente ao leite durante o processo de fabricação do queijo coalho em quantidade necessária para que alcance as concentrações selecionadas (3; 6 e 12,5 mg/kg de produto; F1, F2 e F3, respectivamente) por quilo de produto, além de uma formulação controle, sem a adição de nisina. O queijo coalho foi fabricado pelo método tradicional como descrito a seguir: o leite foi aquecido a uma temperatura de 36°C e após

frio, adicionou-se a nisina nas concentrações selecionadas, separadamente. A seguir, foi adicionado o coagulante microbiano, deixando a massa em repouso por 30/40 minutos, até a coagulação. Após este período, foram feitos cortes para liberação do soro. O sal foi adicionado na massa. Posteriormente, a massa foi enformada, prensada e seca.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos do IFCE Campus Limoeiro do Norte. Nas formulações do queijo coalho foram realizadas determinações de pH pelo método eletrométrico, proteínas pelo método de Kjeldahl e umidade pelo método gravimétrico. A análise de cor foi feita em colorímetro (marca Minolta Chroma Meter), de acordo com as instruções do fabricante. As análises físico-químicas seguirão as recomendações do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata e comparadas com os resultados do queijo controle.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão os resultados das análises de pH e acidez dos queijos elaborados. A formulação controle apresentou menores valores pH quando comparado com as demais formulações adicionadas de nisina, porém essa diferença não foi estatisticamente significativa ao de nível de 5%. Apenas nas análises com 7 dias de fabricação, a formulação F1 apresentou-se valores maiores de pH e significativamente diferente dos demais.

Tabela 1: Resultados com as médias de pH dos queijos elaborados, durante 14 dias de armazenamento refrigerado.

Formulação	pH		
	0 dias	7 Dias	14 Dias
F1	5,57 a	5,98 a	5,87 a
F2	5,79 a	5,88 ab	5,91 a
F3	5,77 a	5,87 b	5,86 a
Controle	5,72 a	5,77 b	5,81 a

F1: 3 mg/Kg; F2: 6 mg/Kg; F3: 12,5 mg/Kg.

[a,b]: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores de umidade e proteína bruta, apresentados na Tabela 2, não apresentaram diferença significativa entre as formulações. A umidade interfere na atividade de água e nas ações metabólicas de micro-organismos ao longo da maturação, com suas possíveis consequências no pH, na textura, no sabor e no aroma. De acordo com os resultados obtidos para teor de umidade, estes podem ser classificados como média e alta umidade.

Existe uma relação direta entre o teor de umidade do queijo e a ocorrência de proteólise e, por consequência, mudanças na consistência e no sabor deste produto. Neste estudo, os valores constatados de proteína total são semelhantes aos encontrados por Gondim (1995), com queijos de Coalho do Ceará, produzidos com leite pasteurizado.

Tabela 2: Resultados com as médias de umidade e proteína dos queijos elaborados.

Formulação	Umidade (%)	Proteína Bruta (%)
F1	45,73 a	21,26 a
F2	45,93 a	20,90 a
F3	43,84 a	22,87 a

Controle	46,50 a	22,68 a

F1: 3 mg/Kg; F2: 6 mg/Kg; F3: 12,5 mg/Kg.
[a,b]: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na determinação de cor (Tabela 3), o parâmetro L* indica a luminosidade e se refere à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. Quanto maior o valor de L*, mais claro o objeto. O parâmetro a* refere-se à contribuição das cores verde(-)/vermelho(+) e o parâmetro b* às cores azul(-)/amarelo(+). Em geral, as amostras apresentaram alta luminosidade (L*), com a predominância da componente amarela (b*) sobre a componente vermelha (a*), cuja contribuição na cor foi muito pequena com valores muito baixos, indicando a cor branca amarelada, característica de queijo coalho.

Tabela 3: Resultados com as médias dos valores de Cor dos queijos elaborados, durante 14 dias de armazenamento refrigerado.

Formulação	0 Dias			7 Dias			14 Dias		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
F1	92,53 a	2,46 a	19,82 a	91,63 a	2,01 b	21,47 b	75,28 a	2,48 a	20,52 a
F2	74,24 b	2,08 a	20,10 a	85,33 a	2,79 ab	24,1 ab	84,44 a	3,45 a	27,63 a
F3	79,9 ab	1,85 a	18,83 a	83,14 a	3,12 ab	24,4 ab	74,18 a	3,17 a	24,45 a
F4	73,77 b	1,83 a	17,90 a	84,26 a	3,20 a	26,41 a	74,91 a	3,40 a	26,12 a

F1: 3 mg/Kg; F2: 6 mg/Kg; F3: 12,5 mg/Kg.
[a,b]: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, de acordo com o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

Nas análises realizadas, a nisina promoveu diferenças significativas apenas nas características de pH e cor. Em relação aos valores de umidade e proteínas, não houve diferenças significativas entre as formulações com nisina e o controle.

Referências Bibliográficas

ADAMS, M. Nisin in multifactorial food preservation. In: ROLLER, S. (Ed.) **Natural antimicrobials for the minimal processing of foods.** Cap. 2, England: Woodhead Publishing Limited, 2003.

BRASIL. Diário Oficial da União – D.O.U. Portaria no 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 3977-3986, 11 de março de 1996. Seção 1.

CILANO, L.; ROSSO, D.; BOSSO, M. G. Azione di sostanze inibitrici prodotte da batteri lattici verso microrganismi patogeni. **L'Industria del Latte,** Lodi, v. 27, n. 3-4, p. 3-20, 1991.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, É. H. F.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos

produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23 (Supl.): 162-165, dez. 2003.

GONDIM, F. A. L. **Renforcement des propriétés organoleptiques d'un fromage à pâte pressée brésilien COALHO DO CEARA à l'aide de la lipase-estérase de Rhizomucor miehei.** 1995. 118 f.. Thèse (Doctorat), L'Institut National Polytechnique de Lorraine, Lorraine, 1995.

NES, I. F.; YOON, S. S.; DIEP, D. B. Ribosomally synthesiszed antimicrobial peptides (bacteriocins) in lactic acid bacteria: A review. **Food Science Biotechnology**, v. 15, n. 5, p. 675-690, 2007.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim. Nova**, v.27, p.293-300, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Maria Gilnara Lima Bandeira, Mestranda em Tecnologia de Alimentos (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte, Travessa 25 de Agosto, Russas –CE, e-mail: gilnarabandeira@gmail.com.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS DE MIRTILO

Phisicochemical parameters and sensory quality of blueberry wines

Roberta Oliveira Santos[1], Fernanda Wouters Franco[2], Luana Haselein Maurer[1], Claudia Kaehler Sautter[3], Neidi Garcia Penna[3]

[1] Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFSM
[2] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFSM
[3] Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos – UFSM

Resumo
No grupo das pequenas frutas, o mirtilo destaca-se como importante fonte de compostos bioativos. Devido suas características únicas, tecnologias de processamento vêm sendo empregadas tanto para incrementar esses compostos quanto aperfeiçoar os atributos sensoriais. Neste estudo, fermentados de mirtilo elaborados com adição de carbonato de cálcio e diferentes tipos de açúcares foram analisados quanto aos parâmetros físico químicos de pH, acidez, álcool, açúcares, cor e compostos fenólicos, objetivando correlacioná-los com as preferências sensoriais. A adição do carbonato de cálcio elevou o pH, parâmetro importante, assim como teor alcoólico, na contribuição do sabor das bebidas. Já a chaptalização com glicose de milho originou fermentados com elevada quantidade de açúcar residual e consequentemente pouco álcool. Quanto ao atributo cor, os fermentados mais preferidos foram aqueles com maiores tons vermelhos, porém as antocianinas exibiram maior coerência com os tons azuis.

Palavras-chave: bebida alcoólica, pequenas frutas, preferência.

Introdução

O vinho é uma das bebidas mais antigas e apreciada mundialmente (VENTURINI-FILHO, 2010). A variedade das castas, região de cultivo, processamento e armazenamento são fatores que obviamente fazem com que essas bebidas sejam tão peculiares (PÉREZ-LAMELA et al., 2007). Comparável aos vinhos tintos, os fermentados de frutas vermelhas

vem ganhando destaque na América do Norte e em alguns países da Europa, principalmente devido as suas características associadas à saúde (DHARMADHIKARI, 1996).

Dentre os pequenos frutos, o mirtilo representa uma das mais importantes fontes de compostos bioativos, apresentando uma alta capacidade antioxidante e tudo indica que esse potencial esteja associado a presença de compostos como as antocianinas (KALT et al., 1999). Além disso, as antocianinas são responsáveis por conferir a cor das frutas vermelhas, porém quando processadas podem sofrer modificações (BALÍK, 2006). Assim como em vinhos, diversas tecnologias vêm sendo empregadas tanto para aperfeiçoar seu potencial benéfico à saúde quanto para promover características sensoriais mais agradáveis e aceitas pelo consumidor (CAILLÉ et al., 2010; HE et al., 2012; PERKINS-VEAZIE; COLLINS; HOWARD, 2008; RIZZON; GASPARIN, 2005).

Apesar de quimicamente semelhante á uva, algumas características específicas dos mirtilos podem resultar em fermentados desagradáveis ao paladar, desta forma surge a necessidade de atentar às formulações e técnicas fermentativas para produzir fermentados alcoólicos de qualidade (SULLIVAN, 2003). Segundo Ferreira et al. (2000), a acidez é um atributo importante, pois realça o sabor e aroma da fruta, no entanto deve apresentar-se de fraca a moderada, pois quando muito intensa causa fadiga e interfere de forma negativa na percepção do sabor.

O uso de carbonato de cálcio e diferentes tipos de açúcares na chaptalização é uma alternativa para aprimorar os atributos sensoriais, no entanto o aumento do pH pode acarretar em modificações nas antocianinas, resultando em alterações colorimétricas e depreciando a qualidade visual da bebida (HE et al., 2012; SIMS; MORRIS, 1984)

Com o objetivo de elaborar um fermentado alcoólico de mirtilo com características apreciáveis, nesta pesquisa foi analisado o efeito da adição de carbonato de cálcio e diferentes tipos de açúcares na chaptalização, nos parâmetros químicos e atributos sensoriais das bebidas, bem como suas correlações.

Material e Métodos

Os fermentados de mirtilo foram produzidos a partir de frutos da cultivar Aliceblue, (*Vaccinium ashei* Reade) produzidos no município de Itaara-RS, Brasil, safra 2012.

Para cada fermentação foram utilizados aproximadamente 700 g de mirtilos frescos, que foram esmagados e em cada tratamento foi adicionado ao mosto 30 g L^{-1} de diferentes tipos de açúcares e doses distintas de carbonato de cálcio ($CaCo_3$) como segue: (T0) Controle – sem chaptalização e sem carbonato, (T1) Sacarose + 0.9 g L^{-1} $CaCO_3$, (T2) Sacarose + 1.8 gL^{-1} $CaCO_3$, (T3) Glicose de milho + 0.9 g L^{-1} $CaCO_3$, (T4) Glicose de milho + 1,8 gL^{-1} $CaCO_3$. Em seguida adicionou-se 3,5 g hL^{-1} de enzima pectinolítica Lafase FRUIT (Laffort®) e 20 g hL^{-1} de levedura *Saccharomyces cerevisiae,*(Zymaflore FX10, Laffort®). Os sólidos solúveis totais (SST) foram verificados diariamente, durante toda a fermentação, cujo final foi constatado a partir da observação de valores constantes. Todo o processo ocorreu em temperatura controlada (22 ± 2 °C). Após o processamento, as bebidas foram acondicionadas em câmara fria (3 ± 2 °C) durante um mês para estabilização a frio.

Os fermentados obtidos foram avaliados quanto aos parâmetros físico-químicos de pH, acidez total titulável (ATT) e teor alcoólico (AOAC, 1995) e açúcares totais (AT) (NELSON, 1944; SOMOGYI, 1945). Para avaliação da cor, as densidades óticas (DO) 420, 520 e 620 nm foram determinadas por meio da leitura espectrofotométrica (FEMTO 600 plus®), em cubeta de quartzo (1 mm). A intensidade de cor é obtida a partir da soma das leituras em todos os comprimentos de onda e a tonalidade pelo quociente entre a DO 420 e 520 nm (RIBÉREAU-GAYON, 1998)

As antocianinas totais e monoméricas foram quantificadas espectrofotometricamente pelo método do pH diferencial (LEE; DURST; WROLSTAD, 2005) e expressas em mg L^{-1} de cianidina-3-glucosídeo. Os compostos fenólicos totais foram quantificados de acordo com Singleton & Rossi (1965), utilizando o reagente Folin-Ciocalteau e absorbância determinada em 765 nm. O ácido gálico utilizado para

a obtenção da curva padrão e os resultados foram expressos em miligramas equivalentes de ácido gálico por L de amostra (mg GAE L^{-1}).

Todas os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizado o software Statistica versão 9.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA) seguida do teste de Tukey, com resultados considerados significativos quando $p \leq 0,05$.

Para análise sensorial foi utilizado teste afetivo de ordenação, onde vinte avaliadores, pré-selecionados em função do hábito de consumo de vinhos, avaliaram os fermentados quanto aos atributos de cor e sabor. Os provadores foram orientados a organizar as amostras em ordem decrescente de acordo com sua preferência. Os resultados foram calculados através da diferença entre as somas de pares de amostras e estatisticamente avaliados pelo teste de Friedman a 5% de valor crítico, utilizando dados tabelados de Newell e MacFARLANE (1987)(AOAC, 1995)

Resultados e Discussão

A partir das características dos fermentados obtidos, observou-se que o uso da glicose de milho resultou em um elevado teor de açúcares residuais e consequentemente um baixo teor alcoólico (Tabela 1). Em experimento semelhante, vinhos da cultivar 'Isabel', corrigidos com glicose de milho também demonstraram rendimento alcoólico inferior, que foi justificado pela quantidade considerável de açúcar não fermentescível contida nesse produto (RIZZON; MIELE, 2005). No mesmo estudo, vinhos corrigidos com sacarose resultaram em maior teor alcoólico, o que parece ter contribuído para melhor extração dos compostos antociânicos, no entanto esta associação não foi observada nos fermentados de mirtilo, uma vez que o teor de antocianinas não diferiu entre as fontes de chaptalização utilizadas (Tabela 1).

Tabela 1: Composição química de fermentados de mirtilo cv. Aliceblue, com adição de carbonato de cálcio e diferentes fontes de chaptalização

	T0	T1	T2	T3	T4
ATT (g ac. cítrico 100 mL^{-1})	1,7±0,1^{a}	1,5±0,1^{ab}	1,3 ± 0,3^{ab}	1,2 ± 0,1^{b}	1,2 ± 0,5^{b}
pH	3,5±0,1^{b}	4,0±0,1^{a}	4,1 ± 0,1^{a}	3,9 ± 0,2^{a}	4,1 ± 0,1^{a}
AT (g L^{-1})	1,7±1,7^{c}	3,1±1,7^{c}	5,5 ± 1,2^{bc}	11,0 ± 2,6^{a}	10,7 ± 2,5^{ab}
Álcool (º GL)	3,8±0,4^{c}	7,2±0,4^{a}	7,4 ± 0,2^{a}	6,0 ± 0,1^{b}	5,7 ± 0,6^{b}
DO 420 (nm)	0,41±0,01^{a}	0,35±0,01^{ab}	0,33±0,03^{b}	0,39±0,02^{ab}	0,40±0,01^{a}
DO 520 (nm)	0,50±0,01^{ab}	0,47±0,01^{ab}	0,37±0,07^{b}	0,59±0,01^{a}	0,49±0,01^{ab}
DO 620 (nm)	0,10±0,01^{b}	0,09±0,01^{b}	0,09±0,01^{b}	0,13±0,01^{a}	0,11±0,01^{ab}
Intensidade	1,00±0,01^{a}	0,91±0,02^{ab}	0,79±0,10^{b}	1,11±0,03^{a}	1,00±0,01^{a}
Tonalidade	0,83±0,01^{ab}	0,75±0,02^{ab}	0,90±0,10^{a}	0,66±0,02^{b}	0,82±0,01^{ab}
Ant T.*	129,0±24,0^{b}	143,9±22,2^{ab}	152,0±14,0^{ab}	188,1±6,1^{a}	186,6±15,7^{a}
Ant. M.*	69,4±25,3^{c}	87,1±22,4^{cb}	96,9±11,7^{abc}	128,4±9,9^{ab}	134,0±11,1^{a}
Compostos Fenólicos Totais (mg GAE L^{-1})	1,67±15,1^{b}	1,75±23,4^{ab}	1,79±83,7^{ab}	1,80±36,3^{ab}	1,89±104,7^{a}

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) comparando os dias de armazenamento. ATT: Acidez Total Titulável; Ant.T: antocianinas totais; Ant.M: antocianinas monoméricas (*mg L^{-1} de cianidina-3-glucosídeo); GAE: Equivalentes em ácido

gálico. (T0) Controle – sem chaptalização e sem carbonato, (T1) Sacarose + 0.9 g L^{-1} $CaCO_3$, (T2) Sacarose + 1.8 gL^{-1} $CaCO_3$, (T3) Glicose de milho + 0.9 g gL^{-1} $CaCO_3$, (T4) Glicose de milho + 1,8 gL^{-1} $CaCO_3$.

A partir dos índices de cor (Tabela 1) foi possível observar que a adição de $CaCo_3$ na dose de 1,8 g L^{-1} foi responsável pela redução da cor amarela do fermentado chaptalizado com sacarose. Já a cor vermelha (DO520) parece ter sido mais influenciada em função do tipo de açúcar e não pela adição do carbonato, uma vez que a adição de sacarose juntamente com doses altas de $CaCo_3$ (1,8 g L^{-1}) resultaram valores menores de DO520, que os fermentados elaborados com glicose de milho e doses baixas de $CaCo_3$ (0,9g L-1). Igualmente a cor azul (DO 620) não apresentou modificações em função das doses de carbonato e também apresentou-se mais pronunciada nos fermentados produzidos com glicose.

Vinhos de 'Isabel' apresentaram redução dos parâmetros colorimétricos os quais foram atribuídos à possíveis oxidações do vinho decorrentes da elevação do pH (RIZZON; GASPARIN, 2005). Entretanto, este dado não foi constatado para os fermentados de mirtilo.

Quanto a tonalidade (Tabela 1), o fermentado elaborado com glicose de milho e 0,9 gL^{-1} de carbonato demonstrou ter tonalidade vermelha predominante e obteve o maior somatório (Tabela 2), porém esta fonte de açúcar contribuiu para a depreciação do produto quando adicionado de doses mais elevada de $CaCo_3$.

A cor é um dos atributos mais importantes em vinhos tintos e está diretamente relacionado com a concentração e tipo de antocianinas extraídas ou formadas durante a vinificação (MAZZA; FRANCIS, 1995).

A relação observada entre os tons azuis (DO620) e as antocianinas totais (Coef. Pearson 0,76), pode ser explicada pela presença de antocianinas como malvidina, delfinidina e petunidina, conforme relatado por Wang et al., (2012) que conferem coloração azulada, característica de vinhos jovens (HE et al., 2012).

Quanto ao sabor (Tabela 2), todos os fermentados adicionados de $CaCo_3$ demonstraram maior aprovação, independente da dose e tipo de açúcar utilizado. A adição de 0,9 gL-1 de $CaCO_3$ e chaptalização com sacarose (T1) apresentou o maior somatório porém não pode ser considerado o favorito, pois não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Essa preferência possivelmente está relacionada com o teor alcoólico e aumento do pH (coef. Pearson: 0,8 para ambos parâmetros), no entanto doses excessivas de carbonato reduzem a sensação de frescor características dos vinhos e podem causar problemas de turvação devido ao excesso de cálcio (RIBÉREAU-GAYON, 1998).

Tabela 2: Somatório das ordens do teste de ordenação dos fermentados de mirtilo cv. Aliceblue.

	T0	T1	T2	T3	T4
Sabor	39^{b}	78^{a}	60^{ab}	56^{ab}	66^{ab}
Cor	71^{ab}	61^{ab}	49^{ab}	74^{a}	45^{b}

Valores seguidos da mesma letra, na mesma linha, não apresentam diferença estatística de acordo com a tabela de Newell e MacFairlane's (1987). Valor crítico tabelado: 28. A maior soma representa maior preferência. (T0) Controle – sem chaptalização e sem carbonato, (T1) Sacarose + 0.9 g L^{-1} $CaCO_3$, (T2) Sacarose + 1.8 gL^{-1} $CaCO_3$, (T3) Glicose de milho + 0.9 g gL^{-1} $CaCO_3$, (T4) Glicose de milho + 1,8 gL^{-1} $CaCO_3$.

Conclusão

A adição do carbonato resultou em características sensoriais positivas, principalmente relacionadas ao sabor. Juntamente com o álcool, o aumento do pH resultou em um fermentado de maior preferência ao paladar. Apesar de ter apresentado direta relação com a quantidade de antocianinas, a chaptalização com glicose de milho não demonstrou ser a fonte mais adequada de açúcar, uma vez que apresentou elevada quantidade de açúcar residual e baixo teor alcoólico. Quanto à preferência de cor, valores

baixos de tonalidade justificam a simpatia dos provadores por “vinhos” cujos tons de vermelho sobrepõem os tons amarelos, característica de vinhos jovens.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Association of Official Analytical Chemists International - AOAC. Official methods of analysis. 16 ed. Arlington**. [s.l: s.n.]. v. 2p. 474

BALÍK, J. Dynamics of changes in total anthocyanins during the fermentative maceration of grapes. **Hort Science (Prague)**, v. 33, n. 3, p. 103–107, 2006.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v. 28, p. 25–30, 1995.

CAILLÉ, S. et al. Sensory characteristics changes of red Grenache wines submitted to different oxygen exposures pre and post bottling. **Analytica chimica acta**, v. 660, n. 1-2, p. 35–42, 15 fev. 2010.

DHARMADHIKARI, M. Wines from Cherries and Soft Fruits. **Vineyard & Vintage View**, v. 11, n. 2, p. 1–9, 1996.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. [s.l.] Campinas: SBCTA: PROFÍQUA, 2000. p. 127

HE, F. et al. Anthocyanins and their variation in red wines I. Monomeric anthocyanins and their color expression. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 17, n. 2, p. 1571–601, jan. 2012.

KALT, W. et al. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 47, n. 11, p. 4638–44, nov. 1999.

LEE, J.; DURST, R. W.; WROLSTAD, R. E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 88, n. 5, p. 1269–78, 2005.

MAZZA, G.; FRANCIS, F. J. Anthocyanins in grapes and grape products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 35, n. 4, p. 341–371, 1995.

NELSON, N. A fotometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 153, p. 375– 380, 1944.

NEWELL, G. J.; MACFARLANE, J. D. Expanded tables for multiple comparison procedure on the analysis of ranked data. **Journal of Food Science**, v. 52, n. 6, p. 1721–1725, 1987.

PERKINS-VEAZIE, P.; COLLINS, J.; HOWARD, L. Blueberry fruit response to postharvest application of ultraviolet radiation. **Postharvest Biology and Technology**, v. 47, n. 3, p. 280–285, mar. 2008.

RIBÉREAU-GAYON, P. ET AL. **Chimie du vin: stabilisation et traitements. Paris: Dunod**. [s.l: s.n.]. p. 519

RIZZON, L. A.; GASPARIN, A. M. O carbonato de cálcio na desacidificação do vinho Isabel. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 720–723, jun. 2005.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Correção do mosto da uva Isabel com diferentes produtos na Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 450–454, 2005.

SIMS, C. A.; MORRIS, J. R. Effects of pH , Sulfur Dioxide , Storage Time , and Temperature on the Color and Stability of Red Muscadine Grape Wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 35, p. 35–39, 1984.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144 – 258, 1965.

SOMOGYI, M. A New Reagent for Determination of Sugars. A new Sugar Reagent. **The Journal of biological chemistry**, v. 160, p. 61 – 68, 1945.

SULLIVAN, J. H. **Blueberry wine production**New England Vegetable & Fruit Conference. **Anais**...2003

VENTURINI-FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas: cência e tecnologia**. 1/2010. ed. São Paulo: [s.n.]. p. 492

WANG, S. Y. et al. Flavonoid constituents and their contribution to antioxidant activity in cultivars and hybrids of rabbiteye blueberry (Vaccinium ashei Reade). **Food Chemistry**, v. 132, n. 2, p. 855–864, maio 2012.

Autor(a) a ser contatado: Roberta Oliveira Santos, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSM, Av. Roraima nº 1000, Prédio 42 – CCR, e-mail: eng.robertasantos@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO DE *CORNED BEEF* HALAL E CONVENCIONAL

CHARACTERIZATION OF CONVENTIONAL AND HALAL CORNED BEEF

Roni C. Silva[1], Heitor J.C. Mendina[2], Neila S.P.S. Richards[1], Marialene Manfio[1], Moises D. Alves[1]

[1] Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
[2] Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Resumo
O processamento de alimentos Halal vislumbra produzir produtos seguros e que tragam benefícios à saúde de quem os consome, sendo a qualidade assegurada por certificação específica. Este trabalho buscou analisar amostras de *corned beef* produzido com a certificação Halal e outro convencional. Do ponto de vista social, pretende-se ampliar os conhecimentos sobre o alimento Halal e a visão da população quanto à qualidade dos produtos que possuem esta certificação, contribuindo para uma reflexão acerca destes alimentos. Foram comparadas amostras de *corned beef* Halal e convencional de uma mesma empresa, através de testes físico químicos, microbiológicos e sensoriais, seguindo a Instrução Normativa nº 20 do MAPA, a RDC nº 12 da ANVISA e a ABNT – NBR 12995, respectivamente. Os resultados evidenciaram que quanto a composição físico-química dos *corned beef* a amostra convencional apresentou maiores teores de proteína, umidade e cinzas. Na análise sensorial os provadores preferiram o produto Halal, provavelmente por este apresentar maior suculência. A análise microbiológica confirmou ser um produto apto para consumo humano.

Palavras chave: Halal, qualidade, certificação

Introdução
A análise de mercado mostra que o crescimento do consumo de alimentos Halal representa um potencial significativo para empresas ligadas à internacionalização, tanto em países muçulmanos como nos mercados ocidentais que possuem uma população islâmica significativa e crescente. O Brasil demonstra grande potencial de crescimento neste seguimento de mercado, pois possui mecanismos para o acesso aos países islâmicos em especial aos que se localizam no Oriente Médio, o que contribui para a implantação do sistema e conceito Halal nas indústrias brasileiras. Considerando que o consumidor de produtos Halal percebe e valoriza as marcas ou empresas com as quais se identifica, este é o momento para as indústrias se adequarem ao processo Halal, certificando seus produtos

para garantir a qualidade e aproveitar esta ótima oportunidade de realizar negócios sustentáveis (MERCADO..., 2014).
Muitos imaginam que Halal se limita ao ritual de degola do animal durante seu abate. Esta concepção é incorreta, a palavra Halal significa lícito, equivalendo ao que é permitido, autorizado. Para a comunidade muçulmana Halal é a base de tudo que é permitido, na política, no social, na conduta, na justiça, nas vestimentas, nas finanças. É o resultado de um sistema de produção que busca criar mecanismos que contribuam com a saúde humana, criando equilíbrio sustentável em todo seu processo (FAMBRAS, 2013).
O produto Halal é visto hoje no mercado como produto inovador e está abrindo novas áreas de pesquisa. Os princípios Halal não são percebidos apenas como um ritual religioso, mas, como um novo paradigma onde questões globais como a sustentabilidade, consciência ambiental, segurança alimentar, bem-estar animal, processamento de alimento, transporte e distribuição são contemplados (BAIZURI BADRULDIN et al., 2012; SHARIFF & ABD LAH, 2014).
Os produtos Halal são sancionados pela lei islâmica, portanto estes produtos devem ser fabricados com um alto nível de higiene, bem como atender um determinado padrão de limpeza, segurança e nutrição. Os produtos Halal estão agora estreitamente associados com a fabricação de produtos e serviços limpos, seguros e higiênicos, juntamente com inovações que atendam a elaboração e tecnologias verdes (GOLNAZ REZAI et al., 2012). Portanto, os princípios são reconhecidos internacionalmente e as diretrizes podem ser usadas em conjunto com outros códigos específicos e adequados de práticas higiênicas estabelecidas em processo de certificação Halal (ALQUDSI, 2014).
Um dos produtos Halal já certificados no Brasil está o *corned beef*, sendo este definido como um produto de carne triturada, emulsionado e adicionado se sal, gordura e especiarias (MANDIGO & SULLIVAN, 2014).
Uma vasta variedade de *corned beef* é produzida no mundo, sendo considerada uma "carne-de-prateleira" estável e nutritiva. Existem várias maneiras de consumo, como, por exemplo, misturado com arroz, batata, massa ou vegetais, também, é consumido frio com pão. São dois os principais processos de fabricação de *corned beef*: um processo que envolve a cura da carne, enquanto o outro usa a carne pré-cozida e curada (FEINER, 2006).
Este trabalho objetivou a caracterização de duas amostras *corned beef* de uma mesma empresa através de análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

Material e Métodos

Origem do produto: buscando verificar a qualidade dos produtos cárneos de origem Halal, foram comparadas amostras do produto cárneo *corned beef,* Halal e não Halal, ou convencional, produzidos sob o mesmo processamento térmico, comercializado em latas de 320 gramas, sendo a principal diferença entre eles, a origem da matéria prima.
Análises físico-químicas: as características físico-químicas foram avaliadas em ambos os produtos com a mesma metodologia, conforme especificado pela IN 20, de 21 de julho de 1999 do MAPA (BRASIL, 1999). Compreenderam a determinação de proteínas, a determinação de umidade, cinzas, lipídios, atividade de água (Aw) e potencial hidrogeniônico (pH).
Análises microbiológicas: foram realizadas em ambos os produtos com a metodologia recomendada para o produto, estabelecida pela RDC 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (ANVISA, 2001).
A avaliação sensorial consistiu na realização de teste triangular, sendo que este teste permite identificar diferenças sensoriais entre dois produtos similares. Para aplicação deste teste, foram distribuídas três amostras dos produtos, *corned beef* Halal e convencional, sendo duas amostras iguais e uma diferente. As amostras foram devidamente codificadas e servidas aos julgadores aleatoriamente. Os julgadores deveriam provar todas as amostras da esquerda para a direita, marcando a amostra diferente, em sua percepção, das demais. A metodologia seguiu os padrões estabelecidos pela ABNT – NBR 12995 (ABNT, 1993) para aplicação deste tipo de teste. Os resultados foram analisados baseando-se no teste do Qui-Quadrado. Participaram deste teste 20 julgadores semi-treinados (DUTCOSKY, 2013).

Análise estatística: os resultados das análises físico-químicas foram submetidos ao software estatístico SASM, para avaliação de desvio padrão, média, coeficiente de variação e Teste de Tukey (a um nível de significância de 99% ou p<0,1%).

Resultados e discussão

As amostras de *corned beef* apresentaram características desejáveis quanto aos parâmetros físico-químicos nas diferentes amostras e, os resultados das análises realizadas com as amostras do produto *corned beef*, em suas duas versões, Halal e convencional apresentaram diferença a um grau de significância de 1% para as análises físico-químicas (tabela 1).

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas de amostras de *corned beef* Halal e convencional.

Análises	Amostras	
	Halal	Convencional
Proteína (g/100g)	23,2^{b}±0,011	25,0 ^{a} ±0,013
Umidade (g/100g)	55,9^{b}±0,015	59,9 ^{a} ±0,022
Cinzas (g/100g)	1,51^{b}±0,012	1,88 ^{a} ±0,016
Lipídios (g/100g)	19,9^{a}±0,011	12,3 ^{b} ±0,015
Atividade de água	0,98^{a}±0,023	0,97 ^{b} ±0,020
pH	6,37^{a}±0,011	6,22 ^{b} ±0,011

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Mesmo que, estatisticamente, os dados apresentados demonstrem uma diferença significativa entre as amostras, às mesmas encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação. Os resultados das análises foram comparados com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 6, de 16 de outubro de 2012 do Ministério da Defesa (BRASIL, 2012), a qual determina as especificações de análise para o produto *corned beef*.
Para as análises microbiológicas, os resultados registrados em ambas as amostras atenderam os parâmetros estabelecidos pela legislação, ou seja, os produtos estão aptos ao consumo, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas de amostras de *corned beef* Halal e convencional**.**

Análises	Halal	Convencional
Coliformes 35º C	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g
Coliformes 45º C	< 3,0 NMP/g	< 3,0 NMP/g
Estafilococos coaguase positiva/g	< 1,0 x 10¹ UFC/g	< 1,0 x 10¹ UFC/g
Clostridium Sulfito redutase 46º C	< 1,0 x 10¹ UFC/g	< 1,0 x 10¹ UFC/g
Salmonella sp/25 g	AUSENTE	AUSENTE

As amostras de c*orned beef,* apresentaram uma cor homogênea e sem manchas ou pontos escuros provenientes do contato com a lata, ausência de defeitos de prensagem, consistência firme, além de sabor e odor característicos. Durante o teste sensorial, participaram 20 indivíduos. As amostras foram testadas em todas as combinações possíveis, de forma casualizada entre os provadores, a fim de evitar o erro de tendência central.

Foram verificadas as anotações do número total de testes aplicados e o número de respostas corretas. Após, foi consultada a tabela de teste triangular e verificado que o número mínimo de respostas corretas para o número total de testes aplicados, a 1% de significância (ABNT, 1993). O número de respostas corretas foi de 18, sendo maior que o número mínimo tabelado, o que permite concluir que há diferença sensorial entre as amostras ao nível de significância testado e a amostra preferida foi a Halal.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos pode-se inferir que quanto a composição físico química o *corned beef* Halal possuía maior teor de gordura e atividade de água, sendo o preferido pelos consumidores.

A valorização dos atributos de qualidade, da responsabilidade social e do respeito às diversas culturas alimentares, vem crescendo significativamente no mercado mundial de alimentos. E, entendendo que os países islâmicos, em sua maioria, não possuem condições nem recursos naturais disponíveis para garantir o suprimento de sua demanda por alimentos, principalmente pelo fato de possuir apenas pequenas extensões de terra agricultáveis frente a grande extensão desértica, acarretando em uma necessidade de importação de alimentos de outros países, existindo assim uma potencial oportunidade para as empresas brasileiras.

As indústrias, ao interpretar de forma correta o conceito Halal e sua prática, devem se empenhar em conquistar a confiança do consumidor muçulmano no que tange à qualidade, à procedência e à sanidade dos alimentos Halal na produção final, beneficiando, de maneira, todos os consumidores.

Referências Bibliográficas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12995**: **Teste triangular em análise sensorial de alimentos e bebidas – procedimento**. Rio de Janeiro. 1993. 5p.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC 12**, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES Acesso: 13 ago. 2014

AMBALI, A.R.; BAKAR, A.N. People's awareness on Halal food and products: potential issues for policy-makers. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. v. 121, p. 3-25, 2014.

ALQUDSI, S.G. Awareness and demand for 100% Halal supply chain meat products. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. v. 130, p. 167-178, 2014

BAIZURI BADRULDIN, Z.M., JUWAIDAH SHARIFUDIN, G.R., AMIN, M.A.; ISNAIL A.B.D.L. Clients' perception towards JAKIM service quality in Halal certification. J**ournal of Islamic Marketing**, vol. 3, n. 1, p. 59-71, 2012

BARROS *et al.* Normas sanitárias e fitossanitárias: proteção ou protecionismo. **Revista Informações econômicas**, São Paulo, SP. v 34, n.2, fev. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 20 – IN 20**, de 21 de julho de 1999. Disponível em: http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/geral_met_an_prod_carneos.htm Acesso: 13 ago. 2014

BRASIL. Ministério da Defesa. **Portaria nº6 - COLOG,** de 16 de outubro de 2012. Disponível em: http://www.dabst.eb.mil.br/secoes/sgls/PASA/sepbe50-ceas-Nova-Vercao.pdf Acesso: 13 ago. 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

FAMBRAS - Federação das Associações Muçulmanas no Brasil. **Conceito Halal.** Disponível em: http://www.fambras.org.br/ Acesso em: 01 nov 2013.

FEINER, G. **Meat Products Handbook**. Hardbound: Woodhead Publishing,pg 533- 542. 2006.

FRIEDMAN, T. L. **O mundo é plano**: uma breve história do século XXI. Rio de Janeiro. Ed. Objetiva. 2007. 640 p.

GOLNAZ REZAI, Z.M.; SHAMSUDIN, M.N. Non-muslim consumers'understanding of halal principles in Malaysia. **Journal of Islamic Marketing**, v.3, n. 1, p. 35-46, 2012.
MANDIGO, R.W.; SULLIVAN, G.A. Chemistry and physics of comminuted products. In: **Encyclopedia of meat sciences**, 2nd edition. London: Academic Press, 2014, p. 283-288.
MERCADO HALAL. Disponível em: http://www.cdialhalal.com.br/index.php?page=Conteudo&id=1 Acesso em: 22 out. 2014.
VIDIGAL, B. D. **Perspectivas para o mercado halal de carne bovina**. 2013. 53 f. Monografia (Engenharia de Agronegócios) Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2013.
VIEGAS, I. F. P. **Impactos das barreiras comerciais dos Estados Unidos e União Européia sobre a pauta de exportações agrícolas Brasileiras**. Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Área de Concentração. SP: Economia Aplicada, ago. 2003, 38 p.
SHARIFF, S.M.; ABD LAH, N.A. Halal certification on chocolate products: a case study. **Procedia Social and Behavioral Sciences**. v. 121, p. 104-112, 2014.

Autor a ser contatado: Neila Richards. UFSM/CCR/DTCA. Avenida Roraíma, 1000 Prédio 42, sala 3211. Santa Maria, RS. CEP 97105-900. neilarichards@uol.com.br

Área Temática: 4 – Físico química dos alimentos

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE DE CABRA CRU PRODUZIDO NA REGIÃO SUDOESTE DA BAHIA

CHARACTERIZATION RAW GOAT MILK PRODUCED IN THE REGION SOUTH WEST OF THE BAHIA

Annie Nolasco Alves[1], Ingrid Alves Santos [1], Vanessa Santos Sampaio[2], Evaldo Cardozo de Souza Júnior[3], Renata Cristina Ferreira Bonomo[4]

[1] Graduandos do curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[2] Professora Assistente – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[3] Professor Auxiliar - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[4]Professora Titular – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo

Quando comparado ao leite de vaca, o leite de cabra possui maior digestibilidade, maior caráter alcalino e protéico, podendo ser influenciados pela alimentação, raça, ambiente. Visando estas características, o trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros químicos do leite de cabra cru produzido na região sudoeste da Bahia. Perante os resultados, foi possível verificar que o leite apresentou teores de cinza, proteínas, umidade e pH dentro dos valores propostos pela legislação. Porém, o alto teor de ácido láctico evidencia possível atividade microbiana.

Palavras-chave Leite de cabra, cru, Bahia

Introdução

O Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra (BRASIL, 2000) estabelece como leite de cabra o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados.

Quando comparado ao leite de vaca, as características químicas e físicas do leite de cabra diferem quanto ao teor de gordura e de proteínas, alcalinidade e principalmente em

relação a sua maior digestibilidade devido ao percentual mais elevado de ácidos graxos de cadeia curta e média, o que favorece o esvaziamento gástrico, e menor alergenicidade. O leite de cabra também apresenta maior biodisponibilidade de ferro do que o leite de vaca (FURTADO, 1978).

Devido à sua hipoalergenicidade e alta digestibilidade, o leite de cabra é utilizado na alimentação de pessoas idosas, com problemas gástricos ou mesmo de crianças com problemas de alergia ao leite de vaca (FURTADO, 1978).

A criação de caprinos para a produção de leite tem crescido devido ao seu alto valor nutritivo, além dos caprinos possuírem a capacidade de adaptação a diferentes condições criatórias, podendo proporcionar à famílias de baixa renda familiar, e a população em geral, uma melhoria do nível nutricional da dieta (AMARAL *et al*, 2011). Estima-se que foram produzidos mundialmente no ano de 2005 cerca de 12,4 bilhões de litros de leite de cabra, representando cerca de 2% da produção mundial de leite (CNPGL, 2006).

No Brasil, a caprinocultura encontra-se em desenvolvimento, recebendo o incentivo governamental e de institutos de pesquisas. Porém, ao se comparar com a produção de outros países, a produção brasileira ainda é exordial, estando a baixa produção associada com a precária tecnologia usada, bem como a não utilização de parâmetros de qualidade de qualidade para os produtos oriundos do leite de cabra (SILVA, 1998 *apud* AMARAL *et al*, 2011).

O seguinte trabalho teve como objetivo identificar as características químicas do leite cru proveniente de uma fazenda situada na região sudoeste do estado da Bahia.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Processos e no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia *Campus* Itapetinga. A amostra de leite foi coletada de uma pequena produção situada na região sudoeste da Bahia, em seguida congelada. ***Análises químicas:*** Os parâmetros acidez titulável em % de ácido lático, proteína, pH, umidade, resíduo mineral fixo, gordura foram realizados em triplicata, seguindo os métodos do MAPA (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1. Análises químicas avaliadas no leite de cabra

Análises	Média	Desvio
pH	6,63	± 0,001
Ácido Láctico (%)	0,26	± 0,054
Umidade (%)	85,2	± 4,333
Cinzas (%)	1,05	± 0,064
Gordura (%)	4,70	± 0,001
Proteína(%)	4,99	± 0,014

O valor de gordura, equivalente a 4,70%, pode ser influenciado pelo estágio de lactação, sendo a raça um fator limitante. Mediante a isso, a legislação brasileira estabelece “teor original” de gordura para o leite de cabra integral, no entanto são admitidos valores inferiores a 2,9% diante a comprovação de que o teor médio de gordura de um determinado rebanho não atinge esse nível (OLIVEIRA *et al*., 2005; BRASIL, 2000).

Quanto ao parâmetro acidez em % ácido láctico, que deve variar de 0,11% a 0,18% para leite congelado, está acima do estabelecido pela legislação. Oliveira, Nunes e Abreu (2003) afirmam que a acidez elevada pode ser resultado da acidificação da lactose, devido à atividade microbiana, funcionando também como indicativo de falta de higiene durante a produção.

O pH (6,63) está dentro do aceitável pela RIISPOA, estipulado entre 6,0 e 6,8,

também encontrado por Gomes *et al*, (1997), cujas amostras foram submetidas à pasteurização e em seguida, congeladas.

O teor de umidade (85,2%) está dentro do permitido pela legislação que estabelece máximo de 87,5%. Os valores de proteína (4,99%) e cinzas (1,05%) corroboram com o padrão estabelecido de no mínimo de 2,8% e 0,70%, respectivamente.

Valores diferentes foram encontrados por Amaral e Santos (2011), em que proteína apresentou média de 2,78% e cinzas média de 0,61%. Essa diferença pode ser justificada por fatores como raça e alimentação (PADILHA *et al*, 1999).

Conclusão

Ao se realizar as análises foi possível verificar que os parâmetros pH, proteína cinzas, umidade estão dentro dos valores estabelecidos pela legislação. Porém, o leite apresentou elevado teor de acidez em % ácido láctico. Elevada acidez pode ser indicio de atividade microbiana, tornando-o impróprio para o consumo.

Referências Bibliográficas

AMARAL, Deborah Silva; AMARAL, Denise Silva; MOURA NETO, Luis Gomes. Tendências de consumo de leite de cabra: Enfoque para a melhoria da qualidade. **Revista Verde**, Rio Grande do Norte, v.6, n.1, p. 39 – 42. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL – RIISPOA. Decreto nº 30.691 de 29/03/1952

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília,DF, 8 de novembro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Instrução normativa nº 22, de 14 de abril de 2003.

FURTADO, M. M.; WOLFSCHOON–POMBO, A. F. Leite de cabra: composição e industrialização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.33, n.198, p.15–17, jul./ago., 1978

GOMES, M.I.F.V. et al. Características químicas, microbiológicas e sensoriais de leite de cabra congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.17, n.2, p.111-114, 1997

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. **Iogurte batido de leite de cabra adicionado de polpa de frutas tropicais**. Circular Técnica On Line, Sobral, Embrapa Caprinos e Ovinos,v.32, p.1–5, dez., 2006.

OLIVEIRA, M. M. A.; NUNES, I. F. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo "C" comercializado em Terezina, PI. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 111, p. 92-94, 2003.

OLIVEIRA, M. A.; FÁVARO, R. M. D.; OKADA, M. M.; ABE, L. T.; IHA, M. H. Qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra pasteurizado e Ultra Alta Temperatura, comercializado na região de Ribeirão Preto-SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.64, n.1, p.104-109, 2005.

PADILHA, M.R.F.; Fernadez, Z.F.; PADILHA, M.R.F. Avaliação higiênicosanitária do leite tipo “C” comercializado no Recife/PE **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 61, p. 105-9, 1999.

SILVA, G. M.; MARTINS, S.G.; D’ANGINA, R.; PINTO, J. F.; **A cabra e seus produtos**. Editora Nobel, 1988.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE - CNPGL– Embrapa. Disponível em www.cnpgl.embrapa.br, acesso em novembro de 2014.

Autor(a) a ser contatado: Annie Nolasco Alves, Graduando do curso de Engenharia de Alimentos- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Avenida Flamengo 365-A Bairro Primavera, Itapetinga –BA, annienolasco.e2013@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ERVA-MATE (*Ilexparaguariensis* St. Hil.) BENEFICIADA NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI

CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF MATE QUALITY (*Ilex Paraguariensis* St. Hil.) BENEFIT IN THE MEDIUM HIGH URUGUAY REGION

Giovana Paula Zandoná.[1], Bruna Martins Parodes[1], Josiane Souza Santos[1], Roberta Cancian[1], Valéria Maria Limberger-Bayer.[2]

[1] Acadêmicas do curso superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
[2] Docentes da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Resumo
O objetivo do trabalho foi a caracterização físico-química e avaliação microbiológica da erva-mate beneficiada na região do Médio Alto Uruguai, RS. Foram analisadas doze amostras de quatro ervateiras. Foram realizadas análises físico-químicas de umidade, cinzas, lipídios, fibra, proteína e atividade de água; e microbiológicas de coliformes a 45°C, mesófilos, bolores e leveduras, e *salmonela*. Nas análises físico-químicas, houve grande variabilidade, tanto entre as etapas de processamento quanto entre as ervateiras. As análises microbiológicas indicaram que todas as amostras estavam de acordo com a legislação

brasileira. Portanto, há uma necessidade de uma padronização físico-química e maiores estudos relacionados ao processo de beneficiamento da erva-mate, no entanto, a erva-mate pode ser consumida sem oferecer riscos aos consumidores.

Palavras-chave: beneficiamento, físico-química, microbiológica.

Introdução

Erva-mate é o produto constituído exclusivamente pelas folhas e ramos de *Ilexparaguariensis* St. Hil., obtido por processo de secagem e fragmentação destinado ao preparo de "chimarrão" ou "tererê" podendo ser adicionado de açúcar (BRASIL, 2005). Diversos estudos comprovam os benefícios do consumo de erva-mate para a saúde, porém, a tecnologia utilizada no processamento pode interferir em sua qualidade físico-química e microbiológica e nas características sensoriais e nutricionais. Comparada às demais agroindústrias, ainda há muito a ser aprimorado com relação à qualidade dos produtos tradicionais a base de erva-mate. A tecnologia empregada para o seu processo pouco se modernizou e os atributos de qualidade dos seus produtos devem ser avaliados para o estabelecimento de parâmetros de referência (ROCHA JÚNIOR, 2001; MACCARI, 2005).

O processamento da erva-mate consiste basicamente em três etapas, a primeira é o sapeco que retira a umidade superficial e inativa enzimas, a segunda é a secagem e a terceira etapa é o cancheamento que consiste na trituração da erva após o processo de secagem (ESMELINDRO et al., 2002).

O objetivo do trabalho foi a caracterização físico-química e avaliação microbiológica da erva-mate (*Ilexparaguariensis* St. Hill), beneficiada para consumo na forma de chimarrão na região do médio alto Uruguai, em cada etapa do processamento.

Material e métodos

Foram analisadas doze amostras de erva-mate de quatro ervateiras (E1, E2, E3 e E4) localizadas municípios de Frederico Westphalen, Seberi e Erval Seco (região do médio alto Uruguai). Foram coletadas amostras do produto *in natura* (folhas), ao final do cancheamento e do produto final, já embalado.

As análises físico-químicas de umidade, resíduo mineral fixo (cinzas), lipídeos (extrato etéreo), fibra bruta (FB) e proteína bruta (PB) (N x 6,25) foram realizadas de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005), no Laboratório de Análise Química em Alimentos-LAPEQA do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen. A determinação da atividade de água foi realizada utilizando aparelho Lab Swift, no Laboratório de Análises de Alimentos do Polo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai – URI – Frederico Westphalen.

Para avaliação microbiológica foram realizadas análises de coliformes a 45°C e mesófilos, segundo metodologia descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examinationof Foods* (2001) e bolores e leveduras de acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária, sendo estas desenvolvidas no Laboratório de Análises Microbiológicas do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen. A pesquisa de *Salmonella* spp. foi desenvolvida pelo Laboratório de Análises Microbiológicas de Alimentos do Polo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai – URI – Frederico Westphalen, também segundo Instrução Normativa nº 62.

Resultados e discussão

Os resultados das análises de umidade, cinzas, fibra bruta, proteína bruta, extrato etéreo e atividade de água para as amostras de folha de erva-mate, amostras após o cancheamento e amostras de produto final estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas das amostras de erva-mate.

Ervateira	Amostras	Umidade	Cinzas	FB	PB	EE	Aw

		.....	.....	.....	.....	.....	.....
		.....	%	.....	.....	.....	.....
E1	Folha	40,96	6,98	21,66	1,05	ND	0,779
	Cancheada	2,80	5,35	20,83	1,20	5,73	0,540
	PF	4,31	5,26	20,75	1,13	ND	0,464
E2	Folha	32,88	5,78	22,63	1,22	8,75	0,608
	Cancheada	5,33	6,12	16,25	1,45	6,97	0,553
	PF	4,16	5,45	24,25	1,10	2,25	0,476
E3	Folha	50,05	5,64	23,99	2,15	0,72	0,772
	Cancheada	5,39	5,61	24,11	1,13	1,94	0,565
	PF	3,90	5,62	29,70	1,36	1,04	0,472
E4	Folha	35,67	6,69	26,29	1,30	4,80	0,700
	Cancheada	3,11	5,87	31,28	1,24	0,87	0,503
	PF	3,97	5,94	26,37	1,04	5,59	0,545

FB-Fibra bruta; PB- Proteína bruta; EE- Extrato etéreo; Aw- Atividade de água; PF- Produto final; ND- valores não determinados

Com relação à umidade, as amostras de folhas de erva-mate foram as que apresentaram o maior teor, variando de 32,88 a 50,05%, por se tratar da planta *in natura* e devido ainda não terem passado por nenhum processo de secagem como as demais amostras que passaram por processos com ação do calor (“sapeco”), sendo que a umidade corresponde à perda de peso ocorrida no alimento quando aquecido em condições nas quais a água e substâncias voláteis são removidas.

Em relação às amostras do produto final, os valores de umidade apresentaram-se de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2005), que regulamenta o teor de umidade máxima de 10g %, sendo este a única característica padronizada legalmente.

As cinzas ou resíduo mineral fixo de um alimento é o resíduo inorgânico que permanece após a queima da matéria orgânica, entre 550 – 570ºC, a qual é transformada em CO_2, H_2O e NO_2. Para esta característica não houve grande diferença de valores entre as amostras da folha estando os resultados de acordo com estudos feitos por Esmelindroetal. (2002) que encontraram valores similares de cinzas para folha seca, analisando duas linhas de processamento. Os resultados das demais amostras também estão de acordo com o mesmo estudo, variando de 5,26 a 6,69%.

Para o teor de fibra bruta percebe-se grande variação entre os resultados, tanto para as diferentes ervateiras como também para as diferentes etapas do processo em que se obteve as amostras, variando de 16,25 até 31,28 %. A elevada porcentagem deve-se as características de vegetais folhosos, como no caso da erva-mate. No entanto, esses valores apresentaram-se similares quando comparados aos encontrados por Esmelindroet al. (2002), que obtiveram variação de 18,70 a 24,32 % para essa avaliação.

Analisando os valores de proteína bruta percebe-se que a amostra de folha da ervateira E2, foi a que apresentou menor valor, sendo este 0,22% e a amostra da ervateira E3, o maior valor para este atributo, 2,15%, sendo estes similares aos valores encontrados por Efinget al. (2009) em estudo da caracterização química e capacidade antioxidante da erva-mate, que foram de 2,08% para folha seca *in natura* e 1,72 % para folha cancheada.

Quanto à fração lipídica (extrato etéreo) houve grande variação entre os resultados, provavelmente, resultantes das variações entre os diferentes processos e também da própria erva-mate, sendo que o menor teor encontrado foi nas amostras de folha da ervateira E3 (0,72 %) e o maior nas amostras de folha, da ervateira E2 (8,75 %).

Algumas variações entre amostras de uma mesma ervateira podem ser devido ao fato de que as amostras de produto final não foram originadas das mesmas amostras de folha (matéria-prima), o mesmo ocorrendo para as amostras obtidas após o cancheamento.

Percebe-se, em relação aos resultados da atividade de água que a folha é a mais propicia a ocorrer proliferação microbiana, pois seus valores foram entre de 0,700 a 0,779. Porém, com o decorrer do processamento da erva – mate, esses valores diminuem com grande significância e consecutivamente é menor a possibilidade de proliferação microbiana.

Os resultados das análises de coliformes a 35 °C, bolores e leveduras e mesófilos, estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas das amostras de folha de erva-mate.

Ervateiras	Amostras	Coliformes a 45 °C (NMP x g^{-1})	Bolores e Leveduras (UFG/g^{-1})	Mesófilos (UFG/g^{-1})
E1	Cancheada	Ausência	8×10^2	$0,5 \times 10^3$
	PF	< 3	$1,9 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$
E2	Cancheada	< 3	6×10^2	$7,2 \times 10^2$
	PF	< 3	$3,5 \times 10^2$	$2,05 \times 10^3$
E3	Cancheada	Ausência	$1,85 \times 10^4$	$3,25 \times 10^3$
	PF	Ausência	$1,55 \times 10^3$	$5,3 \times 10^4$
E4	Cancheada	Ausência	$1,25 \times 10^3$	$7x10^3$
	PF	< 3	$1,5 \times 10^3$	$2,4x10^4$

PF- Produto final

Na contagem de bolores e leveduras, todas as amostras produto final avaliadas apresentaram resultados abaixo do limite máximo estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (10^4 UFC x g^{-1}), demonstrando maior possibilidade de manter as características inalteradas durante o prazo de vida útil do produto.
Para as demais análises não há limites estabelecidos pela legislação, no entanto, como o produto é preparado e consumido em temperaturas que não causarão a eliminação de micro-organismos ou parte deles, as análises foram realizadas para avaliar as condições microbiológicas gerais da erva-mate e a segurança alimentar. Com relação aos coliformes termotolerantes, as amostras de produto final das ervateiras E1, E2, E4 e também a amostra cancheada da ervateira E2 obtiveram enumeração de < 3 NMP x g^{-1} e as demais amostras ausência em 25g.
Para análise de mesófilos os resultados para as amostras de erva-mate cancheada variaram de $0,5 \times 10^3$ a $7,2 \times 10^2$ UFC x g^{-1} e no produto pronto de $1,6 \times 10^2$ até $5,3 \times 10^4$ UFC x g^{-1}.
A RDC 12/2001, que trata sobre padrões microbiológicos para alimentos, estabelece apenas a ausência de *Salmonella*spp. em 25g do produto e para esse quesito todas as amostras encontraram-se dentro dos padrões legais vigentes.

Conclusões

Os resultados demonstraram relevantes diferenças tanto nas características físico-químicas como nas microbiológicas entre as diferentes ervateiras analisadas, evidenciando uma possível dificuldade de padronização. Ainda assim, a erva-mate pode ser consumida sem oferecer riscos aos consumidores, contudo, o aumento na contagem de mesófilos no produto final salienta a importância de maiores estudos envolvendo as agroindústrias e o processamento, na garantia de um beneficiamento com uso das Boas Práticas de Fabricação.

Referências bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução no 277, de 22 de setembro de 2005. Aprova Regulamento Técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.
BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de Agosto de 2003, oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003.

EFING, L. C.; CALIARI, T. K; NAKASHIMA, T. FREITAS, R. J. S. Caracterização química e capacidade antioxidante da erva-mate (Ilexparaguariensis St. Hil.). B.CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 241-246, jul./dez. 2009.
ESMELINDRO, M. C.; TONIAZZO, G.; WACZU, A.; DARIVA, C.; OLIVEIRA, D.
Caracterização físico- química da erva-mate: influencia das etapas de processamento industrial. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22, p. 193-204, 2002.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4.ed. 1018p. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2005.
KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, Coliforms, and*Escherichia coli* as QualityandSafetyIndicators. In: Compendium of Method for the Microbiological Examination of Foods, American Public Health Association. 4ª.ed. Washington DC. Carl Vanderzant& Don F.Splittsoesser, 2001.
MACCARI, A. Análisedopré-processamento da erva-mate para chimarrão, 2005. 199f. Tese (DoutoradoemEngenhariaAgrícola) - Faculdade de EngenhariaAgrícola, UniversidadeEstadual de Campinas. Campinas, 2005.
MORTON, R. D. Aerobic Plate Count. In: Compendium of Method for the Microbiological Examination of Foods, American Public Health Association. 4ª.ed. Washington DC. Carl Vanderzant& Don F.Splittsoesser, 2001.
ROCHA JÚNIOR, W. F., Análise do agronegócio da erva-mate com o enfoque da nova economia institucional e o uso da matriz estrutural prospectiva. 2001. 133f. Tese (Doutorado Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Giovana Paula Zandoná, acadêmica do curso superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, endereço: Rua Navegantes - casa 336, Barra Funda,RS. e-mail: giovana.zandona@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO E VIABILIDADE DO ACONDICIONAMENTO DA AGUARDENTE DE ALGAROBA EM EMBALAGEM CERÂMICA SEM REVESTIMETO

CHARACTERIZATION AND VIABILITY OF THE PACKAGING MESQUITE BRANDY CERAMIC PACKAGING WITHOUT REVESTIMETO

Viviane Brasileiro de Holanda[1], Mário Eduardo R.M. Cavalcanti Mata[2], Maria Elita Martins Duarte[2], Regilane Marques Feitosa[3], Vidina de Melo Silva[4]

[1] Msc. em Engenharia Agrícola, Profª. Assistente II, UFCG, Campina Grande, PB

[2]Eng. Agrícola, Prof. Associado, Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB

[3]Tecnóloga de Alimentos, Pesquisadora PNPD/CAPES, Engenharia de Processos, UFCG Campina Grande, PB.

[4] Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB

Resumo

A aguardente é uma bebida alcoólica produzida em todo o país. Parâmetros básicos são utilizados para medir a qualidade desta bebida. Diante da possibilidade de diversificação e aceitação por parte dos consumidores, torna-se necessário inovar, mediante a produção de outros tipos de aguardente para serem inseridos no mercado brasileiro. Diante desse fato e com o intuito de inserir uma nova aguardente no mercado brasileiro, fez-se a produção da aguardente de algaroba e juntamente a caracterização quanto ao pH, teor alcoólico e acidez volátil, acetaldeído, acetona, acetato de etila, metanol, % etanol (v/v). Também foi verificada a viabilidade do seu armazenamento em embalagem de cerâmica sem revestimento. Constatou-se que a aguardente de algaroba apresentou-se dentro dos valores estabelecidos e que a embalagem cerâmica, sem revestimento, é inviável para o armazenamento de aguardente.

Palavras chave: cachaça, algaroba, embalagem

Introdução

Por sua safra excessiva no semiárido do nordeste brasileiro a algaroba, fruto da algarobeira muitas vezes é desperdiçado, tornando-se uma matéria prima barata e de fácil acesso. Procurando minimizar o desperdício desse fruto, SILVA (2005) desenvolveu a aguardente de algaroba para ser inserida no mercado brasileiro de bebidas alcoólicas.

Em razão de um grande número de pessoas está consumindo aguardentes, deve-se ter o cuidado com os padrões de qualidade e o investimento em embalagem para novos produtos é de suma importância, pois agregará ao produto maior valor de mercado, e o tornará uma excelente opção de renda.

Para a introdução de uma nova bebida no mercado, faz-se necessário o estudo das características do produto e da embalagem que o acondicionará. Para que a embalagem desempenhe de maneira satisfatória suas funções (transporte e proteção), sem modificar as propriedades da bebida, é fundamental que o material seja apropriado para aquela determinada bebida.

Visando conhecer a composição da aguardente de algaroba e escolher um novo material para acondicionar a aguardente, estudou-se o uso da cerâmica sem revestimento para o acondicionamento da referida bebida. Contudo, antes de acondicionar o produto na embalagem cerâmica, a fim de verificar a viabilidade do material para o envase da bebida, foi realizada a caracterização do produto.

Material e métodos

Para a fabricação da aguardente de algaroba (*Prosopis juliflora SWDC*) foram colhidas vagens de algaroba maduras, oriundas da mesorregião do Cariri paraibano. As vagens foram cortadas manualmente e imersas na água, na proporção de 3:1, pelo tempo aproximado de 3 horas. Após cortadas e hidratadas, foram prensadas até atingir uma força de 8 toneladas. Depois da prensagem, o caldo passou por uma diluição com o intuito de ajustar alguns parâmetros exigidos: brix – 18º, pH 4,5 e temperatura de 28º C, passando a ser chamado de mosto. Para a fermentação do mosto utilizou-se o fermento (*Sacharomyces cerevisiae*) que ocorreu em aproximadamente 16 horas. Posteriormente a fermentação do mosto ocorreu a destilação (45 minutos). A aguardente é bidestilada, ou seja, constitui dupla destilação, na qual se utiliza o corpo proveniente da primeira destilação para a realização de uma nova destilação. O teor alcoólico da aguardente ficou de 41,5ºGL.

A aguardente de algaroba seguiu o processo produtivo descrito no fluxograma da Figura 1.

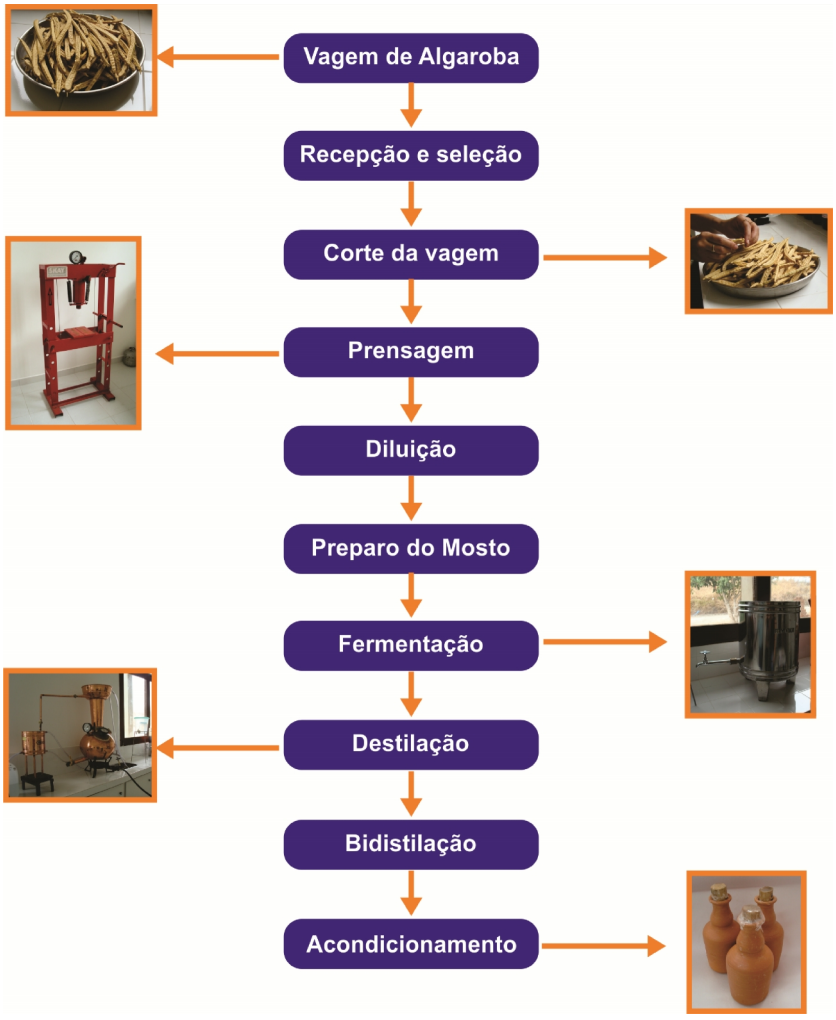


Figura 1- Fluxograma das etapas de obtenção da aguardente de algaroba

Depois que a aguardente foi produzida realizou sua caracterização inicial: testes de pH (pHmetro - Nova Técnica Mod NT pH 2 nº9543), teor alcoólico (Alcoômetro – de 20 a 100 graus na escala Gay Lussac) e acidez volátil (IAL, 2008), e acetaldeído, acetona, metanol e acetato de etila por cromatografia. Depois de caracterizada, a aguardente foi acondicionada em embalagem de cerâmica sem revestimento durante 8 dias. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica da Universidade Federal de Campina Grande. A única avaliação possível realizada foi a média e o desvio padrão.

Resultados e discussão

Constam, na Tabela 1, os resultados médios da caracterização físico-química da aguardente de algaroba recém-destilada, com seus respectivos desvios padrões e coeficientes de variância. O valor médio encontrado para o pH da aguardente de algaroba, foi 6,08. Valores inferiores (4,18 – 4,70) foi constatado por CARVALHO et al. (2011) ao avaliarem diferentes marcas de cachaças comercializadas em Natal – RN. De acordo com KUCHLER E SILVA (1999) a média do pH de algumas aguardentes encontradas no mercado, é 4,1. Verificando-se assim, que a aguardente de algaroba possui um pH próximo da neutralidade, o que a caracteriza como de baixa acidez. O teor alcoólico médio da aguardente de algaroba é de 41,5° GL na temperatura de 20°C. Segundo CARNEIRO (2007), o teor alcoólico de aguardente deve ser entre 38 e 54º GL verificando-se, assim, que ela se encontra dentro dos padrões. A acidez volátil da aguardente de algaroba foi de 0,073 g.de ácido acético/100 mL de álcool anidro, valor bem abaixo do citado por CATÃO (2006) que foi de 0,15 g.de ácido acético/100ml de álcool anidro para aguardente de cana-de-açúcar.

Tabela 1-Valores médios dos parâmetros físico-químicos da aguardente de algaroba

Parâmetro	**Média e Desvio padrão**	**Coeficiente de variação (%)**
pH (%)	6,08 ± 0,23	3,78
Teor alcoólico (%)	41,5 ± 0,43	1,03
Acidez volátil (%)	0,073 ±,001732	23,70

Na Tabela 2 encontra-se a análise cromatográfica realizada com o coração da aguardente de algaroba e também, além dos valores das substâncias existentes na aguardente analisada, a quantidade máxima, de cada substância, permitida pela legislação brasileira de aguardente. Percebe-se por esta tabela que todos os componentes encontram-se dentro da faixa permitida. A acidez total apresentou valor 147,00 (mg/100gL) dentro do limites exigidos pela Legislação. Segundo NYKANEN E NYKANEM (1991), a acidez total contribui para o aroma e o sabor das bebidas alcoólicas destiladas.

Tabela 2-Análise dos componentes voláteis**

Substâncias	Coração	Norma (mg/100 mL de álcool anidro)
Acetaldeído	11,30	Máximo 30
Acetona	1,02	
Acetato de etila	7,54	Máximo 200
Metanol	92,40	**Máximo 700
Acidez total em ácido acético	147,00	Máximo 150
% etanol (v/v)	41,50	34 – 54 ºGL

** **DECRETO Nº 2.314, DE 4 DE SETEMBRO DE 1997.** Art 88. § 4º No destilado alcoólico simples de origem agrícola, o álcool metílico não deverá ser superior a duzentos miligramas, com exceção do proveniente de mosto com polpa de frutas fermentadas ou bagaço de uva, cujo limite máximo será setecentos miligramas, sendo todos considerados por cem mililitros do destilado, expressos em álcool anidro.

Para verificar em quanto tempo ocorreu a completa evaporação da aguardente acondicionada em garrafas de cerâmica, realizou-se um experimento no qual se notou que depois de 8 dias os 350 ml de aguardente tinham evaporado. Pode-se observar, na Figura 2, que a quantidade de aguardente evaporada pode ser descrita através da função exponencial do tipo: y = a.exp.(bx) obtendo-se um coeficiente de determinação de 98,52%.

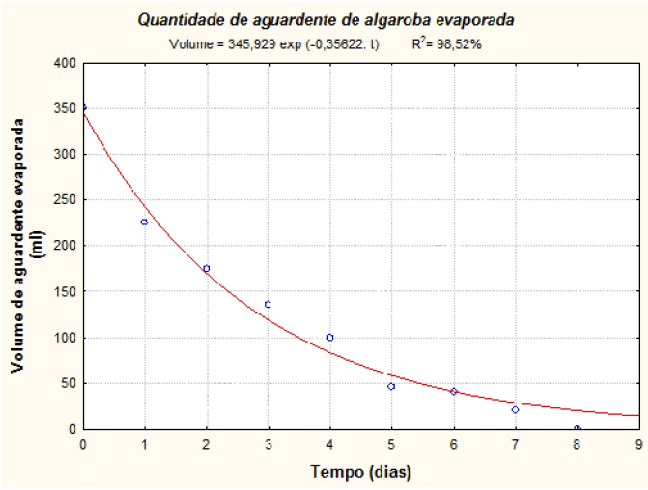


Figura 2 - Quantidade de aguardente de algaroba evaporada quando acondicionada em embalagem cerâmica sem revestimento

Conclusão

O teor alcoólico e a acidez da aguardente encontram-se nos padrões exigidos dentro do limite estabelecido pela legislação em vigor. O armazenamento da aguardente de algaroba na embalagem de cerâmica sem revestimento não apresenta característica para preservar o produto.

Referências

CARVALHO, G. B., EMERENCIANO, D. P., CARVALHO, G. C., FERNANDES, P. R., MOURA, M. F. **Avaliação dos parâmetros Físico-Químicos em Diferentes Marcas de Cachaças Comercializadas em Natal – RN**. 2011. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. IV Congresso Norte – Nordeste de Química. 11 a 14 de abril / Natal

CARNEIRO, J.D.S. **Estudo dos fatores da embalagem do rótulo de cachaça no comportamento dos consumidores.** 2007. 125f. Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. São Paulo. v.1, 2008. 1020p.

KUCHLER, I. L.; SILVA, F. A. M. **Método potenciométrico para determinação de cobre em cachaça.** Química Nova**,** v.22, n.3, p.339-341, May/Jun., 1999. ISSN 0100-4042

NYKANEM, L.; NYKANEN, I. Distilled beverages. In: MAARSE, H. **Volatile compounds in foods and beverages**. New York; Marcel Dekker, 1991.

Autor(a) a ser contatado: Viviane Brasileiro de Holanda, Professora da UFCG,

Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó – Campina Grande – PB – vivianebrasileiro2@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICAS DA GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA L.)*

PHYSICAL AND PHYSICAL AND CHEMICAL GUAVA (*PSIDIUM GUAJAVA L.*)

Anderson Vandré de Vasconcelos Oliveira[1], Ariana Marinho Bernardino[1]; Daniel Batista Meira Júnior[1]; Ernane dos Santos Souza[1], José Itamar de Siqueira Lucena[2]

[1]Mestrando em Tecnologia Agroalimentar-Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

[2]Bacharel em Agroindústria - Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físicas e físico-químicas da goiaba (*Psidium guajava L*.) em diferentes estádios de maturação. Os frutos foram adquiridos no comércio varejista do município de Solânea/PB em três estádios de maturação distintos. As análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita do CCHSA/UFPB. Quanto aos parâmetros físicos foram avaliados: a massa (g); diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro equatorial (DE) e firmeza do fruto. Quanto aos físico-químicos: pH; sólidos solúveis e acidez titulável. O delineamento experimental foi casualizados com três repetições. Foi verificado que o teor de SS aumenta conforme a maturação do fruto, na mesma proporção em que a acidez tem um decréscimo. Foi considerado o estádio III o melhor para o consumo bem como para o processamento.

Palavras- chave: Estádio de maturação, Aspectos físicos de frutas.

Introdução

A Goiabeira *(Psidium Guajava L.)* é um arbusto de pequeno porte que pertence à família *Mytaceae*, que, em pomares adultos, pode atingir de três a seis metros de altura. O Brasil é um dos maiores produtores de goiaba no mundo, onde o Estado de São Paulo concentra a maior produção nacional com 6 mil hectares de área plantada, o que corresponde a 70% da produção nacional (FERREIRA, 2000).

Os frutos são bagos que tem tamanho, forma e coloração da polpa variável, em função da cultivar. O fruto da goiabeira é considerado nutricionalmente valioso, devido ao seu alto teor de vitamina C e também devido a sua importância econômica e ao fato de que o fruto pode ser utilizado na indústria de várias formas, tais como, polpa suco, compota e sorvete (MARTINS, 1967).

A goiaba, além de possuir moderado sabor, aroma e elevada digestibilidade, é considerada, entre as frutas tropicais e subtropicais, um dos mais valiosos nutricionalmente, pelo conteúdo de açucares, vitaminas, ferro, cálcio, fósforo e principalmente pelo teor de vitamina C, superior a maior parte das frutas (CARNEVALI, 1976; PEREIRA & MARTINEZ JÚNIOR, 1986).

O conhecimento das propriedades químicas e físicas da goiaba é um fator altamente relevante, uma vez que eles são utilizados como referência para a aceitabilidade das mesmas no mercado nacional e internacional, então a correta determinação do estádio de maturação em que um fruto se encontra é essencial para que a colheita seja efetuada no momento certo. Para isso, são utilizados os chamados índices de maturação. Esses índices compreendem medidas físico-químicas que sofrem mudanças ao longo da maturação dos frutos (AZZOLINE et al, 2004). Dentre as características químicas, pode-se destacar: o pH, a acidez titulável, o ºBrix e, dentre as características físicas, pode-se destacar: peso do fruto, o diâmetro longitudinal e transversal, e a resistência da polpa. De acordo com Chitarra e Chitarra (1990), a acidez titulável é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Desta forma, o presente trabalho objetivou-se avaliar as características físicas e físico-químicas da goiaba e classificar o melhor estádio de maturação para consumo *in natura* ou processado.

Material e Métodos

Utilizaram-se no experimento goiabas em três estádios de maturação, todas provenientes do comércio varejista do município de Solânea/PB. As análises foram desenvolvidas no laboratório de fisiologia pós-colheita do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Os frutos foram selecionados conforme seu estádio de maturação, sendo determinados através da coloração da casca (I, II e III). Os frutos foram submetidos às seguintes avaliações: determinação dos diâmetros longitudinal e equatorial; firmeza da casca e polpa; coloração da casca e polpa; sólidos solúveis e acidez titulável.

Para verificação do peso total dos frutos foi utilizada uma balança semi-analítica. Quanto à firmeza da casca e polpa, foram determinadas na região mediana dos frutos inteiros, com uso de um penetrômetro Manganês Taylor Pressure Tester®. Os dados obtidos em Ib/pol^2 foram convertidos em Newton pelo fator 4,45°.O pH foi determinado utilizando-se um pHmetro de marca Marconi® calibrado com soluções tampão (pH 4,0 e 7,0).

A polpa foi processada e separada em amostras de 10g, e a determinação dos sólidos solúveis foi feita através de um refratômetro digital (KRUSS-OPTRONIC®). As amostras de 10g foram diluídas em 50 ml de água destilada e foram adicionadas duas gotas do indicador fenolftaleína a 1% e titulado com solução de NaOH 0,1N, até mudança da coloração. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico, conforme o Instituto Adolfo Lutz – IAL (2005).

O delineamento estatístico utilizado foi em bloco inteiramente casualizado, com três repetições de três frutos para cada estádio de maturação. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o sistema de análise estatística (Assistat-Statistical) e as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O peso da massa fresca variou significativamente entre os frutos, sendo que o de maior peso foi o fruto do estádio de maturação II, com média de 136, 13g, já os demais frutos não teve variação significativa (Tabela 1). Segundo Gonzaga Neto *et al.* (1987), a massa média do fruto é uma característica importante, uma vez que, em geral, os frutos de maior massa são também os de maior tamanho, e estes, por sua vez, são mais atrativos ao consumidor.

Para o peso da polpa, o fruto do estádio de maturação II obteve uma diferença significativa em relação aos demais, uma vez que, este foi o que apresentou maior peso de massa. De acordo com a classificação comercial da goiaba, pelo Sistema Integrado de Comercialização do Vale, citado por Choudhury (2001), o fruto é considerado de classe I (frutas dos tipos maiores), quando possui peso igual ou superior a 180 g, adequado, para o consumo *in natura* (Tabela 1).

Com relação a determinação do diâmetro equatorial (DE), não houve diferença significativa entre os frutos. Já para o diâmetro longitudinal (DL), houve diferença significativa para o fruto de estádio de maturação II, apresentando uma média de 7,1 cm, conforme tabela 1.

A firmeza da polpa foi variada entre os três estádios de maturação, sendo o fruto no estádio de maturação I o mais resistente, apresentando uma média de 5,2N, demonstrando que o estádio de maturação é determinante na resistência do fruto, como mostrado na tabela 1. Os resultados são contundentes aos de Bialves (2012), que observou em estudos

realizados com frutas, que sua firmeza era reduzida conforme seu estádio de maturação. Essa variação pode ser justificada em goiabas pelo fato da firmeza da polpa estar intimamente ligada à estrutura celular, creditada às atividades das enzimas hidroliticas como a *poligalacturonase* e *pectinametilesterase,* variando conforme o grau de maturação da fruta (BIALVES 2012). O que promove uma intensa solubilização das pectinas constituintes da parede celular, resultante na redução da firmeza da polpa.

Tabela 1: Parâmetros físicos avaliados na goiaba (*P.guajava L.*)

	Estágio de Maturação			CV[1] (%)
	I	II	III	
Peso do Fruto	123,48[b]	136,13[a]	121,30[a]	0,35
Diâmetro Equatorial (DE)	6,10[a]	6,24[a]	6,03[a]	3,13
Diâmetro Longitudinal (DL)	6,50[b]	7,1[a]	6,5[b]	2,11
Peso da Polpa	64,86[c]	69,65[a]	65,76[b]	0,35
Firmeza do fruto	5,31[a]	4,39[b]	2,08[c]	2,62

Coeficiente de Variação; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Como resultados para os padrões físico-químicos, houve uma diferença entre os frutos nos três estádios de maturação na avaliação dos sólidos solúveis. Conforme a maturação do fruto progredia, havia o aumento do teor de SS do fruto, o que pode ser verificado no estádio de maturação III, conforme mostrado na tabela 2. Resultados semelhantes aos encontrados por Gouveia (2003), que em seu estudo sobre a maturação da goiaba (*psidium guajava* l.) mediante parâmetros físico-químicos, verificou um aumento no teor de SS conforme o avanço da maturação, que variou de 3,87 a 7,94%. Significa dizer que, à medida que o fruto amadurece, a quantidade dos sólidos solúveis aumenta, e esse aumento pode ser devido à conversão de polissacarídeos da parede celular em açúcares solúveis (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Os valores médios de pH dos frutos não apresentaram uma diferença significativa entre os estádios de maturação, apresentando uma variação de 3,47 a 3,60. Observa-se na tabela 2, que os valores de pH estão relacionados com o decréscimo da acidez do fruto. Em um estudo realizado por Nogueira *et al*. (2002) em acerolas, foram observados uma variação de 3,36 a 3,32, valores esses semelhantes ao obtidos nessa pesquisa. Silva *et al.* (2008) também avaliaram os valores do pH em frutos de goiabeira e obtiveram valores próximos aos obtidos nessa pesquisa (3,39 a 3,67).

A acidez titulável foi maior no estádio de maturação I, onde apresentou um resultado de 0,63%, estes resultados corroboram com os resultados encontrados por Azzoli *et al* (2004), que verificaram que a acidez decrescia com o avanço da maturação do fruto, tendo eles encontrados valores entre 0,60 a 0,51%. Este resultado pode ser explicado porque, ao passo que o fruto amadurece, o teor de açúcar vai aumentando e paralelamente ocorre uma degradação de ácidos orgânicos (GOUVEIA 2003).

Tabela 2: Avaliação físico-química da goiaba (*P.guajava L.)*

	Estágio de Maturação			CV[1] (%)
	I	II	III	
Sólidos Solúveis	8,28[c]	9,00[b]	9,66[a]	1,30
Acidez	0,63[a]	0,59[b]	0,50[c]	2,47
pH	3,60[a]	3,50[a]	3,47[a]	3,18

[1]Coeficiente de Variação; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Conclusão

Os frutos estudados nos seus três estádios de maturação apresentaram características físicas e físico–químicas consideráveis, ficando evidente que há um aumento dos sólidos solúveis totais e também da acidez no decorrer do estádio de maturação destes. No presente trabalho, o fruto em estádio de maturação III foi o que apresentou melhores condições para comercialização e submissão em processamentos industriais, bem como seu consumo *in natura*. Assim, fica claro que as características dos fruto vão melhorando conforme seu estádio de maturação vai avançando.

Referências Bibliográficas

AZZOLINI M.; JACOMINO A.P.; BRON I. U. Índices para avaliar qualidade pós-colheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. ***Pesq.Agropec.Bras.***, Brasília, v.39, n.2, p.139-145, 2004.

CARNEVALI, A. La Guava. **Fruticultura**, Bolonha, v.38 n.12, p- 29-32, 1976.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças. Fisiologia e manuseio**. Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE)**, ESAL, p. 293, 1990.

CHOUDHURY, M.M. **Goiaba: pós-colheita.** Brasília: *Embrapa Informação Tecnológica*. 45, 2001.

FERREIRA, P.R. **Goiaba deve atrair mais consumidores.** Gazeta Mercantil, P. B-20, 25 DE ABRIL 2000.

GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; MEDEIROS, B. G. S.; RIBEIRO, C. F. A.; SILVA, M. M. Maturação da goiaba (*psidium guajava* l.) Mediante parâmetros físico-químicos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais,** Campina Grande, Especial, n.1, p.85-94, 2003.

GONZAGA NETO, L.; ABRAMOF, L.; BEZERRA, J.E.F.; PEDROSA, A.C.; SILVA, H.M. Seleção de cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) para consumo ao natural, na Região do Vale do Rio Moxotó, em Ibibmirim-Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.9, n, 2, p.63-66, 1987.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. 533 p.

MAIA, G. et al., **Tecnologia em Processamento de sucos e polpas tropicais.** Brasília: editado pela ABEAS, 1998, v.1, p.104.

MARTINS, V. S; SILVA, D.D. Maturação e época de colheita de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell) Fr. All. Ex Benth. **Revista Brasileira de Sementes,** Brasília, v.19, n.1, p. 96-99, 1997).

MEDEIROS, B.G.S. **Propriedades físicas e químicas na determinação da maturação da goiaba (Psidium guajava L.) adubada.** 2003. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2003.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V. DE; BURITIY, H.A.; SILVA JÚNIOR, J.F. DA S. Efeito do estádio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.37, n.4, p.463-470, 2002.

PEREIRA, F.M; MARTINEZ, J.H. **Goiabas para industrialização.** Jaboticabal: UNESP, 1986, 142 p.

SILVA, J. E. B.; NETO, J. D.; GOMES, J. P.; MACIEL, J. L.; SILVA, M. M.; LACERDA, R. D. Avaliação do ºbrix e ph de frutos da goiabeira em função de lâminas de água e adubação nitrogenada, **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.10, n.1, p.43-52, 2008.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

Autor a ser contactado: Anderson Vandré de Vasconcelos Oliveira, Aluno do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Agroalimentar ao nível de Mestrado – UFPB/CCHSA, Campus III, Bananeiras- PB, Cep: 58220-000, e-mail:anderson.vandre@bol.com.br

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE MURICI (*BYRSONIMA VERBASCIFOLIA)*

PHYSICAL AND CHEMISTRY CHARACTERISTICS OF FRUITS MURICI *(BYRSONIMA VERBASCIFOLIA)*

Luciana Beckman Monteiro[1]; Washinton Luiz Gomes dos Santos Filho[2]

[1]Graduanda em tecnologia de alimentos, Universidade do Estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.
[2]Graduando em Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará (UEPA) Campus XV, Redenção – Pará

Resumo

Este estudo teve como objetivo determinar as características físicas e químicas de frutos de murici (*Byrsonima verbascifolia)*. As características físicas foram de 11,5±1,68 mm diâmetro longitudinal; diâmetro transversal 11,04±2,17 mm; peso total 1,54±0,30 g; peso do mesocarpo 1,25±0,24 g; peso do endocarpo 0,29±0,08 g; índice de formato do fruto 1,04 ±0,08 mm; mesocarpo com exocarpo 80,91± 3,70% e 19,09±3,71% para a percentagem do endocarpo. A característica química do mesocarpo do murici foi de 74,18 % de umidade, 3,89 o pH e acidez (1,76 % expressa em ácido cítrico). Conclui - se que as características físicas, peso do endocarpo e índice de formato dos frutos, foram as características que apresentaram as maiores semelhanças entre os frutos, e os valores das análises físico – químicas estavam de acordo com a literatura científica.

Palavras-chave: Dados, literatura.

Introdução

O Cerrado é um bioma rico em biodiversidade, apresentando grande número de espécies com potencial econômico e importância no desenvolvimento regional (PEREIRA, 1992; NASCIMENTO *et al*., 2011).

As fruteiras nativas ocupam lugar de destaque no ecossistema do cerrado e seus frutos já são comercializados em feiras, sendo que esses frutos apresentam sabores *sui generis*, elevados teores de açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais, e podem ser consumidos *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias e etc. (ROCHA, 2011).

Entre as frutas nativas do cerrado podemos citar o murici (*Byrsonima*ssp. *Malpighiaceae*) que segundo Guimarães e Silva (2008) é um fruto que é consumido

principalmente in natura, sendo encontrado de dezembro a março, nas regiões serranas do Sudeste, nos cerrados de Mato Grosso e Goiás e no litoral do Norte e Nordeste do Brasil. Este fruto apresenta sabor forte, agridoce e ligeiramente oleoso, e é consumido in natura ou na forma de doces, sorvetes e licores (ALMEIDA *et al*., 1998).

É de grande importância o conhecimento das características físicas e químicas de frutas, pois segundo Carvalho et al., (2003) estudar as características biométricas dos frutos e sementes constitui um instrumento importante para identificar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais podendo, dessa forma, ser utilizados em programas de melhoramento genético.

Neste contexto, este estudo teve como objetivo determinar as características químicas e físicas de frutos de murici (*Byrsonimaverbascifolia)* oriundos do município de Conceição do Araguaia – Pará e relacionar os valores obtidos com valores disponíveis na literatura científica, para estudo das variabilidades e semelhanças das características da espécie.

Material e Métodos

Foram colhidos frutos maduros de vários muricizeiros situados no município de Conceição do Araguaia - Pará, no período do mês de janeiro de 2014. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em embalagens de polietileno e transportados sob refrigeração em caixas de isopor e gelo pra não interferência nas pesagens e medidas devido transpirações e outras alterações devido a ação da temperatura ambiente durante o transporte. Logo após a colheita os frutos foram transportados para o laboratório de alimentos do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) campus XV, Redenção - Pará. Em seguida, foram selecionados aleatoriamente 200 frutos sadios visando eliminar os defeituosos, machucados, verdosos ou muito maduros, inclusive os que apresentavam indícios de fermentação indesejáveis.

Os frutos foram caracterizados quanto ao peso total, peso do endocarpo e peso do mesocarpo com exocarpo utilizando balança analítica de precisão 0,01 g. Em seguida os frutos de murici foram medidos com o auxílio de paquímetro, as medidas consistiam em diâmetro longitudinal e transversal do fruto.

Os índices de formato dos frutos foram calculados seguindo metodologia descrita por Brunini *et al*., (2004) que consiste na relação dos valores de diâmetro longitudinal e diâmetro transversal (DL/DT).

Os mesmos ainda foram caracterizados individualmente quanto ao rendimento de mesocarpo com exocarpo seguindo metodologia descrita por Melo *et al*., (2013) que consiste na relação percentual entre a massa do fruto inteiro e sua respectiva polpa, e por diferença foi obtida o percentual de endocarpo.

A polpa dos frutos foi obtida manualmente e caracterizada conforme metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) em relação ao pH com uso de pHmetro, acidez (% ácido cítrico) e umidade (%) a 105 °C em estufa até peso constante, onde todas as determinações foram realizadas em triplicata e usada as respectivas médias.

Os dados das características físicas foram analisados por normalidade e estatística descritiva do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 beta, obtendo assim os valores médios e desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os valores obtidos para as características física dos frutos de murici estão expressos na tabela 1.

Tabela 1 - Valores das características físicas dos frutos de murici.

Características Físicas	**Médias ± Desvio Padrão**

Diâmetro Longitudinal (mm)	11,50 ± 1,68
Diâmetro Transversal (mm)	11,04 ± 2,17
Peso Total (g)	1,54 ± 0,30
Mesocarpo com exocarpo (g)	1,25 ± 0,24
Peso endocarpo (g)	0,29 ± 0,08
Índice de Formato (mm)	1,04 ± 0,08
Mesocarpo com exocarpo (%)	80,91± 3,70
Peso endocarpo (%)	19,09 ± 3,71

Os dados referentes ao diâmetro Longitudinal do murici obtidos neste presente estudo foram de 11,5 ± 1,68 mm e para o diâmetro transversal foi de 11,04 ± 2,17 mm, assim esses dados apresentam diferenças em comparação com os dados de Gusmão et al., (2006) o qual cita que o murici é um fruto pequeno com 10,08 ± 1,92 e 11,93 ± 2,34 mm de comprimento e diâmetro, respectivamente.

Os dados para o peso total do murici foram em média 1,54 g, esses dados se enquadram no intervalo de dados encontrados por Gusmão et al., (2006) o qual obteve valores entre 1,31 g e 2,00 g, também Silva et al., (1994) encontraram em seu estudo, na região do Distrito Federal, frutos de *B.verbascifolia* com massa entre 1,0 g e 4,0 g.

O peso do mesocarpo com exocarpo do fruto foi em média 1,25 g se assemelhando com os resultados obtidos por Araújo (2009) em que obteve valores de 1,13 g, porém o autor não especifica se no peso do mesocarpo está incluso o peso do exocarpo, caso do presente estudo no qual contribuiu para esse resultado.

Trabalhando com caracterização de murici, Nascimento *et al*., (2011) também encontraram valores em relação ao peso do endocarpo com exocarpo no qual obtiveram valores de 1, 20 g, assemelhando com os resultados do presente estudo que foi de 1, 13g.

Em determinações do peso do endocarpo do murici Nascimento *et al*., (2011) obtiveram valores de 0,4 g sendo assim valores superiores aos encontrados neste presente trabalho que foi de 0,29 g.

A relação dos diâmetros longitudinal e transversal foi em média 1,04 mm, obtendo assim o índice de formato do fruto, classificando em fruto redondo, pois de acordo com Penha *et al*., (2013) o formato dos frutos está relacionado com a relação dos diâmetros longitudinal e transversal (DL/DT), portanto, frutos com valores próximos de 1 (um) o fruto é redondo.

Em estudos de caracterização de frutos de murici Araújo (2009) cita que o mesocarpo corresponde a 81, 67% do peso total do fruto e que o endocarpo corresponde a 18, 36%, se assemelhando com as percentagens obtidas neste presente estudo que foi 80,91% o mesocarpo com exocarpo e 19,09 % para a percentagem do endocarpo, porém o autor não especifica se o mesocarpo foi pesado com o exocarpo.

Comprovando assim o motivo da grande valorização econômica do fruto, pois a quantidade de polpa é uma característica importante dos frutos de *B. verbascifolia*, refletindo na grande valorização do extrativismo dos frutos, no período de safra (GUSMÃO *et al*., 2006).

Caracterizando frutos de murici, Nascimento *et al*., (2011) obtiveram resultado de 81,3% de rendimento de mesocarpo com exocarpo, comparando esse dado com o obtido neste trabalho, são resultados bem próximos.

As divergências de comparações de resultados encontradas neste trabalho podem ser explicadas, pois segundo Botezelli *et al*., (2000) as diferenças observadas podem ser decorrentes das influências climáticas e edáficas, ou seja, o ambiente pode ser favorável a expressão de determinada característica que não se manifestaria em diferente localidade.

Os valores obtidos para as características químicas dos frutos de murici estão expressos na tabela 2.

Tabela 2 - Valores das características químicas dos frutos de murici.

Análises	Médias ± Desvio Padrão
pH	3,89
Acidez (%)	1,76
Umidade (%)	74,18

O resultado do valor do teor de umidade da polpa de murici in natura foi próximo ao valor encontrado por Guimarães e Silva (2008) em que obtiveram valores de 75, 87 % de umidade.

Em estudos sobre análises físico químicas da polpa de murici in natura Canuto *et al*., (2010) obtiveram valores de 3,7 para o potencial hidrogeniônico (pH) resultados abaixo do obtido deste estudo.

Entretanto, de acordo com Azeredo *et al*., (2004) os frutos com pH abaixo de 4,50, são classificados como muito ácidos. O pH está relacionado com a qualidade e segurança dos alimentos, por apresentar uma faixa determinada pela legislação para favorecer a conservação da polpa evitando o crescimento de leveduras (Brasil, 1999).

Em estudos sobre características físico-químicas dos frutos das matrizes de murici coletados na região de Angical – BA, Nascimento *et al*., (2011) obtiveram resultados de 1,8 % para acidez em uma de suas matrizes, resultados semelhantes ao resultado obtido neste trabalho que foi de 1,76 %.

Em relação aos dados de umidade, ph e acidez obtidos neste trabalho isso pode ser explicado devido ao grau de maturação e a forma de armazenamento dos frutos pós-colheita e as condições climáticas da região.

Conclusão

Conclui-se que as características físicas, peso da semente e índice de formato dos frutos, foram as características que apresentaram as maiores semelhanças entre os frutos, e os valores das análises físico-químicas estavam de acordo com a literatura científica.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S. P. de. Cerrado: Aproveitamento alimentar. Planaltina: EMBRAPA–CPAC, 1998. 188p.

ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas ebiometria de frutos e sementes de muricizeiro(*Byrsonimaverbascifolia* L. Dc.) do TabuleiroCosteiro de Alagoas,** 2009. 89f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, 2009.

AZEREDO, H. M. C.; BRITO, E. S. Tendências emConservação de Alimentos. In: AZEREDO, H. M. C.**Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**.Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. Cap.6, p. 135-150.

BOTEZELLI, L.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M.Características dos frutos e sementes de quatroprocedências de*Dpterixalata*Vogel (Baru). **Cerne**, Lavras, v. 6, p. 9-18, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento.Instrução Normativa nº 122, de 10 de setembro de 1999.

BRUNINI, M. A.; MACEDO, N. B.; COELHO, C. V.; SIQUEIRA, G. F. Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Rev. Bras. Frutic**., v. 26, n. 3, p. 486-489, 2004.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R.F.R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas efísico-químicas de um tipo de bacuri (*Platoniainsignis*Mart.) com rendimentoindustrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 25, p. 326-328, 2003.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 32, p. 1196-1205, 2010.

EMATER-RO. **Murici**, 2008. Disponível em: <http://www.emater-ro.com.br/tecagric.php?qs_item=murici>. Acesso em: 17 de set. 2014.

FERREIRA, M. G. R. **Murici (Byrsonimacrassifolia (L.) Rich.)**, 2005**. [**Porto Velho – Rondônia]. Disponível em: < http://www.cpafro.embrapa.br/portal/publicacao/244/ >. Acesso em: 31 de ago. 2014.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici – passa (*Byrsonimaverbascifolia*). **Ciência TecnologiadeAlimentos,**Campinas, 28(4): 817-821, 2008.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonimaverbascifolia*Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4ª Ed. 1ª Ed. digital, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MELO, A. P. C., SELEGUINI, A., VELOSO, V. R. S. Caracterização física e química de frutos de araçá (Psidium guineense Swartz). **ComunicataScientiae**, Bom Jesus, v. 4, n. 1, p. 91-95, 2013.

NASCIMENTO, R. S. M.; CARDOSO, J. A.; OLIVEIRA, L. D.; OLIVEIRA, J. S.; COCOZZA, F. del M.; CORTES, J. M. Caracterização físico-química de muricis (ByrsonimaverbascifoliaRich. ex A. Juss.) produzidos na região Oeste da Bahia. Magistra, v.23, p.236-242, 2011.

PENHA, E. T. S.; APARECIDO, L. E. O.; SOUZA, P. S.; SILVA, R. C. F.; GUIMARÃES, G. D. **Avaliação físico-química de cinco cultivares de maracujá amarelo na região sul de minas gerais**, 2013. [Inconfidentes – Minas Gerais]. Disponível em:<http://www. ocs.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcinc/jcinc/paper/viewFile/153/47>. Acesso em 01 set. 2014.

PEREIRA, B. A. de S. Flora nativa. In: DIAS, B. F. de S.**Alternativas de desenvolvimento dos cerrados**:manejo e conservação dos recursos naturaisrenováveis. Brasília: FUNATURA: IBAMA, 1992. p.53-62.

ROCHA, M. R.**Compostos bioativos e atividade antioxidante (*in vitro*) de frutos do cerrado piauiense**, 2011. [S.l.]. Disponível em:<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppgan/arquivos/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final%20MSc_%20Marina%20Sousa%20Rocha.pdf>. Acesso em:02 de set. 2014.

RUFINO, M. Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais. [Tese de doutorado]. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2008.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programacomputacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78,2002.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília, DF: EMBRAPA/CPAC, 1994.

Autora a ser contactada: Luciana Beckman Monteiro, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: lucianabeckman@ymail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E REOLÓGICA DE GELATINA DE BEXIGAS NATATÓRIAS DE BAGRE (*BAGRE BAGRE*)

PHYSICAL CHARACTERISTICS AND RHEOLOGICAL OF GELATIN FROM SWIM BLADDERS OF BAGRE (*BAGRE BAGRE*)

Leina Maria Herculano Maia Pinheiro [1] ; Isac Gabriel Abrahão Bomfim [2]; Maria Lúcia Nunes [3]
[1] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e Professora da Faculdade de Tecnologia Centec – Fatec Sertão Central.
[2] Doutor em Zootecnia e Professor da Faculdade de Tecnologia Centec – Fatec Sertão Central.
[3] Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos Professora da Universidade Federal do Ceará

Resumo
Uma das formas de aproveitar os resíduos do processamento de peixes é pela produção de gelatina, um produto que possui diversas aplicações tecnológicas, produzida a partir da desnaturação do colágeno. Objetivou-se obter gelatina de bexigas natatórias de Bagre (*Bagre bagre*), fazer o seu perfil reológico. As bexigas foram imersas em solução de 0,8M de NaCl por 10 minutos, lavadas, cortadas e submetidas a dois tratamentos: ácido acético 0,5M e em vinagre de álcool comercial, mantidas a 4ºC por dois dias e filtrada. As soluções filtradas foram aquecidas em banho-maria por 2 horas à 55ºC, obtendo-se a gelatina, a qual foi filtrada, colocada em bandejas plásticas e levadas a estufa à 50ºC para formação de filmes. A gelatina do tratamento com vinagre apresentou baixo valores de Bloom (68,07gf) enquanto para o tratamento com ácido acético 0,5M, apresentou médio Bloom (140,47gf). As gelatinas apresentaram baixa viscosidade à temperatura de 60°C. As gelatinas obtiveram boas qualidades reológicas.

Palavras-chave: bexiga natatória, gelatina de peixe, caracterização reológica.

Introdução
O Brasil é uma das maiores potências no que diz respeito à indústria da Pesca, atualmente o país produz cerca de 2 milhões de toneladas de pescado e que consequentemente gera um alto índice de resíduos, podendo em alguns casos ser superior a 50% do peso inicial da matéria-prima pescada (COSTA, 2012; BRASIL, 2014). Dentre os resíduos gerados, a bexiga natatória de peixes é uma matéria-prima peculiar pela sua capacidade de obtenção de gelatina com boas propriedades reológicas e de composição química, sendo desse modo uma opção para redução do impacto ambiental de resíduos pesqueiros. Além de fornecer uma alternativa à gelatina comercial bovina que pode vir contaminada pela encefalopatia espongiforme bovina. Com base no interesse do aproveitamento da bexiga natatória

juntamente com a busca de novas fontes de obtenção de gelatina, objetivou-se obter a gelatina de bexigas natatórias de Bagre (*Bagre bagre*) e realizar seu perfil reológico.

Material e Métodos

Os peixes da espécie (*Bagre bagre*) foram adquiridos peixe no Entreposto Pesqueiro em Aracaju- SE, sendo transportados em caixas isotérmicas e suas bexigas natatórias retiradas no laboratório de Carnes e Pescados do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe. As bexigas foram pesadas, lavadas com água destilada em torno de 10ºC e imersas em uma solução de NaCl 0,8M por 10 minutos, a fim de remover as proteínas sarcoplasmáticas, componentes solúveis, lipídios e outras substâncias que podem catalisar a degradação das proteínas e novamente lavadas com água destilada (FERNANDES et al. 2008). Empregaram-se dois tipos de tratamento para as bexigas: T1BA, imersão das bexigas em solução de ácido acético 0,5M e T2BV, imersão das bexigas em vinagre de álcool comercial, ambos na mesma proporção de 1:30 (g de bexiga/mL de solução).Para extração do colágeno, utilizou-se a metodologia de FERNANDES et al. (2008) com modificação, usando o tempo de imersão de cerca de 48 horas a 4ºC. Após esse período, o material foi filtrado em tecido tipo gaze, separando-se o gel solúvel da fração insolúvel, obtendo-se assim uma solução de colágeno. Para extração da gelatina, a solução filtrada de cada tratamento foi aquecida em banho-maria por 2 horas a 55ºC, obtendo-se assim uma solução de gelatina, a qual foi colocada em bandejas plásticas, levadas a estufa com circulação e renovação de ar à 50ºC para formação de filmes. A força de gel foi utilizada para a determinação da dureza (CHOI & REGENSTEIN, 2000) a partir de soluções de gelatina a 6,67% (p/p), através do "Brookfield CT3 Texture Analyzer e probe (ponteira) TA10 (12.7 mm cylinder probe - clear acrylic 5 g – 35 mm length with sharp edge - gelatin Bloom probe) com os ajustes de 0,5 $mm.s^{-1}$ de velocidade de penetração e distância de penetração de 4 mm a partir da superfície. A gelatina foi dissolvida em água destilada 3,3% (p/p), aquecida a 60ºC em banho-maria. As medições foram relizadas em béqueres de 250 ml (60mm x 122mm), sendo 175 ml de solução. Em seguida foi realizada a leitura de acordo com ARNESEN & GILDBERG (2002), com modificação na velocidade de rotação, utilizando um viscosímetro LVT Brookfield equipado com spindle nº 1 a 60 rpm na temperatura de 60°C e redução da temperatura até que as soluções se gelificassem, atingindo o valor mínimo de 10ºC. Para a análise da cor foram obtidos filmes de solução de gelatina a 3,3% (p/p), utilizando-se a metodologia proposta por GENNADIOS *et* al., (1996). Os valores de L*, a*, b*, C* e h foram determinados com aparelho colorímetro Minolta modelo CR 400 e usando-se os padrões CIE Lab. A determinação do ponto de fusão foi baseada na metodologia apresentada por Choi & Regenstein (2000). Alíquotas de 5 mL de soluções de gelatina 3,3% foram transferidas para tubos de ensaio, e aquecidas em banho-maria a 60ºC por 15 min. Posteriormente, os tubos foram resfriados em banho de gelo e armazenados a 10ºC em refrigerador por 17±1h. Para determinação do ponto de fusão, foram adicionadas cinco gotas de indicador (75% de clorofórmio e 25% de corante azul de metileno) sobre o gel. Os tubos foram colocados em banho-maria termostatizado a 10ºC, e aquecido até o momento em que as gotas do indicador começaram a se mover para o interior do gel. As análises foram realizadas em quintuplicata para cada amostra com duas repetições. A média dos resultados da força de gel foi avaliada por Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os valores médios de força de gel para cada tratamento da gelatina de Bagre estão apresentados na Tabela 01. A força de gel é a principal característica reológica de uma gelatina e também é denominada como Bloom.

Tabela 01- Força de gel da gelatina obtida da bexiga natatória do Bagre

Amostra	Força de gel
T1BA	140,47 [a]

T2BV	68,07 [b]
GCB(*)	230,97 [c]

T1BA – Bagre e ácido acético 0,05M. T2BV – Bagre e vinagre de álcool comercial. (*) gelatina comercial bovina
Obs: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Um fator a ser considerado para o baixo valor de Bloom das gelatinas é que pode ter havido uma hidrólise intensa devido à ação do ácido com a bexiga (48 h), sendo necessário o uso de condições mais brandas no processo de extração e/ou também devido a possíveis impurezas do vinagre comercial. Valores baixos de Bloom foram citados na literatura por CHOI & REGENSTEIN (2002) onde obtiveram gelatina de pele de tilápia com valores de baixo Bloom, 95gf e relataram que o pH baixo e o uso de NaCl durante o processamento diminuem a força de gel da gelatina. O pH da gelatina também pode ter influenciado na força de gel, já que não foi utilizada uma etapa de neutralização do ácido, sendo assim, possivelmente o pH deveria estar na faixa ácida. Segundo BUENO (2008), neste tipo de ensaio Bloom (4 mm de penetração) a distância de penetração é muito pequena e a probe na maior parte da distância estará em contato com a camada lipídica muito mais frágil que a gelatina, acarretando um resultado subestimado. As curvas de viscosidade estão representadas na Figura 01. Pode-se observar que na temperatura inicial de 60°C todas as gelatinas obtiveram valores bem baixos, cerca de 3mPa.s, porém a medida que a temperatura ia diminuindo a viscosidade ia aumentando, principalmente em temperaturas abaixo de 15°C. O valor da viscosidade aumenta juntamente com a elevação da força de gel e com isso podemos verificar de fato que a gelatina T1BA obteve maior valor de força de gel e também apresentou maior viscosidade em relação a T2BV.

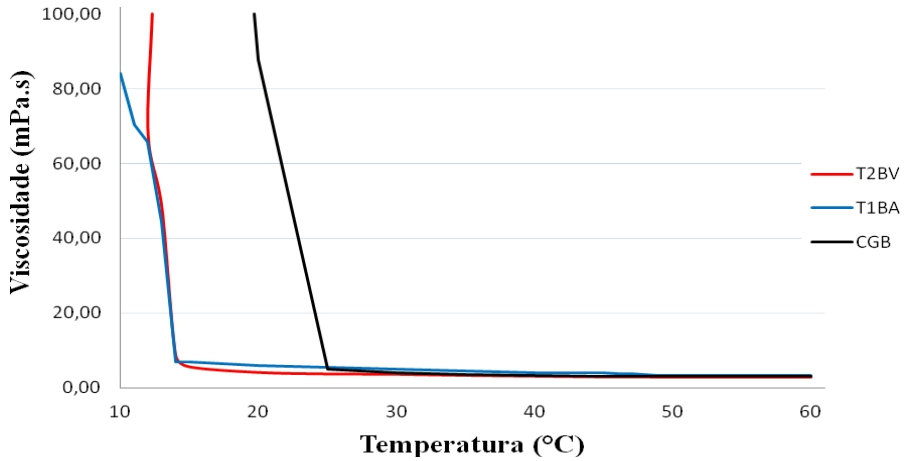


Figura 01 – Viscosidade das gelatinas de bexiga natatória de Bagre e da Gelatina comercial bovina. T1BA – Bagre e ácido acético 0,05M; T2BV – Bagre e vinagre de álcool comercial; GCB – Gelatina Comercial Bovina.

Para temperaturas acima de 35°C, a gelatina resulta em soluções com viscosidade entre 1,5 e 5mPa.s (ROUSSELOT, 2010), isso é observado nas Figura 1, onde na faixa de temperatura de 35-60°C se obteve valores entre 2,70 e 4,40mPa.s. Comportamento semelhante foi observado por ARNENSEN & GILDBERG (2007), onde se mediu a viscosidade da gelatina de pele de Salmão, porém na temperatura entre 60-20°C obteve valores mais altos do que os encontrados nesse experimento, cerca de 20 a 40mPa.s. Contudo na temperatura de geleificação os valores relatados foram semelhantes aos desse experimento, alcançando valores acima de 80mPa.s. Na literatura é difícil encontrar estudos utilizando a forma de curva de viscosidade, sendo relatados normalmente valores de viscosidade à temperatura de 60°C.
Os valores médios de cor das gelatinas avaliadas podem ser observados na Tabela 02. Através do padrão *L,* onde a cor varia do preto (L=0) ao branco (L=100), podendo-se também considerar como brilho, observou-se que todas as amostras com exceção da

gelatina comercial bovina, não diferiram significativamente entre si, apresentando uma coloração mais escura em relação à gelatina bovina.

Tabela 02. Cor das gelatinas de bexigas natatórias de Bagre e da gelatina comercial bovina.

Amostra	*L**	*a**	*b**	*C**	*h*
T1BA	1,32 [a]	0,98 [a]	12,22 [a,b]	5,14 [a]	67,60 [a]
T2BV	33,58 [a]	-0,06 [a]	3,76 [a]	4,74 [a]	89,44 [a]
GCB	66,90 [b]	5,32 [a]	24,08 [b]	24,66 [b]	77,67 [a]

T1BA – Bagre e ácido acético 0,05M. T2BV – Bagre e vinagre de álcool comercial. GCB – Gelatina comercial bovina
Obs: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Esse escurecimento pode ser atribuído a uma filtração ineficiente da gelatina antes de ir para formação de filmes, por isso a diferença da gelatina de bexiga e a gelatina comercial, como também devido às impurezas presentes no vinagre, como pode ser visto na amostra T2BV, que tive maior escurecimento/menor brilho. Para o padrão *a*, onde a variância de croma vai do vermelho (*a*+) ao verde (*a*-), todas as amostras não diferiram significativamente entre si. Já para o padrão *b*, onde a cor varia do amarelo (*b*+) ao azul (*b*-), houve uma diferença significativa entre a T1BA e T2BV, sendo T1BA mais amarelada do que as demais. O parâmetro de saturação ou cromaticidade (*C**) sofre influência das coordenadas *a** e *b*,* dessa forma à medida que estas duas variáveis aumentam os valores da saturação também aumentam. O aumento desse valor de cromaticidade evidencia um aumento nos pigmentos vermelho e amarelo, indicando maior saturação da cor. Os valores de todas as amostras com exceção do GCB não diferiram significativamente entre si, demonstrando que a cor da GCB é mais intensa do que as demais. Jongjareonrak et al.(2010) encontrou valores próximos para os três padrões, *L*= 20,43; *a*= -0,61 e *b*=1,36 para gelatina de pele de Bagre e justificou que a diferença na cor das gelatinas são dependentes da matéria-prima utilizada. Valores também próximos foram relatados por Schmitz et al., (2010), onde encontrou *L*= 53,98; *a*= -0,83 e *b*= 9,28 para gelatina de pele de Corvina. A turvação e a cor escura da gelatina são geralmente causadas pelas proteínas inorgânicas e contaminantes introduzidos ou não removidos durante a sua extração (KOLI et al.,2010). Segundo Koli et al., (2011), tanto a cor como a clareza da gelatina são importantes características e de acordo com essa cor que se dará a aplicação adequada para cada gelatina. O parâmetro *h* (Hue) quer dizer matiz e é definido como sendo a família da cor e seus valores foram de 67,60; 89,44; 77,67 respectivamente para T1BA, T2BV e GCB. T1BA, T2BV e GCB estão bem mais próximos da cor amarelada, cor essa característica de gelatina.

Na tabela 03, encontram-se as temperaturas médias de fusão das gelatinas de Bagre. Pode-se observar, que o tratamento das bexigas com ácido acético foi o que apresentou maior temperatura de fusão, indicando assim uma gelatina de melhor qualidade, o que também foi constatado pelo valor da força de gel. Não houve diferença significativa entre as gelatinas obtidas da bexiga natatória do Bagre, porém houve diferença em relação a gelatina comercial bovina.

Tabela 03. Ponto de fusão das gelatinas obtidas da bexiga natatória de Bagre e da gelatina comercial bovina.

Isinglass	Ponto de fusão (°C)
T1BA	30,3 ± 0,75[a]
T2BV	29,2 ± 1,15[a]
GCB(*)	32,5 ± 1,02 [b]

T1BA – Bagre e ácido acético 0,05M. T2BV – Bagre e vinagre de álcool comercial. GCB – Gelatina comercial bovina.
Obs: As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

As temperaturas de fusão das gelatinas obtidas a partir de bexigas natatórias situaram-se superiores às relatadas por Tavakolipour (2011) o qual usou pele de carpa e tratamento ácido; Gómez-Guillén et al.,(2002) que usaram peles de linguado; Tabarestani et al., (2010) usaram pele de truta e de Biluca et al., (2011) onde utilizaram peles de bagre e tratamento ácido. O ponto de fusão mais elevado caracteriza melhores propriedades físicas e indica a possibilidade de obtenção de gelatina com propriedades mais similares as obtidas de

mamíferos. Os valores de ponto de fusão são diretamente influenciados pela origem da matéria prima ou ainda o processo de extração (BILUCA et al., 2011, BORDIGNON, 2010; GUDMUNDSSON, 2002) . A temperatura de fusão próxima à temperatura do corpo humano faz com que a gelatina seja uma ótima opção para o uso alimentício e farmacêutico em que o produto precisa derreter na boca ou se dissolver após a digestão (ROUSSELOT, 2010). Segundo Yiajima et al., (2011) a gelatina forma géis termoreversíveis com água que se fundem à temperaturas inferiores a 37°C o que confere à gelatina características organolépticas únicas, principalmente quando comparadas a outros agentes gelificantes como: amidos, alginatos, pectina, agar, carragena e outros hidrocolóides de origem vegetal, os quais não conferem a capacidade de fusão do gel na boca e às propriedades elásticas de um gel de gelatina. Ainda para estes autores, gelatinas de peixe que apresentam temperaturas de fusão inferiores às gelatinas de origem bovina e suínas, mostram-se vantajosas quando aplicadas em géis aromatizados, proporcionando uma rápida liberação dos aromas e sabores do produto na boca.

Conclusão

De forma geral, as gelatinas obtiveram boas qualidades reológicas sendo aproveitados para diversos fins tanto na indústria farmacêutica (fabrico de capsulas) como na alimentícia (manutenção da rede de gel em alimentos refrigerados) e em especial, na clarificação de bebidas alcoólicas onde as gelatinas são utilizadas em temperaturas baixas, auxiliando na remoção de substâncias causadoras de turbidez em bebidas. Porém, se faz necessário a otimização dos processos de extração a fim de melhorar as características reológicas das gelatinas.

Referências Bibliográficas

ARNESEN, J. A,; GILDBERG, A.. Extraction and characterisation of gelatin from Atlantic Salmon (Salmo salar) skin. **Bioresource Technology**, v.98, p.53–57, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2005.11.021>. Acesso em: Set de 2010.

BRASIL. **Ministério da Pesca e aquicultura**. Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: Fev de 2012.

BRASIL. **Ministério da Pesca e Aquicultura**. Produção brasileira de pescado aumentou 25% nos últimos oito anos. 2010. Disponível em < http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: Set de 2010.

BRASIL. **Ministério da Pesca e aquicultura**. Produção. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: Nov de 2014.

BUENO, C. M. M. **Extração e caracterização de gelatina de pele de tilápia e aplicação como agente encapsulante de óleo de salmão em micropartículas obtidas por coacervação complexa.** 2008. 133p. Dissertação. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Mestrado em Alimentos e Nutrição. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.

CHOI, S. S.; REGENSTEIN, J. M. Physicochemical and sensory characteristics of fish gelatin. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 65, n. 2, p. 194-199, 2000. Disponível em:<http://lib3.dss.go.th/fulltext/Journal/Journal%20of%20food%20science/2000%20v.65/no.2/jfsv65n2p0194-0199ms19990427%5B1%5D.pdf>. Acesso em Nov de 2010. doi: 10.1111/j.1365-2621.2000.tb15978.x.

COSTA, S. R & SOUZA, P. A. R. O impacto dos resíduos de pescado: o caso da ¨Feira do Bagaço¨ no município de Parintins no Amazonas. **DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible**, v.5, n.14, p. 01-11, 2012.

FERNANDES, R. M. T.; NETO, R.G. C., PASCHOAL, C.W.A., ROHLING, J. H., BEZERRA, C.W.B. Collagen films from swim bladders: Preparation method and properties. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v.62, p.17–21, 2008. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfb.2007.09.011>. Acesso em: Out de 2010.

HICKMAN, D.; SIMS, T. J.; MILES, C. A.; BAILEY, A. J.; MARI, M.; KOOPMANS, M. Isinglass: collagen: denaturation and functionality**. Journal of Biotechnology** v.79, p. 245–257, 2000. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1656(00)00241-8>. Acesso em: Nov de 2010.

MUYONGA J. H.; COLE C. G. B.; DUODU, K. G. Extraction and physico-chemical characterisation of Nile perch (Lates niloticus) skin and bone gelatin. **Food Hydrocolloids**, v.18, p.581–592, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2003.08.009>. Acesso em: Nov de 2010.

NUNES, M. L. Silagem de pescado. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca**: **ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo, Ed.Varela, 1999, p.371-379. em: < http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/handle/123456789/1695>. Acesso em: Nov de 2010.

ROUSSELOT. **Vion Food Group**. Disponível em: <http://www.rousselot.com>. Acesso em: Nov de 2010.

TABARESTANI, S. H.; MAGHSOUDLOU, Y.; MOTAMEDZADEGAN, A.; MAHOONAK, S. R. A. Optimization of physico-chemical properties of gelatin extracted from fish skin of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). **Bioresource Technology**, v.101, p.6207–6214, 2010. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2010.02.071> Acesso em: Jun de 2011.

TAVAKOLIPOUR, H. Extraction and Evaluation of Gelatin from Silver Carp Waste. **World Journal of Fish and Marine Sciences**, v.3, p.10-15, ISSN 2078-4589, 2011. Disponível em:<http://idosi.org/wjfms/wjfms3%281%2911/2.pdf>. Acesso em: Jan de 2012.

Autora a ser contactada: Leina Maria Herculano Maia, Faculdade de Tecnologia Centec – FATEC Sertão Central, rua Geraldo Bizarria de Carvalho s/n, km 2, Quixeramobim- Ceará, leinaherculano@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUIMICA DA MAÇÃ (*Lepidium meyenii Walp)* REVESTIDA COM FÉCULA DE BATATA

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION THE APPLE *(Lepidium meyenii Walp)* COATED WITH POTATO STARCH

Ana Paula Gomes dos Santos[1]; Estefânia Prates Rodrigues[1]; Gercilene Moreira Teixeira[1]; Adenilza Silva Nogueira[1]; Mirelle Costa Pignata[2]

[1]Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi.

[2]Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi.

RESUMO:

A tecnologia de aplicação de revestimentos comestíveis tem se destacado por elevar o tempo de conservação permitindo uma maior flexibilidade de manuseio e comercialização. A maçã é uma das frutas mais cultivadas do mundo. O objetivo foi a avaliação pós colheita das maçãs tratadas com fécula de batata. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia do IF Baiano. As maçãs foram obtidas e separadas em três grupos, um grupo de sem revestimento, outro com revestimento a 3% e outro a 5%. As maçãs foram submetidas quanto ao pH, acidez, °Brix. Para o pH, não houve diferença entre os grupos, em que os resultados variaram entre 3,77 a 3,91. Para a acidez, mostrou que as amostras não diferiram pelo teste de Tukey, variaram entre 0,23 a 0,28. Os teores de sólidos solúveis variaram entre 24,88 a 26,13°Brix. Conclui-se que o revestimento a base de fécula de batata não foi eficiente para a conservação pós colheita da maçã, pois não retardou a senescência dos frutos.

Palavras-chave: *Pós colheita, revestimento, conservação*

Introdução

O conceito de qualidade de frutas e hortaliças envolve vários atributos. Aparência visual (frescor, cor, defeitos e deterioração), textura (firmeza, resistência e integridade do tecido), sabor e aroma, valor nutricional e segurança do alimento fazem parte do conjunto de atributos que definem a qualidade. O valor nutricional e a segurança do alimento do ponto de vista da qualidade microbiológica e da presença de contaminantes químicos ganham cada vez mais importância por estarem relacionados à saúde do consumidor. Portanto, são decisivos enquanto critérios de compra por parte do consumidor (CENCI, 2006).

Sabe-se que o estádio de maturação, em que as maçãs são colhidas influencia diretamente na qualidade e no tempo de armazenamento (ARGENTA, 2002). Visto que, se os frutos forem colhidos precocemente apresentarão uma melhor conservação, no entanto, apresentarão também déficits nas características sensoriais, sendo mais sensíveis a baixas temperaturas. Caso contrário, se a colheita for muito tardia, a vida de prateleira será menor, haverá dificuldades para manter a firmeza da polpa, acidez e açúcares. Os frutos poderão apresentar também, sensibilidades a podridões e alterações fisiológicas (KLUGE et al., 2002).

A maçã *(Malus domestica Borkhausen)* é uma das frutas mais cultivadas do mundo, com mais de 7.500 espécies e variedades. É cultivada em todos os continentes, com maior concentração na Ásia (60% da área cultivada). Tão antiga quanto a humanidade, é uma das frutas mais completas sob o ponto de vista nutricional. Possui componentes antioxidantes, vitaminas e sais minerais que reduzem riscos de doenças cardiovasculares, retarda o envelhecimento e previne algumas doenças. (EMBRAPA, 2006).

A tecnologia de aplicação de revestimentos comestíveis tem se destacado por elevar o tempo de conservação permitindo uma maior flexibilidade de manuseio e comercialização (FONSECA E RODRIGUES, 2009; ASSIS *et al.,* 2008; VARGAS *et al.*, 2008). Assim, estes revestimentos são considerados ingredientes, quando melhoram a qualidade nutricional do produto, ou aditivos, quando não incrementam o seu valor nutricional (LUVIELMO e LAMAS, 2012).

Muitas são as formas de processamento de batata ainda pouco exploradas no Brasil, dentre elas a produção de fécula, flocos, farinhas e a grande quantidade de produtos extrusados como amidos pré-gelatinizados, farinhas instantâneas, snacks, sopas, macarrões e biscoitos (LEONEL, 2005).

Diante do exposto o presente trabalho tem por objetivo a avaliação pós colheita das maçãs tratadas com a fécula de batata.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi-BA. As maçãs foram obtidas na feira livre de Guanambi- Ba. Foi realizada uma seleção dos frutos quanto ao ponto de maturação, peso e aparência visual, em seguida as maçãs foram higienizadas (100ppm/5min), secas e pesadas. As maçãs foram separadas em três grupos, um grupo de sem revestimento, um grupo tratado com revestimento de fécula de batata a 3% e outro com a fécula de batata a 5%, em seguida esses grupos foram separados em parcelas com a seguinte divisão: Tratamento 1 (sem revestimento), Tratamento 2 (solução de fécula de batata a 3%), Tratamento 3 (solução a base de fécula de batata a 5%). As suspensões foram preparadas, inicialmente para elaborar os revestimentos foram pesados e misturados com água destilada, aquecidos (65ºC/5min), como descrito na **tabela 1** posteriormente foram colocados em bandejas de PVC e mantidos a 25ºC, como sugerido por Cereda et al (1995).

As maçãs foram submetidas quanto as análises de pH, acidez, °Brix, conforme descrito na metodologia da IAL, (2008) Todas as análises foram feitas em triplicada e sendo 2 repetições, as maças foram armazenadas a temperatura ambiente de 25°C.

Tabela 1: Formulação para os revestimentos.

Concentração	***Fécula de Batata(g)***	***Água/ml***

Tratamento 1	**Controle**	**---**	**---**
Tratamento 2	**1%**	**10g**	**990 ml**
Tratamento 3	**3%**	**30g**	**970 ml**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os dados obtidos foram avaliados através da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o Teste de Tukey, para comparação de médias, adotando-se o nível de 5% de significância, com a utilização do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (SAEG, 2001).

Resultado e Discussão

Na **tabela 2** são apresentados os resultados da caracterização físico-química da maçã tratada com fécula de batata.

Tabela 2: Resultados das análises físico-química da maçã de acordo com o tempo.

pH			*ACIDEZ*			*°BRIX*		
0	**1%**	**3%**	**0**	**1%**	**3%**	**0**	**1%**	**3%**
3,77a	3,79a	3,91a	0,28a	0,23a	0,22a	26,13a	24,88a	25,57a

*Médias seguida pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de teste de TUKEY.

Segundo Pinheiro et al., (2005), o aumento do pH é característico da fase de senescência dos frutos e decorrentes do metabolismo de ácidos orgânicos. Ao final dos 6 (seis) dias, que os tratamentos não se diferiram a nível de 5% de significância pelo teste de Tukey, observando que não foi possível identificar uma diferença significativa entre os tratamentos.

Lima (1999), estudando maçãs inteiras da cv. Royal Gala armazenadas sob refrigeração, observou valores de 4 para o pH, sendo maior do que o encontrado nesse trabalho. Fontes et al. (2008) observou valores semelhantes ao pH, quando trabalhou com a conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis

A acidez de um fruto é dada pela presença dos ácidos orgânicos, onde estes são encontrados, na forma livre ou combinados, nos vacúolos celulares ajudando a compor o aroma característico das frutas. No ciclo dos ácidos tricarboxílicos (TCA), o teor de ácidos orgânicos tende a diminuir durante o armazenamento, devido ás oxidações ocorridas no TCA. Como durante o armazenamento ocorre maior demanda energética pelo aumento do metabolismo, justifica-se a diminuição dos ácidos orgânicos.

A acidez é usualmente calculada com base no principal ácido presente, expressando-se o resultado com percentagem de acidez titulável e nunca dá total, devido aos componentes ácidos voláteis que não são detectados (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Ao analisar a tabela 2, percebeu-se que não houve uma diferença significativa em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A acidez os frutos variaram entre 0,23 a 0,28, resultado esses que ficaram a baixo do encontrado por Fontes et al. (2008) ao observar a conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis

Os valores de concentração de sólidos solúveis totais representam os ácidos, os sais, as vitaminas, os aminoácidos, algumas pectinas e os açúcares presentes nos vegetais, são comumente utilizados como índice dos açúcares totais, indicando o grau de maturidade (LIMA et al., 2001). O teor de sólidos totais (°Brix) é usado como indicador de açúcares solúveis totais em frutas indicando o grau de amadurecimento (CECCHI, 1999).

Observando a **tabela 2**, podemos perceber que as amostra não se diferiram entre si a nível de 5% de probabilidade. Os teores de sólidos solúveis variaram entre 24,88 a 26,13°Brix, resultado esse muito acima do encontra por Lima (1999), estudando maçãs inteiras da cv. Royal Gala armazenadas sob refrigeração, observou valores de teor de sólidos solúveis em torno de 10 °Brix, o que permite concluir que a adição da fécula de

batata não a fase de senescência do fruto, uma vez que o aumento dos SST indica um aumento no grau de amadurecimento.

Conclusão

Pode-se concluir que, o revestimento comestível a base de fécula de batata não foi eficiente em retardar a senescência das maçãs, já que os valores de pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais não apresentaram uma diferença significativa quando comparada com o tratamento controle.

Referências Bibliográficas

ARGENTA, L. C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenagem dos frutos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, 2002. p. 691-732.

ASSIS, O. B. G.; FORATO, L. A.; BRITTO, D. Revestimentos Comestíveis Protetores em Frutos Minimamente Processados. **Higiene Alimentar,** p. 99-106, 2008.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: ed.1 Unicamp, 1999. 213p**.**

CENCI, S. A. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. **In:** do Nascimento Neto. (Org.). Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar. 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v., p. 67-80.

CEREDA, M. P., BERTOLLINI, A. C., SILVA, A. P., OLIVEIRA, M. A., EVANGELISTA, R. M. Películas de almidón para lapreservación de frutas. **In**: congresso de polimerosbiodegradables. Avances y perspectivas, 1995, Buenos Aires. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª ed, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.v.1,533p

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. **2ª ed. revisada e ampliada. Lavras**: UFLA, 2005. p.785.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Produção e mercado da maçã brasileira –Panorama 2005**. Bento Gonçalves, RS Julho, 2006.

FONSECA, S. F.; RODRIGUES, R. S. **Utilização de embalagens comestíveis na indústria de alimentos.** Pelotas- RS. Trabalho Acadêmico. Universidade Federal de Pelotas, p.34, 2009.

FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.;, DIAS, C. T. dos S. Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 28(4): 872-880, out.-dez. 2008

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. Campinas: **Livraria e Editora Rural**, 2002. 214 p

LEONEL, M. Processamento de batata: fécula, flocos, produtos de extrusão**. In:** SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PROCESSAMENTO DE BATATAS, Pouso Alegre, Minas Gerais. **Anais...** Pouso Alegre: EPAMIG, 2005. CD.

LIMA, L. C. **Armazenamento de maçãs cv. Royal Gala sob refrigeração e atmosfera controlada.** Lavras, 1999. 96 f. Dissertação - (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras.

LUVIELMO, M. M.; LAMAS, S. V. **Estudos Tecnológicos em Engenharia,** Pelotas- RS, p.8-15, janeiro-junho, 2012.

Sistema para análises estatísticas e genéticas- SAEG. Viçosa-MG: UFV. 2001. Disponível em < http://www.ufv.br/saeg/> Acesso em 29 novem. 2014

SILVEIRA, P. T. S. **Aplicação do amido de milho adicionado extrato de própolis sobre a qualidade e o aumento da vida pós-colheita do maxixe "Cucumis anguria L.".** 2014. p. 38. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Agroindústria) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi-BA.

VARGAS, M.; PASTOR, C.; CHIRALT, A.; MCCLEMENTS, D. J.; GONZÁLEZ MARTÍNEZ, C.Recent Advances in Edible Coatings for Fresh and Minimally Processed Fruits. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**,p.496- 511, 2008
PINHEIRO, A.C.M. et al. Influência do CaCl2 sobre a qualidade pós-colheita do abacaxi cv. pérola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.32-36, 2005.
LIMA, K. S. C.; GROSSI, J. L.; LIMA, A. L. S.; ALVES, P. F. M. P.; CONEGLIAN, R. C. C.; GODOY, R. L. O.; SABAA-SRUR, A. U. O. Efeito da irradiação ionizante na qualidade pós-colheita de cenouras (Daucuscarota L.) cv. Nantes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n.2, p. 202- 208, mai-ago, 2001.

Autor(a) a ser contatado: Ana Paula Gomes dos Santos – Discente o Curso Superior em Tecnologia em Agroindústria, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi - paulinhagomes_cte@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO MORANGO COMERCIALIZADO NA FEIRA LIVRE DE GUANAMBI BA.

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PULP STRAWBERRY COMMERCIALIZED AT THE FAIR FREE FROM GUANAMBI BA.

RÊGO, Jacson Silva [1]; [1]; CRUZ, Daniela Ana Elizeu [1]; SOUZA, Mauro Cunha Freitas [1]; [2].

[1] Aluno do curso Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi-Ba - CEP: 46430-000. E-mails: jacsonrego@live.com, danyeneto@hotmail.com, meballica@hotmail.com
[2] Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi. Zona Rural - Distrito de Ceraíma, Guanambi-Ba - CEP: 46430-000. E-mail:

Resumo
Os Morangos, cultivar Camarosa, foram adquiridos na feira livre de Guanambi, foram escolhidos de forma aleatória, para que não tivesse influência nos resultados. Foram transportados para campus de Guanambi com o auxilio de caixa térmica. Os morangos foram higienizados e sanitizados, logo após a realização dessas etapas os morangos foram despolpados em despolpadeira contínua horizontal de inox própria para alimentos. A polpa do morango foi submetida às analises físico-químicas, os resultados indicaram um valor de pH 3,47 com 6,9 e uma acidez de 0,016, o valor encontrado para o índice de maturação foi 20,48, para Umidade 94,73 e 5,27 para Sólidos, bons resultados demostrando que esses frutos estão apropriadas para consumo. Podendo ser destinado a produção da polpa e vários subprodutos derivados da mesma.

Palavras-chave: pesquisa, qualidade, comercialização.

Introdução

Planta herbácea, rasteira e perene da família Rosaceae, propagada por via vegetativa, através de estolhos. Em geral, a cultura para produção de frutos é renovada anualmente. As abelhas são imprescindíveis para polinização. Botanicamente, a parte comestível é um pseudofruto, originário do receptáculo floral que se torna carnoso e suculento. Os frutos verdadeiros são pequenos aquênios, vulgarmente denominados

“sementes”. A parte comestível, adiante referida simplesmente por fruto, é rica em vitamina C. O ácido elágico nele presente pode ter efeito medicinal (HERBÁRIO, 2006).

Existem várias espécies de morango, sendo a fragaria a mais comum e cultivada em várias partes do mundo. Entre os principais benefícios do consumo de morangos para o organismo, podemos citar: fortalecimento do sistema imunológico, auxílio no bom funcionamento do sistema digestório, ação anti-inflamatória, auxilio no processo de cicatrização de ferimentos, entre outros benefícios.

O plantio do morangueiro para a produção de frutos deve ser feito de fevereiro a maio, para a produção de mudas, de setembro a outubro. O morango precisa de sol, pouca umidade e solo silico-argilo-humífero, rico em matéria orgânica. Na culinária, o morango é muito usado na produção de sucos, sorvetes, bolos, tortas doces e geleias.

O morango apresenta matérias aromáticas que atuam nos nervos do olfato e do gosto aumentando o apetite. É uma fruta que apresenta tanto benefícios para a saúde como malefícios em alguns casos. Tem efeito estimulante do apetite, facilita a digestão e é excelente alimento para o fígado pelo seu elevado teor de açúcares naturais (HORTIFRUTI, 2006).

O morango é rico em pectina e outras fibras solúveis que ajudam a baixar o colesterol. Contém bioflavonóides, como a antocianina (de coloração avermelhada) e o ácido elágico, substâncias que podem ajudar a evitar alguns tipos de câncer. Como o ácido elágico não é destruído pelo cozimento, até uma torta e uma geléia de morango são nutritivas (HERBÁRIO, 2006).

As frutas e as hortaliças têm assumido posição de destaque nos estudos que envolvem a prevenção do câncer. Fazendo uma projeção na estimativa de prevenção, pode-se supor que o aumento no consumo de frutas e hortaliças promove uma redução na incidência global de câncer, que varia de 7% (estimativa conservadora) a 31% (estimativa otimista) (GARÓFOLO et al., 2004).

Objetivou-se com esse trabalho realizar as analises físico-químicas do morango, com a finalidade de avaliar seus componentes, é analisar que se encontra em padrões de escala de comercialização, buscando saber que essa fruta já conhecida em grande proporção, está chegando com qualidade ao mercado de Guanambi.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Bromatologia vegetal no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi. Onde ocorreram as etapas para obtenção da polpa do morango e as análises físico-químicas da mesma.

Os Morangos, cultivar Camarosa, que são cultivados na Chapada Diamantina/Ba, foram adquiridos na feira livre de Guanambi/Ba. Foram feitas três coletas, com duração de três semanas, os morangos foram escolhidos de forma aleatória, para que não houvesse influência nos resultados. Em cada coleta foram adquiridos 3 kg de morangos, tendo um total de 9 kg no final das três semanas. Foram transportados para campus de Guanambi com o auxilio de caixa térmica. Seguindo todas as etapas para obtenção da polpa, como mostra o fluxograma na Figura 1.

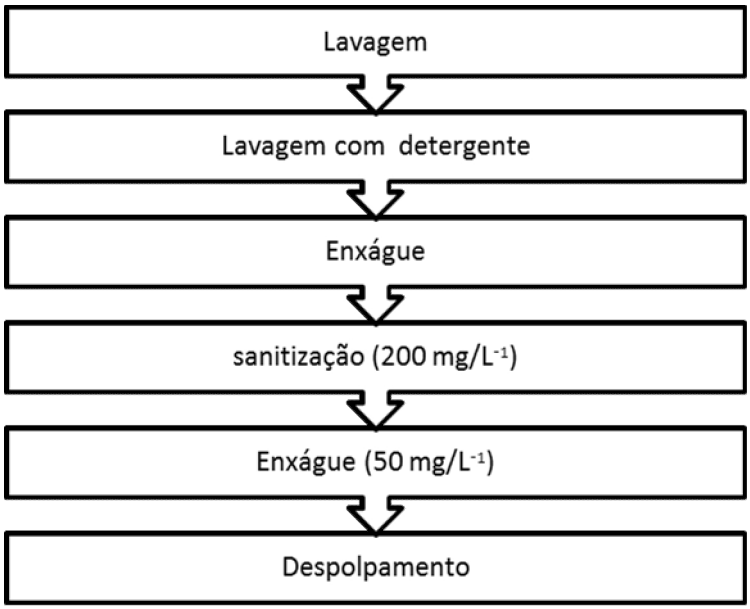


Figura 1 - Obtenção da polpa do Morango

Às frutas foram pré-refrigeradas por meio da imersão em água a 5ºC, para deixar mais firmes para o processamento e com menor taxa respiratória. Depois foram lavadas com água corrente para a eliminação de sujidades e insetos. Após esta etapa as frutas foram sanitizadas em água clorada contendo 200 mg L-1 de cloro ativo por 10 minutos, e em seguida foi feito o enxágue em água clorada contendo 50 mg L-1 de cloro ativo por 10 minutos. Realizadas estas etapas foram escolhidos os morangos com uma maior taxa de maturidade completa, foram despolpados em despolpadeira contínua horizontal de inox própria para alimentos. Obtendo no final do processo 3 kg de polpa, que foram usadas para análises físico-química.

Para a caracterização físico-química, fizeram-se as análises em triplicata onde determinou-se o pH, °Brix, acidez em acido cítrico, índice de maturação, umidade e sólidos, em obediência à metodologia do INSTITUTO ADOLF LUTZ (2005).

Resultados e Discussão

Na tabela 1, pode ser observado os resultados dos parâmetros físico-químicas de pH, °Brix, ATT, Umidade e Sólidos nas amostras da polpa do morango.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas da polpa do morango.

Análises	Medias ± Desvio-Padrão
pH	3,47 ± 0,01
Sólidos solúveis totais (°Brix)	6,90 ± 0,00
Acidez (acido cítrico g/100g)	0,11 ± 0,35
Índice de maturação	20,48 ± 6,32
Umidade %	94,73 ± 0,06
Sólidos %	5,27 ± 0,06

Dados da pesquisa

O pH varia entre cada fruto levando em contra sua taxa de maturação. O pH encontrado no seguinte trabalho obteve valor 3,47, valor maior que o encontrado no trabalho com polpa de morango pH de 3,23 por Rodrigues *et.al* (2012). Pereira *et.al* (2006) com polpa de morango congelada obtiveram valor de pH 3,51 menor do que encontrado nesse trabalho.

O valor de sólidos solúveis (°Brix),foi de 6,9 valor próximos a esse foi encontrados por Pereira *et.al* (2006) em polpa de morango congelada 6,00 °Brix, já Rodrigues *et.al* (2012) encontrou em seu seguinte trabalho com morangos com quatra dia de armazenamento um valor de 6,03 °Brix.

O valor médio da acidez titulável encontrado no seguinte trabalho foi de 0,106, valores menores que os encontrados por Rodrigues *et.al* (2012) que foi 0,640, essa diferenças pode ser por causa da concentração dos sólidos solúveis.

A relação entre sólido solúvel/acidez (maturação) obteve valor 20,48, valores maiores que o encontrado por Rodrigues *et.al* (2012) sendo 13,15 logo após a colheita, e passou para 10,60 com 8 dias de armazenamento no mesmo trabalho, devido perda de água e o aumento da concentração de sólidos solúveis.

O valor médio da umidade encontrado nesse experimento foi de 94,73, contendo uma concentração de sólidos de 5,27, no trabalho feito por Oliveira, Russi e Barros *et.al* (2012) em estudo reológico da polpa do morango encontrou um valor de 89,4 e uma concentração de sólidos de 10,6, mostrado que os morangos comercializados na feira livre de Guanambi encontrava-se com uma grande atividade de água, deixando a polpa com baixo rendimento e sujeita a contaminações.

Conclusão

Com os resultados obtidos conclui-se que os morangos apresentavam-se em condições apropriadas de consumo, com bom estado de maturação, tendo pouco rendimento em termos de sólidos, por razão da falta de nutrientes no seu desenvolvimento. Podendo ser destinado a produção da polpa e vários subprodutos derivados da mesma.

Referências Bibliográficas

DEGÁSPARI, C. H. & WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades Antioxidantes de Compostos Fenólicos. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 5, n.1, jan./jun. 2004.

RODRIGO, C. M. et.al. Influência do Armazenamento Refrigerado Na Conservação Pós-Colheita De Morangos C.V. Camino Real. XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Bento Gonçalves-Rs 2012.

HORTIFRUTI. Morango. Disponível em: <http://www.hortifruti.com.br/cgi-bin/t_vidaleve.asp?area=produtosdaestacao&id=5>. Acesso em 30 de agosto de 2006.

HERBÁRIO. Cultivo do Morango. Disponível em: <http://www.herbario.com.br/dataherb12/morango.htm>. Acesso em 01 de setembro de 2006.

OLIVEIRA, R.C., RUSSI, R. M,. BARROS, S. T. D. Estudo reológico da polpa de morango (Fragaria Vesca) em diferentes temperaturas. Acta Scientiarum Technology, Maringá, v. 34, n. 3, p. 283-288, july-sept. 2012.

PEREIRA, J. M. A. TEXEIRA. et. al. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscopia de polpa de frutas congeladas comercializadas na cidade de Viçosa-MG. Alim. Nutr. Araraquara N. 17, n. 4, p. 437-442, out/dez 2006.

Autor: Jacson Silva Rêgo, aluno do curso Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi.
Endereço: Rua Amaralina n°80, Riacho de Santana-Ba.
E-mail: jacsonrego@live.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDA LÁCTEA SABOR CAPPUCCINO PROCESSADA A PARTIR DE LEITE DE CABRA

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PROCESSED DRINK MILK CAPPUCCINO FROM GOAT MILK

Luciana Carolina Bauer[1], Sibelli Passini Barbosa Ferrão[2], Giselle de Carvalho Silva[3], Glêce Milene Gomes Santana[4].

[1]Professora Mestre – Faculdade Independente do Nordeste

[2] Professora Adjunta – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

[3]Graduanda de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal Rural de Pernambuco

[4] Professora Assistente – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Resumo

Objetivou-se avaliar as propriedades físico-químicas de três formulações de bebida láctea sabor capuccino com diferentes concentrações de soro (80%, 70% e 60%) e leite (20%, 30% e 40%). As bebidas foram elaboradas a partir da mistura de leite de cabra e soro de queijo tipo Minas frescal de cabra, café solúvel, chocolate em pó, açúcar refinado, canela e espessante/estabilizante. Foram realizadas análises físico-químicas para pH, gordura (%), proteína (%), cinzas (%), Aw, viscosidade e componentes de cor L* a* b*. A partir dos resultados encontrados concluiu-se que não houve variação físico-química entre as três formulações de bebida láctea, entretanto, aquela com maior concentração de soro e menor de leite de cabra não pode ser fabricada para comercialização, pois não alcança o teor mínimo de proteína (1%) previsto na legislação vigente.

Palavras-chaves: Composição, novos produtos, soro de queijo.

Introdução

A caprinocultura de leite vem crescendo consideravelmente nos últimos anos. No Brasil, tem-se observado uma evolução satisfatória no cenário da produção de leite caprino (AMARAL, AMARAL & MOURA NETO, 2011), entretanto, o consumo ainda é bastante pequeno, se comparado com o consumo de leite bovino e bubalino. Um dos maiores problemas desse baixo consumo é a rejeição ao leite de cabra por parte da comunidade, em decorrência das características sensoriais, que são marcantes no leite dessa espécie. Assim, desenvolver alternativas viáveis para o aumento desse consumo é de fundamental importância para a sobrevivência da caprinocultura no país (FERRÃO *et al.,* 2008).

O leite de cabra é um alimento completo, rico em vitaminas, proteínas e sais minerais. Possui grande parte de suas moléculas de gordura em tamanho reduzido, o que facilita sua digestão, contribuindo para a melhor absorção de seus nutrientes. É indicado para pessoas que tenham alergia aos outros leites, pois é considerado hipoalergênico, e seu alto teor de cálcio o coloca como um excelente suplemento deste mineral, principalmente

para pessoas que tenham problemas de absorção de cálcio ou estejam em fase de desenvolvimento (CENACHI *et al.*, 2011).

O soro do leite é um subproduto de relevância da indústria de queijos por conter aproximadamente 55% dos nutrientes do leite, entre eles proteínas de alto valor biológico. Possui ainda um alto valor de demanda biológica de oxigênio (DBO), em virtude de seu elevado nível de lactose. Assim, se lançado em cursos d'água reduz a vida aquática, e, se descartado no solo, compromete a estrutura físico-química, diminuindo o rendimento das colheitas (LEITE, BARROZO & RIBEIRO, 2012). Além do mais, é produzido em grandes quantidades nas indústrias de laticínios e o seu aproveitamento industrial em produtos da alimentação humana ainda é considerado baixo, visto que a alta concentração de minerais proporciona uma baixa aceitação sensorial dos alimentos que o contém (SIQUEIRA, MACHADO & STAMFORD, 2013).

Considerando as características nutricionais do leite de cabra e do soro de queijo, além dos problemas ambientais causados pelo seu descarte no meio ambiente, e procurando aumentar o consumo de produtos derivados do leite de cabra, este trabalho tem como objetivo a elaboração de uma bebida láctea sabor cappuccino processada a partir de leite de cabra.

Material e Métodos

O processamento das bebidas lácteas foi realizado no Laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Itapetinga. O processamento foi realizado em 3 repetições em dias alternados, sendo elaboradas três formulações distintas para as bebidas lácteas, resultado da mistura em diferentes proporções de leite de cabra e soro de queijo de cabra.

O leite de cabra utilizado foi obtido de fêmeas da raça Parda Alpina, do Setor de Caprinocultura da UESB e o soro de queijo foi o soro residual da fabricação de queijo tipo Minas frescal de cabra, também processado na UESB, *campus* de Itapetinga.

As bebidas lácteas sabor capuccino elaboradas seguiram as seguintes concentrações: T_1 – 80% soro e 20% leite de cabra; T_2 – 70% soro e 30% leite de cabra; T_3 – 60% soro e 40% leite de cabra e demais ingredientes: açúcar (7%), café solúvel (0,5%), chocolate em pó (0,5%), espessante/estabilizante (0,2%) e canela (0,02%). A mistura foi então submetida a tratamento térmico de 85ºC/15 minutos e em seguida resfriada a 43°C. O envase da bebida láctea foi realizado imediatamente, em frascos de polietileno previamente lavados e higienizados em água clorada (200ppm), e estocados por 2 dias sob temperatura de refrigeração até a realização das análises físico-químicas.

As amostras de bebida láctea foram avaliadas, em triplicata, quanto ao pH, por meio da utilização de um potenciômetro modelo QUIMIS, percentuais de gordura pelo método de Gerber, proteína pelo método de Kjeldahl e cinzas, segundo Brasil (2005).

A cor foi determinada pelo sistema CIELAB em equipamento Colorímetro ColorQuest XE, por meio dos parâmetros de cor: L* (luminosidade), a* e b* (coordenadas de cromaticidade), medidos no próprio aparelho. A atividade de água foi determinada em equipamento Aqualab TE série v3 S2. Para determinação da viscosidade foi utilizado reômetro Brookfield Modelo DVII+, com splinde LV3-LV acoplado e com velocidade de 60 rpm.

Os resultados obtidos foram avaliados de acordo com métodos de estatística descritiva, calculando-se os valores médios, coeficiente de variação e desvio padrão para todas as variáveis. Para avaliação de diferenças quanto aos parâmetros físico-químicos das três formulações de bebida láctea utilizou-se a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey a 5% de probabilidade (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios dos parâmetros físico-químicos realizados nas amostras de bebida láctea de leite de cabra sabor capuccino.

Segundo a legislação de bebida láctea vigente, que estabelece como único requisito físico-químico um teor mínimo de proteína igual a 1% (BRASIL, 2005), o valor médio de proteína encontrou-se abaixo somente na formulação contendo maior percentual de soro, o que pode ser resultado da maior adição deste ingrediente, uma vez que possui uma concentração proteica menor que a do leite de cabra.

Em relação aos parâmetros de gordura, cinzas, pH, viscosidade, atividade de água e as coordenadas de cromaticidade a* e b* não houve diferença significativa entre as três formulações de bebidas lácteas ($p>0,05$). A formulação contendo 80% de soro e 20% de leite de cabra diferiu ($p<0,05$) das demais com relação à coordenada L* (luminosidade).

A atividade de água representa a relação entre a água livre e ligada, sendo que sua determinação mostra a disponibilidade de água livre para o desenvolvimento microbiano e reações bioquímicas. Segundo Oliveira & Damin (2003), a atividade de água do leite e outros produtos como o iogurte é alta, com valores acima de 0,98. Resultados semelhantes foram encontrados para as formulações deste trabalho, o que torna a vida de prateleira desses produtos menor, e os cuidados com as etapas de transporte e armazenagem ainda mais importantes.

Tabela 1 – Valores médios (± desvio padrão) dos parâmetros físico-químicos da bebida láctea sabor capuccino elaborada a partir do leite e soro de queijo de cabra.

	Formulações de Bebida Láctea			
Parâmetros	**T_1**	**T_2**	**T_3**	**Desvio Padrão**
Gordura (%)	0,75[a]	0,98[a]	0,93[a]	±0,30
Proteína (%)	0,90[a]	1,16[a]	1,19[a]	±0,16
Cinzas(%)	0,66[a]	0,66[a]	0,64[a]	±0,04
pH	6,03[a]	6,15[a]	6,17[a]	±0,08
Viscosidade (cp)	17,11[a]	12,22[a]	16,44[a]	±2,65
Aw	0,99[a]	0,99[a]	0,99[a]	±0,003
L*	45,35[a]	47,59[b]	47,57[b]	±1,39
a*	8,85[a]	9,57[a]	9,48[a]	±1,61

b*	17,98[a]	18,04[a]	18,29[a]	±1,89

[a, b] Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto à cor, o parâmetro L* indica a luminosidade e pode apresentar valores entre zero (0) e cem (100), significando preto e branco, respectivamente, sendo que neste trabalho esses valores estiveram entre 45,35 a 47,59, ou seja, em direção ao preto. Os valores médios de L* encontrados indicam que somente a bebida contendo 80% de soro e 20% de leite de cabra diferiu das demais, o que pode ser explicado em função da menor quantidade de leite (cor branca), consequentemente menos caseína refletindo, então, menos luz.

Ferrão *et al.* (2008), estudando bebidas lácteas achocolatadas elaboradas com as mesmas proporções de soro e leite de cabra que o presente trabalho, encontraram valores próximos para o parâmetro L*, entre 40,86 e 45,24, indicando uma luminosidade intermediária. Ainda segundo os autores, uma redução nos valores de L* pode ocorrer devido à incorporação de constituintes no produto o que aumenta os sólidos totais, resultando em uma menor reflexão de luz. Neste trabalho, para o sabor capuccino, houve a incorporação de café solúvel, chocolate, açúcar e canela, o que pode ter resultado em menores luminosidades.

As coordenadas de cromaticidade a* e b* indicam as direções das cores, neste estudo ambos os valores foram positivos (+a*, +b*) em direção ao vermelho e ao amarelo e não diferiram significativamente entre as formulações de bebidas. Os valores apresentados ocorreram principalmente em função da adição do café solúvel e do chocolate.

Conclusões

As diferentes formulações de bebidas lácteas sabor cappuccino processadas a partir de leite e soro de queijo de cabra não apresentaram variações quanto a sua composição físico-química, porém, como a formulação contendo maior quantidade de soro (80%) e menor de leite de cabra (20%) não atende as exigências legais de uma bebida láctea de qualidade, dessa forma, esta não pode ser indicada para comercialização, podendo ser fabricadas para comercialização somente as demais formulações.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D. S.; AMARAL, D. S.; MOURA NETO, L. G. Tendências de consumo de leite de cabra: enfoque para melhoria da qualidade. **Revista Verde**, v.6, n.1, p. 39 - 42, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº16. Diário Oficial da União, 24 de agosto de 2005. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea,** Brasília, 2005.

CENACHI, D. B.; FURTADO, M. A. M.; BELL, M. J. V.; PEREIRA, M. S.; GARRIDO, L. A.; PINTO, M. A. O. Aspectos composicionais, propriedades funcionais, nutricionais e sensoriais do leite de cabra: Uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 382, p. 12-20, 2011.

FERRÃO, S. P. B.; CALDEIRA, L. A.; SANTOS, T. D. R.; MAGNAVITA, A. P. A.; PEREIRA, M. L. A.; PINTO, E. G. Aceitabilidade de bebidas lácteas achocolatadas elaboradas com leite de cabra. **Anais do XXV Congresso Nacional de Laticínios.** Juiz de Fora. 2008.

LEITE, M.T.; BARROZO, M. A. S.; RIBEIRO, E. J. Canonical analysis technique as an approach to determine optimal conditions for lactic acid production by *Lactobacillus helveticus* ATCC 15009. **International Journal of Chemical Engineering**, v. 2012, ID 303874, 9p, 2012.

OLIVEIRA, M. N.; DAMIN M. R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas ,v.23, supl., p.172-176, dez. 2003.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises Estatísticas no SAEGE**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, v.43, n.9, p.1693-1700, 2013.

Autor (a) a ser contactado: Luciana Carolina Bauer, professora mestre na Faculdade Independente do Nordeste, Av, Luis Eduardo Magalhães, 1035, Vitória da Conquista, Bahia. E-mail: luciana.carolina.bauer@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA DE BLENDS DE LARANJA E ABOBORA EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF BLENDS OF ORANGE AND PUMPKIN IN DIFFERENT CONCENTRATIONS

Silvana Nazareth de Oliveira[1], Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo[2], Alexandre José de Melo Queiroz[2], Regilane Marques Feitosa[3]

[1]Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB
[2]Eng. Agrícola, Prof. Associado, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB
[3]Tecnóloga de Alimentos, Pesquisadora PNPD/CAPES, Engenharia de Processos, UFCG Campina Grande, PB.

Resumo
No setor de sucos de frutas há um crescente interesse na produção de produtos diferenciados. O desenvolvimento de *blends* de frutas e/ou hortaliças é um recurso à disposição da indústria para o preparo de bebidas diferenciadas. O objetivo deste trabalho foi determinar parâmetros físico-químicos de *blends* de suco de laranja acrescentado de abóbora cozida em diferentes concentrações. Foram analisados os teores de pH, sólidos solúveis totais, umidade, acidez total titulável, ácido ascórbico, atividade de água, SST/ATT, açúcares redutores, não redutores e totais, cor e cinzas. A caracterização dos *blends* indicou valores de pH de 4,17 a 4,46, acidez de 0,74 a 0,97% de ácido cítrico, umidade de 76,04 a 87,08%, cinzas de 0,475 a 0,179%. Não houve diferença significativa nos teores de ácido ascórbico entre as formulações estudadas.

Palavras-chaves: mistura, *Citrus sinensis, Cucurbita moschata*

Introdução

É crescente o consumo de frutas e vegetais como consequência da popularização dos conhecimentos na área nutricional, fomentando o interesse por alimentos saudáveis e potencialmente funcionais. Alguns dos compostos funcionais mais estudados são os antioxidantes, a exemplo de determinadas vitaminas, como o ácido ascórbico, e os carotenóides (GARDNER et al., 2000). Princípios alimentares ricos em vitaminas e minerais se destacam como fontes de antioxidantes, como a vitamina C, podendo contribuir para redução de doenças degenerativas e combater o envelhecimento precoce (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008). Devido à praticidade oferecida pelas bebidas industrializadas e dificuldades impostas no contexto urbano para o preparo caseiro de sucos a partir de frutas *in natura*, a utilização de sucos processados é uma tendência na atualidade. Esses sucos surgem como uma opção mais saudável às tradicionais bebidas carbonatadas (MATSUURA & ROLIM, 2002; BRANCO et al., 2007).

No mercado brasileiro tem-se grande diversidade de sucos de frutas, com destaque para o de laranja, devido a sua excelente aceitabilidade e produção em escala industrial. Trata-se de uma fruta amplamente consumida e de alto valor comercial por suas características sensoriais e teor de vitamina C (BRANCO et al., 2007). A abóbora, isoladamente, não se afigura como apropriada para elaboração de sucos, pela carência de palatabilidade. Apesar disso, é rica em compostos de interesse alimentar como fibras, carotenóides, sais minerais, carboidratos, proteínas e pouquíssima gordura, constituindo-se ainda fonte tradicional de vitamina C, com a conveniência de ter produção fácil e oferta constante o ano todo (RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008).

A procura por sabores inéditos impulsiona empresas ao desenvolvimento de novos produtos, tendo em vista a ampliação e consolidação de mercado (BRANCO et al., 2007). Blends de frutas e/ou hortaliças, com a finalidade de melhorar as características sensoriais dos componentes isolados, representam uma opção de alimentação saudável (LIERMANN et al., 2012). A partir do exposto, este trabalho foi realizado com o objetivo de se formular e caracterizar blends de suco de laranja e abóbora em três combinações distintas.

Material e métodos

As laranjas cv. Pêra (*Citrus sinensis* L. Osbecke) e as abóboras variedade moranga (*Cucurbita máxima* Duchesne) foram adquiridas em supermercado. Em seguida, foram transportadas para o laboratório, onde fez-se o preparo das amostras e as análises de caracterização. Na recepção, os frutos foram submetidos à lavagem em água potável e sanitizados por imersão em solução de hipoclorito de sódio a uma concentração de 50 ppm, seguindo-se enxágue em água corrente. Os blends foram preparados em três proporções laranja/abóbora, perfazendo 50% cada (F1), 60%-40% (F2) e 70%-30% (F3), respectivamente. Na Figura 1 é apresentado o fluxograma de elaboração de cada formulação.

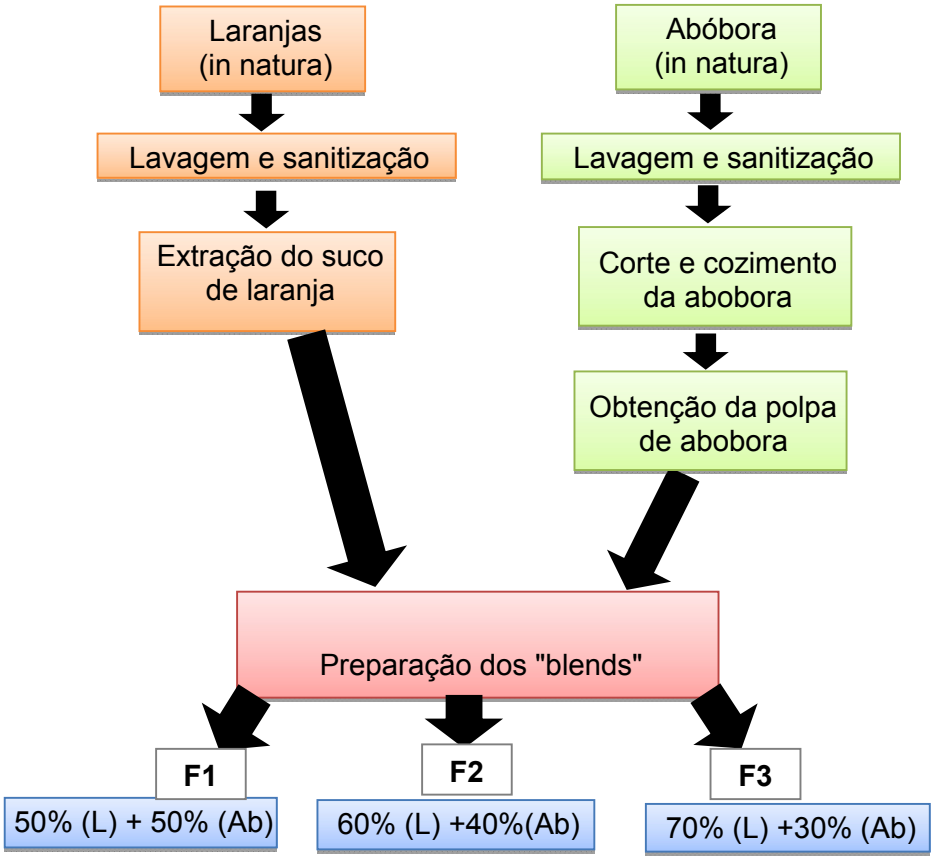


Figura 1. Fluxograma de elaboração dos blends de laranja e abóbora

As amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno, congeladas e armazenadas em freezer (-22 ºC) até o momento da realização das análises. Foram determinados pH (método eletrométrico), sólidos solúveis (SS) (método refratométrico), acidez titulável (AT) em ácido cítrico (método titulométrico), relação SS/AT, ácido ascórbico, açúcares redutores, não redutores e totais e cinzas. Todas estas determinações foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). As amostras foram analisadas quanto à cor com auxílio do colorímetro Mini Scan Hunter Lab, para os parâmetros L*, que mede a luminosidade, +a*, intensidade de vermelho e +b*, intensidade de amarelo. Determinou-se a atividade de água utilizando-se o equipamento Aqualab CX-2T Decagon, na temperatura de 25 ºC. Os dados das análises físico-químicas das formulações foram tratados em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições para cada formulação utilizando-se o programa Assistat 7.5, versão Beta.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da caracterização dos *blends* de laranja e abóbora. Os valores de pH variaram de 4,17 a 4,46, com o menor pH na formulação F3 que tem a maior concentração de laranja. Estes valores foram próximos ao determinado por BRANCO et al. (2007) para o pH do *blend* de laranja com cenoura (5%), que foi de 4,0. Observa-se que o teor de água das formulações foi significativamente maior com o aumento da concentração de laranja, variando entre 76,41 e 87,08%, estes valores corroboram com os resultados de teor de água obtidos por LEMOS (2013) para *blends* de laranja tangor "Ortanique" e beterraba que encontrou aumento no teor de água conforme aumento na proporção de laranja tangor "Ortanique" nos *blends* estudados.

Os sólidos solúveis totais (SST) foram estatisticamente diferentes entre as formulações, com o maior teor na amostra com a maior concentração de laranja o que pode ser justificado pelos valores obtidos por BRANCO et al. (2007) que pesquisando *blends* de cenoura e laranja em diferentes concentrações encontraram valores de sólidos solúveis totais em torno de 10,0 ºBrix para laranja e 6,0 ºBrix para cenoura ambas enquanto matéria-prima *in natura*

sendo possível correlacionar estes resultados com os apresentados na Tabela 1. LEMOS et al. (2013) obteve para em *blends* de tangor 'Ortanique' e beterraba valores de SST variando entre 4,83 e 5,33 ^{o}Brix, valores que se encontram próximos aos apresentados na Tabela 1 para os *blends* de laranja e abobora.

Os valores da acidez total titulável variaram entre 0,74 e 0,97% de ácido cítrico, com a laranja proporcionando aumento na acidez. BRANCO et al. (2007) determinaram em *blends* de laranja com cenoura (5%) um valor superior para acidez de 1,45%.

O teor de vitamina C para a amostra F1 não diferiu significativamente da amostra F2, porém ambas diferiram significativamente da amostra F3, apresentando valores de 24,54; 25,31 e 26,89 respectivamente, demonstrando a maior contribuição da laranja com este constituinte, sendo também superior aos valores médios encontrados (5,8–14,1 mg/100g) em suco industrializado de abacaxi (PINHEIRO et al., 2006).

O teor de cinzas aumentou de forma proporcional à quantidade de abóbora da formulação, variando de 0,179 à 0,475%. SILVA et al. (2013) ao analisarem diferentes proporções das polpas de mamão formosa e figo-da-índia na formulação dos blends observaram que as alterações não influenciaram o teor de cinzas.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas e físicas dos *blends* de polpa de laranja e abóbora em diferentes concentrações

Parâmetro	Formulações		
	F1	F2	F3
pH	4,46 ± 0,00 a	4,31 ± 0,00 b	4,17 ± 0,00 c
Teor de água	76,41 ± 2,86 b	77,99 ±0,92 b	87,08 ± 0,18 a
Sólidos solúveis totais (ºBrix)	5,3 ± 0,2 c	6,0 ± 0,0 b	6,5± 0,0 a
Acidez total titulável (% ác. cítrico)	0,74 ± 0,01 c	0,86 ± 0,01 b	0,97 ± 0,02 a
Vitamina C (mg/100g)	24,54 ± 0,21 b	25,31 ± 0,95 ab	26,89 ± 0,19 a
Relação SST/ATT	7,16 a	6,97 c	6,70 b
Cinzas (%)	0,475± 0,01 a	0,292± 0,00 b	0,179 ± 0,00 c
Açucares redutores (% glicose)	2,43 ± 0,00 c	2,60± 0,00 b	3,14 ± 0,04 a
Açucares não-redutores (% glicose)	----	4,88 ± 0,03 a	6,50 ± 0,15 b
Açucares totais (% glicose)	----	2,17 ± 0,04 b	3,19 ± 0,07 a
Luminosidade (L*)	41,54 a	38,04 b	38,38 b
Intensidade de vermelho (+a*)	17,50 b	16,84 c	19,91 a
Intensidade de amarelo (+b*)	48,04 a	42,20 c	43,59 b

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha não diferem estatisticamente peloteste de Tukey a 5% de probabilidade. F1 - 50%laranja+50%abóbora; F2 - 60%laranja+40%abóbora; F3 - 70%laranja+30%abóbora.

O teor de açúcares redutores aumentou conforme o teor de suco de laranja na amostra. Os valores encontrados para as amostras analisadas (F2 e F3) apresentaram o mesmo comportamento dos açúcares redutores, sendo a formulação com 70% de laranja e 30% de abobora a que apresentou maiores valores de não redutores e totais quando comparada a amostra F2.

Quanto a cor, observa-se que a amostra F1 mostrou-se com o maior valor de luminosidade (L*) sendo a amostra mais clara. A intensidade de vermelho (+a*) foi mais intensa na amostra F3. A intensidade de amarelo foi predominante nos blends formulados, e a amostra F1 se destacou das demais, indicando que quanto maior o percentual de abóbora maior a intensidade de amarelo.

Conclusões

Formulações com maior proporção de suco de laranja foram as que apresentaram maior teor de acidez, açúcares e pH. O teor de vitamina C não sofreu alterações significativas com o aumento da adição da polpa de abobora cozida. São necessários estudos que visem testar a aceitação deste produto perante o consumidor.

Referências Bibliográficas

BRANCO, G. I.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; SILVA, M. M.; DE PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 7-12, 2007.

GARDNER, P. T.; WHITE, T. A. C.; MCPHAIL, D. B.; DUTHIE, G. G.The relative contributions of vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruits juices. **Food Chemistry**, v. 68, n. 4, p. 471-474, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. v.1, 1020 p.

LEMOS, D. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; SILVA, S. F.; LIMA, J. C. B. Avaliação físico-química de um *blend* de laranja tangor 'Ortanique' e beterraba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n 3, p. 207-211, 2013.

LIERMANN, L. C.; BARBOSA, F. F.; BARBOSA, L. M. P. Teor de vitamina C em *blends* obtidos a partir de couve e limão. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 4, n. 1, São Paulo, 2012. Disponível em: http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/650. Acesso em: 10/05/2013

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "Blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.

PINHEIRO, M. A.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 98-103, 2006.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN J. **Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos.** Brasilia: MMA/SBF, 2008.

SILVA, S. F.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; LEMOS, D. M.; LIMA, J. C. B. Caracterização de blends de mamão formosa e figo-da-índia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n 3, p. 202-206, 2013.

Autor a ser contactado: Alexandre José de Melo Queiroz, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, alex@deag.ufcg.edu.br.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIA MISTA DE MANDACARU COM ACEROLA

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF MIXED JELLY OF *MANDACARU* WITH *ACEROLA*

Anna Karoline de Sousa Lima[1]; José Geovane Frazão de Araujo[1]; Taciano Pessoa[2], Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo[3]; Alexandre José de Melo Queiroz[3]

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB
[2]Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB
[3]Eng. Agrícola, Prof. Associado, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB

Resumo
O mandacaru é uma cactácea abundante na região semiárida do Brasil, apesar de ser um fruto atrativo é muito perecível, sendo indicado o seu processamento com a finalidade de aumentar a sua vida útil e agregar valor. A acerola é uma fruta conhecida principalmente pelo seu alto teor de vitamina C. Com isso, este trabalho teve como objetivo produzir e caracterizar físico-quimicamente geleias mistas de mandacaru com acerola em diferentes concentrações (5, 10 e 15%). Avaliou-se nas geleias o pH, umidade, ácido ascórbico, acidez total titulável, açúcares totais, redutores e não redutores, cinzas, atividade de água e cor. Verificou-se que as geleias de mandacaru com acerola podem servir como fonte de vitamina C, carboidratos e minerais.

Palavras-chave: *Cereus jamacaru, Malpighia emarginata, geleia*

Introdução
O mandacaru (Cereus jamacaru P.DC.) é uma espécie nativa da caatinga, pertence à família Cactácea e se desenvolve em solos pedregosos. O fruto do mandacaru apresenta grande potencial de aproveitamento industrial por apresentar teores relativamente elevados de sólidos solúveis totais e açúcares redutores, que são constituintes importantes em processos biotecnológicos (ALMEIDA et al., 2005). No entanto, poucos são os estudos encontrados na literatura sobre os frutos desta planta que, apesar de serem encontrados em grandes quantidades, não são explorados comercialmente, ocorrendo seu desperdício (SILVA e ALVES, 2009). A aceroleira pertence à família Malpighiaceae, com cerca de 63 gêneros e 850 espécies, sendo originária da América Tropical. A Região Nordeste se destaca, também, na produção de acerola (Malpighia emarginata DC.), que é rica em vitamina C, compostos fenólicos e antioxidantes, como carotenoides, antocianinas e flavonoides (MACIEL et al., 2009; BANDEIRA et al., 2010; CUNHA NETO et al., 2012; SILVA et al., 2013). Uma alternativa para o aproveitamento destes frutos é a produção de geleia que trata-se de produto obtido pela concentração de polpa, suco ou extrato de frutas, com quantidades suficientes de açúcar, pectina e ácido cítrico, até o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) adequado para geleificação por ocasião do resfriamento. Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1979) as geleias podem ser elaboradas com uma ou mais espécies de frutas sendo, portanto, designadas como simples ou mistas, respectivamente. Com isso o objetivo deste trabalho foi a elaboração e caracterização físico-química de geleia mista de mandacaru com acerola em diferentes concentrações.

Material e métodos
Utilizou-se como matérias-primas polpas do fruto do mandacaru *(Cereus jamacaru P.DC.)* e de acerola *(Malpighia emarginata DC.)*. Foram elaboradas, em triplicata, geleias do tipo extra com proporção polpa:açúcar de 50:50 partes com adição de pectina de alta metoxilação (1%) e de ácido cítrico até atingir pH na faixa de 3,2-3,5. Três formulações de geleias foram elaboradas com a polpa do mandacaru e adicionando-se diferentes quantidades de polpa de acerola (5, 10 e 15%). As geleias foram preparadas em tacho aberto de aço inoxidável, com aquecimento a gás e agitação manual. O ponto final da geleia foi verificado através da leitura, em refratômetro portátil, dos sólidos solúveis totais quando atingiu em torno de 65 ºBrix. Depois de pronta as geleias foram envasadas e tampadas ainda quentes em potes plásticos e invertidos para haver a esterilização da tampa, posteriormente foram resfriados, identificados de acordo com a formulação e armazenados

à temperatura ambiente. Foram realizadas nas geleias análises, em triplicata, de acordo com as metodologias do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) dos seguintes parâmetros: pH, umidade, sólidos totais, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável, ácido ascorbico, cinzas, açucares totais, açucares redutores e não redutores. Também foi determinada a cor, em espectrofotômetro (Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L) lendo-se os valores da luminosidade (L*), intensidade de vermelho (+a*) e intensidade de amarelo (+b*), e a atividade de água a 25 °C em higrômetro (Aqualab, modelo CX-2, Decagon).

Resultados e discussão

Os resultados das análises realizadas nas geleias estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que o pH das geleias manteve-se entre 3,42, e 3,64, valores próximos aos encontrados por MACIEL et al. (2009) para geleias de manga com acerola, com pH de 3,4-3,5. Nota-se que o maior pH foi da Geleia 1, que tem a menor concentração de acerola. Em razão do baixo valor do pH (< 4,5) das geleias, geralmente, não ocorre desenvolvimento de bactérias patogênicas. Estas geleias foram classificadas como alimentos muito ácidos (pH < 3,7).

Tabela 1 – Valores médios e desvios padrão das analises realizadas nas geleias

Parâmetro	Geleia 1	Geleia 2	Geleia 3
pH	3,64 ± 0,02	3,42 ± 0,01	3,42±0,01
Sólidos solúveis totais (°Brix)	65,0 ± 0,0	62,0 ± 0,0	66,2 ± 0,4
Umidade (% b.u.)	17,15 ± 0,05	18,09 ± 0,96	16,31 ± 0,97
Sólidos totais (%)	82,85 ± 0,05	81,91 ± 0,96	83,69 ± 0,97
Ácido ascórbico (mg/100 g)	29,89 ± 1,55	29,42 ± 1,76	139,39 ± 6,09
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,98 ± 0,01	0,98 ± 0,01	0,67 ± 0,00
Açúcares redutores (% glicose)	36,19 ± 0,54	29,78 ± 0,59	29,60 ± 0,58
Açúcares totais (% glicose)	93,68 ± 2,32	71,93 ± 1,03	73,27 ± 1,03
Açúcares não redutores (% sacarose)	54,61 ± 2,00	40,04 ± 0,42	41,01 ± 3,57
Cinzas (%)	0,22 ± 0,01	0,24 ± 0,01	0,25 ± 0,01
Atividade de água (25 °C)	0,744 ± 0,003	0,725 ± 0,009	0,791 ± 0,001
Luminosidade (L*)	20,60 ± 1,15	5,46 ± 0,15	13,67 ± 0,41
Intensidade de vermelho (+a*)	3,40 ± 0,21	8,96 ± 0,10	6,21 ± 0,18
Intensidade de amarelo (+b*)	5,81 ± 0,10	8,83 ± 0,09	10,71 ± 0,16

Geleia 1 = 95% mandacaru + 5% acerola; Geleia 2 = 90% mandacaru + 10% acerola; Geleia 3 = 85% mandacaru + 15% acerola.

O teor dos sólidos solúveis totais encontrados para as geleias variaram entre 62-66 °Brix, com a Geleia 2 apresentando o menor teor e a Geleia 3 o maior teor. Estes valores estão próximos ao da maioria das geleias que se encontram com teor de sólidos solúveis totais entre 62 e 65 °Brix. Como encontrado por MACIEL et al. (2009) entre 63,5-64 °Brix para geleias de acerola. O teor de umidade e os sólidos totais das geleias foram muito próximos entre as amostras, com valores variando entre 16,31 e 18,09% e entre 81,91 e 83,69%, respectivamente. Sabe-se que o teor de umidade deve ser no máximo de 35%, estando as geleias avaliadas de acordo. CAETANO et al. (2012) encontraram teores de umidade em geleias elaboradas com polpa e suco de acerola variando de 29,79 a 32,56%, sendo superiores ao do presente trabalho. O ácido ascórbico das Geleias 1 e 2, foram semelhantes com uma quantidade de aproximadamente 29 mg/100 g, e a Geleia 3 apresentou o maior valor (139,39 mg/100 g) em razão da maior concentração de polpa de acerola nesta geleia. Considerando que a recomendação diária de vitamina C para adultos é de 45 mg/dia (BRASIL, 2005), verifica-se que as geleias mistas de mandacaru com acerola podem ser consideradas boa fonte dessa vitamina. MACIEL et al. (2009) encontraram para a geleia mista de manga com acerola (75% manga + 25% acerola) valor de ácido ascórbico superior de 659 mg/100g. A acidez total titulável das geleias variou entre 0,67 e 0,98% de ácido cítrico, estando próxima a acidez determinada por ASSIS et al. (2007) de 0,78% ácido cítrico para a geleia de caju e por MACIEL et al. (2009) para a geleia mista de manga e acerola (60% manga + 40% acerola) que foi de 0,90% de ácido cítrico. TSUCHIYA et al. (2009) ao

estudar geleia de tomate com hortelã, determinou a acidez de 0,4% de ácido cítrico. Essas variações podem ser atribuídas as diferenças de acidez das frutas utilizadas e suas proporções nas formulações. Os açúcares redutores, totais e não redutores foram maiores na Geleia 1, e as Geleias 2 e 3 tiveram os valores dos açúcares semelhantes, indicando que o aumento da concentração de acerola provoca uma tendência de redução dos açúcares. Os açúcares redutores encontrados no presente trabalho foram superiores ao da geleia de caju quantificado por ASSIS et al. (2007) que foi de 24,29% de glicose. MOREIRA et al. (2005), encontraram valores compreendidos entre 24,77 e 61,36% de açúcares redutores em geleias comerciais de morango. Para a porcentagem de açúcares totais os valores encontrados estão de acordo com os encontrados por MOREIRA et al. (2005) para geleia de morango. Os açúcares não redutores variaram entre 40-54% de sacarose sendo a Geleia 1 a com menor porcentagem. ASSIS et al. (2007) determinaram para geleia de caju 68,4% de sacarose. Os teores de cinzas nas geleias foram semelhantes, não havendo influencia do aumento da concentração de acerola. O baixo valor das cinzas foi em razão das polpas de frutas utilizadas serem pobres em minerais. FONSECA et al. (2010) ao avaliarem geleias mistas de araçá-boi com mamão encontraram valores de cinzas entre 0,25-0,32%, próximos aos determinados para as geleia de mandacaru com acerola. A atividade de água das geleias variou entre 0,725-0,791, estando dentro da faixa recomendada por FELLOWS (2006) que é de 0,86, indicando que para as Geleias 1 e 2 apenas mofos ou bolores osmofílicos ($0,65 \leq a_w \leq 0,75$) podem se desenvolver. Verifica-se de acordo com os parâmetros de cor que a amostra mais clara foi a Geleia 1, com a maior luminosidade; também observa-se que houve predominância da intensidade amarelo nas geleias.

CONCLUSÕES

As geleias de mandacaru com acerola podem servir como fonte de vitamina C, carboidratos e minerais como também pode ser uma forma de agregar valor, reduzir as perdas pós-colheita e uma alternativa para a utilização de frutas pouco consumidas como é o caso do mandacaru.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. M.; OLIVEIRA, A. S.; AMORIM, B. C.; FREIRE, R. M. M.; OLIVEIRA, L. S. C.; SILVA, F. L. H.; Características físicas e físico-químicas do fruto do mandacaru (Cereus jamacaru P.DC.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB, 2005. Cd Rom.

ASSIS, M. M. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MONTEIRO, J. C. S. Processamento e estabilidade de geléia de caju. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 1, p. 46-51, 2007.

BANDEIRA, A. M. P.; CARVALHO, W. M.; MOURA, C. F. H.; BERTINI, C. H. C. M.; SILVA, M. S. Caracterização físico-química de frutos provenientes de diferentes genótipos de aceroleira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. Ministério da Saúde, Brasília, DF, Brasil, 2005b.
BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Normativa n. 12/78 da Câmara Técnica de Alimentos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 01 fev. 1979.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology,** v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

CUNHA NETO, J.; RABELO, M. C.; BERTINI, C. H. C. M.; MARQUES, G. V.; MIRANDA, M. R. A. Caracterização agronômica e potencial antioxidante de frutos de clones de aceroleira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 713-721, 2012.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 1. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, 602 p.

FONSECA, M. D.; VIANA, E. S.; JESUS, J. L.; SILVEIRA, S. M.; SOUSA, M. R.; SACRAMENTO, C. K. Análises físico-química e sensorial de geleia mista de araçá-boi com mamão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., Natal, 2010. Anais... Natal: SBF, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. v.1, 1020 p.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. D. A.; LIMA, V. L. A. G.; SILVA, W. S.; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. Características sensoriais e físico-químicas de geléias mistas de manga e acerola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de alimentos**, v. 27, n. 2, p. 247-256, 2009.

MOREIRA, M. R. et al. Avaliação de açúcares redutores e não redutores em geléias de morango comerciais. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: SBCTA, 2005. CD ROM.

SILVA, L. R.; ALVES, R. E. Avaliação da composição físico-química de frutos de mandacaru (Cereus jamacaru P.). Acta Agronómica, v. 58, n. 4, p. 1-5, 2009.

SILVA, M. L. S.; MENEZES, C. C.; PORTELA, J. V. F.; ALENCAR, P. E. B. S.; CARNEIRO, T. B. Teor de carotenoides em polpas de acerola congeladas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 170–173, 2013.

TSUCHIYA, A. C.; SILVA, A. G. M.; SOUSA, M., SCHMIDT, C. A. P. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geleia de tomate. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 11, n. 2, p. 165-170, 2009.

Autora a ser contactada: Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, rossana@deag.ufcg.edu.br.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELÉIAS DE ACEROLA, MANDACARU E FIGO-DA-ÍNDIA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ACEROLA JELLY, MANDACARU AND PRICKLY PEAR

Elisabete Piancó de Sousa[1], Cristina Fernandes Cavalcanti[2], Edilania Barbosa de Oliveira[2], Taciano Pessoa[3], Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo[4]

[1]Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB;
[2] Aluna de graduação, Unidade de Engenharia Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB;
[3] Doutorando em Engenharia de processos, UFCG, Campina Grande, PB;
[4]Eng. Agrícola, Prof. Associado, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

Resumo
É crescente o mercado de processamento de geleia polpa de frutas nativas, devido aos atributos sensoriais e nutricionais, tendo em vista a possibilidade de agregar valor ao produto. Dessa maneira, objetivou-se caracterizar as propriedades físico-químicas de geleias de acerola, fígo-da-Índia e mandacaru. Os parâmetros avaliados foram: teor de água (% b.u.); cinzas (%); Açúcares redutores (% glicose); acidez total titulável (% ácido cítrico); pH; ácido ascórbico (mg/100 g); sólidos solúveis totais (°Brix); atividade de água (a_w) e cor. Os resultados mostraram que a geleia de acerola apresentou o maior teor de ácido ascórbico e acidez e menor teor de água e atividade de água, demonstrando ser menos susceptível ao desenvolvimento microbiano; as geleias de mandacaru e figo-da-india apresentaram os menores teores de ácido ascórbico, as geleias de mandacaru e figo-da-índia uma alternativa de inovação.

Palavras- Chave: Cactáceas, *Cereus jamacaru*, *Malpighia emarginata*

Introdução
A produção de polpas de frutas congeladas tem se elevado por ser uma forma de aproveitamento no período de super safra evitando os problemas ligados à sazonalidade, podendo-se utilizar para elaboração de diversos produtos como doces, néctares e geleias. O mercado de processamento de geleia tem apresentado grande variedade, além de inovar e apresentar produtos com elevado valor nutricional e propriedades sensoriais agradáveis, agregando valor e criando possibilidades de conquistar maior espaço junto ao mercado consumidor (Oliveira et al., 2014; Viana et al., 2012). Logo, estas quando se destinam ao processamento de doces e geleias devem apresentar características físico-químicas desejáveis, sabor e aroma característicos.
De acordo com a Legislação brasileira, Resolução Normativa da Câmara Técnica de Alimentos N° 15/78, geleia de fruta é o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos por estas normas; tal mistura será convenientemente processada até uma consistência semi-sólida adequada e, finalmente, acondicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação (Brasil, 1978).
Todavia, com a enorme variedade de frutas produzidas no Brasil, dentre elas frutas de espécies nativas e exóticas, à exemplo de cactáceas (mandacaru e fígo-da-índia) e outras frutas como polpas de acerola, que segundo Freitas et al.(2006) a polpa de acerola apresenta sabor e aroma muito agradáveis e um enorme potencial para o aproveitamento industrial. Porém, os frutos de mandacaru e fígo-da-índia podem ser aplicados nos mais diversos produtos favorecendo os atributos sensoriais e nutricionais, de modo a agregar valor aos produtos processados, podendo ser inserido para ingredientes formidáveis para elaboração de geleias. Todavia, na literatura existem poucos trabalhos relacionados a cactáceas (mandacaru e figo-da-índia), frutos estes bastante produzidos na região nordeste, sendo pouco explorados para elaboração de produtos, no qual ainda são desconhecidos sua utilização para elaboração de geleia. Nesse contexto, objetivou-se caracterizar as propriedades físico-químicas de geleias produzidas a partir de acerola, fígo-da-Índia e mandacaru.
Material e Métodos
As geleias do tipo extra (proporção polpa:açúcar de 50:50 partes) foram fabricadas a partir das polpas de acerola, mandacaru e figo-da-índia adicionando-se açúcar cristal, pectina comercial (1%) e ácido cítrico até pH próximo a 3,2-3,5. A fabricação da geleia foi feita em tacho aberto, com agitação manual e continua até atingir teor de sólidos solúveis totais em torno de 65 ºBrix, medido em refratômetro. As geleias foram acondicionadas ainda quentes em embalagens plásticas. Em seguida, as embalagens foram invertidas para promover a esterilização das tampas por 15 minutos, e posteriormente, resfriados e armazenados à

temperatura ambiente. Posteriormente, foram analisadas quanto aos parâmetros químicos, físicos e físico-químicos, de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008): teor de água (% b.u.); açúcares redutores (% glicose); acidez total titulável (% ácido cítrico); pH; ácido ascórbico (mg/100 g); atividade de água (a_w); sólidos solúveis totais (°Brix). A cor foi determinada em espectrofotômetro da marca Hunter Lab, Mini Scan XE Plus, modelo 4500L, sendo expressa em termos luminosidade (L*), intensidade de vermelho (+a*) e intensidade de amarelo (+b*).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 se encontram os resultados obtidos para os parâmetros químicos, físicos e físico-químicos das geleias de acerola, mandacaru e figo-da-índia. Observa-se que os parâmetros analisados das geleias apresentaram diferenças estatísticas de acordo com teste de Tukey a 5% de probabilidade, exceto para o pH.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros analisados na caracterização química, física e físico-química das geleias de acerola, mandacaru e figo-da-índia

Parâmetro	Geleia de acerola	Geleia de mandacaru	Geleia de fígo-da-índia
Teor de água (% b.u.)	11,91± 0,55 c	16,71±0,89 b	19,00± 0,42 a
Açúcares redutores (% glicose)	32,32 ± 0,73 a	28,31 ± 0,54 b	27,27 ± 0,52 b
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,75 ± 0,02 a	0,71 ± 0,01 b	0,69 ± 0,01 b
pH	3,39 ± 0,03 a	3,43 ± 0,11 a	3,50 ± 0,01 a
Ácido ascórbico (mg/100 g)	660,79± 3,12 a	30,87 ± 3,22 b	14,49 ± 1,77 c
Sólidos solúveis totais (°Brix)	67,33 ± 0,29 a	67,47 ± 0,06 a	66,17 ± 0,29 b
Atividade de água (25 °C)	0,738 a ± 0,003 b	0,792 ± 0,002 a	0,750 ± 0,005 b
Luminosidade (L*)	6,72 ± 0,26 b	5,84 ± 0,13 c	11,24 ± 0,60 a
Intensidade de vermelho (+ a*)	13,76 ± 0,19 a	4,08 ± 0,33 b	2,46 ± 0,21 c
Intensidade de amarelo (+ b*)	8,94 ± 0,44 b	8,71 ± 0,22 b	15,45 ± 0,43 a

Obs.: Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre se pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O parâmetro teor de água (11,91%) da geleia de acerola foi inferior e a acidez (0,75%) superiores aos valores encontrados por Caetano et al. (2012) para a geleia elaborada com polpa e suco de acerola que foi de 29,79 a 32,56% para o teor de água e de 0,49 a 0,67% ácido cítrico para a acidez. Com relação aos resultados dos açúcares redutores (32,32% glicose), pH (3,39), ácido ascórbico (660,79 mg/100 g) e sólidos solúveis totais (67,33 °Brix) da geleia de acerola foram próximos ao reportado por Caetano et al. (2012). Nota-se que apesar do uso do aquecimento para a elaboração das geleias de acerola, mandacaru e figo-da-índia o teor de ácido ascórbico resultou em valores interessantes nutricionalmente. Valores de acidez, ácido ascórbico e sólidos solúveis totais superiores ao da geleia de acerola foram verificados por Caldas et al. (2012) para a geleia de acerola com maracujá, em razão da adição da polpa de maracujá. Para as geleias de mandacaru e figo-da-índia os parâmetros açúcares redutores, acidez e pH foram estatisticamente iguais. Lago et al. (2006) encontraram para a geleia de jambolão valores dos açúcares redutores (20,99% glicose) e acidez (0,55% ácido cítrico) inferiores, estando relacionados ao tipo de fruta utilizada. Teor de água superior ao das geleias de acerola, mandacaru e figo-da-índia foi reportado por Lago et al. (2006) para a geleia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck) (teor de água = 29,66%). Viana et al. (2012) determinaram em geleia de mamão (70%) com araçá-boi (30%) valores próximos de açúcares redutores de 31,30%, acidez de 0,73%, e pH de 3,53.

A atividade de água (a_w) das geleias variaram entre 0,738 a 0,772, tendo a geleia de mandacaru apresentado o maior valor e as geleias de acerola e figo-da-índia valores semelhantes. Os valores medidos estão próximos ao encontrado por Assis et al. (2007) para a geleia de caju com atividade de água de 0,78. Valores superiores de atividade de água foram encontrados por Rosa et al. (2011) ao avaliarem a composição de geleias de abacaxi

com hortelã com valores de atividade de água entre 0,94 a 0,95. Sabe-se que quanto mais próxima a a_w de 0,6 maior será a estabilidade microbiológica da geleia durante o armazenamento.
Os parâmetros da cor das geleias apresentaram os seguintes resultados: luminosidade (L*) foram entre 5,84 a 11,24, intensidade de vermelho (+a*) foram na faixa de 2,46 a 13,76 e para a intensidade de amarelo (+b*) foram no intervalo de 8,71 a 15,45. Com relação a cor, pode-se afirmar que devido serem polpas de frutas distintas, consequentemente os valores desses parâmetros foram diferentes. Nota-se que a geleia mais clara foi a de figo-da-índia apresentando a maior luminosidade e a mais escura a do mandacaru. Observa-se que a geleia de acerola teve a predominância da intensidade de vermelho e as geleias de mandacaru e figo-da-índia da intensidade de amarelo. As geleias de acerola e mandacaru apresentaram valores semelhantes para a intensidade de amarelo (+b*). Foi encontrado por Damiani et al. (2012) valor superior de luminosidade (27,77) para a geleia de araçá-boi.

Conclusões
As características físico-químicas variaram com as geleias; a geleia de acerola apresentou o maior teor de ácido ascórbico e acidez e menor teor de água e atividade de água, demonstrando ser menos susceptível ao desenvolvimento microbiano; as geleias de mandacaru e figo-da-india apresentaram os menores teores de ácido ascórbico, mas ainda importantes nutricionalmente, podendo representar estes produtos uma alternativa de fonte de renda com agregação de valor, além de ser uma alternativa para evitar desperdício dos frutos.

Referências Bibliográficas

ASSIS, M. M. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MONTEIRO, J. C. S. Processamento e estabilidade de geleia de caju**. Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.1, p.46-51, 2007.

BRASIL. Resolução Normativa da Câmara Técnica de Alimentos n° 15 de nov. 1978. Estabelece normas que têm por objetivo fixar a identidade e características mínimas de qualidade a que devem obedecer as geléias de frutas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 março. 1979. Seção I, pt. 1, p. 2.929-31.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.
CALDAS, T. E.; SILVA ASSIS, S.; CARDOSO, R. L.; DIAS, J. C.; SANTOS, C. A. Avaliação físico-química e sensorial de geleia de acerola com maracujá. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 18-43, 2012.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; ASQUIERI, E. R.; LAGE, M. E.; BOAS, E. V. B. V. Antioxidant potential of *Psidium guinnensis* sw. jam during storage**. Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 1, p. 90-98, 2012.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M. Acerola: produção,composição, aspectos nutricionais e produtos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 4, p. 395-400, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium Cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n.4, p.847-852, 2006.

OLIVEIRA, T. A.; LEITE, R. H. L.; AROUCHA, E. M. M.; FREITAS, T. G. G.; SANTOS, F. K. G. Avaliação da qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas na cidade de Mossoró-RN**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 248-255, 2014.

ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; MARQUETOTTI, A.; VIEIRA, S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, n. Esp., p. 83-89, 2011.

VIANA, E. S.; JESUS, J. L.; REIS, R. C.; FONSECA, M. D.; SACRAMENTO, C.K. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. **Revista Brasileira. Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.

Autor a ser contactado: Elisabete Piancó de Sousa, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, elisabete_pianco@yahoo.com.br

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MOLHO DE TOMATE EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AMIDO

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF TOMATO SAUCE IN DIFFERENT CONCENTRATIONS OF STARCH

Andréia Farias da SILVA[1], Mônica Tejo CAVALCANTI[2].

[1]Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

No presente trabalho foram elaborados três molhos de tomates em três concentrações diferentes de amido (extraído da batata doce branca), tendo em vista avaliar as características físico-químicas e melhorar a textura, consistência e aparência do produto. Para cada molho com concentração de amido diferente foi determinado as composições centesimais de umidade, cinzas, proteínas, acidez titulável, pH e sólidos solúveis totais. Os molhos analisados (C1, C2 e C3) apresentaram 89,61%C1, 89,17%C2 e 88,14%C3 de umidade, 3,75%C1, 3,77%C2 e 3,57%C3 para cinzas, 0,15%C1, 0,12%C2 e 0,15%C3 de proteína, 0,42%C1, 0,42%C2 e 0,43%C3 de acidez titulável, 4,02 C1 , 4,05 C2 e 4,11 C3 de pH e 10,2 C1 , 10,1 C2 e 10,1 C3 de Brix° para sólidos solúveis totais.

Palavras-chave: Amido, batata-doce, molho .

Introdução

A produção de alimentos com adição de amido em suas composições vem crescendo consideravelmente no Brasil. O amido é utilizado para alterar ou controlar diversas características alimentares, como por exemplo, texturas, umidade, consistência, aparência e estabilidade. É um carboidrato muito abundante na natureza, sendo o principal

fornecedor de energia dos humanos, é formado por sequencias de dois polissacarídeos (amilose e amilopectina), isto é, varias moléculas de glicose unidas por ligações químicas simples. O amido pode ser encontrado em sementes, caules e raízes de várias plantas como trigo, batata, mandioca, arroz, entre outros.

O amido extraído da batata doce fui utilizado por possuir baixo teor umidade, por possuir um valor considerável em solubilidade e apresentar viscosidade com menor tendência de retrogradar, sendo propicio para utilização.

A Resolução RDC n.º 276/2005 - Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos - define molhos como produtos em forma líquida, pastosa, emulsão ou suspensão, à base de especiaria(s) e/ou tempero(s) e/ou outro(s) ingrediente(s), fermentados ou não, utilizados para preparar e/ou agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas (BRASIL, 2005). Os molhos elaborados e analisados em laboratório são ricos em compostos orgânicos naturais, sendo o tomate (*Solanum lycopersicum*) o ingrediente de maior porcentagem, de baixo teor calórico e rico em vitamina A, C e complexo B. O presente trabalho teve como objetivo elaborar molhos de tomate, com diferentes concentrações de amido (extraído da batata doce branca) e avaliar com as formulações com relação as análises físico-químicas.

Material e métodos

As amostras de tomate e as outras especiarias in natura foram selecionadas no mês de novembro de 2014 no mercado livre de Patos, Paraíba. O sal e o orégano foram adquiridos no supermercado e o amido da batata branca extraído e analisado em laboratório.

Para a seleção dos ingredientes e a formulação dos molhos de tomate, foram utilizadas a Resolução RDC n.º 276, de 22 de setembro de 2005 - Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos (BRASIL, 2005).

No processamento dos molhos de tomate foram utilizados os ingredientes nas proporções descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações de molho de tomate

Ingredientes (%)	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Tomate*	94,42	94,42	94,42
Cebola	1,68	1,68	1,68
Sal	2,88	2,88	2,88
Mistura de especiarias**	1,02	1,02	1,02
Amido	2,5	5,0	7,5

Mistura de especiarias**: manjericão, orégano, salsa. Tomate*: sem sementes.

Para a adição de amido a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, em conformidade com o artigo nº 64, do Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969.

No processamento dos molhos, os tomates, especiarias e os potes de vidro em que foram armazenados foram lavados e sanitizados, em solução contendo 0,02 g/L de cloro ativo por 15 minutos. Os tomates foram cortados ao meio e retirados as sementes, em seguida todos os ingredientes foram pesados, misturados e submetidos à fervura por 5 minutos em triplicata para a adição de cada concentração de amido. Ainda sob alta temperatura os molhos foram envasados nos potes de vidro e resfriados em banho de gelo até temperatura ambiente.

Na determinação da composição centesimal dos molhos, avaliou-se os teores de proteínas, umidade, cinzas, acidez titulavel, pH e sólidos solúveis totais (SST), segundo as

metodologias do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), todas as três concentrações analisadas foram realizadas em triplicata. Para determinação de proteínas, foi quantificado o teor de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl. Para determinação do teor de umidade, foi pesado 5 g da amostra em cadinho, onde foram submetidos a secagem em estufa a 105 °C até peso constante. Para a analise de pH foi diluído 5 g de amostra em 50 ml de água destilada e o os resultados foram obtidos através do pHmetro. Na determinação de acidez titulável foi pesado 5 g de amostra em um béquer e diluído em 50 ml de água destilada, como a amostra é colorida, enquanto o NaOH era titulado, foi usada um agitador magnético e um pHmetro, para neutralizar o pH da amostra, o teor de cinzas totais foi determinado pesando-se 5 gramas da amostra em cadinhos que foram calcinados e incinerados em mufla a 650 °C por aproximadamente sete horas, até a obtenção de cinzas claras e o SST foi medido em refratômetro com pequenas quantidades de amostra.

Os resultados das análises foram submetidos à análise estatística de comparação de médias denominada teste de Tukey, considerando-se o nível de probabilidade de 5% para determinar a significância utilizando o programa estatístico livre Assistat 7.7, Campina Grande, Paraíba, Brasil (2014).

Resultados e discussão

Os parâmetros analisados para as amostras dos molhos de tomate considerados como formulação 1 (C1), formulação 2 (C2) e formulação 3 (C3) estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliação físico-química de molhos de tomate

Parâmetros	**C1**	**C2**	**C3**
pH	4,02 ± 0,01^{c}	4,05 ± 0,00^{b}	4,11 ± 0,00^{a}
SST(Brix°)	10,23 ± 0,06^{a}	10,13 ± 0,06^{ab}	10,10 ± 0,00^{b}
Proteina	0,16 ± 0,06^{a}	0,12 ± 0,01^{a}	0,16 ± 0,08^{a}
Acidez titulável	0,42 ± 0,01^{a}	0,42 ± 0,01^{a}	0,43 ± 0,01^{a}
Umidade	89,91 ± 0,52^{a}	89,25 ± 0,14^{a}	88,14 ± 0,08^{b}
Cinzas	3,75 ± 0,12^{ab}	3,77 ± 0,07^{a}	3,57 ± 0,00^{b}
Relação SS/AT	24,36	24,12	23,48

Médias obtidas a partir de três determinações seguidas de seus respectivos desvios padrões. Valores na mesma linha seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observou-se que para o parâmetro pH, houve diferença significativa entra as médias das amostras de C1, C2 e C3, o pH do molho aumentou moderadamente, a medida que a concentrações de amido adicionadas foram aumentadas. Segundo Rodrigues (2012) em geral é desejável pH inferior a 4,5, para impedir a proliferação de microrganismos no produto final, principalmente o *C. botulinum*, portanto, o resultado de pH que está apresentado na Tabela 2 mostrou que as amostras estavam dentro da faixa de pH esperada . Para sólidos solúveis totais, a média da amostra C1 foi superior em relação à médias das amostras C2 e C3, onde não difere em relação a C2, mas difere em relação a C3, em seguida observa-se que a média da amostra C2 foi superior a C3 mas não diferem entre si, sendo assim a amostra C1 que teve menor concentração de amido adicionado, possui mais sólidos solúveis totais do que as amostras C2 e C3.

Com relação a proteínas, observou-se que não ocorreu diferenças significativas entre as médias das amostras C1, C2 e C3, devido a adição de amido, as três concentrações diferentes apresentaram uma pequena diminuição no teor de proteína em relação a Melo (2012). As médias das amostras C1, C2 e C3 para acidez titulável não diferiram entre si, as concentrações de amido adicionadas não interferiu no teor de acidez se comparado ao fruto matéria-prima (ROSA 2011). Para teor de umidade as médias das amostras C1 e C2 foram superior a média da amostra C3, foi observado, que a medida que a concentração de amido adicionado aumentava em cada amostra, o teor de umidade diminuía, se comparado com os resultados de (RODRIGUES, 2012) mostraram-se com valores semelhante, e comparado com os dados de umidade para molhos industrializados disponíveis na Tabela TACO (UNICAMP, 2011) a média de C3 corresponde exatamente ao mesmo valor 88,1%. Para cinza verificou-se pelas médias que a amostra C2 foi superior as demais amostras, mas apresentou diferença significativa em relação a C3 e não diferiu em relação a C2, os resultados obtidos na tabela para foram parecidos com os de (MELO, 2012) que apresenta 4,03% para cinzas, sendo assim a amostra com concentração mais alta de amido adicionado teve menor teor de cinzas em sua composição se comparada às demais.

Conhecendo-se o teor de sólidos solúveis totais e de acidez titulável, é possível calcular a relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), o alto valor na relação SS/AT indica uma excelente combinação de açúcar e ácido que se correlacionam com sabor suave, os resultados apresentados na Tabela 3 para SS/AT foram bons. Segundo Mencarelli, Saltveit (1988), frutos de alta qualidade são caracterizados por conter AT superior a 0,32%, e SS acima de 3% e razão SS/AT maior que 10.

Conclusão

Diante dos resultados revelados pelas amostras de molhos de tomate em diferentes concentrações, pode-se concluir que os molhos com adição de amido nas concentrações C1, C2 e C3 apresentaram resultados semelhantes. Mas ainda assim das amostras apresentadas e estudadas a amostra C1 apresenta-se mais apropriada se comparada as as demais amostras, tanto pela relação SS/AT que está relacionado a palatabilidade do alimento sendo a amostra mais agradável ao paladar, quanto nos demais resultados,que apresenta menor pH, maior SST, maior teor de proteína, menor teor de acidez e umidade e cinzas na média.

Referencias bibliográficas

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed. São Paulo. 2004. 1032p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2005. http://www.anvisa.gov.br/legis/

Melo, J. M. M. C.; Guilhome, P. D.; Kamila De Oliveira Do Nascimento, K. O.; Júnior, J. L. B.; Barbosa, M. I. M. J. Aspectos microbiológicos e informação nutricional de molho de tomate orgânico oriundo da agricultura familiar. Braz. J. Food
Technol. vol.15 no.spe Campinas May 2012 Epub Nov 22, 2012.
http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000032

Rodrigues, F. M.; Souza, F. G.; Rodrigues, L. G. S. M. PRODUÇÃO ARTESANAL DE EXTRATO DE TOMATE (Solanum lycoperaicum) SIMPLES CONCENTRADO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico

Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. – 2012.
http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/engenharia/producao%20artesanal.pdF

JAIME, S. B. M.; ALVES, R. M. V.; Elisabete SEGANTINI, E.; ANJOS, V. D. A.; MORI, E. E. E. **ESTABILIDADE DO MOLHO DE TOMATE EM DIFERENTES EMBALAGENS DE CONSUMO.** Ciênc. Tecnol. Aliment. vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20611998000200010

Bonato, G.; de REUTERS Domestic. Exame.com. Copyright © Editora Abril S.A. - Todos os direitos reservados. http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/cargill-investe-us-140-mi-em-ampliacao-de-fabricas-no-brasil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 116 p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao4.pdf>.

Mencarelli F & Salveit Júnior ME (1988) Ripening of mature-green tomato fruit slices. Journal of American Society Horticultural Science, 113:742-745.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR DE CAJÁ COM ACEROLA

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF NECTAR OF CAJÁWITHACEROLA

Elisabete Piancó de Sousa[1]Wanessa Dayane Leite Lima[2]; Agdylannah Felix Vieira[2];Taciano Pessoa[3],Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo[4]

[1]Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB;
[2]Aluna de graduação, Engenharia Alimentos, UFCG, Campina Grande, PB;
[3]Doutorando em Engenharia de Processos, UFCG, Campina Grande, PB;
[4]Eng. Agrícola, Prof. Associado, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

Resumo
O mercado de bebidas não-alcoólicas, a exemplo os néctares tem se expandido ao longo dos anos, e com isso tem-se buscado constantemente a inovação de seus produtos. Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo elaborar três formulações de néctares de acerola com cajá em diferentes concentraçõeseavaliar suas características físico-químicas. Foram realizadas as avaliações físico-químicas de teor de água, lipídeos, acidez total titulável,pH, açúcares totais, açúcares redutores, açúcares não-redutores,cinzas e cor. Os resultados encontrados mostraram que a Formulação 2 (70% polpa de acerola e 30 % de polpa de cajá) foi a que apresentou maior acidez e menor pH. Quanto a cor, os néctares apresentaram uma coloração alaranjada. Os néctares de acerola com cajá podem ser considerados uma alternativa para a produção de novos produtos com agregação de valor.

Palavras-chave:blend, *Spondiasmombin, Malpighiaemarginata*

Introdução

O consumo de sucos e néctares de frutas tem aumentado muito nos últimos anos, motivado, principalmente, pela maior consciência dos consumidores sobre a importância da escolha de alimentos saudáveis para a redução do risco de desenvolver doenças e para a melhoria da qualidade de vida (Faraonietal.,2012).No segmento de bebidas, o mercado de sucos e néctares compostos por misturas de frutas tropicais, tem se destacado, pois constitui uma boa fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis (Matsuura e Rolim, 2002). Conforme Assis et al. (2012) no Brasil esse mercado foi se firmando como produto de aceitação no mercado interno, devido ao hábito de consumo de produtos líquidos de frutas (sucos e néctares).O termo néctar é usado pela legislação para designar que é a bebida não fermentada obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto (Brasil, 2009).Desse modo a elaboração de néctares de polpa de cajá e acerola é bastante viável, pois são frutos com características físico-químicas e sensoriaisdistintas, mas ambas apresentam relevante qualidade nutricional. As polpas dessas frutas possuem elevado conteúdo de ácido ascórbico (Guedeset al., 2011), além de ter como atrativo sua coloração e sabor ácido levemente adocicado. Tal coloração ocorre devido à presença de carotenóides e flavonoides (Pereiraet al., 2013). Diante do exposto esse trabalho teve como objetivo elaborar três formulações de néctares de acerola com cajá em diferentes concentrações e avaliar suas características físico-químicas.

Material e Métodos

Foram utilizadas polpas de acerola e cajáadquiridasno comercio local de Campina Grande-PB. Foram elaboradas três diferentes formulações de néctares variando-se a concentração das polpas de acerola e cajá, adicionando-se quantidade fixa de água mineral (250 mL) e adição de açúcar cristal até atingir o teor de sólidos solúveis totais de 12 ºBrix, medido em refratômetro.Formulação 1(50% polpa de acerola e 50 % de polpa de cajá), Formulação 2 (70% polpa de acerola e 30 % de polpa de cajá) e Formulação 3 (30% polpa de acerola e 70 % de polpa de cajá). Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas, em triplicata, nos néctares:teor de água (% b.u.);lipídeos (%); acidez total titulável (% ácido cítrico); pH;açúcares totais (% glicose); açúcares redutores (% glicose); açúcares não-redutores (% sacarose); cinzas (%) conforme as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008).A cor foi determinadautilizando-se o espectrofotômetro Mini Scan Hunter Lab XE Plus com a leitura dos parâmetros luminosidade (L*), intensidade de vermelho(+a*) e intensidade de amarelo (+b*).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, observa-se os resultados dos parâmetros físico-químicos dos néctares de acerola com cajá.

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrão das análises físico-químicas nos diferentes néctares

Parâmetro	F1	F2	F3

Teor de água (% b.u.)	83,87 ± 0,64	83,78 ± 0,32	85,72 ± 0,16
Lipídeos (%)	0,26 ± 0,01	0,57 ± 0,06	0,67 ± 0,36
Acidez total titulável (% ácido cítrico)	0,63 ± 0,01	0,68 ± 0,02	0,60 ± 0,02
pH	2,58 ± 0,01	2,48 ± 0,03	2,76 ± 0,00
Açúcares totais (% glicose)	13,3 ± 0,29	12,94 ± 0,00	11,23 ± 0,07
Açúcares redutores (% glicose)	6,55 ± 0,19	6,6 ± 0,26	5,75 ± 0,00
Açúcares não-redutores (sacarose)	6,3 ± 0,25	6,0 ± 0,26	0,67 ± 0,01
Cinzas (%)	0,28 ± 0,01	0,25 ± 0,00	0,26 ± 001
Luminosidade (L*)	24,57 ± 0,28	34,62 ± 0,09	23,9 ± 0,36
Intensidade de vermelho (+ a*)	9,72 ± 0,10	12, 08 ± 0,03	13,7 ± 0,49
Intensidade de amarelo (+ b*)	18,45 ± 0,07	26,73 ± 0,16	19,2 ± 1,25

F1 -50% polpa de acerola e 50 % de polpa de cajá; F2 - 70% polpa de acerola e 30 % de polpa de cajá ;F3 (30% polpa de acerola e 70 % de polpa de cajá)

Os teores de água dos néctares apresentaram uma variação de 83,78 a 85,72%, sendo elevados. No entanto estes valores eram esperados neste tipo de produto, uma vez que as polpas de frutas são constituídas em sua maior concentração de água, além do acréscimo da água potável na elaboração de néctar.Resultados semelhantes foi encontrado por Bagano et al. (2013) ao avaliarem a composição físico-química do néctar de água de coco com maracujá, cujo teor de água foi 83,8%; e por Damiani et al.(2011) ao analisarem a composição centesimal do néctar de cajá-manga com hortelã, em que o teor de água foi 85,78%.

Os resultados encontrados para os lipídeos variaram de 0,26 a 0,67%, sendo superiores ao determinado por Mattietto, Lopes e Menezes (2007) ao avaliarem onéctar misto de cajá e umbu, que foi 0,12%, e por Damiani et al.(2011) para o néctar de cajá-manga com hortelã que foi de 0,04%.

A acidez total titulável dos néctares de acerola e cajá variaram entre 0,60 a 0,68%, apresentando resultados superiores ao encontrado por Faraoni et al. (2012) para os sucos mistos de manga, goiaba e acerola que variou de 0,19 a 0,23% entre as formulações. O resultado encontrado nesse estudo está de acordo com os padrões de identidade e qualidade de néctar de cajá (Brasil, 2003), que estabelece como valor de acidez total de no mínimo 0,20% de ácido cítrico.

Os valores de pH dos néctares variaram de 2,48 a 2,76,sendo inferiores ao determinado por Mattietto, Lopes e Menezes (2007) para o néctar misto de cajá e umbu que foi de 3,07, próximos ao quantificado porDamiani et al. (2011) para o néctar misto de cajá-manga com hortelã que foi de 2,72.

Os teores de minerais fixos (cinzas) apresentaram valores de 0,25 a 0,28%.Valores próximosforam reportados por Moura, Figueirêdo e Queiroz. (2014) em cinco formulações de néctares de goiaba e tomate, cujos valores de cinzas variaram entre 0,19-0,59%.

Os teores de açúcares totais, redutores e não redutores foram, respectivamente, entre 11,23 a 13,3% glicose; 5,75 a 6,60% glicose e 6,0 a 6,70% sacarose.Estes resultados foram superiores aos resultados obtidos por Chim, Zambiazi e Rodrigues (2013) para o néctar de acerola, cujos resultados foram: açúcares totais (14,6% glicose), redutores (10,7% de glicose). Os valores dos açúcares totais encontrados nos néctaresse encontram de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira para néctar de cajá, que preconiza uma medida a partir de 7,0% (Brasil, 2003).

Observa-se que os valores de luminosidade (L*) foi entre 23,9 a 34,62 com o maior valor para a Formulação 2, significando que trata-se de néctar com coloração mais clara, e o menor valor para aFormulação 1, néctar de cor mais escura.A escala do parâmetro a* varia do índice de saturação verde (-) ao vermelho (+) com valores variando de 9,72 a 13,7, logo os néctares apresentaram uma coloração com intensidade de vermelho (+a*). Para oparâmetro b*, todos os valores foram positivos, indicando que se encontram dentro da escala da intensidade de amarelo (+b*), cujos resultados foram na faixa de 18,45 a 26,73. Os parâmetros +a e +b referem-se às cores vermelho e amarelo, esses resultados

relacionam-se aos pigmentos presentes como antocianinas e carotenoides. Constata-se que a intensidade do componente amarelo (+b*) foi superior ao componente vermelho (+a*), com esse resultado os néctares apresentaram uma coloração alaranjada. Na literatura foram encontrados valores de luminosidade superior, conforme o estudo de Neves e Lima (2010) que avaliaram a coloração de néctar de acerola com cinco concentrações de extrato de própolis, que apresentou valores de luminosidade entre 42,40 a 57,57. Para o parâmetro a* foram encontrados valores inferiores conforme o estudo de Mattietto, Lopes e Menezes (2007) para néctar misto de cajá e umbu, que foi 8,09. Ainda conforme os mesmos autores, para o parâmetro b* foi encontrado um valor superior ao desse estudo que foi 32,19.

Conclusões

Os açúcares totais encontrados nas formulações dos néctares se encontram conforme a legislação vigente. A Formulação 2 foi a que apresentou maior acidez e consequentemente um menor valor de pH. Os néctares elaborados apresentaram uma coloração alaranjada.Os néctares de acerola com cajá podem ser considerados uma alternativa para a produção de novos produtos com agregação de valor.

Referências

ASSIS, S.S.; CARDOSO, R. L.; ANDRADE, M.L.; SILVA, L.T.; ALBERNAZ, J.M. Néctar blend de abacaxi com acelora: elaboração e análises fisico-quimica e sensorial.**Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.14; p. 1953-1957, 2012.

BAGANO, J. S.; GOMES, R. L.; CARDOSO,R.L.;TAVARES, T.Q.; SANTOS, D.B Aceitação sensorial e caracterização físico-química de néctar de água de coco com maracujá. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16; p.37-44, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Estabelece o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para o suco tropical e dá outras providencias. **Diário Oficia [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n.174, p. 1-25, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa n° 6.871, de 04 de junho de 2009. Estabelece o Regulamento Técnico sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 de jun. 2009. Seção 2, art. 21.

CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R. C.; RODRIGUES, R. S. Estabilidade da vitamina c em néctar de acerola sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.4, p.321-327, 2013.

DAMIANI, C.; SILVA, F.A.; AMORIM, C.C.M.; SILVA, S.T.P.; BASTOS, I.M.; ASQUIERI, E.R.; VERA, R. Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.3, p.301-309, 2011.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B.; OLIVEIRA, A. N.; LIMA, T. H. S. F.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Ciência Rural**, v.42, n.5, p.911-917, 2012.

GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; MARTINS, C. F.; SCHLINDWEIN, C. Déficit de polinização da aceroleira no período seco no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 33, n. 2, p. 465-471, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.**SãoPaulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.

MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira deFruticultura**,v.24, n.1, p.138-141, 2002.

MOURA, R. L.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 3, p. 68-74, 2014.

NEVES, M. V. M.; LIMA, V. L. A. G. Avaliação sensorial e caracterização físico-química de néctar de acerola adicionado de extrato comercial de própolis. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 3, p. 399-405, 2010.

PEREIRA, C. T. M.; SILVA, C. R. P.; LIMA, A.; PEREIRA, D. M.; COSTA, C. N.; CACALCANTE NETO, A. A. Obtenção, caracterização físico-química e avaliação da capacidade antioxidante in vitro da farinha de resíduo de acerola (*Malpighia glabra* L.). **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 2, p. 50-56, 2013.

Autor a ser contactado: Elisabete Piancó de Sousa, Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, elisabete_pianco@yahoo.com.br

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PEITO DE FRANGO COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE AREIA-PB

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF CHICKEN BREAST MARKETED IN THE CITY OF AREIA-PB

Edvânia da Silva Pereira Brasil[1], Kívia Alessandra Gouveia da Silva[2], Elisândra Costa Almeida[3], Agda Letícia Barbosa de Macêdo[2], Camila Mayara de Oliveira Guimarães[2]

[1] Graduanda do curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[2] Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias – UFPB,
[3] Professora Adjunta - Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Resumo

A carne de frango vem assumindo um papel importante na alimentação humana, principalmente por ser um produto saudável, de baixo custo e ser uma importante fonte de proteína. Neste estudo objetivou-se avaliar a qualidade físico-química do peito de frango comercializado na feira livre da cidade de Areia-PB. Para tal, as amostras de peito de frango "in natura*",* utilizadas neste trabalho, foram coletadas na feira livre da cidade de Areia, de forma aleatória. Foi coletada uma amostra significativa das bancas que comercializam frango na cidade, as coletas de amostra de peito para realizar as análises físico-químicas de umidade, pH, atividade de água, cinzas, acidez e proteína. Os elevados resultados apresentados, para a maioria dos parâmetros avaliados comprovaram que estes produtos

podem favorecer a proliferação microbiana e comprometer a qualidade dos alimentos oferecidos ao consumidor nestes pontos de comercialização.

Palavras-chave: comercialização, análise, produto cárneo.

Introdução

Os alimentos são compostos complexos constituídos de carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais que, pela digestão, são divididos para serem aproveitados pelo organismo (BOBBIO, et al., 1992.). A carne apresenta umidade elevada e é rica em proteínas, podendo ser quimicamente neutra ou ligeiramente ácida (SERVSAFE, 2003)

No Brasil, a avicultura é uma das atividades mais avançadas tecnologicamente, principalmente a de corte, com níveis de produtividade que chegam a ultrapassar países mais desenvolvidos (ALVARADO HUALLANCO, 2004.).

A carne de frango vem assumindo um papel importante na alimentação humana, principalmente por ser um produto saudável e de baixo custo. Dessa forma, sua qualidade microbiológica e o estudo da incidência de micro-organismos potencialmente patogênicos, têm importância para a saúde pública. A carne de frango deve apresentar uma carga bacteriana baixa e a pesquisa de bactérias e/ou indicadores de condições higiênico-sanitárias auxilia na verificação da qualidade (SILVA et al., 2002).

A carne de frango teve seu consumo aumentado nos últimos anos devido a decorrência da elevação do preço de outras fontes proteicas de origem animal, em consequência da alteração de hábitos alimentares da população (VALERIANO et al., 2003),

Segundo Moreira et al. (1998), a carne de frango, além de ser rica em proteínas, é também fonte importante de energia e de outros nutrientes como ferro e vitaminas do complexo B, em especial niacina (músculo escuro) e riboflavina (músculo claro).

As proteínas são extremamente importantes na nutrição, por fornecerem aminoácidos essenciais ao organismo; e dentre as classes de alimentos, as carnes são as fontes mais importantes deste nutriente por apresentarem grandes quantidades. Os aminoácidos são chamados essenciais, devido ao organismo não ser capaz de sintetizá-los, sendo que na digestão há a quebra da cadeia de proteínas e os aminoácidos livres são absorvidos e usados na síntese de novas proteínas (AOAC, 2000).

A carne de frango, além de ser uma importante fonte de proteína, é a que apresenta preço mais acessível, principalmente quando são comercializadas em feiras livres.

Capistrano et al. (2004) valorizaram o caráter supletivo de abastecimento das feiras e relataram que as mesmas são frequentadas, na sua maioria, pela parcela da população que já possui hábito de ir à feira, como donas-de-casa e idosos, que possuem tempo disponível ou que não possuem veículos próprios.

Segundo Vieira (2004), as feiras livres constituem-se em uma prática comercial muito antiga, que garante o suprimento de gêneros alimentícios das cidades nordestinas. Embora percebida como modelo comercial ultrapassado, que preserva características medievais, as feiras promovem o desenvolvimento econômico e social, fomentando a economia das pequenas cidades interioranas.

A cidade de Areia-PB possui população estimada em 23.829 habitantes, com área territorial de 269 km² (IBGE, 2014), a população de Areia tem o habito de fazer suas compras na feira livre.

Esta pesquisa teve como objetivo realizar caracterização físico-química em peitos de frango comercializados nas feiras livres de Areia-PB.

Material e Métodos

As amostras de peito de frango utilizadas neste trabalho foram coletadas na feira livre da cidade de Areia, onde foram obtidas “in natura” de forma aleatória. Sendo coletada

uma amostra significativa das bancas que comercializam frango na cidade, em duas semanas do mês de abril de 2014.

As amostras foram coletadas em sacos estéreis e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e, em seguida, foram transportadas até o Laboratório de Análise Físico-Química da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras - PB, onde foram retiradas as peles do peito e realizadas as análises de umidade, pH, atividade de água, cinzas, acidez e proteína conforme o método do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados nas amostras de peito de frango comercializados na feira livre na cidade de Areia então dispostos na Tabela 1.

Tabela 4- Resultado das análises físico-químicas de peito de frango comercializados na cidade de Areia-PB

	AMOSTRAS DE PEITO FRANGO*	
Analise	**1° semana**	**2°semana**
Proteína (%)	$23,83^{a} \pm 0,93$	$19,15^{b} \pm 3,29$
Umidade (%)	$74,65^{b} \pm 1,57$	$77,11^{a} \pm 0,15$
Acidez (%)	$8,35^{a} \pm 2,29$	$6,84^{b} \pm 1,31$
aW	$0,99^{a} \pm 0,00$	$0,99^{a} \pm 0,00$
Cinzas (%)	$1,28^{a} \pm 0,24$	$1,12^{a} \pm 0,01$
pH	$6,46^{a} \pm 0,47$	$6,28^{a} \pm 0,06$

aW - atividade de água. *Valores médios calculados em triplicata. Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente, de acordo com o teste de Tukey.
Fonte: *Pesquisa Direta,* 2014.

Nos resultados obtidos para análise de proteína, observou-se que as amostras de peito de frango, coletadas na primeira semana, apresentaram valor médio um pouco mais elevado que o reportado por SEUβ (1993), pesquisando a importância nutricional do tecido adiposo de animais, que encontrou valores de proteína variando entre 21 e 22%; já o valor médio encontrado nas amostras da segunda semana, foi inferior ao mínimo relatado pela mesma referência, o que pode ser proveniente de estresse sofrido pelas aves antes ou na hora do abate. Para Twining et al. (1978) a idade pode exercer um efeito importante sobre a composição química dos tecidos. Estes autores verificaram em seu estudo, que aves abatidas aos 28 dias de idade apresentaram menores teores de proteína e gordura, porém mais umidade, do que as abatidas aos 59 dias.

Condições de estresse na criação das aves também podem influenciar a qualidade nutricional da carne das mesmas. A evolução na nutrição humana também comprovou que os alimentos produzidos nestas condições são inferiores dos pontos de vista nutricional (menos vitaminas, minerais e alteração da composição em aminoácidos e enzimas) (ESCOSTEGUY, 1998).

Os valores encontrados para atividade de água, nas semanas pesquisadas, demonstram que não houve variação significativa para os resultados, porém os mesmos estão próximos a 1, sendo considerado muito elevado para alimentos, podendo favorecer a proliferação microbiana. Pardi et al. (1995) relatou em seu estudo que a quantidade de água influi na qualidade da carne, afetando principalmente a suculência, maciez, cor e sabor. Por ser um solvente universal, a água, participa das reações biológicas, do transporte de substâncias, manutenção da temperatura corporal e da pressão osmótica e sua presença influem nas reações que ocorrem na carne durante a refrigeração, estocagem e processamento.

No presente trabalho, os valores médios de cinzas não diferiram significativamente, sendo considerados aproximados quando comparados com os valores encontrados por Torres (2000), trabalhando com composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal, que encontrou um teor de cinzas de 1,10% em peito de frango sem osso.

Sabe-se que o pH é um parâmetro muito importante, pois influencia na qualidade da carne afetando no sabor e na capacidade de retenção de água. Como podemos observar na Tabela 1, o pH não variou muito entre as semanas; valores semelhantes a estes foram encontrados por Silva Junior (2005), que relatou que a carne de frango normalmente apresenta um pH final de 6,2 a 6,4, próximo dos resultados encontrados no presente trabalho.

A composição da carne depende da espécie animal, raça, sexo, maturidade, regime alimentar e localização anatômica do músculo, entre outras 13 características. Em geral, a carne contém aproximadamente 75% de seu peso em água (com variação de 65 a 80%). As proteínas representam 19% (com variação de 16 a 22%) e é um dos componentes mais importantes no aspecto nutricional. As substâncias nitrogenadas não proteicas totalizam 1,5%. O conteúdo lipídico da carne e muito variável, entre 1,5 e 13%. O teor de carboidratos é baixo, variando de 0,5 a 1,3% do peso. Além disso, a carne contém numerosos compostos inorgânicos que, somados, totalizam 1% (BRASIL, 2005). Dessa forma, podemos constatar que a composição nutricional da carne pesquisada neste estudo, encontra-se em conformidade com o preconizado pela legislação vigente no país. Contudo as características físico-químicas de pH, acidez e aW, para este tipo de carne, podem favorecer o crescimento de micro-organismos patogênicos, e, consequentemente, causar risco a saúde dos consumidores.

Conclusão

A composição nutricional da carne de peito de frango, comercializada na cidade de Areia-PB, apresentou percentuais condizentes com o exigido pela legislação brasileira. Contudo, os parâmetros físico-químicos de pH, acidez e atividade de água, encontrados nas amostras, podem favorecer a proliferação microbiana. Sendo influenciados pela temperatura, manuseio e abate dos animais, condições estas que não são controladas nas feiras livres. Com base nas avaliações feitas das condições físicas das barracas durante a coleta das carnes na cidade, foi observado que as carnes são comercializadas de forma inadequada em relação a estas variáveis, além da falta de higiene.

Referências Bibliográficas

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis.** 17th edição.Gaithersburg, Maryland, 2000.

ALVARADO HUALLANCO, M B. **Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito pós abate na qualidade de cortes de frango de corte criados no sistema alternativo.** 2004. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiros", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BOBBIO, P. A; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos.** São Paulo: Varela, 1992. p.11-24.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz**, 4ª ed., 2005. Disponível em: http://www.gipescado.com.br/arquivos/met_fis-qui_ial/cap13.pdf. Acesso em: 29 de agosto de 2014

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp., coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar,** v. 19, n. 128, p. 144-150, 2005.

ECOSTEGUY, A. **Perspectivas econômicas dos alimentos ecológicos.** PNFC- Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: (www.pnfc.org), dezembro de 1998. Acesso em 05 de janeiro de 2014.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: ARTMED, 2002. 424p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/2368Z>Acesso em: dezembro de 2014.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos.** 6 ed. São Paulo: Artmed, 2005.

MOREIRA, R. S. R., ZAPATA, J. F. F., FUENTES, M. F. F., SAMPAIO, E. M., MAIA, G. A. Efeito da restrição de vitaminas e minerais na alimentação de frangos de corte sobre o rendimento e composição da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.1, p.77-89, 1998.

PARDI, M. C., et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**, Vol. I, UFG, 1995.

SEUβ, I. The nutritional importance of animal fatty tissue. *Fleischwirtsch.,* **Frankfurter**, v.73, n.7, p.751-754, 1993

SILVA JUNIOR, E.A. Fundamentos microbiológicos importantes. In: **Manual de Controle Higiênico- Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6.ed. São Paulo: Varela, 2005. 623p. cap.1, p.25.

SILVA, J. A; AZERÊDO, G. A.; BARROS, C. M. R.; COSTA, E. L.; FALCÃO, M. M. S. Incidência de bactérias patogênicas em carne de frango refrigerada. **Higiene Alimentar**, v.16, n.100, p. 97-101, 2002.

TBCA/USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS (1998**). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP**. Versão 5.0. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tabela>. Acesso em: 17.09.2014.

TORRES, E. A. F. S.; CAMPOS, C. N.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, L. M.; PHILIPPI, T. S.; RODRIGUEZ, R. S. M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 145 –150, maio/ ago. 2000.

TWINING, P. V.; THOMAS, O. P.; BOSSARD, E.H. The effect of diet and type of bird on the carcass composition of broiler at 28, 49 and 59 days of age. **Poultry Science, Champaign**, v.57, n.2, p.492- 497, March. 1978.

VALERIANO, C.; SANTOS, H. P.; BEERLI, K. M. C.; PICCOLI-VALLE, R. H.; ALCANTARA, E. M. C.; MARQUES, S. C.; ARAUJO, R. Avaliação higiênico-sanitária de miúdos de frango comercializados na cidade de Lavras- MG. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 104/105, p. 214-215, 2003.

VIEIRA, R. H. S. F. (Coordenadora). **Microbiologia, Higiene e qualidade do pescado:** Teoria e Prática. 1ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

CAPISTRANO, D. L. et al. Feiras livres do município de São Paulo sob o ponto de vista legislativo e sanitário. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, jan/fev. 2004.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PEIXES PACU-PEVAS (CHARACIDAE, MYLEINAE) PROVENIENTES DA BACIA DO ALTO PARAGUAI, MATO GROSSO, BRASIL.

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF PACU PEVAS-FISH (CHARACIDAE, MYLEINAE) FROM HIGH BASIN PARAGUAY, MATO GROSSO, BRAZIL.

Klycia Fidelis Cerqueira e Silva[1]; Karine Cássia Gomes de Campos[1]; Krishna Rodrigues de Rosa[1]; Sandra Mariotto[2].

[1] Graduandas em Engenharia de Alimentos – Instituto Federal de Mato Grosso, IFMT, Campus Cuiabá - Bela Vista.
[2] Prof. Dra. do IFMT, Campus Cuiabá - Bela Vista.

Resumo
O objetivo do trabalho foi caracterizar físico e quimicamente as espécies de pacu-pevas nativas provenientes de dois distintos rios da Bacia do Alto Paraguai no estado de Mato Grosso. A pesquisa realizou-se de julho a novembro de 2014. Foram capturados e analisados 7 exemplares adultos de pacu-pevas provenientes do rio Cuiabá, município de Santo Antônio de Leverger e do rio Paraguai, município de Cáceres. Os animais foram capturados de forma tradicional com linha e anzol, imobilizados e conservados em gelo e mantidos higienicamente conforme descrito na literatura. Observou-se diferença estatística entre as espécies estudadas: *Mylossoma orbignyanum* teve menor valor de umidade e proteína enquanto que a espécie *Metynnis maculatus* teve maior índice de cinzas e de lipídios totais. Os resultados se assemelham com o relatado por outros autores, com algumas discrepâncias em relação à espécie e localidade. Este trabalho demonstrou haver diferenças físico-químicas entre as espécies estudadas.

Palavras-chave: Pescados; Nativos; Centesimal.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o consumo anual de pescado de pelo menos 12 quilos por habitante/ano, entretanto, o Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado, de 9,75 kg *per capita* em 2010 (MPA, 2010), bem abaixo da média mundial, de 17,0 kg *per capita* (FAO, 2010).

Este fato se explica não só por problemas na distribuição e na comercialização, mas também, muitas vezes, pela falta do hábito de consumo, gerado, em parte, pela ausência de praticidade no preparo. Além disto, a ingestão deste alimento está sujeita a diferentes influências, como o fator socioeconômico dos consumidores e a disponibilidade de pescado com qualidade adequada (Trondsen et al., 2003).

De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (2013), em 2010 o Brasil chegou a produzir 1.264.765 toneladas de pescado, 2% a mais que em 2009, considerando este um número significante em relação a produção mundial que hoje é da ordem de 126 milhões de toneladas. Segundo MPA (2014), a previsão é de que até 2030 a demanda internacional de pescado aumente em mais 100 milhões de toneladas por ano e o Brasil é um dos poucos países que tem condições de atender à crescente demanda mundial por produtos de origem pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura.

O pescado possui grande importância na alimentação humana por se constituir em uma fonte de diversos nutrientes de alto valor, como proteínas, minerais, ácidos graxos, que proporcionam importantes benefícios ao organismo. Conhecer a composição centesimal ou a composição química de um alimento é um fator essencial para tomadas de decisões de caráter dietético (Lima et al., 2012).

De acordo com Ordóñez et al. (2007) a carne do pescado constitui-se principalmente de tecido muscular, conectivo e gordura ao ponto que a composição química da carne do pescado depende de muitas variáveis entre as quais se destacam espécie, idade, estado fisiológico, época e região de captura, logo o peixe de mais idade geralmente é mais rico em

gordura e, portanto, contém menor proporção de água.
As espécies de pacu-pevas (Characidae, Subfamilia Myleinae) são amplamente distribuídas na bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso. São regularmente frugívoras que eventualmente se alimentam de outros itens dependendo da estação e disponibilidade e tem predileção pelas águas lênticas por terem características comportamentais sedentárias.
A primeira descrição de *Mylossoma* foi realizada por Cuvier (1818) e *Metynnis maculatus* por Kner (1860). As mesmas possuem enorme importância ecológica e econômica, pois dispersam sementes ao longo dos rios, são muito exploradas no turismo de pesca, servem como alimento e como animais ornamentais. As espécies de Pacu-Pevas existentes no Brasil na bacia do Alto Paraguai são: *Metynnis mola*, *Metynnis maculatus, Myloplus levis*, *Mylossoma paraguayensis, Mylossoma orbignyanum*.
O presente trabalho teve por objetivo caracterizar físico e quimicamente as espécies de pacu-pevas nativas proveniente dos rios da Bacia do Alto Paraguai no estado de Mato Grosso.

Material e Métodos
A pesquisa realizou-se de julho a setembro de 2014 onde foram capturados e analisados 7 exemplares de pacu-pevas (Myleinae), destes 5 eram de *Metynnis maculatus* provenientes do rio Cuiabá próximo a Baia do Aricá no município do Santo Antonio; 1 exemplar de *Mylossoma orbignyanum* e 1 de *Mlylossoma paraguayensis* ambos provenientes do rio Paraguai próximo da cidade de Cáceres na Bacia do Alto Paraguai, todos em Mato Grosso. Os animais foram capturados utilizando-se anzol em vara de pescar e isca de milho verde. Após a captura os mesmos foram imobilizados por choque térmico em temperatura e mantidos em caixa com gelo para posteriormente serem transportados para o Laboratório de Monitoramento Ambiental do Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá - Bela Vista, onde foram sangrados, descabeçados, eviscerados e descamados, logo em seguida foram cortados em postas com espinhas e pele, depois sofreram homogeneização em liquidificador de alimentos e mantidos em recipientes de vidro devidamente identificados aguardando a realização das análises fisico quimicas em freezer com temperaturas inferiores a 0°C.
As determinações físico-químicas de umidade, proteínas por Kjeldahl, lipídeos totais conforme Bligh-Dyer (1959) através dos métodos descritos pela AOAC (2005) e cinzas de acordo com o Instituto Adolf Lutz (IAL, 2007), todas realizadas em triplicata.
Os dados foram submetidos à ANOVA e conferido diferença estatística os mesmos foram testados através do teste de Tukey considerando o nível de significância de 5% ($p<0,05$), utilizando o programa estatístico R x 64 2.15.2.

Resultados e Discussão
As espécies analisadas apresentaram entre si valores significativos para sua composição físico-química (Tab. 1).

Tabela 1. Resultados obtidos nos parâmetros físico-químicos de pacu-pevas in natura (carcaça inteira sem cabeça) capturadas em rios do estado de Mato Grosso.

Espécies	UMIDADE Média* ± dp	CINZAS Média* ± dp	LIPÍDEOS TOTAIS Média* ± dp	PROTEÍNA Média* ± dp
Mylossoma orbignyanum	45,56 ± 0,32^{b}	2,29 ± 0,04^{a}	11,80 ± 1,62^{b}	17,22 ± 0,61^{a}
Mylossoma paraguayensis	51,38 ± 0,57^{b}	2,49 ± 0,02^{a}	11,00 ± 0,24^{b}	21,72 ± 0,34^{a}
Metynnis maculatus 1	66,10 ± 0,19^{a}	1,74 ± 0,08^{a}	19,57 ± 0,63^{a}	17,28 ± 0,03^{a}
Metynnis maculatus 2	66,86 ± 0,19^{a}	1,97 ± 0,04^{a}	12,40 ± 2,51^{b}	19,89 ± 1,10^{a}
Metynnis maculatus 3	65,29 ± 0,04 ^{a}	1,92 ± 0,01^{a}	9,29 ± 0,62^{b}	20,50 ± 1,40^{a}
Metynnis maculatus 4	70,37 ± 0,02^{a}	1,54 ± 0,01^{a}	11,20 ± 0,60^{b}	19,73 ± 0,86^{a}
Metynnis maculatus 5	69,47 ± 0,17^{a}	1,57 ± 0,02^{a}	11,80 ± 0,66^{b}	20,12 ± 0,89^{a}

*Média de triplicata ± desvio padrão; Resultados expressos em porcentagem; Valores na mesma coluna seguidos de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O teor de umidade variou de 45,56% na espécie *Mylossoma orbignyanum,* 70,37% e em *Mylossoma maculatus* 4, enquanto que o menor teor de cinzas foi apresentado no *M. maculatus* 4 e o maior em *Mylossoma paraguayensis.* Verificou-se que não houve nenhuma diferença estatística entre as espécies nas análises de cinzas e proteína, sendo que o conteúdo médio de proteína das sete espécies estudadas ficou dentro de uma faixa estreita, entre 17,22% a 21,72%.

A espécie *M. maculatus* 1 obteve maior concentração de lipídeos totais com 19,57%, seguido por *M. maculatus* 2 (12,40%), *M. orbignyanum e M. maculatus* 5 (ambas com 11,80%), *M. maculatus* 4 (11,20%), *M. paraguayensis (11%) e M. maculatus* 3 com (9,29%). Todas as espécies de peixes são consideradas alimentos com alto valor lipídico (> 8%) segundo Ackman (1989).

O pacu (*Colossoma mitrei*), gênero mais próximo das pacu pevas, faz parte da subfamília Myleinae, e tem vários estudos caracterizando seu valor econômico e importância alimentar. Pela proximidade genética é possível fazer comparações entre eles, tal que a média encontrada neste trabalho é semelhante à média do pacu (*Colossoma mitrei*) relatada por Ramos Filhos (2007). Este autor verificou que no tecido muscular *in natura* do *C. mitrei* centesimalmente tinha 59,85% de umidade, 18,89% de proteína, 19,83% de lipídeos totais e 0,92% de cinzas.

A pele é um fator que pode influenciar na realização das análises físico-químicas já que quando os peixes são analisados com pele seu peso é maior do que os sem pele visto que aquela representa cerca de 7,5% do peso do animal, além disso a pele leva a um incremento no teor de lipídios (Badolato, et al. 1994). Outro fator que influência o teor de lipídeos dos peixes é a idade, sexo, estado fisiológico, época e região de captura e sua alimentação, pois rações com maior presença de gordura em suas formulações pode levar a um aumento e acúmulo deste componente na carne (Boscolo et al., 2004).

Os peixes do presente trabalho foram coletados em rios com características para manter a fauna sem alimentação com interferência humana (ração). No entanto, nos locais tradicionais de pesca foram observados (e confirmados pelos pescadores) a introdução de sacas de soja e milho que ficam aportadas em locais marcados para realizar a ceva. Este método de atração de um maior número de peixes a um local determinado facilita a captura pelos turistas que visitam a região, mas também podem alterar o perfil físico químico dos exemplares.

A determinação das cinzas fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. Segundo Simões (2007) peixes de água doce apresentam variações no teor de cinzas que vão de 0,90% a 3,39%, estes valores são compatíveis aos encontrados nesta pesquisa. Já os níveis de proteína e teor de umidade estão dentro da média pré-estabelecida para pescado, que variam entre 15 a 22% e 66 a 84%, respectivamente, segundo Duarte (2012). Na continuidade dessa pesquisa serão comparados um maior número de exemplares de pacu pevas, bem como espécimes de pacu, que servirão como parâmetro por ter um maior número de trabalhos relatados em outras bacias hidrográficas.

Conclusão

As pacu pevas são muito apreciadas na culinária local e neste trabalho foram observadas diferenças estatísticas entre as espécies estudadas, especialmente variações no índice lipídico. Entretanto, considerando que os peixes redondos têm maior quantidade de lipídios, os padrões médios aqui relatados corroboram com os descritos pela literatura.

Referências Bibliográficas

ACKMAN, R. G. Nutritional composition of fats in sea foods. **Progress in Food and Nutrition Science**, Oxford, v. 13, n. 1 p. 161-241, 1989.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D: USA, 2005.

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. ; FEIDEN, A; WOLFF, L. **Desempenho e características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus L.*) alimentadas**

com rações contendo diferentes níveis de gordura. Acta Scientiarum, Animal Sciences, v. 26, n. 4, p. 443- 447 de 2004.

BADOLATO, E.S.G.; AUED-PIMENTEL, S.; TAVARES, M.; MORAIS, C. Sardinhas em óleo comestível – parte II. Estudo da interação entre os ácidos graxos do peixe e do óleo de cobertura. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 54, n.1, p.21 - 26. 1994.

DUARTE, V.T.A.J.; JORGE, L.H.A. Armazenamento de peixes. Dossiê técnico SBRT. SENAI – Amazonas. 2012

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2010**. Rome: FAO, 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e.pdf>. Acesso em: 13 agosto de 2014.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos físicos e químicos de análises de alimentos. 4. ed. São Paulo, v.1, 2008.

LIMA, M.M.; MUJICA, P.I.C.; LIMA, A.M. Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractusmes opotamicus*). **Brazilian Journal of Food Technology**, In: IV SSA - IV Simpósio de Segurança Alimentar, 2012, Gramado/RS, maio 2012, p. 41 - 46. Disponível em: <http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/2012/07_bjft_v15e01_15E0107.pdf>. Acesso em: 21 setembro de 2014.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. Brasília: MPA, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/mpa/>. Acesso em: 13 agosto de 2014.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Potencial Brasileiro. Brasília: MPA, 2014.** Disponivel em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura/potencial-brasileiro>. Acesso em: 13 de agosto de 2014.

ORDÓÑEZ, J.A.; RODRIGUEZ, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.; MIGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALEZ, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de Alimentos – Componentes dos Alimentos e Processos.** v. 2 .Porto Alegre, RS: Artmed, Reimpressão 2007. 279p.

RAMOS FILHOS, M.M.; RAMOS, M.I.L.; HIANE, P.A.; SOUZA, E.M.T.; **Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas. v. 28, n. 2, p. 361-365, abr.-jun de 2008

SIMÕES, M. R; RIBEIRO, C. D. F. A.; RIBEIRO, S. D. C. A.; PARK, K. J.; MURR, F. E. X. **Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 27, n. 3, p. 608-613 de 2007.

TRONDSEN, T.; SCHOLDERER, J.; LUND, E.; EGGEN, A.E. Perceived barriers to consumption of fish among Norwegian women. **Appetite**, London, v. 41, n. 3, p. 301-314, 2003. Disponível em: <http:// dx.doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00108-9>.

Autora a ser contactada: Sandra Mariotto, Professora do IFMT, Cuiabá-Bela Vista.
Rua Euricles Mota 329 apto 301, Jd. Guanabara, Cuiabá, MT 78010 715.
sandra.mariotto@blv.ifmt.edu.br

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO MINAS PADRÃO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA.

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF “MINAS PADRAO” CHEESE COMMERCIALIZED IN SUPERMARKETS OF JOAO PESSOA, PARAIBA.

Elvira de Lourdes Chaves de Lima[1], Erika Tayse da Cruz Almeida[1], Maria Digian de Oliveira Arruda[1], Michelly Pires Queiroz[1], Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga[2]

[1]Discentes e [2]Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* I, João Pessoa – PB.

Resumo

O queijo Minas Padrão é um dos produtos lácteos mais apreciados por consumidores, genuinamente brasileiros; este tipo de queijo ainda não possui regulamento técnico específico, o que permite uma falta de padronização entre os fabricantes. Objetivou-se neste trabalho avaliar alguns parâmetros físico-químicos de queijos com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF), comercializados em supermercados de João Pessoa-PB. Para esta finalidade, foram coletadas 5 marcas diferentes e realizadas as análises físico-químicas de pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídios e cloretos, cujos resultados revelaram variação de 5,48 a 6,25, 1,07 a 1,43, 40,68 a 43,80%, 2,94 a 4,12%, 25,87 a 31,07%, 23,54 a 28,94% e 0,74 a 2,1%, respectivamente. Sendo assim, pode-se concluir que, os queijos apresentaram heterogeneidade entre si em todos os parâmetros.

Palavras-chave: Queijo Minas Padrão; Composição Centesimal, Padronização de Queijos.

Introdução

O Queijo Minas Padrão, patrimônio da gastronomia brasileira, é um produto oriundo de leite integral ou padronizado, pasteurizado, de massa crua, prensado mecanicamente e adequadamente maturado por 20 (vinte) dias. Ainda, segundo, o Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal, RIISPOA, este queijo, também denominado queijo prensado, queijo maturado e queijo padronizado, deve apresentar características sensoriais com uma consistência de semidura, tendendo à macia, de untura manteigosa; textura com buracos mecânicos e em cabeça de alfinete, pouco numerosos; cor branco-creme, homogênea; sabor e odor próprios, ácidos, agradáveis e não picantes; e crosta fina e amarelada (BRASIL, 1952).

Apreciado e bastante consumido, não só no estado de Minas Gerais, mas em grande parte do país, para o queijo Minas Padrão ainda não se tem descrito um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade desse produto, o que causa prejuízos em sua padronização entre os fabricantes. Sem dúvida, consiste em uma das razões para justificar as mudanças existentes na sua apresentação atual no mercado e as variações importantes de composição (BRUMANO et al., 2011).

No presente estudo teve-se como objetivo avaliar as características físico-químicas de algumas marcas de queijo Minas Padrão, comercializados na cidade de João Pessoa-PB, procurando estabelecer uma comparação entre eles, no quesito de quantidade de nutrientes, tendo em vista que na legislação vigente, para este tipo de queijo existem lacunas, o que permite grande variação nos seus padrões nutricionais.

Material e Métodos

As análises foram conduzidas no Laboratório de Bromatologia, do Departamento de Nutrição, da Universidade Federal da Paraíba. Foram analisadas 05 (cinco) amostras de queijo Minas Padrão, de diferentes marcas comerciais, com registro no Serviço de Inspeção Federal (SIF), pesando em média 500 g e adquiridas em supermercados localizados no município de João Pessoa-PB, as quais foram analisadas no mês de Novembro de 2014.

As amostras foram transportadas até o laboratório para análise imediata. Unidades analíticas representativas de cada amostra de queijo foram retiradas e trituradas, separadamente, em gral de porcelana com pistilo.

Foram realizadas as seguintes análises, em triplicata: pH através de leitura direta em equipamento pHmetro Microprocessado de Bancada - Q400MT (Quimis, São Paulo, Brasil); acidez titulável, determinada pelo método preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL, 2005; gordura pelo método de Folch, Less e Stanley (1957); proteínas por Kjeldhal para obtenção

dos valores equivalentes de proteína (IAL, 2005); umidade por gravimetria, através da secagem em estufa a 105 °C, até peso constante (IAL, 2005); as cinzas foram determinadas por gravimetria, em forno mufla (IAL, 2005) e cloretos de acordo com metodologia da AOAC, 2006.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, considerando o nível de significância de 5% utilizando o programa estatístico SPSS 22 (IBM Corp., New York, USA).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os parâmetros físico-químicos (pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídios e cloreto de sódio) dos queijos Minas Padrão, comercializados em supermercados de João Pessoa, indicaram uma heterogeneidade entre si (Tabela 1). De modo geral, essa variação existente pode ser decorrente tanto da falta de padronização no processamento deste produto, por se tratarem de marcas diferentes, quanto pela fabricação dos mesmos ter ocorrido em meses distintos.

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas realizadas com cinco diferentes marcas de queijos Minas Padrão comercializadas em supermercados de João Pessoa-PB.

Parâmetros	Marcas				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
pH	$6,25^{a}$ ±0,20	$5,48^{b}$ ±0,13	$5,74^{b}$ ±0,02	$5,59^{b}$ ±0,15	$5,58^{b}$ ±0,03
Acidez em ácido lático (%)	$1,07^{b}$ ±0,10	$1,19^{b}$ ±0,00	$1,18^{b}$ ±0,00	$1,43^{a}$ ±0,10	$1,08^{b}$ ±0,10
Umidade (%)	$40,68^{d}$ ±0,25	$42,96^{ab}$ ±0,74	$41,18^{cd}$ ±0,56	$41,57^{bcd}$ ±0,81	$43,80^{a}$ ±0,04
Cinzas (%)	$4,12^{a}$ ±0,15	$2,94^{d}$ ±0,11	$3,21^{cd}$ ±0,15	$3,35^{bc}$ ±0,06	$4,03^{a}$ ±0,13
Proteínas (%)	$25,87^{b}$ ±2,54	$31,07^{a}$ ±1,10	$28,76^{ab}$ ±0,37	$29,21^{ab}$ ±0,85	$28,54^{ab}$ ±0,12
Lipídios (%)	$28,94^{a}$ ±0,95	$23,54^{d}$ ±0,00	$27,26^{b}$ ±0,64	$25,87^{bc}$ ±0,49	$25,55^{c}$ ±0,15
Cloretos (%)	$2,10^{a}$ ±0,04	$0,74^{d}$ ±0,02	$1,28^{c}$ ±0,08	$1,28^{c}$ ±0,00	$1,89^{b}$ ±0,09
Data de fabricação	23/07/2014	15/08/2014	08/09/2014	23/09/2014	02/10/2014

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Os valores de pH entre as amostras estudadas variaram de 5,48 a 6,25. Em estudo realizado por Brumano et al. (2011), os autores obtiveram valores entre 5,5 a 6; enquanto, Costa (2012) encontrou resultados que variaram de 5,38 a 5,80. Este parâmetro é essencial no controle de qualidade de queijos, pois consente avaliar a efetividade da fermentação e o avanço da proteólise, visto que, o aumento do pH aumenta com o aumento da proteólise, isto é, a degradação das proteínas é responsável pela formação de compostos nitrogenados alcalinos (CORTEZ,1998). Um outro fator que exerce influência no pH final dos queijos é a prensagem, pois esta etapa do processamento permite regular o teor de lactose, e assim, interferir na acidez (FURTADO, 1990). Para o queijo Minas Padrão, conjectura-se pH mais baixo após 20 dias de maturação, até 5,4, uma vez que, este produto se configura com acidez típica, na sua forma tradicional (BRUMANO et al., 2011), o que não se observou nos queijos avaliados neste estudo.

Assim como pH, a acidez percentual expressa em ácido láctico foi um dos parâmetros que apresentou diminuta variação estatística entre as amostras, que ficou compreendido de 1,07 a 1,43. A maior porção do teor de ácido lático de queijos, 1,0 a 1,3%, é produzida entre o término da prensagem e início da salga, mesmo sem ocorrer queda drástica do pH, até porque esta estabilização é oriunda da concentração de substâncias tamponantes (FURTADO,1990) e esta explicação pode justificar a associação existente entre a acidez e o pH obtidos nesta pesquisa. O ácido lático tende a aumentar conforme a extensão do tempo de fabricação por conta da degradação da lactose por micro-organismos mesófilos, psicotrófilos e, especialmente, por bactérias lácticas (SANGALETTI et al., 2009), e como nenhum estudo de caracterização físico-química e microbiológica de vida de

prateleira foi realizado, não se pode sugerir uma possível justificativa da associação entre data de fabricação e acidez das amostras analisadas.

O teor de umidade está intrinsecamente relacionado à qualidade sensorial, principalmente, a textura e sabor (HOSKEN; FURTADO, 1983), contudo, tal parâmetro sofre interferência da quantidade, tipo de salga e da prensagem (IDE; BENEDET, 2001). A umidade dos queijos Minas Padrão avaliados variaram de 40,68 a 43,80%; Costa (2012) obteve resultados de 27,68 a 45,02% de 12 diferentes lotes comercializados em feiras livres em Goiânia. Como não há um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Padrão que especifique seu teor de umidade não é possível predizer sua conformidade com a legislação, no entanto, segundo art. 614 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, RIISPOA (BRASIL, 1952), o queijo Minas Padrão apresenta como característica sensorial, a consistência de semidura, tendendo à macia, sendo assim, pode-se estabelecer uma relação com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, em que o queijo em questão está compreendido entre um queijo de média a alta umidade, 36 a 54,9% (BRASIL, 1996), o que condiz com os valores aqui mensurados.

O conteúdo de cinzas variou entre 2,94 g a 4,12 g/100 g; essas cinzas são caracterizadas pela existência de substâncias salinas e de minerais presentes no leite e/ou incorporados ao queijo durante sua fabricação e ao qual são degradados até a temperatura de até 550 °C (PEREIRA et al, 2001).

Já os teores de proteínas entre as marcas variaram de 25,87 g a 31,07 g/100 g de produto. As diferenças observadas entre as marcas podem ser justificadas devido a não padronização do produto, à qualidade do leite e/ou pelo teor de umidade (SANGALETTI et al, 2009). Outros fatores como: o tipo de salga, o tempo de maturação e quantidade de coalho adicionada à massa, pode exercer certa influência no teor de proteínas dos queijos (SPREER, 1991).

Com relação aos lipídios, os valores variaram entre 23,54 a 28,94% de produto. De acordo com a portaria n° 146/96, apenas a marca 2 foi considerado um queijo magro (10 a 24,9%), enquanto os demais semigordos (25,0 e 44,9%). Brumano et al. (2011), ao avaliar 25 amostras comerciais de queijo Minas ao longo de 12 anos, encontraram percentuais variando de 22 a 33. A gordura é o componente mais variável, tendo em vista que é influenciada por fatores genéticos, ambientais, de manejo, de raça, idade do animal e principalmente da alimentação do animal (BRITO; DIAS, 1998; FONSECA; SANTOS, 2000).

Entre as marcas avaliadas, os teores de cloretos, comparados aos teores dos demais nutrientes merecem um destaque, pois a concentração variou de 0,74 g a 2,1 g/100 g de queijo. A salga é uma importante etapa que assegura a conservação do queijo, além de proporcionar sabor à massa, ajuda na eliminação do soro e auxilia na formação da casca (BEHMER,1985). Furtado (1990), ainda acrescenta outras funções: realça ou mascara o sabor de outras substâncias presentes, libera água livre da massa, seleciona a microbiota do queijo e regula os fenômenos químicos e bioquímicos que caracterizam o processo de maturação.

A literatura indica uma conexão entre o consumo demasiado de sódio e o desenvolvimento de doenças crônicas, a contar de hipertensão arterial e doenças cardiovasculares ao câncer de estômago, doenças renais, osteoporose, entre outras (DICKINSON et al, 2007; HE; MACGREGOR, 2009). Convertendo e superestimando tais cloretos em sódio, visto que, além deste há outros sais, os teores de sódio variaram de 296 a 840 mg. Para que um alimento sólido possa ser reputado rico em sódio, este deve possuir no mínimo 200 mg de sódio/100 g do produto (BRASIL, 1998). Portanto, 100% das amostras de queijo analisadas continham teores elevados de sódio.

Conclusão

Por meio das análises realizadas pode-se concluir que há grande heterogeneidade entre as marcas estudadas e esta falta de padronização entre os fabricantes é viabilizada pela ausência de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do queijo em questão. Ressalta-se que o parâmetro de cloretos apresentou dados alarmantes no que

tange ao teor de sódio, visto que, todas as amostras continham níveis superiores do que o valor mínimo de consumo de diário de referência preconizado pela legislação brasileira, o que pode vir a consistir um agravo de saúde pública, pois o consumo excessivo de sódio contribui com o desenvolvimento de doenças crônicas.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. Washington, 2006.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite**: produção, industrialização e análise. 15. ed. São Paulo: Nobel, 1985. 320 p.

BRASIL, 1952. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – Riispoa**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 29/11/2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n° 146 de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/LEITE%20E%20DERIVADOS/PORTARIA%20146_96_RTIQ%20produtos%20l%E1cteos.pdf> Acesso em: 25/11/2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 27/1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 jan. 1998. Disponível em: <http://crn6.org.br/legislacao_alimentacao_e_nutricao/portaria/PortariaSVS-MS27-1998Informacaonutricionalcomplementar.pdf. Acesso em: 29/11/2104.

BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. **A qualidade do leite.** 1. ed. São Paulo: Tortuga, 1998. 88 p.

BRUMANO, L. P.; JÚNIOR-COSTA, L. C. G.; COSTA, R. G. B. SOBRAL, D. Avaliação dos aspectos físico-químicos de queijo Minas Padrão comercializados nos últimos 12 anos e suas variações. **Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica**, v. 8, 2011.

CORTEZ, M. A. S. **Uma alternativa tecnológica para evitar o escurecimento não-enzimático em queijo mussarela**. 1998. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

COSTA, W. N. **Análise físico-química de queijo Minas Padrão comercializado em feiras livres na cidade de Goiânia**. 2012. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química Industrial) - Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2012.

DICKINSON, B. D. et al. Reducing the population burden of cardiovascular disease by reducing sodium intake: a reporto f the Council on Science and Public Health. **Archives of Internal Medicine**, v. 167, n. 14, p. 1460-1468, 2007.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**.1. ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 94 p.

FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1990. 295 p.

HE, F.J.; MACGREGOR, G. A. A comprehensive review on salt and healthand current experienceof worldwide salt reduction programmes. **Journal of Human Hypertension**, v. 23, n. 6, p. 363-384, 2009.

HOSKEN, F. S.; FURTADO, M. M. **Tecnologia de fabricação de queijos**. 3. ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 1983. 215 p.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo: O Instituto, 2005.

IDE, L. P. A.; BENEDET, H. D. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 25, n. 6, p. 1351-1358, 2001.

PEREIRA, D. B. et al. **Físico-química do leite e seus derivados:** métodos analíticos. 2. ed. Juiz de Fora: Epamig, 2001, 234 p.

SANGALETTI, N. et al. Estudo da vida útil de queijo Minas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 262-269, abr.-jun. 2009.

SPREER, E. **Lactologia industrial**. 2. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1991. 617 p.

Autor a ser contatado: Maria Digian de Oliveira Arruda – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* I, João Pessoa – PB. – E-mail: mariadigian@yahoo.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE *TOPPING* DE AZEITONA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF OLIVE TOPPING

Bruna da Fonseca Antunes; Camila Sarturi Pons; Sara Foschiera Fabris; Miriane Lucas Azevedo; Fernanda Germano Alves Gautério.

Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé

Resumo

A Oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família botânica *Oleaceae,* sendo a única espécie desta família com frutos comestíveis. Os frutos da oliveira servem como matéria-prima para extração de azeite e produção na forma de conserva, molhos e pastas que são produtos muito apreciados mundialmente. Nas últimas décadas tem ocorrido um aumento na produção de azeitonas; porém, tem-se como um fator limitante, para o aumento do consumo de azeitona a pequena oferta de produtos industrializados deste fruto. Uma alternativa para diversificar e agregar valor aos produtos processados com azeitona vem a ser o desenvolvimento de um *topping* de azeitona, caracterizado pela existência de frutos inteiros ou em pedaços padronizados, imersos em um líquido viscoso, com sabor, cor e aroma do fruto *in natura* empregado. Este trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química de *topping* a base de azeitona visando avaliar a influência de diferentes combinações de

hidrocolóides empregadas na elaboração do produto. Para caracterização da azeitona, suco e *topping* foram realizadas análises para determinação do teor de umidade, pH, cinzas, lipídios, proteínas e acidez. As diferentes concentrações dos hidrocolóides influenciaram significativamente os resultados das análises físico-químicas.

Palavras-chave
Caracterização; Hidrocolóides; Oliva.

Introdução

A Oliveira (*Olea europaea* L.) pertence à família botânica *Oleaceae*, é a única espécie desta família com frutos comestíveis (COUTINHO; JORGE, 2007). Nas últimas duas décadas têm ocorrido um crescimento na produção mundial de azeitonas de mesa; porém, tem-se como um fator limitante para o aumento do consumo deste fruto, a baixa diversidade de produtos industrializados, que atualmente é comercializado na forma de conserva, pasta, molho e azeite (INTERNACIONAL OLIVE COUNCIL, 2011). Assim uma alternativa para diversificar e agregar valor aos produtos processados com azeitona é o desenvolvimento de um *topping* de azeitona. Produtos como *topping* são caracterizados pela existência de frutos inteiros ou em pedaços padronizados, imersos em um líquido viscoso, com sabor, cor e aroma próprios do fruto *in natur.* O *topping* tem sua estrutura fundamentada na ação de hidrocolóides e de acidulantes, que proporcionam uma estrutura estável em relação à viscosidade, redução de atividade de água e do pH, lhe conferindo uma maior estabilidade química e microbiológica, além de preservar as características sensoriais do produto (PEREIRA, 2009; REDIES et al., 2006).

As análises de alimentos, é de extrema importância para a determinação dos componentes dos alimentos, como é o caso da determinação físico-química, que permite avaliar nutricionalmente, auxiliar no controle de qualidade e no desenvolvimento de novos produtos (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1988).

Pelo exposto, este trabalho teve como objetivo caracterizar físico-quimicamente os *topping* a base de azeitona, desenvolvidos a partir de diferentes combinações de hidrocolóides.

Material e Métodos

Processamento do *topping* de azeitona

Os *topping* foram processados a partir de azeitonas em conserva da cultivar Arauco (Bom Princípio Alimentos, Tupandi/RS), hidrocolóides guar (Delaware®) e xantana (Delaware®), e ácido cítrico (Vetec).

Nas formulações foram mantidas constantes as concentrações de suco (63,95%), água (35,0%) e ácido cítrico (0,05%); variando as concentrações dos hidrocolóides, conforme Tabela 1. Os produtos conhecidos como *topping* não apresentam Padrão de Identidade e Qualidade segundo a Legislação Brasileira, por este motivo, no presente trabalho, foram empregadas concentrações dos insumos de acordo com os recomendados para coberturas, na qual as concentrações permitidas de xantana e guar são, respectivamente, 0,2 a 1,0% e 1,0%. Em relação a quantidade de acidulantes permitida em formulações alimentícias está definida em q.s.p. (BRASIL, 1999).

Tabela 1 - Concentração dos hidrocolóides nas formulações de *topping* de azeitona

Formulações	Concentração de hidrocolóides* (%)
Topping 1	0,25 xantana + 0,75 guar
Topping 2	0,50 xantana + 0,50 guar
Topping 3	0,75 xantana + 0,25 guar

*em base suco

Para o processamento do *topping* de azeitona, parte dos frutos foi triturada em processador doméstico (Britânia, Centrífuga 1000) para separação do bagaço e do suco de azeitona; sendo este último empregado no processo. A outra parte foi cortada, manualmente, em pedaços padronizados. No desenvolvimento das formulações do *topping* de azeitona, suco, água potável, ácido cítrico e combinações diferenciadas dos hidrocolóides foram homogeneizados em agitador magnético com aquecimento (Marte, MAG 01-H).

Caracterização físico-química das amostras

As análises foram realizadas para determinação do teor de umidade, pH, cinzas, lipídios, proteínas e acidez titulável para o fruto, suco e *topping*, seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Análise estatística dos resultados

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados foram tratados estatisticamente através de Análise de Variância e Teste de *Tukey* ao nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização físico-química da azeitona, suco e *topping* de azeitona.

Parâmetro	Azeitona	Suco	*Topping* 1	*Topping* 2	*Topping* 3
Proteína (%)	$1,7^{ab} \pm 0,31$	$1,5^{b} \pm 0,16$	$1,9^{a} \pm 0,20$	$1,7^{ab} \pm 0,48$	$1,6^{b} \pm 0,21$
Lipídeos (%)	$10,0^{b} \pm 0,23$	$13,3^{a} \pm 0,54$	$8,5^{c} \pm 0,42$	$3,9^{d} \pm 0,39$	$1,2^{e} \pm 0,03$
Umidade (%)	$79,4^{d} \pm 0,74$	$77,7^{e} \pm 0,36$	$88,8^{a} \pm 0,08$	$88,4^{b} \pm 0,02$	$88,1^{c} \pm 0,07$
Cinzas (%)	$4,5^{a} \pm 0,05$	$3,7^{b} \pm 0,04$	$3,9^{b} \pm 0,06$	$3,2^{c} \pm 0,05$	$2,7^{d} \pm 0,08$
pH	$4,3^{ab} \pm 0,09$	$4,4^{a} \pm 0,02$	$4,1^{b} \pm 0,14$	$4,1^{b} \pm 0,25$	$4,1^{b} \pm 0,18$
Acidez* (%)	$0,3^{a} \pm 0,02$	$0,3^{a} \pm 0,00$	$0,4^{a} \pm 0,01$	$0,4^{a} \pm 0,01$	$0,4^{a} \pm 0,02$

*expressa em mg de ácido cítrico
$^{a, b, c, d, e}$ letras distintas sobrescritas na mesma linha diferem estatisticamente pelo Teste de *Tukey* ($p<0,05$)

Os valores encontrados para o suco e a azeitona possuem estatisticamente médias iguais ($p>0,05$) para acidez, pH e proteínas; e para lipídios, umidade e cinzas as médias foram estatisticamente diferentes ($p<0,05$), conforme Tabela 1.

Para o fruto, os resultados estão de acordo com os dados existentes na literatura; sendo este constituído por 70 a 80% de água, uma fração lipídica que varia de 10 a 30%, dependendo do estado de maturação das azeitonas e da variedade (FERNÁNDEZ et al., 1997; GONÇALVES, 2012). Em pesquisas realizadas por Malheiro et al. (2012), foram encontrados resultados semelhantes ao do presente trabalho, os quais indicaram teores de proteínas de 1,2 a 3,6% e cinzas de 1,6 a 7,0%, dependendo da variedade do fruto, fatores climáticos e solo do ambiente da plantação. Quanto à acidez, o fruto apresentou 0,3%, que segundo Fernández et al. (1997) a acidez é um parâmetro importante para fornecer qualidade aos produtos de origem vegetal, além das vantagens relacionadas a preservação dos produtos e matérias-primas perecíveis por um maior período de tempo. O pH do fruto (4,3) se situou na faixa menor que 4,5 mencionada pela literatura; faixa esta importante para evitar proliferação de micro-organismos patogênicos (GONÇALVES, 2012; VILLA, 2013).

No que diz respeito ao suco da azeitona foram encontrados 77,7% de água, 13,3% de lipídios e um teor de proteínas de 1,5%, e 3,7% de cinzas. Em relação à acidez, o suco apresentou valor de 0,3% e um pH de 4,4, tornando o suco ideal, para evitar o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis, de acordo com a faixa mencionada por Gonçalves (2012) e Villa (2013).

Comparando, os resultados do fruto e suco, pode-se observar para este último, maior teor de lipídeo e pH e menor porcentagem de proteína. Tais resultados podem ter sido originados por motivos tais como, o fruto é composto pelas frações sólida e líquida. Para a obtenção do suco foi necessário realizar a sua extração do fruto, de forma a resultar duas porções – suco (porção líquida) e bagaço de azeitona (porção sólida). A porcentagem de proteína encontrada para o suco foi menor que no fruto, de forma a sugerir que na porção dita como bagaço pode ter ficado retida uma porcentagem deste constituinte. O mesmo modo pode ter ocorrido com o valor do pH; visto que, no bagaço, pode ter compostos ácidos remanescentes que, se tivessem no suco, reduziriam o pH. Já, com relação aos lipídeos foi obtida uma maior concentração para o suco; podendo ser devido que a operação unitária de extração deste possa ter simulado o que acontece no processo de extração do azeite, de forma a deixar o conteúdo de lipídio mais livre para tal determinação quando comparado ao fruto em conserva.

Em relação às formulações de *topping* não foi verificada diferença estatística significativa ($p>0,05$) entre as formulações com relação a alguns parâmetros; dentre estes estão os valores de acidez e pH. Quanto aos parâmetros de proteínas, lipídeos, umidade e cinzas as médias foram estatisticamente diferentes ($p<0,05$) para as três formulações de *topping*. Quanto ao teor de proteínas, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os *topping* 1 e 2 e, também, entre os *topping* 2 e 3.

Com relação ao teor de umidade, foram obtidos valores de 88,8; 88,4 e 88,1%, respectivamente, para os *topping* 1, 2 e 3. Tais valores foram maiores quando comparado com as concentrações de umidade presente no fruto e no suco de azeitona; o que já era esperado, pois durante o processamento dos *topping* ocorreu adição de água nas três formulações. Não houve variação de pH entre as amostras de *topping* (4,1); porém, apresentando valor menor que ao encontrado para o fruto em conserva (4,3) e o suco (4,5), devido à adição de ácido cítrico nas formulações de *topping* de azeitona. Além disso, na estrutura da xantana há a presença de ácidos como o pirúvico e o acético que contribuem com a redução e incremento dos valores de pH e acidez, respectivamente. Ainda, estes valores estão dentro da faixa (menor que 4,5) recomendada por Gonçalves (2012) para impedir o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos. Assim, como os valores de pH, os teores de acidez das amostras de *topping* foram os mesmos para as três formulações. Porém, foram mais elevados quando comparados aos determinados para as amostras de fruto e suco. O acréscimo da acidez deve-se à adição da mesma quantidade de ácido cítrico nas formulações do produto. De acordo com RODRIGUES et al. (2007) a adição de ácidos reduz o pH, além de contribuir para a conservação e intensificação do sabor dos produtos nos quais foram adicionados.

Os valores de proteínas encontrados nos *topping* foram maiores que no fruto e suco, além de serem mais elevados conforme redução na concentração de xantana nos produtos desenvolvidos. O aumento no teor de proteínas deve-se ao fato de haver este constituinte nos hidrocolóides em função da sua procedência; a xantana de processos fermentativos conduzidos com meio de cultura contendo nitrogênio (GARCÍA-OCHOA et al., 2000) e a goma guar de sementes da espécie *Cyamopsis tetragonolobus*, cujo germe é rico em proteínas (BOBBIO; BOBBIO, 2001); o que justifica a variação do conteúdo de proteínas determinados nos *topping* de azeitona.

A porcentagem lipídica variou de 8,5% no *topping* 1 a 1,2% no *topping* 3, apresentando 3,9% no *topping* 2. O teor de cinzas foi de 3,9%, 3,2% e 2,7%, respectivamente, nos *topping* 1, 2 e 3. Com relação aos resultados obtidos para lipídeos e cinzas nos *topping* pode-se observar que houve uma redução dos teores destes em comparação com os presentes no fruto e suco. Isto pode estar relacionado à ação encapsuladora da goma xantana (GUICHARD, 2002). Esta retenção está relacionada com mecanismos que envolvem interações moleculares específicas que promovem complexação, encapsulação e formação de pontes de hidrogênio (GODSHALL, 1997; KINSELLA, 1989).

A goma guar empregada em associação com outros hidrocolóides, como a xantana, tem sua viscosidade melhorada e capacidade de formação de géis mais estáveis (COPETTI et al., 1997; SANDOLO et al., 2007). Além disso, na estrutura da xantana há presença de

grupos ionizáveis como o ácido glucurônico, acetato e o piruvato, fazendo com que esta se apresente como um polieletrólito. Por esta característica estrutural, ocorre o favorecimento da estabilização da matriz polimérica, de modo a formar uma rede homogênea. Esta rede polimérica, por sua vez, atua como uma espécie de encapsulante e, consequentemente, protege o material contido no seu interior. No presente trabalho pode-se mencionar que pode ter ocorrido tal comportamento com relação aos teores de lipídeos e cinzas encontrados para as formulações de *topping*, quando comparados com os valores presentes no fruto e suco, visto que foram utilizadas as mesmas quantidades de suco. O aumento e redução, respectivamente, da concentração de xantana e guar nos *topping* favoreceu a formação de uma rede polimérica mais forte e, consequentemente, impossibilitando a determinação da concentração real dos constituintes em questão.

Conclusão

A partir do presente trabalho foi verificado que o emprego de combinações diferenciadas dos hidrocolóides, guar e xantana, influenciou de modo diferenciado nos resultados das análises físico-químicas.

Referências Bibliográficas

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001, p. 143.

BRASIL. Resolução RDC nº 387 de 05 de Agosto de 1999.Aprova o "Regulamento técnico que aprova o uso de aditivos alimentares estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de Alimentos 5: Balas, Confeitos, Bombons, Chocolate e similares". Brasília: Anvisa. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br> . Acesso em: 05/02/2014.

COPETTI, J. et al. Synergistic gelation of xanthan gum with locust bean gum: a rheological investigation. **GlycoconjugateJournal**, v. 14, p. 951-961, 1997.

COUTINHO, E. F.; JORGE, R. O. Botânica e Morfologia da Oliveira. In: COUTINHO, E. F. (Org.). **A cultura da Oliveira**. 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 19-29, 2007.

FERNÁNDEZ, A. G; DÍEZ, M. J. F.; ADAMS, M. R. **Table olives: Production and processing**. Chapman & Hall. London, UK. 1997.

GARCÍA-OCHOA, F.; SANTOS, V. E.; CASAS, J. A.; GÓMEZ, E. Xanthangum: Production, recovery, and properties. **Biotechnology Advances**, v. 18, p. 549-579, 2000.

GODSHALL, M. A. How Carbohydrates influence food flavour. **Food Technology**, Chicago, v. 1, n. 51, p. 63-67, 1997.

GONÇALVES, E. D. et al. **Elaboração de azeitonas de mesa da qualidade**. 4. Ed. 2012.

GUICHARD, E. Interactions between flavour compounds and food ingredients and their influence on flavour perception. **Food Review International, Philadelphia**, v. 1, n. 18, p. 49-70, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 1020.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.**Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas: ITAL, 1988. cap.1, p.1-17.

INTERNACIONAL OLIVE COUNCIL (2011). Disponível em: <http://www.internationaloliveoil.org/ estaticos/view/132-world-table-olive-figures>. Acessoem 22/11/2013.

KINSELLA, J. E. Flavour perception and binding to food components. In: MIN, D. B.; SMASSE, T. M. (Ed.). **Flavor Chemistry of Lipds Foods**, Champaing, Illinois, 450 p., 1989

MALHEIRO, R.M.S. **Influência da cultivas nas características, físico-químicas, sensoriais e biológicas de azeitonas verdes descaroçadas**. Bragança, 2012. p.120.

PEREIRA, E. R. B. **Cobertura de framboesa (Rubusidaeus) efeito de espessantes e ácidos no processamento e estabilidade**. Pelotas, 2009.

REDIES, C. R. et al. Influência de diferentes espessante e acidulantes na viscosidade de *Topping* de mirtilo. In: XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação, 2006, Pelotas. **Anais do XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação.** 2006.

RODRIGUES, S. A.et al. Influência da cultivar nas características físicas, químicas e sensoriais de *topping* de mirtilo**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** .v.1, n.1, p.09-27, 2007.
RODRIGUES, S. A.; RODRIGUES, A. A.; VENDRUSCOLO, C. T. Efeito de espessantes e acidulantes nas características físicas química e sensoriais de *topping* de mirtilo. **Brazilian Jourl of Food Technology** , v. 13, n.E01, IIISSA, p. 56- 63, 2010.
SANDOLO, C. et al..Characterization of polysaccharide hydrogels for modified drug delivery.**EuropeanBiophysicsJournal**, v. 36,p. 693-700, 2007.
VILLA, F.; MEDEIROS, R. M. L.; SILVA, D. F.. **Conservas de azeitona verdes processadas: avaliação de pH**. Centro de Ciências Agrárias (CCA) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Cascavel, PR. 2013.

Autor(a) a ser contactado: Fernanda Germano Alves Gautério

(Fernanda Germano Alves Gautério), (Professora do Curso de Engenharia de Alimentos – UNIPAMPA, Campus Bagé), (Travessa 45, n°1650, Bairro Malafaia, CEP 96413-170, Bagé), (fernandagauterio@unipampa.edu.br).

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE VINHOS MALBEC PRODUZIDOS NA ARGENTINA E COMERCIALIZADOS NO BRASIL

MALBEC WINE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION PRODUCED IN ARGENTINA AND SOLD IN BRAZIL

Sirlana Silva de Assis[1], Julianne Abreu de Oliveira[1], Maria de Fátima B. da Conceição[1], Anderson Ferreira Santos[1], Rosemary Duarte S. Carvalho[1].

1. Universidade Federal da Bahia

Resumo
A videira Malbec tem sido cultivada há séculos na França, é tradicionalmente usada para corte por fornecer cor e tanino. No entanto, o caminho da Malbec tem viajado por todo o mundo e constitui um dos melhores vinhos argentinos. Diversos vinhos de origem internacional, dentre eles da Argentina, país da América Latina que possui os melhores vinhos tintos são comercializados no Brasil. A qualidade do vinho para comercialização é definida pela Portaria n.º 229, de 25.10.88 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA que estabelece os padrões de identidade e qualidade para o vinho, acrescida da Lei 10.970, de 12.11.04. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade Malbec, oriundos da Argentina e verificar se os valores encontrados estão dentro dos limites permitidos pela legislação para comercialização. Os parâmetros analisados foram: acidez total, acidez volátil, álcool etílico, álcool metílico, anidrido sulfuroso total, cinzas, cloretos totais, relação álcool em peso/extrato seco reduzido, sulfatos totais e açúcares totais. Quinze amostras foram analisadas em seis replicatas e os resultados encontrados para acidez total foi entre 62.40 e 108.13 meq/L; para acidez volátil os resultados ficaram na faixa de 5.67 e 10.83 meq/L; nas análises de grau alcoólico apenas uma amostra apresentou valor acima do estabelecido, de 14 GL. As pequenas variações encontradas nas análises se justificam pela classificação do tipo do vinho seco ou meio seco. Conclui-se que as amostras de vinhos tintos de mesa Malbec, seco e meio seco analisadas, estavam em sua maioria

(93,33%) em conformidade com as especificações estabelecidas pelo MAPA, na lei 10.970, de 12 de novembro de 2004, que dispõe sobre produção, circulação e comercialização de vinhos.

Palavras-chave: Malbec, comercialização, análises

Introdução

A etimologia da palavra vinho tem origem no latim (*Vinu*), a qual deriva da expressão grega *Oinos*, que significa suco fresco da uva. Antecedentes arqueológicos fazem supor que a produção de vinhos date de mais de sete mil anos, tendo sua principal origem na região sul da cordilheira do Cáucaso, que vai do leste Europeu ate a Ásia Oriental, entre o mar Negro e o Cáspio, passando pela Capadócia, região histórica da Anatólia central, a qual atualmente faz parte da Turquia (CARLAN, 2008).

No fim do século XX, o mundo tinha mais de oito milhões de hectares de vinhas e produzia quase 300 milhões de hectolitros de vinho. Do Chile a África do Sul, Nova Zelândia e China, os melhores vinhos são produzidos na região global dos paralelos 32° e 42° no sul (KEEVIL et al., 2006).

A videira Malbec tem sido cultivada há séculos na França, é tradicionalmente usada para corte em Bordeaux para fornecer cor e tanino. No entanto, o caminho da Malbec tem viajado por todo o mundo e constitui um dos melhores vinhos argentinos (BEEZLEY, 2005; SOUZA, 2004).

A Malbec transformou-se na casta argentina por excelência, sendo as da Argentina as mais deliciosas e de maior sucesso no mundo. Originária do sudoeste francês, onde é chamada de Cot ou Côt é, também, plantada no vale do Loire. Os solos são pedregosos e secos, a boa exposição solar e o clima semiárido, a altitude e a grande amplitude térmica diária, são os fatores favoráveis na base da produção de grandes Malbec. Normalmente muito alcoólico (14 a 15% de volume), é na região de Maipú, Mendoza, que a casta atinge o seu máximo desenvolvimento em relação a outras regiões do país (GRANATO, 2011; SANTOS, 2009; SOUZA, 2004).

Até o século XVII, o vinho argentino era somente produzido com uvas americanas, mas a partir do século XIX, a indústria começou a crescer graças à influência dos imigrantes italianos e espanhóis que trouxeram ao país novas videiras e importantes técnicas vitícolas e de produção de vinhos. A introdução de variedades europeias como Malbec, Cabernet Sauviong, Merlot e Chein Blanc, melhorou substancialmente a qualidade do vinho argentino (GRANATO, 2011).

Hoje, a Argentina é considerada um dos principais países produtores do mundo do vinho; é o quinto maior produtor e o quinto maior país consumidor mundial de vinhos, nos últimos anos conseguiu atingir novos mercados e ampliou o seu perfil exportador, embora ainda não resulte clara sua consolidação nos segmentos de produtos de alta qualidade, participando no mercado com produtos de qualidade média (BEEZLEY, 2005). Mas é a casta Malbec que dá grande expressão aos vinhos da Argentina, correspondente a 30% da sua produção (SANTOS, 2009).

Diversos vinhos de origem internacional, dentre eles da Argentina, país da América Latina que possui os melhores vinhos Malbec são comercializados no Brasil. A qualidade do vinho para comercialização é definida pela Portaria n.º 229, de 25.10.88 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA que estabelece os padrões de identidade e qualidade para o vinho, acrescida da Lei 10.970, de 12.11.04.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade dos vinhos de mesa Malbec, oriundos da Argentina e verificar se os valores encontrados estão dentro dos limites permitidos pela legislação para comercialização.

Material e Métodos

Os experimentos foram feitos no Laboratório de Análise e Controle de Qualidade de Alimentos e Bebidas da Faculdade de Farmácia da UFBA, laboratório certificado para

análises em produtos de origem vegetal do Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAPA, que se situa na cidade de Salvador, Bahia.
Foram analisadas em seis repetições, 15 amostras diferentes de vinhos Malbec oriundos da Argentina, quanto aos parâmetros de acidez total, acidez volátil, álcool etílico, relação álcool em peso/extrato seco reduzido, sulfatos totais e açúcares totais.
O álcool foi analisado através da destilação, com um aparelho Gibertini e posterior medida por densimetria (OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN, 1990). Assim como, relação álcool em peso/extrato seco reduzido e extrato seco total. E as demais análises seguiram a metodologia do MAPA (BRASIL, 1986).
Os dados das determinações físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA), para avaliar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos. Estas diferenças foram analisadas através do teste de Tukey, ao nível de erro de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar® 5.3.

Resultados e Discussão
A composição do vinho tinto de mesa deve obedecer aos limites fixados pelo MAPA definidos pela Portaria n.º 229, de 25 de outubro de 1988.
Na Tabela1, verifica-se que os produtos analisados se encontram dentro dos padrões brasileiros, para acidez total, acidez volátil, álcool etílico e cloretos.
Nas analises de acidez total, todos os vinhos estavam de acordo às especificações do MAPA de no mínimo 55 e máximo de 130 meq/l. A acidez total é uma das características gustativas mais importantes no vinho, uma vez que ela influencia a coloração e estabilidade.
A acidez volátil é um dos fatores que depreciam a qualidade do vinho. Valores acima do especificado pela legislação de um máximo de 20 meq/l, indicam a presença de microrganismos indesejáveis posteriores a elaboração, principalmente o *Acetobacter*, que pode eventualmente converter o vinho em vinagre. Neste parâmetro todas as amostras estavam de acordo com o estabelecido, o máximo obtido foi de 10,83 meq/l, valor inferior em quase a metade ao especificado.
Em relação aos açúcares totais dos vinhos de mesa Malbec, 11 (onze) apresentaram no máximo 5 g/l, que os caracterizam vinhos de mesa do tipo seco. Os outros quatro apresentaram teores acima, atingindo até 7,90 g/l, os que caracterizam vinhos de mesa meio seco, segundo a portaria que estabelece o mínimo de 5,1 e o máximo de 20 g/l de açúcares totais, para vinhos meio seco.

Tabela 1. Média das determinações (n=6) de acidez total, acidez volátil, açúcares totais e cinzas de 15 (quinze) amostras de vinhos Malbec produzidos na Argentina.

Vinhos Tintos de Mesa Malbec	Análises			
	Acidez total (meq/L)	Acidez volátil (meq/L)	Açúcares Totais (g/L)	Cloretos (g/L)
A	75,33	9,00	5,00	<0,2
B	90,93	7,00	3,20	<0,2
C	108,13	6,67	7,50	<0,2
D	65,33	5,67	7,90	<0,2
E	76,93	10,83	4,60	<0,2
F	73,47	7,00	6,30	<0,2
G	74,73	6,00	3,30	<0,2
H	65,33	6,83	4,80	<0,2
I	83,86	10,67	4,10	<0,2
J	62,40	7,50	3,85	<0,2
L	68,27	10,00	4,80	<0,2

M	64,67	6,33	4,05	<0,2
N	73,47	7,00	6,30	<0,2
O	77,20	6,00	4,70	<0,2
P	71,87	8,83	4,30	<0,2

Segundo a mesma portaria e o IMETRO, vinho de mesa é o vinho com graduação alcoólica de 8,6 a 14° GL (quatorze graus Gay Lussac), a 20°C (vinte graus centígrados) (IMETRO, 2007). Diante disto, pode-se observar na Tabela 2, que apenas 1 (um) dos 15 (quinze) vinhos analisados não estavam de acordo (Tabela 2).
Nas análises de Relação álcool / Extrato seco (g/L), todos os vinhos obtiveram valores dentro do estabelecido de até 4,8 para vinhos tintos (Tabela 2).
Outro parâmetro importante na análise de vinhos são as cinzas. As cinzas representam os elementos minerais que estão presentes na bebida. Valores inferiores ao especificado, podem indicar fraude do produto, como por exemplo, adição de água. A legislação estabelece o mínimo de 1,5 g/l para vinhos tintos, neste parâmetro todas as amostras estavam de acordo com a legislação.

Tabela 2. Média das determinações (n=6) de álcool etílico, extrato seco reduzido, relação álcool/extrato seco e sulfatos de 15 (quinze) amostras de vinhos Malbec produzidos na Argentina.

Vinhos Tintos de Mesa Malbec	Análises			
	Álcool etílico (% Vol.)	Extrato seco reduzido (g/L)	Relação álcool / Extrato seco (g/L)	Sulfatos (g/L)
A	13,9	28,40	3,92	<0,7
B	13,7	28,20	3,89	<0,7
C	12,6	32,70	3,08	<0,7
D	12,8	28,80	3,56	<0,7
E	14,1	34,10	3,31	<0,7
F	13,3	37,80	2,81	<0,7
G	13,3	35,20	3,02	<0,7
H	13,5	27,30	3,96	<0,7
I	13,6	30,70	3,54	<0,7
J	12,9	28,15	3,67	<0,7
L	13,2	32,60	3,24	<0,7
M	13,6	26,25	3,36	<0,7
N	13,3	37,80	2,81	<0,7
O	13,6	32,30	3,37	<0,7
P	13,9	35,50	3,13	<0,7

As análises de sulfato se fazem importante uma vez que o anidrido sulforoso é um produto químico com um grande poder antioxidante, estabiliza os pigmentos antociânicos e assegura a inibição de uma larga gama de microrganismos. É adicionado aos mostos antes do início da fermentação para evitar o aparecimento de bactérias e leveduras de reduzido

valor enológico. Sua adição é regulamentada por lei. A Organização Mundial de Saúde, consideram aceitável o consumo de no máximo 0,7 mg/l por quilo corpóreo.
Isso se deve ao fato da associação consumo de vinhos e costumeiras dores de cabeça por parte dos consumidores, entretanto cada organismo reage de forma diferente à substância.

Conclusão

Conclui-se que as amostras de vinhos tintos de mesa Malbec, seco e meio seco analisadas, estavam em sua maioria (93,33%) em conformidade às especificações estabelecidas pelo MAPA, na lei 10.970, de 12 de novembro de 2004, que dispõe sobre produção, circulação e comercialização de vinhos, em relação ao grau alcoólico. Entretanto para as demais especificações, todas as amostras analisadas estavam de acordo, com pequenas variações oriundas do tipo do vinho seco ou meio seco.

Referências Bibliográficas

BEEZLEY, W. H. O caminho da Malbec: variedade emblemática da Argentina. **Universum Revista** Vol.2 No. 20: 288-297, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n° 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasilia, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

CARLAN, C. U. Vinho, 7 mil anos de idade. **Revista Historia Viva**, São Paulo, n. 17, p. 6-15, 2008.

GRANATO, D. **Associação entre atividade oxidante in vitro e características químicas, sensoriais, cromáticas e comerciais de vinhos tintos Sul-Americanos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 140p. São Paulo-SP. 2011.

IMETRO. **Programa de análise de produtos: Relatório de vinho**, Rio de Janeiro, 22p, 2007. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/vinho.pdf. Acesso em 21 de janeiro de 2015.

KEEVIL, S.; ADAMS, G.; AUSTIN, C.; BAUDAINS, R.; BESONEN, J.; BUCKLEY, K.; BROOK, S.; FALLOWFIELD, G.; GILBY, C.; JONES, R.; LAWTHER, J.; LLOYD, A.; MACDONOGH, G.; MAYSON, R.; PALIJ, M.; PORT, J.; RADFORD, J.; VOSS, R.; WERNER, G.; WHITE, P.; NICOLAY, P. **Vinhos do mundo todo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN. **Recueil des méthodes internationales d´analyse desvins**. Paris : OIV, 1990. 368p.

SANTOS, P. N. Viagem, identidade e lazer. **Cadernos de Geografia.** N° 28/29, 2009.

SOUZA, H. R. **Caracterização físico-química de vinhos argentinos, chilenos e brasileiros**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO. 139p. Maio-2004.

Autor (a) a ser contatado: Sirlana Silva de Assis, Universidade Federal da Bahia, Rua. Barão de Jeremoabo, s/n. Bairro - Ondina. CEP: 40170-115 – Salvador-Bahia, e-mail: lana.ufrb@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO FRUTO E DA POLPA DO NONI (*Morinda citrifolia* L.) CULTIVADO SOB SISTEMA ORGÂNICO

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUIT AND SQUASH NONI (Morinda citrifolia L.) GROWN IN ORGANIC SYSTEM

Daniela Dantas de Farias LEITE[1], Jemima Ferreira LISBÔA[1], Maria Izabel de Sousa ALMEIDA[3], Thayse Cavalcante da ROCHA[4], Mônica Tejo CAVALCANTI.[5]

[1,2]Mestranda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).
[3,4]Graduandas em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).
[5]Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UATA/CCTA.

Resumo

O noni é uma planta que tem despertado o interesse da comunidade científica por suas propriedades terapêuticas e nutricionais, em particular, o suco da fruta tem grande demanda na medicina, constituindo uma alternativa para o tratamento de diversas doenças. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar, através de análises físico-químicas, o fruto orgânico do noni e sua polpa, oriundos da cidade de Monteiro, no interior da Paraíba. Os frutos do noni apresentaram um valor de 243,3 mg/100g de vitamina C e para a polpa um valor de 207,3 mg/100g, com teor de fenólicos totais de 169,8 g ácido gálico /100 g para o fruto e 130,71 g ácido gálico /100 g para a polpa. Os frutos do noni apresentaram um grande potencial para seu aproveitamento comercial, como no beneficiamento de polpas, por apresentarem significativa quantidade de vitamina C e compostos fenólicos.

Palavras-chave: propriedades nutricionais, vitamina C, fenólicos.

Introdução

O noni (*Morinda citrifolia* L.) é uma espécie da família Rubiaceae. A planta é nativa do Sudoeste da Ásia sendo, atualmente encontrada na Polinésia, Índia, Caribe, América do Norte e América Central (BARROS, 2008).

A fruta é composta por 90% de água e muitos dos componentes do peso seco parecem ser de sólidos solúveis, fibra alimentar e proteínas. A composição proteica do suco de noni corresponde a aproximadamente 11,3% do seu peso seco (CHUNHIENG, 2003). Já os minerais correspondem a 8,4% do peso seco e se constituem principalmente de potássio, cálcio e fósforos (CHUNHIENG, 2003).

Correia et al. (2010) ressaltaram que a composição química dos frutos pode variar de acordo com fatores ambientais, genéticos, distribuição geográfica e estádios de maturação, tornando-se imprescindível estudar a composição dos frutos cultivados no Brasil. A agricultura orgânica tem sido apontada como uma forma de cultivo sustentável do ponto de vista ecológico, econômico e social.

O suco de noni está em alta demanda na medicina alternativa devido seus prováveis efeitos antioxidantes e antinflamatórios no combate de diferentes tipos de doenças como câncer, diabetes, úlcera e outros (WANG et al., 2002). Entretanto, as evidências científicas para os benefícios do suco dessa fruta ainda são limitadas. O aumento dos produtos derivados como suplementos dietéticos sugere investigações urgentes com relação aos propósitos de controle de qualidade (IKEDA et al., 2009).

A ANVISA ainda não recomenda a comercialização de produtos de noni no Brasil, por ainda não existirem informações científicas suficientes que possam assegurar o consumo do noni, no entanto, é de conhecimento de muitos que, mesmo sem aprovação da ANVISA, o

suco é comercializado clandestinamente e que o interesse de muitos por possíveis benefícios que essa fruta possa ter são crescentes (BARROS, 2009).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo caracterizar os frutos e a polpa do noni, cultivado sob sistema orgânico, no interior da Paraíba, na cidade de Monteiro.

Material e Métodos

Os frutos e polpa de noni cultivado sob sistema orgânico foram obtidas na cidade de Monteiro – PB e transportados ao Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais (UATA/CCTA) pertencente à Universidade Federal de Campina Grande para realização das análises.

A análise do teor de umidade foi determinada por estufa de secagem a 105 °C até peso constante, teor de cinzas pelo método gravimétrico com incineração em mufla a 550 ºC, proteínas obtida segundo o método de Micro Kjeldahl, multiplicando-se o teor de nitrogênio total pelo fator de 6,25 e acidez titulável por titulometria com NaOH 0,1 M, seguindo os procedimentos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2008). A determinação de pH foi feita por leitura direta em potenciômetro digital conforme técnica da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1997) e a determinação de ácido ascórbico foi realizada através da titulação com 2,6 diclorofenolindofenol (DFI), até obtenção de coloração rósea claro permanente (AOAC, 1990). O teor de sólidos solúveis foi determinado com refratômetro digital segundo o que dita a AOAC (1992). Os compostos fenólicos foram determinados de acordo com a metodologia descrita por Reicher et al. (1981), usando o reagente de Folin-Ciocalteau tendo o ácido gálico como padrão, sendo a leitura realizada em espectrofotômetro a 765 nm.

Todas as análises foram realizadas em triplicata com resultados médios, seguidos de respectivos desvios padrões, submetidos à análise estatística de comparação de médias, denominada teste de Tukey, sendo considerado o nível de probabilidade de erro (*p*) menor que 5% para determinar a significância, utilizando o programa estatístico ASSISTAT.

Resultados e Discussão

Os frutos utilizados nessa pesquisa foram produzidos na zona rural da cidade de Monteiro, interior da Paraíba, em cultivo orgânico. Foram colhidos 12 frutos em fase de maturação fisiológica, sendo descartados aqueles que apresentaram injúrias. A polpa foi adquirida de agricultores que trabalham no beneficiamento do fruto do noni na mesma região.

Os valores encontrados nas análises físico-químicas do fruto e da polpa do noni são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados médios das análises físico-químicas do fruto e polpa do noni

Parâmetros avaliados	Fruto do Noni	Polpa do Noni
Umidade (%)	90,21 ± 0,23[b]	95,64 ± 0,08[a]
Cinzas (%)	0,54 ± 0,26[a]	0,38 ± 0,01[b]
Proteínas totais (%)	0,69 ± 0,32[a]	0,55 ± 0,28[a]
pH	4,00 ± 0,07[b]	4,40 ± 0,01[a]
Acidez titulável (g ácido equivalente/100 g)	1,17 ± 0,01[a]	0,45 ± 0,01[b]
Vitaminas (mg/100g)	243,30 ± 17,1[a]	207,30 ± 3,7[b]
Sólidos Solúveis (°Brix)	11,10 ± 0,20[a]	4,40 ± 0,17[b]
Compostos fenólicos (mg ácido gálico /100 g amostra)	169,80 ± 0,01[a]	130,71 ± 0,02[b]

Valores médios das análises seguidos dos respectivos desvios padrões (± Desvio padrão)

Quando observado os valores médios para o fruto e polpa do noni, têm-se que a polpa apresentou maior teor de umidade (p>0,05), porém ambos em torno de 90%. A literatura aponta teor de umidade para o fruto variando de 90 a 92% (WEST et al.,2011; CANUTO,2010) e de aproximadamente 90% para a polpa (CANUTO,2010). A polpa do noni apresentou maior pH e, baseado na classificação de Baruffaldi (1998), é caracterizada como ácida (pH entre 3,7 e 4,5), devido a presença de ácidos orgânicos, já o fruto apresentou pH 4,00, estando próximo ao estudo realizado por de Chan-Blanco et al. (2007) e Canuto et al. (2010), os quais verificaram valores de 4,25 e 4,01, respectivamente.

O teor de proteína não apresentou diferença estatística entre o fruto e a polpa com valores de 0,55 a 0,69%, similar ao observado por Correia (2010), com teor médio de 0,68%.

O fruto da noni apresentou diferença estatística com relação a polpa, entre os demais parâmetros avaliados, sendo o teor de cinzas próximo ao estudado por West et al. (2011), onde citam que os teores de cinzas variaram entre 0,4 e 2,1% em frutos frescos.

O estudo demonstrou também, que o valor para a acidez titulável do fruto, 1,17 g/100 g de amostra, está superior ao encontrado por Nery et al. (2013), onde observaram que os frutos apresentaram acidez titulável igual a 0,63 g/100 g. De acordo com Cecchi (2003), a acidez das frutas é atribuída principalmente à presença de ácidos orgânicos. Em alguns casos os ácidos contribuem não só para a acidez, mas também para o aroma, uma vez que alguns são voláteis. Com relação aos valores de acidez para a polpa, o valor encontrado, 0,45 g/100 g de amostra está superior aos valores citados por Canuto et al. (2010) e Silva et al. (2010) com 0,32 e 0,39g/100g, respectivamente.

Para o fruto do noni, o teor de vitamina C encontrado foi de aproximadamente 243,3 mg/100g, estando de acordo com o que foi observado por Silva (2012), que caracterizou frutos no mesmo estado de maturação e constatou que o teor de vitamina C nos frutos verdes correspondia ao total de 385,16 mg/100g. Para a polpa, o valor encontrado foi de 207,3 mg/100g, estando superior ao encontrado por Correia et al. (2011), constatando um teor de 122,54 mg/100g.

Para o teor de sólidos solúveis o valor encontrado para o fruto do noni foi de 11,1 °Brix, estando bem superior ao encontrado por Chan-Blanco et al. (2007) de 7,3 °Brix. Para a polpa, o teor encontrado foi de 4,4%, inferior a um estudo realizado por Barros (2009), onde o mesmo encontrou teores de sólidos solúveis com aproximadamente 8,6%.

O teor de compostos fenólicos encontrado no fruto do noni foi de 169,8 mg ácido gálico /100 g de amostra, valor inferior ao encontrado por Kuskoski (2005), onde cita em seu estudo que o noni apresenta alto conteúdo de compostos fenólicos totais (216,67g/100g) quando comparado com algumas frutas como açaí, uva e graviola. Já para a polpa do noni, o teor de fenólicos encontrado foi de aproximadamente 130,71 mg/100g, inferior ao encontrado por Kuskoski (2005), aproximadamente 160,84 mg/100g.

Conclusão

Os frutos do noni apresentaram um grande potencial para ser aproveitado comercialmente, como no beneficiamento de polpas, por apresentar destaque na concentração de vitamina C e compostos fenólicos, informação relevante já que a ação antioxidante dos polifenóis os permite atuar como agentes redutores, doadores de hidrogênio e eliminadores de espécies reativas de oxigênio, entretanto maiores estudos precisam ser realizados neste fruto para sua possível aprovação frente aos órgãos legalizadores de alimentos no país.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15° ed., v. 2. Arlington: **AOAC**, p. 1058-1059, 1990.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 11°ed.Washington: **AOAC**, 1115p, 1992.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists. 16° ed. Gaithersburg: **AOAC**, v.2, cap.37, 1997.

BARROS, S. P. N.; MAIA, G. A.; BRITO, E. S.; NETO, M. A. S.; SAOUSA, J. A. Caracterização físico-química da polpa de noni (*Morinda citrifolia* L). **Anais** do XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. 54tm Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Vitória/SE, 2008.

BARROS, S. P. N. **Caracterização Química e Bioquímica da Polpa e Produtos de Noni (*Morinda Citrifolia* L.)**. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza - CE. 87p., 2009.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. Fundamentos de tecnologia de alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 317p. 1998.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização Físico-Química de Polpas de Frutos da Amazônia e sua Correlação com a Atividade Anti radical Livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP. v. 32, n. 4, p 1196-1205, Dezembro 2010.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas-SP: Unicamp, 207p, 2003.

CHAN-BLANCO, Y.; VAILLANT, F.; PEREZ, A. M.; BELLEVILLE, MARIE-PIERRE.; ZÚÑIGA, C.; BRAT, P. The ripening and aging of noni fruits (*Morinda citrifolia* L.): microbiological flora and antioxidant compounds. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, p. 1710-1716, 2007.

CHUNHIENG, T. Développement de nouveaux neutraceutiques à partir de graines et fruits d'origine tropicale: application a la noix du Brésil Bertholettia excelsa et au fruit de Cambodge *Morinda citrifolia*. 2003. 181 f. **Thèse (Docteu**r) – Université de Nancy, France, 2003.

CORREIA, A. da A. S.; GONZAGA, M. L. C.; AQUINO, A. C.; SOUZA, P. H. M. de; FIGUEIREDO, R. W. Caracterização Química e Físico-química da Polpa do Noni (*Morinda Citrifolia* L) Cultivado no estado do Ceará. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara. v. 22, n.04, p. 609-615, out./dez. 2011

CORREIA, Antônia Alais da Silva. **Maceração enzimática da polpa de noni** (*Morinda citrifolia* L.). Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Departamento De Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2010.

IKEDA, R.; WADA, M.; NISHIGAKI, T.; NAKASHIMA, K. Quantification of coumarin derivatives in nomi (*Morinda citrifolia* L.) and their contribution of quenching effect on reactive oxygen species. **Food Chemistry**, v. 113, p. 1169-1172, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 1020p., 2008.

KUSKOSKI, E. M. et al. Aplicação de diversos métodos químicos para determinar atividade antioxidante em polpa de frutos. **Ciência Tecnologia Alimentar**, v. 25, p. 726-732, 2005.

NERY, K. A.; ARAUJO, R.O.; BRAGA, T. R.; OLIVEIRA, M. M.T.; TORRES, L.B. V.; SILVA, L.R. Caracterização física e físico-química de frutos do noni (*Morinda citrifolia* L.) cultivados em Fortaleza-CE. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel, v.6, n.1, p.17-24, 2013.

REICHER, F.; SIERAKOWSKI, M. R.; CORRÊA, J. B. C. Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo, fosfotúngstico-fosfomomolíbdico. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.24, n.4, p.401-411, 1981.

SILVA, J. J. M. **Adubação orgânica e mineral de noni: desempenho agronômico, nutrição da planta, qualidade de fruto e de suco.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2010.

SILVA, L.R.; MEDEIROS, P.V.Q.; LEITE, G.A; SILVA, K.J.P.; MENDONÇA, V.; SILVA, G.G. Caracterização do fruto de noni (*Morinda citrifolia* L.). **Revista Cubana de Plantas Medicinais**, Cuba-Havana, v.17, n.1. p. 93-100, 2012.
WANG, M. Y.; WEST, B. J.; JENSEN, C. J.; NOWICKI, D.; SU, C.; PALU, A. K.; ANDERSON, G. *Morinda citrifolia* (Noni): A literature review and recent advances in Noni research. **Acta Pharmacologica Sinica**, v. 12, p. 1127 –1141, 2002.
WEST, B. J.; DENG, S.; JENSEN, C. J. Nutrient and phytochemical analyses of processed noni puree. **Food Research International**, v. 44, p. 2295-2301, 2011.

Daniela Dantas de Farias Leite, Engenheira de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB (E-mail: danieladantasfl@gmail.com)

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO PRODUTO KIBE DE FRANGO ADICIONADO DE FARINHA DE CASCA DE OVO

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CHICKEN KIBE PRODUCT ADDED EGGSHELL FLOUR

Gilberto Marques da Silva[1], Erika Cristina Rodrigues[2], Alexandre de Oliveira Molina[3], Ilza Conceição Tomaselli Ribeiro[3], Krishna Rodrigues de Rosa[3]

[1]Graduando em Tecnólogo de Processamento de Carnes – FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.
[2]Graduanda em Engenharia de Alimentos – IFMT Cuiabá campus Bela Vista, Cuiabá/MT.
[3]Docente na FATEC, SENAI/MT, Cuiabá/MT.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi caracterizar, por análise físico-química, o produto kibe de frango adicionado de farinha de casca de ovo e verificar se o mesmo atende à legislação vigente de produto cárneo. Foram realizadas análises de pH, umidade, cinzas, proteína e extrato etéreo, em triplicata, nos quatro tratamentos elaborados. Observou que todos os tratamentos crus não tiveram diferença estatística nas análises realizadas, entretanto no quibe frito observou diferença significativa nas análises de umidade e extrato etéreo. Os valores encontrados na análise de cinzas confirmam a importância de se suplementar o quibe com a farinha de casca de ovo. Todos os tratamentos, indiferente do processo sofrido, atendem a legislação brasileira com relação ao teor de proteína. Conclui-se que o novo produto elaborado, pelos seus padrões físico-químicos, estão aptos para a venda e consumo.

Palavras-chave: produto reestruturado, cálcio, centesimal

Introdução
Experimentos visando à utilização de resíduos das indústrias de alimentos vêm sendo conduzidos com frequência na tentativa de suprir as necessidades nutricionais diárias com fontes de proteínas eficientes e economicamente viáveis à população em geral (NUNES et al., 2003). Para indivíduos cujo consumo de alimentos ricos em cálcio encontra-se limitado, os alimentos fortificados e os suplementos de cálcio constituem uma alternativa para

alcançar o consumo adequado (BRYANT et al., 1999). A industrialização de ovos (ovos em pó, líquidos ou congelados) proporciona vantagens econômicas, extensão da vida útil do produto, facilidades no transporte e conservação, porém, gera um número expressivo de cascas, sendo ainda classificadas como resíduos. Sabendo-se que a casca representa 10% do peso do ovo, o resíduo gerado corresponde a cerca de 5,92 milhões de toneladas por ano em todo o mundo (MURAKAMI et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2009). Alimentos de consumo habitual fortificados com a farinha da casca do ovo podem contribuir de forma significativa para a ingestão adequada de cálcio, contribuindo assim para a adequada ingestão do mineral pela população, prevenindo doenças relacionadas (LUFT et al., 2005). No Brasil, houve aumento no consumo de produtos cárneos processados nos últimos anos. Diante dessa tendência, a indústria de alimentos tem investido na aplicação de tecnologias que propiciem o desenvolvimento de produtos com custo acessível e que atendam às expectativas do consumidor. Ao mesmo tempo, o comércio varejista, especialmente as grandes redes de supermercados, vem promovendo a divulgação dos produtos que são pouco conhecidos por grande parte da população (COSTA et al., 2007). Visto isto, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar, por análise físico-química, o produto kibe de frango adicionado de farinha de casca de ovo e verificar se o mesmo atende à legislação vigente de produto cárneo.

Material e Métodos

O produto kibe de frango com farinha de casca de ovo foi elaborado em delineamento de blocos casualizado, sendo 4 tratamentos (controle, 0,5, 1,0 e 1,5% de adição de farinha de casca de ovo). A farinha de casca de ovo foi produzida seguindo o descrito por ITA (1995). Realizou-se a confecção dos kibes no laboratório de processamento de carnes, a produção da farinha de casca de ovo e a análise físico-química no laboratório de físico-química, todos no SENAI/MT unidade de Cuiabá.

1. Análise físico-química:

A análise físico-química foi realizada em duas fases: com o produto cru e com o produto frito. Os kibes foram produzidos no mês de setembro e analisados em novembro/2014. Após sua elaboração, os kibes crus foram embalados em sacos plásticos de polietileno e congelados em freezer doméstico (-20ºC), até o momento das análises sensorial e laboratoriais. No momento da análise sensorial os mesmos foram fritos em óleo de soja a 250ºC por 7 minutos e, logo em seguida, separados para análise físico-química.

As determinações físico-químicas realizadas foram as seguintes: pH via potenciômetro; proteínas por Kjeldahl segundo a AOAC (2000); de umidade, cinzas e extrato etéreo por Soxhelet de acordo com o Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008), todas realizadas em triplicata.

2. Análise estatística

Os dados foram submetidos à ANOVA e conferido diferença estatística os mesmos foram testados através do teste de Tukey considerando o nível de significância de 5% ($p<0,05$), utilizando o programa estatístico R x 64 2.15.2.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 demonstra os resultados obtidos nas análises físico-químicas para o kibe de frango com farinha de casca de ovo para o produto cru, já a Tabela 2 detém os resultados do kibe frito.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos dos kibes de frango crus.

Kibe cru	pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)
Controle	5,42a	64,54a	4,17a	13,47a	11,63a
0,5% farinha de casca de ovo	5,38a	60,96a	4,73a	15,91a	12,76a
1,0% farinha de casca de ovo	5,57a	62,10a	4,81a	17,74a	12,32a
1,5% farinha de casca de ovo	5,55a	63,06a	5,34a	15,01a	12,19a

*Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$).

Verificou-se que não houve nenhuma diferença estatística entre os tratamentos crus em todas as análises realizadas. De acordo com Ito (2003) em seu estudo de compilação de dados os rótulos de produtos industrializados, verificou que a composição nutricional de almôndega de frango (produto cru) tinha-se 64,37% de umidade, 12,77% de proteína, 13,59% de lipídios e 2,18% de cinzas; já no kibe "Seara" obteve 60,50% umidade, 14,00% proteína, 12,00% lipídios e 2,50% de cinzas. Esses dados demonstram que o produto kibe de frango adicionado de farinha de casca de ovo está dentro dos padrões de mercado, somente verificar-se um incremento significativo no teor de cinzas e isto se dá pela adição proposital da casca do ovo ao novo produto.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos dos kibes de frango fritos.

Kibe frito	pH	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)
Controle	5,92a	51,44a	5,68a	16,06a	14,40b
0,5% farinha de casca de ovo	5,98a	56,20a	5,64a	16,43a	19,40ab
1,0% farinha de casca de ovo	6,11a	47,78ab	6,94a	14,77a	27,41a
1,5% farinha de casca de ovo	6,14a	41,31b	7,42a	13,94a	20,60ab

*Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p<0,05$).

Constatou-se que as análises de umidade e extrato etéreo tiveram diferenças significativas entre os tratamentos. Sendo que o teor de extrato etéreo variou de 14,40% a 27,41%, e o teor de umidade de 41,31% a 56,20%, sendo estes valores superiores e inferiores, respectivamente, quando comparados aos quibes crus. Estes resultados encontrados já eram esperados, uma vez que, ao serem submetidas ao processo de fritura, as amostras retém gordura, com consequente diminuição do teor de água.

Os resultados de proteína variando de 13,47% a 17,75% no quibe cru e 13,94% a 16,43% no quibe frito atestaram que o kibe de frango adicionado de farinha de casca de ovo atendem o padrão descrito no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Quibe, que estabelece um teor mínimo de 11% para proteínas, confirmando as vantagens nutricionais deste produto (BRASIL, 2000).

No que se refere à análise de pH não houve diferença ($P>0,05$) significativa tanto para o quibe cru quanto o frito, sendo que os mesmos mantiveram os valores médios encontrados em produtos de origem animal (pH $\approx$ 6), o que pode influenciar de forma positiva na aceitação sensorial do produto, já que os consumidores tendem a esperar que novas formulações de produtos sejam semelhantes às tradicionais, já disponíveis no mercado. Contudo, é visível que com o uso da fritura o produto obteve um acréscimo de pH.

O teor de cinzas, 4,17% a 5,34% no quibe cru e 5,64% a 7,42% no quibe frito, demonstra que um produto que já possui um acréscimo de teor acima da média dos produtos de mercado tem sua elevação ainda maior quando o mesmo sofre fritura.

Conclusão

O produto kibe de frango adicionado de farinha de casca de ovo possui padrões físico-químicos que o descreve como produto apto para consumo e venda além de atender à legislação brasileira quanto ao teor de proteína mínima. O elevado teor de cinzas indica que a adição da casca de ovo traz um benefício funcional ao novo produto, contudo faz-se necessário realizar o teste de biodisponibilidade para confirmar tal condição.

Referências Bibliográficas

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**, AOAC International. 17 ed. Virginia, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 20, de 31 de julho de 2000. **Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto, conforme consta dos Anexos desta Instrução Normativa.** Diário Oficial da União, Brasília, 08 de agosto de 2000, Seção 1.

BRYANT, R.J.; CADOGAN, J.; WEAVER, C.M. The new dietary reference intakes for calcium: implications for osteoporosis. **Journal of American College of Nutrition**, v. 18, n. 5. p. 406S-412S, 1999.
COSTA, M.R.; BERGAMIN FILHO, W.; CIPOLLI, K.M.V.A.B.; SILVEIRA, E.T.F.; FELÍCIO, P.E. Perfil sensorial e aceitação de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 170-176, 2007.
IAL - Instituto Adolf Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** Laboratório de Saúde Pública. Brasília: ANVISA; 4ª Edição; 1ª Edição Digital; 2008.
ITA - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Avaliação química e nutricional de farinha composta.** Campinas: ITA, 1995. 10p.
ITO, M.S.B. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – USP: Banco de dados de alimentos industrializados**. 2003. 218p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
LUFT, N.; CAMPOS, A.S.; BANDEIRA, D.D.; PRADO, G.R. Teor de cálcio e qualidade microbiológica da farinha da casca de ovo. **Nutrire**, v.30, n. Suplemento (8º Congresso Nacional da SBAN), p. 351, 2005.
MURAKAMI, F.S.; RODRIGUES, P.O.; CAMPOS, C.M.T.; SILVA, M.A.S. Physicochemical study of $CaCo^3$ from egg shells. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, v. 27, n. 3, p. 658-662, jul.-set., 2007.
NUNES, M.C.; BATISTA, P.; RAYMUNDO, A.; ALVES, M.M.; SOUSA, I. Vegetable proteins and milk puddings. **Colloids and Surfaces B**, v. 31, n. 1-4, p. 21-29, 2003.
OLIVEIRA, D.A.; BENELLI, P; AMANTE, E.R. Valorização de resíduos sólidos: Casca de Ovos como matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos. **Second International Workshop Advances in Cleaner Production**, São Paulo, maio, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Krishna Rodrigues de Rosa, Docente no SENAI/MT unidade Cuiabá, Endereço: Rua Campanário, quadra 60, nº10 – bairro CPA II, Cuiabá/MT – CEP 78055-328 e krrhare@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E BROMATOLÓGICA DE AMOSTRAS DE LEITE CRU NO PERÍODO SECO NA CIDADE DE ITAMARATI DE MINAS - MG

PHYSICAL AND CHEMICAL, BROMATOLOGICAL CHARACTERIZATION OF RAW MILK SAMPLES DURING THE DRY SEASON IN THE CITY OF ITAMARATI DE MINAS – MG

Iury Antônio de Souza[(1)], Emília Maricato Pedro dos Santos[(2)], Edilene Bolutari Baptista[(2)], Carolina dos Santos Fernandes da Silva [(2)] e Anna Marcella Neves Dias[(2)]

[(1)] Biomédico, Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba.

[(2)] Docente da Faculdade de Ciências da Saúde de Juiz de Fora, MG – Universidade Presidente Antônio Carlos.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e bromatológicas de amostras de leite cru no período da seca na cidade de Itamarati de Minas, MG, além de também ter sido realizada a contagem de células somáticas. As amostras analisadas apresentaram valor de densidade a 15 ºC dentro dos padrões permitidos pela legislação brasileira. Quanto à acidez, setenta por cento das amostras apresentam-se ligeiramente ácidas. Porém, no teste do álcool alizarol a 72%, todas se mostraram estáveis. Quanto à

composição centesimal, as amostras expressaram baixo teor protéico. Para controle de mastite, a contagem de células somáticas indicou três amostras acima do limite atual permitido pela IN 62. O leite analisado, sob as condições de seca, caracteriza-se como um leite com padrões dentro do permitido pela legislação. Porém, algumas amostras comportaram-se como leite instável não-ácido.

Palavras-chave: análise de alimentos; produtos lácteos; qualidade do leite.

Introdução

Entende-se por leite, o produto oriundo de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas proveniente de uma ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene. É um alimento de grande importância na dieta humana, devido ao seu elevado valor nutritivo. Como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, o leite torna-se também um excelente meio para o crescimento de micro-organismos, sendo o prazo de validade do produto limitado pela presença e multiplicação destes e possíveis alterações que ocasionam (VENTURINI *et al*., 2007).

Na busca de alimentos saudáveis e seguros, os consumidores passaram a ter mais conhecimento e interesse no alimentos que consomem. O consumidor é particularmente sensível à segurança alimentar e suas consequências para a saúde pública. O alimento deve apresentar características nutricionais e dietéticas satisfatórias, mas em primeiro lugar deve ser garantida a sua inocuidade (CALDEIRA *et al*., 2010). E fatores que podem interferir na qualidade e segurança do produto são: características inerentes ao animal, condições climáticas da região e características do local da ordenha e o modo como esta é realizada.

O leite está entre os seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, estando à frente de produtos tradicionais como café e arroz. O agronegócio do leite e seus derivados desempenha um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (CARVALHO *et al*., 2013). Em função da importância da qualidade do leite quanto a parâmetros físico-químicos e de sua composição centesimal, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e bromatológicas de amostras de leite cru no período seco na cidade de Itamarati de Minas, MG, visto que o produto pode apresentar composição específica em cada região, de acordo com as características da localidade e do período do ano.

Material e Métodos

A colheita das amostras de leite foi realizada em fazendas na cidade de Itamarati de Minas, MG, situada na Zona da Mata Mineira. A parte experimental do trabalho foi realizada no Laboratório de Química da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC e no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora, MG, tendo sido analisadas trinta amostras de leite cru para as análises físico-químicas e quinze amostras para as análises bromatológicas, coletadas no período seco (julho a setembro de 2013), diretamente no local onde os animais são criados, estes das raças Girolanda, Holandesa e Jersey, alimentados com pastagem tradicional, sal mineral e suplementos como farelo de milho, farelo de soja e caroço de algodão.

As características físico-químicas compreenderam a determinação de acidez titulável, sendo utilizado o acidímetro Dornic, estabilidade com emprego de solução de álcool-alizarol a 72%, densidade a 15 ºC em termolactodensímetro, prova da redutase empregando-se solução de azul de metileno e pesquisa da enzima peroxidase utilizando-se solução alcoólica de guaiacol (BRASIL, 1981). A determinação centesimal dos componentes bromatológicos avaliou os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e sólidos totais desengordurados. Essa determinação foi realizada por meio de espectometria de absorção no infravermelho, no aparelho Bentley FTS. Para verificar a ocorrência de mastite subclínica, foi realizada a contagem de células somáticas, por meio de citometria de fluxo e realizada em aparelho SomaCount FCM. Quanto a análise estatística dos resultados e determinações de parâmetros deste estudo, foi realizada utilizando-se o programa Microsoft Excell.

Resultados e Discussão

De acordo com a Instrução Normativa 62 (MAPA/2011), alguns parâmetros de avaliação da qualidade do leite, que possibilitam caracterizar o produto, são designados de acordo com as especificidades de cada região. O fato se justifica por diferentes interferentes, que podem provocar mudanças na matéria-prima, diferirem-se quando comparados de uma região para com a outra.

Em relação à acidez, 30% das amostras apresentaram valores até 18 °D, padrão este permitido como valor máximo para acidez em leite cru. Setenta por cento das amostras indicaram uma ligeira acidez, apresentando resultados de 19 °D e 20 °D. Porém, no teste de estabilidade do álcool alizarol a 72%, estas apresentaram resultado estável (vermelho-tijolo sem floculação). Essa característica presente em algumas amostras é indicativa de leite instável não-ácido (LINA). O produto instável não-ácido é próprio para consumo, mas, por alterações em sua composição, coagula em reação ao álcool e é confundido com leite ácido no teste de qualidade industrial (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2010).

Caldeira *et al*. (2010), avaliando acidez titulável de leite cru refrigerado, obtiveram variação em suas amostras de 14 ºD a 50 ºD. Tal fato pode estar relacionado com condições inadequadas de higiene e refrigeração deficiente, carga bacteriana e a consequente produção de ácido lático. No entanto, Almeida *et al*. (1999), obtiveram amostras com valores inferiores aos mínimos aceitáveis, estando os resultados atrelados aos valores do índice crioscópico, pois o volume de água adicionado leva à redução proporcional nos valores de acidez.

Quanto a densidade, o intervalo de variação a 15 °C registrado na legislação vigente é de 1,028 a 1,034 g/mL (BRASIL, 2011). As amostras analisadas apresentaram valor de densidade a 15 ºC para leite cru dentro do padrão da legislação brasileira. A densidade abaixo do nível indica fraude no leite (aguagem), problemas nutricionais ou, ainda, problemas na saúde do animal (VENTURINI *et al*., 2007).

Como se tratava de leite cru, a enzima peroxidase estava ativa, e as amostras quando submetidas ao teste de cocção não demonstraram nenhum tipo de coagulação. E quanto à estimativa da carga bacteriana presente no leite, por meio da análise de redutase, as amostras expressaram uma média de 5 horas para a redução da substância indicadora, tornando-a incolor.

A composição do leite é determinante para o estabelecimento de sua qualidade nutricional e aptidão para processamento e consumo humano (PEREIRA *et al*., 2001). Quanto à composição centesimal, as amostras estudadas expressaram médias, desvios padrões e coeficientes de variações que podem observados na tabela 1. Observa-se que é um leite com bom teor de matéria seca, porém com baixo teor protéico, próximo do limite mínimo estabelecido pela IN 62/2011 – MAPA (BRASIL, 2011). Esses valores estão diretamente relacionados ao período de seca que a região se encontrava, sendo característica desse período uma diminuição dos teores dos componentes do leite (Tabela 1).

Tabela 1. Composição centesimal de amostras de leite no período da seca na cidade de Itamarati de Minas/MG

Média, DP e CV da composição centesimal de amostras de leite no período seco					
Parâmetros	Gord (%)	Ptn (%)	Lact (%)	EST (%)	ESD (%)
Média	5,02	2,97	4,5	13,41	8,39
DP	2,6	0,38	0,87	2,36	2,14
CV (%)	51,79	12,79	19,33	17,59	25,5

Legenda

DP = Desvio padrão; CV = Coeficiente de variação; Gord. = Gordura; Ptn = Proteína; Lact. = Lactose; EST = Extrato Seco Total; ESD = Extrato Seco Desengordurado.

Caldeira *et al*. (2010), em seus estudos, também obtiveram baixos índices protéicos no leite, já Almeida *et al*. (1999) encontraram baixos teores de gordura e Silva *et al*. (2008), caracterizando leite pasteurizado, obtiveram amostras que não atendiam aos padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação. Estabelecendo uma comparação entre os valores da cada constituinte das amostras do estudo em questão com a IN 62/2011, conclui-se que apenas duas amostras estão abaixo do mínimo permitido do teor de gordura (3,0%). Quanto ao extrato seco desengordurado, seis amostras estão abaixo do mínimo permitido (8,4 %) e em relação à proteína, cinco amostras também estão abaixo do que é preconizado pela legislação brasileira vigente (mínimo 2,9 %). A raça é um dos fatores que mais influencia na qualidade e quantidade de leite produzido, pois quanto mais leite uma fêmea bovina produz mais baixo será a sua porcentagem sólida de gordura, proteínas e minerais no seu leite (PALES *et al*., 2005).

A Contagem de Células Somáticas (CCS) é uma medida indireta de inflamação da glândula mamária (BOZO *et al*., 2013). Para Contagem de Células Somáticas (CS / mL), de acordo com a IN 62/2011, o valor máximo permitido foi de 600.000 CS/mL, este vigorou de 01/01/2012 a 30/06/2014, período no qual o estudo foi realizado (BRASIL, 2011). Comparando os valores encontrados com os limites impostos pela IN 62/2011, três amostras se encontram acima do limite atual, sendo possivelmente amostras de animais com mastite subclínica. A média da CCS encontrada foi de 820.733,33 CS/mL, o desvio padrão foi de 2.129.798,83 CS/mL e o coeficiente de variação obteve valor equivalente a 259,49%.

De acordo com Costa *et al*. (2001), os níveis de ocorrência de mastite subclínica e clínica, no Brasil, foram, respectivamente, de 72% e 17,5%, nos estados de Minas Gerais e São Paulo, demonstrando a prevalência muito maior da primeira em relação à segunda. Machado *et al*. (2000) avaliaram 4.785 amostras de leite de tanques para CCS de rebanhos localizados nos Estados de São Paulo e no sul de Minas Gerais e registraram média e desvio-padrão amostral de 505.000 e 593.000 células/mL, respectivamente. Se tratando de patógeno, Souza *et al*. (2009) detectaram *Streptococcus agalactiae, Staphylococcus aureus* e *Streptococcus* spp. como os principais responsáveis pela elevação da CCS em seus estudos.

A preocupação com a qualidade físico-química do leite é mais recente, visto que a qualidade higiênica sempre foi e é mais visada. Para Mendonça *et al*. (2001), a composição físico-química do leite é relevante para a indústria, pois o rendimento na produção de derivados lácteos é dependente do conteúdo de matéria gorda e sólidos não gordurosos no leite. Diante disto, alguns países tem buscado executar programas de pagamento por qualidade, baseando-se no nível de contaminação microbiana, contagem de células somáticas (CCS), presença de inibidores e avaliação dos teores de gordura e de extrato seco desengordurado (CALDEIRA *et al*., 2010).

Conclusões

Devido à susceptibilidade a interferentes, cada região produtora pode apresentar amostras de leite com suas especificidades, sejam estas em questão de composição, de características físico-químicas e até mesmo maior sensibilidade dos animais desenvolverem mastite ou infecção parasitária. De acordo com o clima, com o manejo dos animais, com a sanidade e a higiene do ambiente o leite adquire suas características.

Pode-se concluir diante das análises que o leite da cidade de Itamarati de Minas, MG, sob as condições de seca, caracteriza-se como um leite com os padrões dentro do permitido pela legislação. Algumas amostras se comportaram como leite instável não-ácido (LINA), fator este desencadeado pela alimentação administrada aos animais ou por uma longa lactação, e esse novo modelo de leite é alvo de pesquisas. Quanto a composição, as amostras estudadas apresentaram bons índices de matéria seca, mas baixo teor protéico. Os animais nesse período devem receber uma alimentação rica para tentar suprir as dificuldades ambientais presentes e não permitir que estas se sobressaiam na qualidade do produto.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. C. de; SILVA, G. L. M. e; SILVA, D. B. da; FONSECA, Y. M.; BUELTA, T. T. M.; FERNANDES, E. A. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. **R. Un. Alfenas,**v. 5, p.165-168, 1999.

BOZO, G.A.; ALEGRO, L. C. A.; SILVA, L. C.; SANTANA, E. H. W.; OKANO, W.; SILVA, L. C. C.Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação.**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.65, n.2, p.589-594, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:métodos físicos e químicos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, v. II, cap. 14, p.1, 2, 4 e 5, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 dez. 2011.

CALDEIRA, L. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; FONSECA, C. M.; MELO, L. M.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, L. L. dos S. Caracterização do leite comercializado em Janaúba - MG.**Alim. Nutr.**, v. 21, n. 2, p. 191-195, 2010.

COSTA, E. O.; GARINO, Jr. F.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J. A. B. Proporção de ocorrência da mastite clínica em relação à subclínica correlacionada com os principais agentes etiológicos. **Rev. NAPGAMA**, v4, n.3, p.10-13, 2001.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Rev. Bras. Zootec.** vol.29 no.6 Viçosa Nov./Dec. 2000.

MENDONÇA, A. H. Qualidade físico- química do leite cru resfriado: comparação de diferentes procedimentos e locais de coleta. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 56, n. 321, p. 276-282, 2001.

PALES, A. P.; SANTOS, K. J. G. dos; FIGUEIRAS, E. A.; MELO, C. de S. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v.1, n.2, p. 162 - 173, 2005.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F. da; COSTA JÚNIOR, L. C. G.; OLIVEIRA, L. L. de. **Físico-química do leite: métodos analíticos.** 2. ed. Juiz de Fora: Templo Gráfica e Editora, 2001. v. 01. 234 p.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **Lina: leite saudável com aparência de ácido.** Agronegócio/pecuário – bovinos. 2010.

SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L. da; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. de O.; OLIVEIRA, J. O.Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.28, n.1, 2008.

SOUZA, G.N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. G. V. B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da

mastite.**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.61, n.5, p.1015-1020, 2009.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da.**Características do leite.**Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo - UFES Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico.

Autora a ser contactada: Emília Maricato Pedro dos Santos. Médica veterinária, Doutora em Ciência Animal, Professora titular da Faculdade de Ciências da Saúde de Juiz de Fora, MG – Universidade Presidente Antônio Carlos. Endereço: Av. Juiz de Fora, 1600 - Bairro Granjas Bethania - Juiz de Fora - MG. Email: emaricato@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA FARINHA PRODUZIDA A PARTIR DA CASCA DO AMENDOIM

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS AND CHEMICAL COMPOSITION OF FLOUR PRODUCED FROM THE PEANUT SHELL

Janaina Oliveira Freire[1], Larissa Costa Silva[2], Silmara Almeida Carvalho[2], Alexilda Oliveira Souza[2]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[2]Professoras Auxiliar, Titular e Plena – Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Resumo

O crescimento das práticas agrícolas tem se destacado, levando à produção de grandes quantidades de resíduos decorrentes das atividades de processamento. Considerando-se que a produção de amendoim é destinada principalmente para o processamento agroindustrial levando à produção de grandes volumes de resíduos, objetivou-se investigar as características físico-químicas e composição química da farinha da casca de amendoim. A farinha apresentou resultado para Aw de 0,608, indicando a sua estabilidade a ataque microbiano, altos níveis de proteínas (40,51%), carboidratos (46,39%) e baixo nível de lipídeos (1,00%), e rendimento de 42,8%. A farinha da casca do amendoim apresentou características físico-químicas e composição química interessante do ponto de vista nutricional sugerindo que este resíduo tem potencial para suplementar a dieta.

Palavras-chave resíduo agroindustrial, farinha, alimentos alternativos

Introdução

A população brasileira não possui o hábito de consumir partes não comestíveis de frutas e hortaliças, descartando-as e desperdiçando quantidades consideráveis de nutrientes, o que torna cada vez mais importante o incentivo à inclusão dessas porções na alimentação humana (GONDIM, 2005).

Existe uma grande preocupação do ponto de vista ambiental, econômica e social em reaproveitar os grandes volumes de resíduos agrícolas que são gerados diariamente a partir dos processos produtivos e do consumo populacional. Tais resíduos, se não aproveitados, podem aumentar o potencial poluidor associado à disposição inadequada que, além da

poluição de solos e de corpos hídricos, acarreta também problemas de saúde pública (ROSA, 2011).

No Brasil, mesmo com os avanços nos estudos de reaproveitamento dos resíduos agroindustriais, a biomassa residual de atividades agrícolas ainda é pouco aproveitada, sendo muitas vezes descartada para decomposição natural, gerando alguns passivos ambientais como a geração de gás carbônico e metano. Dentre as culturas que mais geram resíduos na agricultura brasileira está o amendoim cuja estimativa para o ano de 2010 foi de 78.437 toneladas de cascas (ROSA, 2011).

O amendoim *(Arachishypogaea L.)* é uma leguminosa com processo especial de frutificação, denominado geocarpia, bastante apreciado em todo o território brasileiro. Dentre os subprodutos do processamento industrial do amendoim, pode-se destacar a casca, por ser um material fibroso e disponível em grande quantidade. Esse material se caracteriza quimicamente pelo seu alto teor de compostos lignocelulósicos que são os mais abundantes complexos orgânicos de carbono presentes na natureza.

Diante do exposto e considerando a busca por alimentos alternativos, de baixo custo, para minimizar os elevados índices de desnutrição, o objetivo do presente estudo foi produzir uma farinha a partir da casca de amendoim proveniente de resíduos da agroindústria.

Material e Métodos

As cascas do amendoim foram adquiridas na central de abastecimento da cidade de Itapetinga- Bahia. Após a coleta, os resíduos foram secos ao sol por cerca de 3 horas para a perda de umidade. Em seguida as amostras foram trituradas em um moinho de facas e depois peneiradas separando partículas menores que 2 mm. As cascas de amendoim secas, trituradas e peneiradas renderam 42,8% de farinha deste resíduo.

Com o pó obtido foram realizados experimentos para identificar as características físico-químicas e a composição química. A caracterização físico-química consistiu na determinação dos parâmetros atividade de água, pH e acidez total. Todas as análises foram realizadas em triplicata; as análises de acidez, umidade, cinzas e proteínas, foram realizadas conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2004). Sendo a análise de lipídios determinada pela metodologia descrita por Bligh e Dyer (1959).

A composição química foi determinada a partir das medidas de umidade, cinzas, proteína bruta, lipídeos e carboidrato. A umidade foi determinada pelo método de secagem das amostras até peso constante, em estufa a 105 ºC. O teor de cinzas foi obtido pelo método gravimétrico, sob incineração do material em mufla a 550 ºC. Para determinação do teor de proteínas totais, foi adotado o método de Kjedahl, usando N=6,25 como fator de conversão de nitrogênio em proteína total (AOAC, 1995). O teor de carboidratos totais foi obtido pela diferença entre o total da amostra (100%) e os teores de proteína, lipídio, umidade e cinzas.

O pH foi determinado através da leitura da amostra em pHmetro, devidamente calibrado, da marca Bel Engineering SRL, modelo W3B; a acidez foi determinada titulando-se a amostra com solução de hidróxido se sódio (NaOH) 0,01mol/L e utilizando-se fenolftaleína como indicador, o resultado final foi expresso em % de ácido cítrico (m/m); a atividade de água foi determinada pelo AQua lab modelo 4TE, através de leitura direta da amostra.

Resultados e Discussão

A farinha apresentou resultado de atividade de água de 0,608, e pH e acidez na ordem de 5,0 e 8,3%, respectivamente (Tabela 1). Tanto a baixa atividade de água quanto a

baixa acidez indicam estabilidade frente à deterioração por microrganismos, podendo apresentar maior vida de prateleira.

O crescimento de bactérias que influenciam na deterioração é inibido em valores de atividade de água inferiores a 0,90. A maioria das leveduras não cresce em valores abaixo de 0,85 e os fungos abaixo de 0,70. Com poucas exceções é possível afirmar que um alimento será estável, em relação à deterioração por microrganismo, quando sua atividade de água for inferior a 0,60, valor próximo ao encontrado para a farinha avaliada neste trabalho.

Tabela 1. Caracterização físico-química da farinha produzida utilizando casca de amendoim.

Parâmetros	Valores
Atividade de água	0,608 ±0,005
pH	5,00 ±0,03
Acidez (%)	8,3 ±0,01

Valores expressos em médias ± desvio-padrão.

A farinha de casca de amendoim apresentou teor de água de 10,07%, teor de cinzas totais de 2,03%, teor de lipídeos totais de 1,00% e teor de proteínas totais de 40,51% (Tabela 2).

Tabela 2. Composição química da farinha produzida utilizando casca de amendoim.

Parâmetros	Valores em %
Teor de água	10,07 ± 0,03
Cinzas	2,03 ± 0,06
Proteínas	40,51 ± 0,12
Lipídios	1,00 ± 0,07
Carboidratos	46,39 ± 0,23

Valores expressos em médias ± desvio-padrão.

De acordo com os resultados de composição química verificou-se que a farinha produzida apresentou teor de umidade abaixo do valor máximo de 15% estabelecido pela legislação vigente para farinhas de vegetais (BRASIL,1978). Para lipídios, o valor encontrado foi de apenas 1,0 %, considerando a RDC nº 54 da ANVISA para um produto possuir baixo conteúdo de gorduras totais, o máximo deve ser de 3g por produto. Sendo possível concluir que os pós-alimentícios podem ser considerados como produtos de baixo conteúdo de gordura. O valor de proteína obtido foi de 40,51% indicando que a farinha pode ser considerada como uma fonte de proteína, conforme a ANVISA.

Devido às dificuldades econômicas atuais, torna-se cada vez mais difícil adquirir alimentos adequados ao consumo do dia-a-dia, razão pela qual a alimentação equilibrada é atualmente uma das maiores preocupações do nosso cotidiano. Sendo assim, a casca analisada pode ser considerada como fonte alternativa de nutrientes, podendo participar na alimentação, com a consequente diminuição do desperdício de alimentos e redução de custo.

Conclusão

Diante dos resultados foi possível concluir que a farinha produzida a partir da casca de amendoim pode se constituir em uma alternativa nutricional de baixo custo em formulações alimentícias e ou alimentação animal.

Os baixos valores de umidade e acidez encontrados tornam os produtos resistentes ao ataque microbiano, garantindo assim a maior segurança no consumo e estabilidade

microbiológica. Desta forma, a inclusão deste resíduo como ingrediente na elaboração de subprodutos trará benefícios para a população, além de apresentar baixo custo e diminuir os impactos ambientais gerados pelas indústrias.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16 Ed. Arlington: Washington, v.1, 1995.

BLIGH, E.G., DYER, W.J. A. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiology**, Otawa, v. *37*, p. 911-917, 1959.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas: Métodos Fisíco-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. São Paulo. 2004.

BRASIL. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**. Resolução n° 12, de julho 1978. Brasília, DF, 1978.

GONDIM, A. M.; MOURA, V. M. F.; DANTAS,S.A.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição Centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.825-827, 2005.

ROSA, M. F.; SOUZA FILHO, M S. M; FIGUEIREDO, M. C. B.; MORAIS, J. P. S; SANTAELLA, S.T.; LEITÃO, R.C. Valorização de resíduos da agroindústria. **II Simpósio internacional sobre gerenciamento de resíduos agropecuários e agroindustriais** – II SIGERA, Foz do Iguaçu, PR, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Silmara Almeida de Carvalho, Professora Titular da UESB, endereço eletrônico: scarvalho@uesb.edu.br.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ESTIMATIVA DO VALOR NUTRICIONAL DE IOGURTE SABOR CHOCOLATE COM MENTA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS AND ESTIMATE NUTRITIONAL VALUE OF YOGURT COCOA MINT

Leidiane Andréia Acordi Menezes[1]; Mariana Manfroi Fuzinatto[2], Márcia Alves Chaves[2,3], Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça[3], William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão[3]

[1] Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira PR Brasil.
[2] Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos - PPC, Universidade Estadual de Maringá, Maringá PR Brasil.
[3] Centro de Tecnologia e Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira PR Brasil.

Resumo
O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. Este trabalho objetivou a avaliação físico-química e o cálculo da estimativa do valor nutricional de quatro formulações diferentes de iogurte sabor chocolate com menta. Foram realizadas análises físico-químicas (teor de proteína, carboidrato, umidade, cinzas, extrato seco total, lipídios e viscosidade) após a fermentação. Os componentes nutricionais foram estimados segundo os critérios estabelecidos pelas legislações brasileiras. Todos os

requisitos físico-químicos atenderam à legislação federal vigente. O produto apresentou elevado valor nutricional, caracterizado pelos teores de fibras e proteínas superiores quando comparados ao produto similar disponível no mercado e valor energético inferior ao iogurte comercial, constituindo-se em uma alternativa saudável e nutritiva.

Palavras-chave: Iogurte. Avaliação físico-química. Informação nutricional

Introdução

O iogurte é um dos produtos lácteos funcionais que está aumentando suas vendas devido à diversificação na linha de produtos a base de iogurte, incluindo iogurtes com teor reduzido de gordura, iogurtes probióticos, mousses de iogurte, sorvete de iogurte, etc (STAFFOLO et al., 2004).

O mercado consumidor busca cada vez mais produtos funcionais, com boa qualidade e alto valor nutricional. Entre as categorias de produtos mais vendidos em 2005, 75% deles indicavam algum benefício para a saúde do consumidor (OLIVEIRA, 2004). O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi a avaliação físico-química e o cálculo da estimativa do valor nutricional de quatro formulações diferentes de iogurte sabor chocolate com menta, visando atender à expectativa dos consumidores em relação a produtos saudáveis, inovadores e saborosos.

Material e Métodos

Todo o processo de elaboração dos iogurtes de chocolate com menta foi realizado no laboratório de laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR *Campus* Medianeira – PR. As formulações foram compostas por leite integral UHT, cultura lática (*Lactobacillus delbrueckii* subsp*. Bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp*. thermophillus*), sacarose, cacau em pó e menta. Testes preliminares foram realizados a fim de definir a concentração de cacau e sacarose a ser utilizada. A Tabela 1 apresenta a quantidade de cada ingrediente utilizado, nos quatro diferentes tratamentos em estudo.

Tabela 1 – Ingredientes e respectivas quantidades por tratamento.

Tratamento (T)	*Leite UHT*	*Cacau em pó*	*Sacarose*	*Menta*
1	14 L	560 g (4%)	1400g (10%)	0,5 g
2	14 L	420g (3%)	980g (7%)	0,5 g
3	14 L	420g (3%)	1400g (10%)	0,5 g
4	14 L	560 g (4%)	980g (7%)	0,5 g

O procedimento de preparo dos iogurtes iniciou-se com o aquecimento do leite UHT até a temperatura entre 40°C e 42°C. A seguir adicionou-se o fermento lático previamente preparado, pela ativação das culturas. Realizou-se a inoculação da cultura lática com leve homogeneização por cerca de 2 minutos. A mistura permaneceu em completo repouso, a uma temperatura de 40ºC, durante todo o processo de fermentação. Este período foi acompanhado a partir do início da inoculação, mediante análises de acidez titulável e pH, realizadas a cada hora, até obter-se valores desejados, característicos do produto. Terminada a fermentação os iogurtes foram armazenados em câmara de resfriamento a 4°C. Após o resfriamento, realizou-se a quebra do coágulo com agitação manual, visando obter massa de textura homogênea. Posteriormente realizou-se a adição dos demais ingredientes, até completa homogeneização. Os iogurtes foram armazenados em recipientes plásticos devidamente higienizados e acondicionados assepticamente em câmara de resfriamento a 4°C.

As análises físico-químicas dos iogurtes processados foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo elas: lipídios, umidade, proteína, cinzas e extrato seco total. Os carboidratos totais foram calculados por diferença (100g – gramas totais de umidade, proteína, lipídios e cinzas). A viscosidade dos iogurtes foi

mensurada após 10 dias de armazenamento, utilizando-se um viscosímetro Brookfield DV-III Ultra, sendo este um viscosímetro rotativo que mede a viscosidade determinando a força exercida pelo deslocamento de um eixo, em forma de cilindro, no fluido em ensaio. No momento da análise, as amostras se encontravam com temperaturas de 8°C a 13°C. Utilizou-se *spindle* n° 4 e efetuou-se a variação de rotação de 50 rpm, em seguida procederam-se as leituras, as quais foram efetuadas por um período de cinco minutos, a cada intervalo de tempo de quinze segundos. A viscosidade foi expressa em viscosidade *centipoise* (Cp).

Os componentes nutricionais foram estimados segundo os critérios estabelecidos na Resolução RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003a),com base em uma porção de 200g, como preconiza a Resolução RDC nº 359/03 (BRASIL, 2003b). O valor nutricional das quatro formulações de iogurte foi comparado à uma amostra comercial, considerada como parâmetro, através dos dados contidos em sua embalagem. Os cálculos do valor energético e os valores diários de referência de nutrientes foram estabelecidos baseados em uma dieta de 2000 kcal. O valor energético foi calculado a partir dos resultados de proteínas, gorduras e carboidratos.

Resultados e Discussão

As análises físico-químicas são utilizadas para verificar a qualidade dos alimentos, sendo possível observar a padronização das propriedades e da composição dos produtos (CECCHI, 2003). No que diz respeito às análises físico-químicas, obteve-se os seguintes resultados indicados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado das análises físico-químicas realizadas nos iogurtes.

Análise*	TRATAMENTOS				
	1	2	3	4	Limite
Umidade	76,94%	79,44%	76,77%	78,25%	**87-91%
Proteína	3,74%	3,91%	3,82%	3,95%	*mín 2,9%
Cinzas	0,89%	0,92%	0,88%	0,97%	**0,7-6,0%
Lipídios	3,42%	3,33%	3,31%	3,46%	*mín 3%
Carboidratos	15,01%	12,40%	15,22%	13,37%	Não Possui
Extrato seco total	23,06%	20,56%	23,23%	21,75%	Não Possui

*Brasil, 2000
**CECCHI, 2003

Para produtos lácteos fluidos CECHI (2003) cita um valor de 87%- 91% para umidade. Portanto os resultados dos quatro tratamentos encontram-se abaixo do citado pela autora. As amostras que apresentaram menor teor de umidade foram as do T1 e T3, as quais têm em sua formulação maior quantidade de açúcar. Medeiros et al., (2011), encontraram teores de umidade na elaboração de iogurte de jaca próximos aos apresentados neste estudo sendo, 78,87% e 74,50%. Os teores de proteína encontrados nos iogurtes do tratamento1 (3,74%); 2 (3,91%); 3 (3,82%); e 4 (3,95%) foram maiores do que os obtidos por Rodas et al. (2001) em diferentes marcas de iogurtes de frutas comerciais (entre 2,51% e 3,40%). Os valores de proteína dos quatro tratamentos estão de acordo com a legislação brasileira em vigor, que estabelece o mínimo de 2,9% de proteínas lácteas (BRASIL, 2000).

Quanto ao teor de lipídios, obteve-se 3,42%; 3,33%; 3,31%; 3,46% para os tratamentos 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Neste caso, conforme a resolução n°5 de 13 de novembro de 2000, os iogurtes classificam-se como integrais, com uma faixa de 3,0 a 5,9% de gordura (BRASIL, 2000). As amostras que apresentaram maior teor de lipídios foram os tratamentos 1 e 4, os quais apresentam maior conteúdo de cacau em pó em sua formulação. A análise de cinzas demonstrou que todas as amostras obtiveram resultados semelhantes, sendo eles: T1, 0,89%; T2, 0,92%; T3, 0,88% e T4, 0,97%.

Os resultados do teor de carboidratos nos quatro tratamentos do iogurte foram: tratamento 1 (15,01%); 2 (12,04%); 3 (15,22%) e 4 (13,37%). Todavia, a legislação não determina o teor de carboidratos em iogurtes. Medeiros et al. (2011) obteve valores de

carboidratos de 14,21%, 12,64%, 14,53%. Os valores obtidos para extrato seco total foram: no tratamento 1 (23,06%); 2 (20,56%); 3 (23,23%) e 4 (21,75%).

Com relação às propriedades físicas, sabe-se que a característica do coágulo é de importância fundamental para a aceitação do iogurte. A viscosidade de um produto é definida como a resistência que o líquido oferece a certa força aplicada, sendo dependente de vários aspectos do processo, tipo de substrato tratamento térmico a ele aplicado, condições de incubação e resfriamento e cultura lática utilizada (HAULY et al*.,* 2005).

Os valores de viscosidade (Cp) para os diferentes tratamentos foram: T1: 229,86, T2: 217, 22, T3: 243, 76 e T4: 180,58. As formulações 1 e 3 apresentaram médias de viscosidade maiores que os outros tratamentos. Ambos têm em sua formulação a maior quantidade de sacarose. Os tratamentos 2 e 4, que têm em sua formulação a menor quantidade de sacarose apresentaram médias de viscosidade menor. Estes dados indicam que o teor de sacarose teve grande influência sobre a viscosidade dos iogurtes, ou seja, o teor de sólidos totais influencia na viscosidade.

A informação nutricional das quatro formulações de iogurte foram comparadas às de um iogurte comercial integral sabor ameixa. (Tabela 3).

Tabela 3. Informação nutricional das quatro diferentes formulações de iogurte (T1, T2, T3 e T4) comparadas às de um iogurte comercial integral sabor ameixa (IC).

Informação Nutricional 200g (01 unidade)					
Componente	T1 – % VD*	T2 – % VD*	T3 – % VD*	T4 – % VD*	IC – % VD*
Valor energético	212 Kcal = 889 KJ – 11 %	190 Kcal = 800 KJ – 9 %	212 Kcal = 890 KJ – 11 %	201 Kcal = 844 KJ – 10 %	232 Kcal = 974 KJ – 12%
*Carboidratos***	30g –10%	25g – 8%	30g – 10%	27g – 9%	38g – 13%
Proteínas	7,5g – 10%	7,8g – 10%	7,6g – 10%	7,9g – 11%	6,1g – 8%
Gorduras Totais	6,8g – 12%	6,7g – 12%	6,6g – 12%	6,9g – 13%	6,2g – 11%
*Fibra Alimentar****	1,72g – 6%	1,29g – 5%	1,29g – 5%	1,72g – 6%	0g – 0%

* Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores, dependendo de suas necessidades energéticas.
** Valor estimado por diferença. Carboidratos = 100 – (umidade + proteína + cinzas+ gordura).
***Valor estimado com base nas informações nutricionais do cacau em pó solúvel.

Observa-se que os iogurtes elaborados apresentaram valor energético inferior ao iogurte comercial. O T2 revelou-se o menos calórico, apresentando redução de aproximadamente 18% no valor energético, quando comparado ao iogurte comercial. A redução do valor calórico aproximou-se de 13% no T4 e de 9% no T1 e T3.

Os quatro tratamentos apresentaram conteúdo proteico superior à marca comercial, em torno de 23% a 30% de acréscimo. Quanto ao teor de carboidratos, os iogurtes desenvolvidos apresentaram teores inferiores em relação ao iogurte comercial, possivelmente em função da quantidade reduzida de sacarose adicionada na elaboração dos produtos. O iogurte comercial apresentou menor conteúdo de gorduras totais que os iogurtes elaborados, o que se deve ao teor de gorduras presentes no cacau, uma vez que todos os iogurtes utilizaram leite padronizado em sua formulação, inclusive o iogurte comercial. No entanto, um terço da gordura encontrada no cacau é de ácido esteárico que, mesmo saturado, não aumenta os níveis do colesterol LDL, enquanto outro terço é composto de ácido oleico, que tem efeito na redução do colesterol (AFOAKWA 2008).

A análise do teor de fibras não foi realizada, porém o valor foi estimado em função da quantidade de cacau adicionada. De acordo com as informações nutricionais fornecidas pelo

fabricante do cacau em pó solúvel adicionado, a cada 20g de produto, 4,3g correspondem à fibra alimentar.

Segundo a IX - Lista de Alegações de Propriedade Funcional Aprovadas (BRASIL, 2008), para que um alimento líquido possa ser considerado fonte de fibra, deve conter no mínimo 1,5g desse nutriente por porção de produto. Portanto, cada porção de iogurte deveria ser adicionada de no mínimo 6,98g de cacau, para que contivesse 1,5g de fibra alimentar. Se considerarmos uma porção de 200g, os tratamentos 1 e 4, que foram elaboradas com 4% de cacau, poderiam ser consideradas fonte de fibras, pela adição de 8g de cacau e supostamente conterem 1,72g de fibra alimentar por porção. É importante ressaltar que esta alegação não foi feita para os iogurtes desenvolvidos porque se baseiam em valores estimados. Para que pudesse ser efetivamente considerado funcional, o teor de fibra alimentar deveria ter sido obtido por análises laboratoriais, empregando-se métodos analíticos específicos. Nos tratamentos 2 e 3, adicionadas de 3% de cacau, o teor de fibra pode-se supor que seja equivalente a 1,29g por porção, portanto não atenderia a determinação da lista de alegações de propriedade funcional, embora estima-se que apresentaria um conteúdo de fibra alimentar superior aos iogurtes tradicionais postos à venda, uma vez estes não contém quantidades significativas de fibras.

Os iogurtes tradicionais disponíveis aos consumidores não contém fibra alimentar principalmente em razão de sua principal matéria prima, o leite, não conter tal componente. Deste modo, a elaboração de iogurtes enriquecidos com fibras adquire um aspecto mercadológico muito importante, ao agregar maior valor nutricional a essa categoria alimentícia. Além disso, o produto apresentou elevado valor nutricional, caracterizado pelo teor de fibras e proteínas superior quando comparado ao produto similar disponível no mercado. Apresentou ainda menos calorias e carboidratos, constituindo-se, portanto, em uma alternativa mais nutritiva, com reduzido valor calórico. Tais características vêm de encontro com os atuais anseios da população, que tem buscado consumir produtos que proporcionem algum tipo de beneficio à saúde, sem deixar de atender às características sensoriais desejadas.

Conclusão

Todos os requisitos físico-químicos atenderam à legislação federal vigente.

Os iogurtes elaborados apresentaram-se menos calóricos e com valor nutritivo superior quando comparados a um iogurte comercial, constituindo-se, portanto, em alternativas mais saudáveis.

A partir dos resultados obtidos, pode-se verificar que é possível elaborar iogurte sabor chocolate com menta.

Referências Bibliográficas

AFOAKWA, E.O. Cocoa and chocolate consumption – Are there aphrodisiac and other benefits for human health? **S. Afr. J. Clin. Nutr.,** 21(3), p 107-113, set. 2008.

BRASIL 2000. MAPA - Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC nº 05 de 13 de Novembro de 2000. Oficializa os padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados.

BRASIL 2003a. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.

BRASIL 2003b. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.

BRASIL 2008. ANVISA - Agência Nacional De Vigilância Sanitária. IX - Lista de Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003. p. 36, 37 e 107.

HAULY, M. C. O.; FUCHS, R. H. B.; FERREIRA, S. H.P.Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Rev. Nutr**., Campinas, 18(5):613-622, set./out., 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

MEDEIROS, T. C.; MOURA, A.S; ARAÚJO, K. B.; AQUINO, L. C. L. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe. **SCIENTIA PLENA** vol. 7, n° 9, 2011.

OLIVEIRA, A. P. V; FRASSON, K.; ALMEIDA, T. C. A.; BENASSI, M.T. Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 24(4): 627-633, out.-dez. 2004.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 21, 3: 304-309, 2001.

STAFFOLO, M.; BERTOLA, N.; MARTINO,M.; BEVILACQUA, A. Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt. **International Dairy Journal**, volume 14, Edição 3, Março de 2004, Pg. 263-268.

Autora a ser contactada: Leidiane Andréia Acordi Menezes, Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira, Avenida Brasil, 4232 CEP 85884-000 – Caixa Postal 271 – Medianeira – PR – Brasil. leidianeacordi@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PESQUISA DE FRAUDE DO LEITE DE COMÉRCIO INFORMAL DA CIDADE DE ITAPETINGA - BA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS AND TRADE MILK FRAUD SEARCH OF INFORMAL ITAPETINGA - BA

Thamyres Prado Oliveira[1], Silvania Farias Pontes[2], Sibelli Passini Barbosa Ferrão[3], Danielle Gomes Assunção[4,] Aila Riany de Brito[1].

[1]Mestrandas em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653; Itapetinga-Bahia; e-mail: thamyresprado@hotmail.com; aila.riany16@gmail.com;

[2]Pós-doutoranda em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653; Itapetinga-Bahia; e-mail: silfoliveira@yahoo.com.br

[3]Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Tecnologia Rural e Aplicada, Caixa Postal 179, CEP: 45700-000, Itapetinga-Bahia, e-mail: sibpass@yahoo.com.br

[4]Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653; Itapetinga-Bahia; e-mail: danielegomesc@gmail.com;

RESUMO

O leite é de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo, sendo assim é alvo de pesquisas no mundo todo. Em Itapetinga-BA é uma prática comum a distribuição de leite diretamente aos consumidores. Objetivou-se com a realização deste trabalho, avaliar a qualidade físico-química do leite informal comercializado na cidade. Foram coletadas semanalmente, durante o mês de outubro, amostras de leite cru comercializados em diferentes bairros do município de Itapetinga-BA, totalizando 22 amostras. Foi realizada a caracterização físico-química (acidez titulável, densidade, crioscopia, teor de gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado) e pesquisa de fraude como adição de água, de conservantes (peróxido de hidrogênio, bicarbonato de sódio) e adição de reconstituintes (amido, cloretos e sacarose). A partir dos resultados foi possível verificar que a maioria das amostras analisadas encontrava-se em não conformidade físico-química com os padrões estabelecidos na legislação vigente. Para os testes de fraudes, foi verificada a suspeita de presença de adição de água (77,3%) e de cloretos em apenas duas das amostras. Esses resultados demonstram que pode estar havendo problemas higiênico-sanitarias durante a obtenção, transporte, conservação do produto e comercialização.

Palavras-chave: Leite cru, adulteração, qualidade.

INTRODUÇÃO

De acordo com Instrução Normativa de nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, todo leite produzido, para ser comercializado diretamente ao consumidor deve ser pasteurizado (BRASIL, 2011). Apesar da proibição legal imposta desde a década de 1950 da comercialização do leite cru no Brasil a venda desse tipo de leite tem sido realizada em várias cidades do país. Na maioria dos casos, o leite é armazenado em latões e garrafas plásticas de forma inadequada e sem refrigeração, favorecendo a multiplicação de micro-organismos que irão comprometer as características físico-químicas e consequentemente a qualidade nutricional e segurança do produto.

A comercialização do leite de forma clandestina é um fato preocupante e representa uma ameaça a saúde pública, pois segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) dezesseis doenças bacterianas são veiculadas pelo produto representando assim um risco para a população. Alternativas para o combate ao comercio ilegal de leite irão depender do grau e desenvolvimento do país onde isso ocorre, principalmente em relação aos padrões culturais e problemas econômicos enfrentados pela população (MENDES et al., 2010).

É fundamental avaliar ainda a ocorrências de possíveis fraudes econômicas, onde o objetivo principal é a adulteração com fins lucrativos, a partir da adição de água, reconstituintes e conservantes que podem representar um risco para a população. De acordo com o RIISPOA, é considerado fraudado, adulterado ou falsificado o leite que: for adicionado de água, tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura nos tipos “C” e “desnatado”, for adicionado de substancias conservante ou quaisquer elementos estranhos à sua composição, for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior, estiver cru e for vendido como pasteurizado, e se for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 1997).

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do leite comercializado informalmente na cidade de Itapetinga-BA, a partir da caracterização físico-química e análises para pesquisa de fraudes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 22 amostras de 500 mL de leite cru cada, no comércio local de Itapetinga-BA, as amostras foram acondicionadas em recipientes previamente higienizados e transportados em caixa térmica até o laboratório de Tecnologia de Leites e derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.

As análises físico-químicas foram realizadas segundo a metodologia descrita em Brasil (2006). O índice crioscópico (°H) foi medido em crioscópio modelo ITR (MK 540); a acidez foi determinada através de acidímetro de Dornic (°D); a densidade (g/mL) a 15°C foi determinada pelo termolactodensímetro de Quevenne; a gordura pelo butirômetro de Gerber. Com os resultados dos teores de gordura e da densidade, determinou-se o extrato seco total (EST). O extrato seco desengordurado (ESD) foi calculado pela subtração do teor de gordura do EST. Para a verificação de fraudes, o leite foi avaliado para a detecção de conservantes (peróxido de hidrogênio, presença de soda caústica, detecção de bicarbonato de sódio) e testes de presença de reconstituintes (cloretos, sacarose e presença de amido).

Os resultados encontrados foram analisados com base nos padrões de normalidade para leite cru refrigerado (BRASIL, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise físico-química

O Controle de qualidade do leite pode ser realizado por meio de testes que irão detectar se houve fraude por adição ou retirada de constituintes. Esse controle pode ser realizado mediante a adoção de parâmetros físico-químicos como acidez, densidade a 15°C, índice crioscópico, percentual de gordura e extrato seco desengordurado (SOUZA et al., 2011).

A estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, comumente empregada nas plataformas de recepção como indicador de acidez e estabilidade térmica. A estabilidade térmica reduzida gera transtornos durante o processamento do leite, podendo resultar na floculação, além de prejuízos consideráveis em virtude do descarte (SILVA et al., 2006).

O problema de instabilidade ao álcool tem sido apontado a diversas causas, como: ação de micro-organismos sobre a caseína, vacas com mastite, presença de colostro, vacas no final da lactação, presença de agentes desinfetantes nos recipientes de leite e desbalanço nutricional na relação Ca: P (SILVA e PEREIRA, 1997).

Das 22 amostras de leite cru analisadas, 15 amostras (68,18%) foram estáveis na prova do Alizarol, 5 (22,73%) estavam ácidas e 02 (9,09%) alcalinas (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados dos parâmetros físico-químicos e estabilidade ao alizarol de leite cru comercializadas no município de Itapetinga-Ba.

Amostras	Densidade	Acidez	Gordura	EST	ESD	Crioscopia	Alizarol
A	1,026	19	3,5	10,96	7,46	-0,535	Alcalina
B	1,025	15	2,5	9,51	7,01	-0,493	Estável
C	1,029	16	3,0	11,11	8,11	-0,533	Estável
D	1,028	17	3,0	10,86	7,86	-0,509	Estável
E	1,025	14	2,5	9,51	7,01	-0,463	Ácida
F	1,029	12	2,5	10,51	8,01	-0,512	Estável
G	1,025	14	3,0	10,11	7,11	-0,486	Ácida
H	1,024	14	2,9	9,74	6,84	-0,444	Ácida
I	1,027	15	4,0	11,81	7,81	-0,506	Estável
J	1,026	15	3,0	10,36	7,36	-0,511	Estável
L	1,026	16	3,5	10,96	7,46	-0,508	Estável
M	1,022	12	2,5	8,76	6,26	-0,403	Estável
N	1,025	15	3,9	11,19	7,29	-0,488	Estável
O	1,026	15	3,6	11,08	7,48	-0,502	Estável
P	1,024	14	2,8	9,62	6,82	-0,439	Ácida
Q	1,027	17	4,0	11,81	7,81	-0,542	Estável

R	1,028	16	3,4	11,34	7,94	-0,537	Estável
S	1,027	14	3,8	11,57	7,77	-0,542	Estável
T	1,026	15	2,8	10,12	7,32	-0,484	Ácida
U	1,032	18	3,0	11,86	8,86	-0,460	Alcalina
V	1,023	14	3,2	9,85	6,65	-0,485	Ácida
X	1,028	17	3,2	11,10	7,90	-0,536	Estável

Os resultados para acidez apontaram que entre as amostras analisadas, apenas 17 amostras (77,3%) estavam dentro da faixa estabelecida pela legislação vigente no Brasil e, os resultados de inconformidade das demais amostras estão repostados na Tabela 1.

Em trabalhos semelhantes realizados por diversos autores em diferentes regiões do país a acidez titulável de leite cru apresentou valores abaixo dos padrões aceitáveis variando entre 6,2% e 35% das amostras analisadas (MENDONÇA et al., 2009; MENDES et al., 2010; SOUZA et al., 2011). Essa acidez elevada é decorrente da hidrolise da lactose por enzimas de origem microbiana, que levam a formação de ácido lático causando a acidez desenvolvida no leite. Leite com elevada acidez apresenta instabilidade térmica dos seus componentes durante o tratamento térmico (SILVA et al., 1998).

Para a densidade, das amostras analisadas apenas 6 (27,2%) encontravam-se dentro da normalidade para leite cru. A legislação brasileira determina para leite cru uma faixa de densidade entre 1,028 e 1,034 g/mL, valores abaixo desta faixa indicam adição de água (BRASIL, 2011).

O teste de densidade pode ser utilizado para a detecção de fraude do leite, pois a adição de água reduz o valor da densidade do leite para próximo da densidade relativa da água, enquanto que a retirada da gordura aumenta a densidade, além disso, fornece informação importante para a determinação do extrato seco total juntamente com o percentual de gordura (MENDONÇA, et al., 2009).

Na determinação do índice crioscópico (IC), apenas 5 amostras (22,7%) encontram-se dentro do padrão estabelecido, enquanto que 17 (77,3%) apresentaram suspeita de fraude por adição de água com valores variando entre -0,512 e -0,444, estando em não conformidade com o estabelecido na legislação cuja faixa permitida está entre -0,530 °H e -0,550°H (BRASIL, 2011). Esses valores podem ser comparados com resultados encontrados para a densidade que apresentou porcentagem próxima para as amostras que possivelmente foram fraudadas por adição de água. Sendo assim, pode-se suspeitar de fraude por reconstituição com adição de água.

Fraudes no leite cru também são práticas comuns, visando sempre conferir maiores lucros. Uma das mais comuns é a adição de água no leite o que diminui a densidade, a porcentagem de matéria gorda, equilibra acidez e aumenta o índice crioscópico (BEHMER, 1999).

A adição de água no leite causa o aumento da temperatura de congelamento do produto, no entanto, além da adição de água, os fatores raça, alimentação, consumo de água, período do dia da realização da ordenha, clima e acidez, podem interferir nos valores de crioscopia (SANDA et al., 2013; MENDONÇA et al., 2009).

Na Tabela 1 estão descritos os resultados obtidos em relação ao teor de gordura. Das 22 amostras do leite cru, apenas 15 amostras (68,2%) estavam dentro dos valores estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62, que preconiza um valor mínimo de 3,0% (BRASIL, 2011).

A redução no percentual de gordura do leite bovino pode ser atribuída a diversos fatores, como a falhas na alimentação de animais lactantes, baixa qualidade nutricional das pastagens disponíveis para a alimentação (SOUZA et al., 2011), bem como pela retirada de gordura, o que se configura fraude se este não estiver especificado na rotulagem do produto.

Para a determinação do extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) Entre as 22 amostras analisadas 19 (86,3%) apresentaram valores de EST inferiores a 11,5% como determinado na legislação (BRASIL, 2011) e apenas 3 (13,7%) estavam acima desse valor. Enquanto que, para o extrato seco desengordurado (ESD) apenas uma

das amostras (4,5%) apresentou valor em conformidade com a legislação, as demais 21 (95,5%) estavam abaixo de 8,5%.

Mendes et al. (2010) encontrou 21,9% das amostras de leite informal em desacordo com a legislação para EST. Esse índice pode apresentar variações, uma vez que ele é submetido aos outros valores, assim se a gordura sofre alteração, o EST também será alterado, já em relação ao ESD, 40,6% das amostras estavam em desacordo com a legislação.

Para as análises de fraude, através dos resultados obtidos, além da adição de água verificada nos testes de densidade e crioscopia, observou-se suspeita de fraude referente à adição de cloretos em apenas duas das amostras analisadas. Para as demais análises (detecção de conservantes e testes de presença de reconstituintes) os testes foram negativos, indicando que, possivelmente não foram realizadas fraudes nestas amostras de leite cru analisadas. AGNESE et al., (2002), analisando o leite cru comercializado no município de Seropédica, RJ, encontraram entre as 20 amostras analisadas 5% positivas para a presença de cloretos o que corresponde a apenas uma das amostras.O estudo de tais características serve para alertar a população consumidora e os órgãos a quem competem à fiscalização do comercio informal de leite cru.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados nas análises físico-químicas foi possível verificar que a maioria das amostras de leite cru analisadas estava em não conformidade com os padrões estabelecidos na legislação vigente. Para as análises de fraude, foi verificada a suspeita pela adição de água e de cloretos, para as demais análises de fraude não foi verificado teste positivo. Esses resultados demonstram que pode estar havendo problemas durante a obtenção, transporte e conservação do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. P 58-61, 2002.

BEHMER, A. **Tecnologia do leite: produção tecnologia e análise**.13º ed. São Paulo: Nobel, 1999; 320p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Instrução Normativa 62. 2011. Seção 1, p.13.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n˚s.1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, e n. 2.244, de 4 de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal-RIISPOA**. Brasília, DF, 1997.

MENDES, C. de G., SAKAMOTO, S. M., ALVES DA SILVA, J. B., JÁCOME, C. G. de M., LEITE, A. I., Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Revista Ciência Animal Brasileira,** v. 11, n. 2, p. 349-356, abr./jun., 2010.

MENDONÇA, M. B. O. C. de., CURIAKI. Y., JULIANI, G. L., SANTANA, E. H. W. de S., ALEGRO, L. C. A., Caracterização físico-química de amostras de leite cru comercializadas informalmente no norte do Paraná. **Ciênc**ı**as Biológicas Saúde,** v.11, n.4, p. 47-50, 2009

SANDA, A. C. M. M., SILVA, T. L. da., PIVA, K. P., SANDA, R. T., Caracterização de leite cru consumido pela população de Pires do Rio – GO. **Revista HCPA.** v.33, n.2, p. 127-134, 2013.

SILVA, C. R.; LOPES, A. A.; SILVA, D. R.; GAVIOLI, F. S.; COSTA, J. F; OLIVEIRA,G. S.; FONTES, E. A. F.; PRATA JÚ- NIOR, A. Qualidade físico-química e microbiológica de leite cru refrigerado em tanques de expansão no Município de Silveirânia, MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 61,n. 351, p. 201-204, 2006.

SILVA, P. H.F., ALMEIDA, M. C. F., Estabilidade térmica do leite. **Revista do Instituto de laticínios Cândido Tostes,** Juiz de Fora, v. 53. N.304, p. 157-163, 1998.

SILVA, P.H.F.; PEREIRA, D.B.C.; COSTA JÚNIOR, L.C.G. **Físico-química do leite e derivados métodos analíticos**. Juiz de Fora: Oficina de Impressão: 1997.

SOUZA, V., NADER FILHO, A., FERREIRA, L. M., Caracterização físico-química de amostras de leite de tanque comunitário. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 144-148, jan./mar., 2011.

Autor(a) a ser contactado: Thamyres Prado Oliveira, mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos UESB/ Itapetinga-BA; e-mail: thamyresprado@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE POLPA DE UMBU

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION, BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF UMBU PULP

Leilson de Oliveira Ribeiro[1]; Ronoel Luiz de Oliveira Godoy[2]; Sidinéa Cordeiro de Freitas[2]; Suely Pereira Freitas[1]; Virgínia Martins da Matta[2]

[1]Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos/UFRJ
[2]Embrapa Agroindústria de Alimentos

Resumo

Visando reunir informações sobre umbu, um fruto característico do semiárido brasileiro, caracterizou-se uma polpa de umbu comercial congelada. A polpa foi analisada quanto às suas características físico-químicas, composição centesimal, minerais e compostos bioativos. Os resultados indicaram que a polpa de umbu é um alimento com baixo teor de lipídeos e proteínas e que apresenta potássio, cálcio e fósforo como minerais majoritários. Verificou-se baixo teor de vitamina C e carotenoides totais e conteúdo relevante de compostos fenólicos totais, como também atividade antioxidante. Quanto ao perfil de carotenoides, observou-se a presença de luteína, β-criptoxantina, zeaxantina, β-caroteno e seus isômeros e, para os flavonoides, rutina e quercetina. Conclui-se que a polpa de umbu apresenta compostos importantes para a manutenção da saúde humana, colocando-a em destaque, justificando o seu consumo e utilização para além das suas características sensoriais.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa;* perfil de carotenoides; fenólicos.

Introdução

Devido à sua extensão territorial e condições climáticas favoráveis, o Brasil apresenta uma das maiores diversidades de espécies frutíferas do mundo. A região Nordeste, em especial,

produz uma grande variedade de frutos tropicais nativos. Dentre as espécies frutíferas desta região, destaca-se a *Spondias tuberosa* Arruda Câmara, o umbuzeiro.

O umbuzeiro é uma planta frutífera, da família das anacardiáceas, de pequeno porte, originário do semiárido brasileiro. Seu fruto é mais comumente conhecido como umbu, podendo ser também chamado de imbu e embu (CARVALHO, 2008).

O umbu é uma fruta do tipo drupa ovóide que possui superfície lisa, com casca amarelo-esverdeada, quando madura, e polpa branca-esverdeada, mole, suculenta e com sabor agridoce (GOMES, 2007).

O umbu se constitui em uma fonte de renda para as famílias dos agricultores da região semiárida do Nordeste, onde os maiores produtores são os estados da Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí e Paraíba. Segundo dados do IBGE (2012), em 2011 foram produzidos cerca de 8980 toneladas do fruto. No entanto, é uma fruta de período sazonal curto (de dezembro a março), cuja comercialização na região é, principalmente, sob a forma de polpa congelada, além do próprio fruto in natura, o que acarreta muitas perdas devido à sua alta perecibilidade.

O umbu é um fruto ácido, com baixo teor de lipídeos e proteínas (PAULA et al., 2012), que contém carotenoides, compostos fenólicos e vitamina C, substâncias que exercem atividade biológica no organismo humano, protegendo-o contra radicais livres. Porém, poucos dados têm sido relatados sobre o perfil desses compostos, sendo quantificados os seus teores totais. Portanto, visando explorar o potencial do fruto, este estudo teve por objetivo avaliar as características físico-químicas, composição em minerais, compostos bioativos e atividade antioxidante da polpa comercial de umbu.

Material e métodos

Material

A polpa de umbu congelada não pasteurizada, da marca Itiúba, foi adquirida diretamente da indústria de polpas, localizada no interior da Bahia, e transportada congelada para a Embrapa Agroindústria de Alimentos, no Rio de Janeiro.

Métodos analíticos

Os carotenoides foram extraídos utilizando a metodologia proposta por Rodriguez-Amaya (1999) e quantificados por método espectrofotométrico a 453 nm, sendo o perfil de carotenoides analisado por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) com separação em fase reversa conforme metodologia proposta por Pacheco (2009).

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada por espectrofotometria de acordo com o método de Singleton e Rossi (1965) modificado por Georgé et al. (2005) e a determinação dos flavonoides realizada por CLAE, com separação em fase reversa e detecção por detector de arranjo de fotodiodos, a partir do método de extração de isoflavonas da AOAC (2005), adaptado por Godoy et al. (2013).

A atividade antioxidante foi determinada pelo método de redução do radical ABTS+, de acordo com Re et al. (1999), sendo os resultados expressos em equivalente de Trolox.

Para a determinação do teor de vitamina C foi utilizado o método de Tillmans modificado por Silva (1999).

O pH, os sólidos solúveis e a acidez titulável foram determinados de acordo com a metodologia descrita pela AOAC (2005).

A determinação de umidade, cinzas, proteína, lipídeos e carboidratos, calculados por diferença, foi realizada de acordo com AOAC (2010).

Os minerais foram determinados segundo Método 999.10 da AOAC (2005), rev.2010 e quantificados pelo Método 990.08 AOAC (2005), rev.2010.

Resultados e discussão

A matéria-prima foi caracterizada quanto às suas características físico-químicas, composição em minerais e compostos bioativos e os resultados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3 respectivamente. Os dados da composição centesimal da polpa de umbu indicam que este é um alimento com baixo teor de proteínas e lipídeos, o que também foi observado por Paula et al. (2012) e Mattietto (2005). Os sólidos solúveis da polpa de umbu, cerca de 5,00 °Brix, foram inferiores aos reportados por Paula et al. (2012) e Mattietto (2005), com 6,47 e 9,59 °Brix, respectivamente. Esta diferença se deve, provavelmente, ao estádio de maturação do fruto, que afeta diretamente o teor de sólidos solúveis do produto, como também a origem, ponto de colheita, entre outros fatores.

Tabela 5: Características físico-químicas da polpa de umbu.

Parâmetro	Polpa de umbu
pH	2,51 ± 0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	5,00 ± 0,10
Acidez titulável (g ac. cítrico $100g^{-1}$)	1,76 ± 0,01
Umidade (%)	93,21 ± 0,03
Proteínas (%)	0,12 ± 0,00
Lipídeos (%)	0,41 ± 0,00
Cinzas (%)	0,39 ± 0,01
Carboidratos totais (%)*	5,87 ± 0,00

*Calculado por diferença. Resultados apresentados como média ± desvio padrão.

Com base na RDC nº 269 de 22 de setembro de 2005 da ANVISA, que estabelece a ingestão diária recomendada (IDR) de vitaminas, minerais e proteínas, verifica-se que em 100 gramas de polpa de umbu tem-se entre 2 e 3% da ingestão diária recomendada para fósforo, magnésio e cálcio respectivamente. Os valores encontrados para o teor de potássio, cálcio e fósforo estão dentro da faixa observada por Mattietto (2005) e compatíveis com os dados da Tabela TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011).

Tabela 6: Composição em minerais da polpa de umbu.

Elemento	Polpa de Umbu
Sódio	2,23 ± 0,00
Potássio	135,97 ± 1,92
Magnésio	7,42 ± 0,26
Cálcio	15,90 ± 0,75
Fósforo	13,45 ± 0,75

Ferro	0,02 ± 0,00
Zinco	0,004 ± 0,000

*Resultados expressos em mg.100 g^{-1} sendo apresentados como média ± desvio padrão.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 3, verifica-se que o teor de vitamina C obtido representa cerca de 14% da IDR segundo a RDC n° 269 (ANVISA, 2005). Porém, quando comparado aos dados da tabela TACO (2011), observou-se um conteúdo aproximadamente 50% maior de vitamina C na polpa estudada neste trabalho. Esta diferença pode se dar tanto pela variabilidade da matéria-prima quanto pela metodologia analítica utilizada. Porém, quando comparados aos dados reportados na literatura, diferenças ainda foram observadas, mesmo sendo a metodologia de análise a mesma. Exemplos disto são os resultados reportados por Paula et al. (2012), com teor igual a 24,97 e Mattietto (2005) com 23,83, todos expressos em mg.100 g^{-1}. Nestes casos a variabilidade entre os dados se deve, possivelmente, à origem, estado de maturação e forma de obtenção das amostras.

Tabela 7: Compostos bioativos e atividade antioxidante da polpa de umbu.

Parâmetro	Polpa de umbu
Ácido ascórbico (mg.100 g^{-1})	6,08 ± 0,21
Compostos fenólios totais (mg ac. gal.100 g^{-1})	234,83 ± 3,49
Rutina (mg.100 g^{-1})*	88,22 ± 2,10
Quercetina (mg.100 g^{-1})*	2,97 ± 0,01
Carotenoides totais (µg.100 g^{-1})	327,35 ± 2,91
Luteína (µg.100 g^{-1})	13,33 ± 0,58
Zeaxantina (µg.100 g^{-1})	4,33 ± 0,58
β-criptoxantina (µg.100 g^{-1})	58,33 ± 0,58
β-caroteno (µg.100 g^{-1})	170,33 ± 1,53
13-cis-β-caroteno (µg.100 g^{-1})	5,33 ± 0,58
9-cis-β-caroteno (µg.100 g^{-1})	23,33 ± 0,58
Atividade Antioxidante (µmol Trolox.g^{-1})	11,35 ± 0,54

*Resultados expressos em base seca. Média ± desvio padrão.

O teor de compostos fenólicos da polpa de umbu (284,33 mg.100 g^{-1}) foi superior aos valores reportados por Rufino et al. (2010), tanto para a polpa de umbu, com 90,4 mg.100 g^{-1}, quanto para as polpas de outras frutas tropicais como cajá, caju e jambolão, estudadas por estes autores, cujos teores foram de 72,0, 118,0, 185,0 mg.100 g^{-1}, respectivamente.

Genovese et al. (2008) quantificaram o teor de quercetina na polpa de umbu e, em base seca, o teor deste fenólico foi igual a 9,4 mg.100 g^{-1} de amostra, cerca de três vezes maior ao verificado neste trabalho, que foi de 2,97 mg.100 g^{-1}.

Para o teor de carotenoides da polpa de umbu, verifica-se que o mesmo se encontra dentro da faixa reportada na literatura que variou de 302 µg.100 g^{-1} (MELO et al., 2010) a 760 µg.100 g^{-1} (OLIVEIRA et al., 2011). Quando comparado a outros frutos como mamão com cerca de 4500 µg.100 g^{-1} (SHINAGAWA, 2009) e manga com 3544 µg.100 g^{-1} (SOARES e JOSÉ, 2013), constata-se que a polpa de umbu possui teor bem menos expressivo de carotenoides, no entanto, não menos importante. Dentre os carotenoides detectados, ressalta-se a presença de luteína, zeaxantina e β-criptoxantina, que têm sido relacionados com a redução da incidência de câncer de próstata e no sistema linfático (ZHANG et al., 2007).

A atividade antioxidante, medida pela redução do radical ABTS+, foi superior à reportada por Rufino et al. (2010), que foi de 6,3 µmol Trolox.g^{-1} e situou-se na faixa reportada por Júnior (2008), que analisou genótipos de umbu, obtendo valores de atividade antioxidante, entre 9,83 e 33,96 µmol Trolox.g^{-1}.

Segundo Saura-Calixto e Goñi (2006), a atividade antioxidante da dieta mediterrânea espanhola constituída, principalmente, por cereais, frutas, legumes, castanhas, óleos vegetais e bebidas como vinho, cerveja, café, apresentou quantidade de Trolox equivalente igual a 3549. Com base neste trabalho, verifica-se que em 100 g de polpa de umbu tem-se um percentual de 26% da atividade antioxidante observada na dieta mediterrânea espanhola, ou seja, uma quantidade de Trolox equivalente de 920. Este resultado coloca em destaque a polpa de umbu, justificando ainda mais o seu consumo.

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que a polpa de umbu apresenta baixo teor de sólidos solúveis, lipídeos e proteínas. Os minerais majoritários na polpa de umbu são potássio, cálcio e fósforo. Com relação aos compostos bioativos, apresenta um conteúdo expressivo de compostos fenólicos totais, apesar dos baixos teores de vitamina C e de carotenoides totais, quando comparados a outras frutas. Porém, apesar de minoritários, o perfil desses compostos revelou várias substâncias fundamentais ao organismo humano, que atuam, principalmente, como antioxidantes.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o "Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais".

AOAC.**Official Methods of Analysis**. Arlington, VA, USA: Association of Official Analytical Chemist, 2005.

AOAC.**Official Methods of Analysis**. Arlington, VA, USA: Association of Official Analytical Chemist, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécie Arbóreas Brasileiras**. Vol. 3, 1 ed. Brasília, p. 593, 2008.

GENOVESE, M. I.; PINTO, M. S.; GONÇALVES, A. E. S. S.; LAJOLO F. M. Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil.**Food Science and Technology International**, v. 14, n. 3, p. 207–214, 2008.

GEORGÉ, S.; BRAT, P.; ALTER, P.; AMITOT, M. J. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products.**Journal of Agricultural and Food Chemistry,** v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

GODOY, R. L. O.; NASCIMENTO, E. M.; RIBEIRO, L. O.; NASCIMENTO, L. S. M.; PACHECO, S.; BORGUINI, R. G.; MATTA, V. M. Metodologia para identificação e quantificação de flavonoides na polpa de umbu por cromatografia líquida de alta eficiência. **Comunicado Técnico - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos**, 2013.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira.** 13 ed., Editora Nobel, Reimpressão, p. 446, 2007.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Produção Extrativa Vegetal, 2012). Disponível em: www.ibge.gov.br . Acesso em: 01/11/2013.
JÚNIOR, O. R. D. **Qualidade e capacidade antioxidante total de frutos de genótipos de umbuzeiro oriundos do semi-árido nordestino.** Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Agronomia). UFPB, Areia, 90 p., 2008.
MATTIETTO, R. A. **Estudo tecnológico de um néctar misto de cajá (*Spondias Lutea* L.) e umbu (*Spondias Tuberosa*, Arruda Câmara).** Tese (Faculdade de Engenharia de Alimentos), Unicamp, 299 p., 2005.
MELO, E. A.; ANDRADE, R. A. M. S.; Compostos Bioativos e Potencial Antioxidante de frutos do Umbuzeiro. **Alim. Nutr.**, v. 21, n. 3, p. 453-457, 2010.
PACHECO, S. **Preparo de padrões analíticos, estudo da estabilidade e parâmetros de validação para ensaio de carotenoides por cromatografia líquida**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia, UFRRJ, Seropédica, RJ, 105 p., 2009.
PAULA, B.; FILHO, C. D. C.; MATTA, V. M.; MENEZES, J. S.; LIMA, P. C.; PINTO, C. O.; CONCEIÇÃO, L. E. M. G. Produção e caracterização físico-química de fermentado de umbu. **Ciência Rural**, v. 42, n. 9, p. 1688-1693, 2012.
OLIVEIRA, E. A.; BORGES, S. V.; FURTADO, A. A. L.; MODESTA, R. C. D.; GODOY, R. O. Heat processing (HTST) of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) pulp. **Ciênc.Tecnol.Aliment.**, Campinas, n. 31 (4), p. 923-928, 2011.
RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICEEVANS, C. A. Antioxidant activity applying and improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biological and Medicine**, v. 26, n.9-10, p. 1231-1237, 1999.
RODRIGUEZ - AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.**Washington, ILSI Press, p. 64, 1999.
RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry.** v. 121, n. 4, p. 996–1002, 2010.
SAURA-CALIXTO, F. GOÑI, I. Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. **Food Chemistry**, v. 94, n.3, p. 442–447, 2006.
SHINAGAWA, F. B. **Avaliação das características bioquímicas da polpa de mamão *(carica papaya* l.*)* processada por alta pressão hidrostática.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Escola de Química, UFRJ, 133 p., 2009.
SILVA, M. F. V. **Efeito de diferentes tratamentos e embalagens na polpa de acerola e caracterização dos teores de ácido ascórbico e das antocianinas durante o tempo de armazenamento.** Tese de Doutorado – UNICAMP, Campinas, 1999.
SINGLETON, V. L.; ROSSI Jr., J. A. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144-168. 1965.
SOARES, L. P.; JOSÉ, A. R. S. Compostos bioativos em sucos de mangas 'rosa' e 'espada' submetidas ao branqueamento e congelamento. **Rev. Bras. Frutic**., v. 35, n. 2, p. 579-586, 2013.
NEPA-UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos. 4 ed. ver. ampli. Campinas: NEPA-UNICAMP, 161 p., 2011.
ZHANG, J.; DHAKAL, I.; STONE, A.; NING, B.; GREENE, G.; LANG, N.P.; KADLUBAR, F. F. Plasma carotenoids and prostate cancer: a population-based case-control study in Arkansas. **Nutr Cancer**, v. 59, n.1, p. 46-53, 2007.

Autor (a) a ser contactado: Leilson de Oliveira Ribeiro, Doutorando TPQB/UFRJ, Centro de Tecnologia, Av. Athos da Silveira Ramos, 149; Bloco E- sala 200; Ilha do Fundão, RJ; CEP 21941-909. leilson@eq.ufrj.br

CARACTERIZAÇÃO INSTRUMENTAL DE LOMBOS TIPO CANADENSE COMERCIALIZADOS EM LAVRAS - MG

INSTRUMENTAL CHARACTERIZATION OF CURED SMOKED PORK LOIN SOLD IN LAVRAS – MG

Gabriela de Barros Silva[1], Ana Alice Andrade Oliveira[1], Ligiane Maria de Carvalho Gomes[1], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1]

[1] Departamento de Ciência dos Alimentos/ Universidade Federal de Lavras.

Resumo

O trabalho objetivou avaliar instrumentalmente a cor, o pH e a textura de diferentes marcas de lombos tipo canadense, disponíveis no comércio da cidade de Lavras - MG. Foram analisados três lotes de cada uma das quatro marcas encontradas. O pH das amostras foi medido pela inserção direta do eletrodo de penetração em três pontos da amostra. A análise de perfil de textura (TPA) foi realizada através de um texturômetro TA.XT2i. A cor objetiva foi avaliada utilizando colorímetro espectrofotométrico CM-700 (Konica Minolta Sensing Inc.). As diferentes marcas de lombo tipo canadense se diferiram quanto ao pH, a luminosidade, a saturação de cor, ao índice de vermelho, a dureza e a mastigabilidade. São necessários mais estudos que caracterizem esse tipo de produto e correlacionem tais características a aceitação sensorial.

Palavras-chave: lombo tipo canadense, cor, textura

Introdução

A denominação “Lombo Tipo Canadense” é dada a um produto obtido a partir do corte de carcaças de suínos denominado de lombo, em peça íntegra ou parcial, adicionado de ingredientes, embutido em envoltórios naturais ou artificiais, e submetido ao processo tecnológico adequado, defumado ou não (BRASIL, 2000). Esse produto é muito utilizado em pratos prontos congelados e como petisco, porém não há dados de comercialização específicos ou estudos que caracterizem o produto.

A cor é um dos mais importantes atributos sensoriais de qualidade de alimentos, constituindo o primeiro impacto sobre o consumidor. É pela cor do alimento que este alcança as melhores classificações e efetivamente os maiores preços, relacionando-se diretamente com a qualidade da matéria prima. Por definição, cor é o resultado da absorção e reflexão da luz polarizada sobre os pigmentos de uma superfície ou alimento (RAMOS & GOMIDE, 2007).

O pH é um importante parâmetro de qualidade para produtos cárneos, já que pode influenciar a cor, a capacidade de retenção de água, a maciez e a conservação da carne e consequentemente do produto acabado (SILVA, 2013).

Textura é a manifestação sensorial da estrutura de um produto, está relacionada com as propriedades mecânicas dos alimentos durante a fase de mastigação. Segundo a ABNT (1993) é definida como todas as propriedades reológicas e estruturais de um alimento perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis, e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos.

Sendo assim cor, pH e textura são importantes atributos para se caracterizar um produto cárneos. Eles podem ser medidos instrumentalmente através de aparelhos específicos, sendo os resultados obtidos mais precisos que a avaliação visual ou sensorial. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar quatro marcas de lombo tipo canadense disponíveis no mercado de Lavras, através das análises instrumentais de cor, pH e textura.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de carnes e derivados do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As amostras de lombo tipo canadense foram adquiridas no comércio da cidade de Lavras, Minas Gerais. Foram analisados três lotes de cada uma das quatro marcas encontradas.

Para a análise de cor objetiva, utilizou-se um colorímetro espectrofotométrico portátil CM-700 (Konica Minolta Sensing Inc.), o sistema de avaliação usado foi CIELab, utilizando-se o iluminante D65 e ângulo de observação de 10°. Uma fatia de aproximadamente 2,5 centímetros de espessura foi utilizada para obtenção dos índices de cor luminosidade (L*), de vermelho (a*) e de amarelo (b*), considerando-se o valor médio de três leituras realizadas em diferentes pontos (MATOS et al., 2007). Os índices de saturação (C) e ângulo de tonalidade (h) foram calculados pelas seguintes fórmulas (RAMOS; GOMIDE, 2007): C* = (a*2 + b*2)1/2; e h* = tan-1 (b*/a*).

O pH foi medido através da inserção direta do eletrodo de penetração, acoplado a um pHmetro DM 20 (Digimed, São Paulo, Brasil). Foi utilizado o pH médio após a obtenção de três leituras por amostra.

A Análise do Perfil de Textura (TPA) foi conduzida segundo DUTRA et al. (2012), utilizando um texturômetro TA.XT2i (Stable Micro System Inc.), com pequenas modificações. Seis amostras com 10 mm de arestas foram obtidas e comprimidas duas vezes até 50% de seu tamanho, com um prato de compressão de 7,5 cm de diâmetro. Não houve tempo de repouso entre os dois ciclos de compressão. A curva de deformação com o tempo foi obtida a uma velocidade de compressão de 200 mm/minuto (3,33 mm/s), a partir da qual foram obtidas cinco características de textura (RAMOS; GOMIDE, 2007): dureza; coesividade; adesividade; flexibilidade e mastigabilidade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas com o teste de Tukey (SNEDCON; COCHRAN, 1972) ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa Sisvar (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Os dados relativos à cor e pH das amostras de lombo tipo canadense estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetro de cor instrumental e pH das amostras de lombo tipo canadense.

Marca	pH	L*	a*	b*	C	H
A	6,25±0,05b	74,92±01,39a	7,68±0,83ab	0,15±0,27a	7,68±0,83ab	0,02±0,03a
B	6,26±0,08b	69,29±1,30 b	10,08±1,44a	1,99±0,75a	10,28±1,55a	0,19±0,05a
C	6,13±0,03b	74,39±2,06 a	5,70±3,20 b	-0,78±3,15a	6,33±2,49b	-0,27±0,63a
D	6,50±0,06a	70,28±1,64 b	9,20±1,53ab	-0,62±1,89a	9,38±1,26ab	-0,08±0,23a
Média	6,30±0,15	72,02±2,95	8,39±2,17	0,27±1,78	8,61±1,97	-0,02±0,28

As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não se diferem estatisticamente, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No padrão de identidade e qualidade de lombo tipo canadense não há limites de pH estabelecidos (BRASIL, 2000). O pH da marca D foi superior ao das demais marcas ($p<0,05$), tal diferença provavelmente é resultado das diferentes formulações e ingredientes utilizados.

A cor das amostras se diferiram ($p<0,05$) quanto a luminosidade (L*), ao índice de vermelho (a*) e a saturação de cor (C), porém não apresentaram distinção quanto a tonalidade (h) e ao índice de amarelo (b*). As marcas A e C foram mais claras (maior L*) que as demais. O índice de vermelho e a saturação de cor foram maiores na marca B e menores na marca C, as marcas B e D não se diferiram de ambos.

Os resultados dos valores de dureza, coesividade, adesividade, flexibilidade e mastigabilidade estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Análise do Perfil de Textura das amostras de lombo tipo canadense.

Marca	Dureza (N)	Coesividade	Adesividade (N*mm)	Flexibilidade (mm)	Mastigabilidade (N*mm)
A	32,29 a	0,58 a	0,04 a	4,68 a	89,09 ab
B	21,16 bc	0,61 a	0,05 a	4,68 a	60,73 ab
C	30,94 ab	0,62 a	0,05 a	4,81 a	91,94 a
D	18,75 c	0,64 a	0,06 a	4,51 a	53,56 b

As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não se diferem estatisticamente, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados revelam que não houve diferença significativa para os parâmetros coesividade, adesividade e flexibilidade. Entretanto, as amostras diferiram ($p<0,05$) quanto a dureza e a mastigabilidade. A marca A, apresentou maior dureza que as marcas B e D e não se diferiu da marca C. Quanto à mastigabilidade, a amostra D foi a que exigiu menor energia, enquanto a C exigiu a maior, as amostras A e B não se diferiram de ambas.

A amostra D se destacou das demais por apresentar menor valor para o parâmetro mastigabilidade e menor valor para dureza (não diferindo significativamente da amostra B). A dureza pode ser definida como a força requerida para a compressão de uma substância entre os dentes. A mastigabilidade é dada em função da dureza, da flexibilidade e da coesividade, é a energia requerida para mastigar uma amostra, a uma velocidade constante de aplicação de força, para reduzi-la a uma consistência adequada para a deglutição (MEILGAARD, 1999).

As diferenças de textura entre as amostras podem ser atribuídas ao teor de gordura, umidade e processamento. Um estudo realizado por Martinez et al.(2004) revelou que o uso de diferentes tipos de fumaça líquida alterou significativamente o perfil de textura de lombo tipo canadense, visto que compostos fenólicos presentes na fumaça líquida são capazes de formar ligações de hidrogênio com a água, alterando a capacidade de retenção de água e consequentemente a adesividade, a coesividade e a dureza (SINK; HSU, 1979; MAGA, 1988, RONGRONG et al., 1998). Segundo Rongrong et al.(1998), menos água acarretaria aumento da dureza, adesividade e coesividade. O tempo de armazenamento também modificou de forma significativa a textura do produto.

Conclusão

As diferentes marcas de lombo tipo canadense se diferem quanto ao pH, a luminosidade, a saturação de cor, ao índice de vermelho, a dureza e mastigabilidade. Faz-se necessário mais estudos que caracterizem esse tipo de produto e correlacionem tais características a aceitação sensorial.

Referências Bibliográficas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 8p. 1993.

BRASIL. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo Suíno. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Brasília: **Diário Oficial da União**. 21**:** 15-28 p. 2000.

DUTRA, M. P. et al. Technological and sensory quality of restructured low-fat cooked ham containing liquid whey. **Ciência e Agrotecnologia,** v. 36, p. 86-92, 2012.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar:** sistema de análise de variância, versão 3.04. Lavras: UFLA, 2000.

MAGA, J. A. **Smoke in food processing.** Boca Raton, FL: CRC Press, 1988.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 387 p. 1999.
MARTINEZ, O. et al. Texture profile analysis of meat products treated with commercial liquid smoke flavourings. **Food Control**, v. 15, n. 6, p. 457–461, set. 2004.
RAMOS, E.M.; *GOMIDE*, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e tecnologias**. Viçosa: editora UFV, *2007, 599p*.
RONGRONG, L., CARPENTER, J. A., & CHENEY, R. (1998). Sensory and instrumental properties of smoked sausage made with technically separated poultry (MSP) meat and wheat protein. **Journal of Food Science,** 63, 923–929.
SILVA, G.B.; LIMA, I.A.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O., Avaliação da qualidade instrumental de patês comercializados na cidade de Lavras- MG. In: **Congresso de Pós Graduação da UFLA**, n 22, 2013. Anais...Lavras, 2013.
SINK, J. D., HSU, L. A. (1979). Chemical effects of smoke-processing on frankfurter quality and palatability characteristics. **Meat Science**, 3, 247–253.
SNEDCON, G.W.E.; COCHRAN, W.G. (1972). **Statistical methods**. 6.ed. Press, The Iowa State University, 325 p.

Autor(a) a ser contactado: Gabriela de Barros Silva
Mestranda, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
Rua Dr. Delfino de Souza, nº384, AP 102, Centro, Lavras – MG.
gabriela.engalimentos@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE ALMÔNDEGAS CAPRINAS COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

CHARACTERIZATION MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL CHEMISTRY OF MEATBALLS GOAT WITH LOW SODIUM CONTENT

Miriane Moreira Fernandes Santos[1], Marta Suely Madruga[2], Taliana Kênia Alves Bezerra[3], Estefânia Fernandes Garcia[4], Ingrid Conceição Dantas Guerra[4]

[1] Discente do curso de Engenharia de Alimentos – CT/UFPB.
[2] Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos – CT/UFPB.
[3] Discente da Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – CT/UFPB.
[4] Docentes do Departamento de Gastronomia – CTDR/UFPB.

Resumo
A carne de caprinos de descarte apresenta textura mais firme, sabor característico intenso e baixo valor mercadológico, sendo uma alternativa para fabricação de derivados cárneos, produtos ricos em sódio. Objetivou-se desenvolver e caracterizar almôndegas caprinas substituindo parcialmente o NaCl por mix de ervas. Foram elaboradas quatro formulações sendo a primeira formulação: Controle (somente o NaCl), e as demais com 25, 50 e 75% de redução do NaCl por mix de ervas. Todas as formulações avaliadas atenderam aos requisitos microbiológicos preconizados pela legislação brasileira. Houve diferença estatística ($P<0,05$) entre as formulações para Aw, umidade, proteínas, lipídeos e cor. No perfil de ácidos graxos não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos. A utilização de carne de caprinos de descarte na elaboração de almôndegas mostrou-se como alternativa promissora para a elaboração de produtos mais saudáveis e que atendem os requisitos dispostos na legislação.

Palavras-chave: Carne caprina, animais de descarte, mix de ervas.

Introdução

A caprinocultura tem sido muito estudada com a finalidade de apresentar a sociedade sua importância no agronegócio do Nordeste funcionando como um meio de desenvolvimento, tanto social quanto econômico, além da capacidade de gerar emprego e renda, tornando-se um instrumento capaz de reduzir a marginalização (SOUZA, 2007).

Em Portugal, o consumo de carne caprina apresenta o menor percentual quando comparado às carnes de porco, aves e bovino (RODRIGUES, 2004). A mesma estatística não é diferente para o Brasil, visto que apenas pequenas frações dessa carne (animais jovens, "cabritos") são de preferência do consumidor brasileiro, uma vez que são mais macias e suculentas e apresentam odor característico menos intenso (BESERRA et al., 2000), enquanto a carne de animais velhos ou de descarte oferecem menor maciez, firmeza, além do odor característico mais intenso, tornando-se indesejável (MADRUGA et al., 2007).

O processamento da carne caprina é uma alternativa para aproveitamento e agregação de valor à matéria prima, além de permitir aliar a essa finalidade a necessidade do consumidor moderno em usufruir cada vez mais produtos de fácil preparo e com qualidade nutricional, que pode ser obtido através de processos tecnológicos adequados da carne (ALMEIDA, 2011).

Dentre várias possibilidades de reestruturados cárneos, destacamos a almôndega que, segundo BRASIL (2000), define-se como produto cárneo industrializado, obtido a partir da carne moída de uma ou mais espécies de animais de açougue, moldada na forma arredondada, adicionada de ingredientes e submetido ao processo tecnológico adequado.

A carne é uma matéria prima bastante versátil para produção de derivados, promovendo a elaboração de um produto fonte de proteína de alto valor biológico, minerais, como ferro e zinco e vitamina do complexo B (ALMEIDA, 2011). Porém, normalmente, os derivados cárneos têm elevadas concentrações de sal em sua formulação. Sabe-se que o excesso de sal aumenta o risco de doenças crônico-degenerativas. Pesquisas indicam que muitas pessoas apresentam tais doenças e o uso abusivo do sal piora esse quadro. Pensando nisso, o Ministério da Saúde, como representante do governo brasileiro, assinou um termo de compromisso em conjunto com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), em abril de 2011, com o objetivo de formar metas nacionais para diminuição gradual do teor de sódio em produtos processados no Brasil nos próximos anos, buscando reduzir a ingestão diária do componente sem alterar as características sensoriais dos produtos (BRASIL, 2011).

A utilização de ervas em substituição parcial dos teores de NaCl mostra-se como uma alternativa promissora para uso em derivados cárneos tendo em vista que não alteram significativamente o sabor e possuem compostos que atuam como conservantes naturais. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo desenvolver almôndegas de carne caprina de descarte com reduzido teor de sódio e caracterizá-las quanto aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Laboratório de Tecnologia e Processamento de Carnes e Pescado (LTCP), localizado no Centro de Tecnologia da instituição. As carnes provenientes de animais de descarte e todos os demais insumos necessários à elaboração das almôndegas foram adquiridos comercialmente na cidade de João Pessoa-PB. Foram elaboradas três formulações de almôndegas caprinas com redução de 25, 50 e 75% de cloreto de sódio, sendo este substituído por mix de ervas elaborados com alecrim, manjericão e orégano na proporção 1:1:1. Foi utilizada uma formulação controle somente com adição do cloreto de sódio.

Para a elaboração das almôndegas, a carne resfriada (2º C), foi cortada em cubos de aproximadamente 3 cm^2, e moída em moedor de carne semi-industrial com disco de 6 mm. Para cada formulação foram adicionados além da carne, óleo de soja, água, sal, mix de ervas, alho em pó, cebola desidratada, pimenta branca moída, proteína texturizada de soja hidratada, amido de milho, glutamato monossódico, antioxidante e polifosfato que foram calculados com base no peso da massa cárnea. Todos os ingredientes foram misturados em mexerola elétrica e posteriormente a massa foi acondicionada em recipientes de polietileno e mantidas sob refrigeração por 12 horas. Após a estabilização da massa sob refrigeração, porções de 50 gramas de massa foram pesados, moldados, acondicionados em sacos plásticos, codificados, selados e levados para congelamento.

Para a avaliação microbiológica as almôndegas foram submetidas a análises de número mais provável de coliformes termotolerantes, pesquisa de *Salmonella*, contagem de *Staphylococcus aureus* e de clostrídios sulfito-redutores, de acordo com a metodologia descrita por Brasil (2003).

Na caracterização físico-química as almôndegas foram avaliadas quanto a Aw, umidade, cinzas, proteína e pH conforme metodologia descrita pela AOAC (2000). O teor de lipídeos foi avaliado conforme metodologia descrita por Folch et al. (1957). A Capacidade de retenção de água (CRA), foi determinada de acordo com a metodologia de Grau e Hamm (1953), modificado por Hoffmann et al. (1982), e a cor das almôndegas foi determinada utilizando-se um colorímetro digital Minolta (Modelo CR-300, Minolta, Mahwah/New Jersey,USA). Para leitura dos parâmetros L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho/verde) e b* (intensidade de amarelo/azul), fixou-se as seguintes condições: iluminante D65, ângulo de visão 8°, ângulo padrão do observador 10°, especular incluída, conforme especificações da Comission Internationale de L'éclairage - CIE (1986).

A metilação dos ácidos graxos foi realizada segundo metodologia descrita por Hartman & Lago (1973). A identificação e quantificação dos ésteres de ácidos graxos foram obtidas por meio de análises em cromatógrafo gasoso HP5890 Serie II de alta resolução, acoplado com detector de ionização de chama. Os ácidos graxos foram identificados por meio da comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com os padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos idênticos. A quantificação relativa dos ácidos graxos foi realizada pela normalização das áreas dos ésteres metílicos. Os resultados dos ácidos graxos foram expressos em percentual de área (%).

As análises estatísticas foram realizadas através do software Sigma Stat. 3.1 (SIGMASTAT, 2009) utilizando-se testes de estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (comparação de médias) para determinação de diferenças estatisticamente significantes ($p<0,05$) entre os tratamentos aplicados. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

Resultados e Discussão

Na avaliação microbiológica das almôndegas caprinas, para todos os microrganismos pesquisados obteve-se contagens inferiores aos padrões da legislação brasileira, que prevê contagens máximas de 5×10^2 UFC/g de Clostrídios sulfito-redutores, 3×10^3 UFC/g de *Staphylococcus aureus*, 10^3 NMP/g de Coliformes termotolerantes e ausência na pesquisa de *Salmonella* em 25g de amostra (BRASIL, 2003). A excelente qualidade microbiológica das almôndegas resultou da diversidade de ingredientes adicionados às formulações que apresentam ação contra os microrganismos como o sal, que diminui a quantidade de água livre do alimento diminuindo as possibilidades de proliferação, o sal de cura que inibe o crescimento das células vegetativas de *Staphylococcus aureus* e de clostrídios, e os demais aditivos adicionados na formulação, demonstrando que a qualidade das matérias-primas utilizadas aliadas as boas práticas de fabricação na elaboração das almôndegas foi eficiente na manutenção da qualidade e segurança dos produtos para o consumo humano.

Na comparação dos valores médios dos parâmetros físico-químicos entre as diferentes formulações de almôndegas caprinas (Tabela 1), só não houve diferença significativa (p>0,05) na avaliação do pH, proteínas, CRA e b*. Em relação a umidade, observou-se uma tendência ao aumento quando comparadas a formulação com 75% de adição do mix de ervas (69,90%) em relação a formulação controle (68,12%). A mesma tendência pode ser observada em relação aos lipídeos e ao teor de cinzas. O teor mais elevado de cinzas na formulação controle (2,75%) deve-se ao maior conteúdo de cloreto de sódio adicionado à formulação.

No que diz respeito ao parâmetro umidade, os resultados médios obtidos foram inferiores aqueles obtidos por Madruga et al. (2005a) em estudo realizado com cortes comerciais de caprinos Sem Raça Definida - SRD e mestiços, com valores variando de 71,03 a 75,13%. Neste mesmo estudo os autores supracitados obtiveram valores de lipídeos entre 2,52 e 7,52%, e de proteínas de 19,87 a 22,69, valores superiores aos aqui obtidos.

Em relação a cor, tanto para os parâmetros de luminosidade (L*) como intensidade de vermelho/verde (a*) observou-se que os parâmetros decresceram em relação à formulação controle, o que indica que a adição do mix de ervas resultou no escurecimento das amostras e na redução da intensidade da cor vermelha da carne caprina. Todas as amostras apresentaram-se dentro do preconizado pela legislação para proteínas (mínimo de 12%) e gordura.

O perfil de ácidos graxos das almôndegas caprinas com reduzido teor de sódio encontra-se apresentado na Tabela 2. Não se observou diferença estatística significativa (P>0,05) para nenhum dos ácidos graxos avaliados o que sugere que a adição do mix de ervas não influenciou no perfil lipídico das almôndegas.

Tabela 1. Média e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos das almôndegas de caprinas submetidas a diferentes concentrações de NaCl e mix de ervas.

PARÃMETRO	MIX DE ERVAS (%)			
	0	25	50	75
UMIDADE	68,12^{a}±0,16	69,00^{b}±0,19	69,84^{cd}±0,56	69,90^{d}±0,22
PROTEÍNAS	17,11±0,03	18,44±0,12	17,81±0,17	18,69±0,07
LIPÍDEOS	1,32^{ac}±0,07	1,50^{ac}±0,25	1,94^{bc}±0,32	2,36^{b}±0,05
CINZAS	2,75^{a}±0,32	2,56^{a}±0,14	1,98^{b}±0,10	1,03^{c}±0,07
pH	5,92±0,06	5,98±0,04	5,95±0,05	5,92±0,03
Aa	0,92^{a}±0,00	0,94^{a}±0,00	0,96^{b}±0,00	0,98^{b}±0,01
CRA	72,71±0,17	80,05±0,48	77,09±0,32	75,13±0,23
L*	42,60^{a}±0,60	38,19^{b}±1,32	35,17^{c}±0,29	33,97^{c}±0,60
a*	14,37^{a}±0,22	9,72^{b}±0,06	3,70^{c}±0,14	2,30^{d}±0,09
b*	14,00^{a}±0,83	13,66^{a}±0,29	14,56^{a}±0,22	13,81^{a}±0,59

Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste Tukey com um nível de significância 5%.

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos das almôndegas de carne caprina

		MIX DE ERVAS (%)			
Ácidos graxos	**Nomenclatura**	**0**	**25**	**50**	**75**
Saturados					
C14:0	Ácido mirístico	1,28	1,72	2,19	1,76
C15:0	Ácido pentadecanóico	0,21	0,30	0,36	0,31
C16:0	Ácido palmítico	18,08	20,43	23,30	20,65
C17:0	Ácido margárico	0,59	0,72	0,88	0,82
C18:0	Ácido esteárico	13,39	14,79	20,8	14,91
C20:0	Ácido araquídico	0,42	0,29	0,27	0,25
C21:0	Ácido heneicosanoico	0,56	0,31	0,43	0,45
C22:0	Ácido behênico	0,30	0,23	0,20	0,21
TOTAL		**34,83**	**38,80**	**48,44**	**39,38**
Monoinsaturados					
C14:1n5c	Ácido fisetérico	0,09	0,09	0,10	0,11
C15:1n5c	Ácido pentadecenóico	0,48	0,27	0,30	0,40
C16:1n7	Ácido palmitoleico	0,93	1,13	1,23	1,30
C17:1n7c	Ácido margaroleico	0,30	0,34	0,42	0,44
C18:1n9c	Ácido oleico	27,82	28,25	28,15	30,25
C18:1n11	Ácido vacênico	1,41	2,22	1,35	2,11
C20:1n9	Ácido cis-11-eicosenóico	0,14	0,18	0,17	0,16
TOTAL		**31,16**	**32,48**	**31,70**	**34,78**
Poli-insaturados					
C18:2n6c	Ácido linoleico	29,89	25,21	17,44	22,52
C18:3n6	Ácido ɣ - linolênico	0,07	0,06	0,15	0,08
C18:3n3	Ácido α-linolênico	3,77	3,30	2,06	3,01
C20:2n6c	Ácido eicosadienóico	0,13	0,04	0,04	0,04
C20:3n6c	Ácido eicosatrienóico	0,04	0,05	0,07	0,09
C20:5n3c	Ácido eicosatetraenóico	0,11	0,07	0,10	0,09
TOTAL		**34,01**	**28,72**	**19,87**	**25,84**

Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste Tukey com um nível de significância 5%.

No perfil dos ácidos graxos das almôndegas de carne caprina elaboradas foram identificados 21 ácidos graxos, sendo 8 ácidos graxos saturados e 13 ácidos graxos insaturados. O ácido graxo de maior área percentual foi o ácido oléico (C18:1n9c), apresentando-se de acordo com o resultado encontrado por Madruga *et al*. (2005), que determinou o ácido oleico como principal componente do perfil de ácidos graxos da carne de caprinos. Outros ácidos graxos predominantes no perfil lipídico das almôndegas foram o ácido palmítico (C:16) e o esteárico (C:18). De acordo com Gaili e Ali (1985), o ácido oleico, esteárico e palmítico, são responsáveis por aproximadamente 90% do total de ácidos graxos da carne dos ruminantes.

Analisando-se a concentração total dos ácidos graxos, observou-se que os ácidos graxos insaturados estão presentes em maior quantidade (60,62%) em relação aos saturados, sendo a maioria ácidos graxos monoinsaturados.

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que a carne de caprinos de descarte tem grande potencial tecnológico, apresentando-se como uma matéria prima adequada para a produção de almôndegas. Sabendo-se que o consumidor atual torna-se cada vez mais ávido por uma alimentação saudável, a referente pesquisa demonstrou ser possível, em relação às características microbiológicas e físico-químicas do produto, a elaboração de um derivado cárneo com reduzido teor de sódio obedecendo aos parâmetros preconizados pela legislação brasileira.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. S.. **Processamento de hambúrguer de carne caprina adicionados com diferentes níveis de farinha de aveia**. 2011. 73f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Bahia.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington: AOAC, 2000. 1018 p.

BESERRA, F. J; MONTE, A .L. S; BEZERRA, L. C. N. M; NASSU, R. T. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 243-253, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº20, de 31 de julho de 2000. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de almôndega, fiambre, hambúrguer, kibe, presunto cozido e de presunto. **Diário Oficial da União**, 2000.

CIE. Comission Internationale de L'éclairage. **Technical Report**. Viena, Austria: CIE v.15, n.2, 1986.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S.A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, p. 497-509, 1957.

GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. **Naturwissenschaften**, v. 40, p. 29-30, 1953.

HARTMAN, L.; LAGO, B.C. Rapid preparation of fatty methyl esters from lipids, **Laboratory Practice**, v.22, p.475-477, 1973.

MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F. SOUSA, W. H.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G.; RAMOS, J. L. F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos e mestiços de Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.4, n. 25, p. 713-719, 2005a.

MADRUGA, M. S; SOUSA, W. H de; MENDES, E. M. S; BRITO, E. A. Carnes caprina e ovina: processamento e fabricação de produtos derivados. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. v.1, n.2, p.61-67, 2007.

Autor a ser contactado: Ingrid Conceição Dantas Guerra, Docente do Departamento de Gastronomia da UFPB. ingridcdantas@hotmail.com.

CARATERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICA DE CONSERVAS DE SARDINHA

CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERIZATION OF CANNED SARDINES

Ana Cristina Lima[1], Rita Pinheiro[1], Svetoslav D. Todorov[2], Manuela Vaz-Velho[1]

[1] Instituto Politécnico de Viana do Castelo, UIDICTA- Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Av. Atlântico, s/n, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal

[2] Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Veterinária, Campus UFV, 36570-900, Viçosa, Minas Gerais, Brasil

Resumo
Foram analisadas conservas, provenientes de dois lotes de sardinhas capturadas em épocas do ano distintas, em três distintos molhos de cobertura e estudados três diferentes fabricos. Foram efetuadas análises de textura, parâmetros coesividade, adesividade e gomosidade, e de cor. As diferenças entre os dois lotes foram consideradas não significativas e para efeitos da caracterização as amostras foram tratadas como lote único. Nas sardinhas em azeite e óleo a percentagem de cinza, cloretos, humidade e proteína foi sempre superior nas sardinhas "inteiras", e a de gordura foi maior nos fabricos "sem pele". As sardinhas em tomate "inteiras" apresentam menor teor de humidade, proteína e cloretos e teor mais elevado em gordura e cinzas do que as "sem pele". Os fabricos de sardinhas "inteiras" em tomate e óleo apresentaram valores de dureza superiores aos fabricos "sem pele". Não se verificaram-se diferenças significativas de cor entre os fabricos em óleo e azeite.

Palavras-chave: conservas de sardinha; composição química; caracterização física

Introdução
A sardinha (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) representa 40% do peso total do pescado desembarcado anualmente em Portugal. É capturada sobretudo na pescaria do cerco, com desembarques variando entre as 50 000 e 70000 toneladas nos últimos anos. (DGPA, 2010). Para efeitos de gestão pesqueira, a sardinha distribuída nas águas atlânticas de Portugal e Espanha é considerada um *stock* único, designado *stock* Atlântico-Ibérico, cujo estado de exploração é avaliado anualmente pelo Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES, 2010). O período de desova da sardinha ocorre entre Dezembro e Março, depois deste período a sardinha entra num processo de acumulação de gorduras para a próxima desova que tem início no Outono (Silva et al, 2006).
A produção conserveira portuguesa baseia-se, desde sempre, quase exclusivamente em três espécies, sardinha, atum e cavala, sendo a sardinha o produto mais exportado. Em Portugal, cerca de 45 % dos desembarques de sardinha abastecem a indústria de transformação, sendo a maior parte para produção de produtos enlatados (Almeida et al., 2013).
O molho de cobertura das conservas de sardinha é um produto líquido, oleoso ou pastoso incorporado durante o fabrico de conservas e semiconservas de pescado e presente no produto acabado, constituído por azeite, outros óleos vegetais refinados, incluindo o óleo de bagaço de azeitona, utilizados isoladamente ou misturados, molho de tomate, molho natural (líquido de exsudação do peixe aquando da cozedura), solução salina ou água, marinadas com ou sem vinho ou qualquer outro produto do mesmo tipo dos precedentes e que deles se distinga claramente, podendo ser misturados entre si (Monraia et al., 2014).
O objetivo principal deste trabalho foi determinar a composição química e física de conservas de sardinha em três diferentes molhos de cobertura provenientes de dois lotes de matéria-prima capturada em duas épocas do ano distintas.

Material e Métodos
Foram analisadas conservas de sardinha, provenientes de dois lotes de matéria-prima capturada em duas épocas do ano distintas, em três distintos molhos de cobertura - azeite, óleo de girassol e tomate e estudados três diferentes fabricos: "inteiras", sem espinha" e "sem pele" (azeite) e "inteiras" e "sem pele" (óleo e tomate).
Para a caracterização química foram usadas uma ou duas latas de cada amostra do mesmo lote de conservas, retirando-se duas tomas para cada análise. Foram analisadas 7 amostras relativas ao mês de captura de Janeiro e 7 amostras relativas ao mês de captura de Abril. As amostras foram analisadas em duplicado. A caracterização química envolveu a determinação da cinza (NP-Norma Portuguesa 2032:1988), humidade (NP 2282:1991), cloretos (NP 2929:1988), gordura total método Soxhlet (NP 1974:1992), hidratos de carbono

por método colorimétrico (Ceirwyn S. James, 1998) e proteínas método Kjeldahl (AOAC Official Method 981.10).
A análise instrumental da textura versou o estudo dos parâmetros dureza, coesividade, adesividade e gomosidade. Neste trabalho utilizou-se um texturómetro (TA-XT2 *Texture Analyzer*) e a sonda P/2. Realizou-se o teste TPA (*Texture profile analysis*) em que a sonda atua duas vezes no material em penetração. As condições do teste foram: velocidade – 5 mm/s e distância – 15 mm. Efetuaram-se medições em cada amostra, usando 5 sardinhas retiradas de latas diferentes do mesmo lote, perfazendo um total de 15 medições.
A cor foi determinada instrumentalmente usando o sistema de cores CIEL*a*b*. Para cada tipo de ensaio realizaram-se 15 determinações, usando 5 sardinhas retiradas de diferentes latas do mesmo lote.
Para a análise estatística foi usado o teste t para amostras independentes (Excel 2013 Microsoft, Inc., EUA), intervalo de confiança de 95%.

Resultados e Discussão
Compararam-se os dois lotes de sardinhas e embora ocorressem diferenças significativas em alguns parâmetros essas diferenças não estavam relacionadas com os parâmetros associados à sazonalidade, como sejam o teor de gordura, proteína e água e assim, para efeitos da caracterização química e física, as amostras foram consideradas como pertencentes a um lote único. No caso do teor de gordura o impacto do tipo de molho nas características do produto final é muito maior que o do conteúdo inicial em gordura da matéria-prima. A análise das caraterísticas físico-químicas das sardinhas em conserva deve ser feita para cada tipo de molho de cobertura utilizado.
Quanto à cor não se verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os fabricos em óleo e azeite, nos fabricos “inteira” e “sem pele” mas comparativamente com os fabricos em tomate as diferenças foram significativas em todos os parâmetros. Essas diferenças esperadas na cor devem-se à cor do molho de tomate (figura 1).
A figura 2 ilustra os resultados das análises de textura das sardinhas “inteiras”, sem espinha” e “sem pele” em azeite (IA, SEA,SPA), “inteiras” e “sem pele” em óleo (IO, SPO) e “inteiras” e “sem pele” em tomate (IT, SPT).
O produto que apresentou maior dureza foi a sardinha “inteira” em tomate (IT) e menor dureza o “sem pele” em óleo. Aliás o fabrico IT apresentou valores superiores aos outros fabricos em todos os parâmetros. Seria esperado que as amostras com maior valor de dureza apresentassem menor adesividade o que não aconteceu nas sardinhas IT. O molho de tomate deve ser o responsável por este aumento da adesividade dos fabricos. Era esperado que as sardinhas inteiras fossem mais duras do que as sardinhas sem pele (Ali et al., 2005), mas o isso não sucedeu nas sardinhas em azeite em que o fabrico “inteiras” apresentou o menor valor de dureza que o fabrico “sem pele”.
Embora a textura seja um dos principais parâmetros que influenciam a aceitação do consumidor, um dos principais problemas encontrados nos peixes e nos seus derivados é que o músculo de peixe é muito heterogéneo e, esta variabilidade dificulta a repetibilidade das medições.

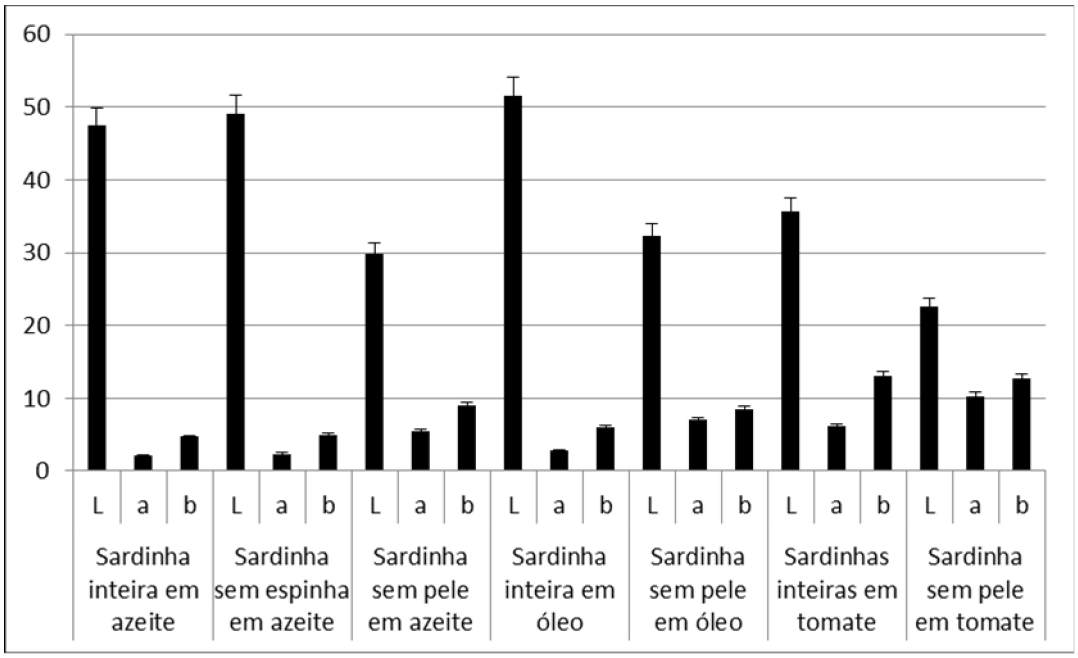


Figura 1. Análise da cor – sistema CIELab

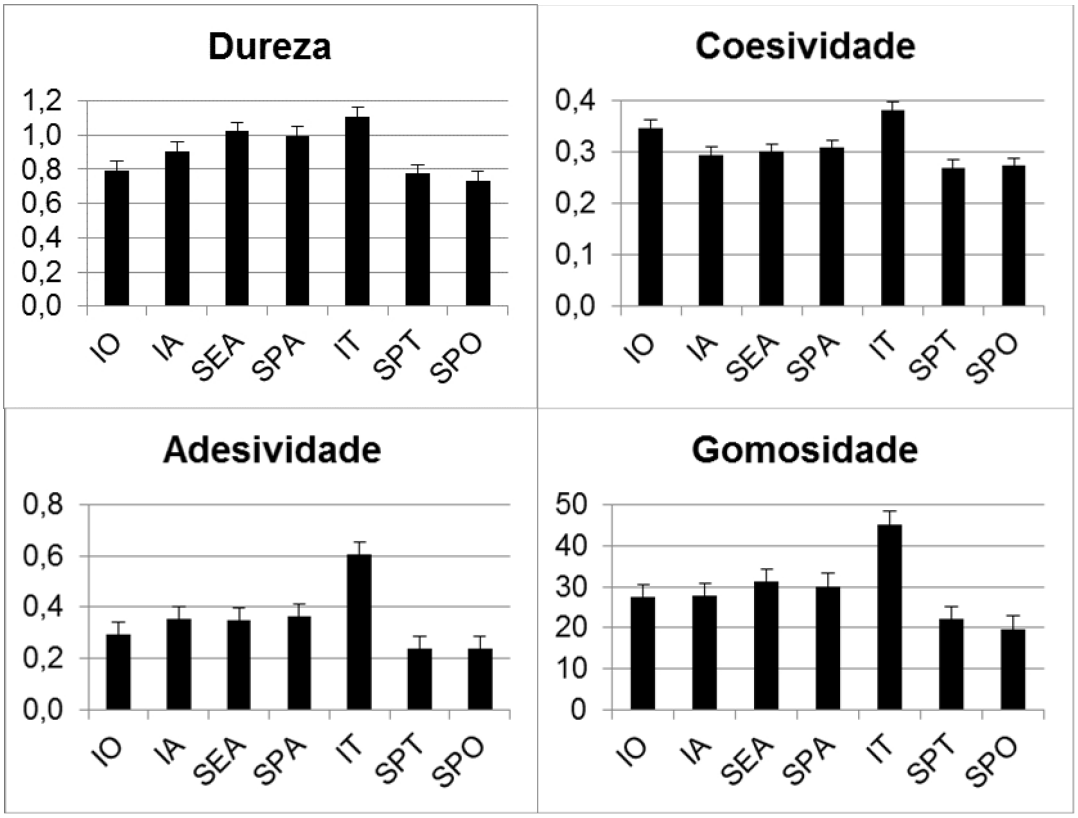


Figura 2. Análise da Textura

As condições de processamento também influenciam a textura do peixe e dos produtos à base de peixe. O tratamento térmico tem um grande impacto sobre a carne de peixes após o processamento. Isto ocorre principalmente porque a carne de peixe é submetida a altas condições de temperatura durante o processamento (Ali et al., 2005).
As tabelas 1, 2 e 3 apresentam a caracterização química das conservas nos três molhos de cobertura, azeite, óleo e tomate.

Tabela 1. Caracterização química de conservas de sardinha em azeite

Parâmetro	Sardinhas inteiras em azeite	Sardinhas sem espinha em azeite	Sardinhas sem pele em azeite
% Cinzas	2,02 ± 2,24	1,65 ± 0,74	1,92 ± 0,34
% Humidade	54,65 ± 7,65	35,95 ± 9,05	37,08 ± 9,30
% Gordura	11,09 ± 2,44	18,85 ± 2,08	22,53 ± 5,29
%Cloretos	0,65 ± 0,19	0,53 ± 0,22	0,57 ± 0,52
% HC	0,60 ±0,00	0,60 ± 0,00	0,60 ± 0,00
% Proteína	18,57 ± 0,31	15,47 ± 0,13	15,05 ± 0,60

Podemos verificar que as sardinhas “inteiras” apresentam maior teor de cinza, humidade, proteína e cloretos que os restantes fabricos. Quanto ao parâmetro gordura vê-se que as “inteiras” são as que possuem menor percentagem de gordura e as “sem pele” as que apresentam maior quantidade de gordura. Quanto aos hidratos de carbono os valores são iguais. Embora a sardinha seja considerada um peixe gordo (>5%) (Yeannes e Almandos, 2003), o teor em gordura da sardinha varia sazonalmente.

Tabela 2. Caracterização química de conservas de sardinha em óleo

Parâmetro	Sardinhas inteiras em óleo	Sardinhas sem pele em óleo
% Cinzas	2,81 ± 0,68	1,39 ± 0,02
% Humidade	35,33 ± 1,31	32,79 ± 2,31
% Gordura	19,32 ± 1,68	23,53 ± 0,39
%Cloretos	0,83 ± 0,50	0,53 ± 0,14
% HC	0,60 ± 0,00	0,60 ± 0,00
% Proteína	16,81 ± 0,31	16,62 ± 0,98

Tabela 3. Caracterização química de conservas de sardinha em tomate

Parâmetro	Sardinhas inteiras em tomate	Sardinhas sem pele em tomate
% Cinzas	2,80 ± 0,18	1,63 ± 0,00
% Humidade	73,55 ± 1,14	75,74 ± 0,84
% Gordura	4,48 ± 0,23	3,13 ± 0,56
%Cloretos	1,15 ± 0,73	1,18 ± 1,16
% HC	1,70 ± 0,57	1,60 ± 0,28
% Proteína	15,38 ± 2,97	16,38 ± 0,42

Pela observação da tabela 2, verifica-se que a percentagem de cinza obtida é superior nas “inteiras”, tal como esperado, uma vez que a pele da sardinha contém na sua constituição sais minerais, adquirindo ainda mais na salmoura. No que diz respeito aos cloretos as “inteiras” apresentam uma percentagem superior, também como seria de esperar devido ao contacto da pele com a salmoura. Relativamente à humidade a percentagem também é superior nas “inteiras”. Quanto ao teor em gordura as “sem pele” apresentam, mais uma vez, valores mais elevados. Quanto à proteína os resultados também são muito semelhantes

entre as diferentes amostras embora mais uma vez sejam as “inteiras” a apresentar maior valor. Quanto aos hidratos de carbono não foram detetadas diferenças significativas (p>0,05).
Ao contrário dos fabricos em azeite e óleo, as “inteiras” em tomate apresentam menor teor de humidade, proteína e cloretos do que as “sem pele” e teor mais elevado em gordura. O teor de cinzas, tal como nos fabricos em azeite e óleo, é maior nas “inteiras” devido à presença da pele. Relativamente aos hidratos de carbono as percentagens obtidas são semelhantes, embora ligeiramente maior nas “inteiras”.

Conclusão
A caracterização química dos fabricos de sardinha “inteiras e “sem pele”, quer em azeite quer em óleo, revelou que a percentagem de cinza, cloretos, humidade e proteína foi sempre superior nas sardinhas “inteiras”, enquanto a percentagem de gordura foi maior nos fabricos “sem pele”. Ao contrário dos fabricos em azeite e óleo, as sardinhas em tomate “inteiras” apresentam menor teor de humidade, proteína e cloretos do que as “sem pele” e teor mais elevado em gordura. O teor de cinzas, tal como nos fabricos em azeite e óleo, é maior nas “inteiras”. O fabrico de sardinhas “inteiras” em tomate apresentou valores de dureza superiores aos outros em todos os parâmetros. Seria esperado que as sardinhas “inteiras” fossem mais duras que os fabricos “sem pele” mas isso não aconteceu nos fabricos em azeite.
Em termos de caracterização fisica e química do produto final, dado os resultados obtidos, pode-se concluir que o impacto do tipo de molho nas características do produto final é muito maior que o do das características físicas e químicas da matéria-prima.

Referências Bibliográficas
Ali, A., Sudhir, B., & Srinivisa Gopal, T. K. 2005. Effect of Heat Processing on the Texture Profile of Canned and Retort Pouch Packed Oil Sardine (Sardinella longiceps) in Oil Medium. Journal of Food Science, 70(5): 350-354.
Almeida, C., Vaz, S., Cabral, H., Ziegler, F. 2013. Environmental assessment of sardine (*sardina pilchardus)* purse seine fishery in Portugal with LCA methodology including biological impact categories. The International Journal of Life Cycle Assessment. 19: 297-306.
Ceirwyn S. James 1998. Analytical Chemistry of Foods Ed. Springer, 178p.
DGPA, 2010. Recursos da Pesca – Série estatística 2009, Volume 23 A-B. DGPA – Direção Geral das Pescas e Aquicultura, Lisboa, 181p.
ICES, 2010. Report of the Working Group on Anchovy and Sardine (WGANSA). ICES CM 2010/ACOM: 16, 295p.
Silva, A., Santos, M. B., Caneco, B., Pestana, G., Porteiro, C., Carrera, P., Stratoudakis, Y. 2006. Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the northeastern Atlantic and the western Mediterranean. Journal of Marine Science 63(4): 663-676.
Yeannes, M.I., Almandos, M.E. 2003 Estimation of fish proximate composition starting from water content. Journal of Food Composition and Analysis 16(1): 81-92.

Autor(a) a ser contactado: Manuela Vaz-Velho, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Av. Atlântico, 4900-347 Viana do Castelo, Portugal email: mvazvelho@estg.ipvc.pt

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE SARDINHA (Sardinella brasiliensis) DEFUMADA POR DIFERENTES MÉTODOS

COMPARISON OF THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SARDINES (Sardinella brasiliensis) SMOKED BY DIFFERENT METHODS

Viviane da Costa BEZERRA[1], Elisabeth Mary Cunha da SILVA[2], Márcia Facundo ARAGÃO[3], Rozelucia Barrozo de ALMEIDA[4], Maria Lúcia NUNES[2]

[1] Estudante de graduação de Engenharia de Alimentos – UFC
[2] Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará
[3] Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFC
[4]Técnica do Laboratório de Carnes e Pescado - UFC

Resumo
A sardinha, *Sardinella brasiliensis*, abundantes no litoral do nordeste brasileiro, é o único representante deste gênero, na costa atlântica das Américas. A defumação do pescado têm como finalidade proporcionar uma redução da atividade de água através da desidratação e alteração do pH, pela ação dos compostos da fumaça, evitando-se, assim, a ação microbiológica com consequente aumento da vida útil do produto para consumo. A determinação da composição centesimal (umidade, proteína, gordura e cinzas) das sardinhas foi realizada de acordo com AOAC (2005). Para a Defumação Tradicional (DT), foi identificado um percentual de 70,14 de umidade, 25,03 de proteína, 0,21 de lipídios e 4,62 de cinzas. Para a Defumação Liquida (DL), foram 69,80% de umidade, 25,10% de proteína, 0,21% de lipídios e 4,85% de cinzas, também encontrados na analise realizada no dia 0, dessa forma não houve diferença significativa entre os tipos de defumação. Tornando esses dois tipos de defumação viáveis a produção.

Palavras-chave: *Sardinella brasiliensis*, composição centesimal, defumação.

Introdução
A sardinha, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), um dos clupeídeos mais comuns e abundantes no litoral do nordeste brasileiro, é o único representante deste gênero, na costa atlântica das Américas (ALVES; SAWAYA, 1975). A sardinha ganhou um comitê gestor em janeiro de 2005 para formular uma política de uso sustentável do peixe. Era um dos mais de 100 grupos de trabalho criados no primeiro governo de Luiz Inácio Lula da Silva. O comitê da sardinha foi um dos poucos com resultados concretos a mostrar. Entre 2002 e 2009, a produção saiu de 17 mil toneladas para 85 mil toneladas (Brasil 2009). No Ceará, este recurso pesqueiro alcança também grande representatividade, no setor da pesca extrativa, sendo responsável pela renda de inúmeras comunidades pesqueiras e por fazer parte do habito alimentar dos consumidores. Além do alto valor biológico da proteína da sardinha, inerente ao pescado, tem sido apontado que a espécie apresenta significativas concentrações de ácidos graxos poli-insaturados da série ômega-3, conferindo-lhe características nutricional e funcional apreciável (PEREIRA; TENUTA-FILHO, 2005). Durante o período de defeso da sardinha (dezembro a março), ficando proibida a captura, o mercado varejista é abastecido com estoques previamente congelados, oferecidos ao consumidor na forma descongelada (PEREIRA; TENUTA-FILHO, 2005). A rigor, não há informações suficientes concernentes à qualidade da sardinha, o mesmo ocorrendo com o pescado de uma maneira em geral. Esta situação pode estar permitindo que a comercialização do pescado se dê de uma forma não adequada, trazendo como consequência o risco inerente à Saúde Pública (PEREIRA; TENUTA-FILHO, 2005). Os pescados, em geral, são produtos altamente perecíveis, dada a elevada atividade de água, composição química, teores de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, o pH próximo da neutralidade. Com tais características intrínsecas, os processos de conservação do pescado in natura e de transformações tecnológicas ganham importância especial No Brasil, a exploração e o uso dos recursos pesqueiros não alcançam os benefícios nutricionais e econômicos que deles se espera. Uma alternativa para melhorar os

níveis nutricionais da população é propiciar o aumento do consumo de produtos curados desses mesmos recursos, principalmente diante do seu relativo baixo custo de produção (EMERENCIANO et al, 2007). Um dos processos em evidência seria o da Defumação da sardinha. A defumação do pescado é um método tradicional e têm como finalidade proporcionar características organolépticas desejáveis, como cor, aroma, sabor e textura. Com este processo ocorre a redução da atividade de água através da desidratação e alteração do pH, pela ação dos compostos da fumaça, evitando-se, assim, a ação microbiológica com consequente aumento da vida útil do produto para consumo. Quando realizada de maneira convencional, a defumação tem como finalidade estender a vida útil do produto, graças aos efeitos combinados da salga, cocção, secagem e deposição de substâncias químicas bactericidas presentes na fumaça, como fenóis, aldeídos e ácidos orgânicos. O êxito na preparação de defumados depende da aplicação da fumaça e da combinação de fatores físicos e químicos, sendo necessário um controle rigoroso de cada um das etapas da defumação (SOUZA, et al., 2004; NUNES, 1999). Entretanto, a defumação de alimentos por meio de impregnação de fumaça na defumação convencional está sendo substituída cada vez mais pelo emprego de aromatizante líquido de fumaça ou fumaça líquida como também é conhecida, uma vez que, pesquisas revelam a presença de substâncias carcinogênicas como os hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA, 2019) em produtos defumados pelo método tradicional. Assim, a defumação utilizando o aromatizante líquido de fumaça possui uma série de vantagens como a ausência de compostos cancerígenos e redução da poluição do ar e eliminação da carga residual de serragem. O aromatizante líquido de fumaça substitui os vapores naturais de fumaça e também desenvolve características de cor e sabor de produtos defumados além de também apresentar atividade antioxidante e antibactericida. Deste modo, pretendeu-se neste trabalho fornecer subsídios sobre o desenvolvimento de um produto diferenciado e inovador de sardinha, com agregação de valor ao mesmo, comparando os efeitos dos métodos de defumação tradicional e líquida e avaliar o impacto sobre as características físico-químicas dos produtos, durante a estocagem à temperatura ambiente e refrigerada.

Material e Métodos

As sardinhas (Sardinella brasiliensis) foram adquiridas, já evisceradas, no Entreposto de pescado do Mucuripe, transportadas ao Laboratório de Carnes e Pescado do DETAL/CCA/UFC, em isopores com gelo, de forma que a temperatura dos exemplares não ultrapassaram a faixa de 0 a 8ºC, sendo mantidas nesta faixa de temperatura até serem submetidas aos métodos de defumação. Foi utilizado neste trabalho Aroma Natural de Fumaça ou fumaça líquida fornecida por empresas comerciais. Para a defumação por fumaça líquida as sardinhas foram selecionadas, pesadas e submetidas a uma pré-lavagem em água clorada a 5ppm. Depois passou pela salmouragem a 25% onde foi utilizado um sal de granulometria fina, pasteurizado anteriormente em estufa a 105ºC por 30 minutos. Após a salmouragem as sardinhas foram lavadas em água corrente para a retirada de possíveis cristais de sal presentes na superfície da matéria-prima. Em seguida, as sardinhas foram colocadas sobre telas perfuradas por 30 minutos para drenar o excesso de água e obter uma secagem uniforme. Para a realização da defumação com fumaça líquida, as sardinhas foram imersas em aromatizante líquido de fumaça, com concentração de 20%, por 10 minutos sob agitação constante. As sardinhas foram drenadas em bandejas teladas por 30 minutos e depois novamente colocados sobre telas perfuradas por 30 minutos para drenar o excesso de solução aromatizante. As sardinhas foram submetidas ao processo de secagem/cozimento em estufa com circulação de ar a 75-80ºC por 50-60 minutos, ou até o ponto frio do produto atingir esta temperatura e permanecer por mais 5 minutos. Após o período de secagem as sardinhas foram retiradas do secador e resfriadas à temperatura ambiente. Para a defumação tradicional as sardinhas, assim como na defumação líquida passaram pela seleção, pesagem, lavagem, salmouragem e depois defumadas. A defumação tradicional consistiu do uso de madeira e serragem apropriadas para defumação de produtos alimentícios. As sardinhas foram colocadas em ganchos ou telas metálicas no defumador e submetidas à ação da fumaça à temperatura controlada (70-90ºC) por um período de 3 horas ou até o ponto mais frio do produto atingir esta faixa de temperatura e a

qual permaneceu por mais 1 hora. Após o período de secagem as sardinhas foram retiradas do secador e resfriadas à temperatura ambiente. Os produtos foram avaliados quanto aos componentes químicos - Umidade, Proteína, Lipídeos e Cinzas (conforme A.O.A.C, 2005). Essa análise foi realizada em triplicata.

Resultados

Conforme consta na tabela 1, os resultados da composição centesimal dos dois tratamentos, aqui estudados, não obtiveram diferença. Para a Defumação Tradicional (DT), foi identificado um percentual de 70,14% de umidade, 25,03% de proteína, 0,21% de lipídios e 4,62% de cinzas. Estes valores foram encontrados na analise realizada no dia 0, ou seja, no dia da defumação. Para a Defumação Líquida (DL), os valores encontrados foram 69,80% de umidade, 25,10% de proteína, 0,21% de lipídios e 4,85% de cinzas, também encontrados na analise realizada no dia 0. Sabe-se que a composição centesimal de um alimento exprime, de forma geral, seu valor nutritivo.

Tabela 1- Resultados da composição centesimal da sardinha *in natura*, processada por Defumação Líquida (DL) e por Defumação Tradicional (DT).

	Umidade (%)	**Proteína (%)**	**Gordura (%)**	**Cinzas (%)**
Sardinha in natura	80,51± 0,12	17,82 ± 0,71	0,20 ± 0,01	1,40 ± 0,07
DL	69,80± 0,07	25,10 ± 0,35	0,21 ± 0,01	4,85 ± 0,12
DT	70,14± 0,02	25,03 ± 1,09	0,21 ± 0,02	4,62 ± 0,07

Pode ser afirmado que nutricionalmente, não há uma diferença significativa entre os tratamentos. Foi também realizado essa analise para a sardinha *in natura*, como mostra na tabela 1.

Discussão

Comparando os resultados torna-se evidente as alterações que ocorre na sardinha quando submetida a qualquer tipo de defumação. Houve um aumento no percentual de cinzas e de proteína quando a sardinha foi defumada, de 1,4% para 4,6% e de 17,8% para 25,0%, respectivamente. Para lipídios e umidade houve pouca alteração. Não há muitos trabalhos feitos com sardinha defumada, tornando difícil uma comparação com os dados obtidos. No entanto, comparando esses dados obtidos com os dados do artigo realizado por Tonial et al (2010), no qual a matéria prima foi o salmão. Os dados obtidos para o salmão *in natura* e o salmão defumado foram, respectivamente, 70,03% para 63,65% de umidade, 1,25% para 2,45% de cinzas, 17,89% para 20,62% de proteína e 10,82% para 12,11% de lipídios. É possível observar que assim como no presente estudo a umidade teve uma leve diminuição quando a sardinha in natura passa pelo processo de defumação. As cinzas e as proteínas tiveram um aumento após a sardinha ser defumada. A diferença mais notável entre os artigos seria o teor de lipídios, que na sardinha quase não mostrou alteração, enquanto no salmão defumado houve um aumento relativamente alto. Quanto aos tipos de defumação, não foi encontrado nenhuma diferença significativa entre os métodos, tornando nutricionalmente viável ambos os métodos de defumação, tradicional ou líquida.

Conclusão

Pode-se concluir que não há diferença significativa entre os dois tipos de defumação quanto à composição centesimal, tornando viável qualquer um dos métodos analisados. Quanto aos dados da sardinha antes e após a defumação, foi visto que em relação ao valor nutricional, a sardinha após a defumação se torna mais protéica.

Referências Bibliográficas

ALVES, M. I. M.; SAWAYA, P. Sobre a reprodução da sardinha-bandeira, Opisthonema oglinum (Lê Sueur), na costa do Estado do Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**. Fortaleza, v.15, n.1, p.19-28, jun.1975.

BRASIL - MINISTÉRO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL-DIPOA. RIISPOA – **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, 1997.

BRASIL. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. Ministério da Pesca e Aquicultura**. 2008-2009.

COLEMBERGUE, J. P.; GULARTE, M. A.; ESPÍRITO SANTO, M. L. P. Caracterização química e aceitabilidade da sardinha (Sardinella brasiliensis) em conserva adicionada de molho com tomate. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 2, p. 273-278, abr./jun. 2011.

COSTA, A. P. R. et al. Defumação de filés de piau-vermelho (Leporinus copelandii) com o uso de fumaça líquida. **Revista Ceres** 55(4): 2251- 257, 2008.

EMERENCIANO, M. G. C.; SOUZA, M. L. de R. de;FRANCO, N. do P. Defumação de ostras Crassostrea gigas: a quente e com fumaça líquida. **Ciencia Animal Brasileira**, v.8 n.2, 2007.

FASSIO, L. de O.; FASSIO, P. de O.; RODRIGUES, L. M. A.; BENEVENUTO JÚNIOR, A. A. Desenvolvimento de lingüiça de filé de Tilápia defumada por fumaça líquida: uma forma de agregar valor ao pescado no Brasil. **III Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG**, Campus Bambuí, 2010.

GONÇALVES, A.A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: Defumação de filés de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 2, n. 3, jul. 2008.

GONÇALVES, A.A.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Fumaça líquida: Uma tecnologia para defumar pescado. **Boletim SBCTA**, 32 (2): 189-199, set/dez, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL (1985). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3° Ed., São Paulo, V. 1 – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos

NUNES, M.L. Defumação. In: MASAYOSHU, O; MAIA, E.L. **Manual de Pesca**. São Paulo, Varela, p. 300-306, 1999.

NUNES, M.L. Defumação. In: OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual de Pesca** cap.16. p.300-306, 1999.

OLIVEIRA, J. K. de. Adequação de metodologia de defumação líquida de camarão. **Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos)** – Universidade Federal do Sergipe. 2012.

PEREIRA, Á. A. F.; TENUTA-FILHO, A. Avaliação de condições de consumo da sardinha Sardinella brasiliensis. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(4): 720-725, out.-dez. 2005.

SANTOS, M. A.; COUTO, S. V.; PEREIRA, A. Avaliação sensorial de maionese tradicional e ligth. Universidade Federal de Pelotas. XIX CIC, 2010.

SOUZA, J.M.L. *et al*. *Peixe Defumado*. **Coleção Agroindústria Familiar**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

TONIAL, I.B. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (Salmo salar L.). **Alim. Nutri.**, Araraquara, v.21, n.1, p.93-98, jan/mar. 2010.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

Autor(a) a ser contatado: Viviane da Costa Bezerra, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos – Av. Mister Hull, 2977, Bairro Alagadiço. Bloco 856. CEP 60356-000, Fortaleza-CE e vivianecostta@hotmail.com..

COMPORTAMENTO MECANICO EM BISCOITO DE POLVILHO (BISCOITO VOADOR) FORMATO DE ARGOLA

MECHANICAL BEHAVIOUR IN COOKIE OF SPRINKLES ("BISCOITO VOADOR") RING SIZE

*Grazielly de Jesus SILVA[1], Thamyres Prado OLIVEIRA[1], Ben-Hur Ramos Ferreira GONÇALVES[1], Leonardo Rocha MAIA[2], Luciano Brito RODRIGUES[3].

[1]Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;
[2]Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC;
[3]Professor do DTRA – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

Biscoito de polvilho é também conhecido como biscoito de vento ou voador, devido à sua textura aerada. Em determinadas regiões, é um alimentos que atrai os consumidores, tornando-se comum nos hábitos alimentares pelo sabor salgado e crocância. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência do tempo de armazenamento na propriedade mecânica firmeza do biscoito de polvilho, no

formato argola, por meio do teste de compressão das amostras. Os resultados encontrados para firmeza instrumental variaram de 66,43N a 124,15N. Nas condições experimentais avaliadas, a medida que se eleva o percentual de deformação, os valores de firmeza também crescem. Com o passar do tempo verificou-se um aumento na firmeza e diminuição da crocância. Após 22 dias de armazenamento os biscoitos perderam totalmente as características de crocância.

Palavras-chave: armazenamento, crocância, firmeza.

Introdução

No Brasil, o biscoito de polvilho é tradicionalmente conhecido como biscoito de vento ou voador, devido a sua textura aerada. É um alimento que atrai os consumidores por apresentar sabor salgado e crocância característica, possuindo como ingredientes água, leite, óleo e polvilho azedo, podendo ser encontrado em diferentes formatos: argola, bolinha, palito, entre outros.

O polvilho azedo, utilizado em biscoitos e formulações de pão, produz uma massa com estrutura alveolar macia, com grande capacidade de expansão e crocância (MARCON, et al., 2007). Devido a esta propriedade de expansão, este amido é utilizado no preparo de produtos panificáveis de aparência expandida. Nos biscoitos de polvilho esta é uma das características mais relevantes do produto e também a mais interessante para os fabricantes, considerando que o biscoito é comercializado por volume e não por unidade (PEREIRA et al., 1999).

As características referentes à textura surgem como importante indicador da qualidade de biscoitos de polvilho, pois depois de armazenados por determinado tempo, esses produtos acabam não sendo bem aceitos pelos consumidores, por apresentarem perdas de sua crocância. Nesse sentido, é interessante realizar estudos sobre as características de textura do biscoito, com a finalidade de apresentar dados que possam contribuir na determinação da vida de prateleira do produto. Com isso, objetivou-se avaliar a influência do tempo de armazenamento na propriedade mecânica firmeza do biscoito de polvilho, no formato argola.

Material e Métodos

Os biscoitos de polvilho foram adquiridos em uma fábrica na cidade de Vitória da Conquista - BA em novembro de 2013. A escolha da marca da referida Empresa foi determinada não só pelo formato que apresentava (argola), mas também pela realização de testes preliminares com diferentes marcas em laboratório, sendo escolhida por apresentar os resultados mais uniformes. Para a aquisição dos biscoitos foi levado em consideração à data em que foram fabricados, obtendo-se os produtos no mesmo dia em que foram elaborados.

O comportamento mecânico dos biscoitos de polvilho foi avaliado a partir do primeiro dia de armazenamento e com 4, 7, 10, 13, 16, 19 e 22 dias. Os biscoitos permaneceram em temperatura ambiente e nas embalagens em que foram adquiridas simulando as condições apresentadas ao consumidor, sendo abertas apenas no momento de retirada das amostras para serem analisadas.

As análises de textura instrumental foram realizadas pela medida do parâmetro firmeza, em um Analisador de Textura modelo TA.HD plus (Stable Micro Systems, UK) utilizando célula de carga de 50Kg e programa aplicativo fornecido com o equipamento (Texture Expert for Windows, versão 1.20). Durante os ensaios,

as amostras foram comprimidas por um prato plano e paralelo (probe) de aço inoxidável de 100mm de diâmetro (P/100), nas seguintes condições: medida de força em compressão; velocidade pré-teste 1mm/s; velocidade de teste 1mm/s; velocidade pós-teste 2mm/s.

Os biscoitos foram submetidos a diferentes percentuais de deformação de 50%, 55% e 60% determinadas por meio de testes preliminares em laboratório, onde foram testados percentuais de 90%, 80% e 70% de deformação. Foram realizadas 10 replicatas para cada ensaio. As análises foram conduzidas segundo metodologia descrita por Bourne (2002).

Os dados foram submetidos a um esquema fatorial 8 x 3, sendo oito níveis do fator A (1, 4, 7, 10, 13, 16, 19 e 22) dias de armazenamento, e três níveis do fator B (50, 55 e 60) % de percentuais de deformação, por meio de análise de regressão linear, com o auxílio do programa estatístico computacional Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG, versão 9.1 (RIBEIRO JUNIOR, 2001), com 5% de significância, dando origem a um modelo matemático que descreveu o comportamento da propriedade mecânica dos biscoitos submetidos à diferentes tempos de armazenamento e taxas de compressão.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados para firmeza instrumental variaram de 66,43N a 124,15N. Montenegro et al. (2008), ao estudarem biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis, encontraram valores de firmeza que variaram de 14,21N a 38,22N. Observa-se assim, que a firmeza dos biscoitos de polvilho enriquecidos com fibras apresentaram valores menores do que o encontrado no presente estudo. O fenômeno está associado com as fibras, que tendem a formar géis em contato com a água e, desta forma, auxiliam no aumento de retenção de umidade, promovendo a maciez em produtos de panificação.

Na análise de variância (ANOVA) (Tabela 1), o modelo obtido foi significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, ou seja, a regressão ajustada é adequada para descrever o comportamento do fenômeno em estudo. As variáveis independentes (tempo de armazenamento e percentuais de deformação) foram significativas a 5% de probabilidade pelo teste t em relação à resposta avaliada.

Tabela 1. Análise de variância (ANOVA) do modelo ajustado para a firmeza instrumental.

FV	GL	SQ	QM	F	P
Regressão	2	5866,923	2933,461	36,28	0,0001
Resíduo	21	1697,899	80,852		
TOTAL	23	7564,823			

FONTE: Dados da pesquisa. LEGENDA: FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; SQ: soma de quadrados; QM: quadrado médio; F: teste F; P: probabilidade de erro tipo I.

Para representar a firmeza instrumental dos biscoitos de polvilho, foi obtido o modelo linear. A equação matemática que gerou a superfície de resposta é apresentada abaixo:

$Y= 1,24126 + 2,14776.x_1 + 126,089.x_2$ $R^2 = 0,7756$ (Equação 1)

Onde:
R^2 = Coeficiente de determinação;
Y = Firmeza;
x_1 = tempo de armazenamento;
x_2 = percentual de deformação.

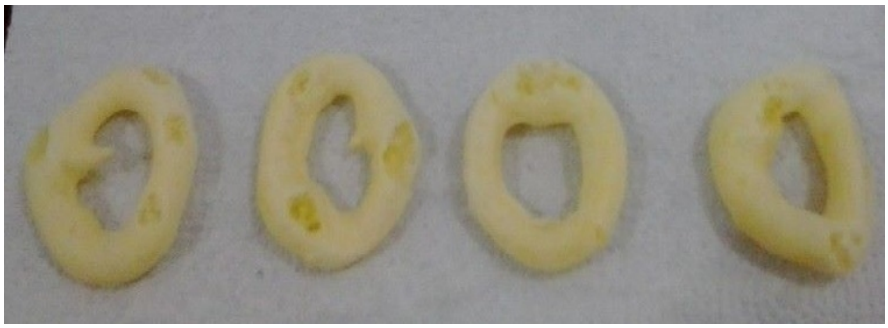
A partir da equação 1, é possível observar, nas condições experimentais avaliadas, que a medida que se eleva o percentual de deformação, os valores de firmeza também crescem. Com o passar do tempo verificou-se um aumento na força necessária para romper as amostras, evidenciando que os valores de firmeza dos biscoitos aumentaram, diminuindo assim sua crocância.

Foi possível ressaltar que a partir do 6º dia de armazenamento com 60% de deformação, observou-se resultados não característicos, pois o biscoito começou a servir de interface entre a probe e a base do equipamento, o que pode estar relacionado com formato do biscoito (argola), fundamentando assim esse aumento na firmeza dos biscoitos com o passar dos dias.

A partir de 9 dias de armazenamento, visualmente, os biscoitos passaram a apresentar olhaduras na superfície (Figura 1) e as partículas dos grânulos após os testes já mudaram de comportamento, passaram de partículas menores (1 a 6 dias de armazenamento) para partículas maiores.

Conforme Rodrigues et al. (2011), a depender das condições de armazenamento, os biscoitos podem sofrer alterações em sua estrutura devido a sorção de umidade e retrogradação do amido presente em sua composição, perdendo, com o tempo, um dos principais atributos para a sua aceitação, a crocância.

Figura 1: Biscoitos de polvilho no 9º dia de armazenamento.



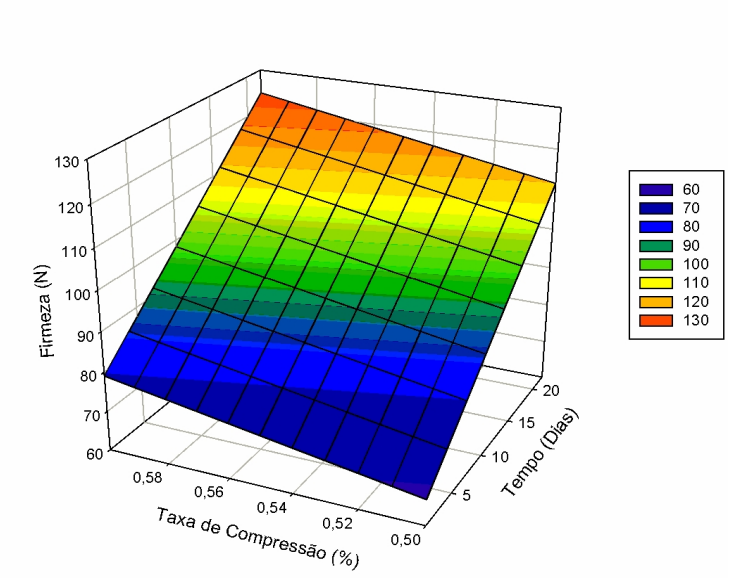
FONTE: Dados da pesquisa.

Em relação aos percentuais de deformação, a partir do 12º dia de armazenado, para 60% foi necessário um maior número de replicatas para que se pudesse chegar ao número de pontos desejados, evidenciando que esse percentual não apresentou bons valores de firmeza. Já o percentual de 50% demonstrou valores uniformes durante todo o tempo de estudo.

Segundo os resultados, após 22 dias de armazenamento os biscoitos perderam totalmente as características de crocância, podendo ser estabelecido como o tempo em que as amostras passaram a apresentar resultados indesejados.

Por meio da análise da superfície de resposta (Figura 2) é possível detectar diferentes variações entre os fatores e a firmeza. Observou-se na área mais alta e de cor laranja do gráfico, onde encontram-se os maiores resultados de firmeza, que à medida que aumentou-se o percentual de deformação e decorreram-se os dias de armazenamento, houve uma maior resistência em promover a ruptura dos biscoitos, ocasionando em uma maior firmeza instrumental.

Figura 2: Superfície de resposta da variação da firmeza do biscoito de polvilho.



FONTE: Dados da pesquisa.

Conclusão

A firmeza instrumental dos biscoitos estudados sofreu influência significativa do efeito do tempo de armazenamento e dos percentuais de deformação.

Os biscoitos se tornaram mais firmes à medida que o tempo de armazenamento e o percentual de deformação aumentaram, tendo sido observado que o produto passou a servir de interface entre a probe e a superfície do equipamento, evidenciando a perda da crocância. Após 22 dias de armazenados, os biscoitos não apresentaram característica de crocância, podendo assim firmar um prazo de estocagem para esse produto em relação à textura.

Referências

BOURNE, M. **Food Texture and Viscosity**: Concept and Measurement. 2nd ed. San Diego:
Academic Press, 2002.415p

MARCON, M. J. A., VIEIRA, G.C.N, SIMAS, K. N. de, SANTOS, K, VIEIRA, M. A, AMBONI, R. D. M. C, AMANTE, E.R. Effect of the Fermentation on Physicochemical Properties and Sensorial Acceptability of Sour Cassava Starch**. Brazilian archives of biology and technology**, v. 50, n. 6, p. 1073-1081, 2007.

MONTENEGRO, F. M.; GOMES-RUFFI, C. R.; VICENTE, C. A.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; STEEL,C. J.; Biscoitos de polvilho azedo enriquecido com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, p. 128-191, 2008.

PEREIRA, J., CIACCO, C.F., VILELA, E. R., TEIXEIRA, L. de S. Féculas fermentadas na fabricação de biscoitos: estudo de fontes alternativas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v.19, n. 2, 1999.

RIBEIRO JUNIOR. **Análises estatísticas no SAEG** (Sistema para análises estatísticas). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.

RODRIGUES, J. P. de M.; CALIARI, M.; ASQUIERI, E. R.. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 12, p. 2196-2202, 2011.

*Autora a ser contactada: Grazielly de Jesus Silva, Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB / Itapetinga – BA. email: grazielly_silva@hotmail.com

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE SOBÁS COMERCIALIZADOS NA FEIRA CENTRAL DE CAMPO GRANDE, MS

PERCENTAGE COMPOSITION OF SOBÁS SOLD AT THE TRADE FAIR CENTER OF CAMPO GRANDE, MS

July Elen Vilas Boas[1], Osmar Ferreira de Andrade[2], Ulana Chaves Sarmento[2], Elisvânia Freitas dos Santos[3], Rita de Cássia Avellaneda Guimarães[3*]

[1]Acadêmica da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. [2]Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública da Universidade de Mato Grosso do Sul. [3]Professora Adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

RESUMO

O Sobá é um prato de origem japonesa típico da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Este trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal, afim de esclarecer informações nutricionais desta preparação regional. A composição centesimal foi realizada conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz e o valor energético estimado a partir dos fatores de conversão de Atwater. Constatou-se que esta preparação por ser artesanal apresenta baixo valor energético e por ser cozido e acrescido de molho apresenta alto teor de umidade. Os resultados deste estudo demonstram a importância da

composição química de pratos regionais, considerando os alimentos que normalmente fazem parte da dieta da população local.

Palavras-chave: Preparação regional, comunidade japonesa, análise de alimentos.

INTRODUÇÃO

O alimento possui mais significados do que apenas o ato de nutrir. Sabe-se que hábitos alimentares relacionam-se ao costume alimentar de cada população e, assim, expressam características peculiares que podem ou não influenciar positivamente o estado nutricional e o desenvolvimento de doenças a longo prazo (BRASIL, 2006).

A história do Brasil, desde o início da colonização, traz em sua memória relatos da cultura alimentar brasileira: Cor, aroma e sabor. O Brasil é um país com uma cultura alimentar rica e com grande variedade de alimentos. A culinária brasileira é composta por diversas culturas, como indígena, africana, espanhola, francesa, holandesa, libanesa, japonesa, entre outras (BRASIL, 2006). Cada região brasileira possui hábitos alimentares característicos, porém alguns alimentos e preparações culinárias são encontradosem todas as regiões (DUTRA, 2004).

Cozinhas regionais não são apenas listas de preparações diferentes, mas sim, envolvem ingredientes, métodos culinários, pratos, formas de sociabilidade e sistema de significados. Cada uma com sua especificidade contribuempara a formação da identidade cultural nacional (CARVALHO, DUTRA, 2008; DUTRA, 2004). Então pode se dizer que cozinha e culinária são consideradas sinônimos, referindo-se ao conjunto de utensílios, ingredientes e pratos característicos de cada região combinado com a arte de preparo desses alimentos (FREIXA, CHAVES, 2012).

Com essa variedade de pratos tradicionalmente consumidos nas regiões brasileiras, é necessário o conhecimento a respeito da composição química e do valor nutricional de alimentos e pratos regionais para que haja um maior conhecimento sobre a dieta mais adequada em termos nutricionais (SILVA et al., 2003).

Com o intuito de sepreservar a gastronomia da cidade de Campo Grande (MS), o Sobá okinawano, preparação típica da comunidade japonesa campo-grandense, foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) por meio do decreto nº 9.685 de 18 de julho 2006, como patrimônio cultural, passando a ser considerado prato típico da cidade (GOMES, 2012).

Devido à vasta riqueza de preparações que envolvem a culinária regional, muitas vezes não se tem a padronização de receitas, sendo necessária a garantia da preservação desses bens, além de informar as características nutricionais do alimento à população. Mediante necessidade de se investigar as características desta preparação, justifica-se no presente estudo, realizar a composição centesimal de Sobás produzidos na Feira Central de Campo Grande (MS), afim de proporcionar esclarecimentos em relação às suas características nutricionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de Sobá de carne bovina foram coletada em estabelecimento comercial (“barracas”) da Feira Central de Campo Grande (MS), totalizando cinco coletas, realizadas uma em cada barraca, sendo embaladas posteriormente e levadas em laboratório para análise do produto. O presente estudo manteve sigilo dos estabelecimentos onde as amostras foram coletadas.

As análises foram executadas na Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública (UTASP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), nos meses de junho a julho de 2014.

Sobás de carne bovina do tamanho “mini”, totalizando 10 amostras obtidas na Feira Central em barracas escolhidas aleatoriamente, adquiridas com antecedência à data de processamento. As coletas foram realizadas em dias alternados e levadas ao laboratório. A preparação das amostras iniciou trituração até a homogeneização.

As análises para composição dos Sobás foram realizadas no laboratório de físico-química da UTASP/UFMS, em triplicata.

As análises das amostras coletadas foram realizadas de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). O teor de umidade foi realizado em estufa a 105 °C até peso constante. A análise de resíduo mineral fixo foi realizada por incineração em mufla a 550 °C. A fração de lipídeos totais foi determinada por extração com éter de petróleo em aparelho de Soxhlet. O teor de proteínas foi determinado pelo conteúdo de nitrogênio total, segundo método do micro Kjedahl e o fator de 6,25 usado para a conversão do teor de nitrogênio em proteína bruta.

Os carboidratos foram determinados pelo método de Lane-Eynon baseado na redução do cobre. O teor de fibra alimentar foi determinado por diferença total.

O valor energético total proveniente dos nutrientes foi expresso em quilocalorias (kcal), estimada a partir dos fatores de conversão de Atwater: kcal = (4 x g proteína) + (4 x g carboidratos) + (9 x g lipídios) (MERRIL; WATT, 1973).

Para as análises de umidade, proteínas e cinzas foi utilizada a amostra úmida. Para analisar lipídeos e carboidratos a amostra seca em forma de farinha.Todos os cálculos foram feitos para base úmida e o que estava em base seca, foi convertido.

Análise estatística

Os dados foram analisados com auxilio do *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 22.0, através da análise de variância (ANOVA), sendo que a comparação das médias foi realizada pelo teste de médias de *Tukey*, avaliados com nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Composição química de Sobá coletados em diferentes barracas da Feira Central de Campo Grande, MS

Formulação	Nutrientes (g/100g) e calorias (kcal/100g) (BASE ÚMIDA)						
	CALORIAS	UMIDADE	PROTEÍNAS	LIPÍDEOS	CARBOIDRATOS	FIBRA ALIMENTAR	CINZAS
F1	85,07±2,26^{a}	77,39±0,45^{f}	6,45±0,50^{b}	1,87±0,32^{c}	10,60±0,60^{a}	1,98±0,19^{cd}	1,70±0,01^{c}
F2	76,35±1,70^{bc}	80,45±0,28$_{b}$	6,06±0,19^{bc}	1,79±0,00$_{d}^{c}$	8,99±0,22^{b}	1,25±0,44^{e}	1,44±0,00^{e}
F3	66,22±0,42^{e}	78,41±0,90$_{e}$	4,79±0,17^{ef}	1,80±0,00$_{d}^{c}$	7,69±0,22^{de}	5,93±0,09^{a}	1,35±0,00^{f}
F4	74,95±1,00^{cd}	76,50±0,13$_{g}$	7,70±0,25^{a}	1,76±0,03$_{d}^{c}$	7,07±0,04^{e}	5,70±0,37^{a}	1,26±0,02^{h}
F5	78,86±0,78^{b}	80,32±0,08$_{b}$	6,50±0,14^{b}	2,36±0,04^{a}	7,88±0,09^{cd}	1,57±0,12^{de}	1,34±0,02 ^{f}

*Dados apresentados como média ± desvio-padrão. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si (p>0,05).

Os resultados da composição química estão reportados na Tabela 1. O ingrediente principal do Sobá campo-grandense é um tipo de macarrão artesanal de trigo sarraceno, incorporado à farinha de trigo e sovado com água de cinza de madeira, obtendo por fim uma massa escura que posteriormente é cortada em fios, cozida com água e servida com molho especial, cebolinha, tira de omelete e carne suína ou bovina (GOMES, 2012).

Em relação ao teor de calorias, observa-se que as formulações F1 eF5 apresentaram o teor energético mais elevado comparadas às demais (85,07 e 78,86 kcal/100g, respectivamente), pois apresentam os valores mais altos de carboidratos. Ao contrário, o baixo valor energético da formulação F3 (66,22 kcal/100g), se deve ao baixo conteúdo de carboidratos e proteínas. Essa variação pode ter ocorrido pela falta de padronização do preparo, verificando-se variação na quantidade de cada ingrediente nas barracas. Também foi possível notar diferença na quantidade das porções servidas, por mais que todas foram do tamanho “mini”. Silva e colaboradores (2003) ao analisarem o valor energético de dezesseis pratos tradicionais do Estado de Goiás, observaram que quinze dos dezesseis pratos típicos apresentaram valor energético acima de 100 kcal/100g, sendo esses valores

maiores para pratos doces, do que para pratos salgados. Neste estudo, a preparação que apresentou teor energético mais elevado foi o biscoito de queijo, seguido pelo bolo de arroz (421,8 e 409,9 kcal/100g, respectivamente). Nessas preparações, verifica-se valor calórico elevado e, quando comparado ao presente estudo, permanece superior em relação às formulações avaliadas de Sobás.

Quanto ao conteúdo de umidade, observamos que as formulações F3, F1 e F4, diferiram-se estatisticamente das demais. Dentre elas, a formulação F3 apresentou o maior conteúdo de umidade (78,41%), ao contrário da formulação F4 com 76,50%, verificando-se menor conteúdo de água. Santos e colaboradores (2011) ao realizarem a análise de pratos salgados tradicionais do Rio Grande do Sul preparados e também as misturas de seus ingredientes crus e comparar com diversas Tabelas de Composição de Alimentos, observaram aumento no teor de umidade das receitas preparadas com a mistura de ingredientes crus, variando nas seguintes preparações: Carreteiro de charque (63,56%), feijoada (68,56%), polenta (74,81%) e salada de batata (82,61%).

Cunha (2010) determinou a composição nutricional de preparações de origem africanas, típicas da culinária baiana, sendo elas: Moqueca de peixe, moqueca de camarão, bobó de camarão, vatapá e caruru (77,50; 78,82; 73,57; 69,25 e 82,99 g/100g, respectivamente). Apesar das preparações analisadas pelo autor diferirem-se do presente estudo, foi possível observar que os valores de umidade assemelharam-se das formulações avaliadas pelo estudo.

Em relação às proteínas, maior teor foi encontrado na formulação F4 (7,70 g/100g), enquanto que o menor teor foi verificado na formulação F3 (4,79 g/100g) que, quando comparados entre si, diferiram-se estatisticamente. Santos (2004) analisou a composição química do Acarajé e Abará em suas diversas formas de consumo, comercializados em Salvador, Bahia, e encontrou para a preparação acarajé sem acompanhamento e abará sem acompanhamento valores elevados de proteínas, 9,02g/100g e 6,44g/100g de proteínas, respectivamente.Tais valores são semelhantes ao encontrados no presente estudo. Quanto ao conteúdo de lipídeos, verificou-se teor elevado na formulação F5 com 2,36 g/100g.

Em relação aos carboidratos, a formulação que apresentou o teor mais elevado foi a F1 (10,60 g/100g), e o menor conteúdo encontra-se na formulação F4 (7,07 g/100g).Ao comparar os resultados obtidos das análises de Sobás com a preparação, sopa de carne concentrada com macarrão, disponível na Tabela de Composição de Alimentos da Escola Paulista de Medicina/Unifesp (2014), encontrou-se valores próximos ao presente estudo para,valor energético (67 kcal/100g), carboidratos (7,16 g/100g), proteínas 3,85 g/100g) e lipídeos (2,46 g/100g), destoando-se apenas o valor de fibras (0,6 g/100g).

Em relação ao teor de fibras, as formulações analisadas no presente estudo que apresentaram elevado conteúdo deste nutriente foram: F3 (5,93 g/100g), F4 (5,70 g/100g). Valores inferiores ao conteúdo de fibras foram reportados nas formulações F2 (1,25 g/100g) e F5 (1,57 g/100g), onde não se diferiram estatisticamente quando comparados entre si.

Para valores de cinzas (resíduo mineral fixo) encontramos valor elevado na formulação F1 (1,70 g/100g), sendo que o menor valor foi obtido na formulação F4 (1,26 g/100g). Ao comparar valores das análises com algumas preparações semelhantes ao Sobá disponibilizadas nas Tabelas de Composição de Alimentos mostraram semelhanças na composição, como: O Yakisoba avaliado na Tabela da Unicamp (Taco) (2011), preparação japonesa que apresenta entre seus ingredientes, o mesmo macarrão utilizado no Sobá, sendo encontrado 69,4% de umidade, 113 kcal/100g reportado para valor energético, 18,3 g/100g de carboidratos, 7,5 g/100g de proteínas, 2,6 g/100g de lipídeos, 1,1 g/100g de fibras e 2,2 g/100g de cinzas. Podemos notar a semelhança nos valores de proteínas, lipídeos, fibras e cinzas em relação ao presente trabalho. Botelho (2006) relata que associação da alimentação com patologias, dentre elas destacaa obesidade, demonstra a importância de uma boa alimentação na manutenção da saúde dos indivíduos. Para Triches e Giugliani (2005), o consumo alimentar é relacionado à obesidade não somente pela quantidade de ingestão, mas sim pela composição e a qualidade da dieta.

Desta forma se torna essencial conhecer as características nutricionais dos alimentos, para isso as Tabelas de Composição de Alimentos se tornam uma ferramenta indispensável para os profissionais de nutrição e demais indivíduos, pois fornecem

informações detalhadas sobre os nutrientes presentes nos alimentos e também para programas em ações de saúde (RIBEIRO et al., 2003).

Entretanto, há dificuldade no uso das tabelas de composição de alimentos devido à falta de padronização de ingredientes, além de nem todas as tabelas conter todos os ingredientes (SANTOS et al., 2009). Silva e colaboradores (2003) enfatizam a importância da análise de composição de alimentos típicos de cada região, como ferramenta de avaliação da ingestão alimentar.

A composição centesimal e valor energético de preparações regionais são úteis para o conhecimento das características nutricionais dos alimentos locais, avaliando seu risco/benefício e avaliar seu impacto na dieta dos indivíduos(BOTELHO, 2006).

No presente trabalho, verificou-se a importância na padronização de receitas, além da necessidade de demais estudos sobre o Sobá, com a finalidade de se comparar possíveis diferenças e/ou semelhanças na composição desta preparação, mediante as quantidades utilizadas de cada ingrediente, que integra no preparo, e que interfere diretamente na composição de nutrientes.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, foi constatado variação no valor calórico entre as formulações, porém nota-se que apesar de ser uma preparação artesanal, o Sobá não apresenta alto valor calórico. Como uma preparação considerada típica, o Sobá é altamente consumido pela população campo-grandense, desta forma se dá a importância deste trabalho para a contribuição sobre composição de alimentos.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. B. A. Culinária Regional: o Nordeste e a Alimentação Saudável. **Unopar Cientifica Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.1, p. 45-54, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância sanitária** (4. ed.). Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

Brasil, Ministério da Saúde. **Guia Alimentar para a população brasileira**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CARVALHO, M.V.O.; BOTELHO, R.A. **Preparações regionais saudáveis do Centro-Oeste brasileiro** (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CUNHA, M. A. **Composição química e nutricional de preparações de origem africana, típicas da culinária baiana** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

DUTRA, R. C. de A. Nação, Região, Cidadania: **A construção das cozinhas regionais no Projeto Regional Brasileiro**. Campos, v.5, n.1, p. 93-100, 2004.

FREIXA, D.; CHAVES, G. **Gastronomia no Brasil e no mundo** Rio de Janeiro: Senac Nacional, p.20-21, 2012.

GOMES, L. A. S. **Territorialização OKINAWA - UTINANCHÚ a partir do Sobá em Campo Grande/MS** (Dissertação de Mestrado). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2012.

MERRIL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture, 1973.

RIBEIRO, P; MORAIS, T. B.; COLUGNATI, F. A.B.; SIGULEM, D.M. Tabelas de composição química de alimentos: análise comparativa com resultados laboratoriais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 2, p. 216-225, 2003.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; SILVA, P. R. M.; OLIVEIRA, A. G.; AMADOR, A. C. C.; NAVES, M. M. Composição em nutrientes valor energético de pratos tradicionais de Goiás, Brasil.**Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 23 (supl), p. 140-145, 2003.

SANTOS, M. A. F. **Composição química e valor nutritivo de acarajé e abará – comercializados em Salvador-BA** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

SANTOS, P. C. P.; NESPOLO, C. R.; OLIVEIRA, F. A.; VERISSIMO, C. M.; VIVAN, B. DComposição centesimal e valor energético de pratos tradicionais do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Food Technology**, p. 57-54, 2009.
SANTOS, P. C. P.; NESPOLO, C.R.; OLIVEIRA, F.A.; VERISSIMO, C.M.; BORTOLINI, A.C.M. Análise Direta e Indireta de Nutrientes e Valor Energético de Pratos Salgados Tradicionais do Sul do Brasil. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v.13, n.1, p. 45-54, 2011.
TRICHES, R. M., GIUGLIANI, E. R. J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimento de nutrição em escolares. **Revista de Saúde Pública**, v.39, n.4, p. 541-7, 2005.
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO** (versão 4, 4. Ed.). Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011.
Universidade Federal de São Paulo. **Tabela de Composição química dos alimentos– TABNUT.** Departamento de Informática em Saúde. Disponível em: http://www2.unifesp.br/dis/servicos/nutri/public/, 2014.

*Autora a ser contactada: Rita de Cássia Avellaneda Guimarães, Professora Adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Endereço: Cidade Universitária s/n Campo Grande, MS. Email: ritaguimaraes@yahoo.com.br

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CASCAS DESIDRATADAS DE FRUTOS DO UMBUZEIRO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO

PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF PEEL DEHYDRATED OF THE UMBU TREE FRUIT IN DIFFERENT STAGES OF MATURITY

Graciete de Souza Silva[1]; Frederico Lopes Amorim[1]; Ismara Santos Rocha[1]; Paulo Túlio de Souza Silveira[1]; Cleber Alberto Schmidt[2]

[1] Estudantes de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Federal da Bahia; [2] Professor Dr. na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, Salvador-Ba.

Resumo
Pesquisas recentes demonstram que as cascas de frutos do umbuzeiro e espécies afins possuem componentes nutricionais relevantes, muitas vezes em concentrações maiores do que o conteúdo da própria polpa. Estas constatações aliadas às questões ambientais motivaram o desenvolvimento deste trabalho que teve como objetivo identificar a composição físico-química de cascas desidratadas de umbu (*Spondias tuberosa*) e umbu-cajá (*Spondias sp*) nos estágios de maturação “verdes” e “maduros”. Os resultados demonstraram que o estágio de maturação influenciou numericamente o teor de vitamina C, sendo que as cascas “maduras” atingiram a maior quantidade. Alguns nutrientes apresentaram-se em concentrações mais elevadas que as da polpa destes frutos, revelando o potencial destes resíduos para o aproveitamento na industria de alimentos.

Palavras-chave: Aproveitamento; Nutrientes; Resíduos.

Introdução

A Região Nordeste desponta como o grande pólo nacional de produção de frutas tropicais, dadas suas condições de clima, solos, existência de recursos hídricos e mão-de-

obra abundantes (FACHINELLO et al., 2011). Muitas frutícolas desta região são conhecidas pelos sabores e aromas exóticos de seus frutos e a enorme diversificação.

Frutos nordestinos como o umbu e umbu-cajá tem posição de destaque devido a suas características sensoriais serem agradáveis. O processamento dessa fruta apresenta-se como uma forma viável de conservação, trazendo como vantagem a possibilidade de aproveitamento dos excedentes de produção, contornando problemas de sazonalidade e possibilitando sua distribuição por maiores períodos do ano (VIANA, 2008).

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) é uma planta nativa da região Semi-Árida do Brasil (PRADO e GIBBS, 1993) e o nome do umbu-cajá (*Spondias* sp.) é uma junção de nomes do umbu (*S. tuberosa*) e cajá (*Spondias mombim*), que de acordo com moradores da região, é um híbrido natural dessas duas espécies.

Pesquisas recentes vêm revelando que as cascas e as sementes de certos frutos exibem componentes nutricionais relevantes, apresentando muitas vezes fitoquímicos bioativos cuja atividade antioxidante é mais elevada do que a polpa (LUZIA e JORGE, 2010; MELO e ANDRADE, 2010; MOREIRA, et al., 2012; SOARES, et al., 2008). Neste sentido e considerando as questões ambientais, estes resíduos normalmente descartados pela indústria de alimentos, estão sendo alvo de estudos com foco na caracterização físico-química e aplicação em produtos alimentícios (PELIZER et al., 2007; RORIZ, 2012).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar a composição físico-química de cascas desidratadas de umbu (*Spondias tuberosa*) e umbu-cajá *(Spondias sp)* nos estádios de maturação verdes e maduros a fim de obter o melhor perfil de composição nutricional destes resíduos.

Material e Métodos

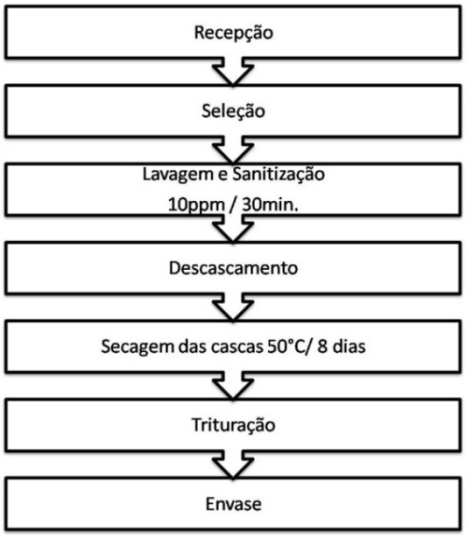
Frutos de umbu (*Spondias tuberosa*) e umbu-cajá (*Spondias sp)* no estágio de maturação “totalmente verdes” e “maduros” (Figura 1), foram adquiridos em uma feira livre do município de Campo Formoso-BA e transportados para a Agroindústria do IF Sertão PE, onde foram preparados os pós alimentícios (farinhas) de cascas de umbus (Tratamento 1) e cascas de umbus-cajá (Tratamento 2), conforme os procedimentos descritos no fluxograma (Figura 2).

Figura 1 – Umbu *(spondias tuberosa)* e umbu-cajá *(spondias sp)*

Fonte: Autoria pória, 2013

A= umbu totalmente verde; B= umbu maduro; C= umbu-cajá totalmente verdes e D= umbu-cajá maduro

Figura 2- Fluxograma de processamento dos pós alimentícios de cascas de umbu e umbu-cajá



As cascas secas foram trituradas em liquidificador industrial e em seguida passadas em um moinho para obtenção de uma farinha fina e com granulometria uniforme. As farinhas foram embaladas a vácuo em embalagens de polietileno para posterior análise físico-química.

As farinhas obtidas foram conduzidas ao Laboratório de Pesquisa para realização das análises físico-químicas, as quais foram realizadas em sua maioria, de acordo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

O teor de vitamina C total (ácido ascórbico) foi determinado através do método titulométrico com 2,6-dicloroindofenol (DFI) de acordo com Cunniff (1997) e para determinação do teor de fenólicos totais foi utilizado um extrato hidrometanólico feito com as farinhas dos resíduos. O teor de fenólicos totais dos extratos foi efetuado por método espectrofotométrico, utilizando o reagente Folin–Ciocalteau (Merck), segundo metodologia descrita por Wettasinghe e Shahidi (1999) e curva padrão catequina. Todos os dados foram obtidos em triplicatas e submetidos à análise estatística descritiva, utilizando o software Excel 2010 (Microsoft).

Resultados e Discussão

As análises realizadas com as farinhas de cascas de umbu e de umbu-cajá nos estágios de maturação “verdes” e “maduros”, revelaram a composição química destes produtos quanto ao teor de sólidos solúveis, umidade, cinzas, lipídeos, acidez, pH, vitamina C e fenólicos totais, conforme apresentado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Composição nutricional do pó alimentício de cascas desidratadas de umbu (*Spondias tuberosa*)

TRATAMENTO 1		
Parâmentro Analisado	CUV*	CUM**
SST (°Brix)	32,35 ±5,02	58,35 ±1,3
Acidez	1,01 ±1,11	0,98 ±0,22
pH	2,20 ±0,12	2,22 ±0,05
Umidade (%)	5,07 ±0,24	6,89 ±0,13
Cinzas (%)	1,05 ±0,89	2,89 ±1,17
Lipídeos (%)	1,11 ±2,52	1,32 ± 2,06
Vitamina C (mg/100g)	13,9 ±1,08	109,34 ±2,35
Fenólicos Totais (mg/100g)	425,06 ±18,03	439,58 ±22,43

*Cascas de Umbus Verdes; **Cascas de Umbus Maduros

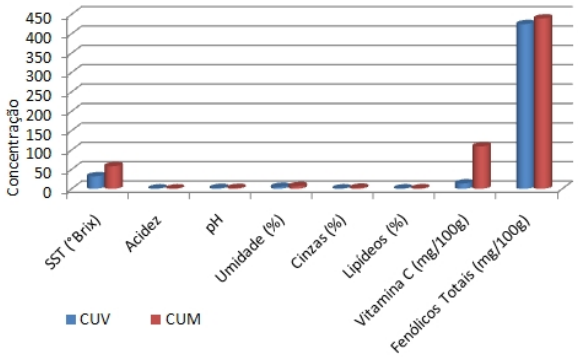
Tabela 2 – Composição nutricional do pó alimentício de cascas desidratadas de umbu-cajá (*Spondias* sp)

TRATAMENTO 2		
Parâmetro Analisado	CUCV*	CUCM**
SST (°Brix)	32,87 ±3,12	36,08 ±, 2,25
Acidez	1,06 ±0,01	1,18 ±0,01
pH	1,95 ±0,04	1,97 ±0,04
Umidade (%)	4,30 ±0,20	4,70 ±0,03
Cinzas (%)	2,05 ±0,62	3,70 ±0,04
Lipídeos (%)	2,32 ±1,45	2,77 ± 0,36
Vitamina C (mg/100g)	13,5 ±4,20	111,04 ±8,05
Fenólicos Totais (mg/100g)	452,10 ±27,01	476,23 ±12,72

*Cascas de Umbus-cajá Verdes; **Cascas de Umbus-cajá Maduros

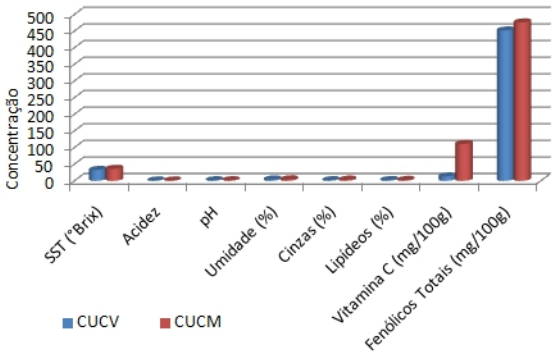
De modo geral, a composição química obtida com as farinhas das duas variedades de umbu foram semelhantes, sendo que os estágios de maturação “verdes” e “maduros” influenciaram principalmente na concentração de fenólicos totais e vitamina C, dos dois tratamentos, como pode ser melhor visualizado nas Figuras 3 e 4.

Figura 3. Distribuição da composição nutricional das cascas de umbu (*Spondias tuberosa*)



CUV= Cascas de Umbus Verdes;
CUM=Cascas de Umbus Maduros.

Figura 4. Distribuição da composição nutricional das cascas de umbu-cajá (*Spondias sp*)



CUCV=Cascas de Umbus-cajá Verdes;
CUCM=Cascas de Umbus-caiá Maduros.

Os resultados obtidos são relevantes para a pesquisa e demonstram teores significativos de minerais, sobretudo para as amostras “maduras”, com 2,89% e 3,7% para as farinhas de cascas de umbu e de umbu-cajá, respectivamente. Estes percentuais são superiores aos valores reportados por alguns autores na polpa de frutos de espécies afins, como Santos e colaboradores (2010), cujo valor encontrado foi de 0,99% em cajás.

O conteúdo de cinzas varia de 0,4% a 2,1% em frutas frescas e representam os minerais contidos nos alimentos que podem estar em grandes quantidades como o K+,Na+ e Ca+, ou em menor proporções, como o ferro, Mn e Zn. (CECCHI, 2003). De acordo com Gondim, et al (2005), as cascas das frutas apresentam, em geral, teores de nutrientes maiores do que os das suas respectivas partes comestíveis.

Com relação ao percentual de umidade, os valores encontrados nos dois tratamentos são inferiores aos de suas respectivas polpas, que fica em torno de 91,3% (SANTOS, 2010), indicando que são produtos menos perecíveis já que a umidade está diretamente relacionada à perecibilidade dos alimentos.

A acidez e o pH são fatores relevantes e também têm uma relação com a estabilidade dos produtos. A acidez confere maior estabilidade ao fruto, dificultando o desenvolvimento de microrganismos. Foi possível identificar que os valores de acidez e pH não foram influenciados numericamente pelos estágios de maturação e nem pelo fruto analisado, sendo que tanto o umbu como umbu-cajá apresentaram valores semelhantes.

Os teores de lipídeos encontrados nas farinhas dos dois tratamentos, ficaram entre 1,11% e 2,77% e também não foram muito influenciados pelo grau de maturação. Estes valores podem ser considerados baixos, demonstrando que os pós alimentícios elaborados são produtos estáveis a reações oxidativas e por isso, podem ser indicados como ingredientes para formulações de alimentos.

Assim como geralmente ocorre em outras frutas, o teor de ácido ascórbico do umbu aumenta em função do grau de maturação (MELO e ANDRADE, 2010). No caso das cascas deste fruto, esta informação também foi confirmada, tanto nas amostras de cascas de umbu quanto nas amostras de cascas de umbu-cajá (Figuras 3 e 4). A quantidade desse fitoquímico encontrada nas cascas do umbu maduro foi de 109,34mg/100g, sendo superior ao encontrado por Melo e colaboradores (2010) que foi de 9,38mg/100g em polpas de umbu. Santos (2010) obteve 8mg/100g de ácido ascórbico em umbus-cajá do Recôncavo Sul da Bahia, valores bem diferentes aos encontrados neste experimento, nas cascas de umbu-cajá “maduras” (110mg/100g).

Quanto ao teor de fenólicos totais, este foi menos influenciado pelo grau de maturação que o teor de vitamina C. Os resultados obtidos nos dois tratamentos, cujos valores estão entre 425 e 476mg/100g, revelam que as cascas de umbu e umbu-cajá possuem uma composição mais rica em fenólicos do que as polpas de seus próprios frutos, conforme pode ser encontrado em outros trabalhos. Pesquisadores do mesmo genêro botânico, encontraram valores inferiores de fenólicos totais, como Rufino (2010) que obteve 72mg/100g em cajás maduros, Melo e Andrade (2010), que encontraram em polpas de umbus maduros 32,7mg/100g de fenólicos, Moreira e colaboradores (2012) que analisando diferentes genótipos de umbu-cajá encontraram valores entre 110 e 188mg/100g e Vasco e colaboradores (2008) que encontraram 462mg/100g de fenólicos em ciriguelas.

Conclusão

O estágio de maturação das cascas desidratadas de umbu e umbu-cajá influenciou principalmente no conteúdo de vitamina C destes resíduos, sendo que as cascas “maduras” apresentaram a maior quantidade deste nutriente.

A composição nutricional das cascas analisadas possui maiores teores de vitamina C, minerais e fenólicos totais do que a própria polpa destas frutas, demonstrando que são matérias-prima com grande potencial para aproveitamento na indústria de alimentos, inclusive como fonte de antioxidantes naturais. E assim, contribuir também com questões ambientais evitando o descarte de forma inadequada destes resíduos.

Referências Bibliográficas

CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas-SP: Editora da Unicamp, 207p., 2003.

CUNNIF, P. Official methods of analysis. 16ed. Washington: Association of Oficial Analytical Chemists, (v.2, cap.37). 1997.

FACHINELLO, J.C.; PASA, M.S.; SCHMTIZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.spe1, 2011.

GONDIM, J. A. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

LUTZ, Instituto Adolf. Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz: Métodos Químicos para Análise de Alimentos. 3 ed. São Paulo, 1985.

LUZIA, D.M. M. e JORGE N. Potencial antioxidante de extratos de sementes de limao (*Citrus limon*). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 2, p.489-493, 2010.

MELO, E. A. e ANDRADE, R. A. M. S. Compostos bioativos e potencial antioxidante de frutos do umbuzeiro. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 21, n. 3, p.453-457, 2010.

MOREIRA, A.C.C.G.; NASCIMENTO, J.D.M.; ANDRADE, R.A.M.S.; MACIEL, M.I.S.; MELO, E.A. Fitoquímicos bioativos em frutos de genótipos de cajá-umbuzeiras . Alimentos e Nutrição, Araraquara, v.23, n.2, p.235-241, 2012.

PELIZER, L. H; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. Journal of Technology Management & Innovation, v. 2, n.1, 2007.

PRADO, D.E.; GIBBS, P.E. Patterns of species distribution in the dry season forests of South America. Annals of the Missouri Botanical Garden, St. Louis, v. 80, n. 4, p. 902-927, 1993.

RORIZ, R.F.C. Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana. Dissertação de Mestrado. Universidade federal de Goiás. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. 2012.

RUFINO, M.S.M. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. Food Chemistry, v.121, p.996-1002, 2010.

SANTOS, M. B.; CARDOSO, R.L.; FONSECA, A.A.O.; CONCEIÇÃO, M.N. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*spondias tuberosa* x *s. Mombin)* provenientes do recôncavo sul da Bahia. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1089-1097, 2010.

SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E.M.; GONZAGA, L.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas niagara e Isabel. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.30, n.1, p.059-064, 2008.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. Food Chemistry, v. 111, p. 816-823, 2008.

VIANA, E.S. Embrapa realiza curso sobre processamento de frutas. Disponível em: <http://www.renorbio.org.br/portal/noticias/embrapa-promove-curso-sobre-processamento-de-frutas.htm. Acesso em: 21 set. 2013.

WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening primrose meal: a source of natural antioxidants and scavenger of hydrogen peroxide and oxygen-derived free radicals. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v.47, p.1801-1812, 1999.

Autor(a) a ser contactado: Graciete de Souza Silva, Mestranda em Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão do Geremoabo, s/n, Ondina, CEP: 40171-970, Salvador BA, Brasil. E-mail: graci.ete@hotmail.com.

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM FOLHAS DE *Pereskia aculeata* DESIDRATADAS E LIOFILIZADAS

PROXIMATE COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN LEAVES OF *Pereskia aculeata* DEHYDRATED AND LYOPHILIZED

CHAIANE GOULART SOARES[1]; DÉBORA OLIVEIRA DA SILVA[2]; FABIANA TORMA BOTELHO[3]

[1]Acadêmica no Curso de Nutrição. Faculdade de Nutrição/Universidade Federal de Pelotas – chaianegsoares@gmail.com
[2]Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Faculdade de Agronomia/Universidade Federal de Pelotas - deca116@hotmail.com
[3]Docente da Faculdade de Nutrição/Universidade Federal de Pelotas – fabibotelho@hotmail.com

RESUMO: Neste estudo avaliou-se a composição proximal e atividade antioxidante de folhas da planta *Pereskia aculeata* desidratadas e liofilizadas. A composição proximal foi

determinada de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz, já a capacidade antioxidante foi realizada utilizando o método do radical livre DPPH e ABTS. Os resultados mostraram que as folhas desidratadas e liofilizadas da *P. aculeata* são boas fontes de proteína vegetal e fibras e possuem ótima capacidade antioxidante. Em relação ao método de secagem, as folhas liofilizadas apresentaram melhores resultados para atividade antioxidante e menor teor de umidade, sendo então o método mais indicado para aumentar sua vida de prateleira e comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: ORA-PRO-NOBIS; PROTEÍNA VEGETAL; HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS.

INTRODUÇÃO

A *Pereskia aculeata*, popularmente conhecida como “Ora-pro-nóbis” é uma planta rústica que pertence à família *Cactacea*, sendo uma das únicas com folhas desenvolvidas. É originária das Américas, podendo ser encontrada desde a Flórida até o Brasil, e é utilizada como alimento e medicinal. (BRASIL, 2010).

Brasil é um país privilegiado por possuir uma enorme diversidade vegetal, onde são encontradas plantas que possuem nutrientes que podem ser utilizados na alimentação para enriquecimento nutricional. Dentre essas espécies encontra-se a *Pereskia aculeata*, seu consumo ocorre principalmente nas antigas regiões mineradoras de Minas Gerais (ALBUQUERQUE et al., 1991; DIAS et al., 2005), embora seja utilizada em preparações de pratos típicos de outras localidades de Minas Gerais e do Brasil (ALMEIDA, 2012).

A *Pereskia aculeata* é conhecida por apresentar altos teores de proteínas e fibras, apresentando de 17,40% a 28,49% de proteína em matéria seca (GIRÃO, 2003; TAKEITI et al., 2009) e 39,27% de fibras (MARTINEVSKI et al., 2013). Além disso, Silva e Pinto (2006) e Takeiti et al. (2009) encontraram nas folhas de *P. aculeata* teores de ferro de 14,18 e 28,12mg 100g-1 de matéria seca, respectivamente.

Outro benefício encontrado na *P. aculeata* é a sua capacidade antioxidante, sendo eficaz no combate aos radicais livres. Apresenta teor antioxidante maior que a rúcula e provavelmente melhor ou semelhante a outras hortaliças comumente consumidas (SIMON, 2011). O uso do extrato de *P. aculeata* para formulações cosméticas destinadas a prevenção do envelhecimento, apresenta resultados positivos quando avaliada a capacidade antioxidante presente nas folhas da planta (GARCIA et al., 2011).

A Lei n° 11.346 dispõe que: “Segurança Alimentar e Nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, econômica e socialmente sustentáveis” (BRASIL, 2006). Supõe-se que o cultivo da *P. aculeata* poderia representar uma mudança nos recursos alimentícios de muitas populações, devido ao seu fácil cultivo, produtividade, excelente valor nutricional e baixo custo.

A *P. aculeata* possui um grande potencial de cultivo e comercialização em propriedades da agricultura familiar. Seu processamento industrial, por meio de métodos de secagem, é uma importante ferramenta para aumentar sua vida de prateleira. Sendo assim, a planta poderia integrar planos de governo para recuperação de áreas degradadas e auxiliar no combate à fome (SOUZA, 2009), tornando-se assim, uma possível alternativa para famílias com baixas condições socioeconômicas.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar e comparar a composição proximal e a atividade antioxidante em folhas de *P. aculeata* submetidas ao processo de secagem convencional e de liofilização, buscando o melhor método para aumentar sua vida de prateleira e comercialização.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção e Processamento da planta *Pereskia aculeata:*

A Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) disponibilizou amostras da planta *Pereskia aculeata* Miller, variedade com ápice avermelhado, para a realização do trabalho em triplicata. Após a coleta, parte da planta foi limpa, macerada e submetida ao método de secagem convencional, utilizando uma estufa com circulação de ar forçada a 40 ºC por 72 horas. Outra parte da planta passou pelo processo de liofilização, onde a planta foi previamente congelada em ultrafreezer e depois a quantidade de água da planta foi reduzida primeira por sublimação (secagem primária) e, posteriormente, por dessorção (secagem secundária). Para a liofilização, foi utilizado liofilizador de bancada, marca Telstar®, pertencente ao Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas.

Determinação da composição nutricional:

Após o procedimento de secagem, foram realizadas análises da composição proximal da planta, sendo que o teor de umidade foi determinado em estufa com circulação forçada de ar a 105 ºC, enquanto cinzas foram determinadas pelo aquecimento da planta em temperatura próxima a 550-570 ºC, de acordo com as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O conteúdo de proteína bruta foi analisado pelo método de micro-Kjeldahl que visa à determinação do nitrogênio orgânico total e inclui as etapas de digestão, destilação e titulação, utilizando o valor de 6,25 na conversão do teor de nitrogênio em proteína. O conteúdo de lipídeos foi determinado pela extração com solventes e as fibras foram determinadas pelo método gravimétrico, com digestão ácida e básica, de acordo com AOAC (1995). O conteúdo de carboidratos totais foi determinado pela diferença das outras frações analisadas. Todas as análises citadas foram realizadas em triplicata.

Determinação da atividade antioxidante:

A atividade antioxidante foi realizada por dois métodos, sendo DPPH e ABTS. Para determinação da atividade antioxidante pelo DPPH foi utilizado o método de sequestro de radicais livres do DPPH (2,2 difenil-1-picrilhidrazil) adaptado de Brand-Williams et al. (1995). Foi elaborado um extrato metanólico com tempo de 24 horas de extração e as leituras de absorbâncias foram feitas em espectrofotômetro a 517nm. O valor da atividade antioxidante foi expresso em µM Equivalente Trolox . 100 gramas^{-1} de amostra, a partir do coeficiente de regressão calculado da curva de calibração.

Enquanto que o método ABTS, foi utilizado o método de captura de radicais do 2,2´-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico), adaptado por Re et al. (1999). Foi elaborado um extrato metanólico com tempo de reação de 24 horas sendo as leituras de absorbância realizadas 734 nm. O valor da atividade antioxidante foi expresso em µM Equivalente Trolox . 100 gramas^{-1} de amostra, a partir do coeficiente de regressão calculado da curva de calibração. Todas as análises nos dois métodos propostos foram realizadas em quadriplicata.

Análise estatística:

Os dados da análise proximal e da atividade antioxidante da planta foram digitados em uma tabela do programa *Excel*®. As análises foram realizadas através do pacote estatístico STATA 9.1®, utilizando-se o *teste t* para comparação entre médias, considerando diferença significativa quando $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição proximal e atividade antioxidante da hortaliça *P. aculeata* estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Análise Proximal (g. 100 g^{-1} de massa seca) e Atividade Antioxidante (µM Equivalente Trolox . g^{-1}) de folhas de *Pereskia aculeata* submetidas a diferentes processos de secagem. Nutrição/UFPel. Pelotas-RS, 2014.

Análise	Método Secagem	
	Desidratada	Liofilizada
Umidade	18,55 *	12,01
Lipídeos	1,99 *	2,64
Proteínas	15,77	17,47
Cinzas	19,01 *	17,06
Fibras	9,49 *	5,44
Carboidratos	35,19 *	45,37
DPPH	8,62 *	57,95
ABTS	34,78 *	40,81

* Significativo pelo teste t (p≤0,05)

Pode-se observar que a planta *Pereskia aculeata* apresentarou conteúdo significativo de proteína vegetal e fibras, sendo que a planta desidratada apresentou maiores valores de fibra quando comparada com a planta liofilizada. Girão (2003), Martinevski et al. (2013) e Takeiti et al. (2009) encontraram valores de proteína superiores aos resultados desse trabalho, 17,40%, 20,10% e 28,49%, respectivamente.

Segundo Krause e Mahan (2002), a recomendação proteica diária de um indivíduo adulto saudável é em torno de 0,8g/Kg de peso corpóreo. Considerando que 100g de folhas de *P. aculeata* analisada no presente estudo possui aproximadamente 15g de proteína bruta, parte do requerimento poderia ser suprido com a inserção de folhas dessa planta na dieta diária.

Em relação às fibras, as folhas desidratadas apresentaram resultados maiores, podendo auxiliar no consumo desta. Souza et al. (2009), em um trabalho de revisão sobre compostos nutricionais em *Pereskia*, encontraram valores entre 9,1 e 9,6g de fibras em 100g de massa seca, valores semelhantes ao presente estudo para planta desidratada e maiores do que a planta liofilizada.

Quanto aos demais componentes da análise proximal, observou-se que a planta liofilizada apresentou menor teor de umidade e cinzas e maior teor de carboidratos, quando comparada com a planta desidratada.

Com base nos resultados da capacidade antioxidante, observa-se que a planta liofilizada obteve maior atividade antioxidante que a planta desidratada nos dois métodos analisados.

A capacidade antioxidante da planta *P. aculeata* tem sido estudada por vários autores. Simon, Flores e Moreto (2011) encontraram maior capacidade antioxidante nas folhas da *P. aculeata* (6954,72/g DPPH) em comparação com a rúcula (28042,12/g DPPH).

Para Sousa et al. (2014), as folhas da espécie *P. aculeata* podem ser consideradas como fonte potencial de compostos antioxidantes. A capacidade antioxidante da planta tem sido atribuída pela presença de compostos fenólicos, fitoquímicos e vitamina C (AUGUSTA e OLIVEIRA, 2013; SOUZA, SARTOR e FELIPE, 2013; GARCIA, 2011; SIMON, 2011; SOUSA et al., 2104). Podendo assim, reduzir os danos do estresse oxidativo neutralizando os radicais livres e auxiliar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (ZIMMEREMANN e KIRSTEN, 2008).

Os resultados desse estudo confirmam a citação de um estudo em relação à eficiência no processo de liofilização, onde reduz prejuízos frente a características como contração do produto, perda de voláteis, decomposição térmica, ações enzimáticas, desnaturação de proteínas, desestruturando compostos e perdendo componentes importantes (GARCIA, 2009), visto que é um método de separação baseado no fenômeno

da sublimação, pois atua na redução de água, passando do processo de secagem direto do congelamento sem passar pelo estado líquido.

As hortaliças são alimentos perecíveis, deterioram facilmente e apresentam altos índices de perdas pós-colheita. Nesse sentido, a liofilização demonstra ser uma técnica viável para melhor aproveitamento e disponibilização da planta para o mercado consumidor, a fim de aumentar sua estabilidade, vida de prateleira e comercialização, melhorando assim sua possibilidade de consumo.

CONCLUSÕES

Conclui-se que as folhas da *P. aculeata* são boas fontes de proteína vegetal e fibras e possuem ótima capacidade antioxidante. A planta desidratada apresentou melhor conteúdo de fibras, enquanto a planta liofilizada melhores valores de atividade antioxidante. Considerando o menor teor de umidade e atividade antioxidante, o processo de liofilização seria o mais indicado para a comercialização da planta.

Mais estudos são necessários para a identificação de outros componentes importantes na planta, assim como métodos de conservação a fim de que o consumo dessa espécie possa ser incentivado com maior segurança e embasamento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M.G.P.T.; FREIMAN, L.O.; SAABA SRUR, A.U.O. Composição centesimal e escore de amino-ácidos em três espécies de “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Miller, *P. bleu De Candolle* e *P. pereskia* (L) Karsten). Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 1, p.7-12, 1991.

ALMEIDA, F.E.M.; CORRÊA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. Ciência Rural, v. 42, n. 4, p. 751-756, 2012.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16ª ed. Washington. 1995.

BRASIL. Lei 11.346 de 15 de setembro de 2006. Lei de Segurança Alimentar e Nutricional. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Hortaliças não-convencionais. 1ª ed. Brasília, 2010. 92 p.

DIAS, A.C.P.; PINTO, V.A.N.; YAMADA, P.T.L.; MENDES, L.K.; FERNANDES, G.A. Avaliação do consumo de hortaliças não convencionais pelos usuários das Unidades do Programa Saúde da Família (PSF) de Diamantina – MG. Alimentos e Nutrição, v. 16, n. 3, p. 279-284, 2005.

GARCIA, L.P. Liofilização aplicada a alimentos. 2009. P.45. Trabalho Acadêmico (Graduação Bacharelado em Química de Alimentos) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, 2009.

GIRÃO, L.V.C.; SILVA FILHO, J.C. da; PINTO, E.B.P.; BERTOLUCCI, S.K.V. Avaliação da composição bromatológica de ora-pro-nóbis. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 2, 2003.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p., 2008.

MAHAN, L. K. (ed). Krause: Alimentos, Nutrição & Dietoterapia,10 ed; São Paulo: Roca, 2002. p 63-67.

MARTINEVSKI, C.S.; OLIVEIRA, R.V.; RIOS, O.A.; FLORES, H.S.; VENZK, G.J. Utilização de Bertalha (*Anredera cordifolia*) e Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) na elaboração de pães. Alimentos e Nutrição, v. 24, n. 3, p. 3-4, 2013.

SILVA, M.C.; PINTO, N.A.V.D. Teores de nutrientes nas folhas de taioba, ora-pro-nóbis, serralha e mostarda coletadas no município de Diamantina. In: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E TECNOLOGIA DA UFVJA, 2006, Diamantina, MG. Diamantina: editora UFVJA, 124p., 2006.

SIMON, A.; FLORES, S.H.; MORESCO, K.S. Determinação da atividade antioxidante das hortaliças Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeta*) e Bertalha (*Anredera cordifolia*). In: XXIII Salão de Iniciação Científica da UFRGS, 2011, Porto Alegre. 2011.
SOUSA, F.M.R.; *LIRA, S.C.; RODRIGUES, O.A.; MORAIS, L.A.S.; QUEIROZ, A.A.R.C.; CHANG, R.; AQUINO, T.J.F.; MUÑOZ, A.A.R.; OLIVEIRA, A.* Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos in vitro. Bioscience Journal, v. 30, p. 448-457, 2014.
SOUZA, M.R.M.; CORREA, J.A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, G.R.P. O potencial do Ora-pro-nóbis na diversificação da produção agrícola familiar. Revista Brasileira De Agroecologia, v. 4 n. 2, 2009.
SOUZA, C.M.; SARTOR, P.F.C.; FELIPE, F.D. Comparação da ação antioxidante de uma formulação contendo extrato de *Pereskia aculeata* com cosméticos anti-idade presentes no mercado. Revista Saúde e Pesquisa, v. 6, n. 3, p. 461-477, 2013.
TAKEITI, C.Y.; ANTONIO, G.C.; MOTTA, E.M.; COLLARES F.P.; PARK, K.J. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). International Journal of Food Sciences and Nutrition, v. 60, n. 1, p. 148-160, 2009.
ZIMMERMANN, M.A.; KIRSTEN, R.V. Alimentos com função antioxidante em doenças crônicas: uma abordagem clínica. Ciências da Saúde, v. 9, n. 1, p. 51-68, 2008.

Chaiane Goulart Soares. Universidade Federal de Pelotas. Rua Gomes Carneiro, 1 (Campus *Anglo*), Pelotas, RS, 96010-610, Brasil. E-mail: chaianegsoares@gmail.com. Telefone: (053) 9105-0647.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MUÇARELA FABRICADA A PARTIR DA MASSA FERMENTADA CONGELADA DE LEITE DE BÚFALA

CHEMICAL COMPOSITION OF MOZZARELLA MADE FROM FROZEN DOUGH FERMENTED BUFFALO MILK

Thamyres Prado Oliveira[1], Cristiane Santos de Jesus[2], Sibelli Passini Barbosa Ferrão[3], Daniele Gomes Conceição[4].

[1]Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653; Itapetinga-Bahia; e-mail: thamyresprado@hotmail.com;

[2]Professora do Instituto Federal de Alagoas, Avenida Sergipe s/n, CEP 57.460-000 Xingó, AL; e-mail: cris_kiu@hotmail.com;

[3]Professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Caixa Postal 179, CEP: 45700-000, Itapetinga-Bahia, e-mail: sibpass@yahoo.com.br;

[4]Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653; Itapetinga-Bahia; e-mail:danielegomesc@gmail.com;

RESUMO

A sazonalidade reprodutiva da espécie bubalina tem reflexo na distribuição da oferta de leite de búfala às indústrias durante o período de entressafra. Sendo assim, alternativas vem sendo testadas a fim de tentar solucionar o problema da escassez, como congelamento do leite e estocagem do produto final. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito do tempo de congelamento da massa fermentada de leite de búfala e da refrigeração dos

queijos sobre a composição centesimal da muçarela. A massa fermentada foi armazenada sob congelamento por 0, 40, 80, 120 e 160 dias, sendo fabricadas a cada tempo muçarelas que permaneceram sob refrigeração por 10, 20 e 30 dias. O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5 x 3 e os dados analisados por meio de análise de regressão. Com relação aos diferentes tempos de refrigeração da muçarela não foi verificada diferença significativa para os parâmetros avaliados, também não houve efeito significativo para a interação entre os tratamentos, entretanto observou-se um efeito significativo com relação aos tempos de congelamento da massa fermentada para a composição da muçarela nos parâmetros estudados. Pode-se concluir que a utilização da massa fermentada congelada de leite de búfala na fabricação de queijo muçarela pode ser uma alternativa viável para superar a escassez sazonal do leite de búfala.

Palavras-chave: Queijo refrigerado, sazonalidade, búfala.

INTRODUÇÃO

A criação de búfalas para produção de leite é uma atividade que tem crescido nos últimos anos no Brasil. Parte da produção desse leite é destinada a fabricação de derivados, quase que sua totalidade para a produção de queijo muçarela, que possui mercado assegurado e preços compensatórios. Sendo assim, a criação de búfalos pode se tornar uma fonte de renda para o produtor, principalmente em regiões onde os bovinos apresentem baixa eficiência produtiva (MACEDO, et. al, 2001).

O leite de búfala apresenta elevado valor nutricional devido aos altos níveis de nutrientes, podendo ser utilizado tanto para o consumo *in natura* como para a produção de derivados, dentre os quais tem destaque a produção de muçarela, queijo de característica suave, de massa macia, produzido exclusivamente a partir de leite de búfala (ARAÚJO, et. al., 2011). A distribuição de leite bubalino ao longo do ano passa por um período de escassez devido a sazonalidade reprodutiva da espécie, em que após o período de desmame dos bezerros apresenta uma redução na produtividade leiteira, esse período compreende justamente os meses de verão, onde há uma maior procura pelo produto no mercado (BARUSELI E CARVALHO, 2005).

Alternativas têm sido testadas a fim de buscar soluções para a falta de leite no período entressafra, entre elas o congelamento do leite, porém essa alternativa apresenta-se inviável devido aos custos e volume utilizado para o armazenamento o que tornaria o produto caro ao final do processo, em relação ao congelamento direto do produto final, não há respaldo legal para a realização desse processo (BASTIANETO, et. al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a composição química da muçarela de búfala fabricada a partir da massa fermentada congelada por diferentes períodos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite de búfala entre os meses de setembro a novembro de 2012, em uma fazenda localizada no município de Maiquinique – BA, sob sistema de ordenha manual e condições higiênicas, de fêmeas bubalinas mestiças Jafarabadi x Murrah, alimentadas a pasto (*Brachiaria decubens*), no período final da lactação.

O processamento do queijo foi realizado em um laticínio na cidade de Itapetinga – BA no período de setembro de 2012 a maio de 2013. O volume de leite utilizado para cada repetição variou entre 70 e 100 litros, com padronização em 4,0% de gordura. Obtiveram-se as massas fermentadas e as mesmas foram divididas em cinco blocos de massas aproximadamente iguais, sendo uma delas filada no mesmo dias (T1 – controle) e as demais congeladas a -20°C até o momento do descongelamento preconizado para cada tratamento para elaboração dos queijos: T2 – massa fermentada por 40 dias; T3 – massa

fermentada congelada por 80 dias; T4 – massa fermentada congelada por 120 dias; T5 – massa fermentada congelada por 160 dias.

As massas descongeladas em seus respectivos tempos e a massa do tratamento controle (massa fresca) foram fatiadas, filadas em água aquecida a 80°C, acondicionadas em formas próprias para muçarela e em seguida transferidas para salmoura onde permaneceram por cerca de uma hora, foram secas a 6°C durante doze horas , embaladas à vácuo e estocadas sob refrigeração, sendo então analisadas aos 10, 20 e 30 dias de estocagem.

As amostras de muçarela foram submetidas a análises em triplicata para os percentuais de umidade pelo método gravimétrico em estufa a 105°C e teor de cinzas em murfla a 550° C. O percentual de gordura foi realizado pelo método Gerber, o teor de nitrogênio total pelo método Kjeldhal, utilizando o fator de conversão de 6,38 para o calculo da proteína total. As analises foram realizadas segundo metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (1985). O Extrato Seco Total (EST) foi estimado pela diferença entre o EST e o percentual de umidade.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com três repetições, em esquema fatorial 5x3, sendo cinco tratamentos (0, 40, 80, 120 e 160 dias de congelamento da massa) e três tempos de refrigeração do queijo processado (10, 20 e 30 dias de armazenamento sob refrigeração), os resultados obtidos das analises de composição foram submetidos à analise de regressão testadas a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de composição química da muçarela de búfala elaborada a partir da massa fermentada por diferentes tempos de armazenamento estão dispostos na Tabela 1. Com relação à interação entre o tempo de congelamento da massa e o tempo de estocagem sob refrigeração da muçarela fabricada a partir da massa congelada não foi verificada diferença significativa (P>0,05) para os diferentes tempos de refrigeração do queijo muçarela de búfala também não foi verificada diferença significativa (P>0,05) para composição centesimal.

TABELA 1. Composição química de queijo muçarela de búfala fabricado a partir da massa fermentada congelada.

Parâmetros	Tempos de Congelamento					(CV)	Equação estimada	R^2
(%)	0	40	80	120	160	(%)		
Umidade	55,65	53,66	52,52	55,10	55,35	4,30	$\hat{Y} = 0,0004C^2 – 0,06C + 55,46$	0,75
Cinzas	5,36	6,33	6,85	6,84	6,30	7,85	$\hat{Y} = 0,0002C^2 + 0,03C + 5,40$	0,96
Gordura	63,58	57,59	51,01	52,81	56,90	8,27	$\hat{Y} = 0,0013C^2 – 0,25C + 64,14$	0,95
Proteína	19,47	19,80	20,10	21,32	21,83	7,80	$\hat{Y} = 0,004C + 19,95$	0,81
EST	44,45	46,42	47,54	44,87	44,65	5,03	$\hat{Y} = 0,0004C^2 + 0,06C+44,65$	0,76

Foram observadas diferenças significativas (p<0,05) entre os tempos de congelamento da massa fermentada com posterior fabricação dos queijos.

O teor de umidade apresentou valores entre 52,52% e 55,65% estando em conformidade com o estabelecido na legislação vigente, que indica teores máximos de 60% (m/m) para o queijo muçarela (BRASIL, 1997) e próximos aos valores obtidos por Greggio et al., (2006) que obtiveram queijo muçarela de búfala com umidade em torno de 52%. Neste estudo foi observada uma redução no teor de umidade para os tempos 40 e 80 de congelamento da massa fermentada, esse fato pode ter ocorrido devido à redução da capacidade de retenção de água da micela de caseína decorrente de uma mudança na micela durante o congelamento (Katiti, 2006).

No Brasil, não há uma legislação específica para muçarela de búfala, sendo assim é comum utilizar os padrões adotados para a muçarela de búfala da Campana, a qual de acordo com o decreto Ministero Delle Politche Agricole e Forestale nº 258 de 18 de Setembro de 2003 deve apresentar um teor mínimo de 52% de gordura no extrato seco (D. M., 2003).

As porcentagens de gordura obtidas na análise para o queijo muçarela variaram entre 51,01%e 63,58%, esses resultados foram superiores aos encontrados por Oliveira et al., (2009) que relatou ter encontrado 21,05% de gordura na muçarela de búfala fabricada pelo método tradicional. No presente trabalho observou-se um efeito quadrático para os teores de gordura, apresentando uma redução nos teores para os queijos produzidos a partir da massa congelada por 80 e 120 dias.

A redução no teor de gordura pode estar associada à ruptura da membrana lipoproteica do glóbulo de gordura que teria ocorrido em função do processo de congelamento da massa fermentada, pois segundo Katiti, et al. (2006) o congelamento pode alterar o equilíbrio físico do sistema devido ao aparecimento de cristais de gelo que destroem a membrana do glóbulo de gordura.

O teor de proteína aumentou ao longo do congelamento da massa fermentada apresentando valores entre 19,47% e 21,83%. Essa elevação contribui para o aumento do extrato seco desengordurado e consequentemente aumenta o rendimento industrial dos produtos.

As variações nas concentrações de proteína e gordura dos produtos elaborados a partir do leite de búfala podem estar associadas às fontes alimentares fornecidas aos animais, ou seja, dietas ricas em carboidratos não fibrosos deprimem o teor de gordura no leite e são estimuladores da síntese de proteína microbiana e portanto da excreção da proteína do leite (PEREIRA, 2005).

Para a analise de cinzas dos queijos foi observada uma influência ($P<0,05$) dos diferentes tempos de congelamento da massa fermentada.

Observou-se uma variação no teor de cinzas entre 5,36% e 6,85% ao longo do congelamento da massa fermentada de leite de búfala, estes resultados são semelhantes aos encontrados por Katiti, et al. (2006) ao estudarem os aspectos químicos do queijo produzido com leite de cabra utilizando massa dessorada congelada. De acordo com McMahon, et al. (2005) a presença de minerais leva a fortes interações proteína-proteína no interior da matriz do queijo ocorrendo sinérese e desta forma levando à exclusão da água na matriz do queijo durante o processamento, o que explica a diminuição no teor de água com o aumento do teor de cinzas no presente trabalho.

Os resultados encontrados para o extrato seco total (EST) apresentaram efeito significativo ($P<0,05$). O aumento no teor de EST está associado à redução no teor de água, concentrando os demais constituintes.

O uso da massa fermentada de leite de búfala provou ser um procedimento viável para superar a baixa produção de leite de búfala em determinados períodos do ano, já que as características do queijo não foram afetadas. No entanto, estudos adicionais das características sensoriais e microbiológicas se fazem necessários para determinar se as alterações observadas para a composição são detectadas pelo consumidor.

CONCLUSÃO

O congelamento da massa fermentada de leite de búfala para a fabricação da muçarela influenciou na composição centesimal dos queijos produzidos diminuindo a capacidade de retenção de água e gordura, porém não aumentou os teores de proteína. Não foi observado efeito significativo para a interação entre os tempos de congelamento da massa fermentada e o tempo de estocagem sob refrigeração da muçarela de búfala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, T.P.M.; RANGEL, A.H.N.; SOARES, A.D.; LIMA, T.C.C.; LIMA JÚNIOR, D.M.; NOVAES, L.P. Influência das estações do ano sobre a composição do leite de búfalas mantido em tanque de resfriamento. ACSA - **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Santa Cecília, v.7, n.1, p.1-5, jan./mar. 2011.

BASTIANETTO, E., BARBOSA, J. D., Diferenças fisiológicas entre bubalinos e bovinos: Interferência na produção. **Revista Ciência Animal Brasileira,** v. 1, p. 1-17, 2009.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N.A.T. Biotecnologias da reprodução em bubalinos (Bubalus bubalis) (Biotechnology of reproduction in buffalo (Bubalus bubalis). **Revista Brasileira de Reprodução** Animal, Belo Horizonte, n.29(1), p.4-17, 2005.

BRASIL. Portaria n° 364, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de identidade e Qualidade de Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Poder Executivo, Brasília, DF, 8 set. 1997. Seção 1.

D.M. Decreto delMinistero dele PoliticheAgricole e Forestalidel 18 settembre 2003. Disciplinarediproduzione dela denominazionedi origine protetta dela “Mozzarella diBufala Campana” **GazzettaUfficiale**N. 258 del 6 novembre, 2003.

GREGGIO, J. M., CARVALHO, M. R. B., MODESTO, V. C., AIURA, F. S., Qualidade nutricional do queijo muçarela produzido em sistema orgânico e convencional. **In**: III Congresso Paulista de Nutrição Humana, IV Congresso paulista de nutrição Clínica e I Encontro Nacional sobre saudabilidade alimentar, 2006, São Paulo. Anais, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3 ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 232.

KATITI, L. M., BONASSI, I. A., ROÇA, R. O., Aspectos físico-químicos e microbianos do queijo maturado por mofo obtido da coagulação mista com leite de cabra congelado e coalhada congelada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 26, n. 4, p. 740-743, out/dez. 2006.

MACEDO, M. P., WECHSLER, F. S., RAMOS, A. de A., AMARAL, J. B. do., SOUZA, J. C. de., RESENDE, f. d. de., OLIVEIRA, J. V. de., Composição físico-química e produção de leite de búfalas da raça mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V. 30, n 3, Mai – Jun 2001.

McMAHON, D. J., PAULSON, B., OBERG, C. J. Influence of Calcium, pH, and Moisture on Protein Matrix Structure and Functionality in Direct-Acidified Nonfat Mozzarella Chesse. **JournalofDairy Science.** v. 88, p. 3754-3763, 2005.

OLIVEIRA, R. L., LADEIRA, M. M., BARBOSA, M. A. A. F., MATSUSHITA, M., SANTOS, G. T., BAGALDO, A. R., OLIVEIRA, Composição química e perfil de ácidos graxos do leite e de muçarela de búfalas alimentadas com diferentes fontes de lipídeos. **Arquivo . Brasileiro. Medicina. Veterinária. Zootecnia,** v. 61, n.3, p.736-744, 2009.

PEREIRA, M. N., Manipulação nutricional da composição do leite. **In**: CARVALHO, M. P., SANTOS, M. V., Estratégia e competitividade na cadeia de produção do leite. Passo Fundo: Editora Berthier, 2005. P. 187.

Autor(a) a ser contactado: Thamyres Prado Oliveira, mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos UESB/ Itapetinga-BA; e-mail: thamyresprado@hotmail.com

COMPOSTOS BIOATIVOS DA POLPA E GELEIA DE MARACUJÁ–DOCE

BIOACTIVE COMPOUNDS OF PULP AND PASSION-SWEET JELLY

Telma Melo Brandão[1,2], Ligiane Maria de Carvalho Gomes[1], Elisângela Elena Nunes Carvalho[1], Deyvid Henrique Braga[1] e Soraia Vilela Borges[1].

[1] Instituto Federal de Sergipe- Campus São Cristóvão

[2]Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Telma Melo Brandão (colocar seu e-mail)

Resumo

O presente estudo tem como objetivo a caracterização físico-química e avaliação dos compostos bioativos da polpa e das geleias de maracujá-doce elaboradas com diferentes concentrações de pectina cítrica comercial e albedo natural de maracujá-doce. A polpa foi processada e armazenada em freezer a -18ºC. Foram utilizados percentuais de 1% e 1,5% de pectina cítrica comercial 20% do albedo natural do fruto e 3% do albedo em pó natural desidratado. Foram realizadas análises, pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), ratio (relação SS/AT), açúcares totais, fenólicos totais, atividade antioxidante (DPPH), carotenóides totais. A polpa analisada bem como a geleia mostraram-se ricas em termos nutricionais. Pelos resultados obtidos, verificou-se que a GMD4 elaborada com a pectina natural (albedo desidratado), apresentou maiores valores de pH, fenólicos totais e DPPH em relação as demais geleias. Assim, a substituição da pectina cítrica comercial pelo albedo natural representa uma alternativa de agregação de valor ao maracujá-doce e de aproveitamento do resíduo gerado na indústria de frutas.

Palavras-chave: *Passiflora* alata Curtis, Carotenoides, Capacidade antioxidante.

1 INTRODUÇÃO

As frutas constituem uma importante fonte de nutrientes para o homem devido as suas propriedades promotoras para a saúde que incluem redução do risco de doenças cardiovasculares, certos tipos de câncer, diabetes tipo II, inflamações, e obesidade (REKHY & MCCONCHIE, 2014). Frutas e vegetais têm ocupado lugar de destaque na dieta em função de suas concentrações de vitaminas, em especial vitaminas C e A; minerais, e, mais recentemente fitoquímicos, especialmente antioxidantes. Além disso, são excelentes em fonte de fibra e possuem relativamente baixo teor de calorias (SLAVIN & LLOYD, 2003).

A espécie *Passiflora* alata Curtis, conhecida popularmente como maracujá-doce pertence à família *Passifloraceae*, é uma fruta nativa da América do Sul, especialmente no Brasil cujo cultivo tem se expandido em função do preço alcançado pelos frutos, apesar da menor representatividade, atinge preços unitários mais expressivos no segmento das frutas frescas (GONÇALVES & ROSATO, 2000). *Passiflora* alata Curtis apresenta uma coloração alaranjada e sua polpa é saborosa e doce, eles são ovais ou piroformes.

Várias espécies do gênero *Passiflora*, são empregadas na medicina popular e algumas espécies são utilizadas nas industrias alimentícia na produção de sucos, picolés, sorvetes e vários outros produtos como geleias, doces, cremes que são produzidos de forma artesanal e são comercializados em pequenos estabelecimentos. Normalmente as frutas são consumidas na forma *in natura,* quando processadas podem ser transformadas em sucos, sorvetes, picolés, doces, geleias e licores. As polpas do maracujá quando são desidratadas ou liofilizadas podem ser adicionados em outros produtos como cremes, balas, em mistura de bolos e biscoitos (SOARES et al., 2009; ALMEIDA et al., 2011), cm a finalidade de melhorar a textura desses produtos.

O processamento de frutas na forma de polpas é uma das alternativas mais relevante e importantes para a indústria de alimentos para a produção de sucos, doces, geleias e compotas, representam uma alternativa tecnológica para diversificação dos produtos derivados destas frutas tropicais e nativas do cerrado brasileiro.

Para a produção de geleias e doces os ingredientes utilizados são frutas *in natura* na forma de pedaços, polpa ou suco, além de pectina, ácido, açúcar e água. A qualidade de uma geleia depende de seus componentes e pode ser definida pela ordem de colocação dos ingredientes durante o processamento (TAVARES et al., 2003).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo a caracterização físico-química e avaliação dos compostos bioativos da polpa e das geleias de maracujá-doce elaboradas com diferentes concentrações de pectina cítrica comercial e albedo natural de maracujá-doce.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção das polpas e preparação da geleia

Os frutos de *Passiflora* alata Curtis (polpa do maracujá-doce), foram adquiridos na Central de Abastecimento de Minas Gerais (CEASA-MG), e foram transportados em veículo com sistema de refrigeração até o Departamento de Ciências dos Alimentos (DCA) na Universidade Federal de Lavras - MG. Em seguida foram lavados em água corrente, imersos em solução de hipoclorito de sódio 150 mg.L-1 por 15 minutos. A polpa do maracujá-doce foi extraída manualmente separando as sementes com auxílio de uma colher inoxidável, foi pulsada em liquidificador e posteriormente filtrada em uma peneira fina, em seguida acondicionadas em potes plásticos e armazenadas em freezer a -18°C, para posteriores analises.

A geleia de maracujá-doce, conhecida como do tipo extra, isto é 50% de fruta e 50% de açúcar, foi formulada usando o método descrito no manual de fabricação de geleia de (LOPES, 1985), foi utilizada pectina comercial (Vetec®) e albedo natural de maracujá para elaboração das geleias. Foram utilizadas 500g da polpa de maracujá-doce, 500g de açúcar em todas as formulações foram preparadas em uma panela de aço inoxidável.

As cascas de maracujá-doce foram cozidas para facilitar a extração da polpa branca carnuda, conhecida como albedo ou mesocarpo, após sua obtenção, parte desse albedo cozido foi homogeneizado em liquidificador e peneirado para obter a pectina natural e o restante foi desidratado na estufa a 65°C para obtenção de um pó.

No processamento da geleia foram usadas as seguintes concentrações: Geleia de maracujá-doce “1” (GMD1) contendo 10g de pectina cítrica comercial; Geleia de maracujá-doce “2” (GMD2) contendo 200g de albedo natural; Geleia de maracujá-doce “3” (GMD3)

contendo 15g de pectina cítrica comercial e Geleia de maracujá-doce “4” (GMD4) contendo 30g de albedo em pó natural.

2.2 Aálises físico-quimicas e químicas

Foram realizadas as seguintes análises: pH segundo AOAC (2005); acidez titulável de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2005) e resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico (g/100 g); sólidos solúveis segundo AOAC (2005) e resultados expressos em %; açúcares totais pelo método Antrona (DISCHE, 1962) e resultados expressos em porcentagem (%); carotenoides totais determinados de acordo com a metodologia de RODRIGUEZ-AMAYA (2001) e resultados expressos em miligramas de β-caroteno por 100g. A quantificação foi calculada utilizando a absorção no comprimento de onda de absorção máxima e o valor A que é de 2592. Para calcular a quantidade total de carotenoides utilizamos a equação 1.

$$C\left({}^{\mu g}/_{g}\right) = \frac{A \times Vol \times 10^{4}}{A_{1cm}^{1\%} \times \text{sample weight (g)}} \qquad \text{(Equação 1)}$$

onde:

A = valor da leitura de absorbância

Vol = total volume do extrato (mL)

$A_{1cm}^{1\%}$ Coeficiente de Absorção de β-caroteno em éter de petróleo (2592)

Para a determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada primeiramente a obtenção do extrato: foram utilizadas 2,5g das amostras e adicionados 25 mL de álcool metílico 50% (v/v), homogeneizados e deixados em repouso por 1 hora, à temperatura ambiente, após centrifugados a 14.000 rpm, por 15 minutos. O sobrenadante coletado e adicionado Vol de 25 mL de acetona 70% (v/v) ao resíduo, que foi homogeneizado e deixado em repouso por 1 hora, à temperatura ambiente na ausência de luz. Em seguida, centrifugou-se, a 14.000 rpm, por 15 minutos. O sobrenadante foi coletado, adicionado ao primeiro sobrenadante e o volume foi completado para 50 mL em um balão volumétrico com água destilada. A determinação foi feita pelo método proposto por Waterhouse (2002), empregando-se o reagente de Folin-Ciocalteu, em que 0,5 mL de extrato de cada amostra foram adicionados aos tubos contendo 2,5 mL de solução de Folin-Ciocalteu 10%. Em seguida, foram adicionados 2 mL de solução de carbonato de sódio 4%. Os tubos foram agitados e deixados em repouso, por 2 horas, ao abrigo da luz. A cor azul produzida pela redução do reagente Folin-Ciocalteu pelos fenólicos foi medida espectrofotometricamente, na faixa de absorção de 750 nm. O cálculo do teor de fenólicos foi realizado a partir da equação da reta obtida da curva padrão do ácido gálico (GAE). Os resultados foram expressos em mg de equivalentes de ácido gálico por 100 da amostra (mg GAEs 100g). Atividade antioxidante (DPPH) utilizou-se o extrato obtido, compostos fenólicos totais. A metodologia empregada na determinação da atividade antioxidante foi baseada na extinção da absorção do radical 2.2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH 60 µM), proposta por Rufino et al. (2007), com algumas adaptações em relação ao cálculo, o percentual de sequestro do radical DPPH foi calculado a partir do padrão. Adicionou-se 0,1 mL de cada extrato das amostras a 3,9 mL de solução de DPPH. Para o controle, foram adicionados 0,1 mL de metanol, juntamente ao DPPH, no lugar do extrato. As leituras realizadas após 120 minutos, em espectrofotômetro, a 515 nm e os resultados foram expressos em percentual de sequestro de radical livre (%SRL), conforme a equação 2:

$$\%SRL = \frac{(AC - AM)}{AC} \times 100 \qquad \text{(Equação 2)}$$

Onde: Ac = absorbância do controle e Am = absorbância da amostra.

As médias obtidas nos resultados das análises foram analisados em esquema simples com quatro tratamentos e três repetições. Os cálculos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das variáveis analisadas na polpa e nas geleias de maracujá-doce estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios dos parâmetros físico-químicos e químicos da polpa e da geleia de maracujá-doce (Matéria Integral).

Variáveis	Polpa	Geleia maracujá-doce			
	Maracujá-doce	GMD1	GMD2	GMD3	GMD4
pH	3,50d	3,60cd	3,67bc	3,74b	3,91a
AT (%)	1,59a	0,93b	0,90b	0,97b	0,93b
SS (%)	11,35a	73,3b	79,0a	77,9a	77,67a
Ratio	7,26b	78,771a	88,48a	80,55a	83,40a
Açucares totais ($g.100g^{-1}$)	7,71c	58,84a	57,58a	45,79b	64,44a
Carotenoides totais (µg/100g)	1,99a	1,03bc	1,73ab	0,74c	1,87a
Fenólicos totais (mg/100g)	280,19a	162,94b	175,72b	234,89ab	270,27a
DPPH (%SRL)	4,06a	2,16b	2,05b	2,58b	3,89a

Medias seguidas de mesmas letras na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A geleia GMD4 apresentou maior valor de pH 3,91, quando comparado a polpa e as demais formulações. Verificou-se que será necessário adicionar mais ácido nas formulações para que essas possam atingir um valor de pH em torno de 3,2 – 3,5, valores considerados ideais para a formação e firmeza do gel.

Houve redução no valor de acidez titulável em todas as geleias quando comparando com a acidez titulável da polpa, porém os valores encontrados (0,90-0,97) estão de acordo com padrões citados na literatura (EMBRAPA, 2003).

Quanto aos teores de SS observa-se que a GMD1 apresentou menor valor de teor e quando comparada com as demais geleias que apresentaram valores muito próximos entre si, não diferindo estatisticamente. Resultados similares aos encontrados por DIAS et al.,(

2011) onde os valores médios de SS foram 73,0 ºBrix no doce elaborado com albedo de maracujá.

O menor teor de açúcares totais foi encontrado na GMD3 e as demais geleias apresentaram valores muito próximos entre si.

Com relação aos teores de carotenoides totais verificamos que o menor valor encontrado foi GMD3, as demais apresentaram valores próximos ao da polpa do fruto *in natura.* A geleia GMD4 apresentou valores de fenólicos totais e atividade antioxidante pelo método do DPPH iguais ao da polpa. Kim & Padilla-Zakour (2004) ao investigaram o efeito do processamento térmico na fruta cereja, observaram que houve diminuição da capacidade antioxidante e os fenólicos totais. Zeraik et al. (2010), em sua revisão bibliográfica verificaram que muitas substâncias presentes na polpa e casca, podem contribuir para efeitos benéficos, tais como: atividade antioxidante, anti-hipertensiva, diminuição da taxa de glicose e colesterol do sangue.

4. CONCLUSÃO

As geleias de maracujá-doce elaboradas com pectina (albedo) natural e em pó (desidratada) em substituição a pectina cítrica comercial mantiveram os teores de compostos bioativos (fenólicos totais e atividade antioxidante) próximos ao da polpa, portanto podendo ser consideradas como uma boa fonte desses compostos. Assim, a produção de geleias, formulação GMD2 e GMD4 representam uma alternativa de agregação de valor ao maracujá-doce e de aproveitamento do resíduo gerado na indústria de frutas. Porém há necessidade de realizar testes sensoriais a fim de avaliar a aceitação do produto.

5. AGRADECIMENTO

Este trabalho teve suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. M. B.; SOUSA, P. H. M. de; ARRIAGA, A. M. C.; Prado, G. M. do.; Magalhães, C. E. de C.; Maia, G. A. & Lemos, T. L. G. de. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International,** 44, 2155–2159, 2011.

AOAC. ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRAL. **Official methods of analysis.** 18th ed. Gaithersburg, 2005.

DIAS, M.A.; BORGES, S.V.; OLIVEIRA, L.M. F. DE; NASCIMENTO, R.M. CAMILLOTO, G. P. Aproveitamento do albedo do albedo do maracujá na elaboração de doce em massa e alterações com o armazenamento. **Alim. Nutr., Araraquara**,. V. 22, n.1, p. 71-18, jan./mar, 2011.

DISCHE, Z. General color reactions. In: Whistler, R. L.; Wolfran, M. L. (Ed.) **Carboydrates chemistry**. New York: Academic Press, 1962. v.1, p.477-512.

EMBRAPA, **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Frutas em calda, geleias e doces.** Brasília, Embrapa, Sebrae, 2003 (Série Agronegócio) Parte 1: Processo de produção, p. 10-84.

GONÇALVES, E.R.; ROSATO, Y.B. Genotypic characterization of xanthomonad strains isolated from passion fruit plants (Passiflora spp.) and their relatedness to different Xanthomonas species. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, Reading,** v.50, p.811-821, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 2005.

KIM, D. O.; PADILLA-ZAKOUR O.I. Jam processing effect on phenolics and antioxidant capacity in anthocyanin-rich fruits: cherry, plum and raspberry. **J *Food Sci,* *69***, 395–400. 2004.

LOPES, R. L. T. **Manual para fabricação de geleias**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1985. 42 p. (Série de Publicações Técnicas).

REKHY, R. & McCONCHIE, R. Promoting consumption of fruit and vegetables for better health. Have campaigns delivered on the goals? 2014 Aug; 79:113-23. Epub 2014 Apr.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. (2001). ***A Guide to carotenoid analysis in foods*.** Washington, ILST Press: 64p.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. **Comunicado técnico – metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH**. Fortaleza: Embrapa, 2007. 4 p.

SLAVIN, J. L.; LLOYD, B. Health Benefits of Fruits and Vegetables. American Society for Nutrition. **Adv. Nutr**, v. 3, p. 506–516, 2012

SOARES, F.P.; PAIVA, R. NOGUEIRA, R.C. STEIN, V.C. SANTANA, J.R.F. de. Marolo: uma frutífera nativa do cerrado. **Boletim Técnico**, n. 82, p. 1-17. UFLA – Lavras, 2009.

TAVARES, J.T.Q.; SANTOS, C.M.G.; TEIXEIRA, L.J.; SANTANA, R. S. & PORTUGAL, A. M. Estabilidade do ácido ascórbico em polpa de acerola submetida a diferentes tratamentos. 15: 2. 2003.

WATERHOUSE, A. L. Polyphenolics Totais: determination of total phenolics. In WROLSTAD, R. E. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: John Wiley & Sons, 2002. Cap. I1.1, p. I1.1.1-I1.1.8.

ZERAIK, M.L.; PEREIRA, C.A.M.,; ZUIN, V.G.; YARIWAKE, J.H. Maracujá: um alimento funcional? **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 20 (30, 459-471. Junh./jul. 2010.

Telma Melo Brandão – UFLA - DCA. Lavras-MG, Brasil. telmamelobrand@gmail.com

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MANGA TOMMY ATKINS CULTIVADA NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE/CE

BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF MANGO TOMMY ATKINS GROWN IN LIMOEIRO DO NORTE CITY/CE

Neliane Pereira do Nascimento[1], Candido Pereira do Nascimento[2], Monique Ellen Torres da Silva[2], Pahlevi Augusto de Souza[2], Ana Erbênia Pereira Mendes[3]

[1] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE Limoeiro do Norte
[3] Universidade Federal do Ceará - UFC

Resumo

Esta pesquisa objetivou quantificar compostos bioativos e atividade antioxidante em manga Tommy Atkins, cultivada na cidade de Limoeiro do Norte/CE. As amostras foram divididas em três tratamentos (*in natura*, secagem em estufa e liofilização). As frutas que sofreram desidratação foram trituradas até a obtenção de uma farinha, realizando-se análises para quantificação de ácido ascórbico, carotenoides totais, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total por meio do radical ABTS. Os resultados obtidos revelaram menores perdas de compostos bioativos nas frutas desidratadas, assim como uma otimização da atividade antioxidante total nas amostras do referido tratamento. Concluindo-se que os compostos bioativos e seu poder antioxidante estão presentes na manga *in natura* e são preservados após os processos de desidratação.

Palavras-chave: ácido ascórbico, carotenoides, compostos fenólicos

Introdução

Estudos apontam os benefícios à saúde proveniente de uma alimentação que possua variedade de frutas e hortaliças. Isso se deve a inúmeros compostos químicos bioativos encontrados nesses alimentos que apresentam reações benéficas ao organismo e seus processos celulares (KUSKOSKI et al., 2005; ARBOS et al., 2010; VILLANUEVA-TIBURCIO; CONDEZO-HOYOS; ASQUIERI, 2010).

Um grupo importante de compostos bioativos são aqueles com atividade antioxidante, capazes de retardar a ação dos radicais livres no metabolismo humano, prevenindo os sinais do envelhecimento celular e até o surgimento de algumas doenças

(ROCKENBACH et al., 2008a). Por sua vez, as frutas possuem compostos antioxidantes como o ácido ascórbico, carotenoides e compostos fenólicos, fundamentais no combate da ação exacerbada de radicais livres (VICENTE et al., 2009).

Dentre os fatores diretamente ligados à ação antioxidante dos componentes bioativos, estão sua estrutura química e sua concentração em cada alimento. Pesquisas quantificando compostos antioxidantes e sua atividade já apresentam significativos resultados, no entanto, a quantidade dos compostos bioativos é bastante variável em decorrência dos diferentes locais de cultivo dos vegetais (FREIRE et al, 2012).

A cidade de Limoeiro do Norte é uma produtora expressiva de frutas no estado do Ceará, com potencial inclusive para exportação. Mediante tal realidade, a pesquisa de compostos antioxidantes e sua atividade em frutas produzidas na região apresenta importância não apenas de cunho acadêmico, mas também nutricional e econômico. Com isso, esta pesquisa objetivou quantificar compostos bioativos e atividade antioxidante em manga Tommy Atkins, cultivada na cidade de Limoeiro do Norte/CE.

Material e Métodos

Foram utilizadas amostras de Manga (*Mangifera indica* L. var. Tommy Atkins), cultivadas na cidade de Limoeiro do Norte/CE, que ao serem adquiridas foram encaminhadas imediatamente para o Laboratório de Técnicas Dietéticas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *campus* Limoeiro do Norte, onde foram recepcionadas e separadas para obtenção dos tratamentos (*in natura*, desidratada em estufa e liofilizada), sendo posteriormente realizadas as análises químicas em triplicata das três repetições de cada tratamento. As frutas foram lavadas e higienizadas com solução clorada por 15 minutos no ato da recepção, sendo em seguida extraídas suas polpas, a partir das quais se refrigerou uma parte *in natura*, desidratou-se outra parte em estufa de circulação de ar à 60ºC por 24 horas e a terceira parte foi congelada para ser submetida à liofilização. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (*in natura*, desidratada em estufa e liofilizada) com três repetições de aproximadamente 1,5 Kg de frutas por repetição.

Para a análise de ácido ascórbico procedeu-se a metodologia de Strohecker e Henning (1967). Na quantificação de carotenoides adotou-se a metodologia de Rodriguez-Amaya (2001). Elaborou-se extratos acetônico-metanólico para as análises de polifenóis extraíveis totais (PET) e atividade antioxidante total (AAT). Para a realização e a quantificação de polifenóis utilizou-se os extratos obtidos por centrifugação e fez-se uso do protocolo de Larrauri *et al*. (1997). Na identificação da atividade antioxidante utilizou-se os extratos obtidos por centrifugação e fez-se uso da metodologia de Rufino *et al*. (2007), com a utilização do radical ABTS.

Os resultados das análises físico-químicas foram avaliados estatisticamente baseando-se no cálculo de medidas descritivas, na representação gráfica dos dados, na análise de variância e no teste de Tukey. O teste de comparações múltiplas de Tukey foi realizado quando a análise de variância indicou existência de efeitos significativos, ao nível de 5% de significância através do programa estatístico ASSISTAT 7.7 beta (2014).

Resultados e Discussão

É possível verificar nas análises de ácido ascórbico realizadas nas amostras de manga que os teores desse antioxidante reduziram significativamente com o processo de desidratação, não havendo diferença significativa nos teores de ácido ascórbico entre os processos de secagem aplicados (Tabela 1). Em estudo realizado com amostras *in natura* de mangas da variedade Tommy Atkins adquiridas no comércio local de Recife/PE verificou-se uma quantidade de ácido ascórbico inferior ao encontrado nesta pesquisa, 20,85 mg/100g, sendo encontrado na mesma pesquisa em amostras desidratadas, 99,94 mg/100g de ácido ascórbico, ou seja, resultado em média três vezes maior que o do presente estudo

(MELO; ARAÚJO, 2011). Moreira e colaboradores (2013) realizaram análises físico-químicas em amostras de polpa de manga Tommy Atkins processadas em uma indústria de Fortaleza/CE e submetidas à liofilização, identificando-se 52,76 mg/100g de ácido ascórbico.

Tabela 1. Compostos bioativos e atividade antioxidante (em base seca) de amostras de manga cultivadas na cidade de Limoeiro do Norte/CE. Limoeiro do Norte/CE. 2014.

TRATAMENTO	ÁCIDO ASCÓRBICO (mg/100g)	CONCENTRAÇÃO β CAROTENO µg/g	POLIFENOIS (g/100g de polpa)	AAT (µM trolox/g de fruta)
In Natura	126,75±16,43[a]	252,35±43,38[a]	2,80±0,17[ab]	5,87±2,98[b]
Secagem	33,54±1,92[b]	128,00±10,57[b]	3,06±0,17[a]	12,37±0,91[a]
Liofilizada	24,89±2,58[b]	60,74±1,46[c]	2,12±0,51[b]	7,07±0,32[b]

* Resultados expressos como média ± desvio padrão.
Média seguidas de letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto aos teores de carotenoides foram encontrados valores mais expressivos nas amostras *in natura* (Tabela 1). Em mangas *in natura* de Vitória da Conquista/BA e Recife/PE encontraram-se teores de 35,44 µg/g e 48,06 µg/g de carotenoides respectivamente (MELO; ARAÚJO, 2011; SOARES; SÃO JOSÉ, 2013). Em manga Tommy Atkins desidratada, proveniente de Recife/PE, o teor observado foi de 48,06 µg/g de carotenoides totais (MELO; ARAÚJO, 2011), ficando ambos os valores abaixo do encontrado neste estudo.

Os compostos fenólicos praticamente não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1) e ao comparar-se com amostras desidratadas de manga Tommy Atkins de Recife, verificou-se 2.489,77 mg/100g de compostos fenólicos nas amostras do estudo citado (MELO; ARAÚJO, 2011), valor este bem próximo ao observado no presente trabalho. A AAT das mangas secas em estufa apresentaram significativamente ($p<0,05$) maiores valores quando comparadas aos outros tratamentos (Tabela 1). Em mangas Tommy Atkins cultivadas em Petrolina/PE e Juazeiro/BA a atividade antioxidante encontrada foi inferior a apresentada pelos extratos de manga provenientes de Limoeiro do Norte/CE, apresentando respectivamente 1,00 µM trolox/g de fruta e 0,90 µM trolox/g de fruta (BATISTA, 2010). Em polpa de manga liofilizada proveniente de amostras adquiridas na CEABESP e CEASA de São Paulo obteve-se uma atividade antioxidante por meio do radical ABTS de 18,7 µM trolox/g (PRADO, 2009), superior ao encontrado nas amostras de manga liofilizada analisadas neste estudo.

Vale salientar que os teores de compostos bioativos em vegetais podem variar em função de aspectos como variedade da planta, parte analisada, região geográfica, condições de cultivo, clima, safra, maturação do fruto, processamento, métodos de extração e solventes utilizados, podendo tais fatores influenciarem diretamente nos resultados de quantificação desses compostos (SOUZA *et al*., 2004; KUSKOSKI *et al*., 2006; RUBERTO et al., 2007; MELO et al., 2008; ROCKENBACH et al., 2008b).

Conclusão

Os compostos bioativos e seu poder antioxidante estão presentes na manga *in natura* e são preservados após os processos de desidratação, verificando-se que o processo de secagem em estufa foi o que melhor preservou as características antioxidantes das amostras e otimizou sua capacidade antioxidante. É válido ainda ressaltar a importância de estudos complementares que possam ser somados aos resultados encontrados nesta pesquisa, assim como de estudos que identifiquem aplicabilidade para as informações obtidas.

Referências Bibliográficas

ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S.; STERTZ, S. C.; DORNAS, M. F. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 501-506, abr/jun. 2010.

BATISTA, P.F. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante em frutas produzidas no submédio do Vale do São Francisco**. 2010. 167 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010.

FREIRE, J. M.; ABREU, C. M. P.; CORRÊA, A. D.; SIMÃO, A. A.; SANTOS, C. M. Avaliação de compostos funcionais e atividade antioxidante em farinhas de polpa de goiabas. **Rev. Bras. Frutic**., Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 847-852, set. 2012.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciênc. Rural**., Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1283-1287, jul/ago. 2006.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; TRANCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 726-732, out./dez. 2005.

LARRAURI, J.A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **J. Agric. Food Chem**., v.45, p.1390-1393, abr. 1997.

MELO, E. A.; ARAÚJO, C. R. Mangas das variedades espada, rosa e tommy Atkins: compostos bioativos e potencial antioxidante. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1451-1460, out/dez. 2011.

MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LIMA, V. L. A. G.; ARAÚJO, C. R. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 19, n. 1, p. 67-72, jan/mar. 2008.

MOREIRA, T. B.; ROCHA, M. F. F.; AFONSO, M. R. A.; COSTA, J. M. C. Comportamento das isotermas de adsorção do pó da polpa de manga liofilizada. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 10, p. 1093-1098, jun. 2013.

PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L.; RODRIGUES, E.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades *Tannat* e *Ancelota*. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 28, Supl., p. 238-244, dez. 2008b.

ROCKENBACH, I.I.; RODRIGUES, E.; CATANEO, C.; GONZAGA, L. V.; LIMA, A.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Ácidos fenólicos e atividade antioxidante em fruto de *Physalis peruvuana* L. **Alim. Nutr.**, v. 19, n. 3, p. 271-276, jul/set. 2008a.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington DC: ILSI Press, 2001. 71 p.

RUBERTO ,G.; RENDA, A.; DAQUINO, C.; AMICO, V.; SPATAFORA, C.; TRINGALI, C.; TOMMASI, N. D. Polyphenol constituents and antioxidant activity of grape pomace extracts from five Sicilian red grape cultivars. **Food Chemistry**, v. 100, n. 1, p. 203-210, nov. 2007.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R.E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S.M.; SAMPAIO, C. G.; PEREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. ComunicadoTécnico, 128).

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Assistat 7.7 beta**: Assistência Estatística. Disponível em: <http:www.assistat.com>. Acesso em: 30 nov. 2014.

SOARES, L. P.; SÃO JOSÉ, A. R. Compostos bioativos em polpas de mangas 'rosa' e 'espada' submetidas ao branqueamento e congelamento. **Rev. Bras. Frutc**., Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 579-586, jun. 2013.

SOUZA, S. L.; MOREIRA, A. P. B.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M.; ALENCAR, E. R. Conteúdo de carotenos e provitamina A em frutas comercializadas em Viçosa, Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 4, p. 453-459, jul. 2004.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas**: métodos comprobrados. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 42 p.
VICENTE, E. R.; MANGANARIS, G. A.; SOZZI, G.O.; CRISOSTO, C. H. Nutritional quality of fruits and vegetables. In: FLORKOWSKI, W. J.; SHEWFELT, R. L.; BRUECKNER, B.; PRUSSIA, S. E. **Postharvest handing**: A systems approach. 2 ed. Oxford: Elsevier, 2009. p. 58-106.

VILLANUEVA-TIBURCIO, J. E.; CONDEZO-HOYOS, L. A.; ASQUIERI, E. R. Antocianinas, ácido ascórbico, polifenoles totales y actividad antioxidante, em la cáscara de camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K) McVaugh). **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 151-160, maio. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Neliane Pereira do Nascimento, pós-graduanda UNILAB, Rua Cel João Paracampos, 777, Centro, 63.950-000, Choró/CE, nelianepereira@hotmail.com.

COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NA FRUTA DO ABACATEIRO

BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN THE FRUIT OF AVOCADO

Hanna Elisia Araújo de Barros[1], Romário Oliveira de Santana[2], Márjorie Castro Pinto Porfirio[1], Ingrid Alves Santos[1], Marcondes Viana da Silva[3]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
[2]Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
[3]Prof. Titular do Departamento de Estudos Básicos e Instrumentais DEBI/UESB

RESUMO
O abacateiro é uma frutífera originária do continente americano, sendo encontrada em todas as regiões do Brasil e o país figura entre os dez maiores produtores mundiais. O fruto apresenta em sua composição química os compostos ativos, tais como fenólicos totais, flavonoides totais, substâncias que promovem a captura dos radicais livres. Objetivou-se com o presente estudo determinar os fenólicos totais, flavonoides e a atividade antioxidante

na fruta do abacateiro utilizando os ensaios do DDPH e $ABTS^{+\bullet}$. Constatou-se que os extratos apresentam expressiva atividade antioxidante, constituindo assim, como uma grande alternativa para aplicação nos diversos ramos da indústria alimentícia.

PALAVRAS-CHAVE: fitoquímicos bioativos, DPPH, ABTS.

INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira apresentou expressivo crescimento nas últimas décadas, destacando-se no *ranking* mundial como o terceiro maior produtor de frutas tropicais (BRASILIAN FRUIT, 2013). A diversidade de espécies frutíferas com sabor característico e amplo potencial nutricional para o consumo in natura e processado o que confere um valor econômico diferenciado. As frutas destacam-se ainda pelo seu conteúdo de metabólitos primários (carboidratos, lipídios, proteínas e fibra dietética) que podem atuar no combate à desnutrição, além dos metabólitos secundários, com destaque para os antioxidantes fenólicos, que por sua vez, estão relacionados à prevenção de doenças crônicas degenerativas (MONTEIRO et al, 2000; HINNEBURG et al, 2006).

Frutas e outros vegetais contêm diversas substâncias antioxidantes que podem ser divididas em duas classes: os que apresentam atividade enzimática e os que não apresentam atividade enzimática. Na primeira, estão incluídos os compostos capazes de bloquear a iniciação da oxidação, ou seja, as enzimas que removem as espécies reativas ao oxigênio. Na segunda classe, estão incluídas moléculas que interagem com as espécies radicalares, as quais são consumidas durante a reação; incluindo os antioxidantes naturais e sintéticos, como os antioxidantes naturais e sintéticos, como os compostos fenólicos (Filho, 2004; Jacues 2011).

Em função da elevada atividade antioxidante que possuem, uma variedade de compostos fenólicos desempenha um papel importante nos processos de inibição do risco das doenças cardiovasculares e podem atuar sobre o estresse oxidativo, relacionado com diversas patologias crônico-degenerativas, como o diabetes, o câncer e processos inflamatórios (IMEH 2002).

Dentre as espécies frutíferas da flora brasileira, passíveis de serem aproveitados e até então não exploradas em suas potencialidades, inclui-se a fruta do abacate (*Persea americana*), que além de ser um alimento altamente nutritivo, apresenta atividade citotóxica e inseticida (OBERLIES, 1998).

As espécies do género Persea, como é o caso do abacate, são utilizadas, tradicionalmente, para diversos fins, desde medicinais a culinária, aplicações na dermocosmétrica, entre outros (Nayak et al., 2008; Anaka et al., 2009; Kasinska et al.,2012). Na medicina tradicional, os abacates são usados como hipotensores, hipoglicémicos e antivíricos e são aplicados para o tratamento de úlceras, doenças cardíacas e dermatológicas (Anita et al., 2005; Raharjo et al., 2008). A estes frutos é também atribuído um efeito analgésico e anti-inflamatório (Adeyemi et al., 2002). Objetivou-se com o presente estudo determinar os compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante na fruta do abacate.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Persea americana* (abacate) foram adquiridos maduros em supermercados do comércio local de Ibicaraí (BA), no mês de agosto de 2014 e posteriormente foram levados ao laboratório Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a avaliação da atividade antioxidante e determinação de fenólicos totais. Todas as frutas foram avaliadas no mesmo dia em que foram adquiridas, sendo cada análise realizada em triplicata.

Determinação Espectrofotométrica de Compostos Fenólicos Totais

Os extratos hidroetanólicos foram obtidos por extração assistida por ultrassom conforme procedimento recomendado por Zhao & Hall (2008), com adaptações. Para

determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado procedimento proposto por (WETTASINGHE et al., 1999) utilizando o reagente de Folin-Ciocauteau (RFC). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro da Marca Shimadzu Modelo UV Mini 1240. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizada uma solução estoque de ácido gálico. As soluções estoques foram diluídas de modo a obter concentrações de 0,1 até 1 mg de equivalente de ácido gálico mL^{-1}. Os teores de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico 100 g^{-1} da amostra.

Determinação do teor de flavonoides totais

A produção dos extratos para este procedimento foi realizada a partir de 0,5 g da amostra diluída em 50 mL de solvente extrator (etanol 80%), submetidos ao banho de ultrassom por 20 minutos de acordo com a metodologia proposta por Marinova, Ribarova e Atanassova (2005). Para a quantificação espectrofotométrica dos flavonoides foi realizada conforme procedimento proposto por WOISKY e SALATINO (1998), utilizando-se o cloreto de alumínio com reagente. As leituras das absorbâncias foram obtidas a 445 nm, sendo os resultados expressos em mg de quercetina. $100g^{-1}$.

Determinação da Atividade Antioxidante pelo método do DPPH

A atividade antioxidante dos extratos foi determinada utilizando-se o método adaptado de Brand-Wiliams (1995). O método fundamenta-se na redução do radical DPPH● (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes presentes no extrato, resultando num decréscimo da absorbância medida a 515 nm. A partir do extrato obtido, alíquotas de 1 mL de extrato etanólico foram realizadas cinco diluições apropriadas em triplicata, foram adicionados a cada 4 ml de uma solução etanólica de DPPH 0,06 mM. Após 30 minutos, a absorbância da amostra foi lida em 515 nm em espectrofotômetro (Shimadzu UVmini-1240, Japão). A atividade antioxidante foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical e calculado conforme fórmula a seguir:

$$\%inibição = \frac{A_{DPPH} - A_{Extr}}{A_{DPPH}} X100$$

Onde A_{DPPH} é a absorbância da solução de D_{DPPH} e A_{Extr} é a absorbância da amostra em solução (ROESLER, et al., 2007).

Determinação da Atividade antioxidante pelo método do radical $ABTS^{+\bullet}$

A capacidade antioxidante das amostras frente ao radical livre ABTS+• foi realizada de acordo com RE et al. (1999). Avaliou-se o poder redutor conforme o procedimento descrito por Oyaizu (1986), com adaptações. A partir do extrato hidroetanólico obtido as amostras foram diluídas para diferentes concentrações (0,75; 3,75; 7,50; 11,26; 15,01 mg mL^{-1}) as leituras das absorbâncias foram realizadas a 734 nm. Os resultados foram expressos em capacidade antioxidante equivalente a vitamina C (mg de VEAC.g^{-1} de fenólicos totais do extrato).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Vinha et al. (2012) a qualidade de um fruto depende das condições de cultivo, estados de maturação, condições de armazenamento e das condições climáticas da região de cultivo. Os teores de flavonoides, compostos fenólicos totais observados na casca e polpa do abacate estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação dos teores de flavonoides e compostos fenólicos do abacate.

Determinações	**Abacate Casca**	**Abacate Polpa**
Flavonoides (mg quercetina.$100g^{-1}$)	18,25 ± 0,020	13,43 ± 0,010

Compostos Fenólicos (mg .100g $^{-1}$ GAE)	178,57 ± 0,10	153,54 ± 0,050

Valores médios ± desvio padrão

Para as determinações de fenólicos totais e flavonoides os resultados mostraram-se superiores na casca do abacate. Comparando com a pesquisa realizada por Wang et al. (2007), a partir de abacates cultivados no México, os resultados revelaram-se semelhantes, pois na pesquisa verificou-se maior conteúdo fenólico total na semente (64%), seguindo-se da casca (23%) e polpa (13%).

Os valores obtidos para Atividade Antioxidante pelos métodos DPPH e ABTS estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Determinação da atividade antioxidante DPPH e ABTS dos extratos da casca e polpa do abacate.

Determinações	**Casca**	**Polpa**
Atividade antioxidante ABTS (% inibição)	55,34± 0,002	49,15± 0,001
Atividade antioxidante DPPH (% inibição)	64,24± 0,100	52,70± 0,060

Valores médios ± desvio padrão

Segundo as pesquisas tanto de Wang et al. (2007) como a de Rodriguez-Carpena et al. (2011) relatam que a casca apresenta uma superioridade na atividade antioxidante, resultado esse que também foi encontrado no presente estudo. Os resultados das atividades antioxidantes encontrados na polpa do fruto são semelhantes aos descritos pelos autores acima citados, sendo significativamente inferiores aos resultados da casca, no entanto, não se pode desprezar esta ação antioxidante, atribuída à presença de certos agentes fitoquímicos.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados, pode-se inferir que a casca do abacate apresentou valores de compostos fenólicos superiores aos obtidos para polpa. Conferindo assim a casca uma boa atividade antioxidante avaliada pelos ensaios do DPPH e ABTS, podendo assim apresentar como uma fonte alternativa de fitoquímicos bioativos no aporte na dieta convencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEYEMI, O.O.; OKPO, S.O; OGUNTI, O.O. Analgesic and anti-inflammatory effects of the aqueous extract of leaves of Persea Americana mill (lauraceae). **Fitoterapia**. v. 73, p. 375-380, 2002.

ANAKA, O.N., OZOLUA, R.I e OKPO, S.O. Effect of the aqueous seed extract of Persea americana Mill (Lauraceae) on the blood pressure of spraguedawley rats. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**. v. 3, p. 485- 490, 2009.

ANITA, B.S; OKOKON, J.E.; OKON P.A. Hypoglycemic activity of aqueous leaf extract of Persea americana Mill. **Indian Journal Pharmacology**, v. 37, p. 325-326, 2005.

BRAZILIAN FRUIT, **Programa de promoção das exportações das frutas brasileiras e derivados,** 2011. Disponível em:

<http://www.brazilianfruit.org.br/Pbr/Inteligencia/Estatisticas/Exportacao.asp>. Acesso em: 20 nov. 2014.

JACQUES, A.C.; ZAMBIAZI, R.C. Fitoquímicos em amora-preta (Rubus spp). **Semina. Ciências Agrárias (Online),** v. 32, p. 245-260, 2011.

LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **Hort Science**, Alexandria, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

MARINOVA D., RIBAROVA F., ATANASSOVA M. Total Phenolics and Total Flavonoids in Bulgarian fruits and Vegetables. **Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy***,* v.40, n.3, pag.255-260, 2005.

MOREIRA, J., COSTA, A., VINHA, A.F. Estudo da composição fitoquímica e atividade farmacológica das frações polares e apolares dos compostos bioativos presentes na Persea americana Mill. no contributo alimentar e potencial aplicação em cosméticos. **Revista Egitania Sciencia**. v. 13, p. 11-35. 2013.

MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional na dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 251-258, 2000.

NAYAK, S.; ACHARJYA, B. Adverse cutaneous drug reaction. **IndianJ.Dermatol**., v.53, p.2-8, 2008.
OBERLIES, N.H.; MCLAUGHLIN J.L.; ROGERS, L.L.; MARTIN, J.M. Cytotoxic and insecticidal constituents of the unripe fruit of *Persea Americana*. **Journal of Natural Products**, v.61, p.781-785, 1998.

KOSINSKA, A. et al. Pehenolic Compound Profiles and Antioxidant Capacity of Pesea Americana Mill. Peels and Seeds of Two Varieties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 60, p. 4613-4619, 2012.

RAHARJO, S.H.T. et al. Recovery of avocado (Persea Americana Mill) plants transformed whiththe antifungal plant defensing gene PDF1.2. **In vitro Cellular & Developmental Biology**. v. 44, p p. 254-262, 2008.

RODRÉGUEZ, J.C et al. Avocado (Persea americana Mill) Phenolics, invitro antioxidante and antimicrobial activies, and inhibition of lipid and protein oxidation in porcine patties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.59, p. 5625-5635, 2011.

VINHA, A.F. et al. Chemical composition and antioxidant activity in Portuguese diospyrus kaki fruit by geographical origins. **Journal Agricultural Science**, v. 4, p. 281- 289, 2012.

WANG. W. et al. Effect of dietary lutein and zeaxanthin on plasma carotenoids and their transport in lipoproteins in age-related macular degeneration. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.85, p. 762-769, 2007.

WOISKY, R. AND SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of Apicultural Research**, v. 37, p. 99-105. 1998.

Autor a ser contatado: Hanna Elisia Araújo de Barros, graduanda em engenharia de alimentos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e-mail: hannaelisia@gmail.com

COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES NA ROMÃ COMERCIALIZADA EM ITAPETINGA-BA

BIOACTIVE COMPOUNDS PRSENTES IN POMEGRANATE SOLD IN ITAPETINGA -BA

Romário Oliveira de Santana[1], Keila Souza Correia², Márjorie Castro Pinto Porfirio[2], Arthur Pompilio da Capela[2], Marcondes Viana da Silva[3]

[1]Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB
[2]Graduandos em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[3]Prof. Prof. Pleno do Departamento de Ciências exatas e Naturais - DCEN/UESB

RESUMO

O consumo de frutas está em crescimento devido ao seu valor nutritivo e os efeitos terapêuticos. A determinação de antioxidantes em frutas é essencial para definir fontes de compostos bioativos e estimular sua ingestão pela população, sendo assim. A romã é uma fruta que têm a presença de uma série de compostos bioatvios que são essências para prevenção de uma série de doenças.O presente estudo teve como objetivo a determinação de antocianinas, do teor de flavonoides totais e dos compostos fenólicos totais. Os resultados demonstraram elevada presença de fitoquímicos bioativos na romã sendo que a casca apresentou valores superiores quando comparada a polpa da fruta.

PALAVRAS-CHAVE: fitoquímicos bioativos, fenóis totais, flavonoides totais.

INTRODUÇÃO

Várias espécies de frutíferas, ainda pouco conhecidas, têm sido estudadas, como alternativa às espécies tradicionais, a fim de atender a novas demandas e exigências de mercados interno e externo por novos sabores, cores e texturas. Além de proporcionar nutrientes essenciais, a maioria das frutas possuem quantidades consideráveis de micronutrientes, como minerais, fibras, vitaminas e compostos fenólicos secundários (RUFINO, 2008; RUFINO et al., 2010).

Observa-se um aumento crescente no consumo de frutas devido ao valor nutritivo e aos efeitos terapêuticos. Existe evidência científica sobre o papel do consumo de frutas e vegetais e diminuição no risco de doenças cardiovasculares, redução do risco de desenvolver diabetes e certos tipos de câncer (PEREIRA et al., 2013; PINTO et al., 2008; SEVERO et al., 2009), estando relacionados com o retardo do envelhecimento e a

prevenção de doenças devido às suas propriedades terem ação na redução do estresse oxidativo (HASSIMOTO et al., 2005).

A romã é uma fonte rica em compostos fenólicos, sendo as antocianinas consideradas o grande destaque na sua composição. As antocianinas são as responsáveis pela intensa coloração vermelha do fruto (BOROCHOV-NEORI et al., 2009).

Os compostos fenólicos representam a classe de metabólitos secundários, esses compostos são derivados das vias do ácido chiquímico e fenilpropanoídica e podem ser definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais grupos hidroxilas. Os três maiores grupos de fenólicos da dieta são os flavonóides, os ácidos fenólicos e os polifenóis (taninos) (SHAHIDI e NACZK, 2004).

Os flavonoides apresentam elevado interesse recentemente por apresentar efeitos potencialmente benéficos para a saúde humana, principalmente os compostos fenólicos provindos das frutas e vegetais por apresentar efeitos anticancerígeno, auxiliar em doenças cardíacas e estar associado à eliminação de radicais livres devida a sua habilidade de sequestrar radicais livres, atuando como doadores de hidrogênio, e quelar metais, reduzindo o potencial de ocorrência de doenças crônico-degenerativas (GONÇALVES, 2008; AKHAVANA et al, 2015).

Nesse sentido a avaliação e determinação dos compostos bioativos em frutas, hortaliças e sementes oleaginosas produzidas e consumidas no Brasil são essenciais para avaliar os alimentos fonte desses compostos e estimar sua ingestão pela população, além de descobrir novas fontes potenciais desses constituintes agregando valor comercial a alimentos até então de pouco uso alimentar (FALLER et al., 2009).

Objetivou-se com o presente estudo determinar os compostos fenólicos totais, flavonoides totais e antocianinas na casca e polpa da romã.

MATERIAL E MÉTODOS

As romãs foram adquiridas maduras em feiras livres do comércio local de Itapetinga (BA), no mês de julho de 2014 e posteriormente foram levados ao laboratório Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a avaliação dos fitoquímicos bioativos. Todas as frutas foram avaliadas no mesmo dia em que foram adquiridas, sendo cada análise realizada em triplicata.

Determinação de Antocianinas

As antocianinas foram determinadas de acordo com o procedimento proposto por (LEES *et al.*, 1972). Foram homogeneizados em um erlemeyer de 125 mL revestido com papel alumínio 0,5 g da amostra em 30 mL da solução extratora etanol 95 % em HCl 1,5N (85:15, $v.v^{-1}$) e estocados por 12 horas a 4 °C. A absorbância foi medida a 535 nm para quantificação das antocianinas. Os resultados foram expressos em mg $100g^{-1}$ de quercetina em peso fresco.

Determinação do teor de Flavonoides Totais

A produção dos extratos para este procedimento foi realizada a partir de 0,5 g da amostra diluída em 50 mL de solvente extrator (etanol 80%), submetidos ao banho de

ultrassom por 20 minutos de acordo com a metodologia proposta por Marinova, Ribarova e Atanassova (2005). Para a quantificação espectrofotométrica dos flavonoides foi realizada conforme procedimento proposto por WOISKY e SALATINO (1998), utilizando-se o cloreto de alumínio com reagente. As leituras das absorbâncias foram obtidas a 445 nm, sendo os resultados expressos em mg de quercetina. $100g^{-1}$.

Determinação de Compostos Fenólicos Totais

Os extratos hidroetanólicos foram obtidos por extração assistida por ultrassom conforme procedimento recomendado por Zhao & Hall (2008), com adaptações. Para determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado procedimento proposto por (WETTASINGHE et al., 1999) utilizando o reagente de Folin-Ciocauteau (RFC). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro da Marca Shimadzu Modelo UV Mini 1240. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizada uma solução estoque de ácido gálico. As soluções estoques foram diluídas de modo a obter concentrações de 0,1 até 1 mg de equivalente de ácido gálico mL^{-1}. Os teores de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico 100 g^{-1} da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de compostos fenólicos totais, flavonoides totais e antocianinas observados na casca e polpa da romã estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação dos teores de compostos fenólicos flavonoides totais, antocianinas na romã.

Determinações	Romã Casca	Romã Polpa
Flavonoides (mg quercetina.$100g^{-1}$)	18,25 ± 0,020	14,43 ± 0,010
Compostos Fenólicos (mg .$100g^{-1}$ GAE)	169,89±2,94	126,95±0,60

Antocianinas (mg 100g^{-1} de quercetina)	588,5 ± 0,24	343,78 ± 0,014

Valores médios ± desvio padrão.

Os resultados encontrados para casca da romã foram superiores ao encontrados para polpa. Nascimento et al. (2013) encontrou para o extrato etanólico da romã um teor de 117,97 mg100-1 de ácido gálico, como pode-se perceber esse valor encontro por eles foi inferior aos encontrados neste trabalho. Essa diferença pode ser justificada pelas condições climáticas regional de onde essas frutas foram cultivadas. Em ralação aos flavonoides totais a casca também apresentou valores superiores aos da polpa, é necessário enfatizar que essa parte da fruta muitas vezes é descartada e consequentemente está sendo perdida uma grande quantidade de compostos bioativos que podem beneficiar a saúde dos seus consumidores. As antocianinas são os pigmentos responsáveis por da coloração das frutas, são os compostos mais consumidos pelos homens. A romã está entre as frutas que apresentam elevador teor desse composto, sendo que para este estudo a casca apresentou um valor superior ao encontrado para polpa.

CONCLUSÕES

Os resultados sinalizam presença de fitoquímicos bioativos na romã, seja na casca ou na polpa. Diante do estudo apresentado pode-se ressaltar que a romã é uma alimento que pode contribuir para melhoria da qualidade de vida das pessoas e também pode funcionar como um fonte potencial para as industrias de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKHAVANA, M.; JAHANGIRIB, S.; SHAFAGAGHAT, A. Studies on the antioxidant and antimicrobial activity and flavonoid derivatives from the fruit of *Trigonosciadium brachytaenium* (Boiss.) Alava. **Industrial Crops and Products** 63 (2015) 114–118.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry.** v.99, n.1, p.191-203, 2006.

BERNARDES, N.R. ; TALMA, S. V. ; SAMPAIO, S. H. ; NUNES, C. R. ; ALMEIDA, J. A. R. ; OLIVEIRA, D.B. . ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E FENOIS TOTAIS DE FRUTAS DE CAMPOS DOS GOYTACAZES RJ. **Perspectivas Online**, v. 1, p. 53-59, 2011.

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. USE OF A FREE RADICAL METHOD TO EVALUATE ANTIOXIDANT ACTIVITY.FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, V. 28, P. 25-30, 1995.HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 6, p. 1.841-1.856, 2005.

FALLER, A. L. K. et al. **Disponibilidade de polifenóis no Brasil**. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 211-218, 2009.

GONÇALVES, A. E. S S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonóides e vitamina C**. Dissertação (Mestrado). UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2008.

HASSIMOTO, N. M. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. **Journal Agriculture Food Chemistry,** v. 53, p. 2928-2935, 2005.

KIM, D. O.; CHUN, O. K;. KIM, Y.J.; MOOM, H.Y; LEE, C.Y. Quantification of polyphenolics and their antioxidant capacity in fresh plums. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 51 6509-6515. 2003.

LEES, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardization of pigment analyses in cranberries. **Hort Science**, Alexandria, v. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

LIMA, V.L.A.G de; MELO, E. de A.; LIMA, L. dos S.; NASCIMENTO, P.P. do. Caracterização físico-química e sensorial de pitanga roxa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, p.382-385, 2000.

NASCIMENTO, K.O ; SILVA, A. A. ; SILVA, E. B. ; SILVA, E. B. ; PIRES, T. ; REIS, I. P. ; BARBOSA, M. I. M. J. . Compostos fenólicos totais em diferentes extratos de romã (Punica Granatum L.). **Higiene Alimentar**, v. 27, p. 1638-1641, 2013.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three fruits. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 29, p. 19-24, 2013.

PINTO, M. S.; KWO, Y. I.; APOSTOLIDIS, E.; LAJOLO,F. M.; GENOVESE, M. I.; SHETTY, K. Functionality of bioactive compounds in Brazilian strawberry (Fragaria x ananassa Duch) cultivars: evaluation of hyperglycemia and hypertension potential using in vitro models**. Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 4386-4382, 2008.

RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. 237f. Tese (Doutorado em Fitotecnia: Área de concentração em Agricultura Tropical) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2008.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive campounds and antioxidant capacities of 18 non-tradicional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v. 121, p. 996-1002, 2010.

SEVERO, J.; GALARÇA, S. P.; AIRES, R. F.; CANTILLANO, R. F. F.; ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A. Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas, vitamina C e capacidade antioxidante em mirtilo armazenado em atmosfera controlada. **Brazilian Journal of Food Technology**, II SSA, jan. 2009.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. **Phenolics in Food and Nutraceuticals**. CRC Press, p. 403-427, 2004.

Autor a ser contatado: Romário Oliveira de Santana, graduando em engenharia ambiental na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e-mail: engenheiro.romario@hotmail.com

COMPOSTOS BIOLOGICAMENTE ATIVOS EM UVA cv. 'ITÁLIA'

COMPOUNDS IN BIOLOGICALLY ACTIVE UVA cv. 'ITALY'

Diego Gadelha Souza[1]*, Maria Jaízia dos Santos Alves[1], Amanda Kelly da Silva[1], Maria Marlene da Silva Vieira[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal/PB.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.
[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.

RESUMO

A procura por uma alimentação saudável está cada vez maior. A uva 'Itália' é a mais importante variedade de uva fina de mesa no Brasil. A população tem aumentado o consumo de frutas e vegetais, visando usufruir dos seus compostos funcionais. As uvas são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos. Este trabalho teve como objetivo determinar a quantidade de compostos bioativos na casca e polpa de uva 'Itália' produzida no semiárido da Paraíba. Os resultados nos mostram uma maior quantidade de compostos bioativos na casca, se comparado à polpa da uva 'Itália'. A cultivar 'Itália' é considerada uma uva de mesa, ela apresenta um bom desempenho, em consumo *in natura,* para a absorção de seus compostos funcionais.

Palavras-chave: Uva, Fenólicos, Flavonoides.

Introdução

À busca por uma melhor qualidade de vida tem aumentado o consumo de frutos, com o intuito de usufruir, além dos seus nutrientes, dos seus compostos funcionais. Os compostos fenólicos são substâncias amplamente distribuídas no reino vegetal, em particular nas frutas e em outros (SOARES et al., 2008).

As uvas são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos quando comparadas a outras frutas e vegetais, porém a grande diversidade entre as cultivares resulta em uvas com diferentes características, tanto de sabor quanto de coloração, o que certamente está associado com o conteúdo e o perfil dos polifenólicos (ABE et al., 2007). Segundo (POMMER et al., 1997), a uva 'Itália' é a mais importante variedade de uva fina de mesa no Brasil, tendo sua produção concentrada nos estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais e na região do Vale do São Francisco.

Os benefícios do consumo de uvas e seus produtos tiveram reconhecimento com a descoberta dos compostos fenólicos (POUDEL et al., 2008), visto que as uvas estão entre os frutos com maior concentração destes compostos, de diferentes estruturas e presentes em cascas, polpa e sementes (IACOPINI et al., 2008).

Este trabalho teve como objetivo determinar a quantidade de compostos bioativos na casca e polpa de uvas da cultivar 'Itália' produzidas no semiárido da Paraíba.

Materiais e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande em Pombal/PB. As uvas foram provenientes de um plantio localizado no Sítio Capivara (6°31'49.1"S 38°28'56.8"W) no município de Uiraúna, região do semiárido paraibano. Foram colhidas manualmente no estádio de maturidade fisiológica adequado, acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para o laboratório. Os cachos de uva foram provenientes de quatro locais diferentes do plantio para promover a homogeneidade dos resultados. Ao chegar no laboratório os cachos foram selecionados, lavados e sanitizados.

As análises realizadas foram: compostos fenólicos (mg. de ácido gálico.100g^{-1} de amostra em extrato aquoso), estimada através do método de Folin-Ciocalteau descrito por Waterhouse (2006) com modificações; antocianinas (mg. 100g^{-1}) e flavonoides (mg. 100g^{-1}), foram determinadas pelo método de Francis (1982); clorofila totais (mg. 100g^{-1}) e carotenoides (µg.100 g^{-1}), foi realizada de acordo com metodologia de Lichtenthaler (1987).

Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado e os resultados submetidos à análise de variância. Quando detectado significância para o teste F, os dados foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A análise estatística foi feita utilizando o programa Assistat vs. 7.7, através da média e do desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises das uvas 'Itália' revelaram maior concentração de compostos bioativos na casca do que na polpa. A cultivar 'Itália' ainda é pouco estudada com relação à seus compostos biologicamente ativos. Neste experimento, encontramos valores (0,004 mg. de ácido gálico.100g^{-1}) para fenólicos em polpa de uva 'Itália' e para a casca o Cacho 2 apresentou o melhor resultado (0,088 mg. de ácido gálico.100g^{-}g), diferindo significativamente dos outros cachos (Tabela 2). Esses valores foram menores que os encontrados por CARVALHO et al. (2014) para fenólicos da polpa de uva 'Itália' (0,01 mg/100 µl).

Para flavonoides, o Cacho 1 (Tabela 1) obteve o melhor resultado (0,95 mg.100g^{-1}) na polpa, não diferindo dos outros cachos. Na casca o Cacho 1 (Tabela 2) apresentou (7,76 mg.100g^{-1}), não diferindo dos outros cachos.

Tabela 1 – Teores de compostos fenólicos, flavonoides, antocianinas, clorofila e carotenoides presentes na polpa de uva 'Itália'

	Fenólicos (mg.100g^{-1})	Flavonoides (mg.100g^{-1})	Antocianinas (mg.100g^{-1})	Clorofila (mg.100g^{-1})	Carotenoides (µg.100g^{-1})
Cacho 1	0,004±0,00[1] a[2]	0,95±0,26 a	0,24±0,09 a	0,38±0,08 a	0,24±0,16 a
Cacho 2	0,004±0,00 a	0,59±0,13 a	0,18±0,01 a	0,19±0,00 a	0,13±0,02 a
Cacho 3	0,004±0,00 a	0,77±0,34 a	0,19±0,05 a	0,39±0,24 a	0,29±015 a
Cacho 4	0,005±0,00 a	0,74±0,06 a	0,21±0,01 a	0,29±0,15 a	0,15±0,08 a

[1] Média ± desvio padrão de três repetições; [2] Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$).

Os resultados de antocianinas foi melhor para o Cacho 1 (Tabela 1) em relação a polpa de uva 'Itália' (0,24 mg.100g^{-1}). CAVALLI et al. [s. d.] obteve (0,25 mg/g) de antocianinas em sucos de uva, cultivadas pelo método convencional. Para a casca, o Cacho 2 (Tabela 2) obteve (0,63 mg.100g^{-1}) de antocianinas, não diferindo estatisticamente dos outros cachos.

Para clorofila na polpa da uva 'Itália' o Cacho 3 (Tabela 1) apresentou (0,39 mg.100g^{-1}), na casca o Cacho 3 (Tabela 2) apresentou (1,33 mg.100g^{-1}). Cabral (2009) obteve em média (5,85 µg.100g^{-1}) de clorofila total na uva 'Niagara Rosada' em dois ciclos de produção. Nos carotenoides o melhor valor para a polpa de uva 'Itália' foi no Cacho 3 (Tabela 1) que obteve (0,29 µg/g). Já para a casca, o Cacho 3 (Tabela 2) obteve (1,63 µg/g). Cabral (2009) obteve em média (1,41 µg.100g^{-1}) de carotenoides na uva 'Niagara Rosada) em dois ciclos de produção.

Tabela 2 – Teores de compostos fenólicos, flavonoides, antocianinas, clorofila e carotenoides presentes na casca da uva 'Itália'

	Fenólicos (mg.100g^{-1})	**Flavonoides (mg.100g^{-1})**	**Antocianinas (mg.100g^{-1})**	**Clorofila (mg.100g^{-1})**	**Carotenoides (µg.100g^{-1})**
Cacho 1	0,072±0,00 b**	7,76±5,24 a	0,52±0,40 a	0,99±0,25 ab*	1,00±0,04 bc**
Cacho 2	0,088±0,00 a**	5,43±1,68 a	0,63±0,25 a	0,76±0,21 b*	0,75±0,18 c**
Cacho 3	0,048±0,00 c**	3,58±1,01 a	0,37±0,12 a	1,33±0,20 a*	1,63±0,19 a**
Cacho 4	0,050±0,00 c**	2,56±0,75 a	0,20±0,06 a	1,13±0,10 ab*	1,23±0,19 ab**

[1] Média ± desvio padrão de três repetições; [2] Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$).

Conclusão

Os resultados nos mostram uma maior quantidade de compostos bioativos na casca, se comparado à polpa da uva 'Itália'. A uva 'Itália' apresenta teores menores de compostos bioativos comparado a uvas de cor roxa ou vermelha, mais exploradas pelas indústrias na produção de suco e vinho. A cultivar 'Itália' é considerada uma uva de mesa, ela apresenta um bom desempenho, em consumo *in natura,* para a absorção de seus compostos funcionais.

Referências Bibliográficas

ABE, L. T.; DA MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca L*. e *Vitis vinífera L*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, 2007.

CABRAL, V. O. S. **Desenvolvimento qualitativo da uva Niagara Rosada cultivada no norte fluminense**. Campo dos Goytacazes – RJ, 2009. 80 f. Tese (Doutora em Produção Vegetal), Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

CARVALHO, F. B. C.; DANTAS, M. B. V. C.; BEZERRA, A. D. L.; MACHADO, R. J. A.; SANTOS, E. A.; MORAIS, A. H. A. Compostos fenólicos e atividade anti-tríptica em três

variedade de uvas. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**. p. 39-50, 2014.

CAVALLI, K. F., LUCCHETTA, L.; PINTO, E. P. **Caracterização de compostos bioativos e capacidade antioxidante em uvas 'Concord' e seus sucos sem e com tratamento UV-C**. XVII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR. Anais. Francisco Beltrão – PR, Brasil.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, p. 181-207, 1982.

IACOPINI, P.; BALDI, M.; STORCHI, P.; SEBASTIANI, L. Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 21, p. 589-598, 2008.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L.; DOUCE, R. (Eds.). **Methods in Enzymology**. London, v. 148, p. 350-382, 1987.

POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Variedades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. 59p. (Boletim técnico, 166)

POUDEL, P.R.; TAMURA, H.; KATAOKA, I.; MOCHIOKA, R. Phenolic compounds and antioxidant activities of skins and seeds of five wild grapes an two hybrids native to Japan. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 21, p. 622-625, 2008.

SOARES, M.; WELTER, L.; KUSKOSKI, E. M.; GONZAGA, L.; FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, p. 3-5, 2006.

*Autor para correspondência: Diego Gadelha Souza, graduando em Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, CEP: 58840-000, Pombal – PB. e-mail: diegogs93@gmail.com

COMPOSTOS VOLÁTEIS OBTIDOS A PARTIR DO AQUECIMENTO DE AÇÚCARES EM DIFERENTES VALORES DE pH: PARTE 1 SACAROSE

VOLATILES COMPOUNDS OBTAINED FROM SUGARS HEATING AT DIFERENT VALUES OF pH: PART 1 SUCROSE

Alexandre Porte[1], Luciana Helena Maia Porte[2]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Escola de Nutrição, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO; [2]Departamento de Administração e Turismo, Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ.

Resumo

Os compostos voláteis produzidos pela caramelização de açúcares podem variar conforme as condições reacionais, e portanto podem afetar o aroma resultante. Para estudar os compostos voláteis gerados a partir do aquecimento da sacarose, empregou-se um sistema modelo com variação de pH, cromatografia gasosa e espectrometria de massas. Nas condições deste estudo, apenas 5 compostos foram detectados, sendo 4 no pH mais ácido de 3,3 e um no pH mais básico de 12,0. Nenhum composto foi encontrado nos pHs 5,8 e 8,0. Os compostos detectados no pH 3,3 foram: furfural, 4,5-dimetilfurfural, 2-furoato de metila e 5-hidroximetilfurfural e no pH 12, 3-hidroxi-3,5-dimetilhexanona. A sacarose produziu poucos compostos voláteis sugerindo a busca por outros açúcares a fim de produzir mais compostos voláteis com aroma caramelo.

Palavras-chave: caramelização, aroma, cromatografia gasosa

Introdução

A caramelização dos açúcares é um conjunto de reações químicas que ocorre sob aquecimento e catálise ácida ou básica. Produz pigmentos marrons e aroma de caramelo (BELITZ & GROSCH, 1999). As reações ocorrem em 3 etapas. Na primeira, há a formação de 1,2-enol a partir dos açúcares. Na terceira, há a polimerização de compostos para produzir pigmentos marrons conhecidos por melanoidinas. Estas duas etapas ocorrem nos ambientes ácidos e básicos. A etapa 2, entretanto, difere entre os ambientes ácidos e básicos. No meio ácido ocorrem 3 desidratações, que levam a formação do 5-hidroximetilfurfural (a partir de hexoses) e do furfural (a partir das pentoses), enquanto no meio alcalino os 1,2-enóis formados são fragmentados gerando gliceraldeido, triose, enediol, piruvaldeido e ácido láctico (OETTERER & SARMENTO, 2006). É esperado portanto, que os compostos voláteis sejam formados em ambiente ácido primariamente, se comparado ao ambiente básico, que demandaria de mais reações químicas sobre os derivados de 1,2-enóis para a formação de voláteis com aroma caramelo.

As moléculas de 5-hidroximetilfurfural formadas em ambiente ácido polimerizam-se através de reações insuficientemente definidas e produzem pigmentos castanhos (COULTATE, 2004). Por isso, embora o 5-hidroximetilfurfural seja incolor, o aroma caramelo geralmente está associado à coloração caramelo.

Devido ao grande número de reações químicas que pode ocorrer na caramelização, condições específicas de pH, temperatura, tipo de açúcar, etc. podem afetar qualitativamente e quantitativamente os produtos formados, por isso, sistemas modelo de reação contribuem para identificar em uma dada situação quais os compostos formados. Assim, o objetivo deste estudo foi identificar os compostos voláteis produzidos a partir do aquecimento da sacarose a 100 ^{o}C em 4 diferentes valores de pH e tentar obter aroma de caramelo sem o escurecimento característico associado ao processo de caramelização de açúcares.

Material e Métodos

A reação foi realizada a pressão ambiente, 100 ^{o}C, durante 12 horas, sob agitação e refluxo constante, em tampão fosfato aquoso [fosfato de sódio monobásico ($NaH_2PO_4.H_2O$) e fosfato de sódio dibásico heptahidratado ($Na_2HPO_4.7H_2O$). A proporção entre os sais no tampão variou conforme o pH desejado da solução. Eventuais correções do pH foram realizadas com ácido clorídrico (HCl) 0,1 M ou hidróxido de sódio (NaOH) 5%. As reações foram conduzidas em 4 pHs diferentes: 3,3, 5,8, 8,0 e 12,0, respectivamente. Foram adicionados 0,3 mMol de sacarose e 3 mL do tampão fosfato como meio reacional. Após as 12 horas de reação, os balões foram resfriados em água corrente até temperatura ambiente e congelados a –18 ^{o}C. Posteriormente, foram descongelados e extraídos com 0,5 mL clorofórmio por 3 vezes, permitindo contato entre fase aquosa e fase orgânica por 10 minutos em cada uma das 3 extrações, após vigorosa agitação inicial. A fração aquosa foi armazenada e a fração orgânica de 1,5 mL foi seca com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4). A seguir a fração orgânica foi concentrada sob jato de nitrogênio gasoso até 0,1 mL e analisada por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG/EM).

Também foram analisados por CG/EM: clorofórmio concentrado a 0,1 mL e sacarose sem aquecimento. A análise dos extratos em clorofórmio foi realizada em Cromatógrafo GC System HP 6890 series da Hewlett Packard e Detector Seletivo de Massas HP 5973 da Hewlett Packard. Hélio como gás de arraste, fluxo de 1,1 $mL.min^{-1}$, velocidade de 38 $cm.s^{-1}$, impacto por ionização de elétrons em 70 eV, faixa de varredura de m/z 40 a 750, coluna capilar carbowax (polietilenoglicol) (20 m x 200 μm x 0,20 μm). Injeção manual sem divisor de fluxo (*splitless*). Temperatura do injetor a 280 ^oC, com temperatura da coluna de 60 ^oC a 240 ^oC. A programação foi de 60 ^oC mantidos por 5 min, 4 $^oC.min^{-1}$ até 240 ^oC, mantendo esta última temperatura por 30 minutos. O volume de amostra injetada foi de 3 μL. A válvula foi mantida fechada por 0,5 minuto após a injeção. Tempo de correção devido a solvente (*delay*) 10 minutos. Identificação dos compostos foi realizada através das espectrotecas: NIST 98 e Wiley 275; cálculo dos índices de retenção relativos e comparação com índices da literatura; comparação de fragmentos de massa e respectivas intensidades dos compostos encontrados e de dados da literatura; injeção de padrões. Índices de retenção foram calculados usando como referência os tempos de retenção de uma série de padrões de hidrocarbonetos (C_{11}-C_{28}), sob as mesmas condições de análise, seguindo os cálculos de Porte (2000). As análises foram realizadas em triplicatas.

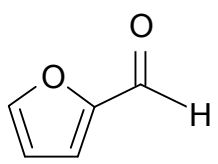
Resultados e Discussão

O resultado da análise da sacarose sem aquecimento para a verificação de eventuais contaminantes mostrou-se negativa, assim como a análise do clorofórmio usado como solvente para extração.

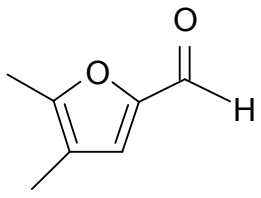
O aquecimento da sacarose em pH 5,8 e 8 não revelou a presença de compostos voláteis. Acredita-se que o meio reacional próximo a neutralidade de pH foi menos catalítico devido a menor presença de aceptores e doadores de elétrons necessários para o início da cadeia de reações da caramelização.

Em pH 3,3 foram detectados furfural, 4,5-dimetilfurfural, 2-furoato de metila e 5-hidroximetilfurfural. Em pH 12 foi produzida 3-hidroxi-3,5-dimetil-2-hexanona. A Figura 1 mostra as estruturas químicas dos compostos e o Quadro 1 apresenta os tempos de retenção, índices de retenção e espectros de massas dos compostos, correlacionando-os aos dados encontrados na literatura.

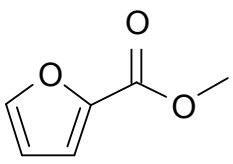
Figura 1. Estruturas químicas dos compostos voláteis encontrados após o aquecimento da sacarose



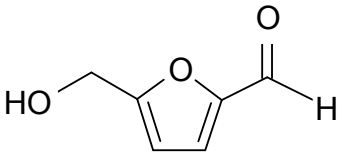
furfural



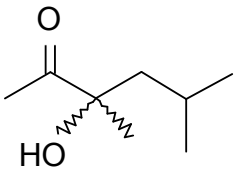
4,5-dimetil-furfural



2-furoato de metila



5-hidroxi-metil-furfural



3-hidroxi-3,5-dimetil-2-hexanona

Quadro 1 – Compostos voláteis identificados após o aquecimento da sacarose

pH	t_R	IRlit	IRcalc	Compostos	Espectros de massas
3,3	20,89	1449a	1449	furfural (20,26η) α, β, χ, ε, δ	96(100), 95(95), 67(6), 40(4), 51(2) ϕ 96(100), 95(87), 67(8), 40(5), 51(3) b, γ
	29,19	2495a	1773	4,5-dimetil-furfural α, β	124(100), 123(61), 95(27), 67(5) ϕ
	35,57		1981	2-furoato de metila α, β, δ	95(100), 126(21), 96(10), 67(6), 68(2) ϕ 95(100), 126(32), 96(10), 67(8), 68(6) b
	46,18		2467	5-hidroxi-metil-furfural α, β, δ	97(100),126(69),41(53), 69(28), 53(14), 109(9) ϕ 97(100), 126(78), 41(74), 69(33),53(15),109(14) b
5,8	nd	nd	nd	nd	nd
8,0	nd	nd	nd	nd	nd
12	10,25		<1200	3-hidroxi-3,5-dimetil-2-hexanona α, β	59(100), 43(37), 107(23), 83(13), 69(8), 71(7), 109(7) ϕ

t_R – Tempo de retenção da amostra (em minutos); IRlit – Índice de Retenção da Literatura; IRcalc – Índice de Retenção calculado; Identificação: α - espectroteca NIST 98; β - espectroteca Wiley 275; χ - Comparação de IRlit e IRcalc; δ - Comparação de íons/intensidades relativas da amostra com aqueles da literatura; ε - Comparação de t_R e t_R do padrão; ϕ - Íons/intensidades relativas da amostra; γ- Íons/intensidades relativas do padrão; η - t_R do padrão (em minutos); nd – não detectado. a. Jennings & Shibamoto (1980); b. Stein (2014). c. Ribeiro et al. (2012)

O aquecimento de maltose a 130 °C por 90 minutos produziu como voláteis majoritários o 5-hidroximetilfurfural, 1-hidroxi-2-propanona, 2-furfuraldeido, álcool furfurílico e 2-furoato de metila (FADEL & FAROUK, 2002). Mesmo a sacarose sendo um dissacarídeo não-redutor, e portanto, esperando-se que seja menos reativa que a maltose, 5-hidroximetilfurfural e 2-furoato de metila foram encontrados em ambos os dissacarídeos. Espera-se menor reatividade da sacarose, se comparada a maltose devido a necessidade de rompimento da ligação glicosídica *O*-α-D-glicopiranosil-(1→2)-β-D-frutofuranosídeo (Glc(α1→2)Fru) entre glicose e frutose para que os carbonos anoméricos estejam disponíveis para sofrer o ataque de grupos amino, enquanto na maltose, um destes carbonos já está disponível, visto a ligação glicosídica ser do tipo *O*-α-D-glicopiranosil-(1→4)-β-D-glicopiranose (Glc (α1→4) Glc).

O 5-hidroximetilfurfural foi o composto majoritário produzido. Sozinho, ele representou quase 50% dos compostos voláteis encontrados. Ele é considerado o principal produto da

caramelização e pode ser produzido a partir do furfural (CUNHA et al., 2012; THEANDER 1985). O furfural também apresenta aroma caramelo e foi detectado no aquecimento da sacarose em pH 3,0. Segundo Almeida (2011), o furfural foi o principal componente aromático encontrado em 2 marcas comerciais de corante caramelo permitido pela legislação brasileira e empregado em refrigerantes de guaraná e cola.
Infelizmente, o 5-hidroximetilfurfural está entre as substâncias que podem apresentar citotoxicidade, genotoxicidade e atividade mutagênica e sua presença em méis armazenados tem sido alvo de preocupação (LEMOS et al., 2010).
Por outro lado, o aroma caramelo foi obtido sem o escurecimento do meio, que normalmente ocorre devido a formação de pigmentos, e isto é algo desejável pois pode permitir a aromatização de produtos independentemente da pigmentação dos mesmos, tornando-o controle da coloração uma variável independente.

Conclusão

Na temperatura de 100 ^{o}C e a pressão ambiente, a sacarose mostrou-se um açúcar capaz de produzir poucos compostos voláteis com aroma caramelo, o que sugere a busca por outros açúcares como fontes de aroma caramelo.
A produção de aroma caramelo sem escurecimento em pH 3,3 aponta para condições brandas de temperatura para caramelização, e por isso, a terceira etapa (de produção de pigmentos) não ocorreu.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, P.G. **Corante caramelo usado em refrigerantes: caracterização físico-química e compostos voláteis.** 2011. 49 p. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, 2011.
BELITZ, H.D.; GROSCH, W. **Food Chemistry**. Berlin: Springer, 1999, p. 256.
COULTATE, T.P. **Alimentos: a química de seus componentes.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 32.
CUNHA, S.; LUSTOSA, D.M.; CONCEIÇÃO, N.D. Biomassa em aula prática de química orgânica verde: cravo-da-índia como fonte simultânea de óleo essencial e de furfural. **Química Nova,** v. 35, n. 3, p. 638-641, 2012.
FADEL, H.H.; FAROUK, A. Caramelization of maltose solution in presence of alanine. **Amino acids.** v. 22, p. 199-213, 2002. THEANDER, O. Novel development in caramelization. **Progress in Food Science and Nutrition.** v. 5, p. 471-476, 1985.
JENNINGS, W.; SHIBAMOTO, T. **Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography.** New York: Academic Press. 1980. 472 p.
LEMOS, G.S.; SANTOS, J.S.; SANTOS, M.L.P. Validação de método para a determinação de 5-hidroximetilfurfural em mel por cromatografia líquida e sua influência na qualidade do produto. **Química Nova,** v. 33, n. 8, p. 1682-1685, 2010.
OETTERER, M.; SARMENTO, S.B.S. Propriedades açúcares. *In*: OETTERER, M; REGITANO-D'ARCE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Barueri: Manole, 2006. p. 171-176.
PORTE, A. **Estudo de Óleos Essenciais de Três Plantas Condimentares da Família Lamiaceae: *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim), S*alvia officinalis* L. (sálvia) e *Thymus vulgaris* L. (tomilho).** 2000. 216 f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.

RIBEIRO, P.R.; CARVALHO, J.R.M.; GERIS, R.; QUEIROZ, V.; FASCIO, M. Furfural – da biomassa ao laboratório de química orgânica. **Química Nova,** v. 35, n. 5, p. 1046-1051, 2012.

STEIN, S.E. Mass Spectra. In: LINSTROM, P.J.; MAILLARD, W.G. **NIST Chemistry WebBook**. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology 2005. Disponível em: http://webbook.nist.gov/chemistry. Acesso em 25 out. 2014.
THEANDER, O. Novel development in caramelization. **Progress in Food Science and Nutrition.** v. 5, p. 471-476, 1985.

Autor(a) a ser contactado: Alexandre Porte, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Escola de Nutrição, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO. R. Dr. Xavier Sigaud, 290, Urca, Rio de Janeiro - RJ, Brasil, Cep. 22290-180. alexandre.porte@unirio.br

COMPOSTOS VOLÁTEIS OBTIDOS A PARTIR DO AQUECIMENTO DE AÇÚCARES EM DIFERENTES VALORES DE pH: PARTE 2 GLICOSE E FRUTOSE

VOLATILES COMPOUNDS OBTAINED FROM SUGARS HEATING AT DIFERENT VALUES OF pH: PART 2 GLUCOSE AND FRUCTOSE

[1]Alexandre Porte; [2]Luciana Helena Maia Porte, [3]Karine Matteini Ferraz

1. Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Escola de Nutrição, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
2. Departamento de Administração e Turismo, Instituto Multidisciplinar, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
3. Aluna do curso de Nutrição da UNIRIO

Resumo

Inúmeras reações ocorrem na caramelização dos açúcares e produção de compostos voláteis. Condições específicas precisam ser testadas para identificar as substâncias produzidas, por isso, o objetivo deste trabalho foi estudar os compostos voláteis produzidos a partir de glicose e frutose aquecidas a 100 ^{o}C por 12 horas em pH 3,3, 5,8, 8,0 e 12,0. Foram identificados 26 compostos, 7 obtidos da frutose, 7 da glicose e 12 de ambos os açúcares. No pH 12,0 foi produzido o maior número de compostos. A frutose foi mais reativa que a glicose em pH ácido. Quanto maior o pH, maior foi o número de substâncias produzidas a partir da glicose. Somente o acetol foi produzido em todos os valores de pH a partir da frutose, mostrando que o perfil de compostos voláteis está diretamente relacionado ao pH do meio reacional.

Palavras-chave: caramelização, aroma, cromatografia gasosa

Introdução

A caramelização é um importante processo industrial usado para a produção de aditivos alimentares. Produtos com várias características estão comercialmente disponíveis, dependendo da matéria-prima, do tempo e da temperatura de processamento. Ambientes ácidos são frequentemente usados e geram compostos voláteis e pigmentos (GARCÍA-MORENO et al., 2008). Recentemente, através da associação de várias técnicas analíticas, foram identificados mais de 70 compostos voláteis e fixos produzidos a partir da caramelização da sacarose (GOLON et al., 2014). Várias substâncias estão envolvidas no aroma caramelo, como maltol, furaneol, acetol, etc., mas devido à complexidade química de inúmeras reações químicas que ocorrem durante a caramelização é impossível prever com exatidão quais compostos voláteis serão produzidos. Por isso, são realizados sistemas modelo para pesquisar a caramelização em determinadas condições reacionais. Assim, o objetivo deste estudo realizar um sistema modelo para identificar os compostos voláteis

produzidos a partir do aquecimento da glicose e frutose a 100 ^{o}C em 4 diferentes valores de pH sob pressão atmosférica.

Material e métodos

Em balão de fundo redondo de 10 mL foram solubilizados em 3 mL do tampão fosfato, 0,3 mMol da glicose e da frutose isoladamente. A solução de açúcar foi aquecida a pressão ambiente, 100 ^{o}C, durante 12 horas, sob agitação e refluxo constante, em tampão fosfato aquoso [fosfato de sódio monobásico ($NaH_2PO_4.H_2O$) e fosfato de sódio dibásico heptahidratado ($Na_2HPO_4.7H_2O$). A proporção entre os sais no tampão variou conforme o pH desejado da solução. Eventuais correções do pH foram realizadas com ácido clorídrico (HCl) 0,1 M ou hidróxido de sódio (NaOH) 5%. As reações foram conduzidas em 4 pHs diferentes: 3,3, 5,8, 8,0 e 12,0. Após as 12 horas de reação, os balões foram resfriados em água corrente até temperatura ambiente e congelados a –18 ^{o}C. Posteriormente, foram descongelados e extraídos com 0,5 mL clorofórmio por 3 vezes, permitindo contato entre fase aquosa e fase orgânica por 10 minutos em cada uma das 3 extrações, após vigorosa agitação inicial. A fração aquosa foi armazenada e a fração orgânica de 1,5 mL foi seca com sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4). A seguir a fração orgânica foi concentrada sob jato de nitrogênio gasoso até 0,1 mL e analisada cromatografia gasosa acoplada a detector seletivo de massas. Também foram analisados pela mesma técnica: clorofórmio concentrado a 0,1 mL e cada açúcar isoladamente, mas sem aquecimento. As análises dos extratos em clorofórmio foram realizadas em Cromatógrafo GC System HP 6890 series da Hewlett Packard e Detector Seletivo de Massas HP 5973 da Hewlett Packard. Hélio como gás de arraste, fluxo de 1,1 mL.min^{-1}, velocidade de 38 cm/s, impacto por ionização de e^{-} em 70 eV, faixa de varredura de m/z 40 a 750, coluna capilar carbowax (polietilenoglicol) (20 m x 200 μm x 0,20 μm). Injeção manual sem divisor de fluxo (*splitless*). Temperatura do injetor a 280 ^{o}C, com temperatura da coluna de 60 ^{o}C a 240 ^{o}C. A programação foi 60 ^{o}C/5 min, 4 ^{o}C/min até 240 ^{o}C, mantendo esta última temperatura por 30 minutos. O volume de amostra injetada foi de 3 μL. A válvula foi mantida fechada por 0,5 minuto após a injeção. Tempo de correção devido a solvente (*delay*) 10 minutos. Identificação dos compostos foi realizada através das espectrotecas: NIST 98 e Wiley 275; cálculo dos índices de retenção relativos e comparação com índices de retenção da literatura (BALTES & BOCHMANN, 1987; CHEVANCE & FARMER, 1999; OSADA & SHIBAMOTO, 2006; SANZ et al., 2001; SHIBAMOTO et al., 1981); comparação de fragmentos de massa e respectivas intensidades das substâncias encontradas e de dados da literatura (JENNINGS & SHIBAMOTO, 1980; STEIN, 2014); injeção de padrões. Índices de retenção foram calculados usando como referência os tempos de retenção de uma série de padrões de hidrocarbonetos (C_{11}-C_{28}) sob as mesmas condições de análise (PORTE, 2000). As análises foram realizadas em triplicata.

Resultados e discussão

Os resultados das análises dos açúcares sem aquecimento para a verificação de eventuais contaminantes mostraram-se negativas, assim como a análise do clorofórmio usado como solvente para extração. O quadro 1 apresenta os compostos voláteis identificados após aquecimento de frutose e glicose nos diferentes valores de pH e o quadro 2 os índices de retenção calculados, os fragmentos de massa/carga e a forma de identificação de cada substância. Foram detectados e identificadas 26 compostos voláteis após o aquecimento da frutose e da glicose, das quais 7 foram encontrados exclusivamente a partir do aquecimento da glicose, outras 7 encontrados exclusivamente a partir do aquecimento da frutose e o restante (12 substâncias) foram encontrados após o aquecimento de ambos os açúcares. Nos pHs ácidos de 3,3 e 5,8 mais compostos voláteis provenientes da frutose foram detectados, enquanto nos pHs básicos de 8,0 e 12,0 a maior parte dos compostos voláteis

foram provenientes da glicose. A frutose é mais reativa que a glicose em pHs ácidos devido a maior velocidade de abertura do seu anel (GOGUS et al., 1998). No pH mais ácido de 3,3 apenas 5-hidroximetilfurfural foi produzido a partir de frutose e glicose. Os demais 6 compostos identificados foram todos oriundos exclusivamente do aquecimento da frutose. No pH 5,8 algo semelhante ocorreu. Todos os 7 compostos encontrados foram originados da frutose, com exceção da 2-hidroxi-3-metil-2-ciclopenten-1-ona e da 3,4-dimetil-2-hexanona, provenientes exclusivamente da glicose. No pH 8,0, 7 compostos voláteis foram produzidos a partir da glicose, sendo que 3 deles também foram produzidos a partir da frutose. O pH 12,0, o mais alcalino do estudo, foi o que produziu maior número de compostos voláteis, 17 ao todo, das quais 3 foram produzidoss exclusivamente a partir da frutose e 5 a partir da glicose. O restante foi produzido pelo aquecimento de ambos os açúcares.

Quadro 1. Voláteis identificados após o aquecimento de frutose (F) e glicose (G) nos diferentes valores de pH

Nº	Substância	pH			
		3,3	5,8	8,0	12,0
1	1-hidroxi-2-butanona			G	F,G
2	3-hidroxi-2-butanona				F
3	2-ciclopenten-1-ona				F,G
4	3-hidroxi-3-metil-2-butanona		F		
5	3,4-dimetil-2-hexanona		G		
6	1-hidroxi-2-propanona	F	F	F,G	F,G
7	2-butanona			G	
8	2-metil-2,3-pentanodiol			G	
9	2-metil-2-ciclopenten-1-ona				G
10	5-metilfurfural	F			
11	4-hidroxi-3-metil-2-butanona				G
12	2-acetil-5-metil-furano				G
13	álcool furfurílico				F,G
14	5,6-diidro-2H-piran-2-ona				F
15	2,5-hexanodiona			F,G	F,G
16	3-metil-2-ciclopenten-1-ona				F,G
17	2,3-dimetil-2-ciclopenten-1-ona				G
18	2-hidroxi-3,4-dimetil-2-ciclopenten-1-ona				F,G
19	2-hidroxi-3,5-dimetil-2-ciclopenten-1-ona				F,G
20	2-hidroxi-3-metil-2-ciclopenten-1-	F	G	F,G	G

	ona				
21	4-hidroxi-2,5-dimetil-3(2H)-furanona				F
22	lactona 4-hidroxi-2,3-dimetil-2-butenóica			G	F,G
23	Massoya-lactona		F		
24	2-furoato de metila	F	F		
25	2,3-diidro-3,5-diidroxi-6-metil-4H-piran-4-ona	F	F		
26	5-hidroximetilfurfural	F,G			

O aquecimento da frutose produziu compostos oxigenados acíclicos e cíclicos. Houve predominância de compostos cíclicos em todos os valores de pH, mas um maior número de substâncias acíclicas em pH 8,0 e pH 12,0 do que em pH 3,3 e 5,8. Em pH 12,0 foram produzidas mais substâncias do que nas outras 3 condições de pH. As funções orgânicas presentes foram cetonas e aldeídos hidroxilados, álcoois e ésteres. No aquecimento da glicose, quanto maior o pH, maior foi o número de compostos formados. Eles foram cetonas, hidroxiladas ou não, álcoois, ésteres e aldeídos, podendo ser cíclicos e acíclicos.

Quadro 2. Ìndices de Retenção calculados, fragmentos de massa/carga com suas intensidades no espctro de massas e a forma de identificação de cada substância

Nº	IRcalc	Ìons(intensidade em %)	Identificação
1	<1200	57(100), 56(7), 58(4), 88(11), 42(6)	a, b, c, d
2	<1200	45(100), 43(63), 88(15)	a, b, c
3	<1200	82(100), 53(30), 54(29), 81(15)	a, b, c
4	<1200	59(100), 43(37), 41(14), 69(8)	a, b, e
5	1260	43(100), 72(6), 41(5), 57(9), 85(8), 55(3)	a, b, c
6	1260	43(100), 74(13)	a, b, c, d
7	1271	43(100), 72(41), 57(13)	a, b, c
8	1324	43(100), 59(95), 41(16), 45(35), 58(5),57(8), 71(20), 44(8), 55(8), 70(19), 89(24), 85(28)	a, b, c
9	1330	96(100), 67(97), 53(40), 83(22), 85(20), 41(20), 68(18), 40(16), 57(14), 71(13)	a, b, c, d
10	1371	110(100), 109(92), 53(42), 81(16)	a, b, c
11	1406	43(100), 42(44), 61(43), 41(24), 57(12), 84(9)	a, b, c
12	1444	109(100), 124(47), 53(11), 43(11), 81(7)	a, b, c
13	1456	98(100), 41(40), 81(50), 97(54), 53(34), 69(29), 70(26)	a, b, c

14	1462	68(100), 40(32), 98(18), 42(13), 41(12), 69(6)	a, b, c
15	1468	43(100), 99(36), 71(16), 57(7), 114(10)	a, b, c, d
16	1481	96(100), 67(56), 53(40), 81(37), 95(25)	a, b, c
17	1500	67(100), 110(91), 95(49), 41(18), 53(15), 109(14), 81(14), 54(13), 68(11), 96(11)	a, b, d
18	1607	126(100), 111(78), 83(61), 55(52), 43(36), 98(29), 69(19)	a, b
19	1751	126(100), 111(42), 69(38), 83(32), 41(28), 55(28)	a, b
20	1781	112(100), 69(17), 55(22), 41(9), 43(17), 83(6), 56(6), 84(14), 97(4)	a, b, c, d, e
21	1784	43(100), 57(90), 128(88), 85(49), 55(42), 71(29), 97(22)	a, b, d
22	1823	55(100), 83(80), 112(73), 41(15)	a,b
23	1868	97(100), 57(66), 99(53), 91(44), 83(36), 43(33), 119(27), 41(25), 168(1)	a, b
24	1955	95(100), 126(21), 96(9), 67(5), 68(2)	a, b, c
25	2207	43(100), 144(92), 101(61), 55(27), 72(32), 73(31), 45(24)	a, b
26	2433	97(100), 126(70), 41(46), 69(27), 53(13), 109(9)	a, b, c, d

a = espectroteca NIST 98; b = espectroteca Wiley 275; c = comparação íons/intensidade da amostra com dados da literatura (JENNINGS & SHIBAMOTO, 1980; STEIN, 2014). d = comparação índice de retenção da amostra com dados da literatura (BALTES & BOCHMANN, 1987; CHEVANCE & FARMER, 1999; OSADA & SHIBAMOTO, 2006; SANZ et al., 2001; SHIBAMOTO et al., 1981). e = íons/intensidade de padrão analítico.

Não houve uma substância produzida em todos os valores de pH a partir da glicose. A única substância produzida em todos os valores de pH a partir da frutose foi a 1-hidroxi-2-propanona, conhecida por acetol. Isto demonstra a complexidade da formação de compostos voláteis durante a caramelização, e como é difícil prever os produtos formados, já que diversos fatores (pH, temperatura, tipo de açúcar, etc.) afetam os produtos finais. O acetol, a acetoína (3-hidroxi-2-butanona) e o cicloteno (2-hidroxi-3-metil-2-ciclopenten-1-ona) são conhecidos pelo odor caramelado (WONG & BERNHARD, 1988; ZIEGLEDER, 1991). A acetoína foi produzida a partir da frutose em pH 12,0 e o cicloteno foi encontrado em todos os valores de pH. A partir da glicose ele foi produzido nos pHs de 5,8 a 12,0 e a partir da frutose ele foi produzido nos pHs 3,3 e 8,0.

Conclusão

No pH 12,0 foi produzido o maior número de compostos voláteis. Sobre o aquecimento da glicose, quanto maior foi o pH, maior também foi o número de compostos produzidos. Nos pHs ácidos, os compostos voláteis foram produzidos principalmente a partir da frutose. Somente o acetol (1-hidroxi-2-propanona) foi produzido em todos os valores de pH a partir da frutose, mostrando que o perfil de compostos voláteis está diretamente relacionado ao pH do meio reacional.

Referências Bibliográficas

BALTES, W.; BOCHMANN, G. Model reactíons on roast aroma formation and mass spectrometric identification of pyridines, oxazoles, and carbocyclic compounds from the

reaction of serine and threonine with sucrose under the conditíons. **Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung.** v. 185, p.5-9, 1987.
CHEVANCE, F. F. V.; FARMER, L. J. Release of volatile compounds from full-fat and reduce-fat frankfurters. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** v. 47, p. 5161-5168, 1999.
GARCÍA-MORENO, M. I.; BENITO, J. M.; MELLET, C. O.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, J. M. Chemical and enzymatic approaches to carbohydrate-derived spiroketals: di-D-fructose dianhydrides (DFAs). **Molecules.** v. 13, p. 1640-1670, 2008.
GOGUS, F.; BOZKURT, H.; EREN, S. Kinetics of Maillard reactions between the major sugars and amino acids of boiled grape juice. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie.** v. 31, p. 196-200, 1998.
GOLON, A.; KROPF, C.; VOCKENROTH, I.; KUHNERT, N. An investigation of the complexity of Maillard reaction product profiles from thermal reaction of amino acids with sucrose using high resolution mass spectrometry. **Foods.** v. 3, p. 461-475, 2014.
JENNINGS, W.; SHIBAMOTO, T. **Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography.** New York: Academic Press. 1980. 472 p.
OSADA, Y. SHIBAMOTO, T. Antioxidative activity of volatile extracts from Maillard model systems. **Food Chemistry.** v. 98, p. 522-528, 2006.
PORTE, A. **Estudo de Óleos Essenciais de Três Plantas Condimentares da Família Lamiaceae: *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim), S*alvia officinalis* L. (sálvia) e *Thymus vulgaris* L. (tomilho).** 2000. 216 f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.
SANZ, C.; ANSORENA, D.; BELLO, J.; CID, C. Identification of volatile compounds and time sampling for identification of volatile compounds in ground roasted arabica coffee. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** v. 49, p. 1364-1369, 2001.
SHIBAMOTO, T.; KAMIYA, Y.; MIHARA, S. Isolation and identification of volatile compounds in cooked meat: sukiyaki. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** v. 29, p. 57-63, 1981.
STEIN, S.E. Mass Spectra. In: LINSTROM, P.J.; MAILLARD, W.G. **NIST Chemistry WebBook.** Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology 2005. Disponível em: http://webbook.nist.gov/chemistry. Acesso em 25 out. 2014.
WONG, J.M.; BERNHARD, R.A. Effect of nitrogen source on pyrazine formation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.** v. 36, p. 123-129, 1988.
ZIEGLEDER, G. Composition of flavor extracts of raw and roasted cocoas. **Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung.** v. 192, p.521-525, 1991.

Autor a ser contactado: Alexandre Porte, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Escola de Nutrição, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Av. Pasteur, 296, Urca, Rio de Janeiro, RJ. Cep. 22290-240. alexandre.porte@unirio.br

CONSERVAÇÃO DA FRUTA AMORA-PRETA "TUPI" COM A UTILIZAÇÃO DE BIOFILME PRODUZIDO COM FÉCULA DE MANDIOCA

CONSERVATION OF BLACKBERRY FRUIT 'TUPI' USING BIOFILM OF CASSAVA STARCH

Luara Aparecida Simões [1], Emerson Dias Gonçalves [2], Roberta Hilsdorf Piccoli[3]

[1] Mestranda em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, [2] Engenheiro Agrônomo DSc. EPAMIG, Maria da Fé, [3] Professor Associado, Universidade Federal Lavras

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar amoras-pretas 'Tupi', com aplicação de biofilme de fécula de mandioca, armazenadas sob refrigeração e em temperatura ambiente por quatro dias. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG, na cidade de Maria da Fé - MG. Os tratamentos consistiram na presença de biofilme de fécula de mandioca (concentração 5%) e da ausência de biofilme. Foram avaliados a perda de massa, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e aparência dos frutos. Houve perda de massa em todos os tratamentos, porém os tratamentos com biofilme apresentaram menor perda. A aplicação do biofilme não interferiu no pH das amoras. Para acidez titulável houve diferença significativa entre os tratamentos. As frutas armazenadas em refrigeração apresentaram maiores valores de sólidos solúveis. As amostras armazenadas em refrigeração com biofilme apresentaram melhor aparência. Portanto a utilização de biofilme de fécula de mandioca em amoras-pretas mostrou-se promissora.

Palavras-chave: Rubus sp. Pequenos frutos. Amoreira-preta.

Introdução

Dentre as várias opções de espécies frutíferas com boas perspectivas de cultivo e comercialização, surge a amoreira-preta (Rubus spp) como uma das mais promissoras (ANTUNES, RASEIRA, 2004). A amora-preta é uma frutífera de clima temperado que pode ser utilizada para a confecção de geleias, doces, sorvetes e polpas, contêm 85% de água e 10% de carboidratos, além de compostos como as antocianinas (ANTUNES et al., 2002).

A cultivar 'Tupi' é atualmente a cultivar de amora-preta mais plantada no Brasil, além de ocupar uma posição de destaque no México onde é produzida, principalmente, para exportação aos Estados Unidos. As plantas da cultivar 'Tupi' são de porte ereto, vigorosas e com espinhos.(ANTUNES, RASEIRA, 2004).

A mandioca é um produto nacional e excelente fonte de amido. O amido extraído da mandioca apresenta boas características para formação de películas que, além de serem comestíveis, são de baixo custo quando comparadas às ceras comerciais Assim as películas de fécula de mandioca representam, assim, alternativa potencial na conservação pós-colheita de frutas e hortaliças (OLIVEIRA, 2000).

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita das amoras-pretas tipo 'Tupi', submetidas à atmosfera modificada, pelo uso de biofilme de fécula de mandioca, armazenadas sob refrigeração e em temperatura ambiente por 4 dias.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da EPAMIG- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, na cidade de Maria da Fé, com amoras-pretas 'Tupi' obtidas nas propriedades da fazenda. As frutas foram selecionadas e cada tratamento foi constituído de frutas de igual tamanho e coloração. Após a seleção, as amoras receberam os tratamentos.

Para o experimento foi utilizado: Amoras-pretas sem aplicação de biofilme de fécula de mandioca armazenadas em temperatura ambiente (SfTa) ; Amoras pretas com aplicação de biofilme de fécula de mandioca armazenadas em temperatura ambiente (CfTa); Amoras-pretas sem aplicação de biofilme de fécula de mandioca armazenadas em temperatura de refrigeração (SfTr); Amoras-pretas com aplicação de biofilme de fécula de mandioca armazenadas em temperatura de refrigeração (CfTr).

O biofilme de fécula de mandioca apresentou concentração de 5%. Para o preparo do biofilme foram pesados 25g de fécula de mandioca, completado o volume para 2L com água destilada, essa mistura foi aquecida a 70ºC para a gelatinização do amido, durante 15 minutos, após esse tempo a mistura foi esfriada até a temperatura ambiente. As amoras-pretas 'Tupi' foram imersas por 1 minuto no biofilme de fécula de mandioca e foram colocadas para secagem em suporte metálico de maneira que o excesso do filme escorresse, após esse processo as amoras-pretas foram acondicionadas em bandejas de polietileno e armazenadas nas temperaturas ambiente e de refrigeração (12°C).

Para verificar a qualidade pós-colheita das amoras-pretas foram avaliados a perda de massa (diferença de peso %), pH (potênciometria em eletrodo de vidro) , acidez titulável (titulometria de neutralização, g de ácido acético/100 mL de amora-preta), sólidos solúveis totais (refratômetro de bancada do tipo Abbé) e aparência dos frutos (auxílio de fotografias). As análises foram iniciadas na montagem do experimento e foram realizadas no fim do período de armazenamento, ou seja, nos tempos 0 e 4 dias. Em cada análise os frutos foram processados em liquidificador convencional.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos (presença e ausência de biofilme), duas condições de armazenamento (temperatura ambiente e de refrigeração) e dois tempos de armazenamento (0 e 4 dias). Utilizaram-se três repetições para as análises e cada repetição consistiu em cinco frutos de amora-preta 'Tupi'. Os dados obtidos foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o Software SISVAR.

Resultados e Discussão

Pode-se observar no Gráfico 1 que houve perda de massa em todos os tratamentos ao decorrer do armazenamento. O tratamento CfTr apresentou o menor percentual de perda de massa (9,89%), o tratamento SfTr teve a segunda menor perda de massa (12,4%), o tratamento das amoras-pretas armazenadas CfTa, teve 15,01% da perda de massa, apresentando a maior perda de massa temos o tratamento SfTa ao final de 4 dias teve uma perda de massa igual a 18,72%. As perdas de massa fresca em frutos armazenados ocorrem em decorrência da água eliminada por transpiração causada pela diferença de pressão de vapor entre o fruto e o ar no ambiente (SOUZA et al., 2000). Jacomino et al. (2003) relatam que o revestimento de frutas com filmes retarda o amadurecimento e a senescência.

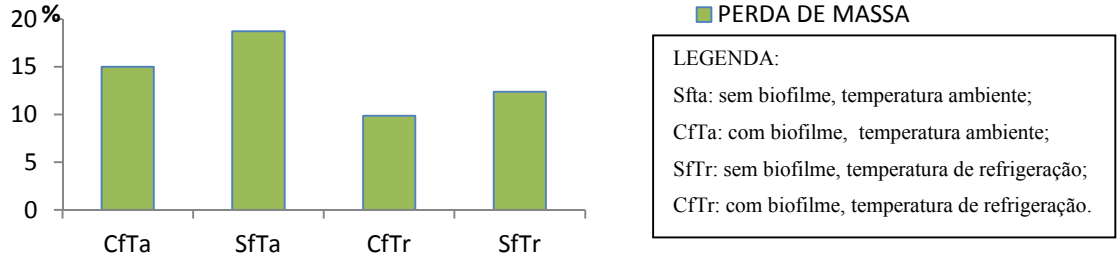


Gráfico 1: Valores da perda de massa em (%) para cada tratamento ao longo dos 4 dias de armazenamento das amoras-pretas.

As perdas de massa nas amoras-pretas 'Tupi' combinadas com a aplicação de biofilme de fécula de mandioca apresentaram menor valor. As amoras-pretas armazenadas em temperatura de refrigeração obtiveram uma menor perda de massa em relação os frutos armazenados em temperatura ambiente, fato já esperado, pois a refrigeração é um método utilizado para a conservação pós-colheita de frutos. Em ambiente refrigerado, a temperatura mais baixa reduz o metabolismo do fruto e consequentemente ocorre menor perda de massa (JERONIMO, KANESIRO, 2000; LIMA, DURIGAN, 2000)

A Tabela 1 apresenta o resultado relativo à análise de pH, de acordo com os resultados houve diferença significativa ($P<0,05$) em relação aos tempos de armazenamentos. Para as amoras-pretas 'Tupi' armazenadas a temperatura ambiente (Ta) houve um aumento significativo nos valores do pH ao decorrer do tempo de armazenamento. O consumo de ácidos orgânicos no processo respiratório é o principal responsável pela diminuição da acidez e o aumento do pH (ROCHA et al., 2001).

Não foram observados efeitos significativos ($P>0,05$) entre os tratamentos e a interação entre os tratamentos e tempo de estocagem das amoras-pretas, portanto a utilização do biofilme não interferiu no pH das amoras analisadas.

Tabela 1: Média dos valores de pH das amoras-pretas armazenadas por 4 dias

Tempo de Armazenamento (dias)	Índice de pH
0	3,05 [a]
4	3,29 [b]

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

De acordo com a Tabela 2 houve diferença significativa entre os tratamentos (P<0,05) para acidez titulável, onde os tratamentos com a aplicação o biofilme de fécula de mandioca não se diferenciaram entre si, porém esses dois tratamentos se diferenciaram significativamente em relação ao tratamento sem aplicação de biofilme de fécula de mandioca armazenado a temperatura ambiente (SfTa). As amoras-pretas armazenadas em temperatura de refrigeração apresentaram maiores valores de índice de acidez quando comparadas as amoras acondicionadas em temperatura ambiente. No entanto, não foram observados efeitos significativos (P>0,05) do tempo e da interação entre os tratamentos e tempo de estocagem das amoras-pretas em relação ao índice de acidez. A manutenção da acidez do fruto é muito importante porque garante sabor e odor ao produto (CHITARRA, CHITARRA, 2005).

Tabela 2: Média dos valores da acidez titulável das amoras-pretas armazenadas por 4 dias

Tratamentos	Índice de acidez
Sfta	0,98 [b]
Cfta	0,99 [a]
Sftr	1,05 [ab]
Cftr	1,23 [a]

Tratamentos: Sfta: sem biofilme, temperatura ambiente; CfTa: com biofilme, temperatura ambiente; SfTr: sem biofilme, temperatura de refrigeração; CfTr: com biofilme, temperatura de refrigeração. Médias seguidas por letras diferentes (a,b) na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Em relação ao índice de sólidos solúveis, houve diferença significativa (P<0,05) em relação aos diferentes tratamentos, ao tempo e a interação entre o tempo e os tratamentos, os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Durante o tempo de armazenamento o tratamento com aplicação do biofilme de fécula de mandioca armazenado em temperatura de refrigeração (CfTr) foi o único onde não houve diferença em relação ao tempo de zero e quatro dias de armazenamento. Ao final de 4 dias, nos tratamentos armazenados em temperatura ambiente as taxas de sólidos solúveis apresentaram menores valores quando comparados com os tratamentos estocados em temperatura de refrigeração.

Walsh et al. (1983) também verificaram em frutos de amoreira-preta decréscimo significativo de sólidos solúveis totais, depois de sete dias de armazenamento a 25°C. A diminuição drástica em temperatura ambiente pode ser explicada pelo favorecimento aos processos enzimáticos degradativos, onde ocorreu o consumo dos açúcares durante a utilização de reservas na respiração dos frutos. Já para temperatura de refrigeração ocorre a diminuição da velocidade dos processos fisiológicos dos frutos e a perda de massa, concentrando por maior tempo os sólidos solúveis.

Tabela 3:Média dos valores da sólidos solúveis das amoras-pretas armazenadas por 4 dias

Tratamentos	Tempo de Armazenamento (dias)	
	0	4
SfTa	6,0 [ax]	4,36 [bx]
CfTa	6,3 [ax]	4,46 [bx]
SfTr	6,1 [ax]	7,23 [by]

CfTr	6,2 ^{ax}	6,02 ^{aw}

Tratamentos: Sfta: sem biofilme,temperatura ambiente; CfTa: com biofilme, temperatura ambiente; SfTr: sem biofilme, temperatura de refrigeração; CfTr: com biofilme, temperatura de refrigeração. Médias seguidas por letras diferentes (a,b)(x,y,w) na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey em relação aos tratamentos.

A Figura 1 diferencia os tratamentos em relação às aparências encontradas ao final de quatro dias de armazenamento. As amostras armazenadas em refrigeração apresentaram maior conservação quando comparadas as amostras acondicionadas em temperatura ambiente, no tratamento sem biofilme de fécula de mandioca armazenadas a 12°C (SfTr) as amoras-pretas se encontraram murchas, porém não podres, já para as amoras-pretas com aplicação do biofilme de fécula de mandioca na mesma temperatura (CfTr) temos amostras sem aspecto murcho, superfície brilhante, não podres, e em algumas amostras a cor da amora adquiriu um tom avermelhado, em ambos os tratamentos mantidos em temperatura de refrigeração não houve perda visível de água.

Em contrapartida, as amostras armazenadas em temperatura ambiente apresentaram em elevado grau de decomposição, para o tratamento sem aplicação de biofilme de fécula de mandioca (SfTa) todas as amostras de amora-preta 'Tupi' se encontraram podres e com alta perda de água, entretanto nas amostras com aplicação de biofilme de fécula de mandioca (CfTa) as frutas estavam mais firmes, com menor podridão e moderada ou nenhuma perda de água.

Este fato, provavelmente, foi devido à atmosfera modificada promovida pelo biofilme, que retardou o amadurecimento e a senescência das frutas, reduzindo a susceptibilidade dos tecidos à infecção por patógenos (JACOMINO et al. 2003).

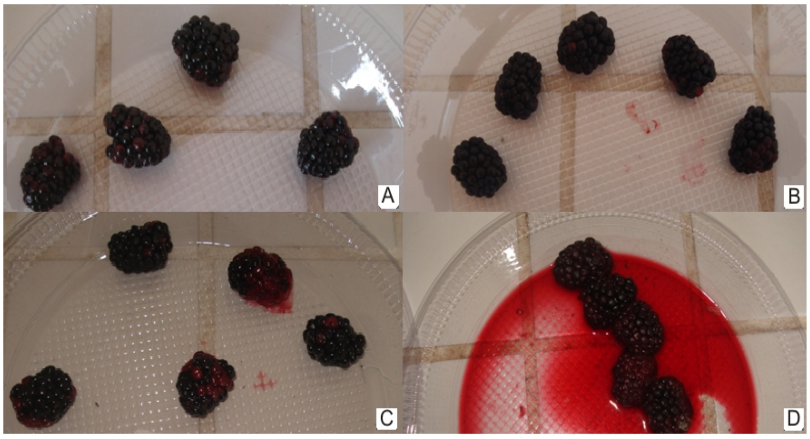


Figura 1: A: Amoras com biofilme, temperatura de refrigeração. B: Amoras sem biofilme, temperatura de refrigeração. C: Amoras com biofilme, temperatura ambiente. D: Amoras sem biofilme, temperatura ambiente.

Conclusão

Verificou-se que nenhum dos tratamentos foi eficiente para controle da perda de massa, a aplicação do biofilme não interferiu no pH das amoras, a acidez titulável não variou com o tempo de armazenamento e apresentou-se diferente em relação aos tratamentos utilizados, houve a diminuição dos teores de sólidos solúveis, onde nas amostras armazenadas em temperatura ambiente a diminuição foi mais drástica.

O uso de biofilme de fécula de mandioca em amoras-pretas 'Tupi' mostrou-se uma alternativa promissora para a melhor conservação pós-colheita da amora-preta, a aplicação

do biofilme associada com a temperatura de refrigeração mostraram resultados extremamentes eficientes em relação à predominância da integridade da fruta.

Agradecimentos: EPAMIG e FAPEMIG

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L. E. C et. al. Amora-preta: nova opção de cultivo no brasil. Ciência Rural. Santa Maria, v.32, n.1, p.151-158, 2002.

ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Aspectos técnicos da cultura da amora-preta. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 54 p. (Documento, 122)

CHITARRA, M. I. F., CHITARRA, A. B. Pós- colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

JACOMINO, A.P.; OJEDA, R.M.; KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A.S. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.3, p.401-405, 2003

JERONIMO, R. F.; KANESIRO, M. A. B. Efeito da associação de armazenamento sob refrigeração e atmosfera modificada na qualidade de mangas 'Palmer'. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 237-243, 2000.

LIMA, M. A.; DURIGAN, J. F. Conservação de goiaba 'Pedro Sato' associando-se refrigeração com diferentes embalagens plásticas. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 232-236, 2000.

OLIVEIRA, M. A. de. Comportamento pós-colheita de pêssegos (*Prunus persica* L. Bastsch) revestidos com filmes à base de amido como alternativa à cera comercial, 2000. 98f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A.; SILVA, G. G.; AMBROSIO, M. M. Q.; ALVES, M. Z. Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga 'Tommy Atkins". Revista Brasileira de Fruticultura,Jaboticabal, v.23, n.2, p.302-305, 2001.

SOUSA, R. F. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E.; OLIVEIRA, A. C. de. Armazenamento de ciriguela (Spondia purpurea L.) sob atmosfera modificada e refrigeração. Revista Brasileirade Fruticultura, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 334-338, 2000.

WALSH, C. S.; POPENOE, J.; SOLOMOS, T. Thornless blackberry is a climacteric fruit. HortScience, Alexandria,v. 18, n. 3, p. 482-483, 1983.

Autor a ser contatado: Luara Aparecida Simões, Mestranda em Ciência dos alimentos, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos. DCA/UFLA, CAIXA POSTAL 3037 CAMPUS UFLA 37200-000 - Lavras, MG - Brasil - Caixa-postal: 37. Telefone: (35) 38291656. Email: luara_simoes@hotmail.com

CONTEÚDO DE TANINOS CONDENSADOS E HIDROLISADOS EM EXTRATOS HIDROALCOOLICOS EM RESÍDUOS DO MORANGO

TANNINS CONTENT CONDENSED AND HYDROLYZED IN EXTRACTS HYDROALCOHOLICS STRAWBERRY IN THE WASTE

Ana Carolina Morais Silva[1], Erlania do Carmo Freitas[2], Hanna Elisia Araújo de Barros[3], Marcondes Viana da Silva[4], Abel Rebouças São José[5].

[1]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB/Mestranda em Engenharia e Ciências de Alimentos.
[2]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB/Mestre em Engenharia e Ciências de Alimentos.
[3]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,UESB/Graduanda em Engenharia de alimentos, UESB.
[4,5]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB/ Docentes D*sc*. Pleno da UESB.

Resumo
O morango, alimento funcional, possui compostos bioativos fontes de antioxidantes. Muito consumido na forma industrializada, como geleias, doces, polpas de sucos, o que gera grandes quantidades de resíduos. Estes resíduos podem ser utilizados minimizando o desperdício de alimentos. Evidências cientificas sugerem os benefícios dos compostos bioativos, dentre eles os taninos, no controle do estresse oxidativo na neutralização de radicais livres, quelando o oxigênio ou decompondo peróxidos. Os taninos, metabólitos secundários, são largamente distribuídos em plantas. Contudo, objetivou-se com o presente estudo determinar dos teores de taninos condensados e hidrolisáveis dos resíduos desidratados do morango. Para os taninos hidrolisados foi utilizada a metodologia proposta por Brune et al., (1991) e condensados por Porter et al., (1986) e Tiitto-Julkunem (1985). Foram encontradas quantidades significativas de taninos nos resíduos, justificando o seu estudo.

Palavras-chave: *Theobroma sp,* aproveitamento, compostos bioativos.

Introdução

O morango é um alimento funcional, pois além das suas propriedades nutricionais, possui substâncias ativas que mantêm ou melhoram a saúde do organismo humano, despertando interesse de consumo pelo ponto vista sensorial e nutricional. São ricos em vitamina C e compostos bioativos sendo considerados fontes de antioxidantes (PINELI, 2009).

Utiliza-se muito o morango na produção de iogurtes, bolachas, compotas, polpas de frutas congeladas, adoçantes, agente acidificante, conservante, corante e flavorizante por combinar açúcares naturais, ácidos orgânicos, pigmentos, fibras e minerais (ZAMBIAZI et al., 2009).

O processo de industrialização do fruto aumenta à produção de resíduos que são descartados, em sua maioria, de forma inadequada contaminando o ambiente, aumentando a proliferação de pragas e o desperdício. Varias pesquisas promoveram a secagem de resíduos de frutas para obtenção de farinhas como ingrediente alimentar rico em compostos bioativos utilizados na formulação de diversos produtos (ABUD & NARAIN, 2009; SANTOS et al., 2010; ROCHA et al., 2011).

Os taninos são considerados potentes inibidores de enzimas devido a sua complexação com proteínas enzimáticas. Apresentam habilidade para interagir e precipitar proteínas como a gelatina, e parecem ser responsáveis pela adstringência de muitas plantas (KHANBABAEE & VAN REE, 2001). Os taninos são classificados como hidrolisáveis e condensados. Taninos hidrolisáveis por hidrólise ácida liberam ácidos fenólicos: gálico,

caféico, elágico e um açúcar. O ácido tânico é um típico tanino hidrolisável, o qual é quebrado por enzimas de forma espontânea (KHANBABAEE & VAN REE, 2001).

Os taninos condensados ou não hidrolisáveis são polímeros dos flavonóides formados predominantemente por unidades de catequinas e leucoantocianidina presentes em maior quantidade nos alimentos normalmente consumidos (MANFROI et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente estudo determinar dos teores de taninos condensados (método butanol acidificado e vanilina) e hidrolisáveis dos resíduos desidratados do morango, provenientes da indústria de polpas de frutas congeladas processadas em Vitoria da Conquista - BA.

Material e Métodos

Obtenção das farinhas

Os resíduos dos morangos foram coletados congelados em uma empresa processadora de polpas de frutas congeladas na cidade de Vitoria da Conquista, BA, nos meses de junho de 2012 a janeiro de 2013 em datas distintas. Esta empresa compra suas frutas em várias cidades do país, sendo o morango proveniente da cidade de Vitoria, ES. Os lotes foram divididos em MR-1; MR-2; MR-3, sendo MR o morango. Todos os experimentos foram realizados em triplicata, para o delineamento estatístico. O material foi seco em estufa com circulação de ar forçada a 50 ± 2ºC por ± 36 h. Em seguida, o sólido foi triturado em moinho de facas e posteriormente no moinho de bolas. E para padronização da granulometria foi utilizado peneiras de 80 mesh.

Taninos condensados - Método do butanol acidificado

Foi adotado o procedimento proposto por Porter et al, (1986). Foram homogeneizados em um tubo de ensaio 200 mg de amostra em 10 mL de uma solução aquosa de acetona a 70 % (70:30, acetona PA: água, $v.v^{-1}$) por 10 minutos em agitador magnético. Posteriormente 0,5 mL da mistura foi transferida para um tubo de ensaio, com adição de 3 mL do reagente butanol–HCl (95:5, $v.v^{-1}$) e 0,1 mL do reagente férrico (2 g de sulfato de ferro II amoniacal em 100 mL da solução de HCl 2 mol/L). O conteúdo do tubo foi agitado e, posteriormente mantido à temperatura de 100 ºC em banho-maria por 1 hora. Os tubos foram resfriados e as absorbâncias medidas em espectrofotômetro a 550 nm. Para obtenção das curvas analíticas foi utilizado uma solução estoque na concentração de 25 $mg.mL^{-1}$ e posterior diluição sequencial, variando sua concentração de 0,2 até 1,2 mg de equivalente de catequina.mL^{-1}. Os resultados foram expressos em equivalente de leucocianidinas. Todas as amostras analisadas foram previamente despigmentadas utilizando-se uma solução de éter de petróleo PA em ácido acético glacial (99:1, $v.v^{-1}$).

Taninos condensados - Método da vanilina

Foi adotado o procedimento proposto por Tiitto-Julkunem (1985), o qual foram homogeneizados 0,5 g de amostra em 30 mL de solução aquosa de acetona 80% (v.v-1), sob agitação constante em agitador magnético por 20 minutos à temperatura (28 ± 2°C). A mistura foi filtrada e o resíduo suspenso em 30 mL da solução aquosa de acetona 80% (80:20, acetona PA: água, $v.v^{-1}$). Este procedimento foi repetido por duas vezes. Os extratos resultantes foram combinados e o volume final avolumado para 100 mL com o mesmo solvente. Em um tubo de ensaio previamente revestido com papel alumínio, foram transferidos 0,5 mL do extrato obtido e 3 mL da solução metanólica vanilina (4%, $m.v^{-1}$). A mistura foi homogeneizada vigorosamente em agitador de tubos. Posteriormente foram adicionados 1,5 mL de HCl concentrado e novamente agitada a mistura que foi mantida à temperatura de 28 (± 2°C) por 20 minutos. Para obtenção das curvas analíticas foi utilizada uma solução estoque na concentração de 25 $mg.mL^{-1}$ e posterior diluição sequencial, variando sua concentração de 1,0 até 3,0 mg de equivalente de catequina mL^{-1}. Os resultados foram expressos em mg de catequina por $100g^{-1}$ de amostra desidratada.

Taninos hidrolisáveis (TH)

Os taninos hidrolisados foram determinados por espectrofotometria conforme o procedimento proposto por Brune et al, (1991), com adaptações. Para a extração dos taninos foi homogeneizados 1g de amostra em 50 mL de metanol por 10 minutos, e posteriormente a mistura ficou em repouso por 1 hora sendo filtrada posteriormente. A mistura foi constituída de 2 mL do extrato, 8 mL da solução FAS (89% uréia: acetato1:1;

10%: goma arábica 1% em água deionizada; e 1% sulfato férrico de amônio 5% em ácido clorídrico 1 mol/L), deixando reagir por 15 min. As absorbâncias foram medidas em espectrofotômetro a 680 nm, utilizando metanol como branco. A quantificação foi baseada no estabelecimento de uma curva analítica utilizando o ácido gálico nas concentrações variando de 1 a 140 mg. L^{-1}. Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico.100 g^{-1} de amostra desidratada.

Resultados e Discussão

Teores taninos são mais encontrados em folhas e cascas e muito pouco nas polpas e sementes dos frutos. Os resultados encontrados de taninos condensados, hidrolisados e totais estão expressos na Tabela 1. Os valores de taninos condensados estão expressos através dos métodos vanilina e butanol ácido.

Tabela 1 – Teores de Taninos condensados (métodos vanilina e butanol ácido) e taninos hidrolisáveis

Resíduos	Taninos			
	Condensados		Hidrolisáveis (mg.100^{-1} GAE)	Totais
	Vanilina (mg.100^{-1} catequina)	Butanol-Ácido (mg.100^{-1} g leucocianidinas)		
MR-1	76,50±0,79^{b}	51,15±1,5^{a}	54,86±13,5^{a}	131,36±2,1^{a}
MR-2	94,66±0,57^{a}	44,31±1,96^{b}	40,37±8,3^{b}	135,03±1,2^{a}
MR-3	73,22±1,52^{c}	41,15±2,22^{b}	31,49±0,5^{c}	104,70±1,4^{b}

MR- Morango. Média de 3 repetições de cada lote seguidos de ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente entre si. Aplicou-se o teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

Os teores de taninos condensados, através do método vanilina nos resíduos do morango, variaram entre 73,22 e 94,66 mg de catequina.100 g^{-1} da farinha. Rocha et al, (2011) analisaram os teores de taninos condensados em várias frutas in natura, tais como o caju e a pitanga e encontraram valores mais altos dos compostos, sendo respectivamente 242 e 291 mg de catequina.100 g^{-1} da farinha.

Foram observados os valores dos taninos condensados na farinha do morango através do método butanol ácido, valores que variaram entre 41,15 a 51,15 mg de leucocianidinas.100 g^{-1} Quanto aos taninos hidrolisáveis foram encontrados no morango 31,49 a 54,86 mg de GAE.100 g^{-1}. As diferenças de concentrações de taninos nos lotes analisados devem-se as diferentes datas de cultivos do ano.

Foram realizadas buscas em várias bases de dados e não foram encontrados estudos com taninos condensados e hidrolisáveis em resíduos do morango. Estes compostos são encontrados em maior prevalência em plantas e arvores (RÊGO JUNIOR et al, 2011) e em vinhos, o que dificulta seu estudo em frutos.

Neste contexto os teores de taninos totais foram analisados através da soma de taninos condensados com os taninos hidrolisáveis, pelo método vanilina, o que aumenta as concentrações destes compostos nas farinhas dos resíduos do morango.

Conclusão

Constata-se que as farinhas dos resíduos do morango são boas fontes de taninos. Sugere-se enriquecer a qualidade nutricional de produtos na indústria alimentícia e estimular o consumo na dieta tradicional ou como ingrediente em formulações alimentícias, com objetivo de aproveitamento, diminuindo o desperdício e a agressão ao meio ambiente. Contudo o consumo das farinhas ricas em taninos deve ser realizado em horários longes de refeições

que contenham muitas fontes de ferro, por se um composto que diminui a absorção deste mineral.

Referências Bibliográficas

ABUD, A.K.S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 12, n.4, p. 257-265, 2009.

BATTESTIN, V.; MATSUDA, L.K.; MACEDO, G.A.; Fontes e aplicações de taninos e tanases em alimentos. Departamento de Ciência de Alimentos. **Alimentos e Nutrição**, v. 15, n.1, p. 63-72, 2004.

BRUNE, M.; HALLBERG, L.; SKANBERG, A. Determination of iron-binding phenolic groups in foods. **Journal of Food Science**, v. 56, n.1, p. 128-132, 1991.

KHANBABAEE, K.; VAN REE, T. Tannins: classification and definition. **Natural product reports**, v. 18, n. 6, p. 641-649, 2001.

MANFROI, V.; COSTA, G.P.; GUERRA, C.C.; ZANUS, M.C.; FILHO, F.B.; ROMBALD, C.V. Aplicação de taninos enológicos na elaboração de vinho Cabernet Sauvignon e seus efeitos sobre a qualidade sensorial. **Ciência Rural**, v. 40, n.1, p. 175-181, 2010.

PINELI, L.D.L.D.O. **Qualidade e potencial antioxidante in vitro de morangos in natura e submetidos a processamentos**. 2009. 222 p. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, 2009.

PORTER, L.J.; HRSTICH, L.N.; CHAN, B.G. The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyaniding and delphinidin. **Phytochemistry**, v. 25, n.1, p. 223-230, 1986.

RÊGO JÚNIOR, N. O.; FERNANDEZ, L.; CASTRO, R.; SILVA, L.; GUALBERTO, S.; PEREIRA, M.; SILVA, M. Compostos bioativos e atividade antioxidante de extratos brutos de espécies vegetais da caatinga. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.14, n.1, p. 50-57, 2011.

ROCHA, W.S.; LOPES R. M.; SILVA, D.B.; VIEIRA, R.F.; SILVA, J.P.; COSTA , T.S.A. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1215-1221, 2011.

SANTOS, G. M., MAIA, G.A., SOUSA, P. H. M., FIGUEIREDO, R.W. COSTA,J.M. C. FONSECA,A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. **Ciência Rural,** v.40, n.7, p.1636-1642, 2010.

TIITTO-JULKUNEM, R. Phenolic constituents in the leaves of Northem Willows: methods for the analysis of certain phenolics. **Journal of Agricultural of Food Chemistry**, v. 33, p. 213-217, 1985.

ZAMBIAZI, R. C.; CHIM, J.F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geleias light de morango. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 2, p. 165-170, 2009.

Autor a ser contactado: Ana Carolina Morais Silva – e-mail: carolmorais_@hotmail.com

CONTROLE DE QUALIDADE DE LEITE UHT COMERCIALIZADOS NAS CIDADES DE CERES E GOIANÉSIA

QUALITY CONTROL OF UHT MILK SOLD IN THE CITIES OF CERES AND GOIANÉSIA

Lígia Mara Mazão[1], Márcio Ramatiz Lima dos Santos[2], Jorge Freitas Cieslak[3], Emiliane dos Santos Belo[4]

[1] Estudantes Lic. Ciências Biológicas-IF Goiano-Ceres, ligiamaramz@hotmail.com;

[2] Professor IF Goiano-Ceres, marcio.ramatiz@ifgoiano.edu.br; [3] Biólogo IF Goiano-Ceres, jorge_cieslak@hotmail.com. [3] Bióloga IF Goiano-Ceres, emiliane.belo@ gmail.com

Resumo

O leite é essencial para alimentação por ser um dos alimentos mais completos. Em sua composição possui água, proteínas, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas, nutrientes que são essenciais para ter boa saúde. O leite UHT (*Ultra Hight Temperature*) é um dos mais recentes avanços da tecnologia na indústria de laticínios, não necessita de refrigeração e não há alterações significativas das características sensoriais. Para execução deste trabalho, foram coletadas mensalmente, cinco amostras de leites UHT de marcas distintas em estabelecimentos comerciais de Ceres e Goianésia num período de seis meses. As análises físico-químicas foram realizadas através dos testes de acidez titulável, pH, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado e proteína, a análise microbiológica por teste presuntivo de coliformes totais. Observou-se que para os testes de acidez, EST, ESD, proteína e coliformes totais não ocorreram variações significativas, cumprindo os parâmetros da legislação, diferente dos testes de ph e gordura que detectaram variações significativas em relação aos parâmetros da legislação.

Palavras-chave: Análise. Amostra. Coletas.

Introdução

O ser humano é o único mamífero que toma leite durante toda a vida, pois é essencial na alimentação, pois é um dos alimentos mais completos, rico em gordura, vitaminas e minerais indispensáveis para ter uma boa saúde (AGOSTINHO, 2012).

A composição do leite varia em função de muitos fatores que incluem: espécies de mamífero, raça, estágio de lactação e variação durante a ordenha, entre outros. Os componentes naturais do leite podem ser classificados como principais e secundários quanto a sua contribuição por unidade de massa. Os constituintes principais são a água, gordura, proteínas, enquanto os constituintes secundários são, basicamente, minerais e vitaminas. (GONZÁLES et al., 2001). O UHT (*Ultra HightTemperature*) atualmente é visto como um dos mais recentes avanços tecnológicos da indústria de laticínios, denominado também leite longa vida, este produto revolucionou a distribuição do leite, pois apresenta vantagens tecnológicas em relação aos demais processos de tratamento térmico do leite, amplia a vida de prateleira do produto, não necessita de refrigeração e não há alterações significativas das características sensoriais (MUCIDAS, 2010).

Segundo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, basicamente o leite UHT, é definido como o leite homogeneizado que foi submetido, de 2 a 4 segundos, à temperatura entre 130°C e 150ºC, por um processo térmico de fluxo continuo, e imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32ºC, envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis hermeticamente fechadas (BRASIL, 2002). Este processo implica na utilização de altas temperaturas com o intuito de reduzir drasticamente a carga microbiana e ao mesmo tempo minimizando as perdas nutricionais e mudanças organolépticas. Esse processo torna possível estender a vida útil do produto em até seis meses (LIMA, 2011).

As técnicas físico-químicas e microbiológicas são utilizadas para determinar a composição e qualidade do leite, investigando a presença ou ausência de adulteradores, e a ação de patogênicos. Essas análises oferecem suporte ao controle de qualidade (SANTOS, 2010).

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de marcas de leite UHT comercializadas nas cidades de Ceres e Goianésia no período de seis meses.

Material e Métodos

Utilizou-se cinco marcas de leite UHT diferentes adquiridas mensalmente, durante seis meses, nos mercados locais das cidades de Ceres e Goianésia. As marcas foram nomeadas A, B, C, D e E com intuito de preservar os fabricantes.

Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: acidez titulável em graus Dornic, pH, proteína, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e teor de gordura. A análise microbiológica foi conduzida através da técnica para confirmação de coliformes, nomeada de Teste Presuntivo de Coliformes. Todas as análises foram feitas em triplicatas e os procedimentos experimentais de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008) e por Castanheira (2010).

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada através do teste ANOVA, para determinar a variância, posteriormente teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Nas análises estatísticas foi empregado o programa ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA, 2002).

Resultados e Discussão

Acidez Titulável foi expressa em graus Dornic (ºD) e variou de 15,93 a 21,65°D ao longo de seis meses, conforme demonstrado na Tabela 1. Estes resultados mostram que oito amostras encontravam-se no padrão, e 22 amostras avaliadas não estavam de acordo com os parâmetros descritos pela legislação que estabelece que a acidez pode variar entre 14 a 18ºD (BRASIL, 2002). Estes resultados obtidos fora dos padrões indicam pode ter ocorrido falta de higiene durante a produção. Para Oliveira e Nunes (2003) a acidez elevada no leite pode ser atribuída à acidificação da lactose provocada pela multiplicação de micro-organismo, que será comprovado pela análise microbiológica. Para Ferreira et al. (2006), vários fatores podem causar a variação de acidez, entre elas destacam-se as falhas durante o processamento e ausência de controle de temperatura durante o armazenamento. Comparando as médias pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade, os dados das amostras de acidez não apresentaram variações significativas entre as médias. Porém, todas as médias não atenderam ao exigido pela legislação. As análises de pH mostraram variações entre as repetições (Tabela 2), de pH variaram entre 6,64 a 6,94. Em pelo

menos uma das repetições o pH estava acima do padrão permitido. De acordo com o Ministério da Agricultura, o pH ideal do leite é ligeiramente ácido, variando entre 6,6 a 6,8 (BRASIL, 2002).

Tabela 1 – Valores de acidez titulável em análises físico-químicas das amostras leites UHT comercializados nas cidades de Ceres e Goianésia.

Amostra	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Média	Tukey
A	15,93	20,25	17,43	20,62	20,25	19,68	19,03	A
B	18,75	19,31	18,75	21,65	21,65	21,65	20,29	A
C	17,15	19,31	17,81	18,37	20,62	20,25	18,92	A
D	15,93	17,15	21,18	19,68	19,68	17,43	18,51	A
E	17,15	18,37	19,03	19,21	19,68	20,62	19,01	A

Fonte: Arquivo pessoal.

As médias das análises A, B, C, e E encontraram-se nos padrões recomendados pela legislação. A média da análise D esteve pouco acima do que é determinado pela legislação, valor de 6,83. Em relação aos meses que foram feitas as coletas, todas as amostras do mês de maio obtiveram o valor de pH mais elevado.

A ANOVA mostrou variações significativas os resultados, para confirmação aplicou-se o teste de Tukey, ao nível de significância 5%. Observa-se que existem três grupos distintos. O grupo onde as amostras A, C, e E são estatisticamente iguais. O grupo da amostra B e o grupo da amostra C. Estes três grupos são estatisticamente diferentes. Segundo Reissig (2009), fraudes com o peróxido de hidrogênio (água oxigenada), usado para preservar o leite, quando em excesso pode causar irritação gastrointestinal, e a severidade depende da concentração da solução, podendo ser fatal.

Tabela 2 – Valores de pH das análises físico-químicas das amostras leites UHT comercializados nas cidades de Ceres e Goianésia.

Amostra	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Média	Tukey
A	6,86	6,64	6,67	6,65	6,78	6,71	6,72	Ab
B	6,81	6,67	6,66	6,62	6,64	6,64	6,67	B
C	6,87	6,66	6,79	6,75	6,72	6,69	6,75	Ab
D	6,91	6,78	6,80	6,78	6,94	6,74	6,83	A
E	6,89	6,75	6,72	6,83	6,82	6,75	6,80	Ab

Fonte: Arquivo pessoal

Os resultados obtidos nas análises de gordura estão representados na Tabela 3. Somente amostra C (3,57; 3,55; 3,56; 3,58; 3,48 e 3,58%) em todas as repetições apresentou resultados de acordo com as normas estabelecidas pela legislação. A amostra B e E apresentaram os menores valores de gordura. Durante os meses de maio a outubro houve variações superiores ou inferiores nos resultados das amostras A e D. Para Brasil (2002), o teor de gordura para o leite UHT deve ser de, no mínimo 3,0 g/100g. Foram identificados

três grupos distintos para análise de gordura. O grupo onde as amostras A, D e E não apresentaram diferenças estatísticas significativas, o grupo da amostra B e grupo da amostra C. Estes três grupos são estatisticamente diferentes. A amostra C apresentou teores de gordura que atendiam à legislação. Brito et al. (2006) afirmam que, concentração de gordura no leite varia geralmente entre 3,5 e 5,3% para leite cru, em razão de diferenças entre raças, estágio da lactação e de acordo com a alimentação dos animais. Durante o período de lactação do animal, o calor pode provocar diminuição do conteúdo de gordura do leite, enquanto o frio implica aumento do nível de gordura do leite. A variação parece mais acentuada nas raças que produzem leite com alto teor de gordura (MUCIDAS, 2010). Para Tronco (2003), a gordura do leite contribui para palatabilidade do produto, também é responsável pelo grande número de ácidos graxos essenciais e pelo valor calórico do leite, 1 grama de gordura fornece 9 calorias. De acordo com Tronco (2003) e Bhemer (1984), denomina-se extrato seco total (EST) a todos os componentes do leite menos a água. Conforme estabelecido pelo Ministério da Agricultura, o EST deve ter no mínimo 11,5% (BRASIL, 2002). Observando-se os resultados da Tabela 4, as médias calculadas, da amostra C (11,59%) atingiram o mínimo exigido de 11,5%. De todas as repetições feitas, nove delas estão acima do mínimo proposto. Entre os meses observados, no mês de setembro nenhuma amostra atingiu o mínimo estabelecido em nenhuma das amostras. Nos demais, em pelo menos um resultado foi superior ao mínimo de 11,5%. Com base no teste de Tukey, todas as amostras são iguais estatisticamente, não há diferenças significativas entre elas, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Todas médias encontradas são próximas ao mínimo exigido.

Tabela 3 – Valores de gordura das análises físico-químicas das amostras de leites UHT comercializados nas cidades de Ceres e Goianésia.

Amostra	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Média	Tukey
A	2,86	2,99	2,94	2,76	2,83	3,06	2,91	B
B	2,79	2,45	2,2	2,82	2,86	2,57	2,62	C
C	3,57	3,55	3,56	3,58	3,48	3,58	3,55	A
D	2,88	3,11	3,47	3,07	2,91	2,81	3,04	B
E	2,85	2,91	2,99	2,93	2,98	2,97	2,94	B

Para atender aos requisitos para análise de Extrato Seco Desengordurado (ESD), o leite deve apresentar no mínimo 8,4 g/100 mL de matéria seca desengordurada (BRASIL, 2002). Comparando as médias de todas as análises (Tabela 4), as amostras A, C e D – respectivamente 8,28; 8,03 e 7,94 não se enquadram no mínimo proposto. Observa-se que ocorreram variações entre as repetições, os valores de ESD variaram entre 9,04 a 7,38. Em todos os meses em que foram feitas as analises, em pelo menos um dos meses encontrou-se resultados acima do mínimo exigido. Com base no teste de Tukey, todas as amostras são estatisticamente iguais, pertencem ao mesmo grupo, portanto não há diferenças significativas entre elas, conforme Anexo 5, ao nível de significância de 5% de probabilidade. Todas médias encontradas são próximas ao mínimo exigido por lei. A determinação do extrato seco desengordurado pode dar um indicativo de alteração do leite pela, principalmente pela adição de água.

Tabela 4 – Valores de Extrato Seco Desengordurado das análises físico-químicas das amostras de leites UHT comercializados nas cidades de Ceres e Goianésia.

Amostra	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Média	Tukey
A	8,43	8,56	7,77	7,91	8,54	8,49	8,28	A
B	8,34	8,88	8,93	8,29	8,03	8,47	8,49	A
C	7,96	8,20	7,87	7,81	7,99	8,39	8,03	A
D	8,16	8,37	7,90	8,21	7,62	7,38	7,94	A
E	8,08	8,84	8,96	9,04	8,04	7,78	8,45	A

Fonte: Arquivo pessoal.

O teor de proteína variou entre 2,88 a 3,08% (Tabela 5) nas repetições. Somente a amostra D não obteve resultados de acordo com padrão estabelecido em lei. Durante os meses analisados o mês de junho, todos os resultados encontrados foram satisfatório, cumprindo o mínimo exigido.

Segundo Martins et al. (2010), o leite UHT não tem padrão mínimo de proteína estabelecido na legislação do Mercosul e do Brasil, baseando-se então no mínimo exigido para leite cru, matéria prima para o leite UHT, é 2,9. Os baixos valores de proteína das amostras avaliadas podem indicar que o processo UHT a que os leites foram submetidos, desnaturaram a proteína do leite. As proteínas representam entre 3% e 4% dos sólidos encontrados no leite. A porcentagem de proteína varia, dentre outros fatores, como a raça do animal, é proporcional a quantidade de gordura presente no leite (BRITO et al., 2006). Na análise de estatística, com utilização do teste Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade, as amostras são estatisticamente iguais. Todas possuem médias cumprindo o que é estabelecido para o leite UHT.

Tabela 5 – Valores de proteína das análises físico-químicas das amostras de leites UHT comercializados nas cidades de Ceres e Goianésia.

Amostra	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Média	Tukey
A	2,98	2,99	2,91	2,94	2,96	2,93	2,95	A
B	2,93	2,97	2,98	2,98	2,97	2,99	2,97	A
C	2,97	3,08	2,99	2,94	2,87	2,95	2,97	A
D	2,88	2,92	2,86	2,99	2,94	2,87	2,91	A
E	2,99	2,97	2,96	2,95	2,97	2,98	2,97	A

Fonte: Arquivo pessoal.

Não foi observado nenhum resultado positivo para presença de coliformes totais nas amostras analisadas. Portanto todas as amostras estavam de acordo com o Ministério da Agricultura, que diz que o leite UHT não deve apresentar microrganismos patogênicos e causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas do produto, em condições normais de armazenamento. Os resultados estatísticos para análise presuntiva mostram que não há diferença entre as amostra, pois os coliformes fecais encontraram-se ausente em 100% das análises. Segundo Franco et al.(2005), os micro-organismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações

sobre a ocorrência de contaminação fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Conclusão

Com a avaliação dos resultados pode-se concluir que, ocorreram alterações no leite UHT ao longo dos seis meses do experimento nos teste de acidez titulável, pH e gordura. Isto pode ter ocorrido devido à variação natural ao longo do ano da qualidade da pastagem, das condições climáticas etc.

As análises realizadas durante os meses de maio a outubro de 2014, para os testes de EST, ESD, proteína e coliformes totais, não apresentaram variações estatísticas significativas, dentro do exigido pela legislação. Porém, nos teste de acidez titulável, pH e gordura foram identificadas variações significativas, visto que se encontram fora dos parâmetros exigidos pela legislação. Para todos dados encontrados, devem ser considerado também os métodos utilizados para realizações dos mesmos.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

AGOSTINHO. E. A. S. A **importância do leite**. Monografia (Especialização em Docência Universitária) – Universidade Católica do Paraná, Santa Catarina, 2012.

BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de Setembro de 2002. Regulamento técnico de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite.** Brasília, 2002.

CASTANHEIRA, A. C. G. **Manual Básico: Controle de Qualidade de Leite e Derivados.** 1º edição. São Paulo, 2010.

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agronegócio do leite:** Composição. Brasília, 2007.

FLORES, M. et al. **Análise de coliformes.** Monografia (Especialização em Docência Universitária) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, 2011.

GONZÁLES. F. H. D. et al. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre, 2001.

LIMA. N. K. P. Análise físico-química de amostras de leite UHT integral comercializados no município de Morrinhos, GO. In: **Revista de Biotecnologia & Ciências.** v. 12, n. 1, p. 93-102, 2011. Disponível em: <prp.ueg.br/revista/index.php/biociencia/article/viewFile/66/514>. Acesso em 13 set. 2014.

MUCIDAS, J. H. **Aplicação do Controle estatístico no envase de leite UHT em uma indústria de laticínios..** Monografia (Especialização em Docência Universitária) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2010.

SANTOS, J. M. **Leite cru refrigerado: Características físico-químicas, micribiologicas e desenvolvimento de microrganismo psicrotróficos.** Monografia (Especialização em Docência Universitária) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Murici, Diamantina, Minas Gerais, 2010.

SILVA, F. de A. S, AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. In: **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.**v. 4, n. 1, p.71-78, 2002.

VIDAL-MARTINS, A. M. C. et al. **Evolução do índice proteolítico e do comportamento reológico durante a vida de prateleira de leite UAT/UHT.**v. 4, n.24. p. 698-704, 2005.

Autor(a) a ser contatado: Lígia Mara Mazão, Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, rua 55 nº 434 bairro Santa Tereza – Goianésia CEP: 76380-000. Email: ligiamaramz@hotmail.com

DEGRADAÇÃO DE ÁCIDO ASCÓRBICO EM POLPA DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) CONGELADA, SUBMETIDA À PASTEURIZAÇÃO CONVENCIONAL E IN NATURA

DETERIORATION OF ACID ASCORBIC IN PASSION FRUIT PULP (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) FROZEN, SUBMITTED TO CONVENCIONAL PASTEURIZATION AND IN NATURA

Alexandre Araújo Pimentel[1]; Marcio da Silva Souza[1]; Simone Andrade Gualberto[2]; Cristiane Patrícia de Oliveira[3]; Andréa Gomes Silva[3];

[1] Mestrando em Engenharia e Ciências de Alimentos pela UESB/Campus de Itapetinga
[2] Profª. Titular, DCEN – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga-BA
[3] Profª. Adjunto DTRA – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga/BA.

Resumo

O ácido ascórbico é usado rotineiramente na indústria de alimentos devido as suas características nutricionais, bem como, funcionais na qualidade do produto. No entanto, esse ácido se degrada facilmente durante a estocagem, processamento e preparo dos alimentos, sendo estável apenas em meio ácido, na ausência de luz, oxigênio e calor. Diante deste contexto, o objetivo deste estudo, foi verificar a perda do ácido ascórbico em polpa de maracujá congelada in natura e pasteurizada sob o congelamento a -18 °C. Os resultados demonstraram que a degradação da Vitamina C no produto mostrou ter uma dependência direta da temperatura, havendo uma maior taxa de perda de ácido ascórbico nas amostras de polpa pasteurizada.

Palavras-chave: Conservação; congelamento, vitamina C.

Introdução

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) é formado basicamente por casca (epicarpo), parte branca (mesocarpo) e polpa (endocarpo). Possui semente achatada, preta, envolvida por um arilo gelatinosa de coloração amarelada. Sua massa representa cerca de 6 a 12% do peso total do fruto e sua casca de cor amarelo intenso, representa 60% do peso (GOMES et al, 2006; REOLON, 2008). Seu flavor característico é devido à presença de

ácidos orgânicos, sendo que 93 a 96% da sua acidez total é formada por ácido cítrico (SARON et al., 2007).
É um fruto cítrico que apresenta efeitos benéficos à saúde devido as suas propriedades nutricionais, como a presença de substâncias antioxidantes, como o ácido ascórbico (DUTRA et al., 2012). Comparada a outras vitaminas, o ácido ascórbico se degrada facilmente durante a estocagem, processamento e preparo dos alimentos, sendo estável apenas em meio ácido, na ausência de luz, oxigênio e calor. Alguns fatores favorecem sua degradação como meios alcalinos, oxigênio, calor, ação da luz, metais, como ferro, cobre e zinco, e a enzima oxidase do ácido ascórbico, levando à perda de valor nutritivo dos mesmos (OLIVEIRA e ALMEIDA, 2010).
Pesquisas sobre a degradação do ácido ascórbico são de suma importância na escolha de novas alternativas para diminuir as perdas de qualidade do produto. Diante deste contexto, o objetivo deste estudo, foi verificar a perda do ácido ascórbico em polpa de maracujá congelada in natura e pasteurizada.

Material e Métodos

O maracujá amarelo (Passiflora edulis, F. Flavicarpa) foi obtido através de comerciantes localizados na cidade de Itapetinga, Bahia. Os frutos foram lavados por imersão para retirada das sujidades grosseiras e posteriormente lavados com 100 $mg.L^{-1}$ de cloro residual livre e deixados em imersão por 15 minutos. Em seguida foram enxaguados em água contendo 5 $mg.L^{-1}$ de cloro residual livre. Após a lavagem, os frutos foram cortados ao meio e, posteriormente, retirada a polpa em despolpadeira da marca Itametal.
As polpas foram divididas em dois lotes. Em um deles, a polpa foi submetida à pasteurização convencional (PP) a 80 °C por 2 minutos, enquanto que o segundo lote não foi submetido a nenhum tipo de tratamento térmico (PS). As amostras foram congeladas e armazenadas a uma temperatura de -18 °C. Adicionalmente, foi realizado um teste de peroxidase da polpa pasteurizada, segundo os métodos descritos por Instituto Adolfo Lutz (2008), onde este teste demonstrou a inatividade da mesma.
A cada 24 horas, durante 14 (quatorze) dias, foram feitas determinações físico-químicas (pH, acidez e sólidos solúveis totais) e o teor de ácido ascórbico pelo método de Tilmans, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).
Foi utilizado o programa Microsoft Office Excel® 2013 para os tratamentos matemáticos e estatísticos dos dados, para a apresentação dos resultados e para a geração das ilustrações.

Resultados e Discussão

Os resultados das determinações físico-químicas da polpa de maracujá amarelo, armazenada a -18 °C para polpa in natura se encontram na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Resultados das determinações físico-químicas da polpa de maracujá amarelo in natura armazenada a -18 °C durante quatorze dias.

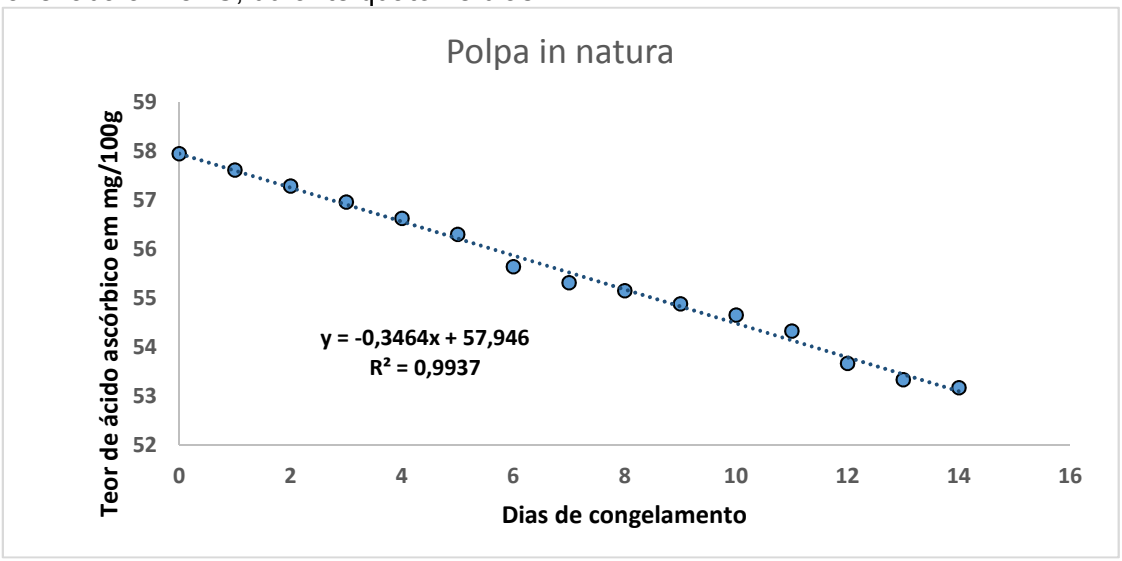
Dias	**pH**		***SST**		**Acidez**		***Ratio***	**Ácido Ascórbico (mg/100g)**	
	*μ	**s	μ	s	μ	s		μ	s
0	3,2	0,0	9,8	0,17	3,3	0,0	2,96	57,94	0,05
1	3,1	0,0	9,7	0,09	3,2	0,0	3,03	57,61	0,05
2	3,2	0,0	9,6	0,06	3,3	0,0	2,90	57,28	0,10

3	3,0	0,3	9,6	0,00	3,4	0,0	2,82	56,95	0,00
4	3,1	0,0	9,6	0,08	3,3	0,0	2,90	56,62	0,05
5	3,0	0,0	9,5	0,13	3,1	0,0	3,06	56,29	0,05
6	3,2	0,0	9,5	0,07	3,2	0,0	2,96	55,63	0,10
7	3,0	0,0	9,5	0,03	3,2	0,0	2,96	55,30	0,05
8	2,9	0,1	9,5	0,12	3,3	0,0	2,87	55,14	0,00
9	2,8	0,0	9,4	0,00	3,3	0,0	2,84	54,88	0,15
10	2,9	0,1	9,4	0,09	3,1	0,0	3,03	54,65	0,10
11	3,0	0,0	9,2	0,02	3,2	0,0	2,87	54,32	0,05
12	2,8	0,0	9,3	0,08	3,1	0,0	3,00	53,66	0,15
13	2,9	0,0	9,2	0,00	3,1	0,0	2,96	53,33	0,15
14	2,8	0,0	9,2	0,10	3,1	0,0	2,96	53,16	0,05

*μ - Média
**s – Desvio padrão
***SST – Sólidos Solúveis totais

Observa-se, que não houve variações quanto aos valores de pH, sólidos solúveis totais e acidez durante o período de armazenamento descrito. Houve uma redução de 8% do teor total de ácido ascórbico da amostra. A média da perda de ácido ascórbico diária atingiu a faixa de 0,34 ± 0,1 miligramas. A partir da **Figura 1** é possível observar que após o primeiro dia já se inicia a degradação do ácido ascórbico. Possivelmente, essa perda pode ser devido à atividade de enzimas presentes na polpa que não foram inativadas por um processamento térmico.

Figura 1 – Degradação de ácido ascórbico da polpa de maracujá amarelo in natura armazenada a -18 °C, durante quatorze dias.



Os resultados das determinações físico-químicas da polpa de maracujá amarelo pasteurizada, armazenada a -18 °C se encontram na **Tabela 2**. O mesmo comportamento dos parâmetros físico-químicos encontrados na amostra in natura é também observado na amostra pasteurizada. Os valores de pH, sólidos solúveis totais e acidez praticamente não se alteraram ao decorrer do tempo de armazenamento, não havendo diferença entre o ponto primeiro e o último dia das análises. Observando os valores iniciais para os dois tratamentos, polpa in natura e polpa pasteurizada, é possível verificar que o tratamento térmico não modificou suas características quanto a esses parâmetros físico-químicos de qualidade.

Tabela 2 – Resultados das determinações físico-químicas da polpa de maracujá amarelo pasteurizada armazenada a -18 °C durante quatorze dias.

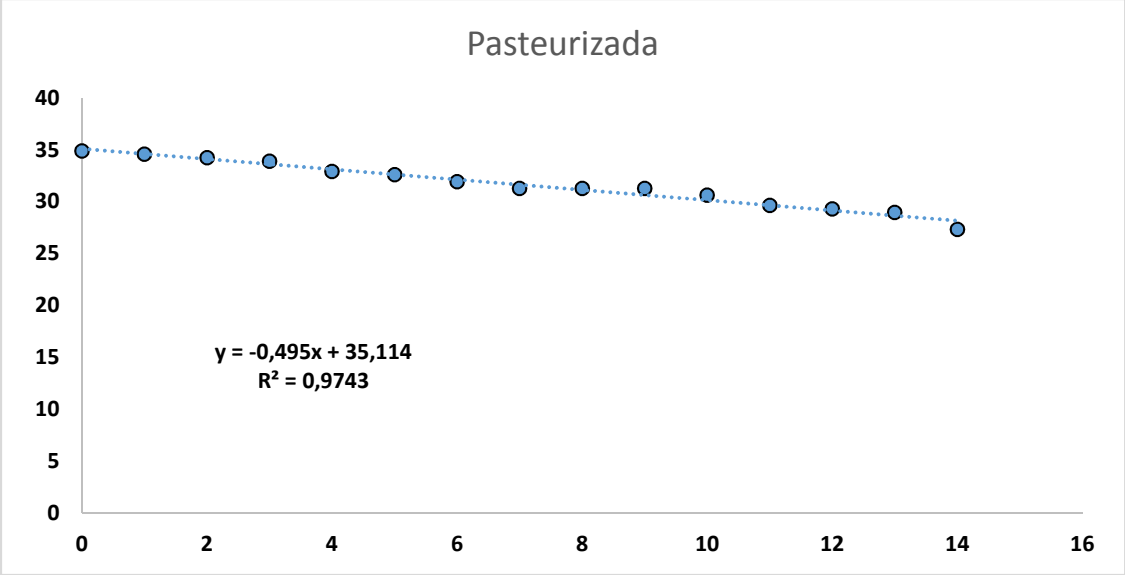
Dias	pH		***SST		Acidez		*Ratio*	Ácido Ascórbico (mg/100g)	
	*μ	**s	μ	s	μ	s		μ	s
0	3,4	0,00	10,2	0,05	3,3	0,0	3,09	34,89	0,11
1	3,4	0,10	10,2	0,00	3,3	0,0	3,09	34,56	0,05
2	3,3	0,00	10,2	0,00	3,1	0,0	3,29	34,23	0,11
3	3,2	0,00	10,2	0,10	3,2	0,0	3,18	33,90	0,05
4	3,1	0,00	10,2	0,06	2,9	0,0	3,51	32,92	0,05
5	3,2	0,00	10,1	0,00	2,9	0,0	3,48	32,59	0,11
6	3,3	0,00	10,2	0,15	3,0	0,0	3,40	31,93	0,05
7	3,2	0,00	10,2	0,19	3,1	0,0	3,29	31,27	0,11
8	3,1	0,00	10,1	0,13	3,2	0,0	3,15	31,27	0,05
9	3,0	0,00	10,1	0,08	2,9	0,0	3,48	31,27	0,05
10	3,1	0,20	10,2	0,12	3,0	0,0	3,40	30,61	0,10
11	3,2	0,10	10,0	0,10	2,9	0,0	3,44	29,62	0,10
12	3,2	0,00	10,0	0,09	3,0	0,0	3,33	29,30	0,05
13	3,1	0,20	10,0	0,00	3,1	0,0	3,22	28,97	0,05
14	3,0	0,00	10,0	0,00	2,9	0,0	3,44	27,32	0,10

**μ* - Média
***s* – Desvio padrão
***SST – Sólidos Solúveis totais

Quanto ao teor ácido ascórbico, observa-se uma redução logo no primeiro dia das análises. Essa redução possivelmente deve-se às alterações causadas durante o processamento térmico devido a sua termossensibilidade. Houve uma média de perda igual a 0,5 ± 0,06 miligramas de ácido ascórbico por dia. Dessa forma, a degradação foi maior na amostra pasteurizada, mesmo com a inativação enzimática, mostrando a dependência direta da degradação da vitamina C com a temperatura.

A **Figura 2** ilustra a degradação do ácido ascórbico nessa amostra. Possivelmente, essa maior degradação, pode ser atribuída às diferenças de histórias térmicas na fase inicial da pasteurização convencional, ou seja, durante o aquecimento das polpas até que estas atingissem a temperatura de processamento. O mesmo foi verificado por Campelo et al. (1998), ao avaliarem teores de Vitamina C em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas e constataram que em função do tempo de congelamento, observou-se que, durante todo o experimento, a polpa pasteurizada apresentou maiores perdas de vitamina "C" em relação a polpa não pasteurizada.

Figura 2 – Degradação de ácido ascórbico da polpa de maracujá amarelo pasteurizada armazenada a -18 °C, durante quatorze dias.



Conclusão

A escolha do método de conservação é uma variável importante para o armazenamento das polpas de maracujá devido à possibilidade de degradação do ácido ascórbico. A degradação da Vitamina C no produto mostrou ter uma dependência direta da temperatura.

Referências Bibliográficas

CAMPELO, E. C. de S.; MARTINS, M. H. B.; CARVALHO, I. T. de; PEDROSA, E. M. R. Teores de Vitamina C em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 107-113, jan./jun.1998.

DUTRA, A. S. et al. Efeito do tratamento térmico na concentração de carotenóides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e capacidade antioxidante do suco de tangerina murcote. **Brazilian Journal of food technology**. Campinas, v. 15, n. 3, p. 198-207, 2012.

GOMES, T. S, et al. Qualidade da polpa de maracujá amarelo – seleção AFRUVEC, em função das condições de armazenamento dos frutos**. Revista Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.17, n.4, p.401-405, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

OLIVEIRA, M. E. B; ALMEIDA, R.F. Estabilidade do ácido ascórbico em suco de caju em função da temperatura, dulcificação e tempo de estocagem. **Anais:** Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2010.

REOLON, C. A. **Fatores de influência nas características físico-químicas e minerais da casca do maracujá amarelo e seu aproveitamento na elaboração de doce**. 84p Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, 2008.

SARON, E. S. et al. Estabilidade sensorial de suco de maracujá pronto para beber acondicionado em latas de aço. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, n.27, v.4, p. 772-778, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Andréa Gomes Silva, Profª. Adjunto DTRA – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga/BA. Email: gomesa28@gmail.com.

DESEMPENHO DE DIFERENTES SISTEMAS DE COLHEITA DE ALFACE EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

PERFORMANCE OF DIFFERENT LETTUCE HARVESTING SYSTEMS USING PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS

Denize Cristine Rodrigues de Oliveira[1], Hugo Rangel Fernandes[1], Eveline Kássia Braga Soares[2], Paulo Ademar Martins Leal[3], Silvio Luís Honório[3]

1 Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Rio de Janeiro-RJ.
2 Universidade Federa Fluminense, Faculdade de Medicina Veterinária, Niterói - RJ
3 Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas-SP

Resumo
A pesquisa foi conduzida para avaliar a qualidade de plantas de alface em função dos diferentes sistemas de colheita. Para isso estudou-se sua qualidade e vida útil por análises físico-químicas. As hortaliças foram colhidas por corte no caule, realizado pelo produtor, e com raiz, para que em laboratório fosse realizado cortes diferenciados, denominados corte 1 e 2, na transição caule raiz, e entre o início da zona radicular e a primeira interseção de folha. Os resultados indicaram que os parâmetros físico-químicos estavam dentro da faixa considerada ideal. Através da análise de componentes principais verificou-se que para a alface 'Graciosa' o sistema de colheita realizado pelo tratamento corte 1 não é recomendado, sendo os demais iguais para manutenção da qualidade. Já para alface 'Marcela' o sistema de colheita representado pelos tratamentos com raiz e corte 2 foram mais eficientes.
Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., vida útil, análise multivariada.

Introdução

Dentre as hortaliças de grande consumo no Brasil, está a alface, *Lactuca sativa* L., hortaliça folhosa pertencente à família Asteraceae (FELTRIM et al., 2005).

Em São Paulo, o volume comercializado de hortaliças folhosas cresceu entre 1999 e 2009, de 84 mil para 136 mil toneladas, totalizando 63%. A família Asteraceae teve o maior crescimento, de 27 mil para 52 mil toneladas, totalizando 93% de aumento, estando a alface com 82% do volume em 2009 (IBGE, 2008; SIEM, 2010).

A maior problemática encontrada na comercialização destas folhosas são as perdas que ocorrem em razão da depreciação da qualidade, devido à deterioração, causada principalmente por danos físicos e biológicos (amassamentos, cortes e pela ação de agentes externos como pragas) (VILELA et al., 2003).

Face ao exposto, observa-se a necessidade de otimização dos processos de colheita e pós-colheita de hortaliças no Brasil, e um dos problemas a ser solucionado são as reduções dos danos mecânicos decorrentes da colheita, a minimização das perdas na pós-colheita e a manutenção da qualidade em toda cadeia.

Sendo assim, verificou-se a influência de processos de colheita diferenciados em alface com objetivo de manuseio mínimo e manutenção de sua qualidade. Para isso, o estudo baseou-se na hipótese de que a colheita das alfaces cultivadas em solo realizada por processos diferenciados provoca menos estresse e prolonga a vida útil da planta mantendo a qualidade, se comparado ao método tradicional empregado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia Pós-colheita (LTPC) da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Utilizaram-se plantas de alface dos tipos ((Repolhuda Americana 'Graciosa' (Tecnoseed) e Solta Lisa 'Marcela' (Hortec)), cultivadas com os mesmos tratos culturais. As plantas foram obtidas de uma plantação comercial localizada no Sitio Noda s/n, Colônia Tozan, Estrada Mogi Mirim km 10, Campinas-SP.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, seguindo o esquema fatorial 2 x 4 (dois tipos de alface e quatro sistemas de colheita) com cinco repetições, totalizando 40 unidades experimentais por cultivar.

As alfaces foram colhidas por corte do produtor e com raiz. Em laboratório foram realizados os sistemas de colheita diferenciada denominados corte 1, na transição caule-raiz, e corte 2, entre o início da zona radicular e a primeira inserção de folha. Utilizou-se um paquímetro para padronização do corte (1 mm acima da raiz para o corte 1 e 15 mm para o corte 2). Os cortes foram realizados por lâmina em aço carbono, tipo bisturi, esterilizada. As plantas foram transportadas até o LTPC em caixas plásticas e armazenadas em câmara fria (Profrio Modular Série 34512) em temperatura e umidade relativa de 10°C ± 1°C e 80% ± 2%, respectivamente.

Estudou-se nos dias 1, 3, 5, 7 e 9 após a colheita a qualidade e vida útil das alfaces através de análises físico-químicas: pH, sólidos solúveis e perda de massa (IAL, 2005), acidez titulável e vitamina C (AOAC, 1998) e determinação indireta de clorofila (índice SPAD) com clorofilômetro Minolta (Spectrum Technologies Inc. SPAD).

Para identificar a colheita mais eficaz na preservação da qualidade da alface ao longo do período de armazenamento utilizou-se análise multivariada, denominada análise de componentes principais (ACP), os dados foram analisados através do "software" R® versão 2.14.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011). Em seguida, realizou-se Análise de Variância sobre o primeiro e/ou segundo componente principal.

Com o objetivo de melhor visualização das perdas ocorridas ao longo de todo o experimento, definiu-se uma nova forma de análise para cada parâmetro físico-químico através da subtração dos valores do nono dia de armazenamento com os valores do primeiro dia, isto é, pH (pH9 – pH1), sólidos solúveis totais (SST9 – SST1), acidez total titulável (ATT9 – ATT1), vitamina C (VC9 – VC1), clorofila (CRF9 – CRF1) e perda de massa (PM9 – PM1).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, observa-se os valores das análises físico-químicas. Verifica-se que os resultados de pH estão dentro dos padrões esperados para plantas de alface que segundo Jay et al. (2005) devem estar em torno de 5 a 7, classificando-o como produto pouco ácido. Para o parâmetro acidez total titulável, os valores obtidos foram de baixa acidez, variando de 0,02 a 0,07 mg de ácido cítrico/100g. Este parâmetro mede a porcentagem de ácidos orgânicos presentes nas amostras, indicando deterioração quando em baixas quantidades (MARIN, 2006).

O desempenho das alfaces para o parâmetro SST obteve oscilações ao longo dos 9 dias de armazenamento, variando de 1,47 a 2,73.

Para o parâmetro vitamina C verifica-se que houve diferença estatisticamente significativa em todos os tratamentos no período de armazenamento, tendendo a degradação por ser um componente extremamente sensível. Os maiores valores de vitamina C foram para o tratamento corte 1, indicando ser mais eficiente para alface 'Marcela', já que a perda ao longo dos dias foi inferior a da alface 'Graciosa'.

A medida indireta de clorofila, a exemplo da vitamina C, diminui durante o armazenamento (FERRANTE e MAGGIORE, 2007), como verificado neste experimento. Houve diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), no período de 9 dias de armazenamento para todos os tratamentos da alface 'Graciosa'. Já para os tratamentos com

raiz, corte 1 e 2 para alface 'Marcela', não houveram diferença, os maiores valores encontrados foram para o tratamento corte 1.

A alface 'Graciosa' no nono dia apresentou valores de clorofila inferiores, isso pode ser explicado pela formação da cabeça, impedindo que a luz incida sob as folhas. De acordo com Okada et al. (1992), as clorofilas são rapidamente degradadas nas folhas sob total escuridão, no entanto, sua decomposição é acentuadamente atrasada através da incidência de luz branca fraca (0,5 mmol fótons m-2 s-1).

Para os valores de perda de massa, verificou-se que a alface 'Graciosa' submetida ao corte 2 não diferiu estatisticamente ao longo do período de armazenamento, um resultado satisfatório, uma vez que o objetivo é prolongar a vida útil. Pode-se associar este fato as características de estrutura foliar específicas de cada tipo de alface, por exemplo, o tipo solta lisa apresenta estrutura foliar que facilita a perda de massa fresca comparada ao tipo repolhuda americana. Os melhores valores (menores perdas de massa) foram obtidos para a alface 'Graciosa' no tratamento corte do produtor 18,31%. Aguero et al. (2008) encontrou valores de 18% em armazenamento de alface em temperaturas de 0-2 °C durante 5 dias com umidades de 70-72%, valores que se aproximaram aos obtidos neste experimento.

Tabela 1. Valores das análises físico-químicas das cultivares de alface ao longo do período de armazenamento.

Análises	Cul./Trat.	DIA 1	DIA 3	DIA 5	DIA 7	DIA 9	CV (%)	*P-Valor*
pH	G/CR	5,80bA	5,76A	5,83bA	5,88aA	5,48dB	0,97	<0,001*
	G/CP	6,04aA	6,03A	5,93aA	5,70bB	5,66cB	1,20	<0,001*
	G/C1	5,64cC	5,89A	5,85bA	5,72abBC	5,77bAB	0,77	<0,001*
	G/C2	6,01aA	5,81B	5,82bB	5,81abB	5,87aAB	1,12	0,01*
	G/CP	6,04aA	6,03A	5,93aA	5,70bB	5,66cB	1,20	<0,001*
	P-Valor	<0,01*	0,06	<0,001*	0,03*	<0,001*		
	M/CR	5,65cB	5,75AB	5,87aA	5,86bA	5,85aA	1,05	0,004*
	M/CP	6,05aA	5,93B	5,75bcC	5,89bB	5,72bC	0,48	<0,001*
	M/C1	5,84bB	5,78B	5,67cB	6,10aA	5,70bB	1,56	0,001*
	M/C2	5,80bAB	5,76B	5,78bB	5,89bA	5,90aA	0,67	<0,003*
	P-Valor	<0,001*	0,335	<0,001*	<0,001	<0,001*		
Acidez Titulável (mg de ácido cítrico/100g)	G/CR	0,02BC	0,02C	0,03aAB	0,03AB	0,03A	13,36	0,007*
	G/CP	0,03	0,03	0,03a	0,03	0,03	0,00	>0,050
	G/C1	0,02C	0,04A	0,02bC	0,02BC	0,03B	9,68	<0,001*
	G/C2	0,03	0,03	0,02ab	0,03	0,03	16,36	0,382
	P-Valor	0,077	>0,050	0,006*	0,219	>0,050		
	M/CR	0,05	0,05b	0,05	0,04	0,04ab	20,24	>0,050
	M/CP	0,04	0,04b	0,04	0,04	0,05a	15,06	0,095
	M/C1	0,04B	0,07aA	0,04B	0,04B	0,04bB	5,70	<0,001*
	M/C2	0,03B	0,04bA	0,03B	0,03B	0,04bA	7,45	<0,001*
	P-Valor	0,140	<0,001*	0,140	0,095	0,009*		
Sólidos solúveis (°Brix)	G/CR	2,43aA	1,60B	2,43A	1,77bB	2,03abAB	10,74	0,003*
	G/CP	2,53ª	2,10	2,27	2,30ª	2,10a	21,10	>0,050
	G/C1	1,73bBC	1,67C	1,90B	2,23aA	2,13aA	4,22	<0,001*
	G/C2	2,97aA	2,03C	2,27B	1,77bD	1,80bD	3,15	<0,001*
	P-Valor	0,002*	0,095	>0,050	<0.001	0,023		
	M/CR	2,20b	2,13	2,67a	2,27b	2,03a	12,88	0,156
	M/CP	2,73aA	1,70B	2,20abAB	1,90cB	2,13aAB	11,61	0,005*
	M/C1	2,50abA	1,93B	2,43abA	2,47aA	1,53bC	5,18	<0,001*
	M/C2	1,53cC	1,47C	1,83bB	1,70dBC	2,20aA	5,12	<0,001*
	P-Valor	<0,001*	0,122	0,043*	<0,001*	<0,001*		
Vitamina C (mg/100 g)	G/CR	18,20A	15,18AB	12,12bBC	9,15bC	9,13C	15,08	<0,001*
	G/CP	17,80A	15,93AB	11,48bBC	11,16abC	9,03C	13,54	<0,001*
	G/C1	18,26A	17,67A	12,30bB	9,23bBC	7,87C	11,64	<0,001*
	G/C2	15,35A	14,71A	14,71aA	11,85aB	9,17C	3,59	<0,001*
	P-Valor	0,153	>0,050	<0,001*	0,019*	>0,050		
	M/CR	15,52A	13,56AB	12,40abB	8,62bC	7,04abC	10,14	<0,001*
	M/CP	18,32A	13,60B	11,15bBC	8,63bCD	6,06bD	12,64	<0,001*
	M/C1	19,08A	14,57AB	14,00aAB	13,95aAB	9,16aB	15,48	0,004*
	M/C2	16,71A	11,18B	10,65bB	8,52bBC	6,08bC	10,30	<0,001*
	P-Valor	0,305	0,246	0,003*	0,001*	0,005*		

Clorofila (Índice SPAD)	G/CR	28,67A	24,80ABab	21,87AB	18,43B	8,40bC	17,75	<0,001*
	G/CP	27,27A	23,57Aab	21,13AB	14,77AB	10,10bB	25,30	0,010*
	G/C1	34,97A	32,10Aba	27,50ABC	21,73BC	18,43aC	15,58	0,004*
	G/C2	24,40A	21,43ABb	17,77AB	16,33AB	11,53abB	21,41	0,021*
	P-Valor	0,246	0,024*	0,116	0,198	0,014*		
	M/CR	24,90	24,03	22,70	22,43	19,97	15,78	>0,050
	M/CP	27,20A	24,53AB	22,33AB	20,33B	18,70B	18,70	0,010*
	M/C1	27,33	27,07	25,27	24,50	22,63	10,18	0,229
	M/C2	24,67	23,03	21,93	21,10	20,17	16,30	>0,050
	P-Valor	>0,050	0,345	>0,050	0,409	>0,050		
Perda de massa (%)	G/CR	6,61C	12,83BC	16,17ABC	22,22AB	25,89A	25,89	0,002*
	G/CP	4,86C	7,03BC	11,37ABC	15,45AB	18,31A	34,02	0,009*
	G/C1	10,61C	13,88BC	18,31ABC	28,19ª	26,57AB	25,10	0,004*
	G/C2	7,79	10,38	14,47	19,48	22,93	69,06	0,411
	P-Valor	>0,050	0,418	>0,050	0,277	>0,050		
	M/CR	19,06C	24,77BC	32,83aAB	40,43aA	44,38aA	13,43	<0,001*
	M/CP	11,07D	15,04C	22,23bB	27,67bA	31,23bA	6,65	<0,001*
	M/C1	15,09C	22,29BC	26,94abAB	32,68abA	36,58abA	14,25	<0,001*
	M/C2	15,08B	23,79AB	27,26abAB	33,56abA	37,01abA	18,66	0,003*
	P-Valor	0,061	0,114	0,039*	0,023*	0,034*		

*Diferença significativa pelo teste de F. Letras minúsculas diferentes na coluna e maiúsculas entre linhas representam diferença significativa pelo teste de Tukey com 95% de confiança.
Cultivar/Tratamento: Graciosa (G) e Marcela (M)/Com Raiz (CR) - Corte do Produtor (CP) - Corte na transição caule/raiz (C1) - Corte entre o início da zona radicular e a primeira inserção de folha (C2).

Através da análise de componentes principais obteve-se o sentido da escala de deterioração para cada cultivar de alface (Figuras 1). Os tratamentos estão representados através de números, onde 1, 2, 3 referem-se ao corte com raiz (CR); 4, 5, 6 – corte do produtor (CP); 7, 8, 9 – corte 1 (C1); 10, 11, 12 – corte 2 (C2).

A partir dos autores Finger e Vieira (1997), Brunini *et al.* (2004), Marin (2006), Chitarra e Chitarra (2005) e Paliyath *et al.* (2008), é esperado que os parâmetros acidez, vitamina C e clorofila apresentem uma diminuição ao longo do tempo, enquanto, os parâmetros sólidos solúveis, pH e perda de massa apresentem um aumento ao longo do tempo. Tais variações indicam deterioração da alface.

De acordo com a Figura 1 (a) a alface 'Graciosa' corte 1 (7,8,9) apresenta-se na primeira quadrante, indicando maior deterioração. Através do teste de médias (Tabela 2) podemos confirmar esta informação, o corte 1 (corte na transição caule raiz) foi menos eficiente, pois representou uma maior degradação dos parâmetros físico-químicos. Os demais cortes não diferiram estatisticamente em relação a eficiência no sistema de colheita para com os parâmetros avaliados.

Para a alface 'Marcela' verifica-se que a deterioração está representada pelo terceiro quadrante, o qual se encontra o corte do produtor (4, 5, 6). Os cortes com raiz e corte 2 mostraram maior eficiência, pois resultaram em uma menor degradação dos parâmetros físico-químicos (Figura 1 (b) e Tabela 2).

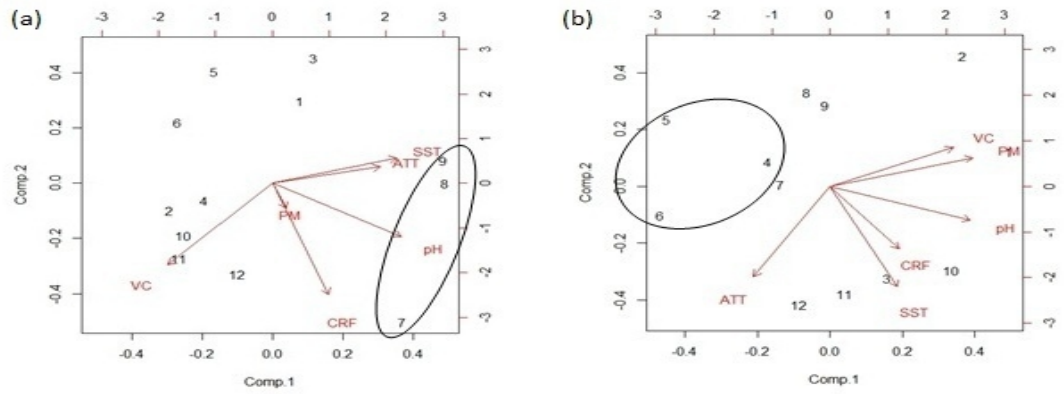


Figura 1. Relação entre o componente principal 1 e o componente principal 2 para as variáveis físico-químicas dos tratamentos (1,2,3 – com raiz; 4,5,6 – corte do produtor; 7,8,9 – corte 1; 10,11,12 – corte 2) durante o armazenamento da cultivar Graciosa (a), Marcela (b).

Tabela 2. Teste de Tukey para as médias do componente principal 1 das alfaces.

Teste de Tukey (5% de significância)			
Cultivar	Tratamento	Médias	
Graciosa	Corte do Produtor	0,43713	B
Graciosa	Corte 2	0,45176	B
Graciosa	Com Raiz	1,37404	B
Graciosa	Corte 1	3,91781	A
Marcela	Com Raiz	4,61572	A
Marcela	Corte 2	3,22831	A
Marcela	Corte 1	2,27666	Ab
Marcela	Corte do Produtor	0,59764	B

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclui-se que para a alface 'Graciosa' o sistema de colheita realizado pelo corte 1 não é recomendado, sendo os demais iguais para manutenção da qualidade. Já para a alface 'Marcela' recomenda-se o sistema de colheita representado pelos cortes com raiz e corte 2. Essa variabilidade encontrada nos resultados associa-se a composição química das plantas, podendo variar entre diferentes espécies ou mesmo dentro de cada espécie, de acordo com as condições ambientais às quais são submetidas (TAIZ e ZEIGER, 2002). Apesar de se tratar da mesma matéria-prima, que possuem características similares, recomenda-se considerar cada variedade de alface de maneira singular.

Referências

AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry**. Arlington, USA, v.2, 1998.

AGUERO, M. V. et al. Postharvest changes in water status and chlorophyll content of lettuce (*Lactuca Sativa* L.) and their relationship with overall visual quality. **Journal of Food Science**, v.73, n.1, 2008.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; SALANDIN, C. A. R. et al. Influência de Embalagens e Temperatura no Armazenamento de Jabuticabas (*Myrciaria jabuticaba* (*Vell*) *Berg*) cv SABARÁ. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 24(3):378-383, 2004.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Editora UFLA, Lavras, 2005.

FELTRIM, A.L.; CECÍLIO FILHO, A.B.; ROBERTO, B.F. et al. Produção de alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol.9, n.4, Campina Grande, 2005.

FERRANTE, A.; MAGGIORE, T. Chlorophyll a fluorescence measurements to evaluate storage time and temperature of Valeriana leafy vegetables. **Postharvest Biology and Technology**. Vol. 45, Issue 1, Pages 73–80, July 2007.

FINGER, L. F.; VIEIRA, G. **Controle de perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 1997. 29 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **Censo Agropecuário: Brasil**, **2008**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Acesso em Jan 2011.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos**. São Paulo, vol. 1. 2005.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern food microbiology**. 7th Ed., New York. 2005.

MARIN, T. Embalagem ativa para alface americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente processada. Universidade Estadual de Londrina. **Dissertação de Mestrado**. Londrina, 2006.

OKADA, K.; INOUE, Y.; SATOH, K. et al. Effects of Light on Degradation of Chlorophyll and Proteins during Senescence of Detached Rice Leaves. **Plant and cell physiology**, v.33, n.8, p.1183-1191, 1992.

PALIYATH, G.; MURR, D. P., HANDA, A. K. et al. **Postharvest biology and technology of fruits, vegetables and flowers**. 1º Ed. 2008.

VILELA, N. J.; LANA, M. M.; NASCIMENTO, E. N. et al. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, 2003.
R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Denize Cristine Rodrigues de Oliveira, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química - UFRJ, Avenida Athos da Silveira Ramos 149 Bloco A - 5° andar – sala 528 - CEP 21941-909, Cidade Universitária - Rio de Janeiro - RJ , denize.cris@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA DE RESÍDUO DE ACEROLA *(Malpighia emarginata).*

DEVELOPMENT FERMENTED ACEROLA WASTE (Malpighia emarginata).

Ana Carolina Viana de Lima[1], Luan Ícaro Freitas Pinto[1], Rafael Audino Zambelli[1], Edilberto Cordeiro do Santos Júnior[1]; Dorasílvia Ferreira Pontes[1]

[1]Departamento de Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Ceará – UFC.

Resumo
Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de bebida alcoólica fermentada a partir de resíduos agroindustriais e avaliar suas características físico-químicas. O resíduo de acerola foi pasteurizado, logo em seguida preparado o mosto e preparado o pé-de-cuba, logo após seguiu-se as etapas de filtração, fermentação, trasfega, envase, maturação, que ocorreu durante 15 dias à temperatura em torno de 10 °C para sedimentação das células de levedura; e armazenamento. O fermentado foi submetido às análises de acidez total, acidez fixa, volátil, densidade, pH, teor alcoólico, extrato seco, minerais, açucares totais e redutores. Os valores encontrados foram: 23,8 ± 0,33 meq/L, 15,23 ± 0,44 meq/L, 8,57 ± 0,12 meq/L, 0,99122, 3,55, 6,2% (v/v), 5,87 g/L, 0,038%, 2,87 g/100g e 1,33 g/100g, respectivamente. Pelo teor de açucares, o produto apresentou um caráter seco e apto para o consumo, além de ser uma nova forma de apresentação para o resíduo.

Palavras-chave: Resíduos Agroindustriais, Acerola, Bebida Fermentada.

Introdução

É crescente em todo o mundo a comercialização de produtos derivados de frutas, considerando às suas características organolépticas e benefícios à saúde. Entretanto, a alta perecibilidade dos frutos resulta em perdas pós-colheita, gerando resíduos que variam de 15 a 50%, requerendo assim, o desenvolvimento de processos e inovação tecnológica para minimizar estes desperdícios. Como alternativa as polpas de frutas, geralmente são processadas nas épocas de safra e armazenadas para atender o mercado consumidor, podendo ainda produzir doces em massa, geleias, gelados comestíveis, néctares entre outros (BATISTA SOBRINHO, 2014).

Os principais resíduos das indústrias processadoras de frutas são cascas, sementes, caroços e centro de frutas. Esses resíduos são constituídos de açúcar, fibras, vitaminas, sais minerais, podendo ser utilizado na alimentação humana e animal (UCHÔA, 2007; SANTANA; SILVA, 2008).

A utilização econômica de resíduos de frutas oriundos do mercado in natura ou das agroindústrias, aliada ao desenvolvimento de tecnologias para minimizar as perdas nos processos produtivos, podem contribuir de forma significativa para a economia do país e a diminuição dos impactos ambientais.

Durante o processamento da acerola para produção de polpa ou suco, a prensagem das frutas, produz um resíduo fibroso (bagaço), que muitas vezes é descartado, gerando um grande volume de resíduos orgânicos. O alto valor comercial das antocianinas e ácido ascórbico presentes nesse bagaço indica que esse resíduo poderia ter um melhor destino, bem mais nobre que o descarte. Assim, a extração e o processamento dos compostos presentes no resíduo da acerola poderiam aumentar o valor comercial e a rentabilidade do processamento da acerola (BATISTA SOBRINHO, 2014).

De acordo com a legislação brasileira vigente, fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura de uma única espécie, do respectivo suco integral ou concentrado, ou polpa, que poderá nesses casos, ser adicionado de água (BRASIL, 2012).

A indústria alimentícia tem buscado novos tipos de bebidas, sabores, nichos de mercado, melhorando a sua qualidade e popularizando seu uso. Desta forma, o desenvolvimento de produtos é de vital importância para a sobrevivência e o crescimento do mercado de bebidas.

Tendo em vista a possível importância socioeconômica do resíduo de acerola, além de haver poucos relatos de aproveitamento desse resíduo, juntamente com a existência de um crescimento na demanda de produtos a base de frutas típicas com características exóticas, este pode ser uma ótima alternativa, pois possui as características anteriormente citadas atendendo assim a esse nicho de mercado. Portanto objetivou-se nessa pesquisa elaborar uma bebida alcoólica fermentada a partir de resíduos agroindustriais de acerola, tonando assim uma alternativa capaz de valorizar a espécie, gerando lucros a pequenos produtores e agroindústrias.

Material e Métodos

Os resíduos foram adquiridos por doação de Agroindústrias processadoras de frutas, localizadas na cidade de Fortaleza-CE, acondicionados em embalagem plástica e transportados em caixas isotérmicas para o Laboratório de Cereais, Departamento de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal do Ceará - UFC. Os demais ingredientes como a sacarose, a cultura *starter* (*Saccharomyces cerevisiae*) e a água mineral foram adquiridas no comércio varejista da cidade.

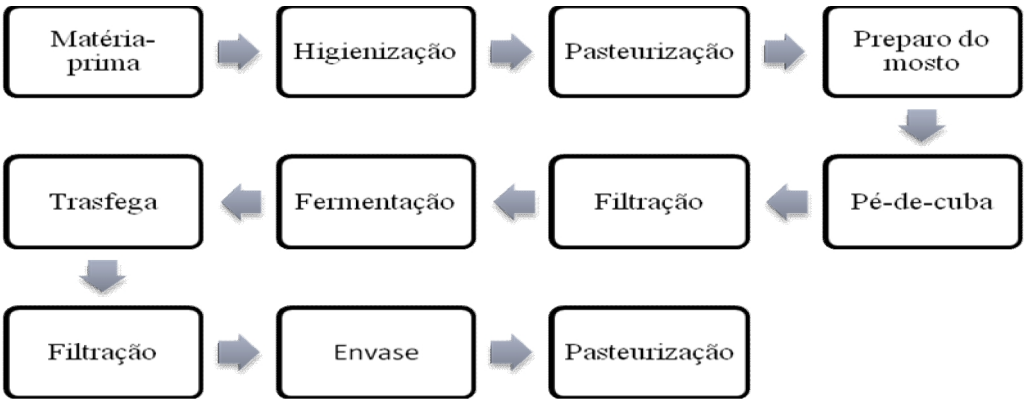
A formulação padrão foi estabelecida através de testes preliminares onde o ponto de equilíbrio entre os componentes e o parâmetro de graduação alcoólica foram levados em consideração para se chegar ao tratamento da Tabela 1.

Tabela 1 – Proporções das Matérias-primas utilizadas para fabricação do Fermentado de Acerola

Matéria-prima	Quantidade
Resíduo de Acerola	300 g/L
Sólidos Solúveis Totais	22° Brix
Saccharomyces cerevisae	2,3 g/L

O fluxograma (Figura 1) apresenta as etapas do processamento do Fermentado de Resíduo de Acerola:

Figura 1. **Fluxograma do processamento do Fermentado.**



Como descrito na figura acima, higienizou-se o resíduo em água clorada a 100 ppm por 30 min, logo após ocorreu uma separação, adicionou-se água mineral na proporção de 1 litro de água para 300g de resíduo. Seguidamente, mediu-se o teor de Sólidos Solúveis Totais (ºBrix) e corrigiu-se para se aferir conforme os valores apresentados na Tabela 1. Separou-se cerca de 20% do mosto onde se adicionou a cultura (*Saccharomyces cerevisiae,* 2,3 g/L) e manteve-se em repouso por 24h, o restante do mosto foi colocado sobre refrigeração. Decorrido às 24h, realizou-se a mistura do pé-de-cuba (mosto com cultura) ao restante do mosto, em seguida, passou-se o material por um sistema de filtração tripla formada por películas de nylon e algodão a fim de reter a maior quantidade de impurezas. Logo após colocou-se a bebida em um sistema asséptico, para que ocorresse a fermentação. Realizou-se trasfegas nos períodos de 7 dias, 15 dias e 22 dias de fermentação. Após esse período foi adicionado metabissulfito de sódio (0,2g/L) para inibir o processo fermentativo e, em seguida, envasou-se a bebida em garrafas de vidro previamente esterilizadas. Logo após pasteurizou-se o produto a 60°C/30min, rotulou-se e armazenou-se o produto a temperatura ambiente.

Para avaliar a estabilidade Físico-química do Fermentado, foram feito analises no período de maturação, nos tempos 0, 30 e 60 dias após ser embalada. Os parâmetros utilizados foram Acidez Total, Acidez Volátil, Acidez Fixa, Açucares Totais, Açucares Redutores, Cloretos Totais, Densidade, Extrato Seco, pH, Sólidos Solúveis Totais e Teor Alcoólico (IAL, 2008).

A avaliação dos resultados dos parâmetros físico-químicos foram analisados através do teste de Média e desvio Padrão. A análise foi realizada no programa STATISTICA 10.0.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados para análises do Fermentado de resíduo de acerola nos tempos 0, 30 e 60 dias.

Tabela 2 – Estabilidade Físico-química do Fermentado de Resíduo de Acerola

Análises	Tempo			Legislação*	
	0	**30**	**60**	**Mín.**	**Máx.**
Acidez Total (meq/L)	23,10 ± 0,32	28,22 ± 0,12	33,03 ± 1,12	50	130
Acidez Fixa (meq/L)	15,13 ± 0,21	19,28 ± 0,31	20,88 ± 0,02	30	—
Acidez Vólatil (meq/L)	8,36 ± 0,23	8,93 ± 0,23	10,14 ± 0,32	—	20
Açucares Totais (g/100g)	2,87 ± 0,23	2,66 ± 0,123	2,60 ± 0,32	—	—
Açucares Redutores (g/100g)	1,36 ± 0,45	1,25 ± 0,01	1,27 ± 0,04	—	—
Densidade	0,99122	0,99122	0,99122	—	—
Extrato Seco (g/L)	5,87 ± 0,22	4,98 ± 0,94	5,02 ± 0,72	12	—
Cloretos Totais (%)	0,036 ± 0,013	0,037 ± 0,07	0,052 ± 0,019	—	0,5
pH	3,6 ± 0,01	3,63 ± 0,01	3,59 ± 0,01	—	—
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	5 ± 0,1	5 ± 0,1	5 ± 0,1	—	—
Teor Alcoólico (% v/v)	6,2	6,2	6,2	4	14

Fonte: Pesquisa Direta
*(BRASIL, 2012)

Os valores de acidez total obtidas não foram suficientes para chegar aos padrões exigidos pela legislação, isso pode estar relacionado com o teor de material seco presente no fermentado, pois valores em torno de 0,5% mostram uma eficiência no primeiro processo de filtração do mosto. Mas ao decorrer do armazenamento notou-se uma taxa de crescimento desses valores podendo-se chegar a valores exigidos. Segundo Vogt (1972) durante a maturação compostos voláteis, ácidos orgânicos, dentre outros compostos. Comparando com os Fermentados de Laranja (MENDES et al., 2001), Caju (FILHO et al., 2002), Abacaxi (OLIVEIRA, 2012), Cajá (DIAS, 2003), Fruto do Mandacaru (OLIVEIRA, 2011) e Casca de Abacaxi (SILVA, 2010) foi de 128,0 mEq/L, 118,0 mEq/L, 45,1 mEq/L, 29,0 mEq/L, 47,63 mEq/L e 87,09 mEq/L, respectivamente, mostram que todos o Fermentando de Resíduo está dentro de um padrão para fermentados de frutas.

Os resultados obtidos nesta pesquisa para acidez foram maiores que os encontrados por Mendes (2001) 2,5 mEq/L em Fermentado de Laranja, Filho (2002) 1,0 mEq/L em Fermentado de Caju, Oliveira (2012) 4,03 mEq/L em Fermentado de Abacaxi e Dias (2003) com 5,5 mEq/L em Fermentado de Cajá, mas dentro do permitido pela legislação, ao qual permite um máximo de 20 mEq/L (BRASL, 2012).

Já na acidez fixa notou-se um aumento, mostrando assim que esses ácidos são de importância, entre esses são destacados os ácidos málico, tartárico, lático, cítrico, entre outros, que se destacam por conferir um pH ácido ao produto, garantindo uma barreira para a contaminação da microbiota indesejada (AMERINE, 1976).

A densidade encontrada obteve valores muito próximos (Tabela 1) isso devido ao sucesso da fermentação, pois os açucares restantes no meio não foram suficientes para aumentar a densidade do Fermentado, Vogt (1972) relata que a densidade dos vinhos variam de acordo com teor de açúcar e de álcool, onde quanto maior a graduação alcoólica menor será a densidade e quanto maior os teores de açucares maior será a densidade, consequentemente vinhos com teores maiores de açúcar e teores alcoólicos menores apresentaram uma densidade superior a 1.

Os resultados encontrados para Açúcares, sendo eles Redutores e Totais ao se comparar com os valores obtidos com Oliveira (2012) que produziu um Fermentado de

Calda de Abacaxi com valores de AR, ANR e AT com 7,96%, 0,23% e 8,25%, respectivamente, nota-se que os valores do Fermentado são abaixo do encontrados pelo autor, onde esses teores podem variar de acordo com a quantidade de açúcares presente no mosto, eficiência da fermentação, temperatura, concentração da cultura fermentativa, dentre outros (AQUARONE, 2003).

O pH obtido no experimento foi próximo aos encontrados nos de Cajá (DIAS, 2003), o de Laranja (MENDES et al., 2001) e o de Caju (FILHO et al., 2002) com valores de 2,6, 3,8 e 3,3 respectivamente, todos os valores encontrados estão abaixo da faixa de segurança para o crescimento de *Clostridium Botullinium* agente causador do Botulismo que é de 4,5.

O extrato seco obteve uma variação pouco significativa, sendo que parâmetro é apresentado como referência da quantidade de produtos não voláteis presente nos fermentados, ou seja, uma indicação do conteúdo de açúcar no mosto, portanto, quanto maior o teor de açúcar inicialmente no mosto, maior será o resíduo não alcoólico (LIMA, 2001).

Conclusão

Conseguiu-se elaborar um fermentado com boas caracteristicas físico-químicas, com um prazo de validadade de no mínimo 60 dias, podendo ser maturado por um prazo mais elevado. Pelo teor de açucares o produto apresentou um caráter seco e é uma nova forma de apresentação para o resíduo, diminuindo o impacto ambiental e agregando valor a matéria-prima.

Referências Bibliográficas

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Analisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acribia, 1976.

ANDRADE, J. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. Melhoria do rendimento e do processo de obtenção da bebida alcoólica de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, supl, p. 34-38, 2003.

BADOTTI, F.; DARIO, M. G.; ALVES-Jr, S. L.; CORDIOLI, M.; MILETTI, L. C.; ARAUJO, P. S.; STAMBUK, B. U. Switching the mode of sucrose utilization by Saccharomyces cerevisiae. **Microbial Cell Factories**, London, v. 7, n. 4, 2008.

BATISTA SOBRINHO, I. S. Propriedades nutricionais e funcionais de resíduos de abacaxi, acerola e cajá oriundos da indústria produtora de polpas. 165f. 2014. **Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N° 34, de 29 de Novembro de 2012. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta os padrões de identidade e qualidade para bebidas alcoólicas fermentadas: fermentado de fruta, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. **Diário Oficial da União**. 2012.

DIAS, D. R.; SCHAWN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (Spondias mombin L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23 n. 3, p. 342, set./dez. 2003.

FILHO, V. E. M., et al. Produção, processamento e análise bromatológica do vinho obtido de caju (Anacardium occidentale L.). **Cadernos de Pesquisa**. São Luís, v. 13, n 1, p. 46-59, jan/jun. 2002.

FONTAN, R. da C. I., et al. Cinética Da Fermentação Alcoólica Na Elaboração De Vinho De Melancia. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 203-210, jul./dez. 2011

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do IAL: **Métodos químicos e físicos para análise de Alimentos**. 3. ed: São Paulo, 2008.

MENDES, J. C., et al. Vinho de laranja (Citrus sinensis): produção, processamento e controle de qualidade (organoléptico e bromatológico). **Cadernos de Pesquisa**. São Luís, v. 12, n. 1/2, p. 132-149, jan/dez. 2001.

OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; SILVA, F. L. H.; FLORENTINO, E. R. Produção de fermentado alcoólico do fruto de mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13 p 271-277, 2011.

OLIVEIRA, L. A.; LORDELO, F. S.; TAVARES, J. T. Q.; CAZETTA, M. L. Elaboração de bebida fermentada utilizando calda residual da desidratação osmótica de abacaxi. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial,** v 06, p. 702 – 712, 2012.

RODRIGUES, M. L.; ANDRIETIA, M. G. S. **Controle da fermentação alcoólica através de testes microbiológicos e bioquímicos**. Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos/UNICAMP, 1995. 54p. (curso de extensão).

SANTANA, M. de F. S. de; SILVA, I. C. **Elaboração de Biscoitos com Resíduo da Extração de Suco de Caju**. Belém: EMBRAPA, 2008

UCHÔA, A. M. A. Adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na formulação de biscoitos. 2007. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, 2007.

VOGT, E. **La fabricacion de vinos**. Zaragoza: Acribia, 1972

Autor (a) a ser contatado: Luan Ícaro Freitas Pinto, Universidade Federal do Ceará - UFC, Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus Universitário do PICI – Fortaleza, Ceará. Email: luanicaroxd@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHA DE JERIMUM (*CUCURBITA MAXIMA*)

DEVELOPMENT AND PHYSICOCHEMICAL EVALUATION OF JERIMUM FLOUR (*CUCURBITA MAXIMA*)

Francisco Elvino Rodrigues Paes[1], Janaina Maria Martins Vieira[2]

[1]Graduando em Nutrição do Centro Universitário Estácio do Ceará
[2]Professora Doutora do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Universitário Estácio do Ceará

Resumo
O jerimum (*Cucurbita maxima*) é uma hortaliça muito apreciada no Ceará e é utilizada como guarnição pelas famílias carentes no interior do estado, porém, não se sabe precisamente sua composição físico-química e a quantidade de nutrientes existentes. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo produzir uma farinha a base de jerimum e realizar sua caracterização físico-química. A farinha foi desenvolvida utilizando o fruto integralmente e foram realizadas análises de umidade, cinzas e lipídios. Alguns estudos apontam a existência de uma alta taxa de contaminação química na família Cucurbácea, no entanto, há estudos indicando que o efeito funciona. O rendimento encontrado para a produção de farinha em média de 10,2 e as características físico-químicas da farinha de jerimum dão um

norteamento para produção de um alimento nutritivo e funcional por apresentar alto conteúdo mineral e lipídico.

Palavras-chave: jerimum, *Curcubita maxima*, farinha

Introdução

O Jerimum, mais conhecido fora da região Nordeste como abóbora ou moranga, é um fruto extremamente consumido por todo o país, principalmente no Ceará onde foi tomado como iguaria regional. O pepino (*Cucumis sativus*), o melão (*Cucumis melo*), a melancia (*Citrulus lanatus*), o maxixe (*Cucumis anguria*), o jerimum (*Cucurbita maxima*) e a abobrinha ou abobrinha italiana (*Cucurbita pepo*) são pertencentes à família das cucurbitáceas, nativas das Américas, a espécie *Cucurbita moschata* é a verdadeira abóbora. A palavra jerimum deriva do tupi *yurum-um*, que significa o pescoço escuro e evidências em estudos indicam que esse fruto era consumido há 2000 anos a.C. (RAMOS et al, 2010).

No Brasil o Jerimum juntamente com a mandioca e o milho eram a base da dieta dos povos indígenas, após a colonização foi introduzido na alimentação dos escravos africanos como alimento fonte de energia e fonte carotenoides. (RAMOS et al, 2010).

A energia para executar as atividades do dia-a-dia é provinda dos carboidratos da dieta, porém, existem carboidratos que não são digeridos pelo trato gastrointestinal e acabam tendo outra função no organismo como substrato para fermentação da microbiota intestinal. Essa matéria é chamada de fibra alimentar. Análises químicas mostram que a farinha da semente do *C. maxima* é riquíssima em fibras que ajudam a diminuir a glicemia e os lipídios em ratos (PUMAR et al, 2008).

O benefício do uso da farinha das sementes é consolidado por análises bromatológicas da mesma, porém, existem controvérsias sobre o consumo do gênero Cucurbita, alguns autores relatam ter encontrado em análises químicas contaminações causadas por chumbo (Pb) que estaria diretamente relacionada à produção de colostro com resíduos de Pb por sua vez indeferia diretamente no desenvolvimento dos lactentes. Não se sabe se há resíduos de Pb em outras espécies do mesmo gênero (GONÇALVES, GONÇALVES e FORNES, 2011).

O uso de hortaliças para elaboração de farinhas e espessantes para uso de indivíduos que são portadores da Doença Celíaca (DC) é muito utilizado para substituir a farinha de trigo, as farinhas mais conhecidas são as de arroz, quinoa, batata, amaranto e milho. A criação de farinhas sem glúten vem ajudando a melhorar a qualidade de vida já que as farinhas com glúten causam atrofia vilositária subtotal ou total da mucosa do intestino delgado, interferindo na absorção dos nutrientes e causam diarreias violentas (SDEPANIAN et al, 2001).

A pesquisa objetiva desenvolver uma farinha de jerimum afim de avaliar seu rendimento e suas características físico-químicas.

Material e Métodos

Os frutos do jerimum foram colhidos em fazendas ou áreas de cultivo no estado do Ceará e deslocados até o laboratório de Tecnologia de Alimentos da FIC - Estácio. Os frutos foram cortados e depois secos em estufa a 50° C por 12 h.

Obtenção da farinha

As farinhas foram obtidas utilizando a trituração em multiprocessador industrial, foram elaboradas de duas formas:

Farinha A: O jerimum foi triturado e posteriormente secado em estufa. Após a secagem foi triturado.

Farinha B: O jerimum foi cortado em tiras fina de 1 cm de espessura, em seguida direcionado para secagem e após a secagem foi triturado.

A Após a trituração, as farinhas foram acondicionadas em embalagens de vidro e armazenadas.

Rendimento da farinha de jerimum
Nesta etapa foi avaliada a quantidade de resíduos gerados na produção da farinha e a quantidade de farinha obtida em cada método. O rendimento foi calculado em porcentagem de farinha e resíduos.

Caracterização físico-química da farinha de jerimum
As análises físico-químicas da farinha de jerimum foram realizadas em duplicatas e determinadas de acordo com a *Associations of Official Analytical Chemists*, AOAC (2005):
Umidade: conforme método 920.151;
Cinzas: conforme método 923.03;
Extrato etéreo: conforme método 922.06;

Resultados e Discussão

Após o processamento das amostras foi visível a mudança de coloração entre a matéria prima, o jerimum, e as amostras. As amostras ficaram com a coloração mais escura depois do tratamento tratamento térmico na estufa, o que indica que ocorreu a Reação de Maillard. Entre as farinhas também foi observado alteração em sua coloração quando comparadas entre si, a farinha A apresentou uma coloração alaranjada escura, a farinha B também apresentou colocaração alaranjada, porém, seu tom era mais claro que o tom da farinha A. O processamento executado em cada amostra foi o fator determinante na colocaração das farinhas, a trituração aumentou a zona de absorção do calor das amostras enquanto as fatias se mostraram menos eficientes na absorção do calor na estufa.

O rendimento encontrado para a produção de farinha foi de 10,58% para a farinha A e 9,82% para a farinha B (Tabela 1).

Por ser um fruto rico em água o jerimum depois de desidratado perdeu peso e este fato influênciou o rendimento das farinhas. O valor centesimal de umidade da abóbora é de 88%, entre os membros da família Curcubitácea este valor só perde para a melancia e para o melão (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, 2011).

Tabela 1 – Rendimento das farinhas após o processamento.

Tipos de farinha	**Rendimento em farinha (%)**
Farinha A	10,58
Farinha B	9,82

Em relação à caracterização físico-química os dados encontram-se na Tabela 2. Os valores das análises de umidade (Tabela 2) encontram-se abaixo do limite máximo de umidade de 15%, preconizado para farinhas (FRANZEN, *et al*. 2014). Pode ser considerada uma farinha mais estável pela baixa atividade água e consequentemente menos sensível aos ataques de microrganismos e atividades enzimaticas indesejáveis.

Com relação aos valores encontrados nas análises de cinzas da farinha de jerimum (Tabela 2) quando comparados aos valores de cinzas da farinha da semente da abóbora (*C. moschata*) foram relativamente mais altos, ou seja, contéudo inorgânico é mais alto na farrinha de jerimum (FRANZEN, *et al*. 2014).

O extrato etéreo indica apresença não só de lipídios, mas de todas as substâncias que possam estar dissolvidas nele sendo elas ácidos graxos livres, pigmentos, carotenoides , etc. Por ter cor alaranjada pode-se induzir que boa tarde do conteudo do extrato etéreo sseja oriunda de betacarroteno.

Tabela 2 – Caracterização físico-química das farinhas elaboradas a partir do jerimum.

Característica	**Quantidade *(g/100g)***	
Composição centesimal	Farinha A	Farinha B
Umidade	6,22 ± 0,14	4,63 ± 0,22
Cinzas	7,44 ± 0,11	7,95 ± 0,17
Extrato etéreo	2,42 ± 0,09	2,07 ± 0,13

Conclusão

As características físico-químicas da farinha de jerimum são um norteamento para produção de um alimento nutritivo e funcional, sendo apresenta alto conteúdo mineral e lipídico que podem ser utilizados para enriquecer preparações culinárias e produtos alimentícios do mercado e novos produtos.

Referências Bibliográficas

AOAC. Official Methods of analysis of AOAC International. 18th Ed. **Associations of Official Analytical Chemists**. Gaithersburg, MD, USA, 2005.

PUMAR, Matilde; *et al.* Avaliação do efeito fisiológico da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima, L.*) no trato intestinal de ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas. 28(Supl.): 7-13, dez. 2008.

GONÇALVES, R. M., GONÇALVES, J. R, FORNÉS, N. S. Relação entre níveis de chumbo no colostro, consumo alimentar e características socioeconômicas de puérperas em Goiânia, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**. 2011:29(4): 227–33.

FRANZEN, J.M.; NUNES, T.R.G; FOPPA, T.; ZANCANARO, V. Elaboração e análise sensorial de cup cakes preparados a partir da farinha de semente de abóbora (*Curcubita maxima*) em crianças de 7 anos de idade. **RIES**, Caçador, v.3, n.Especial, p. 7-12, 2014.

RAMOS, Semíramis R. Ramalho; *et al*. **Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil.** Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 4ª Edição. Campinas. SP, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Francisco Elvino Rodrigues Paes, Discente. Rua Oliveira Lemos, 787, Paupina, Fortaleza/CE e f.elvino.paes@hotmail.com

Autor(a) a ser contatado: Janaina Maria Martins Vieira , Docente, Rua das Carnaúbas, 351 – Bloco A2 Apt. 107, Passaré, Fortaleza/CE e janainammv@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE CHÁ PRONTO PARA CONSUMO À BASE DE EXTRATO DE CAPIM-LIMÃO (Cymbopogon citratus)

DEVOLOPMENT AND CHARACTERIZATION OF ICE TEA WITH BASED EXTRACTED OF LEMON GRASS (Cymbopogon citratus)

Erika Dorathy Avelino Santos[1]; Adriane Martins da Conceição[2]; Carla Crislan de Souza Bery[3]; Gabriel Francisco da Silva[4];

[1] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe
[2] Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe
[3] Doutoranda em Biotecnologia – Universidade Federal de Sergipe
[4] Professor(a) Adjunto – Universidade Federal de Sergipe

Resumo: Os chás de plantas aromáticas são percebidos pelos consumidores como um produto natural e saudável. No Brasil o capim-limão é utilizado para fins medicinais e aromatizantes. Pelo exposto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver um chá gelado à base de extrato de capim-limão. Após a obtenção de um extrato de folhas secas de capim-santo, foram elaboradas cinco formulações de chá gelado variando-se a concentração do extrato entre 200 e 500 ml extrato/L de chá, e a concentração do edulcorante sucralose entre 0,1 ml/L e 0,2 ml/L. As cinco formulações foram submetidas a análises de pH, acidez, vitamina C, cor e sólidos solúveis totais, além de análises instrumentais de cor (L*, a*, b*, croma e ºhue.). A baixa acidez e pH contribuíram para a estabilidade microbiológica do produto.

Palavras-chave: Bebida, extrato, Cymbopogon citratus.

Introdução

Cada vez mais, as decisões dos consumidores na hora da compra baseiam-se nos efeitos que o alimento terá sobre sua saúde, bem estar e meio ambiente. Essa tendência do mercado consumidor moderno tem favorecido o consumo de chás de plantas aromáticas, uma vez que eles são percebidos como produtos naturais e saudáveis.

Os chás de plantas aromáticas são consumidos em todo mundo e seu consumo tem se popularizado cada vez mais. Em alguns países, as vendas cresceram mais de 500% nos últimos 10 anos. A popularização do consumo de chá se deve não somente à percepção da bebida como um produto natural e saudável, mas também à diversidade, à acessibilidade e disponibilidade de chás no mercado varejista contemporâneo (KOCH et al, 2012). Centenas de diferentes chás de ervas são vendidos em lojas de alimentos naturais ou não, estando disponíveis na forma pura ou misturadas. Chás de ervas são populares por causa de suas fragrâncias, propriedades antioxidantes e aplicações terapêuticas. (JAIN et al, 2013)(NAITHANI et al, 2006). No Brasil, uma pesquisa realizada por Godoy et al. (2013) junto à 100 brasileiros do estado do Rio de Janeiro, revelou que cerca de 30% dos entrevistados bebiam em média quatro copos de chá gelado de erva mate por semana.

No Brasil o capim santo, também conhecido popularmente como, capim- cidreira, capim-limão, cidró ou jaçapê é amplamente cultivado na região dos trópicos, e utilizado para fins medicinais e aromatizantes. Essa planta tem largo uso popular como sedativo, sudorífico, diurético, febrífugo, antipirético e anti-reumático. (NASCIMENTO et al, 2006)

Estudos têm demonstrado que o extrato de capim-limão inibe a carcinogênese de cólon em camundongos. Essa ação ficou comprovada nos estudos de Puatanachokchai et al (2002), que ao obterem um extrato de capim- limão com etanol e aplicarem o mesmo em camundongos, observaram uma atividade anti-mutagênica e o retardo do crescimento de células de fibrosarcoma, além da prevenção de metástases no pulmão dos animais. Então é aceitável que o capim-limão contenha alguns componentes que possam ser quimiopreventivos de câncer.

Outra tendência do mercado consumidor moderno é a opção por alimentos de fácil e rápido preparo. Por possuírem cada vez menos tempo para preparar seus alimentos, ou pelo fato de não apreciarem ou estarem aptos a cozinhar seu próprio alimento, os consumidores modernos muitas vezes optam por alimentos ou bebidas prontos para consumo. Por isso, as indústrias alimentícias têm investido no desenvolvimento de produtos naturais, saudáveis, de apelo orgânico e prontos para consumo.

Chá pronto para consumo é designado pela legislação brasileira como a bebida obtida pela maceração, infusão ou percolação de folhas e brotos de várias espécies do gênero “thea” (Theasinesis e outras), ou de folhas, hastes, pecíolos e pedúnculos de erva-mate da espécie “Ilexparaguarriensis” ou, ainda, de outros vegetais previstos nos padrões de identidade e qualidade. Admite-se, também, que outras substâncias de origem vegetal e açúcares sejam adicionados à bebida (BRASIL, 1997).

O desenvolvimento de chá gelado pronto para beber, à base do extrato obtido do capim-limão se encaixa neste contexto, e adicionalmente, representa um produto inovador, já que os chás gelados disponíveis no mercado nacional são basicamente elaborados com chá preto ou erva mate. Na cultura da população brasileira, trata-se de um produto associado à ideia de vida saudável, livre de pesticidas, agrotóxicos e, portanto ecologicamente correto. Se o produto for oferecido como uma bebida pronta para beber, apresentará também como vantagem, uma maior facilidade de consumo, podendo ser consumido em qualquer hora e qualquer lugar, oferecendo maior comodidade para o consumidor. Considerando tais fatos, desenvolveu-se o presente estudo.

Material e Métodos

O capim-limão foi obtido nos municípios de Itaporanga d’Ajuda e Capela no estado de Sergipe. Após serem colhidas, as amostras foram levadas ao Laboratório de Tecnologias Alternativas, localizado na Universidade Federal de Sergipe.

As amostras foram cortadas em segmentos de aproximadamente 5cm e sanitizadas com solução de Hipoclorito de sódio comercial, com 0,96% p/p de cloro ativo, seguindo-se as instruções do fabricante. Após a sanitização e drenagem da solução de hipoclorito, o capim-limão foi levado a um secador convectivo com circulação forçada de ar, e submetido à secagem durante 4 horas à temperatura de 60°C.

O extrato aquoso do capim limão foi obtido utilizando-se uma adaptação da metodologia adotada por Viana et al.(2006). Inicialmente foram pesadas 30g da erva seca, seguindo-se homogeneização da mesma com 500mL de água à 100°C em liquidificador doméstico por 1 minuto. O extrato aquoso foi submetido a duas filtrações: a primeira realizada em tecido de algodão para a retirada dos resíduos de maior tamanho, e a segunda realizada a vácuo utilizando-se papel filtro e bomba à vácuo marca Primar. Então, o extrato aquoso foi então submetido a uma pasteurização à temperatura de 85°C por 5 segundos, conforme metodologia adotada por Petrus e Farias (2005) para bebida com pH similar.

O chá pronto para beber foi formulado utilizando-se o extrato obtido segundo procedimentos descritos anteriormente, e adicionando-se também o edulcorante sucralose, ácido cítrico e ácido ascórbico.

Tabela 1. **Concentrações de extrato e edulcorante em formulações de chá pronto para beber.**

Formulações	Concentração de extrato (mL/L)	Concentração de edulcorante (g/L)
1	500	0,10
2	200	0,10
3	500	0,20
4	200	0.20
5	333,33	0,15

Fonte: Autoria Própia

Os acidulantes, ácido cítrico e ácido ascórbico foram adicionados às formulações nas concentrações fixas de 2,75g/L e 1g/L respectivamente. Após a homogeneização de todos os ingredientes, o chá foi armazenado em garrafas de vidro que foram fechadas com

tampas metálicas, previamente esterilizadas à 100°C/30 minutos, e levados à geladeira para armazenamento sob refrigeração a 10ºC.

As amostras foram analisadas de acordo com as Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO E LUTZ (1985) em triplicata. As leituras de cor foram obtidas pela leitura em reflectância das coordenadas colorimétricas "L" (luminosidade), a* (vermelho ao verde) e b* (amarelo ao azul), utilizando um colorímetro Color Meter Minolta 200b. Quando se usa o sinal positivo está indicando que está lendo a intensidade de vermelho (a+) e amarelo (b+). Para a determinação do °brix foi utilizado um refratômetro digital portátil DR201-95, no qual as leituras são dadas automaticamente e para o pH utilizou-se um phmetro de bancada modelo HI 7004L.

Os dados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando os programas estatísticos Asistat 7.7.

Resultados e Discussão

Os valores dos parâmetros químicos e físico-químicos (ATT, pH, AA e ºBrix) das diferentes formulações de chá gelado de capim-limão desenvolvidas no presente estudo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Concentração de extrato e sucralose, médias ± desvio padrão das análises de sólidos solúveis (SST), acidez, vitamina C e pH das formulações do chá.

Formulações	Concentração de extrato (ml/L)	Concentração de sucralaose (gr/L)	°Brix (SST)	Acidez (g de ác. Cítrico/100g de amostra)	Vitamina C (mg de amostra/100g de amostra)	pH
1	500	0,1	0,8± 0,0^{a}	0,3025±0,00^{a}	206,6172±0,06^{a}	3,25±0,00^{b}
2	200	0,1	0,6 ± 0,06^{bc}	0,3025±0,02^{a}	222,5108±0,13^{a}	2,91±0,00^{c}
3	500	0,2	0,8667 ± 0,04^{a}	0,3064±0,02^{a}	227,8087±0,04^{a}	3,25±0,00^{b}
4	200	0,2	0,6333 ± 0,04^{b}	0,3143±0,00^{a}	243,7023±0,04^{a}	2,92±0,00^{c}
5	333,33	0,15	0,4667 ± 0,04^{c}	0,3064±0,00^{a}	217,2130±0,11^{a}	3,84±0,01^{a}

Em uma mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados mostrados na Tabela 2, é possível observar que a acidez total titulável das formulações não apresentaram diferenças estatísticas entre si ($p \leq 0,05$). Os valores de acidez das formulações se assemelham aos encontrados por Caleguer *et al* (2006) ao caracterizar amostras de refrescos.

Os valores de pH apresentados na Tabela 2 variaram entre as diluições, o que pode ter ocorrido devido a diferenças nas concentrações de extrato presente nas bebidas. Observa-se claramente na Tabela 2 que quanto maior a concentração de extrato no chá, menor o pH da bebida. Assim, é provável que o extrato tenha agido como um agente tamponante e desta forma contido a ação dos ácidos adicionados às formulações. Brandão (2003) reportou um comportamento de pH parecido com este ao estudar pedúnculos de caju submetidos a desidratação osmótico-solar; segundo Brandão (2003), as amostras de pH não variaram de acordo com os tratamentos submetidos, mesmo quando adicionadas de ácido.

É importante observar que em bebidas, o valor de pH é muito importante para a conservação do produto, já que bebidas possuem uma elevada atividade de água e sua conservação se deve ao baixo pH. Neste tipo de produto, valores de pH interiores a 4,0 permitem uma pasteurização mais branda e garantem a conservação da bebida

durante seu armazenamento (FRANCO, 2008; SILVA et al, 2005). Como pode ser observado na Tabela 2, os valores de pH de todas as formulações de chá encontram-se em uma faixa adequada para a conservação da bebida.

As quantidades de ácido ascórbico encontrado nas formulações não mostraram diferença significativa ($p \leq 0,05$), sendo que os teores variaram entre 206,6172 e 243,7023 mg de AA/100g de amostra. Esses valores de vitamina C estão próximos aos valores encontrados por Matsuura e Rolim (2002) que adicionou polpa de acerola em suco de abacaxi visando o aumento do teor de vitamina C no suco. Os valores de vitamina C encontrados nas formulações de chá do presente estudo, apresentam significância nutricional.

Os valores de sólidos solúveis totais (°Brix) embora tenham variado significativamente ($p \leq 0,05$) entre as cinco formulações (Tabela 3) apresentaram variações muito pequenas entre si, que podem ser atribuídas a diferenças provocadas pelos ingredientes das formulações durante a leitura dos valores de ºBrix das bebidas. Essas variações provavelmente não apresentaram impacto sobre a doçura das amostras, já que as mesmas foram adoçadas com o edulcorante sucralose.

A Tabela 3 apresenta os valores dos parâmetros instrumentais de cor obtidos para cada uma das cinco formulações desenvolvidas no presente estudo.

Tabela 3: Valores médios dos resultados da análise colorimétrica das formulações dos chás.

Parâmetros	**Formulações**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
a*	2,4000^{ab}	1,7667^{b}	2,6333^{a}	1,6667^{b}	2,3333^{ab}
b*	11,3667^{ab}	7,9667^{c}	13,5000^{a}	8,9667^{bc}	11,8667^{a}
Croma	11,6000^{ab}	8,1667^{c}	13,7333^{a}	9,1333^{bc}	12,3000^{a}
L*	33,6667^{a}	38,1000^{a}	35,5000^{a}	37,3000^{a}	36,6667^{a}
°hue	78,1333^{a}	76,8667^{a}	79,0333^{a}	79,3000^{a}	80,1333^{a}

Em uma mesma linha, médias com letras em comum não diferem estatisticamente entre si segundo o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Os valores de luminosidade “L” e “H” obtidos para as amostras de chá do presente estudo (Tabela 3) mostram que não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as formulações com relação a esses parâmetros. Na Tabela 3, os valores de L variando entre 33 e 44, indicam que as bebidas apresentavam uma luminosidade moderada, próxima ao ponto central da escala de luminosidade, e que a concentração dos ingredientes (extrato e sucralose) não alteraram a luminosidade das bebidas. Já os valores do ºhue variando entre 76 e 80, indicam que as bebidas apresentavam um tonalidade amarelada, que não variou em função da concentração do extrato ou da sucralose nas formulações.

É possível observar na Tabela 3, uma tendência das amostras contendo menores concentrações do extrato (formulações 2 e 4) apresentarem menores valores de b* e de croma. É importante observar que os valores positivos do parâmetro “b” indicam uma tonalidade amarela, enquanto maiores valores de croma indicam uma cor mais intensa, parecendo luminosa ou cromática. (GONNET, 1998). Assim, os resultados da Tabela 3 indicam que maiores concentrações do extrato nos chás produziram uma bebida mais amarelada e com tonalidade mais intensa, mais “viva”, mais cromática.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que as formulações desenvolvidas apresentam segurança microbiológica durante o armazenamento, uma vez que todas elas apresentaram valores de baixo pH abaixo de 4. Verificou-se também que o extrato de capim-limão exerce um efeito tamponante sobre o pH. O teor de vitamina C presente em todas as formulações mostraram-se comparáveis aos encontrados em suco de caju, sendo, portanto relevantes em termos nutricionais.

Referências

BRANDAO, M.C.C.; MAIA, G.A.; LIMA, D.P.; PARENTE, E.J.de S.; CAMPELLO, C.C.; NASSU, R.T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P.H.M. de; **Análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais de pedúnculos de caju submetidos a desdratação osmóticosolar.** Revista Ciência Agronômica. 2003. 139-145.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Decreto n° 2.314, de 4 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei n°8.918, de 14 de Julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 set. 1997

CALEGUER, V. de F.; TOFFOLI, E.C.; BENASSI, M. de T.. **Avaliação da aceitação de preparados sólidos comerciais para refresco sabor laranja e correlação com os parâmetros físico-químicos.** Semina: Ciências Agrárias. 2006. 587- 598.

FRANCO, B.D.G. de m.; LANDGRAF, M.. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

GODOY, R.C.B de; DELIZA, R.; GHENO, L.B.; LICODIEDOFF, S.; FRIZON, C.N.T.;RIBANI, R.H.; SANTOS, G.G.dos. **Consumer perceptions, attitudes and acceptance of new and traditional mate tea products.** Food Research International. 2013. 801-807.

JAIN, A.; MANGHANI, C.; KOHLI, S.; NIGAM, D.; RANI, V.. **Tea and human health: The dark shadows.** Toxicology Letters. 2013. 82-87.

Koch, I. S., Muller, N., De Beer, D., Naes, T., & Joubert, E. **Impact of steam pasteurization on the sensory profile and phenolic composition of rooibos (Aspalathus linearis) herbal tea infusions.** Food Research International. 2012. 704-712.

MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B.. **Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando a produção de um "blend" com alto teor de vitamina C.** Revista de Brasileira de Fruticultura. 2002. 138-141.

NAITHANI, V.; NAIR, S.; KAKKAR, P. **Decline in antioxidant capacity of Indian herbal teas during storage and its relation to phenolic content.** Food Research International. 2006. 39, 176–181.

NASCIMENTO, I.B. do; INECCO, R.; MATOS, S.H.; BORGES, N.S.S.; MARCO, C.A. **Influência do horário de corte na produção de óleo essencial de capim santo (andropogum sp).** Caatinga. 2006. 123-127.

PETRUS, R.R.; FARIAS, J.de A.F.. **Processamento e avaliação de estabilidade de bebida isotônica em garrafa plástica**. Ciência e tecnologia de alimentos. 2005. 518-524.

PUATANACHOKCHAI, R.; KISHIDA, H.; DENDA, A; MURATA, N.. KONISHI,Y.;VINITKETKUMNUEN, U.; NAKAE, D. **Inhibitory effects of lemon grass (Cymbopogon citratus, Stapf) extract on the early phase of hepatocarcinogenesis after initiation with diethylnitrosamine in male Fischer 344 rats.** Cancer Letters. 2002. 9 -15.

SILVA, P.T.; FIALHO, E.; LOPES, M.L.M.; VALENTE-MESQUITA, S.L.V.. **Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: Estabilidade química e físico-química.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas. 2005. 597-602.
VIANA, P.A. ; PRATES, H.T.; RIBEIRO, P.E.A.R. **Uso do Extrato Aquoso de Folhas de NIM para o Controle de Spodopterafrugiperdana Cultura do Milho.** Circular Técnica 88. SeteLagoas, 2006.

Autor a ser contatado: Erika Dorathy Avelino Santos. Universidade Federal de Sergipe. e-mail: erika.dorathy@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR DE CAJÁ ADOÇADO COM SACAROSE

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF PHYSICAL CHEMISTRY OF NECTAR CAJA SWEETENED WITH SUCROSE

Danielle Martins Lemos[1]; Emanuel Neto Alves de Oliveira[2]; Dyego da Costa Santos[1]
Albanísia Oliveira dos Santos[3]; Ana Paula Trindade Rocha[4]

[1] Doutorandos em Engenharia Agrícola – UFCG; [2]Professor - IFRN *campus* Pau dos Ferros; [3] Técnica em Agroindústria; [4] Professora – UAEA/UFCG

Resumo

O processamento de frutas nativas pela indústria alimentícia, como o cajá, agrega valor a produtos como polpas congeladas, sucos concentrados e néctares. Objetivou-se com o trabalho a elaboração e caracterização físico-química de néctares de cajá adoçados com sacarose. Foram elaboradas seis formulações de néctares: F1: 30% de polpa e 2% de açúcar; F2: 50% de polpa e 2% de açúcar; F3: 30% de polpa e 6% de açúcar; F4: 50% de polpa e 6% de açúcar; F5: 40% de polpa e 4% de açúcar; F6: 40% de polpa e 4% de açúcar. Realizaram-se nas bebidas e na polpa de cajá as análises de acidez total titulável (ATT); pH; sólidos solúveis totais (SST); razão (SST/ATT); teor de água, sólidos totais, e cinzas. Observou-se que a polpa apresentou caráter ácido e SST para fim tecnológico. A bebida F4 indicou maiores teores de SST e sólidos totais. Concluiu-se que a bebida F4 está adequada às exigências do regulamento técnico para padrões de identidade e qualidade dos néctares podendo ser disponibilizado no comércio.

Palavras-chave: açúcar; bebida tropical; *Spondias lutea* L.

Introdução

Os frutos tropicais são produtos de potencial mercadológico, os quais vêm se destacando na indústria alimentícia devido a diversidade de sabores e suas propriedades nutricionais que garantem uma dieta saudável ao consumidor quando inseridos na alimentação. Desta forma, frutos são processados a fim de evitar o desperdício que ocorre nas etapas da cadeia

de produção, desde a colheita até a expedição, por meio da elaboração de néctares, por exemplo.
Uma das frutíferas comuns aos plantios em território do Nordeste Brasileiro é a cajazeira (*Spondias lutea* L.), uma espécie que sobrevive de forma silvestre, cuja exploração é feita de modo extrativista (CARVALHO et al., 2011). O fruto apresenta elevado teor de carotenóides, que dão à sua polpa, além de uma intensa coloração amarela, um apelo funcional bastante significativo (MATTIETTO, 2005), além de ser rico em taninos. Estes possuem importância marcante em alimentos, pois sua presença em baixas concentrações proporciona características sensoriais desejáveis, ditas como "o corpo da fruta". No entanto, concentrações elevadas conferem aos frutos e outros alimentos características adstringentes (BERNARDES et al., 2011). Tais compostos bioativos quando presentes na matéria-prima enriquece o produto elaborado e serve de atrativo ao consumidor.
As bebidas denominadas néctares são obtidas a partir de sumos frescos, naturais e conservados por adição de um xarope com o mesmo SST que o sumo original, numa proporção de 40-60% (FIGUEIREDO, 2001) Objetivou-se com a pesquisa elaborar e determinar as características físico-químicas de néctares de cajá adoçados com sacarose.

Material e Métodos

A polpa de cajá foi adquirida no mercado varejista da cidade de Campina Grande – PB e conduzida ao Laboratório de Análises Físico-Químicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros para elaboração das bebidas tropicais tipo néctar e posterior caracterização físico-química.
As matérias-primas foram pesadas para cada formulação conforme Tabela 1 e foram submetidas à dissolução com água potável até completa diluição.
Os néctares elaborados assim como a polpa de cajá foram submetidos às análises físico-químicas em triplicata para os parâmetros: acidez total titulável (ATT) expressa em porcentagem de ácido cítrico determinada pelo método titulométrico; pH determinado diretamente em potenciômetro previamente calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e 4,0; sólidos solúveis totais (SST) determinado por leitura direta em refratômetro com os resultados expressos em ºBrix; razão pela divisão direta dos sólidos solúveis totais pela acidez total titulável (SST/ATT); teor de água e sólidos totais pelo método da estufa sob pressão reduzida a 70 ºC até peso constante; e cinzas através da calcinação das amostras a 550 ºC segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (2008); atividade de água a 25 ˚C, medida em um instrumento digital Aqua-Lab modelo 3TE. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As formulações de néctares foram elaboradas de acordo com as porcentagens apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações dos néctares de cajá adoçados com sacarose

Amostras	Polpa de cajá (%)	Sacarose (%)	Água (%)
F1	30	2	68
F2	50	2	48
F3	30	6	64
F4	50	6	44
F5	40	4	56
F6	40	4	56

Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela 2 a caracterização físico-química da polpa de cajá utilizada para elaboração dos néctares.

A acidez constitui importante parâmetro para a apreciação do estado de conservação de produtos alimentícios. O processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, geralmente, altera a concentração dos íons de hidrogênio e por consequência a acidez do produto (MOURA et al., 2011). Rodrigues et al. (2010) encontraram para polpa *in natura* de cajá acidez de 20,37% e pH de 5,74 valores maiores que os encontrados para polpa no estudo em questão que foi de 1,42% e 2,90, respectivamente.

Genótipos de cajá foram analisados por Carvalho et al. (2011) encontrando valores que variaram de 7,80 a 12,87 ºBrix. Comportamento semelhante obteve-se para a polpa de cajá utilizada na elaboração dos néctares (Tabela 2), pois contém 8,20 °Brix, sendo, segundo Lima et al. (2002) frutos destinados para fim tecnológico como produção de sucos e néctares, por possuir valor de sólidos solúveis totais acima de 8,00ºBrix.

A razão corresponde a relação SST/ATT a qual dá uma ideia do equilíbrio entre esses dois componentes, devendo-se especificar o teor mínimo de sólidos e o máximo de acidez, para se ter uma ideia mais real do sabor (CHITARRA e CHITARRA, 2005) no qual a polpa de cajá apresenta teor de 5,76 com valor aproximado aos encontrados por Mattietto (2005), Vieira Neto (2002) e Bueno et al. (2002), 5,42, 5,45 e 5,36, respectivamente.

A determinação da quantidade de água é uma propriedade importante quando referente a conservação de alimentos, pois a presença de água em um produto irá indicar o tempo de vida de prateleira. Os valores de atividade de água (a_w) e o teor de água da polpa em estudo foram respectivamente, 0,996 e 90,59%. Valor semelhante para teor de água foi analisado por Mata e Duarte (2003), 90,1% e Mata, Duarte e Zanini (2005), 90,06%.

A determinação de cinzas para polpa de cajá encontrada foi de 0,46%, valor este inferior ao encontrado por Carvalho et al. (2011) em polpa *in natura*, 3,73% e Tiburski et al. (2011), 0,76%. Deve-se ressaltar que a quantidade de cinzas de uma fruta irá depender do solo onde foi cultivado.

Tabela 2- Caracterização físico-química da polpa de cajá utilizada na elaboração dos néctares

Amostra	ATT (%)	pH	SST (°Brix)	Ratio	Aw	TA (%)	ST (%)	Cinzas (%)
Polpa	1,42	2,90	8,20	5,76	0,996	90,59	9,40	0,46

A Tabela 3 contem as determinações de acidez e pH das formulações de néctar indicando caráter ácido. Os valores de pH das formulações variaram de 3,14 a 3,27, considerando-se pH baixo. Tal índice aliado à baixa temperatura em que são armazenados, torna os néctares praticamente estáveis sob o ponto de vista químico e microbiológico (FIGUEIRA et al., 2014). Entretanto, tem-se destaque para F2 e F4 por possuírem maior índice de acidez com valores de 0,62 e 0,63% devido a maior quantidade de polpa presente em relação às demais bebidas. Silva et al. (2011) ao analisarem o néctar misto à base de manga e cajá encontraram resultado equiparado (0,62%) as bebidas preparadas.

O valor de sólidos solúveis totais foi maior na formulação F4 (50% polpa : 6% sacarose) (11,20 °Brix) provavelmente devido a maior quantidade de polpa e açúcar em relação as demais formulações elaboradas. De acordo com Brasil (2003) o néctar de cajá deve conter no mínimo 11 °Brix na sua composição, no entanto, valores inferiores foram observados nos outros néctares, desta forma, somente o néctar da formulação 4 está de acordo com o padrão de qualidade nacional.

As formulações com maiores concentrações de sacarose, F3 e F4, apresentaram a maior relação de SST/ATT, 24,56 e 17,68, respectivamente, consequência direta do maior teor de sólidos solúveis totais (SST) e o menor teor de acidez total titulável (ATT), sendo que esse

índice define critérios de qualidade, sobretudo na avaliação de sabor (ALMEIDA et al., 2011).

Tabela 3 - Caracterização química, física e físico-química das formulações de néctares de cajá com sacarose

Amostra	ATT (%)	pH	SST (°Brix)	Ratio	TA (%)	ST(%)	Cinzas (%)
F1	0,37d	3,27	5,13e	13,82d	95,92a	4,08d	0,05e
F2	0,62a	3,16	7,00d	11,23e	94,26b	5,74c	0,11d
F3	0,38d	3,23	9,47b	24,56a	92,94c	7,06b	0,30ab
F4	0,63a	3,21	11,20a	17,68b	89,97d	10,03a	0,25c
F5	0,52c	3,14	8,53c	16,05bc	92,60c	7,40b	0,28bc
F6	0,57b	3,18	8,33c	14,51cd	94,22b	5,78c	0,34a
MG	0,52	-	8,27	16,30	93,31	6,68	0,22
dms	0,022	-	0,258	1,679	0,922	0,922	0,036
CV (%)	1,58	-	1,14	3,76	0,36	5,03	5,95

ATT – Acidez total titulável em ácido cítrico; TA – Teor de água; ST – Sólidos totais; Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; **significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F. MG =Média geral; dms= Desvio mínimo significativo; CV= Coeficiente de variação.

Os valores de teores de água das bebidas elaboradas variaram de 89,97 a 95,92% sendo superiores aos encontrados por Mattietto, Lopes e Menezes (2007) em néctar misto de cajá e umbu (82,45%) e Damiani et al. (2011) em néctar misto de cajá-manga com hortelã (85,78%). Sabe-se que a presença de água em um produto contribui para a deterioração através de microrganismos.

O néctar da formulação 4 indica o maior teor de sólidos totais, 10,03%, devido apresentar em sua composição 50% de polpa: 6% de sacarose: 44% de água, assim contendo maior quantidade de matéria seca nos componentes, à medida que as outras bebidas foram diluídas em maior quantidade de água (68, 48, 64, 56%). Desta forma, considera-se uma bebida nutritiva enriquecida de compostos solúveis, como carboidratos, pectinas e outros.

As amostras de néctares variaram de valor quanto em relação a cinzas 0,04 a 0,34%, por ocorrer uma diluição dos componentes quando na elaboração das diversas formulações. Sabe-se que a maioria dos minerais tem alta reatividade com os demais componentes dos alimentos, e sua biodisponibilidade depende em grande parte da forma química em que se encontram presentes nos mesmos (ROJAS, 2000).

Conclusão

A polpa de cajá analisada apresentou caráter ácido com teor de sólidos solúveis totais (°Brix) destinados para fim tecnológico como produção de néctares. O néctar (F4) formulado na proporção de 50% de polpa de cajá e 6% de sacarose é o mais indicado à comercialização, pois o teor de sólidos solúveis totais apresentado corresponde às exigências do regulamento técnico para padrões de identidade e qualidade dos néctares, além de possuir acidez característica ao produto e compostos solúveis, tornando-os nutritivos e atrativos ao consumidor.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. B.; SOUZA, W. C. O.; BARROS, J. R. A.; BARROSO, P. A.; VILAR, F. C. R. Caracterização física e química dos frutos de carambola (*Averroa carambola* L.) produzidos em Petrolina- PE. **Revista Semiárido de Visu**, v. 1, n. 2, p. 116-125, 2011.

BERNARDES, N. R.; GLÓRIA, L. L.; NUNES, C. R.; PESSANHA, F. F.; MUZITANO, M. F.; OLIVEIRA, D. B. Quantificação dos Teores de Taninos e Fenóis Totais e Avaliação da Atividade Antioxidante dos Frutos de Aroeira. **Vértices**, v. 13, n. 3, p. 117-128, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa n° 12, de 4 de setembro de 2003. Estabelece o Regulamento Técnico para Padrões de Identidade e Qualidade dos Néctares. Anexo III. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 set. 2003. Seção 1, n. 174.

BUENO, S. M.; LOPES, M. do R. V.; GRACIANO, R. A. S; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.

CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A.; ASSIS, G. T.; LOURENÇO, L. F. H. Avaliação do efeito da combinação de pectina, gelatina e alginato de sódio sobre as características de gel de fruta estruturada a partir de “mix” de polpa de cajá e mamão, por meio da metodologia de superfície de resposta. **Acta Amazônica**, v. 41, n. 2, p. 267–274, 2011.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

DAMIANI, C; SILVA, F. A.; AMORIM, C. C. M.; SILVA, S. T. P.; BASTOS, I. M.; ASQUIERI, E. R.; VERA, R. Néctar misto de cajá-manga com hortelã: caracterização química, microbiológica e sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 3, p. 301-309, 2011.

FIGUEIRA, R.; DUCATTI, C.; VENTURINI FILHO, W. G. Caracterização química e legalidade em bebidas não alcoólicas de maçã. **Energia na Agricultura**, v. 29, n. 2, p. 142-147, 2014.

FIGUEIREDO, P. Sumos de fruta e refrigerante. In: **Indústrias agroalimentares**. Lisboa, 2001. 167 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LIMA, E. D. P. A.; LIMA, C. A. A.; ALDRIGUE; M. L.; GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias spp*) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 338-343, 2002.

MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, M. E. M. Calor específico da polpa de cajá a temperaturas criogênicas e diferentes concentrações de sólidos solúveis: métodos das misturas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. esp., n.1, p.1-7, 2003.

MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, M. E. M.; ZANINI, H. L. H. T. Calor específico e densidade da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. **Revista de Engenharia Agrícola**, v. 25, n. 2, p. 488-498, 2005.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 456-463, 2007.

MATTIETTO, R. A. **Technological study of a mixed nectar of caja (*Spondiaslutea* L.) and umbu (*Spondiastuberosa*, ArrudaCâmara).** 2005. 299f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. (in Portuguese).

MOURA, C. L. A.; PINTO, G. A. S.; FIGUEIREDO, R. W. Processamento e utilização da polpa de cajá (*Spondias mombin* L.). **Boletim CEPPA**, v. 29, n. 2, p. 237-252, 2011.

RODRIGUES, F. F. G.; NASCIMENTO, E. M. M.; FURTADO, C. A. N.; COSTA, J. G. M. Análise físico-química de espécies de *Spondia* oriundas do cariri Cearense. **Cadernos de cultura e ciência**, v. 1, n. 2, p. 44-52, 2010.ROJAS, R. M. **Nutrición y dietética para tecnólogos de alimentos.** Espanha, 2000. 287 p.

SILVA, L. M. R.; LIMA, A. S.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, J. S. S. Desenvolvimento de néctares mistos à base de manga e cajá enriquecidos com frutooligossacarídeos ou inulina. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 149-154, 2011.

TIBURSKI, J. H.; ROSENTHAL, A.; DELIZA, R.; GODOY, R. L. O.; PACHECO, S. Nutritional properties of yellow mombin (*Spondias mombin* L.) pulp. **Food Research International** ,v. 44, p. 2326–2331, 2011.

VIEIRA NETO, R. D. **Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros/Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe – Emdagro, 2002. cap.2, 216 p.

Autora a ser contactada: Danielle Martins Lemos, Pós-graduanda em Engenharia Agrícola - UFCG, Campina Grande- PB, danielemartinsali@gmail.com.

DETECÇÃO DE LEITE LINA NA PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

DETECTION LINA MILK IN AGRICULTURE PRODUCTION FAMILY

Samara Jacielma de S. Lima[2], Maira Porto Viana[2], Ediane Freitas Rocha[3], Marcelo Paiva Lopes Filho[3], Maria das Graças Xavier de Carvalho[1]

[1]Pesquisadora CNPq e MCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba,[2] Aluna de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba, [3]Aluno de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos, Paraíba.

RESUMO

O presente trabalho objetivou solucionar a rejeição do leite de produtores de cinco cidades da mesorregião do sertão paraibano por uma empresa local. Foram realizadas visitas a postos de recebimento, reuniões e apresentações para orientar os produtores sobre a importância das práticas de higiene e manejo e posteriormente coletada amostras para análise. Evidenciou-se a presença de leite LINA (Leite Instável Não Ácido), sendo este recusado por apresentar-se ácido no teste padrão de plataforma, porém estando dentro dos padrões nas demais análises físico-químicas. Não há justificativa conclusiva para o aparecimento do LINA, pesquisas veem sendo desenvolvidas e atribuem a um desbalanço nutricional dos animais. Espera-se que os produtores desta região possam adotar práticas eficazes e de baixo custo para suprir a necessidades dos seus rebanhos.

Palavras-chave: Físico-química, produção leiteira, sertão.

INTRODUÇÃO

O leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais para o homem, e, portanto, amplamente comercializado e consumido pela população mundial. Porém, para que sejam mantidas suas características nutricionais, desde a produção até o consumidor é necessário um bom controle de qualidade, uma vez que a sua composição o torna um excelente meio de cultura. As avaliações do leite visam, em primeiro lugar, identificar estes fatores estranhos, quantificar os compostos de interesse da indústria e/ou consumidor. Estas análises de maneira geral são de importância para a indústria, a fim de caracterizar a matéria prima para a confecção dos derivados do leite.

Seu valor como alimento, associado ao potencial como produto gerador de renda para famílias agricultoras estimularam o governo brasileiro a criar, dentro das suas políticas de segurança alimentar e combate a fome, um programa para compra do leite produzido em sistemas familiares e doação simultânea para famílias carentes na periferia das cidades. Este programa associadas a iniciativas estaduais e locais influenciaram a quantidade de leite de produzido.

A falta de acesso a informações sobre manejo sanitário, higiênico, alimentar, reprodutivo e de ordenha para os pequenos produtores são alguns dos principais entraves para a produção leiteira no nordeste. A cada dia o mercado consumidor exigiu produtos com elevada qualidade seja ela higiênica, sanitária e/ou nutricional, sendo este o ponto mais complicado da cadeia produtiva (matéria prima de qualidade), pois ainda se encontra, na maioria dos lugares, uma grande deficiência quanto à qualidade É fato que a maior parte desses produtores em especial o agricultor familiar não utilizam técnicas adequadas para promover tais melhorias na sua produção leiteira. O presente projeto procurou trabalhar com agricultores familiares produtores de leite da mesorregião do sertão paraibano que compreendeu o município de Patos, São Mamede e Olho D'agua. Teve como objetivo solucionar o problema da rejeição do seu produto pela mini usina local.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste sentido, foram realizadas visitas a postos de recebimento, reuniões e apresentações em eventos nas respectivas cidades de forma a orientá-los sobre a importância das práticas de higiene e manejo sanitário, contribuindo para uma melhor produção de leite em termos de quantidade e qualidade. Foram realizadas coletas de amostras destes produtores e encaminhadas em caixas isotérmicas ao laboratório de tecnologia e inspeção de leite e derivados da universidade federal de campina grande para serem analisadas.

Foram coletadas amostras de leite *in natura* dos produtores. As amostras foram submetidas às análises de acordo com métodos analíticos oficiais para controle de leite, estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (5): acidez titulável pelo método Dornic (para comparação da prova de plataforma: Alizarol), densidade a 15°C pelo método do termolactodensímetro, Sólidos Totais (ST), foi calculado pela fórmula de Fleishmann, Sólidos não Gordurosos, pela subtração do ST do % de gordura. O teor de gordura pelo Método de Gerber, o índice crioscópico através do crioscópio eletrônico. Os resultados da qualidade físico-química foram quantificados e submetidos à estatística descritiva, com os resultados representados em termos percentuais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das análises realizadas as amostras encontravam se dentro dos padrões para as análises físico-químicas, porém duas amostras estavam fraudadas com aguagem. Outro ponto também foi à higienização de dois tanques de recebimento, onde há falta de limpeza e

de supervisão técnica foi vista nitidamente como fator agravante para as condições em que o leite era recebido na usina.

Realizando as provas para titulação da acidez foi observada que todas as amostras eram reprovadas no teste do alizarol, sendo assim eram recusado na plataforma de recebimento. Ao ser realizada a acidez titulável pelo método Dornic as amostras apresentavam se dentro dos padrões permitidos pela regulamentação técnica. Essa anormalidade é denominada como Leite Instável Não Ácido (LINA).

O leite instável não-ácido (LINA) pode ser observado em rebanhos leiteiros e se caracteriza por acarretar alterações nas suas características físico-químicas. A principal alteração identificada é a perda da estabilidade da caseína ao teste do álcool, resultando em precipitação positiva, sem haver acidez elevada do leite (Zanela, 2004).

As causas da instabilidade não estão totalmente esclarecidas. Há indicações de que silagens com elevado teor de fibra e excesso de concentrados protéicos, fatores capazes de alterar o equilíbrio cálcio-magnésio, podem ocasionar reações positivas à prova do álcool. Segundo Barros (2001), as variações na estabilidade do leite têm sido relacionadas a dietas ou pastos ricos em cálcio, com deficiências ou desequilíbrios minerais (Ca, P, Mg) e a mudanças bruscas da dieta.

O desbalanço nutricional em que os animais da região passam é fator evidente pis a maioria dos agricultores familiares não fazem planejamento para a estação de seca, sem estocam forragem (silo e Feno) sendo os animais submetidos a um mudança de alimentação drástica da estação chuvosa para a seca.

CONCLUSÕES

O aparecimento de leite LINA não é algo incomum na região, o que falta é discernimento e informações técnicas para o esclarecimento de problemas como este. Espera-se que a região abrangida neste estudo possa obter melhorias socioeconômicas com a produção de leite de melhor qualidade e assim difundir a importância do uso racional dos recursos médicos de tratamento e também reconhecer a importância de medidas higiênicas e sanitárias e de manejo disponíveis, partindo do conceito que existem melhorias de práticas eficazes e de baixo recurso financeiro, que estão ao alcance do pequeno produtor familiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba** Chuvas acumuladas em 2010.

Barros, L. (2001) Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite. In: *Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras.* Ed. Félix H.D. González et al., Porto Alegre, p. 44-57

CARON, P.; SABOURIN, E**. Camponeses do Sertão: mutações das agriculturas familiares no Nordeste do Brasil.** 1º ed. Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária - EMBRAPA, 2003.

ZANELA, M.B., MARQUES, L.T., FISCHER, V., RIBEIRO, M.E.R., JUNIOR, W.S., BARROS, L., RODRIGUES, C.M. Indução experimental ao leite instável não ácido (lina) em animais da raça Jersey através da restrição alimentar. In: DURR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. O Compromisso com a Qualidade do Leite. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v.1, p. 290-295.

Autor a ser contatado: Samara Jacielma de Souza Lima, Aluna da Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Rua Irineu Jóffily, 211, Santo Antônio, Patos, Paraíba. E-mail samarajacielma@hotmail.com

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA DE INGREDIENTES E ADITIVOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DE CARNES SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SAL E ULTRASSOM

DETERMINATION OF WATER ABSORPTION CAPACITY OF INGREDIENTS AND ADDITIVES USED IN MEAT INDUSTRY SUBMITTED TO DIFFERENT CONCENTRATIONS OF SALT AND ULTRASOUND

Cecília Roratto KÖHN[1], Jéssica C. ALMEIDA[1], Aniela Pinto KEMPKA[2], Ernesto Hashime KUBOTA[3] e Rosa Cristina PRESTES[3]

[1] Acadêmicas do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);
[2] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC);
[3] Professores do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo
Este estudo avaliou a capacidade de absorção de água (CAA) de treze amostras de ingredientes e aditivos divididos em dois grupos (proteínas e polissacarídeos). Foi utilizado um planejamento fatorial 2² (0 ou 2 % de sal e 15 ou 30 min de exposição ao banho de ultrassom). Constatou-se aumento na CAA para a maioria dos polissacarídeos testados com a utilização do ultrassom. Comparando-se o TRT3 (2 % NaCl, 15 min) e o TRT 4 (2 % NaCl, 30 min) com o TRT1 (0 % NaCl, 15 min) e o TRT2 (0 % NaCl, 30 min) observou-se que a adição de sal concomitante com o emprego do ultrassom aumentou a CAA apenas para uma amostra das treze amostras avaliadas. O ultrassom mostrou-se uma alternativa interessante para aumentar a capacidade de absorção de água principalmente para os polissacarídeos avaliados.

Palavras-chave: goma guar, amido modificado, carragena.

Introdução

Segundo Wang et al. (2006), altos valores de capacidade de absorção de água são importantes para ajudar a manter a umidade dos produtos. A perda de umidade afeta negativamente o rendimento e os atributos de qualidade dos produtos cárneos e consequentemente acarreta perdas econômicas para as indústrias (Ordóñez et al., 2005). Existe uma lacuna em relação a estudos que avaliem a CAA dos ingredientes e aditivos quando estes forem submetidos a diferentes concentrações salinas ou em salmouras, que são as formas mais comuns de veiculação dos ingredientes e aditivos nos produtos cárneos. Também existem poucos estudos que avaliaram os efeitos da utilização do ultrassom sobre a CAA de polissacarídeos e proteínas (Hu et al., 2013). O ultrassom pode ser aplicado basicamente para alterar as propriedades físicas e químicas dos alimentos (Chemat & Khan, 2011), nas etapas de processamento, nos processos de preservação e extração e em combinação com outros processos (Yu et al., 2013). O ultrassom utiliza a energia de ondas sonoras geradas em frequência superior à capacidade auditiva do ser humano (> 16 k Hz) (Sayasooriya *et al*., 2004). Essas ondas sonoras criam uma variação na pressão do líquido e

geram a cavitação. As bolhas de cavitação são formadas durante a sonicação e sofrem um violento colapso o que leva a temperaturas e pressões extremas. Isto leva a cisalhamento e turbulência na zona de cavitação. O tratamento com ultrassom também pode levar a formação de radicais livres altamente reativos em decorrência da quebra das moléculas de água e esses radicais podem reagir com outras moléculas (Hu *et al*., 2013). O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a CAA (%) de vários ingredientes e aditivos utilizados na indústria de carnes submetidos a diferentes concentrações salinas e exposição a ultrassom.

Material e Métodos

Os ingredientes e aditivos foram separados em dois grupos (proteínas e polissacarídeos) e foram testados: (ISP) proteína isolada de soja, (TSP1) proteína texturizada de soja, (TSP2) proteína texturizada de soja, (CSP) proteína concentrada de soja, (GG) goma guar, (CAR) kappa-carragena, (ULTRATEX8) amido modificado Ultratex 8, (NOV1900) amido modificado Novation 1900, (MS) amido modificado Eliane 100, (THERM) amido modificado Thermtex, (NOV2300) amido modificado Novation 2300/EK 8925, (CS) amido de mandioca e (ULTRATEX3) amido modificado Ultratex 3. Para avaliação da CAA o método consistiu na pesagem de 1.56 g de amostra para cada tubo de centrífuga (tubos plásticos tipo Falcon com capacidade de 15 mL) e adicionados 9.6 mL de solução salina (0 ou 2% conforme delineamento experimental). Para o preparo das soluções foi utilizado cloreto de sódio (≥ 99.5 %) (Sigma-Aldrich, São Paulo, SP, Brazil). Após a adição da solução salina foi realizada a agitação manual do tubo por aproximadamente 1 minuto e os tubos foram submetidos a diferentes tempos (15 ou 30 min) conforme um delineamento fatorial completo 2² que está apresentado na Tabela 1. Foi utilizado um banho ultrassônico comumente utilizado para limpeza de peças e materiais de laboratório (Modelo SC1600, 3.8 L, UNIQUE, Indaiatuba, SP, Brazil). A potência utilizada foi de 135 W e frequência de 40 k Hz. Logo após o banho, os tubos foram colocados em repouso por 10 minutos e posteriormente foram centrifugados durante 25 minutos a 2.900 *g* (centrífuga ITR, modelo super II, Instrumentos para Laboratórios LTDA, Esteio, RS, Brazil). O sobrenadante foi descartado e os tubos foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar a 50 °C por 20 minutos com inclinação para baixo de 15 ° a 20 ° (Estufa Marconi, modelo MA033, Piracicaba, SP, Brazil). O objetivo da secagem após a centrifugação é retirar o excedente de salmoura que não foi descartado na forma de sobrenadante. Após a secagem, os tubos foram novamente pesados e calculou-se a CAA (%) para cada amostra levando-se em consideração a diferença de peso conforme metodologia modificada de Sosulski (1962) citada por Wang *et al*. (2006). Três repetições foram realizadas para cada tratamento e as análises foram realizadas em triplicata. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de significância de 95% ($p < 0,05$) utilizando o programa Statistica® 9.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

Tabela 1. Planejamento factorial 2² utilizado para os experimentos de avaliação da CAA (%) com tratamento de ultrassom e solução salina (valores reais e codificados).

Tratamentos	TRT1	TRT2	TRT3	TRT4
Tempo (min)	15	30	15	30
	(-1)	(-1)	(+1)	(+1)
Concentração de sal (NaCl) (%)	0.0	0.0	2.0	2.0
	(-1)	(+1)	(-1)	(+1)

Resultados e Discussão

Os resultados da CAA para as amostras submetidas ao ultrassom estão apresentados na Tabela 2. Observou-se que houve diferença significativa ($p< 0,05$) nos valores da CAA (%) entre os ingredientes e aditivos testados para os tratamentos realizados (TRT1, TRT2, TRT3 e TRT4). Entre as proteínas apenas TSP2 não apresentou variação significativa na CAA entre os diferentes tratamentos. Para os polissacarídeos, entretanto, não houve diferença significativa ($p> 0,05$) entre os tratamentos para as amostras THERM,

ULTRATEX3, MS, NOV1900, NOV2300 e CS. Apenas ULTRATEX8, CAR e GG apresentaram alteração na CAA com a adição de solução salina e/ou aplicação do ultrassom. Constatou-se que os amidos modificados MS, THERM e a fécula de mandioca (CS) apresentaram os menores valores de CAA e que também houve diferença significativa ($p< 0,05$) para diferentes proteínas de soja testadas sendo que os maiores valores de CAA foram obtidos para CSP. Comparando-se TRT1 (0 % NaCl,15 min) com TRT2 (0 %, 30 min) observou-se que ocorreu aumento na CAA para a maioria dos ingredientes ou aditivos testados com o aumento no tempo de exposição ao ultrassom. Comparando-se o TRT3 (2 % NaCl, 15 min) e o TRT 4 (2 % NaCl, 30 min) com o TRT1 (0 % NaCl, 15 min) e o TRT2 (0% NaCl, 30 min) nota-se que a adição de sal não provocou aumento na CAA para a maioria das amostras, exceto ULTRATEX8 que apresentou o maior valor.

Tabela 2. Capacidade de Absorção de Água (CAA) em % para os ingredientes ou aditivos avaliados (proteínas e polissacarídeos) nas diferentes concentrações salinas e submetidos a diferentes tempos em banho de ultrassom.

Grupos/Tratamentos		TRT1 (0 %, 15 min)	TRT2 (0 %, 30 min)	TRT3 (2 %, 15 min)	TRT4 (2 %, 30 min)
Proteínas	ISP	$368,84^{dB}\pm0,61$	$357,73^{cdB}\pm0,76$	$318,95^{dA}\pm5,04$	$303,57^{dA}\pm0,24$
	TSP1	$200,82^{bAB}\pm3,78$	$210,88^{bB}\pm0,58$	$195,19^{cA}\pm1,37$	$194,38^{bA}\pm2,12$
	TSP2	$286,17^{cA}\pm0,51$	$278,72^{bcA}\pm1,40$	$279,81^{dA}\pm0,91$	$283,56^{cdA}\pm1,82$
	CSP	$400,62^{deC}\pm1,28$	$404,38^{dC}\pm1,10$	$320,43^{dA}\pm3,29$	$339,93^{dB}\pm0,43$
Polissacarídeos	THERM	$86,04^{aA}\pm0,68$	$87,58^{aA}\pm0,26$	$87,61^{abA}\pm1,10$	$88,02^{aA}\pm0,95$
	ULTRATEX8	$394,39^{dA}\pm1,23$	$521,76^{eBC}\pm4,22$	$606,43^{fC}\pm8,12$	$574,51^{eBC}\pm0,35$
	ULTRATEX3	$480,09^{eA}\pm4,93$	$574,85^{eA}\pm0,14$	$521,14^{eA}\pm5,52$	$557,73^{eA}\pm4,90$
	MS	$78,74^{aA}\pm1,20$	$81,36^{aA}\pm0,84$	$82,41^{abA}\pm0,45$	$81,33^{aA}\pm2,00$
	NOV1900	$106,03^{aA}\pm0,71$	$108,42^{aA}\pm0,53$	$97,44^{abA}\pm5,14$	$100,60^{aA}\pm0,07$
	NOV2300	$112,06^{aA}\pm3,53$	$115,02^{aA}\pm0,20$	$122,05^{bA}\pm0,59$	$117,54^{aA}\pm2,38$
	CAR	$225,13^{bcAB}\pm3,40$	$254,45^{bC}\pm0,58$	$208,63^{cA}\pm0,33$	$244,30^{bcBC}\pm1,70$
	GG	$597,69^{fAB}\pm2,88$	$595,76^{eA}\pm0,14$	$607,62^{fB}\pm2,49$	$607,23^{eAB}\pm0,66$
	CS	$66,06^{aA}\pm1,08$	$65,17^{aA}\pm1,35$	$70,17^{aA}\pm2,12$	$67,43^{aA}\pm0,82$

* Médias com letras minúsculas diferentes na vertical diferem significativamente ($p <0,05$).
** Médias com letras maiúsculas na horizontal diferem significativamente ($p <0,05$).
*** As siglas correspondem a: (SPI) proteína isolada de soja, (TSP1) proteína texturizada de soja 1, (TSP2) proteína texturizada de soja 2, (GG) goma guar, (CSP) proteína concentrada de soja, (CAR) kappa-carragena, (ULTRATEX8) amido modificado Ultratex-8, (NOV1900) amido modificado Novation 1900, (MS) amido modificado Eliane 100, (THERM) amido modificado Thermetex, (NOV2300) amido modificado Novation 2300/EK 8925, (CS) fécula de Mandioca e (ULTRATEX) amido modificado Ultratex 3.

Segundo Hu *et al.* (2013), o ultrassom pode levar a formação de radicais livres altamente reativos em decorrência da quebra das moléculas de água e estes radicais podem reagir

com outras moléculas o que pode justificar o aumento na absorção de água do TRT2 em relação ao TRT1. Este comportamento foi mais evidente para o grupo de polissacarídeos. Entre o grupo de proteínas CSP apresentou maior CAA o que pode ser explicado pela maior presença de polissacarídeos neste tipo de proteína em relação a ISP. O teor de polissacarídeos na SPC é de cerca de 30 % enquanto na ISP é de aproximadamente 5 %. Embora a TSP1 e TSP2 apresentem cerca de 50 % de polissacarídeos em sua composição, possivelmente a maior granulometria o efeito do ultrassom não foi o mesmo que o obtido para CSP que é em pó (maior área de superfície disponível para hidratação). Segundo Wu *et al.* (2011) o menor tamanho de partícula auxilia na solubilidade e na retenção de água na estrutura. Hu *et al.* (2013) relataram aumento na absorção de água para proteína isolada de soja tratada por ultrassom (20 k Hz, 400 W) em diferentes tempos. Em 20 min observaram maiores valores de absorção de água (95,53 %) do que em 40 min (90,50 %). Segundo esses autores, a maior exposição ao ultrassom pode causar desnaturação da estrutura da proteína o que reduz a capacidade de retenção de água. A redução na CAA para maiores tempos de exposição ao ultrassom também pode ser justificada pela maior exposição de regiões hidrofóbicas presentes na estrutura da proteína em decorrência do fenômeno da cavitação. Para o grupo de polissacarídeos o comportamento foi bem parecido para os amidos modificados (ULTRATEX3 e ULTRATEX8) e CAR onde apresentaram os maiores valores de CAA e a adição do sal e tratamento com ultrassom aumentaram a absorção (TRT3 e TRT4). Sobre os efeitos do ultrassom em polissacarídeos alguns autores (Enbrigerová *et al*., 1997) sugerem que a sonicação afeta a estrutura destes levando à mudança de viscosidade e maior solubilidade em água. Jambrak *et al.* (2010) estudaram o efeito do ultrassom (banho ou sonda) nas propriedades de amido de milho (5 ou 10 %) com tempos de aplicação de 15 ou 30 min. Os resultados indicaram alteração na região cristalina dos grânulos do amido, maior solubilidade e maior absorção de água e inchamento o que afetou diretamente a gelatinização. Czechowska-Biskup *et al*. (2005) também relataram redução do peso molecular e degradação dos polissacarídeos (amido e quitosana) causando formação de radicais e alteração das propriedades mecânicas.Nas condições testadas o ultrassom mostrou-se uma alternativa interessante para as empresas produtoras de aditivos e ingredientes em decorrência do aumento da absorção de água principalmente para os polissacarídeos avaliados. Destaca-se a maior absorção encontrada para GG e os amidos modificados ULTRATEX3 e ULTRATEX8. Para as proteínas o ultrassom não afetou favoravelmente a CAA provavelmente pela maior exposição de radicais hidrofóbicos e também em decorrência da desnaturação proteica. O tipo de proteína, granulometria e o tipo de processo de obtenção pelas indústrias produtoras também influenciaram diretamente na CAA e nos efeitos gerados pelo ultrassom.

Conclusão

Foi constatado aumento na capacidade de absorção de água com a utilização do ultrassom para a maioria dos polissacarídeos testados. Comparando-se os tratamentos TRT3 (2 % NaCl, 15 min) e TRT 4 (2 % NaCl, 30 min) com TRT1 (0 % NaCl, 15 min) e TRT2 (0 % NaCl, 30 min), observou-se que a adição de sal concomitante com o emprego do ultrassom aumentou a CAA apenas para uma amostra das treze avaliadas. Os resultados encontrados podem auxiliar no desenvolvimento de novas formulações de produtos cárneos em nível industrial, diminuindo o tempo de testes e facilitando a escolha do melhor ou mais adequado ingrediente/aditivo de acordo com a aplicação e/ou concentração salina no produto final. Nas condições testadas o ultrassom mostrou-se uma alternativa interessante para as empresas produtoras de aditivos e ingredientes em decorrência do aumento da absorção de água principalmente para os polissacarídeos avaliados.

Referências Bibliográficas

Czechowska-Biskup, R., Rokita, B., Lotfy, S., Ulanski, P., Rosiak, J.M. 2005. Degradation of chitosan and starch by 360 K Hz ultrasound. Carbohydrate Polymers 60(2): 175-184.

Chemat, F., Khan, M.K. 2011. Applications of ultrasound in food technology, processing, preservation and extraction. Ultrasonic Sonochemistry 18(4): 813–835.

Ebringerová, A., Hromádková, Z. 1997. The effect of ultrasound on the structure and properties of the water-soluble corn hull heteroxylan. Ultrasonics Sonochemistry 4(4): 305-309.

Hu, H., Fan, X., Zhou, Z., Xu, X., Dan, G., Wang, L., Huang, X., Pan, S., Zhu, L. 2013. Acid-induced gelation behavior of soybean protein isolate with high intensity ultrasonic pre-treatments. Ultrasonic Sonochemistry 20(1): 187-195.

Hu, H., Li-Chan, E.C.Y., Wan, L., Tian, M., Pan, S. 2013. The effect of high intensity ultrasonic pré-treatment on the properties of soybean protein isolate gel induced by calcium sulfate. Food Hydrocolloids 32(2): 303-311.

Jambrak, A.R., Herceg, Z., Šubarić, D., Babić, J., Brnčić, M., Brnčić, S.R., Bosiljkov, T., Čvek, D., Tripalo, B., Gelo, J. 2010. Ultrasound effect on physical properties of corn starch. Carbohydrate Polymers 79(1): 91-100.

Ordóñez, J.A. 2005. Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Sayasooriya, S.D., Bhandari, B.R., Torley, P., D'Arcy, B.R. 2004. Effect of high power ultrasound waves on properties of meat: a review. Int. J. Food Prop. 7: 301–319.

Wang, S.H.; Rocha, G.O.; Nascimento, T.; Ascheri, J.L.R. 2006. Absorção de água e propriedades espumantes de farinhas extrusadas de trigo e soja. Ciência e Tecnologia em Alimentos 26 (2): 475-481.

Wu, W., Hua, Y.; Lin, Q., Xiao, H. 2011. Effects of oxidative modification on thermal aggregation and gel properties of soy protein by peroxil radicals. Int. J. Food Sci Technol. 46: 1891-1897.

Yu, Z., Zeng, W., Lu, X. 2013. Influence of ultrasound to the activity of tyrosinase. Ultrasonic Sonochemistry 20(3): 805-809.

Autor a ser contactado: Rosa Cristina Prestes, Doutora em Engenharia de Alimentos, Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM/Santa Maria – RS – E-mail: rosacrisprestes@hotmail.com

DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE POLPA E BAGAÇO DE UVA cv. 'MERLOT' DA REGIÃO DA CAMPANHA/RS

DETERMINATION OF THE CENTESIMAL COMPOSITION OF PULP AND MARC GRAPE cv. 'MERLOT' OF THE CAMPAIGN REGION/RS

Renata Fialho Teixeira; Clóvis Antônio Balbinot Filho; Miriane Lucas Azevedo; Fernanda Germano Alves Gautério

Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé.

Resumo

A Região da Campanha Gaúcha caracteriza-se por ser uma região em expansão no cultivo de videiras com aptidão para *Vitis vinifera* L., apresentando vinhos de excelente qualidade. O bagaço de uva é definido como o resíduo da prensagem, e a polpa como o produto não

diluído, obtidos da uva. O trabalho objetivou avaliar a composição centesimal de amostras de bagaço e polpa de uva cv. 'Merlot' não fermentada, oriunda da Região da Campanha/RS, safra 2013-2014. Para isto, as amostras foram submetidas a análises de umidade, cinzas, fibras, proteínas, lipídios e carboidratos. Os resultados foram tratados estatisticamente, onde houve diferença significativa ($p<0,05$) para umidade, fibras, lipídios e carboidratos entre bagaço e polpa. Obtiveram-se valores próximos aos encontrados na literatura, sendo que a caracterização do bagaço se destacou por este apresentar um potencial para aproveitamento industrial. Há necessidade de mais estudos sobre o emprego do bagaço não como subproduto da vinificação, mas como co-produto para o desenvolvimento de novos alimentos.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., resíduo não-fermentado, aproveitamento industrial.

Introdução

A viticultura no Brasil ocupa uma área de 63.816 ha, segundo o IBGE (2012). Situa-se entre o paralelo 30°S, no Estado do Rio Grande do Sul, e o paralelo 9°S, na Região Nordeste do país. Devido à diversidade ambiental, existem pólos com viticultura característica de regiões temperadas, com um período de repouso hibernal definido (PROTAS, 2002). Segundo dados do IBGE (2012), o Brasil teve uma produção de uva de 1.154.768 ton, sendo destas, 830.915 destinadas ao processamento e 624.894 ao consumo *in natura* (MELLO, 2013).

Embora a produção de vinhos, suco de uva e derivados também ocorra em outras regiões, a maior concentração está no Rio Grande do Sul, sendo este o maior produtor do país de uvas viníferas, responsável por mais de 95% da produção, onde são elaborados, em média, 330 milhões de litros por ano de vinhos e mostos (sumo de uvas frescas que ainda não tenham passado pelo processo de fermentação). No entanto, apenas uma pequena parte das uvas cultivadas no sul do país é destinada ao consumo *in natura*, visto que a fruta é utilizada, em sua maioria, na elaboração de vinhos, concentrando mais de 90% da produção nacional (BRASIL, 2014). Neste estado, ocorrem duas regiões onde são cultivadas grandes áreas com videiras, que, no entanto, possuem diferentes aptidões para *Vitis vinifera* L. A mais tradicional ocorre na Serra do Nordeste e a mais recente, em expansão, na Região da Campanha (MOTA, 2003).

A Região da Campanha do RS caracteriza-se por proporcionar, no período de maturação e colheita das uvas, baixos índices pluviométricos (15 a 35 mm ao mês), intensa radiação solar e boa amplitude térmica (12 a 22ºC), fatores positivos para obtenção de uvas tintas com elevado potencial enológico. A região apresenta melhores condições climáticas para a maturação de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos, com menor custo de produção. Ainda que se produzam vinhos com uvas dessa região, não há referências de pesquisas científicas descritivas sobre as mesmas (ZOCCHE, 2009; MOTA, 2003).

Segundo Silva (2003), o bagaço de uva pode ser definido como o resíduo da prensagem de uvas frescas, fermentadas ou não, constituídas pelas partes sólidas das uvas e pelo mosto. É uma mistura heterogênea composta por 50% de cascas de uva, 25% de sementes e 25% de engaços. Do ponto de vista químico, este subproduto é rico em álcoois, ácidos, aldeídos, ésteres, pectinas, polifenois, minerais, açúcares e fibras, apresentando por isso um elevado potencial de valorização. As sementes, depois de secas, podem ser facilmente usadas para extração de óleos, onde o rendimento pode atingir até 15%. No entanto, a sua composição química complexa e variável, é associada não só à diversidade de espécies de videiras usadas para a produção da uva como também às condições geoclimáticas da região onde são cultivadas (BERNARDINI 1971; ROMEU, 2013).

Polpa de uva é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível da uva (*Vitis spp*.), através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais (BRASIL, 2000). Constitui a principal parte do grão da uva e é composta basicamente por água, açúcares redutores e substâncias minerais (AQUARONE et al., 2001; MENDES, 2008). A composição química ou centesimal de um alimento é uma dado que pode orientar

a produção agrícola e as indústrias de alimentos no desenvolvimento de novos produtos (NEPA, 2011).

Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a composição centesimal de amostras de bagaço e polpa de uva cv. 'Merlot' não fermentada, oriunda da Região da Campanha do Rio Grande do Sul, safra 2013-2014.

Material e Métodos

As amostras da variedade de uva tinta 'Merlot' (*Vitis vinifera L.*) foram cedidas por uma vinícola da cidade de Dom Pedrito/RS, no mês de fevereiro de 2014. Após ser feito o despolpamento, onde obtiveram-se o bagaço e a polpa da variedade estudada, foi efetuado um processo de inativação enzimática, pelo tratamento térmico a 85ºC por 30 min, visando aumentar o tempo de armazenamento das amostras. As amostras foram, posteriormente, mantidas em temperatura de congelamento até pelo menos 12 h anterior à realização das análises, onde passaram a ser acondicionadas em temperatura de refrigeração.

As análises foram realizadas no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Bagé, no período de julho a outubro do presente ano. Caracterizou-se quimicamente bagaço e polpa de uva não fermentados através da quantificação de lipídeos, proteínas, cinzas, fibras, umidade e carboidratos, todas realizadas em triplicata.

Determinação físico-química das amostras

O teor de lipídeos das amostras de bagaço e polpa foi determinado, respectivamente, pelos métodos *Sohxlet* (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008) e *Bligh & Dyer* (Bligh & Dyer, 1959). As análises de umidade, cinzas e fibras, foram determinadas por gravimetria. A determinação de proteínas foi feita pelo método de *Kjeldahl*, segundo Instituto Adolfo Lutz (2008). A quantificação de carboidratos foi obtida por diferença, segundo metodologia AOAC (2008).

Tratamento dos resultados

Para o tratamento dos dados foi aplicada Análise de Variância (ANOVA) e Teste de *Tukey*, ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados das amostras de bagaço e polpa de uva cv. 'Merlot' estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Avaliações físico-químicas de polpa e bagaço de uva cv. 'Merlot' da Região da Campanha-RS, safra 2013-2014.

Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	Fibras (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)
Polpa	$76,8^{a}\pm0,18$	$0,8^{a}\pm0,19$	$0,0^{b}\pm0,00$	$0,1^{a}\pm0,02$	$0,0^{b}\pm0,0$	$22,4^{a}\pm0,07$
Bagaço	$70,1^{b}\pm1,39$	$0,9^{a}\pm0,10$	$4,6^{a}\pm0,02$	$0,1^{a}\pm0,01$	$3,9^{a}\pm0,05$	$20,4^{b}\pm0,40$

média ± desvio padrão
[a, b] letras distintas sobrescritas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo Teste de *Tukey* ($p<0,05$)

As amostras apresentaram teor de umidade de 76,8% para polpa e 70,1% para bagaço (Tabela 1), valores estes estatisticamente diferentes ($p<0,05$). Porém, o resultado já era esperado, visto que, o bagaço é a parte da uva que apresenta maior quantidade de sólidos. Estudando a cv. 'Niágara', Santiago et al. (2012) encontraram 78,3% de umidade, valor este que se aproxima do encontrado. Em contrapartida, dados da TACO (2011), mostram que a umidade das uvas cv. 'Itália' e 'Rubi' apresentaram valores de 85,0 e 86,1% respectivamente, sendo estes superiores ao encontrado no presente estudo.

Com relação às cinzas, o bagaço apresentou 0,9% e a polpa 0,8%, não havendo diferença estatística significativa (p>0,05), resultado que se mostrou dentro da faixa encontrada no estudo de Souza; Lima; Vieites (2011), que estudaram a porcentagem de minerais em uvas da variedade 'Rubi', 'Niágara' e 'Brasil' na faixa de 0,4 a 2,1% nas cascas e 0,4 a 1,1% nas polpas. O resultado foi superior ao demonstrado por TACO (2011) de 0,6 e 0,5%, para uvas cv. 'Itália' e 'Rubi', respectivamente, que são variedades de mesa, diferente da apresentada neste estudo que é uma variedade vinífera.

As fibras, não foram detectadas na polpa e apresentaram um teor de 4,6% no bagaço, diferindo significativamente (p<0,05); estes resultados já eram esperados, visto que as fibras estão presentes em maior quantidade na porção onde há casca e sementes, compreendendo a porção do bagaço.

O teor de proteínas apresentado foi de 0,1% em ambas as amostras, o que pode ser explicado pela escassez destes componentes nos frutos em geral. Segundo Salviano et al. (2012), que analisou polpa de uva, as proteínas não foram detectadas. Aquarone et al. (2001), relata que a uva possui 0,05-0,1% de compostos nitrogenados o que é condizente com o teor encontrado.

O mesmo autor não detectou a presença de lipídeos em polpa de uva, resultado que corrobora com este estudo. No caso do bagaço, foi observado um teor de 3,9% de lipídeos, que difere significativamente (p<0,05) do resultado observado na polpa. Segundo Oliveira; Bruni (2014), para sementes de uva cv. 'Cabernet Franc' foi encontrado um teor de 11,2% de lipídeos; sabendo que as sementes representam 20-25% da constituição do bagaço (BERNARDINI, 1971), tais valores são proporcionais. Cao; Ito (2003) argumentam que devido ao alto conteúdo de ácidos graxos insaturados, como ácido linoleico, presentes no óleo de semente de uva, existe um elevado interesse neste produto que pode ser empregado como excelente fonte de gorduras dietéticas.

Segundo Aquarone et al. (2001), são encontrados de 12,0 a 25,0% de carboidratos em uvas no geral, faixa que engloba os valores encontrados no bagaço (20,4%) e na polpa (22,4%); estes resultados forão significativamente diferentes (p<0,05).

Conclusão

Segundo as análises foi possível observar que a composição centesimal de amostras de bagaço e polpa de uva cv. 'Merlot', oriunda da Região da Campanha, safra 2013-2014, apresentam um destaque para a composição do bagaço. Segundo os dados obtidos, o bagaço apresenta elevado potencial para aproveitamento industrial, em especial na extração de óleos, presentes na semente; além de ser fonte interessante de fibras, podendo ser aproveitado em uma dieta saudável. No entanto, este trabalho demonstra que há maior necessidade de futuros estudos com o bagaço de uva não fermentado, como co-produto a ser aproveitado pela indústria alimentícia.

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E; BORZANI, W; SCHIMIDELL, W; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial.**v. 4. EditoraEdgard Blucher Ltda, 1º Edição, 2001. 523p.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 18th ed. Gaitherburg, 2008.

BERNARDINI, D. **Tecnologia Olearia**. Casa Editrice, Tecnologie S. R. R., Via Dell'Accademiadel Cimento 103: Roma. 1971.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid estraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry**. , v. 37, p. 911-17, 1959.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Uva**. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva> Acesso em 27 de nov. de 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa nº 01 de 7 de janeiro de 2000.** Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta.

CAO, X.; ITO, Y. Supercritical fluid extraction of grape seed oil and subsequent separation of free fatty acids by high-speed counter-current chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 1021, n. 1-2, p. 117-124, dez, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal.** v. 39, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Químicos-Físicos para Análises de Alimentos**. São Paulo. 4º. ed. São Paulo Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2012.** Bento Gonçalves-RS: Embrapa – Uva e Vinho, 2013.

MENDES, J. A. S. **Estudo sobre composição química e possíveis aplicações do folhelho de uva.** Dissertação de mestrado. Universidade de Aveiro, 2008. 94 p.

MOTA, F. S. Disponibilidade climática para maturação da uva destinada a produção de vinhos finos nas regiões da serra do nordeste e campanha do estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasieira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 297-299, jul-set 2003.

NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.** 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-Unicamp, 2011, 161 p.

OLIVEIRA, F. M.; BRUNI, G. P. **Obtenção do Óleo da Semente de Uva (Vitis vinífera) e de Isolados de Ácidos Graxos Insaturados**. Trabalho de Conclusão de Curso. Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Pampa. 2014.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A. MELLO, L. M. R. **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas.** Bento Gonçalves-RS: EMBRAPA – Uva e Vinho, 2002.

ROMEU, V.; CARDOSO, V. P., Francisco; Valorização integrada dos bioprodutos na indústria vitivinícola: novas oportunidades de desenvolvimento regional. **Boletim de Biotecnologia**, abril, 2013.

SALVIANO, A.T.M. **Caracterização de iogurte com polpa de uva (*Vitis sp.*).** V Jornada Nacional da Agrociência. Bananeiras, PB: 2012.

SANTIAGO, W. E.; SILVA, J. C. T. R.; TERUEL, B. J.; OLIVEIRA, R. A. Mudanças físico-químicas de uvas “Niágara Rosada” após secagem parcial. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. v. 1, p. 239 - 252, 2012.

SILVA, L. M. L. R. Caracterização dos subprodutos da vinificação**. Millenium.** n. 28, out. 2003.

SOUZA, A. V.; LIMA, G. P. P.; VIEITES, R. L. Avaliação nutricional de diferentes variedades de uva (*Vitis sp*). **Naturalia**, v. 33, 2011.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Campinas. SP. 2011.

ZOCCHE, Renata Giménez Sampaio. **Potencial enológico de uvas Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot produzidas no município de Bagé - RS.** Tese de Doutorado, Pelotas: UFPEL, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Fernanda Germano Alves Gautério

(Fernanda Germano Alves Gautério), (Professora do Curso de Engenharia de Alimentos – UNIPAMPA, Campus Bagé), (Travessa 45, n°1650, Bairro Malafaia, CEP 96413-170, Bagé), (fernandagauterio@unipampa.edu.br).

DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE PROTEÍNAS, LIPÍDEOS E ACIDEZ TITULÁVEL DAS GEMAS DE OVOS DE PATAS COMERCIAIS E CAIPIRAS (*Anas platyrhynchos*)

DETERMINATION OF PROTEIN, LIPIDS AND TITRATABLE ACIDITY OF COMMERCIAL AND ALTERNATIVE LINES OF DUCK EGG YOLKS (*Anas platyrhynchos*)

Lívia Pinto Heckert Bastos[1]; Jéssica Ferreira da Costa[1]; Natália Lima Garcia Salgado[1];Joana de Novais Pereira[1]; Tatiana Labre da Silva[1]

1.Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Resumo

Ovos de pata apresentam elevado potencial nutricional devido a sua composição de lipídeos, proteínas, dentre outros. Entretanto, são alimentos pouco consumidos devido a fatores como preços elevados e hábito alimentar. Para o presente estudo, foram utilizadas 38 gemas de ovos de patas oriundas de sistemas comerciais e caipira de produção. Foram identificados os teores de proteínas, lipídeos e acidez titulável, tendo sido observado diferenças significativas para os teores de proteínas e acidez titulável, com níveis mais elevados nos ovos de pata comerciais. Não foram observadas diferenças entre os teores de umidade e lipídeos das amostras analisadas. A identificação da composição de ovos de patas confirmou seu expressivo valor nutricional, considerando os teores de proteínas, variando entre 37,11±0,48e 30,58±3,12 g/100g, e lipídeos entre 50,19±3,85 e 53,06±5,08 g/100g, em base seca, respectivamente.

Palavras-chaves: ovos de pata, composição centesimal, valor nutricional

Introdução

Os ovos têm um importante papel na dieta humana, pois além de serem considerados um alimento de baixo custo (STEFANELLO, 2011), apresentam em sua composição proteínas de alto valor biológico, vitaminas, minerais, ácidos graxos e carotenóides (TERRA, 1999; BISCARO & CANNIATTI-BRAZACA, 2006).

Ovos apresentam em sua fração lipídica, quantidades inferiores de gordura saturada, responsáveis pela elevação dos níveis séricos de lipoproteína de baixa densidade (LDL), quando comparado com outras fontes de proteína animal (HERRON E FERNANDEZ, 2004).

Outro importante componente encontrado nos ovos são os carotenóides, pigmentos naturais lipossolúveis (VILLELA, 1976).Estudos epidemiológicos afirmam a ação dos carotenóides associados à redução do risco de doenças crônico degenerativas, alguns tipos de câncer e doenças cardiovasculares (MACHLIN, 1995). Também desempenham um importante papel na prevenção de doenças associadas aos processos de estresse oxidativo (RIBEIRO & SERAVALLI, 2004).

Embora os ovos de galinha sejam bastante utilizados na dieta humana, o mesmo não acontece com os ovos de pata, provavelmente devido ao seu alto custo e conhecimento escasso sobre a sua composição nutricional.

Visando ampliar o conhecimento e divulgação sobre a composição dos ovos de patas, tendo em vista os fatores desejáveis do seu consumo, realizou-se o presente trabalho, com o objetivo de identificar a influência da origem das amostras de ovos de pata (caipira x comercial) sobre os teores de proteínas, lipídeos totais e a acidez titulável.

Material e métodos

Preparo das amostras

Foram adquiridos 38 ovos de patas caipiras e comercias, em diferentes localidades do Município do Rio de Janeiro (Madureira, Maracanã, Ilha do Governador, Recreio dos Bandeirantes e Sulacap). Estes foram divididos em dois lotes sendo: 15 ovos caipiras e 11 comerciais, para compor o primeiro lote, e 6 ovos caipiras e 6 comerciais para o segundo lote.

As gemas dos ovos de patas foram previamente separadas e homogeneizadas no Ultra-turrax modelo IKA T10 basic, para formar as amostras compostas de cada lote.

Composição química

Os teores de umidade, proteínas e lipídeos totais foram determinados segundo o método do Instituto Adolfo Lutz (2009).

Determinação da acidez titulável

A acidez titulável foi determinada segundo o método do Instituto Adolfo Lutz (2009).

Análises estatísticas

Todas as análises foram realizadas em triplicatas e os resultados expressos por média ± desvio-padrão, sendo utilizado o Teste de Tukey para análise de médias a 5% de significância, com uso de programa estatístico Origin50.

Resultados e discussão

Os valores obtidos para os teores de umidade, proteínas, lipídeos nas gemas de ovos comerciais e caipiras de patas estão apresentados na Tabela 1. Os resultados estão expressos em g/100g base fresca para umidade e g/100g base seca, para proteína e lipídeos.

Quanto aos valores de umidade, não foram observadas diferenças significativas ($p>0.05$) entre as amostras de gemas de ovos comerciais (48,52±0,63) e caipiras (48,96±0,43).

Os teores de lipídeos das gemas dos ovos de patas comerciais (50,19±3,85) foram semelhantes aos identificados nos ovos caipiras (53,06±5,08). Entretanto diferenças significativas ($p<0.05$) foram observadas entre o teor de proteína das amostras, com valores superiores para a gema dos ovos de patas comerciais (37,11±0,48) quando comparados com a gema dos ovos caipiras (30,58±3,12).

Tabela 1. Composição centesimal de gemas de ovos de pata convencionais e orgânicos.

	Gema de ovos de patas (g/100g)	
	Comercial	**Caipiras**
UMIDADE	48,52±0,63^{A}	48,96±0,43^{A}

LIPÍDEOS*	50,19±3,85^{A}	53,06±5,08^{A}
PROTEÍNAS*	37,11±0,48^{A}	30,58±3,12^{B}

*valores em base seca da amostra. Médias, nas linhas, seguidas de letras iguais não apresentam diferença a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Sinanoglou e colaboradores (2011) identificaram, em ovos de patas, valores de umidade (44,27±0,35) e lipídeos, em base seca, inferiores (36,72±1,95) aos observados no presente estudo.

Entretanto, resultados semelhantes foram observados por Torres e colaboradores (2000) ao determinarem a composição centesimal de ovos de patas. Os autores identificaram 46,10% de umidade na gema de ovos de patas, com valores de lipídeos e proteínas correspondentes a 30,69% e 15,72%, respectivamente, equivalente a 56,94% de lipídeos e 29,17% de proteínas, em base seca (g/100g), respectivamente.

As diferenças em relação à composição das amostras em questão podem ser atribuídas a diversos fatores como, por exemplo, o manejo (caipira e industrial), estágio de desenvolvimento das patas, assim como o tipo de alimentação oferecida (SINANOGLOU et al., 2011).

A acidez titulável nas gemas de ovos de patas avaliados estão apresentados na tabela 2. Conforme exposto, os valores de acidez foram significativamente mais elevados nas gemas de ovos comerciais (5,37±0,47) que nos ovos caipiras (4,74±0,06).

Tabela 2. Acidez titulável das gemas de ovos comerciais e caipiras de patas

Gema de ovos de pata	**Acidez Titulável**
COMERCIAIS	5,37±0,47^{A}
CAIPIRAS	4,74±0,06^{B}

Médias, nas linhas, seguidas de letras iguais não apresentam diferença a 5%de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Conclusões

A determinação dos teores de proteínas, lipídeos e acidez titulável das gemas de ovos comerciais e caipiras de patas demonstrou seu elevado potencial nutricional, com expressivos teores de lipídeos e proteínas, sendo estes superiores nos ovos de patas comerciais.

Referências bibliográficas

BISCARO, L. M, CANIATTI-BRAZACA, S. G. Cor, betacaroteno e colesterol em gema de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. Ciência Agrotécnica. 6: 1130-1134, 2006

HERRON, K. L.; FERNANDEZ, M. L. Are the current dietary guidelines regarding egg consumption appropriate? JournalNutrition, 134(1), 187–190, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2009.

MACHLIN, L. J. Critical assessment of epidemiological data concerning the impact of antioxidant nutrients on cancer and cardiovascular disease. CriticReviews in Food Science andNutrition 35, 41–50, 1995.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. Química de Alimentos. 1°edição, Instituto Mauá de Tecnologia, Editora: Edgard BlücherLtda, São Paulo, p. 155-157, 2004.

SINANOGLOU, V. J. STRATI, I. F.; MINIADIS-MEIMAROGLOU, S. Lipid, fatty acid and carotenoid content of edible egg yolks from avian species: A comparative study Food Chem.v.124, p.971-977, 2011.

STEFANELLO, C. Análise do sistema agroindustrial de ovos comerciais.*Revista Agrarian* v.4, n.14, p.375-382, 2011.

TERRA, C. Ovo, a proteína do 3º milênio. In: CONGRESSO DE PRODUÇÃO E CONSUMO DE OVOS, 1999, São Paulo. Anais. São Paulo: Associação Paulista de Avicultura, 1999. p. 8-9.
TORRES, E. A. F. S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GABBILOTTI, M. L.; PHILIPPI, S. T.; MINAZZI-RODRIGUES, R. S. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal Ciênc. Tecnol. Aliment. v.20, n.2, Campinas, maio/ago, 2000.

TRINDADE, J.L. et al. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semi-árido paraibano. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.6, p.652-657, 2007.

VILLELA, G. G. Pigmentos animais: Zoocromos. Editora: Academia Brasileira de Ciências, p. 5-31, 1976.

Autor para contato: Livia Pinto HeckertBastos; Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica – RJ; livia_bass@hotmail.com

Efeito da Embalagem em Atmosfera Modificada sob as Características Bacteriológicas, Físicas e Químicas do Camarão da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*)

Bacteriological, physical and chemical characteristics of freshwater prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) in modified-atmosphere packaging

Julia Siqueira Simoes[1], Eliane Teixeira Mársico[1], Robson Maia Franco[1], Hugo Escudini de Oliveira[1], Carlos Adam Conte-Junior[1]

[1] Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense.

Resumo

O presente estudo avaliou a influência da Embalagem em Atmosfera Modificada (EAM) (50% N_2 /50% CO_2) e embalagem permeável nos parâmetros bacteriológicos (mesófilos e

psicrotróficos), físicos (concentração gasosa) e químicos (pH, Bases Voláteis Total [N-BVT], NH_3, H_2S e aminas biogênicas) no camarão da Malásia durante estocagem por 240 horas a 0±1°C. Foram divididos 21 lotes para cada tratamento, no qual observou-se que a combinação gasosa foi mais eficiente no aumento da validade comercial. Os parâmetros de pH e N-BVT não demonstraram diferença significativa entre os tratamentos. A amina biogênica agmatina demonstrou potencial para ser utilizada como indicador de qualidade nesta matriz, nas condições deste estudo, devido ao aumento de sua concentração durante todo período de estocagem. Sugere-se que em futuros estudos a agmatina seja considerada como indicador de qualidade para a saúde pública.

Palavras-chave: Validade Comercial, Aminas Biogênicas, Analisador de Gases

Introdução

A produção mundial do camarão da Malásia aumenta com o decorrer dos anos (New *et al.*, 2012) mas, apesar de seu comércio extensivo, esta matriz é altamente perecível devido a altas concentrações de metabólitos de baixo peso molecular provenientes da autólise do hepatopâncreas (Nirmal e Benjakul, 2009). Substâncias não nitrogenadas e aminoácidos livres são substratos para o desenvolvimento de microrganismos que podem formar metabólitos voláteis como a amônia, ácidos orgânicos e compostos sulfurado, resultando em "off-flavor" e também compostos não voláteis como aminas biogênicas. (Gram e Dalgaard, 2002; Santos *et al.*, 2013).

A Embalagem em Atmosfera Modificada (EAM) tem o potencial de controlar reações químicas, enzimáticas e microbiológicas. Além disso, a combinação apropriada de gases (O_2, N_2 and CO_2) na embalagem podem retardar a deterioração bacteriana além de auxiliar na manutenção das características sensoriais do produto (Monteiro *et al.*, 2013).
Diante disso, o presente estudo objetivou a avaliação da influência da embalagem permeável e da EAM na validade comercial do camarão da Malásia estocados sob temperatura controlada (0±1°C), utilizando parâmetros bacteriológicos, físicos e químicos.

Material e Métodos

Foram obtidos 15 kg de camarão da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) da Aquicultura Santa Helena, localizada em Silva Jardim - RJ. Imediatamente após despesca, o cefalotórax e o exoesqueleto foram removidos e os camarões foram acondicionados em caixa isotérmica de poliestireno expandido contendo gelo (0±1°C) e imediatamente encaminhados para o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Fluminense.

Os camarões foram divididos em 21 lotes embalados em policloreto de vinila (PVC), permeável ao oxigênio e gás carbônico (T1). Outros 21 lotes foram acondicionados em barreira multicamada Cryovac® BBL4 (T2), selados com Tecmaq® modelo AP 450 acondicionados por 240 horas a temperatura de 0±1°C. As concentrações de CO_2 e N_2 utilizados na EAM foram analisados com o analisador de gases Checkpoint® (PBI Dansensor A/S, Ringsted, Denmark).

As análises bacteriológicas foram monitoradas através da contagem de mesófilos e psicrotróficos (APHA, 2001). As análises de pH, amônia e gás sulfídrico foram realizadas

conforme determinação da AOAC (2012); as bases voláteis totais conforme descrito por Siang e Kim (1992); e as aminas biogênicas (tiramina, agmatina, cadaverina, triptamina, histamina e espermina) foram analisadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), segundo metodologia de Lázaro et al. (2013).

As análises estatísticas foram realizadas por ANOVA two-way com posterior teste de Bonferroni com nível de 5% de significância. O desenvolvimento bacteriológico foi ajustado utilizando DMFit 2.0 (IFR, Norwich, UK) baseado em modelo desenvolvido por Baranyi e Roberts (1994)

Resultados e Discussão

Durante o período de estocagem, o tempo de duplicação mesofílica foi de 4,43 e 4,60 h em T1 e T2, respectivamente. Após 240 h, a contagem final de mesófilos foi 11,83 Log UFC g^{-1} para T1 e 14,17 Log UFC g^{-1} para T2. O grupo dos psicrotróficos apresentou contagem inicial de 2,72 Log UFC g^{-1} e o tempo de duplicação foi 3,83 e 4,01 h para T1 e T2, respectivamente. No final do período de estocagem, a contagem foi de 11,28 Log UFC g^{-1} para T1 e 13,42 Log UFC g^{-1} para T2. A partir do crescimento bacteriano de mesófilos e psicrotróficos, observou-se que a combinação de gases utilizada interferiu na validade comercial da matriz, sendo o limite de 7 Log UFC g^{-1} atingido em 140 h de estocagem em T1 e em 180 h em T2.

A concentração de N_2 e CO_2 variou moderadamente até a redução significativa do CO_2 para 6,03% e o aumento de N_2 para 70,61% no final do período de estocagem. Possivelmente, a redução do CO_2 está relacionada com a dissolução deste gás com a água livre na matriz (Sivertsvik *et al.,* 2002). Referente às análises de pH, não houve aumento significativo em nenhum dos tratamentos e o valor máximo obtido foi de 6,43 em T1 e 6,34 em T2. A ausência de significância entre os tratamentos e o período de estocagem foi observado também nas análises de bases voláteis total. A produção de amônia iniciou em 74 h de estocagem em T1 e 98 h de estocagem em T2. O gás sulfídrico foi detectado em 92 h de estocagem no T1 e 121 h de estocagem em T2. De acordo com Boulares *et al.* (2012), a degradação de compostos sulfurados é decorrente da ação de bactérias mesofílicas.

Com relação às aminas biogênicas, a concentração de agmatina foi significativamente maior do que as demais aminas identificadas e quantificadas, atingindo a concentração de 19.642 mg.Kg^{-1} sendo justificada pela elevada concentração do aminoácido arginina, ricamente presente na musculatura do camarão da Malásia (Oujifard *et al.*, 2012). Apesar de pouca informação disponível na literatura sobre o efeito fisiológico da agmatina, sabe-se que algumas aminas biogênicas são capazes de potencializar o efeito de outras, aumentando o processo alérgico e o risco à saúde pública.

Conclusão

Neste estudo, a validade comercial do camarão da Malásia estocadas sob refrigeração (0±1°C) foi de 140 h em embalagem permeável e 180 h em EAM, sugerindo que a combinação gasosa foi responsável por aumentar o período de estocagem. A contagem das bactérias mesofílicas foi o parâmetro principal para determinar a perda de qualidade. A agmatina demonstrou ser um bom parâmetro de qualidade, apesar da necessidade de serem conduzidos estudos futuros relacionando a microbiota predominante com as aminas potenciais em causarem risco à saúde pública.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists**. 19ª ed. Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists. (2012).

APHA. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4ª ed. Washington, DC, USA: American Public Health Association. 2001.

BARANYI, J.; ROBERTS, T.A. A dynamic approach to predicting bacterial growth in food. **International Journal of Food Microbiology**, v. 23, p. 277-294. 1994.

BOULARES, M.; MANKAI, M.; AOUADHI, C.; MOUSSA, B.; HASSOUNA, M. Characterisation and identification of spoilage psychotrophic Gram-negative bacteria originating from Tunisian fresh fish. **Journal of Food Safety**, v. 32, p. 333-344. 2012.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

GRAM, L.; DALGAARD, P. Fish spoilage bacteria - problems and solutions. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 13, p. 262-266. 2002.

LÁZARO, C.A.T.; CONTE-JUNIOR, C.A.; CUNHA, F.L.; MÁRSICO, E.T., MANO, S.B. FRANCO, R.M. Validation of an HPLC methodology for the identification and quantification of biogenic amines in chicken meat. **Food Analytical Methods**, v. 6, p. 1024-1032. 2013.

NEW, M. B.; VALENTI, W. C.; TIDWELL, J.; D'ABRAMO, L. R.; KUTTY, M. N. Freshwater prawns: biology and farming. **Aquaculture International**, v. 20, p. 397-398. 2012.

NIRMAL, N.P.; BENJAKUL, S. Effect of ferulic acid on inhibition of polyphenoloxidase and quality changes of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) during iced storage. **Food Chemistry**, v. 116, p. 323-331. 2009.

OUJIFARD, A.; SEYFABADI, J.; KENARI, A.A.; REZAEI, M. Growth and apparent digestibility of nutrients, fatty acids and amino acids in Pacific white shrimp, *Litopenaeus*

vannamei, fed diets with rice protein concentrate as total and partial replacement of fish meal. **Aquaculture**, v. 15, p. 56-61. 2012.

SANTOS, E.B.; FRANCO, R.M., MÁRSICO, E.T., MANTILLA, S.P.S., NASCIMENTO, E.R.; CUNHA, F. L.; SILVA, A.C.O.; CONTE-JUNIOR, C.A. Influência das condições de comercialização do camarão cru descascado resfriado sob os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, p. 133-139. 2013.

SIVERTSVIK, M.; JEKSRUD, W.K.; ROSNES, T.J. A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products – significance of microbial growth, activities and safety. **International Journal of Food Science & Technology**, 37, 107–127. 2002.

Autor(a) a ser contatado: Julia Siqueira Simões, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, 64. Niterói – RJ, Brazil. CEP: 24.230-340. Telefone: +55 21 2629-9545. E-mail: julia_simoes@hotmail.com

EFEITO DA EXPOSIÇÃO EM BALCÃO REFRIGERADO NAS REAÇÕES DE OXIDAÇÃO DA CARNE BOVINA *IN NATURA*

EFFECTS OF RETAIL DISPLAY ON OXIDATION REACTIONS OF FRESH BEEF

Carolina Naves Aroeira[1], Giselle Pereira Cardoso[1,2], Gabriela de Barros Silva [1], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1]

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.
[2] Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (ICT/UFVJM), Campus JK, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da iluminação nas reações de oxidação lipídica e de pigmentos heme na carne bovina durante a sua exposição refrigerada. Cortes de contrafilé bovino foram armazenados com fotoperíodo de 12 horas e na ausência de luz (escuro) por 8 dias a 4°C. A iluminação não afetou (P > 0,05) os parâmetros avaliados. A perda de peso dos bifes aumentou (P < 0,05) linearmente com os dias de exposição, enquanto os valores de pH aumentaram (P < 0,05) apenas no 8° dia. A partir do 4° dia de estocagem foi detectado um aumento (P < 0,05) na oxidação lipídica (medida pelos valores de TBARS) e na oxidação dos pigmentos heme (medido pela razão R630/580 nm). Concluiu-se que, nas condições de análise, a iluminação não contribuiu para uma oxidação mais rápida das amostras.

Palavras-chave: índice de TBARS, descoloração, qualidade da carne

1 Introdução

O Brasil se destaca com o maior rebanho comercial de carne bovina, se caracterizando como o maior exportador e maior produtor (USDA, 2014). Esta alta produção

tem que estar em conjunto com a qualidade cada vez mais exigida pelos consumidores de uma forma geral, onde estes produtos devem corresponder às suas expectativas quanto à qualidade sanitária, nutritiva e organoléptica.

Durante a exposição em gôndolas de refrigeração, como ocorre nos supermercados, a carne *in natura* fica exposta na maior parte do dia à iluminação constante. A iluminação apresenta um papel importante na iniciação das reações oxidativas que ocorrem na carne, acelerando este processo e contribuindo para a redução da sua vida útil (Djenane et al., 2001). Carnes mantidas expostas à iluminação tendem a descolorir com maior rapidez e intensidade do que carnes armazenadas no escuro (Zhu e Brewer, 1998). Esta descoloração se deve a foto-oxidação do pigmento de oximioglobina a metamioglobina (Ramos e Gomide, 2007), catalisada pela luz ultravioleta (UV) emitida pelos balcões expositores (Djenane et. al., 2001).

Além da oxidação do pigmento, também pode ocorrer à foto-oxidação de lipídios da carne, liberando radicais livres que, além de ocasionar um sabor de ranço e odor desagradável da carne, podem ainda induzir uma posterior, e subsequente, oxidação do pigmento (Faustman et al., 2010). Andersen e Skibsted (1991) observaram que tanto a oxidação da oximioglobina quanto a de lipídios são ligeiramente acelerados pela exposição da carne à luz fluorescente e que o uso de um material de embalagem capaz de absorver luz UV previne as reações de oxidação.

Visto que o entendimento e mensuração destas mudanças são importantes para garantir a qualidade e possibilitar estratégias para se aumentar a vida útil da carne exposta no varejo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da iluminação sobre as reações de oxidação na carne bovina *in natura* durante a exposição em balcão refrigerado.

2 Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Processamento de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizadas três peças de contrafilé (M. *Longissimus thoracis et lomburum*) bovino, obtidas no comércio local, sendo verificado o Selo de Inspeção Federal (SIF) e a data de validade.

Das peças de contrafilé, foram retirados 10 bifes de ± 20 mm de espessura a partir do porcionamento no sentido transversal do músculo, mantendo-se a gordura de cobertura (entre 1 e 3 mm), que foram aleatorizados em dois tratamentos. Os bifes foram acondicionados em bandejas de poliestireno expandido, envoltos por filme de cloreto de polivinila (PVC) e armazenados (4 ± 0,5ºC) em câmara climática (modelo EL202, EletroLab, São Paulo, Brasil), sendo o primeiro tratamento submetido à fotoperíodo de 12 horas (12h luz e 12h escuro), para simular a exposição no varejo, e o segundo tratamento sem fotoperíodo (armazenados no escuro). A iluminação da câmara climática foi conduzida por quatro lâmpadas GE Universal Duramax 20W (superluz do dia), com intensidade variando de 1.800 a 2.000 lux.

Para cada tratamento, os bifes foram dispostos nos tempos de estocagem: 0, 2, 4, 6 e 8 dias quando foram removidos para condução das análises. Primeiramente determinou-se a perda de peso por exsudação/evaporação, obtida pelo percentual da diferença entre os pesos em cada tempo e o peso inicial (tempo zero). A seguir, utilizou-se um colorímetro espectrofotômetro CM-700 (Konica Minolta Inc, Tokyo, Japão), com uma porta de abertura de 8 mm, obtendo-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos da superfície dos bifes. As curvas de reflectância (400 a 730 nm, em intervalos de 10 nm) foram obtidas utilizando a luz especular excluida (SCE) a razão das reflectância a 630 nm e 580 nm (R630/580 nm) calculada. Esses dois comprimentos de onda correspondem à reflectância mínima da metamioglobina (a 630 nm) e da oximioglobina (580 nm) na região do vermelho (Ramos e Gomide, 2007), tendo sido sugerido por Strange et al., (1974) para acompanhar o desenvolvimento ou declínio da cor vermelha (descoloração) oriunda da oxidação do pigmento.

Amostras representativas dos bifes foram trituradas para análise do pH e da oxidação lipídica. O pH foi determinado em solução de carne em água (1:10 p/v), utilizando-se um potenciômetro portátil DM20 (Digimed, São Paulo, SP, Brasil) acoplado a um eletrodo de vidro, sendo conduzidas cinco leituras em cada tempo de amostragem. A oxidação lipídica foi avaliada, em triplicata, pelo método das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) proposto por Raharjo et al., (1992). Os valores de TBARS foram expressos em miligramas de malonaldeído por quilograma de amostra (mg MDA/kg), por meio de curva analítica elaborada com 1,1,3,3 tetraethoxipropano (TEP).

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 (exposição ou não a luz) x 5 (dias de estocagem), com medidas repetidas no tempo e três repetições por tratamento. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) e analisados por regressão, sendo avaliada a interação tempo x tratamento pelo teste F ao nível de 5% de significância.

3 Resultados e Discussão

Para todos os parâmetros avaliados, não foram observados efeitos significativos ($P > 0,05$) quanto à interação entre os tratamentos (com e sem luz) e o tempo de exposição ou quanto ao efeito isolado de tratamento. Estes resultados contradizem aqueles reportados por Andersen e Skibsted (1991) e por Zhu e Brewer (1998), para a carne suína, e por Djenane et al., (2001; 2003), para a carne bovina, de que a exposição na ausência de luz favorece a estabilidade quanto à oxidação lipídica e, ou, oxidação dos pigmentos heme. Entretanto, de acordo com Andersen et al., (1989), as taxas de descoloração do produto dependem da intensidade e da distribuição do comprimento de onda da luz utilizada na exposição, além da combinação destes com outros fatores, como a permeabilidade à luz UV pelo filme da embalagem.

Tanto os valores de perda de peso quanto os valores de pH se alteraram ($P < 0,05$) durante a estocagem refrigerada. A perda de peso, conforme esperado, aumentou (Figura 1A) com os dias de estocagem, sendo um reflexo das perdas por evaporação e, em especial, por exsudação. O exsudado liberado durante o armazenamento tem um impacto direto sobre aparência da carne, afetando negativamente a aceitação do produto. Esta perda também foi observada por Aroeira et al., (2013) em bifes suínos mantidos sob exposição refrigerada. No presente experimento, foi observada uma perda média de 0,82% do peso dos bifes por dia de estocagem.

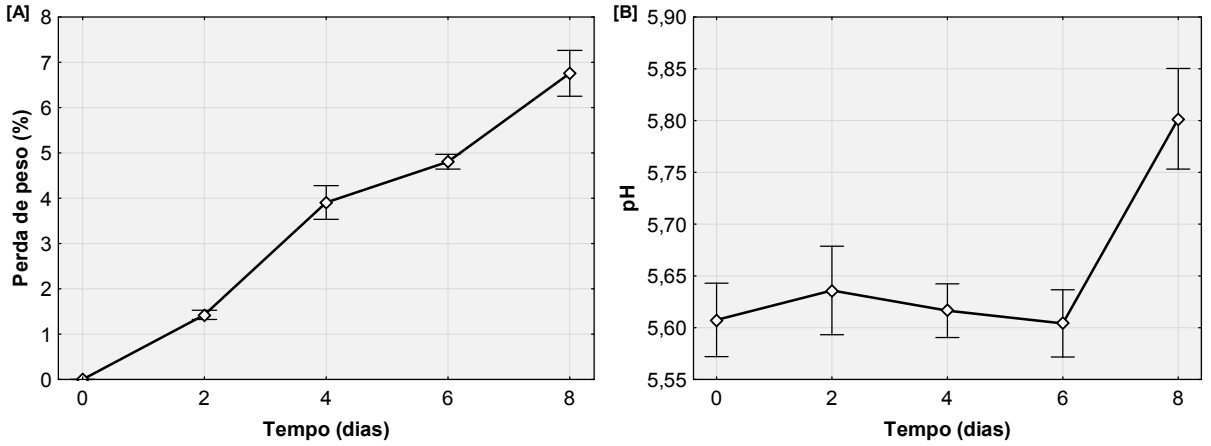


Figura 1 Valores de perda de peso e pH das amostras de contrafilé (M. *L. thoracis et lomburum*) bovino durante a exposição refrigerada (4ºC). Barras representam o erro padrão da média.

Quanto aos valores de pH, houve um aumento significativo ($P < 0,05$) a partir de seis dias de estocagem (Figura 1B). Segundo Ruiz de Huidobro et al., (2003) a tendência do pH de carnes bovinas *post mortem* é se manter estável durante todo o período de estocagem.

O aumento do pH nos últimos dias de estocagem pode ser atribuído à geração de metabólitos microbianos, os quais utilizam os aminoácidos como substratos quando a glicose cessa, acumulando, com isso, a amônia que faz com que ocorra sua elevação (Wanderley Júnior, 2008).

Para a oxidação lipídica, os valores de TBARS aumentaram ($P < 0,05$) durante a estocagem refrigerada, especialmente a partir do quarto dia de exposição (Figura 2A). McKenna et al., (2005) também observaram um acréscimo nos valores de TBARS em carnes bovinas com o aumento dos dias de exibição de varejo. Entretanto, diferentemente do observado neste experimento, outros autores relataram um maior aumento nos valores de TBARS em carnes bovinas (Djenena et al., 2003) e suínas (Aroeira et al. 2013) armazenadas sob luz do que nas carnes armazenadas no escuro. Bañón et al., (2012) também observaram intensa oxidação lipídica em cortes de cordeiros embalados com atmosfera modificada e submetidos à exposição refrigerada em que foi simulado as condições de armazenamento no varejo. Estes autores atribuíram os altos valores de TBARS à alta concentração de oxigênio (70% O_2 e 30% CO_2) na embalagem, mas também à iluminação intensa (luz fluorescente branca, 1600 lux) em que as carnes foram submetidas.

Apesar do aumento no índice de TBARS, todas as amostras apresentaram valores bem abaixo do limiar de percepção de sabor estranho e rancidez oxidativa (1,0 mg MAD/kg) relatado por McKenna et al., (2005) para a carne bovina.

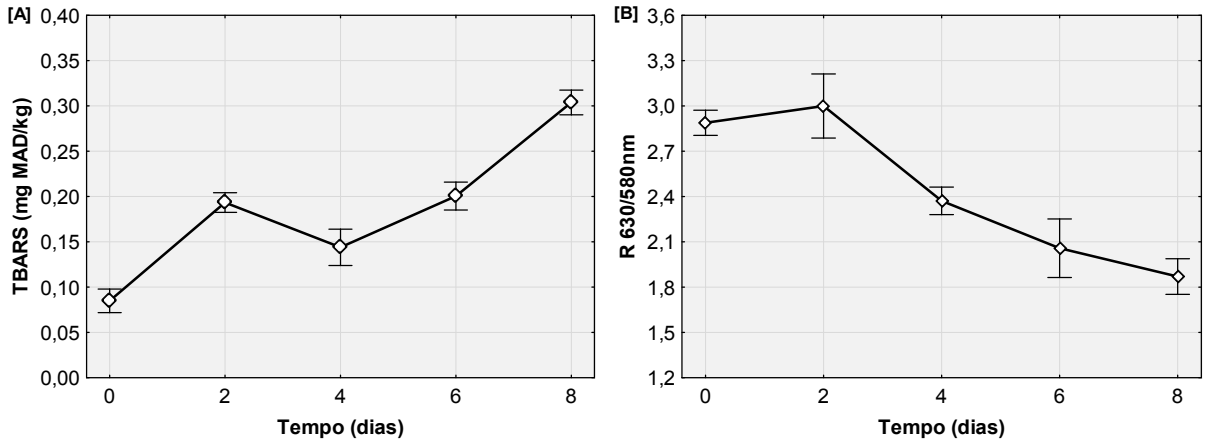


Figura 2 Efeito do tempo de exposição em display refrigerado (4ºC) no índice de TBARS e de descoloração (razão R630/580 nm) de contrafilé (M. *L. thoracis et lomburum*) bovino durante a exposição refrigerada (4ºC). Barras representam o erro padrão da média.

Da mesma forma que para o índice de TBARS, mudanças no índice de descoloração (razão R630/580 nm) ocorreram a partir do quarto dia. A queda observada (Figura 2B) indica, essencialmente, acúmulo de metamioglobina e, portanto, é um bom indicativo da oxidação dos pigmentos da carne (Ramos e Gomide, 2007). Essa descoloração condiz com os resultados de Cardoso et al., (2013), que observaram uma queda nos valores instrumentais de cor de bifes bovinos a partir do quarto dia de exposição refrigerada, sendo esta mudança percebida por um painel sensorial.

4 Conclusão

A estocagem da carne sob iluminação não afetou nenhum dos parâmetros avaliados quando comparado à carne armazenada no escuro sendo que as reações oxidativas tornaram-se evidentes a partir do quarto dia de exposição. Uma análise sensorial futura seria interessante a fim de verificar o quanto o armazenamento sob a luz em balcões de

supermercados seria desencadeador de uma reação oxidativa perceptível pelos consumidores.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio na participação do Congresso.

6 Referências

ANDERSEN H. J.; BERTELSEN G.; SKIBSTED L. H. Wavelength dependence on pigment oxidation investigated in model systems and under storage conditions. In: 35th international congress of meat science and technology (ICoMST), Aug 20-25, Copenhagen. **Proceedings…** Roskilde: Danish Meat Institute, pp.454-458, 1989.

ANDERSEN, H. J.; SKIBSTED, L. H. Oxidative stability of frozen pork patties. Effect of light and added salt. **Journal of Food Science**, v.56, n.5, p.1182-1184, 1991.

AROEIRA, C. N.; CARDOSO, G. P.; SIQUEIRA, L. T.; RAMOS, A. L. S.; RAMOS, E. M. Effect of retail light on quality parameters of pork meat under refrigeration. In: XIV CONGRESSO ARGENTINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (CYTAL), 2013, Rosario. **Anais...** [Ingeniería de Alimentos]. Rosario: AATA, 2013. 6p.

BAÑÓN, S.; MÉNDEZ, L.; ALMELA, E. Effects of dietary rosemary extract on lamb spoilage under retail display conditions. **Meat Science**, v.90, p.579-583, 2012.

CARDOSO, G. C. P.; SILVA, D. R. G.; CARDOSO, G. P.; PINHEIRO, A. C. M.; RAMOS, A. L. S.; RAMOS, E. M. Avaliação instrumental e sensorial da cor da carne bovina in natura exposta em display refrigerado. In: XIV CONGRESSO ARGENTINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (CYTAL), 2013, Rosario. **Anais...** [Evaluación sensorial]. Rosario: AATA, 2013. 6p.

DJENANE, D.; SÁNCHEZ-ESCALANTE, A.; BELTRÁN, J. A.; RONCALÉS, P. Extension of the retail display life of fresh beef packaged in modified atmosphere by varying lighting conditions. **Journal of Food Science**, v.66, p.181-186, 2001.

DJENANE, D.; SANCHES-ESCALANTE, A.; BELTRÁN, J. A.; RONCALÉS, P. Extension of the shelf life of beef steaks packaged in a modified atmosphere by treatment with rosemary and displayed under UV-free lighting, **Meat Science**, v.64, p.417-426, 2003.

FAUSTMAN, C.; SUN, Q.; MANCINI, R.; SUMAN, S. P. Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. **Meat Science,** v.86, p.86-94, 2010.

MCKENNA, D. R.; MIES, P. D.; BAIRD, B. E.; PFEIFFER, K. D.; ELLEBRACHT, J. W.; SAVELL, J. W. Biochemical and physical factors affecting discoloration characteristics of 19 bovine muscles. **Meat Science**, v.70, p.665-682, 2005.

RAHARJO, S.; SOFOS, J.N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specifity and limit of determination of an aqueous acid extration thiobarbiituric acid-C18 method for mesuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.40, n.12, p.2182-2185, 1992.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes**: Fundamentos e Metodologias. Viçosa: Editora UFV, 2007.

RUIZ DE HUIDOBRO, F.; MIGUEL, E.; ONEGA, E.; BLÁZQUEZ, B. Changes in meat quality characteristics of bovine meat during the first 6 days *post mortem*. **Meat Science**, v.65, n.4, p.1439-1446, 2003.

STRANGE, E. D.; BENEDICT, R. C.; GUGGER, R. E.; METZGER, V. G.; SWIFT, C. E. Simplified methodology for measuring meat color. **Journal of Food Science**, v.39, p.988-992, 1974.

United States Department of Agriculture - USDA. **Foreign Agricultural Service**. Disponível em: http://apps.fas.usda.gov/psdonline. Acesso em: outubro de 2014.

WANDERLEY JUNIOR, M. A. **Efeito da embalagem, do músculo e do tempo de estocagem sobre a estabilidade físico-química da carne bovina**. Universidade Federal de Viçosa, 2008.

ZHU L.G.; BREWER M.S. Discoloration of fresh pork as related to muscle and display conditions. **Journal of Food Science**, v.63, p.763-767, 1998.

Autora a ser contactada:
Carolina Naves Aroeira
Mestre em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
Praça Monsenhor Domingos Pinheiro, n° 49, apto 301, Centro, Lavras – MG
carolinaaroeira@yahoo.com.br

EFEITO DA INJÚRIA SOBRE A ATIVIDADE RESPIRATÓRIA E ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE BANANA 'PRATA'

EFFECT OF INJURY ON THE RESPIRATORY ACTIVITY AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF 'BANANA PRATA'

LUARA APARECIDA SIMÕES[1], RAFAEL MATIAS CRUZ [2], AMANDA LOGATO CUNHA[3], EDUARDO VALÉRIO DE BARROS VILAS BOAS[4], ROBERTA HILSDORF PICCOLI [5]

[1,3] Mestrandas em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, [2] Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, [4,5] Professor Associado, Universidade Federal de Lavras

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da injúria mecânica na banana "Prata", em relação à atividade respiratória e características físico-químicas do fruto. As bananas foram adquiridas em Lavras – MG e divididas em dois tratamentos: tratamento 1 - bananas fatiadas sem casca; e tratamento 2 - banana inteira com casca. Tratamentos foram armazenados nas temperaturas: temperatura ambiente (25ºC), 6°C e 12°C e foram avaliadas as variáveis atividade respiratória, firmeza, coloração, pH, acidez titulável dos frutos em quatro tempos, 0, 24, 48 e 72 horas. Durante os dias de armazenamento houve diminuição da firmeza, sendo que as bananas inteiras se apresentaram mais firmes; ocorreu o aumento do pH. As bananas fatiadas foram produtoras de maior quantidade de CO_2, e a atividade respiratória apresentou menor valor sob refrigeração. As bananas fatiadas ao final do armazenamento se apresentaram mais escuras e com maior valor do índice a*, havendo um aumento do valor b*.

Palavras-chave: *Musa spp.*. Minimamente processados. Conservação.

INTRODUÇÃO

A banana é uma das frutas mais importantes do mundo, tanto no que se refere à produção quanto à comercialização. A banana, *Musa spp*., é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais. A banana 'Prata', subgrupo Prata, subgênero *Musa sapientum*, muito explorada no Brasil, tem sido comercializada somente no mercado interno devido a sua alta perecibilidade (ALVES, 1997).

Os danos mecânicos são definidos como deformações plásticas, rupturas superficiais e destruição dos tecidos vegetais provocados por forças externas. Estes levam a modificações físicas e/ou alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas que modificam a coloração, o aroma, o sabor e a textura dos vegetais. Os danos mecânicos podem ser agrupados em danos por impacto, compressão e corte. Estes danos mecânicos podem alterar as reações bioquímicas do produto, modificando-lhe a coloração, o sabor e sua vida útil (MATTIUZ et al., 2002).

Diante o exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da injúria mecânica na banana 'Prata', em relação à atividade respiratória e outros aspectos físico-químicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, no Departamento de Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras, situado na cidade de Lavras- Minas Gerais em maio de 2014.

Foram adquiridas bananas 'Prata' maduras do comércio da cidade de Lavras MG, as bananas utilizadas foram devidamente pesadas e separadas para cada tratamento utilizado no experimento: Tratamento 1: Duas bananas fatiadas sem casca e Tratamento 2: Duas bananas inteiras com casca.

As bananas que sofreram o processo de injúria do corte receberam tratamento com uma solução contendo cloreto de cálcio (1%) acido ascórbico (1%) e cisteína (1%) solubilizados em água destilada, durante dois minutos, para evitar o escurecimento enzimático, já às bananas que foram armazenadas inteiras foram higienizadas com solução de hipoclorito de sódio (100 ppm).

As bananas foram divididas e acondicionadas em três diferentes temperaturas: 25°C, 6°C e 12°C, armazenadas em câmara fria. Os frutos foram analisados em quatro tempos diferentes: tempo 0, 24 horas, 48 horas e 72 horas. Para as análises físico-químicas as bananas foram armazenadas em bandejas de polietileno, já para a análise de atividade respiratória as amostras foram armazenadas em recipientes de vidro com tampas já preparadas para a inserção do aparelho de medição de CO_2.

Para avaliar o efeito da injúria mecânica no fruto foram realizadas as seguintes análises: Acidez titulável (%): determinada por titulometria de neutralização, pH : determinado por potênciometria em eletrodo de vidro.Firmeza: determinada por texturômetro Stable Micro System modelo TAXT2i. Atividade respiratória: Foi utilizado o analisador de gases PBI DANSENSOR acoplado em uma agulha. Coloração: Colorímetro Minolta CR400 de bancada para determinar os valores de L*, a*, b*, que significam respectivamente claridade que varia de zero a 100 (preto/branco); intensidade de vermelho/verde (+/-); intensidade de amarelo/azul (+/-).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos, três condições de armazenamento e quatro tempos de armazenamento. Utilizaram-se três repetições para as análises e cada repetição consistiu em três frutos de banana 'Prata'. Os dados obtidos foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o Software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Acidez titulável

A acidez titulável variou significativamente em função da interação tripla entre tratamentos, tempo e temperatura (P<0,05). No experimento a acidez titulável aumentou de acordo com o tempo de armazenamento. Podemos observar que nas temperaturas de refrigeração, os tratamentos se diferenciaram estatisticamente em determinados tempos de armazenamento, portanto o processo de injúria mecânica interferiu na acidez titulável da banana nas temperaturas de 6°C e 12°C.

Tabela 1– Valores médios de acidez titulável em bananas 'Prata'

T(ºC)	Tratamento	0 hra	24 horas	48 horas	72 horas
6	FATIADA	0,48 ^{axc}	0,48 ^{axyc}	0,53 ^{ayzc}	0,75 ^{azd}
	INTEIRA	0,59 ^{axc}	0,48 ^{axc}	0,53 ^{axc}	0,68 ^{axd}
12	FATIADA	0,53 ^{axc}	0,48 ^{bxyc}	0,48 ^{ayzc}	0,54 ^{azc}
	INTEIRA	0,53 ^{axc}	0,32 ^{axc}	0,69 ^{byd}	0,69 ^{byd}
25	FATIADA	0,75 ^{axd}	0,59 ^{axd}	0,59 ^{axd}	0,67 ^{ayd}
	INTEIRA	0,69 ^{axd}	0,75 ^{bxd}	0,64 ^{axd}	0,73 ^{ayd}

Médias seguidas de letras diferentes (a,b: em relação aos tratamentos; x,y,z: em relação aos tempos de armazenamento; c,d: em relação as temperaturas de armazenamento) diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

pH

Variações significativas (P<0,05) no pH foram observadas em função da interação dupla entre tratamentos e tempo de armazenamento (Tabela 3). Houve aumento do pH nas bananas de acordo com o tempo de armazenamento. Bananas inteiras apresentaram pH ligeiramente superior ao de bananas fatiadas, apenas no tempo 0. Logo, a injúria mecânica não interferiu no pH, ao longo do armazenamento dos frutos. Da mesma forma, as temperaturas de armazenamento não interferiram no pH da polpa dos frutos.

Tabela 2 – Valores médios de pH encontrados em bananas 'Prata'

Tratamento	0 hra	24 horas	48 horas	72 horas

FATIADA	4,63 ^{ax}	4,68 ^{axy}	4,77 ^{ayz}	4,87 ^{az}
INTEIRA	4,71 ^{bx}	4,76 ^{ax}	4,74 ^{ax}	4,80 ^{ax}

Médias seguidas de letras diferentes (a,b: em relação aos tratamentos; x,y,z: em relação aos tempos de armazenamento) diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Firmeza

Pode-se observar um decréscimo da firmeza da polpa para todos os tratamentos de acordo com o tempo de armazenamento (Tabela 3). O decréscimo na firmeza da polpa geralmente ocorre devido à ação de enzimas que atuam em nível de parede celular. Segundo Vilas Boas et al. 2003, o amaciamento dos frutos está associado à hidrólise de amido e solubilização das substâncias pécticas.

Tabela 3 – Média dos valores de firmeza encontrados em bananas 'Prata'

T(ºC)	Tratamento	0 hra	24 horas	48 horas	72 horas
6	FATIADA	4,49 ^{byc}	4,74 ^{byd}	1,88 ^{axc}	2,14 ^{axc}
	INTEIRA	2,85 ^{axc}	2,14 ^{axc}	2,60 ^{axc}	2,67 ^{axc}
12	FATIADA	4,87 ^{byc}	2,14 ^{axc}	2,20 ^{axc}	1,95 ^{axc}
	INTEIRA	2,79 ^{axcd}	2,67 ^{axc}	3,96 ^{bxc}	2,65 ^{axc}
25	FATIADA	4,55 ^{axc}	2,85 ^{axc}	3,39 ^{axc}	3,16 ^{axc}
	INTEIRA	4,04 ^{axd}	3,00 ^{axc}	2,85 ^{axc}	3,49 ^{axc}

Médias seguidas de letras diferentes (a,b: em relação aos tratamentos; x,y,z: em relação aos tempos de armazenamento; c,d: em relação as temperaturas de armazenamento) diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Taxa de respiração

Foram observados efeitos significativos ($P<0,05$) da interação entre os tratamentos, tempo e temperatura de estocagem das bananas para taxa de respiração dos frutos. As alterações da variável atividade respiratória estão representadas na Tabela 4.

Quanto maior a temperatura, maior a taxa respiratória e, consequentemente, menor a vida útil de frutas minimamente processadas (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Os frutos dos dois tratamentos apresentaram incremento na evolução da atividade respiratória, durante o período de armazenamento. Os frutos fatiados, de todas as temperaturas de armazenamento, em geral produziram uma quantidade maior de CO_2 que os não injuriados.

Tabela 4– Valores médios de taxa de respiração em bananas 'Prata'

T(ºC)	Tratamento	0 hra	24 horas	48 horas	72 horas
6	FATIADA	9,36 ^{axc}	14,10 ^{axyc}	19,64 ^{ayzc}	26,42 ^{bzc}
	INTEIRA	12,85 ^{axcd}	14,46 ^{axc}	16,42 ^{axc}	16,45 ^{axc}

12	FATIADA	9,54 ^{bxc}	19,09^{bxyc}	21,50 ^{ayzc}	29,08 ^{bzc}
	INTEIRA	2,23 ^{axc}	4,51 ^{axc}	18,01 ^{ayc}	19,09 ^{ayc}
25	FATIADA	54,45 ^{bxd}	63,50^{bxyd}	60,27 ^{bxd}	71,46 ^{byd}
	INTEIRA	34,03 ^{ayd}	20,51 ^{axc}	20,41 ^{axc}	37,41 ^{ayc}

Médias seguidas de letras diferentes (a,b: em relação aos tratamentos; x,y,z: em relação aos tempos de armazenamento; c,d: em relação as temperaturas de armazenamento) diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Coloração

Claridade

Não foram observados efeitos significativos (P>0,05) da interação tripla entre os tratamentos, tempo e temperatura de estocagem das bananas para claridade. Entretanto, foram observadas alterações significativas (P<0,05) considerando-se a interação entre tratamentos e os tempos de estocagem (Tabela 5). Para as bananas inteiras o valor de claridade aumentou nas primeiras 48 horas, diminuindo ao final do tempo de 72 horas, alterações normais na polpa do fruto, protegida pela casca. Não obstante, nas bananas fatiadas, o valor de claridade diminuiu gradativamente. A redução da claridade da polpa se associa ao seu escurecimento, provocado pela ação das enzimas do escurecimento, polifenoloxidases e peroxidases.

Tabela 5– Valores médios de Luminosidade encontrados em bananas ‘Prata’

Tratamento	0 hra	24 horas	48 horas	72 horas
FATIADA	72,92 ^{a}	67,1 ^{a}	62,65 ^{a}	48,23 ^{a}
INTEIRA	71,85 ^{a}	73,45 ^{a}	75,27 ^{b}	72,64 ^{b}

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Valor b*

Houve diferença significativa (P<0,05) entre os tratamentos e as temperaturas de armazenamento. As variações do valor b* nas diferentes temperaturas estão apresentadas na Tabela 6. Já as médias entre os tratamentos podem ser observadas na Tabela 7. Não foram observados efeitos significativos (P>0,05) do tempo e da interação entre os tratamentos, temperaturas e o tempo de estocagem das bananas. Observa-se que o valor b* foi maior nas bananas inteiras e nas bananas armazenadas em temperatura ambiente, sendo a injúria mecânica um fator que influenciou o valor b* das bananas ‘Pratas’, onde as bananas inteiras apresentaram-se mais amarelas.

Tabela 6– Valores médios do índice amarelo “b” encontrados em bananas ‘Prata’

Temperatura (ºC)	Média

6	24,35 [a]
12	24,88 [a]
25	29,48 [b]

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 7 – Valores médios do índice amarelo “b” encontrados nos diferentes tratamentos

Tratamento	Média
FATIADA	24,76 [a]
INTEIRA	27,71 [b]

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Valor a*

As variações do valor a* estão apresentadas na Tabela 8. Foi observada diferença significativa (P<0,05) entre a interação dos tratamentos, tempo e temperatura, sendo que o valor a* aumentou de acordo com o tempo de armazenamento.

No trabalho de Reis (2002) também foi observado o aumento nos valores a* durante o armazenamento de banana ‘Prata’ minimamente processada, sendo tal aumento mais pronunciado nos produtos submetidos às menores doses de cisteína e associados ao roseamento das rodelas.

Tabela 8 – Valores médios do índice vermelho “a” encontrados em bananas ‘Prata’

T(ºC)	Tratamento	0 hra	24 horas	48 horas	72 horas
6	PICADA	1,41 [axc]	5,31 [byc]	5,44 [byc]	9,26 [bzc]
	INTEIRA	2,45 [axc]	2,43 [axc]	2,98 [axc]	1,93 [axc]
12	PICADA	2,06 [axc]	7,43 [byc]	9,07 [byd]	8,90 [byc]
	INTEIRA	2,10 [axc]	2,54 [axc]	4,52 [axc]	4,26 [axcd]
25	PICADA	6,83 [bxd]	7,71 [bxc]	9,72 [bxd]	7,67 [bxc]
	INTEIRA	4,73 [axc]	4,93 [axc]	5,60 [axc]	5,63 [axd]

Médias seguidas de letras diferentes (a,b: em relação aos tratamentos; x,y,z: em relação aos tempos de armazenamento; c,d: em relação as temperaturas de armazenamento) diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

CONCLUSÃO

Notou-se que com o passar do tempo houve a diminuição da firmeza, sendo que as bananas inteiras se apresentaram mais firmes. Ocorreu o aumento do pH e aumento da atividade respiratória de acordo com o tempo de armazenamento. Em relação à coloração dos frutos, as bananas fatiadas ao final do armazenamento se apresentaram mais escuras, com aumento do valor a* e b*.

O efeito da injúria mecânica sobre bananas 'Prata', comum durante o processamento mínimo de frutos, é intenso, porém o uso do armazenamento refrigerado foi essencial para tornar lenta a deterioração do fruto, assim a banana fatiada aliada com um armazenamento em temperatura de refrigeração adequada pode ser uma grande alternativa no setor de frutos minimamente processados.

AGRADECIMENTOS: FAPEMIG e CAPES

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALVES, E. J. . A cultura da banana: aspectos técnicos socioeconômicos e agroindustriais. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 585p, 1997.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2a ed. Lavras: UFLA, 785p. 2005.

MATTIUZ, B.H. Injúrias mecânicas e processamento mínimo de goiabas: fisiologia e qualidade pós-colheita. 2002. 120f. Tese (Doutoramento em Produção Vegetal) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

REIS, C. M. F. Manutenção da qualidade de banana prata minimamente processada. Dissertação (mestrado em Ciência dos Alimentos), Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras (Ufla). 92 p. 2002.

VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; DE PAULA, N. R. F. Modificações físicas, físico - químicas e químicas da banana 'Maçã' durante o amadurecimento. In: Simpósio Latinoamericano de Ciência e Tecnologia de Alimentos / Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Inovação da Indústria de Alimentos, 5., Campinas. Anais... CD – ROM, 2003.

Autor a ser contatado: Luara Aparecida Simões, Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos. DCA/UFLA, CAIXA POSTAL 3037 CAMPUS UFLA 37200-000 - Lavras, MG - Brasil - Caixa-postal: 37. Telefone: (35) 38291656. Email: luara_simoes@hotmail.com

Efeito da pasteurização sobre as Características físicas e físico-químicas de Mexihão (Perna perna)

Pasteurization effect on the physical and physical-chemical characteristics of Mexihão (Perna perna)

[1]Victor Hugo Alves do Nascimento; [1]Silvana Neves de Melo; [2]Natácia da Silva e Silva; [2]Vanderson Vasconcelos Dantas
1-Universidade do Estado do Pará 2- Universidade Federal do Pará

Resumo

Mexilhão é uma espécie de moluscos bivalves da família *Mytilidae,* sendo a *Perna perna* a mais encontrada no Brasil. Os mexilhões, apresentam importante valor nutritivo, pois são fontes de proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais e reduzido valor calórico, sendo ricos em ácidos graxos poliinsaturados como ômega 3, contribuindo para o controle de níveis de colesterol sanguíneos, reduzindo a incidência de doenças cardiovasculares. A pasteurização de alimentos é um método de conservação que desempenha um papel importante no processamento de mexilhões para que se obtenham as propriedades sensoriais requeridas, destruir micro-organismos e inativar enzimas, visando produzir um alimento seguro e estável, podendo dependendo da temperatura e tempo utilizada, modificar significativamente o valor nutritivo e as características sensoriais do alimento. Para a realização deste estudo os mexilhões foram coletados no município de Curúça –PA, lavados e escovados para a retirada do excesso de sujidades, imersos em solução de água clorada, desconchados e embalados a vácuo para a realização da pasteurização em quatro binômios temperatura/tempo (54°C/5 minutos), (65°C/7,50 minutos), (80°C/7,50 minutos) e (94°C/5 minutos). Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, valor calórico, pH, além de perda de peso e perda de água. Os mexilhões apresentaram com bons valores protéicos, baixos valores calóricos e lipídicos, a perda de peso e perda de água em geral foi aumentando com aumento da temperatura, apresentaram rendimentos satisfatórios, podendo os mexilhões serem considerados como alimentos de alta qualidade nutricional.

Palavras-chave Mexilhão; pasteurização; valor nutritivo

Introdução

A grande maioria dos bivalves comercializados no Brasil é proveniente do ambiente natural, o que torna essa atividade economicamente importante, não só em termos de ocupação da força de trabalho, mas também na formação de renda do setor primário da economia, constituindo um dos elos da cadeia produtiva do agronegócio da malacocultura (HENRIQUES *et al*., 2000).

Os mexilhõs apresentam importante valor nutritivo, uma vez que são fontes de proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais e reduzido valor calórico, contendo menor teor de ácidos graxos não saturados, contribuindo para o controle de níveis de colesterol sanguíneos, reduzindo a incidência de doenças cardiovasculares. No entanto, apresentam curta vida comercial, devido suas características intrínsecas, o que não potencializa um maior consumo (PEREIRA, 2003; BEIRÃO et al., 2000).

Para aproveitar de maneira eficaz o processamento e a produção, e potencializar um maior consumo de alimentos de origem aquática como mexilhões, é necessário o desenvolvimento de tecnologias que ofereçam ao consumidor produtos práticos para o consumo, e uma das alternativas é a aplicação de um método de conservação eficiente, que garanta maior aceitabilidade, aliada a maior vida comercial (GONÇALVES e CEZARINI, 2008; EMERECIANO et al., 2007).

A pasteurização é um tratamento térmico que tem por objetivo a destruição de micro-organismos e inativar enzimas, visando produzir um alimento seguro e estável, desempenhando um papel importante no processamento de mexilhões para que se obtenham as propriedades sensoriais requeridas, podendo modificar o valor nutritivo e as

características sensoriais do alimento, visto que depende da temperatura e tempo utilizada (SKIPNES *et al.,* 2002).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da pasteurização sobre as características físicas e físico-químicas de mexilhões *Perna perna.*

Material e Métodos

- Coleta da matéria-prima

Para a realização da pesquisa, foram utilizados mexilhões da espécie *Perna perna*, oriundos da feira livre no município de Curuçá, Estado do Pará. Após a coleta, os mexilhões foram lavados com jato de água para a retirada do excesso de sujidade e transportados em caixas isotérmicas com gelo ao Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará- Belém-Pará.

No laboratório, os mexilhões foram escovados para a retirada do restante de sujidades e imersos em recipientes com água clorada a 10ppm por 20 minutos, desconchados e imersos em água gelada clorada a 5ppm por 5 minutos conforme Schwarz et al., (2001). Em seguida 30 mexilhões foram embaladas em embaladora da marca Proels (Modelo P 351), com embalagens de nylon polietileno coextrusado liso, armazenados a -22°C até a realização das análises.

- Pasteurização

Para a pasteurização, os mexilhões embalados a vácuo foram imersos em aparelho banho-maria da marca Quimis (Modelo Q 303-1106), em quatro diferentes temperatura (54°C por 5 minutos, 65°C por 7,50 minutos, 80°C por 7,50 minutos e 90°C por 5 minutos), segundo metodologia descrita por Silva (2012). A temperatura dos mexilhões foi medida a partir do momento em que a amostra atingiu a temperatura de pasteurização interna desejada, com o auxílio de termopar (Modelo TM 879) e de cronômetro para verificação do tempo.

-Análises físicas e físico-químicas

As análises realizadas nos mexilhões foram de perda de peso e perda de água, conforme as equações 1 e 2 respectivamente e umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, pH, conforme a metodologia proposta pela AOAC (1997), carboidratos por diferença como preconizado por BRASIL (2001), valor calórico de acordo com BRASIL(2003).

$$PP(\%) = \frac{(MA_o - M_t)}{MA_o} \times 100 \text{(Eq1)};\quad PA(\%) = \frac{MA_o \cdot U_o - M_t \cdot U_t}{MA_o} \times 100 \text{ (Eq 2)}$$

Onde: MA_o= massa inicial da amostra (g); M_t= massa da amostra no tempo t (g);U_o= teor de umidade da amostra inicial, em base úmida (%);U_t= teor de umidade da amostra no tempo t, em base úmida (%).

- Análise Estatística

Os dados obtidos foram avaliados através de análise de variância e para comparação das médias realizou-se o teste de Tukey com nível de significância de 5% de probabilidade de o erro.

Resultados e Discussão

- Análises físicas

Os resultados das análises físicas de perda de peso e perda de água dos mexilhões estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Análises físicas de perda de peso e perda de água dos mexilhões pasteurizados.

Tratamentos	Perda de peso (%)	Perda de água (%)
54ºC/ 5 minutos	17,54±2,48 [b,c]	16,54±1,26 [b]
65ºC/ 7,50 minutos	14,79±2,93 [c]	14,20±2,95 [b]
80ºC/ 7, 50 minutos	20,31±1,37 [b]	17,91±1,91 [b]
94ºC/ 5 minutos	27,65±0,38 [a]	26,87±0,89 [a]

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferiram pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Em relação à perda de peso pode-se verificar na tabela 1 que a pasteurização a 94 °C por 5 minutos obteve maiores resultados, e diferiu estatisticamente das demais. Isso pode ser explicado pela maior temperatura utilizada e pela maior perda de água, consequentemente maior perda de peso da amostra. As demais amostras obtiveram menores valores. Esses valores podem também está relacionada as diferentes características dos mexilhões, mesmo sendo da mesma espécie e tamanhos próximos.

Silva (2012), ao estudar a defumação e pasteurização de ostras (*Crassostrea gasar*), obteve resultados diferentes para perda de peso com o do presente trabalho, este fato deve-se provavelmente as diferentes espécies estudadas, bem como, as diferenças em sua composição química.

Em relação à perda de água apenas a amostra pasteurizada (94°C/ 5 minutos) diferiu significativamente das demais amostras, obtendo um maior valor quando utilizou a temperatura mais elevada, fato este também observado por Silva (2012), ao realizar essas análises em ostras defumadas e pasteurizadas.

Os resultados das análises físico-química dos mexilhões *in natura* e pasteurizados estão descritos na tabela 2.

Tabela 2: Análise físico-química dos mexilhões *in natura* e pasteurizados.

Tratamentos	U (%)	C (%)	P (%)	L (%)	CARB (%)	VC (Kcal)	pH
In natura	85,21[a] ±0,09	1,23[a,b] ±0,07	10,33[a] ±0,11	0,66[b] ±0,01	2,67[a] ±0,12	57,55[b]± 0,14	6,5 [a] ±00,1
54ºC 5 minutos	82,27[c] ±0,70	1,00[b] ±0,16	11,59[c] ±0,09	0,48[a] ±0,09	4,80[b] ±0,51	69,67[c]± 2,48	6,5 [a] ±0.01
65ºC 7,50 minutos	82,36[c] ±0,29	1,10[a,b] ±0,05	12,09[b,c] ±0,18	0,74[b] ±0,06	3,79[a,b] ±0,25	70,55[c]± 0,92	6,5 [a] ±0.01
80ºC 7,50 minutos	80,59[b] ±0,33	1,36[a] ±0,08	12,91[b] ±0,03	0,84[b] ±0,09	4,42[b] ±0,45	76,46[a]± 1,34	6,5 [a] ±0.01
94ºC 5 minutos	82,95[c] ±0,55	1,30[a,b] ±0,17	11,74[c] ±0,64	0,79[b] ±0,006	3,88[a,b] ±1,00	67,28[c]± 2,20	6,5 [a] ±0.01

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferiram pelo teste de Tukey ao nível de 5%.
U – umidade; C – cinzas; P – proteínas; L – lipídeos; CARB – carboidratos; VC – valor calórico.

Para umidade a amostra *in natura* diferiu significativamente de todas as demais amostras, assim como a amostra pasteurizada a 80°C/ 7,50 minutos. As demais amostras não diferiram estatisticamente entre si, fato ligado ao processo de pasteurização, que leva a maior perda de água e, consequentemente, a diminuição na umidade das amostras pasteurizadas em relação a amostra *in natura* .

Cordeiro *et al*., (2007), encontraram valor de 85,8 % para umidade em mexilhões *in natura*, valor este próximo ao encontrado no presente estudo, e valor de 81,0% em mexilhões submetidos à cocção.

Para cinzas as amostras não diferiram entre si, com exceção da amostra pasteurizada a 54°C/ 5 minutos que diferiu da amostra pasteurizada a 80°C/7,50 minutos.

Fuentes *et al*., (2009), encontraram valores de 2,2%, 3,37% e 3,38% para mexilhões *in natura* da espécie *Mytillus galloprovincialis* provenientes de várias regiões da Espanha.

Em relação aos resultados de proteínas a amostra *in natura* diferiu estatisticamente de todas as demais amostras. Os resultados do presente trabalho aproximaram-se, dos valores recomendados por Resgalla Jr. *et al.,* (2008) de 10% para proteínas em mexilhões.

Em relação à análise de lipídeos, apenas a amostra pasteurizada a 54°C/5 minutos diferiu estatisticamente das demais, obtendo valores baixos para todas as amostras e isso deve-se segundo Ackman (1999), ao fato dos moluscos como mexilhão armazenarem suas reservas de energia na forma de glicogênio e não como gordura.

Para carboidratos apenas as amostras pasteurizadas a 54°C/ 5minutos e 80°C/ 7,50 minutos diferiram significativamente da amostra *in natura,* divergindo dos resultados encontrados por Salan (2005) que foi de 1,98% *in natura, o*s altos valores encontrados nesta pesquisa devem-se provavelmete ao fato dos moluscos estudados, armazenarem suas reservas de energia na forma de glicogênio.

Para pH não houve diferença significativa em nenhuma das amostras estudadas, estando esses valores dentro limite estabelecido pela legislação para peixe (RIISPOA-1980), visto que, não tem legislação para moluscos bivalves como mexilhão.

Para valor calórico, o resultado na amostra *in natura* diferiu das demais. Entre as amostras pasteurizadas o maior valor encontrado foi para amostra pasteurizada a 80°C/ 7,50 minutos, diferindo estatisticamente de todas as outras.

Furlan *et al*., (2007), obtiveram valor médio de 62, 76 Kcal, valor este maior que o encontrado na amostra *in natura* do presente trabalho e menor que os encontrados nas amostras pasteurizadas. Isto pode está relacionado diretamente com as diferentes características geográficas e temperaturas utilizadas nos trabalhos.

Estes diferentes valores nos trabalhos realizados por vários autores devem-se segundo Cordeiro *et al* (2007) e FUENTES *et al*., (2009) , aos diferentes métodos utilizados, como por exemplo, abertura das valvas com ou sem pré-cocção, diferença entre as espécies estudadas, locais de coleta das amostras, temperatura da água e salinidade, estação do ano, período reprodutivo e disponibilidade de nutrientes aos moluscos.

Conclusão

A pasteurização alterou as características dos mexilhões como umidade, proteínas e valor calórico, sendo que quanto maior a temperatura utilizada mais elevada é a perda de água e perda de peso. Esses moluscos apresentaram excelente valor nutritivo, possuindo baixos níveis de lipídeos e valor calórico, sendo portanto, um excelente alimento para o consumo humano.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST**. Official Methods of Analysis**.16.ed. Washington, 1997.

ACKMAN, R. G. Composición y valor nutritivo de lós lipídios del pescado y del marisco. In___. **El pescado y lós productos derivados de la pesca: composición, propriedades nutritivas y estabilidad**. Zaragoza: Acribia, 1999, Cap. 4, p. 81-121.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC ANVISA nº. 360, de 23 de Dezembro de 2003**. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de produtos embalados**. Brasília, 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 40, de 21 de março de 2001. **Regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos e bebidas embaladas**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**- RIISPOA. Brasília, 1980. 165 p.

BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M. **Processamento e industrialização de moluscos**. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP TECNOLOGIAS PARA O APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO, Campinas, 2000. Livro de resumos... Campinas: ITAL, Centro de Tecnologia da Carne, 2000. p. 38-84.

CORDEIRO, D.; LOPES, T.G.G.; OETTERER, M.; PORTO, E.; GALVÃO, J.A. Qualidade do mexilhão Perna perna submetido ao processo combinado de cocção, congelamento e armazenamento. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 25, n.1, p. 165-179, jan./ jun. 2007.

EMERECIANO, M.G.C.; SOUZA, M.L.R.; FRANCO,N.P. Defumação de ostras Crassostrea gigas: a quente e com fumaça líquida. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.235-240. 2007.

FUENTES, A.; FERNANDEZ-SEGOVIA, I.; SERRA, J. A. Comparison of physico-chemical parameters and composition of mussels (Mytilus galloprovincialis Lmk.) from different Spanish origins. **Food Chemistry**, v. 112, p. 295- 302, 2009.

FURLAN, E.F.; GALVÃO, J.A.; SALÁN, E.O.; YOKOYAMA, V.A.; OETTERER, M. Estabilidade físico-química e mercado do mexilhão (Perna perna) cultivado em Ubatuba – SP. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.3, p. 516-523, 2007.

GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: defumação de filés de jundiá (Rhamdia quelen). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.3, n.2. 2008.

HENRIQUES, M. B.I.; PEREIRA, O.M.; ZAMARIOLI, L.A.; FAUSTINO, J.S. Contaminação bacteriológica no tecido mole do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758) coletado nos bancos naturais do litoral da Baixada Santista. **Arquivos de Ciências do Mar**, UFCE-LABOMAR. Fortaleza, v. 33, p. 69-76, 2000.

PEREIRA, C. S. **A cultura de mexilhões na Baía de Guanabara e suas implicações para a saúde pública – contexto político-social e microbiológico**. 2003, 177 f. Tese (Doutorado em Ciências na Área da Saúde Pública)- Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

RESGALLA JR. C. R.; WEBER, L. I.; CONCEIÇÃO, M. B. **O mexilhão Perna perna (L.): biologia, ecologia e aplicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008, 324 p.

SALAN, E. O. **Tratamento térmico de mexilhões Perna perna como forma de assegurar a qualidade – avaliação do crescimento de Bacilus cereus e de Sthaphylococcus aureu**. 2005, 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade de São Paulo. Piracicaba.

SKIPNES, D. et al. Heat transfer in vacuum packed mussels (Mytilus edulis) during thermal processing. **Journal of aquatic food product technology.** v. 11, n. 3/4, p. 5-21, 2002.

SCHWARZ, S; KEHRENBERG, C; WALSH T. Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production. **Int. Antimicrob**. Agents, 2001, 17:431-437.

SILVA, N. S. **Defumação e pasteurização de ostras (Crassostrea gasar) oriundas das APL´s da região do Salgado no estado do Pará**. , 2012, 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal do Pará, Belém-PA.

Autor(a) a ser contatado: Natácia da Silva e Silva, Universidade Federal do Pará , Avenida Augusto Corrêa, 01, Guamá - Belém/Pa, nataciassilva@yahoo.com.br

EFEITO DA SINTERIZAÇÃO EM DIFERENTES TEMPERATURAS NA SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROXIAPATITA

EFFECT OF SINTERING AT DIFFERENT TEMPERATURES IN THE SYNTESIS AND CHARACTERIZATION OF THE HYDROXYAPATITE

José Antônio de Queiroz Lafetá Junior[1], Jane Sélia dos Reis Coimbra[1], Igor José Boggione Santos[1], Hiasmyne Silva de Medeiros[1], Rita de Cássia Superbi Souza[1]

Universidade Federal de Viçosa. Avenida PH Rolfs, s/n, Campus Universitário, CEP: 36570-000, Viçosa – MG.

Resumo

Hidroxiapatitas para uso como adsorvente de proteínas foram sintetizadas pelo método de precipitação do fosfato de cálcio em solução aquosa. Foram testadas diferentes temperaturas de sinterização (500, 700 e 1000°C). A hidroxiapatita foi caracterizada utilizando as técnicas de espectroscopia de infravermelho, microscopia eletrônica de varredura, difração de raio-X e medidas de área superficial específica. Nas condições avaliadas durante a síntese, as amostras de hidroxiapatita sinterizadas apresentaram cristalografia bem definida, área superficial inferior a 10 m^2/g. Quanto maior a temperatura do tratamento térmico, maior a cristalinidade da hidroxiapatita. As hidroxiapatitas sintetizadas exibiram os mesmos grupos funcionais e picos cristalográficos presentes na hidroxiapatita padrão.

Palavras-chave: Hidroxiapatita, Sinterização, Adsorção

Introdução

Muitas tecnologias de separação podem ser usadas para concentrar, isolar e purificar a proteínas, como por exemplo, osmose reversa, ultrafiltração, microfiltração, eletrodiálise, cromatografia de troca iônica, cromatografia de exclusão molecular e ou a combinação de algumas delas. No entanto essas técnicas apresentam custos elevados, o que abre espaço para o desenvolvimento de processos alternativos e de baixo custo (Nakai, 2000).

Técnicas de separação de proteínas têm sido desenvolvidas como processos alternativos e de baixo custo, envolvendo a adsorção em suportes de superfícies inorgânicas. Dentre essas técnicas descritas na literatura, a adsorção em Hidroxiapatita (HA) tem grande potencial para ajudar a separar as proteínas do soro de leite. Dentre as diferentes maneiras que a proteínas pode-se adsorver na HA, destaca-se a capacidade de permitir substituições catiônicas e aniônicas isomorfas com facilidade, apresentando grande aplicação no fracionamento e purificação de proteínas de alta e média massa molar e enzimas, além de ser um adsorvente de baixo custo, não tóxico, que pode ser preparado através de simples operações, oferecendo a possibilidade de separação seletiva (Luo & Andrade, 1998).

A HA pode ser obtida seguindo diversos métodos e dentre eles se destaca a via úmida, por sua relativa simplicidade, maior controle nas condições de síntese e baixo custo, além de permitir a obtenção de um biomaterial homogêneo, reativo e de composição estequiométrica melhor definida (Afshar, Ghorbani, Ehsani, Saeri, & Sorrell, 2003; Santos, Oliveira, Souza, Mansur, & Vasconcelos, 2004; Wang, Li, Gong, Jiang, Wang, & Li, 2010). Em geral, após a obtenção da HA realiza-se um tratamento térmico (sinterização) para que rearranjos estruturais, densificação do material, diminuição da área superficial específica, aumento da resistência mecânica e aumento da cristalinidade possam ocorrer. Estas mudanças são importantes nas áreas de biocerâmica, osteoindução e purificação de proteínas (Aminzare, Eskandari, Baroonian, Berenov, Razavi Hesabi, Taheri, et al., 2013; Pang & Bao, 2003; Zhang & Yokogawa, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo sintetizar HA por precipitação via úmida sob diferentes temperaturas de sinterização, e avaliar o efeito desse parâmetro nas características morfológicas e cristalográficas que são desejáveis de se encontrar na HA, para finalidade de adsorção de proteínas.

Material e Métodos

As HAs foram sintetizadas pelo método descrito por Tiselius e aptado por Rossano (Rossano, D'Elia, & Riccio, 2001; Tiselius, Hjertén, & Levin, 1956). Um volume de 500 mL de solução 0,5 M de $CaCl_2$ e 500 mL de solução 0,5 M de Na_2HPO_4, são misturados, em um fluxo de 250 mL/h, em béquer de 1000 mL, contendo 50 mL de NaCl 1M, sob agitação controlada de 210 rpm. Acontece assim a formação de precipitados leitosos que são decantados e lavados duas vezes com água destilada. Em seguida, são adicionados 25 mL de NaOH 40% (m/v), e a mistura é aquecida até iniciar a fervura, que permanecerá sob agitação de 100 rpm, por 1 hora. Após essa etapa, o decantado é secado em estufa a 100 °C, peneirado através de peneiras de 200 MESH. Após a secagem as amostras foram tratadas em forno mufla por 5 horas após atingir as temperaturas de 500, 700 e 1000º C. As HAs foram caracterizadas pela adsorção gasosa (Teoria de Brunauer-Emmett-Teller, BET), difração de raio-X, espectroscopia de infravermelho, microscopia eletrônica de varredura.

Resultados e Discussão

Análise de Adsorção Gasosa pela Teoria De Brunauer-Emmett- Teller (BET)

A Tabela 1 mostra a área superficial específica das amostras de HA obtidas pela teoria BET. Os resultados apresentaram uma correlação entre o aumento da temperatura e a diminuição da área de superfície especifica. É importante ressaltar que mesmo a uma menor temperatura de sinterização (500 ºC) ocasionou uma diminuição da área superficial especifica quando comparado ao HA sem a sinterização ao processo, corroborando os resultados encontrados por Aminzare (Aminzare, et al., 2013).

Tabela 1**. Área superficial específica das HAs Sinterizadas, calculadas segundo Quirk (QUIRK, 1955).**

Amostras	Área superficial específica m^2g^{-1}	Desvio Padrão
HA_0	62,31	1,56
HA_{S500}	11,75	0,83
HA_{S700}	8,93	1,60
HA_{S1000}	5,72	0,06

Difração De Raios X

Foram obtidos difratogramas das amostras de HAs sinterizadas. O objetivo foi identificar os picos característicos da HA padrão e também os picos de algum outro fosfato de cálcio que venha ter sido formado durante a síntese devido às altas temperaturas. De uma maneira geral, todas as amostras apresentaram os picos característicos da HA padrão.

As amostras apresentaram picos delgados e com intensidade média maior, o que sugere maior cristalinidade das amostras e um tamanho médio dos cristais maior. A Figura 1 compara os difratogramas das HAs sinterizadas a 500, 700 e 1000 ºC. É possível observar como a cristalinidade vai aumentando de acordo com o aumento da temperatura de sinterização. Os resultados sugerem que quanto maior a temperatura de sinterização, maior a probabilidade de que surjam picos de outras fases cristalinas. Foram observados picos de Tricálcio fosfato (TCP) nas amostras HA_{S500} e $HA_{S700.}$ A amostra HA_{S1000}, além de picos característicos de TCP, também foram observados picos de Monohidrogeno fosfato (DCPA) e fosfato octacálcio (OCP).

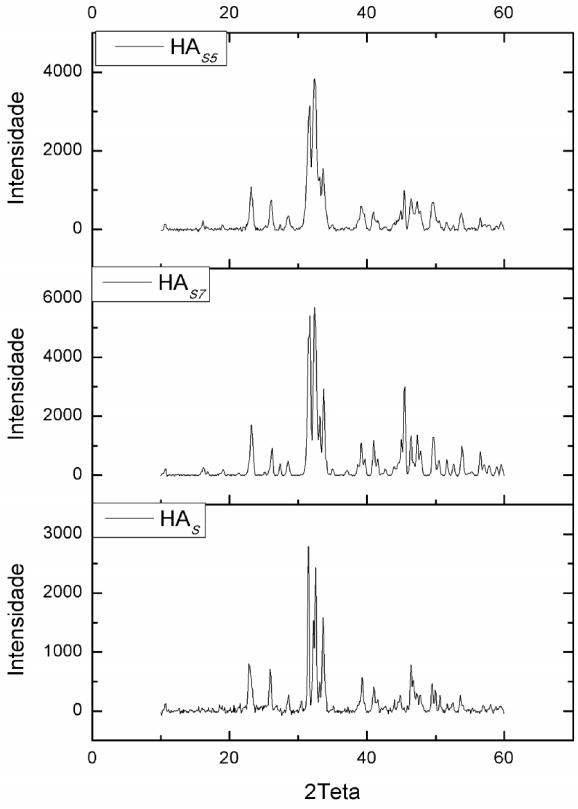


Figura 1. **Difratogramas das HAs sinterizadas a 500, 700 e 1000 ºC.**

Espectroscopia de infravermelho

Os espectros FTIR de todas as amostras de HA apresentados na Figura 2 mostraram a presença de bandas que correspondem aos grupamentos funcionais fosfato (PO_4^{3-}), hidroxila (OH^-), ligação POH, água (H_2O) e carbonato do tipo B (CO_2^{-3} B). As bandas de carbonato do tipo B, normalmente pertencentes as frequências 1595/1417 cm^{-1} e 875 cm^{-1}. Fica claro a diminuição da banda hidroxila (OH^-) à medida que a temperatura da síntese aumenta, devido a retirada de água da HA através da transferência de calor dentro da mufla.

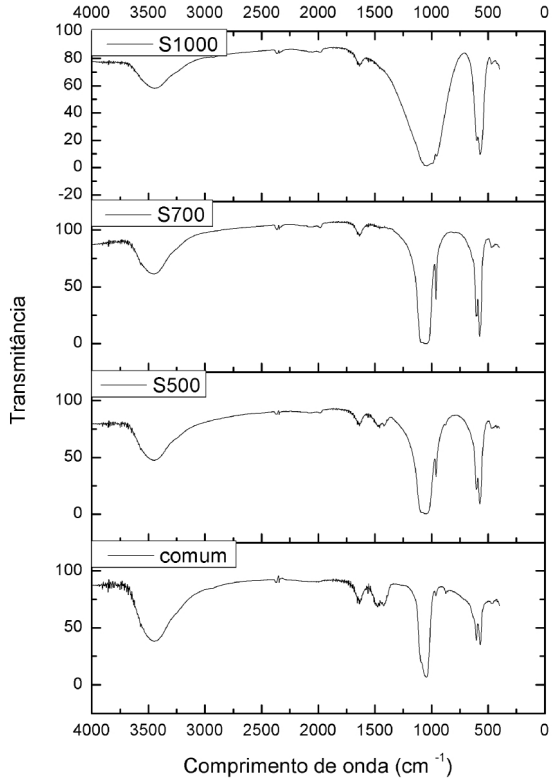
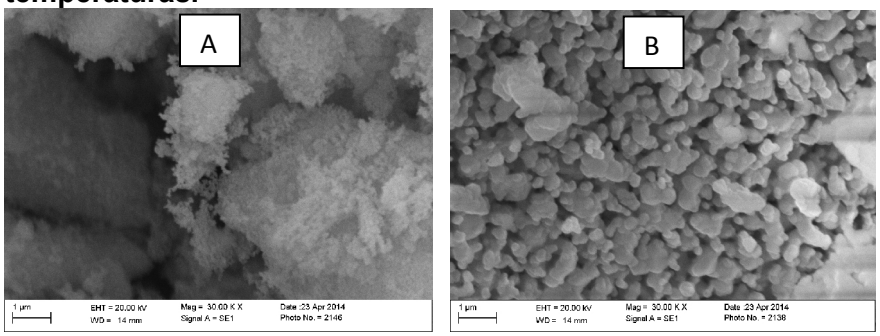


Figura 2. **Espectogramas das HAs sinterizadas a 500, 700 e 1000 ºC.**

Difração de Raio X

A Figura 3 mostra as imagens das HAs sitenrizadas em diferentes temperaturas.



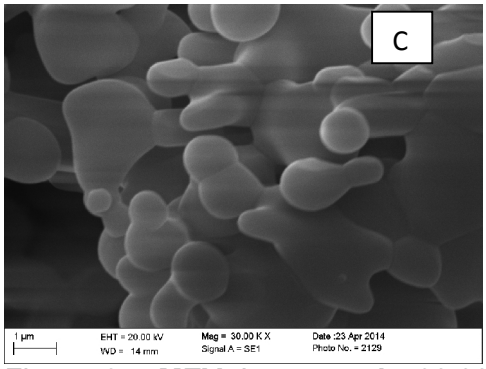


Figura 3. **MEV (aumentada 30.00 K vezes) das HAs sinterizadas em temperaturas diferentes. HA_{S500} (A), HA_{S700} (B) e HA_{S1000} (C).**

Analisando a Figura 3 fica claro a diferença de área superficial, porosidade e também a definição dos cristais. Ao aumentar a temperatura, verificamos a melhor cristalinidade.

Conclusão

Hidroxiapatitas foram sintetizadas pelo método via úmida e foram tratadas em diferentes temperaturas. As amostras sinterizadas apresentaram picos delgados e com intensidade média maior do que a HA padrão. Os difratogramas apresentaram picos característicos da HA e picos do tricálcio fosfato (TPC) em sua composição. A HA_{S1000} apresentou também picos referentes de Monohidrogeno fosfato (DCPA) e fosfato octacálcio (OCP). A área superficial foi influenciada pela sinterização. O aumento da temperatura resulta em baixas áreas superficiais e pouca porosidade, gradativamente. Por fim, podemos concluir que o acréscimo da sinterização ao processo, não atrapalhou a síntese de HA, concedendo novas características morfológicas e cristalinas importantes para sua aplicação nas áreas biomédicas e biocerâmicas, sem perder as características que a permitem ser usadas como adsorvente de proteínas. Dessa forma, este estudo abre possibilidades de novas pesquisas buscando a interação dessas diferentes áreas cientificas em prol da ciência.

Referências Bibliográficas

AFSHAR, A., GHORBANI, M., EHSANI, N., SAERI, M. R., & SORRELL, C. C. (2003). Some important factors in the wet precipitation process of hydroxyapatite. *Materials & Design, 24*(3), 197-202.

AMINZARE, M., ESKANDARI, A., BAROONIAN, M. H., BERENOV, A., RAZAVI HESABI, Z., TAHERI, M., & SADRNEZHAAD, S. K. (2013). Hydroxyapatite nanocomposites: Synthesis, sintering and mechanical properties. *Ceramics International, 39*(3), 2197-2206.

LUO, Q., & ANDRADE, J. D. (1998). Cooperative Adsorption of Proteins onto Hydroxyapatite. *Journal of Colloid and Interface Science, 200*(1), 104-113.

NAKAI, S. M., H.W (Eds.). (2000). *Food proteins: processing applications*: Wiley-VCH, Inc

PANG, Y. X., & BAO, X. (2003). Influence of temperature, ripening time and calcination on the morphology and crystallinity of hydroxyapatite nanoparticles. *Journal of the European Ceramic Society, 23*(10), 1697-1704.

QUIRK, J. P. (1955). SIGNIFICANCE OF SURFACE AREAS CALCULATED FROM WATER VAPOR SORPTION ISOTHERMS BY USE OF THE B.E.T. EQUATION. *Soil Science, 80*(6), 423-430.

ROSSANO, R., D'ELIA, A., & RICCIO, P. (2001). One-Step Separation from Lactose: Recovery and Purification of Major Cheese-Whey Proteins by Hydroxyapatite—A Flexible Procedure Suitable for Small- and Medium-Scale Preparations. *Protein Expression and Purification, 21*(1), 165-169.

SANTOS, M. H., OLIVEIRA, M. D., SOUZA, L. P. D. F., MANSUR, H. S., & VASCONCELOS, W. L. (2004). Synthesis control and characterization of hydroxyapatite prepared by wet precipitation process. *Materials Research, 7*, 625-630.
TISELIUS, A., HJERTÉN, S., & LEVIN, Ö. (1956). Protein chromatography on calcium phosphate columns. *Archives of Biochemistry and Biophysics, 65*(1), 132-155.
WANG, P., LI, C., GONG, H., JIANG, X., WANG, H., & LI, K. (2010). Effects of synthesis conditions on the morphology of hydroxyapatite nanoparticles produced by wet chemical process. *Powder Technology, 203*(2), 315-321.
ZHANG, Y., & YOKOGAWA, Y. (2008). Effect of drying conditions during synthesis on the properties of hydroxyapatite powders. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 19*(2), 623-628.

Autor(a) a ser contatado: José Antônio de Queiroz Lafetá Junior, UFV, Avenida PH Rolfs, s/n, Campus Universitário, CEP: 36570-000, Viçosa – MG. e joseantoniolafeta@yahoo.com.br.

EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE PROPRIEDADES FÍSICAS DOS ÓLEOS DE PEQUI, COCO LICURI E AZEITE DE DENDÊ

EFFECT OF TEMPERATURE ON PHYSICAL PROPERTIES OF PEQUI, COCO LICURI AND DENDÊ OILS

Davi Novaes Ladeia Fogaça[1]; Laoan Brito Oliveira Santos[2]; Michelle Costa Pignata[2]; William Soares da Silva[2]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) – Campus Barreiras
[2] Univerisidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Itapetinga

Resumo

Os óleos de pequi, coco licuri e dendê são produtos bastante consumidos e produzidos no Brasil, variando a intensidade de consumo e produção de acordo com a cultura culinária regional. Apesar desse consumo, são escassos os estudos sobre as propriedades físicas destes produtos, o que influi diretamente nos métodos de produção, afetando a qualidade dos óleos e restringindo a produção à operações de pequena escala e baixa tecnologia. O objetivo do presente estudo foi avaliar as propriedades físicas dos óleos de pequi, coco licuri e azeite de dendê, visando a aplicação desses conhecimentos em novas tecnologias de processamento e armazenamento desses produtos.

Palavras-chave: ácidos graxos, composição, propriedades

Introdução

A Instrução Normativa nº 49 (BRASIL, 2006) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento define óleo vegetal comestível como o produto alimentício constituído principalmente por triglicerídeos de ácidos graxos, obtidos unicamente de matéria-prima vegetal, refinado mediante emprego de processos tecnológicos adequados, podendo conter pequenas quantidade de outros lipídios naturalmente presentes no óleo vegetal e sendo denominados de acordo com a espécie vegetal de origem.

Brock et al. (2008) destaca que qualquer que seja a forma de obtenção ou emprego dos óleos vegetais, o conhecimento de propriedades termofísicas se faz necessário para o projeto e desenvolvimento de cálculos, de equipamentos e processos que envolvam transferência de calor ou mesmo para especificação do produto.

As propriedades físicas dos lipídeos consistem em um critério útil para avaliar o estágio de processamento ou a utilidade de uma gordura para aplicação em um produto

específico. Essas propriedades estão diretamente relacionadas com a composição química dos triglicerídeos (Ribeiro e Seravalli, 2007).

Neste contexto o presente experimento tem como objetivo apresentar resultados de medidas de densidade, viscosidade e índice de refração dos óleos de pequi, coco licurí e dendê na faixa de temperatura de 30-65 (°C), com o intuito de fornecer dados que apontem para a composição química desses óleos e que auxiliem no processo de fabricação dos mesmos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Engenharia de Processos (LEP) e de Propriedades Físicas dos Alimentos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvino Oliveira. Os óleos vegetais (pequi, dendê e coco licurí) foram adquiridos no comércio local dos municípios de Caetité e Canavieiras, ambos na Bahia, e usados sem nenhum tratamento adicional.

Determinação das Propriedades Físicas

Massa específica

As massas específicas dos óleos foram quantificadas na faixa de temperatura de 30ºC a 65°C, em intervalos de 5°C, através de densímetro digital de bancada DMA 5000M (Anton Paar, Ashland, USA), calibrado a 20°C, com faixa de operação de 0 a 3 g/cm^3 e precisão de $\pm$5 x 10^{-6} g/cm^3.

Viscosidade

A viscosidade dos óleos vegetais foi determinada através de um viscosímetro da marca Brookfield (modelo DVII+), utilizando um rotor (*spindle*) SC4-31 com adaptador para pequenas quantidades de amostra (Brookfield Engineering Laboratories, Massachussets, USA).

Um banho termostático Brookfield TC-502 P, com faixa de medição de -20°C a 200°C e precisão de $\pm$0,01ºC (Brookfield Engineering Laboratories, Massachussets, USA), acoplado ao viscosímetro, foi utilizado para ajuste da temperatura das amostras de óleo.

As medições foram realizadas variando a velocidade de rotação do *spindle* a cada 10 rpm, abrangendo a faixa de 10 a 200 (rpm), sendo realizadas 3 medições de viscosidade para cada velocidade, em cada uma das temperaturas.

Índice de refração

O índice de refração (IR) das amostras foi mensurado por meio de leitura direta através de um refratômetro modelo DSA E-SCAN (The Electron Machine Corporation, Umatilla, USA), com faixa de medição entre 1,329 e 1,539 e precisão de $\pm$0,000075.

Análise estatística

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com ensaios em triplicata, com exceção da determinação do calor específico, o qual foi realizado em quintuplicata, com duas repetições (n=2). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de comparação de médias (Tukey) e análise de regressão linear com nível de significância de 5% através do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Todas as propriedades avaliadas variaram significativamente com a temperatura, ressaltando a importância da avaliação destas para que os dados obtidos possam ser utilizados nos cálculos inerentes às variáveis de processamento dos óleos vegetais.

Massa Específica

O comportamento da massa específica (ρ) dos óleos vegetais pode ser observado através da Figura 1, sendo representados matematicamente através de modelos de regressão descritos na Tabela 1.

Os triglicerídeos que contêm ácidos graxos insaturados ou ramificados possuem menores densidade e viscosidade (Ribeiro e Seravalli, 2007), o que aponta para uma menor quantidade de ácidos graxos insaturados ou ramificados no óleo de coco, o qual apresenta a maior massa específica.

A massa específica fornece, também, uma estimativa da razão sólido-líquido do lipídeo e esses são mais densos no estado sólido do que no estado líquido (Ribeiro e Seravalli, 2007). O teor de gordura na forma sólida em um lipídeo é função do ponto de fusão dos ácidos graxos constituintes, observa-se que a partir dos 45°C o azeite de dendê passa a apresentar uma massa específica menor que a do óleo de pequi, o que sinaliza que a partir dos 45°C a razão sólido-líquido será menor no azeite de dendê do que no óleo de pequi, o que é decorrente do tamanho e da composição da cadeia de ácidos graxos, sendo mais fácil fundir os ácidos graxos do azeite de dendê do que do óleo de pequi, a partir dessa temperatura.

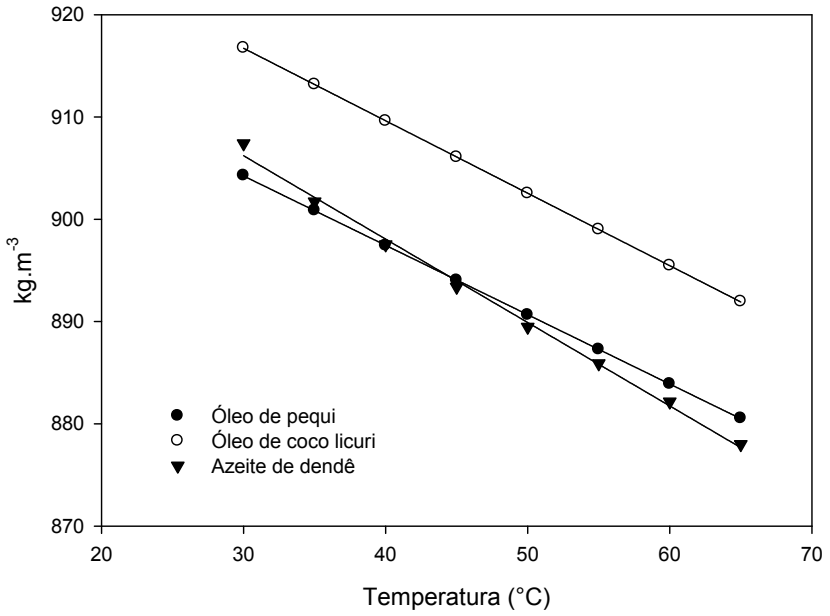


Figura 1. Massa específica dos óleos vegetais em função da temperatura.

Tabela 1. Modelos matemáticos para a massa específica dos óleos em função da temperatura.

Óleo / Azeite	Modelo	R^2	P
Dendê	ρ (kg.m^{-3}) = -0,815 T + 930,677	0,9962	0,000
Coco	ρ (kg.m^{-3}) = -0,709 T + 937,980	1,0000	0,000
Pequi	ρ (kg.m^{-3}) = -0,678 T + 924,580	1,0000	0,000

Viscosidade

O comportamento reológico dos óleos vegetais, avaliado através da análise de viscosidade em função da temperatura pode ser observado através da Figura 2 e os modelos matemáticos do comportamento da viscosidade de cada óleo se encontram na Tabela 2.

Por apresentar uma maior massa específica (ρ), era esperado que o óleo de coco também apresentasse a maior viscosidade, porém a viscosidade é maior quanto maior for o tamanho da cadeia de ácidos graxos, diminuindo com o aumento da temperatura (Ribeiro e Seravalli, 2007), o que pode explicar a maior viscosidade apresentada pelo azeite de dendê até a temperatura de 55°C, quando este apresenta uma cadeia de ácidos graxos mais longa em relação aos demais óleos avaliados.

Após a temperatura de 55°C o azeite de dendê apresenta uma viscosidade menor que a do óleo de pequi, o que pode ser resultado do processo de lipólise, ocasionado pelo aumento da temperatura, e consequente liberação de ácidos graxos e redução do tamanho da cadeia, indicando uma maior susceptibilidade do azeite de dendê à lipólise, quando submetido a temperaturas mais elevadas, se comparado aos óleos de pequi e de coco.

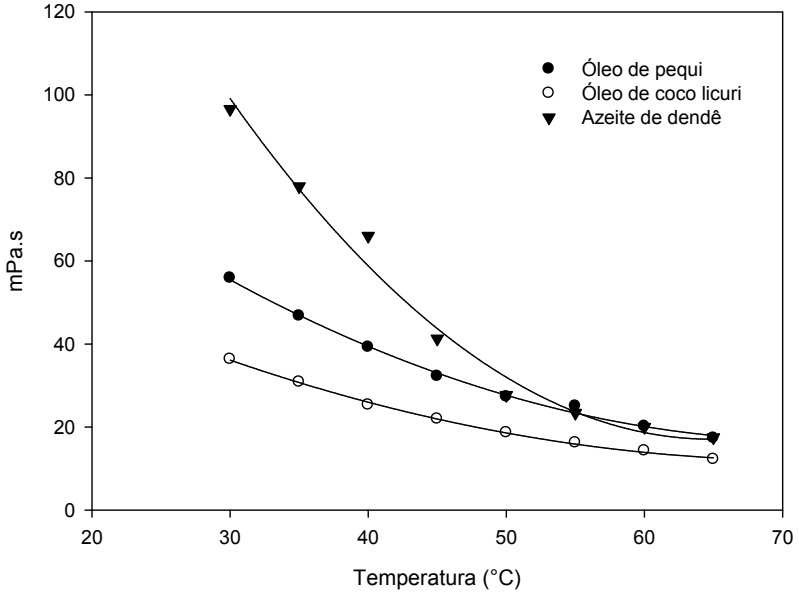


Figura 2. Viscosidade dos óleos vegetais em função da temperatura.

Tabela 2. Modelos matemáticos para a viscosidade dos óleos em função da temperatura.

Óleo / Azeite	Modelo	R^2	P
Dendê	μ (mPa.s) = 0,067 T² - 8,757 T + 301,104	0,9866	0,000
Coco	μ (mPa.s) = 0,014 T² - 1,969 T + 82,934	0,9983	0,000
Pequi	μ (mPa.s) = 0,021 T² - 3,092 T + 129,120	0,9966	0,000

Índice de Refração

O índice de refração de uma gordura aumenta com o aumento da cadeia de seus ácidos graxos constituintes, assim como com o grau de insaturação desses ácidos graxos (Ribeiro e Seravalli, 2007).

O comportamento do índice de refração dos óleos em diferentes temperaturas está representado na Figura 3 e os modelos matemáticos destes na Tabela 3.

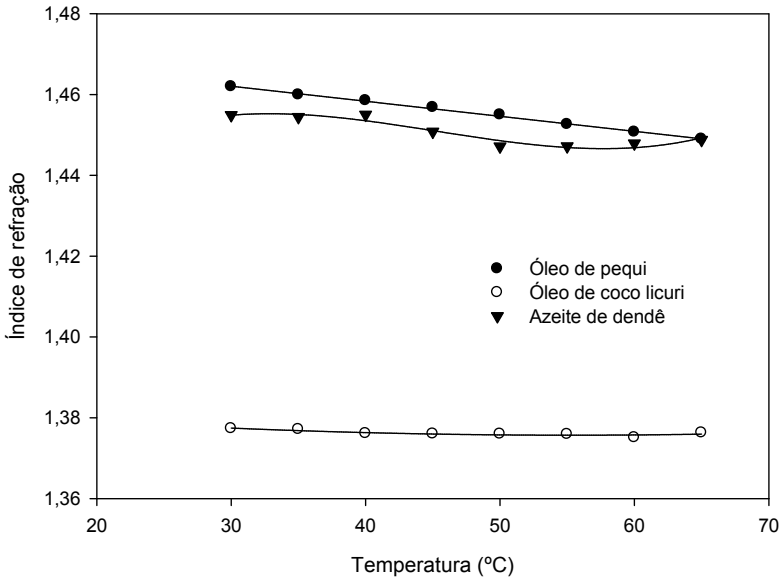


Figura 3. Índice de refração dos óleos vegetais em função da temperatura.

Os resultados encontrados para o índice de refração corroboram com os resultados observados para massa específica e viscosidade, indicando que o óleo de pequi e o azeite de dendê se assemelham no que se refere ao tamanho da cadeia de ácidos graxos, número de ramificações e de insaturações, refletindo em comportamentos semelhantes para a massa específica, viscosidade e índice de refração.

Tabela 3. Modelos matemáticos para o índice de refração dos óleos em função da temperatura.

Óleo / Azeite	Modelo	R^2	P
Dendê	$IR = 1 \times 10^{-6} T^3 - 0{,}0001 T^2 + 0{,}0064 T + 1{,}3705$	0,9282	0,000
Coco	$IR = 3 \times 10^{-6} T^2 - 0{,}0003 T + 1{,}3841$	0,7770	0,000
Pequi	$IR = - 0{,}0003 T + 1{,}4732$	0,9972	0,000

Conclusão

Podemos concluir através dos resultados obtidos que, na faixa de temperatura avaliada, o óleo de coco apresenta uma menor quantidade de insaturações e de ramificações e um maior teor de lipídeos na forma sólida, gorduras, indicando um maior ponto de fusão dos seus ácidos graxos quando comparado aos demais óleos avaliados. O óleo de pequi e o azeite de dendê se assemelham quanto aos parâmetros de densidade, viscosidade e índice de refração nas temperaturas avaliadas o que indica também para semelhanças no tamanho da cadeia, número de insaturações e ramificações.

Os resultados obtidos no presente estudo são de grande relevância para o controle dos processos produtivos, das condições de armazenamento buscando prolongar o tempo de vida útil dos óleos e desenvolver equipamentos e tecnologias mais seguras e eficientes para obtenção dos produtos avaliados.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 49, de 22 de Dezembro de 2006: Regulamento técnico de identidade e qualidade de óleos vegetais refinados, Brasília, 26 Dezembro 2006.

BROCK, J. et al. Determinação experimental da viscosidade e condutividade térmica de óleos vegetais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28, n. 3, Jul.- Set. 2008. 564 - 570.

FASINA, O. O.; COLLEY, Z. Viscosity and specific heat of vegetable oils as a function of temperature: 35°C to 180°C. **International Journal of Food Properties**, 11, 2008. 738-746.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 35, n. 6, 2011. 1039-142.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. *Química de Alimentos*. 2ª edição revista. São Paulo: Editora Blucher, 2007.

Autor a ser contactado: Davi Novaes Ladeia Fogaça, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) – Campus Barreiras, Rua Gileno de Sá, 271. Bairro Recanto dos Pássaros, Barreiras – Bahia. CEP 47808-006.
E-mail: davinlf@hotmail.com

EFEITO DO AMADURECIMENTO SOBRE O PERFIL DE TEXTURA INSTRUMENTAL DE MANGAS (*Mangífera índica* L.) VARIEDADE HADDEN

EFFECT OF RIPENING ON INSTRUMENTAL TEXTURE PROFILE OF MANGOS (Mangifera indica L.) VARIETY HADDEN

Davi Novaes Ladeia Fogaça[1]; Rodrigo Farias da Silva (*In Memorian*)[2]; William Soares da Silva[2]; Ada Azevedo Barbosa[2]; Luciano Brito Rodrigues[2]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) – Campus Barreiras.
[2] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)/DTRA – Itapetinga-BA

Resumo

As características mecânicas são utilizadas cotidianamente e instintivamente no processo de escolha de frutas pelos consumidores. A obtenção e adoção de parâmetros de textura são de fundamental importância para eleição de um índice de firmeza que possa indicar o estágio de maturação e qualidade de frutos através de uma faixa de valores pré-estabelecidos e de fácil entendimento pelo consumidor. O objetivo do presente trabalho foi avaliar através da análise do perfil de textura (TPA) o comportamento mecânico de mangas da variedade Hadden ao longo de 12 dias de amadurecimento. Foram obtidos modelos para a dureza e a coesividade dos frutos, sendo eleito a coesividade como índice de firmeza. A coesividade apresentou uma redução exponencial ao longo dos 12 dias de avaliação, representando o processo de amolecimento dos frutos durante o tempo de vida útil.

Palavras-chave: índice de firmeza, maturação, frutos

Introdução

A manga é uma das mais importantes frutas tropicais, sendo muito apreciada por seu sabor, aroma e coloração característicos e atraentes (Cardello e Cardello, 1998).

A Índia é o maior produtor mundial de manga, com mais de 42% do total. O Brasil é o sétimo, representando 3% do total produzido no mundo (FAO, 2012). Em 2011 o Brasil

exportou 127 mil toneladas da fruta, sendo que na região do Submédio do Vale do São Francisco foram produzidos 80% das mangas exportadas pelo Brasil (Lima, 2013).

Durante o amadurecimento de frutos, ocorre o amaciamento devido à degradação enzimática das paredes celulares (Johnston *et al.*, 2002). O fruto sofre um amaciamento muito rápido no mesocarpo e, à medida que o fruto se aproxima do estágio de completa maturação, torna-se indesejável para consumo (Azim e Nour, 1978).

A preferência do consumidor para qualquer fruta é motivado principalmente por seus parâmetros físicos, como tamanho, forma, cor, defeitos, manchas externas e firmeza. Um dos aspectos mais significativos de qualidade de manga para os consumidores é a sua firmeza, pois reflete os estádios de maturação do fruto (Jha *et al.* 2010). Medições de firmeza podem ser utilizadas para monitorar mudanças na qualidade dos frutos durante o armazenamento e desenvolver padrões de qualidade, que são importantes na comercialização do produto (Ferraz, Sargent e Fox, 2001).

Alguns ensaios mecânicos (análise do perfil de textura, compressão uniaxial, fluência, relaxação entre outros) têm sido extensivamente usados para descrever as alterações na textura de alimentos, em particular, para frutas e hortaliças durante o armazenamento e processamento (Silva, Fogaça e Rodrigues, 2013). A firmeza, que é também um parâmetro de qualidade, é apenas uma pequena parte da sensação de textura na boca (García-Ramos *et al*., 2005).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o perfil de textura instrumental (TPA) de mangas (*Mangífera índica* L.) variedade Hadden ao longo de 12 dias de amadurecimento dos frutos.

Material e Métodos

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Ensaios de Materiais (LabEM) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga, em um equipamento analisador de textura (CT3, Brookfield®, USA) equipado com uma célula de carga de 25 kg. Durante os ensaios, as amostras foram comprimidas por um prato plano e paralelo (*probe*) de acrílico com 51,4 mm de diâmetro (TA2500). As seguintes condições experimentais foram selecionadas para os ensaios de compressão: taxa de deformação de 0,3 mm/s; 70 % de compressão; força de gatilho (*trigger*) 0,24 N (resistência necessária para iniciar a avaliação), e taxa de aquisição de dados de 100 pontos por segundo (100 PPS). As condições de ensaio foram estabelecidas através de testes preliminares. Para uma boa estimativa da avaliação dos ensaios foram realizadas medições em sextuplicatas (6 espécimes) para cada repetição. A programação do experimento e a coleta de dados foram realizadas por meio de um *software* (Texture ProCT, Brookfield®, USA). Os dados experimentais coletados foram submetidos à análise de regressão com o auxílio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2011) com 10% de significância, dando origem a um modelo matemático que descreve o comportamento das propriedades mecânicas de mangas ao longo dos primeiros 12 dias de amadurecimento.

Na análise do perfil de textura foram utilizados corpos de prova cúbicos com 2 cm de aresta, os quais foram submetidos ao branqueamento antes do ensaio mecânico.

Resultados e Discussão

Nas Figuras 1 e 2 estão representados os comportamentos das variáveis dureza (N) e coesividade ao longo dos 12 dias de amadurecimento em que os frutos foram avaliados.

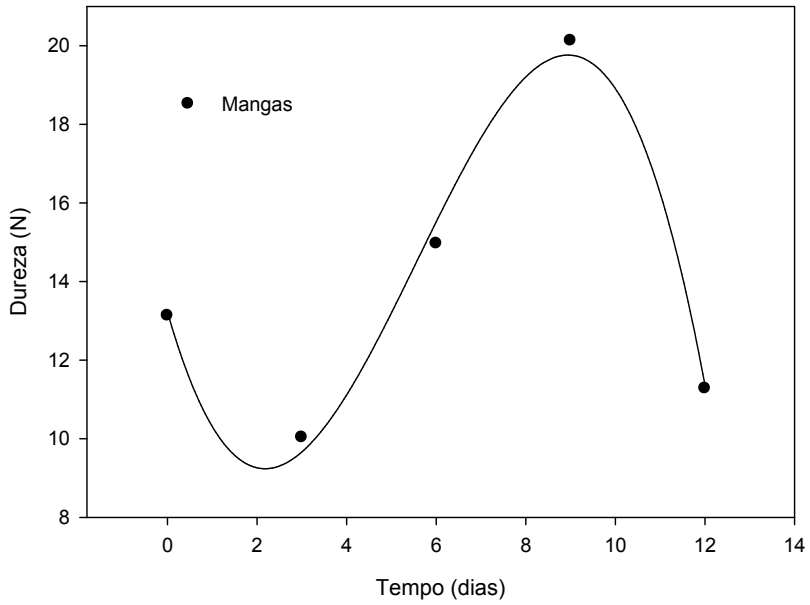


Figura 1. Variação da dureza (N) ao longo de 12 dias de amadurecimento.

A variável dureza apresentou um comportamento representado por um polinômio de 3° grau, sendo um fenômeno distinto do esperado. Por se tratar de um material biológico existe uma grande variabilidade entre as amostras (CV = 48,30%), mesmo entre frutas do mesmo lote e no mesmo estágio de maturação, e isso pode ter ocasionado esse comportamento incomum.

Por conta disso, de modo a ter-se um parâmetro que represente de forma confiável o comportamento mecânico do material ao longo do tempo recomenda-se a adoção de um parâmetro, dentre as propriedades mecânicas, como o índice de firmeza (Ferraz e Honório, 2007).

No presente trabalho o parâmetro coesividade pode ser escolhido como índice de firmeza por ter apresentado uma variação de comportamento mais próximo da realidade (CV = 56,20%), onde se observa a redução da firmeza com o tempo de amadurecimento.

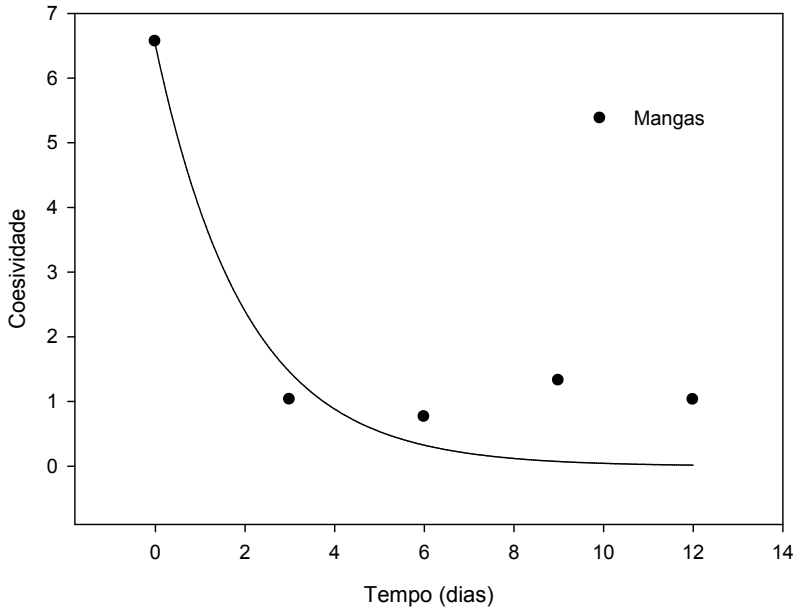


Figura 2. Variação da coesividade ao longo de 12 dias de amadurecimento.

A redução na firmeza com o amadurecimento dos frutos é causada pela quebra da protopectina insolúvel em pectina solúvel ou pela hidrólise de amido ou gorduras (Castro e Vieira, 2001).

A coesividade representa a medida em que um material pode ser deformado antes de se romper (Szczesniak, 1963), fornecendo um indicativo da força das ligações internas do material (Gunasekaran e Ak 2003), com a conversão da protopectina em pectina e a transformação do amido em açúcares mais simples (frutose) a coesividade (índice de firmeza) tende a diminuir.

Não foram encontrados modelos matemáticos que se ajustassem aos dados obtidos para os parâmetros elasticidade e mastigabilidade, também avaliados, apresentando valores médios de -3,649 (mm) e -32,828 (N), respectivamente. Os modelos matemáticos para os parâmetros dureza e coesividade estão representados na Tabela 1.

TABELA 1. Modelos matemáticos para os parâmetros dureza (N) e coesividade de mangas ao longo de 12 dias de amadurecimento.

Modelos*	R^2	P
Dureza (N) = $-0,054\ t^3 + 1,081\ t^2 - 6,012\ t + 17,988$	0,9614	0,055
Coesividade[a] = $6,5078\ \exp^{-0,4996\ t}$	0,8801	0,098

*t representa o tempo de avaliação. [a]Parâmetro adimensional.

Conclusão

O índice de firmeza, indicado pela coesividade da manga, sofre uma redução exponencial ao longo da vida útil, sendo necessário o estudo e detecção dos pontos onde o fruto passar a apresentar uma textura atraente ao consumidor (maturação) e onde essa textura passa a indicar um excessivo amolecimento (senescência).

A obtenção de modelos matemáticos do TPA que explicam a variação do comportamento mecânico da manga, possibilitando eleger um parâmetro como índice de firmeza e utilizá-lo para estimar mudanças de textura ao longo da fase de amadurecimento são de grande relevância para avaliação das condições de armazenamento e de ponto ideal de consumo, utilizando a firmeza como indicador de escolha do produto ao longo do tempo de vida útil.

Referências Bibliográficas

Azim, A.; Nour, A.M. The influence of pectic substances on textural properties of mango fruits. *Journal of Food Science and Technology*, v.10, pp.1–3, 1978.

Cardello, H. M. A. B.; Cardello, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangífera índica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n. 2, pp. 211-217. 1998.

FAO. FAOSTAT. Roma, [2012]. Disponível em:<http://www.fao.org/corp/statistics>. Acesso em: 13 dez. 2014.

Ferraz, A. C. O.; Honório, S. L. *Palestra: Propriedades físicas e mecânicas de frutas.* II Workshop Internacional de Pós-Colheita de Frutas e II Workshop Internacional de Pós-Colheita de Citrus. Campinas, abril de 2007.

Ferraz, A. C. O.; Sargent, S. A.; Fox, A. J. A non-destructive method for measuring firmness of blueberry fruit. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, v.114, pp. 138-142, 2001.

Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 35, n. 6, 2011. 1039-142.

García-Ramos, F. J.; Valero, C.; Homer, I.; Ortiz-Cañavate, J.; Ruiz-Altisent, M. Non-destructive fruit firmness sensors: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, v. 3, n.1, pp. 61-73, 2005.

Gunasekaran, S.; Ak, M. M. *Cheese Rheology and Texture*. London: CRC Press, 2003.

Jha, S. K.; Sethi, S.; Srivastav, M.; Dubey, A. K.; Sharma, R. R.; Samuel, D. V. K.; Singh, A. K. Firmness characteristics of mango hybrids under ambient storage. *Journal of Food Engineering*., v.97, pp. 208–212, 2010.

Lima, J. R. F. Comunicado Técnico 154: Exportações de manga produzida no Submédio do Vale do São Francisco no Período de 2003-2012. Embrapa Semiárido – Petrolina, 2013.

Silva, W. S.; Fogaça, D. N. L.; Rodrigues, L. B. O efeito do tempo de cozimento no comportamento mecânico de batatas (*Solanum tuberosum* L.). Magistra, v. 25, n. especial, pp. 675-679, 2013.

Szczesniak, A. K. Classification of textural characteristics. *Journal of Food Science*, v. 4, n. 28, p. 385-389, 1963.

Autor a ser contactado: Davi Novaes Ladeia Fogaça, IFBA – Campus Barreiras, Rua Gileno de Sá, 271. Bairro Recanto dos Pássaros, Barreiras – Bahia. CEP 47808-006.
E-mail: davinlf@hotmail.com

EFEITO DO CONGELAMENTO NA CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA DA CARNE DE BOVINOS NELORE E ABERDEEN ANGUS

EFFECT OF FREEZING ON WATER HOLDING CAPACITY OF NELLORE AND ABERDEEN ANGUS BEEF

Carolina Naves Aroeira[1], Mariana Molica Silveira[2], Robledo de Almeida Torres Filho[1,3], Alcinéia Lemos de Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1]

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.
[2] Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Biologia Animal (DBA). Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
[3] Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Campus Florestal, MG, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do congelamento sobre a exsudação da carne bovina (M. *Longissimus thoracis*) de animais das raças Nelore (n=17) e Aberdeen Angus (n=17). Bifes de contrafilé foram embalados a vácuo e submetidos a dois tratamentos: congelados (40 dias a -20 °C); e controle. As amostras foram analisadas quanto à perda de água por exsudação (purga), por pressão em papel de filtro (PPF) e por cozimento (PPC). As purgas foram maiores ($P < 0,05$) nas carnes congeladas, sendo observado uma maior ($P < 0,05$) perda nas carnes congeladas de animais Nerole. A PPF ($P > 0,05$) não foi afetada pela raça ou pelo tratamento. O congelamento proporcionou maiores ($P < 0,05$) valores de PPC e perda de exsudado total (purga + PPC) quando comparado às carnes não-congeladas.

Palavras-chave: purga, perda por cozimento, qualidade de carne

1 Introdução

No Brasil, o congelamento da carne para comercialização é uma prática frequente que visa atender o processo de distribuição interestadual e de exportações de carnes. Trata-se de um método de conservação simples e absolutamente essencial para prolongar a vida útil da carne *in natura*, enquanto mantém a sua qualidade. No entanto, o processo de congelamento, e seu armazenamento congelado, leva à formação de cristais de gelo, que podem danificar a estrutura celular (Stuby et al., 1993), e a uma concentração de soluto, o que induz a uma desnaturação proteica (Lawrie, 2006). Tanto o dano celular quanto a desnaturação proteica pode ocasionar uma menor habilidade da carne em reter a água intra e intercelular (Fennema, 1996; Leygonie et al., 2012), o que, após o descongelamento, irá ocasionar a perda da textura e da suculência da carne, afetando a percepção sensorial de sua maciez.

A capacidade de retenção de água (CRA) da carne pode ser analisada através das perdas de peso por exsudação (purga) e por pressão em papel filtro, além da perda de peso por cozimento (PPC), (Ramos e Gomide, 2007), característica fortemente relacionada à suculência e favorecimento do contato do aroma da carne com as papilas gustativas (Aaslyng et al., 2003). Sendo, portanto, importantes atributos que devem ser considerados para garantir uma melhor qualidade das carnes.

Além dos efeitos da CRA sobre a maciez da carne, o grupamento genético é uma variável importante na qualidade da carne bovina. Na pecuária brasileira, os grupos genéticos *Bos indicus* e *Bos taurus* relacionados à produção de gado de corte são representados por várias raças. Dentre os *Bos indicus*, o Nelore é a raça mais representativa, sendo criados em toda a extensão do território brasileiro. Já animais do grupo *Bos taurus* possuem uma criação mais restrita ao Sul do país por apresentar um clima mais ameno e característico das regiões onde são provenientes (Vaz et al., 2001). Destaca-se dentro deste grupo animais provenientes da raça Aberdeen Angus.

O objetivo desse estudo foi avaliar a efeito do armazenamento congelado sobre a CRA da carne bovina de animais das raças Nelore e Aberdeen Angus.

2 Material e Métodos

As amostras foram provenientes do contrafilé (M. *Longissimus thoracis*) direito da meia carcaça de 34 bovinos machos inteiros, sendo 17 Nelores e 17 Aberdeen Angus,

criados sob as mesmas condições. Os animais foram abatidos seguindo práticas de bem estar e de abate regulamentadas pela legislação brasileira. Dois bifes de 2,5 cm de espessura foram obtidos de cada corte, sendo individualmente pesados, embalados a vácuo (embaladora modelo BS420, R. Baião, Brasil) e aleatoriamente distribuídos em dois tratamentos: congelado; e controle. As amostras controles foram submetidas imediatamente às análises, enquanto as amostras destinadas ao congelamento foram congeladas e mantidas por 40 dias em *freezer* convencional (-20 °C), antes de serem descongeladas (por 24 horas a 4 °C) para condução das análises.

As amostras foram removidas da embalagem, secas em papel toalha e novamente pesadas, para a determinação da purga (perda de exsudado da carne), obtida pela diferença dos pesos das amostras antes da embalagem e após a retirada da embalagem, sendo expressa em porcentagem.

Uma pequena amostra foi retirada para análise da CRA pelo método de pressão em papel de filtro (PPF) proposto por Honikel e Hamm (1994), com pequenas modificações. Amostras de, aproximadamente, 300 mg foram colocadas sobre uma folha de papel filtro previamente seco e o conjunto prensado com um peso de 5 kg por 5 minutos. Após a prensagem, as áreas delimitadas pela carne prensada (Ac) e pelo líquido exsudado (Ae) no papel filtro foram obtidas, utilizando o software ImageJ® 1.42q (National Institute of Health, USA), e a CRA expressa como a razão Ac/Ae.

Para determinação da perda por cozimento (PPC), as amostras foram pesadas e grelhadas a 160-180°C (Mega Grill; Britânia, Curitiba, PR, Brasil) até atingirem a temperatura interna de 71°C (AMSA, 1995), monitorada por um termômetro digital (TD-880 com termopar tipo K; ICEL, Manaus, AM, Brasil) inserido no centro geométrico de cada bife. Após o cozimento as amostras foram resfriadas a temperatura ambiente por 2 h e novamente pesadas. A PPC foi determinada pela diferença da pesagem do bife antes e após o cozimento e o resultado foi expresso em porcentagem.

A perda total de exsudado (PTE) também foi avaliada, sendo determinada como a soma entre a purga e a PPC.

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x2, com duas raças (Aberdeen Angus x Nelore) e dois tratamentos (controle x congelado), considerando um nível de significância de 5%. Quando pertinente, as médias foram separadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas no programa SAS® System, versão 9.0 (SAS Institute Inc., Cary, SC).

3 Resultados e Discussão

Foi observado um efeito significativo ($P < 0,05$) da interação tratamento x raça apenas para os valores de purga (Tabela 1). O congelamento proporcionou uma maior purga na carne tanto de Nelore quanto de Aberdeen Angus. Isto condiz com a observação de que o congelamento e posterior descongelamento tem um forte impacto na quantidade de água perdida pela carne (Lagerstedt et al., 2008; Stuby et al., 1993; Hergenreder et al., 2013); seja devido à formação de cristais de gelo que danifica a integridade estrutural da membrana celular, permitindo a saída de água do meio intracelular para o espaço extracelular (Leygonie et al., 2012); ou pela desnaturação proteica induzida pela concentração de soluto, tanto intracelular quanto extracelular (Lawrie, 2006), que altera os espaços interfibrilares do tecido muscular e a interação da proteína com a água (Fennema, 1996), reduzindo a capacidade da carne de reter água.

Tabela 1. Índices da capacidade de retenção de água (média ± desvio padrão) de bifes de contrafilés bovinos frescos e congelados

		Raça		
Índice	**Tratamento**	**Angus**	**Nelore**	***Média***
Purga (%)	Controle	$0,70 \pm 0,32^{x}$	$0,63 \pm 0,24^{x}$	*0,66 ± 0,28*
	Congelado	$3,86 \pm 0,86^{y}$	$6,56 \pm 2,45^{z}$	*5,22 ± 2,27*

	Média	*2,28 ± 1,73*	*3,60 ± 3,47*	
PPF	Controle	0,245 ± 0,028	0,249 ± 0,034	*0,247 ± 0,031*
	Congelado	0,251 ± 0,057	0,246 ± 0,056	*0,249 ± 0,056*
	Média	*0,248 ± 0,044*	*0,248 ± 0,046*	
PPC (%)	Controle	22,10 ± 5,94	20,02 ± 5,60	*21,06 ± 5,78*[a]
	Congelado	25,84 ± 5,39	26,38 ± 5,29	*26,10 ± 5,26*[b]
	Média	*23,97 ± 5,89*	*23,19 ± 6,26*	
PTE (%)	Controle	22,81 ± 5,99	20,66 ± 5,62	*21,73 ± 5,82*[a]
	Congelado	29,70 ± 5,59	32,96 ± 6,32	*31,33 ± 6,10*[b]
	Média	*26,25 ± 6,69*	*26,81 ± 8,58*	

PPF = retenção de água pelo método de pressão em papel de filtro; PPC = perda de peso por cozimento; PTE = perda total de exsudado.
[x,y,z] Médias seguidas de letras diferentes na linha e na coluna, para o mesmo índice, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).
[a,b] Médias seguidas de letras diferentes na coluna, para o mesmo índice, diferem entre si pelo teste F ($P < 0,05$).

No entanto, as purgas das carnes congeladas e descongeladas foram maiores ($P < 0,05$) para as carnes de Nerole do que para as carnes de Aberdeen Angus. Este resultado indica uma possível diferença na composição do meio intra e extracelular na carne destes animais, uma vez que a formação e crescimento dos cristais de gelo durante a etapa de nucleação depende do tipo e da quantidade de solutos presentes (Fennema, 1996).

Apesar da diferença na purga, a raça e o tratamento não afetaram ($P > 0,05$) a CRA da carne mensurada pelo método de PPF, sendo observado um valor final médio de 0,248 ± 0,045. As diferenças observadas entre a PPF e a purga são devidas à forma de mensuração da CRA. Na purga a única força aplicada foi a pressão negativa causada pela embalagem a vácuo, o que induz a saída apenas da água dos espaços extracelulares, enquanto que no método PPF, há a aplicação de uma força externa que induz a saída tanto da água intracelular quanto dos espaços extracelulares (Honikel e Hamm, 1994). Honikel e Hamm (1994) descrevem, ainda, que, embora demorados, métodos que não aplicam força externa são mais sensíveis na mensuração da CRA.

Para PPC, as carnes congeladas apresentaram maiores ($P < 0,05$) valores, independente da raça ($P > 0,05$), o que pode ser oriundo da perda estrutural devido ao congelamento conforme anteriormente citado. Isto condiz com outros trabalhos (Hergenreder et al., 2013; Lagerstedt et al., 2008; Wheeler et al., 1990) que relataram maiores PPC para carnes bovinas descongeladas quando comparadas à carnes frescas. Da mesma forma, as carnes congeladas apresentaram maior ($P < 0,05$) exsudação total (PTE = purga + PPC), o que pode indicar diferenças na percepção de maciez destas carnes.

4 Conclusão

O congelamento da carne bovina proporciona maior perda de água por exsudação, sendo que a carne congelada de animais Nelore apresentaram maiores valores de purga do que aquelas de animais Aberdeen Angus.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio na participação do Congresso.

6 Referências

AASLYNG, M. D.; BEJERHOLM, C.; ERTBJERG, P.; BERTRAM, H. C.; ANDERSEN, H. J. Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat quality and cooking procedure. **Food Quality and Preference**, v. 14, p. 277–288, 2003.

AMSA. Research Guidelines for Cookery, Sensory Evaluation, and Instrumental Tenderness Measurements of Fresh Meat. Chicago: **American Meat Science Association (AMSA) & National Live Stock and Meat Board**, 1995.

FENNEMA, O. R. **Food Chemistry**, Third Edition: Taylor & Francis, 1996.

HERGENREDER, J. E.; HOSCH, J. J.; VARNOLD, K. A.; HAACK, A. L.; SENARATNE, L. S.; POKHAREL, S.; CALKINS, C. R. The effects of freezing and thawing rates on tenderness, sensory quality, and retail display of beef subprimals. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 1, p. 483-490, 2013.

HONIKEL, K. O.; HAMM, R. Measurement of water-holding capacity and juiceness. I**n A. M. Pearson & T. R. Dutson (Eds.)**, Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products, p. 125-161, 1994.

LAGERSTEDT, Å.; ENFÄLT, L.; JOHANSSON, L.; LUNDSTRÖM, K. Effect of freezing on sensory quality, shear force and water loss in beef M. *longissimus dorsi*. **Meat Science**, v. 80, n.2, p. 457-461, 2008.

LAWRIE, R. A. **Lawrie's Meat Science** (7th ed.): Woodhead Publishing, 2006.

LEYGONIE, C.; BRITZ, T. J.; HOFFMAN, L. C. Impact of freezing and thawing on the quality of meat: Review. **Meat Science**, v. 91, p. 93-98, 2012.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, p. 599, 2007.

STUBY, M. A.; LAMKEY, J. W.; DOLEZAL, H. G. The effect of freezing on aging of beef Animal Science Research Report (pp. 55-59). **Stillwater: Oklahoma Agric. Exp. Stn**. 1993.

VAZ. F.N.; RESTLE. J.; FEIJÓ. G. L.; BRONDANI. I. L.; ROSA. J. R. P.; SANTOS. A. P. Qualidade e Composição Química da Carne de Bovinos de Corte Inteiros ou Castrados de Diferentes Grupos Genéticos Charolês x Nelore. **Revista brasileira de zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 518-525, 2001.

WHEELER, T. L.; MILLER, R. K.; SAVELL, J. W.; CROSS, H. R. Palatability of chilled and frozen beef steaks. **Journal of Food Science**, v. 55, p. 301‑303, 1990.

Autora a ser contactada:
Carolina Naves Aroeira
Mestre em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
Praça Monsenhor Domingos Pinheiro, n° 49, apto 301, Centro, Lavras – MG
carolinaaroeira@yahoo.com.br

EFEITO DO pH NA PROPRIEDADE DA ESPUMA DE NANOPARTÍCULAS DO SORO DE LEITE E PROTEÍNAS DO SORO DE LEITE

EFFECT OF pH ON THE PROPERTY BUBBLE OF NANOPARTICLES AND WHEY PROTEIN WHEY

Suellen Rocha Vieira[1], Daniela Oliveira dos Santos[2].

1. Aluna de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.
2. Professora Assistente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB.

Resumo

As proteínas do soro de leite são amplamente utilizadas na indústria de alimentos, apresentam importantes propriedades tecnológicas funcionais, entre elas a capacidade espumante. Avaliou-se a expansão e estabilidade da espuma da proteína do soro de leite e nanopartículas do soro de leite em função do valor de pH. O experimento fatorial foi realizado em sete níveis de pH (4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0) e dois níveis de agentes espumantes (nanopartículas de proteínas do soro de leite e proteínas do soro de leite), no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. O maior valor da expansão da espuma foi na solução de nanopartículas com 3370,0% no pH de 5,5. Já para a estabilidade não houve diferença significativa entre os agentes espumantes.
Palavras-chave: agente espumante, expansão e estabilidade.

Introdução

As propriedades tecnológicas funcionais de proteínas são propriedades não nutritivas que influenciam na estrutura e aceitabilidade do alimento. E contribui para melhorar as características desejáveis em um alimento, tais como, formação de emulsões, formação de gel, espuma entre outros (FENNEMA, 2010).

A capacidade de uma proteína formar espuma refere-se a sua capacidade de formar uma película fina e resistente na interface gás-líquido, de modo que grandes quantidades de bolhas de gás possam ser incorporadas e estabilizadas, com a incorporação de ar (FENNEMA, 2010). O soro de leite apresenta excelentes propriedades tecnológicas funcionais e nutricionais. São altamente solúveis, boas formadoras de espumas e emulsões, além de formar géis de 85° C. Estas diversas propriedades têm motivado a pesquisa para a aplicação em novos produtos alimentícios (KINSELLA, 1984).

Uma nanopartícula protéica ou nanogeis são constituídas por rede polimérica hidrofílica, ligadas por ligações químicas ou físicas com vários sitos de ligação que sofre influencias de estímulos do meio, como variação de pH, temperatura, solventes, sal entre outros fatores (MORARU et. al, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação da expansão e estabilidade da espuma da proteína do soro de leite e nanopartículas do soro de leite em função do valor de pH.

Material e Métodos

Preparação de polímeros solúveis de proteínas de soro de leite e suas nanopartículas:

O isolado protéico de soro de leite (WPI), adquirido da Davisco Foods International Inc., Bipro, contém 92,6% de pureza. Os polímeros foram preparados de acordo com a metodologia proposta por GIROUX et al. (2009), com algumas modificações. O WPI foi diluído em água destilada a uma concentração de 8% e ajustado ao pH 7,0. Adicionou-se azida de sódio (0,02%). Após o armazenamento durante 12 horas a 4ºC, a dispersão foi aquecida até temperatura ambiente e submetida ao ultrassom durante 20 min. Em seguida, foi aquecida a 80 ºC durante 15 minutos, e rapidamente resfriada a 4 ºC, diluiu-se a uma concentração de 2%. As nanopartículas foram produzidas por ciclagem de pH, com acidificação sob agitação no pH de agregação 6,5, adicionou-se $CaCl_2$ a uma concentração final de 5mM, e depois ajustado para pH 6,0. A preparação foi envelhecida em pH de agregação, por um período de 22-24horas a 4ºC. Após o período, ajustou a pH 7,0.

Formação de espuma:

As características espumantes foram avaliadas conforme o método desenvolvido por Wanniska e Kinsella (1979), com algumas modificações. Tendo como principal um recipiente cilíndrico de vidro (5,8 cm de diâmetro interno) graduado em milímetros. A agitação foi promovida por um agitador magnético (3,4cm de comprimento) contida dentro do recipiente.

As amostras foram preparadas em diferentes valores de pH (7,0; 6,5; 6,0; 5,5; 5,0; 4,5; 4,0). Um volume de 25 mL da amostra foi colocado no recipiente cilíndrico à temperatura ambiente (25±1ºC) e agitada por 2 minutos na velocidade máxima do agitador (Marconi, MA085). A estabilidade e expansão da espuma foram determinadas após 30 minutos. A estabilidade da espuma foi calculada de acordo com a equação (1) e a expansão da espuma foi calculada de acordo com a equação (2):

$$\text{Estabilidade da espuma } (\%) = \frac{Vl_i - Vl_t}{Vl_i - Vl_o} x100 \qquad (1)$$

$$\text{Expansão da espuma } (\%) = \frac{Vf_o - Vl_t}{Vl_o} x100 \qquad (2)$$

Onde, Vl_i é o volume (mL) de líquido inicial, Vl_t é o volume (mL) do líquido no tempo final de drenagem, Vl_o é o volume (mL) de líquido no tempo inicial de drenagem e Vf_o é o volume (mL) da espuma inicial, no tempo zero de drenagem.

O experimento fatorial foi realizado pelos sete níveis de pH (4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0) e dois níveis de agentes espumantes (nanopartículas de proteínas do soro de leite e proteínas do soro de leite), no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os dados de expansão da espuma da solução de nanopartículas do soro de leite e solução de proteínas do soro de leite estão apresentados na Tabela 1. Os dados de expansão da espuma variaram (P<0,05) em função do agente espumante e do valor de pH, com interação significativa entre os dois fatores.

TABELA 1. Expansão da Espuma (%) em função do valor de pH e de agentes espumantes (nanopartículas de proteínas do soro de leite e proteínas do soro de leite).

pH	Nanopartículas de proteína de soro de Leite	Proteína de soro de leite
4,0	2110,7 ± 509,2	710,1 ± 209,2
4,5	2148,7 ± 611,9	833,9 ±52,0
5,0	1944,7 ± 95,8	1131,0 ± 341,6
5,5	3370,0 ± 128,2	902,8 ± 227,2
6,0	3222,7 ± 111,5	881,1 ± 178,6
6,5	3333,3 ± 111,0	709,0 ± 14,4
7,0	2595,3 ± 459,1	580,5 ± 0,0

No momento que aumenta os valores de pH entre 4,5-5,0 das soluções ocorre a turvação, principalmente nas soluções de nanopartículas do soro de leite em pH 5,0. Segundo Giroux et al. (2010), as nanopartículas das proteínas do soro de leite formam agregados em pH 5,0, que causa a turvação do meio e a precipitação dos agregados. Além disso, esse pH é próximo do ponto isoelétrico (PI) da β-lactoglobulina (5,2), proteína de maior presença no soro de leite. O maior valor de expansão da espuma (3370,0%) foi apresentado para a solução de nanopartículas em pH 5,5. Observa-se que houve um crescimento e depois um decréscimo com a variação de pH. O mesmo ocorreu com a amostra de proteína de soro de leite, seu pH de maior expansão da espuma foi em pH 5,0 (1131,0%).

Na tabela 2 apresenta a estabilidade da solução de nanopartículas do soro de leite e solução de proteínas do soro de leite. Os dados de estabilidade da espuma variaram (P<0,05) em função do agente espumante e dos valores de pH, com interação não significativa entre os dois fatores.

TABELA 2. Estabilidade da Espuma (%) em função do valor de pH e de agentes espumantes (nanopartículas de proteínas do soro de leite e proteínas do soro de leite).

pH	Nanopatículas de proteína do soro de leite	Proteínas do soro de leite
4,0	31,10 ± 3,84	36,53 ± 3,33
4,5	36,53 ± 3,33	54,50 ± 0,00
5,0	55,60 ± 3,84	53,27 ± 9,21
5,5	40,30 ± 6,01	53,29 ± 5,76
6,0	45,60 ± 5,11	42,89 ± 2,18
6,5	43,30 ± 5,80	45,41 ± 0,00
7,0	44,60 ± 10,23	49,95 ± 0,00

A espuma formada pela solução de nanopartículas apresentam maior estabilidade (55,60%) entre os valores de pH 4,5–5,0 e menor (31,10%) em valor de pH 4,0. Já a proteína do soro de leite o valor de pH 4,5 apresentou maior estabilidade (54,50%) e menor estabilidade (36,53) em pH 4,0.

Conclusão

A capacidade espumante da proteína do soro de leite é bastante importante na indústria de alimentos, tanto na expansão quanto na estabilidade da espuma. O maior valor de expansão foi para a solução de nanopartículas em pH 5,5 (3370,0%). Para estabilidade não houve diferença significativa entre os agentes espumantes.

Referências Bibliográficas

FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GIROUX,H.J.; HOUDE,J.; BRITTEN,M. *Preparation of nanoparticles from denatured whey protein by pH-cycling treatment*, v. 24, 341-346, 2010.

KINSELLA, J.E. **Milk protein: physicochemical and functional properties**. Critical Review Food Science and Nutrition.v.21, n.3, p.197-287, 1984.

MORARU, C.; PANCHAPAKESAN, C.; etal. **Nanotechnology: A new frontier in food science**. Food Technology, Chicago, v. 57, n. 12, p. 24-29, 2003.

WANNISKA, R.D; KINSELLA, J.E. **Foaming properties of proteins: evaluation of a column aeration apparatus using ovalbumin**. J. Food Sci., v. 44, 1979.

Autor (a) a ser contatado: Suellen Rocha Vieira, estudante de graduação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Endereço: Rua Manoel Gusmão- N°113, Bairro Primavera, Itapetinga-BA. e-mail: Suellenprofeta@hotmail.com

EFEITO DO PROCESSO DE LIOFILIZAÇÃO SOBRE A CLOROFILA, CAROTENÓIDES, E VITAMINA C EM POLPA DE ACEROLA

EFFECT OF FREEZE-DRYING PROCESS ABOUT CHLOROPHYLL, CAROTENOIDS, AND VITAMIN C IN ACEROLA PULP

Anne Caroline Almeida Vieira[1]; Carla Crislan de Souza Bery[2]; Eriane Alves da Silva[3]; Alessandra Almeida Castro Pagani[4]; Gabriel Francisco da Silva[5]

[1] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe.
[2] Doutoranda em Biotecnologia - Renorbio – Universidade Federal de Sergipe.
[3] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe.
[4] Professora do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Sergipe
[5] Professor do Departamento de Engenharia de Petróleo e Gás - Universidade Federal de Sergipe

Resumo
A acerola é uma fruta carnosa de sabor agradável, fonte de vitaminas, minerais e antioxidantes naturais. A desidratação é a tecnologia empregada para aumentar a vida de prateleira do produto. O objetivo foi avaliar o efeito do processo de liofilização sobre os carotenóides, clorofila e vitamina c da polpa de acerola. Foram processadas polpas de acerolas no laboratório e liofilizadas, submetidas às análises de clorofila a, b e t, carotenóides e vitamina C. A polpa liofilizada apresentou valores maiores de que polpa in natura, clorofila t 11,02 e 3,09; carotenoides 1.439,95 µg/100g e 492,71 µg/100g; vitamina C 1.571,05 mg/100g e 416,14 mgq100g, respectivamente. O efeito da liofilização sobre os pigmentos e vitamina C em polpa de acerola, agrega valor ao produto uma vez que torna o produto com maior concentração dessas substâncias.

Palavras-chave: polpa, acerola, liofilização.

Introdução

A acerola (*Malpighia glabra* L.) é uma fruta nativa da América Central, América do Sul e das ilhas do Caribe, conhecida também como cereja das Antilhas. É uma fruta carnosa de agradável sabor e reconhecida por seu valor nutricional, principalmente como fonte de vitamina C, vitamina A, vitaminas do complexo B (Tiamina, Riboflavina e Niacina), ferro, cálcio, fósforo, antocianinas e carotenóide (AGOSTINI COSTA *et al.*, 2003; LIMA *et al*., 2013).

O Brasil possui grande área territorial e condições climáticas favoráveis para fruticultura, que é um dos segmentos de maior importância da agricultura nacional respondendo por mais de 35% da produção agrícola. A região Nordeste tem-se destacado na produção de frutas tropicais como a manga e a acerola em virtude dessas condições climáticas (MOREIRA *et al*., 2013).

As frutas apresentam uma vida de prateleira relativamente curta, deteriorando-se rapidamente pós-colheita causando grandes perdas para o setor (BEZERRA *et al*., 2010). Uma das alternativas tecnológicas da indústria alimentícia para redução das perdas pós-colheita, é a transformação de frutos perecíveis em novos produtos com maior vida de prateleira e maior valor agregado (MACHADO *et al*., 2012).

A tecnologia mais utilizada é a desidratação de frutas, a remoção de umidade previne o crescimento e reprodução de microrganismos que causam deterioração (DIONELLO *et al.*, 2009). A liofilização é um processo de desidratação de produtos em condições de pressão e temperatura, tais que a água previamente congelada, passa do estado sólido para o estado gasoso por sublimação, como esse é realizado a baixa temperatura e ausência do ar atmosférico permite que as propriedades químicas e organolépticas praticamente não se alterem (MENEZES *et al*., 2009).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do processo de liofilização sobre os carotenóides, clorofila e vitamina c da polpa de acerola.

Material e Métodos

O fruto da acerola foi obtido no Centro de Abastecimento de Aracaju (CEASA) e transportado ao Laboratório de Produtos de Origem Vegetal (LPOV) do Departamento de Tecnologias de Alimentos – DTA pertencente à Universidade Federal de Sergipe – UFS.

A fruta passou pelo processo de higienização e sanitização e em seguida foi realizado o processo de despolpamento da mesma. A polpa de acerola foi pesada (espessura e peso iguais), acondicionadas em potes de poliestireno (100 mL) e armazenados em freezer (-18°C) por 24 horas para em seguida passarem pelo processo de secagem por liofilização. A liofilização ocorreu à pressão de 128 µHg a -55ºC por 24 horas em liofilizador de bancada série LS – TORRONI.

As análises realizadas na polpa in natura e liofilizadas foram: clorofila a, clorofila b e clorofila total e carotenoides de acordo com a metodologia proposta por Lichtenthaler (1987). As leituras foram realizadas no espectrofotômetro Micronal, modelo B582 (Micronal, AS, São Paulo, Brasil) em três comprimentos de onda: 470, 646 e 663 nm. E vitamina C, segundo a metodologia descrita por INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2004).

Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo programa computacional ASSISTAT versão 7.6 beta, por Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey em nível de significância de 5% (SILVA; AZEVEDO, 2009).

Resultado e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios da clorofila a, clorofila b e clorofila total, carotenoides e vitamina C das polpas de acerolas in natura e da polpa liofilizada.

Tabela 1. Análises de polpa de acerola *in natur*a e liofilizada

Parâmetro	Polpa de Acerola *in Natura*	Polpa de Acerola Liofilizada
Clorofila a	1,10 ± 0,14[b]	4,08 ± 0,53[a]
Clorofila b	1,99 ± 0,21[b]	6,94 ± 1,79[a]
Clorofila t	3,09 ± 0,35[b]	11,02 ± 1,50[a]
Carotenóides Totais µg/100g	492,71 ± 1,90[b]	1.439,95 ± 1,71[a]
Vitamina C mg/100g	416,14 ± 1,53[b]	1.571,05 ± 1,12[a]

Média ± desvio-padrão (n=3). Letras minúsculas distintas na mesma linha representam diferenças significativas entre as médias pelo teste de Tukey ($p<0,05$) para amostras distintas na mesma análise.

Estatisticamente todos os parâmetros diferiram entre si, entre a polpa in natura e liofilizada. O resultado para clorofila foi maior na polpa de acerola liofilizada, clorofila t 3,09 polpa in natura e 11,02 polpa liofilizada.

Os valores obtidos em carotenóides foram de 492,71 µg/100g para polpa in natura e 1.439,95 µg/100g para polpa liofilizada. Os valores encontrados foram inferiores ao de Mezadri *et al*., (2005), 1396,63 µg/100g e por Aquino *et al*., (2011), valor de 960,56 µg/100g para polpa in natura.

O resultado obtido em vitamina C para a polpa in natura foi de 416,14 mg/100g, inferior ao de Adriano *et al*, (2011) que para popa em estádio de maturação madura, encontrou 810,20 mg/100g. Nascimento *et al*., (2012), encontrou valores entre 94,33 mg/100g a 1.127,00 mg/100g de vitamina C em polpas de acerola congeladas

comercializadas no município de Boa Vista – Roraima, e Temóteo *et al*., (2012), encontrou valor de 1.083,34 mg/100g em polpa de acerola comercializada em Maceió- Alagoas.

De acordo com Neves e Lima (2009), a variação dos teores de vitamina C em polpa de acerola é devido a vários fatores, como: variabilidade genética, condições climáticas, solo, localização geográfica, fertilização, tratos culturais, estação do ano, cultivares analisados, estádio de maturação do fruto, época de colheita, entre outros, que afetam as características físico-químicas dos frutos.

A amostra de polpa liofilizada, apresentou resultado elevado, 1.571,05 mg/100g, valor acima do encontrado por Silva *et al.*, (2013), 186 mg/100g em polpa de acerola liofilizada. Menezes *et al*., (2009), em sua pesquisa com polpa de acerola, obteve resultado de 1.203,50 mg/100g para polpa, após processo de secagem em estufa a concentração de vitamina diminuiu para 988,57 mg/100g e a polpa após liofilização, 2.093,01 mg/100g.

A vitamina C, é facilmente degradada com elevação da temperatura, como o processamento de liofilização utilizada temperatura abaixo de 0ºC, não ocorre degradação. De acordo com Sablani (2006), a retenção de vitamina C em produtos liofilizados é significativamente maior que em produtos secos por estufa e secos ao sol, portanto o aumento da vitamina C, provavelmente, tenha ocorrido por concentração desta vitamina.

Conclusão

O efeito do processo de liofilização sobre os pigmentos e vitamina C em polpa de acerola, é significativamente favorável, pois, agrega valor ao produto uma vez que torna o produto com maior concentração dessas substâncias.

Referências Bibliográficas

ADRIANO, E.; LEONEL, S.; EVANGELISTA, R. M. Qualidade de fruto da acerola cv. Olivier em dois estádios de maturação. **Ver. Bras. Frutic**., Jaboticabal – SP, vol. Especial, p. 541-545, out., 2011.

AGOSTINI-COSTA, T.S.; ABREU, L.N.; ROSSETI, A.G. Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenóides. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 56-58, 2003.

AQUINO, A.C.M.S.; CARNELOSSI, M.A.G.; CASTRO, A.A. Estabilidade do ácido ascórbico e dos pigmentos da polpa de acerola congelada por métodos convencional e criogênico. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 29, n.1, p. 147-156, jan./jun. 2011.

BEZERRA, T. S.; COSTA, J. M. C.; AFONSO, M. R. A.; MAIA, G. A.; ROCHA, E. M. F. F. Comportamento higroscópico de pós de manga das variedades coité e espada e avaliação das características físico-químicas. **Ciência Rural**, v.40, p.2186-2192, 2010.

DIONELLO, R.G.; BERBERT, P.A; MOLINA, M.A.B.; PEREIRA, R.C.; VIANA, A.P.; CARLESSO, V.O. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão-impregnação: cinética e avaliação de modelos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 29(1): 232-240, jan.-mar. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed., São Paulo: **IAL**, Brasil, 2004.

LIMA, E. C.; BATISTA FILHO, M.; FALCÃO FILHO, R. S.; KOLODIUK, M. F. Avaliação física e físico-química da acerola (*Malpighia glaba L.)* após aplicação do extrato aquoso de nim (*Azadirechta índica A. Jass*.). **Anais...**IX CONGIC, p. 0273 – 0282, 2013.

LICHTENTHALER, H.K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: Packer, L., Douce, R. (Eds.). **Methods in enzimology**. London: Academic Press, v.148, p.350-81, 1987.

MACHADO, L. J.; SO, M. Y. U.; DIAS, G. S.; FERNANDES, E. F.; SALES, A. L. Aceitabilidade sensorial e sustentabilidade de banana chips comercializadas em Macapá. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – Ciência, tecnologia e inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional. **Anais** do... VII CONNEPI, Palmas, Tocantins, 2012.

MENEZES, A. R. V.; SILVA JÚNIOR, A.; CRUZ, H. L. L.; ARAUJO, D. R.; SAMPAIO, D. D. Estudo comparativo do pó da acerola verde (*Malphigia enarginata D. C.*) obtido em estufa por circulação de ar e pó liofilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 11, p. 1 – 8, 2009.

MEZADRI, T.; PÉREZ-GÁLVEZ, A.; HORNERO-MÉNDEZ, D. Carotenoid pigments in acerola fruits (*Malpighia emarginata D.C.*) and derived products. **European Food Research and Technology**, v. 220, p. 63–69, 2005.

MOREIRA, T. B.; ROCHA, É. M. F. F.; AFONSO, M. R. A.; COSTA, J. M. C.; Comportamento das isotermas de adsorção do pó da polpa de manga liofilizada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V. 17, n.10, p. 1093 – 1098, 2013.

NASCIMENTO, C. R.; NEVES, L. C.; GRÍGIO, M. L.; CAMPOS, A. J.; CHAGAS, E. A.; SOUZA, A. A. Avaliação da qualidade de polpas de frutos industrializadas e comercializadas no município de Boa Vista – RR. **Revista Agroambiente** On-line, v. 6, n. 3, p. 263-267, set – dez, 2012.

NEVES, M.V. M.; LIMA, V. L. A. G. Efeito do congelamento sobre a estabilidade da polpa de acerola adicionada de extrato comercial de própolis. **Alim. Nutr.,Araquara**, v. 20, n. 1, p. 87-94, Jan./Mar. 2009.

SABLANI, S.S. Drying of fruits and vegetables: retention of nutritional/ functional quality. Drying Technology, Monticello, v.24, p. 428-432, 2006.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance**. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M. R.; MELO, S.; SILVA, L. K.; BRITO, N. M. Desidratação da polpa de acerola (*Malphighia emarginata D. C.*) pelo método de liofilização para utilização com fonte de vitamina c em mel. **Anais**..53º Congresso Brasileiro de Química, 2013.

TEMÓTEO, J. L. M.; GOMES, E. M. S.; SILVA, E. V. L.; CORREIA, A. G. S.; SOUSA, J. S. Avaliação de vitamina c, acidez e pH em polpas de acerola, cajá e goiaba de uma marca comercializada em Maceió- Alagoas. **Anais**..VII CONNEPI, Palmas – TO, 2012.

Autor (a) a ser contactado: Carla Crislan de Souza Bery, Universidade Federal de Sergipe - UFS, Rua José de Oliveira, nº 168, Conjunto Dom Pedro I, Bairro José Conrado de Araujo, CEP: 49085170 e e-mail: crisbery@ig.com.br.

EFEITO PROTETOR DE DIFERENTES CONSERVANTES QUÍMICOS NAS PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES DE NÉCTAR DE GOIABA VERMELHA

PROTECTIVE EFFECT OF DIFFERENTS CHEMICAL PRESERVATIVES IN ANTIOXIDANT PROPERTIES OF RED GUAVA NECTAR

Nayara Macêdo Peixoto1; Natália Kellen Vieira[1]; Luiz Bruno de Sousa Sabino[1*]; Ana Cristina Silva de Lima[1]; Paulo Henrique Machado de Sousa[1]

[1]Universidade Federal do Ceará

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência dos conservantes alimentares, individualmente ou associados, sobre as propriedades antioxidantes do suco de goiaba vermelha durante o armazenamento. Os sucos adicionados de diferentes conservantes foram armazenados na ausência de luz durante 180 dias e analisado em três pontos (dia 0, 90 e 180). Não houve interação entre os biativos analisados, conservantes e tempo de armazenamento, observando-se decréscimo destes compostos ao longo do tempo. De acordo com os dados obtidos, pode-se concluir que os sucos de goiaba adicionados dos conservantes metabissulfito de sódio e metabissulfito de sódio + benzoato de sódio apresentaram, aos 180 dias de armazenamento, menor percentual de redução no conteúdo de polifenóis totais e de vitamina C, sendo os polifenóis o principal bioativo de influência na AAT.

Palavras-chave : *Psidium guajava*; aditivos químicos; compostos bioativos

Introdução

Diferentes frutos exibem diferentes atividades antioxidantes de acordo com seu conteúdo de compostos bioativos. Atualmente existe um crescente interesse nos compostos antioxidantes presentes nos alimentos, por ser atríbuido a tais compostos à capacidade de inibir processos de oxidação gerados pelos radicais livres no organismo, tendo assim, um papel preventivo contra doenças como o câncer e doenças cerebrais (SANABRIA; SANGRONIS, 2007).

Os conservantes químicos correspondem a uma classe dos aditivos alimentares que podem ser aplicados à manutenção da qualidade e estabilidade dos sucos de frutas resultando em efeitos satisfatórios ao longo do período de comercialização, atendendo as condições de mercado e oferecendo segurança ao consumidor. Segundo Damodaram (2010) esses compostos apresentam grande importância tecnológica durante o processamento de alimentos por atuarem como inibidores do escurecimento não enzimático e do crescimento de microrganismos e como antioxidantes e redutores, dependendo da classe utilizada. Entre os conservantes mais utilizados em alimentos, de acordo com a legislação vigente para bebidas não alcoólicas, estão o ácido benzoico e seus sais de sódio, cálcio e potássio (concentração máxima permitida 0,05 g.100 mL^{-1}), o ácido sórbico e seus sais de sódio, potássio e cálcio (concentração máxima permitida de 0,08 g.100 mL^{-1}) e o dióxido de enxofre (concentração máxima permitida de 0,004 g.100 mL^{-1}) (BRASIL, 2013).

Para manter os alimentos atrativos ao consumidor, os conservantes alimentares são utilizados com a finalidade de conservar os produtos e seus componentes por um maior período de tempo, além de manter as características sensoriais dos mesmos. Porém, o consumo excessivo de alimentos contendo conservantes pode acarretar em reações adversas ao consumidor, sendo necessário um monitoramento contínuo e eficaz. Desta forma vários estudos têm sidos realizados para verificar os efeitos nocivos ao homem, já que esses aditivos não são totalmente inofensivos à saúde (LIMA, 2011).

Estudos têm demonstrado a influência do processamento sobre as propriedades antioxidantes de frutas. Contudo, há escassez de informação relacionada ao comportamento

dos conservantes químicos quanto aos componentes antioxidantes dos processados de frutas, tornando-se necessária investigação da sua influência na quantificação e ação dos bioativos. Desta forma, o presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes conservantes químicos alimentares, isolados e/ou associados, na atividade antioxidante e microbiológica de suco tropical de goiaba adoçado durante o armazenamento.

Material e Métodos

Goiabas vermelhas (variedade Paluma), foram transportadas, utilizando caixas térmicas, para o Laboratório de Frutas e Hortaliças (Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFC), onde foram sanitizadas (100 mg de cloro ativo/ 1000 mL de água), despolpadas e processadas. Os sucos foram elaborados utilizando 40% de polpa, 50% de água e 10% de açúcar, sendo em seguida os conservantes adicionados conforme formulações apresentadas na Tabela 1, considerando como amostra controle suco sem adição de conservantes.

Tabela 1 - Formulações e peso dos conservantes utilizados para elaboração de suco tropical de goiaba

Formulação	Aditivos*	Peso (g/100mL)**
Formulação 1	C	-
Formulação 2	MS	0,004
Formulação 3	SP	0,08
Formulação 4	BS	0,05
Formulação 5	MS+BS	0,002/0,025
Formulação 6	MS+SP	0,002/0,04

*C: Controle; MS: Metabissulfito de sódio; SP: Sorbato de potássio; BS: Benzoato de sódio; MS+BS: Metabissulfito de sódio e benzoato de sódio; MS+SP: Metabissulfito de sódio e sorbato de potássio
**Fonte: Brasil (2014).

Posteriormente, a mistura foi homogeneizada e padronizada quanto ao conteúdo de sólidos solúveis, de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para suco de goiaba (11 °Brix). Após padronização, os sucos foram submetidos a tratamento térmico (90 °C/ 60 segundos) (SILVA et al., 2010) e armazenados durante 180 dias.

Análise dos bioativos foram: Conteúdo de vitamina C (TILMANN, 19); carotenóides totais (RODRIGUEZ-AMAYA; 2004); polifenóis solúveis Totais (PETs) (OBANDA E OWUOR, 1997).

As análises foram realizadas no dia do processamento e a cada 90 dias, para se estimar a perda dos bioativos nesse período. Os resultados foram apresentados como média ± desvio padrão. Para se verificar diferença entre as amostras foi realizado teste de média. Todas as análises foram realizadas em triplicata, sendo três repetições para cada formulações. O nível de significância estabelecido para todos os testes estatísticos aplicados foi 5% de significância utilizando o programa estatístico SAS versão 8.1 (2006).

Resultados e Discussão

O teste de médias não apontou diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre as amostras tratadas com os diferentes conservantes. Desta forma os resultados foram expressos apenas em média e desvio padrão (TABELA 2).

O conteúdo médio de vitamina C foi de 27,97 mg de AA/ 100g de suco, não havendo diferença estatística entre as formulações de suco tropical de goiaba, sendo observado uma consecutiva diminuição ao longo dos 180 dias de armazenamento (de 29,2 a 26,8 mg AA/ 100g de suco)(Tabela 2). Entretanto, o conteúdo de vitamina C encontrado

para todas as amostras aqui estudadas, suprem as doses recomendadas para ingestão diária de um adulto, 60 mg (BRASIL, 1998), na ingestão de um copo de suco de 200 mL.

Tabela 2 – Conteúdo de vitamina C, polifenóis extraíveis totais (PET) e carotenóides no suco tropical de goiaba adoçado adicionado de diferentes conservantes alimentares durante armazenamento.

Tratamento	Vitamina C (mg/100g)			PET (mg/100g)			Carotenóides Totais (mg/100g)		
	0	90	180	0	90	180	0	90	180
C	27,3±3,5	26,6±2,4	25,2±3,3	177,6±10,4	75,6±7,7	9,4±0,1	0,13±0,0	0,15±0,0	0,12±0,0
SMS	29,1±1,0	28,2±1,8	26,7±2,2	191,7±2,4	99,7±15,2	11,4±1,1	0,14±0,0	0,16±0,0	0,12±0,0
SSP	29,1±1,8	26,7±3,0	25,5±1,6	179,5±19,4	70,5±6,8	6,5±2,1	0,14±0,0	0,16±0,0	0,14±0,0
SBS	30,6±0,9	28,9±3,3	28,0±1,3	177,6±16,8	76,7±17,8	10,1±0,3	0,13±0,0	0,16±0,0	0,13±0,0
S(MS+SP)	30,7±0,9	28,3±1,2	28,3±8,0	196,6±45,7	79,6±11,3	10,1±0,7	0,13±0,0	0,16±0,0	0,12±0,0
S(MS+BS)	29,0±4,3	29,0±4,3	26,9±6,5	187,5±19,4	89,5±8,9	8,6±3,4	0,14±0,0	0,16±0,0	0,13±0,0
Média	29,2 ± 2,6	27,9 ± 2,5	26,8 ±4,1	184,78±21,28	81,92±14,21	9,35±2,12	0,13±0,01	0,15±0,01	0,12±0,01

Fonte: Os autores

Em seu estudo envolvendo o enchimento a quente (*Hot Fill*) de suco de goiaba Silva et al. (2010) determinaram uma oscilação de 33,9 e 21,6 mg de AA /100 mL no conteúdo de vitamina C, em suco de goiaba armazenado durente 250 dias, que são valores ligeiramente superiores aos reportados na presente pesquisa.

A adição dos conservantes químicos no suco tropical de goiaba não influenciou o conteúdo de PETs, sendo, entretanto, observado um acentuado declínio ao longo do armazenamento (redução de 94,70% para o tratamento controle e variações de 96,4 e 95,4% para as formulações SP e MS+BS, respectivamente) (Tabela 2). Contudo, a formulação com MS apresentou maior conteúdo de PETs (11,4 mg EAG/100 g de suco) ao final do armazenamento. Valores maiores foram relatados por Melo et al.(2008), estudando o mesmo suco (33,117mg EAG/ 100).

O conteúdo de carotenoides totais variaram em média de 0,13 a 0,14 mg/100g com tempo de armazenamento, obtendo média geral de 0,13 mg/100g (Tabela 2). Valores de β-caroteno superiores aos detectados nesta pesquisa foram relatados por Ordóñez-Santos e Vázquez-Riascos (2010) e Oliveira (2011) que foram 3,55 e 6,99 mg/100 g de polpa de goiaba, respectivamente.

Conclusão

A presença dos conservantes no suco tropical de goiaba pode ter contribuído para a redução dos conteúdos de vitamina C e de polifenóis totais através de uma possível interação entre esses aditivos e os compostos bioativos. Contudo, entre as formulações estudadas, o suco adicionado de metabissulfito de sódio com bezoato de sódio (MS+BS) foi aquele que apresentou menor interação entre a vitamina C e os compostos fenólicos, o que resultou em maiores valores.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nª33, de 13 de janeiro de 1998, adota valores para ingestão diária recomendada (IDR) de vitaminas, minerais e proteínas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília–DF, de 16 de janeiro de 1998.

BRASIL, RDC nº08 de 06/03/2013. Estabelece regulamento técnico sobre o uso de aditivos alimentares para produtos de frutas e de vegetais e geleia de mocotó. Disponível:< http://www.anvisa.org.br>. Acesso em: 20 de Setembro de 2014.

DAMODRARAN, Srinivasan.,Kirk L., Owen R. Fennema; Química de Alimentos de Fennema – tradução Adriano Brandelli [et al.] – 4 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010. 900p.

LIMA, G. F, Aditivos alimentares: definições tecnologia e reações adversas.- Veredas favip – **Revista Eletrônica de Ciências**, v.4, n.2 – julho a dezembro de 2011.

MELO, E. A; MACIEL, I. S., LIMA, V. L. A. G.,NASCIMENTO, R. J. Capacidade antioxidante de frutas. **Brasilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, vol.44, n.2, 2008.

OBANDA, M.; OWUOR, P.O. Flavonol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indicators of Kenyan black teas. **Journal of Science and Food Agriculture**. v. 74, p. 209-215, 1997.

OLIVEIRA, D. S.; AQUINO, P. P.; RIBEIRO, S. M. R.; PROENÇA, R. P. C.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Health Sciences**. v. 33, n. 1, p. 89-98, 2011

ORDÓÑEZ–SANTOS, L.E.; VÁZQUEZ-RIASCOS, A. Effect of processing and storage time on the vitamina C and lycopene contents of nectar of pink guava. **Archivos Latinoamericanos de Nutricíon**. v. 60, n.3, 2010.

SANABRIA, N.; SANGRONIS, E. Characterization of the acai or manaca (*Euterpe oleracea* Mart.): a fruit of the Amazon. **Arch. Latinoam**. Nutr., v. 57, n. 1, p. 94–8, 2007.

SILVA, D. S.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Estabilidade de componentes bioativos do suco tropical de goiaba não adoçado obtido pelos processos de enchimento a quente e asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., v. 30, n. 1, Campinas, Jan./Mar., 2010.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M. Screening method for sweetpotato and cassava. In: RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M. **Harvestplus handbook for carotenoid analysis**. Washington, DC and Cali: Harvestplus, 2004. p. 35-36.

RUFINO, M. do S. M; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G. PÉREZ-JIMÉNEZ, J; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas Captura do Radical Livre ABTS +. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. n°. 126: Fortaleza, 2007.

***Autor(a) a ser contatado**: Luiz Bruno de Sousa Sabino; Discente do Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE. E-mail: lunosousa@gmail.com

EFEITOS DAS INJÚRIAS MECÂNICAS NOS PARAMETROS ACIDEZ E SÓLIDOS SOLÚVEIS DE GOIABAS 'PALUMA'

EFFECTS OF MECHANICAL INJURIES ON ACIDITY AND SOLUBLE SOLIDS PARAMETERS OF GUAVAS ' PALUMA '

Poliana Brito de Sousa[1]; Erica da Costa Monção[4]; Pahlevi Augusto de Souza[3]; Alexandra Brito de Sousa[2]; Manoel de Jesus Marques da Silva[1]

[1] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[3] Professor(a), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.

[4] Técnica do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas - IFMA.

Resumo

A goiaba é um fruto muito perecível. O manuseio adotado na sua pós-colheita é agressivo e resulta em muitas injúrias mecânicas. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito das injúrias mecânicas na acidez e sólidos solúveis de goiabas 'Paluma'. Frutos de goiaba 'Paluma' foram submetidas a injurias mecânicas (controle, corte, queda e compressão) induzidas em laboratório. Em seguida foram realizadas análises de acidez e sólidos solúveis de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz durante os tempos 1, 4, 8 e 12 dias de armazenamento em temperatura de 27 ºC e UR de 40±5%. Os dados foram submetidos a ANOVA e regressão. Os menores teores de acidez foram observados nas goiabas submetidas às injúrias mecânicas quando comparadas ao controle. Menores teores de sólidos solúveis foram verificados nos frutos submetidos a compressão e no controle. Conclui-se que os danos aplicados influenciaram nos parâmetros acidez e sólidos solúveis dos frutos durante o armazenamento.

Palavras-chave: *Psidium guajava* L., armazenamento, danos mecânicos.

Introdução

A goiaba (*Psidium guajava* L.) é um fruto nativo da América tropical e a espécie mais cultivada da família Myrtaceae (PEREIRA et al., 2006). É um fruto muito perecível, com curto período de conservação em temperatura ambiente, o que obriga a uma comercialização rápida para evitar perdas (JACOMINO et al., 2003).

Além de se tratar de um fruto perecível, o manuseio adotado na sua pós-colheita é agressivo e resulta em muitas injúrias mecânicas (TZEC et al., 2010). A ocorrência de danos mecânicos nas goiabas, possivelmente esta associado com o manuseio inadequado nas etapas de colheita, transporte, embalagem e comercialização, causando manchas que só se tornam visíveis após a maturação (LICHTEMBERG, 1999).

A quantificação e caracterização desses danos são importantes para mostrar à cadeia de comercialização a necessidade de investimento em medidas de prevenção (LEITE et al., 2010). Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito das injúrias mecânicas por impacto, compressão ou corte na acidez e sólidos solúveis de goiabas 'Paluma', armazenadas sob condições ambiente.

Material e Métodos

Foram coletadas goiabas da variedade 'Paluma' em um pomar comercial, no período da manhã no estádio de maturação "de vez", correspondente a coloração verde mate. O transporte dos frutos foi feito em caixas plásticas até a planta piloto de frutas e hortaliças do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, campus Limoeiro do Norte onde os frutos foram lavados em água corrente e imersos em água clorada (20ppm) por 10 minutos.
As injúrias mecânicas foram induzidas em laboratório, considerando-se os seguintes critérios: controle, frutos sem nenhum dano; queda, frutos com impactos induzidos em queda livre, soltos sob superfície plana a uma altura de 1,0 m, simulando a ocorrência de possíveis quedas durante a colheita e embalagem; corte, frutos com dois cortes em lados opostos, no sentido do comprimento do fruto, induzidos sequencialmente por um estilete à profundidade de 2 mm e comprimento de 20 mm, simulando cortes que poderão ocorrer, eventualmente, em qualquer etapa do manuseio (SILVA et al., 2013); compressão, frutos comprimidos com uma força de 4 libras por chapa de ferro acoplada a um penetrômetro manual, simulando a sobreposição de frutos dentro das caixas plásticas, e estas também sobrepostas. Após a indução das injúrias, os frutos foram acomodados em bandejas de isopor. A temperatura e umidade do ar foram monitoradas por um termo-higrômetro digital Minipa® MT-241.

Análises físico-químicas e estatísticas
Os frutos foram submetidos às análises de pH e acidez de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008) durante os tempos 1, 4, 8 e 12 dias de armazenamento em temperatura de 27 ºC e UR de 40±5%. Os dados foram submetidos a analise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014) e posterior análise de regressão.

Resultados e Discussão
Na figura 1 pode ser observado os valores médios de sólidos solúveis das goiabas 'Paluma' submetidas a diferentes injúrias mecânicas durante armazenamento a 27 ºC.

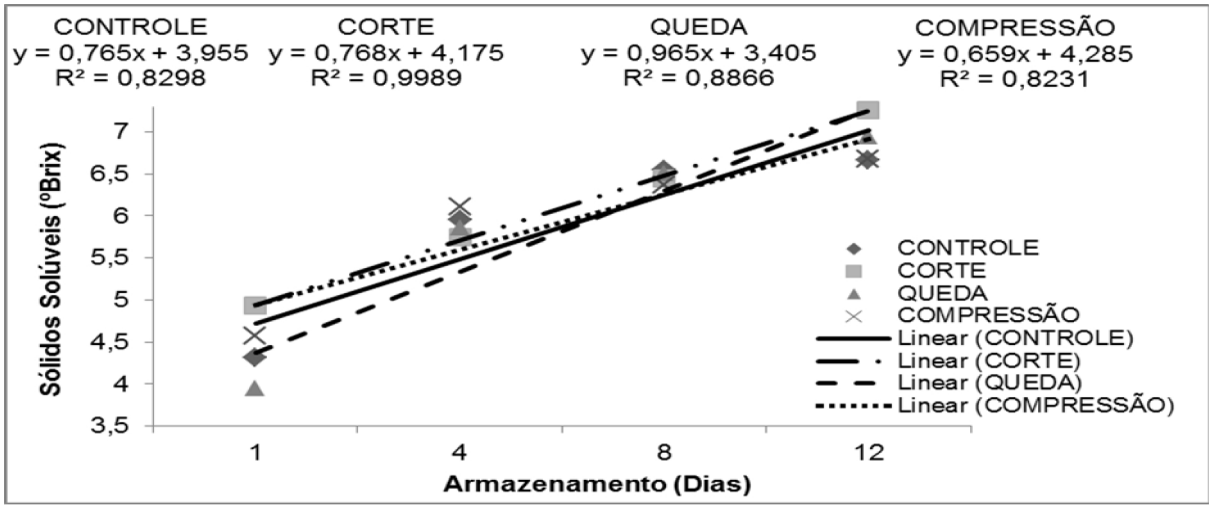


Figura 1. Valores médios de sólidos solúveis das goiabas 'Paluma' durante armazenamento a 27 ºC, submetidas a diferentes tipos de danos mecânicos.

Durante o armazenamento, verificou-se aumento significativo ($p<0,05$) no teor de sólidos solúveis, em todos os tratamentos. Os valores de sólidos solúveis variaram de 3,95 a 7,26 ºBrix (Figura 1).
Os teores de sólidos solúveis aumentam durante o amadurecimento devido à biossíntese ou degradação de polissacarídeos de reserva (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Comportamento semelhante foi observado por Jacomino et al. (2003), que observaram um aumento no teor

de SS. Resultado divergente foram observados por Mattiuz e Durigan (2001) que constataram que o conteúdo de sólidos solúveis totais manteve-se estável durante o período de armazenamento em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato'; por Grigio et al. (2011) que observaram uma queda no teor de SS de goiabas 'Paluma' submetidas a injurias (queda e compressão).
Foi observado uma tendência ao menor teor de sólidos solúveis nos frutos submetidos a compressão e no controle. Resultados divergentes foram observados por Mattiuz e Durigan (2001) que verificaram menores médias de sólidos solúveis para as goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato', submetidas ao impacto em relação aos demais tratamentos (compressão e corte); por Sousa; Rocha e Silva (2013) que observaram que o dano por impacto ocasionou menores teores de sólidos solúveis em manga 'Tommy Atkins' quando comparada aos frutos sem danos e submetidos ao corte e abrasão.
Na figura 2 pode ser observado os valores médios de acidez das goiabas 'Paluma' submetidas a diferentes injúrias mecânicas durante armazenamento a 27 ºC.

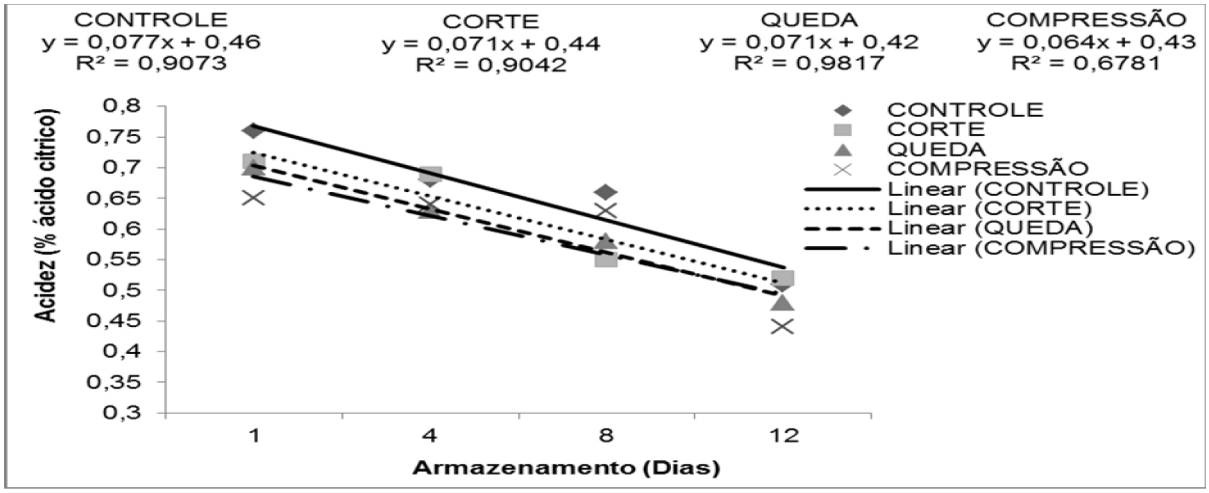


Figura 2. Valores médios de acidez das goiabas 'Paluma' durante armazenamento a 27 ºC, submetidas a diferentes tipos de danos mecânicos.

Em todos os tratamentos foi verificado uma redução significativa ($p<0,05$) dos teores de acidez. Os valores de acidez variaram de 0,76 a 0,44% (Figura 2).
A diminuição nos teores de acidez durante o amadurecimento é um processo esperado, em função da oxidação dos ácidos orgânicos na respiração (AWAD, 1993).
Os menores teores de acidez foram observados nas goiabas submetidas às injúrias mecânicas (corte, queda e compressão) quando comparadas ao controle (Figura 2). Comportamento semelhante foi observado em pêssegos 'Aurora-1' (KASAT et al., 2007) e limas ácidas 'Tahiti' (DURIGAN; MATTIUZ; DURIGAN, 2005). Resultados contrários foram pesquisados por Figueiredo Neto et al., (2013) em mamão 'Formoza' e verificaram que os frutos que sofreram injúrias apresentaram maior acidez titulável que os frutos controle.

Conclusão

Os danos aplicados nas goiabas 'Paluma' influenciaram nos parâmetros acidez e sólidos solúveis dos frutos durante o armazenamento.

Referências Bibliográficas

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2a ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F. Injúrias mecânicas na qualidade pós-colheita de lima ácida 'Tahiti' armazenada sob condição ambiente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 369-372, 2005.

GRIGIO, M. L.; NEVES, L. C.; TOSIN, J. M.; NASCIMENTO, C. R.; CHAGAS, E. A.; VIEITES, R. L. Efeito da modificação atmosférica em goiabas var. Paluma na redução de danos mecânicos em pós-colheita. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, n. 1, p. 57-65, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. São Paulo. 4ª edição. 2008.

JACOMINO, A. P.; OJEDA, R. M.; KLUGE4, R. A.; FILHO, J. A. S. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.

KASAT, G.F.; MATTIUZ, B.H.; OKUSHIRO, O.; BIANCO, M.S.; MORGADO, C.M.A.; JUNIOR, L.C.C.: Injúrias mecânicas e seus efeitos em pêssegos 'Aurora-1'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal,v.29, p.318-322, 2007.

LICHTEMBERG, L. A. Colheita e pós-colheita de banana. Banana: produção,
colheita e pós-colheita. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n. 196, p.73- 90. 1999.

LEITE, G. A.; MEDEIROS, E. V.; MENDONÇA, V.; MORAES, P. L. D.; LIMA, L. M.; XAVIER, I. F. Qualidade pós-colheita da banana „Pacovan‟ comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Mossoró-RN. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias,** Recife, v.5, n.3, p.322-327, 2010.

MATTIUZ, B. H; DURIGAN, J. F. Efeito de injúrias mecânicas no processo respiratório e nos parâmetros químicos de goiabas 'Paluma' e 'Pedro sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 282-287, 2001.

NETO, A. F.; OLIVIER, N. C.; ROJAS, A. B. G.; SILVA, J. C.; PADILHA, C. Avaliação pós-colheita de mamão variedade 'Formosa' submetido a danos mecânicos e ensaios de compressão durante o armazenamento. **Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias**, v. 22, n. 2, p. 5-10, 2013.

PEREIRA, T.; CARLOS, L. A.; OLIVEIRA, J. G.; MONTEIRO, A. R. Influência das condições de armazenamento nas características físicas e químicas de goiaba (*psidium guajava*), cv. Cortibel de polpa branca. **Revista Ceres**, v. 53, n. 306, p. 276-284, 2006.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SILVA, H. S.; ROCHA, R. H. C.; SOUSA, F. A. S. Qualidade de goiabas cv. 'paluma' submetidas a injúrias mecânicas e frigoarmazenamento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 1, p. 49-54, 2013.

TZEC J. A. Y.; PEREA C. A. V.; KRIUCHKOVA E. R.; ESCOBAR M. S.; PERALTA M. A. P. Una revisión sobre la importancia del fruto de Guayaba *(Psidium guajava L.)* y sus principales características en la postcosecha. **Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias**, La Habana, v. 19, n. 4, p. 74-82, 2010.

Agradecimentos
À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pela concessão de bolsa de mestrado e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que tornou possível esta pesquisa.

Autora a ser contactada: Alexandra Brito de Sousa, Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Piauí - Campus Teresina Central, Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: alexandrabsousa@live.com.

EFEITOS DOS DANOS MECÂNICOS NOS PARAMETROS PH E VITAMINA C DE GOIABAS 'PALUMA'

EFFECTS OF MECHANICAL DAMAGE IN PARAMETERS PH AND VITAMIN C IN GUAVAS ' PALUMA '

Poliana Brito de Sousa[1]; Elisângela de Andrade Castro[4]; Pahlevi Augusto de Souza[3]; Alexandra Brito de Sousa[2]; Manoel de Jesus Marques da Silva[1]

[1] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[3] Professor(a), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.

[4] Técnica do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Iguatu.

Resumo
A goiaba é considerada um fruto de alta perecibilidade, sendo suscetíveis a danos durante as etapas de colheita e pós-colheita. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos dos danos mecânicos nos parâmetros pH e vitamina C de goiabas 'Paluma'. Frutos de goiaba da variedade Paluma foram submetidos a injurias mecânicas (controle, corte, queda e compressão) induzidas em laboratório. Esses frutos foram submetidos às análises de pH e vitamina C de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz durante os tempos 1, 4, 8 e 12 dias de armazenamento em temperatura de 27 ºC e UR de 40±5%. Os dados foram submetidos a ANOVA, teste tukey e análise de regressão. Os menores teores de pH e vitamina C foram observados nas goiabas submetidas a queda quando comparadas aos demais tratamentos. Conclui-se que os danos aplicados nas goiabas 'Paluma' influenciaram nos parâmetros pH e vitamina C dos frutos durante o armazenamento.

Palavras-chave: Armazenamento, goiabas, injúrias mecânicas.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma fruteira originária da América Tropical, principalmente do Brasil, adaptando-se bem em qualquer região do País (COSTA et al.,

2010). A alta sensibilidade desse fruto às condições de manejo durante a colheita, transporte e comercialização têm se tornado problemas constantes frente à qualidade *in natura*, tanto para a exportação como para o mercado interno (NEVES et al., 2008; SILVA et al., 2013).

Dentre as causas de perdas pós-colheita das goiabas, destacam-se aquelas devidas à ocorrência de injúrias mecânicas, que podem ser agrupadas em injúrias por impacto, compressão ou corte. Tais injúrias ocasionam danos irreparáveis aos frutos, prejudicando sua qualidade e provocando consequente desvalorização comercial (CHITARRA e CHITARRA, 2005; MATTIUZ e DURIGAN, 2001a).

A suscetibilidade as injurias mecânicas são influenciadas por vários fatores, como cultivar, grau de hidratação celular, estádio de maturação, tamanho, peso, características epidérmicas e condições ambientais (WADE e BAIN, 1980; MATTIUZ e DURIGAN, 2001a). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos dos danos mecânicos nos parâmetros pH e vitamina C de goiabas 'Paluma'.

Material e Métodos

Foram coletadas goiabas da variedade 'Paluma' em um pomar comercial, no período da manhã no estádio de maturação "de vez", correspondente a coloração verde mate. O transporte dos frutos foi feito em caixas plásticas até a planta piloto de frutas e hortaliças do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, campus Limoeiro do Norte onde os frutos foram lavados em água corrente e imersos em água clorada (20ppm) por 10 minutos.

As injúrias mecânicas foram induzidas em laboratório, considerando-se os seguintes critérios: controle, frutos sem nenhum dano; queda, frutos com impactos induzidos em queda livre, soltos sob superfície plana a uma altura de 1,0 m, simulando a ocorrência de possíveis quedas durante a colheita e embalagem; corte, frutos com dois cortes em lados opostos, no sentido do comprimento do fruto, induzidos sequencialmente por um estilete à profundidade de 2 mm e comprimento de 20 mm, simulando cortes que poderão ocorrer, eventualmente, em qualquer etapa do manuseio (SILVA et al., 2013); compressão, frutos comprimidos com uma força de 4 libras por chapa de ferro acoplada a um penetrômetro manual, simulando a sobreposição de frutos dentro das caixas plásticas, e estas também sobrepostas. Após a indução das injúrias, os frutos foram acomodados em bandejas de isopor. A temperatura e umidade do ar foram monitoradas por um termo-higrômetro digital Minipa® MT-241.

Análises físico-químicas e estatísticas

Os frutos foram submetidos às análises de pH e vitamina C de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008) durante os tempos 1, 4, 8 e 12 dias de armazenamento em temperatura de 27 ºC e UR de 40±5%. Os dados foram submetidos a analise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014) e posterior análise de regressão.

Resultados e Discussão

Na figura 1 pode ser observado os valores médios de pH das goiabas 'Paluma' submetidas a diferentes injúrias mecânicas durante armazenamento a 27 ºC.

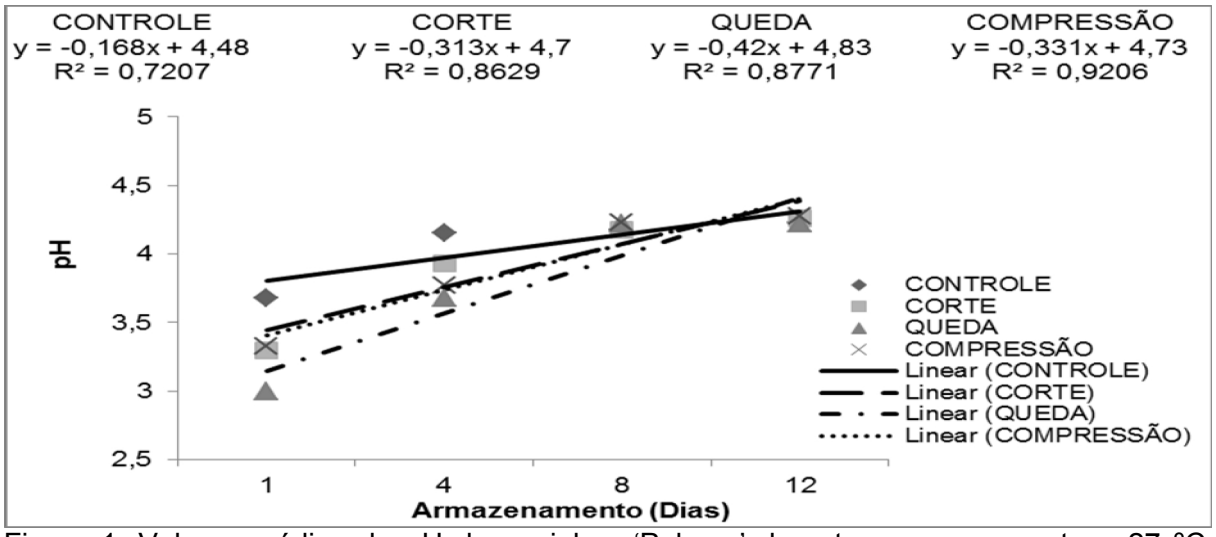


Figura 1. Valores médios de pH das goiabas 'Paluma' durante armazenamento a 27 ºC, submetidas a diferentes tipos de danos mecânicos.

Independentemente do tipo de tratamento (controle, corte, queda e compressão) aplicado nas goiabas foi verificado que houve um aumento significativo ($p<0,05$) nos valores de pH. Os valores variaram de 3,0 a 4,15. Dússan-Sarria (2003) afirma que os valores de pH tendem a aumentar com o amadurecimento da fruta.

Os menores valores observados durante o 1º ao 4º dia de armazenamento foram nos frutos submetidos a queda em comparação aos demais tratamentos (controle, corte e compressão). No entanto, a partir do 8º até o 12º dia de armazenamento verificou-se que o pH manteve-se estável para todos os tratamentos (Figura 1).

Na figura 2 pode ser observado os valores médios de vitamina C das goiabas 'Paluma' submetidas a diferentes tipos de danos mecânicos durante armazenamento a 27 ºC.

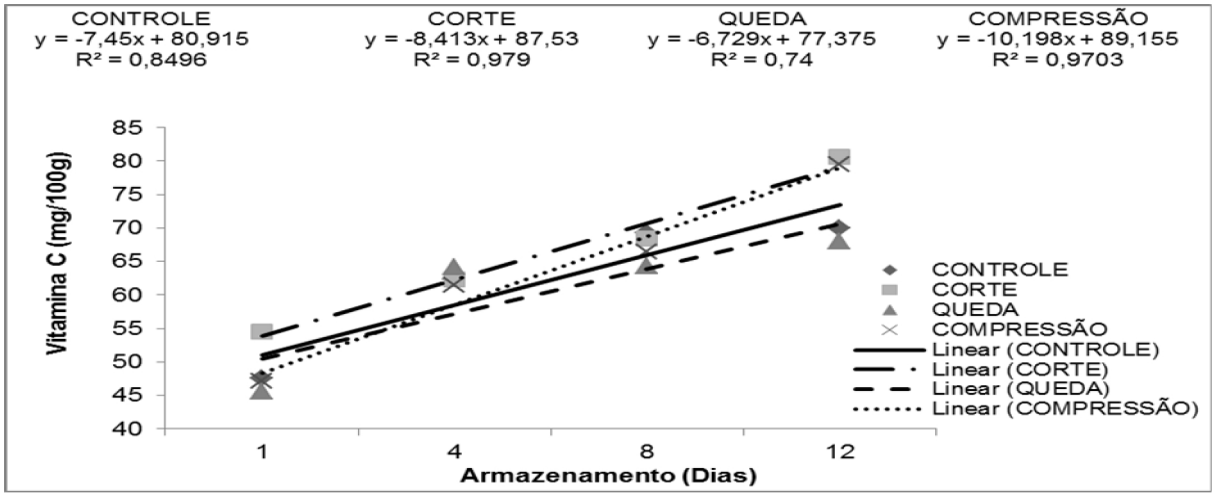


Figura 2. Valores médios de vitamina C das goiabas 'Paluma' durante armazenamento a 27 ºC, submetidas a diferentes tipos de danos mecânicos.

Durante o armazenamento, verificou-se aumento significativo ($p<0,05$) nos teores de vitamina C, em todos os tratamentos. Os valores de vitamina C variaram de 45,64 a 80,58 mg/100g (Figura 2). Jacomino et al. (2003), também observaram aumento do teor de ácido ascórbico em goiabas 'Kumagai' durante o armazenamento. Mercado–Silva; Benito-Bautista e Garcia-Velasco (1998) afirmam que o aumento do teor de acido ascórbico pode estar associado a síntese de intermediários metabólicos como por exemplo a degradação de

polissacarídeos da parede celular possivelmente resultando em aumento da galactose que é um dos precursores do AA.
Resultados divergentes foram pesquisados por Grigio et al. (2011) trabalhando com goiabas 'Paluma' e observaram que independente ou não do uso da atmosfera modificada, e dos danos submetidos nos frutos (queda e compressão) houve decréscimo continuo nos teores de acido ascórbico.
Dentre os tratamentos, o dano por queda foi o que mais refletiu sobre os teores de vitamina C durante o tempo inicial e final do armazenamento das goiabas (Figura 2). Mesmo comportamento foram verificados por Durigan; Mattiuz e Durigan (2005) verificando que o dano por impacto reduziu significativamente os teores de acido ascórbico quando comparado ao Corte e à Compressão em limas ácidas 'Tahiti'. Mattiuz e Durigan (2001b) observaram o mesmo para goiabas assim como Moretti et al. (1999) para tomates.

Conclusão

Os danos aplicados nas goiabas 'Paluma' influenciaram nos parâmetros pH e vitamina C dos frutos durante o armazenamento.

Referências Bibliográficas

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2a ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

COSTA, E.; GOMES, V. A.; SILVA, P. N. L.; PEGORARE, A. B.; SALAMENE, L. C. P. Produção de mudas de goiabeira por estaquia em diferentes recipientes e substratos. **Revista Agrarian,** Dourados, v.3, n.8, p.104-110, 2010.

DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F. Injúrias mecânicas na qualidade pós-colheita de lima ácida 'Tahiti' armazenada sob condição ambiente. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 369-372, 2005.

DUSSÁN SARRIA, S.D. **Resfriamento rápido e armazenamento refrigerado do figo (*Ficus carica L.*) "roxo de valinhos" e seus efeitos na qualidade da fruta**. 2003. 165 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola / FEAGRI, Universidade Estadual de Campinas / UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2003.

GRIGIO, M. L.; NEVES, L. C.; TOSIN, J. M.; NASCIMENTO, C. R.; CHAGAS, E. A.; VIEITES, R. L. Efeito da modificação atmosférica em goiabas var. Paluma na redução de danos mecânicos em pós-colheita. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 5, n. 1, p. 57-65, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. São Paulo. 4ª edição. 2008.

JACOMINO, A. P.; OJEDA, R. M.; KLUGE4, R. A.; FILHO, J. A. S. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.

MATTIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F. Efeito de injúrias mecânicas na firmeza e coloração de goiabas das cultivares Paluma e Pedro Sato. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.277-281, 2001a.

MATTIUZ, B. H.; DURIGAN, J. F. Efeito de injúrias mecânicas no processo respiratório e nos parâmetros químicos de goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.282-287, 2001b.

MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P.; GARCIA-VELASCO, M. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central México. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p.143-150, 1998.

MORETTI, C. L.; SARGENT, S.; HUBER, D. J. Delayed ripening does not alleviate symptoms of internal bruising in tomato fruit. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v.112, p.169-171,1999.

NEVES, L. C. BENEDETTE, R. M.; SILVA, V. X.; PRILL, M. A. S.; ROBERTO, S. R.; VIEITES, R. L. Qualidade pós-colheita de mangas, não refrigeradas, e submetidas ao controle da ação do etileno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 94-100, 2008.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SILVA, H. S.; ROCHA, R. H. C.; SOUSA, F. A. S. Qualidade de goiabas cv. 'paluma' submetidas a injúrias mecânicas e frigoarmazenamento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 1, p. 49-54, 2013.

WADE, N.L.; BAIN, J.M. Physiological and anatomical studies of surface pitting of sweet cherry fruit in relation to bruising, chemical treatments and storage conditions. **Journal of Horticultural Science**, Kent, v. 55, n. 4, p. 375-384, 1980.

Agradecimentos
À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pela concessão de bolsa de mestrado e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que tornou possível esta pesquisa.

Autora a ser contactada: Alexandra Brito de Sousa, Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Piauí - Campus Teresina Central, Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: alexandrabsousa@live.com.

ELABORAÇÃO DE FERMENTADO ALCOÓLICO MISTO DE POLPA DE LARANJA E AMEIXA.

DEVELOPMENT OF ALCOHOLIC UNFERMENTED MIXED PULP ORANGE AND PLUM.

SOUZA, Mauro Cunha Freitas de[1]; BADARÓ, Glauber Cruz[1]; MARTINS, Rubens Pereira; **CARDOSO,** Ramônio Leal[1]; COSTA, Amália Michelle[2].

[1]Discentes do curso: Tecnologia em Agroindústria IF-Baiano Campus Guanambi-BA

[2]Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-*Campus* Guanambi.

Resumo

O vinho é uma bebida alcoólica fermentada obtida através de fruta madura e fresca, e seu processo é estudado pela enologia, ciência que estuda os vinhos. A fruta mais utilizada para fazer o vinho é a uva, porém pode-se obter o fermentado de qualquer fruta que contenha água e açúcares em sua composição. Este trabalho teve como objetivo elaborar e fazer a caracterização físico- química de um fermentado misto de laranja com ameixa. Foram usadas polpas de laranja e ameixa obtidas na feira local de Guanambi-Bahia. Preparou-se o mosto, que em seguida foi submetido ao processo de fermentação alcoólica com Saccharomyces Cerevisiae. As análises efetuadas foram acidez titulavél, teor alcoólico e pH. Os resultados obtidos após a finalização no sexto dia de fermentação foram acidez total de 58,5 meq/L-1, teor alcoólico de 7,5ºGL, pH de 3,43. O fermentado misto de laranja com ameixa apresentou-se em conformidade com a Legislação Brasileira, para os parâmetros analisados.

Palavras-chave Bebida Fermentada, Laranja, Ameixa.

Introdução

Fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura. Fermentados, que não são provenientes da uva, devem, obrigatoriamente, ser rotulados com a denominação fermentado acompanhado do nome da fruta da qual se originou (BRASIL, 2008).

As bebidas fermentadas de frutas constituem produtos promissores como tem mostrado diversas pesquisas de aceitação. Muitos países Europeus produzem diversos fermentados pelo mesmo processo de fabricação, sendo a maça, a pêra, a groselha, a framboesa e a cereja as mais utilizadas. Já nos países tropicais frutas como ao laranja, abacaxi, manga e caju fornecem fermentados bastante apreciados e saborosos (MUNIZ et al., 2002).

O Brasil ocupa a terceira colocação no “ranking” da produção mundial de frutas e é responsável por 5,5% do volume colhido, com uma produção de 39,6 milhões de toneladas. Com colheitas significativas de Laranja, Banana, Coco, Abacaxi, Mamão, Castanha de Caju, Caju e Castanha do Brasil segundo FAO (2009).

A Laranja é a principal fruta produzida no Brasil, com 18,1 milhões de toneladas saídas dos pomares em 2010, e responde por 42,9% do volume total da Fruticultura, um acréscimo na produção em 2,7% em relação a 2009. O estado de São Paulo é o principal produtor, com 13,9 milhões de toneladas, cuja participação representa 76,6% do volume IBGE (2010).

A Ameixa, teve colheita de 12,7 mil toneladas, em uma área de 850 hectares e a Nectarina rendeu 3,2 mil toneladas, numa superfície cultivada de 238 hectares IBGE(2010).

A maior parte da produção nacional de frutas não é voltada ao consumo fresco, mas ao processamento. Dentro dessa produção a maior parcela é destinada a elaboração de sucos, polpas, néctares e bebidas alcoólicas, doces, sorvetes e compotas. De acordo com (VENTURINI 2010), vários frutos vêm sendo utilizados na elaboração de bebidas fermentadas como alternativas de consumo de frutas.

Os produtos mistos de frutas ganham espaço no mercado cada dia mais e as principais causas para esse crescente consumo são as características sensoriais singulares através da combinação de vários aromas e sabores e o aumento do valor nutricional. Essas características incentivam o desenvolvimento do setor com a elaboração de novos produtos (SILVA et al, 2006). Esse trabalho teve como objetivo a elaboração de bebida fermentada mista de laranja e ameixa.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi. As laranjas e as ameixas utilizadas neste trabalho foram adquiridas na feira livre de Guanambi-Bahia.

Recepção e Seleção

Os frutos recepcionados foram selecionados, visando descartar os defeituosos, machucados, verdes e muito maduros. A seleção é uma etapa primordial para atestar a qualidade do produto, do contrário, o processo fermentativo seria indesejável e de baixa qualidade.

Lavagem e Sanitização

As Laranjas e as Ameixas foram lavadas com água corrente, sanitizadas em solução água e cloro (10mL de água sanitária para cada 1L litro de água) por cerca de 20 minutos, sendo lavadas em água corrente novamente e descascadas para depois serem espremidas em um espremedor de frutas, para retirada do suco.

Extração e Filtração do Suco do Fruto

Para preparação do mosto foram utilizados 75% de suco de laranja puro para 25% de polpa de ameixa, após a tritura foi realizado o processo de coamento por peneiras plásticas, foi obtido 2 litros de mosto.

Pasteurização e Chaptalização

O mosto foi pasteurizado à 60ºC por 30 minutos e chaptalizado com 320g de açúcar comum, fazendo com que o teor de sólidos solúveis corrigisse para 24 ºBrix.

Inoculação, Fermentação e Sulfitação

Para o preparo do pé de cuba foram separados 10%, ou seja, 200mL de mosto para ser feito a inoculação da levedura *Saccharomyces cerevisiae* na quantidade de 2,5 g/L de mosto em um Béquer de 250 mL. A mesma formulação usada por (HASHIZUME, 1991). O restante do mosto foi sulfitado com 200 mg/L de metabissulfito de sódio, mantido em repouso por 30 minutos e em seguida agitando-o para que o mosto ficasse com maior concentração de O_2 (oxigênio), facilitando assim o processo de fermentação, foi adicionado os 200mL de mosto já inoculado com o fermento para proceder com a fermentação.

O mosto foi deixado em um difusor feito de modo artesanal e devidamente higienizado acoplado a um Erlenmeyer com água por uma mangueira, para que o mosto esteja em meio anaeróbio. O processo fermentativo foi acompanhado com medições de °Brix, pH e acidez uma vez por dia, durante os 6 dias de fermentação.

Clarificação e Filtração

Terminada a etapa de fermentação alcoólica, realizou-se a clarificação do produto obtido com gelatina incolor e sem sabor (marca Royal) na concentração de 3,0 g/L (CORAZZA, RODRIGUES e NOZAKI, 2001). Nessa etapa ocorre a remoção das partículas sólidas em suspensão, que podem originar produtos com odor desagradável, como H_2S ou mercaptana, que depreciam o vinho (BORZANI, LIMA e AQUARONE, 1983).

Pasteurização do Fermentado

O fermentado foi filtrado, submetido a novo tratamento térmico a 60°C por 30 minutos, resfriado, envasado em frascos de vidro sanitizados e armazenado à temperatura de refrigeração.

Análises Físico-Químicas

Foi determinada realizando-se análises em triplicata dos teores de sólidos solúveis (°Brix) utilizando refratômetro de bancada, após sua calibração. O pH foi obtido através da leitura direta em pH-metro de bancada devidamente calibrado. A acidez total titulável, (% em ácido cítrico) utilizando solução de NaOH 0,1N, e solução fenolftaleína com indicador. Estes procedimentos seguiram as normas analíticas determinadas pelo Instituto Adolfo Lutz, (1985).

O teor alcoólico foi medido de acordo Sampaio (2012), onde para encontrar a quantidade de álcool esperado, é realizada a proporção: a cada 2° Brix, encontrará o equivalente a 1 grau de Gay Lussac.(°GL)

Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química do fermentado misto de laranja com ameixa estão apresentados na Tabela 1e 2.

Tabela 1- Caracterização físico-química do fermentado misto de laranja com ameixa.

Amostras	Brix°	Acidez meq/L^{-1}	pH
Inicial	24,5	55,77	3,51±0,01
2º dia	17,7	62,79	3.47±0,06
3º dia	13,3	63,96	3.46±0,01
4º dia	11,2	60,84	3,44±0,01
5º dia	10,3	60,06	3,53±0,01
6º dia	9,6	58,5	3,43±0,01

Tabela 2. Teor alcoólico final do fermentado misto de laranja e ameixa.

Teor alcoólico/grau GL°	7,5

O resultado obtido para o parâmetro pH final foi de 3,43 valor ideal para elaboração de fermentados, não havendo variações, isso revela que ocorreu corretamente o processo Bioquímico para fermentação alcoólica. O resultado do pH deste trabalho traz uma confiabilidade e segurança, por seus efeitos sobre os microrganismos. Segundo Torres Neto *et al* (2005) em seu trabalho de fermentado de caju, fermentado (por fermentação espontânea e por *S. cerevisae*) está na faixa recomendada para garantir maior resistência às contaminações por microrganismos que é de 3,0 a 4,0. Comparando-se o resultado do pH obtidos neste estudo, verifica que está dentro dos padrões de valores encontrados em relação a outros trabalhos de fermentado de frutas.

Para o resultado do parâmetro sólidos solúveis final foi de 9,6°Brix, assim para que ocorra a fermentação se faz necessário o consumo dos sólidos principalmente a açúcar (glicose) que é degrada e convertida em etanol (álcool). Guraki e Bortolini (2010) em avaliação de fermentado de laranja no alto Uruguai catarinense obteve no fermentado final 13,5°Brix, assim obtendo um valor maior em relação ao fermentado de laranja e ameixa, por ser o fermentado misto, a ameixa possui maiores teores de quantidade de sólidos totais assim proporcionando teores de sólidos totais mas baixos. Souza et al (2012) em seu trabalho de característica físico-química da polpa de ameixa encontrou valores de 25,20°Brix.

A analise do parâmetro de acidez total final obteve valor de 58 meq/L^{-1}, e está em conformidade com os teores exigidos pela Legislação Brasileira que regulamenta valores de 50 a 130 meq L^{-1} (BRASIL, 2008). Segundo Costa A acidez total possui grande importância nas características físico-químicas e sensórias dos vinhos por impedir o desenvolvimento de bactérias no meio, as quais são as principais responsáveis pelas alterações nos mostos.

O teor alcoólico obtido foi de 7,5 GL° , a legislação brasileira acerca de bebidas estabelece uma graduação alcoólica de 4℅GL a 14℅GL para fermentados de frutas (BRASIL, 1997). Sendo assim o teor alcoólico do fermentado elaborado está dentro da especificação exigidas, sendo bem próximo aos teores alcoólicos obtidos por outros pesquisadores para outros fermentados de frutas, Corazza; Rodrigues; Nozaki (2001) em elaboração de vinho de laranja encontraram (10,6℅GL). Santos et al (2005) em elaboração de fermentado de acerola encontrou 11 GL°.

Conclusão

O fermentado misto de Laranja com ameixa apresentara características adequadas para produção comercial, tendo vista suas características físico-químicas de qualidade similares aos valores de referência encontrados na literatura. Com relação aos parâmetros analisados neste trabalho e exigidos pela Legislação Brasileira para fermentado de frutas, o fermentado apresentou- se em conformidade com os limites propostos.

Referências Bibliográficas

BRASIL Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008. **Regulamento Técnico para a Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para a polpa de fruta.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 abr. Seção 1.
CORAZZA, M. L.; RODRIGUES, D. G.; NOZAKI, J. Preparação e Caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, ago. 2001.

GURAK, POLIANA DEYSE; BORTOLINI FABIANA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** v. 04, n. 02: p.132-140, 2010.
HASHIZUME, T. **Manual prático da fabricação de vinhos de frutas**. ITAL- Instituto de tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, 1999.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Banco de dados agregados. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Online. Acesso em: 11/10/2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, v. 1, 3. ed. São Paulo: Inst. Adolfo Lutz, 1985. 533p.
MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. **Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais.** Boletim do CEPPA, v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002.

PEREIRA, Adejanildo da Silva; COSTA, Rafael Alves da Silva; LANDIM, Lucas Brito; CHAVES, Normane Mirele da Silva; REIS, Maycon Fagundes Teixeira. Produção de fermentado alcoólico misto de polpa de açaí e cupuaçu: aspectos cinéticos, fisíco-químicos e sensoriais. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** / v. 08, n. 01: p. 1216-1226, 2014.

SEGTOWICK, E. C.; BRUNELLI, L. T.; VENTURIN FILHO, W. G. 2013. **Avaliação química e sensorial de fermentado de acerola**. Brazilian Journal Food Technology.

SILVA, F. V. G.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, E. A. T. Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá. **Acta Scientiarum. Technology Maringá**, v. 28, n. 2, p.191-197, 2006.

SILVA, P. H. A.; FARIA, F. C.; TONON, B.; MOTA, J. D.; PINTO, V. T. 2008. **Avaliação da composição química de fermentados alcoólicos de jabuticaba** (Myrciaria jabuticaba). Quimica Nova, Vol. 31, No. 3, p. 595-600.

SOUSA, Érica Braga de; WANDERLEY, Paulo Alves, OLIVEIRA SOUSA, Roberta de; ANDRADE, José Allan Medeiros; SILVA, Élida Ramalho da; OLIVEIRA, Maria Érica da Silva. **Caracterização físico-química do fruto de ameixa selvagem (Ximenia americana L.).** VII CONNEPI 2012.

TORRES NETO, A. B. T.; SILVA, M. E.; SILVA, W. B.; SWARNAKAR, R.; SILVA, F. L. H.**Cinética e Caracterização Físico-Química do Fermentado do Pseudofruto do Caju**.Química Nova, Vol. 29, Nº. 3, 489-492, 2006 Departamento de Engenharia Química, Universidade de Campina Grande. Campina Grande, 2006.

VENTURINI, W.G.F. **Bebidas Alcoólicas:** Ciência e tecnologia. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher,2010. 85-225p.

SAMPAIO, Marcia. **Ponto Ciências 2012** Disponível em: http://pontociencia.org.br/gerarpdf/index.php?experiencia=986, acessado em 13 de outubro de 2014.

BRASIL, Decreto nº 2314, 4 set. 1997**, Diário Oficial da União**, Brasilia, 05 de set., 1997.

BRASIL; Portaria nº 64, 23 Abr. 2008. 2008**. Diário Oficial da União**, DF, 24/04/2008.

DE SOUZA[1]: Mauro Cunha Freitas de Souza; Graduando do curso de tecnologia em agroindústria do instituto federal baiano campus Guanambi; email: meballica@hotmail.com.

ELABORAÇÃO DE LICOR MISTO DE ABACAXI COM BETERRABA: AVALIAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E SENSORIAL

LIQUOR PREPARATION OF PINEAPPLE JOINT WITH BEET: PHYSICAL CHEMICAL AND SENSORY EVALUATION

Bruno Neves SILVA[1]*, Ramônio Leal CARDOSO[1], Mauro Cunha Freitas De SOUZA[1], Elinez Carneiro MOREIRA[1], Mirelle Costa PIGNATA[2].

[1]Discentes do curso de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.
[2]Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.

Resumo
Objetivou-se elaborar licor de abacaxi com beterraba e avaliar as características físico-química e sensorial do produto. As análises físico-químicas realizadas foram: pH, teor de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável e grau alcoólico. O teste de aceitação sensorial foi conduzido com 40 provadores não treinados onde foram avaliados os atributos aparência, aroma, sabor, consistência e apresentação global em uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando desde (1) Desgostei extremamente até (9) Gostei extremamente e intenção de compra em uma escala de cinco pontos. Os resultados obtidos indicam que possivelmente os consumidores comprariam se este estivesse no mercado. Conclui-se que o licor de abacaxi com beterraba atenderam aos padrões estabelecidos pela legislação e teve uma boa aceitação entre os provadores.

Palavras-chave: bebida mista, matéria-prima, produção.

Introdução
Segundo a legislação brasileira, licor é uma bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume, a 20ºC, e um percentual de açúcar superior a 30g/L, elaborado com álcool etílico potável de origem agrícola, ou destilado alcoólico simples de origem agrícola ou bebidas alcoólicas, adicionada de extrato ou substâncias de origem vegetal ou animal, substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos permitidos em ato administrativo complementar (BRASIL, 2009).
A beterraba (*Beta vulgaris*) é originária de regiões europeias e norte-africana de clima temperado. Trata-se de uma planta bienal, cuja parte comestível é uma raiz tuberosa de formato globular e sabor acentuadamente doce (FILGUEIRA, 2000). Sua coloração vermelho-violeta deve-se à presença de betalaínas. A beterraba se destaca pelo seu conteúdo em vitaminas do complexo B e nutrientes como potássio, sódio, ferro, cobre e zinco (FERREIRA & TIVELLI, 1990).

O abacaxizeiro *Ananas comosus (L) Merril* é uma planta monocotiledônea perene, pertencente a família Bromeliaceae que origina o abacaxi. Seu cultivo vem se expandindo em todo o mundo, principalmente por seu sabor, aroma, cor e características físico-químicas (QUINTERO, 2007).
É considerado um dos frutos tropicais mais importantes, cuja comercialização vem se expandindo no mercado mundial, principalmente por suas apreciáveis características de sabor, aroma, cor e equilíbrio ácido-açúcar que o torna um fruto refrescante (BARTOLOMÉ et al.,1995). No Brasil, 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' são as cultivares mais utilizadas comercialmente (BONNAS, 2003).
Diante do exposto, objetivou-se com a realização desta pesquisa o processamento artesanal de licor misto de abacaxi com beterraba, bem como avaliar as características físico-químicas, aceitabilidade e intenção de compra do produto, agregando valor à produção.

Material e Métodos
O experimento foi conduzido no laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi, no período de abril a agosto de 2014. A matéria-prima (abacaxi e beterraba) utilizada para a fabricação de licor artesanal foi adquirida na feira livre de Guanambi – BA e os demais ingredientes no comércio local. Estas foram selecionadas de acordo com o seu tamanho, formato e isentos de defeitos ou injúrias. Em seguida as beterrabas e abacaxis foram lavados em água corrente e imersos em água clorada a 150 ppm durante 15 minutos, com posterior enxágue e secagem à temperatura ambiente. Após o processo de higienização, os mesmos foram despolpados e desintegrados na qual as sementes e partes fibrosas foram separadas, para facilitar o contato com o álcool, cortados em pequenos pedaços e pesados em uma balança analítica.
Foram pesados 350g de abacaxi e 350g de beterraba e fez-se a infusão, adicionando-se em um recipiente plástico as polpas em 1000 mL de cachaça, permanecendo em repouso durante 15 dias a temperatura ambiente. Após esse período, fez-se a filtração separando o líquido infuso das polpas e preparou-se então o xarope a partir de 1 Litro de água potável e açúcar a partir da dissolução deste até concentração de 60ºBrix. Posteriormente, o xarope foi imerso junto com o líquido resultante da infusão em um recipiente de vidro, onde permaneceu por dois meses em maturação, sendo filtrado novamente para posterior realização das análises físico-químicas e sensorial (BRAGANÇA, 2000).
Foram realizadas análises físico-químicas de pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez total titulável (ATT) e grau alcoólico (ºGL), de acordo com metodologia descrita pelas Normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A análise sensorial do licor misto de abacaxi com beterraba foi realizada por 40 provadores não treinados por meio do teste de aceitação utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos (9 = gostei extremamente e 1 = desgostei extremamente), avaliando-se os atributos de cor, aroma, impressão global e sabor. O teste foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial do IF Baiano, Campus Guanambi, onde cada provador recebeu, em copos plásticos, amostras codificadas com números aleatórios de três dígitos. Os provadores indicaram, também, a intenção de compra sobre o produto onde consistiu em uma escala estruturada de cinco pontos desde (1) Certamente não compraria até (5) Certamente compraria (IAL, 2008). Os resultados obtidos foram tabulados, utilizando-se o programa Excel 2010 da Microsoft®, versão for Windows 8.

Resultados e Discussão
Observa-se na Tabela 1 os resultados obtidos a partir da caracterização físico-química do licor misto de abacaxi com beterraba.

Tabela 1 – Caracterização físico-química do licor misto de abacaxi com beterraba

Análises	**Resultados**
pH	4,70
Acidez (mL de ácido cítrico/mL de licor)	1,67
Sólidos solúveis (°Brix)	30,6
Grau alcoólico (°GL)	15,3

Observou-se teor de sólidos solúveis de 30,6 ºBrix, próximo aos verificados por Teixeira et al. (2007) e Vieira et al. (2010) a avaliarem o licor de banana e camu-camu com 27 e 33 ºBrix, respectivamente. A legislação permite extensa faixa de utilização de açúcar, observando-se resultado de acordo com o estabelecido pela legislação, a qual preconiza valores superiores a 30 g/L.
O valor médio de pH obtido no presente trabalho foi de 4,70, semelhante ao observado no trabalho desenvolvido por Teixeira et al. (2007). Rocha et al. (2010) verificaram valor superior de 6,4 para o licor produzido a partir de café, enquanto Penha (2000) encontrou um pH de 3,66 para o licor de acerola. Essa variação é decorrente da diferença de composição da matéria-prima utilizada para o processamento de licor. Em relação ao teor de ácido no produto, observou-se valor de 1,67 mL de ácido cítrico/100 mL de licor.
O licor misto obteve também 15,3 °GL, permanecendo na faixa estabelecida pela legislação brasileira, onde determina valores entre 15 a 54% (v/v) em volume a 20 °C (BRASIL. 2009). No entanto, de acordo com Penha (2000), os licores com teor alcoólico de 18°GL são os mais aceitos pelos consumidores.
Quanto aos atributos sensoriais analisados (Tabela 2) verificou-se boa aceitação do licor devido a média encontrada está acima de 7,0 (entre gostei moderadamente e gostei muito). Geöcze (2007) encontrou médias semelhantes e também acima de 7,0 em licor de jabuticaba, assim como Teixeira et al. (2007), que obteve médias entre 7,0 e 8,0 em licor de banana. Já Barros et al. (2006) obtiveram médias entre 6,0 e 7,0 na elaboração de licor misto de acerola e laranja.

Tabela 2 – Média dos atributos avaliados na análise sensorial

Atributos	**Resultados**
Aparência	7,27
Aroma	7,05
Sabor	7,15
Impressão Global	7,20

Através de escalas de atitude ou de intenção, o indivíduo expressa sua vontade em consumir, adquirir ou comprar, um produto que lhe é oferecido. Tornando-se uma importante ferramenta no estudo e desenvolvimento de novos produtos (IAL, 2008).
Em relação a intenção de compra, observou-se que 40% dos provadores provavelmente comprariam o produto e 30% certamente comprariam o licor misto de abacaxi com beterraba. Este resultado pode ser atribuído à idade dos consumidores que avaliaram o produto (entre 18 e 23 anos com predominância do sexo feminino).
A amostra analisada pode ser considerada aceitável, pois segundo Paschoal (2002) para ser considerada aceitável qualquer amostra é necessário que se obtenham resultados com no mínimo de 70% de aprovação. O grau de aceitação associado a intenção de compra das amostras de licor misto de abacaxi e beterraba pode vir a ser uma alternativa de agregar valor a esse tipo de produto.

Conclusão

Os atributos analisados apresentaram boa aceitação por parte dos provadores e os mesmos demonstraram atitude positiva quanto a intenção de compra do produto. A partir das análises físico-químicas verificou-se que as amostras apresentam-se dentro do padrão estabelecido pela legislação vigente, revelando que é viável sua produção tanto pelo aproveitamento da matéria-prima, quanto por tratar de uma tecnologia simples e de fácil obtenção.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto n. 6871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a

produção e a fiscalização de bebidas. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em:
< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm> Acesso em 02 nov. 2014.

BARROS, J. S.; ARAÚJO, J. V. F.; ALMEIDA, A. A.; MOREIRA, R. T.; SANTOS, E. P. Elaboração e aceitação sensorial de licor misto de acerola (*Malpighia emarginata D.C.*) com laranja (*Citrus aurantium*). **In.** I Jornada Nacional de Agroindústria. Bananeiras, 2006.

BARTOLOMÉ, A. P.; RUPÉREZ, P.; FÚSTER, C. Pineapple Fruit: Morphological Characteristics, Chemical Composition and Sensory Analysis of Red Spanish and Smooth Cayenne Cultivars. **Food Chemistry**, v.53, p.75–79, 1995.

BONNAS, D. S.; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T.; TEIXEIRA-JÚNIOR, D. Qualidade do abacaxi 'Smooth cayenne' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p.206-209, 2003.

BRAGANÇA, M. da G. L. **Agroindústria: Processamento Artesanal de Frutas – Licor**. Informação tecnológica, EMATER: MG, p.1-6, 2000.

FERREIRA, M. D.; TIVELLI, S. W. **Cultura da beterraba: recomendações gerais**. Guaxupé: COOXUPÉ. 14p., 1990.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 401p. 2000.

GEÖCZE, A. C. **Influência da preparação de licor de Jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba Vell berg*) no teor de compostos fenólicos**. Faculdade de Farmácia, Belo Horizonte, 2007.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimento**. 4 ª ed. São Paulo, 1º ed. Digital, 1002p., 2008.

PACHOAL, V. **Alimentos para a saúde**. São Paulo, 2002.

PENHA, E. M. **Produção de um Licor de Acerola**. 2000. 133f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, 2000.

QUINTERO, A. C. F. **Desidratação de abacaxi: modelos de secagem, avaliação da qualidade e efeito da embalagem**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

ROCHA, C. T.; TEIXEIRA, L. J. Q.; PENÃ, W. E. L. **Determinação do tempo de extração do extrato para preparação de licor de café**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.8, n.14, p.2010.

TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; STRINGHETA, P.C. Testes de aceitabilidade de licores de banana. **Revista Brasileira Agrociência**, v.13, n.2, p.205-209, 2007.

VIEIRA, V. B.; RODRIGUES, J. B.; BRASIL, C. C. B.; ROSA, C. S. Produção, caracterização e aceitabilidade de licor de camu-camu (*Myrciaria dúbia (H.B.K.) mcvaugh*). **Alimentos e Nutrição**, v.21, n.4, p.519-522, 2010.

Autor(a) a ser contactado: (bruno neves silva), (Aluno do curso Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi. Distrito de Ceraíma, s/n – Zona Rural- Cx Postal 09 - CEP: 46430000 - Guanambi-Ba. e-mail: brunoneves-gbi@hotmail.com).

ELABORAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO COM SORO DE QUEIJO: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

ELABORATION OF "REQUEIJÃO CREMOSO" WITH WHEY: PHYSICAL- CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Bruna G.S.Nunes[1], Neila S.P.S. Richards[2], Andressa F. M. Silva[1], Mara R. D. Cas[3]

[1]Acadêmicas do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, UFSM,

[2]Prof. do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM,

[3]Doebber Consultoria

Resumo

Desde os primórdios da civilização humana, o leite tem sido considerado um alimento básico para crianças e um complemento indispensável na dieta dos adultos. Oferecer a população produtos lácteos nutritivos, de longa vida-de-prateleira e, que atendam as expectativas do consumidor tem sido um desafio para a indústria nestas últimas décadas. Por outro lado, aproveitar os subprodutos dos processos, como da fabricação de queijos, tem sido um desafio a superar. O soro de queijo é um subproduto de importância relevante na indústria queijeira, tendo em vista o volume produzido e sua composição nutricional e, a não utilização racional do soro resultante da fabricação de queijo na indústria de laticínios constitui prática antieconômica e até mesmo antissocial, não só devido à carência mundial de alimentos, mas também pelo caráter sazonal da produção de leite, poluição ambiental e oscilações destas. O objetivo deste trabalho foi o de elaborar requeijões com diferentes concentrações de soro de queijo. Foram realizadas análises físico-químicas para verificar o enquadramento na legislação vigente e análises microbiológicas para conferir segurança alimentar ao produto desenvolvido.

Palavras chave: soro de queijo, desenvolvimento, caracterização físico-química

Introdução

O requeijão cremoso surgiu como um subproduto elaborado a partir de leite desnatado tido como soro, sendo considerado, na época, como descarte, das regiões produtoras de creme

para a fabricação de manteiga. O leite desnatado e também o leite ácido eram processados em pequenas escalas restringindo ao consumo local sob a forma de requeijão. Com a evolução das condições de armazenamento, distribuição e transporte, o requeijão conquistou o status de um dos principais produtos da indústria de lácteos (RODRIGUES, 2006). Este produto, tipicamente brasileiro, está inserido entre os alimentos de maior praticidade ao consumidor (LIMA et al., 2006).

De acordo com o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Requeijão (BRASIL, 1997), entende-se por requeijão cremoso aquele obtido por fusão de uma massa de coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou *butter oil*. A composição do requeijão cremoso típico consiste de 58 a 60% de água, 24 a 27% de gordura, 9 a 11% de proteína, 1 a 2% de carboidratos e 1 a 1,5% de NaCl (MATTANNA et al., 2012).

Na elaboração de requeijão, é possível substituir parcialmente a matéria-prima (leite) por soro de queijo, reduzindo, desta forma, os efluentes gerados pelas indústrias lácteas. Entretanto, esta operação pode agregar micro-organismos ao produto final, quando realizada de forma inadequada (LÜBECK, 2005).

O soro é a fase aquosa, opaca e de coloração verde-amarelada, obtido durante a produção de queijo ou de caseína, resultante da coagulação do leite por ácido ou enzimas proteolíticas (TERRA et al., 2008). Apesar de ser um subproduto da indústria láctea, o soro possui um elevado valor nutritivo, uma vez que grande parte dos componentes do leite permanece nele. A eliminação deste subproduto, constitui ainda, um sério problema ambiental, uma vez que o soro é um dos resíduos mais poluentes da indústria alimentícia (PINTADO & MALCATA, 1999). Nos últimos anos, uma profusão de estudos vem buscando desenvolver novas formas de aproveitamento do soro de queijo (RICHARDS & KUBOTA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de requeijão cremoso desenvolvido com diferentes concentrações de soro de queijo.

Material e métodos

Foram desenvolvidas três formulações de requeijão cremoso por acidificação direta, utilizando leite integral pasteurizado (LIP) e soro de queijo como matéria-prima. As formulações variaram de 100% de LIP (T1), 70% de LIP e 30% de soro de queijo (T2) e 50% de LIP e 50% de soro de queijo (T3). Todas as formulações foram adicionadas de 30% de creme de leite, 1,5% de leite em pó desnatado e 0,2% de sal. As formulações (T1, T2 e T3) foram acidificadas com ácido lático 85% na proporção de 0,25 mL/L de leite e/ou leite + soro. Utilizou-se para a fusão da massa 1% de sal fundente (citrato e polifosfato de sódio – R09 – Rica Nata).

Os requeijões foram elaborados no Departamento de Tecnologia e Ciências de Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Foram analisados os parâmetros pH, acidez titulável expressa em ácido lático, teores de gordura, proteína, cinzas, umidade, extrato seco total e gordura no extrato seco de acordo com a IN 62 (BRASIL, 2006) e a AOAC (1995). As análises microbiológicas foram realizadas segundo a IN 68 (BRASIL, 2003) e seguiram as recomendações do Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos - RDC 12 (BRASIL, 2001) que estabelece limites para coliformes a 45ºC ($NMP \cdot g^{-1}$) e estafilococos coagulase positiva ($UFC \cdot g^{-1}$) de 10 e 10^3, respectivamente.

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente pela análise de variância e comparação das médias das amostras pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%, utilizando o programa SASM (ALTHAUS et al., 2001; CANTERI et al., 2001).

Resultados e discussão

A tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas das formulações de requeijões cremosos elaborados com e sem soro de queijo. Os valores de acidez, expressa em ácido lático, não diferiram significativamente entre si, obtendo valores de 0,24 a 0,27. Os valores de pH variaram entre 6,03 a 6,11, porém não apresentaram diferenças significativas entre as formulações elaboradas.

Tabela 1 - Características físico-químicas de formulações de requeijão cremoso com 100% de leite integral pasteurizado (T1), 70% de leite integral pasteurizado e 30% de soro de queijo (T2) e 50% de leite integral pasteurizado e 50% de soro de queijo (T3). Santa Maria, RS

Formulações	Gordura (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)	EST * (%)	GES** (%)
T1	22,9± 0,02[a]	11,3± 0,00[a]	1,89± 0,57[a]	63,0± 0,61[a]	40,78± 0,01[a]	14,41± 0,01[a]
T2	21,6± 0,01[b]	9,6± 0,01[b]	1,81± 0,01[b]	61,4± 0,02[a]	38,86± 0,23[b]	13,25± 0,05[b]
T3	20,3± 0,00[c]	5,6± 0,01[c]	1,80± 0,06[c]	59,6± 0,55[b]	37,23± 0,21[c]	12,10± 0,06[c]

[a,b,c] Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. *EST: Extrato seco total **GES: Gordura no extrato seco

Como pode ser observado na tabela 1, os teores de gordura, proteína, cinzas, extrato seco total e gordura no extrato seco foram superiores na formulação 1 (T1), diferindo significativamente das formulações T2 e T3. A substituição de leite por soro de queijo líquido nas formulações T2 e T3 pode explicar os menores percentuais de sólidos totais e proteínas obtidos nestas formulações, visto o baixo percentual de sólidos em soro de leite líquido (LÜBECK, 2005). Estes resultados assinalam que é necessário uma adaptação na formulação do requeijão quanto ao teor de gordura no extrato seco, uma vez que este teor não está de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 1997), que preconiza o mínimo de 55,0% para requeijão cremoso. Os resultados da análise microbiológica das formulações de requeijão cremoso encontram-se na Tabela 2. Não foi observada diferença significativa entre T1 e T3 para o NMP de coliformes à 45 ºC, porém ambas diferiram significativamente de T1. Por se tratar de um produto de origem animal, o requeijão está sujeito a veicular micro-organismos indesejáveis, principalmente quando elaborado sob condições higiênico-sanitárias inadequadas e sob ausência de tratamento térmico da matéria-prima (LIMA et al., 2006).

Tabela 2 - Análise microbiológica de formulações de requeijão cremoso (valores médios - duas repetições) com 100% de leite integral pasteurizado (T1), 70% de leite integral pasteurizado e 30% de soro de queijo (T2) e 50% de leite integral pasteurizado e 50% de soro de queijo (T3). Santa Maria, RS.

Formulações	Coliformes a 45 ºC ($NMP \cdot g^{-1}$)	Estafilococos coagulase positiva ($UFC \cdot g^{-1}$)
T1	<1,0	< 1,0
T2	<1,0	< 1,0
T3	<1,0	< 1,0

A análise microbiológica revelou que os produtos elaborados encontravam-se de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001), que preconiza no máximo 10 NMP/g para coliformes termotolerantes e 1000 UFC/g para estafilococos coagulase positiva.

Conclusão

O requeijão cremoso elaborado com soro de queijo pode representar uma alternativa viável para o aproveitamento de subprodutos da indústria láctea. Entretanto, é necessária a adaptação de formulações para que o teor de gordura no extrato seco atenda a legislação vigente. O soro quando recolhido higienicamente e quando observada as boas práticas de fabricação garante a conformidade do produto quanto a segurança alimentar.

Referências bibliográficas

ALTHAUS, R.A.; CANTERI, M.G.; GIGLIOTI, E.A. Tecnologia da informação aplicada ao agronegócio e ciências ambientais: sistema para análise e separação de médias pelos métodos de Duncan, Tukey e Scott-Knott. **Anais do X Encontro Anual de Iniciação Científica**, Parte 1, Ponta Grossa, p. 280 - 281, 2001.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 16. ed. Washington, 1995. v.1-2.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 set. 2003, Seção 1, p.14.

BRASIL. Instrução Normativa n. 68, de 14 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez. 2006.

BRASIL. Portaria n. 359, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Requeijão ou Requesõn. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 set. 1997, Seção 1, p. 19690.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A., GODOY, C.V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

LIMA, P. D. M.; DOURADO, J.; MENDES, E. S.; LIRA, S; F. Qualidade microbiológica do requeijão cremoso comercializado na região metropolitana do Recife – PE. In: I Jornada Nacional da Agroindústria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Bananeiras, cap. 26, 2006.

LÜBECK, G. M. **Estudo da fabricação de requeijão cremoso com diferentes concentrações de gordura no extrato seco, sal emulsificante e concentrado protéico de soro obtido por ultrafiltração.** Campinas, 2005, 321f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

MATTANNA, P.; RICHARDS, N.S.P.S.; BACK, D.; GUSSO, A.P. Parâmetros tecnológicos e sensoriais de requeijões cremosos com baixo teor de lactose. **Rev. Inst. Latic. Candido Tostes**, n. 387, v. 67, p.30-37, 2012.

PINTADO, M. E.; MALCATA, F. X. Estudos descritivos e tecnológicos sobre requeijão: caracterização e conservação. **Boletim de Biotecnologia**, n. 62, p. 19-26, 1999.

RICHARDS, N.S.P.S.; KUBOTA, E. H. Desenvolvimento de bebidas lácteas com diferentes concentrações de soro de queijo e enriquecida com caseinato de cálcio. **FI. Food Ingredients**, n. 41, p. 60-63, 2006.

RODRIGUES, F. **Requeijão, founde, especialidade, queijo processado**. Juiz de Fora: Templo Gráfica e Editora, 2006, 172p.

TERRA, N.N.; FRIES, L.L.M.; MILANI, L.I.G.; RICHARDS, N.S.P.S.; REZER, A.P.S.; BACKES, A.M.; BEULCH, S.; SANTOS, B.A. Emprego de soro de leite líquido na elaboração de mortadela. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1-10, 2008.

Autor a ser contatado: Neila Richards. UFSM/CCR/DTCA. Avenida Roraíma, 1000 Prédio 42, sala 3211. Santa Maria, RS. CEP 97105-900. neilarichards@uol.com.br

Área Temática: 4 – Físico química dos alimentos

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE KEFIR E DE MASSA DE KEFIR

PREPARATION AND PHYSICO-CHEMICAL EVALUATION OF KEFIR AND MASS OF KEFIR

Poliana Brito de Sousa[1]; Thays Lima Fama Guimarães[2]; Priscila Luana da Silva[2]; Marlene Nunes Damaceno[3]; Antonio Belfort Dantas Cavalcante[3]

[1] Técnica em Alimentos e Lacticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduandas em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.

[3] Professor(a), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.

Resumo

Objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características físico-químicas de kefir e da massa de kefir. Para a elaboração do kefir foram utilizados leite UHT e grãos de kefir, sendo colocado em recipiente de vidro tampado, ficando por 24h/25ºC. Para a elaboração da massa foi realizada a filtração da bebida sob refrigeração a 4ºC/24h. Tanto o kefir como a massa do kefir foram submetidos as análises de pH, acidez, proteínas, gordura, atividade de agua, umidade e cinzas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz. Os resultados indicaram que o kefir apresentou características físico-químicas em concordância com a legislação vigente e houve um aumento no teor de proteínas, gorduras e acidez da massa de kefir após a filtração.

Palavras-chave: bebida fermentada, grãos de kefir, queijo de kefir.

Introdução

Kefir é um produto cuja fermentação se realiza com cultivos acido-lácticos elaborados com grãos de kefir, *Lactobacillus kefir*, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono. Os grãos de kefir são constituídos por leveduras fermentadoras de lactose (*Kluyveromyces marxianus*) e leveduras não fermentadoras de lactose (*Saccharomyces omnisporus, Saccharomyces cerevisae* e *Saccharomyces exiguus*), *Lactobacillus casei*, *Bifidobaterium* sp. e *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* (BRASIL, 2007).

É uma bebida refrescante gaseificada naturalmente com um sabor ligeiramente ácido, com consistência cremosa (POWELL et al., 2007) e ligeiramente alcoólica (GÜZEL-SEYDIM et al., 2000). Ao consumir o kefir, uma sensação de formigamento na língua é típica, devido ao CO2 produzido por leveduras (IRIGOYEN et al., 2005).

A partir do kefir, pode-se obter kefir leban e o soro de kefir. O kefir leban é a fase sólida, obtida da filtração do kefir por 24 horas a 25 ºC ± 2 ºC. É um produto leve e altamente

digerível, com sabor e textura semelhantes ao queijo quark (RODRIGUES; CARVALHO; SCHNEEDORF, 2005).
Os micro-organismos presentes nos grãos de kefir, os atributos químicos do leite utilizado, e a tecnologia de fabricação são todos os fatores que influenciam as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do kefir (IRIGOYEN et al., 2005). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características físico-químicas de kefir e da massa de kefir.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os grãos de kefir foram adquiridos por doadores cadastrados no site "http://www.kefir.50webs.org/" e encaminhados via sedex para a cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. Os grãos foram cultivados na planta de processamento de leite do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Limoeiro do Norte. No preparo desta bebida utilizou-se o leite UHT integral.

Elaboração do kefir e da massa de kefir

Antes do processamento, os utensílios foram higienizados e sanitizados, utilizando hipoclorito de sódio de acordo com as recomendações do fabricante. As culturas dos grãos de kefir foram reativadas por meio de adições sucessivas de leite, realizadas a cada 24 horas com 1 litro de leite UHT integral. A proporção utilizada foi de 1:100 m/v (SOUSA et al., 2014). O leite, juntamente com a cultura ativada, foi colocado em recipiente de vidro tampado com um tecido de algodão perfurado, ficando por 24 h em temperatura de 25 ºC, até a formação de uma coalhada mais cremosa. Após esta operação, os grãos foram filtrados, para posterior separação da bebida kefir.
A dessoragem da bebida kefir foi conduzida sob refrigeração (4 ºC/12 h) por meio do processo de filtração em peneira de algodão previamente esterilizados. O soro foi descartado e a massa do kefir foi embalada em potes plásticos sob refrigeração a 4 ºC/2 h.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas foram pH, acidez, cinzas, umidade, proteínas e gordura conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A atividade de água foi determinada utilizando-se equipamento Aqualab (Decagon modelo 3 TE). As leituras foram realizadas em temperatura controlada de 25 ºC (SOUZA et al., 2012). As análises foram realizadas em triplicatas e dispostas em medias e desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das análises físico-químicas do kefir e da massa do kefir estão dispostos na Tabela 1. Os resultados do kefir foram comparados com os Padrões de Identidade e Qualidade para leites fermentados (BRASIL, 2007).

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas do kefir e da massa do kefir.

Parâmetros	**Médias ± Desvio Padrão**	
	Kefir	Massa de kefir
pH	4,66 ± 0,02	4,09 ± 0,02
Acidez (%)	0,73 ± 0,00	1,40 ± 0,10
Cinzas (%)	0,72 ± 0,02	0,74 ± 0,00
Umidade (%)	89,2 ± 0,08	75,9 ± 0,08
Atividade de água (aw)	0,98 ± 0,00	0,74 ± 0,00
Proteínas (%)	2,94 ± 0,15	6,82 ± 2,03
Gordura (%)	3,33 ± 0,57	6,66 ± 1,15

Fonte: elaborado pela autora.

O valor do pH do kefir (4,66) está próximo ao reportado na literatura. Beshkova et al. (2002) encontraram valor de 4,50 e 4,45 para o kefir tradicional durante 1 e 7 dias de estocagem a 4 ºC, respectivamente; enquanto Leite et al. (2013) depararam valores de 4,85 durante 24 horas de fermentação do kefir brasileiro. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007) não estabelece valores para o pH do kefir. Para a massa do kefir foi encontrado um valor de pH mais baixo (4,09), o que já era esperado, devido o tempo que levou para o preparo da bebida (24 horas) até a obtenção da massa que foi de 12 horas. Valor superior foi observado por Goncu e Alpkent (2005) com valor de 4,77 para queijo elaborado com a cultura *starter* de kefir. Os valores observados indicam que o tempo de fermentação foi suficiente para alcançar um pH desejável, garantindo a inibição do desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e deteriorantes que porventura sobrevivam ao tratamento térmico do leite e que poderiam alterar o produto durante sua vida de prateleira (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

De acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade para Leites Fermentados, a acidez (0,73%) está conforme o permitido pela legislação que estabelece acidez menor que 1% de ácido lático para o kefir (BRASIL, 2007). Resultados próximos foram analisados por Ertekin e Guzel-Seydim (2010) com valor de 0,70 e 0,72% durante 1 e 7 dia de estocagem a 4 ºC, respectivamente. Valor superior foi deparado por Simova et al. (2002) com valor de 0,82%. Em relação a massa do kefir foi verificado uma acidez de 1,40% de ácido láctico, valor este mais alto quando comparado ao kefir. O aumento da acidez é determinado pela transformação da lactose pelos micro-organismos, com formação de ácido lático, conferindo acidez característica ao produto. Esta acidez auxilia na absorção e utilização dos nutrientes pelo organismo, além de prevenir possíveis doenças transmitidas por alimentos (SILVA, 1995).

O kefir apresentou valor de gordura de 3,3%. Este teor está dentro do estabelecido pela legislação de leites fermentados (BRASIL, 2007) que estabelece um valor mínimo de 3,3% e máximo de 5,9% para a matéria gorda integral. Valores superiores foram investigados por Otles e Cagindi (2003) com 3,5%; por Irigoyen et al. (2005) com valores de 3,5 e 3,6 g/100 mL para o kefir fermentado com 1% e 5% dos grãos de kefir, respectivamente. Na análise de gordura da massa de kefir foi verificado um valor de gordura de 6,7%, mais alto quando comparado ao leite fermentado, uma vez que houve a retirada de soro, a concentração de gordura aumentou no produto. Valores superiores foram deparados por Goncu e Alpkent (2005) com valor de 14,5% para queijo elaborado com a cultura *starter* de kefir.

O conteúdo de proteínas (2,94%) encontra-se conforme o estabelecido pela legislação de leites fermentados (BRASIL, 2007) que especifica um limite mínimo de 2,9% de proteínas para o kefir. Para a massa de kefir o valor de proteínas foi de 6,8%. Assim como a gordura, uma vez que houve a retirada de soro, o teor de proteínas aumentou no produto. As concentrações de proteínas dependem de diversas variáveis como o tipo de leite, a composição da cultura iniciadora, método de preparação e condições de estocagem (SIMOVA et al., 2006).

O teor de umidade do kefir (89,2%) está próximo do valor encontrado por Otles e Cagindi (2003) com valor de 87,5% e resultado inferior foi observado por Garrote; Abraham e De Antoni (2001) com variação de 79,3 a 83,8%. Valor superior foram analisados por Magalhães et al. (2010) com um valor de 95,7% nos tempos 0 e 24 horas de fermentação para o kefir açucarado brasileiro. A instrução normativa para leites fermentados (BRASIL, 2007) não estabelece padrões para as análises de umidade, não sendo possível, portanto, comparar os resultados. Para garantir maior qualidade a esses produtos, seria necessário o estabelecimento de parâmetros pela legislação, de modo a garantir a uniformidade dos mesmos, facilitando a inspeção. Na massa de kefir foi deparado um valor de umidade mais baixo (75,9%) quando comparado ao kefir, uma vez que, houve a retirada de soro. Este produto se enquadra de acordo com a legislação para queijos (BRASIL, 1996), na categoria de queijo de muita alta umidade (umidade>55%).

O teor de atividade de água para o kefir foi de 0,98. Segundo Franco e Landgraf (2005) a maioria dos alimentos frescos, a atividade de água é superior a 0,95. Já para a massa de

kefir o teor de atividade de água foi de 0,74. Com a retirada do soro do kefir a atividade de água da massa do kefir foi reduzida.
O teor de cinzas do kefir (0,72%) foi superior ao analisado por Magalhães et al. (2010) com valor de 0,2% nos tempos 0 e 24 horas de fermentação para o kefir açucarado brasileiro e próximo aos resultados achado por Sarkar (2007) com valor de 0,7% de cinzas. Para a massa de kefir foi examinado um valor de 0,74% ligeiramente superior ao descoberto no kefir. Valores elevados foram apresentados por Goncu e Alpkent (2005) com valor de 5,64% para queijo elaborado com a cultura *starter* de kefir, este teor alto de cinzas está relacionado principalmente com a adição de sal neste produto.

Conclusão
O leite fermentado por kefir apresentou características físico-químicas em concordância com a legislação vigente. Apesar de não existir legislação especifica para a massa de kefir, os resultados indicaram que houve um aumento no teor de proteínas, gorduras e acidez da massa após a filtração.

Referências Bibliográficas
BESHKOVA, D. M.; SIMOVA, E. D.; SIMOV, Z. I.; FRENGOVA, G. I.; SPASOV, Z. N. Pure cultures formaking kefir. **Food Microbiology**, v. 19, p. 537-544, 2002.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dispõe sobre **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**, anexo a presente Instrução Normativa, de 23 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria nº 146, 07 de Março de 1996. Regulamento técnico geral para a fixação dos requisitos microbiológicos de queijos. **D.O.U.**, Brasília, 07 de Março de 1996.

ERTEKIN, B.; GÜZEL-SEYDIM, Z. B. Effect of fat replacers on kefir quality. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 90, p. 543-548, 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; **Microbiologia dos alimentos**. 23ª edição, Ed. Atheneu, Cap. 2, p. 16, São Paulo, 2005.

GARROTE, G. L.; ABRAHAM, A. G.; DE ANTONI, G. L. Chemical and microbiological characterization of kefir grains, **Journal of Dairy Research**, v. 68, p. 639-652, 2001.

GONCU, A.; ALPKENT, Z. Sensory and chemical properties of white pickled cheese produced using kefir, yoghurt or a commercial cheese culture as a starter. **International Dairy Journal**, v. 15, p. 771-776, 2005.

GÜZEL-SEYDIM, Z. B., SEYDIM, A. C., GREENE, A. K.; BODINE, A. B. Determination of organic acids and volatile flavor substances in kefir during fermentation. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.13, p. 35-43, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. São Paulo. 4ª edição. 2008.

IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; TORRE, P.; IBÁÑEZ, F. C. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chemistry**, v. 90, p. 613-620, 2005.

LEITE , A. M. O.; LEITE, D. C. A.; DEL AGUILA, E. M.; ALVARES, T. S.; PEIXOTO, R. S.; MIGUEL, M. A. L.; SILVA, J. T.; PASCHOALIN, V. M. F. Microbiological and chemical characteristics of Brazilian kefir during fermentation and storage processes. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 4149–4159, 2013.

MAGALHÃES, K. T.; PEREIRA, G. V. M.; DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F. Microbial communities and chemical changes during fermentation of sugary Brazilian kefir. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 26, p. 1241-1250, 2010.

ÖTLES, S.; CAGINDI, Ö. Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 2, p. 54–59, 2003.

POWELL, J. E., WITTHUHN, R. C., TODOROV, S. D.; DICKS, L. M. T. Characterization of bacteriocin ST8KF produced by a kefir isolate Lactobacillus plantarum ST8KF. **International Dairy Journal**, v. 17, p. 190-198, 2007.

RODRIGUES, K. L.; CARVALHO, J. C. T.; SCHNEEDORF, J. M. Anti-inflammatory properties of kefir and its polysaccharide extract. **Inflammopharmacology**, v.13, p. 485-492, 2005.

SARKAR, S. Potentional of Kefir as a dietetic beverage- a review. **British Food Journal**, v.109, p.280-290, 2007.

SILVA, J. E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Varela, 352p. 1995.

SIMOVA, E.; SIMOV, Z.; BESHKOVA, D.; FRENGOVA, G.; DIMITROV, Z.; SPASOV, Z. Amino acid profiles of lactic acid bacteria, isolated from kefir grains and kefir starter made from them. **International Journal of Food Microbiology**, v. 107, p. 112 – 123, 2006.

SIMOVA, E.; BESHKOVA, D.; ANGELO, V. A.; HRISTOZOVA, T.; FRENGOVA, G.; SPASOV, Z. Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them. **Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology**, v. 28, p. 1–6, 2002.

SOUSA, P. B.; MONCÃO, E. C.; DAMACENO, M. N.; SILVA, M. J. M.; NUNES, R. G. F. L. Efeito da adição da polpa de goiaba nas características físico-químicas e sensorial do kefir. **Revista Magistra**, v. 26, p. 1362-1367, 2014.

SOUZA, V. R.; CARNEIRO, J. D. S.; PINTO, S. M.; SOUZA, A. B. STEPHANI, R. Efeito da concentração de gordura nas propriedades físicas, químicas e sensoriais do queijo *petit suisse* elaborado com retenção de soro. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, p. 20-28, v. 67, 2012.

Agradecimentos
A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – PRPI (EDITAL Nº 13/2013-PRPI – PRÓ-INFRA/IFCE); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (EDITAL Nº 010/2013-PRPI/IFCE-PIBIC/CNPq); À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pela concessão de bolsa de mestrado e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que tornou possível esta pesquisa.

Autora a ser contactada: Thays Lima Fama Guimarães, Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE. Rua Estevão Remigio, N 1145, Centro, Limoeiro do Norte – CE. E-mail: thaysfama@hotmail.com.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DA CASCA DE TANGERINA PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA (*Citrus reticulata* Blanco)

PREPARATION AND PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF TANGERINE PEEL FLOUR FOR HUMAN CONSUMPTION (*CITRUS RETICULATA* BLANCO)

RIBEIRO, Raíssa Vieira[1]; TEIXEIRA, Nátali Silva[1]; MANO, Mônica Vieira[2]; LIMA, Elaine Cristina de Souza[3]; SABAA-SRUR, Armando Ubirajara Oliveira[4].

Vínculo institucional dos autores:

[1]; Graduandas em Nutrição pela Universidade Castelo Branco.

[2]Mestre em Fisiopatologia e Ciências Cirúrgicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro;

[3] Doutoranda em Ciências e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

[4]Professor Associado IV da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumo

A citricultura se destaca na fruticultura mundial, o que faz dos citros, como laranjas e tangerinas, as frutas mais produzidas no mundo. Entretanto, apesar de grande consumo, ocorrem inúmeras perdas na colheita e processamento e pelo descarte de partes usualmente não comestíveis, as quais podem apresentar um maior valor nutricional em relação à polpa. Dessa forma o aproveitamento integral dos alimentos seria uma alternativa para diminuir custos e melhorar a qualidade nutricional de preparações que utilizem farinhas. Vista a grande dimensão de consumo dos citros no Brasil, este trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química da farinha proveniente da casca de tangerina Poncã. As análises foram realizadas no Laboratório de Processamento e Análise de Alimentos da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dentre os resultados obtidos, destacam-se o baixo teor de umidade e o alto teor de fibras solúveis, de absorção de água e gordura e de polifenóis. Portanto, apesar da não uniformidade granulométrica obtida, é viável a utilização de farinha de casca de tangerina para enriquecimento de produtos alimentícios visando seu enriquecimento nutricional.

Palavras-chave**:** Aproveitamento; Frutas; Análise.

Introdução

A citricultura se destaca na fruticultura mundial, o que faz dos citros, como laranjas e tangerinas, as frutas mais produzidas no mundo (USP, 2004). Entretanto, apesar de grande consumo, ocorrem inúmeras perdas ao longo da colheita e processamento e pelo descarte de partes usualmente não comestíveis, as quais podem apresentar até mesmo um maior valor nutricional em relação à polpa (GONDIM et al, 2005). Dessa forma o aproveitamento

integral dos alimentos promove, além da diminuição custos, a melhoria a qualidade nutricional de preparações que utilizam farinhas. Vista a grande dimensão de consumo dos citros no Brasil, este trabalho tem como objetivo a determinação dos teores de umidade, lipídeos, cinzas, vitamina C, acidez, pH, absorção de água, índice de solubilidade em água, absorção de gordura, capacidade emulsificante propriedade espumante, análise granulométrica e polifenóis totais da farinha proveniente da casca de tangerina Poncã, visando a sua utilização para o enriquecimento de novos produtos alimentícios.

Materiais e Métodos

Foram adquiridas tangerinas da variedade poncã provenientes do município do Rio de Janeiro, RJ. A elaboração da farinha e as análises ocorreram no Laboratório de Processamento e Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição Básica e Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo os teores de umidade, cinzas, vitamina C, lipídeos, fibras solúveis, acidez total titulável, análise granulométrica e pH foram determinados em triplicata através da metodologia do Instituto Adolfo Lutz. Já os teores de absorção de água (AA), índice de solubilidade em água (ISA), absorção de gordura (AG), capacidade emulsificante (CE), propriedade espumante, e polifenóis totais seguiram os protocolos de Anderson et al. (1969), Sosulski (1962), Dench, Rivas e Caygill (1981), Wang, Caballero-Córdoba e Sgarbieri (1992) e Georgé et al. (2005), respectivamente.

Resultados e Discussão

Conforme tabela 1, a farinha da casca de tangerina apresentou valores significativamente diferentes comparando com outros autores.

TABELA 1. Comparação entre os teores de nutrientes encontrados e de outros estudos

Dados	Umidade	Cinzas	Vitamina C	pH	Acidez	Lipídios	Fibras solúveis
Present e estudo	14,23±0,51	2,42±0,37	0,41±0,01	5,27±0,01	0,82±0,09	1,32±0,26	8,69±1,03
RINCON et al., 2005	4,33±0,07	3,96±0,21	12,32±1,83	NE**	NE	1,45±0,16	1,23±0,01
GONDIM et al., 2005	49,10±NA***	1,75±NA	NE	NE	NE	0,64±NA	NE

* Média + Desvio-Padrão; **NE = não encontrado; NA*** = não analisado.

Já na tabela 2, os teores de AA e ISA encontrados sugerem que a água possui facilidade de se ligar com a farinha. O ISA pode ser aumentado com o aquecimento de uma suspensão

de farinha, uma vez que o fornecimento de energia poderá causar uma quebra das ligações intermoleculares da farinha e expor suas hidroxilas, que por sua vez poderá se ligar mais facilmente à água (CARVALHO et al., 2011). Quanto à absorção de gordura, foram encontrados valores mais elevados em comparação a da farinha de sementes de abóbora onde obteve-se 180,28 ± 14,03, o que sugere a inadequação de sua utilização como ingrediente em produtos viscosos como sopas, queijos processados e massas e como extensores de carne (PORTE et al., 2011). Já o valor encontrado para a propriedade emulsificante, que compreende atividade emulsificante e estabilidade da emulsão, foi similar e baixo quando comparado com o do mingau desidratado elaborado com 90% de arroz e 10 % de soja (106,47%) em estudo desenvolvido por Maia (2000), indicando a inadequação do uso dessa farinha como substituto de ingredientes em sistemas de emulsão. Inclusive, não foram encontradas também propriedades espumantes, indicando que a mesma não possa ser utilizada como ingredientes em sistemas alimentares que desejam esta propriedade, como sorvetes, mousses, merengues e etc.

TABELA 2. Teores das propriedades funcionais.

Parâmetro (%)	Casca da Tangerina*
Absorção de água	99,94 ± 0,03
Índice de solubilidade em água	20,65 ± 1,44
Absorção de Gordura	99,98 ± 0,05
Capacidade Emulsificante	48,03 ± 9,58
Propriedade Espumante	NE**

* Média + Desvio-Padrão; **NE = não encontrado

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a tabela 3 observou-se que não houve uniformidade na passagem da farinha de casca de tangerina pelas peneiras ABNT. Em estudo realizado por Alcântara et al. (2012), a farinha de casca de maracujá apresentou resultado proporcional ao encontrado, visto que a maior retenção de partículas, cerca de 50%, ocorreu com a peneira ABNT 35. Dessa forma, devido o tamanho de partícula do alimento após a moagem constituir aspecto importante no preparo de massas alimentícias e demais derivados, uma maior uniformidade da granulometria permite a elaboração de um produto final de melhor qualidade sensorial, principalmente, textura, sabor e aspecto visual (SILVA et al., 2009).

TABELA 3. Valores da análise granulométrica da farinha (%).

Distribuição granulométrica			
Amostra	**Farinha (%)**	**Mesh**	**mm/Mm**
Peso: 21,50 g	29,54	20	850
	38,37	42	355
	8,1	48	300
	6,28	60	250
	15,39	150	106
	2,32	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 4, encontram-se os resultados de polifenóis da farinha de tangerina Poncã e de diversas frutas. Pode-se observar que os teores de polifenóis na polpa de açaí apresentam-se superiores as demais frutas sendo seguido da farinha de tangerina, portanto a mesma pode ser considerada rica em polifenóis e atuante da função antioxidante.

TABELA 4. Conteúdo de polifenóis totais da casca de tangerina Poncã e análises de frutas de outros estudos.

Amostras (mg)	Polifenóis
Casca de Tangerina	2829,26± 7,29*
Polpa Congelada Tangerina[1]	78,29 ± 9,05*
Casca de Uva[2]	1242,78 ± 79,02*
Polpa de Açaí[3]	3964,66 mg/100g
Casca de laranja[4]	631,29 mg/100g
Mirtilo[5]	277,40±0,19*

* Média + Desvio Padrão

Fonte: Dados da pesquisa; [1]MELO et al., 2008; [2] SOARES et al., 2008; [3]COHEN et al., 2007; [4] GONDIM et al., 2005; [5] SILVEIRA, VARGAS E ROSA, 2007.

Conclusão

Portanto é viável a utilização de farinha de casca de tangerina para produção de pães, bolos e biscoitos, a fim de alcançar das necessidades nutricionais dos nutrientes presentes nesta matéria-prima. Entretanto para conferir características sensoriais totalmente desejáveis, é necessário rever o processo de moagem para garantir a uniformidade granulométrica.

Autor(a) a ser contactado: Elaine Cristina de Souza Lima, UFRRJ, Instituto de Tecnologia/ Departamento de Tecnologia de Alimentos, PPGCTA. Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ CEP: 23.890-000. elainelim@globo.com.

Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA, S. R. et al. Caracterização físico-quimica das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.473-478, 2012.

ANDERSON, R. A. et al. Gelatinization of Corn Grits by Roll-and Extrusion-Cooking. **Cereal Science Today**, St. Paul, v.14, n.1, p. 4-12, 1969.

CARVALHO, C. M. C. et al. Caracterização físico-química e propriedades de hidratação da farinha do fruto da pupunheira. **Seminário Técnico**. I Simpósio Brasileiro da Pupunheira. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. 07 (031-11). 2011. Disponível em:<http://www.ceplac.gov.br/paginas/pupunheira/download/CDTrabalhos/apresentacoesOrais.html >. Acessado em 15/11/2014.

CAVICHIOLO, J. R., BIAGI, J. D., JUNIOR, A. M. Caracterização do bagaço de laranja úmido e seco. **Anais.** Apresentação do XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014.

DENCH, J.E.; RIVAS, R.N.; CAYGILL, J.C. Selected functional properties of sesame (Sesamum indicum L.) flour and two protein isolates. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 32, n. 6, p. 557-564, June 1981.

GEORGE, S. et al. Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1370-1373, 2005.

GONDIM et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 25(4): 825-827, out.-dez. 2005

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lu**tz. 4ª edição. São Paulo, 1985.

JAYAPRAKASHA, G. K.; PATIL, B. S. In vitro evaluation of the antioxidant activities in fruit extracts from citron and blood orange. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 410-418, 2007.

MAIA, L.H. Características químicas e propriedades funcionais do mingau desidratado de arroz e soja e, propriedades reológicas e sensoriais deste mingau reconstituído. **Dissertação de Mestrado.** Instituto de Tecnologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 110 p., 2000.

ORDÓÑES, J A et al. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegra: Artmed, 2005. v1.

PORTE, A. et al. Propriedades funcionais tecnológicas das farinhas de sementes de mamão e de abóbora. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.91-96, 2011.

RINCON, A. M. et al . Composicion quimica y compuestos bioactivos de las harinas de cascaras de naranja (citrus sinensis), mandarina (citrus reticulata) y toronja (citrus paradisi) cultivadas en Venezuela. **ALAN**, Caracas, v. 55, n. 3, sept. 2005 .

SILVA, R. F. da et al . Aceitabilidade de biscoitos e bolos à base de arroz com café extrusados. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas , v. 29, n. 4, Dec. 2009.

SOSULSKI, F. W. The centrifuge method for determining flour absorption in hard red spring wheats. **Cereal Chem**. v. 39, p. 344-350, 1962.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP. Citros colorem Sudeste brasileiro de verde e laranja. **Visão Agrícola**, v. 1, n. 2, p. 90-99, 2004.

WANG, S. H.; CABALLERO-CORDOBA, G. M.; SGARBIERI, V. C. Farinha de trigo e soja pré-cozida por extrusão para uso em croquete de carne. **Ciênc. e Tecnol. Aliment**. Campinas, v. 12, n. 1, p. 14-25, jan./jun. 1992.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NÉCTAR DE GOIABA COM TOMATE ENRIQUECIDO COM AMARANTO

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF GUAVA NECTAR WITH TOMATO ENRICHED WITH AMARANTH

Marcela BARBOSA[1], Maria de Fátima Dantas LINHARES[1], Nara Suelen da Silva PESSOA[1], Nathana Lazzarotto CRISTOFOLI[1]; Lucicléia Barros de Vasconcelos TORRES[2]

[1] Graduandos do curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil
[2] Professora da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil

Resumo

Blends de frutas assumem uma posição de destaque no setor de comercialização de sucos e néctares industrializados, caracterizando um novo nicho de mercado e propondo produtos de elevado valor nutritivo, permitindo a partir da elaboração de bebidas mistas, a obtenção de novos sabores, texturas, melhoria da cor e a associação de componentes nutricionais. Este estudo objetivou a elaboração e caracterização de um néctar de goiaba e tomate enriquecido com amaranto. As determinações de pH, acidez, sólidos solúveis (ºBrix) foram realizadas de acordo com a metodologia do Instituto Adolf Lutz. O pH variou de 3,74 (A) a 3,43 (B) demonstrando que as formulações permaneceram dentro da faixa ácida (pH ≤ 4,5), sendo obtidas concentrações de sólidos solúveis e acidez tripulável, também dentro dos padrões exigidos pela legislação. O néctar de goiaba e tomate enriquecido com amaranto apresentou bons teores de licopeno e β-caroteno, obtendo dessa forma um produto saudável, nutritivo e seguro.

Palavras - chave: *blends*, tropical, frutas.

Introdução

O hábito do consumo de sucos de frutas processadas tem aumentado motivado pela falta de tempo da população em preparar suco de frutas *in natura*, pela praticidade oferecida pelos produtos, pela substituição do consumo de bebidas carbonatadas, devido ao seu valor nutritivo e à preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis (MATSUURA E ROLIM, 2002).

Blends de frutas assumem uma posição de destaque no setor de comercialização de sucos e néctares industrializados, caracterizando um novo nicho de mercado e propondo produtos de elevado valor nutritivo, permitindo que a partir da elaboração de bebidas mistas, obtenham-se novos sabores, texturas, melhoria da cor e a associação entre os componentes nutricionais (MOURA, et al, 2014).

A goiaba é um dos frutos de maior importância nas regiões tropicais e subtropicais, não só devido ao seu elevado valor nutritivo, mas também pela excelente aceitação para consumo *in natura*, pela capacidade de desenvolvimento em condições adversas e pela grande aplicação industrial. Ao natural, a goiaba contém bastante vitamina C, quantidades razoáveis de pró-vitamina A e vitaminas do complexo B, e sais minerais como cálcio, fósforo e ferro (BRASIL; MAIA; FIGUEIREDO, 1996; MAIA et al., 2002; BRUNINI; OLIVEIRA; VARANDA, 2003).

O tomate vem sendo identificado como um medicamento natural, por conter substâncias bioativas capazes de prevenir diversos tipos de cânceres, doenças cardiovasculares e degenerativas. Os diversos estudos já divulgados sobre o assunto assinalam a atividade antioxidante do licopeno, que retarda ou ameniza os efeitos dos radicais livres, moléculas instáveis que danificam as células sadias do corpo (MOURA, et al, 2014).

O amaranto (*Amaranthus cruentus*) apresenta comparável potencial nutritivo, pois sua semente possui aproximadamente 15% de proteínas, com qualidade biológica superior a outros vegetais, como a soja e o feijão e comparáveis à do leite. Esse pseudocereal é rico em fibras e fonte de zinco, fósforo e cálcio (LUPATINI, 2009).

Na tentativa de proporcionar uma bebida natural, de alto valor nutricional e funcional o presente estudo objetivou a elaboração e caracterização de um néctar de goiaba com tomate enriquecido com amaranto.

Material e métodos

As matérias-primas utilizadas foram adquiridas no comércio varejista de Fortaleza – CE e encaminhadas ao Laboratório de Processamento de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará. Os frutos uniformemente maduros (goiaba e tomate) foram selecionados quanto à qualidade, sendo observada ausência de injúrias e podridões.

As frutas foram lavadas em água corrente e detergente, sanitizadas com hipoclorito de sódio a 100 ppm através de imersão por 10 minutos, descascadas e processadas em liquidificador industrial. Após obtenção da polpa dos frutos, foi conduzida a formulação dos néctares mistos de goiaba e tomate, adicionados ou não de farinha de amaranto, de acordo com exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações do néctar de goiaba e tomate enriquecido de amaranto.

Ingrediente/ formulação	**Formulação A**	**Formulação B**
	Controle (%)	**3% amaranto (%)**
Goiaba	60	60
Tomate	40	40
Açúcar granulado	8*	8*
Água	40*	40*
Amaranto	0*	3*

* Com relação ao peso total das frutas

A adição da farinha de amaranto ao néctar misto de goiaba e tomate ocorreu no percentual de 3%, valor este dentro do recomendado pela literatura. Após obter as formulações A e B, os néctares foram submetidas ao tratamento térmico à 90ºC por 60 segundos, envasadas a quente em garrafas de vidro (300ml) previamente esterilizadas, as quais após o enchimento foram fechadas com tampas plásticas de rosca, resfriadas em água clorada e armazenadas a temperatura ambiente até a realização das análises. Para avaliar a qualidade dos néctares produzidos foram realizadas análises de pH (AOAC, 1995), sólido solúveis (BRASIL, 2005) e acidez titulável (BRASIL, 2005). Os teores de licopeno e β-caroteno foram determinados pelo método espectrofotométrico de Nagata e Yamashita (1992), no comprimento de onda de 453, 505, 645 e 663 nm, sendo o resultado expresso em mg/100g. O experimento seguiu delineamento inteiramente casualizado, e as analises forram realizas em triplicata sendo os valores obtidos avaliados estatisticamente pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e discussão

Na Tabela 2 estão expressos os valores obtidos para os parâmetros analisados do néctar misto de goiaba e tomate, formulados sem ou com adição de amaranto. De acordo com os valores obtidos foi observado diferença estatística entre os tratamento para todos os parâmetros analisados, exceto com relação a acidez titulável, a qual obteve valor médio igual a 0,39% de ácido cítrico.

Tabela 2 - Média dos parâmetros analisados do néctar misto formulado a base de goiaba e tomate (A) e goiaba, tomate e amaranto (B).

Análises	A	B
pH	3,74[a]	3,43[b]
Sólidos solúveis (ºBrix)	10,7[b]	14,5[a]
Acidez (% ácido cítrico)	0,38[a]	0,41[a]
Ratio (%SST/%ATT)	28,16[b]	35,36[a]
Carotenóides – licopeno (μg.100mL^{-1})	15,3[a]	11,15[b]
Carotenóides – β-caroteno (μg.100mL^{-1})	17,72[a]	13,84[b]

Valores na mesma linha seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5 % de probabilidade (p ≤ 0,05).

Conforme observado os valores de pH para as amostras A e B foram de 3,74 e 3,43, respectivamente, indicando que as formulações permaneceram dentro da faixa ácida (pH ≤ 4,5) uma vez que não devem assumir valor superior a 4,5, visto que acima deste valor pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum* (OLIVEIRA, et al.,2005). Batista et al. (2010) avaliando o pH para a mistura de palma e goiaba encontraram valores variando de 4,92 a 5,05. Aganovic et al (2014) em estudo com suco de tomate obteve valor médio de pH no suco fresco igual a 4,05.

Apesar do teor de sólidos solúveis da fruta poder ser atribuído a aspectos intrínsecos de cada genótipo, é altamente influenciada pela fertilização, temperatura, irrigação e as condições climáticas (SILVA e GIORDANO, 2000). Os valores médios encontrados para a concentração de sólidos solúveis nas amostras analisadas foram de 10,7 e 14,5 ºBrix para as formulações A e B, respectivamente, estando de acordo com o padrão de identidade e qualidade para néctar de goiaba (BRASIL, 2003) que estabelece como valor mínimo 10° Brix. Menezes et al. (2009) estudando o efeito da adição de solutos e ácidos em polpa de goiaba verificou que quanto maior a adição de sacarose, menor a atividade de água do sistema e, consequentemente, maior a conservação e resistência ao ataque microbiano.

A acidez total apresentou valores de 0,38 e 0,41 % de ácido cítrico, para as amostras A e B, respectivamente, estando de acordo com o padrão de identidade e qualidade (BRASIL, 2003). A relação entre os sólidos solúveis e a acidez total é um importante

parâmetro que promove o sabor característico do produto. Quanto maior for o valor de SS / AT, mais agradável é o sabor do fruto, devido à combinação ótima de açúcar e de ácido. A relação SS/AT foi maior para o néctar com adição de amaranto.

O licopeno é o carotenoide predominante em tomates, sendo este, a sua principal fonte alimentar (SHI et al., 2000). A coloração rosada da goiaba se deve, principalmente, aos carotenoides presentes, sendo que o licopeno representa cerca de 80% dos carotenóides da fruta (PADULA e RODRIGUEZ-AMAYA, 1987). Os teores de licopeno e β-caroteno para a amostra A foram de 15,3 e 17,72 $\mu g.100mL^{-1}$, respectivamente e para a amostra B foram de 11,15 e 13,84 $\mu g.100mL^{-1}$. A predominância do teor de β-caroteno nos resultados concorda com os valores relatados por Takeoka et al. (2001), que descreveu a concentração de 9-28% do licopeno a após o processamento térmico de tomates em pasta, aumentando como uma função do tempo de aquecimento.

Conclusão

Os valores de pH e acidez total nos produtos são satisfatórios devido inibir o crescimento de microrganismos. A relação SS/AT foi maior para o néctar com adição de amaranto (35,36), sendo este o produto com sabor mais agradável. O néctar de goiaba e tomate enriquecido com amaranto apresentou bons teores de licopeno e β-caroteno, obtendo dessa forma um produto saudável, nutritivo e seguro.

Referências bibliográficas

AGANOVIC, K.; GRAUWET, T.; KEBEDE, B. T.; TOEPFL, S.; HEINZ, H.; HENDRICKX, M.; LOEY, A. V. Impact of different large scale pasteurisation technologies and refrigerated storage on the headspace fingerprint of tomato juice. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 26, n.1, p. 431–444, 2014.

AOAC – **Association of Official Analitical Chemists** – Official Methods of Analysis.Artlington, 1995.

BRASIL, I. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W. Estudo do rendimento do suco de goiaba extraído por tratamento enzimático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 16, n. 1, p. 57-61, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº. 12, de 04 de setembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para sucos tropicais, néctares e outros. 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 9 set. 2003.Seção 1, p. 2.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos / **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, Brasília: Ministério da Saúde, 2005, p. 1018.

BRUNINI, M. A.; OLIVEIRA, A. L.; VARANDA, D. B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba “Paluma” armazenada a -20ºC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.

BATISTA, R. D. de S. R.; SILVA, R. A. da S.; BRANDÃO, T. M.; VELOSO, T. R.; NEVES, J. A.; SANTOS, D. N. e. Bebida mista à base de goiaba (Psidium guajava L.) e palma forrageira (Opuntia fícus-indica): desenvolvimento e aceitabilidade. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 60 n. 3, p. 285-290, 2010.

LUPATINI, E. Quinoa e amaranto: alimentos de ouro. [S.l.: s.n.], 2009. Disponível em: <http://www.eronilupatini.com/artigos/art/36%20-%20QUINOA%20E%20AMARANTO.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2014.

MAIA, G. A., FIGUEIREDO, R. W., SANTOS, P. H. M.. Técnica aumenta tempo de conservação da goiaba. **Revista de Ciência e Tecnologia** da FUNCAP, v. 4, n. 1, p. 11-12, 2002.

MATSUURA, F.C.A.U; ROLIM, R.B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina c. **Rev. Bras. Frutic**., v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.

MENEZES, C. C., et al. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (Psidiumguajava L.) da cultivar Pedro Sato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 29, n. 3, p. 618-625, 2009.

MORZELLE, M. C. et al. Desenvolvimento e avaliação sensorial de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulisSims*) e araticum (*Annonacrassiflora*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.2, p.131-135, 2011.

MOURA, R. L.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Processamento e caracterização físico-química de néctares goiaba-tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v 9., n. 3, p. 69 - 75, 2014.

NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. **J. Japan. Soc. Food Sci. Technol.**, v. 39; n. 10, p. 925-928, 1992.

SILVA, R. A.; OLIVEIRA, A. B.; FELIPE, É. M. F.; NERES, F. P. T. J.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C., Avaliação físico-química e sensorial de néctares de manga de diferentes marcas comercializadas em fortaleza/CE. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, v.11, n.3, p. 21-26, 2005.

PADULA, M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Changes in individual carotenoids and vitamin C on processing and storage of guava juice. **Acta Alimentaria**, v. 16, n. 3, p. 209-216, 1987.

SHI, J.; LE MARGUER, M. Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing. **Critical Reviews Biotechnology**, v. 20, n. 4, p. 293-334, 2000.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT 7.7**. UFCG, Campina Grande, 2014.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia - **Embrapa Hortaliças**. v.1, n.1, p.168, 2000.

TAKEOKA, G. R.; DAO, L.; FLESSA, S.; GILLESPIE, D. M.; JEWELL, W. T.; HUEBNER, B.; BERTOW, D.; EBELER, S.E. Processamento de efeitos sobre teor de licopeno e atividade antioxidante dos tomates. **J. Agric. Food Chem.**, v.49, n.1, p. 3713-3717, 2001.

Autor para correspondência: Lucicléia Barros de Vasconcelos Torres, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE. E-mail: lucicleiabarros@hotmail.com

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO VINHO DE JAMBOLÃO

PREPARATION AND PHYSICAL CHEMISTRY CHARACTERIZATION OF JAMBOLAN WINE

Giselle de Carvalho Silva[1]; Elizane Melo de Almeida[1]; Tamires Pessoa Neves Cadengue[1], Glêce Milene Santana Gomes[2], Daniele Silva Ribeiro[2].

[1] Graduando (a) do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG).
[2] Professora Assistente na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG).

RESUMO

O desenvolvimento deste trabalho objetivou elaborar e determinar as características físico-químicas de um fermentado alcoólico de jambolão, vinho de jambolão. A polpa do jambolão apresentou características físico-químicas semelhantes à literatura, com teores elevados de antocianinas. Não foi observada diferença significativa entre os resultados das análises físico-químicas entre os mostos, salvo o teor de antocianinas. O que indicou a influência da clarificação no teor de antocianinas. Os resultados das análises físico-químicas dos vinhos de jambolão foram estatisticamente diferentes. Verificou-se que o V1 (vinho de mosto não clarificado) apresentou quantidade superior de antocianinas, 407,39±10,65mg/L, que o V2 (vinho de mosto não clarificado), 382,64±2,18mg/L. Para o teor alcoólico e o teor de glicose residual, V1 10,7±0,17 °GL e 195,90±0,58 g/L, respectivamente. Enquanto V2 apresentou 8,23±0,79 ° GL e 166± 1,16 g/L de glicose. Com base nestes valores, V1 foi classificado como vinho de mesa suave e V2 em vinho leve suave. Portando os vinhos de jambolão se adequaram à legislação vigente.

Palavras-chave: Vinho; Teor alcoólico; Antocianinas.

INTRODUÇÃO

A coloração roxa escuro do jambolão (*Syzygium cumini* L.) e clara da polpa dos frutos apresenta um grande impacto visual devido à presença de antocianinas, pigmentos antioxidantes hidrofílicos também encontrados em frutas como a uva (*Vitis* sp.) e o mirtilo (*Vaccinium* sp.) (COSTA; SILVA, 2008). Essas substâncias apresentam ação antioxidante (PEREIRA, 2011), motivo pelo qual a ingestão de alimentos ricos neste componente é bastante recomendável.

Na época de safra (nos meses de outubro a fevereiro), o jambolão, em virtude da alta produção por árvore, da curta vida útil da fruta in natura e, principalmente, por falta do seu aproveitamento como um produto processado, é desperdiçado (SOARES et al., 2012). A aplicação de processos biotecnológicos na produção de fermentado alcoólico de jambolão seria uma alternativa para minimizar as perdas, realizar um aproveitamento racional e agregar valor a fruta, pois ela apesar de não ser comercializada, é bastante consumida.

De acordo com a literatura pesquisada quanto aos estudos referente ao jambolão, verificou-se que foram poucos os resultados encontrados sobre sua composição físico-química, e nenhum encontrado sobre o estudo do processo fermentativo. Sendo assim, foi identificada uma oportunidade para pesquisar o jambolão, bem como a obtenção de uma

bebida fermentada a partir do fruto. O desenvolvimento deste trabalho objetivou elaborar um do fermentado alcoólico de jambolão e determinar suas características físico-químicas

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos laboratórios de Tecnologia de Alimentos e de Ensino de Química da UFRPE/UAG.

Os frutos do jambolão foram coletados na área rural da cidade de Garanhuns-PE e conduzidos ao laboratório de Tecnologia de Alimentos para o devido processamento. Os frutos higienizados em solução de água clorada (200 ppm/15 minutos), foram descaroçados manualmente, com auxílio de uma faca de aço inox. A polpa foi acondicionada em sacos de polietilenos e congeladas em freezer (-18°C).

Para obtenção do fermentado alcoólico de jambolão, a polpa descongelada foi homogeneizada em liquidificador industrial e peneirada em peneira de mesh 1mm. Realizou-se uma etapa de chaptalização com sacarose (açúcar comercial) para correção dos sólidos solúveis (28° Brix). O mosto chaptalizado foi sulfitado com bissulfito de sódio (238 mg/L) e deixado em repouso por duas horas. Parte da polpa sofreu clarificação empregando-se uma solução de gelatina a 10% (10 mL/L), por um período de 24 horas sob refrigeração.

O pé-de-cuba foi preparado a partir de 10% do volume total do mosto, não sulfitado. Este volume foi pasteurizado a 65°C por 20 minutos e resfriado até a temperatura de 28°C, logo em seguida inoculou-se com 3,7g/L de levedura comercial. O pé-de-cuba permaneceu em repouso por 24 horas em temperatura controlada (28°C), em uma B.O.D.

Passada às 24 horas, o pé-de-cuba foi misturado ao mosto chaptalizado, sulfitado e pasteurizado. A fermentação alcoólica aconteceu em um reator provido de um batoque hidráulico para permitir a saída do CO_2 produzido durante a fermentação e também evitar a contaminação do ambiente interno. A fermentação se procedeu por um período de aproximadamente 12 dias. O vinho de jambolão obtido do mosto não clarificado, sofreu a clarificação. Ambos os vinhos de jambolão foram pasteurizados no final do processo. Em seguida foram eles foram acondicionados em garrafas de vidro escuros e postos em refrigeração (14±2°C) até o momento das análises.

A polpa e os vinhos de jambolão foram caracterizados segundo as seguintes análises físico-quimicas: pH, pelo método potenciométrico, acidez total titulável em ácido cítrico (NaOH 0,1N), teor de sólidos solúveis (°Brix), utilizando refratômetro portátil manual, açúcares redutores foram calculados pelo método fehling, expressos em % de glicose, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de antocianinas também foi determinado. Para a extração das antocianinas (SÁ, 2008) e a quantificação das antocianinas monoméricas foi realizada pelo método espectrofotométrico de diferença de pH (LEE; DURST; WROLSTAD, 2005).

Além das análises supracitadas, o vinho de jambolão foi caracterizado de acordo com teor alcoólico; o qual foi determinado de forma indireta a partir dos dados de densidade, que por sua vez foi medida em picnômetro. A concentração de etanol, expressa em °GL, foi calculada mediante a equação abaixo (OURA, 1977):

$$\text{Álcool (°GL)} = (Di - Dx)*125 \quad (1)$$

Di = densidade relativa no momento em que se iniciou a fermentação
Dx- densidade relativa no momento em que se deseja obter o teor alcoólico.

Os dados foram submetidos a analise estatística por meio da ANOVA e teste de médias (Tukey) ao nível de 5% de probabilidade, para cada amostra, utilizou-se o programa Minitab 16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na caracterização da polpa do jambolão estão dispostos na Tabela 1.

Considerado como uma fruta cítrica, é esperado que o pH do jambolão seja ácido, 3,59±0,11, semelhante aos valores encontrados por PEREIRA, 2011; SOUZA, 2012; CHITARRA & CHITARRA, 2005; VIZZOTO & FETTER, 2009. O pH é importante para determinar o grau de maturação, uma vez que ele aumenta com a evolução da maturação. O fruto do jambolão apresentou 0,67±0,04% de acidez total titulável em ácido cítrico, este baixo valor é um indicativo alto grau de maturidade do fruto, confirmado pelo pH.

Tabela 1- Caracterização físico-química da polpa de jambolão.

pH	3,59±0,11
Sólidos solúveis totais (°Brix)	14,63±0,61
Acidez total titulável (% ác. Cítrico)	0,67±0,04
Açucares redutores (g/100g)	9,8±0,66
Antocianinas (mg/L)	787,319±32

Neste trabalho os sólidos solúveis apresentaram média de 14,63±0,61°Brix. Segundo SACHI; BIASI (2008), o teor de sólidos solúveis é influenciado pelo teor em ácidos orgânicos presente. Com a evolução da maturação, a participação dos ácidos torna-se menor, e a dos açúcares maior, em decorrência da degradação dos ácidos presentes no fruto, como ácido cítrico, tartárico, e o aumento da concentração de sacarose no fruto. Portanto, o SST do jambolão corrobora com o baixo valor encontrado para acidez, reforçando o que o fruto utilizado apresentou-se com boas características de maturidade, teor de açúcares e teor acidez adequados ao processamento.

Os açúcares redutores encontrados para a polpa de jambolão (9,8±0,66 g/100g) apresentaram valores aproximados com aqueles encontrados por SÁ (2008), 9,97%, e superiores aos encontrados por VIZZOTO E FETTER (2009) e LAGO; GOMES; SILVA (2006) ambos 1,0% e inferiores dos encontrados por DURÃES et. al. (2009) 12,5%. Essas diferenças podem ser justificadas pelo grau de maturação do fruto nos diferentes estudos, SACHI; BIASI (2008) afirmam que, à medida que a maturação evolui há a conversão de sacarose em glicose e frutose.

Os teores de antocianinas para polpa de jambolão foram elevados, 787,319 mg/100g, acima dos teores encontrados por FARIA, MARQUES; MERCADANTE, (2011), 210,9±9,1 mg/100g, SOUZA (2012) 223,18 mg/100g. Esta diferença pode ter se dado pelo grau de maturação em que os frutos foram colhidos, pois a medida que a maturação vai avançando, a cor roxo escuro, quase preto, vai se evidenciando, resultante do aumento das antocianinas.

Os valores encontrados para a caracterização dos mostos, clarificado e não clarificado, estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2- Caracterização físico-química do mosto clarificado e não clarificado e dos vinhos de jambolão dos respectivos mostos.

[a, b] Médias na mesma linha seguidas de diferentes letras, diferem significativamente ($p<0,05$)

	Mosto não clarificado	Mosto clarificado	Vinho de mosto não clarificado	Vinho de mosto clarificado
pH	4,14±0,10[a]	4,3±0,026[a]	3,86±0,005[a]	4,2±0,005[b]
Sólidos solúveis totais (°Brix)	28,8±0,05[a]	28,2±0,06[a]	16,9±0,00[a]	19,9±0,05[b]
Acidez total titulável (% ác. Cítrico)	0,58±0,01[a]	0,53±0,02[a]	0,52±0,017[a]	0,39±0,012[b]
Açucares redutores (g/100g)	11,33±0,26[a]	11,50±0,63[a]	8,65±0,35[a]	16,44±0,63[b]
Antocianinas (mg/L)	425,32±1,35[a]	572,40±6,35[b]	407,39±10,65[a]	382,64±2,18[b]
Glicose residual (g/L)	-	-	166,0±1,16[a]	195,90±0,58[b]
Teor alcoólico (°GL)	-	-	10,7±0,17[a]	8,23±0,79[b]

Como se podem observar, todos os parâmetros físico-químicos, do mosto clarificado e não clarificado, não diferiram estatisticamente ($p<0,05$), exceto a quantidade das antocianinas. Provavelmente, a gelatina empregada no processo de clarificação interagiu com interferentes fenólicos não antociânicos e, desta, forma melhorou a detecção das antocianinas, as quais apresentam cargas positivas em meio ácido. Logo, o resultado encontrado para o mosto não clarificado pode estar subestimado.

Já as análises físico-químicas dos vinhos de jambolão obtidos, demonstraram que para todos os parâmetros estudados, tanto do mosto clarificado quanto do mosto não clarificado, diferiram estatisticamente ente si ($p<0,05$).

O vinho de jambolão de mosto clarificado (V2) apresentou valores de pH, sólidos solúveis totais (SST), açúcares redutores e glicose residual superiores ao vinho de jambolão de mosto não clarificado (V1). Estes resultados levam a inferir que para as mesmas condições de processo, mesmo período de fermentação (12 dias) e temperatura, a clarificação do mosto influenciou, possivelmente, na adaptação e crescimento da levedura. Contudo, esta inferência poderá ser confirmada mediante estudo mais aprofundado do processo fermentativo.

Com relação às antocianinas, o V1 apresentou 24,75 mg/L a mais que o V2. Verificou-se que ambas apresentaram perdas significativas de antocianinas durante o processamento, principalmente devido à pasteurização. Segundo VARGAS, JIMÉNEZ; LOPES (2000), a temperatura é um fator importante na degradação da cor das antocianinas, durante o aquecimento, geralmente a degradação e a polimerização levam a descoloração destes pigmentos.

O V1 apresentou um teor alcoólico 2,47 °GL maior que o V2. Este resultado era esperado com base no maior consumo de substrato, observado pelo menor valor de SST apresentado pelo V1. Indicando assim maior conversão de açúcares em álcool, produto principal da fermentação. Com base no conteúdo alcoólico e nos teores de glicose residuais estabelecidos pela legislação brasileira (Brasil, 2009), os vinhos de jambolão foram classificados em bebida de mesa suave, 10,7±0,17°GL, 195,90±0,58 g/L de glicose (V1) e leve suave, 8,23±0,79°GL, 166± 1,16 g/L de glicose (V2). Além disso, V1 e V2 também se enquadraram como bebida fermentada, já que a legislação (BRASIL, 2004) preconiza uma faixa percentual de álcool entre 4 a 14% em volume a 20°C.

CONCLUSÃO

A caracterização da polpa de jambolão mostrou que o fruto possui um alto teor de antocianinas. Apesar das perdas de antocianinas durante o processamento, o vinho de jambolão apresentou valores elevados.

De acordo com a legislação vigente, os vinhos de jambolão se caracterizaram como bebida fermentada. Sendo um deles classificado como bebida de mesa suave e o outro como bebida leve suave.

REFERÊNCIAS

ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4º edição. São Paulo: 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

BRASIL. Lei nº 10.970, de 12 de novembro de 2004. Altera a Lei nº 7.678 de 8 de novembro, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providencias.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-Colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: Editora de Universidade Federal de Lavras, 2005.

COSTA, T. S. A.; SILVA, D. B. JAMBOLÃO: A COR DA SAÚDE. 2008. Disponível em < www.infobibos.com/.../2008_1/Jambolao/Index.htm> Acesso em: 11 fev. 2014.

DURÃES, F. A.; LOPES, J. H; OLIVEIRA, A. E. M.; GUIMARÃES, H. C.; Cynara ROCHA, C. P.; AZEVÊDO, L. C. Quantificação de antocianinas e componentes nutricionais na azeitona roxa (*Syzygium cumini L.* Lamark.), In: IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Belém, Pará, **Anais em eventos**. 2009. p. 1-5.

FARIA, A. F.; MARQUES, M. C.; MERCADANTE, A. Z. Identification of bioactive compounds from jambolão (*Syzygium cumini L.*) and antioxidant capacity evaluation in different pH conditions. **Food Chemistry**, v. 126, 2011.

LAGO, E. S.; GOMES, E. SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini L.*, Lamarck): Processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(4): 847-852, out.-dez. 2006.

LEE, J.; DURST, R.; WROLSTAD, R. E. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study. **Journal of AOAC International** v. 88, n. 5, p. 1269-1278, 2005.

LOPES, R. V. V.; SILVA, F. L. H. Elaboração de fermentados a partir do figo-da-india. **Revista de biologia e ciências da terra**.v. 6, n. 2 ,2006.

OURA, E. Reaction products of yeast fermentations. Process Biochemistry, v. 12, n. 3, p. 19-21, 35, 1977.

PEREIRA, R. J. Composto Centesimal, Aspectos Fitoquimicos, Atividades Antioxidante, Hipoglicemiante e Anti-Hiperlipidêmica de frutos do gênero Syzygium.156p. Tese de doutorado- Universidade Federal de Lavras, 2011.

SÁ, A.; P.; C.; S. Potencial antioxidante e aspectos químicos e físicos das frações comestíveis (polpa e cascas) e sementes de jamelão (*Syzygium cumini L.*, L. Skeels) dissertação de mestrado, UFRRJ. 72 f. 2008.

SACHI, A. D. T.; BIASI, L. A. Maturação dos frutos de quatro cultivares de uvas muscadínias em Pinhas, PR. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy** v. 17, n.1, p. 94-101, 2007.

SOARES, N. M.; HORMES, M. O.; PERLIN, F. S.; PEREIRA, D. T.; SANTOS, M. Vinho de jambolão (*Syzygium cumini L.*) elaborado por duas formas de obtenção de polpa. São Vicente do Sul – RS, 2012. Disponível em < http://www.ifc.edu.br/site/index.php/doc-propi/doc_download/3144-vinho-de-jambolao-syzygium-cumini-elaborado-por-duas-formas-de-obtencao-de-polpa> Acesso em: 19 fev. 2014.

SOUZA, M. M. Compostos bioativos e atividade antioxidante do fruto e do licor de jamelão (*Syzygium cumini L.*). 115f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Piauí, 2012.

VARGAS, F. D.; JIMÉNES, A. R.; LÓPEZ, O. P. Natural pigments: Carotenoides, Anthocyanins, and Betalains – Characteristics, biosynthesis, processing and stability. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Oxfordshine, v.3, n. 3, p.173-289, 2000.

VIZZOTTO, M.; FETTER, M. R. Jambolão: o poderoso antioxidante. EMBRAPA, Cultivar, 2009. Disponível em < http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPACT-2010/12299/1/jambolao-Marcia.pdf > Acesso em: 04 mar. 2014.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SALAME DE CARNE DE RÃ – TOURO (Rana catesbeiana)

ELABORATION AND PHYSIOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND MICROBIOLÓGICA of SALAMI OF MEAT BULL FROG (Rana catesbeiana)

Daniel Batista Meira Júnior[1]; Flávio Bruno Soares de Lima[2]; Poliane da Silva Ferreira[2]; Anderson Vandré de Oliveira[1]; Ernane dos Santos Souza[1]

[1]Estudante de Mestrado em Tecnologia Agroalimentar - Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

[2]Estudante do curso de Bacharelado em Agroindústria - Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Resumo
Esta pesquisa teve como objetivo elaborar e estudar as características físico-químicas e microbiológicas de Salame Tipo Italiano de carne de rã. O produto foi desenvolvido no Laboratório do Setor de Ranicultura da UFPB. Os ingredientes utilizados foram carne de rã, sal de cura, condimento toscana, vinho tinto seco e azeite de oliva. O Salame processado foi avaliado quanto aos parâmetros físico-químicos: pH, acidez titulável, lipídeos e proteína. Também foram realizadas análises microbiológicas: enumeração de coliformes a 35° e a 45°C, além da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, E. *Coagulase* Positiva e *Salmonella sp.* Os resultados para proteínas, lipídios, acidez, pH e umidade foram de 29,14%, 5,2, 16,6, 5,27 e 45,5%, respectivamente. Os valores de coliformes termotolerantes encontram-se dentro dos padrões, para o grupo dos mesófilos foi detectada a presença. A carne de rã pode ser considerada um produto de excelente valor nutricional, podendo ser produzida e comercializada.

Palavras-chave: Produto cárneo, Fermentação, *Rana catesbeiana.*

Introdução
A carne de rã destaca-se nutricionalmente por sua grande quantidade de proteínas de alto valor biológico e por seu baixo teor em gorduras, e por estas características serem indicadas para dietas hipocalóricas. Em termos comparativos, podemos notar que a carne de rã possui menor valor calórico e menor teor de lipídeos que as carnes de aves e peixes (ABRAPOA, 2006).

A carne de rã vem sendo indicada nos tratamentos de doenças gastrointestinais e alérgicas de várias origens, nesse sentido existem relatos de seu uso no tratamento de pessoas idosas e de crianças e, em hospitais por administração de homogeneizado por cateteres intestinais para alimentar pacientes que se encontram mais susceptíveis às infecções (ENDEF, 1979).

O salame é um embutido classificado como um produto fermentado cru, seco ou semi-seco, e não-emulsionado. É preparado a partir de uma mistura de carnes moídas em diferentes proporções, com variações quanto à composição e adição de diferentes condimentos. Distingue-se dos demais embutidos pelo baixo teor de umidade e pela presença de ácido lático, o que lhe confere sabor característico.

A proposta de elaboração de Salame de carne de rã surgiu da hipótese de obtenção e utilização da carne de rã para desenvolvimento de novos produtos que tem sido muito apreciada em alguns lugares, considerando que a carne de rã ainda não é muito utilizada para fabricação de derivados. As características do produto são o resultado de um complexo equilíbrio bioquímico, físico-químico e microbiológico, o que oferece condições que originam a aparência, o sabor, a textura, a estabilidade e a segurança, características dessa matéria-prima.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi elaborar o salame de carne de rã e caracterizar o produto do ponto de vista físico-química e microbiológica.

Material e Métodos

O salame de carne de rã foi elaborado no Laboratório de Ranicultura e Produto de Aqüicultura da Universidade Federal da Paraíba do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias.

Para o preparo do salame foram utilizados 2,5 kg de carne de rã congelada onde inicialmente foi feita a desossa de forma manual e feito um resfriamento da carne a uma temperatura de 3º C até o processamento. A carne de rã foi triturada em um moinho elétrico e posta em bandeja, onde em seguida foram adicionados os condimentos. Utilizou-se NaCl, sal de cura, azeite de oliva, condimento toscana, vinho tinto seco e açúcar, nas proporções que está descrito na tabela 1. Foi feita a homogeneização da carne com os demais ingredientes por um período de 5 minutos até a formação de uma massa. Foi feita a compactação da massa que ficou em descanso por 20 minutos sob refrigeração e em seguida, através de um embutidor foi feito o salame de carne de rã. Utilizou-se envoltório artificial de celulose de 25mm próprio para embutir o salame. O salame foi levado para resfriamento até a espera da defumação. O produto foi defumado a temperatura aproximada de 70° C por 4 horas, sendo em seguida colocada para maturação.

O produto foi maturado por 15 dias, em umidade relativa aproximada de 85% e a temperatura entre 20° e 22°C, sendo favorável para sua maturação.

Tabela 1. Formulação do produto elaborado

INGREDIENTES:	**QUANTIDADE**
Carne de Rã	2,500kg
Sal (NaCl)	57,5g
Sal de Cura	7,5g
Azeite de Oliva	90 ml
Óleo Vegetal	35ml
Alho em Pó	3,5g
Fixador	7,5g

Açúcar	12,5g
Vinho Tinto Seco	12,5ml
Condimento Toscano	6g
Total	**2,732kg**

Após a maturação o salame foi encaminhado para os Laboratórios de Análise Físico-química e de Microbiologia de Alimentos para as analises de qualidade. Quanto aos parâmetros físico-químicos foram avaliados: umidade, cinzas, proteínas, lipídios, acidez e pH. Para esses procedimentos foram usadas metodologias descritas pelo IAL (Instituto Adolfo Lutz, 2008).
As análises microbiológicas realizadas foram as descritas por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (2001), que é uma das metodologias sugeridas para análises de alimentos pela Resolução RDC, n° 12, (BRASIL, 2001). Seguindo-se a técnica dos tubos múltiplos, com 3 tubos por diluição, para determinação do NMP de coliformes a 35°C e Termotolerantes, UFC para Mesófilos e *Estafilococos Coagulase* Positiva, além de *Salmonella sp* / 25g de amostra.

Resultados e Discussão
Os resultados das análises físico-químicas do salame tipo Italiano de carne rã estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. Valores dos parâmetros de avaliação da composição centesimal

PARAMETROS	MÉDIAS	DP
Umidade	**45,5 %**	**0,108**
Cinzas	**5,4 %**	**0,108**
pH	**5,27**	**0,044**
Acidez	**16,6**	**0,601**
Proteínas	**29,1%**	**1,111**
Lipídios	**5,2 %**	**0,531**

DP= Desvio Padrão

Os valores médios encontrados para pH foram de 5,27, considerando o produto pouco ácido. Já a acidez encontrada foi em torno de 16,6.
O salame produzido obteve um percentual de umidade em torno de 45,5%, ficando um pouco acima do valor máximo estabelecido pelo Regulamento Técnico da Qualidade do Salame tipo Italiano, que determina umidade máxima de 35%.
Com relação aos valores médios de proteínas, o salame produzido obteve valores acima do mínimo estabelecidos por Brasil (2001), que é de 25%.
A carne de rã é considerada uma carne magra, e diante disso, os resultados de lipídios obtidos nesse trabalho comprovam essa afirmativa.
Já para Cinzas, o percentual encontrado foi de 5,27% de mineral. Esse parâmetro não é incluso nas características físico-químicas dos respectivos regulamentos técnicos da qualidade do salame Tipo Italiano.
Na tabela 3 estão contidos os resultados dos parâmetros microbiológicos do salame elaborado com carne de rã.

Tabela 3- Resultados das avaliações microbiológicas do salame produzido com carne de rã

MICRO-ORGANISMOS	VALORES MÉDIOS
Coliformes a 35°C NMP/g	3,6x10 MNP/g
Coliformes Termotolerantes NMP/g	<3
Mesófilo UFC/g	$5,1x10^5$ UFC/g
Estafilococos Coagulase Positiva UFC/g	$<1x10^1$ UFC/g
***Salmonella. sp* /25g**	Ausência

Quanto ao grupo de Coliformes a 35°C e Termotolerantes, Bactérias Aeróbias Mesófilas, *Estafilococos Coagulase Positiva* e *Salmonella* sp, as análises foram realizadas para a identificação das condições higiênico-sanitárias deste alimento (matéria-prima, ambiente e pessoal).

A determinação do número mais provável de coliformes a 35°C e termotolerantes foi de < 3 a 3,6x10 NMP/g. Segundo a RDC n° 12 que aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, não estabelece a presença de coliformes a 35°C em produtos cárneos maturados (presuntos crus, salames, linguiças dessecadas, charque, "jerkedbeef" e similares). Já para os coliformes termotolerantes o limite permitido é de 10^3 NMP/g.

Para o grupo de bactérias mesófilas, a contagem manteve-se acima dos padrões estabelecidos pela Legislação Federal. A temperatura de refrigeração em que o produto é armazenado, aliado a manipulação do alimento pode acelerar o crescimento do micro-organismo (BROMBERG *et* al., 2001).

O salame analisado obteve resultados para *Estafilococos Coagulase* Positiva dentro dos padrões estabelecidos pela RDC n° 12 que é de $5x10^3$ UFC/g, sendo classificado como um produto em condições higiênico-sanitárias satisfatório.

Para pesquisa de *Salmonella* sp houve ausência em 25 gramas, estando nos padrões estabelecidos pela RDC n° 12/2001.

Conclusão

O salame de carne de rã se apresenta como mais uma opção de consumo indireto da carne de rã. O salame de carne de rã pode ser considerado um produto de excelente valor nutricional, já que a inclusão de azeite de oliva aumenta o valor de ácidos graxos insaturados, como também é mais uma forma de cosumo de alimentos saudáveis.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4ª ed. Washington, DC. Sheridan Books, Inc. 676 p. DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). ISBN: 087553175-X. 2001.

BOLETIM ELETRÔNICO DA ABRAPOA. **Cláudia Maris Ferreira. 27 de abril de 2006. Disponível em <** http://www.abrapoa.org.br/boletimeletronico/n13/index.html**> Acesso no dia 20/01/2015.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. Instrução Normativa Nº 22, de 31 de Julho de 2000. ANEXO V. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame**. Disponível em: http://www.sfdk.com.br/imagens/lei/Inst%20Norm%2022%20-%20ANEXO%20V.htm. Acesso em: 11/11/2014.

BROMBERG, R.; YAMADA, E. A.; MIYAGUSKU, L. Estudo **da qualidade microbiológica de carnes e produtos cárneos crus refrigerados.** In: Congresso brasileiro de ciências e tecnologia de alimentos, 17, Fortaleza, 2000. Resumos... SBCTA, V.1, p. 122.

ESTUDO NACIONAL DE DESPESA FAMILIAR (ENDEF), 1974. Disponível em: <www.dta.ufv.br/ran/indust.htm.> Acesso em: 11/11/2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos Físico-químicos Para Análise de Alimentos**. 4. ed. v. 1, 825 e 859 p. São Paulo, 2008.

Autor a ser contactado: Daniel Batista Meira Júnior, Estudante de Mestrado em Tecnologia Agroalimentar – UFPB/Bananeiras - PB, Cep: 58220-000, e-mail: danielcgbatista@gmail.com

ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FISÍCO QUIMÍCA E SENSORIAL DA GELÉIA DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*)

PREPARATION, PHYSICO CHEMICAL AND SENSORY BEET JELLY (B*eta Vulgaris l.*)

Ana Paula Gomes dos SANTOS[1]; Selma Roberia Brito SILVA[1]; Gabriela Viana da Silva[1]; Rafael Alves da Silva Costa[2]; Amália Michelle Gomes Costa[3]

[1]Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.
[2]Mestrando em Engenharia e Ciência e Tecnologia de Alimentos – UESB – Campus Itapetinga
[3]Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.

RESUMO:
A beterraba tem um grande consumo no Brasil, por possuir características agradáveis. Sendo assim o presente trabalho deve como objetivo desenvolver e avaliar geléia de beterraba. A geléia foi submetido à caracterização físico-químicas realizada em triplicata: pH, sólidos solúveis totais, o mesmo foi submetido a análise aceitação sensorial, com 60 provadores para os atributos de aroma, sabor, cor, textura e impressão global utilizando uma escala hedônica de nove pontos, com extremidades desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9) e intenção de compra. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se o teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de significância. Os atributos sensoriais avaliados indicaram que o produto apresentou boa aceitação e intenção de compra pelos provadores, sendo perfeitamente aceitável do ponto de vista sensorial podendo, portanto, representar um produto comercialmente viável.

Palavras chave: Desenvolvimento, consumo, avaliação sensorial.

Introdução

A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é uma raiz tuberosa pertencente à família Quenopodiácea. Existem três tipos de beterraba: a beterraba açucareira de coloração branca, usada para produção de açúcar; a beterraba forrageira usada na alimentação animal e a beterraba para mesa ou beterraba olerícola de coloração vermelha, sendo a mais conhecida e cultivada no Brasil (PINHEIRO, 2011).

A planta é bienal, de formato globular e sabor acentuadamente doce, mesmo na beterraba olerácea (FILGUEIRA, 2000). Em sua raiz tuberosa a cor vermelha- arroxeada é devido à presença de betalaínas. Conforme Tivelli et al. (2011), a beterraba apresenta elementos que fornecem excelente valor nutritivo na parte aérea e raiz, sendo rica em ferro, sódio, potássio, vitamina A e do Complexo B.

No Brasil, o cultivo de beterraba intensificou-se grandemente com a imigração européia e asiática, sendo cultivadas exclusivamente variedades para mesa. Nos últimos dez anos pode-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, tanto para utilização nas indústrias de conservas de alimentos infantis como para consumo in natura (SOUZA et al., 2003). Sendo cultivada principalmente nas regiões Sudeste e Sul. Das 100,5 mil propriedades produtoras de beterraba existentes no Brasil, 42% estão na Região Sudeste e 35% na Região Sul. No estado de São Paulo existem, aproximadamente, 700 propriedades agrícolas, perfazendo 5 mil ha, onde são produzidas 115 mil toneladas de beterraba por ano (CAMARGO FILHO & MAZZEI,2002).

De acordo com Licodiedoff et al. (2010), geléia compreende produtos preparados a partir de frutas e/ou sucos, misturados com açúcar com adição de pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, as quais serão processadas até se obter uma concentração e consistência semi-sólida adequada.

A elaboração de um produto pode contribuir com o enriquecimento nutricional e sensorial do alimento. Sendo assim, algumas alternativas podem ser exploradas, tais como a fabricação de doces cristalizados, compotas, doce desidratado (SACRAMENTO & BARRETTO, 2012) ou mesmo geléia. Todavia, é importante conhecer a aceitação do produto pelo possível público consumidor e a análise sensorial é um instrumento muito importante na indústria de alimentos, uma vez que pode contribuir para o desenvolvimento da qualidade de um produto alimentício (UGULINO, et al., 2006). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma geléia de beterraba e caracterizar os atributos físico-químicos e sensoriais.

Material e Métodos

As beterrabas foram obtidas no mercado de Guanambi/BA, o presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus – Guanambi. A géleia foi preparada seguindo as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Os ingredientes utilizados na elaboração das geléias e suas respectivas quantidades estão descritos na **tabela 1.**

Tabela 1: Formulação da geléia de beterraba

FORMULAÇÕES	A	B
Polpa	440 g	420 g
Açúcar	146,4 g	170,4 g
Pectina	6 g	6 g
Ácido Cítrico	3,6 g	3,6 g

As beterrabas foram higienizadas com água clorada por aproximadamente 30 minutos (50 mg/L de cloro residual total (CRT) expressos em Cl_2, à temperatura ambiente) em seguida foi feita uma nova lavagem para remover o excesso de cloro. Posteriormente as

beterrabas foras descascadas, cortadas em cubos e trituradas no liquidificador para a obtenção da polpa. O cozimento da geléia foi feito com agitação constante até que atingissem o ponto de geléia. Ainda quente a geléia foi adicionada em vidros de boca larga, com capacidade para 500 mL e tampados hermeticamente. O produto foi submetido à caracterização físico-química e sensorial.

Na caracterização físico-química o produto foi analisado quanto aos parâmetros de pH e sólidos solúveis (°Brix) por refratometria. As análises foram realizadas em triplicata, respeitando a metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLF LUTZ (2004).

A avaliação sensorial foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus – Guanambi, onde participaram 60 provadores não treinados, de ambos os sexos e diferentes idades.

As amostras foram identificadas por três dígitos numéricos aleatórios, as geléias foram oferecidos aos provadores acompanhados de biscoito de água e sal e um copo com água. As geleias foram julgadas quanto ao aroma, sabor, cor e textura, através de notas atribuídas em escala hedônica de nove pontos, com extremos “desgostei muitíssimo” (1) e “gostei muitíssimo” (9), conforme Minim (2010). Na mesma ficha de avaliação os julgadores expressaram a intenção de compra do produto avaliado, simulando uma situação hipotética de compra. Neste caso, foi utilizada uma escala de cinco pontos, variando de “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5), conforme metodologia da ABNT (1998).

Os resultados obtidos na caracterização físico-química e sensorial foram submetidos à análise variância (ANOVA), utilizando-se o teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de significância

Resultados e Discussão

Os valores encontrados para as análises de pH e sólidos solúveis totais estão descritos na **tabela 2**.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas para as formulações da geleia de beterraba.

Formulação Geleia de beterraba	pH	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)
A	3,76±0,04	53,13±0,51
B	3,64±0,02	55,95±1,06

Os valores para pH encontrados nas geléias de beterraba foram de 3,64 e 3,76 e teor de sólidos solúveis totais de 55,95 e 53,13 para as geléias com maior adição de açúcar e menor adição açúcar respectivamente. Jackix, (1988) diz que na preparação de geleia a legislação brasileira estabelece um pH máximo de 3,4, isso denota que o pH obtido nas geléias estão acima do estabelecido pela legislação. Segundo Lago et al. (2006) geléias, tem que ter um pH máximo de 3,4, sendo que abaixo de 3,0 ocorre uma tendência à sinérese. O resultado para o teor de sólidos solúveis foi de 53 a 55 °Brix semelhante aos encontrados por Motta (2006), que encontrou valores de sólidos solúveis de 47 a 58°Brix em geleia de amora preta, enquanto Granada et al. (2005) observaram valores entre 45 e 65°Brix em geléias light de abacaxi.

A **tabela 3** apresenta as médias das respostas dos escores para o teste aceitação sensorial atribuída as geléias de beterraba pelos provadores, para os atributos aparência, aroma, sabor, textura, e impressão global.

Tabela3. Médias das respostas dos escores para o teste de aceitação da análise sensorial das geléias de beterraba

ATRIBUTOS	A	B
Cor	$6,92^{ns}$	$7,18^{ns}$
Aroma	$7,68^{ns}$	$7,80^{ns}$

Sabor	7,78[ns]	7,54 [ns]
Textura	7,54 [ns]	7,48[*]
Impressão Global	7,20 [ns]	7,35 [ns]
Intenção de Compra	4,27 [ns]	4,30 [ns]

[ns] - Não significativo pela análise Univariada (ANOVA)

Os resultados da análise sensorial mostraram que não houve diferença significativa entre as amostras em todos os atributos avaliados. Esse resultado implica que as diferentes concentrações de açúcar nas formulações não foram observadas pelos provadores.

As médias ficaram entre 6,92 e 7,80 que indicaram que as notas dos julgadores ficaram entre os escores gostei ligeiramente e gostei moderadamente, o que indica que houve uma boa aceitação por parte dos provadores.

Para a intenção de compra, as médias foram de 4,27 e 4,30 que de acordo a escala hedônica de 5 pontos apresenta um índice de que estes provadores provavelmente comprariam o produto.

Segundo Castro et al. (2007), para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um Índice de Aceitabilidade (I.A.) de no mínimo 70%, no caso da géleia de beterraba o I.A é de mais de 70%.

Conclusão

Dessa forma podemos concluir que a utilização da beterraba na elaboração de geléia é uma alternativa viável nas duas concentrações de açúcar e apresentou características físico-químicas semelhantes aos encontrados na literatura. Os resultados indicaram boas perspectivas para a aplicação da beterraba na elaboração de geléias, oferecendo assim mais uma alterativa para consumir essa raiz tuberosa.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR 14141. **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas.** Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

CAMARGO FILHO W. P.; MAZZEI, A. R. **Mercado de beterraba em São Paulo. Informações Econômicas,** São Paulo 32: 54-56, 2002.

CASTRO, L. I. et al. **Quinoa (chenopodium quinoa willd): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos**. Revista Alimentos e Nutrição, v.18, n. 4, p. 413-419, out./dez. 2007

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV. 401p., 2000.

GRANADA, G.G.; Zambiazi, R.C.; MENDONÇA, C.R.B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de Geleias light de abacaxi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v.25, n.4, p.629-635, 2005

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimento. 4. ed. São Paulo: **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, v.1, 989p., 2004.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em caldas: teórico e prático**. Ed. da UNICAMP. São Paulo: Ícone, p.171-172, 1988.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. **Produção de geleia de jambolão (Syzygium cumini lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.

LICODIEDOFF, S.; AQUINO, A. D.; GODOY, R. C. B.; LEDO, C. A. S. Avaliação da sinérese em geléia de abacaxi por meio de análise uni e multivariada. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas,** Londrina, v. 31, n. 1, p. 51-56, 2010.

MOTTA, R.V. Caracterização física e química de geleia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.539-543, 2006.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2ª ed., Viçosa, MG, Ed. UFV, 2010.
PINHEIRO, B. J. **Embrapa Hortaliças Nematoides na cultura da beterraba**. Brasília, DF, 2011.
SACRAMENTO, C. K.; BARRETTO, W. S. Frutas tropicais não tradicionais para o cultivo no Brasil. In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, **Anais...** Bento Gonçalves, RS. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012.
SOUZA, R. J.; FONTANETTI, A.; FIORINI, C. V. A.; ALMEIDA, K.**. Cultura da beterraba (Cultivo convencional e Cultivo orgânico)**. Lavras, 37p., 2003.
TIVELLI, S. W. et al. **Beterraba: do plantio a comercialização**. Campinas: Instituto Agronômico, 2011. 45p. (Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210).
UGULINO, S. M. P.; GOUVEIA, D. S.; DUARTE, M. E. M.; MATA, M. E. R. M. C.; DUARTE, S. T. G.; SANTANA, P. B. Avaliação da aceitação de passas de jaca elaboradas por diferentes tratamentos de secagem. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.8, n.2, p.143-152, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Ana Paula Gomes dos Santos – Discente o Curso Superior em Tecnologia em Agroindústria, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi - paulinhagomes_cte@hotmail.com

ESTABILIDADE DA COR DE PEITO DE FRANGO – *Pectoralis major* DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ORGÂNICO

COLOR STABILITY OF BROILER BREAST MEAT – *Pectoralis major* FROM ORGANIC PRODUCTION SYSTEM

Fernanda Medeiros VIANA[1*]; Anna Carolina Vilhena da Cruz Silva CANTO[2]; Ana Paula Amaral de Alcântara SALIM[3]; Bruno Reis Carneiro da Costa LIMA[2]; Carlos Adam CONTE-JUNIOR[4]

1- Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos - UFRJ
2- Mestranda do Programa de Pós-graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal - UFF
3- Pós-doutorandos - UFF
4- Professor Adjunto - UFF

Resumo
A pesquisa objetivou avaliar a influência do sistema de produção orgânico na estabilidade de cor em peitos de frango estocados em aerobiose (4°C). Foram utilizados 2.400 kg de peito de frango para cada sistema (natural-P1 e orgânico-P2) e realizadas quatro repetições (n = 4). Frangos P1 apresentaram carne mais amarelada em relação à P2. Além disso, frangos P2 apresentaram médias de TBARS e de MRA maiores quando comparados à P1. Logo, a menor estabilidade de cor em P2 pode estar parcialmente relacionada à oxidação lipídica, ambas influenciadas pela diferença entre as dietas. Além disso, alterações em características intrínsecas podem ter contribuído para a menor estabilidade. Portanto, novos estudos devem ser conduzidos para melhor entendimento do efeito de diferentes sistemas sobre a estabilidade da cor da carne de frango sob estocagem.

Palavras chave: ave de corte, mioglobina, descoloração

Introdução

A cor da carne é um parâmetro determinante para o consumidor no momento da compra, logo, níveis variados de alteração na cor durante a estocagem são considerados características de má qualidade do produto e podem levar à rejeição (MANCINI & HUNT,

2005). A mioglobina é o principal pigmento responsável pela cor da carne, porém a combinação de outros fatores intrínsecos como pH e composição das fibras musculares, além de fatores extrínsecos como exposição à luz , temperatura e tempo de estocagem também podem exercer influência sobre este atributo (AMSA, 2012). Sendo assim, estudos relacionados à estabilidade de cor durante a estocagem são considerados de grande importância para a indústria desenvolver estratégias com a finalidade de melhorar a qualidade do produto final (FLETCHER, 2002).

Apesar da mioglobina e seu estado redox apresentarem maior importância em carnes vermelhas, a estabilidade de cor em carnes brancas também pode ser influenciada por este pigmento (SUMAN & JOSEPH, 2013). A principal fonte de carne branca no Brasil é o frango, cuja produção é considerada expressiva e vem crescendo com o passar dos anos, demonstrando aumento de 10,94 milhões de toneladas no ano de 2008 para 12,30 milhões de toneladas em 2013. Portanto, o Brasil exerce um papel importante na economia, sendo o maior exportador mundial de frangos, com 3918 mil toneladas no ano de 2013, fortalecendo assim, a avicultura como uma das principais atividades pecuárias do país (UBABEF, 2014).

Além dos sistemas de produção tradicionais já consolidados, sistemas alternativos como o orgânico vêm ganhando destaque devido à conscientização dos consumidores sobre os riscos da presença de resíduos químicos na carne e à valorização de alimentos produzidos por processos fundamentados no bem estar animal e em valores sociais e ambientais sustentáveis (DEMATTÊ FILHO, 2012). Dados apresentados pelo MAPA (BRASIL, 2014) afirmam que o montante de produtores e unidades produtivas orgânicas demonstrou um aumento de 22% no ano de 2013, comparado a 2012. Entretanto, há poucos estudos investigando a estabilidade de cor da carne de frangos criados sob este sistema. Portanto, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar a estabilidade de cor em cortes de peito de frango provenientes de diferentes sistemas de produção (natural e orgânico) ao longo de nove dias de estocagem (4 ^{o}C).

Material e métodos

1- Delineamento experimental

A presente pesquisa foi repetida 4 vezes, totalizando n = 4. A aquisição das amostras foi realizada em diferentes mercados varejistas do estado do Rio de Janeiro, com a finalidade de buscar diferentes lotes. Foram utilizados 2,400 kg de peito de frango – *Pectoralis major* para cada tratamento, provenientes da mesma marca, porém de diferentes sistemas de produção, totalizando 4,800 kg.

Dois sistemas de produção distintos foram utilizados na presente pesquisa: natural (P1) e orgânico (P2). A diferença entre os sistemas foi basicamente a alimentação, em ambos não houve administração de antibióticos, anticoccidianos ou quimioterápicos, eliminando a influência destes fatores nos resultados da pesquisa. No sistema orgânico, todos os ingredientes da ração oferecida às aves eram orgânicos e as mesmas tinham acesso á áreas de pastejo a partir de 25 dias de idade.

As amostras foram transportadas para a Universidade Federal Fluminense em caixa isotérmica, descongeladas “over night” sob-refrigeração e posteriormente divididas em bandejas de poliestireno contendo absorventes para carnes e envoltas em filme de policloreto de polivinila (PVC). Em seguida, as bandejas foram estocadas sob refrigeração (4°C), em aerobiose, durante nove dias e submetidas às analises físico-químicas.

2- Análises físico-químicas

2.1- Análise instrumental de cor

A cor dos peitos de frango foi avaliada nos dias zero, três, seis e nove de estocagem. Antes de cada avaliação, as amostras foram seccionadas transversalmente e expostas ao oxigênio durante duas horas (“*blooming*”). Foram então mensurados os valores de *L** (luminosidade), *a** (teor de vermelho) e *b** (teor de amarelo) em três pontos aleatórios da superfície exposta a luz, com o auxílio do Espectrofotômetro portátil CM-600D (Konica Minolta Sensing Americas, Inc, EUA) com ângulo do observador 10° e iluminante A. Para cada repetição, foi utilizada a média dos valores dos três pontos (AMSA, 2012).

Para avaliar a descoloração superficial de forma indireta ao longo do tempo de estocagem, também foi determinada a razão de reflectância 630/580 nm. Quanto menor o valor da razão, maior o teor de formação de metamioglobina (mioglobina oxidada) e consequentemente, menor estabilidade de cor (AMSA, 2012).

2.2- Concentração de mioglobina

A concentração de mioglobina foi determinada através do método de Faustman e Phillips (2001) com modificações. Foram homogeneizadas 5g de amostras com 45 mL de tampão de fosfato de sódio refrigerado, com pH 6,8.Em seguida, o homogeneizado foi filtrado em papel de filtro Whatman número 41 e posteriormente filtrado novamente em membrana PVDL 0,22 µm acoplada a uma seringa.O filtrado foi lido através do Espectrofotômetro UV-1800 (Shimadzu Corporation, Japão) na absorbância de 525 nm e a concentração da mioglobina foi obtida aplicando-se os valores da referida absorbância na seguinte equação:

$$Mioglobina\,(mg/g) = [\mathrm{A525}/(7.6\,\mathrm{mM^{-1}\,cm^{-1}} \times 1\mathrm{cm})] \times [17000/1000] \times 10$$

Onde: 7,6 mM^{-1} cm^{-1} = fator de correção; 1 cm = distância do caminho percorrido pela luz na cubeta; 17.000 Da = massa molecular média da mioglobina e 10 = fator de diluição.

2.3- Atividade de Redução da Metamioglobina (MRA)

O método utilizado para a avaliação da MRA foi o proposto por Sammel *et al*. (2002) com ligeiras modificações. Peitos de frango provenientes dos dias zero, três, seis e nove de estocagem foram submersos durante 30 minutos em 150 mL de solução de nitrito de sódio a 0,3%, para induzir a formação da metamioglobina. As amostras foram secas com papel absorvente, embaladas a vácuo e imediatamente escaneadas de 400 a 700 nm com a utilização do Espectrofotômetro portátil CM-600D (Konica Minolta Sensing Americas, Inc, EUA). As amostras foram incubadas a 30 °C durante duas horas para induzir a redução da metamioglobina e então escaneadas novamente de 400 a 700 nm. A porcentagem de metamioglobina reduzida formada ao final do processo foi calculada através da equação:

$$MRA\,(\%) = [(Metamioglobina\,Inicial - Metamioglobina\,Final)/Metamioglobina\,Final] \times 100$$

2.4- pH da carne

Os valores de pH das amostras cruas foram determinados através do método de Strange *et al*. (1977). Foram homogeneizadas 5 g de amostra com 30 mL de água destilada e a mensuração foi realizada com Peagâmetro DM-22 (Digimed Instrumentação Analítica, Brasil).

2.5- Oxidação Lipídica

Para a análise de oxidação lipídica foi utilizada a técnica de Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico a frio (TBARS) (YIN *et al*., 1993), onde 5 g de amostras foram homogeneizadas com 22,5 mL de ácido tricloroacético 11% e depois filtradas em papel de filtro Whatman número 1. Em seguida, 1 mL do filtrado foi homogeneizado a 1 mL de ácido tiobarbitúrico 20mM e encubado a 25°C durante 20 horas. As absorbâncias das amostras foram mensuradas em 532 nm utilizando o Espectrofotômetro portátil CM-600D (Konica Minolta Sensing Americas, Inc, EUA) e o resultado foi expresso utilizando-se os valores das absorbâncias.

2.6- Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando análise de regressão linear através do programa estatístico XLSTAT versão 2014.6.01 (Addinsoft, França).

Resultados e Discussão

O sistema de produção não influenciou na concentração de mioglobina dos peitos de frango P1 (0,98 ± 0,06) e P2 (0,77 ± 0,05). Peitos de frango P2 demonstraram maior luminosidade quando comparados a P1 (Fig.1A). Além disso, os peitos de frango P1 apresentaram tendência mais acentuada ao decréscimo na luminosidade (Tabela 1), podendo indicar uma menor capacidade de retenção de água nos frangos provenientes desse sistema de produção (PETRACCI *et al*., 2004). Por outro lado, foi observado maior teor de amarelo nos peitos de frango P1 em comparação com P2 (Fig.1B). O maior teor de amarelo observado nos peitos de frango P1 pode estar ligado ao tipo de alimentação dos

frangos no sistema de produção natural, onde os mesmos não têm acesso à área de pastagem e por isso ingerem maior quantidade de ração contendo milho, rico em carotenoides (GRASHORN & SERINI, 2006).

O sistema de produção orgânico influenciou tanto a oxidação lipídica (TBARS) como a estabilidade de cor (R630/580 e MRA) durante o período de estocagem (Tabela 1). Os valores de TBARS dos peitos de frango P2 em geral apresentaram maiores valores durante o período de estocagem em relação aos frangos P1 (Fig.1C). Como demonstrado por Husak, Sebranek e Bregendahl (2008), frangos orgânicos apresentam altos níveis de ácidos graxos poli-insaturados que favorecem a oxidação lipídica. Entretanto, ambos apresentaram aumento dos valores, indicando a aceleração da oxidação lipídica ao longo do período de estocagem (HUSAK, SEBRANEK & BREGENDAHL, 2008).

Em ambos sistemas de produção houve diminuição da estabilidade de cor durante a estocagem, porém, nos peitos de frango P2 a diminuição foi mais exacerbada como evidenciado pelos coeficientes das equações(Tabela 1). A maior oxidação lipídica nos peitos de frango no sistema de produção orgânico ao decorrer da estocagem, possivelmente favoreceu parcialmente à menor estabilidade de cor dos mesmos. De acordo com Faustman *et al*. (2010), produtos secundários da oxidação lipídica podem interagir com a mioglobina, acelerando sua oxidação e, consequentemente, diminuindo a estabilidade de cor. A razão 630/580 (Fig.1C) e os valores de MRA nos peitos de frango P1 e P2 demonstraram decréscimo (Tabela 1), sugerindo maior formação de metamioglobina na superfície do peito de frango, evidenciando a descoloração da matriz cárnea durante o período analisado (JOSEPH *et al*., 2012).

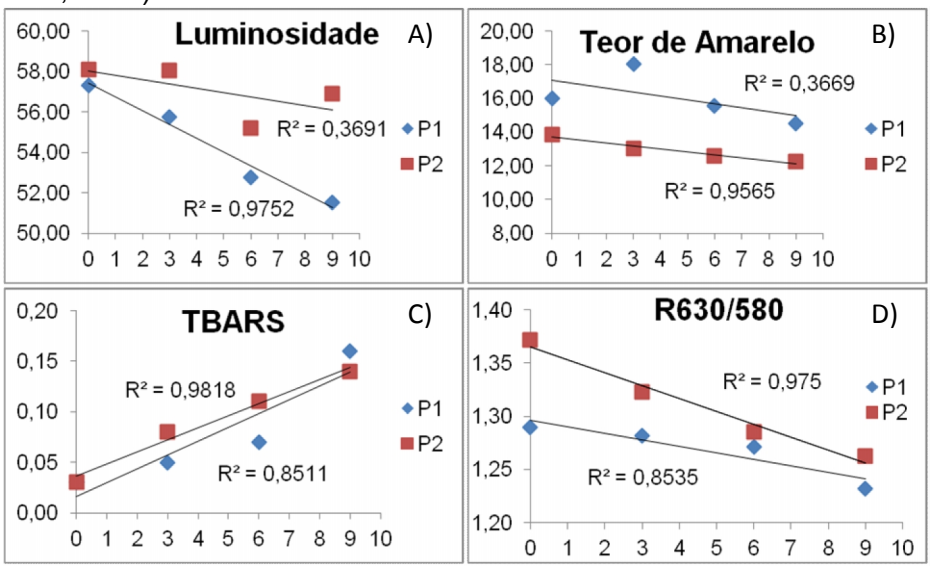


Figura 1. Gráficos de regressões calculadas a partir dos valores médios dos atributos Luminosidade (A), Teor de Amarelo (B), TBARS(C) e R360/580 (D).

Tabela 1. Parâmetros das retas de regressões calculadas a partir dos valores individuais dos atributos de qualidade dos peitos de frango P1 e P2.

Atributos	Categorias	Intercessão	Coeficiente	R^2	Erro padrão	Pr > F
pH	P1	5,78	0,009	0,014	0,023	n.s.*
	P2	5,90	-0,004	0,016	0,007	n.s.
R630/580	P1	1,30	-0,006	0,113	0,005	n.s.
	P2	1,37	-0,012	0,456	0,004	0,004
Valor de L*	P1	57,40	-0,68	0,534	0,170	0,001
	P2	58,02	-0,21	0,102	0,169	n.s.
Valor de a*	P1	6,93	-0,140	0,232	0,068	n.s.
	P2	7,22	-0,179	0,346	0,066	0,017
Valor de b*	P1	17,08	-0,234	0,135	0,159	n.s.
	P2	13,70	-0,175	0,217	0,089	n.s.
MRA (%)	P1	3,02	-0,103	0,449	0,047	n.s.

	P2	4,70	-0,289	0,703	0,077	0,009
TBARS	P1	0,011	0,014	0,850	0,002	0,001
	P2	0,032	0,012	0,984	0,001	0,001

*n.s. não significativo (*P* > 0,05).

Conclusão

A menor estabilidade de cor sob estocagem em peitos de frango provenientes do sistema de produção orgânico quando comparados aos do sistema natural pode estar parcialmente relacionada à oxidação proteica mediada pela oxidação lipídica, ambas influenciadas pela diferença entre as dietas. Além disso, alterações em características intrínsecas (proteoma) também podem ter contribuído com a diferença na estabilidade de cor entre os sistemas de produção. Logo, novos estudos devem ser conduzidos com o intuito de promover melhor entendimento do efeito de diferentes sistemas de produção sobre a estabilidade de cor durante estocagem.

Referências Bibliográficas

AMSA. **Meat color measurement guidelines**. Champaign, IL, EUA: American Meat Science Association, 2002. 124 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados do cadastro nacional de produtores orgânicos.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/02/aumenta-numero-de-produtores-de-organicos-no-brasil>. Acesso em: 20 de nov. 2014**.**

DEMATTÊ FILHO, L. C. **Dinâmicas envolvendo a produção alternativa de frango e ovos-o caso da Korin agropecuária**. In: II Congresso Brasileiro de Produção Animal Sustentável, Chapecó, 29 -31 mai./2012. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.22-31.

FAUSTMAN, C.; A. L. PHILLIPS. Measurement of discoloration in fresh meat. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York: Wiley Ch., p. F3.3.1-F3.3.13, 2001.

FAUSTMAN, C.; SUN, Q.; MANCINI, R.; SUMAN, S. P. Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. **Meat Science**, v. 86, p. 86–94, 2010.

FLETCHER, D.L. Poultry meat quality. **World's Poultry Science Journal**, v. 58, n.2, p.131-145, 2002.

GRASHORN, M. A.; SERINI C. **Quality of chicken meat from conventional and organic production.** In: XII European Poultry Conference, Verona, Itália, 10-14 set./2006.World's Poultry Science Association (WPSA).

HUSAK, R.L.; SEBRANEK, J. G.; BREGENDAHL K. A. A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. **Poultry Science**, v. 87, n.11, p. 2367-2376, 2008.

JOSEPH P.; SUMAN S. P.; RENTFROW G.; LI S.; BEACH C. M. Proteomics of Muscle-Specific Beef Color Stability. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.60, p. 3196-3203, 2012.

MANCINI, R. A.; HUNT, M. C. Current research in meat color. **Meat Science**, v.71, p. 100-121, 2005.

PETRACCI, M.; BETTI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C. Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. **Poultry science**,v. 83, p. 2086-2092, 2004.

SAMMEL, L. M.; HUNT, M. C.; KROPF, D. H.; HACHMEISTER, K. A.; JOHNSON, D. E. Comparison of assays for metmyoglobin reducing ability in beef inside and outside semimembranosus muscle. **Journal of Food Science**, v.67, n.3, p. 978−984, 2002.

STRANGE, E. D.; BENEDICT, R. C.; SMITH, J. L.; SWIFT, L. E. Evaluation of rapid tests for monitoring alterations in meat quality during storage. 1. Intact meat. **Journal of Food Protection**, v.40, p. 843−847, 1977.

SUMAN, S. P.; JOSEPH, P. Myoglobin chemistry and meat color. **Annual Review of Food Science and Technology**, v.4, p. 79−99, 2013.

UBABEF. **Relatório anual 2014**. São Paulo: União Brasileira de Avicultura, 2014. 105 p.

YIN, M. C.; FAUSTMAN, C.; RIESEN, J. W.; WILLIAMS, S. N. The effects of α-tocopherol and ascorbate upon oxymyoglobin phospholipid oxidation. **Journal of Food Science**, v. 58, p.1273−1276, 1993.

Autor a ser contatado: Fernanda Medeiros Viana, Mestranda no Programa de pós-graduação em Ciência de Alimentos - URFJ/Rio de Janeiro - RJ, fernanda_medeiros@msn.com.

ESTABILIDADE OXIDATIVA DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO ADICIONADA DE EXTRATOSVEGETAIS

OXIDATIVE STABILITY OF MECHANICALLY DEBONED POULTRY MEAT ADDED OF PLANT EXTRACT

Ligiane Maria de Carvalho Gomes, Maiara de Carvalho Gomes, Gabriela de Barros Silva, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O uso de extratos vegetais de alecrim (2000 ppm) e de pimenta-da-Jamiaca (600 ppm) foi avaliado na carne mecanicamente separada (CMS) de frango armazenada por 0, 3 e 6 dias a 4ºC. A adição de extratos vegetais foi efetiva na inibição da oxidação lipídica, reduzindo os valores de TBARS durante o armazenamento. Em geral, o pH foi maior para a amostra controle (6,41 ± 0,44) do que para as amostras adicionadas de extratos (6,38 ± 0,10). Ao longo do período de estocagem, os valores luminosidade (L*) não se alteraram, sendo similares em todos os tratamentos. Os índices de vermelho (a*) e de amarelo (b*) reduziram com o tempo, exceto para as amostras adicionadas de extrato de pimenta-da-Jamiaca, que apresentaram um aumento nos valores de b*. Concluiu-se que a adição de extratos vegetais na CMS tem grande potencial de uso como agentes antioxidantes, permitindo o aumento na conservação do produto.

Palavras-chave: Índice de TBARS, pimenta-da-Jamaica, alecrim

1 Introdução

Muitos fatores contribuíram para o crescimento do consumo de carne de aves nos últimos anos, tais como, a diminuição do custo do frango e a modernização da tecnologia de produção. Consequentemente houve um crescimento no mercado produtos diferenciados que utiliza carne mecanicamente separada de aves (CMS) como parte de sua matéria-prima. A obtenção da CMS de ave vem se tornando muito importante, uma vez que

transforma matérias-primas que não seriam aproveitados pela indústria, consideradas pouco nobres ou mesmo sem valor comercial (dorsos, pescoços), em carne com valor protéico de boa qualidade (TRINDADE; NUNES, 2008).

A CMS é obtida através da separação mecânica por meio da trituração de carne e ossos, forçando a carne passar por peneiras, separando-se assim dos ossos (SOUSA et al., 2003), esse processo altera a composição da matéria prima original, resultando em pequenas partículas com tendência a rápida oxidação, vida útil curta que varia de acordo com a temperatura em que é conservada (DUTRA et al., 2011b; (PEREIRA, 2009)PEREIRA, 2009). Por essa razão a legislação brasileira permite a utilização dessa matéria prima apenas em alguns produtos cárneos industrializados cozidos (MAPA, 2000).

A fim de controlar este efeito negativo tem se estudado substâncias de plantas que possuem características antioxidantes, entre estas se encontra os extratos naturais que possuem compostos antimicrobianos e antioxidantes (ZABKA; PAVELA; SLEZAKOVA, 2009). Uma das substancias que tem sido bastante estudada e que possui forte atividade antioxidante é o alecrim (*Rosmarinusofficinalis)*, por possuir vários compostos, incluindo diterpenos fenólicos, carnosol e ácido carnosico, ácido rosmarínico e flavonóides (LIMA; GROSSO, 2014). Já a pimenta-da-Jamaica (*Pimenta dioica Lindtl*) é pouco estudada, apesar de trabalhos já terem comprovado o potencial antioxidante do óleo essencial (DUTRA et al., 2011a) e do extrato alcoólico (GOMES et al., 2015) obtidos de suas folhas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial antioxidante de extratos vegetais, especificamente do extrato das folhas de pimenta-da-Jamaica e de um extrato comercial a base de alecrim, durante o armazenamento refrigerado da CMS de frango.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A matéria prima utilizada para a produção da CMS foi dorso de frango e o pescoço com pele, resfriados, adquiridos no comércio local, 24 horas após o abate. O equipamento utilizado para a obtenção da CMS foi um desossador mecânico tipo rosca sem fim (marca PV e capacidade 100 kg).

Foram avaliados dois extratos: EPJ, extrato alcoólico de folhas de pimenta-da-Jamaica, obtido segundo Gomes et al. (2015); e extrato comercial a base de alecrim (ECA) – da linha Fortium® (*Rosemary Extract*), na fórmula líquida solúveis em água (R20WS) da empresa Kemin do Brasil Ltda. (São Paulo, SP) – indicado para uso como antioxidante em produtos cárneos. Os extratos (2000 ppm de ECA e 600 ppm de EPJ) foram aplicados imediatamente após a obtenção da CMS. A concentração do ECA foi baseada na sugestão do fabricante, enquanto a concentração do EPJ foi definida a partir atividade antioxidante avaliada pelo método do DPPH (GOMES et al., 2015), que se apresentou cerca de 3x maior que a do ECA.

As amostras foram armazenadas refrigeradas (4°C) por 6 dias, quando já se encontram em estado avançado de deterioração (DUTRA et al., 2011b), e analisadas a cada três dias quanto ao pH à oxidação lipídica e à cor instrumental.

A análise de pH foi conduzida por inserção direta de eletrodo combinado de bulbo vidro, acoplado a um pHmetro DM 20 (Digimed, São Paulo, Brasil). As médias de três leituras foram consideradas para análise.

A oxidação lipídica foi avaliada pelo método das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) proposto por RAHARJO et al. (1992), onde a concentração do malonaldeído (MDA) foi determinada por curva analítica de1.1,3.3-tetraethoxypropane (TEP) e os resultados expressos em miligramas de malonaldeído por quilograma de amostra (mg MDA/kg).

Para a análise de cor instrumental, utilizou-se um colorímetro espectrofotométrico portátil (modelo CM-700, KônicaMinolta), com porta de abertura de 8 mm, considerando-se o valor médio de três leituras realizadas em diferentes pontos na superfícies das amostras, acomodadas em potes plásticos com um mínimo de 15 mm de espessura. Os índices de cor luminosidade (L*), índice de vermelho (a*) e índice de amarelo (b*), foram obtidos no

sistema CIELAB com o iluminante D_{65}, ângulo do observador a 10° e luz especular excluída (SCE).

3 Resultados e Discussão

Considerando todos os tratamentos, o pH variou de 6,23 a 6,61 com média de 6,41 ± 0,17 para amostras controle (CONT) e de 6,37 ± 0,11 e 6,39 ± 0,08 para as amostras adicionada de ECA e EPJ, respectivamente. Esse pH elevado é consequência da incorporação de medula óssea durante o processo de desossamecânica (DUTRA et al., 2011b) e está próximo dos valores reportados na literatura (TRINDADE et al., 2008; DUTRA et al., 2011b). No Brasil a legislação vigente não delimita valores para pH para esse tipo de produto (MAPA,2000).

Durante o armazenamento refrigerado, o pH das amostras aumentou, sendo que as amostras adicionadas de extratos (EPJ e ECA) apresentaram um menor aumento (Figura 1). A elevação do pH ao longo da estocagem da CMS pode indicar um processo de deterioração, decorrente do desenvolvimento de bactérias proteolíticas (PEREIRA et al., 2006). Isto não condiz com os resultados de DUTRA et al.(2011b), que observaram uma queda nos valores de pH a partir do segundo dia de armazenamento a 4°C.

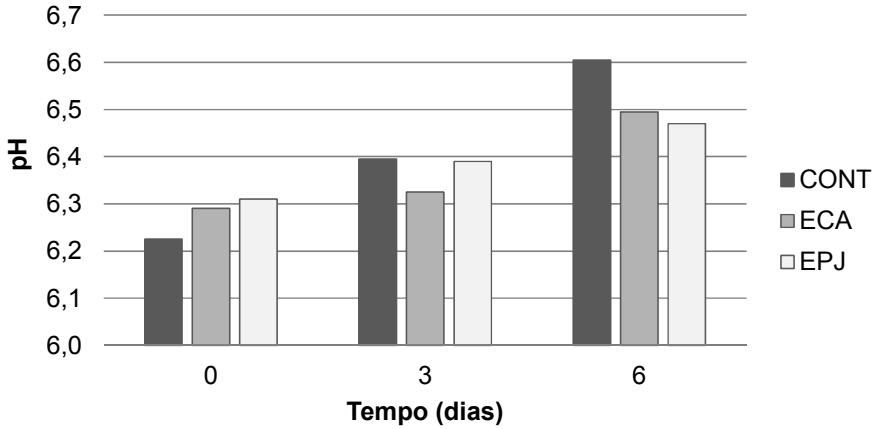


Figura 1 Valores médios de pH da carne mecanicamente separada (CMS) de frango mantida sob refrigeração (4ºC). CONT = CMS sem adição de antioxidantes; ECA = CMS adicionada de extrato comercial de alecrim; e EPJ = CMS adicionada de extrato de folhas de pimenta-da-Jamaica.

Para a oxidação lipídica, os valores de TBARS das amostras controle aumentaram ao longo dos seis dias de estocagem (Figura 2), alcançando valores médios de 0,44 ± 0,02 mg MAD/kg no sexto dia. Entretanto, a partir do terceiro dia de armazenamento o índice de TBARS foi menor nas amostras adicionadas de extrato vegetais, sendo essa diferença mais evidente no sexto dia. Mielnik, Aaby e Skrede, (2003) avaliaram antioxidantes comerciais no controle da oxidação lipídica em carne de peru desossada mecanicamente, os autores constataram que o uso de extrato de alecrim (*Rosemary*) melhorou significativamente a estabilidade oxidativa quando comparada com a amostra controle.

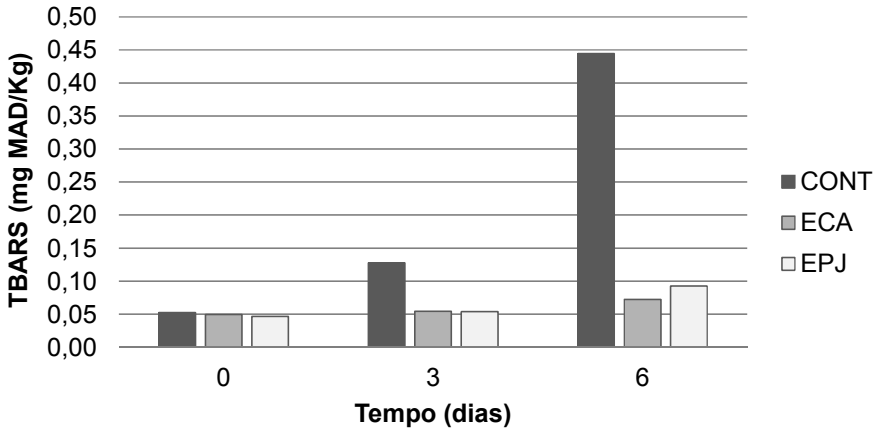


Figura 2 Valores médios do índice de TBARS da carne mecanicamente separada (CMS) de frango mantida sob refrigeração (4ºC). CONT = CMS sem adição de antioxidantes; ECA = CMS adicionada de extrato comercial de alecrim; e EPJ = CMS adicionada de extrato de folhas de pimenta-da-Jamaica.

Os valores médios dos índices de cor (L*, a* e b*) medidos na superfície da CMS de frango encontram-se representados na Figura 3. Os valores encontrados para os valores de L* das amostras de CMS controle e com adição de extratos foram numericamente muito próximos, não apresentando um comportamento definido com o decorrer do tempo. DUTRA et al. (2011b) também não observaram mudanças no valor de L* com o armazenamento refrigerado de CMS de frango.

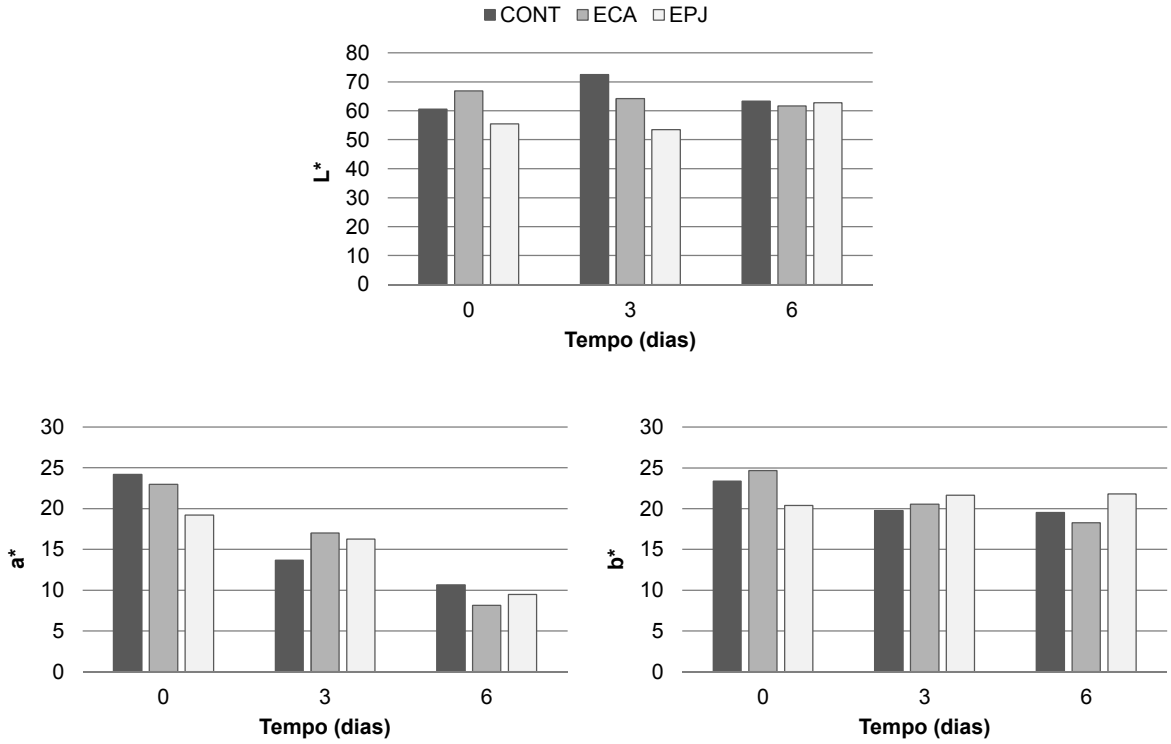


Figura 3 Valores médios dos índices de cor (L*, luminosidade;a*, índice de vermelho; e b*, índice de amarelo) da carne mecanicamente separada (CMS) de frango mantida sob refrigeração (4ºC). CONT = CMS sem adição de antioxidantes; ECA = CMS adicionada de extrato comercial de alecrim; e EPJ = CMS adicionada de extrato de folhas de pimenta-da-Jamaica.

Em todos os tratamentos, o índice de vermelho (a*) reduziu com o período de estocagem. A redução deste índice é um forte indicativo da oxidação dos pigmentos hemepresentes na CMS e também foi observado por DUTRA et al. (2011b).

Tanto na amostra controle quanto na adicionada de ECA o índice de amarelo (b*) reduziu a partir do terceiro dia, quanto nas amostras adicionadas de EPJ houve um pequeno aumento. Esta diferença pode indicar em mudanças na tonalidade e saturação da cor das amostras.

4 Conclusão

Concluiu-se nesse estudo que a adição de extratos vegetais (de alecrim e de pimenta-da-Jamiaca) na CMS tem grande potencial de uso como agentes antioxidantes, permitindo o aumento da conservação do produto.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa e à FAPEMIG pelo auxílio na participação do Congresso.

Referências

DUTRA, M.P., CARDOSO, G.P., OLIVEIRA, C.A., RAMOS, E.M., RAMOS, A.L.S., CARDOSO, M.G. Atividade antioxidante dos óleos essenciais das folhas frescas de alecrim (*Rosmarinusofficinalis*) e pimenta da jamaica (*Pimenta dióica*). In: IV CONGRESSO MINEIRO DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (COMAN) e I CONGRESSO NACIONAL DE ALIMENTOS E NUTRIÇÃO (CONAN), 2011, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Editora UFOP,v.1, p.124-130, 2011a.

DUTRA, M.P., OLIVEIRA, C.A., CARDOSO, G.P., PALHARES, P.C., RAMOS, E.M., RAMOS, A.L.S. Evaluación de laoxidación lipídica de carne mecánicamente separada de polloalmacenadaenrefrigeración. **La Industria Carnica Latino Americana**, v. 173, p. 56-61, 2011b.

GOMES, L.M.C., MACHADO, P.S., BRANDÃO, T.M., RAMOS, A.L.S., RAMOS, E.M. Atividade antioxidante do extrato de folhas de pimenta-da-Jamaica (*Pimenta dioica Lindtl*). In: VII CONGRESSO LATINO AMERICANO e XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 2015, Búzios, RJ. (resumo expandido enviado para publicação).

LIMA, A.; GROSSO, E. Efeito Antimicrobiano do Alecrim (Rosmarinus officinalis) sobre Cepas de Staphylococcus aureus e Escherichia coli Isoladas de Pacientes de um Hospital Escola do Sul de Minas Ciências em saúde, n. 77, 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa No 4, de 31/03/2000 - Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. (2000).

MIELNIK, M. B.; AABY, K.; SKREDE, G. Commercial antioxidants control lipid oxidation in mechanically deboned turkey meat. **Meat science**, v. 65, n. 3, p. 1147–55, nov. 2003.

PEREIRA, M. M. G. **APLICAÇÃO DE ANTIOXIDANTES NATURAIS EM CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE AVE**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

PEREIRA, A. V. et al. Estudo de estabilidade sob armazenamento da carne de ema (Rhea americana). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 283–289, jun. 2006.

SOUSA, E. A. DE et al. Aplicação de redes neurais para avaliação do teor de carne mecanicamente separada em salsicha de frango. **Ciênc. Tecnol. …**, v. 23, n. 3, p. 307–311, 2003.

TRINDADE, M.; NUNES, T. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a–. **Ciênc. Tecnol. …**, v. 28, n. 1, p. 160–168, 2008.

ZABKA, M.; PAVELA, R.; SLEZAKOVA, L. Antifungal effect of Pimenta dioica essential oil against dangerous pathogenic and toxinogenic fungi. **Industrial Crops and Products**, v. 30, n. 2, p. 250–253, set. 2009.

Autora a ser contactada: Ligiane Maria de Carvalho Gomes,

Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA).

Campus Universitário, Cx Postal 3037, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

ligiane_gomes@yahoo.com.br

ESTABILIDADE OXIDATIVA DE ÓLEO DE SOJA OBTIDO DE GRÃOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES CONDIÇÕES

OXIDATIVE STABILITY OF SOYBEAN OIL OBTAINED FROM GRAIN STORED UNDER DIFFERENT CONDITIONS

Valmor ZIEGLER[I]; Cristiano Dietrich FERREIRA[I]; Ricardo Tadeu PARAGINSKI[II]; Moacir Cardoso ELIAS[I]; Maurício de OLIVEIRA[I]

[I] Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.
[II] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Câmpus Alegrete.

Resumo

A Soja (*Glycine max*. (L) Merril) é o grão oleaginoso mais produzido no mundo, com uma composição química rica em proteínas e lipídios, no entanto, sendo necessário o armazenamento dos grãos para suprir a demanda no período de entressafra. Objetivou-se avaliar os efeitos da umidade dos grãos e da temperatura do ambiente de armazenamento sobre a estabilidade oxidativa do óleo de soja obtido de grãos armazenados por 12 meses. O armazenado foi realizado com 9, 12, 15 e 18% de umidade dos grãos, nas temperaturas de 11, 18, 25 e 32°C e avaliou-se os produtos primários (K_{232}) e secundários (K_{270}) de oxidação e o índice de iodo do óleo obtido de grãos armazenados sob diferentes condições. Verificou-se que a refrigeração nas temperaturas de 11°C é uma tecnologia eficaz na manutenção da qualidade do óleo durante o armazenamento dos grãos, mesmo quando armazenados com umidades de 15 e 18%.

Palavras-chave: Soja, Armazenamento, Óleo.

Introdução

A soja (*Glycine max*. (L) Merril) é o grão oleaginoso mais produzido no mundo, com destaques para Estados Unidos e Brasil, os dois principais países produtores. Sua composição química rica em proteínas e lipídios possibilita sua utilização nos mais variados ramos da alimentação humana e animal, e também em sistemas agroenergéticos. Os grãos de soja são produzidos sazonalmente em diversos países, tornando necessário o armazenamento dos grãos para atender a demanda das indústrias de extração e refino de óleo durante o período de entressafra. Durante o armazenamento, a umidade dos grãos, a temperatura, a umidade relativa do ar e o tempo de armazenamento, são os principais fatores que interferem na qualidade dos grãos (KONG & CHANG, 2013).

Os principais óleos vegetais produzidos no mundo são extraídos de grãos de soja, que possui aproximadamente 20% de óleo na sua constituição, sendo amplamente utilizado no preparo de alimentos. Óleos vegetais polinsaturados, como o de soja, são altamente susceptíveis a auto-oxidação e ação enzimática, tanto no armazenamento dos grãos como no preparo de alimentos (NICKOLIC et al., 2014). Durante a degradação dos óleos vegetais, inclusive o obtido de grãos de soja, ocorre a formação de produtos primários de oxidação, como peróxidos e hidroperóxidos, os quais são altamente instáveis e se degradam rapidamente para formar produtos secundários de oxidação, como cetonas, álcoois e aldeídos, ocasionando sabor e odor desagradável aos óleos e gorduras vegetais (CLODOVEO et al., 2007; RODRIGUES et al., 2012).

Assim, considerando a grande utilização de óleo de soja para consumo, e a necessidade do armazenamento para garantir um produto de boa qualidade, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes umidades de grãos (9, 12, 15 e 18%) e temperaturas (11, 18, 25 e 32°C) de armazenamento sobre a estabilidade oxidativa do óleo de soja extraído de grãos armazenados durante 12 meses.

Material e Métodos

Foram utilizados grãos de soja produzidos no município de Canguçu-RS, Latitude S: 31°23’44”, Longitude W: 52°41’11” e altitude de 408 metros. Os grãos foram colhidos mecanicamente com umidade de 22%, secados em secador estacionário, com fluxo axial de ar, com temperatura do ar de 70°C, até a obtenção das umidades de 18, 15, 12 e 9%. Os grãos foram acondicionados em sacos de polietileno de baixa densidade, com capacidade para 1Kg de grãos. Os grãos foram armazenados em câmaras com temperatura controlada de 11, 18, 25 e 32±1°C, durante 12 meses, ao abrigo da luz. Cada tratamento foi armazenado em triplicata. A cada 60 dias, os sacos foram substituídos para evitar o acúmulo de dióxido de carbono gerado pelos processos metabólicos e de respiração dos grãos e dos microrganismos associados, caracterizando um sistema semi-hermético de armazenamento, conforme descrito por PARAGINSKI et al. (2014).

O óleo (obtido dos grãos armazenados no início, aos 4, 8 e 12 meses de armazenamento) foi extraído em extrator de Soxlet, durante 8 horas, utilizando éter de petróleo como solvente de extração. Após a recuperação de aproximadamente 80% do solvente, o restante foi evaporado em estufa a vácuo na temperatura de 40°C, durante 24 horas, para garantir a eliminação do solvente do óleo. O óleo foi armazenado em frascos plásticos e congelados a -18°C até a realização das análises. Os produtos primários (K_{232}) e secundários (K_{270}) de oxidação foram determinados conforme a metodologia proposta pela AOCS - American Oil Chemists' Society (1997). O índice de iodo foi determinado de acordo com o método descrito na AOCS (2011). As análises foram realizadas no início do armazenamento e aos 4, 8 e 12 meses, em triplicata. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado bifatorial (4 x 4). A análise estatística foi realizada pela comparação dos resultados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade através do teste de variância ANOVA. Utilizou-se o programa estatístico SAS (SAS, INSTITUTE, 2002).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os produtos primários de oxidação lipídica (K_{232}) apresentados na Figura 1, indicam que houve um aumento (p<0,05) do K_{232} com o aumento da umidade dos grãos, da temperatura e do tempo de armazenamento nos grãos armazenados com 9 e 12% de umidade. Para os grãos armazenados nas condições 15/11, 15/18 e 15/25 (umidade dos grãos - %/ temperatura de armazenamento - °C) a maior concentração (p<0,05) de K_{232} ocorreu aos 8 meses de armazenamento, comparado aos 4 meses, enquanto que na condição 15/32 esse aumento (p<0,05) ocorreu aos 4 meses, comparado ao período inicial. Na condição 15/25 houve redução (p<0,05) de K_{232} aos 12 meses, quando comparado aos 8 meses, sendo que na condição 15/32 houve redução (p<0,05) de K_{232} aos 12 meses, quando comparados aos 4 meses de armazenamento. Nos grãos armazenados na condição 18/11 a maior concentração (p<0,05) de K_{232} foi verificada aos 8 meses, comparado aos 4 meses, enquanto que nas condições 18/18, 18/25 e 18/32 a maior concentração (p<0,05) foi verificada aos 4 meses, comparado ao período inicial, com redução (p<0,05) até os 12 meses. Aos 12 meses, a maior concentração (p<0,05) de K_{232}, nos grãos armazenados com 9 e 12% de umidade, foi verificado na temperatura de 32°C, ao comparar com a temperatura de 11°C. Não houve diferença no K_{232}, entre as temperaturas quando os grãos foram armazenados com 15% de umidade, sendo que nos grãos armazenados com 18% de umidade a maior concentração de K_{232} foi verificada nos grãos armazenados na temperatura de 11°C, quando comparado com as temperaturas de 18, 25 e 32°C.

A antecipação da formação de produtos primários de oxidação relacionados com o aumento da umidade dos grãos e da temperatura de armazenamento, se deve a aceleração do metabolismo dos grãos e dos processos de oxidação, sendo a redução destes aos 12 meses de armazenamento é explicado pela instabilidade dos peróxidos e hidroperóxidos, os quais, são rapidamente degradados para formar produtos de baixo peso molecular, como aldeídos, álcoois e cetonas, que são produtos secundários de oxidação (CLODOVEO et al., 2007; PRATT, TALLMAN & PORTER, 2011). Os resultados apresentam similaridade com estudos realizados por Rupollo et al. (2004), que estudaram a formação de peróxidos (produto primário de oxidação) durante o armazenamento de grãos de aveia.

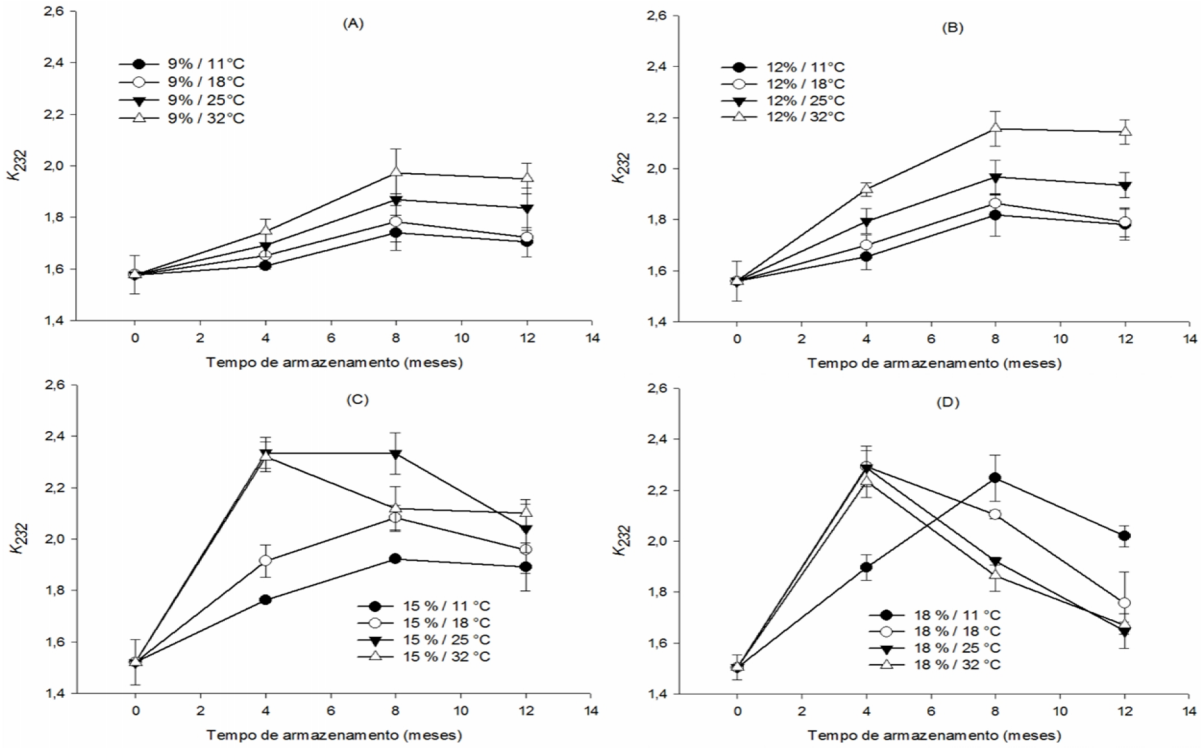


Figura 1. Produtos primários de oxidação lipídica (K_{232}) do óleo obtido de grãos de soja armazenados com quatro umidades (9, 12, 15 e 18%) e quatro temperaturas (11, 18, 25 e 32°C) em sistema semi-hermético, durante doze meses.

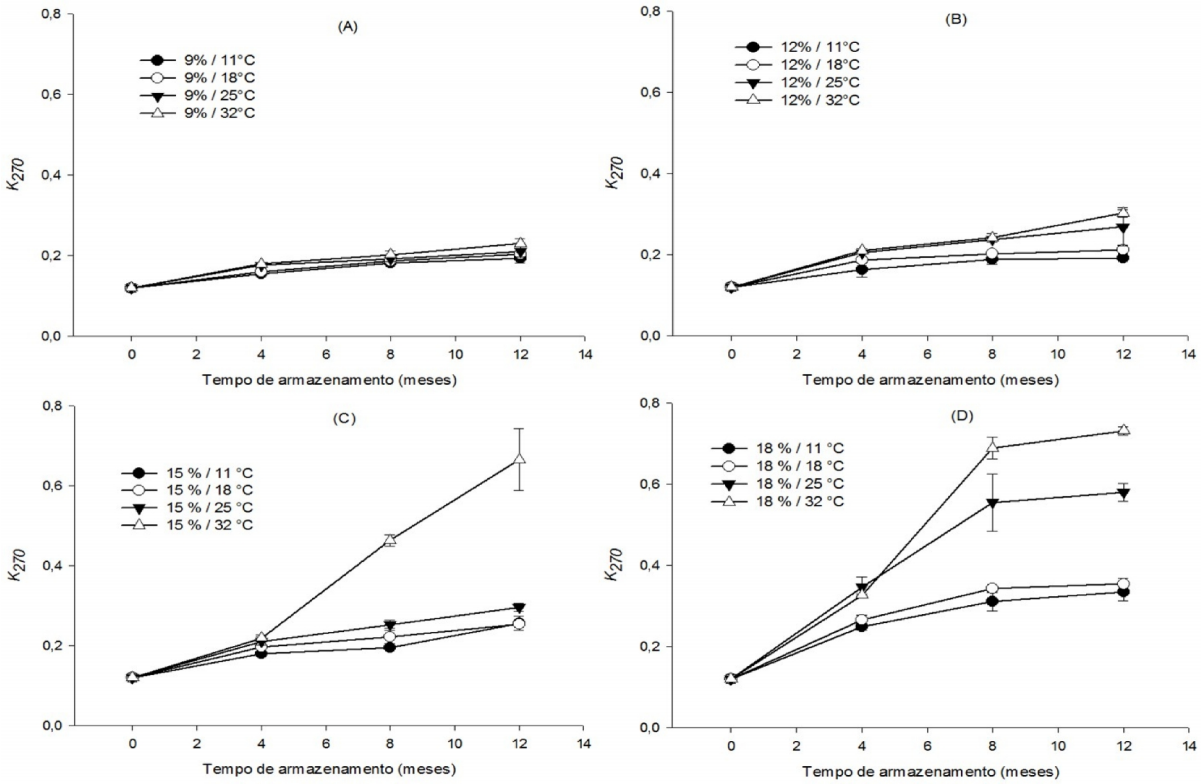


Figura 2. Produtos secundários de oxidação lipídica (K_{270}) do óleo obtido de grãos de soja armazenados com quatro umidades (9, 12, 15 e 18%) e quatro temperaturas (11, 18, 25 e 32°C), em sistema semi-hermético, durante doze meses.

Os resultados obtidos para os produtos secundários de oxidação lipídica (K_{270}) estão apresentados na Figura 2. Verificou-se um aumento ($p<0,05$) durante o tempo de armazenamento, em todas as condições de armazenamento testadas, sendo potencializado com o aumento da umidade dos grãos e da temperatura de armazenamento. Relacionando com os valores de K_{232} (Figura 1), verifica-se que os produtos primários de oxidação eram formados, e os mesmos decompostos em produtos secundários (Figura 2), no entanto, mesmo quando houve redução de compostos primários, aos 12 meses de armazenamento, os produtos secundários aumentaram ainda mais, o que é explicado pelo fato de que a formação de produtos secundários já era maior do que a formação de produtos primários, o que é normal, pois a partir de certo ponto de degradação dos ácidos graxos, a formação de peróxidos e hidroperóxidos é limitada (RODRIGUES et al., 2012).

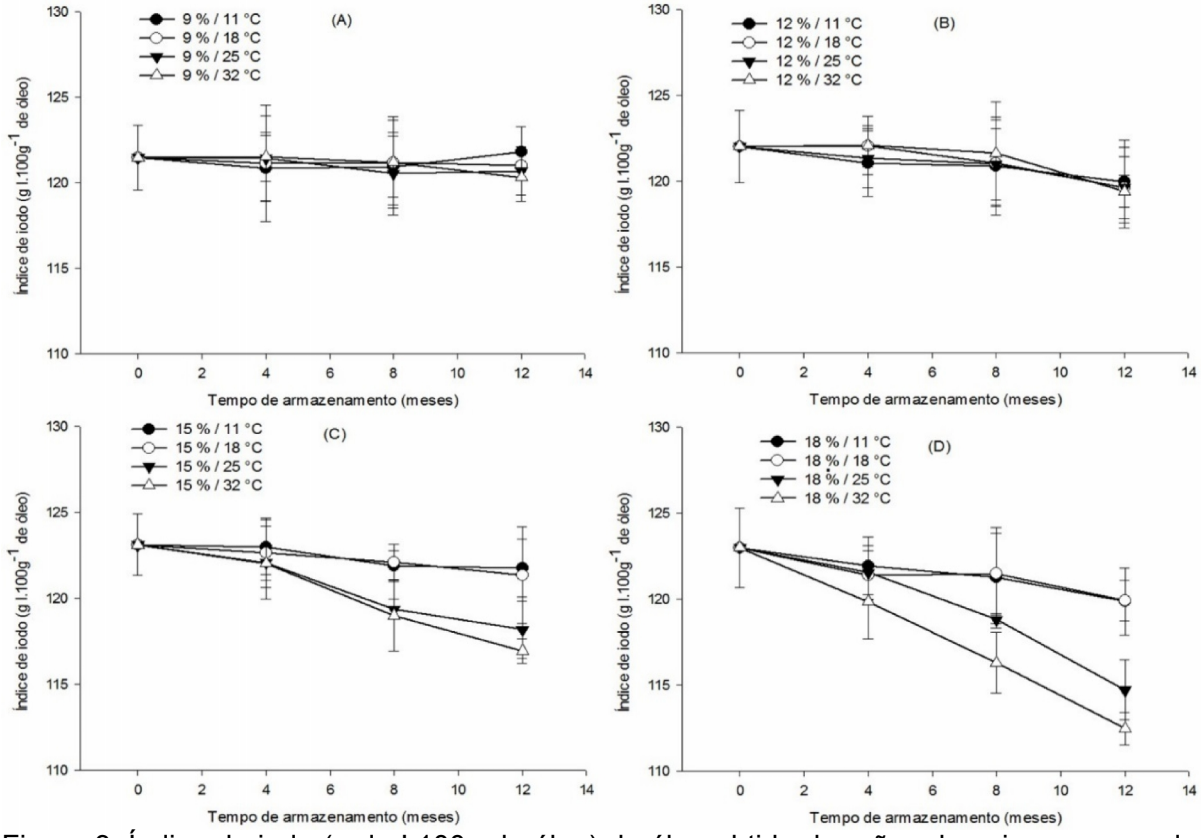


Figura 3. Índice de iodo (g de I.100g de óleo) do óleo obtido de grãos de soja armazenados com quatro umidades (9, 12, 15 e 18%) e quatro temperaturas (11, 18, 25 e 32°C), em sistema semi-hermético, durante doze meses.

Na Figura 3 estão apresentados os resultados encontrados para o índice de iodo do óleo obtido de grãos armazenados em diferentes condições durante 12 meses. Este índice avalia o número de insaturações presentes nos óleos vegetais, onde foram observadas reduções ($p<0,05$) ao final do armazenamento apenas para os grãos armazenados nas condições 15/32, 18/25 e 18/32. As reduções no índice de iodo são causadas por uma série de reações químicas, caracterizadas pela diminuição no conteúdo total de ácidos graxos insaturados, devido à captação do hidrogênio adjacente a dupla ligação, formando os radicais livres, sendo que em uma fase mais avançada de oxidação, ocorre a quebra da insaturação para que a cadeia de ácido graxo fique mais estável (NAZ et al., 2004).

Verifica-se que o índice de iodo apresenta comportamento similar com os demais parâmetros de qualidade de óleo avaliados, como o K_{232} e K_{270} em que foi verificada uma maior degradação do óleo de acordo com o aumento da umidade dos grãos e da temperatura de armazenamento.

Ao analisar o conjunto de resultados, verifica-se que o aumento da umidade dos grãos e da temperatura de armazenamento, juntamente com o aumento do tempo de armazenamento provocam expressivas reduções da qualidade do óleo obtido de grãos de soja armazenados, reduzindo posteriormente o rendimento de extração e elevando o custo nas etapas de refino desse óleo para obtenção de um óleo de boa qualidade.

Conclusão

O tempo de armazenamento provoca reduções na qualidade do óleo, evidenciada na formação de produtos de oxidação e redução no índice de iodo, sendo a degradação mais intensa quando os grãos são armazenados com 18% de umidade na temperatura de 32°C. No entanto, a refrigeração artificial é uma tecnologia eficiente na preservação da qualidade dos grãos de soja armazenados, possibilitando que seja extraído um óleo com boa qualidade, mesmo quando os grãos são armazenados em umidades de 15 e 18%, desde que se utilize temperaturas de 11°C.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul), SCT-RS (Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul) e o Polo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.

Referências Bibliográficas

AOCS - American oil Chemists Society. **Official Methods and Recommended Practices of the AOCS**, 6th Edition, 2011.

AOCS - American Oil Chemists' Society. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society**, Champaign, IL, 1997.

CLODOVEO, M. L.; DELCURATOLO, D.; GOMES, T.; COLELLI, G. Effect of different temperatures and storage atmospheres on Coratina olive oil quality. **Food Chemistry**. v.102, p.571-576, 2007.

KONG, F.; CHANG, S. K. C. Changes in protein characteristics during soybean storage under adverse conditions as related to tofu making. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**. v.61, p.387-393. 2013.

NAZ, S.; SHEIKH, H.; SIDDIQI, R.; SAYEED, S. A. Oxidative stability of olive, corn and soybean oil under different conditions. **Food Chemistry**. v.88, p.253-259, 2004.

NIKOLIC, Z.; VASILJEVIC, I.; ZDJELAR, G.; DORDEVIC, V.; IGNJATOV, M.; JOVICIC, D.; MILOŠEVIC, D. Detection of genetically modified soybean in crude soybean oil. **Food Chemistry**. v.145, p.1072-1075, 2014.

PARAGINKI, R. T.; VANIER, N. L.; BERRIOS, J. J.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M. C. Physicochemical and pasting properties of maize as affected by storage temperature. **Journal of Stored Products Reseach,** 2014. DOI:10.1016/j.jspr.2014.02.010.

PRATT, D. A.; TALLMAN, K. A.; PORTER, N. A. Free radical oxidation of polyunsaturated lipids: New mechanistic insights and the development of peroxyl radical clocks. **Accounts of Chemical Research**. v.44, p.458–467, 2011.

RODRIGUES, N.; MALHEIRO, R.; CASAL, S.; MANZANERA, M. C. A. S.; ALBINO, B.; PEREIRA, J. A. Influence of spike lavender (Lavandula latifolia Med.) essential oil in the quality, stability and composition of soybean oil during microwave heating. **Food and chemical Toxicology**. v. 50, p.2894-2901, 2012.

RUPOLLO, G.; GUTKOSKI, L. C.; MARINI, L. J.; ELIAS, M.C. Sistemas de armazenamento hermético e convencional na conservabilidade de grãos de aveia. **Ciência Rural**. v.34, n.6, p.1715-1722, 2004.

Valmor Ziegler, Doutorando na Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro, 1671, Apto 301, Centro, Pelotas-RS, Cep: 96010-610, e-mail: vamgler@hotmail.com

Estabilidade oxidativa do azeite de patauá (*Oenocarpus bataua Mart.*)

Oxidative stability of patauá Oil (Oenocarpus bataua Mart)

Rafaely de Moraes Carvalho[1]; Silas Rafael Figueiredo de Araújo[2]; Werner Damião Morhy Terrazas[3]; Marcos Rodrigues Amorim Afonso[4]; Roberta Magila Gurgel Maciel [5].

[1,3]Universidade do Estado do Pará-Centro de Ciências Naturais e Tecnologia; [2]Universidade Federal do Pará – Instituto de Tecnologia; [4,5]Universidade Federal do Ceará – Departamento de Tecnologia de Alimentos.

Resumo

O azeite obtido dos frutos de patauá apresenta características químicas análogas ao azeite de oliva. O objetivo deste trabalho foi avaliar a estabilidade oxidativa do azeite bruto de patauá durante 21 dias armazenamento. O índice de acidez e índice de peróxidos foram determinados a cada 7 dias durante 21 dias de armazenamento em embalagens de vidro transparente em condições ambientais de temperatura e luz. Os resultados demonstraram índice de acidez entre 0,56% e 0,63% durante armazenamento, com incremento de 13,56% ao final do armazenamento. Para o índice de peróxido, houve aumento de 61,86% em relação ao início do armazenamento com valores que variaram de 5,27 a 8,53 meq.100^{-1}g. Os resultados obtidos confirmam a necessidade de armazenamento do azeite de patauá em temperaturas amenas e embalagens com proteção a luz e oxigênio, a fim de estender a vida útil do produto.

Palavras-chave: Lipídeos, índice de acidez, índice de peróxido.

Introdução

A região amazônica destaca-se pela vasta fauna e flora, sendo uma das maiores biodiversidades do planeta. Dentre as plantas da região, as palmeiras, são de importância, uma vez que fornecem suprimentos que vão desde alimentação com seus frutos com de alto valor nutricional, bem como suas folhagens que são comumente empregadas na cobertura dos tetos das residências locais (FARIAS, 2010).

A árvore do patauá pode alcançar 25 m de altura com folhas que podem atingir até 10 m de comprimento, apresenta monocaule liso medindo até 45 cm de diâmetro, inflorescência infrafoliar monóica, com várias ráquilas de coloração branca após a polinização (MIRANDA; RABELO, 2008). Os frutos do patauá são oblongos de 2,5 a 3,5 cm de comprimento e 2,0 a 2,5 cm de diâmetro, de coloração roxa em sua completa maturação, sendo recoberta por um uma camada cerosa e esbranquiçada contendo semente unitária em frutos que pesam entre 5 a 15 g (GOMES-SILVA; WADT; EHRINGHAUS, 2004).

As comunidades do Arquipélago do Marajó, estado do Pará, utilizam os frutos de patauá para a elaboração de sucos, doces, néctares e para extração artesanal do azeite de patauá bruto. O azeite é utilizado em tratamentos fitoterápicos, cosméticos e principalmente como ingrediente no preparo de alimentos como substituto aos óleos comerciais.

A utilização de parâmetros físico-químicos assegura a qualidade dos óleos comestíveis (BRASIL, 1999). A estabilidade oxidativa é um dos mais importantes indicadores utilizados para a avaliação da qualidade dos óleos comestíveis (TAN; CHE MAN, 2002).

A determinação do índice de acidez fornece dados importantes na conservação de um alimento. Os ácidos graxos participam da composição do mono, di e triglicerídeos, que são os principais componentes de óleos e gorduras. Uma grande quantidade de ácidos graxos livres indica que o produto está sofrendo processos de hidrólise, oxidação ou fermentação, alterando a concentração de íons hidrogênio, ou seja, o alimento está em processo de deterioração (IAL, 2008). O índice de peróxido é um método sensível na determinação de hidroperóxidos, produtos primários da oxidação. A presença destes compostos é um indício do início da deterioração das amostras de óleos e gorduras, e este é um dos métodos mais utilizados para medir o estado de oxidação de óleos e gorduras (HAMMOND et al., 2007; AOCS, 2004).

Frente à importância socioeconômica e nutricional do azeite de patauá, esta pesquisa teve por objetivo avaliar estabilidade oxidativa do azeite de patauá durante 21 dias de armazenamento em embalagens de vidro transparente em condições ambientais de luz e temperatura.

Material e Métodos

Os frutos de patauá *in natura* foram adquiridos no município de Curralinho no arquipélago do Marajó-PA no mês de agosto de 2014 em lote único de 50 kg e transportados para Belém-PA. Os frutos foram selecionados quanto ao estádio de maturação, ausência de danos físicos e podridões. Foram higienizados, sanitizados e despolpados em despolpadora

elétrica. A polpa de patauá obtida foi armazenada em embalagens de polietileno com capacidade para 1000 g e mantidas em freezer vertical (-18 ± 2C°) por 48 horas para realização da extração do azeite. A extração do azeite bruto de patauá foi realizada pelo método artesanal descrito por Farias (2010).

As amostras de azeite foram acondicionadas em 04 embalagens de vidro transparente de 50 mL e mantidas em condições ambientais de luz e temperatura média de 31ºC, de modo a simular as mesmas condições de armazenamento realizadas nas comunidades ribeirinhas do arquipélago do Marajó. As analises em triplicata do o índice de peróxidos e índice de acidez segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com quatro tempos de amostragem, 0, 7, 14 e 21 dias, e três repetições. Os dados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de diferença de média (Tukey) através do software Statistica 7.0 (STATSOFT, 2007) ao nível de 5% de significância. Foi avaliada a relação entre o índice de acidez e de peróxidos através do teste de correlação de Pearson.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados da análise de variância (ANOVA) para o índice de acidez, o valor de F_{calc} (29,043) foi superior ao F_{tab} (4,07), demonstrando que houve alterações significativas ($p < 0,05$) no parâmetro avaliado durante do tempo de armazenamento, evidenciando que as condições de estocagem influenciaram nas características do azeite de patauá, comportamento semelhante ao observado para os valores do índice de peróxidos, onde o valor do Fcalculado (5,05) foi ligeiramente superior ao F_{tab} (4,07), desta forma, assumi-se que houve alterações significativas neste parâmetro ao nível ($p < 0,05$) durante armazenamento. Foi aplicado deste de diferença de média (Tukey) para atestar as diferenças observadas nos índices de acidez e peróxidos durante armazenamento (Tabela 1).

Os valores médios com os respectivos desvios-padrão do índice de acidez e índice de peróxidos para azeite de patauá nos dias de armazenamento estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Índice de acidez e peróxidos em função do tempo de armazenamento do azeite de patauá.

Dias	Índice de acidez (% ácido oleico)	Índice de Peróxidos (meq100.kg^{-1})
0	$0,5602^{b}$±0,018	$5,27^{b}$±1,88
7	$0,5823^{b}$±0,002	$6,69^{a,b}$±0,50
14	$0,6161^{a}$±0,007	$6,74^{a,b}$±0,37
21	$0,6362^{a}$±0,008	$8,53^{a}$±0,55

Médias seguidas do mesmo expoente na mesma coluna não diferiam entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O índice de acidez do azeite de patauá apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey em função do tempo de armazenamento. Nota-se que a partir décimo quarto dia, houve elevação significativa ($p < 0,05$) nos teores do índice de acidez. Os valores médios de acidez do azeite de patauá determinados nesta pesquisa encontra-se abaixo do valor máximo estabelecido para azeite de oliva máximo 1,0 g/100 g em % de ácido oléico, conforme Brasil (2005).

Os resultados desta pesquisa demonstram que pode ter ocorrido hidrolise e/ou oxidação dos lipídios durante o processo de extração artesanal do azeite e/ou armazenamento do azeite de patauá, uma vez que tais processos de degradação são caracterizados pela elevação de ácidos graxos livres, contudo, mesmo com as elevações apresentadas, o azeite manteve-se dentro dos padrões legislativos no período analisado. Justifica-se a utilização de parâmetros legislativos para azeite de oliva em comparação aos resultados obtidos para azeite de patauá, em decorrencia da ausência de regulamentos específicos para azeite de patauá, assim como pela similaridade química entre tais azeites.

Farias (2010), ao determinar o índice de acidez, obteve valores de 2,01 em % de ácido oleico, superior aos dados obtidos nesta pesquisa. Ainda, de acordo com a Tabela 1,

verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) do índice de peróxidos entre o primeiro e último dia, com um aumento real de 61,85%. O azeite bruto de patauá, mesmo com o acréscimo observado, permaneceu em concordância com o legitimado pela legislação RDC N°270/05, que define como máximo aceitável até 15 meq.Kg^{-1} de peróxidos para o azeite de oliva (BRASIL, 2005).

Farias (2010), ao avaliar o índice de peróxidos para azeite de patauá extraído artesanalmente encontrou valores de 4,0 meq. 100 kg^{-1}. Fuentes (2011) avaliou a qualidade de óleos comerciais de soja, canola, milho e girassol envasados em PET, durante 360 dias de armazenamento, verificou o índice de peróxidos com valores que variaram entre o início e o final do armazenamento, apresentando valores médios de 2,95 meq kg^{-1} para óleo de soja, 1,515 meq kg^{-1} óleo de canola e de 3,745 meq kg^{-1} para óleo de girassol.

Para avaliar a existência de possíveis interações entre o índice de acidez e índice de peróxidos durante o período de armazenamento do azeite de patauá foi foi realizado o teste de correlação de Pearson (r). O coeficiente de correlação (r) avalia a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas (MOORE, 2007), variando no intervalo de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa da relação e o seu valor sugere a força da relação existente entre as variáveis analisadas (ANSCOMBE, 1973).

O valor do coeficiente de correlação (r) entre as variáveis testadas foi de 0,9133, demonstrando que há uma correlação linear positiva entre o índice de acidez e índice de peróxidos (DANCEY; REIDY, 2006). Oro (2007), estudando as alterações do óleo de noz-pecã durante 165 dias de armazenamento em potes plásticos e em filmes plásticos a vácuo, observou que o índice de acidez correlacionou-se significativamente ($p < 0,05$) com o índice de peróxido ($r = 0,84$). Alves et al. (2005) observaram correlação altamente significativa ($p < 0,0001$) entre o índice de peróxido e o índice de acidez ($r = 0,78$) para o óleo de soja.

A correlação entre o índice de acidez e peróxidos observados para o azeite de patauá pode ser verificado através da Figura 1. Na Figura 1 confirma-se a linearidade e associação existente entre as variáveis estudadas. O modelo de regressão gerado para essa relação apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,8342, sugerindo que houve bom ajuste do modelo de regressão aos dados experimentais analisados. Segundo Barros Neto e Scarminio (2010), quanto mais próximo da unidade o valor de R^2, melhor o ajuste apresentado pelo modelo. O valor do coeficiente de determinação obtido indica que 83,42% da variação do índice de peróxidos é explicada pelo índice de acidez obtido pelo azeite de patauá, os outros 16,58% podem ser explicados por variáveis não avaliadas, bem como, por erros aleatórios não controláveis durante processo de extração ou mesmo armazenamento.

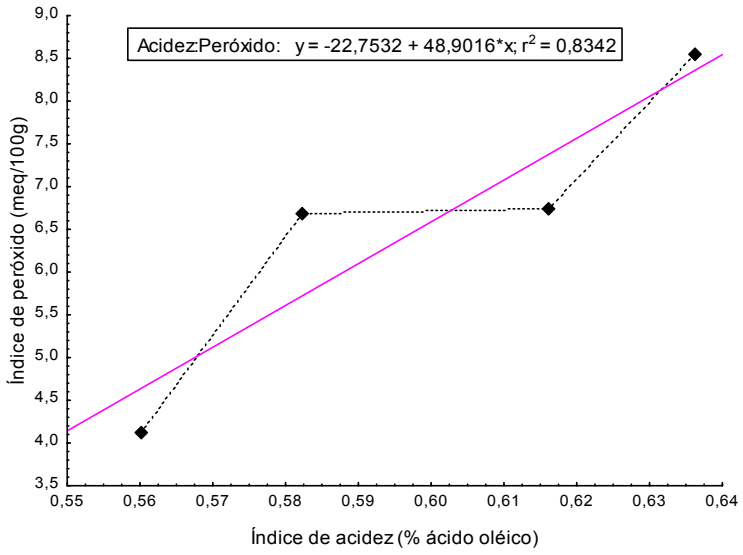


Figura 1 – Correlação entre do índice de acidez e índice de peróxidos para o azeite de patauá durante o armazenamento.

Conclusão

Considerando-se os resultados obtidos nesta pesquisa, o azeite de patauá manteve-se com qualidade nutricional para ser consumido até o final do período de armazenamento.

O estudo da estabilidade oxidativa do azeite de patauá permitiu observar alterações em função do tempo de armazenamento com aumento real de 13,56% nos valores do índice de acidez e 61,86% nos valores do índice de peróxidos.

Referências Bibliográficas

ALVES, M. A. de O., ARRUDA, C. S. A., OGLIARI, P. J., MEINERT, E. M., TEIXEIRA, E., BARRERA-ARELLANO, D., BLOCK, J. M. Efecto de la adición del absorbedor UV (Tinuvin 234) sobre la calidad del aceite de soja em envases de polietileno tereftalato (PET).**Grasas y Aceites**. V.53. n4. p. 245 . 253. 2005.

ANSCOMBE, Frank J. Graphs in Statistical Analysis. The American Statistician, V.27. p. 17-21.1973.

AOCS - **AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY**. Official methods and recommended practices of the american oil chemists' society, Champaign,. 2004.

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I.S.; **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. Porto Alegre: Bookman, 4Ed. 2010.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 482, de 23 de setembro de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF. 1999.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 270, de 22 de setembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF. 2005.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – FAO/WHO. **Codex alimentarius, fats, oils and related products. Codex alimentarius, norma para los aceites de oliva y aceites de oliva,** Codex Stan. 33-1981p. 2003.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia**: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre, Artmed. 2006.

FARIAS, F. A. Identificação dos ácidos graxos e características físico-químicas presentes no óleo artesanal de patauá (Oenocarpus bataua Mart.), 81f: (**Trabalho de Conclusão de Curso**). Belém, Universidade Federal do Pará. 2010.

FUENTES, P. A. Avaliação da qualidade de óleos de soja, canola, milho e girassol durante o armazenamento. 109f. (**Dissertação**) mestrado. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. 2011.

GOMES-SILVA, D. A. P.; WADT, L. H. O.; EHRINGHAUS, C. Ecologia e Manejo de Patauá (Oenocarpus bataua Mart.) para a produção de frutos e de óleo. Rio Branco: **Embrapa**. 2004.

HAMMOND, E. G., LAWRENCE, A. J., SU, C., WANG, T.; WHITE, P. J. Soybean Oil. (2005). In: F. SHAHIDI. Bailey's Industrial oil and fat products. 6Ed. New York: **Wiley-Interscience**. p. 577-653. 2005.

IAL - Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. p. 1020. 2008.

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A. **Guia de identificação das palmeiras de Porto Trombetas - Oriximiná-Pará**. INPA/MRN. Manaus: EDUA, 2008.

MOORE, David S.**The Basic Practice of Statistics**. New York, Freeman. 2007.

OLIVEIRA, L. R.; NEVES, J. A.; SILVA, M. J. M. Avaliação da qualidade fisíco-química do óleo bruto da amêndoa de babaçu (Orbignya spp). **Comunicata Scientiae.** V.4, n.2. p. 161-167. 2013.

ORO, T. Composição nutricional, compostos bioativos e vida de prateleira de noz e óleo prensado a frio de noz-pecã [carya illinoinensis (wangenh.) c. koch]. 105f. (**Dissertação**) mestrado. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. 2007.

TAN CP, CHE MAN YB. Recent Developments in Differential Scanning Calorimetryfor Assessing Oxidative Deterioration of Vegetable Oils. Trends **Food Sci Technol**. 2002.

STATSOFT. **Statistica For Window**. Statsoft Inc. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Silas Rafael Figueiredo de Araújo, Universidade Federal do Pará, Rua dos Caripunas 2058 cep:66045140 silasfaraujo@hotmail.com

ESTABILIDADE OXIDATIVAS DE FILÉS DE PIAVA (*Leporinus obtusidens*) ARMAZENADOS SOB CONGELAMENTO

OXIDATIVE STABILITY OF PIAVA (*Leporinus obtusidens*) FILLETS UNDER FROZEN STORAGE

Lauren Andrade Vieira[1]; Bianca Camargo Aranha[1]; Cristini Escobar Viana[2]; Valcenir Júnior Mendes Furlan[3], Graciela Salete Centenaro[3]

[1]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas/RS
[2]Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS
[3]Docente da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar mudanças oxidativas em filés de Piava durante o congelamento. As Piavas foram capturadas no Rio Ibicuí, no município de Itaqui-RS. Os exemplares foram filetados e os filés foram armazenados a -18± 2°C e avaliados no dia da captura (tempo 0) e após 30 dias (tempo 30) sob congelamento. Foram realizadas determinações de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), índice de peróxidos e dienos conjugados. Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e diferenças entre médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$). Considerando os níveis de TBARS, observou-se um aumento significativo entre o tempo 0 (0,004 nmol/mg) e o tempo 30 (0,006 nmol/mg) de armazenamento congelado. Valores de dienos conjugados apresentaram diminuição entre o tempo 0 (1,46 mg lipídio/mL) e o tempo 30 de armazenamento congelado (0,46 mg lipídio/mL). Os níveis de peróxidos não apresentaram diferenças significativas durante o período de avaliação.

Palavras-chave: oxidação lipídica, pescado, vida útil

Introdução

O pescado é considerado um dos alimentos mais completos pela quantidade e qualidade de seus nutrientes, sendo que em média 100 gramas correspondem a mais de 50% da ingestão diária de proteínas recomendada pela Food and Agriculture Organization (FAO, 1994). As proteínas encontradas na carne do pescado são de alto valor biológico, podendo alcançar uma disgestibilidade de cerca de 80% (CÓRSER et al., 2000). Os peixes de água doce são importantes fontes de vitaminas lipossolúveis A, D, E e K e minerais essenciais como cálcio, fósforo, ferro, cobre, selênio, molibdênio e cobalto. Além disso, o pescado também é naturalmente rico em ácidos graxos poliinsaturados do tipo ômega 3 e apresentam baixos níveis de colesterol. Apesar de possuir elevado valor nutricional, o pescado apresenta grande tendência à deterioração devido à atividade de enzimas autolíticas, ação de micro-organismos presentes em sua superfície e no trato gastrointestinal, disponibilidade de substratos nitrogenados não proteicos, e principalmente à oxidação de lipídios, facilitada pelos seus ácidos graxos poliinsaturados. Apesar das baixas temperaturas prevenirem o desenvolvimento de micro-organismos, a oxidação lipídica é um dos fatores que limita a vida útil do pescado e de seus produtos congelados. (Tokur et al., 2006). Peixes armazenados no congelador de refrigeradores comuns apresentarão menor vida útil que aqueles congelados em freezers ou refrigeradores. Assim, é necessário adotar cuidados especiais na sua conservação (KUBOTA & EMANUELLI, 2004).

Um dos parâmetros mais utilizados para verificar qualidade de pescado é o índice substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), vastamente utilizado para avaliar a peroxidação lipídica em produtos cárneos frescos e congelados. Essas substâncias são produzidas em quantidades consideráveis a partir de ácidos graxos contendo três ou mais insaturações (GUZMÁN-CHOZAS, 1998). Assim como o teste de TBARS, o índice de peróxido é utilizado no controle de qualidade de óleos, gorduras e produtos que os contenham, pois fornece informações a respeito do estado oxidativo na predição da rancidez do alimento analisado. A rancidez é uma das deteriorações mais importantes que ocorrem nesses produtos, definindo a vida útil. Na medida em que gera produtos indesejáveis sensorialmente e oxida vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais, a oxidação reduz o valor nutricional dos alimentos gordurosos (CECCHI, 1999).

Dentre as espécies de pescado de maior importância econômica e mais apreciados na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, destaca-se a Piava (*Leporinus obtusidens*), peixe de água doce encontrada ao longo do sistema hidrográfico do Rio da Prata e nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (HARTZ et al., 2000). Embora a Piava seja muito aceita e consumida, tanto na região da fronteira quanto em demais regiões do estado, na literatura atual se encontram poucos estudos sobre sua vida útil, seja conservada sob refrigeração ou congelamento. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as mudanças oxidativas ocorridas em filés de Piava durante o armazenamento sob congelamento.

Material e Métodos

As Piavas utilizadas neste trabalho foram capturadas na encosta do Rio Ibicuí, no município de Itaqui-RS. Os exemplares foram armazenados em caixa térmica e conduzidos até as dependências da Universidade Federal do Pampa do Campus Itaqui. Após a morte por hipotermia, as Piavas foram filetadas e seus filés foram acomodados em bandejas de poliestireno, cobertos com filme plástico de policloreto de vinila e armazenados sob congelamento para as análises de vida útil. Os filés foram armazenados a -18± 2°C e avaliados no dia da captura (tempo 0) e após 30 dias (tempo 30) de armazenamento sob congelamento. Foram realizadas as seguintes determinações analíticas para avaliar a oxidação lipídica do pescado: substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), índice de peróxidos, e dienos conjugados (DC). Os níveis de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) foram determinados de acordo com a metodologia proposta por Buege e Aust (1978), através da quantificação do malonaldeído (MDA). Os dienos

conjugados foram quantificados através de metodologia proposta por Recknagel e Glende (1984). Os níveis de peróxidos foram determinados seguindo a metodologia proposta por Chapman e Mackay (1949). Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores dos parâmetros de oxidação lipídica utilizados na avaliação de filés de Piava.

Tabela 1: Valores de TBARS, peróxidos e dienos conjugados de filés de Piava no dia da capturada e após 30 dias de armazenamento sob congelamento.

	Tempo de armazenamento (dias)	
	0	30
TBARS (nmol MDA/mg proteína)	0,004±0,00[a]	0,006±0,00[b]
Dienos Conjugados (mg lipídio/mL ciclohexano)	1,46±0,35[a]	0,46±0,68[b]
Peróxidos (mEq/mg lipídio)	0,025±0,00[a]	0,024±0,00[a]

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p< 0,05$). Tempo 0 = no dia da captura; tempo 30 = 30 dias de armazenamento sob congelamento.

Os valores de TBARS são um importante indicativo de oxidação lipídica do ponto de vista que quantifica o MDA, um dos produtos majoritários da peroxidação lipídica.

Os níveis de TBARS encontrados nos filés de Paiva indicaram que houve um aumento significativo nos produtos secundários da oxidação, entre o tempo 0 e o tempo 30 de armazenamento congelado (0,004 e 0,006 nmol MDA/mg proteína, respectivamente). Esse aumento nos valores de TBARS após 30 dias de armazenamento demonstra que os filés encontravam-se no início da fase de terminação da peroxidação lipídica. Através da quantificação do MDA, um dialdeído característico dessa fase, é possível verificar a ocorrência da degradação oxidativa de ácidos graxos com três ou mais duplas ligações, ou seja, a formação de MDA durante a oxidação lipídica é dependente da composição inicial de ácidos graxos do pescado (McCLEMENTS & DECKER, 2007).

As medidas do índice de peróxido e dienos conjugados são métodos bem estabelecidos para a determinação de produtos de oxidação primária em gorduras e óleos. O método para determinar dienos conjugados pode ser usado como medida do índice de estabilidade oxidativa, associado ou não à determinação do índice de peróxido. Observou-se que os valores obtidos para a determinação de dienos conjugados apresentaram uma diminuição do tempo 0 para o tempo 30 de armazenamento. Embora muitos autores descrevam uma correlação positiva entre a porcentagem de dienos conjugados e o índice de peróxidosa, Wheatley (2000) destaca que os dienos conjugados podem eventualmente ter seu valor reduzido devido à interferência de bimoléculas que podem ser absorvidas na mesma região do espectro avaliado.

Os níveis de peróxido quantificados para filés de Piava diminuíram, porém não apresentaram diferenças significativas durante o período de avaliação, resultando em valores de 0,025±0,00 para o tempo 0 e 0,024±0,00 para tempo 30. Em geral, a diminuição no índice de peróxido, é acompanhada por um aumento na formação de aldeídos identificados pelo teste de TBARS como resultado do envolvimento dos compostos primários da oxidação, na formação dos produtos finais da reação (BOCHI, 2007).

Conclusão

Considerando os níveis de TBARS encontrados, observou-se um aumento significativo entre o tempo 0 e o tempo 30 de armazenamento congelado. No entanto, os dienos conjugados apresentaram uma diminuição no seu valor entre o tempo 0 e o tempo 30

de armazenamento sob congelamento. Os níveis de peróxidos quantificados nos filés de Piava não apresentaram diferenças significativas durante o período de avaliação, nos tempos estudados.

Ainda que os níveis de TBARS tenham aumentado, possivelmente devido à produção de ácido malônico característico da peroxidação lipídica, os níveis de dienos conjugados diminuíram e os níveis de peróxidos se mostraram estáveis, indicando assim que é possível armazenar filés de Piava durante um período de trinta dias, sem alterações na sua estabilidade oxidativa.

Referências Bibliográficas

BUEGE, J. A.; AUST, S. D. Microsomal lipid peroxidation. **Methods in Enzymology**, v. 52, p.302-309, 1978.

BOCHI, V. C. Otimização de uma formulação de *fishburguer* de jundiá (*Rhamdia quelen*) visando o aproveitamento de resíduos da filetagem do processamento de frutas. **Dissertação de Mestrado**. UFSM, 2007, 99p.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. 2°Ed. Editora da Unicamp, Campinas, 1999. 119p.

CHAPMAN, R. A.; MACKAY, K. **The estimation of peroxides in fats and oils by the ferric thiocyanate method.** The Journal of the American Oil Chemists' Society, v.26, p.360-363, 1949.

CÓRSER, P. I.; FERRARI, G. T.; MARTÍNEZ, Y. B.; SALAS, E. M.; CAGNASSO, M. A. **Análises proximal, perfil de ácidos grasos, aminoácidos esenciales y contenido de minerales em doce espécies de escado de importância comercial em Venezuela.** Caracas: Archivos Latinoamericanos de Nutrición – ALAN, v.50, n.2, 2000.

FAO/WHO - Food and Agricultural Organization/ World Health Organization. **General conclusions and recommendations of the consultation**. In: **Fats and Oils in Human Nutrition.** Rome: FAO, p.3-7, 1994.

GUZMÁN-CHOZAS, M. The thiobarbituric acid (TBARS) reaction in foods: a review. **Critical Review in Food and Science Nutrition**, v.38, p.315-330, 1998.

KUBOTA, E. H.; EMANUELLI T. **Processamento do pescado.** In: BALDISSEROTTO, B; RADÜNZ NETO, J. **Criação de Jundiá.** Santa Maria: UFSM, cap. 11, p. 201-222, 2004.

McCLEMENTS, D. J.; DECKER, E. A. Lipids. In: DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Food Chemistry**. 4 ed. USA: CRC Press, 2007. p. 155-216.

PEREIRA, A. V.; ROMANELLI, P. F.; SCRIBONI, A. B.; BARBOZA, S. R. Estudo de estabilidade sob armazenamento da carne de ema (*Rhea americana*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 283-289, 2006.

RECKNAGEL, R. O., GLENDE, J. R. E. A. **Spectrophotometric detection of lipid conjugated dienes. Methods in Enzymology**, Academic Press, n.105, p.331-337,1984.

TOKUR, B.; POLAT, A.; BEKLEVIK, G.; OZKUTUK, S. Changes in the quality of fishburger produced from Tilapia (*Oreochromis niloticus*) during frozen storage (-18 degrees C). **European Food Research and Technology**, v. 218, n. 5, p.420-423, 2004.

WHEATLEY, R. A. Some trends in the analytical chemistry of lipid peroxidation. **Trends in** Analytical Chemistry, v.19, n.10, p.617-628, 2000.

Autor(a) a ser contactado: (Graciela Salete Centenaro), (Docente da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui), (Rua Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro Promorar - CEP: 97650-000, Itaqui-RS), (gracielacentenaro@unipampa.edu.br).

ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS PARA DETERMINAÇÃO DE LIPÍDEOS TOTAIS EM PEIXES DULCÍCOLAS.

STUDY TECHNIQUES FOR COMPARATIVE DETERMINATION OF TOTAL LIPIDS IN FRESHWATER FISHES.

Ariane Vasconcellos de Alcântara, Pedro Lopes Azevedo, Bruna Leal Rodrigues, Maria Lúcia Guerra Monteiro, Carlos Adam Conte Júnior.

Centro Laboratorial Analítico, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

A extração de lipídeos totais é uma determinação importante nos estudos bioquímicos e nutricionais de diversos tipos de alimentos, dentre eles o pescado. A escolha de um método eficaz contribui para a obtenção de resultados mais acurados, além de promover a otimização do tempo. Com o objetivo de identificar a técnica mais eficiente para a quantificação de lipídeos, realizou-se um estudo de comparação entre as metodologias Blig & Dyer - extração a frio e Soxhlet - extração a quente,. De acordo com os resultados obtidos conclui-se que para análises de peixes de água doce o método de Blig & Dyer demonstrou rendimento superior quando comparado a metodologia de Soxhlet, revelando maior eficiência para a extração lipídica.

Palavras-chave : peixes dulcícolas, Soxhlet, Bligh & Dyer.

INTRODUÇÃO

A determinação de lipídeos totais nos alimentos é essencial para a composição da dieta uma vez que estes compostos, por serem fontes importantes de ácidos graxos essenciais, são fundamentais para promoção da saúde dos consumidores (Steffens, 1987).

Para determinação dos lipídeos são mais frequentemente utilizadas as metodologias de Soxhlet (1879) e Bligh & Dyer (1959). Ambas se baseiam na extração dos lipídeos através da utilização de solventes orgânicos tais como éter e clorofórmio, devido a grande solubilidade que este composto apresenta na presença destas substâncias químicas (Gurr e Hardood, 1991).

O método analítico de Soxhlet (1879) se baseia na extração da fração lipídica apolar através da utilização de éter de petróleo. Esta metodologia, apesar de ser oficial e amplamente utilizada, demanda um grande período de tempo para ser executada, aproximadamente 12 horas, e envolve a etapa de destilação por refluxo, procedimento que gera gasto excessivo de água e solvente. Em contrapartida, o método Bligh & Dyer(1959) é baseado na extração a frio através da utilização de uma mistura de solventes, sendo eles

clorofórmio, metanol e água, que tem a capacidade de extrair todas as frações lipídicas, incluindo as apolares, neutras e polares (Smedes,1999). Esta metodologia, além de dispensar a etapa de destilação, reduzindo a quantidade de solvente a ser utilizada, exige menor tempo de execução, aproximadamente 4 horas.

Diante dos fatos supracitados, o objetivo deste trabalho foi comparar técnicas para determinação de lipídeos por dois métodos de extração distintos, sendo eles Soxhlet e Bligh & Dyer, a fim de verificar a metodologia mais eficaz a ser aplicada como análise de rotina laboratorial de alimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas duas espécies de peixe de água doce com teor de lipídeos diferentes, sendo elas, Tucunaré (*Cichla ocellaris)* baixo teor de lipídeos- e Caranha (*Piaractus brachypomus)*- alto teor de lipídeos*.* As amostras foram coletadas em uma psicultura localizada no estado de Goiás e transportadas em recipiente isotérmico com gelo (0±1°C) até o laboratório de Controle Físico-Químico de Alimentos da Universidade Federal Fluminense, onde foram filetados e procedidas as análises. O período entre a obtenção e a chegada ao laboratório não ultrapassou 24 horas. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A extração de lipídeos totais utilizando solvente à quente foi desenvolvida de acordo com a metodologia de Soxhlet (1879). A extração de lipídeos com mistura de solventes a frio foi realizada segundo a metodologia de Bligh & Dyer (1959).

Para realização da diferença entre médias entre os métodos de determinação de lipídeos totais por espécie foi utilizada one-way ANOVA com posterior teste T de Student ao nível de 5% de significância através do programa XLSTAT versão 08/06/2012 (Addinsoft, Paris, França).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das metodologias de extração de lipídeos a quente e a frio estão representados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da média estimada entre os métodos de extração de

Espécies	Soxhlet	Bligh & Dyer
Tucunaré [1]	0,8 [a] ±0,00*	1,6[b] ±0,00*
Caranha [2]	9,2[a] ±0,00*	11,3[b] ±0,01*

[1] Peixe com baixo teor de gordura ; [2] Peixe com alto teor de gordura. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas (P <0,05). * Desvio padrão da média.

Observou-se diferença estatística significativa (P<0,05) entre as duas metodologias utilizadas. O método a frio de Bligh & Dyer(1959) exibiu maiores valores, indicando maior rendimento de extração de lipídeos desta metodologia em contraste com o método de extração a quente. Gusso et al. (2012), ao quantificar teores de lipídeos em creme de ricota, também observaram resultados semelhantes.. Este fato pode ser explicado devido a extração solventes frio oferecer grande faixa de polaridade devido a mistura de solventes utilizada, o que gera maior capacidade de extrair maior quantidade de lipídeos da amostra Bligh & Dyer (1959). Além disso, de acordo com Brum (2004), o processo de homogeneização vigorosa realizado neste método contribui para a maior eficiência da extração de gordura.

Em adição, abaixa eficiência no rendimento da extração de lipídeos pelo método de Soxhlet(1879) deve-se ao fato da utilização de um único solvente nesta metodologia, que gera a captação apenas da porção apolar da molécula de gordura.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, para determinação de lipídeos de peixes de água doce, o método de Bligh & Dyer (1959) é o mais indicado, pois demonstrou maior eficiência e rendimento quando comparado ao método de Soxhlet (1879).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Farkas, T., Csengeri, I., Mazoros, F., et al. Sem on fish Nutrition and diet Development, S.l. : s.e., 1977. Role of lipids in fish nutrition.: p.58-75.

Steffens, W. Princípios fundamentales de la alimentación de los peces. Madri: Acribia, 1987, 275p.

Smedes, F.; *The Analyst* 1999, *36*, 1711.

Cecchi, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em analise de alimentos, Campinas - SP, Editora da Unicamp,2003, 2° edição.

Bligh, E.G.; Dyer, W.J.; *Can. J. Biochem. Physiol*. 1959, *37*, 911.

Soxhlet, F.; *Polytechnisches J*. 1879, *232*, 461.

Gurr, M.I.; Harwood, J.L. Lipid Biochemistry: An Introduction. 4ªEd. London: Chapman & Hall, 1991. 338p.

Brum, A. A. S. Métodos de extração e qualidade da fração lipídica. 2004. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciências – área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

Gusso, A. et al. Comparação de diferentes métodos analíticos para quantificação de lipídios em creme de ricota Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Nov/Dez, nº 389, 67: 51-55, 2012.

AUTORA A SER CONTATADA: Ariane Vasconcellos de Alcântara, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, n. 64, Santa Rosa, Niterói, Rio de janeiro, CEP: 24.230-340, ariane_vasconcellos@hotmail.com.

ESTUDO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DE ÓLEOS E BIODIESEL DE RESÍDUO DE PEIXE POR TG E DTG

OIL THERMAL STABILITY STUDY AND FISH WASTE OF BIODIESEL IN TG AND DTG

Carla Crislan de Souza Bery[1],Rafaela Menezes dos Passos[2]; Anita Caroline Lima Reinoso[3]
Adriane Martins Conceição[4] ,Gabriel Francisco da Silva[5]

[1]Doutoranda RENORBIO - UFS
[2]Engenheira de Alimentos - UFS
[3]Professora Instituto Federal de Sergipe - IFS
[4]Graduanda em Engenharia de Alimentos - UFS
[5]Professor Dr.da Universidade Federal de Sergipe - UFS

Resumo
Os resíduos gerados pelos peixes podem ser aproveitados para obtenção de óleos e de biodiesel, podendo ajudar a diminuir os problemas ambientais além de adicionar ao mercado produtos novos e de grande utilidade. O objetivo deste trabalho foi estudar a estabilidade do óleo bruto e biodiesel obtido do resíduo dos peixes arabaiana,cação e atum. Os óleos brutos foram obtidos da secagem e centrifugação dos resíduos dos peixes, já o biodiesel foi gerado da junção dos óleos dos três peixes e posteriormente a transesterificação com hidróxido de sódio.Os óleos brutos dos resíduos dos peixes arabaiana, cação e atum obtiveram temperatura de estabilidade entre 378 á 391°C e temperatura de decomposição entre 435 á 444ºC , com perda de peso por volta de 98%,já o biodiesel obteve temperatura de estabilidade de 229,39°C e de decomposição de 285,55°C. Ambos os produtos obtiveram resultados satisfatórios comparados a literatura e apresentam assim uma alternativa para o aproveitamento dos resíduos dos peixes.

Palavras-chave: peixe, óleo, análise térmica.

Introdução

Os mercados de peixe frescos, congelados, enlatados e secos foram os principais destinos dos pescados produzidos, utilizando aproximadamente 76% da produção mundial. Os 24% restantes seguiram para o preparo de farinha e óleos de pescados, sendo que 60% da produção mundial de óleo, aproximadamente 1,2 milhões de toneladas, foi destinadas à aquicultura, e o restante ao consumo humano, este último sendo destacado como um mercado em expansão (OLIVEIRA, 2002).
O óleo de resíduos de peixes torna-se uma opção para a obtenção do biodiesel, já que a produção pesqueira mundial gera anualmente um montante de aproximadamente 66,5 milhões de toneladas métricas de resíduos, que implicam em problemas sociais, ambientais e econômicos (ARAÚJO,2014)
A análise térmica possibilita uma ampla faixa de aplicação para medidas de propriedades físicas, estudo de reações químicas, avaliação da estabilidade térmica, determinação da composição de materiais e desenvolvimento de metodologia analítica. As técnicas TG/DTG dinâmicas, por sua vez podem ser usadas para estimular o patamar de estabilidade destes óleos e gorduras (FARIA,2002).
Este trabalho teve como objetivo estudar a estabilidade térmica de óleos e biodiesel de resíduo de peixe, através de métodos termoanalíticos sob atmosfera de nitrogênio.

Material e Métodos

Para extração do óleo das vísceras de peixes marinhos (arabaiana,cação e atum), estas foram colocadas em uma estufa à temperatura de 90°C até fundir completamente.Em seguida centrifugou-se á temperatura de 25°C por 7 min. Obtendo-se assim óleo bruto e resíduo.
O biodiesel foi obtido a partir da junção do óleo bruto obtido dos peixes marinhos e posteriormente a mistura foi submetida ao processo de transesterificação por rota metílica sendo adicionado hidróxido de sódio.
As curvas termogravimétricas foram obtidas em um equipamento do modelo DTG-60H da marca Schimadzu. O intervalo de temperatura explorado foi de 25 a 600°C e a razão de aquecimento de 10°C min-1. Foi utilizada uma atmosfera dinâmica de nitrogênio a uma vazão de 100 mL min-1. Utilizou-se um cadinho de aluminum e massas iniciais das amostras variando de 3 a 4 mg, aproximadamente.

Resultados e Discussão

As curvas TG/DTG abaixo representam o comportamento dos óleos de resíduo de peixes marinhos e do biodiesel obtido a partir da junção destes.

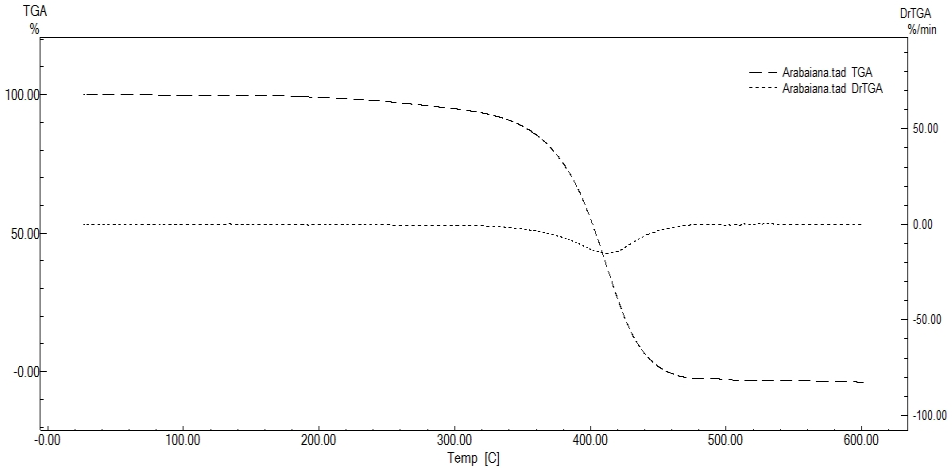


Figura 1: Curvas TG/DTG em atmosfera de nitrogênio do óleo de resíduos de arabaiana

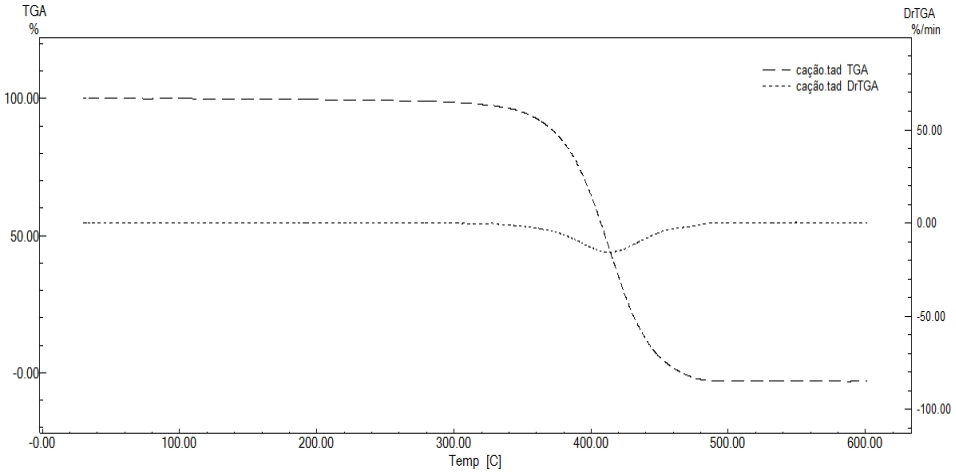


Figura 2: Curvas TG/DTG em atmosfera de nitrogênio do óleo de resíduos de cação

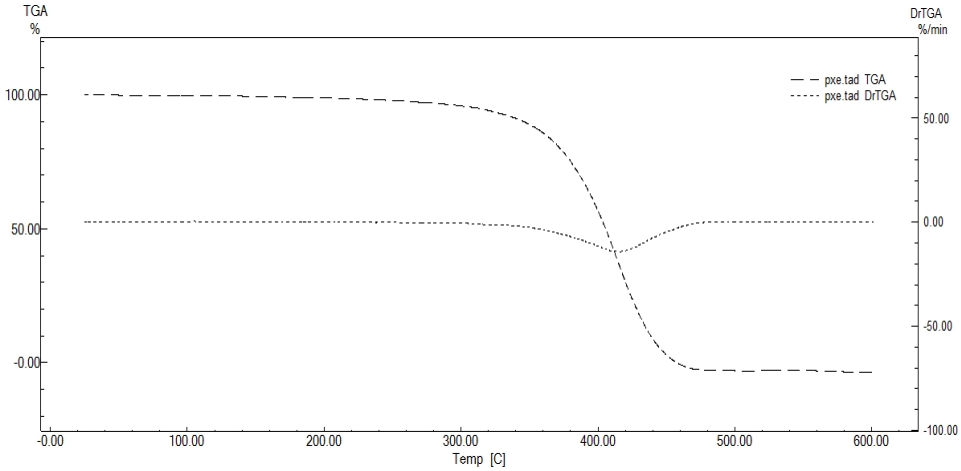


Figura 3: Curvas TG/DTG em atmosfera de nitrogênio do óleo de resíduos de atum

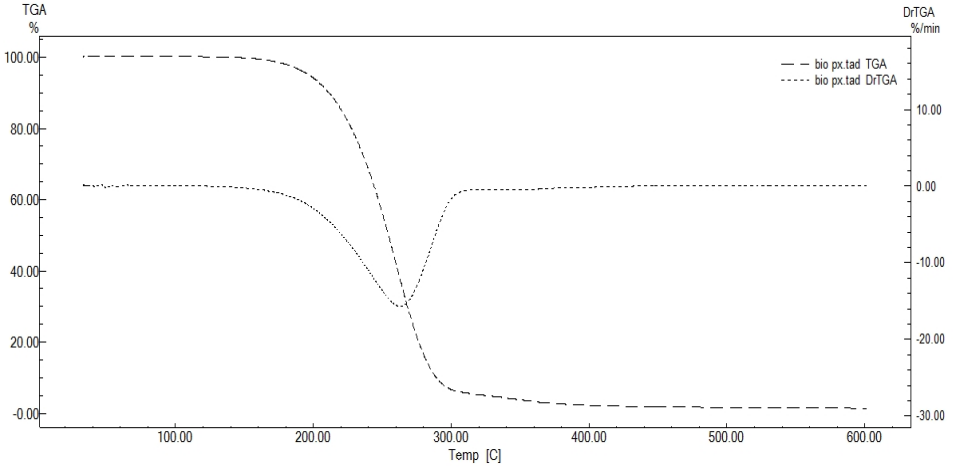


Figura 4: Curvas TG/DTG em atmosfera de nitrogênio do biodiesel de resíduo de peixes (arabaiana, cação e atum)

Tabela 1: Temperatura de estabilidade e de decomposição obtida das curvas TG/DTG dos óleos e biodiesel

Óleo	**Temperatura de Estabilidade/°C**	**Temperatura final de decomposição/ºC**
Arabaiana	379,88	435,80
Cação	390,80	442,42
Atum	378,32	443,93
Biodiesel	229,39	285,55

Foi observada certa semelhança tanto na temperatura de estabilidade quanto na de decomposição dos óleos obtidos dos resíduos dos peixes arabaiana, cação e o atum, estes obtiveram uma temperatura de estabilidade por volta de 378 á 391 ºC e temperatura de decomposição por volta de 435 á 444 ºC. Estes resultados foram próximos aos encontrados por Garcia et.al.(2004) para os óleos vegetais de araticum e buriti com temperatura de

estabilidade de 320 e 321 ºC e temperatura de decomposição de 478 e 483 ºC, respectivamente.
A perda de massa nas curvas dos óleos aconteceu em uma única etapa que corresponde decomposição e carbonização do material e obtiveram uma perda de massa por volta de 98%.
Essa semelhança das curvas se deve à similaridade entre as composições de ácidos graxos dos óleos destes peixes, que apresentam majoritariamente os ácidos palmítico (16:0), oléico (18:1w9), linoleico (18:2w6), palmitoleico (16:1w9) e esteárico (18:0), e um teor de ácidos graxos insaturados por volta de 48%.
O biodiesel apresentou temperatura de estabilidade (229,39ºC) e de decomposição (285,55°C) menor do que os óleos brutos dos resíduos de peixe. O processo para a obtenção do biodiesel e os reagentes adicionados podem ter favorecido a combustão triacilglicerídeos e ésteres etílicos, deixando assim o biodiesel mais suscetível a decomposição, quando comparado aos óleos brutos extraídos dos resíduos dos peixes.Porém quando comparado ao biodiesel de peixe obtido por Araújo et.al.(2014) que obteve uma temperatura de estabilidade de 156°C em atmosfera de hidrogênio, o biodiesel obtido neste trabalho obteve valor de estabilidade satisfatório.

Conclusão

Os óleos brutos de arabaiana, cação, atum e o biodiesel obtiveram resultados satisfatórios comparados com os dados encontrados na literatura. Sendo assim os produtos obtidos servem como meio para o aproveitamento de resíduos, diminuindo os descartes destes na natureza, e o aproveitamento destes na obtenção de novos produtos.

Referências Bibliográficas

OLIVEIRA, F. O. Composição dos ácidos graxos da fração lipídica de resíduos industriais da pesca. Itajaí, 2002. 40f. Monografia (Conclusão em oceanografia). Universidade do Vale do Itajaí. 2002

ARAÚJO,K.L.G.V.;LIMA,A.E.A.;DANTAS,M.B.;CONCEIÇÃO,M.M.;VASCONCELOS,A.F.F.;SILVA,M.C.D.;SANTOS,I.M.G.;SOUZA,A.G. Influência da atmosfera e razão de aquecimento na estabilidade térmica do óleo e biodiesel etílico de peixe.Universidade Federal da Paraíba,2014.

FARIA,E.A.;LELES,M.I.G.;IONASHIRO,M.;ZUPPA,T.O.;FILHO,N.R.A.Estudo da estabilidade térmica de óleos e gorduras vegetais por tg/dtg e dta. Eclet. Quím. vol.27,São Paulo,2002.

GARCIA,J.U.; SANTOS,H.U.; FIALHO,A.P.; GARRO,F.L.T.; FICHO,N.R.A.; LELES,M.I.G. Estudo da estabilidade térmica de óleos de peixes em atmosfera de nitrogênio.Eclética Química,volume 29,número 2,2004.

Autor(a) a ser contactado:

Carla Crislan de Souza Bery, Doutroranda RENORBIO - UFS, Rua José de Oliveira 168 Conjunto Dom Pedro I Bairro José Conrado de Araujo. Email:crisbery@ig.com.br.

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE CABEÇAS DE PEIXES VERMELHOS- *Lutjanus analis e Lutjanus purpureus*

EXTRACTION AND CHARACTERIZATION OF RED FISHES HEADS OILS-*Lutjanus analis and Lutjanus purpureus*

Mayara Silva Rodrigues[1], Darmia Maria Mendes Lemos[2]; Luiz Alves Bitu[3], Maria Lucia Nunes[4].

[1]Graduanda em Engenharia de alimentos- UFC-Campus: Pici.
[2]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFC-Campus: Pici.
[3]Técnico de Laboratório- UFC- Campus: Pici.
[4]Profª do Departamento de Engenharia de Alimentos-UFC- Campus: Pici.

Resumo
A indústria pesqueira apresenta um vasto potencial quanto ao volume de resíduos gerados, os quais podem ser transformados em subprodutos de alto valor agregado, como o óleo de resíduos de peixe. O objetivo do trabalho foi extrair e caracterizar o óleo da cabeça de peixes vermelhos: Cioba, *L. analis* e pargo, *L. purpureus*. O resíduo foi triturado, pesado e analisado quanto aos componentes químicos, em seguida sofreu cozimento por 30 minutos, filtração e centrifugação, obtendo-se o óleo o qual foi analisado quanto aos índices de acidez, iodo, peróxido e saponificação, cujos valores foram 1,11%, 90,01 g/100g; 1,55 meq/kg e 223,49 mgKOH/g, respectivamente. O rendimento do óleo situou-se em torno de 6,7%. Os componentes químicos dos resíduos para umidade, cinzas, lipídios e proteína foram respectivamente: 62,04%, 18,06%, 6,84% e 12,14 %.

Palavras - chave: resíduo de peixe, óleo, peixes vermelhos.

1. Introdução

As indústrias beneficiadoras de pescado, seja no processamento de peixes comercializados inteiros e congelados, seja na formulação de novos produtos geram resíduos ricos em compostos orgânicos e inorgânicos, de valor nutritivo e calórico os quais vêm sendo estudado no desenvolvimento de alternativas sustentáveis. A quantidade de resíduo gerada está relacionada ao rendimento de carcaça dos peixes que varia em função do processamento, da espécie, peso do pescado, formato do corpo, etc. Por outro lado, em peixes cultivados, devido à heterogeneidade de crescimento dos peixes durante a produção, pode ocorrer o descarte desses animais durante a classificação e despesca quando não atingirem o tamanho comercial, sendo possível também a sua utilização como resíduo da produção (VIDOTTI, 2011). Os resíduos da industrialização do pescado podem ser direcionados para várias modalidades de aproveitamento: alimentos para consumo humano; alimentos para consumo animal (rações); fertilizantes ou adubos orgânicos; produtos químicos e, ainda, aproveitá-los no desenvolvimento de produtos funcionais como quitosana, cálcio de ostra, óleo rico em ômega 3 e outros produtos de valor agregado (NUNES, 2011).

Córser et al (2000) relata que o conteúdo lipídico em pescados é muito variável, dependo da espécie, do ciclo de maturação sexual, da disponibilidade e dos hábitos alimentares do pescado. Esta variação também ocorre em relação aos teores de lipídios presentes nas cabeças e/ou nas vísceras dos peixes.

Em geral, o óleo de peixe é composto de uma variedade de ácidos graxos saturados, mono e, principalmente, poliinsaturados e também contém um alto teor de vitaminas que fazem bem à saúde humana.

Os resíduos de pescado deixaram de ser um problema e constituem agora uma grande oportunidade para as indústrias pesqueiras. Desta forma, evidenciando a grande importância nutricional e mercadológica dos resíduos, este estudo teve por objetivo extrair e caracterizar o óleo proveniente de cabeça de peixes vermelhos: *Lutjanus analis* (cioba) e *Lutjanus purpureus* (pargo) de grande disponibilidade e consumo no estado do Ceará e região nordeste.

2. Material e Métodos

As cabeças de peixes vermelhos *Lutjanus analis* (cioba) e *Lutjanus purpureus* (pargo) foram adquiridas no entreposto do Mucuripe, Fortaleza/CE, logo após a filetagem dos mesmos. No laboratório de Carnes e Pescado da Universidade Federal do Ceará o material foi pesado e triturado em moinho elétrico, obtendo-se uma pasta, da qual foram retiradas alíquotas para a realização das análises físico-químicas e o restante foi congelada para posterior extração do óleo. Todas as análises procederam-se em triplicata.

2.1. Extração do óleo

A pasta resultante da trituração das cabeças dos peixes vermelhos foi pesada e cozida por aproximadamente 30 minutos, para facilitar a separação do óleo. Em seguida foi filtrada e centrifugada por aproximadamente 10 minutos, a 5.000 rpm, para uma melhor separação do óleo. Este foi recolhido, pesado, para cálculo do rendimento e acondicionado em vidro âmbar, estocado à temperatura ambiente para posterior caracterização físico-química.

2.1.1. Caracterização físico-química do óleo das cabeças de peixes

O óleo das cabeças de peixes vermelhos foi avaliado quanto ao índice de acidez (% ácido oleico), valor de peróxido, índice de saponificação e índice de iodo, todas de conformidade com as normas analítica do Instituto Adolfo Lutz (2008).

2.2. Composição química da pasta de resíduo das cabeças de peixes vermelhos

Os componentes químicos (umidade, proteína, lipídeos e cinzas) da pasta foram analisados conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

3. Resultados e Discussão

3.1. Rendimento

O rendimento do óleo obtido das cabeças de peixes vermelhos situou-se em torno de 6,7%. Este rendimento pode ser considerado baixo se comparado ao rendimento de óleo obtido de vísceras de peixes. Guerra-Segura (2012) encontrou em óleo de vísceras de truta arco-íris, pacu e corimbatá, rendimento de 27,58%, 42,53% e 13,75%.

Vale ressaltar que a cabeça é composta por muita parte óssea ao contrário das vísceras onde só o fígado pode constituir até 80% do rendimento de óleo obtido.

3.2. Composição físico-química da pasta de resíduo das cabeças de peixes vermelhos

A pasta obtida do resíduo triturado, da qual foi extraído o óleo, apresentou a seguinte composição química, conforme pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição físico-química da pasta de resíduo das cabeças de peixe vermelho

Matéria prima	Componentes Químicos (%)			
	Umidade	Cinzas	Proteína	Lipídios
Pasta de resíduo de cabeças de peixes vermelhos	62,04	18,06	12,14	6,84

3.3. Caracterização físico-química de óleo de cabeças de peixes vermelhos

Os resultados para índice de acidez no óleo extraído foi de 1,11% (Tabela 2). Segundo Santos et al, (2001) óleos que apresentam acidez em ácido oleico inferior a 1% são classificados como tipo 1, óleos que apresentam no máximo 2,5% de acidez são classificados do tipo 2, e acima de 2,5% são considerados do tipo 3. Analisando os resultados segundo esta classificação, o óleo extraído enquadra-se no Tipo 2. Esta variável está relacionada com a qualidade e a natureza da matéria prima, qualidade da gordura, como também dependente do processamento e das condições de conservação do óleo (Moretto et al, 1998).

Tabela 02 - Caracterização Físico–química de óleo de cabeças de peixe

Análise	Índice de acidez (% em ácido oleico)	Índice de iodo (g/100g)	Índice de peróxido (meq/Kg)	Índice de saponificação (mgKOH/g)
Óleo de cabeças de peixe	1,11	90,01	1,55	223,49
Óleo de peixe(*)		170 -190	-	189-193
Óleo de sardinha	1,3	180,7	-	195,8
Óleo de pescada amarela (**)		88,68	-	189,34

(*) Dados da literatura. “Compendio Brasileiro de Alimentação Animal (2004)”
(**) Souza (2007)

Os valores para o índice de iodo e saponificação do óleo obtido foram de 90,01 e 223,49 respectivamente. Segundo Hernandez (2011), enquanto o índice de iodo é definido como os gramas de iodo que são adicionados em 100g de amostra, ou melhor, é a quantidade de halogênio absorvido sendo expresso como peso de iodo absorvido/100g da amostra. Este dado é importante para a classificação de óleo e gorduras e para o controle de alguns processamentos por determinar o seu grau de insaturação. O índice de saponificação é definido como o número de miligramas de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos graxos resultantes da hidrólise completa de 1g da amostra sendo útil para verificação do peso molecular médio da gordura e da adulteração por outros óleos com índices de saponificação bem diferentes (CECHI, 2003). Com base nestas informações, verifica-se que o índice de iodo foi considerado baixo, enquanto o índice de saponificação

apresentou valores bem superiores aos de vísceras de peixes. Os dados da literatura são bem variáveis.

Quanto aos valores de peróxidos observa-se que o óleo extraído apresentava boa qualidade sem indícios de rancificação.

4. Conclusões

As cabeças de peixes vermelhos trituradas apresentaram relativamente baixo teor de proteínas e alto teor de cinzas e baixo rendimento em óleo, o qual após caracterização apresentou índices de iodo mais baixo e de saponificação mais alto em relação a óleos de vísceras de peixes marinhos. O índice de acidez e o valor de peróxido situaram-se na faixa permitida da legislação e, portanto, o óleo apresentou boa qualidade nutricional quer para alimentação humana quer para alimentação animal.

5. Referências Bibliográficas

CECCHI HM. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2ª ed. rev. São Paulo: Editora Unicamp; 2003.

CÓRSER, P. I.; FERRARI, G. T.; MARTNS, Y. B. SALAS, E. M.; CAGNASSO, M. A. Alinalisis proximal, perfil dos ácidos grasos, aminoácidos essenciais y contenido em doce espécies de pescado comercial in Venezuela. **Archivos Latinos Americanos de Nutrición-** ALAN-Caracas, v. 50, n.2, jun., 2000.

GUERRA-SEGURA, J. **Extração e caracterização de óleos de resíduos de peixes de água doce.** 2012. 95 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

HERNANDEZ, CARLOS PRENTICE. **Óleo de Pescado**. Capítulo de livro: Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. Editor Alex Augusto Gonçalves. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª Edição. 1ª Edição Digital. São Paulo, 2008.

MORETTO, E.; FETT, R. **Definição de óleos e gorduras: tecnologias de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo. Varella, 1998.

NUNES, MARIA LUCIA. **Farinha de pescado**. Capítulo de livro: Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. Editor Alex Augusto Gonçalves. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado**. Livraria e Editora Agropecuária. Guaíba, p.65, 2002.

SANTOS, R. F.; BARROS, A.L.; MARQUES, F.M.; FIRMINO, P. de T.; REQUEIÃO, L.E.G.; Análise econômica. **O agronegócio da mamona no Brasil**. EMBRAPA-SPI. p17-35, 2001

SOUSA, M. M. D.; MARQUES, M. de J.; SILVA, D. M. L. C.; AQUINO, Y. M. L de O.; NASCIMENTO, V. L. V.; **Extração e caracterização do óleo de sardinha (Sardinella brasiliensis) e óleo de pescada amarela (Cynoscion acoupa) comercializadas em Teresina – PI**. VII CONNEPI, 2012.

VIDOTTI, ROSE MEIRE. **Silagem de pescado**. Capítulo de livro: Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. Editor Alex Augusto Gonçalves. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

Autor (a) a ser contatado: Mayara Silva Rodrigues.
Instituição: Universidade Federal do Ceará.
Endereço: Rua Dr. Abdenago Rocha Lima-420- Pici-Fortaleza- CE.
E-mail: mayararodrigues4181@hotmail.com

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELATINA DE BEXIGAS NATATÓRIAS DE BAGRE (*BAGRE BAGRE*)

EXTRACTION AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GELATIN FROM THE SWIM BLADDERS OF BAGRE (BAGRE BAGRE)

Leina Maria Herculano Maia Pinheiro [1] ; Isac Gabriel Abrahão Bomfim [2]; Maria Lúcia Nunes [3]
[1] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos e Professora da Faculdade de Tecnologia Centec – Fatec Sertão Central.
[2] Doutor em Zootecnia e Professor da Faculdade de Tecnologia Centec – Fatec Sertão Central.
[3] Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos Professora da Universidade Federal do Ceará

Resumo
A gelatina derivada de bexigas natatórias de peixes tropicais é facilmente solúvel em ácidos orgânicos. Objetivou-se obter gelatina de pescado de bexigas natatórias de Bagre (*Bagre bagre*) e realizar sua caracterização físico-química. As bexigas foram imersas em solução de 0,8M de NaCl por 10 minutos, lavadas, cortadas e submetidas a dois tratamentos: ácido acético 0,5M e em vinagre de álcool comercial, mantidas a 4ºC por dois dias e filtrada. As soluções filtradas foram aquecidas em banho-maria por 2 horas à 55ºC, obtendo-se a gelatina, a qual foi filtrada, colocada em bandejas plásticas e levadas a estufa à 50ºC para formação de filmes. As bexigas de Bagre apesar de um rendimento baixo (2,42%) em relação ao peixe obteve um bom rendimento na extração da gelatina, 24,55 e 24,05%. Em relação a composição centesimal, a gelatina obtida apresentou bons valores de umidade, proteína, cinzas e lipídeos. O pH da gelatina foi baixo para os dois tratamentos, possivelmente pela extração ácida.

Palavras-chave: bexiga natatória, gelatina de peixe, caracterização.

Introdução
O Nordeste é a maior região produtora de pescado do Brasil, com 410.532 t, respondendo por 32,5% da produção nacional (BRASIL, 2012). Entre as espécies mais capturadas em 2010 estão a sardinha-verdadeira, corvina e pescada-amarela e o bagre (BRASIL, 2010), todas essas espécies possuem em sua anatomia a bexiga natatória e que juntamente com suas vísceras, quase não tão são aproveitadas. Inúmeras são as formas de aproveitamento de resíduos da indústria pesqueira, farinha de resíduos, couro, cola e gelatina, produtos perolizados, produtos artesanais, fertilizante e/ou adubo orgânico. As quais vêm sendo bastante estudada por NUNES (1999) para silagem de pescado, PARENTE & NUNES (1973) para aproveitamento de peles de cação para curtimento, produção de cola e gelatina, MUYONGA et al. (2004) para produção de gelatina através de peles de peixes e CORRÊA et al. (2009) para produção de gelatina de bexigas natatórias. A fabricação de gelatina de origem animal (bovina, suína, aves e de peixes) é amplamente usada em diversas áreas,

como alimentícia, médica, fotográfica. Contudo a busca de novas fontes de extração de colágeno hidrolisado (gelatina) como a de peixes, tem sido estimulada, pelo fato dos recentes surtos em bovinos da Encefalopatia Espongiforme Bovina. Além disso, resíduos como a bexiga natatória também são utilizadas para produção de gelatina, com propriedades e denominações particulares, denominadas de “isinglass”, que é uma gelatina derivada de bexigas natatórias de peixes tropicais que é facilmente solúvel em ácidos orgânicos (HICKMAN et al., 2000), podendo ser utilizado para clarificar bebidas alcoólicas, especialmente vinhos, além de inúmeras aplicações na indústria de alimentos. Com base no interesse do aproveitamento da bexiga natatória juntamente com a busca de novas fontes de obtenção de gelatina, o objetivo deste trabalho foi extrair e caracterizar gelatina de bexiga natatória de Bagre (*Bagre bagre*) e compara-la com a gelatina comercial bovina.

Material e Métodos

Os peixes da espécie (*Bagre bagre*) foram adquiridos peixe no Entreposto Pesqueiro em Aracaju- SE, sendo transportados em caixas isotérmicas e suas bexigas natatórias retiradas no laboratório de Carnes e Pescados do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe. As bexigas foram pesadas, lavadas com água destilada em torno de 10ºC e imersas em uma solução de NaCl 0,8M por 10 minutos, a fim de remover as proteínas sarcoplasmáticas, componentes solúveis, lipídios e outras substâncias que podem catalisar a degradação das proteínas e novamente lavadas com água destilada (FERNANDES et al. 2008). Empregaram-se dois tipos de tratamento para as bexigas: T1BA, imersão das bexigas em solução de ácido acético 0,5M e T2BV, imersão das bexigas em vinagre de álcool comercial, ambos na mesma proporção de 1:30 (g de bexiga/mL de solução).Para extração do colágeno, utilizou-se a metodologia de FERNANDES et al. (2008) com modificação, usando o tempo de imersão de cerca de 48 horas a 4ºC. Após esse período, o material foi filtrado em tecido tipo gaze, separando-se o gel solúvel da fração insolúvel, obtendo-se assim uma solução de colágeno. Para extração da gelatina, a solução filtrada de cada tratamento foi aquecida em banho-maria por 2 horas a 55ºC, obtendo-se assim uma solução de gelatina, a qual foi colocada em bandejas plásticas, levadas a estufa com circulação e renovação de ar à 50ºC para formação de filmes. O rendimento das bexigas foi calculado em relação ao peso do peixe inteiro e o rendimento da gelatina de acordo com o peso das bexigas usadas na extração, sendo baseado nas equações (1) e (2) abaixo:

$$(1)\quad \text{Rendimento das bexigas} = \frac{\text{peso da bexiga}}{\text{peso do peixe}} \times 100$$

$$(2)\quad \text{Rendimento da gelatina} = \frac{\text{peso da gelatina}}{\text{peso das bexigas}} \times 100$$

O teor de umidade, proteína, lipídeos e cinzas foram determinados segundo metodologia da A.O.A.C. (1997). O valor de pH das gelatinas foi medido através de pHmetro conforme descrito no artigo nº 433 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952).

Todas as análises foram realizadas em quintuplicata e submetidas a Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

O rendimento da bexiga em relação ao peso inteiro do peixe foi de 2,42% para o Bagre, esse valor pode ser devido ao tamanho do peixe como das bexigas, sendo decorrente da sazonalidade, nutrição, sexo, entre outros fatores. Os rendimentos da gelatina obtida de bexigas de Bagre estão apresentados na Tabela 01. Para a gelatina obtida de Bagre não houve diferença significativa entre os dois tratamentos.

Tabela 01. Rendimento da gelatina obtida da bexiga de Bagre com ácido acético e vinagre de álcool comercial.

Bexiga	Tratamento	Rendimento (%)

Bagre	Ácido Acético (T1BA)	24,55[a]
	Vinagre de álcool comercial (T2BV)	24,05[a]

T1BA – Bagre e ácido acético 0,05M. T2BV – Bagre e vinagre de álcool comercial.
Obs: As médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

Pode se observar que houve uma tendência de melhor eficiência de extração com o ácido acético 0,05M em relação ao vinagre, entretanto, esta diferença não foi significativa. Koochekian et al. (2006) relatou valores de rendimentos mais baixos (18, 22 e 28%) de gelatina extraída de três diferentes espécies de Esturjão, em relação aos encontrados nesse experimento. Segundo Tavakolipour (2011), ácidos orgânicos como o ácido lático e o ácido acético são melhores do que o ácido clorídrico e sulfúrico, devido a estes causarem maior desnaturação do colágeno, o rendimento da gelatina pode ser maior, porém as propriedades de qualidade (força de gela, viscosidade) da mesma são inferiores. O referido autor, também comparou a extração com solução ácida e com solução alcalina e encontrou rendimentos de 7,5% para o tratamento ácido e 6,5% para o tratamento alcalino, com peles de Carpa. No presente experimento, a extração ocorreu com soluções de ácido acético e com vinagre e a baixas temperaturas (8-10ºC), porém em um maior intervalo de tempo. Segundo Kolodziejska et al., (2008) a solubilização do colágeno é maior em maiores temperaturas, além da diferença no rendimento estar ligado a quantidade de colágeno presente na matéria-prima, por exemplo, ossos possuem menos colágeno do que peles. Considerando que os valores dos rendimentos de gelatina podem variar em função da composição centesimal das peles, do conteúdo em colágeno e da quantidade de componentes solúveis presentes nas peles, que, por sua vez, variam com o método de extração empregado e com a idade e espécie do peixe utilizado (Muyonga et al., 2004; Jongjareonrak et al., 2006), é provável que isto também pode ocorrer com a gelatina das bexigas natatórias. Na Tabela 02, constam os resultados das análises de composição centesimal das bexigas in natura de Bagre.

Tabela 02 - Composição centesimal das bexigas in natura de Bagre.

Peixe	Composição centesimal (%)			
	Proteína	Umidade	Cinzas	Lipídeos
Bagre	32,72 ± 0,65	63,89 ± 1,28	1,81 ± 0,04	1,53 ± 0,03

Obs: As médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

O teor de proteína encontrado nas bexigas de Bagre foi de 32,72%, sendo esta caracterizada por um alto valor proteico. Segundo Songchotikunpan et al., (2008), é no teor de proteína que se pode prever qual será a produção máxima de gelatina extraída. Valores de proteína próximos foram encontrados para as bexigas de Esturjão, 32% (KOOCHEKIAN et al., 2006). A umidade das bexigas de Bagre foi na ordem de 63,89%, situando-se levemente abaixo daquele encontrado por Koochekian et al., (2006) que foi de 65%. Segundo Bordignon (2010), há uma relação de proporcionalidade entre a umidade e a proteína da matéria-prima, portanto se a umidade é mais baixa, consequentemente a proteína é mais elevada, o que pode ser constatado nos valores de umidade e proteína deste experimento. O teor de cinzas das bexigas encontrado foi de 1,81% para bexiga de Bagre. No estudo de Koochekian et al., (2006), o valor encontrado é inferior ao desse experimento, 0,5%. Quanto ao teor de lipídeos, obteve o valor de 1,53%. Este valor foi inferior ao encontrado por Koochekian et al., (2006), que foi de 2,5% em bexigas de esturjão. A composição corporal de pescado pode variar de acordo com a época do ano, sexo, idade e estado nutricional (OGAWA, 1999). Isso pode explicar as variações nos teores encontrados na literatura e os obtidos nesse experimento.

A composição centesimal da gelatina, (proteína, umidade, cinzas e lipídeos) e o pH das mesmas estão apresentadas na Tabela 03, como também de uma gelatina comercial bovina para efeito comparativo.

Tabela 03. Composição centesimal e pH da gelatina obtida da bexiga natatória de Bagre por extração com ácido acético e vinagre de álcool comercial e da gelatina comercial bovina.

Gelatina de Bagre	Composição centesimal (%)				pH
	Proteína	Umidade	Cinzas	Lipídeos	

T1BA – ácido acético	82,82 ± 0,48[a]	14,81 ± 0,45[a]	1,16 ± 0,10[a]	0,92 ± 0,08[a]	3,80 ± 0,11[a]
T2BV – vinagre de álcool comercial	81,99 ± 0,53[a]	14,87 ± 0,47[a]	1,20 ± 0,08[a]	0,99 ± 0,06[a]	3,95 ± 0,12[a]
GCB(*)	85,10 ± 0,70[b]	12,41 ± 0,10[b]	0,61 ± 0,01[b]	1,00 ± 0,01[a]	5,80 ± 0,13[b]

T1BA – Bagre e ácido acético 0,05M. T2BV – Bagre e vinagre de álcool comercial.
Obs: As médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. (*) Gelatina comercial bovina.

Os teores de proteína das gelatinas foram para T1BA de 82,82%, T2BV de 81,99%. Para as gelatinas do Bagre não houve diferença significativa entre os dois tratamentos, porém houve diferença em relação à gelatina comercial bovina, podendo-se assim supor que, tanto a solução de ácido acético 0,05M e o vinagre solubilizam quantidades similares de colágeno durante a extração. Estes teores foram similares ao encontrado por Koochekian et al., (2006) para a gelatina de esturjão e levemente abaixo para o encontrado por Bastos & Nunes (1973), para a gelatina de Pescada Amarela, o que pode ser justificado em função de serem utilizados métodos diferentes de extração. Os valores de umidade foram de 14,81%, 14,87% para a gelatina T1BA, T2BV, respectivamente. Valores esses bem acima do encontrado por Koochekian et al., (2006) e próximos aqueles na faixa encontrada por Bastos & Nunes (1973). O teor de cinzas foi de 1,16% para T1BA, 1,20% para T2BV. Para os dois tratamentos para o Bagre, não houve diferença significativa, diferindo apenas da gelatina comercial bovina. Todos os valores encontrados estão de acordo com o que é preconizado no artigo nº433 do RIISPOA, onde a gelatina comestível não pode conter mais do que 2% de cinzas. Esses valores foram bem abaixo do teor encontrado por Koochekian et al., (2006). Esse alto teor de cinzas no estudo do autor supramencionado pode ser devido ao uso de sal em maiores concentrações que sofreram as bexigas para sua conservação e/ou de uma lavagem ineficiente. Já valores semelhantes foram relatados por Bastos & Nunes (1973). O teor de lipídeos foi de 0,92%, 0,99% para T1BA, T2BV, respectivamente e não houve diferenças significativas entres os tratamentos e nem entre a gelatina comercial bovina. Pode-se observar que o tratamento com ácido acético obteve menor valor de lipídeos, isso pode ser explicado, devido à ação de emulsificação da gordura com o ácido acético (JÚNIOR & VARANDA, 1999) e esse ter sido mais retido durante o processo de filtração. Já para o tratamento com vinagre esse valor foi maior, possivelmente devido a pouca emulsificação do ácido acético contido no vinagre com a gordura. O vinagre é um condimento obtido por fermentação acética de soluções alcoólicas diluídas, um dos fatores que afetam sua qualidade é a fermentação e clarificação inadequadas (Aquarone et al., 2001), podendo isso afetar a emulsificação da gordura. Teor semelhante foi encontrado por Bastos & Nunes (1973), 0,5 a 3,8%. Os valores de pH de T1BA, T2BV foram de 3,80; 3,95, respectivamente, para um solução de 12,5%. Não houve diferença significativa entre os tratamentos, diferindo significativamente apenas da gelatina comercial. Valores esses bem abaixo do encontrado por Koochekian et al., (2006), onde as bexigas sofreram processo de salga e extração da gelatina por água quente. Esse baixo valor de pH encontrado é explicado devido ao processo de extração ácido ao qual foi submetida as bexigas de Bagre.

Conclusão

De forma geral, as gelatinas obtiveram boas qualidades físico-químicas, demostrando um alto potencial para uso comercial, seja na indústria farmacêutica (fabrico de capsulas) como na alimentícia (em alimentos refrigerados) e na etapa de clarificação de bebidas alcoólicas. Tanto para a indústria farmacêutica como para a alimentícia a gelatina de pescado seria fornecida como um produto de alto valor agregado, tornando rentável sua produção.

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnología industrial: biotecnología na produção de alimentos.** São Paulo, Ed. Edgard Blucher LTDA, 2001. vol. 4. 523p.

BORDIGNON, A. C. **Caracterização da pele e da gelatina extraída de peles congeladas e salgadas de Tilápia do Nilo (oreochromis niloticus),** 2010, 114p, Universidade Estadual de Maringá – PR.

BRASIL. **Ministério da Agricultura**. RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto nº 30.691, Art. 433, de 29/03/52. Brasília: Ministério da Agricultura, 1952. Disponível em:< http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: Set de 2014.

BRASIL. **Ministério da Pesca e Aquicultura**. Produção brasileira de pescado aumentou 25% nos últimos oito anos. 2010. Disponível em < http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: Set de 2014.

BRASIL. **Ministério da Pesca e Aquicultura**. Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura – Brasil 2010. 2012. Disponível em < http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: Set de 2010.

FERNANDES, R. M. T.; NETO, R.G. C., PASCHOAL, C.W.A., ROHLING, J. H., BEZERRA, C. W. B. Collagen films from swim bladders: Preparation method and properties. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v.62, p.17–21, 2008.

HICKMAN, D.; SIMS, T. J.; MILES, C. A.; BAILEY, A. J.; MARI, M.; KOOPMANS, M. Isinglass: collagen: denaturation and functionality. **Journal of Biotechnology** v.79, p. 245–257, 2000. DOI: 10.1016/S0168-1656(00)00241-8.

JONGJAREONRAK, A.; BENJAKUL, S.; VISESSANGUAN, W.; TANAKA, M. Skin gelatin from bigeye snapper and borwn stripe red snapper: chemical compositions and effect of microbial transglutaminase on gel properties. **Food Hydrocolloids,** v.20, p.1216-1222, 2006. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2006.01.006

JÚNIOR, M. J.; VARANDA, L. C. **Química e sociedade. Química nova na escola - o mundo dos coloides.** Maio 1999. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/quimsoc.pdf>. Acesso em: Jan de 2014.

KOLODZIEJSKA, I.; KACZOROWSKI, K.; PIOTROWSKA, B.; SADOWSKA, M. Modification of the properties of gelatine from skins of Baltic cod (*Gadus morhua*) with transglutaminase. **Food Chemistry**, v.86, p.203–209, 2004. DOI: 10.1016/j.foodchem.2003.08.036

KOOCHEKIAN, A.; GHORBAN, Z.; YOUSEFI, A. Production of Isin glass from the swim bladder of sturgeons. **Journal of Applied Ichthyology**, v.22, p.419–421, 2006. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2007.00998.x

MUYONGA, J. H.; COLE C. G. B.; DUODU, K. G. Extraction and physico-chemical characterisation of Nile perch (Lates niloticus) skin and bone gelatin. **Food Hydrocolloids**, v.18, p.581–592, 2004. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2003.08.009

NUNES, M. L. Silagem de pescado. In: OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: Ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo, Ed.Varela, 1999, p.371-379. em: < http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/handle/123456789/1695>. Acesso em: Nov de 2014.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca**: **Ciência e tecnologia do pescado.** São Paulo, Varela, 1999.

PARENTE, J. S.; NUNES, M. L. Sobre a industrialização de cações no Nordeste brasileiro. II – Aproveitamento da pele. Arq.Ciên.Mar, v.13, p.99-103, 1973.

SONGCHOTIKUNPAN, P.; TATTIYAKUL, J.; SUPAPHOL, P. Extraction and electrospinning of gelatin from fish skin. **International Journal of Biological Macromolecules**, Amsterdam, v.42, n.3, p.247-255, 2008. DOI: 10.1016/j.ijbiomac

TAVAKOLIPOUR, H. Extraction and Evaluation of Gelatin from Silver Carp Waste. **World Journal of Fish and Marine Sciences**, v.3, p.10-15, ISSN 2078-4589, 2011. Disponível em:<http://idosi.org/wjfms/wjfms3%281%2911/2.pdf>. Acesso em: Jan de 2014.

Autora a ser contactada: Leina Maria Herculano Maia, Faculdade de Tecnologia Centec – FATEC Sertão Central, rua Geraldo Bizarria de Carvalho s/n, km 2, Quixeramobim- Ceará, leinaherculano@gmail.com

FIDEDIGNIDADE DAS INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS DECLARADAS EM SANDUÍCHE PRODUZIDO E COMERCIALIZADO EM FORTALEZA-CE.

REABILITY EVALUATION OF NUTRITIONAL COMPOSITION DECLARED IN LABELS OF NATURAL SANDWICHES PRODUCED AND MARKETED IN FORTALEZA-CE.

Frederico José BESERRA[1*]; Ivana Rosas ALCOFORADO[2]; Rayane de Tasso Moreira RIBEIRO[2]; Maria Izabel GALLÃO[3]; Carolinne Reinaldo PONTES[1].

[1] Docente do curso de Nutrição da Universidade de Fortaleza,
[2] Nutricionista
[3]. Docente da Universidade Federal do Ceará

RESUMO

O sanduíche "natural" tem ocupado um lugar de destaque na alimentação e tem substituído refeições importantes do dia, já que parte dos consumidores busca a ingestão de um alimento com alto valor nutricional e baixo valor calórico. Este trabalho estudou a fidedignidade das informações nutricionais obrigatórias declaradas nos rótulos de sanduíches naturais comercializados em Fortaleza-CE. Estudou-se a composição centesimal e o valor energético de 18 amostras de sanduíches naturais de três marcas e 3 sabores distintos. Foram observadas diferenças na composição química entre lotes, sabores e marcas. Na comparação com os dados das rotulagens, os teores de proteínas e lipídeos mostraram-se inferiores aos valores declarados nos rótulos, e em ambas as marcas os valores calóricos foram subestimados. Esses resultados mostram a falta de fidedignidade das informações dos rótulos, o que viola os direitos garantidos pela lei de Segurança Alimentar e Nutricional e código de defesa do consumidor.

Palavras-chave: Sanduiche natural, rotulagem nutricional, valor calórico

Introdução

Os perfis da alimentação devem ser analisados sob várias perspectivas, ao mesmo tempo, independentes e complementares: a perspectiva econômica, na qual vigora a relação entre oferta e demanda, o abastecimento, o preço dos alimentos e a renda das famílias são os principais componentes; a perspectiva nutricional, com enfoque nos constituintes dos alimentos, indispensáveis à saúde e ao bem-estar do indivíduo (proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, minerais e fibras); a perspectiva social, voltada para associações entre alimentação e organização social do trabalho, a diferenciação social do consumo, os ritmos e estilos de vida; e a perspectiva cultural, interessada nos gostos, hábitos, tradições culinárias, representações, práticas, preferências, repulsas, ritos e tabus, isto é, nos aspectos simbólicos da alimentação (SOUZA, HARDT, 2002).

Segundo Câmara *et al*. (2008), a rotulagem dos alimentos é necessária para orientar o consumidor sobre a qualidade e a quantidade dos constituintes nutricionais dos produtos, pode promover escolhas alimentares apropriadas, sendo indispensável, no entanto, a fidedignidade das informações. Esses autores afirmam que falhas na legislação vigente no Brasil propiciam o repasse de informações incorretas, que podem gerar confusão, principalmente no que tange à informação nutricional complementar (INC) e às normas sobre alimentos para fins especiais.

A rotulagem e a padronização do processamento dos alimentos permite ao consumidor o acesso a informações nutricionais, e serve de parâmetro indicativo da qualidade e segurança do produto. Para Lobanco et al. (2009), o acesso a essas informações ocasiona uma melhoria no perfil nutricional dos produtos, já que essas exigências previstas na legislação impulsionam um investimento maior por parte das indústrias.

Neste contexto, os alimentos industrializados, tipo sanduíche “natural”, têm ocupado um lugar de destaque, já que podem ser consumidos em cantinas, bares, hospitais, entre outros. Destinados a serem inicialmente uma refeição suplementar de alto valor proteico, têm substituído refeições importantes do dia, já que parte dos consumidores busca a ingestão de um alimento com alto valor nutricional e baixo valor calórico.

Esses alimentos são fabricados com diferentes sabores consistindo, fundamentalmente, de pão de forma integral com recheio de vários ingredientes tais como peito de peru, carne de frango, queijo ricota, vegetais diversos e hortaliças. São acondicionados em embalagens plásticas laminadas e comercializados na forma refrigerada (NUTRIÇÃO EM FOCO, 2011).

Neste contexto objetivou-se com esse estudo avaliar a fidedignidade das informações nutricionais obrigatórias declaradas nos rótulos de sanduíches naturais produzidos e comercializados na cidade de Fortaleza-CE, como forma de contribuir à adoção de práticas alimentares saudáveis.

Material e métodos

Foram coletados 18 amostras sanduíches produzidos e comercializados na cidade de Fortaleza-CE compreendendo 3 sabores (atum, peito de peru e frango com milho), de 3 marcas (A, B e C) em 2 diferentes períodos de fabricação (lotes 1 e 2). Os ingredientes de cada sabor são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Ingredientes de formulação das marcas de sanduiches analisadas

Sabores	Ingredientes
1	Pão integral, Atum, Cenoura, Milho verde, Passas, Maionese light
2	Pão integral, Peito de peru defumado, Cheddar, Cenoura, Requeijão light
3	Pão integral, Filé de frango, Milho verde, Passas, Maionese light, Temperos e Sal

Para a determinação dos teores de umidade, cinza e lipídios seguiu-se a metodologia do A.O.A.C (1995), utilizando-se respectivamente estufa à vácuo à 65 ^{o}C, forno mufla a 550°C, extrator de gordura e hexano como solvente. O teor de proteínas foi obtido de acordo com a metodologia de Bradford (1976) em comprimento de onda de 545 nm, usando Albumina Sérica Bovina (BSA) como padrão para a curva de calibração. Os carboidratos totais em glicose foram obtidos segundo IAL (2008). Os teores de fibra foram obtidos a partir da diferença entre 100 e a soma dos demais nutrientes. O valor energético foi estimado considerando-se os fatores de conversão de Atwater de 4 kcal/g de proteínas, 4 kcal/g de carboidratos e 9 kcal/g de lipídios, expressando-se os resultados em Kcal/100g.

Os valores relatados nos rótulos foram ajustados para porções de 100g e confrontados com os obtidos por análise direta, levando-se em conta a variabilidade de ±20% tolerada pela Resolução RDC 360/03 da ANVISA (Brasil, 2003). Considerou-se a faixa percentual relativa a cada nutriente. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (SAS, 1985).

Resultados e discussão

Ao analisarem-se as médias e desvios padrões dos nutrientes obtidos nesse estudo por análise direta apresentadas nas tabelas 2, observa-se que todas as marcas e sabores apresentaram diferenças em uma ou mais variáveis analisadas.

Considerando-se individualmente cada nutriente, o teor de umidade todas as marcas apresentaram variação entre sabores nos lotes estudados, registrando a marca A maior variação no sabor 1, em torno de 5%. Quanto aos valores de cinzas à exceção do sabor 3 que apresentou diferença significativa na marca A, verificaram-se semelhanças entre os lotes e sabores.

Com relação à proteína, observou-se que os teores são maiores nos sabores 2 e 3, nos lotes e marcas A e B, o que pode originar-se no fato de que esses sabores têm ingredientes de formulação com elevado conteúdo proteico. No entanto, os valores obtidos para a marca C foram similares estatisticamente entre sabores e lotes.

Os valores de carboidratos evidenciam na marca A diferenças entres os lotes, o que não foi observado na marca B, onde os lotes apresentaram valores similares. Para o sabor 2 em ambos os lotes, os valores apresentaram-se inferiores aos demais sabores, o que era previsível já que seus ingredientes do recheio são de caráter proteico. Quanto aos valores de carboidratos para a marca C verificaram-se diferenças entre os lotes em torno de 5%.

Os teores de lipídeos apresentam-se diferentes entre as marcas e lotes para sabores iguais, apresentando os sabores 1 e 3 valores bem superiores aos encontrados para o sabor 2.

Quanto ao valor energético, observam-se valores distintos entre todos os lotes e sabores nas marcas A, B e C apresentando-se os valores da marca B superiores aos encontrados na marca A e C. Portanto, a marca B pode ser considerada a marca mais calórica dentre as três marcas analisadas.

De uma maneira geral as variáveis nutricionais entre marcas na sua maioria mostraram diferenças significativas entre elas o que certamente se deve a não padronização no processo de fabricação dos sanduíches estudados ou ainda às variações de qualidade nas matérias primas empregadas.

Quando se confronta os dados da rotulagem com os obtidos nesse estudo, observa-se que os teores de proteína foram superestimados nas marcas A e C, com exceção do sabor 3 da marca C. Na marca B, os valores encontrados foram similares ao rótulo. Os teores de carboidratos foram subestimados nas marcas A e B, com exceção do sabor 2. Com relação à marca C todos os valores foram subestimados no rótulo.

Os teores lipídicos foram subestimados nas marcas A e B, em todos os sabores e lotes. No entanto, na marca C, os valores para o sabor 1 foram superestimados em ambos os lotes, mas subestimados para o sabor 2 e no sabor 3 foram similares aos encontrados nas análises laboratoriais. Quanto ao valor energético, somente a marca C apresentou valor superior, enquanto os demais mostraram valores bem superiores aos determinados por análise direta.

Ao se considerar o limite de variação de 20% permitido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da Resolução RDC 360/03, observa-se que a maioria das amostras analisadas registrou-se conformidade para proteína nos sabores 2 e 3 das marcas A e B; e sabores 1 e 3 na marca C. Quanto aos carboidratos encontrou-se conformidade somente nos sabores 1 e 2 na marca B. Com relação aos lipídeos, apenas no sabor 3 da marca C apresentou-se conforme. Quanto as fibras apenas nos sabores 2 e 3 da marca C registrou-se conformidade. No que se refere ao valor energético foram encontradas conformidades no sabor 2 da marca B e em todos os sabores da marca C.

Esses resultados indicam uma ausência de padronização na elaboração desses alimentos o que viola as disposições da ANVISA (BRASIL, 2003) e dos direitos dos consumidores garantidos pelas leis de segurança alimentar e nutricional e de defesa do consumidor. Autores como Lobanco et al. (2009) e Beserra et al. (2013a,b) em seus estudos nos quais comparam os valores declarados nos rótulos com os por análise em diversos alimentos, citam resultados que corroboram com os desse estudo, o que demonstra que, apesar do avanço na legislação sobre rotulagem de alimentos, os dados disponíveis nos rótulos apresentam ausência de fidedignidade, o que pode trazer consequências à saúde dos consumidores e dificulta a definição de dietas adequadas.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos observam-se variações significativas nos conteúdos de todos os nutrientes na maioria das marcas, lotes e sabores, registrando-se níveis de variação além do permitido pela legislação brasileira.

A veracidade das informações apresentadas pelo rótulo nutricional em alimentos deve ser garantida, para que essa ferramenta cumpra o objetivo de auxiliar o consumidor em suas escolhas e aos profissionais de saúde na orientação para a composição da dieta.

Assim fica evidenciada, a necessidade de maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis como forma de evitar prejuízos nutricionais consideráveis aos consumidores.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis.** 15. ed. Arlington: AOAC, 1998.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Anal. Biochem**. v. 72, p. 248-254, 1976.

BESERRA, F. J. ; AGUIAR, V.C. ; ALMEIDA, N. X. ; RODRIGUES, G. A. ; CAVALCANTE, C. M. D. ; SILVA, Cláudio Ernane Mendes da . Avaliação de rotulagem de leite em pó parcialmente desnatado e desnatado comercializado em Fortaleza, CE.. **Higiene Alimentar**, v. 27, p. 4104, 2013.

BESERRA, F. J.; MOREIRA, I. B. ; MORAES, J.A.B. ; SILVA, Cláudio Ernane Mendes da ; AGUIAR, V. C. . Fidedignidade e avaliação dos teores de vitamina c em rótulos de polpas de frutas comercializadas no município de Fortaleza, CE.. **Higiene Alimentar**, v. 27, p. 1560-1563, 2013.

BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 251, 26 dezembro 2003. Seção I, p. 33.

CÂMARA, M. C. C. et al. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Saúde Pública**, Washington DC, v. 23, n. 1, p. 52, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: v. 1, Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 672-673.

LOBANCO, C.M. et al. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP**. Rev. Saúd. Pub**., v. 43, n.3, p. 1-7, 2009.

SOUZA, M. D. C. A; HARDT, P. P. Evolução dos hábitos alimentares do Brasil. **Brasil Alimentos,** São Paulo, n. 15, p. 32, ago. 2002.

NUTRIÇÃO EM FOCO. Sanduíche natural. Disponível em <www.nutricaoemfoco.com.br>. Acesso em: 19 maio 2011.

SAS. **User's Guide statistical analysis sistem institute**. 5 ed. North Carolina: Carly, 1985. 1986 p.

SILVA, M. R. et al. Composição em nutrientes e valor energético de pratos tradicionais de Goiás, Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 23 (supl), p. 140, dez. 2003.

* Autor a ser contatado: Frederico José Beserra,
Professor titular do Curso de Nutrição da Universidade de Fortaleza-UNIFOR,
Endereço: Rua bento Albuquerque, 399, apto 402.
Email: beserra@unifor.br

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão das composições centesimais obtidas no estudo e descritas no rótulo.

Nutrientes	Lote 1/Sabores			Lote 2/Sabores			Rótulo/Sabores		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
				Marca A					
Umidade (g/100g)	57,23^{aA} ± 0,19	53,20^{a} ± 0,23	52,58^{aB} ± 0,14	51,99^{aB} ± 0,15	54,74^{bB} ± 0, 04	55,27^{bB} ± 0,11	NI*	NI*	NI*
Cinzas (g/100g)	1,94^{aB} ± 0,48	2,11^{aB} ± 0,10	1,97^{a} ± 0,12	1,99^{aB} ± 0,09	2,21^{aB} ± 0,12	1,42^{bB} ± 0, 20	NI*	NI*	NI*
Proteínas (g/100g)	3,53^{bB} ± 0,40	5,42^{bB} ± 0,11	8,49^{bB} ± 0,55	4,59^{aB} ± 0,18	11,35^{bB} ± 0,62	9,95 ± 0,48	11,78	10,35	9,9
Glicídios (g/100g)	24,65^{aB} ± 3,71	10,66^{aB} ± 0,29	29,66^{aB} ± 2,40	32,06^{aB} ± 0,59	9,68^{aB} ± 1,07	33,10^{aB} ± 2,34	13,57	20,35	13,42
Lipídios (g/100g)	15,3^{aB} ± 0,01	15,0^{aB} ± 0,02	13,3^{aB} ± 0,01	16,0^{aB} ± 0,01	13,3^{bB} ± 0,01	14,00^{bB} ± 0,02	7,85	6,07	8,57

Fibras (g/100g)	<0,01^{aA} ± 2,78	0,893^{aA} ± 0,25	<0,01^{aA} ± 1,96	<0,01^{aA} ± 0,54	0,872^{aA} ± 0,48	<0,01 ^{aA} ± 1,97	0,001	0, 001	0, 002
V.E. (kcal/100g)	250,4^{aB} ± 4,35	199,3^{aB} ± 1,59	272,3^{aB} ± 0,07	290,6^{bB} ± 2,31	203,8^{aB} ± 1,81	298,2 ^{bB} ± 1,78	169,2	155,7	162,0
				Marca B					
Umidade (g/100g)	58,47^{ab} ± 0,25	52,79 ^{a} ± 0,12	55,10 ^{a} ± 0,11	59,21 ^{a} ± 0,10	49,6 ^{a} ± 0,12	57,31^{aA} ± 0,13	NI*	NI*	NI*
Cinzas (g/100g)	2,11 ^{aA} ± 0,09	2,39 ^{aA} ± 0,05	2,12^{aA} ± 0, 05	1,98 ^{aA} ± 0,10	2,10 ^{aA} ±0,03	1,87 ^{ab} ± 0,5	NI*	NI*	NI*
Proteínas (g/100g)	7,38^{aB} ± 0,07	12,35^{bB} ± 0,20	11,53^{aB} ± 0,63	8,30^{aB} ± 0,16	10,97^{aB} ± 1,69	8,79 ^{b} ± 0,46	10,00	13,5	8,5
Glicídios (g/100g)	43,39^{aB} ± 1,96	33,78^{aB} ± 1,26	48,18^{aB} ± 2,05	45,67^{aB} ± 2,36	35,69 ± 1,08	45,90 ± 2,91	38,50	42,8	35,7
Lipídios (g/100g)	17,3 ^{aB} ± 0,03	10,0 ^{aB} ± 0,01	17,7 ^{aB} ± 0,06	14,3 ^{aB} ± 0,02	11,7 ^{aB} ± 0, 01	18,0 ^{aB} ± 0,02	6,40	5,7	5,7
Fibras (g/100g)	<0,01^{aA} ± 0,24	<0,01^{aB} ± 1,16	<0,01^{aA} ± 0,59	<0,01^{aA} ± 2,97	<0,01^{aA} ± 2,16	<0,01^{aA} ±2,57	0,002	0,002	0,002
V. E. (kcal/100g)	358,7^{aB} ± 0,33	274,5^{aB} ± 2,12	398,0^{aB} ± 1,86	344,5^{aB} ± 0,05	291,9^{aB} ± 4,80	380,7^{aB} ± 3,53	252,1	277,1	228,5
				Marca C					
Umidade (g/100g)	47,43^{aB} ± 0,08	49,16^{a} ± 1,17	52,18^{a} ± 0,40	52,40^{b} ± 0,57	54,40^{b} ± 0,25	53,06^{bB} ± 0,51	NI*	NI*	NI*
Cinzas (g/100g)	4,7 ^{aB} ± 0,01	5,81 ^{aB} ± 0,01	4,3 ^{aB} ± 0,01	3,0 ^{bB} ± 0,01	5,5 ^{bB} ±0,01	4,2 ± 0,01	NI*	NI*	NI*
Proteínas (g/100g)	6,24 ^{aB} ± 0,44	7,4 ^{aB} ± 0,18	6,83 ^{aB} ± 0,24	7,25 ^{bB} ± 0,27	7,76 ^{aB} ± 0,52	7,96 ^{bB} ± 0,30	7,80	24,28	6,42
Glicídios (g/100g)	22,29^{aB} ± 0,75	24,26^{aB} ± 0,06	22,39^{aB} ± 0,62	25,53^{aB} ± 0,18	25,64^{aB} ± 0,80	27,07^{aB} ± 0,05	15,70	14,2	16,4
Lipídios (g/100g)	5,00 ^{aB} ± 0,01	4,00 ^{aB} ± 0,01	11,00^{aB} ± 0,03	6,00 ^{aB} ± 0,01	6,00 ^{aB} ± 0,05	11,00^{aB} ± 0,01	10,70	2,8	11,4
Fibras (g/100g)	4,34 ^{aB} ± 0,81	2,35 ^{aB} ± 2,01	3,3 ^{aB} ± 0,83	5,82 ^{aB} ± 1,17	1,17 ^{aB} ± 0,17	3,29 ^{aB} ± 0,94	2,50	2,8	2,8
V.E. (kcal/100g)	159,1^{aB} ± 2,88	162,7^{bB} ± 0,65	215,8^{bB} ± 2,80	185,1^{bB} ± 0,98	187,6^{aB} ± 0,46	239,1^{bB} ± 3,92	190	181,4	196,4

Valores minúsculos iguais na horizontal para um mesmo sabor não diferem estatisticamente entre os lotes (p≤0,05%).
Valores maiúsculos iguais na vertical para um mesmo sabor não diferem estatisticamente entre marcas (p≤0,05%).
V.E.: valor energético.
NI*: valor não informado no rótulo.

FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA DE NONI *(Morinda citrifolia L.)* ADICIONADA DE SUCO DE UVA INTEGRAL (*Vitis sp*).

FORMULATION AND SENSORY EVALUATION OF NONI (*Morinda citrifolia* L.) JELLY ADDED OF INTEGRAL GRAPE JUICE (*Vitis sp*).

OLIVEIRA, Natália Pimenta de[1]; TEIXEIRA, Nátali Silva[1]; RIBEIRO, Raíssa Vieira[1]; LIMA, Elaine Cristina de Souza[2]; SABAA-SRUR, Armando Ubirajara Oliveira[3].

Vínculo institucional dos autores:

[1]Graduandas em Nutrição pela Universidade Castelo Branco.

[2]Doutoranda em Ciências e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

[3]Professor Associado IV da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumo

Em virtude dos benefícios atribuídos ao noni (*Morinda citrifolia L*.), a procura pelo fruto e por seus derivados, tem aumentado no Brasil. Tendo em vista tais características nutritivas e funcionais, é de suma importância introduzi-lo na alimentação humana. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi elaboração e avaliação das propriedades químicas, físicas, físico-química e sensoriais da fruta e da geleia de noni adicionada de suco de uva integral. As geleias elaboradas com o fruto noni e o suco de uva integral foram elaboradas com diferentes concentrações de açúcares e a análise sensorial foi realizada na Universidade Castelo Branco, com provadores não treinados que avaliaram a geleia utilizando escala hedônica de 9 pontos. Quanto à análise das propriedades físico-químicas, foram avaliados os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares solúveis e insolúveis, sólidos solúveis, acidez titulável, pH, teor de ácido ascórbico e valor calórico. Os resultados obtidos na análise sensorial indicaram boa aceitação da geleia. A composição centesimal do fruto noni, destacou-se os elevados teores de proteínas e fibras totais e o baixo teor de acidez quando comparado aos resultados de outros estudos. Portanto, é viável a elaboração de a geleia de noni com suco de uva integral como uma alternativa para o consumo do fruto, que apresenta excelentes propriedades nutricionais.

Palavras-chave: Fruta exótica, alimento funcional, análises.

Introdução

Sabe-se que a busca por uma alimentação equilibrada e saudável tem se popularizado, havendo um aumento da oferta e do consumo de alimentos ricos em nutrientes, que apresentam características medicinais e que assim trazem benefícios à saúde. Tal fenômeno ocorreu em escala mundial com o fruto noni (*Morinda citrifolia* L.) quando suas propriedades benéficas foram sugeridas ou constatadas por estudos científicos (BARROS, 2009). Em virtude das características funcionais atribuídas ao noni, a procura pelo fruto e por seus derivados, tem aumentado no Brasil (OTELO, 2006). De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Vendas Diretas existem mais de 18.000 distribuidores dos produtos derivados do noni cadastrados no país, sendo o Brasil o quinto mercado de venda do suco de noni no mundo. Além da comercialização do suco de noni também estão à venda cápsulas de extrato seco e cápsulas do pó da planta em farmácias de manipulação e há divulgação de suas propriedades medicinais e curativas entre meios de comunicação (MULLER, 2007).

Logo, devido à vasta utilização do fruto noni, o presente estudo teve como objetivo utilizar o fruto noni e suco de uva integral na elaboração de geleias, de forma a ser aceito sensorialmente, e avaliar as características físico-químicas da polpa do fruto.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Processamento e Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição Básica e Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foram adquiridos frutos maduros no comércio hortifrutigranjeiro no município do Rio de Janeiro.

Os frutos foram lavados, sanitizados, despolpados e peneirados. A essa polpa foram adicionados pectina, sacarose e suco de uva integral, estes últimos a fim de mascarar o sabor amargo conferido pelo fruto que apresenta um sabor e odor característicos capazes de interferir negativamente na aceitação de produtos elaborados com o mesmo. Essa mistura foi aquecida até sua geleificação. Foram feitos dois testes práticos para determinar o ponto final de cozimento. Primeiro teste foi verificar a formação de gotas grossas e o deslocamento na colher para se formar uma placa e o segundo teste foi de adicionar uma gota da geleia em copo com água e está não se dissolver até chegar ao fundo do copo e então foi envasada para potes de vidro com tampas metálicas. A quantidade de açúcar nas geleias foi o único ingrediente que sofreu variação entre as formulações (Tabela 1).

Para a determinação das características físico-químicas, foram analisados os teores de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidrato e fibras solúveis e insolúveis, pH, sólidos solúveis (ºBrix), acidez titulável, vitamina C e valor calórico do fruto através da metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata utilizando-se frutos três lotes de frutas.

O teste de aceitação sensorial foi realizado na Universidade Castelo Branco por 64 provadores não treinados, estudantes universitários, do sexo masculino e feminino, com idade superior a 18 anos. Para o teste foi utilizada uma escala hedônica estruturada de 9 pontos para avaliar os seguintes atributos: cor , aroma, textura, sabor , doçura, amargor, aparência e aceitação global.

Tabela 1. Formulações de geleia de noni.

Matéria – prima	F1 (g/ml)	F2 (g/ml)
Polpa de noni	250	250
Açúcar	270	200
Pectina	1	1
Suco de uva integral	20	20

Resultados e Discussão

De acordo com os dados da Tabela 2, observa-se que a umidade foi o componente majoritário no fruto do noni, apresentando uma média de 89,93g%. Os resultados de cinzas encontrados para polpa estão próximos aos obtidos por West et al., (2010) que apresentaram teor de aproximadamente 0,54g% na polpa processada. O teor de proteína encontrado no noni foi de 4,45g%, superior quando comparados com os resultados de outros autores, tais como Correia (2010) que encontrou 0,68g% na polpa *in natura*, Correia et al. (2011) reportam teor de proteína de 1,06g% e Costa (2010) encontrou valor de 2,24g%. Quanto ao teor de teor de lipídeos, o valor encontrado foi maior ao relatado por Costa et al. (2013) de 1,46g%. Em relação às fibras, a polpa do fruto noni apresenta em

média 1,24 g% de fibras totais, sendo que 2/3 das fibras totais são representadas pelas fibras insolúveis. De acordo com a portaria n°54 de 12 de novembro de 2012 da ANVISA, o noni é classificado como alimento fonte de fibras. Já a acidez do noni foi de 0,44g% de NaOH. O noni apresentou baixa acidez quando comparado com outros frutos, tais como abacaxi, umbu-cajá e jabuticaba (SILVA et al., 2009), apesar de ser considerado um fruto ácido. Os resultados para sólidos solúveis encontrados no estudo foram superiores aos observados Barros et al. (2008) e Chunhieng (2003) que obtiveram valores de 8°Brix e 8,4°Brix, respectivamente, tais valores podem ter ocorrido pela maturação dos frutos, visto que os teores de Sólidos Solúveis Totais (SST) tendem a aumentar devido à biossíntese ou degradação dos polissacarídeos (FICHINELLO et al., 2011). Já em relação ao ácido ascórbico, o teor referido por Costa et al. (2013) foi significativamente baixo em comparação ao obtido no presente estudo, entretanto destaca-se a diferença de metodologia utilizada, visto que foi necessário o somatório dos teores de ácido ascórbico analisados separadamente em polpa, casca e semente, em um total de 35,01g%. Ressalta-se que devido à instabilidade deste micronutrientes a metodologia a ser utilizada interfere diretamente na obtenção de resultados, além das condições de plantio, época de colheita e maturação.

Tabela 2. Composição centesimal média do noni.

Determinações	**Média/Desvio Padrão**
Umidade (g%)	89,93 ± 0,80
Cinzas (g%)	0,65 ± 0,07
Carboidratos (g%)	5,21 ± 1,37
Proteínas (g%)	4,45 ± 0,35
Lipídios (g%)	2,88 ± 0,98
Fibras Solúveis (g%)	0,40 ± 0,08
Fibras Insolúveis (g%)	0,98 ± 0,18
Fibras Alimentares Totais (g%)	1,24 ± 0,08
Valor calórico(kcal%)	48,93 ± 0,90
pH	4,85 ± 0,35
Sólidos Solúveis Totais (ºBrix%)	15,85 ± 0,21
Acidez Titulável (g% de NaOH)	0,44 ± 0,01
Vitamina C (mg%)	630 ± 0,00

Os resultados médios obtidos através da análise sensorial para os atributos de sabor, textura, aroma e aparência apresentaram valores médios que situam-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, o que demonstra que as geleias foram bem aceitas pelo grupo de provadores estudado, conforme Figura 1.

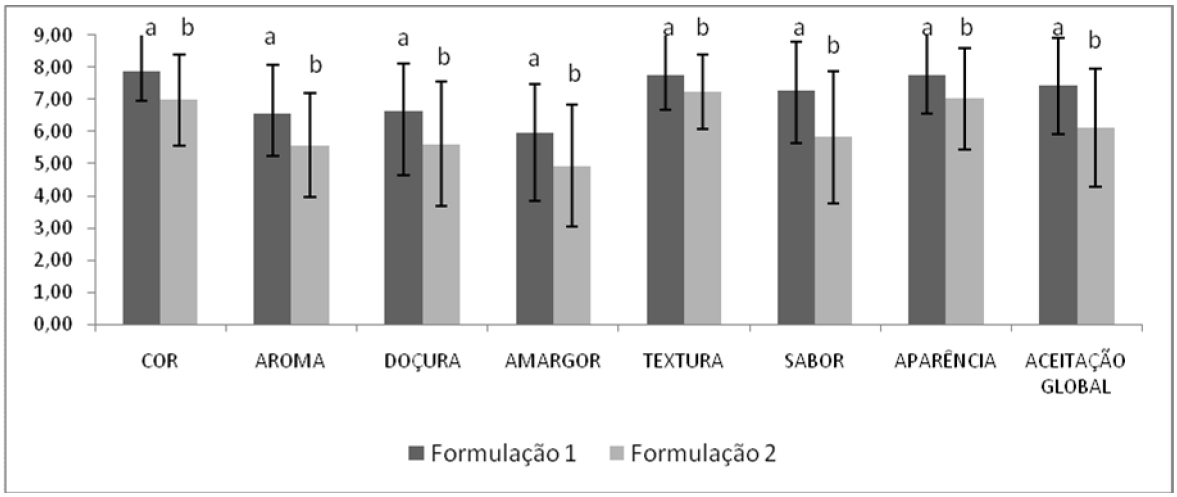


Figura 1. Média de avaliação das notas dos provadores para os atributos cor, aroma, doçura, amargor, textura, sabor, aparência e aceitação global da geleia de noni. [a,b]Médias com letras iguais indicam que não houve diferença estatística, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 1 pode-se observar que quanto à cor, as duas formulações foram bem aceitas, sendo a primeira formulação destacada pela coloração mais intensa, arroxeada. Entretanto, à medida que foi reduzida a quantidade de açúcar, houve uma percepção sensorial maior do noni, o que conferiu aspecto negativo devido ao amargor conferido pelo fruto. Portanto, valores de aroma, doçura, amargor, sabor, aparência e aceitação global foram significativamente menores para a formulação 2.

Conclusão

Em vista dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se a viabilidade da elaboração de geleias a partir do fruto noni adicionadas de suco de uva integral e sacarose. Inclusive, foi proporcionada uma maior compreensão da composição química e sua variabilidade conforme diferenças climáticas de cultivo, transporte, armazenamento e métodos utilizados. Dessa forma são necessários outros estudo quanto ao aproveitamento do fruto e padronização de processamentos para que se mantenham quanto mais possível suas propriedades nutricionais.

Autora a ser contatada: Elaine Cristina de Souza Lima, UFRRJ, Instituto de Tecnologia/ Departamento de Tecnologia de Alimentos, PPGCTA. Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ CEP: 23.890-000. elainelim@globo.com.

Referências Bibliográficas

BARROS, S. P. N. *Caracterização química e bioquímica da polpa e produtos de noni (Morinda citrifolia L.)*. 2009. 87p. **Dissertação (Mestrado Ciência e Tecnologia de Alimentos).** Universidade Federal do Ceará, 2009.

BRASIL. ANVISA. Ministério da Saúde. Resolução nº54. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 de nov. 2012.

CHUNHIENG, M. T. Développement de nouveaux aliments santé tropicale: Application à La noix Du Brésil Bertholettia et aufrit de Cambodge Morindacitrifolia. **Thesis (PhD)** – INPL, France, 2003.

CORREIA, A. A. da S. Maceração Enzimática da Polpa de noni (Morindacitrifolia L.). **Dissertação**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

CORREIA, A. A. da S.; GONZAGA, M. L .da C.; AQUINO, A. D. de.; SOUZA, P. H. M de;FIGUEIREDO, R. W de; MAIA, G. A. *Caracterização Química e Físico-química de polpa denoni (Morindacitrifolia L.) cultivado no estado do Ceará.* **Alim. Nutr.**, v. 22, n.04, p. 606-615, Araraquara, 2011.

COSTA, A. B. *Atividade Antioxidante in vitro e Antifúngica do Noni (Morindacitrifolia L.)*.**Dissertação.** Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2010.
COSTA, A. B. et al . Atividade antioxidante da polpa, casca e sementes do noni (Morinda citrifolia Linn). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal , v. 35, n. 2, June 2013 .

DA SILVA, R. C.; ESCOBEDO, J. P.; GIOIELLI, L. A.; QUINTAL, V. S.; IBIDI, S. M; ALBUQUERQUE, E. M. "Composição centesimal do leite humano e caracterização das propriedades físico-químicas de sua gordura". **Química Nova**, v. 30, nº 7, p. 1535-38, 2007.

EFSA (European Food Safety Autority). Opinion on the safety of Tahitian Noni Morindacitrifolia (noni) fruit puree and concentrate as a novel food ingredient. **The EFSA Journal**, v.998, p. 1-16, 2009.

FICHINELLO, J. C.; NACHITIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Fruticultura: Fundamentos e Práticas. **Publicação online Série Livro Embrapa Clima Temperado**, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008.
MULLER, J. C. *Toxicidade reprodutiva da Morinda citrifolia Linn.* **Dissertação**. UFPR, Curitiba, 2007.

OTELO, C. **Mudas de Noni.** Disponível em: http://inforum.inside.com.br/13374/. Acesso em: 08 de abril de 2014.

SILVA, L. R. D. et al. Caracterização físico-química da polpa de noni (*Morinda citrifolia* L.). **Anais do XX Congresso Brasileiro de Fruticultura**. 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Vitoria/ES, 2008.

WEST, B. J.; DENG, S. JENSEN, J. Nutrient and phytochemical analyses of processed noni puree. **Food Research International**. 2010. American Fork, USA.

HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DA LACTOSE DE LEITE PASTEURIZADO

ENZYMATIC HYDROLYSIS OF MILK LACTOSE PASTEURIZED

Fabiana de Oliveira Pereira*, Pãmela Fronza*, Tarso da Costa Alvim**, Maria Luiza Campos***.

*Alunas de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Tocantins, ** Professor Doutor - Universidade Federal do Tocantins, ***Graduada em Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Tocantins.

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do grau de hidrólise da lactose no leite pasteurizado, utilizando a enzima β-galactosidase, em duas concentrações e diferentes tempos. A enzima utilizada para hidrolisar a lactose foi a β-galactosidase, obtida a partir da levedura *Kluyveromyces lactis*, à temperatura de 37ºC, em banho maria termostatizado e pH variando de 6,6 a 7,0. Os parâmetros determinados foram às concentrações de 0,2% e 0,5% de enzima, nos tempos de 30, 60, 90 e 120 minutos. Após hidrólise ocorreu redução de lactose nos primeiros 30 minutos de hidrólise, na concentração de 0,5% de enzima, ocasionando maior eficiência da hidrólise nos primeiros 30 minutos não ocorrendo diferença significativa nos tempos analisados, portanto, para a concentração de 0,2% de enzima ocorreu um decréscimo de hidrólise da lactose após 90 minutos, mostrando diferença significativa. Para as duas concentrações o grau de hidrólise foi de 99,9% em todos os tempos. Conclui-se que as duas concentrações mostraram eficiência na hidrólise enzimática podendo o leite pasteurizado com lactose hidrolisada ser considerado um produto para fins especiais.

Palavras-chave: Leite pasteurizado**,** hidrolise da lactose, intolerância a lactose.

Introdução
Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011).
O leite na dieta assume papel importante devido ao seu alto valor biológico. Apresenta composição média de: 87,4% de água e 12,6% de sólidos totais, sendo 3,9% de gordura, 3,2% de proteína, 4,6% de lactose e 0,90% de minerais e outros sólidos (BRITO e BRITO, 2004).
Alguns indivíduos possuem restrição ao consumo do leite, tais como intolerância à proteína ou à lactose. A má digestão a lactose deve-se à diminuição na capacidade de hidrolisar a lactose, o principal carboidrato do leite, devido a diminuição da atividade da enzima β-galactosidade, conhecida por lactase, na mucosa do intestino delgado (FAEDO, 2013).
A hidrolise da lactose é uma reação necessária para a digestão da lactose, sendo hidrolisada pela enzima lactase, na mucosa intestinal, em dois monossacarídeos, a glicose e a galactose, sendo absorvidos pelo organismo (CAMPBELL, 2000; BEYER, 2002).
A enzima β-galactosidase é uma enzima de grande interesse industrial, utilizada na hidrólise da lactose de leite e soro de queijo, obtendo-se, assim, produtos com teor reduzido ou sem lactose, melhorando a digestibilidade de leite e seus derivados, tornando-se indispensável para indivíduos com intolerância a lactose (HUSAIN, 2010).
Objetivou-se avaliar o efeito do grau de hidrólise da lactose no leite pasteurizado, utilizando a enzima β-galactosidase, em duas concentrações e diferentes tempos.

Material e Métodos
Matéria-prima
Para a realização deste estudo, foi utilizado leite pasteurizado com teor mínimo de gordura de 3,0g/100g de leite, proveniente de um laticínio da região maranhense, onde foi transportada em caixa térmica para o Laboratório de Química do Instituto Federal do Maranhão (IFMA).
Foi utilizada a enzima β-galactosidase para a hidrolise da lactose, obtida a partir da levedura *Kluyveromyces lactis*, comercializada com o nome Maxilact® LGX-5000.

Hidrólise da lactose

No leite pasteurizado, foi adicionada a enzima nas condições operacionais conforme especificações do fabricante, à temperatura de 37ºC, em banho maria termostatizado e pH variando de 6,6 a 7,0. Os parâmetros determinados foram às concentrações de 0,2% e 0,5% de enzima, nos tempos de 30, 60, 90 e 120 minutos. As amostras foram retiradas do banho maria no momento estabelecido, refrigeradas a 5ºC e em seguida realizadas as análises físicas e químicas para acompanhamento do processo de hidrólise da lactose.

A intensidade do grau de hidrólise foi monitorada por crioscopia, medida pelo aumento da concentração dos sólidos em solução, que possui uma relação diretamente proporcional ao aumento do valor do ponto de congelamento do leite. Para tal, utilizou-se crioscópio eletrônico digital, marca ITR, modelo MK 540, de acordo com a Instrução Normativa nº 68/2006 (BRASIL, 2006).

Com os valores obtidos, foi realizada uma estimativa da porcentagem de hidrólise, utilizando-se a Equação 1, recomendada pela Empresa Globalfood (2007).

% de hidrólise alcançada = (Crioscopia $_{final}$) - (Crioscopia $_{inicial}$) / 2,74 (Equação 1)

Análises físicas e químicas

As análises físicas e químicas foram realizadas em triplicatas.

Para o leite pasteurizado foram realizadas as análises de acidez titulável (em ácido láctico) pela titulação da amostra com solução de hidróxido de sódio 0,1N, utilizando como indicador a fenolftaleína 1%; densidade a 15ºC através de termolactodesímetro; teor de gordura pelo método butirométrico para leite fluído; extrato seco total (EST) determinado com a utilização de disco de Ackerman por meio dos valores de densidade e do teor de gordura; extrato seco desengordurado (ESD) por meio da subtração da porcentagem do extrato seco total e porcentagem de gordura da amostra, segundo metodologia oficial (BRASIL, 2006); proteínas através do analisador de leite eletrônico Master Classic Complete, marca AKSO e lactose pelo método da técnica titulométrica de Lane-Eynon, segundo metodologia (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Após cada hidrólise nos tempos determinados as amostras de leite pasteurizados foram avaliadas quanto as análises de pH, determinado por medida direta com peagâmetro digital, modelo PA 200, marca Marconi; crioscopia através da técnica de determinação do ponto de congelamento em crioscópio eletrônico; teor de gordura através de método butirométrico para leite fluído, segundo metodologia oficial (BRASIL, 2006). Proteínas através do analisador de leite eletrônico Master Classic Complete, marca AKSO e lactose pelo método da técnica titulométrica de Lane-Eynon, segundo metodologia (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Análise Estatística

As análises físicas e químicas foram realizadas em triplicatas e os resultados analisados por Análise de Variância (ANOVA) em parcelas subdivididas, com avaliação das médias pelo teste de Tukey a 5% de significância pelo Software ASSISTAT® versão 7.7 beta.

Resultados e Discussão

Características físicas e químicas do leite pasteurizado utilizado na hidrólise da lactose.

Na TABELA 1 encontram-se os valores médios das características físicas e químicas do leite pasteurizado utilizado para a hidrólise da lactose.

TABELA 1. Características físicas e químicas do leite pasteurizado*

Análises	Resultados
pH	6,8 ± 0,00
Acidez (% ácido láctico)	0,17 ± 0,00
Teor de gordura (%)	3,2 ± 0,00
Densidade (g/mL)	1.030 ± 0,00
Crioscopia (ºH)	- 0,535±0,00

Proteínas (%)	3,18±0,00
Lactose (%)	4,72±0,00
Extrato seco total (%)	11,7±0,00
Extrato seco desengordurado (%)	8,5±0,00

* Valores relativos às médias ± desvio padrão da amostra de leite pasteurizado analisada em triplicata.

Observou-se que a amostra de leite pasteurizado apresentou resultados das análises físicas e químicas conforme os padrões exigidos pela Instrução Normativa nº 62/2011 (BRASIL, 2011), caracterizando assim um produto de boa qualidade. A amostra foi adquirida do mesmo fornecedor, porém, não ocorreram variações, conforme observado nos valores de desvio padrão das médias.

Hidrólise da lactose no leite pasteurizado
Na TABELA 2 encontram-se os valores médios encontrados nas analises físicas e químicas do leite pasteurizado após a hidrólise da lactose.

TABELA 2. Valores das análises físicas e químicas após hidrólise da lactose no leite pasteurizado.

Análise	Conc. de Enzima (%)	Tempo (min.) 30	60	90	120
pH	0,2	$6,90^{aA} \pm 0,01$	$6,80^{aB} \pm 0,00$	$6,52^{bD} \pm 0,01$	$6,61^{bC} \pm 0,01$
	0,5	$6,90^{aA} \pm 0,00$	$6,58^{bC} \pm 0,03$	$6,69^{aB} \pm 0,00$	$6,63^{aB} \pm 0,00$
Gordura	0,2	3,13 ± 0,05	2,94 ± 0,15	3,10 ± 0,00	3,13 ± 0,05
	0,5	3,10 ± 0,00	3,06 ± 0,05	3,00 ± 0,00	3,13 ± 0,05
Proteínas	0,2	$3,27^{bB} \pm 0,03$	$3,12^{bC} \pm 0,04$	$3,36^{bA} \pm 0,00$	$3,38^{bA} \pm 0,00$
	0,5	$3,42^{aA} \pm 0,02$	$3,44^{aA} \pm 0,02$	$3,44^{aA} \pm 0,00$	$3,45^{aA} \pm 0,00$
Crioscopia	0,2	$0,644^{bC} \pm 0,02$	$0,669^{bB} \pm 0,00$	$0,736^{bA} \pm 0,00$	$0,752^{bA} \pm 0,00$
	0,5	$0,773^{aC} \pm 0,00$	$0,796^{aB} \pm 0,00$	$0,811^{aAB} \pm 0,00$	$0,818^{aA} \pm 0,00$
Lactose	0,2	$2,72^{aA} \pm 0,01$	$2,72^{aA} \pm 0,01$	$2,22^{aB} \pm 0,01$	$0,21^{aB} \pm 0,01$
	0,5	$0,21^{bA} \pm 0,00$	$0,20^{bA} \pm 0,00$	$0,20^{bA} \pm 0,00$	$0,18^{bA} \pm 0,00$

Média ± Desvio Padrão (DV). Médias seguidas de letras maiúsculas na mesma linha diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. Médias seguidas de letras minúsculas na mesma coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Conforme resultados observados na Tabela 2, com a adição da enzima β-galactosidase ocorreram modificações nas características e propriedades físicas e químicas do leite pasteurizado.
Os valores de pH das concentrações de enzimas variaram entre 6,65 e 6,90, permanecendo na faixa de valor considerada normal, que varia de 6,4 a 6,9 (TRONCO, 2010). Com o aumento do tempo de hidrólise houve diferença significativa do pH para todos os tempos na concentração de 0,2% de enzima, na concentração de 0,5% nos tempos de 90 e 120 minutos não ocorreram diferenças significativas. Comparando as duas concentrações de enzima para o tempo de 30 minutos não houve diferença significativa. Para o tempo de 60 minutos ocorreu decréscimo do pH entre as duas concentrações de enzima. De acordo com Trevisan (2008), a redução de pH ocorre por causa da atividade dos micro-organismos presentes no leite, principalmente das bactérias láticas, que promovem sua acidificação.
Não ocorreram diferenças significativas entre os teores de gordura.

Nas interações entre as duas concentrações de enzimas para as proteínas ocorreram diferenças significativas em todos os tempos. Para a concentração de 0,2% ocorreram diferenças significativas até 90 minutos de hidrólise, enquanto para a concentração de 0,5 % não ocorreram diferenças significativas ao longo de todos os tempos.
A crioscopia diminuiu com o aumento da concentração de enzima, ocorrendo diferenças significativas entre as enzimas em todos os tempos. Segundo Trevisam (2008) esta redução deve-se ao fato de que com a hidrólise ocorre um aumento dos açucares redutores do leite, que passa a apresentar, além da lactose, glicose e galactose resultantes da reação da hidrólise da lactose. Conforme Schlimme e Buchheim (2002), a hidrólise da lactose do leite pode provocar uma redução de mais de 50% do ponto de congelamento. Quanto maior o decréscimo de crioscopia, maior é a redução de lactose.
Com o aumento da concentração de enzima ocorreu redução de lactose nos primeiros 30 minutos de hidrólise, fato observado na concentração de 0,5% de enzima, ocasionando maior eficiência da hidrólise nos primeiros 30 minutos não ocorrendo diferença significativa nos tempos analisados, portanto, para a concentração de 0,2% de enzima ocorreu um decréscimo de hidrólise da lactose após 90 minutos, mostrando diferença significativa. Conforme estudo realizado por Castro et al. (2011) em ensaios de hidrólise da lactose de soro de queijo com a lactase β-galactosidase de *Kluyveromyces lactis* (Maxilact LX 5000) foi verificado que os maiores pontos de hidrólise da lactose foram obtidos nas concentrações enzimáticas de 0,2% m/v e 0,7% m/v, no pH de 6,5 a temperatura de 37ºC, por 50 minutos.

Determinação do grau de hidrólise
O índice crioscópico do leite antes da hidrólise enzimática foi de -0,535ºH, após hidrólise para a concentração de 0,2% de enzima variou de -0,644ºH a -0,752ºH, resultando em grau de hidrólise de 99,9% (Equação 1) em todos os tempos. Após hidrólise para a concentração de 0,5% de enzima variou de -0,773ºH a 0,818ºH, resultando também em grau de hidrólise de 99,9% (Equação 1) em todos os tempos. Os valores de grau de hidrólise encontrados estão de acordo com a Portaria nº 29/1998, para alimentos destinados a fins especiais, que preconiza que os alimentos elaborados especialmente para atender às necessidades de portadores de intolerância à ingestão de dissacarídeos e/ou portadores de erros inatos do metabolismo desses carboidratos devem atender ao máximo de 0,5 g do nutriente em restrito, por 100 g ou 100 mL do produto a ser consumido (BRASIL, 1998).
Valores próximos a este foram observados por Romano (2012) em leite desnatado UHT para fabricação de frozen yogurt simbiótico com teor reduzido de lactose, onde o grau de hidrólise foi de 97,54% utilizando 0,8 g de β-galactosidase por litro de leite desnatado.

Conclusão
As duas concentrações mostraram eficiência na hidrólise enzimática. Após a hidrólise o leite pasteurizado apresentou níveis de lactose inferiores ao limite de quantificação (≤0,5%), podendo ser considerado um produto para fins especiais.

Referências Bibliográficas
BEYER, P. L. Terapia clínica nutricional para distúrbios do trato gastrointestinal baixo. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. Krause alimentos, nutrição e dietoterapia. 10ª Ed. São Paulo: Roca, 2002, p. 643.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006**. Aprova os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Brasília, DF: MAPA, 2006. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal >. Acesso em: 30 set. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011**. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o

Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Brasília, DF: MAPA, 2011. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal >. Acesso em: 30 set. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais, para alimentos destinados a fins especiais. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2a1d950047458eca97dbd73fbc4c6735/PORTARIA_29_1998.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 28 set. 2014.

BRITO, J. R. F., BRITO, M. A., VEIGA, V. M. O., RIBEIRO, M. T. A pesquisa sobre mastite bovina na Embrapa gado de leite. In: PASSOS, L. P., CARVALHO, M. M., BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Qualidade do leite brasileiro e os desafios para atendimento das exigências internacionais. **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora, p. 235-243, 2004.

CAMPBELL, M. K. Bioquímica. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000. 3ª Ed. 751p.

CASTRO, I. P. M, ALVIM, T. C.; SANTANA, W. R; CARVALHO, V. D. P.; SILVEIRA, M.A. Efeito da adição de soro de queijo no processamento de obtenção de etanol a partir de batata-doce. **Ciência Agrotecnologia**. V. 35, n.5, p. 980-986, 2011.

FAEDO, R.; BRIÃO, B. V.; CASTOLDI, S.; GIRARDELLI, L.; MILANI, A. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática. **Revista CIATEC – UPF**, vol.3 (1), p.44-54, 2013. Disponível em: http://www.upf.br/seer/index.php/ciatec/article/view/3222/2386. Acesso em: 25 out. 2014.

GLOBALFOOD. **MAXILACT LGX 5000**. São Paulo, 2007. 4p. Informação técnica.

HUSAIN, Q. β-galactosidase and their potencial applications: a review. **Critical Reviews in Biotechnologgy**, v.30, n.1, p.41-62, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Versão eletrônica. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p. 2008. Disponível em <http://www.ial.sp.gov.br/index.php>. Acesso em: 30 set. 2014.

ROMANO, C. C; SEREIA, M. J.; OLIVEIRA, R. R.; OLIVEIRA, P. T.; VIEIRA, M. E.S.. Influência da inulina nas características químicas, sensoriais e obrevivência do *L. acidofilus* em frozen yogurt simbiótico com teor reduzido de lactose. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campos Mourão-PR, v.3, n.1, p.36-43, Jan/Jun., 2012.

SCHLIMME, E.; BUCHHEIM, W. **La leche y sus componentes: Propriedades químicas y físicas**. Zaragoza: Acribia S. A., 2002. 121p.

TREVISAN, A. N. **Influência de diferentes concentrações de enzimas lactase e temperaturas sobre a hidrólise da lactose em leite pasteurizado**. 2008. 55f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2008.

TRONCO, V. M. **Manual para a inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2010. 203p.

Autor(a) a ser contatado: Fabiana de Oliveira Pereira, Universidade Federal do Tocantins, Avenida NS 15, 109 Norte - Plano Diretor Norte - Palmas - TO e fabianaop2@hotmail.com.

Industrialização de conserva de carne de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*)

Industrialization of canned meat of Caiman (*Caiman latirostris*)

Renato do Carmo Poubel*, Eliane Teixeira Márisco**, Sérgio Carmona de São Clemente **, Mônica Queiroz de Freitas**

* Fiscal Agropecuário, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA).
**Departamento de Tecnologia dos Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense.

Resumo
O objetivo deste estudo foi elaborar três formulações de carne de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em conserva: com óleo comestível, em salmoura com cebola e em salmoura temperada, proceder ao estudo de letalidade de processo térmico, teste de esterilidade comercial e determinar a composição centesimal. Após o abate, os cortes provenientes dos membros anteriores e posteriores foram separados para a elaboração das conservas. Após o processo de enlatamento e recravação, realizou-se a esterilização comercial e concomitantemente a determinação de letalidade de processo, para em seguida, proceder ao teste de esterilidade comercial para alimentos de baixa acidez. As conservas foram analisadas quanto ao valor de pH e quanto à composição centesimal. Ao final do processamento térmico os valores obtidos resultaram em um Fzero (F0) de 10,2 minutos (min.) para a conserva em óleo, 21 min. para a conserva em salmoura com cebola e 19 min. para a conserva em salmoura temperada. As análises demonstraram resultados que variaram da seguinte forma: pH de 6,08 a 6,15 (média 6,12); proteína de 20,7% a 21,9% (média 21,3%); lipídio de 3,2% a 7,6% (média 4,7%); umidade de 68,2% a 73,4% (média 71,5%) e cinzas de 1,7% a 2,1% (média 1,9%). Os resultados permitem concluir que é viável o aproveitamento de cortes menos nobres da carne de jacaré-de-papo-amarelo para a elaboração de conservas, agregando valor ao produto final, tendo como resultado produtos com características positivas do ponto de vista nutricional.

Palavras-chave: carne não convencional, apertização, composição centesimal.

Introdução

A criação em cativeiro do jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) e do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) tem despertado grande interesse econômico. Fatores como grandes extensões de áreas úmidas tropicais e cenário socioeconômico que favorece os produtos ambientalmente inteligentes, podem contribuir para colocar o Brasil em destaque na produção de crocodilianos. A criação de jacaré em cativeiro pode promover a conservação ambiental e redirecionar o uso de terras consideradas impróprias para a implantação de sistemas agrícolas tradicionais (AVEIRO, 2012). Acompanhando a tendência, observada nas demais espécies de animais de açougue, a carne de jacaré proveniente de partes menos nobres da carcaça vem apresentando dificuldade de comercialização. O aproveitamento de tais partes para a industrialização possibilita um aproveitamento racional de toda a carcaça. Dentre os industrializados, as conservas são produtos comercialmente estéreis, de fácil preparo, armazenamento e distribuição, o que facilita sua comercialização no mercado interno e externo.

Segundo dados da tabela do Estudo Nacional de Despesas Familiares (ENDEF, 1977), a carne de jacaré possui 22,8% de proteínas e 1,2% de lipídeos, mas não é citada a espécie analisada. No Brasil, Romanelli (1995) reporta teores de extrato etéreo de 2,25 a 5,32% em carne de jacaré do pantanal. Em estudos realizados por Romanelli, Caseri e Filho (2002) em carne de membros traseiro e dianteiro, tronco e cauda de jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*), indicaram percentuais protéicos variando entre 18,39 e 19,44 e lipídicos

entre 4,19 e 5,36. Comparando a composição centesimal de cortes da cauda e dorso de jacaré do pantanal oriundo de zoocriadouro e de habitat natural, Vicente Neto et al. (2006) concluíram que os animais criados em cativeiro apresentaram melhores características nutricionais, com menor quantidade de gordura (0,66%) e maior teor de proteína (23,93%), quando comparado com os animais do habitat natural de 2,98% e 21,88%, respectivamente. Rodrigues et al. (2007) obtiveram valores de percentual de gordura na cauda, lombo, dorso e membros de jacaré do pantanal, respectivamente, de 0,54%, 0,29%, 0,40% e 0,34%. Almeida et al. (2009), avaliando carne de jacaré-de-papo-amarelo constataram que patas e cauda possuem teores (g/100g) de proteína de 17,51 e 15,72, de gordura de 1,22 e 6,22 e de carboidrato de 2,74 e 0,52, respectivamente. Estudos demostram o grande potencial da carne de jacaré (Caiman latirostris) no mercado brasileiro, sob a forma de conservas Azevedo et al. (2009) e Carmo et al. (2009) demonstraram a qualidade nutricional e sensorial deste tipo de produto, como também a boa aceitação junto ao consumidor.
Em função do exposto, visando à introdução de novos produtos no mercado com maior valor agregado, o presente trabalho teve como objetivo elaborar três formulações de carne de jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em conserva: com óleo comestível, em salmoura com cebola e em salmoura temperada, e determinar a composição centesimal, o valor de pH, além de realizar o estudo de letalidade de processo térmico para estes produtos.

Material e Métodos

Abate e processamento industrial da carne de jacaré

A carne utilizada foi proveniente de animais criados no **Criadouro Conservacionista de lobo-guará e comercial de jacaré-do-papo-amarelo**, localizado em Barra Mansa, no Estado do Rio de Janeiro. OS animais foram abatidos no estabelecimento registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF), que abateu experimentalmente, jacaré-de-papo-amarelo durante o período de abril de 2005 a abril de 2008. Após o abate, os cortes dos membros anteriores e posteriores foram embalados em filme de policloreto de vinila (PVC) a vácuo, congelados a -35ºC e mantidos em câmara de estocagem à temperatura de -18ºC.

Pré-cozimento da carne

Cortes dos membros anteriores e posteriores congelados foram transportados, em caixas térmicas, para a unidade de processamento onde se procedeu ao descongelamento, realizado em câmara refrigerada, com temperatura controlada.
O pré-cozimento da carne ocorreu em forno de vapor úmido à temperatura de 110ºC e pressão de 0,5Kgf/cm², por 30 a 45 minutos, variando de acordo com o tamanho dos cortes. Após o resfriamento, foi realizada a toalete, com remoção de cartilagem e gordura visíveis, e posterior pesagem da matéria prima que foi utilizada no preparo das conservas.

Preparo das Conservas

Para o preparo das conservas foram utilizadas latas de aço cromado revestida com verniz epoxi-fenólico, com peso de 24g, com formato cilíndrico, dimensões de 8,5cm de diâmetro por 4cm de altura. Foram utilizados três molhos de cobertura: salmoura temperada, salmoura com cebola e óleo comestível e nas três formulações o peso do conteúdo sólido foi de 110g.
No preparo da conserva em salmoura temperada foi misturado para cada lata 100g de carne de jacaré previamente picada, 10 gramas de temperos frescos picados. Para o preparo da conserva em salmoura com cebola, foram misturados 10g de cebola picada e 100g da carne picada para cada lata. Para o preparo da conserva em óleo comestível foi utilizada 108g de carne picada, adicionado 2g de sal refinado (NaCl) por lata.

Para complementar o volume das latas e preenchê-las em sua totalidade, imediatamente antes da recravação, foi adicionado o líquido de cobertura previamente aquecido, a uma temperatura de 60ºC. Na formulação temperada e com cebola, foi adicionado cerca de 90 ml de salmoura e na conserva em óleo, 80 ml de óleo de soja comestível. A salmoura foi preparada com uma concentração de 1°Be (Baumé).
Em seguida as latas receberam as tampas, procedeu-se a operação de recravação e posteriormente foram encaminhadas para o processo de esterilização comercial.
O preparo e os processos de enlatamento e de esterilização comercial das conservas foram realizados na unidade de processamento do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) no município de Vassouras.

Esterilização comercial e determinação de letalidade de processo

A esterilização foi realizada em autoclave a vapor, fixa, tipo vertical, marca TECNIFOOD, com cesto e separadores com capacidade de 200 litros. O processo ocorreu à temperatura de 120ºC durante 30 minutos. Terminado o processamento térmico, teve início, na própria autoclave, o processo de resfriamento em contra pressão, com injeção de ar comprimido e água. O tempo de resfriamento foi de 15 minutos, atingindo temperatura inferior a 50°C, no produto.
Durante o processo de esterilização comercial foi realizada a determinação de letalidade de processo. Para tal, foram utilizados quatro termopares tipo agulha, marca ELLAB, de cobre constantan, providos de fios de extensão revestidos com silicone. Os termopares foram colocados no centro geométrico das embalagens, pelo fato de ser considerado o ponto de aquecimento mais lento dos produtos, chamado ponto frio. Foi utilizado um sensor para cada uma das três formulações da conserva, com identificação, além de outro termopar colocado no interior da autoclave, também na região mais fria do equipamento. O histórico de temperatura foi registrado por meio de um sistema de aquisição de dados ELLAB, acoplado a um computador. Ao final do processo de esterilização, utilizando o binômio tempo e temperatura registrados em planilhas, calcularam-se os valores de F0 das conservas.

Teste de esterilidade das conservas

O teste de esterilidade comercial para alimentos de baixa acidez (pH≥4,6) foi realizado de acordo com os procedimentos descritos na Instrução Normativa 62, do Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003). Este teste tem como objetivo verificar a eficácia do processo de esterilização aplicado a alimentos de baixa acidez comercialmente estéreis (enlatados).

Análises físico-químicas

As análises foram feitas em quadruplicata e, antes de seu início, as amostras em conservas foram abertas e foi removido o líquido de cobertura (em média 65 ml de cada lata). Cada uma das amostras foi retirada da lata, secando-se a superfície com papel de filtro para a remoção máxima do líquido de cobertura, e em seguida homogeneizada em misturador elétrico..
Para a análise de proteína, lipídeos, umidade, resíduo mineral fixo, de pH e de sódio em fotometria de chama seguiu-se a metodologia descrita no LANARA (BRASIL, 1981).

Resultados e Discussão

Cálculo de Fzero (F0)

Por convenção, na determinação de penetração térmica (cálculo de F0), utilizou-se a temperatura de referência de 121ºC e valor de Z de 10ºC para o estudo de letalidade de processo nas três conservas de carne de jacaré. Ao final do tempo programando foi obtida a curva de penetração de calor e verificado a letalidade acumulada (F0) para as diferentes formulações, a temperatura de 120ºC.

De acordo com os valores obtidos, o tempo necessário para a garantia da esterilidade comercial foi de 19 minutos para a conserva em salmoura temperada, de 10,2 minutos para a conserva em óleo de soja e de 21 minutos para a conserva em salmoura com cebola.

Teste de esterilidade comercial
Após a incubação das amostras à temperatura de 35-37ºC/10dias e à 55ºC/7dias, as latas foram examinadas visualmente. Não foi observado indícios de vazamento, devido à perfuração ou defeito de recravação, como também não ocorreu estufamento das latas. Dessa forma, os produtos foram considerados sem alteração e aptos para o consumo humano.

Análises físico-químicas.
O teor de proteínas encontrado no presente estudo foi de 20,7% na conserva em óleo, 21,3% na com cebola e 21,9% na temperada. Valores estes pouco acima do obtido por Azevedo et al. (2009) na carne de jacaré-de-papo-amarelo ou seja, de 19,81% e bastante superior nas três formulações de conserva, ou seja em óleo 14,54%, em cebola 9,88% e temperada 12,69%. O teor proteico encontrado está um pouco acima do relatado por Romanelli et al. (2002) em jacaré do pantanal que foi de 19,44% em membros, 18,39% em troncos e 18,52% na cauda e próximo do resultado da média dos cortes cauda e dorso, obtidos em jacaré do pantanal proveniente do zoocriadouro, 23,93% e 21,88% do jacarés do habitat natural, encontrado por Vicente Neto et al. (2006). O resultado está ainda acima do obtido por Almeida et al. (2009) em estudos realizados em membros posteriores de jacaré-de-papo-amarelo, que foi de 17,51%.
Dois aspectos podem provavelmente ter contribuído para a diferença de resultado entre o presente estudo e o de Azevedo et al. (2009). O primeiro está relacionado à metodologia de preparo das conservas. Enquanto no presente estudo foi utilizado como matéria prima apenas membros, Azevedo et al (2009) utilizaram uma mistura de carnes constituídos de doze membros, dois dorsos, duas costelas e uma cauda.
O teor de lipídeos obtido na conserva em óleo foi de 7,6%, menor do que o encontrado por Azevedo et al. (2009) de 12,8, também em conserva de carne de jacaré-de-papo-amarelo. Por outro lado, os teores de lipídeos nas conservas em salmoura com cebola e em salmoura temperada foram de 3,3% e 3,2%, respectivamente. Estes foram superiores aos relatados por Azevedo et. al.(2009), entre 2,4% e 1,4%. Tal fato pode ser explicado pelo fato de ter sido empregado no presente experimento somente membros. O trabalho de Rodrigues et al.(2007) demonstrou diferenças no percentual de gordura de diferentes cortes de jacaré-do-pantanal, a cauda contendo 0,54%, o lombo 0,29%, o dorso 0,40% e os membros 0,34%.
Comparando o teor de lipídeos obtidos nas conservas em salmoura, com cebola e temperada, em relação ao citado por Romanelli; Caseri; Filho (2002) em carne de jacaré do Pantanal *in natura*, de 4,2%, os valores deste experimento foram inferiores, se aproximando de 3,3%. Tal resultado se aproxima dos estudos de Crawford et al.(1976) e Sinclair et al.(1982), que apresentaram baixos teores de lipídeos totais, se comparados aos produzidos com carne de outros animais domésticos.
A utilização da salmoura e dos ingredientes que possuem altos níveis de umidade, tais como os temperos *in natura*, contribuíram para que as conservas ficassem com teores de umidade mais elevados que o da conserva em óleo. Os teores de umidades nestas conservas foram de 68,2%, 73,4% e 73%, em conservas em óleo, cebola e temperada, respectivamente. Valores menores que os encontrados por Azevedo et al (2009), em conserva de jacaré, que foram: 73,9 em conserva em óleo, 76,2 em salmoura com cebola e 77,9 em conserva temperada.
Considerando-se que foi adicionado dois gramas de sal na conserva em óleo, e salmoura a 1ºBe nas demais conservas, e que uma lata possui conteúdo total de 180g, a quantidade de sódio obtida encontra-se dentro do esperado, já que durante o preparo da amostra para obtenção do resíduo mineral fixo foi removido o excesso do líquido de cobertura, para simular o preparo doméstico do produto. O teor de sódio (mg/100g) foi de 912, 196 e 187, na conserva em óleo, em salmoura e cebola e em salmoura temperada, respectivamente.

Com relação aos teores de cinzas, o teor mais elevado, dentre as conservas preparadas neste trabalho, foi encontrado na conserva em óleo (2,1%), e de 1,8% na com cebola e 1,7% na temperada. Mas em todos os casos, os teores de cinzas foram superiores aos relatados por Azevedo et al. (2009), que foi de 1,76 na conserva em óleo, 0,99 na conserva em salmoura com cebola e 1,27 na conserva em salmoura temperada.
No presente estudo, os valores de pH encontrados foram de 6,15 na conserva em óleo, 6,13 na conserva em salmoura com cebola e 6,08 na conserva com salmoura temperada. Os resultados demonstram teores bem mais elevados que os obtidos por Azevedo et al., 2009, que foram de 5,35 para a conserva em óleo, 4,88 para a conserva com cebola e de 4,82 para a conserva temperada. Tais diferenças provavelmente decorrem de variações nas concentrações dos temperos empregados. Apesar da diferença entre os trabalhos, foi mantida a relação de decréscimo entre as três formulações, considera-se, ainda, que o valor médio de pH da carne *in natura* obtido por Azevedo et al. (2009) foi de 5,91.

Conclusão
A utilização de carne de jacaré-de-papo-amarelo para a produção de conserva é viável, permitindo um melhor aproveitamento da carne e ainda agregando valor ao produto final. Estas conservas apresentaram boa qualidade nutritiva, com teores de proteínas da ordem de 20%.

Referências Bibliográficas
ALMEIDA. W. M.; CARMO, R. P.; CHICRALA, R.; FERNANDES, M. L.; MESQUITA, E. F. M.; MOURA, P. S.; COLLARD, G. Abate Experimental de jacarés-de-papo-amarelo (Caiman latirostris) em Entreposto de Pescado no Estado do Rio de Janeiro, Brasil: Avaliação da Composição Centesimal. 2009. **Revista Higiene Alimentar** v.23, n. 170/171, p.118-122.
AVEIRO, A.V.D. **Dossiê Técnico: Criação de Jacaré em cativeiro**. Instituto de Tecnologia do Paraná, 2012. Acesso em http.www.respostatecnica.org.br em 11/12/2014.
AZEVEDO, I. C.; do CARMO, R.P.; TORRES, A.G.; MÁRSICO, E.T.; FREITAS, M.Q. Teste de aceitação e composição centesimal da carne de jacaré-do-papo-amarelo (Caiman latirostris) em conserva. **Ciênc. Rural** [online], v.39, n.2, p. 534-539, 2009.ISSN 0103-8478. doi: 10.1590/S0103-84782009000200034.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62. de 26 de agosto de 2003. Oficializa os **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União. Brasília, p. 14. 18 set. 2003. Seção 1.
BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes**. II. Métodos Físicos Químicos. Brasília, 1981, 123p.
CROWFORD,M. A.;CASPERD,M. N.; SINCLAIR, A. J. The long chain metabolites of linolenic acids and liver and brain in herbivores and carnivores. **Comparative Biochemistry and Physiology** – Biochemistry & Molecular Biology, Oxford, v. 54, n. 3, p. 395-401, 1976.
ENDEF (Estudo Nacional de Despesas Familiares). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Tabela de Composição de Alimentos**. 1977. 220p.
VICENTE NETO, J.; BRESSAN,M.C.; RODRIGUES, E.C.; KLOSTER, M.A. Composição centesimal e colesterol da carne de jacaré-do-Pantanal (Caimam yacare Daudin 1802) oriundo de zoocriadouro e de habitat natural. **Ciênc. Agrotec.**. Lavras: v. 30 n. 4. p. 701-706, 2006.
RODRIGUES, E.C.; BRESSAN, M.C.;VICENTE NETO,J.;VIEIRA, J.O.; FARIA,P.B.; FERRÃO,S.P.B.; ANDRADE, P.L. Qualidade e composição química de cortes comerciais de carne de jacaré-do-pantanal. **Cienc. Agrotec.**;Lavras, v.31, n.2, p.448-455, 2007.
ROMANELLI, P.F., Propriedades Tecnológicas da Carne do Jacaré do Pantanal (Caiman crocodilus yacare). 1995. 140 f. **Tese** (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1995.

ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. Processamento da carne do jacaré do Pantanal (Caiman crocodylus yacare). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.22, n.1, p.70-75, 2002.
SINCLAIR, A. J.; SLATTERY, W. J.; O'DEA, K. the analysis of polyunsaturated fatty acids in meat by capillary gas-liquid chromatography. **Journal Science Food Agriculture**, London, v. 33, n. 8, p. 771-776,Aug. 1982.

Autor(a) a ser contatado: Renato do Carmo Poubel, MAPA, (endereço) e (e-mail).

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE NANOCRISTAIS DE AMIDO DE ARARUTA NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES A BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA

INFLUENCE OF ARROWROOT NANOCRYSTALS ADDITION IN MECHANICAL PROPERTIES OF FILMS THE CASSAVA STARCH BASE

Élia Karina de Carvalho Costa[1], Lorena Silva Souza[1], Rogério de Jesus Silva[1], Jânia Betânia Alves da Silva[2], Janice Izabel Druzian[3]

Resumo
O amido se destaca como material de maior potencial na elaboração de filmes biodegradáveis. Porém, filmes deste polissacarídeo apresentam baixa resistência mecânica. Materiais de reforço tem sido excelentes candidatos para a melhoria das propriedades e aplicações de filmes flexíveis. O objetivo desse trabalho é desenvolver e caracterizar filmes biodrgradáveis de fécula de mandioca, reforçados com nanoamido de araruta para aplicação como embalagens biodegradáveis. Os Nanorreforços foram obtidos por meio de hidrólise ácida. Os filmes foram desenvolvidos pela técnica de "*casting*" e posteriormente caracterizados quanto ás suas propriedades mecânicas: Espessura, módulo de Young (E), deformação na ruptura e tensão máxima. Os resultados mostraram que as maiores concentrações de nanocristais de amido foram as que tiveram maior influência nas propriedades mecânica dos filmes.

Palavras-chave: Nanorreforço, biodegradabilidade, embalagens.

Introdução

Tradicionalmente, os materiais de embalagens têm sido utilizados de modo que não interaja com o alimento e atue como uma barreira inerte com o objetivo de proteger o produto embalado (MACHADO et al., 2011) e aumentar sua vida de prateleira. No entanto, apesar das suas inúmeras vantagens, as embalagens convencionais são responsáveis por causar sérios danos ao meio ambiente.
Atualmente, de forma global há uma tendência a se utilizar materiais ambientalmente favoráveis. Dentro deste contexto, diversas pesquisas têm sido direcionadas para a produção de produtos ecológicos. Assim, a aplicação de polímeros biodegradáveis para a produção de embalagens para diversos fins, inclusive alimentícios, surge como alternativa viável.
Apesar da enorme vantagem em termos ambientais dos filmes biodegradáveis, estes apresentam a desvantagem de possuírem propriedades mecânicas usualmente menores,

além da baixa barreira à umidade, quando comparados aos polímeros sintéticos (SOUZA et al., 2012). Desta maneira, muitos grupos de pesquisa vêm se dedicando ao estudo da modificação, compatibilização, reforço mecânico, modificação e processamento destas biomoléculas para viabilizar o desenvolvimento de novos produtos (FECHINE 2010, BRITO et al., 2011).

O uso de filmes biodegradáveis como embalagens apresenta capacidade de prolongar a vida de prateleira e melhorar a qualidade de alguns sistemas de embalagens servindo como barreira de transferência de massa para umidade, oxigênio, dióxido de carbono, lipídio, gosto e aroma, entre os componentes dos alimentos, embalagem e atmosfera ambiente (JONGJAREONRAK et al., 2006, AL-HASSAN et al., 2012).

Diversos estudos (LU et al., 2005; CAO et al., 2008; WANG et al., 2010; MACHADO et al., 2010) relatam o desenvolvimento e eficácia de filmes incorporados com nanocelulose ou nanocristais de celulose. Estas pequenas partículas são incorporadas nos filmes, com a função de oferecer reforço à matriz polimérica, melhorar as propriedades mecânicas, de barreira, térmicas, ópticas e dielétricas além de manter os nanobiocompósitos totalmente biodegradáveis.

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do nanoamido de araruta como reforço mecânico, quando incorporados à matriz polimérica de fécula de mandioca através das análises mecânicas, como ensaios de tração, enlongação, módulo e espessura.

Material e Métodos

Os filmes foram preparados utilizando do método '*casting'*, que consistiu do preparo de uma solução filmogênica, onde inicialmente em três formulações, dissolveu-se em água destilada, o amido de mandioca (4%, g/100g), açúcar invertido e sacarose utilizados como plastificantes (1,4% e 0,7% g/100g, respectivamente), em seguida, adicionada a suspensão de *nanocristais de araruta* (0,1 a 5%, g/100g), outras três formulações foram feitas com a mesma quantidade de amido de mandioca e nanocristais, mudando apenas o plastificante, onde foi adicionado 2,1% de glicerol. Também foram feitas três formulações controle com amido de mandioca e amido de araruta com glicerol e uma formulação controle com amido de mandioca, açúcar invertido e sacarose, sem a adição de nanoamido. Posteriormente as soluções foram aquecidas até a temperatura de geleificação do amido em aproximadamente 70°C, sob agitação constante. 40g da solução filmogênica foi pesada em Placas de poliestireno e desidratada em estufa com circulação de ar (35°± 2°C) por 16 a 20 horas. Os filmes obtidos foram acondicionados (60%UR, 23°C) em dessecadores contendo solução saturada de cloreto de sódio, por 10 dias, antes de serem caracterizados, conforme adaptação da metodologia proposta por VEIGA-SANTOS & SCAMPARINI (2004). Os filmes foram caracterizados quanto às propriedades mecânicas através das análises de espessura, módulo de Young (E), deformação na ruptura e tensão máxima. A espessura dos filmes pré-acondicionados (60%UR, 23°C) foi avaliada através da espessura média, de seis medições aleatórias, por meio de um micrômetro digital Mitutoyo de ponta plana (com resolução de 1µm), em triplicata. As análises mecânicas de tração foram realizadas em uma máquina universal de ensaios da marca EMIC, modelo DL2000/700, com carga máxima de 20KN, seguindo a norma ASTM D-882-00 (2001), com velocidade de 12,5 mm min^{-1} e temperatura de 25°C. Foram realizados ensaios de tração em 6 corpos de prova para cada amostra. Os corpos de prova possuíam dimensões de 50 mm de comprimento e 25 mm de largura. Os dados gerados foram tratados pela ANOVA seguido pelo teste de Tuckey para identificar se as alterações nos parâmetros avaliados foram significativas ao nível de 95% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados das propriedades mecânicas dos filmes estão representados na **Tabela 1**, onde pode ser verificada a influência dos nanocristais de amido sobre o comportamento

mecânico. O módulo de elasticidade (E), a tensão máxima (MPa) e a deformação na ruptura são mostrados para todas as formulações estudadas.

Os valores de espessura variaram de 0,1020 mm à 0,1300 mm não havendo diferenças significativas entre as amostras ($p>0,05$). Esses resultados foram similares ao de Grisi (2008) ao estudar biofilmes formulados com a mesma matriz (fécula de mandioca, plastificados com sacarose e açúcar invertido), porém com a adição de diferentes concentrações de extrato de dendê e de azeite de dendê.

A incorporação de nanocristais de araruta não aumentou de forma significativa a tensão máxima (MPa) dos filmes, no entanto vale ressaltar que nas formulações FNACAM F5 e FNACAM F6 não houve diferença significativa ($p>0,05$), e os valores encontrados foram inferiores a formulação controle de amido de mandioca, açúcar invertido e sacarose. Esses resultados diferem dos resultados encontrados por Silva et al., (2012) ao estudar filmes elaborados por amido de mandioca, açúcar invertido e sacarose e nanowhiskers de celulose, onde foi constatado que a incorporação dos nanowhiskers de celulose aumentou a tensão máxima dos filmes contendo de 0,1 a 0,3% de nanowhiskers.

Estudo realizado por Machado (2011) mostrou que a presença de nanocelulose de coco em filmes biodegradáveis de fécula de mandioca foram eficazes para aumentar a tensão máxima em até 1,619% quando comparada com a amostra controle (filme de fécula sem nanocelulose).

Tabela 1 – Valores da espessura, módulo de Young (E), deformação na ruptura e tensão dos filmes de amido e nanoamido.

Filme	Espessura (mm)	Tensão máxima (MPa)	Deformação ruptura (mm)	E (MPa)
Filme controle amido de mandioca 2,1% de glicerol	0,1250	0.90037^{ef}	15.06000^{g}	5.29133^{g}
Filme controle amido de araruta 2,1% de glicerol	0,1292	0.83363^{f}	8.43300^{h}	7.38800^{f}
Filme controle amido de mandioca, açúcar invertido e sacarose	0,1020	6.99633^{a}	36.23333^{c}	152.23330^{a}
FNCAM F1	0,1176	1.00233^{e}	20.06667^{e}	5.06667^{g}
FNCAM F2	0,1284	0.91743^{ef}	17.95000^{f}	5.58167^{g}
FNCAM F3	0,1300	1.20567^{d}	15.01667^{g}	9.25333^{e}
FNCAM F4	0,1067	4.21333^{c}	37.54667^{b}	67.92667^{d}
FNCAM F5	0,1054	6.51267^{b}	42.62333^{a}	104.00000^{c}
FNCAM F6	0,1244	6.53200^{b}	27.84667^{d}	148.53330^{b}

Valores que apresentam a mesma letra, numa mesma coluna, não apresentam diferenças significativas ($p>0,05$) pelo teste de Tuckey a 95% de confiança.

FNCAM F1: 4% amido de mandioca + 2,1% glicerol + 0,5% nanocristais de amido de araruta.

FNCAM F2: 4% amido de mandioca + 2,1% glicerol + 1,0% nanocristais de amido de araruta.

FNC AM F3: 4% amido de mandioca + 2,1% glicerol + 5,0% nanocristais de amido de araruta.

FNCAM F4: 4% amido de mandioca + 0,7% sacarose + 1,4% açúcar invertido + 0,5% nanocristais de amido de araruta.

FNCAM F5: 4% amido de mandioca + 0,7% sacarose + 1,4% açúcar invertido + 1,0% nanocristais de amido de araruta.
FNCAM F6: 4% amido de mandioca + 0,7% sacarose + 1,4% açúcar invertido + 5,0% nanocristais de amido de araruta.

Observou-se que a rede de percolação formada entre os nanocristais de amido de araruta não foram suficientes para aumentar de forma significativa a resistência mecânica dos filmes, porém, aumentou o módulo de elasticidade (E), estes resultados corroboram com Silva et al., (2012), onde percebeu-se que a adição de plastificantes como o glicerol auxiliou nas propriedades mecânicas dos filmes. Segundo Veiga-Santos et al. (2005), A utilização dos plastificantes, sacarose, açúcar invertido e glicerol possibilitam uma maior porcentagem de alongamento aos filmes, aumentando a viabilidade do material.
Machado (2011) verificou que o módulo de elasticidade aumentou com a adição de nanocelulose de coco em filmes, porém houve uma redução na deformação na ruptura nas formulações. Neste estudo, também houve uma diminuição na deformação na ruptura. Isso pode ser explicado, devido ao aumento da rigidez dos filmes, principalmente quando um componente rígido como os nanocristais é adicionado à outro material mais flexível, como por exemplo, o amido. Além disso, há uma grande percolação mecânica dos nanocristais e a formação de uma rede contínua através de ligações de hidrogênio, ou por meio de uma boa dispersão dos nanocristais na matriz, o que indica uma boa interação entre os componentes do filme. De acordo com Azeredo et al., (2009), essa redução no alongamento está sendo justificada por alguns autores como uma forte interação entre o amido e os materiais de nanorreforço.
Lu et al. (2006) investigaram as propriedades mecânicas de bionanocompósitos de amido de milho e *nanowhiskers* obtidos a partir da fibras de rami, usando glicerol como plastificante. Os resultados indicaram aumento de até 250% na tensão máxima e 860% no módulo de elasticidade quando comparado ao filme de amido puro. Tal fato foi justificado pelas fortes interações existentes entre as partículas de amilopectina presentes na matriz e os *nanowhiskers* de celulose.

Conclusão

Conclui-se que a adição de poucas concentrações de amido de araruta não influenciou de forma tão significativa nas propriedades mecânicas dos filmes a base de amido, no entanto, é necessário pesquisas que busquem estudar maiores concentrações de nanocristais de amido em filmes tanto para verificar a influência nas propriedades mecânicas, como para utilizá-los como agentes de reforço em embalagens biodegradáveis, já que ainda não existem pesquisas relacionadas à elaboração de filmes incorporados com nanocristais de amido.

Referências Bibliográficas

AL-HASSAN, A.A.; NORZIAH, M.H. Starch e gelatin edible films: Water vapor permeability and mechanical properties as affected by plasticizers. **Food Hydrocolloids,** v. 26, p.108 117, 2012.

ASTM. **American Society for Testing and Materials**. Standard Test Method for tensile properties of thin plastic sheeting ASTM D882-00, 1, 2001.

AZEREDO, H. M. C.; FARIA, J. A. F.; AZEREDO, A. M. C. Embalagens ativas para alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 20, n. 3, p. 337-341, 2000.

BRITO, G.F.; AGRAWAL, P.; ARAÚJO, E.M.; Mélo, T.J.A. Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.6.2, p. 127-139, 2011.

CAO, X.; CHEN, Y.; CHANG, P. R.; STUMBORG, M.; HUNEAULT, M. A. Green Composites Reinforced with Hemp Nanocrystals in Plasticized Starch. Journal of Applied Polymer Science, n. 109, p. 3804-3810, 2008.

FECHINE, G.J.M. A Era dos Polímeros Biodegradáveis. **Plástico Moderno**, n°423, 2010.

GRISI, C. V. B.; SILVA, L. T.; CABRAL-ALBUQUERQUE, E. C.; DRUZIAN, J. I. Evaluation of the viability of incorporating natural antioxidants in bio-based packagings. Nova Science Publishers - **Food Chemistry Research Developments**, v. 1, p. 1-11, 2008.

JONGJAREONRAK, A.; BENJAKUL, S.; VISESSANGUAN, W.; TANAKA, M. Effects of plasticizers on the properties of edible films from skin gelatin of big eye snapper and brown stripe red snapper. **European Food Research Technology**,v.222, p.229-235, 2006
.
LU, Y.; WENG, L.; CAO, X. Biocomposites of Plasticized Starch Reinforced with Cellulose Crystallites from Cottonseed Linter. **Macromolecular Bioscience**, v. 5, p. 1101-1107, 2005.

LU, Y.; WENG, L.; CAO, X. Morphological, thermal and mechanical properties of ramie crystallites-reinforced plasticized starch biocomposites. **Carbohydrate Polymers**. v. 63, p.198-204, 2006.
.
MACHADO, B. A. S.; CRUZ, L. S.; TAVARES, A. C.; SILVA, T. N.; SILVA, J. B.; DRUZIAN, J. I. **Desenvolvimento e caracterização de filmes biodegradáveis a base de amido de mandioca e reforçados pela incorporação de *nanowhiskers* de celulose de coco**. Anais do 11º Congresso Brasileiro de Polímeros, Campos do Jordão, SP, Brasil, 2011.

MACHADO, B. A. S. Desenvolvimento e caracterização de filmes flexíveis de amido de mandioca com nanocelulose de coco. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SILVA, J.B.A.; PEREIRA, F.V.; DRUZIAN, J.I.; Cassava Starch-Based Films Plasticized with Sucrose and Inverted Sugar and Reinforced with Cellulose Nanocrystals. Journal **of Food Science** , vol. 77, Nr. 6, 2012.

SOUZA C.O.; SILVA, L.T.; DRUZIAN, J.I. Estudo comparativo da caracterização de filmes biodegradáveis de amido de mandioca contendo polpas de manga e de acerola. **Química Nova**, v.35, n°2, p. 262-267, 2012.

VEIGA-SANTOS, P.; OLIVEIRA, L. M.; CEREDA, M. P.; ALVES, A. J.; SCAMPARINI, A. R. P. Mechanical properties, hydrophilicity and water activity of starch-gum films: Effect of additives and deacetylated xanthan gum. **Food Hydrocolloids**, v. 19, p. 341-349, 2005.

VEIGA-SANTOS, P.; SCAMPARINI, A. R. P. **Indicador irreversível de temperatura utilizando carboidratos**. Patente protocolizada no INPI, PI0403610-7 A2, 2004.

WANG, Y.; TIAN, H.; ZANG, L. Role of starch nanocrystals and cellulose whiskers in synergistic reinforcement of waterborne polyurethane. **Carbohydrate Polymers**, Vol. 80,p. 665–671, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Élia Karina de Carvalho Costa, Mestrada em Ciência de Alimentos na UFBA, Endereço: Avenida Euclydes da Cunha, 410 – Bairro Graça. E-mail: Elia_thekitty@hotmail.com.

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DO CO_2 SUPERCRÍTICO NO RENDIMENTO DE ÓLEO PROVENIENTE DE FRUTOS DE PALMEIRAS DA REGIÃO NORTE

INFLUENCE OF DENSITY SUPERCRITICAL CO2 IN INCOME FROM OIL PALM FRUIT OF THE NORTH

Renan Araújo Siqueira Tupinambá, Jaqueline de Fátima Cabral Moraes, Eric Cesar Mano Mesquita, Luiz Ferreira de França, Nadia Cristina Fernandes Corrêa.

Docentes e discentes do curso de Engenharia de Alimentos e do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Resumo: O dendezeiro (*Elaeis guineensis*) é uma espécie oleaginosa de grande potencial para extração de óleo, cujos frutos podem-se extrair dois tipos de óleo: o óleo da palma e o óleo da palmiste. A cultura do dendê na Amazônia apresenta perspectivas promissoras quando avaliada a atividade econômica. Essas perspectivas são ampliadas devido ao alto volume de produção de subprodutos com compostos bioativos de alto valor agregado, como os carotenoides.O método de extração que vem ganhando destaque é a extração por fluído supercrítico que apresenta uma facilidade na manipulação e interferência mínima nas características nutricionais do óleo de extraído. A densidade neste trabalho é um fator determinante para qualidade do óleo extraído, pois influi diretamente no poder de sovatação do fluido sobre a amostra.

Palavras Chave: Extração supercrítica, densidade, torta de dendê.

1 INTRODUÇÃO

O Pará é responsável por mais de 90% do óleo de Palma produzido no Brasil. Segundo dados da Secretaria Estadual de Agricultura, cerca de 50% do PIB agropecuário do Pará esta concentrada na região de Acará e Mojú, grande pólos produtores da oleaginosa no sul do estado (MONTEIRO, 2007).

A cor do óleo de palma varia do amarelo até o laranja-avermelhado, e é atribuída à quantidade de carotenoides do fruto, além do nível de oxidação provocado pelas lipoxigenases em frutos escurecidos estocados por longo período antes de serem processados e a oxidação catalisada pelo ferro durante o processamento (EDEM, 2002; BAHARIN et al., 2001).

Os carotenoides são notáveis por possuírem ampla distribuição na natureza, possuindo estruturas químicas diversas e funções variadas. Embora sejam micronutrientes presentes em níveis muito baixos (mg/g).São também substâncias bioativas, com efeitos benéficos à saúde e alguns deles apresentam atividade pró-vitamínica “A” (RODRIGUEZ-AMAYA, KIMURA & AMAYA-FARFAN, 2008). No óleo de palma bruto o teor total de carotenos encontra-se entre 500-2000 µg/g, variando de acordo com o grau de maturação e genótipo do fruto do qual é extraído (CODEX, 2003).

Na obtenção de óleos, além do enfoque dado as matrizes vegetais, a escolha do método de extração é fundamental para a preservação de suas características. Dentre os novos métodos de extração existentes o que utiliza fluido supercrítico têm se tornado foco de estudos já que este possui várias vantagens em relação aos demais métodos, pelas

condições brandas de operação, ausência de resíduos após a extração, dentre outros (SANTOS, 2012). O uso do dióxido de carbono como fluído supercrítico é uma alternativa interessante devido às várias vantagens que apresenta no processo de separação de compostos (GAÑAN; BRIGNOLE, 2011).

O estudo de processos de desenvolvimento, produção e uso de compostos naturais com características bioativas são de grande importância devido às variadas aplicações nas indústrias de alimentos, farmacêutica e de cosméticos. Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho é investigar a melhor condição para a obtenção de concentrado de carotenos oriundos da torta residual da prensagem do dendê com enfoque na utilização de fluido supercrítico pressurizado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A torta de dendê foi cedida em Maio de 2014 pela empresa Biopalma, localizada no município de Mojú-PA e transportada diretamente para o Laboratório de Operações de separação (LAOS), na Universidade Federal do Pará.Análises foram realizadas no óleo obtido desse material. Contudo, antes de submeter ao processo de extração a torta de dendê foi triturada em um liquidificador convencional por 2 minutos, para redução de tamanho da amostra e consequentemente terem um aumento da superfície de contato. Em seguida, a torta triturada foi seca em estufa de circulação de ar 55°C por 24 horas a fim de se remover a umidade da amostra.

A análise de quantificação de carotenos foi realizada de acordo com Yoshioka (2001) através de análise espectrofotométrica a um comprimento de onda de 450 nm diluindo 0,04g de óleo em solução de hexano/acetona (7:3).A determinação do Índice de Acidez no óleo foi realizada segundo a norma da A.O.C.S (Cd3d-63).

Os ensaios de extração tiveram como base Costa (2013), feitos a temperaturas de 40, 50 e 60 °C, a pressões de 300, 250 e 200 bar, para que alcançassem as densidades de 900, 820 e 700 kg/m³, respectivamente, de acordo o diagrama de fases do CO_2.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Rendimento de óleo

Empregando a utilização de fluido supercrítico para a extração de óleo pôde-se obter os seguintes rendimentos de óleo da torta conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Rendimento de óleo sob diferentes densidades

Densidade do fluido (CO_2)	Rendimento (%)
700 kg/m³	8,64±0,22
820 kg/m³	9,68±1,41
900 kg/m³	9,31±0,37

Os experimentos foram conduzidos utilizando um leito fixo contendo a massa de amostra e o controle de pressão, temperatura e vazão foram inspecionados durante todo o processo, garantindo a mínima variação das condições de extração. A Figura 1 demonstra a cinética de extração com dióxido de carbono pressurizado.

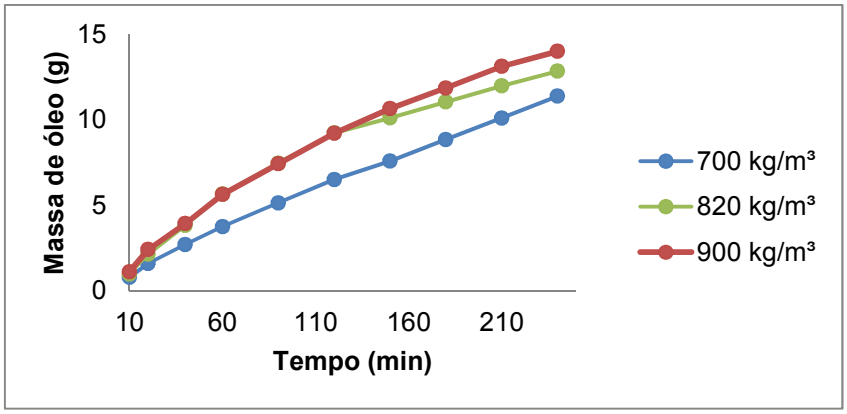


Figura 1. Cinéticas de extração de óleo a densidades de 700, 820 e 900 kg/m³

Pelo fato da torta utilizada para extração apresentar um alto grau de degradação de carotenos devido à mesma sofrer uma etapa de esterilização antes do processo de extração de óleo, houve o comprometimento de grande parte dos compostos qualitativos da matriz, no entanto, observou-se que a densidade do fluido aplicado no momento da extração é um fator que implica diretamente na qualidade do óleo bruto obtido.

O rendimento de óleo com fluido supercrítico à densidade de 700 kg/m³ foi de 8,64±0,22%, entretanto, a matriz vegetal não apresentou esgotamento, ou seja, caso o processo extrativo continuasse por um intervalo de tempo maior, consequentemente este rendimento aumentaria. O rendimento à densidade de 820 kg/m³ apresentado da torta de dendê foi de 9,68±1,41%, maior que o experimento anterior. Neste ensaio o ponto inicial de extração é maior e nas primeiras 2 horas de extração obtendo-se uma maior quantidade de óleo extraído, no entanto, de forma menos linear. O Rendimento com fluido supercrítico a densidade de 900 kg/m³ ao ser analisado do ponto de vista comparativocom as demaisextrações,avaliou-se o rendimento de óleo de cada ponto coletado, como exposto na Figura 2.

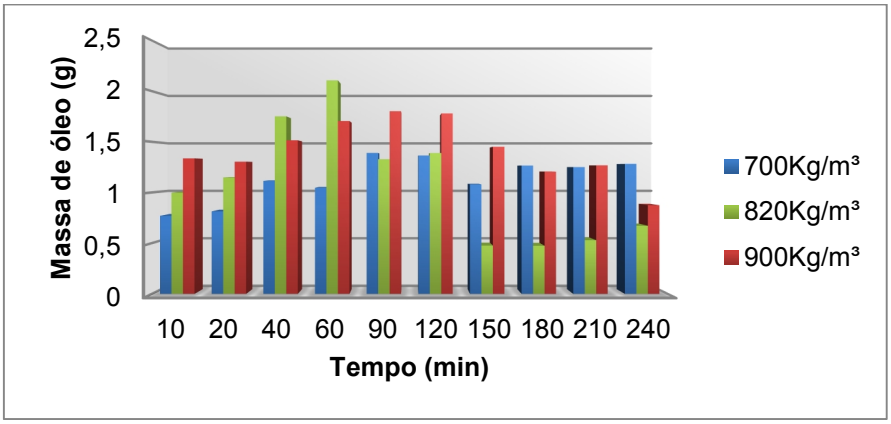


Figura 2. Comparativo de rendimento de óleo em cada ponto de coleta

Um dos fatores determinantes para um maior rendimento de óleo é a densisade do fluido aplicado durante a extração de lipídeos. Notou-se que os resultados de rendimento de óleo a densidade de 820 e 900 kg/m³ foram semelhantes, no entanto, os resultados a densidade de 820 kg/m³ foram mais satisfatórios, pois, há uma gasto menor de energia e de CO_2. Sendo assim, obtiveram-se melhores resultados no segundo ensaio, levando em consideração a qualidade do óleo obtido assim como uma maior viabilidade econômica do processo.

4 CONCLUSÃO

A densidade do fluido no processo de extração supercrítica é um fator determinante na quantidade de óleo extraído, pois, influi diretamente no poder de solvatação do CO_2 sob

a matriz vegetal. Observou-se a densidade de 820 kg/m³ apresentou melhores resultados em relação às demais, pois, apresenta maiores massas de óleo extraído em relação à densidade de 700kg/m³ e resultados semelhantes à densidade de 900kg/m³, todavia, com um menor gasto de energia e dióxido de carbono utilizado no processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16. Ed., Virginia, 1997.

AOCS – Association Oil Chemists Society.Official Methods and recommended practices of the AOCS. Champaign: A.O.C.S., 1998.

BAHARIN, B.S.; LATIP, R.A.; CHE MAN Y. B.; RAHMAN, A.: The effect of Carotene Extraction System on Crude Palm Oil Quality, Carotene Composition, and Carotene Stability During Storage. **Journal of the American oil Chemists Society.** v.78, n.8, 2001.

CODEX ALIMENTARIUS (FAO/WHO). **Codex standard for named vegetable oils, 89.** CODEX STAN 210 (Amended 2003 – 2005). 2003.

COSTA, J. F. A.; **Avaliação da influência da matriz sólida sobre a extração supercrítica de óleos vegetais**. Dissertação de mestrado em Engenharia química – UFPA, 2013.

EDEM, D.O. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological and toxicological aspects: A review. **Plant foods for human nutrition.** Dordrecht, v. 57, p.319-341, 2002.

GAÑAN, N.; BRIGNOLE E. A. Fractionation of essential oils with biocidal activity using supercritical CO_2 – Experiments and modeling. **Journal of supercritical fluids**. v.58, p.58–67, 2011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes brasileiras de carotenóides – Tabela brasileira de composição de carotenóides em alimentos**, Ministério do Meio Ambiente, 2008.

SANTOS, D. N.**Terpenos na composição volátil dos extratos supercríticos da semente da pitanga (*Eugenia uniflora* L.)**. Dissertação de mestrado em Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Pirassununga, 2012.

YOSHIOKA, C. M. N. **Estudo da influência das variáveis do processo de adsorção de β-caroteno e tocoferol do óleo de palma com alumina ativada termicamente**. Centro Tecnológico – Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal do Pará. Belém, 2001.

Autor(a) a ser contactado: **Renan Araújo Siqueira Tupinambá, Universidade Federal do Pará, Travessa de Breves Nº 302 – eng.tupinamba@gmail.com**

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DO TEMPO DE OXIGENAÇÃO NA COR DA CARNE BOVINA *IN NATURA*

EFFECTS OF TEMPERATURE AND OXYGENATION TIME ON THE COLOR OF FRESH BEEF

Lethícia Olimpio Bueno, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos da temperatura e do tempo de oxigenação nas proporções das formas químicas da mioglobina e nos índices instrumentais de cor de carnes bovinas. Bifes de contra filé (*M. Longissimus dorsi*) com 2,0 cm de espessura foram expostos ao ar atmosférico por 120 minutos em três tratamentos: exposição à temperatura ambiente (AMB); exposição refrigerada a 4ºC (REF); embalados com filme de polivinil cloreto e expostos sob refrigeração a 4ºC (PVC). Não houve interação ($P<0,05$) entre os tratamentos e o tempo de oxigenação para a proporção de pigmentos ou para os índices de cor. A oxigenação refrigerada (REF e PVC) implicou em maiores proporções de oximioglobina, mas não afetou os índices de cor. O tempo necessário para a completa oxigenação e estabilização das leituras instrumentais de cor ficou entre 15 a 30 minutos. Concluiu-se que a exposição da carne ao ar atmosférico por 30 minutos à temperatura ambiente é suficiente para a correta avaliação da cor.

Palavras-chave: *blooming*, pigmento heme, cor instrumental.

1. INTRODUÇÃO

A cor da carne é uma das preocupações mais importantes na indústria, porque é sempre o primeiro critério pelo qual os consumidores julgam a sua qualidade e frescor (Mancini e Hunt, 2005), tendo maior influência na decisão da compra do que qualquer outro fator de qualidade (Ramos e Gomide, 2007).

No Brasil, a carne bovina é amplamente comercializadas a vácuo, sendo removida da embalagem original e re-embalada em bandejas plásticas envoltas em filmes de alta permeabilidade ao oxigênio (como o policloreto de vinila; PVC) para a exposição nos balcões de atendimento. Quando a embalagem a vácuo é aberta, a cor vermelha púrpura da carne é gradativamente alterada para a cor vermelha brilhante desejada pelo consumidor. Esta mudança de cor é dependente da proporção das formas químicas da mioglobina presente na superfície da carne (Ramos e Gomide, 2007). A cor vermelha púrpura da carne a vácuo é devida à forma química de deoximioglobina (Mb^{+}) que, na presença de altas concentrações de oxigênio, é convertida à oximioglobina (O_2Mb), de cor vermelho brilhante (Gomide et al., 2013). Esta oxigenação do pigmento de mioglobina é conhecida como *blooming* e é extremamente importante para comercialização da carne no varejo.

A oxigenação da carne também é importante na avaliação da cor durante a condução de trabalhos científicos. Para uma correta mensuração da cor é necessário que a carne seja primeiramente exposta ao ar atmosférico para que ocorra a completa oxigenação (*blooming*), o que é dependente da temperatura de exposição (Ledward, 1992). Diversos trabalhos propuseram diferentes tempos de oxigenação para a carne bovina. Honikel (1998)

e Lee et al. (2008) recomendaram uma oxigenação por pelo menos uma hora a uma temperatura de 3°C, enquanto Rentfrow et al. (2004) e Wulf e Wise (1999) observaram que as medidas instrumentais de cor estabilizavam dentro de 9 a 12 minutos após exposição ao ar.

O objetivo deste presente trabalho foi avaliar os efeitos da temperatura e do tempo de exposição ao ar atmosférico (oxigenação) nas forma química da mioglobina e nos índices de cor de carne bovina *in natura*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciências de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Foram utilizados cinco contrafilés (M. *Longissimus dorsi*) bovinos, obtidos no comércio local, sendo utilizados cortes com menos de 72 horas *post mortem*. De cada contrafilé, retiraram-se três bifes de aproximadamente 2,0 cm de espessura, que foram colocados individualmente em bandejas de isopor branca e aleatoriamente dispostos em três tratamentos: AMB = mantido em temperatura ambiente; REF = mantido em refrigerador (4ºC); e PVC = embalado em filme de policloreto de vinila (PVC) e mantido refrigerado (4ºC).

A avaliação instrumental da cor foi conduzida imediatamente após o corte do bife e a cada 15 minutos de exposição, de acordo com cada tratamento, até completar 120 minutos. Foi utilizado um colorímetro espectrofotômetro CM-700 (Konica Minolta Inc, Tokyo, Japão), com porta de abertura de 8 mm, considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos na superfícies dos bifes.

Para o cálculo dos pigmentos relativos, foram obtidas as curvas de reflectância (360nm a 730nm, em intervalos de 10nm), utilizando a luz especular incluída (SCI). Os teores de deoximioglobina (Mb^{+}), metamioglobina (MMb) e oximioglobina (O_2Mb) nas superfícies dos bifes foram calculados pelo método matemático de Krzywicki (1976), conforme descrito por Ramos e Gomide (2007).

Os índices de cor luminosidade (L*), índice de vermelho (a*) e índice de amarelo (b*), foram obtidos no sistema CIELAB com o iluminante A, ângulo do observador a 10° e luz especular excluída (SCE). A partir dos índices de cor, também foram calculados a saturação (C*) e o ângulo de tonalidade (h*) (Ramos e Gomide, 2007):

$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$; e $h^* = tan^{-1}\left({b^*}/{a^*}\right)$

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 (tratamentos) x 9 (tempo de oxigenação), com medidas repetidas no tempo. Os dados foram submetidos a ANOVA no programa estatístico SAS® (Statistical Analysis System), licenciado para Universidade Federal de Lavras, sendo considerado o nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Formas químicas da mioglobina

Para as formas químicas da mioglobina, não houve interação significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos e o tempo de oxigenação, porém houve efeito significativo para o tempo e tratamentos isolados (Tabela 1).

Tabela 1. Proporção (%) das formas químicas da mioglobina na superfície dos bifes de contrafilé bovinos

Tratamento	MMb	Mb^+	O_2Mb
AMB	2,79 ± 1,78[a]	41,19 ± 29,22[a]	56,02 ± 28,51[a]
REF	3,11 ± 2,20[a]	31,86 ± 26,76[a]	65,04 ± 25,47[ab]
PVC	1,70 ± 1,55[b]	31,80 ± 27,02[a]	66,49 ± 25,95[b]
Média	*2,59 ± 1,96*	*35,17 ± 27,88*	*62,23 ± 26,92*

AMB = mantido em temperatura ambiente; REF = mantido em refrigerador a 4ºC; PVC = embalado por filme de PVC e mantido em refrigerador a 4ºC; Mb+ = deoximioglobina; MMb = metamioglobina; e O_2Mb = oximioglobina.

[a-b] Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P <0,05).

A maior ($P < 0,05$) oxigenação nos tratamentos em que a carne foi mantida refrigerada (PVC e REF), comparada à carne mantida à temperatura ambiente (AMB), é explicada por diferenças nas taxas de consumo de oxigênio (TCO) nas carnes. A medida em que o oxigênio penetra na carne (oxigenação), aumenta-se gradualmente a camada superficial de O_2Mb. A profundidade em que o oxigênio penetra depende de um equilíbrio químico entre a concentração de oxigênio na superfície e a respiração mitocondrial residual do músculo (McKenna et al., 2005). Então, espera-se que a oxigenação seja maior em condições que favoreçam a solubilidade do oxigênio e reduzam a atividade mitocondrial da carne, como observado em baixas temperaturas (Ledward, 1992). Desta forma, a maior competição pelo oxigênio entre o sistema respiratório residual e a mioglobina nas carnes mantidas em temperatura ambiente, faz com que a penetração do oxigênio seja menor que nas carnes refrigeradas, reduzindo a proporção de O_2Mb formada.

O uso do filme de PVC favoreceu apenas a uma menor ($P < 0,05$) formação de MMb, provavelmente por reduzir a secagem superficial dos bifes durante a oxigenação, o que poderia acarretar na oxidação do pigmento.

Com relação ao tempo de oxigenação, foi observado um aumento ($P < 0,05$) nos teores de O_2Mb e MMb, com concomitante redução ($P < 0,05$) nos teores de Mb^+ (Figura 1) com a exposição da carne. A incorporação de oxigênio à molécula de mioglobina (no caso, na forma química Mb^+) resultou em uma rápida mudança no teor de pigmentos relativos, sendo que o teor de O_2Mb máximo foi alcançado no intervalo de 15 a 30 minutos, permanecendo constante durante os demais 90 minutos.

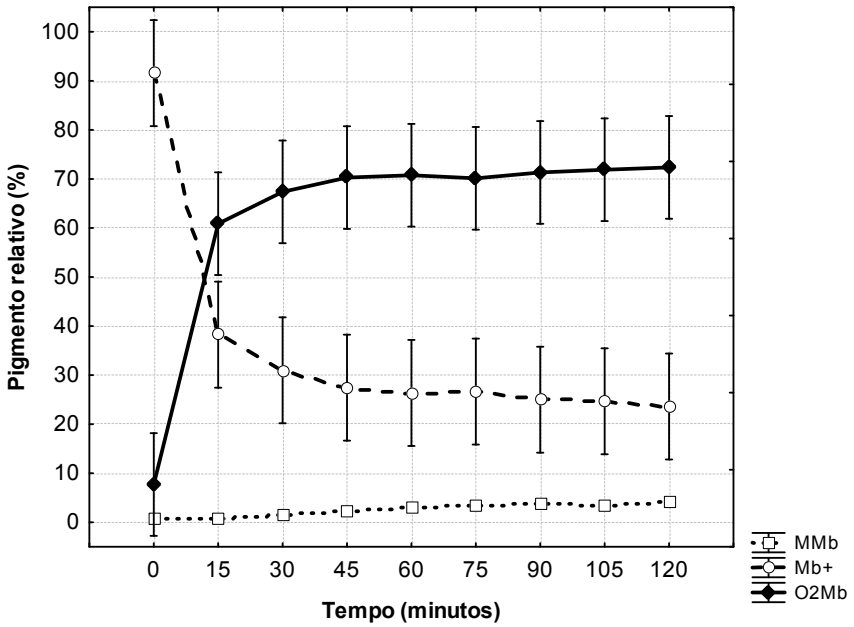


Figura 1. Efeito do tempo de oxigenação na proporção de pigmentos relativos da mioglobina de contrafilés bovinos. O_2Mb = oximioglobina; Mb^+ = deoximioglobina; e MMb = metamioglobina. Barras representam o erro padrão da média.

3.2 Cor instrumental

Não foi observada interação significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos e o tempo de oxigenação para todos os índices de cor (CIELAB) avaliados. A luminosidade (L*) das amostras não foi afetada ($P > 0,05$) pelo tratamento ou pelo tempo de exposição, apresentando valor médio de 37,67 ± 5,45. Isto está de acordo com as observações de Rentfrow et al. (2004) e Wulf e Wise (1999) de que os valores de L* não são afetados pelo tempo de oxigenação.

Apesar do tratamento ter afetado a proporção de O_2Mb e MMb na carne (Tabela 1), estas mudanças não foram suficientes para alterar ($P > 0,05$) os índices de cor instrumentais. Entretanto, conforme esperado, houve efeito significativo ($P<0,05$) do tempo de oxigenação nos índices a*, b*, C* e h* (Figura 2). De forma geral todos os índices de cor aumentaram nos primeiros 30 minutos de oxigenação, permanecendo constantes até o final da exposição ao ar atmosférico.

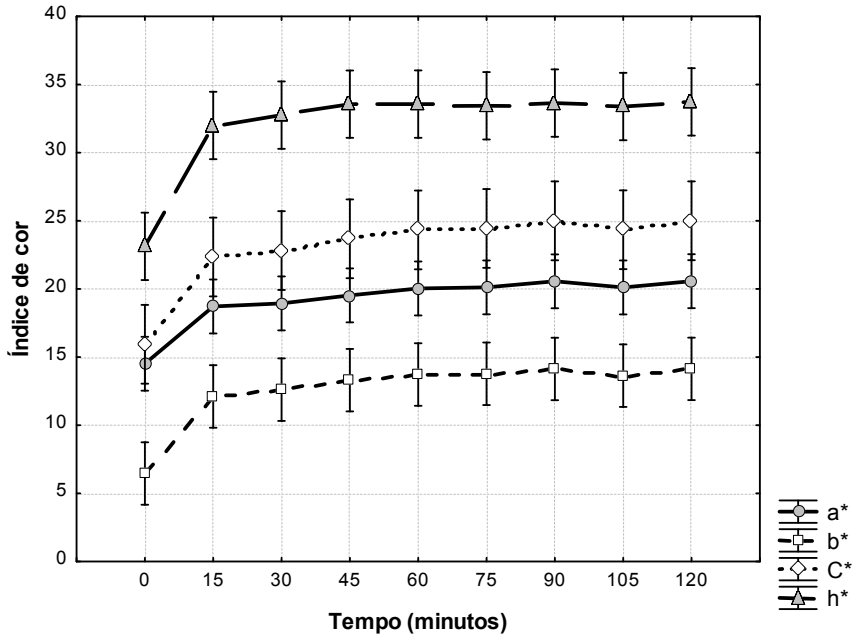


Figura 2. Efeito do tempo de oxigenação nos índices de cor de contrafilés bovinos. O_2Mb = oximioglobina; a* = índice de vermelho; b* = índice de amarelo; C* = saturação; e h* = ângulo de tonalidade. Barras representam o erro padrão da média.

Estes resultados sugerem que a manutenção da carne bovina à temperatura ambiente por cerca de trinta minutos é suficiente para estabilizar as leituras de cor instrumentais. Tempo este similar ao observado para a carne suína (Brewer et al., 2001; Zhu et al., 2001), porém acima dos 9 a 12 minutos reportados para a carne bovina (Rentfrow et al., 2004; Wulf e Wise, 1999) e de 10 minutos para cordeiros (Alvarenga et al., 2013) e abaixo dos 60 minutos sugeridos por Honikel (1998) e Lee et al. (2008) para a carne bovina.

Honikel (1998) e Lee et al. (2008) também recomendaram que a condução da oxigenação fosse feita à temperatura de refrigeração (3°C). No entanto, neste experimento, a temperatura de exposição não afetou os índices de cor. Por outro lado, devido à oxigenação ter sido maior nas amostras refrigeradas (maiores valores de O_2Mb), é plausível considerar que a oxigenação seja conduzida em ambiente refrigerado. Esta precaução é pertinente se considerarmos as diferentes condições de frescor das carnes nos experimentos. Carnes mais frescas, recém-obtidas, terão maiores TCO (Ramos e Gomide, 2007), que poderão ter maior influencia nas proporções dos pigmentos heme e, desta forma, afetar de forma significativa os índices instrumentais e a percepção sensorial da cor.

4. CONCLUSÃO

A oxigenação sobre condições de refrigeração (4ºC) implicou em maiores proporções de oximioglobina, mas não afetou os índices instrumentais de cor. Tempos de oxigenação de 30 minutos foram suficientes para estabilização das formas químicas da mioglobina e dos índices de cor, garantindo a cor atrativa ao consumidor.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão das bolsas de pesquisa (PIBIC/FAPEMIG) ao primeiro autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

5. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, T.I.R.C., CARVALHO, J.R.R, SILVERIO, A.S.D., GOMES, R.A., RAMOS, A.L.S., RAMOS, E.M. Influência da temperatura na oxigenação da carne de cordeiros. In: XIV CONGRESSO ARGENTINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (CYTAL), 2013, Rosario. **Anais...** [Química de alimentos]. Rosario: AATA, 2013. 6p.

BREWER, M.S., ZHU, L.G., BIDNER, B., MEISEINGER, D.J., MCKEITH, F.K. Measuring pork color: Effects of bloom time, muscle, pH and relationship to instrumental parameter. **Meat Science**, v.57, p.169-176, 2001.

GOMIDE, L.A.M., RAMOS, E.M., FONTES, P.R. **Ciência e Qualidade da Carne: Fundamentos**. Viçosa: Editora UFV, 2013.

HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v.49, n.4, p.447-457, 1998.

KRZYWICKI, K. Assessment of relative content of myoglobin, oxymyoglobin and metmyoglobin at the surface of beef. **Meat Science**, v.3, p.1-10, 1979.

LEDWARD, D.A. **Colour of raw and cooked meat**. In JOHNSTON, D.A., KNIGHT, M.K., LEDWARD, D.A. (Eds.). The chemistry of muscle-based foods (pp. 128-144). Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1992.

LEE, M.S., APPLE, J.K., YANCEY, J.W., SAWYER, J.T., JOHNSON, Z.B. Influence of vacuum-aging period on bloom development of the beef gluteus medius from top sirloin butts. **Meat Science**, v.80, n.3, p.592-598, 2008.

MANCINI, R.A., HUNT, M.C. Current research in meat color. **Meat Science**, v.71, n.1, p.100-121, 2005.

McKENNA, D.R., MIES, P.D., BAIRD, B.E., PFEIFFER, K.D., ELLEBRACHT, J.W., SAVELL, J.W. Biochemical and physical factors affecting discoloration characteristics of 19 bovine muscles. **Meat Science**, v.70, p.665-682, 2005.

RAMOS, E.M., GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias**. Viçosa: Editora UFV. 2007.

RENTFROW, M.L., LINVILLE, M.L., STAHL, C.A., OLSON, K.C., BERG, E.P. The effects of the antioxidant lipoic acid on beef longissimus bloom time. **Journal of Animal Science**, v.82, p.3034-3037, 2004.

WULF, D.M., WIse, J.W. Measuring muscle color on beef carcasses using the L* a* b* color space. **Journal of Animal Science**, v.77, p.2418-2518, 1999.

ZHU, L.G., BIDNER, B., BREWER, M.S. Postmortem pH, Muscle, and Refrigerated Storage Effects on Ability of Vacuum-Packaged Pork to Bloom. **Journal of Food Science**, v.66, p.1230-1235, 2001.

Autor ser contatado: Eduardo Mendes Ramos
Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.

Caixa Postal 3037. 37200-000. Lavras, MG.

emramos@dca.ufla.br

INFLUÊNCIA DOS ADITIVOS ALIMENTARES NA QUALIDADE FISICO-QUÍMICA DE SUCO TROPICAL DE GOIABA VERMELHA

INFLUENCE OF FOOD ADDITIVES IN PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF TROPICAL RED GUAVA JUICE

Lívia Caroline Araujo CORREIA[1]; Natália Kellen Vieira da Silva[1]; Luiz Bruno de Sousa Sabino[1*]; Ana Cristina Silva de Lima[1]; Paulo Henrique Machado de Sousa[1]

[1]Universidade Federal do Ceará

Resumo

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a influência dos conservantes alimentares sobre a qualidade físico-química de suco tropical de goiaba vermelha. Os sucos adicionados de diferentes conservantes foram armazenados na ausência de luz durante 180 dias e avaliados, no dia do processamento e a cada 90 dias, quanto aos parâmetros físico-químicos, a cor. Durante o armazenamento, não foi observado mudanças (P>0.05) nas características de qualidade dos sucos de goiaba, uma vez que se apresentaram de acordo com os Padrões de Identidade e Qualidade exigidos pela Legislação Brasileira. Para os aspectos de coloração, verificou-se que durante o armazenamento pouca variação foi observada para as coordenadas a*, b*, c* e h* não sendo observado variações para a coordenada L*, indicando que possíveis reações de oxidação pertinentes ao armazenamento não influenciaram a luminosidade do produto.

Palavras-chave : Goiaba; qualidade; conservantes alimentares.

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L) pertencente à familia Myrtaceae é uma fruta nativa da América Tropical, possivelmente entre o México e o Peru, onde ainda pode ser encontrada em estado silvestre. É um arbusto ou árvore esgalhada, podendo atingir 8 m de altura, sendo a sua capacidade de dispersão e a rápida adaptação a diferentes ambientes as características que possibilitaram a propagação desta espécie por amplas áreas tropicais

e subtropicais do globo, sendo até considerada uma praga em algumas regiões (MENZEL, 1985). Este fruto apresenta grande potencial para aproveitamento agroindustrial, e suas características atraentes como, aparência, sabor, aroma, propriedades funcionais e nutritivas são aceitas pelos consumidores (CORRÊIA et al.,2011).

A grande produção nacional, a alta perecibilidade e a falta de tecnologia adequada para o processamento de frutas tropicais promovem grande desperdício. Devido à grande aceitação sensorial de sucos de frutas, o processamento de frutas torna-se uma alternativa para o escoamento da produção de frutas tropicais, agregando valor a esses produtos.

A produção de sucos de frutas no cenário do agronegócio nacional e internacional é vista como uma das atividades mais promissoras do ramo alimentar. O mercado mundial de suco de fruta registrou um crescimento de aproximadamente 8%, que é o equivalente a US$ 2 bilhões com o Brasil produzindo 472.187.000 litros de suco de fruta em 2007 (ABIR, 2008).

O suco tropical de goiaba é definido pela legislação brasileira como uma bebida não fermentada, obtida pela dissolução em água potável da polpa de goiaba por meio de processo tecnológico adequado (BRASIL, 2003). Segundo Brunini et al. (2002), a polpa de fruta é o produto obtido da parte comestível dos frutos, após trituração e/ou despolpamento e preservado por processos físicos como pasteurização e congelamento. Este processo é importante à medida que agrega valor econômico à fruta, evitando dessa forma desperdícios.

Sabe-se que os conservantes químicos são classes de aditivos alimentares cujo o papel é fundamental para assegurar a estabilidade e segurança dos alimentos, como é o caso dos sucos. Escassos são os dados literários que visaram caracterizar o efeito dos conservantes químicos nas propriedades físico-químicos em preparados alimentícios. Deste modo a presente pesquisa objetivou analisar a influência de diferentes conservantes químicos na qualidade físico-química de suco tropical de goiaba vermelha armazenada por 180 dias.

Material e Métodos

Frutos de goiaba vermelha, variedade Paluma, selecionados quanto a sua integridade e uniformidade, em estádio de maturação madura, obtidos no Centro de Abastecimento do Ceará – S/A (CEASA, Fortaleza - CE), foram transportados, utilizando caixas térmicas, para o Laboratório de Frutas e Hortaliças (Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFC), onde foram sanitizados (100 mg de cloro ativo/ 1000 mL de água), despolpados e processados. Os sucos foram elaborados utilizando 40% de polpa, 50% de água e 10% de açúcar, sendo em seguida os conservantes adicionados conforme formulações apresentadas na Tabela 1, considerando como amostra controle suco sem adição de conservantes.

Tabela 1 - Formulações e peso dos conservantes utilizados para elaboração de suco tropical de goiaba

Formulação	Aditivos*	Peso (g/100mL)**
Formulação 1	C	-
Formulação 2	MS	0,004
Formulação 3	SP	0,08
Formulação 4	BS	0,05

Formulação 5	MS+BS	0,002/0,025
Formulação 6	MS+SP	0,002/0,04

*C: Controle; MS: Metabissulfito de sódio; SP: Sorbato de potássio; BS: Benzoato de sódio; MS+BS: Metabissulfito de sódio e benzoato de sódio; MS+SP: Metabissulfito de sódio e sorbato de potássio
**Fonte: Brasil (2014).

Posteriormente, a mistura foi homogeneizada e padronizada quanto ao conteúdo de sólidos solúveis, de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para suco de goiaba (11 °Brix) (BRASIL, 2003). Após padronização, os sucos foram submetidos a tratamento térmico (90 °C/ 60 segundos) (SILVA et al., 2010) e armazenados durante 180 dias.

Os parâmetros de qualidade avaliados constaram das seguintes determinações: pH (AOAC, 2005), acidez titulável (AT), em % de ácido cítrico (IAL, 2008), sólidos solúveis (SS), em °Brix (IAL, 2008) e a avaliaçao da cor foi realizada usando o sistema CIELAB por meio de colorimetro CR-400 (Konica Minolta Sensing, Inc.) no modo de reflectância (L, a*, b*), de acordo com metodologia descrita por McGuire (1992)

Os resultados foram apresentados como média ± desvio padrão. Para comparar as formulações de suco de goiaba foi realizado teste de Tukey. Todas as análises foram realizadas, sendo três repetições para cada formulações. O nível de significância estabelecido para todos os testes estatísticos aplicados foi 5% de significância utilizando o programa estatístico SAS versão 8.1.

Resultados e Discussão

Nos sucos tropicais de goiaba a acidez titulável (AT) não diferiu estatisticamente entre as formulações (Tabela 2), sendo a média obtida durante o armazenamento de 0,39 g de ácido cítrico/100 g, valor este diferente dos citados por Fernandes et al. (2006), os quais em estudo sobre os parâmetros de identidade e qualidade para suco de goiaba não adoçado, observaram valores entre 0,82 e 0,87 g de ácido cítrico/100 g. Contudo, os valores encontrados no presente estudo estão de acordo com o padrão de identidade e qualidade (PIQ) estabelecido para o suco tropical adoçado de goiaba, valor mínimo de 0,12 g/ 100 g de suco, (BRASIL, 2003).

O pH médio obtido para os tratamentos foi de 4,0; o qual está próximo aos valores citados por Fernandes et al. (2006) e Thuaytong e Anprung (2011). Segundo Leitão (1991), o pH é um fator intrínseco ao produto e, na conservação de alimentos, é de grande importância, pois sendo seletivo da presença microbiana e da ocorrência de interações químicas, define o rigor dos tratamentos industriais a serem aplicados influenciando diretamente na conservação do produto, além de ter a acidez um dos componentes básicos do sabor do alimento.

O conteúdo de sólidos solúveis (SS) variou de 10,4 a 11,9º Brix, com o suco controle apresentando os maiores valores, e esta oscilação foi mais significativa em função do tempo de armazenamento para a formulação com metabissulfito de sódio (SMS), sendo responsável pelos menores conteúdos (Tabela 2). Os valores de SS mantiveram-se na média de 11°Brix, estando este valor de acordo com o estabelecido pela legislação no padrão de identidade e qualidade – PIQ para o suco tropical adoçado de goiaba (BRASIL, 2003).

Tabela 2 – Acidez titulável (AT), pH, Sólidos Solúveis (SS) no suco tropical de goiaba adoçado sem conservante e adicionado de diferentes conservantes durante armazenamento

Tratamento	Acidez titulável (AT) (g de ácido cítrico/100 g)			pH			Sólido Solúveis (SS) (°Brix)		
	0	90	180	0	90	180	0	90	180
	0,39 ± 0,0	0,35 ± 0,0	0,38 ± 0,0	3,9 ± 0,1	3,8 ± 0,1	4,0 ± 0,1	11,9 ± 1,5	11,6 ± 0,5	11,8 ± 0,6

C									
SMS	0,39 ± 0,0	0,35 ± 0,0	0,39 ± 0,1	4,1 ± 0,4	3,8 ± 0,1	4,0 ± 0,1	10,4 ± 1,8	10,9 ± 0,7	11,1 ± 0,5
SSP	0,39 ± 0,0	0,42 ± 0,1	0,39 ± 0,0	4,1 ± 0,1	4,0 ± 0,1	4,2 ± 0,1	10,9 ± 0,6	11,3 ± 0,3	11,3 ± 0,2
SBS	0,38 ± 0,0	0,44 ± 0,1	0,40 ± 0,0	4,0 ± 0,1	3,9 ± 0,1	4,1 ± 0,0	11,1 ± 0,2	11,4 ± 0,1	11,5 ± 0,0
S(MS+SP)	0,38 ± 0,0	0,36 ± 0,0	0,39 ± 0,0	4,1 ± 0,1	3,9 ± 0,1	4,2 ± 0,1	11,1 ± 0,1	11,4 ± 0,1	11,5 ± 0,0
S(MS+BS)	0,39 ± 0,0	0,36 ± 0,0	0,42 ± 0,1	4,0 ± 0,0	3,8 ± 0,0	4,0 ± 0,0	11,3 ± 0,2	11,4 ± 0,1	11,5 ± 0,1
Média	0,39±0,01	0,38±0,04	0,40±0,01	4,03±0,08	3,87 ± 0,08	4,08±0,10	11,12±0,49	11,33±0,23	11,45±0,23

*Médias seguida de pelo menos uma letra igual, na mesma coluna, não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. C (controle: suco sem conservante), SMS (suco com metabissulfito de sódio), SSP (suco com sorbato de potássio), SBS (suco com benzoato de sódio), S(MS+SP) (suco com metabissulfito de sódio mais sorbato de potássio), S(MS+BS) (suco com metabissulfito de sódio mais benzoato de sódio).

A média da luminosidade (L*) para todas as formulações variou de 44,2 a 44,48 durante o armazenamento (Tabela 3), mantendo-se próxima a região central da escala (0 - preto a 100- branco), demonstrando que possíveis reações de degradação oxidativa que poderiam ocorrer no produto não influenciaram esse parâmetro.

Para a coordenada a*, variação da cor verde ao vermelho, observou-se valores muito próximos independente das formulações do suco, sendo constatado uma redução significativa ao longo do armazenamento, de 6,49 (0 dia) para 6,00 (180 dias) (Tabela 3). Essa diminuição da cor avermelhada do suco tropical de goiaba, associada aos valores de luminosidade próximos a região mais escura, pode ser devido ao tratamento térmico, o qual pode ter promovido danos à estrutura do pigmento responsável pela coloração do suco, sendo este os carotenóides.

Neste estudo observou-se que independente da formulação aplicada, todas as amostras apresentaram coloração próximo ao tom amarelo, uma vez que todos os valores da coordenada b* foram positivos e apresentaram aumento ao longo do período de armazenamento de 5,87 para 8,29 (Tabela 3).

*Tabela 3 – **Parâmetros de cor L*, a* e b* no suco tropical de goiaba adoçado adicionado de diferentes conservantes químicos durante armazenamento.***

Tratamento	L*			a*			b*		
	0	90	180	0	90	180	0	90	180
C	44,1±1,1	42,8±1,0	45,2±2,4	6,37±0,21	5,86±0,18	6,3±0,3	5,55±0,38	6,24±0,42	9,1±0,7
SMS	44,4±1,4	45,3±2,6	44,8±2,1	6,78±0,74	6,7±0,93	6,3±0,8	5,93±0,77	6,4±0,78	7,4±0,4
SSP	42,8±1,2	45,2±0,9	44,5±1,9	6,14±0,14	6,29±0,48	5,9±0,0	5,54±0,40	7,41±0,50	8,4±1,1
SBS	45,2±1,3	44,8±1,5	44,1±0,7	6,57±0,37	6,01±0,16	5,8±0,4	6,34±0,51	6,8±0,29	8,5±0,6
S(MS+SP)	44,9±1,3	43,8±1,4	44,8±1,1	6,47±0,43	5,98±0,24	5,6±0,2	6,11±0,69	6,48±0,59	8,1±0,4
S(MS+BS)	43,8±2,6	45,0±1,8	45,1±2,3	6,63±0,17	6,65±0,95	6,1±0,8	5,75±1,12	6,76±0,90	8,3±1,1
Média	44,20±1,55	44,47±1,64	44,76±1,61	6,49±0,39	6,25±0,60	6,00±0,51	5,87±0,65	6,68±0,64	8,29±0,82

*Médias seguida de pelo menos uma letra igual, na mesma coluna, não apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade. C (controle: suco sem conservante), SMS (suco com metabissulfito de sódio), SSP (suco com sorbato de potássio), SBS (suco com benzoato de sódio), S(MS+SP) (suco com metabissulfito de sódio mais sorbato de potássio), S(MS+BS) (suco com metabissulfito de sódio mais benzoato de sódio).

Conclusão

A utilização de conservantes, combinados ou não, não influenciaram nas características físico-químicas do suco de goiaba vermelha quando comparados com o controle, estando os mesmos dentro do preconizado pela legislação vigente no período de

armazenamento estudado. Em especial para os parâmetros de coloração, observou-se que as coordenadas, a*, b*, c* e h*, apresentaram pequena variação com o armazenamento de 180 dias. Já a coordenada L* não obteve variação em relação ao armazenamento e nem entre os tratamentos.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E BEBIDA NÃO ALCOÓLICAS - ABIR. 2008. Disponível em: <http://www.abir.org.br>. Acesso em: 12 de novembro 2014.

AOAC. Association of Official Analytical Chermistry. **Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 18th ed. Washington, D.C, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical e de outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília - DF, Ed. nº 174 de 9 de setembro de 2003.

BRUNINI, M. A., DURIGAN, J. F., OLIVEIRA, A. L. Avaliações das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congelada. **Revista Brasileira de Fruticultura,** v. 24, n. 3, p. 651-653**,** 2002.

CORRÊIA, L. C.; SANTOS, C. A. F.; VIANELLO, F.; LIMA, G. P. P. Antioxidant content in guava (Psidium guajava) and araça´ (Psidium spp.) germplasm from different Brazilian regions **Plant Genetic**

FERNANDES, A. G.; PINHEIRO, A. M.; PRADO G. M.; FAI, A. E. C.; SOUSA, P. H. M. MAIA, G. A.; Sucos tropicais de acerola, goiaba e manga: avaliação dos padrões de identidade e qualidade. **Revista Ceres.** v. 53, n. 307, p. 302-308. 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. FAOSTAT Agriculture Data, 2008. Disponível em: <http://www.apps.fao.org >. Acesso em: 10 de Dezembro 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.J. 111: 93-98, 2008.

LEITÃO, M. F. F. Microbiologia de sucos, polpas e produtos ácidos. **Manual Técnico**. Campinas, n.8, p 32-52, 1991.

MC GUIRE, R.G. Reporting of objective colour measurements. **HortScience.** v.27, n.12, p. 1254- 1255, 1992.

MENZEL, C.M. Guava: An exotic fruit with potential in Queensland. Queensland Agr. J. 111: 93-98, 1985.

SILVA, D. S.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Estabilidade de componentes bioativos do suco tropical de goiaba não adoçado obtido pelos processos de enchimento a quente e asséptico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v. 30, n. 1, 2010.

THUAYTONG W.; ANPRUNG P. Bioactive compounds and prebiotic activity in Thailand-grown red and white guava fruit (Psidium guajava L). **Food Science and Technology** v. 17, p. 205-212, 2011.

***Autor(a) a ser contatado**: Luiz Bruno de Sousa Sabino; Discente do Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE. E-mail: lunosousa@gmail.com

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE FÓRMULAS INFANTIS – COMPARAÇÃO ENTRE RÓTULO, LEGISLAÇÃO E ANÁLISE LABORATORIAL

NUTRITION FACTS OF INFANT FORMULA – COMPARISON OF LABEL, LEGISLATION AND LABORATORY ANALYSIS

Júlia Oliveira Penteado[1], Fernanda Moura Ribeiro Trindade[2], Camila Castencio Nogueira[3], Sandra Costa Valle[4], Elizabete Helbig[5].

[1]Acadêmica do Curso de Nutrição – julia-penteado@hotmail.com
[2]Acadêmica do Curso de Nutrição –fezinhamrt@hotmail.com
[3]Acadêmica do Curso de Nutrição – camila.nogueira92@hotmail.com
[4]Professora-coorientadora do Curso de Nutrição –sandracostavalle@gmail.com
[5]Professora-orientadora do Curso de Nutrição –helbignt@gmail.com

Departamento de Nutrição, Curso de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS

Resumo

Este estudo teve por objetivo avaliar a conformidade da composição química de fórmulas infantis (FI) de partida com o declarado na rotulagem, assim como comparar os resultados obtidos com o disposto no *Codexalimentarius*. Foram avaliadas duas FI de partida por meio da realização das análises físico-químicas: umidade, proteína, lipídeo, cinzas, sódio e, o cálculo por diferença para quantificação de carboidratos. Os resultados obtidosmostraram que as duas FI estão em desacordo com a declaração do rótulo e com as adequações da legislação vigente. Sendo assim, considerando a grande vulnerabilidade biológica de lactentes restritos ao uso de FI para sua adequada nutrição, conclui-se ser imprescindível que estes alimentos sejam objetivo de vigilância sanitária sistemáticae criteriosa.

Palavras-chave: fórmulainfantil; lactente; leite materno.

Introdução

Práticas inadequadas, como a precoce introdução na alimentação dos lactentes de água, chás, outros leites e semi-sólidos vigoram no Brasil, de modo que a prevalência do aleitamento materno exclusivo está longe da desejável (Carvalhaes et al., 2007)

Comprovadamente o leite materno (LM) é o alimento primordial para a criança do nascimento aos seis meses de vida, considerando sua constituição imunológica, nutricional e de fatores de crescimento. O aleitamento materno fortalece a imunidade devido a presença de fatores circulantes como a lactoferrina, IgA secretora e anticorpos. A composição nutricional do LM possibilita a criança desde o nascimento uma maior eficiência do processo digestivo, o adequado desenvolvimento do sistema nervoso, da cognição e da visão, além de fortalecer o vínculo mãe-filho (Silva et al., 2007).Logo, a amamentação exclusiva até os seis meses é a escolha primordial para a alimentação salutar do bebê, haja

vista que o LM contempla todos os nutrientes essenciais para o ótimo crescimento e desenvolvimento (C&D) fisiológico do recém-nascido.

Embora o LM apresente composição química superior a qualquer outro alimento, algumas indicações clínicas o contraindicam. Nestes casos as fórmulas lácteas infantis se tornam uma alternativa viável para nutrir os lactentes. Considera-se fórmula infantil para lactentes o produto em forma líquida ou em pó, destinado à alimentação de lactentes, sob prescrição, em substituição total ou parcial do leite humano, para satisfação das necessidades nutricionais desse grupo etário (Kus et al., 2011).

O aperfeiçoamento das técnicas de esterilização e industrialização do leite de vaca permitiua produção em larga escala das fórmulas infantis de partida, caracterizando-as como substitutas satisfatórias para o LM, em especial devido à possibilidade de suprimento completo das necessidades nutricionais de crianças. A maioria das FI destinadas a lactentes nos primeiros seis meses de vida destacam o fato de serem enriquecidas com minerais, vitaminas, aminoácidos e ácidos graxos essenciais ao C&D saudável do bebê (Escobar et al.,2002).

Se o LM não está disponível a FI poderá garantir uma ingestão equilibrada de nutrientes e é, sem dúvida, mais adequada para bebês do que o leite de vaca. As FI devem proporcionar um menor consumo de proteínas e gorduras saturadas e uma maior concentração de gorduras poli-insaturadas, ferro e zinco do que o leite de vaca (Riva et al., 2007). As indústrias responsáveis pelas FI alegam ofertar os nutrientes essenciais em quantidades que cursem a exigência do *Codexalimentarius* da faixa etária das crianças e com as formas biodisponíveis no LM.

Diante do exposto, assegurar a fidedignidade das formulas infantis é crucial para que o lactente esteja recebendo uma alimentação similar ao que seria ofertada pela mãe, evitando o impacto da inadequação de nutrientes sobre o C&D. Neste estudoobjetivou-se quantificara concentração de nutrientes energéticos e de sódio em duas fórmulas lácteas infantis de partida (destinadas a lactentes do nascimento aos 6 meses de vida), assim como comparar as análises laboratoriaiscom as informações dos fabricantes e da legislação vigente.

Material e Métodos

Foram adquiridas em farmácias do município de Pelotas- RS duas marcas de fórmulas infantis de partida, da linha “premium” de ambas as marcas, denominadas no trabalho como marca A e marca B. Nestes produtos analisaram-seos teores de energia total, carboidratos, lipídios, proteínas e sódio em 100g de pó.

A caracterização da composição proximal dos produtos foi realizada em triplicata, conforme métodos do Instituto Aldolfo Lutz (2008). Foram avaliados o teor de umidade por dessecação em estufa à 105ºC, cinzas foi por incineração em mufla, extrato etéreo por extração em Shoxlet, proteína por determinação de nitrogênio pelo método Micro-Kjeldahl, e carboidratos por diferença. O valor energético total (VET em kcal/100 g) foi obtido através da equação VET = (C x 4) + (A x 4) + (B x 9), sendo C: carboidratos, A: proteína total e B: lipídeos (USDA, 1963). E, foi utilizado o método para a quantificação de sódio descrito por Zambiazi (2010) para determinação de cloretos.As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software livre BIOSTAT 5.3. Comparou-se a composição química obtida após caracterização centesimal com os valores descritos nos rótulos das fórmulas infantis utilizando-se o Test *t* para uma amostra. O nível de significância foi de 5%.

Resultados e Discussão

Os resultados da quantificação de lipídeos, carboidratos, proteínas e sódio das duas fórmulas infantis analisadas encontram-se apresentados na Tabela 1. Verificou-se que a maioriados itens apresentaram diferença estatística significativa ($p<0,05$) comparada aos valores descritos na rotulagem. Contudo, o teor proteico da marca B não mostrou diferença estatística significativa em relação às informações do fabricante ($p>0,05$).

Tabela 1. Comparação de fórmulas infantis de partida, marcas A e B com a informação nutricional informada pelo fabricante.

NUTRIENTE	PRODUTO A					PRODUTO B				
	Informado		Encontrado		*p*	Informado		Encontrado		*p*
	100g *	100kcal	100g	100kcal		100g*	100kcal	100g	100kcal	
Carboidrato (g)	58,0	11,2	75,0[a]	17,7[a]	0.009	54,4	11,4	87,6[a]	22,0[a]	0.009
Proteína (g)	9,5	1,8	13,6	3,2	0.106	10,9	2,3	9,3[a]	2,3	0.000
Lipídeo (g)	28,0	5,4	7,5[a]	1,7[a]	0.000	23,9	5,0	2,5[a]	0,6[a]	0.000
Sódio (g)	120,0	23,1	240,0[a]	56,8[a]	0.000	130,0	27,3	250,0[a]	62,8[a]	0.000
Energia (kcal)	519,0	74,0**	422,0[a]	60,0**	0.000	476,0	68,0**	398,0[a]	58,0**	0.000

*100g/pó **kcal/100mL

[a] Indica p<0,05, comparado ao valor informado na rotulagem da respectiva marca, Teste *t* para uma amostra

O teor de lipídeos ofertado pelas amostras A foi de 1,7g/100kcal e o da amostra B 0,6g/100kcal, respectivamente, aproximadamente 8 vezes abaixo dos declarados na rotulagem (Tab.1). O total de lipídeo recomendado é baseado no conteúdo de leite humano e pode variar no mínimo 4,4g/100kcal e máximo 6,0g/100kcal (*Codexalimentarius*) (Fig. 1).A fração lipídica do leite materno representa a maior fonte de energia para crianças amamentadas, contribuindo com 40 a 55% do total de energia ingerida, e provê nutrientes essenciais tais como vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), incluindo ácido linoleico da série n-6 (LA, 18:2n-6) e α-linolênico da série n-3 (ALA, 18:3n-3) (Tinoco et al., 2007).Além disso, o leite humano contém ácidos graxos de cadeia longa, como o ácido araquidônico e o docosaexaenóico, que estão associados à cognição, ao crescimento e à visão. Os ácidos graxos ômega 3 do leite materno são essenciais para que haja desenvolvimento normal da retina, em especial nos RN de muito baixo peso (Matuhara, Naganuma, 2006). A média de teor de lipídeos das amostras A e B apresentaram-se consideravelmente abaixo do referido na rotulagem. Diante dos resultados foi realizada uma nova análise de teor lipídico em outro ensaio independente no qual confirmou os valores quantificados descritos no presente estudo.

Quanto ao teor protéico, a amostra A apresentou valores de 3,2g/100kcal e a amostra B 2,3g/100kcal, respectivamente. Observou-se que a amostra A continha 1,7 vezes mais proteína comparada ao teor declarado na rotulagem, contudo a amostra B ficou adequada quanto as informações do fabricante (Tab.1). A recomendação vigente no *Codex* é de valor mínimo de 1,8g/100kcal e máximode 3,0g/100kcal (Fig.1). O consumo de proteínas acima do valor máximo estipulado pode impactar de maneira negativa na saúde infantil, com efeitos observados já nos primeiros anos de vida. Koletzko et al. (2009) compararam o índice de massa corporal (IMC) aos 2 anos, entre crianças que receberam no primeiro ano de vidaleite materno ou FI com maior e menor conteúdo proteico, porém dentro dos limites preconizados pelo *Codexalimentarius.* Os pesquisadores verificaram valores significantemente mais elevados de IMC no grupo que recebeu FI com maior conteúdo proteico, comparativamente a crianças amamentadas e recebendo fórmulas com menor conteúdo proteico. O mecanismo proposto foi o aumento da adipogênese e da resistência insulínica associado à elevação nos níveis circulantes de IgF1 em crianças com maior ingestão de proteínas.

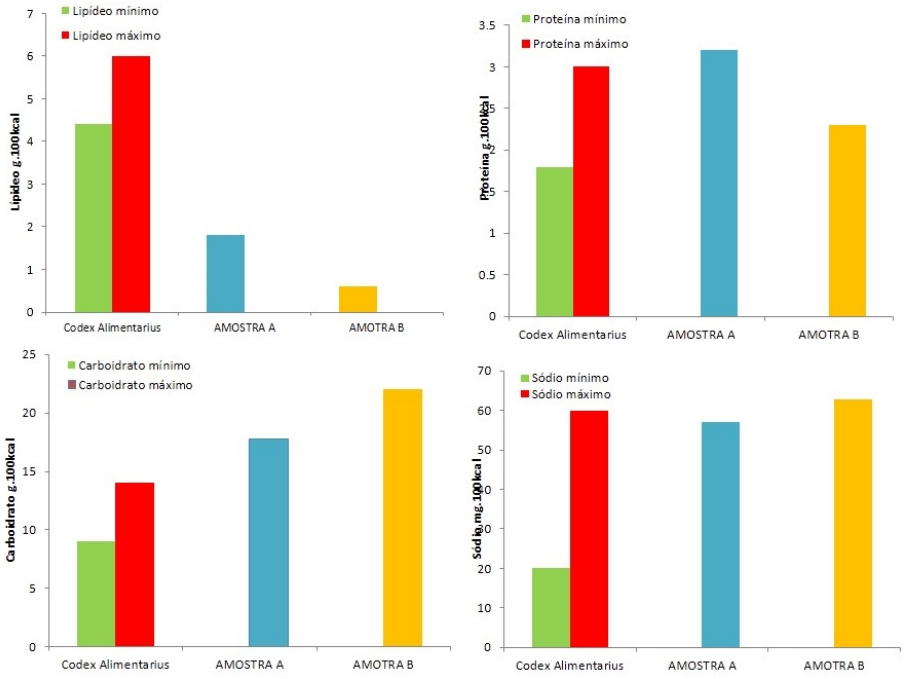


Figura 1.Comparação entre os valores limítrofes para macronutrientes estabelecidos na legislação vigente (*Codexalimentarius*) e a análise química laboratorial de fórmulas infantis destinadas a lactentes do nascimento aos seis meses de vida.

O fornecimento de carboidrato em ambas FI analisadas deve adequar-se em relação aos rótulos e aos valores mínimo de 9,0g/100kcale máximo de 14,0g/100kcalestabelecidos no *Codexalimentarius*(Fig. 1). As marcas A e B ofereceram, respectivamente,17,7g/100kcal e 22g/100kcal (Tab.1).Camelo e Martinez(2005) referem que a oferta de fórmula láctea rica em carboidratos a ratos recém-nascidos resultou em imediata hiperinsulinemia nos animais. Esse efeito persistiu durante todo o período de intervenção dietética. Os animais apresentaram aumento da capacidade de secreção de insulina, aumento da expressão gênica da pré-proinsulina e alteração no número etamanho das ilhotas de Langerhans. Essas alterações são programadas e expressas na idade adulta, o que sustenta a condição hiperinsulinêmica no período pós-desmame e forma a base da obesidade do adulto.

O sódio é necessário para manter a tonicidade extracelular, influenciando no balanço hídrico adequado, pré-requisito para o crescimento e desenvolvimento (Al-Dahhan et al., 2002). A oferta de sódio na amostra A foi de 56,8mg/100kcal, já na B foi de 62,8mg/100kcal (Tab.1) e segundo o *Codex*a concentração do nutriente deve variar entre 20mg/100kcale 60mg/100kcal. As análises revelaram que a amostra B excedeu em 5% o máximo estabelecido nalegislação, suscitando atenção quando considera-se a dificuldade de concentração renal de solutos e seus efeitos sobre a natremiade crianças até os 6 meses de vida.

Quanto ao teor calórico, a marca A continha 60kcal/100ml e a marca B 58kcal/100ml (Tab.1), ambas as marcas continham valores calóricos da ordem de 11% a 15% inferiores aos descritos no rótulo. Ainda a marca B ficou cerca de 3,5% abaixo do valor mínimo estabelecido pela legislação, que estipula valor mínimo de 60kcal/100ml e máximo de 70kcal/100ml (Fig.1). Esses resultados são preocupantes visto a elevada demanda metabólica nos primeiros meses de vida da criança, quando o déficit constante de calorias pode resultar em prejuízo do C&D.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) nenhuma outra estratégia isolada alcança o impacto que a amamentação tem na redução das mortes de crianças menores de 5 anos (MS, 2009).Sabe-se que aamamentação exclusiva nos primeiros meses de vida diminui o risco de alergia à proteína do leite de vaca, de dermatite atópica e de outros tipos de alergias, incluindo asma e sibilos recorrentes, por isso é importante evitar o uso desnecessário de FI (Toma, Rea, 2008). Contudo, alguns lactentes necessitarão de FI para

o suprimento de suas necessidades nutricionais, nestes casos é de crucial relevância que os alimentos destinados a sua nutrição atendam aos critérios estabelecidos no *Codexalimentarius* e cumpram com as declarações da rotulagem. O presente trabalho ressalta a presença de grandes inadequações frente a esses critérios e destaca o risco nutricional da exposição de lactentes de 0 a 6 meses a FI inadequadas.

Conclusão

Conclui-se, portanto, a não conformidade das fórmulas estudadas, visto que o método aplicado neste experimento é conceituado e amplamente utilizado e, diante das evidências disponíveis no presente estudo, é imprescindível que as FI destinadas a lactentes sejam objetivo de vigilância criteriosa.

Referências Bibliográficas

AL-DAHHAN, J.; JANNOUN, L.; HAYCOCK, G. B. Effect of salt supplementation of newborn premature infants on neurodevelopmental outcome at 10-13 years of age. Archives of Disease in Childhood - Fetal Neonatal, v. 86, p.120-123, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2014.

CAMELO, J.S.; MARTINEZ, F. E. Dilemas nutricionais no pré-termo extremo e repercussões na infância, adolescência e vida adulta. Jornal de Pediatria, v 81, n.1, p. S33-S42, 2005.

CARVALHAES, M. A. B. L.; PARADA, C. M. G. L.; COSTA, M. P. Fatores associados à situação do aleitamento materno exclusivo em crianças menores de 4 meses, em Botucatu – SP. Revista Latino-am Enfermagem, v. 15, n.1, 2007.

Codex*alimentarius* Commission. Food standards programme. Codex standard for infant formula: Codex Stan 72 1981. Geneva: World Health Organization *(*WHO); 2008

KOLETZKO, B.; VON KRIES, R.; CLOSA, R.; ESCRIBANO, J.; SCAGLIONI, S.; GIOVANNINI, M.; et al. Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2y: a randomized clinical trial. The American Journal of Clinical Nutrition, v. 89, p. 1836-1845, 2009.

KUS, M. M. M.; SILVA, S. A.; AUED-PIMENTEL, S.; MANCINI-FILHO, J. Informação nutricional de fórmulas infantis comercializadas no Estado de São Paulo: avaliação dos teores de lipídeos e ácidos graxos.Revista de Nutrição, v. 24, n. 2, p. 209-218, 2011.

MATUHARA, A. M.; NAGANUMA, M. Manual instrucional para aleitamento materno de recém-nascidospré-termo. Pediatria v. 28, n. 2, p. 81-90, 2006.

Ministério da Saúde (MS). Saúde da criança: Nutrição Infantil Aleitamento Materno e Alimentação complementar. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_crianca_nutricao_aleitamento_alimentacao.pdf>. Acessoem: 22 de novembro de 2014.

RIVA, E.; VERDUCI, E.; AGOSTINI, C.; GIOVANNINI, M.; Comparison of the Nutritional Values of Follow-on Formulae Available in Italy. The Journal of International Medical Research, v. 35, p. 20-37, 2007.

SILVA, R. C.; Escobedo, J. P.; Gioielli, L. A. Composição centesimal do leite humano e caracterização das propriedades físicoquímicas de sua gordura. Química Nova, v. 30, n. 7, p. 1535-1538, 2007.

TINOCO, S. M. B.; SICHIERI, R.; MOURA, A. S.; SANTOS, F. S.; CARMO, M. G. T. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos trans do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. Caderno Saúde Pública, v. 23, n. 3, p. 525-534, 2007.

TOMA, T.S.; REA, M.F. Benefícios da amamentação para a saúde da mulher e da criança: um ensaio sobre as evidências. Caderno de Saúde Pública, v. 24, n. 2, 2008.

USDA. United States Departamento of Agriculture. Composition of foods Agricultural Research Center Service Agriculture handbook, n. 8, p. 190, 1963.

ZAMBIAZI, R. C. Análise Físico Química de Alimentos. Pelotas, RS: UFPEL, p. 200, 2010.

Autora a ser contactado: Júlia Oliveira Penteado, acadêmica do curso de nutrição (Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS), Gonçalves Chaves, 368 apartamento 201 e email:julia-penteado@hotmail.com

INTENSIDADE DE GOSTO DOCE, FIRMEZA E TEOR DE AÇÚCARES DE MORANGO IRRADIADO

SWEET TASTE INTENSITY, FIRMNESS AND SUGAR CONCENTRATION OF IRRADIATED STRAWBERRY

Tarcísio LIMA FILHO[1]; Suzana Maria DELLA LUCIA[1]; Christiano Jorge Gomes PINHEIRO[1]; José Luís PASSAMAI JUNIOR[1]

[1] Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Alegre – ES, Brasil.

Resumo
A partir de determinadas doses de radiação empregadas em alimentos começam a ocorrer alterações nas suas características sensoriais e físico-químicas. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da radiação na intensidade de gosto doce, firmeza instrumental e teor de açúcares de morango irradiado. A intensidade de gosto doce foi investigada por meio de testes pareado-diferença para gosto doce. As análises físico-químicas de firmeza, açúcares redutores, açúcares totais e açúcares não redutores foram realizadas no morango não irradiado e irradiado nas doses de 1 kGy, 2 kGy, 3 kGy e 4 kGy. O morango irradiado a 4 kGy teve maior intensidade de gosto doce e teor de açúcar redutor numericamente maior que o morango não irradiado. Verificou-se menores valores de firmeza com o aumento da dose de radiação. Tais resultados auxiliam num maior entendimento das alterações nas características sensoriais e físico-químicas provocadas pela irradiação de morangos.

Palavras-chave: irradiação de alimentos, tratamento não térmico, análise físico-química

Introdução

A vida de prateleira do morango (*Fragaria ssp*.) é relativamente curta e ocorrem grandes perdas durante seu armazenamento, podendo atingir até 40 % (VACHON et al., 2003). Além disso, recentemente têm ocorrido inúmeros surtos de doenças veiculadas por morangos contaminados. Em 2006, ocorreu um surto de *E. coli* O26, em Massachusetts - EUA (CDC, 2010); e, em 2011, uma pessoa morreu e outras 15 adoeceram devido ao consumo de morangos contaminados com *E. coli* O157:H7 em Oregon – EUA (GOETZ, 2011). Tais fatos denotam a necessidade de utilizar uma técnica de conservação que garanta a oferta de morangos *in natura* microbiologicamente mais seguros e com maior vida

de prateleira, sem que suas características sensoriais, nutricionais e físico-químicas sejam comprometidas.

Os métodos térmicos são formas eficientes em eliminar micro-organismos, enzimas e, consequentemente, promover a estabilidade dos alimentos, porém podem provocar alterações indesejadas em frutas *in natura* como o morango. Nesse contexto, métodos de conservação não térmicos ganham evidência. Um desses métodos é a irradiação de alimentos, um eficiente método de conservação que elimina bactérias, fungos, parasitas e organismos superiores sem comprometer as características sensoriais e nutricionais dos alimentos, quando doses controladas são administradas (FELLOWS, 2006).

Quanto maior a dose de radiação utilizada, maior a eliminação de micro-organismos e, consequentemente, maior a segurança microbiológica e a vida de prateleira do alimento. Entretanto, estudos têm demonstrado que a partir de determinadas doses começam a ocorrer alterações sensoriais e nutricionais do alimento, podendo resultar em rejeição sensorial do produto (D'AMOUR et al., 1993; THOMAS, 1993; LIMA FILHO et al., 2014).

A partir de determinadas doses de radiação também pode ocorrer alteração nas características físico-químicas dos alimentos. Estudos têm verificado, por exemplo, que a irradiação de manga causa diminuição da firmeza, medida por penetrômetro, e do pH (SABATO et al., 2009). Além disso, baixas doses de radiação podem converter amido e pectina em monossacarídeos, o que pode resultar em maior intensidade de gosto doce em frutas irradiadas quando comparadas às equivalentes não irradiadas (THOMAS, 1986; FELLOWS, 2006). Em seu estudo para determinar o limiar de rejeição pelo consumidor para dose de radiação em morango, Lima Filho et al. (2014) verificaram que alguns julgadores relataram que os morangos irradiados nas doses de 3 kGy e 4 kGy pareciam possuir menor firmeza e maior intensidade de gosto doce que o morango não irradiado. Entretanto, são necessários maiores estudos a fim de investigar a ocorrência destas alterações no morango irradiado. O maior entendimento das alterações provocadas pela irradiação nas características sensoriais e físico-químicas de morangos é de grande importância, uma vez que tais características determinam a aceitação ou rejeição do morango irradiado pelo consumidor. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da radiação na intensidade de gosto doce, na firmeza instrumental e na concentração de açúcares de morango irradiado.

Material e métodos

Os morangos (*Fragaria ananassa* Duch.) da variedade Camino Real, safra 2012, foram adquiridos junto a produtor de Guaçuí - ES. Foi realizada a colheita de morangos com 75% da superfície de cor vermelho-brilhante, considerada a maturação ideal para comercialização *in natura* (EMBRAPA, 2005). Após a colheita foi realizada a seleção, acondicionamento em embalagem de polietileno tereftalato (PET) e resfriamento dos morangos em geladeira convencional a 8°C durante, aproximadamente, 10 horas.

Após refrigerados, os morangos foram divididos em vários lotes; um lote foi composto por morangos não irradiados (controle) e os demais lotes foram constituídos de morangos a serem irradiados nas doses de 1 kGy, 2 kGy, 3 kGy e 4 kGy, segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Para garantir a homogeneidade nas condições de armazenamento, os lotes de morango (controle e irradiado) foram acondicionados em caixas de isopor juntamente com recipientes de plástico fechado contendo gelo, de forma que não ocorresse o contato direto do recipiente de gelo com as embalagens de morango, a fim de evitar a ocorrência de injúria pelo frio. A temperatura de armazenamento do lote de morango controle e a temperatura de transporte dos lotes a serem irradiados foram de, aproximadamente, 8°C.

A irradiação dos morangos ocorreu a 8ºC, um dia após a colheita, no Laboratório de Irradiação Gama (LIG) do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte – MG, utilizando fonte de Cobalto 60 em irradiador Panorâmico Multipropósito de Categoria II, fabricado pela MDS Nordion no Canadá, Modelo/número de série IR-214 e tipo GB-127, com atividade máxima de 2.200 TBq.

Para investigação da intensidade de gosto doce de morango irradiado foi utilizada uma equipe de julgadores semi-treinados, composta por 17 mulheres e 9 homens, com a maioria possuindo idade entre 20 e 30 anos. Cada julgador realizou dois testes pareado-

diferença para o gosto doce; em um teste, foram comparados o morango não irradiado (controle) e o morango irradiado na dose de 2 kGy e, no outro teste, foi comparado o morango não irradiado com o morango irradiado na dose de 4 kGy. Na avaliação das amostras foi solicitado que os julgadores provassem as amostras e identificasse a amostra mais doce. Para verificar a existência de diferença estatística entre as amostras ($p < 0,05$) foi utilizada a tabela de distribuição binomial para teste pareado-diferença (ISO, 2005). As análises foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES).

Realizou-se análises físico-químicas de firmeza, açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais no laboratório de Química de Alimentos do CCA-UFES. Tendo em vista que tem sido recomendada a utilização de doses entre 1,5 kGy e 3,0 kGy em morangos (THOMAS, 1993) e, buscando um intervalo constante entre as doses, a fim de tentar observar uma possível alteração das características com o aumento dessas doses, as análises foram realizadas em morangos não irradiados e irradiados nas doses de 1 kGy, 2 kGy, 3 kGy e 4 kGy. Realizou-se as analises em uma repetição e duas replicatas. As médias das replicatas foram apresentadas em tabelas visando à caracterização das amostras.

A firmeza dos frutos foi determinada por meio de penetrômetro manual, com ponteira cilíndrica de 7,9 mm de diâmetro e profundidade de 10 mm. Os resultados foram expressos em kg/cm². Foram escolhidos dois pontos na região equatorial dos frutos, sendo a média calculada entre os dois pontos o valor final de firmeza (PIMENTEL et al., 2007).

Os açúcares redutores foram determinados de acordo com o método de Eynon Lane por oxi-redução por meio de titulação de soluções de Fehling A e B padronizadas. A solução titulante foi constituída de 5 g de morango triturado diluído para 100 mL de água destilada que, anteriormente havia sido agitada e filtrada com auxílio de algodão. O titulado foi uma solução contendo 100 mL de água destilada e 10 mL da mistura das soluções de Fehling A e B, que foi aquecida (até temperatura de ebulição) e titulada sob agitação com auxílio de indicador azul de metileno 1 %. Os resultados foram expressos em gramas de açúcares redutores em 100 g de morango (LANE e EYNON, 1934).

Os açúcares totais também foram determinados de acordo com método de Eynon Lane por meio de titulação de soluções de Fehling A e B padronizadas. A titulação foi realizada de acordo com os mesmos procedimentos da determinação dos açúcares redutores, com a diferença de que a solução titulante passou por uma digestão ácida antes da titulação. A digestão ácida consistiu em adicionar, na solução de 5 g de morango triturado diluído para 100 mL de água destilada, 2mL de HCl 2 N, levá-la em banho maria durante 5 minutos a 70°C, resfriá-la, adicionar 3 mL de NaOH 1 N, filtrar e completar o volume com água destilada até 100 mL. Os resultados foram expressos em gramas de açúcares totais em 100 g de morango (LANE e EYNON, 1934). O teor de açúcares não redutores foi obtido a partir da diferença do teor de açúcares redutores do teor de açúcares totais, e expresso em gramas de açúcares não redutores em 100 g de morango.

Resultados e Discussão

Não foi verificada diferença significativa ($p > 0,05$) quanto ao gosto doce entre a amostra não irradiada e a amostra irradiada a 2 kGy; contudo, foi constatada maior intensidade de gosto doce na amostra irradiada a 4 kGy do que na amostra não irradiada ($p < 0,05$) (Figura 1).

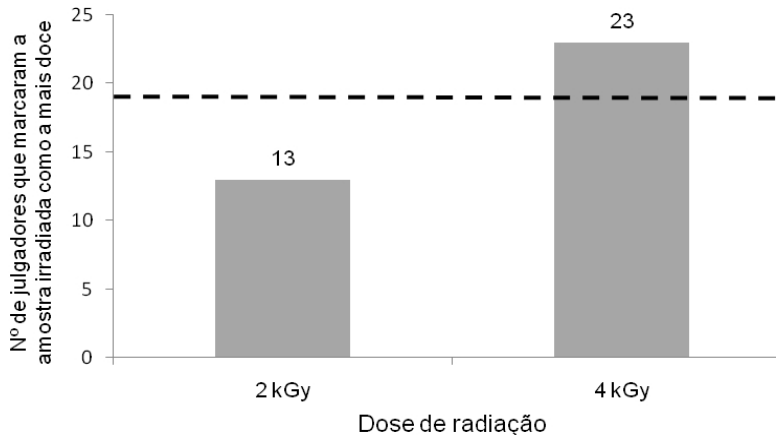


Figura 1.6 – Número de julgadores que indicaram a amostra irradiada como a mais doce. A linha tracejada representa o número de julgadores necessário para diferença significativa ($p < 0,05$) (19 julgadores).

Ocorreu pouca variação nos teores de açúcares totais com o aumento da dose de radiação. Entretanto, a concentração de açúcar redutor do morango irradiado a 4 kGy foi numericamente maior que do morango não irradiado e foram obtidos menores valores de firmeza medidos por penetrômetro com o aumento da dose de radiação (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados das análises físico-químicas

Variável físico-química	Dose de radiação (kGy)				
	0	1	2	3	4
Açúcares redutores[1]	2,69	2,78	2,83	2,83	3,31
Açúcares não redutores[2]	0,90	1,13	0,94	1,04	0,33
Açúcares totais[3]	3,60	3,91	3,77	3,88	3,64
Firmeza[4]	1,70	0,93	0,77	0,57	0,30

[1] g de açúcares redutores em 100 g de morango; [2] g de açúcares não redutores em 100 g de morango; [3] g de açúcares totais em 100 g de morango; [4] kg/cm².

Não foram encontrados, na literatura, estudos com as análises de firmeza por penetrômetro e açúcares redutores e totais em morango irradiado. Contudo, existem estudos que realizaram análise com penetrômetro em outras frutas irradiadas, obtendo resultados semelhantes. Sabato et al. (2009) verificaram que medidas de textura, utilizando penetrômetro, de mangas irradiadas a 1 kGy (1,29 kg/cm²) foram menores que nas mangas controle (1,74 kg/cm²), após 6 dias de armazenamento. Esta queda acentuada de textura não foi observada para mangas irradiadas a 0,4 kGy.

Camargo (2004), por meio de testes triangulares, constatou que amostras de mamão irradiado eram estatisticamente diferentes das amostras não irradiadas ($p < 0,01$). Dentre os julgadores que acertaram qual amostra era a diferente, cerca de 70 % apresentou como justificativa o fato de as amostras irradiadas serem mais doces. Behrens et al. (2009) verificaram que mangas irradiadas eram menos firmes e mais doces do que mangas não irradiadas. D'Amour (1993) constatou que morango irradiado na dose de 4 kGy sofreu amolecimento do tecido e parcial degradação dos polissacarídeos da parede celular. Alguns julgadores do estudo de Lima Filho et al. (2014) relataram que os morangos irradiados nas doses de 3 kGy e 4 kGy pareciam possuir menor firmeza e maior intensidade de gosto doce que o morango não irradiado.

A explicação para o menor teor de açúcares não redutores na dose de 4 kGy pode ser a hidrólise de tais açúcares devido à ação da radiação. A diminuição da firmeza dos frutos irradiados pode ser explicada pela degradação da pectina e da celulose (FRANCO e LANDGRAF, 2008). Os carboidratos são hidrolisados, oxidados e despolimerizados a compostos mais simples (FELLOWS, 2006), podendo aumentar o teor de monossacarídeos com maior poder edulcorante, o que também pode explicar a maior intensidade de gosto doce nos morangos irradiados a 4 kGy, observada pelos julgadores deste estudo.

Conclusão

Concluiu-se que a irradiação do morango na dose de 2 kGy não influencia na intensidade de gosto doce. Já a irradiação do morango na dose de 4 kGy resulta em uma maior intensidade de gosto doce e concentração de açúcares não redutores numericamente maior quando comparado ao morango não irradiado. Além disso, verificaram-se menores valores de firmeza instrumental com o aumento da dose de radiação. Tais resultados auxiliam num maior entendimento das alterações nas características sensoriais e físico-químicas provocadas pela irradiação de morangos, sendo de grande importância, uma vez que tais características determinam a aceitação ou rejeição sensorial do morango irradiado pelo consumidor. Uma maior aceitação por morango irradiado pode resultar em maior utilização da irradiação como método de conservação e, consequentemente, na maior oferta de morangos microbiologicamente seguros e com maior vida de prateleira.

O aumento da intensidade de gosto doce, por exemplo, pode favorecer a aceitação sensorial do produto; já a perda de firmeza pode resultar em rejeição. Entretanto, para serem possíveis tais conclusões, são necessários novos estudos que correlacionem as características sensoriais e físico-químicas com a aceitação sensorial de morango irradiado.

Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo suporte financeiro, e ao CDTN (Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear), pela irradiação dos morangos.

Referências Bibliográficas

BEHRENS, J. H.; BARCELLOS, M. N.; FREWER, L. J.; NUNES, T. P.; LANDGRAF, M. Brazilian consumer views on food irradiation. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 10, n. 3, p. 383-389, 2009.

CAMARGO, R. J. **Estudo do tratamento combinado de radiação ionizante e cobertura de quitosana em mamão papaia (Caricapapaya L.)**. 2004. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), Universidade de São Paulo, São Paulo.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Non-O157 Shiga toxin-producing E. coli (STEC) outbreaks, United States**. 2010. Disponível em: <http://blogs.cdc.gov/publichealthmatters/files/2010/05/nono157stec_obs_052110.pdf>. Acessado em: 05 mar. 2014.

D'AMOUR, J.; GOSSELIN, C.; ARUL, J.; CASTAIGNE, F.; WILLEMOT, C. Gamma-radiation affects cell wall composition of strawberries. **Journal of Food Science**, v. 58, n. 1, p. 182-185, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema de produção do morango**. Sistema de Produção, 5. Versão eletrônica, 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/SistemaProducaoMorango/index.htm>. Acessado em: 27 mar. 2014.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2008. 182 p.

GOETZ, G. Did deer cause Oregon's strawberry outbreak? **Food Safety News**, 2011. Disponível em: <http://www.foodsafetynews.com/2011/08/epis-pinpoint-strawberries-in-or-e-coli-outbreak/>. Acessado em: 05 mar. 2014.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Standard 5495: Sensory analysis – Methodology - Paired comparison test**. Third edition, 2005.

LANE, J. H.; EYNON, L. Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator. **Normam Rodge, London**, 1934, 8 p.

LIMA FILHO, T., DELLA LUCIA, S. M., SCOLFORO, C. Z., LIMA, R. M., CARNEIRO, J. C. S., PINHEIRO, C. J. G., PASSAMAI JUNIOR, J. L.; MINIM, V. P. R. Consumer rejection

threshold for strawberry radiation doses. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 23, p. 194-198, 2014.
PIMENTEL, R. M. A.; MARCONDES, Y. E. M.; WALDER, J. M. M. Qualidade do mamão *CV. Solo* submetido ao choque térmico e tratamento quarentenário por radiação gama. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 483-487, 2007.
SABATO, S. F.; SILVA, L. M.; CRUZ, J. N.; BROISLER, P. O.; RELA, P. R.; SALMIERI, S.; LACROIX, M. Advances in commercial application of gamma radiation in tropical fruits at Brazil. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 78, n. 7-8, p. 655-658, 2009.
THOMAS, P. **Irradiation of strawberries: a compilation of technical data for its authorization and control**. Geneva: WHO, 1993. 37p.
THOMAS, P. Radiation preservation of foods of plant origin: III, tropical fruits: bananas mangoes and papayas. **Critical Review in Food Science and Nutrition**, v. 23, n. 1, p. 147-205, 1986.
VACHON, C.; D'APRANO, G.; LACROIX, M.; LETENDRE, M. Effect of edible coating process and irradiation treatment of strawberry *Fragaria spp*. on storage-keeping quality. **Journal of Food Science**, v. 68, n. 2, p. 608-612, 2003.

Autor a ser contatado: Tarcísio Lima Filho, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, Brasil, CEP: 29500-000. e-mail: tarcisiolimaf@yahoo.com.br

MONTAGEM E AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM SISTEMA DE DESTILAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL COMBUSTÍVEL HIDRATADO

MOUNTING AND EVALUATION OF EFFICIENCY OF A SYSTEM OF DISTILLATION TO PRODUCTION OF ALCOHOL FUEL HYDRATED

Luis Filipe Pereira da Silva[1], Marília Crivelari da Cunha[2], José Guilherme Lembi Ferreira Alves[3], Evandro Galvão Tavares Menezes[4],Olga Lúcia Mondragón Bernal[5]

[1] Aluno de Graduação em Engenharia de Alimentos, UFLA/DCA.
[2] Aluna de Mestrado em Ciência de Alimentos, UFLA/DCA.
[3] Professor Associado, UFLA/DCA.
[4] Professor Assistente, UFV/CRP.
[5] Professora Adjunta, UFLA/DCA.

RESUMO: Destilação é definida como um processo em que uma mistura de líquido e vapor, composta por duas ou mais substâncias, é separada em frações de componentes de pureza desejada. Esse estudo teve por objetivo montar e avaliar um sistema de destilação em vidro. Inicialmente foram analisados os efeitos da potência de aquecimento da manta aquecedora e da vazão da água de resfriamento. Foram preparadas soluções hidroalcoólicas 10%v/v que foram destiladas no sistema de destilação montado. Em seguida, foram testadas duas colunas de destilação recheadas com anéis de silicone, a altura do recheio na coluna e a eficiência do sistema avaliada para a produção de álcool. A melhor potência de aquecimento da manta foi 364W e a melhor vazão de água de resfriamento foi 0,167 L/s no sistema de destilação. O melhor recheio foi anéis de silicone de diâmetro interno 0,5 cm, diâmetro externo 1,0 cm e altura 0,6c, com a coluna inteiramente preenchida. Obteve-se um destilado com teor alcoólico de 92,3%v/v.

Palavras-chave: Destilação. Recheios. Coluna de destilação.

Introdução

Destilação é definida como um processo em que uma mistura de líquido e vapor, composta por duas ou mais substâncias, é separada em frações de componentes de pureza desejada, através da aplicação e remoção de calor (GEANKOPLIS, 2008).

A melhor maneira de reduzir custos de operação de unidades existentes é aumentar a sua eficiência através de otimização e controle de processos. Para conseguir isto, é essencial uma compreensão completa dos princípios da destilação e como os sistemas de destilação são projetados (GEANKOPLIS, 2008).

Há muitos tipos de colunas de destilação, cada uma projetada para executar tipos específicos de separações, e cada projeto difere em termos de sua complexidade. Quanto ao tipo de elementos internos, as colunas de destilação podem ser: estagiadas (pratos) – quando pratos de vários modelos são usados para efetuar a mistura das correntes de líquido e vapor, conduzindo à separação dos componentes ou empacotadas – ao contrário de pratos, são usados diferentes tipos de recheios (empacotamento) para efetuar o contato entre as correntes de líquido e vapor (GEANKOPLIS, 2008).

A destilação é a operação unitária usada na obtenção de álcool combustível. A produção e o uso do etanol no Brasil são hoje o melhor exemplo (no mundo) da introdução de energia renovável com uma grande escala de produção. A produção brasileira de etanol em 2010 atingiu a marca de 27,9 bilhões de litros e o governo brasileiro continua incentivando no aumento da capacidade instalada de fabricação de etanol no país. O Brasil voltou à posição de destaque mundial na produção, utilização e exportação de biocombustíveis. Hoje, é o segundo maior produtor mundial e o maior exportador de etanol (NOGUEIRA, 2008).

Esse estudo teve por objetivo montar e avaliar tecnicamente um sistema de destilação laboratorial em vidro. Foram testados diferentes tipos de recheios, analisando o teor alcoólico do destilado e o tempo do processo, variando parâmetros como potência de aquecimento e vazão da água do resfriamento e foi verificada a eficiência da coluna de destilação para produção de álcool combustível comparando com o teor alcoólico necessário para o álcool combustível hidratado, segundo a legislação brasileira.

Material e Métodos

Montagem do sistema de destilação

Para este experimento foram utilizados os seguintes materiais: uma manta elétrica (QUIMIS); tubo condensador de diâmetro 3 cm e altura 30 cm; mangueiras de silicone; coluna de vidro do tipo vigreux de diâmetro igual a 3 cm e altura de 40 cm (Vidrotec); 2 colunas de destilação de parede lisa de diâmetro igual a 3 cm e altura de 40 cm (Vidrotec); uma proveta de 250 mL; balão de destilação de 2 Litros; um termômetro marca (HG); anéis de silicone; um suporte metálico para a montagem; 4 garras.

Ao fixar o suporte metálico na parede foi iniciada a montagem da coluna. A manta elétrica (QUIMIS) foi ajustada nas 2 potências escolhidas: 364W e 455W. Encaixado na manta fica um balão de destilação, onde é colocada a solução a ser destilada. No encaixe do balão de destilação segue a primeira coluna de parede lisa (VIDROTEC), que foi apenas recheada com anéis de silicone na seleção do melhor recheio. Em seguida, seguem mais uma coluna de destilação de parede lisa e uma coluna do tipo VIGREUX. Na coluna tipo VIGREUX existe uma conecção de formato ‘’T’’ que liga as colunas ao condensador, que é resfriado com água da torneira. Na saída do condensador, foi acoplada uma mangueira de silicone conectada na extremidade a uma proveta de 250 mL. As garras dão a sustentação à coluna. A relação do Diâmetro do coluna/Diâmetro do recheio foi igual a 6 para os recheios de diâmetro interno igual a 0,5cm e de 4,3 para os recheios de diâmetro interno igual a 0,7cm.

Efeitos da potência de aquecimento e da vazão da água de resfriamento no condensador na eficiência da coluna

Para os primeiros experimentos, foi utilizado um delineamento experimental do tipo fatorial, com duas variáveis (potência de aquecimento – x1 e vazão da água de resfriamento – x2), conforme matriz apresentada na Tabela 1. Cada tratamento foi feito em duplicata, totalizando 8 experimentos. As variáveis respostas foram teor alcoólico do destilado e tempo de destilação. Na Tabela 2 estão apresentados os intervalos estudados para cada uma das variáveis independentes.

Tabela 1- Matriz do delineamento fatorial 2^2.

x1	x2
-1	-1
1	-1
-1	1
1	1

Tabela 2- Relação entre valores codificados e reais das variáveis: vazão de água e potência de aquecimento.

Variáveis	-1	1
x1 – potência de aquecimento (W)	364	455
x2 – vazão de água (L/s)	0,088	0,167

P = 364 W corresponde ao nível 8 da potencia de aquecimento da manta.
P = 455 W corresponde ao nível 10 da potencia de aquecimento da manta.

A solução modelo utilizada nos experimentos consistiu de uma solução hidroalcoólica 10% v/v, preparada através da diluição do etanol comercial (95%), em água destilada, no volume de 1,5 litros. Ela foi adicionada ao balão de destilação de 2 Litros e a manta de aquecimento foi ligada, ajustando-se a potência de aquecimento e a vazão de água de resfriamento de acordo com o planejamento experimental. O tempo de destilação foi medido com cronômetro após coleta de 150 mL de destilado em proveta acoplada ao sistema de destilação. Os resultados foram analisados com auxilio do *software Statistica* 8.0 (STATSOFT, 2008), ao nível de 5% de significância.

Efeito do tipo de recheio na eficiência da coluna

Foram preparados 3 recheios para a coluna de destilação, do mesmo material - anel de silicone com duas dimensões diferentes, fazendo-se três destilações para cada recheio. Primeiramente foi recheada a metade da coluna de destilação (1ª. coluna em contato com a manta de aquecimento) com os anéis de silicone de 1,2 cm de altura, 1,2 cm de diâmetro externo e 0,7 cm de diâmetro interno. No segundo tipo de recheio, foram usados anéis de silicone de 0,6 cm de altura, 1,0 cm de diâmetro externo e 0,5 cm de diâmetro interno e a coluna foi preenchida até a metade de sua altura. Em seguida a coluna de destilação foi inteiramente recheada com anéis de silicone de diâmetro de 0,6 cm de altura, 1,0 cm de diâmetro externo e 0,5 cm de diâmetro interno para analisarmos a influencia da altura.

Caracterização química do destilado

Foram determinados os teores de etanol nos destilados usando-se um alcoômetro calibrado (ABNT NBR 5992, 2009). O destilado foi resfriado a 20° C e transferido para uma proveta de 250 mL. O alcoômetro marca INCOTERM foi inserido na solução e foi lido o teor alcoólico em %v/v. Os resultados foram comparados com o parâmetro de qualidade do etanol combustível hidratado estabelecido pela agencia nacional do petróleo ANP.

Resultados e Discussão

Efeitos da potência de aquecimento e da vazão da água de resfriamento no condensador na eficiência da coluna

A seguir são apresentados os resultados obtidos (Tabela 3) sobre os efeitos da potência de aquecimento e da vazão da água de resfriamento no condensador nas variáveis resposta: tempo de destilação e teor alcoólico.

Tabela 3 - Influência da potencia de aquecimento e vazão de água na concentração final de álcool no tempo de destilação e teor alcoólico.

x1 (P)	x2 (mH2O)	Tempo de destilação (min)	Teor alcoólico (%v/v)
-1	-1	102,0	87,3
-1	-1	102,6	86,7
1	-1	49,5	76,6
1	-1	48,5	77,2
-1	1	119	88,5
-1	1	117	87,5
1	1	51	78,3
1	1	52	77,9

Foi feita análise de variância e a regressão foi estatisticamente significativa ao nível de 5% de significância (R^2=0,9996 e Fcalc > Ftab). O modelo ajustado para o tempo de destilação em função da potência de aquecimento e da vazão de água de resfriamento é apresentado na equação 1.

$$Tempo = 80,20 - 29,95*x1 + 4,55*x2 - 3,30*x1*x2 \quad (1)$$

Na Figura 1, é apresentada a superfície de resposta para o tempo de destilação.

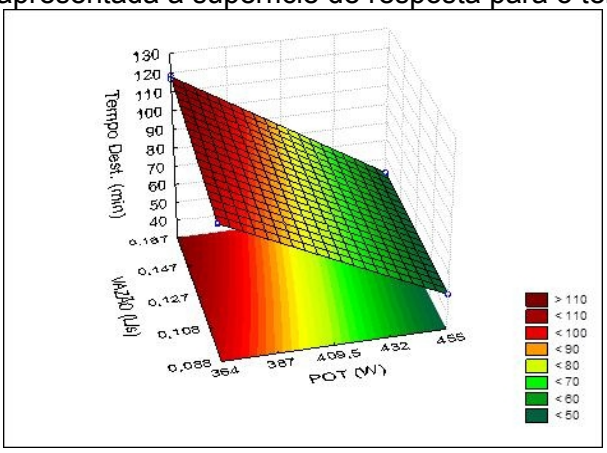


Figura 1- Superfície de resposta para tempo de destilação.

Pode-se notar que uma maior vazão de água de resfriamento aumenta o tempo de destilação, já que resfria mais o condensador, diminuindo sua temperatura e, a potência de aquecimento influenciou mais significamente no tempo de destilação, sendo que um menor valor de potência de aquecimento levou a um tempo maior de destilação para obter os 150 mL de destilado. Já com a potência de aquecimento máxima, esse tempo foi diminuído significativamente.

Para o teor alcoólico, também foi feita análise de variância dos resultados e a regressão foi estatisticamente significativa ao nível de 5% de significância (R^2 = 0,99705 e Fcalc > Ftab). O modelo ajustado para o teor alcoólico é apresentado na equação 2.

Teor alcoólico = 84,38 - 6,88*x1 + 0,65*x2 (2)

Na Figura 2 está apresentado a superfície de resposta. Pode-se verificar que a região de maior teor alcoólico do destilado é a região de baixa potência de aquecimento e alta vazão de água de resfriamento. Utilizando potência de aquecimento baixa, de 364 W, nota-se que a concentração de álcool é maior devido à menor quantidade de moléculas de água que seriam arrastadas com o destilado, comparando com uma potencia mais alta, de 455 W, que arrastaria mais moléculas de água e consequentemente teríamos um álcool menos concentrado no destilado.

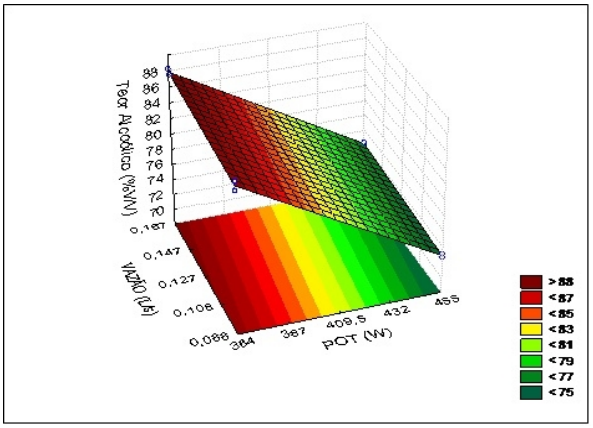


Figura 2- Superfície de resposta do modelo reduzido para o teor alcoólico do destilado.

Efeito do tipo de recheio na eficiência da coluna

Os resultados da concentração alcoólica obtida pela introdução dos recheios de silicone na coluna de destilação são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4- Média e desvio padrão dos teores alcoólicos de cada tratamento

Tratamento	Teor alcoólico (G.L.) médio
1	88,9 ± 0,25 [a]
2	89,9 ± 0,37 [a]
3	92,2 ± 0,54 [b]

Letras iguais na coluna representam que não houve diferença significativa, ao nível de 5%, entre os tratamentos. Letras diferentes representam que houve diferença significativa, ao nível de 5%, entre os tratamentos.
Tratamento 1- recheio: anéis de silicone com relação diâmetro/ altura de 1:1 preenchendo a metade da primeira coluna;
Tratamento 2- recheio: anéis de silicone com relação diâmetro/ altura de 1: 0,6 preenchendo a metade da primeira coluna;
Tratamento 3- recheio: anéis de silicone com relação diâmetro/ altura de 1: 0,6 preenchendo totalmente a primeira coluna.

A maior concentração alcoólica obtida no tratamento 3 pode ser explicada também pela maior área de contato existente na coluna inteiramente recheada, o que possibilita uma melhor separação de etanol e água. A média de 92,2 %v/v não atende às normas da ABNT para álcool combustível hidratado.

Conclusão

A melhor potência de aquecimento da manta foi 364W e a melhor vazão de água de resfriamento foi 0,167 L/s no sistema de destilação e o melhor recheio foi com a coluna inteiramente preenchida com anéis de silicone de diâmetro externo de 1,0cm, diâmetro

interno de 0,5cm e altura de 0,6cm. A altura do recheio influenciou a eficiência da coluna. Conseguiu-se obter destilado com teor alcoólico de 92,3% v/v. Entretanto, o valor obtido é inferior ao estabelecido pela ABNT para álcool combustível hidratado, necessitando a coluna de destilação de alguns ajustes.

Referências Bibliográficas

GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles**, 4th edition, Prentice hall, United States of America,2008. 1025p.

NOQUERA, M. R. **Analise da produção sustentável de álcool combustível, aguardente e leite a partir de cana-de-açúcar.** 2008. 99f. Dissertação (mestrado em engenharia Agrícola), Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG.

Autor(a) a ser contactado: Marília Crivelari da Cunha, Mestranda em Ciência de Alimentos, UFLA/DCA, Lavras, Centro- MG, mari_crivelari@yahoo.com.br

Agradecimentos: À FAPEMIG pelo financiamento e auxílio para participação no evento e à CAPES pela bolsa de Mestrado.

NUGGETS ELABORADOS A BASE DE SUBPRODUTOS DE FRANGO: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

NUGGETS PREPARED A CHICKEN BY-PRODUCTS OF BASE: PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL

Edilânia Silva do Nascimento[1], Beth Sebna da Silva Meneses[2], Érica da Costa Monção[3], Antônia Tanna Farias da Cruz[4], Antonia Lucivânia de Sousa Monte[5].

[1] Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE Campus Limoeiro do Norte.
[2] Graduanda em Nutrição, IFCE Campus Limoeiro do Norte.
[3] Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-IFMA Campus Barreirinhas.
[4] Mestre em Tecnologia em Alimentos, IFCE Campus Limoeiro do Norte.
[5] Professora DSc., IFCE Campus Limoeiro do Norte.

Resumo
Entende-se por empanado o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize. Dentre empanados de aves, que aceitação é crescente pelos consumidores, estão os *nuggets* de frango. Logo, objetivou-se elaborar *nuggets* a base de subprodutos de frango, pele e carne mecanicamente separada, e avaliar parâmetros físico-químicos e microbiológicos das matérias-primas e formulações de *nuggets*. Análises físico-químicas foram realizadas conforme Instituto Adolfo Lutz, e microbiológicas segundo APHA. Pele e surimi de CMS influenciaram significativamente na composição físico-química dos *nuggets*. E resultados microbiológicos indicaram boas condições higiênico-sanitárias das matérias-primas e das formulações.

Palavras-chave: Empanado de frango, carne mecanicamente separada, parâmetros de qualidade

Introdução

A produção de carne de frango tem aumentado gradativamente, em 2012 chegou a 12,645 milhões de toneladas, e o consumo per capita de carne de frango atingiu 45 quilos por pessoa (UBABEF, 2013). Além disso, o consumidor atual vem se tornando cada vez mais exigente, buscando sempre produtos inovadores e de excelente qualidade. Logo, as indústrias procuram inovar cada vez mais para atrair e conquistar a confiança dos consumidores. Dentre as inovações estar o aproveitamento dos subprodutos de frangos na elaboração de produtos para a alimentação humana.

Em indústrias de processamento de carne de frango, muitos são os resíduos (subprodutos) gerados durante o processo: sangue, pele, pés, vísceras, ossos com ou sem carne aderida (carne mecanicamente separada- CMS), cortes com baixo valor comercial (cabeça, pescoço, dorso) e cortes lesionados (OLIVO, 2005). Estes, por sua vez, podem ser utilizados na elaboração de inúmeros produtos cárneos como molhos, linguiças, hambúrguer, presunto, mortadela, empanados e almôndegas (DILL; SILVA; LUVIELMO, 2009). Porém, a CMS, por apresentar alto teor de gordura e grande quantidade de pigmentos, tem seu uso restrito, muitas vezes, somente em produtos cárneos emulsionados. Logo, técnicas são utilizadas para melhorar as propriedades tecnológicas desta carne (VEGA, 2008).

Portanto, objetivou-se elaborar *nuggets* a base de subprodutos de frango, pele e carne mecanicamente separada (CMS), e avaliar os parâmetros de qualidade físico-químicos e microbiológicos das matérias-primas e das formulações de *nuggets*.

Material e Métodos

A CMS e a pele de frango foram adquiridas em uma indústria localizada em Teresina-PI, entre setembro e outubro de 2013, e transportadas em recipientes isotérmicos com gelo até a Planta Piloto de Processamento de Carnes, Pescado e Derivados do IFCE- Campus Limoeiro do Norte. A carne de frango (corte cárneo peito) e os demais ingredientes foram obtidos no comercio local de Limoeiro do Norte.

A técnica de lavagem da CMS foi realizada segundo Vega (2008), com etapas de lavagem em soluções salinas seguido de peneiramento, centrifugação, para retirar o excesso de água e gordura da CMS, adição de crioprotetor, e armazenamento a -18°C até sua utilização ou análise. A elaboração dos *nuggets* compreendeu as etapas de elaboração dos *nuggets* tradicionais: moagem, homogeneização, moldagem, empanamento, pré-fritura, acondicionamento, congelamento e fritura. Foram elaboradas quatro formulações de nuggets (F0, F1, F2 e F3), variando concentrações de surimi de CMS (60 %, 50 %, 45 % e 40 %) e pele (0 %, 10 %, 15 % e 20 %), respectivamente.

As análises físicas realizadas foram pH, conforme Instituto Adolfo Lutz-IAL (2008), Aw, por meio do aparelho medidor de Aw marca AQUALAB LITE, e perda de peso na cocção com base no peso inicial e final do *nuggets* após cocção. Já as análises químicas (cinzas, lipídios, proteínas, umidade e colesterol) das matérias-primas e das formulações de *nuggets*, e análise do teor de cálcio da CMS e surimi de CMS, foram realizadas conforme IAL (2008). Os resultados foram calculados e expressos em porcentagem (%).

Para garantir a qualidade microbiológica das matérias-primas (peito, CMS, surimi de CMS e pele) e dos *nuggets*, realizou-se a detecção de *Salmonella* spp., Coliformes totais e termotolerantes, e de microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos segundo American Public Health Association- APHA (2001). Os resultados das análises físico-químicas do peito de frango, da CMS, surimi de CMS, pele e dos *nuggets* foram submetidos à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, com três repetições e três replicatas, e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5% (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

O resultado da análise físico-química das matérias-primas dos *nuggets* de subprodutos de frango encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição físico-química das matérias-primas dos *nuggets* de subprodutos de frango

Parâmetros	Matérias-primas ± desvio padrão			
	CMS	Surimi	Peito	Pele
Aw	1,04±0,02	1,03±0,02	1,04±0,01	1,04±0,01
Cálcio (%)	0,45±0,00	0,76±0,06	-	-
Cinzas (%)	1,29±0,21	3,94±1,73	1,18±0,04	0,24±0,02
Lipídeos (%)	11,04±0,33	3,16±0,40	0,34±0,15	31,72±1,32
pH	7,05±0,12	7,36±0,08	6,21±0,03	7,58±0,05
Proteína (%)	12,23±1,27	11,67±0,28	18,33±1,51	11,84±0,31
Umidade (%)	67,53±0,23	75,32±1,51	76,20±0,08	48,27±1,36

Os valores obtidos de cálcio, lipídios e proteínas para CMS estiveram dentro do permitido pela legislação (BRASIL, 2000), que é de máximo 1,5% para cálcio, máximo 30% para lipídios e mínimo 12% para proteínas.

O surimi apresentou maior teor de cinzas que a CMS. A adição do crioprotetor (sacarose) durante a elaboração do surimi pode ter contribuído para este resultado de cinzas. Observou-se também que o teor de lipídios reduziu após a obtenção do surimi, de 11,04 % (CMS) para 3,16 % (surimi). Isto mostra que a técnica de lavagem da CMS com soluções de sais é eficaz na redução do teor lipídico deste subproduto.

Quanto ao peito de frango, verificou-se 76,20 % de umidade, 18,33 % de proteína, 0,34 % de lipídios e 6,21 para pH. Alvarado (2004), ao avaliar a composição de peitos de frango, obteve teores de umidade próximos ao valor de umidade, para este corte cárneo, na presente pesquisa, que variaram entre 74,9 a 76,3%, enquanto os teores de proteínas e lipídios foram superiores aos deste estudo, apresentando entre 20,1 % a 22,8 % e 1,5 % a 1,8 % para proteína e lipídios, respectivamente.

Roça (2006) afirma que as proteínas e os lipídios também são bastante variáveis na composição da carne, pois existem nela percentuais bastante oscilantes. O teor de lipídios em especial pode variar de acordo com a idade, com o sexo, com a raça, com a espécie e com a alimentação do animal. Ainda afirma que o pH médio do peito de frango é de 5,87, valor este menor que o encontrado nesta pesquisa (6,21).

Para pele, os parâmetros que se destacaram, quanto aos teores, foram lipídios e umidade, com 31,72 % e 48,27 %, respectivamente. O parâmetro lipídios torna esta matéria-prima bastante conhecida pelos consumidores, e faz muitos destes não inseri-la na sua alimentação. Porém, na composição dos lipídios da pele, existe uma alta proporção de ácidos graxos monoinsaturados- MUFA (40%) que estão associados com redução do risco de doenças cardiovasculares (FEDDERN et al., 2010).

O resultado da análise físico-química das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2. Composição físico-química das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango

Parâmetros	Formulações ± desvio padrão*			
	F0	F1	F2	F3
Aw	1,00±0,00 a	0,99±0,00 ab	0,99±0,00 b	0,99±0,01 a
Cálcio (%)	1,26±0,03 a	0,54±0,06 b	0,97±0,12 a	0,44±0,06 b
Carboidratos (%)**	23,61	22,39	19,01	17,74
Cinzas (%)	4,16±0,29 a	4,24±0,12 a	4,01±0,10 a	3,89±0,07 a
Colesterol (mg/100g)	152,80±0,00 a	148,50±0,06 b	75,80±0,10 c	51,13±0,10 d
Lipídeos (%)	5,10±0,56 a	7,62±0,56 b	13,11±1,14 c	14,57±0,36 c
Perda de peso por cocção (%)	19,57±0,30 c	33,75±0,78 a	24,82±2,68 bc	28,71±1,36 ab
pH	6,76±0,04 ab	6,73±0,03 a	6,78±0,01 ab	6,82±0,01 b
Proteína (%)	12,36±0,27 a	12,57±0,13 a	12,37±0,89 a	12,17±0,43 a
Umidade (%)	54,77±0,79 a	53,18±0,27 b	51,50±0,42 c	51,63±0,57 c

*Médias seguidas pela mesma letra em uma mesma linha não diferem significativamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 1% ($p<0,01$) e 5% de probabilidade ($p<0,05$).
**Diferença entre 100 e o somatório dos teores de cinzas, lipídeos, proteína e umidade.

Os parâmetros apresentaram diferenças significativas entre as formulações de *nuggets*, exceto cinzas e proteínas. Todas as formulações de *nuggets* estiveram dentro dos padrões exigidos pelo regulamento técnico de empanados (BRASIL, 2001a) para carboidratos, máximo 30 %, e proteínas, mínimo 10 %.

Quanto ao colesterol, os teores diminuíam à medida que se aumentava a concentração de pele nas formulações de *nuggets*. Os valores encontrados (51,13 mg/100g a 152,80 mg/100g) estão abaixo dos listados por Souza e Visentainer (2006) para cortes de frango utilizados na obtenção de CMS, como dorso assado com pele (155mg/100g) e dorso assado sem pele (168mg/100g). Isto mostra que não se deve relacionar diretamente a concentração de pele do alimento com seu teor de colesterol, pois a F0, com maior teor de colesterol, não apresenta pele de frango em sua composição. No entanto, os teores de lipídios encontrados foram diretamente proporcionais com aumento da concentração de pele nas formulações de *nuggets*, ou seja, à medida que se aumentava concentração de pele nas formulações de *nuggets*, aumentava o teor de lipídios nestas formulações.

O resultado da análise microbiológica das matérias-primas dos *nuggets* de subprodutos de frango encontra-se na Tabela 3. Todas as matérias-primas apresentaram <3 NMP/g para coliformes totais e ausência para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp., estando dentro dos padrões microbiológicos permitidos pela legislação brasileira, para grupo de alimentos: carnes e produtos cárneos (BRASIL, 2001b), de máximo de 10^4 NMP/g para coliformes termotolerantes e ausência para *Salmonella* spp., e dentro do permitido pela legislação (BRASIL, 2000) que permite presença de *Salmonella* spp. em 2 amostras de CMS de frango, a cada 5 amostras analisadas.

Tabela 3. Análise microbiológica das matérias-primas dos *nuggets* de subprodutos de frango

Parâmetros	Matérias-primas			
	CMS	Surimi	Peito	Pele
Coliformes totais (NMP/g)	<3	<3	<3	<3
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Salmonella spp. (em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Mesófilos (UFC/g)	$1,5x10^4$	$8,5x10^3$	$1,0x10^2$	$1,15x10^2$
Psicrotróficos (UFC/g)	$1,8x10^2$	$1,6x10^2$	$4,0x10^1$	$3,96x10^2$

As legislações vigentes (BRASIL, 2001b; BRASIL, 2000) não apresentam padrões quanto ao número de mesófilos e psicrotróficos para CMS, surimi, peito e pele de frango. No

entanto, estas análises são importantes, visto que, esses microrganismos são indicadores de qualidade e segurança dos alimentos.
O resultado da análise microbiológica das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4. Análise microbiológica das quatro formulações de *nuggets* de subprodutos de frango

Parâmetros	***Formulações**				
	F0	**F1**	**F2**	**F3**	**Padrão**
Coliformes totais (NMP/g)	<3	<3	<3	<3	-
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Máx. 10^2
Salmonella spp. (em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Mesófilos (UFC/g)	$4,3x10^2$	$4,7x10^2$	$4,5x10^2$	$5,0x10^2$	-
Psicrotróficos (UFC/g)	$1,4x10^1$	$1,6x10^1$	$1,2x10^1$	$1,0x10^1$	-

Todas as formulações de *nuggets* tiveram <3 NMP/g para coliformes totais e apresentaram ausência para coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp., estando dentro dos padrões microbiológicos permitidos pela legislação brasileira, para grupo de alimentos: carnes e produtos cárneos, subgrupo: produtos cárneos cozidos ou não, maturados ou não, fracionados ou fatiados, mantidos sob refrigeração (BRASIL, 2001b), de máximo de 10^3 NMP/g para coliformes termotolerantes e ausência para *Salmonella* spp.
A legislação sobre empanados (BRASIL, 2001a) não estabelece padrões microbiológicos para este produto cárneo. Porém, os valores encontrados para mesófilos e psicrotróficos indicam um produto próprio para o consumo, pois segundo Victorino (2008), seria considerado impróprio para consumo se apresentasse contagens a partir de 10^6 UFC/g.

Conclusão

Concluiu-se que a técnica de lavagem da CMS com soluções salinas é satisfatória para melhoria da sua qualidade e do produto final. Pele e surimi de CMS influenciaram significativamente na composição físico-química dos *nuggets*. E os resultados microbiológicos indicaram boas condições higiênico-sanitárias das matérias-primas e das formulações, indicando assim, que houve boa manipulação durante processamento, utilizando as boas práticas de fabricação.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION- APHA.**Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**.4ª ed. Chapter 36. Washington, 2001. p. 343- 356.

BRASIL. Ministério da agricultura e do abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Instrução normativa nº 6 de 15 de fevereiro de 2001. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de empanados.** Brasilia: Ministério da Agricultura, 2001a.
_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Brasilia: Ministério da Agricultura, 2001b.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha**. Brasilia: Ministério da Agricultura, 2000.

DILL, D. D.; SILVA, P. A.; LUVIELMO; M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos** - vol. 5, 2009.

FEDDERN, V; KUPSKI, L.; CIPOLATTI, E. P.; GIACOBBO, G.; MENDES, G. L.; BADIALE-FURLONG, E.; SOUZA-SOARES, L. A. Physico-chemical composition, fractionated glycerides and fatty acid profile of chicken skin fat. **European Food Research and Technology**. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª edição digital. São Paulo: IMESP, 2008.

OLIVO, R. Fatores que influenciam as características das matérias-primas cárneas e suas implicações tecnológicas. **Globalfood- Advancedfoodtechnology**: artigos e notícias. 2005.

ROÇA, V.S. Caracterização físico química de peitos de frango. **Revista HU**, Juiz de Fora, v. 32, n. 2, p. 43 – 46, abril – junho, 2006.

SILVA, F. A. S. **Assistat versão 7.6 beta**. Assistência estatística. Registro INPI: 0004051-2. Atualizada em: 05/03/2013. DEACG-CTRN-UFCG, Campina Grande – PB, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 01 de Jun. 2014.

SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. **Colesterol da mesa ao corpo**. São Paulo: Varela, 2006.

UBABEF. União Brasileira de Avicultura. Relatório Anual 2013. **Brazilian Chicken**. São Paulo, SP. 2013.

VEGA, W. R. C. **Avaliação e caracterização de surimi processado a partir de carne mecanicamente separada de frango**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos. Fundação Universidade Federal de Rio Grande. Departamento de Química. Rio Grande-RS. 2008.

VICTORINO, L. C. S. **Efeito da adição de fibras sobre as propriedades tecnológicas de emulsões com altos teores de carne de frango mecanicamente separada.** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Departamento de Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2008.

Agradecimento
Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do IFCE – PIBIC/IFCE.

Autora a ser contactada: Edilânia Silva do Nascimento, Graduanda em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Limoeiro do Norte. Rua Estevão Remígio, 1145, Centro. Limoeiro do Norte- Ceará, Brasil. E-mail: edilaniasilva2@gmail.com.

Obtenção e caracterização de nanoestruturas de conjugados de proteína-polissacarídeos

Preparation and characterization of nanostructures polysaccharide-protein conjugates

Igor José Boggione Santos[1], Jane Sélia dos Reis Coimbra[1], Mariana Helena Cardoso Costa[1], Héctor Luís Hernandez Hernandez[1], Maria Cláudia Negrete Garces[1]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Campus Universitário s/n, Centro, 36570-000, Viçosa-MG, Brasil.

Resumo
Nanoestruturas foram preparadas utilizando proteínas do soro (α-lactoalbumina) e os polissacarídeos locusta, guar e carboximetilcelulose. Para o preparo das nanoestruturas foram utilizadas 2 etapas de aquecimento. Os conjugados foram preparados via Reação de Maillard. Posteriormente, os conjugados foram dissolvidos em água e aquecidos para induzir a formação das nanoestruturas. Medidas de espalhamento dinâmico de luz e microscopia eletrônica de transmissão foram utilizadas na caracterização das nanoestruturas. No geral, as nanoestruturas apresentaram um tamanho variando de, aproximadamente, 8 a 40 nm, de acordo com o sistema e as condições utilizadas. A estabilidade foi estudada via Potencial Zeta, sendo os sistemas em pH 2 os únicos instáveis. A obtenção destas nanoestruturas mostram a potencialidade de aplicação destas nanoestruturas, como por exemplo em sistemas alimentícios e farmacológicos.

Palavras-chave: nanotecnologia, proteína do soro de leite, Reação de Maillard

Introdução

As proteínas são ingredientes necessários tanto para sustentar a formulação de alimentos tradicionais no mercado consumidor quanto para desenvolver novos produtos passíveis de comercialização. A presença destes compostos no alimento confere-lhe propriedades técnico-funcionais diferenciadas, com influência no seu processamento, e propriedades nutricionais intensificadas, que afetam o interesse do consumidor1,2.

Todavia, um maior emprego de proteína em nível industrial tem limitação em sua instabilidade conformacional, térmica e/ou funcional em condições normais de processamento de alimentos. Como estas condições causam modificações na estrutura das proteínas, a comunidade científica busca reverter a instabilidade proteica com vistas a aumentar sua aplicação em nível industrial. Nesse sentido, alguns estudos indicam que, em condições adversas de processamento, as nanoestruturas de conjugados de proteínas e polissacarídeos são uma alternativa para aumentar a estabilidade proteica3,4. No entanto, é preciso conduzir pesquisas que avaliem a obtenção, a caracterização e as aplicações de nanoestruturas de conjugados proteína-polissacarídeo capazes de gerar derivados proteicos com estabilidade (conformacional, térmica e/ou funcional) intensificada, com propriedades técnico-funcionais inovadoras e com aplicação industrial ampliada3,4.

A literatura relata que nanoestruturas de conjugados são aptas para uso na liberação de compostos bioativos, polipeptídeos e vacinas dentre outros5, bem como podem promover, intensificar e/ou modificar características técnico-funcionais de proteínas, tais como as propriedades gelificantes, emulsificantes, estabilizantes, antioxidantes e antimicrobianas. Estas propriedades são diferentes daquelas quando se tem a proteína e o polissacarídeo individualmente ou o conjugado clássico, não nano-estruturado. Espera-se que a nanoestrutura de conjugado seja benéfica à saúde e ao meio ambiente, pois é constituída de duas macromoléculas biológicas não prejudiciais à saúde, ou seja, de proteína e de polissacarídeo6-7.

Desta forma, visando produzir materiais estratégicos para indústria de alimentos este trabalho buscou produzir e caracterizar nanoestruturas originadas de conjugados proteínas-polissacarídeos, via reação de Maillard, tendo como estudo de caso a proteína do soro de leite α-lactalbumina e os polissacarídeos galactomananos.

Material e Métodos

A α-lactalbumina (α-la, contendo 95% de proteína sendo 90% α -la) foi adquirida da Aldrich-Sigma (USA). A goma guar, carboximetilcelulose e locusta foram adquiridos da Cargill (USA). O orto-ftalaldeído (OPA) foram adquiridos da Sigma-Aldrich (St. Louis, USA). Nos experimentos foram empregados água ultrapura (sistema Milli-Q, Millipore Inc., USA) e reagentes químicos de graus analíticos.

Conjugados de proteína-galactomananos foram preparados via Reação de Maillard utilizando o método de aquecimento a seco (Kato, 2002). A proteína e a goma foram

dissolvidas em água e agitada por 1 hora à 25ºC. A solução resultante foi congelada a -40ºC em um ultra freezer (Terroni, Brasil). Após este processo, a amostra foi liofilizada (Liofilizador LS 3000, Terroni, SP, Brasil). O pó liofilizado foi incubado em estufa a 60ºC e umidade relativa de 75%, em um dessecador contendo solução saturada de NaCl por diferentes tempos. Os produtos resultantes da reação de Maillard foram mantidos refrigerados antes das análises subsequentes. Como controle foi utilizado a proteína pura incubada sob as mesmas condições de aquecimento. A extensão da conjugação foi medida indiretamente, utilizando a espectroscopia baseada na reação entre o-ftaldialdeído (OPA) e grupo amina primário (-NH_2) nas proteínas (Vigo et al., 1992). O branco foi preparado e as análises foram realizadas em triplicata. As nanoestruturas dos conjugados foram preparadas seguindo duas etapas de aquecimento, como proposto por Li et al. (2008), com algumas modificações. A primeira etapa foi um aquecimento a seco, para produção dos conjugados através da reação de Maillard, conforme citado anteriormente. A segunda etapa consistiu na aplicação de calor, em diferentes tempos e intensidades, para que ocorresse o processo de gelificação e formação das nanoestruturas. As amostras contendo mistura de proteína e goma foram submetidas apenas à segunda etapa de aquecimento. Após o tempo de aquecimento, a solução contendo as nanoestruturas foi imediatamente resfriada, em banho de gelo, e mantida a 4ºC até a caracterização. As variáveis de pH, tempo e temperatura foram estudadas via delineamento de Box Behnken.

Resultados e Discussão

A conjugação entre proteína e polissacarídeo foi realizada via reação de Maillard, sendo a conjugação analisada colorimetricamente com a escala CIELAB e pela extensão da ligação com o reagente OPA.

O sistema CIELAB estabelece um sistema de coordenadas numéricas para localizar cores individuais em um espaçamento de cores uniformes visuais (CIE Colorimetry Committee, 1974). Por meio deste sistema é possível calcular o índice de escurecimento (IE) que tem-se mostrado um bom indicador para as variações de cor dos produtos da reação de Maillard (Matiacevich and Buera, 2006 and Pagliarini et al., 1990).

Não houve uma linearidade nos resultados do IE, uma vez que cada sistema comportou-se de forma peculiar (resultados não mostrados). Todavia, com exceção dos sistemas α-la-locusta e α-la-guar, todos os demais aumentaram o IE após o primeiro dia de reação de Maillard. O valor máximo de IE foi obtido no nono dia de reação para todos os sistemas.

O grau de conjugação dos conjugados de proteína-polissacarídeos foi avaliado por meio da reação com OPA que permite avaliar a perda de grupos amino livres das proteínas. Assim, os grupos amino das proteínas não conjugados com os polissacarídeos serão quantificados em termos da concentração de lisina. Para todos os sistemas estudados houve uma diminuição da concentração de lisina a partir do primeiro dia de reação em relação ao zero dia (dados não mostrados). E conforme verificou-se no IE, o polissacarídeo locusta foi o sistema que menos variou a glicosilação, resistindo à mesma, sendo a reação mais limitada.

Niu et al. (2011) afirmaram que o grau de glicosilação diminui com o aumento do tamanho do polissacarídeo. Este fator é explicado pelo impedimento estérico da macromolécula que dificulta a interação com a proteína (Kato, 2002). Além disso, segundo Sittikijyothin et al. (2005), existe o efeito sinérgico que o polissacarídeo tem em solução. Os autores observaram que este efeito pode estar relacionado ao aspecto conformacional do mesmo em solução. Dessa forma, o tamanho e a conformação do polissacarídeo influenciam a interação deste com a proteína. Paoletti et. al. (2001) estudaram o comportamento reológico de misturas de inulina com gomas locusta, carragenana, guar e com alginato e eles verificaram que a mistura com goma locusta é que apresentou maior sinergismo. Käistner et al. (1997) estudou o comportamento do CMC em soluções e observou que em soluções diluídas, as moléculas de CMC apresentaram-se estendidas. Esta conformação da CMC possibilitaria maior probabilidade de interação com a proteína. Pode-se sugerir, então, a hipótese de que a locusta é mais resistente à glicosilação devido

ao seu sinergismo que proporcionaria uma mudança conformacional que impediria a interação entre a proteína e a goma locusta.

O tamanho da partícula foi determinado pelo equipamento Zetasizer Nano S. A Tabela 1 mostra a distribuição do tamanho das partículas dos conjugados de α-la-CMC em diferentes tratamentos e o potencial zeta (PZ).

Tabela 1. Distribuição do tamanho das partículas dos conjugados.

Sistema α-la-CMC	Diâmetro médio / nm	% Volume de distribuição	PDI	Potencial Zeta / mV
35 min, 50°C, pH 2	28,44	56,3	1,000	-0,202
35 min, 50°C, pH 11	2,458	99,9	1,000	-48,1
60 min, 50°C, pH 6,5	2,272	99,2	1,000	-63,4
10 min, 50°C, pH 6,5	8,050	97,8	0,778	-65,6
60 min, 70°C, pH 2	746,9	60,7	1,000	-60,7
35 min, 70°C, pH 6,5	8,896	98,9	0,817	-52,4
60 min, 70°C, pH 11	5089	87,7	1,000	-47,6
10 min, 70°C, pH 11	2,421	98,6	0,969	-0,338
10 min, 70°C, pH 2	5,859	95,6	1,000	-0,191
60 min, 90°C, pH 6,5	28,44	1,5	1,000	-59,3
35 min, 90°C, pH 2	739,6	63,4	0,765	-0,192
10 min, 90°C, pH 6,5	4,113	99,0	0,888	-55,7
35 min, 90°C, pH 11	1544	62,9	0,477	-48,5

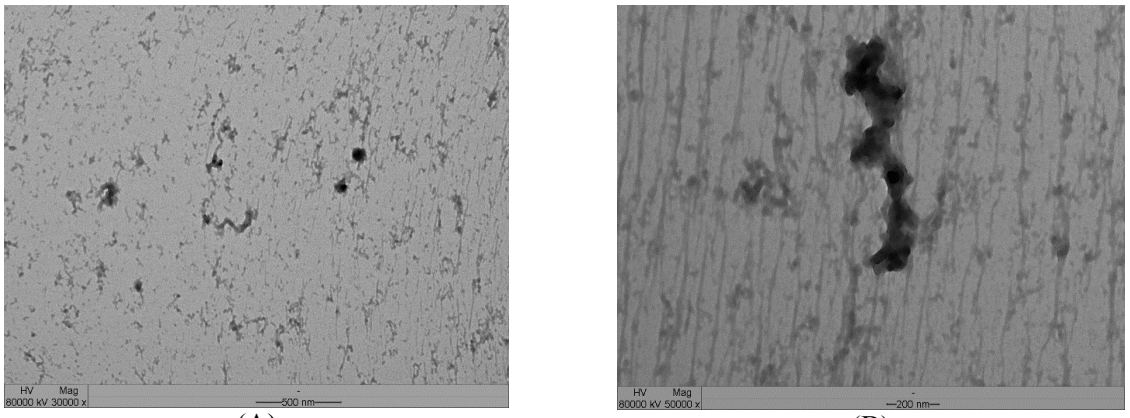
A população principal definida aqui refere-se à população com o maior percentual do volume da partícula. A α-la é uma proteína globular cuja dimensão em solução é 2,5 x 3,7 x 3,2 nm (Fox & McSweeney, 1998). Na Tabela 1 verifica-se que para os tratamentos térmicos a 50°C e para os tratamentos a 70 e 90°C, com exceção do pH 2, a proteína obteve um tamanho próximo às suas dimensões. Este resultado indica que não houve alteração na estrutura da proteína quando submetida, na presença do CMC, ao mesmo tratamento que os conjugados. A Tabela 1, de uma forma geral, mostra que o tempo de 10 minutos para todas as temperaturas e pH estudados foram insuficientes para a formação das nanoestruturas, uma vez que o tamanho da população principal estava próximo do tamanho da proteína. O pH de 6,5 e 11 e o tempo de 35 e 60 minutos na temperatura de 50°C também não influenciou no tamanho da proteína. Já na temperatura de 70°C, o tamanho foi influenciado pelo tempo de aquecimento. Quanto maior foi o tempo, maior foram as partículas para o pH 2 e 11. O mesmo comportamento foi obtido para os sistemas a 90°C. Todavia, tendo como definição de nanoestrutura aquele composto que possui uma das dimensões no tamanho entre 1 a 100 nm (Uskokovi, 2007), temos que os sistemas que favoreceram a formação de nanoestruturas de conjugados de proteína-polissacarídeo foram: 35 minutos, 50°C, pH 2 com tamanho de 28,44 nm, 35 minutos, 70°C, pH 6,5 com tamanho de 8,896 nm e 60 minutos, 90°C, pH 6,5 com tamanho de 28,44 nm.

Gaumet et al. (2007) descreve que as partículas com o índice de polidispersividade (PDI) próximo a 0,1 são partículas com alta homogeneidade na distribuição da população, ou seja, monodispersas. Todos os sistemas estudados apresentaram, portanto, uma população dispersa, pois os PDI ficaram próximos de 1,0. Para avaliar melhor a polidispersividade das amostras é necessário analisar o potencial zeta (Tabela 1).

Xu et al. (2008) relata que o potencial Zeta (PZ) está relacionado com a estabilidade e à superfície das partículas, portanto uma propriedade importante para a compreensão da dispersão e da agregação. Partículas que apresentação PZ maior que ± 30 mV são mais estáveis em suspensões (Mohanraj & Chen, 2006). Os sistemas em pH 2 apresentaram PZ menor que 30 mV, o que justifica a maior distribuição da população na Tabela 1. Os demais

sistemas apresentaram valores de PZ maiores que 30 mV, o que caracterizam sistemas estáveis. É importante ressaltar que apesar do ponto isoelétrico da α-la ser próximo de 5,1, no pH 2 o PZ foi próximo de zero e não positivo, conforme o esperado. Todavia, a presença do polissacarídeo e sua, provável, interação com o meio deve ter alterado a conformação e as propriedades da proteína, alterando também seu ponto isoelétrico.

Apesar dos demais sistemas, exceto pH 2, apresentarem PZ maior que 30 mV, ainda assim os mesmos apresentaram uma polidispersividade. É provável que esta dispersão esteja ocorrendo pela agregação das estruturas, fato este que deverá ser estudado posteriormente modificando as condições do sistema e na análise de imagens de microscopias, conforme a Figura 1 que mostra a agregação das estruturas para o sistema de α-la-guar, 1 dia de reação a 50ºC em pH 6,5.



(A) (B)

Figura 1. Imagens de microscopia eletrônica de transmissão. (A) Nanoestruturas de α-la-guar de aproximadamente 40 nm. (B) Agregado de nanoestruturas de α-la-guar.

Resultados similares foram obtidos com os demais conjugados, sendo necessário a realização de um delineamento experimental fatorial para, então, determinar as condições ótimas de obtenção de nanoestruturas monodispersas para aplicação no produto lácteo e no estudo de encapsulamento.

Conclusão

Nanoestruturas de conjugados de α-lactoalbumina com polissacarídeos foram preparados via duas etapas de aquecimento. O conjugado da α-lactoalbumina com locusta foi o mais resistente a glicosilação. Os sistemas que favoreceram a formação das nanoestruturas foram: 35 minutos, 50°C, pH 2; 35 minutos, 70°C, pH 6,5 e 60 minutos, 90°C, pH 6,5. A estabilidade dos sistemas foi estudada via potencial zeta, sendo o pH 2 a condição que apresentou o potencial zeta menor que 30 mV. Os demais sistemas apresentaram valores de PZ maiores que 30 mV, o que caracterizam sistemas estáveis. Portanto, este estudo verificou o potencial da obtenção dessas nanoestruturas, todavia maiores estudos precisam ser realizados para a caracterização e aplicação destas nanoestruturas no setor alimentício e na liberação controlada de fármacos.

Referências Bibliográficas

ALAHDAD, Z.; RAMEZANI, R.; AMINLARI, M., Preparation and properties of dextran sulfate-lysozyme conjugate. **Journal Agricultural and Food Chemistry** 2009, 57, 6449-6454.

CHEN, H.; WEISS, J.; SHAHIDI, F., Nanotechnology in nutraceuticals and functional foods. **Food Technology** 2006, 60 (3), 30-36.

WEISS, J.; TAKHISTOV, P.; MCCLEMENTS, J., Functional materials in food nanotechnology. **Journal of food science** 2006, 71 (9).

CIE Colorimetry Committee, 1974. CIE Colorimetry Committee Technical notes: working program on colour diferences**. Journal of Optical Society of America** 1974, 64, 896–897.
FOX, P. F.,& MCSWEENEY, P. L. H. **Dairy Chemistry and Biochemistry** 1998. Ireland: Blackie Academic & Professional.
GAUMET, M.; VARGAS, A.; GURNY, R.; DELIE, F. Nanoparticles for drug delivery: The need for precision in reporting particle size parameters. **European Journaul of Pharmaceutics and Biopharmaceutics** 2007, 69, 1-9.
KÄISTNER, U., HOFFMANN, H., DÖNGES R. AND HILBIG, J. Structure and solution properties of sodium carboxymethyl cellulose, **Colloids Surfaces A: Physicochem. Eng. Asp**. 1997, 123-124, 307-328.
KATO, A., Industrial applications of Maillard-type protein-polysaccharide conjugates. **Food Science and Technology Research** 2002, 8 (3), 193-199
LI, J.; YU, S.; YAO, P.; JIANG, M., Lysozyme−dextran core−shell nanogels prepared via a green process. **Langmuir** 2008, 24 (7), 3486-3492.
LIU, J.; RU, Q.; DING, Y., Glycation a promising method for food protein modification: physicochemical properties and structure, a review. **Food Research International** 2012, 49, 143-170.
LIU, Z.; JIAO, Y.; WANG, Y.; ZHOU, C.; ZHANG, Z., Polysaccharides-based nanoparticles as drug delivery systems. Advanced. **Drug delivery reviews** 2008, 60, 1650-1662.
MATIACEVICH, S. B., & BUERA, M. P. A critical evaluation of fluorescence as a potential marker for the Maillard reaction. **Food Chemistry** 2006, 95, 423-430.
MOHANRAJ VJ, CHEN Y. Nanoparticles – A Review. **Tropical Journal Pharmaceutical Research** 2006, 5, 567–573.
NIU, L., JIANG, S., PAN, L., ZHAI, Y. Characteristics and functional properties of wheat germ protein glycated with saccharides through Maillard reaction. **International Journal of Food Science and Technology** 2011, 46, 2197–2203.
OLIVER, C. M.; MELTON, L. D.; STANLEY, R. A., Creating proteins with novel functionality via the Maillard reaction: A review. **Critical reviews in food sceince and nutrition** 2006, 46, 337-350.
PAGLIARINI, E., PERI, C., & ABBA, S. Kinetics study on colour changes in milk due to heat. **Journal of Food Science** 1990, 55,1766-1767.
PAOLETTI, F.; NARDO, N.; MONICI, M.; MAINI, S.; BUTTURINI, A. Caratterizzazione reologica di miscele di inulina com fibre. **Industrie Alimentari** 2001, 40 (404), 633-635.
SITTIKIJYOTHIN, W.; TORRES, D.; GONÇALVES, M.P. Modelling the rheological behaviour of galactomannan aqueous solutions. **Carbohydrate Polymers** 2005, 59, 339-350.
USKOKOVI, V. Nanotechnologies: what we do not know. **Tecnology in Society** 2007, 29 (1), 43-61.
XU, R. Progress in nanoparticles characterization: Sizing and zeta potential measurement. **Particuology** 2008, 6, 112-115.
VIGO, M. S.; MALEC, L. S.; GOMEZ, R. G.; LLOSA, R. A., Spectrophotometric assay unisng o-phthaldialdehyde for determination of reactive lysine in dairy products. **Food Chemistry** 1992, 44, 363-365.
YADAV, M. P.; PARRIS, N.; JOHNSTON, D. B.; ONWULATA, C. I.; HICKS, K. B., Corn fiber gum and milk protein conjugate with improved emulsion stability. Carbohydrate Polymers 2010, 81, 476-483.

Autor(a) a ser contatado: Igor José Boggione Santos, pós-doutorando, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Campus Universitário s/n, Centro, 36570-000, Viçosa-MG, igorboggione@yahoo.com.br.

OTIMIZAÇÃO DO MÉTODO DE KJELDAHL

OPTIMIZATION OF KJELDAHL METHOD

[1]Michelly da Silva Ribeiro, [1]Claudia Maria Tomás Melo, [1]Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz, [1]Eduardo Santos Almeida

[1] Instituto Federal do Triângulo Mineiro

Resumo

A determinação de proteínas através do "N" total (Nitrogênio Total) foi proposta por Johann Kjeldahl, que descobriu um processo relativamente fácil e rápido de se determinar nitrogênio em matéria orgânica. O método de Kjeldahl exige uma grande quantidade de reagentes e, portanto, uma das estratégias recomendadas para otimizá-lo é substituir ou diminuir a quantidade de reagentes, ou ainda, modificar procedimentos analíticos. Baseado nesta assertiva, esta pesquisa teve por objetivo buscar a otimização do método de kjeldahl, reduzindo sistematicamente o consumo de reagentes através de 4 tratamentos. Foi verificado que para whey protein e soja, a máxima redução de reagentes proposta não interferiu no teor de proteínas, mas para couve e leite, a redução do terceiro tratamento interferiu significativamente no resultado, portanto é necessário a realização de mais experimentos para se padronizar as quantidades ótimas a serem utilizadas.

Palavras-chave: proteínas, metodologia, otimizar

Introdução

A determinação dos componentes dos alimentos e, entre eles as proteínas, é fundamental para a qualidade e melhoramento de produtos alimentícios. Os principais interessados neste processo são: Indústrias - controle de qualidade, controle de processos em águas, alimentos, matérias-primas, produto acabado, embalagens, vida-de-prateleira; Universidades e Institutos de pesquisa - desenvolvimento de metodologia, controle de processos em pesquisas, prestação de serviços; Órgãos Governamentais – registro de alimentos e fiscalização (VICENZI, 2008).

Segundo se observa, os fatores influentes na escolha do melhor método a ser utilizado são a sensibilidade, o custo, e a rapidez (MIWA, 2008). Diante disso os estudos comparativos de metodologias para a determinação de proteínas sempre foram de grande interesse para profissionais da indústria de alimentos.

Segundo Lopes e Santana (2005), a determinação de proteínas através do "N" total (Nitrogênio Total) foi proposta por Johann Kjeldahl, um químico dinamarquês, que em 1883 na Dinamarca, descobriu um processo relativamente fácil e rápido de se determinar nitrogênio em matéria orgânica. A partir daí, este processo sofreu várias modificações, porém, continua sendo utilizado na determinação de proteínas (GREENFIELD; SOUTHGATE, 2003).

O método de Kjeldahl desenvolve-se em três etapas distintas: digestão da amostra por ação de ácido sulfúrico concentrado; destilação e titulação com ácido clorídrico (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1984).

Segundo Cecchi (2003), o método de Kjeldahl é indireto onde se determina o N orgânico total, sendo que a razão do nitrogênio medido e a proteína estimada depende do tipo de amostra e de outros fatores.

Segundo Melo (2005), o método baseia-se no uso do ácido sulfúrico concentrado para fins de destruição da matéria orgânica, por ação do calor e em presença de um catalisador, seguido por destilação e titulação do Nitrogênio proveniente da amostra, conforme a Figura 2.

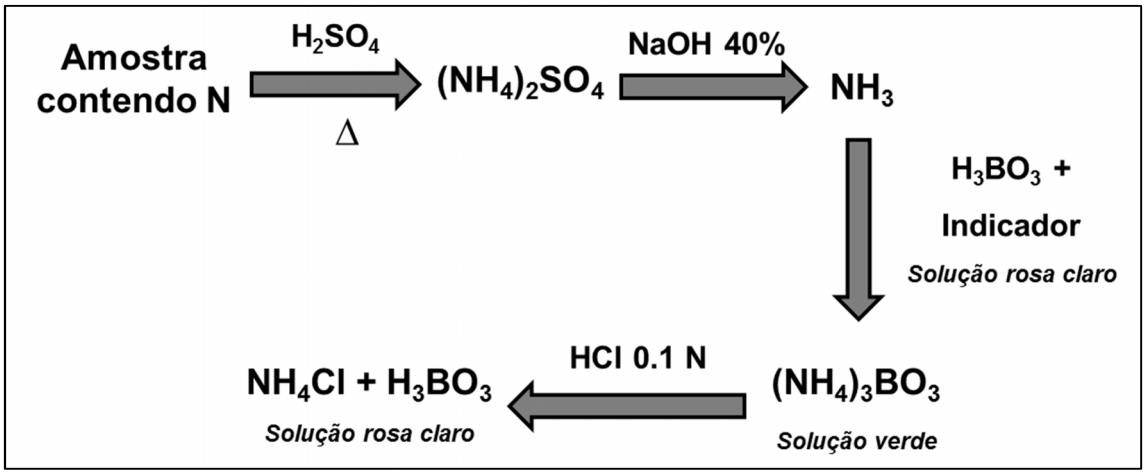


Figura 2 - Esquema do método de kjeldahl
Fonte: Melo, 2005.

Os catalisadores aumentam a velocidade de digestão, quando utilizados em baixas concentrações, e não têm praticamente nenhum efeito quando são utilizadas altas concentrações. De acordo com Cecchi, (2003) “atualmente se utiliza uma mistura de dois ou três catalisadores, pois assim não apresentam problemas na pequena concentração em que são utilizados”.

Conforme Santana et al. (2004), o método de Kjeldahl é simples e de baixo custo, porém muito laborioso. A principal vantagem do método é a utilização de uma aparelhagem pouco onerosa, simples, confiável e conhecida mundialmente. Requer reagentes e aparelhos comuns a todos os laboratórios de análises químicas, que podem ser operados por técnicos que possuam experiência geral em laboratório químico (MELO, 2005; FERREIRA et al., 2004).

Como desvantagem do método tem-se a descarga de fumaça de ácido sulfúrico e a produção de efluentes contendo catalisadores metálicos que provocam contaminação ambiental e ação corrosiva sobre os sistemas de exaustão.

A quantidade de produtos químicos que é liberada no meio ambiente como emissões de rotina de laboratórios é enorme e apresenta um grande risco à saúde da sociedade. Nesse contexto, uma política que tenha como objetivo evitar a geração de resíduos na fonte, com a aplicação de tecnologias que utilizem menores quantidades de matéria-prima e recursos naturais em geral, é imprescindível (ALBERGUINI, 2005).

Galvani e Gaertner (2006) adequaram a metodologia de Kjeldahl para determinação de proteína bruta em forrageiras, que passou a ser utilizada pela Embrapa Pantanal. As quantidades de reagentes utilizadas foram drasticamente reduzidas, embora o estudo tenha sido específico para um único tipo de produto, não podendo ser generalizado para outros.

Conforme afirma Simeone (2005), uma das estratégias recomendadas para se adequar a esta nova realidade é substituir ou diminuir a quantidade de reagentes, ou ainda, modificar procedimentos. Baseado nesta assertiva, esta pesquisa teve por objetivo buscar a otimização do método de kjeldahl, reduzindo o consumo de reagentes, realizando testes experimentais em quatro tipos de alimentos com alto e baixo teor proteico.

Material e Métodos

Foram realizadas análises do teor de proteínas, utilizando o método Kjeldahl, (CARVALHO, 2002) em amostras de soja, leite, couve e whey protein (concentrado proteico) fixando-se a massa do alimento analisado (0,2000g) e alterando- se a quantidade de alguns reagentes (tratamentos T1 a T4, com 5 repetições), visando reduzir o consumo (Tabela 01). O método de Kjeldhal consistiu em 3 etapas, sendo a primeira etapa a digestão da amostra pelo ácido sulfúrico com elevação gradual da temperatura até 400 ºC por aproximadamente 3 h em bloco de aquecimento (Lucadema, Modelo LUCA 23/02). A segunda etapa consistiu da destilação da amostra em destilador de nitrogênio (Marqlabor, Modelo DNK), e a terceira e última etapa, titulação do destilado contendo nitrogênio, que foi multiplicado por um fator F, que converte N em proteínas.

Tabela 01: Tratamentos propostos com redução das quantidades de reagentes utilizadas no método de Kjeldahl.

Reagentes	**Proporção dos reagentes**			
	T1[#]	T2	T3	T4
*H_2SO_4 P.A	5,0	4,5	4,0	3,5
*NaOH (50 % m/v)	20	17	14	10
*H_3BO_3 (4 % m/v)	20	17	14	10
Catalisador (g)	2	1,5	1,0	0,5

[#] Tratamentos propostos; *Volume em mL,

As análises foram realizadas no Laboratório de Análises físico-químicas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Câmpus Uberlândia.

Resultados e Discussão

A Tabela 02 apresenta o teor de proteínas em amostra de alimentos para os 4 tratamentos propostos.

Tabela 02: Teor de proteínas em amostra de couve, leite, soja e whey.

Tratamentos	**Proteínas (%)[1]**			
	Couve	*Leite*	*Soja*	*Whey*
T1	4,26 a	3,42 a	29,98 a	23,03 a
T2	4,20 a	3,68 a	29,66 a	24,24 a
T3	2,95 b	3,41 a	28,65 a	23,04 a
T4	2,86 b	0,80 b	29,50 a	22,35 a
Média	-	-	29,45	23,17

[1] Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes diferem entre si ($p<0,01$), pelo teste de Tukey

Conforme se observa na Tabela 02, não houve diferença significativa no teor de proteínas, para a soja e Wey, produtos com elevado teor proteico, independentemente do tratamento utilizado. Isto indica que a mesma análise pode ser realizada com quantidades menores de reagentes, reduzindo custo da análise e o descarte de resíduo químico no meio ambiente. Para a couve apenas o tratamento 1 e 2 não apresentaram diferença significativa quanto ao teor de proteína, mostrado que a redução excessiva na quantidade de reagentes pode interferir no resultado real da análise. Para o leite, apenas o tratamento 4 foi significativamente diferente quanto ao teor de proteínas, mostrando que também é possível fazer a redução dos reagentes até certo limite (conforme quantidades do Tratamento 3).

Segundo o IAL (1985), para a digestão de 1 g do alimento são utilizados 25 mL de ácido sulfúrico e 6 g de mistura catalítica, quantidades muito elevadas de reagentes e consequentemente grandes quantidades de resíduos gerados.

Nogueira e Souza (2005) realizaram experimentos e verificaram que para 0,1 a 0,2 g de amostra são necessários 2 g de mistura catalítica, 5 mL de ácido sulfúrico e 15mL de hidróxido de sódio 40%, quantidades menores que as descritas pelo IAL (1985), embora ainda muito elevadas.

Galvani e Gaertner (2006) têm estudado o método de Kjeldhal para determinação de proteínas em forrageiras e verificaram que é possível reduzir o consumo de reagentes. Para massa de forrageiras seca de 0,03 a 0,04 g são utilizados 0,4 a 0,45 g de mistura catalítica, 0,65 mL de ácido sulfúrico e 1,25 mL de solução de ácido bórico. Embora a redução de reagentes seja muito grande, este é um caso específico, onde os testes foram realizados apenas com forrageiras e não é possível generalizá-las a outros alimentos. No laboratório da Embrapa, estas quantidades testadas foram adotadas como padrões para forrageiras.

Conclusão

Há a necessidade de mais estudos para padronizar as quantidades e concentrações mínimas de reagentes a serem utilizadas no método de Kjeldahl, reduzindo custo de operação e minimizando o descarte de resíduos e ou efluentes no meio ambiente e, ao mesmo tempo, atendendo a uma ampla gama de produtos alimentícios.

AGRADECIMENTOS**:** À FAPEMIG e ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Câmpus Uberlândia pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

ALBERGUINI, L. B. A. Gerenciamento e tratamento de resíduos químicos**.** In: Encontro Nacional sobreMetodologias de Laboratórios da Embrapa, 10. São Carlos, 2005. **Resumos**...São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical chemists**. 14. ed. Washington, 1984.

CARVALHO, H. H. **Alimentos: métodos físicos e químicos de análise**. Porto Alegre: UFRS, 2002. 180 p.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de Alimentos**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.207p

FERREIRA, F. N. et al. **Determinação de nitrogênio total em amostras de rocha petrolífera pelo método Kjeldahl/Indofenol**. Jornada de Iniciação Científica, Rio de Janeiro, 10 p., 2004.

GALVANI, F.; GAERTNER, E. Adequação da Metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta, **Circular técnica,** Corumbá, MS, 2006.

GREENFIELD, H.; SOUTHGATE, D.A.T. **Datos de composición de alimentos**: Obtención, gestión, utilización. 2 ed. Roma: FAO, 2003. 321p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, IMESP, 3ª ed., 1985. p. 533, v. 1.

LOPES, D.C.; SANTANA, M.C.A. **Determinação de proteína em alimentos para animais: métodos químicos e físicos**. Viçosa: UFV, 2005. 98p.

MELO, E. I. **Análise Físico-Química de Alimentos.** 1º edição. SENAI, Uberlândia, 2005.

MIWA, A. C. P., FALCO, P. B., CALIJURI, M. C. **Avaliação de métodos espectrofotométricos para determinação de proteína em amostras de lagoas de estabilização**. Engenharia sanitária ambiental**.** Vol.13 - Nº 2 - abr/jun 2008, 236-242.

NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. **Manual de Laboratórios: Solo, Água, Nutrição Vegetal, Nutrição Animal e Alimentos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313p

SANTANA, C. N; et al. **Determinação de nitrogênio e enxofre em rochas petrolíferas e solos pelo método de dumas**. Jornada de Iniciação Científica, Rio de Janeiro, 9 p., 2004.

SIMEONE, M. L. Implementação de um programa de gerenciamento de resíduos em laboratórios**.** In: MET –Encontro Nacional sobre Metodologias de Laboratórios da Embrapa, 10. São Carlos, 2005. **Resumos**…São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.

VICENZI, R. **Bromatologia**. Ijuí, 2008. Apostila.

Autor(a) a ser contactado: (Claudia Maria Tomás Melo), (Instituto Federal do Triângulo Mineiro), (Fazenda Sobradinho s/n – Zona Rural – Cx. Postal 1020 – CEP: 38.400-970 PABX (34)3233-8800 – Uberlândia-MG) e (claudiamelo@iftm.edu.br).

PARÂMENTROS FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DE UM MIX DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS EMBALADAS EM PORÇÕES INDIVIDUAIS

PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS OF THE MIXTURE OF FRUITS MINIMALLY PROCESSED PACKAGED IN INDIVIDUAL PORTIONS

Nathana Lazzarotto CRISTOFOLI[1], Maria Iane Amaral SANTIAGO[1], Jorgiane da Silva Severino LIMA[2], Lucicléia Barros de Vasconcelos TORRES[3]

[1] Graduandas do curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil
[2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/ Fortaleza-CE, Brasil
[3] Professora da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO

Os frutos minimamente processados são destaque como alimentos convenientes ao estilo de vida moderna, combinam conteúdo técnico com conceito inovador de alimentos. Este estudo objetivou avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de um mix de frutas minimamente processadas, acondicionadas durante 21 dias sob refrigeração, em embalagem individuais submetidas a dois sistemas de fechamento distinto. Os produtos foram avaliados quanto ao pH, concentração de sólidos solúveis totais, acidez total, relação SST/ATT, análise de cor, açúcares totais, açúcares redutores e qualidade microbiológica (*Salmonella* spp., coliformes termotolerantes). Os resultados obtidos ao longo do armazenamento evidenciam a estabilidade da maioria dos parâmetros analisados, especialmente para o produto acondicionado em embalagens com selo metálico, demostrando dessa forma a possibilidade de disponibilizar um produto a base de frutas prático, nutritivo e pronto para o consumo.

Palavras-Chave: Qualidade, processamento mínimo, embalagens.

Introdução

Para se alcançar um nível ótimo de saúde e bem-estar pleno, o fator alimentação tem um peso determinante. A alimentação, além de ser uma necessidade fundamental do ser humano, é um dos elementos do estilo de vida mais delimitadores do estado de saúde das pessoas.

Observa-se que os consumidores cada vez mais se tornam conscientes da correlação existente entre saúde e alimentação, de modo que exigem alta qualidade de alimentos frescos, com mínimas alterações nas propriedades nutricionais e sensoriais. Isto tem feito com que os produtos minimamente processados assim como os enriquecidos ganhem importância no mercado de frutas (MATTIUZ, DURIGAN e ROSSI JUNIOR, 2003). Os frutos minimamente processados tem sido destaque como novos alimentos convenientes ao estilo de vida moderna, que combinam conteúdo técnico com um conceito inovador de alimentos.

De acordo com a International Fresh-Cut Producers Association (IFPA), produtos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça, ou ainda qualquer combinação delas, que foi alterada fisicamente a partir de sua forma original, embora mantenha seu estado fresco, resultando em um produto 100% aproveitável (BARRY-RYAN et al., 2007). O processamento mínimo de frutas, em particular, oferece a possibilidade de implementar uma dieta saudável e de qualidade, ainda assumindo papel de relevada importância na indústria do processamento mínimo, uma vez que consiste em uma alternativa para agregar valor ao produto *in natura*.

A embalagem especifica adequada a um alimento deve proteger corretamente o produto de fatores como oxigênio, luz, umidade, odores estranhos, perda de valor nutricional e de aroma, de contaminação microbiológica, entre outros (PADULA et al., 2006).

O consumo insuficiente de frutas, legumes e verduras está entre os dez principais fatores de risco para a carga total global de doença em todo o mundo. Com o intuito de motivar o consumo de frutas pelos consumidores, este estudo objetivou a elaboração e o acompanhamento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos de um mix de frutas produzidas na região Nordeste, submetidas ao processamento mínimo e acondicionadas em porções individuais em embalagens de polietileno sob dois sistemas de fechamento.

Material e métodos

As frutas produzidas na região Nordeste foram adquiridas no comércio varejista de Fortaleza – CE, e encaminhadas ao Laboratório de Frutos Tropicais e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará – UFC. As frutas

selecionadas foram: abacaxi pérola, banana-nanica, goiaba vermelha paluma, mamão formosa, manga tommy e melão japonês.

As frutas utilizadas foram lavadas com detergente neutro, enxaguadas em água corrente e sanitizadas através de imersão em solução de hipoclorito de sódio (150 ppm/ 5 minutos). Na sequencia as mesmas foram descascadas manualmente e cortados em cubos de 1,0 cm de espessura, sanitizadas em solução de hipoclorito (10ppm/15 minutos) e drenadas. Este procedimento foi realizado de forma individual para cada fruta.

Pesaram-se as frutas de modo a manter a mesma proporção entre as seis frutas sendo depois misturadas, totalizando porções de 60g. Os frutos minimamente processados foram acondicionados em embalagens plásticas individuais de polietileno com dois sistemas de fechamento distintos, fechadas através de selo metálico (T1) ou tampa de polietileno (T2), sendo mantidas em temperatura refrigerada (6°C) durante o período de 21 dias de armazenamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com esquema fatorial de 2x4, sendo dois sistemas de fechamento das embalagens (selo metálico ou tampa de polietileno) e quatro períodos de analise (0, 7, 14 e 21 dias), com três repetições.

Os produtos formulados foram avaliados com relação ao pH (AOAC, 1995), sólido solúveis (BRASIL, 2005) e acidez titulável (BRASIL, 2005). A relação sólidos solúveis/acidez total (SS/AT ou Ratio) foi obtida pela razão das medidas %SS e %AT. Os açúcares totais e redutores foram determinados pela técnica de MILLER (1959). A análise de cor foi realizada através de Colorímetro Digital MINOLTA (Osaka, Japão), sendo as leituras expressas no módulo L*, a* e b * (CIE, 1986). A qualidade microbiológica do produto foi avaliada conforme a Resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (Brasil 2001), onde estabelece que para frutas frescas, “in natura”, preparadas, sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto deve-se realizadas a análise da presença de *Salmonella* spp. e coliformes termotolerantes. Foi utilizada a metodologia descrita pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA, 2001). Para coliformes totais foi utilizada a técnica do Número Mais Provável ($NMP.g^{-1}$). A pesquisa de *Salmonella* spp. foi feita de forma qualitativa, sendo o resultado expresso como presença ou ausência do microrganismo em 25 g de alimento. Segundo a legislação vigente, a presença desse microrganismo em 25 g de alimento torna o produto impróprio para consumo humano (Brasil 2001).

Todas as analises foram realizadas em triplicata e os resultados foram avaliados estatisticamente pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (2014).

Resultado e discussão

Os resultados obtidos para as analises físico-químicas estão expressos na Tabela 1. Os valores de pH não diferiram significativamente entre os tratamentos empregados, exceto no sétimo dia de armazenamento, no qual foi obtido o menor valor de pH, 4,02 e 4,12 para os tratamentos T1 e T2, respectivamente. O pH manteve-se próximo de 4,0 durante todos os períodos de analises, em ambos os tratamentos, classificando o produto como ácido. Este valor é desejável, visto que, abaixo deste pH, não há crescimento de micro-organismos deterioradores (FORSYTHE, 2002).

Tabela 1 – Características físico-químicas do mix de frutas minimamente processadas, acondicionadas em porções individuais em embalagens fechadas através de selo metálico (T1) ou tampa de polietileno (T2), armazenadas sob refrigeração durante 21 dias

Parâmetro	Tratamento	Tempo de armazenamento (dias)			
		0	7	14	21
pH	T1	$4,25^{a,A}$	$4,02^{b,C}$	$4,22^{a,AB}$	$4,18^{a,B}$
	T2	$4,28^{a,A}$	$4,12^{a,C}$	$4,21^{a,B}$	$4,13^{b.C}$
AT (% ác. Cítrico)	T1	$0,41^{a,A}$	$0,43^{a,A}$	$0,41^{a,A}$	$0,41^{a,A}$
	T2	$0,37^{b,A}$	$0,37^{b,A}$	$0,37^{b,A}$	$0,36^{b,A}$
SS (°Brix)	T1	$13,57^{a,A}$	$12,32^{a,D}$	$13,37^{a,B}$	$13,06^{a,C}$
	T2	$13,59^{a,A}$	$11,94^{b,D}$	$12,33^{b,B}$	$12,20^{b,C}$
Ratio (%SST/%AT)	T1	$33,19^{b,A}$	$28,34^{b,D}$	$32,70^{b,B}$	$31,63^{b,C}$
	T2	$36,44^{a,A}$	$32,34^{a,D}$	$33,07^{a,C}$	$33,91^{a,B}$
Açúcares totais (mg.100g^{-1})	T1	$32,07^{a,D}$	$34,58^{a,C}$	$43,00^{a,B}$	$44,48^{a,A}$
	T2	$31,23^{b,C}$	$28,46^{b,D}$	$41,63^{b,B}$	$41,93^{b,A}$
Açúcares redutores (mg.100g^{-1})	T1	$11,30^{a,A}$	$10,46^{a,B}$	$9,92^{a,C}$	$8,81^{b,D}$
	T2	$9,47^{b,C}$	$9,89^{b,A}$	$9,64^{b,B}$	$9,07^{a,D}$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Para acidez titulável não houve diferença significativa ao longo do armazenamento, sendo observado valores diferenciáveis apenas entre os tratamentos mantendo-se o valor médio de 0,41% (T1) e 0,36% (T2) de ácido cítrico durante a vida de prateleira do mix de frutas minimamente processadas. Kluge et al. (2003) também observaram, em tangores 'Murcote' minimamente processados, uma estabilização nos valores de ATT durante a conservação refrigerada.

Os valores de sólidos solúveis totais diferiram estatisticamente entre os tratamentos, e durante o período de armazenamento, ocorrendo uma ligeira redução deste conteúdo na ordem de 3,7% e 10,2% para T1 e T2, respectivamente. A redução dos SS durante o armazenamento pode ocorrer em frutas em decorrência do aumento da taxa respiratória e, consequente, utilização desses açúcares como substancias de reserva na respiração dos frutos (CAMPOS et al., 2011). Santos (2002) ao trabalhar com abacaxi 'Pérola' minimamente processado obteve resultados similares e sugeriu o predomínio das reações catabólicas características da senescência para essa redução de SST.

Os resultados obtidos da razão SS/AT diferiram significativamente entre os tratamentos empregados, assim como também durante a vida de prateleira, com redução deste parâmetro entre o inicio e término do armazenamento, assumindo valor médio final de 31,63 e 33,91 para T1 e T2, respectivamente. A relação SS/AT é um dos índices mais

utilizados para determinar a maturação e palatabilidade dos frutos, isto por estabelecerem uma relação indicativa do sabor, acentuando-se à medida que a maturação avança e o amadurecimento é atingido (CHITARRA; CHITARRA 2005).

Os açúcares totais e redutores diferem entre si a 5% de probabilidade em relação aos tratamentos empregados e ao tempo de armazenamento. Para os açúcares totais foi observado acúmulo deste conteúdo ao término do armazenamento para T1 (44,48 mg.100g^{-1}) e T2 (41,93 mg.100g^{-1}), enquanto para os açúcares redutores foram observadas reduções consecutivas, obtendo concentrações finais na ordem de 8,81 e 9,07 mg.100g^{-1} para T1 e T2, respectivamente. O aumento dos açúcares totais pode estar relacionado à interconversão amido-açúcar.

O comportamento da cor do mix de frutas minimamente processadas, acondicionadas em porções individuais em embalagens fechadas através de selo metálico ou tampa de polietileno, estão expressos através da Figura 1 de acordo com as coordenadas L*, a*, b*.

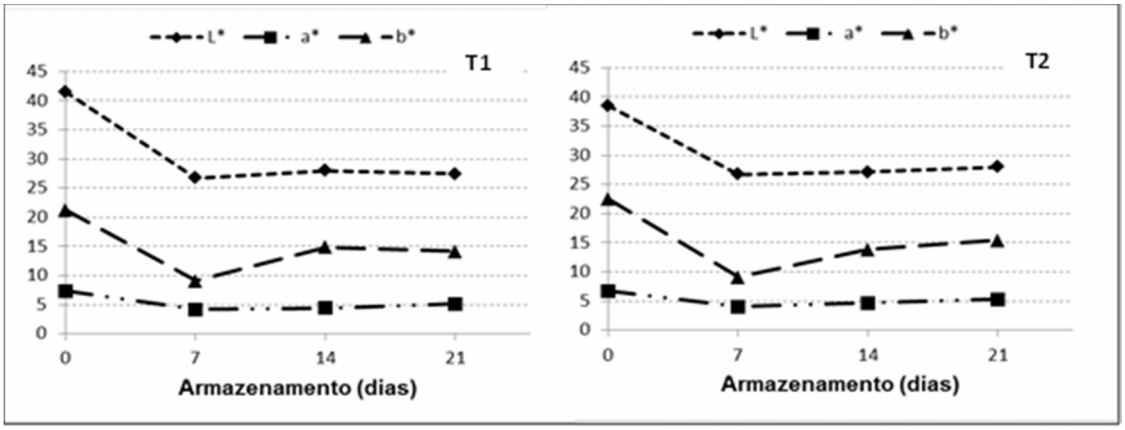


Figura 1. Variação das coordenadas de cor L*, a*, b* do mix de frutas minimamente processadas, acondicionadas em porções individuais em embalagens fechadas através de selo metálico (T1) ou tampa de polietileno (T2) durante 21 dias de armazenamento refrigerado.

Os resultados observados na Figura 1 evidenciam que apesar da redução das coordenadas de cor durante o armazenamento do mix de frutas minimamente processadas, as colorações possuem tonalidade amarelo devido b* possuir valor positivo, o qual supera o tom vermelho expresso pela coordenada a* com valor também positivo. A mudança de coloração tem sido um dos maiores problemas na conservação dos produtos minimamente processados, sendo considerado um fator-chave na aceitação comercial destes (CHITARRA, 1999).

Ao considerar os padrões microbiológicos para produtos de frutas estabelecidos na Resolução RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), as amostras do produto processado estiveram em conformidade com a legislação em questão durante todo o período de armazenamento, independente do sistema de fechamento utilizado nas embalagens. Em todas as amostras não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. durante o armazenamento e com relação aos coliformes termotolerantes, observou-se ausência no tempo zero e número abaixo do limite estabelecido ela legislação (<5 x 10NMP/g) aos 21 dias de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2 – Qualidade microbiológica do mix de frutas minimamente processadas, acondicionadas em porções individuais em embalagens fechadas através de selo metálico (T1) ou tampa de polietileno (T2) e armazenadas sob refrigeração durante 21 dias

Amostras	Armazenamento (dias)	Análises	
		Salmonella sp	Coliformes termotolerantes
T1	0	Ausência	<1NMP/g
	21	Ausência	4NMP/g
T2	0	Ausência	<1NMP/g
	21	Ausência	3NMP/g

Conclusão

Foram observados durante o armazenamento do mix de frutas minimamente processadas decréscimos para os teores de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, razão SS/AT, açúcares redutores e cor, e aumento significativo para açúcares totais, sendo observadas menores variações dos parâmetros do produto submetido ao acondicionamento em embalagens de polietileno com selo metálico. Independente do sistema de fechamento adotado para a embalagem, a qualidade microbiológica do produto foi mantida, evidenciado a possibilidade da formulação e oferta de um produto a base de frutas produzidas na região Nordeste, seguro, nutritivo e pronto para o consumo.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analitical Chemists. Official Methods of Analysis. Artlington, 1995.

APHA – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 2001. Edited by: Frances Pouch Dowes e Keith Ito, 4ª edition. p.75,2010.

ASSISTAT Versão 7.7 beta (2014) - Homepage <http://www.assistat.com> Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG - Atualiz.01/012/2014.

BARRY-RYAN, C.; MARTIN-DIANA, A.; RICO, D.; BARAT, J. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. **Trends in Food Science & Tecnology**, v. 18, p. 373-386, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2001. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?mode=PRINT_VERSION&id=144.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

CAMPOS, A. J.; FUJITA, E.; MORAES, M. R.; NEVES, L. G.; VIEITES, R. L.; CHAGAS, E. A. Conservação de goiabas 'Pedro Sato' minimamente processadas e irradiadas. **Revista Agroambiente**, v. 5, n. 1, p. 66-74, 2011.

CHITARRA, M.I. Alterações bioquímicas do tecido vegetal com o processamento mínimo. In: SEMINÁRIO SOBRE HORTALIÇAS MINIMAMENTE PROCESSADAS, 1999, Piracicaba. **Palestra.**.. Piracicaba:ESALQ-USP, 1999. 9p. Apostila.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. 2.ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CIE. Commission Internationale de L'Eclairage. Divisão 1: Visão e cor. Ata da 2 ª Reunião do Luo prazo. Budapeste, Hungria. 2009

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Tradução de Maria Carolina Minardi Guimarães; Cristina Leonhardt. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.

KLUGE, R.A; VITTI, M.C.D; BASSETTO, E; JACOMINO, A.P. Temperatura de armazenamento de tangores 'Murcote' minimamente processados. **Rev. Bras. Frutic**. v. 25, n.3, p. 535-536, Jaboticabal, 2003.
MATTIUZ, B.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JUNIOR, O. D. Processamento mínimo em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato': avaliação química, sensorial e microbiológica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 409-413, 2003.
MILLER, G.L. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. **Anal. Chem**. v. 31, p. 426-428, 1959.
PADULA, M.; ITO, D. Embalagem e a Segurança dos Alimentos. Informativo do Centro de Tecnologia em Embalagem (CETEA), v. 18, n. 2, p. 1-6, 2006.
SANTOS, J. C. B. **Influência da atmosfera modificada ativa sobre a qualidade do abacaxi 'Pérola' minimamente processado,** 2002. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

Autor para correspondência: Lucicléia Barros de Vasconcelos Torres, Professora da Universidade Federal do Ceará-UFC/Departamento de Tecnologia de Alimentos; Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858, Campus do Pici, Cep:60.356-000 Fortaleza-CE. E-mail. lucicleiabarros@hotmail.com.

PARÂMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE BIFES DE CARNE BOVINA TRATADOS COM LACTATO DE SÓDIO E ÁCIDO LÁTICO

PHYSICAL CHEMICAL PARAMETERS OF BEEF STEAKS TREATED WITH SODIUM LACTATE AND LACTIC ACID

Karoline Mikaelle de Paiva Soares[1]; Jean Berg Alves da Silva[2]; Ana Paula Pinheiro de Assis[2]; Maria Carla da Silva Campelo[2]; Weslley de Souza Paiva[1]

[1]Laboratório de Biotecnologia Industrial, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).
[2]Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, UFERSA.

Resumo
O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do ácido lático e do lactato de sódio na qualidade físico-química de bifes de carne bovina. Assim, foram produzidos bifes de coxão mole submetidos à aplicação de tratamentos com solução de lactato de sódio e de ácido lático de forma isolada e combinada. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Capacidade de Retenção de Água (CRA), pH e a cor. A CRA foi medida logo após a aplicação dos tratamentos. As medições do pH e a da cor (L*, a* e b*) foram realizadas no tempo zero (após a aplicação dos tratamentos) e repetidas a cada 72 horas durante nove dias. As análises foram realizadas com três repetições por tratamento. Verificou-se uma maior estabilidade do pH e da cor nas amostras tratadas com aditivos em relação aos bifes tratados com água destilada e as amostras controle. A CRA não foi influenciada pelos tratamentos. Assim, verifica-se que o uso do ácido lático e lactato de sódio pode incrementar a qualidade físico-química de bifes de carne bovina durante o armazenamento refrigerado.

Palavras chave: coxão mole, CRA, tratamentos.

Introdução

As carnes são alimentos que se deterioram com facilidade e, por isso, métodos de conservação que aumentam sua vida prateleira vêm sendo constantemente estudados. O emprego de ácidos orgânicos e seus sais vêm sendo avaliados com eficiência como conservantes em carnes e produtos cárneos (SILVA et al., 2014; BOLDRIN, 2012; PIPEK et al., 2005; HUFFMAN, 2002; TAN e SHELEF, 2002; VASCONCELOS et al., 2002; SILVA et al., 2001; RODRIGUES et al., 2000). No entanto, a influencia da aplicação desses conservantes sobre as propriedades físico-químicas da carne precisa ser investigada, já que essas propriedades estão diretamente relacionadas às características sensoriais e funcionais da carne.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do ácido lático e do lactato de sódio utilizados de forma isolada e combinada na qualidade físico-química de bifes de carne bovina minimamente processados.

Material e Métodos

Peças de coxão mole bovino produzidas por frigorífico com inspeção federal foram utilizadas como matéria prima para produção de bifes que foram submetidos à aplicação de tratamentos distintos: 1 (controle - CO); 2 (imersão em água destilada estéril - AD); 3 (imersão em solução de ácido lático a 1% - AL); 4 (imersão em solução de lactato de sódio a 3%- LS) e 5 (imersão em solução de lactato de sódio 3% e ácido lático a 1% - AL/LS).

A CRA foi medida logo após a aplicação dos tratamentos através de metodologia citada por SANFELICE et al. (2010). As medições do pH e a da cor (L*, a* e b*) foram realizadas no tempo zero (após a aplicação dos tratamentos) e repetidas a cada 72 horas durante nove dias. A análise do pH foi realizada de acordo com a metodologia proposta pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) e a cor foi mensurada através da utilização de um colorímetro portátil com a determinação dos parâmetros a* (teor de vermelho), b* (teor de amarelo) e L* (luminosidade).

As análises foram realizadas com três repetições por tratamento. Os resultados das análises microbiológicas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os resultados de pH das amostras submetidas aos diferentes tratamentos durante o armazenamento refrigerado. Os resultados de CRA obtidos no dia zero estão descritos na Figura 2.

Figura 1 – Potenciais hidrogeniônicos obtidos durante armazenamento refrigerado de bifes de carne bovina submetidos a diferentes tratamentos (CO: Controle, AD: Água destilada, AL: 1% de Ácido lático, LS: 3% de Lactato de sódio e AL/LS: 3% Lactato de sódio + 1% Ácido lático).

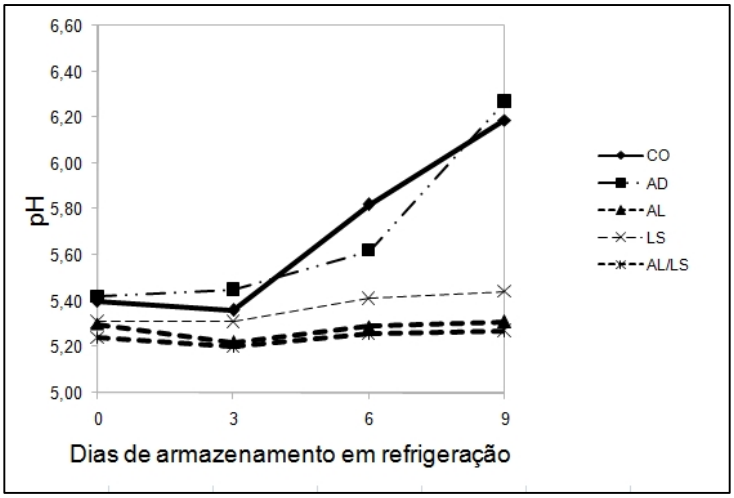
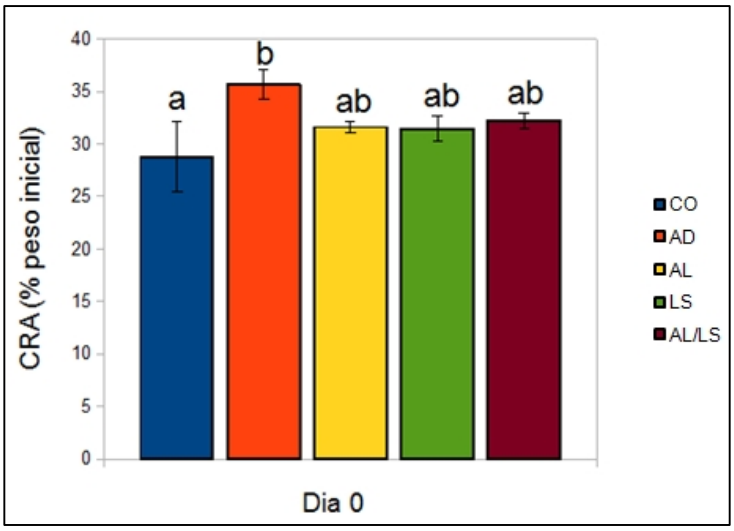


Figura 2 – Capacidade de Retenção de Água (CRA) expressa em percentagem de água perdida de bifes de carne bovina após a aplicação de diferentes tratamentos no dia zero (CO: Controle, AD: Água destilada, AL: 1% de Ácido lático, LS: 3% de Lactato de sódio e AL/LS: 3% Lactato de sódio + 1% Ácido lático).



[a,b]Médias com letras diferentes diferem estatisticamente (p>0,05).

No dia zero, apesar da aplicação dos tratamentos, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas nos valores de pH entre os tratamentos. A ausência de diferenças estatísticas nos valores de pH, possivelmente, se deve ao efeito tamponante da proteína muscular que tende a neutralizar ácidos explicado por SILVA e BERAQUET (1997). Vale salientar que é necessária uma mudança grande na acidez do alimento para que haja mudança significativa de pH. Isto porque o pH é medido em escala logarítmica, é necessário que a acidez aumente de forma exponencial para que ocorra redução do pH em escala linear.

O aumento do pH ao longo do armazenamento refrigerado foi observado de forma mais notória nos tratamentos CO e AD, principalmente, a partir do terceiro dia. Os tratamentos com os aditivos resultaram em uma maior estabilidade do pH ao longo do armazenamento. Esse resultado pode ser explicado pela ocorrência de reações autolíticas que ocasionam a formação de compostos básicos como a amônia e aminas que elevam o pH, o que é intensificado posteriormente pela ação proteolítica das bactérias deteriorantes (SILVA e BERAQUET, 1997). Possivelmente, nos tratamentos CO e AD a maior quantidade de micro-organismos deteriorantes em relação à dos bifes tratados com aditivos resultou em mais produção de compostos que elevaram o pH.

Não houve diferenças significativas entre os teores de L* encontrados nos tratamentos CO, AL e AL/LS no dia zero.

Ao se observar o efeito do tempo nos valores de L* ao longo do armazenamento dentro de cada tratamento, verificou-se que no tratamento CO houve aumento significativo no L* a partir do sexto dia. No tratamento AD não houve um padrão consistente de aumento ou diminuição de L*. Nos bifes tratados com ácido lático isoladamente e em conjunto com lactato de sódio houve aumento significativo de L* a partir do dia zero, enquanto que nas amostras tratadas com lactato de sódio esse aumento foi observado a partir do sexto dia.

No teor de vermelho, no dia zero, não houve diferenças nos teores de vermelho encontrados nos tratamentos CO, LS e AL/LS. Os valores de a* obtidos em AD e LS foram diferentes entre si e iguais aos detectados nos demais tratamentos.

Ao se analisar o efeito do tempo no a* dentro de cada tratamento, verifica-se que esse parâmetro diminuiu com o tempo de armazenamento nos tratamentos CO e AD. No tratamento CO, houve queda acentuada de a* entre o terceiro e sexto dia de estocagem, o que ocorreu em AD entre os dias seis e nove. Os bifes avaliados no presente estudo foram embalados em bandejas envoltas por filmes de PVC, que apresentam alta permeabilidade ao oxigênio conforme citado por VENTURINI (2003). Desta forma no início do

armazenamento, a cor predominante é a vermelho brilhante possivelmente devido às altas pressões parciais de O_2, acima de 40 mmHg conforme explicado por RAMOS e GOMIDE (2012). Possivelmente, essa diminuição no a* ocorreu devido a formação da metamioglobina em decorrência da exposição prolongada e contínua ao oxigênio explicada por KENNEDY et al. (2004).

No tratamento AL não houve padrão consistente de aumento ou diminuição de a* ao longo do tempo. Já nos tratamentos LS e AL/LS, não foram detectadas diferenças estatísticas nos valores do teor de vermelho ao longo do armazenamento. Houve uma estabilidade na cor das amostras durante todo o período de armazenamento. Tal resultado pode ser explicado pela estabilidade da cor de carnes ocasionada pela presença dos íons lactato verificada por MANCINI e RAMANATHAN (2008) e explicada por KIM et al. (2006).

No teor de amarelo, no dia zero, houve diferença estatística entre os valores detectados para os tratamentos CO e AD, porém estes não diferiram dos demais.

Verifica-se que não houve padrão consistente de aumento ou diminuição de b* ao longo do armazenamento nos tratamentos CO, AD e LS. No tratamento AL, os valores de b* obtidos durante a estocagem foram semelhantes.

Os bifes tratados com ácido lático e lactato de sódio de forma combinada apresentaram aumento de b* durante o armazenamento refrigerado, o que indica que não houve perda de cor vermelha da carne e uma maior estabilidade de cor, conforme explicado por BARACAT (2006) que, ao avaliar o teor de amarelo em bifes de carne bovina embalados em atmosfera modificada, também observou o aumento do b* ao longo do armazenamento,

Não foram constatadas diferenças estatísticas nos valores de CRA entre o controle e os tratamentos AL, LS e AL/LS, embora estes tratamentos tenham resultado em valores maiores de água perdida. Houve diferença entre o tratamento CO e AD. No entanto, o tratamento AD não diferiu nos demais (AL, LS e AL/LS).

Conclusão

O uso do ácido lático e lactato de sódio pode incrementar a qualidade físico-química de bifes de carne bovina durante o armazenamento refrigerado, por aumentar a estabilidade do pH e da cor dos bifes sem ocasionar prejuízos à capacidade de retenção de água.

Referências Bibliográficas

BARACAT, R. S. Avaliação do processo por embalagem do tipo atmosfera modificada na conservação da carne bovina porcionada. **Tese** (Doutorado em Zootecnia). Pós Graduação em Zootecnia – Universidade de São Paulo. 72f, 2006.

BOLDRIN, M.C.F. Uso de ácidos orgânicos na descontaminação de carcaças bovinas. Seminários aplicados, Programa de Pós Graduação em Ciência Animal – UFG. 2012. Disponível em: http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_SEMIN%C3%81RIO_SOBRE_DESCONTAMINA%C3%87%C3%83O_PRONTO.pdf?1351769683 , acesso em junho de 2014.

HUFFMAN, R. D. Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. **Meat Science**, v. 62, n. 3, p. 285–294, Nov. 2002.

KENNEDY, C.; BUCKLEY, D. J.; KERRY, J. P. Display life of sheep meats retail packaged under atmospheres of various volumes and compositions. **Meat Science**, v. 68, n. 4, p. 649-658, 2004.

KIM, Y. H.; HUNT, M. C.; MANCINI, R. A.; SEYFERT, M.; LOUGHIN, T. M.; KROPF, D. H.; SMITH, J. S. Mechanism for lactate-color stabilization in injection-enhanced beef. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 54, n.20, 7856-7862, 2006.

MANCINI, R. A.; RAMANATHAN, R. Sodium lactate influences myoglobin redox stability in vitro. **Meat science**, v. 78, n. 4, p. 529-532, 2008.

PIPEK, P.; HOUŠKA, M.; JELENIKOVÁ, J.; KÝHOS, K.; HOKE, K.; ŠIKULOVÁ, M. Microbial decontamination of beef carcasses by combination of steaming and lactic acid spray. **Journal of Food Engineering**, v. 67, n. 3, p. 309-315, 2005.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes**: fundamentos e metodologias. Viçosa: Editora UFV, 1ª Edição, 2012, 599p.

RODRIGUES, R.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L Lactato de Sódio – Um conservante natural no processamento de lingüiça frescal. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 75, 56-61, 2000.

SANFELICE, C.; MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M.; DA COSTA CAÑIZARES, M.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G. I. et al. Avaliação e caracterização da qualidade da carne de peito (*Pectoralis major*) de matrizes pesadas em final de ciclo produtivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n.1, p. 166-170, 2010.

SILVA, J. A.; BERAQUET, N. J.. Redução da contaminação inicial de carne bovina pela sanitização com ácidos orgânicos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 15, n. 2, 1997.

SILVA, J. A.; SOARES, L.F.; COSTA, E.L. Sanitização de carcaças de frango com soluções de acidos orgánicos comerciais e suco de limão. **Revista Tecnologia de Carnes.** v.3, n.1, p.19-26, 2001.

SILVA, R. X. A.; JOSÉ, K. F. C.; FRANCO, R. M.; SILVA, T. J. P. Lactato de sódio, nisina e sua combinação na validade comercial da linguiça Toscana embalada a vácuo e estocada a 4ºC. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, 2014.

TAN, W.; SHELEF, L. A. Effects of sodium chloride and lactates on chemical and microbiological changes in refrigerated and frozen fresh ground pork. **Meat Science**, v. 62, n. 1, p. 27-32, 2002.

VASCONCELOS, E. C.; ZAPATA, J.F.F.; FIGUEIREDO, E.A.; CASTELO BRANCO, M.A.A.; BORGES, A. S. A microbiota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada a vácuo e maturada por 48 dias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 272-277, 2002.

VENTURINI, A.C.. Embalagens de transporte (masterpack) com atmosfera modificada e absorvedores de oxigênio para aumento da vida útil da carne bovina. 2003. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo, 2003.

Autora a ser contatada: Karoline Mikaelle de Paiva Soares, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av Francisco Mota, s/n, Departamento de Ciências Animais, Professora do curso de Biotecnologia, email: karolinesoares@ufersa.edu.br .

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE PRODUTO CÁRNEO DE FRANGO TIPO HAMBÚRGUER COM FONTE DE FIBRAS E ÁCIDO FÓLICO

PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF CHICKEN MEAT PRODUCT TYPE BURGER WITH SOURCE OF FIBER AND FOLIC ACID

Bianca Camargo Aranha[1]; Cristini Escobar Viana[2]; Míriam Trindade do Amaral[2]; Leomar Hackbart da Silva[2]

[1] Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Campus Capão do Leão, 96160-000, Capão do Leão, RS, Brasil.
[2] Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Centro de Ciências Agrárias – Campus Itaqui,
97650-000, Itaqui, RS, Brasil.

Resumo

A elaboração de produtos saudáveis e de rápido preparo condiz às necessidades de cuidados com a saúde e o acelerado ritmo de vida. O uso de ingredientes que agregem valor nutricional a produtos diferenciados, pode favorecer a saúde do consumidor e atingir novos nichos de mercado. Assim, objetivou-se elaborar hambúrgueres de frango com fonte de fibra alimentar e ácido fólico e avaliar os parâmetros físico-químicos. Quatro formulações foram elaboradas: Controle (C) (100% carne de frango), F1 (90% carne de frango e 10% farinha de aveia integral), F2 (70% carne de frango e 30% de farinha de aveia integral) e F3 (97% carne de frango + 3% de inulina) e adicionou-se 0,00015% de ácido fólico, exceto em C. Avaliou-se umidade, proteínas, lipídeos, cinzas, fibras alimentar, carboidratos e encolhimento. Na formulação contendo inulina 3% em substituição ao frango houve redução de umidade quando comparado ao controle, não alterou o teor de proteínas e apresentou menor teor de lipídeos e carboidratos.

Palavras-chave: Encolhimento, composição proximal, Farinha de aveia integral

Introdução

Com a globalização e consequente mudanças culturais e econômicas, o aceleramento do ritmo de vida, profissionalização, industrialização e mulheres no mercado de trabalho resultou em uma menor disponibilidade de tempo para a preparação de alimentos o que refletiu em busca por refeições práticas (ALMEIDA, 2011). Assim, o hambúrguer consolidou-se pela praticidade, além de possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente, o que combina com o modo de vida que vem se instalando nos grandes centros urbanos (ARISSETO, 2003). A carne de frango, é uma alternativa saudável para a preparação de produtos cárneos por apresentar elevado valor biológico, devido sua constituição de aminoácidos essenciais e conter baixa taxa de colesterol quando consumida sem pele (VENTURINI, SARCINELLI e SILVA, 2007). A aveia tem recebido grande atenção por parte de médicos, nutricionistas, consumidores e entidades reguladoras devido às suas características nutricionais e principalmente devido ao seu teor e qualidade das fibras alimentares (SLAVIN, 2004). Já a inulina pode ser utilizada como um substituto da gordura, além de ser fonte de fibra alimentar, atuar como prebiótico e para melhorar a textura e a estabilidade dos alimentos (MENDOZA et al., 2001; FRANCK, 2002). Para complementar a alimentação, o ácido fólico, vitamina do complexo B, atua como coenzima no metabolismo de aminoácidos e síntese de purinas e piridinas, assim como na síntese protéica, além de ser fundamental na gestação para a formação do tubo neural (SANTOS et al., 2007). Neste

contexto, esse estudo teve por objetivo elaborar e avaliar os parâmetros físico-químicos de hambúrgueres de frango com fonte de fibra alimentar e ácido fólico.

Material e Métodos

Todos ingredientes foram obtidos em três supermercados do município de Itaqui/RS. Os hambúrgueres foram elaborados conforme HAUTRIVE et al. (2008), com modificações. Utilizou-se como base cárnea coxa e sobrecoxa de frango sem pele ou gordura e as formulações foram: Controle (100% carne de frango), F1 (90% carne de frango e 10% farinha de aveia integral), F2 (70% carne de frango e 30% de farinha de aveia integral) e F3 (97% carne de frango + 3% de inulina) e exceto em C, adicionou-se 0,00015% ácido fólico. Todas as formulações foram elaboradas ao mesmo tempo, até que o gelo derretesse totalmente e se obtivesse uma mistura homogênea. As amostras foram embaladas em sacos plásticos de polietileno e identificadas e congeladas a -18°C, pelo período de 6 dias até a realização das análises, quando os hambúrgueres foram descongelados por 12 horas em geladeira a 7°C. Cada formulação foi triturada em processador de alimentos (Britânia, Joinville, Brasil), sendo acondicionadas em pote de polietileno e identificado ordenadamente (C, F1, F2, F3). O conteúdo de umidade, cinzas, proteínas e carboidratos dos hambúrgueres foram determinados conforme metodologias previamente descritas (AOAC, 1995). O teor de lipídeos foi quantificado segundo Soxhlet (1879). Para determinação de fibra alimentar a quantificação foi por método de estimativa, a partir das tabelas nutricionais dos ingredientes adicionados. A porcentagem de encolhimento foi realizado por aferimento de 3 medidas de diâmetro em pontos marcados. Os hambúrgueres foram grelhados por 10 minutos e até temperatura interna superior a 75°C, mediu-se novamente o diâmetro e a porcentagem de encolhimento média foi calculada de acordo: Encolhimento (%) = (100 – média diâmetro cozido x 100/ média diâmetro cru). As determinações analíticas foram realizadas em triplicata, os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da composição proximal dos hambúrgueres de frango enriquecidos com fibras e ácido fólico.

Tabela 1. Composição proximal de produtos cárneos de frango, tipo hambúrgueres, enriquecidos com fibras e ácido fólico.

Trat	Umidade	Proteínas	Lipídeos	Cinzas	Fibras alimentar	Carboidratos
C[1]	70,57 ± 0,09[a]	16,81 ± 0,17[a]	1,78 ± 0,02[b]	1,75 ± 0,03[a]	0,64	8,61 ± 0,22[c]
F1[2]	66,35 ± 0,11[c]	16,15 ± 0,11[a]	3,47± 0,02[a]	1,38 ± 0,04[b]	1,53	11,26 ± 0,09[b]
F2[3]	60,85 ± 0,03[d]	15,68 ± 0,42[a]	3,38 ± 0,01[a]	1,59 ± 0,01[a]	2,41	16,68 ± 0,07[a]
F3[4]	68,75 ± 0,15[b]	16,18 ± 0,60[a]	1,33 ± 0,01[c]	1,58 ± 0,05[a]	3,30	9,35 ± 0,29[c]

Os resultados são média ± desvio padrão em porcentagem (%). Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0,05$ pelo teste de Tukey (n=3). Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas. [1] 100% carne de frango; [2] 90% carne de frango e 10% farinha de aveia integral; [3] 70% carne de frango e 30% de farinha de aveia integral; [4] 97% carne de frango e 3% de inulina. [2,3 e 4] 0,00015% ácido fólico.

TORRES e colaboradores (2000) avaliaram a composição centesimal em produtos de origem animal e encontraram para a coxa de frango 70,51%de umidade, 18,09% de proteínas, 9,32% de lipídeos e 0,78% de cinzas. Conforme a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2013), a carne da sobrecoxa de frango (parte cárnea utilizada neste estudo) apresenta 72,7% de água, 17,6% de proteínas, 9,6% de lipídeos e 0,9% de cinzas.

Maiores valores de umidade foram observados na formulação controle, seguindo da F3, F1 e F2, diferindo-se significativamente entre si. Conforme maior proporção de farinha de aveia integral ocorreu diminuição da umidade que superou a formulação contendo inulina. A

diferença das formulações interfere diretamente na umidade dos hambúrgueres uma vez que a umidade da carne de frango no corte coxa e sobrecoxa está em média 72% (TBCA, 2013) e para a farinha de aveia de 12% (BRASIL, 2005). A substituição da carne de frango, em diferentes proporções por farinha integral de aveia, reduziu a umidade final do hambúrguer.

A substituição de carne de frango pelos ingredientes, farinha de aveia integral e inulina não diferiu significativamente o conteúdo de proteína, assim todos os valores estavam em acordo com a legislação vigente para hambúrgueres que preconiza um mínimo de 15% de proteína nos hambúrgueres (BRASIL, 2000).

Menor teor de lipídeos foi observado na formulação 3 (1,33%), seguido pela formulação controle (1,78%). As formulações 1 e 2 não diferiram-se significativamente entre si e apresentaram os maiores valores com relação ao conteúdo de lipídeos, este devido a adição de farinha integral de aveia. A aveia (*Avena sativa* L.) apresenta teor de lipídeos entre 3,1% a 10,9%, distribuídos pelo grão e composto, predominantemente, de ácidos graxos insaturados (WEBER et al., 2002). O uso da farinha de aveia integral e da coxa e sobrecoxa de frango, sem pele e gordura, influenciaram nos valores de lipídios, uma vez que para TORRES et al. (2000), a coxa apresente valores de 9,32% de lipídeos. A formulação 3 que foi adicionada apenas de inulina, apresentou menores resultados devida a não conter gordura em sua constituição e substituir a carne de frango em 3%.

Não houve diferenças significativas para o conteúdo de cinzas entre as formulações C, F2 e F3, a formulação 1 diferiu significativamente com menores valores. BORBA (2010), observou valores de cinzas para hambúrgueres de frango cru, teor de cinza igual a 2,86%, maiores dos encontrados neste presente estudo.

O conteúdo de fibra alimentar na formulação controle apresentou valor igual a 0,64%, provenientes da adição de proteína texturizada de soja. Nas formulações 1 e 2 houve aumento nos valores de fibras alimentares para 1,53% e 2,41%, respectivamente. Essa condição é esperada devido a adição de farinha integral de aveia, que contém consideráveis concentrações de fibras. A formulações 3 obteve os maiores valores de fibra alimentar (3,30%), pois a inulina adicionada 3% em substituição a carne de frango é uma fibra solúvel.

A fibra solúvel da aveia compõe-se de pectinas, ß-glucanas, mucilagens, algumas hemiceluloses e amido resistente. Os efeitos fisiológicos das fibras dietéticas no metabolismo dos lipídios têm sido amplamente investigados e a maioria dos estudos ressalta as propriedades hipocolesterolêmicas das fibras solúveis. As evidências indicam que o consumo de 3-15 g/dia de diversas fibras solúveis, incluindo farelo de aveia que reduz os níveis de colesterol e glicose no sangue em torno de 5 a 15% (GRIZARD et al., 2001).

A inulina, por ser uma fibra alimentar, também pode ser utilizada em alimentos para enriquecê-los ou torná-los “fonte de fibras”. A portaria n º 27, de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA, aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar segundo esta portaria, o termo “Fonte de Fibras” só pode ser utilizado quando o alimento pronto para o consumo tiver no mínimo de 3 g fibras/100 g se o alimento for sólido.

Os valores de carboidratos para todas as formulações estão muito acima dos 3% preconizados pela legislação vigente (BRASIL, 2000). Os menores valores foram encontrados para as formulações C (8,61%) e F3 (9,35%), não diferindo-se significativamente. Houve diferença significativa para F1 (11,26%) e F2 (16,69%), entre si e para as demais formulações.

O encolhimento dos hambúrgueres da formulação 2 não diferiu de F1 e este foi significativamente igual a C e F3, iguais entre si. Isso leva a crer que a adição de farinha de aveia em maior proporção reduz a porcentagem de encolhimento de hambúrgueres de frango. BERRY (1992), verificou que quanto menor o teor de gordura em hambúrgueres bovinos, maior o grau de encolhimento, esse comportamento foi também observado no presente estudo, visto que o encolhimento das formulações foi C (17,06%), F1 (12,54%), F2 (8,17%) e F3 (16,86%) e o teor de lipídeos foi 1,78%, 3,47% 3,38% e 1,33%, respectivamente.

BORBA et al. (2010), analisaram o encolhimento de hambúrgueres de frango e bovino em diferentes métodos de cocção, e observaram que nos hambúrguer de frango, houve maior grau de encolhimento naqueles submetidos à cocção no micro-ondas (16,00%), seguido do

assado (6,66%) e frito (5,40%). Também no hambúrguer de carne bovina, a cocção no forno micro-ondas foi a que provocou o maior encolhimento (22,80%), seguido dos tratamentos assado (16,87%) e frito (12,88%).

Conclusão

Embora a aveia tenha melhorado algumas características nos hambúrgueres e já seja um alimento conhecido pelos consumidores como funcional, os melhores resultados, em geral, foram observados para a formulação contendo inulina. Na formulação contendo inulina 3% em substituição a carne de frango houve redução de umidade quando comparado ao controle, não alterou o teor de proteínas, esta formulação também apresentou menor teor de lipídeos e carboidratos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R.S. Processamento de hambúrguer de carne caprina adicionados com diferentes níveis de farinha de aveia. Itapetinga, 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudeste da Bahia (UESB), 2011. Disponível em: < http://www.uesb.br/ppz/ defesas/2011/mestrado/RUDLEY.pdf>. Acesso em: 12 set. 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington, DC. 1995. 1141p.

ARISSETO, A. P. Avaliação da qualidade global do hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrito. Campinas, 2003. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2003.

BERRY, B.W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking, and chemical properties os ground beef patties. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 3, p. 537-540, 1992.

BORBA, C.M. Avaliação físico-química de hambúrgueres de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processos térmicos. Porto Alegre, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2010. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28188/000768972.pdf?sequence=1 >. Acesso em: 25 set. 2013.

BRASIL. Instrução Normativa nº 20/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer. Ministério da Agricultira, pecuária e abastecimento (MAPA), Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 15 set. 2013.

BRASIL. Resolução RDC nº263, de 22 de setembro de 2005. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Brasília, 2000. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e57b7380474588a39266d63fbc4c6735/RESOLUCAO_12_1978.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 15 set. 2013.

BRASIL. Portaria n º 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Brasilia, 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm>. Acesso em: 02 out. 2013.

FRANCK, A. Technological functionality of inulin and oligofructose. **British Journal of Nutrition**, v. 87, n. 2, p.287-291, 2002.

GRIZARD, D.; DALLE, M.; BARTHOMEUF, C. Changes in insulin and corticosterone levels may partly mediate the hypolipidemic effect of guar gum and low-molecular weight pectin in rats. **Nutritional Researches**, v. 21, n. 8, p. 1185-1190, Aug. 2001.

HAUTRIVE, T.P.; OLIVEIRA, V.R.; SILVA, A.R.D.; TERRA, N.N.; CAMPAGNOL, P.C.B. Análise Físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 95-101. 2008.

MENDOZA, E.; GARCÍA, M. L., CASAS, C.; SELGAS, M. D. Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. **Meat Science**. v. 57, p.387-393. 2001.

SANTOS, L.M.P.; PEREIRA, M.Z. Efeito da fortificação com ácido fólico na redução dos efeitos do tubo neural. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 1, p. 17-24, 2007.

SLAVIN, J. Whole grains and human health. **Nutrition Research Reviews**, v. 17, n. 2, 2004.

SOXHLET, F.; **Polytechnisches J.** 232- 461 p. 1879.

TBCA/USP. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS (1998). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP.** Versão 5.0. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tabela>. Acesso em: 17 set. 2013.

TORRES, E.A.F.S.; CAMPOS, N. C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M.L.; PHILIPPI, S. T.; MINAZZI-RODRIGUES, R.S. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.20, n.2, p.145-150, 2000.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M.F.; SILVA, L.C. **Características da Carne de Frango.** Boletim Técnico, Programa Institucional de Extensão-Universidade Federal do Espírito Santo, PIE-UFES:01307, Espírito Santo, 2007.

WEBER, F. H.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Chemical characterization oat caryopses of the UPF 18 cultivar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 39-44, jan./abr. 2002.

Autor(a) a ser contactado: Bianca Camargo Aranha, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, S/N - CEP 96160-000, Capão do Leão e bianca_camargo@live.com.

PATÊ DE RESÍDUO DA FILETAGEM DA PIRAMUTABA: CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUIMICA E MICROBIOLÓGICA

TEWL WASTE OF PIRAMUTABA FILLETING: PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION

Priscilla Maia Ferreira[1], Eveline Kássia Braga Soares[2], Klinger Robert Pereira dos Santos[3], Denize Cristine Rodrigues de Oliveira[4], Hugo Rangel Fernandes[4]

1 Universidade Federal do Pará. Campus Universitário do Guamá, Rua Augusto Corrêa, nº1, Instituto de Tecnologia - Campus Profissional. CEP: 66075-110.
2 Universidade Federal Fluminense, Departamento de Medicina Veterinária, Rua Miguel de Frias, 9, Icaraí, Niterói, RJ - CEP: 24220-900. Niterói – Rio de Janeiro

3 Universidade de Santo Amaro – Unisa. Rua Santarém, 824, Bairro Maranhão. Pólo Educacional de Parauapebas
4 Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química. Avenida Athos da Silveira Ramos, 149 Bloco A – 7° andar - CEP 21941-909. Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ.

Resumo
A piramutaba é um bagre de água doce pertence à família Pimelodidae. Uma das formas de desperdício na indústria pesqueira são sobras da operação de filetagem e padronização dos filés cujo reaproveitamento pode gerar subprodutos com maior valor agregado e diminui dos impactos ambientais. O objetivo do estudo foi promover o reaproveitamento do resíduo da filetagem da piramutaba visando elaborar subproduto com maior valor agregado a fim de propor uma solução para os impactos ambientais ocasionados por estes resíduos. Foi elaborado patê utilizando-se resíduo da filetagem da piramutaba e coadjuvantes de tecnologia. Realizaram-se análises físico-químicas e microbiológicas que encontrou-se dentro dos padrões estabelecidos por legislação. Portanto o subproduto apresentou maior valor agregado podendo contribuir para redução da poluição ambiental.

Palavras-chave: Carne mecanicamente separada, emulsão, piramutaba

Introdução

A piramutaba é um bagre de água doce pertence à família Pimelodidae, que, no norte de Brasil ocorre principalmente ao longo dos rios Solimões-Amazonas sendo capturada pela frota pesqueira desde Belém, no estuário do rio Amazônas, de onde migra para desovar na região oeste, nas cabeceiras dos rios, até Iquitos no Peru. Possui uma ampla distribuição nas bacias do Norte da América do sul que deságuam no oceano Atlântico, existindo registros de sua ocorrência desde a bacia de Orinoco, na Venezuela, até a bacia do rio Parnaíba na divisa dos estados do Maranhão e Piauí (CHAVES et al, 2003; IBAMA, 2005; RODRIGUES, 2009).

Uma das formas de desperdício na indústria pesqueira são as sobras da operação de filetagem e padronização dos filés. Este material (cabeças, coluna vertebral e parte de músculo aderido à coluna) constitui uma fonte potencial de poluição ambiental, no entanto, é rico em proteínas e em lipídios mono e poli-insaturados. Neste sentido, o reaproveitamento dessa matéria orgânica imediatamente após o escoamento das mesas processadoras, além de gerar subprodutos com maior valor agregado, contribui para a diminuição dos impactos ambientais (BOMBARDELLI et al, 2005; ARRUDA, 2004; PASTORE, 2009).

A carcaça contendo músculo residual da filetagem pode ser submetida a processos de separação mecânica para a obtenção da polpa de peixe, principal ingredientes na fabricação de diversos produtos muito apreciados na alimentação humana e com excelente valor agregado. Transformar materiais descartáveis e poluentes em subprodutos com valor agregado é a base para o desenvolvimento sustentável do mundo moderno, logo, reduzir o uso inconsciente da matéria prima para evitar desperdícios e promover a reciclagem dos resíduos é condição essencial para a garantia de processos mais econômicos e com menor impacto ambiental (LIMA, 2013).

Entende-se por pasta ou patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais de açougue, transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado. Os patês, seguidos de sua designação, deverão conter no mínimo 30% da matéria prima que o designe, exceto o de fígado cujo limite mínimo poderá ser de 20% (BRASIL, 2000).

O objetivo deste estudo foi promover o reaproveitamento do resíduo da filetagem da piramutaba visando elaborar um subproduto com maior valor agregado a fim de propor uma solução para os impactos ambientais ocasionados por estes resíduos.

Material e Métodos

O patê foi elaborado a partir de carne mecanicamente separada (CMS[1]) de resíduo da filetagem da piramutaba (Brachyplatystoma vaillantii) e coadjuvantes de tecnologia cujas quantidades foram previamente definidas em testes preliminares que levaram em consideração a eficiência da formação da emulsão. Foram utilizados azeite de oliva (22,1%), gelo (30%), proteína isolada de soja (2%), sal (2%), fécula de mandioca (1,5%), leite em pó (0,5%), páprica (0,5%), condimento para peixe (2%), sais de cura (0,15%), tripolifosfato de sódio (0,2%). A CMS foi cozida em forno microondas em potência média por 3 minutos, triturada em cutter por 2 minutos e adicionada dos demais ingredientes. O azeite foi adicionado por último em fio até a formação da emulsão. Após a elaboração o patê foi acondicionado em potes de vidro, pasteurizado a 90°C por 20 minutos com monitoramento da temperatura pelo ponto frio e resfriado. As condições do tratamento térmico foram baseadas no estudo de Minozzo e Waszczynskyj (2010), bem como mediante testes preliminares de estabilidade da emulsão.

Foram realizadas análises de *Slamonella* e contagem de *staphylococus* coagulase positiva de acordo com as metodologias descritas por Vanderzant e *Splittstoesser (199*2) e em conformidade com a RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001. As análises físico-químicas de umidade, proteínas, lipídeos, carboidratos e resíduo mineral fixo foram administradas segundo a metodologia descrita pela AOAC (1997).

Resultados e Discussões

Os resultados das análises microbiológicas constataram que o patê apresentou-se dentro dos padrões estabelecidos por Brasil (2001), Tabela 1, tais resultados podem ser atribuídos à ação combinada da adição de conservantes (nitrato e nitrito de sódio) e da ação do calor durante o tratamento térmico. Jay (2005) cita que os nitratos e nitritos de sódio inibem o desenvolvimento de alguns microrganismos deterioradores e patógenos, além disso o nitrito retarda também o crescimento do *clostridiun botulinun* e a consequente produção de enterotoxina durante o armazenamento (ARAÚJO, 2008).

Tabela 1: Parâmetros microbiológicos do produto ‘

	Patê	**BRASIL, 2001**
Salmonella (25g)	Ausente	Ausente
Staphylococus coagulase positiva (UFC[2]/g)	<10[1]	<10[3]

Quanto às características físico-químicas, o produto também obedeceu aos parâmetros designados pela instrução normativa n° 21, de 31 de julho de 2000, que regulamenta identidade e qualidade de patê no que se refere a essas características.

De acordo com a classificação da NBR 10.004 (ABNT, 2004) o resíduo utilizado neste estudo enquadra-se na classe II, materiais não perigosos que podem ser subdivididos em: componentes com solubilidade em água e passíveis a biodegradação ou componentes não inertes, insolúveis no substrato em que estejam presentes. Esses resíduos são os que apresentam maior potencial para implantação de tecnologias de reaproveitamento nas agroindústrias. Esta afirmação é comprovada pelos resultados obtidos neste estudo, Tabela 2, que mostram um subproduto com maior valor agregado e que, portanto, apresenta alta capacidade de valorização desde que inserido em processos adequados de reutilização coincidente.

Tabela 2: parâmetros físico-químicos do produto elaborado

Parâmetro	Patê	BRASIL, 2000
Umidade (%)	68,99±0,15	Máximo 70%
Proteínas (%)	10,41±0,06	Mínimo 8%
Lipídios (%)	13,02±0,05	Máximo 32%
Resíduo mineral fixo (%)	5,51±0,03	-
Carboidratos* (%)	2,07	1 a 10%

*Calculado por diferença

Conclusão

Após a finalização dos estudo concluiu-se que o subproduto obtido a partir do resíduo da filetagem da piramutaba apresentou características físico-químicas e microbiológicas que atenderam aos padrões estabelecidos pelas legislações especificas para ambos os parâmetros. O produto, portanto, além de apresentar maior valor agregado, constitui uma excelente opção para o reaproveitamento dos resíduos da indústria pesqueira podendo contribuir, desta forma, para a redução da poluição ambiental por esses resíduos.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma NBR 10. **Resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**: edited lg W. Horwitz 16aed, v. 2. Washington: AOAC,1997, 850p.

ARAÚJO, J. M. A. **Química dos alimentos: teoria e prática**. 4 ed. Viçosa: editora UFV, 2008. 596p.

ARRUDA, L. F. **Aproveitamento do resíduo do beneficiamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) para obtenção de silagem e óleo como subprodutos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2004.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectiva para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar**. Umuarama, v. 8, n. 2, p. 181-195, jul.-dez. 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê**. Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2000.

CHAVES, R. A.; SILVA, K. C. A.; IVO, C. T. C.; CINTRA, I. H. A.; AVIZ, J. S. Sobre a pesca da piramutaba, *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1940*)* em pescarias da frota industrial no estado do Pará. **Boletim Técnico-científico do Cepnor**, Belém, v. 3, n. 1, p. 163-177, 2003.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea - PROVARZEA. **A vida da piramutaba e da dourada**. Manaus: IBAMA, 2005. 24p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 711p.

LIMA, L. K. F. Reaproveitamento de resíduos sólidos na cadeia agroindustrial do pescado. **Embrapa Pesca e Aquicultura**. ISSN 2318-1400, 2013.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N. Caracterização sensorial de patê cremoso elaborado a partir de filés de tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**. v. 5, n. 2, p. 26-36, 2010.

PASTORE, G. M. O crescimento da indústria de carnes a partir de produtos com valor agregado. **Jornal da Unicamp**, 27 de março a 2 de abril de 2006.

RODRIGUES, F. C. **Estimativa da variabilidade genética da piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) por meio de marcadores moleculares microssatélites e D-loop de quatro localidades da Amazônia: diferenças entre calha e tributários.** Dissertação (Mestrado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva) – Programa de Pós-Graduação do INPA. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2009.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3 ed. Washington: **American Public Health Association** (APHA), 1992. 1919p.

Autor(a) a ser contactado: Hugo Rangel Fernandes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rua Manuel Murtinho, 83. Apto 102. Cep: 21.380-260 e hugorangelf@yahoo.com.br

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE AZEITES DE OLIVA EXTRA VIRGENS BRASILEIROS

FATTY ACIDS COMPOSITION OF BRASILIAN EXTRA VIRGIN OLIVE OILS

Marco Aurélio Ziemann Dos Santos[1], Bruno Vargas Muchale[1]; Andréa Miranda Teixeira[2], Carla Rosane Barboza Mendonça[1]

[1]Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – UFPel
[2]Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Uergs.

Resumo

Estudos comprovam os benefícios do azeite de oliva à saúde humana, especialmente, devido ao elevado conteúdo de ácidos graxos monoinsaturados e presença de substâncias antioxidantes. Objetivou-se com este trabalho identificar o perfil de ácidos graxos de azeites de oliva extra virgens monovarietais, cultivares Arbequina e Arbosana, produzidos na região central do Rio Grande do Sul. Foram adquiridas amostras comerciais de azeite e determinado o perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa, utilizando um GC/FID equipado com uma coluna RTX-WAX (30 m x 0,25 mm). Identificou-se 23 ácidos graxos nos azeites investigados, com destaque para o ácido oleico, encontrado em maior proporção em ambas cultivares (57,79 e 63,01%), seguido dos ácidos palmítico e linoleico. Os dois azeites apresentaram composição de ácidos graxos característica de azeite de oliva extra virgem, pois o teor médio percentual dos ácidos graxos apresentou-se de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira.

Palavras-chave: cromatografia gasosa, cv. Arbequina, cv. Arbosana.

Introdução

O azeite de oliva é um produto muito apreciado devido suas características sensoriais e, nos últimos anos, seu consumo têm adquirido especial importância, devido a seus benefícios à saúde, com evidências na proteção à várias doenças, incluindo as cardiovasculares. Segundo Covas (2007), o azeite de oliva apresenta comprovada eficácia na redução da incidência de doenças crônicas não transmissíveis, como enfermidades cardiovasculares, hipertensão, reumatismo, osteoporose, câncer e diabetes. Estudos comprovam que esses benefícios devem-se ao elevado conteúdo de ácidos graxos monoinsaturados, especialmente o ácido oleico, e à presença de substâncias antioxidantes (TRIPOLI et al.,2005).

A legislação brasileira define azeite de oliva como sendo o produto obtido somente do fruto da oliveira (*Olea europaea* L.) excluído todo e qualquer óleo obtido pelo uso de solvente, por processo de re-esterificação ou pela mistura com outros óleos, independentemente de suas proporções (BRASIL, 2012). É comum encontrar azeite de oliva de má qualidade ou impróprio para o consumo, oriundo de processos não recomendado ou ainda de misturas com outros tipos de óleos. O conhecimento da composição de ácidos graxos do azeite de oliva, seja qualitativa ou quantitativamente, permite avaliar a pureza e a qualidade desses azeites, auxiliando na descrição e detecção de possíveis adulterações (AUED-PIMENTEL et al., 2002).

O padrão de identidade e qualidade para o azeite de oliva, estabelecido pela Instrução Normativa N°1, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento baseia-se em parâmetros sensoriais e físico-químicos, como na composição em ácidos graxos, conteúdo de fitoquímicos, acidez, índice de peróxidos, entre outros (BRASIL, 2012). Para ser comercializado, o azeite de oliva precisa estar dentro dos padrões vigentes, que o qualificarão dentro /de determinadas classes.

De acordo com Dag et. al (2011), a composição química e a qualidade do azeite de oliva são influenciadas por vários fatores, como índice de maturação, área geográfica (altitude, latitude, composição do solo), condições climáticas prevalecentes no ano de produção, cultivares e processo de extração. O cultivo de azeitonas e a extração de azeites no Brasil é muito recente e os dados sobre caracterização desses produtos, ainda insuficientes.

Desse modo, objetivou-se com este trabalho identificar o perfil de ácidos graxos de azeites de oliva extra virgens monovarietais, cultivares Arbequina e Arbosana, produzidos na região central do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

Foram avaliadas amostras de azeite de oliva extra virgem monovarietal, da cultivar Arbequina e da cultivar Arbosana, ambas produzidas por uma agroindústria da região central do Rio Grande do Sul. As amostras foram adquiridas no comércio local.

Para avaliar o perfil dos ácidos graxos, aproximadamente 200 mg dos azeites de oliva foram metilados e convertidos aos respectivos metil ésteres de ácidos graxos (FAME) seguindo a seguinte metodologia modificada de Moss; Lambert e Merwin (1974): em balão de 50 mL contendo os lipídeos foi acrescentado 6 mL de solução de KOH a 2 % em metanol (m/v) sob agitação e aquecimento de 80 ºC, ficando por um período de 8 min em refluxo. Foram adicionados 7 mL de BF_3 seguindo com agitação por 2 min, sendo após adicionados 5 mL da solução de NaCl a 20 % (m/v). A amostra foi deixada em repouso até temperatura ambiente, sendo posteriormente transferida para funil de separação juntamente com 20 mL de hexano. A fase orgânica foi separada e seca com 2 g de sulfato de sódio anidro. A evaporação do solvente foi realizada com nitrogênio gasoso e a amostra pesada para posterior análise por cromatografia gasosa.

As análises cromatográficas dos ésteres foram efetuadas em um cromatógrafo a gás GC/FID QP2010 (Shimadzu, Japão) equipado com injetor split/splitless, detector de

ionização de chamas (FID), auto injetor AOC-20i e coluna RTX-WAX (30m x 0,25mm x 0,25µm - Restek Corporation, EUA). As condições de análise foram: hidrogênio como gás carreador na vazão de 1,2 mL/min; split: 1:25; volume injetado da amostra: 1µL; as condições do forno foram: temperatura inicial 100 °C, seguindo a 7 °C/min até 200°C e, a seguir, rampa de 5 °C/min até 202,6 °C, permanecendo nesta temperatura por 2 min, subindo a 5 °C/min até 222,9 ºC ficando por 2 min nesta temperatura, logo a pós subindo 5 ºC/min até 230 ºC, ficando constante nesta temperatura por 10 min. Sendo o tempo total da corrida de 34,29 min. Temperatura do injetor e detector ambos em 250°C.

A identificação dos compostos foi feita pela comparação do tempo de retenção do composto analisado com aquele obtido para o padrão cromatográfico FAME Mix C8-C24 da Sulpelco. A concentração foi calculada pelo software GC solution do GC/FID, utilizando a área normatizada.

Os resultados foram submetidos a análise de variância complementada pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta o perfil cromatográfico de ácidos graxos determinado para as amostras de azeites de oliva das cultivares Arbequina e Arbosana, bem como os valores estabelecidos pela legislação brasileira.

A análise cromatográfica permitiu identificar 23 ácidos graxos nos azeites. Com exceção dos ácidos graxos C20:3*n*3 (eicosatrienóico) e C22:2 (docosadienóico), houve diferença significativa no conteúdo de todos os demais ácidos graxos das cultivares investigadas. O ácido graxo detectado em maior quantidade, nas duas cultivares, foi /o ácido oleico (C18:1), com teor significativamente superior na cultivar Arbosana, seguido de proporções razoáveis dos ácidos palmítico (C16:0) e linoleico (C18:2), onde a cultivar Arbequina apresentou teores mais elevados.

Tabela 1. Composição % de ácidos graxos em azeites de oliva das variedades Arbequina e Arbosana e valores estabelecidos pela legislação brasileira, segundo Instrução Normativa N°1 (BRASIL, 2012).

	Arbequina	Arbosana	Legislação */
C14:0	0,024 ± 0,001$_b$	0,107 ± 0,008$_a$	≤ 0,05
C15:0	0,017 ± 0,001$_b$	0,055 ± 0,006$_a$	
C16:0	18,899 ± 0,067$_a$	16,588 ± 0,043$_b$	7,5 a 20,0
C16:1	2,284 ± 0,032$_a$	1,989 ± 0,001$_b$	0,3 a 3,5
C17:0	0,106 ± 0,004$_b$	0,182 ± 0,005$_a$	≤ 0,3
C18:0	1,679 ± 0,016$_b$	2,035 ± 0,098$_a$	0,5 a 5,0
C18:1*n*9c	57,791 ± 0,145$_b$	63,011 ± 0,250$_a$	55,0 a 83,0
C18:2*n*6c	17,427 ± 0,079$_a$	13,287 ± 0,054$_b$	3,5 a 21,0
C18:3*n*3	0,544 ± 0,027$_b$	0,678 ± 0,017$_a$	≤ 1,0
C20:0	0,384 ± 0,013$_b$	0,477 ± 0,009$_a$	≤ 0,6
C20:1*n*9	0,244 ± 0,010$_b$	0,316 ± 0,009$_a$	≤ 0,4
C20:2	0,019 ± 0,003$_b$	0,076 ± 0,004$_a$	
C20:3*n*6	nd	0,061 ± 0,003	
C20:4*n*6	0,014 ± 0,003$_b$	0,041 ± 0,003$_a$	
C20:3*n*3	0,015 ± 0,002$_a$	0,048 ± 0,019$_a$	
C20:5*n*3	0,018 ± 0,003$_b$	0,044 ± 0,001$_a$	
C21:0	0,022 ± 0,001$_b$	0,075 ± 0,003$_a$	
C22:0	0,145 ± 0,003$_b$	0,224 ± 0,014$_a$	≤ 0,2
C22:1*n*9	0,016 ± 0,002$_b$	0,090 ± 0,003$_a$	
C22:2	0,012 ± 0,002$_a$	0,032 ± 0,055$_a$	
C23:0	0,034 ± 0,001$_b$	0,086 ± 0,004$_a$	
C24:0	0,080 ± 0,009$_b$	0,151 ± 0,002$_a$	≤ 0,2
C24:1*n*9	0,228 ± 0,003$_b$	0,336 ± 0,006$_a$	
% Saturados	21,39	19,99	
% Insaturados	78,61	79,98	

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5 %.
nd= não detectado

Mello e Pinheiro (2012) detectaram conteúdos entre 57,1 e 59,9 % de ácido oleico, entre 18 e 19 % de ácido palmítico e entre 11,8 e 13,6 % de ácido linoleico em azeites monovarietais produzidos com azeitona Arbequina cultivada no Rio Grande do Sul. Resultados próximos foram encontrados em estudos com azeites produzidos em outras regiões do Brasil (CARDOSO et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2012).

Segundo Matthâus e Ôzcan (2011) a composição de ácidos graxos do azeite de oliva varia amplamente entre as diferentes cultivares. Além disso, os ácidos graxos saturados como o ácido palmítico e esteárico e ácidos graxos insaturados como ácidos oléico, linoléico e linolênico, ocorrem em diferentes proporções.

Em um estudo comparativo de azeites de oliva produzidos na Tunísia, a cultivar Arbosana, além de apresentar os maiores teores de ácido oleico (64,79 %), teve também conteúdos maiores de ácido palmítico (17,78 %) e linoleico (12,09 %), em relação à cultivar Arbequina (ALLALOUT, 2009). No presente estudo, observou-se maior teor de palmítico na cultivar Arbequina. De acordo com Oliveira e Abrahão (2006), a variedade de azeitona Arbequina, apesar de ser facilmente adaptável ao solo e bastante indicada para produção de azeite, tem como desvantagem a obtenção de um óleo com baixos teores de ácido oleico. Porém, os autores ressaltam a considerada concentração em ácidos graxos essenciais, em especial o linoleico, como uma característica interessante na produção de azeites a partir dessa cultivar.

Apesar das diferenças significativas nos teores médios percentuais dos ácidos graxos dos azeites, as duas amostras apresentaram perfil de ácidos graxos dentro dos limites de composição recomendados no Anexo III da Instrução Normativa N°1 (BRASIL, 2012).

Conclusão

O perfil de ácidos graxos dos azeites, cultivares Arbequina e Arbosana, produzidos na região central do Rio Grande do Sul está de acordo com a composição para azeite extra virgem, recomendada pela Instrução Normativa N°1, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, demonstrando a pureza e qualidade desses azeites. Observou-se também que a composição dos azeites difere em função da cultivar de oliva utilizada.

Referencias bibliográficas

ALLALOUT, A.; KRICHENE, D.; METHENNI,K.; TAAMALLI, K.; OUESLATI, I. DAOUD, D.; ZARROUK, M. Characterization of virgin olive oil from Super Intensive Spanish and Greek varieties grown in northern Tunisia. **Scientia Horticulturae,** v.120, p. 77-86, 2009.

AUED-PIMENTEL, S.; TAKEMOTO, E.; MINAZZI-RODRIGUES, R. S.; BADOLATO, E. S. G. Azeite de oliva: incidência de adulterações entre os anos de 1993 a 2000. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 61, p. 69-75, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 30 de janeiro de 2012. Estabelece o Regulamento Técnico do Azeite de Oliva e do Óleo de Bagaço de Oliva. **Diário Oficial União,** Poder Executivo, Brasília, DF, 01 fev de 2012.

CARDOSO, L. G. V.; BARCELOS, M. F. P.; OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, J. A. R.; ABREU, W. C.; PIMENTEL, F. A. CARDOSO, M. G.; PEREIRA, M. C. A. Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no Sul de Minas Gerais – Brasil. **Semina**: Ciências Agrárias. v. 31, n. 1, p. 127-136, 2010.

COVAS, M. I. Olive oil and the cardiovascular system. **Pharmaceuthical Research**, v. 55, n. 3, p. 175-186, 2007.

MATTHÃUS, B.; OZCAN, M. M. Determination of Fatty Acid,Tocopherol, Sterol Contents and 1,2- and 1,3-Diacylglycerols in Four DifferentVirgin Olive Oil. **Journal of Food Processing & Technology**, v.2, 2011.

MELLO, L. D.; PINHEIRO, M. F. Physico-chemical characterization of monovarietal olive oil and olive leavesof cultivars introduced in the RS State, Brazil. **Alimentos e Nutrição,** v. 23, n.4, p. 537-548, 2012.

MOSS, C. W.; LAMBERT, M. A.; MERWIN, W. H. Comparison of rapid methods for analysis of bacterial fatty acids. **Applied Microbiology,** v.28, n. 1, p. 80–85, 1974

OLIVEIRA, A.F.; ABRAHÃO, E. Botânica e morfologiada oliveira (Olea europaea L.). **Informe Agropecuario,** v. 27, n. 231, p. 13-17, 2006.

OLIVEIRA, M.C. de; RAMOS, J.D.; PIO, R.; CARDOSO, M. G. Características fenológicas e físicas e perfil de ácidos graxos em oliveiras no sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.47, n.1, p.30-35, 2012.

TRIPOLI, E., GIAMMANCO, M., TABACCHI, G.; DI MAJO, D.; GIAMMANCO, S.;, LA GUARDIA, M. The phenolic compounds in oliveoil: Structure, biological activity and beneficial effects on human health. **Nutrition Research Reviews,** v. 18, n. 1, p. 98-112, 2005.

Autor a ser contatado: Andréa Miranda Teixeira, Professora assistente - Uergs, Rua Sete de setembro, 1040, CEP 96508-010, Cachoeira do Sul/RS. Email: andreateixeira.qa@gmail.com

PERFIL DE PEPTÍDEOS EXTRAÍDOS DE QUEIJOS MUÇARELA DE BÚFALA E VACA

PROFILE PEPTIDE TAKEN OF CHEESE MOZZARELLA BUFFALOS AND COW

*Grazielly de Jesus SILVA[1], Ben-Hur Ramos Ferreira GONÇALVES[1], Silvania Farias Oliveira PONTES[2], Antonio Silvio do EGITO[3], Sibelli Passini Barbosa FERRÃO[4].

[1]Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;
[2]Pós-doutoranda da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB;
[3]Pequisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral - CE;
[4]Professora Titular do DTRA – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

Muçarela de búfala vem obtendo destaque e boa aceitação no mercado consumidor brasileiro e, com isso, este produto passou a ser alvo de fraudes alimentares, que consistem basicamente na adição de leite de vaca para elaboração dos queijos. Objetivou-se com este trabalho verificar as principais diferenças entre as proteínas e peptídeos extraídos de queijos muçarela de búfala e vaca, em diferentes tempos de refrigeração (tempo 0 e tempo 20), por meio da técnica de eletroforese SDS-PAGE. Os resultados encontrados caracterizaram diferenças entre as proteínas das duas espécies em estudo, pois apresentaram mobilidades eletroforéticas distintas. A análise de peptídeos solúveis em água (PSA) extraídos das amostras mostrou-se importante para identificação de leites de diferentes espécies, com a presença de peptídeos marcadores individuais.

Palavras-chave: Eletroforese, proteínas, proteólise.

Introdução

O leite de búfala é muito utilizado para elaboração de derivados, em especial para queijo muçarela. Esse tipo de atividade possui grande potencial de ampliação, sendo considerada promissora, com boa aceitação no mercado consumidor devido às características nutricionais e sensoriais do produto (ANDRIGHETTO, 2011).
Devido a menor disponibilidade e preço elevado do leite bubalino, fraudadores encontram incentivos e oportunidades para cometer práticas ilegais, mais conhecidas como fraudes alimentares, que, dentre outras, consistem na adição de leite de vaca ao de búfala para elaboração de derivados. Nesse sentido, é importante avaliar, por meio de algumas técnicas laboratoriais, a autenticidade e características relevantes a cada espécie que auxiliem as autoridades no combate a essas irregularidades (BUZI et al., 2009).
Técnicas proteômicas tornaram-se ferramentas de pesquisa fundamentais no estudo de leite e derivados lácteos, destacando-se métodos eletroforéticos, cromatográficos e imunológicos, que são capazes de identificarem as principais diferenças entra as proteínas e peptídeos das espécies em estudo (HINZ et al., 2012).
Considerando a necessidade auxiliar com informações no combate à fraudes na produção e comercialização de alimentos, objetivou-se com este trabalho verificar as principais diferenças entre as proteínas e peptídeos extraídos de queijos muçarela de búfala e vaca, em diferentes tempos de refrigeração (tempo 0 e tempo 20), por meio da técnica de eletroforese SDS-PAGE.

Material e Métodos

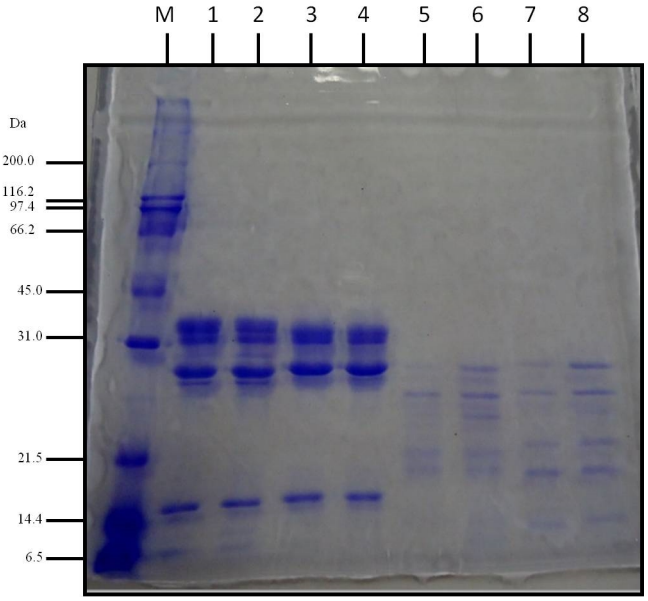
Os queijos muçarela foram elaborados em um laticínio na cidade de Itapetinga - BA, no período de maio a agosto de 2014. As amostras foram processadas com leite de búfala e vaca, em três repetições. Foi utilizado um volume de 50 litros de leite para cada formulação, com padronização do teor de gordura em 3,6%. O leite foi pasteurizado a 65ºC/30 minutos, sob agitação constante, em tanque de dupla parede, com posterior resfriamento. Em seguida, foram adicionados os ingredientes necessários (fermento lático - cultura lática mesofílica, cloreto de cálcio 50% e coalho), seguidos de homogeneização, repouso, corte da massa nos sentidos horizontal e vertical, mexedura e aquecimento, dessoragem, fermentação até pH 5,1, filagem em água a 85ºC, moldagem, enformagem e salga.
Uma amostra de cada formulação foi congelada a -20ºC (Tempo 0) e outra mantida sob refrigeração a 4ºC por 20 dias, sendo congelada a -20ºC, no 20º dia após a data de fabricação (Tempo 20). De cada amostra, cerca de 10 g foram raladas e homogeneizadas em 50 mL de água ultrapura em mesa agitadora, a 200 rpm por 1 hora. Em seguida, o conteúdo foi filtrado e centrifugado por 3 vezes consecutivas de 20 minutos a 4ºC e 4000 x g. Os extratos contendo os peptídeos solúveis em água (PSA) foram congelados a -80ºC por 24 horas para posterior liofilização. Cerca de 20 g das amostras de queijo foram raladas de forma homogênea e colocadas em ultrafreezer para congelamento a -80ºC por 24 horas. Após esse período, os queijos e peptídeos foram liofilizados por 72 horas em liofilizador de bancada FreeZone 4,5 L da marca LABCONCO. As amostras foram preparadas para eletroforese segundo metodologia descrita por Egito et al. (2006). A técnica SDS-PAGE foi realizada mediante géis de separação com 15% de poliacrilamida em 380 mmol/L de tampão Tris-HCl (pH 8,8), contendo 0,1% de SDS, e géis de concentração/empilhamento de 5% de poliacrilamida em 125 mmol/L de tampão Tris-HCl (pH 6,8). Nos géis foram aplicadas 10 µL de cada amostra de queijo, 20 µL dos peptídeos e 5 µL do marcador de massa molecular SDS-PAGE (BIO-RAD). As proteínas foram fixadas com 12% de ácido tricloroacético (TCA) durante 30 min e, em seguida, imersas em solução corante com 0,1% de Azul de Coomassie R250, dissolvido em uma mistura de 50% de metanol e 2% de TCA, por 240 min. A descoloração foi realizada durante uma noite com solução de 30% de metanol e

7,5% de ácido acético. A eletroforese foi realizada segundo metodologia recomendada por Egito et al. (2006). A seguir, o gel foi fotografado e, posteriormente, submetido a uma nova coloração por Nitrato de Prata, segundo protocolo adaptado de Bloom et al. (1987) com modificações.

Resultados e Discussão

Os perfis obtidos foram avaliados levando-se em conta as massas moleculares médias das frações proteicas características do leite de búfala e vaca.
As proteínas das amostras de muçarela de búfala e vaca apresentaram padrão eletroforético diferenciado para cada espécie, a exemplo da fração α_{s1}-CN do leite de búfala, que possui mobilidade eletroforética um pouco maior quando comparada à do leite de vaca. As principais proteínas nas amostras estudadas corresponderam a α_{s1}-CN, β-CN e para-κ-CN em gel de poliacrilamida.
Na figura 1 verifica-se que com o passar do tempo de estocagem sob refrigeração dos produtos, tanto amostras de muçarela de vaca quanto de búfala são afetadas, revelando a presença de peptídeos resultantes de ação proteolítica e/ou naturalmente presentes nas proteínas das amostras, auxiliando com respostas sobre as diferenças entre possibilidade de ocorrência de fraudes e ação de proteólise.

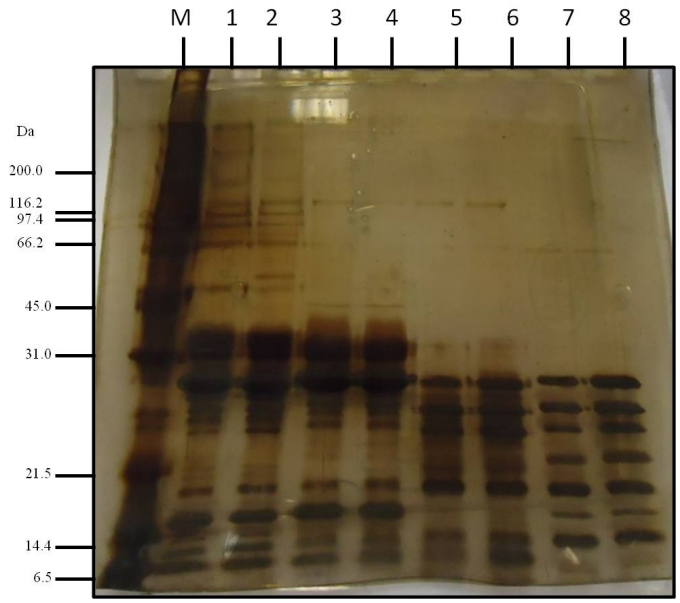
Figura 1: Perfil eletroforético (SDS-PAGE) de queijo muçarela revelado com azul de Comassie. Marcador de massa molar (M); muçarela de vaca no tempo 0 (1); muçarela de vaca com 20 dias de refrigeração (2); muçarela de búfala no tempo 0 (3); muçarela de búfala com 20 dias de refrigeração (4); peptídeos extraídos da muçarela de vaca no tempo 0 (5); peptídeos extraídos da muçarela de vaca com 20 dias de refrigeração (6); peptídeos extraídos da muçarela de búfala no tempo 0 (7); peptídeos extraídos da muçarela de búfala com 20 dias de refrigeração (8).



Segundo Jesus (2014) queijos muçarela de búfala armazenados em temperaturas de refrigeração por mais de 20 dias apresentam grande formação de peptídeos resultantes de atividade proteolítica intensa.
Visando complementar informações e obter respostas sobre as diferenças entre os perfis proteicos de muçarela de vaca e búfala, foi realizada a extração dos peptídeos solúveis em água (PSA) e corrida eletroforética em diferentes tempos de refrigeração (0 e 20) e, assim, foi possível verificar peptídeos distintos e semelhantes nas espécies em estudo.
Apesar dos queijos de vaca e búfala possuírem características peptídicas semelhantes é possível observar a presença de peptídeos individuais de cada espécie, podendo servir

como marcadores na diferenciação entre as amostras, auxiliando com respostas sobre as questões de fraude. Nota-se, na figura 1, que na região entre 31 kDa e 21,5 kDa existe a presença de peptídeos característicos da muçarela de vaca (20 dias), não sendo encontrados em amostras de muçarela de búfala, mesmo após 20 dias de refrigeração. É importante ressaltar que os peptídeos das duas amostras possuem mobilidades eletroforéticas um pouco diferenciadas, com peptídeos situando-se em regiões distintas uns dos outros.
Na figura 2, com a necessidade de detectar com maior intensidade frações proteicas e a presença de peptídeos não visualizados anteriormente na coloração com Azul de Comassie, utilizou-se a coloração por Nitrato de Prata. A revelação por Nitrato de Prata é um método 100 vezes mais preciso quando comparado com à utilização de Azul de Comassie, já que consegue detectar nanogramas de proteínas (CANDIANO, 2004).

Figura 2: Perfil eletroforético (SDS-PAGE) de queijo muçarela revelado com azul de Comassie. Marcador de massa molar (M); muçarela de vaca no tempo 0 (1); muçarela de vaca com 20 dias de refrigeração (2); muçarela de búfala no tempo 0 (3); muçarela de búfala com 20 dias de refrigeração (4); peptídeos extraídos da muçarela de vaca no tempo 0 (5); peptídeos extraídos da muçarela de vaca com 20 dias de refrigeração (6); peptídeos extraídos da muçarela de búfala no tempo 0 (7); peptídeos extraídos da muçarela de búfala com 20 dias de refrigeração (8).



Na figura 2 é possível observar com mais facilidade a presença de peptídeos marcadores de cada espécie, a exemplo de peptídeos nas regiões de, aproximadamente, 23 kDa e 18 kDa pertencentes a espécie bubalina, e peptídeos na região de 7,5 kDa sendo característicos da espécie bovina.
Estes resultados mostram-se eficientes e importantes na diferenciação entre as espécies em estudo, objetivando a extração, separação e identificação, a fim de concluir corretamente sobre as similaridades e diferenças entre as amostras, auxiliando com respostas sobre os efeitos da proteólise e adulterações.

Conclusão

Nas condições experimentais estudadas, foram encontradas diferenças entre as proteínas de búfala e vaca dos queijos muçarela, tanto nos géis corados com Azul de Comassie, quanto com Nitrato de Prata pela técnica SDS-PAGE.

Ocorreram mudanças no comportamento das proteínas e peptídeos com a estocagem das amostras sob refrigeração, fornecendo resultados que podem gerar conclusões sobre questões relacionadas à possibilidade de fraudes e/ou somente efeitos da proteólise. Peptídeos marcadores individuais de vaca e búfala mostraram-se presentes nas amostras.

Referências

ANDRIGHETTO, C. Cadeia produtiva do leite de búfala. In: Simpósio da Cadeia Produtiva da Bubalinocultura, 2011, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 2011.

BLOOM, H.; BEIER, H.; GROSS, H. J. Improved silver staining of plant protein, RNA and DNA in polyacrylamide gels. **Electrophoresis,** v. 8, n. 2, p. 93-99, 1987.

BUZI, K. A.; PINTO, J. P. A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Análise microbiológica e caracterização eletroforética do queijo mussarela elaborado a partir de leite de búfala. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 7-11, 2009.

CANDIANO, G.; BRUSCHI, M.; MUSANTE, L.; SANTUCCI, L.; GHIGGERI, G. M.; CARNEMOLLA, B.; ORECCHIA, P.; ZARDI, L.; RIGHETTI, P. G. Blue Silver: a very sensitive colloidal Coomassie G-250 staining for proteome analysis. **Electrophoresis**, v. 25, n. 9, p. 1327-1333, 2004.

EGITO, A. S.; ROSINHA, G. M. S.; LAGUNA, L. E.; MICLO, L.; GIRARDET, J. M.; GAILLARD, J. L. Método eletroforético rápido para detecção da adulteração do leite caprino com leite bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 932-939, 2006.

HINZ, K.; O'CONNOR, P. M.; HUPPERTZ, T.; ROSS, R. P.; KELLY, A. L. Comparison of the principal proteins in bovine, caprine, buffalo, equine and camel milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 79, p. 185-191, 2012.

JESUS, C. S. **Efeito do tempo de congelamento da coalhada fermentada de leite de búfala sobre a qualidade do queijo muçarela armazenado sob refrigeração**. Itapetinga - BA: UESB, 2014. 69 p. Dissertação - Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos.

*Autora a ser contactada: Grazielly de Jesus Silva, Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB / Itapetinga – BA. email: grazielly_silva@hotmail.com

PERFIL DE TEXTURA DO QUEIJO MINAS ARTESANAL FABRICADOS COM LEITE CRU E LEITE PASTEURIZADO

TEXTURE PROFILE ANALYSIS OF ARTISANAL CHEESE MADE FROM RAW MILK AND PASTEURIZED MILK

Tatiane Ferreira Araújo[1,3], Célia Lucia de Luces Fortes Ferreira[1], Maria Beatriz de Abreu Glória[2], Francislaine Moreira Silva[1], Maria Vanessa Neves[1]

[1] Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais
[2] Universidade Federal de Minas Gerais
[3] Faculdade Pitágoras – Ipatinga, Minas Gerais

Resumo

Avaliou-se o efeito da alteração da microbiota endógena do leite cru nos parâmetros de textura em queijo Minas artesanal em função do processo térmico da pasteurização ao longo da maturação (60 dias). Foram fabricados queijos com leite cru (NP) e leite pasteurizado (P) (63 °C/30 min), de acordo com a tecnologia tradicional estabelecida pela legislação. Determinou-se a extensão e profundidade da proteólise e aspectos do perfil de textura (TPA). Foram verificados maiores índices de proteólise no queijo NP em relação ao queijo P. Em relação a textura, a principal diferença entre os queijos foram nos parâmetros de mastigabilidade (mais alta no queijo P) e coesividade (mais alta no queijo NP). Dessa forma, conclui-se que modificação da microbiota endógena do leite cru pela pasteurização resulta em um queijo com propriedades diferente em relação ao queijo Minas artesanal tradicional.

Palavras-chave: leite cru, microbiota endógena, queijo artesanal.

Introdução

De acordo com a Lei nº 14.185, 31 de janeiro de 2002, definem-se por Queijo Minas Artesanal (QMA) "o queijo elaborado na propriedade de origem do leite, a partir do leite cru, hígido, integral e recém-ordenhado, utilizando-se em sua coagulação somente a quimosina de bezerro pura e no ato da prensagem somente o processo manual, e que o produto final apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, conforme a tradição histórica e cultural da região do Estado onde for produzido" (MINAS GERAIS, 2002). Atualmente, a coagulação é feita por coalhos de origem microbiana como opção à quimosina.

Tradicionalmente, o QMA é produzido a partir do leite cru, sem nenhum tratamento térmico, adicionado de coalho e fermento endógeno (FE). Esse soro fermento é resultado da dessoragem dos queijos já salgados, e coletados de um dia para o outro para ser utilizado na produção de queijos seguinte. Esse FE contém diferentes grupos microbianos que direcionam a fermentação desejável devido a redução do pH, que resulta da produção e acúmulo de ácidos orgânicos, dentre os quais, o ácido lático (BORELLI, 2006).

O queijo artesanal fabricado em cada região demarcada é diferente em sua microbiota e composição físico-química (SOBRAL, 2012). Durante a maturação, as enzimas endógenas do leite cru e do coalho residual, associadas às enzimas de origem microbiana e do fermento endógeno atuarão especificamente nos constituintes da massa do queijo, definindo características típicas dos QMA sob os aspectos sensoriais de cor, aroma, sabor e textura (BACHMANN et al., 2011; FOX et al., 2004).

Assim, a microbiota presente no leite cru, associada a fatores climáticos, técnica de fabricação, condições de maturação, raça e alimentação do gado irão definir as características típicas do QMA, de acordo com a região no qual é produzido. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar as alterações nas reações de proteólise e seus efeitos na textura durante a maturação (60 dias) do queijo Minas Artesanal fabricado com leite cru e com leite pasteurizado.

Material e Métodos

Fabricação dos queijos

Os queijos foram produzidos em uma fazenda certificada na cidade de Serro, Minas Gerais. Foram utilizados 40 litros de leite cru para a produção dos queijos não pasteurizados (NP) e 40 litros de leite cru submetidos à pasteurização (63°C/30min) para a produção de queijos pasteurizados (P), de acordo com o fluxograma (Figura 1). Os queijos P foram utilizados como controle, para fins de comparação.

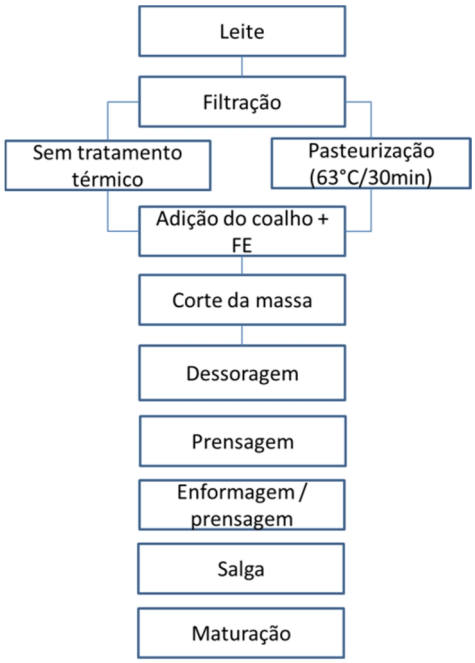


Figura 1. Fluxograma de produção do queijo Minas artesanal.

Foram produzidas quatro peças de queijo em cada tratamento (pasteurizado/não pasteurizado) em três diferentes bateladas, totalizando 24 peças de queijo. Os queijos foram submetidos à maturação em temperatura ambiente, sendo amostrados nos tempos 8, 17, 30 e 60 dias de maturação.

Proteína total, Nitrogênio Solúvel em pH 4,6 (NCN) e Nitrogênio Solúvel em TCA 12 % (NPN)

A proteína total (PT) foi determinada por meio da dosagem de Nitrogênio realizada pelo método Kjeldhal multiplicando-se o percentual de nitrogênio total (NT) pelo fator de conversão 6,38, indicado para proteína derivada de leite (IDF/FIL 20b, 1982). O teor de NCN foi determinado em filtrado obtido a partir da fase aquosa acidificada a pH 4,6 utilizando ácido clorídrico 1,41 mol/L. A concentração de NPN foi mensurada em filtrado obtido pela diluição das amostras com volume duas vezes maior de TCA 24% (m/v). O teor de nitrogênio foi determinado segundo método de Kjeldahl (IDF/FIL 20b,1993).

Extensão e profundidade de maturação

A extensão de maturação foi calculada indiretamente por meio da razão entre a percentagem de nitrogênio solúvel em pH 4,6 (NS pH 4,6) e nitrogênio total (NT), multiplicando o resultado por 100 (WOLFSCHOON-POMBO, 1983). A profundidade de maturação (PM) foi quantificada de forma indireta por meio da razão entre a percentagem de nitrogênio solúvel em TCA 12% (NS TCA 12%) e nitrogênio total (NT), multiplicando-se o resultado por 100 (WOLFSCHOON-POMBO, 1983).

Análise do perfil de textura (TPA)

Para a realização do perfil de textura (TPA), utilizou-se o aparelho Universal de Testes Instron (Modelo 3367, Instron, Norwood, Massachusetts, EUA). Foram retirados três cubos (20 x 20 x 20 mm) em cada amostra de queijo e submetido às seguintes condições de

análise: probe (55 mm), compressão em dois tempos a uma distância de 10 mm e velocidade de compressão 1mm s^{-1} (AWAD, 2006). As resistências exercidas pelas amostras foram automaticamente registradas e a adesividade, mastigabilidade, coesividade, e elasticidade foram calculadas pelo software Blue Hill 2.0 (Instron, Norwood, Massachusetts, EUA), utilizando dados de força (N) x tempo (s) obtidos durante os ensaios, em três repetições.

Resultados e Discussão

A extensão e profundidade da maturação permite avaliar o grau de proteólise de queijo, assim como predizer a disponibilidade de peptídeos (extensão) e aminoácidos (profundidade) na matriz. Além disso, um queijo com maior grau de proteólise irá influenciar diretamente na textura do queijo. Os resultados da extensão e profundidade da proteólise nos queijos NP e P estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Evolução da proteólise do queijo Minas artesanal fabricado com leite cru (NP) e pasteurizado (P) durante a maturação (60 dias).

	Tratamento	8 dias	17 dias	30 dias	60 dias
Nitrogênio total (%)	NP	3,05±0,10[a]	3,16±0,11[a]	3,49±0,09[a]	3,91±0,13[a]
	P	2,40±0,08[b]	2,70±0,10[b]	2,89±0,06[b]	3,45±0,13[b]
EP (%)	NP	6,93±0,05[a]	15,15±0,96[a]	20,63±1,76[a]	34,11±5,9[a]
	P	3,39±1,25[b]	13,46±4,44[a]	13,13±0,25[b]	24,16±2,74[b]
PP (%)	NP	4,78±1,69[a]	14,22±1,95[a]	15,82±0,62[a]	22,81±0,87[a]
	P	3,75±2,51[a]	13,66± 1,35[a]	15,98±0,97[a]	20,77±0,09[a]

EP: extensão da proteólise PP: profundidade da maturação. Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si ao nível de significância P<0,05, na mesma coluna em um mesmo tempo pelo teste t.

A concentração de nitrogênio total apresentou diferenças significativas (P<0,05) ao longo do período de maturação. Essa diferença era esperada visto que a pasteurização desnatura parcialmente algumas proteínas que são liberadas juntamente com o soro no momento da prensagem/dessoragem.

Na análise da extensão da proteólise, observa-se que houve diferença entre os queijos NP e P (P<0,05) ao longo da maturação, com exceção do tempo 17 dias. Não foram observadas diferenças significativas durante a evolução da profundidade de maturação entre os queijos ao longo da maturação.

A atividade proteolítica observada nos queijos NP e P está relacionada com a atividade microbiana e enzimática em cada queijo e com a estrutura da caseína. No queijo NP, a caseína possui seus sítios ativos mais expostos, o que permite uma maior atividade de enzimas proteolíticas, hidrolisando-a. Entretanto, no queijo P a caseína associa-se a proteínas do soro como β-lactoglobulina, dificultando a atividade enzimática (WALSTRA et al., 2002). Consequentemente, a proteólise é muito mais intensa em queijos fabricados com leite cru em comparação com queijos fabricados com leite pasteurizado.

A proteólise está diretamente relacionada com a textura dos queijos. Os resultados das análises de perfil de textura dos queijos Minas artesanais fabricados com leite cru e leite pasteurizado está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Média dos valores e desvio padrão do perfil de textura (TPA) em queijo Minas Artesanal fabricado com leite cru (NP) e leite pasteurizado (P).

Parâmetro	Maturação (dias)	Tratamento	
		NP	P
Adesividade (J)	8	0,0001±0,0000[a]	-0,0002±0,0000[b]
	17	0,0001±0,0000[a]	-0,0001±0,0000[b]
	30	-0,0001±0,0000[a]	-0,0001±0,0000[a]
	60	0,0001±0,0000[a]	0,0000±0,0000[a]
Mastigabilidade (N)	8	324,0527±168,0152[a]	177,509±31,9511[b]
	17	231,7418±48,8614[a]	222,4001±76,9772[a]
	30	371,4770±254,0840[a]	387,8985±84,3117[a]
	60	570,9689±81,3364[a]	895,4347±298,9489[b]
Coesividade (N)	8	0,7153±0,0544[a]	0,7008±0,0573[a]
	17	0,7194±0,0329[a]	0,6555±0,0484[b]
	30	0,7164±0,0428[a]	0,6491±0,0574[b]
	60	0,6711±0,0688[a]	0,6447±0,0179[a]
Elasticidade (mm)	8	7,6066±0,5695[a]	7,2587±0,5674[a]
	17	7,2754±0,6876[a]	6,7767±0,3311[a]
	30	6,3880±0,6761[a]	6,3577±0,3159[a]
	60	5,8219±1,3280[a]	5,7874±0,3433[a]

Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si ao nível de significância P<0,05 em uma mesma linha, em cada tempo avaliado.

Observa-se uma diferença entre os queijos até 17 dias de maturação no parâmetro adesividade, sendo que posteriormente essa variável apresentou valores similares nos dois queijos.

A mastigabilidade é o esforço necessário para que o alimento sólido esteja pronto para ser deglutido. Indiretamente, pode-se deduzir a dureza do alimento a partir da mastigabilidade, pois quanto maior os valores de mastigabilidade, mais duro é o alimento (FOX et al., 2000). Assim, observa-se que o queijo NP requer inicialmente uma força maior de mastigação em relação ao queijo P. Porém, ocorre uma inversão ao término de 60 dias, no qual o queijo P requer uma força 56,82% maior do que a exigida para o queijo NP. Possivelmente, essa diferença refere-se a atividade de proteases e lipases endógenas do leite cru, assim como de origem microbiana, reduzidas no queijo P em função da pasteurização, inativando-as. Os resultados de extensão da proteólise (Tabela 1) demonstram que o queijo NP apresentou uma proteólise mais intensado que o queijo P nos tempos 8 e 60 dias (P<0,05). Contudo, a mastigabilidade do queijo P apresentou menores índices quando comparado ao queijo NP no mesmo período. Dessa forma, observa-se o queijo NP mais “duro” nos primeiros 8 dias e o queijo P mais macio, visto que o complexo caseína-β lactoglobulina é mais hidratável (WALSTRA et al., 2002); já o queijo P apresentou maior dureza a partir de 30 dias até o término da maturação em função de uma maior perda de umidade ao longo da maturação.

Observa-se uma diferença significativa (P<0,05) nos valores de coesividade durante 30 dias de maturação, tendo o queijo NP valores mais elevados, e apresentando similaridade entre os queijos com 60 dias de maturação. A coesividade é a força dos laços internos que compõem o corpo do produto (FOX et al., 2000). O pH pode ter influenciado a coesividade nos queijos, visto que em pH mais elevado, como o observado no queijo NP (dado não apresentado), tem-se uma maior quantidade de cálcio ligado a caseína, o que resulta em um queijo menos quebradiço (FOX et al., 2004).
A elasticidade é a tendência do queijo a recuperar sua forma original após a remoção de uma força aplicada (FOX et al., 2000). Observa-se uma tendência na redução dos valores relacionados a elasticidade ao longo da maturação em ambos os queijos. Não foi observada diferença significativa (P<0,05) nos valores obtidos entre os queijos NP e P para essa variável.

Conclusão

O queijo não pasteurizado apresentou uma maior proteólise comparada ao queijo fabricado com leite pasteurizado. Tal processo bioquímico refletiu no perfil de textura dos queijos avaliados, no qual o queijo pasteurizado foi considerado “mais duro” ao final dos 60 dias de maturação em comparação ao queijo fabricado com leite cru. Assim, pode-se concluir que modificação da microbiota endógena do leite cru pela pasteurização resulta em um queijo com propriedades diferentes em relação ao queijo Minas artesanal tradicional.

Referências Bibliográficas

AWAD, S. Texture and flavour development in Ras cheese made from raw and pasteurised milk. **Food Chemistry**, v.97, p. 394-400, 2006.

BACHMANN, H. P.; FRÖHLICH-WYDER, M. T.; JAKOB, E.; ROTH, E.;WECHSLER, D. Raw Milk cheeses. *In:* **Encyclopedia of dairy science.** London: Elsevier, p. 652-660, 2011.

BORELLI, B. M. **Caracterização das bactérias láticas, leveduras e das populações de *Staphylococcus* enterotoxigênicos durante a fabricação do queijo Minas curado produzido na Serra da Canastra-MG**. Belo Horizonte: UFMG. 2006. 119p. Tese de doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

FOX, P.F.; McSWEENEY, P.L.H.; COGAN, T.M.; GUINEE, T.P. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. London: Chapman & Hall, v.1, 617, p. 2004.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of Cheese Science.** Aspen Publishers, Inc. Gatherburg, Maryland,544p. 2000.

IDF/FIL. **International Dairy Federation/Fédération Internacionale du Lait**. Cheese and processed cheese. Determination of the total solids content (reference method). I.S.IDF-FIL 4-A: 1982. 2p. 1982.

IDF/FIL. **International Dairy Federation/ Fédération Internacionale du Lait**. Milk. Determination of nitrogen content. IDF-FIL 20 B.12p. 1993.

MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal e dá outras providências**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2002. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/>. Acessado em 10 de junho de 2012.

SOBRAL, D. **Efeitos da nisina na contagem de *Staphylococcus aureus* e nas características do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. 2012. 100p. Tese

de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; VAN BOEKEL, M. A. J. S. **Dairy technology. Principles of milk properties and processes**. Marcel Dekker, p. 37, 2002.

WOLFSCHOON-POMBO, A. F. Índice de proteólise em alguns queijos brasileiros. **Revista Boletim do leite**. Rio de Janeiro, v. 51, n. 661, p. 1-8, 1983.

Autor (a) a ser contactado: Tatiane Ferreira Araújo, Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFV/MG. Email: tatianefaraujo@gmail.com

PERFIL ELETROFORÉTICO DE QUEIJOS MUÇARELA DE BÚFALA, VACA E COM MISTURAS DE LEITE ENTRE AS ESPÉCIES

ELECTROPHORETIC PROFILE CHEESE MOZZARELLA BUFFALO, COW AND WITH MILK MIX BETWEEN THE SPECIES

*Ben-Hur Ramos Ferreira GONÇALVES[1], Grazielly de Jesus SILVA[1], Daniele Gomes CONCEIÇÃO[2], Antonio Silvio do EGITO[3], Sibelli Passini Barbosa FERRÃO[4].

[1]Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;
[2]Discente do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB;
[3]Pequisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE;
[4]Professora Titular do DTRA – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Praça Primavera 40, Primavera, 45700-000, Itapetinga, Bahia, Brasil.

Resumo

A busca por alimentos de qualidade associados à segurança alimentar, satisfazendo às exigências estabelecidas pela legislação, torna-se cada vez mais importante. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o perfil eletroforético de muçarela de búfala, vaca e com inclusões crescentes de leite bovino ao bubalino, em diferentes tempos de refrigeração, visando detectar diferenças entre as proteínas das espécies, por meio da técnica eletroforética SDS-PAGE. Os resultados mostraram eficiente separação e identificação das frações proteicas nas amostras. Verificou-se que muçarela 100% vaca (TRV) apresentou diferenças quando comparada com muçarela 100% búfala (TRB) na mobilidade das proteínas. Com aumento no tempo de refrigeração, ocorreram mudanças no comportamento das proteínas em decorrência de degradações proteolíticas.

Palavras-chave: Adulteração, eletroforese, proteínas.

Introdução

A busca por alimentos de qualidade associados à segurança alimentar pode ser destacada nos dias atuais. Nos últimos anos, o crescimento do mercado brasileiro de queijo muçarela de búfala ocasionou uma série de dúvidas quanto à autenticidade desses produtos. Com

isso, a procura por informações sobre a origem da matéria-prima presente nesses alimentos levou ao aumento da fiscalização por parte das autoridades responsáveis. No ano 2000, a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB) lançou um programa de certificação de queijos produzidos exclusivamente com leite de búfala, com o objetivo de garantir a autenticidade dos produtos. Queijos dos tipos muçarela, provolone, ricota e minas frescal, ao passarem por exames laboratoriais específicos, certificando-os da fabricação apenas com leite bubalino, recebem o "Selo de Pureza 100% Búfalo" (ABCB, 2014).

Apesar do aumento da fiscalização e dos avanços tecnológicos, muitas unidades industriais continuam com produção duvidosa, fazendo utilização de leite de outras espécies, em especial o bovino, para elaboração de muçarela de búfala. Assim, as diferenças entre as frações proteicas de queijos muçarela de búfala e vaca poderão auxiliar com possíveis informações sobre o tipo de matéria-prima utilizada no processamento.

Considerando os aspectos destacados, neste trabalho objetivou-se avaliar o perfil eletroforético de queijos muçarela de búfala, vaca e com inclusões crescentes de leite bovino ao bubalino, em diferentes tempos de refrigeração, visando detectar diferenças entre as proteínas das espécies presentes nos queijos, por meio da técnica SDS-PAGE.

Material e Métodos

Os queijos muçarela foram elaborados em um laticínio na cidade de Itapetinga - BA, no período de maio a agosto de 2014. As amostras foram processadas com quantidades variáveis e crescentes de leite bovino em adição ao bubalino (2,5%, 5,0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%), bem como amostras de referência elaboradas, exclusivamente, com leite de búfala (TRB) e de vaca (TRV), em três repetições. Foi utilizado um volume de 50 litros de leite para cada formulação, com padronização do teor de gordura em 3,6%. O leite foi pasteurizado a 65ºC/30 minutos, sob agitação constante, em tanque de dupla parede, com posterior resfriamento. Em seguida, foram adicionados os ingredientes necessários (fermento lático - cultura lática mesofílica, cloreto de cálcio 50% e coalho), seguidos de homogeneização, repouso, corte da massa nos sentidos horizontal e vertical, mexedura, dessoragem, fermentação, filagem, moldagem, enformagem, salga, embalagem e armazenamento.

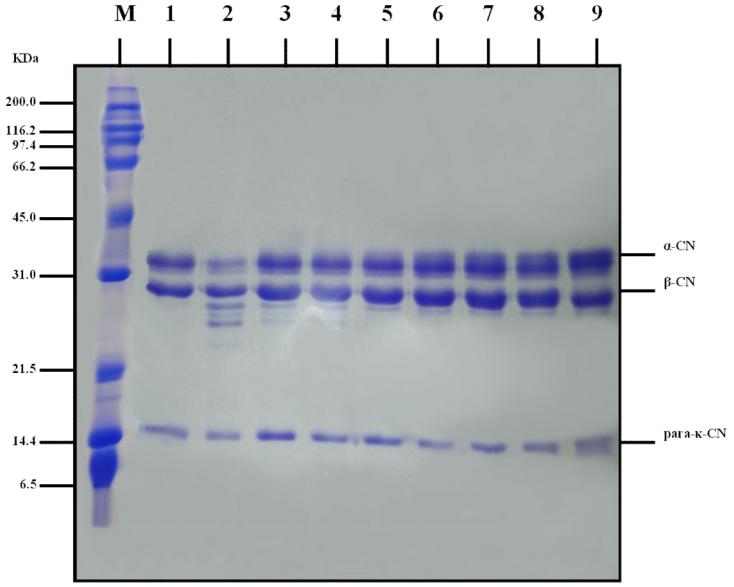
Após os processamentos, uma amostra de cada formulação foi congelada a -20ºC (Tempo 0) e outra foi mantida sob refrigeração a 4ºC por 20 dias, sendo congelada a -20ºC, no 20º dia após a data de fabricação (Tempo 20). Cerca de 20 g das amostras raladas de forma homogênea foram colocadas em ultrafreezer para congelamento a -80ºC por 24 horas. Após esse período, foram liofilizadas por 72 horas em liofilizador de bancada FreeZone 4,5 L da marca LABCONCO. A técnica foi realizada segundo metodologia descrita por Egito et al. (2006). A técnica SDS-PAGE foi realizada mediante géis de separação com 15% de poliacrilamida em 380 mmol/L de tampão Tris-HCl (pH 8,8), contendo 0,1% de SDS, e géis de concentração/empilhamento de 5% de poliacrilamida em 125 mmol/L de tampão Tris-HCl (pH 6,8). Nos géis foram aplicadas 10 µL de cada amostra e 5 µL do marcador de massa molecular SDS-PAGE (BIO-RAD). As proteínas foram fixadas com 12% (m/m) de ácido tricloroacético (TCA) durante 30 min e, em seguida, imersas em solução corante com 0,1% de Azul de Coomassie Brilhante G250, dissolvido em uma mistura de 50% de metanol e 2% de TCA, por 180 min. A descoloração foi realizada durante uma noite com solução de 30% de metanol e 7,5% de ácido acético. A seguir, o gel foi fotografado e, posteriormente, submetido a uma nova coloração por Nitrato de Prata, segundo protocolo de Bloom et al. (1987) com modificações.

Resultados e Discussão

Nos géis elaborados pela técnica SDS-PAGE verificou-se que a β-CN situou-se em uma região inferior quando comparada com a α-CN, resultado, principalmente, da diferença de

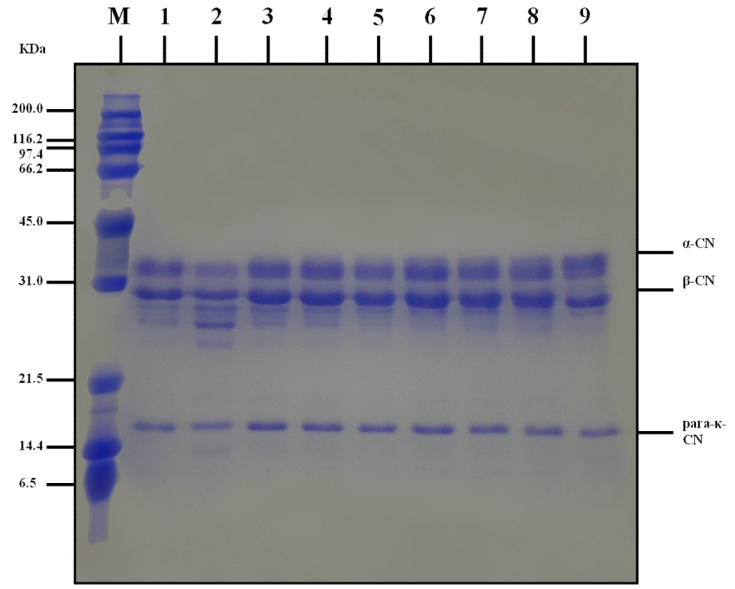
massa molecular entre elas. Em todas as amostras foi possível verificar a presença da α_s-CN, β-CN e para-κ-caseína em gel de poliacrilamida.
Pequenas diferenças entre as amostras de leite bovino e bubalino foram observadas (Figura 1), principalmente nas regiões da α_s-CN, além de distinções nas regiões da β-CN. Assim, à medida que os percentuais de leite bovino foram aumentados na elaboração dos queijos muçarela, passaram a ocorrer alterações na estrutura da α_s-CN e β-CN das amostras, por conta das características peculiares de cada espécie em estudo.

Figura 1: Perfil eletroforético (SDS-PAGE) de queijos muçarela (Tempo 0) revelado com Azul de Coomassie. Marcador de massa molar (M); muçarela 100% búfala - TRB (1); muçarela com 2,5% de leite bovino em leite bubalino (2); muçarela com 5,0% de leite bovino em leite bubalino (3); muçarela com 10,0% de leite bovino em leite bubalino (4); muçarela com 20,0% de leite bovino em leite bubalino (5); muçarela com 30,0% de leite bovino em leite bubalino (6); muçarela com 40,0% de leite bovino em leite bubalino (7); muçarela com 50,0% de leite bovino em leite bubalino (8); muçarela 100% vaca - TRV (9).



Com a estocagem dos queijos sob refrigeração por 20 dias, observou-se o aparecimento de peptídeos resultantes de atividade proteolítica, com degradação da frações α_s-CN e β-CN, principalmente nas regiões abaixo da β-CN (Figura 2). Ou seja, o aparecimento de bandas nessa região é resultado de proteólise e não de fraude por adição de leite de vaca nas amostras, pois no TRV (Tempo 0) ocorreu a presença de uma pequena banda abaixo da β-CN que o TRB (Tempo 0) não possuiu, porém com o armazenamento em refrigeração por alguns dias, neste caso 20 dias, essas mesmas bandas da espécie bovina apareceram nos queijos de leite 100% bubalino. Nas condições experimentais utilizadas, o leite de búfala foi mais susceptível ao aparecimento de peptídeos resultantes de ação proteolítica quando comparado ao leite bovino.

Figura 2: Perfil eletroforético (SDS-PAGE) de queijos muçarela (Tempo 20) revelado com Azul de Coomassie. Marcador de massa molar (M); muçarela 100% búfala - TRB (1); muçarela com 2,5% de leite bovino em leite bubalino (2); muçarela com 5,0% de leite bovino em leite bubalino (3); muçarela com 10,0% de leite bovino em leite bubalino (4); muçarela com 20,0% de leite bovino em leite bubalino (5); muçarela com 30,0% de leite bovino em leite bubalino (6); muçarela com 40,0% de leite bovino em leite bubalino (7); muçarela com 50,0% de leite bovino em leite bubalino (8); muçarela 100% vaca - TRV (9).



Com a necessidade de detectar com maior intensidade frações proteicas e a presença de peptídeos não visualizados anteriormente na coloração com Azul de Coomassie, utilizou-se a coloração por Nitrato de Prata, já que é uma técnica mais sensível (CANDIANO et al., 2004).
Os mesmos comportamentos da coloração com Azul de Coomassie foram observados na coloração com Nitrato de Prata (Figuras 3 e 4). As amostras avaliadas sofreram alterações na α_s-CN a medida que se adicionou crescentes percentuais de leite de vaca para elaboração dos queijos. Abaixo da região da para-κ-CN foi possível visualizar a presença de, provavelmente, γ_2-CN e γ_3-CN, ocasionadas pela ação do agente coagulante (coalho) na elaboração dos queijos, que hidrolisa a κ-CN.

Figura 3: Perfil eletroforético (SDS-PAGE) de queijos muçarela (Tempo 0) revelado com Nitrato de Prata. Marcador de massa molar (M); muçarela 100% búfala - TRB (1); muçarela com 2,5% de leite bovino em leite bubalino (2); muçarela com 5,0% de leite bovino em leite bubalino (3); muçarela com 10,0% de leite bovino em leite bubalino (4); muçarela com 20,0% de leite bovino em leite bubalino (5); muçarela com 30,0% de leite bovino em leite bubalino (6); muçarela com 40,0% de leite bovino em leite bubalino (7); muçarela com 50,0% de leite bovino em leite bubalino (8); muçarela 100% vaca - TRV (9).

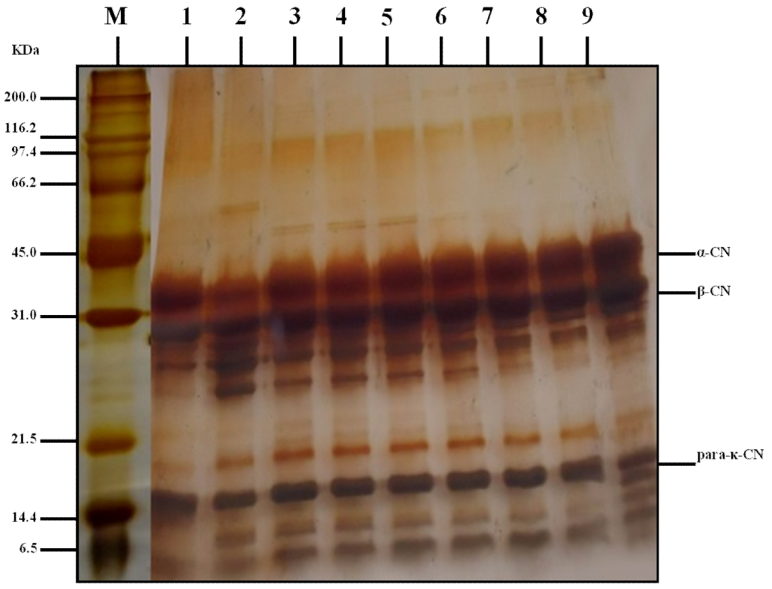
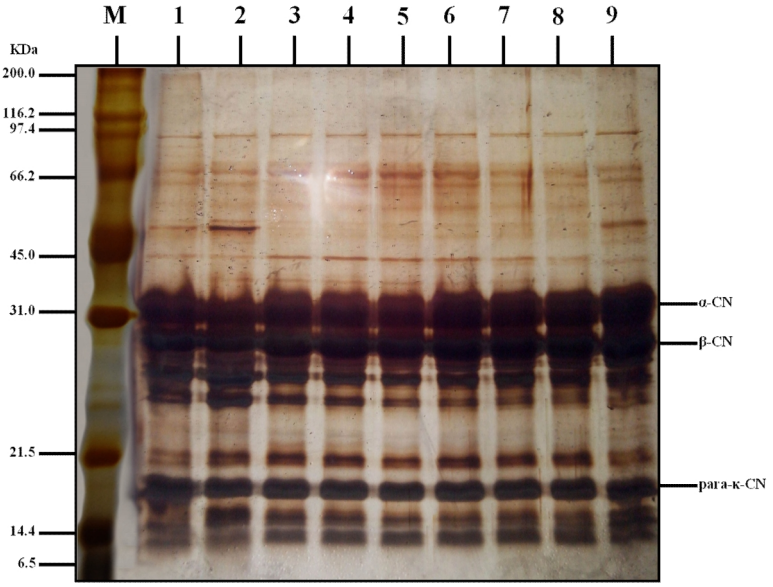


Figura 4: Perfil eletroforético (SDS-PAGE) de queijos muçarela (Tempo 20) revelado com Nitrato de Prata. Marcador de massa molar (M); muçarela 100% búfala - TRB (1); muçarela com 2,5% de leite bovino em leite bubalino (2); muçarela com 5,0% de leite bovino em leite bubalino (3); muçarela com 10,0% de leite bovino em leite bubalino (4); muçarela com 20,0% de leite bovino em leite bubalino (5); muçarela com 30,0% de leite bovino em leite bubalino (6); muçarela com 40,0% de leite bovino em leite bubalino (7); muçarela com 50,0% de leite bovino em leite bubalino (8); muçarela 100% vaca - TRV (9).



Após 20 dias de estocagem sob refrigeração aumentou-se a intensidade dos peptídeos presentes e novos peptídeos passaram a ser observados, principalmente na amostra de muçarela de búfala (TRB). Bandas abaixo da β-CN que naturalmente apareceram em muçarela de vaca (Tempo 0) e não estavam presentes em muçarela de búfala (Tempo 0), passaram a aparecer em muçarela de búfala após 20 dias de estocagem das amostras sob refrigeração, sendo consequência de atividade proteolítica. Portanto, estes resultados encontrados demonstram as diferenças entre proteólise e suspeitas de fraude.

Conclusão

As diferentes formulações de muçarela elaboradas, nas condições experimentais estudadas, apresentaram diferenças nas mobilidades eletroforéticas nos géis corados com Azul de Coomassie e Nitrato de Prata pela técnica SDS-PAGE. As frações proteicas mostraram-se eficientes na identificação das espécies em estudo.
Observou-se diferenças entre os tempos de estocagem das amostras sob refrigeração (Tempo 0 e Tempo 20), com mudanças no comportamento das proteínas em função de degradações proteolíticas.

Referências Bibliográficas

ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. Disponível em: < http://bufalo.com.br/ >. Acesso em: 28/05/2014.

BLOOM, H.; BEIER, H.; GROSS, H. J. Improved silver staining of plant protein, RNA and DNA in polyacrylamide gels. **Electrophoresis,** v. 8, n. 2, p. 93-99, 1987.

CANDIANO, G.; BRUSCHI, M.; MUSANTE, L.; SANTUCCI, L.; GHIGGERI, G. M.; CARNEMOLLA, B.; ORECCHIA, P.; ZARDI, L.; RIGHETTI, P. G. Blue Silver: a very sensitive colloidal Coomassie G-250 staining for proteome analysis. **Electrophoresis**, v. 25, n. 9, p. 1327-1333, 2004.

EGITO, A. S.; ROSINHA, G. M. S.; LAGUNA, L. E.; MICLO, L.; GIRARDET, J. M.; GAILLARD, J. L. Método eletroforético rápido para detecção da adulteração do leite caprino com leite bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 932-939, 2006.

*Autor a ser contactado: Ben-Hur Ramos Ferreira Gonçalves, Mestrando em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB / Itapetinga – BA. email: ben_hur_ramos@hotmail.com

PERFIL FÍSICO-QUÍMICO DE BEBIDA FERMENTADA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA

PHYSICAL AND CHEMICAL PROFILE OF FERMENTED SOLUBLE SOYBEAN EXTRACT DRINK

[1]Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, [1]Elizete Neuza Brach, [1]William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão, [1]Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça, [2]Divair Christ

[1]Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira
[2]Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Câmpus Cascavel

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar aspectos físico-químicos de uma bebida fermentada de soja com Lactobacillusacidophillus, Streptococcusthermophilus com L. acidophillus e Bifidobacterias (SAB) e Lactobacilluscasei,variando-secarboidratos como sacarose e glicose.Observou-se que houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos valores de umidade, nas análises de umidade, carboidratos e sólidos totais. Devido a substituição do açúcar pelo adoçante nas formulações A02, A06 e A10, favoreceu para uma diminuição da participação dos sólidos totais e um aumento em seus teores de umidade variando de 75,30% à 87,04%. Na mesma proporção influenciou no teor de carboidratos do produto assim como a representação de minerais na análise de cinzas. Para a análise de carboidrato, o resultado variou de 6.5% à 18% das demais formulações. Isso justificou-se pela substituição do açúcar nestas formulação por um edulcorante, obtendo assim um valor reduzido de carboidrato.

Palavras-chave Carboidratos, Edulcorante, Prebiótico.

Introdução

A soja é um produto vegetal de extrema importância para o Brasil, pois possibilita ao país importante mercado externo e favorece o saldo da balança comercial nacional. Em 2008, as exportações do complexo da soja totalizaram, aproximadamente, US$ 18 bilhões, representando cerca de 9% do total exportado (HIRAKURI 2010). O Paraná é o segundo maior produtor brasileiro e, além disto, foi o segundo maior exportador do grão e o maior exportador de subprodutos da soja, no ano de 2008 (HIRAKURI 2010).

Contudo este alimento de elevado teor nutricional apresenta uma utilização ainda limitada na dieta do brasileiro. Observa-se a grande tendência da procura de alimentos mais saudáveis e nutritivos por parte dos consumidores com a expectativa de produtos menos calóricos e com teor reduzido de gordura e sem colesterol (MODESTA et al., 2009).

Como possíveis benefícios de dietas contendo soja podem ser mencionados os efeitos anticarcinogênicos, redução dos níveis de colesterol, efeitos protetores contra a

obesidade e sintomas como ondas de calor na menopausa (HUI et al., 2001; FRIEDMAN e BRANDON, 2001; NAGATA et al., 2001).

Os prebióticos de maior interesse são aqueles que objetivam estimular bactérias que compõem a flora intestinal, as Bifidobactérias. Além disso, o consumo da inulina pelas Bifidobactérias auxilia uma boa digestão favorecendo a eliminação de toxinas e colesterol. Reduz o risco de osteoporose porque melhora a biodisponibilidade do cálcio (HOLZAPFEL e SCHILLINGER, 2002).

Os alimentos funcionais representam um novo segmento dentro do mercado de alimentos e possuem como principais apelos de venda suas alegações de saúde, que são, via de regra, veiculadas pelo rótulo e pela propaganda, com a finalidade de gerar expectativa positiva nos consumidores, induzindo-os à compra (BEHRENS et al., 2001). Diante deste contexto, é que almejou-se o desenvolvimento de uma bebida de extrato solúvel de soja fermentado com micro-organismos probióticos, acrescido de inulina e proteína concentrada do soro do leite, visando atender às expectativas de consumidores quanto à saúde, nutrição e funcionalidade por ser simbiótico.

Material e Métodos

O desenvolvimento dos 12 tratamentos realizou-se no Laboratório de Laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Medianeira.As doze formulações com extrato de soja solúvel foram reconstituídos à 10%. Após o processo de homogeneização, acrescentou-se 15% de polpa de goiaba, que mascarou o sabor do extrato solúvel de soja, e 2% de uma substância prebiótica, como inulina, a cada formulação. Diferentes concentrações de hidratos de carbono (100% de sacarose, 100% de glucose, 50% de glicose e 50% de sacarose, 0% de açúcar) foram usadas para avaliar a fermentação do extrato solúvel de soja utilizando-se fermentos lácticos doados por SACCO®, tais como Lactobacillus acidophilus puro (LA3), Streptococcus thermophilus com L. acidophilus e bifidobactérias (SAB 440) com outro fermento natural de pura Lactobacillus casei (BGP 93). Doze formulações foram definidos, a fim de verificar a eficiência de fermentação e as possíveis diferenças no seu comportamento na presença e na ausência de suplementação de açúcar. Após a homogeneização, a 15% de açúcar foi adicionado, variando o tipo de açúcar de acordo com a formulação definido.Foram em seguida homogeneizados, embalados em frascos volumétricos individuais e submetidos a um tratamento térmico. O tratamento térmico adotado foi de 121ºC durante 15 min, usando-se uma autoclave, promovendo, assim, a esterilização. Após o tratamento térmico, as amostras foram resfriadas até 37°C antes da inoculação com a cultura starter. Quantidades iguais de cultura foram inoculados em todas as amostras, e incubadas a uma temperatura constante rigorosamente controlada a 39ºC. Esta temperatura está dentro da gama de temperatura óptima para o crescimento de *L. acidophilus*, de 37 a 40ºC, (AHMED et al., 2006).O valor de pH e acidez titulável foram monitorizadas durante um período máximo de 14 horas. A fermentação foi considerada completa quando o pH atingiu um valor próximo ou igual a 4,5 segundo Wang et al., (1994), em que se estabilizou. Os valores de pH foram determinadas usando-se um potenciômetro digital (Digimed) calibrada com pH 7,0 e pH 4,0 soluções tampão. A acidez total foi determinada medindo-se o teor de ácido láctico de 100 g da amostra, pela titulação de alíquotas de 5 ml das amostras com NaOH 0,1 N, na presença de indicador de fenolftaleína, de acordo com a técnica descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e Discussão

Observou-se que houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos valores de umidade, nas análises de umidade, carboidratos e sólidos totais. Devido a substituição do açúcar pelo adoçante nas formulações A02, A06 e A10, consequentemente favoreceu para uma diminuição da participação dos sólidos totais e um aumento em seus teores de umidade variando de 75,30% à 87,04%. Na mesma proporção influenciou no teor de carboidratos do produto assim como a representação de minerais na análise de cinzas. Para a análise de carboidrato, o resultado variou de 6.5% à 18% das demais formulações. Isso justificou-se

pela substituição do açúcar nestas formulações por adoçante, obtendo assim um valor reduzido de carboidrato.Nos valores de pH, e acidez, os resultados diferenciados entre os tratamentos justificou-se ao desenvolvimento dos inóculos onde utilizou além de culturas diferentes, também o tipo de açúcar. As mensurações da acidez foram realizadas nos mesmos instantes mas o desenvolvimento da mesma cultura nas bebidas de mistura base diferente, podem adotar caminhos de desenvolvimento diferente também. Na análise de pH os valores iniciais obtidos refere-se o ponto ideal do término do processo de fermentação (próximo de 4,6).De acordo com Brandão (2007), o valor do pH é importante, pois, o iogurte ou bebida com baixa acidez (pH >4,6) favorece a separação do soro, onde o gel não foi suficientemente formado, por outro lado, em pH < 4,0, há contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, e isso leva ao dessoramento, porém esse fenômeno não foi observado em nenhuma das formulações produzidas. Para a análise de proteína, os valores obtidos nas formulações variaram de 5.02% a 5.18%, demonstrando ser bebida com elevado teor proteico comparado as demais bebidas no mercado. De acordo com as pesquisas elaboradas por Thamer e Penna (2005) no desenvolvimento de uma bebida fermentada simbiótica à base láctea, o teor proteico variou entre 1,93 a 2,46%. O valor elevado de proteína se deve ao acréscimo de proteína concentrada do soro do leite (WPC) às formulações além da proteína existente na soja. Esse acréscimo justifica-se para suplementar com aminoácidos essenciais de alto valor biológico. Quanto ao teor de resíduo mineral fixo (cinzas) os resultados variaram de 0.45% a 0.69%, onde as formulações que não fora adicionado de açúcar obtiveram resultados superiores de minerais. Esse resultado é observado pelo menor teor de açúcares, a proporção de cinzas em relação aos sólidos totais aumenta.

A Tabela 1 ilustra os resultados referentes às determinações físico-químicas das formulações. Todos os tratamentos apresentaram resultados satisfatórios para composição físico-química.

TABELA 01 – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS FORMULAÇÕES

Amostras	**Determinações em % do produto**							
	Umidade	Cinzas	pH	Acidez	proteínas	CHOS	Gordura	EST
A1	75,9±1,253^{abc}	0,54±0,01^{ab}	4,61±0,01^{de}	61,67±0,577^{cd}	5,16±0,047^{a} ^{bd}	18±0	0,56±0,01^{ab}	24,1±1,253^{abc}
A2	86,33±0,517^{e}	0,63±0,006^{c}	4,65±0^{bc}	64,67±0,577^{ab}	5,13±0,006^{a} ^{bc}	6,5±0	0,61±0,015 ^{ab}	13,67±0,517^{e}
A3	75,3±0,437^{a}	0,55±0,01^{ab}	4,59±0^{e}	67±2^{a}	5,21±0,01^{de}	18±0	0,59±0,017^{ab}	25,03±1,004^{a}
A4	75,49±0,335^{a}	0,53±0,02^{a}	4,66±0^{c}	64,67±0,577^{ab}	5,12±0,025^{a} ^{bc}	18±0	0,58±0,012 ^{ab}	24,51±0,335^{ac}
A5	75,81±0,472^{ab}	0,52±0,021^{a}	4,64±0^{abc}	62±1^{bcd}	5,06±0,042^{c}	18±0	0,55±0,006 ^{a}	24,19±0,472^{abc}
A6	86,73±0,438^{e}	0,63±0,01^{c}	4,65±0^{bc}	61,33±0,577^{c}	5,16±0,026^{a} ^{bd}	6,5±0	0,55±0,026^{a}	13,27±0,438^{e}
A7	75,34±0,338^{a}	0,52±0,025^{a}	4,62±0^{ad}	64,33±0,577^{abd}	5,15±0,035^{a} ^{bd}	18±0	0,64±0,076^{b}	24,66±0,338^{a}
A8	77,34±0,397^{cd}	0,54±0,012^{ab}	4,64±0,029^{abc}	64,67±0,577^{ab}	5,19±0,026^{b} ^{de}	18±0	0,63±0,04^{ab}	22,66±0,397^{bd}
A9	77,62±0,298^{d}	0,57±0,015^{ab}	4,64±0,006^{abc}	61,67±0,577^{cd}	5,07±0,021^{c}	18±0	0,55±0,01^{a}	22,38±0,298^{d}
A10	87,04±0,135^{e}	0,68±0,01^{d}	4,61±0^{de}	65,67±1,155^{a}	5,12±0,015^{a} ^{bc}	6,5±0	0,62±0,025^{ab}	12,96±0,135^{e}
A11	76,2±0,268^{abcd}	0,57±0,015^{ab}	4,62±0^{ad}	66±1^{a}	5,26±0,023^{e}	18±0	0,63±0,029^{ab}	23,8±0,268^{abcd}
A12	77,15±0,182^{bcd}	0,58±0,015^{b}	4,63±0^{abd}	64,67±0,577^{ab}	5,09±0,02^{ac}	18±0	0,6±0,01^{ab}	22,85±0,182^{bcd}
ANOVA (p-valor)	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**

NOTA: Valores obtidos por diferença; Médias e desvio padrão das análises realizadas em triplicata.

Conclusão

As amostras suplementadas com sacarose mostraram uma evolução mais rápida da acidez, em comparação com as demais. Isto ocorreu porque a sacarose é um dissacarídeo (formado de frutose e glicose), fornecendo mais substrato disponível para os micro-organismos, em adição aos já existentes na soja além da inulina adicionada. As formulações contendo glicose apresentaram uma lenta evolução de acidez, em comparação com as demais. Comparando-se a acidez inicial das misturas no tempo zero de fermentação, ambos

devem ter apresentado o mesmo uma vez que a acidez da mistura de base foi a mesma origem. As diferenças podem ser atribuídas à qualidade físico-química da glicose, resultante das condições de armazenamento e exposição a outros fatores desconhecidos.

Referências Bibliográficas

AHMED, T.; KANWAL, R.; AYUB, N. Influence of temperature on growth pattern of *Lactococcuslactis*, *Streptococcus cremoris* and *Lactobacillus acidophilus* isolated from camel milk. **Biotechnology**, v.5, n.4, p. 481- 488, 2006.

BEHRENS, J. H.; ROIG, S. M.; DA SILVA, M. A. A.P. Aspectos de Funcionalidade, de Rotulagem e de Aceitação de Extrato Hidrossolúvel de Soja Fermentado e Culturas Lácteas Probióticas. **Boletim SBCTA**, v. 34, n. 2, p. 99-106, 2001.

BRANDÃO, W. A. P. L. N. T. de M. **Elaboração de Bebida Fermentada Simbiótica de Soro Lácteo**. Dissertação. Florianópolis – Santa Catarina. Nov. 2007.

FRIEDMAN, M.;BRANDON, D. L. Nutritional and health benefits of soy proteins. **Journal of Agriculture and Food Chemistry,** v. 49, p.1069 - 1086, 2001.

HIRAKURI, M. H. Efeito da estiagem na viabilidade econômica da produção de soja no Oeste DO Paraná: um estudo de caso da safra 2008/2009. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 2, p. 230-237, abr./jun. 2010.

HOLZAPFEL, W. H.; SCHILLINGER, U. Introduction to pre- and probiotics. **Food Research International**, v. 35, p. 109-116, 2002.

HUI, E.; HENNING, S. M.; PARK, N.; HEBER, D.; GO, V. L. W. Genistein and Daidzein/Glycitein Content in Tofu. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.14, p.199 - 206, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neusa Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo:Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

MODESTA, R.C.D.; ANTONIASSI, R.;DELIZA, D.; FREITAS, S.C.; FELBERG, I. Soy and Brazil nut beverage: processing, composition, sensory, and color evaluation. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.609-617, 2009.

NAGATA, C.; TAKATSUKA, N.; KAWAKAMI, N.; SHIMIZU, H. Soy products intake and hot flashes in Japanese women: results from a community-based prospective study. American **Journal of Epidemiology**, v.153, p.790 - 793, 2001.

THAMER, K. G., PENNA, A. L. B. Efeito do teor de soro, açúcar e de frutooligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas probióticas em bebidas fermentadas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41 n.3, São Paulo, jul/set. 2005.

WANG, S. H.; MARINHO, C. S.; CARVALHO, E. P. Produção de iogurte de soja com diferentes associações de bactérias lácticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.29, n.10, p.1539-1601, 1994.

Autor(a) a ser contatado: Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça, UTFPR Câmpus Medianeira, Avenida Brasil, nº 3242, Parque Independência, Medianeira-Pr, saraspathy@yahoo.com.br.

PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E FITOQUÍMICO DE GELEIAS DE ARAÇÁ VERMELHO CONVENCIONAL E *DIET* (*Psidium cattleianum* Sabine)

PHYSICAL-CHEMICAL AND PHYTOCHEMICAL PROFILE OF CONVENTIONAL AND *DIET* RED GUAVA JELLIES (*Psidium cattleianum* Sabine)

Gabriela Niemeyer Reissig[1], Lisiane Pintanela Vergara[1], Ana Cláudia Pôrto[2], Rodrigo Cezar Franzon[3], Josiane Freitas Chim[4]

[1]Mestranda no Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[2]Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[3]Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. Rodovia BR 392, km 78, 9º Distrito - Monte Bonito, Pelotas - RS, 96010-971.
[4]Professora, Dra., Departamento Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos - CCQFA. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.

Resumo
O presente trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas de geleias de araçá vermelho convencional e *diet*, assim como avaliar o conteúdo de fenóis totais e antocianinas totais das mesmas. Foram elaboradas quatro formulação de geleias, uma convencional e três *diet* (aspartame, acessulfame + sucralose, sacarina + ciclamato). A geleia convencional apresentou os menores valores de pH, acidez, umidade, antocianinas totais, L* e ºHue. Quanto ao conteúdo de fenóis totais, não houve diferença significativa entre as formulações. Deste modo, é possível concluir que as geleias elaboradas apresentaram características físico-químicas adequadas para este tipo de produto e as formulações *diet* apresentaram o maior conteúdo de antocianinas totais, não havendo diferença significativa no conteúdo de fenóis totais entre as quatro formulações.

Palavras-chave
Fruto nativo, Fenóis, Antocianinas

Introdução
O Brasil é um país rico em arvores frutíferas, sendo muitas delas nativas, ou seja, originárias de uma determinada região. O araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) ocorre desde a Bahia até o Rio Grande do Sul e também pode ser encontrado em outros países da América do sul. O fruto apresenta polpa suculenta, muito apreciada por aqueles que consomem o fruto, tanto

in natura quanto processado. Como a maioria dos frutos nativos, o araçá não possui cultivo comercial, devido ao pouco conhecimento sobre informações agronômicas desta espécie frutífera. Sua forma de obtenção é extrativista, o que torna o araçá uma alternativa para pequenas agroindústrias e unidades de base familiar aproveitarem este fruto, produzindo sucos, néctares, sorvetes, araçazadas, geleias, etc (FRANZON, 2009). O processamento de geleias pode provocar perdas substanciais na composição fitoquímica da matéria-prima original (CHIM, 2008). Os compostos fenólicos são substâncias aromáticas hidroxiladas, altamente instáveis e reativas, propiciando reações enzimáticas e químicas durante o processamento e o armazenamento, podendo afetar a qualidade dos produtos. São oriundos do metabolismo especializado das plantas, sendo essenciais para seu crescimento e reprodução. Também são benéficos para as pessoas, mesmo não desempenhando função de nutriente. São considerados compostos potencialmente bioativos, agindo como antioxidante, capturando radicais livres que estão envolvidos no desenvolvimento de doenças degenerativas. O presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de geleias convencional e *diet* de araçá vermelho, bem como avaliar o conteúdo de compostos fenólicos totais e antocianinas totais destes produtos (ARAÚJO, 2011; MARTINS, 2011).

Material e Métodos

Material

Foram utilizados frutos de araçá vermelho cedidos pela Embrapa Clima Temperado - Pelotas/RS (coordenadas geográficas: 31º40’47”S e 52º26’24”W: 60m de altitude). Os frutos foram sanitizados em solução clorada de 200 ppm e despolpados em despolpadeira horizontal pertencente à planta industrial do CAVG-IFSul.

Métodos

Processamento das geleias

Após a obtenção da polpa, foram processadas uma formulação de geleia convencional (F1) e três formulações de geleia *diet* de araçá, onde foram alterados o tipo de edulcorante utilizado para suprir a ausência da doçura da sacarose: aspartame (F2); acessulfame de potássio + sucralose (F3); sacarina sódica + ciclamato de sódio(F4). Todas as formulações foram elaboradas no laboratório de processamento de alimentos do CCQFA-UFPel. Para a geleia convencional foram utilizados: polpa de araçá, sacarose comercial (na mesma proporção de polpa de pitanga utilizada), 40% de água destilada (em relação ao peso da polpa), 0,7% de pectina ATM (em relação ao peso da sacarose), 0,2% de ácido cítrico (em relação ao peso da sacarose), 0,05% de benzoato de sódio e 0,25% de eritorbato de sódio (ambas em relação ao peso da polpa). Para as geleias *diet* foram utilizados: polpa de araçá, 40% de água destilada (em relação ao peso da polpa), 2,5% de pectina BTM (em relação ao peso da polpa), cloreto de cálcio (50 mg/g de pectina BTM), 65% de sorbitol (sobre o peso da sacarose que foi removida em relação à formulação convencional), edulcorantes específicos para cada formulação (F2: aspartame - 0,13%; F3: acessulfame de potássio e sucralose - 0,06% e 0,07, respectivamente; F4: ciclamato de sódio e sacarina sódica - 0,07% e 0,03%, respectivamente; todos em relação ao peso do produto final), 0,2% de ácido cítrico (em relação ao peso da polpa), 0,05% de benzoato de sódio e 0,25% eritorbato de sódio (ambos em relação ao peso de polpa). O processamento das duas geleias foi semelhante, alterando apenas os ingredientes utilizados, o tempo de concentração e o teor de sólidos solúveis (°Brix) final das geleias. A temperatura de processamento das geleias foi de 80-85ºC, sendo elevadas à 90ºC imediatamente antes do envase. O tempo de processamento da geleia convencional foi de 1 hora e 15 minutos. As geleias *diet* foram processadas em duas horas. As geleias foram envasadas em recipientes de vidro com capacidade de 248 mL e tampas de folha de flandres previamente esterilizados (100 ºC/10min para o vidro e 100ºC/5min para as tampas). Após o envase, os vidros de geleia foram invertidos por 5 minutos e posteriormente pasteurizados em banho-maria (80ºC/10minutos) e após resfriados em água corrente. O armazenamento foi realizado à temperatura ambiente sob exposição da luz natural do local de armazenamento.

Análises físico-químicas

As análises de pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais e umidade foram realizadas conforme metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação de cor foi

realizada através de colorímetro Minolta CR-300, pelo sistema CIE (L*a*b*), através de leitura direta dos valores L* (luminosidade) variando de 0 (preto) a 100 (branco); a*, do verde (-) ao vermelho (+); b*, do azul (-) ao amarelo (+). Os parâmetros de cor foram utilizados para calcular o ângulo Hue (ºHue= tan -1b*/a*). Para a análise de compostos fenólicos totais foi utilizado procedimento descrito por Singleton e Rossi (1965), com modificações. Para antocianinas totais foi realizado método descrito por Lee e Francis (1972), com algumas modificações. Todas as análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de biotecnologia de alimentos e metabolismo secundário do DCTA - UFPel.

Análise estatística

Os dados referentes às análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey (p≤0,05), utilizando-se o programa STATISTICA 7.0.

Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 e 2 estão representados os resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas em geleias de araçá convencional e *diet*

Tabela 1 - Potencial hidrogeniônico (pH), Acidez titulável total (ATT), Sólidos solúveis totais (SST), Umidade (U), Fenóis totais (FT) e Antocianinas totais (AT) de geleias convencional e *diet* de araçá vermelho. FAEM/UFPel, Capão do Leão,RS, 2014.

Tratamento	pH	ATT[1]	SST[2]	U[3]	FT[4]	AT[5]
F1	3,76ab	0,97c	68.67a	33,75c	107,46a	1,04b
F2	3,78a	1,40a	46.83b	57,79a	108,03a	1,57a
F3	3,76ab	1,21b	47.17b	57,91a	108,59a	1,45a
F4	3,75b	1,20b	48.17c	56,81b	100,91a	1,48a

Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (p≤0,05).[1]g de ácido cítrico por $100g^{-1}$.[2] expresso em ºBrix. [3]g por $100g^{-1}$. [4]mg de ácido gálico $100g^{-1}$de amostra. [5]mg de cianidina 3-glicosídeo $100g^{-1}$ de amostra.
F1 - Geleia convencional de araçá
F2 - Geleia *diet* de araçá com aspartame
F3 - Geleia *diet* de araçá acessulfame de potássio e sucralose
F4 - Geleia *diet* de araçá com sacarina sódica e ciclamato de sódio

Tabela 2 - Parâmetros L*, a*, b* e ºHue de geleias convencional e *diet* de araçá vermelho. FAEM/UFPel, Capão do Leão,RS, 2014.

Tratamento	L*	a*	b*	ºHue**
F1	27,19c	9,97a	5,20c	27,63b
F2	36,28a	8,98ab	11,11ab	51,06a
F3	34,50b	8,33b	10,30b	51,04a
F4	36,68a	9,38ab	11,31a	50,33a

Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (p≤0,05). *L luminosidade (branco ao preto); a* cromaticidade (verde ao vermelho); b* cromaticidade (azul ao amarelo). **ºHue: tonalidade de cor.
F1 - Geleia convencional de araçá
F2 - Geleia *diet* de araçá com aspartame
F3 - Geleia *diet* de araçá acessulfame de potássio e sucralose
F4 - Geleia *diet* de araçá com sacarina sódica e ciclamato de sódio

Em relação ao pH, houve diferença significativa entre as formulações F2 e F4. O edulcorante aspartame presente na F2 pode ter elevado levemente o pH do meio. Zambiazi

et al. (2006) encontrou em seus estudos valores superiores de pH para geleias *light*, em relação a formulação convencional. Ele atribuiu este resultado à adição de edulcorantes na formulação *light*. As amostras de geleia de araçá *diet* apresentaram acidez titulável total superior à geleia convencional. Como o tratamento convencional teve uma menor exposição ao calor, era esperado que os ácidos orgânicos fossem melhor preservados no produto. Provavelmente o maior percentual de polpa no produto *diet* pode ser o responsável por este resultado. Quanto aos sólidos solúveis totais, os resultados obtidos já eram esperados. Como a formulação *diet* não recebeu adição de açúcar, os valores de sólidos solúveis totais obtidos para as geleias *diet* foram inferiores. A umidade das geleias *diet* foi superior à encontrada na formulação convencional, resultado devido à não adição de sacarose ao produto. Para a determinação de fenóis totais não se observou diferença estatística significativa entre as amostras. Acredita-se que mesmo as geleias *diet* apresentando um maior percentual de polpa devido a não utilização de sacarose, o tempo de exposição ao calor degradou os compostos fenólicos, fazendo com que não houvesse diferença entre os tratamentos. Já com as antocianinas totais observou-se uma maior quantidade nas formulações *diet.* Chim (2008), em seus estudos com geleia convencional e *light* de amora preta também encontrou valores de antocianinas totais superiores na formulação *light* quando comparada com a convencional. Este resultado pode ser explicado pela remoção do açúcar e consequente aumento no percentual de polpa no produto *diet*, e não pelo menor tempo de exposição, pois ao contrário das geleias *light*, os produtos *diet* podem requerer um tempo de concentração maior para se atingir um teor de sólidos solúveis ideal. Quanto aos parâmetros L*, a*, b* e ºHue observou-se diferença significativa entre a formulação convencional e as formulações *diet*. O L maior nas formulações *diet* pode ser devido à maior presença de água no produto ou à adição de sorbitol no produto. Este resultado demonstra uma maior luminosidade no produto *diet.* Maciel (2009) encontrou valores para luminosidade próximos de 30 para suas geleias de manga e acerola, atribuindo uma coloração escura ao produto, pois estes valores estão mais próximos do 0 que do 100. Os parâmetros a e b foram utilizados para calcular o ºHue das geleias. Verificou-se que as formulações *diet* apresentaram maiores valores para tonalidade da cor, diferindo significativamente da formulação convencional. A geleia convencional apresentou ºHue na faixa de 13 a 41º, demonstrando que o produto coloração alaranjada. Já as geleias *diet* apresentaram ºHue dentro da faixa de 42 a 69º, indicando coloração amarelada nos produtos (SOUZA, 2013). Estes resultados mostram que as geleias sem adição açúcar apresentaram tonalidade de cor diferente da geleia convencional, provavelmente devido ao maior tempo de processamento ou pela utilização de sorbitol como agente de corpo.

Conclusão

Com o estudo realizado foi possível concluir que as geleias elaboradas apresentaram características físico-químicas adequadas para este tipo de produto. Quanto aos fitoquímicos, o processamento de geleias *diet* acarretou numa maior concentração no conteúdo de antocianinas totais, sendo que para fenóis totais não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. M. A.. **Química de alimentos:** teoria e prática. 5.ed. Viçosa: UFV, 2011. 601p.

CHIM, J. F.. **Caracterização de compostos bioativos em amora-preta (*rubus sp.*) e sua estabilidade no processo e armazenamento de geleias convencional e light**. 2008. 99f. Tese (Doutorado em ciência e tecnologia agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FRANZON, R. C. Espécies de araçás nativos merecem maior atenção da pesquisa. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/133/>. Acesso em: 10 dez 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

LEE, D.H.; FRANCIS, F.J. Standardezation of pigment analyses in wanberries. Hortscience, v.7, n.1, p. 83-84, 1972.

MACIEL, M. I. S. et al. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. B CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, 2009.

MARTINS, Silvia et al. Bioactive phenolic compounds: Production and extraction bysolid-state fermentation. A review. **Biotechnology Advances**, v.29, p. 365–373, 2011.

SINGLETON, V. L; ROSSI, J. A. JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture,** v.16, p. 144-148, 1965.

SOUZA, A. V.; **Pós-colheita e processamento de amora-preta 'tupy'**. 2013. 87f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista. São paulo.

ZAMBIAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geléias light de morango. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 17, n. 2, p. 165-170, 2006.

Autor (a) a ser contactado: Gabriela Niemeyer Reissig, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPel, Campus Universitário, CEP 96160-000, Capão do Leão, RS - Brasil, gabriela.niemeyer.reissig@gmail.com.

Pesquisa de Corantes Artificiais em Alimentos e seus Efeitos Adversos

Search Artificial Dyes in Food and its Adverse Effects

Laudicea do Nascimento Oliveira - Farmacêutica do Laboratório de Controle de Produtos Alimentos e Água. Subsecretaria da Vigilância Sanitária do Rio de Janeiro (LCP/SUBVISA/RJ)

Resumo

O presente trabalho aborda a pesquisa de corantes artificiais e seus principais efeitos adversos. Foi efetuada a pesquisa de corantes artificiais em 27 amostras de alimentos recebidas para análise no LCP/SUBVISA/RJ: Açucar, molhos de tomate, lentilhas, ervilha e néctar de acerola. A extração dos corantes da matriz alimentícia se baseia na capacidade de adsorção dos corantes artificiais pela lã natural. A extração do corante da amostra e sua fixação em lã natural ocorrem em meio ácido. Em seguida é feita a "desmontagem" desta lã em meio alcalino na qual ocorre a passagem do corante fixado à lã para a solução. Esta solução colorida obtida será utilizada na identificação dos corantes através de cromatografia em camada delgada (CCD), comparando a amostra obtida com padrões de corantes artificiais permitidos.

Palavras-chave: Efeitos adversos, adsorção dos corantes artificiais,CCD.

Introdução

Os corantes artificiais são uma classe de aditivos sem valor nutritivo, amplamente utilizados pela indústria alimentícia. São utilizados para conferir,restaurar ou intensificar a cor dos

alimentos. A maioria dos consumidores geralmente associam a cor com a qualidade dos alimentos.Dentre esse grupo de consumidores que são atraídos pelas cores vivas dos alimentos industrializados – bolos,doces,biscoitos recheados,sorvetes e bebidas, podemos destacar o público infantil, que apresenta mais reações negativas aos corantes***(Figura 1)***.Alguns estudos apontam como um dos principais problemas relativos ao consumo de corantes artificiais pelas crianças, a hiperatividade,dificuldade de concentração e piora dos sintomas da asma. Outros efeitos colaterais associados ao consumo de corantes artificiais são: Interferência com o processo metabólico, neurológico, irritação intestinal e estomacal.Um efeito colateral comprovado são as reações alérgicas dermatológicas, respiratórias, podendo evoluir para inchaço da língua e dificuldade de respirar.***(Figura 2).*** O câncer também parece estar sob suspeita, foram efetuados alguns testes em laboratório com animais e diversos corantes artificiais mostraram-se carcinogênicos,entretanto ainda não há comprovação científica em humanos. Alguns dos principais efeitos colaterais associados ao uso de corantes artificiais estão resumidos na ***Tabela 1.***

Figura 1

Figura 2

CORANTE	**EFEITOS ADVERSOS**
Amarelo Crepúsculo	A tinta azóica, em algumas pessoas, causa alergia, produzindo urticária, angioedema e problemas gástricos.
Azul Brilhante	Pode causar hiperatividade em crianças, eczema e asma. Deve ser evitado por pessoas sensíveis às purinas.
Amaranto ou Vermelho Bordeaux	Deve ser evitado por sensíveis à aspirina. Esse corante já causou polêmica sobre sua toxicidade em animais de laboratório, sendo proibido em vários países.
Vermelho Eritrosina	Pode ser fototóxico. Contém 557mg de iodo por grama de produto. Consumo excessivo pode causar aumento de hormônio tireoidano no sangue em níveis para ocasionar hipertireoidismo.
Indigotina (azul escuro)	Pode causar náuseas, vômitos, hipertensão e ocasionalmente alergia, com prurido e problemas respiratórios.
Vermelho Ponceau 4R	Deve ser evitado por sensíveis à aspirina e asmáticos. Podem causar anemia e aumento da incidência de glomerulonefrite (doença renal).

Amarelo Tartrazina	Reações alérgicas em pessoas sensíveis à aspirina e asmáticos. Recentemente tem-se sugerido que a tartrazina em preparados de frutas causa insônia em crianças. Há relatos de casos de afecção da flora gastrointestinal.
Vermelho 40	Pode causar hiperatividade em crianças, eczema e dificuldades respiratórias.

Tabela 1*: Reações adversas relacionadas a corantes artificiais.*

Quanto à Legislação Brasileira para corantes artificiais, podemos citar o Decreto n°: 50.040, de 24 de janeiro de 1961, que dispõe sobre as normas técnicas especiais reguladoras do emprego de aditivos químicos em alimentos.(Alterado pelo Decreto nº: 691, de 13 de março de 1962 e Decreto n°: 55.871 de maço de 1965).A Resolução CNNPA, n°: 44/77, que estabele as condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos e bebidas.

Pela legislação atual, através das resoluções n°s: 382 e 388 da ANVISA, no Brasil é permitido o uso de apenas 11 (onze) corantes artificiais. Os corantes artificiais podem ser divididos em quatro grupos químicos diferentes: Azos (Bordeaux S ou amaranto, amarelo crepúsculo, azorrubina, ponceau 4R, amarelo tartrazina, vermelho 40), Xantenos (Eritrosina), Trifenilmetanos (azul brilhante FCF, azul patente V e verde rápido), Índigos (Indigotina). **(Tabela 2).**

NOME	CEE	COR	IDA(mg/kg produto)
Amaranto	E123	Magenta	0,50
Vermelho de eritrosina	E127	Pink	0,10
Vermelho 40	E129	Vermelho alaranjado	7,00
Ponceau 4R	E124	Cereja	4,00
Amarelo crepúsculo	E110	Laranja	2,50
Amarelo tartrazina	E102	Amarelo limão	7,50
Azul indigotina	E132	Azul royal	5,00
Azul brilhante	E133	Azul turquesa	10,0
Azorrubina	E122	Vermelho	4,00
Verde rápido	E143	Verde mar	10,0
Azul patente V	E131	Azul	15,0

Tabela 2: Corantes permitidos pela Legislação Basileira

Esses corantes têm uso permitido como resultado da harmonização da legislação realizado entre os países membros do Mercosul. A resolução GMC n. 53/98 trata da dessa harmonização e a resolução GMC 52/98 trata dos critérios para determinar funções de aditivos e seus limites para seu consumo em alimentos.

Os rótulos dos alimentos coloridos artificialmente devem conter os dizeres "COLORIDO ARTIFICIALMENTE" e ter relacionado nos ingredientes o nome completo do corante ou seu número de INS (International Numbering System).

O controle de qualidade destes compostos é de fundamental importância devido ao potencial toxicológico que alguns corantes podem apresentar.Podemos empregar para essa finalidade os métodos cromatográficos e espectrofotométricos.
Os métodos espectrofotométricos permitem a análise por comparação com espectros de padrões na região ultravioleta/visível (UV/VIS) e a quantificação pode ser efetuada por cálculos computacionais/regressão linear.Atualmente ganham destaque na análise de corantes artificiais, a CLAE (cromatografia líquida de alta eficiência) e a eletroforese capilar (EC).
O objetivo desse trabalho é a pesquisa de corantes artificiais, seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz.

Material e Métodos

A amostragem inicial será composta de: 3 amostras de Açucar , 15 amostras de molho de tomate, 5 amostras de extrato de tomate,1 amostra de ervilha, 1 amostra de lentilha e 1 amostra de néctar de acerola, totalizando 27 amostras.

Método

Identificação de Corantes Artificiais – A identificação foi feita conforme método constante do "Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz",onde é possível verificar se a amostra contem um ou mais corantes.

Materiais/vidrarias

Bastões de vidro, Béquer (10 ml,100 ml e 250 ml),Cromatofolha de alumínio 20 cm x 20 cm em sílica gel 60 $F_{254,}$ Cuba cromatográfica com tampa, Frascos de vidro para amostras com tampa capacidade de 250 ml, Lã natural, Pipetas graduadas de 1 ml, 5 ml e 10 ml, Proveta (50 ml e 250 ml), Tubos capilares, Vidro de relógio.

Reagentes/Soluções

Ácido acético P.A, Etanol 96° P.A., n-Butanol P.A, Hidróxido de amônio P.A, Água purificada, Solução de Hidróxido de Amônio a 10%;

Equipamentos

Balança analítica, Capela de exaustão, Banho-maria;

Procedimento analítico (Amostras solúveis em água)

Homogeinizar a amostra. Triturar se necessário;
Utilizando balança analítica, pesar em béquer de 250 ml, 10 g da amostra;
Dissolver a amostra em 100 ml de água destilada
Acidificar com 1 ml ácido acético glacial;
Colocar 20 cm do fio de lã natural branca tratada
Aquecer em banho-maria por 10 minutos;
Desprezar o sobrenadante.
Lavar a lã com pequenas alíquotas de água destilada fria no próprio béquer, desprezando sempre o sobrenadante. Observar a fixação do corante artificial (o mesmo não sai com a lavagem da lã);
Transferir a lã para um béquer de 100 ml;
Adicionar 10 ml de água purificada e 2 ml de solução de hidróxido de amônio a 10%.
Aquecer em banho-maria por 10 minutos, desprezando a lã em seguida
Em capela de exaustão, reduzir o volume a aproximadamente 1,0 ml, por evaporação em banho-maria (os corantes são destruídos em calor muito forte, meio muito ácido ou muito

alcalino);
Ressuspender o concentrado com algumas gotas de etanol P.A.
Reservar para a aplicação na cromatofolha junto aos padrões correspondentes.
Correr em cuba cromatográfica com eluente 1-butanol-etanol-água-hidróxido de amônio (100:50:50:10);
Marcar o a linha de chegada da fase móvel e calcular o Rf = distância percorrida da amostra / distância percorrida do padrão

Para a identificação, a mancha de corante encontrada na amostra deve ter o mesmo Rf da mancha do padrão.

Resultados e Discussão

Foi descrito na introdução do presente trabalho, uma abordagem dos principais efeitos adversos dos corantes artificiais baseando-se na literatura, trabalhos científicos existentes e na Legislação Brasileira. Foram analisadas as seguintes amostras de alimentos: 3 amostras de Açucar , 15 amostras de molho de tomate, 5 amostras de extrato de tomate,1 amostra de ervilha, 1 amostra de lentilha e 1 amostra de néctar de acerola, totalizando 27 amostras. Para as amostras de açúcar, foi efetuada a pesquisa do corante amarelo de tartrazina, constatou-se ausência desse corante para essas amostras.
Para as amostras de molho de tomate, extrato de tomate, ervilha, lentilha e néctar de acerola foram pesquisados além do corante amarelo de tartrazina , os seguintes corantes: Amaranto, Vermelho de Eritrosina, Vermelho 40, Ponceau 4R, Amarelo crepúsculo, Amarelo tartrazina ,constatando-se ausência dos corantes artificiais pesquisados.
Nas amostras de molho de tomate e extrato de tomate analisadas, além da ausência de corantes artificiais,observou-se experimentalmente, que, a cor existente no produto pode ser resultante do próprio fruto do tomate, cabendo, entretanto investigações e estudos posteriores que comprovem essas observações. Para o néctar de acerola, foi possível além da ausência de corantes artificiais,visualizar através da lâmpada de UV,a fluorescência da amostra, atribuída a presença de vitamina C,descrita como ingrediente no rótulo do produto,para isso foi efetuada também a visualização em uma amostra de acerola orgânica e feita a comparação da amostra analisada com a amostra de acerola orgânica.

Conclusão

Seguindo a metodologia descrita pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, o resultado encontrado para todas as amostras analisadas foi a ausência de corantes artificiais.
A Legislação para corantes artificiais, apesar da delimitação do uso dos corantes, ainda não possibilita o controle do público consumidor, isso acarreta problemas principalmente para o público infantil.
Não há um controle efetivo em relação aos alimentos que utilizam corante artificial. Na maioria dos rótulos não há uma especificação clara da quantidade de cada corante utilizado, ficando subentendido no alimento ou bebida.
Devemos entretanto, Intensificar as análises de corantes artificiais realizadas no LCP/SUBVISA e buscar novas pesquisas na área de corantes artificiais, voltadas para a análise de reações adversas e as concentrações permitidas para esses corantes.

Referências Bibliográficas

1.BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. **Química do Processamento de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela Ltda. 1995. 151 p.

2.INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz,** Métodos químicos e físicos para analise de alimentos, 4.ed., Brasília: MS, 2005.

3.PRADO, M. A.; GODOY, H. T. **Corantes Artificiais em Alimentos, Alim. Nutr.**, Araraquara, v.14, n.2, p. 237-250, 2003.

4.SOUZA, M.R. **Corantes Naturais Alimentícios e seus benefícios à saúde**, 2012.TCC,UEZO,2012.

5. Site: http://www.outramedicina.com/1337/perigos-dos-corantes-artificiais-para-a-saude

Autor: Laudicéa do Nascimento Oliveira, Farmacêutica do LCP/Subvisa/RJ, Av.Bartolomeu de Gusmão, 1120-Mangueira. e-mail: oliveiralaudicea@ig.com.br

POTENCIAL NUTRICIONAL DA CARNE DE CAPRINOS DA RAÇA BÔER

NUTRITIONAL POTENTIAL OF BOER GOATS' MEAT

Tatiana Silva Labre[1]; Fernanda Silva Ferreira*[1]; Leandro Pereira Cappato[1]; Ivanilda Maria Augusta[1]; Tatiana Saldanha[1]

[1] UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo

A crescente demanda por alimentos saudáveis fomenta o desenvolvimento de sistemas de produção cujos produtos apresentem qualidade superior. Carnes de caprinos são consideradas "magras", ou seja, com baixos teores de lipídios, além de importante fonte protéica. No presente estudo foram analisadas sete amostras de pernis de cabritos da raça Bôer, com idade média de 150 dias, manejados em sistema de confinamento total, provenientes do Setor de Caprinocultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. A avaliação da composição centesimal de pernis de cabritos da raça Bôer confirmou que a inclusão da carne de cabritos na alimentação representa uma excelente opção para uma alimentação saudável e com elevado potencial nutricional, apresentando teores de proteína superiores (19,12±0,88), associado a reduzidos níveis de lipídeos (4,53±0,94).

Palavras-chave: composição; carne de caprinos; Bôer

Introdução

Carnes são alimentos com elevado valor de mercado, apresentando crescente demanda, principalmente em países em desenvolvimento. No entanto, são apontadas como alimentos com altos teores de colesterol, gordura e ácidos graxos saturados, além de baixos níveis de ácidos graxos insaturados (BRAGAGNOLO, 2001).

Os consumidores têm se mostrado mais preocupados e interessados em saber o que estão consumindo. Criadores de animais, conscientes deste interesse, utilizam novas estratégias para fornecer à população alimentos mais saudáveis, através de modificações nas dietas e melhoramento genético dos animais.

Carnes de caprinos representam uma importante fonte de proteína animal, com baixos teores de lipídeos, rendimento de carcaça com características calóricas e nutricionais desejáveis pelos consumidores (SEN et al., 2003; WEBB et al., 2005).

O Brasil possui cerca de 9,3 milhões de caprinos. A Bahia é o Estado com maior efetivo (29,2%), seguido de Pernambuco (20,5%) e Piauí (12,1%) (IBGE, 2012). O incremento do agronegócio da caprinocultura no Brasil representa uma alternativa para suprir o aumento da demanda de proteína animal em países em desenvolvimento; sendo necessário apoio às atividades de pesquisa e extensão.

Apesar do baixo nível tecnológico do processo produtivo, a caprinocultura de corte brasileira, principalmente no Nordeste, tem apresentado configurações que a coloca numa posição privilegiada no cenário do agronegócio. Isto está respaldado no incremento do consumo interno, em demandas concretas de exportação de carne e de pele para diversos países, bem como na percepção de oportunidades de negócios que a atividade oferece (SOUZA, 2007).

A caprinocultura de corte é divida em cinco categorias: matrizes, reprodutores, fase de aleitamento, fase de recria (desmamados até completarem 15 kg) e fase de terminação. Após recria, os animais destinados ao abate passam pela fase de terminação em ritmo de crescimento acelerado, para produção de músculo e deposição de gordura, com abate o mais jovem possível, apresentando boa conformação de carcaça e 18 a 20 kg de Peso Vivo (PV) (OLIVEIRA, 2013).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar a composição, o valor nutricional e o potencial para consumo da carne de cabritos da raça Bôer.

Material e Métodos

1. Manejo dos animais

Os cabritos foram alojados em baias coletivas com 15m² em sistema de confinamento total. Aos animais foram oferecidos 4,5% do Peso Vivo (PV) em matéria-seca (MS), numa proporção de 1:1 concentrado/volumoso, mantendo uma sobra de 10 a 15%. O concentrado constituía-se por três partes de milho moído e uma parte farelo de soja; e o volumoso oriundo de capineira de *Penicetumpurpureum* (capim elefante). A dieta foi ajustada diariamente, com fornecimento de água e sal mineral à vontade. Ao completarem idade média de 150 dias, e peso vivo entre 20 e 25 kg, os animais foram abatidos, com jejum prévio de 24 horas. Durante o processo de abate, os animais foram insensibilizados por concussão cerebral, com posterior sangria por um corte na jugular. Após a morte do animal procedeu-se a esfola, evisceração, lavagem da carcaça e gotejamento. As carcaças foram armazenadas em câmara frigorífica a 2ºC por 24 horas. Posteriormente, foram realizados os cortes da carcaça e as amostras de pernis reservadas para posteriores análises.

2. Preparo das amostras

Foram utilizados sete pernis de cabritos com idade média de cinco meses, da raça Bôer, provenientes do Setor de Caprinocultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. As amostras foram embaladas em sacos de polietileno e estocadas congeladas à 18ºC até a realização das análises. Estas foram realizadas em triplicatas, no Laboratório de Análises de Alimentos da Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

3. Determinação da composição nutricional

As amostras foram homogeneizadas e as análises de umidade, cinzas, lipídios e proteínas foram realizadas de acordo com a metodologia preconizada pelo IAL (2009). Os

teores de carboidratos foram determinados por diferença. O valor calórico foi determinado baseando-se na Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Os resultados foram expressos em média ± desvio-padrão.

Resultados e Discussão

A composição centesimal dos pernis de cabritos estão apresentados na **Tabela 1** e ilustrados no **Gráfico 1**, respectivamente. O valor calórico encontrado foi de 118 kcal, equivalente a 494 kJ.

Tabela 1: Composição centesimal do pernil de cabritos da raça Bôer

Composição do pernil	**%**
Umidade	75,65 ±0,54
Carboidratos totais	0,16±0,07
Proteína	19,12±0,88
Lipídeos	4,53±0,94
Cinzas	1,00±0,04

Os resultados observados confirmam o potencial nutricional da carne de cabritos da raça Bôer, podendo ser considerada “magra”, apresentando reduzidos teores de gordura e elevados teores de proteínas. Também apresentou teores razoáveis de minerais representados pelos teores de cinzas, com níveis insignificantes de carboidratos.

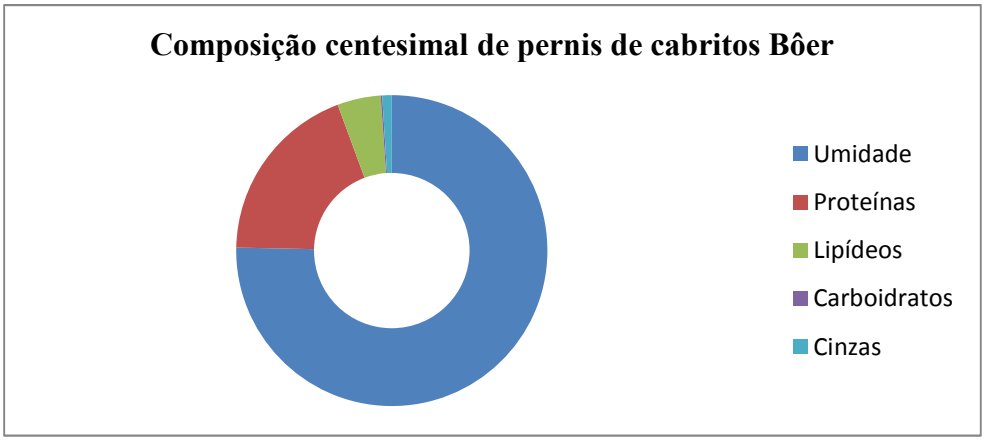


Gráfico 1: Representação gráfica da composição centesimal de pernis de cabritos da raça Bôer.

Estes resultados são semelhantes aos valores encontrados por Sen et al. (2003) que avaliaram a composição e qualidade da carne de cabritos em crescimento. Os autores identificaram para cada 100g de carne de cabritos 74,23g de umidade, 3,16g lipídios e 20,38g proteínas.

A composição química de carnes pode variar de acordo com a raça do animal, espécie e criação. Segundo Madruga et al. (2007) a carne de caprinos quando comparada relativamente às demais carnes consumidas no mercado, possuem baixos teores de lipídeos, associados à alta digistibilidade e elevados níveis de proteínas e ferro.

Ripoll et al. (2012) observaram as influências do peso e da idade de abate sobre a composição química da carne de cabritos, com identificação de valores de proteína bruta entre 19,50 a 24,10%, umidade entre 74,9 a 78% e cinzas de 1,1%.

Najafi et al. (2012) identificaram as características químicas da carne cabritos. Os autores observaram valores de lipídios totais entre 3,1 e 3,3g/100g, cinzas entre 1,2 e 1,3g/100g, proteínas entre 19,6 e 20,80g/100g, e umidade entre 73,6 e 74,8g/100g.

O elevado valor proteico e reduzidos teores de gordura presentes na carne de caprinos permite que esta seja uma excelente opção para uma alimentação mais saudável, atendendo aos padrões de exigência dos consumidores, fomentando para o incremento da atividade no agronegócio brasileiro e desenvolvimento das regiões produtoras.

Conclusão

A avaliação da composição centesimal de pernis de cabritos da raça Bôer confirmou seu elevado potencial nutricional, com elevados teores de proteína associado a reduzidos níveis de gordura.

Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003.

ALCALDE, M. J., HORCADA, A., CAMPO, M. M., SANUDA, C., TEIXEIRA, A., PANEA, B. Effect of slaughter weight and breed on instrumental and sensory meat quality suckling kids - Meat Sci. 92, p.62-70, 2012.

BRAGAGNOLO, N. Aspectos comparativos entre carnes segundo a composição de ácidos graxos e teor de colesterol. 2ª Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína— Concórdia, SC, 2001.

IBGE, 2012. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/default_pdf.shtm. Acesso em: 12 de novembro de 2014.

Instituto Adolfo Lutz (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª Ed. São Paulo (SP); 2008.

MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; MENDES, M. S.; BRITO, E.A. Carnes caprina e ovina no processamento e fabricação de produtos derivados. Tecnol. e Ciênc. Agropec.v.1, n.2, p. 61-67, 2007.

NAFAJI, M. H., ZEINOALDIN,I S., GANJKHANLOU, M., MOHAMMADI, H., HOPKINS, D. L., PONNAMPALAN, E.N. Performance, carcass traits, muscle fatty acid composition and meat sensory properties of male Malabadi goat kids fed palm oil soybean oil or fish - Meat Sci. 92, p.848 – 854, 2012.

OLIVEIRA, A. Caprinos: categorias animais e ciclo de produção Publicado em 04/01/2013. Centro de Produções Técnicas www.cpt.com.br>acesso em Março de 2013.

PRATIWI, N. M. W.; MURRAY, P. J.; TAYLOR, D. G; Feral goats in Australia: A study on quality and nutritive value of their meat **–** Meat Sci., RIPOLL, G. v.75, p 168-177, 2007.

SEN, A. R.; SANTRA, A.; KARIM, S. A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. Meat Sci. v.66, p.756-763, 2004.

SOUZA, W. H. O agronegócio da Caprinocultura de corte no Brasil. Tecnol. & Ciênc. Agropec. João Pessoa, v.1, n.1, p.51-58, 2007.

WEBB, E. C.; CASEY N. H.; SINULA L. Goat meat quality. Small Rumin. Res. – n.60, p.153-166, 2005.

*Autora a ser contactada: Fernanda Silva Ferreira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970
e-mail: fernanda_s_ferreira@yahoo.com.br

PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FILÉS DE PARGO E *ARIACÓ:* AVALIAÇÃO DA COR INSTRUMENTAL E pH COMO CRITÉRIO DE QUALIDADE

MINIMUM PROCESSING FILLE OF PARGO AND ARIACÓ: EVALUATION OF COLOR INSTRUMENTAL AND pH AS QUALITY CRITERIA

Jessica Bezerra Chaves[1], Jackeline Alves de Matos[2], Lucélia Kátia Lima[3]; Elisabeth Mary Cunha da Silva[4]; Maria Lucia Nunes[4.]

[1] Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos- UFC, Fortaleza –CE, Brasil.
[2] Graduanda do curso de Engenharia de Pesca- UFC, Fortaleza –CE, Brasil.
[3] Pós-graduanda do PPGCTA/UFC
[4] Professoras Dr[a] do Departamento de Tecnologia de Alimentos-DETAL/UFC, Fortaleza-CE, Brasil.

Resumo
O processamento mínimo de peixes tem por objetivo fornecer ao consumidor produtos de fácil preparo, preservando as suas qualidades próximas do estado *in natura*. Neste trabalho, avaliou-se a cor instrumental e pH em filés da espécies pargo, *L .purpureus* e ariacó, *L. synagris*, minimamente processados, os quais foram imersos em solução de ac. acético (1%)/3 minutos, embalados em bandejas de isopor e filme de PVC, mantidos por refrigeração (6-10°C)/12 dias. Os dados de composição centesimal e rendimento corroboraram dados da literatura. O tratamento empregado possibilitou uma vida de prateleira do produto até 5 dias, após o qual apresentaram-se, organolepticamente, inadequados para o consumo, corroborado pelo pH. A cor dos produtos apresentou leve alteração, durante a estocagem, perdendo a luminosidade, embora não tenha sido observado diferenças estatísticas.

Palavras-chave: Processamento Mínimo, *Lutjanus purpureus, Lutjanus synagris*.

Introdução

Segundo Szpilman (2000), o pargo *Lutjanus purpureus* é uma espécie demersal que habita áreas costeiras podendo ser encontrado em todo litoral do Brasil. O Ariacó *Lutjanus synagris* é um recurso pesqueiro relevante na pesca artesanal, estando entre as dez principais espécies capturadas na pesca de linha (REZENDE *et al.,* 2003).

Com a conscientização do consumidor a procura por alimentos com mínimas alterações em relação ao produto *in natura* aumentou nas ultimas décadas. Os produtos minimamente processados surgem como alternativa nesse contexto (VITALI, 1997).

Segundo Ogawa (1987), os fatores que determinam a vida útil do pescado são a temperatura de armazenamento, a ação enzimática e a deterioração microbiana. Sales (1988), afirma que dentre os alimentos cárneos, o pescado é o que se decompõe mais rapidamente, dentre outros motivos devido a característica especial do tecido muscular, que tem o pH aumentado após a morte.

A utilização da refrigeração retarda as reações bioquímicas como escurecimento do tecido muscular, alterações causadas por micro-organismos e do controle da autólise do pescado (OGAWA, 1987). Além de ser uma técnica que altera minimente o valor nutritivo, se conduzida adequadamente e utilizando embalagens para proteção contra desidratação, oxidação de lipídeos e vitaminas (OETTERER, 1999).

A utilização do acido acético é eficaz no retardo do crescimento microbiano. Sua forma não dissociada penetra na membrana das células e dissocia-se no citoplasma alterando o pH intracelular. Além disso, a presença do ácido acético inibe o crescimento microbiano quando este está na fase logarítmica, podendo ser afetado pelo tempo de exposição (MUJICA, 2000).

Com isso, objetivou-se avaliar a eficiência da solução de ácido acético a 1% em relação à vida de prateleira de filés de pargo e ariacó.

Material e Métodos

Processamento - A matéria-prima constou de filés de pargo *Lutjanus purpureus, e o a*riacó *Lutjanus synagris,* os quais foram submersos em solução de ácido acético 1%, o pH da solução obtida foi 3,40. Os peixes foram lavados, descamados, eviscerados, descabeçados, filetados com pele e separados em dois tratamentos: TC (Controle) – filés in natura e TMP onde os files foram submersos na solução de ácido acético 1%, obtida a partir de vinagre com 33% de pureza por 3 minutos, na proporção 1:2 (peixe:solução). Depois de retirados da solução e drenagem os filés de pargo e de ariacó, de ambos os tratamentos, foram embalados em bandejas de isopor, cobertos com filme PVC e armazenados sob refrigeração à temperatura de 6 -10°C por 12 dias.

Análises

Os critérios para monitorar a qualidade dos filés foram odor (organolepticamente), conforme as Normas do RIISPOA (Brasil, 1952), pH e a cor. O pH foi medido com um pHmetro de acordo com IAL (1985), nos dias: 0, 5 e 12 e a cor foi analisada em colorímetro da marca minolta com leituras expressas em L, a* e b*, onde L (luminosidade) varia de 0 (preto) a 100 (branco), a* (cromaticidade no eixo da cor verde (-) para vermelha (+)) e b* (cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+)). Foram realizados, ainda, os cálculos dos rendimentos dos filés e a composição centesimal dos mesmos conforme os métodos descritos da AOAC (1995), sendo os carboidratos calculados por diferença. Tratamentos e análises foram todos realizados em triplicata.

Análises estatísticas

Os resultados de cor foram analisados estatisticamente pelo teste de ANOVA e para comparação das médias das amostras foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância através do programa Statistica 7.

Resultados e Discussão

O rendimento do filé de Pargo com pele foi de 43, 72% e do Ariacó foi 41,71 %. Os dados dos componentes químicos e valor calórico das duas espécies estudadas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Componentes químicos e valor calórico dos filés de pargo e ariacó.

Espécies	Componentes Químicos (%)					Valor calórico kcal.100 g–1
	Umidade	Proteína	Gordura	Cinzas	Carboidrato	
Pargo	77,27%	20,00%	1,40%	0,92%	0,41%	94,42
Ariacó	77,00%	19,85%	1,60%	1,22%	0,33%	95,12

A composição centesimal do filé do pargo e do ariacó foi condizente com a literatura. Para pargo e ariacó os dados encontrados por NUNES *et al.* citado por Contreras (1994), Caula *et al.* (2008) e Viana *et al.* (2013).

Os valores de pH (Tabela 2) nos filés de ambas as espécies no tempo 0 apresentaram-se dentro dos padrões de qualidade exigidos pelo RIISPOA/MAPA (BRASIL,1952). Porém, a partir do 5º dia o pH apresentou-se mais elevado e no 12º dia o pH estava levemente superior a 7,0 e os filés analisados organolepticamente apresentaram odor característico de deterioração.

Tabela 2. pH dos files dos peixes de carne vermelha.

Tempo de estocagem (dias)	Pargo controle	Pargo processado minimamente	Ariacó controle	Ariacó processado minimamente
0	6,73	6,47	6,27	6,23
5	7,03	6,33	6,80	6,55
12	7,16	7,20	7,27	7,18

Os resultados da cor dos filés *in natura* (TC) e minimamente processados (TMP) das espécies pargo e ariacó estão apresentados na Tabela 3. Considerando que as variáveis L (luminosidade) varia de 0 (preto) a 100 (branco), a* é a cromaticidade no eixo da cor verde (-) para vermelha (+) e b* a cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+), , observou-se que os filés minimamente processados no 12º dia, já considerados, organolepticamente, inadequados para consumo, apresentaram-se mais escuros ou menos luminosos quando comparados aos controles em ambas as espécies.

Tabela 3. Características de cor dos filés de pargo e ariacó – Controle (TC) e tratamento minimamente processados (TMP) em função do tempo de estocagem.

Tempo	COR DO FILÉ DO PARGO			COR DO FILÉ DE ARACÓ		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
(TC) DIA 0	56,59[a]	7,1[b]	2,61[c]	60,01[a]	8,26[b]	0,93[c]
DIA 12	49,62[a]	10,58[b]	4,17[c]	49,3[a]	8,4[b]	1,78[c]
(TMP)Dia 0	60,58[a]	6,68[b]	3,31[c]	58,8[a]	9,73[b]	1,23[c]
(TMP)DIA 12	49,61[a]	7,92[b]	5,26[c]	49,61[a]	7,92[b]	5,26[c]

Letras minúsculas na mesma coluna não diferiram significativamente.

Conclusões

O processamento mínimo não diferiu do controle quanto ao pH, nas duas espécies, embora ambas só se mostraram adequados para consumo até o 5º dia sob as condições de estocagem refrigerada. O rendimento dos filés com pele e os componentes químicos mostraram-se similares ao da literatura. Quanto aos parâmetros de cor houve leve escurecimento dos filés durante a estocagem em ambas as espécies, perdendo a luminosidade ou brilho, embora não tenha havido diferenças significativas (p>0,5).

Referências Bibliográficas

AOAC. **Association of official analytical chemists.** 16 ed, Arlington. 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Pescados e Derivados, C.7, seção 1. Brasília, 1952.

CAULA, F. C. B.; OLIVEIRA, M. P.; MAIA, E. L. Teor de colesterol e composição centesimal de algumas espécies de peixes do estado do Ceará. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas , v. 28, n. 4, Dec. 2008.

COMTRERAS-GUZMAN, E. S. Bioquímica de Pescados e Derivados. Jaboticabal. Editora Funep, 1994.

IAL. **Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 1985.

OGAWA, M.; KOIKE, J. **Manual de pesca.** Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Ceará, Fortaleza, 799 p., 1987.

OETTERER, M. Tecnologias emergentes para processamento do pescado produzido em piscicultura. In: CYRINO, J.E.P. et al. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva.** São Paulo: TecArt. p. 481-500, 2004.

MUJICA, P.Y.C. **Vida útil do cação (Prionace glauca) armazenado sob-refrigeração e otimização dos métodos microbiológicos e sensoriais de avaliação da qualidade.** Campinas, 2000. 103p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

MUJICA, P.Y.C. **Avaliação da qualidade organoléptica, química e microbiológica de tilápia-do-nilo (Oreochromis niloticus), mantida á temperatura ambiente e sob gelo.** Viçosa, 1988. 75p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Viçosa.

REZENDE, S.M.; FERREIRA, B.P.; FRÉDOU, T. A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Boletim Técnico Científico da CEPENE**, v.11, p.257-270, 2003.

SZPILMAN, M. **Peixes Marinhos do Brasil: Guia Prático de Identificação**. Rio de Janeiro. 288p. 2000.

VIANA, Z. L. C. V; SILVIA, E. S; FERNANDES; G. B; SANTOS, V. L. C. S. Composição centesimal em músculo de peixes no litoral do estado da Bahia. **Rev. Ciênc. Méd. Biol**. v.12, n.2, p.157-162, mai./ago. 2013

VITALI, A de A . Novas tendências em processamento de alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.31, n.1, p.15–16, 1997.

Autor a ser contactado: Jessica Bezerra Chaves, Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFC/ Fortaleza-CE e-mail: jessicabchaves@hotmail.com.

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DE FILÉS DE PEITO DE FRANGOS DA LINHAGEM *COBB* OBTIDOS EM MERCADO PÚBLICO E ABATEDOURO INSPECIONADO

FUNCTIONAL PROPERTIES BREAST MEAT OF COBB LINEAGE BROILERS OBTAINED IN PUBLIC MARKET AND INSPECTED SLAUGHTERHOUSE

Leila Moreira de Carvalho[1]; Ana Carolina dos Santos Costa[1]; Christine Maria Carneiro Maranhão Ribeiro[2]; Mayra da Silva Cavalcanti[1]; Marta Suely Madruga[3]

[1]Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa – PB
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa – PB
[3]Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa – PB

Resumo

O Brasil é o terceiro maior produtor e o maior exportador de carne de frango, isso gera grande preocupação quanto ao controle na qualidade e nas propriedades funcionais dessa carne. Neste cenário, objetivou-se neste trabalho avaliar as propriedades funcionais de filés de frangos obtidos em abatedouro e em mercado público. Foram realizadas análises de cor, pH, textura, perda de peso por cozimento (PPC) e capacidade de retenção de água (CRA). Em relação à análise de cor, observou-se diferença apenas para o parâmetro a*, onde as amostras do mercado público apresentaram média de 3,34 e as amostras coletadas do abatedouro inspecionado, valor igual a 0,96. O pH dos filés do mercado foi 5,76, já as do abatedouro foi 6,02. Em relação a PPC, CRA e a textura os tratamentos não diferiram entre si ($p<0,05$). Pode-se inferir que os filés do mercado público foram submetidos a um maior estresse pré-abate, e que as condições de abate e etapas de processamento interferiram na intensidade da cor vermelha.

Palavras-chave: Filé de frango; Propriedades funcionais; Qualidade.

Introdução

A produção de carne de frango, seja na forma de frango inteiro, cortes ou industrializados, tem crescido nos últimos anos, sendo o Brasil o terceiro maior produtor e líder mundial nas exportações (MAPA, s.d). Em 2013, a carne de frango foi a proteína animal mais consumida, com *per capita* anual de 42 Kg. De acordo com a União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2014), no último ano foram produzidas 12,3 milhões de toneladas, sendo dois terços da produção (cerca de 8,4 milhões) destinados ao mercado interno.

Neste cenário existe um maior controle e exigência na qualidade do manejo, abate e pós-abate dos frangos, tendo em vista que essas etapas do processamento têm relação direta com as características físicas, físico-químicas, nutricionais, sensoriais e a aceitabilidade das carnes de frango. Para atender estas exigências, o setor produtivo precisa conhecer os fatores que interferem em tais características (ROQUE-SPECHT et al., 2009).

As propriedades funcionais da carne de frango podem ser alteradas ou conservadas pelas técnicas pré e pós-abate; fatores como cor, firmeza e textura são relevantes no ato da compra. A redução do pH, proveniente da formação de ácido lático, é um dos fatores pós-abate que exerce várias alterações na qualidade da carne, entre eles, a diminuição da capacidade de retenção de água, que é definida pelo potencial de reter a água durante a aplicação de forças externas, como corte, aquecimento, trituração e prensagem e/ou centrifugação (FERNANDES DE SÁ, 2004).

A perda excessiva de água não é desejável, devido às perdas sensoriais da carne, como textura, maciez, coloração e suculência, tornando-a pouco atrativa. Segundo Jonsäll, Johansson, Lundström (2001), perdas de peso, palatabilidade e valor nutritivo constituem problemas graves para a indústria, em relação ao rendimento e a qualidade dos produtos pós-processamento.

A cor é também influenciada pela quantidade de líquido livre presente na carne (OLIVO et al., 2001a). Sendo um dos primeiros fatores analisados pelos consumidores, pois cores distintas de carne de frango tornam o produto inaceitável, exercendo influencia quanto à escolha e aceitação do produto (FLETCHER, 1999).

Neste contexto, objetivou-se neste estudo avaliar as propriedades funcionais do músculo *Pectoralis major* (filé de peito) de frangos obtidos em abatedouro frigorífico com Inspeção Federal e em Mercado Público.

Material e Métodos

Material

Filés de peito de frango da linhagem *Cobb* foram coletadas em um abatedouro frigorífico comercial inspecionado pelo Serviço Federal (SIF) localizado no município de Guarabira/PB; e foram adquiridos frangos, da mesma linhagem, em um mercado público municipal localizado na cidade de João Pessoa/PB. As matérias-primas foram transportadas em caixas térmicas até o Laboratório de Análises Químicas de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. O estudo desenvolveu-se com dois tratamentos, A (amostras do abatedouro) e M (amostras do mercado), cada um apresentando três repetições (filés).

Métodos

Os frangos proveniente do mercado público foram desossados, separados em forma de filé, identificados e resfriado a temperatura de 4 ºC, de forma a possuir a mesma apresentação dos filés coletados no abatedouro. As análises foram realizadas nos cortes de filés 72 horas *post mortem*. A cor foi determinada por leitura em três pontos, na face ventral do músculo, com base nos parâmetros L*, a*, b* (sistema CIELab), utilizando o colorímetro Konica Minolta CR-400. As medidas de pH foram realizadas com potenciômetro de contato (Testo 205) com incisão do eletrodo na região cranial ventral do filé, conforme metodologia descrita por Olivo et al. (2001b). As medidas de capacidade de retenção de água (CRA) foram avaliadas segundo Moura (2000). A perda de peso por cozimento (PPC) foi determinada conforme Honikel (1998). A textura foi determinada nas amostras utilizadas na determinação da PPC através de Texturômetro (Texture Analyser TA-TX2i) equipado com lâmina *Warner Blatzer e regulado para a velocidade de 5 mm/s, de acordo com Froning et al. (1978).* Os resultados foram expressos em Newton. O delineamento experimental utilizado na análise dos dados foi o Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 3 (2 tratamentos com 3 repetições) e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($p<0,05$) utilizando o software ASSISTAT versão beta 7.7 (ASSISTAT, 2014).

Resultados e Discussão

Os filés de peito obtidos no mercado público e no abatedouro não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$) nos parâmetros de cor L* e b* (Tabela 1); porém, houve diferença significativa ($p<0,05$) sobre o teor da cor vermelha (a*). As aves obtidas em mercado público apresentaram maior teor da cor vermelha (3,34) que as do abatedouro (0,96). Esse fato pode estar relacionado com as condições de abate do animal, uma vez que no mercado público não existe um controle dos vasos a serem cortados, que pode dificultar a expulsão do sangue, nem adoção do tempo mínimo de sangria de três minutos, para que haja uma sangria total, conforme estabelecido por BRASIL (1998), gerando maiores concentrações dos pigmentos naturais da carne (mioglobina e hemoglobina); e também,

pode estar correlacionado ao processo de pré-resfriamento por imersão em água, que os frangos provenientes de abatedouros são submetidos promovendo a incorporação parcial de água na carcaça, com isso, os pigmentos naturais da carne ficam mais diluídos apresentando menor teor da cor avermelha. Em seus estudos Santos et al. (2005) observaram valores de L* (47,30 a 47,58) e b* (4,69 a 5,26) inferiores aos encontrados no presente estudo, e valores de a* entre 2,48 e 2,84. Komiyama et al. (2010) identificaram valores de luminosidade (L*) de 50,11, e parâmetros a* e b* de 3,16 e 0,51, respectivamente.

Além disso, foi observada a influência do local de obtenção das carnes no pH dos cortes (Tabela 1). Os filés de peito de frango obtidos em mercado público apresentaram valores de pH inferiores (5,76) aos dos obtidos no abatedouro frigorífico com Inspeção Federal (6,02), o que pode estar relacionado com fatores de manejo pré-abate que intensificaram o estresse dos animais abatidos em mercado público resultando em uma rápida glicólise e consequente decréscimo do pH da carne. Apesar de apresentarem pH inferior a 5,8, as amostras provenientes de mercado público não apresentam o defeito PSE (pálida, mole e exsudativa), uma vez que esta condição além de estar relacionada com o pH também está relacionada com o parâmetro de cor L*, que deve ser superior a 53 (BARBUT, 1997), fato este não observado. Moreira et al. (2004), em seus estudos, encontraram valores de pH para a linhagem *Cobb* de 5,95; valores similares aos encontrados neste estudo foram identificados nos estudos de Santos et al. (2005), que observaram pH de 5,98 para frangos machos e 6,00 para fêmeas. Em suas pesquisas, Moreira et al. (2003) encontraram resultados pH que variavam de 5,86 em filés de peito de linhagens de conformação e 5,79 em filés de linhagens convencionais. Komiyama et al. (2010) observaram pH de 5,70 em carne de peito 24 horas *post mortem*.

Tabela 1 – Médias da cor e pH de filés de peito, de frangos da linhagem *Cobb*, obtidos em mercado público e em abatedouro frigorífico

Amostra	L*	a*	b*	pH
M	51,39 ±0,36[a]	3,34 ±0,49[a]	6,62 ±1,07[a]	5,76 ±0,02[b]
A	52,64 ±1,16[a]	0,96 ±0,11[b]	7,56 ±0,67[a]	6,02 ±0,10[a]
CV (%)	2,23	22,15	17,31	1,67

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma coluna diferiram entre si pelo teste Tukey (p<0,05).
M – Mercado público; A – Abatedouro inspecionado.

Os parâmetros de qualidade da carne do filé de peito são apresentados na Tabela 2. Pode-se observar que não houve diferença significativa (p<0,05) na capacidade de retenção de água, perda por cozimento e textura das amostras.

Em seu estudo, Moreira et al. (2003) encontraram valores de perda de peso por cozimento de 21% para frangos abatidos com 42 dias de vida, valores esses, similares aos encontrados por Santos et al. (2005) e por Moreira et al. (2004). Já Komiyama et al. (2010) constataram valores médios de 17,92%. Castro et al. (2008) observaram valores que variavam de 29 a 33%; e Rodrigues et al. (2008) identificaram valores médios de 28,55 a 28,93% de PPC, valores esses próximos aos observados no presente estudo.

Os valores de capacidade de retenção de água (Tabela 2) estiveram em conformidade com os observados nos estudos envolvendo filés de peito de matrizes de descarte de Komiyama et al. (2010), e superiores aos encontrados por Santos et al. (2005) e Castro (2008).

Os resultados de textura obtidos estão de acordo com os observados nos estudos de Moreira et al. (2003) e Pizato et al. (2011). Outros trabalhos trazem valores de textura superiores ao do presente estudo (MOREIRA et al*.,* 2004; CASTRO et al*.,* 2008; KOMIYAMA et al*.,* 2010; RODRIGUES et al*.,* 2008).

Tabela 2 – Médias da Capacidade de Retenção de Água, Perda de Peso por Cozimento e Firmeza de filés de peito, de frangos da linhagem *Cobb,* obtidos de mercado público e abatedouro frigorífico

Amostra	CRA (%)	PPC (%)	Firmeza (N)
M	76,30 ±1,23[a]	28,65 ±1,73[a]	19,60 ±3,52[a]
A	76,94 ±2,31[a]	31,65 ±1,71[a]	25,61 ±4,88[a]
CV (%)	3,17	8,05	26,27

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma coluna diferiram entre si pelo teste Tukey ($p<0,05$).
M – Mercado público; A – Abatedouro inspecionado.

Conclusão

Com base nos dados obtidos neste trabalho, pode-se inferir que os frangos obtidos em mercado público foram submetidos a um maior estresse momentos antes do abate e que a ausência de pré-resfriamento da carcaça, e da manipulação e comercialização utilizando a cadeia de frio, induziram a uma queda maior no pH dessas carnes. Além disso, as condições do abate e as etapas do processamento subsequentes possivelmente influenciaram no teor da cor vermelha da carne de frango.

Referências Bibliográficas

ASSISTAT. **Assistência estatística**. Versão 7.7 beta, 2014.

BARBUT, S. Problem of pale soft exudative meat in broiler chickens. **British Poultry Science**, v.38, n.4, p.355-358, 1997.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria n° 210, de 10 de novembro de 1998.** Ementa: Aprovar o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Diário Oficial da União, Brasília, DF, seção 1, p.226, 26 de novembro de 1998.

CASTRO, J. B. J.; CASTILLO, C. J. C.; ORTEGA, E. M. M.; PEDREIRA, M. S. Jejum alimentar na qualidade da carne de frangos de corte criados em sistema convencional. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p. 470-476, 2008.

FERNANDES DE SÁ, E. M. A influência da água nas propriedades da carne. **Revista Nacional da Carne**, n. 325, p. 51-54, 2004.

FLETCHER, D. L. Broiler breast meat color variation, pH and texture. **Poultry Science**, v.78, n.9, p.1323-1327, 1999.

HONIKEL, K. O. Reference methods for the assessment of physical caracteristics of meat. **Meat Science**, v.49, n.4, p.447-457, 1998.

JONSÄLL, A.; JOHANSSON, L.; LUNDSTRÖM, K. Sensory quality and cooking loss of ham muscle (M. biceps femoris) from pigs reared indoors and outdoors. **Meat Science**, v.57, n.3, p. 245-250, 2001.

KOMIYAMA, C. M.; MENDES, A. A.; CAÑIZARES, C. S. M. C.; ROÇA, R. O.; TAKAHASHI, S. E.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G. I. L.; PAZ, I. C. L. A.; CARDOSO, K. F. G. Qualidade físico-química e sensorial da carne de peito de matrizes pesadas de descarte. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1623–1629, 2010.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Aves.** S.d. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>. Acesso em: 27 nov. 2014.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; GARCIA, E. A.; OLIVEIRA, R. P.; GARCIA; R. G.; ALMEIDA, I. C. L. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus concvencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1663–1673, 2003.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. O.; GARCIA, E. A.; NAAS, I. A.; GARCIA; R. G.; PAZ, I. C. L. A. Efeito da Densidade Populacional sobre Desempenho , Rendimento de Carcaça e Qualidade da Carne em Frangos de Corte de Diferentes Linhagens Comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1506–1519, 2004.

MOURA, O. M. **Efeito de métodos de insensibilização e sangria sobre características de qualidade da carne de rã-touro e perfil das indústrias de abate**. Viçosa, MG, 2000. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, 2000. 227p.

OLIVO, R.; GUARNIERI, P. D.; SHIMOKOMAKI, M. Fatores que influenciam na cor de filés de peito de frango. **Revista Nacional da Carne**, v. 25, n. 289, p. 44-49, 2001a.

OLIVO, R.; SOARES, A. L.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. Dietary vitamin E inhibits poultry PSE and improves meat functional properties. **Journal of Food Biochemistry**, v. 25, n. 4, p. 271-283, 2001b.

PIZATO, S.; CORTEZ-VEJA, W. R.; FEFFERN, V.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Avaliação de cor e texturade filés de frango in natura embalados em atmosfera modificada gasosa. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 6., 2011. São Pedro, SP. **Anais**... São Pedro, SP: ITAL/CTC, 2011. p. 1-3.

RODRIGUES, K. F.; RODRIGUES, P. B.; BRESSAN, M. C.; NAGATA, A. K.; SILVA, J. H. V.; SILVA, E. L. Qualidade da carne de peito de frangos de corte recebendo rações com diferentes relações lisina digestível:proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1023-1028, 2008.

ROQUE-SPECHT, V. F.; SIMONI, V.; PARISE, N.; CARDOSO, P. G. Avaliação da capacidade de retenção de água em peitos de frango em função do pH final. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 15, n.1-4, p. 77-81, 2009.

SANTOS, A. L.; SAKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R.; FORTES, C. M. L. S.; CARRILHO, E. N. V. M.; FERNANDES, J. B. K. Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.5, p. 1589-1598, 2005.

UBABEF. **Consumo de carne de frango no Brasil foi de quase 42 kg/habitante em 2013**. 2014. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/noticia/consumo-de-carne-de-frango-no-brasil-foi-de-quase-42-kghabitante-em-2013/20140114083403_G_575>. Acesso em: 27 nov. 2014.

Autor a ser contatado: Mayra da Silva Cavalcanti, Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus I – Email: mayra_cavalcanti@yahoo.com.br

PROPRIEDADES QUÍMICAS, FÍSICO-QUÍMICAS E NUTRICIONAIS DO "MEL DE CACAU" - COPRODUTO DO CACAU (*Theobroma cacao* L.)

CHEMICAL, PHYSICOCHEMICAL AND NUTRITICIONAL PROPERTIES OF "COCOA HONEY" - COCOA COPRODUCT (*Theobroma cacao* L.)

Silva, Elias Nascimento da (UESB)[1]; Ramos, Danilo da Cruz (UESB)[1]; Santos, Ingrid Alves(UESB[1], Lannes, Suzana Caetano da Silva (USP)[2]; Silva, Marcondes Viana da (UESB)[3]

[1]Graduandos em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[2]Prof. Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Universidade de São Paulo - FBT/USP
[3]Prof. Pleno do Departamento de Ciências exatas e Naturais - DCEN/UESB

Resumo:
O "mel de cacau" é caracterizado com um líquido mucilaginoso que é liberado da polpa que envolve as amêndoas de cacau. É um produto bastante apreciado na região cacaueira por possuir um sabor agridoce, rico em açúcares, fibras alimentares e compostos bioativos. Sua extração ocorre na etapa anterior à fermentação das amêndoas, substrato do processamento do cacau, fase indispensável para biossíntese de precursores do *flavor* do chocolate. No entanto, este coproduto é pouco explorado quanto às propriedades nutricionais. Desse modo, objetivou-se com o presente estudo determinar as propriedades químicas, físico-químicas e nutricionais do "mel de cacau". Os resultados obtidos demonstram que este produto apresenta baixa acidez e alto teor de açucares, fibra alimentar e cinzas. Assim, o seu consumo na dieta tradicional e na produção de produtos derivados deve ser estimulado.
Palavras-chave: composição química, padrão de identidade e qualidade, sustentabilidade

Introdução

O *Theobroma cacao* L. é uma espécie que tem contribuído para o crescimento econômico e cultural da região sul da Bahia, suas sementes constitui a matéria-prima para a fabricação do chocolate. A produção de cacau assumiu posição de destaque na década de 80, no entanto, observou-se acentuada redução na produção nacional a partir dos anos 90. Este fato pode ser justificado pela introdução do patógeno causador da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa*) na lavoura cacaueira do estado da Bahia (FAO, 2013; Pereira et al., 1990). Deste modo tem sido crescente a necessidade de buscar alternativas para o aproveitamento integral do cacau e seus derivados.

No entanto, recentemente, foi registrado (USP e UESB, 2013) um pedido de patente ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), sob número PI 102013 005053-9 (2013), intitulado: Composições alimentícias de chocolate e gelado comestível contendo mel de cacau, resultado de pesquisas desenvolvidas no Núcleo de Pesquisas em Ciência de Alimentos (NECAL) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* Itapetinga.

O "mel de cacau" é um líquido mucilaginoso que é liberado da polpa que envolve os grãos desse fruto. Possui um sabor agridoce, sendo rico em açúcares, fibra alimentar e compostos bioativos, e sua extração ocorre na etapa que antecede a fermentação das sementes, as quais constituem substrato para o processamento do cacau (EFRAIM et al., 2010; OUATTARA et al., 2014). Na literatura são escassos os estudos relativos à composição química e físico-química do "mel de cacau" que possibilite avaliar a sua conservação, dificultando desse modo o seu aproveitamento e comercialização.

Pelo exposto, objetivou-se com o presente estudo determinar as propriedades nutricionais e químicas e físico-químicas do "mel de cacau", coproduto ainda pouco

explorado, visando estimular seu consumo na dieta tradicional bem como na elaboração de produtos derivados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga-BA. Foram utilizados frutos de cacau da safra de 2012 cedidos gentilmente por produtores de três fazendas da zona rural do município de Ilhéus–BA. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos como média ± desvio-padrão. O "mel de cacau" foi obtido no local de colheita a partir de frutos de cacau sadios e maduros, colhidos aleatoriamente. Posteriormente, foram acondicionadas em garrafas pet esterilizadas, conduzidas ao NECAL e armazenadas em freezer a -18 (± 2ºC).

O "mel de cacau" foi desidratado por liofilização utilizando um liofilizador de bancada (FreeZone 4,5 L LABCONCO, USA). As amostras foram previamente congeladas a -80ºC, sendo posteriormente acondicionadas em frascos de polipropileno e armazenadas à temperatura de -18 (± 2ºC) até a realização das análises.

A composição nutricional do mel de cacau liofilizado compreendeu as determinações do teor de cinzas, umidade, lipídios totais, proteína e fibra alimentar, conforme as respectivas metodologias da AOAC (2010). Os carboidratos totais foram calculados por diferença (100 g – gramas totais de umidade, proteínas, lipídios, cinzas e fibra), de acordo Resolução RDC nº 360, de 23 dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

O poder calorífico foi determinado de forma direta em bomba calorimétrica digital (IKA WORKS C-200, Alemanha), isoperibólico 25ºC, conforme recomendação do fabricante. A composição química e físico-química foi avaliada quanto ao pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais, razão °Brix/acidez total titulável (AOAC, 2010) e açúcares redutores e não redutores de acordo com o método DNS proposto por Miller (1959).

Resultados e Discussão

Os resultados da composição nutricional e valor calorífico total estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição nutricional ($g.100g^{-1}$) e valor calorífico total ($kcal.100\ mL^{-1}$) do "mel de cacau"

Análises	Média ± desvio padrão
Umidade	88,20 ± 0,70
Cinzas	1,80 ± 0,10
Fibra Alimentar Total	1,41 ± 0,11
Carboidratos totais	9,33
Lipídios totais	0,50 ± 0,10
Proteína	0,17 ± 0,70
Valor calorífico	39,26 ± 1,00

*Valores médios ± desvio padrão, n=3

Os resultados apontam que o "mel de cacau" pode ser considerado como uma fonte de carboidratos, fibra alimentar e cinzas. O valor calórico apresentado ($39,26\ kcal.100\ mL^{-1}$) está relacionado principalmente pelo seu conteúdo de carboidratos. Uma medida de 200 ml de "mel de cacau" corresponde a 4,0% da (IDR) em calorias, baseando-se em uma dieta de $2000\ kcal.dia^{-1}$ para um indivíduo adulto (USDA, 2014).

Os resultados das determinações químicas e físico-químicas do "mel de cacau" estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Determinações químicas e físico-químicas do “mel de cacau”

Análises	Média ± desvio padrão
pH	3,70 ±0,01
Acidez total titulável	1,16 ± 0,05 (ácido cítrico g.100g^{-1})
Sólidos solúveis totais	18,00 ±0,01 (°Brix)
Razão °Brix/Acidez total titulável	15,52
Açúcares redutores	1,20 ± 0,50 (g.100mL^{-1})
Açucares não redutores em sacarose	1,70 ± 0,50 (g.100mL^{-1})
Açucares totais	2,90 ± 0,50 (g.100mL^{-1})
Densidade 25ºC	1,34 ±0,05

*Valores médios ± desvio padrão, n=3

Compararam-se os resultados das determinações químicas e físico-químicas do “mel de cacau” com a legislação para polpas de frutas (BRASIL, 2000). Os valores de pH apresentaram-se em conformidade com a legislação (mínimo 3,4). Segundo Chaves (1993) esta é uma medida relacionada com o crescimento de micro-organismos, na atividade enzimática, na verificação do estádio de maturação de frutas, no emprego da esterilização e na escolha da embalagem e dentre outros. Assim sendo, sugere-se que esta bebida poder ser classificada como de baixa acidez.

Os resultados aceitáveis foram observados para a ATT (valor mínimo de 0,75). A acidez é um parâmetro relacionado com a conservação de produtos alimentícios (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Os valores do ºBrix apresentam superiores ao previsto na legislação (mínimo 16 g.100^{-1}). Este resultado confere ao produto um sabor adocicado, o que sugere o seu consumo in natura bem como a sua industrialização. O valor médio encontrado para a razão Brix/ATT (15,52) sugere a existência de um equilíbrio entre o teor de açúcares e ácidos orgânicos do fruto (VIÉGAS, 1991). A densidade média pode variar em função da temperatura, sólidos solúveis e teor de água (MATA et al., 2005). Para esse parâmetro, observou-se valor médio de 1,34 para amostras analisadas.

Conclusões

O mel de cacau apresenta baixa acidez e elevados teores de açucares, fibra alimentar e cinzas. Pelos resultados observados sugere-se que o consumo do “mel de cacau” na dieta tradicional bem como na elaboração de produtos derivados deve ser estimulado. Embora sejam limitadas informações relativas à composição química e físico-química do “mel de cacau” e de produtos derivados, espera-se que este trabalho possa contribuir com a tabela de composição química de alimentos, bem como para orientação de uma dieta alimentar equilibrada.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao PIBIC/UESB e a USP pelo apoio logístico e aos cacauicultores pelo fornecimento das amostras utilizadas neste estudo.

Referências

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed, Gaithersburg: AOAC, Revision 04, 2010.

BRASIL, Ministério da saúde, Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Diário Oficial da União Resolução RDC nº 360. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Brasília, DF. Dezembro de 2003. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1c2998004bc50d62a671ffbc0f9d5b29/RDC_N_360_DE_23<_DE_DEZEMBRO_DE_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 21 jun. 2013.

BRASIL. Instrução Normativa n°1, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

CHAVES, J. B. P. **Noções de microbiologia e conservação de alimentos**. Viçosa: UFV, 1993.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª. Ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.

EFRAIM, P.; PEZOA-GARCIA; N. H.; JARDIM, D. C. P.; NISHIKAWA, A.; HADDAD, R.; EBERLIN, M. N. Influencia da fermentacao e secagem de amendoas de cacau no teor de compostos fenolicos e na aceitação sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n.1, p.142-150, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO Statistical Database. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> Acesso em: 11 jul. 2013.

MATA, M.E.R.M.C.; DUARTE, M.E.M.; ZANINI, H.L.H.T. Calor específico e densidade da polpa de cajá (Spondias lutea L.) com diferentes concentrações de sólidos solúveis sob baixas temperaturas. **Engenharia Agrícola**, v. 25, p.488-498, 2005.

MILLER, G. L. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31 p. 426–428, 1959.

OUATTARA, D. H.; OUATTARA, H. G.; GOUALIE, B. G.; KOUAME, L. M.; NIAMKE, S. L. Biochemical and functional properties of lactic acid bacteria isolated from Ivorian cocoa fermenting beans. **Journal of Applied Biosciences**, v.77, p. 6489-6499, 2014.

PEREIRA, J. L.; RAM, A.; FIGUEIREDO, J. M. de; ALMEIDA, L. C. C. First occurrence of witches'broom disease in the principal cocoa-growing region in Brazil. **Tropical Agriculture**, v. 67, n. 2, p. 188-189, 1990.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-USP. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA-UESB; depositante. LANNES, S.C.S; SU, F; SILVA, M.V; NASCIMENTO, E.N; CRUZ, D.R. Inventores. **Composições alimentícias de chocolate e de gelado comestível contendo "mel de cacau**". BR Patente n. PI 102013 005053-9, 01 mar. 2013.

USDA Department of Agriculture, Agricultural Research Service, **National Nutrient Database for Standard Reference**. (2012). (Release No 25). Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/ndl>. Acesso em: 03 jun. 2014.

VIÉGAS, F.C.P. **A industrialização dos produtos cítricos** In: RODRIGUEZ, O. et al. ed. Citricultura brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 898-922.

Autor a ser contatado: Marcondes Viana da Silva. Prof. Pleno do Departamento de Ciências Exatas e Naturais DCEN/UESB - mviana@hotmail.com

PROPRIEDADES TÉRMICAS DO FARELO DE SOJA OBTIDO DE GRÃOS ARMAZENADOS EM DIFERENTES CONDIÇÕES

THERMAL PROPERTIES OF SOYBEAN BRAN OBTAINED FROM GRAINS STORED UNDER DIFFERENT CONDITIONS

Valmor ZIEGLER[I]; Cristiano Dietrich FERREIRA[I]; Jorge Tiago GOEBEL[I]; Moacir Cardoso ELIAS[I]; Maurício de OLIVEIRA[I]

[I] Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

A soja (*Glycine max*. (L) Merril) é a oleaginosa mais importante no cenário mundial. Sua fração proteica é amplamente utilizada na elaboração de produtos à base de soja, sendo o armazenamento uma etapa imprescindível para suprir a demanda desse grão. Objetivou-se avaliar os efeitos da umidade e da temperatura de armazenamento sobre as propriedades térmicas do farelo de soja obtido de grãos armazenados durante 12 meses. Os grãos de soja foram armazenados nas umidades de 9, 12, 15 e 18%, nas temperaturas de 11, 18, 25 e 32°C e avaliou-se as propriedades térmicas do farelo no início e aos 12 meses. Houve redução da entalpia, com o aumento da umidade e da temperatura de armazenamento, em ambas as frações. A refrigeração artificial é uma tecnologia eficiente para manutenção das propriedades térmicas e da qualidade do farelo de soja.

Palavras-chave: Soja, Armazenamento, Propriedades Térmicas.

Introdução

A soja (*Glycine max*. (L) Merril) é o grão oleaginoso mais importante do cenário atual. Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor mundial, estando atrás apenas dos Estados Unidos. Os grãos de soja possuem uma composição proteica (40%) com excelente balanço de aminoácidos, sendo essa, importante fonte de alimento para muitos povos, tanto para países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Os constituintes dos grãos de soja estão presentes em cerca de 60% dos produtos industrializados, principalmente em, carne, macarrão, sopas, entre outros, porém esse percentual pode ser ainda maior dependendo da cultura e localização geográfica (LIU et al., 2008). Durante o armazenamento dos grãos, a temperatura, a umidade dos grãos, a umidade relativa do ar, a qualidade inicial e o tempo de armazenamento são os principais fatores que afetam a qualidade dos mesmos (KONG & CHANG, 2013).

Os grãos de soja possuem um perfil proteico constituído basicamente por globulinas (90%), as quais possuem características hidrofílicas. As duas principais globulinas de armazenamento são a glicinina e a β-conglicinina. A glicinina, também denominada fração 11S, é constituída por polipeptídeos ácidos e básicos que estão ligados por uma ponte dissulfeto, enquanto a β-conglicinina, fração 7S, é uma glicoproteína que possui três tipos de subunidades (HOU & CHANG, 2004a), sendo que a relação entre 11S e 7S varia entre 0,5-1,7. Essa relação ajuda a estimar a qualidade nutricional e funções físico-químicas das proteínas da soja (TANDANG-SILVAS, 2010). A característica hidrofílica das proteínas é determinante para o rendimento e a qualidade de produtos derivados da soja. A diminuição na taxa de absorção de água dos grãos, o rendimento, a dureza e a resistência do *tofu*, bem como a acidez do *soymilk* são parâmetros de qualidade diretamente influenciados pelas condições de armazenamento dos grãos (LEE & CHO, 2012; HOU & CHANG, 2004b).

Dessa forma, considerando a importância da soja no cenário mundial e a grande utilização da fração proteica na elaboração de produtos derivados como o *tofu* e o *soymilk,* o objetivo desse estudo foi de avaliar os efeitos da umidade (9,12,15 e 18%) e da temperatura (11, 18, 25 e 32°C) de armazenamento sobre as propriedades térmicas do farelo de soja armazenado por 12 meses.

Material e Métodos

Foram utilizados grãos de soja produzidos no município de Canguçu-RS, Latitude S: 31°23’44”, Longitude W: 52°41’11” e altitude de 408 metros. Os grãos foram colhidos

mecanicamente com umidade de 22%, secados em secador estacionário, com fluxo axial de ar, com temperatura do ar de 70°C, até a obtenção das umidades de 18, 15, 12 e 9%. Os grãos foram acondicionados em sacos de polietileno de baixa densidade, com capacidade para 1Kg de grãos. Foram armazenados em triplicata, em câmaras com temperatura controlada de 11, 18, 25 e 32±1°C, durante 12 meses, ao abrigo de luz. A cada 60 dias, os grãos foram aerados, através da troca dos sacos, para evitar o acúmulo de dióxido de carbono gerado pelos processos metabólicos e de respiração dos grãos e dos microrganismos associados, caracterizando um sistema semi-hermético de armazenamento, conforme descrito por PARAGINSKI et al. (2014).

Os grãos de soja foram moídos em multiprocessador laboratorial (Britânia, Modelo 2510087268Y669A, China) e em seguida desengordurados em um aparato de Soxlet, utilizando éter de petróleo como solvente. Após essa etapa, o farelo passou por uma nova moagem em moinho laboratorial (Perten 3100, Perten Instruments, Huddinge, Sweden) para redução das partículas à 70 mesh. As propriedades térmicas do farelo desengordurado foram analisadas por DSC (Differential Scanning Calorimeter), em equipamento Shimadzu (modelo DSC 60, Osaka, Japão). Foram pesados 2,5mg de amostra de farelo desengordurado em cadinhos de alumínio e adicionados 0,75µl de tampão PBS 0,05M (pH 7,0). Os cadinhos foram hermeticamente fechados e submetidos a um período de repouso de 24 horas para total hidratação da amostra antes do aquecimento. A taxa de aquecimento foi de 5°C.min^{-1} em uma faixa de aquecimento de 20 a 110°C, sendo utilizado um cadinho vazio como referência. Todos os testes foram realizados sob atmosfera de N_2. Determinou-se a temperatura inicial do pico (T*o*), a temperatura do pico (T*p*), a temperatura final do pico (T*f*) e a entalpia (Ä J/g, energia necessária para a desnaturação proteica), correspondentes ao pico da fração 7S e 11S. As análises foram realizadas no início e aos 12 meses de armazenamento.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes as propriedades térmicas da fração 7S. Observa-se que no início do armazenamento a entalpia diferiu entre as umidades dos grãos, sendo de 0,73, 0,52, 0,40, 0,34 ÄJ/g, respectivamente nas amostras com 9, 12, 15 e 18% de umidade, o que pode ser resultado da complexação das proteínas durante a secagem, pelo tempo maior de exposição dos grãos ao ar de secagem, para a obtenção das umidades de estudo (PRACHAYAWARAKORN, PRACHAYAWASIN & SOPONRONNARITB, 2006).

Durante o armazenamento, verifica-se que não houve grandes alterações na temperatura inicial de pico, temperatura de pico e temperatura final de pico. No entanto, houve redução da entalpia para todas as condições de armazenamento, sendo a redução mais acentuada verificada quando a umidade dos grãos e a temperatura de armazenamento foram aumentadas. Nas condições mais drásticas de armazenamento, 15 e 18% de umidade na temperatura de 32°C, não foi possível identificar o pico correspondente à fração 7S, o que sugere a degradação total dessa fração. O comportamento verificado durante o armazenamento pode ser explicado pela hidrólise proteica provenientes da ação enzimática, devido ao longo período de armazenamento (12 meses). LIU et al. (2008), estudando as frações proteicas de soja isoladas, obtidas de grãos armazenados com 88% de umidade relativa do ar a 30°C de temperatura, verificaram redução na entalpia durante o armazenamento por 8 meses.

Tabela 1- Propriedades Térmicas (DSC), correspondente ao pico da fração 7S, do farelo de soja, obtido de grãos armazenados com quatro umidades e quatro temperaturas, em sistema semi-hermético, no inicio e após doze meses de armazenamento

Tempo (meses)	Temperatura (°C)	T*o* (°C)*	T*p* (°C)	T*f* (°C)	Entalpia (Ä J/g)
Umidade inicial 9%					
Inicial		76,05	79,96	84,01	0,73
12	11	76,21	79,08	82,12	0,68
	18	74,65	79,29	79,65	0,52
	25	74,92	77,91	81,96	0,32
	32	78,07	79,32	81,98	0,19
Umidade inicial 12%					
Inicial		74,74	79,85	82,35	0,52
12	11	76,99	79,47	80,93	0,24
	18	78,67	79,39	82,35	0,20
	25	78,60	80,55	82,36	0,17
	32	76,21	79,73	81,74	0,15
Umidade inicial 15%					
Inicial		75,28	78,13	79,83	0,40
12	11	76,80	80,23	82,6	0,36
	18	79,38	81,78	83,56	0,32
	25	76,47	78,31	78,85	0,17
	32	-	-	-	-
Umidade inicial 18%					
Inicial		76,17	81,39	82,49	0,34
12	11	76,96	78,58	81,03	0,21
	18	78,13	79,85	81,47	0,11
	25	79,06	81,43	83,28	0,09
	32	-	-	-	-

*T*o*= temperatura inicial do pico, T*p*= temperatura de pico máximo, T*f*= temperatura final do pico.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados referentes as propriedades térmicas da fração 11S. Verifica-se que é necessária uma maior quantidade de energia (Entalpia Ä J/g) para romper essas estruturas, o que é explicado pela maior proporcionalidade em relação a fração 7S, conforme relata Liu et al. (2008). Observa-se que a entalpia diferiu no início do armazenamento de acordo com as umidades de grãos, sendo de 3,63, 3,54, 2,56 e 2,50 ÄJ/g, respectivamente nas umidades de 9, 12, 15 e 18%, resultado da complexação das proteínas durante a secagem, pelo tempo maior de exposição dos grãos ao ar de secagem, para a obtenção das umidades utilizadas neste estudo (PRACHAYAWARAKORN, PRACHAYAWASIN & SOPONRONNARITB, 2006).

Aos 12 meses de armazenamento, verifica-se que não houve grandes alterações na temperatura inicial de pico, temperatura de pico e temperatura final de pico, no entanto houve redução da entalpia para os grãos armazenados com 9 e 12% de umidade, sendo potencializada com o aumento da temperatura. Nos grãos armazenados com 15 e 18 % de umidade, verifica-se um pequeno aumento da entalpia na temperatura de 11°C, com redução nas temperaturas de 18, 25 e 32°C, resultado de uma pequena complexação das proteínas durante o armazenamento em refrigeração, o que já havia ocorrido durante a secagem nas umidades de 9 e 12%. As reduções de entalpia durante o período de armazenamento, são resultado da ação enzimática e térmica ao longo do tempo de estocagem. Reduções da entalpia da fração 11S também foi verificado por Liu et al. (2008), no armazenamento de soja em diferentes condições.

O comportamento das frações 7S e 11S verificado neste estudo podem ser explicados por duas interferências distintas: nas temperaturas de 11 e 18°C, ocorrem

predominantemente reações de oxidação, acompanhadas subsequentemente pela formação de pontes dissulfeto e agregados, o que reduz a susceptibilidade do grão para a hidrolise enzimática, porém nas temperaturas mais elevadas (25 e 32°C) estas reações de hidrólise são favorecidas (GRUNE et al., 2004), justificando as maiores degradações proteicas verificadas nas temperaturas de 25 e 32°C. Dessa forma, a qualidade dos produtos derivados dessa matéria prima, como o *tofu* e o *soymilk,* serão diretamente afetados, influenciando também a aceitabilidade dos mesmos perante o consumidor.

Tabela 2- Propriedades Térmicas (DSC), correspondente ao pico da fração 11S, do farelo de soja, obtido de grãos armazenados com quatro umidades e quatro temperaturas, em sistema semi-hermético, no inicio e após doze meses de armazenamento

Tempo (meses)	Temperatura (°C)	T*o* (°C)*	T*p* (°C)	T*f* (°C)	Entalpia (Ä J/g)
Umidade inicial 9%					
Inicial		97,47	101,13	104,53	3,63
12	11	96,19	100,17	103,10	3,26
	18	96,11	99,03	103,05	3,16
	25	94,92	99,24	102,31	3,08
	32	98,41	101,81	104,48	2,57
Umidade inicial 12%					
Inicial		97,35	101,11	104,38	3,54
12	11	96,33	99,68	103,07	3,19
	18	98,03	101,18	103,88	3,09
	25	98,24	101,29	104,56	3,05
	32	95,75	100,00	103,11	2,32
Umidade inicial 15%					
Inicial		94,64	99,15	102,63	2,56
12	11	97,40	100,27	102,89	3,14
	18	100,42	103,41	105,85	3,51
	25	96,58	100,11	103,33	2,90
	32	95,32	99,16	103,39	1,87
Umidade inicial 18%					
Inicial		97,03	99,89	103,21	2,50
12	11	96,53	100,31	103,38	2,56
	18	97,87	101,57	105,51	2,28
	25	98,80	101,62	105,05	2,34
	32	98,16	101,16	104,13	2,06

*T*o*= temperatura inicial do pico, T*p*= temperatura de pico máximo, T*f*= temperatura final do pico.

Conclusão

O tempo de armazenamento provoca alterações negativas nas propriedades térmicas do farelo de soja, representado pelas frações 7S e 11S, sendo que o aumento da umidade e da temperatura de armazenamento apresentam as reduções mais elevadas na entalpia. Verifica-se que a técnica de refrigeração artificial é uma tecnologia eficiente para a manutenção da qualidade dos grãos de soja durante o armazenamento, representadas nesse estudo pelas propriedades térmicas do farelo, o que posteriormente irá proporcionar um produto de boa qualidade e de valor agregado, comprovado pelas menores alterações de entalpia verificadas nas temperaturas de 11 e 18°C, independentes da umidade de estudo.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico),

FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul), SCT-RS (Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul) e o Polo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul.

Referências Bibliográficas

GRUNE, T.; JUNG, T.; MERKER, K.; DAVIES, K. J. A. Decreased proteolysis caused by protein aggregates, inclusion bodies, plaques, lipofuscin, ceroid, and aggresomes during oxidative stress, aging, and disease. **O International Journal of Biochemistry & Cell Biology.** v.36, p.2519-2530, 2004.

HOU, H. J.; CHANG, K. C. Storage affects color and chemical composition and tofu making quality. **Journal of Food Processing and Preservation.** v.28, p.473-88, 2004b.

HOU, H. J.; CHANG, K. C. Structural characteristics of purified glycinin from soybeans stored under various conditions. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 52, p.3792–3800, 2004a.

KONG, F.; CHANG, S. K. C. Changes in protein characteristics during soybean storage under adverse conditions as related to tofu making. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. V.61, p.387-393, 2013.

LEE, J. H.; CHO, K. M. Changes occurring in compositional components of black soybeans maintained at room temperature for different storage periods. **Food Chemistry**. n.131, p.161-169, 2012.

LIU, C.; WANG, X.; MA, H.; ZHANG, Z.; GAO, W.; XIAO, L. Functional properties of protein isolates from soybeans stored under various conditions. **Food chemistry.** v.111, p.29-37, 2008.

PARAGINKI, R. T.; VANIER, N. L.; BERRIOS, J. J.; OLIVEIRA, M.; ELIAS, M. C. Physicochemical and pasting properties of maize as affected by storage temperature. **Journal of Stored Products Reseach**. DOI:10.1016/j.jspr.2014.02.010.

PRACHAYAWARAKORN, S.; PRACHAYAWASIN, P.; SOPONRONNARIT, S. Heating process of soybean using hot-air and superheated-steam fluidized-bed dryers. **LWT- Food science and Technology**. v.39, p.770–778, 2006.

TANDANG-SILVAS, M. R. G.; TECSON-MENDOZA, E. M.; MIKAMI, B.; UTSUMI, S.; MARUYAMA, N. Molecular Design of Seed Storage Proteins for Enhanced Food Physicochemical Properties. **Annual Review of Food Science and Technology**. v. 2., p. 59 -73, 2010.

Valmor Ziegler, Doutorando na Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro, 1671, Apto 301, Centro, Pelotas-RS, Cep: 96010-610, e-mail: vamgler@hotmail.com

PROSPECÇÃO QUÍMICA DO CHÁ DA SEMENTE DE GRAVIOLA

CHEMICAL PROSPECTING OF SOURSOP SEEDS TEA

Carilan Moreira Souza SANTOS[1], Suian Moreira de Souza SANTOS[2], Luciana Carolina BAUER[3], Débora de Andrade SANTANA[4], Julliana Izabelle SIMIONATO[5*].

[1] Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB*
[2] Mestranda em Ciência de Alimentos – UNICAMP
[3.] Professora Mestre – Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR
[4] Professor Adjunto - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[5] Professor Adjunto - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Resumo

O escopo desse estudo consistiu em analisar as sementes de graviola oriundas do processamento de uma agroindústria da região de Jequié-Ba, visando identificar as classes dos compostos químicos presentes na mesma. Para a obtenção do chá, as sementes foram higienizadas, secas, trituradas e sequencialmente fez-se a infusão. Para a identificação dos compostos presentes na amostra, foi realizada a prospecção química do extrato aquoso e não metanólico segundo a metodologia descrita por Bessa et *al.* (2007) com modificações. O estudo nos revelou que o chá da semente da graviola apresentou compostos extremamente interessantes devido à presença de alcaloides, glucosídeos cardiotônicos, cumarinas voláteis e triterpenos, podendo apresentar grande potencial econômico além dos benefícios socioambientais.

Palavra chave: Alcalóides, *Annona muricata*, Extrato aquoso.

1. Introdução

A gravioleira *Annona muricata L.*, família Annonaceae, originária da América Central e vales peruanos, é uma frutífera tropical cultivada no Brasil, Venezuela, México, Colômbia, Havaí e em algumas regiões da África e Ásia (DONADIO, NACHTIGAL, SACRAMENTO, 1998). Também conhecida por Pawpaw brasileira, Guanabana, Araticum de Comer, Araticum do Grande, Araticum Manso, Jaca de Pobre, Coração de Rainha, Jaca do Pará e Jaqueira Mole, a graviola tem uma história rica e atraente de uso como alimento fitoterápico, sendo utilizado por indígenas ao longo dos anos. Trata-se de uma árvore pequena, ereta, perene e que pode crescer até 5 ou 6 metros de altura (CHINESE HERBS, 2012). A planta possui folhas verde-escuras grandes e brilhantes e produz frutos comestíveis e apreciados sensorialmente. No Brasil, é cultivada principalmente na região nordeste, onde sua polpa é utilizada no preparo de sucos, sorvetes, tortas e conservas (JUNQUEIRA et al, 2002).

A partir da década de 80, surgiu um estímulo para o estudo fitoquímico da família *Annona*, onde está incluída a graviola, devido ao isolamento de uma nova classe de substâncias naturais bioativas, conhecidas como acetogeninas de anonáceas. Estes compostos apresentaram importantes atividades biológicas tais como: citotóxica, antitumoral, pesticida, vermicida, abortiva, antimicrobiana, imunossupressora, antiemética, inibidora do apetite e antimalárica (NASCIMENTO, BOAVENTURA, ASSUNÇÃO & PIMENTA, 2003).

Segundo a Chinese Herbs (2012) estudos revelaram que mais de 34 compostos destes grupos benéficos a saúde podem estar presentes na gravioleira, entre folhas, frutos, caules, raízes e sementes, tendo, por exemplo, as acetogeninas que são muito eficazes para o tratamento de câncer, conseguindo eliminar as células cancerosas sem prejudicar as células saudáveis.

Como consequência do aumento do consumo dos frutos no estado in natura e processados está a elevação da geração de resíduos. O resíduo oriundo do processamento de polpas de frutas varia de acordo com a espécie processada, alternando entre cascas, caroços, sementes ou bagaços. Embora possuam em suas composições vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes, esses resíduos são desperdiçados na grande maioria das fábricas (LIMA, 2001), sendo que poderiam ser utilizados em novas formulações como alternativas alimentares, bem como na produção de biscoitos, bolos, barras de cereais e chás, minimizando a produção de resíduos agroindustriais e gerando uma nova fonte alimentar (OLIVEIRA, 2008).

Dados da Organização Mundial da Saúde estimam que 80% da população mundial utilizam plantas medicinais com finalidade terapêutica (WHO, 1998). O chá obtido por infusão é a forma mais popular de uso, contribuindo para a prevenção e o tratamento de doenças pela presença de compostos biologicamente ativos, tais como os polifenóis (SCHMITZ, SAITO, ESTEVÃO & SARIDAKI, 2005).

Originário da China, o chá é cultivado e consumido por suas características de aroma, sabor e propriedades medicinais em mais de 160 países, especialmente asiáticos. (KUMADAVALLY, 2008; SAITO & MIYATA, 2000).

Objetivou-se com o presente estudo identificar as classes dos compostos presentes na semente da graviola (*Annona muricata)* através da prospecção química, a fim de se obter um conhecimento preliminar do comportamento destes extratos.

2. Materiais e Métodos

2.1 Amostra

As sementes da graviola (*Annona muricata*) foram doadas por uma agroindústria de despolpa da região de Jequié-Ba (Fazenda Paraíso). Foram recolhidos 4,5 Kg de sementes no total, e as coletas consistiram em 0,5 Kg por dia, em 3 dias alternados, durante 3 semanas distintas. Os resíduos recolhidos a cada semana foram unidos em um *pool*, adequadamente embalados e encaminhados para o Centro de Análises Cromatográficas (CEACROM) e para o Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga-BA, onde os procedimentos experimentais foram realizados.

2.2 Obtenção do chá da semente da Graviola

Para obtenção dos extratos aquosos (chás) as sementes foram lavadas, secas em estufa com circulação de ar, moídas com auxílio de um moinho de facas e posteriormente submetida a nova secagem. Os chás foram preparados através da infusão de 2g da amostra em água fervente à temperatura de 100±2°C. Esse procedimento foi realizado em duplicata. Os tempos de infusão estudados foram intervalos de 2,5, 5 e 10 minutos em volumes de água que variaram de 50, 100 e 200 ml. Após a infusão, os béqueres com as amostras foram imediatamente tampados com vidro de relógio e os chás foram mantidos sob a bancada em temperatura ambiente. As infusões foram filtradas a vácuo, em papel de filtro comum, e os extratos adquiridos foram imediatamente resfriados e congelados para posteriores análises.

2.3 Prospecção

Foi realizada a prospecção química segundo a metodologia descrita por Bessa et *al.* (2007) com modificações, para o preparo do extrato aquoso e não metanólico afim de se obter um conhecimento preliminar do comportamento químico do produto a ser analisado.

3. Resultados e Discussão

Foram encontrados na prospecção química resultados positivos para os alcalóides, glucosídeos cardiotônicos através da reação de Keller-Kiliani, cumarinas voláteis e triterpenos.

Cientistas acreditam que a presença dos alcalóides nas plantas e na pele de alguns anfíbios funciona como mecanismo de defesa contra seus predadores, sistema de armazenamento de energia, proteção contra a intensidade dos raios UV, agente de desintoxicação e biossíntese de biomoléculas vitais, tais como aminoácidos e proteínas (SANTOS, 2012). Além da importância do ponto de vista biológico, devido á variedade e complexidade estrutural, os alcalóides são objetos de estudo em síntese orgânica, que, nos últimos anos, não apenas sintetiza e modifica esses compostos, mas também os utiliza como catalisadores. Por exemplo, Sekino, Sugaya, Hara & Taniguchi, (2004) mostraram a

utilização de quinina na catalise de um dos passos da síntese enantios seletiva da (+) - calanolida, uma cumarina ativa contra a transcriptase reversa do HIV-1 (AQUINO, 2006).

As cumarinas contendo grupos di-hidroxilados em posição orto são poderosos inibidores da peroxidação lipídica, além de eliminarem o ânion radical superóxido e quelarem íons ferro. Essas propriedades as tornam substâncias de interesse como antioxidantes, de possível aplicação na prevenção de doenças causadas por radicais livres (HEEMANN, 2002).

As cumarinas são substâncias fenólicas produzidas através da fusão de anéis aromáticos benzênicos com anéis α-pirona (O'KENNEDY & THORNES, 1997), sendo responsáveis pelo característico odor do feno. São muito conhecidas as propriedades antitrombóticas, antiinflamatórias e vasodilatadoras (NAMBA, MORITA, HATTORI & KAKIUCHI, 1988) dessa substância difundida no reino vegetal e que é encontrada na forma livre ou glicosídica, em cento e cinqüenta diferentes espécies, distribuídas por cerca de trinta famílias, dentre elas, Leguminosae, Rubiaceae, Rutaceae e Moraceae (Panizza, 1998).

A cumarina apresenta aroma característico, que se intensifica à medida que a planta vai secando e se libertando da ligação glicosídica. Warfarim, substância bem conhecida como anticoagulante oral, é usada como veneno hemorrágico para ratos (KEATING & O'KENNEDY, 1997) sendo, portanto, usada com muita cautela na medicina popular. Muitos outros cumarínicos têm propriedades antimicrobianas, cujos estudos, in vitro, confirmaram a AA frente à Candida albicans (THORNES, 1997); também se destaca o ácido hidroxicinâmico, um inibidor de bactérias Gram-positivas (FERNANDEZ, GARCIA & SAENZ, 1996). Nas cumarinas foi encontrado o efeito de estimular macrófagos, na função de fagocitose, o que contribui na justificativa de sua AA (BROWNLEE, MCEUEN & HEDGER, 1990).

O triterpenóide ácido betulínico é um, entre vários terpenóides, que mostrou inibição contra HIV (FUJIOKA & KASHIWADA, 1994). Terpenos e terpenóides são ativos frente a bactérias, fungos, vírus e protozoários (KUBO, 1994; CICHEWICZ & THORPE, 1996; BALANDRIN, 1985). Seu mecanismo de ação não é totalmente conhecido, mas é especulado que compostos lipofílicos envolvem a membrana, levando à ruptura (MENDOZA, WILKENS & URZUA, 1997). A evidência de sua atividade antimicrobiana é variada.

Cichewicz & Thorpe (1996) provaram que a capsaicina (extraída de pimentas chilenas) inibe Candida albicans e vários tipos de bactérias. Jones, Shabih & Sherman, (1997) verificaram a capacidade bactericida desta substância na mucosa gástrica frente à Helicobacter pylori. Outros diterpenos, como o aframodial possuem largo espectro antifúngico (Ayafor, Tchuedem & Nyasse, 1994). Dois diterpenos isolados por Batista et al, (1994) mostraram-se bactericidas para Staphylococcus aureus, V. cholerae, P. aeruginosa e Candida albicans.

4. Conclusão

O estudo nos revelou que o chá da semente da graviola, um resíduo obtido a partir das agroindústrias, apresenta compostos extremamente interessantes para farmacologia devido à presença de classes de compostos como os alcaloides, glucosídeos cardiotônicos, cumarinas voláteis e triterpenos, podendo apresentar grande potencial econômico além dos benefícios socioambientais agregados ao seu redirecionamento, uma vez que o aproveitamento desse resíduo proporciona redução do descarte no meio ambiente.

5. Referencias Bibliográficas

AQUINO, E.M. Análise química e biológica dos alcalóides de Aspidosperma ramiflorum Muell. Arg. E Aspidosperma tomentosum Mart. URL www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46135/tde.../ Capitulo 2 .pdf, 2006. Acesso em: 16.07.14

AYAFOR, J.F; TCHUEDEM, M.H.K; NYASSE, B. Novel bioactive diterpenoids from Aframomum aulococarpus. **Journal of Natural Products**, v. 57, p. 917-923, 1994.

BALANDRIN, M. F. Natural Plant Chemicals: Sources of Industrial and Medicinal Materials. **Science, New York**, v. 228, p. 1154-1160, 1985.

BATISTA, O.; DUARTE, A.; NASCIMENTO, J.; SIMONES, M.F. Structure and antimicrobial activity of diterpenes from the roots of Plectranthus hereoensis. ***Journal of Natural Products***, v. 57, p. 858-861, 1994.

BESSA, T.; TERRONES, M. G. H.; SANTOS, D. Q. Avaliação fitotóxica e identificação de metabólitos secundários da raiz de *Cenchrus echinatus* - Laboratório de Fitoquímica – **LAFIQ** - Faculdade de Química – Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

BROWNLEE, H.E., MCEUEN, A.R.; HEDGER, J. Antifungal effects of cocoa tannin on the witches broom pathogen. ***Plant Pathology***, v. 36, p. 39-48, 1990.

CHINESE HERBS & CO. **Graviola Introduction: History, Chemistry, Gardening,** 2012. URL http://www.chinese-herbs.org/graviola/.Acesso em: 23.07.2014.

CICHEWICZ, R. H. & THORPE, P. A. The antimicrobial properties of chile peppers (Capsicum species) and their uses in Mayan medicine. ***Journal of Ethnopharmacology Limerick*****,** v. 52, p. 61-70, 1996.

DONADIO, L.C.; NACHTIGAL, J.C.; SACRAMENTO, C.K. **Frutas exóticas.** Jaboticabal: FUNEP, 1998. 205 p.

FERNANDEZ, M.A., GARCIA, M.D., SAENZ, M.T. Antibacterial activity of the phenolic acids fraction of Scrophularia frutescens and Scrophularia sambucifolia, 1996.

FUJIOKA, T. & KASHIWADA, Y. Anti-AIDS agents. Butulinic acid and platanic acid as anti-HIV principles from Syzigium claviflorun, and the anti-HIV activity of structural related triterpenoids**. Journal of Natural Products**, v.57, p. 243-247, 1994.

HEEMANN, A. C. W. Estudo fitoquímico, botânico e das propriedades antimicrobianas de Pterocaulonn interruptum DC. (ASTERACEAE). Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

JONES, N.L., SHABIH, S., SHERMAN, P.M. (1997). Capsaicin as na inhibitor of the growth of the gastric pathogen Helicobacter pylori. **FEMS Microbiology**, v. 146, p. 223-227, 1997.

JUNQUEIRA, N.T.V.; CUNHA, M.M.; ANJOS, J.R.N.; FIALHO, J.F. Controle das doenças da gravioleira. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R.; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas:** fruteiras. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2002. v.1, p.405-443.

KEATING, G.J. & O'KENNEDY, R. (1997). The chemistry and occurrence of coumarins. New York, NY: **Jhons Willey and Sons Inc**. 349p.

KUBO, I. (1994). Antimicrobial Agents from Heterotheca inuloides. ***Planta Medica, Stuttgard*****,** v.60, p. 218, 1997.

KUMUDAVALLY, K. V. Green tea - a potential preservative for extending the shelf life of fresh mutton at ambient temperature (25 ± 2 oC). ***Food Chemistry***, v. 107, n.1, p. 426-433, 2008.

LIMA, L. M. O. Estudo do Aproveitamento dos Bagaços de Frutas Tropicais, Visando a Extração de Fibras. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2001.

MENDOZA, L., WILKENS, M., URZUA, A. Antimicrobial study of the resinous exudates and of diterpenoids and flavonoids isolated from some Chilcan Pseudognaphalium (Asteraceae). ***Journal of Ethnofarmacology***, v. 58, p. 85-88, 1997.

NAMBA, T.; MORITA, O.; HATTORI, M.; KAKIUCHI, N. Studies on cardio-active crude drugs. I. Effect of coumarins on cultured myocardial cells. ***Planta Medica***, v. 54, p. 277-282, 1988.

NASCIMENTO, F.C., BOAVENTURA, M.A.D., ASSUNÇÃO, A.C.S., PIMENTA, L.P.S. (2003). Annonaceous acetogenins from leaves of *Rollinia laurifólia* – **Química Nova** vol.26 n°.3- São Paulo, May/June. URL http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422003000300006. Acesso em: 18.07.2014

O'KENNEDY, R. & THORNES, R.D. Coumarins: biology, applications and mode of action. New York, NY: **John Willey and Sons**, Inc, 1997.

OLIVEIRA, A. C. Capacidade Antioxidante de Farinhas de Resíduos de Frutas Tropicais. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)-Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2008.

PANIZZA, S. **Plantas que Curam** (Cheiro de Mato)-3a Edição. São Paulo: Ibrasa-280p, 1998.

SAITO, T., MIYATA G. The nutraceutical benefit. Part I: green tea. ***Nutrition***, v. 16, n. 5, p. 315-317, 2000.

SANTOS, L. R. Infoescola. Compostos Químicos: Alcalóides. URL http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/alcaloides/. Acesso em 16.07.2012

SCHMITZ, W., SAITO, A. Y., ESTEVÃO, D., SARIDAKI, H. O. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. *Semina:* ***Ciências Biológicas e da Saúde***, v. 26, n. 2, p. 119-130, 2005.

SEKINO, M.; SUGAYA, T.; HARA, M.; TANIGUCHI, N. Relatedness inferred from microsatellite genotypes as a tool for broodstock management of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. ***Aquaculture,*** v.233, p.163-172, 2004.

THORNES, R.D. Clinical and biological observations associated with coumarins, p.256. In: O'Kennedy, R. & Thornes, R.D (Eds.). **Coumarins: biology, applications and mode of action.** *New York: John Wiley & Sons, Inc*, 1997.

WHO-World Health Organization. **Quality control methods for medicinal plant materials.** Geneva, 1998.

Autor(a) a ser contatada: Carilan Moreira Souza Santos, Mestranda em Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Avenida Cinquentenário - 452, Bairro Camacã - Itapetinga–BA. Email: carilan.moreira@gmail.com

QUALIDADE DA CARNE SUÍNA E SUA RELAÇÃO COM A COR INSTRUMENTAL AVALIADA 45 MINUTOS E 24 HORAS *POST MORTEM*

PORK QUALITY AND ITS RELATIONSHIP WITH INSTRUMENTAL COLOR EVALUATED 45 MINUTES AND 24 HOURS *POST MORTEM*

Henrique Pereira Cazedey[1], Robledo de Almeida Torres Filho[1,2],Paulo Rogério Fontes[1,3], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1]

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.
[2] Universidade Federal de Viçosa (UFV), Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Campus Florestal, MG, Brasil.
[3] Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Biologia Animal (DBA). Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar a relação entre a cor objetiva da carne suína 45 minutos e 24 horas *post mortem* com a qualidade da carne final. Em sessenta lombos suínos, o pH e a cor objetiva foram avaliados 45 minutos e 24 horas *post mortem*. As carcaças foram classificadas com base no pH inicial (pH_{45min}) e a perda por gotejamento (PPG) avaliada nos lombos 24 h *post mortem*. A luminosidade (*L**) apresentou (*P*<0,05) pequena correlação (*r* = 0,25) entre seu respectivo valor, mensurado 45 minutos e 24 horas *post mortem*. O pH_{45min} se correlacionou (*P*<0,05) negativamente com L^*_{45min} (*r* = -0,55), enquanto o pH_{24h} apresentou (*P*<0,05) pequenas correlações negativas com todas as coordenadas avaliadas após 24 horas *post mortem*. Os valores de L^*_{24h} apresentaram (*P*<0,05) maiores coeficientes de correlação (r= 0,62) com PPG do que o L^*_{45min} (r= 0,32). A cor instrumental avaliada 45 minutos *post mortem* tem potencial para auxiliar na categorização da qualidade da carne suína.

Palavras-chave: pH, luminosidade, carne PSE.

1 Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor e exportador mundial de carne suína em quantidade. No entanto, o valor pago pela carne brasileira ainda é inferior àquele pago a outros países produtores e exportadores (ABIPECS, 2014). Atualmente, apenas a garantia de um alimento seguro já não é suficiente para atender às expectativas dos consumidores mais exigentes, os quais estão dispostos a pagar mais caro por garantia de qualidade, principalmente, quanto à cor, suculência e maciez da carne suína (Ramos e Gomide, 2007; Papanagiotou et al., 2013). Neste sentido, a corda carne é uma das preocupações mais importantes na indústria, porque é sempre o primeiro critério pelo qual os consumidores julgam o frescor e a qualidade da carne (Mancini & Hunt, 2005; Ramos e Gomide, 2007).

Desta forma, a predição da qualidade da carne suína é determinante para o sucesso da indústria frigorífica, a qual pode ser classificada em diferentes categorias de qualidade de acordo com sua cor, firmeza e exsudação. Entre os métodos de avaliação de qualidade da carne aplicados na indústria frigorífica destaca-se a mensuração do pH inicial (pH_{45min}) após 45 minutos *post mortem*. O pH_{45min} igual a 5,80 é utilizado como parâmetro para distinguir entre uma carne normal (RFN), de cor vermelha, textura firme e pouco exsudativa, de uma carne PSE, de cor pálida, textura flácida e altamente exsudativa (Warner et al., 1993, 1997; Ramos e Gomide, 2007).

No entanto, embora o pH_{45min} possa ser usado como um indicativo da condição PSE, sua aplicação é limitada, pois não permite predizer todas as categorias de qualidade(Ramos e Gomide, 2007), como, por exemplo a condição DFD,carne de cor escura, textura firme e não exsudativa. Esta condição tem sido frequentemente detectada pelo valor do pH final (Ramos e Gomide, 2007) ou da luminosidade (Maganhini et al., 2007) medidos no músculo 24 horas *post mortem*.

Apesar de existirem outros índices, como o uso do valor R (Honikel e Fischer, 1977), com potencial de predizer a qualidade da carne suína poucos minutos após o abate, o uso da cor instrumental medida no lombo 45 minutos *post mortem* com este propósito tem sido negligenciado. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a mensuração da cor objetiva de lombos suínos, 45 minutos e 24 horas *post mortem* e sua relação com a qualidade da carne.

2 Material e Métodos

Amostras de dez animais, com peso médio de 105±10 kg, foram coletadas por dia durante seis dias (no mês de março de 2014), totalizando 60 unidades experimentais. Após 45 minutos *post mortem*, a cor instrumental ($CIELAB_{45min}$) e o pH inicial (pH_{45min}) do lombo (M.*Longissimus dorsi*), entre a 9ª e 10ª costela, foram mensurados e as carcaças identificadas. Depois de refrigeradas (24 horas a 1±1 °C), a parte caudal do lombo foi removida, embalada e encaminhada para realização das análises de pH final (pH_{24h}), cor instrumental e perda de peso por gotejamento (PPG).

O pH foi mensurado pela inserção, em triplicata, de eletrodo de penetração, acoplado a um pHmetro portátil (Hanna Instruments, modelo HI 99163), em regiões centrais da amostra. De posse dos valores de pH inicial (pH_{45min}) as amostras foram classificadas como sendo: PSE, lombos com pH_{45min}< 5,80; e normal (RFN), lombos com pH_{45min}> 5,80 (Ramos e Gomide, 2007).

A avaliação da cor instrumental ($CIELAB_{24h}$) foi realizada por colorímetro espectrofotométrico (modelo CM-700, Kônica Minolta), com porta de abertura de 8 mm, modo de reflectância especular excluída (SCE), iluminante D_{65} e ângulo do observador de 10°. Após exposição da carne ao ar ambiente por cerca de 30 minutos (*blooming*), as médias das coordenadas luminosidade (*L**), índice de vermelho (*a**) e índice de amarelo (*b**) foram obtidas de três leituras realizadas em posições distintas da superfície da carne (Ramos e Gomide, 2007).

A perda de peso por gotejamento (PPG; *drip loss*) foi realizada, 24 horas *post mortem*, pela manutenção de uma amostra padronizada (cerca de 40 g) suspensa em um recipiente de plástico por 48 h a 4 °C, conforme descrito por Honikel et al. (1986). As amostras foram pesadas antes e após este período e a PPG expressa como uma percentagem em relação ao peso inicial.

As análises estatísticas foram realizadas no *software* SAS (Statistical Analysis System - SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), com um nível de significância de 5%. Análise de variância (ANOVA) foi realizada para avaliar as diferenças dos indicadores de qualidade entre as categorias de qualidade de carne. A análise de correlação de *Pearson* foi realizada entre os indicadores de qualidade, cujos coeficientes (*r*) foram testados pelo teste *t* de *Student*.

3 Resultados e Discussão

Os indicadores de qualidade mensurados para o lombo suíno são apresentados na Tabela 1. Como esperado, pelo critério classificatório baseado no pH inicial, as carnes PSE apresentaram (P< 0,05) menor pH_{45min} que aquelas RFN. Além disso, as carnes PSE foram (P< 0,05) mais exsudativas (maiores valores de PPG) que as carnes RFN. Porém, entre as coordenadas de cor, apenas L^*_{45min} foi diferente (P< 0,05) entre as categorias de qualidade, com maiores valores para carnes PSE, não havendo diferença nas médias de *L** 24 horas *post mortem*.

Tabela 1 Indicadores (média ± erro padrão) de qualidade da carne suína das categorias de qualidade

Características	Categorias de qualidade	
	PSE	**RFN**
n	19	41
pH_{45min}	5,63 ± 0,04[b]	6,05±0,03[a]
L^*_{45min}	45,35 ± 0,65[a]	42,21 ± 0,39[b]
a^*_{45min}	3,54 ± 0,24	3,39 ± 0,13
b^*_{45min}	4,22 ± 0,29	3,86 ± 0,14
pH_{24h}	5,63 ± 0,03	5,62 ± 0,03
L^*_{24h}	52,30 ± 0,56	51,45 ± 0,60
a^*_{24h}	4,98 ± 0,26	4,88 ± 0,13
b^*_{24h}	5,31 ± 0,24	5,26 ± 0,17
PPG(%)	7,75 ± 0,33[a]	5,98 ± 0,37[b]

PSE: carne pálida, flácida e exsudativa; RFN: carne normal, vermelha, firme e pouco exsudativa. *n* = número de amostras; pH_{45min}: pH inicial; pH_{24h}: pH final; *L**: luminosidade; *a**: índice de vermelho; *b**: índice de amarelo; *PPG*: perda de peso por gotejamento. $^{a-b}$ Médias seguidas por diferentes letras na linha diferem entre as categorias de qualidade pelo teste F (P <0,05).

A qualidade da carne é definida segundo vários ângulos de interesse, como, por exemplo, cor e maciez para o consumidor e peso e rendimento para a indústria (Ramos e Gomide, 2007; Papanagiotou et al., 2013). Assim, apesar da categorização de qualidade pelo pH inicial separar carnes com maior exsudação, o que é de extrema importância para a indústria, não foi possível separá-las pela cor, especialmente pela palidez (L*), sendo o principal critério avaliado pelos consumidores na compra da carne.

Alta correlação entre o pH muscular e a cor da carne têm sido relatada quando uma ampla faixa de variação de cor é avaliada (Swatland, 2004). No presente experimento, o pH_{24h} não foi correlacionado (*P*> 0,05) à nenhuma das coordenadas de cor avaliadas após 45 minutos *post mortem*, porém apresentou (*P*< 0,05) pequenas correlações negativas com todas as coordenadas avaliadas após 24 horas (Tabela 2). Já o pH_{45min} se correlacionou (*P*< 0,05) negativamente apenas com L^*_{45min} e b^*_{45min}, mas não se correlacionou (*P*> 0,05) com nenhuma das coordenadas de cor avaliadas após 24 horas *post mortem.*

Apesar do pH_{45min} e do pH_{24h} não se correlacionarem (*P*< 0,05) entre si, o pH_{45min} apresentou (*P*< 0,05) correlação negativa intermediaria com a PPG (*r* = - 0,54). Conforme anteriormente citado, a perda de líquido da carne suína é importante para a indústria em razão de sua implicação econômica. Elevada exsudação causa perdas em aparência, textura, valor nutricional e atratividade, prejudicando a qualidade da carne *in natura* e o seu processamento (Kauffman et al., 1993). Maior exsudação, geralmente, está associada a um maior nível de desnaturação protéica, pois a capacidade de retenção de água (CRA) da carne é afetada pela condição das proteínas musculares. Declínio rápido do pH *post mortem* pode levar à desnaturação protéica, com conseqüências negativas para cor, maciez e CRA, gerando carnes pálidas, flácidas e exsudativas (PSE) (Huff-Lonergan e Lonergan, 2005).

A luminosidade (*L**) e o índice de amarelo (*b**) apresentaram (*P*< 0,05) pequenas correlações positivas entre os seus respectivos valores, mensurados 45 minutos e 24 horas *post mortem*, enquanto os valores do índice de vermelho não se correlacionaram (*P*< 0,05). Além disso, *b** apresentou (*P*< 0,05) coeficientes de correlação positivos ligeiramente superiores com *L** e *a** quando avaliado 24 horas *post mortem*. Isso indica que não houve uma alteração no padrão nas coordenadas de cor ao longo do intervalo de tempo entre as medições.

Tabela 2 Correlação de *Pearson* entre os indicadores de qualidade da carne suína

	pH_{45min}	**pH_{24h}**	**L^*_{45min}**	**a^*_{45min}**	**b^*_{45min}**	**L^*_{24h}**	**a^*_{24h}**	**b^*_{24h}**
pH_{24h}	-0,04							
L^*_{45min}	***-0,55***	-0,03						
a^*_{45min}	-0,16	0,02	0,10					
b^*_{45min}	***-0,31***	-0,08	***0,54***	***0,70***				
L^*_{24h}	-0,21	***-0,34***	***0,25***	-0,10	0,12			
a^*_{24h}	0,01	***-0,27***	-0,07	0,20	0,15	0,13		
b^*_{24h}	-0,09	***-0,27***	0,06	0,20	***0,27***	***0,57***	***0,78***	
PPG	***-0,52***	-0,19	***0,32***	-0,06	0,11	***0,62***	***0,30***	***0,47***

pH_{45min}: pH inicial; pH_{24h}: pH final; *L**: luminosidade; *a**: índice de vermelho; *b**: índice de amarelo; *PPG*: perda de peso por gotejamento. Números em negrito indicam correlações significativas pelo teste *t de Student* (*P* < 0,05).

Os valores de L^*_{24h} apresentaram (*P*< 0,05) maiores coeficientes de correlação positivos com a PPG (*r* = 0,62) que aqueles de L^*_{45min} (*r* = 0,32). No presente estudo, o maior coeficiente de correlação entre a PPG e L^*_{24h} pode ser explicado pela maior proporção

de carne PSE (Tabela 1), que são, ao mesmo tempo, mais pálidas e mais exsudativas. Pelos resultados, a cor instrumental avaliada 45 minutos *post mortem* tem potencial para auxiliar na categorização da qualidade da carne suína.

4 Conclusão

As coordenadas de cor avaliadas 45 minutos e 24 horas *post mortem* apresentaram valores diferentes e não houveuma alteração padrão ao longo do intervalo de tempo entre as medições. L^*_{45min} se correlaciona melhor com o pH_{45min}, com carnes PSE apresentando mais valores de L^*_{45min} que carnes RFN, enquanto L^*_{24h} foi mais correlacionado ao pH_{24h} e a exsudação da carne.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto, a CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão das bolsas de pesquisa ao primeiro (PIBIC/CNPq) e ao terceiro (pós-doutorado PMPD II, CAPES/FAPEMIG) autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

6 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA**- ABIPECS. Relatório ABIPECS 2013**. São Paulo - SP, 2014. 8p.

HONIKEL, K.O., KIM, C.J.,HAMM, R., RONCALES P. Sarcomere shortening of prerigor muscles and its influence on drip loss. **Meat Science**, v.16, n.4, p.267-282.1986.

HONIKEL, K.O.; FISCHER, C. A rapid method for the detection of PSE and DFD porcine muscle. **Journal of Food Science**, v.42, p.1633-1636, 1977

HUFF-LONERGAN, E.; LONERGAN, S. M. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of post mortem biochemical and structural changes. **Meat Science**, v.71, p.194-204, 2005.

KAUFFMAN, R.G.; SYBESMA, W.; SMULDERS, F.J.M.; EIKELENBOOM, G.; ENGEL, B.; VAN LAACK, R.L.J.M.; HOVING-BOLINK, A.H.; STERRENBURG, P.; NORDHEIM, E.V.; WALSTRA, O. VAN DER WAL, P.G. The effectiveness of examining early post mortem musculature to predict ultimate pork quality. **Meat Science**, v.34, p.283-300, 1993.

MAGANHINI, M.B., MARIANO, B., SOARES, A.L., GUARNIERI, P.D., SHIMOKOMAKI, M., IDA, E.I. Carnes PSE (pale, soft, exudativa) e DFD (dark, firm, dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, suppl.1, p.69-72, 2007.

Mancini, R. A., & Hunt, M. C. (2005). Current research in meat color. **Meat Science**, 71(1), 100-121.

PAPANAGIOTOU, P.; TZIMITRA-KALOGIANNI, I.; MELFOU, K. Consumers' expected quality and intention to purchase high quality pork meat. **Meat Science**, v.93, p.449-454, 2013.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. M. A. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 599p. 2007.

SWATLAND, H. J. Progress in understanding the paleness of meat with a low pH. **South African Journal of Animal Science**, v.34, Sup. 2, p.1-7, 2004

WARNER, R.D.; KAUFFMAN, R.G.; RUSSEL, R.L. Muscle protein changes post mortem in relation to pork quality traits. **Meat Science**, v.45, p.339-352, 1997.

WARNER, R.D.; KAUFFMAN, R.G.; RUSSEL, R.L. Quality attributes of major porcine muscles: a comparison with the Longissimus lumborum. **Meat Science**, v.33, p.359-372, 1993.

Autor ser contactado:
Henrique Pereira Cazedey
Graduando em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
AvDr Silvio Menicucci, nº1618, AP 302, Perimetral, Lavras – MG.
cazedey@yahoo.com.br

QUALIDADE DO ÓLEO DE ABACATE (*Persea americana* Mill) EXTRAÍDO POR PRENSAGEM EM FUNÇÃO DO MÉTODO DE SECAGEM DA POLPA

AVOCADO OIL QUALITY (*Persea americana Mill*) EXTRACTED BY MECHANICAL PRESSING AS FUNCTION OF THE PULP DRYING METHOD

SCHAUN, Janaína da Silveira[1]; GOUVEIA, Helena Leão[1]; SILVA, José Dilson F.[2]; BORGES, Caroline Dellinghausen[3]; MENDONÇA, Carla Rosane Barboza[3]

[1]Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA, UFPel; [2]Discente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, CCQFA, UFPEL; [3]Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel

Resumo

O abacate é uma fruta com elevado valor nutricional, concentrando-se no óleo compostos de reconhecida ação benéfica à saúde. Objetivou-se com este trabalho avaliar índices de qualidade do óleo de abacate obtido por prensagem mecânica da polpa seca por diferentes procedimentos. Abacates da variedade Breda foram submetidos à secagem por liofilização e em estufa sob ventilação, a 40 ºC e 60 ºC. O óleo foi extraído por prensagem mecânica e analisado quanto aos índices de refração, iodo, peróxido e acidez. As amostras mostraram diferenças significativas somente em relação aos índices de peróxido e acidez, sendo que, em ambos os parâmetros, a temperatura intermediária (40 ºC) resultou nos piores resultados, possivelmente, por possibilitar maior ação enzimática. Os resultados mostraram que a qualidade do óleo é influenciada pelo método de secagem da polpa, sendo a liofilização o processo que menos afetou a qualidade do óleo.

Palavras-chave: liofilização; análise físico-química; qualidade; variedade Breda.

Introdução

O abacateiro (*Persea americana Mill*) é originário da América Central e por muito tempo foi cultivado pelos indígenas, que além de consumir a polpa da fruta, utilizavam o caroço, folhas e casca, e também realizavam a extração dos óleos e essências para uso medicinal (MENDONÇA; MEDEIROS, 2011).

O aumento do consumo de abacate está aliado ao baixo custo da fruta e aos benefícios relacionados à saúde (VILELA et al., 2006). O abacate possui considerável qualidade nutritiva, com alto conteúdo de fibras, proteínas, sais minerais, destacando-se o potássio e vitaminas, especialmente a vitamina E. Possui também significativa quantidade

de ácidos graxos insaturados, que mostram efeitos benéficos na prevenção de doenças cardiovasculares (TANGO et al., 2004).

O óleo de abacate é extraído quando os frutos estão maduros, isto é, com consistência macia e teor de sólidos solúveis acima de 7 ºBrix, neste estágio apresentam concentrações mais elevadas de óleo. A prensagem é um dos processos mais antigos de extração de óleos e gorduras (RAMALHO; SUAREZ, 2012). Entretanto, o principal obstáculo para obtenção do óleo é o alto teor de umidade que afeta o rendimento da extração (CAMPOS, 2009). Para melhorar este rendimento, a secagem da polpa é uma alternativa, porém, esta acaba sendo uma etapa crítica da ocorrência de alterações no óleo (SANTANA et al., 2011). Diante disto, objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros físico-químicos de qualidade do óleo de abacate da variedade Breda, obtido por prensagem mecânica, após diferentes processos de secagem da polpa.

Material e Métodos

Os abacates da variedade Breda, procedentes de São Sebastião do Paraíso/MG, foram armazenados até atingir o grau ideal de maturação, determinado em função da textura da polpa e teor de sólidos solúveis (cerca de 8 º Brix), após foram sanitizados em água clorada a 100 $mg.L^{-1}$ por 15 min, e posteriormente cortados, sendo a polpa separada e imersa em solução de ácido cítrico a 1 % por 15 min. A massa total da polpa obtida foi dividida em três porções iguais e submetida, respectivamente, aos processos de liofilização e secagem em estufa sob ventilação a 40 ºC e a 60 ºC (modelo MA035, Marconi), em seguida as amostras foram trituradas e dispostas sobre folhas de alumínio. Ao atingirem o teor de umidade em torno de 5-6 %, as amostras foram embaladas em folhas de alumínio e filme de PVC e estocadas em freezer (-18 ºC) até o momento da prensagem para obtenção do óleo. A porção de amostra a ser liofilizada foi congelada em ultrafreezer (-80 ºC por 24 h). A liofilização ocorreu em liofilizador (modelo L101, LIOBRAS) a 387 µmHg e - 47 ºC de temperatura, até obter um produto com umidade final de aproximadamente 5-6 %. A amostra liofilizada foi armazenada sob as mesmas condições das anteriores.

As amostras de polpa seca foram prensadas com uma força de 9 ton, em prensa mecânica (Marconi), à temperatura ambiente. Os óleos obtidos através do coletor da prensa foram armazenados em vidro âmbar e submetidos à análise físico-química. Determinaram-se os índices de acidez (I.A), de peróxido (I.P), de iodo (I.I) e de refração (I.R), segundo às normas da American Oils Chemists' Society (1992).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de significância de 5%, para comparação das médias.

Resultados e Discussão

Os parâmetros físico-químicos avaliados permitem a melhor caracterização dos óleos vegetais, visto que estão relacionados ao estado de conservação do óleo, ao grau de insaturação e, consequentemente, a classificação adequada deste óleo, sendo utilizados como critérios de qualidade e identidade (BRASIL, 1999).

Os resultados obtidos mostraram que o processo de secagem, aos quais a polpa de abacate foi submetida, interferem na qualidade final do óleo obtido. Sabe-se que, de uma forma geral, a elevação da temperatura aumenta consideravelmente a degradação e oxidação de compostos lipídios (SILVA et al., 1999). Isso explica o fato do óleo extraído da polpa liofilizada ter apresentado, no geral, menores valores nos parâmetros de qualidade avaliados (Tabela 1).

Tabela 1: Índices de qualidade do óleo de abacate da variedade Breda extraído por prensagem mecânica da polpa seca por diferentes procedimentos

Processo de	**Parâmetros avaliados**

Secagem	I.P.	I.I.	I.A.	I.R.
40ºC	4,91±0,15 a	80,96±0,51 a	3,18±0,24 a	1,461±0,000 a
60ºC	4,37±1,01 b	80,65±0,16 a	0,60±0,09 b	1,461±0,000 a
Liofilizada	2,41±0,01 c	80,37±0,67 a	0,43±0,04 c	1,461±0,000 a

I.I. = índice de iodo, em g de I_2.100 g^{-1} de óleo; I.P. = índice de peróxidos, em mEq-g O_2.1000 g^{-1} de óleo; I.R.= índice de refração, valor adimensional; I.A.= índice de acidez, em g de ácido oléico.100 g^{-1} de óleo. Valores seguidos de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente a 5 % pelo teste de Tukey.v

O óleo extraído da polpa liofilizada mostrou I.P. significativamente menor que aqueles obtidos das polpas secas em estufa (40 ºC e 60 ºC). Provavelmente, as maiores temperaturas utilizadas na secagem da polpa no processo em estufa tenham possibilitado, em certo grau, a ocorrência de reações de oxidação, contudo, não se verificou o reflexo destas no I.I. dos óleos, já que o I.I. é uma medida do grau de insaturação dos lipídeos. Elevados I.P.s são indícios de prejuízos na qualidade, com consequentes alterações de sabor e odor (TOFANINI, 2004).

Em outro estudo deste grupo, avaliou-se a qualidade do óleo de abacate extraído com solvente a partir da polpa seca por diferentes procedimentos, tendo-se obtido para I.P. das amostras oriundas das polpas secas a 40 ºC e 60 ºC, respectivamente, 3,0 e 3,5 meq-g O_2.kg^{-1} e para o óleo da polpa liofilizada, 2,6 meq-g O_2.kg^{-1}, demonstrando também, que o processo de liofilização foi o que melhor manteve as características do óleo (SILVA et al., 2014).

O efeito da temperatura de secagem da polpa sobre a qualidade do óleo obtido foi também avaliado por Mariano (2008), para o óleo extraído da polpa de pequi. No referido estudo o valor encontrado para o I.I. foi semelhante entre as duas temperaturas de secagem utilizadas, tendo a amostra seca a 60 ºC apresentado o valor de 51,50 g de I_2.100 g^{-1} de óleo e a seca a 35 ºC, 48,65 g de I_2.100 g^{-1} de óleo. Observa-se por este dado, que o óleo de pequi mostra menor grau de insaturação que o de abacate.

Com relação ao índice de acidez, novamente, o óleo obtido da polpa liofilizada apresentou menor valor, comparado aos demais. De uma forma geral, a decomposição dos glicerídeos é acelerada por aquecimento e pela luz, e a rancidez é quase sempre acompanhada pela formação de ácidos graxos livres (TOFANINI, 2004). O maior I.A. do óleo oriundo da polpa seca em estufa a 40 ºC, provavelmente, deva-se a maior ação das lípases na temperatura de 40 ºC, pois a 60 ºC estas enzimas são inativadas mais rapidamente. Estudos mostram que, em azeite de oliva as lipases são inativadas em temperaturas ao redor de 60 ºC (CIAFARDINI et al., 2006). Contudo, em temperaturas entre 20 e 30 ºC, as enzimas estão em grande atividade.

O valor de I.A. encontrado para o óleo de abacate extraído da polpa seca a 60 ºC foi muito próximo ao descrito por Santana (2011), que encontrou o valor 0,70 % de ácido oleico.

O I.R., assim como o I.I., não sofreu influência do processo de secagem ao qual a polpa do abacate foi submetida. O índice de refração, quando referente a um óleo, aumenta com o peso molecular dos ácidos graxos e com o grau de insaturação, e, por correlacionar-se com o I.I., pode ser usado no controle de processos de hidrogenação de óleos insaturados (CECCHI, 2003).

Pighnelli (2008) em análise da polpa de amendoim teve como resultado para o I.R. a 20 ºC 1,460, evidenciando certa semelhança entre os óleos de amendoim e abacate quanto ao grau de insaturação.

No estudo de Silva et al. (2014) as amostras de óleo de abacate extraídas com éter de petróleo, a partir das polpas secas pelos mesmos procedimentos executados neste trabalho, mostraram os mesmos valores de I.R. (1,461), indicando que o processo de extração não afeta este parâmetro do óleo.

No global, o óleo obtido da polpa liofilizada mostrou-se com qualidade superior quando comparado aos demais, reforçando os resultados encontrados por Silva (2014). A

liofilização, sem dúvida, é um dos métodos de desidratação mais avançados. Neste processo há uma grande retenção tanto dos aromas como dos nutrientes do produto, preservando, assim, muitas características do alimento fresco (ALVES, 2007). Entretanto, estudos mais detalhados ainda precisam ser realizados, a fim de estabelecer os efeitos destes processos sobre compostos minoritários no óleo.

Conclusão

O óleo obtido da polpa liofilizada foi o que apresentou as menores alterações nos parâmetros analisados. Observou-se que o aumento da temperatura de secagem da polpa, em geral, acelera os processos de oxidação lipídica do óleo. Os índices de acidez e peróxidos foram os parâmetros que apresentaram maiores variações, sendo, possivelmente, influenciados por ação enzimática, especialmente no processo de secagem em estufa na temperatura de 40 ºC.

Os dados obtidos neste estudo contribuem para ampliar o conhecimento sobre o processamento de abacate visando à extração do óleo.

Referências Bibliográficas

ALVES, Cibele Cristina de Oliveira. **Pós obtidos da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) liofilizada: higroscopicidade e microestrutura**. 2007. 181f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. Official and tentative methods of the American Oils Chemists' Society. Champaign: American Oils Chemists' Society, 1992.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 13 de outubro de 1999.

CAMPOS, R. A. **Otimização de método de extração de óleo presente em polpa de abacate**. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Editora da UNICAMP: 2º Ed. rev.- Campinas, SP, editora da UNICAMP, 2003. 207p.

CIAFARDINI, G.; ZULLO, B.A.; CIOCCIA, G.; IRIDE, A. Lipolytic activity of *Williopsis californica* and *Saccharomyces cerevisiae* in extra virgin olive oil. **International Journal of Food Microbiology**, v. 107, n. 1, p. 27–32, 2006.

MARIANO, Renata Gomes de Brito. **Extração do óleo da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense*) por processos convencionais combinados com tecnologia enzimática.** 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

MENDONÇA, V.; MEDEIROS, L. F. Culturas do abacateiro e do abacaxizeiro. **Boletim Técnico:** Universidade Federal Rural do Semiárido - Departamento de Ciências Vegetais. Mossoró-RN, 37 p., 2011. O que é isso? Normas?

PIGHINELLI, A. L. M. T.; PARK, K. J.; RAUEN, A. M.; BEVILAQU, G.; FILHO, J. A. G. Otimização da prensagem a frio de grãos de amendoim em prensa contínua tipo *expeller.* **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 28, p. 66-71, 2008.

RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A Química dos óleos e gorduras e seus processos de

extração e refino. **Revista Virtual de Química**. Universidade de Brasília-DF, v. 5, n. 1, p. 9, 2012.

SANTANA, I.; CABRAL, L. M. C. ; FREITAS, S.P.; TORRES, A. G. Efeito do pré-tratamento na extração do óleo da polpa de abacate hass (*Persea americana*). In: Congresso Brasileiro de Processamento de Frutas e Hortaliças, 2., 2011, Rio de Janeiro. **Anais**...Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011.

SILVA, J. D. F.; GOUVEIA, H. L.; SCHEIK, L. K.; CUNHA, C. C.; BORGES, C. D.; MENDONÇA, C. R. B. Efeito do processo de secagem da polpa de abacate (*Persea americana Mill*) sobre a qualidade do óleo bruto extraído. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUIMICA. 20, 2014, Florianópolis. **Anais.**.. Florianópolis: UFSC, 2014. 7p.

SILVA, F.A. M.; BORGES, M.F.M.; FERREIRA, M.A.A.. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, São Paulo-SP, v. 22, n. 1, p.94-103, 1999.

SOUTHWELL, K.H.; HARRIS, R.V.; SWETMAN, A.A. Extraction and refining of oil obtained from dried avocado fruit using a small expeller. **Tropical Science**, v. 30, p.121-131,1990.

TANGO, J. S.; CARVALHO, C. R. L.; SOARES, N. B. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jabuticabal, v.6, n.1, p.17-23, 2004.

TOFANINI, Aldo José. **Controle de qualidade de óleos comestíveis**. 2004. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Graduação em Química)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

VILELA, P. S.; CASTRO, C. W.; AVELLAR, S. O. C. **Análise da oferta e da demanda de frutas selecionadas no Brasil para o decênio 2006/2015**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. Disponível em: < http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=13&ParentPath=None >. Acesso em: 24 de out. de 2014.

Autor a ser contactado: Carla Rosane Barboza Mendonça, Professora do CCQFA - Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão – Prédio 4, CEP 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: sidcar@ufpel.edu.br.

QUALIDADE DOS OVOS DE CODORNAS JAPONESAS (*COTURNIX JAPONICA*) ALIMENTADAS COM RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE GLICEROL.

QUALITY OF JAPANESE QUAILS EGGS (coturnix japonica) fed diets containing DIFFERENT LEVELS GLYCEROL.

Dênio Garcia Silva de Oliveira[1], Paloma Caroliny de Melo Santos[2], José Francisco do Nascimento[2], Janaine Viana Teixeira[2], Raquel Ribeiro Dias Santos[1]

[1]Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG
[2]Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG e Bolsistas Programa de Iniciação Científica - FAPEMIG

Resumo:

A coturnicultura é uma atividade avícola em expansão, tendo como principal produto o ovo, que é uma fonte de proteína animal. A utilização de subprodutos na dieta dos animais diminui o custo de produção e aumenta a rentabilidade, o glicerol é um subproduto da metílização do óleo de soja, queimado na produção do biodiesel, e uma fonte energética mais barata. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade dos ovos de codornas desafiados com diferentes níveis de glicerol e estimar o desempenho das mesmas. Foram utilizadas 120 codornas japonesas da linhagem Fujikura (*Coturnix japônica*), com pesos variados. Os tratamentos consistiram em ração controle, e outras duas com 8%, 12% de glicerol incluso a ração. Os parâmetros avaliados estão: peso dos ovos, gema, albúmen, casca e sua espessura, avaliação da gema e albúmen (horizontal e vertical), e a quantidade de postura. O desempenho de postura das aves submetidas à ração com 12% de glicerol foi maior, fato justificado pelo incremento de energia na ração.

Palavras-chaves: Coturnicultura, desempenho, glicerina.

Introdução:

A coturnicultura é uma atividade avícola em expansão, responsável pela geração de emprego e renda em todos os níveis de sua cadeia produtiva. Além disso, seu principal produto, o ovo, está sendo um foco crescente no mercado ao longo do tempo. As pesquisas em nutrição de codornas têm sido direcionadas principalmente para determinação das exigências nutricionais e avaliação de alimentos para as linhagens de postura e corte.

Os alimentos não convencionais, uma vez que não competem com a alimentação humana ou são descartados pelas agroindústrias (potenciais poluentes ambientais).

O glicerol é um subproduto da indústria de biodiesel, um recurso de baixo valor econômico usado para diminuir os custos de produção. Alguns trabalhos já discutiram a utilização do mesmo como substituto energético na ração de outros animais tais como suínos e aves. Alguns resultados demostram incremento no desempenho, e alterações sensíveis nas características de carcaça e a qualidade da carne dos animais e seus produtos.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi analisar o desempenho de codornas japonesas (*Coturnix japônica)* desafiadas com rações contendo diferentes níveis de glicerol, avaliando também a qualidade dos ovos.

Material e Métodos:

O experimento teve duração de 30 dias, sendo realizado na Fazenda Laboratório do UNIFOR. Foram utilizadas 120 codornas japonesas, linhagem Fujikura (*Coturnix japônica*), contendo pesos variados, devidamente vacinadas contra Marek, Gumboro, New Castle e Bouba aviária.

Distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com três grupos experimentais, grupo 1 (controle), grupo 2 (inclusão de 8% de glicerol na ração) e grupo 3 (inclusão de 12% de glicerol na ração). A fabricação da ração foi realizada na fazenda Laboratório do UNIFOR, sendo utilizado misturador de 500 kg, colocando cada ingrediente separado aos poucos, e por fim a adição do glicerol.

A distribuição das aves foi em gaiola de arame galvanizado, com grupo de 24 em duplicata, sendo 75 m² por animal, com composto de comedouros do tipo calha e bebedouros automático tipo nipple além de aparador de excretas posicionado abaixo das gaiolas.

A análise dos ovos foi realizada com o objetivo de avaliar, peso dos ovos, cor da casca, cor da gema, espessura da casca (µm), avaliação da gema e do albúmen (verticalmente e horizontalmente), peso da gema (g), peso do albúmen (g), peso de ambas juntas (g), peso da casca (g) e a quantidade de postura. A produção média dos ovos foi obtida através do total de ovos produzidos por dia, dentro de um mês (ovos inteiros, quebrados, trincados e deformados), sendo que foram analisados apenas os ovos inteiros.

Para a determinação do peso da gema, albúmen, casca e da espessura da casca, foram coletados os ovos e separados pelos grupos. Após a identificação e pesagem em balança com precisão de 0,01g, os ovos foram quebrados, avaliados através do paquímetro, e pesados gema e albúmen juntos, e logo depois foi separado a gema e então pesada. O albúmen foi obtido através da diferença do valor total do peso do ovo e do peso da gema.

As cascas foram também pesadas e medidas através do micrometro com curso de 25mm. O glicerol que foi utilizado no experimento é um subproduto da metílização do óleo de soja, queimado na produção do biodiesel, oriundo de outro projeto próprio da escola, no curso de Engenharia Química. Os ovos e as aves no final do experimento foram doados a entidades carentes do município de Formiga-MG.

Resultados e discussão:

O efeito da adição de glicerol na ração para as codornas, sobre a avaliação da qualidade e quantidade dos ovos, pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagem em média da qualidade e quantidade dos ovos por 30 dias.

Características	Controle	Glicerol 8%	Glicerol 12%
Peso Total Ovos (g)	10,22	10,41	10,53
Espessura Casca (µm)	0,23	0,25	0,25
Peso Gema (g)	3,84	3,59	3,81
Peso Albúmen (g)	4,52	4,84	4,9
Peso Casca (g)	1,85	1,91	1,8
Quantidade de postura (und)	9,06	13,93	14,43

Avaliando os resultados da utilização de diferentes níveis de glicerol na ração em relação à qualidade dos ovos podemos observar que diferenças pequenas foram notadas nos parâmetros avaliados. Em estudo realizado por Kijora et al. (1995) com o intuito de avaliar a qualidade da carne de suínos na fase de terminação submetidos a rações com até 30% de glicerol, não houveram diferenças nas características de carcaça e qualidade da carne desses animais.

Em relação à quantidade de postura é possível inferir que na ração com 12% de glicerol houve um aumento na produção de ovos quando comparada a ração controle, esse fato pode ser justificado pelo incremento do valor energético final da ração.

A suplementação a 8% de glicerol promoveu um albúmen mais liquefeito, diferente do tratamento com controle de 12%.

Conclusão:

Ocorreu um efeito benéfico da inclusão do glicerol na ração para as codornas, houve um aumento em relação à postura, entretanto o peso e a massa dos ovos, não houve tanta influência, outros estudos de bromotologia poderiam ser realizados. Desta forma o glicerol pode ser um substituto energético para os animais, como uma fonte mais barata.

Referências Bibliográficas:

FERNANDES J. I. M. et al. Resíduo gorduroso da indústria de óleos vegetais em substituição ao óleo de soja em rações para frangos de corte. 2002. **Archives of Veterinary Science v.7, n.2, p.135-141, 2002**

KIJORA, C. et al. Glycerol as a feed componente in fattening pigs. **Archives of Animal Nutrition,** Berlin, v.47, n.4, p.345-360, 1995.

RODRIGUES. A. E. et al. Desempenho, qualidade da casca e perfil lipídico de gemas de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com níveis crescentes de óleo de soja no segundo ciclo de postura. 2005. **Acta Sci. Anim. Sci. Maringá, v. 27, n. 2, p. 207-212, April/June, 2005**

SILVA. C. C. S. et al. Expressão do mRNA de genes mitocondriais e desempenho produtivo de codornas alimentadas com glicerol. 2003. **Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.2, p.228-233, fev. 2013**

Paloma Caroliny de Melo Santos, Discente do Centro Universitário de Formiga - UNIFOR-MG – Medicina Veterinária e Bolsista do Programa de Iniciação Científica - FAPEMIG (Rua: Av. Dr. Arnaldo de Senna, nº 328 – Bairro: Água Vermelha)

Rua: Clóvis Couto, nº 682 – Piumhi – Minas Gerais.

Email: pah16_@hotmail.com

QUALIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CARNE DE OVINOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AMIDO E FIBRA SOLÚVEL EM DETERGENTE NEUTRO

QUALITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT SHEEP FED DIETS WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF STARCH AND NEUTRAL DETERGENT SOLUBLE FIBER

Josemir de Souza Gonçalves[1], Jane Maria Bertocco Ezequiel[2], Raquel Lima Salgado[3]

1 – Universidade Federal Rural do Semiárido – josemir@ufersa.edu.br
2 – Universidade Estadual Paulista - janembe_fcav@yahoo.com.br
3 - Universidade Federal Rural do Semiárido – raquel.salgado@ufersa.edu.br

Resumo

A produção de animais para abate é impulsionada por uma mudança na dieta e consumo de alimentos. Com o incremento do consumo de carne ovina nos últimos anos,

destaca-se a necessidade de oferta de carne ovina de melhor qualidade. Diversos fatores afetam as características de qualidade da carne *in natura* e dos produtos elaborados, dentre eles a dieta fornecida ao animal. Grandes quantidades de carboidratos solúveis, na dieta, possibilitam a terminação de cordeiros com carcaças de melhor qualidade e maior rapidez na comercialização. Deste modo, objetivou-se avaliar a composição química da carne de ovinos submetidos a três diferentes dietas experimentais, contendo diferentes concentrações de carboidratos solúveis e fibras solúveis em detergente neutro. Para tal foram utilizados 24 ovinos machos, não castrados, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados com oito repetições, submetidos a 3 diferentes dietas: AMIDO (alto teor de amido), AMIDO/FSDN (teores equivalentes de amido e fibra solúvel), FSDN (alto teor de fibra solúvel), todas tendo o grão de milho e a polpa cítrica como principais ingredientes dos concentrados. O abate dos animais ocorreu aos 84 dias de confinamento, seguindo as normas da legislação brasileira. Amostras de carne foram submetidas às análises de determinação de umidade e resíduo mineral fixo, proteína através do método de Kjeldahl e lipídios pelo método de Soxhlet. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados médios de umidade (70,42), proteínas (24,54) e cinzas (1,09), da composição química da carne, não foram influenciados pelas diferentes dietas experimentais (P>0,05), com exceção do teor de lipídeos, que se mostrou menor na carne de animais que consumiram a dieta FSDN (2,04) do que da carne dos demais AMIDO (4,36) e AMIDO/FSDN (3,94). A redução no teor de lipídeos encontrada pode estar associada a uma menor deposição de gordura na carcaça desses animais, decorrente do menor consumo de energia em função do sabor amargo originado pelos altos índices de polpa cítrica na dieta FSDN. O teor de lipídeos na carne interfere diretamente na suculência e sabor do produto, afetando negativamente a qualidade da carne. Desta forma pode-se concluir que uma dieta rica em FSDN cujo principal ingrediente do concentrado seja a polpa cítrica, não deve ser utilizada no confinamento de ovinos pois afeta negativamente a qualidade da carne.

Palavras-chave: bromatologia, composição centesimal, nutrição animal

Introdução

O Brasil ocupa lugar de destaque no cenário mundial, como grande produtor e exportador de carne para diversos mercados. Este crescimento é reflexo da sofisticação dos sistemas de produção que objetiva lançar no mercado carne de melhor qualidade, em sua maioria oriunda de animais abatidos precocemente.

Diversos fatores afetam as características de qualidade da carne *in natura* e dos produtos elaborados, dentre eles a dieta fornecida ao animal (BRESSAN e PÉREZ, 2001). Grandes quantidades de carboidratos solúveis, na dieta, possibilitam a terminação de cordeiros com carcaças de melhor qualidade e maior rapidez na comercialização.

Stock *et al.* (1990) comentam que em confinamentos comerciais, tem-se dado ênfase ao máximo consumo de energia acima da mantença para produzir ganhos mais eficientes. Grande parte desta energia utilizada pelos animais durante o confinamento é proveniente dos alimentos volumosos através da fermentação ruminal dos carboidratos solúveis e estruturais (FATURI *et al.,* 2006). Porém a partir de dietas onde há predominância de alimentos volumosos sempre se tem maior tempo de confinamento o que na maioria das vezes é refletido em prejuízos financeiros para o produtor.

Na tentativa de diminuir o tempo de confinamento e colocar no mercado carne de animais precoces, os grandes confinamentos de ovinos da atualidade passaram a utilizar grandes quantidades de concentrado na dieta destes animais, os quais contém elevadas proporções de carboidratos solúveis que possibilitam a terminação de cordeiros com carcaças de melhor qualidade e maior rapidez na comercialização.

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a composição química da carne de ovinos submetidos a três diferentes dietas experimentais, contendo diferentes concentrações de carboidratos solúveis e fibras solúveis em detergente neutro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Estudos Digestivos e Metabólicos do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Câmpus de Jaboticabal – SP.

Foram utilizados 24 ovinos (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com aproximadamente 20 kg de peso corporal distribuídos em um delineamento em blocos casualizados (peso corporal inicial dos animais) com três tratamentos e oito repetições.

Aos animais foram fornecidas três dietas isoprotéicas (12,17% PB/MS) e isoenergéticas (2,88 McalEM/kgMS), formuladas conforme recomendações do NRC (2007), com o intuito de garantir ganhos em peso de 0,200 kg/animal/dia, compostas por 30% de volumoso (silagem de milho) e 70% de concentrado. Os concentrados foram compostos por grão de milho, polpa cítrica, casca de soja, farelo de girassol, uréia, calcário calcítico, fosfato bicálcico e sal comum, arranjados de forma a promover diferentes concentrações de amido e fibra solúvel em detergente neutro (FSDN) determinadas pelas proporções de milho e polpa cítrica, principalmente. As dietas experimentais foram denominadas de AMIDO, AMIDO/FSDN e FSDN. As dietas AMIDO e FSDN apresentam teores, respectivamente, destes nutrientes de 25%, enquanto que a dieta AMIDO/FSDN possui teores equivalentes destes, em média 18% de cada um. O abate dos animais ocorreu aos 84 dias de confinamento, seguindo as normas da legislação brasileira (BRASIL, 2008). Amostras de carne foram enviadas ao Laboratório de Ingredientes e Gases Poluentes da Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos pertencente ao Departamento de Zootecnia da FCAV/Unesp, Campus de Jaboticabal, onde foram submetidas às análises de determinação de umidade e resíduo mineral fixo (Instituto Adolfo Lutz, 2008); proteína através do método de Kjeldahl (AOAC, 2005); e lipídios pelo método de Soxhlet (AOAC, 2005). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os valores da composição química da carne de ovinos submetidos a diferentes dietas experimentais contendo amido e fibra solúvel, estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química das carnes de ovinos alimentados com dietas contendo diferentes concentrações de amido e fibra solúvel em detergente neutro

Item	Dieta			Valor de p para tratamento	CV* (%)
	AMIDO	AMIDO/FSDN	FSDN		
Cinzas (%)	1,13	1,15	1,00	0,7377	20,73
Umidade (%)	70,36	69,25	71,66	0,5493	20,33
Lipídeos (%)	4,36 a	3,94 a	2,04 b	0,0034	35,96
Proteína (%)	25,27	25,90	22,45	0,1749	14,43

Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05); * CV – Coefiente de Variação

Ao analisar os resultados da composição química da carne de ovinos submetidos a diferentes dietas experimentais, verificamos que os valores médios de umidade (70,42), proteínas (24,54) e cinzas (1,09), da composição química da carne, não foram influenciados pelas diferentes dietas experimentais (P>0,05). Enquanto que o teor de lipídeos se mostrou menor na carne de animais que consumiram a dieta FSDN (2,04) do que na carne dos

animais que consumiram a dieta AMIDO (4,36) e a dieta AMIDO/FSDN (3,94). A redução no teor de lipídeos encontrada pode estar associada a uma menor deposição de gordura na carcaça desses animais, decorrente do menor consumo de energia em função do sabor amargo originado pelos altos índices de polpa cítrica na dieta FSDN (CAPARRA et al, 2007). O teor de lipídeos na carne interfere diretamente na suculência e sabor do produto, afetando negativamente a qualidade da carne.

Conclusão

De maneira geral, pode-se concluir que uma dieta rica em FSDN cujo principal ingrediente do concentrado seja a polpa cítrica, não deve ser utilizada no confinamento de ovinos pois esta afeta negativamente a qualidade e composição química da carne.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS- AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington, 1995. 1025p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. São Paulo, inspetoria do SIPAMA, 2008.

BRESSAN, M. C. PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de carnes e pescado**. Lavras: UFLA, 2001. 240 p.

CAPARRA, P. et al. Solar-dried citrus pulp as na alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.40, n.3, p.303-311, 2007.

FATURI, C. et al. Fibra solúvel e amido como fontes de carboidratos para terminação de novilhos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 2110-2117, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - **Normas Analíticas; métodos químicos e físicos para a análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

STOCK, R.A.; SINDT, M.H.; PARROTT, J.C. et al. Effects of grain type, roughage level and monensin level on finishing cattle performance. **Journal of Animal Science**, v.68, p.3441-3455, 1990.

Autor(a) a ser contatado: Raquel Lima Salgado, Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN.CEP: 59.625-900, raquel.salgado@ufersa.edu.br.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE CAMARÃO MINIMAMENTE PROCESSADO EMBALADO A VÁCUO

PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY OF SHRIMP MINIMALLY PROCESSED VACUUM PACKED

Bárbara Camila Firmino Freire[1]; Karoline Mikaelle de Paiva Soares[1]; Vilson Alves de Góis[2]; Amanda Sabino de Souza[1]; Mara Thaís de Oliveira Silva[1]

[1]Laboratório de Biotecnologia Industrial, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).
[2]Laboratório de Processamento de Alimentos, Departamento de Agrotecnologia de Ciências Sociais, UFERSA.

Resumo
O estudo teve por objetivo investigar a influência da aplicação de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico nas propriedades físico-químicas do camarão minimamente processado. As amostras foram submetidas, logo após a coleta, ao processamento mínimo e tratamentos distintos: ausência de imersão (controle) e imersão em solução de bioconservantes. As porções foram embaladas a vácuo e estocadas em refrigeração. Durante o armazenamento, foram realizadas análises físico-químicas nos dias zero, dois e quatro, em três repetições por tratamento. Os dados obtidos foram avaliados pelo teste de t Studant ao nível de 5% de significância. O tratamento com aditivos influenciou na melhoria de alguns parâmetros de qualidade físico-química do camarão minimamente processado embalado a vácuo, principalmente na capacidade de retenção de água e no pH.

Palavras-chave: camarão, bioconservantes, qualidade físico-química.

Introdução

Atualmente, observa-se um aumento na demanda por alimentos mais práticos e convenientes ao consumidor (SANTOS e OLIVEIRA, 2012), ou seja, alimentos minimamente processados que tenham similaridade com o alimento fresco (OETTERER et al., 2006).

Os ácidos orgânicos e seus sais, como o ácido lático e o lactato de sódio, são exemplos de aditivos naturais por estarem presentes naturalmente em carnes, como a de pescado (THERON e LUES, 2007) e, por isso, têm um grande potencial de uso em alimentos minimamente processados que precisam ter similaridade ao alimento fresco.

A influência da aplicação de ácidos orgânicos sobre as características físico-químicas dos alimentos precisa ser investigada, pois o processo de acidificação pode comprometer as propriedades funcionais destes, como a capacidade de retenção de água, a perda de peso por cocção e a cor.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi investigar a influência da aplicação de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico nas propriedades físico-químicas do camarão minimamente processado estocado em refrigeração.

Material e Métodos

Foram obtidos aproximadamente 4 kg de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em feira de pescado localizada no município de Mossoró-RN. Após a aquisição, os camarões foram acondicionados em caixas isotérmicas com gelo e transportados ao Laboratório de Biotecnologia Industrial da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde as amostras foram submetidas ao processamento mínimo, com as operações de retirada de cabeça e casca, e lavagem superficial.

Após a obtenção, os camarões foram homogeneizados, lavados com água potável, separados em dois lotes e submetidos a dois tratamentos distintos: TC (Controle) e o TA (Tratamento com solução dos aditivos lactato de sódio 3%, ácido lático 0,5% e ácido cítrico 1%).

Os camarões do primeiro lote foram acondicionados em bandeja forrada com cinco camadas de papel toalha, previamente esterilizado, que lhes permitiu cobertura de ambos os lados e, em seguida, foram dispostos em filmes de baixa permeabilidade ao oxigênio e embalados a vácuo utilizando embaladora a vácuo industrial.

As amostras do segundo lote foram tratadas por imersão em solução a 3% de lactato de sódio, 0,5% de ácido lático e 1% de ácido cítrico durante 6 minutos. Após o tempo de imersão estabelecido, os camarões foram suspensos por cerca de meio metro para liberação do excesso de solução e acondicionados em bandejas forradas com papel toalha. Com a eliminação do excesso de água, os filés foram também embalados a vácuo.

Logo após o processamento mínimo, as amostras dos dois tratamentos foram estocadas simultaneamente em refrigeração a temperaturas entre 4 e 7°C. Durante o armazenamento realizaram-se análises físico-químicas para avaliar a qualidade dos camarões.

Os parâmetros físico-químicos utilizados foram: potencial hidrogeniônico (pH), capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC) e a cor (a*, b* e L*). As análises foram realizadas com três repetições por amostra, a partir do dia zero (até 24 horas após a aplicação dos tratamentos) de estocagem e repetidas em intervalos regulares de 48 horas durante quatro dias.

O pH foi aferido com auxílio de um potenciômetro digital (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), a CRA, a PPC e cor foram mensuradas a partir da metodologia citada por SANFELICE et al. (2010). Os resultados de CRA e PPC foram expressos em porcentagem de peso perdido em relação ao peso inicial da amostra.

Na medição da cor, foram aferidos os parâmetros L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo) através da utilização de um colorímetro portátil. Nessa análise, aproximadamente 200g da amostra foram disposta sobre uma superfície plana submetida a iluminação exclusivamente artificial. Foram realizadas aferições de cor em três regiões distintas de cada amostra e o resultado foi expresso pela média das três leituras realizadas.

O experimento foi conduzido através de delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e três repetições. Os dados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de t Studant ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os valores de pH encontrados neste trabalho para a amostra controle foram de 7,27, 7,22 e 7,17 para os dias 0(zero), 2(dois) e 4(quatro), respectivamente. Da amostra tratada, foram obtidos os valores de 6,38, 6,71 e 6,55 para os respectivos dias (Tabela 1). A partir de tais dados, verifica-se um maior pH da amostra controle no período de armazenamento, indicativo de que, possivelmente, ocorreram mais processos deteriorativos, que normalmente elevam o pH, em função do acúmulo de bases voláteis produzidas pela atividade microbiana, conforme explicado por CONTRERAS-GUZMÁN (1994). Na amostra tratada, houve redução do pH quando comparada com a amostra controle, o que já era esperado, dado que os ácidos lático e cítrico se ionizam em solução aquosa liberando prótons H^+, reduzindo o pH.

Quanto aos valores de CRA (capacidade de retenção de água), foram eles expressos em percentual de água perdida pela amostra, sendo que quanto menor a percentagem de perda, maior será a CRA. As perdas de peso do controle foram de 60%, 47,45% e 49,78%, respectivamente, para os dias 0(zero), 2(dois) e 4(quatro), enquanto que com o tratamento foram de 43,97%, 40,87% e 34,18% (Tabela 1). Comparando-se os resultados entre amostras tratadas e não tratadas, constata-se que o tratamento proporcionou uma maior capacidade de retenção de umidade do camarão, inclusive com diferença significativa no 1º dia de análise. Possivelmente, tais resultados se devem ao íon lactato que, em pequenas quantidades, aumenta a força iônica do meio e também a capacidade de retenção de água das proteínas miofibrilares que se tornam mais solúveis, em um efeito *salting in*. O efeito *salting in* é explicado por ARAÚJO (2008). Os íons lactato também poderiam se combinar com íons Ca^{+2} de modo similar aos polifosfatos. Os cátions de cálcio presentes nos tecidos se ligam em parte com as proteínas miofibrilares (PRICE; SCHWEIGERT, 1994). Se forem combinados com ânions, disponibilizam cargas negativas às proteínas que se ligariam com moléculas de água. Segundo BREWER et al. (1991) e SHELEF (1994), níveis de 2 a 3% de lactato podem ser aplicados em carnes para proporcionar capacidade emulsificante, aumentar a CRA, e disponibilizar um maior rendimento de cocção. EVANS et al. (1991) observaram que a injeção de uma solução a 4% de lactato de sódio em carne para assar, diminuiu as perdas de peso em 15%.

Na PPC, os resultados encontrados para o controle foram de 19,47%, 38,26% e 36,13%. A amostra tratada apresentou nos dias seguidos, 30,18%, 36,2% e 40,36% (Tabela

1). Através dos dados obtidos, observa-se uma maior perda pelas amostras tratadas do que pelas controle, durante os dias 0 e 4. Realizando-se um comparativo entre todos os dias, as amostras tratadas apresentaram uma perda crescente de peso. Por meio do processo de cocção, várias características do produto são alteradas, dentre elas os teores de gordura e umidade, consequentemente, interferindo no peso/volume do mesmo, sendo uma característica importante para o rendimento final do alimento conforme BRESSAN et al. (2001). Como houve um aumento na CRA com o tratamento, possivelmente, as maiores perdas por cocção das amostras tratadas relacionam-se a perdas elevadas de gordura e não de umidade. Vale salientar, que como as diferenças entre o controle e o tratado na PPC não foram significativas, pode-se inferir que o tratamento não ocasiona prejuízos à PPC do camarão minimamente processado.

Dentre as análises de cor, os resultados para vermelho (a*) do controle apresentam-se como 2,33, 3,08 e 4,20 e para o tratado: 2,77, 3,08 e 3,35. Na luminosidade (L*), 34,27, 44,52 e 54,80 no controle e 41,97, 51,03 e 50,74 para a amostra tratada. Já para o índice de amarelo (b*), foram detectados para o controle os valores 2,33, 2,09, 2,63 para os dias zero, dois e quatro, enquanto que o tratado, 2,77, 0,95 e 1,41. Verificou-se ausência de diferenças significativas na cor entre o controle e o tratado, com exceção do 2º dia no parâmetro luminosidade, no qual foram constatadas diferenças estatísticas, sendo que para o tratado o valor de luminosidade foi maior (Tabela 1). A maior luminosidade do camarão tratado no 2º dia, possivelmente, indica que houve um menor escurecimento destes até os dois dias de estocagem, já que um maior valor de L* sugere uma maior tendência ao branco, conforme explicado por BRESSAN et al. (2004). Dessa forma, os índices de cor demonstraram um maior potencial de conservação dos camarões tratados, por indicar menor escurecimento.

Tabela 8 - Valores obtidos para as variáveis físico-químicas nos tratamento controle e tratamento com aditivos orgânicos em camarões minimamente processados durante os quatro dias de armazenamento.

Dias	pH	CRA (%)	PPC(%)	L*	a*	b*
Dia 0						
Controle	7,27 [a]	60,00 [a]	19,47 [a]	34,27 [a]	2,33 [a]	2,33 [a]
Tratado	6,38 [b]	43,97 [b]	30,18 [a]	41,97 [a]	2,77 [a]	2,77 [a]
Dia 2						
Controle	7,22 [a]	47,45 [a]	38,26 [a]	44,52 [a]	3,08 [a]	2,09 [a]
Tratado	6,71 [b]	40,87 [a]	36,20 [a]	51,03 [b]	3,08 [a]	0,95 [a]
Dia 4						
Controle	7,17 [a]	49,78 [a]	36,13 [a]	54,80 [a]	4,20 [a]	2,63 [a]
Tratado	6,55 [b]	34,18 [a]	40,36 [a]	50,74 [a]	3,35 [a]	1,41 [a]

[a,b]Letras diferentes entre os dois tratamentos referente a um determinado dia de avaliação indica diferença significativa no teste de T Student ao nível de 5% de probabilidade. L*: Luminosidade; a*: Teor de Vermelho; b*: Teor de Amarelo.

Conclusão

A imersão dos camarões em solução de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico, antes da embalagem, demonstrou eficiência sobre alguns parâmetros de qualidade físico-química, como a capacidade de retenção e o pH, sem ocasionar diferenças significativas na cor e perda de peso por cocção do camarão minimamente processado embalado a vácuo armazenado em refrigeração.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J.M.A. **Química dos Alimentos:** teoria e prática. Viçosa: UFV, 2008, 596 p.
BREWER, M.S.; MCKEITH,F.; MARTIN, S.E.; DALLMIER, A.W.; MEYER, J. Sodium lactate effects on shelf-life, sensory, and physical characteristics of fresh pork sausage. **Journal of Food Science.**, v.56, n.5, p.1176-1178, 1991.

BRESSAN, M. C., JARDIM, N. S., PEREZ, J. R., THOMAZINI, M. et al. Influência do sexo e faixas de peso ao abate nas características físico-químicas da carne de capivara**. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p; 357-362, 2004.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001.

CONTRERAS-GUZMÁN, A. **Bioquímica do pescado e derivados**. FUNESP: Jaboticabal, 1994, 409 p.

EVANS, L.L.; PAGACH, D.A.; BELK, K.E.; MILLER, R.K. Sodium lactate treated roast beef to prolong storage and enhance palatability. In: **ANNUAL MEETING OF THE INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS,** 1991, Dallas. **Proceedings…** Dallas: IFTs, 1991. v.1, abstract n. 76, p.142.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Manole, 2006. 612 p.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la carne y de los productos cárnicos**. Acribia, 1994. 581 p.

SANFELICE, C.; MENDES, A. A.; KOMIYAMA, C. M.; DA COSTA CAÑIZARES, M.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G. I. et. al. Avaliação e caracterização da qualidade da carne de peito (*Pectoralis major*) de matrizes pesadas, 2010.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brasilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2012.

SHELEF, L. A. Antimicrobial effects of lactates: a review. **Journal of Food Protection**, v. 57, n. 5, p. 445-450, 1994.

THERON, M. M.; LUES, J. F. R. Organic acids and meat preservation: a review. Food Reviews International, v. 23, n. 2, p. 141-158, 2007.

Autora ser contatada: Karoline Mikaelle de Paiva Soares, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av Francisco Mota, s/n, Departamento de Ciências Animais, email: karolinesoares@ufersa.edu.br.

PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF HANDMADE CASHEW / CAJÁ ICECREAM

CORREIA, Lívia Caroline Araújo[1]; SANTIAGO, Maria Iane Amaral[1];BRASIL, Dandara Lima[1]; LIMA, Jorgiane da Silva Severino[2]; TORRES, Lucicléia Barros de Vasconcelos[3]

[1] Graduandas em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará – UFC, Campus do Pici. Departamento de Tecnologia de Alimentos – DETAL. Universidade Federal do Ceará – UFC. Av. Mister Hull, s/n. Fortaleza-Ceará – Brasil.

[2] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/ Fortaleza-CE, Brasil

[3] Professora da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil

Resumo

O sorvete é um produto muito consumido no mundo todo. Constitui um alimento energético e completo, composto por diversos ingredientes que agregam valor ao produto. A adição de polpas ou sucos de fruta em sorvetes é muito comum, tornando-os ainda mais nutritivos e saborosos. Nesse contexto estão os frutos tropicais, como o cajá, fruto conhecido pelo alto teor de taninos e carotenóides, e o caju, com elevados teores de vitamina C.Este estudo objetivou o incremento nutricional e a manutenção da qualidade físico-química de gelados comestíveis, por meio da adição de polpas de caju e cajá. Os parâmetros analisados demostram que o gelado comestível adicionado de polpas de cajá e caju no qual sua base líquida foi composta de 100% de leite em pó, apresentou as características mínimas exigidas pela legislação vigente, revelando-se uma alternativa interessante do ponto de vista nutricional.

Palavras-chave: gelado comestível, qualidade, frutos.

Introdução

O sorvete é um alimento muito consumido no mundo todo, possuindo grande mercado a ser explorado. Os consumidores de sorvete buscam produtos inovadores, de qualidade, com características sensoriais e nutricionais similares ou melhores que os sorvetes tradicionais. Sendo assim, para as indústrias, o desenvolvimento de produtos que atendam a essa demanda é de suma importância (SOUZA et al., 2010).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes (ABIS) o consumo de sorvete de 2003 até 2010 cresceu cerca de 63%, com um consumo de 1117 milhões de litros consumidos só no ano de 2010, mostrando que o mercado de sorvetes no Brasil está em constante crescimento (ABIS, 2011). Nos países nórdicos, revela-se que a influência do hábito alimentar pode sobressair-se ao clima com baixas temperaturas, predominante durante o ano, pois na Suécia são consumidos 14,2 litros e na Noruega, 12,8 litros per capita. As possibilidades do mercado nacional podem também ser notadas nas vendas da alta temporada (setembro a fevereiro) de sorvete no Brasil quando são consumidos cerca de 70% da produção do ano (SICONGEL, 2000).

Segundo Nutrinews (2000), o sorvete é um produto que agrada aos mais variados paladares, em todas as faixas etárias e em qualquer classe social. Por causa de suas propriedades nutricionais, o sorvete é uma excelente fonte de energia, e por isso um alimento especialmente indicado para crianças em fase de crescimento e para pessoas que precisam recuperar peso. Pelo mesmo motivo, deve ter sua ingestão controlada ou evitada na dieta de pessoas que necessitam reduzir ou que não querem ganhar peso.

É um alimento energético e completo, composto por uma série de ingredientes cada um com uma finalidade específica (CORREIA, 2007): a gordura do leite contribui para o desenvolvimento de uma textura suave; os açúcares (glicose e sacarose) aumentam a cremosidade (EPAMIG, 2001), sabor e fixam os compostos aromáticos (ORDÓÑEZ et al., 2005). Os emulsificantes são moléculas que são capazes de ajudar na formação de uma mistura estável entre substâncias imiscíveis como gordura e água (COSTA; LUSTOZA, 2000), formam uma membrana protetora impedindo a coalescência, usados para melhorar o batimento e a incorporação do ar (RAYMUNDO, 2003).

A adição de polpas ou sucos de fruta em sorvetes é muito comum, tornando-os ainda mais nutritivos e saborosos. O caju é uma fruta tropical nativa do Brasil, seu pedúnculo é utilizado na formulação de diversos produtos como doces e néctares e apresenta elevadores teores de vitamina C (ANDRADE et al., 2008), vale salientar também que este fruto é composto por substâncias que auxiliam na prevenção de algumas doenças, como os carotenóides, segundo Zekpa e Mercadante (2009).

O cajá é um fruto conhecido pelo alto teor de taninos e carotenóides, além de possuir capacidade antifúngica e antiviral (VIDIGAL et al., 2011). Um estudo realizado por Tiburski et al. (2011) demonstrou que o cajá contém o dobro de compostos fenólicos totais comparado ao açaí. Adicionalmente, 100g de polpa de cajá podem exceder em mais de 37% da recomendação diária de vitamina A. Dias et al., (2003) descreveram o cajácomo sendo uma fruta carnosa, de casca fina, polpa comestível e alaranjada, mole e sabor agridoce, sendo apreciada pelos consumidores tanto na forma *in natura* como em polpa, doces, sucos, néctar, geleias, sorvetes, licores e vinhos. Enquanto isso, o caju apresenta elevada quantidade de vitamina C. Esta vitamina, de grande importância para a nutrição humana, atua como antioxidante potente através da sua capacidade de eliminar radicais livres.

O objetivo deste trabalho foi elaborar um gelado artesanal adicionado de polpas de caju e cajá visando o incremento nutricional da qualidade físico-químicas.

Materiais e Métodos

As polpas de caju e cajá congeladas e demais matérias primas utilizadas para o processamento do gelado comestível foram adquiridas no comércio varejista de Fortaleza – CE e encaminhadas ao Laboratório de Processamento de Frutos Tropicais e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará. Obtiveram-se duas formulações do gelado misto de caju/cajá mantendo-se a base líquida do produto, diferindo apenas com relação à base úmida de acordo com o expresso na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações do gelado a base de caju/cajá

Ingredientes*/ Formulação	**Base Sólida****	**Base Líquida**	
		A	**B**
Polpa de caju	20,3*	-	-
Polpa de cajá	10,7*	-	-
Açúcar	15,0*	-	-
Emulsificante	1,0*	-	-
Liga neutra	1,0*		-
Gordura vegetal	1,0*	-	-
Corante amarelo Tartrazina	0,005*	-	-
Leite em pó integral	7,5	-	-
Leite integral UHT	-	100*	60*
Água	-	-	40*

* Expressos em porcentagem (%)

** Base sólida com percentuais iguais para as formulações A e B.

O processamento foi desenvolvido em duas etapas, sendo a primeira a homogeneização da base liquida, leite em pó, açúcar e a liga neutra em liquidificador industrial por aproximadamente 5 minutos seguido de repouso sob congelamento (-18ºC)

durante 1 hora. A segunda etapa consistiu na mistura da polpa de caju e cajá, gordura vegetal, emulsificante e o corante. Posteriormente as duas misturas foram homogeneizadas em liquidificador industrial até a obtenção do dobro de volume. Foram então acondicionadas em embalagens adequadas e armazenadas sob congelamento.

As avaliações físico-químicas de acidez titulável e sólidos totais foram realizadas de acordo com metodologias da AOAC (1995), pH e ácido ascórbico seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). As analises foram realizadas em triplicata e os resultados do estudo foram avaliados estatisticamente pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (2014).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos dos parâmetros físico-químicos analisados para as formulações dos gelados artesanais de caju/cajá estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias dos parâmetros físico-químicos para os gelados artesanais de caju/cajá

Análises / Amostras	A*	B*
Sólidos solúveis (ºBrix)	28,97[a]	27,67[a]
pH	6,13[a]	6,14[a]
Acidez (% ácido cítrico)	0,14[a]	0,13[a]
Ratio (%SST/%ATT)	206,27[a]	220,20[a]
Ácido Ascórbico (mg.100g^{-1})	18,02[a]	18,16[b]

*A: formulação com 100% de leite integral UHT; B: formulação com 60% leite integral UHT e 40% de água

Não houve diferença significativa (P<5) nas amostras analisadas para o parâmetro Sólidos Solúveis (SS). Segundo a legislação brasileira, os gelados comestíveis devem atender os valores mínimos de 28% de sólidos totais (BRASIL, 2005). Nesse contexto, a amostra A encontrou- se dentro do valor exigido, enquanto a amostra B mostrou valor inferior ao exigido pela legislação.

Em geral, o gelado apresenta baixa acidez, esse parâmetro é influenciado pelas frutas que são utilizadas na sua elaboração. Segundo Lima (2011) um néctar caju/cajá apresenta 0,69% de acidez, diante disto o gelado apresentou menores teores.

Os teores de ácido ascórbico encontrados correspondem a 18,02 e 18,16 mg/100g para as amostras A e B, respectivamente. A Ingestão Diária Recomendada (IDR) para satisfazer as necessidades fisiológicas do organismo em um indivíduo normal adulto é de 45 mg de vitamina C (BRASIL,2005). Nesse aspecto, os gelados elaborados representam 40,04% e 40,35% da IDR. Sendo assim as formulações podem ser consideradas (BRASIL,1998) como um alimento com alto teor de vitamina C, e isso se deve a composição dos frutos tropicais utilizados.

Conclusão

O gelado comestível adicionado de polpas de cajá e caju no qual sua base liquida foi composta de 100% de leite integral UHT, apresentou as características mínimas exigidas pela legislação vigente, revelando-se uma alternativa interessante do ponto de vista nutricional.

Referências

ABIS - Associação Brasileira De Indústrias De Sorvetes. **Sorvete.** 2011. Disponível em: <http://www.abis.com.br/>. Acesso em: 11 Dez. 2014.

ANDRADE, A. P. S.; OLIVEIRA, V. H.; INNECCO, R.; SILVA, E. O. Qualidade de cajus-de-mesa obtidos nos sistemas de produção integrada e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 176-179, 2008.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official method of analysis**. Washington, 1995.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2005.

COSTA, O. P.; LUSTOZA, D. C. **Industrialização de Sorvetes**. Germantown InternationalLimited, 2000.

CORREIA, R. T. P. Sorvete: Aspectos tecnológicos e estruturais. **Higiene Alimentar**. v. 21, n. 148, 2007.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondiasmambin* L.). **Ciênc. e Tecnol. de Aliment..** v. 23, n.3 Campinas, 2003.

EPAMIG. **Apostila de sorvete.** Juiz de Fora: CT-ILCT, 2001. 28p.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo-Brasil). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 4 ed. Brasília (DF): ANVISA; 2005.

LIMA, A. S. *Néctares mistos de frutas tropicais adicionados de inulina: ação prebiótica, estabilidade e aceitabilidade*. 2011. 115f. Tese (Doutorado em Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2011.

NUTRINEWS (2000). **Sorvete:** Um alimento que é uma tentação. Disponível em: <http://www.nutrinews.com.br/edicoes/0001/mat01.html>. Acesso em: 11 Dez. 2014.

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRÍGUEZ M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L.; MINGUILLÓN, G.D.G.F; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Alimentos de Origem Animal**, Artmed Editora, v.2, p.280, 2005.

RAYMUNDO, A. Emulsões alimentares. In: **A química e reologia no processamento de alimentos.** Coordenação Gomes de Castro, A. Lisboa: Ciência e Técnica, p.295, 2003.

SICONGEL - Sindicato da indústria alimentar de congelados, sorvetes, concentrados e liofilizados no estado de S. Paulo. Sorvete: um alimento que é uma tentação. **Nutrinews.** Ed. 186, São Paulo, 2000.

SOUZA, J. C. B. et al. SORVETE: Composição, Processamento e Viabilidade da Adição de Probiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n.1, p.155-165, 2010.

TIBURSKI, J.H. ; ROSENTHAL, A. ; DELIZA, R. ; GODOY, R.L.O. ; PACHECO, S. Nutritionalpropertiesofyellowmombin (Spondiasmombin L.) pulp. **FoodResearchInternational.** v. 44, p. 2326 – 2331, 2011

VIDIGAL, M.C.T.R.; MINIM, V.P.R.; CARVALHO, N.B.; MILAGRES, M.P.; GONÇALVES, A.C.A. Effect os a healthclaimonconsumeracceptanceofexoticBrazilianfruitjuices: Açaí (*Euterpe oleracea Mart.),*Camu-camu (*Myrciaria dúbia*), Cajá (*Spondiaslutea* L.) and Umbu (*Spondias tuberosa Arruda*).**Food Reserach International**, v. 44, n. 7, p. 1988 – 1996, 2011.

ZEPKA, L. Q.; MERCADANTE, A. Z. Degradation compounds of carotenoids formed during heating of a simulated cashew apple juice. **FoodChemistry**, v. 117, n. 1, p. 28-34, 2009.

Autor para correspondência: Lívia Caroline Araújo Correia, graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará-UFC; Av. Francisco Sá, n°2880, casa 32, Monte Castelo, Cep: 60.310-052, Fortaleza-CE. Email: liviacarolineac@gmail.com.

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE POLPAS DE MANGA CONGELADAS COMERCIALIZADAS EM IMPERATRIZ- MA

PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF FROZEN MANGO FRUIT PULP TRADED IN THE IMPERATRIZ - MA

Taynan de Almeida Lima[1], Ana Lúcia Fernandes Pereira[1], Virgínia Kelly Gonçalves Abreu[1], Thabata Miranda de Souza[1], Tatiana de Oliveira Lemos[1].

[1]Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de polpas de manga congeladas comercializadas na cidade de Imperatriz- Maranhão, observando à obediência aos Padrões de Identidade e Qualidade vigentes na legislação brasileira. Foram adquiridas junto ao comércio local, amostras de quatro marcas de polpas de manga congeladas (A, B, C e D). As seguintes determinações foram realizadas: teor de vitamina C, acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais, açúcares redutores, açúcares totais e sólidos totais. De acordo com os resultados obtidos, as polpas das marcas A e B apresentaram não adequação quanto às normas de Padrões de Identidade e Qualidade para os sólidos solúveis totais e sólidos totais. A acidez total titulável da polpa da marca C estava em desacordo com a legislação vigente. Para pH e açúcares totais, as polpas encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos na legislação vigente.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L., Padrão de Identidade e Qualidade, sólidos solúveis totais.

Introdução

A manga é considerada uma importante fruta tropical por seu excelente sabor, aroma e coloração característicos, apresentando uma grande aceitação no mercado. Além disso, é rica em vitamina C, com valores que variam de 66,5 mg/100g na fruta “verde” a 43,0 mg/100 g na fruta madura (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002).

Um dos fatores que limitam a comercialização dessa fruta na sua forma natural é o tempo curto de vida útil pós-colheita, que contribui para uma rápida deterioração. Nesse

contexto, a produção de polpas de frutas congeladas tem se destacado como uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra permitindo a estocagem das polpas fora da época de produção dos frutos e evita-se as perdas pós-colheita. Apesar do aumento considerável desta produção, tem sido encontradas polpas comercializadas com alterações de suas características físico-químicas, microscópicas e sensoriais. Isso ocorre em virtude de problemas associados à deficiência de processamento e/ou armazenamento do produto (CALDAS *et al.*, 2010; MORAIS; ARAÚJO; MACHADO, 2010).

Diante disso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da Instrução Normativa de nº 1, de 07 de janeiro de 2000, regulamenta a qualidade de polpas de fruta comercializadas, determinando os Padrões de Identidade e Qualidade (PQI's). Esta legislação define polpa de fruta como sendo o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto (BRASIL, 2000). Para o controle de qualidade das polpas, parâmetros como acidez titulável, sólidos solúveis, açúcares redutores e totais, vitamina C e pH são importantes para a padronização do produto e análise de alterações ocorridas durante processamento e armazenamento.

Vale ressaltar que, a finalidade básica dos PIQ's é a proteção do consumidor. Um padrão de qualidade dos alimentos pode ser usado para prevenir a transmissão ou a causa de doenças, para restringir a venda de produtos fraudulentos, ou para simplificar a compra e a venda de determinado alimento. Estas três razões estão inter-relacionadas e ganham importância com a produção do alimento em larga escala e com o aumento da aceitação de produtos processados no mercado (DANTAS *et al.*, 2010).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química das polpas de manga congeladas comercializadas na cidade de Imperatriz- Maranhão, observando à obediência aos Padrões de Identidade e Qualidade vigentes na legislação brasileira.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório da Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, onde foram realizadas as análises físico-químicas das polpas de manga. Para tanto, foram adquiridas junto ao comércio local, três amostras de 500 g de quatro marcas de polpas de manga congeladas (A, B, C e D). As amostras foram levadas ao laboratório e armazenadas a -20°C até o momento das análises. Para a realização das análises, as amostras foram descongeladas sob refrigeração.

O teor de vitamina C foi determinado por método titulométrico baseado na redução do indicador 2,6-diclorofenolidofenol-sódio (BRASIL, 2005), sendo expresso em mg de ácido ascórbico/ 100 g de polpa.

A acidez total titulável foi determinada de acordo com metodologia descrita por Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando solução de hidróxido de sódio e fenolftaleína, sendo o resultado expresso em g de ácido cítrico/ 100 g de polpa. O pH foi determinado através de leitura direta utilizando potenciômetro (INSTRUTHERM, RS 232) conforme Instituto Adolfo Lutz (2008). As determinações de sólidos solúveis totais foram feitas em refratômetro de bancada (NOVA 2WA), com escala de 0 a 95 ºBrix (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Os açúcares redutores foram determinados por espectrofotometria, utilizando-se ácido 3,5-dinitro-salicílico (DNS), de acordo com a metodologia descrita por Miller (1959). Para a determinação dos açúcares totais foi realizada uma inversão ácida, sendo em seguida determinados os açúcares totais, segundo Miller (1959). Os açúcares não redutores foram obtidos pela diferença entre açúcares totais e redutores. Os resultados obtidos foram expressos em grama (g) glicose/ 100 mL de amostra.

Para a determinação do teor de sólidos totais das amostras foi utilizado o método de secagem por radiação infravermelha em balança de infravermelho (RADWAG, MAC 210). Os resultados foram expressos em porcentagem obtidos diretamente do equipamento.

Resultados e Discussão

Não existem especificações para vitamina C no PIQ para polpa de manga. Os valores deste estudo foram superiores aos obtidos por Caldas *et al.* (2010) (3,86 mg/ 100 g) que avaliaram polpas de mangas congeladas comercializadas na Paraíba e Rio Grande do Norte. Machado *et al.* (2007), ao avaliarem a qualidade físico-químicas de quatro marcas de polpas de mangas relacionaram os menores teores de vitamina C com valores de pH maiores que 4,0. Segundo esses autores, em pH maior que 4,0 a vitamina C é instável e tende a ser perdida progressivamente. Portanto, os resultados obtidos neste estudo podem ser explicado por esse fenômeno, pois em todas as marcas avaliadas o pH foi maior que 4,0 (TABELA 1).

Visto que a legislação exige mínimo de 0,32 g de ácido cítrico/100 g de polpa, os dados deste estudo estão em concordância com a mesma, exceto a marca C que foi um pouco inferior (TABELA 1). De acordo com Salgado, Guerra e Melo Filho (1999), a acidez total titulável representa o teor de ácidos presentes e normalmente o seu valor diminui com a maturação da fruta. Portanto, a diferença entre os valores de acidez total titulável podem ser resultantes do estado de maturação das mangas utilizadas para elaboração das polpas.

Quanto ao pH, os valores de todas as marcas se encontram em conformidade com o PIQ da polpa de manga, que estabelece valor mínimo de 3,3 e valor máximo de 4,5 (TABELA 1). Esses valores também estão de acordo com os obtidos por Benevides *et al.* (2008), que ao avaliarem polpas de mangas da região da Zona da Mata Mineira obtiveram resultados variando entre 4,12 e 4,29. Segundo esses autores, o pH deve ser abaixo de 4,5, para garantir a conservação da polpa, uma vez que valores superiores a 4,5, favorece o crescimento do *Clostridium botulinum*.

Os sólidos solúveis totais das marcas de polpas de manga A e B encontraram-se em desacordo com a legislação, que regulamenta um teor mínimo de 11°Brix (TABELA 1). Satim e Santos (2009) avaliando polpas de mangas de duas marcas comerciais também obtiveram valores em desacordo (9,00 e 9,25°Brix). Esses resultados de sólidos solúveis totais abaixo do limite mínimo permitido pode indicar a adição de água na polpa ou que as frutas foram colhidas em época de chuva o que pode ter ocasionado diluição dos sólidos solúveis presentes na fruta (BUENO *et al.* 2002).

Tabela 1 - Valores médios de vitamina C, acidez total titulável, pH e sólidos solúveis totais de polpas de manga congeladas comercializadas na cidade de Imperatriz-Maranhão.

Marcas de polpas	Vit C (mg/100g)	Att (g/100g)	pH	SST (°Brix)
A	8,57±0,12	0,33±0,02	4,34±0,02	9,97±0,48*
B	7,78±0,40	0,36±0,01	4,32±0,02	10,00±0,09*
C	7,50±1,56	0,31±0,02*	4,34±0,02	12,96±0,38
D	8,20±0,28	0,45±0,44	4,16±0,20	11,64±1,05

* Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa de manga (BRASIL, 2000).

Para o teor de açúcares totais, todas as marcas analisadas se encontraram dentro do padrão de identidade e qualidade exigido pela legislação que estabelece máximo de 17% para açúcares totais (TABELA 2). Salgado, Guerra e Melo Filho (1999), avaliando a qualidade físico-química de polpas de manga congeladas também obtiveram valores para açúcares totais de acordo com o exigido pela legislação. Benevides *et al.* (2008) reportaram valores de açúcares totais variando de 1,97 a 4,89% em polpas de mangas. Esses autores indicaram que as variações entre os valores podem estar associadas a possíveis diferenças dos estágios de maturação da manga, condições climáticas, condições fitossanitárias, tratamentos utilizados na pré-colheita, colheita e pós-colheita, colheita, variedade, manejo, tratos culturais e método de processamento empregado tempo.

Não existem especificações para açúcares redutores no PIQ para polpa de manga. Satim e Santos (2009) avaliando polpas de manga de duas marcas comerciais obtiveram valores inferiores, de aproximadamente 0,11%. De acordo com Benevides *et al.* (2008)

frutos com maiores teores de açúcares redutores (glicose e frutose) são preferidos para o consumo direto e para industrialização, uma vez que esses açúcares conferem sabor mais adocicado ao produto. Portanto, as polpas das marcas B e C, parecem ser de sabor mais doce (TABELA 2).

Em todas as marcas avaliadas os açúcares não redutores foram maiores que o de açúcares redutores (TABELA 2). Esses resultados estão de acordo com o reportado por Bernardes-Silva, Lajolo e Cordenunsi (2003) de que na manga o teor de sacarose (açúcar não redutor) aumenta de três a quatro vezes com a maturação, sendo este o principal açúcar contribuinte para a doçura da manga.

Os sólidos totais das marcas A e B em desacordo com o PIQ, que estabelece no mínimo 14,00% para polpa de manga (TABELA 2). Os valores estão próximos do obtido por Bueno *et al.* (2002) que encontraram valores de 10,80%. Menores valores de sólidos totais indicam que maior é o teor de umidade. Portanto, os menores valores de sólidos totais das polpas das marcas A e B podem ser resultantes da adição de água nas mesmas.

Tabela 2 - Valores médios de açúcares totais, açúcares redutores e sólidos totais de polpas de manga congeladas comercializadas em Imperatriz-MA

Marcas de polpas	AT (g/100g)	AR (g/100g)	ANR (g/ 100 g)	ST (g/100g)
A	6,17± 0,48	1,08±0,15	5,09±0,31	10,59*±0,41
B	6,30±0,33	2,64±0,17	3,66±0,25	11,44*±0,02
C	7,97±0,67	2,49±0,91	5,48±0,79	14,21±0,37
D	9,41±0,49	0,52±0,12	8,89±0,30	14,20±0,75

AT: Açúcares totais; AR: Açúcares redutores; ANR: Açúcares não redutores; ST: Sólidos totais; * Valores em desacordo com a legislação de PIQ de polpa de manga (BRASIL, 2000).

Conclusão

As polpas de manga da marca D apresentaram todas as análises físico- químicas realizadas de acordo com a legislação vigente. Para as análises pH e açúcares totais as marcas de polpas de mangas avaliadas encontraram-se dentro do padrão mínimo estabelecido na legislação vigente. As marcas A e B apresentaram não conformidade com a legislação quanto as análises de sólidos solúveis totais e sólidos totais. A marca C apresentou não conformidade para a acidez total titulável. O teor de vitamina C e açúcares redutores das polpas de mangas avaliadas se apresentaram de acordo com os dados da literatura para as polpas de mangas.

Referências Bibliográficas

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga “Uba”. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v, 28, n.3, p. 571-578, 2008.

BERNARDES-SILVA, A.P.F.; LAJOLO, F.M.; CORDENUNSI, B.R. Evolução dos teores de amido e açúcares solúveis durante o desenvolvimento e amadurecimento de diferentes cultivares de manga. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p. 116-120, 2003.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L.; Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. **Rev. Bras. Frutic.** Jaboticabal, v.24, n. 3, p. 651-653, dezembro, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA**. Instrução Normativa n°1, de 07 de Janeiro de 2000**. Regulamento Técnico Geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 de Janeiro de 2000, seção 1, página 54.

BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E.C.B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.

CALDAS, Z. T. C.; ARAUJO, F. M. M. C.; MACHADO, A. V.; ALMEIDA, A. K. L.; ALVES, F. M. S. Investigação de qualidade das polpas de frutas congeladas comercializadas nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.4, p. 156 -163, 2010.

DANTAS, R. L.; ROCHA, A. P. T. R.; ARAUJO, A. S. A.; RODRIGUES. M. S. A.; MARANHAO, T.K.L.; Perfil da Qualidade de polpa de fruta comercializada na cidade de Campina Grande/PB. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.5, p.61-66, 2010.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 6. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.1020p.

MACHADO, S. S.; TAVARES, J. T. de Q.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, C. S.; SOUZA, K. E. P. de. Caracterização de polpa de frutas tropicais congeladas comercializadas no Reconcavo Baiano. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.2, p.158- 163, 2007.

MILLER, G.L. **Use for dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. Analytic Chemistry, Washington, v.31, p 426-428, 1959.

MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão 'formosa'. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.5, n. 4, p.01-09, 2010.

SALGADO, S.M.; GUERRA, N. B.; MELO FILHO, A. B. de. Polpa de Fruta Congelada: Efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Revista da Nutri**ção, Campinas, v. 12, n. 3, p. 303-308, 1999.

SATIM, M.; SANTOS, R. A. M. dos. **Estudo das características nutricionais das polpas de mangas (*Mangífera indica* L.) variedade "Tommy Atkins"**. Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. Centro Universitário de Maringá, Maringá – PR, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Ana Lúcia Fernandes Pereira; Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65900-000, Imperatriz-MA; Email: anafernandesp@yahoo.com.br.

QUALIDADE NUTRICIONAL DE ESPÉCIES DE PESCADO MARINHO DE BAIXO VALOR COMERCIAL CAPTURADAS NA BAÍA DE SEPETIBA-RJ

NUTRITION QUALITY OF LOW VALUE COMMERCIAL MARINE FISH SPECIES CAPTURED IN BAÍA DE SEPETIBA-RJ

Danielle Regis Pires[1]; Amanda Lima Albuquerque Jamas[1]; Juliana Domingues dos Santos Carvalho[2]; Elizete Amorim[3]; Gesilene Mendonça de Oliveira[4]

1. Discente do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Instituto de Tecnologia/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGCTA/DTA/IT/UFRRJ) 2.Bolsista DTA/IT/UFRRJ;3.Técnica DTA/IT/UFRRJ; 4.Professora Adjunta DTA/IT/UFRRJ.

Resumo

O estudo do valor nutricional de espécies de pescado subutilizadas apresenta grande importância devido à estagnação da pesca extrativa, ao elevado esforço de pesca de espécies de alto valor e ao aumento da captura e do descarte de espécies da fauna acompanhante. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade nutricional de carapeba (*Diapterus* spp.) e de pescada-bicuda (*Sphyraena tome)*, espécies subutilizadas capturadas na Baía de Sepetiba- RJ. *Diapterus* spp. e *S. tome* apresentaram, respectivamente, teor de 15,04% e 20,00% para proteínas e 1,61% e 4,60% para lipídios. Valores semelhantes aos observados para espécies de pescado de alta aceitação no mercado. Desta forma, estas espécies podem ser utilizadas para a elaboração de produtos com valor agregado para a alimentação humana.

Palavras-chave: espécies subutilizadas, *Diapterus* spp., *Sphyraena tome*

Introdução

A produção de pescado tem aumentado ao longo dos anos, devido ao desenvolvimento da aquicultura, pois a pesca extrativa encontra-se estagnada há décadas, tanto em nível nacional como mundial. Além disso, tem ocorrido aumento do esforço de pesca para captura das espécies de alto valor no mercado. Grande parte destas espécies encontra-se em sobrepesca. Por outro lado, é crescente o descarte das espécies oriundas da fauna acompanhante, classificadas como subutilizadas de baixo e/ou sem valor econômico. Estas espécies são capturadas acidentalmente ao acompanharem espécies de alto valor, e na maioria das vezes, são devolvidas ao mar já mortas ou com ferimentos que causarão sua morte (BRASIL, 2012, FAO, 2012; BRASIL, 2013; FAO, 2014). Muitas destas espécies poderiam ser desembarcadas e utilizadas para a elaboração de produtos para o consumo humano. Dentre as espécies subutilizadas capturadas acidentalmente na Baía de Sepetiba, encontram-se carapeba (*Diapterus* spp.) e pescada-bicuda (*Sphyraena tome)*. Carapeba apresentou produção nacional de 1.918, 2.115, 1.997 e 989 toneladas, respectivamente nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011. Pescada-bicuda apresentou produção de 373, 412, 389 e 393 toneladas, nos mesmos anos (BRASIL, 2012; BRASIL, 2013). O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade nutricional de carapeba (*Diapterus* spp.) e de pescada-bicuda (*Sphyraena tome)*, espécies subutilizadas capturadas na Baía de Sepetiba- RJ.

Material e Métodos

Amostras de carapeba (*Diapterus* spp.) e de pescada-bicuda (*Sphyraena tome)* provenientes da Baía de Sepetiba- RJ foram adquiridas de pescadores artesanais em abril e em agosto de 2014, respectivamente. Os espécimes foram obtidos limpos e eviscerados, sob refrigeração e transportados em caixa térmica até o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, para realização das análises de composição centesimal. O teor de umidade foi determinado através do método gravimétrico em estufa a 105°C. O teor de cinzas pelo método gravimétrico com incineração da matéria

orgânica em bico de Bunsen seguido de calcinação em forno mulfla a 550°C. O teor de proteína bruta pelo método de Kjeldahl e teor de lípidos pelo método Soxhlet. Todas as análises foram realizadas em triplicata (IAL, 2008).

Resultados e Discussão

Os resultados para composição centesimal de carapeba (*Diapterus* spp.) foram 78,58% para umidade, 15,04% para proteínas, 1,61% para lipídios e 1,26% para cinzas. Pescada-bicuda (*Sphyraena tome)* apresentou teor de 74,94% para umidade, 20,00% para proteínas, 4,60% para lipídios e 1,22% para cinzas, conforme **Tabela 1**.

Tabela 1: Composição centesimal de carapeba (*Diapterus* spp.) e de pescada-bicuda (*Sphyraena tome)*, capturadas na Baía de Sepetiba- RJ.

Parâmetro (%)	**Carapeba** (*Diapterus* spp.)	**Pescada-Bicuda** (*Sphyraena tome)*
Umidade	78,58	74,94
Proteínas	15,04	20,00
Lipídios	1,61	4,60
Cinzas	1,26	1,22

Os teores de umidade, proteínas, lipídios e cinzas de carapeba e de pescada-bicuda foram semelhantes aos descritos pela literatura para pescado. O teor de lipídios caracteriza a carapeba como uma espécie magra e a pescada-bicuda como uma espécie gorda. No entanto, este parâmetro pode sofrer variações ao longo do ano, de acordo com as condições do próprio pescado e do ambiente onde se encontra (GONGALVES, 2011).

O valor nutricional de diversas espécies de pescado de alta aceitação no mercado foi apresentado por Gonçalves (2011) e pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (2011), conforme mostra a **Tabela 2**.

Espécie	**Umidade (%)**	**Proteínas (%)**	**Lipídios (%)**	**Cinzas (%)**	**Referência**
Corvina (*Micropogon furnieri*)	79,98*	17,93	0,86	0,98	GONÇALVES (2011)
Sardinha (*Sardinella brasiliensis*)	74,71#	20,28#	2,77	1,74	GONÇALVES (2011)
Atum (*Thunnus* spp.)	73,10	25,70	0,90	1,30*#	GONÇALVES (2011)
Merluza (*Merlucius hubbsi*)	82,10	16,60	2,00*	1,10	TACO (2011)
Sardinha (*S. brasiliensis*)	76,60	21,10#	2,70	1,60	TACO (2011)
Salmão (*Salmo salar L.*)	69,00	19,30	9,70	1,20*#	TACO (2011)
Pescada (*Macrodon Oncylodon*)	79,50*	16,70	4,00#	0,90	TACO (2011)
Pescada-branca (*Cynoscion* spp).	79,60*	16,30	4,60#	0,90	TACO (2011)
Pescadinha (*C. striatus*)	80,60	15,50*	1,10	2,00	TACO (2011)

*Valores mais próximos aos observados para carapeba.
Valores mais próximos aos observados para pescada-bicuda.

Carapeba apresentou teor de umidade semelhante ao observado para corvina, pescada e pescada-branca. O teor de proteínas assemelhou-se ao da pescadinha. O de lipídios foi próximo ao valor encontrado para merluza e o de cinzas semelhante aos do atum e do salmão.
Os teores de umidade e de proteínas da pescada-bicuda foram semelhantes aos observados para sardinha. O valor encontrado para lipídios assemelhou-se ao da pescada e foi idêntico ao da pescada-branca. Os valores de cinzas, assim como os da carapeba, foram mais próximos aos do atum e do salmão.
Comparando-se apenas as espécies de pescada, a pescada-bicuda apresentou teores de umidade inferior e de proteínas superior às demais pescadas. O teor de lipídios foi superior ao observado para pescada e para pescadinha e igual ao da pescada-branca. O valor de cinzas apresentou-se inferior ao da pescadinha e superior ao das demais.
Embora com algumas variações, a composição centesimal de carapeba e de pescada-bicuda assemelhou-se a de espécies de alta aceitação no mercado. O valor nutricional de pescado, de forma geral, varia muito entre espécies diferentes e entre indivíduos da mesma espécie, devido às diferenças de idade, sexo, do estado nutricional do pescado, bem como do ambiente e da estação do ano (LARSEN; EILERTSEN; ELVEVOLL, 2011; FAO, 2013). Desta forma, carapeba e pescada-bicuda apresentaram bom valor nutricional, podendo ser utilizadas para a elaboração de produtos de maior valor agregado para consumo humano.

Conclusão

Embora as análises de composição centesimal tenham sido realizadas em apenas um período do ano, e tais características sofram variação sazonal, carapeba e pescada-bicuda apresentaram valores nutricionais semelhantes ao de espécies de alta aceitação no mercado. Tais espécies podem ser utilizadas para a elaboração de produtos de valor agregado para consumo humano, o que representa boa alternativa dos pontos de vista nutricional, social, econômico e ambiental, devido ao aproveitamento da qualidade nutricional destes alimentos, à geração de renda, principalmente para pescadores artesanais e à diminuição da poluição por se evitar o descarte destas espécies no meio ambiente.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2012. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%ADstico%20MPA%202010.pdf> Acesso em: 12 Dez.2014.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. 2013. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011 FINAL.pdf > Acesso em: 12 Dez.2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture. 2012. Disponível em: < http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf> Acesso em: 12 Dez.2014.
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. Fisheries and Aquaculture Department. Composition of fish. 2013. Disponível em: < http://www.fao.org/fishery/topic/12318/en> Acesso em: 13 Dez.2014.
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION- FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture. 2014. Disponível em: < http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf.> Acesso em: 12 Dez.2014.

GONÇALVES, A.A. **Tecnologia do Pescado**: Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 608p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ- IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Edição IV. I Edição Digital. São Paulo. Capítulo XVIII. Pescado e Derivados. 2008.

LARSEN, R.; EILERTSEN,K.E.; ELVEVOLL,E.O. Health benefits of marine foods and ingredients. **Biotechnology Advances**, v.29, p.508-518, 2011.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS - TACO / Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA) - UNICAMP. - 4. ed. rev. e ampl. - Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 13 Dez.2014.

Autora a ser contactada: Danielle Regis Pires, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465 - Km 07, CEP 23851-970, Seropédica- RJ, danielleregispires@yahoo.com.br

QUALIDADE NUTRICIONAL DE SOPAS EM PÓ ELABORADAS A PARTIR DE FARINHA EXTRUDADA DE ARROZ VERMELHO INTEGRAL

NUTRITIONAL QUALITY OF DRY SOUP FORMULATED WITH WHOLE RED RICE EXTRUDED FLOUR

Marcela de Alcantara[1], Cristina Yoshie Takeiti[2], Sidinea Cordeiro de Freitas[2], Daniela De Grandi Castro Freitas[2]

[1] Doutoranda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ

[2] Pesquisador (a) da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Resumo

Atualmente o consumidor tem uma grande preocupação com a qualidade nutricional de sua alimentação associado com a facilidade no preparo de seus alimentos, o que torna crescente a busca por novas matérias primas, ingredientes e uma crescente produção de alimentos prontos e semiprontos por parte da indústria alimentícia. Este estudo teve como objetivo verificar a qualidade nutricional de sopas em pó formuladas com farinhas extrudadas de arroz vermelho integral através da avaliação da composição centesimal e mineral. Os resultados mostraram que a utilização de um cereal integral na elaboração de sopas em pó contribuiu para melhorar a qualidade nutricional destes produtos.

Palavras-chave composição centesimal, composição mineral, cereal integral

Introdução

O arroz é o cereal mais importante e cultivado no mundo, fazendo parte da dieta de mais da metade da população mundial. Apresenta grande diversidade genética, com

milhares de variedades cultivadas no mundo, dentre as quais estão as que a coloração do pericarpo do grão é avermelhada, chamadas de arroz vermelho (SEGATTO et al., 2007). Para não perder sua característica principal, que é a cor do pericarpo, é consumido na forma integral ou semi-integral, sendo, assim, mais nutritivo do que o branco.

O padrão de consumo brasileiro vem sofrendo transformações ao longo do tempo. O consumidor brasileiro, através de mudanças socioeconômicas pelas quais tem passado, busca atualmente maior praticidade, comodidade, rapidez, inocuidade e qualidade (FIESP/IBOPE,2010). A estabilidade do crescimento populacional gerou núcleos familiares cada vez menores, sem disponibilidade de tempo para preparo de alimentos de forma tradicional; a mulher passou a dividir-se entre trabalho fora de casa e as tarefas domésticas, necessitando de alimentos práticos, saudáveis e de rápido preparo; e os adolescentes e crianças estão entrando cada vez mais cedo no mundo do consumo, devido à falta de tempo dos pais. Dentre os alimentos que preenchem estes requisitos, destacam-se os congelados, minimamente processados, enlatados, embalados e instantâneos (KRÜCKEN-PEREIRA; ABREU; BOLZAN, 2002).

Os produtos de conveniência existentes no mercado são caracterizados por terem elevado teor de amido e serem pobres em proteínas, fibras e minerais. A fim de aumentar o valor nutricional destes alimentos, estudos utilizando grãos inteiros ou novos materiais são necessários. As razões do uso exclusivo de cereais não integrais ou beneficiados decorre do fato deles serem encontrados em abundância, apresentarem um baixo custo de produção e características sensoriais favoráveis (KRÜCKEN-PEREIRA; ABREU; BOLZAN, 2002).

Este estudo teve como objetivo verificar a qualidade nutricional de sopas em pó formuladas com farinhas extrudadas de arroz vermelho integral através da avaliação da composição centesimal e mineral.

Material e Métodos

Amostras

As farinhas utilizadas para formulação das sopas foram obtidas por extrusão em um extrusor (Brabenser, Duisburg, Alemanha) modelo 19/20DN, de parafuso único acoplado a um reômetro de torque modelo DCE 330 (Brabender, Duisburg, Alemanha) com as seguintes condições de extrusão: T1 (18% umidade a 75°C); T2 (26% umidade a 75°C); T3 (18% umidade a 125°C); T6 (22% umidade a 135°C) e T9 (22% umidade a 100°C).

Seis amostras foram avaliadas, sendo cinco formuladas com farinhas extrudadas de arroz vermelho integral (T1, T2, T3, T6, T9) e uma com farinha extrudada de arroz branco polido (T9).

As sopas foram formuladas utilizando 52,10% de farinha extrudada de arroz vermelho integral, 9,90% de goma arábica, 8,00% de concentrado proteico de soro de leite, 8,00% de gordura vegetal em pó, 5,00% de cebola desidratada em pó, 5,00% de maltodextrina Globe A1910, 4,00% de cloreto de sódio, 3,00% de glutamato monossódico, 2,00% de cebola desidratada em pedaços, 1,00% de sacarose, 0,75% de carboximetilcelulose , 0,55% de aroma natural de alho em pó, 0,20% de goma guar, 0,20% de salsa desidratada, 0,15% pimenta do reino preta em pó e 0,15% de resíduo do despolpamento de amora.

Composição centesimal e mineral

A composição centesimal foi realizada em triplicata, segundo a metodologia da AOAC, sendo umidade (931.04.09, AOAC 2010); lipídeos (Método 945.38, AOAC 2010); proteína (Método 2001.11, AOAC 2010); cinzas (Método 923.03, AOAC 2010), fibra alimentar (Método 985.29, AOAC 2010) e carboidratos determinado por diferença: C = 100 – (%umidade + %lipídeos + %proteína + %fibra alimentar + %cinzas). O valor calórico foi determinado segundo a RDC n° 360 de 23 de dezembro de 2003 utilizando fatores de conversão de Atwater: 4 $kcal.g^{-1}$ para proteína, 4 $kcal.g^{-1}$ para carboidratos e 9 $kcal.g^{-1}$ para lipídeos.

A composição em mineral foi determinada através da mineralização por micro-ondas de cavidade de acordo com os procedimentos da AOAC (2010), método 999.10, item 9.1.08. A quantificação dos minerais foi realizada em espectrofotômetro de emissão de plasma ICP *Spectroflama Flame*, sendo a determinação feita por espectrometria de emissão atômica pelo método 990.08, item 9.2.39.

Os dados foram analisados por ANOVA e teste de *Tukey* ($p<0,05$). O programa estatístico utilizado foi o XLSTAT-MX (2005).

Resultados e Discussão

Os resultados da composição centesimal da matéria-prima e mineral, das farinhas extrudadas e das sopas instantâneas são mostrados nas Tabelas 1 e 2.

É evidente que as farinhas extrudadas de arroz vermelho integral se destacaram nas frações proteína, extrato etéreo e cinzas quando comparadas com a farinha extrudada de arroz branco polido.

A matéria-prima apresentou 10,57% de umidade. Segundo Leitão et al. (1990), farinhas acima de 14% de umidade podem apresentar problemas quanto ao armazenamento e tendência à formação de grumos. Tendo em vista o resultado encontrado, pode-se dizer que a matéria-prima apresentou umidade adequada ao processamento.

Em relação à umidade das farinhas extrudadas, observa-se que em todos os tratamentos houve redução significativa no teor de umidade. Este mesmo comportamento foi observado também nas sopas instantâneas.

Constatou-se um acréscimo no teor de proteína nas sopas o que é explicado pela utilização de concentrado proteico de soro de leite na formulação das sopas. O menor teor de proteína foi encontrado na farinha extrudada de arroz branco polido (7,30%). Este valor está de acordo com os encontrados na literatura que é, em média, de 7,5% (base úmida) e pode oscilar entre 5% e 13% pelas diferenças varietais (KENNEDY; BURLINGAME, 2003; VELOSO NAVES, 2007; WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008). Isto explica o fato da sopa formulada com arroz branco polido apresentar conteúdo proteico inferior as demais. Heinemann et al., 2005, ao avaliarem amostras comerciais de arroz cru com pericarpo marrom integral, parboilizado e polido, encontraram menor conteúdo proteico no arroz polido. Isso ocorre devido à distribuição não uniforme dos nutrientes nas diferentes frações do grão. As camadas externas apresentam maiores concentrações de proteínas, lipídios, fibra, minerais e vitaminas, enquanto o centro é rico em amido. Dessa forma, o polimento resulta em redução no teor de nutrientes, exceto de amido (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008). Sendo assim, já era de se esperar o maior conteúdo de proteína na sopa formulada com a farinha extrudada de arroz vermelho integral.

Tabela 1. Composição centesimal e mineral da farinha crua e das farinhas extrudadas

Composição Centesimal e Mineral	A	Farinhas Extrudadas					
		T_1	T_2	T_3	T_6	T_9	ABP
Umidade**	10,57^{a}	4,25^{e}	5,12^{d}	7,96^{b}	3,08^{f}	3,82^{ef}	6,49^{c}
Proteína**	9,43^{b}	9,60^{b}	9,95^{a}	9,49^{b}	10,00^{a}	10,06^{a}	7,30^{c}
Extrato Etéreo**	2,21^{a}	0,84^{c}	0,98^{b}	0,75^{c}	0,97^{b}	0,82^{c}	0,75^{c}
Cinzas**	1,34^{e}	1,55^{ab}	1,44^{cd}	1,41^{de}	1,62^{a}	1,51^{bc}	0,38^{f}
Potássio***	239,95^{d}	296,35^{ab}	284,73^{b}	268,03^{c}	306,09^{a}	287,12^{b}	71,22^{e}
Magnésio***	125,65^{f}	152,96^{b}	143,73^{d}	137,30^{e}	158,70^{a}	148,26^{c}	22,22^{g}
Cálcio***	7,20^{bc}	9,36^{a}	9,17^{ab}	8,15^{ab}	9,87^{a}	9,07^{ab}	5,74^{c}
Fósforo***	325,14^{e}	399,69^{b}	386,34^{c}	364,12^{d}	412,18^{a}	390,25^{bc}	104,07^{f}
Manganês***	2,07^{b}	2,21^{ab}	2,13^{b}	2,07^{b}	2,35^{a}	2,17^{ab}	1,84^{c}
Ferro***	1,65^{b}	1,65^{b}	1,70^{ab}	1,75^{ab}	1,94^{a}	1,66^{b}	0,71^{c}
Zinco***	2,44^{a}	2,57^{a}	2,55^{a}	2,44^{a}	2,60^{a}	2,60^{a}	1,54^{b}

A: Farinha de arroz vermelho integral; T_1 = Farinha extrudada de arroz vermelho integral (75°C e 18% umidade); T_2 = Farinha extrudada de arroz vermelho integral (75°C e 26% umidade); T_3 = Farinha extrudada de arroz vermelho integral (125°C e 18% umidade); T_6 = Farinha extrudada de arroz vermelho integral (135°C e 22% umidade); T_9 = Farinha extrudada de arroz vermelho integral (100°C e 22% umidade); ABP = Farinha extrudada de arroz branco polido (100°C e 22% umidade);

* Proteínas (Nitrogênio total x Fator de conversão). O fator de conversão de nitrogênio utilizado foi 5,75;

** g/100g em base seca; *** mg/100g;

* Médias com letras diferentes na mesma linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

As sopas em pó apresentaram alto teor de extrato etéreo (Tabela 1) quando comparadas à matéria-prima e às farinhas extrudadas. O aumento do teor de lipídeos nas sopas em pó ocorreu, basicamente, devido ao uso de gordura vegetal em pó nas formulações.

O conteúdo de cinzas é um fator importante na qualidade tanto da matéria-prima quanto do produto final. Em material farináceo, de acordo com Mitchell e Arêas (1992), quanto maior é o seu teor, pior será a qualidade do produto final quanto à coloração e ao cozimento. As farinhas extrudadas de arroz vermelho integral se destacaram no conteúdo de cinzas quando comparadas com as farinhas extrudadas de arroz branco polido. Esse fato pode ser atribuído à maior quantidade de minerais presentes no arroz vermelho integral. Já as sopas apresentaram conteúdo similar de cinzas quando comparadas entre si.

Tabela 2. Composição centesimal e mineral das sopas em pó

Composição Centesimal e Mineral	Sopas em Pó					
	T_1	T_2	T_3	T_6	T_9	ABP
Umidade**	3,28^{bc}	3,64^{ab}	4,05^{ab}	2,34^{d}	2,66^{cd}	4,26^{a}
Proteína**	10,23^{ab}	10,23^{ab}	10,35^{a}	9,95^{b}	10,12^{ab}	9,08^{c}

Extrato Etéreo**	4,97^{ab}	5,04^{ab}	5,21^{a}	5,31^{a}	4,22^{c}	4,80^{b}
Cinzas**	7,38^{a}	7,26^{ab}	7,50^{a}	7,31^{ab}	7,08^{b}	7,23^{ab}
Carboidratos**	63,43^{d}	62,50^{e}	62,20^{f}	65,18^{b}	65,00^{c}	65,61^{a}
Fibra Alimentar**	10,71^{c}	11,33^{a}	10,69^{c}	9,91^{d}	10,88^{b}	9,02^{e}
Sódio***	2188,81^{a}	2295,33^{a}	2372,21^{a}	2248,62^{a}	2164,37^{a}	2217,66^{a}
Valor Calórico****	339,31^{c}	336,28^{f}	337,09^{e}	348,31^{a}	338,62^{d}	341,96^{b}
Potássio***	455,02^{a}	450,57^{a}	453,20^{a}	457,88^{a}	473,31^{a}	374,42^{b}
Magnésio***	104,48^{b}	100,58^{c}	98,28^{d}	108,56^{a}	103,87^{b}	41,64^{e}
Cálcio***	187,68^{a}	188,60^{a}	188,42^{a}	194,47^{a}	185,37^{a}	194,35^{a}
Fósforo***	327,43^{ab}	318,95^{bc}	311,33^{c}	334,72^{a}	330,41^{a}	177,82^{d}
Manganês***	1,31^{b}	1,25^{b}	1,28^{b}	1,42^{a}	1,30^{b}	1,07^{c}
Ferro***	1,56^{ab}	1,59^{ab}	1,47^{ab}	1,83^{a}	1,51^{ab}	1,12^{b}
Zinco***	1,75^{a}	1,70^{b}	1,65^{c}	1,77^{a}	1,70^{b}	1,18^{d}

* Proteínas (Nitrogênio total x Fator de conversão). O fator de conversão de nitrogênio utilizado foi 5,75;

** g/100g em base seca; *** mg/100g; **** kcal/100g;

* Médias com letras diferentes na mesma linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

O teor de fibras foi maior nas sopas formuladas com arroz vermelho integral quando comparadas com a sopa formulada com arroz branco polido como já era esperado, uma vez que os grãos integrais apresentam maior teor de fibra alimentar.

Constatou-se que as sopas elaboradas com farinha de arroz vermelho integral apresentaram quantidades maiores de minerais, principalmente o fósforo e o magnésio, podendo assim contribuir expressivamente na ingestão diária recomendada destes minerais. O polimento sofrido pelo arroz branco proporciona a perda de parte dos minerais, vitaminas, fibra dietética e outras substâncias de relevância nutricional, que se encontram em maior proporção no embrião e no farelo (DENARDIN et al., 2004). Já, o teor de cálcio nas sopas em pó foi consideravelmente maior do que aqueles encontrados na matéria-prima e nas farinhas extrudadas. Este acréscimo se deu pela adição de concentrado proteico de soro de leite na formulação das sopas.

Muitos estudos indicam o baixo consumo de alimentos ricos em minerais pela população brasileira (JAIME; MONTEIRO, 2005; LOPES et al., 2005), o que é preocupante, pois os mesmos são fundamentais para a manutenção das diversas funções metabólicas do organismo. Desta forma, a ingestão inadequada desses nutrientes pode potencialmente levar a estados de carência nutricional, sendo conhecidas diversas manifestações patológicas por ela produzidas, e colaborar para o agravamento de doenças crônicas.

Em geral, as sopas formuladas com farinhas extrudadas de arroz vermelho integral apresentaram um aumento significativo nos teores de proteína (11,45%), fibra dietética (20,62%) e minerais, principalmente fósforo (~ 26,40%), magnésio (149,45%), Fe (34,82%) e zinco (44,07%), quando comparadas com a formulada com farinha extrudada de arroz branco polido.

Conclusão

Concluiu-se que foi possível preparar sopas com boa qualidade nutricional formuladas com farinha extrudada de arroz vermelho integral. Novos estudos deverão ser realizados para avaliar novas formas de aplicação das farinhas extrudadas obtidas bem como a aceitação sensorial destes produtos por consumidores.

Referências Bibliográficas

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). **Official Methods of Analysis**, 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD. 2010.

FIESP – Federação da Indústria do Estado de São Paulo. 2010. **Pesquisa Nacional Fiesp/IBOPE sobre o Perfil do Consumo de Alimentos no Brasil**. Disponível em: http://www.abic.com.br/media/EST_PESQFoodTrendsl.pdf. Acesso em 11 de dezembro de 2014.

HEINEMANN, R. J. B.; FAGUNDES, P. L.; PINTO, E. A.; PENTEADO, M. V. C.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Comparative study of nutrient composition of commercial brown, parboiled and milled rice from Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, [S.l.], v. 18, n. 4, p. 287–296, 2005.

JAIME, P. C; MONTEIRO, C. A. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults, 2003. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, suppl. 1, p.19-24, 2005.

KENNEDY, G.; BURLINGAME, B. Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. **Food Chemistry**, v. 80, n. 4, p. 589-596, 2003.

KRÜCKEN-PEREIRA, L.; ABREU, A. F; BOLZAN, A. A necessidade de inovar: um estudo na indústria de alimentos. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v.4, n.6, p.19-27, 2002.

LEITÃO, R.F.F.; GONÇALVES, J.R.; EIROA, M.N.U.; GARCIA, E.E.C. Tecnologia de macarrão. Campinas: **Tecnologia de Alimentos**, 1990. 71p.

LOPES, A. C. S.; CAIAFFA, W. T.; SICHIERI, R. MINGOTI, S. A.; LIMA-COSTA, M. F. Consumo de nutrientes em adultos e idosos em estudo de base populacional: Projeto Bambuí. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1201-1209, 2005.

MITCHELL, J. R.; ARÊAS, J. A. G. Structural changes in biopolymers during extrusion. In: KOKINI, J.L.; HO, C.T.; KARWE, M.V. eds. **Food extrusion science and technology**. New York: Marcel Dekker, 1992, n. 49, p. 345-360.

SEGATTO, E.; PORTO, B. H. C.; REZENDE, N. C.; MAGALHÃES, R. S.; MARTINS, C. C.; MOREIRA, L. B. Caracterização morfoagronômica de variedades crioulas de arroz vermelho. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Rio Grande do Sul, v. 2, n. 2, p.1038-1041, 2007.

VELOS NAVES, M. M. Características químicas e nutricionais do arroz. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 51-60, 2007.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184 - 1192, 2008

Autor(a) a ser contatado: Marcela de Alcantara, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ**,** Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ CEP: 23.890-000, marceladealcantara@gmail.com

QUANTIFICAÇÃO DE LICOPENO E AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS EM MARCAS COMERCIAIS DE EXTRATO DE TOMATE

QUANTIFICATION OF LYCOPENE AND PHYSICO-CHEMICAL EVALUATIONS ON TRADEMARKS OF TOMATO PASTE

Lívia Emanuele Silva Mendes[1]; Fernanda Aparecida Fernandes Vargas[1]; Monise Viana Abranches[1]; Isadora Rebouças Nolasco de Oliveira[1]

[1] Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba – MG.

Resumo
Os frutos e derivados do tomate são ricos em licopeno, um pigmento com ação antioxidante. Nas gôndolas dos supermercados os consumidores encontram uma grande variedade de extrato de tomate, com características distintas, especialmente em relação à cor e à textura. Esse estudo avaliou a concentração de licopeno em diferentes marcas de extrato de tomate e determinar as características físico-químicas destes produtos. Foram analisadas 4 marcas adquiridas no comércio local (A, B, C e D). Foi realizada a extração e a quantificação do pigmento e a determinação das características físico-químicas (pH, acidez, brix e teor de polpa) destes produtos. Os resultados indicaram que a marca A apresentou maior teor de licopeno e conteúdo de polpa em relação às demais. As demais análises físico-químicas se encontram em consonância com outras literaturas.

Palavras-chave pigmento natural, antioxidante, carotenoides

Introdução

O tomate (*Lycopersicon esculentum*) atualmente é considerado um dos mais importantes produtos do agronegócio no Brasil e no mundo. O tomate, como matéria prima, é fonte geradora de renda para um grande número de produtores, o qual é destinado ao processamento industrial. No ano de 2010, a produção mundial de tomate industrial alcançou mais de 37 milhões de toneladas, sendo que a maior parte da produção (94%) é representada por dez países. Os maiores produtores são os Estados Unidos (32%), China (16,6%) e Itália (13,6%). O Brasil é o líder da produção de tomate na América do Sul, sendo estes destinados para processamento industrial (DA SILVA, 2000; DE MELO, VILELA, 2004).

O setor agroindustrial brasileiro de processamento de tomates tem apresentado crescimento que vem se mantendo de forma sustentável nas duas últimas décadas, isto em termos de produção e de rendimento. Entre 2005 e 2010, a produção média alcançou 1,3 milhão de toneladas e a produtividade passou de 76,0 t/ha em 2005 para 85,4 t/ha em 2010, um incremento de 12%. O Brasil assumiu a quinta posição entre os 10 maiores produtores mundiais de tomate industrial no ano de 2010, com uma produção de 1,8 milhão de toneladas, área colhida de 21,3 mil hectares e rendimento médio de 85,4 t/ha, configurando um recorde histórico (DE MELO, 2012).

O tomate e seus derivados (molhos, catchup, extratos, sucos) são a principal fonte de licopeno na dieta humana. O tomate cru apresenta, em média, 30 mg de licopeno/kg do fruto; o suco de tomate cerca de 150 mg de licopeno/litro; e o catchup contém em média 100 mg/kg (SILVA; SCHNEIDER; PEREIRA, 2009).

Segundo Carvalho et al. (2005), o licopeno é considerado um dos melhores supressores biológicos de radicais livres, especialmente aqueles derivados do oxigênio, isto devido a sua estrutura química. Consumido em sua forma natural (*trans*-licopeno), o pigmento é pouco absorvido, porém estudos demonstram que o processamento térmico dos tomates e seus derivados melhoram a sua biodisponibilidade (COSTA, MONTEIRO, 2009). Este processo funciona com rompimento da parede celular, permitindo uma melhor extração dos cromoplastos da molécula (COSTA, MONTEIRO, 2009).

Extrato de tomate é o produto resultante da concentração da polpa de frutos maduros e sãos do tomateiro *Solanum lycoperaicum* por processo tecnológico adequado. Para a produção do extrato, os tomates devem ser bem selecionados, maduros, sãos, sem pele e sem sementes. Deve apresentar aspecto de massa mole, coloração vermelha e cheiro e sabor próprios (BRASIL, 1969). Devido a essa ampla definição, existem nas gôndolas dos comércios uma grande variedade de extratos de tomates, com características diferentes em relação à cor e à textura, principalmente. Diante disso, a proposta deste estudo foi avaliar a concentração de licopeno em diferentes marcas de extrato de tomate e determinar as características físico-químicas destes produtos.

Material e Métodos

Foram selecionadas quatro marcas comerciais de extrato de tomate no mercado local do município de Rio Paranaíba, sendo que para cada marca escolhida foram selecionados dois lotes.

A extração do licopeno foi realizada a partir de 5 g da amostra, sendo adicionados 40 ml de acetona e agitado durante 1 hora. Em seguida, a mistura foi filtrada a vácuo com auxílio de Kitassato envolvido por papel alumínio para evitar a foto-oxidação dos pigmentos. Cada amostra foi lavada com acetona por mais 3 vezes e transferida para funil de separação contendo 45 ml de éter de petróleo. Foi realizada lavagem com água por 4 vezes para a remoção da acetona, descartando-se a fase inferior. A solução de pigmentos foi transferida para balão volumétrico de 100 ml completando-se o volume com éter de petróleo. A leitura foi realizada em espectrofotômetro com o comprimento de onda de 470 nm (FOGAÇA, et al., 2011). Os testes foram realizados em triplicata. O teor de licopeno foi calculado pela fórmula:

$$\mu g/g = \frac{(A \times V \times 1000000)}{}$$

$$\frac{}{(A_{1cm}^{1\%} \times M \times 100)}$$

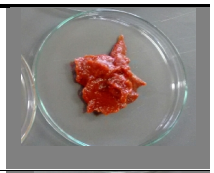
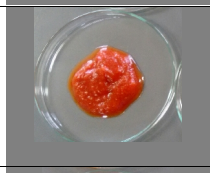
Onde:
A= absorbância da solução no comprimento de onda de 470 nm.
V= volume final da solução.
$A_{1cm}^{1\%}$ = coeficiente de extinção (3450)
M= massa da amostra tomada para análise.

As analises físico-químicas (pH, acidez, brix) foram realizadas segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). A Determinação da quantidade de polpa em suspensão foi realizada por meio da centrifugação da amostra por 10 minutos a 2000 RPM (KOCH, 1971). A cor das amostras foi avaliada em colorímetro Color Quest XE Hunter Lab, equipado com iluminante D65 e ângulo de observação 10º, conforme escala CIELAB. Os resultados foram expressos em média±desvio padrão.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 é apresentada a variação de cor das amostras analisadas. Segundo Obon et al. (2009) valores de 0,5 a 1,5 são considerados muito pequenos e que o olho humano poderia detectar diferenças apenas partir de 1,5, sendo que diferenças acima de 5 seriam evidentemente perceptíveis. Diante desta interpretação, observou-se que as amostras A e D apresentam cores próximas, diferindo das amostras B e C, que por apresentar diferenças aproximadas, são semelhantes entre si. Observou-se que a diferença global de cor (delta E) da amostra A em relação às amostras B e C é maior que 5, evidenciando que a diferença é perceptível ao olho humano. A diferença global de cor entre as amostras A e D apresentou-se menor que 1, logo a cor entre essas amostras dificilmente seria perceptível pelo olho humano.

Tabela 1. Coordenadas de cor das amostras de extrato de tomate.

Amostra	L	a*	b*	Delta E	FOTO
A	33,36±0,15	14,61±0,40	10,30±0,23	-	
B	36,77±0,18	19,50±1,47	13,64±0,42	6,83	
C	37,40±0,91	18,58±0,64	14,20±0,62	6,87	
D	33,75±0,03	15,52±0,33	10,20±0,23	0,99	

Os resultados das análises físico-químicas e do teor de licopeno estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Concentração de licopeno e determinações físico-químicas das amostras de extrato de tomate analisadas.

Amostra	Licopeno (µg/g)	pH	Acidez (%)	BRIX (%)	Polpa (%)
A	106,54 ± 4,26	4,2050 ± 0,0071	0,2368 ± 0,0090	18,5 ± 0,71	98,84 ± 0,50
B	46,96 ± 4,28	4,3150 ± 0,0636	0,1344 ± 0,0090	12,0 ± 0,00	71,98 ± 8,70
C	46,55 ± 7,47	4,3050 ± 0,0919	0,0960 ± 0,0090	9,5 ± 0,71	73,42 ± 14,54
D	37,62 ± 3,36	4,3950 ± 0,0071	0,1216 ± 0,0090	12,0 ± 0,00	65,30 ± 2,54

Como pode ser observado o extrato A foi o que obteve maior concentração de licopeno e menor variação dos valores encontrados nos diferentes lotes avaliados. O extrato D obteve a menor concentração do pigmento e o C foi o que obteve maior variação entre as concentrações de licopeno dos diferentes lotes, mostrando a não uniformidade entre os lotes. Rosa et al. (2011) avaliaram diferentes variedades de tomates *in* natura e encontraram valores na faixa de 29,673 µg/g até 62,917 µg/g de licopeno, mostrando que os valores estão próximos aqueles encontrados para o extrato de tomate, salvo o da marca A que apresentou valor mais elevado. Porém os valores relatados por Nguyen e Schwartz (1999) (27,24 – 30,07 mg/100g) são superiores ao encontrados no presente trabalho.

Os valores de pH e acidez estão dentro da faixa esperada. Segundo Franco e Landgraf (2003), o extrato de tomate está em uma faixa de pH que varia entre 4,0 e 4,5. De acordo com Rosa et al. (2011), ao avaliar os parâmetros físico-químicos de diferentes acessos de tomate *in natura,* foram encontrados para a acidez titulável valores que variaram de 0,272 a 0,410. Esses dados são semelhantes ao encontrado neste estudo com extrato de tomate.

Rodrigues, Souza e Rodrigues (2012), em seu estudo com extrato de tomates, encontraram teor de sólidos solúveis equivalente a 18 °Brix, resultado semelhante ao encontrado para marca A.

A porcentagem de polpa mostrou que o extrato de tomate da marca A apresentou uma maior quantidade, sendo bem mais concentrado que os demais produtos avaliados, o que está em conformidade com as demais análises realizadas. Devido ao seu maior teor de polpa esta amostra apresentou-se com maior teor de licopeno e coloração mais avermelhada.

Conclusão

Todas as amostras apresentaram pH e acidez dentro dos limites esperados. A amostra com maior teor de polpa e consequentemente maior teor de sólidos solúveis, apresentou-se com maior teor de licopeno e coloração mais avermelhada. Este estudo evidenciou grandes diferenças entre as marcas comercializadas, sendo que a marca A foi a que apresentou maior conteúdo de licopeno, visto que as demais apresentaram quantidade bem inferior deste pigmento. Além disso, esta marca apresentou as melhores características físico-químicas.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. **Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos**, em conformidade com o artigo nº 64. Disponível em <

http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_extrato.htm > acesso em 11 de novembro de 2014.

CARVALHO, W. I et al. Estimativa indireta de teores de licopeno em frutos de genótipos de tomateiro via análise colorimétrica. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, 2005

COSTA, P.R.F.; MONTEIRO, A.R.G. Benefícios dos antioxidantes na alimentação. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 87-90, , 2009.

DA SILVA, J. B. C. Tomate para processamento industrial. Embrapa, 2000.

DE MELO, P. C. T. Cultivares de tomate com características agronômicas e industriais para a produção de atomatados. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, 2012.

DE MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. Desempenho da cadeia agroindustrial brasileira do tomate na década de 90. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 1, 2004.

FOGAÇA, A. et al. Licopeno em amostras comerciais de "catchup". Santa Maria, RS, **Anais...,** 2011.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. In: Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 edição, 1° ed. Digital, 1020 p. São Paulo, 2008.

KOCH, JHD. Determination of falsified orange juice. **Deutsche Lebensmittel-Rundschau**, v. 6, p. 185-195, 1971.

NGUYEN, M.L.; SCHWARTZ S.L. Lycopene: chemical and biological properties. **Food Technology**, v. 53, n.2, p. 38-45, 1999.

OBÓN, J. M. et al. Production of a red–purple food colorant from *Opuntia stricta*<fruits by spray drying and its application in food model systems. **Journal of Food Engineering**, v. 90, n. 4, p. 471-479, 2009.

RODRIGUES, F. M.; SOUZA, F. G.; RODRIGUES, L. G. Produção artesanal de extrato de tomate (solanum Lycoperaicum) simples concentrado e caracterização físico química. **Enciclopédia Biosfera.** Centro Científico Conhecer, v.8, N.14; p. 1973-1980, 2012.

ROSA, C. L. S. et al. Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate italiano (*lycopersicum esculentum mill*) do tipo 'heirloom'produzido sob manejo orgânico para elaboração de polpa concentrada physical-chemical, nutritional. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 4, p. 649-656, 2011.

SILVA, A.M.; SCHNEIDER, V.C.; PEREIRA, C.A.M. Propriedades Químicas e Farmacológicas do Licopeno. **Revista Eletrônica de Farmácia**. v. VI, n. 2, p. 36-61, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Monise Viana Abranches, Universidade Federal de Viçosa *campus* de Rio Paranaíba, Rodovia MG 230, Km 7, CEP 38810-000, monise.abaranches@ufv.br.

QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE FIBRA ALIMENTAR EM FOLHAS DE ORA-PRO-NÓBIS

QUANTITATIVE DETERMINATION OF DIETARY FIBER IN ORA-PRO-NÓBIS' LEAVES

Carla Regina Amorim dos Anjos Queiroz[1]; Patrícia dos Anjos Ribeiro[2]; Cláudia Maria Tomás Melo[1]; Reginaldo Rodrigues de Andrade[1]

[1]Professor Doutor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro; [2]Tecnóloga em Alimentos

Resumo

A *Pereskia aculeata* Miller é uma cactácea de folhas verdadeiras, frutos comestíveis e flores melíferas, popularmente conhecida como Ora-pro-nóbis. Possui fácil cultivo, é de fácil reprodução e alta adaptabilidade a diversos ambientes. Neste trabalho foi feita a caracterização das fibras alimentares utilizando o método gravimétrico enzimático em folhas de Ora-pro-nóbis, cultivadas no Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Câmpus Uberlândia, sob tratamentos de potencial mátrico que correspondem a limites inferiores no solo em torno de -10 kPa, -30 kPa, -50 kPa e -70 kPa, em delineamento experimental totalmente casualizado, com seis repetições. Não foi observada diferença significativa no teor de fibra alimentar em função das condições hídricas em teste. Os valores finais médios obtidos foram 5,2 ± 1,8 g/ 100 g (fibra solúvel) e 33,9 ± 3,9 g/ 100g (fibra insolúvel).

Palavras-chave: déficit hídrico, fibra enzimática, *Pereskia aculeata* Miller

Introdução

A Ora-pro-nóbis (OPN) que no latim significa “rogai por nós”, pertence a família botânica do gênero *Pereskia,* sendo cultivada prioritariamente de forma rudimentar (COSTA et al., 2008). O governo brasileiro tem incentivado a inserção de hortaliças não convencionais na dieta alimentar da população, como por exemplo, a planta de Ora-pro-nóbis. Embora de cultivo restrito comercialmente, já há no mercado empresa que utiliza a planta como fonte de nutrientes, como a PROTEIOS®[1] (BRASIL, 2010).

A *Pereskia aculeata* tem fácil propagação por estaquia caulinar e também por sementes, apresenta crescimento rápido e vigoroso, tem baixa incidência de pragas e doenças, é de fácil adaptação a climas e solos variados, o que indica ser uma opção para cultivo (inclusive doméstico) e aproveitamento dos nutrientes. Ainda são poucos os relatos científicos acerca do cultivo desta planta, seja em função das condições de solo, irrigação, adubação, insolação, temperatura ou mesmo condições adequadas de manejo como podas, espaçamento, condução, entre outros (QUEIROZ, 2012). Entre as suas características, destaca-se a presença de folhas, embora seja cactácea, apresenta também frutos comestíveis e flores melíferas, além de ser uma excelente fonte de nutrientes minerais e orgânicos, dentre estes proteína e fibra. Suas folhas suculentas e comestíveis podem ser usadas em várias preparações *in natura* ou processadas (ROCHA et al., 2008).

Os fatores ambientais destacam-se com marcada influência na produtividade dos alimentos, e entre eles a condição hídrica pode favorecer ou impedir o alcance da melhor produtividade de uma cultura. O déficit hídrico na planta pode ser definido como o desbalanceamento, entre a quantidade de água absorvida pelas raízes das plantas e perdida pela transpiração (TAIZ; ZEIGER, 2004). O potencial mátrico da água no solo indica a força com que a água está retida ao solo (REICHARDT; TIMM, 2004).

Os alimentos contêm componentes majoritários e entre eles encontra-se a fibra alimentar que, de acordo com Giuntini, Lajolo e Menezes (2003), é um dos principais componentes dos vegetais, frutas e cereais integrais. Sua utilização em uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de algumas doenças, além de agregar uma série de benefícios ao sistema gastrointestinal. A determinação da fibra alimentar é realizada pelo método de hidrólise enzimática, o qual é uma digestão que degrada tanto as regiões amorfas quanto as cristalinas pelas enzimas amilases, protease e amiloglucosidade, devido as condições de hidrólise (concentração de enzimas, pH, temperatura) (ROCHA, 2010).

[1] A empresa PROTEIOS Nutrição Funcional comercializa folhas secas de Ora-pro-nóbis com o “complemento nutricional funcional (CNF): proteína vegetal em pó”

Este trabalho faz parte de uma série de análises químicas com plantas que foram cultivadas em uma condição controlada de déficit hídrico no solo. Nesta etapa foram determinados os teores de fibra alimentar pelo método gravimétrico-enzimático em folhas de Ora-pro-nóbis cultivadas sob déficit hídrico intermitente no solo.

Material e Métodos

As plantas utilizadas neste trabalho foram avaliadas em relação ao teor de fibra alimentar, em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos, que significaram restrição hídrica, controla pelos limites inferiores de potencial mátrico no solo em torno de -10 kPa, -30 kPa, -50 kPa e -70 kPa, em seis repetições (QUEIROZ, 2012).

Após o cultivo com condições conhecidas de potencial mátrico no solo, as folhas foram colhidas, sanitizadas, lavadas e secas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, até massa constante, foram trituradas e armazenadas. Determinou-se o teor de fibra enzimática através do método enzimático-gravimétrico proposto por Prosky et al. (1998), descrito por AOAC (2010).

As amostras foram tratadas com as enzimas α-amilase, protease e amiloglucosidade, com uso de solução padrão, pH e temperatura ajustados, para remoção total do amido e parcial das proteínas.

Procedeu-se a limpeza e o preparo dos cadinhos de Gooch com a sequência água e detergente, água destilada, 5 porções de 20 mL de solução HCl 0,5 N, água destilada, estufa a 105 ºC para obtenção da tara.

Pesou-se 1,0000 g de Celite (terra diatomácea) que foi transferida para os cadinhos previamente tarados e então levados a estufa a 105 °C por 12 horas. As vidrarias já identificadas foram pesadas, ou seja, peso dos cadinhos/funis de fundo sinterizado junto com a celite seca. Pesou-se em quadruplicata em torno de 1,0000 g de amostra dessecada e triturada de folha de OPN com precisão de 0,1 mg em um béquer de 600 mL. Essas pesagens foram utilizadas para determinar fibra solúvel (FS) e fibra insolúvel (FI).

A hidrólise enzimática se processou nas temperaturas, tempos e pH adequados para cada enzima, na sequência α-amilase, protease e amiloglucosidase. O mesmo procedimento foi realizado apenas com os reagentes, sem conter amostra (branco).

A obtenção da fibra insolúvel se dá então com a filtração dos resíduos da etapa de hidrólise (FI). O resíduo sólido recolhido foi então lavado com 2 porções de 20 mL de etanol 95% e 2 porções de 20 mL de acetona em cada cadinho seco em estufa. O filtrado que passou pelo cadinho continha a Fibra solúvel e foi transferido para uma proveta, completou-se com água destilada e o volume foi ajustado para 80 mL. Adicionou em torno de 150 mL de etanol 98% aquecido a 60 °C, para preciptação da Fibra solúvel.

A filtração do novo precipitado obtido, seguida da lavagem com três porções de 20 mL de etanol 78%, duas porções de 20 mL de etanol 95%, duas porções de 20 mL de acetona e secagem em estufa a 105 °C por 12 horas, resultou na obtenção da fibra solúvel (FS).

Determinou-se então para cada fibra (FI e FS) o resíduo mineral e o teor de proteínas pelo método Kjeldahl (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), com redução da amostra a cerca de 0,2000 g. O fator de conversão de nitrogênio em proteínas foi 5,75 conforme determinação da RDC n° 360 (BRASIL, 2003).

Após a realização das análises químicas e cálculos, os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e ao teste de comparação de médias de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As folhas de Ora-pro-nóbis submetidas aos quatro níveis de potencial mátrico não apresentaram diferença significativa em relação ao teor de fibra insolúvel (FI) ($p>0,05$), assim como nas frações solúvel (FS) e na fibra alimentar total (FAT) (Tabela 01).

Tabela 1[2]: Composição de fibras alimentares solúvel, insolúvel e total em folhas de Ora-pro-nóbis em base seca a 65 ºC.

TRATAMENTOS	FIBRA INSOLÚVEL^{NS}	FIBRA SOLÚVEL^{NS}	FIBRA TOTAL^{NS}
T1 (-10 kPa)	35,3 ± 2,4a	5,9 ± 0,3a	41,3 ± 2,0a
T2 (-30 kPa)	32,7 ± 6,2a	4,1 ± 2,1a	39,4 ± 4,3a
T3 (-50 kPa)	32,5 ± 1,6a	5,2 ± 2,3a	39,2 ± 4,6a
T4 (-70 kPa)	35,1 ± 1,3a	5,9 ± 0,9a	39,4 ± 3,6a
MÉDIA GERAL	33,9 ± 3,9	5,2 ± 1,8	39,8 ± 3,6

Os teores quantificados de fibras insolúveis foram em média seis vezes superiores aos teores obtidos na fibra solúvel nesta análise. Os teores de FAT e FI encontrados neste trabalho foram maiores que os observados por Almeida et al. (2014), em duas espécies de Ora-pro-nóbis. A *Pereskia aculeata* apresentou teores de 21,6 ± 0,8 g/100 g para fibra alimentar total, resultado 54,2% menor que o apresentado (Tabela 1) e 19,1 ± 0,8 g/100 g para fibra insolúvel (56,3% menor que o resultado deste trabalho). Para a FS o valor obtido por Almeida et al. (2014) foi igual a 2,4 ± 0,4 g/100 g, ou seja, 46,2% menor que a média obtida neste trabalho.

Takeiti et al. (2009) encontraram teores de fibra alimentar total, fibra insolúvel e solúvel muito próximos aos obtidos nesta pesquisa; FI 33,9 g para cada 100 gramas da amostra seca, e teores de 5,2 g /100 g e 39,1 g/ 100 g para FS e FAT, respectivamente. Rocha et al. (2008) encontraram para folhas desidratadas de Ora-pro-nóbis teor de fibra alimentar total de 12,6 ± 1,4 g/100 g. Girão et al. (2014) obtiveram um teor de 29,6 g /100 g para fibra alimentar totais para folhas de OPN secas, porém este valor é baixo quando comparado ao teor encontrado por Martinevski (2011) (39,3 g/100 g de folhas) de fibra alimentar total para folhas secas da planta de Ora-pro-nóbis, valor próximo ao encontrado neste trabalho.

Conclusão

Folhas de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) cultivadas sob níveis de potencial mátrico no solo, não apresentaram diferença entre os teores de fibra insolúvel, fibra solúvel e fibra alimentar total, mostrando que o potencial mátrico, entre -70 kPa e -10 kPa, não interfere no teor de fibra alimentar analisada. Os resultados experimentais mostram que as folhas secas de Ora-pro-nóbis constituem um ingrediente para ser adicionado em pratos culinários em que se deseje aumentar o conteúdo de fibras.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro, à CAPES e à FAPEMIG pelo apoio concedido.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. E. F.; A. M. B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D.. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como Ora-pro-nóbis. **Bioscience Journal,** v. 30, supplement 1, p. 431-439, 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC INTERNATIONAL). **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 18th ed., 3ed rev. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Coorporativismo. **Manual de hortaliças não-convencionais**, 2010. 62 p.

COSTA, N. M. S.; SILVA, G. O., RESENDE, S. G., TOFANELLI, M. B. D. Sistema de condução na produção de ora-pro-nobis. In: Seminário de Iniciação Científica, p. 1-7. 2008. **Anais...** UEGO, 2008.

GIRÃO, L.V. C.; FILHO, J. C. da S.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. **Avaliação da composição Bromatológica de Ora-pro-nóbis.** Disponível em:

[2] Dados são médias das amostras utilizadas, sendo para FI 18 amostras; para FS 17 amostras e para FT 17 amostras ± desvio padrão.

<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/pmfi5000c.pdf>, visualizado em julho 2014.
GIUNTINI, E. B; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 53, n. 1, p.1-7, 2003.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Procedimentos e determinações gerais. In: LUTZ, I. A. **Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª edição/1ª edição digital. ed. Instituto Adolfo Lutz, v. 1, 2008. Cap. 2 e 4, 1020p.
MARTINEVSKI, C. S. **Caracterização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) e sua utilização no preparo de pães de forma**. 2011. 56 fl. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) – Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.
PROSKY, L.; ASP, N. G.; SCHWEIZER, T. F.; DEVRIES, J. W.; FURDA, I. Determination of insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods and food products: interlaboratory study. **Journal Association of Official Analytical Chemistry**, v. 71, n. 5, p. 1017-1023, 1988.
QUEIROZ, C. R. A. dos A. **Cultivo e composição química de Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata Mill.*) sob déficit hídrico intermitente no solo.** 2012. 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual de São Paulo, 2012.
REICHARDT, K.; TIMM, L. C. Os processos. In: REICHARDT, K.; TIMM, L. C. Solo, planta e atmosfera. **Conceitos, processos e aplicações**. 2004. p. 87-145.
ROCHA, T. de S. **Estudo da hidrolise enzimática do amido de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*): efeito do tamanho dos grânulos.** 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências dos Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências E atas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2007.
ROCHA, D.R.C.; JÚNIOR, G. A. P.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S. dos; PINTO, N. A. V. D. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.
ROCHA, T. de S. **Estudo das características estruturais de amidos: efeito do "*annealing*", da hidrolise ácida e da hidrolise enzimática.** 2010. 181 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciências de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências E atas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2010.
TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Ed. Artmed, v. 1, 2004. 722 p.
TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; PARK, K. J. Nutritive evaluation of non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **Internacional Journal Food Science Nutritive,** v. 60, n. 1, p. 148-60, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Patrícia dos Anjos Ribeiro, Tecnóloga em Alimentos pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro, e-mail: patricia_dar_ribeiro@hotmail.com.
Carla Regina A. dos A. Queiroz, Química, email: carlaregina@iftm.edu.br

QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS BIOLOGICAMENTE ATIVOS NO CAJÁ

QUANTIFICATION OF COMPOUNDS IN BIOLOGICALLY ACTIVE CAJA

Deocleciano Cassiano de Santana Neto[1], Ana Marina Assis Alves[1], Maria Jaízia dos Santos Alves[1], Júlia Medeiros Bezerra[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal – Paraíba.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal- Paraíba

[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – Paraíba

Resumo

O consumo de frutas tem sido associado com a baixa incidência de doenças cardiovasculares e câncer, devido à elevada proporção de compostos bioativos. O trabalho teve como objetivo quantificar alguns compostos bioativos presentes no cajá em cinco estádios de maturação. Foram realizadas avaliações dos teores de clorofila, carotenoides, antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos totais da polpa e das cascas dos frutos nos cinco estádios de maturação. Verificou-se que a presença de compostos bioativos foi superior nas cascas independente dos estádios de maturação. Os compostos fenólicos totais da polpa oscilaram pouco para a polpa dos frutos nos 5 estádios, assim como para as cascas. As cascas do fruto podem ser vistas como um material promissor para extração de compostos bioativos, com possibilidade de aplicação em alimentos como antioxidante natural.

Palavras-chave: cajá, flavonoides, polifenóis extraíveis.

Introdução

As regiões Norte e Nordeste brasileira produzem grande variedade de frutos tropicais, nativos e exóticos com boas perspectivas para exploração econômica (SACRAMENTO et al., 2000). Dentre as espécies frutíferas da região nordeste destaca-se as do gênero *Spondias*, cujo extrativismo constitui fonte alternativa de renda para os pequenos produtores do semiárido (CAVALCANTI et al., 1996).

O cajá (*Spondias mombin* L.), dentre as espécies do gênero *Spondias* é uma das que vem ganhando mercado e tornando-se uma fruta de grande valor econômico. Essa fruta vem despertando interesse não apenas para o mercado regional, mas também, em outros locais do país onde é apreciada. A polpa do fruto da cajazeira é constituinte que assume posição de destaque no tocante ao aspecto comercial, em função do aroma, sabor e palatabilidade que oferece ao ser degustado nas mais variadas formas (SILVA, 2010).

A busca de novos produtos com propriedades antioxidantes oriundas de fontes naturais torna-se cada vez mais crescente. O conhecimento de compostos bioativos presentes em frutas e hortaliças, das quais muitas ainda não foram suficientemente estudadas, destaca-se tanto pela possibilidade de ter aproveitamento como alimentos funcionais quanto pelo fornecimento de compostos que se enquadram como nutracêuticos (ANDRADE-WARTHA, 2007).

É possível então aproveitar tudo que o alimento pode nos oferecer como fonte de nutrientes, justificando a minimização das perdas que ocorrem com as frutas, seja no seu aproveitamento “in natura” e/ou na forma processada visando suas potencialidades junto ao semiárido.

Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo quantificar alguns dos compostos bioativos presentes no cajá em cinco estádios de maturação.

.

Material e Métodos

O presente experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) da Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande em Pombal/PB (UATA/CCTA/UFCG). Foram utilizados cajás produzidos na região do Sertão Paraibano, no município de Santarém-PB, no período de maio a julho de 2014.

Os frutos foram colhidos manualmente em cinco estádios de maturação, levando em consideração a coloração externa, acondicionados de maneira a evitar escoriações e levados ao laboratório. Chegando ao laboratório os frutos foram lavados e sanitizados a 30ppm de cloro por 15 minutos.

Em seguida foi realizada uma seleção para eliminar os frutos danificados, foram uniformizados quanto ao tamanho e classificados quanto ao grau de amadurecimento. Os frutos foram classificados em cinco estádios de maturação, sendo que cada estádio foi constituído de três repetições de quinze frutos/parcela, de acordo com o grau de cor da casca, utilizando-se do procedimento através de seleção visual, demonstrada na Tabela 1.

TABELA 1. Classificação dos estádios de maturação do cajá de acordo com o grau da cor da casca

Estádios de maturação	
I(TV)	Fruto totalmente verde
II(IP)	Fruto com início de pigmentação
III(VA)	Frutos verdes amarelados, com predominância do verde
IV (PA)	Frutos parcialmente amarelos, com predominância do amarelo
V(TA)	Frutos totalmente amarelos

Após a classificação, os frutos foram descascados e despolpados e submetidos às avaliações para a identificação de compostos biologicamente ativos:

Clorofila e Carotenoides: foram extraídos em acetona 80% gelada, filtrados em papel de filtro de 0,45 µm e quantificados por espectrofotometria, como descrito por Lichtenthaler (1987).

Antocianinas e Flavonoides: foram determinados de acordo com a metodologia de Francis (1982). Foram extraídos por uma solução de etanol-HCl 1,5N e deixados em repouso por 24 horas. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 374nm para os flavonoides e a 535nm para as antocianinas, com os resultados expressos em mg/100g.

Compostos fenólicos totais: foram estimados a partir do método de Folin & Ciocalteau descrito por Waterhouse (2006), por meio da mistura de 2125 µL da polpa e casca do cajá diluída em água e 125 µL do reagente folin-ciocalteau, seguido de agitação e repouso por 5 minutos. Logo após o tempo de reação, serão adicionados 250 µl de carbonato de sódio, seguida de nova agitação e repouso em banho-maria a 40° C, por 30 minutos. A curva padrão foi preparada com ácido gálico, as leituras realizadas em espectrofotômetro a 765 nm e os resultados expressos em mg/100 g de ácido gálico.

Os resultados foram submetidos à análise de variância. Verificando efeito significativo para o teste F, os dados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observa-se que o teor de clorofila da polpa manteve-se praticamente constante, com destaque para a polpa dos frutos no estádio III e V, os quais apresentaram teores de 4,04 $mg.100^{-1}$ e 1,78 $mg.100g^{-1}$, respectivamente (Tabela 2). A clorofila da casca decresceu com o avanço do amadurecimento dos frutos das quais foram obtidas, variando entre 0,71 $mg.100g^{-1}$ para as cascas do cajá no estádio V a 8,85 $mg.100g^{-1}$ para as cascas do cajá no estádio I (Tabela 3). A maioria das mudanças de coloração nos frutos é associada com a diminuição da concentração de clorofila nos cloroplastos, ocasionada por transformações em sua membrana interna durante a maturação e amadurecimento (LOONEY; PATTERSON, 1967).

Observa-se também que o teor de carotenoides da polpa se mostraram bem alternados, com destaque para a polpa dos frutos no estádio III e II, que apresentaram

teores de 4,23 µg.100-1g e 3,17µg.100-1g respectivamente (Tabela 2). Os carotenoides da casca permaneceram constantes variando entre 7,72 µg.100-1g para as cascas do cajá no estádio V a 5,73 µg.100g-1 para as cascas do cajá no estádio IV, onde todos os valores observados se encontram abaixo dos encontrados por Silva (2010) para casca do cajá, e dos de Sales (2013) para polpa pasteurizada de cajá. Segundo Awad (1993) ao mesmo tempo em que desaparece a cor verde podem ser revelados ou sintetizados pigmentos amarelos, alaranjados e vermelhos, que pertencem ao grupo dos carotenoides. Os de cor amarela são bastante comuns e sua presença é um sinal geral por meio do qual o consumidor julga a maturidade e a qualidade de muitos frutos.

Os flavonoides compostos que integram o grupo dos fenólicos, estão presentes na casca do cajá em quantidade considerável 30,137 mg.100g^{-1}(Tabela 3), se compararmos a polpa, valores semelhantes aos observados por Silva (2010) para casca do cajá. Este grupo de fitoquímicos engloba vários compostos, a exemplo dos flavonóis, taninos condensados, antocianinas, entre outros.

As antocianinas da polpa e da casca mantiveram-se praticamente, com destaque para a polpa dos frutos no estádio IV e I, para as cascas dos frutos no estádio II e IV, com valores entre 0,111 mg.100-1g a 0,145 mg.100-1g para a polpa e entre 0,630 mg.100-1gm a 1,374 mg.100-1g para a casca.

Com relação aos compostos fenólicos presentes na polpa e na casca do cajá, observa-se que os mesmos estão presentes em pequenas quantidades e que houve um decréscimo desse teor com a maturação dos frutos. Um dos fatores que explica a diminuição dos teores dos polifenóis é que, durante a maturação dos frutos, há um aumento gradual na condensação dos fenólicos solúveis, tornando-os insolúveis por se ligarem fortemente a outros componentes celulares, não sendo, portanto, detectados (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Tabela 2. Teores de clorofila, carotenoides, flavonoides, antocianinas e de fenólicos totais para polpa e casca dos frutos do cajá em diferentes estádios de maturação

Polpa

Estádios de Maturação	Clorofila (mg/100g)	Carotenoides (µg.100^{-1}g)	Flavonoides (mg/100g)	Antocianinas (mg/100g)	Fenólicos (mg/100g)
I(TV)	2,28±1,56[1] a[2]	2,83±0,84 ab	0,911±0,567 a	0,142±0,115 a	0,025±0,001 a
II(IP)	2,89±0,78 a	3,17±0,57 ab	0,839±0,579 a	0,115±0,104 a	0,019±0,003 b
III(VA)	4,04±0,98 a	4,23±1,32 a	0,834±0,547 a	0,111±0,097 a	0,015±0,001 b
IV (PA)	2,62±0,31 a	2,50±0,03 ab	1,256±0,618 a	0,145±0,112 a	0,017±0,002 b
V(TA)	1,78±1,01 a	1,95±0,51 b	1,005±0,499 a	0,111±0,035 a	0,015±0,001 b

Casca

Estádios de Maturação	Clorofila (mg/100g)	Carotenoides (µg.100^{-1}g)	Flavonoides (mg/100g)	Antocianinas (mg/100g)	Fenólicos (mg/100g)
I(TV)	8,85±1,42[1] a[2]	6,80±1,43 a	16,098±7,762 a	0,663±0295 a	0,070±0,003 a

II(IP)	6,13±2,07 a	6,14±1,66 a	30,137±4,054 a	1,374±0,376 a	0,057±0,001 b
III(VA)	5,15±1,66 ab	7,21±1,94 a	26,579±2,796 a	1,092±0,275 a	0,050±0,001 cd
IV (PA)	1,89±0,96 bc	5,73±2,18 a	27,372±6,053 a	1,133±0,209 a	0,051±0,001 c
V(TA)	0,71±0,06 c	7,72±0,93 a	15,991±6,055 a	0,630±0,345 a	0,047±0,001 d

[1] Média ± desvio padrão de três repetições; [2] Médias seguidas por uma mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tuckey ($p < 0,05$).

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que os frutos no estádio III apresentaram os maiores teores de clorofila, carotenoides para a polpa. Entretanto, os teores mais representativos para os compostos biologicamente ativos foram encontrados para a casca. Desta forma, os cajás (polpa e casca) constituem uma fonte potencial de componentes biologicamente ativos naturais para a dieta humana.

Referências Bibliográficas

ANDRADE-WARTHA. E. R. S. **Propriedades antioxidantes de clones do pedúnculo de caju (*Anacardium occidentale* L.): efeito sobre a lipoperoxidação e enzimas participantes do sistema antioxidante de defesa do organismo animal**. 2007. 11p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

CAVALCANTI, N. B. et al. Extrativismo do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) como fonte alternativa de renda para pequenos produtores no semiárido nordestino: um estudo de caso. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 20, n. 4, p. 525-528, 1996.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**, Lavras: UFLA, 2º edição, 2005, 785p.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p. 181-207.

GOMES, F. P. E. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo, Nobel, 1987. p. 96-125.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L., DOUCE, R. (Ed.). **Methods in Enzymology**. London: Academic Press, 1987. v. 148. p. 350-382.

LOONEY, N. E.; PATTERSON, M. E. Chlorophyllase activiy in apples and bananas during the climateric phase. **Nature**, v. 1, n. 214, p. 245-246, 1967.

SACRAMENTO, C. K.; SOUSA, F. X. **Cajá (*Spondias mombin* L.)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 52p. (Série Frutas Nativas, n. 4).

SALES, A.; WAUGHON, T.G.M. **Influência do processamento no teor de compostos bioativos em frutos de murici e cajá.** Revista Agrarian, Dourados, v.6, n.19, p.7-15, 2013.

SILVA, F. V. G. da. **Maturação, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de genótipos de cajazeiras do BAG EMEPA-PB**. (Tese de Doutorado), João Pessoa: UFPB, 2010. 191f.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture,** p. 3-5, 2011.

Autor a ser contactado: Deocleciano Cassiano de Santana Neto
Graduando do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal – PB;
Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal - Pb;
email: deocleciano.cassiano7@gmail.com

RELAÇÃO ENTRE A DETERMINAÇÃO DE AMÔNIA QUALITATIVA E QUANTITATIVA EM PEIXE

RELATION BETWEEN THE DETERMINATION OF AMMONIA QUALITATIVE AND QUANTITATIVE IN FISH

Pedro Lopes Azevedo, Ariane Vasconcellos de Alcântara, Bruna Leal Rodrigues, Maria Lúcia Guerra Monteiro, Carlos Adam Conte Júnior

Centro Laboratorial Analítico, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

RESUMO

O objetivo foi relacionar os dados de amônia obtidos na determinação qualitativa e quantitativa. Foram obtidos três peixes dourado no Mercado São Pedro (Niterói-RJ), os quais foram analisados individualmente durante o período de estocagem sob refrigeração. As análises incluíram a determinação qualitativa e quantitativa de amônia, utilizando o reagente de Nessler. Observou-se resultado negativo de amônia até o sexto dia de armazenamento, enquanto a determinação quantitativa indicou concentrações entre 2,38 e 5,81 µg NH_3/g. O resultado fortemente positivo foi observado no nono dia de estocagem, quando a análise quantitativa indicou valor médio de 8,65 µg NH_3/g. Concluiu-se que há subjetividade da determinação qualitativa de amônia e, portanto, há necessidade do estabelecimento de uma metodologia oficial para quantificação deste composto.

Palavras-chave: dourado, amônia, reagente de Nessler.

INTRODUÇÃO

O pescado representa uma das matrizes de origem animal mais susceptíveis ao processo de degradação devido, principalmente, a fatores como pH próximo da neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos e nutrientes facilmente utilizáveis por microrganismos, quantidade expressiva de lipídeos insaturados, rápida ação de enzimas autolíticas e elevada atividade metabólica da microbiota presente (Márisco et al., 2006).

Um dos compostos oriundos da degradação do pescado é a amônia, composto de fundamental importância, resultante principalmente da desaminação oxidativa de componentes proteicos do tecido muscular de peixes (Kai; Morais, 1988) e da desaminação bacteriana de aminoácidos, que aumentam significativamente os níveis após a primeira semana de estocagem (Contreras-Guzmán, 1994). Ademais, este composto é considerado a base volátil mais representativa no início do processo degradativo do pescado (Ogawa; Maia, 1999).

A prova de Nessler consiste em um dos métodos existentes para determinação de amônia em pescado. Este método baseia-se na reação do tetraiodomercurato de potássio com a amônia, resultando, em caso de positividade, um complexo colorimétrico de cor laranja-avermelhado (Bartels, 1971). Todavia, esta análise é qualitativa, contribuindo para a subjetividade do teste que pode culminar em erros pelo analista e ambiguidade dos resultados. Desta forma, torna-se relevante a realização de estudos direcionados a avaliação de amônia por metodologias quantitativas.

O objetivo do presente estudo foi relacionar os resultados da escala colorimétrica da prova qualitativa com as concentrações de amônia provenientes da determinação quantitativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos três peixes dourado no mercado São Pedro, localizado em Niterói, Rio de Janeiro. As amostras foram transportadas em caixa isotérmica contendo gelo até o Laboratório de Controle Físico-Químico de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense (UFF). Em seguida, os peixes foram estocados sob refrigeração (4±1ºC) e iniciou-se imediatamente os procedimentos analíticos. Todas as análises foram realizadas em triplicata nos dias 0, 3, 6 e 9 de armazenamento. Além disso, em cada dia de análise, os peixes foram analisados individualmente, totalizando três repetições experimentais (n = 3).

A avaliação qualitativa de amônia foi realizada utilizando-se o reagente de Nessler segundo metodologia proposta por Bartels (1971).

A quantificação de amônia foi realizada conforme método colorimétrico descrito por McCullough (1967), com modificações. Resumidamente, 10 mL de água Milli-Q foi adicionado a um tubo cônico contendo 1g da amostra homogeneizada. Posteriormente, o conteúdo foi homogeneizado por 30 segundos em vórtex (Fanem®, São Paulo, Brasil). Após a decantação, 1 mL do sobrenadante foi removido e transferido para outro tubo cônico, onde adicionou-se 2 mL de reagente de Nessler (Merck KGaA, Darmstadt, Alemanha). Em seguida, o tubo foi homogeneizado por 30 segundos e imediatamente realizou-se a leitura em espectrofotômetro SmartSpec™ Plus (Laboratórios Bio-Rad, São Paulo, Brasil) em comprimento de onda de 425 nm.

A curva de calibração foi realizada após a leitura de sete concentrações (1; 2,5; 5; 7,5; 10; 15 e 20 µg NH_3/g) de uma solução padrão de sulfato de amônia (2 µg /ml) conforme Tabela 1.

Tabela 1. Diferentes concentrações de solução padrão de sulfato de amônia (2 µg /ml).

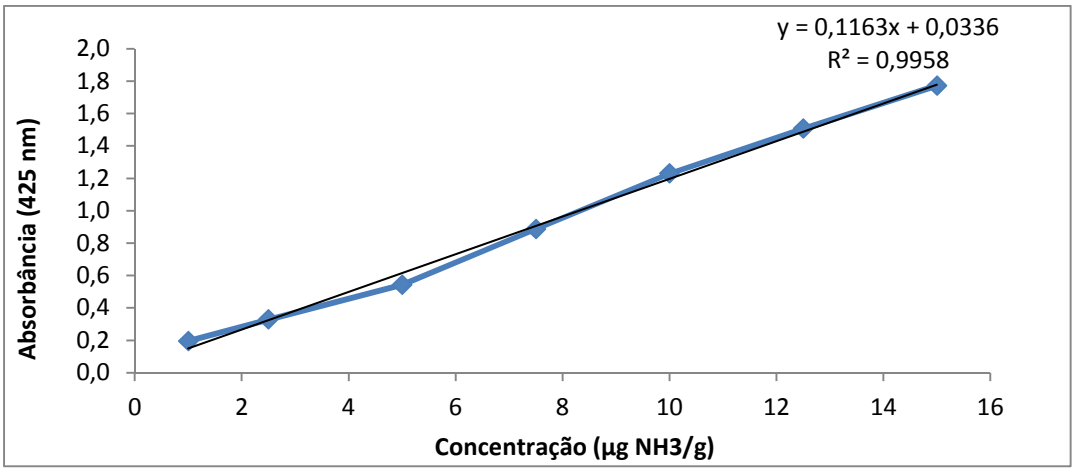
	Branco	**P. I**	**P. II**	**P. III**	**P. IV**	**P. V**	**P. VI**	**P. VII**
Água	2 mL	1.9 mL	1.75 mL	1.5 mL	1.25 mL	1 mL	0.5 mL	---
Padrão*	---	0.1 mL	0.25 mL	0.50 mL	0.75 mL	1 mL	1.5 mL	2 mL

*Padrão = Solução padrão de sulfato de amônia; os valores estão expressos em mililitros (mL).
#P.I, P.II, P.III, P.IV, P.V, P.VI e P.VII = Padrão I, II, III, IV, V, VI e VII, respectivamente.

Cada concentração foi adicionada em um tubo cônico contendo 1 mL de tungstato. Após, adicionou-se 1 mL de ácido sulfúrico 1N e procedeu-se a homogeneização em vórtex (Fanem®, São Paulo, Brasil) por 30 segundos. Em seguida, o tubo foi centrifugado a 503 x *g* por 10 minutos e 1 mL do sobrenadante proteico foi transferido para outro tubo, onde 2 mL do reagente de Nessler foi adicionado. O tubo foi homogeneizado por 30 segundos conforme supracitado e a mensuração foi realizada imediatamente em espectrofotômetro

SmartSpec™ Plus (Laboratórios Bio-Rad, São Paulo, Brasil) em comprimento de onda de 425 nm. A equação e o coeficiente de regressão (R^2) foram calculados através da curva de calibração linear previamente construída e os resultados foram expressos em µg NH_3/g. A medida da absorbância foi convertida em µg de NH_3/g de amostra utilizando a equação da reta obtida com a curva de calibração (Figura 1).

Figura 1. Curva de calibração para quantificação de amônia por espectrofotômetro.



Os resultados foram tratados estatisticamente pela análise de variância (One-way ANOVA) com posterior teste de Tukey ao nível de 5% de significância para identificar as diferenças entre os dias de estocagem. O programa XLSTAT versão 08/06/2012 (Addinsoft, Paris, França) foi utilizado para realização da análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à determinação qualitativa, não foi detectado a presença de amônia nos dias 0, 3 e 6 de armazenamento. Todavia, neste mesmo período, observou-se concentração de amônia entre 2,38 e 5,81 µg NH_3/g (Tabela 2). Estes resultados enfatizam a subjetividade da análise qualitativa e a necessidade do estabelecimento de um procedimento analítico oficial para a quantificação do referido composto. No nono dia de análise foi obtida uma forte positividade na análise qualitativa, enquanto os valores da determinação quantitativa variaram entre 6,76 e 10,46 µg NH_3/g (Tabela 2). A literatura é escassa em relação à determinação quantitativa de amônia, no entanto, a análise qualitativa deste composto é realizada por alguns autores. Monteiro et al. (2010) encontraram forte positividade de amônia em atum a partir do sétimo dia de estocagem a 0±1ºC. Monteiro et. al. (2012) avaliaram a presença de amônia em tilápia do Nilo e observaram reação fortemente positiva no sexto dia de estocagem (0±1ºC). .

A velocidade das alterações oriundas do processo de degradação do pescado (Oetterer, 1998) depende diretamente de fatores endógenos (espécie do peixe) e de fatores exógenos (manipulação e estocagem) (Rodriguez et al., 2004). Alguns exemplos são a temperatura de estocagem e a adoção de medidas higiênico-sanitárias que, quando realizadas de maneira adequada, podem inibir ou retardar a velocidade de deterioração do pescado (Esaiassen et al., 2004; Sivertsvik et al., 2002). Este fato explica a variação encontrada entre os resultados de amônia descritos na literatura, tendo em vista a existência de condições experimentais diferentes entre os estudos.

Tabela 2. Resultados quantitativos de amônia em dourado estocados sob refrigeração (4±1°C) durante 9 dias.

Dias	Valores	Mínimo	Máximo
0	$2,95^{d}$±0,60	2,38	3,58
3	$3,98^{c}$±0,82	3,24	4,87
6	$5,38^{b}$±0,48	4,87	5,81
9	$8,65^{a}$±1,85	6,76	10,46

Valores são média ± desvio padrão; valores são expressos em µg NH3/g.
^{a,b,c,d} Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (P<0,05).

Com base nos resultados de ambos os métodos avaliados, foi possível confirmar que a formação de amônia no pescado apresenta tendência crescente ao longo do período de estocagem. Contreras-Guzmán (1994) e Kai e Morais (1988) afirmam que este processo ocorre, principalmente, por desaminação bacteriana de aminoácidos e por desaminação oxidativa de componentes proteicos do tecido muscular de peixes.

Ao relacionar os resultados das duas análises, também foi possível estimar faixas de concentrações de amônia (µg NH_3/g de amostra) para a escala colorimétrica da prova qualitativa. Desta forma, resultado negativo indica uma quantidade média de aproximadamente 2,95 a 5,38 µg NH_3/g, enquanto resultado fortemente positivo na determinação qualitativa indica valor médio de 8,65 µg NH_3/g.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a determinação qualitativa de amônia não expressa resultados fidedignos, enfatizando a necessidade da criação de uma metodologia oficial quantitativa para mensuração de amônia. Além disso, visando a otimização da rotina laboratorial, sugere-se a criação de um banco de dados contento as diferentes faixas colorimétricas da análise qualitativa e as concentrações de amônia correspondentes por espécie de peixe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bartels, H. Inspeção Veterinária de La Carne. Medios Auxiliares de Diagnóstico en La Inspeccíon de Carnes. Zaragoza: Acribia, 1971. 494p.

Contreras-Guzmán, E.S. Bioquímica de pescados e derivados. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409p.

Kai, M.; Morais, C. Vias de deterioração do pescado. In: KAI, M.; RUIVO, U. E. Controle de qualidade do pescado. Santos: Leopaldium, p. 13-20, 1988.

Mársico, E.T.; Oliveira, C.M.; Ferreira, P.V.; Antunes, L.; Sobreiro, L.G. Avaliação da Qualidade de sushis e sashimis comercializados em shoppings centers. Higiene Alimentar, v. 20, p. 63-65, 2006.

Mccullough, H. The determination of ammonia in whole blood by a direct colorimetric method. CLin. Chim. Acta, v. 17, p. 297-304, 1967.

Monteiro, M.L.G.; Mársico, E.T.; Teixeira, C.E.; MANO, S.B.; CONTE-JUNIOR, C.A; Vital, E.C. Validade comercial de filés de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) resfriados embalados em atmosfera modificada e irradiados. Ciência Rural, v. 42, n. 4, p. 737-743, 2012.

Monteiro, M.L.G.; Mársico, E.T.; Vital, E.C. Avaliação Físico-Química dos Efeitos da Radiação e da Evisceração na Conservação do Atum (Thunnus atlanticus) refrigerado. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias,v. 109, n. 573-576, p. 45-48. 2010.

Ogawa, M.; Maia, E. Manual de Pesca – Ciência e Tecnologia de Pescados. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 430p.

Sivertsvik, M.; Jeksrud, W.; Rosnes, T. A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products – significance of microbial growth, activities and safety. International Journal of Food Science and Technology, v. 37, n. 2, p. 107-127, 2002.

AUTOR A SER CONTACTADO: Pedro Lopes Azevedo, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, n. 64, Santa Rosa, Niterói, Rio de janeiro, CEP: 24.230-340, pedro-lopes21@hotmail.com.

REVESTIMENTO ATIVO PARA MAÇÃS MINIMAMENTE PROCESSADAS VISANDO EVITAR A PERDA DE MASSA

ACTIVE COATING FOR APPLES MINIMALLY PROCESSED TO AVOID THE WEIGHT LOSS

Daniele Pereira do Amaral[1,3], Nathália Ramos de Melo[2,3], Rafaela Medeiros Mendes[2],Bernardo de Sá Costa[2], Eder Dutra Resende[1].

1. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos de Goytacazes, RJ
2. Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, RJ.
3. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

Resumo
A aplicação de técnicas inovadoras como o uso de revestimentos ativos que atuem mantendo as características dos vegetais minimamente processados (MP) é crescente uma vez que estes vegetais após processamento apresentam rápida perda na qualidade. No presente trabalho fez se a aplicação de revestimento ativo a base de proteína de soro de leite incorporado com ácido cítrico (AC) e ácido ascórbico (AA) em maçãs MP, com a finalidade de manter suas características de qualidade, como perda de massa e atividade de água, visando aumentar sua validade comercial por 7 dias. Foi constatado, que as amostras

revestidas com as soluções contendo 3,0% AC+ 2,0% AA (T4) e 1,5% AC+ 1,0%AA (T6) foram mais eficientes quando comparado as demais amostras. É perceptível que o revestimento ativo a base de WPC incorporado com AC e AA, possuem grande potencial de utilização na indústria, para satisfazer o mercado consumidor, no que se refere a sua aplicação em produtos MP.

Palavras-chave: Proteína de soro de leite, frutas minimamente processadas, parâmetros de qualidade,.

Introdução

A maçã é o terceiro fruto mais consumido pela população brasileira, perdendo apenas para a banana e frutas cítricas (IBGE, 2010). Ela contém diversos minerais e vitaminas do complexo B além de ser rica em vitamina C, também é uma boa fonte de potássio, seu alto teor de potássio promove a eliminação de sódio excedente, ajudando a eliminar o excesso de água retido no corpo (BARRANCOS, 2002). O brasil produziu em 2011, 1,3 milhões de toneladas de maçãs, o que o classifica como 9°(nono) maior produtor mundial.

O estudo de novas tecnologias que reduzam as perdas pós-colheita são fundamentais para minimizar as perdas, elevando assim a competitividade e procurando atender o mercado consumidor cada dia mais exigente por frutos frescos e de qualidade. A maioria das frutas após colhidas apresentam um acelerado processo de maturação e deterioração, (ASSIS, 2009). Diversos estudos vem sendo desenvolvidos utilizando novos materiais provenientes de fontes renováveis para uso como embalagens de alimentos, como alternativa as embalagens plásticas sintéticas (KOKOSKA et al., 2010).

Revestimentos comestíveis são aplicados em frutas com a função de proteger, manter a textura, reter o sabor, controlar os compostos voláteis, diminuir as taxas respiratórias, bem como controlar a liberação de nutraceuticos e substâncias antioxidantes que podem atuar aumentando a validade comercial de frutas minimamente processadas (DHALL, 2013 e PINHEIRO et al., 2012).

A proteína de soro de leite é um subproduto de relevância da indústria de leite e queijo, devido ao alto volume produzido e sua composição nutricional (ZUVANOV et al., 2012), além disso possui diversas aplicações na indústria de alimentos, devido as suas propriedades funcionais, tais como, a gelatinização, emulsificação, solubilidade, viscosidade, além do valor nutricional, sendo uma excelente fonte de aminoácidos essenciais e possui efeito antimicrobiano (MORR E HA, 1993), se prestando assim a utilização como base polimérica de revestimentos.

Assim como diversas frutas as maçãs após passar pelo processamento mínimo apresentam diminuição da sua qualidade e perdas nutricionais, isso ocorre devido a reações metabólicas, essas reações causam perdas na textura do fruto, alterações no sabor, na cor, no odor, fazendo com que o fruto perca sua suculência e se torne menos apetitoso ao consumidor (MARTINS 2010).

Devido aos fatores relatados, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um revestimento ativo a base de proteína de soro de leite incorporado com ácido cítrico e ácido ascórbico aplicados sobre maçãs minimamente processadas, com a finalidade de manter os parâmetros de qualidade de perda de massa e atividade de água.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório Agroindustrial de Embalagem e Tecnologia (LAETec) da Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda – RJ. Os revestimentos ativos foram preparados pela técnica de *casting*, fazendo a dispersão de 6,0% de proteína de soro de leite (WPC) em água destilada, seguida de homogeneização, adicionou-se 2,0% (m/m) de glicerol, sendo então a solução levada ao aquecimento em banho-maria para desnaturação proteica, a temperatura de 80°C por 20 minutos, após este tempo as amostras foram então resfriadas em banho de gelo até atingirem a temperatura de 25°C, sendo então acrescentados os ácidos, cítrico (0%, 1,5% e 3,0%) e ascórbico (0%, 1,0% e 2,0%).

As maçãs foram previamente lavadas e sanitizadas. A etapa de processamento mínimo foi realizada com o auxílio de uma faca, onde as maçãs previamente sanitizadas foram descascadas e cortadas em 4 partes iguais (transversalmente), sendo que cada ¼ de fatia de maçã correspondente a uma amostra. Fez-se então a aplicação dos revestimentos ativos nas amostras de maçã MP. Após aplicação dos revestimentos as amostras foram dispostas em potes de polipropileno recoberto com filme de poli (cloreto de vinila) (PVC) esticável e armazenados em BOD a uma temperatura de 8ºC ± 2ºC, por um período de até 7 dias.
As análises procederam nos tempos de 0, 3,5 e 7 dias de armazenamento.
As análises realizadas foram: perda de massa, onde foi realizado através de pesagens periódicas das amostras de maçã em balança analítica. A perda foi calculada através da diferença em relação da massa inicial dos frutos MP (tempo zero de armazenamento) e aquele obtido em cada intervalo de armazenamento (3,5 e 7 dias), sendo os resultados expressos em percentagem. Os sistemas para o controle de perda de massa foram fixos.
A análise de atividade de agua foi realizada através de leitura direta em equipamento (ETEC-OEM/AW43) específico. As amostras foram trituradas com o auxílio de uma faca de corte e amassadas com o auxílio de um macerador, e colocadas em cápsula específica para análise. A cápsula contendo as amostras foram inseridas no equipamento, permanecendo por um período de tempo de 40 minutos para sua total estabilização. Decorrido o tempo fez-se a leitura do resultado de atividade de água (Aa). Esta análise foi realizada em duplicata.
Os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA),para determinação dos efeitos significativos dos agentes e do tempo, em todos os parâmetros avaliados. A fim de encontrar diferenças significativas foi utilizado os testes estatísticos de média Duncan e Dunnett entre as fontes de variação em resultados experimentais.

Resultados e Discussão
Perda de massa
Foi observada perda de massa ao longo do período de armazenamento, acredita-se que esta perda esteja relacionada a transpiração do fruto. Não foi observada aumento da perda de massa com a variação na concentração de ácidos (cítrico e ascórbico), sendo então somente o tempo de armazenamento um fator limitante. Com o aumento do tempo de armazenamento das maçãs MP a perda de massa passou de 0% no tempo zero para um valor médio de 18% no tempo de 7 dias. Acredita-se que este aumento esteja relacionado as reações metabólicas que ocorreram nas maçãs, outro fator que está associado é a perda de umidade por parte das amostras ao longo do tempo de armazenamento. Ao se aplicar os teste de médias, de Duncan foi constatada que a perda de massa entre as amostras T4 (3,0% AC + 2,0% AA), T6 (1,5% AC + 1,0% AA) e controle foram iguais, no entanto a amostra T3 (revestimento sem ácidos) diferiu das amostras controle e T6, sendo a maior perda de massa observada na amostra T3 (19,8%), comparada ao T6 (16,2%) que apresentou a menor perda (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de perda de massa e atividade de água de maçãs MP em função dos tratamentos submetidos com revestimentos ativos após 7 dias à 8°C.

Tratamento¤	Perda de Massa¤	Aa¤
*Zero¤	$0,0 \pm 0,0^{C}$¤	$0,974 \pm 0,010^{A}$¤
*Controle¤	$17,0 \pm 0,007^{B}$¤	$1,021 \pm 0,001^{A}$¤
*T3¤	$19,8 \pm 0,02^{A}$¤	$0,998 \pm 0,011^{A}$¤
*T4¤	$17,6 \pm 0,015^{AB}$¤	$1,005 \pm 0,008^{A}$¤
*T6¤	$16,2 \pm 0,016^{B}$¤	$1,014 \pm 0,007^{A}$¤

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade. *Zero maçã MP armazenada à 8°C sem revestimento; T3- com revestimento 0% AC + 0%AA; T4 – com revestimento ativo, 3,0% AC + 2,0% AA; T6- com revestimento ativo, 1,5% AC + 1,0%AA.¶

Em estudo realizado por Pizato et al. (2013) utilizando diversos tipos de revestimentos em maçãs MP, foi observado que revestimentos a base de alginato de sódio apresentaram perdas de 5,8% apenas. No entanto valores mais elevados e próximos aos encontrados no presente trabalho foram obtidos por Olivas, Mattinson e Barbosa-Cánovas (2007) em maçãs MP revestidas com alginato e cloreto de cálcio, onde os melhores resultados obtidos apresentavam 17,8% de perda de massa. Altos valores também foram obtidos no estudo de Qi et al. (2011) em que maçãs minimamente processadas revestidas com quitosana e armazenadas por 8 dias, perderam em média 15% de massa.
Resultado diferente foi observado por Pagani et al. (2012), observando uma maior perda de massa nas amostras controle comparadas as amostras de maçã recobertas com películas de alginato de sódio ao longo do tempo de armazenamento.

Atividade de Água

A variação na concentração dos ácidos não apresentou influencia diretamente na Aa das amostras, uma vez que mesmo com o aumento da concentração do ácido cítrico a Aa permaneceu praticamente constante, sofrendo a maior influência somente do tempo de armazenamento. O tempo de armazenamento que apresentou maior Aa foi o de 3,5 dias em que os valores de Aa ficaram próximos a 1,025, e ao final dos tempo de 7 dias o valor de Aa foi 0,998. Os valores de Aa estão coerente com os parâmetros de perda de massa que aumentou com o tempo e a umidade do produto que diminuiu (dados não mostrados).
Por meio de análise de variância ANOVA foi verificado que não houve diferença estatística a nível de 95% entre as amostras. Em trabalho realizado por Oliveira et al. (2007) observou que ao realizar diferentes cortes em melões minimamente processados houve uma variação na Aa de acordo com o tipo de corte. Azeredo et al. (2000) observaram que em abacaxis MP revestidos, apresentaram diminuição da sua Aa ao longo do período de armazenamento, resultado semelhante ao encontrado neste trabalho, fato este bastante significativo, já que a atividade de água é um dos fatores mais importantes de conservação de alimentos.
É se suma importância relatar que a suculência da maçã mesmo após 7 dias de armazenamento permaneceu igual, acredita-se que o revestimento a base de proteína de soro de leite atuou de forma a preservar esta característica do fruto, sendo este um dos principais fatores de aceitabilidade do fruto por parte do consumidor, o que pode ser confirmado uma vez que a atividade de água permaneceu elevada em todos os tratamento. De acordo com Campos (2011) para que as características sensoriais da maçã sejam mantidas e não sofra alterações é necessário seja armazenada à 90-95% de umidade, fazendo com isso que se tenha uma elevada atividade de água, fato que pode ser observado no presente trabalho.

Conclusão

O uso de revestimento ativo a base de proteína de soro de leite (WPC) foi eficiente na manutenção das características sensoriais das maçãs MP, possibilitando assim que elas apresentam-se uma turgescência e suculência após serem armazenadas por até 7 dias, fato que não ocorre sem a presença de revestimento. Além disso, foi possível constatar que tanto a aparência quanto o odor das maçãs MP permaneceram praticamente iguais ao se comparar os tempos de armazenamento de 1 dia com o 7 dia, fato de grande importância, uma vez que estes parâmetros estão associados a aceitabilidade da fruta pelo consumidor.

Deste modo podemos afirmar que revestimento ativo à base de proteína de soro de leite (WPC) incorporado com agentes antioxidantes, foi eficiente no mantenimento das características de qualidade de perda de massa e atividade de água. Sendo os maiores valores de perda de massa observados foram nos tratamentos sem a presença dos ácidos.

Agradecimento: CAPES, FAPERJ, CNPq, Proppi/UFF.

Referências Bibliográficas

ASSIS, O. B. G; BRITTO, D.; FORATO, L. A. **O uso de biopolímeros como revestimentos comestíveis protetores para conservação de frutas *in natura* e minimamente processadas.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 23 p. 2009.

AZEREDO, H. M. C.; FARIA, J. A. F.; AZEREDO, A. M. C. **Embalagens ativas para alimentos**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 20. n. 3, p. 337-341, 2000.

BARRANCOS, S. M. G.: **Maçã Minimamente Processada**. In: Instituto Superior de Agronomia. UniversidadeTécnica de Lisboa, Lisboa, 2002, pp. 85p.

CAMPOS, C., Gerschenson, L., 2011, *Development of Edible Films and Coatings with Antimicrobial Activity*, Food Bioprocess Technol, 4: 849-875.

DHALL, R. K.. **Advances in edible coatings for fresh fruits and vegetables: A review**.Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 53(5), 435–450, (2013).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Banco de dados agregados:** orçamentos familiares. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/orcfam/default.asp>. Acessado em 16 de nov de 2014.

KOKOSZKA, S.; DEBEAUFORT F.; LENART, A.; VOILLEY A. **Water vapour permeability, thermal and wetting properties of whey protein isolate based edible films.** International Dairy Journal. 20: 53–60, 2010.

MARTINS, R.N. **Processamento mínimo de pêssegos 'Aurora-1': estádio de maturação, embalagens, temperaturas de conservação e aditivos naturais**, (Tese). Jaboticabal, 2010.

MORR, C.V.; HA, Y.W. **Whey protein concentrates and isolates: processing and functional properties.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 33(6): 431-476, 1993.

OLIVEIRA, A. C.; Figueiredo, R.W.; MAIAS, G.A.; ALVES, R.E.; SOUZA FILHO, M.S.M.; SOUSA, P.H.M. **Effect of type of cutting on the physical chemical and microbiological characteristics of Cantaloupe melon (*Cucumis melo* L. Hybrid hy-Mark) minimally processed**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 31, n. 4, p. 1095-1101, 2007.

OLIVAS, G. I.; MATTINSON, D. S.; BARBOSACÁNOVAS, G. V. **Alginate coatings for preservation of minimally processed 'Gala' apples**. Postharvest Biology and Technology, Amsterdam, v. 45, n. 1, p. 89-96, 2007.

PAGANI, A.A.C.; ARAGÃO, C.T.; MORAIS, A.B.L.; MACHADO, T.; SILVA, G.F. **Effect of Sodium Alginate Biofilm Apple in Minimally Processed.** Revista GEINTEC – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2012. Vol. 2/n.5/ p.436-444.

PINHEIRO, A.C., BOURBON, A. I., QUINTAS, M.A.C., COIMBRA, M.A., e VICENTE, A. A**. K-carrageenan/chitosan nanolayered coating for controlled release of a modelbioactive compound**. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 16,227–232, (2012).

PIZATO, S.; Cortez-VegA, W.R.; Prentice-Hernández, C.; Borges, C.D. **Effect of applying different edible coatings on conservation of minimally processed 'Royal Gala' apples.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 1, p. 253-264, 2013.

PIZATO, S. **Revestimento comestível em pêssego (*Prunus pérsica* [L.] Batsch) minimamente processado**. 2011. 42f. Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos (Especialização). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2011.

QI, H.; HU, W.; JIANG, A.; TIAN, M. **Extending shelflife of fresh-cut 'Fuji' apples with chitosan-coatings**. Innovative Food Science & Emerging Technologies, Berlin, v. 12, n. 1, p. 62-66, 2011.

ZUVANOV, V. C. – Tese de Dissertação de Mestrado: **Complexos poliméricos obtidos a partir das proteínas do soro de queijo e polissacarídeos**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2012.

Autor(a) a ser contactado: (Nome completo do autor), (Vínculo Institucional), (endereço) e (e-mail).
Autor: Daniele Pereira do Amaral, Campos dos Goytacazes/ RJ. Danirural2003@yahoo.com.br. Tele. (21) 997122958.

TEOR DE CAROTENOIDES E CLOROFILAS EM AZEITES DE OLIVA DA CV. ARBEQUINA PRODUZIDA NO SUL DO BRASIL

CONTENT OF CAROTENOIDS AND CHLOROPHYLLS IN OLIVE OILS OF THE CV. ARBEQUINA PRODUCED IN SOUTHERN BRAZIL

Mariângela Hoffmann BRUSCATTO[1], Rui Carlos ZAMBIAZI[2], Michele Maciel CRIZEL-CARDOZO[1], Bárbara Maciel GONÇALVES[3], Carla Rosane Barboza MENDONÇA[2]

[1] Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – FAEM – UFPel
[2] Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – UFPel
[3] Graduanda de Tecnologia em Alimentos – CCQFA – UFPel

Resumo

A cv. Arbequina é bastante adaptável a diferentes condições de clima e solo, e produz alto rendimento em azeite, que apresenta sabor suave e pouco amargor, sendo bem aceito pelos consumidores. Entre outros compostos, a presença dos pigmentos carotenoides e clorofilas influenciam a estabilidade do azeite de oliva. Diante disto, este trabalho teve por objetivo avaliar a estabilidade de carotenoides e clorofilas em azeites de oliva extra-virgem cv. Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé, produzidos no sul do Brasil, armazenados a temperatura ambiente por um período de 6 meses. Verificou-se que a cv. Arbequina Rigo apresentou maiores teores de carotenóides e menores de clorofilas. Houve perdas de pigmentos durante o período de armazenamento em ambos azeites, entretanto, estas foram mais expressivas no azeite da cv. Arbequina Rigo.

Comparativamente a literatura, os azeites de cultivo nacional mostraram menores teores dos pigmentos avaliados.

Palavras-chave: Azeite; cv. Arbequina; pigmentos.

Introdução

A oliveira (Oleaeuropaea L.) pertence à família botânica Oleaceae, que compreende espécies de plantas distribuídas pelas regiões tropicais e temperadas do mundo. Apresenta grande importância por produzir a matéria-prima para a extração de azeite e/ou azeitona em conserva, que são produtos largamente e apreciados não só por suas características sensoriais, mas também por suas propriedades bioativas (PESTANA-BAUER, GOULARTE-DUTRA, ZAMBIAZI, 2011). A cv. Arbequina é considerada, dentre as diversas cultivaresde oliveira existentes, a mais plástica, por apresentar grande adaptabilidade a diferentes condições de clima e solo. Na Espanha, a cultivar “Arbequina” é uma das mais importantes devido as suas características de vigor vegetativo, precocidade, alto rendimento em azeite e boa resistência ao ataque de pragas e doenças (OLIVEIRA et al., 2003; COUTINHO, 2012).

A fração insaponificável do azeite de oliva virgem representa de 1-2 % do azeite em massa. Consiste em vários componentes, tais como: compostos orgânicos voláteis, fenóis, tocoferois, pigmentos, esteróis, esqualeno, entre outros, que são responsáveis pelo sabor, estabilidade e propriedades nutricionais do azeite de oliva (SABAET al., 2005).

O interesse por pigmentos naturais tem aumentado muito nos últimos anos devido à descoberta de propriedades biológicas envolvendo sua atividade antioxidante, através do sequestro e extinção de radicais livres, reduzindo assim o risco do desenvolvimento de doenças degenerativas (RIOS, ANTUNES; BIANCHI, 2009). Dentre os vários pigmentos encontrados na natureza destacam-se os carotenoides, os quais são compostos de ocorrência natural e amplamente distribuídos, apresentam estruturas químicas diversas e funções variadas. Embora sejam micronutrientes, presentes em níveis muito baixos (microgramas por grama), os carotenoides estão entre os constituintes alimentícios mais importantes (RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN 2008). O β-caroteno, destaca-se entre os demais carotenoides por seu envolvimento na saúde humana e suas propriedades têm sido atribuídas à ação antioxidante, especificamente, a capacidade de sequestrar o oxigênio singleto e interagir com radicais livres.

As clorofilas são os pigmentos naturais verdes mais abundantes presentes nas plantas e ocorrem nos cloroplastos das folhas e em outros tecidos vegetais. A presença de clorofila nos óleos tem um significado importante no processo de auto-oxidação, podendo ser um sensibilizador do oxigênio, na presença de luz, agindo como pro-oxidante, e na ausência de luz pode atuar como antioxidante (ENDO et al., 1985).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a estabilidade carotenoides e clorofilas, em azeites de oliva extra-virgem produzidos no sul do Brasil armazenados a temperatura ambiente por um período de 6 meses.

Material e Métodos

Os azeites de oliva produzidos no sul do Brasil oriundos da cultivar Arbequina foram adquiridos da Embrapa Clima Temperado (Pelotas/RS, Brasil), sendo todos do mesmo lote e data de produção. Os mesmos foram armazenados em recipientes de vidro transparente e no escuro durante 6 meses. Determinou-se os teores totais de carotenóides e clorofilas segundo metodologia descrita por Zambiazi (1997). Para a leitura dos carotenoides utilizou-se comprimento de onda de 450 nm. Os resultados foram expressos em $mg.kg^{-1}$ de β-caroteno. Para determinação de clorofilas totais utilizou-se comprimentos de onda de 630 nm, 670 nm e 710 nm usando como referência a solução (3:1) de iso-octano HPLC e etanol HPLC. Os resultados foram expressos em $mg.kg^{-1}$. Ambas leituras foram realizadas em um espectrofotômetro Jenway 6705 UV/VIS.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, testando-se dois tipos de azeites de oliva (Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé) e tempos de retirada (3 e 6 meses) além do controle, sem armazenamento (0 meses), totalizando 6 tratamentos.

O dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, para comparação das médias, à 5% de probabilidade (ASSISTAT Versão 7.7 beta 2014).

Resultados e Discussão

O azeite da cultivar Arbequina Rigo mostrou teor de carotenoides 18 % maior que o da cv. Arbequina Rigo Maria da Fé (respectivamente, 4,68 e 3,83 $mg.kg^{-1}$ de β-Caroteno) (Tabela 1). As perdas de carotenoides observadas no azeite cv. Arbequina Rigo foram de 3,2 e 27,56 % $mg.kg^{-1}$, respectivamente aos 3 e 6 meses de armazenamento. Menores perdas foram observadas para a cv. Arbequina Rigo Maria da Fé, a qual apresentou para os mesmos períodos, respectivamente, 2,87 e 15,66 %. Estudos realizados por Criado et al., (2008), encontraram perdas de 11,93 % para a cv. Arbequina, cultivada na Catalunha/ Espanha após 6 meses de armazenamento, portanto inferior aos mostrados pelos óleo obtido do cultivo nacional.

Tabela 1: Teor de carotenoides e clorofilas encontrados nos azeites ao longo do armazenamento por 6 meses

Cultivares	0 meses	3 meses	6 meses
	Carotenoides		
Arbequina Rigo	4,68[a]	4,53[b]	3,39[e]
Arbequina Rigo Maria da Fé	3,83[c]	3,72[d]	3,23[f]
	Clorofilas		
Arbequina Rigo	0,72[b]	0,55[c]	0,44[d]
Arbequina Rigo Maria da Fé	0,85[a]	0,83[a]	0,74[b]

Valores seguidos por letras minúscula iguais na mesmalinha não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey (p› 0,05).

Em relação às clorofilas, encontraram-se maiores teores para a cv. Arbequina Rigo Maria da Fé (cerca de 15 %). Durante o período de armazenamento observou-se que houve um decréscimo nos teores de clorofilas para as duas cultivares analisadas. A cv. Arbequina Rigo apresentou as maiores perdas de clorofilas, evidenciando 23,61 e 38,89 %, respectivamente aos 3 e 6 meses de armazenamento. As perdas de clorofilas na cv. Arbequina Rigo Maria da Fé foram da ordem de 2,35 e 12,94 %, relativamente ao mesmo período.

Para a cv. Arbequina, a literatura menciona teores de clorofilas que variaram de 2,28 a 4,73 $mg.kg^{-1}$, para azeites provenientes de olivas cultivadas na Catalunha/Espanha (Criado et al., 2008), e entre 4,71 e 14,60 $mg.kg^{-1}$ para azeites a partir de olivas cultivadas em Córdoba/Argentina. Portanto, bastante superiores aos encontrados nos azeites oriundos do cultivo nacional. A presença de clorofilas desempenha um importante papel na qualidade e estabilidade oxidativa do azeite, sendo que estas podem atuar como sensibilizadores de oxigênio, na presença de luz, agindo como pro-oxidantes, ou na ausência de luz atuarem como antioxidantes (GIUFFRIDA et al., 2011).

Conclusão

De acordo com os resultados, pode-se observar que há diferença no teor dos pigmentos avaliados entre as cv. Arbequina Rigo e Arbequina Rigo Maria da Fé, ambas produzidas em olival nacional (Pelotas/RS). A amostra de azeite da cv. Arbequina Rigo

apresentou maiores teores de carotenoides e menores teores de clorofila, entretanto, a estabilidade destes pigmentos no azeite desta cv. foi menor, tendo em vista as perdas mais expressivas ao longo do período de armazenamento. Comparativamente a literatura, os azeites de cultivo nacional mostraram menores teores dos pigmentos avaliados.

Referências Bibliográficas

COUTINHO, E. F. ARBEQUINA: **Cultivar de oliveira de ciclo precoce destinada à produção de azeite, na região Sul do Brasil**. Embrapa Clima Temperado, 2p. 2012. http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61951/1/folder-oliveira-arbequina.pdf, acesso em 08/12/14.

CRIADO, M. N.; ROMERO, M. P.; CASANOVAS, M.; MOTILVA, M. J.. Pigment profile and colour of monovarietal virgin olive oils from Arbequina cultivar obtained during two consecutive crop seasons. **Food Chemistry**, 110, p.873–880, 2008.

ENDO, Y.; USUKI, R.; KANEDA, T. Prooxidant activities of chlorophylls and their decomposition products on the photooxidation of methyllinoleate. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v.61, p.781-784,1984.

GIUFFRIDA, D., SALVO, F., SALVO, A., COSSIGNANI, L., & DUGO, G. Pigments profile in monovarietal virgin olive oils from various Italian olive varieties. **Food Chemistry**, v. 124, p. 1119-1123, 2011.

OLIVEIRA, A.F. et al. Influência do número de nós em estacas semi lenhosas de oliveira (Oleaeuropaea L.) no enraizamento sob câmara de nebulização. **Ciência Agrotecnológica**, v.27, n.2, p.332-338, 2003.

PESTANA-BAUER, V.R.; GOULARTE-DUTRA, F.L.; ZAMBIAZI, R. Caracterização do fruto da oliveira (variedade Corolea) cultivada na região Sul do Brasil. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 79-87, 2011.

RIOS, A. de O.; ANTUNES, L. M. G.; BIANCHI, M. de L. P. Proteção de carotenóides contra radicais livres gerados no tratamento de câncer com cisplatina. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.2, p. 343-350, 2009.

RODRIGUES-AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods**. Washington, DC: ILST, 1999. 64p.

SABA, A.; MAZZINI, F.; RAFFAELLI, A.; MATTEI, A.; SALVADORI, P. Identification of 9(E), 11(E)-18:2 fatty acid methyl ester at trace level in thermal stressed olive oils by GC coupled acetonitrile CI-MS and CI-MS/MS, a possible marker for adulteration by addition of deodorized olive oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.53, n.12, p.4867-4872, 2005.

ZAMBIAZI, R.Z. **The role of endogenous lipid components on vegetable oil stability**. 1997. 304p. Tese (Doutorado em Food and Nutritional Sciences). University of Manitoba. Canada. 1997.

Autor a ser contactado:
Bárbara Maciel Gonçalves, CCQFA - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS.
e-mail: barbaramacielgoncalves@gmail.com

TEOR DE TANINOS E SAPONINAS ENCONTRADOS NA FOLHA, FLOR, SEMENTE E VAGEM DA MORINGA OLEIFERA LAMARCK

CONTENT OF TANNINS AND SAPONINS FOUND IN LEAF, FLOWER, SEED AND POD OF MORINGA OLEIFERA LAMARCK

Dhulia Maciely da Conceição Santos[1]; Rafaela Menezes dos Passos[1]; Carla Crislan de Souza Bery[2]; Anita Caroline Lima Reinoso[3]; Gabriel Francisco da Silva[4]

[1]Graduada em Engenharia de Alimentos - UFS
[2]Doutoranda RENORBIO - UFS
[3]Profª. Instituto Federal de Sergipe- IFS
[4]Prof. Dr. da Universidade Federal de Sergipe – UFS

Resumo
Alguns compostos podem reduzir ou impedir que nutrientes essenciais ao organismo seja absorvido. Quantificar estes compostos é de suma importância nos alimentos, medindo assim o seu teor nutricional. Este trabalho teve como objetivo quantificar o teor de taninos e saponinas das folhas, flores, sementes e vagens da Moringa oleifera Lamarck. As amostras foram colhidas e armazenadas em sacos de polietileno. A análise de taninos foi realizada pelo método de Folin-Denis e a análise de saponinas através do método afrosimétrico. Os teores de taninos e saponinas encontrados foram baixos quando comparados com a literatura, mostrando então que estes compostos presentes das partes da Moringa não influenciariam na biodisponibilidade dos nutrientes.

Palavras-chave: taninos, saponinas,Moringa oleifera Lamarck

Introdução

Os compostos antinutricionais que fazem parte do alimento são de natureza variada. Nesses compostos ocorre diversidade de natureza química, além disso, existe divergência no conhecimento de sua estrutura físico-química e dos seus mecanismos de ação fisiológica. A esses fatores antinutricionais incluem os fitatos e certos compostos fenólicos que auxiliam a diminuição do valor nutricional do alimento devido à redução da biodisponibilidade de nutrientes (GUSTAFSSON e SANDBERG, 1995; UMMADI *et al.,* 1995). Além de fitatos, taninos e saponinas atuam como compostos antinutricionais.
Taninos são compostos secundários, presentes na maioria das plantas, que podem variar de concentração nos tecidos vegetais, dependendo da idade e tamanho da planta, da parte coletada, da época ou, ainda, do local de coleta (TEIXEIRA *et al*., 1990; SIMON *et al.,*1999; LARCHER, 2000).
As saponinas são compostos originários do metabolismo secundário das plantas, geralmente encontrados nos tecidos de maior vulnerabilidade ao ataque fúngico, bacteriano ou predatório dos insetos. Consequentemente, um de seus papéis é atuar como uma barreira química ou como um protetor do sistema de defesa da planta (WINA *et al*., 2005).
Este trabalho teve por objetivo quantificar o teor de taninos e saponinas presentes na folha, flor, vagem e sementes da Moringa oleifera Lamarck.

Material e Métodos

As amostras de *Moringa oleífera* Lam. utilizadas na caracterização foram colhidas nas proximidades da Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, sem número, Jardim Rosa Elze, Cidade Universitária Professor José Aloísio, São Cristóvão, Sergipe. Após coleta, as amostras foram homogeneizadas e armazenadas em embalagens de polietileno, protegidas da luz, para as posteriores análises físico-químicas.
Para a análise de taninos e saponinas foram utilizadas as amostras na forma in natura.
A determinação de taninos foi feita através do método de Folin-Denis e a análise de saponinas seguiu-se a metodologia descrita por BIAVATTI & LEITE, 2005, no livro intitulado por “Práticas de Farmacognosia”, todas as análises foram realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

Taninos

Foi obtida uma equação através da curva de calibração e através desta foram realizados os cálculos e obtidos os teores de taninos dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Teor de taninos encontrados da folha, flor,semente e vagem da Moringa oleifera Lamarck

	Folha	Flor	Semente	Vagem
Teor de Taninos(%)	0,023	0,034	0,007	0,012

Analisando os resultados da análise de taninos, percebe-se que a flor é o componente com maior teor do composto, enquanto a semente possui a menor quantidade.
No estudo realizado por Ribeiro *et al*. (2001) o teor de taninos encontrado no jambolão foi de 4,7 a 9,4%, valor superior aos obtidos para as partes da moringa analisadas. Curti (2003) encontrou em maçãs 1,01% de taninos, valor também maior aos verificados neste trabalho.
O menor resultado encontrado por Trugilho *et al*., (2003) (0,15%) em folhas de eucalipto ainda apresenta-se superior ao maior valor de taninos do presente trabalho (0,034%). Em comparação aos estudos citados, o teor de taninos existente na moringa é praticamente insignificante.

Saponinas

Segundo Biavatti e Leite (2005), as saponinas são compostos terpênicos solúveis em água que originam soluções espumantes por diminuição da tensão superficial do líquido. A tabela 2 mostra os resultados da análise quantitativa de saponinas..

Tabela 2: Teor de saponinas encontrada na flor,folha, semente e vagem da Moringa oleifera Lamarck

	Folha	Flor	Vagem	Semente
Índice de espuma (I.E.)	142,9	<100	<100	142,9
Índice Afrosimétrico (I.A.)	1428,6	-	-	1428,6

Apenas foi identificada presença de saponinas nas folhas e nas sementes da moringa, ambos com o mesmo índice de espuma e com o mesmo índice afrosimétrico. A flor e a vagem da moringa apresentaram índice de espuma, menores que 100, ou seja, insignificante.
No trabalho realizado por Borella *et al*., (2006) com carqueja (214,8 a 333) e por Vigo *et al*., (2004) com uma planta medicinal, chamada Pfaffia glomerata (400 a 467) o índice de espuma, referente a presença de saponinas, apresentou-se superior ao obtido no presente trabalho (142,9). Isso significa que a moringa (folha e semente) possui capacidade nutricional superior aos vegetais analisados pelos autores citados.

Conclusão

As análises quantitativas de taninos e saponinas, compostos considerados antinutricionais, apresentou baixos valores quando comparados a outros estudos encontrados na literatura. Sendo assim, com pequena quantidade de componentes que afetam a biodisponibilidade de nutrientes.

Referências Bibliográficas

GUSTAFSSON, E.L.; SANDBERG, A.S. Phytate reduction in brown beans (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Food Sci., v. 60, p. 149-152. 1995.
UMMADI, P.; CHENOWETH, W.L.; VEBEERSAX, M.A. The influence of extrusion processing on iron dialyability, phytates and tannins in legumes. J. Food Process. Reserv., v. 19, p. 119-131, 1995.
TEIXEIRA, M. L.; SOARES, A. R.; SCOLFORO, J.R. S. Variação do teor de tanino da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] em 10 locais de Minas Gerais. Ciência Prática, v. 14, n. 2, p. 229 – 232, 1990
SIMÓN, B. F.; CADAHIA, E.; CONDE, E. Evolution of phenolic compounds of spanish oak wood during natural seasoning. First results. Journal of Agricultural Food Chemistry, 47, p. 1687 – 1694, 1999.
LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Paulo: RiMa, 2000. 531p.
WINA, E.; MUETZEL, S.; BECKER, K. The Impact of saponins or saponin-containing plant materials on ruminant productions: A review. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v.53, p.8093-8105, 2005.
BIAVATTI, M.W.; LEITE, S.L. Práticas de Farmacognosia. Editora Univali. p.49-52. 2005.
RIBEIRO, A.J.R.; SACRAMENTO, L.V.S.; FRANCO, S.L.; LIMA, M.A.P. Caracterização Farmacognóstica do jambolão (*Syzigium cumini* (L) Skeels). Revista Brasileira de Farmacognosia. 11 (1) (2001) 37-50.
CURTI, F. Efeito da maçã gala (*Malus doméstca Bork)* na lipidemia de ratos hipercolesterolêmicos. Piracicaba, 2003. 75 f. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Setor de Tecnologia. Universidade de São Paulo.
TRUGILHO, P.F.; MORI, F.A.; LIMA, J.T.; CARDOSO, D.P. Determinação do teor de taninos na casca de Eucalyptus SPP. Cerne, Lavras, v.9, n.2. p. 246-254. Universidade Federal de Lavras, 2003.
BORELLA, J.C.; DUARTE, D.P.; NOVARETTI, A.A.G.; JUNIOR, A.M.; FRANÇA, S.C.; RUFATO, C.B.; SANTOS, P.A.S.; VENEZIANI, R.C.S.; LOPES, N.P. Variabilidade sazonal do teor de saponinas de *Baccharis trimera* (Less.) DC (Carqueja) e isolamento de flavona. Revista Brasileira de Farmacognosia. 16(4): 557-561, Out./Dez. 2006.
VIGO, C.L.S.; NARITA, E.; MARQUES, L.C. Influências da variação sazonal e tipos de secagem nas características da droga vegetal –raízes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) PEDERSEN (Amaranthaceae). Revista Brasileira de Farmacognosia, V. 14, n. 2, p.137-144, 2004.

Autor(a) a ser contactado:Rafaela Menezes dos Passos, graduada em engenharia de alimentos - UFS, rafa3mp@yahoo.com.br

TEORES DE FENÓIS TOTAIS E A CAPACIDADE ANTIOXIDANTE EM BIRIBIRI (*AVERRHOA BILIMBI L.)*

LEVELS OF TOTAL PHENOLS AND THE ANTIOXIDANT CAPACITY Biribiri (*Averrhoa bilimbi L.)*

Arthur Pompilio da Capela[1], Romário Oliveira de Santana[2], Márjorie Castro Pinto Porfirio[1], Hanna Elísia Araújo de Barros[1], Marcondes Viana da Silva[3]

[1]Graduandos em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[2]Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB
[3]Prof. Prof. Pleno do Departamento de Ciências exatas e Naturais - DCEN/UESB

RESUMO

A *A. bilimbi L*. é uma espécie comum na Ásia tropical, tradicionalmente é utilizada pela população para tratar casos de reumatismo, hipertensão, diabetes, sífilis, febres, inflamações do reto, cólicas biliares, entre outras. Os frutos são usados na medicina popular e no preparo de vinhos, vinagres, picles e pratos na culinária hindu. Os frutos contêm altas concentrações de vitamina C e ácido oxálico, e morfologicamente assemelham-se a pequenos pepinos de cor verde, com sabor caracteristicamente azedo. Objetivou-se com o presente estudo determinar o teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante na fruta do bilimbizeiro utilizando o ensaio do DDPH. Constatou-se que os extratos apresentam expressiva atividade antioxidante, constituindo assim, como uma fonte potencial para aplicação tanto na indústria alimentícia quanto farmacêutica no intuito de promoção da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: compostos bioativos, DPPH, ensaio espectrofotômetro

INTRODUÇÃO

Pertencente a Família das *Oxalidaceae*, gênero *Averrhoaceae*, o biribiri ou bilimbi tem sua origem possivelmente no Sudeste Asiático, mais precisamente na Malásia onde é bastante comercializado. A árvore é de pequeno porte, medindo de 5 a 9 m de altura, o tronco possui casca lisa e escura com pequenos acúleos, tem folhas perenes, compostas imparipinadas; adaptável a diversas condições climáticas, preferindo áreas com temperaturas médias de 25ºC, e precipitação pluviométrica bem distribuída e acima de 1.000 mm No Brasil sua produção está concentrada na região Norte, onde é bastante cultivado em pomares domésticos com uso ornamental; acredita-se que foi introduzido pela região amazônica através da cidade de Caiena, de onde vem o nome limão-de-caiena. O fruto do bilimbizeiro é uma baga que possui forma elipsoide, mede 7 cm de comprimento em média, de cor verde amarelada quando maduro, sua polpa é muito suculenta (LORENZI et al., 2006).

Apesar de não ser considerada fruta comercial, é bastante utilizado para a confecção de conservas, geleias, doces, sucos, compotas, licores e vinagre (LIMA et al., 2001). O suco da fruta é antiescorbútico com alto teor de ácido oxálico e ascórbico (ARAÚJO et al., 2009). Na cultura popular é usado como removedor de manchas e ferrugens e também utilizado com fins medicinais, servindo como base para xaropes (GOMES, 1972).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação do teor de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante da casca e da polpa fruto do biribiri.

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Averrhoa bilimbi L.* foram colhidos no município de Itajú do Colônia (BA), no mês de agosto de 2014 e posteriormente foram levados ao laboratório Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos (NECAL), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a avaliação da atividade antioxidante e determinação de fenólicos totais. Foram utilizados 12 frutos do biribiri sendo estes colhidos em uma propriedade rural no começo e final do mês de agosto. Todas as determinações foram realizadas em triplicata para cada parte da fruta apresentada e os resultados foram apresentados como média ± desvio padrão (DP) considerando os resultados de dois lotes, ou seja, duas repetições.

Determinação de Compostos Fenólicos Totais

Os extratos hidroetanólicos foram obtidos por extração assistida por ultrassom conforme procedimento recomendado por Zhao & Hall (2008), com adaptações. Para determinação do teor de compostos fenólicos totais, foi adotado procedimento proposto por (WETTASINGHE et al., 1999) utilizando o reagente de Folin-Ciocauteau (RFC). O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a 773 nm em espectrofotômetro da Marca Shimadzu Modelo UV Mini 1240. Para obtenção das curvas analíticas lineares, foi utilizada uma solução estoque de ácido gálico. As soluções estoques foram diluídas de modo a obter concentrações de 0,1 até 1 mg de equivalente de ácido gálico mL^{-1}. Os teores de compostos fenólicos totais foram expressos em equivalentes de ácido gálico 100 g^{-1} da amostra.

Determinação da Atividade Antioxidante dos Compostos Fenólicos Totais

A atividade antioxidante dos extratos foi determinada utilizando-se o método adaptado de Brand-Wiliams (1995). O método fundamenta-se na redução do radical DPPH● (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes presentes no extrato, resultando num decréscimo da absorbância medida a 515 nm. A partir do extrato obtido, alíquotas de 1 mL de extrato etanólico foram realizadas cinco diluições apropriadas em triplicata, foram adicionados a cada 4 ml de uma solução etanólica de DPPH 0,06 mM. Após 30 minutos, a absorbância da amostra foi lida em 515 nm em espectrofotômetro (Shimadzu UVmini-1240, Japão). A atividade antioxidante foi expressa como percentual de inibição de oxidação do radical e calculado conforme fórmula a seguir:

$$\%inibição = \frac{A_{DPPH} - A_{Extr}}{A_{DPPH}} X100$$

Onde A_{DPPH} é a absorbância da solução de D_{DPPH} e A_{Extr} é a absorbância da amostra em solução (ROESLER, et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de compostos fenólicos totais, e atividade antioxidante observados na casca e na polpa do biribiri estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Determinação dos teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante observados no biribiri.

Determinações	**Biribiri Casca**	**Biribiri Polpa**
Compostos Fenólicos (mg .100g $^{-1}$ GAE)	322,68±3,32	177,90±5,76
Atividade antioxidante DPPH (% inibição)	74.10±0,025	75.37±0,025

Valores médios ± desvio padrão.

Os resultados obtidos de fenólicos totais mostram que os valores encontrados para casca do biribiri foram superiores ao encontrados para polpa. Os valores encontrados são considerados baixos quando comparados com o encontrado em carambolas por COELHO *et al.* (2008) que foi de 927 mg de ácido gálico em 100 g do fruto com maturação intermediária. De acordo com Vicentino et al. (2007), nos últimos anos houve um grande interesse em investigar espécies antioxidantes e os seus efeitos. As pesquisas vêm tentando explicar os benefícios dos antioxidantes em enfermidades degenerativas como: as doenças cardiovasculares, envelhecimento, Síndrome de Alzheimer e outras que atingem o sistema nervoso. Segundo Arnao (2000), a capacidade antioxidante é um parâmetro utilizado para caracterizar diferentes materiais biológicos. Esta atividade está relacionada com compostos capazes de proteger um sistema biológico contra efeitos danosos provocados por uma oxidação excessiva, envolvendo espécies de nitrogênio e oxigênio. Os valores obtidos para atividade antioxidante foram inferiores aos encontrados por Souza et al. (2011) sendo observado por eles uma atividade de retirada de radical livre de 92,0%. Destaca-se que a polpa do biribiri apresentou valores superiores, fato que ressalta a importância do aproveitamento dessa parte das frutas. Dessa forma, o biribiri possui compostos que combatem os radicais livres e, diante disso, o seu consumo associado a uma dieta saudável trará benefícios à saúde da população.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, observa-se que o biribiri possui teores consideráveis de compostos fenólicos totais e por sua vez, apresenta expressiva atividade antioxidante. Diante disso, recomendam-se mais estudos nessa área afim de subsidiar discussões acerca da importância da fruta como alimento funcional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E.L., et al. Caracterização físico-química de frutos de biri-biri (*Averrhoa bilimbi L.*). Revista Biotemas, vol. 22, n. 4, 2009.

ARNAO, M. B. Some methodological problems in the determination of antioxidant activity using chromagen radical: a practical case. Trends in Food Science & Technology. Vol 11, p.419-421, 2000.

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. USE OF A FREE RADICAL METHOD TO EVALUATE ANTIOXIDANT ACTIVITY. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, V. 28, P. 25-30, 1995.HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 6, p. 1.841-1.856, 2005.
GOMES, R. P. 1972. *Fruticultura Brasileira*. São Paulo: Editora Nobel. 446p.

LIMA,V.L.A.G.de.;MELO,E.A.;LIMA,L.S. 2001. [Online]. Physicochemical characteristics of bilimbi *(Averrhoa bilimbi L.).* Homepage: http://www.scielo.br/pdf/rbf/v23n2/7995.pdf

LORENZI, H. BACHER, L.; LACERDA, M. & SARTORI, S.2006. *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas de Consumo in natura*. São Paulo. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 640p.

ROESLER, R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.B.; SOUSA, C.A.S.; Pastore, G.M. Atividade Antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência Tecnologia Alimentos, Campinas**. v. 27, n.1, p. 53-60, 2007.
SOUSA, M.S.B., VIEIRA, L.M., LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 202-210, jul./set. 2011.

VICENTINO, A., MENEZES, F. Atividade antioxidante de tinturas vegetais, vendidas em farmácia com manipulação e indicada para diversos tipos de doença pela metodologia do DPPH. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Vol. 17. No.3. 384-387p. 2007.

ZHAO, B.; HALL, C.A. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. **Food Chemistry**, v.108, p. 511-51, 2008.
WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening primrose meal: a source of natural antioxidants and scavenger of hydrogen peroxide and oxygen-derived free radicals. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.47, p.1801-1812, 1999.

Autor a ser contatado: Arthur Pompilio da Capela, graduando em Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e-mail: arthurpompilio@hotmail.com

TEORES DE TANINOS CONDENSADOS EM BIRIBIRI (*Averrhoa bilimbi* L.): MÉTODO DA VANILINA VERSUS BUTANOL ACIDIFICADO

LEVELS OF CONDENSED TANNINS IN BIRIBIRI (*Averrhoa bilimbi* L.): VANILLIN METHOD VERSUS ACIDIFIED BUTANOL

Romário Oliveira de Santana[2], Izabella de Carvalho Batista[1], Márjorie Castro Pinto Porfirio[1], Márcia Soares Gonçalves[1], Marcondes Viana da Silva[3]

[1]Graduandos em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
[2]Graduando em Engenharia Ambiental – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB
[3]Prof. Prof. Pleno do Departamento de Ciências exatas e Naturais - DCEN/UESB

RESUMO

Pertencente a Família das *Oxalidaceae*, gênero *Averrhoaceae*, o biribiri ou bilimbi tem sua origem possivelmente no Sudeste Asiático. No Brasil sua produção está concentrada na região Norte, onde é bastante cultivado. O suco da fruta é antiescorbútico com alto teor de ácido oxálico e ascórbico. Na cultura popular é usado como removedor de manchas e ferrugens e também utilizado com fins medicinais. Taninos são metabólicos secundários fenólicos, largamente distribuídos em plantas, e apresentam a capacidade de complexar e precipitar proteínas. Os taninos têm recebido considerável atenção, por causa de seus efeitos adversos relacionados com a cor, sabor e qualidade nutricional. Objetivou-se com o presente estudo determinar comparativamente os teores de taninos condensados (proantocianidinas) utilizando os métodos da vanilina e do butanol ácido em *Averrhoa bilimbi* L. oriundos do município de Itajú do Colônia na região Sul da Bahia.

INTRODUÇÃO

A A. bilimbi L. é uma espécie comum na Ásia tropical, medindo até 15 metros de comprimento e 30 centímetros de largura. Tradicionalmente é utilizada pela população para tratar casos de reumatismo, hipertensão, diabetes, sífilis, febres, inflamações do reto, cólicas biliares, entre outras. Na Indonésia apresenta uma considerável utilização, pois é potente remédio usado para o tratamento da diabete mellitus (PU-SHAPARAJ et al., 2001). As folhas, inflorescências e frutos são usados na medicina popular e no preparo de vinhos, vinagres, picles e pratos na culinária hindu. Os frutos contêm altas concentrações de vitamina C e ácido oxálico, e morfologicamente assemelham-se a pequenos pepinos de cor verde, com sabor caracteristicamente azedo (SOUZA, P. et al., 2008).

No Brasil a espécie foi introduzida pela região Amazônica, juntamente com a caramboleira *(Averrhoa carambola* L.) e outras plantas de origem asiática. A *A. bilimbi* L. é conhecida popularmente como biribiri, bilimbi, bilimbino e limão-caiena nas regiões de cultivo, tais como, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Amazonas e Pará (LIMA *et al,* 2001).

Taninos são metabólicos secundários fenólicos, largamente distribuídos em plantas, e apresentam a capacidade de complexar e precipitar proteínas, resultando na formação de complexos insolúveis além de está relacionado com a adstringência em várias plantas (SALUNKHE *et al*., 1990). Em determinados alimentos, como as leguminosas, os taninos têm recebido atenção por causa de alguns efeitos prejudiciais à dieta, como na cor do alimento, devido às reações de escurecimento enzimático e diminuição da sua palatabilidade, devido à adstringência (SGARBIERI, 1987).

Objetivou-se com o presente estudo determinar comparativamente os teores de taninos condensados utilizando os métodos da vanilina e do butanol ácido em *Averrhoa bilimbi* L. colhidos na região Sul da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de *Averrhoa bilimbi* L. foram colhidas em uma mesma propriedade no município de Itajú do Colônia situada na região Sul da Bahia, no mês de agosto de 2014 e posteriormente foram levados ao laboratório Núcleo de Estudos em Ciência de Alimentos

(NECAL), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a avaliação taninos condensados. Todas as frutas foram avaliadas no mesmo dia em que foram adquiridas, sendo cada análise realizada em triplicata. Foram colhidas vinte amostras para realização do estudo.

Método do reagente vanilina – (MV)

As proantocianidinas foram quantificadas de acordo com o procedimento proposto por TIITTO-JULKUNEM (1985). Para extração dos taninos condensados, foram homogeneizados 0,5 g de amostra em 30 mL de solução aquosa de acetona 80% ($v.v^{-1}$). Os resultados foram expressos em mg de catequina.$100g^{-1}$.

Método do butanol ácido – (MBA)

As proantocianidinas foram quantificadas de acordo com o procedimento proposto por PORTER *et al.* (1986). Para extração dos taninos condensados, foram homogeneizados em um tubo de ensaio 200 mg de amostra em 10 mL de uma solução aquosa de acetona a 70% $v.v^{-1}$ por 10 minutos. Todas as amostras analisadas foram previamente despigmentadas utilizando-se uma solução de éter de petróleo PA em ácido acético glacial (99:1 $v.v^{-1}$). Os resultados foram expressos em $mg.100g^{-1}$ de leucocianidinas.

Analises Estatística

Todas as determinações foram realizadas em triplicata para cada parte da fruta apresentada e os resultados foram apresentados como média ± desvio padrão (DP) considerando os resultados de dois lotes, ou seja, duas repetições. A análise de variância (ANOVA) e as comparações múltiplas de Tukey, ao nível de significância de 5%, foram realizadas usando o Sistema de Análises Estatísticas e Genética (SAEG) versão 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores obtidos para as proantocianidinas pelo método da vanilina e do butanol ácido estão apresentados na Tabela (1).

Tabela 1 - Teores de proantocianidinas método da vanilina e do butanol ácido

	TANINOS (MV)	**TANINOS (MBA)**
Casca	$29,34^{B}$±2,09	$33,70^{A}$±2,34
Polpa	$23,44^{B}$±1,89	$27,89^{A}$±2,56

Valores médios ± Desvio padrão, médias seguidas da mesma letra na linha não diferem estatisticamente ($p > 0,05$).

Observa-se que a casca apresentou maiores teores de taninos condensados que a polpa. Segundo Guzmán-Maldonado (2000), a complexação dos taninos com as proteínas tornam-as insolúveis e inativam as enzimas. Essa complexação é a principal base do efeito biológico e é dependente do pH e envolve ligações hidrofóbicas e pontes de hidrogênio. Além disso, se ligam a outras macromoléculas como o amido causando dessa maneira a redução no valor nutricional dos alimentos. Os teores de proantocianidinas (MBA) destacaram-se por apresentar valores superiores ao do (MV). O MBA é amplamente utilizado para a quantificação desta fitomolécula, isto pode ser atribuído aos princípios químicos que fundamentam os protocolos comparados bem como as matrizes analisadas. Para o MV, o mecanismo envolve uma reação do aldeído aromático, a vanilina, com um anel meta-substituído dos flavonóis, conferindo uma cor vermelha, enquanto para MBA a reação baseia-se na despolimerização oxidativa das proantocianidinas em meio ácido na presença

do íon férrico conferindo assim, um aumento à reprodutibilidade e sensibilidade ao ensaio (HAGERMAN, 2002).

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, as análises revelaram que os teores de proantocianidinas, analisadas pelo método do butanol ácido foram superiores aos obtidos pelo método da vanilina, utilizando catequina como padrão, entretanto este último não expresse o teor real de taninos.

REFERÊNCIAS

Guzmán-Maldonado SH, Acosta-Gallegos J, Paredes-López O. Protein and mineral content of a novel collection of wild and weed common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). J Sei Food Agric. 2000;80(13):1874-81.
HAGERMAN, A. E. Tannin chemistry. Univesity Oxford, Miami, 2002. Disponível em: http://www.users.muohio.edu/hagermae/tannin.pdf. Acesso em 01 de Dezembro de 2014.
LIMA, V. L. A. G.; MELO E. A.; LIMA, L. S. Physicochemical characteristics of bilimbi (Averrhoa bilimbi L.). **Revista Brasileira de Fruticultura.** Vol. 23. No. 2. 421 – 423 p. 2001.
PORTER, L. J.; HRSTICH, L. N., CHAN, B. G. The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyaniding and delphinidin. **Phytochemistry**, New York, v. 25, [s/n], p.223-230, 1986.

PUSHPARAJ, P.N., TAN, B. K., TAN, C. H. The mechanism of hypoglycemic action of the semi-purified fractions of *Averrhoa bilimbi* in streptozotocin-diabetic rats. Life Sciences . Singapore. Vol.70. 535-547p. 2001.
SALUNKHE, D.K., CHAVAN, J.K., KADAM, S.S. *Dietary tannins*: consequences and remedies. Boca Raton : CRC Press, 1990. 200p.
Sgarbieri VC. Alimentação e Nutrição. São Paulo: Almed: 1987.SOUZA, P. A., SILVA, G. G., MORAIS, P. L. D., SANTOS, E. C., PINTO, K. S. O. QUEIROGA, R. C. F., PEREIRA, F. H. F. Caracterização do fruto de Bilimbi *(Averrhoa bilimbi* L.). XX Congresso Brasileiro de Fruticultura 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture - Centro de Convenções. Vitória - ES.12-17 de Outubro de 2008.
TIITTO-JULKUNEM, R. Phenolic constituents in the leaves of Northem Willows: methods for the analysis of certain phenolics. **Journal of Agricultural of Food Chemistry**, Easton, v. 33, n. 2, p.213-217, 1985.

Autor a ser contatado: Romário Oliveira de Santana, graduando em engenharia ambiental na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, e-mail: engenheiro.romario@hotmail.com

Xanthosoma sagittifolium E *Solanum paniculatum* submetidas ao processo de desidratação ARTIFICIAL

Xanthosoma sagittifolium AND *Solanum paniculatum* SUBMITTED TO ARTIFICIAL DEHYDRATION PROCESS

Amanda Fernandes dos Santos Rezende[1], Rogério Santos Silva[1], Mara Núbia Guimarães dos Santos[2], Alexandre Igor Azevedo Pereira[1], Joice Vinhal Costa Orsine[1]

[1] Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
[2] Universidade Federal de Goiás

Resumo
Xanthosoma sagittifolium e *Solanum paniculatum* são hortaliças tradicionais que apresentam baixo custo, fácil plantio e ricas características nutricionais. Objetivou-se com este trabalho realizar análises físico-químicas de umidade e cinzas na folha de taioba e no fruto da jurubeba, verificando-se o rendimento destas hortaliças após a secagem em estufa. Foi observado que em secagem a 105ºC, o peso das amostras de folhas de taioba se estabilizou em menor tempo do que o peso dos frutos de jurubeba. Observou-se também que as médias do teor de umidade das folhas de taioba e dos frutos de jurubeba, apresentaram diferença significativa entre si, assim como as médias de cinzas. Este estudo representa uma alternativa para o consumo destas hortaliças tradicionais, uma vez que a forma desidratada destas pode representar um maior incentivo ao seu consumo.

Palavras-chave: hortaliças não convencionais; secagem; vida de prateleira.

Introdução

As hortaliças são plantas de suma importância para o fornecimento de vitaminas, sais minerais e fibras. Porém, o cultivo e o consumo de hortaliças frescas têm diminuído em diversas regiões do país, em áreas rurais e urbanas e entre todas as classes sociais, resultado da globalização e do crescente uso de alimentos industrializados, verificando-se mudanças significativas no padrão alimentar dos brasileiros e perdas de características culturais e identidade com o consumo de alimentos locais e regionais (BRASIL, 2010).

Sabe-se que o consumo insuficiente de frutas e hortaliças está entre os dez principais fatores de risco do surgimento de doenças para a população. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o consumo mínimo diário de 400 gramas de frutas e hortaliças. No Brasil este consumo está abaixo do recomendado, atingindo apenas um terço das recomendações para o consumo desses alimentos (LEVY-COSTA *et al.,* 2005).

Por intermédio do processo de secagem obtém-se hortaliças desidratadas que podem ser ainda transformadas em pós alimentícios ou tornarem-se ingredientes de um produto, diversificando sua forma de apresentação. O processo de desidratação garante um melhor aproveitamento do excedente de produção, com valor agregado ao produto, além da oferta do mesmo em todas as épocas do ano, tendo em vista a redução de custos com certas operações unitárias do processo (BEZERRA, 2007). Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho realizar a secagem em estufa a 105ºC das hortaliças tradicionais taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) e jurubeba (*Solanum paniculatum*), verificando-se a perda de água e o rendimento das hortaliças tradicionais estudadas.

Material e Métodos

- Obtenção das amostras

As amostras de taioba e jurubeba foram obtidas de produtores do município de Urutaí – GO, e encaminhadas para a Cozinha Industrial do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí, onde foram selecionadas e higienizadas.

- Análise de Umidade e Resíduo Mineral Fixo (RMF)

A umidade foi determinada por secagem direta em estufa, seguindo metodologia proposta pela AOAC (2012). E, nas amostras secas foi determinado o resíduo mineral fixo pelo método de resíduo por incineração, em triplicata (AOAC, 2012).

- Desidratação das hortaliças tradicionais

A secagem da taioba e dos frutos da jurubeba foi realizada até que o peso das amostras se estabilizasse, chegando ao ponto de equilíbrio, em estufa a 105ºC. Porém, de acordo com a Legislação para hortaliças desidratadas, deve-se realizar a secagem até o momento em que as amostras atinjam umidade de 10%. Todas as análises foram realizadas em triplicata, durante o processo de secagem e após a desidratação completa das hortaliças tradicionais.

- Análise estatística

As médias dos resultados das análises físico-químicas foram avaliadas empregando-se análise de variância pelo teste F e análise de comparação de médias empregando-se o teste de Tukey em nível de significância a 5% ($p < 0,05$). Para isto, utilizou-se o programa SASM–Agri (CANTERI *et al*, 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para o teor de umidade das folhas de taioba e dos frutos de jurubeba foram respectivamente 86,4% e 72%, valores considerados dentro do estabelecido pelo projeto TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos) (2006) para folhas de taioba que é de 89,2% e valor acima do estabelecido para os frutos de jurubeba que é de 66,6%.

Na amostra das folhas de taioba o teor de cinzas encontrado foi de 1,7%, valor acima do apresentado pela TACO, de 1,5%. Já os resultados encontrados dos teores de cinzas para a jurubeba (1,34%) encontram-se abaixo do valor recomendado pela TACO, que é de 2,0%.

Na Tabela 1 foram apresentadas as médias dos pesos das amostras de taioba e jurubeba durante todo o processo de desidratação em estufa a 105ºC.

Tabela 1. Resultado das médias dos pesos das amostras da taioba e da jurubeba, quando avaliadas a cada 30 minutos de desidratação.

Tratamento/ Amostra	Taioba	Jurubeba
T + 0	5,00 ± 0,001 a	5,01 ± 0,002 a
T + 30	2,39 ± 0,206 b	4,28 ± 0,039 ab
T + 60	1,17 ± 0,145 bc	3,56 ± 0,083 ab
T + 90	0,72 ± 0,021 c	2,98 ± 0,069 ab
T + 120	0,69 ± 0,017 c	2,44 ± 0,060 ab
T + 150	0,68 ± 0,018 c	2,01 ± 0,051 ab
T + 180	-	1,71 ± 0,043 b
T + 210	-	1,51 ± 0,039 b
T + 240	-	1,43 ± 0,038 b
T + 270	-	1,41 ± 0,039 b
T + 300	-	1,40 ± 0,038 b

* Letras iguais nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.
* T + *n*: Hortaliça tradicional submetida à temperatura de secagem durante *n* minutos.

As folhas de taioba apresentaram maior teor de umidade (86,4%) do que os frutos de jurubeba (72%). As amostras de taioba atingiram o percentual de água aceito pela Legislação no intervalo de desidratação T + 60, já as amostras de jurubeba atingiram esse percentual no intervalo T + 150. Pôde-se perceber que o peso das amostras das folhas de taioba foi constante em menos tratamentos de secagem que o peso dos frutos da jurubeba, podendo ser explicado pelo fato das folhas terem espessura fina e pequena distância pela

qual o calor passa até atingir o centro da folha, além da facilidade de transferência de umidade.

Na amostra de frutos de jurubeba somente o tratamento T + 0 difere estatisticamente dos tratamentos T + 80; T + 210; T + 240; T + 270 e T + 300, mas os demais tratamentos não diferem estatisticamente entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

O resultado apresentado no rendimento das folhas de taioba e dos frutos de jurubeba com secagem em estufa a 105°C foram elevados, obtendo-se 13,6% e 28%, respectivamente.

A umidade das hortaliças tradicionais foi calculada a cada intervalo de tempo (30 minutos), sendo realizada a construção da curva de secagem dos frutos de jurubeba, apresentada na Figura 1.

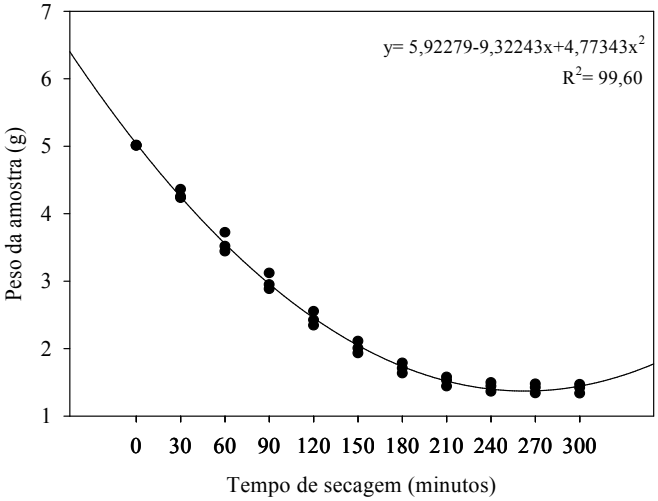


Figura 1. Curva de secagem dos frutos da Jurubeba

O processo de secagem dos frutos de jurubeba estabilizou-se no tempo de 240 minutos. O peso final encontrada nos frutos de jurubeba foi de 1,40 ± 0,038g. O comportamento de secagem pode apresentar taxas de secagem constante e/ou decrescente. Para produtos agrícolas e alimentícios, o comportamento de secagem é, geralmente, decrescente. Esse comportamento é determinado pela migração interna de umidade (BENDLIN, 2003). Na Figura 1, observa-se o comportamento de taxa de secagem dos frutos de jurubeba seguiu em padrão quadrático decrescente.

A Figura 2 abaixo apresentada mostra a curva de secagem das folhas de taioba.

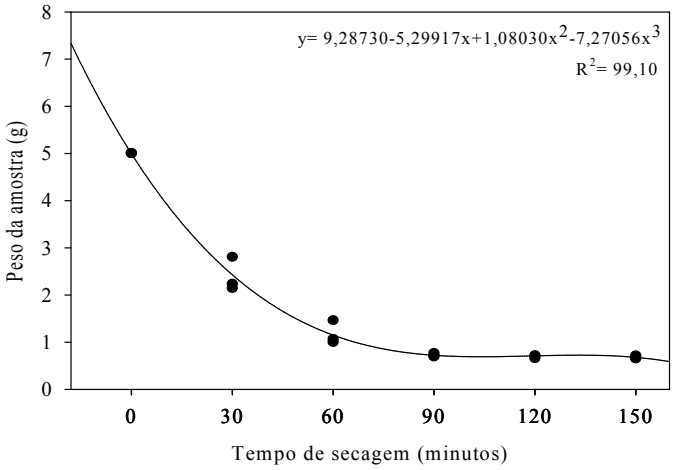


Figura 2. Curva de secagem das folhas de Taioba

O processo de secagem das folhas de taioba estabilizou-se no tempo de 150 minutos, obtendo-se valor do peso final de 0,68 ± 0,018g. De acordo com BEZERRA (2007), o tipo de matéria-prima pode influenciar favoravelmente na velocidade de secagem. O processo de secagem das folhas de taioba ocorreu em taxa decrescente, o que indica que a difusão é o principal mecanismo que governa o movimento da água nas folhas.

Conclusão

- A desidratação da taioba e jurubeba pode ser considerada uma alternativa para aumentar a vida de prateleira de hortaliças tradicionais, uma vez que reduz a umidade e atividade de água das hortaliças, além de agregar valor ao produto.
- A secagem artificial mostrou-se um método eficiente para a desidratação das hortaliças tradicionais em estudo, podendo representar uma alternativa de consumo destas pela população.
- Sugere-se que sejam realizados novos estudos, utilizando-se a análise sensorial em hortaliças tradicionais desidratadas, no intuito de inseri-las como ingrediente nas práticas alimentares da população brasileira.

Referências Bibliográficas

AOAC - Association Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 19.ed. USA, 2012.

BENDLIN, R. C. S. **Secagem convectiva de erva-mate (Ilex paraguariensis)**. 2003. 77 f. Dissertacao (Mestrado em Engenharia de Alimentos)-Departamento de Engenharia Quimica e de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopolis, 2003.

BEZERRA, T. S. **Desidratação de hortaliças: Aspectos Teóricos**. Monografia (Curso de Especialização em Tecnologia em Alimentos). Universidade de Brasília-DF, 53 p. março – 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V.; **SASM - Agri:** Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES, N.S.; MONTEIRO, C.A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v.39, n.4, p.530-40, 2005.

TACO .**Tabela brasileira de composição de alimentos** / NEPA-UNICAMP.- Versão II. 2.ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

Autor(a) a ser contactado: Amanda Fernandes dos Santos Rezende, Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí. Endereço - Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural. email amandafernandes002@hotmail.com

ÁREA

GASTRONOMIA / CULTURA ALIMENTAR

A GASTRONOMIA DOS MERCADOS PÚBLICOS COMO ÍCONE NA PRESERVAÇÃO DA CULTURA DO PIAUÍ

THE CUISINE OF PUBLIC MARKETS AS ICON IN THE PRESERVATION OF CULTURE PIAUÍ

Maria Elizaudia Holanda de Menezes[1]; Pedro Ângelo Pinheiro de Freitas[2]; Rosália Maria Tôrres de Lima[3]; Marília Alves Marques de Souza[4]; Mariana de Morais Sousa[5]

[1] Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: elizaudia@gmail.com
[2]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: pedro.apfreitas@gmail.com
[3]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Angical. Email: rosaliatlima@gmail.com
[4]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariliamarques86@gmail.com
[5]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariana@ifpi.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa visou identificar os fatores que fazem dos mercados públicos ícone de preservação da identidade cultural. Para isso, realizaram-se pesquisas documental e de campo nos Mercados Central e da Piçarra no período de janeiro a fevereiro de 2014. A pesquisa constituiu-se em levantamento bibliográfico e *in loco* a cerca das preparações e produtos que são comercializados nesses mercados. Pôde-se analisar e definir a importância desses espaços para a manutenção da cultura gastronômica e determinar qual o prato foi eleito como melhor indicador da cozinha piauiense. Constatou-se que os Mercados Públicos estudados podem ser considerados importantes veículos para preservação da identidade cultural do Piauí, pois as comidas típicas bem como suas técnicas de preparo conseguiram se manter, exercendo atração de moradores locais e visitantes.

Palavras-chave: Identidade Cultural. Gastronomia. Mercados Públicos.

INTRODUÇÃO

Para se desenvolver, o homem precisa se alimentar. A alimentação se faz necessária em todas as etapas do desenvolvimento humano, desde a sua história, passando pelas transformações sociais e econômicas. Tais transformações no âmbito da gastronomia vão revelando um estilo de vida de uma comunidade, pois a gastronomia confere cores, sabores e texturas que lhes são próprios. Desta forma, a gastronomia assume sua parcela de contribuição na construção da identidade de um povo. Ao se falar em saborear um prato de comida, percebe-se algo mais profundo do que apenas matar a fome. Assim, é que a gastronomia proporciona uma viagem na cultura alimentar local. A cozinha vai revelando as misturas das culturas.

O Piauí construiu seu patrimônio cultural alimentar, apesar de não ter uma cozinha tipicamente piauiense, por meio da mistura e da adaptação da culinária do nativo, do negro escravo africano e do colonizador português, sem esquecer, da contribuição de alguns imigrantes, destacando o paulista, pernambucano e baiano. Essas influências unidas ao que a natureza oferecia, criaram pratos muito característicos: cuscuz, sarapatel, panelada, buchada, dentre outros que terminam por se tornarem referências para turistas, cozinheiros e moradores locais.

Conforme Matos (2007, p. 23) “o Piauí não possui nenhum prato de identidade regional [...] se não temos um prato exclusivo, não há como negar que fomos felizes na diversidade e na adaptabilidade de nossa culinária. O povo piauiense soube extrair [...] o sabor aguçado de cada um dos ingredientes aqui existentes. A pitada certa do tempero, a intuição da “hora agá”, do cozinhar, o equilíbrio do prato principal com seus complementos, combinando a beleza e finura dos seus doces e pudins”.

Segundo Barros (1996):

> A cozinha tradicional piauiense difere-se das demais do Nordeste em vários aspectos: a larga utilização dos “cheiros verdes” (coentro e cebolinha), da cebolinha branca de Picos, da pimenta de cheiro e do corante natural extraído do urucum; o uso muito intenso da farinha de mandioca (farinha branca e farinha d’água) para a confecção ou complementação de pratos. As farofas ou fritos, o pirão e a paçoca são alimentos indispensáveis na mesa dos piauienses. “Frito” é a mistura de farinha branca com carne frita de qualquer espécie [...]; o arroz é comumente usado com outras misturas: com carne seca de gado (Maria Izabel), com carne de criação, de galinha, de capote ou pato. O colorante de urucum é indispensável, bem como os cheiros-verdes. [...] Na área sertaneja, é comum a mistura de arroz com feijão (Baião-de-Dois) [...] o uso de carne com caldo (molho fino) é outra característica bem típica do costume alimentar dos piauienses. [...] a cozinha piauiense dispõe de excelentes pratos à base de peixes e frutos do mar. As frigideiras e as caldeiradas de camarão, as casquinhas de caranguejos, os mexidos de ostras e caranguejos, as peixadas ao leite de coco babaçu satisfazem aos mais exigentes paladares. [...] são famosos os doces e compotas de caju, de manga, de goiaba, de mangaba, de buriti, de bacuri, de groselha, de casca de laranja da terra e de tantas outras frutas. O doce da casca de limão azedo é o mais típico do Piauí” (BARROS, 1996, p. 142).

Maciel (2004) se refere à cozinha como um ponto de autoconhecimento afirmando que “a cozinha de um povo é um processo histórico que articula um conjunto de elementos referenciados na tradição, no sentido de criar algo único – particular, singular e reconhecível”. A relação da cultura com a gastronomia é o que permite a vivência de sabores peculiares ao Piauí, conferindo identidade.

Um dos espaços onde se pode constatar a importância da gastronomia como formadora de identidade cultural é o Mercado Público. Esses locais não são apenas lugares de comercialização dos produtos da terra, mas onde vivencia-se a cultura a cada degustação dos pratos ali ofertados. O Mercado e a cidade caminham juntos desde a Idade Média onde as trocas de produtos já aconteciam, esses espaços conseguiram se manter ao longo do tempo, sendo aprimorados a cada época.

Apesar de Teresina possuir Mercados localizados nos bairros, foram escolhidos o Mercado Central (São José) por se tratar do mercado mais antigo e o Mercado da Piçarra (João Osano) devido a forte atração que exerce entre os moradores locais ávidos por uma refeição que nutre não apenas o corpo, mas também a alma. Pelos corredores destes Mercados passam gerações onde facilmente se pode encontrar os filhos acompanhando seus pais na feira, despertando e desenvolvendo este hábito, que também foi aprendido, mantendo, assim, preservados os “velhos” costumes e possibilitando as novas gerações experienciarem uma gastronomia piauiense carregada de cultura e tradição.

A globalização trouxe mais comodidade à sociedade, mas ainda assim, algumas pessoas procuram o ambiente do Mercado para realizar suas refeições, pois veem ali a materialização mais próxima de seus lares. Sendo assim, esta pesquisa visa identificar os fatores que fazem dos mercados públicos um ícone de identidade cultural, bem como, a preservação dessa identidade. Procurou-se também pela preferência do consumidor com relação aos pratos que são típicos, o que caracteriza as preparações feitas no Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada por meio de pesquisa documental e de campo em 23 boxes presentes na área de alimentação do Mercado Central (Mercado São José) e 25 boxes presentes na área de alimentação do Mercado da Piçarra (Mercado João Osano) no período de janeiro a fevereiro de 2014.

A pesquisa de campo constituiu-se em um levantamento *in loco* a cerca das preparações e produtos que são comercializados nesses mercados. As visitas foram realizadas em duas etapas: na primeira etapa, observou-se a execução de algumas preparações; na segunda, aplicaram-se dois questionários: um questionário direcionado

para os donos dos boxes e funcionários dos dois mercados, totalizando 96 indivíduos pesquisados. Isso visando identificar se havia a preservação das técnicas de preparo repassadas de geração a geração. O outro questionário foi direcionado para os consumidores (55 consumidores no Mercado São José e 55 consumidores no Mercado da Piçarra) para verificar a sua preferência em relação aos pratos que são ofertados nos mercados e se estes locais proporcionam um ambiente de socialização.

Outra metodologia adotada foi o exercício da História Oral. Metodologia que oportunizou o contato do entrevistador com uma memória "reconstituída". Esta dinâmica exigiu do pesquisador uma série de reflexões do que foi dito, considerando-se que a lembrança nunca é uma reprodução objetiva do que foi vivido, mas está cheio de valores, experiências e percepções do entrevistado: "na maior parte das vezes, lembrar não é reviver, mas refazer, reconstruir, repensar com imagens e ideias de hoje, as experiências do passado" (BOSI, 2003, p. 55).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mercados públicos, ainda que no cenário urbano, buscam conferir valor de tradição. O local, mesmo desprovido de conforto, ambientação moderna e/ou requintada que é oferecida em outros espaços de comércio de alimentos, faz com que a pessoa, ao comprar ou vender os produtos da terra tenham a sensação de pertencimento ao lugar.

De acordo com o relato de 82,72% dos consumidores entrevistados, ao frequentar os mercados públicos, as pessoas o fazem por diferentes motivos, uns vêm para "fazer a feira", outros porque trabalham próximo aos mesmos, outros que vão ao mercado somente para ver as pessoas, bater papo com os vendedores e "comer uma comidinha gostosa".

As refeições são um diferencial entre os mercados que são objetos desta pesquisa. É possível, ao analisar os cardápios dos boxes, que existem algumas diferenças entre eles. Em 69,56% dos boxes do Mercado São José, o cardápio demonstra a adaptação da cozinha à *fusion cuisine*, podendo ser facilmente encontrados preparações como lasanha e macarronada. De acordo com relatos de 30% dos donos desses boxes o fluxo de comensais que se deslocam até a praça de alimentação para fazer suas refeições diminuiu bastante nos últimos anos. Em contrapartida a quantidade de pedidos de quentinhas continua crescendo. As cozinheiras seguem um cardápio mensal (podendo ser mais longo, em alguns boxes), sendo que a cada dia oferecem pratos diferentes.

O Mercado da Piçarra possui um cardápio mais homogêneo, quase sempre imutável. As preparações são as mesmas todos os dias. Em 84% dos boxes, as cozinheiras acrescentam um prato diferente, mas conforme elas mesmas dizem: "corremos o risco do cliente não querer". O público deste mercado é crescente, pode haver o benefício da localização, mas possui também um público mais fiel, que procura não somente os alimentos, mas manter os vínculos de amizade que foram construídos ao longo do tempo e em alguns casos passados de geração a geração.

Seu Raimundo, um feirante com mais de 40 anos trabalhando no mercado Central, encontrou no seu ofício uma forma de fazer amizades, como ele próprio diz: "aqui no fundo todo mundo é amigo, a gente aproveita o tempo livre para brincar com os colegas, é muito bom". Outros consumidores (24,54%) se referem ao cotidiano no mercado com uma extensão dos seus lares conferindo intimidade familiar aos integrantes desse grupo podendo se estender aos visitantes.

As cozinheiras chegam ao mercado às 4:30 h e iniciam as preparações. "Os clientes começam a chegar bem cedo, muitos querem logo iniciar o dia comendo uma boa panelada, mão-de-vaca, sarapatel e cozidão. É difícil não encontrar um teresinense que precisou curar a ressaca depois de uma noitada com os caldos de panelada, galinha caipira, carneiro ao molho, buchada, sarapatel e outras especiarias da culinária local. E tudo isso é ingerido pelos "farristas" antes do nascer do sol, não importa a classe social e nem o estilo porque por lá frequentam as pessoas desde as mais humildes a empresários, passando por góticos a "patricinhas", diz uma cozinheira do mercado da piçarra.

Com relação à tripa de porco quase não se encontra mais, de acordo com alguns vendedores do mercado da piçarra as pessoas não procuram com a mesma frequência esse tipo de produto, correndo o risco de ser extinto do cardápio local.

A buchada é outra iguaria que já teve dias de glória junto ao povo do Piauí, atualmente, conforme relatos de 55,21% de vendedores nos boxes dos Mercados Central e da Piçarra "a procura vem diminuindo, as pessoas acham que a buchada é muito gordurosa, antigamente a gente vendia muita buchada, vendia pra donas de casa e para os restaurantes, hoje, pouca gente vem procurar, só alguns pessoas comem buchada em suas casas". Devido à escassez da procura pelo consumidor, a buchada dificilmente é encontrada nos mercados e restaurantes.

A panelada (vísceras do boi) e o sarapatel (vísceras do bode e porco) tendem a sobreviver por mais tempo. Ambas as preparações são facilmente encontradas nos mercados, bares, restaurantes e nas festas populares, sendo que a panelada é a que mais se destaca. A maioria dos consumidores prefere a panelada. Apesar de não ser originária do Piauí, alcançou a tipicidade ao receber os temperos que fornecem o sabor característico piauiense, como a pimenta de cheiro que agrega aroma e satisfaz ao paladar.

A panelada é um prato versátil, pode ser degustado de acordo com o desejo de cada um, sem exigência de horários. Matos (2007, p. 66) afirma que "a panelada é um prato típico do almoço, mas é também servido, em menor proporção, nos pequenos restaurantes e bares à noite como janta ou como tira-gosto para acompanhar uma boa cachaça ou uma gelada cerveja". Em todos os boxes que oferecem almoço a panelada está inserida no cardápio de preparações diárias.

As técnicas de cocção utilizadas pelas cozinheiras nos dois mercados pesquisados são: ferver ("aferventar"), refogar e ensopar. A diferença entre os preparos está no tempero que cada cozinheira utiliza para "fazer o diferencial" (como dizem algumas cozinheiras) e atrair os clientes. Algumas utilizam tomates, pimenta de cheiro e coentro, outras dizem que os tomates podem "azedar", quanto à pimenta, pode ser ofensiva à digestão e o coentro, dizem que há pessoas que não gostam.

As receitas são passadas de mãe pra filha, como é o caso da D. Luciana, no mercado da Piçarra, que começou a trabalhar no mercado com a mãe, que era a dona do box. Ainda hoje preserva intacto o modo de preparo da panelada, que é o prato mais vendido.

D. Luciana revela que "para se trabalhar com comida é preciso amar o que se faz. Começou com a mãe, que tinha que ajudar o marido na criação dos filhos. Hoje ela ficou no lugar da mãe porque se identificou com a culinária".

Como D. Luciana, outros donos de boxes e cozinheiros não compreendem o processo cultural ao qual estão inseridos e ao qual preservam. As memórias, ainda que não tenham uma conotação de identidade cultural consciente, demonstram a força e o sentimento interior de pertencer a um lugar, a um povo.

Dias (2003, p.217), no livro Apontamentos para a História Cultural do Piauí, afirma que a força do colonizador reprime as manifestações culturais populares:

> "A sociedade piauiense atual se formou sem valorizar a cultura, a história local. Apenas uma pequena parcela da população do Piauí conhece a história; [...] o processo de formação histórica da sociedade piauiense é marcado pela repressão e violência da colonização, da luta pela terra, da formação das famílias e do poder oligárquico e de uma massa de podres, [...] A violenta repressão desempenhada durante a colonização e as lutas sociais pela independência do Brasil, exerceram um controle rigoroso, não apenas das lutas em si – exterminando, escravizando, prendendo, combatendo, condenando à morte – bem como perduraram ao longo do percurso, à medida que a história é praticamente desconhecida pela população. No que se torna uma repressão subliminar, abstrata, mas que sedimentou um conhecimento afastado da realidade piauiense, constituída de patrimônio histórico, cultural, arquitetônico e arqueológico extremamente rico e bonito" (DIAS, 2003, p. 217).

Cascudo (2011, p. 373) tem seu ponto de vista diferente quando afirma que “A cozinha dos povos colonizadores não erradicou a cozinha dos povos colonizados. Houve, naturalmente, uma interdependência tanto maior quanto o grau de assimilação seja mais alto”. Pode-se ver isso acontecer quando se observa a comida que é oferecida nos mercados públicos, apesar de haver influência estrangeira, a culinária local tem a tendência a se sobressair, seja por ingredientes nativos e/ou por técnicas de preparo que são passadas de geração a geração.

Analisando o comportamento dos consumidores nos dois Mercados, percebeu-se que o Mercado da Piçarra se mantém com público crescente, já no Mercado São José está acontecendo o inverso, pois o público que faz suas refeições no mesmo está diminuindo, as pessoas estão aderindo à prática das quentinhas.

CONCLUSÃO

Os Mercados Públicos estudados podem ser considerados importantes veículos para preservação da identidade cultural do Piauí, pois as comidas típicas conseguiram se manter, mesmo sob a ação da globalização, exercendo atração tanto de moradores locais quanto de visitantes. Além disso, nestes locais a gastronomia tende a preservar aspectos de tradição, tendo em vista que as cozinheiras vêm mantendo as técnicas de preparo que foram aprendidas de geração em geração, o que favorece a fidelidade dos consumidores.

A panelada foi o prato que mais se destacou como representante da cozinha típica do Piauí, sendo apresentada com os sabores da pimenta de cheiro e cheiro-verde e ainda com a coloração rubra do urucum. Outro fator importante de preservação foi referente à socialização. As pessoas veem nos mercados um ambiente de afetividade, uma vez que se formam laços de amizades entre os que trabalham nesses espaços e os consumidores, que se dirigem para compras e/ou fazer refeições.

A relação dos Mercados Públicos com a identidade cultural do Piauí oferece ainda muito campo para pesquisa, tendo em vista que esses locais são importantes vias de disseminação e resgate da cultura e da história do Piauí.

Referências Bibliográficas

BARROS, Eneas do Rêgo. **Piauí: viagens – guia turístico-cultural** / Eneas do Rêgo Barros – Teresina: Parla Comunicações &Consultoria Ltda, 1996, 166 p.

BOSI, Eclea. **Memória e sociedade – lembranças dos velhos**. 3ª Ed. São Paulo: Cia das Letreas, 2003.

CASCUDO, Luís da Câmara, 1898 – 1986. **História da alimentação no Brasil** / Luís da Câmara Cascudo ; (ilustrações Cláudia Scatamacchia). – 4ª ed – São Paulo : Global, 2011.

DIAS, Claudete Maria Miranda. **O Piauí que o Brasil não Vê: História, Arte e Cultura**. In: SANTANA, R. N. Monteiro de (Org.). Apontamentos para a história cultural do Piauí. Teresina: FUNDAPI, 2003. p. 215-231.

MACIEL, Maria Eunice. Uma cozinha à brasileira. **Revista Estudos Históricos**, v 1, n. 33, p. 25-39, 2004.

MATOS, Matias Augusto de Oliveira. **Pelas quebradas, várzeas e chapadas – uma viagem gastronômica pelo Piauí** / Matias Augusto de Oliveira Matos, 2ª ed. Teresina: alínea Produções Editora, 2007. 186 p.

Autor(a) a ser contactado: Mariana de Morais Sousa. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. – IFPI. Campus Teresina Zona Sul. Av. Pedro Freitas, 1020, Bairro São Pedro. CEP: 64018-000. Teresina-PI. Email: mariana@ifpi.edu.br

ACEITABILIDADE DO LEITE DE CABRA ADICIONADO DE FLAVORIZANTES NO CAMPUS DE UMA UNIVERSIDADE DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA

ACCEPTABILITY OF GOAT MILK ADDED FLAVORING ON THE CAMPUS OF A UNIVERSITY IN THE CITY OF SÃO LUÍS – MA

Sabrina Macedo dos Santos[1]; Marina Fernandes Dominici[1]; Ana Cristina Ribeiro[2]; Lenka de Morais Lacerda[2]

Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[1]; Professoras do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[2].

Resumo

O leite de cabra apresenta alto valor nutritivo e qualidade dietética, pois possui alta digestibilidade e pode ser consumido por pessoas alérgicas ao leite de vaca. Porém, há um preconceito no consumo deste leite, visto que as pessoas alegam que o mesmo apresenta um cheiro desagradável e sabor forte. Dessa forma, objetivou-se avaliar a aceitabilidade do leite de cabra adicionado de flavorizantes. Fez-se a degustação do leite de cabra adicionado de flavorizantes nos sabores chocolate e morango com 38 provadores, escolhidos de forma aleatória, no campus da Universidade Estadual do Maranhão. Os dados foram obtidos e analisados em porcentagem. Os resultados demonstraram que a maioria das pessoas gostou muito do leite de cabra adicionado de flavorizante de morango (55,26%) em relação ao adicionado de flavorizante de chocolate (39,47%).

Palavras-chave: Leite caprino; Flavorizante; Aceitação sensorial.

Introdução

Os produtos lácteos têm sido tradicionalmente reconhecidos como uma importante fonte para nutrição humana, e suas propriedades estão relacionadas com os seus componentes, especialmente à gordura e à proteína (DONNELLY, 2006). A demanda por produtos de origem animal de qualidade torna-se cada vez mais visada pelo mercado consumidor gerando a busca pela produção e processamento de alimentos cada vez mais elaborados e com certificação de qualidade garantida. Tal fato não é diferente para o leite caprino, o qual necessita da aplicação de métodos de produção e beneficiamento diferenciados para que sejam oferecidos produtos melhorados (RAYNAL-LJUTOVAC; GABORIT; LAURET, 2008). O leite de cabra apresenta certas características próprias de qualidade que diferem do leite de outras origens, como a alta digestibilidade, hipoalergenicidade, e alta qualidade nutricional, as quais fazem com que seja altamente recomendado na dieta infantil, de idosos e nos casos de alergia ao leite de vaca (ALFÉREZ; LÓPEZ-ALIAGA; NESTARES; DIAZ-CASTRO; BARRIONUEVO; ROSS; CAMPOS, 2005). Atualmente, o papel funcional da proteína do leite de cabra tem sido relacionado, principalmente, ao controle de alguns tipos de alergia alimentar provocada por proteínas do leite de vaca (HAENLEIN, 2004). Com relação aos teores de minerais, o leite de cabra possui maior quantidade de potássio, cálcio, magnésio, fósforo, cloro e manganês, mas menor quantidade de sódio, ferro, zinco, enxofre e molibdênio, quando comparado ao leite de vaca (LISERRE e FRANCO, 2007). CORREIA e BORGES (2009) avaliaram o consumo do leite de cabra e seus derivados na cidade de Natal e apontaram para o desconhecimento sobre a qualidade nutricional do leite de cabra, sendo que grande parte dos entrevistados afirmaram não consumir com frequência o leite de cabra. A pesquisa mostrou também que os elementos sensoriais odor e sabor foram apontados como aspectos relevantes para a decisão de não-comprar leite de cabra. RAYNAL-LJUTOVAC; GABORIT; LAURET (2005) relatam que alguns critérios referentes à qualidade do leite e seus atributos sensoriais, como a lipólise, são levados em consideração na obtenção de derivados. A lipólise corresponde à

hidrólise enzimática da matéria gorda do leite, que pode ser aumentada ou diminuída durante o processamento tecnológico do leite (RAYNAL-LJUTOVAC; ABORIT; LAURET, 2005), alterando o sabor e odor destes produtos. Tratamentos como a homogeneização e a armazenagem a frio aumentariam a lipólise, enquanto a pasteurização provocaria um decréscimo da mesma, assim como o flavour desagradável creditado ao leite de cabra (MORGAN e GABORIT, 2001). NEVES (1992) observou que o leite de cabra submetido ao tratamento térmico de desidratação (leite em pó) conseguiu manter praticamente inalterados os seus valores nutritivos e biológicos durante um período de 120 e 150 dias. O leite de cabra em pó visa atender a consumidores mais exigentes quanto à praticidade e a qualidade. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a aceitabilidade do leite de cabra adicionado de flavorizantes no campus da Universidade Estadual do Maranhão, na cidade de São Luís, a fim de avaliar opções de consumo do mesmo.

Material e Métodos

O preparo das amostras do leite foi realizado no Laboratório de Físico-Química de Alimentos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão na cidade de São Luís. Para o preparo do leite adicionado de flavorizante de chocolate, foram utilizados 130g de leite de cabra em pó e 100g de achocolatado, devidamente pesados em balança apropriada, sendo posteriormente dissolvidos em 1L de água mineral. Para o preparo do leite adicionado de flavorizante de morango utilizou-se o mesmo protocolo, de acordo com as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. Cada mistura foi adicionada ao liquidificador por 2 minutos para a melhor homogeneização das mesmas. Após o preparo dos leites, estes foram acondicionados em jarras e levados à geladeira até que atingissem a temperatura de 10ºC sendo imediatamente servidos. A pesquisa foi realizada com 38 provadores não treinados, escolhidos de forma aleatória, no campus da UEMA. Cada uma das 76 amostras (38 de achocolatado e 38 de morango) foi servida em copos plásticos brancos de 50 mL, sendo que todas as pessoas degustaram os dois sabores. Entre a degustação de um sabor e outro cada provador tomou água mineral para a limpeza do palato e eliminação de interferência entre os sabores. Antes da degustação, os provadores foram esclarecidos sobre o teste de aceitabilidade, no qual avaliaram as amostras em relação a aceitação global, por meio de uma ficha de avaliação sensorial com escala hedônica de sete pontos, que variava de “desgostei muito” a “gostei muito” (Figura 1), sendo também questionados quanto a preferência.

Figura 1- Ficha de avaliação do leite de cabra adicionado de flavorizantes aplicada aos provadores em São Luís, Maranhão.

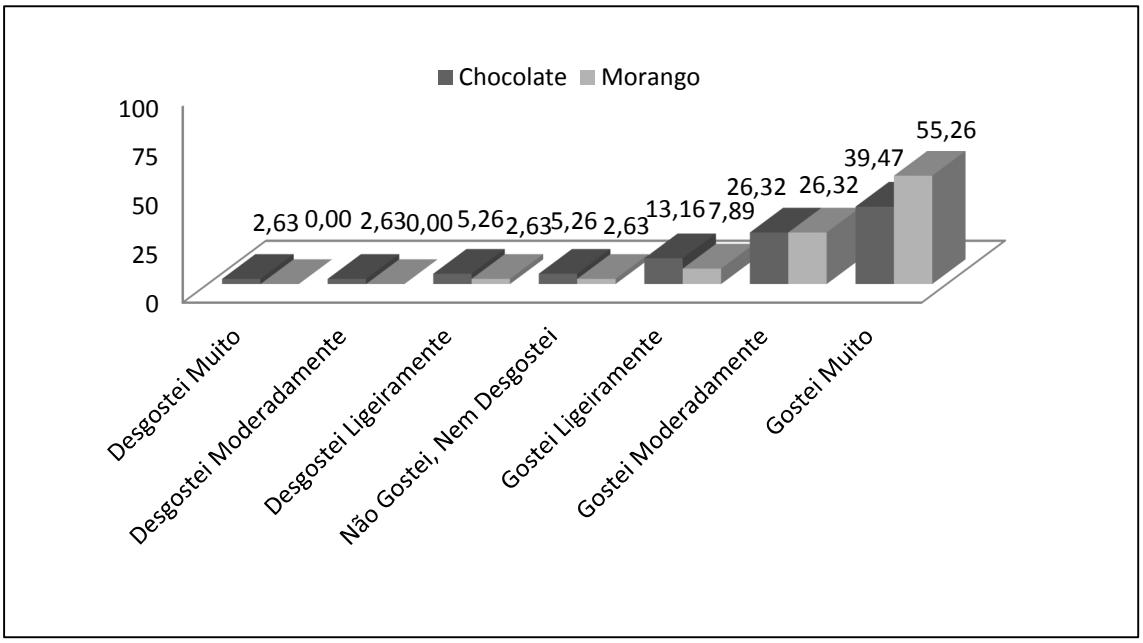
ESCALA HEDÔNICA	CHOCOLATE	MORANGO
1-Desgostei Muito		
2- Desgostei Moderadamente		
3-Desgostei Ligeiramente		
4-Não Gostei, Nem Desgostei		
5-Gostei Ligeiramente		
6-Gostei Moderadamente		
7-Gostei Muito		

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos testes de escala hedônica quanto à aceitabilidade global são apresentados na Figura 2. Verifica-se que as amostras de leite de cabra adicionadas de

sabor morango obtiveram índice de aceitação (Gostei muito; Gostei moderadamente e Gostei ligeiramente) de 89,47%, enquanto a aceitabilidade das amostras adicionadas de achocolatado foi de 78,95%. Do total de 38 provadores que degustaram o leite de cabra adicionado de flavorizantes, a porcentagem de rejeição (Desgostei muito; Desgostei moderadamente e Desgostei ligeiramente) foi de 2,63% para o sabor morango e 10,52% para o achocolatado. Com relação aos indiferentes, 2 (5,26%) provadores marcaram a opção "não gostei, nem desgostei" em relação ao sabor de chocolate e 1 (2,63%) do sabor morango. LISSERE; GARCIA; YOTSUYANAGI; RODRIGUES; LAPICHINI; VANDENDER (2014) avaliou a aceitabilidade do leite de cabra comparado ao leite de vaca, ambos adicionados de achocolatado com crianças, obtendo porcentagens maiores que 75% de aceitação para todos os atributos analisados. Além disso, as amostras não diferiram entre si ao nível de erro de 5%, e as médias quanto ao sabor e ao modo global ficaram entre as opções "gostei" e "gostei muito". Porém, com relação a rejeição obteve resultados diferentes do presente estudo com 0% de rejeição na avaliação global e sabor, e 6% de rejeição para o odor do leite de cabra. FISBERG; NOGUEIRA; FERREIRA; FISBERG (1999) avaliou a aceitabilidade e tolerância do leite de cabra em crianças, observando que o grupo que ingeriu leite de cabra em pó teve aceitação superior ao leite de cabra UHT, enriquecido com ferro e vitaminas, em todas as faixas etárias, que mesmo assim manteve o dobro de aceitação em relação ao leite de vaca. Este fato corrobora com o presente estudo em que foi utilizado o leite de cabra em pó obtendo boa aceitação de ambos os sabores, sendo que quando os provadores foram questionados se substituiriam o leite de vaca pelo leite de cabra, a maioria respondeu que sim.

Figura 2 – Aceitabilidade do leite de cabra adicionado de aromatizantes sabor chocolate e morango, por provadores não treinados em São Luís, Maranhão.



Conclusão

O leite de cabra adicionado de flavorizante de morango obteve melhor aceitação pela maioria dos provadores, sendo considerado, dessa forma, uma opção para consumo do leite de cabra principalmente por mascarar características citadas como entraves ao consumo, como o odor e sabor característicos do leite desta espécie.

Referências Bibliográficas

ALFÉREZ, M. J. M.; LÓPEZ-ALIAGA, I.; NESTARES, T.; DIAZ-CASTRO, J.; BARRIONUEVO, M.; ROSS, P. B.;CAMPOS, M. S. Dietary goat milk improves iron bioavailability in rats with induced ferro penic anaemia in comparison with cow milk. **Journal of Dairy Research**,v.70, p.181-187 2005.

CORREA, R.T.P.; BORGES, K.C. Posicionamento do consumidor frente ao consumode leite de cabra e seus derivados na cidade de Natal-RN. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Jan/Fev, n.366, v.64, p.36-43, 2009.

DONNELLY, W.J. New functions of dairy products for human health. In: **CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9. Tendências e avanços do Agronegócio de leite nas américas: maisleite = mais saúde.** Ed. CarlosEugênio Martins et al. Porto Alegre-RS, p.63-68, 2006.

FISBERG, M.; NOGUEIRA, M; FERREIRA, A.M.A.; FISBERG, R.M**.** Aceitação e tolerância de leite de cabra em pré-escolares. **Pedriatria Moderna**, n.7, v.35,1999. **Disponível em: <http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=796>. Acessado em: 15/11/2014.**

HAELEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**,v.51, p.155-163, 2004.

LISERRE, A.M.; FRANCO,B.D.G.M; RÉ, M.I. Microencapsulation of Bifido bacterium animalis subsp. lactis in modified alginate-chitosan beads and evaluation of survival in simulated gastrointestinal conditions. **Food Biotechnology**, v. 21, p. 1-16, 2007.

LISERRE, A.M.; GARCIA, A.O.; YOTSUYANAGI, K.; RODRIGUES, C.F.C.; LAPICHINI, J.E.C.B.; VANDENDER, A.G.F. Avaliação da Aceitabilidade de Leite de Cabra por Crianças em Itapetininga/SP. **Disponível em: <http://www.capritec.com.br/pdf/sensorialcriancas.pdf>. Acessado em 15/11/2014.**

MORGAN, F.; GABORIT, P. The typical flavor of goat milk products: technological spects. **International Journal of Dairy Technology**,v.54, n.1, p.38 – 40, 2001.

NEVES, R. Leite em pó valoriza a caprinocultura. **Manchete Rural**, Rio De Janeiro, v.5, n.64, p.42-45, 1992.

PARK YM. Relative buffering capacity of goat milk, cow milk, soy-based in fant formulas and commercial non prescription antacid drugs. **Journal of Dairy Science**, n.74, v.10, p. 3326-33, 1991.

RAYNAL-LJUTOVAC, K.; GABORIT, P.; LAURET, A. The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. **Small Ruminant Research**, v.60,n.1/2, p.167-177, 2005.

RAYNAL-LJUTOVAC, K et al. Composition of goat and sheep milk products: **Anupdate. Small Ruminant Research**, v.79, p.57-72, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Sabrina Macedo dos Santos –Laboratório de Físico-Química de Alimentos – Universidade Estadual do Maranhão/UEMA – e-mail: sabrina06ms@gmail.com

ANÁLISE DOS PRINCIPAIS HÁBITOS ALIMENTARES E HIGIÊNICOS DOS MORADORES DA CIDADE DE FORTALEZA E DE REDENÇÃO (CE)

ANALYSIS OF THE DWELLERS MAIN HYGIENIC AND EATING HABITS FROM CITIES FORTALEZA AND REDENÇÃO/CE

Kelly Cristina Batista do Nascimento[1]; Dyullia Carvalho Monteiro Lima[1]; Fabíola Rejane Rodrigues da Silva[1]; Ingrid Acioly de Lima[1]; Tatiane Oliveira Meira da Silva[2].

1 - Especialização pela Universidade Estadual do Ceará;
2 - Nutricionista pela Universidade Potiguar

Resumo
Os hábitos higiênicos sanitários estão fortemente ligados à formação da educação sanitária, que nos é ensinado dentro da família. Essa pesquisa objetivou a análise dos hábitos alimentares e higiênicos dos moradores de Fortaleza e Redenção (CE), através de questionário com 25 perguntas, abordando questões relacionadas a aspectos culturais, regionais, alimentares e higiênicos. Foram avaliados 45 indivíduos, com aplicação de 25 questionários em Fortaleza e 20 em Redenção. Observou-se que há uma preocupação com a qualidade dos alimentos por eles adquiridos, mas que o menor preço ainda é levado em consideração na hora da compra. Verificou-se que houve mudanças nos hábitos alimentares nos últimos anos, mas que permaneceram alguns aspectos culturais. Com relação ao consumo dos alimentos disponíveis em comparação há 20 anos, houve uma mudança devido à disponibilidade, a oferta de vários tipos de produtos, principalmente os industrializados, e uma maior preocupação com a saúde.

Palavras-chave: Práticas alimentares. Cultura alimentar**.**

Introdução

Os hábitos higiênicos sanitários estão fortemente ligados à formação da educação sanitária, que nos é ensinado dentro da família. Segundo Bloomfield e Scott (2003), nos países em desenvolvimento a higiene doméstica inclui práticas associadas com o armazenamento seguro, manuseamento e desinfecção de água potável, bem como saneamento e eliminação de resíduos. Em resumo, a casa é o ambiente onde todas as atividades humanas ocorrem muitas das quais precisam ser consideradas como práticas de higiene para o controle de infecção alimentar.

Cultura alimentar é constituída pelos hábitos alimentares em um domínio em que a tradição e a inovação têm a mesma importância. (BRAGA, 2004). Ainda sobre cultura e práticas sociais existe o comportamento alimentar no qual Garcia (2003) afirma que é algo complexo e que é influenciado por determinantes externos e internos, formando assim um padrão alimentar que com o passar dos anos há mudanças, principalmente com o contexto da urbanidade.

Braga (2004) ainda afirma que a cultura alimentar não está ligada somente às raízes históricas, mas, principalmente, aos nossos hábitos cotidianos, estes que são compostos pelo o que é tradicional e pelo que se constituem como novos hábitos.

O estudo teve como objetivo analisar os principais hábitos alimentares e higiênicos, dos moradores de Fortaleza e Redenção (CE), através de questionário com 25 perguntas, abordando questões relacionadas a aspectos culturais, regionais, alimentares e higiênicos. Buscando com os resultados identificar as principais diferenças entre as duas cidades, mesmo sendo pertencentes à mesma região e estado.

Material e Métodos

Esta pesquisa é do tipo transversal, com caráter qualitativo composto por indivíduos das cidades de Fortaleza e Redenção, no estado do Ceará.

A população entrevistada foi formada por 45 indivíduos, sendo 25 residentes no município de Fortaleza e 20 residentes no município de Redenção.

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário estruturado contendo perguntas de múltipla escolha e abertas, questões relacionadas aos aspectos culturais, regionais, alimentares e higiênicos, além de gênero e faixa etária.

As entrevistas foram realizadas durante o mês de agosto de 2014, pelos estudantes da Universidade Estadual do Ceará, para a disciplina de Cultura Alimentar do curso de Vigilância Sanitária dos Alimentos.

Resultados e Discussão

O questionário elaborado aborda assuntos como gênero, faixa etária, qualidade e preço dos alimentos consumidos e adquiridos em estabelecimentos comerciais de alimentos, hábitos higiênicos dos entrevistados durante o preparo e consumo dos alimentos, se já tiveram algum tipo de doença transmitida por alimentos (DTA's) e quais os tipos de alimentos consumidos há mais de 20 anos e alimentos consumidos atualmente.

Foram entrevistados 45 indivíduos, sendo 25 (55,6%) residentes em Fortaleza e 20 (44,4%) residentes em Redenção.

Como é observado na Tabela I, há uma maior prevalência de indivíduos do sexo feminino, compreendendo 86% no município de Fortaleza e 85% no município de Redenção.

Tabela I: Distribuição de indivíduos quanto ao gênero.

	Quant.	Gênero	Masculino	%	Feminino	%
Fortaleza	25		4	16	21	86
Redenção	20		3	15	17	85

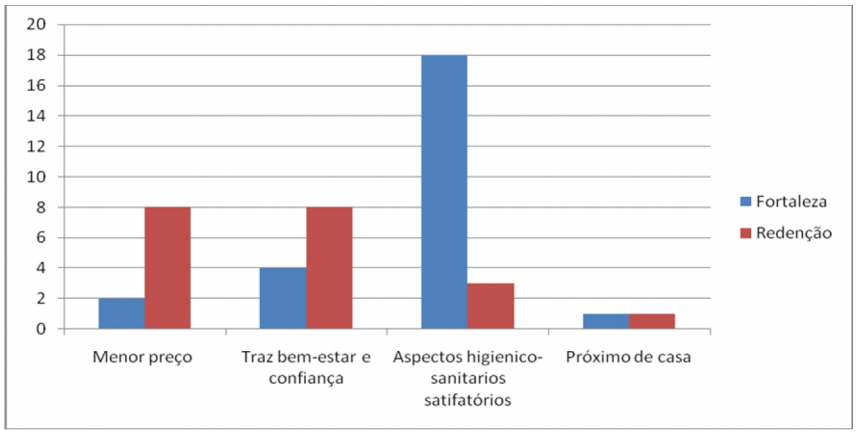
Com relação à faixa etária da população entrevistada, como mostra a Tabela II, observou-se que a idade que prevalece no município de Fortaleza é 51-60 anos, que equivale a 48% dos entrevistados e em Redenção prevalece de 38-50 anos, que equivale a 60% dos entrevistados.

Tabela II: Distribuição dos indivíduos quanto à idade.

Idade	Fortaleza	%	Redenção	%
31-50	5	20	12	60
51-60	12	48	6	30
61 ou mais	8	32	2	10

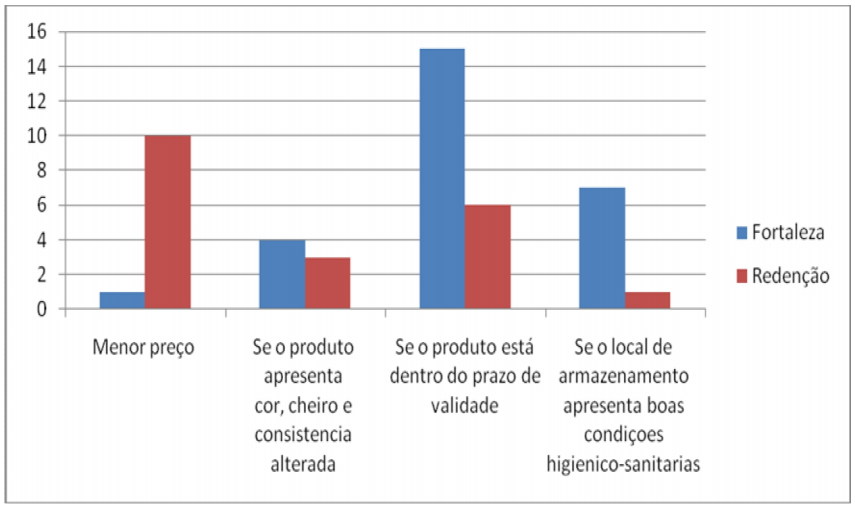
Em relação à escolha dos estabelecimentos que atraem os entrevistados, foi subdividido em relação a 4 pontos: menor preço, traz bem-estar e confiança, aspectos higiênico-sanitários satisfatórios e próximo de casa. Como pode ser visto Gráfico I, os entrevistados de Fortaleza têm uma maior preocupação com os aspectos higiênico-sanitários dos produtos, já com relação aos entrevistados do município de Redenção há uma preocupação maior quanto ao preço dos produtos alimentícios e se o local traz bem-estar e confiança para eles na hora da compra. No caso dos aspectos higiênico-sanitários, não foi visto como um item de maior importância, item indispensável para evitar possíveis contaminações por alimentos.

Gráfico I: Tipo de estabelecimento que atrai os consumidores.



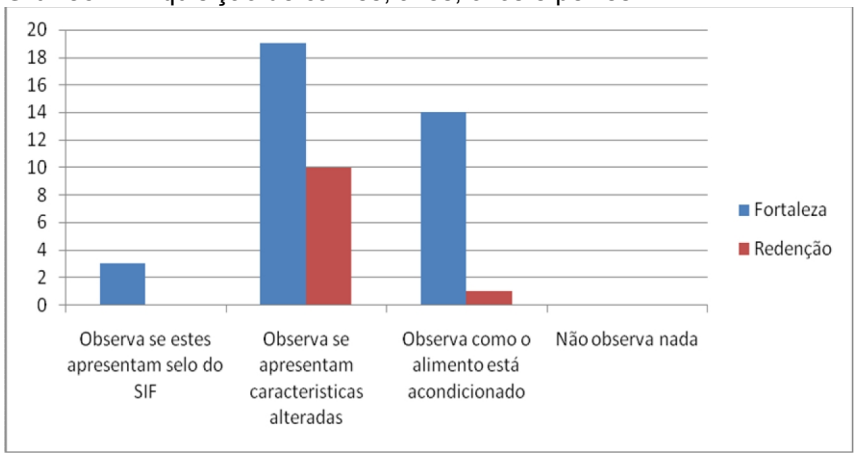
O Gráfico II ilustra os aspectos relacionados à compra dos alimentos nos supermercados. Pode-se constatar que para os fortalezenses o item de maior relevância foi à validade dos produtos, seguindo de armazenamento adequado, quanto aos entrevistados de Redenção podemos perceber que ainda prevalece o menor preço como item indispensável para compra.

Gráfico II: Observação no supermercado



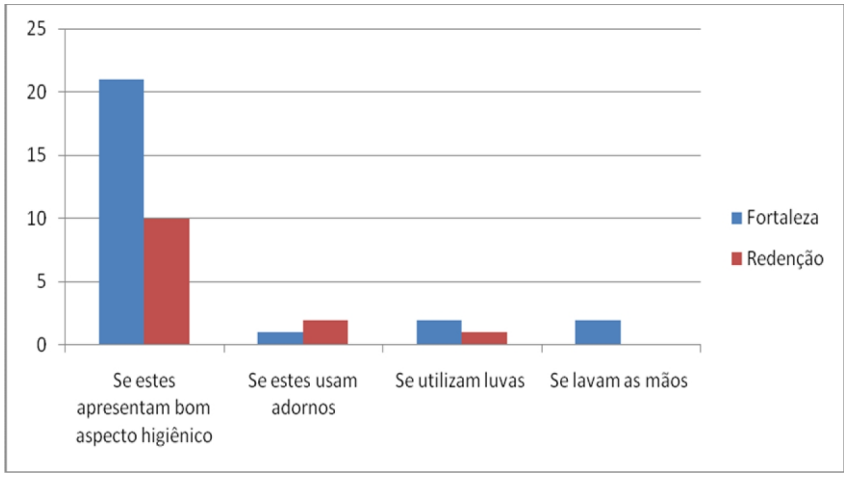
Quanto à aquisição de produtos de origem animal, conforme mostra o Gráfico III, tanto em Fortaleza quanto em Redenção há uma preocupação maior com as características organolépticas.

Gráfico III: Aquisição de carnes, aves, ovos e peixes.



Outro fator importante são os aspectos referentes à higiene pessoal dos manipuladores. Em relação às percepções dos entrevistados quanto aos manipuladores de alimentos em supermercados e/ou restaurantes, o Gráfico IV nos mostra que os entrevistados de Fortaleza e de Redenção observam os aspectos de higiene pessoal dos manipuladores.

Gráfico IV: O que observam nos manipuladores de alimentos



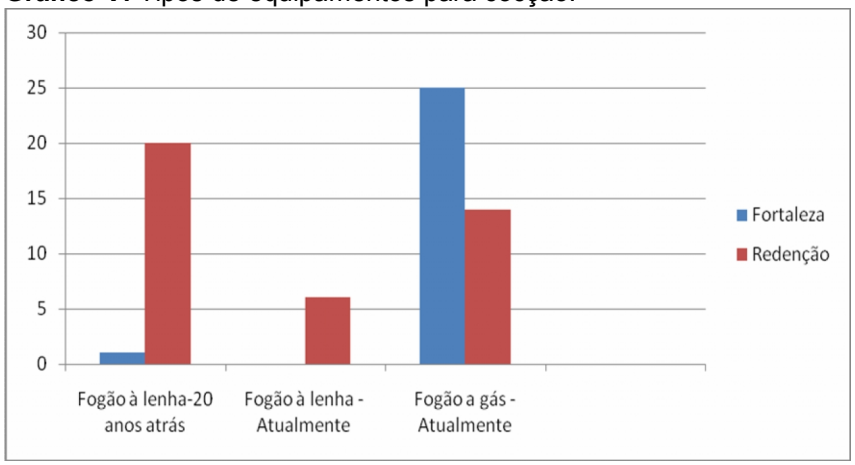
Com relação ao desconforto intestinal (DTA's), em Fortaleza os entrevistados relataram a ocorrência do mesmo, mencionando durante a entrevista que o desconforto intestinal aconteceu após o consumo de algum tipo de salgado, sanduíche, saladas, peixes e sucos e caldos. Em Redenção não foram relatados casos de desconforto intestinal.

Em relação à lavagem de vegetais (frutas e verduras) antes do consumo, foi verificado que tanto a comunidade de Fortaleza como de Redenção possui o hábito de higienização dos vegetais em solução com hipoclorito de sódio, enquanto que uma menor porcentagem afirmou utilizar apenas água corrente para a lavagem.

Sobre o consumo diário de produtos naturais e industrializados, 68% dos entrevistados de Fortaleza e 75% de Redenção responderam consumir diariamente alimentos naturais.

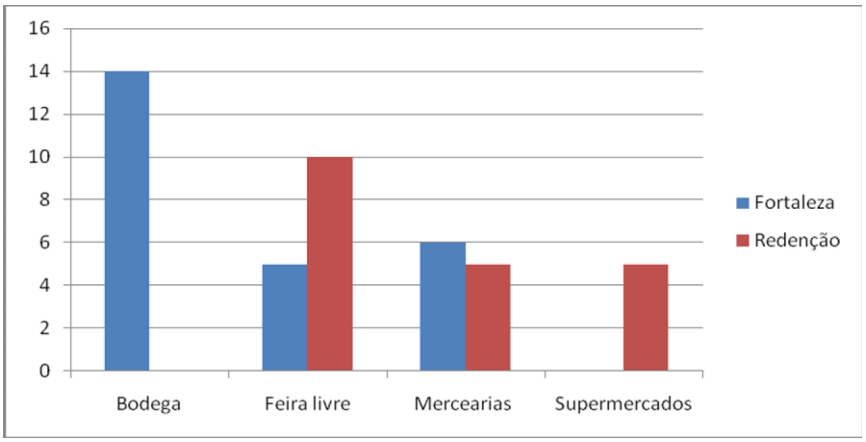
Quanto ao tipo de equipamento (fogão a gás e o fogão à lenha) utilizado para a cocção dos alimentos, observa-se através do Gráfico V que o fogão a lenha foi bastante utilizado pelos entrevistados em Redenção, e que ainda é utilizado, segundo os entrevistados, os alimentos preparados em fogão à lenha são mais saborosos. Em relação aos entrevistados de Fortaleza o fogão a gás é preferência.

Gráfico V: Tipos de equipamentos para cocção.



Sobre os tipos de comércios de alimentos que existiam a 20 anos, dos entrevistados de Fortaleza, a “Bodega” era a preferência para adquirir os alimentos em e Redenção a Feira Livre foi apontada como preferência. (Gráfico VI)

Gráfico VI: Tipos de comerciais de alimentos.



Em Fortaleza os entrevistados mencionaram que consome os mesmo alimentos de antigamente, em contraste com os entrevistados de Redenção que afirmaram que não consumir os mesmos alimentos que de 20 anos atrás.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que no município de Fortaleza há uma preocupação maior com relação à qualidade dos produtos e os aspectos higiênico-sanitários, enquanto que no município de Redenção mesmo havendo preocupação quanto aos aspectos relacionados à segurança dos alimentos, ainda prevalece o preço do produto na hora da compra.

Quanto aos hábitos alimentares, verificou-se que houve mudanças nos últimos anos, mas que permaneceu alguns aspectos culturais, como a utilização do fogão à lenha. Com relação ao consumo dos alimentos disponíveis em comparação há 20 anos, houve uma mudança devido à disponibilidade, a oferta de vários tipos de produtos, principalmente os industrializados, e uma maior preocupação com a saúde.

Referências Bibliográficas

BLOOMFIELD, S. F.; SCOTT, E. A. Developing an effective policy for home hygiene: a risk-based approach. **International Journal of Environmental Health Research,** v. 13, p. 57-66, June 2003.

BRAGA, V. Cultura Alimentar: contribuições da antropologia da alimentação. **Saúde Rev.**, Piracicaba, 6(13): 37-44, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Kelly Cristina Batista do Nascimento. Universidade Estadual do Ceará. Rua Cariús, 54, Fortaleza-Ce. kellycristina636@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL EM PREPARAÇÕES COM SUBSTITUTOS DO SAL NO TRATAMENTO NÃO MEDICAMENTOSO DO HIPERTENSO.

SENSORY ANALYSIS OF PREPARATIONS WITH SALT SUBSTITUTE IN THE NON-MEDICAL TREATMENT OF THE HYPERTENSIVE PATIENT

Iramaia Bruno Silva Lustosa[1]; Danielle Alves da Silva Rios[1] ; Antonio Veras de Araújo Neto[2]

Gleucia Silva Moura[3]; Valéria Cavalcante Aguiar[3]

1 Acadêmico de Nutrição – Centro Universitário Estácio-FIC

2 Docente Curso de Nutrição – Centro Universitário Estácio-FIC

3 Docente Curso de Nutrição – Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Resumo

A Gastronomia aplicada à Nutrição tem sido desenvolvida com objetivo de melhorar a aceitação das dietas restritivas. A utilização de dieta hipossódica é um dos principais e mais baratos tratamentos para hipertensos, sendo necessário o desenvolvimento de alternativas dietéticas que otimizem a aceitação. Foram avaliadas preparações culinárias com substituição do sal, como alternativa alimentar no tratamento dietético da hipertensão. Este estudo caracteriza-se como experimental descritivo e analítico. Foram utilizados cortes de peito de frango, tendo como tempero base: alho, cebola roxa, vinagre e pimenta do reino. Os substitutos do sal foram orégano, capim santo, alecrim, gengibre e limão siciliano. Participaram da pesquisa 50 indivíduos. Para a análise sensorial foi utilizada a Escala Hedônica de cinco pontos. Os resultados mostraram que a combinação de gengibre, capim santo e limão siciliano apresentou 61% de aceitação, entre adorei e gostei; a combinação orégano, manjericão e alecrim receberam 60%; a combinação gengibre e limão siciliano recebeu a maior votação, com 62%, enquanto que a menor aceitação ficou com a combinação limão siciliano e capim santo, com 48%. O estudo concluiu que a substituição do sal por ervas nas preparações é uma alternativa promissora.

Palavras-chave: gastronomia aplicada, substitutos do sal, ervas aromáticas

Introdução

A hipertensão arterial (HA) é o principal fator de risco para doenças cardiovasculares. Estima-se que 54% dos casos de acidente vascular cerebral e 47% dos infartos agudos do miocárdio estejam relacionados a elevados níveis pressóricos. Aproximadamente 1 bilhão de pessoas viviam com a hipertensão em 2000, valor que deve aumentar 60% em pouco mais de duas décadas e chegar a 1,56 bilhão em 2025. Além disso, a HA é responsável por cerca de 7,1 milhões de mortes ao ano no mundo (VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO, 2010) No Brasil, as doenças cardiovasculares foram responsáveis por cerca de 300 mil mortes em 2007, 40% das aposentadorias precoces e custo econômico estimado em cerca de 475 milhões de reais apenas em internações hospitalares, que chegam a mais de 1 milhão por ano (ZATTAR *et al.*, 2013). A necessidade humana diária de consumo de sódio é cerca de 1600 a 2400 mg. Sendo pouco provável obter uma dieta que contenha tal quantidade de sódio e ao mesmo tempo forneça os outros nutrientes em quantidades adequadas, a Organização Mundial de Saúde recomenda um consumo diário de sódio de 1,6 a 2.4g/dia ou 5 a 6g/dia de sal. Estima-se que o consumo *per capita* diário do sal no Brasil seja de aproximadamente 12g (MONEGO; MAGGI, 2004).

Nos últimos anos a procura e utilização de técnicas gastronômicas tais como a aplicação das ervas aromáticas e especiarias, não somente para uso culinário, mas também, como forma de tratamento e prevenção de doenças torna-se cada vez mais evidente. Parecem ter menos efeitos adversos que alguns medicamentos e é uma terapia

alternativa muito adotada. A composição química de algumas plantas e frutos medicinais como o gengibre e o limão apresentam efeitos terapêuticos benéficos para o combate de patologias e estados de saúde desde há milhares de anos. Como temperos podem ser utilizados os condimentos naturais que são classificados em essências ou aromatizantes, salgados, potencializador de sabor, picantes, ácidos, especiarias, ervas aromáticas frescas, secas ou em pó, bulbos, gorduras, corantes, extratos e edulcorantes (ORNELAS, KAJISHIMA, BERNARDI, 2007).

As ervas aromáticas são fornecedoras de proteínas, vitaminas (A, C e complexo B), minerais (cálcio, fosforo, sódio, potássio, e ferro), fibras, componentes voláteis (óleos essenciais) e substâncias fitoquímicas que são substâncias bioativas presentes nas plantas em pequenas quantidades, que atuam como antioxidantes, bactericidas, antivírus, fitoesteróis e indutores ou inibidores de enzimas (CARVALHO *et al.,* 2013). Normalmente, na culinária, as ervas aromáticas são utilizadas frescas, mas são também comercializadas secas, embora percam algumas propriedades (BRASIL, 2013). O presente estudo pretende buscar alternativas dietéticas no tratamento não medicamentoso do hipertenso, já que a hipertensão arterial constitui-se em grande parcela nas Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). O aumento das incidências de hipertensão arterial está diretamente relacionado com o consumo de sal na alimentação, que duplicou nos últimos anos (MONEGO; MAGGI, 2004). Devido ao exposto, o hábito alimentar dos hipertensos deve incluir redução da quantidade de sal nas preparações alimentícias. Com isso, a substituição por ervas aromáticas no tratamento não medicamentoso é uma alternativa de grande importância na manutenção e recuperação do estado do paciente. Assim, espera-se buscar alternativas dietéticas no tratamento da HA. O objetivo deste estudo foi avaliar preparações culinárias com substituição do sal, como alternativas alimentares no tratamento dietético da hipertensão.

Material e Métodos

Este estudo se caracterizou como experimental, descritivo e analítico e foi desenvolvido no laboratório de Técnica e Dietética do Curso de Nutrição do Centro Universitário Estácio do Ceará, no mês de outubro de 2014. As preparações foram elaboradas com carne de peito de frango, cortada em cubos de aproximadamente 25 g. Foi utilizada uma base de tempero comum (cebola roxa, pimenta do reino, alho e vinagre comum), com o objetivo de atribuir sabor uniformemente às amostras, possibilitando a inserção dos ingredientes substitutos do sal, a saber, orégano, capim-santo, alecrim, gengibre e limão siciliano, com a exclusão total do sal como tempero.

As amostras foram douradas em calor seco e apresentadas à análise sensorial, que foi feita no laboratório de Análise Sensorial do Centro Universitário Estácio do Ceará. Os provadores, eram 50 indivíduos, de ambos os sexos, não treinados, que avaliaram quatro amostras com o tempero básico acrescido das combinações de limão siciliano e capim santo; gengibre e limão siciliano; orégano, manjericão e alecrim e, gengibre, capim santo e limão siciliano. As combinações de ervas foram colocadas em seguida ao tempero básico para posterior cocção.

A avaliação sensorial foi realizada em cabines individuais empregando-se os testes de Escala Hedônica estruturada de cinco pontos (1 = detestei; 2 = não gostei; 3 = indiferente; 4 = gostei; 5= adorei), onde cada provador assinalou o quanto gostava ou desgostava de cada formulação (PERYAM; PILGRIM, 1954).

Resultados e Discussão

Foram analisados quatro tipos de combinações de temperos, todos com uma base comum de cebola, alho e azeite de oliva extra virgem, aplicados a cortes de peito de frango. Os temperos utilizados foram capim-santo, limão siciliano, orégano, gengibre, manjericão e alecrim, nas proporções e combinações citadas na metodologia deste estudo. Participaram da pesquisa 50 indivíduos, com faixa etária entre 18 a 35 anos. Dos quais 05 homens e 45 mulheres.

As amostras que receberam a combinação de gengibre, capim-santo e limão tiveram votação expressiva em “adorei” 18% (9) que somadas à votação do “gostei” 43% (21), revelaram 61% de aceitação, monstrando que a ausência do sal não foi percebida como era de se esperar; apenas 20% (10) não gostaram.

A combinação de temperos que utilizou orégano, manjericão e alecrim apresentou 60% de aceitação, considerando-se “adorei” com 16% (8) e “gostei” com 44% (22). A combinação de gengibre e limão siciliano foi a amostra com maior aprovação com 62%, considerando-se “adorei” com 22% (11) e “gostei” com 40% (22). Esta combinação revelou 14% (7) entre “não gostei” ou “detestei”. Phillipi (2003) assegura que o uso das ervas aromáticas ressalta o sabor dos alimentos, conferindo um novo sabor às preparações, desta forma, o uso de salsinha, cebolinha, alho, cebola, alecrim, limão, manjericão, orégano, vinagre e cominho, poderia melhorar o sabor das carnes, contribuindo para aumentar a aceitabilidade.

Foi observado que os atributos “adorei e gostei” revelaram-se os mais votados, mostrando que a combinação entre limão siciliano e capim santo apresentou um sabor agradável, pois 48% (24) das pessoas aprovaram a amostra, mas deve ser considerado que 32% (16) não gostaram ou detestaram, indicando que a combinação pode não ser satisfatória entre pessoas de senso comum, cujo paladar não está acostumado às variações de ingredientes um pouco mais exóticos.

No que concerne à preferência geral considerando-se as quatro combinações, foi verificado que a combinação de gengibre, limão siciliano e capim santo apresentou 28% (14) da votação e em contrapartida, a combinação com maior índice de rejeição foi a combinação de limão siciliano e capim santo com 22% (11) do total de 50 avaliadores.

O estudo revelou que é possível o uso de ervas em substituição total do sal em preparações culinárias. Com os resultados supracitados, verificou-se que os indivíduos possuem características sensoriais distintas, sendo de grande importância o uso dos atributos da gastronomia no tratamento da hipertensão, na tentativa testar as preferências alimentares, para que se possa aplicá-los de forma assertiva na elaboração de preparações com ausência do sal. Segundo Bezerra (2008), em seu estudo, o uso de ervas em preparações culinárias diminuiu em até 73% do teor de sal, sendo o emprego das ervas aromáticas um ótimo substituto para a redução ou substituição do sal. Este estudo substituiu 100% do sal por quatro tipos diferentes de combinações entre ervas aromáticas, revelando a importância dos achados.

Conclusão

Observou-se que a substituição do sal por ervas nas preparações culinárias em dietas restritivas pode ser uma alternativa promissora, visto que esta estratégia gastronômica proporciona características sensoriais favoráveis, interferindo positivamente na aceitabilidade do indivíduo. É fundamental testar a aceitação de novos temperos e orientar a população em relação às características dos mesmos. Nesse exercício a gastronomia deve ser evidenciada, enquanto arte do sabor e o entendimento nutricional deve ocorrer objetivando a melhora na aceitação das preparações hipossódicas. As modificações técnicas de preparo dos alimentos, a substituição de ingredientes e a utilização de ervas e tempero naturais, nesse sentido, surgem como alternativas para melhorar no tratamento da hipertensão arterial.

Referências Bibliográficas

BEZERRA, M. N. **Aceitação do Sal de Ervas em Dietas Hipossódicas**. Brasília: Universidade de Brasília, 2008. 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em

Gastronomia) – Curso de Especialização em Gastronomia e Saúde. Centro de Excelência em Turismo, Brasília, 2008.
CARVALHO, C.B.; MADRONA, G.S.; RYDLEWSKI, A.A.; CORRADINI, S.A.S.; PRADO, I. N. Análise Sensorial de Carnes Bovina e de Frango Com Tempero Completo Hipossódico. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde**; v.15, n.3, p.215-8, 2013.

MONEGO, E. T.; MAGGI, C. Gastronomia na promoção da saúde dos pacientes hipertensos. p. 34. **Revista Brasileira de Hipertensão**, 2004.

ORNELAS LH, KAJISHIMA S, BERNARDI MRV. **Técnica dietética**: Seleção e preparo de alimentos. São Paulo. p. 14-15. SP: Atheneu; 2007.
PERYAM, D. R.; PILGRIM, F.J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Tecnhology**, v. 11, n. 09, p. 9-14. 1954.

PHILLIPI, S. T. **Nutrição e dietética**. 1 ed, Barueri, SP: Manole, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSAO; SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. ***Arq. Bras. Cardiol***. [online]. 2010, vol.95, n.1, suppl.1.Disponível em :< http://departamentos.cardiol.br/dha/vidiretriz/vidiretriz.asp. Acesso em 23.01.2015.

ZATTAR, et al,. Prevalência e fatores associados à pressão arterial elevada, seu conhecimento e tratamento em idosos no sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**. vol.29 n.3 p. 65. Rio de Janeiro Mar, 2013.

Autor(a) a ser contatado:
IRAMAIA BRUNO SILVA LUSTOSA
Docente do Curso de Nutrição da UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
Av. Borges de Melo, 1120, apto 207. Bairro de Fátima, Fortaleza-Ceará CEP: - 60415-510
iramaiabruno@gmail.com

BEM ESTAR ANIMAL NA PREFERÊNCIA DE CONSUMIDORES DE CARNE BOVINA NA CIDADE DE SÃO LUÍS, MARANHÃO

ANIMAL WELFARE IN BEEF CONSUMERS PREFERENCE IN THE CITY OF SÃO LUÍS, MARANHÃO

Marina Fernandes Dominici[1]; Sabrina Macedo dos Santos[1]; Lenka de Morais Lacerda[2]; Ana Cristina Ribeiro[2].

Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[1]; Professoras do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[2].

Resumo
A preocupação com o bem-estar animal (BEA) tem sido muito discutida, tanto no meio acadêmico quanto no meio profissional. Porém, para que boas práticas de bem-estar animal sejam aplicadas nos bovinos, é necessário que haja uma demanda por parte dos consumidores por esse produto diferenciado. Aplicou-se um questionário contendo 10 questões objetivas acerca da criação e do bem estar animal, e da faixa etária e escolaridade com 40 consumidores de carne bovina em dois supermercados de uma rede da cidade de

São Luís, Maranhão. Os resultados demonstraram que a maioria das pessoas acredita que o tempo de descanso, a nutrição e o manejo correto dos animais e do ambiente influenciam na qualidade do produto final, bem como escolheriam a carne bovina pela origem e forma decriação e abatedos animais, e 70% pagaria a mais por produtos certificados.

Palavras-chave: Bem estar animal; Qualidade da carne; Consumidor.

Introdução

O termo bem-estar animal, segundo Hurnik (1992), compreende o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal. Juntamente com as questões ambientais e segurança alimentar, o bem-estar animal tem sido considerado um dos três maiores desafios confrontando a agricultura nos últimos anos (ROLLIN, 1995). O processo de produção precisa ser ambientalmente benéfico, eticamente defensável, socialmente aceitável e relevante aos objetivos, necessidades e recursos da comunidade para o qual foi elaborado para servir (FRASER, 1999). Sendo assim, o bem-estar animal pode ser considerado uma demanda para que um sistema seja defensável eticamente, aceitável socialmente e, segundo Warriss (2000), as pessoas desejam comer carne com “qualidade ética”, isto é, carne oriunda de animais que foram criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem-estar, e que sejam sustentáveis e ambientalmente corretos. Em pesquisa realizada por Schaly et al. (2010), 66,9% dos consumidores entrevistados estavam dispostos a pagar até 3% a mais por produtos oriundos de sistemas de criação que respeitassem o bem-estar animal (BEA). O presente estudo objetivou, dessa forma, avaliar o nível de conhecimento de consumidores de carne bovina acerca da criação e do bem-estar animal na cidade de São Luís, Maranhão.

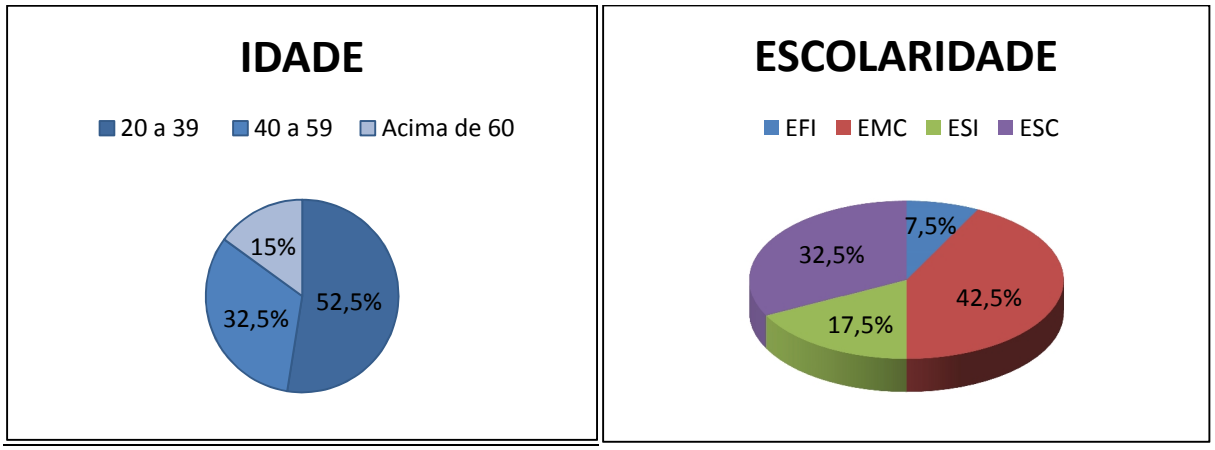
Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida durante os meses de novembro e dezembro de 2014, com auxílio de um questionário contendo 10 perguntas, com respostas sim ou não, considerando-se faixa etária – entre 20 e 39 anos, 40 e 59 anos e igual ou acima de 60 anos; e escolaridade – ensino fundamental incompleto, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo, ensino superior incompleto e ensino superior completo. A aplicação dos questionários foi realizada com 40 consumidores de carne bovina, escolhidos aleatoriamente, em dois supermercados de uma rede da cidade de São Luís, Maranhão, enquanto compravam a carne bovina. Os consumidores foram questionados acerca do modo de criação dos bovinos, o conhecimento do termo BEA (Bem-Estar Animal), aplicação das condições de BEA na produção, se pagariam a mais por um produto certificado com BEA, conhecimento da legislação sobre boas práticas para o BEA, medidas adequadas de manejo pré-abate na cidade de São Luís, qualidade do produto final e escolha da carne bovina pela origem e forma de criação e abate dos animais. O critério de escolha da carne bovina foi realizado em relação à marca, aparência, preço e qualidade nutricional da mesma. Os dados obtidos foram analisados em porcentagem, com uso de planilha eletrônica no programa Microsoft Excel.

Resultados e Discussão

Do total de entrevistados, 21 pessoas (52,5%) tinham entre 20 e 39 anos;13 (32,5%) tinham entre 40 e 59 anos; e 6 (15%) tinham idade igual ou superior a 60 anos. Em relação ao nível de escolaridade, observou-se que 3 pessoas (7,5%) possuíam ensino fundamental incompleto (EFI); 17 (42,5%) possuíam ensino médio completo (EMC); 7 (17,5%) possuíam ensino superior incompleto (ESI); e 13 (32,5%) possuíam ensino superior completo (ESC) (Figura 1).

Figura 1 – Faixa etária e escolaridade dos consumidores de carne bovina entrevistados na cidade de São Luís, Maranhão.



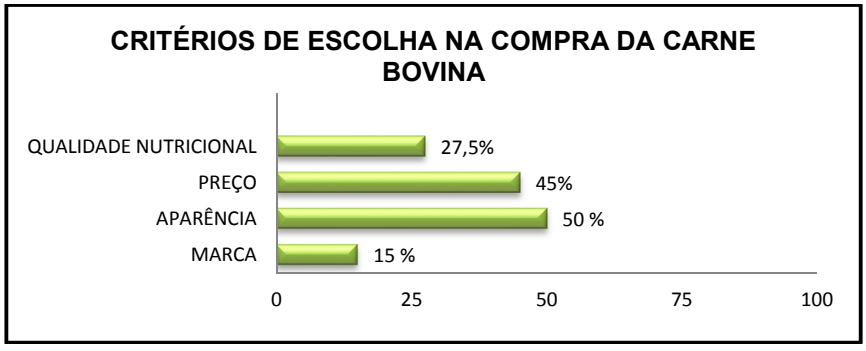
A maioria dos consumidores encontra-se em idade economicamente ativa, e 50% estão cursando ou já encerraram o ensino superior, o que é extremamente positivo para a pesquisa, pois são aptos a fazer suas opções de compras.O modo de criação dos bovinos era conhecido pela metade das pessoas entrevistadas (50%) e desconhecido pela outra metade.Estes resultados são desfavoráveis a mudanças na produção, pois Raineri et al. (2012) destacam que a falta de informação é a maior barreira para a aquisição e consumo de produtos diferenciados em termos de bem-estar.O termo BEA era conhecido por 62,5% das pessoas. Mais da metade dos entrevistados (57,5%) acreditavam que o produto que estavam comprando era produzido em condições de BEA. Dos entrevistados, 70% nunca observaram a certificação de BEA na embalagem de algum produto. Quando questionados se pagariam cerca de 10 a 30% a mais caso soubessem que os animais sofreram menos durante o processo de produção, 70% responderam que sim. Em pesquisa semelhante, Schaly et al. (2010), verificaram que 66,9% das pessoas entrevistadas estavam dispostas a pagara mais por produtos derivados de melhor BEA. Contrariando isso, Velho et al. (2009) verificaram que dentre 111 entrevistados, 17% não pagariam nada a mais por qualquer tipo de certificação, pois entendem que é obrigação do país garantir os seus direitos e consideram o valor comercial da carne muito elevado. Menos da metade dos entrevistados (42,5%) desconhecem que há uma legislação que aborda a adoção de boas práticas para o BEA, o que discorda com uma pesquisa realizada por Amorim et al. (2007), onde 78%, mais da metade dos entrevistados, desconhecem a legislação de boas práticas de BEA. Sobre o manejo dos bovinos durante o pré-abate em São Luís, 82,5% das pessoas acreditam que não são aplicadas medidas adequadas de manejo com os animais. Tal fato demonstra que os consumidores realmente têm consciência das condições de abate dos bovinos na capital maranhense, pois Lima (2009) constatou que as condições de abate humanitário bovino não eram respeitadas em um matadouro da cidade. Quando questionados se eles sabiam que a nutrição, o tempo de descanso e o manejo sanitário dos animais e do ambiente em que eles se encontram influenciam significativamente na qualidade do produto final, 82,5% responderam que sim. Isso contraria uma pesquisa realizada por Pedrazzani et al. (2007), que constataram que, de 357 pessoas entrevistadas, menos da metade (48%) achavam que o sofrimento afetava a qualidade da carne. Quanto à escolha da carne bovina pela origem e forma que os animais são criados e abatidos, 92,5% dos entrevistados responderam que escolheriam a carne caso soubessem a procedência e o modo como viviam e eram abatidos os animais, enquanto que 7,5% responderam que não utilizariam isso como critério de escolha da carne. Isso corrobora com uma pesquisa realizada por Pinheiro, Gomes e Lopes (2008), na cidade de Boa Vista, Roraima, com 185 pessoas entrevistadas, onde 63,78% dos consumidores gostariam de saber a origem da carne bovina que compram (Tabela1).

Tabela 1-Avaliação do nível de conhecimento de 40 consumidores de carne bovina acerca da criação e do bem-estar animal na cidade de São Luís, Maranhão.

PERGUNTAS	SIM (%)	NÃO (%)
Você sabe como os bovinos são criados?	50	50
Você sabe o que é Bem Estar Animal (BEA)?	62,5	37,5
Você acha que o produto que está comprando foi produzido em condições de BEA?	57,5	42,5
Você já observou a certificação de BEA na embalagem de algumproduto?	30	70
Você pagaria em torno de 10 a 30% a mais caso soubesse que osanimais sofreram menos durante o processo de produção?	70	30
Você sabe que existe uma legislação que aborda a adoção de boas práticas para o BEA?	42,5	57,5
Você acredita que são aplicadas medidas adequadas de manejo pré-abate aos animais em São Luís, Maranhão?	17,5	82,5
Você sabia que a nutrição, o tempo de descanso e o manejo sanitário dos animais e do ambiente em que eles se encontram influenciam significativamente na qualidade do produto final?	82,5	17,5
Você escolheria a carne bovina pela origem e forma que os animaissão criados e abatidos?	92,5	7,5

Quanto aos critérios de escolha utilizados na hora da compra da carne bovina, a maioria dos entrevistados respondeu que escolhem a carne pela aparência e pelo preço (Figura 2).

Figura 2 – Critérios de escolha utilizados no momento da compra da carne bovina pelos consumidores entrevistados na cidade de São Luís, Maranhão.



Conclusão

A metade dos consumidores entrevistados desconhece o modo de criação dos bovinos e a maioria nunca observou a certificação de BEA na embalagem de algum produto, mas pagariam a mais se soubessem que o animal sofreu menos durante o processo de produção. Dessa forma, a garantia do BEA aplicado na produção dos bovinos torna-se um grande diferencial na comercialização da carne, quando divulgado na embalagem da mesma.

Referências Bibliográficas

AMORIM, L. M. P. V. et al. Percepção e atitude da população de Lauro de Freitas, Bahia, em relação aos animais: dados preliminares. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONCEITOS EM BEM-ESTAR ANIMAL**, 2., 2007, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: WSPA, 2007

FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. Appl. **Anim. Behav. Sci**., v. 65, p. 171-189, 1999.

HURNIK, J. Behaviour, farm animal and the environment. **Cambridge: CAB International**. (1992).

LIMA, F.L. Avaliação das condições de abate humanitário bovino em um matadouro frigorífico sob inspeção municipal de São Luís-MA. São Luís, 2009. 18p. **Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária)** – Universidade Estadual do Maranhão.

PEDRAZZANI, A. S. et al. Senciência e bem-estar de peixes: uma visão de futuro do mercado consumidor. **Panorama da Aquicultura**, v. 102, p. 24-29, 2007.

PINHEIRO, M. C.; GOMES, F. E.; LOPES, G. N. Perfil e preferência de consumo da carne bovina na cidade de Boa Vista-Roraima (RR). **Agro@mbiente On-line**, v. 2, n. 1, p. 28-36, 2008.

RAINERI, C. et al. Contribution to economic evaluation of systems that value animal welfare at farm. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v. 2, n. 1225, p. 123-134, 2012.

ROLLIN, B.E. Farm animal welfare: social, bioethical, and research issues. **Ames: Iowa State University Press**, 1995, 168p.

SCHALY, L. M. et al. Percepção do consumidor sobre bem-estar de animais de produção em Rio Verde, GO. **Pubvet**, v. 4, n. 38, p. 1982-1263, 2010.

VELHO, J. P. et al. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 399-404, 2009.

WARRISS, P.D. Meat science: an introductory text. (chapters 1 and 10). **Wallingford: CABI Publishing**, 2000, 310p.

Autor(a) a ser contactado (a): Marina Fernandes Dominici – Laboratório de Físico-Química de Alimentos – Universidade Estadual do Maranhão/UEMA – e-mail: marinafd_vet@outlook.com

COCADA VERDE: APLICAÇÃO DA GASTRONOMIA PARA FORTALECIMENTO DA CULTURA DO FEIJÃO VERDE (*Vigna unguiculata L Walp*)

GREEN COCADA: APPLICATION OF GASTRONOMY FOR STRENGTHENING THE CULTURE OF GREEN BEANS (Vigna unguiculata L Walp)

Vanessa Martins Benigno de Aquino SILVA[1]; Mariana Nunes Buarque de GUSMÃO[2]; Renata Carolina Alves de Sena AMARAL[3]; Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[4]; Luciana Câmara do NASCIMENTO[5]

1 Tecnóloga em Gastronomia pela UnP
2 Graduanda do CST em Gastronomia pela UnP
3 Graduanda do CST em Gastronomia pela UnP
4 Docente do curso CST em Gastronomia e Coordenadora do curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP
5 Docente do curso CST em gastronomia.

Resumo
O cultivo do feijão verde encontra-se principalmente nas regiões Norte e Nordeste, constituindo-se em um dos mais importantes componentes da dieta alimentar, especialmente da população rural, alcançando importância social e econômica. A pesquisa teve como objetivo o desenvolvimento de um doce, a típica cocada, a base de feijão verde voltada para a gastronomia popular. Esta pesquisa foi composta por um estudo exploratório onde foram feito testes em triplicata, na cozinha pedagógica da UnP, no primeiro semestre de 2014. A cocada verde teve um rendimento total de 211g e um custo de R$5,15 rendendo 6 porções de 35g e um custo percapita de R$0,85. Seu modo de preparo é simples. Os ingredientes utilizados são relativamente de baixo custo, o que faz com que o custo final do produto não seja elevado, sendo compatível com a gastronomia popular no qual a cocada verde se propos.

Palavras-chave: Feijão verde; Doces; Gastronomia popular.

Introdução

O feijão verde (*Vigna unguiculata L. Walp*), originário da África, foi introduzido no Brasil no século XVI, pelo Estado da Bahia, por colonizadores portugueses, de onde se expandiu para todo o País. O seu cultivo encontra-se principalmente nas regiões Norte e Nordeste, constituindo-se em um dos mais importantes componentes da dieta alimentar, especialmente da população rural, alcançando importância social e econômica. É consumida in natura na sua maioria. Nos países e regiões menos desenvolvidos, o cultivo do feijão verde desempenha um papel econômico e social relevante, atuando na fixação da mão-de-obra rural, gerando postos de trabalho no campo e nas cidades e contribuindo para o desenvolvimento regional (SOUZA et al, 2012).

É uma excelente fonte de proteínas além de carboidratos, vitaminas e minerais, e também possui grande quantidade de fibras, baixa quantidade de gordura e não contém colesterol. Devido ao seu valor nutritivo, o feijão-caupi é cultivado principalmente para a produção de grãos, secos ou verdes, visando o consumo humano in natura, na forma de conserva ou desidratado. Além disso, o caupi também é utilizado como forragem verde, feno, ensilagem, farinha para alimentação animal e, ainda, como adubação verde e proteção do solo (OLIVEIRA; MATA; DUARTE, 2004; QUEIROGA, 2012).

A história do doce na evolução humana interage em uma série de ingredientes, dentre eles estão o pão, o mel, o açúcar e as especiarias. Cada ingrediente possui sua história, textos e memórias na construção de algumas hipóteses para descrevê-las (FREIXA; CHAVES, 2012). Portugal ao colonizar o Brasil deixou suas técnicas e maneiras de preparo dos doces, porém esse doce evolui para o modo de fazer do povo brasileiro.

Nas fazendas do nordeste açucareiro, as iguarias doces se enriqueciam com os frutos da terra feitos pelas habilidosas cozinheiras, onde a culinária doce passou a fazer parte da vida das senhoras da casa colonial, criando a expressão para seus sentimentos e sua arte. Quase como um ritual secreto cada doce levava em sua receita uma marca especial passada de geração a geração. Além disso, eram produzidos no silêncio dos conventos por monjas portuguesas, maravilhosos doces de herança secular de sua terra natal. Doces para casamentos, batizados e festas eram especialidades das religiosas luso-brasileiras no período imperial (FREYRE, 2007).

Diante desse contexto esta pesquisa se propõe a elaborar uma cocada, voltada para a gastronomia popular, utilizando como base o feijão verde.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi composta por um estudo exploratório cujo foco, foi criar um doce a base do feijão verde, onde foram feito testes em triplicata, na cozinha pedagógica da UnP, no primeiro semestre de 2014. Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa realizado por um grupo do CST em Gastronomia da Universidade Potiguar, em parceira com o Município de Pedro Velho/RN, que é um dos maiores produtores de feijão verde no Estado do Rio Grande do Norte. As preparações desenvolvidas são voltadas para a alta gastronomia, a gastronomia popular e a merenda escolar, cujo objetivo principal é poder capacitar a comunidade deste Município no conhecimento destas novas preparações culinárias para gerar renda a população local.

Neste estudo foi desenvolvido um doce típico brasileiro denominado cocada. Cocada é definida como doce cujos ingredientes básicos são açúcar, manteiga e coco ralado. Segundo Câmara cascudo (2004) cocada é um “doce de coco com rapadura, ponto grosso..., O mais popular de todos os doces do Nordeste." Segundo Freyre (2007), cocada é um doce mais de tabuleiro que de sobremesa fina sendo um doce popular.

Em seguida, foi elaborada a Ficha Técnica da Preparação de acordo com a metodologia utilizada na disciplina de Ciências dos Alimentos da Universidade Potiguar (SANTIAGO, 2014).

Por fim, foi realizada a caracterização nutricional e sensorial da preparação elaborada de acordo com o ponto de vista dos pesquisadores e orientadores, analisando os atributos aparência, cor, odor, textura e sabor, conforme sugerido por Minim (2006) e Dutcosky (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados atraves da descrição da preparação desenvolvida e análise de sua ficha técnica de preparo e caracterização sensorial. Para a produção da cocada verde, inicialmente foi realizado o branqueamento do feijao verde com o intuito de manter a cor em evidencia e garantir a qualidade e durabilidade do feijão. Neste processo, foi utilizada a tecnica do branqueamento sugerida por Queiroga (2012) onde o feijao verde (100g) foi submetido a uma temperatura de 90ºC por 3 minutos, sendo esfriado até uma temperatura 25^0C, em no maximo 30 minutos, para o manuseio. Para o esfriamento rápido utilizou-se um banho maria invertido. Após o bramqueamento, o feijao verde (100g) foi processado cru e levado para cocção, em chama baixa, junto com o coco fresco (50g), o leite (90ml) e o açúcar (104g), durante 45 minutos, até atingir o ponto de doce.

Os ingredientes citados são necessários para o processo de cocada, exceto o leite que foi utilizado na preparação para agregar sabor, uma vez que na cocada tradicional não é utilizado. O ponto de doce segundo Cascudo (2004) é ponto grosso, ou seja quando o doce açucarar na panela ou quando desgruda do fundo da panela. Após o preparo, a cocada verde foi acondicionada em um tabuleiro (placa de inox) levemente untado com manteiga (2g) para fazer o formato de cocada quadrado.

Com a caracterização sensorial pode se observar que o sabor do feijao verde não predomina na preparação proporcionando perfeita harmonia com os outros ingredientes. O uso do feijao verde interferiu na cor da cocada, cuja aparencia foi determinada pela coloração esverdeada, típica do grão estudado.

A cocada verde (Figura 1) teve um rendimento total de 211g e um custo de R$: 5,15 rendendo 6 porções de 35g e um custo percapita de R$ 0,85. Os ingredientes utilizados são relativamente baixo o que barateia o custo final do produto e sendo compatível com o mercado popular, além de ter um excelente rendimento.

Figura 1. Cocada de feijão verde (Gastronomia Popular). Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Conclusão

A pesquisa mostrou-se favorável quanto à utilização do feijão verde dentro da gastronomia popular, através de uma releitura de um doce bastante consumido no Brasil, como a cocada, além de ser de fácil preparo, baixo custo e um maior valor nutricional.

Sugere-se a realização de uma análise sensorial com o produto desenvolvido, para que este possa, se aprovado sensorialmente, ser comercializado e gerar renda para a população do município de Pedro Velho que, hoje, cultiva o feijão verde.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, R. B. A.. **Culinária Regional: o Nordeste e a Alimentação Saudável**. 2006. Tese (Pós Graduação) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=193>. Acesso em: 07, nov. 2014.

CASCUDO, L. C.. **História da alimentação no Brasil**. 3 ed. São Paulo, 2004.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** 2ª ed. Curitiba: champagnat ed, 2007. 230p.

FREYRE; G. **Açúcar:** uma sociologia do doce, com receitas de bolos e doces no nordeste do Brasil 5ed. São Paulo: Editora Global, 2007.

FREIXA, D.; CHAVES, G. **Gastronomia no Brasil e no mundo.** 2 ed. 2. Reimpr. Rio de Janeiro: senac Nacional, 2012.

FREYRE; G. **Açúcar:** uma sociologia do doce, com receitas de bolos e doces no nordeste do Brasil 5ed. São Paulo: Editora Global, 2007.

LODY, R. **Brasil bom de boca:** temas da antropologia da alimentação. São Paulo: Ed. SENAC, 2008.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

OLIVEIRA, J. R.; MATA, M. E. R. C.; DUARTE, M. E. M. **Isoteermas de dessorção de grãos de feijão macassar verde (Vigna unguiculata (L.) walp.) variedade sempre verde.** Revista brasileira de produtos agroindustriais. Campina Grande, v. 6, n 1, p. 61-70, 2004. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev61/Art618.pdf> acesso em 26, abr. 2014.

QUEIROGA, P.V.D.M. **Estudo da reidratação do feijão verde *(Vigna unguiculata (L) Walp)* desidratado por micro-ondas com e sem pré-tratamento osmótico.** 2012. 166p. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

SANTIAGO, J.L.S. Material utilizado na disciplina de Ciência dos Alimentos. **Elaboração de Ficha Técnica**. Universidade Potiguar, Natal/RN, 2014.

SOUSA, M. B. e; PIRES, C. de J.; SILVA, J. D. L. da; LIMA, L. R. L.; LOPES, A. C. de A.; SILVA, K. J. D. e;ROCHA, M. de M.; NEVES, A. C. das**. Divergência genética entre genótipos elite de feijão-caupi a partir de análises multivariadas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. Anais... Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. EMBRAPA meio norte. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/953280> Acesso em: 04, mai. 2014.

Autora a ser contactada: Vanessa Martins Benigno de Aquino Silva, Tecnóloga em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: vanessabenigno79@gmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE RAVIOLI A BASE DE FEIJÃO VERDE (*Vigna unguiculata L Walp*) VOLTADO PARA A ALTA GASTRONOMIA

RAVIOLI DEVELOPMENT OF GREEN BEANS (*Vigna unguiculata L Walp*) BASIS FOR HIGH CUISINE

Vanessa Martins Benigno de Aquino SILVA[1]; Sara Isabella Costa Soares de LIMA[2]; Jose Wilton NOBRE[3]; Luciana Câmara do NASCIMENTO[4]; Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[5].

[6] Tecnóloga em Gastronomia pela UnP
[7] Tecnóloga em Gastronomia pela UnP
[8] Docente do curso CST em gastronomia.
[9] Docente do curso CST em Gastronomia.
[10] Docente do curso CST em gastronomia.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi desenvolver um Ravioli a base de feijão verde (*Vigna unguiculata L Walp*) voltado para a alta gastronomia. Essa preparação trata-se de uma pesquisa experimental, onde foram realizados testes em triplicata, na cozinha pedagógica da UNP, no 1º semestre de 2014, com elaboração de fichas técnicas e caracterização sensorial e experimental. Apresentou-se como um excelente custo benefício para restaurantes, bem como foi muito bem avaliado sensorialmente. Utilizando as técnicas profissionais da cozinha como: branqueamento, massa fresca, tomate concassé, molho pomodoro; agregando valor nutricional e cultural com ingredientes como feijão verde, queijo de coalho e carne de sol, cria-se um prato de alta gastronomia, o qual pode representar a cultura de um povo e, principalmente, agradar a clientes de restaurantes que apresentam esse conceito em seus cardápios.

Palavras-chave: Feijão verde; Ravioli; Alta Gastronomia.

Introdução

O feijão verde, feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata L. Walp*) é uma leguminosa, excelente fonte de proteínas (23%-25%, em média) e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol. Representa alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro. Apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, tem a habilidade para fixar nitrogênio do ar (QUEIROGA, 2012).

No Brasil, o feijão verde é cultivado predominantemente no semiárido do sertão do Nordeste e em pequenas áreas da Amazônia. Representam 95% a 100% do total das áreas plantadas com feijão verde, os estados do Amazonas, Maranhão, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. No Nordeste, a produção e a produtividade são de 429.375 toneladas e 303,5 kg/ha (EMBRAPA, 2007). No estado do Rio Grande do Norte a produção, em 2006, chegou a aproximadamente 52.000 toneladas/ano de feijão verde com casca, correspondendo a 32.695 toneladas/ano de grãos e 19.305 toneladas/ano de casca (IBGE, 2007).

Com relação aos aspectos socioeconômicos, a cultura do feijão-caupi é responsável pela geração de 1.451.578 empregos/ano no Brasil, com o valor de produção estimado em US$ 249.142.582,00/ano (RIBEIRO, 2002).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um Ravioli a base de feijão verde (*Vigna unguiculata L Walp*) voltado para a alta gastronomia. Os ravioli nasceram na Ilha da Sicília, berço de tantas outras delícias da culinária italiana. A palavra *raviolo*, singular de ravioli, vem do latim *graviolo*, que significa cheio, pesado. Mas como nos dialetos falados na ilha é usual não se pronunciar a letra "g" antes dos “r”, “*graviolo*” tornou-se “*raviolo*”. Essa preparação foi escolhida, uma vez que, a alta gastronomia contemporânea tende a seguir os movimentos que prezam pela utilização de ingredientes locais e o retorno às raízes, sendo a busca pela simplicidade cada vez mais pungente. A valorização dos produtos regionais é uma forma sustentável de contribuir com a preservação de hábitos, culturas, costumes alimentares tradicionais e da biodiversidade, estimulando a responsabilidade social ambiental; na medida em que valoriza os pequenos produtores, os alimentos orgânicos e a agricultura familiar. Além disso, costuma proporcionar pratos muito mais saborosos, criativos e saudáveis.

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa do curso CST em Gastronomia, que tem como foco a criação de pratos à base do feijão verde, voltadas para a alta gastronomia, a gastronomia popular e a merenda escolar.

Material e Métodos

Essa preparação trata-se de uma pesquisa experimental, onde foram realizados testes em triplicata, na cozinha pedagógica da UnP, no 1º semestre de 2014, com elaboração de fichas e caracterização sensorial.

Neste estudo foi desenvolvido o Ravioli utilizando ingredientes locais como a carne de sol, a manteiga da terra e o queijo de coalho. Em seguida, foi elaborada a Ficha Técnica da Preparação de acordo com a metodologia utilizada na disciplina de Ciências dos Alimentos da Universidade Potiguar (SANTIAGO, 2014).

Por fim, foi realizada a caracterização nutricional, com o auxilio da Tabela TACO (NEPA-UNICAMP, 2011) e caracterização sensorial da preparação elaborada de acordo com o ponto de vista dos pesquisadores e orientadores, analisando os atributos aparência, cor, odor, textura e sabor, conforme sugerido por Minim (2006) e Dutcosky (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados atraves da descrição da preparação desenvolvida e análise de sua ficha técnica de preparo e caracterização nutricional e sensorial.

Para a produção do Ravioli de Feijão Verde e Carne de Sol ao Molho de Tomate, inicialmente foi realizado o branqueamento do feijao verde com o intuito de manter a cor em evidência e garantir a qualidade e durabilidade do feijão neste processo.

Neste sentido, foi utilizada a técnica do branqueamento sugerida por Queiroga (2012) onde o feijao verde (100g) foi submetido a uma temperatura de 90ºC por 3 minutos, sendo esfriado até uma temperatura 25^0C, em no maximo 30 minutos, para o manuseio. Para o esfriamento rápido utilizou-se um banho maria invertido. Após o bramqueamento, o feijao verde (200g) foi cozido na água com sal, em seguida desidratado no forno por 10min a 180^0C e processado. A massa é feita com a pasta de feijão verde (67g), farinha de trigo (180g) e 01 (um) ovo; após misturar os ingredientes e sovar até o ponto ideal, deixou-se descansar por 30 minutos, onde posteriormente com a utilização de um cilindro, foi aberta a massa até o nível 7. Em se tratando da manipulação da carne, foi retirada toda a a gordura da carne de sol (250g), que em seguida foi desalgada, através do processo de dessalga, cuja carne é submetida a uma temperatura de 90ºC e com a utilização de uma escumadeira é retirada a espuma branca carregada do sal que vai à superfície.

Concomitantemente foi realizado o tomate concassê, no qual o tomate (300g) é submetido a um choque térmico com um corte em cruz no fundo para melhor retirada da pele. Em seguida, foi retirado a semente, bem como a pele e passados em uma peneira para a retirada da polpa. Uma vez o tomate cortado em brunoise e o alho (3g) em *achê*, o molho é elaborado com o refogado do alho no azeite e por último acrescentado o manjericão. O recheio é feito com o refogado da cebola roxa com o a carne de sol desfiada na manteiga da terra. Após rechear a massa com a ajuda da forma para ravioli, promover a cocção dos raviolis na água fervente com sal. Na montagem do prato tem-se o ravioli coberto com o molho de tomate finalizado com queijo de coalho ralado e folhas de manjericão.

A ficha técnica é um instrumento gerencial de apoio operacional, pelo qual se fazem o levantamento dos custos, a ordenação do preparo e o cálculo do valor nutricional da preparação, sendo, portanto, útil para subsidiar o planejamento (BOTELHO, 2006).

O Ravioli de Feijão Verde e Carne de Sol ao Molho de Tomate (Figura 1) teve um rendimento total de 896,4g e um custo de R$ 7,47 rendendo 2 porções de 448,2g e um custo percapita de R$ 3,73. O custo apresentado foi satisfatório, podendo ser vendido de maneira que poderá render um excelente lucro, bem como poderá ser um dos principais pratos da casa de um restaurante da Alta Gastronomia.

Figura 1. Ravioli de feijão verde (Alta Gastronomia). Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

Com a caracterização sensorial pode se observar que a cor do feijão aparece na preparação, embora o seu sabor não se destaque, uma vez que se encontra na massa, o mesmo agrega valor nutricional a preparação, bem como o efeito visual e cultural provocado no prato atrai os apreciadores da alta gastronomia. O sabor dos ingredientes da terra, garantem uma boa combinação entre eles: a carne de sol na manteiga do sertão e o queijo de coalho e o feijão verde à um prato tão tradicional da culinária internacional. A aparência do prato ficou excelente, a cor bem satisfatória, o odor excelente, textura de corte boa, textura na boca macia e sabor excelente.

Já na caracterização nutricional o Ravioli apresentou bom equilíbrio, uma vez que foi utilizado ingredientes com alto valor nutritivo como o feijão com 4,20g de proteína, a carne com 13,45g e o ovo com 12,08g. Quanto ao carboidrato, a farinha com seus 158,22g na preparação transforma esse prato numa excelente fonte de energia. Portanto, o prato apresenta uma boa opção de uma refeição nutritiva.

Conclusão

Em princípio, a alta gastronomia se define como uma cozinha sofisticada, muitas vezes inspirada em pratos regionais, elaborada com os mais frescos ingredientes. Existe muito respeito pelas tradições e se aplicam as mais modernas técnicas de preparo, com primor na apresentação e muita criatividade na concepção dos pratos.

O Ravioli é um prato de origem italiana pertencente às preparações clássicas, conhecidas e consagradas mundialmente. O feijão verde é um ingrediente típico da região nordestina brasileira sendo rico em termos culturais e nutricionais. Em sendo aberta a releituras e adaptações, a utilização de uma receita consagrada como a do ravióli é ponto de partida para a mistura e valorização de culturas diferentes em um único prato.

Utilizando as técnicas profissionais da cozinha de branqueamento, massa fresca, tomate *concassé*, molho pomodoro; agregando valor nutricional e cultural com ingredientes como feijão verde, queijo de coalho e carne de sol, cria-se um prato de alta gastronomia, o

qual pode representar a cultura de um povo e, principalmente, agradar a clientes de restaurantes que apresentam esse conceito em seus cardápios.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, R. B. A.. **Culinária Regional: o Nordeste e a Alimentação Saudável**. 2006. Tese (Pós Graduação) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=193>. Acesso em: 07, nov. 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** 2ª ed. Curitiba: champagnat ed, 2007. 230p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/importancia.htm. Acesso em: 27/09/2007

GROPP, Birgit; REIHN-HAMBURGER, Ulrike (Org.). **Culinária Itália:** Especialidades Italianas. China: H. F. Ullmann, 2007. 496 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rn. Acesso em: 27/09/2007.
MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação –NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos– TACO, versão 2, segunda edição. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. [citado 2011 jan 16]. Disponível em URL: http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf.

PESSOA, M. **Chef Profissional:** Instituto Americano de Culinária. 4. ed. São Paulo: Senac Editoras, 2009. 1235 p.

QUEIROGA, P.V.D.M. **Estudo da reidratação do feijão verde *(Vigna unguiculata (L) Walp)* desidratado por micro-ondas com e sem pré-tratamento osmótico.** 2012. 166p. Tese (Doutorado em Engenharia Química). Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

RIBEIRO, V. Q. **Cultivo do Feijão-caupi (Vignaunguiculata (L.) Walp)**. 2002<http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/sistemaproducao/sistemaproducao_pdf/sistemaproducao_2.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2014.

SANTIAGO, J.L.S. Material utilizado na disciplina de Ciência dos Alimentos. **Elaboração de Ficha Técnica**. Universidade Potiguar, Natal/RN, 2014.

Autora a ser contactada: Vanessa Martins Benigno de Aquino Silva, Tecnóloga em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: vanessabenigno79@gmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE DE FESTA A BASE DE MILHO VERDE (Zea mays)

DEVELOPMENT OF A SWEET PARTY BASED GREEN CORN (Zea mays)

Ana Raquel Alves Carvalho Nunes da SILVEIRA[1], Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[2].

[11] Discente do curso CST em Gastronomia – UnP
[12] Docente do curso CST em Gastronomia e Consultora Acadêmica do Curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP

Resumo
O milho verde constitui-se em um dos mais importantes componentes da dieta alimentar, especialmente da população rural, alcançando importância social e econômica. O interesse dos nordestinos por doces advém da cultura da cana de açúcar que foi largamente cultivada na região. Produzir preparações doces é algo comum no Brasil, porém, são preparações que devem ser consumidas com moderação para evitar problemas de saúde. Este estudo visa elaborar uma preparação sustentável doce à base de milho verde. O brigadeiro de milho verde refere-se a uma releitura do brigadeiro, que é uma preparação comum e se faz presente em praticamente toda festa de aniversário, juntamente com o cajuzinho e o beijinho. O brigadeiro de milho verde é de fácil elaboração, cujo milho verde foi utilizado como ingrediente principal visando diversificar e divulgar o seu uso dentro da gastronomia popular.

Palavras-chave: Brigadeiro; Milho Verde; Gastronomia Popular.

Introdução

No Brasil, mais especificamente nas festas comemorativas, doces como o brigadeiro tradicional são muito comuns e bastante apreciados pelos cidadãos. O milho é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo. O maior produtor mundial é Estados Unidos. No Brasil, que também é um grande produtor e exportador, São Paulo e Paraná são os estados líderes na sua produção. A maior produção municipal é a de Jataí, em Goiás.

O milho verde é consumido, geralmente, cozido ou assado na espiga. É extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal, bem como na indústria para a produção de cola, amido, óleo, álcool, flocos alimentícios, bebidas, além de outros produtos conhecidos. Existem várias espécies e variedades de milho, todas pertencentes ao gênero Zea. Todas as evidências científicas levam a crer que seja uma planta de origem americana, já que aí era cultivada desde o período pré-colombiano. É um dos alimentos mais nutritivos que existem, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos, sendo exceções a lisina e o triptofano. O milho é rico em proteínas e em carboidratos e é um dos poucos alimentos que não sofre alteração em suas propriedades, mesmo se enlatado em conserva, ou congelado.

O milho é essencial para prevenir doenças cardíacas, a promover a redução da hipertensão e o controle do diabetes. Além de fornecer as calorias necessárias para o metabolismo diário, é rico em vitaminas A, E e B. Suas fibras são benéficas para a prevenção de doenças digestivas, como hemorroidas e prisão de ventre, bem como o câncer colorretal. Os antioxidantes do milho também atuam como agentes anticâncer e é recomendado para o tratamento de Alzheimer. O milho é fonte de ácido fólico, vitaminas B1 e B5, e em magnésio e fósforo, além de ácidos graxos essenciais.

A gastronomia está em constante inconstância. Repleta de novidades, de novas interpretações, de novas preparações, de novas percepções. A busca por novas preparações é essencial para que possamos aprofundar nossos conhecimentos sobre cada cultura de cada lugar do mundo. A gastronomia enquanto hábito alimentar de um povo é a maneira de satisfazer às necessidades básicas do ser humano, e assim ela surge como uma das necessidades mais elementar que cada pessoa tem que é saciar a fome, no entanto o costume relacionado à arte de preparar alimentos de cada povo está relacionado à sua cultura, vinculados à sua religiosidade, classe social, etnia, localização geográfica e o que cada lugar tem como alimento típico e influência sofrida.

Apesar de toda a tradição do brigadeiro de chocolate no Brasil, ele sempre foi aproveitado na culinária brasileira, pouco comum em festas de casamento e em restaurantes finos, o doce sempre foi vinculado a festas infantis e as crianças. O brigadeiro de milho verde busca quebrar essa distinção e mostrar que o sabor e a qualidade são para todos. Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo desenvolver um doce de festa a base de milho verde e elevar os conhecimentos sobre o valor do milho verde.

Material e Métodos

O desenvolvimento desta preparação trata-se de uma pesquisa experimental, onde foram realizados testes em triplicata, em uma cozinha doméstica, em junho de 2014, com elaboração de fichas e caracterização sensorial.

Neste estudo foi desenvolvido um doce típico brasileiro denominado brigadeiro de milho. Em seguida, foi elaborada a Ficha Técnica da Preparação de acordo com a metodologia utilizada na disciplina de Ciências dos Alimentos da Universidade Potiguar (SANTIAGO, 2014).

Por fim, foi realizada a caracterização e sensorial da preparação elaborada de acordo com o ponto de vista dos pesquisadores e orientadores, analisando os atributos aparência, cor, odor, textura e sabor, conforme sugerido por Minim (2006) e Dutcosky (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados atraves da descrição da preparação desenvolvida e análise de sua ficha técnica de preparo e caracterização sensorial. O produto escolhido para estudo foi o Brigadeiro de Milho Verde, onde o milho verde teve seu papel fundamental na preparação, cuja ideia foi valorizar esse alimento regional em um brigadeiro diferente do tradicional. O brigadeiro é um doce típico da culinária brasileira e está presente em diversas datas comemorativas, como em aniversários, por exemplo.

Foi utilizada como base para o brigadeiro de milho verde a técnica de produção do brigadeiro original, no qual cerca de duas espigas de milho verde (286g) foram levadas a cocção em água (600ml). Após o cozimento, foram retirados os grãos das espigas de milho e triturados no liquidificador, até formar uma pasta. Finalizada a trituração, a pasta de milho foi levada para uma panela média onde foram adicionados os outros ingredientes, tais como: o leite condensado (395g) e a manteiga sem sal (10g). Com o auxílio de uma espátula, foi mexido em fogo médio até ferver e após em fogo baixo até engrossar e desgrudar da panela (ponto de brigadeiro). Os pedaços pequenos de milho verde na preparação agregam sabor e uma textura granulada.

O leite condensado é proveniente de leite adicionado de açúcar, lactose em pó, necessitando de grande controle para que não haja cristalização. Os leites e derivados são

muitos sensíveis às reações de escurecimento não-enzimático, em razão do elevado teor de lactose e da presença de proteínas termossensíveis.

Como conseqüência negativa, durante o tratamento térmico ocorre então uma extensiva precipitação de proteínas do soro, destruição da lisina e aparecimento de coloração amarelada (reação de Maillard). A reação de Maillard e a caramelização são as principais causas do escurecimento desenvolvido durante o aquecimento e armazenamento prolongado do produto, sendo que, a reação de Maillard envolve açúcares redutores e grupos amina de aminoácidos e a de caramelização envolve a degradação do açúcar na ausência de aminoácidos. Essa coloração é indispensável e característica do leite condensado. Grandes diferenças de coloração em marcas comerciais de leite condensado são muito comuns e métodos sensoriais de diferença podem ser utilizados para detectá-las e quantificá-las.

O valor nutricional dessa preparação foi adquirido pelo acréscimo do milho verde, que aumentou o conteúdo proteico (6g) na preparação, contribuindo para elevar a qualidade desta, além de ser rico em carboidrato (19g), é uma ótima fonte de ferro, potássio, cálcio, fósforo e vitaminas e devido a isto, o valor nutricional da preparação se elevou.

Com a caracterização sensorial pode se observar que o sabor do milho verde predomina na preparação com seu sabor forte proporcionando perfeita harmonia com os outros ingredientes. A aparência do doce ficou típica de brigadeiro devido à sua forma de bola pequena e se caracterizou pelos pedaços existentes dos grãos de milho. O milho verde tem a coloração amarelada, digna de milho in natura, pois foi este que foi utilizado e não em conserva. O seu odor e sabor são característicos do próprio milho, sendo leves e saborosos.

A preparação teve um rendimento total de 450g derivando 30 unidades do brigadeiro, com aproximadamente 15g cada bolinha, onde apresentou-se satisfatória essa quantidade, já que não houve desperdício. Teve um custo total de R$ 2,32, (per capita de R$ 0,07). Todos os ingredientes utilizados são compatíveis com o mercado popular por serem de baixo custo.

Conclusão

A pesquisa mostrou-se favorável quanto à utilização do milho verde dentro da gastronomia popular, através de uma releitura de um doce bastante consumido no Brasil, como o brigadeiro, além de ser de fácil preparo, baixo custo e um maior valor nutricional, podendo assim, ser introduzido nas festas juninas e nos eventos típicos.

Referências Bibliográficas

AGROLINK. **O cultivo do milho verde**. Disponivel em: http://www.agrolink.com.br/downloads/Cultivo%20do%20Milho%20Verde.pdf. Acessado em: 24 de junho de 2014.

BOTELHO, R. B. A.. **Culinária Regional: o Nordeste e a Alimentação Saudável**. 2006. Tese (Pós Graduação) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=193>. Acesso em: 07, nov. 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** 2ª ed. Curitiba: champagnat ed, 2007. 230p.

FREIXA, Dolores; CHAVES, Guta. **Gastronomia no Brasil e no mundo.** 2 ed. 2. Reimpr. Rio de Janeiro: senac Nacional, 2012.

FREYRE; G. **Açúcar:** uma sociologia do doce, com receitas de bolos e doces no nordeste do Brasil 5ed. São Paulo: Editora Global, 2007.
LODY, R. **Brasil bom de boca:** temas da antropologia da alimentação. São Paulo: Ed. SENAC, 2008.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

OUTRA MEDICINA. **Os benefícios do milho**. Disponivel em: http://www.outramedicina.com/658/beneficios-do-milho. Acessado em 01 de junho de 2014.

PESSOA, M. **Chef Profissional:** Instituto Americano de Culinária. 4. ed. São Paulo: Senac Editoras, 2009. 1235 p.

SANTIAGO, J.L.S. Material utilizado na disciplina de Ciência dos Alimentos. **Elaboração de Ficha Técnica**. Universidade Potiguar, Natal/RN, 2014.

Autora a ser contactada: Ana Raquel Alves Carvalho Nunes da Silveira, Discente do CST em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: anaraquelac@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE MOUSSES ELABORADOS COM EXTRATO DE SOJA

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF SENSORY MOUSSES PREPARED WITH SOYA EXTRACT

Daiane Xavier Veloso[1], Hélida Thailana Silva Nascimento[1], Estefânia Fernandes Garcia[2], Patrícia Pinheiro Fernandes Vieira[2], Ingrid Conceição Dantas Guerra[2]

[1] Discentes do curso de Gastronomia – CTDR/UFPB.
[2] Docentes do Departamento de Gastronomia – CTDR/UFPB.

Resumo
A utilização do extrato de soja apresenta-se como alternativa para indivíduos que possuem limitações de saúde para consumir leite. Dada a necessidade de diversificar as opções de cardápio, o objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação de mousses de soja, elaborados com extrato de soja industrializado (MS1) ou caseiro (MS2). Provadores avaliaram sensorialmente as preparações por meio de teste de aceitação e intenção de compra. Não houve diferença estatística (P>0,05) para os atributos aparência, cor e odor. Para os atributos sabor, viscosidade e avaliação global a formulação MS2, elaborada com

condensado caseiro obteve menores escores em todos esses parâmetros. Na intenção de compra, as formulações também obtiveram aceitação superior à rejeição em todos os parâmetros. A substituição do leite por extrato de soja é uma alternativa para o desenvolvimento de alimentos para indivíduos que não podem consumir leite tendo em vista a elevada aceitação sensorial das formulações estudadas.

Palavras-chave: Análise sensorial, intenção de compra, sobremesa de soja

Introdução

A soja é uma leguminosa muito utilizada em dietas, por fornecer nutrientes, tais como proteínas de alto valor biológico que ajudam na construção muscular, carboidratos que são fonte de energia, óleos insaturados que ajudam a proteger contra doenças do coração, minerais tais como ferro, potássio, fósforo e cálcio e vitaminas do complexo B, que atuam na prevenção de doenças degenerativas. Ainda contêm fitoestrógenos e isoflavonas que atuam de maneira semelhante à do estrógeno (hormônios femininos) (SALERNO, 2006).

O extrato de soja também conhecido como “leite de soja” e o próprio grão, são considerados alimentos funcionais por possuírem uma rica composição nutricional, estarem isentos de lactose, não conterem colesterol, serem altamente digestivos e auxiliarem na prevenção de doenças crônico-degenerativas, através dos fitoquímicos (isoflavonas), podendo ser comercializados na forma liquida ou em pó, pasteurizados ou esterilizados (SILVA, 2008).

A utilização do extrato de soja em receitas apresenta-se como alternativa promissora para indivíduos que não consomem produtos de origem animal ou que possuem intolerância a lactose ou alergia a proteína do leite. Dada a necessidade de diversificar as opções de cardápio para portadores dessas patologias, o objetivo deste estudo foi elaborar e avaliar a aceitação de mousses de soja sabor morango, elaborados com condensado de soja industrializado ou caseiro.

Material e Métodos

Para o processamento dos mousses foram utilizados ingredientes adquiridos por compra direta e de livre escolha no mercado formal (supermercados de João Pessoa – PB), sem distinção de marca e de fabricante. Dentre estes ingredientes, estavam o condensado de soja industrializado, gelatina de morango, creme de soja, açúcar refinado e extrato de soja em pó.

O experimento foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética pertencente ao Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (DN/CCS/UFPB), no mês de julho de 2014. Ensaios pilotos realizados em período anterior ao experimento levaram a definição das duas formulações, uma elaborada com condensado de soja industrializado (MS1) e a outra com o condensado caseiro (MS2). As formulações estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação dos Mousses no Laboratório de Técnica Dietética (DN/CCS/UFPB) em julho de 2014.

Ingredientes	**MS1**	**MS2**
Condensado de soja (lata)	1 unidade	-
Creme de soja (caixa)	2 unidades	2 unidades
Pó para gelatina sabor morango (Pacote)	1 Unid	1 Unid
Extrato de soja em pó	-	100g
Açúcar refinado	-	500g

MS1 =Mousse de soja com condensado industrializado MS2 =Mousse de soja com condensado caseiro.

Inicialmente todos os ingredientes foram pesados, identificados e separados de acordo com a formulação definida. Na elaboração de cada uma das formulações inicialmente foi elaborada a gelatina de morango conforme indicação do rótulo com água quente e água fria. Para elaboração da formulação MS1, os ingredientes listados (condensado de soja, creme de soja e a gelatina de morango) foram colocados em liquidificador doméstico e batidos até formarem mistura homogênea. O mesmo ocorreu com a formulação MS2 com a diferença que o extrato de soja também foi dissolvido em água previamente conforme indicação do rótulo do produto. Após a liquidificação cada uma das formulações foi disposta em refratários de vidro, cobertas com filme de PVC e levadas a refrigeração (4°C) por cinco horas. Após o período conduziu-se a análise sensorial dos produtos.

Os mousses foram submetidos a testes sensoriais de aceitação e intenção de compra, de acordo com metodologia proposta por Stone e Sidel (1993). Foram recrutados 55 potenciais consumidores entre estudantes de graduação e pós-graduação da Universidade Federal da Paraíba, com idade variando de 17 a 56 anos, sendo 56% do gênero feminino e 44% do gênero masculino, selecionados de acordo com a sua afinidade por produtos de soja, sobremesas e similares.

As duas amostras foram servidas simultaneamente, dispostas em copos descartáveis, devidamente codificadas em números aleatórios de três dígitos, acompanhadas de biscoito tipo *Cream Cracker*, copo com água (para remoção de sabor residual) e das fichas de teste de aceitação e intenção de compra, questionário de recrutamento de provadores e termo de consentimento livre e esclarecido.

No teste de aceitação foram avaliados os atributos sensoriais de aparência, cor, odor, sabor, viscosidade e avaliação global, utilizando-se uma escala hedônica estruturada mista de nove pontos ancorados em 1= Desgostei muitíssimo, 5= Nem gostei/nem desgostei e 9= Gostei muitíssimo. Por fim, realizou-se o teste de intenção de compra, empregando-se a escala estruturada de cinco pontos (5= Certamente compraria; 3= Talvez comprasse/ Talvez não comprasse; 1= Certamente não compraria). Por se tratar de testes com seres humanos o projeto foi submetido ao Comitê de ética em Pesquisa do CCS/UFPB sendo aprovado com o protocolo 242/2014.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos e três repetições. Para a análise da variação entre os mousses os resultados foram analisados pelo teste T de Student a 5% de significância. As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa estatístico SigmaPlot versão 13.0 (SYSTAT SOFTWARE INC, 2014).

Resultados e Discussão

Na caracterização sensorial dos mousses (Tabela 2), não houve diferença estatística ($P>0,05$) para os atributos aparência, cor e odor. Para os atributos sabor, viscosidade e avaliação global a formulação MS2, elaborada com condensado caseiro diferenciou-se estatisticamente ($P<0,05$) da formulação MS1 obtendo menores escores em todos esses parâmetros.

Apesar de a formulação MS2 ter obtido médias inferiores nos atributos sabor, viscosidade e avaliação global para todos os atributos avaliados as duas formulações obtiveram aceitação pois obtiveram médias superiores ao ponto neutro (5).

Tabela 2 - Escores médios e desvios-padrão dos atributos sensoriais dos mousses elaborados com condensado industrializado e caseiro. Experimento realizado no Laboratório de Técnica Dietética (DN/CCS/UFPB) em julho de 2014.

VARIAVEIS	FORMULAÇÕES	
	MS1	MS2
Aparência	7,85 ± 0,95	7,45 ± 1,27
Cor	7,96 ± 1,02	7,62 ± 1,28
Odor	7,38 ± 1,68	7,43± 1,34
Sabor	7,34 ± 1,58	6,20* ± 1,78
Viscosidade	7,34 ± 1,86	6,40 *± 1,82
Av. Global	7,74 ± 1,39	6,87 *± 1,41

MS1 =Mousse de soja com condensado industrializado MS2 =Mousse de soja com condensado caseiro.
*Diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade no teste t-student na mesma coluna.

Nos comentários espontâneos feitos nas fichas de avaliação, os provadores referiram que a formulação elaborada com o condensado caseiro tinha a textura gelatinosa e pouco cremosa em relação a formulação com o condensado industrializado, e o sabor de soja mais intenso. O uso do condensado industrializado e do creme de soja na formulação MS1, conferiram a formulação maior cremosidade assim como o leite condensado com o creme de leite utilizado nos mousses tradicionais. Diferentemente da MS1, a formulação MS2 utilizando o extrato e o creme de soja não atingiram a mesma cremosidade o que explica a diferenciação dos provadores em relação a viscosidade e o sabor, e os menores escores.

Spada et al. (2014), desenvolveram sobremesas a base de soja elaboradas com mucilagem de chia e as avaliaram sensorialmente por meio de análise descritiva quantitativa. Neste estudo, obtiveram valores inferiores aos aqui obtidos para cor, consistência, sabor e cremosidade.

Boato et al. (2010), estudaram queijos tipo *petit suisse* de soja e obtiveram escores inferiores aos obtidos neste estudo para sabor (4,52) tendo sido rejeitado o produto devido ao sabor característico de soja, resultado diferente do obtido neste estudo para as duas formulações estudadas.

Com relação à avaliação da intenção de compra, as formulações também tiveram aceitação superior à rejeição na avaliação realizada pelos provadores (Figura 1).

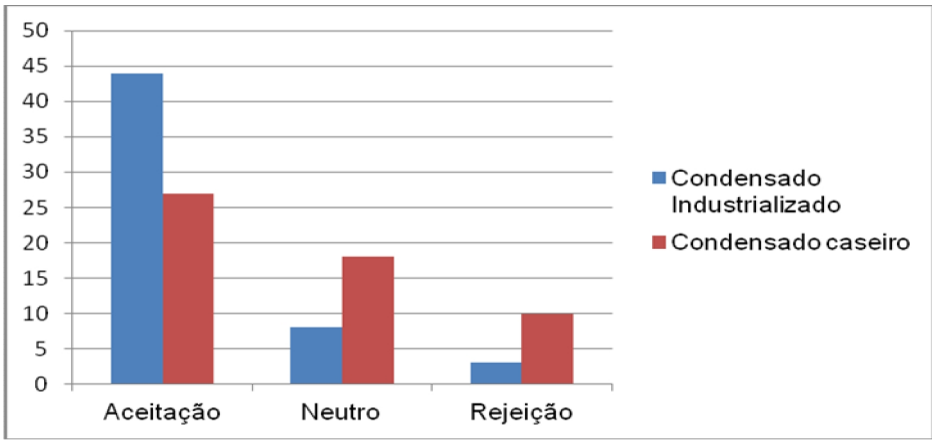


Figura 1 - Escores médios e desvios-padrão dos atributos sensoriais dos mousses elaborados com condensado industrializado e caseiro no Laboratório de Técnica Dietética (DN/CCS/UFPB) em julho de 2014.

Neste teste foram considerados aceitação quando atribuído às formulações notas 4 ou 5 (possivelmente compraria ou certamente compraria), neutro quando atribuído nota 3

(talvez comprasse/talvez não comprasse) e rejeição quando atribuídos notas 1 e 2 (certamente não compraria ou possivelmente na compraria (Figura 1).

Pelos dados obtidos observa-se que a formulação MS1 obteve melhores escores de intenção de compra, o que sugere o potencial mercadológico do produto.

Conclusão

A substituição total do leite por extrato de soja e condensado de soja em sobremesas apresentou-se como uma alternativa promissora para o desenvolvimento de alimentos isentos de leite, tendo em vista a elevada aceitação sensorial das duas formulações estudadas, realizada por potenciais consumidores.

Referências Bibliográficas

BOATTO, D.A.; MESOMO, M.C.; MADRONA, G.S.; BRANCO, I.G.; MATUMOTO PINTRO, P.T. Desenvolvimento e caracterização de queijo tipo petit suisse de soja comum e de soja livre de lipoxigenase, enriquecidos com cálcio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n.3, p.766-770, jul.-set. 2010.

SALERNO, S. **Alimentação saudável: Alimentos à base de soja**. p.4-7, 2006.

SILVA, D. T. Extrato de Soja: características, métodos de obtenção e compostos benéficos a saúde humana, 2008. Disponível em <http://quimicadealimentos.files.wordpress.com/2009/08/extrato-de-soja.pdf> Acesso em 12 de Agosto de 2014.

SPADAL, J.C.; DICKLL, M.; PAGNOLL, C.H.; VIEIRA, A.C.; Caracterização física, química e sensorial de sobremesas à base de soja, elaboradas com mucilagem de chia. **Ciência Rura**l, Santa Maria, v.44, n.2, p.374-379, fev, 2014.

STONE,H.S.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices.** San Diego: Academic Press, 1993.

SYSTAT SOFTWARE INC. SigmaPlot. 2014. Disponívelem:<http://www.sigmaplot.com/products/sigmaplot/sigmaplotdetails.php>Acessoem: 10/08/14.

Autor a ser contactado: Ingrid Conceição Dantas Guerra, Docente do Departamento de Gastronomia da UFPB. ingridcdantas@hotmail.com.

EFEITO DA ESFERIFICAÇÃO SOBRE O PH E SÓLIDOS SOLÚVEIS EM SUCO DE MARACUJÁ E REFRIGERANTE TIPO COLA

EFFECT OF ESFERIFICACION ON THE PH AND SOLUBLE SOLIDS IN PASSION FRUIT JUICE AND SODA COLA TYPE

Manoel de Jesus Marques da Silva[1]; Poliana Brito de Sousa[1]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[2]; Dilson Cristino da Costa Reis[3]; Lorrane Ribeiro de Mesquita[4]

[1] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.
[2] Mestrando em Ciência de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.
[3] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.
[4] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

Resumo
Do ponto de vista culinário a esferificação representa uma inovação. Desta forma, objetivou com esta pesquisa avaliar o efeito da esferificação sobre o pH e sólidos solúveis em suco de maracujá e refrigerante tipo cola. As amostras tiveram os pH ajustados a 5,5 com citrato de sódio a 1%. Posteriormente, foram diluídas em alginato de sódio (1:3) e gotejadas em cloreto de cálcio (10%), para a obtenção das esferas. Em seguida foram realizadas análises (antes e após a esferificação) de pH e sólidos solúveis (SS) de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz. Os dados foram submetidos a ANOVA e teste Tukey. Foi verificado que a esferificação não alterou os parâmetros de pH e SS para o suco de maracujá. Para o refrigerante tipo cola houve influência da esferificação nos valores de pH e SS.

Palavras-chave: esferificação, refrigerante, suco de maracujá.

Introdução
A esferificação é uma técnica que consiste na transformação de um alimento em esferas líquidas mediante a geleificação da interface entre duas substâncias, obtendo-se uma vesícula, ou esfera, geleificada na superfície, e líquida por dentro. A preparação obtida é esférica porque esta é a forma que permite minimizar a área de interface entre os líquidos, e portanto, a energia do sistema (CASTELLS, 2008). Do ponto de vista culinário a esferificação representa uma inovação. O primeiro e principal agente geleificante nos processos de esferificação, tem sido os alginatos devido a sua alta solubilidade em água fria e características de transição sol-gel de forma instantânea e irreversível frente ao íon cálcio (FUNAMI et al., 2009).
A esferificação básica corresponde a formação de uma membrana de alginato de cálcio devido a introdução de uma solução de alimento e alginato em um banho aquoso de cloreto de cálcio, entretanto, esse procedimento não é aplicável a todos os alimentos. Se o alimento for muito ácido, na interface não se forma uma membrana de alginato de cálcio e nesses casos, adiciona-se citrato de sódio até a obtenção de um pH superior a 5 (MARTINSEN; SKJAKBRAEK; SMIDSROD, 1989).
A cinética de geleificação e as propriedades do gel podem depender do tipo de contra-íon, ou seja, o íon monovalente do sal de alginato (K ou Na). Os alginatos de potasio apresentam um processo de transição sol-gel mais rápido em relação aos alginatos de sódio (DRAGET, 2000). O processo de geleificação ocorre sempre em presença de cátions multivalentes (exceto o magnesio) onde o ión calcio é o mais empregado na indústria alimentícia. A geleificação tem lugar ao produzir-se uma zona de união entre um G-bloco de uma molécula de alginato que se entrelaça fisicamente a outro G-bloco contido em outra molécula de alginato através do íon cálcio. A visualização da estrutura física foi denominada modelo de “caixa de ovos” por Draget (2000).
Na indústria alimentar, a produção de esferas de alginato é realizada misturando alginato de sódio aquoso com polpa de alimentos e posteriormente procedendo ao gotejamento da mistura numa solução de iões cálcio, ou seja, utilizando o método de gelificação por difusão. Desta forma objetivou com esta pesquisa avaliar o efeito da esferificação sobre o pH e sólidos solúveis em suco de maracujá e refrigerante tipo cola.

Material e Métodos
Matéria-prima
Os reagentes utilizados para a elaboração das esferas comestíveis foram adquiridos na empresa GastronomyLab (Kit de esferificação básica, composto de alginato de sódio e cloreto de cálcio). O refrigerante tipo cola e o suco de maracujá foram adquiridos em comércio local da cidade de Teresina - PI no mês de novembro de 2014 e encaminhados para o laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - Campus Teresina Central para posterior elaboração das esferas.

Elaboração das esferas
Para a elaboração das esferas, o pH do refrigerante e do suco foram ajustados a 5,5 pela adição de solução de citrato de sódio a 10% m.v. Após o ajuste de pH , tanto o suco quanto o refrigerante foram diluídos em solução de alginato de sódio (2g de alginato de sódio para 150mL do líquido a esferificar) e posteriormente gotejados em solução de cloreto de cálcio (4g de $CaCl_2$ em 500 mL de água destilada) através de uma pipeta de 1mL, onde as esferas foram formadas. Após a estabilização das esferas, as mesmas foram retiradas do banho de cloreto e lavadas com água destilada (LEE; ROGERS, 2012).

Análises físico-químicas
As análises físico-químicas foram realizadas nas matérias-primas e nas esferas elaboradas, sendo realizadas as análises de pH e Sólidos Solúveis (SS), conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O pH foi determinado em potenciômetro HANNA de bancada com membrana de vidro e aferido com tampões de pH 7,0 e 4,0. Os sólidos solúveis totais em refratômetro digital portátil ATAGO® expressando o resultado em ºBrix.

Análises estatísticas
Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão
A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para as análises de pH e sólidos solúveis para suco de maracujá e esferas do suco de maracujá. Conforme os dados obtidos, percebe-se que o pH e os sólidos solúveis do suco de maracujá não sofreram influência da esferificação, permanecendo estatisticamente estáveis (p>0,05), apesar da prévia estabilização a pH 5,5 com adição de citrato de sódio.

Tabela 1. Valores médios de pH e sólidos solúveis para suco de maracujá e esferas do suco de maracujá, na cidade de Teresina – PI, 2014.

Tratamentos*	**Parâmetros**	
	pH	Sólidos Solúveis (ºBrix)
Suco de maracujá	3,330 ± 0,001 a	12,941 ± 0,002 a
Esferas do suco de maracujá	3,339 ± 0,008 a	12,942 ± 0,001 a
Padrão**	n.d	11,0

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.
** Brasil (2000)

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para as análises de pH e sólidos solúveis para refrigerante tipo cola e esferas do refrigerante tipo cola. Para o refrigerante tipo cola, os dois parâmetros diferiram estatisticamente (p<0,05) havendo um discreto abaixamento no pH das esferas.

Tabela 2. Valores médios de pH e sólidos solúveis para refrigerante tipo cola e esferas do refrigerante tipo cola, na cidade de Teresina - PI.

Tratamentos*	**Parâmetros**	
	pH	Sólidos Solúveis (ºBrix)
Refrigerante tipo cola	3,260 ± 0,000 a	12,61 ± 0,010 a
Esferas do refrigerante tipo cola	3,252 ± 0,002 b	12,51 ± 0,010 b
Padrão**	n.d	n.d

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.
** Brasil (1998)

O pH dos alimentos que se pretendem texturar e a que se adicionam os hidrocolóides, pode em muitas situações influenciar o seu comportamento. É o caso de frutos ácidos cujo pH inferior a 4, que interferem com o poder de gelificação do alginato (LERSCH*,* 2014).
De Vos et al. (2010), relatam que a encapsulação aplicada a alimentos com objetivo de preparar alimentos comestíveis, deve ter em conta que a incorporação das esferas não pode interferir com a textura nem sabor original dos alimentos. Neste aspecto, tanto os sólidos solúveis quanto o pH do suco de maracujá corroboram com essa afirmação, vez que esses parâmetros são fundamentais na percepção do sabor.
O teor dos sólidos solúveis (°Brix) nos frutos é muito importante, pois quanto maior a quantidade de sólidos solúveis existentes, menor será a quantidade de açúcar a ser adicionada aos frutos, quando processados pela indústria diminuindo, assim, o custo de produção e aumentando a qualidade do produto (ARAÚJO, 2001).
Um dos objetivos da esferificação aplicada a alimentos é a manutenção das características físico-químicas e sensoriais dos produtos encapsulados (DE VOS et al., 2010). Na esferificação direta uma das dificuldades encontradas pelos cientistas era a natureza ácida de alguns alimentos que dificultavam ou não formavam esferas com alginato de sódio, problema sanado com a adição de citrato de sódio que age de maneira quase instantânea na elevação do pH (CASTELLS, 2008).

Conclusão
O processo de esferificação não altera significativamente os parâmetros de pH e sólidos solúveis em suco de maracujá, no entanto altera no valor desses parâmetros para o refrigerante tipo cola.

Referências Bibliográficas
ARAÚJO, J. L. **Propriedades termofísicas da polpa do cupuaçu**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). 2001. 85f. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Suco de Maracujá. **D.O.U.** Disponível em: <www.agricultura.rs.gov.br>. Acesso em: 14 12 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº. 544, de 16 de novembro de 1998. Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Refrigerante. **D.O.U.** Disponível em: <www.agricultura.rs.gov.br>. Acesso em: 14 12 2014.

CASTELLS, P. El móntou: la gelatina iels gelificants, **Educació Química**, n. 4, p46-53, 2008.

DE VOS, P.; FAAS, M. M.; SPASOJEVIC, MCA AND SIKKEMA, J. Encapsulation for preservation of functionality and targeted delivery of bioactive food components. **International Dairy Journal**. v. 20, n. 4, p. 292-302, 2010.

DRAGET, K. I. **Alginates**. In: Handbook of hydrocolloids. Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited - Boca Raton, FL, USA: CRC Press LLC. p. 379-395, 2000.

FUNAMI, T.; FANG, Y.; NODA, S.; ISHIHARA, S.; NAKAUMA, M.; DRAGET, K. I. N. K.; PHILLIPS, G. O. Rheological properties of sodium alginate in an aqueous system during gelation in relation to supermolecular structures and Ca2+ binding. **Food Hydrocolloids**. v. 23, n. 7, p.1746-1756, 2009.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de alimentos**. 4ª edição, São Paulo, 2008. 1020p.

LEE, P.; ROGERS, M. A. Effect of calcium source and exposure-time on basic caviar spherification using sodium alginate. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 1, p. 96-100, 2012.

LERSCH, M. **Texture - A hydrocolloid recipe collection**. v. 3, Second street, San Francisco, California, 2014. 138p.

MARTINSEN, A.; SKJAKBRAEK, G.; SMIDSROD, O. Alginate as immobilization material: correlation between chemical and physical properties of alginate beads. **Biotechnology and Bioengineering**, v. 33, p.79–89, 1989.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 22 de junho. 2014.

Autor a ser contatado: Manoel de Jesus Marques da Silva, Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: manoelmarques@ifpi.edu.br.

ELABORAÇÃO DE TORTA CREMOSA DE BANANA: APLICAÇÃO DA CONFEITARIA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOBREMESAS A BASE DE FRUTAS

PIE CREAMY BANANA PREPARATION: RESTAURANT ENFORCEMENT FOR DEVELOPMENT OF DESSERTS FRUIT

Luiza de Marillac Rodrigues QUEIROZ[1]; Vanessa Martins BENIGNO[2]; Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[3]; Luciana Câmara de NASCIMENTO[4].

[13] Tecnóloga em Gastronomia pela UnP
[14] Tecnóloga em Gastronomia pela UnP
[15] Docente do curso CST em gastronomia
[16] Docente do curso CST em gastronomia

Resumo
O ato de se alimentar envolve muito mais do que necessidade orgânica, vários fatores como família, a comunidade, os padrões culturais, a tradição, as crenças e os tabus a influenciam. O ato de comer é muito abrangente na vida do homem, justificando assim o prazer das refeições. Este artigo tem como objetivo a elaboração de uma sobremesa compreendendo ingredientes como banana, ovo e pão que são elementos muito utilizados no dia a dia do brasileiro. A metodologia de pesquisa utilizada para a construção deste projeto experimental foi essencialmente pesquisa exploratória, pesquisa bibliográfica e pesquisa experimental. Conclui-se com o desenvolvimento da torta cremosa de banana que é possível o aproveitamento de alimentos maduros em preparações como forma de não desperdiçar alimentos e nem deixar estragar por falta de uso.

Palavras-chave: Sobremesa; Aproveitamento; Banana.

Introdução

Segundo Santos (2005) a historia de um povo pode ser contada a partir de seus alimentos e como estes são elaborados, bem como são passados de uma geração a outra. Essa historicidade explica as manifestações sociais e culturais existentes que marcam ou marcaram uma época.

O ato alimentar reúne o homem biológico e o homem social, a fisiologia e o imaginário, ele representa ainda o encontro do prazer e da necessidade. O ser humano se alimenta não apenas pelo simples fato de nutrir-se, mas, sim, por sentir prazer ao fazê-lo. Certos alimentos, assim como certas situações, provocam mais prazer ao homem que outros. Da mesma forma, certos pratos, em função de particularidades que lhes são próprias, são simbolicamente mais expressivos que outros. Um destes alimentos altamente emblemáticos é o açúcar. Desde que a humanidade o adotou, ele foi alternadamente angelizado e diabolizado, em função, exatamente, de sua relação com o prazer. O sabor doce está invariavelmente vinculado ao prazer (CUNHA E OLIVEIRA, 2009).

Atualmente o grande desafio da gastronomia é ser aberta ao novo, sintonizar-se absorvendo novas tendências ajustando-se aos conceitos de padronização e segurança alimentar; preocupando-se sempre com uma criação saudável e nutritiva, sem perder sua autenticidade, seu caráter de regionalidade, seus costumes, experiências acumuladas através da história da alimentação ajustadas à geografia, valores, religião e culturas.

Dentro desse contexto a pesquisa tem como objetivo elaborar uma sobremesa compreendendo ingredientes como banana, ovo e pão que são elementos muito utilizados no dia a dia do brasileiro. A banana é uma das frutas mais consumidas no Brasil, o pão um dos primeiros alimentos produzidos pelo homem e o ovo um costume introduzido pelos portugueses.

Material e Métodos

Essa preparação trata-se de uma pesquisa experimental, onde foram realizados testes em triplicata, na cozinha pedagógica da UnP, no 1º semestre de 2014, com elaboração de fichas e caracterização sensorial.

Na elaboração do referencial teórico foram pesquisados artigos e publicações em portais acadêmicos e científicos, usando as seguintes palavras-chave: banana, alimento regional, pão, gastronomia. Após a etapa de pesquisas e constatações, foi definido como seria elaborada a sobremesa, focando na utilização de técnicas gastronômicas.

Após os testes exploratórios e a definição da sobremesa, foi elaborada a Ficha Técnica da Preparação de acordo com a metodologia utilizada na disciplina de Técnica Dietética da Universidade Potiguar (SANTIAGO, 2014). Por fim, foi realizada a caracterização sensorial da preparação elaborada de acordo com o ponto de vista dos pesquisadores e orientadores, analisando os atributos aparência, cor, odor, textura e sabor, conforme sugerido por Minim (2006) e Dutcosky (2007).

Resultados e Discussão

Para a elaboração da sobremesa foram utilizadas técnicas das torradas francesas, onde o pão (107g) é molhado no ovo (118g), batido e acrescido de açúcar para

dar sabor e cor, sendo então levado a cocção, em uma *sautese* com azeite (15 ml), a uma temperatura de 80ºC e em seguida coloca-se o pão umedecido até dourar.

Posteriormente, a banana (275g) foi levada ao congelador sem casca e cortada em rodelas para ficarem bem rígida. Após o congelamento, a banana foi processada, com o auxilio de um processador, ficando na consistência de um sorvete. A banana é uma fruta que por suas propriedades naturais pode ter consistência de sorvete quando bem congelada devido à presença do amido. A banana é um alimento rico em carboidratos. Contém vitaminas A e C, é pobre em sódio, tem baixo conteúdo de lipídeos e colesterol e é rica em ácidos graxos essenciais. Contém também proteínas, que incluem três dos aminoácidos essenciais (BRIETZKEL, 2011).

Em seguida, foi utilizado à técnica de preparo de uma calda, utilizando o açúcar mascavo (50g), água (25 ml) e acrescido de uísque (15ml). Os ingredientes foram levados ao fogo até atingir a temperatura de 114ºC (ponto de calda).

A montagem da sobremesa foi realizada da seguinte forma: o pão como base, o *cream cheese,* que entra na preparação para da contraste de sabor salgado e doce; o sorvete de banana e por cima uma calda de açúcar mascavo com uísque para dar um sabor à preparação e um toque de licor devido a utilização do uísque.

Figura 1. Torta Cremosa de Banana. Fonte: Dados da Pesquisa (2014)

A ficha técnica é um instrumento gerencial de apoio operacional, pelo qual se fazem o levantamento dos custos, a ordenação do preparo e o cálculo do valor nutricional da preparação, sendo, portanto, útil para subsidiar o planejamento (BOTELHO, 2006).

O rendimento total da preparação foi de 232g (com aproximadamente 58g cada porção). Teve um custo total de R$15,17 e percapita de R$3,79. Os ingredientes utilizados são encontrados com facilidade no mercado local, o que facilita o custo final do produto, tornando-o atrativo para a comercialização.

Com a caracterização sensorial pode-se observar que o sabor e a cor da banana predominaram, proporcionando uma boa combinação com os outros ingredientes. A banana e o pão de forma harmonizam perfeitamente com a calda.

Conclusão

A sobremesa é, sobretudo, um símbolo de recompensa, um verdadeiro emblema do convívio e do conforto; muito mais um objeto de desejo do que um simples prato. Além de ser símbolo de prazer alimentar, a sobremesa remete, frequentemente, o individuo que a consome, a gostos já saboreados e a sensações já vividas, ou seja, ela esta estritamente ligada à nostalgia.

Portanto a torta cremosa de banana apresentou resultados favoráveis, pois consiste de uma fruta que é largamente consumida e de boa aceitação palatável. A elaboração mostrou-se como uma boa alternativa de aproveitamento de alimentos maduros em preparações como forma de não desperdiçar alimentos e nem deixar estragar por falta de uso.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, R. B. A.. **Culinária Regional: o Nordeste e a Alimentação Saudável**. 2006. Tese (Pós Graduação) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2006. Disponível em:

<http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=193>. Acesso em: 07, nov. 2014.

BRIETZKEL, F. R. K. R.. **Aceitabilidade de um sorvete de banana verde para inclusão na merenda escolar**. 2011. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/526/TCC%20pronto.pdf?sequence=1> Acesso em 31,10, 2014.

CUNHA, K. B.; OLIVEIRA, L. V. **A gastronomia enquanto atrativo turístico-cultural**. Artigo apresentado como conclusão Curso de Pós-Graduação em Geografia, Meio Ambiente e Turismo da Universidade Estadual de Goiás em dezembro de 2009.

DENCKER, Ada de Freitas Maneti. **Métodos e Técnicas de Pesquisa em Turismo**. São Paulo: Futura, 1998.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** 2ª ed. Curitiba: champagnat ed, 2007. 230p.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

SANTIAGO, J.L.S. Material utilizado na disciplina de Ciência dos Alimentos. **Elaboração de Ficha Técnica**. Universidade Potiguar, Natal/RN, 2014.

SANTOS, C. R. A. dos. **Alimentação e seu lugar na história os tempos da memória gustativa**. História: questões & debates, Curitiba, n 42, p. 11-31, 2005. Editora UFPR.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23ª ed. Editora: Cortez. São Paulo, 2007.

Autora a ser contactada: Luiza de Marillac Rodrigues Queiroz, Tecnóloga em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: marillacluiza@hotmail.com.

EMPADA DE FEIJÃO VERDE: ALTERNATIVA DE USO DO FEIJÃO VERDE (Vigna unguiculata L Walp) PARA GASTRONOMIA POPULAR

PATTY GREEN BEANS: GREEN BEAN USE OF ALTERNATIVE (Vigna unguiculata Walp L) CUISINE FOR POPULAR

Ana Raquel Alves Carvalho Nunes da SILVEIRA[1], Lidiane Soares de ALMEIDA[2]; Jussele Lourenço da Silva SANTIAGO[3]; Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[4]; Luciana Câmara do NASCIMENTO[5].

[17] Discente do curso CST em Gastronomia – UnP
[18] Tecnóloga em Gastronomia – UnP
[19] Docente do curso CST em Gastronomia
[20] Docente do curso CST em Gastronomia
[21] Docente do curso CST em Gastronomia

Resumo
O feijão verde é uma leguminosa que possui grande produção no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. É um alimento fonte de proteínas, carboidratos, fibras, e minerais como: manganês, potássio, ferro, além de vitaminas como a K, C, e A. O objetivo do presente estudo foi produzir um alimento barato, com fácil comercialização, que possuísse características organolépticas agradáveis, fácil preparo, além de buscar a abrangência da utilização do feijão verde em novas preparações. A pesquisa em questão possui caráter experimental, onde foram realizados testes exploratórios, em triplicata, na cozinha pedagógica da Universidade Potiguar. Pode-se concluir após os estudos exploratórios e testes experimentais, um resultado positivo em relação aos quesitos estudados. Além, de constar que a leguminosa pode ser explorada nas mais diversas preparações, agregando valor nutricional e sabor as preparações.

Palavras-chave: Empada, feijão verde, gastronomia popular.

Introdução

Segundo Queiroga (2012), o feijão é uma leguminosa que possui grande produção no Brasil, mais especificamente na região Nordeste, devido as condições climáticas favoráveis presentes no país. É um alimento bastante comum na mesa da população de baixa renda, sendo amplamente cultivado pelos pequenos produtores, especialmente na zona rural. É uma excelente fonte de proteínas (23 a 25% em média) e carboidratos, além de possuir um alto teor de fibras alimentares, vitaminas, minerais e baixa quantidade de lipídios (EMBRAPA MEIO NORTE, 2003).

Possui facilidade em haver alterações pós-colheita, podendo modificar a sua qualidade de cocção e palatabilidade. Quando são armazenados por mais de dois meses, os grãos adquirem coloração escura e dificuldade em sua cocção (QUEIROGA, 2012). Deve ser realizado tratamento térmico antes de ser consumido para que sejam inativados fatores

antinutricionais como inibidores de amilases e lectinas, e também melhorar a digestibilidade da proteína e a sua palatabilidade (FROTA; SOARES; AREAS, 2008).

Segundo Freixa; Chaves (2012) a massa da empada originou-se na França, onde é chamada de paté brisée. Produzidas com massa podre (massa suave, à base de gordura vegetal, que desmancha na boca), na qual pode também ser usada em flãs, tortas, e quiches. As empadas podem trazer diversos recheios, dentre os mais populares estão o de frango, de carne, calabresa e palmito.

É de suma importância à busca de novas preparações para a gastronomia, para valorização do alimento e consequentemente da área gastronômica. A área escolhida para ser direcionada a preparação, foi a gastronomia popular, visando fornecer novas alternativas e valorização para a área em questão.

A empada de feijão foi pensada e testada para a área da gastronomia popular, por ser um alimento que possui fácil preparo para as donas de casa e/ou comercialização, além de ser mais saudável, já que é um salgado que não é frito e sim assado. Além de fatores como baixo custo dos ingredientes, facilidade na sua obtenção destes, versatilidade no recheio, e fácil comercialização.

Diante do exposto, esta pesquisa tem por objetivo elaborar uma empada a base de feijão verde voltada para a gastronomia popular.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi composta por um estudo exploratório cujo foco, foi criar uma empada a base do feijão verde, onde foram feito testes em triplicata, na cozinha pedagógica da UnP, no período de março a julho de 2014. Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa realizado por um grupo do CST em Gastronomia da Universidade Potiguar, em parceira com o Município de Pedro Velho/RN, que é um dos maiores produtores de feijão verde no Estado do Rio Grande do Norte. As preparações desenvolvidas são voltadas para a alta gastronomia, a gastronomia popular e a merenda escolar, cujo objetivo principal é poder capacitar a comunidade deste Município no conhecimento destas novas preparações culinárias para gerar renda a população local.

Neste estudo foi desenvolvida uma empada, cujo feijão verde foi inserido na massa. Em seguida, foi elaborada a Ficha Técnica da Preparação de acordo com a metodologia utilizada na disciplina de Ciências dos Alimentos da Universidade Potiguar (SANTIAGO, 2014).

Por fim, foi realizada a caracterização nutricional, com o auxilio da Tabela TACO (NEPA-UNICAMP, 2011) e caracterização sensorial da preparação elaborada de acordo com o ponto de vista dos pesquisadores e orientadores, analisando os atributos aparência, cor, odor, textura e sabor, conforme sugerido por Minim (2006) e Dutcosky (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados serão apresentados atraves da descrição da preparação desenvolvida e análise de sua ficha técnica de preparo e caracterização nutricional e sensorial. Para o preparo da massa realizou-se primeiramente o branqueamento do feijão verde, a 90^0C por 3 minutos, sendo em seguida esfriada atraves até uma temperatura de 27ºC com o auxílio de um banho maria invertido.

O processo de branquear alimentos é uma técnica de pré-preparo na qual consiste em provocar um choque térmico nos alimentos em um curto período de tempo de aplicação. Facilitando e muito o trabalho da indústria de alimentos, onde auxilia principalmente na conservação do produto que após entrar em contato com o oxigênio perderia suas

características sensoriais e nutricionais. Pode-se destacar também utilidades como inativação de enzimas causadoras do escurecimento, fixação da cor, aroma e sabor da fruta, eliminação de ar dos tecidos, evitar oxidações, deixar a consistência da fruta firme e tenra, redução da carga microbiana superficial, e o aumento da qualidade e vida de prateleira do vegetal (SONAGLIO et al, 2012).

Iniciando o preparo da massa, em um bowl, foi adicionado à farinha (70g) e a manteiga (40g), onde foi feito uma farofa com a ponta dos dedos. Na sequencia, juntou-se a gema (20g), o sal (5g) e 30g da massa da leguminosa (onde foi cozida apenas com água e sal e triturada com o mix), cujos ingredientes foram misturados com as mãos até que formasse uma massa que desgrudasse das mesmas.

Segundo Pessoa (2009), o ovo foi adicionado a preparação para conferir suavidade na massa devido seu poder emulsificante. Possui proteina que coagula e da estrutura ao alimento. Auxilia também na maciez da mistura tornando-a mais fácil de ser manipulada. Além de dar sabor e cor.

A gordura é utilizada por padeiros há séculos, pois diminui as cadeias de glúten, conferindo macies e umidade a massa, além de prolongar o prazo de validade do pão. Conferi também sabor, cor, e textura a massa. A farinha de trigo é o ingrediente principal em produção de massa. É o construtor de estrutura primária na maioria dos pães e massas fermentadas, além de importante auxiliar em bolos, tortas e massas em geral. Já o sal apresenta uma gama de funções na massa como: dar sabor, coloração ao miolo e a crosta, retardo na fermentação, firmeza ao glúten (PESSOA, 2009).

De acordo com Freixa; Chaves (2012) é importante desmanchar a manteiga com os dedos e misturar, para que a massa fique uniforme e esfarelada. Além de garantir que a manteiga seja incorporada. Os ovos devem ser em seguida batidos ligeiramente e despejado no meio, visando assim uma maior uniformidade na massa. Quando a massa começar a dar liga, deve colocá-la com a mão, em uma superfície plana e fazer uma bola. Não trabalhar demais a massa para não endurecê-la. Quando enrolada no formato de uma bola, deve deixar a massa descansar, evitando o encolhimento enquanto assa.

Após o preparo, a massa ficou descansando por 30 minutos. Após o descanso, a massa foi moldada nas forminhas, adicionado o recheio e fechada com mais massa. Para finalizar, pincelou-se gema de ovo em cima da empada e levou ao forno a 180ºC por 15 minutos para assar.

O molho do recheio foi elaborado, onde inicialmente foi refogado em uma panela a cebola (3g), que foi cortada em *brunoise* pequeno, no óleo (7g), em seguida adicionou-se o creme de leite fresco (30g), requeijão cremoso (30g), queijo coalho ralado (25g), sal (3g) e pimenta (1g), onde foi deixado até que formasse um molho uniforme. Por fim, refogou-se o camarão (112g) no óleo (4g) e cebola (8g) e adicionou ao molho.

A per capta da preparação apresentou 84g, sendo o tamanho ideal para comercialização. Ao analisar nutricionalmente a empada constatou-se que uma unidade da empada de feijão verde possui 29,2g de carboidrato, 33,9g lipídeo e 18,8g proteína. Além de uma excelente fonte de vitamina A (257,1mg), vitamina K (164,3mg), fósforo (174,3mg), magnésio (19,5mg), selênio (22,9 mg) e cálcio (152,7mg). No que se refere ao custo da preparação, que foi calculado através da ficha técnica, pode-se constatar um custo de R$ 1,24 por unidade, sendo esse valor obtido incluindo os ingredientes do recheio. Vale ressaltar que este pode ser alterado, de acordo com o recheio, e nesse caso irá influenciar no custo final, podendo diminuir ou aumentar o custo da preparação.

O cálcio é um micronutriente importante para construção e manutenção óssea, na função dos hormônios proteicos, transmissão nervosa e regulação da função muscular cardíaca. O selênio possui função antioxidante onde atua eliminando os radicais livres, reduzindo câncer de próstata ou outro tipo de câncer. O fósforo auxilia na produção de ATP (Trifosfato de Adenosina). A Vitamina A atua melhorando o aspecto dos cabelos, unhas e pele, reduzindo os radicais livres. Já a vitamina K possui funções na formação óssea, (ARAUJO et al, 2009).

O estudo do mercado consumidor é um dado fundamental para o empreendimento, pois envolve as informações imprescindíveis à identificação dos prováveis compradores. O estudo de comportamento de consumidor é de fundamental importância para os profissionais de marketing, posto que a criação de estratégias eficazes deve levar em consideração as características individuais, sociais e culturais, além das influências situacionais que interferem no momento da compra (KARSAKILIAN, 2000). O que produzir, de que forma vender, qual o local mais indicado, tem o hábito de consumir o alimento, aceita inovações, qual a demanda potencial para o produto. São essas umas das indagações que devem ter respostas mais adequadas para se conhecer o mercado consumidor (BOTELHO, 2006).

Na análise sensorial pode-se observar que a preparação apresentou textura e sabor característicos da empada tradicional. O sabor da preparação não predominou o sabor do feijão, obteve suavidade no sabor, e apresentou uma excelente combinação com o recheio. No que se refere à cor, conseguiu preservar a cor característica da leguminosa. Já no quesito textura, ao cortar a empada ela apresentou firmeza e maciez. E na boca, se desfazia devido à textura característica da massa.

Conclusão

Considerando o fácil acesso da população nordestina ao feijão verde, seu baixo custo e valor nutricional, o uso desta leguminosa torna-se uma alternativa viável para a produção da empada ou até mesmo outros alimentos. Sendo assim, foi constatado ser possível obter massas associada ao feijão verde, possibilitando sua utilização como ingrediente base ou substituto parcial da farinha de trigo.

A adição da leguminosa a preparação proporcionou melhoria no valor nutricional da empada, agregando mais nutrientes como proteínas, vitaminas e minerais. Com isso pode constar que a leguminosa pode ser explorada nas mais diversas preparações, agregando valor nutricional, e sabor as preparações. Não descartando a necessidade de novos estudos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, W.M.C; MONTEBELLO, N. di P.;BOTELHO, R.B.A; BORGO, L.A. **Alquimia dos alimentos**. Vol 2. Brasília: editora SENAC, 2009. 557p.

BOTELHO, R. B. A.. **Culinária Regional: o Nordeste e a Alimentação Saudável**. 2006. Tese (Pós Graduação) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2006. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=193>. Acesso em: 07, nov. 2014.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** 2ª ed. Curitiba: champagnat ed, 2007. 230p.

EMBRAPA MEIO-NORTE. Cultivo de feijão caupi. Jul/2003. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/pesquisa/graos/ FeijaoCaupi/referencias.htm>. Acesso em: 02 nov. 2014.

FREIXA, D.; CHAVES, G.. **Gastronomia no Brasil e no mundo.** 2 ed. 2. Reimpr. Rio de Janeiro: senac Nacional, 2012.

FROTA, K.M.G; SOARES, R.A.M; AREAS, J.A.G. Composição química do feijão caupi(*Vignaunguiculata L Walp*) , cultivar BRS-Milênio. *Ciência e Tecnologia de alimentos*, Campinas, v.28,n.2, p.470-476, abd/jun. 2008.

KARSAKILIAN, E.; **Comportamento do consumidor**. São Paulo, Atlas, 2000.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação –NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos– TACO, versão 2, segunda edição. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. [citado 2011 jan 16]. Disponível em URL: http://www.unicamp. br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf.

PESSOA, M. **Chef Profissional:** Instituto Americano de Culinária. 4. ed. São Paulo: Senac Editoras, 2009. 1235 p.

QUEIROGA, P. V. D. M. **Estudo da reidratação do feijão verde (*vigna unguiculata L. Walp*) desidratado por micro-ondas com e sem pré-tratamento osmótico**. Março, 2012. 193 f. Tese – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SANTIAGO, J.L.S. Material utilizado na disciplina de Ciência dos Alimentos. **Elaboração de Ficha Técnica**. Universidade Potiguar, Natal/RN, 2014.

SONAGLIO, P. H.; MENEGOTTO, L. G.; MARTIMIANO, L.J.; CHAVES, A.; VIEIRA, M.A. **Inativação de enzimas pelo método de branqueamento.** Santa Catarina, Anais da Mostra de Iniciação Científica, 2012

Autora a ser contactada: Ana Raquel Alves Carvalho Nunes da Silveira, Discente do CST em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: anaraquelac@hotmail.com.

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BOMBONS ARTESANAIS RECHEADOS COM O FRUTO DO TAMARINDO (*Tamarindus indica L*)

PRODUCTION AND SENSORY EVALUATION OF HANDMADE CHOCOLATES FILLED WITH THE FRUIT OF THE TAMARIND (*Tamarindus indica L)*

Elane Lins BARBOSA[1], Samara Carvalho dos SANTOS[1], Giselle Cardoso da Silva PEREIRA[2], Eric César Mano MESQUITA[3], José Sebastião Cidreira VIEIRA[4]

[1] Graduandas de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca.
[2] Graduada de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca.
[3] Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal do Pará
[4] Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca

Resumo
O tamarindeiro é uma árvore frutífera com grande potencialidade de industrialização no nordeste brasileiro, sendo de interesse os estudos que permitam a avaliação de potencialidades de produtos alimentícios que venham a impulsionar a sua comercialização. Dentre os inúmeros produtos que podem ser elaborados com a adição de tamarindo, os bombons artesanais vêm ganhando destaque como complemento na renda de muitas famílias, que utilizam como recheio frutas tropicais. Os resultados obtidos a presente pesquisa indicou que na análise sensorial o produto elaborado nas proporções de 20% obteve uma maior aceitação nos critérios analisados pelos julgadores. Os resultados da análise microbiológica indicaram que durante sua manipulação as condições higiênico-sanitárias e de manipulação foram adequadas.

Palavras-chave: Tamarindo, Bombom, Aceitação.

Introdução

O nordeste brasileiro tem ocupado posição de destaque na produção de frutas a comercialização de frutas e vem sendo incrementada com a introdução de várias espécies de fruteiras tropicais nativas e exóticas, ainda pouco exploradas (SOUSA et al., 2005). Dentre essas espécies, o tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) tem grande destaque, apesar de ser explorado apenas localmente, tem participação crescente no agronegócio da região Nordeste, principalmente pela comercialização dos seus frutos na indústria de transformação (MENDONÇA et al., 2008).

O tamarindo (*Tamarindus indica* L.), em particular, é um fruto originário da África tropical, de onde se dispersou por todas as regiões tropicais. É amplamente explorado na Índia, devido às suas propriedades nutricionais e medicinais. Entretanto, no Brasil acha-se pouco explorado, uma vez que existe pouco aproveitamento tecnológico da parte comestível do fruto e quase nenhum estudo direcionado a sua caracterização (VASCONCELOS; MENEZES, 2003). O tamarindeiro é uma árvore frutífera e bastante decorativa, podendo chegar aos 30 metros de altura. Seu fruto é uma vagem alongada, com 5 a 15 cm de comprimento, com casca pardo-escura, lenhosa e quebradiça, contendo 3 a 8 sementes envolvidas por uma polpa parda e ácida. A temperatura média ideal para o desenvolvimento da planta é de 25 °C, em regiões de clima tropical úmido ou árido (DONADIO; NACHTIGAL; SACRAMENTO, 1988).

O fruto apresenta qualidades nutricionais excelentes, contendo no fruto sais minerais, carboidratos, proteínas e ácidos (ISHOLA; AGBAJI, 1990), e a polpa contém em 100 gramas quantidades consideráveis de proteína (3,2g), lipídeos (0,5 g), carboidratos (72,5 g), fibra alimentar (6,4 g), cálcio (37 mg), magnésio (59 mg), potássio (723 mg), fósforo (55 mg), ferro (0,6 mg) e vitamina C (7,2 mg) (TACO, 2011).

As partes constituintes do fruto: casca, polpa e sementes, contribuem respectivamente com 20, 30 e 40% para o peso do fruto inteiro. Pelo seu agradável aroma e sabor, o fruto maduro é muito utilizado na indústria caseira, principalmente a parte da polpa na fabricação de alimentos, na forma de refrescos, picolés, sorvetes, pastas, doces, licores, geléias, sucos concentrados, xaropes e também como ingrediente em condimentos e molhos.

Segundo a resolução da ANVISA nº 12 de 1978, (BRASIL, 1978) denomina-se Bombom: produto constituído por massa de chocolate ou por um núcleo formado de recheios diversos, elaborados com frutas, pedaços de frutas, sementes oleaginosas, açúcar, leite, manteiga, cacau, licores e outras substancias alimentícias, recobertos por uma camada de chocolate ou glacê de açúcar.

O presente estudo teve como objetivo elaborar e avaliar as características sensoriais de bombons artesanais, tendo como matéria-prima para composição do recheio o fruto do tamarindo (*Tamarindus Indica* L.).

Material e Métodos

Elaboração de Bombons

A elaboração dos bombons deste trabalho foi realizada no Laboratório de Processamento de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca. Inicialmente foram elaboradas as bases de chocolate ao leite adquiridos no mercado local. Para isso, derreteu-se o chocolate em banho-maria e modelou-se em formas de polietileno.

Os recheios dos bombons foram preparados utilizando a polpa de tamarindo nas proporções de 10, 20 e 30% e leite condensado. Os respectivos recheios foram misturados e levados a cocção até ficarem com uma consistência firme. Em seguida, rechearam-se as bases de chocolate e cobriu com chocolate ao leite derretido, sendo destinado em seguida a um breve resfriamento. Antes de serem submetidas a análise sensorial, foram coletadas amostras de bombons para realização de análises microbiológicas no que diz respeito a contagem de coliformes totais e a 45°C.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão/Campus Zé Doca – IFMA seguindo a metodologia preconizada pela *American Public Health Association* (APHA, 2001). No intuito de verificar as condições higiênico-sanitárias do processamento e garantir assim a segurança alimentar aos provadores.

Os grupos de microrganismos analisados foram definidos levando em consideração os padrões microbiológicos para produtos à base de chocolate e produtos similares em barra ou na forma de bombom, adicionado ou não de outros ingredientes secos, contido na Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, (BRASIL, 2001).

Análise sensorial

Para a avaliação sensorial dos bombons foram realizados testes de aceitação global com 96 julgadores não treinados, do sexo masculinos (42,70%) e femininos (57,30%), com faixa etária entre 18 a 38 anos, alunos do IFMA - Campus Zé Doca. Para realização do teste sensorial empregou-se o teste de aceitação por escala hedônica de 9 pontos estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Cada provador recebeu, no momento do teste, uma ficha de avaliação contendo a escala hedônica de 9 pontos (9= Gostei extremamente; 8= Gostei muito; 7= Gostei moderadamente; 6= Gostei ligeiramente; 5= Não gostei nem desgostei; 4= Desgostei ligeiramente; 3= Desgostei moderadamente; 2= Desgostei muito; 1= Desgostei extremamente) e amostras codificas onde procederam a análise sensorial julgando sua preferência de acordo com as alternativas na ficha de avaliação relativos aos atributos: aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global do produto.

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, as análises microbiológicas demonstrarão que o produto elaborado encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela resolução - RDC nº 12, de 2001, que aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001), indicando condições adequadas de processamento, higiene e manipulação das matérias-primas do produto final o que tornou apto para ser consumido durante a análise sensorial. Os resultados obtidos neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Medeiros et al., (2012) ao analisarem a aceitação sensorial e a qualidade microbiológica de trufas de caju obtidas, as amostras apresentaram ausência de coliformes totais a 45°C.

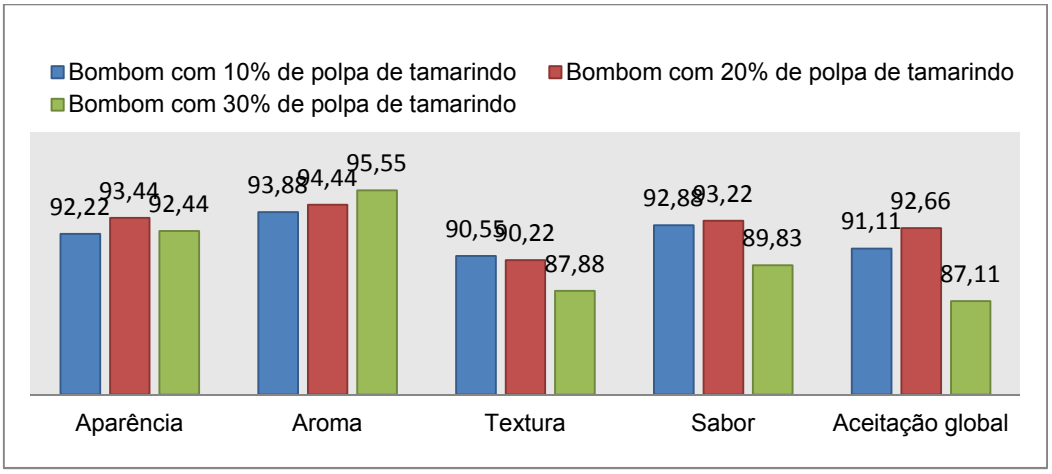
Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas realizadas em bombons com recheios de tamarindo. Zé Doca, MA, 2014.

AMOSTRAS	Coliformes totais (NMP/g)*	Coliformes a 45°C (NMP/g)
A10	<3	<3
A20	11	<3
A30	<3	<3
Padrão RDC N° 12/2001**	**-**	**10**

*NMP/g: Número Mais Provável por grama
** RDC 12/2001: Regulamento Técnico de Critérios e padrões microbiológicos para alimentos da ANVISA/MS

Os resultados da análise sensorial expostas no quadro 1, revelaram que os bombons contendo 20% de recheio de polpa de tamarindo obteve melhores índices nos critérios: aparência (93,44%), sabor (93,22%) e aceitação global (92,66%). Enquanto que os bombons contendo níveis de 30% de polpa de tamarindo obtiveram menor índice de aceitação nos itens textura (87,88%), sabor (89,83%) impressão global (87,11%) pelos julgadores.

Quadro 1: Valores obtidos na análise sensorial em percentual (%) dos atributos analisados do bombons com recheio de tamarindo. Zé Doca, MA, 2014.



Os resultados obtidos nesta pesquisa para análise sensorial revelaram também que as 3 formulações de bombom com adição de diferentes concentrações de polpa de tamarindo obtiveram uma excelente aceitação global por partes dos avaliadores. Dutcosky (2007) relata que para que um produto apresente boa aceitabilidade é necessário que o índice de aceitação seja igual ou superior a 70%. Avaliando os resultados dos 5 itens a formulação com 20% de adição de polpa de tamarindo obteve uma aceitação global superior as outras formulações, obtendo um índice de 92,66%.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos a presente pesquisa indicou que o produto elaborado não obteve contaminação microbiológica durante sua manipulação indicando que as condições higiênico-sanitárias e de manipulação foram adequadas. Na análise sensorial

as três formulações obtiveram um índice de aceitabilidade global próximas, se destacando a amostra com 20% de adição de polpa de tamarindo.

Referências Bibliográficas

APHA. **American Public Health Association**. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.4th ed. Washington, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA. Resolução RDC-12/01, de 2 de Janeiro de 2001**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p.45, 2001. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/>Acesso em: 21 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA. Resolução CNNPA Nº 12 de 1978.** Aprova NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro.Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/> Acesso em: 27 jan. 2015.

DONADIO, L. C.; NACHTIGAL, J. C.; SACRAMENTO, C. K. **Frutas Exóticas**. Jaboticabal, FUNEP, 1988, 279p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimento**, 2. Ed. Curitiba: DA Champagnat, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 5. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

ISHOLA, M. M.; AGBAJI, E. B. A chemisty study of *Tamarindus indica* L. (tsamioya) fruits grown in Nigéria. **Science of Food and Agriculture,** London, v. 51, n.1, p. 141-143, 1990.

MEDEIROS, M. J. M.; SILVA, J. F.; FAUSTINO, M. V. S.; SANTOS, M. F. G.; ROCHA, L. C S.; CARNEIRO, L. C. Aceitação sensorial e qualidade microbiológica de trufas de caju obtidas artesanalmente. **Holos**, v.2, ano 28. P. 77-86, 2012.

MENDONÇA, R, U. de; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; FIGUEIREDO, R. W. de; SOUZA, V. A. B. de . Qualidade e potencial de utilização de frutos de cajazeiras (*Spondias mombin* l.) oriundos da região Meio-Norte do Brasil. **XX Congresso Brasileiro de Fruticultura.** 12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES.

PEREIRA, P. C.; MELO, B.; FRAZÃO, A. A.; ALVES, P. R. B. **A cultura do tamarindeiro** (*Tamarindus indica* L.). 2007.

SOUSA, C. da S.; SILVA, S. A.; COSTA, M. A. P. de C.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A.; COSTA, C. A. L. de C.; ALMEIDA, W. A. B. de ; PEIXOTO, C. P. Mangaba: perspectivas e potencialidades. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, set. 2005.

TACO, **Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP**.- 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.

VASCONCELOS B. M.; MENEZES H. C. **Faculdade de Engenharia de Alimentos** - FEA, UNICAMP, 2003.

Autor a ser contactado: Elane Lins Barbosa, Acadêmica do IFMA Campus Zé Doca, Rua Rosilda Martins Nº 04 Bom Jardim- MA, elane.lins7@gmail.com

TAINHALAU: "BACALHAU" FEITO DE TAINHA

TAINHALAU: "COD" MADE OF MULLET

Wagner dos Santos Alves[1], Liziane Dantas Lacerda[2], Jose Pedro Soares Martins[2] e Dagmar Rosana Sordi[2]

[1]Graduando Curso de Gastronomia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

[2]Professor Curso de Gastronomia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

Resumo A pesquisa base para a criação do produto na área gastronômica traz como projeto a Tainhalau. Com um peixe identidade da região sul a iniciativa busca possibilidades para a comunidade pesqueira, com a produção do peixe seco com valor abaixo do que o fornecido no mercado, permitindo que a sazonalidade do peixe não impeça seu consumo durante todo o ano. Para estabelecimento da pesquisa foram efetuados testes de salga e secagem do peixe, resultando positivamente em um produto aceito através de análise físico-química, pesquisa de mercado e teste sensorial. Com o objetivo simples mas inovador, o projeto poderá ser posto em prática futuramente para que haja entrada e comoção da comunidade pesqueira em um novo nicho de mercado.

Palavras-chave: Bacalhau. Tainha. Salga

Introdução

A realização da salga em peixes é um antigo e tradicional método de conservação. O objetivo dessa operação é diminuir a atividade de água do produto para aumentar sua estabilidade microbiana, química, bioquímica e também contribuir para o desenvolvimento de características desejáveis de aroma e sabor nos produtos (MÁRSICO et al., 2009). Apesar do processo de salga reduzir a quantidade de água do alimento, não reduz o suficiente, para que haja uma conservação da carne ao longo do tempo e, em temperatura ambiente, sendo assim necessária a estocagem sob refrigeração, ou realizar a secagem antes de armazenar (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005).

Do ponto de vista técnico, entende-se por peixe salgado seco, o produto elaborado com peixe limpo, eviscerado, com ou sem cabeça e convenientemente tratado pelo sal (cloreto de sódio), com nível de saturação mínima de 95%, com ou sem aditivos, devidamente seco, não podendo conter mais de 40% de umidade para as espécies consideradas gordas, tolerando-se 5% a mais de umidade para as espécies consideradas magras. Somente será denominado como Bacalhau o produto salgado ou salgado seco, quando elaborado com peixe das espécies *Gadus morhua* (Bacalhau Cod), *Gadus macrocephalus* (Bacalhau Pacífico) e *Gadus ogac* (Bacalhau Groenlândia), devendo constar, na rotulagem, o nome científico da espécie utilizada (Brasil, 2000). O principal item de pescado importado pelo Brasil nos últimos anos foi o bacalhau (gênero *Gadus*), originário principalmente da Noruega e Portugal (BALTAZAR et al., 2013).

A tainha (*Mugil platanus* e *Mugil liza*), uma das espécies mais frequentes e abundantes no sul do país, bem adaptada às flutuações de temperatura e salinidade (VIEIRA; GARCIA; GRIMM, 2008), servirá como base para a criação de um substituto ao bacalhau, buscando seu uso semelhante na gastronomia. Este peixe foi escolhido por três motivos: sazonalidade, abundância e regionalidade. Como a pesca do peixe é permitida pelo Ministério da Agricultura do mês de maio até o mês de julho (INI MPA/MMA n° 07/2010),

durante o resto do ano este peixe só pode ser encontrado congelado ou fresco, mas com baixa qualidade. Com os excedentes da pesca, a proposta proporciona o consumo de um insumo mais barato e acessível para um mercado que possui poder aquisitivo para a compra do bacalhau e que tem baixo consumo de peixe pelo valor elevado. A proposta também busca a criação de um produto com identidade e que sirva como fonte de renda para a comunidade pesqueira.

Material e Métodos

Para elaboração do produto foram realizados dois processos de salga e utilizada a Tainha, uma espécie de peixe regional e sazonal.

Processo 1 – Salga Seca

Dois exemplares de Tainha foram utilizados. Os peixes foram limpos, lavados, eviscerados, descabeçados e tiveram a cavidade ventral limpa, conforme demandado na portaria do MAPA (BRASIL, 2000). Metade da quantidade de cada espécie de peixe não teve suas barbatanas e escamas retiradas. O processo de conservação do peixe constituiu-se em salga, secagem e embalagem. Na primeira salga, feita em cada exemplar separadamente, foi utilizado 1,5kg de sal grosso, sem definições de quantidade para peso de cada peixe. Após um período de descanso de 24 horas, foram retirados os líquidos liberados pela desidratação dos peixes e o excesso de sal. A seguir, foram efetuadas mais duas salgas com sal seco e períodos de descanso de 24h. Com receio de que a exposição ao sol, com calor direcionado diretamente aos peixes, pudesse afetar a conservação dos mesmos, alterando a gordura, carne e propriedades pretendidas, estes permaneceram em secagem na sombra durante 15 dias. Os peixes foram pendurados com ganchos e cobertos com mosquiteiros para impedir a aproximação de quaisquer insetos, impedindo a proliferação ou contaminação do produto. Os peixes foram cortados em pedaços quadrados e embalados a vácuo para conservação em longo prazo. Dois exemplares de cada peixe foram guardados fora de vácuo e refrigeração, um para verificar a preservação do peixe em condições típicas de apresentação e outro para que fosse dessalgado e utilizado em testes sensoriais.

Processo 2 – Salga Úmida

Dois exemplares de Tainha foram utilizados. Os peixes foram limpos, lavados, eviscerados, descabeçados e tiveram a cavidade ventral limpa, conforme demandado na portaria do MAPA (BRASIL, 2000). Para produção destes peixes foi utilizado o método de salga úmida, como maneira adequada para conservar os tipos gordos de peixe. O peixe foi colocado em um recipiente quadrado, sobre uma camada de sal grosso e com a pele virada para cima. Sobre o peixe foi acrescentada mais uma camada de sal, um novo peixe com a pele virada para cima e mais uma camada de sal, formando camadas alternadas de peixe e sal. Ambos os peixes tinham em média 1kg, então foram acrescentados 30% do peso de cada um em sal. “A adição de sal ao peixe faz com que a umidade seja tirada do peixe. A esta umidade, com o sal dissolvido, chama-se salmoura. Este método ‘a molhado’ faz com que a salmoura se torne diluída, removendo cada vez mais água do peixe” (BERKEL; BOOGARD; HEIJNEN, 2005). Essa liberação de salmoura, segundo a bibliografia, deveria atingir o topo do recipiente, que seria coberto com uma tampa e sobreposto com pesos para que os peixes ficassem prensados. Em caso oposto, deveria ser acrescentada uma salmoura líquida até que esta atingisse o topo do mesmo. Depois de algumas horas, esta salmoura foi acrescentada ao recipiente, junto com sal fino. Ambas as ações, visaram manter o líquido no qual o peixe estava submerso em saturação constante, havendo troca de líquido do peixe com o ambiente, salga do mesmo e protegendo-o de apodrecimento. Estes peixes permaneceram em salmoura durante quatro dias, em seguida retirados e pendurados para secagem, conforme Figura 1.

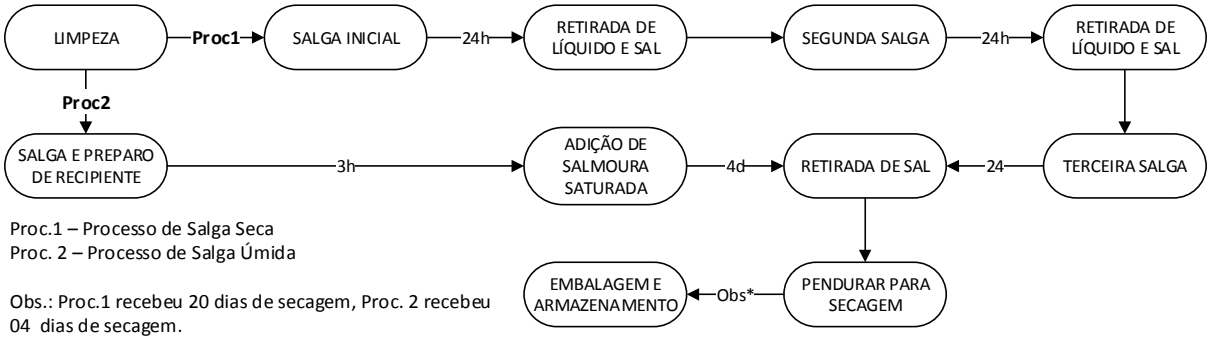


Figura 1: Fluxograma dos dois processos de salga estudados

Análise Físico-química
As análises físico-químicas foram umidade (%) e determinação de pH, utilizando potenciômetro (Digimed modelo DM 20), segundo método da AOAC (1995) e determinação da atividade de água, leitura direta em higrômetro (Aqualab modelo 4TE).

Pesquisa de Mercado
Composto de nove perguntas, suas questões abrangeram dados gerais dos entrevistados como escolaridade e faixa etária (para fins de organização), bem como perguntas sobre o consumo de peixe/bacalhau e a importância que estes dariam para alternativas mais economicamente viáveis. O questionário foi respondido por um total de 60 pessoas.

Avaliação Sensorial
A análise sensorial foi feita com 30 painelistas, os quais não tinham experiências anteriores ou treinamento em avaliação sensorial. Cada questionado recebeu uma amostra do peixe seco obtido do Processo 2 – Salga Úmida, reidratado seguindo instruções da Cartilha Orientativa: Comercialização de pescado salgado e pescado salgado seco (BRASIL, 2007), durante 24 horas sob refrigeração e trocas constantes de água. Este peixe foi cozido em água fervente, desfiado e colocado em recipientes de 50 mL com tampa para análise. A escala hedônica utilizava foi de seis pontos.

Resultados e Discussão

Processo 1 – Salga Seca
A etapa de secagem foi realizada durante período que apresentou grande índice pluviométrico, por consequência o período de 15 dias de secagem foi aumentado para 20 dias. Com o passar do processo de secagem, uma coloração alaranjada irregular foi notada nos exemplares (externamente), não comum em peixes secos. Apesar desta alteração os mesmos apresentaram características comuns e devidas, como aroma de peixe, baixíssima umidade, sabor salgado, coloração interna de acordo e sabor concentrado. As escamas, mantidas em metade das amostras indicaram proteger melhor o peixe contra a umidade. A limpeza dos peixes para fazer o acondicionamento apresentou detalhes a serem levados em consideração, uma vez que, apesar dos peixes com escamas aparentarem melhor conservação, a retirada das escamas mostrou-se demorada e complexa, pois ficam muito grudadas no peixe seco. Sendo assim, passou-se a considerar um ponto negativo para uma produção em larga escala, dado que o peixe demoraria muito para ser limpo.

Processo 2 – Salga Úmida
Pelo fato de receberem a salga úmida foi facilmente notável como os peixes enrijeceram mais rapidamente do que a primeira produção, pois a solução saturada permitiu a entrada do sal no peixe de forma mais rápida. Logo nos primeiros dias de secagem notou-se também o aparecimento das manchas alaranjadas, mas em escala bem menor, também consequência do método diferenciado de salga, Figura 2. Assim que os peixes atingiram o nível de secagem necessário, foram embalados. Mas, diferente dos primeiros exemplares, estes receberam apenas quatro dias de secagem.

Figura 2: Imagem do produto obtido através do Processo 1 - Salga Seca (esquerda) e Processo 2 – Salga Úmida (direita)

Avaliando a Tabela 1 podemos considerar que apenas o peixe seco obtido através do Processo 2 estaria dentro da especificação permitida (não podendo conter mais de 40% de umidade). Os resultados de pH não apresentaram diferença significativa e atividade de água foram consideravelmente baixos, atuando como expressiva barreira para a multiplicação microbiana no produto.

Tabela 1: Resultados análise físico-química

	Umidade, %	Atividade de água, Aa	pH
Processo 1 - Tainhalau	52,1	0,80	5,5
Processo 1 - Tainhalau com escamas	55,4	0,81	5,8
Processo 2 - Tainhalau	35,5	0,75	5,6

Através da pesquisa de mercado, Figura 3, notou-se uma média de consumo baixa de bacalhau entre os questionados. Na pergunta “Você costuma consumir bacalhau? Com qual frequência?” 36% responderam “Não” e 53% em “Sim, em poucas ocasiões”. Quando foi proposta uma alternativa mais barata para o bacalhau, que pudesse ser usado como igual ou substituto na culinária, a maioria (50%) respondeu como sendo “Interessante” e outra grande parte (36%) como “Muito Interessante”. O resultado da avaliação sensorial, Figura 4, demonstrou 85% de aceitabilidade do produto desenvolvido.

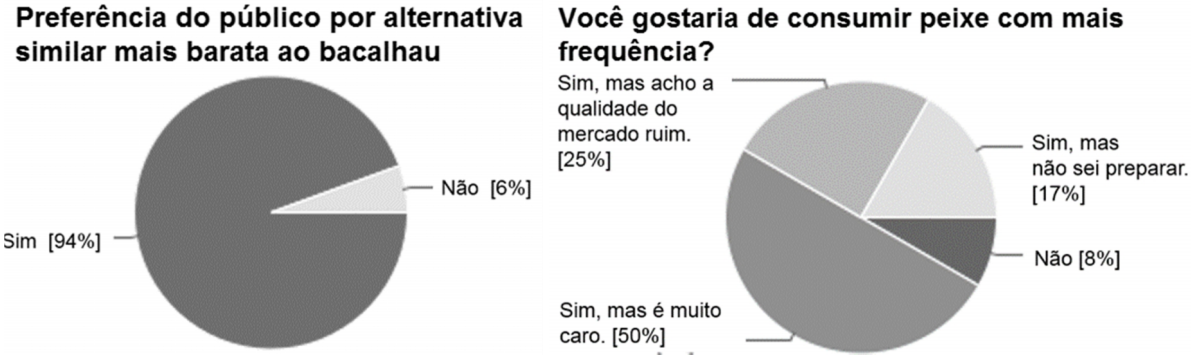


Figura 3: Gráficos dos resultados da pesquisa de mercado

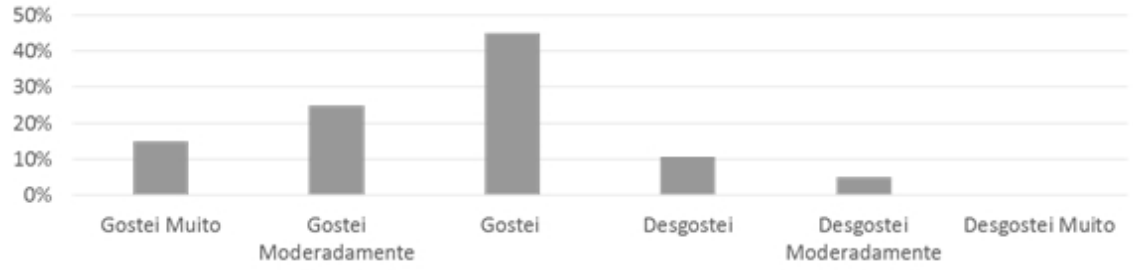


Figura 4: Análise sensorial da Tainhalau

Conclusão

O primeiro teste foi de extrema importância para o estabelecimento de parâmetros para o teste final. Notou-se que os peixes que eram mantidos escamados tornavam a etapa de limpeza demorada. Com a diferença no tempo de secagem de 15-20 para 4 dias torna-se muito mais viável o Processo 2 – Salga Úmida, um processo simples com a utilização de poucos ingredientes, baixa manipulação e médio tempo de secagem. Os resultados da avaliação físico-química também confirmaram a eficiência deste processo. A pesquisa de mercado associada à análise sensorial solidificou as premissas de produção de um produto mais financeiramente vantajoso e a preferência deste pelos consumidores. Desta forma, a possibilidade da viabilização da "Tainhalau" em comunidades pesqueiras pode vir a ser um adicional financeiro e possibilidade de produção alternativa ao peixe fresco e congelado, servindo como nova fonte de renda para a mesma.

Referências Bibliográficas

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of analysis of AOAC International,** Washington D.C., 16. ed., v. 2, 1995.

BALTAZAR, C.; SANCHES, S. A.; TELLES, E. O.; MERUSSE, J. L. B.; BALIAN, S. C. Qualidade do bacalhau salgado seco comercializado em temperatura ambiente e refrigerado. **Braz. J. Food Technol.,** Campinas, SP, v. 16, n. 3, p. 236-242, jul./set. 2013.

BERKEL, B. M.; BOOGARD, B. V.; HEIJNEN, C. **Agrodok 12 – Conservação de peixe e carne,** Fundação Agromisa, Wageningen, 2005.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arq. ciên. vet. zool.,** UNIPAR, 8(2): p. 181-195, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Cartilha Orientativa: Comercialização de pescado salgado e pescado salgado seco,** Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/cartilha_bacalhau.pdf> Acesso em jul. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Portaria nº 52,** Brasil, dez. 2000. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-52-2000.pdf> Acesso em jul. 2014.

MÁRSICO, E. T.; SILVA, C.; BARREIRA, V. B.; MANTILLA, S. P. S.; MORAES, I. A. Parâmetros físico-químicos de qualidade de peixe salgado e seco (bacalhau) comercializado em mercados varejistas. **Rev Inst Adolfo Lutz,** São Paulo, 68(3):406-10,2009.

VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M.; GRIMM, A. M. Evidences of El Niño Effects on the Mullet Fishery of the Patos Lagoon Estuary. **Braz. arch. biol. technol.,** v.51 n.2: pp.433-440, Mar./Apr. 2008.

Autor(a) a ser contatado: Liziane Dantas Lacerda, Professora Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo - RS – Brasil, lizianedl@unisinos.br

TÉCNICAS DE PREPARO DE ALIMENTOS: UM ESTUDO SOBRE OS CONHECIMENTOS DE MANIPULADORES DOMICILIARES

TECHNIQUES OF FOOD PREPARATION: A STUDY ON THE KNOWLEDGE OF DOMESTIC HANDLERS

Amanda Rodrigues Leal[1]; Eveline de Alencar Costa[2]; Karoline Teixeira da Silva[3]; Kelly Cristina Batista do Nascimento[4]; Aline Rodrigues Guimarães Suyana[5]

[1] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal do Ceará;
[2] Professora do Curso de Gastronomia na Universidade Federal do Ceará;
[3] Graduanda do Curso de Economia Doméstica na Universidade Federal do Ceará;
[4] Aluna do Curso de Especialização em Vigilância Sanitária dos Alimentos na Universidade Estadual do Ceará
[5] Aluna do Curso de Especialização em Gestão e Certificação da Qualidade na Produção de Alimentos na Universidade de Fortaleza

Resumo
A alimentação é uma necessidade básica para todas as sociedades. Assim, objetivou-se investigar os conhecimentos de manipuladores domésticos sobre técnicas de preparo de alimentos. A pesquisa foi realizada com 100 manipuladores da cidade de Fortaleza-CE. Foram aplicados questionários estruturados com perguntas sobre o perfil socioeconômico e a forma de preparo de alimentos. Os manipuladores eram, majoritariamente, do sexo feminino, com idade acima de 50 anos, elevado nível de escolaridade e renda média mensal familiar de 1 a 4 salários mínimos. Quanto aos conhecimentos específicos, o índice de acertos e erros nas respostas foi equilibrado, demonstrando que os pesquisados possuíam conhecimento razoável sobre o tema. Conclui-se que é necessária a realização de trabalhos educativos para a capacitação e atualização de manipuladores domésticos em técnicas de preparo de alimentos, para que, assim, possa haver uma melhoria na qualidade de vida destas pessoas e de suas famílias.

Palavras-chave: Alimentação caseira. Técnica dietética.

Introdução

A alimentação é uma necessidade básica para todas as sociedades, influenciando na qualidade de vida das pessoas por estar relacionada com a manutenção, prevenção e recuperação da saúde. Esta deve ser agradável ao paladar, completa, saudável, variada e segura para que cumpra sua função (ZANDONADI *et al*., 2007).

Assim, a técnica Dietética diz respeito à sistematização e ao estudo de métodos para tornar possível a utilização dos alimentos, objetivando preservar seu valor nutritivo, além da aquisição de características sensoriais desejadas (PHILIPPI, 2006).

Dessa forma, a obtenção do sucesso de uma receita não depende apenas da própria receita, mas também da capacidade de utilização dos ingredientes indicados, com o propósito de se obter os melhores resultados, incluindo a conservação da cor e do valor nutricional, pois um prato pode ou não ser excelente, dependendo, portanto, da qualidade da matéria-prima empregada, como também, da técnica utilizada no preparo deste (CRAWFORD, 1985).

Considerando a importância do tema para o sucesso culinário de preparações, foi feito um estudo com o objetivo de investigar os conhecimentos de manipuladores domésticos sobre técnicas de preparo de alimentos (técnica dietética).

Material e Métodos

A presente pesquisa foi realizada em outubro e novembro de 2013, teve caráter quantitativo e o público alvo foram manipuladores domésticos de 4 bairros de Fortaleza, Planalto Ayrton Senna, Conjunto Ceará, José Walter e Bom Jardim, os quais estão inseridos na Secretaria Regional V (SER V).

A cidade de Fortaleza é subdividida em 5 Secretarias Regionais, porém, a SER V é a que apresenta menor renda média individual (R$ 239,25 a R$1000,00) e possui 6 dos 10 bairros mais pobres da cidade (SILVA; MEDEIROS; FEIJÓ, 2012). Assim, por apresentarem semelhança quanto à renda média individual de seus moradores e pela proximidade geográfica, os referidos bairros foram escolhidos para a realização desta pesquisa.

A pesquisa foi realizada em 3 fases, onde, primeiramente, foi feita uma pesquisa bibliográfica através de dissertações, livros, revistas, sites, etc., os quais foram utilizados como base para a obtenção de conhecimentos prévios sobre o assunto abordado.

Posteriormente, foram aplicados 100 questionários estruturados (número que oferece segurança e confiabilidade à pesquisa) a manipuladores domésticos da referida regional. Os manipuladores foram selecionados de forma aleatória nos bairros em estudo, onde puderam ser abordados mais de um manipulador por domicílio. Para participar da pesquisa, estes não precisavam, obrigatoriamente, serem as pessoas responsáveis pela alimentação da família, mas poderiam apenas cozinhar eventualmente em casa.

O questionário possuía, exclusivamente, perguntas fechadas, com múltipla escolha, onde apenas um item deveria ser marcado.

Na primeira parte do questionário, foi investigado o perfil socioeducacional dos manipuladores domésticos, ou seja, dados referentes à idade, sexo, grau de escolaridade e renda familiar. Posteriormente, deu-se início às perguntas em relação à técnica dietética, precisamente sobre as técnicas de preparo, armazenamento e conservação.

Por fim, foram realizadas as tabulações dos dados, onde as respostas obtidas nos questionários foram contabilizadas e transformadas em porcentagem utilizando o programa Microsoft Excel do Windows7.

Resultados e Discussão

Quando se questionou sobre qual o método para saber se um ovo está velho ou novo, 32% respondeu que o ovo velho flutua quando colocado em um recipiente com água e 22% alegou não saber qual método utilizar para distinguir os dois.

Segundo Ornellas (2007) é fácil saber quando o ovo está velho, pois este possui a camada de ar maior e, por isso, flutua quando colocado imerso em água. Além disso, possui casca lisa e com certo brilho.

Em relação à cocção do feijão, a grande maioria dos manipuladores domésticos (66%), quando questionada sobre a melhor maneira de diminuir o tempo de cozimento desse alimento, respondeu que seria correto deixá-lo de molho de um dia para o outro ou durante muito tempo para que amoleça. Entretanto, 12% respondeu que preferia outro método e, apenas, 9% afirmou que a forma mais adequada seria ferver o feijão por 2 minutos e deixar de molho na mesma água durante 1 hora.

Segundo Crawford (1985) é preciso que o feijão seja reidratado antes de ser coccionado, entretanto, se esse processo for realizado em água fria, o feijão demora de 10 a 18 horas para dobrar de peso. Porém, deixando-se os grãos de molho em água quente durante 1 hora após uma fervura de 2 minutos, pode-se conseguir a mesma hidratação obtida pelo método com água fria, porém, com mais rapidez.

Apesar de se conseguir a mesma hidratação dos grãos através dos dois métodos, a técnica de fervura por dois minutos é mais aconselhável, uma vez que facilita a absorção da água, além de eliminar possíveis microrganismos presentes no feijão e que iriam se desenvolver na água fria de remolho ocasionando modificações no mesmo (TEICHMANN, 2009).

Essa atitude dos manipuladores domésticos em relação ao tempo e modo do remolho do feijão é grandemente influenciada pela sabedoria popular, uma vez que,

segundo Crawford (1985), é um hábito popular deixar o feijão de molho de um dia para o outro para ser reidratado. Isso explica o grande índice de manipuladores domésticos que acreditam que essa é a melhor forma de diminuir o tempo de cozimento do feijão.

Com relação à forma de preparar o arroz, a maioria dos entrevistados (78%) afirmou que refogar em óleo quente e adicionar água fervente seria o melhor método, enquanto que 11% alegou que seria melhor refogar em óleo quente e, posteriormente, adicionar água fria. Esse resultado chamou atenção pelo fato da maioria dos participantes saberem a melhor forma de cocção do arroz.

Ornellas (2007) cita que para se obter um arroz “solto” é preciso refogá-lo em gordura quente como forma de impedir a penetração rápida de água e a adesão dos grãos. Em seguida, deve-se adicionar água fervente em quantidade necessária para ser totalmente absorvida (duas a três vezes a quantidade do arroz), posteriormente, é preciso baixar a temperatura e tampar bem a panela para que a gelatinização do amido ocorra lenta e uniformemente.

Araújo (2008) menciona que durante o preparo recomenda-se refogar o arroz em gordura quente para que seus grãos, ricos em amido, se separem uns dos outros, dextrinizando-se, fazendo com que o amido, sob o efeito do calor e da água, durante a cocção, se gelatinize e aumente em até três vezes o tamanho do grão cru (ARAUJO, 2008).

Com relação ao modo de preparo dos vegetais, como a batata e a beterraba, verificou-se que 28% respondeu ser melhor cozinhá-los sem casca e no vapor, 24% afirmou ser melhor cozinhá-los dentro de panela com muita água e com casca, e, apenas, 20% respondeu que a melhor maneira seria com casca no vapor.

Assim, percebeu-se que a maioria dos pesquisados tem conhecimento deficiente sobre os métodos mais adequados de cocção de vegetais. Os melhores métodos de cocção desses alimentos são no vapor, na pressão, ou até mesmo por imersão em pouca água, onde as hortaliças devem permanecer com casca durante o processo. Além disso, para que haja economia de tempo e recursos, esses alimentos devem ser colocados em água fervente.

Ornellas (2007) aconselha cozinhar hortaliças em pouca água, ou seja, o suficiente apenas para cobri-las, pois todas as substâncias hidrossolúveis, como proteínas, carboidratos, sais minerais, vitaminas, substâncias extrativas, pigmentos, ácidos e taninos, podem passar para o meio de cocção. Então, quanto maior for o volume de água, maiores serão as perdas por dissolução. Além disso, é preciso acrescentá-las em água já fervente para que a cocção seja mais rápida.

Philippi (2006) acrescenta que a água de cocção, sempre que possível, deve ser utilizada em outras preparações para que os nutrientes dissolvidos na água sejam aproveitados.

A cocção através do vapor ocasiona perda reduzida de nutrientes, uma vez que as hortaliças não ficam submersas na água de cozimento. Este é um eficiente método para cozinhar hortaliças a 100ºC, uma vez que não é necessário aquecer uma panela cheia de água, expor o alimento à turbulência da fervura, perdendo sua cor, sabor e outros nutrientes por diluição (CRAWFORD, 1985; MCGEE, 2011).

A cocção em panela de pressão é indicada para vegetais compactos (batata, beterraba, folhas endurecidas, abóbora etc.), quando se deseja cozinhar volumes maiores, em tempo reduzido e sem perdas por dissolução (ORNELLAS, 2007).

Além do mais, sempre que possível, as hortaliças devem ser coccionadas com casca, inteiras ou em pedaços grandes para que haja o mínimo de perdas (PHILIPPI, 2006).

A pesquisa também abordou sobre a reutilização do óleo, questionando os manipuladores sobre o tempo de reutilização do mesmo. Como resultado, 54% dos pesquisados afirmou que este poderia ser reutilizado até duas vezes.

Verificou-se que houve um considerável índice de acertos, pois segundo Philippi (2006) e Ornellas (2007) é recomendável que o óleo seja reutilizado até, no máximo, duas vezes. Isso porque cada vez que uma gordura é reutilizada seu ponto de fumaça diminui graças ao aumento do número de ácidos graxo livres (CRAWFORD, 1985).

Ao interrogar sobre a formação da película do leite, observou-se que 37% dos pesquisados não sabia como evitar a formação desta após a fervura do leite. Percentual

significante de manipuladores (29%) afirmou que a resposta certa seria ir retirando a película na medida em que fosse se formando. Apenas 24% respondeu corretamente a questão, que seria mexer o leite frequentemente.

Crawford (1985) assegura ser importante a não remoção dessa película do leite, pois possui valor nutritivo, contendo lacto-albumina, caseína em pequena quantidade, sais de cálcio e gordura. Então, a melhor maneira para evitar sua formação é mexer frequentemente (ORNELLAS, 2007; PHILIPPI, 2006; CRAWFORD, 1985).

Em relação ao amaciamento das carnes, 39% dos manipuladores entrevistados respondeu que a melhor forma seria submeter o alimento a ação do batedor ou martelo, em seguida, 29% acreditava que todas as alternativas estavam corretas, 20% afirmou que as carnes seriam melhor amaciadas se houvesse acréscimo de substâncias ou alimentos ácidos. Nesse caso, apenas 1% não soube responder a questão.

O uso de enzimas naturais é uma técnica que promove o amaciamento de carnes, como a papaína presente no mamão e em suas folhas, onde é preciso cobrir a carne com folhas perfuradas; ou a bromelina presente no abacaxi, que é eficiente quando se cobre a carne com rodelas da fruta (TEICHMANN, 2009).

McGee (2011) complementa que os amaciantes de carnes são enzimas que digerem proteínas e são extraídas de diversos alimentos vegetais, nas folhas ou na fruta, dentre eles mamão, abacaxi, figo, kiwi e gengibre. Porém, não se deve deixar a carne amaciando por muito tempo, o ideal é de 30 minutos a 1 hora, pois se o processo for prolongado demais ela adquire uma consistência gelatinosa (CRAWFORD, 1985).

No âmbito doméstico, pode-se utilizar como amaciadores de carnes um batedor de bifes. Já em cozinhas industriais utiliza-se um equipamento com várias lâminas que seccionam as fibras da carne, fazendo com que ela se torne mais macia (PHILIPPI, 2006).

Um método muito comum para amaciar carnes é deixá-la de véspera em vinha d'alhos, que consiste na mistura de temperos diversos adicionados ao vinagre ou vinho. O seu pH ácido tem ação hidrolisante sobre as proteínas da carne, continuando os fenômenos de maturação natural proporcionados pelo ácido láctico (ORNELLAS, 2007).

Assim, todos os métodos de amaciamento de carnes questionados são considerados corretos. Entretanto, 71% dos entrevistados não sabia que todos podiam ser utilizados como amaciantes, número esse que caracteriza o conhecimento insuficiente dos manipuladores a cerca das técnicas existentes.

Conclusão

A presente pesquisa teve por hipótese que os manipuladores domésticos não possuíam conhecimentos satisfatórios sobre o correto modo de preparo dos alimentos, acreditando, assim, que estes não iriam responder corretamente a maioria das questões presentes na pesquisa.

Entretanto, observou-se que o índice de acertos e erros nas respostas foi bastante equilibrado, demonstrando que os participantes desta pesquisa possuíam um conhecimento razoável sobre o tema.

Assim, concluiu-se que os manipuladores residenciais eram, majoritariamente, do sexo feminino, possuíam idade acima de 50 anos, tinham um elevado nível de escolaridade e uma renda média mensal familiar de 1 a 4 salários mínimos.

Em relação à técnica de preparo de alimentos, concluiu-se que a maioria sabia distinguir um ovo velho de um novo, o correto modo de preparo do arroz e a quantidade de vezes que um óleo de fritura poderia ser reutilizado. Em contrapartida, não conheciam a melhor forma para diminuir o tempo de cozimento do feijão, os melhores métodos de cocção dos vegetais, a forma de evitar a formação de película no leite e os métodos de amaciamento de carnes.

Assim, sugere-se a realização de trabalhos educativos de caráter popular para a capacitação e atualização de manipuladores domésticos em técnicas de preparo de alimentos, para que, assim, possa haver uma melhoria na qualidade de vida destas pessoas e de suas famílias.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, W. M. C. et al. **Alquimia dos alimentos.** 2. ed. Brasília: Editora SENAC, 2008. 560 p. 2 v.

CRAWFORD, A.M.D. **Seleção e preparo dos alimentos**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 1985.

MACGEE, H. **Comida & Cozinha:** ciência e cultura da culinária. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011. 978p.

ORNELLAS, Lieselotte Hoeschl. **Técnica Dietética**: Seleção e Preparo de Alimentos. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. **Nutrição e técnica dietética**. 2. ed. Barueri: Manole, 2006.

TEICHMANN, Ione Mendes. **Tecnologia culinária**. 2. ed. Caxias do Sul: Educs, 2009.

ZANDONADI, Renata Puppin *et al*. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de nutrição**, Campinas, 20(1), p. 19-26, jan./fev., 2007. Disponível em <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2112/1/ARTIGO_AtitudesRiscoConsumidor.pdf>. Acesso em: 2 out. 2013.

Autor(a) a ser contactado:Amanda Rodrigues Leal,Universidade Federal do Ceará. Rua Lucas Avelino, 985 – Fortaleza/Ce. E-mail: amanda.lleal@hotmail.com.

VALOR NUTRICIONAL DE RECEITAS TÍPICAS DA CULINÁRIA CEARENSE

Nutritional value of typical cuisine from Ceará

Iramaia Bruno Silva Lustosa [1]; Valéria Cavalcante Aguiar[1]; Frederico José Beserra[1]
Gleucia Silva Moura [1]; Ana Gabrielle Mateus de Oliveira[2]

1 Docente do Curso de Nutrição – Universidade de Fortaleza - UNIFOR
2 Nutricionista, formada pela Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Resumo

A culinária típica de uma comunidade reflete sua cultura e é um determinante de saúde. Este trabalho, analisou o valor nutricional de receitas típicas da culinária cearense, a partir de um banco de dados previamente composto. Estudo quantitativo, transversal, descritivo e analítico, com amostra de 84 receitas típicas da culinária cearense, abordando os componentes nutricionais de cada alimento, carboidrato, proteína, lipídio, vitaminas (A, B_1, B_2,Niacina e C), sais minerais (Ca, P, Fe), fibras dietéticas e colesterol. As variáveis dietéticas como *per capita*, porções, rendimentos, densidade calórica e indicadores de pré-preparo e preparo de alimentos também foram utilizadas. Verificou-se a presença elevada de proteínas e colesterol. O prato principal apresentou a maior média calórica (342,60 kcal) , seguido pelas merendas, (269, 61kcal), sobremesas (246,61 kcal), acompanhamentos (196,91 kcal) e refrescos (161,48 kcal). A culinária cearense destaca-se pela grande concentração de colesterol e gordura saturada, entretanto, pode suprir as necessidade nutricionais se for mantido o equilíbrio de consumo.

Palavras-chave: Culinária Cearense, Receitas Típicas, Valor Nutricional.

Introdução

Falar sobre culinária é um dos assuntos que desperta curiosidade, principalmente quando ela é tão rica e tão cheia de histórias como no Nordeste, especificamente no Ceará. Existe, nesta cultura, uma infinidade de alimentos regionais e as mais diversas combinações de cheiros e sabores que, ora foram criadas aqui nesta terra, ora foram trazidas de outras culturas como a africana, a portuguesa a indígena, permanecendo até hoje nos hábitos e na cultura cearense. A partir do estudo de Lustosa (2004), no qual os dados dietéticos foram levantados, determinou-se o elenco das receitas mais conhecidas da culinária típica cearense. As receitas estão organizadas em grupos da seguinte forma: o grupo dos pratos principais, o grupo dos pratos de guarnição, o grupo das sobremesas (incluindo os doces caseiros, pudins, bolos), o grupo das merendas e o grupo das bebidas, cuidadosamente montados pelas características específicas da regionalidade. A culinária pode ser desenvolvida dentro de princípios culturais, científicos e técnicos alicerçados em anos de descobertas e experiência que visam aprimorar sabores e ingredientes, com finalidades não só de cunho estético, mas também de harmonização dos diversos elementos que compõem as necessidades nutricionais do indivíduo, possibilitando maior interação clínica e o fornecimento de uma alimentação com qualidade, quantidade, harmonia e adequação (BOTELHO,2006). No nordeste, a culinária deve ser analisada pela sua variedade, fruto da heterogeneidade cultural em que a grande riqueza está na diversidade. Por conta de muitas influências, a culinária brasileira é o maravilhoso resultado da fusão aculturada de hábitos alimentares do português colonizador, do indígena e do escravo africano, através de pratos saborosos, que falam das raízes e que simbolizam a região, sofrendo constantes modificações de cunho local, econômico, político e cultural (FRANCO, 2001; MASCARENHAS, 2007). Alimentos feitos à base de mandioca, alimentos feitos com milho como a canjica e a pamonha; a paçoca, que é a mistura de carne seca ou peixe com farinha de mandioca (CASCUDO, 2003). A colonização portuguesa trouxe para o Brasil várias maneiras de explorar a cozinha. Eles ensinaram para os nativos o modo de preparação dos alimentos, confeccionar novas preparações, modo de temperar e conservar os alimentos. Junto com essa gama de conhecimento trouxeram também os utensílios, as horas e os números das refeições a serem feitas no dia, a ordem que os pratos deveriam ser apresentados, os pesos e as medidas caseiras (FERNANDES, 2001). A influência africana foi de grande importância para a criação da culinária nordestina. Dentre os produtos que foram trazidos do continente africano se destacam o leite de coco-da-baía e o óleo de dendê. Todas as criações trazidas pelos negros da África foram reelaboradas e recriadas no Brasil e era sempre forte a presença do azeite de dendê e da pimenta malagueta. Pode-se ainda salientar que foi herança dos negros o hábito do consumo do feijão preto e do quiabo, ensinou também a fazer vatapá, caruru, mungunzá, acarajé, angu e pamonha, destaca-se que apenas o angu, o mungunzá e a pamonha se fixaram no hábito cearense, porém hoje se pode notar a forte presença do vatapá nas festas juninas (MEGALE, 1999; BOTELHO, 2006). O objetivo deste estudo foi verificar o valor nutricional do elenco de receitas tradicionais do Ceará, escolhidas a partir de uma pesquisa anterior que executou um levantamento sobre os aspectos culturais típicos da alimentação cearense, uma vez que, há uma lacuna na literatura sobre esta culinária, no que se refere aos parâmetros dietéticos e nutricionais.

Material e Métodos

Este estudo tem como banco de dados uma pesquisa anteriormente feita por Lustosa (2004) que utilizou um mapeamento histórico e cultural da culinária cearense nas diversas regiões que compõem o Estado do Ceará. Estudo de natureza quantitativa, com abordagem transversal, descritiva e analítica. As variáveis estudadas são os componentes nutricionais

de cada alimento utilizado nas preparações elencadas, mais especificamente, carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas (A, B1, B2, Niacina e C), sais minerais (Ca, P, Fe) e fibras dietéticas e colesterol. Além dos componentes nutricionais, o estudo abordou variáveis dietéticas como *per capita*, porções, rendimento e densidade calórica (DC). A amostra foi composta de 84 receitas culinárias agrupadas em prato principal, acompanhamentos, guarnições, merendas e refrescos. O material utilizado no estudo foi o de uso rotineiro para análise da composição centesimal de nutrientes em alimentos. Foi utilizado um software específico, SISTEMA DE PRESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO NUTRICIONAL versão 4.0 (AVANUTRI 4.0®) e material de informática. Foram também utilizadas tabelas de medidas caseiras (Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras), para esclarecer dúvidas sobre o porcionamento, além das tabelas de composição centesimal: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos- TACO, Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional e Tabela de Composição Química dos Alimentos. As tabelas foram utilizadas na confirmação dos porcionamentos e rendimentos das receitas, já identificados na pesquisa anterior, e, as demais tabelas, foram o fundamento de análise da composição centesimal em nutrientes.

A pesquisa foi desenvolvida utilizando a técnica de elaboração da Ficha Técnica de Preparo (FTP) de alimentos, onde foram inseridas as características das receitas escolhidas, tais como identificação, ingredientes, modo de preparo, quantificação em gramatura e medidas caseiras, tempo de preparo, grau de complexidade, rendimento em porções, densidade calórica, peso da preparação total, peso da porção, entre outros. As informações foram registradas em planilhas individuais a cada receita (as fichas técnicas de preparo) com detalhes sobre o rendimento, valor calórico de uma porção, a composição centesimal total da preparação, composição centesimal da porção e adequação percentual da porção a uma dieta idealizada de 2000 Kcal (de acordo com a indicação da Resolução – RDC 359 e RDC 360 – ANVISA, 2003) (BRASIL, 2003). Além disto, foram usados como parâmetros de avaliação das receitas, os requerimentos de macro e micronutriente para adulto do sexo masculino, com idade entre 19 e 50 anos (IOM, 2002).

Resultados e Discussão

Os aspectos analisados a partir da composição nutricional das receitas de pratos principais, acompanhamentos, guarnições, sobremesa, doces e compotas, pudins, lanches e bebidas (Quadro 1, abaixo), foram: calorias por porção e adequação da porção à 2000 kcal, densidade calórica (DC) da preparação, adequação de macronutrientes à 2000 kcal diárias, micronutrientes considerando um homem adulto da faixa etária de 19 a 50 anos, levando em consideração a RDA (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), (Ca- 1000mg/d, P- 700 mg/d, Fe- 8mg/d, Vit. A- 900µg/d, B1- 1,2 mg/d, B2- 1,3 mg/d, Niacina- 16 mg/d, Vit. C- 90 mg/d) e adequação de fibras e colesterol a máxima recomendada 25g e 300mg respectivamente. Algumas das receitas utilizadas foram: *pratos principais* **(**carne de sol torrada, bifes de fígado acebolado, paçoca, panelada, mão de vaca, rabada, galinha na cabidela, carneiro na brasa, carneiro cozido, sarrabulho, buchada, peixada, peixe frito, sopa de cabeça de peixe, sarapatel, tripas de porco na brasa, camarão no leite de coco, camarão no alho e óleo, camarão no molho lagosta no abacaxi, caranguejada, casquinha de caranguejo,), *acompanhamentos* (arroz com pequi, arroz de leite, arroz de camarão, baião de dois, feijão verde), *pudins* (de laranja, de queijo, de jerimum), *guarnições* **(**farofa, batata doce frita na manteiga, macaxeira frita, macaxeira cozida, angu de milho), *merendas* **(**mugunzá doce, cuscuz de milho com coco, grude salgado, tapioca), *doces e compotas* **(**tijolinho de coco, de castanha, arroz doce, doce de mamão verde, de caju com calda, de abacaxi, de goiaba em calda, caju cristalizado, banana cristalizada), *sobremesas* **(**pé-de-moleque, bolo de milho, bolo de macaxeira, bolo Luiz Felipe, bolo de batata, bulim, bolo de goma, bolo de carimã, sequilhos) e *bebidas* **(**suco de seriguela, de sapoti, de caju, de cajá, de graviola, de tamarindo, aluá de abacaxi). Entre os pratos principais, a carne do sol torrada na manteiga da terra foi a que apresentou a maior quantidade de calorias (647,25kcal) em uma porção de 150g e 32,36% de adequação com relação a uma dieta de 2000 kcal. Os bolinhos de camarão foram os que apresentaram uma menor quantidade de calorias (52,99 kcal) em

uma porção de 35g mostrando 2,64% de adequação. A média de calorias e adequação de todos os pratos principais foi de 342,60kcal e 31,8% respectivamente. A preparação que constatou a maior DC foi a casquinha de caranguejo (4,26kcal/g; porção de 90g) e a sopa de cabeça de peixe (0,30kcal/g, porção de 240g) foi a de menor resultado. A média da DC em todas as receitas dos pratos principais foi de 1,57kcal/g. Na análise dos macronutrientes, a carne do sol torrada na manteiga da terra se destacou com o mais alto teor de lipídios (25,24%, porção de 150g) e juntamente com a tripa de porco não apresentou nenhuma quantidade significativa com relação a carboidratos (0%). A carne de carneiro assada, foi a que expôs a maior fonte proteica (14,19%, porção de 188g) e a paçoca foi a que mostrou-se menos expressiva com relação a quantidade de proteínas (0,44%, porção de 87g). Os micronutrientes foram analisados com relação à RDA para um homem adulto de 19 a 50 anos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005). Por este parâmetro, o cálcio expôs um resultado significante 97,61% na preparação do peixe frito passado na farinha (porção de 150g), e o bife de fígado acebolado (porção de 93g) ficou com o resultado menos expressivo (1,03%) em relação a 1000 mg/dl de cálcio. A caranguejada cearense sobressaiu-se mais uma vez na adequação do fósforo (109,61%, porção de 250g) e o carneiro cozido com (5,35%, porção de 150g) foi o que obteve menor resultado, porém em relação ao ferro essa preparação ofereceu a maior adequação (105,25%) e os bolinhos de camarão (4%, porção de 35g) expondo o menor valor. A vitamina A apareceu com mais ênfase no bife de fígado acebolado (1062,71%, porção de 93g). As vitaminas do complexo B, ficaram evidencias na panelada, rabada, sarapatel, sarrabulho e tripa de porco na brasa (18.250% porção de 250g), (35.400% porção de 120g), (49.574,16% porção de 160g), (9.957,69% porção de 160g), (13.846,20% porção de 150g) respectivamente. A carne do sol torrada na manteiga da terra, o camarão ao alho e óleo, a lagosta na carcaça e as piabas torradas não apresentaram teor representante dessas vitaminas. A vitamina C ficou em muitas preparações com a adequação de (0%) levando em consideração que essas preparações não recebem muitos ingredientes cítricos em sua composição. Desde o processo da colonização até os dias atuais, a cultura da criação de gado está muito presente, colocando essa preferência ao desenvolvimento de maior incidência de risco para doenças cardiovasculares, devido ao alto valor de ácidos graxos saturados e colesterol presentes nas preparações (LUSTOSA, 2004; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005). Em contrapartida, ausência do consumo regular de carne pode comprometer as estruturas corpóreas dependentes da renovação proteica, cujos requisitos impõem a necessidade de provisão de proteínas de alto valor biológico encontradas em abundância nas carnes (DODD, 2011). Ao se analisar os acompanhamentos contatou-se 135g em média as porções desse prato, apresentando uma mediana de 196,31 kcal a porção e a adequação de 9,82%. A preparação mais calórica, foi o baião de dois em uma porção de 120g (535,61 kcal) com 26,78% de adequação e o purê de jerimum, foi o menos calórico (59,16kcal) com 2,95% de adequação. Observou-se que a média da densidade calórica dessas preparações ficou em torno de 1,59 kcal/g, sendo a farofa simples (3,68kcal/g) a de maior destaque e o feijão verde com manteiga da terra que apresentou o menor valor (0,56kcal/ml). Todas as preparações dos acompanhamentos são ricas em carboidratos e boa fonte de energia. O baião-de-dois mais uma vez ganhou destaque nos macronutrientes, nas fibras e no colesterol. Contém o maior teor de carboidrato (67,55g com 13,51% de adequação), proteína (29,80g com 5,96% de adequação) e lipídio (16,24g com 7,30% de adequação) em relação a uma dieta de 2000 kcal e nas fibras essa preparação apresentou 12,5g à porção com 50% de adequação e juntamente com o arroz de camarão; apresentou o maior valor de colesterol variando de 11,04% a 14,44%. Os micronutrientes Ca, P, Fe, vitaminas do complexo, niacina e vitamina C, apresentaram a adequação mais baixa na preparação de angu de milho (0,15%, 0,21% 0,25%, 0%, 0%, 0%) respectivamente. O Fe se destacou bastante na preparação do arroz no abacaxi com 128,50% de adequação. A B1 (Tiamina) apresentou um resultado considerável no baião de dois (128,50%). O baião-de-dois, foi o acompanhamento que mais se destacou, aparecendo como boa fonte de macronutrientes e

é considerado uma perfeita combinação quando se considera a composição aminoacídica complementar deste dois alimentos, desde que seja obedecida a proporção entre os ingredientes. É também considerado uma ótima fonte de expressivo valor biológico (FISBERG, COZZOLINO, 2002). Nas sobremesas são bastante utilizados ingredientes como a farinha de trigo e a farinha de milho nas preparações de bolos e as frutas da terra na maioria dos doces. A média das porções desse tipo de preparação foi de 77,23g com 246,61 kcal por porção e adequação de 12,33% com relação a uma dieta de 2000 kcal. A preparação que apresentou a maior quantidade de calorias foi o caju cristalizado (723,50kcal porção de 56g) e adequação de 36,17% e o menos calórico foram as bananas cristalizadas (123,65kcal porção de 50g) e adequação de 6,18%. As fibras ganharam destaque no doce de goiaba em calda (13,48% porção de 35g) e não aparecem representativamente no tijolinho de castanha. Em 45,45% das preparações o colesterol não foi identificado, tendo somente um valor significativo que foi no bolo de jerimum (44,83%). O hábito do consumo das compotas de frutas vem da cultura do açúcar ligada ao costume alimentar indígena que explorava a riqueza silvestre da flora nordestina (FREYRE, 1939). Foram analisadas nove fichas técnicas de merendas, com uma porção média de 104,22g e 269,68 kcal. A preparação mais calórica foi a pamonha com 410,44 em uma porção de 196g. O mugunzá doce apresentou 157,07kcal em uma porção de 152g. A DC obteve uma média de 2,65kcal/g, estando a broa de milho como a receita com maior densidade (4,08kcal/g) e a pamonha com a menor (1,05kcal/g). Na análise dos macronutrientes, a pamonha apareceu com a maior adequação de carboidratos (14,54%) e o mungunzá doce com o menor (4,93%). O prato mais proteico foi o cuscuz de milho com coco (2,83%) e o com maior teor de lipídios foi o grude doce (3,37%). O teor de fibras maior encontrado foi na pamonha (30,52%) para uma média de adequação de 8,50%. Nas merendas analisadas, as preparações têm como base subprodutos do milho e a mandioca em sua composição. As preparações a base de milho são muito bem aceitas, elas oferecem um melhor aporte de nutrientes para a população, principalmente fibras e ferro [18]. A média de caloria por porção dos refrescos ficou de 161,48 kcal. O refresco que se destacou como mais calórico foi o de maracujá (322,71 kcal) em uma porção de 240ml, o que representou 16,13% de adequação em relação a uma dieta de 2000kcal. Em relação à DC das preparações, a média da mesma foi a que se apresentou mais baixa com relação a todos os outros grupos (0,76 kcal/ml) a de maior evidência foi a do aluá de pão (2,51kcal/ml). Ao analisar a fibra, o refresco de sapoti apresentou um maior resultado de adequação com 26,20% com relação a uma ingestão de 25g/dia. Os refrescos são responsáveis por um considerável aporte de antioxidantes, principalmente a vitamina C, onde destaca-se o refresco de caju e a cajuína. Diferentemente do estudo feito por Lustosa (2004), onde os refrescos que foram observados maiores concentrações foi o de sapoti, cajá e caju.

Conclusão

Após a análise das receitas selecionadas para o estudo, pode-se inferir que a culinária típica cearense apresenta uma quantidade expressiva de alimentos proteicos de origem animal, que destacam-se pela concentração de gordura saturada e colesterol, quando se considera a média de nutrientes entre os grupos de preparações. Entretanto, se mantido o equilíbrio das regras básicas da nutrição, no que se refere às leis da alimentação saudável, pode-se obter com esta culinária, segurança suficiente no cumprimento dos requerimentos estipulados para a manutenção da saúde.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, R.B.A. **Culinária regional:** o nordeste e a alimentação saudável. 2006.188p.Tese (Doutorado em Ciências da Saúde). Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 359, 2003. Disponível em:<htpp://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d12c9e804745947f9bf0df3fbc4c6735/RDC_359.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 13. mai. 2014.

CASCUDO, L. C. **A História da Alimentação no Brasil.** São Paulo: Global Editora, 2004.

DODD, J.L. Nutrição na idade adulta. In: ___. **Krause: Alimentos, nutrição & dietoterapia.** Andre Favano et al. (Trad.).11ª ed. São Paulo: Elsevier, 2011.p. 269-283.

FERNANDES, C. **Viagem gastronômica através do Brasil.** 9ª ed. São Paulo: Ed. SENAC, Ed. Estúdio Sonia Robatto, 2001. 255 p.

FISBERG, M; WEHBA, J; COZZOLINO, S. M. F. **Um, dois, feijão com arroz** - Alimentação no Brasil de Norte a Sul. São Paulo: Atheneu, 2002.

FRANCO, Ariovaldo. **De caçador a gourmet:** uma história da gastronomia. São Paulo: SENAC, 2001. p 87-126.

FREYRE, G. **AÇÚCAR:** algumas receitas de doces e bolos dos engenhos do nordeste. Rio de Janeiro: José Olympio, 1939.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes:** applications in dietary assessment. Washington. DC; 2002.

LUSTOSA, I. B. S. **A culinária cearense**. Monografia.2004.108 p. Curso de Nutrição. Universidade Estadual do Ceará, 2004.

MASCARENHAS, R. G. T. A diversidade gastronômica como fator de identidade cultural nos campos gerais: potencialidades para o turismo regional. **Revista Eletrônica Geografar**, Resumos do VI Seminário Interno de Pós-Graduação em Geografia, v.2, p.65-65, 2007.

MEGALE, N. B. **Folclore Brasileiro**. Petropolis: Vozes, 1999.

ORNELLAS, L.H. **Técnica dietética - Seleção e preparo de Alimentos**. 8ª. S ed.São Paulo: Atheneu, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz brasileira de diagnósticos e tratamento de síndrome metabólica. **Arq Bras Cardiol**, 2005. Disponível online em:< http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2005/sindromemetabolica.asp> Acesso em 27.01.2015.

Autor(a) a ser contatado
IRAMAIA BRUNO SILVA LUSTOSA
Docente do Curso de Nutrição da UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
Av. Borges de Melo, 1120, apto 207. Bairro de Fátima, Fortaleza-Ceará CEP: - 60415-510 iramaiabruno@gmail.com

ÁREA

HIGIENE E SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁTICAS ISOLADAS DE KEFIR ARTESANAL FRENTE A BACTÉRIAS PATOGÊNICAS

ANTAGONIST BACTERIA LACTIC ACID ACTIVITY OF ISOLATED KEFIR ARTESANAL FACE TO BACTERIA PATHOGENIC

Alice de Souza Ribeiro[1], Elis Cristina Costa Gubert[1], Leidi Daiana Preichardt[1], Gislaine Hermanns[1], Neila Sílvia Pereira dos Santos Richards[1]

[1]Instituto Federal Farroupilha – Câmpus Santo Augusto
[2] Universidade Federal de Santa Maria

Resumo

Kefir é o produto da fermentação do leite pelos grãos de kefir. Esses grãos contêm uma mistura simbiótica de bactérias e leveduras imersas em uma matriz composta de polissacarídeos e proteínas. Muitos benefícios à saúde humana têm sido atribuídos ao kefir, incluindo atividade antimicrobiana contra bactérias Gram positivas e Gram negativas. A atividade antimicrobiana de dezesseis cepas de bactérias ácido-láticas (BAL) isoladas de leite fermentado de kefir foi estudada através do teste do antagonismo, frente a cinco cepas de bactérias patogênicas de referência, *Escherichia coli*, *Salmonella* typhimurium e enteritidis, *Staphylococcus aureus,Listeria monocytogenes e Clostridium sp.* Todas as cepas de BAL isoladas apresentaram formação de halos de inibição, sendo possível observar diferentes capacidades de inibição frente às cepas patogênicas de importância em alimentos, o que caracteriza a grande variação das BAL dentro da sua espécie.

Palavras-chave: kefir, leite fermentado, antagonismo.

Introdução

O kefir é uma suspensão de micro-organismos simbiontes formado por um grande número de cepas de bactérias (predominantemente ácido-láticas – conhecidas pela sigla BALs) e de leveduras, ambos encapsulados em uma matriz de polissacarídeos secretados pelas bactérias. Produz uma bebida fermentada utilizada no ocidente por suas propriedades sensoriais e uso tradicional na medicina popular. Seu produto fermentado resulta em uma solução ácida contendo compostos aromáticos, gás carbônico e etanol (TOBA, ARHARA, ADACHI, 1990).

As bactérias ácido-láticas (BALs) estão amplamente distribuídas na natureza e podem ser encontradas no solo, água, esterco, esgoto e silagem, bem como nos tratos digestivo, respiratório superior e urogenital inferior dos animais (ORTOLANI, 2009). Constituem um grupo composto por 13 gêneros de bactérias Gram-positivas: *Carnobacterium, Oenococcus, Enterococcus, Pediococcus, Lactococcus, Paralactobacillus, Lactobacillus, Streptococcus, Lactoshaepa, Tetragenococcus, Leuconostoc, Vagococcus* e *Weissela* (JAY, LOESSNER, GOLDEN; 2005).

Apresentam a forma de cocos, coco-bacilos ou bastonetes com as seguintes características: baixo conteúdo de Guanina + Citosina: G + C (<55 mol%); ácido tolerantes; não esporuladas; nutricionalmente fastidiosas; aerotolerantes mas não aeróbias; mesófilas ou termófilas, com temperaturas ótimas de crescimento entre 30 e 37 ºC e 45 a 50 ºC, respectivamente; incapazes de sintetizar porfirinas; catalase negativas e motilidade negativa. Estão funcionalmente relacionadas devido a sua capacidade comum de produzir primariamente ácido láctico a partir de hexoses (BROADBENT, 2001; LIN et al., 2006; MAKAROVA& KOONIN, 2007).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é verificar a capacidade das BALs isoladas da produção de kefir artesanal da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, em exercer efeito antagônico frente às cepas patogênicas de referência.

Material e Métodos

Determinação da atividade antagonista das BALs frente a micro-organismos patogênicos

Foram isoladas e purificadas 16 cepas de bactérias ácido-láticas oriundas de leite fermentado por grãos de kefir de oito localidades distintas da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Esses isolados foram previamente identificados como Gram-positivos e catalase negativa, transferidos para caldo MRS (Oxoid®) e cultivados a 35 °C por 18 – 24 h para então, ser realizada a determinação da atividade antagonista. A atividade antagonista foi testada frente a linhagens de referência Gram positivas: *Listeria monocytogenes* ATCC 7466 e *Staphylococcus aureus* ATCC 1901, bem como Gram negativas: *E. coli* ATCC 8739, *Salmonella* typhimurium ATCC 13076 e *Salmonella enteritidis.*

O teste de antagonismo e a leitura dos halos de inibição foram realizados de acordo com o teste da gota (*spot-on-the-lawn*) proposto por Jacobsenet al. (1999). Uma alíquota de 5 µL de cada cultivo, em caldo MRS (Oxoid®), foi inoculada, em forma de gotas, em placas contendo ágar MRS (Oxoid®). Após absorção das gotas, as placas foram incubadas a 35 ºC em jarra de anaerobiose por 24 h. Decorrido este período, cada placa recebeu uma sobre camada de 10 mL de ágar BHI (Oxoid®) semi-sólido (0,8%) contendo aproximadamente 10^6 UFC.mL^{-1}da cultura de referência previamente cultivada em caldo BHI (Oxoid®) por 24 h. Após solidificação do meio, as placas foram incubadas, em aerobiose, a 35 ºC por 24 h. O resultado positivo para atividade antagonista em relação à cultura de referência e controle positivo foi determinado pela formação de halo de inibição. O diâmetro dos halos foi medido utilizando um paquímetro digital 200 MM^{-8}" (Marca Marberg® – China).

Resultados e Discussão

As bactérias lácticas despertam grande interesse devido ao seu potencial de utilização no biocontrole. Algumas espécies exercem atividade inibitória frente a outras bactérias, devido à competição direta por nutrientes ou pela produção de compostos com efeitos antagônicos, tais como ácidos orgânicos, diacetil, peróxido de hidrogênio, e bacteriocinas (CAPLICE & FITAGERALD, 1999; HANSEN, 2002).

Foram testados dois isolados de cada localidade, conforme tabela 1, onde foi possível observar a formação de halos de inibição em todos os isolados. Os resultados demonstram que a sensibilidade às substâncias produzidas pelas bactérias lácticas e liberadas no meio extracelular varia de acordo com o patógeno e com o isolado do kefir. Muitas espécies de BALs são capazes de produzir uma variedade de compostos antimicrobianos, como ácidos orgânicos, dióxido de carbono, etanol, polissacarídeos e bacteriocinas que apresentam potencial no controle de patógenos e bactérias de deterioração durante a produção e armazenamento dos alimentos (SANTOS et al., 2003).

As médias dos halos de inibição observadas frente ao *Clostridium sp., Salmonella typhimurium,Salmonella enteritidis,Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* foram, respectivamente 20,24 mm, 26,40 mm, 24,03 mm, 19,73 mm e 21,80 mm. A diferença nas medidas dos halos de inibição dos isolados é sugestiva de que os micro-organismos pertencem a diferentes espécies ou linhagens, onde houve variação inclusive em cepas isoladas da mesma amostra de leite fermentado.

Em estudos similares, Santos et al. (2003), trabalhando com micro-organismos de grãos de kefir*,* isolaram *Lactobacillus* com atividade antimicrobiana contra *E. coli, L. monocytogenes, S. typhimurium* e *S. enteritidis* observaram maiores halos de inibição contra *L. monocytogenes*. Já Dias (2011), em estudo similar obteve maiores halos de inibição contra *Salmonella enteriditis,* enquanto no presente estudo foi observado maiores halos de inibição das cepas de BAL isoladas frente a bactéria *Salmonella typhimurium*, o que pode

ser justificado pela ampla diversidade dessas bactérias, que se diferenciam pelo modo de cultivo, origem geográfica, entre outros fatores.

Tabela 1 – Atividade antagonista de BALs nativas de kefir de produção artesanal da região Noroeste do RS, frente a patógenos de referência, com base na medida dos halos de inibição (mm).

Cepa	*Clostridium sp.*	*Salmonellatyphimurium*	*Salmonellaenteritidis*	*Listeriamonocytogenes*	*Stafilococcus aureus*
KO1C	27,11	25,28	19,46	12,81	22,72
KO1D	25,02	32,20	16,54	14,22	26,52
KO2B	17,12	32,43	33,03	21,47	22,61
KO2D	14,12	15,20	27,25	16,76	21,80
KO3A	21,79	30,77	25,25	27,84	19,67
KO3D	27,67	37,70	32,55	32,95	16,82
KN1B	24,54	36,72	26,40	24,54	23,30
KN1D	14,61	32,49	25,11	14,61	17,34
KN2B	16,06	24,19	30,14	24,54	28,34
KN2D	15,56	19,14	29,65	15,12	20,70
KN3D	21,20	23,53	21,20	20,40	18,41
KN3E	21,45	20,18	21,76	15,47	19,10
KD1A	16,04	13,36	26,92	21,08	21,97
KD1E	15,23	16,38	14,40	22,52	13,60
KD2C	26,51	30,64	18,04	15,05	28,61
KD2D	19,77	32,23	16,71	16,24	27,31

Conclusão

As BALs isoladas de leite fermentado por grãos de kefir estudadas no presente trabalho desempenham grande importância na bioconservação de alimentos, uma vez que 100% dos isolados apresentaram capacidade de inibição frente a algumas cepas de bactérias patogênicas de grande importância para a segurança alimentar.

Dessa forma, é possível selecionar cepas de bactérias láticas isoladas de leite fermentado, como o kefir, com capacidade de inibir o crescimento de espécies de bactérias patogênicas que podem estar presentes nos alimentos. Estudos complementares podem indicar a possibilidade de utilizar as cepas que possuem maior capacidade inibitória como culturas bioprotetoras de alimentos, especialmente os obtidos por fermentação.

Referências Bibliográficas

BROADBENT, J. R. Genetics of Lactic Acid Bacteria. In: MARTH, E. H.; STEELE, J. L. **Applied Dairy Microbiology**, 2 ed, p. 243-299. New York: Marcel Decker, 2001.

CAPLICE, E.; FITZGERALD, G.F. **Int. J. of Food Microbiol.** v. 50, p.131,1999.

DIAS, P.A. **Atividade antimicrobiana de microrganismos presentes em grãos de kefir**.Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Área de concentração: Veterinária preventiva. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Veterinária. Pelotas, 2011.

HANSEN, E.B. Commercial bacterial starter cultures for fermentedfoodsofthe future. **Int. J. of Food Microbiol**, v. 78, p.119,2002.

JACOBSEN, C. N.; NIELSEN, V. A. R.; HAYFORD, E.; MOLLER, P. L.; MICHAELSEN, K. F.; PARREGAARD, A.; SANDSTRÖM, B.; TVEDE, M.; JAKOBSEN, M. Strains in humans the colonization ability of five selected by in vitro techniques and evaluation of forty-seven strains of *Lactobacillus* spp. screening of probiotic activities of the colonization ability of five

selected strains in humans. **Applied Environmental Microbiology,** v. 65, n. 11, p. 4949-4956, 1999.

JAY, J. M.; LOESSNER, M. J.; GOLDEN, D. A. **Modern Food Microbiology**. 7 ed. New York: Springer, 2005.

LIN, W. H.; HWANG, C. F.; CHEN, L. W.; TSEN, H. Y. Viable counts, characteristic evaluation for commercial lactic acid bacteria products. **Food Microbiology**, v. 23, n. 1, p. 74-81, 2006.

MAKAROVA, K. S.; KOONIN, E. V. Evolutionary genomics of lactic acid bacteria.**JournalofBacteriology,** v. 189, p. 1199–1208, 2007.

ORTOLANI, M. B. T. **Bactérias ácido-láticas autóctones de leite cru e queijo minas frescal:** Isolamento de culturas bactericinogênicas, caracterização daatividade antagonista e identificação molecular. 2009. Dissertação (Mestrado emMedicina Veterinária), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

SANTOS, A.; SAN MAURO, M.; SANCHEZ, A.; TORRES, J. M.; MARQUINA, D. The antimicrobial properties of different strains of *Lactobacillus* spp. isolated from kefir. **Systematic and Applied Microbiology**, v.26, p.434-43, 2003.

TOBA, T.; ARHARA, K.; ADACHI, S. Distribution of microorganisms with particular reference to encapsulated characters of fermented milks.**Int. J. Food Microbiol.**, v. 10, n. 3-9, p. 219-224, 1990.

Autor(a) a ser contactado: Alice de Souza Ribeiro, Instituto Federal Farroupilha, Rua Fábio João Andolhe n°1100 Bairro Floresta, CEP 98590-000, Santo Augusto RS,alice.ribeiro@iffarroupilha.edu.br.

ABORDAGEM NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA NA REGIÃO METROPOLITANA DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ-PA

APPROACH IN THE PROCESS OF MANUFACTURING YUCCA SOLD MEAL IN THE REGION OF THE METROPOLITAN MUNICIPALITY OF CAMETÁ – PA

Giovane da Silva Furtado[1]; Bianca Netto de Aragão[1]; Maycon Jordam Melo Ramos[2]; Alan Reis dos Prazeres[1]; Josyane Brasil da Silva[3].

[1] Estudante do curso Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA;

[2] Graduado no curso Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA;

[3] Professora Adjunto, Departamento de Tecnologia de Alimentos-DETA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA.

Resumo

O trabalho aborda sobre o processo produtivo da farinha de mandioca *(Manihot esculenta Crantz)* no município de Cametá. O ambiente de produção influencia na qualidade do produto, portanto, as boas práticas de fabricação são indispensáveis ao manipular qualquer tipo de alimentos garantindo qualidade ao mesmo. A metodologia baseou-se na seleção dos cinco maiores vendedores e seus respectivos fornecedores. Foi aplicada a lista de verificação nesses estabelecimentos para identificar os pontos críticos de todo o processo produtivo. Os resultados foram insatisfatórios, pois todos os estabelecimentos não se adequavam aos processos higiênico-sanitários da legislação, enquadrando-os no grupo 3 (menos de 50% dos itens atendidos). Portanto, a reparação de todo processo produtivo é importante, visando à melhoria da qualidade de seu produto final.

Palavras-chave: Farinha; Fabricação; Qualidade.

Introdução

A mandioca *(Manihot esculenta Crantz)*, matéria-prima da farinha desempenha um importante papel na dieta alimentar dos brasileiros, pois apresenta apreciação e valor energético considerável. Pode ser utilizada como complemento alimentar quando associado a uma refeição equilibrada, amenizando as pessoas carentes da fome e da desnutrição (BRANDÃO, 2007).

A farinha é um alimento popular produzida em unidades denominadas de casas-de-farinha (VILPOUX, 1997). Nas casas de farinha é comum a ausência das condições mínimas de higiene e sanidade exigidas para o seu funcionamento adequado. Assim, a precariedade dessas edificações permite o acesso de agentes contaminantes na área de produção, expondo o produto a diversas contaminações (Sant'Anna & Miranda, 2004).

As tecnologias de transformação das matérias-primas são conhecidas por parte da maioria dos agricultores familiares, muitas vezes passadas de pais para filhos. Entretanto, os conhecimentos de como e porque produzir com qualidade e segurança assegurada são quase sempre um mito entre esses agricultores (ALVARENGA, 2006).

No âmbito da produção da farinha de mandioca, tal qualidade é bastante comprometida. De acordo com Paiva (1991), a maior parte das unidades familiares de processamento de farinha (casas de farinha) tem estrutura muito rudimentar, sendo comum possuírem construções abertas, com piso de terra batida, equipamentos e utensílios de madeira, muitas vezes construídos pelos próprios trabalhadores.

Para a fabricação da farinha de qualidade o produtor precisa observar os procedimentos recomendados para o processamento de alimentos: localização adequada da unidade de processamento; utilização de medidas rigorosas de higiene dos trabalhadores na atividade; limpeza diária das instalações e equipamentos; matéria-prima de boa qualidade; tecnologia de processamento, embalagem e armazenagem adequados (EMATER, 2010).

A estrutura e os procedimentos adotados nas unidades de processamento, em geral, comprometem o rendimento de produção e a qualidade dos produtos e que as normas da legislação para unidades de alimento não são atendidas, práticas higiênico-sanitárias não são adotadas, ocorrendo contaminações microbiológicas e por partículas sólidas que comprometem a conservação dos produtos e sua segurança para consumo humano (GRANCO *et al.,*2005).

Desse modo, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) desempenham um papel fundamental na produção de alimentos assegurando qualidade ao mesmo. Representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar e contribuindo significativamente na garantia de qualidade do produto final (SENAC, 2001). São pré-requisitos indispensáveis para estabelecer a base higiênico-sanitária para implantação do Sistema APPCC (BRASIL, 1997; GUIA, 2000).

A adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) representa uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar e, com isso, contribui significativamente para garantir a qualidade do produto final (NASCIMENTO, 2006). Visam a melhoria do seu padrão de qualidade, pela adoção de medidas de controle preventivas conhecidas como Boas Práticas, e ao atendimento da legislação sanitária vigente (BRASIL, 2004).

A adequação de unidades tradicionais de processamento de mandioca, orientadas para o funcionamento dentro das normas de BPF pode garantir a elaboração de produtos seguros e com bom padrão de qualidade, diferenciados dos atualmente produzidos. A melhoria da qualidade dos produtos pode incrementar a agregação de valor e a rentabilidade desta atividade agroindustrial, além de viabilizar o acesso a novos mercados (NASCIMENTO, 2006).

A lista de verificações (check-list) é uma ferramenta que permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento de produção de alimentos. Os requisitos avaliativos são relativos a recursos humanos; condições ambientais; instalações, edificações e saneamento; equipamentos; sanitização; produção; embalagem e rotulagem; controle de qualidade e controle no mercado (SENAC, 2001).

Com base no exposto, esse trabalho tem como objetivo verificar as possíveis irregularidades no processamento e produção da farinha de mandioca, assim como a qualidade do produto comercializado e disponível a população consumidora do município de Cametá-Pa.

Metodologia

Primeiramente foram selecionados os cinco maiores vendedores de farinha de mandioca da feira livre do município de Cametá. Tal seleção ocorreu por meio de observações feitas em um determinado período, observações essas que ocorreram pela parte da manhã, devido ocorrer um fluxo maior de consumidores.

O próximo passo da pesquisa foi conhecer os locais de produção de farinha de mandioca (LPFM) onde se concentram as chamadas “casas de farinha”. Essas unidades processadoras foram conhecidas e indicadas pelos vendedores de farinha de mandioca. Essas unidades ficam localizadas no interior do município de Cametá. Com isso, foi desenvolvido um estudo detalhado sobre o processo de fabricação da farinha de mandioca, analisando todas as etapas envolvidas na fabricação, as pessoas envolvidas no processo,

equipamentos e utensílios utilizados. O estudo foi realizado através de pesquisas observacionais e dados obtidos dos produtores.

Esta avaliação permite levantar pontos críticos ou não conformes e, a partir dos dados coletados, traçarem ações corretivas para adequação de instalações, procedimentos e processos produtivos, buscando eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor (GENTA; MAURICIO & MATIOLI, 2005).

A fim de diagnosticar as condições higiênico-sanitárias das unidades processadoras de farinha de mandioca, aplicou-se a lista de verificações das Boas Praticas da Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, disponível na ANVISA (BRASIL, 2002). As visitas nas unidades de processamento (casas de farinha) foram realizadas pela parte da manhã, horário normal de funcionamento. A lista de verificação pode classificar os estabelecimentos quanto às condições higiênicas sanitárias em três grupos:

Grupo 1= Bom (76 a 100% de atendimento dos itens);
Grupo 2= Regular (51 a 75% dos itens);
Grupo 3= Deficiente (0 a 50% dos itens).
Para definir o grau de atendimento de itens dos estabelecimentos, foi utilizado o calculo considerando os itens julgados e os itens atendidos na avaliação através da formula demostrada a seguir (BRASIL, 2002).
Formula:

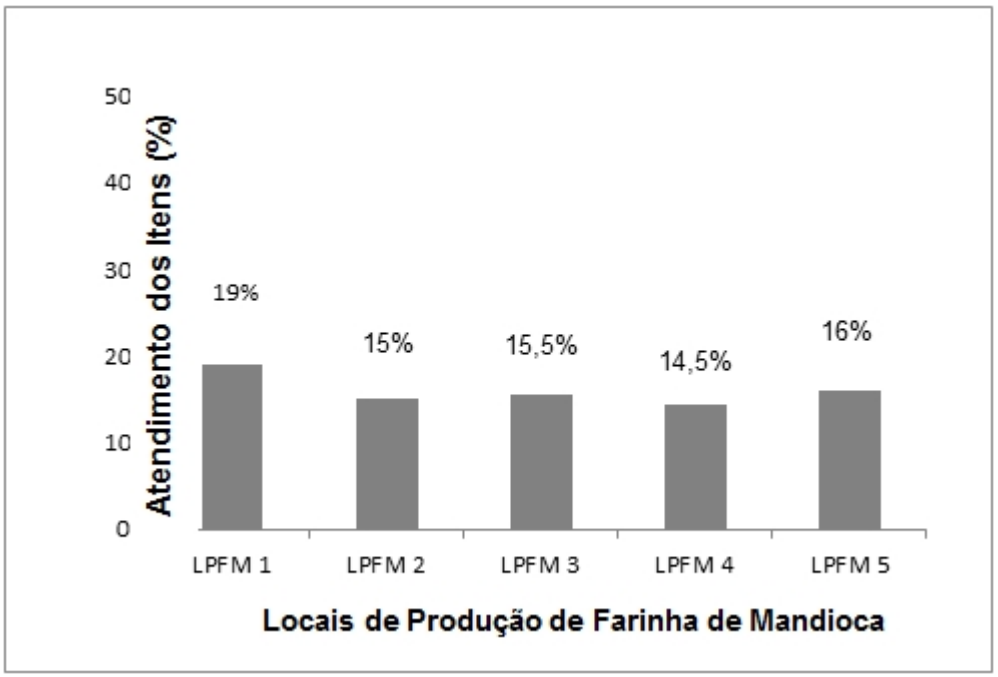
$$X = \frac{TS.1}{TG} 100\%$$

Onde:
X= Percentual de atendimento dos itens;
TS= Total de sim;
TG= Total Geral (soma entre total do sim e do não).

Resultados e discussão

A produção de farinha de mandioca no município de Cametá ocorre no interior do município. A farinha de mandioca comercializada pelos maiores vendedores vem dos locais de produção: Porto Grande , Nova colônia, Porto Alegre Distrito de Juaba e Bucubarana.
A aplicação da lista de verificação nos locais de produção de farinha de mandioca trouxe resultados insatisfatórios no que diz respeito a condições higiênico-sanitárias do local de acordo com a resolução RDC 275 de 21 de outubro de 2002. Todos os locais de produção de farinha de mandioca se enquadram no Grupo 3, ou seja, de 0 a 50% dos itens atendidos, como mostra o gráfico 2.

GRAFICO 1 – Grau de atendimento aos itens dos blocos.



De acordo com o gráfico 1, o local de produção que menos atendeu aos itens relacionados com a lista de verificações foi o LPFM 2 e LPFM 4, com apenas 15% e 14,5% respectivamente de atendimento aos itens avaliados. Todos os LPFM demostraram deficiências, e não vão de acordo com as exigências da legislação vigente.

O resultado obtido na aplicação da lista de verificação mostra uma deficiência significativa nos locais de produção. Os utensílios utilizados são iguais assim como os padrões higiênico-sanitários, existe também a falta de melhorias em suas instalações e falta de conhecimentos relacionados com boas praticas de fabricação, doenças transmitidas por alimentos, e também manipuladores em contato direto com alimentos colocando em risco a saúde dos consumidores com produtos inadequados para consumo.

Nos LPFM possui deficiências encontradas como a ausência de portas, janelas e paredes, podendo animal doméstico circular normalmente no local de produção e também de outros animais considerados por eles como domésticos.

Em todos os LPFM estudados os pisos não possuem ralos, apresentam defeitos como buracos, e nos LPFM 2, 3 e 4 são de chão de terra batido, possibilitando contaminações cruzadas, além do excesso de sujeira. De acordo com os proprietários, a limpeza do local de produção não é realizada, devido no outro dia o espaço ser utilizado novamente e conseguintemente irá sujar.

Os tetos dos LPFM 2, 3 e 4 são cobertos de palhas de palmeira seca e não apresentam forros impermeáveis. Os LPFM 1 e 5 são cobertos por telhas comuns, mas todos os LPFM apresentam infiltrações e acúmulos de sujeiras como teias de aranha, poeiras e casas de insetos como cupins oferecendo riscos à saúde dos manipuladores, uma vez que a estrutura de sustentação das casa de farinha é de madeira.

No que se refere ao sistema de ventilação, foram verificados imperfeições, pois os LPFM 2, 3 e 4, não possuem barreira fisica (paredes) estando a area de manipulação totalmente exposta ao ambiente, aumentando o risco de contaminação propagados pelo ar.

Os equipamentos e utensílios utilizados na produção de farinha de mandioca não são higienizados no termino da produção diaria do local. Brasil (2002), define que equipamentos e utensílios sejam de superficie lisa, com pinturas claras e de fácil limpeza e desinfecção. Algumas bacterias, além se serem transmitidas através dos manipuladores, podem se introduzir no alimento a partir de euipamentos e utensílios, quando estes não são higienizados corretamente, afetando a sanidade e a segurança dos alimentos.

Percebeu-se que não há uma preocupação por parte dos manipuladores No controle de pragas e lixo, pois costumam deixar a área de produção/manipulação sempre suja com presença de material em desuso e empoeirada, além da presença de formigas e moscas não atendendo as exigências da legislação.

No que se referem aos manipuladores dos locais de produção de farinha de mandioca avaliados, todos apresentam aparente saúde e condições físicas adequadas, sendo que não é realizado qualquer tipo de exames clínicos que comprovem a saúde dos trabalhadores. Os manipuladores de todos os locais de produção não utilizam qualquer tipo de uniforme, observando-se o uso de vestimentas normais, além de estarem bastante sujos, muitos manipuladores utilizam a mesma roupa sem lavagem por inúmeras vezes.

Conclusão

Com a realização do presente trabalho pode-se notar que a farinha de mandioca é uma importante fonte de renda da população do município de Cametá e faz parte da cultura cametaense. Com isso, torna-se preocupante os resultados obtidos com a aplicação da lista de verificação adaptada da resolução RDC nº 275/02, mostrando resultados aos locais de produção de farinha de mandioca que não apresentaram condições higiênico-sanitárias satisfatórias requeridas a produção de alimentos seguros.

Os locais de produção de farinha de mandioca 1, 2, 3, 4, 5 obtiveram médias percentuais 19%, 15%, 15,5%, 14,5%, 16% respectivamente, mostrando irregularidades nos quatro blocos avaliados e que as mesmas precisam ser corrigidas de forma a melhorar a qualidade da farinha de mandioca comercializada na feira livre do município de Cametá.

A partir do estudo da produção de farinha de mandioca puderam-se notar locais de produção precários. Os manipuladores e donos dos locais de produção não dispõem de condições financeiras para que haja uma reestruturação do local de produção, para compra de equipamentos adequados e possivelmente uma linha de produção bem definida. Isso torna esses locais de produção artesanal e tradicional, sem conhecimentos sobre práticas de higiene, segurança no trabalho, padrão de qualidade, pois são de fundamental importância para a atividade.

Diante disso, conclui-se que os locais de produção de farinha de mandioca requerem melhorias em todos os setores analisados, podendo se enquadrar aos padrões exigidos pela legislação, capacitando e conscientizando os manipuladores para a importância da aplicação das boas praticas de fabricação no local de produção, reparando as instalações, matérias e utensílios utilizados assim como a higienização de todos os equipamentos relacionados à produção, isso para garantir a qualidade do produto final.

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, A. L. B. **Princípios das boas práticas de fabricação: requisitos para implementação de agroindústria de agricultores familiares**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 243p. (Série Programa de Agroindustrialização Familiar).

BRANDÃO, T. B.C. **Caracterização da qualidade da Farinha de mandioca produzida no agreste alagoano**. Dissertação (mestrado em nutrição). Universidade Federal de Alagoas, 2007.

EMATER – **Tecnologia de Fabricação de Farinha de Mandioca** – On-line. Disponível em: <http: //www.engetecno.com.br/como_fabricar.htm> . Acesso: 21/08/2010.

GENTA, T. M. S.; MAURICIO, A. A.; MATIOLI, G. **Avaliação das boas práticas através de check – list aplicado em restaurantes self – servisse da região central de Maringá, Estado do Paraná**. Publicado em 2005. Disponível em: <www.ppg.uem.br/Docs/ctf/Saúde/2005_2/08_257_05_Genta%20et%20al_Avaliação%20das%20boas%20praticas.pdf>. Acesso em: 22 de Abr. 2013.

GRANCO, G.; ALVES, L. R. A.; FELIPE, F. I. Descrição de alguns entraves na comercialização da farinha de mandioca no Brasil. In: _____ **Congresso brasileiro de mandioca**, 11., 2005, Campo Grande., 2005. p. 30.

GUIA para elaboração do Plano APPCC: **Produtos e derivados da mandioca**. 2. ed. Brasília, DF: SENAI/DN, 2000. 120 p.

Ministério da Saúde. **Portaria SVS/MS nº326, de 30 de Julho de 1997**. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Agência de Vigilância Sanitária.

NASCIMENTO, F. N. **Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 243p.

PAIVA, F.F.A. **Controle de qualidade da farinha de mandioca (Manihot esculenta Crantz) produzida na região de Fortaleza.** 216f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

SANT'ANNA, M.E.B.; MIRANDA, M.S. **Avaliação microbiológica das etapas de produção da farinha de mandioca no Recôncavo Baiano**. MAGISTRA, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 25 - 32, 2004.

SENAC. **Guia passo a passo: implantação de boas práticas e sistema APPCC. Qualidade e Segurança alimentar**. Projeto APPCC Mesa. Rio de janeiro, 2001.

VILPOUX, O. **Coordinations verticales entre entreprises transformatrices de manioc et producteurs agricoles, au sud du Brésil.** 1997. 233f. Tese (Doutorado em Economia Industrial) – Institut National Polytechnique de Lorraine. Unité de Formation et de Recherche em Génie dês Sistèmes Industriels.

Autor a ser contactado: GIOVANE DA SILVA FURTADO, estudante de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará-UEPA; Rua Giovanni Emmi, 1137; giovane_furtado@hotmai.com

AÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CANELA, HO WOOD E MENTA SOBRE CÉLULAS PLANCTÔNICAS E SÉSSEIS DE *Cronobacter sakazakii*

ESSENTIAL OILS OF ACTION OF CINNAMON, HO WOOD AND MINT ON PLANKTONIC AND SESSILE CELLS *Cronobacter sakazakii*

LETICIA ANDRADE DO VALE[1], TENILLE RIBEIRO DE SOUZA[2], ALINE PEREIRA MARTINS[3], CAROLINA VALERIANO DE CARVALHO[4], ROBERTA HILSDORF PICCOLI [5]

.1 Mestranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
2 Mestranda em Microbiologia Agrícola, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras
3 Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
4,5 Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Resumo

Cronobacter sakazakii é uma bactéria patogênica Gram negativa. As infecções causas por *C. sakazakii* são importantes causas de risco de vida, para recém-nascidos e bebês. *C. sakazakii* possui capacidade de formar biofilme, tornando a bactéria mais resistente a agentes sanificantes, assim, os óleos essenciais por apresentarem atividade antimicrobiana, podem ser uma alternativa no seu controle. O objetivo foi determinar a concentração mínima bactericida (CMB) e concentração mínima inibitória do Biofilme (CMIB) dos óleos essenciais de Canela, Ho wood e Menta sobre as células planctônicas e sesseis de *Cronobacter sakazakii.* Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA. A CMB e CMIB dos óleos essenciais foram determinadas empregando-se a técnica de micro diluição em caldo, seguida de plaqueamento em TSA e incubadas a 37°C/48h. Os óleos essenciais foram diluídos em TSB+0,5 % de Tween 80 obtendo-se as concentrações de 0,00 a 16,00 % (v/v). Os resultados mostraram que as células de *C. sakazakii* quando em biofilme apresentaram maior resistência aos óleos do que na forma planctônica.

Palavras-chave: Biofilme, Ação bactericida.

Introdução

Biofilmes são definidos como comunidades de microrganismos imobilizados conjuntamente em matriz de substancias poliméricas extracelulares (EPS) de origem microbiana. Representam a parte majoritária de toda a vida microbiana, tanto em quantidade como em termos de atividade (XAVIER et al., 2003).

Vários microrganismos deteriorantes e patogênicos são capazes de aderir e formar biofilme, em diversos tipos de superfícies. Na indústria de alimentos, o grupo de maior predominância é o das bactérias, cujas elevadas taxas de multiplicação, grande capacidade de adaptação e produção de substâncias e estruturas extracelulares, torna-as aptas à formação de biofilme (NITSCHKE, 2007; CHARACKLIS, 1990).

Cronobacter tem causado vários surtos ou casos esporádicos de septicemia, meningite neonatal e enterocolite necrosante. A septicemia neonatal ou sepse é caracterizada por

sinas sistêmicos de infecção e sua principal complicação, nos recém-nascidos, é a meningite (CECCON et al., 1999). A enterocolite necrosante neonatal (ECN) é caracterizada por necroses e pneumatoses intestinais, distenção abdominal, vômitos biliosos e hematoquezia, capaz de evoluir para periotonite, pneumoperiotonite e choque (VAN ACKER, 2001, VIEIRA & LOPES, 2003). O mecanismo especifico de virulência de *Cronobacter* é pouco conhecido, mas o microrganismo parece ter uma propensão a infectar o sistema nervoso central, causando meningite, cistos ou abcesso (FAO/WHO, 2004).

C. sakazakii tem apresentado capacidade em formar biofilme que combinada à alta resistência ao estresse osmótico pode favorecer a sua persistência no ambiente após a colonização nos equipamentos utilizados no preparo dos alimentos (LEHNER; STEPHAN, 2004).

Uma vez que os microrganismos formam biofilme maduro, a higienização torna-se muito mais difícil. Além disso, antimicrobianos não penetram satisfatoriamente na matriz exopolissacaridica e, assim, eles não matam todas as células do biofilme (WIRTANEN et al., 2001). Neste contexto, a investigação de novos produtos no controle de biofilmes demonstra elevada importância. Dentre as alternativas encontram-se os óleos essenciais que são compostos tipicamente lipofílicos e, por isso, são capazes de passar pela parede celular e se acumular na membrana citoplasmática bacteriana, causando aumento da permeabilidade por danificar a estrutura de diferentes camadas de polissacarídeos, ácidos graxos e fosfolipídeos (BAKKALI et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de Mentha piperita, Canela e Ho wood sobre células planctônicas e em biofilme de *Cronobacter sakazakii*.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Os óleos essenciais de Canela (*Cinnamomum zeylanicum)*, Hortelã (*Mentha piperita*), Ho wood (*Cinnamomum Camphora*) foram adquiridos da empresa FERQUIMA.

Foi utilizada cepa de *Cronobacter sakazakii* ATCC 29004, adquirida da coleção de culturas da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

A concentração mínima bactericida (CMB) dos óleos essenciais foi determinada empregando-se técnica de micro diluição em caldo, em placas de micro diluição de 96 cavidades, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003).

Para tanto, 168 µL de caldo Triptona de Soja (TSB) acrescido de 0,5% deTween 80 foram adicionados em cada cavidade da placa de micro diluição. Em seguida, 32 µL de óleo essencial foi acrescido as cavidades correspondentes a coluna 1 e linha A, transferido-se 100 µL para a linha seguinte após a homogeneização e assim sucessivamente, desprezando-se os 100 µL finais, obtendo-se, assim, concentrações finais do óleo essencial variando de 32% a 0,125%. As suspensões bacterianas previamente padronizadas foram inoculadas nas cavidades. As suspensões bacterianas foram padronizadas em 10^8UFC/mL.

Realizaram-se triplicatas e foram utilizados dois controles para cada óleo essencial testado; sendo um controle negativo, com cavidades contendo somente caldo BHI acrescido de Tween 80 e óleo essencial; e um controle positivo, contendo somente caldo BHI acrescido de Tween 80 e inoculo.

As placas de micro diluição foram vedadas e incubadas a 37 °C por 24h. A absorbância (D.O. 620 nm) foi lida e as menores concentrações de óleos essenciais capazes de inibir completamente o crescimento foram denominadas de CMI.

Após o período de incubação, foi realizado o plaqueamento em TSA, empregando-se a técnica de plaqueamento em superfície. As placas foram incubadas, a 37 °C, por 24 horas. A concentração mínima bactericida dos óleos essenciais foi considerada como a concentração da menor diluição em que se verificou a ausência de crescimento nas placas.

Para a determinação da Concentração Mínima Inibitória do Biofilme (CMIB) dos óleos essenciais foi determinada empregando-se a técnica de micro diluição em caldo de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003).

Foram utilizadas microplacas de poliestireno com 96 cavidades de fundo chato, onde foi adicionado 150 µL de substrato por cavidade e em seguida, 50 µL do inóculo bacteriano na concentração de 8 Log UFC.mL^{-1}. O controle negativo de formação do biofilme foi representado por cavidades contendo apenas 200 µL do substrato, sem a adição do inóculo bacteriano. A incubação foi realizada a 37 °C durante 48 horas para permitir a formação do biofilme. O líquido presente nas cavidades foi removido e estas foram lavadas três vezes com solução salina para remoção das células não aderidas. Os óleos essenciais foram adicionados as cavidades em diferentes concentrações. Para tanto, foram adicionados a tubos de ensaio contendo água destilada estéril acrescentada de 0,5% (v/v) de Tween 80 e homogeneizados por agitação vigorosa em vórtex durante 2 minutos. Desta forma, as seguintes concentrações serão obtidas: 0,12; 0,25; 0,50; 1,00; 2,00; 4,00 e 8,00% (v/v). As soluções de óleos essenciais foram adicionadas no volume de 200 µL as cavidades. Para cada concentração foram feitas triplicatas. Após 20 minutos as soluções contendo os óleos essenciais foram removidas das cavidades que foram lavadas três vezes com solução salina. Em seguida, 200 µL de TSB foi adicionados às cavidades e a absorbância foi lida a (D.O. 620 nm) antes do início da incubação (tempo zero) e após 24 horas de a 37 °C. Após o período de incubação, foi realizado o plaqueamento em TSA, empregando-se a técnica de plaqueamento por micro gota. As placas foram incubadas, a 37°C, por 24 horas, todo o experimento foi realizado em triplicata com três repetições.

A Concentração Mínima Inibitória do Biofilme (CMIB) foi definida como a menor concentração dos óleos essenciais capazes de inibir o crescimento bacteriano, o que caracterizará a inativação das células sésseis presentes no biofilme.

Resultados e Discussão

Os óleos essenciais de canela, ho wood e menta apresentaram atividade bactericida sobre células planctônicas de *Cronobacter sakazakii*. Na tabela 1 observa-se que a bactéria foi mais sensível ao óleo de canela a 0,125% (v/v). Menta e ho wood foi capaz de eliminar o as células planctônicas a 0,25% (v/v).

Tabela 1: Concentração Mínima Bactericida das soluções dos óleos essenciais de canela, ho wood e menta sobre células planctônicas de *Cronobacter sakazakii*

	Óleo essencial		
Concentração %(v/v)	Canela	Ho wood	Menta
16	-	-	-
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-
0,5	-	-	-
0,25	-	-	-
0,125	-	+	+

Resultado expresso pelo crescimento bacteriano (+); inibição do crescimento (-)

Os óleos essenciais de canela, ho wood e menta apresentaram atividade bactericida sobre biofilme do *Cronobacter sakazakii.* Na tabela 2 observa-se que o biofilme foi mais sensível ao óleo de canela e menta a 1% (v/v), o óleo de ho wood foi capaz de eliminar o biofilme a 2%.

Tabela 2:Concentração Mínima Inibitória do Biofilme (CMIB) das soluções dos óleos essenciais de canela, ho wood e menta sobre biofilme de *Cronobacter sakazakii*

	Óleo essencial		
Concentração %(v/v)	Canela	Ho wood	Menta
16	-	-	-
8	-	-	-
4	-	-	-
2	-	-	-
1	-	+	-
0,5	+	+	+
0,25	+	+	+
0,125	+	+	+

Resultado expresso pelo crescimento bacteriano (+); inibição do crescimento (-)

Podemos observar que a bactéria quando em biofilme apresenta uma resistência maior aos óleos testados. O óleo de canela foi eficiente a 0,125% (v/v) para a célula planctônica e 1% (v/v) quando em biofilme. Os óleos de menta e ho wood foram capazes de eliminar as células planctônicas a 0,25% (v/v) e em biofilme 1% e 2% (v/v) respectivamente.

A capacidade de *Cronobacter* spp. para formar biofilmes fornece proteção contra agressões ambientais que lhes conferem resistência aos agentes de limpeza e de higienização (RAVISHANKAR e JUNEJA, 2003 ; FAO / OMS, 2006). Resultados semelhantes foram encontrados por KIM *et al* (2007) mostraram que a resistência de *Cronobacter* spp. a desinfetantes foi aumentada quando comparada com biofilme formado células planctônicas que foram inoculados e secos sobre a superfície de aço inoxidável ou até mesmo células planctônicas em cultura. Além disso, uma dose mais elevada de UV foi necessária para matar *Cronobacter* crescente em um biofilme que no estado planctônicas (JO *et al.* , 2010).

A formação de biofilme é de especial importância na indústria de alimentos, pois podem atuar como uma fonte de contaminação microbiana, que pode levar à deterioração de alimentos ou contaminação de produtos alimentícios fornecendo riscos a saúde do consumidor (LEHNER *et al.* , 2005 ; HARTMANN *et al.* , 2010).

Conclusão

As células de *Cronobacter sakazakii* quando em biofilme apresentaram maior resistência aos óleos de canela, ho wood e menta, do que quando na forma planctônica.

Referências Bibliográficas

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oil: a review. **Food and Chemical Toxicology**, Oxford, v. 46, n. 2, p. 446-475, Sept. 2008.

CHARACKLIS, W.G. Laboratory biofilm reactors. In: CHARACKLIS, W.G.; MARSHALL, K.C. (Ed.). **Biofilms**. New York: J. Wiley and Sons. p.55-89, 1990.

FAO / OMS *Enterobacter sakazakii e Salmonella em pó fórmula infantil (Relatório Meeting). Microbiológica Risk Assessment Series 10* . Roma: Organização de Alimentos e do / Organização Mundial de Saúde das Nações Unidas para a Agricultura, 2006.

(FAO / WHO) Food and Agriculture Organization / Organização Mundial da Saúde *Enterobacter sakazakii* e outros microorganismos na fórmula infantil em pó. Relatório de Reuniões, série MRA Organização World Saúde, Genebra, Switizerland, 2004.

HARTMANN, I.;CARRANZA , P. ,LEHNER , R. ,STEPHAN , R. ,EBERL , L.&RIEDEL , K. O s genes envolvidos na formação de biofilme por *Cronobacter sakazakii* . **Appl Environ Microbiol** n.76 , p. 2251 – 2261, 2010.

JO, S.H.; BAEK, S.B.; HA, J.H. e HÁ, S.D. A maturação e sobrevivência de *Cronobacter* biofilmes em silicone, policarbonato, e de aço inoxidável depois de tratamentos de luz UV e de imersão etanol, **J Food Prot** n.73, p.952 – 956, 2010.

KIM, KWANG-PYO, KLUMPP, J., & LOESSNER, M. J. *Enterobacter sakazakii* bacteriophages can prevent bacterial growth in reconstituted infant formula. **International Journal of Food Microbiology**, v. 115, p. 195–203, 2007.

LEHNER, R.;RIEDEL, K.;EBERL, L.;BREEUWER, P.;DIEP, B. e STEPHAN, R. A formação de biofilme, a produção de polissacarídeo extracelular e célula-célula sinalização em vários *Enterobacter sakazakii* cepas: aspectos que promovem a persistência ambiental. **J Food Prot,** n.68, p.2287 – 2294. 2005.

LEHNER, A.; STEPHAN, R. Microbiological, Epidemiological, and Food Safety Aspects of *Enterbacter sakazakii*. **Journal of Food Protection.** v.67, n.12, p.2850-2857, 2004.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disck Susceptibility Tests: Approved Standard. ed.8 Wayne: NCCLS, 2003. (NCCLS document M2-A8).

NITSCHKE, M., & COSTA, S. G. V. A. O. Biosurfactants in food industry. **Trends in Food Science and Technology**. v. 18, p. 252–259, 2007.

RAVISHANKAR, S. e JUNEJA, V.K.; Adaptação ou resistência respostas dos microorganismos a tensões no ambiente de processamento de alimentos . *Na adaptação ao estresse microbiana e da Segurança Alimentar , pp.* 105 - 158 . *Editado por* Yousef , AE *&* Juneja , VK **. Boca Raton, FL *:*** CRC Press . **2003.**

VAN ACKER, J., DE SMET, F., MUYLDERMANS, G., BOUGATEF, A., NAESSENS, A. AND LAUWERS, S. **Outbreak of necrotizing enterocolitis associated with Enterobacter sakazakii in powdered milk formula. Journal of Clinical Microbiology.** v. 39, p. 293-297, 2001.

WIRTANEN, G.; SALO, I. M.; HELANDER, T. M. S. Microbiological methods for testing didinfectant efficiency on Pseudomonas biofilm. **Colloids and Surfaces** B: Biointerfaces, Amsterdam, v. 20, n. 1, p. 37-50, Jan. 2001.

XAVIER, J. B.; PICIOREANU, C.; ALMEIDA, J. S.; VANLOOSDRECHT, M. C. M. Monitorização e modelação da estrutura de biofilmes. **Boletim de Biotecnologia,** São Paulo, v. 76, p. 1-12, abr. 2003.

Autor(a) a ser contactado: Leticia Andrade do Vale, Mestranda Ciência dos Alimentos - UFLA, Rua José Haddad, 55, Bairro Cascalho, e-mail: leleavale@yahoo.com.br .

ÁCIDO PERACÉTICO COMO ALTERNATIVA À ÁGUA QUENTE NA ESTERILIZAÇÃO DE FACAS DE DESOSSA

PERACETIC ACID AS ALTERNATIVE TO HOT WATER IN THE BONE KNIVES STERILIZATION

Juliana Barbosa[1*], Monica Cuppini[1], Clarice Steffens[1], Geciane Toniazzo[1], Rogerio L. Cansian[1]

[1]Engenharia de Alimentos, URI–Erechim, Av. 7 de Setembro, 1621, CEP 99700-000, Erechim – RS, Brazil

Resumo
Atualmente a sanitização de utensílios de desossa é realizada através do uso de água quente, no entanto este método traz alguns inconvenientes, portanto o objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do sanitizante ácido peracético como alternativa a esterilização de facas de desossa com água quente. A eficácia do ácido peracético foi avaliada mediante a inativação do micro-organismo *L. monocytogenes* previamente aderido em facas de desossa novas e usadas, cabos e lâminas, em diferentes tempos de contato (1, 3 e 6h) com diferentes concentrações de sanitizante (0.2, 0.5, 1.0 e 2.0%) e comparadas com o desempenho do método tradicional água quente (82.2ºC/15 segundos). A influência da rugosidade da superfície na adesão bacteriana também foi analisada. O ácido peracético provou ser tão eficaz quanto a água quente em todas as concentrações e tempos avaliados. A rugosidade da superfície é um fator importante para a adesão de micro-organismos sendo maior a adesão de *listeria monocytogenes* nas facas usadas.

Palavras-chave: Sanitizante; *Listeria monocytogenes*; Facas de desossa.

Introdução

A higienização deficiente de equipamentos e utensílios tem sido responsável, isoladamente ou associada a outros fatores, por surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados (Andrade, 2008; Doménech-Sánchez et al., 2011).
De acordo com (Kusumaningrum et al., 2003), muitas bactérias, incluindo *L. monocytogenes* sobrevivem em utensílios por horas ou dias após a contaminação inicial. Além disso, *L. monocytogenes* pode persistir em equipamentos e instalações com alto potencial e capacidade de adesão e formação de biofilme em baixas temperaturas (Carpentier e Cerf, 2011). Outro fator que pode influenciar a aderência bacteriana é a rugosidade da superfície (Skovager et al., 2013).
A facilidade de limpeza de superfícies e suas propriedades mecânicas e anticorrosivas tem sido um dos argumentos decisivos no momento da escolha de materiais para os equipamentos da linha de processamento (Jullien et al., 2003). Adesão bacteriana em materiais como aço inoxidável, vidro, borracha e superfícies de polipropileno são potencial fonte de contaminação que podem levar à transmissão de doenças (Chavant et al., 2007). As células aderidas são altamente resistentes aos ácidos presentes nos sanitizantes e a

concentrações sub-letais de desinfectantes porque eles produzem exopolissacáridos que protegem contra agentes químicos (Carpentier e Cerf, 2011; Silva et al., 2010).
Muitos produtos estão disponíveis com diferentes usos, entretanto por vezes, não eliminam as bactérias nos níveis esperados (Beltrame et al., 2012). Desta forma, é muito importante conhecer os fatores envolvidos na formação de biofilmes de micro-organismos aderidos às superfícies para facilitar a escolha dos métodos de desinfecção de superfícies de processamento de alimentos. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a remoção de *L. monocytogenes* em facas de desossa novas e usadas (cabos e lâminas) utilizando diferentes tempos de contato e concentrações de ácido peracético em comparação ao uso de água quente (82,2°C/15s).

Material e métodos
Para o estudo, foram avaliadas a inativação de células em facas de desossa novas e usadas usando *L. monocytogenes* ATCC 7644.
Para a quantificação de células aderidas foram utilizadas facas de desossa novas e usadas (Mundial® 5315-6), incluindo cabo de polietileno (PP) e lâmina de aço inoxidável (SS), usadas por 45 a 60 dias, provenientes de um abatedouro de bovinos. A preparação das facas foi realizada segundo Parizzi (1999). Após a limpeza, a superfície inteira das facas foi submetida a teste de Swab, a fim de confirmar a ausência de contaminação inicial (controle negativo), antes de realizar os testes. As bactérias foram incubadas individualmente em caldo LB (LB Merck) durante 24 h a 35-37°C. Em seguida, 10 mL de inoculo (concentração de 3 log UFC/ml) foi semeado em 1,5 L de caldo de LB previamente vertido em um tubo PVC, as semeaduras foram incubadas durante 24 h a 35-37°C. Após este tempo, as facas (novas ou usadas) foram removidas do tubo de PVC com pinças estéreis e lavadas com água para remover as células planctônicas. Swabs foram realizados para verificar as contagens do número de células aderidas por centímetro quadrado, durante 6 h de contato com intervalos de 1, 2 e 6 h a 35°C. Todas os experimentos foram realizadas em triplicata.
Avaliação da inativação de *L. monocytogenes*: o conjunto de facas foi removido do tubo de PVC com pinças estéreis e com diferentes intervalos de tempo (1, 2 e 6 h), simulando o tratamento realizado pelas indústrias. Após lavagem com água deionizada, as facas foram imersas em provetas de 500 ml contendo solução sanitizante em concentração desejada 0; 0,2; 0,5; 1,0 e 2,0% (v/v) e mantidas por 10 minutos e 25°C, para avaliar a sua eficácia contra as células aderidas. Para este estudo foi empregado sanitizante químico a base de ácido peracético (Pluron 461 AP®) que foi preparado conforme instruções do fornecedor.
A inativação bacteriana utilizando àgua quente foi realizada mergulhando toda a superfície da faca dentro de um banho de água quente (82,2°C/15s), de acordo com o método preconizado pela circular 175/2005 / MAPA (Brasil, 2005).
Os resultados de contagem de *L. monocytogenes* foram convertidos em valores logarítmicos decimais (Log UFC/cm^2) em função do tempo de contato (1, 3 e 6 h), e foram então submetidos a teste de Tukey a 5% de significância para a comparação entre os meios. Todas as experiências foram realizadas em triplicata. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistica 8.0 (StatSoftInc®, EUA).

Resultados e discussão
A utilização de ácido peracético em todas as concentrações (0,2 a 2,0%) assim como a água quente (82,2°C/15s) foram 100% eficazes para inativação de *L. monocytogenes*, em ambas as superfícies novas e usadas mesmo com 6 h de contato para formação de biofilme (Tabela 1).

Tabela 1. Redução de *Listeria monocytogenes* (Log UFC/cm^2) em facas de desossa após tratamento com a água quente e ácido peracético (6 h de tempo de contato, sanitizante 0,2%).

Facas de desossa	Contagem inicial	Ácido Peracético		Água Quente	
		R*	%	R*	%
NPP	4.2	4.2 ±0	100	4.1 ±0.1	100
UPP	4.8	4.8 ±0	100	4.8 ±0	100
NSS	4.7	4.7 ±0	100	4.7 ±0	100
USS	4.8	4.8 ±0	100	4.8 ±0	100

NPP: Cabos novos; UPP: Cabos usados; NSS: Laminas novas; USS: Laminas usadas.
* Redução decimal (população inicial Log UFC – população final Log UFC).

Comparando estes métodos, o uso de ácido peracético é mais benéfico para a prática industrial, porque pode inibir a condensação de vapor produzida pela água quente no ambiente de desossa, que é mantido refrigerado, e que pode causar a contaminação cruzada em alimentos. Níveis de eficácia similares foram obtidos por outros pesquisadores.
Martín-Espada et al. (2014) observaram que o ácido peracético a 1,61% foi eficaz contra biofilmes de *P. aeruginosa* em superfícies de poliestireno, inibindo a quase 100% a população microbiana. Da mesma forma, Beltrame et al. (2014) avaliaram a eficácia do ácido peracético a 0,5% em inativar *L. monocytogenes* aderidas sobre superfícies de placas de corte de alimentos e observaram que foi capaz de reduzir a 100% as células aderidas, com 3h de tempo de contato prévio. Cabeça et al. (2012) observaram a adesão de *L. monocytogenes* em superfícies de inox e estudaram a inativação após tratamento com 0,5% de ácido peracético. Os autores verificaram uma contagem inicial de 6,2 log UFC/cm^2, com redução de 2,9 log UFC/cm^2, utilizando ácido peracético, mostrando que o ácido peracético é eficaz contra células do biofilme de *L. Monocytogenes*.
Entre as concentrações avaliadas do sanitizante, o fornecedor recomenda uma concentração para a desinfecção de 0,5% de ácido peracético, porém na investigação realizada foram utilizadas concentrações diversas e não houve variação na eficácia dos procedimentos, com base em reduções decimais, como demonstrado na Tabela 1. No tempo de contato máximo (6 horas) entre a faca e o micro-organismo e utilizando baixa concentração de ácido peracético (0,2%), inferior ao recomendado pelo fornecedor, os resultados mostram-se eficazes do ponto de vista de segurança microbiologia. Resultados similares foram observados para água quente com redução de 100% de *L. monocytogenes,* para um tempo de trabalho de 6 horas sem intervalo de higienização das facas.
Estes excelentes resultados de desempenho de ácido peracético podem ser associados a libertação de oxigênio ativo, o que pode afetar a função quimiosmótica da membrana citoplasmática e da lipoproteína de transporte através do deslocamento ou ruptura das paredes celulares. Isto também pode ser eficaz contra lipoproteínas da membrana externa, o que facilita a sua ação contra as células Gram-negativas. O ácido peracético intracelular também pode oxidar enzimas essenciais que podem danificar as bases de moléculas de DNA (Kitis, 2004). Além disso, este agente sanitizante tem baixo risco ambiental e não produz compostos tóxicos após reação com materiais orgânicos.
Do mesmo modo, a aplicação de água quente também foi eficaz na inativação bacteriana. O mecanismo de ação de tratamento da água quente é multifatorial e a aplicação de alta temperatura afeta a maioria dos componentes da célula bacteriana incluindo a parede celular, membrana celular, enzimas e proteínas, DNA e RNA (Phua et al., 2014).

Conclusões

A desinfecção com ácido peracético foi eficaz em todos os tempos de contato e concentrações avaliadas, com redução de 100% na contagem de bactérias aderidas em todas as condições estudadas, mostrando potencial de uso para ambientes refrigerados onde a condensação de vapor produzida pela água quente pode causar a contaminação cruzada em alimentos, ou ainda para estabelecimentos como supermercados e restaurantes

devido a facilidade de uso. O tratamento com água quente (82,2 ºC) por 15 s foi eficiente, reduzindo *L. monocytogenes* nas superfícies testadas.

Referências bibliográficas

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos***.* São Paulo: Varela, 2008. 400 p.

BELTRAME C.A. et al. Influence of different sanitizers on food contaminant bacteria: effect of exposure temperature, contact time, and product concentration **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 32, p.228-232, 2012.

BELTRAME C.A. et al. Adhesion of *Listeria monocytogenes* to cutting board surfaces and removal by different sanitizers. **Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit,** *In press*. doi:10.1007/s00003-014-0923-7, 2014.

BRASIL. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Circular Nº 175/2005/CGPE/DIPOA, de 16 de maio de 2005. **Procedimentos de Verificação dos Programas de Autocontrole**. Brasilia, 2005.

CABEÇA, T.K.; PIZZOLITTO, A.C.; PIZZOLITTO, E.L. Activity of disinfectants against foodborne pathogens in suspension and adhered to stainless steel surfaces. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 43, p. 1112-1119, 2012.

CARPENTIER, B.; CERF, O. Review--Persistence of Listeria monocytogenes in food industry equipment and premises. **International Journal of Food Microbiology**, v. 145, p.1-8, 2011.

CHAVANT, P.; GAILLARD-MARTINIE, B.; TALON, R.; HEBRAUD, M.; BERNARDI, T. A new device for rapid evaluation of biofilm formation potential by bacteria. **Journal of Microbiology Methods**, v. 68, p.605-612, 2007.

DOMÉNECH-SÁNCHEZ, A.; LASO, E.; PÉREZ, M. J.; BERROCAL, C. I. Microbiological Levels of Randomly Selected Food Contact Surfaces in Hotels Located in Spain During 2007-2009. **Foodborne Pathogens Disease**, v. 8, n. 9, p. 1025-1029, 2011.

JULLIEN, C.; BÉNÉZECH, T.; CARPENTIER, B.; LEBRET, V.; FAILLE, C. (2003) Identification of surface characteristics relevant to the hygienic status of stainless steel for the food industry. **Journal of Food Engineering**, v. 56, p. 77-87, 2003.

KITIS, M. Disinfection of wastewater with peracetic acid: a review. **Environmental International**, v. 30, p. 47-55, 2004.

KUSUMANINGRUM, H.D.; RIBOLDI, G.; HAZELEGER, W.C.; BEUMER, R.R. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 85, p. 227-236, 2003.

MARTÍN-ESPADA, M.C.; D'ORS, A.; BARTOLOMÉ, M.C.; PEREIRA, M.; SÁNCHEZ-FORTÚN, S. Peracetic acid disinfectant efficacy against *Pseudomonas aeruginosa* biofilms on polystyrene surfaces and comparison between methods to measure it. **LWT - Food Science and Technology**, v. 56, p. 58-61, 2014.

PARIZZI, S.Q.F. **Adesão bacteriana em diferentes superfícies avaliada pela microscopia de epifluorescência e contagem em placas**. Federal Univeristy of Viçosa, 1999.

PHUA, L.K.; NEO, S.Y.; KHOO, G.H.; YUK, H-G. Comparison of the efficacy of various sanitizers and hot water treatment in inactivating inoculated foodborne pathogens and natural microflora on mung bean sprouts. **Food Control,** v. 42, p. 270-276, 2014.

SILVA, I.D.; CARELI, R.T.; LIMA, J.C.; ANDRADE, N.J. Effectiveness of cleaning and sanitizing procedures in controlling the adherence of *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella Enteritidis*, and *Staphylococcus aureus* to domestic kitchen surfaces. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 30, p. 231-236, 2010.

SKOVAGER, A.; WHITEHEAD, K.; WICKENS, D.; VERRAN, J.; INGMER, H.; ARNEBORG, N. (2013) A comparative study of fine polished stainless steel, TiN and TiN/Ag surfaces: Adhesion and attachment strength of Listeria monocytogenes as well as anti-listerial effect. **Colloids Surfaces B: Biointerfaces,** v. 109, p. 190-196, 2013.

* Endereço do autor:Juliana Barbosa; Doutoranda. **F**one: +55-54-35209000, Fax: +55-54-35209090. Departamento de Engenharia de Alimentos, URI Erechim, Av. Sete de Setembro 1621, Erechim - RS, 99700-000, Brazil. jubarbosa00@hotmail.com.

ADEQUAÇÃO À LEGISLAÇÃO SANITÁRIA DE LEITES EM PÓ INDUSTRIALIZADOS NOS ASPECTOS DE ROTULAGEM.

THE PROPER HEALTH LAW OF MILK POWDER PROCESSED IN THE ASPECTS OF LABELSTHE

Jéssica Aparecida Machado[1]; Yone da Silva[2] ; Orlando Marino Gadas de Moraes[1] Victor Augustus Marin[1];Rinaldini C. P. Tancredi[1]

[1] Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro — DTA / UNIRIO

[2] Universidade Veiga de Almeida – UVA/RJ.

Resumo

As últimas décadas foram marcadas pelo aumento do consumo de alimentos industrializados, como no caso do leite em pó. Os rótulos de alimentos têm papel fundamental, por informarem suas características, formas de conservação, aspectos nutricionais, entre outras. O leite é considerado um dos alimentos mais completos, por sua composição, além de ser importante fonte de cálcio, recomendado em especial para crianças e idosos. Foi objetivo deste estudo avaliar a relação entre as informações de rotulagem e segurança alimentar de leites em pó industrializados. O tipo mais disponível é o integral (66,7%). A lata é a embalagem mais requisitada (47%), todas as amostras informaram a data de vencimento, no entanto 20% não informaram a validade após abertura, critério importante para a segurança deste produto. Avanços ocorreram, desde as primeiras regulamentações, persistindo, no entanto, ausências de informações importantes ao consumidor, que podem influenciar de forma direta na segurança do produto.

Palavras chave: conservação, qualidade, leite.

Introdução

Leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002a). Este é considerado um dos alimentos mais completos, por apresentar em sua composição alto teor de proteínas, vitaminas, sais minerais, além de ser importante fonte de cálcio, sendo amplamente comercializado e consumido pela população (FRANCO e LANDGRAF, 2005). É composto Por, aproximadamente, 87,0% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteínas, 4,5% de lactose e 0,8% de vitaminas e sais minerais (BEHMER, 1999). O avanço da indústria brasileira permitiu o desenvolvimento de inúmeros produtos, dentre eles o leite em pó, que segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, pode ser definido como o produto obtido por desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou parcialmente desnatado e apto para a alimentação humana, mediante processos tecnologicamente adequados (BRASIL, 1997). Além de representar uma nova forma de leite, de fácil armazenamento e vida prateleira aumentada, o mesmo pode se adicionado de vitaminas, minerais e outros componentes que enriquecem a sua composição. As últimas décadas foram marcadas pelo aumento do consumo de alimentos industrializados, estimulado pela estabilidade econômica, inserção da mulher no mercado de trabalho, praticidade, rapidez no preparo, durabilidade e boa aceitação do produto e das inovações tecnológicas. Nesse cenário, os rótulos de alimentos têm papel fundamental, pois é através deles que o consumidor tem acesso às informações que indiquem qualidade e segurança do alimento, sendo o principal veículo de informação sobre produto para o consumidor (ABRANTES e TABAI, 2013). A busca da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional e do direito humano à alimentação adequada estão contempladas entre as ações governamentais do Brasil e, a garantia de informações úteis e confiáveis em rotulagem de alimentos é um direito assegurado pelo Código de Proteção e Defesa do Consumidor. A veracidade das informações apresentadas pelo rótulo de alimentos deve ser garantida para que essa ferramenta cumpra o objetivo de auxiliar ao consumidor em suas escolhas e aos profissionais de saúde, na orientação para a composição da dieta (LOBANCO et al., 2009). O presente estudo teve como objetivo avaliar a adequação das informações obrigatórias de rotulagem presentes nas embalagens de leites em pó comercializados na cidade do Rio de Janeiro.

Metodologia

Foram analisados 15 rótulos de leite em pó industrializados, sendo dez amostras da categoria “integral”; três do tipo “desnatado” e duas amostras de leite “semi-desnatado”; de 5 diferentes marcas comercializadas na cidade do Rio de Janeiro, no período de fevereiro a março de 2013. A análise dos rótulos das amostras foi realizada mediante informações obrigatórias de rotulagem constantes na RDC 259/02 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002b). Os atributos obrigatórios avaliados foram: conteúdo líquido, identificação do lote, data de fabricação, denominação do produto, nome ou marca, informações sobre o fabricante/identificação da origem, data de validade ou prazo de validade. Além desses itens, foram avaliados o tipo de leite, tipo de embalagem, lista de ingredientes, declaração da informação quanto à presença de glúten, porção (em gramas e o seu equivalente em produto pronto para consumo), medida caseira e condições de armazenamento do produto após aberto, alguns destes relacionados à RDC 360/03 que regulamenta as informações nutricionais obrigatórias presentes nos rótulos dos alimentos industrializados (BRASIL, 2003). Os dados obtidos foram agrupados em um banco de dados, utilizando-se a planilha eletrônica do software Microsoft Excel ®. Em todo o levantamento, objetivou-se quantificar os atributos estudados nas amostras. Para isso, foram elaboradas tabelas de frequência simples, com valores absolutos e percentuais.

Resultados e Discussão

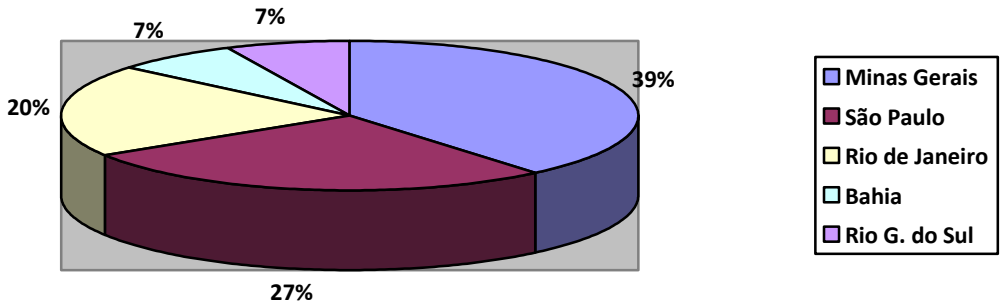
A análise dos rótulos permitiu distribuir as amostras quanto às categorias de leites em identificados no presente estudo. Dentre as amostras analisadas neste estudo prevaleceu o leite em pó integral (66,7%), seguido do leite semi-desnatado (13,33%), conforme dados apresentados na tabela 01.

Tabela 1: Frequência das categorias de leites em pó obtidos no mercado varejista do Município do Rio de Janeiro.

Categorias de leite em pó	Frequência (n)	Percentual (%)
Integral	10	66,67
Desnatado	3	20
Semi-desnatado	2	13,33
Total	15	100

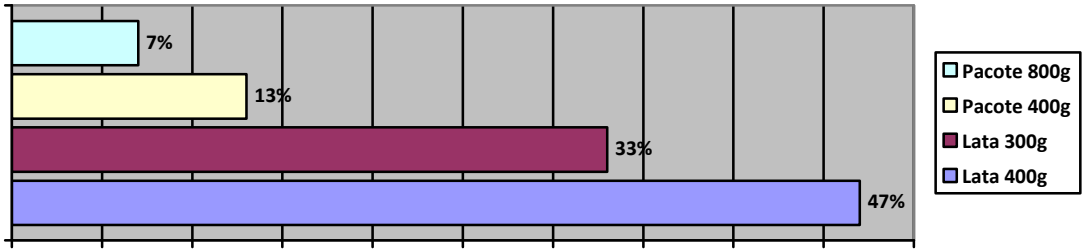
Os resultados deste estudo identificaram que, em relação ao local de origem do leite em pó comercializado no Município do Rio de Janeiro, o estado de Minas Gerais foi o que mais se destacou (39%); São Paulo e Rio de Janeiro foram, respectivamente o segundo e terceiro estados que mais se destacaram como local de origem das amostras analisadas (gráfico1).

Gráfico 1: Estados de origem de leites em pó, expostos à venda em estabelecimentos comerciais do Município do Rio de Janeiro em 2013.



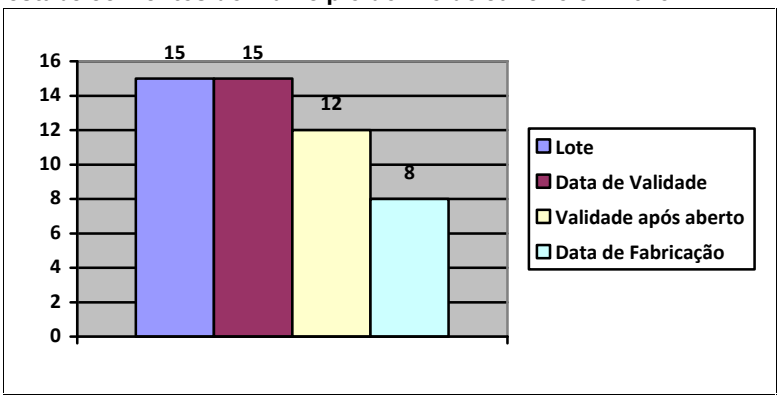
Das amostras analisadas foram identificadas a oferta ao consumidor em quatro tipos de embalagens e conteúdos: latas contendo 400 ou 300g, pacotes contendo 800 ou 400 g, destas a maior incidência foi a embalagem de lata com 400 g (gráfico 3). As embalagens para leite em pó integral devem apresentar como características principais: barreira à luz, ao oxigênio e ao vapor de água (TOKLEY, 1995) a fim de evitar a Reação de Maillard que leva a uma perda gradual de solubilidade do pó, associada a uma alteração de sabor/odor e o desenvolvimento de uma coloração amarronzada (La GRANCE, 1993).

Gráfico 3: Tipos de embalagens de leites em pó, expostos à venda em estabelecimentos do Município do Rio de Janeiro/2013.



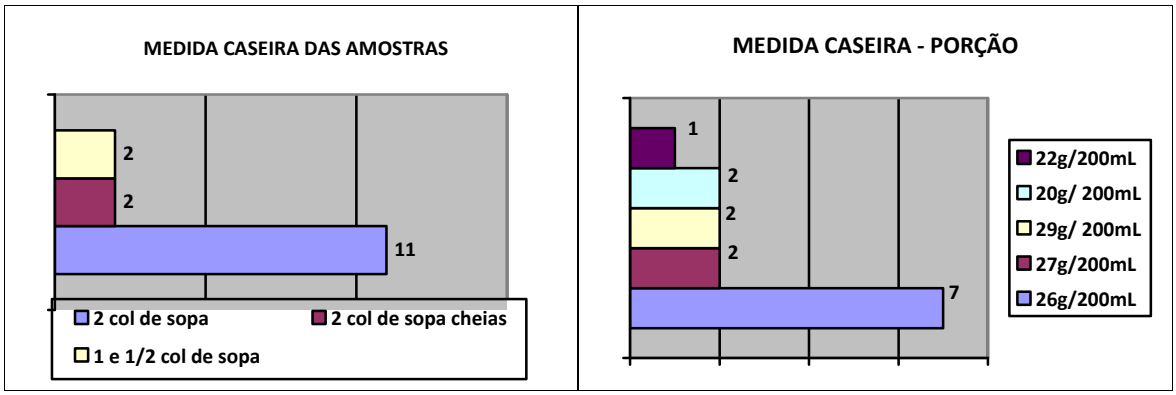
As informações relacionadas ao lote e a data de validade, apresentaram-se em conformidade com legislação vigente em 100 % das amostras. Estudo realizado por Smith (2010) identificou não conformidades nos rótulos de 75% dos leites em pó analisados. A data de fabricação estava presente apenas em 8 das 15 amostras avaliadas e o prazo de validade após a abertura da embalagem estava presente em 12 das , conforme gráfico 4.

Gráfico 4: Informações obrigatórias de rotulagem nos rótulos de leites em pó, expostos à venda em estabelecimentos do Município do Rio de Janeiro em 2013.



Segundo a Resolução, a RDC nº 360/03, a informação nutricional deve ser expressa por porção, incluindo a medida caseira correspondente, e, adicionalmente, pode ser expressa por 100g ou 100ml (BRASIL, 2003). Abrantes e Tabai (2013), em estudo sobre rotulagem, apresentou que 44,4% dos rótulos de leite em pó modificados não declararam a porção em medida caseira. Já no presente estudo, o porcionamento da medida caseira em gramatura e em aquivalente de produto pronto para consumo estava presente em 100% das amostras, porém a mesma variava de uma marca para outra. A medida caseira que obteve destaque foi de 2 colheres de sopa que correspondiam a 26 g, na maioria das amostras, como mostram os gráficos 5 e 6.

Gráficos 5 e 6: Medidas caseiras declaradas nos rótulos de leites em pó, expostos à venda em estabelecimentos do Município do Rio de Janeiro.



Ressalta-se a proibição do uso de quaisquer informações que possam induzir o consumidor ao engano em relação à composição do alimento, ou seja, não, podem ser enaltecidas propriedades inerentes ao produto (BRASIL, 2002b). Quanto à especificação do produto, os ingredientes, as informações sobre conservação e o termo “contém ou não contém glúten”, estes presentes de forma correta em todas as amostras. Os prazos de validade calculados a partir das amostras com data de fabricação indicaram prazo de um ano. Assim como, após a abertura, a validade informada foi de no máximo 30 dias na maioria das amostras. Atualmente, o consumidor está interessado em saber o valor nutricional dos produtos que irá consumir bem como o valor calórico e a quantidade de macro e micronutrientes que possam causar danos ou benefícios à saúde quando consumidos em excesso (NASCIMENTO, 2001; ÁLVARES et al., 2005).

Conclusão

Mediante os resultados obtidos concluí-se que as informações de rotulagem estão cada vez mais adequadas, em obediência às regulamentações emanadas pelos órgãos governamentais, percebendo-se uma gradativa melhoria nas declarações obrigatórias, nutricionais e complementares. Ressalta-se, ainda, que as ações de fiscalização contínua são condição essencial para a garantia de adequação dos rótulos de alimentos às legislações sanitárias vigentes.

Referências Bibliográficas

ABRANTES, V.R.S.; TABAI, K. C.. Alimentos fortificados: análise das declarações em rótulos de leites em pó e alimentos em pó à base de soja fortificados com vitaminas e minerais. **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v. 24, n.1, p.53-72, 2013.

ÁLVARES, F.; ARAUJO, W.M.C.; BORGO, L.A.; BARROS, L.M. Informações nutricionais em rótulos de queijos industrializados. **Revista Higiene Alimentar**, v.19, n.131, p.25-33, 2005.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite: queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização e análise.** 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n º 369, de 4 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite em pó. **Diário Oficial da União.** 09 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado. **Diário Oficial da União.** 22 set. 2002a.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução RDC n° 259, de 20 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União.** 23 dez de 2002b.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução RDC n° 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a Rotulagem Nutricional. Ministério da Saúde. **Diário Oficial da União.** 25 dez.2003
FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182p, 2005.
LA GRANCE, W. S.; HAMMOND, E. G. **The shelf life of dairy products. In: CHARALAMBOUS, G. Shelf life studies of foods and beverages**. 1. ed. Amsterdam: Elsevier, 1993. p. 1-20.
LOBANCO, C.M.; VEDOVATO, G.M.; CANO, C.B.; BASTOS, D.H.M.. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Rev. Saúde Pública**. v.43, n.3, p. 499-505, 2009.
NASCIMENTO, S.P. Rotulagem nutricional. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.71-75, 2001.
SMITH. A. C. L. **Rotulagem de alimentos: avaliação de conformidade frente à legislação e propostas para sua melhoria**. 2010. [Dissertação]. Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. USP. 2010.
TOKLEY, R. P. **Milk powder. In: TECHNICAL guide for the packaging of milk and milk products.** 3.ed. Brussels: IDF – International Dairy Federation, 1995. p. 110-112. chapter 19.

ADEQUAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS EM LANHONETES DO MUNICÍPIO BOA VISTA DO GURUPI, MA

FITNESS OF GOOD PRACTICE IN THE MUNICIPALITY OF PROCEDURES LANHONETES BOA VISTA DO GURUPI, MA

Jean Aquino de Araújo[1], Lucas dos Santos Nascimento[2], Raylan Lima de Oliveira [3], Lucélia da Cunha Rodrigues[4], Antonia Gomes do Nascimento[4]

[1]Pós-Graduando(a) em Ciência dos Alimentos; Universidade Federal de Pelotas (UFPel). [2]Graduando(a) em Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca. [3]Discente do Curso Técnico em Biocombustíveis; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca. [4]Professora de Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca.

Resumo
Objetivou-se avaliar a adequação dos procedimentos de boas práticas em três lanchonetes (“A”, “B” e “C”) localizadas no município Boa Vista do Gurupi, MA. Para tanto, aplicou-se um *check list*baseado na RDC nº 216 de 2004 e na RDC nº 275 de 2002, o mesmo constou de 31 itens de verificação, com objetivo de avaliar os seguintes pontos: Manejo de resíduos; Abastecimento de água; Higienização de equipamentos, maquinários e instalações; Higienização de utensílios, Higiene pessoal dos manipuladores e EPI’s. Observou-se que nenhuma das lanchonetes avaliadas enquadraram-se no Grupo 1 (BOM). As lanchonetes “B” e “C” foram enquadradas no Grupo REGULAR, pois as mesmas obtiveram respectivamente 74% e 68% de conformidade. Com 41% de conformidade a lanchonete “A”, enquadrou-se no Grupo RUIM. Conclui-se que todas as lanchonetes verificadas na pesquisa

exibem adoção insuficiente dos procedimentos de boas práticas de fabricação, estando essasinadequadas para produção de alimentos seguros.

Palavras-chave: BPF, *Check list*, Segurança alimentar.

Introdução

O estabelecimento onde há produção de refeições é denominado UPR (Unidade produtora de refeições), tais como: restaurantes, lanchonetes, refeitórios e estabelecimentos onde ocorra a manipulação e processamento de alimentos. Toda UPR deverá fornecer uma alimentação segura e de qualidade a seus clientes (MARIANO; MOURA 2008).

Os perigos biológicos, químicos e físicos nos alimentos são qualquer elemento ou condição com o potencial de causar efeitos adversos à saúde. Em destaque o perigo biológico (bactérias, fungos e vírus) é o grande responsável pela estatística de 60% de ocorrências de transtornos gastrointestinais aos indivíduos. Os principais danos à saúde decorrem de alimentações inadequadas e principalmente em lanchonetes, que tem grandes riscos de contaminação por meio de doenças biológicas, devido à falta de higienização dos manipuladores (FAGUNDES, 2008).

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos é a implantação das BPF. De acordo com a Instrução Normativa Nº 4, de 23 de fevereiro de 2007, BPF (Boas Práticas de Fabricação) são procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em todo o fluxo de produção, desde a obtenção dos ingredientes e matérias-primas até a distribuição do produto final, com o objetivo de garantir a qualidade, conformidade e segurança dos produtos destinados à alimentação animal (BRASIL, 2007).

Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas, é a ficha de inspeção ou *check list* para a área de alimentos. Está nos permite fazer uma avaliação preliminar das condições higienicossanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos (SENAC, 2001).

As BPF são procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação, com o objetivo de garantir a qualidade higienicossanitária dos alimentos de acordo com a legislação vigente. Elas abrangem cinco pontos principais: controle da água, higiene das instalações, higiene dos manipuladores, controle de pragas e higiene dos equipamentos e utensílios (SILVA, 2009).

Com isso, o presente estudo teve como objetivo, avaliar as Boas Práticas de Fabricação em três lanchonetes localizadas no município de Boa Vista do Gurupi, MA.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em três lanchonetes comerciais localizados no Município de Boa Vista do Gurupi, MA. Essas foram referenciadas como lanchonete “A”, “B” e “C”. A coleta de dados foi iniciada após autorização dos proprietários das lanchonetes para a realização do estudo.

Para a avaliação das Boas Prática de Fabricação, utilizou-se um *check list* baseado na RDC nº 216 (BRASIL, 2004) e RDC nº 275 (BRASIL, 2002). O mesmo, constou de 31 itens de verificação, com objetivo de avaliar os seguintes pontos: Manejo de resíduos; Abastecimento de água; Higienização de equipamentos, maquinários e instalações; Higienização de utensílios, Higiene pessoal dos manipuladores e EPI’s.

As opções de respostas para o preenchimento do *check list* foram: “Conforme” (C) - quando o estabelecimento atendeu ao item observado e “Não Conforme” (NC) - quando o mesmo apresentou Não Conformidade. Os itens, cuja resposta foi “Não Aplicável”, não foram estatisticamente avaliados. Os dados coletados foram tratados no Microsoft Office Excel 2013.

Segundo a RDC n °275, de 21 de outubro de 2002, para se obter o resultado da avaliação das condições higienicossanitárias, a partir de um cálculo, são considerados os itens julgados e os itens atendidos. Para os itens com resposta C, foi atribuído o valor um (1) e para os itens cuja resposta foi NC, foi atribuído o valor zero (0). As respostas C foram somadas e em seguida foi calculada a percentagem de adequação, por meio da Equação 1.

$$PA = \frac{\text{Itens atendidos x 100}}{\text{Itens julgados}} \quad (1)$$

Onde:
PA= Porcentagem de adequação
Itens atendidos = número de respostas C
Itens julgados = número total de respostas (C e NC)

A partir desse cálculo, os estabelecimentos foram agrupados de acordo com o percentual dos itens atendidos em: Grupo 1: BOM (76 a 100 % de itens atendidos); Grupo 2: REGULAR (51 a 75% dos itens atendidos); Grupo 3: RUIM (0 a 50 % dos itens atendidos).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão contidos os resultados do porcentual de conformidade por ponto do *check list.*

Tabela 1 – Porcentagem de Adequação de cadaponto do *check list*aplicado em lanchonetes do município Boa Vista do Gurupi, MA

Itens avaliados	Conformidade (%)		
	"A"	"B"	"C"
Manejo de resíduos	27	66	100
Abastecimento de água	67	72	72
Higienização de equipamentos, maquinários e instalações	80	100	61
Higienização de utensílios	25	80	50
Higiene pessoal dos manipuladores	60	80	60
EPI's	0	100	66

"A", "B" e "C" – Estabelecimentos.
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com os resultados expressos na tabela 1, pode-se afirmar que o estabelecimento "A" em relação ao item "Manejo de resíduos", obteve índice de conformidade inferior a 50%, com isso, o mesmo agrupou-se no Grupo 3 (RUIM), apresentando deficiência tanto na retirada frequente dos resíduos da área de processamento, quanto da existência de área externa adequada para estoque desses resíduos. Com conformidade entre 51 e 75% o estabelecimento "B" enquadrou-se no Grupo 2 (REGULAR). Já o estabelecimento "C" nesse mesmo item obteve conformidade superior a 76%, enquadrando-se no Grupo 1 (BOM).Esses resultados coincidiram com os de Mariano; Moura. (2008), que em seus estudos, avaliaram as boas práticas de fabricação em uma unidade produtora de refeições (UPR) do interior do estado de São Paulo e encontraram nesse mesmo item, 50% de conformidade.

Com relação ao item "Abastecimento de água", todos os estabelecimentos ("A" "B" e "C") enquadraram-se no grupo regular. Esses resultados diferiram dos encontrados por Mariano; Moura, (2008), que em seu estudo agruparam o estabelecimento analisado no grupo Bom.

Os estabelecimentos "A" e "B" obtiveram resultados satisfatórios, no item "Higienização de equipamentos, maquinários e instalações" agrupando-se no grupo bom. O estabelecimento "C" agrupou-se no grupo regular.Constatou-se que no item "Higienização de utensílios", o estabelecimento "A" classificou-se no grupo 3, o estabelecimento "B" obteve um bom índice de conformidade enquadrando-se no grupo 1 e o estabelecimento "C" no grupo 2.

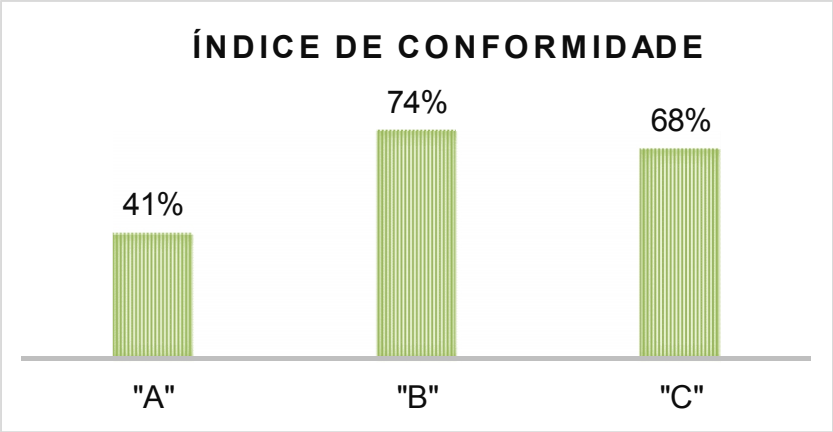
Quanto a "Higienização pessoal dos manipuladores" agruparam-se no grupo regular os estabelecimento "A" e "C", enquanto o estabelecimento "B", por ter obtido um porcentual de conformidade maior que os demais, enquadrou-se no grupo bom.

Ao analisar os “equipamentos de proteção individual (EPI’s)” nas lanchonetes, notou-se que o estabelecimento “A” apresentou um índice inferior aos demais estabelecimentos, enquadrando-se no grupo 3. O estabelecimento “B” apresentou um excelente porcentual, enquadrando-se então no grupo 1. Quanto ao estabelecimento “C”, este apresentou um porcentual razoável e pôde enquadrar-se no grupo 2.

As médias de conformidade das três lanchonetes estão ilustradas na figura 1. Por meio dos resultados obtidos através do *check list* aplicado nas lanchonetes, pode-se observar que nenhum dos estabelecimentos vistoriados enquadraram-se no Grupo 1 (REGULAR). Os estabelecimentos “B” e “C” foram agrupados no Grupo REGULAR, pois os mesmos obtiveram respectivamente médias de conformidade de 74% e 68%. Com 41% de conformidade o estabelecimento “A”, enquadrou-se no Grupo RUIM.

Badaró (2007) encontrou resultado semelhante ao do presente estudo quanto à classificação dos restaurantes comerciais do município de Ipatinga - MG, onde a maioria dos restaurantes vistoriados estavam no Grupo 2.

Figura 1 – Média de conformidade (%) de cada lanchonete obtida com o *check list*



“A”, “B” e “C” – Estabelecimentos.
Fonte: Dados da pesquisa

Conclusão

Nenhuma das lanchonetes averiguadas agruparam-se no Grupo BOM, não atendendo a legislação brasileira vigente no que diz respeito às BPF. Com isso, todas as lanchonetes verificadas na pesquisa exibem adoção insuficiente dos procedimentos de boas práticas de fabricação, estando essas inadequadas para produção de alimentos seguros.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

BADARÓ, A. C. L. **Boas práticas para serviços de alimentação: um estudo em restaurantes comerciais do município de Ipatinga- MG.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp033858.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 4, de 23 de fevereiro de 2007. **Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Fabricantes de Produtos Destinados à Alimentação Animal.** Brasília:Ministério da Agricultura, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004.** Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002.** Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

FAGUNDES, R. M. S. **Verificação das boas práticas na produção de sanduiches em *loja fastfood*, na cidade de Salvador - BA.** Disponível em: <ttps://www.equalis.com.br/arquivos_fck_editor/Monografia%20Roseni%2016.04.2008%20aprovada%20teste_1.pdf>. Acesso em: 15 jun 2013.

MARIANO, C. G.; MOURA, P. N. Avaliação das boas práticas de fabricação em unidade produtora de refeições (UPR) autogestão do interior do estado de São Paulo. **Revista Salus-Guarapuava**, v. 2, n. 2. p. 73-81, 2008.

SERVICO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL - SENAC. **Manual de elementos de apoio para o sistema APPCC**. Rio de Janeiro: SENAC/Departamento Nacional, 2001.

SILVA, J. G. et al., **Boas Práticas de Fabricação (Bpf): Conhecimento e Aplicação em Lanchonetes do Campus da Ufrpe.** Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0746-1.pdf>. Acesso em: Acesso em: 15 jun 2013.

Autor(a) a ser contactado: Jean Aquino de Araújo, Pós-graduando em Ciência dos Alimentos/UFPel,e-mail: **jeanaquino74@gmail.com**

ADULTERAÇÕES E ALTERAÇÕES EM MÉIS COMERCIALIZADOS INFORMALMENTE NO MARANHÃO

ADULTERATIONS ANDAMENDMENTS IN HONEYS COMMERCIALIZED INFORMALLY IN MARANHÃO

Lizandra Conceição Pimenta Silva[1]; Sabrina Macedo dos Santos[2]; Marina Fernandes Dominici[2]; Lenka de Morais Lacerda[3]; Ana Cristina Ribeiro[3].

Médica Veterinária[1]; Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[2]; Professora do Curso de Medicina Veterinária/UEMA[3].

Resumo

O mel de abelhas é uma substância viscosa, rica em açúcares, tendo alto valor nutricional e terapêutico. Segundo VIDAL (1984) o mel pode sofrer alterações naturais ou provocadas (adulterações). Com o objetivo de identificar fraudes no mel comercializado informalmente no Estado do Maranhão, foram adquiridas 19 amostras de méis em diferentes cidades e pontos de comercialização, realizando-se as análises de Fiehe, fermentos diastásicos, Lund e reação de Lugol. Verificou-se que 52,8% das amostras podem ser consideradas de boa qualidade com relação às análisesdeste estudo, e que 15,7% das amostras tiveram resultado positivo em todas as provas realizadas. Faz-se necessário maior rigor na fiscalização da comercialização do mel a fim de regularizar a qualidade deste produto.

Palavras-chave: Mel; Físico-Química; Hidroximetilfurfural.

Introdução

Segundo VIDAL (1984), o mel pode sofrer alterações naturais ou provocadas. As alterações provocadas podem ser por desconhecimento dos produtores ou por adulteração propositada, principalmente nos entrepostos de venda. De acordo com o mesmo autor, as alterações naturais podem ser aquelas decorrentes do excesso de umidade, calor ou envelhecimento. Em decorrência do excesso de umidade o mel pode ser fermentado por vários micro-organismos. A alteração sofrida pelo mel é avaliada pelo excesso de ácido láctico produzido. Méis colonizados por esses micro-organismos tendem a fermentar mais rapidamente após a cristalização da glicose em função do desequilíbrio água/açúcar provocado. No Brasil, a produção ainda não é suficiente para atender à demanda, ocasionando uma maior valorização do produto e fazendo com que este seja alvo de adulteração com ingredientes de baixo valor comercial. Geralmente, o processo de adulteração é feito com a adição de açúcares comerciais, como glicose comercial, solução ou xarope de sacarose, melado e solução de sacarose invertida. Porém, a forma mais utilizada de adulteração é obtida a partir do caldo de cana-de-açúcar que é levado ao fogo para concentrar o açúcar (melado), clarificado com aditivos químicos e, em seguida, adicionado ao mel (ROSSI et al., 1999). As análises físico-químicas indicadas pela legislação brasileira para o controle de qualidade do mel puro são: umidade, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, sacarose aparente, cinzas, acidez livre, sólidos insolúveis em água e atividade diastásica (BRASIL, 2000). No Estado do Maranhão, o mel é um produto muito apreciado não só como alimento, mas principalmente por suas propriedades terapêuticas. A produção de mel no Estado é realizada principalmente na região de Alto Turi e Gurupi, responsáveis por 70% do total, e nos últimos anos aumentou significativamente passando de 300 toneladas no ano de 2004 para 1800 toneladas em 2011; além disso, tem despertado o interesse por parte de investidores de outras regiões (CASTRO, 2012). Entretanto, a maior parte deste é produzida de forma artesanal e não é submetida à inspeção sanitária como previsto pela legislação brasileira. Grande parte do mel maranhense é vendida à beira de estradas e em feiras, em embalagens normalmente reaproveitadas, sendo elas principalmente garrafas pet de água e refrigerantes sem rótulos ou qualquer outra informação ao consumidor. Com isso, este produto fica extremamente vulnerável a alterações e fraudes em todas as etapas da cadeia de produção e distribuição. Diante desta realidade, faz-se necessário averiguar possíveis fraudes realizadas no mel comercializado informalmente no Estado do Maranhão, já que as pesquisas locais sobre estes parâmetros são escassas.

Material e Métodos

Foram adquiridas 19 amostras de méis comercializadas informalmente em diferentes cidades e pontos de comercialização do Estado do Maranhão no período de outubro de 2012 a maio de 2013, sendo estes selecionados não probabilisticamente por conveniência. Cada amostra foi composta aproximadamente de 200 a 500 mL de mel acondicionado nos recipientes oriundos do local de comercialização, que normalmente são embalagens pet de refrigerante ou água reaproveitadas. Em seguida foram transportadas até o Laboratório de Físico-Química de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão onde foram realizadas as análises qualitativas para determinação de possíveis fraudes do produto em duplicata, sendo elas: Fiehe, fermentos diastásicos, Lund e reação de Lugol.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de fraude em méis comercializados informalmente no Estado do Maranhão podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1- Resultados das análises dos méis comercializados informalmente no Estado do Maranhão para a presença de fraudes.

N°	Proveniência	Fiehe	Lund	Lugol	Fermentos Diastásico
01	Bacabeira	N	> 0,6 mL	N	N
02	Barra do Corda	P	> 0,6 mL	P	P
03	Cachoeira	N	> 0,6 mL	N	N
04	Carolina	P (aquecimento)	> 0,6 mL	N	N
05	Caxias	P (aquecimento)	> 0,6 mL	N	N
06	Coelho Neto	P	> 0,6 mL	N	N
07	Governador Edson Lobão	P	> 0,6 mL	N	N
08	Imperatriz	P	< 0,6 mL	P	P
09	Mirador	N	> 0,6 mL	N	N
10	Santa Rita	N	> 0,6 mL	N	N
11	Santa Rita	N	> 0,6 mL	N	N
12	São Mateus	P (aquecimento)	> 0,6 mL	N	N
13	Viana (Tiúba)	N	> 0,6 mL	N	N
14	Vitória do Mearim	N	> 0,6 mL	N	N
15	Terra indígena Guajajaras (Tiúba)	N	> 0,6 mL	P	N
16	Feira do João Paulo	N	> 0,6 mL	N	N
17	Feira do Maiobão	P	<0,6 mL	P	P
18	Feira da Cohab	P	< 0,6 mL	P	P
19	Feira do Vinhais	N	> 0,6 mL	N	N

P= positivo; N= negativo

A reação de Fiehe é uma análise que indica a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento do mel ou estocagem inadequada, ou ainda a adição de xaropes de açúcares (IAL, 2008). Desta forma, quando o resultado for positivo, é um indicativo de alteração e/ou adulteração do produto, devido ao superaquecimento do mel ou fraude por adição de xarope de glicose e/ou açúcar invertido (LEAL et al., 2001). Esta análise pode ainda indicar a formação do hidroximetilfurfural (HMF). Segundo LEAL et al. (2001), o HMF é resultante da reação da desidratação de hexoses, onde a frutose é particularmente susceptível a esta reação. No presente estudo, em 31,5% das amostras avaliadas quanto a reação de Fiehe ocorreram a formação de coloração vermelha intensa indicativa de adulteração, e em 15,7% das amostras ocorreu formação de coloração salmão, que é indicativo de estocagem em altas temperaturas e não necessariamente de fraude, totalizando 47,2% de amostras positivas nesta análise. LEAL et al. (2001) avaliaram a alteração/adulteração por reação de Fiehe de 54 amostras de méis comercializados no município de Salvador/Bahia, de acordo com seus resultados 50% das amostras foram reprovadas. RIBEIRO et al. (2009) encontrou resultados semelhantes, das 10 amostras clandestinas avaliadas no estado do Rio de Janeiro, 50% apresentaram resultados positivos e entre as 25 amostras oriundas de estabelecimentos inspecionados, 12% apresentaram inconformidade. Já BOFF et al. (2008) avaliando 40 amostras de méis comercializados nos supermercados da cidade de Santa Maria – RS encontraram 100% das amostras negativas na reação de Fiehe. Com relação a reação de Lund, esta baseia-se na precipitação de substâncias albuminoides, que são componentes naturais do mel, pela ação do ácido tânico. Na presença do mel puro ocorre a formação de um precipitado cujo volume dependerá da origem floral do mel (entre 0,6 e 3,0 mL), caso contrário, na presença do mel adulterado não haverá formação de depósito ou ele será desprezível (< 0,6 mL) (IAL, 2008). Em 15,7% das amostras coletadas em diversas cidades do Estado do Maranhão não ocorreram precipitação na faixa indicada, podendo ter ocorrido perdas de albuminóides durante o seu processamento ou adulteração por diluição do produto. Resultados semelhantes foram encontrados por LEAL et al. (2001), entretanto BOFF et al. (2008) e CORDEIRO et al. (2012) descreveram que 100% das amostras estavam dentro da normalidade para esta

análise.Quanto à reação de Lugol com os polímeros provenientes da hidrólise do amido contido no xarope de amido de milho hidrolisado, tem como resultado positivo a formação de uma solução vermelha ou violeta, indicando adulteração com produto derivado de amido (IAL, 2008). Sendo que nesta pesquisa, foi detectada esta coloração em 26,3% das amostras analisadas no Estado do Maranhão. CORDEIRO et al. (2012) observou que 100% das 66 amostras avaliadas no Estado de Sergipe encontravam-se negativas quanto a este parâmetro, concordando com dados relatados por SCHLABITZ et al. (2010). A prova dos fermentos diastásicos fundamenta-se na hidrólise de amido pela ação de amilases existentes no mel. Na ausência de fermentos diastásicos, a solução de iodo reage com o amido gerando o aparecimento de coloração azulada. Essa coloração foi observada em 21% das amostras sugerindo terem sido aquecidas a temperaturas superiores a 45° C ou ainda a adição de adulterantes reduzindo a atividade diastásica. Observou-se que 15,7% das amostras (08, 17 e 18) apresentaram-se positivas para todas as provas de fraude realizadas.

Conclusão

Verificou-se que 52,8% das amostras podem ser consideradas de boa qualidade com relação às provas de fraudes realizadas neste estudo, observando-se ainda que em 15,7% das amostras ocorreu alteração em todas as provas realizadas. A importância desse resultado decorre da fraude prejudicar a economia do Estado e ferir os direitos do consumidor, que muitas vezes compra o produto para fins terapêuticos. Por esse motivo, os méis informais deveriam passar por rigorosa fiscalização, já que a adição de outros açúcares ao mel é considerada um tipo de fraude de fácil execução. Faz-se necessário a avaliação deste produto quanto às demais análises exigidas pela legislação pertinente, a fim de comprovar as alterações e/ou adulterações aqui evidenciadas.

Referências Bibliográficas

BOFF, T.; ROSA, C.S.; SANTOS, R.C.V. **Qualidade físico-química e microbiológica de méis, comercializados nos principais supermercados de Santa Maria-RS**. Revista Higiene Alimentar, v.22, n.162, p.57 - 62, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°11 de 20 de outubro de 2000. **Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 out. 2000. Secção 1, p.23.

CASTRO, V. **Potencial para produção de mel no Maranhão atrai investidores**. SAGRIMA (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca): Maranhão, 2012. Disponível em: <http://www.sagrima.ma.gov.br/index.php/noticias/8-noticiaultima/448-potencial-para-a-producao-de-mel-no-maranhao-atrai-investidores>. Acesso em: 05/11/2012.

CORDEIRO, C. A.; ROCHA, D. R. S.; SANTANA, R. F.; MENDONÇA, L. S.; SOARES, C. M. F.; CARDOSO, J. C. ; LIMA, A. S. **Avaliação da qualidade de méis produzidos no estado de Sergipe**. Scientia Plena, v.8, n.12, p.1-6, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

LEAL, V. M.; SILVA, M. H.; JESUS, N. M. **Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador- Bahia**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 1, n. 1, p. 14-18, 2001.

RIBEIRO, R. O. R.; SILVA, C.; MONTEIRO, M. L.; BAPTISTA, R. F., GUIMARÃES C. F.; MÁRSICO, E. T.; MANO, S. B.; PARDI, H. S. **Avaliação comparativa da qualidade físico-química de méis inspecionados e clandestinos, comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 16, n. 1, p. 3-7, 2009.

ROSSI, N.F.; MARTINELLI, L.A.; LACERDA, T.H.M.; CAMARGO, P.B.; VICTORIA, R.L. **Análise da adulteração de méis por açúcares comerciais utilizando-se a composição**

isotópica de carbono. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.19, n.2, p.199-200, 1999.

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A. F. da; SOUZA, C. F. V de. **Avaliação de Parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 04, n. 01, p. 80-90, 2010.

VIDAL, R. **Mel-Análise e Adulterações**. In: ANAIS SOBRE O SIMPÓSIO DE APICULTURA, Jaboticabal-SP,1984.São Paulo-SP: Editora R.Vieira LTDA, p.51-54,1984.

Autor a ser contatado: Ana Cristina Ribeiro. Professora Assistente III/Curso de Medicina Veterinária - UEMA. Cidade Universitária Paulo VI. Tiririca. São Luís – MA. Email: anacris_ribeiro@hotmail.com

ÁGUA DE COCO E O COMÉRCIO INFORMAL DE ALIMENTOS: UM RECORTE NO BRASIL

COCONUT WATER AND FOOD TRADE INFORMAL: A CUT IN BRAZIL

RIBEIRO, Cleonice Lays Trindade [1]; SOLEDADE,Juçara Alvarindo Brito [1;] CARDOSO,Ryzia de Cassia Vieira [2], GUIMARÃES ,Alaíse Gil [2]

[1] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos. Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, R. Barão de Geremoabo, s/n., Ondina, 40170-115, Salvador, BA, Brasil.
[1] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Alimentos Nutrição e Saúde, Universidade Federal da Bahia- UFBA. Avnida Araújo Pinho, 32 – Canela. Salvador – Bahia, CEP-40.110-150.
[2]Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, R. Barão de Geremoabo, s/n., Ondina, 40170-115, Salvador, BA, Brasil.

Resumo
Devido aos seus benefícios a saúde a água de coco é consumida mundialmente, devido a sua ampla comercialização no setor informal de alimentos nas cidades do Brasil possui uma grande importância econômico-social gerando trabalho para população. Para este trabalho fez-se o levantamento de artigos utilizando as bases de dados Lilacs, Portal CAPES, Web of Science e SciELO focalizando as condições higiênicas sanitárias da água de coco comercializada nas ruas do Brasil, no período de 2000 a 2014. Observou-se poucos estudos relacionados com a qualidade higiênico-sanitária da água de coco vendidas no comércio informal de alimentos, porém os estudos encontrados relatam um percentual significativo de amostras inadequadas ao consumo humano. Devem-se realizar estudos para solucionar os problemas relacionados ao controle de qualidade da água de coco.

Palavras-chave comércio informal de alimentos, água de coco, qualidade microbiológica

Introdução

Água-de-coco é uma bebida proveniente do coqueiro (Cocus nucifera L.) consumida em todo mundo, mas ainda seu principal consumidor é o Brasil. Devido ao sabor agradável, e ser considerada uma bebida isotônica natural que confere benefícios ao organismo humano.

(Idárraga e Vargas, 2011) A água de coco apresenta 25% do peso do fruto, geralmente possui uma quantidade de água média de 400mL/coco. Contendo uma gama de nutrientes, incluindo vitaminas, minerais, antioxidantes, aminoácidos, enzimas, fatores de crescimento e outros nutrientes. (Nadanasabapathy e Kumar, 1999, ATukorale, 2001, Penha, Cabral e Matta, 2010).Nas últimas décadas, a comercialização informal da água de coco aumentou inicialmente pela sua utilização no tratamento para a cólera e diarréia auxiliando na hidratação de pessoas com desidratação (Atukorale, 2001; Petroianu et al., 2004). Atualmente, além de ser uma das bebidas mais consumidas nas regiões litorâneas passou a ser encontrada nas ruas dos médios e grandes centros urbanos como alternativa de um alimento saudável gerando trabalho e renda para os vendedores. Desse modo, surge ganhando destaque perante as autoridades e organizações internacionais, que centralizam empenhos na análise dos impactos econômicos, sociais e sanitários desse comércio (Abdalla, Suliman e Bakhiet, 2009; Choudhury, Mahanta, e Goswami, 2011). A Água de coco consumida diretamente do fruto é uma bebida estéril, porém ao entrar em contato com equipamentos, utensílios e manipuladores higienizados inadequadamente podem levar a contaminação desse alimento tornando-o inapropriado para o consumo humano (Nadanasabapathy e Kumar, 1999; Hoffman, 2002). Para avaliar a qualidade de um alimento, as características microbiológicas são as que refletem as condições de armazenamento, processamento desse alimento, distribuição para consumo, vida de prateleira e principalmente riscos à saúde da população. Desse modo, é inquestionável o riscos á contaminação que está sujeita a água de coco por ser um alimento comercializado nas ruas, com registros da presença de patógenos alimentares que expressam potencial risco à saúde dos consumidores. (Mallon e Bortolozo, 2004; Muyanja et al, 2011, Vidal-Junior et al, 2013). Considerando a inegável participação da água de coco na vida urbana, no país, bem como a sua contribuição social, econômica e nutricional o objetivo do estudo foi realizar um levantamento de publicações existentes sobre água de coco voltada para o comércio informal de alimentos no período de 2000 a 2014.

Material e Métodos

Foi realizada revisão da literatura (Medeiros, 2009) referente a água de coco, mais especificamente voltada dimensão da segurança de alimentos. A coleta de dados foi realizada pelo levantamento e seleção de publicações (artigo) relativas aos conteúdos indicados, divulgadas entre 2000 e 2014. O recorte temporal foi definido, já que a partir dos anos 2000 se registrou o aumento do interesse dos pesquisadores e de publicações em relação à temática. As bases de dados utilizadas para a pesquisa de artigos foram: Lilacs, Portal CAPES; Web of Science e ScIELO com os seguintes descritores com os respectivos termos em português, inglês: água de coco (*coconut water*), qualidade (*quality*), comida de rua (*street food),* microbiologia (*microbiology*). A análise das publicações ocorreu tomando por princípio as seguintes dimensões: distribuição temporal, distribuição espacial do estudo no país, objetivo dos estudos, metodologia, com seus respectivos instrumentos de coleta de dados, e resultados.

Resultados e Discussão

Com pesquisa realizada nos bancos de dados foi possível identificar um total de 221 documentos no LILACAS , 517 documentos científicos na base da portal CAPES, 266 documentos na Web of Science e 311 documentos no SCIELO. Ressalta-se, que com as palavras-chave utilizadas para a busca, bem como as associações português/inglês o maior volume de documentos encontrados foi no portal Capes, devido a mesma ser associada a outras bases de dados inclusive internacionais, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Pesquisa de artigos, teses e dissertações por palavras-chave em diferentes bancos de dados.

Palavras-chaves	Lilacs	Capes	Web of Science	Scielo
Água de coco	92	46	29	150
Coconut Water	85	440	229	108
Água de coco and qualidade	22	1	1	24
Cococnut Water and quality	22	20	7	25
Água de coco and microbiologia	21	0	0	0
Cococnut and microbiology	0	5	0	4
Cococnut Water and street food	0	0	0	0
Total	221	517	266	311

Apesar da quantidade elevada de publicações sobre a temática constatou-se uma baixa produção científica em relação às condições higiênico-sanitárias da água de coco relacionadas comércio informal de alimentos, ou seja, na análise dos produtos comercializados por vendedores autônomos (ambulantes). Observou-se que apenas 7 estudos foram identificados com essa temática. E a região com mais estudos publicados foi o nordeste com cerca de 71 % dos estudos encontrados. Esse resultado encontra-se associado por ser a região onde se concentra a produção de coco no país, além de ser próximo ao litoral (CUENCA et al., 2002).

Quanto a evolução cronológica das publicações não apresentaram oscilação durante os anos, sendo o ano de 2008 com maior número de estudos.Corroborando com outros estudos realizados com alimentos comercializados no setor informal, foi observado que a maioria dos estudos copilados sobre a água de coco comercializada nas ruas do país apresentaram contaminação por coliformes totais, coliformes termotolerantes, bolores e leveduras e a até Staphylococcus aureus, retratando uma qualidade microbiológica inadequada. Isso significa deficiências higiênico-sanitárias nas etapas do processamento, além de inadequada limpeza e sanificação dos equipamentos, utensílios e do local de produção. Outros pontos indicados foram: a manipulação de dinheiro e o alimento ao mesmo tempo e a falta de treinamento desses ambulantes (Mallon e Bortolozo, 2004; Rodrigues, 2003; Muyanja et al, 2011, Vidal-Junior et al, 2013, Silva, et al 2014.)

Assim, revelando uma necessidade de uma regulamentação do setor para que possam ser fiscalizados, já que as águas de coco vendidas nas ruas do país apresentam risco a saúde.

Conclusão

Existem poucas publicação referentes a água de coco comercializadas nas ruas do país, porém os estudos encontrados revelam uma preocupação com esse consumo, já que representam riscos a saúde do consumidor.

Diante disto, o comércio informal de alimentos requer uma atenção maior por parte dos órgãos responsável para a melhoria da qualidade desses alimentos, assim deve-se continuar ás pesquisas sobre a temática procurando alternativas para obter uma melhora na qualidade da água de coco no país.

Referências Bibliográficas

ABDALLA, M. A.; SULIMAN, S. E.; E BAKHIET, A. O. Food safety knowledge and practices of street food vendors in Atbara City (Naher Elneel State Sudan). **African Journal of Biotechnology**, v.8, p. 6967 e 6971, 2009.

ATUKORALE, D. P. **Goodness of tender coconut water**. Disponível em:<www. Island .1k/ 2001 /12/26/ featur03 html>.Acesso em: 11/10/2014

ABDALLA, M. A.; SULIMAN, S. E.; E BAKHIET, A. O. Food safety knowledge and practices of street food vendors in Atbara City (Naher Elneel State Sudan). **African Journal of Biotechnology**, v.8, p. 6967 e 6971, 2009.

CHOUDHURY, M.; MAHANTA, L.; GOSWAMI, J.; MAZUMDER, M.; E PEGOO, B. Socioeconomic profile and food safety knowledge and practice of street food vendors in the city of Guwahati, Assam, India. **Food Control**, v. 22, p. 196 e 203, 2011.

GORRIS, L. G. M. Food safety objective: an integral part of food chain management. **Food Control**, v. 16, p. 801 e 809, 2005.

HOFFMAN, F.I.; COELHO, A. R.; MANSOR, A. P.; TAKAHASHI, C. M.; VINTURIM, C. M. Qualidade microbiológica de amostras de água de côco vendidas por ambulantes na cidade de São José do Rio Preto – SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.97, p. 87-92, jun. 2002.

IDÁRRAGA, A.P.; VARGAS, L.F. A. Rehidratación Post-Ejercicio Con Agua De Coco: ¿Igual O Más Efectiva Que Una Bebida Deportiva? **Revista en Ciências del Movimiento Humano y Salud.** v.8 n.1. 2011.

MAHGOUB, B.; SALEH. A.; MALECK, W. H. Green coconut water for intravenous use: Trace and minor element content. **Journal of Trace Elements in Experimental Medicine,** New York, v.17, n.4, p.273-282, 2004

MALLON, C. e BORTOLOZO, E.A.F.Q. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. **Publicato UEPG Ciências Biológicas Saúde**, Ponta Grossa, v. 10, n.3/4, p. 65 e 76, 2004.

MEDEIROS, J. B. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 11. ed.. São Paulo: Atlas. 2009.

MUYANJA, C. et al. Practices, knowledge and risk factors of street food vendors in Uganda. **Food control**, vol.22, n.10, p.1551 e 1558, 2011 .

NADANASABAPATHY, S.; KUMAR, R. Physicochemical constituents of tender coconut (*Cocos nucifera)* water. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, Bangalore, v.69, n.10, p.750-751, 1999.

PENHA, E. M.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Água de coco**. Bebidas não alcóolicas: ciência e tecnologia.** São Paulo: Blucher, 2010. v. 2.

PETROIANU, G.A.; KOSANOVIC. M.; SHEHATTA, I.S.;

VIDAL-JÚNIOR, P. O. V; CARDOSO, R. C.V.; ASSUNÇÃO, L. S. Quail egg safety and trade on beaches of Salvador (BA): a study from a child labor perspective. **Revista nutrição**, v. 26, n.4, 419 e 429, 2013.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P., CONCEIÇÃO, R. C. S., BROD, C. S., CARVALHAL, J. B., ALEIXO, J. A. G., et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 23, n.3, p. 447 e 452, 2003.

SILVA, S. A,; CARDOSO, R. C. V.; GÓES, J. A. W.; SANTOS J. N.; RAMOS, F.P; JESUS, R. B.; Vale, R.S.; Silva, P. S. T. Street food on the coast of Salvador, Bahia, Brazil: A study from the socioeconomic and food safety perspectives. **Food Control** .v. 40 .p.78 e 84, 2014

Autor(a) a ser contatado: Cleonice Lays Tindade Ribeiro, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos. Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, R. Barão de Geremoabo, s/n., Ondina, 40170-115, Salvador. e-mail: cleonice_lays@hotmail.com

ALIMENTOS FRACIONADOS: CRITÉRIOS HIGIÊNICOS E DE ROTULAGEM, O ELO ENTRE CONSUMIDOR E INDÚSTRIA

Fractionated FOOD: CRITERIA HYGIENIC AND LABELS, LINK BETWEEN CONSUMER AND INDUSTRY

Fernanda Nascimento TEIXEIRA[1]; Roberta Soares CASAES[2]; Yone da SILVA[1]; Rinaldini Coralini Philippo TANCREDI[1]

[1-]Curso de Nutrição na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro- Unirio.

[2-] Nutricionista Mestre - Empresa de Alimentação GR SA

Resumo

Os supermercados são responsáveis pela manipulação de grandes quantidades de alimentos atendendo a uma parcela significativa da população, sendo que nos setores de fatiamento de produtos, não há controle ou inspeção. O objetivo deste estudo foi analisar alimentos fracionados quanto aos critérios higiênicos e de rotulagem, mediante a verificação dos parâmetros estabelecidos pelas leis vigentes. Dentre os principais resultados, a não obediência às temperaturas de conservação recomendadas pela rotulagem pode dificultar a rastreabilidade do alimento no caso de necessidade de se investigar um possível surto de toxinfecção, e ainda o não cumprimento das boas práticas na manipulação, que poderiam prevenir a contaminação dos produtos. Conclui-se que os critérios relacionados as informações obrigatórias de rotulagem encontram-se deficientemente cumpridos, cabendo aos órgãos responsáveis pelo controle maior empenho na inspeção e fiscalização durante e após o fracionamento.

Palavras-chave : Alimentos fracionados, controle de qualidade, rotulagem

Introdução

Os supermercados são responsáveis pela manipulação de grandes quantidades de alimentos e atendem a uma parcela significativa da população. Nos setores de fatiamento de produtos de fiambreria dos supermercados, não há controle ou inspeção como é exigido nas indústrias que o produzem. Entretanto, nesse ambiente, os produtos vindos da indústria são fracionados em grande quantidade, sendo submetidos ao risco de manipulação e contaminação cruzada da mesma ordem daquele ambiente industrial. Sabendo que na maioria das vezes estes produtos não sofrem processamento térmico posterior, pode-se considerar os setores de fatiamento como potenciais pontos de contaminação dos produtos com bactérias causadoras de DTA (MOTTIN,2008).Os produtos de origem animal são bastante perecíveis, tendo curto prazo comercial quando mantidos apenas sob refrigeração. Porém, com o fatiamento e a manipulação do produto esse prazo é reduzido, pois o alimento fica sujeito a contaminações que impreterivelmente, acarretam em alterações microbiológicas, físico-químicas e sensoriais (MOREIRA,2012). A manipulação incorreta e a deficiência nos procedimentos, além da falta de informação ou qualificação dos manipuladores, levam á ocorrência de casos de infecção e intoxicação alimentar (MOREIRA,2012). De acordo com Graciano et al. (2000), ao adquirir alimentos industrializados, o elo que liga a indústria no sentido amplo ao consumidor é a rotulagem, sendo esse, o instrumento utilizado pelo consumidor para avaliar se o produto atende as suas necessidades nutricionais, bem como servindo de parâmetro para a avaliação da qualidade e segurança do mesmo. Assim o controle de qualidade é um sistema de proteção ao produtor e ao consumidor cujos principais objetivos são assegurar ao produtor a fabricação de um alimento de excelente padrão e propiciar ao consumidor um produto em condições de cumprir sua finalidade de alimentar e nutrir. Considerando a importância do tema, a escassez de informações sobre conservação de alimentos refrigerados, o objetivo

desse estudo foi o de avaliar as condições higiênicas e as informações de rotulagem de produtos fracionados de origem animal, dos tipos frios e embutidos, considerando aspectos relacionados à sua produção, manipulação, fracionamento ou fatiamento até sua exposição de venda nos supermercados. As condições de exposição e rotulagem, foram avaliadas de acordo com critérios estabelecidos em regulamentações vigentes.

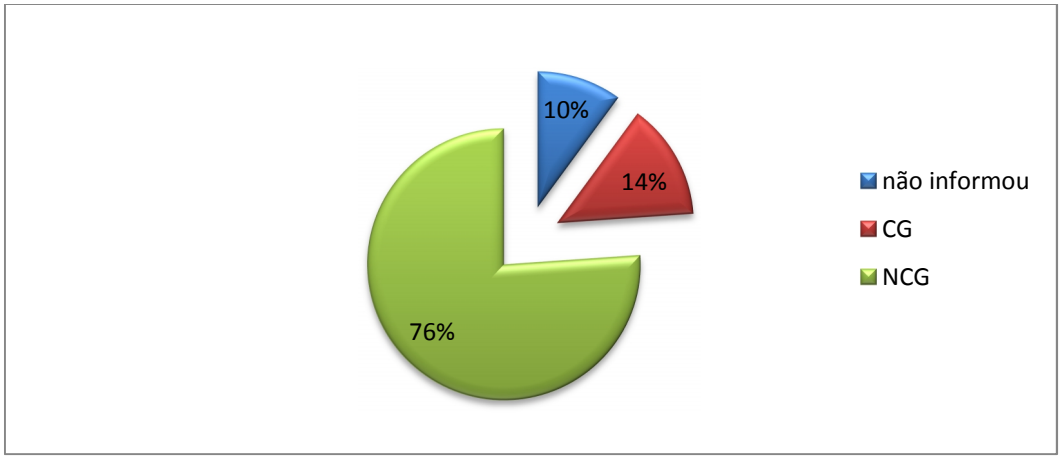
Material e Métodos

Trata-se de estudo descritivo, e exploratório, com observação e avaliação dos supermercados sendo cada um pertencente a uma diferente rede ou marca, objetivando verificar o fracionamento e a forma de exposição à venda de produtos de origem animal (POA) dos tipos frios e embutidos, com coleta de três a cinco amostras de diferentes tipos e marcas. Tanto os supermercados como as amostras, foram escolhidos de forma aleatória. Foram coletadas 28 amostras, de 11 marcas diferentes, em oito redes de supermercadas distintas, situadas na cidade do Rio de Janeiro, com preenchimento de 3 formulários sendo o primeiro relacionado as informações obrigatórias de rotulagem, o segundo com parâmetros avaliativos sobre os manipuladores e o terceiro com critérios avaliativos sobre as condições de conservação e higiene dos balcões expositores. A análise foi realizada mediante a verificação dos parâmetros estabelecidos na RDC n° 259/2002, 360/2003 e 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Instrução Normativa n°22/2005 do Ministério da Agricultura. Das amostras avaliadas dezessete eram queijos (prato, minas frescal, estepe, mussarela e queijo bola) e onze eram presunto (cozido magro, de peru), blanquet de peru, peito de peru e mortadela. Também foram avaliados parâmetros higienicossanitários aplicados ao controle na exposição à venda dos (POA) fracionados.

Resultados e Discussão

Sobre a rotulagem nutricional, a RDC 360/2003, que aprovou o Regulamento Técnico Sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (BRASIL, 2003), tornou obrigatória a declaração do valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gordura trans, fibra alimentar e sódio em produtos embalados. Sendo assim a maioria dos produtos coletados, 86,2% apresentaram a tabela nutricional em sua rotulagem. Das amostras que não informaram tabela nutricional, 10,7% eram da mesma rede de supermercado (7). De acordo com a Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003, todos os alimentos industrializados deverão conter em seu rótulo e bula, obrigatoriamente, as inscrições "Contém Glúten" ou "Não Contém Glúten", conforme o caso (BRASIL, 2003), sendo assim, referente a esta informação, 76% das amostras continham a informação,10% não informaram e 14% tinha os dizeres contém glúten, porém os que continham os dizeres contém glúten não disponibilizou em sua lista qual era o ingrediente que poderia conter esse componente.

Gráfico 3. Informações de rotulagem sobre o glúten, em fracionados e fatiados de origem animal.



CG= Contém glúten e NCG= Não contém glúten

Segundo a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, é obrigatório a informação detalhada do Estado de Origem do produto e sendo assim, somente 14,3% das amostras forneceram endereço completo (Rua, bairro, Cidade e Estado) do estabelecimento produtor e 85,7% (maioria) das amostras não colocaram em seu rótulo endereço completo.

Tabela 1. Temperatura de conservação informado na rotulagem de fracionados expostos à venda em supermercados da Cidade do Rio de Janeiro.

Quantidade	**Temperatura de conservação**	**%**
8	não informou	28,5
1	até 5°C	3,6
3	até 7°C	10,7
7	Até 8º	25
3	até 10°C	10,7
1	de 0°C a 8°C	3,6
1	De a 0º a 10ºC	3,6
1	1º a 10ºC	3,6
1	4º a 7ºC	3,6
2	De 4º a 10ºC	7,1
28	**---------**	**100**

Com relação aos prazos de validade as amostras variaram entre 2 a 14 dias, o que contraria a RDC 216/04 da ANVISA/MS, que recomenda prazo máximo de consumo do alimento em até 5 dias e em relação às recomendações temperaturas de conservação variaram entre 1°C e 10°C, onde pela legislação a recomendação é de até 4°C. No tocante ao registro informado na rotulagem, conforme exigido pela IN 22/2005, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), 71,4 % das amostras informaram a

numeração, em alguns momentos do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e em outros Serviço de Inspeção Estadual (SIE). No momento de coleta das amostras foi aferida a temperatura dos fatiados, para averiguar se os mesmos encontravam sob forma de conservação corretamente. No entanto, a maioria, sendo 19 amostras (67,9%), estava em desacordo com as recomendações do próprio rótulo, onde as temperaturas variaram entre 10, 7ºC até 18,8ºC. Na avaliação sobre as condições de conservação dos equipamentos 62,5% encontravam-se em bom estado, 32,5% encontravam-se com ferrugem e avarias, e 32,5% dos equipamentos avaliados apresentaram sujidades ou limpeza deficiente. Todos os manipuladores usavam protetor de cabelos do tipo touca, embora alguns deles faziam o uso incorreto, mantendo parte do cabelo exposto fora da touca. O mesmo acontecia com o uso de máscaras, que embora não seja obrigatório, também eram usadas incorretamente mantendo a parte do nariz para fora da máscara, representando 19% do total.

Conclusão

Os resultados permitem concluir que os parâmetros relacionados as informações obrigatórias de rotulagem, encontravam-se deficientemente cumpridos e aquém exigido pelos órgãos responsáveis pelo controle e fiscalização e pela legislação. Cabe exigir por parte dos órgãos responsáveis pelo controle maior empenho na inspeção e fiscalização durante e após o fracionamento.

Referências Bibliográficas

ANVISA, 2002. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Resolução nº 259, de 20 de setembro de 2002.

ANVISA, 2003. Aprovar o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003.

ANVISA, 2012. Informe Técnico N. 50/2012. Sobre teor de sódio dos alimentos processados.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução: RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre: Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.

GRACIANO, R.A.S. Avaliação Crítica da Rotulagem Praticada pela Indústria Alimentícia Brasileira. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 73, p. 21-27, jun. 2000.

MOREIRA, P.B. **Validade comercial de presunto de peru fatiado e embalado em atmosfera modificada.** Dissertação ao programa de pós graduação em veterinária da Universidade Federal Fluminense. 2012.s de frio, em rede de supermercados de São Paulo.

MOTTIN, V. D. **Avaliação Microbiológica de Apresuntados, fatiados e comercializados em supermercados de Porto Alegre, RS.** Dissertação para obtenção de grau de mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Fevereiro,2008. Pg 9

ANALISE DA ATIVIDADE DE INSPEÇÃO MUNICIPAL EM UM MATADOURO DE AVES, TERESINA, PI

ANALYSIS OF MUNICIPAL INSPECTION ACTIVITY IN A POULTRY SLAUGHTER, TERESINA, PI

Lígia Calina Rocha Pires Ferreira[1], Natália Alves Lima [2], Manoel Henrique Klein Júnior [3], Raizza Eveline Escórcio Pinheiro[4], Camila Maria Coutinho[5]

[1] Discentes do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Ciência Animal, CCA, UFPI;
[2] Discentes do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Desenvolvimento em Meio Ambiente, TROPEN, UFPI;
[3] Professor Adjunto, Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos, CCA , UFPI;
[4] Professora Assistente do Curso de Medicina Veterinária, Campus Cinobelina Elvas, Bom Jesus, UFPI;
[5] Graduanda de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal do Piauí, UFPI.

Resumo
O serviço de inspeção municipal (SIM) compete a inspeção e fiscalização sob o ponto de vista higiênico e sanitário dos processos de produção e industrialização dos produtos de origem animal (POA) em Teresina. Este estudo tem como por objetivo verificar à atuação do fiscal do SIM em um matadouro de aves localizado em Teresina, PI, por meio de visitas técnicas no período de maio a agosto de 2012, quanto ao grau de conformidade de não conformidade tendo como parâmetros um checklist, com base no regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves, de acordo com a Portaria 210, de 10 de novembro de 1998, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Como resultado verificou-se que 50% dos quesitos analisados foram consideradas como não conformidade (NC) e 50 % como conformidade (C). A este resultado se atribui a falta de legislação especifica de atuação dos fiscais uma vez que por Decreto municipal n. 2.469 de 14 de outubro de 1993 que cria o SIM e delegam poderes a Secretaria Municipal de Saúde a competência da inspeção sanitária e industrial dos POA (TERESINA, 1993).

Palavras-chave: higiene, veterinário, serviço de inspeção

Introdução

Os alimentos de origem animal, diante de sua facilidade de deterioração por microorganismos patogênicos, devido sua riqueza em proteína e água, são facilmente causadores de enfermidades a saúde da população motivada pela ingestão de agentes infecciosos à saúde contidas nos alimentos (GERMANO, 2001).

O exercício de atestar a qualidade dos produtos de origem animal (POA) em estabelecimentos de abate é de competência do profissional médico veterinário (OMS, 1979; CODEX ALIMENTARIUS, 2009) uma vez que este profissional detem do conhecimento da fisiologia dos animais de produção como, por exemplo, a carne in natura, cuja durabilidade e higiene está diretamente relacionada às técnicas “ante mortem” onde são seguidos critérios de repouso, jejum e dieta hídrica, garantindo a obtenção de produtos de melhor qualidade, por meio da inspeção e da fiscalização sob o ponto de vista higiênico e sanitário (BRASIL, 1952).

Este profissional participa da equipe responsável pelo serviço de inspeção criado pela Lei n. 7.889, de 23 de novembro de 1989 (BRASIL, 1989), que atribui a União, Estados, Distrito Federal e Municípios a implantação da atividade nos estabelecimentos industriais de POA a fiscalização dos processos de produção e industrialização das carnes e derivados, ovos e derivados, leite e derivados, pescado e derivados e mel e outros produtos (BRASIL, 2008).

Diferentemente dos outros serviços de inspeção, o serviços de inspeção municipal (SIM) possui um nível de exigência adequado ao volume de produção dos estabelecimentos de POA no âmbito do município a fim de primar pela qualidade do produto final e enquadrar a estrutura e processos de pequenas e médias empresas nos requisitos higiênico-sanitários exigidos por legislação nacional (TERESINA, 1993).

Assim, o presente estudo tem como por objetivo verificar à atuação do fiscal do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) em um matadouro de aves localizado em Teresina, PI.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido mediante verificação “in loco” da atuação do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) em um matadouro de aves localizado em Teresina, PI.

Os dados foram coletados durante a realização de dez visitas técnicas, no período de maio a agosto de 2012, durante e após as atividades de abate das aves e higienização das dependências.

Para o desenvolvimento do trabalho foi elaborado um checklist, com base no regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves, de acordo com a Portaria 210, de 10 de novembro de 1998, do MAPA (MAPA, 1998).

Para os critérios de avaliação da conformidade (C) e da não conformidade (NC) atribuídos foram considerados para o caso de C, o cumprimento de todos os itens dentro de um mesmo quesito e quando a não existência no estabelecimento de condições físicas para a execução da atividade a exigência do quesito no checklist foi levada em consideração como NC.

Os dados foram tabulados e analisados e alguns resultados apresentados em cálculo percentual.

Resultados e Discussão

O matadouro objeto de estudo esta localizada na zona urbana da cidade, tem horário de funcionamento segunda a sexta feira, em regime de dois turnos, manhã e tarde, das 8h (oito horas) ate às 18 h (dezoito horas), com pausa para almoço entre 12h (doze horas) até as 14h (quatorze horas) com média de abate diário de 4.000 aves/dia.

A partir dos resultados obtidos do checklist condizente com a avaliação da atuação da inspeção higiênico e sanitária oficial - SIM no matadouro de aves em Teresina, PI, estão apresentados na Tab. 1. Constatou-se que 50% foram consideradas como não conformidade (NC) e 50 % como conformidade (C). Em relação aos quesitos de NC, temos as justificativas que se seguem.

Com relação às atividades antes do inicio da matança (a NC do Quesito 1, Tab.1), a partir da introdução do Plano Nacional de Sanidade Avícola pelo MAPA em 2004, todo responsável pela inspeção higiênica e sanitária no estabelecimento de abate deverá receber com 24 horas de antecedência o boletim sanitário emitido pelo médico veterinário responsável técnico (RT) pela granja de procedência das aves. Este procedimento visa um maior controle sanitário mostrando a importância da inspeção no abate em relação à defesa sanitária animal. Ausência do boletim sanitário se deve a este procedimento nunca ter sido adotado na empresa pelos fiscais desde a instalação do SIM no matadouro, em 2003. O questionamento desta não observância foi justificado pelo fato das aves procederam de granja pertencente ao mesmo proprietário. Por outro lado salienta que nunca julgou necessária tal solicitação ao RT da granja em virtude das condenações ocorridas até então serem pontuais e de caráter individual, nunca tendo constatado casos de enfermidades que afetassem todo o plantel.

Em relação à observação nas linhas de inspeção relacionadas nos Quesitos 4 e 5 da Tab. 1, foi observado que os exames de inspeção e os procedimentos nas rejeições efetuadas nas linhas e das apreensões de peças para inspeção final fica a cargo dos próprios colaboradores supervisionados pela gerente, uma vez que são orientados pelo inspetor do SIM a tomarem tais atitudes. Também fica a cargo da gerente a observância dos cuidados higiênicos dos colaboradores, quando da condenação ou apreensão de peças

(lavagem de mãos, desinfecção de facas), a verificação da desinfecção de facas durante os trabalhos de evisceração e do uso correto dos recipientes de produtos comestíveis.

Tabela 1. Percentuais de conformidade (C) e de não conformidade (NC) da avaliação da atuação da inspeção oficial realizado pelo Serviço de Inspeção Municipal de Teresina em matadouro de aves

Quesito	Avaliação*	C	NC
1	Receber e conferir o Boletim Sanitário das aves		X
2	Verificação das condições higiênicas das instalações e dos equipamentos da sala de matança, do normal funcionamento dos dispositivos de higienização, da correção e limpeza do uniforme de serviço e das condições higiênicas das mãos e dos manipuladores.	X	
3	Comprovar que o atordoamento está sendo feito corretamente e condizente com o peso da ave; verificação do tempo mínimo de sangria; da manutenção da limpeza e remoção de produtos e resíduos da sala de sangria e demais dependências da Sala de Matança; do estado, funcionamento, freqüência do seu uso dos esterilizadores da sala e observação do funcionamento adequado do chuveiro de lavagem externa de carcaças, ao entrar na zona limpa, para se proceder a evisceração.	X	
4	Execução integral e correta dos exames de inspeção, corretos procedimentos nas rejeições efetuadas nas próprias linhas e das apreensões de peças para Inspeção Final; observância dos cuidados higiênicos, quando da condenação ou apreensão de peças	X	
5	Verificação do cumprimento, por parte dos operários, da lavagem das mãos e desinfecção de utensílios de evisceração; verificação do uso correto dos recipientes de produtos comestíveis e do seu comportamento e hábitos higiênicos durante a manipulação.		X
6	Verificar a renovação constante de água, com temperatura adequada; controle da cloração da água de abastecimento; do volume da água renovada dos resfriadores contínuos; da velocidade e do volume da matança; da correta temperatura das carcaças e miúdos à saída do sistema; do índice de absorção de água pelas carcaças de aves submetidas ao pré-resfriamento por imersão em água, dentro do limite permitido.	X	
7	Providências tomadas pelo Médico Veterinário, no sentido da correção das deficiências ou irregularidades constatadas, relacionadas aos assuntos tratados nos itens anteriores.		X
8	Verificar si após a matança, é feita a lavagem geral com água quente, sob pressão, com detergente adequado: pisos, paredes, equipamentos em geral e trilhagem aérea.	X	
9	Em relação ao produto: verificar a temperatura das câmaras frigoríficas, verificar a embalagem e a temperatura do produto para embarque.		X
10	Verificação das condições higiênicas e funcionais do veículo.		X
	Total	**5**	**5**
	Percentual	**50**	**50**

* - MAPA, 1998;

Atualmente apenas as indústrias que realizam o abate de animais, em decorrência da realização da inspeção ante e post mortem possuem um médico veterinário e sua equipe em caráter permanente enquanto as demais empresas que elaboram derivados de POA,

incluindo o beneficiamento do leite fluído, passaram a receber a inspeção periódica, feita por equipes de auditores em períodos variados conforme o caráter do estabelecimento.

Outro quesito que chama a atenção é a forma de providência tomada pelos fiscais do SIM no sentido da correção das deficiências ou irregularidades constatadas (a NC do Quesito 7, Tab.1),. Diante de irregularidades nas condições higiênicas e /ou sanitárias nos equipamentos, instalação física e procedimento dos colaboradores**,** o fiscal faz um registro do ocorrido no seu relatório mensal e este é repassado ao seu superior, na Gerência de Vigilância Sanitária, respaldada pelo Decreto Municipal n. 2.469 de 14 de outubro de 1993 que cria o SIM e delegam poderes a Secretaria Municipal de Saúde a competência da inspeção sanitária e industrial dos POA (TERESINA, 1993) e esta comunica o proprietário do matadouro por meio de um Termo de Notificação para a devida adequação.

Como o SIM de Teresina, respaldado pela Lei n.7.889 de 23 de novembro de 1989 (BRASIL, 1989), não possui nenhuma legislação específica de aplicação para a sua atuação, sendo esta restrita as penalidades do Código Sanitário do Município, Lei n. 3.646 de 14 de junho de 2007 (TERESINA, 2007), o retorno positivo por parte da indústria das solicitações de não conformidades, na maioria das vezes não ocorre e são não obstante realizadas por conta da manutenção de registros por parte da fiscalização, constatado por uma serie de Termos de Notificação arquivados pelo fiscal.

Em relação ao produto final, as verificações da temperatura das câmaras frigoríficas, da embalagem e da temperatura do produto para embarque (a NC do Quesito 9 da Tab. 1) por parte da inspeção oficial, deve ser considerado que nas câmaras de refrigeração não existem termômetros que permitam atestar a temperatura das mesmas. Da mesma forma não é feita esta verificação no produto por ocasião da expedição. Deve ser considerado que o produto deverá sair com temperatura inferior a 7 ^{o}C (sete graus Celsius) para uma estabilidade do crescimento microbiano. De modo geral, dependendo da capacidade da câmara fria temperaturas inferiores a esta são obtidas estando a temperatura do ambiente 0 ^{o}C (zero graus Celsius) que é a temperatura de resfriamento. No caso da carcaça de frango o resfriamento ocorrido no chiller o qual abaixa a temperatura da ave até 4 ^{o}C (quatro graus Celsius) facilitaria ainda mais o abaixamento da temperatura do produto final. Contudo tais constatações só poderiam ser comprovadas com a utilização de equipamentos de verificação, ou seja, termômetros para o ambiente da câmara fria e para o produto, o que não acontece por parte da inspeção oficial. Deve ainda ser considerado que a permanência do produto ainda por 24 em câmara fria sem a devida comprovação da temperatura, antes da sua expedição, pode até mesmo comprometer sua qualidade se esta estiver acima de 0°C (zero graus Celsius).

Quanto à verificação das condições higiênicas e funcionais do veículo (a C do Quesito 10 da Tab. 1) constatou-se que o transporte não é apropriado considerando que o veículo não é sequer isotérmico, o que compromete as aferições de temperatura, além do que pode não garantir a manutenção da no produto final caso ocorra algum contratempo por ocasião da entrega, mesmo considerado ser estes locais de relativa proximidade. A expedição do produto após a permanência de 24 horas na câmara frigorífica pode ocorrer a qualquer hora do dia, segundo informações da gerencia do estabelecimento. Nenhum documento expedido pela inspeção oficial acompanha o produto na sua distribuição.

As atividades de observação “in loco” bem como a aplicação dos checklist permitem verificar que a atuação do serviço de inspeção instalado no matadouro atende em partes ao solicitado em legislação uma vez que a atividade depende da adequação do proprietário quanto ao atendimento das irregularidades notificadas pelos fiscais diante da importância deste serviço para atender a qualidade do produto final e sugere-se a implantação de um responsável técnico na empresa, implantação de programas de controle de qualidade e maior autonomia e legislação especifica as ações do SIM.

Conclusão

Fica evidente que a atuação do serviço de inspeção instalado no matadouro atende em partes ao solicitado em legislação no âmbito federal, sendo justificada pela dificuldade de adequação por não haver legislação especifica as ações do SIM.

Referências Bibliográficas
BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. SDA. Lei nº. 7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **D.O.U.**, de 24 de novembro de 1989, s. 1, p. 21529-21530, 1989.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agripecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Ministério de Estado da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. **D.O.U.**, 26 de novembro de 1998, s. 1, p. 226-231, republicada em 05 de março de 1999, s. 1, p. 17-22, 1999.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agripecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Aprovado pelo decreto n. 30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n. 1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 2008.

GERMANO, Maria Izabel Simões. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos**: fator se segurança alimentar e promoção da saúde, São Paulo: Livraria Varela, 2003.

TERESINA. **Prefeitura Municipal de Teresina. PMT**. Decreto 2.469, de 14 de outubro de 1993. Delega competência à Secretaria Municipal de Saúde – SMS / Fundação Municipal de Saúde – FMS para a inspeção dos Produtos de Origem Animal e cria o Serviço de Inspeção Municipal – SIM. Município de Teresina, 1993.

_____. **Prefeitura Municipal de Teresina**. PMT. Lei n. 3.646 de 14 de junho de 2007. Institui o Código Sanitário do Município de Teresina, e dá outras providências. Município de Teresina, 2007.

Autora a ser contactado: Lígia Calina Rocha Pires Ferreira, Mestranda em Ciência Animal / UFPI, e-mail: Ligia_calina@hotmail.com

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DA NORMA ABNT NBR 15.635:2008 EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO SERVIÇO DE ALIMENTAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ

ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF BRAZILIAN NORMATIVE NBR 15635: 2008 IN MICRO AND SMALL FOOD SERVICES OF CEARÁ

Gleucia Silva Moura [1] ; Clarice Araújo de Brito Silva [2] ; Iramaia Bruno Silva Lustosa [1] ; Frederico José Beserra [1] ; Valéria Cavalcanti de Aguiar [1]

[1] Docente da Universidade de Fortaleza – UNIFOR
[2] Engenheira de Alimentos do Instituto de Pós Graduação – IPOG

Resumo
A necessidade de certificação que se adequassem as micro e pequenas empresas impulsionou a criação da norma ABNT NBR 15.635. Esta norma permite que organizações ligadas ao serviço de alimentação possam demostrar a capacidade de atendimento aos

requisitos de boas práticas. O referido trabalho trata-se de um estudo de caso, com coleta de dados através de observação, análise de documentos e questionário estruturado, com o objetivo demonstrar a implantação da Norma ABNT NBR 15.635:2008 e analisar o impacto da implantação em micro e pequenas empresas do segmento de serviço de alimentação no estado do Ceará.

Palavras-chave: Certificação, segurança, alimentos.

Introdução

Comer fora de casa não é somente um programa para o final de semana ou para comemorações em datas especiais. Fatores como mudanças sociais no dia a dia da população e a distância entre o trabalho e o domicílio impossibilita cada vez mais que o brasileiro faça refeições em casa. A inserção da mulher no mercado de trabalho foi também um fator determinante e que potencializou essas mudanças A busca por estabelecimentos comerciais para refeições se tornou crescente (GALEAZZI, *et al*, 2002). Os clientes escolhem o que e onde comer por diversos fatores relacionados a seus hábitos e estado de saúde. Muitas pessoas dão preferência a refeições rápidas, outros levam em consideração estabelecimentos que oferecem alimentos variados, atraentes, saudáveis, com custo acessível e com garantia de qualidade durante o preparo.

Certificação em segurança dos alimentos torna-se, portanto, imprescindível para a organização, e o profissional que souber aplicá-los poderá oferecer diferencial competitivo, com muito mais chances de se destacar no mercado (PEREIRA, *et. al.*; 2012). A Segurança do Alimento é o objetivo a ser alcançado pelas organizações do segmento de serviço de alimentação, de forma a garantir a oferta de alimentos sem risco de contaminações aos seus consumidores.

Uma forma de demonstrar este intento é atavés da norma ABNT NBR 15635:2008 - Serviços de alimentação - Requisitos de boas práticas higiênico-sanitárias e controles operacionais essenciais. Esta norma se aplica a todo estabelecimento que tenha atividades de manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados para o consumo, como cantinas, bufês, lanchonetes, padarias, pastelarias, bares, restaurantes, rotisserias, comissarias, confeitarias, delicatessens, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, cozinhas hospitalares, cozinhas escolares e similares (ABNT NBR 15.635, 2008).

A NBR 15.635 mostra adaptabilidade com micro e pequenas empresas (MPE), possibilitando a elas uma implementação específica para seu segmento como forma de comprovar e documentar a capacidade em atender aos requisitos de boas práticas exigidos legalmente, além da obtenção do reconhecimento dos clientes.

O objetivo do trabalho foi avaliar a aplicabilidade da implantação e da certificação na norma ABNT NBR 15.635 micro e pequenas organizações do segmento de serviço de alimentação do estado do Ceará, identificando o impacto após sua utilização.

Material e Métodos

1. Seleção das organizações

Para avaliar a implantação da norma ABNT NBR 15.635 foram selecionadas sete (07) organizações que participaram de um projeto piloto de implantação. Todas as organizações foram caracterizadas como MPEs do segmento do serviço de alimentação do estado do Ceará. As organizações eram dos segmentos de cafeteria, cozinha hoteleira, cozinha hospitalar e restaurante comercial. As organizações participaram inicialmente de palestra, onde foi exposto o objetivo do projeto reforçando os benefícios e critérios de adequação. O projeto foi desenvolvido em 5 meses.

2. Implantação da norma

Inicialmente as organizações passaram por um diagnóstico para identificação do nível já existente de adequação ás boas práticas. O questionário utilizado foi todo baseado nos requisitos da NBR 15635. As organizações receberam um relatório com os pontos a serem adequados e um plano de ação corretiva com prazos e responsabilidades definidas. A implementação da norma foi realizada através de visitas programadas por um consultor para acompanhamento dos procedimentos oferecendo o suporte técnico necessário à equipe de implantação de boas práticas formada.

A equipe de implantação das boas práticas iniciou o preenchimento de planilhas de controle e formulários de monitoramento dos Controles Operacionais Essenciais (COEs). A equipe liderada pelo coordanador de boas práticas realizou reuniões periódicas com o objetivo de avaliar o processo de implantação, discutir sobre as dificuldades encontradas e propor as adequações ainda necessárias. Todas as reuniões da equipe de boas práticas foram registradas em ata. O Manual de Boas Práticas (MBP), os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) foram adequados incluindo os COEs.

O manual atendeu tantos aos requisitos da norma quanto a portaria ANVISA RDC 216/2004. Os COEs são etapas tratadas de forma semelhante aos Pontos Críticos de Controle do sistema APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle), pois são consideradas essencias de acordo com a norma ABNT NBR 15.635 para a segurança dos alimentos devendo portanto serem controladas. São as etapas de higienização de frutas, legumes e verduras, cocção ou tratamento térmico, resfriamento, manutenção e distribuição (distribuição quente e distribuição fria). Para cada um dos COEs foram determinados os procedimentos para monitoramento, limites críticos, ação corretiva, verificação e registros.

Foi elaborado um controle de documentos de forma a assegurar que estes estejam legíveis e que não estejam sendo utilizadas versões obsoletas, indicando onde são armazenados para que possam ser encontrados e disponibilizados para os que necessitam utilizá-los.

3. Auditorias

Ao final do processo foi realizada uma auditoria interna para avaliar o nível de implementação da norma ABNT NBR 15.635 e identificar ações ainda necessárias para adequação. A auditoria interna auxiliou na indicação das organizações para a auditoria de Cerficação. A indicação das empresas baseou-se no atendimento dos requisitos da norma, apontando as que apresentaram o percentual necessário de conformidade.

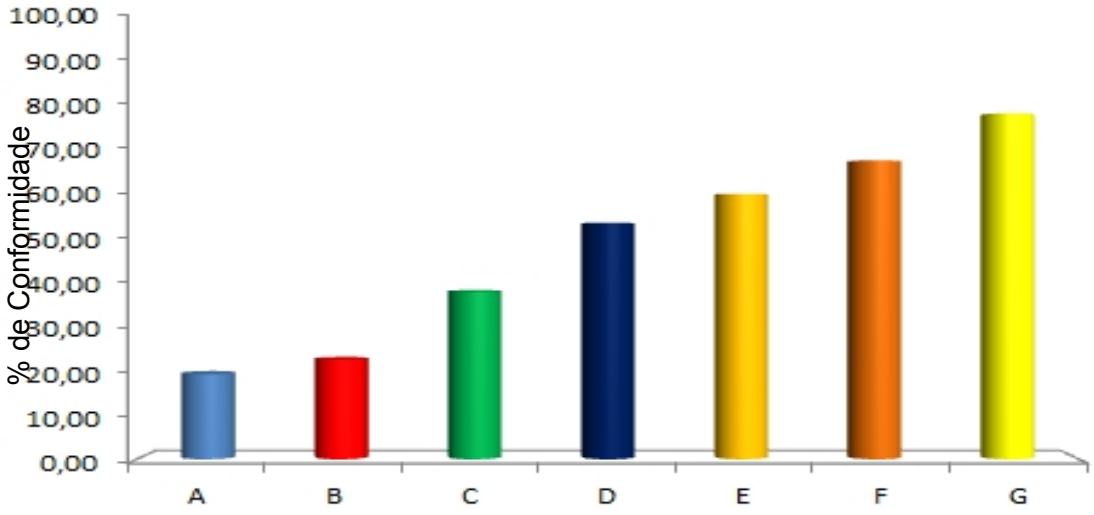
Empresas que apresentaram possibilidade para atender o percentual de 100% de conformidade para a certificação também foram indicadas. A auditoria externa foi realizada por uma equipe de auditores da ABNT.

Resultados e Discussão

A avaliação inicial revelou que das sete organizações participantes do projeto, três apresentaram resultado entre 0% a 50% de conformidade, quatro apresentaram resultados entre 51% a 80% de conformidade e nenhuma apresentou nível de adequação aos requisitos da norma entre 81% a 100% de conformidade. As organizações precisavam demonstrar adequação a 100% dos requisitos da norma e através da avaliação inicial observou-se o percentual atingido individualmente, possibilitando mensurar como cada organização deveria evoluir dentro do processo de adequação (Figura 1).

Akutsu *et al* (2005) analisando um grupo de UAN identificou que, 80,0% foram classificadas no grupo II (30 a 69% de conformidade) e 20,0% no grupo I (mais de 70,0% de atendimento dos itens imprescindíveis) (BRASIL, 1993).

Figura 1 - Conformidade aos requisitos da NBR 1.635 por organização



Fonte: Gleucia Silva Moura

A organização “A” obteve 19,40% de conformidade, apresentando um elevado número de não conformidades, relativas ao programa de boas práticas e principalmente relacionadas aos requisitos: Edificação, leiaute e instalações físicas, suprimento de água, iluminação e instalações elétricas, equipamentos, móveis e utensílios e higienização, manejo de resíduos, controle integrado de vetores de pragas urbanas, higiene, saúde e capacitação dos manipuladores e controles operacionais essenciais (COEs). Na organização “A” o diagnóstico apontou que a estrutura física impactou negativamente no resultado, pois esta se encontrava em desacordo com os requisitos da norma, exigindo adequações estruturais e reformas, a fim de corrigir falhas de procedimentos e possíveis contraminações dos alimentos por consequência do cruzamento inadequado de atividades.

As organizações “B”, “C” e “D” obtiveram 22,67%, 38,22% e 53,78% de conformidade respectivamente e apresentaram entre os critérios não atendidos: Edificação, leiaute e istalações físicas, higiene de instalações, equipamentos, móveis e utensílios, higiene, saúde e capacitação dos manipuladores e controles operacionais essenciais.

O fator crítico que se pode destacar para as organizações “B”, “C” e “D” é referente aos colaboradores, que desconheciam o controle dos perigos e a forma como ocorre à contaminação dos alimentos, não demonstrando conhecimentos suficientes sobre conduta e manipulação higiênica dos alimentos, o que expõem a riscos de contaminação os alimentos produzidos. Souza (2013) avaliando as boas práticas em uma UAN identificou que 69% dos manipuladores estavam em conformidade com a RDC 216. Os manipuladores não possuiam experiência no preenchimento de planilhas de controle e apresentaram dificuldades.

As organizações “E”, “F” e “G” obtiveram 60,40%, 68,0% e 78,70% de conformidade respectivamente apresentando os controles operacionais essenciais entre os critérios não atendidos. Estas organizações devido ao número menor de não conformidades apresentaram maior facilidade no processo de adequação aos requisitos da norma, por já possuirem os pré-requisitos legais relativos às boas práticas implantados de acordo com portaria ANVISA RDC 216/2004. Os proprietários das organizações demostraram inicialmente interesse na certificação e adequação aos requisitos da norma, porém verificou-se que, em alguns casos, não houve o comprometimento suficiente para realizar mudanças em todos os níveis da organização.

A implantação da norma gera mudanças na organização sejam elas estruturais, organizacionais, comportamentais e/ou operacionais. Como consequência observou-se o surgimento de conflitos e eventuais resistencias por parte da equipe de produção, que procurou manter os processos de acordo com seus habitos, em alguns casos apresentando rejeição a implantação de procedimentos de padronização e de controle essenciais.

Observou-se dificuldade por parte das organizações em cumprir os prazos estabelecidos no plano de ação, muitos empresários são sobrecarregados com as rotinas admnistrativas de seu negócio, não delegando e/ou não priorizando a resolução das ações. Foram necessárias várias reuniões com a equipe de boas práticas e com os empresários para reforçar a importância de demonstrar, através fatos e dados, a adequação das não conformidades.

A princípio todas as organizações participantes do projeto demonstraram dúvidas durante a implantação da norma ABNT NBR 15635, principalmente sobre o nível de exigência de 100% de atendimento aos requisitos. Muitos empresários a desconhecia relatando não haver passado por nenhum tipo de auditoria de certificação. Algumas empresas demostraram dificuldades em seus recursos financeiros não estando suficientemente disponíveis para as adequações necessárias. Verificou-se que em cinco das sete organizações, os processos baseavam-se na repetição de operações sem estabelecimento de métodos e procedimentos documentados. Não atendendo, portanto, aos requisitos legais e não possuindo práticas de controle operacional de seus processos.

Estas organizações não possuiam nenhuma experiência com ferramentas de segurança de alimentos. Das sete organizações participantes do projeto, somente quatro foram indicadas para a auditoria de certificação da ABNT, pois comprovaram a adequação aos requisitos da norma ao final da consultoria. As quatro organizações indicadas receberam a auditoria da ABNT e todas conseguiriam atingir os 100% de conformidade com a norma recebendo a recomendação da ABNT na norma NBR 15.635. Duas organizações desistiram do processo de adequação antes do término da consultoria não sendo, portanto indicadas para a certificação. A causa da desistência decorreu de fatores internos de mudanças na administração, o que impediu que as organizações pudessem concluir sua participação no projeto. Em uma das sete organizações o proprietário não demonstrou comprometimento com o projeto, o que se refletiu nas rotinas de trabalho. Houve um elevado número de não conformidades no diagnóstico inicial e a necessidade de realizar mudanças estruturais as quais a organização não estava preparada para executar, por dificuldades financeiras ou mesmo por motivos de funcionamento do estabelecimento.

Conclusão

As organizações envolvidas, caracterizadas como MPEs do segmento de serviço de alimentação do estado do Ceará se encaixaram ao perfil indicado. Quatro organizações foram recomendadas para certificação na norma ABNT NBR 15.635 através da auditoria de certificação realizada pela ABNT, evidenciando que as mesmas demonstraram o atendimento a todos os requisitos. As organizações certificadas apresentaram comprometimento da direção o que refletiu nos colaboradores de todos os níveis. A maior dificuldade enfrentada pelas organizações foram as adequações estruturais necessárias. Portanto, é possível implantar a norma ABNT NBR 15.635:2008 em micro e pequenas empresas do segmento de serviço de alimentação.

Referências Bibliográficas

ABNT. **NBR 15.635:2008 – Requisitos de boas práticas higiênico-sanitárias e controles operacionais essenciais,** São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnicas, ano, 2008.

BRASIL. Resolução RDC no. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõem sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de Alimentação. **Diário oficial da União**, Brasília, 16 set. 2004.

AKUTSU, R.C; BOTELHO, R.A.; CAMARGO, E.B.; SÁVIO.K.E.O.; ARAÚJO, W.C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição.** vol.18 no.3 Campinas May/June 2005.

BRASIL. Portaria nº 58/93 de 17 de maio de 1993. Estabelece Diretrizes e Princípios para a inspeção e Fiscalização Sanitária de Alimentos, Diretrizes e Orientações para o Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade de Bens e Serviços na Área de Alimentos – Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços; Regulamento Técnico para Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade dos Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 maio 1993. Seção I, p. 7228-33.

GALEAZZI, I.M.S.; GARCIA, L.S.; MARQUES, E.K. **Mulheres trabalhadoras: 10 anos de mudanças do mercado de trabalho atenuam desigualdades** [monografia da Internet]. Porto Alegre (RS): Fundação de Economia e Estatística Sieghried Emanuel Henser; 2002. Disponível em: http://www.fee.tche.br

PEREIRA, Luciane; PINHEIRO, Andréa Nunes; SILVA, Gleucia Carvalho. **Boas Práticas na manipulação de alimentos.** Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2012.

SOUZA, M.S.; MEDEIROS, L.B.; SACCOL, A.L.F. implantação das oas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) na cidade de Santa Maria (RS). **Alimentos e Nutrição-Brazilian Journal of Food and Nutrition,** Araraquara, v. 24, n. 2, p. 203-207, abr./jun. 2013

Autor(a) a ser contatado: Gleucia Silva Moura, Universidade de Fortaleza, Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz, 60811-905 Fortaleza, CE – Brasil.
gleuciacarvalho1@gmail.com

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE CARNES PREPARADAS NO MERCADO MUNICIPAL DE SALINAS-MG

ANALYSIS OF SANITARY CONDITIONS PREPARED MEAT MARKET HALL IN SALINAS-MG

Roberta Magalhães Dias Cardozo[1], Leandro Soares Santos[2], Felipe Cimino Duarte[1], Josianny de Jesus Santos[3], Joyce Nogueira de Almeida[3]

[1]Professor(a) do curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG-Câmpus Salinas;
[2] Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;
[3] Discente do Curso de Engenharia de Alimentos IFNMG-Câmpus Salinas.

Resumo
O conhecimento dos procedimentos de higiene é necessário para que os alimentos vendidos nas ruas sejam seguros, sem risco de contaminação provocado por perigos biológicos, químicos e físicos. Com isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária da carne cozida comercializada no Mercado Municipal de Salinas, bem como verificar se o produto final está em condições adequadas para o consumo humano. As amostras foram analisadas no laboratório de microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Câmpus Salinas, através do método do Número Mais Provável (NMP) para coliformes totais e coliformes a 45°C. Com base na RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001, que trata dos produtos cárneos cozidos, os resultados foram insatisfatórios, o que aponta condições higiênico-sanitárias inadequadas dos locais de produção, sendo, portanto um alimento comercializado com alto índice de crescimento microbiano podendo representar risco à saúde pública.

Palavras-chave: carne, coliformes, higiene.

Introdução
O Mercado Municipal de Salinas é destaque na cidade devido à diversidade de produtos oferecidos pelos agricultores advindos das comunidades rurais do município, como: artesanatos, requeijão, queijo, verduras e frutas variadas, biscoitos e doces, pastéis e comidas caseiras feitas na hora.
Há uma preferência do consumidor por feiras livres, devido à crença de que os alimentos ali comercializados são sempre frescos e de qualidade superior, no entanto não há um controle rígido sobre o preparo e comercialização dos alimentos comercializados nestes locais. (VEDANA, 2013).
Para Soto (2008) este quadro proporciona condições favoráveis para o aumento do risco de infecções e intoxicações alimentares, quando partimos do pressuposto de que as condições de higiene e manipulação destes alimentos podem estar insatisfatórias.
Sabe-se que aumenta a cada dia o número de pessoas que encontram alternativas para sobrevivência na venda de alimentos em quiosques, barracas e outros pontos públicos de venda. Entretanto, poucos conhecem os procedimentos de higiene necessários para que os alimentos vendidos nas ruas sejam seguros, sem risco de contaminação provocado por perigos biológicos, químicos e físicos (SENAC, 2001). Estudos indicam como uma das principais causas de surtos de doenças de origem alimentar o despreparo dos manipuladores de alimentos, relacionando-se diretamente com a contaminação dos alimentos, decorrente de doenças, de maus hábitos de higiene e de práticas inadequadas na operacionalização do sistema produtivo de refeições (CAVALLI e SALAY, 2007). A superfície das cédulas monetárias também propicia um habitat de proliferação de diversas espécies microbianas que proliferam a partir de resíduos e substâncias graxas das mãos. As cédulas de real, independente do seu material de confecção, plástico ou papel, possuem o mesmo potencial de contaminação (SOUZA et al., 2006).
Segundo o item 3.10, da Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997, a manipulação de alimentos pode ser entendida como as operações que são efetuadas sobre a matéria-prima até a obtenção de um alimento acabado, em qualquer etapa de seu processamento, armazenamento e transporte (BRASIL, 1997). Assim, considerando a ideia de que sem o elemento humano nada se produz e diante da definição de manipulação de alimentos acima referenciada é correto afirmar que o elemento humano é a essência de toda e qualquer manipulação de alimentos. As comidas caseiras comercializadas em barracas ao ar livre,

comuns em feiras, por apresentar-se de forma rápida e barata são muito procuradas pela população, todavia esta pode não ser uma opção saudável. É importante que o consumidor esteja atento aos perigos expostos nesses ambientes que podem causar algum tipo de contaminação decorrentes das más condições higiênicas do local e de seus manipuladores, tornando assim, uma escolha rápida e barata prejudicial a sua saúde (CEZARI, 1999).
Assim, pode-se dizer que a presença de micro-organismos nos alimentos não significa necessariamente um perigo para a saúde do consumidor. No entanto, os alimentos se convertem em perigo potencial ao serem violados os princípios de higiene, limpeza e sanitização. A fim de detectar estes riscos são realizadas análises em amostras de alimentos para identificar os agentes causadores de doenças ou indicadores de uma contaminação não admissível (ICMSF, 1996).
Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária da carne cozida que acompanha as refeições prontas comercializadas no Mercado Municipal de Salinas, a fim de verificar se o produto final está em condições apropriadas para o consumo humano.

Material e Métodos

O trabalho iniciou-se com a aplicação de um questionário, tipo lista de verificação, para a obtenção dos dados da rotina e do ambiente de trabalho das manipuladoras. Após as entrevistas, em cada barraca produtora de alimentos, foi coletada uma amostra de carne comercializada. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis e com fecho, identificadas e colocadas em recipientes lacrados que foram transportados imediatamente para o laboratório de microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Câmpus Salinas. As amostras foram mantidas sob refrigeração até a realização das análises microbiológicas.
Para as análises de coliformes foi utilizado o método do Número Mais Provável (NMP), com a técnica de três séries de três tubos múltiplos contendo 1 mL da diluição decimal. As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata de acordo com a Instrução Normativa Nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que oficializa os métodos analíticos de análises microbiológicas (BRASIL, 2003). Para o Teste Presuntivo, os tubos contendo caldo lactosado, foram incubados por até 48 h a 37ºC. Onde houve produção de gás, foi feita a prova confirmatória em tubos contendo Caldo EC, incubados à temperatura de 45°C em banho-maria por 24 horas e Caldo Verde-Brilhante incubados a temperatura de 35°C em estufa por 24-48 horas. Empregada a Tabela de Número Mais Provável, foi determinada a população de coliformes a 45ºC e a 35°C.

Resultados e Discussão

Para esta pesquisa foram entrevistadas doze pessoas do sexo feminino, com faixa etária predominante entre 35 e 55 anos. Dentre as entrevistadas, 25% possuem o hábito de fumar, e sabem que o cigarro prejudica a manipulação de alimentos, sendo assim tem consciência que este deve ser evitado no ambiente de trabalho. Há uma concentração de 54,5% das entrevistadas que cursaram o ensino fundamental. Com relação à higiene pessoal observou-se que elas mantêm os cabelos presos e as unhas de algumas apresentavam indícios de sujidades, outras utilizavam esmaltes e a minoria apresentava as unhas nos parâmetros corretos (curtas e sem esmaltes). A respeito dos adornos, foi observado que 25% não utilizavam, já as outras 75% utilizavam, pelo menos, um tipo. 99% das entrevistadas não tiveram acesso a cursos de capacitação relacionados à higienização dos alimentos, mas evidenciaram que não frequentavam por falta de oportunidade, uma vez que conhecem a existência de problemas decorrentes da falta de higiene que pode resultar em doenças. Por isso, foi detectado que 100% das entrevistadas se preocupam com a qualidade e segurança dos alimentos, embora não saibam a forma correta de agir. Dentre as respostas relacionadas à higiene pessoal e a manipulação de alimentos (Figura 1), obteve-se que: 83,33% consideram não lavar as mãos um hábito condenável, 8% consideram o armazenamento ambiente dos alimentos, como falta de higiene e outras 8% consideram o

cozimento inadequado um fator preocupante. Ainda foram mencionadas outras questões como não lavar adequadamente geladeira e utensílios.

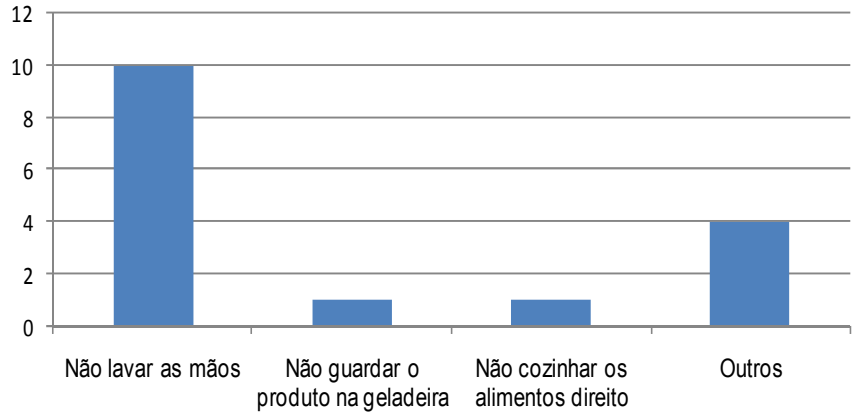


Figura 1 Dados sobre a higiene pessoal e a manipulação de alimentos

Houve incompatibilidade entre a resposta da lavagem das mãos e recebimento do dinheiro, já que a maioria respondeu que lavava com frequência, inclusive após o pagamento dos clientes, mas o fato não foi visualizado durante o processamento dos alimentos que foi acompanhado pela equipe desta pesquisa. Todos os funcionários que manipulam alimentos devem ser conscientizados da importância da higienização das mãos para a garantia a qualidade e a segurança dos alimentos, pois as mãos são veículos importantes para a contaminação dos alimentos.

Para corroborar a incompatibilidade observada teve-se como resposta à pergunta do principal cuidado a ser tomado na hora de manipular os alimentos, várias questões relacionadas aos utensílios e ambiente e poucas manipuladoras mencionaram a higiene pessoal ao preparar os alimentos.

Apenas 27,3% possuem o cartão de vacinas e esta questão é muito importante, pois além da higiene pessoal, essas trabalhadoras devem ser vacinadas, já que o manipulador de alimentos tem um papel relevante na transmissão de Hepatite A e outras doenças virais e bacterianas, pois se a pessoa que manipula os alimentos está infectada com um micro-organismo e continua a preparar alimentos, estes podem ser transmitidos para os consumidores através do produto pronto. Assim, a imunização com a vacina é uma das formas preventivas.

A falta de conhecimento das entrevistadas sobre Boas Práticas de Manipulação bem como o ambiente propício a proliferação de microrganismos é preocupante, e pode resultar em alimentos contaminados por agentes biológicos, físicos e químicos. Estes dados obtidos nos questionários são ratificados pelos resultados das análises microbiológicas que estão expostos na Tabela 1 (Resultados das análises microbiológicas realizadas em carnes cozidas).

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas realizadas em carnes cozidas.

Amostras	Coliformes totais (NMP/g*)	Coliformes a 45°C (NMP/g*)
1	24	<0,3
2	24	24
3	>1100	<0,3
4	24	24
5	2,3	0,36
6	>1100	<0,3
7	24	24

a – Número mais Provável por grama de amostra

O resultado obtido na pesquisa de coliformes totais variaram de 2,3 à valores maiores que 1100 NMP/g. Já para coliformes a 45°C os valores encontrados variaram-se de 0,3 a 24 NMP/g. A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001) não estabelece padrões microbiológicos para coliformes totais e coliformes a 45 °C para carnes cozidas de bovinos, suínos e outros mamíferos. Para a interpretação dos resultados obtidos neste estudo, basearam-se nos padrões microbiológicos estabelecidos para produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não, e o resultado da amostra apresentou-se insatisfatório por estar acima do valor máximo permitido pela legislação (BRASIL, 2001).

Outra informação obtida pelo questionário é que 100% das entrevistadas adquirem boa parte dos gêneros alimentícios nos feirantes do Mercado em quantidade suficiente para o preparo das refeições do dia. Porém, Lundgren e colaboradores, (2009) afirmam que vários produtos de origem animal comercializados em feiras, como, por exemplo, a carne bovina, são expostos a temperaturas inadequadas, sem refrigeração na maioria das vezes, fato este que contribui para a deterioração, crescimento microbiano, odores acentuados, descoloração e limosidade superficial. Esse tipo de exposição da carne pode ser uma das principais fontes da contaminação de coliformes a 45 °C e totais.

Diante do mencionado, uma das formas para se obter este produto com qualidade sanitária satisfatória seria uma melhoria na infraestrutura e implantação de boas práticas de higiene proporcionando melhoria na qualidade microbiológica do produto, evitando assim algum tipo de risco à saúde do consumidor como surtos e intoxicações.

Conclusão

Conclui-se, portanto, que o produto analisado apresenta um crescimento microbiano elevado, apontando a necessidade de implantação imediata de programas de autocontrole, como manual de Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle para melhoria da qualidade e diminuição dos riscos verificados por meio dos questionários.

APOIO: FAPEMIG e IFNMG - Câmpus Salinas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326-SVS/MS de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico; condições higiênicos-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores e de alimentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC No 12, de 2 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.

CAVALLI, S. B.; SALAY, E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 6, p. 657-667 nov/dez. 2007.

CEZARI, D.L. Implementação do sistema HACCP. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 13, p. 8-9, 1999.

ICMSF - INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microrganisms in foods: characteristics of microbial pathogens**. London, Black Academic & Professional, 1996.

LUNDGREN, P. U. et al. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara. v. 20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

SENAC. **Guia passo a passo – manipulador de alimentos**. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 20p. 2001.

SOTO, J. M. B. Metodologia de avaliação das condições sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos no Município de Ibiúna-SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 297-303, 2008.

SOUZA, L. H. L. Manipulação inadequada de alimentos: fator de contaminação. **Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n 146, p. 32-39, set. 2006.

VEDANA, V. Fazer a feira e ser feirante: a construção cotidiana do trabalho em mercados de rua no contexto urbano. **Horizontes antropológicos**. v.19, n.39, p. 41-68.jan/jun. 2013.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Profa. do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - Câmpus Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br.

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E MICROBIOLÓGICAS DE LOCAIS DE PROCESSAMENTO DE CARNE MOÍDA

ANALYSIS OF TOILET-HEALTH CONDITIONS AND MICROBIOLOGICAL MEAT PROCESSING LOCAL GROUND

[1]Gisele Grando Tonin; [2]Simone Weschenfelder; [3]Marcelo Pinto Paim; [4]Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminski

[1]Nutricionista formada pela Universidade Feevale;
[2]Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale e Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA/UFRGS);
[3]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências veterinárias (PPGCV/UFRGS);
[4]Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale.

Resumo
O trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de locais de processamento da carne moída e a qualidade microbiológica de diferentes superfícies de equipamentos e utensílios destes locais. Foram acompanhados cinco açougues, na região da serra gaúcha, RS onde aplicou-se uma lista de verificação conforme a RDC nº 275/2002 sendo realizada também a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em equipamentos. A análise microbiológica detectou a presença de microrganismos aeróbios mesófilos com contagens acima dos padrões aceitáveis referidos pela literatura, reforçando as não conformidades observadas a partir da lista de verificação aplicada. Assim, ressalta-se a necessidade de cada estabelecimento reavaliar as condições higiênico-sanitárias adotadas ao longo do processamento de carne moída a fim de oferecer ao consumidor um alimento de qualidade.

Palavras-chave: Avaliação higiênico-sanitária; Microrganismos indicadores.

Introdução

A segurança alimentar tem como desafio a oferta de alimentos livres de agentes patogênicos que podem pôr em risco a saúde do consumidor. Entre as principais causas de doenças de origem microbiana veiculadas por alimentos está a manipulação inadequada (ALMEIDA et al., 2010). Equipamentos e ambientes em condições higiênicas inadequadas também podem ser fontes de contaminação ao alimento (CARNEIRO; SANTOS, 2010).

Na indústria de alimentos procedimentos de limpeza e higienização precisam seguir os princípios do plano Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que inclui os Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) de Higienização e as Boas Práticas de Fabricação (BPF), realizadas por profissionais adequadamente treinados (ANDRADE, 2008; TONDO; BARTZ, 2011).

A carne moída é um dos produtos cárneos mais comercializados devido a diversidade de uso, ao menor custo comparado a outros cortes bovinos e a facilidade de preparo. Quando a carne é previamente fracionada por diferentes utensílios como facas e moedores e manipulada em adversas condições de higiene e ambiente devido ao aumento da superfície de contato, o alimento fica exposto à contaminação (CARNEIRO; SANTOS, 2010).

Além dos fatores citados a carne apresenta elevado valor nutricional e grande quantidade de água disponível, tornando-se uma presa fácil tanto dos microrganismos deteriorantes como para patogênicos capazes de ocasionar danos à saúde do consumidor (TERRA, 1998). Nesse sentido, a quantificação de microrganismos mesófilos visa verificar a contaminação geral de um alimento e é usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também uma ideia sobre seu tempo útil de conservação (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Um número elevado de microrganismos indica que o alimento é insalubre, mesmo que patógenos estejam ausentes. No entanto, deve-se considerar que praticamente todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas, portanto, uma alta contagem de mesófilos significa que houve condições para o crescimento de patógenos (PIGATTO; BARROS, 2003). A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Panamericana de Saúde (OPAS) admitem contagens de até 50 UFC/cm² de superfícies (ANDRADE, 2008).

Mediante o exposto, o presente trabalho visou investigar as condições higiênico-sanitárias em diferentes locais de processamento da carne moída e realizar a avaliação microbiológica de equipamentos e superfícies.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em cinco estabelecimentos comerciais, sendo três açougues situados dentro de mercados e, dois açougues independentes, localizados em um município da serra gaúcha - RS, que possuem serviço de inspeção municipal e acompanhamento da

vigilância sanitária. Os estabelecimentos comerciais foram denominados pelas letras A, B, C, D e E a fim de preservar suas identidades. Os dados foram coletados a partir de visitas aos estabelecimentos, estas foram realizadas em dias alternados, sempre no período da manhã, entre as nove e as onze horas, para melhor padronização dos resultados.

Em cada estabelecimento analisado aplicou-se uma lista de verificação (*check-list*) conforme RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA para investigar a qualidade higiênico-sanitária dos locais de processamento da carne (BRASIL, 2002). Paralelamente, foram coletadas amostras utilizando-se a técnica de esfregaço de superfície, empregando-se *swabs* estéreis com o uso de um molde esterilizado que delimitou a área amostrada, correspondente a 100 cm², dos equipamentos e utensílios analisados, sendo escolhidas a balança, a lâmina da serra de corte da carne, a mesa de corte (placa de altileno) e a boca da máquina de moer carne. O preparo e a diluição das amostras, assim como os procedimentos analíticos foram realizados utilizando-se a técnica descrita da Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, do MAPA (BRASIL, 2003). Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas foi utilizado o método de contagem por plaqueamento considerando o número de Unidades Formadoras de Colônias por cm² de superfície (UFC/cm²).

Os resultados da aplicação do *check-list* foram tabulados e apresentados na forma de gráfico e os resultados das análises microbiológicas em tabela, para posterior discussão, sendo considerados apenas indicativos.

Resultados e Discussão

O *check-list* é uma ferramenta utilizada para verificação das condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos que manipulam e processam alimentos. Assim, após a sua aplicação teve-se uma dimensão das condições apresentadas em cada açougue, podendo comparar com os resultados da análise microbiológica. A porcentagem de conformidades e não conformidades de cada um dos açougues está apresentada na Figura 1.

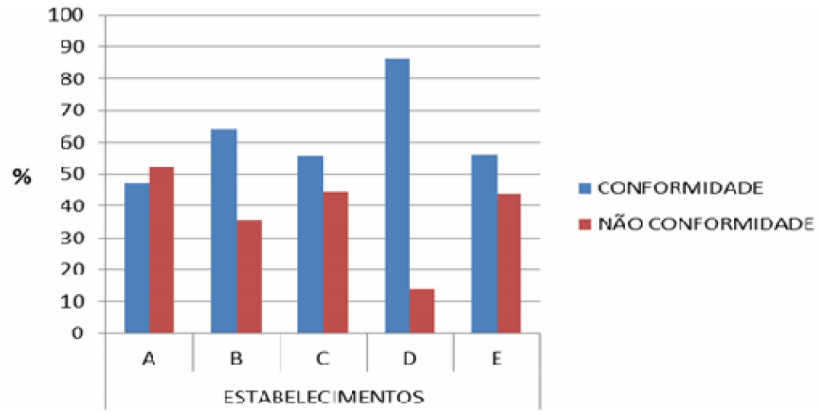


Figura 1. Gráfico das conformidades e não conformidades observadas após a aplicação do *check-list* nos diferentes estabelecimentos comercias – açougues.

O *check-list* foi sendo preenchido enquanto era acompanhado o processo de trabalho dos manipuladores junto com o responsável do setor. Os itens foram observados, assinalando-se uma das opções de resposta do *check-list*: SIM, NÃO ou NÃO APLICÁVEIS. Os itens marcados como "não se aplica" foram descontados para fins de cálculo do percentual de conformidades e não conformidades para elaboração da Figura 1.

O açougue D foi o que mais apresentou conformidades (86%), enquanto que o açougue A foi o que apresentou maior número de não conformidades (52,52%). Os pontos críticos observados no item edificação e instalação, nos estabelecimentos A, B, C e E foram o piso, que não era de material que permite fácil e apropriada higienização, possuindo defeitos, rachaduras e buracos e não apresentando ralos sifonados de forma a facilitar o escoamento da água. As paredes e janelas apresentavam falhas e rachaduras. Exige-se

que as instalações físicas como piso, paredes e teto devem possuir revestimento liso, impermeável e lavável. Recomenda-se ainda que as aberturas externas devam ser providas de tela milimétrica para impedir o acesso de vetores e pragas urbanas. Essa tela deve ser removível para facilitar a limpeza periódica. Dentre os cinco estabelecimentos analisados, apenas um, o açougue D, estava dentro destas especificações. Almeida et al. (2010) ao classificarem os estabelecimentos analisados, avaliaram as instalações dos açougues pesquisados como alto risco (100%), pois não atenderam a nenhum item avaliado do *check-list*, itens estes considerados necessários e imprescindíveis, assim como itens relacionados aos equipamentos, aos manipuladores e ao processamento.

Quanto aos destinos dos resíduos, os estabelecimentos A e B misturam com demais lixos do local. Nunes et al. (2010) citam que 40% dos açougues jogam os resíduos no lixo ou acabam vendendo as peles, gorduras e ossos aos terceiros.

A documentação dos estabelecimentos apresentou um índice de conformidade baixo, onde somente os açougues B e D possuíam o manual de Boas Práticas de Manipulação (BPM) e os POPs. Os dados obtidos foram semelhantes aos encontrados por Seixas et al. (2008), em estudo avaliando o Manual de BPM em dez restaurantes por meio de um *check-list* adaptado, onde 70% não possuíam o manual.

Com relação à higienização das mãos, o Manual de Boas Práticas exige que a lavagem deva ser feita antes e após manipular alimentos, após interrupção do serviço, ao usar os sanitários e sempre que se fizer necessário. Somente o açougue D atendeu estes quesitos, sendo que alguns dos açougues avaliados não apresentavam sequer papel toalha e sabonete. Associado a isso, conforme apresentam Germano e Germano (2008), a maioria das pessoas envolvidas com a manipulação de alimentos não tem conhecimentos relativos à manipulação higiênica dos mesmos e desconhecem a possibilidade de serem portadores assintomáticos de microrganismos patogênicos. Em estudo realizado por Rodrigues et al. (2010), foi observado, que 84,6% dos manipuladores avaliados espirram, cospem, tossem e fumam sobre os alimentos, além de manipular dinheiro e praticar outros atos que possam contribuir para a contaminação do alimento. Desta forma, pode-se observar que a relação alimento-saúde é de grande importância para a população, sendo necessário difundir conhecimentos que a protejam dos riscos inerentes ao consumo alimentar (SOARES et al., 2006).

Conforme a Tabela 1, os resultados da análise microbiológica das superfícies de equipamentos e utensílios, oriundas dos estabelecimentos A, B, C, D e E apresentaram contagens elevadas, demonstrando condições higiênico-sanitárias no mínimo questionáveis.

Tabela 1. Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos encontrados na superfície de diferentes equipamentos e utensílios utilizados no processamento da carne moída em diferentes estabelecimentos.

	Equipamentos e Utensílios			
Estabelecimentos	Balança	Serra de corte	Mesa de corte	Máquina de moer
A	$4{,}7 \times 10^3$	$1{,}1 \times 10^5$	$5{,}0 \times 10^2$	$2{,}5 \times 10^5$
B	$5{,}9 \times 10^2$	$9{,}7 \times 10^3$	$3{,}4 \times 10^3$	$7{,}5 \times 10^3$
C	$1{,}7 \times 10^3$	$7{,}5 \times 10^2$	$4{,}7 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^4$
D	$2{,}2 \times 10^4$	$2{,}0 \times 10^3$	$5{,}2 \times 10^3$	$5{,}9 \times 10^3$
E	$3{,}8 \times 10^3$	$4{,}2 \times 10^3$	$3{,}1 \times 10^3$	$2{,}6 \times 10^4$

Na ausência de uma legislação específica que estabeleça níveis de contaminação microbiana, adotou-se como valores de referência a contagem em placas com relação a OMS e a OPAS, que admitem contagens de até 50 UFC/cm² de superfícies (ANDRADE, 2008).

As maiores contagens microbianas foram obtidas no açougue A e encontrados na boca da máquina de moer carne ($2{,}5 \times 10^5$ UFC/cm²) e na lâmina da serra de corte da carne ($1{,}1 \times 10^5$ UFC/cm²), corroborando com Oliveira et al. (2008), que também avaliou cinco estabelecimentos comerciais, encontrando na boca da máquina de moer carne $5{,}05 \times 10^5$ UFC/cm², sendo considerada a possibilidade de formação de biofilmes bacterianos. Para se considerar a possibilidade de formação de um biofilme, segundo Andrade (2008) é

necessário um número mínimo de 10^4 UFC de células aderidas por cm². A mesa de corte (placa de altileno) foi o local que apresentou menores contagens em todos os açougues (5,0 x 10^2 UFC/cm²). Segundo Silva Júnior (2005), a higienização/sanitização são quaisquer procedimentos que devem ser aplicados ao longo do processamento de alimentos que eliminam ou reduzem os perigos microbiológicos até níveis suportáveis, minimizando também os riscos de transmissão de agentes patogênicos.

A balança no açougue B foi o equipamento menos contaminado quando comparado com os demais açougues, sendo a balança do açougue D, a mais contaminada dentre os estabelecimentos analisados. Conforme a OMS e OPAS (ANDRADE, 2008), admite-se contagem indicativa de até 5,0 x 10^1 UFC/cm² em superfícies, indicando que os locais acompanhados devem rever as práticas higiênicas adotas. Vale mencionar, que todos os estabelecimentos que participaram do estudo, receberam retorno quanto aos resultados encontrados no trabalho.

Conclusões

As condições higiênicas das superfícies dos equipamentos e utensílios dos estabelecimentos encontraram-se inadequadas, uma vez que todos os estabelecimentos avaliados apresentaram valores fora das recomendações da APHA, OMS e OPAS, para os microrganismos aeróbios mesófilos analisados. Através da lista de verificação, constatou-se também a necessidade de cada estabelecimento reavaliar as condições higiênico-sanitárias adotadas ao longo do processamento de carne moída.

Para reverter as condições insatisfatórias detectadas é necessário a conscientização dos proprietários e manipuladores dos estabelecimentos, associado a adoção de medidas corretivas por meio de treinamento e implantação das boas práticas de fabricação.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. C. et al. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. Acta Veterinária Brasílica, Diamantina, v. 4, n. 4, p. 278-285, 2010.

ANDRADE, N. J. de Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão de biofilmes bacterianos. São Paulo: Livraria Varela, 2008. 412 p.

BRASIL. MAPA. Instrução Normativa n° 62, de 26 de ago. de 2003. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar Legislação Federal>. Acesso em: 05 out. 2014.

BRASIL. MS. Resolução - RDC nº 275, de 21 de out. de 2002. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm>. Acesso em: 05 out. 2014.

CARNEIRO, L. A.; SANTOS, P. F. B. Avaliação microbiológica de carne moída comercializada em açougues de Brasília/DF. Universit.: Ciências da Saúde, Brasília, v. 8, n. 1, p. 33-43, 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 3. ed. ver. e ampl. Barueri, SP: Manole, 2008. 986 p.

NUNES, L. F. et al. Condições higiênico-sanitárias dos açougues que comercializam carnes vermelhas no município de Barreiras–BA. Inst. Fed. de Ed., Ciênc. e Tec. III JORNADA Científica e Tecnológica do Oeste Baiano. 2010.

OLIVEIRA, M. N. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. Ciênc. e Saúde Coletiva, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

PIGATTO, C. T.; BARROS, A. R. Qualidade da carne moída bovina resfriada, comercializada em açougues da região de Curitiba. Rev. Hig. Al., São Paulo, v.17, n.108, p.53-57, mai. 2003.

RODRIGUES, F. M. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos na cidade de Paraíso do Tocantins. Rev. ACTA Tec., v. 5, n. 1, jan./jun. 2010.

SEIXAS, F. R. F. et al. *Check-list* para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). Revista Analítica, São Paulo, n. 33, p. 36-41, fev./mar. 2008.

SILVA JÚNIOR, E. A. da Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6. ed. São Paulo, SP: Varela, 2005. 625 p.

SOARES, A. G. et al. Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Rio de Janeiro, 2006.

TERRA, N. N. Apontamentos sobre tecnologia de carnes. São Leopoldo: Ed. Unisinos,1998. 216 p.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos. Porto Alegre: Sulina, 2011. 263 p.

Autor a ser contatado: Marcelo Pinto Paim, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências veterinárias (PPGCV/UFRGS), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9.090, Caixa Postal 15.094, CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. marcelloppaim@yahoo.com.br

ANÁLISE HIGIENICO-SANITARIA DE CACHORRO QUENTE COMERCIALIZADO EM UM EVENTO DE MASSA NO RIO GRANDE DO NORTE

ANALYSIS HYGIENIC – SANITARY OF HOT DOG MARKETED IN A MASS EVENT IN RIO GRANDE DO NORTE

Elton Allyson CARDOSO[1], Luana Maria Costa FERNANDES[2], Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[3].

1 Tecnólogo em Gastronomia – UnP
2 Tecnóloga em Gastronomia - UnP
3 Docente do curso CST em Gastronomia e Consultora Acadêmica do Curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP

Resumo
Os vendedores ambulantes de alimentos comercializam produtos prontos para o consumo, preparados e/ou comercializados nas ruas ou espaços públicos similares. Alimentos vendidos em eventos de massa, no qual se incluem o cachorro quente, tem maior

possibilidade de sofrer alterações microbiológicas, devido a falta de controle higiênico sanitário. A presente pesquisa foi motivada pela existência de um grande numero de ambulantes de cachorro quente na Festa do Boi. O objetivo deste estudo foi analisar as condições higiênico-sanitárias de cachorro quente comercializado em um evento de massa no Rio Grande do Norte. Os resultados apontam que as praticas higiênicas, em geral, não atendem aos preceitos da legislação sanitária vigente e podem comprometer a qualidade dos alimentos e a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Alimentos prontos. Evento de Massa. Segurança Alimentos.

Introdução

Eventos de Massa são atividades coletivas de natureza cultural, esportiva, comercial, religiosa, social ou política, cuja concentração e fluxo de pessoas de origem local, nacional ou internacional, por tempo predeterminado, necessite de fornecimento de serviços públicos ou privados, e cuja avaliação das ameaças, vulnerabilidades e riscos à saúde pública exijam a atuação coordenada de órgãos de saúde da administração pública, antes, durante e após o evento (BRASIL, 2013). Sediar eventos de massa traz inúmeros desafios, mas é uma das maiores oportunidades que um país tem para organizar a casa e, esperando receber visitas, apresentar ao mundo seu povo e sua história, sua cultura, suas belezas naturais, conquistas e lutas sociais que poderão ser demonstradas para centenas de milhares de pessoas que se deslocarem ao país ou que acompanharem o evento pelos meios de comunicação (BRASIL, 2014).

A cada ano é crescente o emprego informal nos municípios brasileiros. Dentro deste contexto, observa-se o aumento no número de vendedores ambulantes nas cidades comercializando ou preparando alimentos. Este quadro proporciona condições favoráveis para o aumento do risco de intoxicações alimentares, quando partimos do pressuposto de que as condições de higiene e manipulação desses alimentos podem ser insatisfatórios (ALVES e TRAVAIN, 2011; CHESCA et al 2014).

O termo comida de rua pode ser entendido como alimentos e bebidas prontos para o consumo, preparados e/ou vendidos em vias públicas e outros locais similares, para consumo imediato ou posterior, mas que não requerem etapas de preparo ou processamento adicionais. Estes alimentos são caracterizados pelo baixo preço, familiaridade, conveniência e facil acesso (CORREIA et al, 2010; ALVES e TRAVAIN, 2011; BUSATO, GRAF e ZAGONEL, 2014). A maioria dos consumidores deste tipo de alimento preocupa-se mais com preço, conveniência , praticidade e sabor; do que com qualidade, higiene e segurança do que estão ingerindo (CHESCA et al 2014).

Yasmeen (2001) apud Correia et al (2010) afirmam que este tipo de comercio apresenta não só cunho meramente econômico, mas é um fenômeno de importância social e cultural. Muitos usuários valorizam a comida de rua, encontrando nela um diferencial de sabor e qualidade. Apresenta benefícios como acesso fácil e barato dos alimentos a um grande numero de pessoas, alem de ser fonte de renda para um grande numero de famílias. No Brasil, os alimentos comercializados são os mais variados, indo desde simples petiscos, como amendoim, ate refeições completas, incluindo neste grupo, pratos exóticos, como o tradicional yakisoba chinês. Grande parte deste comércio trabalha com preparações típicas, como por exemplo, o acarajé baiano ou o queijo de coalho pernambucano (CARDOSO et al, 2003; CARVALHO FILHO et al, 2005 apud CORREIA et al, 2010).

Para o setor saúde, os eventos de massa também representam um desafio que exige muito planejamento e convergência de esforços do setor público e privado. Diversos são os segmentos essenciais ao sucesso de um grande evento e que devem fazer parte dos planos de preparação dos países. A estruturação de ações voltadas ao controle dos riscos associados à saúde da população, que tendem a aumentar substancialmente em eventos dessa magnitude, é elemento incondicional desse planejamento (BRASIL, 2014).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias de cachorro quente comercializado em um evento de massa no Rio Grande do Norte.

Material e Métodos

A pesquisa classifica-se como sendo de natureza científica de caráter exploratória, utilizando a técnica de Pesquisa de Campo e Observacional.

O Universo da pesquisa trata-se de um evento de massa do Estado do Rio Grande do Norte, a Festa do Boi, realizada anualmente no mês de outubro, promovida pela ANORC – Associação Norte Riograndense de Criadores, onde estão expostos mais de cinco mil animais e 500 expositores participam, com os mais diversos produtos. A estimativa é de um público de 450 mil pessoas passando pelo Parque Aristófanes Fernandes neste ano (ANORC, 2014; TRIBUNA DO NORTE, 2014). Dentre os alimentos prontos que são comercializados nesta feira, tem-se: espetos diversos, sanduíches, pastel, acarajé, pizza, milho verde, batata frita, salgados diversos, cachorro quente, dentre outros.

A amostra de estudo esta relacionada a comercialização de cachorro quente, sendo esta escolhida por ser considerada uma preparação com um ótimo nível de aceitação pelos consumidores do local, bem como estar em um grupo de alimentos de alto risco de contaminação.

A coleta de dados foi realizada, no dia 12 de outubro de 2014, por se tratar de um dia de domingo, feriado, representando, assim, um dia de fluxo intenso de visitantes no evento de massa citado. A pesquisa foi realizada, pelos autores do artigo, de forma observacional, sem interferência na conduta já executada pelos comerciantes ambulantes. Os autores acompanharam a comercialização do cachorro quente nos diversos pontos, durante cerca de sete (06) horas, das 15:30h as 21:30h, avaliando os aspectos referentes às condições dos manipuladores, equipamentos, utensílios, manutenção, manipulação e exposição dos alimentos comercializados.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, foram encontrados e avaliados 10 pontos de venda de cachorro quente existentes no evento de massa estudado. Em cada ponto de venda, foram observados cerca de 5 colaboradores. A maioria dos manipuladores não utilizavam uniformes padronizados (80%), porem encontravam-se com os cabelos protegidos com touca descartável (90%). Alguns manipuladores do sexo masculino encontrava-se com barba (30%) e praticamente em 100% dos pontos de venda foram observados manipuladores utilizando adornos.

Estudos indicam, que uma das principais causas de surtos de doenças de origem alimentar é o despreparo dos manipuladores de alimentos, relacionando-se diretamente com a contaminação dos alimentos, decorrente de doenças, de maus hábitos de higiene e de práticas inadequadas na operacionalização do sistema produtivo de refeições (SILVA JUNIOR, 2010).

Não foi visualizado a prática de higiene de mãos por parte dos manipuladores, até por não ter um local apropriado, nem o uso de luvas descartáveis no momento da manipulação. As mãos podem veicular vários micro-organismos importantes, dependendo do tipo de alimento manipulado (SILVA JUNIOR, 2010). Por isso os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após tocar materiais contaminados, após usar os sanitários e sempre que se fizer necessário (BRASIL, 2004).

A importância do procedimento de Higienização das mãos vem sendo cada vez mais discutido, devido ao crescente aumento de contaminações no alimento, é um procedimento simples, que feito da forma correta e com a periodicidade necessária pode evitar várias doenças. Os manipuladores de alimentos devem ter a conscientização da

importância desse procedimento, feito a partir de capacitação e supervisão, sendo essa prática muito importante na prevenção na transmissão de doenças veiculadas por alimentos (FERREIRA e NASCIMENTO, 2014).

Em se tratando da manutenção, manipulação e exposição dos alimentos comercializados, os molhos e ingredientes secundários (milho, ervilha, vinagrete, dentre outros) encontravam-se mantidos a temperatura ambiente, acondicionados, na sua maioria em recipientes plásticos ou de vidro protegidos com papel filme e disponíveis aos consumidores em um sistema de auto-serviço. Na maioria deles haviam pegadores separados para manipulação destes ingredientes que por vezes eram misturados pelos próprios consumidores favorecendo a contaminação cruzada. A salsicha encontrava-se exposta em estufas aquecidas, porem em alguns casos (50%) esta estufa era improvisada cujas paredes eram protegidas com papel filme, não havendo uma manutenção eficiente da temperatura. Alem disso, não foi visualizado em nenhum ponto de venda a preocupação com o controle dessa temperatura. Um fator preocupante é o tempo no qual estes alimentos ficam expostos a temperatura ambiente e/ou não controlada, haja vista que o mesmo deve ser preparado na noite anterior na casa do feirante e levado a feira ainda nas primeiras horas da tarde, quando as barracas são montadas para início das atividades.

A permanência dos alimentos preparados sob temperatura ambiente pode ocasionar a multiplicação dos micro-organismos, quanto maior for o tempo de exposição dos alimentos a chamada zona de perigo que é entre 10ºC e 60ºC aumentam a velocidade de multiplicação dos micro-organismos patogênicos (ASSIS, 2013). De acordo com Brasil (2004) após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. Para conservação a quente, os alimentos devem ser submetidos à temperatura superior a 60ºC (sessenta graus Celsius) por, no máximo, 6 (seis) horas. O tratamento térmico deve garantir que todas as partes do alimento atinjam a temperatura de, no mínimo, 70ºC (setenta graus Celsius).

De acordo com Silva Junior (2010) e São Paulo (2013) alimentos frios com potencial perigo de multiplicação microbiana (sobremesas cremosas, maioneses, salpicão, algumas preparações à base de frios e laticínios etc) devem ser distribuídos de acordo com a seguinte conduta: a) no máximo 10ºC por até 4 horas; b) de 10ºC a 21ºC por até 2 horas.

O monitoramento de tempo e temperatura é indispensável para de segurança microbiológica dos alimentos, pois o tempo transcorrido entre a cocção e o consumo está inteiramente relacionado com o risco de toxinfecção (GERMANO e GERMANO, 2011).

Melo et al (2012) avaliaram os contaminantes bacterianos em 30 amostras de cachorro-quente comercializadas em vias públicas e em lanchonetes de João Pessoa, PB cujos resultados demonstraram que um numero significativo de amostras de cachorro quente estavam contaminadas com micro-organismos indicadores de qualidade higiênico-sanitárias e por indicadores de origem fecal, apesar de não terem sido detectados patógenos potenciais, apontando, portanto, para necessidade de treinamento e conscientização dos vendedores de vias publicas e lanchonetes, focando a melhoria da qualidade dos produtos comercializados de modo a não oferecer risco a saúde dos consumidores.

Os produtos alimentícios oriundos do comercio ambulante podem constituir risco a saúde da população, já que os produtos comercializados podem ser facilmente contaminados com micro-organismos patogênicos, devido as condições inadequadas do local (falta de infra estrutura) de preparo e a falta de conhecimento sobre técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes. Alem disso, muitos estabelecimentos de comercio ambulante não contam com sistema de abastecimento de água tratada, o que dificulta a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo dos alimentos, bem como a higienização adequada das mãos e a falta de instalações sanitárias, o que faz aumentar o risco de servirem como veículos de doenças (ALVES e TRAVAIN, 2011; BUSATO, GRAF e ZAGONEL, 2014; CHESCA et al 2014.)

Em estudo realizado por Busato, Graf e Zagonel (2014) onde avaliaram as condições higiênico-sanitárias do comercio ambulante de alimentos de Chapecó, SC de 16 pontos de venda, observou-se que 50% dos manipuladores usavam adornos, 82% protegiam seus cabelos com toucas, bonés ou rede, 44% dos manipuladores possuíam uniforme e faziam uso de luvas para o preparo dos lanches e 75% dos pontos de venda tinha apenas um colaborador que manipulava os alimentos e o dinheiro.

Correia et al (2010) avaliaram as condições de higiene na comercialização de comida de rua em Natal/RN estudando 28 pontos de vendas de alimentos por ambulantes, distribuídos aleatoriamente na região metropolitana de Natal/RN. Nos pontos selecionados para estudo eram comercializados sanduíche, cachorro- quente, batata frita, salgado, milho cozido e churrasco. Os autores concluíram que a maioria dos pontos de venda de comida de rua não apresenta condições higiênico-sanitárias satisfatórias, não obedecendo os padrões básicos de higiene alimentar; a maior parte dos manipuladores não possuía técnicas adequadas de manipulação; os alimentos não recebem tratamento de conservação adequados e grande parte dos pontos analisados apresenta localização imprópria ficando expostos a agentes nocivos.

Conclusão

Diante dos resultados encontrados pode-se constatar que grande parte dos ambulantes que comercializam cachorro quente no evento de massa estudado não atende as recomendações exigidas pela normatização em relação as boas praticas de manipulação e a legislação sanitária no requisito das condições higiênico-sanitárias de preparo e comercialização de alimentos, podendo causar riscos a saúde do consumidor.

Os principais problemas deste tipo de comercio podem ser minimizados a partir da qualificação dos colaboradores com treinamentos, acompanhamento e supervisão pelo serviço de vigilância sanitária. Alem da normatização, seja federal, seja estadual ou municipal, é imprescindível o acompanhamento e a supervisão pelo serviço de vigilância sanitária dos ambientes de produção dos alimentos comercializados de forma ambulante, por estar, a princípio, mais vulnerável a contaminação dos alimentos, tendo em vista as instalações expostas ao sol e a poeira da rua.

Referências Bibliográficas

ALVES, G; TRAVAIN, G.D. Condições higiênico-sanitarias de um comercio ambulante da cidade de Umuarana, PR: Estudo de Caso. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, n.194/195, p.24-29, 2011.

ANORC. Associação Norteriograndense de Criadores. Disponivel em: http://anorc.com.br/nws/. Acessado em: 12/12/14.

ASSIS, L. **Alimentos seguros:** ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. 2ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Eventos de Massa**. Disponivel em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_AwN_Q6B8pFm8AQ7gaEBAt5d-VGZSrl55cq6egZ6JiZmxsaERkDIyNjK2NNcPB7kGj34jiDwe2_088nNT9QtyIyqDA9IVAbJYNoY!/?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/anvisa+portal/anvisa/agencia/publicacao+agencia/eventos+de+massa. Acessado em: 12/12/14.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria N^0 1.139, de 10 de junho de 2013, define, no âmbito do Sistema único de Saúde (SUS), as responsabilidades das esferas de gestão e

estabelece as Diretrizes Nacionais para Planejamento, Execução e Avaliação das Ações de Vigilância e Assistência à Saúde em Eventos de Massa.
BUSATO, M.A; GRAF, F.M; ZAGONEL, L.C. Condições higienicossanitarias do comercio ambulante de alimentos de Chapecó, SC. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.28, n.234/235, p.68-72, 2014.
CHESCA, A.C; VALERIANO, A.M; SANTOS, A.L.S; D´ANGELIS, C.E.M. Avaliação microbiológica da água e dos utensílios utilizados no comercio ambulante de alimentos em Uberaba, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.28, n.228/229, p. 105/109, 2014.
CORREIA, R.T.P; MELO, A.M.P; DANTAS, G.M; URBANO, S.A. Condições de higiene na comercialização de comida de rua em Natal/RN. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.24, n.182, p. 70-75, 2010.
FERREIRA, P. G.S. NASCIMENTO, J. S. **Análise observacional de higienização das mãos de manipuladores em hotéis de Natal/RN.** 2014. 27f. Artigo Científico (Pós graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas) - Universidade Potiguar, Natal/RN.
GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 4 ed. Barueri, SP: Manole, 2011.
MELO, G.F.A; COSTA, A.C.V; MENDONÇA, K.M.S; BARROS, J.C; CONCEIÇÃO, M.L. Contaminantes bacterianos em amostras de cachorro quente comercializadas em vias publicas e em lanchonetes de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.26, n.206/207, p. 178-183, 2012.
SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013, aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado** - Poder executivo, São Paulo, 19 de abril de 2013.
SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 625p.
TRIBUNA DO NORTE. Semana da Festa do Boi. Disponivel em: http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/semana-da-festa-do-boi/295664. Acessado em: 12/12/14.

Autor a ser contactado: Luana Maria Costa Fernandes, Tecnóloga em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: luanafernandes.costa@hotmail.com

ANÁLISE HIGIENICO-SANITÁRIA DE FRANGO E HORTIFRUTIGRANJEIROS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE MUNICÍPIOS DO OESTE POTIGUAR

HYGIENIC SANITARY ANALYSIS OF CHICKEN FRUITS AND VEGETABLES COMMERCIALIZED IN OPEN MARKETS LOCATED AT WESTERN RIO GRANDE DO NORTE

Barbara Isabaux Costa da Silva SEVERIANO[1], Dannyta Taveiras dos SANTOS[2], Priscila Vanini Dantas de Medeiros QUEIROGA[3].

[4] Tecnóloga em Gastronomia e Pós-graduanda em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas – UnP
[5] Tecnóloga em Gastronomia e Pós-graduanda em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas – UnP
[6] Docente do curso CST em Gastronomia e Coordenadora do curso de Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas - UnP

Resumo

As feiras livres constituem-se em uma prática comercial antiga, que garante o suprimento de gêneros alimentícios de muitas cidades nordestinas, fomentando a economia desses lugares. Contudo, esta prática não é padronizada e as condições higiênico-sanitárias são precárias, constituindo-se um meio de contaminação e proliferação de doenças de origem alimentar. O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise higiênica sanitária de frangos e hortifrutigranjeiros comercializados em feiras livres de municípios do Oeste Potiguar. Para a coleta de dados, foram visitadas duas feiras livres de municípios localizados no Oeste Potiguar, durante os meses de agosto e dezembro de 2014, avaliando de forma observacional critérios relacionados ao manipulador, higiene e manipulação dos alimentos. Conclui-se pela necessidade de reestruturação da infraestrutura das feiras livres e capacitação dos feirantes, principalmente para garantir que não haja qualquer tipo de contaminação dos alimentos expostos aos clientes.

Palavras-chave**:** Alimentos.Feira Livre.Segurança.

Introdução

No Brasil, a feira livre apresenta um mercado varejista ao ar livre, que funciona periodicamente uma vez por semana. É considerado um serviço de utilidade pública pela municipalidade que se destina na comercialização de gêneros alimentícios e produtos básicos no local. Essa modalidade é herdada de uma tradição ibérica (também de raiz mourisca), posteriormente combinada com práticas africanas. E ainda hoje, esse tipo de atividade exerce uma função relativamente importante no abastecimento urbano, apesar das políticas públicas adversas que tiveram de enfrentar nos últimos 30 anos. (MASCARENHAS e DOLZANI, 2008 *apud* LIMA e QUEIROGA, 2013).

As feiras livres são importantes atividades comerciais, que garantem o suprimento de alimentos para diferentes grupos sociais. A concentração de comerciantes em um mesmo lugar resulta numa concorrência que apresenta impacto positivo na variedade e nos preços dos produtos, o que atrai muitos consumidores. Ainda assim, as praticas higiênicas nas feiras livres, em geral, não atendem os preceitos da legislação sanitária e podem comprometer a qualidade dos alimentos e a saúde dos consumidores (COUTINHO *et al*, 2012).

A feira recebe consumidores com variadas capacidades de compra, no entanto, para o consumidor de baixa renda, intensifica-se a importância da feira, tanto por causa dos preços pratica dos quanto da disponibilidade de produtos populares e a facilidade de acesso (MOURA NETO e TAVARES, 2012).

Muito se discute sobre segurança dos alimentos e segurança alimentar. Diferente do que se imagina ao primeiro contato, são assuntos distintos, que muitas vezes causam confusão sobre suas definições. Segurança alimentar é o acesso à alimentação variada,

nutricionalmente adequada, em quantidade suficiente e segura para manter uma vida ativa e saudável para todas as pessoas. A segurança dos alimentos são práticas aplicadas preventivamente, desde a plantação ou fabricação industrial até o momento que chegam ao consumidor, para minimizar os riscos à saúde, evitando a entrada de micro-organismos indesejáveis nos alimentos (SILVA JÚNIOR, 2010; SANTOS JÚNIOR, 2008; GERMANO e GERMANO, 2011; 2013; ASSIS, 2013; AGUIAR e QUEIROGA, 2014).

Doenças transmitidas por alimentos (DTA) são causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminados com micro-organismos patogênicos (BRASIL, 2001; SÃO PAULO, 2013). São definidas como doenças provenientes de alimentos possivelmente contaminados por micro-organismos patogênicos, substâncias químicas, objetos lesivos ou que contenham estruturas naturalmente tóxicas em sua composição. No caso de alimentos contaminados por micro-organismos, a doença pode ser causada não só pelo vetor como também pelas substâncias produzidas por estes. Os sintomas podem ser agudos ou crônicos causando geralmente náuseas, vômito, diarréia e dor de cabeça (SILVA JÚNIOR, 2010; SANTOS JÚNIOR, 2008; GERMANO e GERMANO, 2011 e 2013; ASSIS, 2013).

É importante considerar que para haver qualidade e segurança microbiológica dos alimentos comercializados em feiras, os mesmos não poderão ser comprometidos por falta de higienização, manipulação incorreta e utilização de utensílios não sanitizados. A segurança de alimentos é indispensável quando se busca qualidade de vida (LIMA e QUEIROGA, 2013).

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo fazer uma análise higiênica sanitária de frangos e hortifrutigranjeiros comercializados em feiras livres de municípios do Oeste Potiguar.

Material e Métodos

A pesquisa classifica-se como sendo de natureza científica de caráter exploratória, utilizando a técnica de Pesquisa de Campo e Observacional.

O Universo da pesquisa trata-se de duas feiras livres de municípios do Oeste Potiguar. A feira 1 é realizada sempre nas quartas-feiras e a feira 2 acontece aos sábados. Ambas apresentam a comercialização.

A coleta de dados foi realizada durante o mês de agosto de 2014 (feira 1) e no mês de dezembro de 2014 (feira 2) pelos autores do artigo que acompanharam a comercialização dos hortifrutigranjeiros (feira 1) e frango abatido (feira 2), durante cerca de duas (03) horas cada, das 7h as 10h, avaliando os aspectos referentes às condições dos manipuladores, higiene do local, estrutura física, equipamentos, utensílios, manutenção, manipulação e exposição dos alimentos comercializados.

Resultados e Discussão

De acordo com a observação realizada, pôde-se constatar que os manipuladores não utilizavam uniformes padronizados, estando com os cabelos desprotegidos. Os manipuladores do sexo masculino encontrava-se com barba e bigode e as manipuladoras do sexo feminino estavam com unhas pintadas com esmaltes coloridos. Ambos utilizavam adornos.

Foi observado que nas duas feiras livres os ambulantes não faziam uso de nenhum tipo de EPI (Equipamento de proteção individual) adequados, nem dispunham de lavatório de higienização para mãos. Não foi observado o uso das boas práticas de manipulação de alimentos, as quais são necessárias para garantir a segurança dos mesmos envolvendo várias etapas, que vai desde o recebimento até á exposição para venda final.

Na vista a feira 1 foi observada que os caixotes que acondicionavam os alimentos (berinjela, batatinha, cenoura, e beterraba) estavam sujos e com vestígio de areia. Nesta mesma feira foi encontrada uma banca que apresentava os legumes (abóbora e tomate) expostos ao sol; a abóbora com aspecto de rugoso, partido em pedaços sem papel filme, podendo ser abrigo para insetos, pragas e vetores, e os tomates por sua vez também estavam deteriorados.

Observou-se ainda a pratica de um feirante em expor os legumes no chão, o ambulante usava um pano sujo para tirar as sujidades do tomate, e os que ainda estavam limpos estavam expostos e as moscas pousavam sobre eles.

Resultados semelhantes foram encontrados por Lima e Queiroga (2013) que realizaram uma analise higiênico sanitário dos alimentos comercializados na feira livre de um município da grande Natal/RN e detectaram um percentual de 87% de não conformidades, sendo a maioria delas relacionadas a falta de higiene pessoal e ambiental, bem como irregularidades na manipulação e exposição dos alimentos comercializados.

Na visita da feira livre 2, foi observado individualmente o frango ‘’in natura’’, o mesmo fica a exposto sem controle de temperatura e sem embalagem. O feirante usava uma lona suja para cobrir a mesa de madeira onde acomoda os frangos. Fazia uso de facas e balanças enferrujadas. O feirante também pegava no dinheiro e no frango ao mesmo tempo sem luvas, facilitando a contaminação do alimento.

Araujo *et al* (2013) avaliaram o controle higiênico da carne de frango vendida em cinco feiras livres da Zona Oeste do município de Natal/RN, onde foram contabilizadas 23 bancas com carne de frango. As principais inadequações observadas foram relacionadas à higiene e comportamento pessoal dos manipuladores, condições de higiene e conservação dos equipamentos e utensílios, faziam uso de bancadas improvisadas com forros de papelão e presença de equipamentos para pesagem enferrujados e descalibrados, sob condições inadequadas de limpeza e conservação. Nenhuma das bancas possuía equipamento de refrigeração para o armazenamento dos produtos. Os frangos eram expostos à temperatura ambiente, sem identificação do dia e hora do abate.

Raquel, Silva e Queiroga (2013) realizaram o monitoramento da temperatura de carnes bovinas comercializadas em 10 feiras livres na cidade de Natal/RN onde foi observado que em 100% das feiras as carnes eram expostas sem um controle adequado da temperatura, cuja média encontrada foi de 29,5 °C. Essa média está acima do recomendado pela legislação sanitária, que preconiza um máximo de 7 °C para comercialização de carne, ou seja, sob resfriamento (NATAL, 2005). As altas temperaturas podem trazer ao consumidor problemas de saúde causados por diversos micro-organismos, tais como, *Staphylococcus aureus*, *Shigella spp*, entre outros.

Coutinho *et al* (2012) avaliaram os aspectos higiênico sanitários de feiras livres nos municípios de Bananeiras e Solanea, PB e detectaram que em ambas as feiras não existem coletores de lixo nas barracas de modo que todo o resíduo gerado durante a comercialização dos alimentos é colocado no chão. O fato promove o mau cheiro e atrai insetos. Não existe o abastecimento regular de água. Não existe refrigerador ou freezer para armazenar carnes e pescados, que são comercializados a temperatura ambiente. O preparo de alimentos é realizado em fogões improvisados e não existe a correta manutenção destes alimentos para exposição a venda. Os manipuladores não usam uniformes, nem toucas e luvas descartáveis. Fumam e manipulam alimentos ao mesmo tempo em que trabalham. Os manipuladores do sexo masculino apresentavam barba.

Como pode ser observado, as feiras funcionam em locais públicos, como ruas e avenidas, com exibição de produtos em barracas padronizadas ou não, no chão, em cima

de lonas ou papelão. (QUEIROZ, 2011). Com esse tipo de exposição, os alimentos estão mais suscetíveis a contaminação não só microbiológica como também física e química. Os problemas encontrados nas feiras estão muitas vezes relacionados com as más condições higiênico-sanitárias das bancas (mofadas, úmidas, sujas, rachadas), dos produtores (desde a vestimenta inadequada até a manipulação inadequada dos alimentos comercializados). do

Conclusão

Através dessa pesquisa foi possível avaliar as más condições higiênico-sanitárias de comercialização e identificar suas possíveis causas. Os resultados mostram que diante dessa avaliação, em sua grande parte, se encontravam em situações de não conformidades, principalmente quanto a falta de higiene pessoal, irregularidades de manipulação, falta de higiene dos utensílios e do ambiente, como também a ausência de refrigeração e modo de conservação inadequada.

A pesquisa mostra que os manipuladores não praticavam procedimentos necessários para evitar riscos biológicos e químicos durante o armazenamento, pré-preparo, manipulação, distribuição, venda dos alimentos e os cuidados com a de proteção a vetores atraídos pelo lixo. Atitudes que comprometem a qualidade do alimento trazendo riscos severos à saúde.

Desta forma, é preciso à intervenção dos municípios junto à vigilância sanitária para educar os manipuladores com treinamentos periódicos, também é necessário melhorias no ambiente de trabalho, neste caso cabe ao município aprimorar a infraestrutura do local, criando boxes fixos com refrigeração para a venda de alimentos perecíveis de origem animal e proporcionar a limpeza do local também durante a realização da comercialização dos produtos e fiscalização rotineira para garantir a segurança dos alimentos comercializados.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, M.F.M; QUEIROGA, P.V.D.M. **Estudo do descongelamento de frango em uma UAN comercial de Natal/RN: Foco na Segurança dos Alimentos**. Artigo Científico (Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas). 30p. Universidade Potiguar, Natal, 2014.

ARAUJO, A.K.M.; RAQUEL, M.P.S; AUGUSTO, R.S; MORAES, S.S; ARAUJO, A.V.S; QUEIROGA, P.V.D.M. **Avaliação higiênico-sanitaria de carnes de frango comercializadas em feiras livres da zona oeste do município de Natal/RN**. Trabalho apresentado no XV Congresso Científico da Universidade Potiguar, Natal, 2013.

ASSIS, L. **Alimentos seguros:** ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. 2ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001, dispões sobre Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 10 de janeiro de 2001.

COUTINHO, E.P; OLIVEIRA, A.T; SILVA, M.J; FRANCISCO, M.S; MOREIRA, R.T. Aspectos higienicossanitarios de feiras livres dos municípios de Bananeiras e Solanea, PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.26, n.206/207, p.43-47, 2012.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 4 ed. Barueri, SP: Manole, 2011.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Sistema de gestão**: qualidade e segurança dos alimentos. Barueri, SP: Manole, 2013.

LIMA, C.T.F.B.; QUEIROGA, P.V.D.M. **Análise Higiênico-Sanitária de Alimentos comercializados em feira livre de um município do RN**. Artigo Científico (Pós-graduação em Vigilância Sanitária). 52p. Universidade Potiguar, Natal, 2013.

MOURA NETO, J.T; TAVARES, J.R.L. **Análise Higiênico-Sanitária dos Queijos de Coalho e de Manteiga comercializados em Feiras Livres no Município de Natal/RN**. Artigo Científico (Pós-graduação em Segurança dos Alimentos em Unidades Gastronômicas). 44p. Universidade Potiguar, Natal, 2012.

NATAL/RN. Decreto nº 7676, de 25 de julho de 2005. **Diário Oficial do Município**.Ano V – Nº 753. Natal, RN, 26 jul. 2005, p. 1.

QUEIROZ, T A N de. **O complexo circuito das feiras livres de Natal-RN**. Departamento de Geografia – UFRN, 2011

RAQUEL, M.P.S; SILVA, T.M.O; QUEIROGA, P.V.D.M. **Monitoramento da temperatura de carnes bovinas comercializadas em feiras livres na cidade de Natal/RN**. Trabalho apresentado no XV Congresso Científico da Universidade Potiguar, Natal, 2013.

SANTOS JUNIOR, C. J. **Manual de segurança alimentar**. – Rio de Janeiro: editora Rubio, 2008. 214p.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013, aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado** - Poder executivo, São Paulo, 19 de abril de 2013.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 625p.

Autor a ser contactado: Bárbara Isabaux Costa da Silva Severiano, Tecnóloga em Gastronomia – UnP/Natal-RN– e-mail: barbaracseveriano@gmail.com

Análise Microbiológica de Alimentos Comercializados na Cidade de Garanhuns – PE

Microbiological Analysis of Food Marketed in the City of Garanhuns – PE

LIMA, M. S.[1]; MELO, A. H.F.[1]; SILVA, C.V.A.[1]; LIMA, I. K. R.[1]; COSME, M. J.[1]
[1] UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns, PE, CEP: 55292-270)

Resumo

O objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de alimentos como condimentos e picolés produzidos na cidade de Garanhuns-PE. As amostras foram coletadas em setembro de 2014. Foram selecionadas 2 marcas de picolés, nos sabores: coco, chocolate, amendoim, morango e goiaba. Esses, não tinham adição de leite em sua composição. As amostras de condimentos foram coletadas em feiras-livres da cidade. Após aquisição todas as amostras foram levadas ao laboratório de ensino da UFRPE para os seguintes ensaios microbiológicos: presença de *Salmonella spp.*, mesófilos aeróbios, bolores e leveduras. Os resultados das análises mostraram que nenhuma das amostras estavam contaminadas por *Salmonella spp*. Entretanto todas as amostras de picolés e condimentos apresentaram condições higiênicas insatisfatórias por apresentaram algum tipo de contaminação excessiva, seja por bolores, aeróbios mesófilos ou leveduras em desacordo com a legislação.

Palavras-chave: Análise, picolés, condimentos

Introdução

Nos últimos anos o consumidor tem se tornado cada vez mais exigente no que diz respeito a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, demonstrando maior interesse e preocupação com a sanidade e vida útil do produto a ser consumido (DIAS *et al* 2008).
Alimentos contaminados podem causar doenças de origem alimentar por intoxicações, quando o indivíduo ingere a toxina, ou infecções quando há a ingestão das células bacterianas. Segundo Forsythe (2005), a contaminação durante a produção de alimentos pode levar ao aumento no número de microrganismos presentes, podendo inclusive introduzir novas espécies. Além disso, alimentos com altos níveis de contaminação podem causar perdas econômicas uma vez que aceleram o processo de deterioração, diminuindo a vida de prateleira do produto (CUNHA NETO, 2013; BARBOSA *et al* 2010). A contaminação, no alimento, pode advir desde sua origem no campo, equipamentos e utensílios, transporte e armazenamento, mas é o manipulador que desempenha papel importante nessa cadeia de produção caso, esse, mantenha hábitos inadequados de higiene

durante a produção (COELHO *et al*, 2010). Segundo Gomes e Rodrigues (2009), as boas práticas de fabricação é uma ferramenta fundamental para o controle higiênico de um alimento, envolvendo ações que visam impedir a contaminação ou prevenir o crescimento microbiano.
De acordo com Silva *et al* (2012) é fundamental o conhecimento da extensão da contaminação não só bacteriana mas também fúngica principalmente por ser potencialmente produtora de micotoxinas nos alimentos, como garantia da segurança e da qualidade dos mesmos.
Garanhuns é uma cidade pertencente a mesorregião do agreste pernambucano e serve de centro comercial para mais de 8 municípios em seu entorno. Durante a semana são realizadas duas feiras-livres onde são comercializados diferentes tipos de produtos regionais como queijos de coalho, linguiças e condimentos, elaborados por pequenos produtores rurais. No centro comercial vale destacar a produção de gelados como picolés que são fabricados por pequenas empresas familiares. Diante do exposto torna-se necessário um estudo que avalie a sanidade desses produtos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a contaminação de picolés produzidos em condições semi-artesanais e condimentos comercializados nas feiras-livres da cidade de Garanhuns-PE.

Materiais e Métodos

As amostras utilizadas nesse experimento foram coletadas no mês de setembro de 2014. As amostras de condimentos foram coletadas aleatoriamente em feiras-livres na cidade de Garanhuns-PE. O experimento contou com 4 amostras de colorífico (A1, A2, A3 e A4), 4 amostras de cominho (B1, B2, B3 e B4) e 2 amostras de tempero misto (C1 e C2), todas coletadas aleatoriamente, totalizando 10 amostras. Os picolés foram adquiridos em duas sorveterias diferentes (denominadas 1 e 2) localizadas no centro da cidade. Foram selecionados cinco sabores, coco (C), chocolate (CH), amendoim (A), morango (M) e goiaba (G) para cada sorveteria, totalizando 10 amostras. Esses, não tinham adição de leite em sua formulação. Após aquisição, todas as amostras desse experimente, foram acondicionadas em caixas térmicas e imediatamente levadas ao laboratório microbiologia da UFRPE. Em seguida foram submetidas as seguintes análises microbiológicas: presença de *Salmonella spp.* (25 g), mesófilos aeróbios, bolores e leveduras. Todas as análises seguiram a metodologia preconizada pela American Public Health Association - APHA. O experimento foi realizado em duplicata. Os resultados das análises foram expressos em UFC/g (SILVA, 2007).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises com os condimentos encontram-se na tabela 1. Observou-se que nenhuma das amostras estavam contaminadas por *Salmonella spp*., estando em conformidade com a legislação, que preconiza a ausência desse microrganismo em 25 g (ANVISA, 2001). Silva *et al* (2013) detectaram a presença de *Salmonella spp* em alecrim oriundo de feiras-livre em Campina Grande-PB. Na contagem de bolores, apenas 11,1% das amostras apresentaram contaminação acima do limite de referência. Esses dados discordam com os dados encontrados por Silva (2012) que analisou 4 tipos de condimentos e constatou que todas as amostras estavam com contagens de bolores acima do permitido pela legislação. Nesse estudo, na contagem de aeróbios mesófilos, 88,9% estavam acima do limite estabelecido. Apesar de não contemplar limites específicos desses microrganismos, a RDC n. 12 da ANVISA, preconiza o limite máximo de $2x10^2$ UFC/g para fungos, bolores e leveduras em alguns produtos (ANVISA, 2001).

Tabela 1. Análises de microrganismos em condimentos comercializados em feiras-livres da cidade de Garanhuns- PE

Amostras	Análises			
	Salmonella (em 25g)	Bolores (UFC/g)	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	Leveduras (UFC/g)
A1	Ausência	<10	10^4	<10
A2	Ausência	<10	10^4	>8,0 x 10^6
A3	Ausência	<10	10^4	>8,0 x 10^6
A4	Ausência	<10	3x10^4	<10
B1	Ausência	<10	10^4	2,0 x 10^5
B2	Ausência	<10	3 x 10^4	>8,0 x 10^6
B3	Ausência	<10	10^4	<10
B4	Ausência	<10	2x10^4	<10
C1	Ausência	<10	10^4	5 x 10^4
C2	Ausência	10^4	<10	4 x 10^4

UFC – Unidade Formadora de Colônia; A1- amostra de colorífico 1, A2- amostra de colorífico 2, A3- amostra de colorífico 3, A4- amostra de colorífico 4; B1 – amostra de cominho1, B2 – amostra de cominho 2, B3- amostra de cominho 3, B4-amostra de cominho 4; C1 – amostra de tempero misto1, C2-amostra de tempero misto 2.

Na contagem de leveduras, observou-se que 66,6% estavam em desacordo com legislação, anteriormente citada. Para alimentos que não contém padrões estabelecidos para contagem microbiana total, valores na ordem de 10^6 (exceto para os produzidos por fermentação) devem ser considerados suspeitos da presença de microrganismos patogênicos e/ou deteriorantes, causando a descaracterização organoléptica, perdas do valor nutricional e da atratividade do alimento (SILVA, 2002). Franco e Landgraf (1996) verificaram que nos alimentos que apresentaram deterioração detectável, as contagens dos aeróbios mesófilos eram superiores a 10^6 UFC/ml ou g.

Os dados das análises dos picolés (Tabela 2) mostraram que esses não apresentaram contaminação por *Salmonella spp*. Apesar de ser um produto mantido sob congelamento, não é difícil encontrar contaminação em gelados comestíveis, por microrganismos patogênicos. Fetsch *et al* (2014) constataram a contaminação por *S. aureus* toxigênicos em diferentes sabores de sorvetes. As análises nos picolés mostraram, nesse experimento, que 66,6% estavam contaminados por bolores, 77,7% por aeróbios mesófilos e 100% por leveduras. Todos os valores acima do estabelecido pela RDC n. 12 que é de 2x10^2 UCF/g (ANVISA, 2001).

Mathews *et al* (2013) investigaram diferentes tipos de gelados comestíveis e evidenciaram que 1,8% das amostras de picolés estavam contaminados com altos níveis de microrganismos aeróbios mesófilos. Ainda, segundo esses autores, a presença desses microrganismos ocorreu devido a uma contaminação pós-processamento.

Tabela 2. Contagem de microrganismos em amostras de picolés produzidos e comercializados na cidade de Garanhuns- PE

Amostras	Análises			
	Salmonella spp (em 25g)	Bolores (UFC/g)	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	Leveduras (UFC/g)
1C	Ausência	>8,0 x10^6	10^4	>8,0 x10^6
1CH	Ausência	<10	10^4	>8,0 x10^6
1A	Ausência	10^4	10^4	>8,0 x10^6
1M	Ausência	10^4	10^4	4,0 x 10^5
1G	Ausência	<10	3 x10^5	>8,0 x10^6
2C	Ausência	<10	<10	>8,0 x10^6
2CH	Ausência	>8,0 x10^6	>8,0 x10^6	>8,0 x10^6
2A	Ausência	>8,0 x10^6	<10	>8,0 x10^6
2M	Ausência	<10	10^4	6,0 x 10^5
2G	Ausência	10^4	<10	>8,0 x10^6

UFC – Unidade Formadora de Colônia; 1C– sorveteria 1 sabor coco; 1CH – sorveteria 1 sabor chocolate, 1A – sorveteria 1 sabor amendoim, 1M – sorveteria 1 sabor morango, 1G – sorveteria 1 sabor goiaba; 2C – sorveteria 2 sabor coco; 2CH – sorveteria 2 sabor chocolate; 2A – sorveteria 2 sabor amendoim, 2G -sorveteria 2 sabor goiaba, 2M – sorveteria 2 sabor morango.

Conclusão

As amostras de condimentos e picolés, analisadas nesse experimento, não estavam contaminadas por *Salmonella spp.* no entanto todas apresentaram algum tipo de contaminação excessiva por fungos, leveduras ou aeróbios mesófilos estando, por tanto, todas em desacordo com a legislação vigente.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA – ANVISA. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos de alimentos, em anexo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BARBOSA, A. S.; ARAUJO, A. S.; MARTINS, W. F.; RODRIGUES, M. S. A. Avaliação do Perfil Microbiológico de Gelados – Comestíveis Comercializados em Campina Grande – PB. **Revista Verde**, v. 5, n. 3, p. 63-79, 2010.

COELHO, A. I M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação Microbiológica de Ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15 (supl. 1), p. 1597-11606, 2010.

CUNHA NETO, A.; SILVA, F. V.; MACHADO, A. P. Incidência de espécies fúngicas potencialmente toxigênicas em especiarias. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 17, n. 1, p. 9-18, 2013.

DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T.S.; SEGATTO, M.; TIMM, C.D. Qualidade Higiênico-Sanitáriade Carne Bovina Moída e de Embutidos Frescais Comercializados do Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Instituto Biológico**. São Paulo, v. 75, n. 3, p. 359-363. 2008.

FETSCH, A.; CONTZEN, M.; HARTELT, K.; KLEISER, A.; MAASSEN, S.; RAU, J.; KRAUSHAAR, B. Staphylococcus aureus food-poisoning Outbreak Associated with the Consumption of Ice-cream. **International Journal of Food Microbiology**, n. 187, p. 1-6, 2014.
FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia de alimentos. São Paulo: **Atheneu**, 1996, 182p.
FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança Alimentar. 1ª Ed. São Paulo: Artmed, 424p., 2005.JAY, M. J. Microbiologia de Alimentos. 6° Ed. Porto Alegre: **Artmed**, 711p., 2005.
GOMES, C. C. F.; RODRIGUES, R. G. A importância do controle higiênico-sanitário para a obtenção de alimentos seguros. **Revista Food Service News**. Universidade Federal do Ceará, 2009.
MATHEWS, S.; NGOMA, L.; GASHE, B.; MPUCHANE, S. General Microbiological Qulity of Ice Cream and Ice Pop Sold in Gaborone, Botswana. **Ethno Medicine**, v. 7, n.3, p. 217-226, 2013.
SILVA, J. F.; MELO, A. B.; LEITE, D. T.; CORDEIRO, M. F. R.; PESSOA, E. B.; BARRETO, C. F.; FERREIRA, T. C. Análise Microbiológica de Condimentos Comercializados na Feira Central de Campina Grande –PB. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 9, n. 2, p. 83-87, 2013.
SILVA, L. P.; ALVES, A. R.; BORBA, C.M.; MOBIN, M. Contaminação fúngica em condimentos de feiras livres e supermercados. **Revista Instituto Adolf Lutz**, v. 71, n. 1, p. 202-206, 2012.
SILVA, N. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo:livraria Varela, 2007. 552p.
SILVA, M.C. **Dissertação**. 2002. Mestrado em Ciência e Tecnologia Alimentos. Escola Superior Luiz Queiroz. Piracicaba-SP, 75f.

Autor para contato: MARILENE DA SILVA LIMA - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (Av. Bom Pastor, S/N, Garanhuns-PE, CEP 55292-270)
Email: marilenelima02@yahoo.com.br

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E QUALIDADE HIGIÊNICA SANITÁRIA DE LANCHES NO COMÉRCIO AMBULANTE DE MUNICÍPIOS DAS REGIÕES OESTE E NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS AND SANITARY HYGIENIC QUALITY OF SNACKS IN COMMERCE STREET OF MUNICIPALITIES OF THE WEST AND NORTHWEST REGIONS STATE OF PARANÁ

[1]Arianne Peruzo Pires Gonçalves, [1]Ivan Lazzarim Begotti, [1]Danieli Cristiane Martins Hafemann, [1]Daniela Dib Gonçalves, [1]Luiz Sérgio Merlini

[1]Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, Paraná, Brasil.

Resumo

A comercialização de alimentos de rua por vendedores ambulantes pode constituir um elevado risco para a saúde dos consumidores, visto que as pessoas envolvidas nesta atividade geralmente não têm preparo para a manipulação correta de alimentos. Foram analisadas microbiologicamente, amostras de lanches comercializados por vendedores ambulantes em municípios da região oeste e noroeste do Estado do Paraná. Foram adquiridos 41 lanches em 16

estabelecimentos, em dias e horários diferentes. Retirou-se amostras dos lanches, e foram realizadas as contagens de micro-organismos, sendo que os resultados obtidos foram de 29,2% para bactérias aeróbias mesófilas, 48,7% para *Staphylococcus coagulase* positiva e 4,8% para coliformes totais, ou seja, insatisfatórios. Nenhuma das amostras apresentou contagem para coliformes termotolerantes.

Palavras - chave: Alimentos. Contaminação. Microrganismos.

Introdução

A procura por alimentação fora de casa tem promovido o surgimento de uma grande quantidade de venda de alimentos rápidos, e isso é um reflexo do dinamismo dos dias atuais. Uma das opções mais rápidas e viáveis acaba sendo os sanduíches/lanches. O consumidor deste tipo de alimento, em geral, está pouco preocupado com sua qualidade nutricional, sendo o preço e aparência agradável fatores determinantes na hora da escolha (VALENTIM & MONTEIRO, 2008).

Nos dias atuais é cada vez mais constante o consumo de alimentos fora do âmbito doméstico, crescendo o número de restaurantes e estabelecimentos que comercializam alimentos. Esta mudança de hábito do consumidor tem como consequência o aumento do número de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), sendo considerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), provavelmente o maior problema de saúde no mundo moderno (ROSSI, 2008). Este tipo de alimento é caracterizado pela baixa segurança a saúde, podendo ser facilmente contaminado por microrganismos patogênicos (RODRIGUES et al., 2010), sendo o padrão microbiológico sanitário de qualidade dos alimentos estabelecido pela Resolução nº 12/2001, que contempla valores padrões para *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes totais e coliformes termotolerantes (LIMA; ANTONACCIO, 2007). Atualmente, a legislação não prevê um valor padrão para avaliar se a quantidade de bactérias aeróbias mesófilas nos alimentos o torna impróprio para o consumo. Contudo, segundo a literatura, valores acima de 10^5 UFC/g indicam más condições de higiene e manipulação do alimento, bem como o risco maior de contaminação (KUHN et al., 2012).

A sobrevivência de microrganismos nos alimentos se deve não só as características físicas e nutricionais, mas também a um conjunto de fatores extrínsecos e intrínsecos ao mesmo (MALLON; BORTOLOZO, 2004). Um dos meios de disseminação desses microrganismos é a contaminação cruzada, que ocorre quando estes são transferidos de um lugar para outro, como: utensílios, equipamentos, mãos, panos, etc. (RODRIGUES et al., 2010). Em virtude disto é muito importante o conhecimento das variáveis que podem comprometer a qualidade e a segurança alimentar, dentre estas a condição higiênico-sanitária durante o processamento, produção, manipulação e conservação dos alimentos (RODRIGUES et al., 2010).

Devido à grande importância do comércio ambulante de alimentos, algumas medidas deveriam ser adotadas, como desenvolvimento e aplicação de normas sanitárias adequadas para a venda ambulante, oferta de cursos de capacitação aos vendedores, estabelecimento de sistema de vigilância e informação epidemiológica de doenças transmitidas por alimentos de rua e aplicação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) um método embasado na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção, que tem por finalidade garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos (FIGUEIREDO & COSTA NETO, 2001). Outras medidas, como a adoção de políticas de regularização, concessão de licenças e mecanismos de controle da atividade (LUCCA; TORRES, 2002).

Embora exista regulamentação e fiscalização, pelas Vigilâncias Sanitárias Municipais, esta não é cumprida ou simplesmente não se aplica (FATTORI et al., 2005), assim estes alimentos podem ser um excelente meio para a multiplicação de microrganismos, podendo causar as DTA's, quando consumidos sem manipulação e

tratamento adequado (TAMANINI et al., 2007). Por este motivo o objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de lanches no comércio ambulante de municípios das regiões Oeste e Noroeste do Estado do Paraná.

Material e Métodos

Foram adquiridos 41 amostras de lanches de vendedores ambulantes, em vias públicas em diferentes municípios da região Oeste e Noroeste do Estado do Paraná. As amostras tão logo adquiridas, foram acondicionadas em recipiente adequado e conservado em caixa térmica e encaminhado para o laboratório de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública da Universidade Paranaense (UNIPAR), onde foram realizadas análises para a detecção de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus coagulase* positiva e bactérias aeróbias mesófilas.

Para a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes nas amostras de lanche adotou-se a técnica dos tubos múltiplos, conforme Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

Para a determinação do NMP de coliformes termotolerantes os tubos positivos, com presença de gás no caldo lauril sulfato triptose, obtidos no teste presuntivo, foram repicados, por alçada, para tubos contendo caldo EC (*Escherichia coli*) com tubos de fermentação de Durhan, e incubados em banho maria a 45°C por 24 horas. A presença de coliformes termotolerantes foi confirmada pela formação de gás nos tubos (BRASIL, 2003).

Para contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva utilizou-se a técnica recomendada pela Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

Para contagem de aeróbios mesófilos foi utilizada a técnica de plaqueamento em profundidade (BRASIL, 2003).

A análise estatística realizada neste estudo foi descritiva por meio de distribuições absoluta e relativa (SAMPAIO, 1998).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das 41 análises microbiológicas em lanches comercializados nas vias públicas de diferentes municípios das regiões Oeste e Noroeste do Paraná, 2014.

Análise	Insatisfatório (%)	Satisfatório (%)
Aeróbios Mesófilos	29,2	70,8
Staphylococcus coagulase Positiva	48,7	51,3
Coliformes Totais (30°C)	4,8	95,2
Coliformes Termotolerantes (45°C)	0	100

A contagem elevada de bactérias mesófilas em alimentos pode indicar uma situação de risco à saúde, contribuindo para tornar o alimento insalubre. A contaminação do alimento nesses casos pode decorrer da baixa qualidade das matérias-primas, condições de processamento inadequado devido a uma série de fatores, tais como higienização deficiente dos manipuladores, dos locais de manipulação ou de utensílios utilizados (KUHN et al., 2012).

As bactérias aeróbias mesófilas são constituídas por espécies de *Enterobacterias, Bacillus*, *Clostridium, Corynebacterium* e *Streptococcus*. A contagem padrão em placa (PCA.) tem sido usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também informações sobre seu tempo útil de conservação (SILVA et al., 1997).

A legislação brasileira não prevê um valor padrão para avaliar se a quantidade de bactérias aeróbias mesófilas nos alimentos o torna impróprio para o consumo, porém, alguns autores sugerem que contagens acima de 10^5 UFC/g indicam más condições de higiene e manipulação do alimento durante o processamento (KUHN et al., 2012).

Os estafilococos encontram-se difundidos no ar, na poeira, no esgoto, nos alimentos ou equipamentos de processamento de alimentos e na mucosa oral e pele dos manipuladores (FORSYTHE, 2008). As intoxicações em humanos causadas pela ingestão de enterotoxinas podem ser explicadas principalmente pelo fato de o alimento não ter sido mantido em condições adequadas de temperatura. Os alimentos normalmente relacionados a intoxicações por estafilococos são produtos cárneos, ovos, saladas, leite ou produtos lácteos entre outros (FORSYTHE, 2008).

Os *Staphylococcus* são anaeróbicos facultativos, encontrados em muitos alimentos, mas não competem bem com os outros microrganismos presentes. O *S. aureus* são encontrados em lesões de pele e nas vias superiores do homem, sendo facilmente transferidos para os alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2006).

Os coliformes constituem um grupo de enterobactérias, presente nas fezes e no ambiente, como solo e a superfície de vegetais, animais e utensílios. A sua pesquisa nos alimentos é utilizados como indicador de qualidade higiênico sanitária. Essas bactérias são geralmente subdivididas em dois grupos onde o primeiro são coliformes totais (coliformes a 37ºC), que são oriundos do ambiente e usados como indicadores de qualidade higiênica dos alimentos e o segundo são coliformes termotolerantes (coliformes a 45ºC), que são provenientes de uma contaminação fecal recente e usados como indicadores da qualidade sanitária (CARDOSO et al., 2009).

A presença de bactérias entéricas nos alimentos indica geralmente uma contaminação direta ou indireta de origem fecal humana ou de animais (ICMSF, 1978). Em alimentos processados a presença de um numero considerável desses micro-organismos indica processamento inadequada e/ou recontaminação pós-processamento, sendo as causas mais frequentes aquelas provenientes da matéria-prima, equipamento sujo ou manipulação sem cuidados com a higiene. Infecções alimentares são causadas por alimentos contendo células viáveis de micro-organismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2006).

A Resolução nº 12/2001, estabelece padrão microbiológico sanitário de qualidade dos alimentos e contempla valores padrões para *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes totais e coliformes termotolerantes (LIMA; ANTONACCIO, 2007).

Uma das principais preocupações do microbiologista de alimentos relaciona-se ao controle do desenvolvimento microbiano, visando eliminar riscos à saúde do consumidor, bem como prevenir ou retardar o surgimento de alterações indesejáveis nos alimentos. O ideal é que os microrganismos (CARDOSO et al., 2009).

Segundo Lucca; Torres (2002) o comércio de alimentos de rua apresenta aspectos positivos devido à sua importância socioeconômica, cultural e nutricional, e negativos quanto às questões higiênico-sanitárias. Isto indica que a venda de alimentos de rua é muito controversa, pois representa uma ameaça à saúde do consumidor, principalmente devido às técnicas inadequadas de higiene e manipulação dos alimentos.

Conclusões

De um total de 100% de amostras analisadas, 48,7% estavam em desacordo com os padrões legais para análises de *Staphylococcus coagulase* positiva, 29,2% para aeróbios mesófilos e 4,8% para coliformes totais. As amostras analisadas não apresentaram contagem para coliformes termotolerantes. Os resultados obtidos nesse estudo evidenciam a necessidade de um controle higiênico-sanitário efetivo, uma vez que ainda se observa falhas na manipulação e conservação dos alimentos.

REFERENCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos** Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem

Animal e Água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, p. 14, 18 set. 2003.

CARDOSO, R.C.V.; SANTOS, S.M.C.; SILVA, E.O. Comida de rua e intervenção: estratégias e propostas para o mundo em desenvolvimento **Ciência Saúde Coletiva,** v.14 n.4, 2009.

KUHN, C.R.; GANDRA, E.A.; FERREIRA, L.R.; BARTZ,J.; GONZÁLES,A.P. GAYER, C.F. Qualidade microbiológica de lanches comercializados na cidade Pelotas – RS. **Global Science and Technology**, v. 05, n. 03, p. 01 – 10, 2012.

FRANCO, B. D. G de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Ed. Atheneu, RJ. 2006.

FATTORI, F. F. A.; SOUSA, L.C. Aspectos sanitários em trailers de lanches no município de presidente Prudente, SP. **Higiene Alimentar**, v. 14, n° 128, p. 54 e 55, 2005.

FIGUEIREDO, V.F.; COSTA NETO, P.L.O. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. **Gestão & Produção.** v.8, n.1, p.100-111, abr. 2001.

FORSTYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. São Paulo: Atheneu, 2008.
ICMSF – International Comission on Microbiologycal Spefications for Foods. **Their significance and methods of enumeration.** Toronto, Canada, 1978.

LIMA, S.; ANTONACCIO, K. Condições higiênico-sanitárias dos alimentos no comércio ambulante em Manaus. In: II CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO E TECNOLÓGICA, 8, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: – PB. 2007. p. 89.

LUCCA, A.; TORRES, E.A.F.S., Condições de higiene de “cachorro-quente” comercializado em vias públicas. **Revista Saúde Pública,** v. 36, n.3, p.350-352, 2002.

MALLON, C.; BORTOLOZO, E.A.F.Q. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, 10 (3/4): 65-76, set./dez. 2004.

RODRIGUES, F.M.; MELOVIROLI, S.C.M.; PAVLK, M.C.M.; SANDI, A.L.S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos na cidade de Paraíso do Tocantins. **Revista ACTA Tecnológica - Revista Científica**, v. 5, n. 1, 2010.

ROSSI, C.F. **Condições higiênico-sanitárias de utensílios, equipamentos, superfícies e mãos de manipuladores de restaurantes comerciais do tipo “selfservice”** de Belo Horizonte, MG. 2006. 142 fl. ilustr. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; Silveira, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 1997. 295p.

TAMANINI, R.; SILVA, L.C.C.; MONTEIRO, A.A.; MAGNANI, D.F.; BARROS, M.A.F.; BELOTI, V. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite “C” **produzido na região norte do Paraná**. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n.3, p. 450, 2007.

VALENTIM, R.; MONTEIRO, A. R. G. Comercialização de cachorro-quente: uma análise investigativa na cidade de Maringá, PR. **Revista Higiene Alimentar**, v.22,n. 160, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Prof. Dr. Luiz Sérgio Merlini - Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense – (UNIPAR), Praça Mascarenhas de Moraes s/n, Centro, CEP: 87.502-210, Umuarama, Paraná - merlini@unipar.br

ANALISE SENSORIAL DE CORAÇÃO DE FRANGO RESFRIADO SUBMETIDO AO TRATAMENTO POR IRRADIAÇÃO GAMA

SENSORY ANALYSIS OF COLD CHICKEN HEART UNDER THE IRRADIATION GAMMA TREATMENT

Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier[1]; Helio Carvalho Vital[2]; Monica Queiroz de Freitas[3]; Zander Barreto Miranda[3]

[1]Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.
[2]Físico, Pesquisador Centro Tecnológico do Exército (CTEx), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3]Médico Veterinário, Professor da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.

Resumo
O Brasil encontra-se em posição privilegiada na produção e exportação de carne de frango. Devido à excessiva manipulação durante o processamento tecnológico e sua perecibilidade, existe uma imensa preocupação com as vísceras de aves. Outros fatores de relevância estão relacionados com a inocuidade dos alimentos, as doenças alimentares e os agravos causados à saúde coletiva. Este estudo teve por objetivo verificar a influência do uso do tratamento por irradiação gama em amostras de coração de frango resfriado nas características sensoriais. Foram analisadas dezesseis amostras, em duplicata, separadas em quatro grupos, de acordo com a dose de radiação absorvida: 0 kGy, 1,5 kGy, 3,0 kGy. e 4,5 kGy. A monitoração das amostras foi realizada uma vez por semana, durante quatro semanas, mantendo-se as amostras armazenadas sob refrigeração (4°C) e por meio dos atributos sensoriais de sabor, investigados através das interferências e modificações ocorridas no produto final determinada por métodos sensoriais afetivos (teste de aceitação segundo a escala hedônica de cinco pontos, avaliados por 60 julgadores). Comprovou-se ao final do estudo, as contrafações perceptíveis nos atributos sensoriais averiguados, através da interpretação dos resultados da análise sensorial que foram tratados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA), onde avaliou a existência ou não de diferenças entre as amostras ao nível de 5% de significância. Para verificar se os tratamentos diferiram entre si, foi aplicado o teste de Tukey, mas os resultados observados nas respectivas análises estatísticas descritivas não demonstraram diferenças significativas entre as amostras, tais resultados foram evidenciados quando comparados entre as semanas de experimento.
Palavras chave: Irradiação de alimentos. Coração de frango resfriado. Análise sensorial.

Introdução
Os caracteres sensoriais dos alimentos correspondem a qualidade de aspecto, cor, aroma, sabor e consistência correlacionados com os órgão dos sentidos. Esta interação proporciona ao indivíduo manifestações que se exteriorizam através de diferentes graus de

aceitabilidade (EVANGELISTA, 2005). A cor, o sabor e o odor são conhecidos como propriedades sensoriais, sendo o que mais interessam aos consumidores, além da estrutura, consistência e textura da carne, coisas difíceis de serem medidas objetivamente (CORREIA, 2006). Cada alimento tem uma sensibilidade em relação ao processo de irradiação e dose limite a ser aplicada, acima da qual, poderiam acarretar alterações sensoriais que inviabilizariam o processo. Carnes, em geral, são consideradas mais sensíveis a tais alterações, portanto, para minimizá-las deve-se observar a temperatura e a dose (de menor e maior grau) que os produtos devem ser submetidos durante o processo de irradiação, esta influencia na mudança de radiação-induzida. Baixas temperaturas reduzem as taxas de reações entre radicais livres, diminuindo a produção de compostos voláteis, os quais afetam a qualidade sensorial e nutricional do alimento irradiado, logo, estas alterações são minimizadas conciliando ao processo o alimento condicionado à vácuo, ou em atmosfera modificada, em baixas temperaturas ou congelado, até mesmo em presença de anti-oxidantes (BORSA et al., 2004; DIEHL, 1995; MERRIT JR. et al., 1985; URBAIN, 1986). Roça (2000) enfatizou a citação acima sobre as carnes de aves possuírem maior quantidade de ácidos graxos insaturados, sendo, portanto, mais susceptíveis ao aparecimento do ranço oxidativo, produzindo odores desagradáveis. Miyagusku et al. (2003) afirmam que a aplicação de doses de radiação ionizante aos alimentos pode causar diferentes alterações físicas, sensoriais e químicas, devido às diferenças na composição dos alimentos, assim como, devido a outros tratamentos empregados previamente, durante ou depois da irradiação. As alterações sensoriais são as mais comuns, principalmente após o uso de doses elevadas, sendo que alguns alimentos são mais susceptíveis que outros. Alterações indesejáveis ou inesperadas das propriedades sensoriais dos alimentos, como sabor, cor e aroma, são fatores que limitam a comercialização da carne irradiada, visto que alterações de cor são decisivas no ato de compra do produto (EVANGELISTA, 2005; MILLAR et al., 2000). Lee et al. (2003) testaram a aceitação e preferência do consumidor em relação a cor de peitos de peru irradiados, crus ou cozidos. Os consumidores entrevistados demonstraram maior aceitação e preferiram aqueles peitos irradiados, devido a cor mais vermelha e atraente. A aceitação e preferência dos consumidores são variáveis, sendo de fundamental importância pesquisá-las. Os testes afetivos têm como objetivo medir atitudes subjetivas como aceitação ou preferência de produtos, de forma individual ou em relação a outros. No entanto, nem sempre um produto que é preferido em relação a outro é o mais consumido, já que a aceitação é dependente de fatores tais como preço, qualidade nutricional, disponibilidade e propaganda, dentre outros. Aceitação aqui se refere à expectativa de uso efetivo do produto, isto é, à disposição do consumidor de comprar e consumir o produto. Assim, um produto pode ser preferido a outro em um teste de preferência e nenhum dos dois ter boa aceitação. Os métodos mais empregados para medida da aceitação de produtos são a diversas formas de escalas, como a hedônica (CHAVES; SPROESSER, 2002). A forma de quantificação das respostas aos estímulos sensoriais é crítica para o bom desempenho da análise. Há diversas técnicas e escalas de medidas de comportamento humano. Dentre as várias classes de escalas o analista sensorial deve selecionar a mais apropriada de acordo com o objetivo do teste, o tipo de informação desejada, a qualificação do julgador e o tipo de produto (FREITAS, 2005).

Este trabalho teve por objetivo realizar a análise sensorial com a finalidade de verificar se houve diferença e o grau da aceitação entre os tratamentos empregados nas amostras de coração de frango, irradiadas e o controle.

Materiais e Métodos

As amostras de coração de frango foram obtidas numa rede de supermercados que possui um entreposto frigorífico com inspeção sanitária, localizado na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. As vísceras foram selecionadas aleatoriamente e acondicionados em quatro embalagens plásticas, com capacidade para armazenar 1000g de produto. Este material foi mantido sob refrigeração durante todo o transporte até a realização do experimento (Figura 16), atingindo a temperatura máxima de 4º C. As vísceras foram transportadas até o Centro de Tecnologia de Exército (CTEx), em Pedra de Guaratiba, Zona Oeste do Rio de Janeiro,

embaladas em sacos plásticos identificados (dose, local, data, finalidade), mantidas sob refrigeração, onde foram irradiadas com as doses de 0 kGy (controle), 1,5 kGy, 3,0 kGy e 4,5 kGy. A técnica sensorial empregada foi o método sensorial afetivo, teste de aceitação, utilizando a escala hedônica verbal com cinco categorias que expressaram a opinião do julgador entre o gostar ou desgostar. Em cada teste, realizado em dois dias sucessivos, foram utilizados para cada dia de análise 30 julgadores (totalizando 60 julgadores), que estivessem disponíveis durante o experimento e apreciassem o produto analisado. Após o término do experimento os resultados foram tratados estatisticamente pela análise de variância paramétrica (ANOVA) segundo delineamento inteiramente casualizado (DIC) que avaliou a existência ou não de diferenças entre as amostras ao nível de 5% de significância. Devido diferenças observadas entre amostras e tratamentos empregados, foi realizado um teste de comparação de médias aritméticas das amostras comparadas com o valor crítico de Diferença Mínima Significativa (DMS), utilizando-se a tabela de Tukey a 5% de probabilidade, para evidenciar ou não uma diferença significativa na aceitação. Através da utilização do programa "Statistical Analysis Systems" (SAS), os dados foram processados para finalizar a análise estatística.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises sensoriais procedentes de amostras de coração de frango, realizadas na primeira e segunda semana (1º ao 14º e dias do experimento), pelo Teste de Aceitação, segundo escala hedônica de cinco pontos, encontram-se descritos nas Tabelas 1. As amostras 1, 2, 3, 4, correspondem respectivamente às amostras controle, 1,5 kGy, 3,0 kGy e 4,5 kGy. Verificou-se nos resultados das amostras analisadas na primeira semana do experimento no Teste de Aceitação, que não houve diferença significativa entre as amostras em relação à aceitabilidade, ao nível de 5% de significância, todas as amostras foram aceitas. Na primeira semana não houve diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% ($p \geq 0,05$), todas as amostras foram aceitas na realização da análise sensorial. Observou-se na segunda semana que houve diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância ($p \geq 0,05$), as amostras 2 e 4 obtiveram menor índice de aceitação quando comparadas com as amostras 1 e 3.

Tabela 1: Resultados da análise sensorial relativo aos dados do Teste de Aceitação segundo a escala hedônica de 5 pontos,das amostras de coração de frango irradiado e controle, realizada na primeira semana do experimento.

SEMANAS / AMOSTRAS	1ª. SEMANA	2ª. SEMANA
CONTROLE	4,06^{A}	3,9^{AB}
1,5 kGy	4,1^{A}	3,2^{B}
3,0 kGy	4,1^{A}	3,6^{AB}
4,5 kGy	4,06^{A}	2,9^{B}

*Letras iguais, na coluna dos resultados demonstrados na coluna da 1a. semana , indicam que não há diferença significativa, pelo Teste de Tukey, com a probabilidade de diferirem significativamente ao nível de 5%;

*Letras iguais, na coluna dos resultados demonstrados na coluna da 2a. semana, indicam que não há diferença significativa, pelo Teste de Tukey, com a probabilidade de diferirem significativamente ao nível de 5%;

* Letras diferentes, na coluna dos resultados demonstrados na coluna da 2a. semana , indicam que há diferença significativa, pelo Teste de Tukey, com a probabilidade de diferirem significativamente ao nível de 5%.

Os resultados obtidos no referido experimento não corroboraram com os citados por Heath et al. (1990) que avaliaram sensorialmente filés de frango irradiados com 2,0 a 3,0 kGy

apresentavam odores de penas queimadas. Observação semelhante realizada no experimento de Hashim et al. (1995), com carne de frango irradiada com doses semelhantes e que apresentavam aroma adocicado lembrando cheiro de sangue que não permaneceram após o preparo culinário dessas carnes, pois durante a realização das análises sensoriais, observou-se que o próprio odor do preparo das amostras, atraiu os provadores público. Observando-se os resultados obtidos na primeira semana de análise sensorial deste experimento, confirmaram o pressuposto por Landgraf (2000) que demonstraram se as doses forem adequadamente controladas, as alterações sensoriais são praticamente imperceptíveis, com uma discreta variação na cor ou no aroma. Doses elevadas utilizada no processo da irradiação de alimentos, comprovadamente alteram as características sensoriais dos produtos, Miyagusku et al. (2003) constataram que houve uma alteração crescente do odor de queimado à medida que se aumentavam as doses de irradiação, indicando a dose de 3kGy como a mais recomendável para se garantir um produto com maior prazo comercial e sem alterações sensoriais perceptíveis. Neste estudo não houve diferença significativa perceptível em relação às doses utilizadas na primeira semana do experimento. Foram analisadas amostras referentes aos quatro tratamentos, em dias distintos, e observaram-se diferenças estatísticas nos resultados obtidos na segunda semana. Considerando-se os resultados obtidos na primeira semana deste experimento, são equivalentes aos de Mantilla et al. (2010), referente à aceitação sensorial de filés de peito de frango resfriados embalados em atmosfera modificada e irradiados que foram aceitos pelos provadores e não houve diferença estatisticamente significante, sem alterar o sabor e odor deste tipo de alimento.

Conclusão

Tendo por base os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que confrontando-se os resultados na análise sensorial observou-se que não houve diferença estatística significativa no Teste de Aceitação entre as quatro amostras na primeira semana, viabilizando a utilização do processo de irradiação de alimentos, pois as características sensoriais desempenham fator de relevância na aceitação do produto pelo consumidor.

Referências Bibliográficas

BORSA, J.; LACROIX, M.; OUTTARA, B.; CHASSON, F. Radiosensitization: enhancing the radiation inactivation of food borne bacteria. **Radiation Physics and Chemistry,** Oxford, v. 71, 2004.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas.** Viçosa, Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 81 p.

CORREIA, R. M. **Qualidade sensorial de carnes bovinas resfriadas e embaladas a vácuo.** Brasília, 2006. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualittas, Universidade Castelo Branco, Brasília, 2006.

DIEHL, J. F. **Safety of irradiated foods.** 2. ed. New York: Marcel Dekker, Inc. 1995. 432 p. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=bSxMqMKivnMC&printsec=frontcover&dq=Safety+of+irradiated+foods.&source=bl&ots=8eyaRLzbam&sig=3ukdaUxGueZ1L959daPEaq1Eoj8&hl=ptBR&ei=IZpDTP7WPIKNuAeBg_nhCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CB4Q6AEwAQ#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 06 dez 2008.

EVANGELISTA, J. **Alimentos:** um estudo abrangente. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 450 p.

FREITAS, M. Q. Análise Sensorial de Alimentos. Apostila utilizada no programa de pós-graduação em higiene veterinária e processamento tecnológico dos produtos de origem

animal, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2005.

HASHIM, I. B.; RESURRECCION, A. V. A.; McWATTERS, K. H. Consumer acceptance of irradiated poultry. **Poultry Science,** v. 74, n. 8, p. 47-58, 1995.

HEATH, J. L.; OWENS, S. L.; TESCH, S.; HANNAH, K. W. Effect of high-energy electron irradiation of chicken meat on thiobarbituric acid values, shear values, odor, and cooked yield. **Poultry Science,** v. 69, n. 2, p. 313-319, 1990.

LANDGRAF, M. Irradiação nos alimentos destrói microrganismos e prolonga a durabilidade. Agência Brasil. Brasília, 7 jan. 2000. Disponível em: <http://www.radiobras.gov.br/ct/2000/materia_070100_2.htm>. Acesso em: 18 out 2007.

MANTILLA, S. P. S.; SANTOS, E. B.: VITAL, E. C.; MANO, S. B.; FREITAS, M. Q.; FRANCO, R. M. Efeito combinado da embalagem em atmosfera modificada e radiação gama na microbiologia e na aceitação sensorial de filés de peito de frango resfriados. **Revista Biotemas,** v. 23, n. 2,: p.149-155, junho de 2010.

MERRITT JR., C.; VAJDI, M.; ANGELINI, P. A. A quantitative comparison of the yields of radiolytic products in various meats and their relationship to precursors. **Journal American Oil Chemistry Society,** v. 62, p. 708-713, 1985.

MILLAR, S. J.; MOSS, B. W.; STEVENSON, M. H. The effect of ionizing radiation on the color of beef, pork and lamb. **Meat Science**, v. 55, n. 5, p. 349-360, 2000.

MIYAGUSKU, L. CHEN, F.; LEITÃO, M. F. F.; BAFFA, O. Avaliação microbiológica e sensorial da vida útil de cortes de peito de frango irradiados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p.: 7-16, 2003.

ROÇA, R. O. **Noções de higiene dos alimentos.** 2000. Disponível em:<www.dgta.fca.unesp. br/ docentes/roca/carnes/roca120.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2008.

URBAIN, W. **Food irradiation.** Orlando: Academic Press, 1986. 351 p.

Autor(a) a ser contatado: (Nome completo do autor), (Vínculo Institucional), (endereço) e (e-mail).Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier, Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense. R: Engenheiro Fonseca Costa, n. 56. Barra da Tijuca, RJ, CEP: 22641-160. E-mail: m2b2sx@hotmail.com;

ANALISES HIGIÊNICO SANITÁRIA DE LINGUIÇAS TIPO FRESCAL PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE UMUARAMA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

ANALYSIS OF SANITARY TOILET SAUSAGES FRESH TYPE PRODUCED IN THE CITY OF UMUARAMA NORTHWESTERN PARANÁ STATE, BRAZIL

[1]Danieli Cristiane Martins Hafemann; [1]Arianne Peruzo Pires Gonçalves; [1]Ivan Lazzarim Begotti; [1]Daniela Dib Gonçalves; [1]Luiz Sergio Merlini[1]

[1]Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, Paraná, Brasil.

Resumo

Alimentos intensamente manipulados, como as linguiças mistas do tipo Frescal são frequentemente responsáveis pela veiculação de enfermidades transmitidas por alimentos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade higiênico–sanitária de 40 amostras de linguiças tipo Frescal comercializadas no município de Umuarama na região noroeste do estado do Paraná. As amostras foram adquiridas aleatoriamente e foram realizadas as análises microbiológicas para a detecção de coliformes termotolerantes (colimetria), quantificação e identificação bioquímica de *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp. Das 40 amostras analisadas, 50% apresentaram fora do padrão estabelecido pela legislação vigente acima de 10³ NMP/g para coliformes termotolerantes, em 37,50% foi detectado *Staphylococcus* coagulase positiva e em nenhuma amostra foi detectado a *Salmonella* spp. A qualidade higiênico-sanitária das amostras de linguiças tipo Frescal analisadas apresentam potencial risco à saúde pública, de acordo com a RDC Nº12 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Palavras-chave: Coliformes. *Staphylococcus*. *Salmonella spp.*

Introdução

A carne, por suas características intrínsecas, constitui excelente meio para o desenvolvimento de microrganismos, podendo ser responsável pela transmissão de diferentes bactérias patogênicas para o homem (DIAS et al., 2008) e os produtos cárneos, como os embutidos, têm apresentado significativa expansão e alta competitividade na última década, uma vez que o seu consumo tornou-se parte do hábito alimentar de uma parcela considerável de consumidores brasileiros (ALBERTI; NAVA, 2014).

Entre os embutidos, a linguiça comercializada a granel em supermercados, como a produzida artesanalmente que em sua maioria é comercializada em açougues, é uma das mais consumidas em razão do seu processamento relativamente simples e preço acessível, entretanto, os alimentos produzidos, processados e conservados em condições inadequadas são potenciais fontes na transmissão de agentes patogênicos para o consumidor (CORREIA, 2008).

Segundo Alberti e Nava (2014), diferentes fatores contribuem para tornar um alimento inseguro e consequentemente propiciando toxinfecções alimentares. Estes fatores são: controle inadequado da temperatura durante o cozimento, resfriamento e a estocagem da matéria prima, higiene pessoal insuficiente, contaminação cruzada entre produtos crus e processados e monitoramento inadequado dos processos. Além disto, as condições inadequadas de abate e evisceração de animais, podem propiciar a introdução de microrganismos (MARQUES et al., 2006).

Como sua fabricação requer uma série de etapas de manipulação, elevam-se as possibilidades de contaminação por diversas espécies de microrganismos patogênicos ou deterioradores, o que pode comprometer a qualidade microbiológica do produto final (MARQUES et al., 2006; SOUZA et al., 2014).

Dentre os principais pontos críticos da comercialização de embutidos frescais estão às precárias condições físicas e higiênicas das feiras livres, a falta de treinamento dos produtores dos estabelecimentos comerciais e os produtos fora do prazo de validade (SOUZA et al., 2014).

Diante do exposto, o presente trabalho teve o objetivo de detectar e quantificar coliformes termotolerantes, *Staphylococcus coagulase* positiva e *Salmonella spp*. em linguiças do tipo Frescal produzidas no município de Umuarama, Paraná, Brasil.

Material e Métodos

Coleta das Amostras

Foram coletados 40 amostras de linguiça tipo Frescal de produção artesanal e com produção inspecionada do município de Umuarama da região noroeste do estado do Paraná. As amostras foram coletadas e transportadas em caixa isotérmica para o laboratório de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública da Universidade Paranaense (UNIPAR) para posterior realização das análises.

Preparo das Amostras

Foram pesados assepticamente 25g de cada amostra e homogeneizadas em 225mL de água peptonada à 0,1% (p/v). Diluições decimais sucessivas foram realizadas em 09 mL de água peptonada à 0,1%.

A detecção de coliformes totais e termotolerantes foi realizada pela técnica do Número Mais Provável (NMP) em séries de três tubos, com a realização de testes presuntivo, em caldo lauril sulfito triptose (LST).

Para detecção, isolamento de colônias e identificação de *Staphylococcus* coagulase positiva, empregou-se o plaqueamento em Ágar Baird-Parker, com incubação a 37ºC por 24-48 horas. Colônias foram isoladas e submetidas à coloração de Gram.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp. procedeu-se a etapa de pré-enriquecimento em Água Peptonada Tamponada, com incubação à 37ºC por 18 horas. A seguir, na etapa de enriquecimento, empregou-se o Caldo Tetrationado Caldo Rappaport, os quais foram incubados a 37ºC por 24 horas. Alíquotas dos caldos de enriquecimento foram estriadas em placas contendo Ágar Rambach e Ágar Hectoen e incubados a 37ºC por 24 horas. Colônias suspeitas foram transferidas para tubos contendo Agar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Ágar Lisina Ferro (LIA) e incubados à 37ºC por 24 horas.

Todas as análises microbiológicas seguiram as recomendações da Instrução Normativa Nº62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Foi detectado 20 (50%) amostras contaminadas por coliformes termotolerantes e em 15 (37,5%) a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva, ambos os valores acima do limite estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2003). Não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma amostra analisada.

Segundo Marques et al. (2006), confrontando os resultados obtidos com os padrões legais vigentes, que estabelecem limite máximo de 10^3 UFC/g para a presença de *Staphylococcus* coagualse positiva, os dados demonstraram que 37,50% das amostras de linguiça tipo Frescal encontravam-se impróprias para o consumo humano e possivelmente oferecendo riscos à saúde do consumidor quanto à presença de *Staphylococcus* coagulase positiva.

A verificação da presença de coliformes termotolerantes foi utilizada a fim de verificar contaminação fecal recente ou de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante o processamento de alimento e também se houve contaminação cruzada. Das amostras analisadas, 50% apresentaram valores superiores ao preconizado pela legislação. Segundo Marques et al. (2006) ao avaliarem 40 amostras de linguiças tipo Frescal constataram que em 35% encontravam-se fora do padrão legal vigente que estabelece um limite máximo de $5x10^3$ NMP/g para coliformes fecais.

Não foi detectada a presença de *Salmonella spp*. nas amostras analisadas e estes resultados não corroboram com os de Duarte (2011) e de Dias et al. (2008) que detectaram em 31,95% dos produtos cárneos analisados a presença deste microrganismos e em duas (9,50%) amostras de linguiça suína e três (13,60%) de linguiça de frango respectivamente.

Conclusão

As amostras de linguiça tipo Frescal analisadas proveniente do município de Umuarama (PR) apresentaram elevado nível de contaminação por coliformes

termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva sendo consideradas impróprias para consumo humano. A falta de boas práticas na fabricação de produtos frescais, bem como matéria prima de qualidade insatisfatória propicia exposição maior a saúde do consumidor.

Referências

ALBERTI, J.; NAVA, A. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo Frescal comercializadas a granel por supermercados e produzidas artesanalmente no município de Xaxim, SC**. Unoesc & Ciência - ACBS**, Joaçaba, v.5, n.1, p.41-48, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62 de 26 de agosto de 2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 set. 2003.

DIAS, P.A.; CONCEIÇÃO, R.S.C.; COELHO, F.J.P.; TEJADA, T.S.; SEGATTO, M.; TIMM, C.D. Qualidade higiênico sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescais comercializados no Sul do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, 2008.

DUARTE, R.S. **Microrganismos mais frequentemente encontrados com limites acima dos aceitáveis, segundo a RDC n 12/2001 da ANVISA em produtos de origem animal, registrados junto a CISPOA**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária)–Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MARQUES, S.C.; BOARI, C.A.; BRCKO, C.C.; NASCIMENTO, A.R.; PICCOLI, R.P. avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras MG. **Ciência Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1120-1123, nov./dez., 2006.

Autor(a) a ser contactado: Prof. Dr. Luiz Sérgio Merlini - Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense – (UNIPAR), Praça Mascarenhas de Moraes s/n, Centro, Cep: 87.502-210, Umuarama, Paraná - merlini@unipar.br

APLICAÇÃO DE ÁCIDO LÁCTICO NO TRATAMENTO DE TRIPAS BOVINAS UTILIZADAS EM EMBUTIDOS CÁRNEOS

EVALUATION OF THE APPLICATION OF LACTIC ACID IN THE TREATMENT OF BOVINE TRIPES USED AT MEAT SAUSAGES

Weber da Silva Robazza[1*]; Rubieli Carla Frezza Zeferino[1]; Alessandro Cazonatto Galvão[1]

[1]Departamento de Engenharia de Alimentos; Universidade do Estado de Santa Catarina; BR 282 Km. 573,7 - Pinhalzinho/SC

Resumo

As tripas naturais são utilizadas na industrialização de embutidos cárneos cozidos devido a sua capacidade de se adaptarem à massa durante o embutimento. No entanto, elas são consideradas fontes de contaminação dos embutidos que são utilizados em sua produção. Neste contexto, neste trabalho avaliou-se o desempenho da aplicação de ácido láctico no tratamento de tripas bovinas utilizadas no embutimento de linguiças cozidas, em diferentes concentrações e tempos de tratamento e sua influência na redução da contagem total de mesófilos e na resistência durante o embutimento. Os resultados obtidos apresentaram redução logarítmica na contagem total de mesófilos de 1,960 a 3,389 UFC/g. Nas condições

estudadas, o número de rompimentos da tripa tratada no embutimento de linguiças cozidas foi menor para baixas concentrações de ácido láctico e baixos tempos de imersão, sendo uma alternativa no que se refere à melhoria da qualidade do produto, aumento do *shelf life* e redução de perdas nos processos.

Palavras-chave: tripas naturais, contagem total de mesófilos, ácido láctico.

Introdução

Os envoltórios, também conhecidos como tripas naturais são utilizados para proteger o embutido cárneo das influências externas, conferindo-lhe forma e estabilidade. As tripas naturais caracterizam-se pela alta permeabilidade à fumaça, por serem comestíveis e apresentarem uma boa imagem ao consumidor. Devem possuir boa adesão da massa à superfície da tripa, boa permeabilidade ao vapor d'água, boa maquinabilidade, aparência atraente após o embutimento, regularidade de calibre, resultando em uniformidade de peso, forma e tamanho (PARDI et al., 1996).

De acordo com Ordóñez (2005), para que seja realizado o procedimento de limpeza das tripas naturais oriundas do trato intestinal de suínos, bovinos e ovinos após a evisceração, deve ser utilizada água em abundância. Na primeira etapa, conhecida como estiramento, retira-se a gordura mesentérica do intestino delgado e do intestino grosso. Em seguida, na etapa da virada, esvazia-se o conteúdo intestinal, deixando o seu interior completamente limpo para depois virar a tripa do avesso, deixando a mucosa para fora. Por último, na raspagem, elimina-se a mucosa e a serosa.

Antes de serem utilizadas na produção de embutidos cárneos, as tripas salgadas encontradas no mercado devem passar por um processo de dessalga e reidratação, através da imersão em água fria ou morna. Este procedimento se faz necessário para que os cristais de sal se dissolvam e os tecidos voltem a acolher água. O tempo de reidratação depende do tipo de tripa, podendo variar entre 30 minutos e 12 horas (SANTOS, 2006).

As tripas naturais comumente empregadas na indústria apresentam problemas com relação a sua variabilidade, elasticidade e resistência à tração. Além disso, segundo Pardi et al. (1996), algumas alterações de origem bioquímica ou microbiológica podem prejudicar o desempenho das tripas naturais, impedindo-as de serem utilizadas para o acondicionamento de um determinado produto cárneo, sendo as mais incidentes a putrefação, a rancificação e o vermelhão.

De acordo com Ordóñez (2005), uma alternativa para que as tripas naturais permaneçam com boa qualidade por mais tempo consiste em armazená-las em recipientes hermeticamente fechados, submersas em salmoura 95%, no máximo a 5°C. Outra alternativa, envolve a adição de 2% de ácido láctico no momento da lavagem para melhoria da estabilidade.

Neste trabalho propõe-se avaliar a aplicação de soluções de ácido láctico em diferentes tempos e concentrações para o tratamento de tripa bovina utilizada na industrialização de embutidos cárneos em uma indústria de abate e industrialização de suínos localizada no Oeste de Santa Catarina. Devido à necessidade de melhoria contínua dos processos produtivos e da qualidade do produto, será avaliada a contagem total de mesófilos e a resistência da tripa bovina no embutimento de linguiças cozidas.

Materiais e Métodos

Os ensaios foram conduzidos na linha de produção de uma indústria de abate e industrialização de suínos localizada no Oeste de Santa Catarina. Os envoltórios naturais

foram adquiridos de fornecedores terceirizados, com padrões de calibre e comprimento pré-determinados pela empresa, os quais ficaram armazenados em recipientes plásticos apropriados até a utilização. O ácido láctico comercial foi adquirido de fornecedor terceirizado. A massa de embutida já preparada foi fornecida pela empresa.

Foi realizado delineamento experimental DCCR 2^2 com 3 pontos centrais e axiais para estudar o efeito combinado das variáveis de processo: concentração de ácido láctico e tempo de tratamento das tripas na solução ácida. Os níveis das variáveis foram obtidos a partir de testes preliminares e condições operacionais do processo. Em cada ensaio, foram utilizados envoltórios do mesmo fornecedor, mesmo lote e mesmo recipiente de armazenagem. Além disso, foi utilizada uma amostra controle para cada ensaio, para minimizar os efeitos da variação natural da tripa bovina. Os ensaios de tratamento com a solução de ácido láctico foram realizados ao retirar os molhos de tripa para utilização, durante a hidratação (após a retirada do sal), com a temperatura constante em 25°C.

As amostras foram coletadas após o tratamento com a solução ácida. As análises para contagem total de mesófilos foram realizadas no laboratório da empresa, em duplicata, utilizando o Método Petrifilm para Contagem Total de Mesófilos MBO 011, conforme Ofício Circular n° 02 Micro/CGAL/2010, de 28/04/2010 – Métodos Alternativos Aprovados – MAPA, Brasil (BRASIL, 2010). Após o tratamento com a solução ácida, as tripas foram rebobinadas mecanicamente, com auxílio de rebobinadeira e funil. O funil é o dispositivo de aço inoxidável em formato cilíndrico no qual a tripa é inserida. A rebobinadeira nada mais é que uma mesa acoplada a um conjunto mecânico composto por dois rolos de borracha e uma haste, para encaixe do funil, onde a tripa é aberta e inserida, ao mesmo tempo, com auxílio de um jato de água que passa em seu interior.

Logo após a rebobinagem, foi realizado o embutimento da massa no interior das tripas, com auxílio de embutideira a vácuo. Todos os ensaios foram realizados na mesma embutideira, com a mesma regulagem e com o mesmo operador de máquinas, a fim de minimizar variações de operação. A resistência da tripa foi avaliada quanto ao número de rompimentos, com e sem tratamento, após o embutimento de massa nas tripas, quando estas passam pela etapa de torção, onde as tripas são torcidas nas extremidades para dar a firmeza e o comprimento característicos das lingüiças. Foi então calculado o percentual de variação do número de rompimentos por bobina em relação à amostra controle de cada ensaio. Para cada ensaio foram utilizados 4 molhos de tripas, totalizando 30 bobinas para avaliação do número de rompimentos na etapa de torção.

A análise estatística foi utilizada para estimar os efeitos de cada variável no tratamento da tripa bovina com a solução de ácido láctico. Os resultados para a Contagem Total de Bactérias Mesófilas foram avaliados pelo teste de Tukey e os resultados para a resistência da tripa no embutimento foram avaliados por ANOVA, ambos para um nível de significância de 5%. As análises foram realizadas utilizando o software Statistica versão 10.0 (Statsoft Inc, USA).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta a matriz do delineamento experimental, bem como os resultados obtidos para a contagem total de mesófilos para cada ensaio.

Tabela 1: Matriz do delineamento experimental (com valores reais e codificados) para a Contagem Total de Mesófilos.

Ensaios	Variáveis Independentes		Contagem Total de Mesófilos (UFC/g)	
	[Ac. Lac.] (%v/v)	Tempo (min)	Amostras Controle	Amostras Tratadas
1	-1 (1,0)	-1 (3,5)	$6,50x10^2$	$1,50x10^0$
2	+1 (2,0)	-1 (3,5)	$2,00x10^2$	$<1x10^0$
3	-1 (1,0)	+1 (8,5)	$1,90x10^2$	$<1x10^0$
4	+1 (2,0)	+1 (8,5)	$3,10x10^3$	$<1x10^0$
5	0 (1,5)	0 (6,0)	$4,00x10^2$	$<1x10^0$
6	0 (1,5)	0 (6,0)	$1,00x10^3$	$4,00x10^0$
7	0 (1,5)	0 (6,0)	$2,25x10^2$	$2,50x10^0$
8	-1,41 (0,8)	0 (6,0)	$7,50x10^2$	$7,50x10^0$
9	+1,41 (2,2)	0 (6,0)	$2,50x10^2$	$1,00x10^0$
10	0 (1,5)	+1,41 (9,5)	$6,00x10^2$	$4,50x10^0$
11	0 (1,5)	-1,41 (2,5)	$1,15x10^3$	$6,00x10^0$

Observa-se na Tabela 1 que para todos os ensaios houve redução na contagem total de mesófilos, sendo que todas as amostras tratadas tiveram contagens na casa de 10^0 UFC/g para as contagens iniciais variando na casa de 10^2 a 10^3UFC/g. Para melhor avaliar o desempenho de cada tratamento, os dados da Tabela 1 foram transformados para a escala logarítmica, a partir dos quais, realizou-se análise estatística por meio do Teste de Tukey para um intervalo de confiança de 95%, onde os dados estão apresentados na Tabela 2.

A Tabela 2 mostra que em todos os ensaios, as amostras apresentaram redução na contagem total de mesófilos, sendo que todas as amostras tratadas diferiram estatisticamente das amostras controle para o intervalo de confiança de 95%. A redução logarítmica variou de 1,960UFC/g, para o ensaio 7, cuja concentração de ácido láctico foi de 1,5% durante 6 minutos, a 3,389UFC/g, para o ensaio 4, para 2% de ácido láctico durante 8,5 minutos de tratamento.

Tabela 2: Resultados do Teste de Tukey para a Contagem Total de Mesófilos.

Ensaio	Contagem Total de Mesófilos log (UFC/g) Amostras Controle	Contagem Total de Mesófilos log (UFC/g) Amostras Tratadas	Redução logarítmica log [UFC/g]
1	$2,739 \pm 0,370^a$	$0,151 \pm 0,213^b$	2,588
2	$2,239 \pm 0,337^a$	$0,000 \pm 0,000^b$	2,239
3	$2,224 \pm 0,316^a$	$0,000 \pm 0,000^b$	2,224
4	$3,389 \pm 0,438^a$	$0,000 \pm 0,000^b$	3,389
5	$2,588 \pm 0,157^a$	$0,000 \pm 0,000^b$	2,588
6	$3,000 \pm 0,000^a$	$0,588 \pm 0,157^b$	2,412
7	$2,349 \pm 0,069^a$	$0,389 \pm 0,125^b$	1,960
8	$2,866 \pm 0,125^a$	$0,874 \pm 0,041^b$	1,992
9	$2,389 \pm 0,125^a$	$0,000 \pm 0,000^b$	2,389
10	$2,778 \pm 0,000^a$	$0,628 \pm 0,213^b$	2,151
11	$3,057 \pm 0,081^a$	$0,772 \pm 0,103^b$	2,285

Médias ± Desvio Padrão seguidas de letras diferentes nas linhas, em cada ensaio, diferem estatisticamente entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste de Tukey.

Em seu trabalho, Mesquita e Jurgensen (1987) obtiveram contagens microbianas variando entre $3,0x10^3$ e $1,4x10^6$ UFC/g em tripas comercializadas, e sugeriram melhorias higiênico-sanitárias para as empresas que processam e comercializam as tripas em todas as etapas do processo. Greer e Dilts (1992), aplicaram tratamento ácido por imersão durante 15 segundos, em carne bovina magra, utilizando ácido láctico e acético nas concentrações de 1 a 3%, nas temperaturas de 20 e 55°C, com contagem inicial variando entre 10^3 e 10^6 UFC/cm^2, tanto para bactérias deteriorantes quanto para patógenos. A redução logarítmica nas deteriorantes foi de 2,3 a 3,5 log, enquanto nas patogênicas foi entre 0,4 e 1,4 logs.

A Tabela 3 apresenta a matriz do delineamento experimental, bem como os resultados obtidos para a variação do número de rompimentos por bobina em relação às amostras controle para cada ensaio. Os resultados apresentados na Tabela 3 foram tratados estatisticamente e a Equação 1 representa o modelo obtido para a variação do número de estouros. O modelo foi validado por análise de variância ($F_{calculado}$=38,30>$F_{tabelado}$=4,35) para intervalo de confiança de 95%. O coeficiente de determinação obtido foi de 94,26%.

$$Y(x_1, x_2) = 0,96678 - 0,470294x_1^2 + 0,192177x_2 + 0,335914x_1x_2 \quad (1)$$

onde x_1 representa a concentração de ácido láctico, x_2 representa o tempo e Y representa a variação em percentual do número de rompimentos durante o embutimento das amostradas tratadas em relação às amostras sem o tratamento.

Tabela 3: Matriz do delineamento experimental (com valores reais e codificados) para a variação do número de rompimentos da tripa durante o embutimento.

Ensaios	Variáveis Independentes		Variável Dependente
	[Ac. Lac.] (%v/v)	Tempo (min)	Variação do n° de Rompimentos/Bobina (%)
1	-1 (1,0)	-1 (3,5)	65,96%
2	+1 (2,0)	-1 (3,5)	1,49%
3	-1 (1,0)	+1 (8,5)	16,67%
4	+1 (2,0)	+1 (8,5)	86,57%
5	0 (1,5)	0 (6,0)	95,00%
6	0 (1,5)	0 (6,0)	97,50%
7	0 (1,5)	0 (6,0)	96,43%
8	-1,41 (0,8)	0 (6,0)	7,35%
9	+1,41 (2,2)	0 (6,0)	13,04%
10	0 (1,5)	+1,41 (9,5)	145,83%
11	0 (1,5)	-1,41 (2,5)	62,50%

A partir da Equação 1, observa-se que o tempo de tratamento teve efeito positivo sobre a variação do número de rompimentos do envoltório no embutimento, ou seja, quanto maior o tempo de tratamento, maior foi o número de rompimentos do ensaio em relação à amostra controle. Já a concentração de ácido láctico teve efeito negativo na variação do número de rompimentos durante o embutimento. A interação entre as variáveis apresentou efeito positivo, conforme é possível observar no modelo. Também foi possível concluir que o tempo de tratamento tem maior influencia no número de rompimentos do que a concentração de ácido láctico, uma vez que sua região ótima na curva é maior (não

demonstrado). Para altos tempos de tratamento e para concentrações medianas de ácido láctico o número de rompimentos foi maior, o que não é desejável para o processo industrial. Sob esse ponto de vista, é interessante trabalhar com baixos tempos de tratamento e com baixas ou altas concentrações de ácido láctico para obter o mínimo número de rompimentos possível no embutimento. Porém, para altas concentrações utilizam-se mais reagentes, sendo que o efeito microbiológico desejável já é atingido para baixas concentrações.

Conclusões

Todos os ensaios utilizando tratamento por imersão do envoltório natural de bovinos em solução de ácido láctico apresentaram redução na contagem total de mesófilos em relação ao processo sem o tratamento, sendo que houve uma variação significativa antes e depois do tratamento. A utilização da tripa bovina tratada com a solução de ácido láctico no embutimento de linguiças cozidas é uma boa alternativa para as indústrias para a redução de perdas no processo e melhoria da qualidade dos produtos. Nas condições estudadas, é interessante utilizar baixos tempos de tratamento e baixas concentrações de ácido láctico, que terão a sua contagem total de bactérias mesófilas reduzida, e sofrerão um número menor de rompimentos durante o embutimento da massa cárnea no envoltório.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ofício Circular n°02 Micro/CGAL/2010 de 28/04/2010.** Métodos Alternativos Aprovados. Brasília: CGAL, 2010.

GREER, G.; DILTS, B.. Factors affecting the susceptibility of meatborne pathogens and spoilage bacteria to organic acids. **Food Research International**, v.25, p. 355-364, 1992.

MESQUITA, A. J.; JURGENSEN, C. A. **Enumeração de micro-organismos aeróbios mesófilos viáveis em envoltórios naturais salgados de bovinos empregados em embutidos**. Universidade Federal Fluminense. Anais Esc. Agronomia e Veterinária, v. 17, p. 1-10, 1987.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**: **alimentos de origem animal.** v. 2, Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, p. 195-196.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Editora da UFG, 1996. v. 2, p. 596-840.

SANTOS, E. **Avaliação das propriedades tecnológicas de tripas naturais submetidas ao tratamento com soluções emulsificantes**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

*Autor a ser contatado: Weber da Silva Robazza, Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade do Estado de Santa Catarina – BR 282, Km 573,5, wrobazzi@yahoo.com.br.

APLICAÇÃO DE FILME ATIVO DIRETAMENTE EM QUEIJO MUSSARELA

ACTIVE FILM APPLICATION ON MOZZARELLA CHEESE

[1]Daiane Cardial dos Santos, [1]Ariane Noronha de Carvalho Pereira, [1,2]Nathália Ramos de Melo, [1]Priscila Moura de Souza, [1]Bernardo de Sá Costa

[1]Universidade Federal Fluminense/ Volta Redonda RJ
[2]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/ Seropédica. RJ

Resumo

Embalagem ativa antimicrobiana é uma tecnologia inovadora e a incorporação de Óleos Essenciais (OE) em materiais é uma alternativa aos produtos químicos sintéticos utilizados na conservação de alimentos. O objetivo do trabalho foi avaliar a aplicação de embalagens ativas incorporadas com OEs de orégano e suas combinações com funcho e canela aplicadas em queijo mussarela. Foi realizada a caracterização do produto, quanto ao teor de umidade e textura, e dos filmes após o contato com o queijo além da efetividade antimicrobiana dos filmes em contato com o produto foi observada através de análises microbiológicas quanto a fungos filamentosos, levedura e mesófilos. A utilização dos filmes desenvolvidos é uma ótima alternativa para o consumidor, visto que, os filmes tiveram a ação antimicrobiana prevista e mantiveram as características iniciais do alimento.

Palavras Chaves: Óleos essenciais, conservação de alimentos, análises mecânicas.

Introdução

As embalagens ativas para alimentos, aquelas que interagem com o produto acondicionado, tem sido uma tecnologia de destaque atualmente, dentre elas as antimicrobianas. (Mastromatteo et al., 2010; Devlieghere et al., 2004).

As maiores perdas de alimentos ocorrem por problemas microbiológicos e, além disso, alimentos contaminados podem causar toxi-infecções. A maior contagem microbiana em alimentos frescos ou processados, sólidos ou semi-sólidos ocorre na superfície dos mesmos, requerendo assim um controle efetivo neste local (Melo, 2003).

As embalagens utilizadas para os alimentos devem permitir que o produto chegue ao consumidor com as melhores características possíveis, mantendo sua qualidade original (Fernandes, 2011), ou seja, a embalagem não deve alterar as características do produto durante o armazenamento, salvo em casos onde essa alteração seja desejável.

Quando agentes são incorporados, ou retirados dos materiais, suas propriedades físicas e mecânicas também são alteradas, formando um novo material elaborado com características específicas (Soares e Gonçalves, 2008).

O comportamento de agentes químicos pode ser diferenciado quando se altera a matriz de atuação, ou seja, as embalagens ativas podem ter seu efeito de atividade alterado quando o produto de aplicação for alterado (Melo, 2003). Estudos realizados em meios não reais de aplicação (“in vitro”) não podem garantir igual efetividade quando o material for utilizado no alimento, sendo necessárias avaliações “in loco”.

As embalagens antimicrobianas são definidas como embalagens incorporadas com agentes antimicrobianos e têm por objetivo agir reduzindo, inibindo ou retardando o crescimento de microrganismos na superfície dos alimentos quando em contato com os produtos acondicionados e também podem agir no interior do produto quando o processo de atuação do material antimicrobiano for conduzindo por migração (Suppakul et al., 2008; Melo, 2003). Durante a atuação destas embalagens, os componentes ativos podem alterar as características do produto embalado, assim como o material ativo utilizado pode ter suas características também alteradas durante o armazenamento.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação de embalagens ativas antimicrobianas desenvolvidas de base celulósica incorporadas com combinações de óleos essenciais diretamente no alimento queijo mussarela.

Material e Métodos

1. Produção dos filmes ativos incorporados como combinações de óleos essenciais e aplicação no queijo mussarela

Foi preparada uma solução filmogênica, através da mistura de resina de acetato de celulose e acetona PA (Cap-Lab; Brasil) e a esta solução foram adicionados os Óleos essenciais (OE) de funcho doce (Foeniculum vulgare dulce) (Ferquimia; Espanha), canela (Cinnamomum zeylanicum) (Ferquimia; China) e orégano (Origanum vulgare) (Ferquimia; Moldávia) na proporção de 50% (v/p). As combinações de OE foram preparadas nas razões de 1:1 ou 1:1:1. Os tratamentos foram: Óleo Essencial (OE) de orégano, orégano e funcho doce, orégano e canela, funcho doce e canela, de orégano, funcho doce e canela e como controle um filme sem adição de OE.

A solução filmogênica foi espalhada em placa de vidro, com auxilio de um bastão de vidro a uma altura pré-determinada, posta a secagem à temperatura ambiente (25±2 ºC), e então destacado da placa.

Os filmes foram cortados no tamanho ideal para cobrir a superfície da amostra, submetidos à exposição de luz UV (Prodicil, 110v, 254nm) para esterilização por 15 minutos e utilizados seguidamente para embalar os produtos. O controle da produção foi realizado pela medição da espessura dos filmes em 5 pontos aleatórios, fazendo leitura direta, utilizando um micrometro digital (Digimess).

O queijo mussarela foi adquirido no mercado local, sempre no mesmo estabelecimento, estando dentro da validade comercial, contendo um dia da data de fabricação no momento da aquisição.

As fatias do queijo foram envolvidas pelos filmes produzidos formando um intercalado (alimento-filme-alimento-filme-alimento) e então envoltos por polietileno. Estes foram armazenados sob refrigeração (8 ± 2 ºC). A fatia intermediária foi utilizada para análise nos tempos 0, 4, 8, 12,16 e 20 dias.

2. Caracterização

O teor de umidade do alimento foi determinado utilizando dois gramas do queijo mussarela que se encontrava embalado entre os filmes. O queijo foi triturado e misturado com área lavada. A amostra foi colocada em placa de *petri* e levada a estufa a 105ºC por 6h. Após esse período as amostras foram colocadas em dessecadores contendo sílica gel, para resfriamento, seguindo então a pesagem (balança Modelo AG 200, Gehaka Ltda - Nessil). Através da diferença entre o peso inicial e o final das amostras fez-se a determinação da umidade, expressa em percentual.

Para a avaliação da textura do alimento foi realizado o teste de penetração utilizando um T*exturômetro (TA.XT Plus modelo, Stable MicroSystems-Haslemere Inglaterra) montado com* plataforma móvel e com sonda P5S, tendo velocidade de deslocamento de 1 mm/s. A curva de força x deformação foi obtida através do programa *Texture Exponent 32* onde foi possível determinar a força na perfuração (F) e o deslocamento do probe (D), sendo Tensão de escoamento (N) e Deformação (mm), respectivamente.

Para a avaliação mecânica dos filmes após contato com os alimentos, estes foram cortados na dimensão 100mm X 25mm, e realizados testes de tração no texturômetro *(TA.XT Plus modelo, Stable MicroSystems-Haslemere Inglaterra)* utilizando *tensile grips,* com velocidade de teste de 1mm/s, foram feitas 5 medições para cada filme.

3. Avaliação quanto a eficiência antimicrobiana dos filmes em contato com queijo mussarela

Foram pesados 15 g de queijo homogeneizado em 135 mL de água peptonada (0,1%) durante 4 minutos em *stomacher* e semeados em meio Agar contagem total (PCA) (Acumedia Neogen) para contagem total de mesófilos e Agar Batata (BDA) (Acumedia Neogen) para contagem de fungos filamentosos e leveduras, as placas foram incubados a 35 ± 2 ºC por 48 horas e a 25±2 ºC por 5 dias, respectivamente.

4. Análise dos resultados

Os tratamentos foram dispostos segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com duas repetições. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância (ANOVA), utilizando o teste de Fisher (F) e as médias, comparadas utilizando o teste de

Tukey ou Duncan ao nível de 5% de probabilidade e por ajuste de tendência em relação ao tempo.

Resultados e Discussão

1. Caracterização

Com relação ao teor de umidade do alimento embalado com os filmes ativos antimicrobianos não foi observado diferença (P>0,05) entre os tratamentos mesmo quando utilizado o filme controle, tendo como média 45,096% de umidade, sendo possível dizer que o produto ao ser embalado com filme conserva o teor de água inicial do queijo.

Assim como o que ocorreu com a umidade, o tempo não promoveu interferência na firmeza e fragilidade do produto durante a estocagem. Entre os tratamentos com os diferentes filmes a firmeza não apresentou diferença entre eles, somente a fragilidade do produto apresentou alteração significativa (Tabela 1). O queijo mussarela embalado com o filme sem incorporação de óleos apresentou-se mais frágil e ressecado que quando embalado com o filme incorporado com Orégano e Funcho.

Tabela 1: Média da Firmeza (N) e Fragilidade (mm) do queijo após contato com o filme nos tratamentos utilizados.

Tratamento	Firmeza (N)	Fragilidade (mm)
Controle	0,30583[a]	5,0973[a]
Orégano	0,35146[a]	4,8724[ab]
Orégano + Canela	0,31660[a]	4,1480[ab]
Orégano + Funcho	0,29042[a]	3,6340[b]
Orégano+Canela+Funcho	0,30958[a]	3,8606[ab]
Canela+Funcho	0,30979[a]	3,7696[ab]

*Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O queijo embalado com a combinação orégano e funcho obteve o menor índice de fragilidade. Isso pode ser explicado por componentes inerentes aos óleos utilizados. Nos demais tratamentos não se observou diferença significativa (p>0,05), apesar de numericamente terem se mostrado menos frágil que o controle.

Durante a estocagem, os filmes não apresentaram diferença na Tensão de Escoamento entre os tratamentos (Tabela 2), porém esta força apresentou variação com o tempo de estocagem e foi observada diferenças na deformação dos filmes entre o tratamento Controle e os demais, exceto com a combinação dos três OEs (Orégano, Canela e Funcho). Foi possível observar também que o filme controle necessitou da maior tensão de escoamento para rompimento e teve menor deformação do que as demais combinações, isso porque os óleos incorporados podem ter funcionado como plastificante para o filme.

De acordo com Canevaloro (2002), algumas características estruturais do polímero, como cristalinidade, presença de grupos polares, massa molar, copolimerização, ligações cruzadas, entre outras, podem afetar o comportamento mecânico do polímero, sendo, portanto, necessário um estudo mais aprofundado dessas características para se ter respostas quanto a diferenças observadas no filme em relação aos tratamentos

Tabela 2: Média da Máxima Força de Tensão de Escoamento (N) e da Deformação (mm) do filme após contato com o queijo nos tratamentos utilizados.

Tratamento	Tensão de Escoamento(N)	Deformação (mm)
Controle	40,932[a]	3,583[b]
Orégano	37,262[a]	7,096[a]
Orégano + Canela	40,580[a]	7,439[a]
Orégano + Funcho	33,101[a]	7,928[a]
Orégano+Canela+Funcho	35,576[a]	5,673[ab]
Canela+Funcho	36,778[a]	8,607[a]

*Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2. Avaliação quanto à eficiência antimicrobiana dos filmes em contato com alimentos

A alta carga microbiana encontrada inicialmente no queijo mussarela (tempo de análise igual a zero) se propagou ao longo dos dias de análise, não ocorrendo inibição do crescimento microbiano no alimento embalado com filme ativo. Os resultados mostraram que a alta carga microbiana, pode ter diminuído a eficiência do filme ativo uma vez que em análise *in vitro*, Santos (2011) relatou que para os microrganismos *Penicillium* spp e *Escherichia coli*, os filmes ativos antimicrobianos de base celulósica incorporados com OEs de orégano, canela, funcho doce e suas combinações, tiveram atividade antimicrobiana comprovada pelo teste de halo para os mesmos filmes testados. Esta autora afirma a atividade antimicrobiana destes filmes.

Rodriguez et al. (2007) desenvolveram um material para embalagem de base celulósica contendo 4 % de uma mistura contendo cinemaldeído enriquecido com óleo essencial de canela (80 – 85 % p/p) e avaliaram a sua eficiência no armazenamento de morangos. O filme inibiu completamente o crescimento de fungos filamentosos sobre a superfície dos frutos de morango durante 7 dias a 4 ºC.

Filmes a base de soja incorporados com OEs de orégano e tomilho demonstraram efeito antimicrobiano quando avaliados *in vitro* para *S. aureus*, *E. coli*, *E. coli* 0157:H7, segundo Emiroglu et al. (2010).

Segundo dados da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária, a contagem de microrganismos máxima permitida é de 10^3 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL). Nas análises realizadas neste experimento, a contagem inicial foi de 10^5 UFC/mL.

A baixa efetividade vista nos experimentos realizados com mesófilos, fungos e levedura pode estar atrelada a alguns fatores como: elevada concentração de microrganismos presente nas amostras de queijo e alto teor de gordura do alimento.

Mesmo tendo comprovação da eficiência antimicrobiana em análise *in vitro,* pode ser que seja necessário valores de concentrações de OEs maiores quando aplicado diretamente em alimento. Além disso, a complexidade da matriz, como sua composição, interfere na atuação da embalagem ativa devido a fatores intrínsecos do alimento (gordura, proteína, água, antioxidantes, pH, conservantes) que influenciam no desenvolvimento microbiano (Gill *et al*., 2002; Shelef, 1983; Tassou *et al*., 1995).

Conclusão

A umidade e a dureza dos produtos se mantiveram constantes e não houve diferença entre os tratamentos, apenas a fragilidade do queijo embalado sem óleo e com a combinação orégano, canela e funcho foram menores, estando mais ressecados.

Quanto à deformação do filme houve diferença entre os tratamentos controle; orégano, canela e funcho e os demais.

A eficiência dos filmes foi reduzida, possivelmente devido a interferência de seus ingredientes, como a gordura, que pode ter agido como barreira à ação dos OEs. Além disso, o alimento apresentou alta contaminação inicial. Dentre as funções das embalagens ativas tem-se o prolongar validade comercial, e não a correção de problemas pré-existentes.

Pelo observado, a utilização dos filmes ativos desenvolvidos é uma ótima alternativa para o consumidor, visto que, os filmes mantiveram as características iniciais do alimento, porém necessitam de mais estudos. Os filmes ativos desenvolvidos podem atuar como uma ferramenta para amenizar os efeitos negativos durante o armazenamento.

Agradecimentos: FAPERJ, CNPq, Proppi/UFF, Agir/UFF, FEC/UFF.

Referências Bibliográficas

CANEVALORO JR, Sebastião V. Ciência dospolímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. – São Paulo: Artliber Editora, 2002.

DEVLIEGHERE,F.; VERMEIREN,L.; DEBEVERE,J. New preservation technologies: possibilities and limitations. International Dairy Journal. v.14, p.273-285, 2004.

EMIROĞLU, K.Z.; YEMIŞ, P.G.; COŞKUN, K.B.; CANDOĞAN, K. Antimicrobial activity of soy edible films incorporated with thyme and oregano essential oils on fresh ground beef patties. Meat Science, v.86; p. 283–288; 2010.
FERNADES, R.P.P. Estabilidade de carne de cordeiro em diferentes condições de armazenamento. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, 2011.
GILL, A.O.; DELAQUIS, P., RUSSO, P.; HOLLEY, R.A.NEvaluation ofantilisterial action of cilantro oil on vacuum packed ham. International Journal of Food Microbiology, v.73, p.83–92, 2002.
MASTROMATTEO, M.; MASTROMATTEO, M.; CONTE, A.; DEL NOBILE, M.A. Advances in controlled release devices for food packaging applications. Trends and Food Science and Technology, v.21, p.591-598; 2010.
MELO,N.R. Avaliação de embalagem ativa por incorporação de nisina na inibição de *Stahylococcus* sp. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil, p.73, 2003.
RODRÍGUEZ, A., BATLLE, R., NERÍN, C. The use of natural essential oils as antimicrobial solutionsin paper packaging. Part II. Progress in Organic Coatings. v. 60, p. 33 – 38. 2007.
SANTOS; D. C.. *Embalagem primária antifúngica incorporada com combinações de óleos essenciais*. Volta Redonda, 2011. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Agronegócios) – Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta Redonda, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2011
SOARES, N.F.F.; GONÇALVES, M.P.J.C. Embalagens ativas para alimentos. In: BASTOS, M.S.R. Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a Segurança dos Alimentos. Embrapa Agroindústria Tropical-Fortaleza-Ce. p.438, 2008.
SHELEF, L. A. Antimicrobial effects os spices. Journal of Food Safety, Westport, v. 6, p. 29-44, 1983.
SUPPAKUL, P.; SONNEVELD, K.; BIGGER, S. W.; MILTZ, J. Efficacy of polyethylene-based antimicrobial films containing principal constituents of basil. LWT, v.41, p.779–788, 2008.
TASSOU, C.; DROSINOS, E.H.; NYCHAS, G.J.E. Effects of essential oil from mint (Mentha piperita) on Salmonella enteritidis and Listeria monocytogenes in model food systems at 4 ºC and 10ºC. Journal of Applied Bacteriology, v.78, p. 593–600,1995.

Autora a ser contactada: Nathália Ramos de Melo, docente da Universidade Federal Fluminense. Av. dos trabalhadores 420, Vila Santa Cecília, Volta Redonda - RJ. CEP 27255-125. nathaliarm@vm.uff.br

ASPECTO DAS CONDIÇÕES DE VENDA E COMERCIALIZAÇÃO DO CARANGUEJO-UÇÁ (*Ucides cordatus*) NO DISTRITO DE MOSQUEIRO, PARÁ

ASPECT OF SALE CONDITIONS OF "UÇÁ' CRAB IN MOSQUEIRO DISTRICT, PARÁ

DIAS[1], Paulo André Vitório; LIMA[1], Larissa Grabrielly Barbosa; TRINDADE[1], Daniel Gil Fróes; CAMPOS[1], Higo Otávio Brochado; SOUSA[1], Sérgio Henrique Brabo

[1] Alunos de graduação em Tecnologia de alimentos, Universidade do estado do Pará – Campus V – CCNT – Belém.

Resumo: O caranguejo-uçá é um importante recurso pesqueiro, sua comercialização traz à tona a forma de comercialização e venda, por ser um importante recurso nas regiões litorâneas paraense. Este pescado apresenta uma alta taxa de mortalidade, desde sua captura até sua comercialização *in natura.* Outro aspecto do caranguejo é a sua degradação

acelerada *post mortem,* o que leva os comerciantes a abaterem o animal no momento da venda. O estudo objetiva diagnosticar as principais falhas de comercialização do caranguejo-uçá no distrito de Mosqueiro. Foram avaliados as condições de 4 boxes no mercado municipal de Mosqueiro com relação as condições venda do caranguejo-uçá observando se os boxes apresentavam algum tipo de inconformidade, seja na parte estrutural como na parte de manipulação, que podem influenciar na degradação do pescado após a comercialização.

Palavra-chave: Mercado, Caranguejo-uçá, Condições higiênico-sanitárias.

Introdução

O caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) é um crustáceo característico de áreas de manguezais, habitando regiões brasileiras desde o estado do Amapá até Santa Catarina (EMBRAPA, 2009).

A pesca extrativa marinha e estuarina constitui importante atividade na região Norte do Brasil, a qual proporciona ao estado do Pará o segundo lugar no ranking nacional de volume de pescado desembarcado, sendo superado apenas pelo de Santa Catarina (MPA, 2010). Este fato denota uma vocação natural para a exploração de recursos pesqueiros da região (ISSAC et al 2006).

A comercialização do Caranguejo-uçá, segundo Legat (2009) é baseada na comercialização *in natura*, sendo uma porcentagem beneficiada e vendida como carne e patas em separado.

Desde a captura da espécie ate o consumo, ocorrem elevadas taxas de mortalidade seguidas de descarte. Devido à decomposição acelerada dos animais mortos, bem como a preferência pelo abate no momento do preparo para consumo (LEGAT, 2009). Pelo exposto, fica evidente que, para tornar sustentável a atividade extrativa de caranguejo-uçá é necessário estabelecer um plano de gerenciamento pesqueiro através do transporte de tecnologia e informação (LEGAT, 2009).

Perante estes fatores, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as formas de comercialização de caranguejo-uçá in vivo e diagnosticar os aspectos de perda de rendimento e compreender a dinâmica da oferta do pescado comercializado no distrito de Mosqueiro.

Materiais e Métodos

Foram avaliadas as condições de venda e comercialização do caranguejo-uçá de quatro boxes, localizados no mercado municipal de Mosqueiro- Vila (figura 1), distrito da região metropolitana de Belém-PA, sendo realizada no mês de outubro de 2013, período de defeso deste pescado.

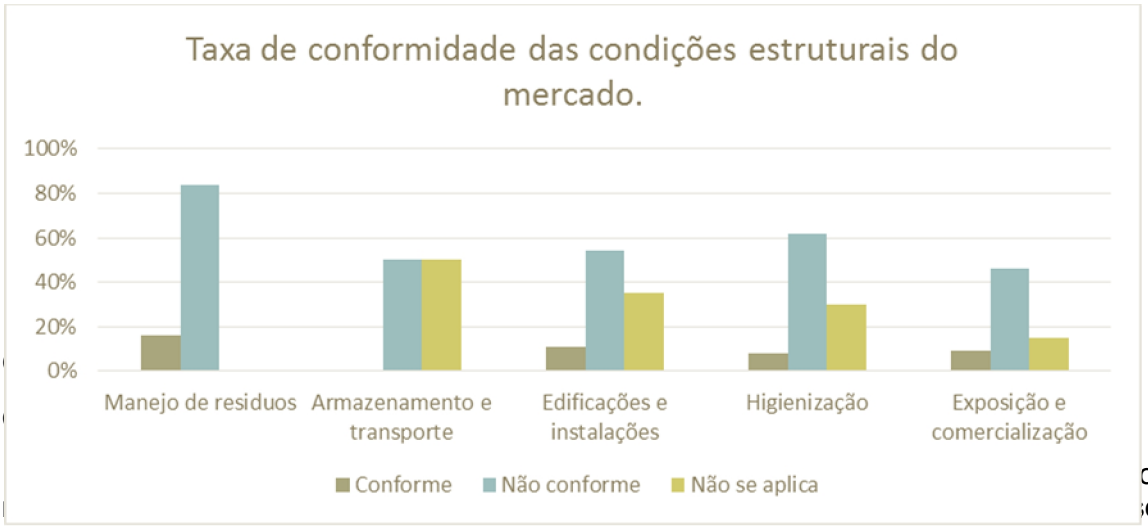
Figura 1: Mercado Municipal de Mosqueiro- Vila

Os dados apresentados foram obtidos mediante a aplicação de um “check list” de verificação, onde foram avaliados: manejo de resíduos; armazenamento e transporte;

edificações e instalações; higienização; exposição e transporte e manipulação. Os resultados foram tabulados em forma gráfica e posteriormente analisados.

Resultados e discussões

De acordo com aplicação do chek-list foi observado que 80% não apresentam conformidade em relação ao manejo de resíduos, pois estes se encontravam muito próximo da área onde os caranguejos eram expostos para a comercialização, não havendo lixeiras próprias, e sendo levados a um contêiner que se localizava ao final do mercado, além de possuir esgoto sem nenhuma proteção (gráfico1).



o-uçá serem transportados em peneiros (“côfos. sem as mínimas condições favoráveis para que os animais continuem vivos, sendo armazenados nos próprios tanques em que são comercializados o que, segundo Legat et. al 2006, provoca uma maior deterioração dos caranguejos, ocorrendo a perda de 40% a 60% destes animais.

Em outro estudo, Legat & Legat (2009) constataram que caranguejos transportados em côfos apresentam comportamento agressivo ao final da viagem, sendo comum a ocorrência de luta entre os animais durante o transporte, o que pode levar à queda de apêndices e, também à morte dos indivíduos, sendo frequente observar perfurações no corpo dos caranguejos mortos.

De acordo com a Instrução Normativa nº 09 do Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA) de 02 de julho de 2013, os espécimes de caranguejo-uçá transportados por terra devem estar acondicionados em caixas plásticas vazadas, forradas com espuma de acolchoamento embebida em água. Caso o transporte for aquaviário, estes devem ser acondicionados em caixas plásticas, sacos, paneiros, peras ou acomodações que garantam a sobrevivência dos espécimes. Após o descarregamento, as caixas e as espumas de acolchamento devem ser lavadas e higienizadas.

Com relação às edificações e instalações praticamente todos os vendedores possuíam boas edificações e instalações, no entanto 54% da estrutura não se aplicava as boas práticas de manipulação, favorecendo a deterioração dos equipamentos e do pescado comercializado como mostrado na figura 2.

Figura 2: Boxes de venda de caranguejo no Mercado Municipal de Mosqueiro- Vila

As boas práticas de manipulação inadequadas favorecem as perdas de venda e comercialização e a degradação do caranguejo in vivo. Segundo Dias et al., 1999, o caranguejo é um alimento muito perecível, merecendo cuidados no transporte, manipulação e exposição a venda. O uso das boas práticas de manipulação e higiene, aliadas a manutenção do especo físico e refrigeração “temperatura” adequada evitam as perdas na comercialização do pescado (Figura1).

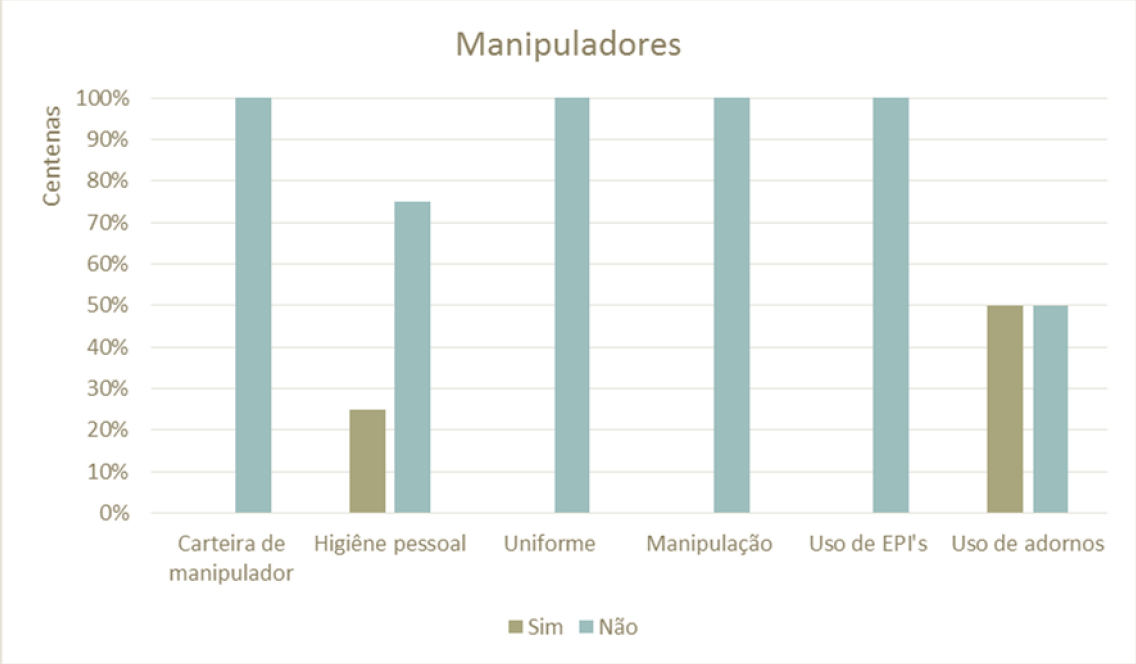


Gráfico 2 – Perfil dos manipuladores

Analisando o perfil dos manipuladores, podemos perceber que nenhum comerciante possuía carteira de manipulador, e 75% destes não se importavam muito com sua higiene pessoal, pois possuíam cabelos compridos, unhas grandes, barba não feita entre outros fatores de higiene. Nenhum deles faziam o uso de uniformes e/ou de Equipamentos de Proteção Individual (EPI’s) e 50% destes faziam uso de adornos. Ao manipularem a matéria-prima, todos os manipuladores não apresentaram cuidados com a higiene na manipulação (gráfico 2).

As figuras 3 e 4 mostram os recipientes onde os caranguejos são transportados, os chamados “côfos” (Figura 3) onde cabem aproximadamente 80 caranguejo e sacas de nylon onde cabem entre 100 e 120 caranguejos, que são transportados do município de São Caetano de Odivelas.

Figura 3 – Côfos de transporte

Figura 4 – Sacas de transporte

Segundo os vendedores há uma perda media de 7 caranguejos por “côfo” e de 20 caranguejos por saca, que são despejados junto ao lixo do mercado como mostrado nas figuras 5 e 6.

Figura 5 – perdas de caranguejo.

Figura 6 – Descarte de Caranguejos mortos.

Conclusão

Avaliando as condições de venda e comercialização do caranguejo-uçá e a dinâmica da comercialização no distrito de Mosqueiro, na presente pesquisa pode ser visualizada a falta dos padrões higiênicos sanitários e a completa falta de conhecimento por parte dos manipuladores das boas práticas de manipulação. Estes fatores, somados à forma como o caranguejo é transportado até o Mercado, contribuem para a degradação acelerada deste pescado, pois uma parte dos caranguejos que chegam vivos perderam apêndices durante a viagem. As partes lesionadas ficam vulneráveis à ação microbiana, que pode ocasionar a deterioração precoce do crustáceo.

Referências Bibliográficas

BRASIL, **Instrução Normativa MPA nº 09 de 02 de julho de 2013.** Dispõe sobre normas e padrões para o transporte de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, nos estados do Pará, Maranhão, Piauí e Ceará. Disponível em < http://www.mpa.gov.br/index.php/institucional/legislacao/84-instrucoes-normativas/221-instrucoes-normativas-2013> Acesso em 20 de Novembro de 2014.

DIAS, R.S.; CARMO, L.S.; SILVA, M.C.C. 1999 Surtos de toxinfecção alimentar causado pela ação simultânea de enterotoxina estafilocócica e *Salmonella enteritidis. Revista do Instituto Adolfo Lutz,* São Paulo, *8*(1): 7-11.

EMBRAPA- Meio Norte, Boas Práticas para a Industrialização do Caranguejo-Uçá, 2009.

ISAAC, V. J. Explotação e manejo dos recursos pesqueiros do litoral Amazônico: Um desafio para o futuro. **Ciência e Cultura**, Brasil, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de procedimentos para implantação de estabelecimentos industrial de pescado: produtos frescos e congelados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Brasília: MAPA: SEAP/PR, 2007.

LEGAT, J. F. A. *et al*. Caranguejo-uçá: métodos para captura, estocagem e transporte. Documentos 139. Teresina: EMBRAPA Meio Norte, 2006. 25p.

LEGAT, J. F. A, LEGAT. A. P**. Metodologia para o transporte de caranguejo-uçá vivo com baixos índices de desperdício.** Boletim técnico-cientifico do Cepene. Acessado em: 30/09/2013

LEGAT, J. F. A. Biologia, Ecologia e Pesca do caranguejo-uçá. EMBRAPA Meio-Norte; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Teresina, 2007.

Contato: Paulo André Vitório Dias, aluno graduando do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA. Endereço: Conjunto Jardim Amazônia, rua B nº110 – Ananindeua/PA. Email: p.andredias91@gmail.com.

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO DA FOLHA DO LOURO *(LAURUS NOBILIS L.).*

ANTIFUNGAL ACTIVITY BAY LEAF EXTRACT (*Laurus nobilis L.*).

Iara Rocha XAVIER[1]; Nivio Santana BATISTA[2]; Evaldo Cardozo de SOUZA JÙNIOR[2]; Vanessa Santos SAMPAIO[2].

[1]Graduada em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

[2]Professor Mestre – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Resumo

O aparecimento de microrganismos resistentes aos agentes antimicrobianos sintéticos e suspeitas acerca de sua toxidade impulsiona a utilização de substâncias naturais, os condimentos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antifúngica do extrato das folhas do Louro (*Laurus nobilis* L.) sobre o desenvolvimento micelial dos fungos deterioradores de alimentos, *Aspergillus niger, Rhizopus sp. e Rhizopus oligosporus*. A atividade antifúngica foi evidenciada nas primeiras 24 horas frente ao *Aspergillus niger, Rhizopus sp.* e *Rhizopus oligosporus*, contudo seu melhor resultado foi sobre o *Rhizopus oligosporus*, apresentando satisfatório efeito inibitório durante o período de 72 horas. Em relação aos teores de compostos fenólicos, o extrato apresentou valores de 194,8 mgGAE/g, estes refletem na formação dos halos de inibição do *Aspergillus niger, Rhizopus sp.* e *Rhizopus oligosporus.*

Palavra-Chave: Fungos, condimentos e compostos fenólicos.

Introdução

A indústria alimentícia visa à produção de alimentos que apresentem vida-de-prateleira longa, assim como, inocuidade com relação à presença de toxinas e patógenos.

Nesta perspectiva, a utilização de produtos naturais que substituam aditivos químicos, tem sido uma opção para aqueles que procuram hábitos saudáveis e segurança alimentar. Com a difusão das modernas técnicas de preservação houve interesse acentuado e renovado sobre algumas especiarias, utilizadas principalmente como condimentos alimentares (WIEST, 1999). Os condimentos são usados em alimentos diariamente, principalmente por seus sabores e aromas além de possuem também propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinai (STEURER, 2008).

O estudo da potencialidade de extratos vegetais, ricos em compostos fenólicos, como agentes antimicrobianos é impulsionado pelo aparecimento de microrganismos resistentes aos antibióticos sintéticos (SOUZA *et al*., 2005) e por suspeitas acerca de toxidade de algumas dessas substâncias (VAQUEIRO; ALBERTO; NADRA, 2007). Grande número de pesquisas cita as propriedades antibacterianas e antifúngicas das especiarias *in natura*, seus óleos essenciais e seus extratos. Várias plantas usadas para aromatizar alimentos são apontadas por apresentarem atividade antimicrobiana como, por exemplo, louro, manjerona, manjericão, cravo, canela, coentro, melissa, limão, laranja, alecrim, menta, alho, entre.

O louro ou loureiro *(Laurus Nobilis* L.*)* é uma árvore perenifólia com a copa arredondada, originária do Mediterrâneo, suas folhas apresentam importância econômica, uma vez que, secas ou óleo essencial, são amplamente utilizadas na culinária e na indústria de alimentos para tempero de carnes, sopas e peixes. Sua atividade antimicrobiana e inseticida é outro fator para sua utilização na indústria de alimentos como conservante (LIRA *et al*.,2009).

Sendo assim, a proposta desse trabalho é avaliar a atividade antifúngica do extrato das folhas de louro *(Laurus nobilis* L.*) sobre o desenvolvimento micelial dos* fungos *Aspergillus niger, Rhizopus oligosporus e Rhizopus sp.*

Material e Métodos

As folhas de louro *(Laurus nobilis L.)* secas naturalmente foram obtidas no comercio local da cidade de Itapetinga – BA. As mesmas foram trituradas em moinho de facas, posteriormente foram colocadas em repouso juntamente com etanol em funil de separação durante 6h. Após esse período, para eliminação do solvente, foi realizada em rotaevaporador sob vácuo, a 50°C até eliminação completa do álcool e pesadas para determinar o rendimento dos mesmos.

Para a avaliação da atividade antifúngica foram utilizados cepas de *A. niger, Rhizopus sp. e Rhizopus oligosporu.* Os fungos foram inoculados em Ágar Batata Dextrose (PDA) devidamente esterilizado.Para recuperação dos esporos, utilizou-se 30 ml de água destilada estéril e perolas de vidro (PRADO, 2002). Para determinação da concentração de esporos na suspensão adotou-se o procedimento proposto por RAIMBAULT e ALAZARD (1981).

As concentrações do extrato etanólico da folha de Louro *(Laurus Nobilis.L)* foram preparadas a partir de diluições sequenciais variando entre 0 até 100% do extrato em etanol P.A na equivalência de p/p .

A atividade antifúngica do extrato da folha de louro *(Laurus.Nobilis.L)* foi realizada utilizando a técnica de disco de difusão em superfície adotando o procedimento proposto por BAUER et.al.(1966). A cada placa esterilizada foi adicionada uma população de 10^7 esporos/ml das suspensões de esporos do *A. niger, Rhizopus sp. e Rhizopous oligosporus* nos volumes 71,4 µL, 49,7 µL e 0,5 mL, respectivamente. Os discos foram colocados no centro da superfície do Ágar, previamente embebidos nas concentrações de 0 até 100% de extrato etanólico.

Ainda na câmera de fluxo laminar, as placas invertidas foram submetidas à pré-incubação durante 2 horas em temperatura ambiente até secagem das mesmas. Após esse período, a incubação foi realizada nas temperaturas 30°C para *A. niger, 35°C Rhizopus sp. e 25°C Rhizopous oligosporus*, em estufas bacteriológicas durante 72 horas. A inibição dos

fungos foi medida, em 24, 48 e 72 horas, a partir do diâmetro dos halos de inibição medidos com o auxílio de régua milimetrica, considerando–se o diâmetro total do disco (em mm) e a área com ausência de desenvolvimento microbiano.

Os compostos fenólicos totais foram quantificados através do método espectrofotométrico proposto por NEVES (2007).

Análise Estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente ao acaso com duas repetições, organizado esquema fatorial 2³ (tempo (24, 48 ,72h) x concentração (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100% de extrato) x fungo (*A. niger, Rhizopus sp* e *Rhizopus oligosporus*). A análise de variância (ANOVA) para os modelos foi realizada e a importância do modelo foi examinada pelo teste estatístico de Fisher (teste F) através do teste de diferenças significativas entre as fontes de variação nos resultados experimentais, ou seja, a significância da regressão (SOR), o falta de ajuste (LOF), e o coeficiente de determinação múltipla (R^2). A analise da resposta foi analisada em superfície pelo programa SIGMA Plot 11.0.

2. Resultados e discussão

De acordo com os resultados da ANOVA, os fatores T (tempo), C (concentração) e a interação foram significativos. A significância dos modelos foi avaliada pelo teste de Fisher (teste F). Os modelos matemáticos para *A. niger, Rhizopus sp.* e *Rhizopus oligosporus* estão representados abaixo. Sendo a variável C para concentração,T para tempo e C*T para interação .

- *Aspergillus niger*

I1= 6, 8788 + 0, 1229C - 0, 2438T + 0, 002T²-0, 001C*T

- *Rhizopus sp.*

I2= 3, 8296 + 0, 1025C - 0, 12784T - 0, 00092724T² - 0, 00067C*T

- Rhizopus oligosporus

I3= 0, 5746 + 0, 2448C - 0, 0034C² + 0, 00003C³ - 0,0009C*T

As equações, formuladas através da modelagem matemática, foram utilizadas para determinar as superfícies de resposta para a inibição dos fungos *A. niger, Rhizopus sp.* e *Rhizopus oligosporus*, representadas nas figuras 1, 2 e 3.

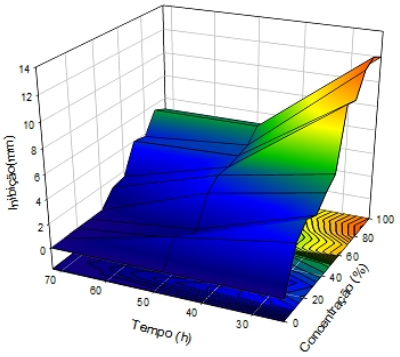


Figura 1. Inibição do fungo *A. niger,* na presença de diferentes concentrações de extrato de louro, avaliados por 24, 48 e 72 horas.

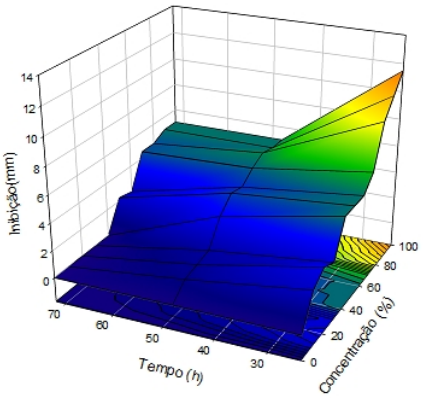


Figura 2. Inibição do fungo *Rhizopus sp.,* na presença de diferentes concentrações de extrato de louro, avaliados por 24, 48 e 72 horas.

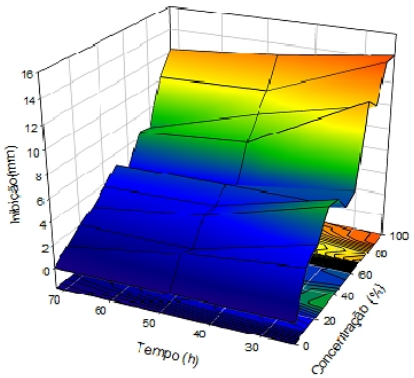


Figura 3. Inibição do fungo *Rhizopus oligosporus,* na presença de diferentes concentrações de extrato de louro, avaliados por 24, 48 e 72 horas.

Quando se acrescenta ao meio de cultura o extrato obtido a partir de folhas de Louro *(Laurus nobilis L.),* observa-se que o mesmo apresenta inibição dos fungos *Aspergillus niger, Rhizopus sp.* e *Rhizopus oligosporus.* Na Tabela 2 é apresentado a otimização das variaveis experimentais verificadas.

Tabela 1. Otimização das variáveis experimentais para fungos *A. niger, Rhizopus sp.* e *Rhizopus oligosporus.*

Fungos	**Tempo (h)**	**Concentração (%)**	**Inibição (mm)**
A. niger	24	90	13,00
Rhizopus sp	24	100	11,50
R. oligosporus	24	90	14,25

A partir das análises de superfícies de respostas, pode-se concluir que a concentração do extrato influenciou significativamente a inibição dos fungos. No caso do *A. niger* e *Rhizopus sp*., os melhores resultados são apresentados em 24h, sendo resultados bastante expressivos. Todavia, à medida que o tempo aumenta, há um decréscimo na inibição, constatando que os fungos *A. niger* e *Rhizopus sp*. são mais tolerantes ao sistema antifúngico mesmo em presença de concentrações maiores do extrato de louro. Resultados semelhantes podem ser observados em Frias e Kozusny-Andreani, (2009).

Já no caso do *Rhizopus oligosporus*, a inibição tende a permanecer constante em relação ao tempo para todas as concentrações, constatando-se uma acentuada inibição desta espécie com o aumento da concentração.

Um resultado semelhante em relação à concentração pode ser verificado em PEREIRA *et al*. (2006) no qual se observou uma tendência de aumento nos índices de inibição do desenvolvimento micelial proporcional ao aumento das concentrações testadas, para os resultados referentes à adição do óleo essencial de alecrim em relação ao fungo *A. ochraceus.*

O teor de compostos fenólicos presente no extrato da folha de Louro (*Laurus nobilis.L)* deste experimento apresentou 194,8 mgGAE/g evidenciando a eficiência da atividade antifúngica frente aos fungos *Aspergillus niger, Rhizopus sp.* e *R. oligosporus.*

Na tabela 2 são apresentados os resultados do teor de compostos desta especiaria em óleo essencial por outros autores e o encontrado neste estudo em extrato etanólico bruto.

Tabela 2. Valores comparativos encontrados em demais pesquisas para louro (*Laurus nobilis.L) em óleos essenciais e extrato etanólico bruto.*

Autor	Teor de compostos fenólicos (mg GAE/g)
HINNEBURG *et al.,2006*	92,0
BUISSA *et al*., 2011	38,74

Os teores de compostos fenólicos presente no extrato da folha de louro foi superior ao encontrado no óleo essencial. Estes teores de compostos fenólicos podem ser influenciados, como o de todos os outros componentes, pela variedade, espécie, procedimento de plantio, condições de estocagem e processo industrial ao qual o tecido é submetido (BIERHALS, 2009). Os compostos fenólicos são os principais responsáveis pela atividade antimicrobiana dos extratos (STEURER, 2008).

3. Conclusão

A maior inibição frente aos fungos *A. niger, Rhizopus sp.* e *R. oligosporus* ocorreu no tempo (24h) nas maiores concentrações de extratos testados, entretanto vale ressaltar que mesmo após 72 horas foi possível avaliar a atividade antifúngica em concentrações menores e, nas altas concentrações havia alta inibição.

O extrato da folha de louro (*Laurus nobilis L*.) demonstra como um potencial antifúngico para as três estipes fúngicas testadas, com destaque para o *Rhizopus oligosporos* que teve uma maior inibição a 90% de concentração de extrato em 24 horas.

Futuramente novos testes devem ser feitos com a adoção de novas variáveis e novas espécies fúngicas para assim investigar um maior potencial antifúngico da folha de louro.

Em relação aos teores de compostos fenólicos, estes refletem na formação dos halos de inibição do *A. niger, Rhizopus sp.* e *R. oligosporus .*

4. Revisão Bibliográfica

BIERHALS, V. S.; *et al*. Compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e antifúngica de multimisturas enriquecidas com a microalga Spirulina platensis. ***Rev. Inst. Adolfo Lutz.*** v.68, n.1, p. 42-48, 2009.

BEUCHAT, L. R., GOLDEN, D. A. Antimicrobials occurring naturally in foods. **Food Technology**, v.43, p.134–142, 1989.

BAUER, A.W.; Kirby, W. M. M.; Sherris, J. C.; Turk, M.; Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 45.p. 493-496, 1966.

LIRA, P. D L; RETTA, D.; TKACIK, E; RINGUELET, J.; COUSSIO, J.D.; BAREN, C.; BANDONI, A.L. Essential oil and by-products of distillation of bay leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina. **Industrial Crops and Products**, Buenos Aeres, v.30, p.259–264, 2009.

*NEVES, L. C. et al.*Determinação da atividade antioxidante e do teor de compostos fenólicos e flavonoides totais em amostras de pólen apícola de *Apis mellifera.* **Journalof Food Technology**,Campinas, v.7, p.107-110, 2007.

PEREIRA, M. C.; VILELA, G. R.; COSTA, L. M. A. S.; SILVA, R. F.; FERNANDES; A. F.; FONSECA, E. W. N.; PICCOLI, R. H. Inibição do desenvolvimento fúngico através da

utilização de óleos essenciais de condimentos **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.
STEURER, F. **Especiarias: aplicações e propriedades**. 2008. 30p. Trabalho Acadêmico (Bacharelado em Química de Alimentos). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas - SP.
VAQUERO, M. J. R.; ALBERTO, M. R.; NADRA, M. C. M. Antibacterial effect of Pheloc compounds from different wines. **Food Control**, v.18, p.93-101, 2007.
SOUZA, N.A.B.S. **Possíveis mecanismos de atividade antifúngica de óleos essenciais contra fungos patogênos**. 2010.150p. Tese (Doutorado em Produtos Naturais e Sínteticos Bioativos) Universidade Federal de Paraíba. João Pessoa.
PRADO, F.C**.** Desenvolvimento de Bioprocesso em Escala Semipiloto para Produção de Ácido Cítrico por Fermentação no Estado Sólido a partir do Bagaço de Mandioca. 2002. 81 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). UFPR. Curitiba.
WIEST, J.M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**, v.12, p.26-29, 1999

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE CÉLULAS PLANCTÔNICAS E SÉSSEIS DE *Staphylococcus aureus*

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS ON PLANKTONIC AND SESSILE CELLS OF *Staphylococcus aureus*

Tenille Ribeiro de Souza [1], Letícia Andrade do Vale [2], Aline Pereira Martins [3], Roberta Hilsdorf Piccoli [4]

1 Mestranda em Microbiologia Agrícola, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras
2 Mestranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
3 Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos,Universidade Federal de Lavras
4 Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos,Universidade Federal de Lavras

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais (OE), de *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum camphora*, *Litsea cubeba*, sobre células planctônicas e sésseis de *Staphylococcus aureus* ATCC 5674. Em células planctônicas, a concentração mínima inibitória (CMI) dos OE foi determinada empregando-se técnica de micro diluição em caldo, em placas de micro diluição de 96 cavidades. As concentrações finais dos óleos essenciais variaram de 0,078%.a 10%.A cultura bacteriana foi padronizada em 10^{8} UFC/mL. Em células sésseis, formou-se o biofilme em microplaca durante 72 horas a 37 °C, e os OE foram testados em concentrações variando de 0,078% a 10%, no tempo de 20 minutos. Os OE de *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum camphora*, *Litsea cubeba* apresentaram atividade antimicrobiana em células planctônicas de 0,31%, 1,25% e 0,63% sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 5674, sendo que em biofilme esta concentração foi mais elevada.

Palavras chaves: Atividade antimicrobiana, Óleos essenciais.

Introdução

Quando em biofilme, as células possuem maior resistência a agentes antimicrobianos comparados a células planctônicas. Os biofilmes podem ser definidos como agregados de micro-organismos embebidos por matriz polimérica, e aderidos a superfície sólida, formando estrutura porosa e altamente hidratada, contendo exopolissacarídeos e pequenos canais abertos por entre as microcolônias (LAWRENCE et al., 1991). Estes apresentam propriedades tanto fenotípicas como genotípicas diferentes das células livres no meio (PRIGENT-COMBARET; LEJEUNE, 1999). Atualmente, a resistência de bactérias a agentes antimicrobianos tanto na indústria de alimentos como na área agrícola tem aumentado, tornando-se cada vez mais significativa. *Staphylococcus aureus* é uma bactéria patogênica capaz de causar toxinfecção alimentar sendo também um dos agentes etiológicos da mastite bovina. Nos últimos anos, o uso de novos antimicrobianos naturais no controle de bactérias patogênicas, tem sido enfatizado como possível alternativa na indústria alimentícia. Os óleos essenciais possuem atividade tanto bactericida como fungicida (LANCIOTTI et al., 2004), sendo que em baixas concentrações são considerados seguros, mostrando sua importância e sua elevada ação antimicrobiana. Recentes trabalhos evidenciam sua capacidade de atuarem sobre biofilmes (OLIVEIRA et al., 2012). Neste contexto o objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum camphora*, *Litsea cubeba*, sobre células planctônicas e sésseis de *Staphylococcus aureus* ATCC 5674.

Material e métodos

Os óleos essenciais de *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum camphora*, *Litsea cubeba*, foram adquiridos da FERQUIMA Indústria e comércio ltda.

A cultura utilizada nesse trabalho foi *Staphylococcus aureus* ATCC 5674. A cultura estoque foi mantida em meio de congelamento (glicerol – 15 mL; peptona bacteriológica – 0,5 g; extrato de levedura – 0,3 g; NaCl – 0,5 g; água destilada – 100 mL) a -18°C.

Para reativação da cepa, foram inoculados 10 µL da cultura estoque em tubos contendo 3 mL de Caldo BHI (Brain Heart Infusion) e incubados a 37°C por 24 horas. O inóculo foi padronizado em 10^8 UFC/mL, por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento do micro-organismo foi acompanhado pela leitura da absorbância (DO 600nm) e contagem das células viáveis por plaqueamento por micro gota em Agar triptona de soja (TSA). As placas foram incubadas a 37°C/24h.

A atividade antimicrobiana dos óleos essenciais testados foi determinada pela concentração mínima inibitória (CMI).

Teste da concentração mínima inibitória (CMI)

A concentração mínima inibitória dos óleos essenciais foi determinada empregando-se a técnica de micro diluição em caldo, em placas de micro diluição de 96 cavidades, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003).

Células planctônicas: Utilizou-se 100 µL de caldo BHI acrescido de 0,5% de Tween 80, estes foram adicionados em cada cavidade da placa de microdiluição. Em seguida, 100 µL de óleo essencial foi acrescido as cavidades correspondentes a coluna 1 e linha A, transferindo-se 100 µL para a linha seguinte após a homogeneização, e assim sucessivamente, desprezando-se os 100 µL finais, obtendo-se, assim, concentrações finais do óleo essencial variando de 0,078%.a 10%A cultura bacteriana padronizada foi inoculada nas cavidades. O experimento foi realizado em triplicata e foram utilizados dois controles para cada óleo essencial testado; sendo um controle negativo, com cavidades contendo somente caldo BHI acrescido de Tween 80 e óleo essencial; e um controle positivo, contendo somente caldo BHI acrescido de Tween 80 e inoculo. As placas de microdiluição foram vedadas e incubadas a 37 °C por 24h. A absorbância (D.O. 620 nm) foi lida, e as menores concentrações de óleos essenciais capazes de inibir completamente o crescimento de *S. aureus*, foram denominadas de CMI.

Células Sésseis: Para a realização dos ensaios de susceptibilidade aos óleos essenciais, 150 µL de caldo triptona de soja (TSB) foi depositado nas cavidades das microplacas de poliestireno. O inoculo bacteriano, no volume de 50 µL, foi depositado nas cavidades que já continham o substrato. A incubação foi realizada a 37 °C durante 72 horas para permitir a formação do biofilme. As culturas foram retiradas das cavidades e estas foram lavadas três vezes com solução salina para remoção das células não aderidas. Os óleos essenciais foram adicionados às cavidades em diferentes concentrações. Para tanto, foram adicionados a tubos de ensaio contendo água destilada estéril acrescentada de 0,5% (v/v) de Tween 80 e homogeneizados por agitação vigorosa em vórtex durante 2 minutos. Desta forma, foram obtidas concentrações variando de 0,078% a 10% As soluções de óleos essenciais foram adicionadas no volume de 200 µL as cavidades. Para cada concentração foram feitas triplicatas. Após 20 minutos as soluções contendo os óleos essenciais foram removidas das cavidades, que foram lavadas três vezes com solução salina. Em seguida, 200 µL de TSB foram adicionados às cavidades e a absorbância foi lida a 620 nm antes do início da incubação, (tempo zero), e após 24 horas de a 37 °C. A Concentração Mínima Inibitória do Biofilme (CMIB) foi definida como a menor concentração de óleo essencial capaz de inibir o crescimento bacteriano, caracterizando a inativação das células sésseis presentes no biofilme.

Resultados e discussão

De acordo com a Tabela 1, pode-se observar que as células sésseis de *S. aureus* foram mais resistentes aos óleos essenciais comparadas às células planctônicas. Bactérias sésseis em biofilmes podem ser 10-1000 vezes mais resistentes aos agentes antimicrobianos, comparadas a células planctônicas (SIMÕES, 2011). Um dos fatores responsáveis por essa resistência pode ser a camada de exopolissacarídeo (dificulta a difusão), e a expressão de fatores específicos de proteção de células em biofilme, tornando este fisiologicamente distinto (VIDAL et al.,1997; GILBERT et al., 2002).O mecanismo de ação dos óleos essenciais nas células bacterianas é complexo e diversificado e inclui a destruição da parede celular e da membrana plasmática, danos as proteínas de membrana, perturbações sobre a força próton motriz, no fluxo de elétrons, no transporte ativo e coagulação do conteúdo celular (BURT, 2004; CARSON et al., 2002.).

Tabela 1: Concentrações Mínimas Inibitórias dos óleos essenciais sobre células planctônicas e células sésseis de *Staphylococcus aureus* ATCC 5674

Óleo Essencial	**Células Planctônicas (%)**	**Células Sésseis (%)**
Cinnamomum zeylanicum	0,31	1,25
Cinnamomum camphora	1,25	2,5
Litsea cubeba	0,63	2,5

Conclusão

Os óleos essenciais de *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum camphora*, *Litsea cubeba* apresentaram atividade antimicrobiana sobre células planctônicas e sésseis de *Staphylococcus aureus* ATCC 5674 sendo que em biofilme esta concentração foi mais elevada.

Agradecimentos
À FAPEMIG, CNPq E CAPES

Referências bibliográficas

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. International Journal of Food Microbiology, Oxford, v. 94, n.3, p.223–253, Aug. 2004.

CARSON, C. F.; MEE, B. J.; RILEY, T. V. Mechanism of action of Melaleuca alterni folia (tea tree) oil on Staphylococcus aureus determined by time-kill, lysis, leakage and salt tolerance assays and electron microscopy. Antimicrob. Agents Chemother. 46, 1914–1920. 2002

GILBERT, P., Allison, D.G., McBain, A.J., 2002. Biofilms *in vitro* and *in vivo*: do singular mechanisms imply cross-resistance J.Appl. Microbiol. 92 (Suppl), 98S–110S.

LANCIOTTI, R.; GIANOTTI, A.; PATRIGNANI, N.; BELLETI, N.; GUERZONI, M.E; GARDINI, F. Use of natural aroma compounds to improve shelf-life of minimally processed fruits.Trends in Food Science & Technology, v. 15, n.3-4, p. 201-208, 2004.

LAWRENCE JR, Korber DR, Hoyle BD, Costerton JW, Caldwell DE. Optical sectioning of microbial biofilms. J Bacteriol. 1991 Oct;173(20):6558–6567.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disck Susceptibility Tests: Approved Standard. ed.8 Wayne: NCCLS, 2003. (NCCLS document M2-A8).

OLIVEIRA, M. M. et al. Cinnamon essential oil and cinnamaldehydein the control of bacterial biofilms formed in stainless steel surfaces. European Food Research & Technology, v. 234, n. 5, p. 821-832, 2012.

PRIGENT-COMBARET, C.; LEJEUNE, P. Monitoring gene expression in biofilms. Methods Enzymology, New York v. 310, p. 56-79, 1999.

SIMÕES, M., 2011. Antimicrobial strategies effective against infectious bacterial biofilms. Curr. Med. Chem. 18, 2129–2145.

VIDAL, D.R., Ragot, C., Thibault, F., 1997. Bacterial biofilms and resistance to disinfectants. Ann. Pharm. Fr. 55, 49–54.

Tenille Ribeiro de Souza, Mestranda em Microbiologia Agrícola, DBI/UFLA. Endereço: Rua Barão do Rio Branco 348 apt: 201 Centro, Lavras-MG cep:37200-000 email: tenillemicro@gmail.com

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE MISTURAS DE ÓLEOS ESSENCIAIS

IN VITRO ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MIXTURES OF ESSENTIAL OILS

Cícero Cardoso Pola[1], Luciano Bertollo Rusciolelli[1], Allan Robledo Fialho e Moraes[1], Eber Antonio Alves Medeiros[1], Nilda de Fátima Ferreira Soares[1]

[1]Laboratório de Embalagens, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Resumo
Os óleos essenciais (OEs) são compostos complexos e altamente voláteis extraídos de plantas aromáticas e condimentos e representam uma classe importante de compostos com ação antimicrobiana. Objetivou-se com este trabalho, avaliar a atividade antimicrobiana dos OEs de orégano, cravo e canela puros e em misturas, utilizando-se Delineamento de Mistura Simplex Centroide, para verificar a possível existência de efeito sinergístico entre os componentes dos OEs. Para avaliação da atividade antimicrobiana dos OEs e de suas misturas, foi realizado o teste de difusão em ágar sobre as bactérias *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. aureus*. Todas as misturas dos OEs se mostram efetivas na inibição dos micro-organismos em estudo, com destaque para o óleo de cravo. Além disso, observou-se uma maior sensibilidade do micro-organismo Gram-positivo em relação aos Gram-negativos.

Palavras-chave: micro-organismos, composto antimicrobiano, óleo essencial.

Introdução

Os óleos essenciais (OEs) são compostos complexos e altamente voláteis extraídos de plantas aromáticas e condimentos. Consistem em uma importante classe de compostos naturais que vêm sendo aplicados nos mais diversos segmentos. Quimicamente, são constituídos de compostos terpênicos (BAKKALI et al., 2008). Nas plantas os OEs são produzidos como metabólitos secundários e exercem funções protetoras contra fitopatógenos, insetos e pragas, bem como atuam como atrativos para insetos polinizadores (TZORTZAKIS e ECONOMAKIS, 2007). Os OEs podem ser extraídos de diversas formas, estando entre as mais empregadas a destilação, extração por solvente, maceração e a extração supercrítica (DJOUAHRI et al., 2013).

Devido as suas comprovadas propriedades antimicrobianas, os OEs têm sido vastamente estudados como possíveis substitutos naturais para conservantes químicos (BECERRIL et al. 2012). Os OEs possuem em sua composição um componente majoritário específico, ao qual pode ser atribuída a maior parte de seu efeito ativo. Dentre os OEs mais estudados dos últimos anos, destacam-se os extraídos de condimentos como orégano, cravo e canela, sendo seus respectivos componentes majoritários os compostos carvacrol, eugenol e cinamaldeido (LÓPEZ et al., 2005; BUSATTA et al., 2007; ESPITIA et al., 2012; TEIXEIRA et al., 2013).

Entretanto, alguns estudos tem sugerido que o efeito sinergístico dos componentes minoritários também é determinante para a capacidade antimicrobiana dos mesmos (BURT, 2004).

Dessa forma, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a atividade antimicrobiana dos OEs de orégano, cravo e canela puros e em misturas utilizando-se Delineamento de Mistura Simplex Centroide, para se verificar a possível existência de efeito sinergístico entre os componentes dos OEs.

Material e Métodos

Produção das misturas de óleos essenciais

Os OEs de orégano (OR, *Origanum vulgare*), cravo (CR, *Eugenia cariophyllata*) e canela (CA, *Cinnamomun cassia*) foram adquiridos da empresa Ferquima (Vargem Grande Paulista, SP, Brasil). As composições das misturas dos OEs (tratamentos) foram determinadas utilizando-se Delineamento de Mistura Simplex Centroide, com três repetições. As diferentes proporções de cada óleo (Tabela 1) foram adicionadas e homogeneizadas em agitador de tubos tipo Vortex (AP56 Phoenix Luferco, Araraquara, SP, Brasil) durante 5 min, para todos os tratamentos.

Tabela 1. Composição das misturas dos OEs, determinadas pelo Delineamento de Mistura Simplex Centroide.

Tratamento	Proporções de cada OE (%)		
	OR	CR	CA
A	0	0	100
B	0	100	0
C	100	0	0
D	50	50	0
E	0	50	50
F	50	0	50
G	33,33	33,33	33,33

Atividade antimicrobiana

Para avaliação da atividade antimicrobiana das misturas de OEs foi utilizado o método de difusão em ágar (CLSI, 2009) com algumas modificações. Foram utilizados os micro-organismos *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538). As bactérias armazenadas a -80 °C foram ativadas em Caldo Triptona de Soja (TSB, BD, Sparks, MD, EUA) e incubadas a 37 °C por 24 h. As bactérias foram estriadas em meio de cultura Mueller-Hinton (BD, Sparks, MD, EUA) e incubadas a 37 °C por 24 h. Em seguida, as colônias isoladas foram selecionadas e suspensas em solução salina 0,85% (m/v). A turbidez da suspenção bacteriana foi ajustada de acordo com a solução padrão de McFarland de 0,5, resultando em uma concentração de inóculo de aproximadamente 1 x 10^8 UFC/mL. As placas foram inoculadas com 100 µL da suspensão bacteriana e em seguida foram feitos poços de aproximadamente 2 mm de diâmetro onde foram adicionados 20 µL da mistura de OEs. As placas foram incubadas a 37 °C durante 24 h. Após o período de incubação, o diâmetro dos halos de inibição foi mensurado com auxílio de um paquímetro (Mitutoyo Sul Americana, Suzano, SP, Brasil).

Análise estatística

O Delineamento de Mistura Simplex Centroide, bem como a análise estatística dos resultados foram realizados utilizando-se o software estatístico STATISTICA 7.0 (StatSoft, Tulsa, OK, EUA) utilizando nível de significância de 0,05.

Resultados e Discussão

Os coeficientes dos modelos ajustados para o diâmetro de inibição de cada micro-organismo testado podem ser observados na Tabela 2. Todos os modelos apresentaram falta de ajuste não significativa (p>0,05).

Tabela 2. Modelos ajustados para o diâmetro do halo de inibição de cada micro-organismo testado em função da composição da mistura de OEs.

Micro-organismo	Coeficientes[a]					R^2	FAJ[b]
	OR	CR	CA	OR*CR	OR*CR*CA		
E. coli	14.07	36.43	11.23	-28.61	158.04	0.9078	p = 0.067
P. aeruginosa	7.097	22.37	8.55	NS[c]	148.556	0.9785	p = 0.115
S. aureus	30.25	38.02	26.27	NS[c]	NS[c]	0.5549	p = 0.473

[a]Foi utilizado o modelo Cúbico Especial e os coeficientes não apresentados na tabela foram não significativos (p>0,05) para *E. coli* e *P. aeruginosa*.
[b]FAJ: Falta de ajuste do modelo.
[c]NS: Não significativo (p > 0,05)

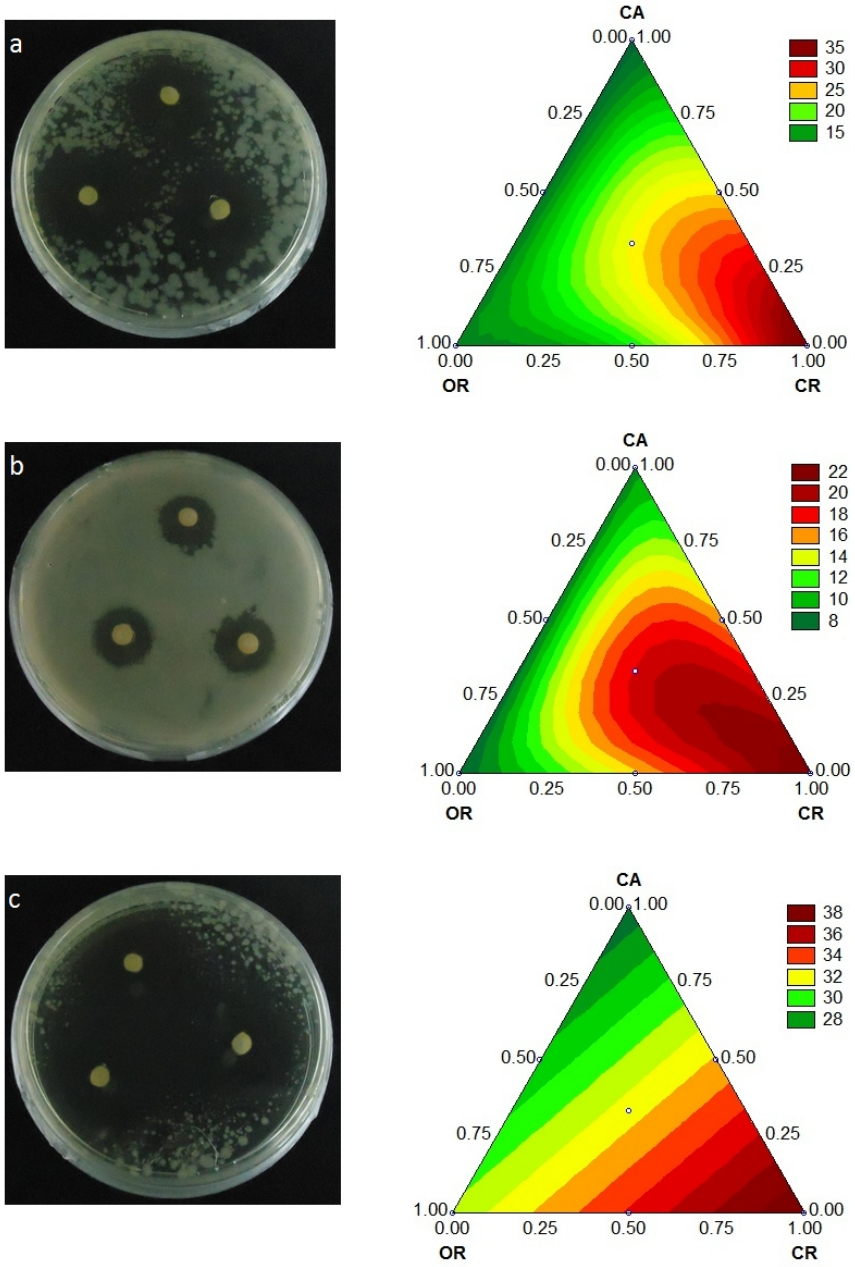


Figura 1. Imagens da inibição promovida pelos OEs (à esquerda) e gráficos de contorno dos modelos ajustados referentes ao diâmetro do halo de inibição em função da composição da mistura de OEs (à direita) para: (a) *E. coli*; (b) *P. aeruginosa*; (c) *S. aureus*.

As misturas de OEs foram efetivas na inibição do crescimento dos micro-organismos testados, conforme pode ser observado na Figura 1. De forma geral, o OE de cravo apresentou maior efetividade sobre os micro-organismos testados. Desta forma é possível assumir que em algumas das formulações testadas a mistura dos OE resultou em um efeito antagônico como pode ser observado, por exemplo, para a mistura de OR e CR quando aplicada em *E. coli* (Figura 1 A). Moleyar e Naraseimham (1992) observaram aumento da atividade inibitória no crescimento de *Micrococcus* sp. e *Bacillus* sp. entre outros, ao avaliar a mistura entre cinemaldeído e eugenol, os componentes majoritários do OE de canela e cravo, respectivamente. Por outro lado, Delaquis et al. (2002) ao avaliarem mistura com frações de OEs de eucalipto, coentro e endro sobre diversos micro-organismos, observaram tanto efeitos sinergísticos quanto efeitos antagônicos, dependendo da formulação testada e do micro-organismo.

Acredita-se que o efeito ativo dos OEs se deve ao caráter hidrofóbico dos mesmos, podendo interagir com a região lipofílica da membrana plasmática dos micro-organismos promovendo extravasamento do material celular. Dessa forma, provavelmente, a maior susceptibilidade dos micro-organismos Gram-positivos em relação aos Gram-negativos é explicada pelo fato destes últimos possuírem uma membrana externa adicional, o que restringiria a difusão dos compostos hidrofóbicos para as camadas mais internas, reduzindo sua ação (BURT, 2004; RASOOLI et al., 2006; BAKKALI et al., 2008).

Essas observações estão de acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, uma vez que se observou que o micro-organismo mais sensível, independentemente do tratamento aplicado foi o *S. aureus*, Gram-positivo, cujo diâmetro do halo de inibição variou de 28 mm a 38 mm. Em contrapartida, os micro-organismos Gram-negativos *E. coli* e *P. aeruginosa* foram mais resistentes, com diâmetros dos halos de inibição variando de 15 mm a 35 mm e 8 mm a 22 mm, respectivamente. Em seus estudos, López et al. (2005) avaliaram a atividade de OE de cravo e canela sobre alguns micro-organismos. Os autores observaram a elevada ação antibacteriana de ambos OEs, porém destacaram que a *P. aeruginosa* apresentou-se como a bactéria de maior resistência independente do OE aplicado. Adicionalmente, outros autores relatam a elevada resistência de *P. aeruginosa*, frente a ação de OEs (BURT, 2004; RASOOLI et al., 2006) mesmo para o grupo de micro-organismos Gram-negativos, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo.

Conclusão

O OE de cravo puro mostrou-se mais efetivo que as misturas testadas. Dentre os micro-organismos estudados, *S. aureus*, Gram-positivo, mostrou-se ser o mais sensível a todas as misturas testadas, provavelmente devido a composição da sua estrutura celular. Os micro-organismos Gram-negativos *E. coli* e *P. aeruginosa* mostraram-se mais resistentes, sendo este último o mais resistente de todos. Os OEs confirmaram seu efeito inibitório sobre os micro-organismos avaliados, porém para determinação do possível efeito sinergístico dos mesmos são necessários mais estudos envolvendo aplicação em maior variedade de micro-organismos.

Agradecimentos
Os autores agradecem a CNPq, CAPES, FAPEMIG e FINEP.

Referências

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 446-475, 2008.

BECERRIL, R., NERÍN, C., GÓMEZ-LUS, R. Evaluation of Bacterial Resistance to Essential Oils and Antibiotics After Exposure to Oregano and Cinnamon Essential Oils. **Foodborne Pathogens and Disease,** v. 9, p. 699-705, 2012.

BENAVIDES, S.; VILLALOBOS-CARVAJAL, R.; REYES, J.E. Physical, mechanical and antibacterial properties of alginate film: Effect of the crosslinking degree and oregano essential oil concentration. **Journal of Food Engineering,** v. 110, n. 2, p. 232-239, 2012.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p. 223-253, 2004.

BUSATTA, C.; MOSSI, A. J.; RODRIGUES, M. R. A. CANSIAN, R. L.; OLIVEIRA, J. V. Evaluation of origanum vulgare essential oil as antimicrobial agent in sausage. **Brazilian Journal of Microbiology.** v. 38,n. 4, p.610-616, 2007.

CLSI. **Performance Standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. Approved Standard M2- A10. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2009.

DELAQUIS, P. J.; STANICH, K.; GIRARD, B.; MAZZA, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. **International Journal of Food Microbiology**, v. 74, p. 101–109, 2002.

DJOUAHRI, A.; BOUDARENE, L.; MEKLATI, B. Y. Effect of extraction method on chemical composition, antioxidant and anti-inflammatory activities of essential oil from the leaves of Algerian *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters. **Industrial Crops and Products,** v. 44, p. 32-36, 2013.

ESPITIA, P. J. P.; SOARES, N. D. F. F.; BOTTI, L. C. M.; MELO, N. R. D.; PEREIRA, O. L.; SILVA, W. A. D. Assessment of the efficiency of essential oils in the preservation of postharvest papaya in an antimicrobial packaging system. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 15, p. 333-342, 2012.

LOPEZ, P.; SANCHEZ, C.; BATLLE, R.; NERIÄN, C. Solid- and Vapor-Phase Antimicrobial Activities of Six Essential Oils: Susceptibility of Selected Foodborne Bacterial and Fungal Strains. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.53, p.6939−6946, 2005.

MOLEYAR, V.; NARASIMHAM, P. Antibacterial activity of essential oil components. International **Journal of Food Microbiology**, v. 16, p. 337– 342, 1992.

RASOOLI, I.; REZAEI, M. B.; ALLAMEH, A. Growth inhibition and morphological alterations of *Aspergillus niger* by essential oils from *Thymus eriocalyx* and *Thymus x-porlock*. **Food Control,** v. 17, n. 5, p. 359-364, 2006.

TEIXEIRA, B.; MARQUES, A.; RAMOS, C.; NENG. N. R.; NOGUEIRA, J. M. F.; SARAIVA, J. A.; NUNES, M. L. Chemical composition and antibacterial and antioxidant properties of commercial essential oils. **Industrial Crops and Products,** v. 43, p. 587-595, 2013.

TZORTZAKIS, N. G.; ECONOMAKIS, C. D. Antifungal activity of lemongrass (*Cympopogon citratus* L.) essential oil against key postharvest pathogens. **Innovative Food Science and Emerging Technologies,** v. 8, p. 253-258, 2007.

Autor a ser contatado: Cícero Cardoso Pola, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs, s/n, Campus Universitario, Viçosa, MG, 36570-000, Brasil. ciceropola@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIESTAFILOCÓCICA DE CÁLICES *IN NATURA* E CONGELADOS DE *HIBISCUS SABDARIFFA* L. (AZEDINHA)

EVALUATION OF THE ANTISTAFILOCOCIC ACTIVITY OF FRESH AND FROZEN GOBLETS OF *HIBISCUS SABDARIFFA* L. (SORREL)

[1]Marcelo Pinto Paim; [2]Simone Weschenfelder; [2]António Elísio José; [3]Paula Mangoba; [4]José Maria Wiest

[1]Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências veterinárias (PPGCV/UFRGS);
[2]Doutorandos Programa de Pós-graduação em Ciênc. e Tec. de Alimentos (ICTA/UFRGS);

[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciênc. e Tec. de Alimentos (ICTA/UFRGS);
[4]Professor do Programa de Pós-graduação em Ciênc. e Tec. de Alimentos (ICTA/UFRGS)

Resumo
O *Hibiscus sabdariffa* L. é uma planta medicinal, que demonstra efeitos terapêuticos: antioxidante, antibacteriano, anti-hipertensivo, dentre outros. Perante a segurança alimentar, plantas com indicativo medicinal ou condimentar desenvolvem proteção antibacteriana nos alimentos. Desta forma, o objetivo deste estudo foi determinar a atividade antibacteriana, *in vitro*, do extrato alcoólico dos cálices da planta frente a *Staphylococcus aureus*. Os cálices adquiridos em Porto Alegre, RS, divididos em duas partes: amostra congelada e *in natura*, confrontadas nas concentrações de 6,25% e 12,5%. Os resultados evidenciaram que o extrato na concentração 12,5% possui efeito antibacteriano nas variáveis testadas ($p<0,05$). A sensibilidade da bactéria frente ao extrato *in natura* ou congelado não apresentou diferença significativa ($p>0,05$). Sendo assim, os extratos podem ser empregados como possível agente antibacteriano em preparações alimentares.

Palavras-chave: Atividade antibacteriana, *Hibiscus Sabdariffa* L., *Staphylococcus aureus*.

Introdução

O *Hibiscus sabdariffa* L. (Azedinha) é uma importante planta medicinal, cujos estudos referentes têm demonstrado uma série de efeitos terapêuticos como antioxidante, antibacteriano, anti-hipertensivo, dentre outros (MONROY-ORTIZ; CASTILLO-ESPAÑA, 2007). Dentro do âmbito da segurança alimentar, plantas com indicativo medicinal ou condimentar, desenvolvem uma proteção antibacteriana nos alimentos, podendo vir a substituir os polêmicos conservantes químicos na indústria de alimentos (PEREIRA, 2006 et al.; FORSYTHE, 2013).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi determinar a atividade antibacteriana, *in vitro*, do extrato alcoólico dos cálices do *Hibiscus sabdariffa* L. frente ao agente bacteriano padrão ATCC (*American Type Culture Collection*) *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), microrganismo de interesse em preparações alimentares.

Material e Métodos

Para a realização do presente trabalho, primeiramente, os cálices do *Hibiscus sabdariffa* L. foram adquiridos na Feira de Agricultores Ecologistas (FAE) do município de Porto Alegre, RS, Brasil. Estes foram manualmente separados, e em seguida divididos em duas partes: amostra *in natura* e amostra a ser congelada por seis meses. Posteriormente, estes materiais foram colocados em maceração alcoólica, e, após o período mínimo de quinze dias, submetidos à destilação em sistema de rotaevaporação, obtendo-se os extratos alcoólicos correspondentes de acordo com Farmacopéia (1959) e Avancini e Wiest (2008).

O agente bacteriano padrão ATCC (*American Type Culture Collection*) *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) foi ativado em meio de cultura caldo BHI (*Brain Hearth Infusion*, da HIMEDIA®), a 37 °C por um período de 18 a 24 horas de incubação aeróbica, utilizado em concentração, ≥ 1,0 x 10^8 UFC/ml^{-1} para confronto com os diferentes extratos em 8 diluições seriais logarítmicas (10^{-1} a 10^{-8} UFC.mL^{-1}) de acordo com Wiest et al. (2009[a]), nas concentrações de 6,25% e 12,5%. Este procedimento foi avaliado em intervalos de 24, 48 e 72 horas de incubação.

A atividade antibacteriana dos extratos foi lida como Intensidade de Atividade de Inibição Bacteriana/Bacteriostático (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana/Bactericida (IINAB). Sendo denominado como IINIB, o resultado do confronto do inóculo com os extratos em meio BHI caldo e por IINAB, o mesmo resultado, porém sob a influência de desinibidores (desestressantes) bacterianos, representados por Tween 80 (da

REAÇÃO QUÍMICA®), L-histidina (da SYNTH®) e Lecitina de soja (da NEON®), acrescidos ao mesmo meio de cultura. Os resultados foram expressos em variáveis ordinais arbitrárias, que assumiram valores de 9 a 1. O valor 9 representa a atividade máxima e o 1 significa a não atividade (Tabela 1).

Tabela 1 - Representação dos valores ordinais arbitrários de intensidade de atividade atribuídos às variáveis de Intensidade da Atividade de Inibição Bacteriana/bacteriostático (IINIB) e Intensidade de Atividade de Inativação Bacteriana/bactericida (IINAB) e suas correspondentes diluições e doses infectantes dos inóculos.

9	8	7	6	5	4	3	2	1	Variáveis ordinárias de intensidade de atividade antibacteriana
10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	n.a	UFC/mL – diluições de inóculo inibidas ou inativadas pelos extratos
10^{8}	10^{7}	10^{6}	10^{5}	10^{4}	10^{3}	10^{2}	10^{1}	n.a	UFC/mL – doses infectantes inibidas ou inativadas pelos extratos

n.a: ausência de atividade antibacteriana;
UFC/mL: unidades formadoras de colônias por mL.

Para saber se existe diferença significativa entre as variáveis, os dados da atividade antibacteriana foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si com complementação pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância, segundo Callegari-Jaques (2004). Utilizando o programa estatístico "SAS" (*Statistical Analysis System*) for Windows 9.0".

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos, quanto ao extrato alcoólico dos cálices congelados, observados na Tabela 2 evidenciam que o extrato na concentração 12,5% possui efeito antibacteriano ($p<0,05$), o que não foi possível observar quando o *Staphylococcus aureus* foi exposto ao extrato à concentração de 6,25%. Concordando com Wiest et al. (2009[b]) que obteve resultados semelhantes ao analisar diferentes concentrações de 86 plantas com indicativo etnográfico frente a *Salmonella* Enteritidis.

Além disso, foi possível observar que o tempo de confronto influenciou na atividade antibacteriana dos extratos após congelamento nas diferentes concentrações, sendo significativamente menor ($p<0,05$) nas primeiras 24 horas, aumentando sua intensidade nas 48 e 72 horas posteriores. Perante as doses infectantes inibidas (IINIB) pelo extrato 12,5% analisado nas 48 e 72 horas (Tabela 2) presume-se que este pode servir como conservante de interesse alimentar, tendo em vista que Forsythe (2013) destaca que as cargas bacterianas capazes de causar intoxicação alimentar estafilocócica encontram-se na faixa de 10^5 a 10^8UFC/g ou mL.

Quanto à presença ou ausência de desinibidores bacterianos, os valores de IINIB (valor médio arbitrário 7,3) foram maiores que os valores de IINAB (valor médio arbitrário 3,2). Esta ação bacteriostática superior a ação bactericida também é demonstrada nos trabalhos de Carvalho et al. (2006), Souza et al. (2007) e Mota et al. (2011) testando outras plantas e aplicando a mesma metodologia.

Tabela 2 - Avaliação da atividade antibacteriana do extrato alcoólico de *Hibiscus sabdariffa* L. congelado nas concentrações de 6,25% e 12,5%, frente a *Staphylococcus aureus*.

Tempo de confronto (horas)	Amostra de *Hibiscus sabdariffa* L. congelada			
	6,25%		12,5%	
	IINIB	IINAB	IINIB	IINAB
24	1,00*^{Aa}	1,00^{Aa}	5,67^{Ab}	2,67^{Ba}
48	1,00^{Aa}	1,00^{Aa}	8,00^{Aa}	3,41^{Ba}
72	1,00^{Aa}	1,00^{Aa}	8,33^{Aa}	3,60^{Ba}

IINIB (sem desinibidor/bacteriostático); IINAB (com desinibidor/bactericida). *9 a 1=valores arbitrários que representam a intensidade da atividade antibacteriana (média de três repetições) e 1= não atividade. Letras minúsculas diferentes sobescritas na mesma coluna indicam diferenças significativas entre os tempos para a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p<0,05$), independente da presença ou da ausência de desinibidores. Letras maiúsculas diferentes sobescritas na mesma linha indicam diferença significativa entre os valores de IINIB e IINAB pela Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p<0,05$).

Pode-se observar na Tabela 3 que o tempo de confronto não influenciou na atividade antibacteriana dos extratos obtidos dos cálices *in natura*, não observando-se diferença estatística ao nível de 5% de significância. Constatou-se a atividade antibacteriana do extrato na concentração de 12,5% e a não atividade do extrato a 6,25%.

Em relação à presença ou ausência de desinibidores bacterianos, os valores de IINIB (valor médio arbitrário 8,1) foram maiores que os valores de IINAB (valor médio arbitrário 2,55), concordando com Passos et al. (2009) e Maciel et al. (2012) aplicando a mesma metodologia, analisando *Ocimum gratissimum* L. e *Hibiscus sabdariffa* L., respectivamente, também obtiveram resultados superiores para IINIB em relação ao IINAB. Sendo assim, em grande parte dos experimentos os extratos vegetais apresentaram uma atividade bacteriostática superior a ação bactericida.

Tabela 3 - Avaliação da atividade antibacteriana do extrato alcoólico de *Hibiscus sabdariffa* L. *in natura* nas concentrações de 6,25% e 12,5%, frente a *Staphylococcus aureus.*

Tempo de confronto (horas)	Amostra de *Hibiscus sabdariffa* L. *In natura*			
	6,25%		12,5%	
	IINIB	IINAB	IINIB	IINAB
24	1,00*^{Aa}	1,00^{Aa}	6,67^{Aa}	2,00^{Ba}
48	1,00^{Aa}	1,00^{Aa}	8,67^{Aa}	2,67^{Ba}
72	1,00^{Aa}	1,00^{Aa}	9,00^{Aa}	3,00^{Ba}

IINIB (sem desinibidor/bacteriostático); IINAB (com desinibidor/bactericida). *9 a 1=valores arbitrários que representam a intensidade da atividade antibacteriana (média de três repetições) e 1= não atividade. Letras minúsculas diferentes sobescritas na mesma coluna indicam diferenças significativas entre os tempos para a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p<0,05$), independente da presença ou da ausência de desinibidores. Letras maiúsculas diferentes sobescritas na mesma linha indicam diferença significativa entre os valores de IINIB e IINAB pela Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p<0,05$).

A sensibilidade da bactéria frente ao extrato *in natura* ou congelado não apresentou diferença significativa ($p>0,05$), mostrando que o processo de congelamento pelo período de seis meses não afetou os constituintes antibacterianos presentes nos cálices da planta em estudo.

Conclusões

As análises apontaram que os extratos alcoólicos de cálices de *Hibiscus sabdariffa* L. *in natura* e congelados têm ação bacteriostática superior à ação bactericida, o que indica

que a planta é capaz de inibir o crescimento de *Staphylococcus aureus*, podendo contribuir dentro do contexto da diminuição do uso de conservantes artificiais em alimentos.

Sendo assim, pode-se assumir que, a partir das variáveis avaliadas, os extratos dos cálices de *Hibiscus sabdariffa* L. na concentração 12,5% podem ser empregados como possíveis agentes antiestafilocócicos em preparações alimentares.

Referências Bibliográficas

AVANCINI C.A.M; WIEST J.M. Atividade desinfetante do decocto de *Hypericum caprifoliatum* Cham. e Schlecht. - Guttiferae (escadinha, sinapismo), frente diferentes doses infectantes de *Staphylococcus aureus* (agente infeccioso em mastite bovina). *Rev. Bras. de Plantas Med*. 2008;10(1):64-9.

CALLEGARI-JAQUES, L. M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2004. 255p.

CARVALHO H.H.C, WIEST J.M, GRECO D.P. Atividade antibacteriana e a preditividade do condimento *Artemisia dracunculus* Linn. (Asteraceae), variedade inodora - estragão - frente a Salmonella sp. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 2006; 26(1):75-9.

FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2ª.ed. São Paulo: Siqueira S.A.,1959.

FORSYTHE, S.J. Microbiologia da segurança dos alimentos. 2. ed., Porto Alegre: Artmed Editora, 2013, 607p.

MACIEL, M. J., PAIM, M. P., CARVALHO, H. H. C., & WIEST, J. M. Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante; *Rev. Inst. Adolfo Lutz*. 2012, 71(3), 462-470.

MONROY-ORTIZ, C., CASTILHO-ESPAÑA, P., Plantas Medicinales Utilizadas em el Estado de Moretos. *UAEM*, México, 2007, 286 p.

MOTA F.M, CARVALHO H.H.C, WIEST J.M. Atividade antibacteriana *in vitro* de inflorescências de *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. - Asteraceae ("macela", "marcela") sobre agentes bacterianos de interesse em alimentos. *Rev. Bras. Plantas Med*. 2011; 13(3):298-304.

PASSOS, M., CARVALHO, H., & WIEST, J. Inibição e inativação *in vitro* de diferentes métodos de extração de *Ocimum gratissimum* L. (“alfavacão”,“alfavaca”,“alfavaca-cravo”)-Labiatae (Lamiaceae), frente a bactérias de interesse em alimentos. *Rev. Bras. Plantas. Med*., Botucatu, 2009, v.11, n.1, p.71-78.

PEREIRA M.C., VILELA G.R., COSTA L.M.A.S., et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. *Ciênc. Agrotec*. 2006; 30(4):731-8.

SOUZA A.A, GIROLOMETTO G, WIEST J.M. *Aloysia gratissima* (Gill et Hook) Tronc. (Garupá. erva-santa): uso popular e perspectivas na pecuária ecológica. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 2007;2:725-728.

WIEST J.M., CARVALHO H.H.C, AVANCINI C.A.M. Atividade anti-estafilócica em extratos de plantas com indicativo medicinal ou condimentar. *Rev. Bras. de Plantas Med*. 2009[a]; 11(02):209-215.

WIEST J.M, CARVALHO H.H.C, AVANCINI C.A.M, GONÇALVES A.R. Inibição e inativação in vitro de *Salmonella* spp. com extratos de plantas com indicativo etnográfico medicinal ou condimentar. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* [online]. 2009[b]; 61(1):119-127.

Autor a ser contatado: Marcelo Pinto Paim, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências veterinárias (PPGCV/UFRGS), Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9.090, Caixa Postal 15.094, CEP: 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. marcelloppaim@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE OVOS DE CODORNA COZIDOS E EMBALADOS A VÁCUO

PROXIMATE COMPOSITION EVALUATION OF BOILED AND VACUUM PACKED QUAIL EGGS

Natália Lima Garcia Salgado[1]; Nathália Ramos de Melo[1,2]; Simone Pereira Mathias[1]; Juarez Vicente[1]; Joyce Fagundes Gomes Motta[2]

1. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ; 2. Departamento de Engenharia de Agronegócios, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda-RJ.

Resumo

O ovo de codorna é considerado um alimento de excelente qualidade, pois possui proteína de elevado valor biológico e reúne a maior parte dos aminoácidos essenciais e vitaminas. Por esta razão, seu consumo e sua produção vem aumentando com o passar dos anos. A embalagem a vácuo está sendo cada vez mais utilizada com diversos tipos de alimento, e é uma boa alternativa para prolongar a validade comercial destes produtos. Os ovos foram coletados, cozidos, descascados, embalados a vácuo e armazenados a 8°C. As análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos foram realizadas no 1º e 30º dia após estocagem. Para o 1° dia, o teor de umidade foi de 71,07%, o de cinzas foi 1,02%, lipídeos 13,24% e proteínas 12,62%. Para o 30º dia, foram encontrados valores de 71,57% para umidade, 1,20% para cinzas, 13,22% para lipídeos e 13,05% para proteínas. De acordo com os resultados, pode-se dizer que o armazenamento de ovos de codorna em embalagens a vácuo durante um período de 30 dias não alterou sua composição centesimal.

Palavras chave: embalagem, processamento, estabilidade

Introdução

O ovo é um dos alimentos mais completos para a alimentação humana, por possuir proteínas de excelente valor biológico, além de diversos aminoácidos essenciais, vitaminas, ácidos graxos e minerais (TERRA, 1999). O ovo de galinha é um dos alimentos mais consumidos no mundo, mas os ovos de codorna estão ganhando espaço no mercado e tem sido muito apreciados pelas suas propriedades nutritivas e funcionais (SEIBEL; SOARES, 2003).

Os ovos de codorna, como qualquer produto de origem animal, são perecíveis e começam a perder sua qualidade interna logo após a postura, e na tentativa de retardar essa perda deve-se tomar certas medidas tecnológicas (SEIBEL; SOUZA, 2003). As justificativas básicas para o emprego de técnicas de preservação de ovos são estender a validade comercial do produto, quando ele não for ser consumido in natura dentro de um curto período após sua produção, e a criação de alimentos que utilizam ovos como matéria prima (SOUZA-SOARES; SIEWERDT, 2005).

Um dos meios de conservação de ovos de codorna cozidos e descascados mais conhecidos é na forma de conserva, que visa aumentar a validade comercial e manter as qualidades sensoriais do alimento, se tornando um produto diferenciado para o consumidor. Entretanto, um período de estocagem muito longo pode causar alterações sensoriais, devido à oxidação dos ácidos graxos (SINGH; PANDA, 1991; PEREIRA et al., 1996).

A embalagem permite que o alimento chegue até o consumidor com as melhores características possíveis, mantendo sua qualidade original. Além disso, a embalagem protege contra as ações ambientais e riscos mecânicos e físicos durante o transporte, reduz a deterioração microbiana, melhora a apresentação do produto, atraindo e informando o consumidor. A embalagem deve ser segura e impedir o contato do alimento com o meio externo, através de um sistema de fechamento eficiente (FERNANDES, 2011).

A embalagem a vácuo consiste na remoção da maioria do ar de uma embalagem que possui baixa permeabilidade ao oxigênio, com posteriores alterações na composição do gás devido às atividades metabólicas do alimento ou microrganismos. Este tipo de embalagem é utilizado para aumentar a validade comercial do produto, permitindo ao processador um tempo maior para comercializar o alimento sem perder sua qualidade e frescor (FELLOWS, 2006).

Este trabalho teve como objetivo verificar a possibilidade de variação significativa na composição centesimal de ovos de codorna cozidos e embalados a vácuo.

Material e métodos

Foram utilizados 50 ovos de codorna da espécie *Coturnix coturnix japonica*, adquiridos da criação de codornas de postura do Setor de Avicultura do Instituto de Zootecnia da UFRRJ. As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos e Bebidas (LAAB) da UFRRJ e no Laboratório Agroindustrial de Embalagem e Tecnologia (LAETec) da UFF, com duração total de 30 dias.

Os ovos foram coletados no dia de postura no setor de avicultura da UFRRJ e levados ao LAETec, onde foram armazenados em refrigeração a 8°C. Após 48 horas da coleta, os ovos selecionados foram levados a cozimento em água em ebulição por 10 minutos. Os ovos foram deixados em repouso por 1 hora para atingirem temperatura ambiente e serem facilmente manipulados e descascados. Após serem descascados, foram deixados em repouso em potes de plástico sob papel absorvente durante 24 horas em refrigeração a 8°C. Os ovos foram separados, embalados a vácuo e armazenados a 8°±1°C.

Os ovos foram embalados em polietileno de baixa densidade (19 x 15 cm / 15 µm) utilizando vácuo por 10 segundos e softair por 2 segundos (ar residual aplicado na

embalagem após a aplicação do vácuo, específico desta embaladora - Selovac 200 B). Cada embalagem continha 10 ovos, totalizando 4 embalagens utilizando vácuo e uma embalagem sem vácuo.

As análises da composição centesimal foram realizadas no LAAB, no 1º e 30º dia de armazenamento. Foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos de acordo com a metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os carboidratos foram obtidos por diferença perante os resultados da composição centesimal, conforme Brasil (2003). Não foi realizada análise de fibras pois o ovo não contém fibras. Para estas análises, as amostras foram trituradas com auxílio de um processador de alimentos, fornecendo uma mistura homogênea de gema e albúmen.

Os resultados foram interpretados por meio de análise de variância (ANOVA), utilizando o teste de Fisher (F) e as médias, comparadas utilizando o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Segundo Cherian et al. (1990), os ovos apresentam características satisfatórias para a retirada das cascas após passadas 48 horas da postura, portanto eles foram descascados somente após transcorrido este período. Após a retirada da casca, os ovos foram colocados em repouso sob papel absorvente durante 24 horas para que durante seu armazenamento houvesse uma redução do líquido exsudado devido a utilização do vácuo.

Pelos valores observados na Tabela 1, pode-se dizer que o armazenamento de ovos de codorna embalados a vácuo não alterou significativamente os teores de umidade, cinzas e proteínas do produto no período de 30 dias a 8°C, sendo presentada diferença ($P<0,05$) para a composição lipídica, porém em pequena proporção. Os valores de carboidrato também foram diferentes após a estocagem, mas vale lembrar que este foi determinado pela diferença entre os demais resultados.

Tabela 1. Composição centesimal dos ovos de codorna cozidos e embalados a vácuo e descritos em literatura (ovos crus).

Composição centesimal	Dia do processamento (dia 1)	Após 30 dias de armazenamento (dia 30)	Souza-Soares e Siewerdt (2005)	Torres et al. (2000)
Umidade (%)	$71,07^{a} \pm 0,35$	$71,57^{a} \pm 0,17$	74,35	75,57
Cinzas (%)	$1,02^{a} \pm 0,04$	$1,20^{a} \pm 0,24$	1,10	0,94
Lipídeos (%)	$12,62^{b} \pm 0,80$	$13,22^{a} \pm 1,22$	11,09	9,49
Proteínas (%)	$13,24^{a} \pm 0,94$	$13,05^{a} \pm 0,48$	13,05	12,46
Carboidratos (%)	2,05	0,96	0,41	1,54
Fibras (%)	0	0	0	0

*Letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente a 95% de probabilidade, baseado no teste de Tukey.

Torres et al. (2000) e Souza-Soares e Siewerdt (2005) avaliaram a composição centesimal de ovos de codorna após sua postura (Tabela 1). Estes autores encontraram valores de umidade mais elevados que os apresentados neste trabalho, possivelmente devido ao processo de cozimento sofrido pelos ovos utilizados. O teor de proteínas foi bem semelhante que o descrito pelos mesmos autores. O teor de cinzas descrito por Torres et al. (2000) foi menor que o encontrado, já Souza-Soares e Siewerdt (2005) apresentou valores semelhantes.

Quanto ao teor de lipídeos, foi encontrada uma porcentagem mais elevada, quando comparado com o apresentado por Torres et al. (2000) e Souza-Soares e Siewerdt (2005). Tal fato pode estar relacionado com a diferença no teor de umidade e com as condições dos ovos analisados, pois os autores utilizaram ovos crus e o presente trabalho, ovos cozidos.

Foram observadas alterações de cor e odor nos ovos de codorna embalados a vácuo durante o período de estocagem.

Conclusão

A utilização de embalagem a vácuo em ovos de codorna cozidos e descascados mostrou-se eficiente, pois não foram encontradas diferenças relevantes entre os resultados obtidos nos diferentes dias de análise e entre os valores apresentados por outros autores. Entretanto, os ovos não mantiveram suas características organolépticas durante todo o período de armazenamento, apresentando alterações de cor e odor com o decorrer do tempo.

Os estudos devem ser continuados para adequação da tecnologia aplicada.

Agradecimentos: CAPES, CNPQ, FAPERJ, Proppi/UFF

Referências bibliográficas

CHERIAN, G.; LANGEVIN, C.; AJUYAL, A.; LIEN, K.; SIM, J. Research Note: Effect of storage conditions and hard cooking on peelability and nutrient density of white and brown shelled eggs. Poultry Science, 69(9):1614-16, 1990.

FELLOWS, P. J. Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERNANDES, R. P. P. Estabilidade da carne de cordeiro em diferentes condições de armazenamento. 2011. 170f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo.

FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

PEREIRA, A.J.G.; LABOISSIÈRE, L.H.E.; NOLASCO, V.M.; CALDAS, R.A. Fabricação de Ovos de codorna em Conserva. Resumo In: XV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimento. Poços de Caldas, 1996.

SEIBEL, N. F.; SOARES, L. A. S. Avaliação física de ovos de codorna em diferentes períodos de armazenamento. Revista de Ciências Exatas e Engenharias. v. 13, n.1, 2003.

SINGH, R. P.; PANDA, B. Effect of modified atmosphere packaging on the keeping quality of pickled quail eggs. Indian Food Packer, v. 45, n. 6, p. 12-15, 1991.

SOUZA-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. Aves e ovos. Pelotas: Editora da Universidade UFPEL, 2005.

TERRA, C. Ovo, a proteína do 3º milênio. In: Congresso de Produção e Consumo de Ovos, 1999, São Paulo. Associação Paulista de Avicultura, 1999. p. 8-9.

TORRES, E.A.F.S; CAMPOS, N.C.; DUARTE, M.; GARBELOTTI, M.L.; PHILIPPI, S.T.; RODRIGUES, R.S.M. Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal. Ciência e Tecnologia de Alimentos. v.20, n.2. Campinas, 2000.

Autor para contato: Natália Lima Garcia Salgado; Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica – RJ; natalialima.vet@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DA TEMPERATURA DE ARMAZENAGEM REFRIGERADA DOS PRODUTOS LÁCTEOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE PIRES DO RIO - GOIÁS

CONFORMITY ASSESSMENT COLD STORAGE TEMPERATURE MILK PRODUCTS IN SUPERMARKETS OF MUNICIPALITY PIRES DO RIO - GOIÁS

Mara Núbia Guimarães Dos Santos[1], Késia Marina da Silva Mármore[2], Patrícia Almeida de Araújo Abreu[3], Gizelda de Siqueira Pedrosa Cardoso[4]

[1] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Bolsista da CAPES.
[2] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí - GO, Brasil.
[3] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Bolsista da CAPES.
[4] Doutora em Ciência Animal, professora do Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí - GO.

Resumo
O objetivo foi aferir temperaturas de equipamentos que armazenam produtos lácteos refrigerados, na cidade de Pires do Rio – GO e verificar se estão de acordo com a legislação, como forma de garantir aos consumidores a compra de alimentos sem riscos à sua saúde. Os dados foram coletados em 11 equipamentos de refrigeração que continham produtos lácteos distribuídos de maneira aleatória. As medições foram realizadas em três diferentes pontos dos refrigeradores, utilizando termômetro digital da marca MultTemp Portátil com infravermelho Mira Laser. Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o estabelecimento C está de acordo com a Resolução RDC nº 216 13/09/2004 e a Lei Estadual nº 16140 de outubro de 2007 do Governo do Estado de Goiás, enquanto os estabelecimentos A, B, D e E estão em desacordo com a legislação que estabelece valores inferiores a 7 ºC para a armazenagem sob refrigeração dos produtos de origem animal.

Palavras chave: alimento seguro; refrigeração; temperatura.

Introdução

A segurança alimentar do consumidor depende do controle da temperatura nas fases da cadeia de frio (produção, transporte, armazenagem, refrigeração, congelamento e exposição), e se relaciona, diretamente, à possibilidade de contaminação física, química ou biológica, que provocam as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (BRUNO, 2010).

A temperatura é fator extrínseco de grande importância para a atividade bioquímica e o desenvolvimento dos microorganismos. Quanto menor a temperatura, menor a velocidade das reações bioquímicas ou a atividade microbiana (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana da Saúde recomendam o uso do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, conhecido internacionalmente como APPCC, para melhorar a segurança dos alimentos de rua, nas diversas condições em que são feitos. Esse método é aplicável em todas as etapas da cadeia alimentar, para identificar e caracterizar os pontos críticos em que ocorrem riscos e para estabelecer prioridades para intervenção e controle (LUCCA & TORRES, 2002).

O objetivo foi aferir as temperaturas dos equipamentos que armazenam produtos lácteos refrigerados, na cidade de Pires do Rio – GO, e verificar se estão de acordo com a legislação, como forma de garantir que os consumidores estejam comprando alimentos sem riscos à sua saúde.

Material e Métodos

A avaliação das temperaturas dos conservadores de frio de produtos lácteos foi realizada em 5 supermercados na cidade de Pires do Rio - GO, no período de 23/08/2011 a 06/09/2011, às terças e quintas-feiras, no total de 5 dias, das 09:00 horas às 11:00 horas.

A coleta dos dados foi realizada em 11 equipamentos de refrigeração com produtos lácteos armazenados de forma aleatória. As medições foram realizadas em três diferentes pontos dos refrigeradores (superior, central e inferior), com auxílio do termômetro digital da marca MultTemp Portátil com infravermelho Mira Laser. As temperaturas de cada equipamento foram calculadas utilizando-se a média dos diferentes pontos.

Os critérios de avaliação obedeceram as temperaturas de armazenamento indicadas nos rótulos dos produtos mais comercializados, contidos nos refrigeradores selecionados, considerando-se os valores determinados pela Resolução RDC nº 216 15/09/2004 (BRASIL, 2004) e pela Lei Estadual 16140, artigo 123, de 02/10/2007, que estabelecem valores inferiores a 7 ºC para a armazenagem sob refrigeração dos produtos de origem animal.

Foram avaliadas as condições dos equipamentos quanto ao funcionamento, estado de conservação e presença de termômetro em local visível e se este estava funcionando e, também, a forma de acesso do consumidor ao produto, sendo alguns refrigeradores abertos e outros fechados. Alguns equipamentos se encontravam em boas condições de uso e outros em condições regulares, com alguns termômetros funcionando e outros não.

Os estabelecimentos da pesquisa foram representados pelas letras A, B, C, D e E, como estratégia para garantir o anonimato e a imparcialidade na análise dos dados, e todos os resultados foram avaliados através da análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias ($p < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Onze refrigeradores aparentavam estar em condições satisfatórias de conservação e de uso (limpos e sem equipamentos danificados ou queimados) para seus devidos fins.

Foram encontradas variadas marcas de bebidas lácteas e iogurtes e, de modo geral, havia a presença de termômetro em locais visíveis, porém, as temperaturas registradas por eles não estavam de acordo com a temperatura do termômetro utilizado na pesquisa.

Comparando-se as temperaturas medidas (tabela 1), não se observaram diferenças significativas ($p \geq 0,05$) entre as temperaturas dos diversos equipamentos

Tabela 1: Resultados das temperaturas encontradas nos refrigeradores pesquisados.

Supermercado	Refrigerador	Temperaturas Médias (°C)		
		T1	T2	T3
A	1 - aberto	3,8a	8,0a	11,9a
	2 - aberto	8,0a	12,6a	14,0a
B	3 - fechado	15,3a	12,2a	15,6a
	4 - fechado	15,5a	10,5a	10,2a
	5 - fechado	14,8a	10,7a	18,0a
C	6- aberto	1,8a	3,9a	7,5a
	7 - aberto	1,0a	2,9a	9,0a
D	8 - fechado	8,9a	5,0a	14,4a
	9 - fechado	7,1a	3,7a	11,8a
E	10 - fechado	10,0a	4,7a	-1,2a
	11 - aberto	12,8a	13,6a	15,5a

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.
Legenda: T1 = superior; T2= central; T3 = inferior.

A maioria dos estabelecimentos não controlavam a temperatura dos termômetros de seus equipamentos. Tal fato, dificulta a oferta ao consumidor, de alimentos em condições adequadas de uso, uma vez que os alimentos, mesmo inspecionados de acordo com as técnicas mais modernas, se não forem armazenados adequadamente no varejo, podem perder toda a sua qualidade durante a estocagem (GERMANO & GERMANO, 2001).

Observou-se que a temperatura média dos refrigeradores foi considerada adequada em apenas 27,27% (3/11) dos casos, com elevado índice de inadequações: 72,73% (7/11).

Na tabela 2, vê-se que apenas o estabelecimento C está de acordo com a legislação, apresentando temperaturas abaixo de 7 ºC (seus dois refrigeradores: 6 e 7), apresentavam temperaturas médias de 4,4 ºC e 4,3 ºC, respectivamente. No estabelecimento E (com os refrigeradores 10 e 11), apenas o 10 está de acordo com a lei com temperatura média de 4,5 ºC. Nos demais estabelecimentos, A, B, D, as temperaturas estão acima do permitido pela legislação, ou seja, superiores à 7 ºC.

Tabela 2: Médias das temperaturas aferidas nos equipamentos.

Supermercado	Refrigerador	Temperaturas médias (° C)	Temperaturas médias dos Termômetros (° C)
A	1- Aberto	7,9	Desativado
	2 - Aberto	11,5	Desativado
B	3 - Fechado	14,4	12,2
	4 - Fechado	12,1	8,1
	5 - Fechado	14,5	10,6
C	6 - Aberto	4,4	-0,2
	7 - Aberto	4,3	0,2
D	8 - Fechado	9,4	7,94
	9 - Fechado	7,5	6,88
E	10 - Fechado	4,5	Desativado
	11 - Aberto	14,0	Desativado

O armazenamento dos alimentos em temperatura adequada, determina a qualidade dos produtos expostos à venda. Temperaturas inadequadas podem afetar as características organolépticas e microbiológicas dos alimentos, pondo em risco a saúde dos consumidores e reduzindo a vida útil de prateleira com perdas econômicas (MÜRMANN et al., 2004).

Os termômetros dos refrigeradores dos estabelecimentos B, C e E funcionavam e os dos estabelecimentos A e D, não. Um dos maiores problemas encontrados nas condições de conservação pelo frio de perecíveis tem sido, justamente, o mau funcionamento dos equipamentos, o que ocorre tanto em redes de grandes supermercados como em pequenos estabelecimentos em bairros periféricos nas grandes capitais (MENDES et al., 2001).

Segundo Pinto & Neves (2010), a armazenagem de alimentos deve ser em locais com condições de inibir a velocidade de decomposição dos alimentos, sendo que essas condições são asseguradas por aplicação de temperatura e umidade adequadas a cada tipo específico de alimento.Uma má regulação da temperatura é um fator importante, que contribui para a incidência de intoxicações alimentares, sendo que a monitorização correta da temperatura durante o processamento, distribuição e armazenamento, é uma forma simples e eficiente de reduzi-las (McMEEKIN et al., 1997; FORSYTHE, 2006).

Através dos resultados obtidos neste estudo, observou-se que apenas 22,2% (4/18) dos refrigeradores fechados estavam com temperatura de armazenagem adequada, sendo grande o índice (77,8%) em desacordo (14/18). A Resolução RDC nº 216 13/09/2004 (BRASIL, 2004) e a Lei Estadual 16140, artigo 123, de 02/10/2007, estabelecem valores inferiores a 7 ºC para a armazenagem sob refrigeração dos produtos de origem animal.

Conforme se pode observar na tabela 3, não existem diferenças significativas (p≥0,05) entre as temperaturas dos equipamentos fechados de refrigeração.

Tabela 3: Temperaturas aferidas nos equipamentos fechados de refrigeração.

Supermercado	Refrigerador	Temperaturas (°C)		
		T1	T2	T3
B	3 - fechado	15,3a	12,2a	15,6a
	4 - fechado	15,5a	10,5a	10,2a
	5 - fechado	14,8a	10,7a	18,0a
D	8 - fechado	8,9a	5,0a	14,4a
	9 - fechado	7,1a	3,7a	11,8a
E	10 - fechado	10,0a	4,7a	-1,2a

Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Devido a questões de marketing, os produtos colocados em diversos expositores refrigerados abertos, não possuem uma barreira física entre o consumidor e o produto. Fatores como a disposição dos equipamentos no interior do estabelecimento, condições de armazenamento, condições ambiente, padrões de carga, entre outros, influenciam diretamente a temperatura dos produtos, que deve permanecer o mais estável possível e próxima do seu valor adequado e necessário à conservação (BAPTISTA et al., 2007).

De acordo com os resultados obtidos no estudo, observou-se também que apenas 33,3% (5/15) dos refrigeradores abertos estavam com temperatura de armazenagem adequada, havendo um índice de inadequação de 66,7% (10/15), levando-se em conta a Resolução RDC nº 216 13/09/2004 (BRASIL, 2004) e pela Lei Estadual 16140, artigo 123, de 02/10/2007, já referidas anteriormente.

Verificou-se ainda, que não houve diferenças significativas (p≥0,05) entre as temperaturas dos equipamentos abertos de refrigeração codificados pelos números 2 e 11 dos demais equipamentos abertos de refrigeração estudados, cujos valores apresentam-se seguidos por letras diferentes, demonstrando que diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, conforme apresentado na tabela 4.

Tabela 4: Temperaturas aferidas nos equipamentos abertos de refrigeração.

Supermercado	Refrigerador	Temperaturas (°C)		
		T1	T2	T3
A	1 - aberto	3,8b	8,0b	11,9b
	2 - aberto	8,0ab	12,6ab	14,0ab
C	6- aberto	1,8b	3,9b	7,5b
	7 - aberto	1,0b	2,9b	9,0b
E	11 - aberto	12,8a	13,6a	15,5a

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As observações sugerem que existe risco de contaminação microbiológica em muitos produtos lácteos, além de redução da vida útil inicialmente presumida, implicando em risco de DTAs para os consumidores, uma vez que a temperatura de refrigeração apresentava-se superior a 7º C em vários dos equipamentos de conservação destes produtos, observado. Ou seja, na maioria dos estabelecimentos pesquisados, observou-se que a temperatura dos equipamentos não seguem a legislação.

Isso se traduz num contra senso, pois, a refrigeração adequada, diminui os custos de produção, reduz o desperdício e mantêm as características organolépticas e nutricionais dos

alimentos (VIEIRA, 2007, RICARTE et al., 2008). Portanto, uma temperatura de refrigeração adequada para cada alimento, é parâmetro importante para sua conservação e vida útil.

Vale reforçar que os produtos em questão estão a oferecer grande risco de saúde para quem consumi-los. É necessário, pois, um controle mais severo das temperaturas dos refrigeradores, para garantia de um alimento mais seguro e saudável.

A temperatura influencia na proliferação dos microrganismos, logo, a falta de controle da temperatura de conservação dos alimentos perecíveis acarreta tanto em importantes perdas econômicas, quanto em alterações sensoriais dos alimentos e, principalmente, em danos à saúde do consumidor (LISTON, 2008).

Afirmam Germano & Germano (2001), que a legislação, por si só, não garante a inocuidade dos alimentos, sendo necessária a criação de programas de capacitação específicos, visando prevenir a contaminação. Uma boa informação da fiscalização e a conscientização dos proprietários em relação à importância de um armazenamento correto, irão redundar numa melhor qualidade dos alimentos comercializados.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que o estabelecimento C está de acordo com a Resolução RDC nº 216 13/09/2004 e a Lei Estadual nº 16140 de outubro de 2007 do Governo do Estado de Goiás. Já os demais estabelecimentos A, B, D e E estão em desacordo com a legislação que estabelece valores inferiores a 7 ºC para a armazenagem sob refrigeração dos produtos de origem animal.

Em relação aos termômetros (dos estabelecimentos A e D) que não estavam funcionando, nota-se uma despreocupação e a desinformação dos proprietários dos estabelecimentos em relação aos riscos que podem causar os alimentos que estão em condições inadequadas de temperaturas.

A Vigilância Sanitária deve fiscalizar os estabelecimentos e verificar as condições de refrigeração dos produtos alimentícios e, caso estejam em desacordo com a Lei, tomar as devidas providências, investigando rapidamente, advertindo e exigindo ações corretivas de forma a manter o controle sobre o problema, sanando as não conformidades e aplicando as medidas mais severas que a legislação preconiza, como multas e até a interdição do setor do estabelecimento diretamente envolvido.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA, P.; GASPAR, P. D.; OLIVEIRA, J. **Higiene e Segurança Alimentar na Distribuição de Produtos Alimentares**. 2007. Portugal. Editora Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S. A. Disponível em: <www.alimentosonline.com.br/arquivos/827/transporte_alim_vol2.PDF>. Acessado em 15/03/2012.

BRASIL, **Lei Nº 16.140 de 02/10/2007.** Dispõe sobre o Sistema Único de Saúde – SUS, as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização, regulamentação, fiscalização e o controle dos serviços correspondentes e dá outras providências.

BRASIL, **Resolução RDC nº 216, de 15/09/2004**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

BRUNO, P. **Alimentos seguros: a experiência do sistema S1.** B. Téc. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, jan./abr 2010. Disponível em: <http://www.senac.br/BTS/361/artigo7.pdf> Acessado em: 24/09/2011.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2006. 419 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos** – São Paulo: Editora Athenau, 2008. 182 p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 629 p.

LISTON, P. H. **Avaliação da Temperatura na Rede de Frio em Mercados no Município de Pinhais – PR.** Curitiba. Curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" em Higiene e Inspeção de produtos de Origem Animal. 2008, 76 p.

LUCCA, A.; TORRES, E. A. F. S. **Condições de higiene de "cachorro-quente" comercializado em vias públicas. 2002.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102002000300015&script=sci_arttext> Acessado em: 19/11/2011.
MCMEEKIN, T. A.; BROWN, J.; KRIST, K.; MILES, D.; NEUMEYER, K.; NICHOLS, D. S.; OLLEY, J.; PRESSER, K.; RATKOWSKY, D. A.; ROSS, T.; SALTER, M.; SOONTRANON, S. **Quantitative Microbiology**: A Basis for Food Safety. University of Tasmania, Hobart, Australia. v. 3, n. 4, 1997.
MENDES A. C. R.; SANTANA L. G.; COSTA D. S.; ALMEIDA J. F. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador-BA. Aspectos higiênico-sanitários e de conservação. **Higiene Alimentar**. v.15, p. 58-62, 2001.
MÜRMANN, L.; DILKIN, P.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A.; MALLMANN, C. A. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria/RS. **Revista Higiene Alimentar.** v. 18, n. 124, p. 30-34, set. 2004.
PINTO, J.; NEVES, R. Análise de riscos no processamento alimentar. Porto - Portugal: **PUBLINDÚSTRIA**, Edições Técnicas. 2010.
RICARTE, M. P. R.; FÉZ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. **Avaliação do desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Fortaleza-CE.** Faculdade São Lucas e São Mateus – Porto Velho-RO. Saber Científico, Porto Velho, v.1, n. 1, p. 158 - 175, 2008.
VIEIRA, A. C. P. **A importância do comportamento do consumidor e a segurança dos alimentos**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, 57, 30/09/2008. Disponível em <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=3102>. Acesso em 24/09/2011.

Autor(a) a ser contatado: Mara Núbia Guimarães dos Santos. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Bolsista da CAPES. Endereço: Rua 21, Q T L 1/25, Vila Jaraguá, Residencial Yes II, Ap. 602, Torre Dream, Goiânia - GO, CEP: 74655030. E-mail: santosmng@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE SANITIZANTES INDUSTRIAIS EM BIOFILMES FORMADOS POR *Salmonella* sp. ISOLADAS DE PLANTAS PROCESSADORAS DE AVES

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF INDUSTRIAL SANITIZERS IN *Salmonella* sp. BIOFILMS ISOLATED OF POULTRY PROCESSING PLANTS

Rosangela Estel Ziech[1*]; Mallu Jagnow Sereno[1]; Ana Paula Perin[1]; Cibeli Viana[1]; Luciano dos Santos Bersot[1]

[1]Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Alimentos e Água, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Rua Pioneiro nº 2153, Bairro Jardim Dallas, Palotina, PR 85950-000, Brasil.

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de sanitizantes industriais na remoção de biofilmes produzido por estirpes de *Salmonella* sp. isoladas de plantas processadoras de aves em poliuretano (PU) e polipropileno (PP). Após incubação por 96h para a formação do biofilme, foi realizado o desafio com os sanitizantes por 5, 10, 15 e 30 minutos. As células viáveis foram removidas logo após o tratamento e após reincubação por mais 96h. A partir dos *slides* de PP não foi possível recuperar células viáveis. Quando observado o PU, logo após o tratamento, a redução em relação ao controle positivo foi suficiente para considerar

os sanitizantes efetivos. Após a reincubação, para o ácido peracético essa diferença foi menor. Os resultados deste estudo ressaltam a importância da aplicação correta dos processos de higienização na indústria.

Palavras-chave
Higienização na indústria de alimentos, *Salmonella*, tolerância a sanitizantes

Introdução

A maior parte da atividade bacteriana na natureza ocorre na forma de biofilmes (CORCORAN, 2013). Um biofilme consiste em um grupo de células bacterianas organizadas em diferentes graus de complexidade, aderidas a uma superfície biótica ou abiótica e cercadas por uma matriz de polímero orgânico, o exopolissacarídeo (SAUER, 2003). As propriedades físico-químicas do substrato de adesão, em especial a hidrofobicidade, o material e o acabamento da superfície exercem influência sobre a adesão dos micro-organismos. Em se tratando de segurança dos alimentos, os biofilmes são importantes devido à sua formação em utensílios e superfícies e à dificuldade na sua eliminação, o que confere riscos à saúde do consumidor e prejuízos à indústria (FLACH et al., 2005).

Nas indústrias de abate e processamento de aves muitos fatores de risco são relacionados à contaminação do produto final por *Salmonella* e a habilidade deste patógeno formar biofilmes e permanecer no ambiente já foi relatada por diversos autores (RODRIGUES et al., 2009; DÍEZ-GARCÍA et al., 2012; CORCORAN, 2013; OLIVEIRA et al., 2014). A tolerância de biofilmes microbianos a uma variedade de agentes biocidas está claramente associada à organização das células bacterianas dentro da matriz polimérica. Além disso, ocorre uma adaptação individual ao estresse, o que leva a alterações como, por exemplo, o mecanismo de efluxo induzido por diferentes desinfetantes e atualmente descrito como causa de resistência a alguns antimicrobianos (MØRETRØ et al., 2012). Existem muitos métodos para avaliar a eficiência dos desinfetantes, sendo que os mesmos devem mimetizar situações reais. A maioria dos desinfetantes utilizados na concentração recomendada pelo fabricante é eficaz contra *Salmonella* em testes de suspensão. Contudo, diversos fatores podem reduzir o efeito de desinfecção, como a presença de matéria orgânica e a elevada densidade de células bacterianas que ocorre nos biofilmes (MØRETRØ et al., 2012). Dessa forma o objetivo deste estudo foi testar a viabilidade das células de *Salmonella* sp. isoladas de plantas processadoras de aves na forma de biofilme em poliuretano (PU) e polipropileno (PP) após desafio com sanitizantes comumente utilizados na indústria (alcalino clorado, ácido peracético e ambos combinados). E avaliar se uma reincubação dos *slides* aumenta a recuperação de células viáveis injuriadas pelo tratamento com os sanitizantes.

Material e Métodos

O isolamento de *Salmonella* sp. em esteiras transportadoras de cortes de plantas processadoras de aves, identificação e avaliação da formação de biofilmes em microplacas de 96 poços de poliestireno foram realizados em um estudo prévio (ZIECH et al., 2014). A partir daquele estudo três estirpes foram selecionadas: uma fracamente, uma moderadamente e outra fortemente formadora de biofilmes em poliestireno. *Slides* de 1 cm^2 de PU e PP foram seccionados, lavados e autoclavados em frascos com 10 mL de caldo Luria-Bertani LB (Difco™). Um volume de 15 mL de caldo LB na concentração de 10^8 UFC/mL equivalente a 0,5 na escala de MacFarland foi adicionado aos frascos contendo os *slides* estéreis. Para a formação de biofilmes os frascos foram mantidos por 96h a 37ºC sob agitação de 100 RPM em Orbital Shaker (BIOSAN®). Após a transferência para uma placa de poliestireno de 24 poços (NEST®) e a lavagem com solução salina tamponada PBS (pH 7,2) para remoção das células não aderidas, os *slides* foram tratados com os sanitizantes. Tratamento AC: Detergente alcalino clorado Sanifoam® (A&B) a 4%, Tratamento AP: Ácido peracético Peracid® (A&B) 0,2% e Tratamento AC+AP: inicialmente Sanifoam® (A&B), removido para posteriormente desafiar o biofilme formado com o Peracid® (A&B). Os tempos de contato foram 5, 10, 15 e 30 minutos somente para PU. As concentrações utilizadas dos sanitizantes seguiram as recomendações do fabricante. Cada placa era feita em duplicata,

uma para recuperar as bactérias dos *slides* no dia do tratamento e outra, após acréscimo de 1 mL de caldo LB e reincubação por mais 96h a 37ºC.

Para a remoção das células viáveis dos *slides* foi utilizada uma metodologia adaptada de Nguyen & Yuk (2013) onde tanto os *slides* controle (sem tratamento), quanto os tratados, foram transferidos para tubos estéreis com 5 mL de solução salina adicionados de 20 a 25 esferas de vidro estéreis de 0,4 e 0,5 mm de diâmetro. Os tubos foram mantidos em *vortex* por 3 minutos. Em seguida 100µL foram semeados em ágar TSA (Difco™) para a contagem de micro-organismos formadores de biofilme que ainda permaneceram viáveis. A mesma metodologia foi realizada com os *slides* com as 96h de incubação adicional.

As médias das contagens em placa em log_{10} foram submetidas à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O *software* utilizado foi o Genes (CRUZ, 2006). Para cada tempo testado foram realizadas três repetições e cada análise foi realizada em duplicata.

Resultados e Discussão

Para investigar a eficácia de desinfetantes no processamento de alimentos, Møretrø et al. (2012) preconizam que os métodos empregados simulem as condições reais. Para tornar esse estudo semelhante à realidade, foram utilizadas cepas isoladas em plantas processadoras de aves, os mesmos materiais das esteiras condutoras de onde foi realizado o isolamento e sanitizantes comumente utilizados na indústria de alimentos.

Foi avaliada a correlação da classificação de formação de biofilmes em poliestireno com a adesão de *Salmonella* sp. ao PU e ao PP. Na Tabela 1 observa-se que as médias das três estirpes selecionadas em log_{10} com 96 e 192h de incubação quando analisadas conforme a classificação de formação de biofilmes em poliestireno não tiveram variações estatisticamente significativas entre si ($p>0,05$). Quando comparadas as médias por material em 192 h de incubação, a contagem em log_{10} no PP foi estatisticamente diferente e maior do que a contagem em PU. Com isso, confirma-se que há diferenças importantes na adesão de *Salmonella* sp. no material comumente utilizado para estimar a formação de biofilmes *in vitro*, o poliestireno, e nos materiais utilizados nas plantas processadoras, o PU e o PP. Por estes resultados há indicação que é necessário ter cautela ao traçar comparações e extrapolar resultados entre materiais diferentes, devendo-se analisar cada situação em particular.

TABELA 1 – Médias em log_{10} (UFC/cm^2) conforme a classificação das estirpes de *Salmonella* sp. segundo a formação de biofilme em poliestireno e nos materiais das esteiras condutoras testados com 96 e 192 h de incubação. Em que PP corresponde ao polipropileno e PU ao poliuretano.

	Log_{10} (UFC/cm^2)	
Biofilme	**96h**	**192h**
Fraca	$6,21^{ns}$	$5,41^{ns}$
Moderada	$6,16^{ns}$	$5,83^{ns}$
Forte	$6,27^{ns}$	$5,80^{ns}$
Material		
PP	$6,23^{ns}$	$6,18^{a}$
PU	$6,20^{ns}$	$5,18^{b}$
Média	6,22	5,68
CV (%)	4,23	8,31

ns: não significativo
CV: coeficiente de variação
Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística na comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Adicionalmente, o biofilme formado pelas estirpes de *Salmonella* sp. em PU e PP foi desafiado com sanitizantes. Na Tabela 2 é demonstrada a média da contagem residual (log_{10} UFC/cm^2) das estirpes de *Salmonella* sp. em PU sem tratamento (controle) e desafiadas com sanitizantes (AC, AP e AC+AP) por tempo de contato. A recuperação das células viáveis foi realizada logo após o desafio com sanitizantes do biofilme incubado durante 96h. Somente foram recuperadas células viáveis a partir dos *slides* de PU. Nota-se que apesar da recuperação de células viáveis a partir dos *slides* de PU tratados com AP, houve uma redução de mais de 4 log_{10}. O que segundo Møretrø et al. (2009) é um valor adequado para considerar a eficiência de um sanitizante em células aderidas. Dessa forma, na recuperação logo após o tratamento todos os sanitizantes testados foram eficientes.

TABELA 2 – Efeito dos tratamentos sobre o logaritmo das médias das contagens em placa do biofilme formado por *Salmonella* sp. em PU com 96h de incubação conforme os tempos testados. Em que AC corresponde ao sanitizante alcalino clorado, AP ácido peracético e AC+AP a combinação de ambos.

		Log_{10} (UFC/cm^2)		
Tempo (min)	Controle	AC	AP	AC+AP
5	6,12	0,00	1,42	0,00
10	6,17	0,00	0,68	0,00
15	6,16	0,00	0,45	0,00
30	6,00	0,00	1,31	0,00
Média	6,11^a	0,00^c	0,97^b	0,00^c

Letras diferentes na linha das médias indicam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Já na Tabela 3, ao observar as médias em log_{10} de UFC/cm^2 após o desafio do biofilme formado em PU seguido de reincubação nota-se que as médias por tratamento diferiram estatisticamente. As médias do AP foram as que mais se aproximaram às médias do controle positivo e a maior redução do biofilme ocorreu nos tratamentos AC e AC+AP que não diferiram entre si. Quando comparadas as médias por tratamento ao longo do tempo, não foram observadas variações estatisticamente significativas (p>0,05).

TABELA 3 – Efeito dos tratamentos sobre o logaritmo das médias das contagens em placa do biofilme formado por *Salmonella* sp. em PU com 96h de incubação, seguido de nova incubação por 96h (total 192h), conforme os tempos testados. Em que AC corresponde ao sanitizante alcalino clorado, AP ácido peracético e AC+AP a combinação de ambos.

		Log_{10} (UFC/cm^2)		
Tempo (min)	Controle	AC	AP	AC+AP
5	4,62	1,57	4,80	2,21
10	5,20	1,56	2,73	1,24
15	5,16	0,00	3,77	1,12
30	5,32	0,54	1,57	0,00
Média	5,08^a	0,92^c	3,21^b	1,14^c

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística na comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na análise da média dos tratamentos após reincubação evidencia-se que os tratamentos AC e AC+AP reduziram as contagens de *Salmonella* em mais que 4 log_{10}. Nas condições do presente experimento, o sanitizante alcalino clorado demonstrou ser efetivo sobre células bacterianas aderidas, diferentemente do ácido peracético, cujas contagens após a reincubação reduziram somente 1,87 log_{10}, uma redução menor do que a necessária para considerá-lo efetivo (MØRETRØ et al., 2009). Contudo, neste estudo só foi testada a

concentração de 0,2% de AP, sendo que há a recomendação de uso que pode variar de 0,1 a 1,5%.

Esta variação pode decorrer do estresse provocado pelos sanitizantes nas células de *Salmonella* o que as impede de formarem colônias em placa logo após o tratamento. Mas quando retornam a uma condição ótima de incubação tornam-se viáveis novamente e formam colônias, fato que é mais um alerta para a realização adequada do Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) nas indústrias. Vale ressaltar que o PPHO das indústrias utiliza uma combinação de sanitizantes e água de enxágue em temperaturas elevadas, fator não avaliado neste experimento.

As contagens em placa dos *slides* de PP na sequência do desafio com os sanitizantes (96h) e após reincubação (192h) em todos os tempos e tratamentos testados não chegaram a níveis detectáveis. Um dos motivos para esses resultados é a superfície do PP que é mais lisa do que a do PU, o que facilitou a remoção das bactérias aderidas. Vale ressaltar que essa afirmação provém da análise de um *slide* com 1 cm^2 e não pode ser completamente extrapolada para condições reais. Nesse caso, a conformação da superfície de contato com o alimento interfere na adesão bacteriana e principalmente na facilitação ou não da higienização.

Conclusão

Devido à importância da formação de biofilmes na indústria, os ensaios devem tentar reproduzir as condições reais e o pesquisador deve ter cautela para analisar os resultados. Neste estudo foram observadas diferenças importantes entre o material comumente utilizado para avaliar a habilidade de formação de biofilmes *in vitro* e os materiais utilizados nas superfícies de onde as estirpes foram isoladas nas plantas processadoras de aves. Os sanitizantes industriais nas concentrações testadas mostraram-se eficientes na remoção dos biofilmes, e no PP a remoção foi mais efetiva. No PU foi possível a recuperação de células viáveis tanto na sequência do desafio com os sanitizantes quanto após a reincubação. As contagens em placa após reincubação do PU tratado com AP mostraram uma redução inferior a desejada para considerar um sanitizante eficiente. Estes resultados devem ser utilizados como alerta para a existência de programas de autocontrole efetivos, que assegurem a utilização da concentração adequada e que os sanitizantes atinjam uniformemente todas as superfícies a serem higienizadas.

Referências Bibliográficas

CORCORAN, M. ***Salmonella enterica* - biofilm formation and survival of disinfection treatment on food contact surfaces**. National University of Ireland Galway. 2013.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

DÍEZ-GARCÍA, M.; CAPITA, R.; ALONSO-CALLEJA, C. Influence of serotype on the growth kinetics and the ability to form biofilms of *Salmonella* isolates from poultry. **Food microbiology**, v. 31, n. 2, p. 173–80, 2012.

FLACH, J.; KARNOPP, C.; CORÇÃO, G. Biofilmes formados em matéria-prima em contato com leite : fatores de virulência envolvidos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 3, p. 291–296, 2005.

MØRETRØ, T.; HEIR, E.; NESSE, L. L.; VESTBY, L. K.; LANGSRUD, S. Control of *Salmonella* in food related environments by chemical disinfection. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 532–544, 2012.

MØRETRØ, T.; VESTBY, L. K.; NESSE, L. L.; et al. Evaluation of efficacy of disinfectants against *Salmonella* from the feed industry. **Journal of Applied Microbiology**, v. 106, n. 3, p. 1005–12, 2009.

NGUYEN, H. D. N.; YUK, H.G. Changes in resistance of *Salmonella* Typhimurium biofilms formed under various conditions to industrial sanitizers. **Food Control**, v. 29, n. 1, p. 236–240, 2013.

OLIVEIRA, D. C. V. DE; JUNIOR, A. F.; KANENO, R.; et al. Ability of *Salmonella* spp. to Produce Biofilm Is Dependent on Temperature and Surface Material. **Foodborne Pathogens and Disease**, p. 1–7, 2014.

PATEL, J.; SHARMA, M. Differences in attachment of *Salmonella* enterica serovars to cabbage and lettuce leaves. **International Journal of Food Microbiology**, v. 139, n. 1-2, p. 41–7, 2010.

RODRIGUES, L. B.; RUSCHEL, L.; RIZZO, N. N.; et al. Avaliação da hidrofobicidade e da formação de biofilme em poliestireno por *Salmonella* Heidelberg isoladas de abatedouro avícola. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. December 2008, p. 225–230, 2009.

SAUER, K. The genomics and proteomics of biofilm formation. **Genome biology**, v. 4, n. 6, p. 219, 2003.

ZIECH, R. E.; LAMPUGNANI, C.; PERIN, A. P.; VIANA, C.; RALL, V. L. M.; BERSOT, L. S. Formação de biofilmes por *Salmonella* sp. isoladas de esteiras condutoras de frango em salas de cortes de plantas processadoras de aves. In: **Anais do XII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos**, 2014.

*Autor para correspondência: Rosangela Estel Ziech. Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Alimentos e Água, Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: reziech@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO CAMARÃO SALGADO SECO, COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE BELÉM-PA

PHYSICOCHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL QUALITY EVALUATION OF DRY SALTED SHRIMP MARKETED IN OPEN FAIRS OF BELEM-PA

Évelin Wanzeler de Oliveira[1]; João Alberto Modesto Rodrigues[2]; Naima Cavaleiro de Macedo Maia de Souza dos Anjos[3]; Fernando Elias Rodrigues da Silva[4]; Carissa Michelle Goltara Bichara[4]

[1]Universidade Federal Fluminense, PPG Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Niterói-RJ.
[2]Universidade Federal do Pará, PPG Ciência e Tecnologia de Alimentos, Belém-PA.
[3]Universidade Federal do Pará, PPG Ciência Animal, Belém-PA.

[4]Universidade Federal Rural da Amazônia, Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal, Belém-PA.

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar os aspectos bacteriológicos e físico-químicos do camarão salgado seco, através da Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM), pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Salmonella* spp., enumeração de Coliformes à 45 ºC e determinação de umidade e pH de 14 amostras provenientes de duas feiras livres de Belém-PA. Na CBHAM tanto nas amostras com casca quanto nas sem casca foram encontradas contagens acima do padrão. Em 42,86 % das amostras encontrou-se *S.* coagulase positiva e em três amostras de cada tipo, Coliformes à 45 ºC. Não foi confirmada a presença de *Salmonella* spp.. Os valores médios de pH e umidade foram 7,16 ± 0,58 e 48,92 ± 2,05 %, respectivamente. Todas as amostras apresentaram qualidade inaceitável, podendo acarretar alto risco à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Crustáceos; Beneficiamento; Qualidade higiênica.

Introdução

O camarão é um crustáceo extremamente perecível, sendo susceptível à autólise e à rápida deterioração microbiana, que causa perda de qualidade, através de sinais como odores e sabores desagradáveis, formação de muco, produção de gás, coloração anormal e alterações na textura (FAO, 2008), diminuindo a validade comercial e causando perdas econômicas para produtores e comerciantes. Além disso, pode ser veiculador de diversos microrganismos patogênicos ao ser humano, devido ao ambiente onde foi cultivado e à contaminação externa causada pela manipulação, exposição e armazenagem inadequadas.

O camarão salgado seco é um produto alimentício de grande procura nas feiras livres de Belém, por ser utilizado na culinária regional. Grande parte dessa produção é de origem regional. Entretanto, apesar de ser considerado um produto de alto valor nutritivo e comercial, sendo comercializado livremente na capital paraense, ainda não possui regulamento técnico, e é processado artesanalmente.

A salga do camarão é uma medida que diminui a deterioração e aumenta a vida útil do produto. Entretanto, o desconhecimento das técnicas e não conformidades durante a manipulação pode ter efeito contrário ao desejado. A perda de qualidade não é o único fator que restringe o consumo de camarão, sendo também a contaminação durante o processamento inadequado um fato a ser considerado.

Amson (2005) relatou que a carência dos serviços oficiais da Vigilância Sanitária de Alimentos, a ausência de notificação das doenças causadas por agentes veiculados por alimentos, a falta de investigação dos surtos de toxinfecções alimentares e a pouca informação aos consumidores são fatores agravantes.

Portanto, nesta pesquisa objetivou-se avaliar e comparar os aspectos bacteriológicos e físico-químicos de qualidade de amostras de camarão salgado seco, comercializado em duas feiras livres no Município de Belém-PA.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida através da coleta e análise bacteriológica e físico-química de 14 amostras de camarão salgado seco (7 com casca e 7 sem casca), comercializado em duas feiras livres do Município de Belém-PA, no período de agosto de 2012 a agosto de 2013.

O camarão foi coletado à temperatura ambiente, utilizando-se os próprios utensílios dos comerciantes e acondicionados conforme a venda, sendo assim mantidos em caixa isotérmica contendo gelo reciclável até o Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal (LAPOA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) para a realização das análises bacteriológicas. O produto, no ato da coleta, estava sendo comercializado em cestas de palha ou recipientes de plástico.

As análises bacteriológicas efetuadas foram: Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM), Enumeração de Coliformes à 45 ºC, Contagem de

Staphylococcus coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp., segundo metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62, referente aos Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003).

As análises físico-químicas realizadas foram a determinação do potencial Hidrogeniônico (pH) e umidade, segundo metodologia recomendada pelo Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA) (BRASIL, 1981) e foram desenvolvidas no Centro de Tecnologia Agropecuária (CTA) e no Laboratório de Nutrição Animal (LABNUT), da UFRA em Belém-PA.

O pH foi mensurado utilizando-se potenciômetro de bancada previamente calibrado com soluções-tampão de pH entre 7 e 10.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos nas análises bacteriológicas das amostras de camarão salgado seco com casca e sem casca, respectivamente.

Tabela 1 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas do camarão salgado seco com casca e sem casca, comercializados em duas feiras livres de Belém-PA, no período agosto de 2012 a agosto de 2013.

Resultados Bacteriológicos e Físico-Químicos						
ACC	**CBHAM (UFC.g^{-1})**	***S.* coagulase positiva (UFC.g^{-1})**	**C45 (NMP.g^{-1})**	***Salmonella* spp.**	**pH**	**Umidade (%)**
A	7,0 x 10^4	<1,0 X 10	460	Ausência	7,28	44,49
B	1,6 x 10^5	<1,0 X 10	>1.100	Ausência	7,72	46,66
C	1,7 x 10^6	<1,0 X 10	>1.100	Ausência	7,86	49,09
D	1,0 x 10^5	<1,0 X 10	3,6	Ausência	7,70	48,22
E	4,1 x 10^4	6,1 x 10^4	3,6	Ausência	7,72	52,75
F	4,7 x 10^4	8,7 x 10^3	9,2	Ausência	7,44	50,56
G	5,8 x 10^4	4,0 x 10^5	<3,0	Ausência	7,51	50,08
ASC						
H	1,8 x 10^4	<1,0 x 10	>1.100	Ausência	6,88	48,78
I	3,3 x 10^5	<1,0 x 10	210	Ausência	7,21	49,56
J	4,9 x 10^4	<1,0 x 10	1.100	Ausência	7,41	51,20
K	7,0 x 10^5	3,6 x 10^6	<3,0	Ausência	6,59	47,79
L	7,6 x 10^5	<1,0 x 10	3,6	Ausência	6,38	47,97
M	2,0 x 10^6	5,5 x 10^5	< 3,0	Ausência	6,38	47,69
N	3,4 x 10^6	3,0 x 10^6	3,6	Ausência	6,12	49,99
Padrão	5 x 10^5*	5 x 10^2**	100**	Ausência**	_	35,00***

ACC = Amostra com casca; ASC = Amostra sem casca
*FAO (2000); **BRASIL (2001); ***BRASIL (1952).

As análises de CBHAM apresentaram valores mínimos e máximos que foram respectivamente 4,1 x 10^4 e 1,7 x 10^6 UFC.g^{-1} para as amostras de camarão com casca e 1,8 x 10^4 e 3,4 x 10^6 UFC.g^{-1} para as amostras sem casca.

Lima; Lima e Diniz (2012), estudando camarão cozido comercializado na Praia do Futuro em Fortaleza - CE, encontraram valores de 3,0x10^2 até 6,5x10^5 UFC.g^{-1}. Santos et al. (2011), ao analisarem o camarão seco salgado e defumado, comercializado no Estado da Bahia, encontraram contagens que variaram de 9,0x10^2 e 1,4x10^7 UFC.g^{-1}. As contagens elevadas obtidas neste estudo podem indicar oscilações na temperatura em toda cadeia de

produção do camarão salgado seco, principalmente nas etapas de armazenamento e conservação do produto final.

A legislação brasileira não estabelece parâmetros para a contagem padrão em placas de microrganismos heterotróficos aeróbios mesófilos para esse produto (BRASIL, 2001). No entanto, em requerimentos internacionais como no *Microbiological Requirements for Food Groups* (FAO, 2000) o limite pré-estabelecido para contagem de bactérias mesófilas em crustáceos cozidos é de $5x10^5$ UFC.g^{-1}. Utilizando este parâmetro, apenas uma amostra com casca (14,28 %) foi considerada imprópria para o consumo. Já nas amostras sem casca, 4 (57,14 %) estavam acima desse limite.

Em relação à presença de *Staphylococcus* coagulase positiva, tanto nas amostras com casca quanto nas sem casca obteve-se um percentual de 42,86 %, portanto, tais amostras são consideradas como não conforme segundo Brasil (2001), que permite valores de até $5x10^2$ UFC.g^{-1}.

A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva no alimento somada às condições de comercialização do produto implicam em uma grande probabilidade deste grupo microbiano produzir enterotoxinas, que se forem ingeridas causam intoxicação alimentar trazendo sérios riscos à saúde do consumidor, constituindo assim um sério problema de saúde pública.

Os níveis de coliformes à 45 ºC variaram de <3,0 a >1.100 NMP.g^{-1} para os dois tipos de amostra. Apenas 3 amostras de cada tratamento estavam fora do padrão estabelecido por Brasil (2001) que preconiza um limite máximo de 100 NMP.g^{-1}. Trevisan et al. (2011), encontraram valores que variaram de ausência à 43 NMP.g^{-1} em camarão salgado seco e defumado. Observou-se, neste estudo, que a presença da casca não influenciou nos resultados obtidos, pois as amostras estavam sob as mesmas condições de comercialização.

Não foi confirmada a presença de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas, fato esse bastante satisfatório do ponto de vista de saúde pública, pela patogenicidade desse gênero microbiano, estando estes resultados de acordo com Brasil (2001).

Em relação ao resultado das análises físico-químicas as amostras de camarão salgado seco com casca apresentaram pH entre 7,28 a 7,86, e as amostras sem casca entre 6,12 a 7,41, apresentando média geral 7,16 ± 0,58.

Em 2004, nas análises de camarões salgados e secos comercializados no Estado de São Paulo, Sampaio encontrou valores de pH entre 8,01 a 8,97 e Araújo (2011) relatou valores de pH entre 7,79 e 8,18.

Não há padrão na legislação brasileira para níveis de pH em camarão salgado seco e nem estudos correlacionando esse parâmetro ao processamento. Contudo, sabe-se que as variações podem estar relacionadas com a espécie ou às condições de armazenamento e aos procedimentos ao qual o camarão foi submetido após a sua captura.

Os valores de umidade encontrados variaram nas amostras com casca de 44,49 a 52,75 % e nas amostras sem casca de 47,69 a 51,20 %, tendo como média geral 48,92 ± 2,05 %.

Sampaio (2004) encontrou umidade de 51,04 %. Já Araújo (2011) encontrou uma média de 65,22 % em camarão com casca e 64,85 % em camarão sem casca. O estudo desse parâmetro é muito importante, pois nos leva a inferir sobre a influência dos métodos de secagem, o tempo e a possível ineficiência do método aplicado.

Em relação à umidade, observou-se que os valores encontrados estavam acima daquele permitido por Brasil (1952) em relação ao pescado salgado seco de 35 %, sugerindo assim, que as amostras não foram devidamente secas ou não foram estocadas adequadamente.

De acordo com a FAO (1965), as condições ambientais apropriadas para a secagem do produto salgado, ao ar livre, são de 55 % umidade relativa do ar, temperatura do ar 26 °C e velocidade do vento 7 Km.h^{-1}, portanto, os valores de umidade elevados encontrados podem indicar falhas na secagem e pouco tempo de exposição ao sol, das condições de umidade relativa do ambiente e da baixa velocidade dos ventos.

Conclusão

Com relação à CBHAM, 35,71 % das amostras estavam impróprias para o consumo.

Identificou-se a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em aproximadamente 50 % das amostras.

Os níveis de coliformes a 45 ºC foram semelhantes nas amostras analisadas.

Em nenhuma amostra foi identificada a presença do gênero *Salmonella.*

A umidade estava fora do padrão oficial em 100 % das amostras analisadas.

Todas as amostras de camarão salgado seco analisadas apresentaram qualidade bacteriológica e físico-química inaceitável, o que indica deficiência higiênica na produção, no armazenamento e na comercialização, o que pode acarretar alto risco à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

AMSON, G.V. **Comércio Ambulante de Alimentos em Curitiba: Perfil de Vendedores e Propostas para Programa de Boas Práticas Higiênicas na Manipulação de Alimentos**. Curitiba: UFPR, 2005, p.13-14.

ARAÚJO, W.F. **Avaliação da qualidade bacteriológica e dos parâmetros físico-químicos do Camarão-da-Amazônia *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) beneficiado e comercializado na Ilha de Mosqueiro, Estado do Pará**, 2011. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) -- Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. RIISPOA** Aprovado pelo Decreto n. 30.691 de 29/03/1952. Brasília, 1952.

_____. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:** II – Métodos físicos e químicos. Brasília - DF, 1981.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC 12, 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em set. 2013.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Set. 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Evaluation of the toxicity of pesticide residues in food .**Meeting Report. 1965.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Microbiological Requirements for Food Groups Government of the Republic Regulation.** No. 166 of 25 May, 2000.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of Food Insecurity in the World**, Roma, 2008. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 23 set. 2013.

LIMA, S.A.; LIMA, S.M.C; DINIZ, D.B. Avaliação Microbiológica do camarão cozido, comercializado a granel por ambulantes da Praia do Futuro, em Fortaleza, CE. **Higiene Veterinária**, São Paulo, v.26, n.206/207, p.103-108, Mar/Abr. 2012.

ROSA, R; NUNEZ, M.L. Nutritional quality if red shrimp, *Aristeus antennatus* (Risso), pink shrimp, *Parapenaeus longrostris* (Lucas), and Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (Linnaeus). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.84, p.89-94, 2003.

SAMPAIO, G.R. **Ocorrência de óxidos de colesterol e análise do perfil lipídico em camarão salgado-seco**. 2004. 105f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SANTOS, D.N.; LIMA, E.B.; MELO, M.B.P.C.; TREVISAN, A.B.; MACEDO, V.P.; BRANDÃO, L.S.; SILVA, J.M.S.; COSTA, W.L.R.; FERNANDES, L.M.B.; SILVA, M.C.A. Avaliação da qualidade microbiológica de camarão seco salgado defumado comercializado no Estado da Bahia. In: 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 887, 2011, Florianópolis. **Resumos...** Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/887.pdf>. Acesso em: 24 set. 2013.

TREVISAN, A.B.; MELO, M.B.P.C.; MACEDO, V.P.; SILVA, J.M.S.; SILVA, R.V.; SANTOS, D.N.; ANDRADE, S.S.; RAMOS, I; FERNANDES, L.M.B.; SILVA, M.C.A. Pesquisa de coliformes e enterobactérias em camarão seco salgado defumado comercializado no Estado da Bahia. In: 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 787, 2011, Florianópolis. **Resumos...** Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/787.pdf> . Acesso em: 24 set. 2013.

Évelin Wanzeler de Oliveira, Universidade Federal Fluminense, PPG Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Rua Álvares de Azevedo, nº 121, Bloco 1, Apto 904, Cep.: 24220-020, Niterói-RJ, evelin_wanzeler@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE UM RESERVATÓRIO DE ÁGUA POTÁVEL: HIGIENIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE BACTÉRIAS

EVALUATION OF QUALITY OF A POTABLE WATER RESERVOIR: HYGIENIZATION AND IDENTIFICATION OF BACTERIA.

Roberta Barbosa Teodoro Alves [1], Nélio José de Andrade [2] Cássio Condé Lima [3]; Arthur Luiz Baião Dias [4].

1- Estudante de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFV-MG.
2- Professor Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG.
3- Estudante de Ciências e Tecnologia de Laticínios-UFV-MG.
4- Estudante de Mestrado do Departamento de Engenharia de Alimentos-UNICAMP-SP

Resumo

A água potável é essencial ao ser humano e o objetivo deste trabalho foi conhecer a qualidade da água potável assim como verificar a eficiência do procedimento de higienização do reservatório de água no Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV. A avaliação da água potável permitiu constatar uma boa qualidade, tanto para as especificações físico-químicas quanto microbiológicas. Foram identificadas pela técnica de biologia molecular (PCR) e sequenciamento do gene 16S rDNA quatro espécies das bactérias presentes nas amostras de água potável: *Aneurinibacillus aneurinilyticus*, *Enterococcus faecium*, *Escherichia fergusonii* e *Enterobacter cloacae* subsp. Dissolvens. No

geral, a qualidade da água é adequada, o que não descarta a necessidade de procedimentos de higienização do reservatório.

Palavras-chave: Limpeza, sanitização, qualidade.

Introdução

A água potável é obtida pelo tratamento da água retirada de mananciais, utilizando processos adequados para atender às especificações relativa às características físico-químicas, microbiológicas e radioativas para um determinado padrão de potabilidade, que deve estar de acordo com a Portaria MS nº 2.914 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2012).

O abastecimento de água potável é de fundamental importância para a indústria de alimentos, como ingrediente, veículo para limpeza e sanitização de equipamentos, os quais devem dispor de água potável em quantidade suficiente para o desenvolvimento de suas atividades e que atenda os padrões estabelecidos pela legislação, ou então apresentar padrão com qualidade superior (OPAS, 2006).

A manutenção de tais padrões implica no monitoramento a ser executado pelo estabelecimento e verificação pelo órgão responsável pela Inspeção Federal, tendo como referência os parâmetros da citada legislação e executados consoante as particularidades inerentes à modalidade de suprimento de cada estabelecimento (BRASIL, 2005).

Seja qual for o tipo de abastecimento, há, ao longo do tempo, tendência de deposição e acúmulo de substâncias nas paredes e fundo dos reservatórios, oriundas da própria água fornecida, cuja qualidade varia em função do tipo de manancial, das formas de tratamento, da sazonalidade e das intercorrências do processo de distribuição do líquido (SÂO PAULO, 2011). Essas substâncias se não removidas periodicamente, podem alterar a qualidade da água do reservatório e provocar riscos à saúde dos consumidores (GOSSELIN et al. 2013).

Desta forma, para que a água armazenada nas caixas d'água tenha sua potabilidade preservada, é importante que os reservatórios permaneçam devidamente vedados e protegidos, bem como sejam limpos e sanitizados, no mínimo, semestralmente.

A limpeza da caixa d'água consiste na remoção mecânica das substâncias e outros elementos indevidamente presentes no reservatório e a sanitização objetiva a eliminação de micro-organismos potencialmente patogênicos por meio de agentes químicos (SÂO PAULO, 2011).

Além da poluição direta das fontes de água, os sistemas de distribuição e reservatórios também podem ser responsáveis pela transmissão de agentes patogênicos, caso estejam em condições inadequadas de higiene e conservação (MICHELINA et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi conhecer a qualidade da água potável, identificar as espécies de bactérias presentes por meio de técnicas moleculares e avaliar o procedimento de higienização do reservatório de água do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV.

Material e Métodos

Para avaliação da qualidade, a água potável foi monitorada quanto à turbidez, temperatura, condutividade, pH, dureza, alcalinidade, cloro residual livre (CRL), sólidos totais dissolvidos, sílica, índice de saturação de Langelier. Todas as análises foram realizadas utilizando metodologias descritas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

A contagem de bactérias heterotróficas da água potável foi realizada pela técnica *pour plate*. O ponto de amostragem foi sanitizado com álcool 70 % (v/v) e as primeiras porções de água foram desprezadas e 100 mL de água foram coletados em recipientes de vidro esterilizados. O meio de cultura utilizado foi o R2A (Himedia®). As placas foram incubadas em posição invertida, à temperatura de 35 ºC ± 0,5 °C por 120 h (APHA, 2005).

As colônias desenvolvidas nas placas de Petri contendo R2A com diferentes tipos de morfologia e cor foram isoladas. Para determinação dos gêneros e espécies de bactérias presentes na água potável, foram realizadas análises de PCR convencional do gene 16S rDNA. Os produtos da PCR foram sequenciados bidirecionalmente com os *primers* de

oligonucleotídeos universais 27 F e 1378 R. As sequências obtidas de cada isolado foram submetidas à análise comparativa ao banco de dados depositadas no *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/), utilizando o algoritmo BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*).

A sanitização do reservatório de água potável foi realizada após o período de monitoramento inicial (20 dias de amostragens). O reservatório de água foi higienizado, seguindo os seguintes procedimentos, a) esvaziou-se a caixa de água; b) com um pano limpo previamente imerso em água, esfregou-se em todas as superfícies internas do reservatório; c) enxaguou-se abundantemente; d) sanitizou-se adicionando 2 L de hipoclorito de sódio com 2,5 % de CRT para cada 1.000 L de água; e) deixou-se o cloro em contato por 4 h, f) as torneiras foram abertas para escoar toda a água clorada.

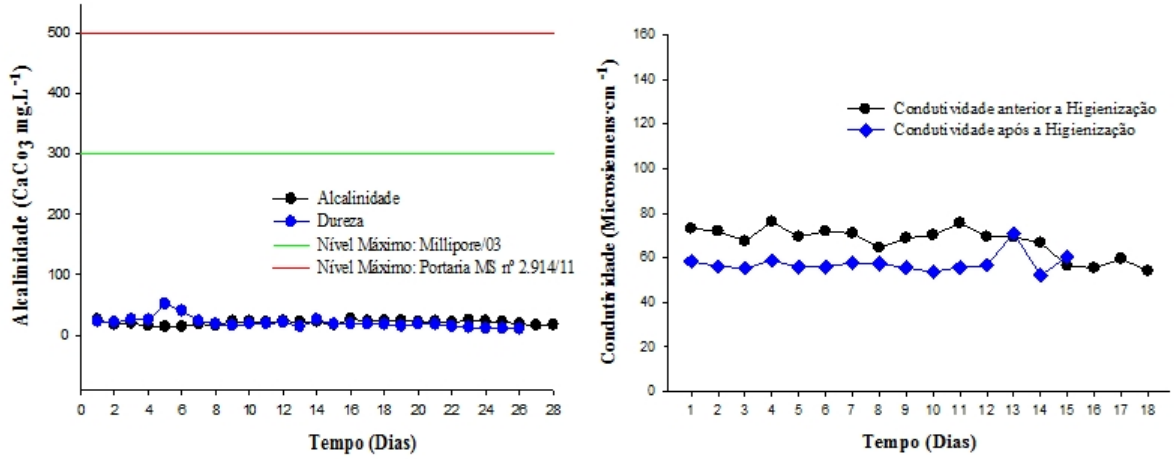
Após o procedimento de higienização a água foi novamente monitorada quanto ás características físico-químicas e microbiológicas.

Resultados e Discussão

A avaliação da água potável permitiu constatar uma boa qualidade, tanto para as especificações físico-químicas quanto microbiológicas. As médias das análises foram: alcalinidade 20,3 $mg \cdot L^{-1}$ expressos em CaCO3; condutividade 62,7 $\mu S \cdot cm^{-1}$; cloro residual livre 0,84 $mg \cdot L^{-1}$; pH 6,17; temperatura 25 °C; índice de saturação de Langelier -3,76; dureza 20 $mg \cdot L^{-1}$ $CaCO_3$; sólidos totais dissolvidos 49,8 $mg \cdot L^{-1}$; sílica 15,2 $mg \cdot L^{-1}$ SiO_2 e média de 1,24 $\log_{10}$ $UFC \cdot mL^{-1}$ para contagem de bactérias heterotróficas.

Constata-se pelos gráficos (Figura 1), que algumas características físico-químicas da água e principalmente as análises microbiológicas (Figura 2), variaram após a realização do procedimento de higienização do reservatório de água.

As concentrações de dureza, alcalinidade e sílica permaneceram praticamente inalteradas. Os valores obtidos para a dureza e alcalinidade, cujos comportamento e distribuição permaneceram constantes ao longo da coleta de amostras, por 28 dias, estão descritos na Figura 1. Todos os pontos no gráfico correspondem a um limite inferior ao estabelecido, que é de 500 $mg \cdot L^{-1}$ de $CaCO_3$, pela da Portaria MS nº 2.914/2011. Os valores de condutividade diminuíram com a higienização do reservatório de água potável, e isto também pode ser atribuído ao fato, por exemplo, a variações sazonais. Os valores de pH para a água potável aumentaram ligeiramente.



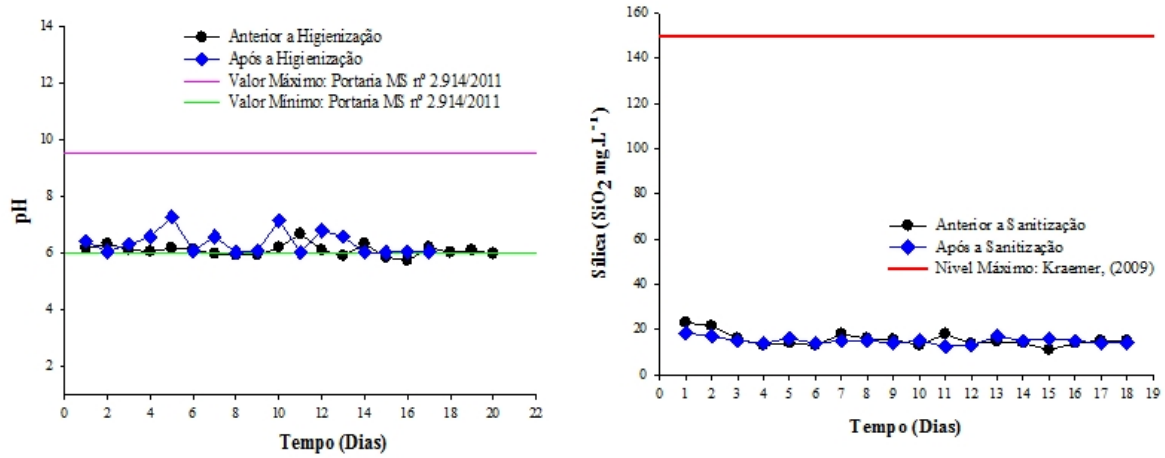


Figura 1 - Monitoramento da qualidade Físico-químicas da água potável

A contagem de bactérias heterotróficas (Figura 2) manteve-se, no período analisado, abaixo de 500 UFC·mL^{-1}, limite estabelecido conforme Portaria MS nº 2.914/2011. Em condições normais, uma água com CRL, pH e turbidez dentro dos padrões da norma vigente, não deve apresentar resultado de análise microbiológica fora dos parâmetros oficiais estabelecidos. Caso isso ocorra, uma investigação minuciosa deve ser levada a efeito. (BRASIL, 2005).
A higienização do reservatório de água potável é imprescindível, uma vez que os resultados deste procedimento mostraram redução significativa ($p<0,05$) na contagem de bactérias heterotróficas reafirmando a importância desse procedimento no controle de micro-organismos. Deste modo, recomenda-se realizar o procedimento no período mínimo a cada 6 meses.
A proporção de bactérias cultiváveis tipicamente representa apenas uma pequena fração do número total, e os patógenos, mesmo presentes abaixo do limite de detecção em água podem vincular aos biofilmes, que então podem agir como seu reservatório ambiental e representam uma fonte potencial de contaminação da água.

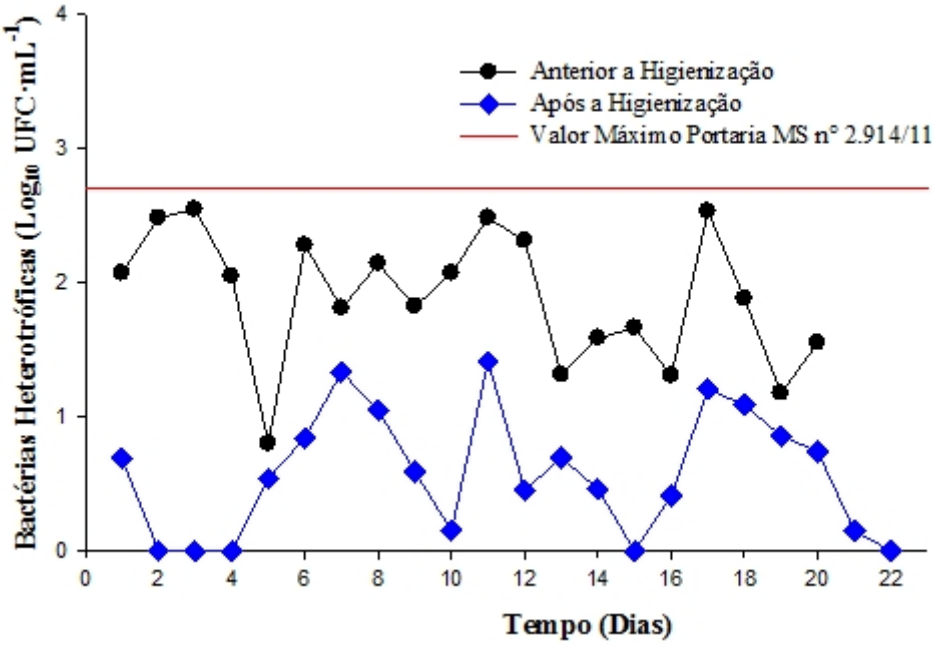


Figura 2 - Log10 UFC·mL-1 do número de bactérias heterotróficas determinado pela técnica *pour plate* da água potável. Quando log =0, significa ausência em 1 mL.

As bactérias isoladas da água potável e identificadas são mostradas na Tabela 1. A espécie *Aneurinibacillus aneurinilyticus*, é um bacilo gram-positivo, formador de esporos, pouco citada na literatura.
A espécie *Escherichia fergusonii* é um membro da família das Enterobacteriaceae e tem sido aceita como um patógeno oportunista (RAYAMAJHI et al., 2011). A espécie *Enterobacter cloacae* é um bastonete gram-negativo.
Outros coliformes que não seja *E. coli* também pode indicar a presença de poluição fecal, mas também podem ser provenientes de uma fonte não-fecal. No entanto, a sua presença indica uma contaminação indesejável dos sistemas de água devido a deficiências de tratamento ou falta de água integridade do sistema. Os *Enterococos* são utilizados como um parâmetro adicional de poluição fecal. A sobrevivência a longo prazo e o crescimento destas bactérias indicadoras em biofilmes podem contribuir para a contaminação dos sistemas de distribuição de água por estes organismos, na ausência de casos de contaminação conhecidos (WINGENDER; FLEMMING, 2011).
A presença detectada destas espécies de enterobactérias pode não ser detectada em análises de coliformes, pois não são encontradas em números suficientes para detectação após amostragem e diluição.

Tabela 1 – Identificação das espécies bacterianas com base na análise do gene 16S rDNA*

Espécie mais próxima em busca BLAST do GenBank	Similaridade (%)
Enterococcus faecium	98
Aneurinibacillus aneurinilyticus	94
Escherichia fergusonii	99
Enterobacter cloacae subsp. Dissolvens	99

*Espécies bacterianas isoladas por crescimento em meios R2A e identificados com base em sequências de genes de 16S rDNA.

Conclusão

A água potável analisada neste trabalho apresentou boa qualidade tanto para as especificações físico-químicas como microbiológicas e comprovam que a água de abastecimento atende a legislação. Porém, os procedimentos de monitoramento da qualidade da água devem compreender além das análises laboratoriais a verificação das condições dos reservatórios. Esses dados mostram que os serviços de inspeção devem atentar para os reservatórios e fundamentar ações de controle efetivo da água para consumo humano, como a higienização adequada e regular dos reservatórios que fornecem a água para as indústrias de alimentos, criando-se procedimentos padronizados para realização dessa atividade.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 21th ed. American Public Health Association, Washington, DC. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular Nº 175/2005/CGPE/DIPOA, de 16 de maio de 2005. Estabelece Programas de Autocontroles que serão sistematicamente submetidos à verificação oficial de sua implantação e manutenção. Brasília, DF,16 de maio de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e

seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 jan., 2012.

GOSSELIN, F.; MADEIRA, L.M.; JUHNA, T.; BLOCK. J.C. Drinking water and biofilm disinfection by Fenton-like reaction. **Water research.** n**.** 47, p. 5631-5638. 2013.

MICHELINA, A. de F.; BRONHAROA, T. M.; DARÉB, F.; PONSANOC, E. H. G. Qualidade microbiológica de águas de sistemas de abastecimento público da região de Araçatuba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 90-95, dez. 2006.

RAYAMAJHI, N.; CHA, S.B.; SHIN, S.W.; JUNG, B.Y.; LIM, S-K.; YOO, H. S. Plasmid typing and resistance profiling of *Escherichia fergusonii* and other Enterobacteriaceae isolates from South Korean farm animals. **Applied and Environmental Microbiology,** v. 77, n. 9. p. 3163–3166. 2011.

OPAS. ***Codex Alimentarius*-Higiene dos Alimentos: Textos Básicos**. Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 64 p.

SÃO PAULO, São Paulo. Centro de vigilância sanitária. Comunicado nº CVS 006, de 12 de janeiro de 2011.Limpeza e Desinfecção de Caixas-d'água. **Diário Oficial**, São Paulo, n. 9, Seção 1, p. 32, 13 jan., 2011.

WINGENDER, J.; FLEMMING, H.-C. Biofilms in drinking water and their role as reservoir for pathogens. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, n. 214, p. 417-423. 2011.

Autor a ser contactado: Roberta Barbosa Teodoro Alves. Endereço: Av. PH Rolfs s/n, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000. E-mail: rob_pharma@hotmail.com.br

Apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA-DE-COCO COMERCIALIZADA NA CIDADE DE FORTALEZA-CE

PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY EVALUATION OF COCONUT WATER SOLD IN THE CITY OF FORTALEZA-CE

Rhonyele Maciel da SILVA[1], Carlos Alberto Chaves GIRÃO NETO[1], Danielle Alves da Silva RIOS[2], Leandro Lopes da SILVA[3], Suzana Claudia Silveira MARTINS[4]

[1]Graduandas do curso de engenharia de alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, 60440-900, Fortaleza-CE, Brasil.
[2]Técnica de Laboratório, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, 60440-900, Fortaleza-CE, Brasil.
[3]Graduando do curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, 60440-900, Fortaleza-CE, Brasil.
[4]Professora, Universidade Federal do Ceará/Departamento Biologia - Laboratório de Microbiologia Ambiental, Centro de Ciências, 60440-900, Fortaleza-CE, Brasil.

Resumo
A água-de-coco é um produto muito apreciado pelas suas características sensoriais e nutritivas. O Ceará se destaca na produção de coco, devido às condições propícias de solo e clima. A comercialização da água-de-coco pode se dar de forma in natura ainda no coco, em copos e até mesmo em garrafas PET. A venda dessa bebida engarrafada está se difundindo pelas ruas de Fortaleza-CE. Porém, a falta do emprego de boas práticas de fabricação, durante a extração e o envase da água e a posterior comercialização leva a alterações e contaminação do produto. Com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da água-de-coco vendida em Fortaleza-CE, esse estudo analisou pH, sólidos solúveis totais e acidez titulável, assim como contagem de bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes termotolerantes, contagem de aeróbios e mesófilos e *Salmonella sp*. As amostras analisadas mostraram-se fora dos limites estabelecidos pela legislação em vigor sendo um risco a saúde pública.
Palavras-chave: *Samonella sp.,* Contaminação microbiológica, *Cocus nucifera*.

Introdução
O Ceará é o segundo maior produtor de cocos (*Cocus nucifera*) Brasil, segundo IBGE (2012). Sendo a água-de-coco um dos produtos mais apreciados por ser uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente nas regiões litorâneas. Seu consumo vem crescendo nos últimos tempos, devido às suas propriedades de reposição de eletrólitos perdidos após uma desidratação ou desgaste físico (PENHA, 1998; AROUCHA et al, 2002;).
A água do coco verde pode ser consumida tanto na forma “in natura”, quanto processada. Os métodos de processamento empregados visam, essencialmente, inibir a ação enzimática e garantir a estabilidade microbiológica da água-de-coco, após a abertura do fruto, mantendo o quanto possível suas características sensoriais originais (ROSA et al, 2002). As cidades litorâneas, como Fortaleza-CE, tem um elevado consumo desse produto. Uma modalidade de venda que vem crescendo devido à praticidade, tendo em vista o peso e espaço exigidos para o comércio do fruto "in natura", é a água de coco engarrafada, tornando-se um produto de aceitação elevada. A falta do emprego de boas práticas de fabricação, durante a extração e o envase da água e a posterior comercialização fora da temperatura de refrigeração adequada, podem levar a contaminações microbiológicas e alterações bioquímicas, com perda de qualidade do produto e risco a saúde do consumidor.
Segundo a Instrução Normativa nº 27, de 22 de Julho de 2009, que aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco, esta pode ser comercializada na forma *in natura*, congelada, resfriada, esterilizada, concentrada e desidratada (BRASIL, 2009). Todas as águas comercializadas devem possuir características sensoriais de aspecto, cor, sabor e odor característicos, e estarem dentro dos parâmetros físico-químicos, pH com o mínimo de 4,3 e máximo de 4,5, e sólidos solúveis (em °Brix a 20°C) com o máximo de 6,7 (BRASIL, 2009). Devendo ser envasilhadas, mantidas e comercializadas sob condições de resfriamento, à temperatura máxima de 5°C, atendendo aos padrões microbiológicos quanto a coliformes termotolerantes máximo de 10^2 UFC/mL e ausência de *Salmonella* sp. (Brasil, 2001).
Esse estudo teve como objetivo avaliar águas-de-coco comercializadas na cidade de Fortaleza-CE, quanto aos parâmetros microbiológicos com contagem de bolores e leveduras*, Staphylococcus aureus,* coliformes termotolerantes, contagem de aeróbios e mesófilos e *Salmonella* sp., e parâmetros físico-químicos com análise de pH, acidez total titulável e sólidos solúveis.

Material e Métodos
Foram coletadas sete amostras de água-de-coco de diferentes pontos de venda da cidade de Fortaleza-CE, no mês de julho de 2014 no período da manhã. As amostras eram

acondicionadas em isopor e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Ceará (UFC).
As análises microbiológicas seguiram o método estabelecido pela Associação Americana de Saúde Pública – APHA. Quantificou-se o número de coliformes totais e termotolerantes pela técnica dos tubos múltiplos, Número Mais Provável, tendo como base a tabela estatística de Hoskins. A contagem de bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, assim como a de aeróbios e mesófilos, foi realizada pelo método de semeadura em superfície (*spread plate*), utilizando Ágar Batata Acidificado (pH 3,5), Ágar Baird-Parker suplementada com emulsão de telurito de potássio e gema de ovo e Ágar Padrão de Contagem, respectivamente. Para determinação de *Salmonella* sp. usou-se meios seletivos caldo Rappaport Vassiliadis e Caldo Tetrationato, para então inocular em placas com Ágar Entérico de Hecktoen e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato, a confirmação foi dada em tubos de ágar Tríplice Açúcar Ferro e Ágar Lisina Ferro e, posteriormente, provas bioquímicas.
As análises físico-químicas de pH determinado pelo método potenciométrico, utilizando-se um pHmetro (TECNAL 3MP), segundo AOAC (1992); acidez titulável pela titulação com hidróxido de sódio e expressa em g de ácido cítrico/100 mL e; sólidos solúveis totais expressa em °Brix, através de refratômetro portátil (ATAGO N1) , ambas conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).
Os resultados físico-químicos foram tratados estatisticamente mediante a Análise de variância (ANOVA) e aplicado o teste de Tukey entre as médias com 95% de confiança.

Resultados e Discussão
Na Tabela 1, observa-se os resultados de pH, acidez titulável e sólidos solúveis totais das amostras de água-de-coco comercializadas nas ruas de Fortaleza-CE.

Tabela 1. Sólidos solúveis totais (SST), pH e acidez total titulável amostras de água-de-coco comercializadas na cidade de Fortaleza-CE.

AMOSTRAS	pH	SST (°Brix)	Acidez Total Titulável (g/100g)
A*	4,86[a]	4,47[a]	0,14 [a]
B*	5,04[a]	5,50 [a]	0,12 [a]
C*	5,01[a]	5,53 [a]	0,12 [a]
D*	4,74[a]	5,37 [a]	0,13 [a]
E*	5,00[a]	5,53 [a]	0,13 [a]
F*	4,98[a]	5,00 [a]	0,12 [a]
G*	5,04[a]	5,03 [a]	0,12 [a]
LIMITE MÍNIMO	4,3	-	-
LIMITE MÁXIMO	4,5	6,7	-

Amostras seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p<0,05$).
*Amostras de água-de-coco coletadas em diferentes pontos da cidade de Fortaleza-CE.

Todas as amostras apresentaram pH fora dos limites estabelecidos. Com valores de pH acima de 4,8 as amostras se mostram susceptíveis a proliferação de *Clostridum botulinum,* pois o pH mínimo para multiplicação das cepas varia entre 4,8 e 5,0 (BANWART, 1989). Para os valores de sólidos solúveis totais as amostras apresentaram-se abaixo do valor máximo estabelecido de 6,7 °Brix.
Os valores de acidez total titulável variaram entre 0,12 e 0,14, não diferindo entre si com significância de 5%. A atual legislação não estabelece limites para o parâmetro, já a anterior Instrução Normativa nº 39, de 28 de maio de 2002 (BRASIL, 2002), estabelecia entre os valores 0,03 e 0,18 g de ácido cítrico/100 mL da amostra. O que indica que todas as amostras estão dentro de um valor esperado.
Os valores das análises microbiológicas estão presentes na Tabela 2. As amostras apresentaram valores acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente quanto aos de coliformes termotolerantes. Na determinação de *Salmonella* sp. somente a amostra F obteve presença . Todas as espécies de *Salmonella* são patógenas ao homem sendo considerada um risco a saúde pública.

Tabela 2. Contagem de coliformes totais, termotolerantes, aeróbios mesófilos, bolores e leveduras, *Staphylococcus aur*eus e *Salmonella* sp. nas amostras de água-de-coco comercializadas na cidade de Fortaleza-CE.

AMOSTRAS	COLIFORMES TOTAIS NMP/100mL	COLIFORMES A 45° C NMP/100mL	CONTAGEM AERÓBIOS MESÓFILOS UFC/mL	CONTAGEM BOLORES E LEVEDURAS UFC/mL	CONTAGEM *S. aureus* UFC/mL	*Salmonella sp.*
A*	460	15	$3,6*10^3$	$8,4*10^3$	-	AUSENTE
B*	>1.100	93	$1,2*10^3$	$1,12*10^4$	-	AUSENTE
C*	460	<3,0	$5,9*10^2$	$8,6*10^2$	-	AUSENTE
D*	>1.100	>1.100	$4,7*10^3$	$2,2*10^4$	$1,03*10^3$	AUSENTE
E*	<3,0	<3,0	$6,3*10^3$	$2,1*10^3$	$4,5*10^3$	AUSENTE
F*	1.100	460	$8,5*10^2$	$6,8*10^3$	$5,0*10^4$	PRESENTE
G*	93	7,4	$2,4*10^2$	$2,2*10^3$	$1,7*10^3$	AUSENTE
LIMITES	-	10^2	-	-	-	AUSENTE

*Amostras de água-de-coco coletadas em diferentes pontos da cidade de Fortaleza-CE.

A legislação vigente não estabelece valores para coliformes totais, aeróbios e mesófilos, bolores e leveduras e *S. aureus*, porém esses parâmetros mostram as condições higiênico-sanitárias dos produtos. Na análise de coliformes totais todas as amostras apresentaram contagem com exceção da E que apresentou valor menor que 3,0. As bactérias do grupo coliformes são indicadores de contaminação, já que são oriundas do trato intestinal de animais de sangue quente. Em estudos sobre a qualidade microbiológica de água-de-coco as amostras encontravam-se impróprias ao consumo devido à contaminação microbiana. Fortes e colaboradores (2006) demonstraram que 100 por cento das amostras envasadas estavam contaminadas pelos micro-organismos pesquisados, inclusive por coliformes totais. Na contagem de aeróbios e mesófilos e bolores e leveduras as amostras apresentaram valores elevados, o que pode representar a deterioração da água-de-coco. Na contagem de *S. aureus* as amostras A, B e C mostraram ausência desse micro-organismo, que é encontrado na pele humana. Piló e colaboradores (2009), relatou nas 45 amostras analisadas contagem *Staphylococcus sp.*, dentre as quais 21 apresentaram contagem superior a 10^3 UFC/mL, que por ser espécies encontradas nas mãos e pele humana, indicam que a contaminação foi oriunda dos manipuladores.

Conclusão

A avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos das amostras de água-de-coco comercializadas em Fortaleza-CE mostrou que as mesmas se encontravam fora dos limites estabelecidos pela legislação em vigor. Os resultados evidenciaram significativa contaminação microbiana oriunda da falta de higiene na manipulação dos produtos, além da inadequada refrigeração. Com essa avaliação faz-se necessário uma intervenção por meio dos órgãos responsáveis nos pontos de venda da bebida.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 3º ed. New York: Vanderzant, 1992.

AROUCHA, E. M. M.; VIANNI, R. Determinação de ácido ascórbico na água de coco por cromatografia líquida e pelo método titulométrico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n.283, p. 245-251, 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.**Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 12. ed. Washington, 1992. 1115 p.
BANWART, G. J. **Basic food microbiology**. 2. ed. New York:V. N. Rheinhold, 1989. p. 101-163.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 27**, 22 de julho de 2009. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco. Documento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº. 12**, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico que dispõe sobre Padrões Microbiológicos sanitários para Alimentos. Brasília, 2001.

BRASIL.**Instrução Normativa n.39**, 28 de maio de 2002. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água de coco. Documento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

FORTES, E. P.; LIMA, A.; CRONEMBERGER, M.G.O.; CRISPIM, L.S. Qualidade físico-química e microbiológica das águas-de-coco envasadas,comercializadas em Teresina, Piauí.**Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 141, p. 87-90, maio/jun. 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal, 2012. Disponível em:< www.ibge.gov.br >.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 3, 533 p.

PENHA, E. M. Características do coco verde para industrialização da água e da polpa gelatinosa. In:CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16., 1998, Rio de Janeiro. **Anais**... Campinas: SBCTA, 1998. CD-ROM.

PILÓ, F. B., PEREIRA, N. O., FREITAS, L. F. D., CARMO, L. S., GOMES, F., NARDI, R. M. D., & ROSA, C. A. Microbiological testing and physical and chemical analysis of reconstituted fruit juices and coconut water. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, vol. 20, n. 4, p. 523-532, out./dez. 2009.

ROSA, M. F.; ABREU, F. A. P**. Processos convencionaisde conservação de água-de-coco**. In: ARAGÃO, W. M.Côco: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 52-53.

Autora a ser contatada: Rhonyele Maciel Da Silva, graduanda em engenharia de alimentos UFC, Rua José Martins, 515, Bom Jardim, Fortaleza, Ceará. e-mail: rhonyele@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO DESEMBARQUE PESQUEIRO - MACAÉ, RIO DE JANEIRO

QUALITY ASSESSMENT OF HIGIENIC SANITARY CONDITIONS OF FISHING LANDING - MACAÉ, RIO DE JANEIRO

Laís Buriti de Barros[1], Larissa Ribeiro Barretta Mateus[2], Carolina Soares da Silva[2], Beatriz Farias Couto[2], Amábela de Avelar Cordeiro[1]

1. Docente do Curso de Nutrição UFRJ-Campus Macaé
2. Discente do Curso de Nutrição UFRJ-Campus Macaé

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo apresentar o diagnóstico das condições higiênico-sanitárias do cais público e das embarcações que realizam desembarque em Macaé, Rio de Janeiro. Foi aplicada a lista de verificação anexo a RDC Nº 275/02 nas embarcações e no cais, além da informação sobre o tempo de embarque e tipo de pescado. Os resultados classificaram as 20 embarcações avaliadas e o cais no grupo 3, atendendo apenas a 15,5% dos itens em conformidade. O item com menor atendimento às condições higiênico-sanitárias foi quanto aos manipuladores alcançando 0,3%. As embarcações apresentaram uma média de 7 dias de embarque e com o resultado de pesca de 20 diferentes espécies de pescado, destacando-se a pescadinha, o camarão e o guete. Os resultados sugerem a urgência na adequação das estruturas e dos manipuladores das embarcações e do cais quanto às condições higiênico-sanitárias.

Palavras-chave: segurança alimentar, desembarque pesqueiro, qualidade.

Introdução

Atualmente, a qualidade do ponto de vista da segurança alimentar tem sido um elemento diferenciador na preferência dos consumidores por determinados alimentos. Com a competitividade crescente através de uma maior oferta de produtos alimentícios colocados à disposição do consumidor, este fator torna-se decisivo na hora da compra. A qualidade intrínseca de um produto passa a ser fundamental para sua integridade, ou seja, na sua produção exigem-se controles quanto aos perigos biológicos, químicos e físicos que venham a oferecer riscos ao consumidor. A inspeção sanitária do pescado entre outros itens deve atender com maior atenção o aspecto preventivo que concerne a cadeia de comercialização, no sentido de minimizar os riscos de ocorrência de surtos de toxinfecção alimentar. Segundo Almeida Filho et al., o produto brasileiro de baixa qualidade que chega ao consumidor geralmente contém uma carga microbiana viável elevada, que se caracteriza por microrganismos alteradores e patogênicos, se deve a falta de medidas que priorizem a qualidade do pescado. As más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco contribuem para a perda da qualidade mesmo após o desembarque. No Brasil, os locais de descarga de pescado apresentam na maioria das vezes condições sanitárias precárias, com práticas tradicionais de passagem do pescado fresco através de um ou mais intermediários até o consumidor final, contribuindo substancialmente para a perda da qualidade durante a sua comercialização, assim como para o processamento industrial. Nesse cenário, o Projeto de Extensão “A Segurança Alimentar como estratégia de valorização do pescado: ações educativas em Macaé”, integrante do Grupo Pescando Qualidade – PESCQUALI, propõem iniciativas que compartilham de preocupações metodológicas que valorizam a participação dos atores locais. O presente estudo teve como

objetivo apresentar o diagnóstico das condições higiênico-sanitárias do cais público e das embarcações que realizam desembarque em Macaé, Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O estudo foi realizado com os trabalhadores da rede pesqueira do cais público de Macaé, sendo feito um diagnóstico situacional com aplicação da lista de verificação da Resolução Nº 275/02 quanto às condições higiênico-sanitárias das embarcações e do desembarque pesqueiro no cais, além de informações quanto ao tipo de pescado e tempo de embarque (BRASIL, 2002). A partir deste diagnóstico foi possível identificar o contexto, as potencialidades e as barreiras para a garantia da segurança alimentar na atividade pesqueira local.

Resultados e Discussão

As 20 embarcações avaliadas e o cais foram classificados no grupo 3, segundo critério estabelecido pela Resolução Nº275/2002, atendendo apenas a 15,5% dos itens em conformidade(BRASIL, 2002). O item com menor atendimento às condições higiênico-sanitárias foi quanto aos manipuladores que incluem vestuário, hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de controle de saúde, equipamento de proteção individual e programa de capacitação dos manipuladores e supervisão, atingiu somente 0,3% de conformidade. As embarcações apresentaram uma média de 7 dias de embarque e com o resultado de pesca de 20 diferentes espécies de pescado, destacando-se a pescadinha, o camarão e o guete. Os dados sugerem que a manipulação e a higiene inadequadas observadas durante o desembarque e comercialização no cais podem facilitar a transmissão de agentes patogênicos aos consumidores, além comprometer o valor comercial do pescado (GONÇALVES, 2011). As más condições de manipulação, armazenamento e transporte do pescado fresco contribuem para a perda da qualidade mesmo após o desembarque. No Brasil, os locais de descarga de pescado apresentam na maioria das vezes condições sanitárias precárias, com práticas tradicionais de passagem do pescado fresco através de um ou mais intermediários até o consumidor final, contribuindo substancialmente para a perda da qualidade durante a sua comercialização, assim como para o processamento industrial (SANTOS, 2006). Numa tentativa de regulamentar e adequar a atividade pesqueira nacional, o Ministério da Pesca e Aquicultura submeteu à consulta pública em fevereiro deste ano um Projeto de Instrução Normativa que institui o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Embarcações Pesqueiras e Infra-estruturas de Desembarque - “Embarque Nessa” (BRASIL, 2014). No entanto, o Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca não recomendou sua publicação argumentando haver impossibilidade da sua implantação devido às características regionais, as peculiaridades das atividades pesqueiras, as condições de infraestrutura e embarcações, entre outros aspectos. Para a elaboração de programas de qualidade e inocuidade do pescado, é imprescindível considerar a abordagem da cadeia produtiva e garantir a participação de todos os setores envolvidos na pesca.

Conclusão

Concluiu-se que se faz urgente a implementação de um programa de qualidade e ajustes nos itens avaliados quanto às condições higiênico-sanitárias, em destaque para os manipuladores.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA FILHO, E. S.; SIGARINI, C. O.; DELMONDES, E. C.; STELATTO, E.; ARAUJO Jr., A. Características microbiológicas do pintado (Pseudoplatystoma fasciatum) comercializados em supermercados e feiras-livres no município de Cuiabá-MT. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v..6, n.99, p. 84-88. 2002.

BRASIL. Resolução - RDC Nº 275/ 02. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. In: Diário Oficial da União, Brasília, 2002.

BRASIL, Portaria Nº28/14. Consulta Pública do Projeto de Instrução Normativa que institui o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Embarcações Pesqueiras e Infra-estruturas de Desembarque - "Embarque Nessa". In: Diário Oficial da União, Brasília, 2014.

FAO. **Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries**. Editors Ivor Clucas and David Jame, FAO Fisheries Report No. 547, Supplement: 338p. 1996.

GONÇALVES, A.A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

SANTOS, C. A. M. L. A qualidade do pescado e a segurança dos alimentos. II SIMCOPE – Simpósio de Controle do Pescado). 2006. < Disponível em ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/IIsimcope/palestra_pedro_ysmael.pdf > Acesso em 01 de abril de 2012.

Autora a ser contatado: Laís Buriti de Barros, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, Rua Aloísio da Silva Gomes, 50 – Granja dos Cavaleiros - Macaé – Rio de Janeiro. CEP: 27930-560. Tel/Fax: +55 22 2796 2563. Email: laisburiti@macae.ufrj.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA DE CONDIMENTOS COMERCIALIZADOS EM SETE LAGOAS, MG

EVALUATION OF MICROSCOPIC QUALITY OF CONDIMENTS MARKETED IN SETE LAGOAS, MG

Juliana Leite Ribeiro[1], Rosemary Aparecida Pereira[2], Silmara Barbosa[3], Juliana Cristina Sampaio Rigueira Ubaldo[4]

[1,2,3]Acadêmicas da Universidade Federal de São João del Rei, *Campus* Sete Lagoas - MG,[2,3] Bolsistas PIBIC/UFSJ,[4]Professorada da Universidade Federal de São João del Rei, *Campus* Sete Lagoas - MG,Departamento de Engenharia de Alimentos.

Resumo

Os condimentos são utilizados para realçar sabores ou conferir gosto desejado na culinária. Quando obtidos em condições higiênico-sanitárias inadequadas, podem representar um risco à saúde dos consumidores. O presente trabalho teve como objetivo estabelecer um perfil microscópico das amostras de condimentos. Foram analisadas 150 amostras sendo o preparo delas para avaliação microscópica foi conforme descrito por Rodrigues et al. (1999).O orégano e a cebolinha desidratada foram os condimentos que apresentaram os maiores percentuais de fragmentos terrosos e fragmentos de insetos, respectivamente.Na pimenta calabresa foi maior a incidência de pontos pretos, já a presença de pelos foi semelhante entre as amostras.O manjericão apenas quinze amostras estavam totalmente isentas de qualquer tipo de matéria estranha. A partir dos resultados

conclui-se que existe uma necessidade de ações de melhoria e aplicação das boas práticas de fabricação na elaboração desses produtos.

Palavras-chave: análise microscópica, qualidade, condimentos.

Introdução

Os condimentos ou especiarias são substâncias que apresentam aroma característico e são utilizados para realçar o sabor dos alimentos ou torná-los mais agradável. Segundo Rodrigues et al. (2005), os condimentos têm destaque na vida do homem desde a Grécia, sendo considerado símbolo de crenças culturais e utilizado também para fins medicinais.

Os temperos ou condimentos são produtos constituídos de uma ou diversas substâncias sápidas, de origem natural, com ou sem valor nutritivo, empregado nos alimentos com o fim de modificar ou exaltar o seu sabor. O condimento vegetal deve ser constituído de especiarias genuínas e puras, sãs e limpo, que devem corresponder às suas características botânicas normais e estar isento de substâncias estranhas, elementos vegetais estranhos à espécie de partes da planta de origem, que não possuam as características de condimento vegetal (ANVISA,1978).

As matérias primas utilizadas como base para a preparação dos condimentos estão sujeitas a problemas de cultivos, colheita, estocagem, falhas no processamento, transporte e armazenagem que favorecem a presença final de matérias estranhas como insetos, ácaros, pelos de roedores e outras (RODRIGUES et. al., 2005). Considerando que a aceitabilidade do produto final pode ser diminuída devido à presença destas substâncias estranhas, é de grande importância isolar e identificá-las, pois os condimentos podem porventura veicular as mesmas.

A pesquisa de matérias estranhas nos alimentos tem grande importância para a manutenção da qualidade física, sanitária e nutricional dos produtos.

Embora seja praticamente impossível a produção de alimentos totalmente livres de contaminação de diversas origens, a presença de materiais indesejáveis pode ser evitada durante seu processamento através das Boas Práticas de Fabricação e do plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) nas indústrias produtoras (FEITOSA, 1997).

A microscopia de alimentos pode ser definida como um método analítico que, com base na observação microscópica, identifica matérias estranhas em alimentos, evidenciando paralelamente a presença de possíveis contaminantes.

O exame microscópico fornece informações importantes, tais como verificar se a amostra é pura ou se contém alguma mistura estranha advinda de modo acidental ou por fraude premeditada (FONTES e FONTES, 2005).

Com o objetivo de estabelecer as disposições gerais sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou a resolução n° 14, de 28 de março de 2014. Para especiarias o limite de fragmentos de insetos indicativos de falhas das boas práticas (não considerados indicativos de risco) é de 80 na alíquota preconizada pela metodologia para cada vegetal. Para o orégano a tolerância é de 3% de areia ou cinzas insolúveis em ácido (ANVISA, 2014).

De acordo com o exposto acima, o trabalho teve como objetivo avaliara qualidade microscópica de condimentos comercializados na cidade de Sete Lagoas, MG.

Material e Métodos

Para atestar a qualidade microscópica de cada tipo de condimento (orégano, salsa desidratada, pimenta calabresa, cebolinha desidratada e manjericão) foi analisado um total

de 150 amostras, sendo 30 para cada tipo, considerando marcas, lotes e prazo de validade distintos.

Os condimentos avaliados foram adquiridos no comércio de Sete Lagoas – MG, no período de janeiro de 2013 a janeiro de 2014. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em local fresco e com circulação de ar, até o momento da análise.

O preparo das amostras para avaliação microscópica foi realizado conforme descrito por Rodrigues et al. (1999) no Laboratório de Microscopia da Universidade Federal de São João del Rei – Campus Sete Lagoas.As amostras foram analisadas primeiramente com o auxílio da lupa estereoscópica (SNZ, modelo 168-BL), onde foram identificadas as matérias estranhas. Os materiais não identificados foram retirados com auxílio de um estilete e transferidos para as lâminas utilizando água glicerinada a 2% como meio de montagem. A partir das lâminas preparadas foram identificadas as matérias estranhas através da observação ao microscópio óptico (Zeiss, modelo Primor Star). Os elementos histológicos e as matérias estranhas encontradas foram identificados com base em fotografias disponíveis na literatura (BEUX, 1997; MATEU, 1972; VILELLA, 2004).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas 150 amostras analisadas dos cinco tipos de condimentos (orégano, salsa desidratada, pimenta calabresa, cebolinha desidratada e manjericão) estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Percentuais (%) de matérias estranhas encontradas nas 150 amostras de condimentos analisadas.

Matérias Estranhas	Condimento Analisado				
	Orégano	Salsa Desidratada	Pimenta Calabresa	Cebolinha Desidratada	Manjericão
Metal	0% (0)	0% (0)	0% (0)	3,3% (1)	0% (0)
Plástico	3,3% (1)	3,3% (1)	3,3% (1)	0% (0)	3,3% (1)
Material não identificado	0% (0)	3,3% (1)	10% (3)	3,3% (1)	0% (0)
Tecido	3,3% (1)	0% (0)	3,3% (1)	0% (0)	0% (0)
Ponto Preto	13,3% (4)	23,3% (7)	30% (9)	13,3% (4)	13,3% (4)
Fragmentos Terrosos	56,7% (17)	46,7% (14)	10% (3)	16,7% (5)	13,3% (4)
Fragmentos de Insetos	16,7% (5)	16,7% (5)	20% (6)	36,7% (11)	10% (3)
Pelo	6,7% (2)	0% (0)	10% (3)	10% (3)	10% (3)

% de matérias estranhas encontradas e () nº de amostras com matérias estranhas.

A partir dos resultados obtidos observa-se que o material estranho que apresentou maior incidência foi o fragmento terroso (Tabela 1; Figura 1a), sendo o orégano que apresentou maior percentual (56,7%), seguido da salsa desidratada (46,7%). Segundo Prela-Pantano, (2009), a alta incidência de fragmentos terrosos em orégano pode ser explicada pela forma como a colheita é realizada, como a planta é totalmente removida é captada junto a ela, alguns vestígios de terra.

Os fragmentos de insetos (Tabela 1; Figura 1b) também apresentaram alta incidência, 30 amostras continham algum tipo de fragmento, sendo a cebolinha desidratada o condimento com maior quantidade. Isso pode ser explicado pela grande prevalência de ataques de pragas que acontece a essa cultura. De acordo com Santos et al.(1996) a cebolinha é a umas das culturas mais acometidas por pragas.

Resultados semelhantes foram obtidos por Graciano et al. (2006), que avaliaram a presença de matérias estranhas em cominho e pimenta do reino em pó. Das amostras de cominho analisadas, 93,6%, 6,4%, 23,4%, estavam presentes fragmentos de insetos, ácaros

e pelos de roedores, respectivamente. Na pimenta do reino, foram encontradas fragmentos de insetos (98,5%), ácaros (24,6%), pelos de roedores (23,2%), entre outros.

Os pontos pretos estavam presentes em 28 amostras analisadas, sendo a pimenta calabresa com maior quantidade desta matéria estranha. A presença de pelo foi uniforme nas amostras de cebolinha, pimenta calabresa, e manjericão, e não detectado na salsa desidratada. Os materiais metálico, têxtil e plástico, foram os que tiveram menor incidência nos condimentos.

ATUI et al. (2009), avaliaram a presença de matérias estranhas em 22 amostras de pimenta do reino em pó comercializadas na cidade de São Paulo. Todas as amostras apresentaram fragmentos de insetos e em 41% das amostras encontraram-se ácaros que pode veicular microrganismos que afetam a saúde humana.

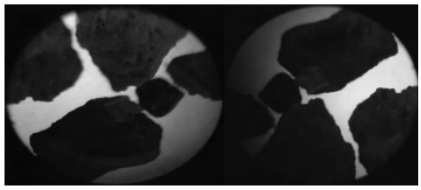
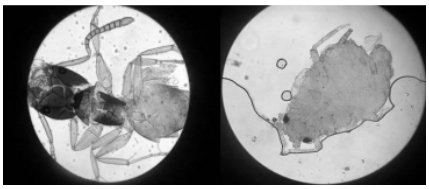
 (a)  (b)

Figura 1: Matérias estranhas encontrados nas amostras de condimentos analisadas

(a) fragmentos terrosos e (b) fragmentos de insetos. Aumento de 100X.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que a maioria dos condimentos analisados apresentou elevada incidência de matérias estranhas, indicando a necessidade de incentivo das empresas produtoras de condimentos à aplicação de práticas higiênicas adequadas,a fim de garantir uma melhor qualidade dos produtos.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – CNNPA nº 12 de 1978. Brasília, 1978. D.O.U. de 24/07/1978. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_condimentos.htm. Acesso em: 22 de novembro de 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n° 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. D.O.U. Seção I, nº 61, de 31 de março de 2014. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa. Acesso em: 22 de novembro de 2014.

ATUI, M.B., CASTEJON, M.J; YAMASHIRO, R. DE LUCCA, T.; FLINN, P.W. Condições higiênico-sanitárias da pimenta do reino em pó (*Piper nigrum* L.) com o emprego de duas diferentes técnicas para detecção de sujidades leves. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v.68, p.96-101,2009.

BEUX, M.R.Atlas de microscopia alimentar: identificação de elementos histológicos vegetais. São Paulo: Livraria Varela, 1997.

FEITOSA, T.; BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA M.E.B.; MUNIZ C.R.; OLIVEIRA, S.C.A. Quantificação de matéria estranha em polpas congeladas de cajá, caju eacerola produzidas e comercializadas nos estados do Ceará e Rio grande do norte.Curitiba, v.15, n. 1, p. 167-174, jan./jun.1997.

FONTES, E.A.F e FONTES, P.R. Microscopia de Alimentos: Fundamentos Teóricos, 1º edição. Viçosa: Editora UFV, 151p. 2005.

GRACIANO, R. A. S; ATUI, M. B.; DIMOV, M. N. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de cominho e pimenta do reino em pó comercializado em cidades de São Paulo, mediante a presença de matérias estranhas. Revista do Instituto Adolfo Lutz. v. 65, n.3, p. 204-208, 2006.

MATEU, J.B. Atlas de microscopia. Rio de Janeiro. Editora EudicionesJover, S. A. 1º edição, 1972.

PRELA-PANTANO, A.; TERAMOTO, J.R.S.; FABRI, E.G. O cultivo e a comercialização de orégano. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/Oregano/index.htm>. Acesso em: 28/11/2014.

RODRIGUES, R.M.M.S; ATUI, M.B.; CORREIA, M. Métodos de análise microscópica de alimentos – Isolamento de Elementos Histológicos. Instituto Adolfo Lutz, Seção deMicroscopia Alimentar. São Paulo: Letras & Letras, vol.1, 1999.

RODRIGUES, R. M. S.; MARTINI, M. H.; CHARINI, P.F.T.; PRADO, S.P.T. Matérias estranhas e identificação histológica em manjerona (*Origanummajerona* L.), orégano (*Origanumvulgare* L.) e salsa (*Petroselinum savativum* Hoffim.), em flocos comercializados no estado de São Paulo. Revista do Instituto Adolfo Lutz. v.64, n.1, p. 23-35, 2005.

SANTOS, J.H.R.; BERTINI, L.A.; DA SILVA, M.S.B.; MENDES, S.P.; SALES, P.V.P. PINHO, J.H. Técnicas de cultivo de cebolinha em Fortaleza, Ceará.Revista Caatinga, Mossoró, RN. vol. 9. n. 10. p. 37-46, dezembro, 1996.

VILELLA, M.L.R. MARA LÚCIA REI VILLELA Pesquisa de sujidades em farinha de trigo eseus derivados entre 1987 e 2002. Aimportância do Controle da Qualidade na higiene eSegurança alimentar, suainfluência na Legislação Sanitária e promoção da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Vigilância Sanitária Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2004.

Autora a ser contactada: (Juliana Leite Ribeiro), (Graduanda em Engenharia de Alimentos - UFSJ), (Rua Afonso Carlos Capanema, número 401, bloco 3 Apto 402- Bairro Santo Antônio – Sete Lagoas, MG), (julianaribeiro.ufsj@hotmail.com).Pesquisa: PIBIC/UFSJ. Apoio Financeiro: FAPEMIG e UFSJ

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS EM SETE LAGOAS-MG

EVALUATION OF MICROSCOPIC QUALITY OF HONEY MARKETED IN SETE LAGOAS, MG

Silmara Barbosa[1], Juliana leite Ribeiro[2], Juliana Cristina Sampaio Rigueira Ubaldo[3]

[1,2]Acadêmicas da Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Sete Lagoas - MG,[1]Bolsista PIBIC/UFSJ,[3]Professora da Universidade Federal de São João Del Rei, *Campus* Sete Lagoas - MG, Departamento de Engenharia de Alimentos.

Resumo

O mel é um alimento que vem ganhando cada vez mais destaque no consumo, não só pelo seu valor nutricional como também pelos seus efeitos terapêuticos. Porém, quando esse produto apresenta matérias estranhas, têm a sua qualidade comprometida. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microscópica de 24 amostras de méis da cidade de Sete Lagoas–MG. O preparo das amostras foi realizado conforme descrito por Rodrigues et al. (1999). Nas amostras analisadas foram detectadas: pelos (humano/roedores), fragmentos de insetos, e em uma amostra foi encontrado pedaço de vidro. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a maioria das amostras analisadas não atende as legislações vigentes, existindo assim uma necessidade de aprimoramento das boas práticas na obtenção dos méis.

Palavras–chave: mel; matérias estranhas, microscopia.

Introdução

O mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

De acordo com o *Codex Standard for Honey* (2001), o mel é constituído essencialmente por diversos açúcares, predominantemente frutose e glicose, bem como outras substâncias tais como ácidos orgânicos, enzimas e partículas sólidas provenientes da sua colheita. A cor do mel pode variar de quase incolor a castanho escuro. A consistência pode ser fluida, viscoso, parcialmente ou inteiramente cristalizado. O sabor e aroma podem variar, sendo derivados da origem da planta.

Em relação às legislações vigentes, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em março de 2014 aprovou o Regulamento Técnico que estabelece os requisitos mínimos para avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância (ANVISA, 2014). Segundo o Regulamento Técnico Identidade e Qualidade do mel, este não deve conter substâncias estranhas, de qualquer natureza, tais como insetos, larvas, grãos de areia e outros (BRASIL, 2000).

Matéria estranha é definida como qualquer material não constituinte do produto associado a condições ou práticas inadequadas na produção, manipulação, armazenamento ou distribuição (ANVISA, 2014).Os insetos e os ácaros podem depositar suas dejeções sobre os alimentos provocando doenças por fungos, bactérias, vírus, protozoários e helmintos. Além disso, tornam-se os alimentos susceptíveis de contaminação por microrganismos que se encontram aderidos ao seu corpo e às suas pernas. Os ácaros podem desencadear processos alérgicos em indivíduos susceptíveis, quando ingeridos com alimentos (CORREIA e RONCADA, 2002).

A análise microscópica é uma ferramenta importante para avaliação da qualidade do mel, oferecendo a vantagem do tempo reduzido para obter os resultados. Além de identificar alimentos, evidenciando paralelamente, a ocorrência de fraudes e a presença de matérias estranhas possui baixo custo (FONTES e FONTES, 2005).

A pesquisa de matérias estranhas em alimentos é de fundamental importância para a manutenção da qualidade física, sanitária e nutricional do produto. Além disso, a presença de matérias estranhas pode causar prejuízos à saúde do consumidor (ATUI et al., 2009; GERMANO et al., 2009).

Considerando os aspectos anteriormente citados e os dados escassos na literatura, o trabalho teve como objetivo avaliar e divulgar o perfil microscópico de méis comercializados nos supermercados e nas feiras livres de Sete Lagoas – MG.

Material e Métodos

As amostras de méis foram obtidas em supermercados e feiras livres da cidade de Sete Lagoas – MG, no período de março a outubro de 2014. Foram coletadas oito marcas, sendo três lotes de cada, totalizando 24 amostras. Após a coleta, as mesmas foram encaminhas ao laboratório de Microscopia da Universidade Federal de São João Del Rei – *Campus* Sete Lagoas e mantidas em ambiente limpo e fresco até o momento da análise.

As amostras foram preparadas conforme metodologia descrita por Rodrigues et al. (1999). Após o preparo, foram analisadas primeiramente com o auxilio da lupa estereoscópica (SNZ, modelo 168-BL), onde foram identificadas as matérias estranhas. Os materiais não identificados foram retirados do papel de filtro com auxílio de um estilete e transferidos para a lâmina utilizando água glicerinada a 2% como meio de montagem. A partir das lâminas preparadas foram identificadas as matérias estranhas através da observação ao microscópio óptico (Zeiss, modelo Primor Star)com aumento de 100 a 400 vezes.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as quantidades de matérias estranhas encontradas nas amostras de méis analisadas. Foram detectados 36 e 22 pelos humano/roedores nas amostras adquiridas em supermercados e feiras livres, respectivamente. Esses foram identificados com maior incidência. O vidro (Figura 1a) foi detectado apenas em uma amostra comercializada em supermercado, ou seja, esta pode ser considerada um potencial risco para os consumidores.

Em relação à quantidade de matérias estranhas totais, as amostras obtidas em supermercados apresentaram um maior número (40) que as obtidas em feiras livres (27). Estes resultados sugerem que as empresas produtoras de mel devem ter um maior controle durante a manipulação e obtenção destes produtos.

Tabela 1: Quantidades de matérias estranhas encontradas nas amostras de méis de abelhas adquiridas em supermercados e feiras livres de Sete Lagoas – MG.

Matérias estranhas	**Supermercados (n=12)**	**Feiras livres (n=12)**
Pelos (humano/roedores)	36	22
Fragmentos de insetos	3	5
Vidro	1	0
Total	40	27

n = número de amostras.

Em relação à presença de fragmentos de insetos (Figura 1b,c), os méis de abelha adquiridos em feiras livres apresentaram maior quantidade quando comparadas as amostras de supermercados. Estes resultados corroboram com os obtidos por Souza e Carneiro (2008), que também encontraram fragmentos de insetos nas amostras de méis de abelha produzidas no Piauí. Porém, no estudo realizado em amostras de méis provenientes da criação de um produtor rural da cidade de Barras das Garças – MT não foram detectados nenhum tipo de matéria estranha (OLIVEIRA et al., 2013).

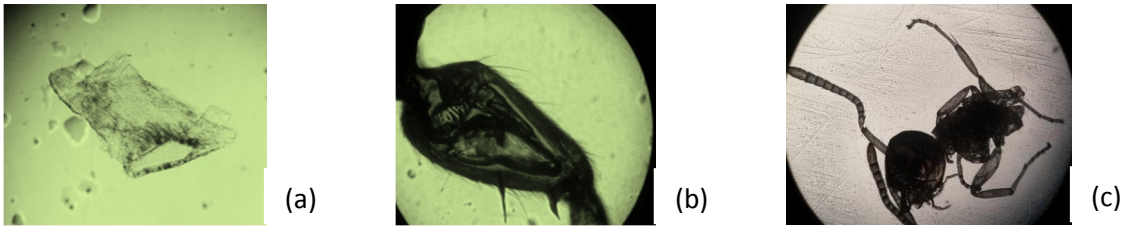


Figura 1: Matérias estranhas detectadas nas amostras de méis analisadas. (a) Vidro; (b) e (c) fragmentos de insetos, aumento de 100x.

Na Figura 2 estão apresentadas as porcentagens (%) de matérias estranhas encontradas nas amostras analisadas. Os pelos de humano/roedores foram identificados em 75% e 66,6% das amostras de méis obtidas nas feiras livres e nos supermercados, respectivamente.

No estudo realizado por Souza e Carneiro (2008) foram encontrados tanto pelos de humano (2,94% de reprovação) quanto pelo de roedores (2,94% de reprovação) nas 52 amostras analisadas. As porcentagens de fragmentos de insetos encontradas foram superiores nas amostras obtidas nos supermercados. Os resultados obtidos por Filho (2011) mostraram que todas as amostras (n=8) de méis adquiridas no comércio do município de Pombal – PB estavam em acordo com a exigência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo consideradas próprias para consumo, ou seja, não apresentaram nenhum tipo de matéria estranha.

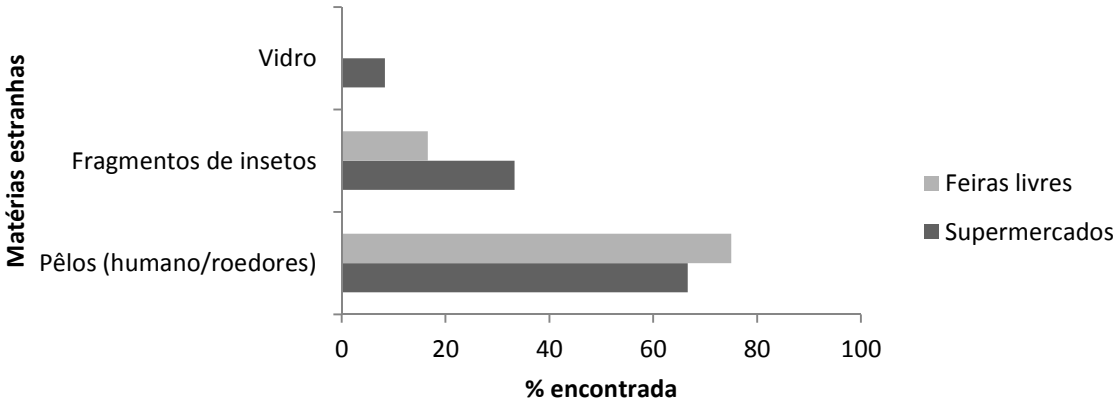


Figura 2: Porcentagens (%) de matérias estranhas encontradas nos méis de abelha adquiridos em supermercados (n=12) e feiras-livres (n=12) de Sete Lagoas-MG.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que a maioria das amostras analisadas está em desacordo com as legislações vigentes, demonstrando falhas durante a obtenção dos méis. A implantação de medidas de práticas higiênicas adequadas pode contribuir para uma melhoria da qualidade destes produtos.

Referencias Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n° 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. D.O.U. Seção I, nº 61, de 31 de março

de 2014. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa. Acesso em: 22 de novembro de 2014.

ATUI, M.B.; GASTEJON, M.J.; YAMASHIRO, R.; LUCCA, T.D.; FLINN, P.W.Condições higiênico-sanitárias da pimenta do reino em pó (*Piper nigrum L*.) com o emprego de duas diferentes técnicas para detecção de sujidades leves. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v.68, p. 96-101, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Padrão de Identidade e Qualidade do Mel. DOU de 23/01/2001, Seção 1, p. 18-23. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br//das/dispoa/instrunormativa11.htm>. Acesso em: 22 de novembro de 2014.

CODEX ALIMENTARIUS 2001: Revised standard for honey. Codex Standard 12-1981. Rev 1 (1987), Rev 2(2001), Rome: FAO.

CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Padronização de métodos e quantificação de matérias estranhas e filamentos micelianos. I. Doces de frutas em pasta. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 62, n. 2,p.85-90, 2002.

FILHO, J.P.A.; MACHADO, A.V.; ALVES, F.M. S; QUEIROGA, K.H.; CÂNDIDO, A.F.M. Estudo físico-químico e de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Pombal – PB. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.3, p.83 - 90 julho/setembro de 2011.

FONTES,E.A.F e FONTES, P.R. Microscopia de Alimentos: Fundamentos Teóricos, 1º edição. Viçosa: Editora UFV, 151p. 2005.

GERMANO, P.M.L., BOANOVA, A.B, GERMANO, M.I.S.Direito do Consumidor: Larva em bombom gera indenização por danos morais. Revista do Direito Sanitário, vol.10, p.166-182, 2009.

OLIVEIRA, K.A.M; RIBEIRO, L.S.; OLIVEIRA, G.V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas Canudo (*Scaptotrigonadepilis*) e Jataí (*Tetragoniscaangustula*). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.3, p.239-248, 2013.

RODRIGUES,R.M.M.S; ATUI, M.B.; CORREIA, M. Métodos de análise microscópica de alimentos – Isolamento de Elementos Histológicos. Instituto Adolfo Lutz, Seção de Microscopia Alimentar. São Paulo: Letras & Letras, vol.1, 1999.

SOUSA, R.S.; CARNEIRO, J.G.M. Pesquisa de sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (*Apismellifera L*.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.28 (1), p.32-33, 2008.

Autora a ser contactada: (Silmara Barbosa), (Graduanda em Engenharia de Alimentos - UFSJ), (Rua: Niterói, número 69, Apto 301- Bairro Canaã – Sete Lagoas MG, (silmarabarbosa27@gmail.com)
Pesquisa: PIBIC/UFSJ. Apoio Financeiro: FAPEMIG e UFSJ.

AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM E EMBALAGEM DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE URUGUAIANA – RIO GRANDE DO SUL

EVALUATION OF LABELLING AND PACKAGING OF HONEYS IN URUGUAIANA – RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Bruna Godoi de Castro[1], Isabelle Nunes Miiller[1], Niceli de Lima Librelotto[1], Vanessa Mendonça Soares[1], Juliano Gonçalves Pereira[1]

[1]LAB.IPOA - Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem e embalagem de 14 amostras de méis coletados no município de Uruguaiana, RS. A avaliação do rótulo consistiu na observação de informações recomendadas pela ANVISA e a avaliação da embalagem na observação do tipo de embalagem (plástico ou vidro) bem como de seu estado de conservação. Nenhuma das amostras avaliadas apresentou-se dentro dos parâmetros legais. Com relação ao tipo de embalagem, 92,8% eram de plástico e uma de vidro. Das 13 embalagens de plástico, três apresentavam alguma alteração ou eram reutilizadas. Das amostras avaliadas, 42% continham rótulo e destas, todas não apresentaram adequação completa às normas da ANVISA. Dos rótulos avaliados, apenas cinco continham o selo do serviço de inspeção municipal (quatro amostras) ou federal (uma amostra) e apenas duas apresentavam os valores nutricionais. Conclui-se que as amostras de mel comercializadas na cidade Uruguaiana - RS não apresentaram adequação às normas de rotulagem previstas em leis.

Palavras-chave: embalagem, mel, rotulagem, qualidade.

Introdução

Por definição legal, o mel é um produto de origem animal, proveniente do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. Sua transformação ocorre por meio de dois processos básicos: um físico, evaporação da água e outro químico, adição de enzimas. Possui um alto valor nutricional e é considerado um alimento de fonte energética. (ALVARELI et al., 2014).

O mel, por ser um produto de origem animal, deve obrigatoriamente possuir rótulo respeitando os requisitos da RDC 259 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002) e do Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado (BRASIL, 2005), servindo como um guia para técnicos e consumidores sobre seu valor e qualidade (RODRIGUES et al., 2014). O rótulo deve conter obrigatoriamente a denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, identificação do lote e prazo de validade (BRASIL, 2002; 2005).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem e a embalagem de amostras de méis coletados no município de Uruguaiana, RS.

Material e Métodos

Durante os meses de setembro e novembro de 2014, foram coletadas 14 amostras de méis em estabelecimentos comerciais e vendedores ambulantes do município de Uruguaiana, Estado do Rio Grande do Sul.

Os rótulos e embalagens foram avaliadas observando os requisitos recomendados pela ANVISA (BRASIL, 2002) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005) como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1. Informações avaliadas na análise do rótulo e embalagem dos méis.

Dados	**Informações possíveis**
Presença de rótulo	Sim, não
Informações de produção	Sim, não
Tipo de embalagem	Plástico, vidro, outros
Embalagem adequada	Sim, não
Denominação de venda	Sim, não
Florada	Eucalipto, laranjeira, silvestre, outras
Inspeção	Federal, estadual, municipal, não possui
Fabricação, validade, lote	Sim, não
Tabela nutricional	Sim, não

Resultados e Discussão

Das 14 amostras avaliadas, 13 (92,8%) possuíam embalagem de plástico e uma (7,2%) embalagem de vidro não contendo rótulo e nenhuma informação sobre o produto, além de ser uma embalagem reutilizada de outro alimento (café solúvel). Das 13 embalagens de plásticos avaliadas, três (23%) não era próprias para o envase de mel, pois não permitiam o fechamento hermético para a proteção do produto.

Com relação à presença do rótulo, apenas seis amostras (42%) possuíam rótulo na embalagem com informações do produtor e sua produção (data de fabricação e validade). As demais amostras (58%) não possuíam rótulo e nenhuma informação recomendada pela ANVISA como consta no Quadro 1.

Apesar de 42% das amostras possuírem rótulo, nenhuma atendeu a todos os requisitos da legislação. Com relação à denominação de venda, apenas uma amostra apresentou-se dentro do recomendado pela Instrução Normativa 11 do MAPA (BRASIL, 2000), que descreve que o produto se designará apenas de “mel”, podendo agregar em sua denominação as formas de obtenção (escorrido, prensado ou centrifugado) e/ou sua forma de apresentação (em favos, com pedaços de favo, cristalizado, cremo ou filtrado). Denominação como “mel colonial”, “mel de abelha 100%” e “mel puro”, foram exemplos de caracteres encontrados nas amostras avaliadas.

Informações sobre a inspeção foi observado em cinco rótulos sendo quatro contendo Inspeção Municipal e uma contendo Inspeção Federal. Sobre a florada predominante, quatro denominavam-se como florada de eucalipto, uma florada nativa e uma amostra não possuía a florada no rótulo. Das seis amostras com rótulo, apenas duas apresentaram a tabela nutricional.

A ausência de rótulos ou informações incompletas são problemas frequentemente observados em produtos de origem animal como o mel (BERA & ALMEIDA-MURADIAN, 2005; NIEDU et al., 2008; CRUXEN et al., 2012). A ausência de rótulo ou a presença de embalagens inadequadas para a manutenção do produto trás como consequências a falta de informações ao consumidor a cerca do produto que está adquirindo, não permitindo se quer saber a data de seu vencimento bem como a identificação do local onde o produto foi produzido.

Além disso, o grande número de produtos sem rótulos, indica a ausência da inspeção sanitária oficial durante as etapas de produção, demonstrando que, muito provavelmente, o produto não satisfaz às exigências de qualidade podendo ser um risco à saúde pública pela presença de perigos e pela grande probabilidade de serem produtos fraudados. Dessa maneira, a aquisição de produtos respeitando os regulamentos técnicos de produção bem como as exigências legais com relação à presença do rótulo é importante para a garantia da ingestão de alimentos seguros.

Conclusão

Todas as amostras não apresentaram adequação completa às normas de comercialização de produtos de origem animal previstas em leis que estabelecem o padrão de rotulagem e embalagem do mel, portanto os produtores de mel no município de Uruguaiana-RS devem se adequar à legislação, melhorando a apresentação de seus produtos bem como garantindo a qualidade dos alimentos que são fornecidos à população.

Referências Bibliográficas

ALVARELI, L.G; CANELLA, J.B.; AREÃO ,M.A.; VIEIRA,L.S.; FERRAZ,A.C.A; BARRETO,L.M.R.C.. Avaliação das Conformidades de Rotulagem de Mel, Centro de Estudos Apícolas - Universidade de Taubaté, APACAME, 2014.

BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Mel com própolis: considerações sobre a composição e rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.64, n.1, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 11 de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC 259 de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 22 de 24 de novembro de 2005. Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

CRUXEN, C.E.S.; ERIVELTO, M.E.; DESCONSI, L.; CUNHA M.E.M.; MACHADO, P.C.S.; PAIM M.P. Avaliação da rotulagem do mel comercializado em mercados e mini mercados de Santana do Livramento – RS. Anais do Evento, Salão de Iniciação Científica e Tecnológica e Salão de Extensão do IFRS - Campus Canoas, 2012.

NIEDU, J.; LEE, R.R.; DE NIGRIS, E.; KASTRUP, V.; MANO, S.; MARSICO, E.T.; MORAES, I.A. Análise da rotulagem de méis comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil. Anais do Evento, 35, Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado, RS, 2008.

RODRIGUES, A.C.; LUDIMILA, C. S.; VAL, A. G.; LORENZO, M. C. Aspectos Atrativos do Rótulo que Influenciam na Compra do Mel. XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Universidade Federal do Espírito Santo Vitória-ES, 2014.

Autor a ser contactado: Juliano Gonçalves Pereira, Universidade Federal do Pampa, BR 472, Km 585, CEP 97500-701, Uruguaiana, Rio Grande do Sul. E-mail: julianopereira@unipampa.edu.br

Avaliação da rotulagem de méis comercializados na cidade de João Pessoa

Evaluation of honey labeling commercialized in João Pessoa city

José Arimatéia Souto de Lima Júnior[1], Antônio Rosendo da Costa[1], Felipe Alves da Silva[1], Tacylon Pereira de Lucena[1], Carlos Roberto Marinho da Silva Filho[2].

[1]Graduando em Agroindústria, UFPB, Campus III, Bananeiras/PB

[2]Professor Adjunto do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, DGTA/UFPB, Campus III, Bananeiras/PB.

RESUMO

O mel é um produto popular, que demanda um acompanhamento fiscal frequente. A rotulagem tem a função de informar sobre o produto ao consumidor, sendo de fundamental importância que o mesmo esteja de acordo com a legislação vigente. Este trabalho teve como objetivo avaliar as conformidades de rotulagem dos méis comercializados na cidade de João Pessoa/PB. Durante o trabalho de campo realizado na capital paraibana vinte e duas marcas de méis foram encontradas regularmente registradas. De acordo com a avaliação, todas as amostras apresentaram algum tipo de inadequações nas condições de rotulagens, sendo elas: data de fabricação (18,2%), prazo de validade (0%), registro de inspeção (31,8%), informação nutricional (0%), lote (13,6%), modo de conservação (13,6%). Conclui-se, que os produtos analisados não cumpriram satisfatoriamente as exigências legais para informar o consumidor sobre o produto. Recomendam-se campanhas de conscientização dos produtores, entrepostos e intensificação da legislação com vistas a garantir alimentos saudáveis e de menor risco na mesa dos consumidores.

Palavras-chave: rótulo, conformidades, mel.

Introdução

O mel é o produto alimentício produzido pelas abelhas e considerado um fluido viscoso, aromático e doce, elaborado a partir do néctar das flores e/ou exsudações sacarínicas de partes vivas das plantas, podendo ainda ser proveniente das excreções de insetos sugadores que se alimentam de partes vivas das plantas. Estes produtos, depois de coletados, transformados e combinados com substâncias específicas próprias, são armazenados e amadurecidos nos favos para a alimentação das abelhas (MENDES & COELHO, 1983).

Os constituintes do mel são diferentes açúcares, predominantemente glicose e frutose, e ainda proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgânicos, minerais, pólen e outras substâncias. Sua cor pode variar desde o quase incolor até o castanho escuro e sua consistência pode ser fluida, viscosa ou cristalizada. O sabor e aroma são também variáveis, mas geralmente guardam relação com a planta principal de que procede (BIANCHI, 1990).

Os produtos apícolas brasileiros são reconhecidos no exterior por sua qualidade, destacando-se o mel, que é apreciado por sua característica de aroma e isenção de contaminação por medicamentos, poluição ambiental e agrotóxicos. A maioria de nossos méis possui, na prática, características de produto orgânico ou biológico, podendo assim obter melhores cotações e conquistar espaço específico no mercado internacional, como mel de mesa com maior agregação de valor (SILVA, 2009).

Os maiores exportadores mundiais são: China, Argentina, México, Estados Unidos e Canadá. Juntos, esses países comercializaram durante o ano de 2001 cerca de 242 mil toneladas, movimentando, aproximadamente, 238 mil tonelada. Em 2003, o Brasil exportou 19.273 toneladas, 51,8% a mais que o volume exportado em 2002 (12.640 toneladas). A receita cambial obtida em 2003 foi de US$ 45,54 milhões, 96,8% maior que o montante que ingressou no país em 2002. Em 2004, o país exportou 21.028 toneladas de mel, 9,1% a mais que em igual período de 2003, cujo volume exportado foi de 19.273 toneladas fato que parece firmar o mel brasileiro no comércio mundial (SILVA, 2009). No último levantamento do IBGE, a produção no Nordeste girou em torno de 14 mil toneladas. Comparando com o mel produzido nacionalmente, a região representava 14% em 1999, passando para 39% em 2009. Com uma tendência de crescimento, representada nos últimos levantamentos do IBGE até 2009, a apicultura brasileira deve permanecer entre as mais produtivas do mundo nos próximos anos. O diferencial no tipo de abelha utilizada no país tende a permanecer beneficiando os produtores brasileiros.

No Brasil, as informações fornecidas pela rotulagem contemplam um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor que determina que as informações sobre produtos e serviços devam ser claras e adequadas e “com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem” (BRASIL, 1990).

De acordo com o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados, caso um regulamento técnico específico não determine algo em contrário, a rotulagem de alimentos embalados deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdos líquidos, identificação da origem, nome ou razão social e endereço do importador, no caso de alimentos importados, identificação do lote, prazo de validade e instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando necessário (BRASIL, 2002). Estas informações destinam-se a identificar a origem, a composição e as características nutricionais dos produtos, permitindo o rastreamento dos mesmos, e constituindo-se elemento fundamental para a saúde pública, uma vez que fornece informações necessárias para avaliação dos produtos industrializados, sendo indispensável, no entanto, a fidedignidade das informações.

Este trabalho, desenvolvido de forma inédita na cidade de João Pessoa/PB, teve como objetivo identificar as marcas de méis comercializadas em diferentes estabelecimentos da capital paraibana e comparar com as informações que obrigatoriamente devem constar na rotulagem dos alimentos, que foram definidas por duas resoluções da diretoria colegiada da ANVISA: a RDC 359 e a RDC 360.

Material e Métodos

Durante a trajetória do estudo realizado na cidade de João Pessoa/PB, visando identificar diferentes marcas de méis comercializadas na cidade, foram realizadas 45 visitas durante os meses de agosto a outubro de 2014, em supermercados, mercadinhos, lojas de produtos naturais e estabelecimentos que comercializavam o produto.

Visando facilitar a coleta de dados desenvolveu-se uma tabela que apresenta campos semelhantes às apresentadas nos rótulos trazendo informações que são obrigatórias e que devem estar expostas nos méis expostos à venda. As informações, objeto de registro, são demonstradas no Quadro 1 e têm por orientação o que prevê o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado (Brasil, 2005). As informações coletadas foram tabuladas e analisadas, verificando-se a adequação/inadequações tendo como base as legislações vigentes sobre rotulagem de alimentos industrializados. As legislações utilizadas foram as Instruções Normativas nº 3 e 22 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2001; Brasil, 2005), as Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) nº 259 e 360 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003).

Quadro 1 - Demonstração dos dados registrados e da natureza das informações contidas nos rótulos dos méis comercializados na cidade do João Pessoa no período de agosto a outubro de 2014.

Dados registrados	Natureza da informação
Firma	Identificação da firma produtora
Marca do mel	Marca do Produto
Tipo da Embalagem	Vidro ou Plástico
Conteúdo Líquido	Em g, kg ou mL.
Registro SIF/SIE ou SIM	Número do Registro no Órgão competente
Informação Nutricional	Se presente ou ausente
Data de Envase	Data de produção ou de envase
Data de Validade	Data ou período de validade
Lote	Número do Lote
Modo de Conservação	Instruções sobre modo de conservação

Resultados e Discussões

Durante o trabalho de campo realizado na cidade de João Pessoa foram encontradas 22 marcas de méis regularmente registradas e a análise da rotulagem permitiu observar inadequações relativas à falta de informações obrigatórias. Observou-se, também, que méis vendidos em outros 10 (dez) estabelecimentos não apresentavam indicações quanto ao registro no órgão competente. Estes produtos não foram considerados no presente estudo, mas o fato foi comunicado ao órgão de vigilância sanitária municipal para que fossem adotados os procedimentos cabíveis. Esta observação indica que a prática da venda do mel clandestino ainda pode ser encontrada dentro da cidade de João Pessoa.

Considerando as marcas analisadas, observou-se que nenhum dos 22 rótulos encontravam-se totalmente de acordo com a legislação vigente. As irregularidades estão listadas na Tabela 1.

Dentre estas marcas foram encontradas quatro tipos de embalagens diferentes, sendo 12 plásticas (54,55%), 8 de vidro (36,35%), uma de argila (4,55%) e uma na forma de sachês (4,55%). Todas as marcas possuíam identificação da firma produtora, totalizando 100% das mesmas, e, portanto, tinham marcas próprias e eram comercializadas em gramas.

Tabela 1: Percentagem de marcas de méis com irregularidades frente aos itens verificados.

Itens verificados	(%) marcas com irregularidades *
Registro SIF	31,8
Informações nutricionais	0
Data de Fabricação	18,2
Data de Validade	0
Lote	13,6
Modo de conservação	13,6

*Percentagem com base no total de marcas analisados (22 rótulos).

As informações que obrigatoriamente deverão constar na rotulagem dos alimentos foram definidas por duas resoluções da diretoria colegiada da ANVISA: a RDC 359 e a RDC 360. De acordo com a RDC 359, o regulamento é aplicável na rotulagem nutricional dos alimentos produzidos e comercializados, qualquer que seja sua origem, embalados na ausência do cliente e prontos para serem oferecidos ao consumidor. A RDC 360 definiu que na rotulagem nutricional deverão ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras *trans* e sódio.

No presente estudo, observou-se que a data de produção ou envase da embalagem não foi apresentada em quatro das marcas encontradas (18,2%). Entretanto todas as marcas apresentaram data de validade (100%) e informação nutricional (100%).

Outra irregularidade observada foi o número de registro junto aos órgãos competentes que estava descrito de forma inadequada ou ausente em 31,8% dos rótulos. Apesar dessa atitude fraudulenta, estes produtos estavam sendo comercializados livremente em lojas de produtos especializados em diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro, o que caracteriza um agravo à legislação e possível risco à saúde do consumidor.

Três rótulos (13,6%) não apresentavam o modo de conservação, sendo que, segundo a legislação vigente, a recomendação é a manutenção do mel *in natura* ao abrigo da luz e a uma temperatura ambiente (Brasil, 2001). Estas informações são obrigatórias nos

rótulos dos produtos objeto do estudo, uma vez que as características originais podem ser alteradas pela exposição ao sol e à luz forte ou até em temperaturas inadequadas.

Outras irregularidades notadas referem-se ao número do lote, ausente em aproximadamente 14% dos rótulos. Estas informações permitem a identificação e o rastreamento do produto, possibilitando uma intervenção adequada por parte dos órgãos responsáveis, como as vigilâncias sanitárias. Resultados semelhantes foram encontrados por Graciano *et al*. (2000), que analisaram 375 rótulos de produtos industrializados e identificaram a ausência do número do lote em 53,6% destes produtos. Estas práticas são consideradas infrações frente ao Código de Defesa do Consumidor, na forma dos dispositivos da Lei 8078, de 1990, no qual proíbe a oferta de produtos sem as informações corretas, claras, precisas e ostensivas, sobre as características, qualidade, quantidade e composição.

Os resultados, avaliados frente à Resolução RDC nº360/2003, que se aplica à rotulagem nutricional dos alimentos embalados, apontaram um grande número de inadequações. Considera-se que a rotulagem nutricional é a ferramenta mais adequada para que o consumidor conheça as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para um consumo adequado dos mesmos, e que a informação declarada na rotulagem nutricional complementa as estratégias e políticas de saúde dos países em benefício da saúde do consumidor.

Na literatura, não encontramos facilmente referências acerca de estudos semelhantes ao apresentado. Os trabalhos que regularmente são publicados têm por objetivo a análise dos aspectos físico-químicos para detecção de fraudes ou mesmo para verificar processamento inadequado, ou ainda para verificar possíveis efeitos terapêuticos ou contaminações existentes no mel. A falta de estudos semelhantes ao que foi desenvolvido impede uma discussão mais aprofundada sobre os presentes achados.

Conclusão

Foram identificados irregularidades nos rótulos dos méis comercializados em João Pessoa/PB, sem contar a presença de marcas clandestinas, que não possuem nenhum tipo de inspeção. Assim, os produtos analisados não atenderam eficazmente as mudanças que ocorreram na legislação com relação aos rótulos dos alimentos de origem animal e as novas regras das informações nutricionais de caráter obrigatório, fazendo necessário, por parte dos órgãos de vigilância, uma fiscalização maior para garantir aos consumidores, alimentos seguros e de qualidade.

Referências

BIANCHI, E. M. Control de calidad de la miel y la cera. Boletín de servicios agrícolas de la FAO 68/3 . Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1990.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005 - Aprova o Regulamento Técnico Para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. Brasília, DF, 2005.

BRASIL - Ministério da Justiça. 1990. Código de Defesa do Consumidor (CDC). Lei n° 8.078 de 11 de setembro de 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/c civil/LEIS/L8078. html>. Acesso em: 22 setembro 2014.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2001. Instrução Normativa n° 3, de 19 de janeiro de 2001. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geleia Real, Geleia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis.

BRASIL - Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2002. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/ 2002/259_02rdc.htm>. Acesso em: 29 setembro 2014.

BRASIL - Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2003. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, Tornando Obrigatória a Rotulagem Nutricional. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.html>. Acesso em: 22 setembro 2014.

GRACIANO, R. A. S.; GONZÁLES, E.; JORGE, L. I. F.; SILVA, M. L. P. Avaliação crítica da rotulagem praticada pela indústria alimentícia brasileira. ***Higiene Alimentar***, São Paulo, v. 14, n. 73, p. 21- 27, 2000.

MENDES, B. A.; COELHO, E. I. Considerações sobre características de mel de abelhas Análises e critérios de inspeção. Informe Agropecuário, v.9, p.56-67. 1983.

SILVA, R. D. (2009). *APICULTURA.* ESTADO DO PARANÁ SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL.

Autor a ser contactado:
José Arimatéia Souto de Lima Junior
Rua José Leal, 57, Centro, Remígio/PB.
Graduando em Agroindústria, Campus III da UFPB, Bananeiras/PB.
jasljunior1@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA NO PROCESSAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES

TEMPERATURE EVALUATION IN FISH PROCESSING AND MARKETING

Maria do Socorro Souza Ribeiro[1] Elba Monique Pereira Alves,[1], Adelaide Silva[1],Consuelo L. Sousa[2], Elisa Cristina Andrade Neves[2]

[1] Graduandos do curso de Engenharia de Alimento- UFPA
[2] Professor(a) Universidade Federal do Para - Faculdade de Engenharia de Alimentos/ITEC

Resumo

Este trabalho teve como objetivos avaliar a temperatura no processamento e na comercialização do peixe. O trabalho foi desenvolvido em uma indústria de processamento de pescado, na qual foram realizadas quatro vistorias de março a setembro de 2014. Foram selecionadas, por dia de vistoria, 30 amostras de matérias-primas e 30 de produtos semi-elaborados. No mesmo período, foram avaliadas as temperaturas de 120 amostras de peixes frescos expostos à comercialização no mercado do Ver-o-peso. As tomadas de temperatura foram feitas com termômetro digital tipo vareta. As amostras de matérias-primas obedeceram às exigências legais e as temperaturas médias dos produtos semi-elaborados estiveram acima do limite de 4ºC. As amostras de peixes do mercado do Ver-o-peso estavam com as temperaturas muito acima do limite especificado. Todas as amostras

que apresentaram temperaturas acima de 4ºC demonstraram falta de controle gravíssima, pois pode favorecer a multiplicação bacteriana.

Palavras- chave: pescado, temperatura, deterioração.

Introdução

O peixe é parte importante da dieta em muitos países, apresentando baixo teor de colesterol, maior digestibilidade que a carne de outros animais, fonte de proteínas de alto valor biológico com balanceamento de aminoácidos essenciais e reserva significativa de ácidos graxos poli-insaturados da série ômega 3 e ômega 6, aos quais são atribuídos numerosos benefícios à saúde humana (RUXTON, 2011). Por ser um alimento de elevado valor nutritivo, com pH próximo da neutralidade e elevada atividade de água, é muito susceptível ao desenvolvimento microbiano, que pode ocasionar alterações de natureza física ou química na cor, consistência, odor e sabor, além de risco à saúde dos consumidores, visto que é um dos alimentos que têm sido associados à doença de origem alimentar (KUMAR; SURENDRAN; THAMPURAN, 2009; GHALY et al., 2010).
Devido sua alta perecibilidade, é importante a conservação do peixe em baixas temperaturas, logo após a etapa de captura até a comercialização, para impedir que os processos autolíticos se instalem e que ocorra multiplicação bacteriana responsável pela deterioração do mesmo. Por esta razão, torna-se essencial a manutenção da cadeia do frio e a manipulação em condições sanitárias adequadas em toda cadeia produtiva, a fim de que seja oferecido ao consumidor um produto seguro (MOL; TOSUN, 2011).
À comercialização mal feita e a má qualidade do peixe disponível ao consumidor estão entre os fatores que influenciam diretamente o baixo consumo do pescado no Brasil. Cabe a todos os atores responsáveis pela qualidade do pescado: autoridades governamentais, pescadores/aquicultores, transportadores da matéria-prima, indústria processadora, atacadistas, varejistas e consumidor, desempenharem seus papéis, para que possamos fazer do pescado – um alimento de excelência nutricional: confiável sob o ponto de vista do consumidor, de qualidade e em concordância com os parâmetros exigidos pela legislação vigente. Por isso este trabalho teve como objetivo avaliar a temperatura no processamento e na comercialização do peixe.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em uma indústria de processamento de pescado situada no Nordeste do estado do Pará, na qual foram realizadas quatro vistorias de março a setembro de 2014. Para a verificação da temperatura, foram selecionadas, aleatoriamente, por dia de vistoria, 30 amostras de matérias-primas (peixe refrigerado ou congelado) na sala de recepção e 30 de produtos semi-elaborados (peixes inteiros eviscerados, filés e postas) no salão de processamento, antes de serem conduzidos ao túnel de congelamento.
No mesmo período, foram avaliadas as temperaturas de 120 amostras de peixes frescos inteiros, expostos nas bancadas de comercialização do mercado do Ver-o-peso, localizado na cidade de Belém (PA).
As tomadas de temperatura foram feitas com termômetro digital tipo vareta (HANNA instruments - 98501) calibrado, com escala de -10 a 200°C, sendo feitas três medições por amostra e determinado um valor médio por dia de vistoria (no processamento) ou um valor médio de temperatura por peixe (Ver-o-peso).
Os resultados do acompanhamento das temperaturas foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e teste complementar de comparação de médias de Tukey, com o auxílio do programa Statistica® versão 7.0.

Resultados e Discussão

As temperaturas médias verificadas durante as vistorias, para as amostras das matérias-primas (peixes), na sala de recepção, e dos produtos semi-elaborados (peixes inteiros eviscerados, filés e postas), no salão de processamento antes de serem conduzidos ao túnel de congelamento, estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Temperatura média das matérias-primas e dos produtos semi-elaborados durante as vistoria

Vistorias	Dia da vistoria	n	Temperaturas (ºC)[1]	
			Matérias-primas	Produtos semi-elaborados
1	1	30	2,1 ± 1,1^{bc}	9,3 ± 1,1^{d}
	2	30	1,5 ± 0,7^{ab}	10,4 ± 1,0^{f}
	3	30	2,5 ± 1,1^{c}	11,7 ± 1,0^{g}
2	1	30	2,2 ± 1,1^{bc}	7,2 ± 0,8^{b}
	2	30	2,4 ± 0,7^{c}	10,2 ± 0,8^{ef}
	3	30	1,2 ± 0,5^{a}	6,7 ± 0,9^{ab}
3	1	30	2,1 ± 0,8^{bc}	8,3 ± 0,7^{c}
	2	30	1,6 ± 0,6^{ab}	9,5 ± 1,1^{de}
	3	30	1,1 ± 0,7^{a}	6,2 ± 0,8^{a}
4	1	30	2,2 ± 0,6^{bc}	7,0 ± 0,7^{b}
	2	30	1,5 ± 0,6^{ab}	6,8 ± 1,1^{ab}
	3	30	1,3 ± 0,6^{a}	6,2 ± 0,8^{a}

n - número de amostras
[1] média ± desvio padrão.
Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p<0,05$)

De acordo com a legislação brasileira para peixe congelado (BRASIL, 2010), matéria-prima e produtos semi-elaborados devem ser mantidos sob as mesmas condições de temperatura exigidas para o peixe fresco (próxima a 0ºC), durante as etapas de processamento e de armazenamento (Brasil, 1997). Por recomendação da Food & Drug Administration (FDA, 2011) essa temperatura não deve ser superior a 4ºC, para evitar a produção de histamina, caso os peixes pertençam às famílias *Scombridae* e *Scomberesocidae*.
Embora tenha ocorrido variação significativa na temperatura ($p<0,05$) (Tabela 1), todas as amostras de matérias-primas (1,1-2,5°C) obedeceram às exigências legais para temperatura. Por outro lado, as temperaturas médias dos produtos semi-elaborados (6,2-11,7°C) estiveram sempre acima do limite de 4ºC, demonstrando falta de controle; embora tenha sido observada a redução significativa ($p<0,05$) dessa temperatura no decorrer da avaliação, principalmente na quarta vistoria.
Os níveis elevados de temperatura observados nos produtos semi-elaborados pode ser atribuído ao fato dos mesmos serem distribuídos em bandejas sem gelo, as quais eram colocadas em prateleiras de ferro galvanizado sobre rodas e somente após o preenchimento total das 15 ou 30 prateleiras, as mesmas eram levados para o túnel de congelamento. O comportamento observado demonstra que o controle da temperatura e do tempo de espera entre processamento e congelamento ainda precisam ser reforçados na indústria.
O aumento na temperatura de conservação de produtos semi-elaborados, de peixes em diferentes etapas de processamento, foi relatado por Rosas e Reyes (2009) e por Bartolomeu et al. (2011), quando avaliaram filés de tilápia em uma indústria na ilha de Margarita (Venezuela) e sardinha inteira em uma empresa de Curitiba (PR),

respectivamente. Segundo os autores a temperatura é o fator individual mais importante no controle do crescimento bacteriano e na velocidade de deterioração do pescado.
Todas as amostras de peixes avaliadas no mercado do Ver-o-peso (n= 120) estavam com as temperaturas muito acima do limite especificado (próxima a 0ºC) na legislação brasileira para peixe fresco (BRASIL, 1997). O valor médio da temperatura dos peixes ficou em torno de 21,1º C, variando de 6,0 a 27,0ºC. Os níveis elevados de temperatura observados são atribuídos ao fato dos peixes estarem expostos para a comercialização sem o acondicionamento em gelo ou com gelo em quantidade insuficiente. Barreto et al. (2012) ao analisarem pescados provenientes de diferentes estabelecimentos relataram que o abuso da temperatura contribuiu para alteração das características sensoriais dos produtos, que são atributos importantes visualizados pelos consumidores.
No acondicionamento do peixe, os feirantes deveriam empregar quantidade de gelo (1:1) finamente triturado suficiente para assegurar temperatura próxima ao ponto de fusão do gelo na parte mais interna do músculo (BRASIL, 1997). Segundo Bartolomeu et al. (2011) a temperatura é o fator individual mais importante no controle do crescimento bacteriano e na velocidade de deterioração do pescado.

Conclusões

Todas as amostras que apresentaram temperaturas acima do limite de 4ºC demonstraram falta de controle gravíssima, pois pode favorecer a multiplicação bacteriana, aumentando a possibilidade de o produto final ser causa de surtos de toxinfecção alimentar.

Referências Bibliográficas

BARRETO, N.S.L. et. al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado no município de cruz das almas, Bahia. Revista Caatinga, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 86-95, jul-set., 2012.
BARTOLOMEU, D.A.F.S., et al. Contaminação microbiológica durante as etapas de processamento de filé de tilápia (Oreochromis niloticus). Archives of Veterinary Science, v.16, n.1, p.21-30, 2011.
BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 de maio de 1997. Seção 1. p. 10282.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2010). Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 459, 10/09/2010. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Peixe Congelado. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de setembro de 2010. Seção 1. p. 3.
FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. Fish and fishery products hazards and controls guidance. 4th ed. Washington, DC.: FDA, 2011. Disponível em: <http://www.fda.gov/food/.../guidancedocuments/default.htm>. Acesso em: 17 jun. 2014.
GHALY, A.E. et al. Fish spoilage mechanisms and preservation techniques: review. American Journal of Applied Sciences, v. 7, n. 7, p. 859-877, 2010.
KUMAR, R., SURENDRAN, P.K. THAMPURAN, N. Distribution and genotypic characterization of Salmonella serovars isolated from tropical seafood of Cochin, India. Journal of Applied Microbiology, v. 106, n.2, p. 515–524, 2009.
MOL, S., TOSUN, Y. The quality of fish from retail markets in Istanbul, Turkey. Journal of Fisheries Sciences, v. 5, n. 1, p. 6-25, 2011.
ROSAS, P.; REYES, G. Diseño de um plan HACCP em el procesamiento industrial de sardinas comgeladas s. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, v. 59, n.3, p. 310-317, 2009.
RUXTON. C.H.S. The benefits of fish consumption. Nutrition Bulletin, v. 36, p. 6-19, 2011.

Autor a ser contatado: Elisa Cristina Andrade Neves, Profa. da Faculdade de Engenharia de Alimentos – UFPA/Belém-PA – e-mail: eneves@ufpa.br

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) DURANTE A OBTENÇÃO DA CARNE DE RÃ EM ABATEDOURO ARTESANAL

EVALUTION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) FOR OBTAINING THE FROG MEAT IN HANDMADE SLAUGHTERHOUSE

Gladslene Góes Santos Frazão[1], Urias Fagner Santos Nascimento[2], Luciana Cristina Lins de Aquino Santana[3], Carlos Eduardo D'Alencar Mendonça[4]

[1]Doutoranda Rede Nordeste de Biotecnologia/ RENORBIO, Universidade Federal de Sergipe
[2]Graduando do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade Pio Décimo, Aracaju-Sergipe
[3]Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe
[4]Médico Veterinário – Analista da EMBRAPA Roraima

Resumo
O sucesso na exploração da ranicultura depende não só do manejo, mas também da atenção com relação às condições de higiene em que o animal é criado e posteriormente abatido e processado. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a obtenção da carne de rã em abatedouro artesanal localizado na cidade de Aracaju, Sergipe. A avaliação das condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante o abate e obtenção da carne de rã, foi realizada através da aplicação de um check list, baseado na lista de verificação da Resolução RDC n^0 275/2002 do Ministério da Saúde. Os resultados nas diferentes etapas apresentaram Não Conforme para os itens de Edificações e Instalações (12,5%); Higiene e Saúde dos Manipuladores (25%); Produção e Transporte do Alimento (40%) e Documentação (100%). Estes resultados demonstram a importância na implantação de programas de qualidade e registro nos órgãos competentes para perfeito funcionamento do estabelecimento.

Palavras-chave: carne de rã; gestão de qualidade; abate.

Introdução

A criação de rãs em cativeiro vem cada vez mais se firmando como uma atividade viável e de grande potencial. Isto se deve, entre outros fatores, à qualidade nutricional de sua carne, que possui um adequado balanceamento de aminoácidos e baixo nível de gordura e colesterol, o que se apresenta como uma importante ferramenta de publicidade (CASALI et al., 2005).

O sucesso na exploração da ranicultura depende não só do manejo, mas também da atenção com relação às condições de higiene em que o animal é criado e posteriormente abatido e processado. A obtenção de uma matéria-prima dentro dos padrões higiênico-sanitários é mais que uma garantia de qualidade do produto (MOURA, 2008).

A qualidade na indústria de alimentos vai além da aparência, sabor, cor e odor, pois necessita atender um requisito básico que é conservar a saúde do consumidor, através da segurança higiênico-sanitária. Indústrias que não estiverem preocupadas com a melhoria desta segurança em seus produtos podem perder a sua competitividade, credibilidade e comprometer a sua viabilidade (SCAPIN, 2011).

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade é a implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF). As boas práticas integram-se a filosofia do sistema de

gestão da qualidade como uma ferramenta que consiste em estabelecer diretrizes que normalizem e definam procedimentos e métodos que direcionem a fabricação de um produto ou a execução de um serviço. A razão da existência de BPF está em ser uma ferramenta para combater, minimizar e sanar as contaminações diversas (CARON, 2012).

A carne de rã está sujeita a várias fontes de contaminação ao longo da cadeia produtiva, portanto, estudos devem ser realizados com o objetivo de assegurar a sua qualidade higiênico-sanitária e, em última análise, a segurança do produto oferecido ao consumidor. O estudo de sistemas de gestão de qualidade no processo de abate desses animais em nosso país pode trazer subsídios importantes para o desenvolvimento de estratégias que garantam a segurança da carne de rã. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a obtenção da carne de rã em abatedouro artesanal localizado na cidade de Aracaju/SE.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em um ranário com abatedouro artesanal, localizado na cidade de Aracaju/SE, onde a produção de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) é, em média, igual a cinco mil animais em sistema de confinamento, são abatidas de 250 a 400 rãs, duas vezes ao mês.

Para avaliar as condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante o abate e obtenção da carne de rã, aplicou-se um check list (Apêndice), baseado na lista de verificação da Resolução RDC n^0 275, de 21 de outubro de 2002 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2002), levando em conta diferentes etapas: Edificações e Instalações; Equipamentos e Utensílios; Higiene e Saúde dos Manipuladores; Produção e Transporte do Alimento; Documentação.

As opções de respostas para o preenchimento do check list foram: “Conforme” (C) - quando o estabelecimento atendeu ao item observado, “Não Conforme” (NC) - quando o mesmo apresentou não conformidade. O check list foi preenchido por meio de observações no próprio local e informações fornecidas pelo proprietário e colaboradores dos estabelecimentos.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos, após a aplicação do check list na avaliação, para verificação de BPF, nas diferentes etapas: Edificações e Instalações; Equipamentos e Utensílios; Higiene e Saúde dos Manipuladores; Produção e Transporte do Alimento; Documentação, estão apresentados na Figura1.

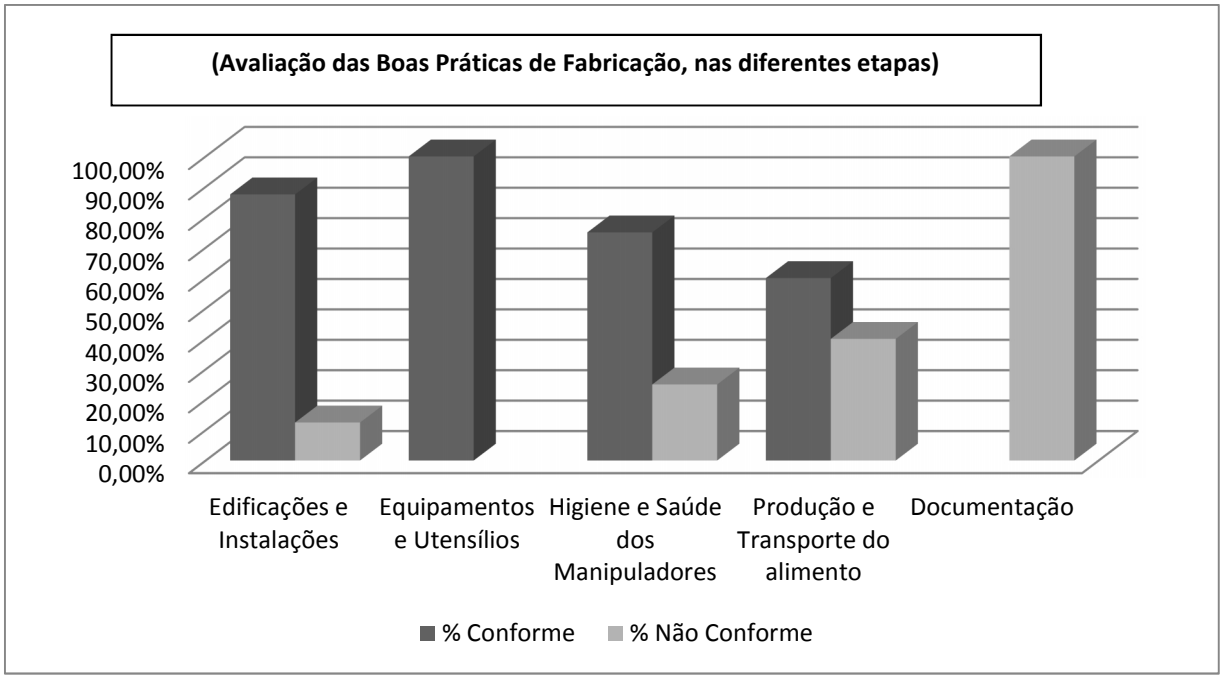


Figura1: Resultados obtidos, após a aplicação do check list na avaliação, para verificação de BPF, nas diferentes etapas: Edificações e Instalações; Equipamentos e Utensílios; Higiene e Saúde dos Manipuladores; Produção e Transporte do Alimento; Documentação, durante a obtenção de carne de rã em abatedouro artesanal, localizado em Aracaju/SE.

Os resultados da avaliação das Edificações e Instalações revelaram que 12,5% dos itens avaliados apresentaram Não Conforme. As não conformidades observadas na aplicação do check list foram: a presença de objetos em desuso encontrados na área externa as instalações e as paredes, embora estivesse com acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações, de cor clara, não foi observada a existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto. Portanto em desacordo com a Legislação Brasileira, RDC n^0 275/2002 (BRASIL, 2002).

A etapa que apresentou maior adequação foi a dos Equipamentos e Utensílios, com 100% dos itens avaliados classificados como Conforme. Envolvendo o número adequado de equipamentos na linha de produção, dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada, com superfícies em contato com alimentos, lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante e em adequado estado de conservação e funcionamento; móveis em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras, com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidades e frestas); utensílios com material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização, armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação.

Dos itens avaliados com relação à Higiene e Saúde dos Manipuladores, 25% apresentaram resultados Não Conforme. Apesar de o número ser baixo, a presença de não conformidades, como: ausência de cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais apropriados pode acarretar riscos a saúde do consumidor, uma vez que, pode influenciar na qualidade do produto durante o processo de produção.

Os resultados das Não Conformidades encontradas durante a avaliação na etapa de Produção e Transporte do Alimento foram iguais a 40% dos itens avaliados. Sendo assim Não Conforme itens, como: o veículo transporta outras cargas que podem comprometer a segurança do produto; ausência de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação.

Em relação à Documentação, 100% dos itens avaliados apresentaram Não Conforme, pois observou-se a inexistência do Manual de Boas Práticas de Fabricação, bem como os Procedimentos Operacionais Padronizados - POP.
Oliveira et al. (2009) avaliaram as condições de BPF em uma indústria de pescado de médio porte, verificaram que 71% das Edificações e Instalações; 78% dos Equipamentos e Utensílios; 65% da Higiene e Saúde dos Manipuladores; 69% da Produção e Transporte do Alimento e 75% da Documentação apresentaram-se Não Conforme.

As agroindústrias que processam alimentos de origem animal são inspecionadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pelas Secretarias Estaduais de Agricultura e pelas Secretarias Municipais de Agricultura por meio dos Serviços de Inspeção Federal (SIF), Estadual (SIE), e Municipal (SIM), respectivamente, estando esta vinculação relacionada ao âmbito de comercialização desejado (NETO et al., 2007).

Conclusão

A avaliação de Boas Práticas de Fabricação durante a obtenção da carne de rã demostrou itens Não Conformes, a qual pode apresentar perigos significativos à saúde do consumidor, uma vez que partes dos itens se encontram em desacordo com a legislação. Estes resultados demonstram a importância na implantação de programas de qualidade e registro nos órgãos competentes para perfeito funcionamento do estabelecimento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada RDC n^0 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de outubro de 2002, republicado em 06 de novembro de 2002.

CARON, R.A. **Avaliação das boas práticas de fabricação de uma empresa de biscoitos e bolachas.** Bento Gonçalves/RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2012. 36f. Monografia (Tecnologia em Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Bento Gonçalves/RS, 2012.

CASALI, A.P.; MOURA, O.M.; LIMA, S.L. Rações comerciais e o rendimento de carcaça e subprodutos de rã-touro. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1172-1178,2005.

MOURA, O. M. **Laboratório de ranicultura e produtos da aquicultura – UFPB – Colégio Agrícola Vidal de Negreiros**. 2008. Disponível em http://www.cchsa.ufpb.br/ranicultura. Acesso: 10/12/2012.

NETO, F. N. et. al. Gargalos na implementação de manual de Boas Práticas de Fabricação em agroindústrias: um estudo de caso. **XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Londrina, 22 -25 de julho de 2007.

OLIVEIRA, W.F. et al. Avaliação das condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e identificação dos pontos críticos em linha de processo de filé de peixe congelado. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas,** v. 4, n.2, p. 49-62, abr-jun, 2009.

SCAPIN, D. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos antes e após a implementação de Boas Práticas de Fabricação em Agroindústrias da Região Extremo Oeste Catarinense.** São Miguel do Oeste: Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), 2011. 32f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Industrial e de Alimentos). Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), São Miguel do Oeste/SC, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Gladslene Góes Santos Frazão - Doutoranda Rede Nordeste de Biotecnologia/ RENORBIO; email: gladsgoes@gmail.com

AVALIAÇAO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA DE POLPA DE FRUTAS

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES IN AGRIBUSINESS OF FRUIT PULPS

Rafaela Cristina Barata Alves[2], Enrique José Gregorio Pino Hernandez[3], Consuelo Lima Sousa[1], Natácia da Silva e Silva[2], Vanderson Vasconcelos Dantas[2]

[1]Professor(a) Universidade Federal do Para - Faculdade de Engenharia de Alimentos/ITEC
[2]Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFPA
[3]Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-UFPA

Resumo (com no máximo 850 caracteres)
O incentivo a implantação de pequenas unidades agroindustriais para cooperativas de agricultores familiares, tornou-se indispensável para agregar valor ao produto. O objetivo do trabalho foi avaliar uma agroindústria de polpa de frutas nos anos 2014, 2013 e 2012. Foi utilizada a Lista de verificação baseada na Portaria nº 368 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A qualidade das polpas de frutas comercializadas foi feita através das análises microbiológicas de Coliformes a 45°C, bolores e leveduras e *Salmonella*. A agroindústria alcançou uma porcentagem baixa de itens conformes de 32,23% no ano de 2014, sendo essa próxima (menor que 50%) da obtida na avaliação dos três anos. A polpa de cupuaçu estava dentro do estabelecido pela legislação, mas as polpas de abacaxi e açaí tiveram resultados fora do padrão para Coliformes.

Palavras-chave: agroindústria, lista de verificação, qualidade.

Introdução

Os agricultores familiares têm investido na produção de produtos com valor agregado a partir dos diferentes recursos naturais disponíveis na sua região, assim como está ocorrendo na cadeia produtiva da fruticultura (SCHNEIDER, 2003). Aliado a isso, o incentivo governamental da implantação de pequenas unidades agroindustriais, privadas e cooperativistas, que permitem à elaboração de diversos produtos a base de frutas com o objetivo de agregar valor cultural, além de buscar estar em estreita sintonia com a satisfação do consumidor e da qualidade.

No entanto, para garantir a produção de alimentos seguros para a saúde dos consumidores, os responsáveis por empreendimentos e manipuladores de alimentos devem empregar boas práticas de fabricação para eliminar os riscos de contaminação. Com isso, é de fundamental importância a adequação das condições higiênico-sanitárias favoráveis para a obtenção de um alimento seguro nos locais de manipulação de alimentos (SEBRAE, 2004).

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma agroindústria de polpa de frutas amazônicas (açaí, cupuaçu, etc) através da aplicação de Lista de Verificação (baseada na legislação brasileira vigente) em uma Cooperativa formada por agricultores familiares de um município do estado do Pará, visando assim acompanhar por um período as condições de higiene da produção agroindustrial.

Material e Métodos

Com o propósito de avaliar e acompanhar a adequação das boas práticas de fabricação e condições higiênico-sanitárias da agroindústria de polpa de frutas de uma Cooperativa do estado do Pará, foram realizadas inspeções sanitárias que se caracterizaram por vistorias técnicas periódicas, através da aplicação de Listas de Verificações (*check-list*).

A Lista de Verificação foi adaptada segundo o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, de acordo com a Portaria nº 368, de 04 de novembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 1997).

Os itens avaliados pela lista de verificação totalizaram 130 itens distribuídos em sete atributos:

1. Princípios Gerais Higiênicos-Sanitários das Matérias-primas para Alimentos Elaborados/Industrializados - Área de Procedência das Matérias-Primas;
2. Condições Higiênico-Sanitárias dos Estabelecimentos Elaboradores /Industrializadores de Alimentos – Instalações;
3. Estabelecimento: Requisitos de Higiene (Saneamento Dos Estabelecimentos);
4. Higiene Pessoal e Requisitos Sanitários;
5. Requisitos de Higiene na Elaboração;
6. Armazenamento e Transporte de Matérias-primas e Produtos Acabados;
7. Controle de Alimentos.

Aos itens que compõem cada atributo da Lista de Verificação foi conferido um valor em porcentagem obtido após o cálculo dos dados adquiridos pela conformidade e não conformidade de atendimento e, finalmente, os valores foram somados e transformados em porcentagens.

As vistorias técnicas com a aplicação da lista de verificação foram realizadas no ano de 2014, nos meses de março e junho, sendo três dias em cada mês, com a finalidade de evitar que observações realizadas em um dia atípico pudessem ser decisivas na pontuação. O resultado foi expresso pela média das três avaliações e foi feita uma comparação com o Plano de Ação elaborado após o acompanhamento de assessoria de um projeto da Universidade Federal do Pará em vistorias ocorridas nos anos de 2013 e 2012.

Para a verificação das condições higiênico-sanitárias do produto comercializado foi escolhido lotes das polpas comercializadas pelo estabelecimento (polpa de cupuaçu, abacaxi e açaí). Foram coletadas 3 polpas por lote, identificadas e transportadas em caixas de material isotérmico até o Laboratório de Análises Microbiológicas da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Pará - FEA/UFPA. As análises microbiológicas realizadas foram as estipuladas pela legislação vigente (BRASIL, 2001) que são: Coliformes a 45ºC, Bolores e leveduras e *Salmonella sp.* Todas as análises foram seguidas as metodologias descritas no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão representadas as médias das porcentagens das vistorias técnicas realizadas em 2014 e da média encontrada nos relatórios das vistorias ocorridas nos anos de 2012 e 2013.

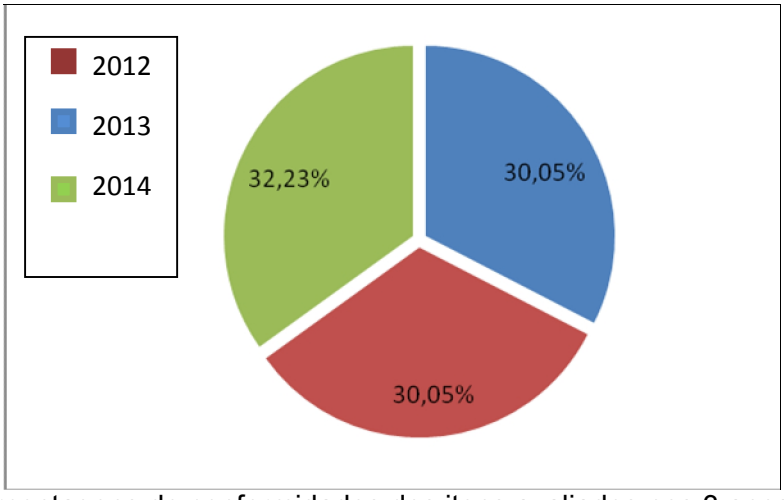


Figura 1. Porcentagens de conformidades dos itens avaliados nos 3 anos de vistorias.

Observa-se que houve apenas um pequeno aumento em relação aos itens conformes no ano de 2014, no entanto, a Cooperativa vistoriada continuou com menos da metade da porcentagem total dos atributos conformes. A diferença em relação à porcentagem dos atributos avaliados pode ser mais bem observada quando são analisados os sete atributos de forma separada como os resultados apresentados na Figura 2.

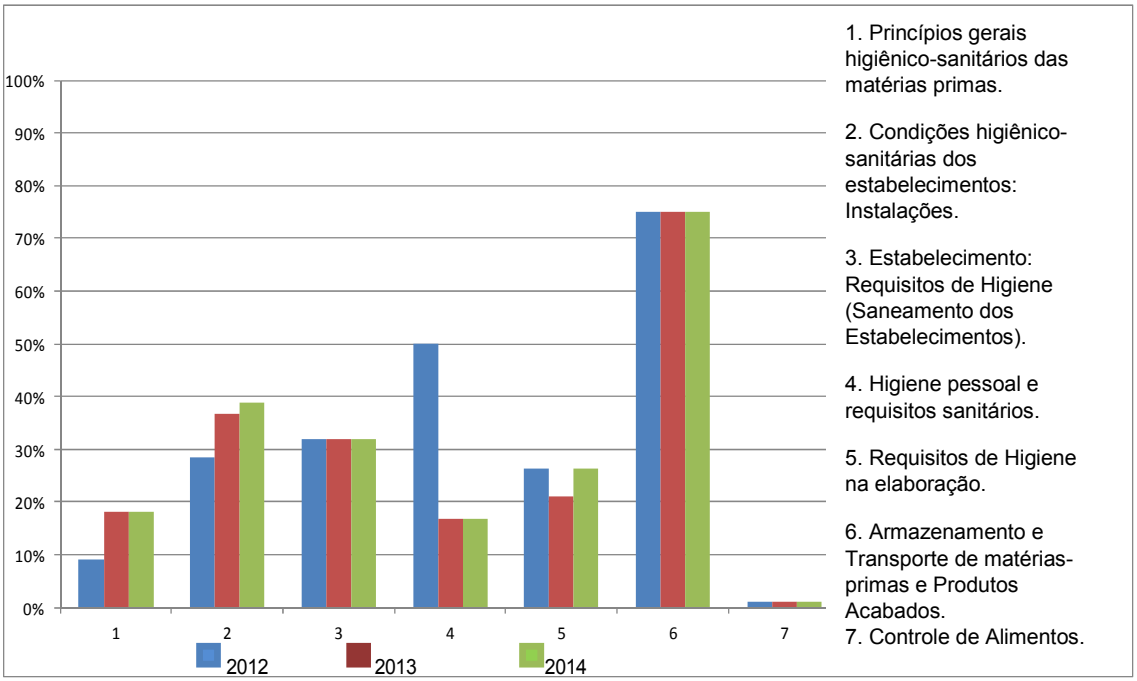


Figura 2. Comparação entre as médias das conformidades dos 7 itens avaliados nos três anos de vistorias.

Observa-se em relação ao item 1 uma diferença encontrada entre as porcentagens de conformidades devido relato que constava no Plano de Ação de 2012, que visava a adequação estabelecida no Manual das Boas Práticas na Colheita do Açaí (EMBRAPA, 2006) para a prevenção de possíveis danos a matérias-primas e diminuição dos perigos químicos, físicos e microbiológicos, o qual foi adotado pela agroindústria no ano de 2013.

A pontuação obtida no item 2, indica que, mesmo com o aumento do atendimento as conformidades estabelecidas pelas normas da legislação, a pontuação ainda manteve-se abaixo de 50%. Algumas melhorias ocorreram, principalmente, nas instalações (infra-estrutura) da agroindústria de polpa de frutas no ano de 2014, como em pisos, paredes e teto das áreas de produção que apresentavam-se em bom estado de conservação. No entanto, mesmo com a proteção contra a entrada de pragas em todas as janelas, algumas janelas estavam quebradas e as portas não possuíam telas. A iluminação natural ou artificial apesar de ser adequada às atividades desenvolvidas as luminárias não tinha proteção contra quedas. O lavatório na área de produção possuía água corrente, mas as torneiras não tinham acionamento automático, não possuía produtos destinados à higiene pessoal. Alguns equipamentos também não estavam em bom estado de conservação. E a maioria dos utensílios era de plástico, sendo necessário que os utensílios fossem constantemente trocados.

No que se refere à avaliação do item 3 a pontuação manteve-se a mesma no decorrer dos três anos. Isso pode ser explicado pelo fato de que as instalações, de maneira geral, não se apresentavam com higienização adequada, devido, principalmente, por não existir um manual de boas práticas com a descrição dos Procedimentos Operacionais Padrão (POP). E o manejo de resíduos também ocorria de forma não conforme, pois após a

coleta do caroço de açaí em tanques a destinação deste material era para um aterro na indústria a céu aberto.

No que concerne o item 4 sobre a Higiene Pessoal e Requisitos Sanitários, analisando as porcentagens médias encontradas nas vistorias anuais, foi possível observar que a vistoria de 2012 obteve maior pontuação de conformidade (Figura 2). Isso ocorreu devido ter identificado que no Plano de ação de 2012, a direção do estabelecimento teve a preocupação de convocar todos os seus manipuladores/cooperados da parte industrial para receberem instruções adequadas para a correta manipulação de alimentos e higiene pessoal. No entanto, foi observado que nas vistorias dos anos de 2013 e 2014 a maioria dos manipuladores utilizavam uniformes adequados, mas em péssimo estado de conservação, além de não existir um programa adequado de capacitação como ocorrido no ano de 2012.

O quinto item da lista de verificação refere-se a Requisitos de Higiene na Elaboração, e a menor porcentagem obtida foi na vistoria de 2013, que segundo o plano de ação corretiva deste ano, a dosadora apresentava-se danificada, assim como o armazenamento das embalagens estava desorganizado.

O item 6 verifica o Armazenamento e transporte de matérias-primas e produtos acabados, e dentre as conformidades nas 3 vistorias, foi indicado que as matérias-primas não estavam bem armazenadas durante o transporte. Mas, em relação ao produto acabado, pode-se perceber que os cuidados eram bem mais rigorosos, sendo os veículos de transporte contratados pela Cooperativa inspecionados antes de embarcar o produto. Assim como a verificação da temperatura dos alimentos congelados, mantendo os produtos dentro da temperatura adequada de armazenamento.

Em relação ao item 7, sobre o controle de alimentos, não se observou controle laboratorial no estabelecimento, recebendo este item a menor porcentagem (0%). No estabelecimento apenas era realizado um controle visual das matérias-primas e do produto final, além da medição do teor de sólidos solúveis (°Brix). Isso confirma a importância de equipar um laboratório básico para as análises consideradas necessárias para assegurar que os alimentos estavam adequados para o consumo.

Análises microbiológicas

Em relação à qualidade do produto elaborado e comercializado pela agroindústria na Tabela 1 consta o resultado das análises microbiológicas das polpas de frutas e o padrão segundo a legislação vigente (BRASIL, 2001).

Tabela 1. Análise microbiológica das polpas segundo a padronização vigente

Análises	Polpa de Cupuaçu	Polpa de Abacaxi	Açaí Médio	BRASIL (2001)
Bolores e Leveduras (UFC/g)	10^1	$8{,}8 \times 10^4$	$1{,}5 \times 10^4$	5×10^3
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
Salmonella (em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

Os resultados obtidos observou-se que o lote de cupuaçu estava dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da saúde (2001). Assim como as polpas de abacaxi e açaí também tiveram resultados dento do padrão para Coliformes e *Salmonella.*

No entanto, as polpas de abacaxi e açaí analisadas, obtiveram resultados para a análise de bolores e leveduras fora dos padrões da legislação. Este fato pode ser explicado devido às falhas no processamento, tanto nas Boas Práticas Agrícolas quanto na de Fabricação. Além disso, não há uma higienização adequada dos frutos de açaí, pois durante as três lavagens realizadas na indústria, não há a etapa de sanitização durante a higienização e, principalmente, pela falta de tratamento térmico das polpas.

Conclusão

A Lista de Verificação aplicada no ano de 2014 em comparação com as dos anos de 2012 e 2013 apresentou um aumento na pontuação dos itens conformes, no entanto, manteve-se com pontuação na maioria dos itens avaliados foi abaixo de 50%. E para o produto comercializado todas as polpas analisadas apresentaram-se dentro do padrão do Ministério da Saúde para a determinação de Coliformes e *Salmonela*. As polpas de abacaxi e açaí estiveram fora do padrão para Coliformes fecais, demonstrando com isso condições higiênico-sanitárias inadequadas ou insuficientes durante as etapas de elaboração.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (1997). Portaria n. 368 de 30 de julho de 1997 que estabelece o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração Para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2001). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF. Janeiro 10, 2001, n.7, Seção 1.

EMBRAPA. Documentos 251 – *On-line.* Práticas de Colheita e Manuseio do Açaí. Embrapa Amazônia Oriental, Belém- PA, 2006.

SEBRAE. PAS Campo. **Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC.** Série Qualidade e Segurança dos Alimentos. Brasília, DF. 2004.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências sociais**, 18 (51): 99-121. 2003.

VANDERZANT, L.; SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium of methods for the microbiological examinations of foods. Washington American Public Health Association, 1992.

Autor(a) a ser contactado: ENRIQUE JOSÉ GREGORIO PINO HERNANDEZ, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, AV. PERIMETRAL ED. SAFIRA ECO, N 211, APTO 103, ENRIQUEPINO410@GMAIL.COM.

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO: EM UM RESTAURANTE ESPECIALIZADO NA CULINÁRIA JAPONESA, SITUADO EM CASTANHAL-PA.

GOOD MANUFACTURING PRACTICES REVIEW: IN A RESTAURANT SPECIALIZED IN JAPANESE CUISINE, SITUATED IN CASTANHAL-PA.

Ana Paula Silva dos Santos[1]; Isabela Letícia Rosa dos Santos[2]; Jade Talita Corrêa da Costa[3]; Rosalice Queiros dos Santos[4].

[1] Graduanda do curso Tecnologia de Alimentos – UEPA
[2] Graduanda do curso Tecnologia de Alimentos – UEPA
[3] Graduanda do curso Tecnologia de Alimentos – UEPA
[4] Graduanda do curso Tecnologia de Alimentos – UEPA

Resumo

A culinária japonesa tem uma grande aceitação no Brasil, sendo introduzida no país pelos imigrantes japoneses no início do século XX. Os pratos mais produzidos são consumidos totalmente *in natura*, como o sashimi, este tipo de produto exige um maior controle em sua

produção, por serem mais suscetíveis a deterioração e a contaminação. Podendo ocasionar intoxicação alimentar caso haja práticas incorretas de manipulação no estabelecimento de consumo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), em um restaurante especializado na culinária japonesa do município de Castanhal-PA, houve-se a realização de uma visita para observar e analisar se o restaurante encontrava-se em conformidade com as Boas Práticas de Fabricação, observando-se a qualidade de higiene da edificação, instalações sanitárias, equipamentos e utensílios, e matérias-primas, através da aplicação e um check-list e complementando a coleta de dados através de registros fotográficos. Os resultados obtidos através do check-list mostraram que o restaurante recebeu a nota de 51,1%, uma aprovação com restrição segundo a ANVISA. No entanto, mesmo que haja um índice de aprovação maior de 50%, há a necessidade de um constante treinamento dos funcionários, e bem como a utilização do manual de Boas Práticas de Fabricação para que o estabelecimento suba para o grupo 1 de aprovados e possa garantir a qualidade do produto final e a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Restaurante. Higienização. Check-list.

Introdução

Os primeiros japoneses, oriundos do norte da Ásia, iniciaram o plantio do arroz trazido da China, no século III a.C., desde então, o arroz provê alimento, bebida e até abrigo aos japoneses. A sua dieta predominantemente vegetariana e suplementada por peixes é herança da ascensão do budismo no país, que a partir do século X, proibiu a matança de animais. E somente em 1868, com a consolidação do governo moderno os japoneses foram liberados para consumir carnes.

Entre os produtos de origem animal, o pescado é um dos mais suscetíveis ao processo de deterioração devido ao pH próximo à neutralidade, à elevada atividade de água nos tecidos, ao elevado teor de nutrientes facilmente utilizáveis por microrganismos, ao teor de lipídeos insaturados, à rápida ação destrutiva das enzimas naturalmente presentes nos tecidos e à alta atividade metabólica da microbiota (LEITÃO, 1984)

A filosofia culinária tradicional do Japão enfatiza que se deve limitar ao mínimo possível a interferência da tecnologia no processo de preparo dos alimentos e deve-se consumi-los o mais próximo possível do seu estado natural (JONAS, 2007). Essa filosofia se materializa no sashimi, prato extremamente simples que consiste em fatiar o peixe cru e comer com condimentos originais do Japão.

A suscetibilidade de deterioração do pescado ligado à filosofia culinária do Japão caracteriza perigos potenciais no seu consumo, visto que a prática de ingestão de peixes crus apresenta perigos à saúde coletiva, por não haver as barreiras térmicas para sanitização do alimento e assim garantir sua inocuidade.

Essa classe de alimento contém toxinas naturais que são acumuladas na carne e eliminadas somente pela cocção. Baldini (1982) alerta também sobre o perigo químico do teor de histamina em pescado que pode conferir toxicidade ao produto mesmo antes deste ser considerado deteriorado ou organolepticamente inaceitável. Sem contar a ação de microrganismos patogênicos que podem acontecer no processamento, pelas matérias-primas, ar, condições não sanitárias das superfícies e utensílios, água não tratada, contaminação cruzada na estocagem de matéria-prima, e manuseio com deficiência de higiene pessoal.

Com o objetivo de minimizar a ocorrência de contaminações em alimentos por meio de microrganismos, estabeleceram-se as Boas Práticas de Fabricação (BPF) que abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de um restaurante especializado em culinária japonesa.

Materiais e métodos

O presente trabalho foi realizado em um restaurante japonês, localizado no município de Castanhal-PA. Foi realizada uma visita para observação visual e preenchimento do check-list.

Na visita houve o intuito de avaliar se o restaurante encontrava-se em conformidade com as Boas Práticas de Fabricação, sendo avaliados visualmente e ocorrendo o preenchimento do check-list, onde foram avaliados: edificações do restaurante, instalações sanitárias, higiene dos equipamentos e utensílios, e das matérias-primas. A complementação da coleta de dados foi feita através de recolhimentos fotográficos.

Para a avaliação do restaurante, utilizou-se a lista de verificações, de acordo com a RDC nº 275 de 2002, da ANVISA (BRASIL, 2002).

Cada item foi computado como: sim (S) quando o item especificado foi atendido pelo restaurante, e não (N) quando o item ou qualquer característica deste não foi atendida pelo restaurante e não se aplica (NA(*)) quando a pergunta não era aplicada às atividades desenvolvidas pelo restaurante.

Para a realização dos cálculos foram utilizados os seguintes procedimentos: Contagem dos Totais de SIM (TS) e de Totais de NÃO (TN); Os (NA(*)) não foram considerados nos cálculos; Soma dos dois totais (Total de SIM + Total de NÃO), obtendo-se os Itens Julgados (IJ); Considerando os itens julgados 100% fez-se a proporção com TS, para se verificar o quanto o estabelecimento estava adequado.

Sabendo que a variável X representa o percentual de adequação:

$$X = \frac{Total\ de\ SIM\ x\ 100}{Itens\ Julgados}$$

Com o percentual encontrado, será avaliada a classificação do serviço de alimentação sendo adequado dentro dos grupos abaixo:

( ) GRUPO 1: Aprovado: 76 à 100% de atendimento dos itens.
( ) GRUPO 2: Aprovado com restrições: 50 à 75% de atendimento dos itens.
( ) GRUPO 3: Reprovado: abaixo de 50% de atendimento dos itens.

Resultados e Discussão

- Edificações do restaurante

Os pisos apresentam uma regularidade parcial, pois são de fácil lavagem, impermeáveis, resistentes e de fácil higienização. Porém, conforme a Portaria nº 326 de julho de 1997, os pisos devem ser de material resistente, impermeável, lavável e antiderrapante com ausência de frestas e de fácil higienização. E o apresentado no restaurante possui frestas facilitando o acumulo de sujeira.

Quanto ao teto, à portaria CVS-6/99 de 10/03/99, estabelece que o mesmo deve ter acabamento liso, impermeável, lavável, de cores claras, em bom estado de conservação, isento de goteiras, vazamentos, umidade, bolor e etc. (BRASIL, 1999).

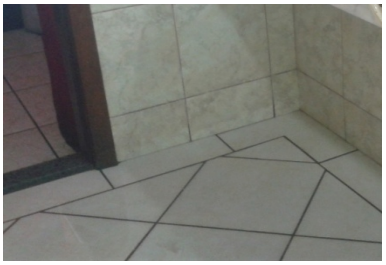


Figura 01 - Piso de cerâmica

Figura 02 - Teto não regular

No estabelecimento o teto apresenta frestas, material inapropriado e não lavável, além de apresentar cor escura com fácil acúmulo de gordura.
As paredes possuem falhas de material não lavável, ausência de azulejos, falhas na pintura, não possuindo cantos arredondados, permitindo assim abrigo de insetos com facilidade, e dificultando a limpeza.

Figura 03 - Parede da recepção

Figura 04 - Parede da cozinha

De acordo com a Resolução RDC nº 216/2004, da ANVISA, janelas devem ser com telas milimétricas limpas, sem falha no revestimento e ajustadas aos batentes. As portas devem ter revestimentos lisos de fácil limpeza, com distância máxima de 1 cm, entre piso e a porta e com barreiras para evitar a entrada de vetores e outros animais.

Figura 05 - Janela interna

Figura 06 - Porta da cozinha

As janelas e a porta do restaurante não atendem as exigências estabelecidas, não possuindo telas de proteção, por não apresentarem superfícies lisas e serem de madeira, considerada inadequada.
Já as luminárias devem seguir as normas da Portaria n°326, de 30 de julho de 1997, onde as mesmas utilizadas devem ser dotadas de sistema de proteção contra explosões e ruptura acidental e sejam de fácil limpeza e mantidas em um bom estado de funcionamento. Como observado, as luminárias do estabelecimento não possuem esta proteção.

Figura 07 - Lâmpada sem proteção

O restaurante apresenta lavatório em condições inadequadas, não possuindo torneiras com acionamento automático, não apresentavam toalhas de papel para secagem das mãos, sendo observada a utilização de panos de pratos correndo o risco de contaminação cruzada.

Figura 08 - Lavatório

- Instalações sanitárias

Instalações sanitárias e vestiários eram de uso exclusivo dos funcionários, os uniformes eram trocados somente na chegada ao restaurante evitando o risco de contaminação e entrada de microrganismos externos na área de manipulação.
O local também possuía banheiros separados para clientes destinados por sexo, com lixeiras com tampas, acionadas por pedal, possuindo pias e torneiras adequadas juntamente com produtos destinados à higiene pessoal, como requer a Portaria n° 326 de 30 de julho de 1997.

- Equipamentos e utensílios

De acordo com a Portaria de n°326 de 30 de julho de 1997, os equipamentos e utensílios nas áreas de alimentos devem ser de materiais que não transmitem substâncias tóxicas, odores nem sabores, que sejam não absorventes e resistentes à corrosão. Os utensílios como faca, tábuas e panelas eram de aço inoxidável e vidro, diminuindo assim o risco de proliferação de microrganismos.

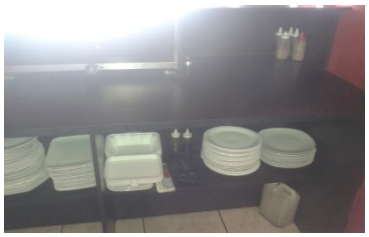


Figura 09 - Bancada para preparo de sushi

Figura 10 - Faca

Figura 11 - Bancada com chapa

Figura 12 - Freezer

Os equipamentos utilizados como freezers, fritadeira, chapas e fogão estavam em boas condições de uso, diminuindo o risco de contaminação.

- Matérias-primas

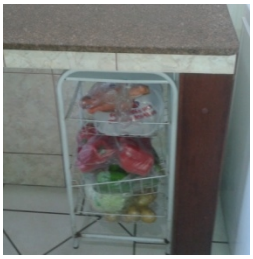


Figura 13 – Vegetais acondicionados de forma inadequada

Na RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004, diz que as matérias-primas, os ingredientes e embalagens devem ser armazenados em local limpo e organizado, garantindo adequada ventilação e limpeza. Diferente do apresentado na RDC acima, o armazenamento da matéria-prima está impróprio como observado na Figura 13, devido sua proximidade ao solo, falta de refrigeração e exposição a microrganismos. Com relação aos pescados utilizados na produção, estes se encontravam sob refrigeração de maneira adequada.

- Classificação do estabelecimento

Com base no check-list, foram julgados 90 itens para o restaurante, o Total de Sim (TS) foi 46, sendo que o Total de Não (TN) foi 44.

$$X = \frac{Total\ de\ Sim\ (TS) \times 100}{Itens\ julgados} = \frac{46 \times 100}{90} = \frac{4600}{90} = 51{,}1\%$$

Sendo o Grupo 1 os restaurantes com uma faixa de percentual que varia de 76 a 100%, o Grupo 2, uma faixa que varia de 51 a 75%, e o Grupo 3, dentro da faixa que vai de 0 a 50%. De acordo com os dados obtidos através do check-list constata-se que o restaurante avaliado encontra-se aprovado com restrições, apresentando 51,1% de aprovação, classificando-se no Grupo 2.

Conclusão

Segundo os dados do check-list, o restaurante em questão se enquadra no Grupo 2 apresentando aprovação com restrição, recebendo nota de 51,1% dos resultados exigidos pela ANVISA. O item edificações obteve as principais inadequações, caracterizando a falta de planejamento prévio do mesmo, fator este que proporciona maior contaminação dos alimentos além de contribuir para a proliferação de vetores e pragas urbanas.

Referências Bibliográficas

JONAS, J. **História do Japão e sua culinária.** Florianópolis. 2007.
LEITÃO, M.F.F. **Deterioração microbiana do pescado e sua importância em saúde pública.** Hig. Alim., São Paulo, v.3, n.3/4, p.143-152, 1984.
RIBEIRO, C. M. A. **Gastronomia, Interação cultural e Turismo:** estudo sobre a dispersão culinária nipônica na Cidade de São Paulo –100 anos da imigração japonesa no Brasil. Caxias do Sul, 2006.

Autora a ser contactada: Jade Talita Corrêa da Costa. Universidade do Estado do Pará. Endereço: Saudade I, Idelfonso Pena de Oliveira, 401 – Castanhal – PA – CEP: 68741-130 – Brasil – e-mail: jadetalyta@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

EVALUATION OF GOOD PRACTICES OF MANIPULATION IN UNIVERSITY RESTAURANT

Aline Dantas de Jesus[1], Gladslene Góes Santos Frazão[2], Luciana Cristina Lins de Aquino Santana[3]

[1]Graduanda do Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Sergipe
[2]Doutoranda Rede Nordeste de Biotecnologia/ RENORBIO, Universidade Federal de Sergipe
[3]Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe

Resumo
As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são causadas pela ingestão de água ou alimento contendo agentes etiológicos em quantidade que afetam a saúde do consumidor. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as boas práticas de manipulação em um restaurante universitário da cidade de Aracaju/SE. A metodologia consistiu em realizar o diagnóstico da situação do restaurante quanto à adoção das boas práticas através da aplicação de uma lista de verificação subdividida em 12 blocos. A seguir aplicou-se um questionário para verificar o conhecimento dos funcionários a respeito das boas práticas e por fim foram entrevistados 100 usuários em relação ao grau de satisfação do restaurante. No geral, o restaurante demonstrou a maioria dos itens analisados em conforme com as exigências da Legislação Brasileira. Os manipuladores demonstraram conhecimento em relação às boas práticas e a maioria dos usuários demonstraram satisfação com os serviços do estabelecimento.

Palavras-chave
Controle de qualidade, boas práticas de fabricação, restaurantes

Introdução

Boas práticas de fabricação (BPF) é o conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde a matéria prima até o produto final, de forma a garantir a saúde e integridade do consumidor (Ferreira et al., 2001). Considerando a importância que o segmento de refeições coletivas representa para a economia do país, os requisitos de boas práticas de produção devem ser seguidos criteriosamente, uma vez que falhas na cadeia de produção podem afetar a saúde e o bem estar da população (COUTO et al., 2005). As doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados constituem, ainda, um problema mundial apesar dos avanços tecnológicos (MENDES et al., 2004). A Portaria nº 326/97 do Ministério da Saúde estabelece as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos com o objetivo de estabelece os requisitos gerais/essenciais e de boas práticas de fabricação a que deve ajustar-se todo o estabelecimento com a finalidade de obter alimentos aptos para o consumo humano que incluem: localização, edificação e instalações, abastecimento de água, lixo e equipamentos e utensílios, higienização dos utensílios e equipamentos, seleção de matéria prima, manipuladores de alimentos, controle integrado de pragas e informações ao consumidor. As Resoluções aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 e a RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004, norteiam os responsáveis a procederem de maneira adequada e segura durante a manipulação, preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e exposição dos alimentos à venda. (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as boas práticas de manipulação em um restaurante universitário da cidade de Aracaju, Sergipe.

Material e Métodos

Verificação das conformidades relacionadas a implantação de boas práticas de manipulação no restaurante universitário

O diagnóstico da situação do restaurante quanto à adoção de boas práticas de manipulação foi realizado através da aplicação de uma lista de verificação adaptada para os estabelecimentos comerciais subdividida em 12 blocos (BL) cada um contendo vários subitens específicos, elaborada a partir das Resoluções RDC nº 275 de 21 de outubro de

2002 e RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 (BRASIL,2002; BRASIL, 2004). A adequação dos itens explicitados na lista consistiu em conforme e não conforme. Os 12 blocos presentes na lista de verificação foram: bloco 1: edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; bloco 2: higienização de instalações, equipamentos e utensílios; bloco 3: controle integrado de vetores e pragas urbanas; bloco 4: abastecimento de água; bloco 5: manejo de resíduos; bloco 6: manipuladores; bloco 7: matérias-primas, ingredientes e embalagens; bloco 8: preparo dos alimentos; bloco 9: armazenamento e transporte do alimento preparado; bloco 10: exposição ao consumo do alimento preparado; bloco 11: controle de qualidade do alimento preparado; e bloco 12: documentação e registro.

Aplicação de questionário aos funcionários do restaurante

Um questionário foi aplicado aos funcionários do restaurante sobre o entendimento de boas práticas de manipulação segundo metodologia aplicada de Giovinazzo (2001). O questionário incluiu itens como: definição e importância de boas práticas; noções sobre contaminação dos alimentos e doenças causadas pela ingestão de alimentos contaminados; noções sobre atuação da vigilância sanitária; boas práticas na aquisição, recepção, armazenamento, preparação e distribuição de alimentos; prevenção de contaminação cruzada; saúde e higiene pessoal; higienização das instalações, equipamentos e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; qualidade da água de consumo; e, manejo de resíduos.

Aplicação de questionário aos usuários do restaurante

Foi aplicado um questionário para avaliar o grau de satisfação dos usuários do restaurante relacionado aos itens: qualidade do alimento; temperatura do alimento; eficiência na reposição dos alimentos; variedade do cardápio; sabor/tempero; higiene/limpeza; estrutura e tempo de espera.

Resultados e Discussão

Os resultados foram expressos em porcentagens de subitens de cada bloco conforme ou não conforme quanto ás boas práticas de fabricação como demonstrado na Figura 1. O bloco 1 referente a edificações e instalações apresentou 70% de conformidade e 30% de não conformidade. Os blocos 3 e 5 referentes ao controle integrado de vetores e pragas urbanas e manejo de resíduos apresentaram cerca de 65% de não conformidade. Os Blocos 11 e 12 referentes ao controle de qualidade do alimento preparado e registro de documentação apresentaram 50% e 90% de não conformidade, respectivamente. Por outro lado, os blocos 2, 4, 8 e 10 relacionados à higienização de instalações, abastecimento de água, preparo dos alimentos e exposição ao consumo do alimento preparado, respectivamente apresentaram 100% de conformidade e o bloco 6 relacionado aos manipuladores apresentou 90% de conformidade. Além disto, todos os funcionários do restaurante haviam passado por um treinamento sobre boas práticas de manipulação de alimentos, tendo, portanto conhecimentos sobre os itens abordados no questionário aplicado aos manipuladores.

Costa et al. (2014) constataram a precariedade na realização de procedimentos nos manipuladores, equipamentos, utensílios e falta de procedimentos operacionais padrão básicos em uma unidade produtora de refeições do restaurante universitário do campus de Londrina da Universidade tecnológica federal do Paraná.

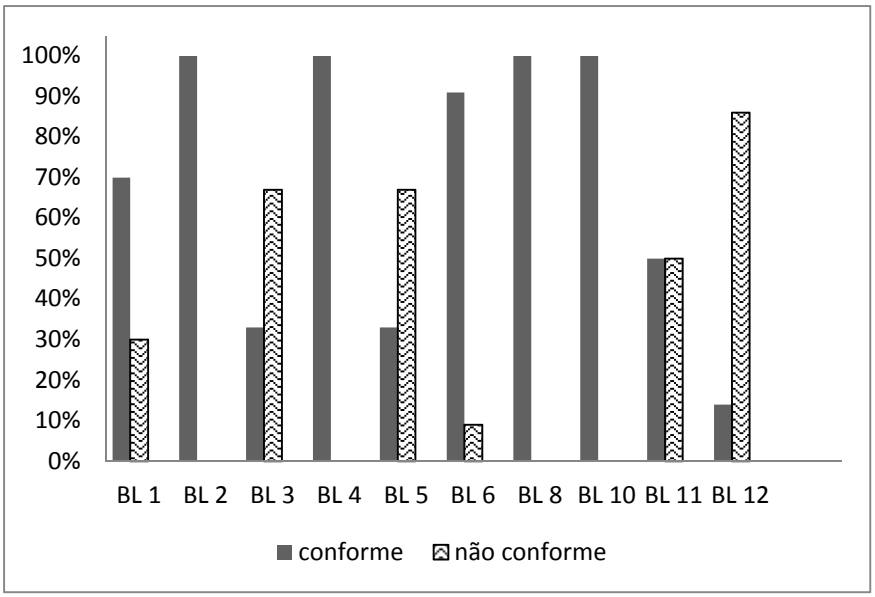


Figura 1: Lista de verificação adaptada para os estabelecimentos comerciais subdividida em 12 blocos.

Em relação ao grau de satisfação, foram entrevistados 100 usuários do restaurante a respeito dos seguintes itens: 1) qualidade do alimento; 2) temperatura do alimento; 3) eficiência na reposição dos alimentos; 4) variedade do cardápio; 5) sabor/tempero; 6) higiene/limpeza; 7) estrutura e 8) tempo de espera, sendo estes itens avaliados como ótimo, bom, regular ou ruim. Analisando a Figura 2 verificou-se que em torno de 45% a 55% dos entrevistados analisaram os itens 1, 2, 3, 7 e 6 como bons. Cerca de 55% dos entrevistados avaliaram o item 5 (sabor/tempero) e 40% avaliaram os itens 4 e 8 (variedade do cardápio e tempo de espera, respectivamente) como regulares.

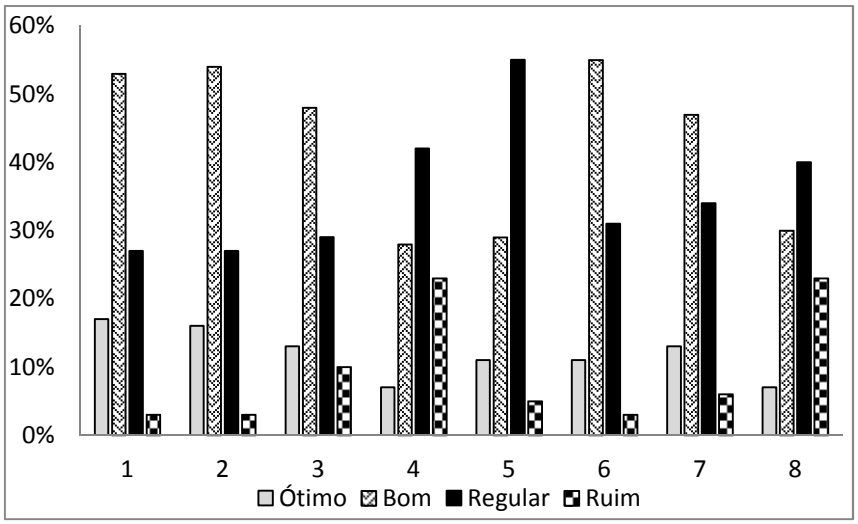


Figura 2: Grau de satisfação dos usuários do restaurante.

No estudo realizado por Cattafesta et al. (2012) com o objetivo de avaliar as condições higiênico-sanitárias em um restaurante localizado no campus de uma Universidade Pública Federal, foi observado que a higiene dos funcionários se equipara as normas estabelecidas e que os usuários apresentaram insatisfeitos com o serviço oferecido.

Conclusão

Em relação aos pré-requisitos necessários às boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos o restaurante analisado demonstrou maior quantidade de itens em conformidade do que em não-conformidade e os manipuladores demonstraram conhecimento em relação às boas práticas de fabricação. A maioria dos usuários do restaurante estabeleceu como bons os itens relacionados ao grau de satisfação no estabelecimento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Portaria n^0 326, de 30 de julho de 1997.** Aprova o regulamento técnico condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997.

_____. **Resolução da Diretoria Colegiada RDC n^0 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de outubro de 2002, republicado em 06 de novembro de 2002.

_____. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas par Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de setembro de 2004.

CATTAFESTA, M. et al. Condições higiênico-sanitárias de um restaurante universitário e as práticas alimentares de seus usuários. **Ver. Bras. Pesq. Saúde, Vitória**, v.14, n.4, p.36-43, out-dez, 2012.

COSTA, A. F. B. da; SILVA, J. F. da; BONEZI, L. **M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do restaurante universitário (RU) do campus Londrina da Universidade tecnológica Federal do Paraná.** Londrina: Universidade tecnológica Federal do Paraná, 2014. 69f. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Alimenos). Universidade tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014.

FERREIRA, S.M.S. Controle de qualidade em sistema de alimentação coletiva. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.90/91, p.35-47, 2001.

GIOVINAZZO, R.A. Focus Group em pesquisa qualitativa: fundamentos e reflexões. **Administração On Line: Prática - Pesquisa – Ensino**, v.2, n.4, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Luciana Cristina Lins de Aquino Santana, Departamento de Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon s/n, CEP:49100-000, São Cristóvão, Sergipe, email: aquinoluciana@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE VILA VELHA-ES

EVALUATION OF GOOD PRACTICE OF HANDLING IN COMMERCIAL RESTAURANTS IN VILA VELHA-ES

Ariane Calazans Teixeira[1], Tatiana Salgado Toniato[1], Jéssica Queiroz Pereira[1], Ludmila Souza Traspadini[1], Jackline Freitas Brilhante de São José[2]

1- Estudante de graduação do curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.
2- Professora Adjunta do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Maruípe, Vitória-ES.

RESUMO

No Brasil, o setor de serviços de alimentação tem sido ampliado, pois a realização de refeições fora do lar tornou-se um hábito entre a população. Com este trabalho objetivou-se avaliar o cumprimento dos itens na lista de verificação de boas práticas em restaurantes comerciais, de forma a verificar a adequação dos estabelecimentos. Foram avaliados sete restaurantes comerciais em Vila Velha-ES. A pesquisa foi realizada no mês julho de 2014 e a coleta dos dados ocorreu por meio de observação direta durante as visitas realizadas por pesquisador treinado. Para a avaliação, foi utilizada lista de verificação. Os estabelecimentos foram classificados quanto ao atendimento aos itens propostos como Grupo 1 (76 a 100 % de adequação), Grupo 2 (51 a 75 % de adequação) e Grupo 3 (0 a 50 % de adequação. Foi verificado que apenas um dos restaurantes foi classificado no Grupo 1 de adequação aos itens. A correção das inadequações é necessária para que os restaurantes comerciais avaliados se adequem a legislação.

Palavras-chave: serviços de alimentação, boas práticas de manipulação, lista de verificação.

INTRODUÇÃO

O consumo alimentício fora de casa, com passar das décadas, vem aumentando já que, cada vez mais o mercado de trabalho amplifica-se e o número de pessoas que trabalham fora também, resultando na redução do tempo livre para o preparo de refeições (SÃO JOSÉ et al., 2011). Segundo Santos et al. (2010), o consumo dos alimentos fora do domicilio aumentou de 1,7 kg para 5,4 kg per capita.

Com todo o avanço no número de estabelecimentos que fornecem refeições, são necessário maneiras para diferenciar as empresas no mercado competitivo em relação à qualidade do que é oferecido, selecionando as mais aptas (AKUTSU *et al.,* 2005). O aperfeiçoamento constante das ações de controle sanitário na área de alimentos com objetivo de controlar e minimizar os riscos originados pela ingestão de alimentos contaminados torna-se essencial (SÃO JOSÉ et al., 2011). Neste contexto, são necessárias ações de controle higiênico sanitário nos estabelecimentos que preparam/manipulam alimentos para minimizar os riscos de contaminação. Para isso, instrumentos legais importantes como as Portarias nº 1428/1993 e nº 326/1997 e as Resoluções – RDC nº 275/2002 e 216/2004 foram aprovadas com o intuito de contribuir para qualidade na produção e na prestação de serviços na área de alimentação coletiva.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o cumprimento das boas práticas de manipulação de alimentos em restaurantes comerciais localizados no munícipio de Vila Velha-ES.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado no período de julho de 2014 um estudo transversal em restaurantes comerciais localizados em Vila Velha-ES. Inicialmente, os responsáveis pelos estabelecimentos foram contatados por meio de carta convite para apresentação dos objetivos da pesquisa e em seguida foi solicitada a permissão para visita e avaliação dos restaurantes. Todos os responsáveis pelos estabelecimentos participantes assinaram um termo de autorização para permitir a realização da pesquisa.

A coleta dos dados ocorreu por meio de observação direta durante as visitas realizadas por pesquisador treinado. Para a avaliação, foi utilizada uma lista de verificação baseada na Resolução RDC 216/2004 (BRASIL, 2004), dividida em três partes: identificação da empresa, avaliação e classificação do estabelecimento. A lista de verificação apresentava 12 blocos de perguntas avaliados em cada restaurante, totalizando 88 itens, conforme a seguir: 'edificações, instalações, móveis e utensílios' (17 itens); 'higienização de instalações, equipamentos e utensílios' (7 itens); 'controle integrado de vetores e pragas ' (3 itens); 'abastecimento de água' (4 itens); 'manejo dos resíduos' (3 itens); 'manipuladores' (8 itens); 'matéria prima e ingredientes' (6 itens); 'preparação dos alimentos (20 itens); 'armazenamento e transporte do alimento preparado' (3 itens) 'exposição ao consumo do alimento preparado' (7 itens) 'documentação e registro' (8 itens) 'responsabilidade' (2 itens).

Cada item possuía três possibilidades de resposta: 'Conforme', 'Não Conforme' e 'Não se aplica' (NA). Para classificação de cada restaurante, baseou-se nos seguintes critérios de pontuação: Grupo 1 (76 a 100% de atendimento dos itens), Grupo 2 (51 a 75% de atendimento dos itens) e Grupo 3 (0 a 50% de atendimento dos itens).

Os dados obtidos na avaliação das condições higiênico-sanitárias por meio da lista de verificação foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel e analisados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em análise dos restaurantes visitados, observou-se que apenas 14,30 % (n=1) local foi classificado no Grupo 1, 42,85 % (n=3) classificados no Grupo 2 e 42,85 % (n=3) para o Grupo 3.

No bloco de edificações, instalações, móveis e utensílios foram analisados diversos aspectos, tais como: teto, piso, paredes, portas, janelas, iluminação, ventilação e instalações sanitárias. Notou-se que todos os estabelecimentos apresentaram não conformidade quando foi avaliado o fechamento automático de portas na área de preparação e armazenamento dos alimentos. Porém, em sua maioria as portas e as janelas eram providas de telas milimetradas. Todavia as portas se mantinham abertas durante a preparação com intuito de facilitar o fluxo dos funcionários. Segundo a RDC nº 216, o fechamento automático das portas da área de preparação e armazenamento dos alimentos tem papel muito importante, pois a presença dessa instalação impede o acesso de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004). Outra não conformidade registrada foi ausência de ralos sifonados em 85,71% dos restaurantes. Além disso, 71,4% não apresentaram lavatórios exclusivos para a higiene das mãos na área de manipulação. Tais inconformidades também foram encontradas no estudo realizado por São José e Pinheiro-Sant'ana (2008). Segundo Fonseca et al., (2010), um dos pontos essenciais para suporte e garantia da implementação das boas práticas e qualidade dos alimentos preparados em Serviços de Alimentação é a adequação de edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios. Quando as edificações e as instalações são projetadas corretamente, facilitam a ordenação do fluxo de produção e evitam cruzamentos em todas as etapas da preparação de alimentos, e contribuem para as operações de manutenção, limpeza e desinfecção.

No bloco de Higienização de instalações, equipamentos e utensílios foram observados que em todos os estabelecimentos participantes do estudo, os funcionários responsáveis pela manipulação dos alimentos eram aqueles que realizam a atividade de higienização das instalações sanitárias, sendo que esta ocorria no momento ao final da produção dos alimentos. Resultado diferente do registrado por Rossi (2005) que constatou resultado insatisfatório, observando na maioria dos restaurantes comerciais avaliados menos do que 50% de adequação para este bloco.

Quanto à avaliação dos itens do bloco do controle de vetores e pragas, 71,4% dos estabelecimentos apresentam conjunto de ações que visam o controle de vetores e pragas, com o objetivo de impedir acesso e proliferação. Desse modo, todos os estabelecimentos seguem as orientações da legislação vigente que indica a necessidade de implantação de medidas para impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas em restaurantes (BRASIL, 2004).

No bloco de abastecimento de água, 100% dos estabelecimentos utilizam água potável para manipulação de alimentos e para fabricação do gelo. É importante recordar que a água é utilizada na preparação dos alimentos, como um ingrediente, e também como coadjuvante na higienização de superfícies e alimentos, por isso é essencial que seja de boa qualidade. O controle de qualidade da água para qualquer uso na produção de alimentos é necessário para evitar possíveis riscos à saúde dos consumidores dos produtos comercializados (ANDRADE, 2008). Portanto, a água deve ser potável, para isso é necessário que o reservatório esteja íntegro, limpo e tapado para manter a qualidade (BRASIL, 2004).

Quanto ao bloco de manejo de resíduos, 85,7% dos estabelecimentos atendem aos itens previstos dentre eles: coletores providos de tampa, forrados com sacos plásticos e acionados sem contato manual, além de serem frequentemente coletados e estocados fora da área de preparação e armazenamento dos alimentos, a fim de evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas. Rossi (2005) observou que nos restaurantes avaliados as condições de manejo eram precárias e inadequadas, sendo que apenas 33,3% dos itens neste bloco foram atendidos. O lixo é uma fonte de contaminação a ser controlada devido ao fato de restos de alimentos favorecerem o aparecimento de vetores e pragas. De acordo com a RDC 216/2004, os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação dos alimentos, para evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004). Na impossibilidade da saída do lixo por um local diferente de onde entram as matérias primas, deve-se determinar horário distinto para cada atividade.

Quanto ao controle de saúde dos manipuladores, 100 % dos restaurantes avaliados apresentavam o registro estavam em conformidade com este item. As não conformidades encontradas foram semelhantes às observadas no estudo de Oliveira (2008), onde os manipuladores falavam e cantavam durante a manipulação dos alimentos, e comiam dentro do local de produção. Em 85,7% dos estabelecimentos não foram observados a fixação de cartazes de orientações aos manipuladores. Segundo a legislação vigente, é preconizada a fixação de cartazes sobre o procedimento correto da higienização das mãos em locais de fácil visualização, inclusive em instalações sanitárias e vestiários.

Na avaliação do bloco das matérias primas e ingredientes, foi observada a adoção de critérios para a avaliação e seleção dos fornecedores de matérias-primas por 85,7 % dos estabelecimentos. Em 71,4 % dos restaurantes, a recepção de matérias-primas, ingredientes e embalagens eram realizadas em área protegida e limpa. Segundo Góes et al (2001), a obtenção de matéria prima de boa qualidade, garantida pelos órgãos inspecionais e em condições de armazenamento adequado são requisitos para a qualidade do produto final. Entretanto, foi verificado que em 71,4 % dos estabelecimentos visitados apresentavam irregularidades referentes ao armazenamento dos alimentos.

Com relação aos itens do bloco de preparação dos alimentos foi observado que 71,4% dos restaurantes apresentavam condutas com intuito de minimizar o risco de contaminação cruzada.Entretanto, foram observadas inadequações quanto ao acondicionamento e a identificação de ingredientes. Já em relação ao descongelamento do alimento, 85,7 % dos estabelecimentos realizam este processo em temperatura ambiente, favorecendo condições de multiplicação microbiana. Quanto à utilização do óleo nenhum dos estabelecimentos possuía controle da temperatura na preparação dos alimentos e nem da substituição dos óleos pelas alterações físico-químicas e sensoriais. Segundo Almeida et al. (2006) ocorrem reações no processo de fritura que culminam na formação de compostos deletérios à saúde do consumidor, principalmente se os manipuladores não forem adequadamente qualificados.

A preparação do alimento é um ponto crítico no processo alimentício. Sendo, os principais problemas, a consequência do reaquecimento e refrigeração inadequados e a preparação do alimento com muita antecedência, aumentando o tempo de espera. Além disso, a área destinada aos alimentos crus estar separada dos alimentos preparados e prontos para minimizar o risco de contaminação (AKUTSU, 2005). Outro importante fator na distribuição é o controle de temperatura durante o processo para controlar a multiplicação de microrganismos (SÃO JOSÉ, 2012).

Em 71,4% dos estabelecimentos apresentaram desconformidade em relação às condições de armazenamento dos alimentos preparados, as condições de tempo e temperatura do alimento preparado, no qual foi observado que em um estabelecimento, alguns alimentos quentes são mantidos aquecidos no balcão de distribuição e outros expostos a temperatura ambiente, o que favorece a multiplicação de micro-organismos. O resultado da associação entre o consumo de alimentos que sofrem manipulação inadequada e as más condições de armazenamento, acondicionamento e distribuição, ocasiona grande parte dos casos de infecções/intoxicações (ZANDONADI et al., 2007;SÃO JOSÉ, 2012).

Foi observada que as áreas de exposição do alimento preparado são mantidas organizadas e em adequadas condições higiênicossanitárias, porém observou-se em muitos casos, utilização de equipamentos em condições de conservação, higiene e funcionamento inadequados, apresentando fissuras e ferrugens.

Quanto ao bloco Documentação e Registro, 85,71 % dos estabelecimentos não apresentam o Manual de Boas Práticas. A resolução RDC 216/2014 preconiza que os serviços de alimentação devem estabelecer as Boas Práticas para garantir as condições higiênicas sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004). Souza et al. (2013) verificaram em estudo que após a implementação do Manual de Boas Práticas em uma unidade de alimentação e nutrição, mudanças significativas ocorreram, e foram ainda maiores após a capacitação dos funcionários, que passaram a se dedicar mais ao cuidado com a higiene e manipulação dos alimentos.

Em 71,4% dos restaurantes avaliados, os responsáveis pela manipulação não são devidamente capacitados. É de grande importância que todos os profissionais envolvidos nos procedimentos da produção, administração e comercialização sejam capacitados e reciclados permanentemente para que estes fiquem atentos aos riscos de contaminação durante a manipulação dos alimentos. Segundo a RDC 216/2004, devem ser submetidos a curso de capacitação em que seja abordado no mínimo os seguintes temas: contaminantes alimentares, doenças transmitidas por alimentos, manipulação higiênica dos alimentos e boas práticas (BRASIL, 2004).

CONCLUSÃO

Apenas um dos sete restaurantes avaliados foi classificado no Grupo 1 quanto ao atendimento de itens relacionados as boas práticas de manipulação de alimentos. As inadequações observadas estavam relacionadas às condições das edificações, instalações, manipulação, armazenamento e exposição dos alimentos. Uma vez que as boas práticas estão diretamente relacionadas com a garantia da qualidade higiênicossanitária da preparação final, a correção das inadequações faz-se necessária para que os restaurantes comerciais avaliados trabalhem com a produção de refeições em conformidade com a legislação, o que é fundamental para obtenção de alimentos seguros nos aspectos químicos, físicos e biológicos.

REFERÊNCIAS

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.

ALMEIDA, D.T., ARAÚJO, M.P.N., FURTUNATO, D.M.N., SOUZA, J.C., MORAES, T.M. Revisão de Literatura: aspectos gerais do processamento de fritura de imersão. **Higiene Alimentar**, v.20, n.138, p. 42-47, 2006.

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008. 400 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC – 216, de 15 de setembro de 2004.Dispõe sobre regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasi**l, Brasília, DF, 15 de setembro de 2004.

FONSECA, M. P.; MANFRIDINI, L.A.; SÃO JOSÉ, J.F.B.; TOMAZINI, A. P. B.; MARTINI, H.S.D.; RIBEIRO, R.C.L.; SANT'ANA, H.M.P. Avaliação das condições físico-funcionais de restaurantes comerciais para implementação das boas práticas. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 21, n. 2, p. 251-257, 2010.

GÓES, J.Á.W., FURTUNATO, D.M.N., VELOSO, I.S., SANTOS, J.M. Capacitação dos Manipuladores de Alimentos e a qualidade da alimentação servida**. Higiene Alimentar**, v 15, n.82, p. 20-22, 2001.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

ROSSI, C. F. **Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo *self service* de Belo Horizonte-MG**. 2006. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

SANTOS, M. L. B.; RANGEL V. P.; AZEREDO D. P. Adequação de restaurantes comerciais às boas práticas**. Higiene Alimentar,** v. 24, n. 190/191, 2010.

SÃO JOSÉ, J. F. B. Microbiological contamination in food service: importance and control. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**., v. 37, n. 1, p. 78-92, 2012.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; COELHO, A. I. M.; FERREIRA, K. R. Avaliação das boas práticas em unidade de alimentação e nutrição no município de Contagem-MG. **Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr.,** v. 22, n. 3, p. 479-487, 2011.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Avaliação das boas práticas de manipulação em unidade de alimentação escolar. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**., v. 33, n. 3, p. 123-138, 2008.

SOUZA, M.S.; MEDEIROS, L.B.; SACCOL, A.L.F. Implementation of good practice in a unit of nutrition in the city of Santa Maria (RS). **Alim. Nutr. = Braz. J. Food Nutr.**, v.24, n.2, p. 203-207, 2013.

ZANDONADI, R.P.; BOTELHO, R. A.; ARAÚJO, W.M.C.; AKUTSU, R.C.; SÁVIO, K. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, v.20, n.1, p. 19-26, 2007.

Autora a ser contactado: Jackline Freitas Brilhante de São José, Universidade Federal do Espírito Santo. Endereço: Departamento de Educação Integrada em Saúde, Curso de Graduação em Nutrição. Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe, 29040-090, Vitória, ES, Brasil. E-mail: jackline.jose@ufes.br

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE CARNES NA CIDADE DE URUÇUÍ – PI

ASSESSMENT OF THE COMMERCIALIZATION CONDITIONS OF MEAT IN URUÇUÍ – PI

RAMOS, Juliany s.[(1)], SOUSA, Mariana de M. [(2)], VIEIRA, Luanne M.[(3)], NASCIMENTO, Afra M. do C. B. do [(4)],.

(1) Instituto Federal do Piauí, Avenida Pedro Freitas, 1020 - São Pedro - Teresina / PI. Brasil - CEP: 64018-000. Email: julianysalesramos3@gmail.com
(2) Instituto Federal do Piauí , Avenida Pedro Freitas, 1020 - São Pedro - Teresina / PI. Brasil - CEP: 64018-000. Email: mariana_msousa@yahoo.com.br
(3) Instituto Federal do Piauí, Avenida Pedro Freitas, 1020 - São Pedro - Teresina / PI. Brasil - CEP: 64018-000. Email: luanne.morais@gmail.com
(4) Instituto Federal do Piauí, Rua Nascimento, s/nº, Centro – CEP: 64.410-000, Angical – PI, Brasil. Email: afra.nascimento@ifpi.edu.br

RESUMO

Dentre as matérias-primas alimentícias, as de origem animal apresentam valor nutricional mais significativo no que diz respeito ao aporte de proteínas. Este trabalho resultou de uma pesquisa experimental desenvolvida no *campus* Uruçuí e teve como objetivo principal avaliar as condições de comercialização de carnes na cidade de Uruçuí – PI. As amostras de carne obtidas nos postos escolhidos foram avaliadas quanto à cor, odor e aparência. Nos postos de comercialização foram vistas as condições estruturais dos balcões de exposição e venda dos produtos. Além disso, verificou-se a temperatura da carne *in loco*. Pelos levantamentos feitos constatou-se que os estabelecimentos procuram manter o ambiente limpo e receptivo, apto à comercialização de produtos com qualidade, contudo deficiências quanto ao controle de temperatura dos balcões de exposição precisam ser sanadas.

Palavras-chave: qualidade, higiene, temperatura.

1 INTRODUÇÃO

A carne bovina é um alimento de excelentes qualidades nutricionais. Na sua composição encontram-se proteínas de alto valor biológico, associadas a teores significativos de vitaminas, especialmente as do complexo B, juntamente com importantes minerais, particularmente o Fe^{++}. Contém todos os aminoácidos essenciais em proporções adequadas para atender as necessidades do organismo humano, quando consumida em uma dieta equilibrada (OLIVEIRA et. al., 2008; MARTINELLI, 2007).

Sabe-se que as carnes e seus derivados estão sujeitos a alterações por reações químicas, físicas e microbiológicas. Alterações físicas e químicas decorrem, principalmente, da modificação e/ou degradação de proteínas e lipídios, provocada tanto pela ação de agentes naturais, por exemplo, o oxigênio, como por enzimas hidrolíticas endógenas naturalmente presentes na carne e ainda por outras substâncias (enzimas, peptídeos, aminas etc.) produzidas por microrganismos (RAMOS, GOMIDE, 2007).

A carne e seus derivados encontram-se entre os alimentos que mais preocupam a humanidade, em razão dos riscos que oferecem. A manipulação e o armazenamento inadequados, a aquisição de carne de origem desconhecida ou duvidosa (sem identificação, prazo de validade e data de embalagem) são fatores responsáveis por surtos de origem alimentar que podem por em risco a saúde do consumidor. Visando reduzir estes riscos, a atuação dos serviços de saúde e vigilância sanitária é extremamente importante. (OLIVEIRA et. al., 2008).

A qualidade da carne destinada ao consumo é motivo de constante preocupação em todo o mundo, em especial no Brasil, país considerado um dos mais importantes produtores de carne bovina (SILVA *et. al.*, 2009). As práticas de controle de qualidade estão sendo cada vez mais exigidos por órgãos internacionais, inclusive o próprio comércio interno vem sendo estimulado a exigir por qualidade.

A gestão da qualidade se estende além das propriedades rurais, como no transporte do animal, no frigorífico e na distribuição. Seguem-se os cuidados com o animal no frigorífico, distribuição e ponto de venda, que constituem as etapas de abate, desossa cortes, embalagem, transporte e exposição do produto. (SLALCO, MACHADO, 2009).

O pH é um importante fator a ser observado em virtude de ser um indicador determinante do crescimento de micro-organismos, pois é sabido que as bactérias apresentam um crescimento ótimo em valores acima de 7,0 e baixo desenvolvimento em valores abaixo de 4,0. Além disso, dependendo da faixa aferida é possível vislumbrar a ocorrência de carnes defeituosas (PSE, DFD), que embora não sejam nocivas à saúde, geram perdas de rendimento durante o cozimento, por interferir diretamente na capacidade de retenção de água da carne, bem como na sua cor e textura. (PINHO, 2009).

Segundo Lima Júnior (2011), a cor da carne é o primeiro critério utilizado pelo consumidor no momento da compra. A variação na cor da mioglobina é intrínseca ao músculo e depende de vários fatores, inclusive das condições pré-abate, estado de oxigenação e oxidação do músculo. Guedes (2006) alerta que a cor vermelha da carne pode adquirir tons de verde, marrom e cinza resultantes de agentes oxidantes produzidos por bactérias. Além de estar relacionada ao grau de frescor do produto (ZIMBRES, 2006).

A conformidade da temperatura é a garantia de manutenção da qualidade do produto para comercialização. Por isso, ao longo do trajeto abate-venda pretende-se fazer verificações de temperatura, pois é necessário que esta temperatura esteja conforme desde a saída do abate e não apenas nos balcões de venda.

Levando-se em consideração que a estocagem e a manipulação inadequadas de carnes são fatores responsáveis pela redução de sua vida-de-prateleira e consequentemente pela sua deterioração, e tendo em vista a falta de fiscalização sanitária, que deveria ser realizada pelo município, o acompanhamento periódico dos aspectos sensoriais da carne *in natura* comercializada em Uruçuí é importante para um mapeamento da qualidade da carne nos mais diversos momentos e sob a influência de fatores externos, como o climático. Por isso, nesse trabalho buscou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias de comercialização de carnes *in natura* em açougues locais, observando tanto temperatura dos balcões como realizando testes sensoriais com as carnes obtidas nesses açougues.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram adquiridas em comércio local entre setembro e novembro de 2012. O estudo foi realizado em pontos pré-definidos de comercialização de carne na Cidade de Uruçuí, sendo as amostras *in natura*, resfriadas. Para as análises laboratoriais foram adquiridas amostras nestes pontos, mantendo a forma como o atendente entregou o produto.

2.1 Avaliação dos Estabelecimentos

Para a avaliação das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos foi utilizada uma lista de verificação (check list) contendo questões sobre edificações e instalações, manipuladores, equipamentos e utensílios, entre outras. Aplicado em cada visita ao local de recebimento das carcaças, bem como no local de comercialização dos cortes de carne, para o delineamento do perfil do estabelecimento.

A verificação da temperatura de comercialização das carnes nos balcões frigoríficos foi feita por meio de avaliação visual do termômetro do balcão e por utilização de um termômetro tipo espeto, devidamente calibrado.

2.2 Avaliação Sensorial da Carne

Foram realizados, mensalmente, exames sensoriais da aparência, textura, odor e cor, pois essas características se alteram no início da deterioração das carnes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos processadores, manipuladores, distribuidores e comerciais são alguns dos fatores de destaque na determinação da aceitabilidade das carnes, pois estes oferecem condições favoráveis para

o crescimento de bactérias, sendo importantes tanto as deteriorativas como as patogênicas, que podem chegar ao produto pela inadequada manipulação. Portanto, todos esses aspectos poderão comprometer as características sensoriais, assim como a qualidade nutricional e microbiológica das carnes.

Os questionários foram aplicados em três estabelecimentos comercializadores de carne bovina, bastante procurados pela população da cidade de Uruçuí, em três pontos geográficos diferentes e distantes entre si. A verificação das condições de edificações denotou a ausência de refrigeração do ambiente em todos eles, entretanto como não havia cortes cárneos expostos isso representaria apenas um fator de resistência aplicada ao balcão de refrigeração, devido às altas temperaturas da região.

Quanto aos balcões de refrigeração, todos continham termostatos visíveis aos olhos dos consumidores, entretanto nem todos apresentavam a temperatura correta de refrigeração, em algumas aferições foram verificadas temperaturas de 12 a 15ºC, mesma situação reportada por Guedes (2006), em que na maioria das visitas aos estabelecimentos comercializadores de carne as temperaturas encontravam-se fora do padrão. Isto sugere então ser uma situação bastante comum, especialmente em estabelecimentos de pequeno porte, de economia de energia empregando uma carga térmica inferior à necessária pela quantidade de produtos presentes no equipamento.

Visto que a temperatura de estocagem da carne bovina recomendada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, através da Portaria nº 304, de 22 de abril de 1996, deve ser abaixo de 7ºC, os valores verificados nesta pesquisa estavam fora do padrão. Isto porque, de acordo com Mantese (2004), essa temperatura possui efeito sobre a capacidade de sobrevivência e crescimento da maioria dos microrganismos considerados patogênicos ao homem.

No quesito higiene, em todas as visitas observou-se que os postos apresentavam-se aparentemente limpos, contudo era evidente a presença de moscas, algo que foi verificado em quase todos os estabelecimentos comercializadores de alimentos na região. Sabe-se que a presença desses insetos serve como indicador de higienização inadequada, pois não basta varrer ou passar o pano úmido como é comum na região, é preciso aplicar detergentes e sanitizadores.

Pela avaliação sensorial da carne foi possível verificar que os atributos mais determinantes no momento de compra da carne, como a cor, o odor e a aparência, em todas as amostras, apresentaram conformidade em cada característica, quando comparadas com a literatura, nada de pigmentação esverdeada ou amarronzada, nem de odores estranhos ou textura flácida ou endurecida.

Desta forma, percebe-se que o tempo em que essas peças estiveram expostas às faixas de temperaturas observadas não resultou em alteração aparente do produto, contudo seria incorreto afirmar que esta carne não apresenta risco microbiológico, para tal seria necessária investigação microbiológica.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que a carne é um alimento altamente perecível e que exige condições de baixas temperaturas para sua conservação, deve-se ter em mente que a fiscalização dos estabelecimentos que abastecem a cidade com este alimento, assim como os demais, é algo que deve ser rotineiro, pois as condições do alimento a ser consumido podem gerar problemas de saúde pública.

Ao avaliar alguns postos de venda de carne em Uruçuí, foi possível ver que ainda existem falhas nesse armazenamento, pois apresentavam temperaturas acima do indicado, o que pode comprometer a qualidade da carne e que, além disso, o grau de higienização deverá ser melhorado, pois a presença de moscas, em muitos casos, é um indicativo de presença de resíduos cárneos aderidos na superfície dos balcões, ou da máquina de serra, ou de utensílios. Por isso, é fundamental treinamento dos manipuladores e reciclagem a cada seis meses, pois com boas condições de armazenamento e treinamento de pessoal, resultara numa carne de qualidade.

REFERÊNCIAS

GUEDES, Juliana M. **Análise da qualidade da carne bovina em mercados varejista no município de Brasília – DF**. Monografia (especialização em Qualidade de alimentos) Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

LIMA JUNIOR, Dorgival Morais de. *et. al*. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p.351-358, 2011.

MANTESE, Fabiana di G. **Avaliação da qualidade da carne bovina comercializada no município de Porto Alegre - RS**. Dissertação (mestrado em zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MARTINELLI, Cynthia. **Avaliação Microbiológica De Produtos Cárneos Distribuídos Aos Pacientes Em Um Hospital Particular De Volta Redonda - RJ**. Dissertação. UFRRJ, 2007.

OLIVEIRA, Suely de. *et. al*. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias de Carne Bovina Comercializada em Supermercados de João Pessoa. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.19, n.1, p. 61-66, jan./mar. 2008.

PINHO, Angélica Pereira dos Santos. **Caracterização Físico-Química da Carne Bovina de Marcas Comercializadas no Município de Porto Alegre**. Tese. UFSM, 2009.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: fundamentos e metodologias.** Viçosa, MG: Editora da UFV, 2007.

SCALCO, Andréa Rossi; MACHADO, João Guilherme de Camargo Ferraz. Cenário Atual da Gestão da Qualidade na Cadeia Produtiva da Carne Bovina: Estudo de Caso. **Informações Econômicas**, SP, v.39, n.8, ago. 2009.

SILVA, Carla da. *et. al*. Presença de Aditivos Conservantes (nitrito e sulfito) em Carnes Bovinas Moídas, Comercializadas em Mercados Varejistas. **Rev. Bras. Ciên.. Vet**., v. 16, n. 1, p. 33-36, jan./abr. 2009.

ZIMBRES, Thais M. **Estudo sobre a demanda por qualidade dos importadores de carne bovina do Brasil**. Monografia – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP, Piracicaba, 2006.

Autora a ser contatada: JULIANY SALES RAMOS, Professora do Instituto Federal do Piauí, Instituto Federal do Piauí, Avenida Pedro Freitas, 1020 - São Pedro - Teresina / PI. Email:julianysalesramos3@gmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DO AR, MANIPULADORES E DAS SUPERFÍCIES DE EQUIPAMENTOS E UTENSÍLIOS DE UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

EVALUATION OF HYGIENIC CONDITIONS OF AIR, HANDLERS AND EQUIPMENT SURFACES AND UTENSILS OF A DAIRY INDUSTRY

Oscar Medina Martínez[1]; Daiene Silva da Costa[2]; Patrícia Érica Fernandes[3]; Roberta Barbosa Teodoro Alves[4]; Nélio José de Andrade[5].

1- Estudante de Engenharia Agroindustrial - Universidade de Sucre - Colômbia.
2- Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFV- MG.
3- Pós-Doutoranda do Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFV - MG.
4- Estudante de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV - MG.
5- Professor Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFV - MG.

Resumo
Avaliou-se as condições higiênicas do ar de ambientes, mãos de manipuladores e superfícies de equipamentos e utensílios de uma indústria de laticínios. As contagens de fungos filamentosos e leveduras e de mesófilos aeróbios ultrapassaram as recomendações da APHA e de pesquisadores em todos os ambientes avaliados, com exceção da câmara fria, em que a contagem de mesófilos aeróbios ficou dentro das recomendações de pesquisadores. Todas as superfícies avaliadas ultrapassaram as recomendações da APHA para contagem de mesófilos e fungos filamentosos e leveduras. Dentre os 5 manipuladores avaliados, 1ultrapassou as recomendações para todos os micro-organismos pesquisados e 4 ultrapassaram a recomendação para *Staphylococcus* spp. Desta forma, os processos de higienização desse laticínio devem ser revistos.

Palavras-chave: Laticínios, higienização.

Introdução
Na indústria de alimentos, o desafio de assegurar a qualidade dos seus produtos e não colocar em risco a saúde dos consumidores, com a veiculação de micro-organismos patogênicos, deve ser contínuo (GERMANO; GERMANO, 2003). Assim, é preciso controlara contaminação, a multiplicação e a sobrevivência microbiana nos diversos ambientes, tais como: equipamentos, utensílios e manipuladores, o que irá contribuir para a obtenção de alimentos com qualidade microbiológica satisfatória. No ambiente de processamento de alimentos, tem sido verificada a contaminação por micro-organismos transportados pelo ar que podem estar na forma de aerossóis ou dispersos no ar agregados em partículas sólidas ou líquidas e que podem depositar-se sobre os alimentos e equipamentos durante o processamento (SALUSTIANO, 2002). Os alimentos são passíveis de contaminação por diferentes agentes etiológicos, podendo veicular doenças por ação de micro-organismos patogênicos ou por suas toxinas. Uma das formas mais frequentes de transmissão de micro-organismos aos alimentos é o manipulador (COSTA, 2008). Os equipamentos e utensílios com higienização deficiente também podem contaminar os alimentos em processamento ou já processados. A aplicação dos conceitos de higienização e a avaliação periódica do processo de higiene são procedimentos que garantem a produção de alimentos seguros. Os resultados dos testes podem ser comparados com as recomendações de órgãos oficiais ou por entidades científicas conceituadas, como a *American Public Health Association* (APHA), a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições microbiológicas do ar de ambientes de processamento, das mãos de manipuladores e de superfícies de equipamentos e utensílios de uma indústria de laticínios de pequeno porte.

Material e Métodos
As condições microbiológicas do ar dos ambientes foram determinadas pela contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras. A avaliação das condições higiênicas das mãos dos manipuladores foi feita pela contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios, coliformes totais, fungos filamentosos e leveduras e de *Staphylococcus* spp. As condições higiênicas das superfícies de equipamentos e utensílios foram avaliadas pela contagem de mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras e *Pseudomonas* spp. Para a determinação de mesófilos aeróbios, utilizou-se ágar padrão para contagem (PCA, Acumedia®) com incubação a 35°C, por 24-48 h. Para o cultivo de fungos filamentosos e leveduras, utilizou-se o ágar batata dextrose (BDA, Acumedia®) acidificado

com ácido tartárico a 10%. As placas foram incubadas a 25 °C, por 7 dias. Na determinação de coliformes totais utilizou-se o ágar vermelho violeta bile (VRBA, Merck®) com incubação a 35 °C, por 24-48 h. Foram contadas apenas colônias púrpuras com presença de halo. A contagem de *Staphylococcus* spp*.* foi realizada em ágar Baird-Parker (BP, Fukla®) com incubação a 37 ºC, por 24-48h. Foram contadas apenas colônias negras com presença de halo. Para a contagem de *Pseudomonas* spp., utilizou-se o ágar cetrimide (Himédia®) seguida de incubação a 28°C, por 24-48 horas.

Avaliação da qualidade microbiológica do ar dos ambientes de processamento

Cinco ambientes de processamento foram avaliados pela técnica de sedimentação simples: sala de produção de queijo, sala de produção de iogurte, sala de produção de doce de leite, sala de produção de manteiga e empacotamento de leite pasteurizado e câmara fria, destinada à estocagem de queijos. Placas de Petri de 90 mm de diâmetro, contendo os meios de cultivo adequados, foram expostas aos ambientes avaliados por 15 min. Em seguida, as placas foram fechadas e incubadas na temperatura adequada para cada micro-organismo avaliado. O experimento foi feito em duplicata e três repetições. As médias das contagens foram utilizadas e os resultados expressos em UFC/cm^2/semana utilizando-se a Equação 1.

$$\mathrm{UFC/cm^2/semana} = \frac{\mathrm{UFC}\times 10080}{\pi . r^2 \times t} \qquad (1)$$

Em que *r*, representa o raio da placa de Petri, em cm; 10080, o número de minutos de uma semana; *Π*, 3,1415 e *t*, o tempo de exposição da placa, em minutos.

Avaliação microbiológica das mãos dos manipuladores

Foram selecionados cinco manipuladores correspondentes aos processamentos de queijo, iogurte, doce de leite, manteiga e empacotamento de leite pasteurizado. Após a higienização das mãos dos manipuladores, as condições higiênicas foram avaliadas pela técnica do *swab*. O *swab* umedecido em água peptonada 0,1% foi friccionado em ângulo de 30°, numa área correspondente às superfícies da palma e das bordas, partindo da região dos punhos. O*swab* foi passado, com movimentos giratórios, da parte inferior da palma até a extremidade dos dedos e voltando ao punho, repetindo-se esse procedimento três vezes na direção de cada dedo. Os movimentos nas bordas foram do tipo vai-e-vem, de modo a avançar em um dos lados da mão onde as linhas dos punhos se iniciam, passando depois entre os dedos e, no final, no outro lado da mão, encontrando-se de novo com as linhas dos punhos. Em seguida, o *swab* foi transferido para tubo de ensaio, contendo 10 mL de água peptonada 0,1%, acrescentada de 0,25% de tiossulfato de sódio. O tubo foi agitado vigorosamente em vórtex para remoção dos micro-organismos do *swab*. Diluições decimais seriadas foram feitas em água peptonada 0,1% e diluições apropriadas foram inoculadas em meio de cultivo adequado para cada micro-organismo investigado. As contagens foram realizadas em duplicata e em três repetições e os resultados foram expressos em UFC/mão e comparados com recomendações propostas por alguns pesquisadores.

Avaliação microbiológica das superfícies de equipamentos e utensílios

As condições higiênicas da mesa de queijo, forma de queijo, prateleira da câmara fria, tanque de iogurte e tanque de estocagem de leite pasteurizado, foram avaliadas pela técnica do *swab* utilizando-se moldes de 100 cm^2. Após ser umedecido em água peptonada 0,1%, o *swab* foi friccionado, por três vezes, formando um ângulo de 30° com a superfície, no sentido vai-e-vem, utilizando-se molde de plástico sanitizado de 10x10 cm. Após as coletas, os *swabs* foram colocados em tubos de ensaio contendo água peptonada 0,1% acrescentada de 0,25% de tiossulfato de sódio, sendo a parte manuseada da haste cortada com tesoura, antes de ser mergulhado na solução. Os tubos de ensaio foram vigorosamente agitados em vórtex para a remoção dos micro-organimos do *swab*. Diluições apropriadas

foram inoculadas em meio de cultivo adequado para cada micro-organismo investigado. Os resultados foram expressos em logaritmo do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm^2 de superfície e comparados com as recomendações estabelecidas pela APHA ou OMS ou propostas por alguns pesquisadores.

Resultados e Discussão

De modo geral, as contagens de micro-organismos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras, nos ambientes de processamento, estão acima das recomendações da APHA e de pesquisadores (Figura 1). Com exceção da câmara fria, a contagem de mesófilos aeróbios foi maior que a contagem de fungos filamentosos e leveduras em todos os ambientes.

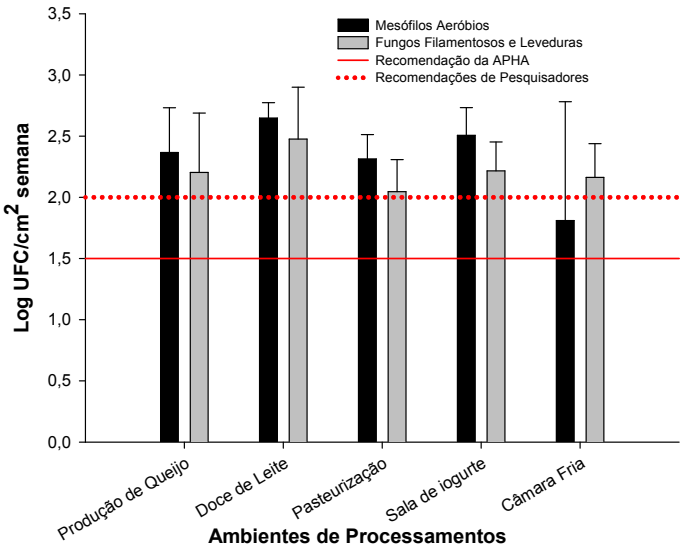


Figura 1 - Números de LogUFC/cm^2/semana do ar de ambientes de processamento de alimentos.

Observa-se na Figura 2, que todas as superfícies avaliadas apresentaram contagens de mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras acima das recomendações da APHA, que é de 0,3 log UFC/cm^2. Apenas os tanques de leite pasteurizado e de iogurte apresentaram contagens de mesófilos aeróbios e de fungos filamentosos e leveduras dentro das recomendações da OMS e OPAS, que são menos rigorosas do que a APHA. As demais superfícies avaliadas apresentaram contagens acima das recomendações da OMS e OPAS, para pelo menos um grupo de micro-organismo pesquisado. Pode-se observar pelo desvio padrão, que as condições higiênicas dessas superfícies não foram constantes durante o período de avaliação. Além disso, foram observados resíduos de gordura nas formas de queijo, apesar dessas superfícies já estarem higienizadas no momento da coleta. Deve-se ressaltar que não há recomendações para contagem de *Pseudomonas* spp., entretanto, este gênero representa um sério problema para a indústria de laticínios, associado a sua grande capacidade de formar biofilmes e a sua elevada resistência a agentes antimicrobianos. Isolou-se *Pseudomonas* spp.somente da forma de queijo e da prateleira da câmera fria, ambas as superfícies são constituídas de polietileno, enquanto que as demais são feitas de aço inoxidável.

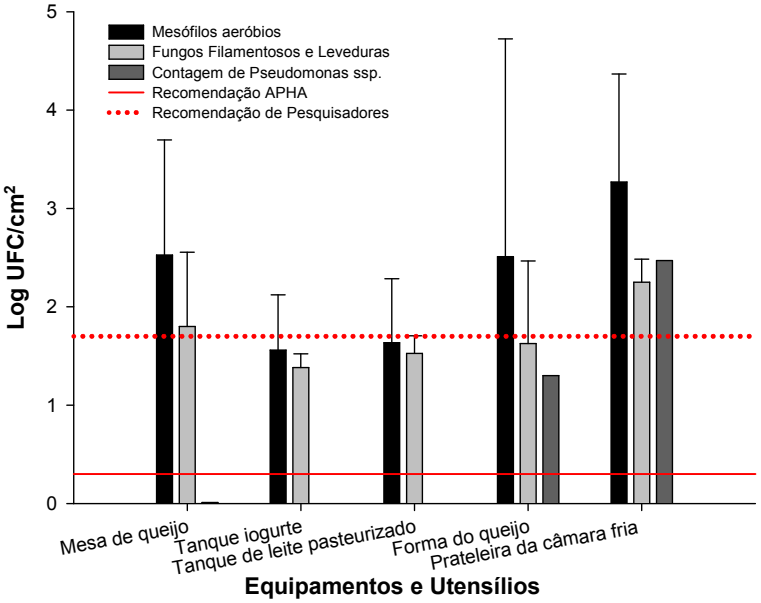


Figura 2: Contagem de micro-organismos (log UFC/cm^2) das superfícies de equipamentos e utensílios. Quando log = 0, significa ausência em 1 mL.

Como pode ser observado na Figura 3, apenas o manipulador 3 apresentou contagem de coliformes totais acima do que é recomendado por alguns pesquisadores, uma vez que ão há padrões ou especificações para contagens microbianas em mãos de manipuladores de alimentos (ANDRADE, 2008).

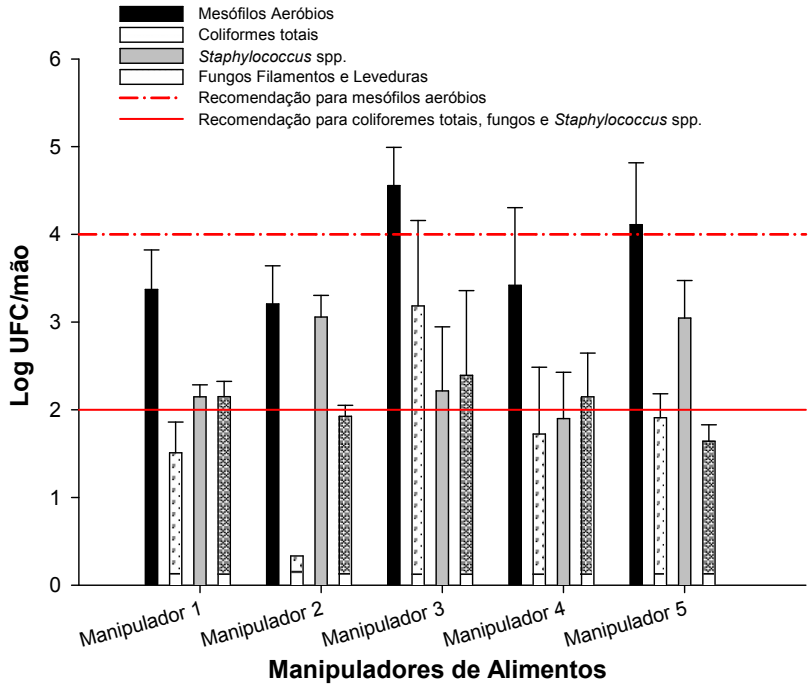


Figura 3: Contagem de micro-organismos (Log_{10} UFC/mão) das mãos de manipuladores de alimentos.

A presença de coliformes de origem fecal nas mãos de manipuladores representa uma situação de risco associado à possível ocorrência de patógenos entéricos humanos (ICMSF, 1991). Os manipuladores 3 e 5 apresentaram contagens de mesófilos aeróbios acima da recomendação de pesquisadores. Com exceção do manipulador 4, todos os manipuladores apresentaram contagens de *Staphylococcus* ssp. acima da recomendação.*Staphylococcus*

spp. é comumente relacionado à surtos de intoxicação alimentar, por serem normalmente veiculados aos alimentos por meio de manipuladores.

Conclusão

Como todos os ambientes de processamento de alimentos apresentaram contagens de mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras, acima das recomendações da APHA, é recomendado que se faça a higienização dos ambientes com cloro, fazendo-se um rodízio com amônia quaternária para controle de fungos filamentosos e leveduras. O mesmo procedimento deve ser feito para as superfícies de equipamentos e utensílios, ressaltando a necessidade de melhorar a limpeza das superfícies, para a remoção da gordura antes da sanitização, empregando-se agentes tensoativos iônicos. Quanto aos manipuladores, recomenda-se melhor treinamento na lavagem das mãos e utilização de sabonetes com antissépticos.

Referências

ANDRADE, N.J. **Higiene na indústria de alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes.**São Paulo. Varella, 2008.

APHA. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 16th ed, ed. G. H. Richardson. Am.Pub. Health Assoc. Washington, D. C. 1992

COSTA, C. D. R. S. **Importância de *Staphylococcus* spp. produtores de enterotoxinas em alimento**. 2008. Monografia (Especialização em Microbiologia) Universidade Federal de Minas Gerais.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.**Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo. Varella, 2003.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. El sistema de analisis de riesgos y puntos criticos. Zaragoza: Acribia, 1991, p.77-109.

SALUSTIANO, V. C. **Avaliação da microbiota do ar de ambientes de processamento em uma indústria de laticínios e seu controle por agentes químicos**. 2002. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

Autor a ser contactado: Nélio José de Andrade. Av. PH Rolfs s/n, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000. E-mail: nandrade@ufv.br.

Apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS EM UMA INDÚSTRIA DE ARROZ PARBOILIZADO NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

HYGIENIC EVALUATION IN A INDUSTRY OF RICE PARBOILED IN WEST FRONTIER OF RIO GRANDE DO SUL

Leonardo Dias Falcão[1], Carlos Henrique Almeida Molina[1], Ariele Tais Würfel Ebrin[1], Valcenir Júnior Mendes Furlan[2], Graciela Salete Centenaro[2]

[1]Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS

[2]Docente da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênicas de uma indústria beneficiadora de arroz parboilizado da fronteira-oeste do Rio Grande do Sul, através da aplicação de uma lista de verificação (*check list)* proposta na Resolução nº 275/2002 com adaptações das normas estabelecidas pela legislação. Foram avaliados os itens Edificações e Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios, Manipuladores, Produção e Transporte do Alimento e Documentação. Os itens Edificações e Instalações, Manipuladores e Documentação apresentaram maior porcentagem de não conformidades. A indústria de beneficiamento de arroz parboilizado, localizada na fronteira oeste do Rio Grande do Sul foi classificada no Grupo 3, considerada Deficiente, com 56,6% de não conformidades identificadas.

Palavras-chave: *check list*, controle de qualidade, legislação

Introdução

Atualmente, o cenário agroindustrial está inserido em um ambiente competitivo, originado de transformações panorâmicas, tais como: social, cultural, econômica, política e tecnológica, decorrentes do advento da globalização no mundo dos negócios, trazendo assim exigentes controles de qualidade aos produtos comercializados. Os principais atributos da qualidade de um alimento são suas condições higiênica e sanitárias, reflexo das características da matéria-prima e dos processos produtivos empregados (ROZENFELD, 2000).

Segundo Souza (2001), no competitivo mercado dos produtos alimentícios, a qualidade dos produtos deixou de ser uma vantagem e se tornou requisito fundamental para a comercialização dos produtos. A eficiência do controle da qualidade do arroz está fundamentada na capacidade de controle dos fatores, de origem física, química ou biológica, que contribuem para a contaminação, para a sobrevivência e para a multiplicação de microrganismos causadores de enfermidades transmitidas por alimentos (SILVA Jr., 2001).

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade é a implantação do Programa de Boas Práticas de Fabricação. Composto por um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, o principal objetivo do programa é garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor (BRASIL, 2002).

As normas que estabelecem as chamadas BPF envolvem requisitos fundamentais que vão desde as instalações da indústria, passando por rigorosas regras de higiene pessoal e limpeza do local de trabalho, tais como: higienização correta e freqüente das mãos, utilização adequada dos uniformes, disposição correta de todo o material utilizado até a

descrição, por escrito, dos procedimentos envolvidos no processamento do produto (BRASIL, 1997). Além disso, busca evitar a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados (BRASIL, 2004). Segundo Castro (1999), com o objetivo de facilitar e regulamentar o sistema de comercialização de arroz, bem como proteger o consumidor, o Ministério da Agricultura estabeleceu normas de qualidade e apresentação do arroz. Esses padrões proporcionam um sistema de comercialização que levam em consideração fatores de qualidade associados à limpeza e suas condições sanitárias. Portanto, a indústria de arroz parboilizado, como qualquer outra indústria alimentícia, deve estar preocupada em oferecer produtos seguros e, concomitantemente a isso, métodos de qualidade vêm sendo utilizados na expectativa de atender a quesitos de idoneidade dos produtos em respeito ao consumidor e ao mesmo tempo, contemplar as exigências de comercialização, principalmente as de exportação, nas quais os critérios são mais rigorosos (RIBEIRO-FURTINI e ABREU, 2006).

Assim, o objetivo desse trabalho foi realizar uma avaliação das condições higiênicas em uma indústria beneficiadora de arroz parboilizado da fronteira-oeste do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em uma indústria beneficiadora de arroz de um município da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, nos meses de julho e agosto de 2013. A escolha do estabelecimento se deu por ser uma empresa localizada em região agrícola dedicada à rizicultura, através de contato prévio com responsável e aceite de participação no projeto. A avaliação das condições higiênicas foi conduzida em duas etapas, a primeira a fim de verificar as possíveis falhas apresentados pela empresa em relação aos procedimentos de Boas Práticas de Fabricação e a segunda etapa, com o propósito de expor aos responsáveis em reuniões de avaliação todas as não conformidades encontradas, utilizando com instrumento de pesquisa a lista de verificações da RDC nº 275/2002.

As condições higiênico-sanitárias foram avaliadas através da aplicação do *check list* de Boas Práticas de acordo com o modelo proposto pela RDC Nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA. Constam na lista de verificação itens como: Edificações e Instalações; Equipamentos, Móveis e Utensílios; Manipuladores; Produção e Transporte do Alimento; Documentação (BRASIL, 2002). O *check list* foi aplicado, através de observação exploratória, *in loco* de possíveis inadequações que pudessem interferir na produção segura do arroz, porém sem a interferência do pesquisador. Os resultados foram apresentados como Conformidades e Não Conformidades segundo a legislação citada. Para a classificação, seguiu-se a avaliação conforme determinado pela RDC nº 275/2002. A porcentagem de itens conformes e não conformes, de acordo com a legislação vigente, foi calculada através da equação 1.

$$\% \text{ de Atendimento} = \frac{\text{Total de itens conforme ou não conforme}}{\text{Total de itens}} \times 100 \qquad (1)$$

A classificação estabelece no Grupo 1 (Bom), estabelecimentos que atendem mais de 76% dos quesitos da lista de verificação, Grupo 2 (Regular), compreende os estabelecimentos que apresentam de 51% a 75% de atendimento satisfatório e Grupo 3 (Deficiente), que atendem 50% ou menos dos quesitos verificados (BRASIL, 2002).

Resultados e Discussão

Para avaliação das condições higiênicas da indústria beneficiadora de arroz parboilizado, foi necessária a adaptação de alguns parâmetros sugeridos pelo *chek-list* anexo na RDC 275 de 2002, de acordo com as conformidades e não conformidades e itens que não se aplicam na indústria.

Conforme descrito no item referente à Produção e Transporte de Alimentos que relaciona a entrada da matéria-prima, fluxo de produção, rotulagem e armazenamento do produto-final, controle de qualidade e o transporte do produto observou-se 60,60% de conformidades, 18,18 % de não conformidades e 21,21% de itens de avaliação que não são aplicados a indústria de beneficiamento de arroz parboilizado, sendo que os maiores índices de conformidades estavam relacionados com o fluxo de produção (75%) e controle de qualidade do produto final (100%). O estudo de Tramontin (2012), avaliando as condições do local estudado para esses itens, apresentou resultados positivos principalmente nos itens, fluxo de produção e controle de qualidade do produto, com 100% de conformidades, observando que dos 33 itens exigidos no *chek list* para a produção e transporte de alimentos, a indústria atendeu 24 itens (72,7%) valor este acima do encontrado nesse estudo (60,6%).

No item Equipamentos, Móveis e Utensílios as conformidades apresentaram um valor de 52,3% seguido das não conformidades (42,8%) e quesitos que não se aplicam a indústria de beneficiamento de arroz (4,76%). Os quesitos que apresentaram maiores conformidades foram Móveis e Utensílios com 50% e 100%, respectivamente.

Em um estudo realizado por Tramontin (2012), em uma empresa beneficiadora de arroz de um município da região sul de Santa Catarina, a autora observou que itens relacionados com Equipamentos, Móveis e Utensílios, apresentaram um total de 11 itens (52,4%) em conformidades. Foi possível observar nesse estudo que somente 1 (4,76%) dos itens não se aplica a indústria de beneficiamento de arroz, diferentemente dos 8 (38,1%) itens relatados pela autora, porém cabe lembrar que em uma indústria beneficiadora de arroz, mesmo que em sua maior parte mecanizada, laboratórios e departamentos administrativos. Valejo et al. (2003), quando vistoriaram 52 serviços de alimentação, na cidade de Presidente Prudente-SP, constataram que os maiores problemas eram em relação à má conservação de utensílios e equipamentos. Segundo Hobbs e Roberts (1998), os equipamentos, móveis e utensílios podem ser responsáveis por contaminações cruzadas, devendo assim ser de fácil limpeza e desinfecção, os utensílios devem ser armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra contaminações.

O item que menos se adequou às exigências da legislação, de acordo com os itens da lista de verificação foi o referente à Documentação, apresentando 100% de não conformidades, não possuindo Manual de Boas Práticas de Fabricação (MBPF) e Procedimentos operacionais Padronizados (POP's).

Segundo Saccol (2006), documentos como MBPF e os POP's são utilizados como apoio e referência para os colaboradores no processo de produção de alimentos com segurança. Essa observação também foi citada por Oliveira et al. (2011), ao diagnosticarem a inexistência da documentação do MBPF e POP's, destacando ainda que, na maioria das vezes, quando solicitados, a direção da empresa não sabia do que se tratava.

Em relação ao quesito que se refere ao item Manipuladores, foram observadas 64,3% de não conformidades e 35,7% de conformidades. Foi possível verificar, que os quesitos com maiores porcentagens de não conformidades relacionam-se ao estado de saúde dos manipuladores (100%), pois não é verificado se o mesmo encontra-se com alguma afecção cutânea, feridas, ou apresenta alguma infecção respiratória, gastrointestinal ou ocular. Para o quesito Capacitação dos Manipuladores e Supervisores foi verificado 100% de não conformidades, pois nunca foi realizado qualquer tipo de treinamento na empresa avaliada nesse trabalho.

Howard e Gonzalez (2001) advertem que os processadores devem prover aos empregados instalações sanitárias adequadas, possuindo papel toalha, sabonete e água potável, aliados a cursos periódicos, a fim de conscientizá-los sobre como identificar sintomas e sinais de infecções alimentares. De acordo com Saccol (2006), para aspectos pessoais terem resultado e melhorias é necessário treinamento, persistência, motivação e supervisão. Em um estudo realizado por Germano e Germano (2003), os autores descreveram que a maioria das pessoas envolvidas na manipulação de alimentos necessita de conhecimentos sobre medidas básicas de higiene a serem empregadas em produtos alimentícios, assim como desconhecem a possibilidade de serem portadores assintomáticos de micro-organismos, contribuindo para a contaminação do alimento.

Os resultados da avaliação das Edificações e Instalações mostraram 57,7% de não conformidades, 38,5 % de conformidades e 3,8% de itens que não se aplicam a indústria de beneficiamento de arroz. De acordo com o estudo se verificou que as maiores não conformidades estão nos quesitos referentes à área interna das edificações e instalações, pois paredes e divisórias, portas, janelas e outras aberturas encontravam-se fora do que preconiza a legislação vigente e também em precário estado de conservação apresentando problemas tais como: bolores nas paredes, ferrugem nas aberturas, falta de vidros nas janelas e goteiras na unidade de produção.

Segundo Saccol (2006), em muitos casos os estabelecimentos não possuem ou não priorizam recursos financeiros para realizar adequações necessárias nas instalações físicas.

A Figura 1 representa o conjunto de itens avaliados de acordo a RDC 275/2002. É possível observar que a indústria encontra-se não conforme em relação à maioria dos itens exigidos pela legislação para fins de avaliação. Os itens Edificações e Instalações, Manipuladores e Documentação apresentaram maior porcentagem de itens em não conformidade.

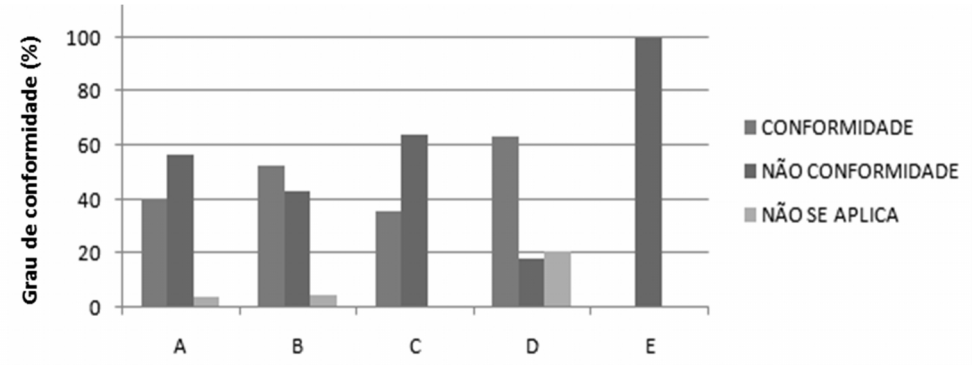


Figura 1: A - Edificações e Instalações; B – Equipamentos, Móveis e Utensílios; C – Manipuladores; D – Produção e Transporte do Alimento; E – Documentação.

No que se refere à avaliação geral representada na Figura 2, observou-se que a indústria apresenta 37,4% de conformidades, 56,6% de não conformidades e 6,0% de itens não se aplicam a indústria de beneficiamento de arroz parboilizado, estando assim classificada no Grupo 3 (Deficiente), atendendo 50% ou menos dos quesitos verificados no *check list* (BRASIL, 2002).

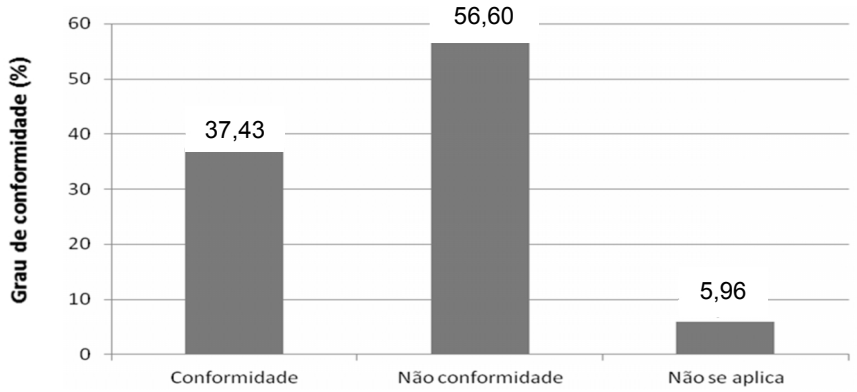


Figura 2: Grau de conformidade (%) da avaliação geral de BPF, aplicado em indústria de beneficiamento de arroz parboilizado.

Conclusão

De acordo com as avaliações realizadas, pode-se visualizar que o estabelecimento necessita de maiores ações para a total adequação de BPF, pois as irregularidades encontradas nas condições higiênicas podem favorecer algumas contaminações durante a produção do arroz, resultando em doenças alimentares. Os itens Edificações e Instalações, Manipuladores e Documentação apresentaram maior porcentagem não conformidades. Também se pôde verificar que os manipuladores de alimentos possuem um nível de conhecimento considerado como regular em relação à manipulação dos alimentos, levando em consideração que a maioria nunca participou de nenhum curso de capacitação em BPF e manipulação de alimentos. A indústria de beneficiamento de arroz parboilizado foi classificada no Grupo 3, considerada Deficiente, atendendo menos de 50% dos quesitos avaliados. Sendo assim se faz necessário por parte da empresa mais investimentos no que se refere à implantação desse tipo de programa, visto que não dispõe de Manual de Boas Práticas de Fabricação, tampouco acompanhamento contínuo e inspeção de um profissional capacitado na área de alimentos para que se possa garantir o fornecimento de alimentos seguros e de qualidade.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Brasília, Diário Oficial da União, 16 set. 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos**. Brasília, Diário Oficial da União, 1º ago. 1997.

BRASIL, RDC nº 275, de 21/10/2002. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Diário Oficial da União de 06/11/2002.

CASTRO, E. da M. de.; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).

GERMANO, P. M.; GERMANO, M. I. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos.** São Paulo: Ed.Varela, 2003.629p.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998, 375p.

HOWARD, L. R.; GONZALEZ, A. R. Food safety and produce operation:What is the future? **Hortscience**, V.36, n. 1,p 33-39, 2001.

OLIVEIRA, K. A. de M.; SANTANA, E. C. M de.; SILVA, L. R.; Avaliação das condições higiênico-sanitárias e do conhecimento das Boas Práticas em restaurantes *self-service* do município de Barras do Garças, MT. **Revista Higiene Alimentar**. v. 25, n. 194/195, 2011.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. de; Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência Agrotécnica**. Lavras, v.30, n.2, p.358-363, 2006.

ROZENFELD, S. **Fundamentos da Vigilância Sanitária.** Ed. Fiocruz. Rio de Janeiro, 2000.

SACCOL, A. L.; HECKTHEUER, L. H.; RICHARDS, N. S. **Lista de avaliação para boas práticas em serviços de alimentação.** 1ª Ed. São Paulo: Varela, 2006, 47p.

SILVA Jr., E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6ª. ed. atual. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SOUZA, W. **Segurança alimentar: como conquistar o cliente pela confiança.** SuperHiper, São Paulo,n. 313, p. 10-19, set. 2001.

TRAMONTIN, N. **Avaliação higiênico-sanitária do processo de beneficiamento de arroz.** Trabalho de Conclusão de Estágio. Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2012.

Disponível em: http://repositorio.unesc.net/handle/1/989. Acesso em: 26 de novembro de 2014.

VALEJO, F. A. M.; ANDRÉS, C. R.; MANTOVAN, F. B.; RISTER, G. P.; SANTOS, G. D.; ANDRADE, F. F. Vigilância sanitária: avaliação e controle de qualidade dos alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.106, p.16-21, 2003.

Autor(a) a ser contactado: (Graciela Salete Centenaro), (Docente da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui), (Rua Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro Promorar - CEP: 97650-000, Itaqui-RS), (gracielacentenaro@unipampa.edu.br).

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NO HORTOMERCADO MUNICIPAL, LOCALIZADO NO BAIRRO DA TERRA FIRME (BELÉM/PA).

EVALUATION OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF FISH MARKETING IN THE MUNICIPAL HORTOMERCADO, LOCATED IN THE NEIGHBORHOOD TERRA FIRME (BELÉM / PA).

Francisco Renato Rodrigues Almeida[1]; Arllen Rodrigo Ferreira Rodrigues[1]; Hiann Clay Carlos Nogueira da Silva[1]; Luciana Beckman Monteiro[1]; Thompson Gabriel de Oliveira Lemos[1].

[1]Graduandos do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.

Resumo

O pescado quando comercializado em feiras livres, necessita de ações fiscalizadoras intensas da vigilância sanitária para assegurar aos consumidores, seguridade no consumo do alimento. O objetivo deste artigo foi avaliar as condições higiênico sanitárias da comercialização de peixes no Hortomercado municipal, localizado no bairro da Terra Firme (Belém/PA), tendo por base a RDC nº 216. A pesquisa foi realizada em 18 bancas de venda de peixes, através da aplicação de um check-list. As barracas foram analisas nos itens: matéria-prima; área de exposição e venda; manipuladores e; equipamentos. De acordo com os resultados, todas as barracas estão fora do padrão estabelecido pela legislação. Recomenda-se, assim, a necessidade de regular uma inspeção e fiscalização na área, estabelecendo as regras e técnicas que servirão de orientação.

Palavras-chave: Controle de qualidade, Pescado, Check-list

Introdução

De acordo com a definição presente no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por pescado, todos os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana (BRASIL, 1952).A qualidade do peixe no momento de sua comercialização dependerá de todo o cuidado desde o momento de sua chegada como matéria prima, até a etapa de comercialização ou durante seu processo de industrialização (RODRIGUES et al., 2004).

É necessária a aplicação de métodos de conservação sobre os peixes que precisarão ser acondicionados sob refrigeração o mais rápido possível, aplicando, também, as boas práticas de higiene tanto do manipulador do alimento (mãos), como nos utensílios utilizados, locais de armazenamento, entre outros cuidados para uma operação mais segura (SENAI, 2000).

Conforme afirma Rodrigues (2004), as feiras são significativos meios de veiculação para o acontecimento de inúmeras doenças de origem alimentar, tendo em vista também o fato de que as mesmas aumentam de número constantemente, e o governo ainda não preocupa-se tanto com esta temática de fiscalização. O pescado quando comercializado em feiras livres, por ser uma matéria prima de alta perecibilidade, necessita de ações fiscalizadoras intensas da vigilância sanitária para assegurar aos consumidores, adequadas condições higiênico sanitárias de manipulação e comercialização, proporcionando seguridade ao alimento (XAVIER, 2009).O objetivo deste artigo foi realizar a avaliação das condições higiênico sanitárias da comercialização de peixes no Hortomercado municipal, localizado no bairro da Terra Firme (Belém/PA), tendo por base a RDC nº 216 de 15 de Setembro de 2004.

Material e Métodos

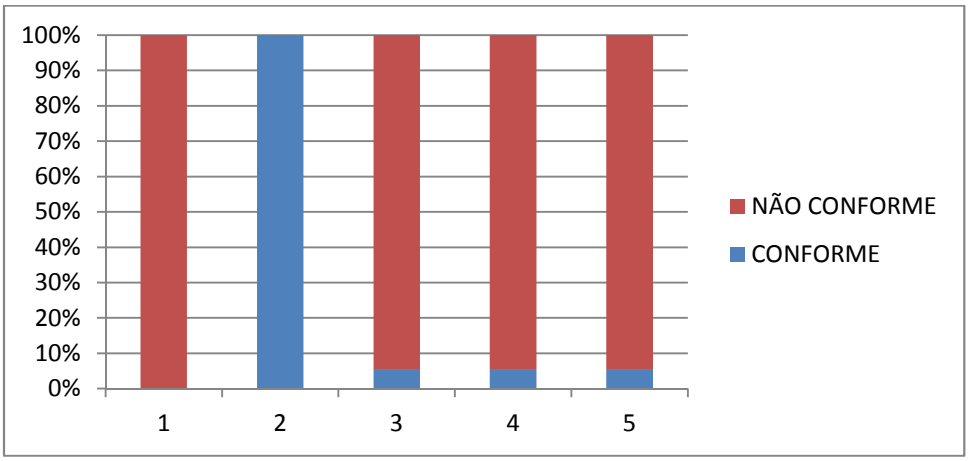
Foram avaliadas as condições higiênico sanitárias em 18 bancas de venda de peixes, analisando se as condições de manipulação e comercialização destes peixes, que influenciam diretamente no estado de conservação dos mesmos, estavam de acordo com a RDC número 216 de 15 de Setembro de 2004.

Houve a aplicação de um “CheckList” com quatro variáveis para avaliar: matéria prima (pescado), área de exposição e venda, manipuladores e Equipamentos (utensílios e móveis). O estudo foi realizado no mês de Dezembro de 2014, no horário de maior movimento do mercado pela parte da manhã. Os dados foram tabulados e posteriormente analisados através de gráficos percentuais.

Resultados e Discussão

De acordo com a RDC 216 estabelecida pela ANVISA, as matérias-primas, os ingredientes e as embalagens devem ser armazenados em local limpo e organizado, de forma a garantir proteção contra contaminantes. Devem estar adequadamente acondicionados e identificados, sendo que sua utilização deve respeitar o prazo de validade.

Gráfico 1 – Matéria-prima (Peixes)

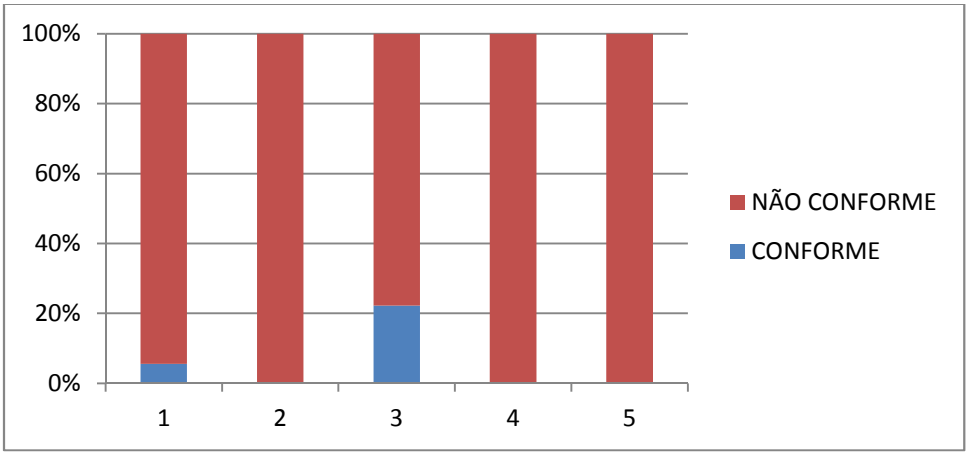


Legenda 1 - A matéria prima e os produtos industrializados são Procedentes de empresas licenciadas ou cadastradas nos órgãos de vigilância sanitária; 2 - Os produtos de limpeza e outros potencialmente tóxicos são armazenados em local separado dos alimentos; 3 - As carnes e/ou pescado estão adequadamente armazenados. Temperaturas máximas: + 4°C para carnes; + 2°C para pescado ou sob congelamento -18° C; 4 - As carnes e/ou pescado são mantidos em geladeira ou balcão frigorífico. Temperatura máxima: + 4°C para carnes; + 2ºC para pescado ou sob congelamento -18°C; 5 - A geladeira e o freezer estão em bom estado de conservação, limpos e organizados.

Com base nos resultados obtidos pode-se observar que nenhuma das bancas analisadas apresentava matérias primas e produtos industrializados procedentes de empresas licenciadas ou cadastradas nos órgãos de vigilância sanitária. Todas as bancas avaliadas armazenavam os produtos de limpeza e outros potencialmente tóxicos em local separado dos alimentos, estando de acordo com a legislação vigente, evitando contaminação química do pescado. Menos de 10% das bancas mantêm os peixes adequadamente armazenados, estando mantidos em geladeiras ou balcões frigoríficos, tendo estes balcões um bom estado de conservação, limpos e organizados. Porém os balcões frigoríficos apresentavam-se desligados no momento da realização da pesquisa, demonstrando ineficiência na conservação e probabilidade iminente de contaminação microbiana destes peixes.

Conforme preconiza a RDC nº 216, a edificação, as instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios devem ser livres de vetores e pragas urbanas. Deve existir um conjunto de ações eficazes e contínuas de controle de vetores e pragas urbanas, com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso ou proliferação dos mesmos. As luminárias localizadas sobre a área de preparação dos alimentos devem ser apropriadas e estar protegidas contra explosão e quedas acidentais. As instalações físicas como piso, parede e teto devem possuir revestimento liso, impermeável e lavável.

Gráfico 2 - Área De Exposição E Venda

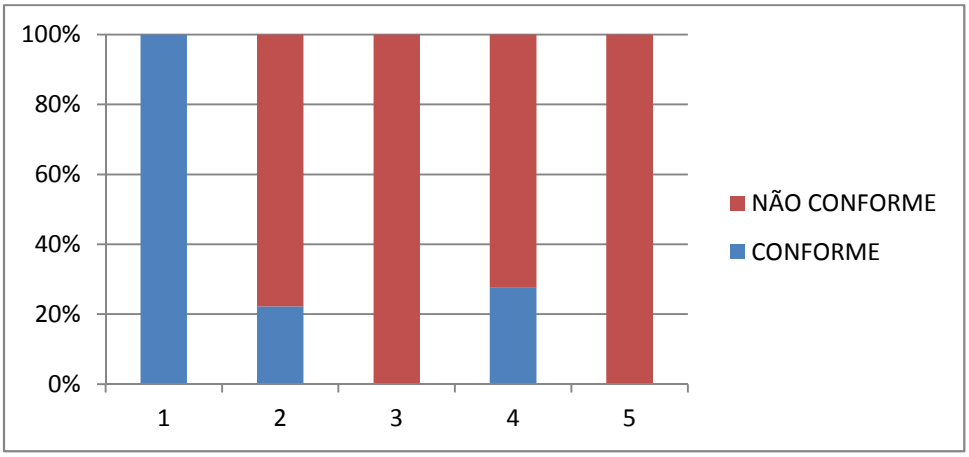


Legenda 1 - Os alimentos expostos à venda estão adequadamente protegidos contra poeira, pragas urbanas e outras contaminações externas e mantidos À temperatura Adequada; 2 - Os produtos preparados ou fracionados e embalados na presença do consumidor têm as seguintes informações: nome do produto, marca, quantidade, ingredientes, preço e validade; 3 - Há a presença de insetos e roedores ou outro tipo de animais errantes próximo ao produto exposto; 4 - As luminárias localizadas sobre a área de preparação dos alimentos estão apropriadas e protegidas contra explosão e quedas acidentais; 5 - As instalações físicas como piso, parede e teto possuem revestimento liso, impermeável e lavável. Sendo os mesmos mantidos íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos, dentre outros e não devem transmitir contaminantes aos alimentos.

Menos de 10% das bancas apresentaram os alimentos expostos à venda adequadamente protegidos contra poeira, pragas urbanas e outras contaminações externas. Porém estes 10% não mantinham os peixes em temperatura de armazenamento adequada. Nenhuma das bancas apresentou alimentos embalados na frente do consumidor com o nome do produto, marca, quantidade, ingredientes, preço e validade; não apresentou-se as paredes e as luminárias na forma adequada que a legislação preconiza. Em mais de 20% das barracas notou-se a presença de insetos (moscas) no local, em contato direto com os peixes, sendo veículos de contaminação, podendo causar patologias graves ao consumidor.

De acordo com a RDC 216, os manipuladores não devem fumar, falar desnecessariamente, cantar, assobiar, espirrar, cuspir, tossir, comer, manipular dinheiro ou praticar outros atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades.

Gráfico 3 - Manipuladores



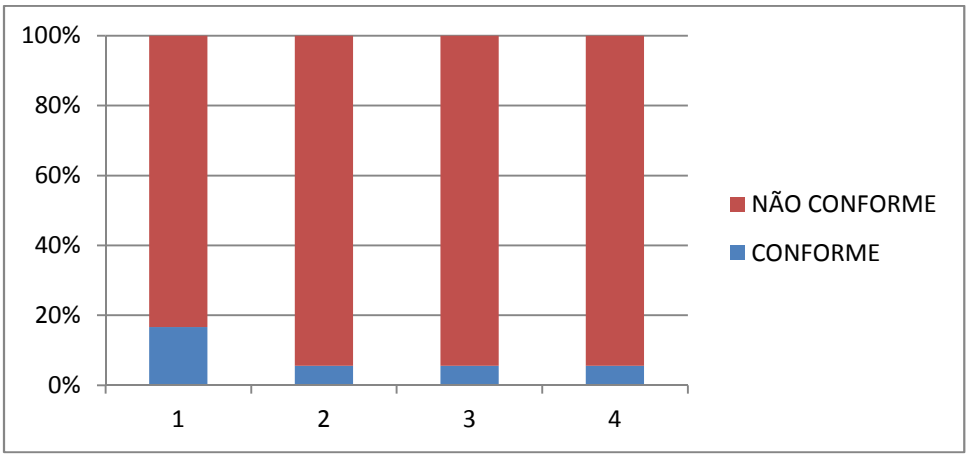
Legenda 1 - Os manipuladores falam desnecessariamente, cantam, assobiam, espirram, cospem, tossem, comem, manipulam dinheiro ou praticam outros atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades; 2 - As mãos estão limpas, livre de ferimentos, se existirem, estão protegidos com cobertura à prova de água (luvas de borracha); 3 - Os funcionários usam uniformes fechados, de cor clara,

limpos e bem conservados; 4 - Os cabelos estão protegidos por toucas ou redes; 5 - Existem cartazes orientando a lavagem e desinfecção das mãos.

Todos os manipuladores falam desnecessariamente no momento de manipulação dos peixes. Mais de 20% utilizam luvas de borracha no preparo e manipulação do peixe. Nenhum dos manipuladores apresentaram uniformes totalmente limpos e de cor totalmente clara, não estando de acordo com a legislação vigente. Mais de 20% dos manipuladores apresentaram os cabelos protegidos por toucas ou redes, estando de acordo com a RDC nº 216. Não existem cartazes orientando a lavagem e desinfecção das mãos, conforme preconiza a legislação vigente, indicando assim falhas de orientação e capacitação para com estes manipuladores, neste âmbito relacionado às boas práticas de manipulação.

De acordo com a RDC 216, os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos, conforme estabelecido em legislação específica. Devem ser mantidos em adequando estado de conservação e ser resistentes à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção.

Gráfico 4 - Equipamentos, Móveis e Utensílios



Legenda: 1 - Os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato com alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos, conforme estabelecido em legislação específica; 2 - Os equipamentos, móveis e utensílios são mantidos em adequado estado de conservação e são resistentes à corrosão e submetidos a repetidas operações de limpeza e desinfecção; 3 - Os utensílios utilizados estão limpos, sem pontos escuros e/ou amassamentos; 4 - As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios são lisas, impermeáveis, laváveis e estão isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos e serem fontes de contaminação dos alimentos.

Pode-se observar que só menos de 20% dos equipamentos utilizados não são feitos de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores ou sabores para os alimentos. Menos de 10% dos equipamentos, móveis e utensílios são mantidos em estado adequado de conservação, não sendo resistentes a corrosão e não passando por repetidas operações de limpeza e desinfecção. Essa mesma porcentagem corresponde ao percentual de equipamentos que são mantidos limpos e que possuem superfícies lisas, impermeáveis e laváveis, não comprometendo desta forma, a higienização do produto.

Conclusão

As avaliações higiênico sanitárias na comercialização de peixes, para os parâmetros adotados de matéria prima, área de exposição e venda, manipuladores e equipamentos, móveis e utensílios; apresentaram na sua maioria percentual, resultados inadequados quando comparados com a RDC nº 216 de 15 de Setembro de 2004. Tendo em vista tal realidade, recomenda-se assim, a regularização com relação à inspeção e fiscalização da área, estabelecendo as regras e técnicas de boas práticas de manipulação, que servirão de

orientação, promovendo à salubridade do produto e estabelecendo simultaneamente as condições higiênico sanitárias que precisam satisfazer a elaboração, a embalagem, o transporte, a conservação e a venda do pescado, ou seja, deve-se abranger o mais amplo espaço da cadeia de produção, garantindo uma maior qualidade genuína do produto e seguridade ao consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº 30691, de 29/03/52. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1952.

RODRIGUES, M. S. M; RODRIGUES, L. B; CARMO, J. L; JÚNIOR, W. B de A; PATEZ, C. **Aproveitamento Integral do Pescado com Ênfase na Higiene, Manuseio, Cortes, Salga e Defumação**. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2., Belo Horizonte, 2004.

SENAI. **Guia para elaboração do plano APPCC**. Série qualidade e segurança alimentar. Brasília, p. 120, 2000.

XAVIER, A. Z. P., VIEIRA, G. D. G., RODRIGUES, L. O.M., et al. **Condições higiênico-sanitárias das feiras-livres do município de Governador Valadares**. 2009. 95 f. Monografia de Conclusão do Curso de Nutrição.

Autor a ser contactado: Francisco Renato Rodrigues Almeida, graduando de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: renato.rodrigues.15@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO- SANITÁRIAS DO COMÉRCIO DE PESCADO NO MERCADO MUNICIPAL DE ICOARACI – PA.

EVALUATION OF THE CIRCUMSTANCES HYGIENIC HEALTH OF FISH TRADE IN MUNICIPAL MARKET ICOARACI - PA.

Higo Otávio Brochado Campos[1], Rafaela Costa de Oliveira[1], Mayara C. S. Bacha[1], Paulo Victor Gama Portal[1], Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro[2]

[1]Graduandos do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Campus V.

[2]Professora Orientadora do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – Campus V.

Resumo
Este trabalho teve por objetivo avaliar a condição higiênico-sanitária do comércio de pescado no principal mercado municipal de Icoaraci-PA, a partir da aplicação de check list, baseado na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Foi feita análise da edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, presença de vetores e pragas

urbanas, abastecimento de água, manejo dos resíduos e manipuladores. O mercado apresentou várias não conformidades nos itens avaliados.

Palavras-chave Higiene; pescado; check list.

Introdução

As feiras livres oferecem uma grande variedade de produtos alimentícios e diversidade de preços, sendo frequentada pela grande parcela da população e tem como público alvo as donas de casa, empregadas domésticas, idosos, em um ambiente que oferece aos consumidores a possibilidade de comparar preços e produtos de diferentes comerciantes, com uma extensa variabilidade quando comparado aos supermercados. (XAVIER, 2009)

Segundo Constantinido (1994) o pescado representa um dos alimentos de maior perecibilidade estando sujeito à contaminação pelos mais variados microrganismos, adquiridos já no ambiente aquático, portanto necessita-se de bastante atenção, desde a sua captura, transporte até na conservação pelo frio.

Assim é importante que o acondicionamento de tal matéria prima em mercados municipais, encontra-se, na maioria das vezes, insatisfatória, sem qualquer tipo de refrigeração, em isopores sem a presença de gelo, ou sobre bancadas à temperatura ambiente.

O pescado deve ser conservado em baixas temperaturas, para que mantenha boa qualidade sensorial, físico-química, microbiológica e sua estabilidade como alimento. Para preservar a qualidade do pescado são utilizados métodos que previnem a contaminação pelos diferentes tipos de organismos. (FARIAS et al.,2006)

Segundo a Prefeitura Municipal de Belém (2013), o mercado distrital de Icoaraci foi inaugurado no dia 24 de junho de 1945, e é considerado o maior centro popular de compras de Icoaraci, oferecendo diversos produtos e serviços, destacando- se a venda de pescados de diferentes espécies.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias do comércio de pescado no mercado municipal de Icoaraci, através da aplicação de check list baseado na Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no mês de outubro de 2014, no mercado municipal de Icoaraci - PA, de natureza qualitativa, onde foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias da venda do pescado, utilizado um modelo de check list baseado na RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.

Imagem 01 – Mercado municipal de Icoaraci-PA

Fonte: Igor Mota/Amazônia Jornal

A utilização do check list avaliou as condições de edificação e instalações, higienização das instalações, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo dos resíduos e esgotamento sanitário, equipamentos, manipuladores e produção, transporte e armazenamento da matéria-prima.

As opções de respostas para o preenchimento do check-list foram: “SIM” - quando atendeu ao item observado, “NÃO” - quando o mesmo apresentou e “NA” (não se aplica) quando o item não foi observado no mercado.

Resultados e Discussão

Com base na RDC nº216/04 (ANVISA), o mercado municipal de Icoaraci apresentou várias não conformidades apresentadas de acordo com os itens avaliados.
Verificou- se que 71% das Edificações e Instalações, não estavam de acordo com as especificações da Resolução RDC nº216/04. As edificações e instalações foram projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado de pessoas.
As instalações físicas como piso e paredes, possuíam revestimento liso, impermeável e lavável, no entanto, não são mantidos íntegros e conservados. A falta de manutenção tornou o piso áspero, com rachaduras que acumulam água e sujeira. Além disso, alguns pontos das paredes estão quebrados, possibilitando o aparecimento de infiltrações, vazamentos e outros.
A área livre apresentava focos de insalubridade, poeira, lixo, acúmulo de água e presença de animais no pátio e na vizinhança, Presença de drenos e ralos, porém, muitos deles estão completamente abertos, sem tela de proteção contra vetores, em péssimas condições, facilitando a entrada de vetores e pragas, facilitando a contaminação dos pescados.

Imagem 02 – Piso e ralo do Mercado municipal de Icoaraci-PA
Fonte: Autor próprio

A ventilação no interior do mercado era tanto natural quanto artificial, mas não possuía capacidade de garantir o conforto térmico no mercado e não apresentava sistema de exaustão para a troca de ar capaz de prevenir contaminações.

Imagem 03 e 04– Iluminação e ventilação.
Fonte: Autor próprio

A iluminação é tanto natural quanto artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos. As luminárias sem proteção adequada contra quebras e não estavam em bom estado de conservação.

A higienização das instalações realizadas com frequência, porém não utilizam produtos adequados, de acordo com a matéria prima, para realização do procedimento, sem local adequado para armazenamento e disponibilidade de utensílios para a operação. A higienização das instalações apresentou 71% de irregularidade dos itens avaliados.

No controle de pragas e vetores 100 % dos itens avaliados não apresentam conformidade, aumentando o risco de presença de contaminantes do pescado, causados por vetores e pragas, nas intermediações do mercado municipal de Icoaraci. Não havia nem um tipo de preocupação com medidas preventivas e corretivas que impedisse a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas.

O sistema de abastecimento de água é ligado à rede pública, onde os reservatórios de água não eram higienizados frequentemente, de maneira adequada..

Apresentava encanamento em estado satisfatório sem infiltrações, o gelo produzido para entrar em contato com os alimentos fabricado com água potável. Assim o item avaliado apresentou 50% de irregularidade.

Os equipamentos apresentaram 50% de irregularidades, não apresentando: superfícies em contato com alimentos, lisos, íntegros, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante; equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento; e os pescados não eram armazenados em locais apropriados, de forma organizada e protegida contra a contaminação.

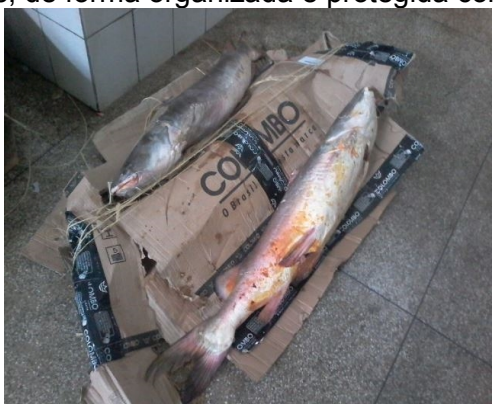


Imagem 06 e 07 – Armazenamento Inadequado dos Pescados
Fonte: Autor próprio

Os equipamentos e utensílios que entram em contato com os peixes não são de materiais que não transmitem substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos mesmos

podendo ser encontradas facas com cabos de madeira e tábuas de evisceração também em madeira.

Imagem 08 – Peixe em bancada de madeira

Fonte: Autor próprio

CONCLUSÃO

As irregularidades encontradas no Mercado Municipal de Icoaraci- PA, apresentam problemas higiênicos- sanitários que podem comprometer a qualidade dos pescados comercializados.

É necessária a adequação de equipamentos e utensílios para a manipulação dos pescados, políticas de controle de armazenamento, higienização das independências do mercado, controle de pragas e vetores e conscientização dos manipuladores.

O Mercado necessita de reparos no geral das instalações e alvenarias, introdução de coletores de resíduos e cadeia do frio.

REFERÊNCIAS

BRASIL, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 , Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos produtores/Industrializadores de Alimentos. ”. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2002.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o “Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de Alimentação”. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2004. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83O-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 26. nov. 2014.

CONSTANTINIDO, G. A saúde do pescado depende diretamente da saúde do ambiente. Higiene Alimentar,v.8, n.32, p.5-6, 1994. Trabalho apresentado no SEMINÁRIO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA PESQUEIRA:QUALIDADE DE PESCADOS, 1., 1994, São Paulo.

FARIAS, A.M. Avaliação das Condições Higiênico–Sanitárias do Pescado Beneficiado em Indústrias Paraenses e Aspectos Relativos á Exposição para o Consumo em Belém-PA. 2006;55f;Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém-Pará. Disponível em: <http://qualittas.com.br/uploads/documentos/Avaliacao%20da%20Temperatura%20-%20Ana%20Julia%20Leao%20Colares.pdf>. Acesso em: 24. nov. 2014.

PREFEITURA DE BELÉM. Mercado Municipal de Icoaraci completa 68 anos. 2013. Disponível em: <http://ww3.belem.pa.gov.br/www/?p=9425>. Acesso em: 24. nov. 2014.

XAVIER, A.Z.P.; VIEIRA, G.D.G; RODRIGUES, L.O.M.; VALVERDE, L.O.; PEREIRA, V.S. Condições higiênico sanitárias das feiras livres do município de Governador Valadares. Trabalho de Conclusão de Curso. Governador Valadares, MG. 2009. Disponível em: <http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Condicoeshigienicosanitariasdasfeiraslivres domunicipiodegovernadorvaladares.pdf>. Acesso em: 09. nov. 2014.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE PANIFICADORAS NO MUNICÍPIO DE SALOÁ

ASSESMENTS OF BAKERIES SANITARY CONDITIONS AT SALOÁ COUNTRY THROUGHT CHECK-LIST APPLICATION

Thuany Naiara Silva LAURINTINO[1], Talyta Mayara Silva TORRES[1], Joyce Gueiros Wanderley SIQUEIRA[1]; Silvana Nazareth de OLIVEIRA[2]

[1] Graduandos em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Garanhuns - Universidade Federal Rural de Pernambuco; [2] Professora do curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Garanhuns -Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Resumo

Tendo em vista a importância da utilização de ferramentas da qualidade como as boas práticas de fabricação (BPF) para a garantia da segurança dos alimentos objetivou-se com este trabalho avaliar as condições higiênico-sanitárias de panificadoras no município de Saloá-PE. Para tal foi aplicado um questionário para avaliação das boas práticas de fabricação da Resolução RDC nº 275/2002, adaptada ao segmento de padaria. Foram avaliados sete requisitos e classificados em conforme (C), não-conforme (NC), não-aplicado e não observado (NO), aqueles com conformidade maior que 75% foram considerados aprovados e ainda foram classificados em BOM (>75%), REGULAR (50 a 75%) e RUIM (0 a 50%). A panificadora 3 foi a que apresentou maior índice de conformidade (78%) e os três estabelecimentos foram classificados da seguinte forma: panificadora 1 regular, panificadora 2: regular e panificadora 3: bom. Por fim, verificou-se que o *check-list* foi eficiente para avaliar e classificar os estabelecimentos.

Palavras-chave: *Check-list*, Panificadora, BPF.

Introdução

Panificadoras são definidas como empresas que produzem e vendem pães e outros produtos de panificação e confeitaria, tendo sido enquadradas na categoria de indústria na resolução RDC N° 216, 2004.

O setor vem crescendo consideravelmente, e contribuindo para o crescimento do *food service* no Brasil, faturando 36% do total obtido na categoria. O que deve-se, principalmente, à criação de verdadeiros “Centros Gastronômicos” nos estabelecimentos, com a adição de áreas de cafés, restaurantes e lanchonetes, além da variedade de receitas de produtos

vendidos. No Brasil, existem mais de 63000 panificadoras, que recebem em torno de 44 milhões de clientes por ano (ABIP, 2013).
Essa participação cada vez maior na economia, aliada à grande procura dos consumidores por estabelecimentos de panificação, gera uma preocupação no que diz respeito à qualidade dos produtos comercializados e à segurança da saúde de tais consumidores; segurança essa que está diretamente ligada aos métodos de fabricação e às condições de processamento dos produtos.
O gerenciamento da qualidade e segurança dos produtos fabricados e comercializados em um estabelecimento, são utilizadas as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPFs). As BPFs são normas aplicadas a produtos, processos, serviços e edificações. No Brasil, elas são regidas pelas Portarias 1428/93-MS e 326/97-SVS/MS. Diversos aspectos são analisados pelas BPFs, desde a qualidade da matéria-prima até a arquitetura dos equipamentos e das instalações, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação dos alimentos e a saúde dos funcionários (TOMICH *et al.*, 2013).
A fiscalização da aplicação das BPFs é aplicada mediante a verificação dos procedimentos e condições de produção. Para tal fim, são utilizados os *check-list*, que é construído com perguntas que abordam todos os fatores das BPF.
O objetivo deste trabalho foi verificar as condições de operações de BPFs em panificadoras da cidade de Saloá, identificando se estas estão em condições de oferecer serviços de alimentação à sociedade.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em três panificadoras do município de Saloá-PE, no mês de setembro de 2013. As avaliações foram feitas nos locais com aplicação de check-list baseado na Resolução RDC nº 275/2002 adaptada para avaliação das boas práticas de fabricação para o segmento padaria (BRASIL, 2002; SEBRAE, 2010).
No check-list foram avaliados sete requisitos principais: Aspectos gerais de recursos humanos, aspectos gerais de condições ambientais, aspectos gerais de saneamento, controle de pragas, aspectos gerais de equipamentos/utensílios, aspectos gerais de higienização e aspectos gerais de produção, cada qual com perguntas relacionadas às boas práticas de higiene das panificadoras, estas marcadas como C (conforme), NC (não conforme), NA (não-aplicado) e NO (não-observado).
Estabelecimentos com porcentagem de conformes maior que 75% foram considerados aprovados de acordo com a classificação proposta por Senac (2001).
Além disso, os estabelecimentos foram classificados em BOM, REGULAR e RUIM, seguindo a seguinte ordem: BOM: >75% conformes, REGULAR: 50 a 75% conformes, e RUIM: de 0 a 50% conformes (BRASIL, 2002; GUIMARÃES E FIGUEIREDO, 2010).

Resultados e Discussão

Os percentuais para itens conformes e não conformes das panificadoras 1, 2 e 3 estão apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 1: Percentual de itens conformes e não conformes para a panificadora 1

Requisitos	Panificadora 1	%C por atributo

	C	NC	NA	NO	
Aspectos gerais de recursos humanos	5	11	0	0	31,25
Aspectos gerais de condições ambientais	2	0	0	0	100,00
Aspectos gerais de instalação de saneamento	21	16	4	2	56,75
Controle de pragas	1	4	0	0	20,00
Aspectos gerais de equipamentos/utensílios	6	3	0	0	66,67
Aspectos gerais de higienização	7	4	1	1	63,64
Aspectos gerais da produção	24	7	2	4	77,42
TOTAL	66	45	7	7	
TOTAL (C + NC)	111	111			
% TOTAL	59,45946	40,54054			

Pode ser observado na tabela 1 que a parte mais crítica da análise, em termos de proporção não-conforme/conforme, foi a de controle de pragas.
Com resultado contrário ao do estudo apresentando, Souza et al. (2009), em verificação de condições higiênico-sanitárias em unidade de alimentação e nutrição hoteleira em Timóteo (MG), encontrou aplicação 100% conforme para o controle de pragas. Enquanto que, no presente estudo, para a panificadora 1, foi encontrado apenas 20% dos itens em conformidade.

Tabela 2: Percentual de itens conformes e não conformes para a panificadora 2

Requisitos	**Panificadora 2**				**%C por atributo**
	C	NC	NA	NO	
Aspectos gerais de recursos humanos	8		0	0	50,00
Aspectos gerais de condições ambientais	1	1	0	0	50,00
Aspectos gerais de instalação de saneamento	22	15	4		59,46
Controle de pragas	2	3	0	0	40,00
Aspectos gerais de equipamentos/utensílios	3	6	0	0	33,33
Aspectos gerais de higienização	7	4	1	1	63,64
Aspectos gerais da produção	16	16	1	4	50,00
TOTAL	59	53	6	7	
TOTAL (C+NC)	112	112			
% TOTAL	52,67857	47,32143			

A panificadora 2 apresentou como ponto de maior criticidade os aspectos gerais de equipamentos e utensílios, onde 66,7% dos itens estão em não conformidade.
As panificadoras avaliadas por Guimarães e Figueiredo (2010), tiveram melhor avaliação no quesito utensílios e equipamentos do que a panificadora referida, com no máximo 57,39% de não conformes.

Tabela 3: Percentual de itens conformes e não conformes para a panificadora 1

Requisitos	**Panificadora 3**	

	C	NC	NA	NO	%C por atributo
Aspectos gerais de recursos humanos	12	4	0	0	75,00
Aspectos gerais de condições ambientais	0	2	0	0	0,00
Aspectos gerais de instalação de saneamento	30	8	2	3	78,95
Controle de pragas	2	3	0	0	40,00
Aspectos gerais de equipamentos/utensílios	6	3	0	0	66,67
Aspectos gerais de higienização	8	3	0	2	72,73
Aspectos gerais da produção	31	2	2	2	93,94
TOTAL	89	25	4	7	
TOTAL (C+NC)	114	114			
% TOTAL	78,07018	21,92982			

Os dados apresentados nas tabelas mostram que, de acordo com a classificação utilizada como referência no presente estudo, apenas a panificadora 3 está em condições de operação, obedecendo às boas práticas de fabricação.
Diferentemente do que foi aqui identificado, em seu estudo sobre a avaliação de BPF e condições higiênico sanitárias em panificadoras em São Paulo, Cardoso et al. (2011), identificaram que todos os três estabelecimentos analisados estavam dentro dos padrões, seguindo a mesma metodologia aplicada no presente estudo.
A classificação em bom, ruim e regular, coloca os estabelecimentos com o seguinte escore: panificadora 1: regular, panificadora 2: regular e panificadora 3: bom.
Dentro dos resultados, vê-se que as condições das panificadoras avaliadas estão melhores em relação as que foram avaliadas por Guimarães e Figueiredo (2010), que, ao verificarem três estabelecimentos em Timóteo – MG classificaram, as panificadoras em regular, regular e ruim.
O gráfico abaixo mostra a situação de cada um dos estabelecimentos, no que diz respeito à quantidade de itens conformes e não conformes.

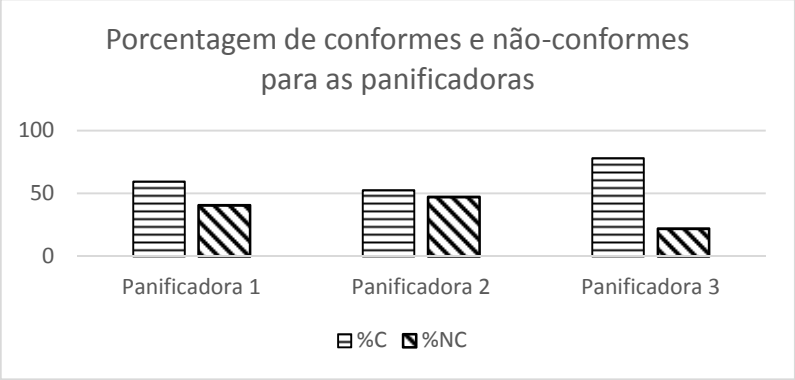


Figura 1: Porcentagem de itens conformes e não conformes para cada uma das panificadoras

A figura a seguir mostra a porcentagem de conformes e não conformes para cada um dos atributos avaliados:

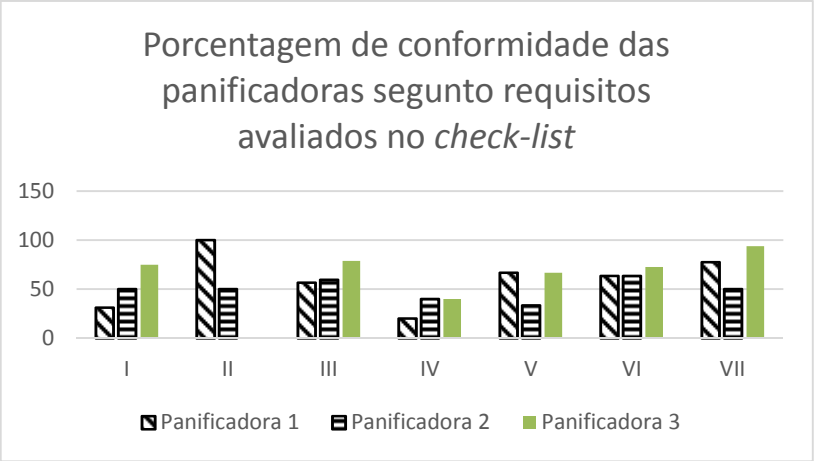


Figura 2: Porcentagem de conformidade das panificadoras segundo requisitos avaliados no check-list.

Onde:

I. Aspectos gerais de recursos humanos
II. Aspectos gerais de condições ambientais
III. Aspectos gerais de instalação de saneamento
IV. Controle de pragas
V. Aspectos gerais de equipamentos/utensílios
VI. Aspectos gerais de higienização
VII. Aspectos gerais da produção

Pode-se observar que a panificadora 3 apresentou níveis elevados de itens conformes, apresentando poucos índices abaixo de 50%.
Cardoso et al. (2011) utilizaram ferramenta de análise semelhante, e encontraram panificadoras com melhores resultados de índices conformes para todos os atributos.

Conclusão

A análise dos dados obtidos permitiu concluir que a maioria das panificadoras avaliadas precisa passar por um processo de ajuste, sobretudo no que diz respeito à gestão de recursos humanos e de produção.
Por meio dos percentuais de classificação adotados por este estudo pode-se classificar as panificadoras avaliadas em: panificadora 1: regular (59,46% de C), panificadora 2: regular (52,68% de C) e panificadora 3: bom (78,07% de C).
O trabalho realizado também evidenciou que a aplicação do check list é uma ferramenta eficiente, que permite avaliar a situação dos estabelecimentos de modo que sejam identificadas as não conformidades e possam ser tomadas as devidas medidas corretivas para adequação à lei e a garantia do fornecimento de alimentos seguros no referido estabelecimento.

Referências Bibliográficas

ABIP – **Associação Brasileira das Indústrias de Panificação**. Disponível em: < http://www.abip.org.br/perfil_internas.aspx?cod=333 > Último Acesso em: 14 de Setembro de 2013.
BRASIL, Ministério da Saúde. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Resolução da Diretoria Colegiada n. 275, de 21 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 126, seção 01, 23 de outubro de 2002, republicado em 06 de novembro de 2002.

CARDOSO, M. F. MIGUEL, V. PEREIRA, C. A. M. Avaliação Das Condições Higiênico-Sanitárias E De Boas Práticas De Fabricação Em Panificadoras. **Revista Alimentação e Nutrição**, Araraquara v. 22, n. 2, p. 211-217, abr./jun. 2011
GUIMARÃES, S. L., FIGUEIREDO, E. L. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias de Panificadoras Localizadas no Município de Santa Maria do Parará – PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 04, n. 02: p.198-206, 2010
ANVISA. **RESOLUÇÃO - RDC N° 216**, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2004.
SEBRAE. Boas Práticas na Panificação e na Confeitaria – da Produção ao Ponto de Venda. PAS – Panificação. **Programa Alimentos Seguros** (Série qualidade e segurança dos alimentos). Brasília: SEBRAE, 2010. 102p.
SENAC - SERVICO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL. **Manual de elementos de apoio para o sistema APPCC**. Rio de Janeiro, 2001. 282p.
SOUZA, C. H., SATHLER, J., JORGE, M. N., HORST, R. F. M. L. Avaliação Das Condições Higiênico Sanitárias Em Uma Unidade De Alimentação E Nutrição Hoteleira, Na Cidade De Timóteo-MG. NUTRIR GERAIS – **Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 4, p. 312-329, fev./jul. 2009.
TOMICH, R. G. P. TOMICH, T. R. AMARAL, C. A. A. JUNQUEIRA, R. G. PERREIRA, A. J. C. Metodologia para Avaliação das Boas Práticas dd Fabricação em Indústrias de Pão de Queijo. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Campinas, 25(1): 115-120, jan.-mar. 2005.

Autor(a) a ser contactado: Silvana Nazareth de Oliveira, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UAG, Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista - CEP: 55292-270 - Garanhuns/PE e silvana_nazareth@ufrpe.edu.br

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UMA INDUSTRIA DE LATICÍNIOS

ASSESSMENT OF THE SANITARY-HYGIENIC CONDITIONS OF A DAIRY INDUSTRY

Mylena Junqueira Pinto BRITO[1]; Simone Neres ANDRADE[1]; Carilan Moreira Souza SANTOS[1]; Sergio Augusto Albuquerque FERNANDES[2]; Mauren MIYAJI[3].

[1]Estudante de Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB
[2]Professor Adjunto – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[3]Professor Assistente – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Resumo

O estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma indústria de laticínios utilizando uma lista de verificação baseada na Portaria nº368/1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e na Resolução RDC n°275/2002 do Ministério da Saúde, buscando propor melhorias para o estabelecimento. Por meio das verificações foi possível identificar os aspectos que necessitavam de mudança imediata e que ofereciam alto risco para a segurança dos produtos e, a partir daí, propor as ações corretivas. As não conformidades mais acentuadas referiam-se à estrutura física da indústria e à falta de documentação, enquadrando a empresa no Grupo 2 com 64,24% de adequação dos itens pesquisados.

Palavras-chave: lista de verificação, Boas Práticas de Fabricação, qualidade.

Introdução

Na indústria de alimentos, em especial a de laticínios, a preocupação com a qualidade dos alimentos produzidos tem sido crescente. A demanda por produtos de melhor qualidade pelos estabelecimentos, e principalmente pelos consumidores, assim como, as exigências das legislações vêm fazendo com que as empresas adotem programas a fim controlar e prevenir eficazmente os fatores de contaminação e garantindo assim, a segurança do produto final. Uma das formas de atingir tal objetivo é o estabelecimento de normas e programas fundamentados nas portarias e regulamentações do setor. De uma maneira simplificada, pode-se dizer que a base de todos os programas que envolvem a produção de alimentos seguros é o Programa de Boas Práticas de Fabricação (BPF). As Boas Práticas de Fabricação são ações e procedimentos voltados para a higiene que devem ser adotados pelas indústrias de alimentos e obedecidos pelos manipuladores desde a aquisição das matérias-primas, durante o processamento, até o consumidor. O objetivo principal das BPF é evitar a ocorrência de doenças provocadas pela ingestão de alimentos contaminados (BRASIL, 2002). O desrespeito aos padrões higiênico-sanitários pode levar à contaminação de qualquer alimento, na medida em que os microrganismos podem ter sua proliferação, seu crescimento e seu desenvolvimento favorecidos em razão da deficiência de vários critérios. A maior parte das ocorrências de contaminação microbiana dos alimentos tem origem no descaso dos manipuladores, nas condições sanitárias inadequadas do local de produção, nas edificações fora das especificações, na falta de higiene em equipamentos e utensílios, bem como, na qualidade deficiente da matéria-prima utilizada (ALMEIDA et al., 2010). A verificação das Boas Práticas de Fabricação em um laticínio se torna fundamental importância, uma vez que a matéria-prima utilizada é muito perecível e seus derivados são altamente susceptíveis ao desenvolvimento de microrganismos se não sofrerem um rigoroso controle. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma indústria de laticínios, buscando, com isso, propor melhorias para a indústria de acordo com a Portaria nº368/1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Resolução RDC n°275/2002 do Ministério da Saúde (MS).

Material e Métodos

A indústria de laticínios escolhida para a realização do estudo localiza-se na região sudoeste do interior da Bahia. A indústria processa diariamente de 25 a 30 mil litros de leite bovino e 700 litros de leite bubalino, produzindo diversos tipos de queijo, iogurte e manteiga, que são comercializados em vários municípios da Bahia. O estabelecimento possui o Selo de Inspeção Estadual (SIE).

Foram feitas visitas semanais no período de março a julho de 2013 para verificar as caraterísticas do processo produtivo dos derivados de leite e as maiores dificuldades em relação às questões higiênico-sanitárias de acordo com a Portaria nº 368 de 04 de setembro de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Para avaliar as condições da indústria, foram realizadas duas auditorias internas utilizando uma lista de verificação baseada nas normas anteriormente citadas, diagnosticando as conformidades e não conformidades. O formulário foi dividido em 7 grupos, totalizando 171 itens, representados no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios avaliados pela lista de verificação utilizada nas auditorias.

Identificação	Número de itens
Edificação e instalação	74
Equipamentos, móveis, utensílios e sua higienização	22
Controle de vetores	03
Manipuladores	14
Produção, transporte e armazenamento dos alimentos	29
Controle de qualidade do produto final	04
Documentação	25
Total	171

A primeira auditoria foi realizada no início do processo e a segunda após as modificações sugeridas.

Para cada item havia três possibilidades de resposta: “Conforme (C)”, quando o item especificado era atendido pelo estabelecimento, “Não conforme (NC)”, quando o item ou qualquer característica deste não era atendido e “Não se aplica (NA)”, quando o estabelecimento não apresentava a condição ou procedimento ao qual o item se referia.

Para o item Conforme foi atribuído o valor de 1 (um) ponto, para o item Não Conforme, nota 0 (zero). As respostas NÃO APLICÁVEIS (NA) foram subtraídas do total de itens, não sendo, portanto, computadas na soma final.

Para se obter o percentual de atendimento foi utilizada a fórmula apresentada na Eq. 1.

$$\%\,de\ Atendimento = \frac{Total\,de\,C\ x100}{Total\,de\,itens - Itens\,NA} \qquad \text{(Eq. 1)}$$

Na avaliação dos dados, foi realizada a classificação do estabelecimento de acordo com o descrito na RDC nº 275/MS, representados no Quadro 2, com base no percentual de atendimento (% de atendimento) calculado pela Eq. 1.

Quadro 2 - Classificação do estabelecimento com base no percentual de itens atendidos.

Classificação	% de itens atendidos
Grupo 1	76 a 100%
Grupo 2	51 a 75%
Grupo 3	0 a 50 %

Após a primeira auditoria foram feitas reuniões com a diretoria da empresa, o gerente de produção e colaboradores de setores distintos, esclarecendo a importância das Boas Práticas de Fabricação. Em uma das reuniões com a diretoria e alguns colaboradores da área de produção foram levantados os pontos que ofereciam maiores riscos aos produtos e um relatório contendo os resultados foram então apresentados. Esse relatório continha as não conformidades e as ações corretivas que deveriam ser implementadas imediatamente, bem como, aquelas que poderiam ser implementadas de acordo com os recursos disponíveis. Neste momento foi discutida, também, a importância e a necessidade da contratação de um profissional capacitado para atuar na área de controle de qualidade da indústria. Após um período de dois meses foi realizada uma nova auditoria a fim de verificar se a empresa havia feito a correção dos itens não conformes.

Resultados e Discussão

Foi constatada na primeira visita uma grande preocupação por parte da diretoria e do coordenador da produção em adequar a indústria às Boas Práticas de Fabricação, porém,

as maiores dificuldades relatadas pelos mesmos foram as limitações na estrutura física, visto que a indústria surgiu de uma pequena empresa de produção caseira e o espaço foi sendo construído e adaptado de acordo com a necessidade. Outra dificuldade encontrada foi a de convencer os funcionários sobre a importância da utilização dessa metodologia na produção de alimentos seguros.
Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos na primeira auditoria. De acordo o diagnóstico inicial, foi possível verificar uma série de não conformidades relacionadas a diversos aspectos analisados que serão brevemente descritas a seguir.

Tabela 1 – Resultados da primeira auditoria.

Identificação do grupo	Nº de itens	Conforme	Não conforme	Não se aplica	(%) de itens atendidos
Edificação e instalação	74	40	28	06	24,24
Equipamentos, móveis, utensílios e sua higienização	22	15	07	–	8,77
Controle de vetores	03	03	–	–	1,75
Manipuladores	14	04	10	–	2,33
Produção, transporte e armazenamento dos alimentos.	29	22	07	–	12,86
Controle de qualidade do produto final	04	04	–	–	2,33
Documentação	25	–	25	–	–
Total	**171**	**88**	**79**	**06**	**53,33**

A maior parte das não conformidades estavam associadas ao item “Edificações e Instalações”. A indústria de laticínios é situada no andar térreo, e não possui um layout adequado, possibilitando de contaminação cruzada entre matéria-prima e processados. A área externa da empresa apresentava muitos objetos em desuso causando amontoamento de entulhos e apresentando, dessa forma, riscos às condições gerais de higiene e sanidade. Na área interna foi possível detectar a presença de caixas de papelão na produção, pisos quebrados ou com rachadura, algumas telas de proteção de portas e janelas em mau estado de conservação e as luminárias sem proteção adequada contra quebras.
As instalações sanitárias e vestiários apresentavam bom estado de conservação e higiene e não possuíam comunicação com as áreas de produção, sendo de uso exclusivo para os colaboradores. O mesmo não foi observado por Gomes e Rodrigues (2006) ao realizarem uma análise para a implantação das BPF em uma indústria de panificação de Natal – RN. Segundo estes autores as condições de higiene dos banheiros eram críticas, além de ter apenas um banheiro para todos os funcionários sem separação por sexo e com a entrada passando pela área de produção.
A manutenção dos equipamentos é totalmente corretiva, não havendo programa de manutenção preventiva. Alguns equipamentos não possuíam medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento, dificultando o monitoramento da temperatura onde são armazenados os alimentos. Em relação a higienização dos equipamentos e utensílios, foi possível constatar que a mesma estava sendo realizada de forma incorreta e o armazenamento de alguns utensílios esta sendo feito em locais inadequados, possibilitando a contaminação dos mesmos. Segundo Góes et al. (2004), a limpeza e desinfecção são operações fundamentais, embora muitas vezes feitas de forma inadequada, propiciando o desenvolvimento de microrganismos e apresentando um grande potencial da contaminação.
Foram verificadas falhas na reposição dos sabonetes, álcool gel e toalha de papel, dificultando a higienização dos funcionários, assim como, a ausência de cartazes com os procedimentos para lavagem das mãos e suas frequências fixadas na parede, inexistência de profissional devidamente capacitado para a supervisão da higiene pessoal dos

manipuladores e a inexistência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado a higiene pessoal e manipulação dos alimentos. Observou-se a necessidade de realizar treinamentos com os colaboradores ressaltando a importância da correta lavagem das mãos e adoção de hábitos higiênicos durante a manipulação dos alimentos.

Ferreira et al. (2011) realizaram uma avaliação das BPF em uma fábrica de iogurte situada no município do Rio de Janeiro e constataram que 2,8% das não conformidades encontradas, que ao todo totalizaram 31,5%, estavam relacionadas com o Controle Integrado de Pragas. O mesmo não aconteceu na indústria de laticínios, onde não foram verificadas irregularidades no controle de vetores e pragas. O controle é feito por uma empresa especializada trimestralmente, estando de acordo com a legislação.
Na produção, transporte e armazenamento dos alimentos o índice de não conformidade envolveram principalmente o não monitoramento do tempo e temperatura em várias etapas do processo de produção. Nascimento e Silva (2007) relatam que uma das causas mais comuns de enfermidades transmitidas por alimentos é o controle ineficiente da temperatura.
A avaliação dos documentos abrange a implantação do Manual de Boas Práticas (MBP) e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). Em relação à documentação e registro, foram encontrados 100% de inadequações por não possuir o Manual de Boas Práticas de Fabricação e nem os Procedimentos Operacionais Padronizados (Tabela 1). Os dados obtidos foram semelhantes aos encontrados por Seixas *et al.* (2008) em estudo realizado em dez diferentes estabelecimentos produtores de alimentos na cidade de São José do Rio Preto (SP), onde 60% dos mesmos não possuíam o manual de Boas Práticas e na existência, os funcionários não tinham acesso à ferramenta.
De acordo com o percentual de itens atendidos no diagnóstico inicial, a indústria se encontra no Grupo 2 de classificação da legislação, pois atende a 53,33% dos itens estabelecidos.
Após o prazo de dois meses foi realizada uma nova auditoria, utilizando a mesma lista de verificação da auditoria anterior. Os resultados podem ser observados na Tabela 2.
Apesar de uma parte das sugestões de melhoria terem sido realizadas, 59 itens ainda não atendiam à legislação. Os itens “Edificações e Instalações” e “Documentação”, continuaram sendo os que mais apresentaram não conformidades.

Tabela 2 - Resultados da segunda auditoria.

Identificação do grupo	Nº de itens	Conforme	Não conforme	Não se aplica	(%) de itens atendidos
Edificação e instalação	74	48	20	06	29,09
Equipamentos, móveis, utensílios e sua higienização	22	17	05	—	9,94
Controle de vetores	03	03	—	—	1,75
Manipuladores	14	09	05	—	5,26
Produção, transporte e armazenamento dos alimentos	29	25	04	—	14,61
Controle de qualidade do produto final	04	04	—	—	2,33
Documentação	25	—	25	—	—
Total	**171**	**106**	**59**	**06**	**64,24**

As principais mudanças realizadas foram: a limpeza e a organização da área externa por meio da retirada dos materiais desnecessários e obsoletos, a troca das telas de proteção que estavam estragadas e dos pisos quebrados, armazenamento dos produtos de higiene de forma correta, organização e limpeza adequada dos utensílios, assim como, uma melhor organização no armazenamento das embalagens e também a contração de um profissional capacitado para atuar no controle de qualidade da indústria.

Como apresentado na Tabela 2 foram avaliados 171 itens, sendo 165 aplicáveis ao estabelecimento, e destes, a empresa atendeu a 106, obtendo uma porcentagem de 64,24% de atendimento aos itens da lista de verificação, o que mantém o estabelecimento no Grupo 2, com 51% a 75 % de atendimento dos itens.

Conclusão

Mediante o acompanhamento realizado na indústria de laticínios, notou-se que dentre as não conformidades encontradas, as que mais se destacaram foram a falta de documentação e problemas na infraestrutura do laticínio. Dessa forma, ficou constatada a necessidade da empresa em se adequar em muitos pontos no que se refere às Boas Práticas de Fabricação, que são imprescindíveis para a produção dos derivados lácteos com uma melhor qualidade e segurança, contribuindo, ainda, para aumentar a satisfação do consumidor, melhorando consequentemente o marketing da empresa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. A. e SACCOL, A. L. F. Avaliação das boas práticas em serviços de alimentação de terminais rodoviários no Estado do Rio Grande do Sul. **Braz. J. Food Technol**., III SSA, novembro 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº. 368, de 04 de setembro de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 set. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 6 nov. 2002.

FERREIRA, F.S., MOURA, M.S. e SILVEIRA, A.C.P. Implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) em um laticínio de Piumhi-MG. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 13, Ed. 160, Art. 1082, 2011.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2004.

GOMES, H. V., RODRIGUES, R. K. Boas Práticas de Fabricação na Indústria de Panificação. In: XXVI ENEGEP, 2006, Fortaleza. **Anais..**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470321_7479.pdf>. Acesso em 20 de junho de 2013.

NASCIMENTO, K. O.; SILVA, E. B. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras em Volta Redonda, RJ. **Revista Nutrição em Pauta**, São Paulo, v. 21, n. 157, p. 61-64, 2007.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMANN, F. L. *Check-list* para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, São Paulo, n. 33, p. 36-41, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Mylena Junqueira Pinto Brito, Mestranda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB, Rua Brumado-282, Bairro Camacã- Itapetinga-BA – e-mail: mylena_junqueira@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS

Evaluation of hygienic and sanitary conditions of street food trade

Marcia R. F. G. Perdoncini
Bruno A. da Silva Santos
Rafael Sanchez Trovo
Rafaela C. Turola Barbi
Tatiane Viana Dutra

universidade tecnológica federal do paraná

Resumo

A procura por alimentos comercializados por vendedores ambulantes torna-se cada vez maior, uma vez que o custo, é geralmente mais acessível quando comparado a um alimento mais elaborado. Devido à falta de conhecimento dos vendedores ambulantes em relação às práticas higiênico-sanitárias, a qualidade dos alimentos pode ficar comprometida, podendo trazer riscos à saúde da população. O presente artigo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de vendedores do comércio ambulante de alimentos, bem como conscientizá-los quanto às Boas Práticas de Fabricação.

Palavras-chave: Ambulantes, legislação, boas práticas de fabricação.

Introdução

Comércio ambulante é considerado como atividade temporária de venda a varejo de mercadorias, realizada em logradouros públicos, por profissional autônomo, sem vinculo com terceiros, pessoa jurídica ou física, em locais e horários predeterminados. Estima-se que 25% a 30% do gasto familiar nos grandes centros urbanos da América Latina destina-se ao consumo de alimentos comercializados nestes estabelecimentos. Os alimentos de rua apresentam vantagens, como menor preço, quando comparados àqueles alimentos ou refeições comercializados pelos restaurantes, além da conveniência e grande variedade de opções atrativas ao consumidor (NOBREGA, 2008). Em contraponto, este tipo de comércio pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados com microrganismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local de preparo e a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes. Além disso, muitos estabelecimentos de comércio ambulante não contam com sistema de abastecimento de água tratada, o que dificulta a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo das refeições. Utensílios, superfícies e equipamentos insuficientemente limpos representam um risco de contaminação, especialmente para alimentos cozidos que não serão consumidos imediatamente (RODRIGUES, 2003).

A manipulação incorreta por parte dos vendedores ou a presença de produtos crus contaminados, pode trazer perigos microbiológicos ao alimentos. Boa parte desses microrganismos está presente naturalmente no ambiente onde os alimentos são

processados. Porém vários destes são inativados por um adequado tratamento térmico, eliminados por filtração ou mantidos a níveis controlados através do frio, destruídos por processos térmicos, e seu controle pode ser feito com a implementação de boas práticas de fabricação (BPF) e/ou da análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC) (VENANCIO, 2003). Um programa de BPF tem por objetivo assegurar a saúde do consumidor, alcançar as necessidades nutricionais dos alimentos, melhorar as condições higiênico-sanitárias na preparação dos alimentos (PIORNEDO, 2008).

No Brasil, a responsabilidade pelo controle da qualidade dos alimentos está dividida em três níveis, sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: os que são comercializados em todo o país e podem ser exportados estão sob responsabilidade do governo federal e passam pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF); os que são comercializados em cada estado estão sob responsabilidade do governo estadual e no Paraná passam pelo Serviço de Inspeção do Paraná (SIP); os que são comercializados apenas no município estão sob responsabilidade do governo municipal e passam pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM). No caso dos alimentos que estão sob a responsabilidade do Ministério da Saúde (MS), a fiscalização fica a cargo do governo municipal (OLIVEIRA, 2002 apud VAN AMSON, 2005).

Este trabalho teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos do município de Campo Mourão, Paraná, tendo como base a legislação municipal e nacional referente ao comercio ambulante de alimentos, bem como concientizá-los quanto as mesmas.

Material e Métodos

A pesquisa ocorreu período de abril a agosto de 2014, na cidade de Campo Mourão – PR, com diferentes vendedores ambulantes de alimentos. Foi aplicado um questionário aos mesmos, com sete perguntas baseadas na legislação referente aos ambulantes e nas BPFs (Boas Praticas de Fabricação), sendo elas:

1. Possui alvará de funcionamento expedido pela prefeitura do município?
2. Conhece a Legislação Municipal de Ambulantes?
3. Já recebeu algum tipo de orientação ou auxílio da prefeitura?
4. Com que frequência e onde realiza a higienização das mãos?
5. Já ouviu falar sobre as Boas Práticas de Fabricação?
6. Tem conhecimento dos riscos que a falta de higiene na manipulação de alimentos causam para os consumidores?

7. O que você como manipulador de alimentos pode fazer para prevenir os riscos à saúde dos consumidores?

Dentre os entrevistados estavam vendedores de frutas, lanches, espetinhos, sorvetes, churros e caldo de cana.

Resultados e Discussão

Com base no questionário aplicado aos comerciantes, obtiveram-se as seguintes informações:

- 33,3% dos entrevistados possuíam alvará;
- 66,7% declararam realizar frequentemente a higienização das mãos no local de trabalho;
- 83,3% responderam não ter conhecimento dos riscos que a falta de higiene na manipulação de alimentos causam aos consumidores e
- Nenhum ambulante entrevistado conhecia a Legislação Municipal de Ambulantes e muito menos as Boas Práticas de Fabricação além de nunca terem recebidos apoio ou orientação da prefeitura nesse sentido.

Além das informações obtidas, algumas irregularidades foram observadas durante as entrevistas, como por exemplo, a maioria dos entrevistados manipulavam o alimento comercializado simultaneamente com o dinheiro; poucos utilizavam luvas, touca ou boné; além do uso de jóias e adornos. Alguns utensílios também estavam impróprios para o uso.

Dos fatores de risco citados acima, a manipulação de alimentos e dinheiro pela mesma pessoa pode ser um fator de risco relacionado às altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas. Isto pode ser explicado pelo fato das cédulas de dinheiro conterem um grande número de bactérias (Havas, 2000). Os manipuladores que lidavam com dinheiro e alimento o faziam sem lavar as mãos, o que pode ocasionar contaminação por micro-organismos nos alimentos.

Embora exista lei municipal que regulamenta a atividade de ambulante no município de Campo Mourão, esta torna obrigatório apenas o alvará, o uso de crachá (com número de registro e licença para comercialização), guarda-pó e boné bege. Apenas estas medidas não garantem a inocuidade dos alimentos comercializados. Foi observado que falta orientação ao alcance dos vendedores ambulantes da cidade quanto ao perigo da contaminação que a manipulação incorreta dos alimentos pode trazer e as medidas que devem ser adotadas para evitá-la.

Com relação ao uso de luvas no preparo dos alimentos, existem controvérsias sobre a sua eficácia no que concerne à higiene dos alimentos. A luva funciona como uma barreira física, mas está sujeita a rompimentos e, principalmente, pode facilitar o crescimento de

microrganismos na pele, pois tapam as mãos, aumentando os níveis de umidade e nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. A lavagem adequada das mãos seria mais eficiente para remoção ou diminuição dos microrganismos. Durante o preparo dos alimentos deve ser removido qualquer adorno que não possa ser adequadamente desinfetado ou que possa cair no alimento e o manipulador deve ter o cuidado de manter suas unhas aparadas, limpas e sem esmalte (FENDLER, E. J., *et al.*1998).

Visando a saúde pública, e contribuindo para a diminuição de surtos alimentares devido à contaminação por manipuladores, foi oferecido aos ambulantes, informações sobre BPF's. Há falta de incentivo e apoio municipal, pois os ambulantes carecem de auxílio fornecido pela prefeitura, como informações sobre higiene durante o manuseio dos alimentos, assim como informações sobre a regularização dos mesmos. Os riscos de adquirir uma infecção ou intoxicação ao consumir um produto que não tenha sido manipulado corretamente são grandes.

Conclusão

Embora haja lei municipal que regulamenta a atividade de ambulante no município de Campo Mourão esta não é seguida totalmente por parte dos manipuladores. Portanto, fica evidente que o desconhecimento de boas práticas de fabricação e das normas de higiene alimentar colabora com os resultados obtidos. Esta situação pode ser revertida com ações eficazes, como cursos de orientação e capacitação para os manipuladores de alimentos do comércio ambulante, bem como campanhas de orientação à população quanto à qualidade alimentar. Só assim será possível uma mudança da qualidade do alimento servido por este comércio.

Referências Bibliográficas

FENDLER, E. J., et al. Handwashing and gloving for food protection. PartII. Effectiveness. Dairy, Food and Environmental Sanitation, v. 18, n. 12, p. 824-829, 1998.

HAVAS, F. About the bacteriological state of notes and coins. Magyar Allatorvosok Lapja, v. 8, n. 122, p. 501-503,2000

NOBREGA, FRANCISCO A. A. Coordenador da Vigilância Sanitária; ANÁLISE DOS RISCOS SANITÁRIOS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS NO PRE-CAJU 2008, Secretária Municipal de Saúde de Aracajú, 2008. Disponível em: <

http://www.aracaju.se.gov.br/userfiles/covisa/precaju_final.pdf>. Acesso em: 01 de Julho, 2014.

OLIVEIRA, de G. C. A. et al. Percepção dos consumidores sobre o comércio de alimentos de rua e avaliação do teste de mercado do caldo de cana processado e embalado em seis municípios do estado de São Paulo, Brasil.. Alim. Nutr., Araraquara, v.18, n.4, p. 397-403, out./dez. 2002.

PIORNEDO, R.L., FICAGNA, Cândida Vanessa (Orient.). A importância da higiene pessoal em um programa de boas práticas de fabricação. 2008. 35 f. Trabalho de conclusão (PósGraduação), Vigilância em Saúde e Defesa Sanitária Animal, UCB. Campo Grande, 2008.

RODRIGUES, Kelly L.; GOMES, Juliana P.; CONCEIÇÃO, Rita C. S.; et all. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612003000300026&script=sci_arttext>. Acesso em: 01 de Julho de 2014.

VAN AMSON, G., Comercio Ambulante de Alimentos em Curitiba: Perfil de Vendedores e Propostas para Programa de Boas Práticas Higiênicas na Manipulação de Alimentos. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós - Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná - Curitiba, 2005. Disponível em: < http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/1620/Disserta%E7%E3oGisele.pdf;jsessionid=91959CAA266B21F2585B2BD4FEA1D4FE?sequence=1>. Acesso em: 01 de Julho, 2014.

VENANCIO, A., BAPTISTA. P. Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos. Guimarães. Forvisão. 2003.

Autora a ser contactada: MÁRCIA REGINA FERREIRA GERALDO PERDONCINI
UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL do PARANÁ - CAMPUS **CAMPO MOURÃO**
VIA ROSALINA MARIA DOS SANTOS, 1233 CEP 87301-899 Caixa Postal: 271 **Campo Mourão** - PR - Brasil.
mperdoncini@gmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PREPARO DE ALIMENTO NATURAL PARA CÃES

EVALUATION OF HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF NATURAL FOOD PREPARATION FOR DOGS

MONTEIRO, Carolina Meirelles[1]; RISTOW, Andréa Matta [2]; SANTOS, Paloma Dalloz Marques[3].

[1] Aluna do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco / UCB – RJ
[2] Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Castelo Branco / UCB – RJ
[3] Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Endocrinologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro / UFRJ - RJ

Resumo
A alimentação natural tem uma grande influência sobre a qualidade e a duração de vida dos animais de estimação. Para isso, torna-se necessário a fabricação de alimentos com qualidade e segurança. O objetivo do presente estudo foi analisar as condições higiênico-sanitárias do preparo de alimentação natural para cães de uma fábrica localizada no município do Rio de Janeiro – RJ. Para esta avaliação foram realizadas 03 inspeções visuais do estabelecimento e análises microbiológicas de duas diferentes refeições; dos equipamentos, utensílios e superfícies de bancada; além das mãos dos manipuladores envolvidos na elaboração do produto. Após a avaliação das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento estudado, o resultado verificado classificou o estabelecimento no Grupo 2, segundo a Instrução Normativa nº 15 de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o que determina a necessidade da adoção de medidas corretivas para o atendimento as normas das Boas Práticas de Fabricação. Uma das refeições apresentou contagem de Coliformes a 45°C acima do limite estabelecido pela legislação. A contaminação desta refeição provavelmente ocorreu pela manipulação não higiênica pós-cocção, visto que a contagem de bactérias aeróbias mesófilas da mão do manipulador responsável pela mistura dos ingredientes cozidos e sua embalagem foi considerada inapropriada. Conclui-se que para a garantia do preparo de uma refeição com segurança e qualidade, devem ser realizados treinamentos contínuos para a adequada promoção dos conhecimentos sobre as Boas Práticas de Manipulação e Higiene Pessoal.

Palavras-chave: Alimentação Natural; Boas Práticas de Fabricação; Manipuladores de Alimentos.

Introdução

No Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação - Abinpet, existem aproximadamente 37,1 milhões de cães e 21,3 milhões de gatos, é a 4ª maior nação do mundo em população total de animais de estimação e a 2ª em cães e gatos (ABINPET, 2014). Esse crescente aumento de animais de estimação é consequência do desenvolvimento de uma forte ligação emocional dos humanos com os animais de companhia. Como consequência, os proprietários procuram maneiras de melhorar a saúde, qualidade de vida e longevidade de seus animais de estimação. Avanços na nutrição canina e felina têm contribuído para a melhoria da longevidade e bem-estar (GODOY; KERR; FAHEY, 2013).

A nutrição tem uma grande influência sobre a qualidade e a duração de vida dos animais de estimação. Um bom manejo nutricional pode prevenir diversas enfermidades.

A alimentação natural pode ser utilizada em diversos tipos de casos como, por exemplo, alergias nutricionais, obesidade, síndrome da má absorção, oncologia, problemas renais, ou mesmo quando o animal é saudável, mas seu proprietário quer uma alimentação personalizada e diversificada (BORGES, 2009).

Outro fator pontuado para que estes novos nichos se sobressaiam é a confiabilidade do proprietário em produtos apresentados como naturais, quando comparados àqueles rotineiramente encontrados no mercado padrão (SAAD; FRANÇA, 2010). Este fato ressalta a importância da higiene do processamento destes produtos, garantindo a segurança e a qualidade do produto final.
O objetivo do presente estudo foi avaliar as condições higiênico sanitárias do processamento de duas refeições naturais para cães elaboradas em uma fábrica situada no município do Rio de Janeiro-RJ.

Material e Métodos
O trabalho foi desenvolvido em uma fábrica de alimentação natural para cães, fiscalizada pelo Serviço da Inspeção Federal, localizada no município do Rio de Janeiro/RJ.
Durante os meses de setembro e outubro de 2014 foram realizadas 03 inspeções visuais das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento. Para esta avaliação foi utilizado o *checklist* disponível na Instrução Normativa nº 4 de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007). Os itens verificados foram classificados como Conforme, Não Conforme e Não Aplicável. Após, foi realizada a classificação do estabelecimento em Grupo 1 (81 a 100 pontos); Grupo 2 (61 a 80 pontos); Grupo 3 (41 a 60 pontos) ; Grupo 4 (0 a 40 pontos). A pontuação para classificação do estabelecimento foi obtida considerando o atendimento dos itens imprescindíveis e dos itens necessários, conforme descrito na legislação.
Foram coletadas 2 amostras de duas diferentes refeições naturais elaboradas no período do estudo. As amostras foram coletadas após o cozimento e mistura dos ingredientes utilizados em cada refeição; e após uma semana de conservação em câmara de congelamento, antes da expedição do produto. Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: CPP, Bolores e Leveduras, Coliformes a 45º C, *Sthapylococcus aureus* coagulase positiva, *Bacillus cereus* , Sulfito Redutores a 46º C e *Salmonella sp*.
Nas instalações da fábrica também foram avaliadas as condições de higiene de equipamentos (processador de carne), utensílios (recipiente utilizado para mistura dos ingredientes), superfícies de contato de bancadas (bancada do preparo da carne e bancada da cozinha), além das condições higiênico-sanitárias das mãos de dois manipuladores de alimentos que eram responsáveis pelo preparo, cozimento, mistura e embalagem das refeições naturais. Para estas avaliações as amostras foram coletadas através da técnica do *Swab* e realizada a contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas.
Também foi coletada, no período do estudo, uma amostra da água de abastecimento da indústria sendo realizadas as análises de Coliformes a 35ºC, *E. coli* e teor de cloro residual livre.

Resultados e Discussão
Após a avaliação das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento estudado, foi realizada a média ponderada dos itens imprescindíveis e necessários atendidos, obtendo-se o valor total de 78,92 pontos, o que classificou o estabelecimento no Grupo 2, segundo a Instrução Normativa nº 15 (IN 15) de 2009 do MAPA (BRASIL, 2009). De acordo com esta legislação, o MAPA definirá prazo para as adequações necessárias.
As avaliações da área externa demonstraram não conformidades devido a presença de objetos em desuso além da presença de animais, o que determinou 100% de não conformidades.
As avaliações das instalações da área interna demonstraram que os itens: “instalações sanitárias e vestuários para os funcionários” e “áreas para recepção e depósito de matéria-prima, ingrediente e embalagem separadas das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final”, apresentaram não conformidades. Foi observado em uma inspeção ausência de sabão liquido e papel no vestuário, o que determinou 25% de não conformidades. Também foi verificada ausência de torneiras com fechamento não manual, em todas as inspeções realizadas, determinando 100% de não conformidades.
As avaliações das áreas de recepção da matéria prima e da expedição do produto final demonstraram falhas, pois o processamento de matéria prima, como os vegetais, ficava no

mesmo local que o refeitório para os funcionários. A área de armazenamento e de expedição do produto final não eram separadas. Essas não adequações determinaram 100% de não conformidades.
O item “equipamentos da linha de produção compatíveis, em número adequado à atividade e utilizados exclusivamente para os fins que foram autorizados”, apresentou 25% de não conformidade, referente a ausência de estrados para a recepção da matéria prima (legumes), que ficaram diretamente em contato com o chão. Esta não conformidade foi observada somente na inspeção realizada no dia 02 de setembro de 2014.
Em todas as avaliações realizadas não foi observado controle de temperatura durante a etapa de cozimento e também na câmara de congelamento, o que determinou 100% de não conformidades.
As avaliações do programa de treinamentos dos funcionários da fábrica demonstraram falhas, pois não há registros conclusivos que comprove se há algum programa e se estavam sendo realizado periodicamente, o que determinou 100% de não conformidades.
As avaliações do controle do processo de produção, armazenamento e expedição demonstraram falhas, pois a empresa não fazia análise laboratorial periódica para controle da qualidade dos produtos acabados, determinando 100% de não conformidade.
As operações de expedição de produtos acabados não são realizadas em local protegido, o que pode acarretar em contaminação cruzada, pois eram realizadas no mesmo local onde fica o escritório da empresa e são utilizados os mesmos engradados tanto para a câmara fria quanto para a expedição. Portanto, estas não adequações determinaram 100% de não conformidades.
As avaliações referentes aos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) da qualificação de fornecedores e controle de matérias-primas, ingredientes e de embalagem apresentaram falhas, pois não existiam registros de ações como treinamento, verificação de treinamento e medidas corretivas caso ocorresse o recebimento de matéria-prima, ingredientes e/ou embalagens alteradas. Também, foi observada a ausência de um sistema fechado, o que evitaria a contaminação cruzada na recepção de matéria prima. As avaliações referentes aos POP de limpeza e higienização das instalações, equipamentos e utensílios apresentaram irregularidades, pois não havia monitoramento frequente e registros concretos em formulários próprios que permitam á rastreabilidade. As avaliações referentes ao POP da higiene e saúde do pessoal demonstraram falhas, pois os procedimentos não estão disponíveis para consulta dos funcionários da fábrica, os registros não são feitos em formulários próprios e quando existem não seguem uma organização formal, tornando-se empíricos. Também foi observada a ausência de exame médico dos funcionários na frequência estabelecida pela legislação. As avaliações referente aos POP da potabilidade da água e higienização do reservatório demonstraram não conformidades relativas a ausência de registros em formulários próprios, a não frequência da avaliação da potabilidade da água e ausência de laudos atuais.
Em relação ao resultado das análises microbiológicas das amostras da alimentação natural, as amostras da refeição 1 (batata doce, lombo, beterraba, chuchu, alecrim, salsa, tomilho, cúrcuma, sal e azeite), apresentaram resultados não conforme a Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n°12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001). Verificou-se contagem de Coliformes a 45°C > 2,4 $X10^2$.
Em função de não haver parâmetros específicos para avaliar a qualidade higiênico-sanitária de alimentação para cães, foi utilizada para fins de discussão dos resultados a RDC n° 12 (BRASIL, 2001), que estabelece para Coliformes a 45°C o limite de 1,0 X 10^2 UFC/g.
A elevada contagem de coliformes a 45° C verificada pode ser associada à recontaminação, pós cocção, através do contato com manipulador sem condições adequadas de higiene pessoal, visto que este grupo de microrganismos apresenta baixa resistência térmica, sendo facilmente eliminado durante o cozimento. Este fato pode ser comprovado pela elevada contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas verificada na análise da amostra oriunda da mão do manipulador responsável pelo mistura dos ingredientes cozidos e sua embalagem (1,3 $X10^3$ UFC/cm^2).
Os resultados das análises microbiológica e físico-química da água de abastecimento industrial estavam de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria n° 2914 de 12 de

dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), desta forma, a contaminação verificada na amostra da refeição 1 não foi proveniente da água de abastecimento industrial.

Conclusão: Diante dos resultados obtidos no presente estudo, verificou-se a necessidade do estabelecimento implantar programas de treinamento específico para os manipuladores para promoção de mudanças de atitudes e melhorias nas condições de higiene pessoal e do ambiente de processamento, garantindo desta forma o atendimento aos requisitos das Boas Práticas de Fabricação determinados pela legislação vigente.

Referências Bibliográficas:

0ABINPET. Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Abinpet divulga dados consolidados do mercado pet referentes a 2013.** Disponível em: http://abinpet.org.br/imprensa/noticias/abinpet-divulgadados-mercado-pet-2013/. Acesso em: 18 de agosto de 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 4. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados á alimentação animal e o roteiro de inspeção. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de fevereiro de 2007. Disponível em: http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1864199569 Acesso em: 16 de agosto de 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 15. Aprova o Regulamento Técnico que dispõe acerca dos procedimentos para registro de estabelecimentos e dos produtos destinados à alimentação animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 de maio de 2009. Disponível em: http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=2113570100. Acesso em: 16 de agosto de 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 16 de agosto de 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: Acesso em: 16 de agosto de 2014.

BORGES, Flávia Maria de Oliveira. Dieta caseira: Como adequar ás necessidades do seu animal. **Curso de nutrição de cães e gatos**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo - USP, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/Carolina/Downloads/Dietas+caseiras_IF%C3%A1via+Saad.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2014.

GODOY, M. R. C.; KERR, K. R.; FAHEY JR, G. C. Alternative Dietary Fiber Sources in Companion Animal Nutrition. **J. Nutrients**, v. 5, p. 3099-3117, 2013.

SAAD, Flávia Maria de Oliveira Borges; FRANÇA, Janine. Alimentação natural para cães e gatos. **Revista Brasileira de Zootecnica**, v.39. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010001300007. Acesso em: 18 de agosto de 2014.

Autor a ser contatado: Andréa Matta Ristow, Universidade Castelo Branco, Av. Brasil, 9727 – Penha – RJ. andrearistow@globo.com.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DOS LOCAIS DE VENDA DE FRANGOS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE BELÉM – PARÁ.

EVALUATION OF SANITARY CONDITIONS OF THE CHICKEN SOLD AND SLAUGHTERED IN BELÉM – PARÁ

PAULA FRANCINETE SIMOA RIBEIRO[1], VALDELICE DE LOURDES CORRÊA PINHEIRO[2], MARIA GEICIANE MANÇO SOUZA[2], CARISSA MICHELLE GOLTARA BICHARA[3], FERNANDO ELIAS RODRIGUES DA SILVA[3].

[1] Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, Pa.

[2] Médicas Veterinárias Autônomas

[3] Docentes da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, Pa.

Resumo

A carne de frango *in natura* comercializada em feiras livres é de grande preocupação para a saúde pública. O presente trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que abatem e comercializam carne de frango “in natura”. A pesquisa foi realizada em seis feiras municipais de Belém-PA, através da aplicação de lista de verificação, entrevista com os responsáveis pelos pontos de venda e verificação da temperatura das carcaças expostas para a comercialização. Foram avaliados 35 itens nos 20 pontos de abate de frango estudados, totalizando 700 avaliações. Destes, 548 (78,29 %) foram classificados como Não Conforme Total (Nc-total) e 280 foram classificados como Críticos (Cr); sendo 201 (71,78%) Crítico Não Conforme (Cr-Nc). Isso indica que vários pontos de abate e venda apresentam fatores de risco que aumentam a possibilidade de contaminação microbiológica da carne de frango e, consequentemente, traz riscos biológicos para a saúde da população.

Palavras chaves: abate de ave, condições higiênico-sanitárias.

Introdução

Criada oficialmente no final de 1904, no Rio de Janeiro, a feira livre caracteriza-se como uma forma de mercado varejista ao ar livre, realizada semanalmente. Voltada para o comércio local de gêneros alimentícios e produtos básicos, ela é caracterizada como serviço de utilidade pública pela municipalidade (MASCARENHAS ; DOUZANI, 2008).

Um ponto importante na comercialização de alimentos de origem animal e derivados nas feiras é a forma como esses produtos ficam expostos sob condições insalubres, sujeitos à contaminação do ambiente e poluição ambiental, podendo sofrer ações diretas dos microrganismos patogênicos ou não, como também de insetos, quando não estão adequadamente acondicionados ou embalados (GERMANO; GERMANO, 2001).

Nesse ponto, a carne de frango *in natura*, congelada ou resfriada, se torna de grande preocupação para a saúde pública, visto que esse produto fica exposto aos

microrganismos que estão relacionados à operação de abate, através de equipamentos, utensílios e pelos próprios manipuladores, além destes animais serem reservatórios naturais de diversos microrganismos, particularmente os patogênicos que são de especial interesse para saúde da população (BRASIL, 2004a)

Por decisão da Secretaria Municipal de Economia de Belém (SECON), baseada nas normas de vigilância sanitária e ambientais, os feirantes só podem comercializar ave resfriada ou congelada do mesmo modo como é feito nos supermercados visto que abate de frangos em local aberto produz detritos, que sem o destino adequado, atraem roedores, aves, insetos que se tornam risco de contaminação ambiental (VALENTE, 2010). No entanto, é muito comum, nas feiras livres de Belém, ainda se encontrar pontos de abates de frango, desrespeitando as normas vigentes.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que abatem e comercializam carne de frango “in natura”.

Material e Métodos

Foram realizadas visitas a 6 feiras de Belém no mês de setembro de 2014, distribuídas da seguinte forma: Feira da Terra Firme (5 pontos visitados), Feira do Marco (4 pontos visitados), Feira do Jurunas (4 pontos visitados), Feira da Marambaia (4 pontos visitados), Feira do Guamá (2 pontos visitados), Feira da Pedreira (1 ponto visitado).

No momento das visitas efetuou-se aferições de temperatura das carcaças dos frangos e da água de escaldagem, utilizando termômetro infravermelho, (INSTRUTHERM TI-870).

Foi utilizado lista de verificação para avaliar as Boas Práticas de Higiene, baseado no documento utilizado pelo Programa Alimento Seguro (PAS) do SEBRAE/SENAI (2002) Através dela, foi possível identificar os itens Não Conforme, ou seja, aqueles que não atendem as BPF, itens Conforme aqueles que atendem as BPF, e os itens Não Aplicados, aqueles que não são executados em nenhum dos 20 pontos de venda e abate de frango estudados.

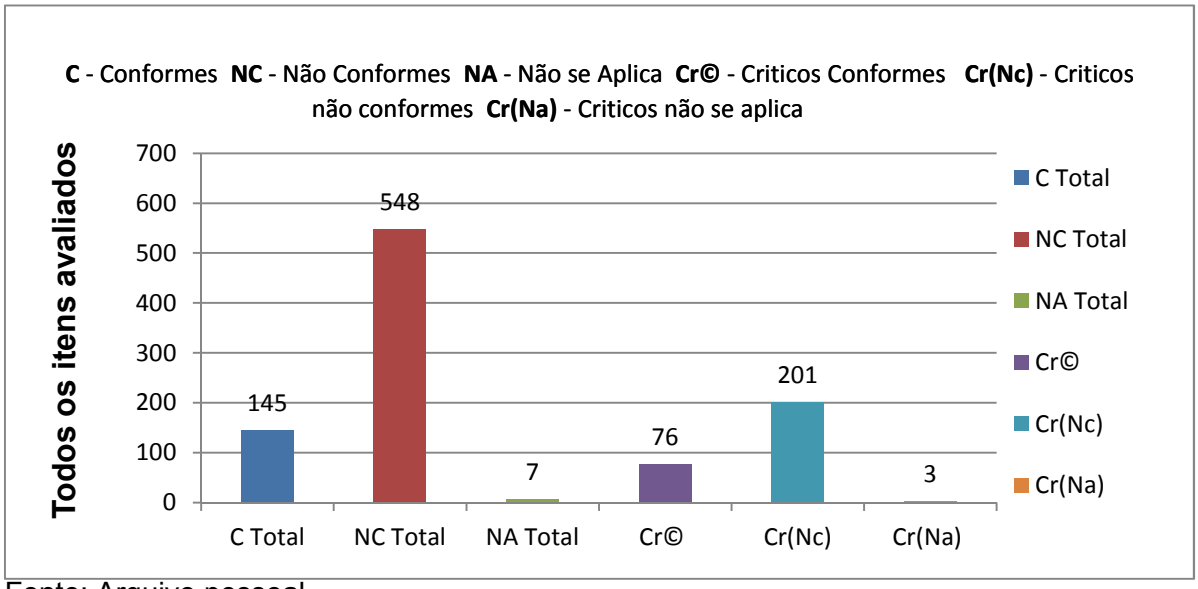
Ao final desta etapa, as respostas foram tabuladas no Excel® e analisadas a partir da estatística descritiva, em que são apresentadas frequências absolutas e relativas das respostas. A situação higiênico-sanitária dos pontos de venda e dos procedimentos de abate foi comparada com as normas estabelecidas respectivamente pela RDC n° 216 (BRASIL,2004b) e pela Portaria n° 210 (BRASIL, 1998).

Resultados e Discussão

Foram avaliados 35 itens através da aplicação da lista de verificação nos 20 pontos de venda e abate de frango, totalizando 700 avaliações. Em cada lista de verificação foram identificados 14 itens como críticos (Cr). Dos 700 itens avaliados, 145 (20,71%) foram classificados como Conforme Total (C-total), 548 (78,29 %) itens como Não Conforme Total (Nc-total), e 7 (1%) como itens Não Aplicado Total (Na-total), como pode ser observado no Gráfico 1.

Nessa pesquisa verificou-se também que das 700 avaliações, 280 são classificados como Críticos (Cr); sendo 76 (27,14%) como Crítico Conforme (C-c), 201 (71,79%) considerados como Crítico Não Conforme (Cr-Nc), e 3 (1,07%) como Crítico Não Aplicado (Cr-Na).

Gráfico 1 - Dados referentes a todos os itens avaliados na lista de verificação



Fonte: Arquivo pessoal

Com os resultados encontrados, pode-se perceber que houve prevalência de itens Não Conforme (548 - 78,29%), assim como dos Críticos Não Conforme (201 - 71,79%) o que evidenciou que há falhas em pontos específicos no processo abate dos frangos. Logo, observou-se que há deficiência nas práticas higiênico-sanitárias gerais para o abate dessas aves.

Em relação ao perfil higiênico dos colaboradores, estes raramente usavam uniformes. Em treze (13) pontos visitados os colaboradores apresentavam-se com objetos de adorno e barba, não exerciam constantemente a higiene das mãos e tão pouco ao utilizar equipamentos e utensílios, contrariando o proposto pela RDC 216/04 da ANVISA (BRASIL, 2004b), que estabelece que os colaboradores devam lavar as mãos cuidadosamente, entre outros, sempre que se fizer necessário, e os uniformes devem ser compatíveis com a atividade, limpos e conservados.

Observou-se ainda que as instalações não estavam de acordo com a Portaria 326 de 30 de julho de 1997 da ANVISA (BRASIL, 1997), pois se apresentavam em mau estado de conservação. Os locais de comercialização dos frangos exibiam insalubridades, com presença de lixo, sangue e penas, além da presença de animais no entorno de 100% dos pontos visitados.

Ao verificar-se a temperatura das carcaças de frangos expostos a temperatura ambiente foram encontradas temperaturas máximas de 41°C e mínimas de 30 °C, com uma média de 33,03 °C. Almeida (2011), ao analisar os frangos abatidos em feiras no município de Patos-PB, verificou temperatura máxima de 31,1°C e mínima de 26,9 °C, obtendo uma média de 28,5 °C. Estes valores diferem dos encontrados neste estudo, possivelmente devido às condições climáticas serem superiores nos locais visitados no Município de Belém-PA.

Conclusão

Todos locais de abate visitados apresentam algum fator de risco que aumentam a possibilidade de contaminação microbiológica da carne e/ou carcaça de frango, e consequentemente traz riscos biológicos para a saúde da população, podendo-se destacar as precárias condições de higiene das instalações, equipamentos, colaboradores e utensílios. No geral, esses resultados deixaram evidente a falta de esclarecimento quanto à necessidade da adoção das BPF, e carência de treinamento dos colaboradores para desempenhar funções referentes à manipulação adequada dos alimentos e manuseio

correto das aves vivas. Com os resultados apresentados ficou visível que os locais visitados estão em desacordo com a legislação sanitária

Referências

ALMEIDA, A. P. Avaliação Higiênico-Sanitária da Carne de Frango de Corte de Estabelecimentos que Abatem e/ou Comercializam no Município de Patos – PB. Monografia, Bacharelado em Medicina Veterinária, Paraíba 2011.

BRASIL. 1997. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para os estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 ago. 1997. Seção 1, p. 16560-16563.

BRASIL.2004. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Relatório final Teste Comparativo- Frangos congelados. São Paulo, 2004a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 216. De 15 de setembro de 2004b.** Regulamentos Técnicos sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83ORDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em : 12/09/2014.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. São Paulo:Varela, 2001. 629p
MASCARENHA,G; DOLZANI, M. C. S. Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. Ateliê Geogr., v. 2, n.4, p. 72-87, 2008

VALENTE, J. V; CARVALHAL, M . V. L ; JUNIOR, J. P; LIMA, K. R. S; MANNO, M. C. **Comercialização de frangos vivos em feiras de Belém do Pará Pós – proibição.** Anais do 8º Seminário Anual de Iniciação Científica e 2º Seminário de Pesquisa da Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA de 2010.

Autor a ser contactado: Valdelice de Lourdes Corrêa Pinheiro, Residente de Inspeção Higiênico Sanitária de Produtos de Origem Animal na Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, PA. Endereço: Avenida Perimetral, 2501, Bairro: Terra Firme, Belém, Pará. Cep: 66077-901. email: valpinheiro89@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM COOPERATIVA DE BENEFICIAMENTO E COMÉRCIO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR

EVALUATION OF SANITARY CONDITIONS IN COOPERATIVE PROCESSING AND TRADE OF FAMILY FARMING PRODUCTS

Elizabete Soares Cotrim[1]; Glauber Cruz Badaró[2]; Vandilson Pereira Junqueira[3]; Jamille Santos Santana[1]; Maria Eugenia de Oliveira Mamede[1]

[1] Faculdade de Farmácia - Pós - graduação em Ciência de Alimentos Universidade Federal;
[2] Discente em Tecnologia em Agroindústria – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano.
[3] Tecnólogo em Agroindústria – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano.

Resumo
As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são atos de higiene que devem ser adotadas pelos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e obedecidas pelos manipuladores desde a aquisição das matérias-primas, processamento, até o consumidor. Diante disso o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias da Cooperativa de Beneficiamento e Comércio de Produtos da Agricultura Familiar localizada na cidade de Feira de Santana-BA. Utilizou-se o *check-list* elaborado a partir da RDC n° 275 de 21 de outubro de 2002. Os resultados obtidos foram transformados em porcentagens, sendo que os itens totalizam 162, onde 21 (13%) não se aplicam, 57 (35%) adequados e 84 (52%) inadequados. Os itens mais críticos foram: documentação, edificações e instalações, produção e transporte do alimento. Sendo assim, demonstrou-se a necessidade do desenvolvimento e da implantação do programa de BPF, diante da situação de não conformidade do estabelecimento.

Palavras-chave: Alimentos, segurança alimentar, boas práticas de fabricação

Introdução

As Boas Práticas de Fabricação (BPF's) são constituídas por critérios higiênico-sanitários essenciais para manutenção do alimento em condições adequadas para o consumo humano, tendo como finalidade atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto, cuja efetividade deve ser analisada por inspeções (BRASIL, 1997). Estes critérios devem ser adotados pelas indústrias de alimentos e obedecidos pelos manipuladores durante todas as etapas para, assim, evitar a contaminação dos alimentos (BRASIL, 2002).

Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas é a ficha de inspeção ou *check-list*. Esta mesma nos permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos. Os requisitos avaliados são relativos a recursos humanos; condições ambientais; instalações, edificações e saneamento; equipamentos; sanitização; produção; embalagem e rotulagem; entre outros (BRASIL, 2002).

A manipulação dos alimentos pode ser uma forma de contaminação ou de transferência de microrganismos nocivos à saúde humana. Nesse sentido, os manipuladores de alimentos têm papel fundamental na prevenção das doenças de origem alimentar (GÓES *et al.*, 2001). A qualidade higiênico-sanitária é um fator de segurança alimentar que tem sido amplamente discutida, uma vez que as doenças transmitidas por alimentos contaminados têm aumentado consideravelmente, possivelmente como consequência do despreparo dos manipuladores, de maus hábitos de higiene e de práticas inadequadas na operacionalização do sistema produtivo de alimentos (GÓES *et al*., 2001).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma unidade produtora de sequilho e doces.

Material e Métodos

O trabalho caracterizou-se como um estudo exploratório, descritivo, qualitativo, focalizando a produção de alimentos seguros.

Inicialmente foi feito contato com o estabelecimento por meio de duas visitas, que tiveram como objetivo o conhecimento das instalações e do detalhamento das atividades desenvolvidas no fracionamento e manipulação dos alimentos produzidos, no armazenamento e equipamentos utilizados. As visitas tiveram, também, como finalidade observar e obter informações com relação aos procedimentos de higienização dos colaboradores, equipamentos e instalações, as condições sanitárias e disposição das instalações e dos equipamentos, procedimentos operacionais desde a matéria-prima até o

produto final e a sistemática utilizada para o controle integrado de pragas. Foi utilizado nesta pesquisa o *checklist* elaborado a partir da RDC n° 275 de 21 de outubro de 2002.

Os resultados obtidos foram transformados em porcentagens de itens atendidos onde o resultado global foi classificado de acordo com as delimitações contidas no referido *checklist.*

Resultados e Discussão

A partir da aplicação do *checklist*, levantou-se a quantidade de itens adequados, inadequados e não aplicáveis a unidade de beneficiamento. Total de itens totalizam 162, onde se encontraram: Não se aplica: 21 itens (13%), Adequado: 57 itens (35%) itens e Inadequado: 84 itens (52%), conforme tabela 1:

Tabela 2: Resultados expressos em número absoluto e porcentagens obtidas mediante aplicação da ficha de *checklist*.

ITENS	RESULTADOS			RESULTADOS %	
	NA	AD	IN	AD	IN
Edificações e instalações	8	27	44	38	62
Equipamentos móveis e utensílios	2	11	8	58	42
Manipuladores	0	7	7	50	50
Produção e transporte do alimento	11	8	14	36	64
Documentação	0	4	11	27	73

Legenda: NA = Não se aplica, AD = Adequado, IN = Inadequado.

Em relação ao item *Edificação e instalações*, o percentual de inadequações foi de 62% (tabela 1). Dentre as inconformidades encontradas observou-se que a área externa não estava livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, dentre outros. O piso, assim como o teto encontravam-se em perfeito estado de conservação e era de material que permite fácil e adequada higienização.

As janelas e outras aberturas existentes apesar de serem de superfície lisa (o que permite uma fácil e efetiva higienização) não possuíam uma proteção contra a entrada de insetos e roedores, sendo esta uma das exigências estabelecida pelos agentes da vigilância sanitária quando em visita para inspeção (anexo 1). Na área externa havia vegetação não aparada, sendo um local propício de proliferação de insetos e outros tipos de pragas.

A presença e a proliferação de pragas também oferecem risco à saúde do consumidor, pela transmissão de microrganismos patogênicos, além de causar a destruição e/ou eliminação de nutrientes (BRASIL, 2002).

Nas instalações sanitárias não foi observada a presença de um lavatório com produtos destinados a higiene pessoal como papel higiênico, sabonete líquido antisséptico e papel toalha não reciclado, também não foi observado a presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual.

O ambiente de processamento era muito bem iluminado e ventilado. No entanto não havia uma proteção adequada nas luminárias em caso de quebra. Apesar do sistema de abastecimento estar diretamente ligado à rede pública não havia um responsável comprovadamente capacitado para a higienização do reservatório da água e nem a disponibilidade de reagentes e equipamentos necessários à análise da potabilidade. Cruz et

al. (2006) relataram que a qualidade da água é de fundamental importância, já que a mesma é considerada um veículo para muitos microrganismos patogênicos.

No que tange aos equipamentos, móveis e utensílios foi observado que 42 % dos itens não estavam em conformidade com a RDC 275, havia no local de processamento uma mesa em visível estado de oxidação que já apresentava uma superfície notadamente enferrujada, configurando um perigo de contaminação física. Não foi verificada a existência de qualquer registro de higienização dos equipamentos, móveis e utensílios. Ainda sobre este item foi observado que o forno utilizado para assar os sequilhos estava localizado na mesma sala de processamento onde eram realizadas as outras etapas do processo produtivo, o que causa certo desconforto térmico para os trabalhadores (anexo 2).

Com relação aos manipuladores foi constatado um total de 50% de inadequações (Tabela 1). Os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes aos de Araújo et al. (2010), no qual evidenciaram inadequações durante a manipulação dos alimentos. Não foi verificada a presença de cartazes afixados nos locais apropriados para a orientação dos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais hábitos de higiene, o que seria de muita relevância à medida que estimula a higienização dos trabalhadores.

Segundo Oliveira et al. (2008), os manipuladores possuem papel fundamental na higiene e sanidade do alimento de modo que não é possível realizar mudanças estruturais nas unidades de processamento, sem haver a conscientização dos manipuladores. Germano (2003) descreveu que a maioria das pessoas envolvidas na manipulação de alimentos necessita de conhecimentos sobre medidas básicas de higiene a serem empregadas em produtos alimentícios, assim como desconhecem a possibilidade de serem portadores de microrganismos, contribuindo para a contaminação do alimento.

O item produção e transporte de alimento apresentou uma porcentagem de 64% de inadequações, aqui cabe ressaltar que não havia a existência de planilhas de recepção das matérias-primas com informações que são de extrema relevância como data de chegada e de vencimento por exemplo. O local de armazenamento das matérias-primas utilizadas para a produção dos sequilhos não era adequado, Tanto as matérias-primas quanto alguns utensílios ficavas estocados em uma estante aberta (anexo 3), o que permite o contato com contaminantes, principalmente insetos e outros animais noturnos que por ventura surgissem no local. Os produtos não possuíam uma rotulagem adequada, algumas informações importantes estavam omitidas do rótulo como: composição, lote, tabela nutricional dentre outros.

A avaliação dos documentos abrange a implantação do Manual de Boas Práticas (MBP) e dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). O MBP é um documento que descreve as operações realizadas pelo estabelecimento, sendo este de obrigatoriedade para quaisquer estabelecimentos que trabalham com a produção de alimentos (BRASIL, 2002).

Em relação à Documentação e registro, foram encontrados 73% de inadequações (tabela 1) por não possuir o Manual de Boas Práticas de Fabricação e nem os Procedimentos Operacionais Padronizados. A unidade dispunha de um POP para o controle integrado de vetores e pragas, no entanto não estava sendo seguido corretamente.

Seixas et al. (2008) encontrou 100% de inadequações em estudo realizado em dez diferentes estabelecimentos produtores de alimentos na cidade de São José do Rio Preto (SP) no quesito documentação, onde 60% dos mesmos não possuíam o manual de Boas Práticas e na existência os funcionários não tinham acesso direto à ferramenta, ficando na maioria das vezes, em poder do proprietário ou gerente.

Conclusão

Por fim, diante dos resultados obtidos pôde-se observar que 52% dos itens avaliados não apresentaram adequação aos requisitos precedidos pelas BPF, ou seja, dos 162 itens

analisados apenas 57 apresentavam conformidade com a legislação vigente. Evidenciou-se, ainda que, os itens mais críticos foram: documentação, edificações e instalações e produção e transporte do alimento.

Fundamenta-se a justificativa destes resultados no fato de representar o diagnóstico prévio das condições do estabelecimento, antes da realização dos trabalhos de preparação para o desenvolvimento e implantação de um manual de BPF. Nesse sentido, demonstrou-se a necessidade do desenvolvimento desse manual e, posteriormente, a implantação do programa de BPF, pois os resultados deste estudo evidenciam a situação de não conformidade do estabelecimento.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, W. D. B.; ALMEIDA, M. E. F.; SANTOS, C. E. M.; PIZZIOLO, V. R. Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos quanto às boas práticas de fabricação. **Revista Vivência** [periódico eletrônico] 2010. Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_009/artigos/artigos_vivencias_09/n9_8.htm >. Acesso em: 2 de setembro de 2013.

BRASIL. Portaria nº 326 – SVS/MS, 30 de julho de 1997. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 de julho de 1997. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/cf430b804745808a8c95dc3fbc4c6735/Portaria+SVS-MS+N.+326+de+30+de+Julho+de+1997.pdf?MOD=AJPERES >. Acesso em: 1 de setembro de 2013.

BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 06 de novembro de 2002. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 1 de setembro de 2013.

CRUZ, A. G.; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Pré- requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 104-109, jan. 2006.

GERMANO, P. M. L. **Higiene Vigilância Sanitária de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2003. 655p.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMANN, F. L. Check-list para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores

de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, São Paulo, n. 33, p. 36-41, 2008.

Autor(a) a ser contatado: Glauber Cruz Badaró, Instituto Federal Baiano campus Guanambi-Bahia, e glauber.badaro@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS INDICADORES EM SANDUÍCHES COMERCIALIZADOS EM PADARIAS

MICROORGANISMS INDICATORS INSANDWICHES SOLD IN BAKERS

Pâmela Inchauspe Corrêa Alves[1], Josi Guimarães César[2], Fernanda Demoliner[2], Maritana Gonzaga Gonçalves[1], Kelly Lameiro Rodrigues[1,2]

[1]Departamento de Nutrição. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.
[2]Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Resumo
Tem crescido a procura por alimentos prontos para o consumo e estes podem estar contaminados por micro-organismos patógenos. Os sanduíches passam por manipulação durante seu preparo e normalmente são consumidos crus. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade higienicossanitária de sanduíches comercializados em padarias na cidade de Pelotas, RS. Foram coletadas 30 amostras de sanduíches, 15 com recheio de frios e 15 com recheio de frango. As bactérias analisadas foram *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes termotolerantes e *E. coli*. As amostras apresentaram baixas contagens para *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes, estando todas de acordo com a legislação brasileira. Quatro amostras tiveram confirmação para *E.coli*, que não possui padrão estabelecido na legislação.

Palavras-chave: *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes termotolerantes, contaminação microbiana.

Introdução

Alimentar-se fora do lar é cada vez mais comum, devido ao crescimento da população as pessoas vêm buscando formas mais práticas e com menores custos para se alimentarem, e esta mudança no estilo de vida, reflete diretamente na segurança microbiológica dos alimentos (CARDOSO et al., 2005; VANDEVIJVERE et al., 2009; KOTZEKIDOU, 2013). Alguns estabelecimentos disponibilizam alimentos prontos para o consumo que podem ser facilmente contaminados com micro-organismos patógenos e podem causar doenças transmitidas por alimentos (DTA), colocando em risco à saúde do consumidor (SILVA-JÚNIOR, 2012).

As bactérias são os principais agentes etiológicos envolvidos em surtos alimentares (LE LOIR, BARON e GAUTIER, 2003) e mais de 60% destas doenças são causadas por alimentos servidos fora do lar, sendo que as condições inadequadas do local de preparo e a falta de higiene na manipulação dos alimentos as principais responsáveis por essas contaminações (LELES et al., 2005; SILVA-JÚNIOR, 2012).

Os sanduíches são preparados a partir de diversos ingredientes,como pão, queijo, presunto, frango, tomate e alface, entre outros. Os riscos de contaminação estão associados ao fato de serem manipulados durante as diferentes fases do preparo e quando consumidos

crus não receberem tratamento térmico. A contaminação do produto final pode ocorrer por meio de algum ingrediente contaminado ou por falhas de higiene por parte dos manipuladores, nas instalações ou equipamentos (SANSONI, KHOURI e BONELLI 2008; KOTZEKIDOU, 2013).

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade higienicossanitária de sanduíches comercializados em padarias da cidade de Pelotas, RS, por meio de contagens de micro-organismos indicadores.

Metodologia

As amostras foram coletadas em padarias da região central do município de Pelotas, RS, sendo 15 de sanduíche com frios (pão, presunto, queijo, alface, tomate e maionese) e 15 de sanduíche com frango (pão, frango, alface, tomate e maionese), totalizando 30 amostras.

Foram realizadas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva*,* coliformes termotolerantese *Escherichia coli (E.coli).* As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas e a metodologia utilizada foi a recomendada pelo *Bacteriological Analytical Manual* (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 1998).

Para as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, inicialmente foi pesado 25 g da amostra e adicionada a 225 mL de água peptonada 0,85% (Laboratório Merck, Darmstadt, Alemanha), preparando-se, a partir desta diluição inicial, outras diluições decimais. Foi inoculado 1mL de cada diluição, dividido em três placas de Agar Baird Parker (BP, Merck) com emulsão gema de ovo e telurito de potássio, pela técnica do espalhamento em superfície. As placas foram incubadas a 37ºC por 48 h e, após esse período, as colônias típicas e atípicas, foram contadas. Foram consideradas colônias típicas aquelas circulares, lisas, convexas, de 2-3 mm de diâmetro, negras com textura úmida, bordas esbranquiçadas e rodeadas por uma zona opaca e frequentemente com um halo transparente. Para as colônias atípicas, foram consideradas, aquelas negras ou acinzentadas com um ou dois halos e também aquelas sem halos. Foi inoculada uma alçada de cada colônia selecionada em Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI, Merck), incubadas a 37ºC por 24 h. Posteriormente, transferido 0,2 mL do cultivo em BHI para um tubo contendo Coagulase Plasma EDTA 0,5 mL para o teste da coagulase, e este incubado a 37ºC por 6 h. Aqueles que formaram coágulo foram considerados positivos.

Para a contagem de coliformes termotolerantes foi pesado 25 g da amostra e adicionada a 225 mL de água peptonada 0,85% (Laboratório Merck, Darmstadt, Alemanha). A partir desta diluição inicial, outras diluições decimais foram preparadas para a contagem de coliformes pelo método do Número Mais Provável (NMP - 3 tubos). Um mililitro de cada diluição foi transferido para tubos contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST, Merck) com tubos de fermentação, sendo incubados a 35°C por 48 horas. Uma alçada de material de cada tubo positivo (turvação e formação de gás) foi transferida para tubos contendo 10 mL de caldo *Escherichia coli* (EC, Merck) e tubos de Duhram, sendo incubados a 45°C por 48 horas. Resultados de tubos positivos do caldo EC foram utilizados para estimar as contagens de coliformes termotolerantes com o auxílio da tabela do NMP.

Para análise de *E. coli*, de cada tubo positivo do caldo EC foi transferida uma alçada da cultura, estriada por esgotamento em placas de Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB), incubadas a 36°C por 24 h. Foram consideradas colônias típicas as nucleadas com centro preto, com ou sem brilho metálico. Foram transferidas duas colônias típicas para placas de Ágar Padrão para Contagem (PCA, Merck) e incubados a 36°C por 24 h. As colônias foram submetidas à coloração de Gram e culturas puras submetidas às provas bioquímicas: teste de citrato, teste de indol, teste de Voges-Proskauer e vermelho de metila.

Resultados e discussão

Das 30 amostras analisadas, 6,7% (n=2) apresentaram contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva (Tabela 1). A legislação brasileira determina que a contagem máxima permitida para esta bactéria é de $5x10^3$ Unidades Formadoras de Colônia

por grama de alimento (UFC/g), evidenciando, que as contagens encontradas nas amostras analisadas estão de acordo com o preconizado pela legislação (BRASIL, 2001).

Tabela 1. Contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de sanduíche de padaria da cidade de Pelotas, 2014. (n=30).

Amostras de sanduíche	n (%)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)
Frios (n=15)	15 (100)	< 1
Frango (n=15)	1 (6,7)	$3x10^{2}$*
	1 (6,7)	$1x10^{1}$*
	13 (86,6)	< 1

UFC/g - Unidade Formadora de Colônia por grama de alimento. *Contagem estimada.

Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo que avaliou as condições microbiológicas de sanduíches com recheio de carne em Natal-RN. Das 20 amostras analisadas apenas três apresentaram contagens para *Staphylococcus* coagulase positiva, e todas as amostras estavam dentro do recomendado pela legislação brasileira (COSTA, CRUZCRUZ e ROSA, 2013).

Staphylococcus coagulase positiva é normalmente encontrado na cavidade nasal, pele, mãos e feridas infectadas de manipuladores de alimentos, por isso, é uma bactéria frequentemente associada à manipulação de alimentos. Possui um grande potencial patogênico e sua presença em contagens elevadas indica falta de higiene durante o preparo dos alimentos (FRANCO, 2008). Diante disso e de nossos resultados, pressupõe-se que os estabelecimentos estudados mantinham práticas de higiene adequadas, pois houve baixa contagem desta bactéria em todas as amostras analisadas e todas estavam dentro do permitido pela legislação.

Das 30 amostras analisadas, 20% (n=6) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, sendo duas (13,4%) amostras do sanduíche com frios e quatro (26,7%) amostras do sanduíche com frango (Tabela 2). A legislação brasileira determina, para coliformes termotolerantes, contagem máxima de 10^{2} Número Mais Provável por grama (NMP/g) (BRASIL, 2001). Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de acordo com a legislação.

Tabela 2. Contagens de coliformes termotolerantes e *E. coli* em amostras de sanduíches comercializados em padarias da Pelotas, 2014. (n=30).

Sanduíche	n (%)	Coliformes Temotolerantes NMP/g	n (%)	*E. coli* NMP/g
Frios (n=15)				
	2 (13,4)	23 – 43	2 (13,4)	9,2 - 23
	13 (86,6)	< 3	13 (86,6)	< 3
Frango (n=15)				
	4 (26,7)	3,6 – 29	2 (13,4)	9,2 -29
	11 (73,3)	< 3	13 (86,6)	< 3

NMP/g – Número Mais Provável por grama de alimento.

Em um estudo realizado em lanchonetes do campus da Universidade de Pernambuco avaliou cinco amostras de pães e apenas uma estava contaminada por coliformes termotolerantes, com contagens de acordo com a legislação (BARROS, 2009). Outro estudo realizado em Uberlândia-MG, avaliou 15 amostras de saladas frias adicionadas de molho de maionese, em restaurantes *self-services*, e nenhuma das amostras estavam contaminadaspor coliformes termotolerantes (GUERRA, 2012).

Coliformes termotolerantes são indicadores de contaminação fecal e condições higienicossanitárias, portanto quando há altas contagens deste micro-organismo nos alimentos, provavelmente existem inadequações com a qualidade da matéria-prima ou com as condições de processamento do alimento. Além disso, quando está presente pode indicar uma possível presença de outros enteropatógenos importantes em alimentos (SILVA, 2007; FRANCO, 2008; SILVA-JÚNIOR, 2012). Dessa maneira, os resultados foram positivos para a pesquisa desse micro-organismo, tendo em vista que as amostras apresentaram contagens dentro dos padrões permitidos pela legislação.

Apesar das amostras apresentarem baixas contagens de coliformes termotolerantes observou-se que 13,3% (n=4) de todas as amostras de sanduíches obtiveram confirmação para *E. coli*. Ambas as amostras com recheio de frios e com recheio de frango apresentaram contaminação de 13,4% (n=2) (Tabela 2). FURLANETO-MAIA et al. (2010) avaliaram a qualidade microbiológica de sanduíches comercializados por ambulantes, em Londrina-PR, e encontraram confirmação para *E. coli* em 45% (n=9) das amostras analisadas.

A legislação brasileira não possui padrão estabelecido para *E. coli*, mas sabe-se que esta bactéria está presente no intestino de homens e animais de sangue quente e normalmente está associada a doenças diarreicas, sendo um problema de saúde pública mundial, com mais de dois milhões de mortes por ano (SILVA, 2007; FRANCO, 2008; SOUSA, 2008). Portanto, para evitar sua presença em alimentos as práticas adequadas de higienização devem ser realizadas durante todo o preparo dos alimentos.

Conclusão

As contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes estavam dentro do padrão exigido pela legislação sanitária brasileira, e houve confirmação de *E.coli* em quatro amostras analisadas.

Referências bibliográficas

BARROS, CN; SILVA, JG; GALVÃO, SMR; VAZ, RV; MELO, HMG; MENDES, ES. Coliformes em pães comercializados no campus da UFRPE. **IX Jornada de ensino, pesquisa e extensão - JEPEX**. Pernambuco. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário oficial da União. Brasília, 2001.

CARDOSO, AB; CANDIDO, F; KOSAR, M; DIEGUN, PM; SILVA, TC; SANTOS, VC; URBANO, MRD; COELHO, HDS; MARCHIONI, DML. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras. **Higiene Alimentar**. v.19(130), p.45-49, 2005.

COSTA, VPG; CRUZCRUZ, LAFM; ROSA, MS. Avaliação da qualidade microbiológica de sanduíches comercializados em *fast-food* em Natal-RN. **Nutrire.** 38 (Suplemento 12º Congresso Nacional da SBAN), p.447-447, 2013.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **Bacteriological Analytical Manual**. Gaithersburg, AOAC International, 1998.

FRANCO, BERNADETTE. **Microbiologia dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

FURLANETO-MAIA, L; OLIVEIRA, MT; OLIVEIRA, AF. Condições higiênico-sanitárias, qualidade microbiológica e teste de susceptibilidade antimicrobiana de cepas isoladas de sanduíches comercializados por ambulantes **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v.69(4), p. 489-496, 2010.

GUERRA, CB; MIGUEL, DP. *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes fecais em pratos frios adicionados de molho de maionese. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU.** Uberaba. 2012.

KOTZEKIDOU,P.Microbiological examinationo fready-to-eat foodsandready-to-bake frozen pastries from university canteens. **Food Microbiol**. v.34(2), p. 337-43, 2013.
LE LOIR, Y; BARON, F; GAUTIER, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Gen Mol Res**. v.2 (1), p. 63-76, 2003.
LELES, PA; PINTO, PSA; TÓRTORA, JCO. Talheres de restaurantes *self-service*: contaminação microbiana**. Higiene Alimentar**. v.19(131), p. 72-76, 2005.
SANSONI, EML; KHOURI, S; BONELLI, RR. Fontes potenciais de contaminação de sanduiches quentes comercializados por lanchonetes tipo trailers. **XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba. Paraíba. 2008.
SILVA, NEUSELY. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.
SILVA-JÚNIOR, ENEO. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6ed. São Paulo: Livraria Varela, 2012.
SOUSA, C. The impact of food manufacturing practices on food borne. Braz. Arch. **Biol. And Tech**. v.51(4). p.615-623, 2008.
VANDEVIJVERE, S; LACHAT, C; KOLSTEREN, P; VAN OYEN, H. Eating out of home in Belgium: current situation and policy implications. **Br. J. Nutr**. v.10 (2). p. 921-928, 2009.

Autor(a) a ser contactado: **Fernanda Demoliner, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro, nº01, Pelotas, RS. Email: fernandademoliner@yahoo.com.br**

AVALIAÇÃO DE UMA PCR *MULTIPLEX* PARA DETECÇÃO DE FRAUDE POR ADIÇÃO DE CARNE BUBALINA EM CARNE MOÍDA BOVINA.

EVALUATION OF A MULTIPLEX PCR FOR DETECTION OF FRAUD BY ADDING OF BUFFALOES MEAT IN GROUND BOVINE BEEF.

Andrey Carlos do Sacramento de Oliveira[1], Diogo José Cardilli[2], Andréia Silva da Silva[3], Talita Bandeira Roos[4], Carina Martins de Moraes[4*].

[1]Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM). Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Castanhal;
[2] Fiscal Agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
[3] Discente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFPA – Campus Castanhal;
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM).

Resumo
O presente trabalho buscou determinar a precisão e sensibilidade da técnica PCR *multiplex* para detecção de fraude por adição intencional de carne moída bubalina em carne moída bovina. Para tal, carnes moídas de bovinos contendo 10%, 25%, 50%, 75% e 90% de carne moída bubalina foram produzidas, bem como carnes moídas exclusivamente de cada uma das espécies (controles) e Reação em Cadeia da Polimerase foi realizada. Os resultados obtidos demonstraram que os *primers* utilizados neste trabalho foram capazes de detectar o incremento de todas as percentagens de carne moída bubalina nas carnes moídas bovinas experimentalmente fraudadas. Concluiu-se que a PCR *multiplex* é uma técnica eficaz e de alta sensibilidade, capaz de detectar fraude em carne moída bovina por adição de 10%, 25%, 50%, 75% 90% e 100% de carne moída bubalina.

Palavras-chave: carne moída, fraude, PCR *multiplex*

Introdução

De acordo com a Instrução Normativa (IN) N° 83 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 21 de novembro de 2003, entende-se por carne moída o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de resfriamento ou congelamento. A referida IN acrescenta que esse regulamento aplica-se também ao produto obtido a partir da carne de búfalos. O critério de Designação (Denominação de Venda) determina que o produto deva ser designado de "Carne Moída", seguido de expressões ou denominações que o caracterizem de acordo com sua temperatura e do nome da espécie da qual foi obtida (BRASIL, 2003).

A carne moída é um alimento que se destaca entre os demais produtos cárneos, especialmente por sua elevada aceitação pelo consumidor, ligada a sua praticidade e preços acessíveis (PIGARRO, SANTOS, 2008; MENDONÇA, SILVA, 2012). Nos últimos anos, o interesse na autenticidade de carne tem aumentado e, por esse motivo,muitos consumidores estão preocupados com a carne que consomem. Dessa forma, a rotulagem precisa é importante, para esclarecer a escolha do consumidor. Em virtude de ser amplamente consumida, torna-se fundamental levantar as questões referentes a possíveis fraudes na comercialização de tais produtos.

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por fraude a alteração ou modificação total ou parcial de um ou mais elementos normais do produto, quando as operações de manipulação e elaboração forem executadas com a intenção deliberada de estabelecer falsa impressão aos produtos fabricados, quando há supressão de um ou mais elementos e substituição por outros, ou ainda, quando há especificação total ou parcial na rotulagem de um determinado produto que não seja o contido na embalagem ou recipiente (BRASIL, 1997).

Mane et. al (2012), relatam que essa prática fraudulenta de produtos miscigenados é mais frequente entre alimentos que apresentam características organolépticas semelhantes, destacando a carne bovina e bubalina nessa questão. Segundo os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), o Brasil apresentava um efetivo de rebanho de 1.261.922 cabeças, onde a região Norte apresenta o maior percentual de rebanho de bubalinos do país, sendo que o estado do Pará detém 36% e o estado do Amapá 20,1% de todo o plantel nacional. No entanto, a cadeia produtiva do búfalo não se encontra organizada no país, apresentando uma ausência de estratégias de coordenação. Apesar de percorrer diferentes níveis, esses não encontram-se integrados na referida cadeia produtiva, o que gera fragilidade no seguimento, aumentando a probabilidade de práticas fraudulentas (MARQUES et. al, 2013).

Por esta razão, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase *multiplex* para detecção de fraude por adição de carne moída bubalina à carne moída bovina, através da produção de carne moída experimentalmente fraudada contendo diferentes percentagens de carne moída bubalina.

Material e Métodos

Para a realização do presente trabalho, carnes moídas bovinas fraudadas experimentalmente foram fabricadas no Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal, através do incremento de 10%, 25%, 50%, 75% e 90% de carne bubalina e carnes moídas exclusivamente de cada uma das espécies foram produzidas para serem usadas como controle da técnica. Para a fabricação das carnes moídas fraudadas experimentalmente as amostras foram preparadas para um volume total de 100g. A sequência da moagem foi iniciada nas amostras com menor concentração de carne de búfalo e a manipulação das amostras foi feita com a utilização de lâminas de bisturi estéreis. Após o preparo da amostra com 90% de carne bubalina o moedor foi desmontado, higienizado adequadamente com detergente neutro seguido de exposição à luz UV durante 20 minutos.

Para a realização da PCR *multiplex,* o DNA das amostras foi extraído, segundo protocolo do kit Wizard Genomic DNA Purification (Promega®), com modificações na etapa

de lise inicial, relacionadas com a adição de 30 mg de Proteinase K e incubação *overnight* em banho-maria, a 65°C. As sete amostras de DNA foram submetidas a eletroforese em gel de agarose a 1% e em seguida o gel foi imerso em brometo de etídeo na concentração de 5µg/mL, durante 30 minutos. A análise dos resultados da eletroforese foi realizada com um auxílio de um equipamento de foto documentação sobre luz ultravioleta associado ao Software Total Lab. TL 100v. 2006.

Para a quantificação do DNA, usou-se o espectrofotômetro NanoDrop® ND-1000 UV-Vis, sendo o DNA de cadeia dupla quantificado de acordo com a lei de Lambert-Beer. Ainda, com o objetivo de se verificar a pureza das amostras, medição da absorbância a 280nm foi realizada, correspondendo ao pico de absorção de raios ultra violetas (UVs) de proteínas, e a 230nm, que corresponde ao pico de absorção de UVs de contaminantes orgânicos.

Para a realização das reações de PCR *multiplex* foram utilizados *primers* que amplificam sequências específicas para a espécie bubalina (*Primer reverse* 5' TTCATAATAACTTTCGTGTTGTTGGGTGT 3'), para a espécie bovina (*Primer reverse* 5' AAATAGGGTTAGATGCACTGAATCCAT 3') e que amplificam sequencias comuns as duas espécies (*Primer forward* 5'CTAGAGGAGCCTGTTCTATAATCGATA 3'), descritos previamente por López-Calleja et al (2005), que amplificam sequencias de 200 pares de base (pb) para DNA bubalino e de 346 pb para bovinos. Os *primers* foram preparados de acordo com a instrução do fabricante (Ludwing Biotec®), sendo diluídos em TE pH 8,0, até a concentração de 100 pmol/µL. A metodologia foi realizada de acordo com o proposto por DARWISH et al (2009) com modificações, sendo o mix calculado para o volume final de 25 µL para cada reação. Para tal, foram utilizadas as seguintes concentrações dos reagentes: 2,5 µL de tampão 10X; 0,75 µL de MgCl2 50mM; 0,5 µL de dNTP 10mM; 1,0 µL de cada *primer*, na concentração de 10pmol/ µL; 2,0 µL de DNA na concentração de 4,1 ng/ µL; 0,5 µL de *Taq DNA polimerase* 500 U e 15,75 µL de água ultra pura. O termociclador (Applied Biosystems VERITI® 96) foi programado para 30 ciclos, onde as temperaturas e os tempos utilizados para desnaturação, anelamento e extensão foram, respectivamente, 93°C/30s, 56ºC/30s e 72°C/30s, acrescidos de desnaturação inicial a temperatura de 93°C/3min e extensão final a 72°C/10 min. Os *amplicons* obtidos foram submetidos a eletroforese em gel de agarose a 1,0%, e em seguida o gel foi imerso no brometo de etídeo na concentração de 5µg/mL, durante 30 minutos, sendo a análise dos resultados realizada com um auxílio de um equipamento de fotodocumentação sobre luz ultravioleta associado ao Software Total Lab. TL 100v. 2006.

Resultados e Discussão

Os resultados observados demonstraram que DNA foi obtido através da técnica proposta com qualidade e quantidade suficientes para a execução da PCR. A partir da medição da absorbância a 260nm foi indicada a concentração de DNA das amostras (média de 4,1 ng/µL). A medição da absorbância a 230nm e 280nm apontou valores de 0,041 e 0,045, respectivamente. Em seguida calcularam-se as razões das absorbâncias (260/280= 2) e (260/230= 1,82) e, dessa forma, conclui-se que as amostras de DNA são consideradas puras em vista de apresentarem razão entre 1,8 e 2. Razões inferiores a esses valores indicam contaminação com proteínas, fenol ou outros contaminantes que absorvem intensivamente UV em 280ng (LEHNINGER et. al, 2004).

A figura 1 demonstra os resultados obtidos a partir da PCR *multiplex* realizada nas 7 amostras de carne moída experimentalmente fraudadas.

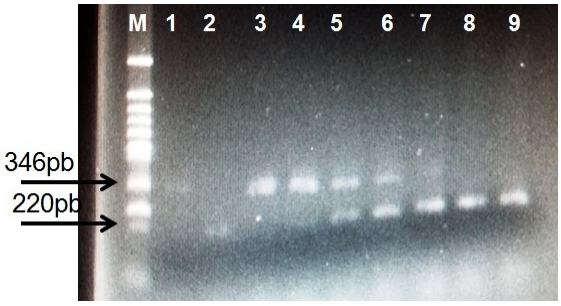


Figura 1: Gel de agarose 1,0% demonstrando a presença de fragmentos de DNA bovino (346pb) e bubalino (220pb) obtidos através de PCR *multiplex* realizada a partir de amostras de carne moída experimentalmente fraudadas com diferentes percentagens de carne moída bubalina, onde: M - marcador molecular 1kb; 1 – controle bovino (346 pb); 2 – controle bubalino (220 pb); 3 – carne moída 100% bovina; 4 - carne experimentalmente fraudada contendo 10% de carne moída bubalina; 5 - carne experimentalmente fraudada contendo 25% de carne moída bubalina; 6 - carne experimentalmente fraudada contendo 50% de carne moída bubalina; 7 - carne experimentalmente fraudada contendo 75% de carne moída bubalina; 8 - carne experimentalmente fraudada contendo 90% de carne moída bubalina e 9 - carne moída 100% bubalina.

Os resultados demonstraram que a PCR *multiplex* proposta mostrou-se eficaz para a detecção de incrementos de 10%, 25%, 50%, 75% e 90% de carne moída bubalina em carnes moídas bovinas.

Atualmente existem várias opções de técnicas disponíveis para a identificação de espécies que dão origem a carnes cruas e alimentos (determinação de proteínas, lipídios, compostos orgânicos voláteis, entre outras) e entre essas, as análises de DNA merecem destaque (ALI et al, 2012), como uma das alternativas mais viáveis para a detecção, identificação e, consequente, repressão de fraudes por substituição de produtos semelhantes (RODRIGUES et al, 2004). Diversos pesquisadores tem demonstrado a eficiência da utilização da técnica de PCR *multiplex* em identificar espécies diferentes em uma mesma reação. Kitpipit et al (2013), utilizaram *primers* para detecção de fraude por substituição e os resultados obtidos mostraram-se altamente específicos. Em 39 amostras analisadas foi possível a identificação de carne de suíno, ovino/caprino e de frango através da metodologia proposta por estes autores.

Os mesmos pesquisadores, no ano de 2014, incrementaram a pesquisa citada acima com a identificação de mais três espécies além das propostas anteriormente (carne de avestruz, equina e bovina), e a reação *multiplex* proposta foi capaz de identificar as seis espécies, em um total de 125 amostras de carne coletadas (KITPIPIT et al, 2014). MANE et al (2012), em outra pesquisa, testaram a técnica da PCR quanto à sua sensibilidade e especificidade para detectar a carne bovina misturada com a carne bubalina, suína, caprina e de frango. Os resultados evidenciaram que a PCR foi capaz de identificar a espécie alvo a um nível inferior a 1% de incorporação.

A PCR como método de detecção de fraude é possível devido a análise biomolecular das amostras. No presente trabalho a extração de DNA genômico das amostras das carnes moídas fraudadas possibilitou a amplificação da sequência de DNA específica, utilizando-se *primers* que codificam parte do gene de interesse. A utilização da PCR torna possível a identificação de componentes de uma espécie em diferentes produtos alimentares, detectando, assim, uma possível adulteração (VELOSO et. al, 2002). Neste trabalho, através da fabricação de carnes moídas experimentalmente fraudadas com incremento de diferentes percentagens de carnes moídas bubalinas, observou-se que a PCR *multiplex* proposta foi capaz de detectar a incorporação de carne moída bubalina em percentagens que variaram de 10 a 100%, semelhante ao relatado por López-Calleja et. al (2005), que utilizaram os mesmos *primers* e propuseram o uso de uma PCR tradicional para detecção de fraude em queijos.

Conclusão

Concluiu-se que a PCR *multiplex* proposta é uma técnica eficaz e de alta sensibilidade, capaz de detectar de forma precisa a presença de fraude em amostras de carnes moídas bovinas pela incorporação de 10%, 25%, 50%, 75% 90% de carne moída bubalina, podendo ser uma alternativa a ser utilizada na rotina de fiscalização oficial destes produtos.

Referências

ALI, M. E., KASHIF, M., UDDIN, K., HASHIM, U., MUSTAFA, S., & CHE MAN, Y. B. (2012). Species authentication methods in foods and feeds: the present, past, and future of halal forensics. Food Analytical Methods, 5(5), 935–955.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal. Brasília: 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino. Diário Oficial da União, 24 nov. 2003, Seção 1, p.29**.** Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=4317. Acesso em: 20 nov. 2014.

DALMASSO, A., CIVERA, T., LA NEVE, F., Maria Teresa BOTTERO, M.T. (2011). Simultaneous detection of cow and buffalo milk in mozzarella cheese by Real-Time PCR assay. Food Chemistry, 124, 362-366.

DARWISH S.F., ALLAM H.A., AMIN A.S. Evaluation of PCR assay for derection of cow's Milk in water buffalo's milk.(2009). World applied Sciences Journal, 7(4): 461-7

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2012). Censo Agropecuário 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/default_pdf.shtm. Acesso em: 25 nov. 2014.

KITPIPIT, T., SITTICHAN, K., & THANAKIATKRAI, P. (2013). Are these food products fraudulent? Rapid and novel triplex-direct PCR assay for meat identification. Forensic Science International: Genetics Supplement Series, 4(1), e33–e34.

KITPIPIT, T., SITTICHAN, K., & THANAKIATKRAI, P (2014). Direct-multiplex PCR assay for meat species identification in food products. Food Chemistry, 163, 77-82.

LEHNINGER, L. Lehninger Principles of Biochemistry. W. H. Freeman & Co, 4 ed., pp. 1100, 2004.

LÓPEZ-CALLEJA, I.; GONZÁLEZ, I.; FAJARDO, V.A.; RODRÍGUEZ, M.A.; HERNÁNDEZ, P.E.; GARCÍA, T.; MARTIN, R. PCR detection of cows' milkin water buffalo milkand mozzarella cheese. International Dairy Journal 15 (2005) 1122–1129.

MANE, B. G., MENDIRATTA, S. K., & TIWARI, A. K. (2012). Beef specific polymerase chain reaction assay for authentication of meat and meat products. Food Chemistry, 28, 246-249.

MARQUES, M.W.; LIMA, N.B.; MORAIS JUNIOR, M.A.; BARBOSA, M.A.G.; SOUZA, B.O.; MICHEREF, S.J.; PHILLIPS, A.J.L.; CÂMARA, M.P.S. Species of Lasiodiplodia asociated with mango in Brazil. Fungal Diversity, v.61, p.181–193, 2013.

MENDONÇA B. S.; SILVA C.S. Qualidade microbiológica da carne moída comercializada na cidade Cariacica, ES. Higiene Alimentar. São Paulo, v. 26, n.208/209, maio/jun. p. 101-105, 2012.

PIGARRO, P. M. A.; SANTOS, M. Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina- PR. 2008. 54f. Monografia (Especialização em higiene e inspeção de produtos de origem animal) Universidade Castelo Branco, 2008. Disponível em: http://qualittas.com.br/uploads/documentos/Avaliacao%20Microbiologica%20da%20Carne%20Moida%20-%20Magda%20Adriana%20Pesarini%20Pigarro.PDF. Acesso em: 20 nov. 2014.

RODRIGUES, M.; GARCÍA, T.; GONZÁLEZ, I.; ASENSIO, L.; HERNÁNDEZ, P.; MARTÍN, R. PCR Identification of beef, sheep, goat and pork in raw and heattreated meat mixtures. J. Food Protect. 67:172-177. 2004.

VELOSO, A.C.A.; TEIXEIRA, N.; FERREIRA, I.; FERREIRA, M.A. Detecção de adulterações em produtos alimentares contendo leite e/ou proteínas Lácteas, Química Nova, Vol. 25, No. 4, 609-615, 2002.

Autora a ser contactada: Dr. Carina Martins de Moraes, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal (PPGSAAM), Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus II. Endereço: BR 316, km 62, Bairro Saudade (entrada pelo Instituto Federal do Pará - IFPA), Castanhal, Pará. E-mail: carina_moraes@terra.com.br/carinamoraes@ufpa.br.

AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR ANIMAL DURANTE O MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE DE BOVINOS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS

EVALUATION OF THE ANIMAL WELFARE DURING PRE-SLAUGHTER HANDLING AND SLAUGHTERING IN A CATLLE IN SLAUGHTERHOUSES MUNICIPALITY

Fabiana Castro Alves[1], Sánara Adrielle França Melo[1], Cristianne dos Santos Pinto[1], Ester Clévia dos Santos Vieira[1], Nancyleni Pinto Chaves[1]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o bem estar animal por meio da investigação das práticas de manejo pré-abate e abate de bovinos adotadas em frigoríficos municipais. O estudo foi realizado em três frigoríficos da Cidade de São Luís no período de janeiro a outubro de 2014 em três etapas: 1) aplicação de questionário investigativo para o levantamento de informações; 2) entrevistas semi-estuturadas com os responsáveis técnicos dos frigoríficos avaliados e, 3) levantamento bibliográfico para apropriação do problema abordado. Os resultados obtidos foram comparados a legislação brasileira e com pesquisas que trabalham a mesma temática. Pode-se constatar a presença de indicadores e práticas de manejo pré-abate e abate em desacordo com as normas aceitas nacional e mundialmente para bem-estar animal. Conclui-se que os pontos que afetam o bem-estar animal estão relacionados a inadequações estruturais e falhas no manejo pré-abate e abate decorrente, principalmente, da falta de capacitação dos funcionários, associado à ausência de iniciativas das empresas em adotar o abate humanitário.

Palavras-chave: Bem-estar, bovinos, frigoríficos.

Introdução

A produção mundial de proteína de origem animal vem crescendo constantemente, do mesmo modo que as exigências dos consumidores por produtos que satisfaçam suas necessidades e desejos. Os países importadores de proteína animal, principalmente aqueles com maior capital, em especial a União Européia, Canadá e EUA, também estão exigindo melhores condições de produção, transportes e abate, a fim promover o bem-estar animal (BEA) (ZANELLA, 2007). Assim é de fundamental importância o entendimento dos benefícios a serem alcançados com a introdução de programas que visam o BEA na cadeia produtiva da carne bovina, pois produtores, transportadores e os frigoríficos poderão usufruir dos benefícios dessa prática (HERNANDES et al., 2010).

O assunto BEA ganhou espaço no mercado mundial de alimentos, pois evita sofrimento desnecessário aos animais e permite a produção de alimentos com qualidade (OIE, 2009). Assim, as práticas de manejo que permitem o BEA devem estar presentes em todas as etapas que precedem e durante o abate dos animais, ou seja, desde a criação até o momento da sangria (RUDGE et al., 2013).

Para atender às normas de BEA no fluxograma de abate, criou-se o termo abate humanitário. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Instrução Normativa (IN) n. 3, de 17 de janeiro de 2000, define abate humanitário como um conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais destinados ao abate desde a recepção até a operação de sangria (BRASIL, 2000).

Do ponto de vista da produtividade, o trato humanitário dos animais destinados ao abate repercute em diversos benefícios, como: (i) menor dano para a carne; (ii) menor perda e maior valor atribuído aos produtos devido aos poucos defeitos e lesões; (iii) menor mortalidade dos animais;(iv) melhor qualidade da carne em função da redução do estresse; e, (v) melhor qualidade e valor do couro e da pele (FAO, 2001).

Em função da falta de estudos desta natureza em frigoríficos do Estado do Maranhão, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar o bem-estar animal por meio da investigação das práticas de manejo pré-abate e abate de bovinos adotadas em frigoríficos municipais.

Materiais e Métodos

Este estudo foi desenvolvido em três frigoríficos sob Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M) localizados na Cidade de São Luís – MA, com capacidade média de abate de 200 animais/dia e aproximadamente 33 animais/hora. Foram realizadas 30 visitas técnicas aos frigoríficos no período de janeiro a outubro de 2014. Para atingir os objetivos deste trabalho realizou-se uma pesquisa de caráter qualitativo, exploratório e descritivo, dividida três etapas.

A primeira etapa do estudo consistiu em uma pesquisa de campo com a finalidade de obter informações sobre o problema abordado, mediante aplicação de questionário investigativo para o levantamento de dados. Na segunda etapa, realizaram-se entrevistas semi-estruturadas junto aos responsáveis técnicos/médicos veterinários dos três frigoríficos para verificar as práticas de bem-estar animal adotadas nos estabelecimentos e o conhecimento destes sobre abate humanitário. Já, a terceira etapa do trabalho consistiu em um levantamento bibliográfico com a finalidade de procurar explicação para um problema. Nessa terceira etapa foram utilizados dados secundários obtidos de referencial teórico disponível sobre a temática proposta.

A primeira e a segunda etapa do estudo foram direcionadas para avaliar indicadores de bem-estar animal nas etapas de pré-abate e abate, fundamentado nas seguintes variáveis: (i) número de animais e tipo de transporte utilizado; (iii) distância percorrida até o frigorífico; (iv) descanso, jejum e dieta hídrica; (v) inspeção *ante mortem*; (vi) forma de

condução dos animais; (vii) presença de seringa; (viii) banho de aspersão; (ix) presença de vocalização; (x) deslizamento e queda dos animais; (xi) insensibilização dos animais, (xii) tempo de sangria; e, (xii) conhecimento sobre legislação que trata do bem-estar animal.

Os dados obtidos por meio das observações, questionários, entrevistas e literatura foram comparadas à IN n. 3, de 17 de janeiro de 2000 do MAPA e pesquisas que trabalham a mesma temática.

Resultado e Discussão

Com base no questionário investigativo e nas visitas realizadas observou-se que os bovinos são transportados em "caminhões boiadeiros" tipo truque das fazendas até os frigoríficos avaliados. Por questões econômicas transportam-se os bovinos empregando alta densidade animal (densidade superior a 550 Kg/m^2). Esse procedimento pode ser um dos fatores responsáveis pela ocorrência de contusões e estresse dos animais, conforme observação *in locu*. Segundo Scharama et al. (1996), no Brasil a densidade de carga utilizada é, em média, de 390 a 410 Kg/m^2.

Os três frigoríficos possuem rampas de embarque e desembarque com capacidade para que os animais possam ser embarcados ou desembarcados prontamente. Contudo, estas não estão adequadamente projetadas ao nível do piso do caminhão antes de haver o desnível; outro detalhe que o desnível do desembarcadouro é superior a 20º. Em função desses erros estruturais é comum quedas e machucados entre os bovinos quando estes saem do caminhão boiadeiro.

De acordo com o artigo n. 110 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, os animais devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica, nos currais, por 24 horas, podendo esse período ser reduzido para seis horas em função de menor distância (BRASIL, 1968). Contudo, nos frigoríficos avaliados apesar desta fase do manejo pré-abate ser realizada, o período de descanso, jejum e dieta hídrica é inferior ao determinado pelo RIISPOA. Observou-se que para animais oriundos do mesmo Estado, essa etapa é realizada em seis horas, independente da distância. Já animais oriundos de outros Estados, tal procedimento é realizada em oito horas, e a distância novamente não é considerada. É importante ressaltar que o período de descanso ou dieta hídrica é o tempo necessário para que os animais se recuperem totalmente das perturbações causadas pelo deslocamento desde o local de origem até o estabelecimento de abate.

Durante o período em que os animais permanecem em descanso, jejum e dieta hídrica é realizada a inspeção *ante mortem* que de acordo com os responsáveis técnicos dos frigoríficos avaliados tem por finalidade: (i) exigir e verificar os certificados de vacinação e sanidade dos animais; (ii) identificar o estado higiênicosanitário dos animais para auxiliar com dados informativos a tarefa de inspeção *post-mortem*; (iii) identificar e isolar os animais doentes ou suspeitos, antes do abate, bem como fêmeas em estado de gestação avançada e recém-paridas e, (iv) verificar as condições higiênicas dos currais e anexos.

Após o descanso regulamentar, os animais a serem abatidos, seguem por um corredor até o boxe de atordoamento. Não foi observada nos três frigoríficos a seringa. Esta, conforme determina o artigo 146 do RIISPOA consiste em um afunilamento no final do corredor, e tem por finalidade permitir a passagem de apenas um animal por vez (BRASIL, 1968).

O banho de aspersão é realizado apenas no final do corredor, por meio de canos perfurados que não direcionam os jatos de água transversal, longitudinal e lateralmente. A água não apresenta pressão de três atmosferas (3,03 Kgf/cm^2) e a cloração dessa não é realizada. O objetivo do banho do animal antes do abate é limpar a pele para assegurar uma esfola higiênica e reduzir a poeira. Como esta não é uma etapa realizada corretamente nos estabelecimentos avaliados, os bovinos a serem abatidos com bastante frequência apresentam sujidades fortemente aderidas, principalmente nas patas e no couro.

No corredor de acesso ao boxe de atordoamento foram realizadas avaliações do estresse provocado no período *ante-mortem*, conforme critério proposto por Grandin (2000).

Assim, foram verificados deslizamentos e quedas de bovinos, bem como vocalizações ou mugidos sugerindo que estes sentem dor. O percentual de deslizamentos e queda observado nos três frigoríficos foi de 1%, considerando lotes de 50 animais, avaliados nas 30 visitas. Este percentual segundo o pesquisador supracitado é inaceitável. Outro aspecto observado nesta etapa do manejo pré-abate é que esta área não possui pisos antiderrapantes.

A utilização do bastão elétrico para conduzir os animais pode ser um dos motivos do alto índice de mugidos observado neste estudo. Foi observado, no trajeto do corredor ao boxe de atordoamento, em cada visita, que lotes formados por 100 animais, 4 a10% destes vocalizaram, esta situação é considerada inaceitável segundo Grandin (2000). A utilização constante de bastão elétrico para conduzir os animais constitui um sinal de que o manejo implementado nos estabelecimento está inadequado. O bastão elétrico é utilizado principalmente nos membros pélvicos, mas também em partes sensíveis dos bovinos como olhos, orelhas e mucosas, onde as descargas duram de um a dois segundos. A voltagem correta empregada no bastão elétrico não é conhecida pelos funcionários responsáveis por esta atividade, mas é provável que ultrapassem os 50 volts, sendo empregado em praticamente 100% dos bovinos a serem abatidos.

O método de insensibilização empregado nos três frigoríficos é o percussivo penetrativo realizado com pistola de dardo cativo acionado por ar comprimido e eventualmente por meio de marreta. Contudo, foi observada falta de efetividade da insensibilização, pois para um atordoamento adequado é necessários que os equipamentos destinados à insensibilização sejam regularmente inspecionados, bem conservados e os funcionários que realizam esta função sejam treinados, fatos não observados nos três frigoríficos avaliados. Outro ponto importante referente à insensibilização é a aplicação de mais de um disparo para levar o animal à inconsciência, nesta situação, há prejuízos ao BEA, pois, o animal sente dor e tem seu nível de estresse aumentando, o que pode causar diminuição na qualidade da carne.

Com relação à sangria, este procedimento é realizado em seguida à insensibilização por meio da abertura sagital da barbela e pela secção dos grandes vasos do pescoço. A duração da sangria é de apenas dois minutos, não havendo o completo extravasamento do sangue durante o curso normal da nórea transportadora na sala de abate. É comum a presença de sangue na cavidade torácica, com a aderência à pleura parietal e as extremidades da costela, esta situação configura como uma tecnopatia do tipo operacional não patológica.

Os responsáveis técnicos entrevistados relataram conhecer a importância do BEA e a legislação brasileira que trata do abate humanitário de animais destinados ao consumo humano, apesar de reconhecerem a existência de indicadores nos frigoríficos que provocam sofrimentos desnecessários aos animais e que direta ou indiretamente diminuem a qualidade da carne produzida.

Foram analisadas também as ações empreendidas e a postura dos “frigoríficos” com relação ao abate humanitário. Dessa forma, constatou-se não ser uma preocupação urgente das empresas manter o seu processo produtivo em consonância com as atuais exigências da população e do mercado no que se refere ao BEA; não sendo clara a responsabilidade em trabalhar atendendo às normas reguladoras do abate humanitário. Nota-se ainda, pouco ou nenhum investimento por parte das empresas no sentido de minimizar o sofrimento aos animais.

Conclusão

Como os estabelecimentos avaliados possuem um padrão estrutural bastante semelhante, pode-se concluir que os pontos que afetam o bem-estar animal nos frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA estão relacionados a inadequações estruturais e falhas no manejo pré-abate e abate decorrente, principalmente, da falta de capacitação e nível de conhecimento dos funcionários, associado à ausência de iniciativas das empresas em adotar medidas que visem o abate humanitário.

Em função do grande percentual dos bovinos abatidos apresentaram contusões, quedas, deslizamentos e vocalizações, recomenda-se atenção especial ao transporte destes com vista à adequação da densidade animal/caminhão boiadeiro, estruturação das rampas de embarque e desembarque e seringa, implantação das normas de condução dos animais no corredor de abate, descanso, jejum e dieta hídrica e insensibilização em conformidade com as exigências legais, além da capacitação da mão-de-obra.

Referencias Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. São Paulo: Inspetoria do SIPAMA, 1968. 346p.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000**. Estabelece Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 de janeiro de 2000, Seção 1, p. 14-16.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and Pacific. **Abate Humanitário**. 2001. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: 10 de dez. de 2012.

GRANDIN, T. **Buenas practicas de manejo para el arreo e insensibilizacionde animales**. 2000. 10p.

HERNANDES, J.F. de M.; RUBIN, L. da S.; DILL, M.D.; OLIVEIRA, S.M. de; SILVA, T.N. da. Bem-estar animal na cadeia produtiva bovina: da propriedade rural ao abate. In: 48ª CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010.

OIE. World Organisation for Animal Health. **Killing Animals for Disease Control Purposes, Terrestrial Animal Health Code**.18 ed. Paris, 2009.

PETRONI, R.; BÜRGER, K.P.; GONÇALEZ, P.O.; ROSSI, G.A.M.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; AGUILAR, C.E.G. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.3, p.478-484, 2013.

SCHARAMA, J.W.; VAN DER HEL, W.; GORSSEN, J.; HENKEN, A.M.; VERSTEGEN, M.W.A.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M. Required thermal thresholds during transport of animals. **Veterinary Quartely**, v.18, n.3, p.90-95, 1996.

ZANELLA, A. J. **Tendências e desafios relacionados ao bem estar animal, Concordia**. 2007. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/wahumano/palestras/Zanella_Tendenciasedesafiosparaobemestaranimal.pdf. Acesso em: 10 de dez. de 2012.

Autor(a) a ser contactado: Nancyleni Pinto Chaves, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE HIGIENE DOS ALIMENTOS DOS VENDEDORES DE COMIDA DE RUA DO ENTORNO DE UMA FACULDADE EM SÃO LUÍS – MA

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE OF FOOD HYGIENE OF THE STREET FOOD VENDORS AROUND A COLLEGE IN SÃO LUÍS-MA

Marina Fernandes Dominici[1]; Sabrina Macedo dos Santos[1]; Ana Cristina Ribeiro[2]; Lenka de Morais Lacerda[2]

Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[1]; Professoras do Curso de Medicina Veterinária/ UEMA[2].

Resumo
O consumo de comidas na rua tornou-se parte do cotidiano de muitos indivíduos que trabalham ou estudam, especialmente em cidades maiores. Objetivou-se no presente trabalho realizar um inquérito sobre o nível de conhecimento dos vendedores de comida de rua do entorno de uma faculdade em São Luís – MA, sobre higiene dos alimentos. Verificou-se que a maioria dos manipuladores era do sexo feminino, com idade variando de 25 a 35 anos, com ensino médio completo; utilizam *trailer*, automóveis adaptados e bancas; vendem bebidas, cachorro-quente, batata-frita e sanduíches; na sua maioria não lavam as mãos e nem usam anti-sépticos e não utilizam as vestimentas corretas.

Palavras-chave:Manipuladores; Comida de rua; Saúde pública.

Introdução

Os alimentos de rua são reconhecidos como tendo um papel muito importante no consumo de alimentos urbanos, especialmente nos países em desenvolvimento e para as classes baixa e média. No Brasil, segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar, 24% das despesas com alimentos são destinadas a alimentos fora de casa, entretanto, não há registros sobre quanto representa a despesa específica com a comida de rua (CARDOSO et. al., 2009). A comida de rua alimenta e nutre muitos consumidores, principalmente por seu baixo preço, quando comparado com restaurantes; facilidade de consumo (tempo, localização); além de conveniência e grande variedade de opções atrativas ao consumidor (YÁZIGI, 2000; PAMPLONA, 2004). Em geral, a comida de preparo rápido é considerada perigosa para a saúde pelo excesso de gorduras, porém, é valorizada por designar liberdade, prazer e modernidade, apresentando um alto potencial econômico e seu desenvolvimento vincula-se à necessidade de alimentação rápida e barata (FISCHLER, 1998). Esses alimentos representam um problema de saúde pública, pois, salvo algumas exceções, são preparados e vendidos sem as mínimas condições de higiene, podendo conter micro-organismos contaminantes e potencialmente patogênicos, colocando em risco a saúde de quem os consome (CATAZONI et al., 1999; DALLARI et al., 2000). Diante do exposto, objetivou-se realizar um inquérito sobre higiene dos alimentos juntos aos vendedores de comida de rua do entorno de uma faculdade em São Luís –MA, bem como avaliar as condições higiênico-sanitárias dos pontos de venda quanto à estrutura física, equipamentos, utensílios e ao ambiente externo.

Material e Métodos

Durante o período de outubro a novembro de 2014 foram aplicados questionários abordando aspectos quanto aos procedimentos higiênico-sanitários de preparo, acondicionamento, armazenamento, transporte e a comercialização de alimentos, com os vendedores de

comida de rua do entorno de uma faculdade em São Luís - MA, pela noite, horário em que são montadas as bancas, carrinhos, carros adaptados e *trailer*. Foram incluídos ainda, neste trabalho, os dados socioeconômicos, idade, sexo e escolaridade. Os vendedores responsáveis pelos pontos receberam explicação detalhada sobre os objetivos e a relevância da pesquisa.

Resultados e Discussão

Verificou-se que a maioria dos vendedores de comida de rua do entorno da faculdade em São Luís – MA era do sexo feminino (F) (56,25%), e o restante (43,75) do sexo masculino (M), com idade variando entre 25 a acima de 56 anos, sendo que 50% têm entre 25 a 35 anos (Figura 1), com predomínio de ensino médio completo (EMC) com 50% dos vendedores, seguido por ensino fundamental completo (EFC) e incompleto (EFI), com 12,5% cada (Figura 2).

Figura 1 – Sexo e faixa etária dos vendedores de comida de rua da cidade de São Luís, Maranhão.

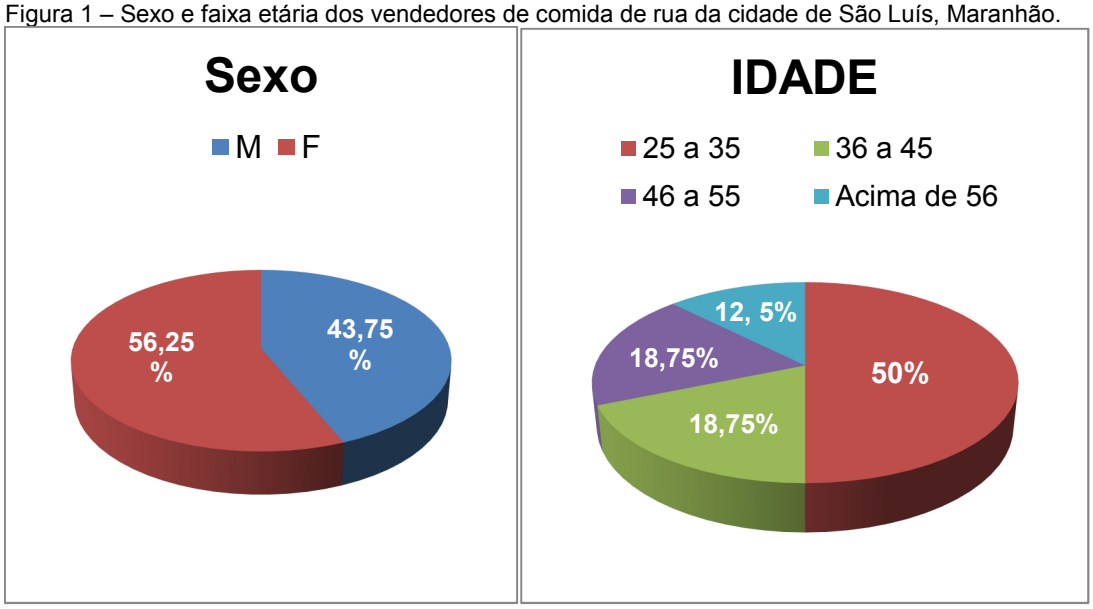
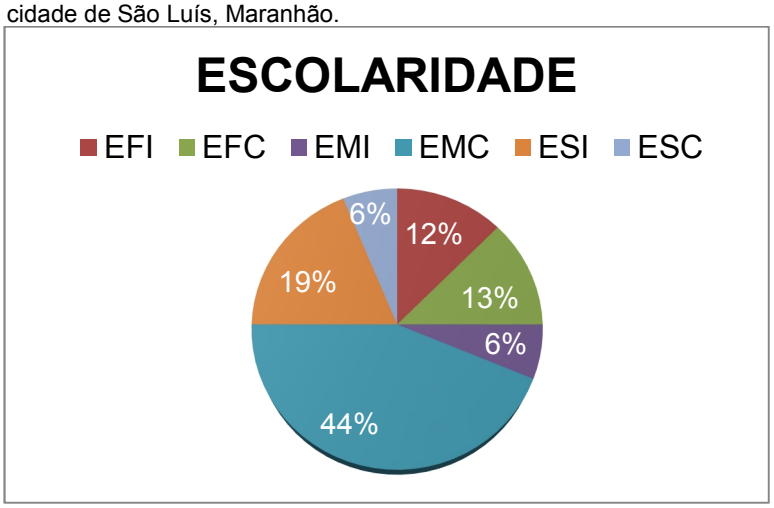


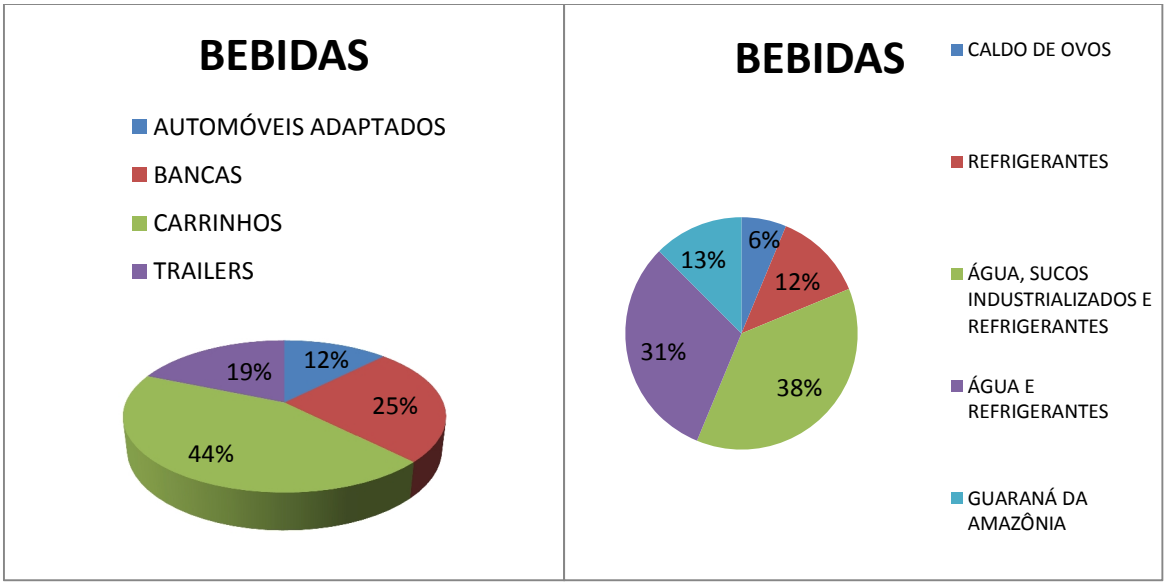
Figura 2 – Nível de escolaridade dos vendedores de comida de rua da cidade de São Luís, Maranhão.



Verificou-se que as bebidas eram comercializadas em: automóveis adaptados (12,5%), bancas (25%); carrinhos (43,75%) e *trailers* (18,75%), com uma grande variedade, entre

elas: caldo de ovos (6,25%), refrigerante (12,5%), água, suco industrializado e refrigerante (37,5%), água e refrigerante (31,25%) e guaraná da Amazônia (12,5%) (Figura 3).

Figura 3 – Pontos de vendas e bebidas vendidas dos vendedores de comida de rua da cidade de São Luís, Maranhão.



No quesito higienização das mãos (Tabela 1), todos afirmaram que lavam as mãos durante a atividade (100%), e quando questionados sobre o local em que lavam as mãos, 25% responderam que lavam em estabelecimentos próximos e no próprio ponto de venda, (75%), mas durante a pesquisa não foram observadas torneiras, apenas baldes com água.

Tabela 1. Local de higienização das mãos dos vendedores de comida de rua.

HIGIENE PESSOAL	Estabelecimentos próximos	Ponto de venda próprio
Higienização das mãos	**25%**	**75%**

Das pessoas que higienizam as mãos, 25% afirmaram que usam apenas água, e a mesma porcentagem de pessoas utiliza água e sabão líquido; 25% utilizam tanto água e detergente como água e sabão em pedra. Em relação à secagem das mãos, 6,25% secam as mãos com toalhas de papel; não secam (12,5%) e secam no pano/toalha (56,25%). Quando questionados sobre proteção e asseio pessoal, verificou-se durante a pesquisa que 37,5% dos manipuladores não faziam o uso de jalecos e sapatos fechados, bem como de proteção para os cabelos durante a atividade; 12,5% utilizam somente jaleco e 50% utilizam somente proteção cobrindo o cabelo. Ainda, 18,75% apresentam unhas limpas, curtas e sem esmalte e barbas aparadas; no entanto, o restante (71,25%) apresenta unhas sujas, compridas e com esmalte, mostrando-se negligentes em relação à prática correta de manipulação e venda de alimentos, uma vez que, segundo BRASIL (2004), os manipuladores de alimentos devem manter rigorosamente o asseio pessoal, mantendo as unhas curtas, sem esmalte ou base, não devem usar adereços (anéis, brincos), usar cabelo preso e protegido por touca, rede, ou acessório apropriado para esse fim e necessitam apresentar vestimenta apropriada para a atividade, conservada e limpa.

Conclusão
É extremamente necessário a capacitação e treinamento dos manipuladores de alimentos vendidos no entorno de faculdades em São Luís – MA, visando uma maior segurança alimentar e uma maior fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal de São Luís – MA.

Referências Bibliográficas
BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. 2004. Disponível em:**<h**ttp://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/aa0bc300474575dd83f2d73fbc4c6735/RDC_N
_216_DE_15_DE_SETEMBRO_DE_2004.pdf?MOD=AJPERE S>Acesso em: 25 nov. 2014.

CARDOSO, R. C.V.; SANTOS, S.M.C.; SILVA, E.O. Comida de rua e intervenção: estratégias e propostas para o mundo em desenvolvimento. Ciência e Saúde Coletiva, v. 14, n.4, p. 1215-1224, jul./ago, 2009.

CATANOZI, M.P.L.; MORELHÀO, C.C.; IURCI, K.M. Avaliação microbiológica de lanches vendidos cm carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 13, n. 66, p. 116-121, 1999.

DALLARI, S. G. et al. Vigilância sanitária de alimentos de consumo imediato no município de São Paulo: a importância da informação para o planejamento. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 76, p. 24-26, set. 2000.

FISCHLER C. A McDonaldização dos costumes. In: FLANDRIN JL, MONTANARI M. (org.). História da alimentação. São Paulo: Estação Liberdade; 1998.

PAMPLONA, J. B. Atividade informal do comércio de rua e a região central de São Paulo.In: Empresa Municipal de Urbanização – EMUR. Caminhos para o centro: estratégias dedesenvolvimento para a região central de São Paulo. São Paulo: Prefeitura Municipal de SãoPaulo, CEBRAP, Centro de Estudos da Metrópole, 2004. p. 308 – 337.

YÁZIGI, E. O mundo das calçadas. São Paulo: Humanitas/FFLCH6/USP; Imprensa Oficial do Estado, 2000.

Autor a ser contatado: Lenka de Morais Lacerda. Professora Adjunto III/Curso de Medicina Veterinária - UEMA. Cidade Universitária Paulo VI. Tirirical. São Luís – MA. Email: lenkalacerda@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DO TEOR DE NITRATO EM ALFACES (*LACTUCA SATIVA* L.) CULTIVADAS EM SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL NA REGIÃO DO AGRESTE SERGIPANO

LEVEL OF NITRATE IN LETTUCE (*LACTUCA SATIVA* L.) CULTIVATED IN ORGANIC AND CONVENTIONAL SYSTEMS IN AGRESTE REGION SERGIPANO

Karine Nascimento Gouveia[1], Hyrla Grazielle Silva de Araújo Couto[2], Bianca Silva dos Santos[3], Patrícia Beltrão Lessa Constant[4], Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi[4]

[1] Engenheira de Alimentos
[2] Mestranda em Ciências Agrárias – UFS
[3] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFS
[4] Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFS

Resumo

Alimentos com alto teor de nitrato causam mal a saúde humana, pois este pode impedir o transporte de oxigênio aos tecidos, ou ainda combinar-se com aminas formando compostos cancerígenos. Hortaliças folhosas, como a alface, possuem elevada capacidade de acumular compostos, como o nitrato, nas folhas e pecíolos O objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de nitrato em três cultivares de alfaces (lisa, crespa e americana), cultivadas em sistemas de produção convencional e orgânico na Região do Agreste Sergipano. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que houve diferença significativa (p<0,05) entre as cultivares de alface produzida nos dois sistemas analisados. Verificou-se que as alfaces cultivadas em sistema convencional apresentaram maiores teores de nitrato em relação àquelas produzidas em sistema orgânico.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.*,* sistemas de cultivo, nitrato.

Introdução

Nos últimos anos, a preocupação com a qualidade dos alimentos tem crescido, destacando-se as questões higiênico-sanitárias, nutricionais e organolépticas. Os vegetais são uma boa fonte de vitaminas e minerais e são conhecidos por trazerem benefícios de proteção contra doenças relacionadas ao estresse oxidativo (ALARCON-FLORES et al., 2014 e MARTINEZ-TOMAS et al., 2012). Vários estudos têm mostrado que o consumo de vegetais está associada com uma redução no desenvolvimento de doenças crônicas, tais como as doenças cardiovasculares (CROWE et al., 2011 e HE et al., 2006). A FAO/OMS enfatizou a necessidade de aumentar o consumo de frutas e vegetais na alimentação, pois eles são importantes componentes de uma dieta saudável (FAO/WHO, 2004). Os vegetais também podem ser uma importante fonte de nitrato (NO_3^-) devido a utilização de fertilizantes agrícolas. NO_3^- podem se acumular nas plantas e causar problemas de saúde (EFSA, 2008, PINTO et al., 2014a e PINTO et al., 2014b). No entanto, a sua produção, qualidade e consumo adequado devem ser melhorados.

As hortaliças folhosas possuem elevada capacidade de acumular compostos como nitrato nas folhas e pecíolos, porém o acúmulo desse íon pode causar danos à saúde humana (LOPES et al., 2011). A alface (*Lactuca sativa* L.), é a hortaliça folhosa mais consumida no país. Por possuir baixo valor calórico e ser uma rica fonte de fibras, tornou-se um componente imprescindível das saladas dos brasileiros (SANTANA *et al.,* 2006).

Após a ingestão, o nitrato é reduzido a nitrito (NO_2^-) pela saliva bucal ou no trato digestivo, e ao chegar a corrente sangüínea oxida o ferro ($Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$) da hemoglobina, produzindo a metahemoglobina (BOINK e SPEIJERS, 2001). Este quadro pode ser reversível em adultos, porém em crianças lactantes, com menos de três meses de idade, o nitrito pode provocar a metahemoglobinemia, doença que causa o impedimento do transporte de oxigênio dos alvéolos pulmonares para os tecidos, podendo levar por asfixia, processo denominado de “síndrome do bebê azul”. Isto ocorre devido à deficiência na fase infantil da enzima Redutase da Metahemoglobina (RM) e do cofator Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo (NADH), enquanto que para os adultos, esse processo é reversível, devido à ação da RM e com a participação do agente redutor NADH (FAQUIN e ANDRADE, 2004). Um outro problema é que parte do nitrito pode acabar combinando com as aminas formando nitrosaminas, as quais são cancerígenas e mutagênicas (OHSE, 2000).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os teores de nitrato em alfaces (lisa, crespa e americana) cultivadas em sistemas de produção convencional e orgânico na Região do Agreste Sergipano.

Material e Métodos

Alfaces cultivadas e certificadas nos sistemas de produção convencional e orgânico foram obtidas diretamente dos produtores rurais do município de Itabaiana-SE logo após a colheita no estádio de maturação hortícola. As amostras de alface foram transportadas ao Laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal (LPPOV), sanitizadas e, posteriormente, levadas à estufa com circulação e renovação de ar a 60ºC, até atingir massa constante. O teor de nitrato na massa seca da alface foi determinado por meio do método do ácido salicílico proposto por Cataldo et. al. (1975) com adaptações, em quadruplicata.

A extração de nitrato foi realizada a partir de 0,1 g da amostra seca, macerada e adicionado 10mL de água destilada. As amostras foram submetidas, durante 1 hora, a períodos de agitação de 5 min no agitador magnético, seguidos de 15 min de repouso em banho-maria com temperatura de 65ºC. Após a extração, foi adicionado 0,3 g de carvão ativado em cada amostra para a obtenção de extratos incolores. Após nova agitação e repouso de 10 min, o material foi filtrado em papel-filtro quantitativo de filtragem lenta. Em seguida, pipetou-se 0,2 mL do extrato em um béquer e adicionou-se 0,8 mL de solução de ácido salicílico em ácido sulfúrico concentrado, seguidos de 19 mL de $NaOH_2$ mol^{-1}.

Deixou-se a amostra esfriar e foram feitas as leituras de absorbância em espectrofotômetro, no comprimento de onda de 410nm. Os resultados foram convertidos em teores de $N\text{-}NO_3$ na matéria seca das plantas, com o auxílio de uma curva de calibração preparada a partir de soluções diluídas de $NaNO_3$, que receberam o mesmo tratamento dado às amostras.

Os resultados foram analisados estatisticamente por análise de Variância (ANOVA) e teste de médias Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

O teor médio de nitrato em três cultivares de alface procedentes dos sistemas de cultivo orgânico e convencional encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Teor médio de nitrato em três cultivares de alface procedentes dos sistemas de cultivo orgânica e convencional.

Sistemas de cultivo	**Teor de nitrato (mg/kg)**		
	Alface Crespa	Alface Lisa	Alface Americana
Orgânico	45,81[b]	66,42[a]	55,65[b]
Convencional	81,59[a]	82,59[a]	102,14[a]

[1]Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Observou-se que houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as amostras de alface de alface crespa e americana produzidas nos dois sistemas de cultivo analisados. As alfaces cultivadas em sistema convencional apresentaram maiores teores de nitrato em relação àquelas produzidas em sistema orgânico, exceto para as amostras de alface lisa. Apesar dos maiores valores obtidos nas alfaces cultivadas em sistema convencional, estes não foram superiores ao estabelecido pela legislação europeia. O Brasil não possui legislação para teores máximos de nitrato em vegetais. Segundo o regulamento europeu, o limite máximo de nitrato permitido em alface é 4500mg.kg^{-1} peso fresco, quando o cultivo ocorre no inverno, e 2500mg.kg^{-1} peso fresco no verão (REGULAMENTO, 2006 e ESCOÍN-PEÑA et al., 1998).

Na cultivar Lucy Brown (alface americana) e na crespa ocorreu o maior acúmulo de nitrato no cultivo convencional, 102,14mg/kg e 81,59 mg/kg, respectivamente. O fato pode ser explicado pela morfologia de plantas de alface americana, cujas folhas mais jovens se encontram totalmente envolvidas pelas folhas maturas e recém-maduras, o que impede que

as mesmas recebam radiação solar direta (KROHN et al., 2003). A alface lisa não apresentou diferença significativa ($p<0,05$) em ambos os sistemas de cultivo.
Essa diferença pode ser atribuída à forma como foram fornecidos os nutrientes as plantas. No sistema convencional a fonte de nitrato utilizada é prontamente disponível à absorção pela planta, enquanto, no sistema orgânico a fonte do nitrato é menos disponível, necessitando a mineralização e nitrificação da matéria orgânica do solo (SANTOS et al., 2010). A presença de nitrato em vegetais é devido ao nitrato adicionado ou formado no meio nutriente, sendo que o suprimento de nitrogênio é o mais importante fator nutricional que afeta o acúmulo de nitrato em vegetais. O efeito usual é que aumentando o nível da nutrição nitrogenada, aumenta-se a concentração de nitrato nos vegetais (MAYNARD et al., 1976).
A mesma tendência foi verificada por FAVARO-TRINDADE *et al*. (2007), estudando a qualidade de alfaces em sistema hidropônico, convencional e orgânico.

Conclusão

Diante do exposto, pode concluir que os sistemas de cultivo promovem diferenças no acúmulo de compostos nitrogenados em alface, com resultados mais expressivos em plantas cultivadas no sistema convencional, seguidas das plantas cultivadas em sistema orgânico.
Contudo, nas condições avaliadas, em nenhum dos sistemas os teores de nitrato não foram superiores ao estabelecido pela legislação europeia. Logo, considera-se que os alfaces provenientes do agreste sergipano encontram-se com boa qualidade e segurança alimentar, no que se refere ao teor de nitrato.

Referências Bibliográficas

ALARCON-FLORES, M.I.; ROMERO-GONZALEZ, R.; VIDAL, J.L.M.; GONZALEZ, F.J.E.; FRENICH, A.G. Monitoring of phytochemicals in fresh and fresh-cut vegetables: a comparison. **Food Chem.**, 142, pp. 392–399, 2014.
BOINK, A.; SPEIJERS, G. Health effect of nitrates and nitrite: a review. **Acta Horticulturae, Potsdam**, n. 563, p. 29-36, 2001.
CATALDO, D. A.; HAROON, M.; SCHRADER, L. E.; YOUNGS, V. L. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. **Comunications in Soil Science and Plant Analysis,** v. 6, n. 1, p. 71-80, 1975.
CROWE, F.L. et al. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heart study Collaborators. Fruit and vegetable intake and mortality from ischaemic heart disease: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Heart study. **Eur. Heart J.**, 32 (10), pp. 1235–1243, 2011.
EFSA. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission to perform a scientific risk assessment on nitrate in vegetables. **EFSA J.**, 689, pp. 1–79, 2008.
ESCOÍN-PEÑA, M. C.; IBAÑEZ, M. A. C.; SANTAMARTA, A. A.; LÁZARO, R. C. Contenido de nitritos em legumes y espinacas frescas. **Alimentaria**, n.298, p.37-41, 1998.
FAO/WHO. Fruit and vegetables for health: Report of a Joint FAO/WHO Workshop, Kobe, Japan, 2004.
FAQUIN V; ANDRADE AT.. **Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional de hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE. 88p, 2004.
FAVARO-TRINDADE CS; MARTELLO LS; MARCATTI B; MORETTI TS; PETRUS RR; ALMEIDA E; FERRAZ JBF. Efeito dos sistemas de cultivo orgânico, hidropônico e convencional na qualidade de alface lisa. **Brazilian Journal of Food Technology**. n.10, p.111-115, 2007.
HE, F.J.; NOWSON, C.A.; MACGREGOR, G.A. Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. **Lancet**, 367 (9507), pp. 320–326, 2006.

LOPES,C. C.; Tsuruda, J. H.; Ianckievicz, A.; Kikuchi, F. K. Y. O.; Rodini, I.;BASSO, J. M.; Takahashi, H. W. Influência do horário de colheita no teor de nitrato em alface hidropônica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 63-68, 2011.
MARTINEZ-TOMAS, F. et al. Daily intake of fruit and vegetable soups processed in different ways increases human serum beta-carotene and lycopene concentrations and reduces levels of several oxidative stress markers in healthy subjects. **Food Chem.**, 134 (1), pp. 127–133, 2012.
OHSE, S. Qualidade nutricional e acúmulo de nitrato em alface hidropônica. In: SANTOS, O. (editor). **Hidroponia da alface.** Imprensa Universitária UFMS: Santa Maria, RS. P 10-24. 2000.
PINTO, E.; ALMEIDA, E.E.; AGUIAR, A.A.R.M.; FERREIRA, I.M.P.L.V.O. Changes in macrominerals, trace elements and pigments content during lettuce (*Lactuca sativa* L.) growth: Influence of soil composition. **Food Chem.**, 152, pp. 603–611, 2014a.
PINTO, E.; FIDALGO, F.; TEIXEIRA, J.; AGUIAR, A.A.; FERREIRA, I.M.P.L.V.O. Influence of the temporal and spatial variation of nitrate reductase, glutamine synthetase and soil composition in the N species content in lettuce (*Lactuca sativa*). **Plant Sci.**, 219–220, pp. 35–41, 2014b.
REGULAMENTO. Commission Regulation (EC), n. 1881/2006 de 19 Dezembro de 2006. Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, p. 26, 2006.
SANTANA, L. R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (Lactuca sativa L.) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol. 26, N° 2, p. 264 – 268, 2006.
SANTOS, C. M. G.; BRAGA, C. de L.; VIEIRA, M. R. da S.; CERQUEIRA, R. C.; BRAUER, R. L.; LIMA, G. P. P. Qualidade da alface comercializada no município de Botucatu – SP. UNESP. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, vol. 11, 2010.

Autora a ser contactada: Bianca Silva dos Santos, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – CEP 49100-000 – São Cristóvão/SE. *Email*: bianca-ssantos@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROGRAMA ALIMENTOS SEGUROS EM CINCO COZINHAS INDUSTRIAISNO CEARÁ

EVALUATION OF THE RESULTS OF SAFE FOOD PROGRAM IN FIVE KITCHENS MANAGEMENT IN CEARÁ

Alcíone Maria Moreira de Oliveira Lopes*
Manuela Araújo Lopes**

Engenheira de Alimentos, consultora em Segurança Alimentar
Nutricionista, consultora em Segurança Alimentar

Resumo
O Programa Alimentos Seguros é o sistema de qualidade desenvolvido em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizado Industrial, tendo como principal objetivo identificar e controlar as etapas do processo que afetam a produção de um alimento seguro, estabelecendo, assim, formas para garantir a segurança do produto preparado e sua inocuidade para o consumidor. O objetivo desse trabalho é avaliar os cinco estabelecimentos do Ceará que receberam o atestado do referido programa em 2012, e verificar os pontos negativos em comum. A avaliação foi realizada com base nos relatórios

do Atestado e do Acompanhamento da Auditoria. Os resultados obtidos foram que os estabelecimentos possuem maior dificuldade em atender os requisitos das matérias primas, não tendo fornecedores com comprovação das Boas Práticas.

Palavras-chave (alimento seguro, boas práticas)

Introdução

As boas práticas de fabricação (BPF) são normas de higiene e organização empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, visando garantir a obtenção de alimentos seguros e a proteção da saúde do consumidor. Nessa mesma direção, as BPF consideram um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a sua qualidade sanitária. O Programa Alimentos Seguros (PAS) é o sistema de qualidade desenvolvido em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizado Industrial (SENAI). Utilizado para a gestão de segurança alimentar, aplicado ao ambiente de produção e distribuição de alimentos, no controle contínuo dos processos produtivos, a fim de prevenir ou eliminar perigos, ou reduzi-los a um nível aceitável. Esse sistema tem como metodologia identificar os perigos potenciais à segurança dos alimentos, estabelecendo pontos críticos de controle que devem ser monitorizados em todo o processo que afeta a produção de um alimento seguro, adequando-o e reajustando-o para que, no final, seja obtido um alimento seguro e de boa qualidade. Desta forma, o objetivo desse trabalho é avaliar os cinco estabelecimentos do Ceará que receberam o atestado do referido programa em 2012, e verificar os pontos negativos em comum.

Material e Métodos

A modalidade do estudo foi quantitativa-descritiva, estruturada e transversal, através de avaliação do Relatório do SENAI, e acompanhamento da Auditoria para liberação do Atestado com para registrar as variáveis do estudo de maneira uniforme em cada unidade de observação, no período novembro de 2012.

Resultados e Discussão

Conforme avaliação dos Relatórios (TABELA 1) e o acompanhamento das auditorias, os estabelecimentos encontram-se adequados nos requisitos Equipamento, móveis e utensílios; Sistema de garantia de qualidade, Colaboradores e hábitos higiênicos; e Serviços.

Os pontos que obtiveram perdas foram relacionados à estrutura física e principalmente a matéria prima.

TABELA 1 Os valores percentuais de conformidade alcançados nas etapas da lista de verificação (check-list SENAI) nos cinco estabelecimentos.

ETAPAS	A	B	C	D	E
Etapa I – Edificação e instalações	96,6 %	98%	100%	96,6 %	96,6 %
Etapa II – Equipamentos, móveis e utensílios:	100%	100%	100%	100%	100%
Etapa III – Colaboradores e hábitos higiênicos:	100%	100%	100%	100%	100%
Etapa IV – Fluxo de produção, matéria prima e insumos:	92,3 %	93,5 %	93,3 %	93,5 %	89,6 %
Etapa V – Sistema de garantia de qualidade:	100%	100%	100%	100%	100%
Etapa VI – Serviços:	100%	100%	100%	100%	100%

Conclusão

Com a avaliação dos resultados obtidos detectou-se que os estabelecimentos possuem maior dificuldade em atender os requisitos das matérias primas, não tendo fornecedores com comprovação das Boas Práticas. Na consolidação da auditoria para certificação foi justamente o item relativo a matéria-prima que obteve nota mais baixa neste estudo, confirmando a dificuldade de credenciamento de fornecedores adequados de maneira criteriosa, pois além da qualidade estão envolvidas variáveis como cotação, disponibilidade de entrega e versatilidade de produtos. Por isso a importância da implantação e exigência de programas de qualidade nos fornecedores se faz cada vez mais necessária.

Referências Bibliográficas

AKUTSU, R.C; BOTELHO, R.A; CAMARGO, E.B; SÁVIO, K.E.O; ARAÚJO, W.C. **Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação.** Rev. Nutr. PUCCAMP, v.18, n. 3, p. 419-427, maio/ jun., 2005.

SILVA JÚNIOR, EA. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação.** Livraria Varela, ed. 6 , reimp. 3, p.142. São Paulo, 2010.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR ISO 9000/2000. **Sistema de Gestão da Qualidade: Fundamentos e vocabulários.** Rio de janeiro, ABNT. p.1-3, Dez/2000.

OLIVEIRA, FS ; FRANCO, B.D.G.M. **Análise de risco microbiológico: A nova ferramenta para gestão da segurança alimentar.** Rev. Higiene Alimentar, v. 17, n. 108, p. 14-20, maio/2003.

Brasil. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de outubro de 2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.** ANVISA Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 28 de novembro de 2013

Autor(a) a ser contatado: Alcíone Maria Moreira de Oliveira Lopes, Engenheira de Alimentos, consultora em Segurança Alimentar, (Rua Dr Gilberto Studart, 488, ap 105) e
e-mail: alcioneoliveiraamah@gmail.com

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO SANITÁRIA E FÍSICO ESTRUTURAL DE UM SUPERMERCADO DE SALGUEIRO-PE

HYGIENIC STRUCTURAL HEALTH ASSESSMENT AND A PHYSICAL SUPERMARKET SALGUEIRO - PE

Filipe Araújo de CARVALHO[1]; Rita de Cassia SILVA[1]; Maria do Socorro Silva LINHARES[1], Luciana Façanha MARQUES[2]; Murilo Duarte de OLIVEIRA[3].

1 - Graduandos do curso Superior Tecnologia em Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro.
2 - Ms. Engenharia Agrícola e Orientadora do trabalho, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro.
3 - Msc. Médico Veterinário, Coordenador de Extensão e Colaborador do trabalho - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro.

Resumo
Embora os supermercados sejam o principal local de venda de alimentos no Brasil, são pouco estudados em relação aos aspectos sanitários. Este artigo teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias e físico-estruturais de um dos supermercados de Salgueiro-PE, utilizou-se a lista de verificação da ANVISA RDC N° 275(2002) como instrumento padronizador. Na classificação final, 56 itens (33,9%) foram considerados deficientes, 40 (24,2%) inadequados, e 69 (41,8%) bom. Portanto concluiu-se, o não atendimento à legislação vigente em 100,0% dos itens verificados, fato este, que poderá acarretar danos à saúde dos consumidores do mercado. Recomendam-se algumas alterações na legislação, tais como a obrigatoriedade de contratação de profissional capacitado na área de alimentos e higienização e a mudança dos critérios de classificação sanitária dos estabelecimentos de alimentos.

Palavras-chave: check list; Segurança alimentar; Vigilância sanitária.

Introdução
Anualmente, milhares de registros são emitidos pelos órgãos oficiais de saúde pública sobre casos de intoxicações alimentares e mortalidade de indivíduos, devido a falhas de procedimentos em estabelecimentos do comércio varejista de alimentos. Os alimentos, tanto de origem animal quanto vegetal, podem ser contaminados por micro-organismos patogênicos ou deterioradores, em qualquer uma das etapas de produção, manipulação, transporte, armazenamento e distribuição (MIRANDA; BARRETO, 2012).
Atualmente, uma das grandes preocupações com o alimento diz respeito à sua qualidade, por isso, é indispensável conhecer as condições higiênico-sanitárias na sua produção. Dentre os componentes que podem afetar essa condição, sem dúvida, encontra-se o manipulador de alimentos. Diversos estudos salientam a importância do seu treinamento na prevenção de enfermidades transmitidas por alimentos (OLIVEIRA; BRASIL; TADDEI, 2008).
A ANVISA atua por meio da regulamentação, controle e fiscalização das relações de produção e consumo de bens e serviços relacionados à saúde. Além disso, a regulação sanitária contribui para o adequado funcionamento do mercado, suprindo suas falhas, dando cada vez mais previsibilidade, transparência e estabilidade ao processo e à atuação regulatória, a fim de propiciar um ambiente seguro para a população e favorável ao desenvolvimento social e econômico do país (ANVISA, 2009).
A RDC N° 275 estabelece Procedimentos Operacionais Padronizados (POP´s) que contribuem para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento e/ou industrialização de alimentos, complementando as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (BRASIL, 2002).
Gomes e Rodrigues (2009) afirmam que o controle higiênico se refere a toda e qualquer ação que visa melhorar a higiene como um todo. São as boas práticas em procedimentos de higiene e na preparação dos alimentos, que envolvam um controle da contaminação. Já o controle sanitário é definido como qualquer tipo de ação que visa melhorar os processos e atribuir segurança na preparação dos alimentos. Implica, necessariamente, no controle da sobrevivência e na redução dos perigos biológicos.
Os manipuladores devido a maus hábitos higiênicos ou por serem portadores de micro-organismos patogênicos, tem sido apontado como os responsáveis por grande parte dos casos de contaminação dos alimentos e/ou casos de intoxicação alimentar, pois seu estado de saúde e suas práticas higiênicas influenciam em cada etapa da operação realizada. Por isso, os manipuladores precisam ter conhecimento sobre higiene alimentar e conscientização sobre a sua responsabilidade na qualidade sanitária do alimento manipulado (MIRANDA; BARRETO, 2012).
Sem o conhecimento devido de como se comportar no ambiente de manipulação a contaminação cruzada é outro aspecto que deve ser observado, pois ocorre quando os microrganismos são transferidos de um local para outro, através de utensílios, equipamentos, mãos, panos, etc. Uma superfície limpa ou um alimento não contaminado

podem ser contaminados por um microrganismo trazido de outro local (RODRIGUES et al.,2010).
Com isso este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias e físico-estrutural de um supermercado da cidade de Salgueiro-PE, através da Normativa Brasileira RDC n° 275, de outubro de 2002 classificando o estabelecimento como adequado ou não a mesma.

Material e Métodos
A escolha do supermercado foi baseada por maior circulação de pessoas, este trabalho foi realizado no período de março a abril de 2013.
O diagnóstico das condições higiênico-sanitárias desse estabelecimento foi realizado primeiramente por análise visual, logo após ser utilizado o método de inspeção através de uma lista de verificação de acordo com a resolução 275 de 21 de outubro de 2002. A lista contou com 165 itens que avaliaram desde edificações e instalações até a documentação existentes no estabelecimento. Analisou-se toda a estrutura física, setores e quadro de funcionários do estabelecimento. No decorrer dos dias foram observadas as maneiras de manipulação dos alimentos, formas de armazenamento, distribuição dos produtos nos depósitos, maneiras de abastecimento das prateleiras e freezers.
Realizou-se o acompanhamento da recepção de alimentos e matérias primas, e identificação dos métodos de preparação sendo eles conservação e armazenamento dos alimentos, além disso, também foi observado o horário de trabalho de funcionários, os pedidos dos clientes e de mercadorias.
Após o preenchimento desses itens o estabelecimento foi classificado de acordo com a somatória dos pontos positivos, negativos e não adequados em atendimento aos itens destacados na resolução.
O check list presente na RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 apresenta três grupos de classificação de adequação em relação aos itens observados: GRUPO 1 – 76 a 100% de adequação; GRUPO 2 – 51 a 75% de adequação; GRUPO 3 – 0 a 50% de adequação.

Resultados e Discussão
Observou-se que a maioria das seções do supermercado é organizada embora sua estrutura física venha a apresentar algumas falhas como paredes com aparência suja, teto inadequado de difícil higienização, piso áspero e permeável e fios aparentemente emaranhados apesar de relatos de funcionários confirmarem presença de protetores de fiação.
De acordo com Rey e Silvestre (2009), a presença de fenda nas paredes, estruturas penduradas e espaço entre equipamentos podem servir de acesso e abrigo para pequenos vetores.
Vergara e Albuquerque (2010) também constataram que os 5 restaurantes de Fortaleza - CE apresentaram não conformidades tais como, presença de rachadura ou trincas nos pisos ou paredes e a frequência de limpeza também era inadequada.
O supermercado dispõe de carnes frescas, onde os cortes são realizados em uma sala fechada e restrita, o mesmo trabalha com embutidos, queijos, carne de sol, frangos inteiros e em bandejas. O setor de frios dispõe de quatro manipuladores, os quais trabalham com uniforme adequado, com proteção de toucas e botas, os manipuladores obedecendo aos requisitos de higiene do mesmo.
Segundo Gomes; Rodrigues (2009) todo manipulador de alimentos deve tirar barba ou bigode; usar os cabelos presos ou cobertos por redes ou toucas; evitar conversar, cantar, tossir ou espirrar sobre os alimentos, para que não caia saliva sobre os mesmos; fumar apenas em locais permitidos; manter roupas e aventais sempre limpos, trocando-os diariamente e sempre que necessário; não manipular alimentos quando estiver doente ou apresentar algum tipo de lesão nas mãos e unhas; manter as unhas sempre curtas e limpas, sem esmalte; não usar adornos (brincos, pulseiras, anéis, aliança, etc.) além de lavar as mãos com água e sabão ao sair do banheiro ou vestiário; ao tocar o nariz, cabelo, sapatos, dinheiro e cigarro; após tocar alimentos podres e estragados; após carregar o lixo; sempre e

antes de tocar em qualquer utensílio e equipamento, ou seja, tudo que for entrar em contato com o alimento.
Observou-se que os produtos de limpezas são estocados em área separada. A limpeza é feita pelos próprios funcionários através de revezamento sem qualquer registro. Verificou-se a presença constante de funcionários de outros setores no setor de frios, sem vestimenta adequada.
A grande variedade de alimentos manipulados, fracionados e produzidos em supermercados exige que cuidados higiênico-sanitários e de boas práticas de fabricação. Em grande parte, esses procedimentos dependem da eficiência da higienização correta de equipamentos e superfícies que entram em contato com os alimentos (PINTO; CARDOSO, 2008).
A partir da aplicação da lista de verificação, levantou-se a quantidade de itens que estavam conforme e não conforme com a legislação. Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 1 - Resultado da Lista de Verificação aplicada em um restaurante de Salgueiro-PE.

LISTA	SIM	NÃO	NA**	TOTAL
ITENS	69	56	40	165
%	41,8**%**	33,9**%**	24,2**%**	100 **%**

*Não se adequa

De acordo com a resolução 275 o melhor resultado a ser obtido por um estabelecimento é o GRUPO 1 - 76 A 100% de atendimento dos itens, porém, o estabelecimento verificado obteve 41,8% dos itens em conformidade se enquadrando no GRUPO 3 - 0 A 50% de atendimento dos itens, entre os itens adequados estão, a inexistência de produtos vencidos nas prateleiras, funcionários uniformizados de acordo com seus setores, alimentos armazenados em temperaturas adequadas.
Em estudo realizado por Assis (2011) onde avaliou as condições higiênico-sanitárias dos quiosques instalados na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP), verificou que nenhum estabelecimento se enquadrou no grupo Ótimo de adequação aos itens observados e a grande maioria se enquadrou no grupo GRUPO 3.

Conclusão
A partir dos resultados conclui-se que o supermercado se classificou apenas no Grupo 3 obtendo 41,8% dos itens da lista de verificação dentro do padrão. Verificou - se que os funcionários, apesar de bem uniformizados não seguiam os procedimentos de boas práticas e no estabelecimento não havia registros que comprovassem as atividades de higienização.
Portanto este estabelecimento tem que melhorar os itens inadequados com a RDC 275 da ANVISA o quanto antes, para oferecer um (a) estrutura, serviço e produtos de maior confiabilidade aos consumidores que frequentam o local.

Referências Bibliográficas
ANVISA, Agência Nacional de Vigilância sanitária, 2009, Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/regulacaosanitaria > acessado em: 25 maio 2013.
ASSIS F. S. de; VIEIRA C. C. U.; IULIANO B. A.; ROCHA E. G.; SILVA F. C.; CÂMARA F. M. da; GUTIERREz A. S. D. de. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos quiosques insta lados na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP)**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 33-52, 2011.
BRASIL, 2002. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. D.O.U. de 06/11/2002.

GOMES, C. C. F.; RODRIGUES, R. G. A importância do controle higiênico-sanitário para a obtenção de alimentos seguros. Revista Food Service News. Universidade Federal do Ceará, 2009.
MIRANDA, P. C.; BARRETO, N. S. E.. AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE DIFERENTES ESTABELECIMENTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE-DE-SOL NO MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS-BA. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 166-172, 2012.
OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. N. D.; TADDEI, J. A. A. C. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas**. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.
PINTO, M. P.; CARDOSO, M. Avaliação da eficácia de dois protocolos de higienização em áreas de produção de alimentos de um supermercado. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 163, p.106-111, 2008.
REY A.M; SILVESTRE. A. A. Comer sem **Revista Biociências** – Universidade de Taubaté - 12 - V.18 - n.spe – 2012 riscos 1: Manual de higiene alimentar para manipuladores e consumidores. Sao Paulo: Livraria Varela, 2009.
RODRIGUES, Fernando Morais et al., AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS NA CIDADE DE PARAÍSO DO TOCANTINS, **Revista ACTA Tecnológica - Revista Científica** - ISSN 1982-422X, Vol. 5, número 1, jan-jun 2010.
VERGARA, C. M. A. C.; ALBUQUERQUE, M. B. Condições higiênico-sanitárias de restaurantes comerciais da cidade de Fortaleza. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, n° 192/193. Jan/fev. 2010

Autor (a) a ser contactada: Luciana Façanha Marques, Professora de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IF SERTÃO-PE campus Salgueiro, Rodovia BR 232, Km 508, email: luciana.marques@ifsertao-pe.edu.br

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA ÁGUA PROCEDENTE DA AUTOLAVAGEM DAS ESTEIRAS TRANSPORTADORAS DE CORTES DE FRANGO

HYGIENIC-SANITARY EVALUATION OF WATER COMING FROM AUTOMATIC WASH OF BROILER CUTS CONVEYOR

Leandro Cayres Nery[1], Jair Rodrigues de Oliveira[1], Elci Lotar Dickel[2], Luciana Ruschel dos Santos[2].

[1] – Mestrandos do Programa de Bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo.
[2] – Professores do Programa de Mestrado em Bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo.

Resumo

A utilização de água potável é indispensável para a realização correta dos procedimentos de abate e processamento de carnes de frango. A mesma é utilizada de forma direta sobre os processos, como na escaldagem e pré-resfriamento de carcaças e miúdos e indiretamente nos procedimentos de lavagem e higienização de instalações e equipamentos. Dentre os equipamentos, a lavagem contínua das esteiras transportadoras de cortes de frangos é importante para a remoção de resíduos e sujidades a fim de se evitar a contaminação cruzada das carnes. Este estudo avaliou higiênico-sanitariamente a água proveniente dos sistemas de autolavagem das esteiras transportadoras de cortes após a lavagem das esteiras. Os resultados encontrados ficaram dentro dos limites estabelecidos

pela legislação vigente, porém alerta para um contínuo e rigoroso monitoramento dos procedimentos de higienização realizados nos abatedouros de frangos.

Palavras-chave: avaliação, água, esteiras.

Introdução

A água potável é um elemento indispensável para o abate de frangos. Desde o início do processo até a expedição, todos os processos envolvidos com o abate e o processamento da carne de frango.

Diversos pontos do abate de aves inclusive possuem volumes mínimos de água para a normal realização das etapas de abate, como o controle de vazão de água no tanque de escaldagem, no sistema de lavagem final de carcaças anterior ao sistema de pré-resfriamento e no sistema de pré-resfriamento de carcaças e miúdos por imersão em água gelada (BRASIL, 1998).

Os processos de limpeza e higienização estrutural e de equipamentos nos abatedouros também demandam grande volume de água para uma correta realização dos procedimentos padrão de higiene pré-operacional e operacional (PPHO). Entre um dos pontos realizados no PPHO que demanda continuamente a utilização de água é a autolavagem contínua das esteiras transportadoras de cortes de frango, na sala de cortes. Esta limpeza, com água potável, é de extrema importância, pois continuamente as esteiras transportam carnes e sua lavagem contínua propicia uma remoção de resíduos e eventuais sujidades que possam estar sobre as esteiras reduzindo o risco de contaminações cruzadas (BRASIL, 1997).

Após a lavagem contínua das esteiras, a água residual proveniente do procedimento é coletada por calhas de aço inoxidável que se localizam abaixo destas e tem por finalidade evitar que esta água residual entre em contato com o piso, podendo gerar respingos no caminhar dos colaboradores e eventuais contaminações cruzadas. Estas calhas são denominadas de hidrocalhas.

O objetivo deste trabalho é avaliar higiênico-sanitariamente os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação nacional vigente para a verificação da potabilidade da água residual procedente do processo de autolavagem contínua das hidrocalhas localizadas na sala de cortes, em abatedouro de frangos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em abatedouro de aves localizado no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, sob Serviço de Inspeção Federal no período de 29 de outubro de 2014 a 18 de novembro de 2014.

O abatedouro supracitado utiliza água subterrânea de poços artesianos a qual depois de captada é armazenada em uma caixa metálica com capacidade para 500.000 litros e uma caixa de fibra de vidro com capacidade para 600.000 litros. Como forma de tratamento utiliza-se hipoclorito de sódio líquido 10%, o qual é misturado à água através de equipamento automático de infusão contínua e com dispositivo sonoro para avisar quando o nível da bombona de hipoclorito de sódio fica abaixo do volume mínimo de segurança, informando o momento da troca do mesmo.

Foram coletadas 15 amostras de água provenientes dos sistemas de autolavagem das esteiras transportadoras de cortes de frango na sala de cortes (cinco amostras provenientes da autolavagem da esteira de cones, quatro amostras provenientes da esteira de coxas e sobrecoxas, dois amostras procedentes da esteira de condução de dorsos para CMS, dois amostras procedentes da esteira de asas, uma amostra procedente da esteira de frango desossado e uma amostra procedente da esteira de peito). Estas foram coletadas após a higienização das esteiras e no momento em que pingavam para as hidrocalhas com a utilização de luvas previamente higienizadas até que se conseguisse aproximadamente 1

litro de amostragem. As amostras foram coletadas separadamente em frascos plásticos contendo tiossulfato estéril fornecidos pelo próprio laboratório, fechados e transportados em caixas de poliuretano expandido sob refrigeração com gelo reutilizável.

As amostras de água provenientes dos sistemas de autolavagem das esteiras transportadoras de cortes de frangos foram enviadas para análise microbiológica em laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Estado do Paraná.

As análises microbiológicas realizadas no presente estudo foram: contagem de coliformes totais em água e gelo – método de filtração em membrana, contagem de *Escherichia coli* em água e gelo– método de filtração em membrana e contagem padrão de microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis a 36°C (±2°C).

As análises microbiológicas realizadas no presente estudo foram escolhidas de acordo com o estabelecido pela legislação nacional vigente potabilidade de água para consumo humano (MS, 2011 e BRASIL, 1952).

A análise para contagem de coliformes totais em água e gelo – método de filtração em membrana e para contagem de *Escherichia coli* em água e gelo – método de filtração em membrana utilizou como metodologia a Internacional Standard, ISO 9308-1, Water Quality; a análise para contagem padrão de microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis a 36°C (±2°C). utilizou como metodologia a ISO 6222:1999 – Water Quality – Enumeration of Culturable micro-organisms – Colony Count.

Resultados e Discussão

Todas as amostras de água coletadas analisadas microbiologicamente não apresentaram desvios com relação ao parâmetro estabelecido pela legislação nacional vigente para contagem de coliformes totais em água e gelo e para contagem de *Escherichia coli* em água e gelo, com ambas as análises apresentando como resultado ‹ $1{,}0x10^0$ UFC/100ml.

Os resultados das análises para contagem padrão de microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis a 36°C (±2°C) foram: 100% das amostras ou 15 amostras apresentaram conformidade ao limite máximo estabelecido pela legislação vigente, com resultado máximo encontrado de $5{,}0x10^2$ UFC/mL em três amostras (20%) procedentes da água de autolavagem da esteira de cones (1) e da esteira de asas (2).

Os resultados microbiológicos encontrados mostraram que não houve desvios para as análises solicitadas, porém é preciso atentar para a presença de microrganismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis a 36°C (±2°C) na água proveniente da autolavagem das esteiras de condução de cortes, pois em duas amostras o resultado encontrado foi conforme, porém no limite máximo estabelecido pela legislação vigente.

Conclusão

A água potável é um recurso que vem se tornando escasso, porém indispensável para a realização dos trabalhos industriais de abate e processamento de carne de frango. Todos os processos estão vinculados de alguma forma à água, seja diretamente com a utilização da água para escaldagem e resfriamento de carcaças e miúdos ou indiretamente através da higienização e limpeza das instalações e equipamentos.

Esta é fundamental para manter uma limpeza contínua das esteiras de transporte de cortes de frangos para desossa a fim de se remover resíduos e sujidades a fim de se prevenir a contaminação cruzada das carnes que circulam sobre elas.

A água proveniente da lavagem das esteiras transportadoras de cortes de frangos avaliadas não apresentaram resultados fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação nacional vigente. Porém, 20% dos resultados ficaram no limite máximo estabelecido pela legislação, o que alerta para a necessidade de um controle contínuo e rigoroso principalmente sobre os procedimentos padrão de higiene pré-operacional. O monitoramento e verificação por parte dos setores responsáveis pela qualidade nas

indústrias de ocorrer de forma correta e rigorosamente sobre os procedimentos de higienização das esteiras transportadoras de cortes de frangos para que não se comprometa eventuais possibilidades de aproveitamento de carnes de frangos que venham acidentalmente a cair sobre as hidrocalhas.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2011a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 210, de 10 de novembro de 2008. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 1998a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n°368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil.** Brasília, 1997a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n°30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1952a.

Autor(a) a ser contatado: Jair Rodrigues de Oliveira, mestrando do programa de bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo. Rod. RS 330 KM 03, 98540-000, Miraguaí/RS - jairvet@hotmail.com.

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS BOXES QUE COMERCIALIZAM CARNES EM MERCADO PÚBLICO DA CIDADE DE PIRANHAS-AL/BRASIL

ASSESSMENT OF THE HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF STALLS WHICH TRADE MEAT PUBLIC MARKET IN RECIFE-PE/BRAZIL

Cristiane Santos de JESUS[1]; Deisiane Oliveira ANDRADE[2]; Patrícia Alves LIMA[2]; Poliana Gomes de SÁ[2]; Thaís Angélica de SOUZA[2].

[1]Professora do Instituto Federal de Alagoas, Avenida Sergipe s/n, CEP 57.460-000 Xingó, AL;
[2]Estudante do Curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Alagoas, Avenida Sergipe s/n, CEP 57.460-000 Xingó, AL.

Resumo

É comum nos municípios brasileiros a presença de matadouros clandestinos, onde os animais são abatidos sem inspeção veterinária e péssimas condições higiênicas. Estas carnes são comercializadas em mercados públicos, expondo o consumidor a doenças veiculadas por alimentos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias do mercado público do município de Piranhas-AL. Os dados foram coletados com base na observação *in locu* das instalações e entrevista dos manipuladores

de alimentos. Os boxes comercializadores de carnes do mercado público de Piranhas apresentaram condições higiênico-sanitárias inadequadas, estando em desacordo com a legislação brasileira. Sendo assim, se faz necessário à implantação do programa de boas práticas de fabricação de alimentos no mercado público com capacitação dos manipuladores, de forma a assegurar a qualidade sanitária das carnes fornecidas aos consumidores.

Palavras-chave: qualidade, segurança do alimento, manipuladores.

Introdução

As exigências de segurança do alimento requerem que o abate industrializado garanta a segurança higiênico-sanitária do produto (SOARES et al., 2002). No entanto, é comum nos municípios brasileiros a presença de matadouros clandestinos, onde os animais são abatidos sem inspeção veterinária e péssimas condições higiênicas. Estas carnes são distribuídas e comercializadas em feiras livres, açougues e mercados públicos, expondo o consumidor a inúmeras doenças veiculadas por alimentos (OLIVEIRA et al., 2008).
A contaminação dos alimentos por micro-organismos não pode ser evitada por completo, mas com boas práticas de fabricação pode ser reduzida em toda a cadeia produtiva (ZANDONADI et al., 2007). A não utilização de ferramentas de controle higiênico-operacional, devido à falta de conhecimento técnico, seguido pelo desinteresse da administração na sua execução, falta de exigência pelas autoridades e/ou ineficaz fiscalização sanitária constituem-se real perigo a obtenção de carnes com nível de qualidade satisfatório (BONESI & SANTANA, 2008).
Uma das formas de inferir sobre os parâmetros de qualidade de um alimento é pela avaliação das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento onde o mesmo foi produzido. Esses critérios podem ser realizados tanto por órgãos governamentais, como pelos produtores e manipuladores, com o objetivo de verificar se o produto está ou não de acordo com as leis e regulamentos do país, com as necessidades comerciais e prevenindo riscos à saúde do consumidor (FROTA, 2009). Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias do mercado público do município de Piranhas-AL e fornecer orientação técnica para os manipuladores de alimentos.

Material e Métodos

Durante os meses de maio a julho de 2014 foi realizada a avaliação das condições higiênico-sanitárias de 25 boxes comercializadores de carnes, localizados no mercado público do município de Piranhas, AL. Os dados foram coletados com base na observação *in locu* das instalações e entrevista dos manipuladores de alimentos.
Foram elaboradas listas de verificação para serem aplicadas aos manipuladores, tomando como base a resolução – RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 – MS, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 2002) e a resolução – RDC n° 216 de 15 de setembro de 2004 – MS, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Foram verificadas as conformidades ou não dos seguintes aspectos: condições de comercialização, armazenamento, condições de higiene dos manipuladores e das instalações.
Após a coleta dos dados, foram elaboradas cartilhas e realizado um treinamento com orientações técnicas sobre boas práticas de manipulação, com o intuito de conscientizar os manipuladores de carne a trabalhar de maneira correta e higiênica.

Resultados e Discussão

Durante as visitas pode-se observar que as instalações do mercado público não apresentavam dimensões adequadas à execução das atividades, nem mesmo divisão de áreas a fim de evitar a contaminação cruzada.

Das carnes que são comercializadas no mercado público, 84% dos animais são abatidos em matadouro localizado no município de Delmiro Gouveia-AL, situado a 41 km do município de Piranhas-AL, e estas, são transportadas para o mercado público sem refrigeração. As carnes são mantidas a temperatura ambiente durante todo período de funcionamento dos boxes, penduradas por ganchos, susceptíveis a contaminação por poeira, pragas e outros agentes externos. Além disso, as mesmas são manipuladas sem condições adequadas de higiene, propícias a contaminação cruzada, já que os estabelecimentos não dispõem de equipamentos de refrigeração para armazenamento das carnes a 4º C, como preconiza a legislação brasileira.

Os boxes possuem bancadas e utensílios de material inoxidável, sendo a higienização dos mesmos realizada com água e detergente neutro ao final do expediente, por funcionários da prefeitura. No entanto, não é realizada a sanitização, contradizendo ao preconizado na Portaria N° 326 (BRASIL, 1997) em que o pessoal deve ter pleno conhecimento da importância da contaminação e de seus riscos. Na Resolução RDC Nº 275 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) a higienização de instalações, equipamentos e utensílios deve ainda estar descrita na forma de Procedimento Operacional Padronizado (POP) e disponível as autoridades sanitárias.

O mercado Público de Piranhas dispõe apenas de um reservatório de água para todos os boxes, a qual os manipuladores nunca tiveram acesso, caracterizando falta de controle da qualidade da água consumida. Segundo a Resolução RDC Nº 275 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), deve ser utilizada somente água potável durante a manipulação de alimentos e os reservatórios de água devem estar em estado adequado de conservação e higiene. Só foram observadas a presença de duas pias para lavagem exclusiva das mãos, inviabilizando o processo adequado de higienização das mesmas pelos manipuladores e assim evitar a contaminação das carnes.

Com relação aos manipuladores, pode-se verificar que 76% dos manipuladores nunca receberam nenhum tipo de orientação ou treinamento sobre boas práticas de manipulação, destacando-se a falta de cuidados com a higiene pessoal, especialmente a das mãos, durante a manipulação das carnes. Os manipuladores não utilizam uniformes adequados, falam e manipulam dinheiro ao mesmo tempo em que manuseiam as carnes e utilizam adornos. Este resultado evidencia a completa falta de capacitação destes profissionais, aliada a falta de fiscalização dos mesmos.

Além disso, os comerciantes ao serem entrevistados relataram que as condições higiênico-sanitárias do matadouro onde os animais são abatidos são precárias, e que havendo fiscalização eficiente, os mesmos poderiam ser fechados. Resultado semelhante foi observado por Lundgren et al. (2009) ao estudarem as condições higiênico-sanitárias de feiras-livres, na qual observaram que os estabelecimentos que comercializam carne in natura estão descumprindo a legislação que regulamenta o setor, estando em permanente atentado contra a saúde pública e a segurança alimentar. Moura et al (2006) avaliando as condições higiênico-sanitárias da carne caprina in natura comercializada em mercados públicos/privados e supermercados verificaram que os manipuladores realizavam diversas operações que comprometiam a qualidade higiênico-sanitária das carnes, como manipular dinheiro, usar adornos e fumar.

Os manipuladores por serem portadores de micro-organismos patogênicos ou devido a maus hábitos higiênicos têm sido apontados como os responsáveis por grande parte dos casos de contaminação dos alimentos e/ou casos de intoxicação alimentar (COMISSION DEL CODEX ALIMENTARIUS, 2005). Por isso, os manipuladores precisam ter conhecimento sobre higiene alimentar e conscientização sobre sua responsabilidade na qualidade sanitária do alimento manipulado.

Foi observado um completo despreparo dos manipuladores para a execução das suas atividades, tornando os consumidores altamente susceptíveis ao consumo de produtos

contaminados, sendo assim, foi realizado um treinamento e entrega de cartilhas aos mesmos, para que pudessem adquirir conhecimentos sobre os princípios de higiene e de boas práticas de manipulação de alimentos.

Conclusão

Os boxes comercializadores de carnes do mercado público de Piranhas apresentaram condições higiênico-sanitárias inadequadas, estando em desacordo com a legislação brasileira, com práticas higiênicas e comportamentais que podem contaminar os alimentos. Sendo assim, se faz necessário à implantação de um programa de reestruturação do mercado público e implantação do programa de boas práticas de fabricação de alimentos com capacitação dos manipuladores, de forma a assegurar a qualidade sanitária das carnes fornecidas aos consumidores.

Referências Bibliográficas

BONESI, G.L.; SANTANA, E.H.W.; Fatores Tecnológicos e Pontos Críticos de Controle de Contaminação em Carcaças Bovinas no Matadouro. **Unopar Cientifica Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.10, n. 2, p. 39-46, out., 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997. Estabelece os requisitos gerais de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos produzidos/ fabricados para o consumo humano. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1 ago. 1997.

BRASIL. Resolução n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o "Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de Alimentação". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 2004.

BRASIL. Resolução n. 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 de outubro de 2002.

COMISSION DEL CODEX ALIMENTARIUS. **Código de Práticas de Higiene para La Carne**. CAC/RCP 58/2005. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>. Acesso em: 15 jul. 2014.

FROTA, G.L.S. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias da Carne Bovina in natura abatida no Matadouro Público do Município de Sertância – PE. **Monografia** (Especialização em Gestão da Qualidade e Vigilância Sanitária de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2009.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

MOURA, A. P. B. L.; ACIOLI, R.; DUARTE, D. A. M.; J.W. PINHEIRO JUNIOR, J. W.; ALCANTARA, J. S.; MOTA, R. A. Caracterização e perfil de sensibilidade de Staphylococcus spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 7-15, 2006.

OLIVEIRA, R.B.A.; ROLIM, M.B.Q.; MOURA, A.P.B.L.; MOTA, R.A. Avaliação higiênico-sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da Cidade do Recife-PE/Brasil. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 2, n. 4, p. 10-16, out./dez., 2008.

SILVA JUNIOR, E.A. Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos. 5 ed. São Paulo: Varela, 479p. 2002.

SOARES, J.; BENNITEZ, L.B.; TERRA, N.N. Análise de Pontos Críticos no Abate de Frangos, através da utilização de indicadores microbiológicos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 95, p. 53-61, abr., 2002.

ZANDONADI, R.P.; BOTELHO, R.B.A.; SÁVIO, K.E.O.; AKUTSU, R.C.; ARAÚJO, W.M.C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 19-26, jan./fev., 2007.

Cristiane Santos de Jesus, Professora do Instituto Federal de Alagoas, Avenida Sergipe s/n, CEP 57.460-000 Xingó, AL; email: cris_kiu@hotmail.com.

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DOS MERCADOS PÚBLICOS QUE COMERCIALIZAM CARNE BOVINA *in natura* NA MICRORREGIÃO DE CAMETÁ, ESTADO DO PARÁ

SANITARY INSPECTIONS OF PUBLIC MARKETS THAT SELL FRESH BEEF IN THE CAMETA MICROREGION, IN THE STATE OF PARÁ

Josyane da Silva Brasil[1], Alan Reis dos Prazeres[2], Vanderson Vasconcelos Dantas[3], Talita Bandeira Roos[4], Carina Martins Moraes[4*]

[1]Professora do CCNT – Universidade do Estado do Pará (UEPA) e discente do Programa de Pós em Graduação em Saúde Animal na Amazônia da UFPA, Campus Castanhal;
[2]Graduando em Tecnologia de Alimentos – Universidade do Estado do Pará (UEPA)
[3]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Pará (UFPA)
[4]Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós em Graduação em Saúde Animal na Amazônia da UFPA, Campus Castanhal

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil higiênico-sanitário dos mercados públicos dos municípios que compõem a microrregião de Cametá, através da aplicação de um *chek list*. Para tal, foram visitados 34 estabelecimentos pertencentes aos mercados públicos dos municípios de Abaetetuba, Cametá e Mocajuba e verificou-se que os itens "higienização das instalações e superfícies", "manejo dos resíduos" e "armazenamento" foram os que apresentam maior desconformidade, com um percentual médio 99%, no mercado de Abaetetuba. O item higiene dos manipuladores obteve 100% de desconformidade em todos os estabelecimentos estudados evidenciando a falta de capacitação desses profissionais. Concluiu-se que os estabelecimentos avaliados apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sendo necessárias ações de políticas públicas para reestruturação física dos mercados e intervenções educacionais sobre Boas Práticas aos manipuladores.

Palavras-chave: Boas práticas, Segurança Alimentar, Saúde pública.

Introdução

Os alimentos de origem animal, especificamente a carne, por sua composição rica em nutrientes e sua elevada atividade de água são bastante susceptíveis à deterioração microbiana, sendo considerado um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de microrganismos e estando frequentemente envolvidos na disseminação de agentes patogênicos causadores de enfermidades ao homem e a outros animais (BRASIL, 1997).

A carne bovina quando processada, armazenada, transportada ou comercializada em condições higiênico-sanitárias inadequadas torna-se um veículo de enfermidades, devido principalmente a presença de bactérias patogênicas e/ou suas biotoxinas, causando graves quadros de toxinfecções alimentares. Desta forma, a aplicação de procedimentos

que visem minimizar os riscos de contaminação por patógenos garantindo sua qualidade higiênico-sanitária e nutricional tornam-se necessárias.

As feiras livres e mercados municipais são considerados os locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo. No entanto, nesta prática, os alimentos normalmente, ficam expostos a condições higiênico-sanitárias bastante precárias, tornando-os altamente susceptíveis a contaminações, inclusive, por microrganismos patogênicos (ALMEIDA et al., 2012). Ainda, grande parte dos consumidores desconhece os requisitos necessários para uma correta manipulação de alimentos, incluindo o armazenamento (locais, temperatura, tempo de armazenamento) e, principalmente os perigos que podem estar associados aos alimentos contaminados e a falta de conhecimento da população sobre boas práticas de higiene, o que pode contribuir para a ocorrência de doenças microbianas de origem alimentar (PIRES et al., 2014).

Assim o presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias dos mercados públicos que comercializam carne *in natura* na microrregião de Cametá, Pará e propor ações de políticas públicas as autoridades sanitárias municipais para garantir a segurança alimentar aos consumidores.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado nos mercados públicos dos municípios que compõe a microrregião de Cametá, no estado do Pará (Abaetetuba, Cametá e Mocajuba). Para determinar o tamanho da amostra realizou-se um levantamento de dados secundários junto ás divisões de vigilância sanitária de cada município para se obter o universo dos estabelecimentos que comercializam somente carne bovina nas dependências dos mercados municipais da região alvo do estudo e utilizou-se a ferramenta Statcalc do software Epi Info 7.1.4, considerando-se intervalo de confiança de 95% para a referida determinação. O tamanho total da amostra foi de 34, sendo 12 em Abaetetuba, 19 em Cametá e 6 em Mocajuba.

Para coleta de dados utilizou-se uma lista de verificação (*Check list*) confeccionada previamente com base na Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. O *Check list* abordou aspectos referentes a Edificação e Instalações, Instalações Sanitarias, Área de Produção /Manipulação, Higienização das Instalações e Superfícies, Controle Integrado de Pragas, Abastecimento de Água, Manejo de Resíduos, Recebimento/Compra, Armazenamento em Câmara Fria e presença de Geladeira /Freezer/ Balcão Frigorifico.

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação higiênico-sanitária dos mercados municipais da microrregião de Cametá estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 – Perfil higiênico-sanitário dos boxes dos mercados municipais da microrregião de Cametá, conforme *checl-list.*

Itens verificados	Percentual de desconformidades (%)		
	Abaetetuba	Cametá	Mocajuba
Edificação e Instalações	66	1	1
Instalações Sanitarias	80	60	80
Área de Produção /Manipulação	83	83	66
Higienização das Instalaçoes e Superficies	97	33	33
Controle Integrado de Pragas	75	100	100
Abastecimento de Água	66	40	40
Manejo de Resíduos	100	50	50
Recebimento/Compra	84	100	33
Armazenamento em Câmara Fria	100	50	50
Geladeira /Freezer/ Balcão Frigorifico	100	50	50
Higiene dos manipuladores	100	100	100

O mercado municipal de Abaetetuba foi o que apresentou o maior número de desconformidades. No que se refere ao item “Recebimento e compra”, verificou-se que o transporte das carcaças dos animais abatidos era realizado em caminhão tipo baú-frigorifico, sendo a carne distribuída durante a madrugada e constatou-se que o transporte não possuía refrigeração e a logística de distribuição ocorria de forma desordenada. O veículo realizava apenas o abastecimento do mercado municipal, sendo a distribuição para outros estabelecimentos feita em carros de madeira por tração humana até os açougues. O recebimento era realizado sem nenhum controle e as carcaças armazenadas em temperatura ambiente. Fato semelhante registrado no mercado municipal de Cametá.

No município de Mocajuba verificou-se que o transporte da carne era realizado sob refrigeração e as carcaças eram armazenadas em uma câmara frigorífica nas dependências do mercado, conforme o estabelecido pela legislação. Porém, observou-se que apesar do transporte e armazenamento adequado a cadeia do frio era interrompida logo após o inicio das atividades, provocando a perda da qualidade e salubridade dos produtos. Bressan e Perez (2001) ressaltam a importância da manutenção da carne fresca em temperaturas de refrigeração em todas as etapas da cadeia produtiva assegurando a salubridade da mesma, visto que as temperaturas abaixo de 3 ºC reduzem o risco de multiplicação de bactérias patogênicas responsáveis por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA’s).

Em todos os mercados avaliados, os cortes cárneos eram realizados utilizando superfícies de madeira, facilitando incrustações da matéria prima, devido as fissuras deixadas pelo corte, tornando-se um local propício ao desenvolvimento de microrganismos nocivos à saúde. Silva Junior (2007) enfatiza que os equipamentos e utensílios que entram em contato com o alimento devem ser de material que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores, não sejam absorventes e que sejam resistentes à corrosão e às repetidas operações de limpeza e desinfecção. As superfícies devem ser lisas e estar isentas de rugosidade e frestas, ou outras imperfeições que comprometam a higiene dos alimentos. Logo o uso de madeira e outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente não devem ser utilizados.

A “higienização das instalações e superfícies”, “manejo dos resíduos” e “armazenamento” foram os itens que apresentam maior desconformidade com um percentual de 97%, 100% e 100%, respectivamente no mercado de Abaetetuba. As bancadas dos boxes e açougues apresentavam-se mal higienizadas, assim como pisos e

paredes, além de ralos com acúmulos de água e resíduos. Nos mercados dos demais municípios as desconformidades quanto a estes itens foram menores, no entanto precisam ser melhoradas. Pereira (2009) ao estudar as condições higiênico-sanitárias de açougues de um mercado público no Pará, também observou que a higienização de instalações e equipamentos era realizada de forma inadequada em todos os estabelecimentos estudados. A RDC nº 275 da ANVISA (BRASIL, 2002), preconiza que a lavagem das instalações, utensílios e equipamentos deve ser realizada de forma satisfatória com detergentes e sanitizantes apropriados. Além disso, todas as etapas devem estar descritas na forma de Procedimento Operacional Padrão (POP) e disponíveis as autoridades sanitárias.

No que se refere ao manejo dos resíduos, observou-se que o mesmo era depositado nas imediações do estabelecimento, situação considerada crítica, visto o lixo ser acondicionado junto com outros entulhos dificultando a coleta e atraindo a presença de animais, pragas e vetores. Segundo Mariano e Moura (2008), o manejo de resíduos deve ser realizado sempre que necessário e o lixo devem ser estocados em local fechado e isolado da área de preparação e/ou comercialização de alimentos, para que não se torne um ponto de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas.

Outro item de bastante relevância e que apresentou índice de desconformidade elevado foi com relação ao controle de pragas e vetores, com 75%, 100% e 100% de desconformidade em Abaetetuba, Cametá e Mocajuba respectivamente. Observou-se que os boxes eram bastante deficientes quanto a adoção de medidas preventivas que visassem evitar a atração e abrigo de pragas. Os mesmos não apresentavam barreiras físicas e não se constatou adoção de medidas de controle químico a fim de evitar o acesso ou abrigo dessas pragas. O item 4.3.1 da RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004) determina que a edificação, as instalações e os equipamentos dos estabelecimentos de alimentos devam ser livres de vetores e pragas urbanas, devendo existir um conjunto de ações eficazes e contínuas com o objetivo de impedir a atração, acesso ou proliferação dos mesmos. A RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002 que estabelece o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados especifica no item 4.2.6 “Os POPs referentes ao controle integrado de vetores e pragas urbanas, os quais devem contemplar as medidas preventivas e no caso de adoção de controle químico, o estabelecimento deve apresentar comprovante de execução de serviço fornecido pela empresa especializada contratada.

Com relação às instalações sanitárias verificou-se uma média de 70% de desconformidades nos mercados estudados. Os estabelecimentos não possuíam sanitários exclusivos, sendo estes de uso comum e durante as visitas não observou-se qualquer tipo de sabão para higienização das mãos, sendo a secagem das mesmas realizada por toalhas de pano, utilizada por todos os frequentadores. A legislação brasileira determina conforme a Portaria nº 368 do Ministério da Agricultura e Abastecimento, de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997) que os banheiros sanitários sejam separados por sexo e de uso exclusivos dos manipuladores, sem comunicação com a as áreas de manipulação equipados com detergentes, sendo proibido o uso de toalhas para secagem das mãos.

Verificou-se que em todos os mercados dos municípios da microrregião de Cametá o item de maior desconformidade apresentado foi com relação à higiene dos manipuladores, na qual dentre os principais pontos observados destacam-se a falta de cuidados com a higiene pessoal, especialmente a das mãos, durante a manipulação dos alimentos, a não utilização de uniformes ou qualquer tipo de proteção como luvas, avental, touca, entre outros e a utilização de adornos, além disso, os manipuladores falavam constantemente e manipulavam dinheiro enquanto manuseavam as carnes. Nobre et al. (2010) também relataram higiene corporal precária de manipuladores de alimentos, verificando que os manipuladores realizavam diversas operações que comprometiam a qualidade higiênico-sanitária da carnes, comprovando a deficiência dos funcionários quanto a exercer essa função, aliada a uma carência de sistemas de fiscalização dos mesmos.

Conclusão

Concluiu-se que os estabelecimentos que comercializam carne bovina *in natura* nos mercados públicos localizados nos municípios da Microrregião de Cametá apresentaram condições higiênico-sanitária insatisfatórias, evidenciadas pelos resultados da aplicação do

Check list, sendo necessárias ações de políticas públicas para reestruturação física dos mercados e em outros casos a manutenção da mesma, intervenções educacionais através de cursos de Boas Práticas e segurança alimentar para informar e motivar manipuladores de alimentos quanto a prevenção das DTA's, contribuindo para a melhoria da qualidade da vida.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F.L.C. et al.Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carnes no mercado público do município de pau dos ferros – RN. In: VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas. ***Anais...***Palmas, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04/09/1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/ industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasília, 1997. p.60.

BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro 2002. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002.

BRASIL. **Resolução RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária .Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 15 de setembro de 2004.

BRESSAN, M.C.; PEREZ, J.R.O. Textos acadêmicos: **Tecnologia de carnes e pescados**. Lavras: UFLA. 240 p. 2001.

MARIANO, C. G.; MOURA, P. N.; Avaliação das boas práticas de fabricação em unidade produtora de refeições (UPR) autogestão do interior do Estado de São Paulo. **Revista Salus-Guarapuava**, v. 2, n. 2, 2008.

NOBRE, G. M. C. R. et al. Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada, em município do norte de Minas Gerais. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 24, n. 188/189, p. 3640, 2010.

PEREIRA, J. B. **Avaliação das boas práticas em açougues no mercado municipal de Tailândia - PA**. 2009. 37f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Belém, 2009.

PIRES, A.C.M.S. et al. Diagnóstico de alguns fatores de risco de contaminação de alimentos na cozinha doméstica. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada,** Araraquara, v. 35, supl. 1, ago. 2014.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário de alimentos.** 6.ed. São Paulo: Varela, 2007. 624p.

Autora a ser contactada: Dr. Carina Martins de Moraes, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal (PPGSAAM), Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus II. Endereço: BR 316, km 62, Bairro Saudade (entrada pelo Instituto Federal do Pará - IFPA) Castanhal, Pará. E-mail: carina_moraes@terra.com.br/carinamoraes@ufpa.br.

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA EM EMPREENDIMENTOS ECONÔMICOS SOLIDÁRIOS DE POLPA DE FRUTAS EM MUNICIPIOS DO NORDESTE PARAENSE E BAIXO TOCANTINS

SANITARY INSPECTIONS IN ECONOMIC SOLIDARITY ENTERPRISE OF FRUIT PULP IN NORTHEAST OF PARÁ AND LOW TOCANTINS

Ellén Cristina Nabiça Rodrigues[1]; Adebaro Alves dos Reis[2], Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro [2] Osnan Lennon Lameira da Silva[1]; Danylla Cássia Sousa da Silva[1]

[1] Discente de Pós-graduação – IFPA, Castanhal, PA.
[2] Docentes/Pesquisadores – IFPA, Castanhal, PA.

Resumo

Muitas comunidades da agricultura familiar que atuam na área alimentícia no estado do Pará, desenvolvem suas atividades sem condições mínimas de higiene. Objetivando avaliar as condições higiênico-sanitárias de 5 Empreendimentos Econômicos Solidários-EES, de polpa de frutas, localizadas em diferentes municípios do Nordeste Paraense e Baixo Tocantins, aplicou-se um listas de verificação, elaboradas com base na RDC N° 275/2002 e Portaria 326/1997 da ANVISA e Instrução Normativa Nº 1/2000 do MAPA. Constatou-se que os EES apresentaram baixo percentual de conformidade dos itens avaliados, onde 4 deles abaixo de 50%.Todos os EES tiveram 0% de conformidade no item documentação. Foi ministrado um curso de 160 horas para 5 representantes de cada EES e os mesmos estão recebendo acompanhamento técnico visando a adequação dos empreendimentos nos quesitos das Boas Práticas.

Palavras-chave: condições higiênico-sanitárias, Boas Práticas, agricultura familiar.

Introdução

O mundo vem sofrendo um processo acelerado de globalização que afeta diretamente a economia e a vida da população, aumentando o índice de desemprego e levando a população a buscar alternativas de fonte de renda. Uma alternativa encontrada é a criação de empreendimentos de economia solidária - EES, em que todos trabalham por um objetivo comum e a divisão da renda obtida é feita de maneira igualitária entre todos os participantes do empreendimento, apresentado na maioria das vezes na forma de cooperativas ou associações autogestionárias (TAUILE, 2001).

A criação de cooperativas e associações que ofereçam serviço de alimentação foi proporcionada pelo aumento na demanda cada vez maior acarretado pela alteração no habito alimentar da população, oriundo de um processo de aceleração da economia, que faz com que cada vez mais pessoas deixem de realizar suas refeições em casa e busquem locais onde possam realiza-las fora dos domicílios, com a facilidade adquirir de alimentos prontos ou semi-prontos aliado a praticidade do seu consumo (BERALDI, OLIVEIRA, 2006).

A segurança alimentar é uma das condições essenciais para a obtenção e manutenção da saúde e é um desafio atual. Muitas comunidades da agricultura familiar, que atuam na área produtora de alimentos, iniciam suas atividades de beneficiamento de derivados de frutas e hortaliças com conhecimentos mínimos sobre as boas práticas para manipulação de alimentos de acordo como regem as orientações dos órgãos competentes e suas legislações.

O processamento de frutas para obtenção de polpas é uma atividade agroindustrial importante, na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto in natura. Segundo a legislação brasileira do Ministério da Agricultura (Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000), “polpa é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos através de processo tecnológico adequado,

com teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto" (BRASIL, 2000). Além disso, devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, isenta de partes não comestíveis da mesma, parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não deverão conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, devendo ser observada também a presença ou ausência de sujidades, parasitas e larvas (SANTOS et al, 2004).

No entanto, na região norte do Brasil, as unidades produtoras são, na grande maioria, constituídas por produtores rurais, que utilizam processos quase sempre artesanais, muitas vezes, pelo desconhecimento das boas práticas de fabricação sendo o processamento da polpa de fruta muitas vezes conduzido sem os cuidados de higiene necessários, o que pode certamente comprometer a qualidade do produto final (BARROS, B.C.V., SANTOS, D.P.; 2012).

As Boas Práticas de Manipulação, segundo Brasil (2004), são um conjunto de procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária. Os procedimentos abrangem desde as matérias primas até o produto final, e tem como principal objetivo a garantia da inocuidade do alimento e a saúde do consumidor (SILVA JR, 2002). Para tanto é preciso orientar os manipuladores sobre os cuidados na aquisição, acondicionamento, manipulação, conservação, bem como a estrutura física do local de manipulação para que a qualidade sanitária do alimento não esteja em risco pelos perigos químicos, físicos e biológicos (MARMENTINI, R. P., RONQUI, L., ALVARENGA, V. O; 2011).

As Regiões do Baixo Tocantins e Nordeste do Estado do Pará apresentam- se como grandes produtoras de frutas no estado, tendo características diferenciadas quanto ao modo de produção, pois a primeira região em sua grande parte territorial é composta de área de várzea, compreendida como espaços que sofrem constantes inundações que, ocorrem de forma natural devido a lançante[1] das marés, momento em que as Unidades Produtivas dos agricultores e agricultoras da região ficam, parcial ou completamente, submersas, dando prioridade aos cultivos sazonais e a região do nordeste paraense é prioritariamente de terra firme, considerada destaque de produtividade de frutas e hortaliças no estado do Pará, abastecendo o mercado local e região metropolitana.

Dois Empreendimentos Econômicos Solidários (EES) do Baixo Tocantins um localizado no município de Igarapé Miri e o outro no município de Abaetetuba além de três EES localizados no Nordeste Paraense abrangendo os municípios de São Francisco do Pará, Tomé Açu e Bujaru, trabalham com produção de frutas regionais através de Sistemas Agroflorestais – SAFs, e seus associados/cooperados beneficiam em Unidades de Processamento as matérias primas para produção de polpa de frutas congeladas, que abastecem o mercado local e merenda escolar, através do PAA e PNAE.

Um dos maiores impulsionadores da Economia Solidária nessas regiões é a Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários (INCUBITEC) que é um campo de integração entre ensino, pesquisa e extensão do Instituto Federal do Pará - Campus Castanhal e o Núcleo de Estudos em Engenharia Ciência e Tecnologia de Alimentos (NEECTA), que trabalham conjuntamente desenvolvendo mecanismos de desenvolvimento e inovação de tais empreendimentos solidários na Amazônia, através da prestação de serviços especializados, orientação e consultoria, além de disponibilizar espaço físico, infra-estrutura técnica, administrativa e operacional aos empreendimentos, viabilizado por meio da transferência de tecnologia social baseada nos princípios da economia solidária. Objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de Unidades de Processamento de polpa de frutas gerida por uma associações/cooperativas de agricultores familiares em municípios das regiões do Nordeste Paraense e Baixo Tocantins.

[1]É o período em que as águas estão enchendo os rios.

Material e métodos

Local de estudo

A pesquisa foi realizada com 2 (dois) EES do Baixo Tocantins um localizado no município de Igarapé Miri e o outro no município de Abaetetuba, sendo estes cooperativas, além de três EES localizados no Nordeste Paraense abrangendo os municípios de São Francisco do Pará, Tomé Açu e Bujaru, sendo estes associações. Todos os empreendimentos são incubados na Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários (INCUBITEC).

Coleta e análise de dados

Profissionais e pesquisadores da Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários (INCUBITEC) e do Núcleo de Estudos em Engenharia Ciência e Tecnologia de Alimentos (NEECTA) do IFPA - Campus Castanhal realizaram visitas nos EES no ano de 2014.

Foram aplicadas listas de verificação, elaboradas com base na RDC N° 275/2002 e Portaria 326/1997 da ANVISA e Instrução Normativa Nº 1/2000 do MAPA, nos 5 (cinco) EES do Baixo Tocantins e Nordeste Paraense.

A classificação foi realizada de acordo com o atendimento aos diversos itens contidos na lista de verificação. O valor de respostas conformes ao de perguntas foi convertido para percentagem, sendo a classificação do empreendimento feita em grupos da seguinte forma: Grupo 1: 76 a 100%; Grupo 2: 51 a 75% e Grupo 3: 0 a 50% no atendimento dos itens.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1 constatou-se que os EES apresentaram baixo percentual de conformidade dos itens avaliados, ficando bem abaixo a 70%, nas visitas realizadas.

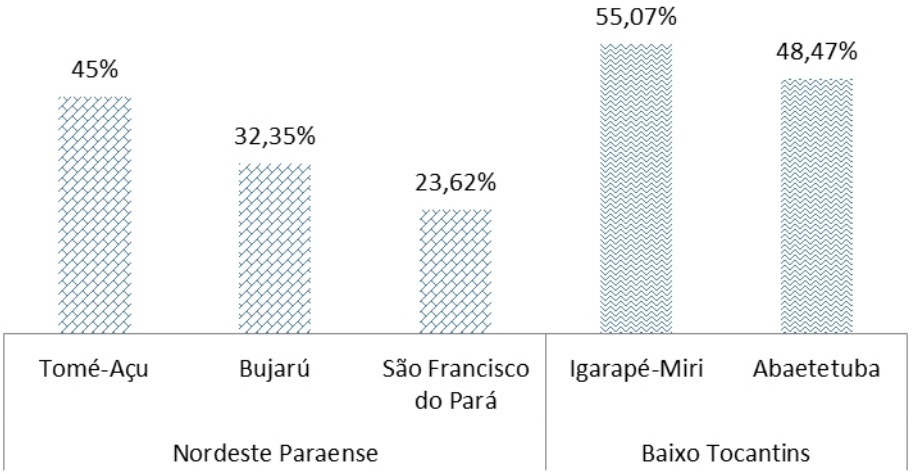


Figura 1. Percentual de itens conformes segundo lista de verificação aplicada nos EES.

Todos os EES do Nordeste Paraense ficaram classificados no Grupo 3 quanto ao atendimento aos itens da lista de verificação, com percentual de conformidade abaixo de 50%. Os EES do Baixo Tocantins, a cooperativa de Igarapé Miri ficou enquadrada no Grupo 2 quanto ao atendimento aos itens, ficando entre 50 e 75% de conformidade, como pode ser observado na Figura 1. Enquanto que a cooperativa de Abaetetuba ficou enquadrada no Grupo 3 de atendimento aos itens, com 48,47% de conformidade.

Os itens avaliados na lista de verificação foram: Edificações e Instalações, Equipamentos e utensílios, Manipuladores, Matérias-primas e Documentação. De acordo com Quadro 1.

Quadro 1- Percentual de Conformidade por Item de acordo com Lista de Verificação aplicada nos EES.

Itens Lista de Verificação	Nordeste Paraense EES - Associações			Baixo Tocantins EES - Cooperativas	
	Tomé- Açú	Bujarú	São Francisco do Pará	Igarapé- Miri	Abaetetuba
Edificações e Instalações	49,29 %	24,63%	23,19%	44,44%	47,05%
Equipamentos e Utensílios	54,54%	47,61%	36,37%	71,42%	89,00%
Manipuladores	85,71%	42,85%	50,00%	78,57%	100%
Documentação	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

De acordo com o Quadro 1, os itens que mais se enquadraram nos parâmetros exigidos pela lista de verificação foram Equipamentos e Utensilíos e Manipuladores, sendo 46,17% a media dos EES no NE Paraense e 80,21% a média dos EES do Baixo Tocantins. E no item manipuladores média de 59,52% para os EES do Nordeste Paraense e 89,28% para os EES do Baixo Tocantins.

O Item em que todos os EES tiveram percentual mais impactante foi o de documentação onde estão incluídos Manual de Boas Práticas e POPs – Procedimentos Operacionais Padronizados juntamente com seus registros. O percentual de conformidade aos itens neste quesito foi de 0%, ou nenhum.

As cooperativas se destacaram com percentuais de conformidade maiores aos das associações, isto pode ser justificado pela estrutura física e de equipamentos e utensílios que as mesmas possuem com maior adequação ao processamento de alimentos. As associações como as cooperativas têm recursos limitados ou nenhum recurso em caixa para investimentos em reformas e adequações estruturais, ficando muitas vezes a mercê de recurso de projetos, que as Instituições Federais de Esino- IFEs submetem ou de parceiros comerciais, para que possam realizar as adequações estruturais e adquirir equipamentos atingindo assim maiores percentuais de conformidade. No entanto a parte que mais preocupante na pesquisa foi a de documentação que é inexistente, então após detectado este quesito, foi ministrado um curso de 160 horas pela equipe da INCUBITEC/NEECTA/IFPA campus Castanhal para 5 (cinco) representantes de cada EES, onde foi realizado capacitação sobre como proceder na elaboração destes documentos e no processamento correto dos alimentos, assim como discutido sobre as adequações exigidas pelas legislações sanitárias. Os representantes dos EES serão multiplicadores de conhecimento dentro de suas associações e cooperativas, fortalecendo o trabalho realizado pela ICUBITEC/NEECTA nesses empreendimentos. A elaboração da parte documental – Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados, é essencial para que sejam sanadas estas não conformidades e dado prosseguimento a aplicação de Boas Práticas segundo os critérios exigidos em legislação especifica, além da continuidade no treinamento periódico de Boas Práticas para os manipuladores.

Conclusão

A organização dos agricultores familiares de forma coletiva, em associações ou cooperativas, para beneficiamento e comercialização de sua produção agrícola, é a forma que estes atores sociais encontraram para sobreviver em uma sociedade basicamente capitalista. Porém é importante ressaltar que fato de participar de uma associação/cooperativa não indica necessariamente que os agricultores terão todas as suas necessidades atendidas e consolidadas.

As unidades de processamento de polpas de frutas dos EES do Nordeste Paraense e do Baixo Tocantins apresentaram baixo percentual de conformidade aos itens da lista de verificação, sendo que apenas uma cooperativa do Baixo Tocantins se enquadrou no grupo 2 (50-75%) de conformidade.

Apesar do baixo percentual de conformidade observou-se nos treinamentos que os associados/cooperados são empenhados a melhorar sempre atingindo padrões maiores de qualidade nos produtos oferecidos. O acompanhamento técnico que os estabelecimentos receberam durante a avaliação é de suma importância para a adequação do empreendimento nos quesitos a seguir as Boas Praticas e consequentemente aumentar seu percentual de conformidade dos itens da lista de verificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, B.C.V, SANTOS, D.P. Perfil higiênico-sanitário de polpas de frutas produzidas em comunidade rural e oferecidas á alimentação escolar. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.** V 06. Nº 02. p 747- 756, 2012.

BERALDI, G. S.; OLIVEIRA, M. R.; Alimentação e condições socioeconômicas: o caso de trabalhadores da cooperativa do reciclador solidário de Piracicaba. Piracicaba: 2006.

BRASIL. Resolução - **RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Diário Oficial da União. Brasília, 23 de outubro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997** a. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação parra Estabelecimentos produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial [da] União, Brasília, 01 ago. 1997. Seção 1.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000**, do Ministério da Agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas.

MARMENTINI, R. P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V. O. A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos**. Revista Cientifica** ISSN 1982-5285 - EDIÇÃO ATUAL - Volume 3, Número 3 – 2011. Disponível em: http://www.facimed.edu.br/site/revista/?onChange=Ler&ID=56. Pesquisada em: 30/10/14.

SANTOS, F. A.; SALLES, J. R. J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R. N. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5º edição. São Paulo: Varela, 2002.

TAUILE, J. R.; **Do Socialismo de Mercado a Economia Solidária**. Pesquisado em: 25/11/2014. Disponível em http://www.ufpa.br/itcpes/documentos/do_socialismo_de_mercado_a_economia_solidaria.pdf.

Autora a ser contatado: Ellen Cristina Nabiça Rodrigues, Técnica em Alimentos e Laticínios – IFPA *campus* Castanhal/ Mestranda em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares - IFPA *campus* Castanhal, End: Passagem Marajoara III nº 20, Bairro: Val de Cães, E-mail: ellennabica@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE CASTANHA DE CAJU

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF CASHEW FLOUR

Leilanne Márcia Nogueira Oliveira (MT)[1]; Larissa Morais Ribeiro da Silva (DT)[2]; Luiz Bruno de Sousa Sabino (MT)[1]; Evânia Altina Teixeira de Figueiredo (PQ) [1]; Gessica Lira Angelim (ET)[1]

[1]Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2977, Campus Universitario do Pici, bl. 858, Fortaleza, Ceara, Brasil.
[2]Centro Universitário Estácio do Ceará/ Estácio-FIC. Rua Eliseu Uchoa Becco, n° 600, Água fria, Fortaleza, Ceará, Brasil.

(MT) Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos
(DT) Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos
(ET) Estudante em Engenharia de Alimentos
(PQ) Pesquisadora

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar as características microbiológicas de farinha de castanha de caju. Foram realizadas análises de *Salmonella* sp., Enterobactérias, Bolores e leveduras, coliformes a 45°C e bactérias aeróbias mesófilas de dois tipos de farinha (F1 e F2) obtidas do processamento, uma vez por mês em 3 meses. Foi observado ausência de *Salmonella* sp, contagem de coliformes a 45°C e enterobactérias cujo o valor mais expressivo foi 1,8x10^{3} UFC/g no mês 2 para a amostra F2. Foram obtidas contagens de bactérias aeróbias mesófilas variando de 4x10^{2} a 6,5x10^{3} UFC/g e bolores e leveduras de <10 a 7,8x10^{3} UFC/g. Pode-se concluir que as amostras apresentaram ausência de microrganismos patogênicos, além de baixa contagem dos demais, indicando que o processo de obtenção do produto foi realizado em condições higiênico-sanitárias adequadas.

Palavras-chave: farinha de castanha de caju, avaliação microbiológica, qualidade.

Introdução

O cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.), planta xerófila e rústica, é típica de clima tropical. Dentre as frutíferas cultivadas no território brasileiro, o cajueiro *(Anacardium occidentale*, L.) se destaca, tanto no contexto socioeconômico como no nutricional e comercial de seus produtos, cuja produção e industrialização garantem expressivo fluxo de renda e gerar milhares de empregos (PEREIRA et al., 2005).

Atualmente a cultura do cajueiro encontra-se bastante difundida no Nordeste brasileiro correspondendo a uma área plantada de 1 milhão de hectares. Sua cultura tem sido responsável por gerar mão-de-obra direta e indireta nos segmentos agrícola, industrial e de serviços para 1,5 milhão de pessoas (MAIA, MONTEIRO & GUIMARÃES, 2001). A exploração do cajueiro no Nordeste brasileiro apresenta grande importância socioeconômica referente à geração de empregos, renda e divisas para o país. Dentre os produtos desta cultura, a amêndoa de castanha de caju (ACC) destaca-se como o principal produto gerador de divisas (LIMA & DUARTE, 2006).

A castanha de caju é considerada o verdadeiro fruto do cajueiro e é a parte de maior interesse comercial (PARREIRAS, 2007). Ela constitui aproximadamente 1/3 do peso da castanha e possui cerca de 55 a 60% de óleo, 15 a 20% de proteína e em torno de 5% de carboidratos (FAÇANHA, 2006). Em relação a micronutrientes, possui ferro, cálcio,

fósforo, sódio e inúmeros tipos de aminoácidos, inclusive a arginina, que se converte em óxido nítrico, alargando as artérias e diminuindo a pressão sanguínea, auxiliando no controle da hipertensão. É rica em fibras e em gordura monoinsaturada, que ajuda no aumento dos níveis de HDL, o bom colesterol (PHILIPPI, 2008).

A qualidade da castanha de caju é de suma importância tanto para os aspectos de exportação, como para sua utilização em preparados alimentícios, sendo ambos os casos relacionados diretamente com suas características físico-químicas e qualidade microbiológica. Após o processamento da amêndoa, ela pode ser consumida como castanha torrada, farinha, no preparo de doces, pratos quentes e exportadas para todo o mundo (MAZETTO et al., 2009).

Para às exportações a qualidade das amêndoas da castanha de caju em relação às condições de integridade, tamanho, cor e sabor obedecem aos padrões de tolerância definidos pela *Association of Food Industries* (AFI), que preconizam, por exemplo, que em relação à integridade e tamanho as castanhas são classificadas em ordem decrescente como: Inteiras (wholes-W), bandas (splits-S), batoques (butts-B), pedaços (pieces-P), Grânulos (granules-G), xerém (X) e farinha (F) (AFI, 1999).

Têm-se observado que a farinha da castanha de caju, que tem sido amplamente aplicada em diferentes preparados alimentícios, vem se mostrando como uma das principais formas de aproveitamento do excedente do processamento, por utilizar sobras ou pedaços de baixo valor comercial. A aplicação destes materiais no preparo de alimentos é totalmente viável uma vez que agregaria valor nutricional além de ser uma alternativa de destiná-los de forma eficiente garantindo retorno econômico a empresa. Entretanto, faz-se necessário grande atenção para a qualidade destes materiais, que devido sua constituição química, tornam-se facilmente susceptíveis a oxidação lipídica e ataque microbiano.

A pesquisa microbiológica da farinha de amêndoa de castanha de caju deve ser realizada a fim de se verificar a presença e contagem de microrganismos, atestando sua segurança microbiológica e garantindo sua plena utilização no consumo *in natura* ou na elaboração de outros produtos. Dessa forma, a realização da presente pesquisa teve como objetivo caracterizar a microbiota presente na farinha de castanha de caju, oferecendo dados quanto à qualidade microbiológica desses produtos.

Material e Métodos

As amostras de farinha de castanha de caju foram fornecidas por uma indústria de processamento de amêndoas de castanha de caju, localizada na cidade de Fortaleza/CE. Foram analisadas duas amostras de farinha de castanha de caju (F1 e F2) obtidas após a classificação das castanhas. As duas farinhas obtidas diferiram entre si quanto à presença de película de castanha, sendo a amostra F1 aquela com menor teor de película e consequente coloração mais clara e a amostra F2 aquela com maior conteúdo de película e consequente coloração mais escura.

Pedaços irregulares e não classificados em nenhuma das categorias estabelecidas anteriormente mencionadas, foram triturados em processador industrial, até se obter a farinha de amêndoa de castanha. As duas amostras foram coletas durante o final do dia de processamento uma vez por mês em 3 meses. As farinhas foram embaladas a vácuo em embalagens metalizadas que permaneceram em ambiente livre de luminosidade e temperatura constante em torno de 25°C.

Foram realizadas determinações de *Salmonella* sp., Coliformes a 45°C, Enterobactérias, bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras (APHA, 2001). As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na avaliação microbiológica da farinha de castanha de caju são apresentados na Tabela 1.

Observou-se que para coliformes a 45°C (< 3) e *Salmonella* sp. (ausência) os resultados foram iguais para as duas amostras considerando o processamento em cada ponto do mês analisado. Os resultados indicaram a ausência microrganismos patogênicos de origem fecal potenciais causadores de toxinfecções. A Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos preconiza que para nozes, deve-se ter como critério de qualidade microbiológica até 10^3 NMP/g de coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* sp (BRASIL, 2001), o que significa dizer que os resultados aqui determinados estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas da farinha de castanha de caju.

Mês	Amostra	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Enterobactérias (UFC/g)	Salmonella sp.	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
1	F1	< 3	< 10	Ausência	$8,0 \times 10^2$	< 10
	F2	< 3	< 10	Ausência	$4,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
2	F1	< 3	$5,0 \times 10^2$	Ausência	$2,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^3$
	F2	< 3	$1,8 \times 10^3$	Ausência	$6,5 \times 10^3$	$8,0 \times 10^3$
3	F1	< 3	$1,0 \times 10^2$	Ausência	$2,0 \times 10^3$	$7,0 \times 10^3$
	F2	< 3	$2,0 \times 10^2$	Ausência	$3,0 \times 10^3$	$7,8 \times 10^3$

Fonte: Os autores

Observou-se diferenças entre o conteúdo de enterobactérias nos 3 pontos de cada mês analisado. No primeiro mês, não se observou contagem para os microrganismos nas duas amostras estudadas (TABELA 1). No segundo mês, observou-se uma diferença significativa em relação ao constatado no mês anterior, havendo diferença também entre as amostras, sendo que amostra F2 ($1,8 \times 10^3$ UFC/g) apresentou contagem superior a um ciclo logarítmico quando comparado com a F1 ($5,0 \times 10^2$ UFC/g). No mês 3 não se verificou diferença entre a contagem de enterobactérias entre as amostras, sendo no referido mês a contagem para F1 sensivelmente inferior a contagem da mesma amostra no mês 2. A legislação não dispõe de normativas quanto à contagem destes microrganismos em amêndoas. De um modo geral, as diferenças observadas quanto a contagem nos pontos analisados, podem ser atribuídas a uma falha nas boas práticas, salientado principalmente no mês 2, onde se observou maior contagem na amostra F2. Em contra partida, no mês 1 não foi observado contagem, o que pode ser reflexo de uma higienização adequada no referido ponto. Salienta-se a importância de uma padronização quanto às boas práticas de fabricação, para que se garanta um produto microbiologicamente estável e seguro, evitando flutuações na qualidade dos mesmos.

Em relação à análise de bactérias aeróbias mesófilas, verificou-se para as duas amostras estudadas resultados semelhantes no primeiro mês de análise, sendo observadas contagens de $4,0 \times 10^2$ e $8,0 \times 10^2$, para F1 e F2, respectivamente (TABELA 1). Nos dois pontos de analises dos meses 2 e 3, foram constados aumentos das contagens desses microrganismos em um ciclo logarítmico. Lima e Borges (2004) ao estudarem amêndoas de castanhas torradas e embaladas em embalagens laminadas, determinaram valores inferiores a 10 UFC/g de amostra no dia do processamento e valores de $1,2 \times 10^4$ e $2,9 \times 10^4$ UFC/g de amostra após 102 e 200 dias de armazenamento respectivamente. Segundo o ICMSF (1994) a presença mesófila aeróbios nos alimentos esta relacionada a qualidade do produto, indicando se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os

processos de tratamento industrial, transporte e armazenamento foram realizados de forma adequada.

Para a análise de bolores e leveduras, os resultados obtidos para as duas amostras foram semelhantes nos pontos do mês 2 e 3. No mês 1 foi observada diferença entre as amostras, não havendo contagem desses microrganismos na amostra F1 (< 10 UFC/g). A presença de leveduras e bolores em um índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos, falha no processamento ou armazenamento e matéria prima com contaminação excessiva (SIQUEIRA, 1995). Esses microrganismos além de se relacionarem com uma higienização inadequada estão diretamente relacionados a uma diminuição da estabilidade destes alimentos.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos na avaliação microbiológica, as amostras de farinha de castanha de caju, com menor (F1) e maior teor de (F2) de película apresentaram condições higiênico-sanitárias satisfatórias nos 3 pontos de cada mês avaliado, não representando risco à saúde dos consumidores. É de fundamental importância o controle microbiológico desse material, aplicando-se as boas práticas ao longo de todo processamento até a obtenção da farinha em si para que se possa garantir aplicação deste material em preparados alimentícios de forma segura.

Referências

AFI. Association of Food Industries. Departamento de Castanhas & Produtos Agrícolas, **Especificações para amêndoas de castanha de caju**. Nova York, abril 1999.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, D C, 676 p. 2001.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 20 jan 2001.

FAÇANHA, L. M. **Processamento do pedúnculo do caju em avançado estágio de maturação: desidratação osmótica e secagem para elaboração de caju passa**. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande, 2006.

ICMSF (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS). Microrganismos de los alimentos. 1. Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 1994. 804p.

LIMA, J. R.; BORGES, M. F. Armazenamento de amêndoas de castanha de caju: Influência da embalagem e da salga. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, n.1, p.104-109, 2004.

LIMA, J.R.; DUARTE, E.A. Pastas de castanha-de-caju com incorporação de sabores. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.8, p.1333-1335, 2006.

MAIA, G.A.; MONTEIRO, J.C.S.; GUIMARAES, A.C.L. Physico-chemical and chemical stability of high pulp cashew apple juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.43-46, jan./apr. 2001.

MAZETTO, S.E.; LOMONACO, D.; MELE, G. Óleo da castanha de caju: oportunidades e desafios no contexto do desenvolvimento e sustentabilidade industrial. **Química Nova,** São Paulo, v.32, n.3, p.732-741, 2009.

PARREIRAS, L. E. **Negócios solidários em cadeias produtivas: protagonismo coletivo e desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: IPEA, 2007.

PEREIRA, M.C.T.; CORREA, H.C.T.; NIETSCHE, S.; MOTA, W.F.; MARQUES, S.V. Caracterização físico-química de pedúnculos e castanhas de clones de cajueiro-anão precoce nas condições do norte de Minas Gerais. **Bragantia**, São Paulo, v.64, n.2, p.169-175, 2005.

PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos Alimentos**: Fundamentos básicos da nutrição. São Paulo: Manole, 2008.

SIQUEIRA, R. S. Manual de microbiologia de alimentos. Brasília: EMBRAPA, SPI, Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995.

Autora a ser contatado: Leilanne Márcia Nogueira Oliveira, Mestranda da Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Av. Mister Hull, 2977, Campus Universitario do Pici, bl. 858, Fortaleza, Ceara, 60356-000 – Brazil, Fone: +55 (85) 33669738; E-mail: leilannemarcia@hotmail.com.

Avaliação Microbiológica de Sorvetes e Queijos Manteiga Semi-artesanais Produzidos na Cidade de Garanhuns – PE

Microbiological Evaluation of Ice Cream and Butter Cheese Semi-artisanal Produced in the City of Garanhuns – PE

LIMA, M. S.[1]; ALMEIDA, D. S.[1]; COUTO, K. S.[1]; MEDEIROS, E.V.[1]
[1] UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (Av. Bom Pastor, S/N, Garanhuns-PE, CEP 55292-270)

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de sorvetes e queijos manteiga produzidos e comercializados na cidade de Garanhuns, PE. Os sorvetes foram coletados em três diferentes sorveterias da cidade. Os sabores foram coco, abacaxi, morango, chocolate e graviola. Foram coletadas amostras de queijo manteiga, aleatoriamente, em feiras-livres da cidade. O material foi levado ao laboratório de biologia animal da UFRPE para as análises de aeróbios mesófilos, bolores, *S. aureus*, *Salmonella spp*. e coliformes a 45°C. A detecção de *E. coli* foi realizada apenas nos tubos positivos de coliformes a 45°C. Os resultados mostraram que os queijos não apresentaram contaminação por microrganismos patogênicos, entretanto as contagens de aeróbios mesófilos e bolores estavam acima do recomendado pela legislação. Nove amostras de sorvetes apresentaram contaminação por coliformes a 45°C acima do limite permitido pela ANVISA. Foi detectada a presença da *E. coli* em nove amostras. Verificou-se altos níveis de contaminação por bolores e mesófilos.

Palavras-chave: Queijo, Sorvete, Artesanal

Introdução

O sorvete é um produto alimentício classificado como gelado comestível. Elaborado, basicamente, com leite e/ou derivados lácteos, a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas adicionados ou não de outras matérias-primas como frutas e sementes. Agradam os mais diversos paladares nas mais diferentes faixas-etárias e classes sociais, além de combinar com o clima tropical do nosso país (ANVISA, 1999). Sua origem é um pouco controversa. Alguns autores datam sua origem de 960 a 925 a. C, possivelmente no Líbano, utilizando frutas, sucos e mel na sua fabricação (MACHADO, 2005). Entretanto, Varnam e Sutherland (1994) relatam que o surgimento de sobremesas geladas iniciou-se com a mistura de neve, frutas e suco de frutas, uma antiga prática da culinária chinesa. Nutricionalmente, o sorvete apresenta alto valor biológico por fornecer proteínas, carboidratos, lipídeos e vitaminas, meio favorável para o crescimento de microrganismos.
O queijo manteiga, também conhecido como requeijão do norte é um produto típico das regiões norte e nordeste do Brasil. Sua produção tem participação considerável na economia e na geração de renda da região. A tecnologia de fabricação do queijo manteiga é totalmente empírica e seu processamento ainda é artesanal, apresentando, portanto, deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, no armazenamento e na distribuição (CAVALCANTE, 2005). De acordo com Castro *et al* (2012), o queijo é considerado um veículo frequente de patógenos de origem alimentar devido ao processamento inadequado e/ou estocagem imprópria.
Segundo Forsythe (2005), os produtos artesanais podem representar risco de doenças de origem alimentar devido, ausência ou deficiência das boas práticas de fabricação. A contaminação durante a produção leva ao aumento no número de microrganismos presentes no alimento, podendo inclusive introduzir novas espécies. Essa contaminação pode estar relacionada com temperatura inadequada durante preparo e conservação, falta de higiene pessoal e contaminação cruzada entre produtos crus e processados devido ao uso de utensílios contaminados. Ainda, segundo Silva (2006), as práticas de higiene do manipulador interferem diretamente na qualidade do produto final, durante as diferentes etapas de produção.
Diversos autores alertam para a importância dos alimentos ricos em proteínas (principalmente a base de leite) serem excelentes veículos de patógenos para o homem e/ou fontes para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (HENNEKINNE *et al* 2012; TOMISLAV *et al* 2012). O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros de qualidade microbiológica em queijos manteiga e sorvetes semi-artesanais, produzidos e comercializados na cidade de Garanhuns, PE.

Materiais e Métodos

Para realização do experimento, foram coletadas amostras de queijos manteiga e sorvetes, na cidade de Garanhuns - PE . Esses, foram produzidos na região em escala semi-artesanal. As amostras foram adquiridas nos meses de janeiro e fevereiro de 2014. A coleta dos queijos foi realizada de maneira aleatória, em feiras-livres da cidade, totalizando 9 amostras. Os sorvetes foram adquiridos em três sorveterias diferentes (grupos 1, 2 e 3) que produziam e comercializavam no centro da cidade. Os sabores selecionados, para cada grupo foram: abacaxi(A), morango(M), graviola (G), chocolate (CH) e coco (C), totalizando 15 amostras. Todas as amostras, desse experimento, foram levadas em caixas térmicas refrigeradas até o laboratório de biologia animal da UFRPE. Em seguida foram codificadas para posterior análises. Foram realizados os seguintes ensaios microbiológicos: *Salmonella*

spp., *Staphylococus aureus* (coagulase positiva) utilizando plasma de coelho (coagu-plasma da Laborclin); aeróbios mesófilos; contagem de bolores e coliformes a 45°C pela técnica dos tubos múltiplos (NMP). As amostras positivas de coliformes a 45°C foram submetidas a detecção de *E. coli* através da semeadura em meio EMB. Todas as análises seguiram a metodologia preconizada pela APHA (SILVA, 2007). O experimento foi realizado em triplicata. O tratamento das análises dos queijos manteiga, constou de uma análise descritiva simples, utilizando o programa Microsoft® excel versão 2013. Entretanto, os resultados das amostras de sorvetes foram avaliados, comparando as médias através da análise de variância ANOVA Statgraphics Centurium XVI versão 16.2.04 ($p<0,05$). Todos os dados foram expressos na forma de média e erro padrão.

Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os resultados das análises microbiológicas dos sorvetes. De acordo com as análises, os sorvetes não apresentaram contaminação de *Salmonella spp* nem por *S. aureus* (coagulase positiva), entretanto 9 amostras apresentaram altos níveis de contaminação por coliformes a 45°C Todas acima do permitido pela legislação, que preconiza o máximo de 5x10 UFC/g em sorvetes (ANVISA, 2001). FETSCH *et al* (2014) avaliando sorvetes constataram a contaminação por *S. aureus* produtores de toxinas em sorvetes de chocolate, baunilha, morango e limão. MATHEWS (2013) analisou 150 amostras de sorvetes e verificou que 66,2% das amostras estavam contaminadas por *Enterobactereaceae*. Neste trabalho as amostras de sorvetes apresentaram-se contaminadas por *E. coli*. Apesar da nossa legislação não exigir análise desse microrganismo em sorvetes, é importante sua investigação em alimentos por tratar-se de um microrganismo patogênico.

Os resultados das análises de bolores (Tabela 1) não diferiram significativamente quando foram comparados os dados dos sabores dentro do mesmo grupo e posteriormente entre os grupos. Houve diferença estatística nos resultados das análises de aeróbios mesófilos entre sabores e grupos. As amostras de coco (1C,3C) e morango (2M) foram as mais contaminadas quando analisadas dentro de seus respectivos grupos. Na comparação entre grupos, os sorvetes do grupo 1 apresentaram-se menos contaminados em relação aos outros grupos. Apesar de não contemplar limites específicos desses microrganismos, para cada alimento, a RDC n. 12 da ANVISA, preconiza o limite máximo de $2x10^2$ UFC/mL em alguns produtos (ANVISA, 2001).

Tabela 1. Perfil microbiológico de sorvetes semi-artesanais produzidos na cidade de Garanhuns –PE.

Grupos	Coliformes a 45°C NMP/g	*E. coli*	*S. aureus* (coagulase positiva)	*Salmonella spp.*	Aerobios Mesófilos UFC log (10)	Bolores UFC log(10)
1A	>1100	+	-	-	$5,1^{al*}$	$4,0^{a*}$
1M	>1100	-	-	-	$5,3^{abA}$	$4,1^{a*}$
1G	>1100	+	-	-	$5,2^{a}$	$4,0^{a*}$
1CH	>1100	-	-	-	$5,1^{aC}$	$4,0^{a*}$
1C	24	+	-	-	$5,7^{bF}$	$4,0^{a*}$
2A	1,8	-	-	-	$4,2^{aH}$	$4,0^{a*}$
2M	4,5	-	-	-	$6,8^{cB}$	$4,1^{a*}$

2G	2,6	+	-	-	$5,4^{b*}$	$4,0^{a*}$
2CH	20	+	-	-	$5,3^{bC}$	$4,0^{a*}$
2C	>1100	-	-	-	$5,0^{bE}$	$4,0^{a*}$
3A	>1100	+	-	-	$4,7^{al}$	$4,0^{a*}$
3M	>1100	+	-	-	$5,3^{cA}$	$4,1^{a*}$
3G	>1100	+	-	-	$5,0^{c*}$	$4,0^{a*}$
3CH	>1100	-	-	-	$6,5^{bD}$	$4,0^{a*}$
3C	>1100	+	-	-	$6,7^{bG}$	$4,0^{a*}$

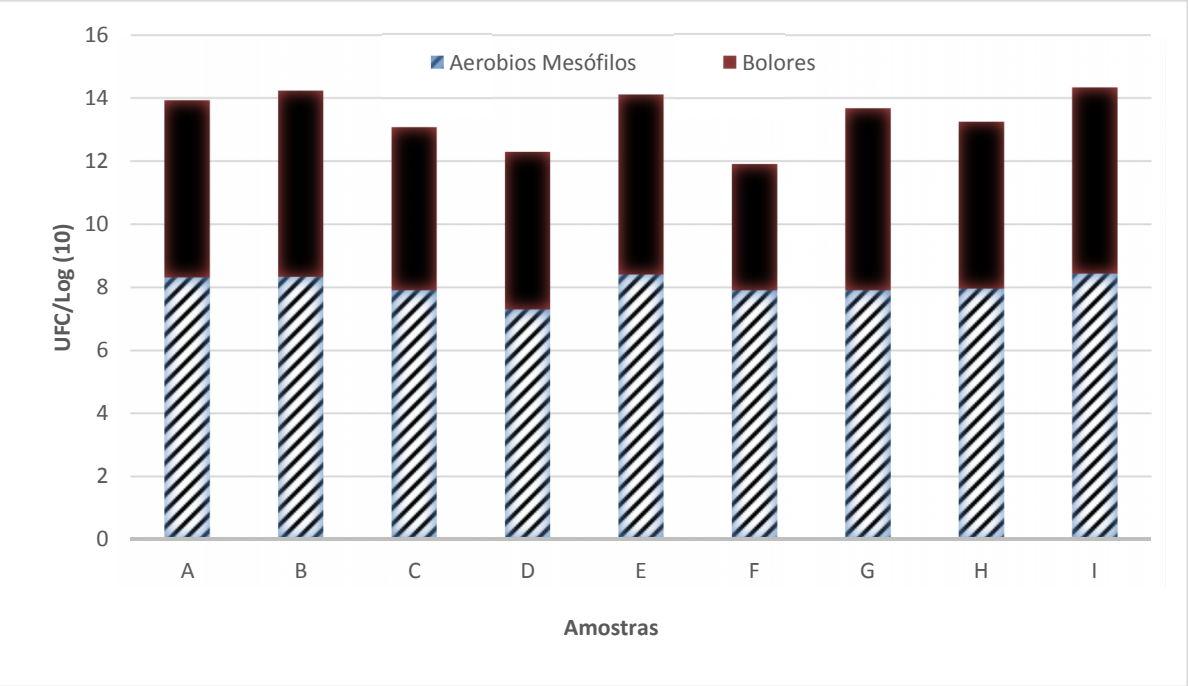
UFC- Unidade Formadora de Colônias; NMP – Número Mais Provável; - ausência; + presença; *Letras iguais indicam não haver diferença significativa (P>0,05); Letras maiúsculas – comparação do mesmo sabor entre os diferentes grupos; Letras minúsculas – comparação dos diferentes sabores dentro de um mesmo grupo.
1A- sorveteria 1 sabor abacaxi; 1M- sorveteria 1 sabor morango; 1G- sorveteria 1 sabor graviola; 1CH- sorveteria 1 sabor chocolate; 1C-sorveteria 1 sabor coco; 2A- sorveteria 2 sabor abacaxi; 2M- sorveteria 2 sabor morango; 2G- sorveteria 2 sabor graviola; 2CH- sorveteria 2 sabor chocolate; 2C-sorveteria 2 sabor coco; 3A- sorveteria 3 sabor abacaxi; 3M- sorveteria 3 sabor morango; 3G- sorveteria 3 sabor graviola; 3CH- sorveteria 3 sabor chocolate; 3C-sorveteria 3 sabor coco;

Conforme os resultados obtidos (dados não mostrados em tabela), apenas a amostra B de queijo manteiga apresentou contaminação por Coliformes a 45° (45 NMP/g), estando dentro do permitido pela ANVISA. Não foi detectado a presença de *E. coli* nessa amostra. As demais apresentaram contagens <3 NMP/g. Todas as amostras foram negativas para a presença de *S. aureus* (coagulase positiva) e apresentaram ausência (em 25g) para *Salmonella spp*.

Os dados da Figura 1 mostraram que todas as amostras de queijos apresentaram resultados elevados nas contagens de bolores e aeróbios mesófilos. Portanto as amostras dos queijos estavam acima do limite estabelecido pela legislação, como citado anteriormente.

Segundo Cavalcante (2005), a temperatura de produção do queijo manteiga pode variar de 85°C a 90°C, na massa coalhada. Isso poderia explicar a possível ausência desses microrganismos patogênicos nas análises. Ainda segundo esse autor, as etapas de manipulação e armazenamento do queijo após essa cocção, estariam envolvidas na contaminação do produto, o que poderia explicar os altos níveis de bolores e mesófilo encontrados nessas amostras.

Figura 1. Contagem de microrganismos em queijos manteiga semi-artesanais comercializados em feiras-livres da cidade de Garanhuns-PE.



UFC –Unidade Formadora de Colônias

Conclusão

Os resultados desse experimento mostraram que as amostras de sorvetes apresentaram níveis insatisfatório de condições higiênico-sanitária pelo elevado nível de microrganismos indicadores. Nove amostras apresentaram contaminação por Coliformes a 45° acima do permitido pela legislação. As amostras de queijos não apresentaram contaminação por patógenos entretanto estavam acima do permitido na contagem de microrganismos aeróbio mesófilos e bolores.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA – ANVISA. Portaria n. 379, de 26 de abril de 1999. Aprova regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 de abril de 1999.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA – ANVISA. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos de alimentos, em anexo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

CASTRO, A. C. S.; PINTO JUNIOR, W. R.;TAPIA, D. M. T.; CARDOSO, L. G. V. Avaliação da Qualidade Físico-química e Microbiológica de Queijos do Tipo Mussarela Comercializados no Ceasa de Vitória da Conquista –BA**. Revista alimentos e nutrição**, v. 23, n. 3, p. 407-4013, 2012.

CAVALCANTE, A. B. D.; COSTA, J. M. C. Padronização da Tecnologia de Fabricação do Queijo de Manteiga. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 2, p. 215-220, mai/ago. 2005.

FETSCH, A.; CONTZEN, M.; HARTELT, K.; KLEISER, A.; MAASSEN, S.; RAU, J.; KRAUSHAAR, B. Staphylococcus aureus food-poisoning Outbreak Associated with the

Consumption of Ice-cream. **International Journal of Food Microbiology**, n. 187, p. 1-6, 2014.
FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança Alimentar. 1ª Ed. São Paulo: Artmed, 424p., 2005.JAY, M. J. Microbiologia de Alimentos. 6° Ed. Porto Alegre: **Artmed**, 711p., 2005.
HENNEKINE, J. A.; BUYSER, M. L.;DRAGACCI, S. Staphylococcus aureus and its foodspoisoning toxins: Characterization and outbreaks investigations. **FEMS Microbiology Ver.**., p. 815-836, 2012.
MACHADO, G. C. Utilização de óleo de coco de babaçu, concentrado proteico de soro lácteo e leite em pó desnatado na produção de sorvetes. Tese doutorado. Universidade federal de Viçosa, 2005.
MATHEWS, S.; NGOMA, L.; GASHE, B.; MPUCHANE, S. General Microbiological Qulity of Ice Cream and Ice Pop Sold in Gaborone, Botswana. **Ethno Medicine**, v. 7, n.3, p. 217-226, 2013.
SILVA, A. B. P.; COUTO, S. M.; TÓRTORA, J. C. O. O Controle Microbiológico do Manipuladores, como Indicativo da Necessidade de Medidas Corretivas Higiênico-sanitárias, em Restaurante Comercial. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 145, p 36-40, 2006.
SILVA, N. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo:livraria Varela, 2007. 552p.
TOMISLAV, P.; SAMARZIJA, D.; ZAMBERLIM, S. Psycho-trophic bactéria and milk and Dairy Products Quality. **Mljekarstvo,** v. 62, n. 2, p. 77-95, 2012.
VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. Milk and products: technology, chemistry and microbiology. London: **Chapman & Hall**, 1994, 451p.

Autor para contato: MARILENE DA SILVA LIMA - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (Av. Bom Pastor, S/N, Garanhuns-PE, CEP 55292-270)
Email: marilenelima02@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO DA SERRA DA CANASTRA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF SERRA DA CANASTRA CHEESE

Patricia Fernandes Nogueira [1]; Ricardo Moreira Calil [2].

[1] Graduanda em Medicina Veterinária – Faculdades Metropolitanas Unidas – São Paulo, SP
[2] Profº Drº no curso de Medicina Veterinária das Faculdades Metropolitanas Unidas – Coordenador do Núcleo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e dos Alimentos (NIESAA) - Rua Ministro Nélson Hungria, 541 - São Paulo, SP

RESUMO

O queijo da Serra da Canastra é conhecido por suas características sensoriais peculiares, sendo sua tecnologia de produção reconhecida como bem cultural imaterial pelo IPHAN. No entanto, o modo pelo qual é produzido pode oferecer riscos à saúde do consumidor. Com isto, foram pesquisados os indicadores higiênicos (CPP, bolores e leveduras) e sanitários (coliformes 45ºC, *Staphylococcus* coag. positiva, *B. cereus e Salmonella sp*) em 10 amostras de queijo da Serra da Canastra, comercializadas em São Paulo e Osasco. Para comparar os resultados obtidos utilizou-se a RDC nº 12 (BRASIL, 2001). Em relação aos indicadores sanitários, todas as amostras se apresentaram conformes. Já em relação aos

higiênicos, 70% das amostras encontravam-se não conforme para CPP e 100% encontrava-se não conforme para bolores e leveduras.

Palavras-chave: queijo Canastra, leite, avaliação microbiológica.

INTRODUÇÃO

Considera-se queijo Minas tradicional aquele produzido na região do Serro (situada no Alto Jequitinhonha), na Serra da Canastra e em Araxá, em Minas Gerais. É conhecido como queijo Minas do Serro, Minas Canastra e Minas Araxá, respectivamente (BRASIL, 2000). O queijo minas artesanal é produzido em 519 dos 823 municípios mineiros (CERRI, 2002). Queijos artesanais fabricados diretamente na fazenda a partir de leite cru acrescentam 70 mil toneladas/ano à oferta nacional e mantém a atividade em torno de 27 mil produtores, desses, 10.773 são produtores rurais das quatro regiões caracterizadas que produzem, anualmente, 33.570 mil toneladas de queijo/ano (EMATER, 2004). Cerca de 68% da produção de queijo de minas artesanal concentra-se nas regiões do Serro, de Araxá e da Serra da Canastra (MARTINS, 2001). Além de sua importância econômica, possui importância cultural sendo sua tecnologia de produção considerada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional como bem cultural imaterial desde 2008 (BRASIL, 2008).

Para que a indústria queijeira do Estado de Minas Gerais seja mantida, é fundamental que os insumos básicos disponíveis para a fabricação do queijo sejam de boa qualidade, sendo também importante que se faça uma caracterização do queijo, para que o mesmo possa ser oferecido ao consumidor com um prévio conhecimento da sua constituição físico-química e, também, para que possa ser reproduzido com uniformidade (FURTADO, 1983). Como o queijo de minas artesanal do Serro é fabricado a partir de leite cru e não é submetido a tratamento térmico, o risco de ser veiculador de micro-organismos patogênicos resulta em importante questão de saúde pública (PINTO et al., 1996; LOGUERCIO E ALEIXO, 2001). A legislação brasileira (BRASIL, 2000; MINAS GERAIS, 2011) permite a comercialização do queijo produzido com leite cru, desde que maturado por 60 dias.

Um método muito utilizado para quantificar micro-organismos presentes é a contagem de aeróbios mesófilos ou contagem padrão em placas (CPP). Em um produto alimentício reflete a qualidade da matéria-prima, bem como as condições de processamento, manuseio e estocagem (SANT'ANA, 2002). Outro item a ser considerado são as contagens de bolores e leveduras. Altas contagens destes podem aumentar os riscos de contaminação. Um grande número de fungos produz substâncias conhecidas como micotoxinas. Algumas dessas substâncias possuem capacidade mutagênica e carcinogênica, enquanto outras apresentam toxicidade específica a um órgão ou são tóxicas por outros mecanismos (FIB, 2009).

Em relação a padrão sanitário, pesquisas indicam que as contagens de coliformes totais e termotolerantes na maioria dos queijos artesanais comercializados, estão em desacordo com o padrão legal vigente, indicando sua contaminação direta ou indireta com material fecal, sendo classificadas como produtos impróprios para o consumo (LOGUERCIO & ALEIXO, 2001; BENEDET & IDE, 2001). Outro micro-organismo considerável neste âmbito é *Staphylococcus aureus,* já que é responsável pela terceira causa mais comum de intoxicação alimentar no mundo (ACCO et al., 2003) e é um patógeno frequentemente isolado em queijos artesanais (CARMO et al., 2002). O *Bacillus cereus* é considerado um problema em laticínios (queijos e sorvetes), sendo seus esporos muito comuns em leite em pó (FRANCO; LANDGRAF, 2002). Bactérias do gênero *Salmonella* são importantes patógenos transmitidos pelos alimentos que podem permanecer viáveis em queijos contaminados por longo período de tempo (MODI et al., 2001).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a partir de indicadores higiênicos e indicadores sanitários, a qualidade microbiológica do Queijo da Serra da Canastra comercializado em diferentes pontos de São Paulo e Osasco e confrontar os resultados obtidos com a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 e dados disponíveis na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 10 amostras do queijo artesanal nos meses de fevereiro e março de 2014 em feiras livres (4 amostras), CEAGESP (4 amostras) e Mercado Municipal (2 amostras) nas cidades de São Paulo e Osasco. Dentre as amostras, 2 foram inspecionadas (SIF e IMA) e o restante não havia nenhum tipo de indicação de inspeção. Todas as peças obtidas se encontravam embaladas.

Quando coletadas, as amostras ainda embaladas foram colocadas dentro de sacos plásticos estéreis. Os sacos plásticos foram amarrados e postos em caixas de isopor resfriadas por gelo. O gelo utilizado também foi colocado dentro de sacos plásticos de modo a evitar o acúmulo de água entre as amostras. As amostras ficaram armazenadas à 4ºC por até 48 horas em geladeira com controle de temperatura no compartimento. Após este período, foram encaminhadas para laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento também em caixas de isopor resfriadas. As análises atenderam o que dispõe o Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Decreto 44.864 de 01 de agosto de 2008 a umidade do queijo minas artesanal é de até 45,9%, sendo assim pode ser considerado como de média umidade de acordo com Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura de 1996.
Os resultados das análises foram comparados às exigidas pela ANVISA na Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 e também aos dados disponíveis na literatura, já que nem todos os indicadores se encontram estabelecidos na referida resolução.

A CPP não foi estabelecida na RDC nº 12/2001 especificamente para queijos de média umidade. Sabe-se que 10^6 a 10^7 UFC/ml indica alta contagem de psicotróficos em leite (ICMSF, 2001). Perante a lei, o valor limite de $6{,}0x10^5$ UFC/ml para leite cru refrigerado para a região sudeste (01/01/2012 até 30/06/2014) (BRASIL, 2011). Já outro parâmetro estabelecido é o limite de 10^6 UFC/mL de aeróbios mesófilos em leite cru refrigerado (BRASIL, 2002). A partir destes dados, comparando com os obtidos nesta pesquisa, encontrou-se apenas 3 amostras conformes entre as 10 analisadas.
Para evitar esse tipo de contaminação, a obtenção do leite deve ser feita a partir de vacas sadias, em condições higiênicas adequadas e resfriamento imediato a 4 ºC, já que estas são medidas fundamentais e primárias para garantir a qualidade e a segurança do leite e seus derivados (ARCURI, et al., 2006). Outra opção de melhora seria o desenvolvimento de programas regionais de assistência técnica à produtores leiteiros, afirma NERO et al. (2005), ao analisarem os requisitos microbiológicos de quatro regiões leiteiras brasileiras.

Sobre os bolores e leveduras, por não constar na RDC nº 12/2001 uma contagem específica e definida para queijos de média umidade, foi utilizado o valor de 5x10 UFC/g como limite de tolerância para seres humanos imunossuprimidos e imunocomprometidos (BRASIL, 2001). Com isso, 100% das amostras estavam com contagens muito acima deste parâmetro com valores entre 16.10^4 UFC/g e 21.10^5 UFC/g, indicando falta de higiene na manipulação e/ou erros durante o processo. Além disso, é preciso ressaltar que a partir deste dado é possível supor um aumento preocupante do risco de presença de micotoxinas. Outro problema é a diminuição da vida de prateleira do produto, já que bolores e leveduras são altamente deteriorantes (BORGES et al., 2003).

Sobre os coliformes a 45ºC/g, todas as amostras se encontraram com valores abaixo de 10^3 UFC/g (BRASIL, 2001) diferentemente dos resultados obtidos pelos trabalhos de BRANT et al. (2007) onde 60% das amostras apresentaram coliformes a 45ºC acima de $5x10^3$ UFC/grama. Esta discrepância entre os valores de cada achado pode ser explicada devido ao fato de ser um produto artesanal, onde cada produtor faz o queijo de uma maneira diferente. Este dado demonstra a falta de padronização do produto. Além disso, indica deficiências de higienização durante o processo de obtenção do leite. Altas contagens de coliformes no leite cru têm sido verificadas em diversas regiões do país (CATÃO e CEBALLOS, 2001; NERO et al., 2005; MACIEL et al., 2008), comprometendo a qualidade do produto final.

As contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva também estavam dentro das delimitações da RDC nº 12 (BRASIL, 2001), onde foram encontradas em todas as amostras valores menores que 10^3 UFC/g, conforme exigido. Estudos com queijos artesanais indicam efeito antagonista de bactérias láticas sobre *S. aureus*. (NUÑEZ et al., 1986), sendo que este fato pode ter contribuído para o resultado encontrado. Já PATRICK et al. (2010), analisando queijos minas artesanais de diferentes umidades, afirmam que encontraram uma contagem média de $5,0x10^6$ UFC/g sendo quantidades que já podem causar problemas à saúde pública, segundo TORTORA et al. (2002). Outra hipótese para um alto índice de *S. aureus* nos queijos pode ser a alta incidência de mastite bovina no rebanho causada principalmente por *Streptococcus agalactiae, Mycoplasma bovis e S. aureus* podendo este último estar associado à mastite infecciosa do rebanho bovino da região do Serro, uma vez que não há nenhuma forma de controle em uso (BRITO e BRITO, 1998).

Segundo a RDC nº 12 de 02 de janeiro (BRASIL, 2001) os padrões para *B. cereus* em alimentos variam de 10^2 a 5 x 10^3/g. Como não há legislação para determinação de *B. cereus* especificamente em queijos de média umidade, foi considerada a informação dada por MOSSEL et al. (2003) em sua obra, onde alega que antes de se identificar o *B. cereus* em 1955, como um bacilo toxigênico, se contava com indícios clínicos de que a ingestão de alimentos que continham um número de bacilos superior à aproximadamente 10^6/g às vezes estava associada à sintomas gastrointestinais. Um trabalho feito por KRAMER & GILBERT (1989), confirmou a suspeita. Outro dado encontrado como parâmetro consta que níveis entre 10^5 e 10^8/g já podem causar problemas de saúde ao consumidor (FDA, 2012). Nesse caso, comparando com os resultados obtidos, foram encontradas contagens abaixo de 100/g de *B. cereus* em 100% das amostras avaliadas.

No presente trabalho não foram encontradas amostras contaminadas por *Salmonella sp.*, conforme a RDC nº 12 (BRASIL, 2001) exige. Enquanto ARAÚJO (2004), em trabalhos realizados com queijos Minas Artesanais da região de Araxá, encontrou *Salmonella sp* em 7 das 37 amostras analisadas.
Uma possível hipótese dessa ausência é a de que para haver números significativos da mesma seria o caso de o animal ou o homem que manipula o leite na fábrica serem portadores, ou ainda que se utilize água não potável no processamento, conforme afirma D'AOUST (1989).

Sobre a maturação, MARTINS (2006) e DORES (2007) pesquisaram queijos Minas artesanais maturados sob condições específicas que apresentaram contagens microbiológicas abaixo daquelas preconizadas pela legislação antes de período de 60 dias de maturação (BRASIL, 2000; MINAS GERAIS, 2011). Já SANTOS (2010) afirma em seu trabalho que um período de maturação de 63 dias não foi eficiente para tornar o produto seguro, pois ele apresentou um crescimento atípico, fato explicado pelas diversas variáveis envolvidas no processo de fabricação do queijo artesanal do Serro. Além disso, o período mínimo de 60 dias de maturação para queijo submetido a tratamento térmico inferior ao da pasteurização não é suficiente, uma vez que há evidências de sobrevivência de *Brucella abortus* e *Salmonella tiphy* em queijos maturados por períodos superiores a 60 dias (JOHNSON et al., 1990a, b, c). BORELLI (2006), estudando o queijo artesanal da Serra da

Canastra produzido no município de São Roque de Minas, caracterizou a microbiota envolvida no processo de produção e maturação deste alimento. O autor ressalta que a microbiota presente no queijo, responsável pela fermentação e maturação, é proveniente do ambiente, do leite e do soro-fermento.
Como já dito anteriormente, os fatores físico-naturais propiciam o desenvolvimento de bactérias específicas que se multiplicam em cada um desses micro-climas e dão a cada queijo aparência e sabor específico (MENESES, 2006).

Um estudo conduzido por PINTO et al. (2004) avaliou 132 propriedades que produziam o queijo minas artesanal. Seus resultados demonstraram que 100% dos entrevistados consideram suas propriedades inadequadas, mas possuem interesse na adequação das mesmas, porém afirmam que o maior entrave para isto é a falta de recursos e o desconhecimento do que precisa ser feito. Além deste dado, a mesma pesquisa alega que o queijo Minas artesanal é extremamente importante para a região, pois 60% dos produtores avaliados tem a produção de queijo como única fonte de renda.

CONCLUSÃO

Das 10 amostras analisadas, 100% se apresentaram não conforme com relação ao padrão higiênico, resultando em depreciação do produto.
Também foi verificada a falta de alguns parâmetros microbiológicos legais para este produto, sugerindo a necessidade de ser estabelecida uma legislação que atenda os requisitos higiênicos e sanitários específicos do Queijo da Serra da Canastra, já que este desempenha importante função social, cultural e econômica.
Além disso, os resultados obtidos apontam uma falta de padronização do produto, que contradiz o espírito da legislação que criou uma identidade própria para um produto regional, artesanal, com qualidade diferenciada, porém na condição verificada nesta pesquisa, pode levar a um aumento do risco à saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCO, M.; FERREIRA, F. S.; HENRIQUES, J. A. P.; TONDO, E. C. Identification of multiple strains of Staphylococcus aureus colonizing nasal mucosa of food handlers. Food Microbiology, Amsterdam, v. 20, n. 5, p. 489-493, 2003.

ARAÚJO, R.A.B.M. Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo Minas Artesanal da região de Araxá. 2004. 148f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

ARCURI, E.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. [online]. 2006, vol.58, n.3, pp. 440-446. ISSN 0102-0935. http://dx.doi.org/10. 1590/S0102-09352006000300024.

ASSIS, E.M.de. Comportamento de *Staphylococcus aureus* e formação de injúria durante o período de comercialização dos queijos Minas e Mussarela. 1990. 95p. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

BENEDET, H. D.; IDE, L. P. A. Contribuição ao conhecimento do queijo colonial produzido na região serrana do Estado de Santa Catarina, Brasil. Ciências Agrotécnicas, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1351-1358, 2001.

BORELLI, B.M. Caracterização das bactérias lácticas, leveduras e das populações de Staphylococcus enterotoxigênicos durante a fabricação do queijo Minas curado produzido na Serra da Canastra – MG. 2006. 120f. Tese (Doutorado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BORGES et al. Pesquisa de *salmonella sp., listeria sp*. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 23(Supl): 162-165, dez. 2003

BRANT, L.M.F.; FONSECA, L.M. and SILVA, M.C.C.. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo-de-minas artesanal do Serro-MG. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. [online]. 2007, vol.59, n.6, pp. 1570-1574. ISSN 0102-0935. http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000600033.

BRASIL. Decreto 44.864 de 01 de agosto de 2008. Processo de produção do Queijo Minas Artesanal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Minas Gerais Diário do Executivo – 02/08/2008 pág. 1 col. 2

BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... Diário Oficial da União, Brasília, p.13, 21 set. 2002. Seção 1.

*Para consultar as demais referências, por gentileza entrar em contato.
*Autor(a) a ser contactado(a): Patricia Fernandes Nogueira – Graduanda em Medicina Veterinária – Faculdades Metropolitanas Unidas – Rua Ministro Nélson Hungria, 541 - São Paulo, SP - E-mail: patricia.5739@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM PRATO TÍPICO REGIONAL COMERCIALIZADO POR AMBULANTES NAS FESTAS DE AGOSTO NA CIDADE DE MONTES CLAROS - MG

MICROBIOLOGICAL EVALUATION IN READY MEALS FOR CONSUMPTION SOLD BY STREET IN AUGUST PARTY IN HILLS CITY LIGHT - MG

Priscilla Maria Carvalho Oliveira[1], Brenno Ferreira[2], Núbia da Silva Ferreira Fernandes[2], Ariadne Alves Ferreira[3], José Américo Lopes Neto[3]

[1]*Professora das Faculdades Integradas do Norte de Minas Gerais - FUNORTE .*
[2]*Graduando (a) do Curso de Farmácia FUNORTE, Montes Claros.*
[3]*Graduando (a) do Curso de Engenharia de Alimentos FUNORTE, Montes Claros.*

Resumo
O trabalho teve por objetivo realizar a análise microbiológica em prato típico regional, arroz com pequi e carne de sol, comercializados por ambulantes, nas Festas de Agosto, na cidade de Montes Claros - MG. Foram coletadas dez amostras indicativas, do prato típico regional e realizadas as seguintes analises microbiológicas: quantificação de coliformes totais e coliformes termotolerantes, enumeração de estafilococos coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp. Os resultados da quantificação de coliformes totais e termotolerantes e estafilococos coagulase positiva, mostraram que, 100% das amostras analisadas estavam com valores acima dos limites preconizados pela legislação vigente. Conclui-se que todas as amostras estão em desacordo com a RDC 12 de 2 de janeiro de 2001.

Palavras-chave: avaliação, prato típico, micro-organismos

Introdução

A Festa de Agosto realizada anualmente na cidade de Montes Claros, norte de Minas Gerais, é conhecida popularmente como “Catopés”, festa de cunho religioso que reúne milhares de pessoas. Durante as festividades de Agosto em Montes Claros verifica-se

a comercialização de grande quantidade de comidas típicas regionais como o arroz com carne de sol e pequi, feijão tropeiro, carne assada, espetinho de carnes variadas e salgados em geral, comercializados por ambulantes, tendo como ponto de apoio apenas barrancas improvisadas e residências localizadas no centro da cidade.

Os alimentos comercializados por estes ambulantes são produtos prontos para o consumo, preparados no próprio local de comercialização ou preparados nas residências e encaminhados ao evento para comercialização. Entretanto, este tipo de comércio pode constituir um risco à saúde da população, pois os alimentos podem ser facilmente contaminados com micro-organismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local de preparo e a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes.

Além disso, muitos estabelecimentos de comércio ambulante não constam com sistema de abastecimento de água tratada, o que dificulta a higienização correta das mãos e dos utensílios utilizados no preparo das refeições. As mãos, utensílios, superfícies e equipamentos insuficientemente limpos representam um risco de contaminação por micro-organismos patogênicos (SILVA, 2014).

A presente pesquisa teve por objetivo realizar a análise microbiológica em prato típico regional, arroz com pequi e carne de sol, comercializados por ambulantes, nas Festas de Agosto, na cidade de Montes Claros - MG.

Material e Métodos

Das 30 barracas que comercializavam o prato típico, arroz com pequi e carne de sol, foram selecionadas aleatoriamente 10 barracas, das quais foram coletadas 3 amostras do prato típico, estes foram homogeneizados, representando assim uma unidade experimental.

As análises realizadas foram a quantificação de coliformes totais e coliformes termotolerantes, utilizando a Técnica do Número mais Provável, enumeração de estafilococos coagulase positiva e pesquisa de Salmonella sp., segundo metodologia preconizada por SILVA et al (2007).

Resultados e Discussão

A legislação brasileira tem como limite de tolerância para pratos prontos para consumo de cozinhas, restaurantes e similares a base de carne, de 2 x 10 NMP/g de coliformes termotolerantes, 10^3 UFC/g de estafilococos coagulase positiva e ausência de *Salmonella* sp/25g (BRASIL, 2001).

Os resultados da quantificação de coliformes totais e coliformes termolerantes, mostraram que, 100% das amostras analisadas, estavam acima do limite preconizado pela legislação brasileira. Todas as amostras analisadas apresentaram o valor máximo de > 1,1 x 10^3 NMP/g em uma série de três tubos.

Os coliformes termotolerantes são utilizados como indicadores de contaminação fecal. Sua presença nas amostras indica a possível existência de patógenos entéricos nos pratos típicos, comercializados nas Festas de Agostio (Catopês), pressupondo a probabilidade do desenvolvimento de patógenos infecciosos tais como *Escherichia coli*.

Pierrre (2008) avaliou as condições microbiológicas de alimentos prontos para consumo comercializado pelos ambulantes no município de Ouro Preto – MG. Todas as amostras possuía a carne como ingredientes, das 26 amostras analisadas, 2 (7,7%) estavam fora do limite da legislação com relação a contaminação por coliformes a 45ºC.

Não foi verificada a presença de *Salmonella* sp/25g em nenhuma das amostra analisadas.

Os resultados mostraram que em 100% das amostras analisadas, estavam acima de, 10^3 UFC/g de estafilococos coagulase positiva, limite preconizado pela legislação, Brasil (2001) (Tabela 1)

Tabela 1. Enumeração de estafilococos coagulase positiva, em pratos prontos para consumo, comercializados por ambulantes nas festas de Agosto, na cidade de Montes Claros, MG.

AMOSTRAS	Estafilococos coagulase positiva UFC/g
1	5×10^5
2	$2,4 \times 10^4$
3	$3,7 \times 10^4$
4	$5,6 \times 10^6$
5	$3,0 \times 10^5$
6	$3,2 \times 10^5$
7	$1,9 \times 10^6$
8	$3,5 \times 10^7$
9	$1,3 \times 10^5$
10	$2,4 \times 10^6$

O *Staphylococcus aureus* é o principal micro-organismo do grupo dos estafilococos coagulase positiva, envolvido em surtos de intoxicação alimentar, provocada pelas enterotoxinas formadas quando ocorre a multiplicação das células. Faz parte da microbiota normal da pele e cavidade nasal, o principal hábitat no homem. Os portadores nasais e os manipuladores de alimentos com as mãos e braços que apresentem feridas infectadas com S. aureus, são importantes fontes de contaminação do alimento, sendo o manipulador um importante agente de contaminação do alimento (TORTORA et al., 2012; FRANCO; LANDGRAF, 2006).

O manipulador além está saudável, deve ter conhecimentos adequados sobre aquisição, acondicionamento, manipulação, conservação e exposição à venda dos alimentos, bem como a estrutura física do local de manipulação para que a qualidade sanitária do alimento não esteja em risco (VASCONCELOS, 2008; MARMENTINI *et al.*, 2010).

Possíveis fontes de contaminação foram observadas no preparo dos pratos no momento da coleta das amostras. Foram verificadas desconformidades no que se refere às condições de higiene dos manipuladores e do preparo e armazenamento do alimento.

Verificou-se que os manipuladores que realizavam o preparo das carnes adicionadas nos pratos, não fazia uso de luvas e toucas, sendo a manipulação realizada em mesas improvisadas no interior da barraca.

Possíveis fontes de contaminação foram observadas no preparo dos pratos no momento da coleta das amostras. Foram verificadas desconformidades no que se refere às condições de higiene dos manipuladores e do preparo e armazenamento do alimento.

Verificou-se que os manipuladores que realizavam o preparo das carnes adicionadas nos pratos, não fazia uso de luvas e toucas, sendo a manipulação realizada em mesas improvisadas no interior da barraca.

Todas as pessoas que trabalham com manipulação de alimentos devem, enquanto em serviço, lavar as mãos de maneira frequente e cuidadosa com um agente de limpeza autorizado e com água corrente potável. As mãos devem ser lavadas antes do início dos trabalhos, imediatamente após o uso do sanitário, após a manipulação de material contaminado e todas as vezes que for necessário (BRASIL, 1997).

De acordo com Souza et al., (2004), mais de 70% dos casos de enfermidades transmitidas pelos alimentos têm origem no seu manuseio inadequado. Fatores como a qualidade da matéria-prima, condições ambientais, características dos equipamentos usados na preparação e as condições técnicas de higienização são pontos importantes na epidemiologia das enfermidades de origem alimentar. Entretanto, nenhum destes aspectos supera a importância das técnicas de manipulação e a própria saúde do manipulador nesta particularidade.

Conclusão

Conclui-se que os pratos prontos para consumo a base de carne comercializada nas Festas de Agosto (Catopês), se encontravam inaptos para consumo, por apresentarem valores acima dos limites de tolerância preconizados pela legislação vigente RDC 12, de 2 de janeiro de 2001.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997.** Acesso em Março de 2011. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/326_97.htm>

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº. 12, de 02 de Janeiro de 2001.**

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 2006. 182p.

PIERRE, L.T. Condições higiênico-sanitárias de alimentos prontos para o consumo comercializados por ambulantes no município de Ouro Preto-MG. [Dissertação]: Universidade Federal de Minas Gerais, Mestrado em Ciência de Alimentos, 2008. Disponível em: < http://www. bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MAFB-7PZG7N/disserta__o_let_cia_ pierre.pdf?sequence=1> Acesso em:18 de jul. 2013.

MARMENTINI, R.P.; ALVARENGA, V.O.; RONQUI, L. **Manual de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos.** Universidade Federal de Rondônia – UNIR, 2010, p.50.

SILVA, Jr, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. São Paulo. Varela, 2014.

SILVA, NEUSELY. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** São Paulo: Varela, 2007.

SOUZA, E.L. de; SILVA, C.A. da; SOUZA, C.P. de. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água, e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 98-102, jan / fev. 2004.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. Microbiologia. 10.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934p.

VASCONCELOS, V. H. R. **Ensaio sobre a importância do treinamento para manipuladores de alimentos nos serviços de alimentação baseada na RDC Nº 216/2004.** Monografia. Centro de Excelência em Turismo-CET. Universidade de Brasília-UNB, 2008.42p.

Autor(a) a ser contatado: Priscilla Maria Carvalho Oliveira. Professora nas Faculdades Integradas do Norte de Minas Gerais. Av. Osmane Barbosa, 11.111. Campus JK, Montes Claros. CEP:39400-000.
Email: pribiologa2000@yahoo.com.br

BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS COM POTENCIAL TECNOLÓGICO E AÇÃO ANTAGONISTA CONTRA BACTÉRIAS PATOGÊNICAS DE IMPORTÂNCIA EM ALIMENTOS

LACTIC ACID BACTERIA WITH TECHNOLOGICAL AND ANTAGONIST POTENTIAL AGAINST FOODBORNE PATHOGEN

Claudio Eduardo dos Santos Cruxen, Juliana de Lima Marques, Guilherme da Silva Dannenberg, Graciele Daiana Funck, Ângela Maria Fiorentini

Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Laboratório de Microbiologia de Alimentos/FAEM/DCTA

Resumo
As bactérias ácido láticas (BAL) são micro-organismos utilizados na tecnologia de alimentos pela produção de metabólitos que conferem características sensoriais aos produtos. Além disso, essas bactérias podem inibir micro-organismos patogênicos e deteriorantes pela produção de substâncias antimicrobianas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial tecnológico e a atividade antagonista de isolados de BAL contra micro-organismos patogênicos. As BAL foram isoladas a partir de queijos artesanais comercializados na Região Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul. Foi realizado a caracterização fenotípica parcial por meio da coloração de Gram, produção de catalase, fermentação da glicose, testes de importância tecnológica e antagonismo contra micro-organismos patogênicos. Os resultados demostraram que do total de isolados 27% apresentam potencial tecnológico de interesse e que desses 100% apresentaram atividade antagonista *in vitro* contra bactérias patogênicas.

Palavras-chave: BAL, queijos, atividade antagonista

Introdução

As BAL são micro-organismos amplamente utilizados na tecnologia de alimentos por provocarem alterações desejáveis na matéria-prima por meio da produção de ácidos e outras substâncias que atribuem aspectos sensoriais específicos aos produtos fermentados (LEROY; DE VUYST, 2004). As BAL não apresentam uma definição única, porém algumas características são peculiares desses micro-organismos como bactérias Gram positivas, catalase negativa, anaeróbios facultativos, não formadores de esporos e metabolismo estritamente fermentativo, sendo o ácido lático o principal produto do catabolismo de carboidratos (CARR; CHILL; MAIDA, 2002).

Pertencem ao grupo de BAL, também bactérias probióticas, que possuem a capacidade de gerar um efeito positivo no hospedeiro desde que ingeridas em quantidades adequadas. Essas bactérias devem possuir a capacidade de sobreviver às condições do trato gastrointestinal (TGI) para então colonizar o intestino e causar efeito benéfico ao hospedeiro (FAO/WHO, 2001). Sendo assim, é requisito para essas bactérias a capacidade de resistir ao pH ácido e a concentrações de sais biliares (FEDERICI et al. 2014).

As doenças microbianas de origem alimentar podem ser divididas em duas categorias: aquelas com a capacidade de causar infecção no caso da ingestão de células viáveis de micro-organismos patogênicos como, por exemplo, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* ou ainda aquelas que causam intoxicação pela ingestão de alimentos contendo toxina (FRANCO; LANDGRAF, 2008). As BAL apresentam poder de bioconservação inibindo o desenvolvimento de bactérias deteriorantes e patogênicas pela produção de ácidos orgânicos, peróxido de hidrogênio, dióxido de carbono, diacetil e substâncias antimicrobianas de origem proteica denominadas de bacteriocinas (NAIDU; BIDBLACK;

CLEMENS, 1999; GÁLVEZ et al., 2008). O isolamento de linhagens de BAL presentes naturalmente nos produtos artesanais é de fundamental importância, pois esses micro-organismos possuem atividades metabólicas que podem afetar beneficamente a qualidade do produto, visto que tendem a ser mais competitivas, possuindo maior capacidade de produzir antimicrobianos (MALDONADO et al., 2002). Além disso, esses isolados já estão adaptados às condições tecnológicas e expressam enzimas que conferem aos produtos locais um padrão de identidade (CIROLINI, 2008). Dessa forma, um dos principais desafios é explorar a biodiversidade microbiológica dos produtos artesanais, a fim de introduzir essas linhagens em fermentações de forma padronizada.
Diante do exposto, este trabalho objetiva isolar BAL a partir de queijos com diferentes teores de umidade e caracterizá-las quanto ao potencial tecnológico e atividade antagonista contra micro-organismos patogênicos de importância em alimentos.

Material e Métodos
Foram adquiridas quatro amostras de queijos (Colonial, Quartirolo, Sbrinz e Parmesão) com diferentes teores de umidade comercializados na região sudoeste do Rio Grande do Sul. As amostras foram transportadas em ambiente isotérmico até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas. Primeiramente, procedeu-se com a determinação de umidade dos queijos de acordo com INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2004). Após, foram pesados 25 gramas da amostra e homogeneizados em 225mL de água peptonada estéril a 0,1%. Posteriormente, foram realizadas diluições decimais seriadas, onde 0,1 mL foi semeado em placas contendo ágar De Man Rogosa Sharpe (MRS) modificado. Foram realizadas (6) seis modificações diferentes com NaCl a 9%, pH modificado para 3,0 e 4,5, sais biliares a 0,3 e 1% e $NaNO_2$ a 150 $mg.kg^{-1}$. Essas modificações visaram uma pré-seleção dos isolados garantindo que todos os isolados fossem resistente a pelo menos um fator tecnológico. As placas foram incubadas em jarras de anaerobiose por 72 horas a 37 °C. Foram isolados colônias típicas de BAL, já resistentes a um fator de pré-seleção, para realizações dos testes de Gram e catalase. Isolados Gram positivos e catalase negativa foram avaliados quanto ao perfil tecnológico, utilizando caldo MRS modificado com as mesmas (6) seis condições já mencionadas. Para esse procedimento inoculou-se uma alçada do inócuo em 1mL de caldo MRS modificado e incubado por cinco dias a 37 °C. A turvação do meio foi utilizada como critério para indicar a resistência do micro-organismo frente a todas as condições testadas. Após, os isolados resistentes a todos os fatores tecnológicos foram avaliados quanto ao perfil de fermentação da glicose onde se transferiu uma alçada do inóculo para tubos de ensaio contendo 5mL de caldo MRS suplementado com 3% de glicose e tubos de *Durhan* invertidos. A incubação ocorreu por 24 horas a 37 °C onde a não formação de CO_2 no tubo de *Durhan* indica perfil homofermentativo. A atividade antagonista das BAL, resistentes aos fatores tecnológicos, ocorreu pela técnica *spot-on-the-lawn* que foi realizada contra bactérias Gram positivas: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 e contra bactérias Gram negativas: *Escherichia coli* ATCC 25922 *e Salmonella* Enteritidis ATCC 13076. A interpretação dos resultados ocorreu mediante a verificação dos halos de inibição que foram quantificados com o auxílio de paquímetro.

Resultados e Discussão
Os queijos Colonial, Quartirolo, Sbrinz e Parmesão apresentaram teores de umidade de (41,42%), (46,48%), (31,2%) e (29,63%), respectivamente. O teor de umidade dos alimentos reflete nos tipos de micro-organismos presentes, pois as bactérias são mais exigentes em umidade quando comparadas a leveduras e bolores (FRANCO e LANDGRAF, 2008). Sendo assim, os queijos com maior teor de umidade apresentam uma microbiota nativa mais variada, já nos queijos maturados e mais secos, uma microbiota mais seletiva e resistente.
Foram isoladas 37 colônias típicas de BAL com morfologia de cocos ou bacilos de coloração púrpura, indicando bactérias Gram positivas. Também se verificou a não produção de catalase corroborando as características de BAL (AXELSSON, 2004). Após esses isolados foram analisados quanto ao potencial tecnológico (tabela 1).

Tabela 1. Avaliação do potencial tecnológico dos isolados de BAL.

Isolados	Queijos	Fator de Pré-seleção	Condições testadas em caldo MRS modificado					
			NaCl 9%	pH 4,5	pH 3	0,3 % bile	1% bile	$NaNO_2$ (150 $mg.kg^{-1}$)
1P	Parmesão	9% NaCl	+	-	-	+	-	+
2P	Parmesão	9% NaCl	+	-	-	-	-	+
3P	Parmesão	9% NaCl	+	-	-	-	-	+
4S	Sbrinz	9% NaCl	+	-	-	-	-	+
5S	Sbrinz	9% NaCl	+	-	-	+	-	+
6S	Sbrinz	9% NaCl	+	-	-	-	-	+
7P	Parmesão	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
8P	Parmesão	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
9P	Parmesão	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
10S	Sbrinz	pH 4,5	+	+	+	+	+	+
11S	Sbrinz	pH 4,5	+	+	+	+	+	+
12S	Sbrinz	pH 4,5	+	+	+	+	+	+
13S	Sbrinz	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
14S	Sbrinz	$NaNO_2$	+	+	+	+	-	+
15S	Sbrinz	$NaNO_2$	+	+	-	+	+	+
16S	Sbrinz	0,3% bile	+	+	-	+	-	+
17S	Sbrinz	0,3% bile	+	+	+	+	+	+
18S	Sbrinz	0,3% bile	+	+	-	+	+	+
19Q	Quartiolo	9% NaCl	+	+	-	-	+	+
20Q	Quartiolo	9% NaCl	-	-	-	+	-	+
21Q	Quartiolo	9% NaCl	-	-	-	+	-	+
22Q	Quartiolo	1% bile	-	+	-	+	+	+
23Q	Quartiolo	$NaNO_2$	-	-	-	+	+	+
24Q	Quartiolo	$NaNO_2$	-	-	-	+	+	+
25Q	Quartiolo	$NaNO_2$	-	-	-	-	-	+
26C	Colonial	9% NaCl	-	+	-	+	+	+
27C	Colonial	9% NaCl	+	+	-	-	+	+
28C	Colonial	9% NaCl	+	+	-	+	-	+
29C	Colonial	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
30C	Colonial	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
31C	Colonial	$NaNO_2$	+	+	+	+	+	+
32C	Colonial	pH 4,5	-	+	-	+	-	+
33C	Colonial	pH 4,5	-	+	-	+	+	+
34C	Colonial	pH 4,5	+	+	-	+	+	+
35C	Colonial	0,3% Bile	+	-	-	+	+	+
36C	Colonial	0,3% Bile	+	+	-	+	+	+
37C	Colonial	0,3% Bile	+	+	-	+	+	+

+ resistente - não resistente

Os resultados demostraram que 27% dos isolados foram resistentes a todos os fatores tecnológicos testados. Constatou-se menor viabilidade dos isolados para pH 3,0 e sais biliares a 1%. Esse resultado já era esperado, pois sobreviver às condições de pH ácido e sais biliares são condições necessárias para micro-organismos probióticos que devem

resistir as condições gástricas e entéricas para então colonizar o cólon e causar efeitos benéficos ao hospedeiro (FEDERICI et al., 2014).

As BAL são utilizadas em alimentos também por sua capacidade de bioconservação pela produção de ácidos orgânicos e outros metabólitos. Essas substâncias são capazes de inibir micro-organismos deteriorantes e patogênicos. A verificação da capacidade antagonista dos isolados de BAL, resistentes a todos os fatores tecnológicos, foi avaliada contra bactérias patogênicas Gram positivas (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Listeria monocytogenes* ATCC 7644) e Gram negativas (*Escherichia coli* ATCC 25922 *e Salmonella* Enteritidis ATCC 13076). Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Atividade antagonista de isolados de BAL provenientes de queijos artesanais da região sudoeste do RS, contra patógenos de referência, com base na medida dos halos de inibição.

Isolado	***S. aureus***	***L. monocytogenes***	***E. coli***	***S*. Enteritidis**
7P	31,5 mm	22,5 mm	25 mm	43 mm
8P	36 mm	23 mm	30 mm	39 mm
9P	34,5 mm	15 mm	26 mm	34 mm
10S	34,5 mm	27 mm	33 mm	39 mm
11S	25 mm	22 mm	24,5 mm	40 mm
12S	34 mm	24,5 mm	30 mm	23 mm
13S	29,5 mm	23 mm	36 mm	29 mm
29C	24 mm	21 mm	26 mm	31 mm
30C	25 mm	20 mm	26 mm	35 mm
31C	27 mm	21 mm	25 mm	42 mm

Os dez isolados testados apresentaram atividade antagonista contra todos os micro-organismos patogênicos, apresentando halos de inibição com variação de 15 mm a 43 mm. Marques (2014) avaliou a atividade antagonista de 71 BAL isoladas de presunto cozido contra *L. monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*, onde verificou que do total das bactérias analisadas 95,8% apresentaram atividade antagonista. Essa é uma característica de extrema importância para que esses isolados possam ser utilizados como culturas iniciadoras com a finalidade de garantir na obtenção de um alimento seguro do ponto de vista microbiológico (HERMANNS, 2013).

Conclusão

Foi possível isolar BAL com potencial tecnológico e atividade antagonista contra bactérias patogênicas a partir de queijos artesanais com diferentes teores de umidade provenientes da região sudoeste do RS. Será necessário prosseguir com a caracterização fenotípica para inferir o gênero e espécie dos isolados, para então proceder com a identificação genotípica. Sendo assim, tem-se a possibilidade de utilizar futuramente esses isolados como culturas iniciadoras para a produção de produtos lácteos, cárneos ou ainda suplementar alimentos caso se identifique cepa probiótica.

Referências Bibliográficas

AXELSSON, L. Lactic acid bacteria: classification and physiology. In: SALMINEN, S.; WRIGHT, A.; OUWEHAND, A. ed. Lactic acid bacteria: microbiology and funcional aspects. 3 ed. New York: Marcel Dekker, 2004.

CARR, F. J.; CHILL, D.; MAIDA, N. The lactic acid bacteria: a literature survey. **CRC Critical Reviews in Microbiology**, v.28, n.4, p.281-370, 2002.

CIROLINI, A. *Staphylococcus xylosus* e *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* nativos utilizados na elaboração de salame do tipo italiano. Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

FEDERICI, S; CIARROCCHI F.; CAMPANA R.; CIANDRINI E.; BLASI, G.; BAFFONE, W. Identification and functional traits of lactic acid bacteria isolated from Ciauscolo salami produced in Central Italy. **Meat Science**, p. 575–584, 2014

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Córdoba, 2001.

FRANCO, B. e LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.

GÁLVEZ, A.; LÓPEZ, R. L.; ABRIOUEL, H.; VALDIVIA, E.; OMAR, N.B. Aplication of bacteriocins in the controlo f foodborne pathogenic and spoilage bactéria. **Crit. Rev. Biotechnol.,** v.28, n.2, p. 125-152, 2008.

HERMANNS, G. potencial bacteriocinogênico e probiótico de bactérias ácido láticas isoladas de leite e queijos artesanais. Tese de doutorado (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Fisíco-Químicos para Análise de Alimentos. 4ª Ed. São Paulo, 2004.

LEROY, F.; DEVUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. **Trends in Food Science & Technology**, v.15, p. 67-78, 2004.

MALDONADO, A.; RUIZ-BARBA, J. L.; FLORIANO, B.; JIMÉNEZ-DÍAZ, R. The locus responsible for production of plantaricin S, a class IIb bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum* LPCO10, is widely distributed among wild-type *Lact. plantarum* strains isolated from olive fermentations. **International Journal of Food Microbiology**, v. 77, p. 117–124, 2002.

Marques, J. L. *Caracterização fenotípica e molecular de bactérias ácido láticas isoladas de presunto cozido e verificação do potencial tecnológico e bacteriocinogênico contra Listeria monocytogenes e Staphylococcus aureus*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

NAIDU, A. S.; BIDLACK, W. R.; CLEMENS, R. A. Probiotic spectra of lactic acid bacteria. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 39, n. 1, p. 13-126, 1999.

Autor(a) a ser contatado: Claudio Eduardo dos Santos Cruxen, mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, Av. Eliseu Maciel, S/N – Campus Universitário – Capão do Leão, Cx. Postal: 354, Pelotas/RS CEP: 96010-900. cbrcruxen@hotmail.com

BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS ISOLADAS DE PRESUNTO COZIDO COM POTENCIAL BACTERIOCINOGÊNICO CONTRA *Listeria monocytogenes*

ANTI-LISTERIAL BACTERIOCIN-PRODUCING LACTIC ACID BACTERIA FROM HAM COOKED

Juliana de Lima Marques, Graciele Daiana Funck, Claudio Eduardo dos Santos Cruxen, Guilherme da Silva Dannenberg, Ângela Maria Fiorentini

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas

Resumo
Micro-organismos patogênicos se desenvolvem nas condições que se encontram os alimentos, assim como as bactérias ácido láticas (BAL), que prevalecem na microbiota natural de muitos destes. O objetivo deste estudo foi identificar BAL isoladas de presunto cozido fatiado, e verificar o potencial bacteriocinogênico contra *Listeria monocytogenes.* Para 71 isolados, foram realizados testes de coloração de Gram e catalase. Após, foi realizado o teste de antagonismo contra *L. monocytogenes*, seguido do teste de atividade proteolítica. Aqueles que revelaram resultados positivos foram submetidos à identificação fenotípica por meio do sistema Vitek. Os resultados demonstraram que 68 (95,8%) isolados apresentaram atividade antagonista contra *L. monocytogenes* e 64 (90,14%) apresentaram potencial bacteriocinogênico. Destes, 6 (8,4%) foram identificados bioquimicamente como *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, sugerindo a utilização destes como estratégias na bioconservação de alimentos.

Palavras-chave: Bacteriocinas, Bioconservação, Presunto cozido.

Introdução

As BAL fazem parte de um grupo de bactérias Gram-positivas, agrupadas por apresentarem as mesmas características morfológicas, metabólicas e fisiológicas (AXELSSON, 2004). Quando aplicadas como culturas iniciadoras, as BAL aumentam o período de conservação dos alimentos, provocando a degradação dos carboidratos presentes na matéria-prima, o que consequentemente causa redução do pH, tornando o meio inviável para o desenvolvimento de grande parte dos micro-organismos deteriorantes e patogênicos (MADEIRA et al., 2003). A atividade antagonista promovida pelas BAL se dá pela produção de compostos antimicrobianos, como os ácidos orgânicos, dióxido de carbono, diacetil, peróxido de hidrogênio e bacteriocinas (CASTELLANO et al., 2008).

Bacteriocinas são de grande interesse em pesquisas atuais. São peptídeos antimicrobianos com atividade bactericida ou bacteriostática, sintetizados via ribossomal e hidrolisados por enzimas digestivas. Esses compostos apresentam grande potencial tecnológico e bioconservador, visto que dificultam a multiplicação e a sobrevivência de micro-organismos patogênicos e deteriorantes (SOBRINO-LÓPEZ; MARTÍN-BELLOSO, 2008, ACUÑA et al., 2012). Porém, no Brasil só é permitido o uso comercial da nisina, bacteriocina produzida por *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*. Sua aplicação se dá somente em queijos e superfícies externas de salsichas, já que não é resistente ao tratamento térmico, limitando a aplicação em demais produtos cárneos (DEEGAN et al., 2006).

Dessa forma, a descoberta de novas linhagens produtoras de bacteriocinas isoladas de produtos cárneos é necessária, a fim de promover a bioconservação desses produtos. Dentre os produtos cárneos industrializados, o presunto cozido fatiado se destaca por ser altamente perecível, além de ser um produto que envolve grande manipulação, apresentando maior superfície de contato com o oxigênio, o que pode reduzir a vida útil do alimento, pois permite o crescimento de micro-organismos aeróbios e anaeróbios

facultativos, veiculados pelos manipuladores, plantas de processamento, equipamentos e utensílios (OLIVEIRA, 2006).
Além disso, tendo em vista o impasse dos conservantes sintéticos presentes nos alimentos, assim como os efeitos que podem causar na saúde dos consumidores quando ingeridos, por determinado tempo e com certa frequência, como os efeitos alergênicos (PEREIRA et al., 2008), justifica-se a busca por novos aditivos considerados naturais, que possam controlar e eliminar micro-organismos indesejáveis. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi identificar BAL isoladas de presunto cozido fatiado, e verificar o potencial bacteriocinogênico contra *Listeria monocytogenes.*

Material e Métodos
Para a realização deste estudo, foram utilizados setenta e um (71) isolados de BAL, provenientes de presunto cozido fatiado, da cidade de Pelotas, RS. Armazenados em caldo MRS (*Man, Rogosa e Sharpe*) com glicerol (20% v/v) e estocados a - 80 ºC, no Laboratório de Microbiologia de Alimentos - Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), onde foi realizada a pesquisa.
Para identificação e caracterização dos isolados de BAL, os mesmos foram recuperados em caldo MRS e incubados a 36 ºC por 24h e, após, submetidos aos testes de coloração de Gram e produção de catalase.
A atividade antagonista dos isolados de BAL foi verificada a partir da técnica *spot-on-the-lawn*, contra *L. monocytogenes* ATCC7644 (FLEMING et al., 1975, com adaptações). Como controle positivo e negativo foram utilizados *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* Dy 13 e água destilada estéril, respectivamente. Foram retiradas alíquotas de 2µL do cultivo em caldo MRS, aferidas até uma concentração referente a escala 4 de McFarland (correspondendo a $12x10^8$ UFC.mL^{-1}), e inoculadas em placas contendo ágar MRS, as quais foram incubadas em jarra de anaerobiose a 36 ºC por 24h. Os inóculos de *L. monocytogenes* foram diluídos até a escala 3 de McFarland (correspondendo a $9x10^8$UFC.mL^{-1}) e realizadas diluições, até a concentração aproximada de 10^5 UFC.mL^{-1}, inoculados em ágar BHI (*Brain Heart Infusion*) semi-sólido, o qual foi adicionado nas placas como uma sobrecamada. As placas foram incubadas a 36 ºC por 24h.
A atividade antagonista foi avaliada pela formação de halos inibitórios, independente do tamanho, ao redor da colônia do isolado de BAL. O tamanho do diâmetro dos halos foi medido com o auxílio de paquímetro (King.tools®), sendo a medida de inibição, a diferença entre os diâmetros do halo de inibição frente ao patógeno menos o diâmetro do crescimento da BAL.
Para confirmar o potencial bacteriocinogênico, a análise foi realizada de acordo com Fleming et al. (1975) e Harris et al. (1989), com adaptações. Os 68 isolados foram semeados com alíquotas de 5µL, em placas contendo ágar MRS modificado (com 0,5% de dextrose) e incubadas em aerobiose a 36 ºC por 24h. Logo após, foi feito uma cavidade no ágar, próximo ao crescimento e, foram acrescentados 20µL de solução de enzima (20mg.mL^{-1}). O procedimento foi repetido para cada uma das quatro enzimas utilizadas: pepsina (de mucosa de estômago de suíno), quimotripsina (de pâncreas de bovino), proteinase K (de *Tritirachium álbum)* e tripsina (de pâncreas bovino). Como controle negativo, foram utilizados 20uL de água destilada estéril. As placas ficaram expostas durante 15 minutos em temperatura ambiente. O inóculo de *L. monocytogenes* ATCC 7644 foi padronizado na escala 3 de Mc Farland (correspondendo a $9x10^8$UFC.mL^{-1}) e realizadas diluições, chegando a uma população de cerca de 10^5 UFC.mL^{-1}, inoculadas em ágar BHI semi-sólido, o qual foi adicionado nas placas como uma sobrecamada. As placas foram incubadas a 36 ºC por 24h.
A confirmação do potencial bacteriocinogênico dos isolados de BAL se deu através da sensibilidade da substância produzida frente a uma ou mais enzimas testadas. A ausência de halo de inibição na região onde as soluções enzimáticas foram adicionadas confirmou a natureza proteica da substância inibidora.
Os 64 isolados de BAL que apresentaram atividade antagonista confirmada por natureza proteica, foram identificados em nível de gênero e espécie por meio do Sistema Vitek ®2 (BioMerieux, France). Foram utilizados os cartões GP Test Kit VTK 2 (Gram-positivas), os

quais apresentam 43 testes bioquímicos (com testes de mudança de pH, fermentação, descarboxilação, dentre outros). Os isolados foram ajustados em solução salina a 0,43% em uma escala correspondendo, aproximadamente, 0,61 a 0,63 em densímetro Densicheck® (BioMerieux). Esses cartões foram inoculados automaticamente por um sistema à vácuo, e posteriormente, inseridos no módulo de incubação e leitura, submetidos a uma medida cinética fluorescente a cada 15 minutos.
Os resultados foram armazenados através de um sistema computadorizado, o qual ao final da análise emitiu um relatório referente aos testes bioquímicos, descrevendo o gênero e espécie do micro-organismo identificado, tempo de análise, e quando necessário, sugeriu outras provas bioquímicas.

Resultados e Discussão
Dos 71 isolados submetidos à caracterização morfológica (coloração de Gram) e teste da catalase, todos foram identificados como BAL, apresentando-se como Gram-positivos e catalase negativa, e morfologia tanto de cocos como de bacilos. Destes, 68 (95,8%) desenvolveram halos de inibição, quando testados contra *L. monocytogenes* ATCC 7644. Os diâmetros dos halos de inibição variaram entre 2 a 29 mm. Esses resultados indicam que a maioria dos isolados apresenta potencial antimicrobiano contra os patógenos de referências. Dessa forma, podem atuar como uma barreira para reduzir o índice de contaminação e deterioração dos alimentos.
Diversas pesquisas têm constatado atividade antimicrobiana de BAL contra patógenos, porém os resultados têm sido variáveis, principalmente contra bactérias Gram-positivas. Isso ocorre devido às bactérias Gram-negativas apresentarem membrana externa, dificultando a permeabilidade dos compostos antimicrobianos (MEIRA et al., 2010).
Os resultados encontrados na presente pesquisa corroboram com os de Sawitzki et al. (2009), que ao isolarem BAL de linguiças artesanais fermentadas, constataram que 100% dos isolados apresentaram atividade antagonista contra *L. monocyotogenes* NTC 098630, 57% contra *S. aureus* ATCC 12598 e *S. xylosus* ATCC 29971, e 43% contra *S. xylosus* isolado do produto. Em contrapartida, Rubio et al. (2014) ao isolarem BAL para aplicação em embutidos fermentados, detectaram 35% dos isolados com ação antagonista contra *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp.
O meio utilizado na presente pesquisa, não permite identificarmos o tipo de composto sintetizado pela BAL, pois o meio MRS apresenta maior concentração de açúcar, além de não apresentar substâncias inibidoras, o que pode propiciar tanto a produção de ácidos orgânicos, como de peróxido de hidrogênio e/ou bacteriocinas (MORAES et al., 2010).
Verificou-se que dos 68 isolados submetidos ao teste de atividade proteolítica, 9 (12,67%) apresentaram degradação da substância antimicrobiana produzida por estes, 21 (29,57%) a duas proteases, 18 (25,35%) a três proteases e 16 (22,53%) às quatro proteases testadas. Observou-se também, que 64 (90,14%) isolados apresentaram sensibilidade a pelo menos uma das proteases e, 6 (8,45%) dos isolados não apresentaram sensibilidade a nenhuma das enzimas proteolíticas testadas.
Entretanto, quando há sensibilidade da substância antimicrobiana a uma protease, já ocorre inativação da substância, sendo possível inferir que a ausência de inibição do micro-organismo patogênico na presença de proteases caracteriza a natureza do composto produzido como proteica (MONTVILLE; KAISER, 1993). Nesse sentido, pode-se constatar que 64 (91%) isolados apresentaram sensibilidade ao menos uma das proteases, o que sugere que tais micro-organismos são produtores de bacteriocinas.
Arauz et al. (2009) ressaltam a importância de testar várias enzimas proteolíticas, já que a sensibilidade a mais de uma protease sugere a produção de mais de uma bacteriocina por cepa testada, dessa forma, aumentando a probabilidade de detecção destes compostos. Isso se dá pelo fato de que cada bacteriocina apresenta diferentes peptídeos em sua estrutura, e consequentemente sensibilidade a diferentes proteases. Com isso, avaliando somente o perfil de sensibilidade às proteases não se pode afirmar qual bacteriocina é sintetizada pelo isolado, pois como os resultados do presente estudo evidenciaram, os isolados podem sintetizar compostos de natureza proteica sensíveis a uma ou mais enzimas proteolíticas e serem classificados como bacteriocinas diferentes.

Na pesquisa desenvolvida por Dal Bello et al. (2010) confirmaram em 9,8% dos isolados potencial bacteriocinogênico, ao isolar BAL de produtos cárneos. Já Biscola et al. (2013), constataram sensibilidade em dois isolados de charque frente às enzimas proteolíticas, demonstrando a natureza proteica das substâncias antimicrobianas, ou seja, potencialmente bacteriocinogênicos.
Os 64 isolados que apresentaram potencial tecnológico e bacteriocinogênico foram identificados em nível de gênero e espécie, por meio do sistema Vitek. Pode-se constatar que as espécies predominantes foram: 1 (1,4%) *Streptococcus sobrinus*, 1 (1,4%) *Streptococcus alactolyticus*, 2 (2,8%) *Aerococcus viridans*, 2 (2,8%) *Enterococcus faecium*, e 6 (8,4%) *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*. Esses resultados demonstram a diversidade de BAL presente na microbiota do produto analisado.
Com base nos resultados obtidos, *L. lactis* subsp. *cremoris* foi o micro-organismo predominante entre os identificados, sendo um resultado vantajoso, visto a ampla aplicação desse micro-organismo em diversos alimentos, já que o sistema Vitek fornece características importantes para aplicação tecnológica.
Os métodos de identificação rápida têm contribuído significativamente no conhecimento da microbiota de diversos alimentos, inclusive produtos cárneos, auxiliando na identificação em nível de gênero e espécie. Porém, considera-se que os testes de identificação fenotípica não são suficientes, por isso devem ser complementados por testes moleculares.

Conclusão
Houve predominância de seis isolados, oriundos de amostras de presunto cozido, identificados como *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, os quais foram caracterizados fenotipicamente, além de constatado seu potencial bacteriocinogênico. No entanto, sugerem-se testes moleculares a fim de complementar e confirmar a espécie, para que consequentemente possam ser utilizados como estratégias de bioconservação para produtos cárneos industrializados.

Referências Bibliográficas
ACUÑA, L.; PICARIELLO, G.; SESMA, F.; MORERO, R.; BELLOMIO, A. A new hybrid bacteriocin, Ent35-MccV, displays antimicrobial activity against pathogenic Gram-positive and Gram-negative bacteria. **FEBS Open Bio**, v.2, p. 12-19, 2012.

ARAUZ, L. J.; JOZALA, A. F.; MAZZOLA, P. G.; PENNA, T.C . V. Nisin biotechnological production and application: A review. **Trends in Food Science and Technology**, v.20, p.146-154, 2009.

AXELSSON, L. Acid lactic bacteria: classification and physiology. In: SALMINEN, S. *et al.* **Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects**. 3 ed. New York: Marcel Dekker Inc, 2004.

BISCOLA, V.; TODOROV, S.; CAPUANO, V.; ABRIOUEL, H.; GÁLVEZ, A.; FRANCO, B. Isolation and characterization of a nisin-like bacteriocin produced by a *Lactococcus lactis* strain isolated from charqui, a Brazilian fermented, salted and dried meat product. **Meat Science**, v.93, p.607-613, 2013.

CASTELLANO, P.; BELFIORE, C.; FADDA, S.; VIGNOLO, G. A review of bacteriocinogenic lactic acid bacteria used as bioprotective cultures infreshmeat produced in Argentina. **Meat Science**, v.79, p.483–499, 2008.

DAL BELLO, B.; RANTSIOUA, K.; BELLIO, A.; ZEPPAA, G.; AMBROSOLIA, R.; CIVERAB, T.; COCOLINA, L. Microbial ecology of artisanal products from North West of Italy and antimicrobial activity of autochthonous populations. **LWT. Food Science and Tecnology**, v.43, p.1151-1159, 2010.

DEEGAN, L. C.; COTTER, P. D.; HILL, C.; ROSS, P. Bacteriocins: Biological tools for bio-preservation and shelf-life extension. **International Dairy Journal**, v.16, p.1058-1071, 2006.
FLEMING, H. P.; ETCHELLS, J. L.; COSTILOW, R. N. Microbial inhibition by an isolate of *Pediococcus* from cucumber brines. **Applied Microbiology**, v.30, n.6, p.1040-1042, 1975.

HARRIS, L. J.; DAESCHEL, M. A.; STILES, M. E.; KLAENHAMMER, T. R. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria against *Listeria monocytogenes*. **Journal of Food Protection**, v.52, p.384-387, 1989.

MADEIRA, C.; GARCÍA, P.; JANSEN, T.; RODRÍGUEZ, A.; SUÁREZ, J. E. Characterisation of technologically proficient wild *Lactococcus lactis* strains resistant to phage infection. **International Journal of Food Microbiology**, v. 86, n. 3, p. 213-222, 2003.

MEIRA, S. M. M.; HELFER, V. E.; MEDINA, L. F. C.; BRANDELLI, A. Atividade antagonística de *Lactobacillus* frente a bactérias de importância em alimentos. In: 3º Simpósio de Segurança Alimentar, 2010, Florianópolis. **Anais do 3º Simpósio de Segurança Alimentar**. Florianópolis: SBCTA, 2010.

MONTVILLE, T.J.; KAISER, A. Antilisterial proteins classification, nomenclature, diversity and relationship to bacteriocins, In: HOOVER, D.G.; STEENSON L.R. (ed.), Bacteriocins of lactic and bacteria. **Academic Press**, p. 1-22, 1993.

MORAES, P. M. et al. Protocols for the isolation and detection of lactic acid bacteria with bacteriocinogenic potential. **LWT - Food Science and Technology**, v. 43, n. 9, p. 1320-1324, 2010.

OLIVEIRA, L. A. T. Biofilme na indústria de alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, p. 33-35, 2006.

PEREIRA, A. C. S. Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde,** v.29, n.2, p.189-200, 2008.

RUBIO, R.; JOFRÉ, A.; MARTÍN,B.; AYMERICH, T.; GARRIGA, M. Characterization of lactic acid bacteria isolated from infant faeces as potential probiotic starter cultures for fermented sausages. **Food Microbiology**, v.38, p.303-311, 2014.

SAWITZKI, M. C.; TERRA, N. N.; FIORENTINI, A. M. *Lactobacillus plantarum* isolados de salames artesanais naturalmente fermentados e suas propriedades tecnológicas como culturas iniciadoras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v, 29, n.2, p.340-345, 2009.

SOBRINO-LÓPEZ, A.; MARTÍN-BELLOSO, O. Use of nisin and other bacteriocins for preservation of dairy products. **International Dairy Journal**, v.18, p.329-343, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Juliana de Lima Marques, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, caixa postal 354, ju_marques@hotmail.com.

BIOMARCARDORES DE ESTRESE ANIMAL E SUAS IMPLICAÇÕES NA CARNE BOVINA

STRESS BIOMARKERS AND ITS IMPLICATIONS ON BOVINE MEAT QUALITY

[1] Patrícia Gelli Feres de Marchi

[1]Ana Flávia da Cruz Morais

[2]Naiá Carla Marchi de Rezende-Lago

[1]Faculdades Unidas do Vale do Araguaia/Univar

[2]Centro Universitário Moura Lacerda

RESUMO

O objetivo do estudo foi determinar oefeito do tempo de pré-abate sobre alguns constituintes sanguíneos utilizados como indicadores de estresse na avaliação do bem-estar animal em bovinos. Para a determinação sérica de biomarcadores de estresse animal utilizou-se um total de 180 animais, divididos em dois grandes grupos de acordo com o tempo de pré-abate. No grupo aceitável os animais tiveram um tempo de pré-abate de até 24 horas e o grupo não aceitável o tempo de pré-abate foi superior a 24 horas. Desses dois grupos subdividiu-se em três categorias animais (machos inteiros, machos castrados e fêmeas). Foram separadas amostras para análise de enzimas musculares creatina quinase e lactato desidrogenase (CK e LDH), glicose e cortisol. Os valores fisiológicos, independentemente da categoria animal e do tempo de pré-abate, foram superiores aos valores normais de referência, expressando o efeito do manejo prévio sobre o bem-estar dos animais.

Palavras-chave: cortisol, creatina quinase e lactato desidrogenase

INTRODUÇÃO

O conceito de bem-estar animal e o cumprimento de seus princípios têm gerado crescente preocupação na maioria dos países, principalmente quando associado ao desenvolvimento e à consciência do consumidor relativa à exploração agropecuária. Nesse conceito, a produção com atributos desejáveis de qualidade é tarefa complexa que envolve todos os integrantes da cadeia pecuária. Num mercado competitivo e exigente, que requer o necessário de cada uma das partes envolvidas, os aspectos relacionados ao bem-estar animal (BEA) aparecem como objetos de atenção especial. As ações humanas sobre os animais de produção devem, por si mesmas, ser motivo suficiente para consideração, não só por questões éticas e morais, como também pelo claro impacto sobre a economia produtiva (GONYOU, 1994).

Na prática da etologia, o bem-estar é avaliado por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais. As medidas fisiológicas associadas ao estresse se fundamentam na diminuição do bem-estar quando aumenta o estresse. Já os indicadores comportamentais são baseados especialmente na demonstração de comportamentos anormais e de comportamentos que se afastam daquele próprio do ambiente natural (VON BORELL, 1995).

Níveis de glicocorticóides no plasma, catecolaminas, prolactina e endorfinas, assim como frequência cardíaca, têm sido usados como parâmetros fisiológicos para o estudo do

estresse animal antes do abate (BROOM, 1993). O cortisol é o principal e mais potente glicocorticóide secretado pelo córtex, caracterizando uma resposta adrenal à liberação hormonal adrenocorticotrófica (ACTH) pela glândula pituitária, tornando-o um bom indicador de estresse agudo e estresse psicológico (COCKRAM et al., 1996).

Diferentes autores têm usado constituintes sanguíneos como cortisol, concentração de glicose e creatina fosfoquinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) como indicadores de estresse associado com o manejo, transporte e sacrifício em que os animais são submetidos no manejo pré-abate (WARRISS et al., 1995; DIAZ, 2001; GRIGOR et al., 2004).

Alguns autores consideram que tempo de pré-abate permite a reidratação dos animais, bem como a recuperação da fadiga causada provavelmente pela viagem, permitindo assim a recuperação dos níveis de glicogênio muscular (WARRISS et al., 1995; MOUNIER et al., 2006). Por outro lado, vários autores afirmam a espera é um fator negativo, não permitindo os animais se recuperarem de privação de comida e água (JARVIS e COCKRAM, 1994). Longas esperas estão associadas à depressão da qualidade da carcaça e da carne. Essas visões conflitantes poderiam ser explicadas por vários fatores entre os quais: a duração, tipo de transporte e tempo de espera avaliados, a história dos animais (genótipo, temperamento, alimentação), e as condições de infraestrutura do matadouro, entre outros. Outros autores relataram que tempos de repouso sem alimento implicou numa deterioração na qualidade dos bovinos de corte (GALLO, LIZONDOe KNOWLES, 2003).

O objetivo deste estudo foi determinar o efeito do tempo de pré-abate sobre alguns constituintes sanguíneos utilizados como indicadores de bem-estar animal em bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a determinação sérica de biomarcadores de estresse animal (GRUBER et al., 2010) utilizou-se um total de 180 animais, divididos em dois grandes grupos de acordo com o tempo de pré-abate. No grupo aceitável os animais tiveram um tempo de pré-abate de até 24 horas e o grupo não aceitável o tempo de pré-abate foi superior a 24 horas. Desses dois grupos subdividiu-se em três categorias animais (machos inteiros, machos castrados e fêmeas). Foram coletadas 30 amostras de cada categoria animal dos dois grupos aceitável e não aceitável, totalizando 180 amostras.

Para determinação de glicose foi utilizada a metodologia enzimática automatizada. Para análise de cortisol, seguiu-se a metodologia de quimioluminescência. Os dados obtidos para glicose, CK, LDH e cortisol foram submetidas à análise de variância pelo teste F e a comparação das médias realizada pelo teste t a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar 5.3 (Build 75).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podemos observar que os valores médios de glicose independentemente da categoria animal e do tempo de pré-abate foram superiores aos valores normais de referência encontrados na literatura. Coincide com o descrito por Tadichet al. (2000) que encontraram uma alta significativa da concentração de glicose como efeito de 36 horas de transporte terrestre, com e sem período de descanso, assim como foi descrito por outros autores Mitchell et al. (1988) e Warris et al. (1995), submeteram bovinos a um transporte de 2, 5, 10 e 15 horas e observaram um aumento significativo desta variável durante e após o transporte, devido a gliconeogênese produzida por catecolaminas e o cortisol liberados em resposta ao estresse.

Diferenças significativas foram observadas para as diversas categorias animais, expressando respostas distintas tanto para tempos aceitáveis quanto inaceitáveis de pré-abate. Todavia, para tempos aceitáveis, houve agrupamento entre fêmeas e machos castrados diferindo de machos inteiros, enquanto que para tempo inaceitável, houve

rearranjo dessas diferenças, com fêmeas diferindo de machos inteiros, mas com os machos castrados partilhando valores semelhantes tanto com fêmeas quanto com machos inteiros.

Tabela 1. Valores médios de glicose e cortisol sanguíneos e de pH* de carcaças refrigeradas determinados para as diferentes categorias animais, em função do tempo de pré-abate. Sinop/MT, 2010.

Categoria Animal	Glicose ($mg.dL^{-1}$)		Cortisol ($ng.mL^{-1}$)		pH	
	Tempo		Tempo		Tempo	
	Aceitável	Inaceitável	Aceitável	Inaceitável	Aceitável	Inaceitável
Fêmeas	156,16 aB	128,17 aA	73,0 aB	75,8 aC	5,75 aA	5,76 aA
Machos castrados	171,72 aB	154,63 aAB	68,3 aB	61,9 aB	5,79 bA	5,73 aA
Machos inteiros	124,12 bA	158,37 aB	40,1 aA	46,2 aA	5,78 aA	5,79 aB
C.V. (%)	37,11		35,81		1,87	

*Valores de pH determinados em meias-carcaças após 24 horas de refrigeração.

NS - Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *t* ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de creatinina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH) determinados para as diferentes categorias animais, em função do tempo de pré-abate. Sinop/MT, 2010.

Categoria Animal	CK ($UI.L^{-1}$)		LDH ($UI.L^{-1}$)	
	Tempo		Tempo	
	Aceitável	Inaceitável	Aceitável	Inaceitável
Fêmeas	842,83 aA	646,92 aA	2750,97 aA	2809,96 aA
Machos castrados	572,50 aA	1143,35 bB	2752,29 aA	3239,76 bAB
Machos inteiros	734,66 aA	1046,04 bB	2833,78 aA	3454,93 bB
C.V. (%)	65,34		28,89	

NS – Não significativo. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *t* ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação aos tempos de pré-abate, aceitável e não aceitável, em linhas gerais, não foram observadas grandes diferenças, exceção feita à categoria de machos inteiros que apresentou valor ligeiramente menor que os demais na condição de tempo aceitável e cuja diferença foi significativa ($p<0,05$).

Já, em relação ao cortisol plasmático foram observados valores sempre superiores aos normais ou esperados, mesmo para condições excepcionais de estresse agudo. Mais uma vez, houve agrupamento entre fêmeas e machos castrados diferindo de machos inteiros no tempo aceitável de pré-abate, e completa distinção entre todas as categorias para tempo inaceitável, com diferenças significativas ($p<0,05$). Respostas tão significativamente alteradas respaldam a observação constatada de não ocorrência de diferenças significativas para quaisquer das categorias em ambas as condições.

Durante o transporte, verifica-se um aumento da frequência cardíaca e níveis plasmáticos de cortisol, creatina quinase, ácidos graxos livres e lactato desidrogenase (VAN DE WATER et al., 2003; GRIGOR et al, 2004). Sartorelliet al. (1992) mostraram que os níveis de cortisol aumentam nos primeiros 30-60 minutos de transporte e, em seguida, mantiveram-se estáveis. Essas mudanças fisiológicas são mais provavelmente relacionadas com o estresse devido à situação desconhecida e ao esforço físico relacionado à carga para manter o equilíbrio no caminhão em relação ao movimento e vibração (VAN DE WATER et al., 2003).

Os bovinos podem deitar-se após duas ou quatro horas de viagem, se as condições de transporte assim o permitirem (BROOM, 2003), porém isso é raro. Os bovinos preferem manter-se orientados paralelamente ou perpendicularmente para evitar o pisoteio pelos demais. Densidade elevada aumenta os níveis de cortisol pela dificuldade de manter a orientação (TARRANT et al., 1992). Porém, a densidade muito baixa não permite usar animais circunvizinhos manter o equilíbrio (TARRANT, 1990; KNOWLES, 1999).

Tadichet al. (2000) notaram que as concentrações plasmáticas de cortisol no momento da sangria foram maiores para os animais transportados sem descanso, indicando a necessidade de um período de descanso quando o transporte for prolongado. De acordo com Mitchell et al. (1988) as altas concentrações sanguíneas de cortisol são mais um reflexo do efeito do manejo prévio no qual os animais são submetidos.

Sporeret al. (2008) avaliaram os efeitos fisiológicos indicativos de estresse no transporte de bovinos em caminhões tipo truque, obtiveram valores médios de creatina quinase e cortisol próximos aos encontrados neste trabalho, aproximadamente 15 horas após o desembarque.

Para as enzimas CK e LDH, indicadoras de danos musculares, os dados são apresentados na Tabela 2. Os valores observados foram sistematicamente muito acima daqueles de referência para a normalidade da espécie. Como verificado por outros autores (WARRIS et al., 1995, KNOWLES et al., 1999, TADICH et al., 2000) houve um aumento da atividade plasmática de CK em função do transporte, indicando que é um evento fisicamente estressante, provavelmente devido ao esforço que os animais realizam para manter a postura no veículo em movimento, causando grande fadiga muscular e em alguns casos contusões, o que também justificaria o número elevado de contusões encontrados nesse estudo. Isso é confirmado por Tarrantet al. (1992) utilizando três densidades distintas de transporte, encontraram valores mais elevados de CK, glicose e cortisol e maior presença de lesões na maior densidade de carga.

Quanto à categoria animal, para a enzima CK não houve diferença significativa para tempo aceitável de pré-abate, observando-se diferenças apenas para tempo inaceitável, quando houve agrupamento dos machos diferindo das fêmeas. Analisando-se os dados pela

condição de tempo de pré-abate, aceitável e inaceitável, verifica-se que não houve mudança significativa do parâmetro para a categoria de fêmeas, enquanto que para os demais, os valores foram não só significativos ($p<0,05$), quanto muito maiores que os observados no tempo de pré-abate aceitável. Comportamento semelhante foi observado para a enzima LDH, com uma única exceção de que houve comportamento de resposta compartilhada tanto com fêmeas quanto com machos inteiros para a categoria de machos castrados na condição de tempo inaceitável de pré-abate.

Tadichet al. (2002) não encontraram diferenças significativas na atividade de CK antes e após o procedimento de abate. Como a creatina quinase possui meia-vida curta, está relacionada ao período de pré-abate imediato. As operações no pré-abate não devam se refletir nas alterações musculares dos bovinos e consequentemente nos valores de CK. Os valores elevados significariam a persistência de fatores capazes de induzir danos musculares. Entre eles, manejo inadequado, más condições de transporte, longas jornadas e/ou razões comportamentais de certos grupos ou indivíduos.

Vilarroelet al. (2003) observaram que os indicadores sanguíneos de estresse variaram significativamente durante o transporte comparados com as amostras controle tomadas uma semana antes do transporte. Os valores de cortisol foram mais elevados após 1-2 horas de viagem comparados com jornadas mais curtas e mais longas. Os valores de glicose não variaram significativamente, porém os valores de CK foram significativamente menores em viagens mais curtas, assim como observado nos valores de LDH. Não foi observada alterações significativas nos valores de pH ou coloração da carne em relação ao transporte. Os autores concluíram que se as condições de transporte forem adequadas, há pouco efeito sobre o bem-estar animal e na qualidade da carne.

Van de Water et al. (2003) encontraram elevados valores de cortisol plasmático, creatina quinase e lactato desidrogenase após o transporte, como observado no presente estudo. O aumento dessas variáveis deixa claro que o transporte, envolvendo embarque, desembarque, tempo de viagem, manejo e ambientes estranhos é estressante para os bovinos, podendo afetar a qualidade da carne.

CONCLUSÕES

Os valores fisiológicos de glicose, cortisol, CK e LDH, independentemente da categoria animal e do tempo de pré-abate, foram superiores aos valores normais de referência, expressando o efeito do manejo prévio sobre o bem-estar dos animais.

REFERÊNCIAS

BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & Hall, 1993, 211 p.

BROOM D. M. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological ethological and other indicators.**Deutsche TierarztlicheWochenschrift**, Hannover , v. 110, p. 83-88, 2003.

COCKRAM, M. S.; KENT, J. E.; GODDARD, P. J.; WARAN, N. K.; MCGILP, I. M.; JACKSON, R. E.; MUWANGA, G. M.; PRYTHERCH, S. Effect of space allowance during transport on the behavioural and physiological responses of lambs during and after transport. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdan, v. 49, n. 1, 461-477, 1996.

GALLO, C., LIZONDO, G.; KNOWLES, T. G. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile.**Veterinary Record**, London, v. 152, p. 361-364, 2003.

GONYOU, H. W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, Saskatchuvan, v. 72, p. 2171-2174, 1994.

GRIGOR, P. N.; COCKRAM, M. S.; STEELE, W. B.; MCINTYRE, J.; WILLIAMS, C. L.; LEUSHUIS, I. E.; VAN REENEN, C. G. A comparison of the welfare and meat quality of veal calves slaughtered on the farm with those subjected to transportation and lairage. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 91, n. 3, p. 219–228, 2004.

GRUBER, S. L.; TATUM, J. D.; ENGLE, T. E.; CHAPMAN, P. L.; BELK, K. E.; SMITH, G. C. Relationships of behavioral and physiological symptoms of preslaughter stress to beef longissimus muscle tenderness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 1148-1159, 2010.

JARVIS, A. M.; COCKRAM, M. S. Effects of handling and transport on bruising of sheep sent directly from farms to slaughter. **Veterinary Record**, London, v. 135, n. 11, p. 523-527, 1994.

KNOWLES, T. G., WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; EDWARDS, J. E. Effects on cattle of transportation by road for up to 31 hours. **Veterinary Record**, London, v.145, p. 575-582, 1999.

MITCHELL, G.; HATTINGH, J.; GANHAO, M. Stress in cattle assessed after handling, after transport and after slaughter.**Veterinary Record**, London, v.123, p.201-205, 1988.

MOUNIER, L.; VEISSIER, I.; ANDANSON, S.; DELVAL, E.; BOISSY, A. Mixing at the beginning of fattening moderates social buffering in beef bulls. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 96, p. 185– 200, 2006.

SARTORELLI, P.; DOMINONI, S.; AGNES, F. Influence of duration of simulated transport on plasma stress markers in the calf.**Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v. 39, n. 6, p. 401-403, 1992.

SPORER, K .R. B.; WEBER, P. S. D.; BRUTON, J. L.; EARLEY, B.; CROWE, M. A. Transportation of young beef bulls alters circulating physiological parameters that may be effective biomarkers of stress.**Journal of Animal Science**, Champaign, V.86, N.6, P.1325-1334, 2008.

TADICH, N.; GALLO, C.; ALVARADO, M. Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos. **Archivos de Medicina Veterinária**, Valdivia, v.32, n.2, p.171-183, 2000.

TADICH, N.; GALLO, C.; ESCHEVERRIA, R.; SCHAIK, G. van; van SCHAIK, G. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estres en novillos. **Archivos de MedicinaVeterinaria**, Valdivia, v. 35, n.2, p.171-185, 2002.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D.; MURPHY, M. Long distance transportation of steers to slaughter, effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 30, p. 223-238, 1992.

TARRANT, P. V. Transportation of cattle by road. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.28, p. 153-170, 1990.

VAN DER WATER, G.; VERJANS, F.; GEERS, R. Effects of short distance transport under commercial conditions on the physiology of slaughter calves, pH and colour profiles of veal.**Livestook Production Science**, Amsterdam, v.82, p.171-179, 2003.

VILARROEAL, M.; MARIA, G.; SANUDO, C.; GARCIA-BELENGUER, S.; CHACON, G.; GEBRESENBET, G. Effect of commercial transport in Spain on cattle welfare and meat quality. **Deutsche TierarztlicheWochenschrift**, Hannover, v. 110, n. 3, p. 105-107, 2003.

VON BORELL, E. Neuroendocrine integration of stress and significance of stress for the performance of farm animals. **Applied Animal Behaviour Science,** Amsterdam, v.44, p.219-227, 1995.

WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G.; KESTIN, S. C.; EDWARDS, J. E.; DOLAN, S. K.; PHILLIPS, A. J. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. **VeterinaryRecord**, London, v.136, p.319-323, 1995.

Autor para correspondência: Patrícia Gelli Feres de Marchi

Rua Liberdade 473, Centro, Barra do Garças, MT pgfmarchi.ufmt@gmail.com

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO E ESTUDO DA CAPACIDADE DE PROCESSOS EM INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS EM MORADA NOVA-CE

GOOD MANUFACTURING PRACTICE AND STUDY OF PROCESSES PERFORMANCE IN DAIRY INDUSTRY IN MORADA NOVA-CE

ELIZABETH RABELO LIMA[1]; VIRNA LUIZA DE FARIAS[1]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus* Limoeiro do Norte

Resumo

As indústrias de laticínios buscam melhorar a segurança de seus produtos para atender às exigências das legislações e oferecer produtos mais seguros aos consumidores. O objetivo do trabalho foi identificar o nível de implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPFs) e avaliar a capacidade dos processos de uma indústria de laticínios de Morada Nova-Ce. Estudaram-se as linhas de produção de leite pasteurizado tipo C e leite esterilizado UHT. Avaliou-se a capacidade dos processos, desde o recebimento de matéria-prima até o último dia de validade dos produtos. A indústria possuiu 12,6% de não conformidades, assim considerou-se que as BPFs não estavam implantadas corretamente. Houve falta de controle no leite *in natura*, assim como os processos de produção de leite pasteurizado Tipo C e de leite UHT no final da validade se mostraram não capaz.

Palavras-chave: Pré-requisitos, Segurança alimentar, Leite.

Introdução

Nos últimos anos, o conceito de segurança de alimentos e as novas exigências técnicas incentivaram a elaboração e adoção das Boas Práticas de Fabricação em todos os elos da cadeia produtiva. Somente por meio de corretos e processos adequados de produção e manuseio de alimentos, desde o produtor primário até o ponto de consumo, é possível manipular, produzir e oferecer alimentos livres de contaminação, protegendo os consumidores contra danos à sua saúde. As indústrias alimentícias, inclusive de laticínios, têm melhorado a segurança de seus produtos, não apenas para atender as exigências das legislações, mas para oferecer produtos mais seguros aos consumidores (GERMANO; GERMANO, 2013).

Os perigos de segurança alimentar mais frequentemente associados ao leite são os agentes microbiológicos, representados por bactérias, e os resíduos de medicamentos veterinários, entre os quais se destacam os resíduos de antibióticos. Os produtores pecuários possuem deveres para a produção de leite, entre eles: saúde e bem-estar do animal - é obrigatório por lei que os animais produtores de leite estejam livres de tuberculose e de brucelose e tenham úberes saudáveis; gestão de medicamentos veterinários e controle de resíduos de antibióticos - a legislação em vigor impõe aos produtores que a utilização de medicamentos veterinários seja feita sob a supervisão de um médico veterinário e mediante receita veterinária (BASTOS et al*.,* 2008).

A qualidade microbiológica do leite é um parâmetro que permite avaliar a higiene da produção, a qualidade dos sistemas de refrigeração e o transporte deste até à fábrica. Devido às suas excelentes características como alimento, o leite é um produto especialmente perecível e atacável por muitas espécies de bactérias. Os procedimentos de ordenha e a refrigeração imediata após a ordenha são pontos críticos de grande importância para a conservação do leite. Os principais deveres das indústrias de beneficiamento de laticínios são: controle de resíduos de antibióticos, caracterizado como um ponto crítico de controle obrigatório; pesquisa de contaminantes e tratamento térmico do leite pela indústria, também considerado um ponto crítico de controle obrigatório (FORSYTHE, 2013).

Santana et al., (2001), ao avaliarem cinco propriedades leiteiras da região de Londrina-PR, verificaram que os principais pontos de contaminação foram os latões, tanques de expansão, água residual de equipamentos e utensílios de ordenha e tetos higienizados inadequadamente. Água residual dos tanques de expansão, de latões, tetos higienizados inadequadamente e a clarificadora foram os pontos com maior contagem de psicrotróficos. A quantidade de psicrotróficos encontrada em todos os segmentos do processo de produção pesquisados, foi superior ao que se considera tolerável (10% da quantidade de mesófilos). No leite refrigerado, o número de psicrotróficos superou o de mesófilos, mostrando que a contagem de mesófilos pode subestimar a real quantidade de microrganismos presentes, sendo os psicrotróficos os indicadores de contaminação ideais neste produto. Como a refrigeração a 4°C não inibe o crescimento deste grupo de microrganismos, deve-se evitar sua incorporação ao leite durante a produção, havendo necessidade da associação de boas práticas em todo o processo produtivo.

Considerando o limite de 10^6 UFC/mL de aeróbios mesófilos em leite cru refrigerado, Nero et al. (2005), ao avaliarem a qualidade microbiológica do leite cru na região de Pelotas, observaram uma frequência significativa (56,0%) de amostras fora do padrão microbiológico da IN51 (BRASIL, 2002), ou seja, apresentando resultados acima de 10^6 UFC/mL. Esses resultados revelam que apenas a refrigeração na propriedade e transporte não são suficientes para garantir a qualidade microbiológica da produção leiteira, sendo necessárias práticas higiênicas durante a ordenha e conservação do leite.

Este trabalho teve como objetivo identificar o nível de implantação das Boas Práticas de Fabricação em uma indústria de laticínios localizada no município de Morada Nova-Ce, e o estudo da capacidade dos processos, desde o recebimento de matéria-prima até o último dia de validade do leite pasteurizado tipo C e leite esterilizado tipo UHT, tendo como finalidade verificar se a indústria era capaz de manter estes processos sob controle.

Material e Métodos

Para a realização do diagnóstico do programa de pré-requisitos utilizou-se a lista de verificação que consta na RDC n°. 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Após a avaliação dos pré-requisitos, procedeu-se o estudo de *performance* dos processos de produção desde o recebimento de leite *in natura,* dia da produção até o último dia de validade do leite pasteurizado tipo C e do leite UHT.

As amostras de leite *in natura* foram analisadas obedecendo aos métodos analíticos oficiais de controle operacional autorizados pelo MAPA, e de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado da Instrução Normativa n°. 62 (BRASIL, 2011).

No estudo do processo de produção de leite pasteurizado tipo C, coletou-se 5 amostras diariamente, durante 20 dias, no mês de abril de 2013, para determinações físico-químicas e microbiológicas. Coletou-se uma amostra por hora ao longo de todo o processo de envase do leite pasteurizado tipo C. As coletas destinadas a determinações no último dia de validade do leite foram efetuadas separando-se 2 amostras de forma aleatória, por dia de produção, e armazenando-as em geladeira com temperatura regulada e monitorada a 5°C. Foram analisados os parâmetros físico-químicos de temperatura e acidez. As análises microbiológicas consistiram de Contagem Bacteriana Total, Coliformes Termotolerantes e Coliformes Totais.

A amostragem no processo de produção do leite UHT ocorreu de fevereiro a junho de 2013, sendo efetuada imediatamente após o envase asséptico, durante 10 dias, coletando-se 2 amostras a cada hora. As amostras foram armazenadas a temperatura ambiente e divididas em 2 grupos, sendo o primeiro analisado no dia da produção, e o segundo analisado no último dia de validade. Todas as determinações físico-químicas foram realizadas em triplicata. As amostras foram analisadas quanto ao pH, acidez e álcool.

Análises físico-químicas:

- Temperatura: foi verificada com termômetro digital;
- pH: Utilizou-se pHmetro com eletrodo de vidro combinado (Digimed, modelo DM-22);
- Antibióticos: utilizou-se o “kit” teste (Delvotest®). As ampolas do teste foram incubadas a 64°C por 3 horas;
- Acidez titulável; Alizarol; Crioscopia; Gordura; Densidade a 15°C; Extrato Seco Desengordurado (ESD) e Extrato Seco Total (EST); Fosfatase alcalina; Peroxidase; Alcalinos; Amido; Cloreto; Sacarose; Peróxido de Hidrogênio; Formol; Álcool. Todas as análises foram realizadas conforme Brasil (2006).

Análises microbiológicas:

Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos; Teste da redução do azul de metileno (TRAM); Contagem Bacteriana Total; Coliformes termotolerantes; Coliformes totais. Todas as análises foram realizadas conforme Brasil (2003).

Resultados e Discussão

Foram pesquisados todos os itens (100%), conforme lista de verificação que consta na RDC n°. 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA. Três grupos de análise são preconizados pela ANVISA a partir da avaliação da lista de verificação: o grupo I com mais de 70,0% de atendimento dos itens imprescindíveis, o grupo II, com 30,0% a 69,9% de atendimento e o grupo III, com menos de 30,0% de atendimento. Constatou-se que 12,6% dos itens pesquisados estavam fora de conformidade, enquadrando-se no grupo I. Ainda assim, ressalta-se que as Boas Práticas de Fabricação não estavam totalmente implantadas. As evidências de não conformidades encontradas no programa de pré-requisitos foram: Na Área Externa, Instalações Industriais, Equipamentos e Utensílios, Práticas Higiênico-Sanitárias dos Funcionários, Limpeza e Sanitização, Controle de Praga, Controle de Resíduos e Antibióticos, Programa de Qualidade da Água, Almoxarifado, Disposição e eliminação de resíduos, Procedimentos Operacionais Padrão e Registros.

Nas quarenta amostras analisadas, não se verificou a presença de conservantes ou substâncias químicas geralmente utilizadas na fraude do leite. Quanto às características físico-químicas das amostras analisadas, todos os resultados estão dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado das análises do leite cru refrigerado dos carros-tanques

Parâmetros	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude
Temperatura (°C)	3,925	3	4	1
Acidez (°D)	15,3	14	16	2
Crioscopia (°H)	-0,538	-0,535	-0,546	0,011
Gordura %	3,491	3,1	4	0,9
pH	6,71	6,67	6,76	0,9
Densidade 15°C	1,0309	1,0306	1,0314	0,0008
E.S.T. % (m/v)	12,175	11,73	12,81	1,08
E.S.D. % (m/v)	8,685	8,63	8,81	0,18

Quanto ao percentual das quantidades das amostras analisadas, os resultados de Mesófilos aeróbios, Psicrotróficos, Redutase TRAM em amostras de leite cru são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Percentual de Mesófilos aeróbios, Psicrotróficos, Redutase TRAM em amostras de leite cru

Mesófilos aeróbios		Psicrotróficos		Redutase TRAM	
Contagem (UFC/mL)	Amostras (%)	Contagem (UFC/mL)	Amostras (%)	Tempo (Hora)	Amostras (%)
$1,0 \times 10^2 - 1,9 \times 10^4$	42,5	$1,0 \times 10^2 - 1,8 \times 10^4$	42,5	1:30 - 2:00	55
$2,0 \times 10^2 - 2,9 \times 10^6$	45,0	$2,0 \times 10^2 - 2,9 \times 10^6$	52,5	2:30 - 6:00	45
$3,0 \times 10^3 - 3,0 \times 10^6$	12,5	$3,0 \times 10^2 - 3,0 \times 10^7$	5,0		

De acordo com a Instrução Normativa n°. 51, no processo de recebimento de matéria-prima, a Contagem Padrão em Placas expressa em UFC/mL deve ser de no máximo de $1,0 \times 10^5$ para leite individual, e de no máximo de $3,0 \times 10^5$ para leite em conjunto. Por esse estudo se tratar do leite em conjunto de algumas propriedades leiteiras, alguns resultados estão fora de controle, devido às não conformidades ($3,0 \times 10^3 - 3,0 \times 10^6$ para mesófilos aeróbios e $3,0 \times 10^2 - 3,0 \times 10^7$ para psicrotróficos), encontradas quando foram analisadas as variáveis no leite *in natura*. Estes resultados sugerem que, em algumas propriedades, as práticas higiênicas adotadas não garantiram uma contaminação baixa do leite cru armazenado sob refrigeração. Também sugere que os procedimentos de higienização, associados ao tempo e à temperatura de estocagem da matéria-prima na fonte produtora e as condições de transporte não foram suficientes para reduzir a contaminação e o crescimento dos microrganismos contaminantes. Os dados encontrados reforçam a importância de investimentos e de medidas que aprimorem as técnicas de boas práticas de higiene na cadeia produtiva e transporte do leite.

As análises físico-químicas das variáveis temperatura e acidez no dia da produção do processo de leite pasteurizado tipo C, não apresentaram variação. A temperatura apresentou uma variação entre 3 a 4°C, o que é considerado adequado, pois de acordo com a legislação, o padrão é de até 4°C. Na determinação da acidez, os resultados mostraram valores entre 14 e 16°D, sendo aceito de acordo com a legislação vigente.

De acordo com os resultados, o processo no final da validade foi considerado não capaz, devido às alterações e à falta de controle sobre as variáveis temperatura e acidez. A temperatura apresentou uma variação entre 7 a 8°C, o que é considerado inadequado para a conservação do produto, pois segundo a legislação Instrução Normativa n°. 62 a temperatura deve ser de no máximo 4°C, acima disso há redução da vida de prateleira do produto.

Na determinação da acidez, os resultados apresentaram-se entre 15 e 17°D. Sendo assim, algumas amostras já estavam com acidez elevada devido a má conservação da temperatura do produto.

Quanto às análises microbiológicas no dia da produção, os resultados para Contagem Bacteriana Total (< 1000 UFC/mL), Coliformes Termotolerantes (<0,3 NMP/mL) e Coliformes Totais (<0,3 NMP/mL), mostrou que todas as amostras de leite pasteurizado estavam dentro do padrão requisitado.

Nas análises físico-químicas do leite UHT, no dia da produção, o pH apresentou uma variação de 6,65 a 6,75. Na determinação da acidez os resultados mostraram valores entre 14 e 16°D, e houve resistência à prova do álcool, o que é considerado adequado.

O processo de produção de leite UHT no final da validade também pode ser considerado não capaz, devido à falta de controle sobre as variáveis pH, acidez e teste de resistência ao álcool. As amostras apresentaram uma variação de pH entre 6,55 a 6,65, na determinação da acidez os resultados se apresentaram entre 15 e 17°D, na prova do álcool a 85°GL verificou-se que nem todas as amostras apresentaram resistência ao teste, o que é considerado baixo para os padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira. Os principais fatores que podem ter ocasionado a desestabilização do leite UHT foram: armazenamento do leite sob baixas temperaturas em tanques refrigeradores e coleta da matéria-prima a cada 48 horas.

As possíveis soluções para este problema são: investimentos contínuos em boas práticas para prevenção da contaminação no processamento, e é extremamente importante que o leite cru seja obtido em condições higiênico sanitárias adequadas para diminuir a contaminação inicial desde a ordenha e gerar produtos lácteos de boa qualidade (ORDÓÑEZ, 2005).

Em um curto espaço de tempo a decisão por parte da indústria de não receber leite *in natura* fora das especificações pode proporcionar uma melhora na *performance* dos processos, refletindo diretamente na qualidade dos produtos, assim como, na vida de prateleira destes. Em longo prazo, ações mais intensas por parte do departamento de fornecimento leiteiro, objetivando implantar as Boas Práticas de Ordenha de Transporte, podem melhorar significativamente a qualidade do leite *in natura,* o que também irá refletir na qualidade do leite pasteurizado tipo C e do leite UHT.

A avaliação das Boas Práticas de Fabricação assim como a análise da capacidade dos processos são importantes para a posterior implantação da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle para cada linha de produção existente na indústria, como forma de produzir alimentos mais seguros.

Conclusão

A indústria estudada possui um percentual alto (12,6%) de não conformidades. Considera-se então que as Boas Práticas de Fabricação não estão implantadas corretamente na indústria estudada.

Alguns parâmetros microbiológicos se apresentaram fora de controle para o leite *in natura*, assim como os processos de produção de leite pasteurizado Tipo C e de leite UHT no final da validade se mostraram não capaz.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Resolução RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 126, 23 out. 2002.

BASTOS, M. S. R. et al. **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança alimentar,** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Instrução Normativa n° 51, de 18 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Instrução Normativa 62 de 26/08/2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de origem animal e água.**
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 68, de 12 de dezembro de 2006. "**Métodos Analíticos Oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos".** Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°62, de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite Cru Refrigerado, do Leite Pasteurizado e da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 dez.
FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos.** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 607 p.
GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Sistema de gestão: qualidade e segurança dos alimentos.** 1. Ed. Barueri, SP: Manole, 2013.
ORDÓÑEZ, J, A. **Tecnologia de alimentos – Alimentos de origem animal. Vol. 2.** Porto Alegre: Artmed, 2005.
NERO, L. A. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, 25(1): 191-195, jan.-mar. 2005.
SANTANA, E. H. W. et al. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina**: **Ciências Agrárias**, v.22, n.2, p.145-154, Jul/Dez. 2001.

Autora a ser contactada: Virna Luiza de Farias; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Rua Estevam Remígio, 1145. Centro. Limoeiro do Norte-CE. CEP: 62930-000; virna@ifce.edu.br.

CAFÉ TORRADO E MOÍDO: ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE ROTULAGEM

ROASTED AND GROUND COFFEE : ANALYSIS OF LABELING INFORMATION

Viviane Simões de Freitas SILVA[1]; Roberta Soares CASAES [2]; Rinaldini C. Philippo TANCREDI[1]

[1]-Curso de Nutrição na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro- Unirio.

[2]- Nutricionista Mestre - Docente do SENAC

Resumo

O café torrado e moído industrializado é largamento consumido e escolhido através da marca ou do tipo de acordo com a preferência do consumidor. O objetivo deste estudo foi avaliar diferentes marcas de café torrado e moído industrializado e verificar sua conformidade com as legislações vigentes. Foram coletadas 50 amostras de café, comercializados no município do Rio de Janeiro, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. Com relação ao lote, 46 amostras apresentaram sua indicação, sendo que 29% das amostras, ainda informavam a data de fabricação. Das amostras com data de fabricação, pôde-se calcular o prazo de validade de 22% delas. As informações sobre conservação

mais frequentes foram “local fresco” e “local seco” (embalagem fechada) e “longe de odores fortes” e “armazenamento na geladeira/refrigerador” (embalagem já aberta). O estudo conclui a rotulagem como ferramenta não somente informativa, conforme legislação, mas também como fator adicional na atração do mercado consumidor.

Palavras chave: Controle de qualidade, café industrializado, conservação

Introdução

São vários os fatores que estão associados à qualidade do café, e dentre estes destacam-se a composição química do grão, determinada por fatores genéticos, culturais e ambientais; o processo de preparo e conservação do grão, a torração e o preparo da infusão, que podem modificar a constituição química do grão. O café é considerado uma bebida nutritiva porque contém diversas substâncias importantes em nossa alimentação: sais minerais (3 a 5 %), açúcares (35 a 55 %), lipídios (10 a 20 %), aminoácidos (2 %) e niacina, ou Vitamina B3 (PP do inglês "Pelagra Preventing") (0,5 %). E ainda possui um valor calórico mínimo (9 Kcal). Além dessas substâncias, o café contém outras cuja eficácia contra diversos males é cada vez mais comprovada pela ciência. Dentre estas, podemos citar os ácidos clorogênicos que formam, durante a torra adequada do café, um grande número de compostos - os quinídeos - que atuam no sistema nervoso central, modulando o estado de humor e, assim, prevenindo a ocorrência de depressão e suas conseqüências como o desejo de consumir tabaco, álcool e mesmo outras drogas ilegais. Além desses efeitos, os ácidos clorogênicos têm relevantes funções biológicas como antioxidantes naturais, conferindo um status de saúde ao organismo humano, e ajudando no combate a doenças relacionadas com o stress oxidativo (EMBRAPA CAFÉ, 2005).
O café torrado e moído industrializado é largamento consumido e escolhido através da marca ou do tipo de acordo com a preferência doconsumidor. A rotulagem de um produto alimentício, definida como toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 2002), deve atender aos preceitos estabelecidos na RDC nº 259, de setembro de 2002 da Anvisa, referente à rotulagem de todo alimento que seja comercializado, qualquer que seja sua origem, embalado na ausência do cliente, e pronto para oferta ao consumidor, no que diz respeito às informações obrigatórias. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes marcas e tipos de café torrado e moído comercializadas na cidade do Rio de Janeiro, verificando as informações de rotulagem e sua conformidade com a legislação vigente.

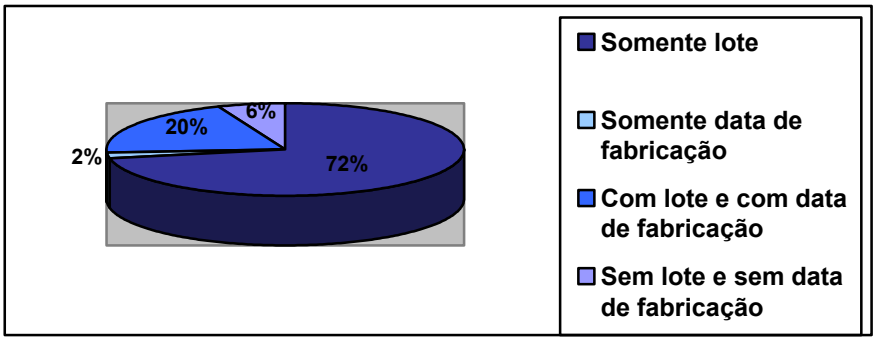
Metodologia

Foram coletadas 50 amostras de café torrado e moído, comercializados no município do Rio de Janeiro, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. A organização e análise das informações adquiridas nos rótulos foram realizadas por meio de um “check-list”, elaborado de acordo com a obrigatoriedade das informações, segundo a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, a RDC nº 377, de 22 de setembro de 2005, a RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003 e a Lei 10.674, de maio de 2003, todas da Anvisa. Tais informações obrigatórias são: Denominação de venda do produto, conteúdos líquidos, identificação de origem, identificação do lote, prazo de validade, instruções sobre preparo e uso do alimento, quando necessário, modo de conservação e informação sobre a presença de glúten. Como informações adicionais, podem constar no rótulo uma lista de ingredientes, a variedade, a origem e/ou denominação específica dos grãos.

Resultados e Discussão

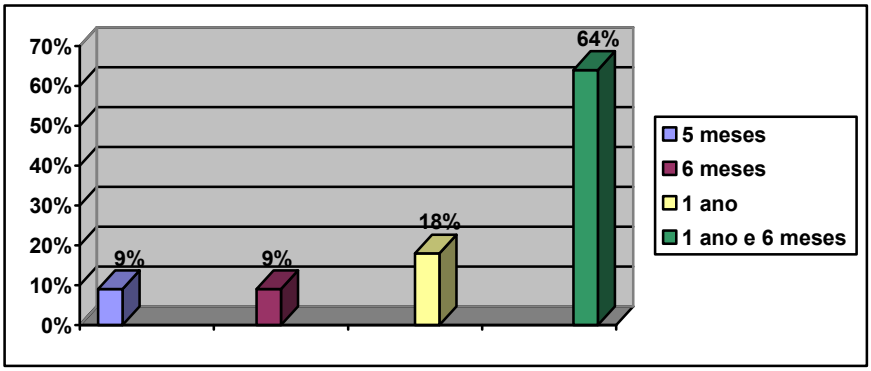
A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), por meio da RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005, define café torrado em grão como sendo o endosperma (grão) beneficiado do fruto maduro de diversas espécies do gênero *Coffea*, como *Coffea arabica*, *C. liberica* Hiern e *C. canephora* (*C. robusta*), submetido a tratamento térmico adequado até atingir o ponto de torra escolhido. E café torrado e moído como o café torrado em grão submetido a processo de moagem adequado. Desta forma, o produto é designado de "Café Torrado" seguido de sua forma de apresentação (em grão ou moído). Verificou-se que as 50 amostras analisadas (100%) apresentaram tal designação em suas embalagens. Este produto alimentício tem um teor de umidade em torno de 3 a 5%. Um alto teor de umidade acelera a reação de oxidação do aroma. A partir de possíveis efeitos sobre a qualidade do café torrado e moído, destaca-se a importância de um adequado acondicionamento do produto, preservando características próprias, tal como o aroma, que, segundo estudo realizado por Arruda *et al*.(2009), é o atributo mais apreciado tanto pelos que consomem café, quanto pelos que não o fazem. O acondicionamento do café pode ser realizado através de várias opções de embalagens, contudo, o café torrado e moído no Brasil é comercializado em sua maioria, em embalagens almofadas e em embalagens a vácuo. No sistema almofada a vida-útil do café torrado e moído descrita na literatura é cerca de 10 a 20 dias, enquanto o mercado brasileiro declara validade de 90 dias. E as embalagens a vácuo possuem um período de vida-útil que varia de 1 a 1,5 anos no mercado brasileiro (ALVES et al., 2003). Das amostras avaliadas, 21 (42%) eram do tipo almofada, outras 28 (56%) restantes tratavam-se de embalagens a vácuo, e uma única embalagem era do tipo lata. Outro aspecto importante inerente à embalagem, além do material do qual ela é constituída, é sua capacidade de conteúdo líquido. A Portaria nº 153/08, do Inmetro, estabelece as seguintes padronizações referentes à capacidade das embalagens de Café (em grão ou moído; tostado ou torrado, exceto instantâneo): 250g; 500g e 1kg, sendo permitido qualquer valor inferior a 200g ou superior a 1kg. Tais padrões foram respeitados por todas as amostras analisadas, sendo que 15 amostras possuíam capacidade de 250g, 34 outras amostras possuíam 500g de capacidade, e ainda foi analisada uma única amostra com capacidade de 1kg (embalagem lata). Mais importante do que a capacidade da embalagem, é a indicação do conteúdo líquido na mesma, representando um item obrigatório na rotulagem de alimentos conforme a legislação vigente; sendo apresentado por 100% (n=50) das amostras analisadas. Outra informação obrigatória na rotulagem, segundo a RDC nº 259/02, é a Identificação de Origem, representada pelos seguintes itens: o nome (razão social) do fabricante ou produtor ou fracionador ou titular (proprietário) da marca; endereço completo; país de origem e município e número de registro ou código de identificação do estabelecimento fabricante junto ao órgão competente. 49 amostras analisadas (98%) estavam em conformidade com a legislação, segundo este requisito, pois em uma amostra foi informado somente o CNPJ do fabricante. Com relação ao lote, 46 amostras apresentaram sua indicação em seus rótulos, sendo que 10 amostras, além de indicar o lote, ainda informavam a data de fabricação. Enquanto 1 amostra informava apenas a data de fabricação. Visto isso, pôde-se calcular o prazo de validade de 22% (n=11) das amostras analisadas.

Gráfico 01: Freqüência da indicação do lote e da data de fabricação em amostras de cafés torrados e moídos comercializados no município do Rio de Janeiro, no período entre os meses de outubro a dezembro de 2010.



De acordo com o gráfico 01, pode-se notar que 6% (n=3) das amostras não apresentavam nem o lote, nem a data de fabricação, caracterizando uma irregularidade com a legislação em vigor, pois, segundo a RDC nº 259/02, o lote deve ser impresso, gravado ou marcado de qualquer outro modo, uma indicação em código (geralmente um código chave precedido da letra "L") ou linguagem clara, que permita identificar o lote a que pertence o alimento, de forma que seja visível, legível ou indelével. Em uma amostra a indicação do lote estava apagada e nas outras duas encontrava-se ilegível, com uma marcação indevida.

Gráfico 02: Percentual dos prazos de validade e suas variações, encontrados nas amostras de cafés torrados e moídos comercializados no município do Rio de Janeiro, no período entre os meses de outubro a dezembro de 2010.



Conforme o gráfico 02, os maiores prazos de validade (1 ano e 1 ano e 6 meses) são os mais frequentes, contrastando com os prazos de 5 e 6 meses, gerando até mesmo certa suspeita sobre a qualidade garantida pelo rótulo do produto, visto tal diferença significativa de intervalo de tempo entre os prazos estipulados. Segundo a RDC nº 259/02, quando necessário, o rótulo deve conter as instruções sobre o modo apropriado de uso, incluídos a reconstituição, o descongelamento ou o tratamento que deve ser dado pelo consumidor para o uso correto do produto. Tais instruções são obrigatórias no caso do café torrado e moído, entretanto, independentemente de sua presença no rótulo, condição atendida por 96% (n=48) das amostras, a preferência relativa ao modo de preparo do café é a forma tradicional, preparado com coador de pano ou filtro de papel. Quanto à conservação, a legislação brasileira estabelece que nos rótulos das embalagens de alimentos que exijam condições especiais para sua conservação, deve ser incluída uma legenda com caracteres bem legíveis, indicando as precauções necessárias para manter suas características normais, devendo ser indicadas as temperaturas máxima e mínima para a

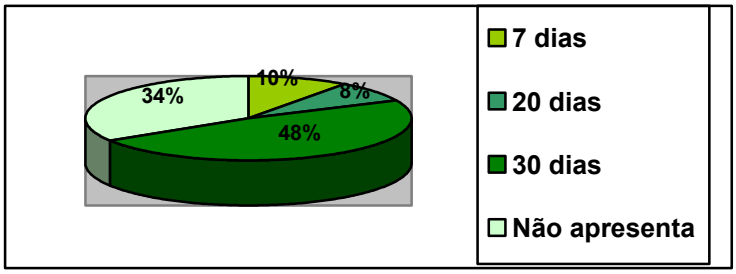
conservação do alimento e o tempo que o fabricante, produtor ou fracionador garante sua durabilidade nessas condições. Tal dispositivo é aplicado para alimentos que podem se alterar depois de abertas suas embalagens, dentre os quais se inclui o café torrado e moído. A oxidação dos lipídios em café causa importantes modificações em seu sabor e odor, que provocam perda da qualidade do produto. Durante o armazenamento do café torrado ocorre a liberação de diversos compostos, bem como o aparecimento de sabores indesejáveis devido à oxidação dos lipídios. Visto isso, pode-se afirmar que a manutenção das características próprias do café torrado e moído é influenciada pela aquisição de cuidados compreendendo desde as etapas primárias do processamento até o período após a abertura da embalagem desse produto.

Estado da embalagem	**Características de conservação**	**f (n)**	**%**
Fechada	Local fresco	16	32
	Local seco	23	46
	Local arejado	4	8
	Local inodoro	6	12
	Longe de odores fortes	3	6
	Longe de agentes contaminantes	5	10
	Na geladeira/ refrigerador	9	18
	À temperatura ambiente	1	2
Aberta	Recipiente limpo	7	14
	Recipiente seco	7	14
	Recipiente fechado	22	44
	Longe de odores fortes	14	28
	Na geladeira/ refrigerador	29	58

Quadro 01: Informações sobre conservação indicada na rotulagem de cafés torrados e moídos comercializados no município do Rio de Janeiro, 2010/11.

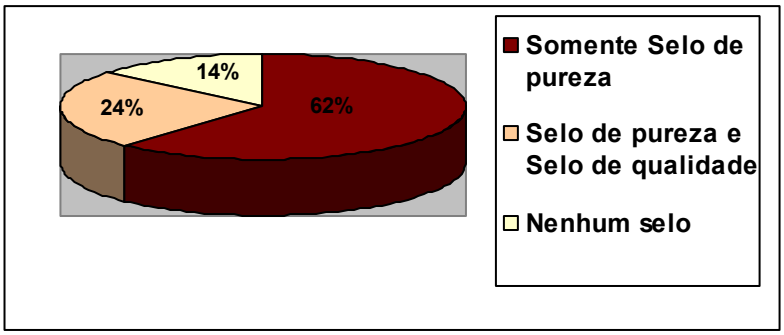
Pode-se perceber por meio do quadro 01, que as informações sobre conservação mais frequentes foram “local fresco” e “local seco” para embalagem fechada e “longe de odores fortes” e “armazenamento na geladeira/refrigerador” para a embalagem já aberta. O condicionamento do produto na geladeira/refrigerador também foi mencionado (terceiro mais freqüente) no caso da embalagem ainda estar fechada; entretanto em nenhum dos dois estados da embalagem (aberto/fechado), as recomendações inerentes a essa característica de conservação foram devidamente especificadas, visto que nenhuma amostra apresentou indicações de temperaturas máxima e mínima sob essas condições, representando uma inconformidade com a legislação, e apenas algumas amostras estabeleceram um prazo de validade para o produto após aberto, quando submetido a tais recomendações. Além disso, 9 amostras não fizeram quaisquer menções relativas a cuidados e/ou prazos de validade do produto após ter sido aberto.

*Gráfico 03: P*razo de validade informados para o produto após a embalagem ter sido aberta de cafés torrados e moídos comercializados no município do Rio de Janeiro, 2010/11.



Com relação à informação nutricional, em 10 amostras este item estava presente. A torração (ou torra) é um ponto importante a ser considerado, pois com ela há o desenvolvimento do sabor e aroma característicos, cujo desenvolvimento ocorre através de alterações físicas e químicas, ou seja, é o que vai propiciar um bom café. Foram verificadas 23 amostras (46%) que apresentaram o grau de torra do produto em seus rótulos, cabendo ressaltar que esta é uma informação facultativa na rotulagem destes produtos. O selo de pureza é um indicador de que aquela marca ou empresa produtora do café que o contém em sua embalagem aderiu ao Programa Permanente de Controle da Pureza do Café, sob a responsabilidade da ABIC (Associação Brasileira das Indústrias de Café). Das amostras analisadas, 43 (86%) apresentaram o selo de pureza em suas embalagens, sendo que em 7 delas, o selo encontrava-se na parte inferior da embalagem, dificultando a visualização pelo consumidor. Além do selo de pureza, 12 amostras ainda apresentaram um dos selos de qualidade também licenciados pela ABIC, por meio do Programa de Qualidade do Café.

Gráfico 04: Presença de selos informativos e suas respectivas categorias na rotulagem de cafés torrados e moídos comercializados no município do Rio de Janeiro,2010/11.



Conclusão

Considerando a importância da rotulagem de diversos produtos alimentícios, foram criadas normas que obrigam as indústrias de alimentos a fornecerem uma série de informações relevantes, que orientem os consumidores antes mesmo da aquisição de um produto. Com relação à rotulagem de cafés torrados e moídos, pôde-se observar que na maioria dos itens considerados obrigatórios pela legislação vigente, como: denominação de venda, indicação de conteúdo líquido, identificação da origem, lote, data de validade e informação sobre glúten, ocorreram pequenas ou nenhuma inconformidade. Já o item "cuidados na conservação" apresentou diversas peculiaridades, exigindo atenção minuciosa ao ser analisado, e em muitos aspectos, apresentou falhas expressivas. Em contrapartida, verificou-se a presença significativa de informações não obrigatórias para este tipo de produto. Merece atenção especial a elevada presença de selos informativos, altamente apreciados pelos consumidores, como comprovado em trabalhos anteriores. O estudo conclui ainda a rotulagem como ferramenta não somente informativa, como objetiva a

legislação, mas também como fator adicional na atração do mercado consumidor, reforçando consideravelmente a importância da rotulagem de alimentos no contexto econômico e social.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, A. C. et al. Justificativas e motivações do consumo e não consumo de café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, dez. 2009.

ALVES, R. M. V. et al. Café torrado e moído em embalagens inertizadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, dez. 2003. Suplemento.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins d Rotulagem Nutricional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005.

EMBRAPA CAFÉ. **Notícias:** Embrapa Café mostra importância do café para a saúde humana na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. 2005. Disponível em: <http://www23.sede.embrapa.br:8080/aplic/cafenews.>. Acesso em: 6 dez. 2010.

Capacidade de formação de biofilmes por bactérias patogênicas em aço inoxidável AISI 304

Biofilms ability form by pathogenic bacteria in stainless steel AISI 304

Karine Angélica Dalla Costa[1]; Mariane Ferenz[1]; Sheila Melo da Silveira[2]; Hewerton Enes de Oliveira[3]; Alessandra Farias Millezi[2]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos, IFC Câmpus Concórdia; [2] Docente IFC Câmpus Concórdia; [3] Docente IFC Câmpus Fraiburgo

Resumo

Nas indústrias de alimentos, a formação de biofilmes resulta em graves problemas, já que pode ser fonte de contaminação do alimento, comprometendo a qualidade final do produto e a saúde do consumidor. Sabe-se que nenhum dos materiais empregados na indústria de alimentos impede os processos iniciais de formação do biofilme, bem como o desenvolvimento de seu ciclo. As células bacterianas podem formar biofilme em superfícies de aço inoxidável, vidro, alumínio, teflon, materiais de náilon e borracha. Vários microrganismos podem participar do processo de adesão e interferir na qualidade final do produto. Neste estudo verificou-se a formação de biofilme por *Pseudomonas aeruginosa e Listeria monocytogenes* em superfície de aço inoxidável AISI 304. Os resultados obtidos demonstraram que *P. aeruginosa* apresentou maior capacidade de adesão.

Palavras-chave: *Pseudomonas aeruginosa, Listeria monocytogenes,* indústria de alimentos

Introdução

A formação do biofilme ocorre por uma série de eventos seqüenciais, em que a adesão inicial de bactérias planctônicas à superfície é seguida por subseqüente proliferação e acúmulo de camadas de células e, finalmente, pela formação da comunidade microbiana, embebida em matriz de exopolissacarídeo produzida por si mesma. Apesar de tais propriedades, a adesão e a formação do biofilme são limitadas por características do microrganismo, do material aderente e do meio envolvendo o microrganismo, como pH, temperatura, tempo de agitação e uma variedade de outros fatores.

Dentre as bactérias patogênicas importantes nas indústrias de alimentos, estão *Pseudomonas aeruginosa e Listeria monocytogenes. Pseudomonas aeruginosa* caracteriza-se por apresentar elevada resistência a agentes antimicrobianos (POOLE, 2001). *Listeria monocytogenes* é considerado um dos cinco mais importantes microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos. A listeriose é uma doença de origem alimentar atípica, devido à alta gravidade, natureza não entérica e longo período de incubação (LOGUERCIO et al., 2001).

As falhas nos procedimentos de higienização das superfícies permitem que os resíduos aderidos aos equipamentos e superfícies transformem-se em potencial fonte de contaminação. Dentre essas superfícies, o aço inoxidável AISI 304, utilizado na indústria de processamento de alimentos, é um material ideal para a fabricação de equipamentos devido à sua estabilidade físico-química e alta resistência à corrosão. Estas superfícies tornam-se ásperas ou ao longo do uso, ocorre a formação de fendas que abrigam resíduos formando condições para proteger as bactérias de forças de cisalhamento (SHI & ZHU, 2009).

Dado o exposto, este trabalho buscou analisar a capacidade de formação de biofilmes por espécies bacterianas patogênicas (*Pseudomonas aeruginosa e Listeria monocytogenes)* sobre superfícies abióticas de aço inoxidável AISI 304, utilizada em estabelecimentos que produzem, comercializam e/ou industrializam alimentos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia e no Laboratório de Microscopia Eletrônica e Análise Ultra-Estrutural(LME) do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG.

As bactérias utilizadas no desenvolvimento deste trabalho foram *Listeria monocytogenes* ATCC 19117 e *Pseudomonas aeruginiosa* ATCC 27853. O número de

células por mL, de cada cultura, foi quantificado utilizando-se curva padrão. As culturas bacterianas foram padronizadas para cerca de 10^8 UFC/mL.

Para a formação dos biofilmes, em recipientes separados, contendo meio TSB (250 mL), foram adicionados os inóculos padronizados e introduzidos os cupons de aço inoxidável AISI 304 (20 × 8 x 1 mm), mantidos em suspensão por fios metálicos em aço inoxidável. Depois de lacrados, os sistemas foram colocados em shaker orbital por períodos de 24 horas, a 37 ^oC e agitação constante de 120 rpm. A cada 24 horas, contadas a partir da inoculação, foicoletado um cupom de cada inóculo e de cada superfície diferente para as análises: quantificação das células viáveis em biofilmes, quantificação da biomassa e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Todas as análises foram realizadas em três repetições, em diferentes ocasiões.

Para a Quantificação das células viáveis em biofilmes, os cupons foram colocados em banho de ultrasson (Unique, Brasil) por 6 minutos. Procedeu-se à diluição seriada das amostras e plaqueamento em superfície de TSA por microgota. Os resultados foram expressos por $CFU.cm^{-2}$.

A biomassa dos biofilmes foi quantificada pelo método do cristal violeta de acordo com Stepanovic´ et al. (2000). As células aderidas foram fixadas com metanol 99% por 15 minutos, coradas com cristal violeta por 5 minutos, lavadas em água e, por último, foi adicionado ácido acético para leitura a 570 nm em espectofotômetro Elisa (Biotek, USA).

A Microscopia Eletrônica de Varredura foi realizada dos cupons de aço inoxidável e polipropileno com biofilmes formados pelas bactérias em estudo de acordo com o protocolo estabelecido por Alves, 2004.

Resultados e Discussão

Conforme os dados demonstrados na figura 1, a quantidade de células viáveis em biofilme (1A) de *P. aeruginosa* foi significativamente que *L. monocytogenes*.

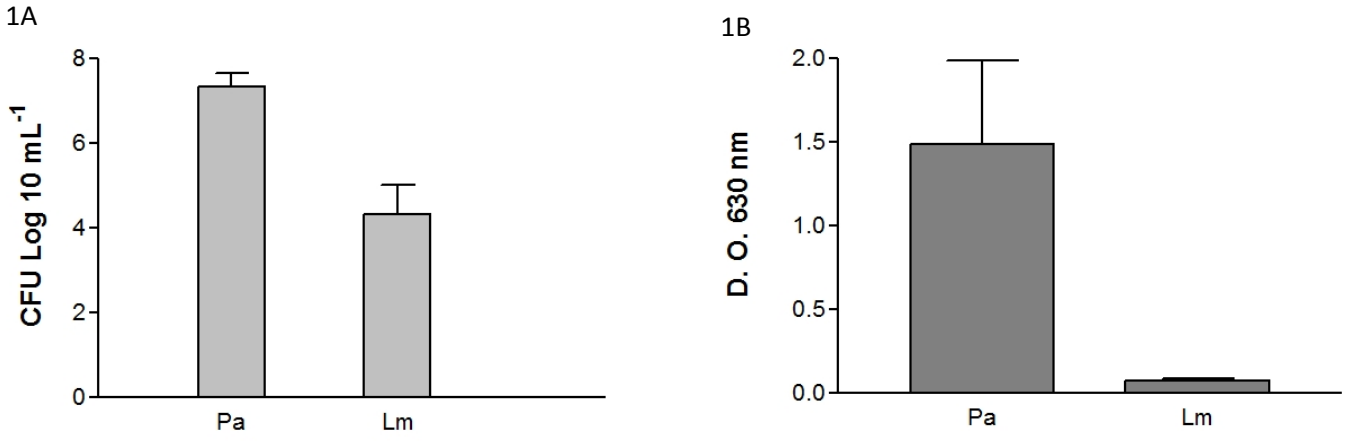


Figura 1 – Células bacterianas viáveis em biofilme nas superfícies de aço inoxidável (1A) e biomassa (1B). Pa: *P. aeruginosa*; Lm: *L. monocytogenes*.

Quanto à produção de biomassa (figura 1B) *P. aeruginosa* apresentou também a maior biomassa, confirmado dados da literatura que descrevem essa bactéria como uma forte formadora de biofilme.

Comparando os métodos de quantificação de biofilmes não visuais (quantificação de células viáveis em biofilme e biomassa) com o método visual utilizado nesse projeto (Microscopia Eletrônica de Varredura) percebe-se que a bactéria *P. aeruginosa* aderiu-se com maior eficiência (figura 2).

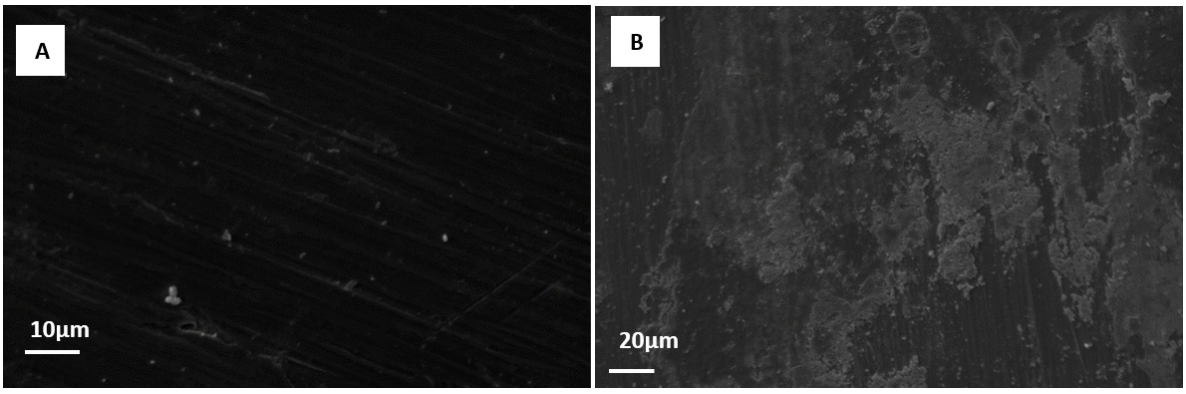


Figura 2 - A: *Listeria monocytogenes;* B: *Pseudomonas aeruginosa*

Caixeta et al. (2012) avaliou a adesão de *Pseudomonas aeruginosa* em diferentes superfícies usadas nas indústrias de alimentos e relatou a formação de biofilme em superfície de aço inoxidável quando a bactéria foi incubada a 28 ^{o}C.

Conclusão

Nas condições conduzidas neste experimento, a bactéria *Pseudomonas aeruginnosa* apresentou maior capacidade de adesão na superfície de aço inoxidável AISI 304 demostrando ser potencialmente capaz de formar biofilme.

Agradecimentos: CNPQ e IFC – Câmpus Concórdia

Referências Bibliográficas

ALVES, E. **Introdução à microscopia eletrônica de varredura e de transmissão.** Lavras: UFLA-FAEPE, 2004. 43 p.

CAIXETA, D. S. et al. Chemical sanitizers to control biofilms formed by two *Pseudomonas* species on stainless steel surface**. Ciênc. Tecnol. Aliment. [online].** 2012, vol.32, n.1, pp. 142-150. Epub Jan 31, 2012. ISSN 0101-2061

LOGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G. Microbiologia de queijo tipo Minas frescal produzido artesanalmente. **Ciência Rural**,v.31, p.1063-1067, 2001.

POOLE, K.; SRIKUMAR, R. Multidrug efflux in Pseudomonas aeruginosa: components, mechanisms and clinical significance. **Current Topics in Medicinal Chemistry**, v. 1, p. 59-71, 2001.

SHI, X.; ZHU, X. Biofilm formation and food safety in food industries. **Trends in Food Science & Technology**. v. 20, n. 9, p. 407-413, set. 2009.

STEPANOVIC, S., VUKOVIC, D., DAKIC, L. SAVIC, B., SVABIC-VLAHOVIC. M. **A modified microtiter-pate test for quantification of staphylococcal biofilm formation.** Journal of Microbiology and Methods. v. 40, 175-179, 2000.

Autor(a) a ser contatado: Alessandra Farias Millezi, Docente IFC – Câmpus Concórdia, Rodovia SC 283 - Km 08 - Vila Fragosos - Concórdia - Santa Catarina - 89700-000, alessandra.millezi@ifc-concordia.edu.br

CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS DA CARNE MOÍDA DE BOVINO COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA/RS

BACTERIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GROUND MEAT SOLD IN SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA/RS

Raquel Lopes da Rosa[1], Susana Cardoso[2]

[1]Engenheira de Alimentos; Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal – UFRGS/FAVET/CEPETEC
[2]Médica Veterinária, Professora Dra. do Depto. de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes - UFRGS/FAVET/CEPETEC

Resumo
A carne moída é um substrato propício para a multiplicação de microrganismos e com certa frequência envolvida em doenças transmitidas por alimentos. Objetivou-se verificar as características bacteriológicas da carne moída de bovino comercializada no município de Santo Antônio da Patrulha/RS e sua relação com as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos comerciais, a temperatura de comercialização e o preço de venda. Realizaram-se quatro coletas de carne moída em sete estabelecimentos comerciais: totalizando 28 amostras. Em todas as amostras verificou-se ausência de *Salmonella* sp. em 25g. Verificou-se o crescimento de coliformes totais em 24 amostras (86%), de coliformes a 45°C em cinco amostras (18%) e de estafilococos coagulase positiva em duas amostras (7%), indicando falhas nas condições higiênico-sanitárias; todas as amostras estavam com temperatura acima da estabelecida pela legislação e preços mais altos não garantiram a aquisição de produtos inócuos à saúde.

Palavras-chave: carne moída, microbiologia, açougue.

Introdução

A carne moída de bovino é um produto com grande aceitação pelos consumidores e um alimento com alto valor nutricional devido a sua composição, como o teor e a qualidade de proteínas, a presença de ácidos graxos essenciais e de vitaminas do complexo B. Além de fatores intrínsecos, outros fatores podem comprometer a qualidade da carne moída de bovino quanto a sua inocuidade como, por exemplo, o processo de moagem aumentar a área de superfície do produto, facilitando o crescimento e o desenvolvimento microbiano. A intensa manipulação e as condições higiênico-sanitárias deficientes nos estabelecimentos que comercializam este produto podem favorecer a multiplicação de microrganismos (MANTILLA, 2006).

Por meio de medidas preventivas eficazes, como a implantação das Boas Práticas de Fabricação, pode-se reduzir os perigos físicos, químicos e microbiológicos ao alimento durante o processamento, armazenagem e comercialização (DE MARCHI *et al*., 2012).

O Anexo II da Instrução Normativa nº83, de 21 de novembro de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de carne moída de bovino, define-a como sendo "o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento, com um teor de gordura no máximo de 15%" (BRASIL, 2003b).

A carne moída de bovino *in natura* pode apresentar uma contagem microbiana maior do que peças inteiras; isso se deve ao fato de a área de superfície de contato ser maior e, também, por ser proveniente de vários cortes (retalhos), o que contribui para a multiplicação de microrganismos, quando comparada às peças cárneas grandes e inteiras. Além disso, a carne moída sofre maior manipulação e, por isso, um único pedaço contaminado pode comprometer o restante (FERREIRA; SIMM, 2012).

A carne moída de bovino deve ser processada em local apropriado, com temperatura ambiente não superior a 10ºC, devendo sair do equipamento de moagem em temperatura

igual ou inferior a 7ºC. Em seguida, deve ser refrigerada em temperatura entre 0 a 4ºC ou pode ser congelada a -18ºC (BRASIL, 2003b).
Geralmente, nos estabelecimentos comerciais a carne não é moída na presença do consumidor, o que fere exigências da legislação sanitária; assim, para sua obtenção podem ser misturadas carnes de má qualidade, como aparas, carne de cabeça e cortes com algum grau de deterioração, ofertando ao consumidor um alimento de baixa qualidade (MANTILLA, 2006).
Objetivou-se com o presente estudo verificar as características bacteriológicas (contagem de coliformes totais, de coliformes a 45°C, de estafilococos coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella sp*.) da carne moída de bovino comercializada no município de Santo Antônio da Patrulha, RS e sua relação com as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos, a temperatura de comercialização e o preço de venda.

Material e Métodos
No ano de 2014, foram selecionados sete estabelecimentos comerciais representativos da totalidade deste tipo de comércio no município de Santo Antônio da Patrulha/RS, sendo quatro supermercados, duas casas de carne e um hipermercado, de onde foram coletadas 28 amostras de carne moída de bovino com aproximadamente 250g cada, mantidas na embalagem primária usualmente utilizada no estabelecimento comercial. As quatro coletas foram realizadas em dois dias diferentes da semana (segunda e sexta-feira) com um intervalo de aproximadamente 30 dias.
As amostras foram subdivididas em três grupos: o Grupo 1 foi composto por supermercados codificados como A, B, C e D; o Grupo 2 foi composto por casas de carne, codificadas como E e F; e o Grupo 3 foi composto por um hipermercado, codificado como G. No momento da aquisição do produto foram avaliados os seguintes itens: a) aferição da temperatura de comercialização, por meio do termômetro Infravermelho, b) preço/kg e c) observação visual das condições higiênico-sanitárias de cada estabelecimento por meio da aplicação de um check-list, adaptado da RDC nº275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA (BRASIL, 2002), contendo 17 itens de avaliação que versavam sobre edificações e instalações, manipuladores, equipamentos e utensílios. Em cada dia de coleta as amostras foram identificadas e armazenadas em caixa isotérmica contendo gelo, até serem entregues para análise no laboratório do Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes (CEPETEC), da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As amostras foram analisadas imediatamente após chegarem ao laboratório.
A metodologia utilizada das análises microbiológicas foram as descritas na Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003, sendo realizadas contagens de Coliformes totais, Coliformes a 45°C, Estafilococos Coagulase Positiva e pesquisa de *Salmonella sp.* (BRASIL, 2003a).
Os resultados foram comparados com os padrões determinados pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA (BRASIL, 2001), estabelece a pesquisa de *Salmonella sp.* como a única análise microbiológica a ser realizada para carne *in natura*, grupo no qual se enquadra a carne moída.

Resultados e Discussão
Em todas as amostras de carne moída de bovino analisadas verificou-se ausência de *Salmonella* sp. em 25g, portanto dentro dos padrões exigidos pela legislação (BRASIL, 2001). A RDC n°12 de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), não estabelece padrão microbiológico para outros grupos de microrganismos em carne moída, mas como pode ser observado na Tabela 1, verificou-se o crescimento de coliformes totais em 24 amostras (86%), de coliformes a 45°C em cinco amostras (18%) e de estafilococos coagulase positiva em duas amostras (7%), com populações na ordem de 10^3 e 10^4 UFC/g, indicando a ocorrência de falhas nas condições higiênico-sanitárias das instalações/equipamentos e/ou processamento/armazenagem/comercialização da carne moída e possíveis riscos à saúde pública.
No momento da aquisição das amostras a temperatura da carne moída estava entre 5,5 e 23ºC (Tabela 1), todas acima da temperatura entre 0 a 4ºC preconizadas na legislação

vigente (BRASIL, 2003b) e é conhecido que temperaturas acima das estabelecidas implicam em acelerar tanto a multiplicação de microrganismos patogênicos e deteriorantes como as reações físico-químicas que tornam o produto impróprio para consumo.

Na aplicação do check-list baseado na RDC nº275/2002 (BRASIL, 2002), verificou-se: que 100% dos estabelecimentos (n=7) estavam conformes quanto às instalações físicas como piso, paredes e teto com revestimento liso, impermeável e lavável; que 83% dos estabelecimentos não possuíam barreiras físicas contra vetores e pragas urbanas, elevando os riscos de perigos físicos e microbiológicos; que 71% dos estabelecimentos não dispunham de salas climatizadas para o processamento da carne; que em 43% dos estabelecimentos o termômetro dos balcões de refrigerados onde as carnes estavam expostas à venda indicava temperatura acima da permitida ou os termômetros estavam danificados e que 57% dos estabelecimentos os manipuladores não estavam obedecendo às recomendações sobre asseio pessoal, usando adornos, mantendo o cabelo exposto ou sem utilização de touca, vestindo uniformes sujos e em mau estado de conservação.

Com a implantação de Boas Práticas de Fabricação, pode-se aumentar o percentual de conformidade encontrado nos estabelecimentos em estudo. A implantação de rotinas como higienizar adequadamente as mãos, os utensílios, os equipamentos e as bancadas, controlar a temperatura nos balcões refrigerados e na câmara fria além de conscientizar os manipuladores através de capacitações, cartilhas e acompanhamento técnico em BPF pode garantir ao consumidor o acesso a alimentos de melhor qualidade e inócuos à saúde.

O preço médio de venda da carne moída de bovino foi de R$ 11,01, com o menor preço de R$ 8,96 no açougue C e o maior de R$ 13,90 na casa da carne F. Não houve relação entre a carne moída com maior preço com aquisição de produto inócuo à saúde do consumidor, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

Tabela 1- Contagem de Coliformes totais, Coliformes a 45°C, Estafilococos Coagulase Positiva, temperatura (°C) e preço (R$) das 28 amostras de carne moída de bovino

GRUPO	ESTABELECIMENTO	COLETA	Coliformes Totais (UFC/g)	Coliformes a 45°C (UFC/g)	Estafilococos Coagulase Positiva (UFC/g)	Temperatura (°C)	Preço/kg (R$)
1	A	1	$1,2x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	15,5	11,79
		2	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	18	
		3	$4,5x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	8	
		4	$3,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	8	
	B	1	$1,0X10^3$	$7,0X10^3$	$<1,0X10^3$	18,5	9,50
		2	$3,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	15,5	
		3	$8,0X10^3$	$3,0X10^3$	$<1,0X10^3$	14	
		4	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	22	
	C	1	$7,0x10^4$	$6,0x10^4$	$2,0X10^3$	21	8,96
		2	$3,0x10^4$	$1,3X10^3$	$<1,0X10^3$	11	
		3	$2,0x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	21	
		4	$1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	8,5	
	D	1	$1,1x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	22	11,99
		2	$2,5X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	23	
		3	$4,5x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	11	
		3	$2,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	22	
2	E	1	$1,1x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	18	10,00
		2	$5,0X10^3$	$1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	21	

		3	$3,5x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	18	
		4	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	14,5	
	F	1	$4,1X10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	14	13,90
		2	$5,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	16	
		3	$7,0X10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	5,5	
		4	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	12,5	
3	**G**	1	$5,5x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	17,5	10,95
		2	$2,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	12	
		3	$1,0x10^4$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	12	
		4	$4,0X10^3$	$<1,0X10^3$	$<1,0X10^3$	13,5	
						Preço médio	**11,01**

Conclusões

A carne moída de bovino comercializada em diferentes estabelecimentos do município de Santo Antônio da Patrulha/RS apresentava-se de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, ou seja, ausência de *Salmonella* sp. em 25g. Entretanto as contagens de coliformes totais, de coliformes a 45°C e de estafilococos coagulase observadas indicaram falhas nas condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos e que a carne moída de bovino pode constituir risco à saúde, tornando-a potencialmente perigosa e imprópria para o consumo.

As temperaturas de comercialização da carne moída de bovino estavam acima da estabelecida pela legislação vigente em todos os estabelecimentos o que indica que a mesma não foi monitorada a durante a produção, o armazenamento e a comercialização.

O preço mais elevado da carne moída não estava relacionado com melhor qualidade do produto; ou seja, a carne com preço mais elevado não garantiu a aquisição de um produto seguro ao consumidor.

Os estabelecimentos que comercializam carne moída de bovinos produto não estão cumprindo as exigências no que diz respeito às boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, sendo necessário que a equipe de Vigilância Sanitária do Município intensifique a fiscalização, com o objetivo garantir alimentos inócuos ao consumidor.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 5 dez. 2013.

_____. _____. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 5 dez. 2013.

_____ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Anexo I. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p.14, 2003a. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao =visualizar&id=2851>. Acesso em: 10 nov. 2013.

_____. _____. _____. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino. **Diário Oficial**, Brasília, Seção 1, p.29, 2003b. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1902>. Acesso em: 10 nov. 2013.

_____. _____. _____. Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicos-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial**, Brasília, 1997. Disponível em: <www.agricultura.gov.br%2Farq_editor%2Ffile%2FMinisterio%2F concursos%2Fem_andamento%2Fportarias%2Fport%2520368.doc&ei=wF6oU9eXEtPMsQTE-IH4Cw&usg=AFQjCNFeqYg0W-Ob_DSIOIBiv9VqS8v5Iw&bvm=bv.69411363,d.cWc>. Acesso em: 5 dez. 2013.

DE MARCHI, P. G. F.; *et al*. Avaliação microbiológica e físico química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal, SP. **Revista Eletrônica da Univar**, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, n.7, p.81-87, 2012. ISSN 1984-431X. Disponível em: <http://revista.univar.edu.br/downloads/avaliacao _microbiologica_fisicoquimica_carne.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2014.

FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas, MG. **SynThesis**: revista digital FAPAM, Pará de Minas, n.3, p.37-61, abr. 2012. Disponível em: <http://www.fapam.edu.br/revista/ volume3/5%20Rogerio%2038%20-%2061.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

MANTILLA, S. P. S. ***Listeria* spp. em carne pré-moída bovina**: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença de sulfito de sódio. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006. Disponível em: <http://www.uff.br/higiene_veterinaria/ teses/samira_mantilla_completa_mestrado.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria nº 78, de 28 de janeiro de 2009. Aprova a Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aprova Normas para Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação e dá outras providências. **Diário Oficial**, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://www.saude.rs.gov.br/upload/1365096500_portaria%2078_09.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2013.

Autora a ser contactada: Susana Cardoso – UFRGS/FAVET/CEPETEC
Endereço: Rua Castro Alves, 179/504 – Porto Alegre/RS – CEP: 90430 131
E-mail: susana.cardoso@ufrgs.br

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE CRU NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

CHARACTERISTICS OF RAW MILK PRODUCTION SYSTEMS IN PARAIBA'S SEMI-ARID

Sérgio Elano de Lacerda Oliveira[3], Maira Porto Viana[2], Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira[2], Dalana Régia Melo de Souza[3], Maria das Graças Xavier de Carvalho[1]

[1]Pesquisadora CNPq e MCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba,[2] Aluna de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba, [3]Médico Veterinário Msc pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos, Paraíba.

RESUMO

A condução deste trabalho teve como objetivo avaliar as características dos sistemas de produção de leite cru fornecido a uma usina no semi-árido paraibano. Foram analisadas propriedades de 19 produtores nos meses de abril, maio e junho correspondentes ao período chuvoso, e, outubro, novembro e dezembro referentes ao período seco no ano de 2010. Os proprietários foram submetidos a aplicação de questionários para ter acesso às informações sobre o perfil dos produtores, das instalações, das características do rebanho e de aspectos relacionados ao seu manejo sanitário e nutricional, dos procedimentos de ordenha, bem como do armazenamento do leite nas propriedades. Além disso, foi aplicado um questionário particular para se obter dados referentes às características de produção dessa região. Os dados apontaram para uma realidade preocupante onde foi possível a observância de falhas relevantes na produção de leite, particularmente, quanto à sua obtenção e ao seu armazenamento.

Palavras-Chave: Instalações; Leite; Qualidade

INTRODUÇÃO

Segundo dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil, em 2012, foi o quarto maior produtor mundial de leite fluido com uma produção estimada em 32,3 bilhões de litros de leite. Dentro desse contexto, a região Nordeste participa com 10,8% da produção nacional, o que representa um índice muito discreto em relação ao restante do país. A Paraíba registrou no mesmo ano, uma produção de 142.546 mil litros, que corresponde a 4% do leite no Nordeste e 0,44% do leite brasileiro. Apesar deste cenário, o estado teve um crescimento, nos últimos dez anos, de 122,84% na produção de leite bovino (IBGE, 2009), proporcionando uma melhor qualidade de vida da população deste estado, principalmente dos agricultores familiares, contribuindo para fixação destes nas áreas rurais.

Neste trabalho foi realizado um estudo das características de alguns pequenos, médios e grandes produtores, tanto de manejo como estrutura, a fim de se avaliar o padrão de qualidade do referido alimento produzido na região do Médio Sertão do Estado da Paraíba. Para isso, foram analisados os seguintes parâmetros instalações, características dos rebanhos, manejo sanitário e de ordenha, produção e boas práticas de ordenha.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização das propriedades

A pesquisa foi realizada com 19 produtores leite de propriedades de áreas rurais da cidade de Patos-PB e de municípios limítrofes como São José de Espinharas, São José do Bonfim, São Mamede, Santa Terezinha, Malta e Condado.

A Região está situada na porção central do Estado da Paraíba, integrante da Mesorregião do Sertão Paraibano, em terras que correspondem à Bacia do Rio Espinharas, com área total de 2.483,972 km² (Figura 1).

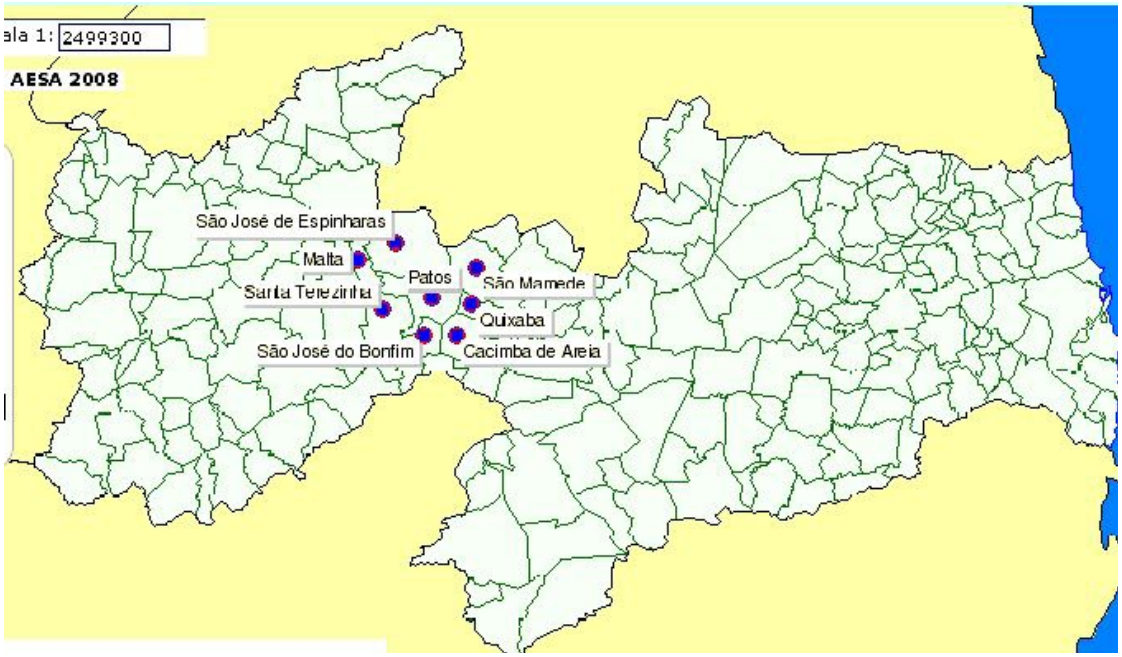


Figura 2: **Localização dos municípios da Mesorregião do Sertão da Paraíba.**

Fonte: AESA-PB, 2010

De acordo com a classificação de Köppen (1948), o clima predominante da região é do tipo semi-árido quente, classificado como *Bsh,* clima quente e seco, com chuvas de verão, alcançando os índices mais baixos de precipitação do Estado, com média anual de 500 mm (PDRH-PB, 2006).

Aplicação de questionário

Para ter acesso às informações sobre o perfil dos produtores, das instalações, das características do rebanho e de aspectos relacionados ao seu manejo sanitário e nutricional, dos procedimentos de ordenha, bem como do armazenamento do leite nas propriedades, foi aplicado um questionário particular para se obter dados referentes às características de produção dessa região. No questionário foram coletadas informações acerca de características e manejo do rebanho, procedimentos de ordenha, instalações existentes na propriedade, forma de armazenamento do leite e sobre a água utilizada no processo de ordenha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os produtores pesquisados (n=19), 89% afirmaram que estavam a mais de 10 anos na atividade. Quanto ao nível de escolaridade, apenas 26% possuíam o ensino médio e 16%, o nível superior. Com relação à renda mensal proveniente da atividade leiteira, todos declararam uma renda de até dois salários mínimos.

Com relação às instalações, dos 19 produtores pesquisados, apenas um afirmou que possuía sala de ordenha mecânica na propriedade, o que demonstra um baixo nível de tecnificação dessa atividade na região. Os outros produtores questionados, afirmaram não dispor nas propriedades de um local específico apenas para se proceder a ordenha. Nero et al. (2009), ao avaliar 60 propriedades na Região de Viçosa-MG, encontrou 5% destas com sala de ordenha, assim como, Monteiro et al. (2007) encontrou um percentual de 7% de 41 propriedades analisadas com sala de ordenha em pesquisa realizada no Agreste pernambucano.

Além disso, em 12 (63%) propriedades não haviam estábulos em condições adequadas para um manejo eficiente dos animais, uma vez que, apresentavam um piso de chão batido, coberturas em estado precário, falta de bezerreiros e de bretes para contenção e manejo sanitário. Por esses fatores a ordenha, muitas vezes, ocorre no próprio curral, o que gera contaminação e falhas no processo de qualidade.

A maioria das propriedades, 12 (63%), tinha como sistema de produção o manejo extensivo ou a pasto e, 07 (37%) utilizavam o sistema semi-extensivo. Em 17 (89%) desses estabelecimentos, o rebanho era composto por animais mestiços, apresentando, em média, 10 animais em lactação com uma produção leiteira de 7,01L/vaca/dia. De acordo com Nero et al.(2009), a pequena quantidade de animais em lactação é um importante fator relacionado à baixa produtividade para maioria dos produtores.

Todos os proprietários relataram realizar vacinação contra febre aftosa. Além disso, 11 (58%) deles vacinavam seus rebanhos também contra a raiva. Em 08 (42%) propriedades havia a prática de efetuar-se, rotineiramente, sorologia apenas para brucelose e, em outras 05 (26%), realizavam-se além dessa, teste diagnóstico para tuberculose. Para controle de endoparasitas, todos os produtores informaram que procediam a vermifugação de seus animais, pelo menos, duas vezes ao ano. A ivermectina foi utilizada em 93% desses tratamentos. Em relação à incidência de mastite, 15 (79%) produtores afirmaram não terem tido esse tipo de problema com o rebanho, o que torna um ponto positivo, pois segundo Coser (2012) a mastite é uma das mais frequentes infecções que acometem o gado leiteiro, levando a perdas econômicas pela diminuição na produção e na qualidade do leite, à elevação dos custos com mão-de-obra, medicamentos e serviços veterinários, além de descarte precoce de animais.

As propriedades pesquisadas tinham, em média, 24 animais. Sendo que, apenas 05 delas (26%) apresentavam uma produção média inferior a 50L de leite/dia.

A produção leiteira no país ainda é, em sua maioria, composta por pequenos produtores e, de forma geral, podem ser classificados como pequenos e médios os produtores com produção média diária de 50 a 100 litros (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2007). De acordo com Bitencourt et al. (2000), cerca de 66% dos produtores brasileiros alcançam até 50 litros de leite por dia, correspondentes a 30,2% da produção nacional, e o restante produz acima de 50 L/dia, caracterizados como médios produtores.

Para Nero et al. (2009) essas características de produção leiteira no país dificultam o desenvolvimento da atividade, pois por serem pequenos produtores, geralmente investem pouco na atividade, possuem baixo conhecimento técnico, com falta de controle sanitário dos animais e pouca higiene durante a ordenha, conservação e transporte, podendo resultar em baixa qualidade da matéria-prima.

O tipo de ordenha predominante (95%) era a manual com bezerro ao pé. Em relação ao número de ordenhas, em 18 propriedades (95%) essa atividade era realizada apenas uma vez ao dia e sempre no período da manhã. Em pesquisa desenvolvida em Viçosa-MG, Nero et al.(2009), relataram que 67% dos produtores realizavam somente uma ordenha por dia.

Com relação às práticas de higiene durante a ordenha, atividades como a lavagem dos tetos, o *pré-dipping* e o *pós-dipping,* eram realizados por 84, 32 e 5%, respectivamente, dos produtores. O hábito de enxugar os tetos utilizando panos comuns a todas as vacas era feita em 13 (68%) propriedades e a utilização de papel toalha descartável para esse fim, em apenas uma. Em 05 (26%) propriedades rurais os produtores afirmaram que nenhum desses procedimentos era empregado, uma vez que, não se fazia lavagem dos tetos.

Quanto ao armazenamento do leite, apenas duas (4%) propriedades possuíam tanques de refrigeração. Nas outras, logo após a ordenha, o leite era armazenado em latões e, posteriormente, transportado até o laticínio, o qual transcorria em até 4 horas.

CONCLUSÕES

Os dados apontam para uma realidade preocupante, com propriedades caracterizadas por falhas relevantes no manejo de ordenha e armazenamento. Foi possível concluir que a grande maioria dos produtores contemplados no presente estudo ainda não

dispõe de um nível de tecnificação satisfatório diante da realidade a qual a referida atividade exige.

Em função das exigências iminentes aos padrões estipulados pela IN 62, há necessidade breve para que a produção de leite esteja alinhada à qualidade requerida para a sua comercialização. Portanto, melhorias técnicas devem ser realizadas nesses ambientes, assim como um melhor preparo dos produtores, com propostas de melhorias das instalações e do manejo dos animais, buscando adequar a produção às normas e características físicas necessárias para obter uma matéria prima de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITENCOURT, D.; PEGORARO, L. M. C.; GOMES, J. F. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa n° 62 - Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União de 26 de agosto de 2003

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa n° 68 - Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para controle de Leite e Produtos Lácteos***.* Diário Oficial da União de 12 de dezembro de 2006.

CAMPOS, A. T. de. **Agronegócio do leite. Agência de informação Embrapa Instalações.** 2005, Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_153_21720039244.html>.Acesso em 10 de outubro de 2014.

COSER, S.M.; LOPES, M.A.; COSTA, G.M. **Mastite Bovina: Controle e Prevenção.** Boletim técnico da Universidade Federal de Lavras, Lavras, n. 93, p.1-30, 2012.

EMBRAPA. GADO DE LEITE. Estatísticas do leite. Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br>. Acesso em: 20 de março de 2010.

MONTEIRO, et al. **Características da Produção Leiteira da Região Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil.** Seminário de Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007.

NERO, L. A.; Viçosa, G. N.; PEREIRA, G. E. V. **Qualidade de microbiológico do leite determinada por características de produção.** Ciência e Tecnologia de alimentos, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009.

PDRH-PB. **Plano diretor de recursos hídricos do Estado da Paraíba. Governo do Estado**. João Pessoa/PB, 2006. Disponível em CD-ROM.

VIEIRA, L. C. et al. Criação de Gado Leiteiro na Zona de Bragantina. Sistemas de Produção 02. **Qualidade do Leite**. Sistema de Produção, Embrapa Amazônia Oriental. 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm#topo>. Acesso em: 29 de setembro de 2014

Autor a ser contatado: Maira Porto Viana, Aluna de Pós-Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande. Rua Clementino Cândido Fernandes, 30, Bairro Universitário, Campina Grande. mairaporto.veterinaria@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO DE FILME ANTIOXIDANTE DE FÉCULA DE MANDIOCA INCORPORADO COM EXTRATO DE FARELO DA SEMENTE DE CACAU

CHARACTERIZATION OF ANTIOXIDANT FILM COMPOSED BY STARCH AND EXTRACT OF COCOA SEED

Laísa Santana NOGUEIRA[1], Cristiane Patrícia de OLIVEIRA[2], Thainnane Silva PAIVA[1], Simone Andrade GUALBERTO[3]

[1] Estudantes de Engenharia de Alimentos – UESB
[2] Professora Adjunto, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[3] Professora Titular, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

RESUMO
Embalagens ativas são aquelas que interagem com o alimento conservando suas propriedades nutricionais e aumentando sua vida de prateleira. Esta pesquisa objetivou desenvolver filmes ativos de fécula de mandioca incorporados com extrato do farelo da semente de cacau (Teobroma cacao L.), que apresentam ação antioxidante. Os filmes foram obtidos pelo método "casting" com posterior secagem das soluções filmogênicas em estufa a 40 °C. A caracterização dos mesmos se deu através das análises da espessura, gramatura, permeabilidade e transmitância. Os filmes obtidos apresentaram estrutura uniforme, baixo ganho de umidade e boa transmissão de luz. Concluí-se assim que os filmes ativos desenvolvidos têm propriedades adequadas para aplicação na indústria de alimentos.

Palavras-chave: amido, filmes biodegradáveis, embalagem ativa.

Introdução

Dentre as tendências na área de embalagens está o uso das embalagens ativas e o uso de biomateriais que vem sendo objeto de um número crescente de pesquisas e descobertas para aplicação na diferentes áreas de alimentos a fim de proporcionar qualidade e segurança aos produtos.

Quanto às embalagens ativas, de acordo com SOARES (1998), são aquelas que interagem com o alimento modificando alguma propriedade, objetivando proporcionar segurança alimentar, melhorar a qualidade sensorial e estender a vida de prateleira do produto. Elas oferecem ao consumidor não só novas formas de acondicionar o produto mais também de obter o produto com maior qualidade. Dentre as embalagens ativas podemos citar as com características antioxidantes que vem sendo desenvolvidas com antioxidantes naturais tais como tocoferóis, extratos de plantas, óleos essenciais e resíduos da agroindústria.

Já quanto aos biopolímeros temos que podem ser plásticos de origem natural ou sintetizados a partir de matéria-prima de fonte renovável ou produzidos por microrganismos. Exemplo são o plástico verde produzido a partir da cana-de-açúcar. Houve o aumento de pesquisas visando o desenvolvimento de filmes para embalagem a base de biopolímeros devido ao impacto ambiental gerado a partir de resíduos de materiais inertes não biodegradáveis, pois estes são degradados em condições de compostagem controlada ao meio ambiente (KHWALDIA et al., 2010).

São vários os desafios para atender as tendências da área de embalagens dentre eles encontrar compostos naturais a serem utilizados como princípio ativo das embalagens bem como encontrar matérias sustentáveis para produção das embalagens.

A semente de cacau apresenta quantidade significativa de compostos bioativos, entre eles polifenóis com comprovados benefícios clínicos e experimentais na integridade vascular e antioxidante. Diversos estudos têm demonstrado que o cacau é uma excelente

fonte de polifenóis, entre eles, as procianidinas, que são compostos com efeito protetor contra várias doenças (KEEN et al., 2005). A fécula de mandioca, devido ao seu baixo custo de produção e abundância no Brasil, bem como à sua elevada capacidade de degradação sem poluir o ambiente, é uma matéria-prima com boas características para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis (FREITAS, 2008). Neste contexto, o presente trabalho objetivou desenvolver e avaliar filmes ativos a base de fécula de mandioca incorporados com extrato do farelo de cacau que apresentem ação antioxidante, para o uso na conservação de alimentos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvino Oliveira, Itapetinga – BA.

O extrato foi obtido de farelo da semente de cacau (Teobroma cacao L.), resíduos da agroindústria cacaueira, utilizando a técnica de separação sólido-líquido e tendo como solvente etanol, seguida de concentração em evaporador rotatório. O extrato bruto teve a atividade antioxidante avaliada segundo metodologia descrita por RÊGO JÚNIOR et al., 2011 e foi utilizados na confecção dos filmes antioxidantes.

Foram elaborados filmes de fécula de mandioca, utilizando como plastificante o glicerol (20%), e adicionados do extrato da semente de cacau, de acordo com a metodologia descrita por SOARES (1998) com modificações. Após formação do gel de amido pelo aquecimento da solução filmogênica a 80 ± 5 ºC por 15 minutos, o extrato foi adicionado e os filmes foram colocados em placa de vidro (25 x 30 cm) sendo em seguida submetidos à secagem em estufa com circulação de ar, à temperatura de 40 ± 5 ºC por 15h. Após secagem os filmes foram retirados das placas e armazenados adequadamente em sacos plásticos até momento da análise.

Foram confeccionados 4 filmes sendo três com diferentes concentrações do extrato (C1, C2 e C3) e um filme controle sem adição do extrato (controle), todos em três repetições**.**

A avaliação da espessura dos filmes foi realizada utilizando-se micrômetro digital (PIK B – Pantec) e os resultados foram expressos em milímetros (mm). A espessura final correspondeu a média aritmética de dez pontos aleatórios de cada repetição.

A gramatura foi determinada através da pesagem de uma área definida do filme em balança analítica, utilizando-se metodologia descrita por SOBRAL, 1999.

A permeabilidade foi determinada gravimetricamente segundo teste da ASTM (1985), modificado por Gontard, Guilbert e Cuq (1992). O filme foi colocado em célula contendo sílica gel (UR = 0%; 0 mm Hg pressão de vapor), constituindo uma membrana. A célula então foi colocada dentro de um dessecador contendo água destilada (UR = 100%; 32,23 mm Hg pressão de vapor), em sala climatizada a 22 °C. A célula foi pesada em balança analítica a cada 24 horas até peso constante.

A determinação da luz transmitida pelos filmes foi medida espectrofotometricamente na faixa de 320 – 800 nm a uma velocidade de 60 nm min^{-1} com o espectrofometro Varian Cary 50 segundo metodologia sugerida por GRANDA-RESTEPRO et al., 2009.

Resultados e Discussão

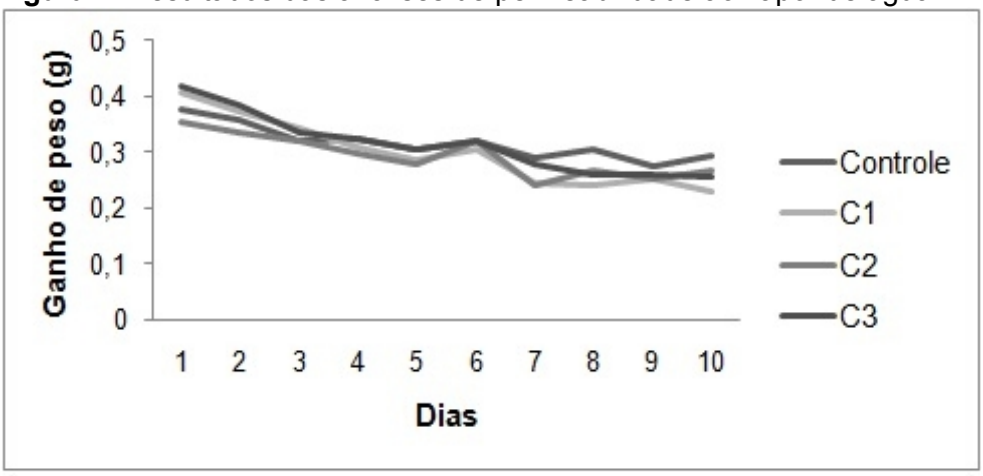
De acordo com as análises realizadas pode-se obter o valor médio para a gramatura dos filmes equivalente a 0,0211 g/cm². Comparado ao filme controle verificou-se que a adição do extrato nas diferentes concentrações não provocou alterações na gramatura dos filmes. A gramatura de filmes é definida como a massa de uma determinada área do material, a qual está diretamente relacionada à resistência mecânica dos filmes. Maiores gramaturas oferecem maiores resistências mecânicas (Oliveira et al., 1996). O resultado encontrado representa um filme com boa resistência mecânica.

Através da análise de espessura, obtiveram-se resultados médios de 0,1339 mm. Esse resultado mostra a homogeneidade do filme formado, ou seja, ele apresentou poucas variações em sua superfície apesar do processo de difícil controle. Segundo Sobral (1999), nos processos de produção do tipo *casting*, onde ocorre à secagem por evaporação de

solvente, o controle da espessura dos filmes se torna mais difícil quando se trabalha com solução filmogênica viscosa, devido à dificuldade de espalhar esse material. Como esperado, a adição do extrato também não promoveu diferenças de espessuras entre os filmes mesmo com as variações nas concentrações utilizadas.

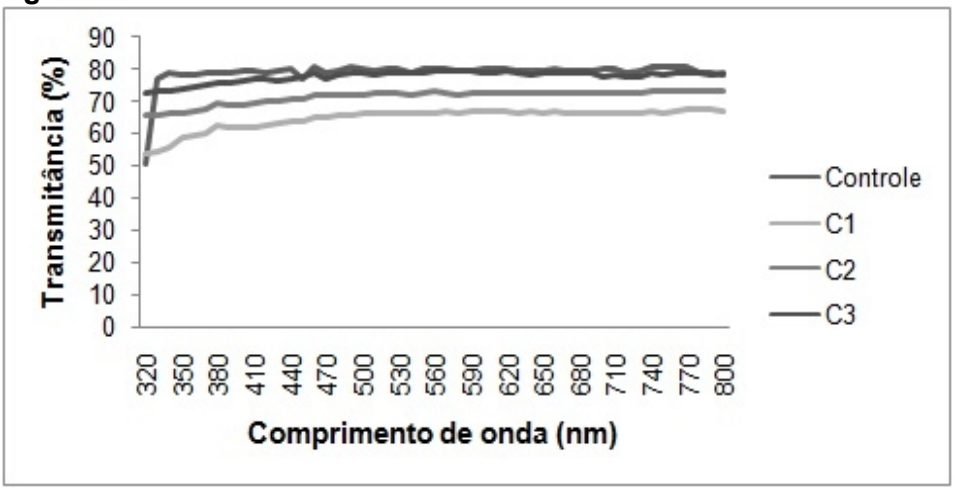
Os resultados encontrados na análise da permeabilidade do filme ao vapor de água estão apresentados na Figura 1. Observou-se que o ganho de peso dos filmes evoluiu linearmente desde o início das análises até o fim das mesmas. Além disso, pode ser verificado que a variação na concentração de extrato não interferiu no ganho de peso dos filmes indicando que a adição do extrato não alterou as características de permeabilidade do filme ao vapor de água. Em geral filmes de amido apresentam alta hidrofilicidade o que aumenta sua permeabilidade ao vapor d'água, sendo mais aconselhável sua utilização em produtos ricos em gorduras.

Figura 1. Resultados das análises de permeabilidade ao vapor de água.



A Figura 2 apresenta os resultados quanto à transmitância dos filmes. Pode-se perceber que os filmes sem extrato apresentaram maior transmitância e isso deve-se a sua maior transparência. O extrato do farelo da semente de cacau por apresentar coloração escura diminui a transmitância dos filmes proporcionalmente ao aumento de sua concentração. Desta forma, pode-se afirmar que os filmes que apresentaram maior concentração de extrato, absorveram mais do que transmitiram. Tendo em vista o apelo antioxidante do filme pode-se dizer que essa é uma característica desejável, pois além da liberação passiva do antioxidante para o produto também irá absorver a luz impedindo sua ação como catalisadora do processo de oxidação.

Figura 2. Resultados médios das análises de transmitância.



Conclusão

Com base nos resultados apresentados o desenvolvimento de filme a base de fécula de mandioca incorporado com extrato do farelo da semente de cacau é uma alternativa viável, de baixo custo e sustentável para o desenvolvimento de embalagens ativas. Porém, são necessários mais estudos para verificar a sua aplicabilidade em alimentos.

Referências Bibliográficas

ASTM. American Society for Testing and Materials. **Standart test methods for water vapor transmission of materiais – E96 – 95**. Philadephia: ASTM, 1985. 8 p.

FREITAS, T. S., LEONEL, M. Amido resistente em fécula de mandioca extrusada sob diferentes condições operacionais. **Alim. Nutr**., Araraquara, v.19, n.2, p. 183-190, abr./jun. 2008.

GONTARD, N.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Water and glycerol as plasticers affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. **J. of Food Sci.**, Chicago, v. 53, n. 1, p. 206-211, 1992.

GRANDA-RESTREPO, D., PERALTA, E., TRAONCOSO-ROJAS, R., SOTO-VALDEZ, H. Release of antioxidants from co-extruded active packaging developed for whole milk powder. **International Dairy Journal**, v.19, 481–488, 2009.

KEEN, C. L., HOLT R. R., OTEIZA P. I, FRAGA C. G, SCHIMITZ H. H. Cocoa antioxidants and cardiovascular health. **American Journal Clinical Nutrition**, v. 81,p.289-303, 2005.

KHWALDIA, K.; ARAB-TEHRANY, E.; DESOBRY, S. Biopolymer coatings on paper packaging materials.**Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v. 9, n. 1, p. 82-91, 2010.

OLIVEIRA, L. M. et al. **Ensaios para avaliação de embalagens plásticas flexíveis**. Campinas: Centro de Tecnologia de Embalagem, CETEA, 1996. 219 p.

RÊGO JÚNIOR, N. O., FERNANDEZ, L. G., CASTRO, R. D., SILVA, L. C., GUALBERTO, S. A., PEREIRA, M. L. A., SILVA, M. V. Compostos bioativos e atividade antioxidante de extratos brutos de espécies vegetais da caatinga. **Braz. J. Food Technol.**, v. 14, p. 50-57, 2011.

SOBRAL, P. J. A. Propriedades funcionais de biofilmes de gelatina em função da espessura. **Ciência & Engenharia**, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 60-67, 1999.

SOARES, N.F.F. **Bitterness Reduction in Citrus Juice Through Naringinase Immobilized into Polymer Film**. Ph.D. Dissertation, New York: Cornell University, 1998. 130p.

Autora a ser contatada: CristianePatrícia de Oliveira, Profª Adjunto, Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga/BA E-mail: cristianepatricia@uesb.edu.br

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTOS CÁRNEOS REGIONAIS COMERCIALIZADOS NO RIO GRANDE DO SUL E PARANÁ

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF REGIONAL MEAT PRODUCTS SOLD IN RIO GRANDE DO SUL AND PARANÁ

Mariana PINTON[1], Adrenizi DONADUZZI[1], Aniela Pinto KEMPKA[2], Ernesto Hashime KUBOTA[3] e Rosa Cristina PRESTES[3]

[1] Acadêmicas do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM);

[2] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC);

[3] Professores do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos (DTCA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Resumo

Os consumidores em geral tendem a valorizar os produtos artesanais, pois remetem ao campo e a produção familiar. O objetivo deste estudo foi caracterizar alguns produtos cárneos artesanais comercializados no Rio Grande do Sul e Paraná. Foi realizada a caracterização físico-química de quatro diferentes produtos (copa, salame, “cracóvia” e salame polonês) em termos de: umidade, proteínas, cinzas, cloretos, lipídios, pH e atividade de água. O produto denominado “copa” não atendeu os requisitos obrigatórios pela legislação. Constatou-se de maneira geral baixo teor de lipídios para as amostras de copa, cracóvia e salame polonês e altos teores de cinzas e cloretos o que indicam adição de altas concentrações de sódio nestes produtos o que pode representar problema de saúde pública em virtude da elevada adição de sal.

Palavras-chave: umidade, proteínas, cloretos.

Introdução

Segundo o dicionário Larousse o termo “artesanal” é definido como “aquilo que é elaborado segundo os métodos tradicionais, individuais” e também é definido como “aquilo que é feito através de meios rudimentares, às vezes sem qualquer método e que apresenta feitura grosseira”. A denominação “artesanal” também pode ser entendida como a produção em pequena escala e a preservação da forma tradicional de preparo (SEBRAE, 2008). Para efeito desse projeto, o termo “artesanal” será utilizado os produtos cárneos cuja produção segue os métodos tradicionais, porém de forma rudimentar, à margem da legislação vigente, sem controle de qualidade, sendo comercializados, na maioria das vezes, de maneira informal. Em relação aos produtos cárneos, há uma dificuldade para a obtenção de informações oficiais sobre a produção total de salames, copas, linguiças coloniais, fruto da existência de um grande número de pequenos e micro empresas, que atuam regionalmente e fora do controle dos serviços de inspeção.

Em contrapartida, as grandes empresas investem em maquinário e tecnologia de ponta e seguem a legislação imposta ao setor. Nessas empresas, o processo de fabricação segue normas rígidas de controle de qualidade e o produtor arca com tributos, encargos, frete e investimentos em marketing. De modo geral, os consumidores tendem a valorizar o que é artesanal, pois remetem ao campo e a produção familiar. No entanto, a maioria dos produtos cárneos artesanais comercializados na região Sul do Brasil estão à margem da legislação vigente, com produção muitas vezes sem um padrão de qualidade definido e comercialização informal. O consumo de produtos artesanais por si só não representa risco, mas a ausência de controles básicos de qualidade desde a matéria-prima até o processo de fabricação, manuseio e estocagem podem levar a riscos aos consumidores. O objetivo deste estudo foi caracterizar alguns produtos cárneos artesanais (copa, salame, salame polonês e "cracóvia" comercializados no Paraná e no Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

As amostras (Tabela 1) foram adquiridas no mercado local da Região da Quarta Colônia próximo de Santa Maria (RS) e de colonização italiana. Já os produtos do Paraná foram adquiridos no mercado local de Ponta Grossa onde a colonização é em sua maioria alemã e de origem eslava (russos, poloneses e ucranianos). Os produtos foram transportados e armazenados sob refrigeração (7 °C) até o momento das análises. Foram realizadas as seguintes determinações: umidade (método indireto a 105 °C), cinzas (incineração em mufla a 550 °C), proteínas (Microkjedahl), atividade de água (aw) foi determinada utilizando Aqualab Lite® a 25 °C, lipídios (Soxlet), pH (potenciometria) e cloretos, todos de acordo com IAL (2005). Foram realizadas três repetições para cada amostra sendo 3 lotes diferentes de cada produto (datas de produção diferentes) e as análises foram realizadas em triplicada. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de significância de 95% ($p < 0,05$), utilizando o software Statistica® 9.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA).

Tabela 1 - Identificação e origem dos produtos regionais que foram caracterizados.

Amostras*	Denominação no rótulo**	Origem
1	Copa	RS
2	Cracóvia 1	PR
3	Cracóvia 2	PR
4	Salame	RS
5	Salame polonês	PR

*N=3 para cada amostra.

**Cracóvia 1 e 2 são de diferentes fabricantes do PR.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da caracterização físico-química para as amostras analisadas.

Tabela 2. Teores médios de umidade, cinzas, proteínas, aw, lipídios, cloretos e pH para as diferentes amostras avaliadas.

Amostras*	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	aw	Lipídios (%)	Cloretos (%)	pH
1	58,08^{c}	6,23^{cd}	34,18^{c}	0,940^{c}	3,90^{b}	5,01^{b}	6,64^{c}
	±0,56	±0,17	±0,06	±0,001	±0,20	±0,19	±0,06
2	65,45^{a}	4,89^{ab}	21,49^{a}	0,960^{a}	9,13^{a}	4,23^{a}	7,06^{d}
	±0,62	±0,04	±0,94	±0,001	±0,35	±0,19	±0,03
3	66,08^{a}	4,17^{a}	24,74^{b}	0,966^{a}	5,88^{c}	3,54^{c}	7,43^{a}
	±0,41	±0,03	±0,28	±0,002	±0,02	±0,11	±0,14
4	38,36^{b}	6,37^{d}	24,59^{b}	0,894^{b}	24,54^{d}	5,65^{d}	5,24^{b}
	±0,73	±0,10	±0,25	±0,001	±0,54	±0,17	±0,15
5	63,19^{d}	5,44^{bc}	20,92^{a}	0,961^{a}	9,22^{a}	4,51^{ab}	7,34^{a}
	±0,38	±0,67	±0,39	±0,005	±0,14	±0,28	±0,06

*1 corresponde a copa adquirida no RS, 2 corresponde a cracóvia 1 e 3 corresponde a cracóvia 2 adquiridas no PR, 4 corresponde ao salame adquirido no RS e 5 corresponde ao salame polonês adquirido no PR.

** N=15 (total).

*** Letras diferentes na vertical indicam diferença significativa (p<0,05).

Houve diferenças significativas (p< 0,05) para todas as características avaliadas. Observa-se que o produto 1 denominado “copa” apresentou umidade a aw acima do permitido pela legislação (40% e 0,900 respectivamente) e teor muito baixo de lipídios o que indica a possível utilização de outra matéria-prima ao invés da sobrepaleta ou nuca suína que é o corte obrigatório segundo a legislação. Segundo o USDA (2014) o teor médio de lipídios da sobrepaleta suína crua é de 21,39% e o teor de proteínas de 23,28% e umidade de 54,80%. Devido o processo de desidratação os teores de proteína e lipídios podem aumentar no produto final em decorrência da redução da umidade. Porém, observa-se o aumento do teor de proteínas, mas o teor de umidade está muito abaixo do esperado (máximo 35%) para este produto sugerindo uma possível fraude. O alto teor de cloretos e cinzas desta amostra reflete a grande quantidade de cloreto de sódio presente no produto. As amostras 2 e 3 são do produto denominado “cracóvia” que é um produto defumado e cozido e a matéria-prima é basicamente carne suína. Como não existe um padrão na legislação estes foram comparados entre eles. Verificou-se que entre a cracóvia 1 e 2 não houve diferença significativa (p> 0,05) na umidade e na aw. Observou-se alto teor de proteínas, baixo teor de lipídios e alto pH final se compararmos com a maioria dos produtos cárneos cozidos como linguiça tipo calabresa. As amostras 4 e 5 correspondem a salame, entretanto a amostra 4 é fermentada e dessecada e a amostra 5 é cozida. Em termos de comparação a amostra 4 atendeu os parâmetros estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2000) que determina umidade máxima de 40%, aw de 0,920, máximo de 35% de lipídios e mínimo de 20% de proteínas. No entanto, observou-se alto teor de cinzas e cloretos o que

reflete a alta concentração de sal e que representa um problema de saúde pública visto que altos teores de sódio levam a doenças do coração e hipertensão (Armenteros et al., 2012) que são uma das principais causas de morte nos países em desenvolvimento (Jiménez-Colmenero et al., 2005). Fazendo uma correlação do teor de cloretos com o teor de cloreto de sódio adicionado através da massa molecular podemos encontrar valores de adição de sal da ordem de 5 a 8% para as amostras avaliadas sendo que em média a adição de sal em produtos cárneos é da ordem de 1,8 a 3,5% (Feiner, 2006; Ockerman & Organisciak, 1978). O pH encontrado corresponde ao mencionado para salame segundo Terra (2004). Para o salame denominado "salame polonês" não há um padrão estabelecido pela legislação brasileira e este é um produto típico da região colonizada por poloneses no PR. Foi observado novamente alto teor de cinzas, cloretos e atividade de água e umidade próximas dos produtos 2 e 3 denominados de "cracóvia". O teor de lipídios foi estatisticamente igual ao da amostra 2 e o pH foi estatisticamente igual ao da amostra 3. O pH final das amostras 2, 3 e 5 é maior do que o comumente encontrado para produtos cárneos cozidos que é em torno de 6,0 a 6,5. De maneira geral as cinco amostras avaliadas apresentaram baixo teor de gordura o que não era esperado em virtude de serem amostras de produtos produzidos artesanalmente ou em pequenas indústrias. Os teores de proteínas encontrados foram relativamente altos e comparáveis aos teores de proteínas em produtos fermentados e dessecados. Comparando-se os resultados encontrados com os dados presentes na tabela nutricional naquelas amostras que apresentavam rótulo houve divergência entre os valores declarados e os encontrados acima do limite de variação (+20%) permitidos pela legislação (ANVISA, 2003) o que também representa um problema para os consumidores destes produtos, pois o valor nutricional do produto não corresponde ao declarado.

Conclusões

Este estudo teve por objetivo caracterizar 5 amostras de diferentes produtos cárneos regionais comercializados no PR e RS. O produto denominado "copa" não atendeu os requisitos obrigatórios pela legislação para esta classe de produto. As amostras denominadas "cracóvia" apresentaram composição físico-química parecidas. A amostra denominada "salame" atendeu os requisitos exigidos pela legislação. Constatou-se de maneira geral baixo teor de lipídios para as amostras de copa, cracóvia e salame polonês e altos teores de cinzas e cloretos o que indicam adição de altas concentrações de sódio nestes produtos. Além de alguns dos produtos (salame polonês e cracóvia) não terem regulamento técnicos estabelecidos ou àqueles que possuem não atenderem os requisitos, as amostras avaliadas podem representar problema de saúde pública em virtude da elevada adição de sal.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N. 360 de 23/12/2003. **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.**

ARMENTEROS, M.; ARISTOY, M.; BARAT, J.M.; TOLDRÁ, F. Biochemical and sensory changes in dry-cured ham salted with partial replacements of NaCl by others choloride salts. **Meat Science,** v.90, p.361-367, 2012.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Copa, Jerked Beef, de Presunto tipo Parma, Presunto Cru, Salame, Salaminho, Salame tipo Alemão, Salame tipo Calabres, de Salame tipo Friolano, de Salame tipo**

Napolitano, de Salame tipo Hamburgues, de Salame tipo Italiano, de Salame tipo Milano, de Lingüiça Colonial e Pepperoni. Diário Oficial, Brasília, nº419. 2000.

FEINER, GERHARD. **Meat Products Handbook**. England: CRC Press, 2006, 671p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos.** Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005, 1018p.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; AYO, M.J.; CARBALLO, J. Physicochemical properties of low sodium frankfurter with added walnut: effect of transglutaminase combined with caseinato, KCl and dietary fibre as salt replacers. **Meat Science**, v.69, p.781-788, 2005.

OCKERMAN, H.W.; ORGANISCIAK, C.S. Difusion of curing brine in tumbled and non-tumbled porcine muscle tissue. **J. Food Prot**., v.41, p178-181, 1978.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Queijos Nacionais.** Estudos de Mercado SEBRA/ESPM, Série Mercado, 2008, 149p.

TERRA, N.N.; TERRA, L.M.; TERRA, A.B.M. **Defeitos nos produtos cárneos: origens e soluções**. São Paulo: Varela, 2004, 88p.

USDA. United States Department of Agriculture.Agricultural Research Service. **National Nutrient Database for Standard Reference Release**. http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2585

Autor a ser contactado: Rosa Cristina Prestes, Doutora em Engenharia de Alimentos, Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, UFSM/Santa Maria – RS – E-mail: rosacrisprestes@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE GELEIAS DE MARACUJÁ-DOCE

CHARACTERIZATION CHEMICAL OF PASSION SWEET JELLIES

Telma Melo Brandão[1,2], Ligiane Maria de Carvalho Gomes[1], Elisângela Elena Nunes Carvalho[1], Heloisa Helena de Siqueira Elias[1], Soraia Vilela Borges[1].

[1] Instituto Federal de Sergipe - Campus São Cristóvão
[2]Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo
Este estudo teve por objetivo caracterizar por meio de análises químicas a polpa maracujá-doce e geleias elaboradas com diferentes concentrações de pectina cítrica e albedo de maracujá-doce. Para a produção das geleias foram utilizados percentuais de 1% e 1,5% de pectina cítrica comercial; 20% do albedo natural do fruto; e 3% do albedo natural desidratado. Foi realizada a composição centesimal da polpa e das geleias. Foram verificados maiores teores de umidade e lipídeos na polpa e entre as formulações a que teve umidade maior foi GMD1. A formulação GMD2 foi a que apresentou maior porcentagem de proteína. Os maiores teores de fibra bruta foram encontrados na formulação GMD4. Foram encontrados valores médios de carboidratos (79,25%) e calorias (331,23 KCal). A

substituição da pectina cítrica comercial pelo natural, na formulação melhora o valor nutricional e funcional das geleias com benefícios econômicos e ambientais.

Palavras-chave *Passiflora* alata Curtis, composição centesimal, albedo

Introdução

As frutas constituem de importante fonte de nutrientes para o homem devido as suas propriedades promotoras para a saúde que incluem redução do risco de doenças cardiovasculares, certos tipos de câncer, diabetes tipo II, inflamações, e obesidade (REKHY e McCONCHIE, 2014). Frutas e vegetais têm ocupado lugar de destaque na dieta em função de suas concentrações de vitaminas, em especial vitaminas C e A; minerais, e, mais recentemente fotoquímicos, especialmente antioxidantes. Além disso, são excelentes em fonte de fibra e possuem relativamente baixo teor de calorias (SLAVIN e LLOYD, 2003). O Brasil é considerado terceiro produtor mundial em frutas frescas e o primeiro em frutas tropicas (FAO, 2009), pois apresenta condições ideais de cultivo para a grande maioria das espécies nativas e exóticas favorecendo características como sabor, aroma e constituição nutricional dos frutos.

O processamento de frutas na forma de polpas é uma das alternativas mais relevante e importantes para a indústria de alimentos para a produção de sucos, doces, geleias e compotas, representam uma alternativa tecnológica para diversificação dos produtos derivados destas frutas tropicais e nativas do cerrado brasileiro.

Para a produção de geleias e doces os ingredientes utilizados são frutas in natura na forma de pedaços, polpa ou suco, além de pectina, ácido, açúcar e água. A qualidade de uma geleia depende de seus componentes e pode ser definida pela ordem de colocação dos ingredientes durante o processamento (TAVARES et al., 2003)

O Maracujá-doce *(Passiflora* alata, Curtis) pertence à família *Passifloraceae*, originária da América Latina, os frutos possuem coloração amarelada, são ovais ou piriformes, e a casca do Maracujá-doce é imensamente alaranjada e apresentam polpa saborosa e doce. Comercialmente ele apresenta uma menor representatividade, porém atinge preços unitários mais expressivos no segmento das frutas frescas (BERNACCI, 2003). Tendo sua produção e comercialização limitada pela falta de hábito de consumo (MARTINS et al. 2003). Assim, a produção de seus subprodutos como polpa e geleias passa a ter importância por agregar valor a esses frutos e incorporá-los na alimentação de mais pessoas. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo a caracterização da polpa e das geleias de maracujá-doce elaboradas com diferentes concentrações de pectina cítrica comercial e o albedo natural do maracujá-doce.

Material e Métodos

Os frutos de *Passiflora* alata Curtis (maracujá-doce), foram adquiridos na Central de Abastecimento de Minas Gerais (CEASA-MG), e transportados em veículo com sistema de refrigeração até o Departamento de Ciências dos Alimentos (DCA) na Universidade Federal de Lavras - MG. Em seguida foram lavados em água corrente, imersos em solução de hipoclorito de sódio 150 $mg.L^{-1}$ por 15 minutos. A polpa do maracujá-doce foi extraída manualmente separando as sementes com auxílio de uma colher inoxidável, foi pulsada em liquidificador e posteriormente filtrada em uma peneira fina, em seguida acondicionadas em potes plásticos e armazenadas em freezer a -18°C, para posteriores analises.

A geleia de maracujá-doce, conhecida como do tipo extra, isto é 50% de fruta e 50% de açúcar, foi formulada usando o método descrito no manual de fabricação de geleia de (LOPES, 1985), foi utilizada pectina comercial (Vetec®) e albedo natural de maracujá para elaboração das geleias. A pectina natural foi extraída da casca de maracujá-doce da seguinte forma: as cascas foram cozidas para facilitar a extração da polpa branca carnuda, conhecida como albedo ou mesocarpo, após sua obtenção, parte desse albedo cozido foi homogeneizado em um liquidificador e peneirado para obter a pectina natural (em forma de gel) e o restante foi desidratado na estufa a 65°C.

No processamento das geleias foram utilizadas diferentes concentrações da pectina comercial e natural, conforme descrito na Tabela 1 e as formulações foram concentradas em panela de aço inoxidável até que atingisse o teor de sólidos solúveis em tono de 68 °Brix.

Tabela 1 – Ingredientes (g) utilizados para produção das geleias de maracujá-doce.

Formulação	Polpa (g)	Açúcar (g)	Pectina comercial	Pectina natural (Gel)	Pectina natural (pó)
GMD1	500	500	10	-	-
GMD2	500	500	-	200	-
GMD3	500	500	15	-	-
GMD4	500	500	-	-	30

GMD1- Geléia de maracujá-doce “1”; GMD2-Geléia de maracujá-doce “2”; GMD3-Geléia de maracujá-doce “3”; GMD4- Geléia de maracujá-doce “4”.

A composição centesimal foi determinada conforme os métodos propostos pela AOAC (2005). A umidade (U) foi determinada segundo a técnica gravimétrica, tendo sido empregado o calor em estufa ventilada, à temperatura de 105ºC para as polpas e 65°C para as geleias, até a obtenção de massa constante. O extrato etéreo (EE) ou lipídeos foi determinado por extração com solvente orgânico (éter etílico), com o auxílio de um aparelho extrator do tipo Soxhlet. A proteína bruta (PTN) foi determinada com base no teor de nitrogênio, obtido por destilação em aparelho de Microkjedahl (semimicro), utilizando-se o fator 6,25 para o cálculo. A fração cinza (CNZ) foi determinada gravimetricamente, avaliando-se a perda de peso do material submetido ao aquecimento em mufla, a 550 °C. A determinação de fibra bruta (FB) foi feita por hidrólise ácida, pelo método gravimétrico, segundo o método descrito por Van de Kamer & Van Ginkel (1952). A fração glicídica (FRG) foi obtida por diferença segundo a equação: % F.G. =100 - (% umidade + % extrato etéreo + % proteína bruta + % fibra bruta + % fração cinzas), considerando a matéria integral. Os carboidratos foram calculados pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídios totais, cinzas e álcool (quando presente).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), com o objetivo de avaliar se houve existência de efeitos significativos em relação aos diferentes tratamentos. Quando houve diferença significativa (p>0,05) foi aplicado o Teste Tukey.

Resultados e Discussão

A composição centesimal de um produto exprime, mesmo que seja de forma grosseira, o seu valor nutricional (VILAS Boas, 1999). Os dados referentes à composição centesimal da polpa e das geleias de maracujá-doce analisadas neste trabalho estão ilustrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição centesimal (matéria integral) da polpa e das geleias de maracujá-doce (mg/ 100g).

Variáveis	Polpa	Geleia (GDM)			
	Maracujá-doce	GMD1	GMD2	GDM3	GMD4
Umidade	81,38a	20,60b	14,33d	17,84c	13,84d
Lipídeos	0,72a	0,56ab	0,53abc	0,38bc	0,34c
Proteína	1,63c	2,34ab	2,73a	2,01bc	2,22b
Fibra Bruta	0,17c	0,06d	0,60b	0,05d	1,87a
Carboidratos	15,80d	75,07c	81,85a	79,10b	80,95ab
Cinzas	0,30c	0,71ab	0,70ab	0,63b	0,75a
Kcal Total	76,49d	317,88c	343,06a	329,21b	334,77b

Medias seguidas de mesmas letras na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A geleia elaborada com 1% de pectina comercial (GMD1) foi a que apresentou maior teor umidade (20,60%) quando comparada com as demais formulações, a polpa apresentou 81,38% de umidade, resultado semelhante a encontrado por Oliveira (2009), quando avaliou a polpa do maracujá-amarelo (84,9%), e acima dos encontrado por ZERAIK et al., (2010) que encontraram 72,7% de umidade na fruta fresca.

Houve diferença estatística entre a polpa e as geleias para os teores de lipídeos. As geleias GMD3 e GMD4 apresentaram as menores porcentagens de lipídeos quando comparadas com a polpa analisada. Houve uma tendência a diminuição dos teores de lipídeos da matéria-prima (polpa) durante o processamento. Esse fato poderia ser explicado pela oxidação dos lipídios na presença de oxigênio, calor, luz e alta atividade de água (ANDRADE, 2006), presentes durante o processamento das geleias. A formulação GMD4 mostrou maior teor de fibra bruta seguida da GMD2, que são as formulações onde houve substituição da pectina cítrica comercial pela natural e as GMD1 e GMD3 obtiveram os menores valores. Resultados próximos à zero (0,04%-0,17%) foram encontrados por Venturini (2005), para polpa de maracujá.

Apesar de acrescentar a mesma quantidade de açúcar e polpa nas formulações os valores de carboidratos e quilocalorias apresentaram variações comportamentais semelhantes, sendo que a GMD1 apresentou os menores valores de carboidratos e calorias e a GMD2 por ser a mais calórica quando comparadas com as demais formulações. As geleias de frutas, por conterem um alto teor de carboidratos totais, são altamente calóricas.

Conclusão

A substituição da pectina cítrica comercial pelo natural, na formulação melhora o valor nutricional e funcional das geleias com benefícios econômicos e ambientais. Observou-se que os resultados obtidos através das análises físico-químicas das geleias elaboradas estão dentro dos padrões recomendados pela ANVISA.

Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pesquisa

Referências Bibliográficas

ANDRADE, E. C. B. **Análise de alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Varela, 2006. 238 p.

ASSOCIATION OF THE AGRICULTURAL CHEMISTS**. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists.** 2. ed. Washington, DC, 2005. v. 2.

BERNACCI, L.C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D. Maracujá-doce: O autor, a obra e a data da publicação de *Passiflora* alata (*PASSIFLORACEAE*). **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** - SP, v. 25, n. 2, p. 355-356, Agosto 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS Rome, 2009 http://www.fao.org/docrep/012/i0680e/i0680e00.htm

LOPES, R. L. T. **Manual para fabricação de geleias**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1985. 42 p. (Série de Publicações Técnicas).

MARTINS M. R.; OLIVEIRA, J. C. DE.; MAURO, A. O. DI.; SILVA, P. C. DA. Avaliação de populações de maracujazeiro-doce *(Passiflora* alata Curtis) obtidas de polinização aberta. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** - SP, v. 25, n. 1, p. 111-114, Abril 2003.

OLIVEIRA, B. D. D. E. **Alterações na qualidade do doce em calda do albedo de maracujá**. [s.l.] Universidade Federal de Lavras, 2009.

REKHY, R. & McCONCHIE, R. Promoting consumption of fruit and vegetables for better health. Have campaigns delivered on the goals? 2014 Aug; 79:113-23. Epub 2014 Apr.

SLAVIN, J. L.; LLOYD, B. Health Benefits of Fruits and Vegetables. American Society for Nutrition. **Adv. Nutr**, v. 3, p. 506–516, 2012.

TAVARES, J. T. Q.; SANTOS, C. M. G.; TEIXEIRA, L. J.; SANTANA, R. S.; PORTUGAL, A. M. Estabilidade do ácido ascórbico em polpa de acerola submetida a diferentes tratamentos. BA. **Magistra**, Cruz das Almas. v. 15, n.2, 2003
ZERAIK, M. L. et al. Maracujá : um alimento funcional ? Revisão. v. 20, n. March, p. 459–471, 2010.

VENTURI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas: matéria prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

VILAS BOAS, E. V. B. **Avaliação nutricional dos alimentos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 51 p.

VAN DE KAMER, S. B.; VAN GINKEL, L. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 19, n. 4, p. 239-251, July/Aug.
1952.

Autor(a) a ser contatada: Telma Melo Brandão[1], Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil, telmamelobrand@gmail,com

CARACTERIZACIÓN DE UN SANITARIA UNIDAD DE PROCESAMIENTO DE CARNE PARA ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS DE HIGIENE

CHARACTERIZATION OF A SANITARY MEAT PROCESSING UNIT FOR ADOPTION OF CORRECTIVE MEASURES OF HYGIENE

[1]Flávia De Floriani Pozza Rebello, [1]Micaela Almeida Silva, [2]Kamila de Oliveira do Nascimento

1Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología en el sur de Minas Gerais Inconfidentes Campus, Tiradentes Plaza 416 Centro, Inconfidentes/MG, Brasil - 37576-000. e-mail: flavi.rebello@gmail.com
2 Departamento de Tecnología de los Alimentos, Instituto de Tecnología de los Alimentos, Universidad Federal Rural de Río de Janeiro. BR465, Km 7, Seropédica/RJ, Brasil - 23890-000. e-mail: kamila.nascimento@yahoo.com.br

Resumen
El objetivo de este estudio fue evaluar un refrigerador ubicado en Minas Gerais, Brasil, desde el punto de vista de las condiciones de higiene y sanitarias y contribuir a la aplicación de los procedimientos operativos estándar de higiene. Se llevaron a cabo análisis microbiológicos del suministro de agua y equipos de hisopo, utensilios, tablas y las manos de los funcionarios. Los resultados de Coliformes totales (35ºC) y *Escherichia coli* (45°C) de las muestras de agua recogidas están en desacuerdo con la ley. En cuanto a la

concentración de gérmenes en las pruebas estándar para el procesamiento de acero mesa era> 131 UFC/cm^{2,} molinillo de 20 UFC/cm^2, sierra de cinta 22 UFC/cm^2 y guantes de acero 0.66 UFC/cm^2. Concluye la evaluación preliminar de la nevera que hay una necesidad urgente para el despliegue de SSOPs para mejorar sus condiciones sanitarias.

Palabras clave: control sanitario; refrigerador; microbiología.

Introducción

Enfermedades transmitidas por los alimentos son un importante problema de salud pública en todo el mundo. Sólo entre 2008 y 2012, se reportaron un total de 769 brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (que afectan a un promedio de 6.773 personas por año) en Corea del Sur. Entre 2009 y 2010, un total de 1.527 brotes de enfermedades transmitidas por alimentos eran reportado en los Estados Unidos. Sin embargo, estas cifras representan sólo los casos que han sido identificados y reportados (LEE y KIM, 2015).

Según datos de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), se registraron en Brasil en 2013, nueve brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (de DTA), que involucra principalmente alimentos mixtos, que se concentra principalmente en el Sudeste (39,8%) y Sur (38,9%) del país (BRASIL, 2013).

Muchas causas de la contaminación de los alimentos provienen de la falta de aplicación de los procedimientos de higiene adecuadas y el comportamiento de las personas que manipulan los alimentos. Para evitar este tipo de contaminación, es necesario implementar programas de requisitos previos (PRP) para ayudar en la realización de medidas conexas del proceso de limpieza con el fin de asegurar los lugares donde se procesa la comida.

Programas de requisitos previos (PRP) representan el primer paso para garantizar que los establecimientos que procesan y / o obtener una calidad de manipulación de alimentos. Puede ser considerado como pasos o procedimientos universales que controlan las condiciones de operación dentro de la industria de la alimentación, que contribuyen a las condiciones ambientales favorables para la producción de alimentos seguros (DA CRUZ, CENCI y MAIA, 2006).

Procedimientos Normalizados de Trabajo Instalaciones de Higiene (SSOP) y Procedimientos Operativos Estándar (SOP) las operaciones de aproximación, la frecuencia y los requisitos para los manipuladores de materiales primas y locales y el equipo de los controles de la industria alimentaria, para reducir la contaminación por microorganismos deterioro, impidiendo en consecuencia la contaminación de alimentos (EGEA y DANESI, 2013).

Las industrias de procesamiento de carne requieren de una atención especial en relación con los procesos de limpieza, ya que contienen nutrientes que sirven como sustrato para los microorganismos (ELIAS y MADRONA, 2008).

La calidad del agua potable es también un punto clave de SSOP y debe ser rigurosamente analizado bajo ambos aspectos físicos químicos y microbiológicos, además de comprobar el contenido de cloro (NETO, 2006; BRASIL, 2005). Además, debe ser capaz de satisfacer la demanda diaria de la planta de procesamiento, incluyendo el área de manipulación, fuentes de agua potable y aseos para el uso del personal y la limpieza del lugar (NETO, 2006).

Según Mathias (2007) Control de plagas y vectores es crucial debido al hecho de que pueden llevar a la contaminación de los alimentos y las enfermedades se deben generar las medidas correctivas y preventivas para su control, por tanto, tomar medidas para eliminarlos y la industria.

La etapa de la manipulación de los alimentos es un factor de riesgo importante de contaminación de los alimentos, sin embargo, varios otros factores que podrían dar lugar a la contaminación, como el aire, el polvo, la limpieza inadecuada de utensilios y de la temperatura y el almacenamiento inadecuado (MARIANO y DE MOURA, 2010).

Además, el manipulador de alimentos está conectado directamente a la calidad de los alimentos y por lo tanto el producto final que llega al consumidor, ya que parte de la totalidad o parte del proceso de preparación de alimentos. Así la higiene personal y la salud del manipulador se extremantes importantes (RE et al., 2013).

Los manipuladores deben estar sanos y tener las manos y los uniformes siempre bien cuidados, ya que contribuyen significativamente a la transmisión de la intoxicación alimentaria (ESTRELA, 2009).
Así que la formación de manipulador de alimentos debe llevarse a cabo de una manera correcta, de manera que los conocimientos adquiridos se puede poner en práctica en la vida cotidiana. Los más manipuladores están en buen estado de salud y están bien entrenados respecto a los procedimientos de higiene sanitarias, la calidad de la comida que se sirve al público será mejor, lo que minimiza el riesgo de DTA de (CUNHA y AMICHI, 2014).
Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio tuvo como objetivo evaluar un refrigerador ubicado en Minas Gerais en el punto de vista higiénico y sanitario y ayudar en la aplicación de procedimientos normalizados de trabajo higiene (SSOPs).

Material y Métodos
Se realizaron tres visitas a la nevera, donde se recogieron muestras de agua en cinco puntos distintos (grifo del baño, dispensador de agua, fregadero grifo para equipos de lavado y utensilios, lavadora manos y punto de suministro).
También llevó a cabo el análisis de un hisopo en seis superficies de contacto (molinos, sierra de cinta, de mesa deshuesado, guantes de acero, mesa de procesamiento de acero inoxidable; las manos de los empleados en el sector). Las muestras se analizaron con dos repeticiones en Laboratorio de Microbiología IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes-MG. Se realizaron análisis de Coliformes a 35°C y la búsqueda de *Escherichia coli* en muestras de agua y de recuento en placa estándar a 35°C en las superficies (*Swab*) después de limpiar y desinfectar. Los medios de cultivo utilizados en los análisis eran de marca (Himedia®, India®, Mumbai®). Todo el procedimiento involucrado en la recolección, transporte y aplicación de pruebas seguido la metodología recomendada por la Asociación Americana de Salud Pública (1992).

Resultados y Discusión
Con base en el análisis microbiológico de agua en diferentes puntos de recogida se puede observar que el promedio de las tres muestras mostró los siguientes resultados para los coliformes totales (35°C): un grifo de baño tenía 24 NMP/100 ml de agua más fría 3.6 NMP/100 ml grifo para el lavabo para lavado de equipos y utensilios de 8 NMP/100 ml para coliformes totales, manos arandela 32 NMP/100 ml y el suministro de agua 5.3 NMP/100 ml.
En relación con los resultados de *Escherichia coli* (45°C): para el grifo del baño se presentó <0,9 NMP/100mL, artesa <0,9 NMP/100mL, fregadero grifo para equipos de lavado y utensilios de <0,9 NMP/100 ml, las manos de lavado <0,94 NMP/100 ml para coliformes totales y la oferta minera <0,9 NMP/100 mL.
Se encontró que los resultados de este estudio están en desacuerdo con la Ordenanza 2914, al 12 de diciembre de 2011, el Ministerio de Salud, el establecimiento de criterios microbiológicos como la ausencia de coliformes totales y *Escherichia coli* en 100 ml de agua (BRASIL, 2011).
Se sugiere que el dispensador refrigerador adoptar un sistema de cloro en las cisternas de abastecimiento de agua, el análisis de la concentración de cloro residual libre con el fin de verificar que esta debe corregirse para las necesidades de los sectores aún debe proporcionar al menos 0,2 mg/L (Art. 34).
Según Rocha et al. (2010) El agua para consumo humano es el principal vehículo para la transmisión de agentes patógenos capaces de causar infecciones gastrointestinales, y su control microbiológico vital. La ingestión de alimentos contaminados con microorganismos de baja calidad, el agua utilizada en su elaboración, puede convertirse en un grave problema para los que hacen el consumo y por lo tanto para las agencias de salud pública, ya que el gasto el tratamiento de enfermedades causadas por la ingestión de alimentos contaminados de bacterias Coliformes son muy altos. En relación con los resultados de los análisis microbiológicos de las diferentes superficies de contacto, los medios de repeticiones para recuento en placa estándar en la tabla para mostrar el procesamiento de> 131 UFC/cm^2 de acero inoxidable, molinillo de 20 UFC/cm^2, la tabla de deshuesado 0 UFC/cm^2, sierra de cinta 22 UFC/cm2, guantes de acero 0.66 UFC/cm^2 y las manos de los empleados en el

sector 0 UFC/cm^2. Por lo tanto, es más evidente la contaminación en las superficies de la tabla de procesamiento de acero inoxidable, y molino de sierra de banda. A pesar de que todo el equipo es de acero inoxidable sanitario, la explicación de esta contaminación puede ser el uso de detergentes y desinfectantes inadecuados. Teniendo en cuenta lo anterior, se sugiere para encajar con la adquisición de desinfección específica de equipos y utensilios en el área de los productos alimenticios. De acuerdo con Pichler, Ziegler y Aldrian (2014), muchos factores pueden conducir a brotes e infecciones transmitidas por los alimentos; riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos son factores de la falta de higiene personal, manipulación inadecuada, el tiempo y las temperaturas binomio, las fuentes de alimentos no seguros y la contaminación cruzada.También resulta que no se está realizando el control de vectores, que pueden haber contribuido a la contaminación, los insectos y los roedores que se encuentran en el sitio, especialmente por la noche. Caselani (2010) también encontraron recuentos de bacterias totales más altos en las cintas de sierra, cuchillas y rebanadoras nevera grande (66 UFC/cm^2), estos mismos autores encontraron que los valores aún más altos para el presente estudio y manipulación de deshuesar mesas (153 UFC/cm^2) y los guantes y las manos de los empleados (76 UFC/cm^2).

Conclusión

Una evaluación preliminar de la nevera ha demostrado que existe una necesidad urgente para el despliegue de SSOPs para mejorar las condiciones sanitarias del sitio analizado. La aplicación de algunas medidas, como se sugiere: la mejora de la calidad del agua a través del uso de la dosificación de cloro en el tanque de agua que recibe el suministro de agua, la sustitución de los detergentes y desinfectantes inadecuados, la adecuación de la disposición para evitar la contaminación el uso regular de la cruz y trampas para el control de insectos, roedores y plagas, ya que estos son en importantes fuentes de contaminación.

Referencias

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of Methods for the Microbiological examination of Foods**. 3rd ed., Washington, 1.219 p., 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular n.175/2005 de 16 de Maio de 2005. **Dispõe os procedimentos de verificação dos programas de autocontrole**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 Mai.2005. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/aniamal/circular%20175.doc.> Acesso em 16 ago.2014.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência nacional de vigilância sanitária. Portaria n. 2914, de 12 dez. 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Disponível em <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf>. Acesso em 17 ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Análise epidemiológica dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2013. Disponível em: <www.portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_dta_15.pdf.> Acesso em 11 ago.2014.

CASELANI, K. **Avaliação dos controles microbiológicos e do programa de redução de patógenos no abate de bovinos**. Dissertação (Medicina Veterinária Preventiva) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2010.

CUNHA, D.T.; STEDEFELDT, E.; ROSSO, V.V. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice**. Food Control**, v.43, p.167-174, Sept., 2014**.**

DA CRUZ, A.G.; CENCI, S.A.; MAIA, M.C.A. Pré-requisitos para implementação do sistema APPCC em uma linha de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 104-109, 2006.

EGEA, M.B.; DANESI, E.D.G. Elaboração de APPCC no processamento de requeijão cremoso. **Revista Tecnológica**, v.1, n. 22, p.93-108, 2014.

ELIAS, A.H.; MADRONA,G.S. **Avaliação de uma indústria produtora de embutidos cárneos quanto à higiene e legislação vigente no Brasil**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v.2, n.2, p.71-81, 2008.
ESTRELA, A.N.P. **Higiene Pessoal nas Boas Práticas de Fabricação**. 2009.36f.Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) - Centro de Ciências Humanas, Universidade Castelo Branco, Goiânia, 2009.
LEE, K-M.; RUNYON, M.; HERRMAN, T.J., et al. Review of *Salmonella* detection and identification methods: Aspects of rapid emergency response and food safety. **Food Control**, v.47 p.264-276, Jan., 2015.
MARIANO, C.G.; DE MOURA, P.N. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação em Unidade Produtora de Refeições (UPR) autogestão do interior do Estado de São Paulo. **Revista Salus**, v. 2, n. 2, 2010.
MATHIAS, R.S. **O controle de pragas urbanas na qualidade do alimento sob a visão da legislação federal**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.27, p.93-98, ago.2007. Suplemento.
NETO, F.N. **Recomendações básicas para aplicação de BPF na agroindústria familiar**. Brasília: Embrapa, 2006. 243p.
PICHLER, J.; ZIEGLER, J.; ALDRIAN, U. et al. Evaluating levels of knowledge on food safety among food handlers from restaurants and various catering businesses in Vienna, Austria 2011/2012. **Food Control**, v.35, n.1, p.33-40, Jan., 2014.
RÉ, L. C.; FREIBERGER, J. A.; KNOB, A. Incidência da bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e em mãos de manipuladores de alimentos em uma creche no município de Guarapuava (PR). **Ambiência**, v.9, n.2, p.381-393, 2013.
ROCHA, E. S. ROSICOA, F.S.; SILVA, F.S. et al. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana Saúde Publica**, v. 34, n. 3, p. 694-705, 2010.

Autor contactar: Flávia De Floriani Pozza Rebello. IFSULDEMINAS - Inconfidentes Campus - Rua Antonio Balestra n.65 Jardín Arco Iris, Ouro Fino, Minas Gerais - CEP: 37570-000. E-mail: flavi.rebello@gmail.com

CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE ÓRGÃOS BOVINOS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS DE SÃO LUÍS-MA

CAUSES OF CONDEMNATION OF BOVINE ORGANS IN SLAUGHTERHOUSES MUNICIPAIS OF SÃO LUIZ - MA

Maylson Coutinho da Cunha[1], Laudeci Pires Melo[1], Hilmanara Tavares da Silva[2], Danilo Cutrim Bezerra[1], Nancyleni Pinto Chaves[1]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil.
[2]Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, Rodovia BR-135, Km-0, Tiririca, CEP 65000-001, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar as causas de condenação de órgãos bovinos em frigoríficos municipais da Cidade de São Luís no período de 2011 a 2013. Os dados foram obtidos da SEMAPA e calculados os percentuais de condenações com base no número de bovinos abatidos/ano correspondente. O percentual total de condenação de órgãos bovinos foi moderado e apresentou-se estável ao longo dos três anos. As causas de condenações mais frequentes envolveram as lesões pulmonares (aspiração ruminal e de sangue, enfisema, edema); lesões renais (cistos urinários, isquemia, nefrite, cálculos renais); lesões esplênicas (congestão, contaminação, esofagostomose, brucelose); lesões hepáticas (abscesso, teleangiectasia, congestão, cirrose) e lesões cardíacas (brucelose, pericardite, contaminação, congestão). As causas de condenações observadas indicam deficiência na sanidade animal, além de tecnopatias e remete para a necessidade de ações sanitárias e treinamento da mão-de-obra.

Palavras-chave: Condenações, órgãos, bovinos.

Introdução

Os miúdos são subprodutos que agregam valor à renda dos frigoríficos, portanto, torna-se indispensável minimizar as perdas por condenação. Tais condenações denotam perdas econômicas diretas para a indústria e indiretas para o produtor, pois animais com órgãos e vísceras comprometidas não terão o mesmo desempenho produtivo e econômico se comparados com animais hígidos (PEREIRA et al., 2006; KALE et al., 2011).

A realização de estudos em frigoríficos é um indicador da prevalência de enfermidades nos animais destinados ao abate e, da probabilidade da exposição humana por meio do consumo de alimentos contaminados (PEREIRA et al., 2006).

Em se tratando de bovinos, a inspeção de miúdos (órgãos e vísceras) é necessária e economicamente importante, por ser uma ferramenta capaz de detectar possíveis patologias que podem causar danos à saúde pública. Nesse sentido, considerando a importância dos bovinos como produtores de alimentos realizou-se esta pesquisa com o objetivo avaliar as causas de condenações de órgãos bubalinos em frigoríficos municipais da Cidade de São Luís - MA nos anos de 2011 a 2013.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em três frigoríficos situados na Cidade de São Luís - MA, com Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e capacidade de abate conjunta de 13.000 bovídeos ao mês.

Foram realizados levantamentos dos percentuais de condenações de órgãos bovinos ocorridas entre os anos de 2011 a 2013, tomando por base os dados da Secretaria Municipal de Agricultura Pesca e Abastecimento (SEMAPA). Os percentuais anuais de condenações foram calculados com base no número total de órgãos inspecionados ao ano correspondente. Foram consideradas todas as causas de condenação observadas.

De posse dos dados, foram realizadas análises descritivas, por ano de avaliação, período (chuvoso e seco) e por estabelecimento avaliado, com o objetivo de levantar os dados de forma sucinta e comparativa. Os dados percentuais de cada tipo de condenação foram avaliados isoladamente, com a finalidade de verificar o comportamento destas variáveis ao longo do período estudado. Foi realizada também análise exploratória para validação de conclusões extraídas das análises descritivas, pois as comparações se deram por meio de intervalos de 95% de confiança. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Minitab 17 e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

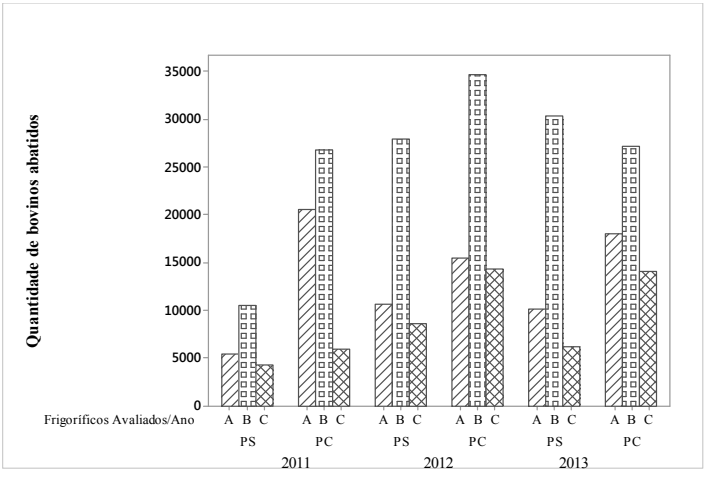
Os bovinos abatidos durante o período avaliado eram provenientes de diferentes Municípios do Estado do Maranhão, além dos Estados do Tocantins e Pará. Durante os três anos do levantamento foram abatidos e inspecionados 291.529 bovinos. Observou-se aumento no volume de abate entre os anos de 2012 a 2013 em relação a 2011, com maior concentração no número de bovinos abatidos no ano de 2012 e discreta diminuição no ano de 2013 (Tabela 1). O frigorífico B, em todo o período de observação concentrou a maior quantidade de abate, contudo, não houve diferença estatística significativa (P>0,05) no volume de abate dentro e entre os estabelecimentos A, B e C, para os três anos de estudo.

Tabela 1. Número de bovinos abatidos em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA, nos anos de 2011 a 2013

Frigoríficos Avaliados	Bovinos Abatidos			
	2011	**2012**	**2013**	**Total**
A	26.125^{a,B}	26.188^{a,B}	28.118^{a,B}	80.431
B	37.394^{a,B}	62.571^{a,B}	57.575^{a,B}	157.540
C	10.266^{a,B}	22.962^{a,B}	20.330^{a,B}	53.558
Total	73.785^{a,B}	111.721^{a,B}	106.023^{a,B}	291.529

Com base nesse levantamento, pode-se constatar que o maior quantitativo de bovinos abatidos está concentrado no período chuvoso (PC) (Figura 1). Exceção foi observada para o frigorífico B, que apresentou maior volume de abate no período seco (PS) do ano de 2013. Entretanto, sem haver significância estatística (P>0,05) no número de bovinos abatidos dentro e entre os estabelecimentos por período avaliado.

O período chuvoso no Estado do Maranhão caracteriza-se por condições favoráveis à recuperação das pastagens e, consequentemente maior oferta de alimento aos animais. Tais condições influenciam a maior taxa de abate de bovinos nesse período o que condiz com os resultados encontrados no presente estudo. Já para o período seco, o inverso é verdadeiro. A quantidade de chuvas no Nordeste nos últimos anos foi considerada irregular e mal distribuída e muito abaixo da média histórica em todos os Estados, o que pode justificar a maior concentração de abate de bovinos no PS de 2013.



Onde: PS=Período seco; PC=Período chuvoso

Figura 1. Quantidade de bovinos abatidos em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA, nos períodos seco e chuvoso dos anos de 2011 a 2013.

As principais causas de condenações de órgãos bovinos nos três anos de levantamento estão sumarizadas na Tabela 2.

Tabela 2. Causas de condenações de órgãos bovinos em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA, nos anos de 2011 a 2013

Causas de Condenações	Órgãos Condenados							
	2011		2012		2013		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pulmão								
Aspiração ruminal	3099	27	5242	26	5833	34	14174	29
Aspiração de sangue	2940	26	6808	34	4508	26	14256	29
Enfisema	3069	27	4402	22	4285	24	11756	24
Edema	689	06	951	05	1225	07	2865	05
Outras causas	1564	14	2600	13	1675	09	5839	13
Total	11361	100	20003	100	17526	100	48890	100
Fígado								
Cirrose	24	03	33	03	67	05	124	04
Congestão	38	05	44	03	132	09	214	06
Abscesso	387	52	620	49	693	48	1700	49
Teleangiectasia	204	27	416	33	426	29	1046	30
Outras causas	100	13	148	12	128	09	376	11
Total	753	100	1261	100	1446	100	3460	100
Coração								
Pericardite	44	19	58	32	50	30	152	24
Contaminação	14	05	22	12	07	05	43	07
Congestão	16	07	14	08	09	05	82	13
Brucelose	75	32	76	42	87	52	238	38
Outras causas	87	37	10	06	14	08	111	18
Total	236	100	180	100	167	100	583	100
Baço								
Congestão	951	72	1323	76	2008	76	4282	74
Contaminação	174	13	221	13	349	13	744	13
Brucelose	59	04	71	04	86	03	216	04
Esofagostomose	135	10	124	07	00	00	259	05
Outras causas	09	01	08	00	209	08	226	04
Total	1328	100	1747	100	2652	100	5727	100
Rins								
Nefrite	481	13	724	15	640	13	1845	14
Isquemia	942	25	1365	27	1021	21	3328	25
Cisto urinário	1333	36	1566	31	2321	48	5220	38
Calculo urinário	504	14	472	10	462	10	1438	10
Outras causas	469	14	837	17	404	8	1710	13
Total	3729	100	4964	100	4848	100	13541	100

Considerando a somatória de todas as causas de condenações dos órgãos observadas ao longo dos três anos de estudo, pode-se inferir que os índices totais de condenações foram moderados, com 72.201 (24,77%) órgãos condenados, sendo 48.890 (67,71%) pulmões, 13.541 (18,75%) rins, 5.727 (7,93%) baços, 3.460 (4,79%) fígados e 583 (0,80%) corações.

Entre as causas de condenações mais frequentes encontradas nesse estudo, destacam-se as lesões pulmonares, como aspiração ruminal, aspiração de sangue, enfisema, edema; lesões renais, com destaque para os cistos urinários, isquemia, nefrite e cálculo urinário; lesões esplênicas, destacando-se congestão, seguida por contaminação, esofagostomose e brucelose; lesões hepáticas, como abscesso, teleangiectasia, congestão e cirrose; além das lesões cardíacas, como brucelose, pericardite, contaminação, e congestão. Outras lesões observadas nos miúdos foram contabilizadas conjuntamente e designadas nesse estudo de outras causas, por apresentarem os menores percentuais de condenações (Tabela 1).

Observou-se que o principal órgão condenado nessa pesquisa foi o pulmão, seguido dos rins, baço, fígado e por fim o coração. As condenações de pulmões, rins, assim como de baços, embora numericamente importantes, apresentam pouca relevância no âmbito de prejuízos econômicos e nutricionais, em função de o pulmão ser pouco valorizado no mercado e, ao baixo peso dos rins e baço quando comparados ao coração e ao fígado.

As causas de condenações observadas nos órgãos, com destaque para a aspiração ruminal e de sangue, congestão e contaminação podem ser classificadas como lesões do tipo operacional não patológica, conhecida como tecnopatias, decorrentes de falhas durante o processo de abate, sem correlação com a carcaça, e que levam a condenação dos órgãos, corroborando com D'Alencar et al. (2011).

As principais tecnopatias observadas nesse estudo foram a aspiração ruminal e aspiração de sangue. Para a primeira tecnopatia, a alta freqüência pode estar relacionada ao descanso, jejum e dieta hídrica inferior ao período regulamentar, o que não propicia o completo esvaziamento do trato gastrintestinal e favorece a ocorrência de tais alterações. Morés et al. (2000) afirmam que a aspiração de sangue está entre as alterações pulmonares mais frequentes decorrentes do processo de abate, também chamadas de lesões de sangria, com pulmões apresentando manchas hemorrágicas difusas ou sob a forma de tabuleiro e, corroboram com a presente pesquisa.

A congestão foi uma tecnopatia observada em praticamente todos os órgãos inspecionados (baço, fígado e coração) e pode estar associado à ineficiência no método de insensibilização e sangria, realizada com equipamentos não calibrados e utensílios impróprios e por profissionais não treinados. Já, a contaminação fecal, foi uma alteração não patológica observada em baços e corações.

Já as causas de condenações, como enfisema, edema, cisto urinário, isquemia, nefrite, cálculo urinário, abscessos, brucelose e esofagostomose podem está associadas direta e indiretamente a fatores sanitários e de manejo, fato bastante preocupante, pois, sugere alto percentual de processos infecciosos e parasitários nos rebanhos bovinos, além de indicar baixo *status* imunitário dos animais, onde a entrada de determinados patógenos no organismo abrem portas para os demais, em animais imunosuprimidos. Estes dados revelam a importância da presença do inspetor médico veterinário no frigorífico a fim de garantir alimento de qualidade à população humana.

Do ponto de vista econômico e alimentar pode-se destacar que os principais órgãos bovinos condenados foram o fígado e o coração. As causas de condenações nesses órgãos, com destaque para a brucelose, pericardite, abscesso, teleangiectasia, congestão e cirrose são indicativas de ausência ou ineficiência de programas de sanidade animal além de falhas relacionadas a falta de qualificação profissional.

A cirrose e os abscessos hepáticos configuram como lesões decorrentes de manejo sanitário deficiente nos rebanhos, induzindo grandes perdas. A teleangiectasia foi uma causa frequente de condenações em fígados bovinos observado nesse estudo, sem evidências de células inflamatórias ou algum outro processo patológico associado. O elevado número de condenações de coração e fígados por brucelose mostra que essa zoonose é frequente nos rebanhos bovinos abatidos em frigoríficos municipais na Cidade de São Luís - MA. A condenação de tais órgãos esteve associado às condenações das respectivas carcaças.

Considerando a somatória de todas as causas de condenações de órgãos bovinos observados ao longo dos três anos de estudo nos estabelecimentos A, B e C, pode-se

perceber que os índices totais de condenações foram moderados e tenderam a estabilidade, com discreto aumento no percentual das principais lesões de pulmões, rins, baço, coração e fígado ao longo dos anos estudados.

As condenações de órgãos foram mais frequentes no período chuvoso quando comparadas ao período seco, apesar de não haver significância estatística (P>0,05) entre estes períodos. Este fato pode estar relacionado à maior concentração de abate no período chuvoso.

Em função do período de levantamento e do espaço amostral, esse trabalho poderá se constituir em uma referência importante para futuros estudos sobre causas e ocorrência das patologias em miúdos e carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos na Cidade de São Luís - MA.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que numericamente as principais causas de condenação de miúdos bovinos envolveram os pulmões, rins e baço. Já do ponto de vista econômico e nutricional as principais causas de condenações afetaram os fígados e os corações. Em ambas as situações estas condenações estão relacionadas à deficiência na sanidade animal e as tecnopatias resultantes da falta de qualificação profissional.

Referências Bibliográficas

D'ALENCAR, A.S.; FARIAS, M.P.O.; ROSAS, E.O.; LIMA, M.M.; MENEZES, M.M.; SANTOS, F.L.; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A.G. Manejo higiênico-sanitário e lesões pulmonares em suínos da região metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.1111-1122, jul./set., 2011.

KALE, M.C.; ARAL, Y.; AYDIN, E.; CEVGER, Y.; SAKARYA, E; GÜLOGLU, S.C. Determination of by-product economic values for slaughtered cattle and sheep. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi,** v.17, n. 4, p. 551-556, 2011.

MORÉS, N.; PIEROSAN, R.; AMARAL, A. L.; BARIONI JÚNIORI, W. Fatores de risco associados com artrites em suínos de abate. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 2, p. 528-532, 2000.

PEREIRA, M.A.V. da C.; SCHWANZ, V.S.; BARBOSA, C.G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do serviço de inspeção federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 73, n. 1, p. 83-87, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Nancyleni Pinto Chaves, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

CELULITE COMO CAUSA DE CONDENAÇÃO TOTAL EM FRANGOS DE CORTE ABATIDOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA

CELLULITE AS CAUSE OF TOTAL CONDEMNATION IN BROILER SLAUGHTERED UNDER SANITARY INSPECTION

Juliana Coelho Silva[1], Marjorie Toledo Duarte[2], Kênia de Fátima Carrijo[3]

[1]Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Centro de Ensino Superior de Valença, Fundação Educacional Dom André Arcoverde, Valença, RJ, Brasil.

[2]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
As lesões de pele em frangos de corte, como a celulite, despertam interesse devido aos prejuízos que acarretam devido à condenação das carcaças.Este estudo objetivou verificar o percentual de condenações totais devido à celulite em frangos de corte abatidos sob Inspeção Sanitária em um matadouro-frigorífico de Areal, Rio de Janeiro, Brasil. Os dados foram fornecidos pelo serviço de inspeção do estabelecimento e analisados. No período avaliado foram abatidas 1.807.117 aves e47.504 (2,63%)foram condenadas totalmente. Destas, 436 (0,024%) foram em virtude da celulite aviária em aves procedentes principalmente de São José do Vale do Rio Preto-RJ. Dentre as aves condenadas totalmente, 0,92% foram devido à celulite. O percentual de condenação total por esta patologia foi maior do que aqueles relatados em outros estudos. Sugere-se a adoção e adequado cumprimento de Boas Práticas Agropecuárias para minimizar o aparecimento de arranhões, que favorecem o aparecimento desta lesão.

Palavras-chave: frango de corte, inspeção sanitária, *Escherichia coli*

Introdução
Dentre as diversas enfermidades que ocasionam lesões na pele de frangos de corte, destaca-se a celulite como uma das mais importantes, sobretudo pelo fato de provocar elevados prejuízos em função de condenações parciais ou totais das carcaças em matadouros-frigoríficos de todo o mundo.Os lotes de frango que são afetados por celulite podem apresentar-se normais durante a criação, sendo o problema detectado durante a inspeção sanitária na ocasião do abate (FALLAVENA, 2005).
A celulite é caracterizada pela inflamação purulenta aguda e difusa do tecido subcutâneo, formando placas fibrinocaseosas no tecido subcutâneo profundo, podendo envolver camadas musculares. As lesões podem estar localizadas em diferentes partes do corpo, sendo encontradas tipicamente na região ventral (abdômen), coxa e sobrecoxa (FALLAVENA, 2000; SILVA, MOTA, 2003; ALVES et al., 2007; ANDRADE, 2005; VIEIRA, 2006), e menos frequentemente na cabeça, pescoço, dorso, asas (ALVES, 2005; ANDRADE, 2005; FALLAVENA, 2000) e peito (ANDRADE, 2005; BRITO, 2002).

Apresenta etiologia multifatorial, havendo uma complexa interação entre fatores ligados ao manejo, às aves e à genética bacteriana (ELFADIL et al., 1996). É indispensável que a pele esteja lesada para que as bactérias invadam e se multipliquem no hospedeiro, embora este fator não seja isoladamente, suficientepara a ocorrência da enfermidade (ALLAN, 1997; FALLAVENA, 2000; NORTON; MACKLIN; MAcMURTREY, 1999).Diversas bactérias tem sido associadas com a celulite, dentre elas *Staphylococcus aureus* e *Streptococcusdysgalactiae*. No entanto, a *Escherichia coli* é a mais frequentemente isolada e as aves com a doença podem também apresentar lesões típicas, como perihepatite, salpingite e artrite (FALLAVENA, 2000, NORTON et al., 2000; ANDRADE, 2005).

A celulite é uma lesão que só é identificada após a depenagem das aves. Apesar de não haver sinais clínicos associados com a celulite em aves vivas, a presença da lesão resulta na condenação de parte ou totalidade da carcaça durante a inspeção *post-mortem* (MESSIER et al., 1993; ELFADIL et al., 1996; GOMIS et al., 2000). As condenações por celulite são maiores em lotes com problemas sanitários, como ascite, aerossaculite, peritonite e pericardite (KUMOR et al., 1998).

Conforme a Portaria nº210 de 26/11/1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, qualquer órgão ou partes de carcaça que estiverem afetados por um

processo inflamatório, como a celulite, deve sofrer condenação parcial e condenação total, quando houver a evidência de caráter sistêmico em carcaça e vísceras (BRASIL, 1998).

Devido à importância da celulite para a produção avícola e para a indústria de carnes, este estudo tem como objetivo verificar o percentual de condenações totais devido à celulite em frangos de corte abatidos sob Inspeção Sanitária Oficial em um matadouro-frigorífico localizado no município de Areal, Rio de Janeiro, Brasil, por um período de três meses.

Material e Métodos

Foram utilizados neste estudo, os dados fornecidos pelo Serviço de Inspeção Sanitária de um matadouro-frigoríficosituado no município de Areal, Rio de Janeiro, Brasil, referente ao abatede frangos de corte realizados no período de janeiro a marçode 2008. As aves eram procedentes de diferentes municípios dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. As aves abatidas neste período foram submetidas aos procedimentos de inspeção sanitária *ante-mortem* e inspeção sanitária *post-mortem*, conforme determinado pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal(RIISPOA) (BRASIL, 2010) e pela Portaria nº 210/1998 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998).Foram consideradas condenadas aquelas carcaças e também órgãos e vísceras que apresentaram alterações macroscópicas com base nas legislações supracitadas (BRASIL, 2010; BRASIL, 1998). Os casos de condenaçãototal foram agrupados e analisados por meio da estatística descritiva.Os dados referentes à condenação total devido à celulite aviária foram analisados mais detalhadamente.

Resultados e Discussão

Durante o período avaliado,um total de 1.807.117 aves foram abatidas, sendo 664.823 aves no mês de janeiro, 586.149 no mês de fevereiro e 556.145 no mês de março de 2008.Foram condenadas totalmente 47.504 aves, totalizando 2,63%. Destas condenações totais, 436 (0,024%) foram em virtude da celulite aviária. Na figura 1 pode-se verificar a distribuição de condenações totais por esta patologia segundo o mês. O mês de maior ocorrência destas condenações, dentre os meses avaliados, foi janeiro (0,49%).

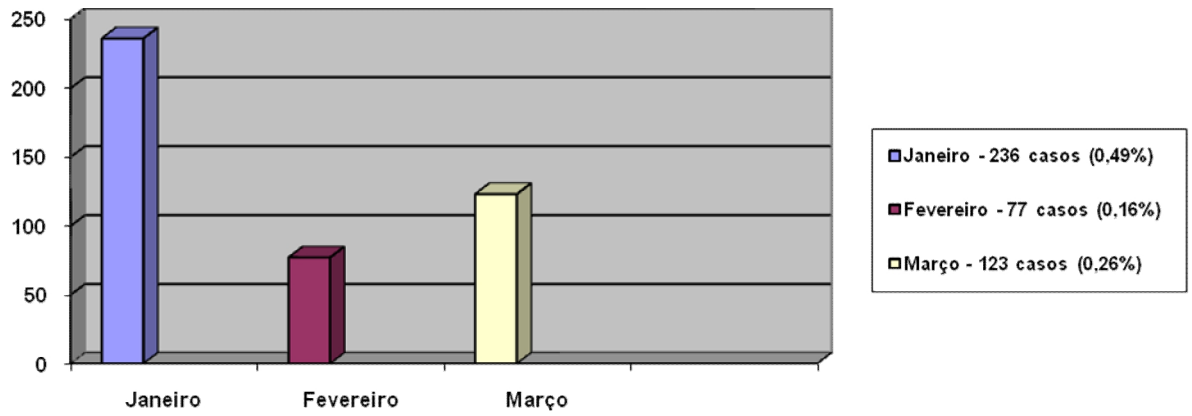


Figura 1 – Frequência, por mês, das condenações totais por celulite aviária durante o primeiro trimestre de 2008 em frangos de corte abatidos sob inspeção sanitária oficial.

Do total de 47.504 aves condenadas totalmente neste período, 436 foram devido à celulite, correspondendo a um percentual de 0,92%. Este percentual está acima dos valores relatados por Ferreira et al. (2011), que verificaram uma variação de 0,11% a 0,43% de condenação total por esta patologia, analisando de forma isolada, os anos de 2005 a 2010, no estado do Rio Grande do Sul. Armendaris (2006) encontrou também um percentual

menor (0,36%) quanto à condenação total por esta patologia, em relação ao percentual encontrado no presente estudo. Brito et al., (2003) estimaram, no ano de 2003, que no Brasil, as perdas decorrentes de aves com lesões de celulite giravam em torno de 10 milhões de dólares anualmente.

Isoladamente, considerando apenas as condenações totais por celulite, verificou-se que dentre os municípios de procedência das aves, o que apresentou maior percentual foi o município de São José do Vale do Rio Preto – RJ, importante município do estado do Rio de Janeiro na produção de aves. Em segundo lugar, destaca-se o município de São Miguel da Anta – MG, seguido do município de Bom Jardim – RJ. Os demais percentuais, referentes a outros municípios, estão relacionados na tabela 1.

Tabela 1 – Percentual de condenações totais por celulite em frangos de corte abatidos sob Inspeção Sanitária Oficial, segundo o município de origem, de janeiro a março de 2008.

Municípios de Origem	**N (%)**
São José do Vale do Rio Preto - RJ	73 (16,74%)
São Miguel do Anta - MG	64 (14,67%)
Bom Jardim - RJ	53 (12,15%)
Canaã - MG	43 (9,86%)
Coimbra - MG	24 (5,50%)
Cajuri - MG	23 (5,27%)
Viçosa - MG	23 (5,27%)
Ubá - MG	18 (4,12%)
Guiricema - MG	13 (2,98%)
Pirauba - MG	13 (2,98%)
Rio Pomba - MG	13 (2,98%)
Divinésia - MG	12 (2,75%)
Duas Barras - RJ	11 (2,52%)
Rio Bonito - RJ	10 (2,29%)
São Geraldo - MG	9 (2,06%)
Trajano de Morais - RJ	8 (1,83%)
Astolfo Dutra - MG	6 (1,37%)
Leopoldina - MG	5 (1,14%)
Visconde do Rio Branco - MG	5 (1,14%)
Ponto Firme - MG	4 (0,91%)
Teixeiras - MG	2 (0,46%)
Ibitinga - SP	1 (0,23%)
Paula Cândido - MG	1 (0,23%)
Pedra do Anta - MG	1 (0,23%)
Rodeiro - MG	1 (0,23%)
TOTAL	**436 (100%)**

Além das perdas econômicas, a celulite é extremamente preocupante quanto à higiene dos alimentos, visto que a *E. coli* é frequentemente isolada das lesões (GOMIS et al., 2000; ANDRADE, 2005; VIEIRA, 2006). Esta situação torna-se preocupante pelo fato de que pode haver a contaminação cruzada na linha de processamento, mesmo depois de retirada das lesões de celulite, em casos de condenação parcial, devido à disseminação bacteriana (ANDRADE, 2005). Em virtude desta situação, Vieira (2006), após ter isolado *E. coli* de 100% das amostras de celulite avaliadas, recomenda que sejam revistos os critérios de condenação determinados pela Portaria nº 210/1998 (BRASIL, 2008) em casos de celulite

aviária, sobretudo quanto à condenação parcial, devido aos riscos de relativos à Saúde Pública e doenças transmissíveis por alimentos.

Conclusão

Conclui-se que o percentual (0,92%) de lesões características da celulite aviária, detectadas durante a inspeção sanitária *post-mortem*, que culminaram com a condenação total das carcaças, apresentou-se mais elevado que aqueles relatados em outros estudos. Sugere-se que sejam adotadas medidas de Boas Práticas agropecuárias durante a produção das aves, de forma a minimizar o aparecimento de lesões que favoreçam o surgimento de novos casos de celulites. Assim, a implantação de medidas de redução de incidência de arranhões traria uma redução na ocorrência de lesões de celulite.

Referências Bibliográficas

ALLAN, B. Cellulitis: Its Microbiology. In: 22nd ANNULA POULTRY SERVICE INDUSTRY WORKSHOP, 1997, Alberta. **Anais**… Alberta, Canada, 1997. Disponível em: <http://www.agric.goc.ab.ca/>. Acesso em: 28 set de 2014.

ALVES, F. M. X. **Celulite Associada às Lesões na Bolsa de Fabrício de Frangos de Corte sob Inspeção Sanitária**. Niterói, 2005. Dissertação (Mestrado em Higiene veterinária e processamento Tecnológico de produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2005.

ALVES, F. M. X; PEREIRA, V. L.; NASCIMENTO, E. R.; GUIMARÃES, A M. P.; ALMEIDA, D.O; TORTELLY, R. Celulite associada às lesões na bolsa de Fabrício de frangos de corte ao abate, sob inspeção sanitária. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 14, n. 1, p 23-26. jan/abr. 2007.

ANDRADE, C. L. **Histopatologia e Identificação da Escherichia coli como agente causal da celulite aviária em frangos de corte**. Niterói, 2005. 61f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2005.

ARMENDARIS, P. Abate de aves: dados de condenações- Serviço de Inspeção

Federal. In:_____. SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA DA UFSM, 5, 2006.

Anais... Santa Maria, RS, 2006, p. 69-81.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 210 de 10/11/98. **Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves**. Brasília, DF 1998. Publicado no Diário Oficial da União de 26/11/1998, Seção 1, p.226.
BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).** Aprovado pelo decreto n.30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2444 de 04/06/97, 6385 de 27/02/2008, 7216 de 17/06/2010. Brasília, 2010. 212p.

BRITO, B. G. Celulite em frangos de corte causada por *Escherichia coli*. **Semina:**

Ciências Agrárias, v. 23, n. 1, p.81-84, jan./jun., 2002.

BRITO, B. G.; GAZIRI, L. C. J.; VIDOTTO, M. C. Virulence Factors and Clonal Relationships among *Escherichia coli* strains Isolated from Broiler Chickens with Cellulites.**Infection and Immunity**, v. 71, n.7, p.4175-4177, jun., 2003.

ELFADIL, A. A.; VAILLANCOURT, J. P.; MEEK, A. H. Impact of stocking density, breed, and feathering on the prevalence of abdominal skin scratches in broiler chickens. **Avian Disease**, v. 40, p. 546-552, 1996.

FALLAVENA, L. C. B. Enfermidades da Pele e das Penas. In: BERCHIERI JR.; MACARI, M. **Doença das aves**, FACTA: Campinas, 2000, 800p, Cap. 2, Item 2.3, p. 37-42, 2000.

FALLAVENA, L. C. B. Lesões Cutâneas em Frangos de Corte: Etiologia. In: CONFERÊNCIA APINCO 2005 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2005, Santos. Anais... Campinas: FACTA, 2005. 2 v. V. 1, p. 101-113.

FERREIRA, T. Z. F.; SESTERHENN, R.; KINDLEIN, L. Condenações por Celulite em abatedouros de frangos de corte no estado do Rio Grande do Sul abatidos sob Inspeção Federal nos anos de 2005 a 2010. In: 38º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária (Florianópolis-SC, Brasil), 2011. **Anais...**Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/791.pdf>. Acessoem 27 nov. 2014.

GOMIS, S. M. ; GOMIS, A.I.U.; HORADAGODA, N. U.; WIJEWARDENE, T. G.; ALLAN, B. J.; POTTER, A.A. Studies on cellulitis and other disease syndromes caused by Escherichia coli in broilers in Sri Lanka. **Tropical Animal Health and Production**, v.32, p.341-31, 2000.

KUMOR, L. W. et al. Cellulites in broiler chickens: epidemiological Trends, meat hygiene, and possible human health implications. **Avian disease**, v. 42, p. 285-291, 1998.

MESSIER, S.; QUESSY, S.; ROBINSON, Y.; DEVRIESE, L. A.; HOMMEZ, J.; FAIRBROTHER, J. M. Focal Dermatitis and Cellulitis in Broiler Chickens: Bacteriological and Pathological Findings. **Avian Disease**, v. 37, p.839-844, 1993.

NORTON, R. A.; MACKLIN, K. S.; McMURTREY, B. L. Evaluation of scratches as an essential element in the development of avian cellulitis in broiler chickens. **Avian Disease**, v.43, p.320-325, 1999.

NORTON, R. A.; MACKLIN, K. S.; McMURTREY, B. L. The association of various isolates of Escherichia coli from the United Status with induced cellulitis and colibacillosis in young broiler chickens. **AvianPathology**, v.29, p.571-574, 2000.

SILVA, E. N.; MOTA, M. P. **Celulite em Frangos de Corte**. Disponível em: <http://www.fatec.com.br/trabtec/celulite_em_frangos_de_corte.htm > Acesso em: 25 de outubro de 2004.

VIEIRA, T. B. **Celulite em frangos de corte sob inspeção sanitária – aspectos anatomo-patológicos e bacteriológicos**. Niterói, 2006. Dissertação (Mestrado em Higiene veterinária e processamento Tecnológico de produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2006.

Autora a ser contactada: Marjorie Toledo Duarte, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Avenida Senador Felinto Muller 2443, Vila Ipiranga, CEP: 79074-460 Campo Grande-MS, marjorie.duarte@ufms.br

APOIO: PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

CESTOIDES TRYPANORHYNCHA PARASITOS DE OLHO DE CÃO, *Priacanthus arenatus* (CUVIER, 1829) (OSTEICHTHYES, PRIACANTHIDAE) IMPORTANTES NA HIGIENE DO PESCADO

TRYPANORHYNCHA CESTODES PARASITES OF ATLANTIC BIGEYE, *Priacanthus arenatus* (CUVIER, 1829) (OSTEICHTHYES, PRIACANTHIDAE) IMPORTANT IN SEAFOOD SAFETY

Bianca Porto Kuraiem[1]; Nilza Nunes Felizardo[1]; Marcelo Knoff[2]; Delir Corrêa Gomes[2]; Sérgio Carmona de São Clemente[1]

[1]Laboratório de Inspeção e Tecnologia do Pescado, Rua Vital Brazil Filho, 64, Vital Brazil, Niterói, CEP 24230-340 – Rio de Janeiro, RJ
[2]Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes – IOC FIOCRUZ, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-360 – Rio de Janeiro, RJ

Resumo
Priacanthus arenatus é uma espécie de peixe encontrada no Oceano Atlântico e possui alto valor comercial. Os cestoides da Ordem Trypanorhyncha têm importância na inspeção sanitária, pois conferem aspecto repugnante ao pescado quando há infestação maciça e apesar de não serem considerados zoonóticos, há evidências de que estes ocasionam danos à saúde do consumidor por possuírem componentes antigênicos. O objetivo deste estudo foi determinar as espécies de cestoides que parasitam *P. arenatus*, os índices parasitários e sítios de infecção. Foram analisados 30 espécimes de *P. arenatus* provenientes do litoral do Estado do Rio de Janeiro. As larvas encontradas tiveram os seguintes índices parasitários: prevalência = 10%, abundância média = 0,1 e intensidade média = 1. Foram coletadas larvas no mesentério e serosas do intestino e ovário. Concluiu-se que *P. arenatus* é um dos hospedeiros intermediários *de Callitetrarhynchus speciosus*.

Palavras-chave: Trypanorhyncha; *Priacanthus arenatus;* Higiene do pescado.

Introdução
Os peixes são fonte abundante de proteína de alto valor biológico, de vitaminas lipossolúveis A e D, do complexo B e de minerais como o cálcio, o fósforo e o ferro, sua fração lipídica contêm ainda ácidos graxos poliinsaturados da família ômega-3, sendo por isso o seu consumo associado a uma alimentação saudável e, amplamente recomendado por médicos e nutricionistas (SARTORI e AMANCIO, 2012). O peixe *Priacanthus arenatus* (Cuvier, 1829), também conhecido vulgarmente de olho-de-cão, possui olhos grandes e corpo avermelhado, é uma espécie de teleósteo de hábitos noturnos, vive em fundos rochosos, em profundidades de 10 a 200 metros, ocorre em águas tropicais e subtropicais do Oceano Atlântico, do Canadá à Argentina. Alimenta-se basicamente de pequenos peixes, crustáceos e poliquetas. Atinge comprimento médio de 40 cm e possui carne de alto valor comercial (FIGUEIREDO e MENEZES, 1980). No Estado do Rio de Janeiro, esta espécie já foi estudada quanto ao parasitismo por helmintos por Pinto et al. (1988), De Fabio (2000), Tavares et al. (2001), Lima (2004) e Ferreira et al. (2006). A Ordem Trypanorhyncha é composta por grande diversidade de espécies, todas parasitando peixes e invertebrados marinhos. Os vermes adultos habitam o intestino de peixes elasmobrânquios (tubarões e raias) enquanto as formas larvais são encontradas na cavidade celomática e na musculatura de peixes teleósteos, crustáceos e moluscos cefalópodes (CAMPBELL e BEVERIDGE, 1994). Na inspeção sanitária do pescado, os cestoides da ordem Trypanorhyncha, mesmo não possuindo potencial zoonótico, adquirem importância pelo aspecto repugnante. De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (1952), em seu item 4º do Art. Nº445, são considerados impróprios para o consumo os peixes que apresentam infestação muscular maciça por parasitos. Apesar de não serem considerados zoonóticos, há evidências de que parasitas da Ordem Trypanorhyncha ocasionam danos à saúde do consumidor. Rodero e Cuellar (1999) relataram que larvas de *Gymnorhynchus gigas* possuem componentes antigênicos capazes de provocar episódios anafiláticos enquanto que Vázquez-López et al. (2002) demonstram que proteínas presentes em *G. gigas* podem originar alterações da motilidade e do trânsito intestinal. Mattos et al. (2013) demonstraram através de inoculação que extratos brutos de *Pterobothrium heteracanthum* apresentam moléculas capazes de induzir a produção de IgG e IgE específicas, induzindo assim reação alérgica em modelos murinos. A espécie *Callitetrarhynchus speciosus* (Linton, 1897) Carvajal & Rego, 1985 foi registrada recentemente em peixes teleósteos por Hassan et al. (2002), Lima (2004), Abdou e Palm (2008) e Dias et al. (2009, 2010 e 2011). O objetivo deste estudo foi determinar as espécies da Ordem Trypanorhyncha que parasitam *P. arenatus*, seus índices parasitários e sítios de infecção.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo foram adquiridos 30 espécimes de *P. arenatus* com comprimento total de 20-63 cm e peso de 400 – 3600 g provenientes do comércio varejista dos municípios de Niterói e Rio de Janeiro, no Estado do Rio de Janeiro. Estes foram transportados em caixas de isopor contendo gelo até o Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, onde foram necropsiados e coletados os seus parasitas. Os blastocistos dos cestoides encontrados foram rompidos com o auxílio de estiletes no estereomicroscópio e, em seguida, colocados em placa de Petri contendo água destilada e transferidos para o refrigerador, onde permaneceram por no mínimo 24 horas, para o relaxamento dos escólices e extroversão dos tentáculos. Posteriormente, as larvas foram fixadas em A.F.A por, pelo menos, 24 horas, coradas pelo carmim alcoólico clorídrico de Langeron, clarificadas em creosoto de Faia e montadas entre lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá, segundo técnica descrita por Eiras et al. (2006). A identificação dos cestoides da Ordem Trypanorhyncha foi realizada segundo Campbell e Beveridge (1994) e Palm (2004). Os cálculos dos índices parasitários de prevalência, intensidade média e abundância média de infecção foram realizados com base nos conceitos de Bush et al. (1997). Espécimes representativos foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Fiocruz, Rio de Janeiro.

Resultados e Discussão

Dos 30 peixes coletados, três estavam parasitados com larvas de *C. speciosus* contidos em blastocistos de 2,5 a 3 cm de comprimento. Os índices parasitários encontrados foram: prevalência (P) = 10%, abundância média (AM) = 0,1 e intensidade média (IM) = 1. Lima (2004) registrou a presença de *C. speciosus* em *P. arenatus* a prevalência de 12,5%, resultado próximo ao encontrado o presente estudo. Entretanto relatou que todos os peixes que abrigavam *C. speciosus* apresentavam, também, infecção concomitante por *C. gracilis*. O hospedeiro em questão também foi pesquisado por Ferreira et al. (2006), que não encontraram parasitas da ordem Trypanorhyncha nessa espécie de peixe. Enquanto que a mesma espécie de parasita foi encontrada com prevalências inferiores em outros peixes do litoral do Estado do Rio de Janeiro: P= 2% em *Balistes capriscus* Gmelin, 1789 (DIAS et al., 2009), P= 6% em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) (DIAS et al., 2010) e P = 6% em *Scomberomorus cavalla* (Cuvier, 1829) (DIAS et al., 2011). Quanto aos sítios de infecção, as larvas foram coletadas no mesentério e serosa do intestino e do ovário, o que difere do achado por Lima (2004), que registrou esta espécie parasitando somente um sítio de infecção (mesentério). Entretanto, em estudos com outros hospedeiros foram encontradas larvas no mesentério (DIAS et al., 2009; 2010 e 2011) e no fígado (DIAS et al., 2010), o que difere do presente estudo. Portanto *P. arenatus* apresenta mais dois sítios de infecção para *C. speciosus.* Os espécimes representativos foram depositados na CHIOC sob os números: 37994, 37995 e 37996.

Conclusão

Concluiu-se que *P. arenatus* é um dos hospedeiros intermediários *de C. speciosus*. Apesar da prevalência e intensidade média encontradas terem sido baixas, esta espécie de Trypanorhyncha confere aspecto repugnante ao pescado, levando em conta o tamanho dos blastocistos. Contudo, os espécimes de *P. arenatus* estudados não apresentaram infecção muscular por *C. speciosus*, não sendo necessário o descarte dos mesmos. Este é o segundo relato de *C. speciosus* nesta espécie de peixe. Portanto, sugere-se que sejam feitos estudos sazonais com objetivo de monitorar os índices parasitários neste hospedeiro.

Referências Bibliográficas

ABDOU, N. S., PALM, H. W. New record of two genera of Trypanorhynch cestodes infecting Red Sea fishes in Egypt. **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, v. 38, n. 1, p. 281-292, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Seção 1: 10785. 7 jul. 1952.

BUSH, A. O., LAFFERTY, K. D., LOTZ, J. M., SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v.83, p.575-583, 1997.

CAMPBELL, R. A., BEVERIDGE, I. **Order Trypanorhyncha Diesing***, 1863*. In: KHALIL, L. F., BRAY, R. A., JONES, A. (eds.).Keys to the cestode parasites of vertebrates. Cambridge:CAB International, 1994. Cap. 7, p.51-148.

DE FABIO, S. P. Helminths from *Priacanthus arenatus* Cuvier, 1829 (Pisces, Priacanthidae) in Cabo Frio, RJ, Brazil*.* **Boletim do Museu Nacional***. Nova Série, Zoologia*, n. 421, 2000.

DIAS, F. J. E., SÃO CLEMENTE S. C, KNOFF M. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de peroá, Balistes capriscus Gmelin, 1789 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. *16, n.* 1, 2009.

DIAS, F. J. E., SÃO CLEMENTE, S. C., KNOFF, M. Nematóides anisaquídeos e cestóides Trypanorhyncha de importância em saúde pública em Aluterus monoceros (Linnaeus, 1758) no estado do Rio de Janeiro, Brasil.**Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 94-97, 2010.

DIAS, F. J. E., SÃO CLEMENTE, S. C., KNOFF, M. Anisakidae nematodes and Trypanorhyncha cestodes of hygienic importance infecting the king mackerel *Scomberomorus cavalla* (Osteichthyes: Scombridae) in Brazil. **Veterinary parasitology**, v. 175, n. 3, p. 351-355, 2011.

EIRAS J. C., TAKEMOTO R. M., PAVANELLI G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2°ed. Revista. Ampliada. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2006. 199p.

FERREIRA M. F. M., SÃO CLEMENTE, S. C., TORTELLY, R., LIMA, F. C., NASCIMENTO E. R., OLIVEIRA, G. A., & LIMA, A. R. Parasitas da ordem Trypanorhyncha: sua importância na inspeção sanitária do pescado. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, n. 3, 2006.

FIGUEIREDO, J.L., MENEZES, N. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil III - Teleostei 2**. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90p. 1980.

HASSAN, M. A., PALM, H. W., MAHMOUD, M. A., JAMA, F. A. Trypanorhynch cestodes from the musculature of commercial fishes from the Arabian Gulf. **Arab Gulf Journal of Scientific Research**. v. 20, n. 2, p. 74-86, 2002.

LIMA, F. C., **Cestóides da Ordem Trypanorhyncha em peixes teleósteos comercializados no Estado do Rio de Janeiro**. Niterói, 2004. Tese (Doutorado em higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos e origem animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense Niterói, 2004.

MATTOS D. P. B. G., VERÍCIMO M. A., LOPES L. M. S., SÃO CLEMENTE, S. C. Immunogenic activity of the fish tapeworm *Pterobothrium heteracanthum* (Trypanorhyncha: Pterobothriidae) in BALB/c mice. **Journal of helminthology**, p. 1-5, 2013.

PALM, H. W. **The Trypanorhyncha Diesing**, 1863. PKSPL-IPB Press, Bogor, 710 p., 2004.

PINTO, R. M., VICENTE, J. J., NORONHA, D., & FÁBIO, S. P. D. Redescription of *Oncophora melanocephala* (Rudolphi, 1819) Baudin-Laurencin, 1971 (Nematoda, Camallanidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 83, n. 2, p. 233-237, 1988.

RODERO, M.; CUÉLLAR, C. Humoral immune responses induced by *Gymnornhynchus gigas* extracts in BALB/ c mice. **Journal of Helminthology**. v. 73, n. 03, p. 239-273, 1999.
SARTORI A. G. O., AMANCIO R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.19, n.2 p.83-93, 2012.

TAVARES, L. E. R., LUQUE, J. L., BOTELHO NETO, S. L. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do olho-de-cão *Priacanthus arenatus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes, Priacanthidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 3, n.1, p. 45-59, 2001.

VÁZQUEZ-LÓPEZ, C., ARMAS-SERRA, C., BERNADINA, W., & RODRÍGUEZ-CAABEIRO, F. A 24-kDa collagenase from *Gymnorhynchus gigas* elicits rat ileum hyperreactivity and is a target of humoral responses in mice previously given a single oral dose of parasite extract. **Digestive diseases and sciences**, v. 47, n. 4, p. 935-942, 2002.

Autora a ser contactada: Bianca Porto Kuraiem - Universidade Federal Fluminense; endereço: Travessa Francisco de Almeida, 08, apt 302, icaraí – Niterói /RJ. E-mail: bianca.kuraiem@gmail.com

CLASSIFICAÇÃO, TIPIFICAÇÃO E INSTRUÇÕES DE CONSERVAÇÃO E CONSUMO NA ROTULAGEM DE OVOS COMERCIAIS

CLASSIFICATION, TYPIFICATION AND STORAGE AND CONSUMPTION INSTRUCTIONS IN COMMERCIAL EGG LABELLING

Guilherme Mendes Borges Nunes[1]; Ana Carolina Guimarães Fenelon[1], Clara Boaventura Pereira[1], Leda Cristina Muzzi Cunha[1], Kênia de Fátima Carrijo[2]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
Analisou-se as informações de rótulos de ovos *in natura* comercializados emUberlândia, Minas Gerais, referentes ao tipo, classe e cor do ovo (classificação e tipificação)e instruções de conservação e consumo, frente à legislação específica, de 27 produtos. Quanto à cor, 18 (66,66%) pertenciam ao grupo 1 (branco), 5 (18,51%) ao grupo 2 (vermelho) e 2 (7,4%) não apresentaram a qual grupo pertenciam.Com relação à declaração da tipificação, apenas 20 produtos (74,07%) apresentaram esta informação. Quanto à classificação, apenas 3 produtos (11,11%) apresentaram tal informação. Todos os produtos apresentaram os dizeres: "O consumo deste alimento cru ou mal cozido pode causar danos à saúde; manter os ovos preferencialmente refrigerados".Verificou-se que a rotulagem de ovos *in natura* analisados, comercializadas no mercado varejista de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, não atendem plenamente ao cumprimento da legislação sanitária específica para este produto de origem animal.

Palavras-chave:legislação, vigilância sanitária, ovos *in natura*

Introdução

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de ovos de galinha no primeiro trimestre de 2014 superou a marca de 600 milhões de dúzias, mas apresentou quedas quando compara-se ao mesmo período de 2013 (IBGE,2014). No ano de 2011, cerca de 99,11% da produção foi destinada ao mercado interno, mostrando assim a grande importância do produto no cenário nacional (UBABEF,2011).

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial de Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2010), em seu artigo 709, entende-se por "ovo", o ovo de galinha em casca, sendo que os demais devem vir acompanhados pela indicação da espécie de que procedam. Provenzano et al. (2007) afirmam que na rotulagem das embalagens, devem constar uma série de dados, incluindo o tipo, a classe e a cor do ovo (classificação e tipificação), que tem como função, orientar o distribuidor, os órgãos de vigilância e o consumidor do produto em questão. Segundo Moraes et al., (2007), entende-se por tipificação, as condições decada unidade dentro de um processo de seleção por pesagem, onde quatro categorias são determinadas pela legislação (BRASIL, 1965): Tipo 1 (extra) - com peso mínimo de 60 g por unidade ou 720g por dúzia; Tipo 2 (grande) - com peso mínimo de 55g por unidade ou 660g por dúzia; Tipo 3 (médio) - com peso mínimo de 50gpor unidade ou 600g por dúzia; Tipo 4 (pequeno) - com peso mínimo de 45g por unidade ou 540g por dúzia. Por classificação entende-se um processo deseleção baseado na qualidade dos ovos, onde três categorias são consideradas: A, B e C, levando-se em consideração, a aparência da casca, clara e gema.

O ovo é um alimento que possui um conjunto de proteínas que servem como fonte de 18 aminoácidos, e quando incluído na alimentação, confere uma dieta equilibrada e completa, se combinado a outros alimentos saudáveis (BENITES et al., 2005; USDA, 2012). Para a manutenção de sua qualidade nutricional, faz-se necessário o controle do tempo e da temperatura de estocagem (JONES et al., 2002). Santos et al. (2009) constataram que ovos mantidos em temperatura de refrigeração apresentaram menor perda de peso, melhores índices de percentagem da clara e coloração da gema crua, quando comparados aos ovos conservados em temperatura ambiente. Assim, além de manter da qualidade interna do ovo, segundo Saeed e Koons (1993), a refrigeração pode ser uma efetiva barreira contra a infecção do consumidor com Salmanella *Enteritidis*. Levando-se em consideração essa preocupação com relação à segurança, do ponto de vista microbiológico, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde, estabeleceu no ano de 2009, o Regulamento Técnico que estabelece instruções de conservação e consumo na rotulagem de ovos (BRASIL, 2009), com a finalidade de auxiliar o consumidor no controle do risco associado à presença de *Salmonella* spp. neste alimento. Em virtude do exposto, e considerando a importância da segurança quanto consumo deste alimento, buscou-se no presente estudo, analisar as informações contidas na rotulagem das embalagens dos ovos*in natura* comercializados em diferentes estabelecimentos varejistas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, referentes ao tipo, classe e a cor do ovo (classificação e tipificação), nomenclatura na rotulagem, bem como às instruções de conservação e consumo, frente à legislação específica.

Material e Métodos

Foram realizados trabalhos de campo com visitas a diferentes mercados varejistas do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, incluindo supermercados, mercados e mercearias. A análise contemplou todos as marcas de ovos ofertados pelos estabelecimentos visitados, a fim de alcançar o maior número de amostras possível, de diferentes estabelecimentos comerciais com serviço de inspeção oficial. As informações foram coletadas no período de agosto a novembro de 2014. Elaborou-se um formulário do tipo *check-list*, contendo itens a serem avaliados, com base no Decreto 56.585, de 20/07/1965, do MAPA (BRASIL, 1965), que trata das especificações para a classificação dos ovos (quanto ao grupo, classe e tipo);na Resolução RDC n. 35, de 17 de junho de 2009, da ANVISA (BRASIL, 2009), que trata da obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem dos ovos; na Resolução nº 01, de 09/01/2003 do MAPA, que trata da

uniformização da nomenclatura de ovos; e no Ofício Circular/DIPOA nº 60/99, de 04/11/1999 (BRASIL, 1999), que trata do registro de ovos caipira.
Além dos itens supracitados, avaliou-se também a o material da embalagem e o estado de procedência onde os produtos foram avaliados. Após os procedimentos de análise dos ovos, os resultadosforam tabelados e avaliados através de análise estatísticadescritiva simples, observando-se a concordância ou não coma legislação vigente.

Resultados e Discussão
Foram avaliados 27 produtos de 21 marcas diferentes. Os estados de procedência dos 27 produtos analisados eram: Minas Gerais(67%), São Paulo (29,3%) e Goiás (3,7%). Com relação ao material da embalagem, verificou-se uma predominância (70,37%) de ovos acondicionados em polpa de celulose moldada ("cartelas do tipo colméia"), seguido de plástico transparente (18,51%), papelão, com a embalagem completamente fechada (3,40%) epoliestireno expandido (7,40%),as quais podiam conter seis (14,81%), 12 (55,55%) ou 30 (29,62%) ovos. Todos os produtos avaliados (100%) possuiam carimbo do serviço de inspeção sanitária no órgão competente. Moraes et al. (2007) também verificaram em seu estudo, que a embalagem de papelão, feita de polpa de celulose moldada era a mais comum (52,6%) para acondicionar ovos na cidade do Rio de Janeiro e o número de ovos mais frequente por embalagem era 12 (68,4%).
De acordo com o Decreto 56.585, de 20/07/1965, do MAPA (BRASIL, 1965), que trata das especificações para a classificação do ovos, o grupo a que pertence os ovos, segundo a cor, podem ser: grupo I, o ovo que apresente casca de coloração branca ou esbranquiçada; e grupo II, o ovo que apresente casca de coloração avermelhada. Dentre os produtos avaliados, 18 (66,66%) pertenciam ao grupo 1 (branco), cinco (18,51%) pertenciam ao grupo 2 (vermelho) e 2 produtos (7,4%)não apresentaram na rotulagem, a qual grupo (cor) pertenciam. Estes resultados diferem daqueles que foram apresentados por Moraes et al. (2007), que verificaram que dentre os produtos analisados, todos apresentaram informações relativas à cor, sendo que a cor branca foi observada em63,2% das marcas.
Com relação à declaração da tipificação (BRASIL, 1965) do ovo, que o agrupa segundo seu peso, apenas 20 produtos (74,07%) apresentaram esta informação. Considerando como totalidade (100%), os 20 produtos que apresentaram tal informação, o tipo mais frequente foi o "grande" (48,14%). Os demais tipos encontrados estão relacionados no quadro 1. Não observou-se a venda de ovos tipificados como "pequenos". Ovos tipo "grande" também foram os mais observados por Moraes et al. (2007), totalizando 47,4%.

Quadro 1. Tipos de ovos segundo a informação da rotulagem de ovos comercializados na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

Tipos de ovos	n	%
grande	14	48,14
extra	5	25
médio	2	10
Total	**20**	**100**

Com relação à classificação dos ovos, de acordo com as características de qualidade da casca, gema e clara, estabelecidas por lei (BRASIL, 1965), apenas 3 produtos (11,11%) apresentaram tal informação. Moraes et al. (2006) também verificaram, na maioria dos ovos por eles analisados (73,7%), não foi apresentada esta informação em suas embalagens e dentre aquelas que apresentaram (73,7%), todas foram classificadas como "classe A". Estes autores afirmaram quea omissão deste dado, obrigatório na rotulagem, pode ser em parte justificada, devido às dificuldades encontradas pelas indústrias e estabelecimentos

comerciais diante da falta de orientação técnica por parte dos órgãos competentes e legisladores.

Avaliando a conformidade dos rótulos dos produtos analisados, segundo determina a Resolução RDC n. 35, de 17 de junho de 2009, da ANVISA (BRASIL, 2009), que trata da obrigatoriedade de instruções de conservação e consumo na rotulagem dos ovos, verificou-se que todos os produtos (100%) apresentaram os seguintes dizeres: "O consumo deste alimento cru ou mal cozido pode causar danos à saúde; manter os ovos preferencialmente refrigerados". A recomendação para se manter os ovos refrigerados é de fundamental importância, uma vez que, sua manutenção a baixas temperaturas previne que a *Salmonella* spp. eventualmente presente, se multiplique e atinja altas proporções; portanto, ovos devem ser refrigerados até a sua utilização (CDC, 2010). Submeter o ovo à cocção, atingindo 74°C no seu interior (centro geométrico), tornando a gema e a clara duras, é o suficiente para destruir a *Salmonella* e consequentemente, tornar o ovo um alimento seguro (SÃO PAULO, 2008).

A Resolução n° 01, de 09/01/2003 do MAPA, que trata da uniformização da nomenclatura de ovo, ovos de galinha podem ter as seguintes denominações: - Ovos Tipo Jumbo - (peso mínimo de 66 g por unidade); - Ovos Tipo Extra - (peso entre 60 g e 65 g por unidade); - Ovos Tipo Grande - (peso entre 55 g e 59 g por unidade); - Ovos Tipo Médio - (peso entre 50 g e 54 g por unidade); - Ovos Tipo Pequeno - (peso entre 45 g e 49 g por unidade); - Ovos Tipo Industrial - (peso abaixo de 45 g por unidade). Esta legislação determina também a obrigatoriedade de se declarar a cor do ovo no rótulo. Além disso, estabelece que ovos de outras espécies de aves não são classificados, devendo constar o nome da espécie de procedência, como por exemplo: “Ovos de Codorna”; “Ovos de Pata...”. No presente estudo, não se verificou nenhum ovo com a denominação “tipo Jumbo”, “tipo pequeno” e “tipo industrial”.

O Ofício Circular/DIPOA n° 60/99, de 04/11/1999 (BRASIL, 1999), que trata do registro de ovos caipira, determina que as designações de venda deste produto poderão ser: “Ovos Caipira” ou “Ovos Tipo ou Estilo Caipira” ou “Ovos Colonial” ou “Ovos Tipo ou Estilo Colonial”. Dentre os produtos analiados, 07 (sete) eram do tipo ou estilo “caipira” e todas as denominações de venda estavam em confomidade com esta legislação.

A falta de regulamentos claros acerca da rotulagem de ovos foiuma dificuldade encontrada para discutir o assunto, conforme também foi verificado por Moraes et al. (2007). A existência de uma legislação, que estabelece a tipificação dos ovos (BRASIL, 1965), associada a uma outra lei(BRASIL, 2003), que estabelece qual deve ser a nomenclatura que ovos de galinha devem ter na rotulagem, dificulta o adequado entendimento,tanto ao produtor quanto para o consumidor,acerca da legislação que deve ser verdadeiramente seguida para a realização da rotulagem.

Conclusão

Verificou-se que a rotulagem de ovos *in natura* analisados, comercializadas no mercado varejista de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, não atendem plenamente ao cumprimento da legislação sanitária específica para este produto de origem animal.

Referências Bibliográficas

BENITES, C. I.; FURTADO, P. B. S.; SEIBEL, N. F. Características e aspectos nutricionais do ovo. In: SOUZ-SOARES, L. A.; SIEWERDT, F. **Aves e ovos**. Pelotas: UFPEL, 2005, p 57-64.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97, nº 6385, de 27/02/2008 e nº 7.216 de 17/06/2010.**Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. Departamento de Produtos de Origem Animal. Ofício Circular/DIPOA n°60, de

04 de novembro de 1999. **Registro do Produto "Ovos Caipira" ou "Ovos Tipo ou Estilo Caipira" ou "Ovos Colonial" ou "ovos Tipo ou Estilo Colonial".**
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa Agropecuária. Departamento de Produtos de Origem Animal. Resolução DIPOA nº 01, de 09 de janeiro de 2003. Aprova a uniformização da nomenclatura de produtos cárneos não formulados em uso para aves e coelhos, suídeos, caprinos, ovinos, bubalinos, equídeos, ovos e outras espécies animais. Brasília, 2003.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.Decreto Nº 56.585, de 20 de julho de 1965.**Aprova as novas especificações para a classificação e fiscalização do ovo**. Brasília, 1965.
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional deVigilância Sanitária. Resolução RDC nº 35, de 17 de junho de2009. Dispõe sobre a obrigatoriedade de instruções deconservação e consumo na rotulagem de ovos e dá outrasprovidências. Brasília, **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 18jun. 2009. Seção 1, p. 47.
CDC. Center for DiseasesControlandPrevention. ***Salmonella*serotypeEnteritidis. General Information**. CDC 2010. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd/diseases/salmonella_enteritidis>. Acesso em: 10 dez 2014.
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IndicadoresIBGE2014**. Disponível em:<http://ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201401_publ_completa.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014
JONES, D. R.;THARRINGTON, J. B; CURTIS, P. A.;ANDERSON,K. E.; KEENER; K. M.; JONES, F.T. Effects of cryogenic cooling of shell eggs on egg quality.**Poultry Science**, v. 81, n. 5, p. 727-733, 2002.
MORAES, I. A.; MANO, S. B.; BAPTISTA, R. F. Análise da rotulagem de ovos comercializados na cidadedo Rio de Janeiro – Brasil. **Revista Brasileira de Ciencia Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 07-11, 2007.
PROVENZANO, L.; XAVIER, M. M. B.; PIMENTEL, F. V.; MORAES, I. A.; HÜTTEN, G. C.; PARDI, H. S.; MANO, S. B. Avaliação da tipificação e classificação de ovos comercializados na cidade do Rio de Janeiro/RJ – Brasil. **Revista Brasileira de Ciencia Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 19-22, 2007.
SAEED, M. A.; KOONS, C. W. Growth and heat resistence of *Salmonella* Enteritidis in refrigerated and abused eggs. **Journal of Food Protection**, v.56, n.11, p. 984-986, 1993.
SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J. L. L.; SANTOS, A. B. E.Efeito da temperatura e estocagem em ovos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 29, n. 3, p. 513-517, 2009.
SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária (CVS) daSecretaria de Estado de Saúde de São Paulo. **Portaria CVS 6 de 10/3/1999**- DOE de 10/03/1999 -Regulamento Técnico, que estabelece os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Alterada pela Portaria CVS 18/2008. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/E_PT-CVS-06_100399.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2014.
UBABEF. Associação Brasileira de Proteína Animal. **RelatórioanualUniãoBrasileiradeAvicultura2012.** Disponível em: http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/41c30a0f46702351b561675f70fae077.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.
USDA. United States Department of Agriculture. **CensusofAgriculture.** Disponível em: <http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/>. Acesso em: 13 out. 2014.

Autor(a) a ser contactado:Guilherme Mendes Borges Nunes, Alunodo curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: guilhermemendes.bn@hotmail.com

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

COMIDA DE RUA: CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIA NO COMÉRCIO DE ALIMENTOS DA BEIRA-RIO EM IMPERATRIZ-MA

STREET FOOD: SANITATION OF THE FOOD TRADE IN THE RIVERSIDE IN IMPERATRIZ-MA

Iago Hudson da Silva SOUZA[1], Herlane Miranda da SILVA[1], Clara Edwiges Rodrigues ACELINO[1], Erivania Patrocinio dos SANTOS[1], Adriana Crispim de FREITAS[2]

[1]Discente do Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA; [2]Docente do Curso de Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA.

Resumo

Comida de rua tornou-se uma forma rápida de alimentação fora do lar. Porém, a falta de aplicação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) pode oferecer risco à saúde do consumidor. O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos comercializados na beira-rio da cidade de Imperatriz-MA e realizar atividades educativas com os vendedores. A verificação foi feita utilizando uma Lista de Verificação das Boas Práticas de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 275, de 21 de outubro de 2002 e RDC 216, de 15 de setembro de 2004. Os ambulantes que apresentaram maiores conformidades foram os vendedores de comidas prontas e pré-prontas que apresentaram percentual de 65,2%, 70% e 69,5% nos itens instalações, equipamentos e manipulação, respectivamente. As atividades educativas foram relevantes, visto que os resultados posteriormente evidenciaram um avanço positivo no grau de conhecimento, em contaminação e boas práticas, por parte dos ambulantes.

Palavras-chave: comida de rua, boas práticas de manipulação, contaminação de alimentos

Introdução

A comercialização de alimentos de rua é uma prática antiga e comum em diversos países. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), *street food* ou alimentos de rua são definidos como alimentos e bebidas prontos para o consumo, preparados e/ou vendidos por vendedores ambulantes nas ruas e outros lugares públicos (FAO, 2001).

Ao longo dos tempos, a venda de alimentos de rua tem se configurado como uma atividade de importância social, econômica, sanitária e nutricional. Este comércio constitui relevante fonte de renda, sendo favorecida pelos elevados índices de desemprego, escassez de postos de trabalhos formais, baixo poder aquisitivo da população, acesso limitado à educação e ao mercado de trabalho formal, além das migrações da zona rural para a urbana, em virtude da degradação das condições de vida no campo (ULISSEA, 2006).

Os alimentos comercializados na rua, em geral, representam um menor custo aos consumidores, bem como são convenientes e de fácil acesso. A oferta varia com a riqueza cultural da população e apresentam grande importância do ponto de vista turístico, pois muitos são produtos típicos de uma região, sendo bastante apreciados pelos turistas (HANASHIRO et al., 2002; RODRIGUES et al., 2003).

É crescente o número de pessoas que faz as refeições fora do lar. Neste contexto, os estabelecimentos de preparo e comércio de alimentos assumem papel importante na qualidade da alimentação da população. A segurança é um dos atributos da qualidade, pois sem ela as doenças transmitidas por alimentos podem ocorrer. Os alimentos de alto risco,

que são aqueles que se destinam ao consumo sem passarem por processos de cozimento ou preservação, encontram-se quase sempre envolvidos nas epidemias de toxinfecções causadas por produtos alimentícios (ANTUNES, 2005).

Os manipuladores de alimentos têm um importante papel na prevenção de toxinfecção e nas demais doenças de origem alimentar. Os principais fatores relacionados à ocorrência de doenças de origem alimentar são as más condições de higiene na manipulação dos alimentos, o uso incorreto do binômio tempo/temperatura, más condições de armazenamento e conservação dos alimentos e falta de adequação e conservação da estrutura física dos estabelecimentos (SILVA JUNIOR, 2013).

Esta pesquisa foi motivada pela existência de grande número de vendedores ambulantes de alimentos na cidade de Imperatriz (MA) e pela carência de programas de orientação destinada à correta manipulação de alimentos. O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos comercializados na beira-rio da cidade de Imperatriz-MA e realizar atividades educativas com os vendedores.

Material e Métodos

Local, Categoria de Alimentos e Participantes

A pesquisa foi desenvolvida com os vendedores ambulantes de alimentos que se concentram na Beira-rio da cidade de Imperatriz, no estado do Maranhão, no período de junho de 2012 a fevereiro de 2014.

A fim de alcançar o objetivo da pesquisa, realizou-se uma amostragem do tipo intencional com 35 dos 71 indivíduos que trabalhavam no local investigado e que aceitaram participar da pesquisa no período de coleta de dados, tendo como critérios de seleção de ser vendedor ambulante atuante no local de pesquisa.

Devido à variedade de alimentos, optou-se por dividi-los em grupos distintos de acordo com os alimentos vendidos: 19 vendedores de alimentos prontos ou pré-prontos; 6 vendedores de peixe in natura e 10 vendedores de bebidas (caixeiros).

Para a realização da pesquisa os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, respeitando-se as questões éticas, no qual o pesquisador responsável se responsabilizava por assegurar a integridade física e moral aos sujeitos que participavam do estudo e a desistir a qualquer momento sem ônus ou risco ao indivíduo.

Coleta de dados

Os dados coletados foram referentes às condições higiênico-sanitárias, tais como: higiene pessoal do ambulante, utensílios, equipamentos, manipulação dos alimentos e condições ambientais, tendo como base a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de outubro de 2002 e RDC 216, de 15 de setembro de 2004.

A interpretação dos questionários se deu através de respostas: Sim (em conformidade), Não (em não conformidade) e NA (não se aplica). Com bases nessas respostas, foram calculadas as percentagens referidas aos objetivos da pesquisa.

Ações educativas

Para a capacitação dos vendedores ambulantes foram realizadas palestras educativas realizadas no auditório da Universidade Federal do Maranhão e como forma de auxiliar no aprendizado, foi entregue a cada ambulante gratuitamente material informativo ilustrativo relacionado aos temas abordados nas palestras. Na etapa seguinte, realizou-se a avaliação da eficácia dessa atividade através da aplicação do mesmo questionário utilizado no início do estudo.

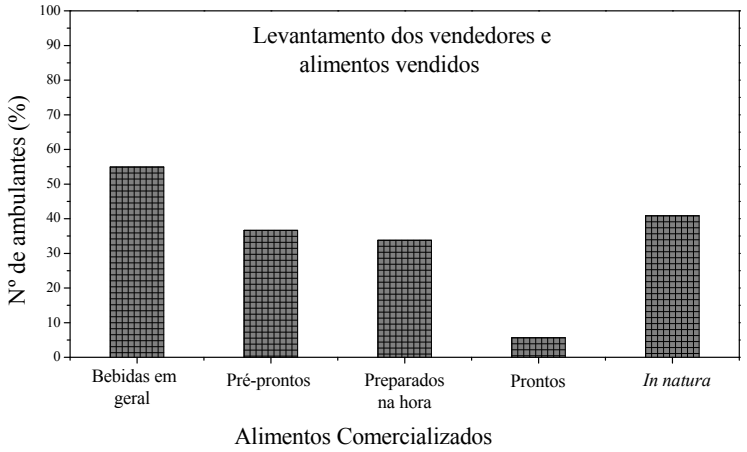
Resultados e Discussão

Através do mapeamento realizado foi possível constatar um número de 71 vendedores ambulantes de alimentos. O estudo do perfil dos ambulantes mostrou que 58%

dos entrevistados eram do sexo feminino e 42% do sexo masculino. A formação escolar informada variou entre o nível fundamental incompleto e nível médio completo, sendo 35% com Ensino Fundamental Incompleto, 13% com Ensino Fundamental Completo, 10% com Ensino Médio Incompleto e 35% com Ensino Médio Completo. Sendo a escolaridade um fator com relação direta com condição higiênica sanitária no manuseio de alimentos, de acordo com Silva et al. (2005). Grande parte dos ambulantes tinha idade acima dos 49 anos, podendo ser justificado pelas dificuldades em encontrar emprego formal nessa faixa etária.

O Gráfico 1 mostra os tipos de alimentos comercializados *e* a quantidade de vendedores ambulantes. Os alimentos mais vendidos são as bebidas com 54,93%, seguido dos alimentos *in natura* (água de coco e peixes) com 40,84%, 36,62% dos ambulantes comercializam alimentos pré-prontos (processados na residência do ambulante), 33,80% que vendem alimentos preparados na hora da comercialização e apenas 5,63% de alimentos prontos para o consumo.

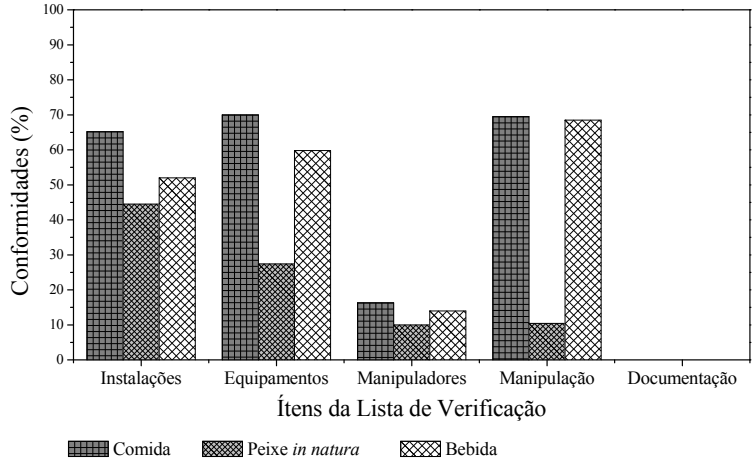
Gráfico 1- Levantamento do percentual de vendedores e alimentos comercializados



Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

A aplicação da lista de verificação tornou possível a obtenção de dados das condições higiênico sanitárias na manipulação e distribuição de alimentos, pelos ambulantes, que estão representados no Gráfico 2.

Gráfico 2- Percentagem de conformidades da Lista de Verificação das Boas Práticas de Manipulação e comercialização de alimentos



Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Os vendedores ambulantes de comida pronta e pré-pronta apresentaram percentual de 65,2% de conformidades nas instalações, 70% nos equipamentos, 69,5% na

manipulação, enquanto as conformidades relacionadas aos manipuladores atingiram 16,3% e no item documentação não apresentaram conformidades.

Constatou-se que os equipamentos, como aqueles usados para produção de crepe, em muitos casos, encontravam-se em más condições de higiene, continham resíduos orgânicos incrustados, propiciando dessa forma o desenvolvimento de microrganismos. Verificou-se também que existe um problema com o lixo, uma vez que todos usam lixeira sem tampa e alguns colocavam os resíduos ao lado da sua barraca, gerando odor desagradável e sendo um atrativo para as pragas.

Para a venda de peixes *in natura*, observa-se que este grupo de vendedores apresentou maior percentual de conformidades no item instalações com 44,5%, seguido dos itens equipamentos com 27,4%, manipulação (10,4%) e manipuladores (10%).

Os vendedores possuem instalações para o recebimento dos peixes, entretanto os equipamentos e utensílios utilizados pelos mesmos são de materiais não indicados pela legislação. Nesse sentido observou-se que o utensílio para retirar as escamas era feito de madeira com pregos; dentro dos caminhões para transporte do peixe utilizavam madeira como divisórias para sustentar o gelo; e a mesa utilizada para fazer a retirada das vísceras, também de madeira, mantinha contato direto com os peixes em manipulação.

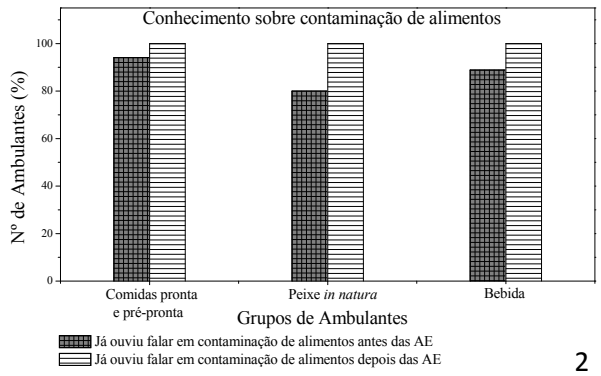
O local utilizado para a manipulação e venda dos peixes era aberto e sujo, com presença de lixos variados e os resíduos da manipulação eram jogados no chão. As balanças usadas para pesagem encontravam-se, geralmente, em péssimo estado de conservação ou de limpeza; caixas plásticas vazadas eram usadas para manipular os peixes no local e apresentavam-se com grande quantidade de sujidades, e em algumas situações eram postas dentro de um recipiente maior, no qual continha gelo com os peixes armazenados.

Verificou-se também que o transporte sem refrigeração dos peixes e que os mesmos eram recebidos em caixas plásticas em má conservação, dispostas ao chão. A comercialização era realizada em balcão sem refrigeração, tudo isso implicando na quebra da cadeia do frio, o que consequentemente, reduz a qualidade do alimento e gera riscos para a saúde do consumidor.

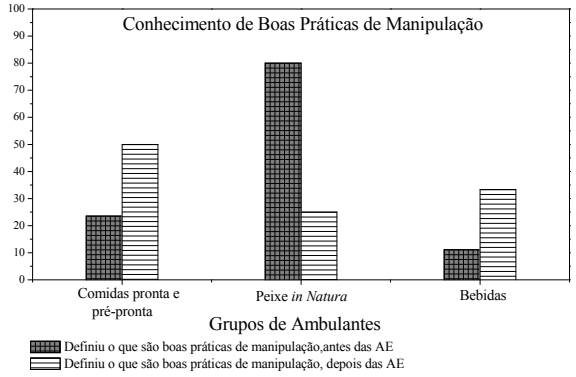
Deon (2012) reforça que a contaminação dos alimentos se inicia na produção da matéria-prima e se estende às etapas de transporte, recepção, armazenamento e comercialização, podendo ser aumentada no destino final.

Diante análise dos dados coletados, foram realizadas atividades educativas com os ambulantes avaliados. O Gráfico 3 expõe o resultado da análise do conhecimento dos ambulantes, antes e depois das atividades educativas, quanto à contaminação de alimentos.

Gráfico 2- Avaliação do conhecimento teórico e prático questão da contaminação de alimentos pela mão do manipulador e BPM antes e depois de atividade educativas realizadas aos ambulantes



1



2

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Verificou-se que para todos os grupos obteve-se um resultado expressivo com 100% dos ambulantes afirmando saber do que se trata a contaminação de alimentos. Sobre as BPM, houve um avanço nos grupos de comida e de bebida. Foi possível observar que os ambulantes passaram a entender um pouco melhor o assunto, fato este que pode ser justificado pela ênfase dada ao tema no decorrer das atividades educativas.

Conclusão

Constatou-se que o comércio ambulante de alimentos da beira-rio da cidade de Imperatriz-MA está em desacordo com grande parte dos requisitos da Resolução RDC nº 216/2004, para serviços de alimentação, da ANVISA. E os manipuladores foram os principais responsáveis pelas inconformidades devido a hábitos higiênicos inadequados, ausência de equipamentos de proteção individual e capacitação.

O questionário aplicado corroborou com o fato de os manipuladores terem sido os responsáveis pelas maiores percentagens de inconformidades na lista de verificação, uma vez que o resultado obtido demonstrou um nível de conhecimento, em contaminação e Boas Práticas de Manipulação, insatisfatório.

As atividades educativas aplicadas foram relevantes, visto que os resultados do questionário aplicado posteriormente evidenciaram um avanço positivo no grau de conhecimento, em contaminação e Boas Práticas, por parte dos ambulantes.

Referências Bibliográficas

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 16 set. 2004b.

BASTOS, M. do S. R. Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008, 440 p.

DEON, B. C. Diagnóstico de boas práticas de alimentação em domicílios da cidade de Santa Maria – RS. 2012. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. News& Highlights. Street foods made safer. 2001. Disponível em: <http://www.fao.org/english/newsroom/highlights/2001/010803-e.htm>. Acesso em: 12 jul. 2014.

_____. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 out. 2002.

HANASHIRO, A.; MORITA, M.; TORRES, E. A. F. S.; MATTÉ, M. H. Qualidade higiênico-sanitária de alimentos de rua – populares versus orientais - comercializados em São Paulo. Rev-Net DTA. Vol. 2, No. 6, Novembro 2002.

RODRIGUES, K.L. et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas – RS. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 23, n. 3, p. 447-452, 2003.

RODRIGUES, K. L. et al. Condições Higiênico-Sanitárias no Comércio Ambulante de Alimentos em Pelotas-RS. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v.23, p. 447-452, set.- dez., 2003.

SILVA, J. O. et al. Enteroparasitoses e onicomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. Revista brasileira de epidemiologia, São Paulo, v. 8, n. 4, 2005.

SILVA JUNIOR, E. A. da. Manual de Controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. São Paulo: Varela, 6º Edição 2006- 5ºReeimpressão, p. 9, 2013.

ULISSEA, G. Informalidade no mercado de trabalho brasileiro: uma resenha da literatura. Revista de Economia Política. 26(4), 596-619p. 2006.

Autor(a) a ser contatado: Autor(a) a ser contatado: Adriana Crispim de Freitas, Professora adjunto Universidade Federal do Maranhão, Rua Urbano Santos, s/n Centro Imperatriz – MA, Cep: 65900- 480,e-mail: adriana.crispim@ufma.br.

COMPORTAMENTO DE *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* Lc08 EM CALDO MRS, BHI E LEITE: CURVAS DE CRESCIMENTO, pH E PRODUÇÃO DE BACTERIOCINAS

Lactococcus lactis subsp. *lactis* LC08 BEHAVIOUR IN MRS BROTH, BHI AND MILK: GROWTH CURVES, pH AND BACTERIOCINS PRODUCTION

Rodrigo Otávio Miranda[1], Valéria Quintana Cavicchioli[1], Aline Evelyn Zimmermann de Oliveira[1], Luís Augusto Nero[1]

[1] Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV, Viçosa, MG, Brasil

Resumo
A produção de nisina por cepas de *Lactococcus lactis* para aplicação em alimentos deve ser otimizada em relação aos meios de fermentação e as condições de cultivo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a multiplicação, a redução de pH e a produção de bacteriocinas de um isolado de *L. lactis* subsp. *lactis* em caldo MRS, BHI e em leite desnatado reconstituído, nas temperaturas de 25 °C e 37 °C. A produção de bacteriocinas foi observada em MRS e leite desnatado reconstituído. Em MRS a maior produção ocorreu a 25 °C, ao final da fase exponencial de multiplicação (9 h). No leite, ambas as temperaturas permitiram uma maior produção já na fase estacionária (15 h). O isolado Lc08 possui potencial de aplicação como produtor de nisina comercial e para a sua aplicação em lácteos fermentados como queijos.

Palavras-chave
Lactococcus lactis; nisina; parâmetros de produção

Introdução
Diversos gêneros bacterianos encontrados no leite cru são utilizados na produção de derivados lácteos. Em especial, espécies de *Lactococcus* são utilizados entre outros para fabricação de queijos. Alguns isolados de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* apresentam a capacidade de produção de nisina, uma bacteriocina capaz de inibir diversas bactérias, incluindo *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*, importantes patógenos implicados em toxinfecções alimentares. Diversos isolados podem apresentar os genes responsáveis pela produção de nisina, porém não produzindo esse composto nos alimentos ou no meio. Ainda, as condições ideais para sua produção podem variar de acordo com a temperatura e tempo de incubação, pH e conteúdo do meio de cultura. O objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade de um isolado de *L. lactis* subsp *lactis* isolado de leite cru em produzir bacteriocinas para *L. monocytogenes* em caldo de Man Rogosa & Sharpe (MRS), infusão de coração e cérebro (BHI) e em leite desnatado reconstituído em diferentes temperaturas de incubação.

Material e Métodos

Micro-organismos
O presente estudo foi desenvolvido com um isolado de *L. lactis* subsp. *lactis* (denominado L. lactis Lc08, apresentando gene de nisina Z) foi selecionado dentre uma coleção de culturas obtidas de leite cru e queijo produzido com leite cru no município de Viçosa, MG (Perin et al., 2012), e a cepa *L. monocytogenes* Scott A, como alvo para demonstração da atividade antagonista. As culturas foram armazenados em caldo MRS e BHI contendo glicerol 20%.

Curvas de crescimento
As culturas estocadas foram repicadas pelo menos duas vezes em caldo MRS ou BHI por 24 h a 37 °C. No momento da inoculação, 100 mL de caldos BHI e MRS e leite desnatado reconstituído 10% foram inoculados em duplicata com 1% da cultura de *L. lactis* Lc08 incubada em MRS a 37° C por 12 h. As culturas foram então incubados a 25 °C e 37 °C por 24 h. Nos momentos, 0 h e a cada 3 h amostras dos meios inoculados com *L. lactis* Lc08 foram coletadas para realização de análises de contagem em placa, densidade óptica (600 nm), mensuração de pH e produção de bacteriocinas para *L. monocytogenes* Scott A. As análises de densidade óptica não foram realizadas no leite.

Produção de bacteriocinas
Alíquotas de 1 mL das culturas obtidas nas diferentes temperaturas e tempos de incubação foram centrifugados a 10.000 x g por 20 min, sendo o sobrenadante recolhido e tratado termicamente a 80 °C por 10 min. O sobrenadante tratado foi submetido ao método de diluição crítica em tampão fosfato de sódio (PBS) com pH 6,5. Posteriormente, foi realizada a técnica de “agar spot” (Todorov, 2008) na qual 10 µL desse sobrenadante tratado e diluído foram pipetados sobre placa de ágar BHI contendo 1% v/v de caldo BHI inoculado de *L. monocytogenes* Scott A e incubado a 37 °C por 12 h. As placas de BHI foram então incubadas a 37 °C por 24 h, quando a formação de halos no local de aplicação foi considerado como positivo para inibição.

Análise dos dados
As médias das contagens obtidas nas contagens de placas foram convertidas em logaritmo decimal. A atividade inibitória foi expressa em Unidades Arbitrárias (UA/mL), calculada como a^bx100, onde “a” corresponde ao fator de diluição e “b” corresponde à última diluição que produziu halo de inibição (Schirru et al., 2012). Todos os resultados obtidos foram então plotados em gráficos em relação ao tempo de amostragem.

Resultados e Discussão
A Figura 1 apresenta os gráficos dos resultados obtidos nas análises com *L. lactis* Lc08. No caldo BHI o pH se manteve superior a 6,0 devido presença de tampão, e com exceção do tempo 9 h a 25 °C, não houve produção de bacteriocinas. O pH do caldo MRS variou de 6,3 a 5,0 e 4,5 nas temperaturas de 25 °C e 37 °C, respectivamente. Nesse meio, em ambas as temperaturas, o início da produção de bacteriocinas se deu no final da fase exponencial de multiplicação bacteriana, 9 horas na temperatura de 25 °C, e 6 h a 37 °C. No entanto, valores maiores de unidades arbitrárias (800 UA/mL) foram obtidos na temperatura de 25 °C. No leite, O pH variou de 6,7 a 5,7 e 5,2, nas temperaturas de 25 °C e 37 °C, respectivamente. A produção de bacteriocinas em unidades arbitrárias no leite teve início a partir de 3 horas, ainda no início da fase exponencial, porém a maior produção foi observada a partir de 15 horas para ambas as temperaturas. Furtado et al. (2014) observaram uma maior produção de nisina no meio MRS de pH entre 6,0 e 6,5. A rápida diminuição de pH do MRS observado na inoculação a 37 °C poderia explicar uma menor atividade inibitória, comparada com a inoculação do mesmo meio a 25 °C. No entanto, no leite, uma maior redução de pH não pode ser relacionada a menor atividade. Arauz et al. (2012) analisaram o

uso de leite desnatado como meio para fermentação, obtendo uma boa produção de nisina, com vantagem de ser mais barato que os meios convencionais como MRS e M17. García-Parra et al. (2011) também observaram produção de nisina em leite desnatado a partir do meio da fase exponencial, com maior produção durante a fase estacionária, especialmente com a adição de nisina comercial. Moraes et al. (2010) observaram menor quantidade de cepas com atividade inibitória no meio BHI que em meio M17.

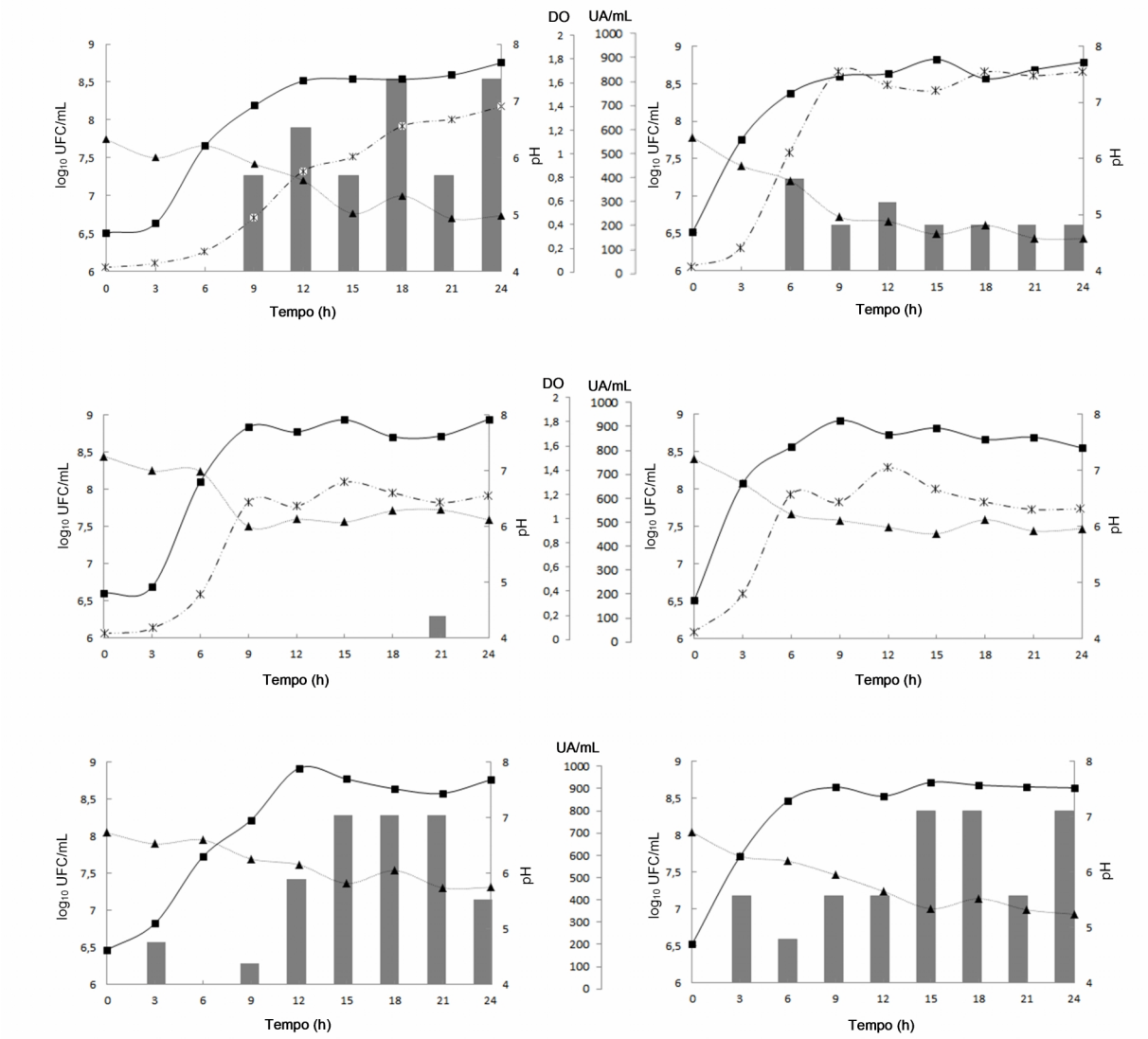


Figura 1. Resultados das análises de contagem em placa (MRS - 37 °C, 24h, -■-), densidade óptica (600 nm, -×-), pH (-▲-) e unidades arbitrárias de substâncias inibitórias (barras). Gráficos da coluna esquerda são referentes à incubação a 25 °C e os da coluna direita a 37 °C. Primeira linha meio MRS, segunda, BHI e terceira, leite desnatado reconstituído.

Conclusão

O isolado *Lc. lactis* Lc08 foi capaz de produzir bacteriocinas no caldo MRS e no leite desnatado reconstituído, o que o torna um isolado potencial para aplicação em alimentos, como na produção de nisina para adição durante o processamento, ou em produtos lácteos fermentados como queijos. A temperatura de 25 °C foi ideal para produção em caldo MRS, enquanto no leite, ambas as temperaturas foram similares.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPEMIG.

Referências Bibliográficas
Arauz, L. J., Jozala, A. F., Baruque-Ramos, J., Mazzola, P. G., Pessoa Jr, A., & Penna, T. C. V. (2012). Culture medium of diluted skimmed milk for the production of nisin in batch cultivations. Annals of microbiology, 62(1), 419-426.

Furtado, D. N., Todorov, S. D., Landgraf, M., Destro, M. T., & Franco, B. D. (2014). Bacteriocinogenic *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* DF04Mi isolated from goat milk: Evaluation of the probiotic potential. Brazilian Journal of Microbiology, 45(3), 1047-1054.

García-Parra, M. D., García-Almendárez, B. E., Guevara-Olvera, L., Guevara-González, R. G., Rodríguez, A., Martínez, B., Domínguez-Domínguez, J. & Regalado, C. (2011). Effect of sub-inhibitory amounts of nisin and mineral salts on nisin production by *Lactococcus lactis* UQ2 in skim milk. Food and Bioprocess Technology, 4(4), 646-654.

Moraes, P. M., Perin, L. M., Tassinari Ortolani, M. B., Yamazi, A. K., Viçosa, G. N., & Nero, L. A. (2010). Protocols for the isolation and detection of lactic acid bacteria with bacteriocinogenic potential. LWT-Food Science and Technology, 43(9), 1320-1324.

Perin, L. M., Moraes, P. M., Viçosa, G. N., Silva Júnior, A., & Nero, L. A. (2012). Identification of bacteriocinogenic *Lactococcus* isolates from raw milk and cheese capable of producing nisin A and nisin Z. International Dairy Journal, 25(1), 46-51.

Schirru, S., Todorov, S. D., Favaro, L., Mangia, N. P., Basaglia, M., Casella, S., Comunian, R., Franco, B. D. G. M. & Deiana, P. (2012). Sardinian goat's milk as source of bacteriocinogenic potential protective cultures. Food Control, 25(1), 309-320.

Todorov, S. D. (2008). Bacteriocin production by *Lactobacillus plantarum* AMA-K isolated from Amasi, a Zimbabwean fermented milk product and study of the adsorption of bacteriocin AMA-K to *Listeria* sp. Brazilian Journal of Microbiology, 39(1), 178-187.

Autor a ser contatado: Rodrigo Otávio Miranda, Universidade Federal de Viçosa, endereço, rodrigo.miranda@ufv.br

CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL EM CONSERVAS DE ATUM COMERCIALIZADAS NO BRASIL

CONCENTRATION OF TOTAL MERCURY IN CANNED TUNA MARKETED IN BRAZIL

Renato Borges Pacheco[1], Sérgio Carmona de São Clemente[2], Eliane Teixeira Márcico[3], Micheli da Silva Ferreira[2], Camila Valente Alva[2], Roberta de Oliveira Resende Ribeiro[3]

[1] Departamento de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses
[2] Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados – Universidade Federal Fluminense
[3] Centro Laboratorial Analítico - Universidade Federal Fluminense

Resumo

O mercúrio (Hg) é um elemento traço não essencial e apresenta-se como potencial risco à saúde humana em função da alta toxicidade e das baixas taxas de excreção, tendo o pescado como a principal fonte de contaminação para o homem. Principalmente os peixes predadores e ao topo da cadeia alimentar devido as características de bioacumulação do metal. Perante este cenário, o objetivo do presente estudo foi determinar o nível de Hg em atum em conserva de diferentes países produtores. Para este fim, foi utilizada a técnica de Espectrofotometria de Absorção Atômica por arraste de Vapor Frio. Os teores médios mais elevados de Hg total (HgT) foram observados nas conservas provenientes do Brasil (0,163 $\mu g.g^{-1}$), entretanto nenhuma amostra estudada excedeu o limite máximo estabelecido pela legislação vigente para pescado. Concluiu-se que a ingestão dos produtos estudados apresenta um baixo risco imediato para o consumo não prolongado.

Palavras-chave: atum em conserva, mercúrio.

Introdução

Os contaminantes metálicos contidos no pescado estão diretamente relacionados com a descarga de efluentes industriais em baías, rios, lagos e oceanos (ALMEIDA et al., 2000). Os efeitos dos metais traço na saúde humana e no meio ambiente são de grande importância, especialmente, nos produtos alimentares de origem aquática (KORNEKOVA, SKALICKA e NAD, 2006). Os organismos aquáticos acumulam os contaminantes do ambiente e têm sido utilizados em larga escala em estudos de segurança alimentar (TÜRKMEN et al., 2009). Estes organismos são capazes de concentrar metais traço em níveis superiores aos encontrados na água, sendo assim, responsáveis por grande parte da dinâmica destes poluentes no ambiente (PFEIFFER et al., 1985).

Dentre os contaminantes, destaca-se o mercúrio (Hg) como sendo um dos principais poluentes do meio aquático, estando naturalmente presente em baixas concentrações no ambiente, podendo ser liberado através de fontes naturais ou antropogênicas. As fontes naturais mais significativas de mercúrio são a gaseificação da crosta terrestre, as emanações vulcânicas e a evaporação dos corpos aquáticos (WHO, 1991). As principais fontes antropogênicas constituem as indústrias de cloro álcalis, equipamentos eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, equipamentos de aferição (termômetros, barômetros, etc.), tintas, fungicidas, queima de carvão e na extração do ouro (amalgamação) e tratamento de outros minérios (OGA; CAMARGO e BATISTUZZO, 2008 e WHO, 2007). Quando oriundo de fontes antropogênicas, como despejos industriais e urbanos, constitui uma preocupação para o ecossistema, para a biota aquática e, consequentemente, para a saúde humana. Uma vez liberado na forma inorgânica o metal pode ser metilado à metilmercúrio (MeHg), a forma de maior toxicidade aos seres humanos devido ao efeito teratogênico e à grande afinidade pelas células nervosas, causando uma série de sintomas negativos (OMS, 1990).

O constante crescimento populacional resulta em incremento das atividades industriais para suprir a demanda de produtos, levando ao aumento de despejos industriais e urbanos para os rios e oceanos, especialmente nas regiões costeiras. Sobre este aspecto é importante considerar a precipitação pluviométrica, através da qual, locais distantes de fontes contaminadoras podem apresentar histórico de contaminação (POISSANT et al., 2008). A qualidade da água de um ecossistema também interfere no ciclo biogeoquímico do Hg. A poluição por Hg está associada principalmente à possibilidade da formação do MeHg que ocorre mediado por micro-organismos presentes nos corpos d'água associados ao sedimento de fundo, material particulado em suspensão e elevadas taxas de decomposição (BISINOTI e JARDIM, 2004; LACERDA e MALM, 2008).

Desta forma, como o pescado é uma parte importante da dieta humana, é necessário controlar os níveis de HgT nos tecidos musculares dos peixes. O pescado, em especial de hábito alimentar carnívoro, representa a principal forma de intoxicação humana por Hg

devido à característica bioacumulativa do metal e da presença deste como contaminante em ambientes aquáticos. No organismo humano, a exposição crônica por Hg resulta em sintomatologias diversas, principalmente neurológicas e teratogênicas em grupos suscetíveis (gestantes e crianças). O Hg possui efeito crônico cumulativo mesmo a baixas quantidades, causando efeitos neurológicos em doenças degenerativas como Alzheimer, Parkinson, autismo e lúpus, além de problemas nefrológicos, imunológicos, cardíacos e reprodutivos (ZAHIR et al., 2005).
Contudo os peixes são excelentes fontes de ácidos graxos poli-insaturados como os ômegas 3, que contribuem para o baixo nível de colesterol no sangue e consequente proteção do sistema cardiovascular e para o desenvolvimento neurológico de fetos e crianças. Principalmente peixes gordos como o atum, possuem níveis elevados de ácidos graxos e vitaminas, o que os torna recomendáveis ao consumo. Porém, por se tratar de um peixe predador, o elevado consumo pode por em risco a saúde do consumidor.
Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi de verificar os níveis de mercúrio total em atum sólido enlatado proveniente de cinco países produtores (Brasil, Peru, Venezuela, Equador, Tailândia) disponíveis para consumo no Brasil.

Material e Métodos

Um total de 100 amostras de atum sólido enlatado provenientes de cinco países produtores (Brasil, Equador, Tailândia, Peru e Venezuela) foram obtidas em diferentes estabelecimentos comerciais alimentícios do estado do Rio de Janeiro/Brasil. As amostras foram armazenadas em temperatura ambiente até o momento da análise.
A determinação do teor de HgT nas amostras foi fundamentada na técnica descrita por Deitz, Sell e Bristol (1973), com algumas modificações. Esta técnica baseia-se na Espectrofotometria de Absorção Atômica por arraste de Vapor Frio (EAA-VF). As análises foram realizadas no Centro Laboratorial Analítico da Faculdade de Medicina Veterinária da UFF, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Os resultados foram obtidos em microgramas de Hg total por grama de amostra ($\mu g.g^{-1}$).
A quantificação do teor de HgT pela técnica de EAA-VF requer um processo prévio de digestão ácida da amostra, para destruição de toda matéria orgânica e assim passagem dos compostos de mercúrio ali presentes, da forma orgânica para inorgânica. Para proceder à digestão foram colocados dois gramas de cada amostra previamente homogeneizada em tubos de vidro, no qual foram adicionados 15 mL de HNO_3 (65% PA) e 0,040g do catalisador V_2O_5 (pentóxido de vanádio), esta mistura foi aquecida em bloco digestor (Endolab modelo 046-8/50) a temperatura de 140°C durante 25 minutos. Após esta primeira etapa, os tubos foram deixados em repouso por 10 minutos à temperatura ambiente para resfriamento. Posteriormente, foram adicionados 30 mL de H_2SO_4 (97% PA) e realizou-se novo aquecimento à mesma temperatura por 20 minutos. Feito isso, os tubos foram resfriados à temperatura ambiente por 10 minutos e foram adicionados 10 mL de água destilada, reaquecendo a mistura por mais 25 minutos a 140°C. Para finalizar a digestão, os tubos foram novamente resfriados por 10 minutos à temperatura ambiente e completou-se o volume com água destilada até 100 mL, mantendo sob aquecimento a 100°C por 20 minutos. Durante esta etapa de digestão ácida os tubos foram constantemente agitados, para facilitar a eliminação dos vapores avermelhados de óxido de nitrogênio, que possuem comprimento de onda semelhante ao do mercúrio, podendo interferir na etapa de leitura do resultado final. Todo o procedimento de digestão foi realizado em capela de exaustão de gases.
Para a determinação do HgT utilizou-se o analisador Bacharach Coleman modelo MAS-50B, baseado na técnica de EAA-VF. O conteúdo de cada tubo de digestão, contendo a amostra digerida, foi colocado em um frasco do próprio analisador, no qual se adicionou rapidamente, com auxílio de uma seringa plástica, 10 mL de uma solução de $SnCl_2$ (cloreto de estanho) 10% (m/v), que atua com um forte redutor, transformando todo o mercúrio presente na amostra em mercúrio elementar (Hg0), que é carreado por sistema de ar fechado para a célula de absorção do analisador. O Hg na forma atômica absorve radiação

de comprimento de onda de 253,7 nm, que é emitida pela fonte de luz do analisador. O nível de absorbância indicado no aparelho é proporcional à concentração de HgT da solução. Apesar de terem sido utilizados reagentes de grau analítico, com objetivo de avaliar a possibilidade de contaminação dos reagentes por Hg e fornecer maior confiabilidade aos resultados, foram realizadas análises em extratos de controle (reagentes sem amostra). As análises foram realizadas em duplicata. O limite mínimo de detecção do Bacharach Coleman modelo MAS-50B é de 0,01 µg e o limite máximo é de 9,0 µg de Hg.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos se encontram dispostos na Tabela 1, organizados de acordo com o país de origem. Observa-se que o valor mais elevado foi encontrado nas amostras provenientes do Brasil que apresentou um teor médio de HgT de 0,163 $\mu g.g^{-1}$, contrastando com as amostras nativas do Peru com um teor médio de 0,040 $\mu g.g^{-1}$. Entretanto, considerando os resultados obtidos no presente estudo, foi observada uma grande variação na concentração de HgT nos produtos de diferentes origens, demonstrando que esta variação pode ocorre mesmo em latas de uma mesma origem.

Tabela 1. Teor de mercúrio ($\mu g.g^{-1}$) em atum sólido enlatado de diferentes origens comercializado no Brasil.

Amostras	Teor de Hg ($\mu g.g^{-1}$)				
	Brasil	**Peru**	**Venezuela**	**Equador**	**Tailândia**
1	0,063	0,001	0,194	0,239	0,088
2	0,150	0,003	0,154	0,274	0,082
3	0,181	0,040	0,344	0,056	0,028
4	0,202	0,043	0,050	0,063	0,025
5	0,150	0,055	0,037	0,030	0,040
6	0,199	0,128	0,018	0,369	0,041
7	0,164	0,017	0,023	0,071	0,062
8	0,382	0,034	0,137	0,334	0,086
9	0,261	0,028	0,108	0,116	0,051
10	0,108	0,075	0,058	0,113	0,036
11	0,220	0,036	0,210	0,147	0,120
12	0,097	0,063	0,043	0,022	0,001
13	0,144	0,078	0,035	0,051	0,041
14	0,134	0,025	0,075	0,036	0,009
15	0,211	0,021	0,250	0,081	0,123
16	0,099	0,042	0,047	0,121	0,125
17	0,131	0,051	0,034	0,252	0,173
18	0,129	0,053	0,015	0,016	0,169
19	0,111	0,009	0,020	0,023	0,068
20	0,124	0,003	0,334	0,046	0,089
Média	0,163	0,040	0,109	0,123	0,073

Apesar dos valores encontrados estarem dentro do limite estabelecido pela legislação vigente que é de 1 mg/kg para peixes predadores (BRASIL, 1999), independente do país de origem do produto, o consumo de atum pode constituir um risco à saúde, principalmente pelo fato de ser espécie de grande importância econômica mundial e representar uma fonte significativa de alimento para a população (FAO, 2011). Pequenas concentrações de HgT normalmente não apresentam riscos para a maioria da população, uma vez que dependem da frequência de consumo de pescado. Entretanto, a Food and Drug Administration (FDA) e a Environmental Protection Agency (EPA) recomendam alguns cuidados com relação ao Hg para as mulheres que pretendem engravidar, lactantes ou gestantes (FDA/EPA,2014) . Embora necessitem de uma dieta diversificada e balanceada, é recomendado que esse grupo de mulheres não consuma peixes que possam conter qualquer quantidade de Hg,

ainda que em baixos níveis. Fetos e bebês possuem o sistema nervoso em desenvolvimento constituindo um grupo com maior susceptibilidade aos efeitos tóxicos do Hg (ZAHIR et al., 2005).

Conclusão

Conclui-se com o presente estudo que as concentrações de Hg variaram de acordo com a origem das amostras, sendo as marcas provenientes do Brasil as que apresentaram os maiores níveis de mercúrio, porém, os valores estimados estavam abaixo do preconizado pela legislação vigente. No entanto, este metal tem potencial acumulativo, e pequenas quantidades podem estar associadas a alterações metabólicas no organismo dos consumidores habituais. É importante ressaltar que devem ser consideradas as taxas de consumo deste tipo de produto por populações que são naturalmente mais expostas, e ponderar o grau de susceptibilidade ao Hg por mulheres grávidas e crianças, bem como, a presença deste metal em outras fontes alimentares.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L.C. et al. Determinação de metais em tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) comercializadas na Cidade de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA 23, 2000, Poços de Caldas. Anais eletrônicos. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 2000.

BISINOTI, M.C.; JARDIM, W.F. O comportamento do metilmercúrio (metilHg) no ambiente. Química Nova, v. 27, p. 593-600, 2004 em: 12 jun. de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999. Altera o Plano Nacional de Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal - PNCR e os Programas de Controle de Resíduos em Carne - PCRC, Mel - PCRM, Leite - PCRL e Pescado – PCRP

DEITZ, F.D.; SELL, J.L. & BRISTOL, D. Metals and other elements – Rapid, sensitive method for determination of mercury in a variety of biological samples. J. Assoc. Off. Anal. Chem., v. 56, n. 2, p. 378-382, 1973.

FAO. 2011. FAO Yearbook, Fishery and Aquaculture Statistics. 2009. Rome: FAO Statistics and Information Service of the Fisheries and Aquaculture Department.

FDA e EPA atualizam orientações sobre o que mulheres grávidas e os pais deveriam saber sobre o consumo de peixe. Disponível em: <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/Metals/UCM400358.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2014.

KORNEKOVA, B.; SKALICKA, M.; NAD, P. Zinc in cattle from area polluted by longterm emissions. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, v.76, n. 4, p. 684–688, 2006.

LACERDA, L. D.; e MALM, O. Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos: uma análise das áreas críticas. V.22, n.63, 2008.

OGA, S; CAMARGO, M.M.A; BATISTUZZO, J.A.O. Fundamentos de toxicologia. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 690 p, 2008.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. International Programme on Chemical Safety.Environmental Health Criteria 101. Methylmercury. Geneva, 1990.

PFEIFFER, W. C. et al. Metais pesados no pescado da Baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro RJ. Ciência e Cultura, v.37, n.2, p.297-302, 1985.

POISSANT, L.; ZHANG, H. H.; CANÁRIO, J.; CONSTANT, P. Critical review of mercury fates and contamination in the arctic tundra ecosystem. Sci. Tot. Environ., v.400, p.173-211, 2008.

TÜRKMEN, M. et al. Determination of metals in fish species from Aegean and Mediterranean seas. Food chemistry, v. 113, p. 233-237, 2009. Uma análise das áreas críticas. Estudos Avançados USP. v.22, n.63, p.173-190, 2008.

WHO (World Health Organisation). Exposure to mercury: a major public health concern. 2007

WHO. World Health Organization. Inorganic Mercury, 1991. Disponível em: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc118.htm#PartNumber:3>. Acesso em: 12 dez. 2014.

ZAHIR, F.; RIZWI, S. J.; HAQ, S. K. & KHAN, R. H. Low dose mercury toxicity and human health. Environmental toxicology and pharmacology, v.20, p. 351-360, 2005.

Autor(a) a ser contactado:
Camila Valente Alva, Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados – Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho 64, Santa Rosa, Niterói, camila_cva@hotmail.com

CONDENAÇÕES EM BOVINOS ABATIDOS SOB INSPEÇÃO OFICIAL NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ACRE, BRASIL

CONDEMNATION OF BOVINE SLAUGHTERED UNDER OFFICIAL INSPECTION SERVICE IN THE CITY OF RIO BRANCO, ACRE STATE, BRAZIL

Larissa de Freitas Santiago Israel[1], Marjorie Toledo Duarte[2], Kênia de Fátima Carrijo[3]

[1]Concludente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Acre
[2]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo verificar as principais causas de condenação ocorridas na rotina de um Matadouro Frigorífico sob serviço de inspeção sanitária oficial, localizado na cidade de Rio Branco - AC, Brasil, no período de julho de 2012 a junho de 2013. Foram abatidos 143.434 bovinos no período e 33.117 órgãos entre vísceras e partes de carcaça foram condenados. O órgão mais condenado foi o pulmão, correspondendo a 36,10% da totalidade dos condenados, depois os rins com 29,66% e fígado (13,46%). As principais causas de condenação foram enfisema pulmonar (13,49%), nefrite (12,34%) e aspiração rumenal (10,70%).Este trabalho confirma a importância da presença de

profissionais devidamente qualificados em um matadouro frigorífico, buscando diminuir ao máximo as perdas durante o processo, garantindo a produção de alimentos de qualidade e a manutenção da Saúde Coletiva.

Palavras-chave: bovinos, condenação, inspeção sanitária

Introdução

A bovinocultura de corte representa a atividade com maior participação no agronegócio brasileiro. Desde 2008 o Brasil lidera o *ranking* de maior exportador de carne bovina do mundo (MAPA, 2014). No ano de 2013 exportou cerca de 1,5 milhões de toneladas deste produto (ABIEC, 2014).

Para que o consumo seja feito de forma segura quanto a sua qualidade higiênico-sanitária, torna-se necessário que os produtos alimentícios derivados do abate tenham origem em indústrias inspecionadas, onde os animais são submetidos a minuciosos exames *ante mortem* e *post mortem,* realizados por inspetores médicos veterinários (RIBEIRO, 2009).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal a inspeção "*post-mortem*" consiste no exame de todos os órgãos e tecidos, abrangendo a observação e apreciação de seus caracteres externos, sua palpação e abertura dos gânglios linfáticos correspondentes, além de cortes sobre o parênquima dos órgãos, quando necessário (BRASIL, 2010).

Durante o abate e através do serviço de inspeção sanitária oficial, é possível verificar problemas relacionados ao manejo dos animais bem como desvios tecnológicos devido a manobras incorretas, conhecidos como "tecnopatias". Tais fatores resultam em condenações de vísceras e carcaças, gerando perdas econômicas significativas (SODRE et al., 2008).

Em virtude da grande perecibilidade da carne e seus derivados, a inspeção sanitária assume um papel fundamental na qualidade destes produtos, sendo de caráter obrigatório. A inspeção tem como objetivo assegurar, através de diferentes meios e processos, a qualidade higiênico-sanitária e tecnológica do produto, fazendo com que os mesmos cheguem às prateleiras sem oferecerem risco à saúde dos consumidores (PRATA; FUKUDA, 2001).

Buscando auxiliar com as pesquisas nesta área, este estudo objetivou verificar as principais causas de condenação de bovinos em um Matadouro Frigorífico sob regime de inspeção oficial no estado do Acre, Brasil, contribuindo para o conhecimento tanto das condições sanitárias do rebanho estadual quanto a magnitude de falhas tecnológicas em nível de Matadouro Frigorífico neste estado.

Material e Métodos

No presente trabalho foram utilizados os dados oficiais referentes às condenações de bovinos abatidos em um Matadouro-Frigorífico localizado no Município de Rio Branco – Acre, Brasil, sob regime de inspeção sanitária oficial no período de um ano, sendo esse de julho de 2012 a junho de 2013.

Durante o período, 143.434 animais foram abatidos, procedentes de diversas fazendas do estado do Acre. Primeiramente foi realizado exame *ante mortem* nos bovinos em duas etapas: a primeira inspeção no momento da chegada dos animais e a outra no dia seguinte, antes do início do abate, visando determinar as condições sanitárias dos animais. Após aprovados no exame, deu-se prosseguimento às etapas de atordoamento (ou insensibilização), sangria, esfola, evisceração e inspeção sanitária das vísceras.

Foram consideradas condenadas aquelas carcaças e também órgãos e vísceras que apresentaram alterações macroscópicas com base no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2010).

As frequências das condenações estavam contidas em fichas preenchidas por técnicos do serviço de inspeção durante a inspeção *post-mortem* dos animais e após exame minucioso nas chamadas "linhas de inspeção", de acordo com proposto pelas Normas Técnicas para o abate de Bovinos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1971),

sendo utilizadas técnicas baseadas em exame visual, palpação e incisões em linfonodos específicos e parênquima dos órgãos, quando necessário.
Os dados das fichas estavam agrupados em condenações de carcaças e partes de carcaças e também condenações de órgãos (pulmões, rins, fígado, cabeça, língua, coração, intestino e cauda). Os dados foram dispostos em tabelas e analisados por meio da estatística descritiva.

Resultados e Discussão
Durante o período estudado, foram abatidos 143.434 bovinos e foram condenados 33.117 (23,09%) órgãos e partes de carcaça, sendo esse número distribuído da seguinte forma: 11.955 pulmões, 9.823 rins, 4.458 fígados, 2.655 cabeças, 1.894 línguas, 1.426 corações, 553 intestinos, 353 caudas. Os pulmões constituíram os órgãos que mais foram condenados no período, correspondendo a 36,10% do total condenado, seguido dos rins, com 29,66%, fígado (13,46%), cabeça (8,02%), língua (5,72%), coração (4,31%), intestino (1,67) e cauda (1,07).
A frequência de condenação por órgão ou parte de carcaça inspecionada foi de 8,33% do total de pulmões inspecionados, seguido dos rins com 6,85%, fígado (3,11%), cabeça (1,85%), língua (1,32%), coração (0,99%), intestino (0,39%) e cauda (0,25%). Esses dados corroboram com os dados apresentados por Baptista (2008) que verificou em Matadouros-Frigoríficos de bovinos com SIE no estado do Espírito Santo, maior porcentual de condenações também em pulmões (28,40%), seguido dos rins (14,84%) e fígado (12,68%), sendo essas porcentagens, no entanto, bastante superiores às encontradas neste estudo. Salgado et al. (2011) buscando as causas de condenações de vísceras bovinas em matadouros sob inspeção municipal no sudeste paraense encontraram maior porcentagem de condenação em pulmões, seguido de rins e fígado, corroborando com os resultados do presente estudo.
Foi observado que a maioria das condenações dos pulmões deveu-se ao enfisema pulmonar, representando 13,49% das lesões, seguida de nefrite (12,34%) e aspiração rumenal (10,70%), cisto urinário (7,49%), congestão renal (5,94%), pleuris (5,48%). Esses dados diferem dos obtidos por Ribeiro (2009), que revelaram que a aspiração de sangue foi a principal causa de condenação (19,53%), seguido de enfisema pulmonar, ocorrendo com uma frequência de 16,51%, congestão renal (13,50%), nefrite (13,40%) e cisto urinário (6,92%).
Os pulmões foram os que apresentaram maior número de condenações: 11.955 de um total de 143.434 bovinos abatidos, correspondendo a 36,10% dos órgãos condenados e 8,33% da totalidade de pulmões inspecionados. O enfisema pulmonar foi responsável por 37,37% das ocorrências, seguido pela contaminação, com 30,33%, pleuris (15,17%), bronquite (6,63%), congestão (6,18%), aspiração de sangue (4,05%) e demais causas (0,96%). BAPTISTA (2008) obteve enfisema como a maior causa de condenação dos pulmões (31,18%), seguido de congestão (22,09%) e aspiração de sangue (18,70%). Também corroborando com os dados deste trabalho, Silva (2011) estudando as alterações pulmonares em bovinos no estado do Pará, observou que enfisema representou 36,37% das condenações dos pulmões, também seguido de congestão (19,51%), contaminação (18,17%) e de sangue com 16,50%.
Os rins, depois dos pulmões, foram os órgãos mais destinados à graxaria pelo serviço de inspeção, sendo de 9.823 o número de condenações desse órgão no período, correspondendo a 29,66% dos órgãos condenados e 6,85% do total de rins inspecionados. Dados semelhantes foram obtidos por Palma (2013), que observou o valor de 33,31% de condenações referentes aos rins em frigoríficos localizados em Goiás e Distrito Federal.
Dentre as patologias observadas destacaram-se a nefrite, com 41,62% das condenações renais, cisto urinário (25,25%), congestão (20,03%), uronefrose (5,42%) e contaminação (4,45%). Em grande parte da literatura, observa-se que a nefrite é a principal causa de condenação renal (PALMA, 2013; BARRETO et al., 2013). Porém, Ribeiro (2009) em matadouro sob SIE na Bahia obteve na congestão (33%) a maior patologia detectada nos rins, seguido de nefrite (32,01%) e cisto urinário (16,92%). Para Baptista (2008), a nefrite

também ficou como a segunda maior causa de condenação renal, sendo a primeira o cisto urinário, com 40,50%.
As condenações hepáticas corresponderam a 3,11% do total inspecionado, sendo condenados 4458 fígados na mesa rolante durante o período de estudo. Esse número corresponde a 13,46% do total de 33117 órgãos e partes de carcaça condenadas nesse estudo.A contaminação foi a principal causa de condenação hepática no período estudado, sendo responsável por 29,97% dos fígados destinados à graxaria, seguida pela cirrose (21,74%), sendo essa a principal causa patológica de condenação hepática, teleangiectasia (19,49%) abscesso (11,82%), perihepatite (7,11%), esteatose (6,44%), congestão (2,15%) e demais causas (1,28%).Mendes ePilati (2007),realizando estudo morfológico de fígados sob SIE em Santa Catarina, encontraram maior número de condenações hepáticas por teleangiectasia (32,3%), seguido por fasciolose (18,5%) e abscesso (18%). Já para Ribeiro (2009), o maior número de condenações se deveu a abscessos hepáticos (64,24%), seguido por teleangiectasia (14,85%) e cirrose (13,49%).
Durante o período estudado, foram condenados 1426 corações, correspondendo a 0,99% do total inspecionado. Um fato que chama a atenção é que, assim como ocorreu com os fígados, a maior parte de perda desse órgão se deveu à contaminação, sendo responsável por 82,89% das condenações dos corações. A principal causa patológica de condenação do coração é a pericardite (15,78%). Ribeiro (2009) também encontrou na pericardite a principal patologia cardíaca, com 69,38%. Já Baptista (2008) obteve maior causa de condenação por cisticercose, sendo 45,77% das condenações por achados de cisticercose viva e 5,80% por cisticercose calcificada.
As condenações do intestino corresponderam a apenas 0,39% do total inspecionado, sendo condenados 553 intestinos durante o período de um ano. Esse valor foi menor que o descrito por Baptista (2008) que obteve 1,29% de condenação dos intestinos inspecionados. Este último autor citado obteve apenas 0,65% das línguas condenadas, enquanto no presente estudo, foram condenadas 1,32% das línguas, sendo a principal causa de condenação, a contaminação. Foram condenadas ainda durante o período 2.655 cabeças e 353 caudas, sendo 97,59% das cabeças condenadas por contaminação e 95,47% das caudas condenadas pelo mesmo motivo.

Conclusão
Os órgãos mais acometidos por patologias corresponderam, em ordem decrescente, ao pulmão, rim e fígado. As principais patologias que causaram condenação foram enfisema pulmonar e nefrite.
As condenações de pulmões por falhas tecnológicas representaram 71,05%, nos rins representou 4,45%, e no fígado 29,97%. Esses dados evidenciam a necessidade de melhor capacitação dos funcionários envolvidos nas operações de abate, de forma que essas falhas sejam menos frequentes.
É importante destacar que mais do que da saúde dos animais, o veterinário cuida da saúde humana. Cabe a ele no Matadouro Frigorífico manter um controle rigoroso de todo o processo, fornecendo subsídios à defesa sanitária quanto ao aparecimento e ocorrência de doenças e evitando o consumo, por parte da população, de um produto de baixa qualidade e que possa por em risco a saúde.

Referências Bibliográficas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). **Estatísticas Mercado Mundial**, 2014.
BAPTISTA, A. T. **Quantificações das condenações em vísceras de bovinos em 2007 nos matadouros-frigoríficos do estado do Espírito Santo registrados no serviço de inspeção estadual.** Universidade Castelo Branco, Instituto Brasileiro de Pós-Graduação Qualittas, 2008.
BARRETO, S. B.; SIMÕES, S. G.; OLIVEIRA, A. A. F; MODESTO, E. C.; SIMÕES, J. G.; SILVA, M. F. **Principais causas de condenação de órgão de bovinos abatidos no matadouro municipal de Pilão arcado – Bahia.** XIII Jornada de ensino, pesquisa e

extensão – UFRPE: Recife, 2013. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1409-1.pdf>. Acesso em 23 jan. 2014.
BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).** Aprovado pelo decreto n.30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2444 de 04/06/97, 6385 de 27/02/2008, 7216 de 17/06/2010. Brasília, 2010. 212p.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Inspeção de carnes: padronização de técnicas, instalações e equipamentos**. Brasília. DIPOA/DICAR, 1971.
MAPA, 2014. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/animal Acessado dia 28 de setembro de 2014.
MENDES, R. E.; PILATI, C. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no oeste e no planalto de Santa Catarina, Brasil, Santa Catarina. **Ciência Rural**, v.37, p.1728-1734, 2007.
PALMA, J. M. **Principais lesões em carcaças e órgãos de bovinos oriundos de frigoríficos no Distrito Federal e Goiás**. 2013. 27p. (Monografia de graduação em Medicina Veterinária) - Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF.
PRATA, L. F.; FUKUDA, R. T. **Fundamentos de higiene e inspeção de carnes**. Jaboticabal: FUNEP, 2001.
RIBEIRO, E. S. **Principais causas de condenação em bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob Inspeção Estadual no Estado da Bahia no ano de 2008.** 2009. 43p. (Monografia de Graduação em Medicina Veterinária) - UNIME, Lauro de Freitas, BA.
SALGADO R. L.; ANTUNES D. S.; MOTA C. S.; VIEIRA G. S. Causas de condenações de vísceras bovinas em matadouros sob Inspeção municipal no sudeste paraense. **Higiene Alimentar**, v.25, n.194/195, março/abril 2011.
SILVA, R. N. S. **Alterações pulmonares de interesse para a inspeção sanitária em bubalinos e bovinos abatidos no Estado do Pará**. 2011. 62f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, RJ.
SODRE, A. F. U.; TREVISAN, A. B.; VASCONCELOS, E. S.; MOURA, D. V. B.; VIEIRA NETO, J.; SILVA, M. C. A. **Principais causas de condenação de bovinos abatidos em matadouro- frigorífico sob inspeção estadual no estado da Bahia**. Disponível em: <http://www.crmvba.org.br/uploads/fckeditor/Tema%208.pdf> Acesso em: 11/06/2014.

Autora a ser contactada: Marjorie Toledo Duarte, Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Avenida Senador Felinto Muller 2443, Vila Ipiranga, CEP: 79074-460 Campo Grande-MS, marjorie.duarte@ufms.br

APOIO: PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES NA PONTE DO CAJUEIRO- ILHA DE MOSQUEIRO-PA

MARKETING CONDITIONS OF THE FISHES IN THE CAJUEIRO BRIDGE - MOSQUEIRO ISLAND-PA

Albanize silva da silva[1]; Adriano Lucena de Araújo[2]; Estela Sousa da Cruz[2]; Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro[3]

[1]Aluna de graduação em tecnologia de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de ciências naturais e tecnologia CCNT- UEPA.
[2]Tecnólogos de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.
[3]Doutora em Eng. De Alimentos pela Universidade Estadual de campinas, UNICAMP, Brasil.

Resumo
O pescado está entre os produtos de origem animal mais susceptível à proliferação microbiana. Assegurar a qualidade dos produtos comercializados deve ser prioridades dos profissionais que atuam na cadeia produtiva do pescado. A pesquisa teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias da venda de peixes comercializados nas proximidades da Ponte do Cajueiro – Ilha de Mosqueiro, Pará. Os resultados obtidos foram tratados como conforme ou não conforme, por meio da observação e a aplicação de questionários adaptados segundo a legislação vigente, chamado de "Check-list" aos manipuladores de peixes. Após o período de avaliação, constatou-se que a comercialização não atendeu aos padrões higiênico-sanitários exigidos pela ANVISA e que são necessárias melhorias para a infraestrutura local, assim como treinamento aos manipuladores.

Palavras-chave: Qualidade, Higiene, Manipuladores.

Introdução

O pescado está entre os produtos de origem animais mais susceptíveis à proliferação microbiana, devido ao pH próximo da neutralidade, à elevada atividade de água nos tecidos e a alta disponibilidade de nutrientes. Assegurar a qualidade dos produtos comercializados é prioridade dos profissionais que atuam na cadeia produtiva do pescado a partirdo estabelecimento de princípios que norteiam as boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos (BRASIL, 2007).

No Estado do Pará, a atividade pesqueira também representa fonte de renda secundária para as famílias. Segundo dados do "Censo Agropecuário" de 2006, realizado pelo IBGE, 13.949 famílias do Estado do Pará utilizam a pesca como fonte de renda adicional, sendo que o pescado contribui, em média, com R$1.761,00 por ano para cada família.

A ilha de Mosqueiro, distrito de Belém, localizada no estuário amazônico, historicamente caminhou de uma vila de pescadores ao mais importante espaço turístico de veraneio de Belém, porém sempre tendo a pesca artesanal como uma de suas atividades principais (LEÃO, 2011). Na ilha, o local de venda mais tradicional dos peixes ocorre ao ar livre nas proximidades da "Ponte do Cajueiro" localizado entre a ponta da praia de São Francisco e a de Carananduba na Avenida 16 de novembro. É notória a importância da feira para os consumidores da ilha, uma vez que representa o principal ponto de desembarque dos peixes vindo do Rio Amazonas, culminando não apenas para consumo de pescado como também para o contexto sociocultural da região, principalmente nos períodos de veraneio, onde se tem um consumo maior de peixes.

A pesquisa teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias da venda de peixes comercializados nas proximidades da Ponte do Cajueiro, evidenciando suas conformidades e não conformidades.

Materiais e Métodos

Analisaram-se as condições higiênico-sanitárias com que os peixes *in natura* estavam sendo comercializados nas proximidades da Ponte do Cajueiro no distrito de Mosqueiro – PA. Foram avaliados nove pontos de vendas de peixes no mês de setembro de 2013 no período matutino com base em análises qualitativa e quantitativa por meio da observação e a aplicação de questionários adaptados, checklist. Os resultados obtidos foram tratados como conforme ou não conforme.

As informações sobre as condições higiênico-sanitárias foram organizadas e classificadas em gráficos utilizando à planilha eletrônica do Microsoft Office Excel 2007, sendo divididas de acordo com o “checklist” na qual foi verificada a conformidade ou não dos seguintes aspectos: condições ambientais de comercialização do peixe, condições de equipamentos e utensílios, controle de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo de resíduos e condição dos manipuladores.

Nesse estudo, os resultados observados foram avaliados de acordo com a RESOLUÇÃO- RDC N° 275, de 21 de outubro de 2012 e RESOLUÇÃO - RDC N° 216, de 15 de Setembro de 2004 da ANVISA, PORTARIA 326 de 30/07/97 daSECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE e PORTARIA 368 de 04/09/97 do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO e do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal- RIISPOA.

Resultados e Discussão

O local de venda dos peixes no Distrito da Ilha de Mosqueiro-Pa ocorre ao ar livre nas proximidades da “Ponte do Cajueiro”, às margens do Rio Amazonas. Neste ambiente, existem estruturas cobertas de alvenaria que abrigam, aproximadamente, cinco feirantes e outra parte composta por quatro feirantes que trabalham sem estrutura coberta, não existindo, portanto, boxes definidos nem câmaras frigoríficas para armazenamento das espécies de peixe. Há, portanto, câmaras de congelamento não operantes que acondicionam o pescado a temperatura ambiente até o momento da comercialização. Devido à ausência de estruturas adequadas, os produtos são vendidos em bancadas de madeira.

Com a ausência de paredes, os peixes ficam expostos à poeira e fumaça dos veículos que trafegam pela pista que se encontra de fronte a feira livre. O piso é acimentado e pouco higienizado, com presença de limosidade, sendo que os ralos são revestidos com tábuas de madeira. Não existe a presença de água corrente nas bancadas para promover a higienização das mãos, equipamentos e utensílios, como também não existem banheiros públicos nas alocações da feira.

A Figura 1 aponta para o resultado das condições na área de comercialização dos peixes, sendo que nenhum dos itens estava de acordo com a legislação.

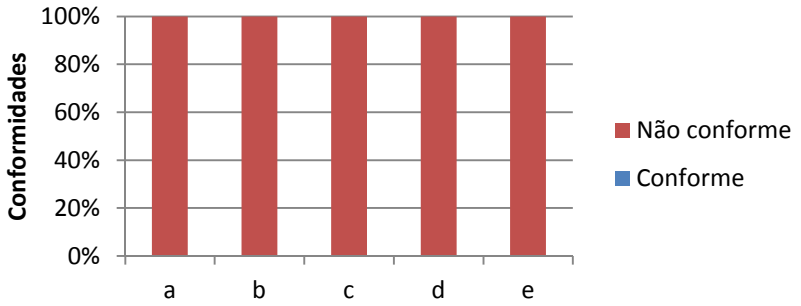


Figura 1 – Resultado do checklist para instalações na área de comercialização

Legendas: **a)** Os tetos, pisos e paredes apresentam bom estado de conservação? ;**b)** Apresenta condições de higiene adequadas?;**c)** Área para higienização do manipulador?;**d)** Presença de banheiros públicos?;**e)** Possui câmara para armazenamento do peixe?

Verificou-se que em relação às condições dos equipamentos e utensílios, todos estavam em desacordo com as medidas para a seguridade dos alimentos, de acordo com a Figura 2.

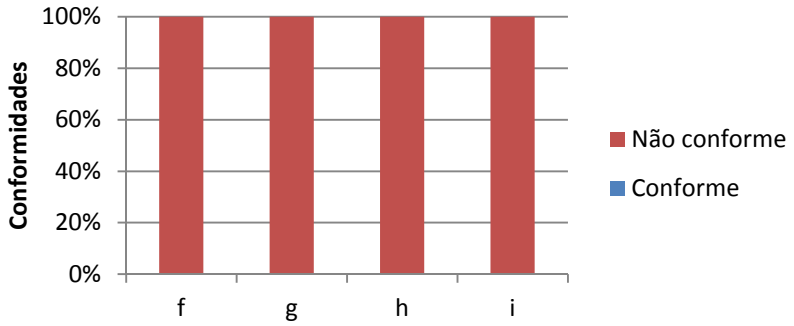


Figura 2 – Resultado do checklist para condições de equipamentos e utensílios

Legendas**: f)** possuem superfícies lisas, impermeáveis, resistentes, não absorventes, sem risco de contaminação química ou física?;**g)**Os equipamentos e utensílios possuem bom estado de conservação?;**h)** Os equipamentos e utensílios apresentam higiene adequada?;**i)** Presença de bancada de madeira para comercialização?

Geralmente, ao final das vendas, recolhem-se toda a sujeira acumulada ao longo do dia. Entretanto, alguns insetos como moscas e outros animais como cachorros, urubus e garças circundam o ambiente constantemente. Não existem medidas eficazes de prevenção ou controle integrado de vetores e pragas locais.

A figura 3 resulta da não conformidade absoluta entre as condições do controle de vetores e pragas urbanas.

Figura 3 – Resultado do checklist para controle de vetores e pragas urbanas

Legenda: **j)** O ambiente, os equipamentos e utensílios são livres de vetores e pragas urbanas?;**l)** Existe o conjunto de medidas para evitar a atração, proliferação, abrigo ou o acesso dos mesmos ao local de comercialização de forma eficaz e contínua?

O abastecimento de água se dá a partir de um poço artesiano, localizado em frente à feira, onde os comerciantes buscam a água em baldes para a lavagem de peixes, equipamentos e utensílios, além dos espaços dos boxes. A utilização de poços artesianos oferece risco potencial à veiculação de água contaminada por agentes físicos e microbiológicos, pois não existe controle da qualidade da água.

Verificou-se a presença de focos de lixos e despejos do pescado (escamas, vísceras, cabeças), expostos em todos os boxes de comercialização.

Existe a presença de apenas uma lixeira para o despejo do lixo e esta se encontra em frente à área de comercialização, porém não comporta o excesso de sujeira, assim sendo, os feirantes depositam o lixo no próprio solo nas áreas atrás da lixeira que está cercada pela mata da região.

Percebeu-se que 100% dos atributos relacionados ao manejo de resíduos não estavam conformes (Figura 4).

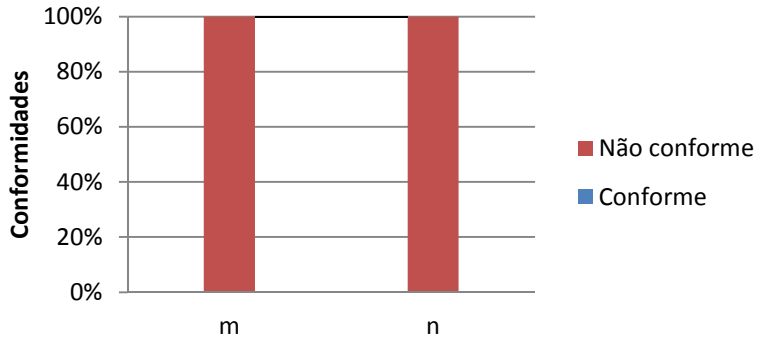


Figura 4 – Resultado do checklist para manejo de resíduos

Legendas: **m)** Os coletores utilizados para depósito dos resíduos dos alimentos dentro do mercado são dotados de tampas?;**n)** Os resíduos são colocados em áreas distante da área de comercialização dos alimentos?

Em relação à vestimenta dos manipuladores de pescado, constatou-se que nenhum dos feirantes estava trajando o uniforme adequado que deveria conter gorros ou toucas, sapatos fechados e aventais limpos diariamente. Os feirantes do local não passaram por treinamento sobre o Manual de Boas Práticas de Fabricação, de acordo com a RDC nº 216, que regulamenta os serviços de alimentação.

No que diz respeito ao uso de adornos, verificou-se que apenas dois manipuladores estavam utilizando adornos e que em relação aos itens restantes, analisou-se que 100% não estavam conformes segundo a RDC nº216, demonstrados na Figura 5.

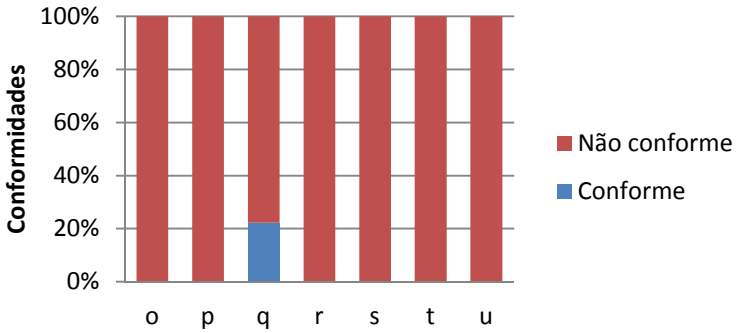


Figura 5– Resultado do checklist para condição dos manipuladores

Legenda: **o)** Os manipuladores fazem o uso do uniforme?;**p)** Os manipuladores estão de cabelo preso e protegido por acessório apropriado?;**q)** Durante a manipulação, fazem uso de adornos?;**r)** Os manipuladores apresentam unhas limpas?;**s)** Os manipuladores de peixe também manipulam dinheiro durante a venda?;**t)** Os manipuladores lavam as mãos constantemente antes e após manipular o alimento, após qualquer interrupção de atividade, após trocar materiais contaminados e após fazer necessidades fisiológicas?;**u)** Os manipuladores são treinados e conscientizados sobre as Boas Práticas de Fabricação?

Desta forma, a comercialização de peixes nessa região é um risco à população, pois no período de férias o consumo aumenta, levando em conta a clientela atendida por este serviço, considerando as características observadas na pesquisa, os resultados sinalizam e atentam para o risco potencial quanto à veiculação de doenças de origem alimentar.

Conclusão

Após o período de avaliação, constatou-se que a comercialização não atendeu aos padrões higiênico-sanitários exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e que são necessárias melhorias para a infraestrutura local, assim como treinamento aos manipuladores.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.**

BELÉM – Prefeitura Municipal de Belém. **Anuário Estatístico do Município deBelém** – 2000. PMB/SEGEP, Belém, 2000.

CARDOSO, M. P. A.. **Ilha do Mosqueiro**: cenário de lutas Amazônicas na trilha de sua sobrevivência. 2000. 135 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Serviço Social) Universidade Federal do Pará, Belém. 2000.

HAZELWOOD, D., MCLEAN, A.C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. 1.ed. São Paulo: Livraria Varela, 1994.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Agropecuário: resultados preliminares. Rio de Janeiro, p. 1-146, 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em 24 de Set de 2013.

LEÃO, P. S. **ILHA DE MOSQUEIRO**: Práticas de Pesca Sustentável numa Comunidade Tradicional da Amazônia – Estudo de Caso. Dissertação (**Tecnólogo em Gestão Ambiental**).Disponível em: <http://mosqueirando.blogspot.com.br/2011/07/ilha-de-mosqueiro-praticas-de-pesca.html >. Acesso em 25 de Set. de 2013.

REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL- RISPOA. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em 30 de setembro de 2013.

SANYO TECHNO MARINE, INC. Draft final report for the fishery resources study of the Amazon and Tocantins river mouth areas in the federative republic of Brazil. Tokyo. 1998. 334p.

SCHALLENBERGER, B. H. A Atividade Pesqueira nas Ilhas do Entorno de Belém. Dissertação (Mestre Ecologia Aquática e Pesca), Belém- PA, 2010. Disponível em <http://www.yumpu.com/pt/document/view/13054448/dissertacao-completa-versao-pdf-universidade-federal-do-para >. Acesso em 26 de Set. de 2013.

SILVA-JUNIOR, A. S. S. **Redes técnicas, turismo e desenvolvimento sócioespacial na ilha de Mosqueiro, Belém-PA**. 2007. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará. Belém, 2007.

OLIVEIRA, D. M. **A Pesca Artesanal da Frota de Mosqueiro (Belém– Pará) e o Uso do Ambiente Pela Dourada (*Brachyplatystomarousseauxii - Castelnau*, 1855).** 2007.Dissertação (Mestre em Ciência Animal). Belém–PA. Disponível em: <http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_Diogo_Marques_Oliveira.pdf >. Acesso em 22 de Set. de 2013.

Autora a ser contactada: Albanize silva da silva, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: albanyze_@hotmail.com

CONDIÇÕES DE COMERCIALIZAÇÃO E MANIPULAÇÃO DO PESCADO NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

CONDITIONS OF MERCHANTABILITY AND FISH IN THE HANDLING OF FIELDS GOYTACAZES COUNTY, RJ

Hingrid Barbosa de Souza[1] ;Francimar Fernades Gomes[2]

[1] Mestrando em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CCTA. hingrid_bs@hotmail.com.

[2] Docente da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CCTA. fgomes@uenf.br

RESUMO

O pescado é uma das carnes de origem animal com maior valor nutricional, por apresentar em seu conteúdo, proteínas, vitaminas, sais minerais, além de ácidos graxos poliinsaturados que trazem grandes benefícios a saúde. No entanto, algumas características como sua alta atividade de água, os teores de gorduras insaturadas e o pH próximo da neutralidade, o tornam um produto altamente suscetível a deterioração. Portanto, é de fundamental importância a utilização de boas práticas de manipulação desde a captura, armazenamento, conservação, até a comercialização. Este estudo objetivou avaliar as condições de manipulação e estocagem de peixes de importância comercial no município de Campos dos Goytacazes/RJ. Concluiu-se que em 100% dos estabelecimentos visitados as regras de boas práticas não eram cumpridas integralmente.

Palavras chave: higiene, deterioração, peixes.

INTRODUÇÃO

A manipulação de alimentos pode ser entendida como sendo toda a operação efetuada sobre a matéria-prima até a obtenção de um alimento acabado, em qualquer etapa de seu processamento, armazenamento e transporte, segundo o item 3.10, da Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Diante dessa definição é correto afirmar que o elemento humano é a essência de toda e qualquer manipulação de alimentos. Dada a importância de sua atividade profissional, o manipulador deve atender uma série de requisitos tais como: participação em cursos de capacitação (CORRÊA & MIRANDA, 2010), ter bom nível escolar (SOUZA et al, 2010), não ser portador de lesões ou doenças transmissíveis, cuidar do asseio corporal, apresentar regularmente atestado de saúde no trabalho (SOUZA, 2010).

Na prática o que se observa é que em muitas ocasiões tais requisitos, não são atendidos. Com o objetivo de esclarecer sobre os cuidados necessários à manipulação de alimentos, a ANVISA elaborou uma cartilha sobre Boas Práticas em serviços de alimentação voltada para padarias, cantinas, lanchonetes, bufês, confeitarias, restaurantes, cozinhas industriais, entre outros. De forma didática, ela orienta os comerciantes e os manipuladores sobre como preparar, armazenar e vender os alimentos de forma adequada, higiênica e segura. O documento aborda ainda os cuidados com água, lixo e transporte de alimentos.

Infelizmente nota-se que essa cartilha não é conhecida por grande parte dos comerciantes, sobretudo os ambulantes e vendedores que trabalham em feiras livres onde a fiscalização sanitária comumente não é efetiva.

No que diz respeito à venda de pescado o comércio local é suprido basicamente por produtos oriundos da pesca artesanal que na maioria das vezes não obedece às regras de boas práticas de manipulação. Tais produtos não possuem rótulo e por isso não contém informações que garantam ao consumidor a segurança necessária à sua escolha no ato da compra.

A comercialização comumente é feita em bancadas de madeira de difícil higienização e a temperatura ambiente. Essa situação ocorre em todo o território nacional, por isso acredita-se que os dados epidemiológicos do Ministério da Saúde sobre a ocorrência de Doenças Transmissíveis por Alimentos (DTA's) relacionados à ingestão de pescado no Brasil sejam subestimados.

O Ministério aponta um total de apenas 87 casos no período de 2000 a 2011 de forma que o pescado ocupa apenas a 14ª posição no Ranking dentre todos os alimentos avaliados (BRASIL, 2013).

Por ser um alimento altamente perecível cuja comercialização no país muitas vezes se dá em precárias condições de higiene e limpeza, é provável que esses dados não correspondam a realidade. Devido a esses fatos o presente trabalho teve por objetivo identificar no Município de Campos dos Goytacazes, RJ as principais falhas na manipulação e comercialização deste alimento, de forma a gerar conhecimento que sirva de subsidio para a conscientização da população, bem como evitar a compra de produtos em desacordo com as normas de higiene preconizadas pela Resolução da Diretoria Colegiada nº 275 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido entre os meses de março a agosto de 2012 no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Para avaliação das condições de comercialização do pescado um total de 44 estabelecimentos que faziam a manipulação de pescado foi visitado por conveniência. Deficiências quanto ao preparo do alimento, higiene do local que o pescado está sendo vendido, temperatura de acondicionamento do alimento e higiene pessoal foram avaliadas. A frequência das principais falhas foi registrada mediante o uso de uma lista de verificação elaborada com base na Resolução RDC N° 275 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e legislação municipal. Os estabelecimentos que não comercializavam pescado em concordância com as normas pré-estabelecidas foram contabilizados e as informações coletadas analisadas no Setor de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Laboratório de Morfologia e Patologia Animal/ Hospital Veterinário do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 44 estabelecimentos visitados, 19 eram mercados e 25 eram bancas de venda de peixe. Os resultados quanto à frequência de não conformidades relacionadas ao preparo de alimentos e higiene dos estabelecimentos encontram-se discriminados a seguir.

No que diz respeito às irregularidades observadas em mercados, pôde se observar que em 21,1% destes os manipuladores não faziam descarte de resíduo em local adequado, a evisceração era feita próximo o local onde o pescado estava sendo exposto a venda, facilitando a contaminação do pescado por microrganismos e 15,8 % apresentavam bancadas com rachaduras. Em 47,4% não foi observado à realização de limpeza frequente dos utensílios; 47,4% não possuíam paredes e pisos de cores claras e em 26,3% as paredes e os pisos não eram impermeáveis. Nas bancas de peixe o descarte dos resíduos também não era feito em local adequado em 68% das ocasiões; 80% delas tinham bancadas com rachaduras e em 76% as bancadas eram de difícil higienização. Também foram observadas não conformidades quanto à limpeza dos utensílios (100% dos casos) e presença de ranhuras (96%).

Para os dois tipos de estabelecimentos, todas essas irregularidades vão contra as recomendações contidas na resolução RDC n° 275/2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Também infringem a lei municipal 5.507 de 03 de novembro de 93 que nos Artigos 88 e 150 determinam que as peixarias e estabelecimentos destinados a comercialização de alimentos devem possuir paredes impermeáveis até o teto, com azulejos

brancos ou material equivalente; piso de superfície lisa, compacto, de cor clara; balcões revestidos de azulejos brancos ou material liso e impermeável, além de manter permanentemente higienizadas suas dependências fazendo o descarte do pescado em local separado do pescado exposto a venda (CAMPOS DOS GOYTACAZES- RJ, 1993).

SILVA el al (2014) ao avaliar as condições higiênico-sanitárias da comercialização de pescado no mercado municipal de Icaraci-Pará, observaram que os equipamentos não eram higienizados constantemente e nem de forma adequada, as superfícies de contato com o pescado não eram lisas e impermeáveis, sendo de madeira ou até cortados em cima de um papelão.

Quanto à higiene dos manipuladores a resolução RDC n° 275/2003 (ANVISA) e a lei supracitada em seu artigo 87/93 fundamenta que as pessoas que manipulam alimentos, quando em exercício de suas atividades, devem manter rigoroso asseio corporal e do vestuário; fazer uso de gorro; ter as mãos obrigatoriamente lavadas com água e sabão antes do início das atividades, quando tenham tocado material contaminado e dinheiro; ter suas unhas curtas, sem pintura e limpas. Abster-se de fumar e mascar gomas, bem como usar adornos nos braços; usar somente calçados fechados e o responsável pelo caixa deve receber diretamente dos fregueses o pagamento para dar-lhes o troco, sendo absolutamente vedado ao manipulador tocar em dinheiro.

Na prática tais recomendações não são seguidas pela grande maioria dos manipuladores, sendo por sido amplamente discutidas na literatura especializada. Por exemplo, autores como CAMPOS et al (2012) observaram a falta de utilização de vestimentas como jalecos, gorros, mascarás e botas em feiras no município de Manaus-AM.

Numa avaliação das condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante, para a intervenção junto aos manipuladores de alimentos SANTI et al (2009), constataram que 73% dos manipuladores usavam uniformes, toucas, jalecos e sapatos fechados, durante o preparo e manipulação dos alimentos. Porém, o uso era inadequado, já que os vendedores circulavam pela praça com essas vestimentas mesmo que não estivessem exercendo suas atividades.

Na presente pesquisa outra situação muito freqüente foi a manipulação do alimento seguida do manuseio de dinheiro. Em todos os locais amostrados os feirantes adotavam essa prática sem que para isso realizasse uma higienização prévia e adequada das mãos.

Comparando às condições de manipulação e higiene dos locais visitados, chamou atenção à disparidade observada entre os resultados observados nos mercados em relação às bancas de peixe. Enquanto nos mercados 100% dos manipuladores faziam uso de sapato fechado, 100% possuíam unhas cortadas e a maioria (89,5%) apresentavam unhas limpas, uma realidade completamente distinta foi registrada nas bancas de peixe, visto que nestas, grande parte dos funcionários não demonstravam preocupação com tais aspectos, com 80% dos manipuladores apresentavam unhas sujos e alguns ainda com unhas pintadas.

No que diz respeito às peixarias boa parte dos manipuladores não possuíam as unhas cortadas (40%) nem limpas (80%), além disso, foram observados o uso de esmalte por alguns manipuladores, sendo que 32% faziam uso de anel; 84% não possuíam uniformes limpos e 100% não possuíam uniformes brancos. Alguns manipuladores manuseavam o pescado sem o uso de camisa; 72% não faziam uso de sapato fechado; 56% faziam uso de barba; 96% não faziam uso de máscara; 96% não faziam uso de touca e os poucos que cobriam os cabelos utilizavam boné, na maioria com aspecto de sujo.

Em pesquisa recente realizada, com manipuladores de restaurantes, SANTOS et al (2010) apontaram o desconhecimento desses sobre as causas da contaminação cruzada e a importância do controle de temperatura nas etapas de preparação do alimento.

No presente trabalho a comercialização de pescado exposto sem proteção à poeira foi observado em 36,8% dos mercados, sendo que só os congelados eram embalados em bandeja de isopor, protegidos por papel filme, e com rótulo; nas bancas de peixe 100% não possuíam proteção quanto à poeira. No que diz respeito a esses aspectos a legislação 40/93 do município de Campos dos Goytacazes, RJ dispõe que o alimento não pode ser exposto à venda sem estar devidamente protegido contra poeira, insetos e animais; e na lei 157/93 item 01 encontra-se a informação de que o pescado fresco ou resfriado só pode ser exposto à venda se conservado sob ação direta do gelo ou em balcão frigorífico a temperatura de 03 a 05° C.

Quanto à conservação sob o gelo 94,7% dos mercados a faziam, ao passo que nas bancas de peixe em 100% dos locais amostrados os peixes não eram conservados adequadamente. Resultados semelhantes também foram encontrados em Teresina - Piauí, onde de um modo geral o pescado era exposto a venda em temperatura ambiente sem refrigeração, o que reflete em geral como se dá a comercialização do pescado fresco no país (FILHO et al, 2010).

ADORNO et al (2013) observaram nas feiras livres de Palmas-Tocantins que os alimentos estavam sendo expostos a temperaturas inadequadas e embalagens irregulares podendo causar problemas de saúde dos consumidores, constatando a comercialização do pescado como a mais deficiente da feira.

Os dados obtidos no presente trabalho mostram que a manipulação do pescado nos estabelecimentos do Município de Campos dos Goytacazes-RJ apresentam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias segundo as normas sanitárias previstas na Legislação Municipal 5.507.

CONCLUSÕES

Em 100% dos estabelecimentos visitados as regras de boas práticas em serviços de alimentação não eram cumpridas integralmente. As principais falhas observadas durante a comercialização do pescado foram: a) falta do uso de máscara (81,8%). b) ausência de limpeza dos utensílios e equipamentos (77,3%). c) pescado não protegido contra a ação de poeira, insetos e animais (72,7%) e d) exposição à venda em temperatura inadequada (59,1%).Com a realização desse trabalho concluiu-se que a manipulação do pescado vendido no município de Campos dos Goytacazes ocorre de maneira inadequada.

REFERÊNCIAS

ADORNO, W. T.; MARTINS, G. A. de S.; TEIXEIRA, S. M. F.; WANDERLEY, K. R. D. Avaliação da segurança e higiene dos trabalhadores das feiras livres em Palmas_ Tocantins. Segurança Alimentar e Nutricional Campinas, vol. 20 n. 2, p. 290-296, 2013.

BRASIL Ministério Da Agricultura, do Abastecimento, Leis e Decretos, *Regulamento Da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal RIISPOA ,* aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29-03-52, alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25-06-62.

BRASIL, Ministério Da Pesca E Aquicultura. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, 2010. Disponível em:<http://www.mpa.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=300:boletimestatistico-da-pesca-e-aquicultura-2010&catid=7&Itemid=303>. Fevereiro de 2012. Acesso em 2013.

BRASIL, Ministério Da Pesca e Aquicultura. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/index.php/pescampa/apresentação> Acesso em 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Dados Epidemiológicos - DTA período de 2000 a 2011. Disponível em

<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dados_epidemiologicos_dta_15911.pdf>. Acesso em jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 275. Secretaria de Vigilância Sanitária. D. O. U, 2003. Disponível na Web: <http: //www.anvisa.gov.br> Acessado em 2012.

BRASIL. Portaria nº. 326, de 30 de julho de 1997. Estabelece regulamento técnico condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 01 ago., 1997.

CAMPOS, D. S.; PAIVA, Z. C. Condições higiênico- sanitárias do pescado comercializado em feiras no município de Manaus- AM. Cadernos de Pós- Graduação da FAZU, vol. 2, 2012.

CAMPOS DOS GOYTACAZES,RJ. Lei número 5.507, de 03 de novembro de 1993. Deliberando sobre o Regulamento da Defesa e Proteção da Saúde no Tocante a Alimentos e a Higiene Habitacional e Ambiental no Município de Campos dos Goytacazes. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Campos dos Goytacazes, 03 de Nov. de 1993

CORRÊA, R. O. R.; MIRANDA, A. S. Treinamento para manipuladores de alimentos como garantia de adoção das boas práticas na produção de alimentos. Rev. Hig. Alim. vol. 24, n. 186/187, jul/ago., 2010.

SANTI, E.; MALIMPENSA, J. A.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação das condições higiênico – sanitárias do comércio ambulante, para a intervenção junto aos manipuladores de alimentos. Rev. Hig. Alim. Vol. 23, n 172/173, p. 77-81, maio/ jun., 2009.

SANTOS, M. O. B.; RANGEL, V. P.; AZEREDO, D. P. Adequação de restaurantes comerciais às boas práticas. Rev. Hig. Alim. vol. 24 , n 190/191, p. 44, nov/ dez., 2010.

SILVA, W. B. da; NOGUEIRA, J. G.; PENA, H. W. A.*"Avaliação das condições higiênico-sanitárias na comercialização do pescado no mercado municipal de Icoaraci/Pará-Brasil",* enObservatorio de laEconomíaLatinoamericana, Número 200 - 2014. Texto completo en http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/14/higiene.hmtl

SOUZA, M. C. S. V.; ROSA, J. L. P.; TANCREDI, R. C. P. Perfil profissional dos manipuladores de alimentos do município do Rio de Janeiro, RJ. Rev. Hig. Alim. vol. 24, n 190/191, nov/dez., 2010.

SOUZA, V. A. Surtos de doenças transmitidas por alimentos envolvendo manipuladores de alimentos. Rev. Hig. Alim. vol. 24, n. 182, p. 40-45, março, 2010.

CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DOS LOCAIS DE COMERCIALIZAÇAO DE PEIXE SALGADO E SECO NA CIDADE DE CAXIAS, MA

HYGIENIC CONDITIONS OF BUSINESS PREMISES OF SALTED AND DRIED FISH IN THE CITY OF CAXIAS, MA.

Edvania da Conceição Sarmento[1], Auro Almeida de Araújo[1], Daiele dos Santos Mendes[1], Rodrigo Maciel Calvet[2.]

(1) Graduandos em Ciências Biológicas do IFMA Campus Caxias. Bolsistas PIBIC/IFMA; (2) Médico Veterinário, Professor de Tecnologia de Alimentos do IFMA Campus Caxias

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênicas dos pontos de comercialização de peixe salgado e seco na cidade de Caxias, MA. Foram identificados quatro locais de comercialização: dois no mercado central da cidade (B1 e B2) e dois em supermercados (S1 e S2). Após, realizou-se a aplicação de um "checklist" para avaliar as condições higiênicas de comercialização. Com relação a higienização, os pontos "B1" e "B2" apresentavam bancadas e chão sujos. Já os pontos "S1" e "S2" encontravam-se limpos e organizados. As instalações físicas e as condições higiênicas de comercialização do "B1", "B2" e "S2", encontraram-se parcialmente em desacordo com a legislação vigente, necessitando desta forma, de um treinamento em higiene e segurança alimentar e em Boas Práticas de Fabricação e Produção para produtores e comerciantes de pescados.

Palavras-Chave: Higiene, Pescados, Salga

Introdução

A salga é um método de preservação baseado na penetração do sal (Cloreto de sódio) no interior dos tecidos, que é governado por fatores físicos e químicos, tais como a difusão, a osmose e uma série de processos bioquímicos associados com mudanças em vários constituintes do pescado, em destaque as proteínas, método esse que Pode ser efetuado por via seca, úmida (com uso de salmoura), ou ainda, por combinação das duas vias (salga mista) (PEDRO e NUNES, 2011).

Pescado salgado e seco é o produto elaborado com peixe limpo, eviscerado, convenientemente tratado pelo sal (cloreto de sódio). Para garantir um produto final de qualidade ao consumidor, um serie de medidas higiênicas devem ser tomadas durante o processo da salga até a exposição à venda, mas, na maioria das vezes o processo da salga é realizado de forma totalmente empírica, feito sem técnica e sem princípios de higiene e sanidade, o que torna impraticável a obtenção de um produto de boa qualidade.

Apesar dos produtos salgados secos serem considerados um produto estável, uma vez que a diminuição da concentração de água inibe a ocorrência de reações químicas e desenvolvimento microbiano, eles não estão livres de sofrer deterioração, seja ela química ou microbiológica, principalmente se ocorrem falhas ao longo do processo (MORAIS e SILVEIRA, 1994).

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e seus países membros, todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas, têm o direito de acesso a um suprimento adequado de alimentos, que não represente risco significativo à saúde, em quantidade suficiente para atender às necessidades domésticas, continuamente e que tenha um custo acessível. Hoje, sabe-se da importância de se tratar dos alimentos destinados ao consumo humano, pois é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físico-químicos e/ou biológicos, cujo consumo tem sido associado a diversos problemas de saúde.

Deste modo caso não haja um controle higiênico durante o processamento, armazenamento e comercialização destes produtos alimentícios podem ocorrer a contaminação por microrganismos deteriorantes e patogênicos que diminuem o tempo de prateleira e causem riscos a saúde do consumidor. Portanto, o objetivo deste trabalho é

avaliar as condições higiênicas dos pontos de comercialização de peixe salgado e seco na cidade de Caxias, MA.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na cidade de Caxias, Maranhão, entre os meses de outubro a novembro de 2014, onde foi realizado um levantamento prévio dos locais que comercializam peixe salgado e seco.

Foram identificados quatro locais de comercialização desses produtos: dois no mercado central da cidade ("B1" e "B2") e dois em supermercados ("S1" e "S2").

Após, realizou-se a aplicação de um "checklist" baseado na Resolução Nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004) que avaliou as condições de manejo, conservação, comercialização do peixe salgado e seco, instalações físicas, equipamentos e utensílios e higiene pessoal.

Resultados e Discussão

Os pontos "B1", "B2", "S1" e "S2" adquirem seus produtos de empresas fornecedoras localizadas nas cidades de São Luís e Balsas, MA. O transporte é realizado através de caminhões frigoríficos.

Procedimentos como a capacitação dos funcionários ou Boas Práticas de Manipulação (BPM) só são aplicados no "S1" e "S2", pois há uma maior preocupação com este aspecto, devido um percentual elevado de clientes que exigem a qualidade do alimento.

Com relação a higienização, os pontos "B1" e "B2" apresentavam bancadas e chão sujos. Já os pontos "S1" e "S2" encontravam-se limpos e organizados. Os funcionários dos pontos "S1" e "S2" utilizavam uniformes adequados e limpos, já no "B1" e "B2" os mesmos não usavam luvas e máscaras e os aventais se encontravam sujos de sangue com resíduos de peixe. Pôde-se observar ainda, que muitos dos comerciantes manipulavam o dinheiro sem o uso de luvas ou lavagem das mãos.

De acordo com BRASIL, (2004), todo o manipulador em contato com o alimento deve receber instruções adequadas e contínuas sobre requisitos higiênicos e sanitários, manipulação e higiene pessoal e ter conhecimento de boas práticas de fabricação.

Os resultados referentes a classificação higiênica dos pontos de comercialização de peixe salgado e seco encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado das condições higiênicas dos pontos de comercialização de peixe salgado e seco na cidade de Caxias, MA.

PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO[1]	PORCENTAGEM (%)
B1	Regular	43,7%
B2	Regular	43,7%
S2	Regular	37,5%
S1	Satisfatório	75,0%

[1] BRASIL (2004). Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de pragas; abastecimento de água; manejo de resíduos; exposição e comercialização dos produtos.

De maneira geral, as instalações físicas e das condições higiênicas de comercialização do "B1", "B2" e "S2", encontraram-se parcialmente em desacordo com a legislação federal vigente (BRASIL, 2004), visto que alguns itens analisados não atendiam às especificações legais, sendo o mercado central o mais crítico. Resultados semelhantes também foram observados por Lima e Santos (2014) ao avaliarem os aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização de camarões de água doce em feiras livres de Macapá e Santana, AP e aos de Freire et. al. (2011) ao avaliarem os aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização do pescado no município de Bragança (PA). Deste modo, percebe-se a necessidade de medidas corretivas por parte dos órgãos responsáveis de fiscalização do município.

Conclusão

Conclui-se que as condições higiênicas dos pontos de comercialização de pescados salgado e seco “B1”, “B2” e “S2” encontram-se parcialmente fora dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, necessitando desta forma, de um treinamento em higiene e segurança alimentar e em Boas Práticas de Fabricação e Produção para os produtores e comerciantes deste produto alimentício.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União** de 16 de setembro de 2004.
FREIRE, J. L. F.; SILVA, B. B.; SOUZA, A. S. Aspectos Econômicos e Higiênico-Sanitários da Comercialização do Pescado no Município de Bragança (PA). **Biota Amazônia**. Macapá, v. 1, n. 2, p. 17-28, 2011.
LIMA, J. F.; SANTOS, T. S. Aspectos econômicos e higiênico-sanitários da comercialização de camarões de água doce em feiras livres de Macapá e Santana, Estado do Amapá. **Biota Amazônia**. Macapá, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2014. Disponível em http://periodicos.unifap.br/index.php/biota
MORAIS, C.; SILVEIRA, N. F. A. Alguns aspectos da estabilidade química e microbiológica do pescado salgado, prensado e seco**. Colet. Ital**., v.24, n.2, p.129-136,1994.
PEDRO, S.; NUNES, M. L. Secagem do pescado. In: GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do Pescado: Ciência, tecnologia, inovação e legislação.** Atheneu. São Paulo. 2011. 608p.

Autor (a) a ser contactada: Edvania da Conceição Sarmento, graduanda em Ciências Biológicas e bolsista PIBIC no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias; Rua 3ª Travessa São José, número 990, bairro Trezidela, Caxias, Maranhão; edvaniasarmento@gmail.com (99) 982343014.

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DA COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NO MERCADO MUNICIPAL DE VIGIA – PA

HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS OF FISH MARKETING IN THE MUNICIPAL MARKETPLACE OF VIGIA – PA

Joseane Keiko Umehara[1]; Luciana Beckman Monteiro[1]; Ana Carolina Bastos Alves[1]; Albanize Silva da Silva[1]; Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro[2]

[1]Alunas de graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT - UEPA.
[2]Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas.

Resumo

O pescado é um alimento perecível. A qualidade do pescado fresco está muitas vezes relacionada com seu ambiente de comercialização e manipulação. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de comercialização do pescado fresco em um mercado no município de Vigia – PA. Foram realizados os levantamentos dos dados, a partir da aplicação de um check list baseado na Resolução-RDC nº216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Em seguida foi verificado que a maioria dos boxes, manipuladores e instalações não estavam de acordo com a legislação vigente. Sendo assim, as instalações necessitam de reformas e os manipuladores precisam ser conscientizados para não comprometerem a saúde de seus consumidores e a qualidade do produto e serviço oferecido.

Palavras- chave: legislação, segurança alimentar

Introdução

"Pescado" é o termo utilizado para designar os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada utilizados na alimentação humana. O pescado fresco é aquele destinado ao consumo humano sem ter sido submetido a qualquer processo de conservação, exceto a ação do gelo (RIISPOA, 1952).

O pescado é um alimento perecível, sendo altamente susceptível à deterioração devida suas características físico-químicas. A qualidade do pescado fresco está muitas vezes relacionada com seu ambiente de comercialização e manipulação (CAMPOS; PAIVA, 2011).

De acordo com Rodrigues (2004), em muitos estados do país, o alimento *in natura* é comercializado em feiras livres ou mercados, porém estes locais de comercialização são de grande preocupação, pois se sabe que atende a um número grande da população, contudo não oferta um alimento seguro uma vez que muitos se apresentam em condições insatisfatórias relacionadas ao seu aspecto higiênico-sanitário. Deste modo, a fiscalização adequada destes lugares deve ser realizada pelo órgão responsável.

A qualidade do pescado fresco é influenciada pela higiene do manipulador, do local em que está sendo comercializado e das superfícies, equipamentos e utensílios utilizados na comercialização, que quando não higienizados e contaminados propiciam um ambiente não estéril e úmido, favorável ao crescimento de microrganismos que podem afetar e comprometer a qualidade e o grau de frescor do alimento (YASHIRO, 2007).

O mercado do peixe de Vigia é uma feira coberta, localizada no nordeste do Pará, banhada pelo rio Guajará-Mirim, na zona chamada de Salgado. Dentre os principais peixes comercializados na região, encontram-se a pescada amarela, gurijuba, dourada, pescada branca, serra, cação, bagres e corvina. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de comercialização do pescado fresco em um mercado no município de Vigia – PA.

Materiais e Métodos

A pesquisa foi realizada no maior e principal mercado que comercializa pescado *in natura* no município de Vigia- PA.

Foram realizados os levantamentos dos dados através de entrevistas com os trabalhadores e aplicado check list, para identificar conformidades e inadequações nos boxes do mercado, posteriormente os dados foram analisados de acordo com a legislação vigente. As visitas foram realizadas no mês de outubro de 2014. Avaliaram-se as edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios, assim como higienização dos mesmos, higiene pessoal e se os manipuladores faziam uso de trajes adequados ou de alguns equipamentos de proteção individual, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água e manejo dos resíduos em locais apropriados. Além das condições estruturais do mercado, os manipuladores foram questionados sobre o conhecimento dos aspectos relativos às Boas Práticas de Fabricação de acordo com a Resolução-RDC nº216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Fundamentado em análises qualitativas e quantitativas por meio da observação foi aplicado um check-list baseado na Portaria n° 216 de 15 de setembro de 2004, da ANVISA para obter-se a caracterização das condições higiênico-sanitária do local, no qual os resultados adquiridos foram abordados como conforme ou não conforme.

Resultados e discussão

Foi verificado que o local de comercialização do peixe apresentava o piso de cor escura, permeável e possuía frestas (Figura 1), não estando conforme o item 5.3.7 da Portaria SVS/MS N° 326, que determina que o local de manipulação de alimentos deve ser de material resistente ao trânsito, impermeável, lavável, e antiderrapante e não possuir frestas e serem fáceis de limpar ou desinfetar (Gráfico 1).

Figura 1 – Piso do mercado de peixe

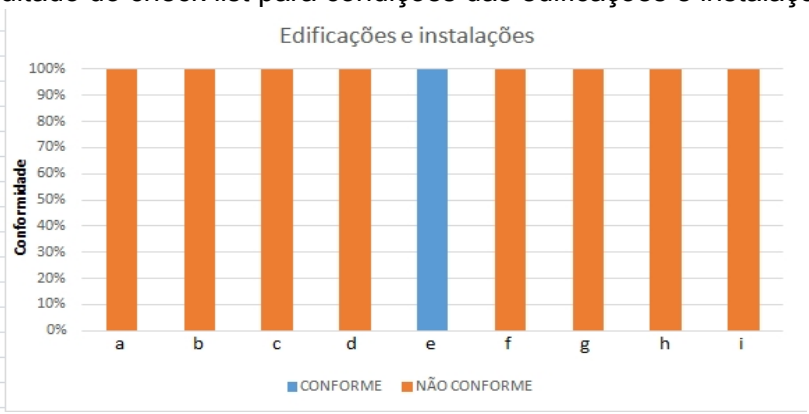
Algumas paredes estavam conforme a RDC n° 216, pois se apresentavam de cor clara, impermeáveis, laváveis, lisas e fáceis de limpar, outras, porém, apresentavam-se com rachaduras e infiltrações, não estando conforme o item 4.1.3 da legislação vigente. De acordo com o Gráfico 1, o teto era de coloração clara e de fácil limpeza, porém observou-se que nem todo o mesmo estava revestido, havendo partes descobertas, podendo ocasionar a entrada de roedores e insetos no local e de sujidades advindas da parte superior do mercado. Nos boxes havia locais para lavagens das mãos, como indicado pelo item 5.3.15 da Portaria SVS/ MS N° 326, dispondo de água, detergente e desinfetante.

Com relação à iluminação e instalação elétrica, no local as fontes de luz artificial não se encontram com proteção contra queda; as instalações elétricas não se encontravam totalmente embutidas (Gráfico 1), conforme o estabelecido pela legislação, observando-se fiação exposta. Não havia ventilação adequada, sendo as janelas localizadas acima da área de produção, o que deixava o local com calor excessivo.

A respeito da instalação sanitária e iluminação, foi observado que o banheiro encontra-se a certa distância do local de manipulação do alimento (Gráfico 2). Observou-se que a água utilizada na limpeza dos equipamentos e boxes de comercialização do peixe era proveniente de poço, o qual foi perfurado próximo ao banheiro. A torneira dos boxes e do banheiro não era de acionamento automático e não havia a presença dos produtos de limpeza no banheiro (Gráfico 2), o qual era utilizado tanto por funcionários quanto por clientes, sem divisão de sexos.

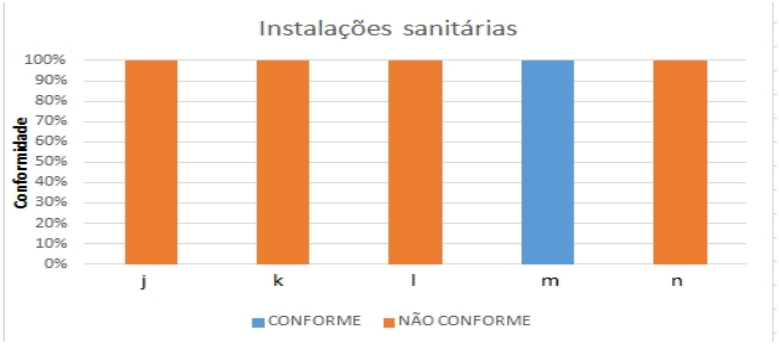
De acordo com o Gráfico 3, o mercado possuía um responsável específico capacitado para realizar a higienização do local, sendo que este realizava esta tarefa ao fim do expediente da comercialização, ou seja, periodicamente ocorria a higienização.

Gráfico 1 – Resultado do check list para condições das edificações e instalações



Legendas: a. Área externa livre de focos de insalubridade?; b. Piso de material que permite fácil e apropriada higienização?; c. Piso em adequado estado de conservação?; d. Sistema adequado de drenagem (drenos, ralos sinfonados e gralhas adequadas)?; e. Tetos com acabamento liso, claro, impermeável e de fácil limpeza?; f. Tetos em adequado estado de conservação?; g. Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente e condições de higiene adequadas?; h. Luminárias com proteção?; i. Instalações elétricas embutidas ou revestidas por tubulações isolantes e presas a parede e teto?

Gráfico 2 – Resultado do check list para condições das instalações sanitárias



Legenda: j. Localização isolada da área de produção?; k. Presença de produtos destinados à higiene pessoal (papel higiênico, sabonete liquido inodoro e toalhas de papel)?; l. Presença de lixeiras com tampa e acionamento não manual?; m. Coleta frequente do lixo?; n. Presença de avisos com procedimentos adequados para lavagem das mãos?

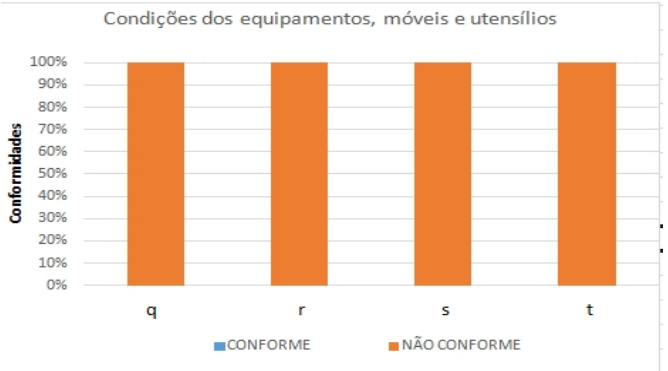
Gráfico 3 – Resultado do check list para higienização das instalações

Legenda: o. Existência de um responsável capacitado pela operação de higienização?; p. Frequência de higienização das instalações adequadas?

As condições dos equipamentos e utensílios (Gráfico 4) em que os peixes eram comercializados eram realizados em bancadas de alumínio à temperatura ambiente. Porém os equipamentos se encontravam em estado insalubre e deteriorados, o que poderia causar a contaminação direta do alimento. A balança encontrava-se enferrujada, imprópria para a pesagem dos pescados.

O local de corte do peixe era de madeira, material não recomendado, uma vez que é um material de difícil higienização apresentando-se como fonte de contaminação, pois é de superfície porosa, o que propicia a ação de microrganismos. As facas possuíam cabos de plástico, não sendo de difícil higienização e dificultando a ação de bactérias e fungos.

Gráfico 4 – Resultado do check list para condições dos equipamentos e utensílios



Legenda: q. Superfícies em contato com o alimento lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante?; r. Equipamentos em adequado estado de conservação e funcionamento?; s. Móveis (mesas ou bancadas) em número suficiente, de material apropriado e em adequado estado de conservação?; t. Utensílios feitos de material não contaminante, apropriado e de fácil higienização?

O controle de vetores e pragas e manejo de resíduos eram realizados por uma equipe específica, contratado pela prefeitura do município. Para que não houvesse a proliferação dos vetores, era realizada a retirada dos rejeitos e lixos diariamente no fim do

expediente, e em cada boxe existe uma sacola para depositar o lixo, porém o certo seria possuir uma lixeira de acionamento mecânico para despejar esses resíduos, uma vez que o mesmo atraia a proliferação de moscas e demais pragas urbanas.

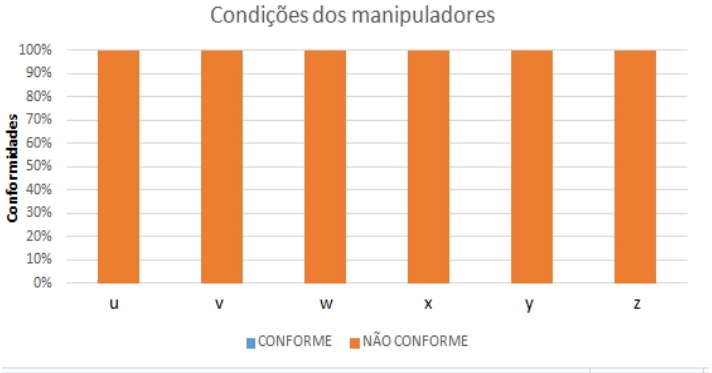
O armazenamento para lixos e materiais não comestíveis encontrava-se fora do local de manipulação do alimento e era recolhido uma vez ao dia, ao término das atividades por uma equipe responsável, evitando o ingresso de pragas e a contaminação com o pescado.

O abastecimento de água era proveniente de poço, localizado próximo da área sanitária, o que poderia ocasionar contaminação da mesma por coliformes fecais, contaminando o produto e o local em que era comercializado, uma vez que esta água era utilizada para ambas as funções.

Sobre as condições dos manipuladores foi visto que eles não utilizavam uniformes e equipamentos de proteção individual, apenas faziam uso de avental, que não se apresentavam conservados e limpos (Gráfico 5), conforme a RDC n° 216 do item 4.6.3., que se trata de utilizar uniformes compatíveis a atividade.

A exposição do pescado aos consumidores era feita em temperatura ambiente e em bancadas de alumínio, o que permitem fácil higienização.

Gráfico 5 – Resultado do check list para condições dos manipuladores



Legenda: u. Utilização de uniforme de cor clara e adequado?; v. Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos, manipuladores barbeados e com o cabelo protegido?; w. Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação?; x. Manipuladores não espirram nos alimentos, não tossem, não cospem, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento?; y. Presença de cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta higienização das mãos e demais hábitos de higiene?; z. Utilização de EPI's?

Com relação à documentação e registro indicado pela RDC n° 216, o estabelecimento não apresentava programa de capacitação sobre higiene pessoal e manipulação de alimentos.

Dos itens analisados todos não se apresentaram conforme o que é estabelecido pela legislação vigente, principalmente em relação às condições higiênico- sanitárias do local, o que torna o local impróprio à comercialização do produto, pois não garante segurança alimentar, os equipamentos encontraram-se 75% não conforme, a maioria encontrava-se deteriorado podendo trazer riscos a saúde do consumidor e principalmente do manipulador, pois poderia adquirir uma doença ao se acidentar nos mesmos, nenhum dos manipuladores encontravam-se com vestimentas adequadas para a venda do pescado, todos estavam de short, camisas e sandálias, a única proteção era o uso de um avental.

Conclusão

A comercialização do pescado no município de Vigia/ PA não está conforme o estabelecido pela legislação vigente com relação às condições higiênico- sanitárias de comercialização de pescado fresco, o que pode comprometer a saúde de seus consumidores e a qualidade do produto e serviço oferecido.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Decreto nº 30691, de 29/03/52. Brasília/DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1952.

BRASIL. Ministério da saúde. Portaria SVS/MS n°326, de 30 de julho de 1997. \regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico- sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Indústrias de Alimentos. **D.O.U de 01/08/97.**

CAMPOS, D. S.; PAIVA, Z. C. Condição higiênico-sanitária do pescado comercializado em feira no município de Manaus-AM. **Cadernos de pós-graduação da Fazu**, v.2, 2011.

RODRIGUES, Daniel Marchiori Silva. **Perfil higiênico-sanitário de feiras livres do Distrito Federal e avaliação de satisfação de seus usuários**. 64 f. 2004. Monografia (Especialista em Qualidade em Alimentos), Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2004.

YASHIRO, Daniela Sualdini. **Qualidade do pescado em feira livre**. 33 f. 2007. Monografia (Especialista em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária Animal), Universidade Castelo Branco, São Paulo – SP, 2007.

VEIGA, Adenilton Batista ; MOIA, Rômulo Everton de Carvalho. **Aplicação das boas práticas de fabricação no Mercado de peixe do município de Cametá/Pa.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia Agroindustrial ênfase alimentos) – Universidade do Estado do Pará, Cametá, 2008.

Autora a ser contactada: Joseane Keiko Umehara, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: joseumehara@hotmail.com

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE BOXES COMERCIALIZADORES DE CARNE EM MERCADOS PÚBLICOS NO BREJO PARAIBANO

HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF MEAT SELLERS BOXES IN PUBLIC MARKETS IN THE BREJO REGION OF PARAIBA STATE

Maria da Conceição Gonçalves Macêdo[1]; Sebastião Rodrigo de Lima Nascimento[1]; Natan Medeiros Guerra[2]; Vinicius Longo Ribeiro Vilela[3]

[1]Graduando(a) em Medicina Veterinária pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB, Brasil; [2]Graduando(a) em Agronomia pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB, Brasil; [3]Professor de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Departamento de Ciências Veterinárias, CCA, UFPB. Areia, PB, Brasil.

Resumo

A comercialização de carnes nos mercados públicos é um serviço bastante comum, o que merece uma atenção especial nas condições higiênico-sanitárias, assegurando a segurança alimentar. Dentro desse contexto, objetivou-se avaliar as condições higiênico-

sanitárias de boxes comercializadores de carne em mercados públicos do Brejo Paraibano. As avaliações foram realizadas através de roteiros de inspeção em quatro cidades do brejo paraibano, cinco boxes em cada cidade, totalizando 20 boxes. Os resultados obtidos foram de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, de acordo com os itens avaliados, os quais foram: edificações e instalações, equipamentos e utensílios, manipuladores de alimentos, matérias-primas, manipulação e exposição dos produtos à venda. Concluiu-se que os produtos comercializados apresentam-se em precárias condições de manipulação e armazenamento, oferecendo riscos à saúde dos consumidores.

Palavras chaves: inspeção, comercialização, higiene.

Introdução

O mercado público é um ambiente considerado patrimônio imaterial e cultural de uma determinada cidade, onde nesse ambiente é oferecido a população diversos serviços em um único local (PINTAUDE, 2006). Em várias cidades brasileiras é um espaço onde são revelados a cultura da população, contribuindo assim para a formação da identidade e tradição da cidade (BRNORDESTE, 2007).

Sendo um desafio atual, a segurança alimentar visa obtenção de alimentos livres de agentes que coloquem em risco a saúde do consumidor, onde para a obtenção de êxito é necessária uma avaliação em toda cadeia alimentar. A qualidade dos alimentos no entanto, deve ser verificada e garantida em todas as etapas de processamento até a distribuição ao consumidor (VALENTE; PASSOS, 2004).

A carne é um alimento que apresenta um alto valor nutritivo, sendo uma excelente fonte de nutrientes onde além de aminoácidos, contém gordura, vitaminas do complexo B, minerais e ferro. Suas características intrínsecas são compostas de excelentes meios para multiplicação e transmissão de bactérias patogênicas ao homem, com isso se faz necessário uso de medidas de controle higiênico-sanitário rigorosas (DIAS, et al., 2008; GOMES, et al., 2012; MURMANN, 2004; OLIVEIRA, et al., 2008; PEREIRA, 2009).

Os serviços de inspeção e fiscalização desses alimentos apresentam-se fracassados em diversos municípios do Brasil (XAVIER e JOELE, 2004).

No caso de carnes, tem-se matadouros clandestinos os quais não possuem inspetor veterinário e os animais são abatidos em péssimas condições higiênicas, esses produtos no entanto, são distribuídos e comercializados em feiras-livres, açougues, mercados públicos, fazendo com que o consumidor fique exposto a diversas enfermidades que estão vinculadas a esses alimentos (MENDES, 1996). Pois, a qualidade da matéria prima se dá pala microbiota natural, contaminantes patogênicos, deteriorantes e higiene, sendo que o tipo de alimento e as condições ambientais as quais regulam a multiplicação desses microrganismos (PEREIRA, 2009).

As condições higiênicas do ambiente bem como o cumprimento das exigências oficiais são de grande importância para a produção e comercialização de alimentos que apresentem boa qualidade (LUNDGREN et al., 2009). Com isso todos os estabelecimentos que industrializam e comercializam carne devem apresentar condições higiênico-sanitárias adequadas, impedindo assim danos indesejáveis ao produto (ALMEIDA et al., 2011; PEREIRA, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitária de boxes que comercializam carne em mercados públicos de Alagoa Grande, Alagoinha, Esperança e Guarabira, no Brejo Paraibano, Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram realizadas avaliações das condições higiênico-sanitárias de cinco boxes comercializadores de carnes em quatro cidades (Alagoa Grande, Alagoinha, Esperança e Guarabira), pertencentes à região do Brejo Paraibano, Nordeste do Brasil, durante o mês de novembro de 2014. A coleta de dados foi realizada através de roteiros de inspeção e entrevistas com funcionários dos estabelecimentos, sobre noções de condições higiênico-sanitárias, onde foi verificada a conformidade ou não dos seguintes aspectos: edificações e

instalações, equipamentos e utensílios, manipuladores de alimentos, matérias-primas, manipulação e exposição dos produtos à venda. Os resultados obtidos foram somados e posteriormente tabulados.

Resultados e Discussão

Na cidade de Alagoa Grande foi observado que todos os boxes eram localizados em áreas onde apresentavam-se expostos a poeira. As mesas onde as carnes eram expostas, 80% (4/5) eram de cerâmica e 20% (1/5) de mármore, 60% (3/5) apresentavam-se sujas e 40% (2/5) limpas. Nas áreas do mercado público não foi observada presença de pias para lavagem das mãos. Em todos os boxes, os utensílios entravam em contato direto com a carne e não eram corretamente higienizados. Não havia presença de equipamentos de refrigeração e a carne era mantida em temperatura ambiente a 23ºC. Quanto as pessoas que manipulavam as carnes, apenas 40% (2/5) usavam roupas brancas, mesmo assim sujas, os mesmos afirmaram ter conhecimentos sobre o uso de equipamento de proteção individual (EPI). A área externa do mercado público não apresentava condições higiênico-sanitárias confiáveis.

Na cidade de Alagoinha foi observado que quatro boxes (80%) apresentavam-se expostos a poeira e um (20%) a poeira e odor indesejável. Todas as mesas (5/5) onde as carnes eram expostas eram de madeira, sendo que quatro (80%) apresentavam-se sujas. Nas áreas do mercado público não foi observada presença de pias para lavagem das mãos. Em todos os boxes os utensílios entravam em contato direto com a carne e não eram corretamente higienizados. Não havia presença de equipamentos de refrigeração sendo a carne mantida em temperatura ambiente a 27ºC. Entre os manipuladores da carne apenas dois (40%) usavam roupa branca, sendo que sujas, dentre eles quatro (80%) afirmavam ter conhecimentos sobre o uso de EPI. A área externa do mercado público não apresentava condições higiênico-sanitárias confiáveis.

Em Esperança, foi observado que os boxes apresentavam-se expostos a poeira e 80% (4/5) apresentavam odores indesejáveis, insetos e presença de animais domésticos transitando no interior do mercado público em busca dos restos de carne. Quanto as mesas onde as carnes eram expostas, duas (40%) apresentavam-se em madeira e zinco, outras duas (40%) em cerâmica e uma (20%) em inox, sendo que três (60%) estavam limpas e duas sujas (40%). Em 3/5 boxes (60%) foram observados a presença de pias para higienização das mãos. Em todos os boxes os utensílios entravam em contato direto com a carne e 4/5 (80%) não eram corretamente higienizados. Em três boxes (60%) havia a presença de equipamentos de refrigeração, destes, dois (40%) apresentava parte de suas carnes expostas a temperatura ambiente 26°C. Todos os manipuladores vestiam roupas brancas e apenas um (20%) apresentava-se com a mesma limpa. Todos os manipuladores afirmaram ter conhecimento sobre o uso de EPI. A área externa do mercado público não apresentava condições higiênicas-sanitárias confiáveis.

Na cidade de Guarabira, foi observado que todos os boxes apresentavam-se expostos a poeira e na área do mercado público havia presença de animais domésticos, os quais transitavam em busca de restos de carne. Todas as mesas onde as carnes eram expostas eram de cerâmica, sendo que três (60%) apresentavam-se limpas e duas sujas (40%). Na área do mercado público não foi observada presença de pias para higienização das mãos. Em todos os boxes os utensílios entravam em contato direto com a carne e não eram corretamente higienizados. Em 4 boxes havia a presença de equipamento de refrigeração (Freezer) sendo que, parte da carne era armazenada nos freezers e outra parte exposta a temperatura ambiente 30ºC. Dentre os manipuladores das carnes quatro (80%) vestiam roupas brancas, sendo que apenas um (20%) estava com a mesma limpa. Entre os manipuladores, todos afirmaram ter conhecimento sobre o uso de EPI. A área externa do mercado público não apresentava condições higiênico-sanitárias confiáveis.

Em todas as cidades foi observado que 95% dos boxes apresentavam-se expostos a poeira, 25% a odores indesejáveis, 20% a insetos, 35% a animais domésticos; as mesas 55% são de cerâmica, 5% de mármore, 35% de madeira e 5% de inox; as bancadas 45% apresentam-se limpas e 55% sujas; 15% dos estabelecimentos apresentam pias para

lavagem das mãos; os utensílios utilizados 100% entram em contato direto com a carne onde apenas 5% são higienizados corretamente. 25% das carnes apresentaram temperatura de 23ºC, 25% 27ºC, 25% 30ºC, 20% 26ºC, 5% 0ºC, 30% armazenado em freezer. Com relação as vestimentas, 60% usavam roupas brancas, dentre esses 10% apresentavam suas vestes limpas e 50% sujas. A área externa ao mercado público 100% não apresentavam condições higiênico-sanitárias confiáveis. Dos manipuladores entrevistados, 95% afirmaram ter conhecimento sobre o uso de EPI.

As condições inadequadas de higiene das carnes, sendo as mesmas expostas em balcões com resíduos de sangue, por cima de papelão, cobertas com panos de pratos, sem qualquer tipo de refrigeração correlacionam com o estudo de Coutinho et al. (2007), onde em trabalho semelhante nas cidades de Bananeiras e Solânea as carnes eram comercializadas sem qualquer tipo de refrigeração e expostas suspensas em ganchos metálicos.

Com relação ao armazenamento das carnes, foi observado que não eram dispostos aos estabelecimentos equipamentos de refrigeração a 4ºC, sendo observado também que quando dispostos, a maior parte da carne fica exposta a temperatura ambiente, não sendo corretamente conservada como preconiza a legislação brasileira. Sendo essas carnes expostas a contaminações de quaisquer agentes externos. Corroborando com Almeida et., al (2012) que em seu estudo das condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carne em mercado público em município do Rio Grande do Norte observou que os boxes em geral não dispunham de equipamentos de refrigeração para armazenamento a 4ºC de acordo com a legislação e as carnes eram mantidas a temperatura ambiente durante todo o período de funcionamento dos boxes, sendo estas expostas a contaminações por poeira, pragas e outros agentes externos.

O presente estudo mostrou ainda a falta de higiene pessoal principalmente com a higienização das mãos, os manipuladores das carnes não higienizavam as mãos adequadamente para manipular o dinheiro, não utilizavam vestimentas adequadas, não obedecendo a legislação. Resultado similar foi observado por Almeida et al. (2012), Audi (2002) e Lundgren et al. (2009) onde estudando as condições higiênico-sanitárias de pontos comercializadores de carnes observaram que a maioria dos estabelecimentos não obedeciam a legislação e estavam colocando em risco a saúde da população e a segurança alimentar. Onde segundo Moura et al. (2006) a realização de diversas tarefas põe em risco a qualidade higiênico-sanitária do produto. Almeida et al (2011) afirma que os manipuladores são considerados como os principais meios de contaminação, representando 26% das fontes de contaminação dos alimentos.

Conclusão

As condições higiênico-sanitária dos mercados públicos foram insatisfatórias, sendo observado que os produtos comercializados oferecem risco a saúde dos consumidores. Não foram encontrados índices de conformidade de acordo com a legislação.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. L. C; FREITAS, P. V. C; BARBOSA, M. M; FONTES, C. P. M. L. Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carnes no mercado público do município de pau dos ferros – RN. **VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisas e Inovação**, Palmas, Tocantins, 2012.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W, J, S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranamata, PE. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W, J, S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranamata, PE. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

AUDI, S. G. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de São Paulo – SP**. 2002. 94f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
BRNORDESTE. Festival gastronômico é atração em mercados públicos do Recife. Disponível em: <http://www.brasilnordeste.com.br/Noticia/314_festival-gastronomico-e atracao-em-mercadospublicos-dorecife.aspx.> Acesso em: 15 de marco de 2007.
COUTINHO, E. P; OLIVEIRA, A. T; FRANCISCO, M. S; SILVA. M. J. da; SILVA, J. M. S. S. da; AZEREDO, L. P. M. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias da Manipulação e Comercialização de Carnes Vermelhas e Aves nas Feiras Livres dos Municípios de Bananeiras e Solânea, PB. **II JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA**, 2007.
DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T. S.; SEGATTO, M.; TIMM, C. D. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescais comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, jul./set., 2008. GOMES, P. M. A.; BARBOSA, J.
GOMES, P. M. A.; BARBOSA, J. G.; COSTA, E. R.; JUNIOR, I. G.; Avaliações das condições higiênico-sanitárias das carnes comercializadas em feiras livres do município de Catolé do Rocha –PB. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.7, n.1, p. 225 - 232 jan.-mar., 2012.
LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Alim. Nutr**., Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.
LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Alim. Nutr**., Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.
MENDES, L.M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. 1996. 86f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará.
MOURA, A. P. B. L.; ACIOLI, R.; DUARTE, D. A. M.; J.W. PINHEIRO JUNIOR, J. W.; ALCANTARA, J. S.; MOTA, R. A. Caracterização e perfil de sensibilidade de Staphylococcus spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.73, n.1, p.7-15, 2006.
MURMANN, L. **Condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria - RS.** 2004. 110f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004.
OLIVEIRA, R. B. A.; ROLIM, M. B. Q.; MOURA, A. P. B. L.; MOTA, R. A. Avaliação higiênico-sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da Cidade do Recife-PE/Brasil. **Medicina Veterinária,** Recife, v.2, n.4, p.10-16, out-dez, 2008.
PEREIRA, J. B. **Avaliação das boas práticas em açougues no mercado municipal de Tailândia - PA**. 2009. 37f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Belém, 2009.
PINTAUDE, S.M. Os mercados públicos: metamorfose de um espaço na história urbana. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-81.htm.> Acesso em: 15 de março de 2006.
VALENTE, D.; PASSOS, A.D.C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados. **Rev. Bras. Epidemiol.** V. 7, n. 1, 2004.
XAVIER, V.G.; JOELE, M.R.S.P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. **Higiene Alimentar**, v.18, n.125, p.64-73, 2004.

Autor (a) a ser contactado: (Maria da Conceição Gonçalves Macêdo), (Universidade Federal da Paraíba), (Vila Acadêmica, Centro de Ciências Agrárias, UFPB) e (conceicaogmacedo@gmail.com).

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE BOXES COMERCIALIZADORES DE CARNE EM MERCADOS PÚBLICOS NO BREJO PARAIBANO

HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF MEAT SELLERS BOXES IN PUBLIC MARKETS IN THE BREJO REGION OF PARAIBA STATE

Maria da Conceição Gonçalves Macêdo[1]; Sebastião Rodrigo de Lima Nascimento[1]; Natan Medeiros Guerra[2]; Vinicius Longo Ribeiro Vilela[3]

[1]Graduando(a) em Medicina Veterinária pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB, Brasil; [2]Graduando(a) em Agronomia pelo Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB, Brasil; [3]Professor de Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Departamento de Ciências Veterinárias, CCA, UFPB. Areia, PB, Brasil.

Resumo

A comercialização de carnes nos mercados públicos é um serviço bastante comum, o que merece uma atenção especial nas condições higiênico-sanitárias, assegurando a segurança alimentar. Dentro desse contexto, objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias de boxes comercializadores de carne em mercados públicos do Brejo Paraibano. As avaliações foram realizadas através de roteiros de inspeção em quatro cidades do brejo paraibano, cinco boxes em cada cidade, totalizando 20 boxes. Os resultados obtidos foram de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, de acordo com os itens avaliados, os quais foram: edificações e instalações, equipamentos e utensílios, manipuladores de alimentos, matérias-primas, manipulação e exposição dos produtos à venda. Concluiu-se que os produtos comercializados apresentam-se em precárias condições de manipulação e armazenamento, oferecendo riscos à saúde dos consumidores.

Palavras chaves: inspeção, comercialização, higiene.

Introdução

O mercado público é um ambiente considerado patrimônio imaterial e cultural de uma determinada cidade, onde nesse ambiente é oferecido a população diversos serviços em um único local (PINTAUDE, 2006). Em várias cidades brasileiras é um espaço onde são revelados a cultura da população, contribuindo assim para a formação da identidade e tradição da cidade (BRNORDESTE, 2007).

Sendo um desafio atual, a segurança alimentar visa obtenção de alimentos livres de agentes que coloquem em risco a saúde do consumidor, onde para a obtenção de êxito é necessária uma avaliação em toda cadeia alimentar. A qualidade dos alimentos no entanto, deve ser verificada e garantida em todas as etapas de processamento até a distribuição ao consumidor (VALENTE; PASSOS, 2004).

A carne é um alimento que apresenta um alto valor nutritivo, sendo uma excelente fonte de nutrientes onde além de aminoácidos, contém gordura, vitaminas do complexo B, minerais e ferro. Suas características intrínsecas são compostas de excelentes meios para multiplicação e transmissão de bactérias patogênicas ao homem, com isso se faz necessário uso de medidas de controle higiênico-sanitário rigorosas (DIAS, et al., 2008; GOMES, et al., 2012; MURMANN, 2004; OLIVEIRA, et al., 2008; PEREIRA, 2009).

Os serviços de inspeção e fiscalização desses alimentos apresentam-se fracassados em diversos municípios do Brasil (XAVIER e JOELE, 2004).

No caso de carnes, tem-se matadouros clandestinos os quais não possuem inspetor veterinário e os animais são abatidos em péssimas condições higiênicas, esses produtos no entanto, são distribuídos e comercializados em feiras-livres, açougues, mercados públicos, fazendo com que o consumidor fique exposto a diversas enfermidades que estão vinculadas

a esses alimentos (MENDES, 1996). Pois, a qualidade da matéria prima se dá pala microbiota natural, contaminantes patogênicos, deteriorantes e higiene, sendo que o tipo de alimento e as condições ambientais as quais regulam a multiplicação desses microrganismos (PEREIRA, 2009).

As condições higiênicas do ambiente bem como o cumprimento das exigências oficiais são de grande importância para a produção e comercialização de alimentos que apresentem boa qualidade (LUNDGREN et al., 2009). Com isso todos os estabelecimentos que industrializam e comercializam carne devem apresentar condições higiênico-sanitárias adequadas, impedindo assim danos indesejáveis ao produto (ALMEIDA et al., 2011; PEREIRA, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitária de boxes que comercializam carne em mercados públicos de Alagoa Grande, Alagoinha, Esperança e Guarabira, no Brejo Paraibano, Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram realizadas avaliações das condições higiênico-sanitárias de cinco boxes comercializadores de carnes em quatro cidades (Alagoa Grande, Alagoinha, Esperança e Guarabira), pertencentes à região do Brejo Paraibano, Nordeste do Brasil, durante o mês de novembro de 2014. A coleta de dados foi realizada através de roteiros de inspeção e entrevistas com funcionários dos estabelecimentos, sobre noções de condições higiênico-sanitárias, onde foi verificada a conformidade ou não dos seguintes aspectos: edificações e instalações, equipamentos e utensílios, manipuladores de alimentos, matérias-primas, manipulação e exposição dos produtos à venda. Os resultados obtidos foram somados e posteriormente tabulados.

Resultados e Discussão

Na cidade de Alagoa Grande foi observado que todos os boxes eram localizados em áreas onde apresentavam-se expostos a poeira. As mesas onde as carnes eram expostas, 80% (4/5) eram de cerâmica e 20% (1/5) de mármore, 60% (3/5) apresentavam-se sujas e 40% (2/5) limpas. Nas áreas do mercado público não foi observada presença de pias para lavagem das mãos. Em todos os boxes, os utensílios entravam em contato direto com a carne e não eram corretamente higienizados. Não havia presença de equipamentos de refrigeração e a carne era mantida em temperatura ambiente a 23ºC. Quanto as pessoas que manipulavam as carnes, apenas 40% (2/5) usavam roupas brancas, mesmo assim sujas, os mesmos afirmaram ter conhecimentos sobre o uso de equipamento de proteção individual (EPI). A área externa do mercado público não apresentava condições higiênico-sanitárias confiáveis.

Na cidade de Alagoinha foi observado que quatro boxes (80%) apresentavam-se expostos a poeira e um (20%) a poeira e odor indesejável. Todas as mesas (5/5) onde as carnes eram expostas eram de madeira, sendo que quatro (80%) apresentavam-se sujas. Nas áreas do mercado público não foi observada presença de pias para lavagem das mãos. Em todos os boxes os utensílios entravam em contato direto com a carne e não eram corretamente higienizados. Não havia presença de equipamentos de refrigeração sendo a carne mantida em temperatura ambiente a 27ºC. Entre os manipuladores da carne apenas dois (40%) usavam roupa branca, sendo que sujas, dentre eles quatro (80%) afirmavam ter conhecimentos sobre o uso de EPI. A área externa do mercado público não apresentava condições higiênico-sanitárias confiáveis.

Em Esperança, foi observado que os boxes apresentavam-se expostos a poeira e 80% (4/5) apresentavam odores indesejáveis, insetos e presença de animais domésticos transitando no interior do mercado público em busca dos restos de carne. Quanto as mesas onde as carnes eram expostas, duas (40%) apresentavam-se em madeira e zinco, outras duas (40%) em cerâmica e uma (20%) em inox, sendo que três (60%) estavam limpas e duas sujas (40%). Em 3/5 boxes (60%) foram observados a presença de pias para higienização das mãos. Em todos os boxes os utensílios entravam em contato direto com a carne e 4/5 (80%) não eram corretamente higienizados. Em três boxes (60%) havia a

presença de equipamentos de refrigeração, destes, dois (40%) apresentava parte de suas carnes expostas a temperatura ambiente 26°C. Todos os manipuladores vestiam roupas brancas e apenas um (20%) apresentava-se com a mesma limpa. Todos os manipuladores afirmaram ter conhecimento sobre o uso de EPI. A área externa do mercado público não apresentava condições higiênicas-sanitárias confiáveis.

Na cidade de Guarabira, foi observado que todos os boxes apresentavam-se expostos a poeira e na área do mercado público havia presença de animais domésticos, os quais transitavam em busca de restos de carne. Todas as mesas onde as carnes eram expostas eram de cerâmica, sendo que três (60%) apresentavam-se limpas e duas sujas (40%). Na área do mercado público não foi observada presença de pias para higienização das mãos. Em todos os boxes os utensílios entravam em contato direto com a carne e não eram corretamente higienizados. Em 4 boxes havia a presença de equipamento de refrigeração (Freezer) sendo que, parte da carne era armazenada nos freezers e outra parte exposta a temperatura ambiente 30ºC. Dentre os manipuladores das carnes quatro (80%) vestiam roupas brancas, sendo que apenas um (20%) estava com a mesma limpa. Entre os manipuladores, todos afirmaram ter conhecimento sobre o uso de EPI. A área externa do mercado público não apresentava condições higiênico-sanitárias confiáveis.

Em todas as cidades foi observado que 95% dos boxes apresentavam-se expostos a poeira, 25% a odores indesejáveis, 20% a insetos, 35% a animais domésticos; as mesas 55% são de cerâmica, 5% de mármore, 35% de madeira e 5% de inox; as bancadas 45% apresentam-se limpas e 55% sujas; 15% dos estabelecimentos apresentam pias para lavagem das mãos; os utensílios utilizados 100% entram em contato direto com a carne onde apenas 5% são higienizados corretamente. 25% das carnes apresentaram temperatura de 23ºC, 25% 27ºC, 25% 30ºC, 20% 26ºC, 5% 0ºC, 30% armazenado em freezer. Com relação as vestimentas, 60% usavam roupas brancas, dentre esses 10% apresentavam suas vestes limpas e 50% sujas. A área externa ao mercado público 100% não apresentavam condições higiênico-sanitárias confiáveis. Dos manipuladores entrevistados, 95% afirmaram ter conhecimento sobre o uso de EPI.

As condições inadequadas de higiene das carnes, sendo as mesmas expostas em balcões com resíduos de sangue, por cima de papelão, cobertas com panos de pratos, sem qualquer tipo de refrigeração correlacionam com o estudo de Coutinho et al. (2007), onde em trabalho semelhante nas cidades de Bananeiras e Solânea as carnes eram comercializadas sem qualquer tipo de refrigeração e expostas suspensas em ganchos metálicos.

Com relação ao armazenamento das carnes, foi observado que não eram dispostos aos estabelecimentos equipamentos de refrigeração a 4ºC, sendo observado também que quando dispostos, a maior parte da carne fica exposta a temperatura ambiente, não sendo corretamente conservada como preconiza a legislação brasileira. Sendo essas carnes expostas a contaminações de quaisquer agentes externos. Corroborando com Almeida et., al (2012) que em seu estudo das condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carne em mercado público em município do Rio Grande do Norte observou que os boxes em geral não dispunham de equipamentos de refrigeração para armazenamento a 4ºC de acordo com a legislação e as carnes eram mantidas a temperatura ambiente durante todo o período de funcionamento dos boxes, sendo estas expostas a contaminações por poeira, pragas e outros agentes externos.

O presente estudo mostrou ainda a falta de higiene pessoal principalmente com a higienização das mãos, os manipuladores das carnes não higienizavam as mãos adequadamente para manipular o dinheiro, não utilizavam vestimentas adequadas, não obedecendo a legislação. Resultado similar foi observado por Almeida et al. (2012), Audi (2002) e Lundgren et al. (2009) onde estudando as condições higiênico-sanitárias de pontos comercializadores de carnes observaram que a maioria dos estabelecimentos não obedeciam a legislação e estavam colocando em risco a saúde da população e a segurança alimentar. Onde segundo Moura et al. (2006) a realização de diversas tarefas põe em risco a qualidade higiênico-sanitária do produto. Almeida et al (2011) afirma que os manipuladores são considerados como os principais meios de contaminação, representando 26% das fontes de contaminação dos alimentos.

Conclusão

As condições higiênico-sanitária dos mercados públicos foram insatisfatórias, sendo observado que os produtos comercializados oferecem risco a saúde dos consumidores. Não foram encontrados índices de conformidade de acordo com a legislação.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. L. C; FREITAS, P. V. C; BARBOSA, M. M; FONTES, C. P. M. L. Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carnes no mercado público do município de pau dos ferros – RN. **VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisas e Inovação**, Palmas, Tocantins, 2012.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W, J, S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranamata, PE. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W, J, S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranamata, PE. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

AUDI, S. G. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres do município de São Paulo – SP**. 2002. 94f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

BRNORDESTE. Festival gastronômico é atração em mercados públicos do Recife. Disponível em: <http://www.brasilnordeste.com.br/Noticia/314_festival-gastronomico-e atracao-em-mercadospublicos-dorecife.aspx.> Acesso em: 15 de marco de 2007.

COUTINHO, E. P; OLIVEIRA, A. T; FRANCISCO, M. S; SILVA. M. J. da; SILVA, J. M. S. S. da; AZEREDO, L. P. M. Avaliação das Condições Higiênico-Sanitárias da Manipulação e Comercialização de Carnes Vermelhas e Aves nas Feiras Livres dos Municípios de Bananeiras e Solânea, PB. **II JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA**, 2007.

DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T. S.; SEGATTO, M.; TIMM, C. D. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescais comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, jul./set., 2008. GOMES, P. M. A.; BARBOSA, J.

GOMES, P. M. A.; BARBOSA, J. G.; COSTA, E. R.; JUNIOR, I. G.; Avaliações das condições higiênico-sanitárias das carnes comercializadas em feiras livres do município de Catolé do Rocha –PB. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.7, n.1, p. 225 - 232 jan.-mar., 2012.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Alim. Nutr**., Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Alim. Nutr**., Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

MENDES, L.M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. 1996. 86f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará.

MOURA, A. P. B. L.; ACIOLI, R.; DUARTE, D. A. M.; J.W. PINHEIRO JUNIOR, J. W.; ALCANTARA, J. S.; MOTA, R. A. Caracterização e perfil de sensibilidade de Staphylococcus spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. **Arquivo do Instituto Biológico**, v.73, n.1, p.7-15, 2006.

MURMANN, L. **Condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria - RS.** 2004. 110f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004.

OLIVEIRA, R. B. A.; ROLIM, M. B. Q.; MOURA, A. P. B. L.; MOTA, R. A. Avaliação higiênico-sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da Cidade do Recife-PE/Brasil. **Medicina Veterinária,** Recife, v.2, n.4, p.10-16, out-dez, 2008.
PEREIRA, J. B. **Avaliação das boas práticas em açougues no mercado municipal de Tailândia - PA**. 2009. 37f. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Belém, 2009.
PINTAUDE, S.M. Os mercados públicos: metamorfose de um espaço na história urbana. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-81.htm.> Acesso em: 15 de março de 2006.
VALENTE, D.; PASSOS, A.D.C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados. **Rev. Bras. Epidemiol.** V. 7, n. 1, 2004.
XAVIER, V.G.; JOELE, M.R.S.P. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém, PA. **Higiene Alimentar**, v.18, n.125, p.64-73, 2004.

Autor (a) a ser contactado: (Maria da Conceição Gonçalves Macêdo), (Universidade Federal da Paraíba), (Vila Acadêmica, Centro de Ciências Agrárias, UFPB) e (conceicaogmacedo@gmail.com).

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE NÉCTARES DE FRUTAS COMERCIALIZADOS EM ZÉ DOCA, MARANHÃO

FITNESS OF GOOD PRACTICE IN THE MUNICIPALITY OF PROCEDURES LANHONETES BOA VISTA DO GURUPI, MA

Jean Aquino de Araújo[1], Raiane Vieira Cardoso[2], Lindalva Rodrigues Pinheiro Neta[2], Josilene Lima Serra[3], Josyanne Araújo Neves[3]

[1]Pós-Graduando(a) em Ciência dos Alimentos; Universidade Federal de Pelotas (UFPel). [2]Graduando(a) em Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca. [3]Professora de Tecnologia em Alimentos; Instituto Federal do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca.

Resumo

Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias de néctares de frutas comercializados em três estabelecimentos (“A”, “B” e “C”) do município de Zé Doca, MA. Para tanto, aplicou-se um *check list* baseado na RDC nº 216 de 2004 e na RDC nº 275 de 2002, o mesmo constou de 45 itens com o intuito de verificar os procedimentos de boas práticas, que visam à garantia das condições higiênico-sanitárias dos alimentos. Os estabelecimentos “A” e “C”, foram classificados no grupo “Regular” (51 a 75% de conformidade) e o estabelecimento “B” foi classificado no grupo “Ruim” (0 a 50% de conformidade). Conclui-se que todos os estabelecimentos verificados na pesquisa exibem adoção insuficiente dos procedimentos de boas práticas de fabricação de alimentos, sendo reprovados para produção de néctares de frutas.

Palavras-chave: Bebida. *Check list*. Segurança alimentar.

Introdução

O néctar é uma bebida que se deriva das frutas e que exibe ampla aceitação, tanto no mercado interno, quanto no externo. É um produto largamente consumido em virtude da crescente procura do consumidor por alimentos mais convenientes e menos calóricos (RIBEIRO; AZEVEDO; NACHTIGAL, 2011).

Nas últimas décadas, a comercialização de néctares de frutas vem acendendo rapidamente, fato que está diretamente relacionado com as transformações ocorridas na vida da população, onde, cada vez mais é frequente o hábito de alimentação saudável. Contudo, apesar desse aumento, muitos estabelecimentos comerciais ainda não empregam procedimentos de boas práticas que promovem condições higiênico-sanitárias satisfatórias para essa bebida (MOACYR, 2009).

As condições higiênico-sanitárias inadequadas durante o processo de fabricação de néctar é o fator que mais compromete a segurança microbiológica desse produto (OLIVEIRA et al., 2006). Com isso, o presente estudo teve como objetivo, avaliar as condições higiênico-sanitárias de néctares de frutas comercializados em três estabelecimentos do município de Zé Doca, MA.

Material e Métodos

Para se verificar se os procedimentos de boas práticas, que visam à garantia das condições higiênico-sanitárias dos alimentos preparados, estavam sendo obedecidos pelos estabelecimentos selecionados, foram realizadas visitas para observações visuais e preenchimento de *check list* baseado na RDC nº 216 (BRASIL, 2004). O *check list* continha 45 itens de verificação e contemplava os seguintes pontos: Edificações e instalações; Abastecimento de água e instalações hidráulicas; Manejo dos resíduos; Higienização das instalações; Controle integrado de vetores e pragas urbanas; Higienização dos equipamentos e maquinários, e dos móveis e utensílios; e Manipuladores. As opções de respostas para o preenchimento do *check list* foram: “conforme” (C) - quando o estabelecimento atendeu ao item observado e “não conforme” (NC) - quando o mesmo apresentou não-conformidade. Os itens cuja resposta foi “não aplicável” (NA), não foram estatisticamente avaliados (SENAC, 2001). Segundo a RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002, para se obter o resultado da verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos a partir de um cálculo, são considerados os itens julgados e os itens atendidos (BRASIL, 2002). Para os itens com resposta C, foi atribuído o valor um (1) e para os itens cuja resposta foi NC, foi atribuído o valor zero (0). As respostas C foram somadas e em seguida foi calculada a porcentagem de conformidade ou adequação, por meio da equação 1.

$$\mathbf{PA} = \frac{\textbf{Itens atendidos x 100}}{\textbf{Itens julgados}} \qquad \textbf{(1)}$$

Onde:
PA = Porcentagem de adequação
Itens atendidos = Número de respostas C
Itens julgados = Número total de respostas (C e NC)

A partir desse cálculo, os estabelecimentos foram agrupados de acordo com o porcentual dos itens atendidos em: Grupo 1 - Bom (76 a 100% de itens atendidos); Grupo 2 - Regular (51 a 75% dos itens atendidos) e Grupo 3 - Ruim (0 a 50% dos itens atendidos). As informações obtidas foram tabuladas e agrupadas em um banco de dados utilizando o programa Microsoft Excel.

Resultados e Discussão

Os porcentuais de conformidade obtidos por meio da aplicação de *check list* para verificar os procedimentos de boas práticas adotados por três estabelecimentos produtores (“A”, “B” e “C”) de néctares de frutas de Zé Doca, Maranhão, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Porcentual de conformidade de cada ponto do *check list* aplicado em estabelecimentos produtores e comerciantes de néctar de fruta de Zé Doca, Maranhão

Pontos Avaliados	Conformidade (%)		
	"A"	"B"	"C"
Edificações e instalações	80	80	73
Abastecimento de água e instalações hidráulicas	33	20	50
Manejo dos resíduos	100	33	100
Higienização das instalações	67	33	67
Controle integrado de vetores e pragas urbanas	100	100	100
Higienização dos equipamentos, maquinários e utensílios	60	40	60
Manipuladores	43	28	75

"A", "B" e "C" – Estabelecimentos.
Fonte: Dados da pesquisa

No ponto edificações e instalações observou-se que os estabelecimentos exibiram porcentuais de conformidade similares. No momento das visitas e aplicação do *check list*, observou-se que no estabelecimento "A", as paredes não possuíam acabamento liso, impermeável, lavável, em cores (ou tonalidades) claras até uma altura adequada para todas as operações. No estabelecimento "B", observou-se que a área externa não estava livre de focos de insalubridade e havia presença de lixo. Já no estabelecimento "C", foi verificado as mesmas inconformidades do estabelecimento "B" e verificou-se também que as paredes não estavam em bom estado de conservação (livre de falhas, rachaduras e umidade).

Os resultados encontrados para o quesito abastecimento de água e instalações hidráulicas foram preocupantes (Tabela 1). O estabelecimento "C", com apenas 50% dos itens atendidos nesse ponto, foi o que obteve maior porcentual de conformidade quando comparado com os demais estabelecimentos. Nos três estabelecimentos foi verificado que não existia um responsável comprovadamente capacitado para a higienização do reservatório da água, com isso, também não havia apropriada frequência de higienização do reservatório. Também foi observado que não existia atestado de potabilidade da água por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, nem existia a planilha de registro da troca periódica do elemento filtrante das torneiras. No estabelecimento "B", o reservatório de água não estava em satisfatória condição de uso e livre de vazamentos. De acordo com Brasil (2002), a água é um ponto crítico muito importante na qualidade microbiológica de néctares de frutas, tendo em vista que ela compõe mais de 90% desse produto, por isso, a água na produção de néctares deve ser potável e isenta de micro-organismos para garantir um produto seguro ao consumidor.

Outro ponto avaliado foi o manejo dos resíduos, nesse, os estabelecimentos "A" e "C" atenderam todos os itens avaliados obtendo assim, 100% de conformidade. Já o estabelecimento "B" obteve apenas 33% de conformidade. Nesse estabelecimento, observou-se que os recipientes para coleta de lixo no interior do estabelecimento não estavam devidamente identificados e os mesmos não possuíam sacos de lixo apropriados. Também observou-se que não existia área adequada para estocagem dos resíduos. Mariano e Moura (2008) enfatizam que o manejo de resíduos deve ser realizado sempre que necessário e o lixo devem ser estocado em local fechado e isolado da área de preparação de alimentos, para que não se torne um ponto de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas.

Ao analisar-se o ponto higienização das instalações, observou-se que os estabelecimentos "A" e "C" obtiveram índices de conformidades iguais, já o estabelecimento "B" obteve um menor porcentual conformidade do que os demais estabelecimentos vistoriados (Tabela 1). Nos três estabelecimentos foi verificado que não existia um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado. No estabelecimento "B" também foi observado que os utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação não apresentavam bom estado de conservação.

No ponto controle integrado de vetores e pragas urbanas todos os estabelecimentos averiguados obtiveram 100% de conformidade, atendendo assim, todos os itens avaliados

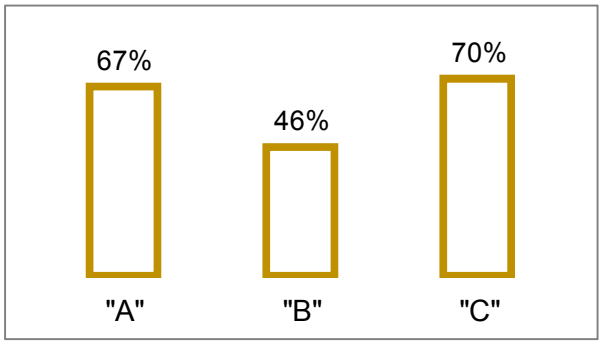
desse ponto. Segundo Neto (2003), a qualidade e segurança dos alimentos podem estar comprometida na presença de qualquer tipo de praga e essas podem ser vetores de micro-organismos deteriorantes e patogênicos que podem causar doenças para o consumidor, podendo também, diminuir a vida útil do produto, portanto se torna importante um controle intensivo que impeça a atração, o abrigo, o acesso e a proliferação de vetores e pragas urbanas que podem interferir na qualidade higiênico-sanitária do alimento.

Os porcentuais de conformidade no ponto higienização dos equipamentos e maquinários, e dos móveis e utensílios foram iguais nos estabelecimentos “A” e “C”, sendo superiores ao encontrado no estabelecimento “B” (Tabela 1). Nenhum dos três estabelecimentos possuíam registro da frequência de higienização dos equipamentos, maquinários e utensílios. A inadequação da higienização dos equipamentos e maquinários, e dos móveis e utensílios é um ponto relevante, que deve ser sempre checado pelo responsável técnico, visto que os restos alimentares são um risco para a segurança alimentar (SENAC, 2002).

Em relação ao ponto manipuladores, verificou-se que o estabelecimento “C” foi que atendeu maior parte dos itens verificados (Tabela 1). Nesse mesmo ponto, o estabelecimento “A” obtive baixo porcentual de conformidade. Foi observado que no estabelecimento em questão, que os manipuladores não lavavam as mãos antes do preparo de néctar e não utilizavam nenhum tipo de equipamento de proteção individual (EPI). Já o estabelecimento “B” obteve o menor porcentual de conformidade, nesse, além dos manipuladores não utilizavam nenhum tipo de EPI e não terem o hábito de lavar as mãos antes do preparo de néctar, os mesmos, manipulavam dinheiro. Entre os micro-organismos mais importantes para a ocorrência de DTA estão a Escherichia coli, indicador de contaminação fecal e *Staphylococcus aureus*, indicador de contaminação. Esses são considerados bons indicadores de má higiene, pois são erradicados após a correta higiene das mãos. Arruda (2002) relata que a higiene pessoal dos manipuladores é um ponto muito importante, pois é umas da vias mais frequentes de transmissão de micro-organismos, portanto todas as pessoas que compõem o serviço devem estar conscientes sobre a importância de fornecer um alimento seguro aos clientes.

A Figura 1 apresenta os porcentuais de conformidade médios obtidos a partir do check list aplicado nos estabelecimentos de produção de néctares de frutas situados no município de Zé Doca, MA.

Figura 1 – Porcentagem de adequação de cada estabelecimento verificado, segundo a RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002



“A”, “B” e “C” – Estabelecimentos.
Fonte: Dados da pesquisa

A partir dos dados expressos na Figura 1, observou-se que nenhum dos estabelecimentos foi classificado no grupo 1 – Bom (76 a 100% de conformidade). Os estabelecimentos “A” e “C”, foram classificados no grupo 2 – Regular (51 a 75% de conformidade) e o estabelecimento “B” foi classificado no grupo 3 – Ruim (0 a 50% de conformidade). De acordo com o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) um estabelecimento para ser aprovado deve obter índice de conformidade ≥ 76%. Assim, todos os estabelecimentos averiguados no presente estudo foram reprovados quanto aos procedimentos de boas práticas que visam condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Os

resultados encontrados nos estabelecimentos “A” e “C” coincidiram com os encontrados por Mariano e Moura (2008), que em seus estudos classificaram a UPR (Unidade Produtora de Refeições) de acordo com a ANVISA no grupo 2, com atendimento de 51-75% dos itens verificados.

Já os resultados encontrados no estabelecimento “B” foram similares aos de Sampaio et al. (2007), que em seus estudos, avaliaram as BPF em dez restaurantes da cidade de Rio Vermelho, BA, por meio de uma lista de verificação adaptada as exigências da RDC nº 216. O estudo demonstrou que as BPF não foram implantadas nos estabelecimentos comerciais avaliados, e esses obtiveram no máximo 45,8% de atendimento aos critérios da legislação. Guimarães e Figueiredo (2010), também encontraram resultados iguais aos encontrados no presente estudo. Em suas pesquisas, avaliaram aos procedimentos de boas práticas adotados por panificadoras de Santa Maria, (PA), onde foi registrado que nenhuma das panificadoras avaliadas tiveram enquadramento no grupo 1 – Bom (76 a 100% de conformidade).

Os procedimentos de boas práticas de fabricação de alimentos são de extrema importância para garantir a qualidade higiênica e sanitária dos alimentos. De fato, estudos realizados por Sousa et al. (2001) confirmam isso, tendo em vista que os autores observaram condições higiênico-sanitárias inadequadas em sucos e néctares de frutas, e portanto impróprios ao consumo, comercializados por uma indústria na cidade de Belém, PA. Esse fato demonstra a necessidade de implantação de técnicas e medidas corretas de manipulação, incluindo-se o armazenamento, distribuição e utilização da água dos estabelecimentos, para que os néctares de frutas comercializados apresentem condições higiênico-sanitárias satisfatórias, garantindo ao consumidor segurança alimentar.

Conclusão

Todos os estabelecimentos verificados na pesquisa exibem adoção insuficiente dos procedimentos de boas práticas de fabricação de alimentos, sendo reprovados para produção de néctares de frutas.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, G. A. **Manual de Boas Práticas - Unidades de Alimentação e Nutrição.** 2 ed. 2002.

BRASIL, Resolução RDC n° 275 de 22 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legislacoes>. Acesso em: 08 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>. Acesso em: 08 set. 2013.

GUIMARÃES, S. L.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará - PA. **Rev. Brasileira de Tecnologia Agroindustrial,** v. 4, n. 2, p. 198-206, 2010.

MARIANO, C. G.; MOURA, P. N.; Avaliação das boas práticas de fabricação em unidade produtora de refeições (UPR) autogestão do interior do Estado de São Paulo. **Rev. Salus-Guarapuava,** v. 2, n. 2, 2008.

MOACYR, S. F. **Brasil rompe fronteiras com produção de frutas tropicais**. In: I Fórum Internacional da Fruticultura Feira Internacional da Fruticultura Tropical Irrigada (Expofruit), 21 jun. 2009, Mossoró, Rio Grande do Norte. Disponível em:

<http://www.dm.com.br/materias/show/t/brasil_rompe_fronteirasom_producao_de_frutas_tropicais>. Acesso em 25 maio 2013.

NETO, F. do N. Roteiro para elaboração de Manual de Boas Práticas (BPF) para Restaurantes. São Paulo. SENAC, 2003.

OLIVEIRA, J. C. et al. Características microbiológicas do suco de laranja *in natura*. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 26, n. 2, p. 241-245, 2006.

RIBEIRO, A. A.; AZEVEDO, E. C.; NACHTIGAL, J. C. Produção de sucos de frutas como alternativa para agroindústria familiar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2, 2011, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Cadernos de Agroecologia, 2011.

SAMPAIO, R. M. et al. B1oas práticas de fabricação em restaurantes comerciais. **Rev. Higiene Alimentar,** Sao Paulo, v. 21, n. 150, p. 366-367, 2007.

SENAC. **Guia de verificação. Boas Práticas e Sistema APPCC. Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Mesa. Convenio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA.** Rio de Janeiro, p. 39-54, 2002.

SERVICO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL - SENAC. **Manual de elementos de apoio para o sistema APPCC**. Rio de Janeiro: SENAC/Departamento Nacional, 2001.

SOUSA, C. L. et al. Avaliação microbiológica de sucos e néctares de frutas comercializados por uma indústria na cidade de Belém-PA. **Rev. Higiene Alimentar,** v. 15, n. 86, p. 43-47, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Jean Aquino de Araújo, Pós-graduando em Ciência dos Alimentos/UFPel,e-mai l: **jean.aquinno@gmail.com**

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UM SUPERMERCADO LOCALIZADO NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE – CE

HYGIENICAL-SANITARY CONDITIONS OF A SUPERMARKET LOCATED IN THE CITY OF LIMOEIRO DO NORTE - CE

Leiliane Lopes Silva LIMA[1]
Ana Erbênia Pereira MENDES[2]
Virna Luiza de FARIAS[1]
Maria Micheline Teixeira LOPES[2]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte
[2] Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

RESUMO
Sabe-se que a segurança dos alimentos é uma necessidade do consumidor, e isto é o mínimo que o setor supermercadista deve oferecer. A legislação, por meio da RDC 275 de 2002, dispõe de um *check-list* voltado para a verificação das condições sanitárias dos estabelecimentos que produzem e manipulam alimentos. O objetivo do trabalho foi verificar as condições higiênico-sanitárias de um supermercado localizado na cidade de Limoeiro do Norte–CE. Para a realização do trabalho, utilizou-se a lista de verificação da RDC 275/2002

e visita ao supermercado, assim como entrevista com funcionários e observação. Um ponto recorrente neste estabelecimento foi a falta de registros e de descrição dos procedimentos a serem realizados pelos funcionários. A unidade avaliada se enquadrou no GRUPO 2, com 66,06 % dos itens atendidos.

PALAVRAS-CHAVE: legislação*, check-list*, consumidor.

INTRODUÇÃO

O varejo atualmente é considerado um dos motores da economia, e em 2013 faturou cerca de R$ 470 bilhões para o Brasil. É um dos maiores responsáveis por distribuir produtos, pois os consumidores têm acesso a um número maior de itens através da disponibilização dos mesmos nas gôndolas dos supermercados (ABRAS, 2014). O comércio varejista é hoje o segundo maior empregador do Brasil, ficando atrás apenas da administração pública. A responsabilidade dos proprietários do comércio atacadista e varejista é grande, e, portanto os estabelecimentos devem seguir as boas práticas, que garantem a segurança dos alimentos (BERTIN; MENDES, 2011). Assim, a segurança dos alimentos expostos à venda não pode ser abordada como um diferencial do produto, mas como uma responsabilidade inerente à atividade.

Para que a segurança alimentar seja aplicada, é necessário conhecer os requisitos cobrados pela legislação que regula o setor atacadista e varejista. Esses requisitos são obtidos através de portarias, resoluções, decretos e leis municipais, estaduais e federais relacionados à segurança alimentar (BERTIN; MENDES, 2011).

Dentre as resoluções que tratam do assunto, a RDC 275 de 21 de outubro de 2002, dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos com objetivo de estabelecer Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) que contribuam para a garantia das condições higiênico-sanitárias necessárias ao processamento de alimentos, complementando as Boas Práticas de Fabricação - BPF (BRASIL, 2002). A lista de verificação é a mais comumente utilizada para a monitorizarão das BPF, que possibilita quantificar o grau de adequação de determinado estabelecimento de acordo com a legislação.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi verificar as condições higiênico-sanitárias de um supermercado localizado na cidade de Limoeiro do Norte – CE.

MATERIAL E MÉTODOS

Em um supermercado de Limoeiro do Norte, de médio porte, foi aplicado o *Ckeck-list* recomendado pela RDC 275/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Foi realizada uma pesquisa de campo, análise descritiva, quali-quantitativa dos dados, em Julho de 2014.

O levantamento das informações foi obtido *in loco,* através dos questionamentos direcionados aos funcionários e observação dos setores. Foi estruturado um Plano de Ação para a ação corretiva dos itens não conformes verificados no supermercado, conforme o método 5W1H (o quê, quando, quem, onde, por que e como) de acordo com Campos (2004).

O estabelecimento foi avaliado conforme os seguintes itens do *Ckeck-list*: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e transporte do alimento; documentação.

A partir dos itens avaliados, o estabelecimento foi classificado de acordo com a RDC nº 275/2002 em GRUPO 1 – 76 a 100% de itens conformes, GRUPO 2 – 51 a 75% de itens conformes e GRUPO 3 – 0 a 50% de itens conformes (BRASIL, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o *check-list* aplicado o supermercado do presente estudo, apresentou 66,06% de conformidades em todos os itens avaliados, se enquadrando, portanto, no GRUPO 2.

O item “manipuladores” concentrou a maior porcentagem de conformidade (90%), enquanto que o item “edificação e instalações” apresentou maior porcentagem de não conformidades (35,7%), principalmente, pela ausência barreiras físicas contra a entrada de insetos voadores, coletores de resíduos cheios e sem identificação, contaminação cruzada, entre outros. Em relação ao item “documentação”, observou-se que, mesmo com a existência do Manual de Boas Práticas de Fabricação, alguns itens obrigatórios não eram aplicados no estabelecimento, como por exemplo, evidências de falta de preenchimento de planilhas de acompanhamento das atividades e análise da potabilidade da água.

Edificação e Instalações

Em relação à edificação e instalações, que engloba a infraestrutura e a higienização, foram avaliados 70 itens, dos quais 64,3% se encontraram em conformidade e 35,7% de não conformidades. De acordo com Tondo; Bartz (2011), o dimensionamento deve ser compatível, apresentar fluxo ordenado e sem cruzamentos. Esses itens são muito importantes, pois se as dimensões das edificações não forem compatíveis com as operações ou a separação das atividades não for eficaz, podem ocorrer contaminações ou necessidade de adequações. No entanto, no presente estudo este item apresentou não conformidade, pois a área de processamento não possuía fluxo ordenado, promovendo perigos físicos e risco de contaminação cruzada aos alimentos.

Verificou-se a presença de objetos em desuso no ambiente. Segundo a RDC 216 (BRASIL, 2004), a área interna deve estar livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente. Foi evidenciado também que o piso não possuía ângulo arredondado ou abaulamento necessário para a facilitação da limpeza, sendo considerado, portanto, uma não conformidade. Foi observada também a ausência de barreiras para entrada de pragas e insetos à área interna. A RDC 275/2002 recomenda a adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas. Em estudo realizado por Valente (2001) foi observado inadequação na proteção contra insetos e roedores em 60,3% dos estabelecimentos avaliados. Segundo Neto (2003), a qualidade e segurança dos alimentos podem estar comprometidas na presença de qualquer tipo de praga, que pode ser vetor de microrganismos patogênicos e deteriorantes, causando doenças ao consumidor, ou reduzindo a vida útil do produto. Portanto, torna-se importante um controle intensivo que impeça o acesso e a proliferação de vetores que possam interferir na qualidade higiênico-sanitária do alimento (MARIANA; MOURA, 2008).

A água utilizada na produção de alimentos deve ser considerada como matéria-prima, portanto sua qualidade deve estar de acordo com os padrões legais de potabilidade sensoriais, físicos, químicos e microbiológicos (RIBEIRO; SCHIMIDT, 2007). Quanto à potabilidade de água, verificou-se ausência de registro de análise microbiológica, sendo este item identificado como uma não conformidade.

Nas áreas externas, outro ponto importante a ser observado é sobre as instalações sanitárias, que devem ser sempre limpas, bem estruturadas e providas de produtos para higiene pessoal (RIOS, 2012).

Os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento de alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores de pragas urbanas (BRASIL, 2004).

Equipamentos, móveis e utensílios

A higiene dos alimentos se caracteriza por processos pelos quais os alimentos se tornam higienicamente e sanitariamente adequados para o consumo, utilizando-se para tanto técnicas e produtos para limpeza e desinfecção de alimentos e também dos materiais utilizados na preparação dos mesmos (SILVA JÚNIOR, 2008). Não foi observado não conformidades em relação à higienização de equipamentos, móveis e utensílios, no entanto, não foi evidenciado nenhum registro de limpeza e nem dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) expostos ou de fácil acesso, o que caracteriza uma não conformidade. A falta de registros quanto à verificação da temperatura dos equipamentos também foi um ponto bastante observado, embora as câmaras frias, congeladores e refrigeradores

possuíssem painéis digitais, que faziam esse controle. Entretanto, o registro de rotina era inexistente, evidenciando que não havia o monitoramento da temperatura.

O armazenamento de produtos químicos é outro item de extrema importância da RDC 275/2002. Foi observado que os produtos de limpeza estavam em local inadequado, e outros estavam próximos às embalagens para fins alimentícios.

Manipuladores

A higiene pessoal de manipuladores encontrava-se de acordo com a legislação. Os mesmos apresentaram boa aparência, asseio corporal, barba feita, bigode aparado e cabelos totalmente protegidos; mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.) (SÃO PAULO, 2003).

Porém, não foram visualizados em nenhum setor, cartazes de orientação sobre a correta lavagem das mãos, portanto em desacordo com a Portaria 1210/2006 (SÃO PAULO, 2006). Além disso, observou-se também a falta de pia exclusiva para higienização das mãos na área de processamento. O treinamento constante e adequando sobre a higiene sanitária dos alimentos para todos os manipuladores é exigência contida na Portaria n° 326/97, além do acompanhamento do estado de saúde de pessoas que manipulam alimentos antes de dar início às atividades do manipulador. A higienização das mãos frequentemente e de maneira correta é fundamental, somada à higiene pessoal adequada e sistemática, perfazem hábitos essenciais para manutenção da qualidade dos alimentos (LOVATTI, 2001).

Produção e Transporte do Alimento

A manutenção das condições de temperatura apropriadas durante o transporte surge como elemento essencial da conformidade dos produtos alimentares. É particularmente na distribuição local, devido às aberturas mais frequentes das portas dos veículos, e consequente aumento da temperatura do ar que se encontra em contato com o produto, que podem ser gerados problemas de qualidade e segurança dos alimentos (BAPTISTA, 2007). A falta de monitoramento da temperatura no recebimento de produtos frios ou congelados pode comprometer a qualidade dos mesmos. No presente estudo, verificou-se inexistência de planilhas de controle da temperatura na recepção, de características sensoriais e de condições de transporte das matérias primas. No momento da aplicação do *check-list*, foram observados também produtos *in natura*, como sacas de batatas e repolho diretamente no piso, sem o estrado, caracterizando dessa forma, mais uma não conformidade.

Segundo a RDC nº 216 (BRASIL, 2004), produtos ou recipientes com alimentos não devem estar em contato direto com o piso e sim sobre estrados ou prateleiras de estantes fabricadas em material liso, resistente, impermeável e lavável. Também devem ser respeitados os limites de espaçamento para garantir a limpeza e a ventilação.

Documentação

Não havia exposição de registro de higienização e nem procedimentos de limpeza em nenhum dos setores existentes, evidenciando claramente que este estabelecimento estava deficiente em relação aos registros, que fazem parte da documentação solicitada pela legislação, ou seja, o Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Padrões Operacionais, exigidos pela ANVISA. No Quadro 1, está descrito o Plano de Ação conforme a metodologia 5W1H, sugerindo correções para os problemas e/ou possibilidades de melhorias levantadas, englobando as ações a serem feitas, quando, quem, onde, por que e como tais ações serão realizadas.

Quadro 1. Plano de ação apresentado ao estabelecimento estudado.

O QUE	QUANDO	QUEM	ONDE	POR QUE	COMO
Eliminar o fluxo entre a área de produção e a rotisseria	A definir	Gerente	Processamento de alimentos	Para eliminar a contaminação cruzada	Modificar o layout da área de processamento
Providenciar a correção da angulação entre o piso e a parede	A definir	Gerente	Processamento de alimentos	Para facilitar a limpeza e higienização do local	Contratar serviço
Instalação de pia exclusiva para higienização das mãos	Imediato	Gerente	Processamento de alimentos	Para eliminar a contaminação cruzada	Contratar serviço
Providenciar Sistema de fechamento automático das portas	Imediato	Gerente	Processamento de alimentos e banheiro	Para evitar acesso de pragas	Contratar serviço
Colocar telas milimétricas	Imediato	Gerente	Janelas do depósito	Para evitar acesso de pragas	Comprar as telas
Elaborar e divulgar os POPS	Imediato	Gerente e Responsável técnico	Todos os setores	Padronizar os procedimentos	Após elaborar, treinar os funcionários.
Elaborar planilha de verificação da temperatura	Imediato	Responsável técnico	Setor de refrigeração	Monitoramento da temperatura correta	Com termômetro
Providenciar análise da potabilidade da água	Imediato	Gerente	Processamento de alimentos	Para garantir a qualidade da água utilizada	Através de análise microbiológica

Fonte: Dados do próprio autor.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que o supermercado avaliado apresentou 66,06 % dos itens atendidos, conforme a RDC 275 de 21 de outubro de 2002, se enquadrando no GRUPO 2. Desta forma, torna-se necessária aplicação de condutas imediatas para correção das não conformidades a fim de garantir a segurança alimentar dos produtos comercializados no referido estabelecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS, 2014, São Paulo. **O novo salto das 500 maiores.** Disponível em: < http://www.abrasnet.com.br/economia-e-pesquisa/ranking-abras/as-500-maiores/>. Acesso em: 10 de novembro de 2014.

BAPTISTA, Paulo. **Higiene e Segurança Alimentar no Transporte de produtos Alimentares**. Editora Forvisão- consultoria de Formação Integrada, S.A.-2007.

BERTIN, B.; MENDES, F. **Segurança de alimentos no comércio: atacado e varejo**. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2011. 240p.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. RDC n° 216, de 15 de Setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2004. 14 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 out. 2002. Seção 1, p. 126.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 326, de30 de Julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de BoasPráticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF,1997.
CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. 4. ed. Nova Lima: INDG, 2004.
LOVATTI, R.C.C. Gestão da Qualidade em Alimentos: uma abordagem prática. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, n.122, jul.2001.
MARIANA, G. M.; MOURA, P. N. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação em Unidade
NETO, F. do N. **Roteiro para elaboração de Manual de Boas Práticas (BPF) para Restaurantes**. São Paulo. SENAC, 2003.
Produtora de Refeições (UPR) autogestão do interior do Estado de São Paulo. **Revista Salus-Guarapuava**, Paraná. Jul/dez, 2 (2): 73:81. 2008.
RIBEIRO, K.L; SCHMIDT, V. Caracterização de manipuladores de alimentos em escolas municipais de Viamão, RS. **Revista Higiene Alimentar**, v.21 n. 157. p. 58-64,2007.
RIOS, T. C. **Boas Práticas em Supermercados e na Central de armazenamento e distribuição**. Monografia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Curso de Engenharia de Alimentos. Porto Alegre, 2012.
SÃO PAULO. PORTARIA SMS. G Nº 2.535, DE 24 DE OUTUBRO DE 2003. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL. Regulamento Técnico para o controle higiênico-sanitário em empresas de alimentos/bebidas. O Secretário Municipal da Saúde, **Diário Oficial do Município**, São Paulo – SP, 2003.
SÃO PAULO**. Secretaria Municipal de Saúde.** Portaria nº 1210, de 02 de agosto de 2006. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas, que estabelece os critérios e parâmetros para a produção/fabricação, importação, manipulação, fracionamento, armazenamento, distribuição, venda para o consumo final e transporte de alimentos e bebidas. Disponível em: <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em 12 de nov. de 2014.
SILVA JÚNIOR E.A. **Manual de controle higiênico e sanitário em serviços de alimentação**. 6ª Ed.São Paulo: Varela. 623p v. 11, n. 2, São Paulo, 2008.
TONDO, E.C.BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão de segurança de alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2011, 263 p.
VALENTE, D. Avaliação Higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de Ribeirão Preto, SP. 2001. 165f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) –** Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

Autora a ser contatada: Virna Luiza de Farias, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte, Rua Estevão Remígio, 1145 - Centro, CEP: 62930-000, Limoeiro do Norte, Ceará, Brasil. E-mail: virna@ifce.edu.br

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS OBSERVADAS EM VISITAS TÉCNICAS REALIZADAS EM MERCADOS MUNICIPAIS DO BRASIL

SANITARY CONDITIONS FOUND IN TECHNICAL VISITS CARRIED OUT IN BRAZIL MUNICIPAL MARKETS

Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier[1]; Patrícia Maria Braga Baptista Soares Xavier[2]; Daniel Moura Lima Gomes[2]; Neila Mello dos Santos Cortez[3]; Zander Barreto Miranda[4]

[1]Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.
[2]Médicos Veterinários Autônomos;

[3]Médica Veterinária, Docente da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco;
[4]Médico Veterinário, Docente da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense.

Resumo
Os mercados municipais há muitos anos, são responsáveis pelo suprimento e fornecimento de alimentos no sistema de comercialização varejista e atacadista para uma grande parte da população não somente interessada em adquirir produtos, mas como prática de divertimento e consumo de pratos regionais. O Brasil possui uma imensa extensão territorial com diversidade em hábitos sociais e culturais, como também se deve levar em consideração, que cada Estado possui legislação sanitária própria utilizada pelos órgãos de fiscalização. Foram visitados 9 Mercados Municipais, durante janeiro de 2013 e julho de 2014, seguindo um "check list" elaborado pela equipe de trabalho, onde observou-se durante as visitas técnicas realizadas que apesar das boas condições na infraestrutura, na maioria dos mercados algumas características foram fortemente evidenciadas, e como consequência foi possível identificar falhas nas Boas Práticas de Manipulação, no acondicionamento dos produtos, na higiene e conservação dos alimentos, na sua comercialização; condições estruturais inadequadas; utensílios impróprios para utilização, limpeza deficiente de superfícies, equipamentos; falta de lavatórios para higienização das mãos; falta de uniformes adequados para os colaboradores, inclusive na sua identificação para função a ser exercida; falta de organização na comercialização de alimentos para consumo humano e animal, plantas ornamentais, animais vivos para consumo e para rituais religiosos, artigos para decoração, mobiliário, roupas; Ficou constatado que apesar das exigências para adequação, e de tantas irregularidades observadas, ainda existem questões a serem esclarecidas, sobre o conhecimento, exigência e direitos consumidor que utiliza e opta por este tipo de comercio e dos riscos à sua exposição à diversos microrganismos patogênicos causadores das doenças alimentares, alguns ainda não contemplados pela legislação vigente, e os agravos à saúde coletiva.
Palavras-chave: Mercado Municipal. Qualidade. Saúde Coletiva.

Introdução
Moura (2007) relatou que o comércio de alimentos é considerado uma das práticas de mercado mais antigas que se conhece desde o início da Era Cristã. Essa prática tornou-se cada vez mais presente nos logradouros públicos da maioria das cidades do mundo, com algumas vantagens apontadas pelos consumidores é a facilidade para a escolha dos produtos e preços baixos. Nos mercados públicos, espaços voltados não só para a comercialização, mas também para a socialização, é possível adquirir produtos típicos de uma dada cidade, região ou país, os quais são cada vez mais valorizados enquanto mercadorias capazes de atrair fluxos de pessoas e assegurar a permanência destes mercados nos dias atuais (ALVES; RIBEIRO FILHO, 2011). A segurança alimentar é um desafio atual e visa à oferta de alimentos livres de agentes que podem pôr em risco a saúde do consumidor. Contudo, é bastante complexa e para que obtenha êxito, deve ser analisada ao longo de toda a cadeia alimentar. A qualidade do alimento é muito importante tanto para a economia quanto para o consumidor (COLARES et al., 2009; PEREIRA, 2009). Várias técnicas de conservação, algumas muito antigas, são utilizadas na intenção de protegerem os alimentos do desenvolvimento microbiano e na extensão do seu prazo de validade (PAULA et. al., 2010; SILVA JR., 2007). A qualidade do alimento pode ser influenciada diretamente pela deficiência nos hábitos higiênicos dos manipuladores, pelas superfícies contaminadas, ou ainda pelos utensílios não sanitizados, propiciando uma fonte potencial de contaminação para o homem (GÓES et al., 2001). A qualidade higiênico-sanitária tem sido abordada de forma contínua na atualidade, tendo em vista os surtos de doenças alimentares relatados em todo o mundo algumas legislações foram implementadas para promover a adequada manipulação, fracionamento, transporte de alimentos como o Regulamento

Técnico de Boas Práticas para Serviço de Alimentação, a RDC nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), visando melhorar as condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação alterada pela RDC nº 52, o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, a Portaria nº 368 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), porém apenas uma minoria dos manipuladores nesses mercados detém informações sobre os cuidados higiênico-sanitários que devem ser sustentados durante o manuseio do produto, deve-se levar em consideração a falta de comprometimento dos profissionais responsáveis pelo gerenciamento deste serviço e número deficiente de fiscais para as ações educativas e órgãos fiscalizadores (BRASIL, 1997; BRASIL, 2004; BRASIL, 2014; FRANCO, 2012; GERMANO, 2003). A venda de gêneros alimentícios em feira livres e mercados municipais é uma prática bastante comum, principalmente, em cidades interioranas, sendo considerado um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo. No entanto, nesta prática, os alimentos normalmente, ficam expostos a condições higiênico-sanitárias bastante precárias, tornando-o altamente susceptíveis a contaminações, inclusive, por microrganismos patogênicos. A qualidade da matéria-prima depende da microbiota natural e de contaminantes patogênicos e deterioradores, bem como da higiene. Contudo, o tipo de alimento e as condições ambientais regulam diretamente, a multiplicação dos microrganismos (PEREIRA, 2009). Desta forma, todos os estabelecimentos industrializadores e comercializadores de carnes devem apresentar estruturas higiênico-sanitárias adequadas, a fim de impedir condições favoráveis para a multiplicação de microrganismos ou quaisquer outros efeitos danosos aos produtos (ALMEIDA et al., 2011; MIRANDA; BARRETO, 2012; MURMANN, 2004). Diante do exposto, torna-se evidente a relevância desta pesquisa, no intuito de atender à necessidade de constante aperfeiçoamento de controle sanitário na área de alimentos. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitária de 9 Mercados Municipais visitados do país com intuito de observar as irregularidades nos vários segmentos, desde o recebimento à distribuição dos diversos tipos de alimentos comercializados, visando, também, à prevenção, proteção e promoção da saúde coletiva.

Materiais e Métodos

A metodologia utilizada no presente trabalho foi de natureza qualitativa, incluindo pesquisa bibliográfica, documental e de campo. Durante o período do mês de janeiro de 2013 ao mês de julho de 2014 realizou-se a avaliação das condições higiênico-sanitárias de 9 Mercados Municipais, localizados em Manaus/AM, Belém/PA, Campo Grande/MS, Belo Horizonte/MG, Rio de Janeiro/RJ, São Paulo/SP, Ribeirão Preto/SP, Chapecó/SC, Porto Alegre/RS, comercializadores de produtos de origem animal (carnes das diversas espécies de animais de abate, convencionais e não convencionais, produtos lácteos, embutidos, salgados), doces em compotas, conservas, bebidas, frutas, verduras, legumes, alimentação animal, condimentos, ervas desidratadas, animais vivos. A coleta de dados foi realizada por meio de "check-list" elaborado com base nas RDC nº 216 (BRASIL, 2004), na qual foi verificada a conformidade (C) ou não conformidade (NC) dos seguintes aspectos: edificações e instalações, higiene local, equipamentos e utensílios, manipuladores de alimentos, controle de pragas e presença de animais, qualidade da água, matérias-primas, manipulação e exposição dos produtos à venda, disposição de resíduos, barreiras sanitárias, outros produtos.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir da aplicação do "check-list" durante as visitas técnicas realizadas nos Mercados Públicos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Perfil higiênico-sanitário dos Mercados Públicos conforme resultados obtidos por meio da utilização do “check-list”.

ITENS DO “CHECK-LIST”	MANAUS	BELÉM	CAMPO GRANDE	BELO HORIZONTE	RIO DE JANEIRO	SÃO PAULO	RIBEIRÃO PRETO	CHAPECÓ	PORTO ALEGRE
HIG LOCAL	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C
ANIMAIS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC
ORGANIZAÇÃO	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	C	C
RESÍDUOS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC
ÁGUA	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
PARAMENTAÇÃO	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
ADORNOS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
BARREIRA SANITÁRIA	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
CONVERSA	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
PALLETS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	X	NC
PISO	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC
CONTAMINAÇÃO	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
TERMOMETROS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
CONSUMIDOR	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
OUTROS PRODUTOS	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Conforme observado na Tabela 1, obteve-se um total de 94,1% de não conformidades e 5,9% de conformidades, sendo que no Mercado Municipal de Chapecó, devido ao número reduzido de lojas,e poucas em funcionamento, não observou-se a presença de “pallets” de madeira. De acordo com Góes et al. (2001) os manipuladores possuem papel fundamental na higiene e sanidade do alimento servido. Não é possível realizar mudanças estruturais sem haver a conscientização dos manipuladores, ressaltando a importância contínua das ações educativas envolvendo o programa de Boas Práticas de Fabricação. Durante as visitas observaram-se os boxes localizados em áreas insalubres, estando os alimentos completamente expostos a poeira oriunda da rua, animais, resíduo acumulado e odores indesejáveis. As instalações não apresentaram dimensões adequadas à execução das atividades, com condições de higiene precária, em muitos boxes, a matéria prima estava exposta ou em contato com outro tipo de produto, proporcionando que ocorresse a contaminação cruzada, principalmente observada em Belém, Campo Grande, Belo Horizonte e Ribeirão Preto. Pereira (2009) em seu trabalho de pesquisa ressaltou que as condições higiênico-sanitárias de açougues de um mercado público no Pará, e que a higienização de instalações e equipamentos era realizada de forma inadequada em todos os estabelecimentos estudados. Com relação às instalações físicas, todos os boxes visitados estavam em desacordo com a legislação, pois em todos os itens analisados não foram atendidas às especificações legais: existência de pias, instalações sanitárias são precárias ou inexistentes, os boxes de manipulação e exposição revestidos em azulejos, sujos, quebrados, em péssimas condições de conservação, de material inadequado, piso com buracos e rachaduras e acumulo de águas residuais, ou seja, nenhum dos estabelecimentos atendeu a RDC nº 216 e a Portaria nº 326 (BRASIL, 1997; BRASIL, 2004).

Conclusão

Com a elaboração deste trabalho de pesquisa concluiu-se que grande parte dos mercados permanece como espaços capazes de conciliar atributos tidos como tracionais e da modernidade; mantêm sua importância de forma comercial, e, por conseguinte a capacidade de polarização na estrutura da cidade, ao aglomerar diferentes tipos de produtos com bons preços e qualidade e, também pela nostalgia a eles relacionada. Atualmente, atraem um significativo número de turistas. Os mercados, em sua maioria instalada nos centros históricos, fazem parte do patrimônio histórico da cidade, de modo que assumem uma dupla função a artística e a comercial. Existe uma necessidade de reestruturação na infraestrutura dos mercados municipais, pois se apresentaram em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, em desacordo com a legislação vigente. Sugere-se a capacitação e conscientização dos manipuladores sobre Boas Práticas de Manipulação, com ações mais

efetivas da vigilância sanitária, a fim de que sejam passadas informações básicas a respeito das condições corretas de manipulação e comercialização de alimentos de origem animal e demais produtos, com a finalidade de minimizar possíveis agravos à saúde coletiva da população. Todas as não conformidades observadas favorecem risco a saúde coletiva dos consumidores que adquirem os produtos neste local, pois como parte integrante do processo produtivo dos alimentos, a comercialização, assim como a implantação das Boas Práticas encontraram-se deficientes. O consumidor neste tipo de lugar, com certeza não encontrará o alimento seguro com a qualidade desejada.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. A.; RIBEIRO FILHO, V. Os mercados públicos e a cidade: as transformações do mercado Municipal de Uberlândia (MG). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v. 12, n. 39, p. 209 – 225, set. 2011.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W. J. S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres de Paranamata/PE. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pesca e do Abastecimento (MAPA). Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos. Publicado no *Diário Oficial da União*, DF, Brasília, de 08 de setembro de 1997, seção 1, p. 19697.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Publicado no *Diário Oficial da União;* Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 52 de 29 de setembro de 2014. Altera a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4da6088045b274f1abc1afa9166895f7/RDC+52-2014+-+altera+RDC+216.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 01 out 2014.

COLARES, A. J. L. **Avaliação da Temperatura e Condições de Comercialização de Peixes Expostos ao Consumo no Mercado do Ver-o –Peso em Belém/Pará.** Belém, 2009. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualittas, Universidade Castelo Branco, Belém, 2009.

GERMANO, M. I. S. **Treinamento de manipuladores de alimentos:** fator de segurança alimentar e promoção de saúde. São Paulo: Varela, 163p. 2003.

GÓES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 15, n. 82, p.:20-22, 2001.

FRANCO, R. M. **Atlas de Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Stampa, 2012. 228 p.

MIRANDA, P. C.; BARRETO, N. S. E. Avaliação higiênico-sanitária de diferentes estabelecimentos de comercialização da carne-de-sol no município de Cruz das Almas/BA. **Revista Caatinga,** Mossoró, v. 25, n. 2, p. 166-172, mar.-jun., 2012.

MOURA, H. F. **A Qualidade dos Alimentos no Contexto da Política de Segurança Alimentar:** estudo de Caso numa Feira Livre Tradicional de Fortaleza. 2007. 114p Tese (Mestrado em Planejamento e Políticas Públicas) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

MURMANN, L. **Condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria/RS**. 2004. 110 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004.

PAULA, J. T., et. al. **Condições Higiênico-Sanitárias da Venda de Pescado em Mercados Públicos do Recife.** In: X Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão, UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro de 2010.

PEREIRA, J. B. **Avaliação das boas práticas em açougues no mercado municipal de Tailândia/PA.** 2009. 37f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal) – Instituto Qualittas, Universidade Castelo Branco, Belém, 2009.

SILVA JR., E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6º Ed, 5ª Reimpressão (2013). São Paulo: Varela, 2007. 623p.

Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier, Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense. R: Engenheiro Fonseca Costa, n. 56. Barra da Tijuca, RJ, CEP: 22641-160. E-mail: m2b2sx@hotmail.com;

CONDIÇÕES HIGIENICOSSANITÁRIAS DAS PANIFICADORAS, NOS MUNICÍPIOS LINDEIROS AO LAGO DE ITAIPU

SANITARY HYGIENIC CONDITIONS OF BAKERIES, IN THE MUNICIPALITIES BORDERING ITAIPU LAKE

Denise Pastore de Lima[1], Arielly Karine Corrêa da Silva[2], Talita Comin[2], Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça[1]

[1]Núcleo de Ciência em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Medianeira PR Brasil.
[2]Tecnóloga em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Medianeira PR Brasil.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias de treze panificadoras nos municípios lindeiros ao lago de Itaipu localizados no Paraná e Mato Grosso do Sul. As panificadoras foram avaliadas através de uma lista de verificação de conformidades

adaptadas da RDC nº 216/2004 da ANVISA, em seis itens. A classificação dos estabelecimentos foi realizada conforme anexo II da RDC nº 275/2002 da ANVISA. O grau de não conformidades foi de 21,4% para higiene pessoal; 27% edificações; 12,4% higiene dos equipamentos; 15%, manejo de resíduos; 23%, controle de pragas e 15,4% preparo de alimentos. 77% dos estabelecimentos estavam classificadas no grupo 1 (7-10), 23% estavam classificadas no grupo 2 (5,1 a 7,5) e nem uma foi classificada como grupo 3 (0 a 5,0). A maioria (76%) das panificadoras atendem aos requisitos básicos das Boas Práticas, mas 23% precisam rever as condições higienicossanitárias para evitar o risco de contaminação doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: Boas Práticas. Segurança dos Alimentos. Qualidade.

Introdução

Os principais fatores relacionados com a ocorrência de doenças de origem alimentar são as más condições de higiene na manipulação dos alimentos, o uso incorreto do binômio tempo/temperatura, as más condições de armazenamento e conservação dos alimentos e a falta de adequação e conservação da estrutura física dos estabelecimentos (SILVA JUNIOR, 2007).

A Resolução nº 216, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece os procedimentos de BP em alimentação para garantir as condições higiênicossanitárias gerais do alimento preparado para o consumo. Com o objetivo de proteger a saúde de população contra doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados. As regras são voltadas aos serviços de alimentação em geral e irão auxiliar os comerciantes e manipuladores a prepararem, armazenarem e a venderem os alimentos de forma adequada, higiênica e segura (BRASIL, 2004).

As panificadoras devem seguir um Manual de Boas Práticas, em conformidade com a legislação vigente, que regulamenta todas as indústrias de alimentos, para garantir produtos seguros ao consumo e de qualidade (HOBBS; ROBERTS, 1999).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as BP nas panificadoras dos municípios da região Lindeira ao Lago de Itaipu, sendo as cidades localizadas no Oeste do Paraná: Guaíra, Terra Roxa, Mercedes, Marechal Cândido Rondon, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, São José das Palmeiras, Santa Helena, Diamante d'Oeste, Missal, Itaipulândia, Medianeira, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha do Itaipu, Foz do Iguaçu e no Mato Grosso do Sul: Mundo Novo.

Material e Métodos

Foram avaliadas 13 panificadoras, escolhidas aleatoriamente, estabelecidas nos municípios de Santa Helena, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Guaíra, Terra Roxa, Missal, Medianeira, São Miguel do Iguaçu, Diamante d'Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Itaipulândia e Foz do Iguaçu que fazem parte dos municípios lindeiros da Itaipu Binacional. Inicialmente foi realizada uma sensibilização junto ao gerente e funcionários, por meio de uma explicação sobre a importância da realização do presente estudo.

Para avaliar as Boas Práticas foi utilizado o método observacional direto, com a aplicação de um *checklist* baseado na RDC nº 216, para os itens: higiene pessoal, edificações, higiene dos equipamentos, manejo de resíduos, controle de pragas e preparo de alimentos (BRASIL, 2004).

A avaliação individual por panificadora (Tabela 1) foi realizada com base na classificação da Resolução **nº 275, da ANVISA, anexo II, sendo: grupo 1 com pontuação geral de 7,6 a 10,0; grupo 2 com pontuação de 5,1 a 7,5 e grupo 3 de 0 a 5,0 (BRASIL, 2002).**

Após a aplicação do *checklist,* os dados foram tabulados para avaliação dos resultados.

Considerando os resultados obtidos, foi realizada uma análise para evidenciar os principais pontos fora da faixa de conformidade para cada panificadora e entregue um relatório da avaliação para as mesmas.

Resultados e Discussão

Dentre as panificadoras analisadas nenhuma obteve 100% de conformidade nos itens avaliados e todas as não conformidades apresentaram valores inferiores a 27% (Figura 1).

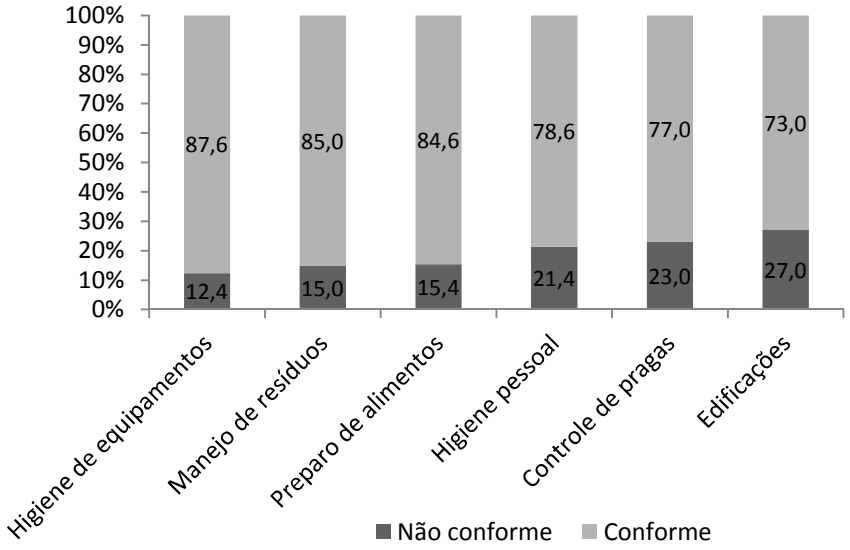


Figura 1. Resultados obtidos por meio de *checklist* aplicado nas panificadoras dos municípios lindeiros ao lago de Itaipu

O item “higiene dos equipamentos” obteve menor número de não conformidades. Foram detectadas 87,6% de conformidade nas panificadoras avaliadas, pois os equipamentos encontravam-se em boas condições de conservação e indicavam que os equipamentos eram higienizados conforme os procedimentos de higiene, na maior parte das panificadoras avaliadas.

O Item “edificações” obteve 27% de não conformidades, pois foram encontradas deficiências nas paredes e teto nas áreas de manipulação.

Na avaliação do “manejo de resíduos” 15% das panificadoras não faziam a retirada do lixo na área de manipulação diariamente.

No requisito “controle de pragas” uma panificadora não continha serviço terceirizado para controle de pragas, sendo efetuado pelo proprietário do estabelecimento.

Em três panificadoras foram observadas não conformidades na “Higiene pessoal”, os colaboradores não utilizavam máscara e conversavam sobre o preparo de alimentos.

No quesito “preparo de alimentos” foram observadas não conformidade como frascos abertos, produtos de diferentes categorias no mesmo equipamento e não identificados. Foi observado, também, o risco de contaminação cruzada, pois, utilizavam um mesmo utensilio para várias funções.

Em estudo realizado com panificadora em João Pessoa por Coutinho et al.(2013) foram observados valores de 53,8%, 52,40% e 43% de não conformidades em edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; e manipuladores, respectivamente. Valores superiores aos encontrados nestes itens nas panificadoras dos municípios lindeiros ao lago de Itaipu.

Para Alves (2013) no seu estudo apresentou valores de não conformidades para as Instalações industriais de 31%, equipamento e utensílios 12%, limpeza e sanificação 0%, controle de pragas 37% e higiene pessoal 0%.

Todos os estabelecimentos necessitam se enquadrar através da reparação nas incorreções percebidas pela inspeção e monitoramento, para estarem aptos à comercialização de produtos de panificação sem oferecer risco à saúde do consumidor.

Das 13 panificadoras avaliadas na região Lindeira ao Lago de Itaipu, 77% dos estabelecimentos estavam classificadas no grupo 1, 23% estavam classificadas no grupo 2 e nem uma das panificadoras foi classificada como grupo 3 (Tabela 1).

Tabela 1. Pontuação das Boas Práticas por panificadora.

	Panificadoras												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Pontuação geral	8,7	7,3	9,0	9,7	7,7	9,4	8,3	9,2	6,2	9,7	7,8	9,5	6,9

Estes dados mostram que a maioria das empresas visitadas atendem os requisitos básicos das Boas Práticas, mas 23% das panificadoras precisam rever as práticas de manipulação de alimentos e adequar as mesmas para evitar o risco da ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA's).

Conclusão

As panificadoras localizadas nos municípios Lindeiros ao lago de Itaipu devem melhorar as condições higienicossanitárias. Os estabelecimentos B, I e M, precisam rever as práticas de manipulação e treinar seus colaboradores para evitar possíveis contaminações nos produtos de panificação por elas preparados.

As Boas práticas devem ser implantadas, monitoradas e avaliadas periodicamente pelo estabelecimento e pelos órgãos de vigilância sanitária, motivando os envolvidos a fabricar produtos de qualidade e segurança.

Referências Bibliográficas

ALVES, EC. Verificação da implantação das Boas práticas de fabricação em indústria láctea. **Higiene Alimentar**, vol. 27, nº 216/217. Mai/jun., 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 de nov. de 2002. Seção 1, p. 4-2.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. In. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 2004.

COUTINHO, EP. ISHIHARA, YM, OLIVEIRA, LA, FERREIRA, VCS, MOREIRA, RT, SILVA, JM. Aplicação de checklist para avaliação das Boas Práticas em Padaria da cidade de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar**, vol. 27, nº 220/221. Mai/jun., 2003.

HOBBS, BC, ROBERTS, S. **Toxinfecções e Controle Higiênico – Sanitário de Alimentos.** 6ª ed. São Paulo: Varella, 1998.

SILVA JUNIOR, EA. **Manual de controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 4ª.ed. São Paulo: Livraria Varela; 2007.

Autora a ser contatado: Denise Pastore de Lima, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Medianeira PR Brasil, denise@utfpr.edu.br.

CONSERVAÇÃO E PRAZO DE VALIDADE DE AVES CONGELADAS SEGUNDO INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM

CONSERVATION AND VALIDITY OF FROZEN POULTRY BY LABELING INFORMATION

Guilherme Mendes Borges Nunes[1],Ana Carolina Guimarães Fenelon[1], Clara Boaventura Pereira[1], Marjorie Toledo Duarte[2], Kênia de Fátima Carrijo[3]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
Carcaças, cortes comerciais e miúdos de aves contaminados representam uma ameaça à saúde pública quando apresentam contaminação por *Salmonella* spp., preocupando a indústria avícola e consumidores. A legislação estabelece a obrigatoriedade de que estes produtos tenham em sua rotulagem recomendações que auxiliem o consumidor no controle do risco associado ao consumo de alimentos nos quais o microrganismo *Salmonella* spp. possa estar presente, além da presença de informações obrigatórias sobre à conservação e validade de tais produtos.Objetivou-se avaliar a adequação da rotulagem de aves congeladas, comercializadas em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, quanto ao cumprimento aos regulamentos técnicos sanitários em vigor. Verificou-se que a rotulagem de aves analisadas atende ao cumprimento da legislação quanto às instruções de uso, preparo e conservação de carnes de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados e também quanto às temperaturas de conservação e de validade.

Palavras-chave: *Salmonella* spp., comunicação de risco, legislação.

Introdução

Em 2013, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), o Brasil produziu 12,30 milhões de toneladas de carne de frango, ocupando o terceiro lugar no *ranking* dos maiores países produtores desta proteína animal. Com relação à carne de peru, a produção brasileirano ano de 2013 foi de 363.528 toneladas. No mercado mundial, o Brasil é o terceiro maior país produtor de carne de peru. O Brasil também se destaca na produção de carnes de outras aves, incluindo patos, gansos, marrecos, codornas, faisões e avestruzes (ABPA, 2014). Pelo fato de ter um elevado valor nutritivo, fácil digestibilidade, baixa caloria e baixo nível de colesterol, no país, o consumo de carne de aves aumentou muito nos últimos anos (ABPA, 2014).
Entretanto, pelo fato da carne de aves ser rica em nutrientes, apresenta ambiente favorável para a multiplicação de microrganismos, podendo ocorrer episódios de surtos alimentares (LEITE, 2006).*Salmonella* spp. representa o mais importante microrganismo envolvido em contaminações de alimentos à base de carne de aves (RUCKERT et al.,2006). Segundo

Gast (2007), as aves comerciais representam um dos maiores reservatórios desta bactéria e são ainda responsáveis pela sua introdução na alimentação humana, por meio da contaminação da carne e dos ovos, principalmente por *Salmonella*Enteritidis. Bryan e Doyle (1995) comentam que durante o abate e o processamento das aves, a presença de *Salmonella* spp. nos intestinos, pele e penas, resulta em contaminação da carne e seus subprodutos. Operações do abate, como a escaldagem, depenagem e evisceração exercem papel fundamental na distribuição microbiana na carcaça e órgãos.

Assim, carcaças, cortes comerciais e miúdos de aves contaminados podem representar uma ameaça à saúde pública quando apresentam contaminação, preocupando as indústrias avícolas e os consumidores. Metodologias de prevenção a campo e dentro dos matadouros frigoríficos são aplicadas. No entanto, mesmo com diversas medidas tomadas, a gravidade do problema de toxinfecções é diminuída, porém não elimina totalmente o risco para o consumidor (BRYAN, 1981; DICKEL et al., 2005; DUGUID e NORTH, 1991; TERRA, 2001).

Em face do exposto, o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), instituiu no ano de 2001, a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 13 (BRASIL, 2001), que trata do Regulamento Técnico para Instruções de uso, preparo e conservação na rotulagem de carne de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados. A referida legislação estabelece a obrigatoriedade de que estes produtos tenham em sua rotulagem recomendações que auxiliem o consumidor no controle do risco associado ao consumo de alimentos nos quais o microrganismo *Salmonella* spp. possa estar presente. Além disso, a Instrução Normativa n. 22/2005 (BRASIL, 2005), do MAPA, que aprovou o Regulamento Técnico para a rotulagem de produtos de origem animal embalados, estabelece informações obrigatórias relacionadas à conservação e validade de tais produtos, para manter suas características intrínsecas.

Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a adequação da rotulagem de aves congeladas, comercializadas no mercado varejista de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, quanto ao cumprimento aos regulamentos técnicos sanitários em vigor.

Material e Métodos

Foram visitados durante o período de 10 a 14 de agosto de 2014, cinco estabelecimentos de comércio varejista da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, incluindo hipermercados, supermercados e mercearias. Foi verificada a adequação da rotulagem de aves congeladasincluindo carcaças, cortes comerciais e miúdosde frango, além de carcaças de codorna e pato, de diferentes marcas comerciais, segundo as informações obrigatórias relacionadas à conservação e validade, exigidas pela Instrução Normativa n. 22/2005 (BRASIL, 2005), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela RDC n. 13/2001 (BRASIL, 2001), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde. Foi elaborada uma planilha para o agrupamento dos dados, relativos às informações obrigatórias de rotulagem, como instrumento de organização dos dados. Após a coleta dos dados, estes foram digitados em um banco de dados a analisados por meio de estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Foram avaliados 40 produtos de 14 marcas diferentes e dentre eles, 10 (25%) eram carcaças inteiras, sendo sete (17,5%) delas, carcaças de frango, duas (5%) carcaças de pato, 1 (2,5%) de codorna. Os cortes comerciais somaram 27 (67,5 %) produtos e dentre eles, foram analisados: coxas, sobre-coxas, coxa e sobre-coxa (num único corte), asas, meio das asas, frango a passarinho, peito, filé de peito, espetinho e filé de peito em cubos. O percentual de cada tipo de corte analisado está representado no quadro 1. Foram verificados três (7,5%) miúdos, sendo eles, coração, moela e fígado.

O estado de procedência dos 40 produtos analisados eram: Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso. Todos os produtos (100%) eram inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Quadro 1.Percentuais de cada tipo de corte, considerando a sua totalidade (n= 27→ 100%)

Cortes	f	%
Coxa	06	22,22
Coxa e sobre coxa (mesmo corte)	04	14,81
Asas	03	11,11
Meio das asas	03	11,11
Frango a passarinho	01	3,70
Peito	03	11,11
Filé de peito	05	18,51
Filé de peito em cubos	02	7,40
Total	**27**	**100**

Verificando o atendimento à RDC n° 13/2001 – ANVISA (BRASIL, 2001), que determina a obrigatoriedade de instruções de uso, preparo e conservação na rotulagem de carnes de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados, 100% dos produtos apresentavam tais recomendações, constituídas dos seguintes dizeres: “Este alimento se manuseado incorretamente e ou consumido cru pode causar danos à saúde.Para sua segurança, siga as instruções:-Mantenha refrigerado ou congelado. Descongele somente no refrigerador ou no micro-ondas;-Mantenha o produto cru separado dos outros alimentos. Lave com água e sabão as superfícies de trabalho(incluindo as tábuas de corte), utensílios e mãos depois de manusear o produto cru;-Consuma somente após cozido, frito ou assado completamente”.
As formas de conservação indicadas nos rótulos auxiliam na prevenção da contaminação e consequentemente, na higiene e na segurança do consumo de produtos cárneos e seus derivados (SARMENTO et al., 2011), considerando que a presença de *Salmonella* spp. em carne de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados existe de forma crítica, representa um problema mundial e que não existe medidas efetivas que possam eliminá-la da carne crua (BRASIL, 2001). O resultado encontrado no presente trabalho, quanto a este quesito, estão de acordo com aqueles relatados por Sarmento et al., 2011), que também verificaram que todas as amostras analisadas apresentaram tais instruções.
A IN 22/2005 do MAPA (BRASIL, 2005) estabelece que nos rótulos das embalagens de produtos de origem animal, que exijam condições especiais para a sua conservação, como é o caso de carne de aves e seus miúdos, deve ser incluída uma legenda com caracteres bem legíveis, indicando as temperaturas máxima e mínima para a conservação do produto e o tempo que o fabricante, produtor ou fracionador garante sua durabilidade nessas condições. No caso dos produtos congelados, cujo prazo de validade varia de acordo com a temperatura de conservação, deve ser indicada esta característica. Nestes casos, pode ser indicado o prazo de validade para cada temperatura, ou então, o prazo de validade para cada temperatura, indicando o dia, o mês e o ano de fabricação.
Observando-se as temperaturas de armazenamentoem congelador dos produtos avaliados, todos apresentaram mais de uma forma de conservação, empregando-se diferentes tempos e temperaturas. Dentre estes, 15 (37,5%) indicaram um binômio tempo/temperatura de -12°C a -8°C por 6 meses; 15 (37,5%), indicaram uma temperatura de -11°C a-8°C por 3 meses e os 10 (25%) produtos restantes indicaram uma temperatura de -4°C por no máximo 1 mês. Quantoao armazenamento em freezer, todos os 40 produtos (100%) indicaram uma temperatura de -12°C ou mais.Já no refrigerador ou geladeira, 100% dos produtos avaliados indicaram uma temperatura de 4°C por no máximo 1 mês.Todas as

temperturas de conservação e respectivos prazos de validade estavam em conformidade com o determinado pela legislação. Sarmento et al. (2011) encontraram duas marcas que apresentaram irregularidades em relação às temperaturas e também nas validades sob as diferentes temperaturas de conservação, pelo fato de apresentarem diferentes prazos de validade para as mesmas temperturas e formas de conservação.
Estudos demonstram que a ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de aves pode variar de 0,24% a 85% (KIMURA et al., 2004). Como o processo tecnológico utilizado pelas indústrias produtoras de carne de aves e seus miúdoscrus, resfriados ou congelados, ainda não assegura a eliminação completa do microrganismo *Salmonella*spp. nessesprodutos, e que a presença desse microrganismo significa risco à saúde do consumidor, torna-se necessário que se oriente adequadamente o consumidor quanto ao preparo e ao consumo (BRASIL, 2001).

Conclusão
Verificou-se que a rotulagem de aves congeladas analisadas, comercializadas no mercado varejista de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, atende ao cumprimento dos regulamentos técnicos sanitários em vigor, quanto às instruções de uso, preparo e conservação de carnes de aves e seus miúdos crus, resfriados ou congelados e também quanto às temperaturas de conservação e de validade.

Referências Bibliográficas
ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2014**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>, 2014. Acesso em: 04 nov. 2014.
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº13, de 2 de janeiro de 2001.Regulamento Técnico para Instruções de Uso Preparo e Conservação na Rotulagem de Carne de Aves e seus Miúdos Crus, Resfriados e Congelados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa n° 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produtos de Origem Animal Embalado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 25 de novembro de 2005.
BRYAN, F.L. Current trends in foodborne Salmonellosis in the UnitesStates and Canada. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 44, n. 5, p. 394-402, May, 1981.
BRYAN, F.L.; DOYLE, M. P. Health Risks and consequencesof *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in Raw Poultry. **JournalofFoodProtection**, v. 58, p.326-344, 1995.
DICKEL, E. L.; SANTOS, L. R.; RODRIGUES, L. B.; VALLE, S. F; CECATTI, D. Ocorrência de *Salmonella* em abatedouros de aves com tecnologia totalmente automatizada (grande porte), semi automatizada (médio porte) e semi automatizada (pequeno porte). **HigieneAlimentar**, v. 19, n.131, p. 62-67, 2005.
DUGUID, J. P.; NORTH, A. E. Eggs and Salmonella food-poisoning: anevaluation. **Journal Medical Microbiology**, v. 34, p. 65-72, 1991.
GAST, R.K. Paratyphoid Infections. In: BARNES, H.J.; BEARD, C.W.; McDOUGALD, L.R. et al. (Ed). **Diseases of poultry**. 10.ed. Ames: Iowa University Press, 1997. p.97-122.
KIMURA, A. C.; REDDY, V.; MARCUS, R.; CIESLAK, P. R.; MOHLE-BOETANI, J. C.; KASSENBORG, H. D.; SEGLER, S. D.; HARDNETT, F. P.; BARRETT, T.;SWERDLOW, D. L. Emerging Infections Program FoodNet Working Group. Chicken consumption is a newly identified risk factor for sporadic Salmonella enterica serotype enteriditis infections in the United States: a case-control study in FoodNet sites. **ClinicalInfectiousDiseases**, v. 38, supplement 3, p. 244-252, 2004.
RÜCKERT , D. A. S.; PINTO, P. S. A.; RODRIGUES, A. C. A.; BEVILACQUA, P. D.; PINTO, M. S. Métodos de pesquisa de *Salmonella sp*. durante o abate de frangos. **Higiene Alimentar**, v.20, n.146, p. 49-54, 2006.
SARMENTO, S. K.;RIPPER, B. A.; ROSA, J. L. P.; TEIXEIRA, E. M.; TANCREDI, R. C. P. **Rotulagem de frangos congelados: aspectos sobre conservação e validade.** In: V

Congresso Latino Americano e XI Congresso Brasileiro e de Higienistas de Alimentos (Salvador-BA, Brasil), 2011. **Anais...** Disponível em: <www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/9956.pdf>. Acesso em 27 nov. 2014.

TERRA, C. Avicultura de postura na virada do milênio. **Revista Rural**,ano. IV, p. 50, 2000. [on line] Disponível em: <http://www.megaagro.com.br>. Acesso em 5 ago. 2014.

Autor(a) a ser contactado: Guilherme Mendes Borges Nunes, acadêmicodo curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: guilhermemendes.bn@hotmail.com.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

CONSUMO DE ALIMENTOS E SURTOS DE TOXINFECÇÃO ALIMENTAR NO BRASIL: UMA ANÁLISE CRÍTICA A PARTIR DE DADOS OFICIAIS

FOOD CONSUMPTION AND FOOD POISONING OUTBREAKS IN BRAZIL: A CRITICAL ANALYSIS FROM OFFICIAL DATA

Gonçalves, Jéssica Paz[1] ; Pinheiro, Marcia Soares[1*]; Cerqueira, Aloysio de Mello Figueiredo[1]

[1] Laboratório de Enteropatógenos, Microbiologia Veterinária e Alimentos (LEMA-UFF), Depto. de Microbiologia e Parasitologia, UFF, Niterói, RJ.

RESUMO

Diferenças regionais no padrão de alimentação podem se refletir nas doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Este estudo avaliou os principais alimentos envolvidos em surtos de DTA, o consumo e os microrganismos envolvidos. Mais de 5000 surtos ocorreram no Brasil, entre 2007 e 2014, veiculados por: ovos e produtos à base de ovos (23%); leite e derivados (14%) e carne bovina (12%), com uma pequena variação entre as 5 regiões geográficas. *Salmonella* spp. (28%), *Staphylococcus aureus* (20%) e *Escherichia coli* (18%) foram os agentes predominantes. Os alimentos apontados como os mais consumidos foram: arroz, feijão e carne bovina. Fora de casa os salgados fritos, pizzas e sanduiches predominaram, de modo similar em todas as regiões. Semelhanças no perfil dos alimentos mais consumidos e incriminados nos surtos foram constatadas. A análise destes dados fundamenta estratégias de prevenção e controle da qualidade e segurança dos alimentos.

Palavras-chave: segurança de alimentos, toxinfecção alimentar, risco microbiológico

1 INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos, além de ser uma necessidade fisiológica, representa uma atividade prazerosa. A falta e o excesso de alimentos afetam diretamente a saúde dos indivíduos. Além disso, a presença de substâncias nocivas, dentre as quais microrganismos patogênicos e suas toxinas, são causa de diversas doenças.

A industrialização e a maior urbanização que ocorreram a partir da década de 1950, o aumento da escolaridade das mulheres e, consequentemente, a sua entrada no mercado de trabalho, o maior acesso a viagens e ao lazer entre outros fatores, motivaram um maior consumo alimentar fora do lar. Entre as mudanças dos hábitos alimentares destaca-se a frequência do consumo fora de casa e, em virtude a isto, os serviços de alimentação busca adaptar-se a esse novo estilo de vida. As comidas de rua são uma alternativa rápida e barata, porém o custo dessa praticidade muitas vezes é o aumento do risco de ocorrência de surtos alimentares (LEAL, 2010).

A globalização beneficiou a indústria alimentar, no entanto, para esse beneficio ser de fato positivo, os alimentos comercializados precisam ser alimentos seguros. O mercado internacional de alimentos possui legislação e padrões de qualidade para atender os regulamentos sanitários e a qualidade do alimento exigida pelo importador. O crescimento demográfico, a industrialização e a urbanização influenciam a mudança do consumo alimentar e o estilo de vida individual ou coletivo (ABREU et al,2001).

Os alimentos para consumo devem estar livres de elementos que envolvam riscos a saúde, como é o caso de patógenos microbianos causadores de DTAs. Num país de dimensões continentais como o Brasil, as diferenças regionais no padrão de alimentação podem se refletir no perfil das DTAs. Este estudo teve como objetivo avaliar os principais alimentos envolvidos em surtos alimentares no Brasil, entre 2007 e 2014, e o consumo destes pela população das 5 regiões geográficas brasileiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados sobre os alimentos envolvidos em surtos de DTA foram obtidos junto ao Ministério da Saúde através de solicitação no sistema eletrônico do *Serviço de Informações ao Cidadão* (e-SIC). As seguintes informações foram solicitadas: dados com os registros dos tipos de alimentos envolvidos nos surtos alimentares em cada região brasileira e os principais microrganismos associados a esses alimentos entre os anos de 2007 a 2014 (BRASIL, 2014).

Para a obtenção dos dados sobre o padrão de consumo alimentar regional foi utilizada a Pesquisa de Orçamento Familiar [POF] (BRASIL, 2011), no período de 2008 a 2009, feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O critério de seleção foram os sete alimentos mais consumidos dentre os alimentos listados na pesquisa. Porém, alimentos que não possuíam uma relação frequente com surtos alimentares, como refrigerantes, vinho, cerveja, chocolate, biscoitos, frutas e vegetais não foram considerados.

Foram utilizadas as informações de prevalência de consumo alimentar total (%) e percentual total de consumo fora do domicílio em relação ao total consumido, tanto em dados totais do

país como em cada região geográfica (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) (BRASIL, 2011).

As considerações sobre a qualidade microbiológica foram avaliadas a partir dos resultados encontrados em artigos que realizaram análises microbiológicas de alimentos mais associados a surtos e/ou de maior consumo no Brasil e/ou em regiões específicas do Brasil, publicados preferencialmente nos últimos 15 anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com bases em dados oficiais do Ministério da Saúde, nos anos de 2007 a 2014 mais de 5000 casos de DTA foram notificados no Brasil, sendo identificado o alimento incriminado em 35% dos surtos. Os principais alimentos associados às DTAs foram: ovos e produtos à base de ovos (23%); leite e derivados (14%) e carne bovina “in natura”, processadas e miúdos (12%). Houve uma pequena variação nos alimentos mais frequentes em surtos de DTA entre as regiões do Brasil, porém destaca-se o predomínio dos alimentos mistos, ovos e produtos a base de ovos, leite e derivados e doces e sobremesas. Em relação aos agentes etiológicos, identificados no período, predominaram: *Salmonella* spp. (28%), *Staphylococcus aureus* (20%), *Escherichia coli* (18%), *Bacillus cereus* (9%) e *Clostridium perfringens* (6%). Ao analisarmos a frequência destes agentes em DTAs associadas aos alimentos mais comumente envolvidos, observou-se que no grupo de ovos e produtos à base de ovos, predominou amplamente *Salmonella* spp. (93%), em relação a *S. aureus* (3%), *E. coli* (2%) e *B. cereus* (1%). No grupo de leite e derivados, os principais agentes etiológicos identificados foram: *S. aureus* (59%), *E. coli* (11%), *Salmonella* spp. (6%) e *B. cereus* (4%). No grupo de carne bovina *in natura*, processadas (produtos a base de carne) e miúdos, dentre os microrganismos identificados, destacaram-se: *C. perfringens* (36%), *Salmonella* spp. (21%), *S. aureus* (13%), *B. cereus* (12%) e *E. coli* (7%).

No consumo alimentar brasileiro destacou-se o arroz, o feijão e a carne bovina. Ao observar a prevalência de consumo alimentar por região brasileira, percebe-se que os alimentos mais consumidos são similares em todas as regiões, com algumas particularidades regionais. Desse modo, o consumo de farinha de mandioca apresentou uma frequência de 48,8% e 18,2 % nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente, sendo que nas outras regiões foi menor que 2%. O milho e preparações a base de milho apresentou uma frequência de consumo de 28,9% no Nordeste, sendo inferior a 5% nas demais regiões. Além disso, o consumo de peixe fresco e preparações a base de peixe (21,6%) foi um grande destaque na região Norte, variando de 2,3% a 9% nas outras regiões.

Quando se analisa o percentual de consumo fora do domicílio em relação ao consumo total nota-se um perfil diferente da prevalência do consumo alimentar. Os alimentos que mais se destacaram foram salgados fritos e assados (53,2%), pizza (42,6%), sanduiche (41,4%), salada de frutas (38,8%), doce de leite (34,4%) e batata frita (31,9%). Por outro lado, arroz (12,5%), feijão (12,2%) e carne bovina (16,2%) não aparecem como os mais consumidos.

O consumo fora do domicílio nas regiões do país apresentou valores similares. Na região Norte, os salgados assados e fritos (60,0%), pizza (54,6%), saladas de frutas (53,6%), sanduiches (50%), farinha de mandioca (35,9%) e preparações à base de arroz (34,5%) foram os que obtiveram os maiores valores. No Nordeste, o consumo de batata frita (72,2%) foi o mais alto entre as cinco regiões. Outros alimentos bastante consumidos nessa região foram salgados assados (62,5%), oleaginosas (50,6%), salada de frutas (45,9%), sanduiche (43,1%) e pizza (35,9%).

Na região Sudeste, os alimentos mais consumidos foram os salgados fritos e assados (54,4%), preparações à base de ave (49,3%), sanduiche (41,4%), farofa (37,4%), pizza (36,6%), doces à base de leite (34,5%) e batata frita (33,5%).

Na região Sul, curiosamente, o consumo de pescado (69,5%) fora de casa se destacou entre as outras regiões. Entre os alimentos frequentemente consumidos também estão, doce à base de leite (42,9%), salgados fritos e assados (42,6%), pizza (42,5%), salada de frutas (37,8%) e sanduiche (36,4%).

Na região Centro-Oeste os alimentos mais consumidos foram pizza (71,7%), carnes (65,8%), preparações à base de aves (60,8%), salada de frutas (54,5%), sanduiche (48,7%), salgados fritos e assados (41%) e leguminosas (40,6%).

Ao se comparar os resultados dos alimentos envolvidos em surtos alimentares e os dados de consumo alimentar pode-se perceber que os grupos alimentares não divergem, ou seja, os alimentos incriminados em surtos de DTA são similares aos itens mais consumidos pela população. Os tipos de alimentos responsáveis por surtos são praticamente os mesmo em todas as regiões, mudando apenas o valor percentual. O mesmo ocorre com o consumo alimentar, aonde a tríade arroz, feijão e carne bovina aparece como a mais consumida majoritariamente em todas as regiões brasileiras.

O arroz, cujo percentual de consumo referido pelos brasileiros em todas as regiões foi o maior, pertence ao grupo de cereais que representam 10% dos tipos alimentos envolvidos em surtos de DTA. Cerca de 20 % da população brasileira citou consumir ovos, estes são indicados como o principal alimento incriminado em surtos. Leites e derivados aparecem como alimentos importantes em surtos em três regiões e doces e sobremesas são incriminados como responsável por contaminação em quatro das cinco regiões brasileiras.

Os alimentos mistos e carne bovina “in natura”, processados e miúdos são indicados como os principais tipos de alimentos envolvidos em surto alimentar em todas as regiões do país. Entre os resultados de surto e consumo alimentar, a carne bovina é um alimento que se destaca devido ao elevado consumo em todas as regiões do país, superior a 40%, e por estar presente entre os cinco alimentos mais envolvidos em surtos de DTA, sempre com percentual igual ou acima de 5% em todas as regiões brasileiras.

Apesar da crescente importância do consumo de alimentos fora de casa, dados referentes ao período de 2000 a 2013 mostraram que os domicílios representaram o local de maior incidência de surtos de DTA. Aproximadamente 3000 casos de surtos ocorreram em residências (ALVES, 2013) o que evidencia a necessidade de programas de educação direcionada a população.

CONCLUSÃO

Apesar de ter se notado algumas particularidades regionais, os tipos de alimentos envolvidos em surtos alimentares foram semelhantes em todas as regiões do país, refletindo basicamente o risco que estes alimentos apresentam na eventual veiculação de patógenos. O consumo de alguns desses alimentos pela população brasileira é intenso, tanto dentro como fora de casa. Os microrganismos associados aos alimentos envolvidos em surtos de DTA no período analisado seguem sendo os que comumente são descritos. Os domicílios ainda são os principais locais de ocorrência de surtos, o que evidencia a necessidade de programas de educação em segurança de alimentos direcionados à população, porém esse perfil pode mudar com o aumento de consumo alimentar fora de casa. A avaliação contínua do perfil do consumo alimentar, da ocorrência de DTAs e da qualidade microbiológica de

alimentos mais consumidos pela população brasileira pode fornecer subsídios para a elaboração de estratégias de prevenção e controle que colaborem para a segurança de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E. S. et al. Alimentação Mundial - Uma Reflexão Sobre A História. *Saúde e sociedade.* São Paulo, n. 10, p. 3-14, 2001.

ALVES, R. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde .Departamento de Vigilância Epidemiológica .Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Abril de 2013 Disponível em<http://siteantigo.mppe.mp.br/uploads/xmhuQToeOnTDcElwBK6hg/LU3LPeZt4lUNWfcTz-Ngdw/Rejane_Alves_-_DDA_-_PESQUEIRA_-_23-07-2013.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2014

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística- IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009 : análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/POFpublicacao.pdf>. Acesso em 11 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Disponível em < http://www.acessoainformacao.gov.br/sistema/Pedido/DetalhePedido.aspx?id=mPF169FtuNU=>. Acesso em 19 set. 2014.

LEAL, D. Crescimento da alimentação fora do domicílio. *Segurança alimentar e nutricional,* Campinas, v. 17, n. 1, 123-132, 2010.

Autor de contato:

Márcia Soares Pinheiro

Profa. Adjunta MIP-UFF

Rua Hernani Mello, 101, São Domingos, Niterói, RJ

CEP 24210-130

e-mail: marciauff@globo.com

CONSUMO DE ALIMENTOS IMPORTADOS ILEGALMENTE DA ARGENTINA E URUGUAI EM CIDADES DE FRONTEIRA NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

CONSUMPTION OF ILLEGALLY IMPORTED FOOD OF ARGENTINA AND URUGUAY IN BORDER CITIES IN RIO GRANDE DO SUL , BRAZIL

[1]Juliano Gonçalves Pereira, [1]Caroline Gonçalves Kubiça, [1]Bruna Godoi Castro, [1]Vanessa Mendonça Soares

[1]LAB.IPOA - Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

Resumo

Em regiões de fronteira internacional é necessária a atuação constante dos órgãos de fiscalização para impedir o ingresso de produtos de origem animal. Em regiões de fronteira internacional do Rio Grande do Sul, há relatos frequentes do ingresso de alimentos ilegalmente importados da Argentina e do Uruguai. Com base nisto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o perfil do consumo de alimentos que ingressam Rio Grande do Sul via importação ilegal da Argentina e Uruguai. Foi realizado um questionário e entrevistado 193 pessoas, das quais 59% informaram trazer mensalmente produtos de origem animal no retorno ao Brasil sendo que, apenas 5% tiveram, em algum momento, os produtos apreendidos na fiscalização de bagagem. Os produtos que ingressam mais frequentemente são derivados do leite, carne bovina e derivados da carne e a principal razão da aquisição destes alimentos é o preço e qualidade, quando comparados com os produtos brasileiros. Com base no presente estudo foi possível observar que o comércio ilegal de produtos de origem animal em cidade de fronteira internacional do Rio Grande do Sul é uma prática comum e que pode trazer riscos saúde dos consumidores da região pela ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos.

Palavras-chave: alimentos; Argentina; Brasil; importação ilegal; Uruguai

Introdução

O Estado do Rio Grande do Sul tem uma região de fronteira internacional muito extensa, fazendo divisa com a Argentina e o Uruguai, chegando a algumas cidades fronteiriças, devido às características geográficas e culturais, não haver nenhum tipo de fiscalização, o que permite a entrada dos mais variados produtos de origem animal de forma ilegal.

Nestas regiões de fronteira, além da entrada de eletroeletrônicos, produtos de perfumaria, bebidas e roupas, como ocorre em outras fronteiras brasileiras com o Paraguai, adentram também produtos de origem animal. Isto de deve pela percepção e apreciação que a população que reside nestas regiões tem pela qualidade dos alimentos, com destaque para a carne e produtos cárneos e derivados lácteos como queijos e doce de leite. A carne argentina é reconhecida regional e mundialmente pela sua qualidade sensorial, como maciez e sabor, sendo tais características obtidas devido ao tipo de rebanho criado, quase que exclusivamente formado por animais de raças europeias que sabidamente produzem carne de melhor qualidade. Os derivados lácteos uruguaios como queijo e o doce de leite, são produtos muito apreciados devido à excelente qualidade sensorial e o preço quando comparados com os produtos brasileiros.

Sem dúvida, as características sensoriais são as que chamam mais atenção na escolha desses produtos, mas se forem computados ainda o preço atrativo devido à desvalorização da moeda argentina e a facilidade de ingresso no Brasil portando estes alimentos, a aquisição e o trânsito ilegal é prática cada vez mais comum e inevitável nas cidades de fronteira do estado.

Esta entrada de produtos de origem animal sem qualquer fiscalização é preocupante sob o ponto de vista de saúde pública, pois não há garantia alguma de que os alimentos estejam em condições ao consumo, podendo assim veicular perigos físicos, químicos e biológicos já que não se sabe a procedência, o local e forma de abate, o tipo de industrialização, o atendimento à requisitos sanitários internacionais e se passaram por algum tipo de fiscalização sanitária oficial que garanta a sanidade dos produtos.

Com base nestas questões, o objetivo do presente estudo foi de avaliar o perfil de consumo de alimentos de origem animal importados ilegalmente da Argentina e Uruguai em cidades de fronteira do Estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Durante os meses de outubro e novembro de 2014 foi distribuído por meio de correio eletrônico um questionário para alunos, servidores e docentes dos cursos vinculados à Universidade Federal do Pampa que possui dentre seus 10 Campis, 7 em cidades de fronteira.

O questionário foi dividido em três partes para a completa avaliação do perfil de consumo dos produtos de origem animal, de acordo com o Quadro 1: Parte 1 - Identificação pessoal (sexo, idade, cidade situação profissional e grau de escolaridade); Parte 2 - Perfil de consumo de produtos importados ilegalmente (tipo de produto, frequência de compra, razão da aquisição e frequência de apreensão pela fiscalização); Parte 3 – Conhecimentos sobre o tema (conhecimento de definições e da legislação sobre o tema).

Quadro 1. Questionário para avaliação do perfil de consumo de produtos importados ilegalmente em cidade de fronteira internacional no Rio Grande do Sul.

Partes do questionário	Perguntas	Possíveis respostas
Identificação pessoal	Sexo	Masculino, feminino
	Idade (anos)	15-20 anos, 20-25, 26-30, 31-35, 36-40, 41-45, mais de 45
	Cidade	Uruguaiana, Itaqui, São Borja, Quaraí, Barra do Quaraí, Santana do Livramento, Bage, Jaguarão e outras
	Situação profissional	Estuda, trabalha, estuda e trabalha
	Grau de escolaridade	Ensino médio/fundamental, Superior incompleto, Superior completo, Pós-graduação, Especialização, Mestrado, Doutorado, Pós-doutorado
Perfil de consumo	Ingere produtos de origem animal ?	Sim, não
	Já ingressou com produtos importados ilegalmente ?	Sim, não
	Tipo de produto	Carne bovina, suína, de aves, ovina, de peixes, derivados da carne, leite fluido, derivados do leite, mel, ovos
	Frequência do ingresso ilegal	Diariamente, semanalmente, algumas vezes durante o mês
	Motivo de aquisição	Preço, qualidade, contaminação, higiene do local de compra
	Apreensão de produtos no retorno ao Brasil	Sim, não
Conhecimentos sobre o tema	Conhecimento de riscos à saúde pública da importação ilegal	Sim, não
	Conhecimento sobre os procedimentos para importação de maneira legal	Sim, não

Resultados e Discussão

Foram obtidas 193 respostas, das quais, 103 (53%) dos entrevistados eram do sexo feminino e 90 (47%) do sexo masculino. Com relação à idade dos participantes, 53% tinham

idade entre 21-25 anos, 16% entre 15-20 anos, 13% entre 26-30 anos. As respostas vieram principalmente da cidade de Uruguaiana (67%), porém o questionário obteve respostas de diversas cidades de fronteira, como São Borja, Itaqui, Santana do Livramento e Quaraí. Sobre o grau de escolaridade, 99% das respostas foram de pessoas com nível superior completo, pós graduadas ou cursando um curso de graduação.

Com relação ao perfil de consumo, 99% (191) responderam que ingerem produtos de origem animal, sendo que destes, 113 (59%) declararam já ter ingressado com produtos ilegalmente importados da Argentina ou Uruguai. Destes, apenas seis (5%) tiveram, em alguma ocasião, produtos apreendidos durante o retorno ao Brasil, ficando clara a necessidade de maior atuação dos órgãos de fiscalização.

Dos produtos mais comumente importados de maneira irregular, os derivados do leite são os principais alimentos, para este, 73% das pessoas que ingressam regularmente com produtos de origem animal, já ingressaram com queijos, iogurtes e doce de leite. A carne bovina e os derivados da carne vem na sequência, pois 44% das pessoas relataram já ter ingressado com tais produtos, seguido pela carne ovina (15%), leite fluido (9%), carne de aves (10%) ovos, (8%) e mel (4%). Com relação à frequência de ingresso, todos os entrevistados relataram ingressar algumas vezes durante o mês.

Questionados sobre a razão da aquisição dos produtos na Argentina e Uruguai, as principais justificativas para a importação ilegal é a qualidade superior e preço mais acessível, pois 78% das pessoas tem a percepção que os produtos adquiridos são melhores sob o ponto de vista sensorial quando comparados com os produtos brasileiros além do preço mais baixo que os produtos nacionais. Um dado que chama a atenção é que, quando perguntados sobre a percepção de contaminação e higiene dos locais de venda na Argentina e Uruguai, grande parte dos entrevistados (75%) relatou que as condições são iguais ou piores que as dos estabelecimentos brasileiros, ficando clara a hipótese de que o preço e a qualidade são os fatores que mais influenciam na decisão de escolha dos produtos.

Sobre o conhecimento dos riscos de se ingressar com produtos de origem animal de maneira ilegal no Brasil, 92% alegaram ter a consciência de que esta prática pode trazer riscos à saúde pública bem como de colocar em risco o status sanitário do rebanho brasileiro. Além disso, apenas 34% dizem ter o conhecimento dos procedimentos legais para a importação de produtos de origem animal para o Brasil.

Os resultados obtidos pela presenta pesquisa, demonstraram um grave problema de saúde pública ocorrendo na região de fronteira internacional no Estado do Rio Grande do Sul. O ingresso ilegal de produtos de origem pode colocar em risco a saúde das pessoas pelo ingresso de micro-organismos patogênicos como *Salmonella* e *Listeria monocytogenes*. Em estudo realizado no Brasil, foram apreendidas bagagens de passageiros de voos internacionais em grandes aeroportos contendo produtos de origem animal e, após a realização de análises microbiológicas foi constatada a presença de micro-organismos como *L. monocytogenes* e *Salmonella* (MELO et al., 2014a). Os mesmo autores relaram que micro-organismos como *Brucella* e *Mycobacterium* foram isolados de produtos lácteos transportados ilegalmente em bagagens (MELO et al., 2014).

Conclusão

Com base no presente estudo foi possível observar que o comércio ilegal de produtos de origem animal em cidade de fronteira internacional do Rio Grande do Sul é uma prática comum e que pode trazer riscos à saúde animal bem como afetar diretamente à saúde dos consumidores pela ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos.

Referências Bibliográficas

MELO, C.B. et al. Microbiological detection of bacteria in animal products seized in baggage of international air passengers to Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**. In Press, 2014a.

MELO, C.B. et al. Bacteria in Dairy Products in Baggage of Incoming Travelers, Brazil. Emerging Infectious Diseases. v.20, n.11, 2014b.

Autor a ser contactado: Juliano Gonçalves Pereira, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, BR 472, KM 585, Uruguaiana, RS. E-mail: julianopereira@unipampa.edu.br

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE VEGETAIS CRUS SERVIDOS EM RESTAURANTE DE AUTO-SERVIÇO EM CASCAVEL/PR

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF RAW VEGETABLES SERVED IN SELF-SERVICE IN CASCAVEL / PR

LUCIANA BILL MIKITO KOTTWITZ[1], ANA CLÁUDIA MALAGUTTI CORSATO[2], LUCIANA OLIVEIRA DE FARIÑA[1]

[1] Docente Adjunta do Curso de Farmácia - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus Cascavel
[2] Graduanda do Curso de Farmácia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus Cascavel

Resumo
Saladas cruas apresentam um alto risco de contaminação microbiológica. O presente estudo teve por objetivo verificar a qualidade microbiológica de vegetais crus, prontos para o consumo servidos em um restaurante *self-service* do município de Cascavel/PR, confrontando com os parâmetros estabelecidos com a legislação vigente. Todas as amostras apresentaram contaminação com coliformes totais e 65% (26/40), registraram níveis de contaminação por coliformes termotolerantes superiores aos estabelecidos pela legislação vigente. Nenhuma amostra foi positiva para as pesquisas de *E.coli* e de *Salmonella* spp.. Entretanto, 62,5% (25/40) das amostras analisadas apresentaram contaminação por estafilococos coagulase positiva. A presença de coliformes totais, termotolerantes e estafilococos coagulase positiva nas amostras de vegetais analisadas, indica a necessidade de cuidados higiênicos mais rigorosos no preparo e na exposição dos alimentos destinados ao consumo humano.

Palavras-chave saladas cruas, *self-service*, microrganismos

Introdução

Os serviços de alimentação coletiva têm se expandido em todo o mundo, grande parte devido a mudanças nos hábitos e na rotina da população, sendo os restaurantes do tipo *self-service* a preferência atual dos consumidores. Nos estabelecimentos que oferecem esse serviço, rigorosas práticas higiênicas no preparo são fundamentais para garantir um alimento seguro e, se violadas, podem transformar o alimento em veículos de agentes causadores de doenças de origem alimentar (DTAs) (CHOUMAN et al., 2010).

A qualidade de uma refeição é influenciada por inúmeros fatores, entre eles a qualidade da matéria-prima, a higiene dos utensílios utilizados, manipuladores envolvidos no processo, bem como o monitoramento de parâmetros, como tempo e temperatura (KAWASAKI et al., 2007).

Uma vez que os alimentos podem entrar em contato com microrganismos patogênicos em diferentes etapas do processo de preparo, a contaminação do ar apresenta elevada importância, já que através dele bactérias podem alcançar os alimentos, os manipuladores e os utensílios utilizados no preparo, sendo todas essas fases de fundamental importância para que o controle seja eficiente (SÃO JOSÉ, 2012).

As saladas cruas são alimentos que apresentam um alto risco de contaminação microbiológica, devido ao fato de serem consumidas sem qualquer tipo de cozimento, a contaminação proveniente do solo, da água e de adubos, acaba se tornando mais frequente, o que pode acontecer desde o plantio até a distribuição nos restaurantes. Assim, as condições higiênico-sanitárias do seu preparo são indispensáveis, pois a manipulação incorreta também poderá comprometer a sua qualidade final (ARAÚJO, 2011).

Os perigos microbiológicos são as principais causas de contaminação dos alimentos, sendo o controle da contaminação por microrganismos deterioradores e patogênicos nos serviços de alimentação difícil e complexo considerando a grande variedade de alimentos preparados. Há também o risco potencial de os manipuladores de alimentos serem portadores assintomáticos de microrganismos patogênicos, como por exemplo o *Staphylococcus aureus* que está presente na flora normal do homem mas também pode causar doenças graves (ALVES & UENO, 2010).

Um grande problema das intoxicações alimentares, é a falta de notificação, já que geralmente elas se apresentam de forma branda ou moderada, e acaba não sendo necessário o atendimento médico. Esse ponto acaba dificultando a determinação de quais microrganismos encontram – se presentes na maioria das vezes (JUNQUEIRA et al., 2009).

Entre os principais patógenos veiculados por alimentos destacam-se *Salmonella*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* que são frequentemente isolados em alimentos frescos (saladas, entre outros), carnes, ovos e outros produtos de origem animal (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2010). Isto reforça a demanda crescente da implantação de medidas eficazes que garantam a segurança alimentar, desde as etapas iniciais de produção até os processos industriais, além da manipulação direta momentos antes do consumo (HAVELAAR, 2010).

A investigação a respeito da qualidade dos alimentos prontos permite verificar o atendimento a legislação, alertando sobre a importância do papel dos estabelecimentos produtores de alimentos e das autoridades sanitárias na segurança alimentar da população (ALVES & UENO, 2010). Desta maneira o presente estudo teve por objetivo verificar a qualidade microbiológica de vegetais crus, prontos para o consumo servidos em um restaurante *self-service* do município de Cascavel/PR, confrontando com os parâmetros estabelecidos com a legislação vigente.

Material e Métodos

Amostras

Quarenta amostras de vegetais servidos crus (alface, repolho, tomate, cenoura, acelga, agrião) foram colhidos em um restaurante do tipo self-service da cidade de Cascavel/PR, entre janeiro a julho de 2008. Todas as amostras foram embaladas em sacos plasticos, identificadas e encaminhadas, sob refrigeração em caixa térmica, para um Laboratório de Análises Microbiológicas credenciado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, onde foram analisadas.

Análises Microbiológicas

Foram realizadas as análises microbiológicas em duplicata para a estimativa do Número Mais Provável para coliformes totais e coliformes termotolerantes, pesquisa de *E.coli*, contagem de estaficolocos coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp., seguindo metodologia preconizada pela American Public Health Association (APHA), descrita no manual de métodos de análise microbiológica de alimentos (SILVA et al., 2010).

Os resultados das análises microbiológicas foram confrontados com os padrões estabelecidos na Resolução RDC nº12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os dados obtidos na avaliação microbiológica das amostras, bem como os valores de tolerância para os grupos microbianos pesquisados, de acordo com a legislação brasileira vigente, a Resolução RDC 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Tabela 1 - Análises microbiológicas de vegetais crus servidos em restaurantes *self-service* em Cascavel, PR (n = 40)

Parâmetro Avaliado	Limites Encontrados		Nº (%) amostras positivas	Valor de tolerância amostra indicativa[1]	Nº (%) amostras dentro padrão	Nº (%) amostras fora padrão
	Mín.	Máx.				
Coliformes Totais (NMP/g)	23	≥2.400	40 (100)	NE	-	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	<3	≥2.400	30 (75)	100	4 (10)	26 (65)
E. coli (pres/aus)	Ausência	Ausência	0	Ausência	40 (100)	0
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$< 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^5$	25 (62,5)	NE	-	-
Salmonella spp. (pres/aus 25g)	Ausência	Ausência	0	Ausência	40 (100)	0

[1] – ANEXO I - Resolução RDC 12/2001 da ANVISA – Item 2. b – Hortaliças, legumes e similares, incluindo cogumelos (fungos comestíveis) - frescas, "in natura", preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto.
NE – Não estabelecido pela legislação vigente.

Os resultados obtidos mostram que todas as amostras estavam contaminadas com coliformes totais, sendo a média de contaminação verificada no presente estudo de 460 NMP/g. Para este grupo microbiano não são estabelecidos limites legais, porém sua presença em alimentos não indica necessariamente uma contaminação fecal ou ocorrência de patógenos, mas números elevados representam, seguramente, falhas higiênicas ao longo da obtenção, do processamento ou da conservação de produtos alimentícios, pontos que devem ser reavaliados pelos estabelecimentos fornecedores (CHOUMAN et al., 2010).

A contaminação média para o grupo de coliformes termotolerantes, entre as amostras analisadas, foi de 240 NMP/g. Considerando que a legislação permite o máximo de 100 NMP/g, 65% das amostras apresentaram irregularidade neste parâmetro. A presença de coliformes a termotolerantes indica a possibilidade de contaminação do alimento com material de origem fecal e, dessa forma, alerta sobre a eventual presença de enteropatógenos (FORSYTHE, 2002).

Resultados semelhantes também foram observados por Chouman et al. (2010) ao analisar vinte amostras de restaurantes *self-service* em Araçatuba/SP, que verificaram contamminação por este grupo microbiano em 55% das amostras. Também de acordo com Oliveira et al. (2006) e Paes et al. (2006), 100% das amostras de alface coletadas em restaurantes *self-service* em Maceió e em Vitória da Conquista/BA estavam contaminadas com coliforme totais e termotolerantes, sendo que em 60% e 100% das amostras, de cada cidade respectivamente, a quantidade de coliformes termotolerantes estava acima dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira para estes microrganismos.

Não foi verificada a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras analisadas, caracterizando conformidade de 100% das mesmas com a legislação neste parâmetro. Embora isto seja um fato positivo, a não detecção do patógeno pode ser explicada devido à contaminação das amostras por microrganismos do grupo dos coliformes totais e termotolerantes, que podem ocasionar a inibição do patógeno em relação à microbiota presente de coliformes totais, em geral mais abundante em alimentos com higienização inadequada (ZANONI & GELINSKI, 2013). Resultado semelhante ao desta pesquisa foi encontrado por Santos et al.(2011) ao avaliarem alface pronta para consumo não detectaram a presença de *Salmonella* spp.

A presença de estafilococos coagulase positiva foi evidenciada em 62,5% das amostras, sendo a média de contaminação observada de 1,2 x 10^3 UFC/g. Resultados semelhantes foram observados por Junqueira et al. (2009) que, ao avaliar saladas servidas em restaurantes *self-service* no Rio de Janeiro, registraram níveis de contaminação por estes microrganismos acima de 10^3 UFC/g. A presença de estafilococos coagulase positiva em alimentos é um importante indicador de más condições higiênicas, representando também importância em surtos de intoxicações de origem alimentar. Contagens elevadas de *S. aureus* (>10^5 UFC/g), pode promover doenças de origem alimentar devido à produção de enterotoxinas estafilocócicas termoestáveis (FRANCO & LANDGRAF, 2008), esta concentração foi verificada em 10% (n=4) das amostras analisadas.

A presença de estiflococos coagulase positiva está associada a deficiências no preparo e também nos cuidados referentes ao tempo e à temperatura de conservação dos produtos durante sua comercialização. Ainda, estes microrganismos podem ser introduzidos em um determinado alimento sob várias formas, dentre as quais é possível destacar a contaminação através do manipulador, que, por ventura, pode levar a mão à boca ou ao nariz e, também, por meio de lesões infectadas presentes na pele (JUNQUEIRA et al., 2009).

Conclusão

Os índices de contaminação para os grupos microbianos indicadores, observados neste estudo, demonstrou que os vegetais crus analisados e servidos para o consumo não foram preparados em condições higiênicas adequadas, alertando para necessidade de aprimorar as técnicas de preparo destes alimentos.

Também, a presença de estafilococos coagulase positiva, em grande parte das amostras avaliadas e em altos níveis, representa uma condição sanitária preocupante exigindo a adoção de medidas mais incisivas, especialmente no treinamento de manipuladores.

Referências Bibliográficas

ALVES, M. G.; UENO, M. **Restaurantes *self-service*: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos**. *Rev Nutr.*, v. 23, n. 4, p. 573-580, jul./ago. 2010.

ARAÚJO M.S.; RODRIGUES M.S.A.; SILVA R.A.S.; MARTINS W.F.; ARAUJO, A.S. Análise microbiológica de saladas servidas em restaurantes da cidade de Pombal – PB. **Cad Rev. Agro Desenv Sustent.** 2011;1(1)10.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. Seção 1, p.45-53, 2001.

Centers for Disease Control and Prevention - CDC. 2010. Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food – 10 states**. Morbidity and Mortality Weekly Report, 59** (14): 418-422.

CHOUMAN, K.; PONSANO, E.H.G.; MICHELIN, A.F. **Qualidade microbiologica de alimentos servidos em restaurantes *self-service.*** Rev Inst Adolfo Lutz. Sao Paulo, 2010; 69(2):261-6.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** Porto Alegre: Artmed; 2002.

HAVELAAR, A. H.; BRUL, S.; DE JONG, A.; DE JONGE, R.; ZWIETERING, M. H.; TER KUILE, B. H. Future challenges to microbial food safety. **International Journal of Food Microbiology, 30** (139 - Suppl 1): S79-94. 2010.

JUNQUEIRA, A.B.; FLEMING, L.R.; SAMPAIO, L.S.; NASCIMENTO, J.S. **Estafilococos coagulase positiva em saladas de restaurantes *self-service* da cidade do Rio de Janeiro.** Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia v.1, n.1,jan-jun 2009

KAWASAKI, V.M; CYRILLO, D.C; MACHADO, F.M.S. Sistematização de dados de tempo e temperatura para avaliação da segurança higiênico-sanitária, em unidades de alimentação e nutrição. **Hig Aliment.** 21(149):35-40. 2007.

OLIVEIRA, M.L.S; FIGUEIREDO, R.M.; REBOUÇAS, T.N.H. Determinação de coliformes fecais e totais em alfaces (Lactuca sativa) comercializadas em restaurantes self service no município de Vitória da Conquista-BA. **Hig Alim.** 21:280-88.2006.

PAES, K; BARBOSA, L.C.P.; ARAUJO, D.S.; FROEHLICH, A.; SOUZA, E. C. Avaliação das condições higiênico sanitárias da alface (Lactuca sativa) comercializadas em restaurantes tipo “self service” da orla marítima de Maceió, AL. **Hig Alim.** 21:278-80, 2006.

SANTOS; L.C. DOS; FARIA, L.A. DE; SIMM, E.M.; BECHTLUFFT, M. DE P. Avaliação da qualidade microbiológica da alface (*Lactuca sativ*a), comercializada na cidade de Pará de Minas, MG.**Hig Alim.** 25(194/195):148-152. 2011.

SÃO JOSÉ, J. F. B. **Contaminação microbiológica em serviços de alimentação.** *Nutrire*: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 37, n. 1, p. 78-92, abr. 2012.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** São Paulo-SP: 4ªEd. Varela, 229 p.2010.

ZANONI, K.; GELINSKI, J. M. L. N. **Condições higiênico-sanitárias de salada de vegetais servidas em três restaurantes *self-service* em município do interior de Santa Catarina, Brasil.** Revista Eletrônica de Farmácia Vol. X (3), 30 - 42, 2013.

Autor(a) a ser contatado:
Luciana Bill Mikito Kottwitz – Professora Adjunta Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/PR – Campus Cascavel – CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS E FARMACÊUTICAS (CCMF), Rua Universitária, 2069 – CEP 85.819-110 – lukottwitz@yahoo.com.br

CORRESPONDÊNCIA DE FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS A CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM LEITE UTILIZADO PARA A FABRICAÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO

CORRESPONDENCE OF PRODUCTION FACTORS ASSOCIATED WITH THE TOTAL BACTERIAL COUNT AND SOMATIC CELL COUNT IN MILK USED FOR THE MANUFACTURING OF HANDMADE SERRANO CHEESE

Giane Helenita Pontarolo[1], Caroline Lopes Martini[2], Paula Wildmann[2], Fernanda Danielle Melo[3], Sandra Maria Ferraz[4]

[1]Mestre em Ciência Animal - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC. E-mail: gianepontarolo@hotmail.com
[2]Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[3]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[4]Professora do Departamento de Saúde Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.

Resumo
Objetivou-se caracterizar a qualidade do leite utilizado para a produção do queijo artesanal serrano, por meio da avaliação da contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e correspondência de fatores de produção em 31 propriedades rurais na serra Catarinense. Os dados foram submetidos à análise estatística multivariada realizada no *software* SAS®. Constatou-se que adoção de medidas de boas práticas na ordenha, procedimentos higiênicos e propriedades com infraestrutura adequadacorresponderam a baixascontagens bacterianas e de células somáticas. Os resultados obtidos demonstram a necessidade de adequações de manejo e instalações nas propriedades produtoras do queijo artesanal serrano visando à redução de contaminação do leite e prevenção e controle de mastites.

Palavras - chave: contagem de células somáticas; contagem bacteriana total; boas práticas.

Introdução

O leite é o produto oriundo da ordenha completa e higiênica de vacas sadias, e bem alimentadas (BRASIL, 2011). Devido a sua composição nutricional é considerado um alimento completo, o que o torna também um excelente substrato para o crescimento de micro-organismos (PEREIRA et al., 2014).O controle de qualidade do leite utilizado como matéria-prima é fundamental para garantir a qualidade dos produtos derivados (VIOTTO; CUNHA, 2006). Do ponto de vista microbiológico a produção é o primeiro ponto crítico de controle no processamento de produtos lácteos. A qualidade do leite cru é influenciada por fatores zootécnicos tais como: manejo, alimentação e potencial genético do rebanho, que são responsáveis pelas características de composição do leite e produtividade; e a fatores relacionados à obtenção do leite destacando a qualidade microbiológica, especialmente da ordenha (GERMANO; GERMANO, 2011). Segundo Pereira et al. (2014) o baixo número de micro-organismos é critério indicativo da qualidade higiênica do leite cru. Os micro-organismos podem ter origem no interior da glândula mamária, em casos de mastite, no exterior do úbere, advindos da microbiota normal ou contaminações, e nos equipamentos utilizados na ordenha devido à sanitização deficiente.A mastite, inflamação da glândula mamária, destaca-se entre os principais problemas que afetam a produção de leite, causando alterações significativas na composição e aumento na contagem de células somáticas (CCS). Estas células estão presentes normalmente no leite, contudo, durante a

evolução da mastite e resposta imunológica tem-se o aumento de CCS na glândula mamária. Tais fatores resultam em perdas no rendimento industrial e diminuição do tempo de prateleira (GERMANO; GERMANO, 2011).Desta forma, a contagem bacteriana total (CBT) é uma medida direta de contaminação do leite por micro-organismos e a CCS é uma medida indireta de inflamação ou infecção da glândula mamária (SCHAIK et al., 2005). Na produção de queijos com leite cru, a fermentação da lactose é realizada por bactérias lácticas autóctones, sendo assim todos os micro-organismos presentes no leite passam à coalhada e participam dos fenômenos bioquímicos que ocorrem durante a maturação (ORDÓÑEZ et al., 2005). Neste contexto, tem-se a produção do queijo artesanal serrano, produto típico da região serrana dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com a utilização do leite cru de bovinos como principal característica de fabricação (CÓRDOVA et al., 2011; PEREIRA et al., 2014). Em virtude da relevância da qualidade da matéria prima utilizada para a produção do queijo artesanal serrano, objetivou-secaracterizar a qualidade do leite utilizado para a produção do queijo artesanal serrano, por meio da avaliação da contagem bacteriana total, contagem de células somáticas e correspondência de fatores de produção em 31 propriedades rurais na serra Catarinense.

Material e Métodos

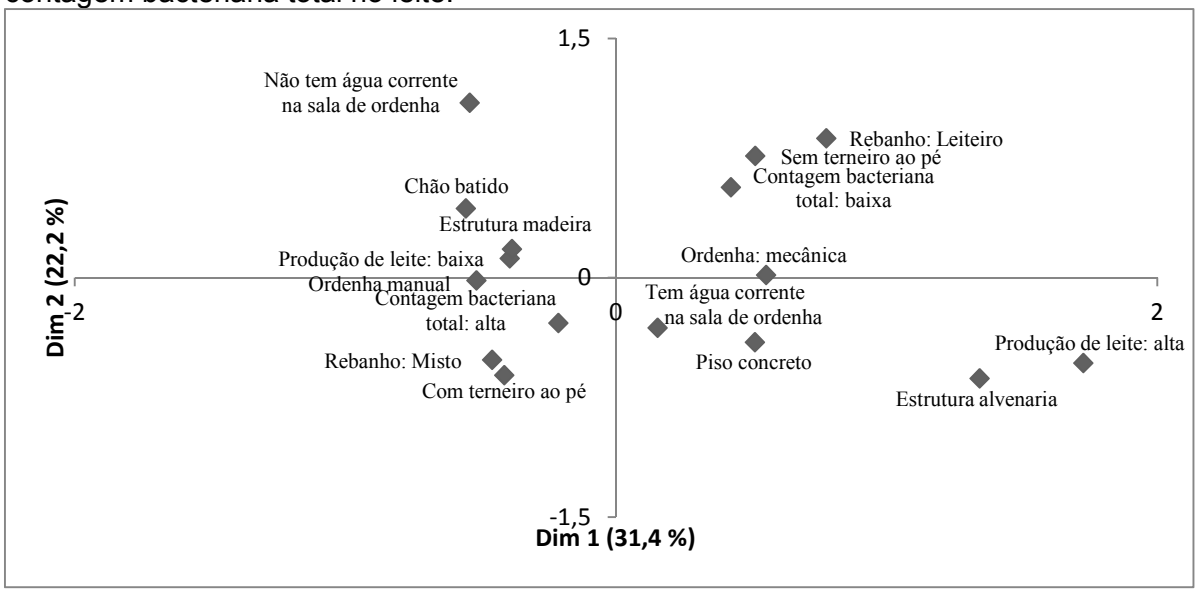
Amostras de leite de trinta e uma propriedades rurais, pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense, foram coletadas para análises. O leite de conjunto utilizado como matéria-prima na produção de queijos foi analisado por produtor. Foi coletado assepticamente em dois frascos estéreis contendo os conservantes azidiol e bronopol para as análises de CBT e CCS respectivamente, totalizando a quantidade de 100 mL. As amostras foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas refrigeradas e transportadas até o Laboratório Estadual de Qualidade do Leite em Concórdia SC.A determinação CBT foi realizada através do método citometria de fluxo, segundo Internacional IDF Standart 196:2004 e CCS através do método citometria de fluxo, segundo Internacional IDF Standart 148-2:2006. Foi aplicado um questionário estruturado aos produtores, em forma de entrevista, para o diagnóstico da propriedade e para identificação de fatores associados à contaminação do leite, após aprovação por meio do parecer consubstanciado número 668.377 do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, da UDESC, através da Plataforma Brasil, Ministério da Saúde.Os resultados foram avaliados através dos requisitos microbiológicos e de CCS para leite cru refrigerado estabelecidos através da Instrução Normativa (IN) nº 62, de 29 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011). Os dados foram submetidos às análises estatísticas realizadas no *software* SAS® (SAS Institute, 2002). Para a análise de correspondência múltipla as variáveis, CCS e CBT do leite foram transformadas em logaritmo (log_{10}) para obter normalidade dos dados.A análise de correspondência múltipla foi realizada com conjunto completo dos dados coletados, constituído da composição de leite, CBT, CCS e questionário aplicado nas propriedades. As variáveis numéricas foram classificadas como baixa e alta. Os limiares foram adotados com base na média, priorizando a homogeneidade do número de observações para cada classe formada, sendo considerado: 100 litros para a produção de leite, 2,4 para escore de células somática, 2,3 para contagem bacterina total. As variáveis do questionário utilizadas foram: raças predominantes no rebanho (misto, constituído por raças com aptidões de corte e leite e leiteiro, constituído exclusivamente por raças com aptidão para a produção de leite), sistema de ordenha (manual ou mecânica), vacas mantidas com ou sem terneiros ao pé, estrutura de sala de ordenha (piso de concreto ou chão batido, estrutura de madeira ou alvenaria), ponto de água corrente na sala de ordenha, práticas de manejo de higiene na ordenha (pré e pós-dipping, secagem dos tetos), controle de mastite (CaliforniaMastitis Test - CMT e teste da caneca de fundo escuro) e realização periódica de análise do leite.

Resultados e Discussão

O percentual de amostras em não conformidade, conforme a INnº 62 (BRASIL, 2011), em relação aos valores máximos de CBT foi de 48,39% (15) e de CCS foi de 16,13% (05).Classificando os limiares de CBT e CCS em alto e baixo, a análise de correspondência

múltipla entre a raça, a produção, a estrutura, o manejo e a contagem bacteriana total no leite (Figura 1) as dimensões 1 e 2 explicaram 53,6% da variação total.

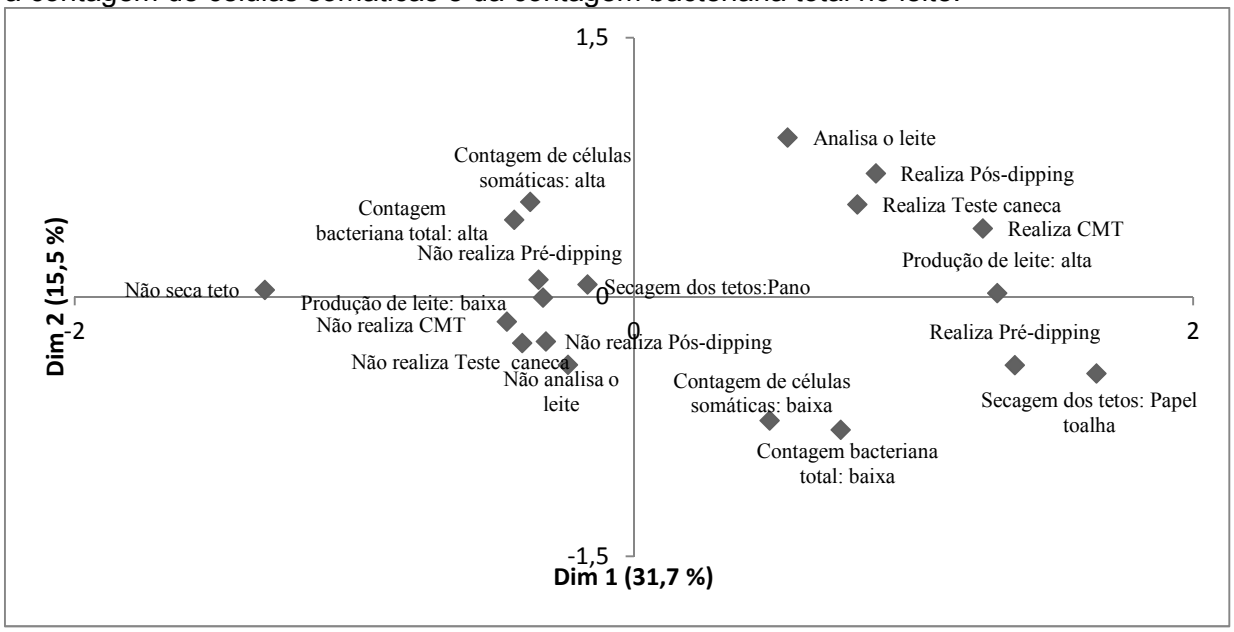
Figura 1 - Correspondência entre o rebanho, a produção, a estrutura, o manejo e a contagem bacteriana total no leite.



Fonte: Produção do próprio autor, 2014.

A alta contagem bacteriana total correspondeu à ordenha manual, rebanho misto, com terneiro ao pé, produção de leite baixa, estrutura de madeira e sala de ordenha com chão batido.A presença do terneiro no rebanho associada a ausência de práticas higiênicas na ordenha, refletiram na contaminação externa do teto e consequentemente nos valores de CBT.O contrário observou-se em propriedades estruturadas com ordenha mecânica e separação do terneiro, nestas a contagem bacteriana apresentou-se menor. Redução de contagem bacterianaassociada a manejo higiênico já foi descrita por autores em trabalhos anteriores como, Fagundes et al. (2006) e Vallin et al. (2009), constatando que implementação de medidas higiênicas no manejo melhoram a qualidade da matéria-prima, independente do sistema de ordenha. Na análise de correspondência múltipla entre técnicas de higiene na ordenha, testes de controle de mastite, analise do leite, CBT e CCS (Figura 2) as dimensões 1 e 2 explicaram 47,2% da variação total.

Figura 2 - Correspondência entre técnicas de higiene na ordenha, testes e analise do leite e a contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total no leite.



Fonte: Produção do próprio autor, 2014.

Altas CCS e CBT corresponderama ausência de práticas de higiene na ordenha e testes de controle de mastite. Observou-se também que quanto maior a produção de leite maior a adoção de tecnologias de higiene na ordenha, realização de testes e analises de leite que repercutem na saúde de glândula mamária e na qualidade microbiológica do leite produzido.A análise de correspondência demonstrou que baixas CBT e CCS, estão relacionadas a práticas de higiene na ordenha e estruturação das propriedades, reiterando que a adoção de manejo adequado éessencial para a obtenção de matéria prima de qualidade visando um produto final seguro para o consumidor.

Conclusão

Com análise de fatores de produção associados aos índices de CBT e CCS foi possível verificar a influência de medidas higiênicas adotadas no manejo da ordenha, no controle e prevenção de mastite, e da estruturação da propriedade nos índices avaliados, ressaltando a necessidade de adequações no sistema de produção atual principalmente na adoção de um manejo higiênico nas propriedades avaliadas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo a, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011(2).pdf>. Acesso em: 05 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 30, de 07 de agosto de 2013. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_24684623_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_30_DE_7_DE_AGOSTO_DE_2013.aspx>. Acesso em: 03 fev. 2014.

CÓRDOVA, U.de A. et al., **O queijo artesanal serrano nos campos do planalto das araucárias Catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2011. 122p.

FAGUNDES, C.M et al., Presença de *Pseudomonas*spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n2/a32v36n2.pdf> Acesso em 20 de janeiro de 2015.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4. ed. Barueri: Manole, 2010.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, B. P. et al. Implicações do processo produtivo na qualidade do queijo artesanal Serrano. **REGET**, v. 18, Ed. Especial Mai. 2014. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/reget/article/view/13183> Acesso em: 03 de jul. 2014.

SAS Institute. **SAS/STAT**. Guide for personal computers. Cary, 1v. 2002.

SCHAIK, G.V. et al. Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10th region of Chile. **PreventiveVeterinary Medicine**, v.67, 2005. Disponível em:<http://www.sciencedirect.com.sci-hub.org/science/article/pii/S0167587704002028>. Acesso em: 01 mar. 2014.

VALLIN, V.M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas e higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.1, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_30_1_19_18.pdf> Acesso em: 20 jan. 2015.

VIOTTO, W.H. CUNHA, C.R. Teor de sólidos no leite e rendimento industrial. In. MESQUITA, A.J., DURR, J.W., COELHO, K.O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006, v.1. p. 241-458.
Disponível em: <http://cbql.com.br/biblioteca/cbql2/IICBQL241.pdf> .Acesso em 14 de junho de 2014.

Autora a ser contactada: GianeHelenitaPontarolo, Mestre em Ciência Animal, Avenida Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal, Lages SC, CEP: 88520-000 e-mail:gianepontarolo@hotmail.com

DESVIOS TECNOLÓGICOS OCASIONADOS DURANTE O MANEJO PRÉ-ABATE E ABATE DE PERUS ABATIDOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA

TECHNOLOGICAL CHANGES CAUSED DURING THE MANAGEMENT PRE-SLAUGHTER AND SLAUGHTER OF TURKEYS SLAUGHTERED UNDER SANITARY INSPECTION

Ana Carolina Guimarães Fenelon[1], Clara Boaventura Pereira[1], Guilherme Mendes Borges Nunes[1], Mariela Silva Moura[2], Kênia de Fátima Carrijo[3]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
É crescente a preocupação da indústria, de produção de aves, quanto aos cuidados desde a apanha à sangria. Mas deve-se atentar também ao manejo das operações pós-sangria, para evitar desvios tecnológicos, que geram condenações. Objetivou-se relacionar as causas de condenação por desvios tecnológicos em perus abatidos sob inspeção federal no Triângulo Mineiro, MG. Foram analisados os dados de 8.153.826 perus abatidos, fornecidos pelo Serviço de Inspeção de um matadouro-frigorífico desta região. Destes, 852.968 (10,46%), tiveram algum tipo de condenação relacionado aos desvios tecnológicos, sendo que 851.860 aves (10,44%) foram condenadas parcialmente e 1.108 (0,02%) condenadas totalmente. As causas de condenação parcial foram por contaminações biliar (48,76%), fecal (34,5%) e contusões (16,02%). As causas de condenação total foram: evisceração retardada (78,52%) e escaldagem excessiva (14,71%). As causas de condenação apontadas devem e podem ser reduzidos, pois representam prejuízo para a indústria.

Palavras-chave: desvios tecnológicos, fraturas, contusões.

Introdução

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2013, a produção brasileira de carne de peru foi de 363.528 toneladas, sendo que 56% desta produção foi destinada ao mercado interno e 44% para exportação. No mercado mundial, o Brasil é o terceiro maior país produtor de carne de peru, sendo que este tipo de carne constitui importante fonte de divisas para o país (ABPA, 2014). Em função destes aspectos, é crescente a preocupação da indústria quanto aos cuidados no manejo pré-abate das aves, a fim de minimizar perdas econômicas, proporcionar bem-estar animal e qualidade da carne, desde as etapas de apanha até a sangria no matadouro-frigorífico. Assim, as agroindústrias têm investido em treinamento e capacitação das equipes de apanha, dos motoristas que conduzem as aves para o abate, dos funcionários que realizam a recepção, o descarregamento e a pendura das aves (LUDTKE et al., 2010). Vieira et al., (2009) salientam que a identificação de perdas ocorridas durante as operações pré-abate são de fundamental importância para a otimização dos processos de produção, devendo-se atrelar estes conhecimentos à redução de perdas. Se estas operações pré-abate não forem realizadas de forma adequada, sem respeitar o comportamento, a fisiologia e preceitos de bem estar animal, poderão ocorrer lesões que resultarão em condenações parciais ou totais nas carcaças das aves (UBA, 2008). Estas causas de condenação não infecciosas e/ou patológicas são denominadas de desvios tecnológicos ou “tecnopatias”, por se tratarem de manobras incorretas realizadas antes do abate, como por exemplo, contusões (GIOTTO et al., 2007). A não observação de algumas etapas pós-abate também podem resultar em condenações totais, como por exemplo, a escaldagem excessiva e a contaminação tanto fecal quanto biliar (BRASIL, 1998). Diante do exposto e devido à existência de poucas informações sobre as causas de desvios tecnológicos que ocorrem no manejo pré-abate e durante o abate de perus, objetivou-se, no presente trabalho, relacionar as principais causas de condenação, tanto total quanto parcial, devido a estes desvios tecnológicos, em perus abatidos sob inspeção sanitária no Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.

Material e Métodos

Os dados utilizados nesse estudo foram fornecidos pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) de um matadouro-frigorífico localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil, referente ao período de agosto de 2008 a julho de 2009. Todas as aves abatidas neste período foram submetidas aos procedimentos de inspeção sanitária *ante-mortem* e inspeção sanitária *post-mortem*, conforme determinado pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2010) e pela Portaria nº 210 (BRASIL, 1998). As principais causas de condenação (parcial e total) foram dispostas em tabelas e analisadas por meio da estatística descritiva, sendo a seguir, agrupadas segundo o mês, a fim de se verificar quais foram as condenações de maior e menor frequência durante o período avaliado.

Resultados e Discussão

Foram abatidos neste período, 8.153.826 perus, provenientes de 19 municípios localizados na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. Destes, 852.968 (10,46%), tiveram algum tipo de condenação *post-mortem* relacionado aos desvios tecnológicos, sendo que 851.860 aves (10,44%) foram condenadas parcialmente e 1.108 (0,02%)foram totalmente condenadas. As causas de condenação tanto total, quanto parcial, relacionadas aos desvios tecnológicos, bem como seus respectivos percentuais estão elencadas na tabela 1.

Tabela 1. Principais causas de condenação parcial e total relacionadas aos desvios tecnológicos durante o manejo pré-abate e durante o abate, em um matadouro-frigorífico exportador de Minas Gerais sob serviço de Inspeção Sanitária Federal, no período entre agosto de 2008 e julho de 2009.

Causas de condenação	Parcial		Total	
	N	(%)	N	(%)
Contaminação biliar	415.401	48,76	25,00	2,25
Contaminação fecal	293.818	34,50	00,00	0,00
Contusão	136.469	16,02	27,00	2,44
Sangria inadequada	6121	0,72	23,00	2,08
Escaldagem excessiva	46	0,00	163,00	14,71
Evisceração retardada	5	0,00	870,00	78,52
TOTAL	**851.860**	**100%**	**1.108**	**100%**

A principal causa de condenação parcial devido a desvios tecnológicos, ou seja, causas não infecciosas, foi devido à contaminação biliar (48,76%), seguido de contaminação fecal (34,5%). Segundo Bilguili e Hess (1997), a contaminação biliar da carcaça pode ser devida a períodos de jejum muito longos (acima de 14 horas), que culminam com o aumento do tamanho da vesícula biliar, já que as aves estão sem se alimentar. Pelo fato de estar aumentada, pode se romper com facilidade durante a evisceração, contaminando a carcaça. Períodos prolongados de jejum também propiciam que as alças intestinais sejam rompidas com facilidade, ocasionando a contaminação das carcaças com fezes e isso pode estar envolvido com o número de aves acima do estabelecido. Northcutt et al., (1997) afirmam que depois de 12 horas de jejum, as paredes do intestino começam a se debilitar e com 18 horas, o intestino estará muito débil, cortando ou se rompendo com muita facilidade. No presente estudo não foi monitorado o tempo de jejum das aves avaliadas, não sendo prudente afirmar que estes desvios tecnológicos tenham ocorrido com tanta frequência devido a esta causa. Dickel (2006) aponta que outro motivo que ocasiona a contaminação fecal, é a não retirada da ração das aves em tempo determinado pela legislação (no mínimo 6 horas antes do abate), implicando na contaminação das carcaças durante a evisceração. A terceira maior causa de condenações parciais foi devido à contusões (16,02%), que podem ocorrer tanto durante as etapas de apanha e transporte, quanto na ocasião da pendura, caso não sejam realizadas de forma adequada (LUDTKE et al., 2010). Bilgili (1997) salienta que a operação de apanha é um ponto significativo de perdas ou depreciação de carçacas, em que as principais lesões detectadas são hemorragias e hematomas nas pernas e coxas, além de fraturas nas asas. Ludtke et al., (2010) acrescentam que a etapa de pendura pode provocar um percentual significativo de lesões hemorrágicas nas pernas, por onde são penduradas, as quais representam grandes perdas econômicas, pois deprecia o corte cárneo resultante, além de produzir carne com valores de pH indesejáveis. Com relação às causas de condenação total, as mais frequentes foram: evisceração retardada (78,52%), seguida de escaldagem excessiva (14,71%). Estes resultados diferem daqueles relatados por Macayba et al., (2005), que destacaram como as principais causas de condenação total em perus abatidos no estado de Santa Catarina, por causas não infecciosas, escaldagem excessiva (0,08%), seguida de evisceração retardada (0,01%) e sangria indaquada (0,01%). A evisceração retardada constitui uma falha operacional mecânica ou manual, que segundo a Portaria nº 210/1998 do MAPA (BRASIL, 1998), ocorre quando a evisceração acontece passados 30 minutos ou mais, após ter sido efetuada a sangria. Neste caso, deve-se efetuar minuciosa avaliação dos órgãos internos e caracteres organolépticos da carcaça. A escaldagem excessiva é decorrente também de uma falha operacional, podendo ser devido a um tempo excessivo de escaldagem ou a utilização de uma temperatura no tanque de escaldagem acima do padrão recomendado no processo (SALOMÃO et al., 2013).

Conclusão

As principais causas de condenação *post mortem*, tanto parciais (contaminação biliar, contaminação fecal e contusão), quanto totais (evisceração retardada e escaldagem excessiva) apontadas neste estudo, devem e podem ter seus percentuais reduzidos, uma vez que representam prejuízo para a indústria. A adoção de medidas de treinamento permanente e a sensibilização dos funcionários envolvidos no manejo e no abate das aves proporcionariam melhora na qualidade da carne dos perus abatidos e redução das perdas na indústria.

Referências Bibliográficas

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2014**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>, 2014. Acesso em 04 nov. 2014.

BILGILI, S. F. The influence of flock management on broiler carcass quality. In: SIMPÓSIO SOBRE AMBIÊNCIA, SANIDADE E QUALIDADE DA CARCAÇA DE FRANGOS DE CORTE, 1997, Concórdia. **Anais...**Concórdia: Embrapa, 1997. p. 78-80.

BILGILI, S. F.; HESS, J. B. Tensile strenght of broiler intestines as influenced by age and feed withdrawal. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 6, n. 3, 279-283, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 210 de 10/11/98. **Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves**. Brasília, DF 1998. Publicado no Diário Oficial da União de 26/11/1998, Seção 1, p.226.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97, nº 6385, de 27/02/2008 e nº 7.216 de 17/06/2010. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, 2010.

DICKEL, E. L. Análise da inspeção *ante-mortem* e *pós-mortem* em abatedouro de aves. In: Simpósio Brasileiro de Sanidade Avícola da UFSM, 5, 2006. **Anais...** Santa Maria, RS. p.62-68, 2006.

GIOTTO, D. B.; ZIMERMANN, C. F.; CESCO, M. A. O. et al. Impacto econômico de condenações *post mortem* de frangos de corte em um matadouro-frigorífico na região sul do Brasil.(2007). Disponível em http://www.sovergs.com.br/combravet2008/resumos/r07012pdf. Acesso em 04 de novembro de 2014.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A. **Abate humanitário de aves**. Programa Nacional de Abate Humanitário, Steps, Rio de Janeiro, WSPA, 2010, 120p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Abate%20H_%20de%20Aves%20-%20WSPA%20Brasil.pdf>. Acesso: 04 nov. 2014.

MACAHYBA, R. B.; MANO, S. B.; FREITAS, M. Q.; BAPTISTA, R. F. Condenações *post-mortem* em perus (*Meleagris gallopavo*) criados na região oeste catarinense e abatidos sob Inspeção Federal. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.12, n.1/3, p.53-57, 2005.

NORTHCUTT, J. K.; SAVAGE, S. I.; VEST, L. R. Relationship between feed withdrawal and viscera condition of broilers. **Poultry Science**, v. 76, p. 410-414, 1997.

SALOMÃO, V. S. C.; GONÇALVES, N. C.; NAKANO, T. A. Avaliação das causas mais frequentes de condenações parciais e totaos de carcaças de frango In: Semana capixaba do Médico Veterinário, 40, 2013, **Anais...** Guarapari, ES, 2013. Disponível em: <http://www.someves.com.br/trabalhos/2013/trabalhos/30.pdf>. Acesso em 06 nov. 2014.

UBA, União Brasileira de Avicultura. **Protocolo de Bem estar para frangos e perus**, 2008. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/641b2593d2fd403c0b420a3525c0ad14.pdf>, 23p. 2008. Acesso em 04 de nov. 2014.

VIEIRA, F. M. C.; SILVA, I. J. O.; FILHO, J. A. D. B. Perdas nas operações pré-abate: Ênfase em espera. **Comunicado Técnico**, 2009. Dosponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/industria-carne/artigos/perdas-nas-operacoes-preabare_152.htm>. Acesso em 01 nov. 2014.

Autor(a) a ser contactado: Kênia de Fátima Carrijo, Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: keniacarrijo@famev.ufu.br.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

DETECÇÃO DE ANTICORPOS IgG SÉRICA ANTI-*TOXOPLASMA GONDII* POR HEMAGLUTINAÇÃO INDIRETA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS EM BOVINOS E SUÍNOS ABATIDOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA OFICIAL NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS, BRASIL

DETECTION OF SERUM ANTIBODIES IgG ANTI-*TOXOPLASMA GONDII* BY INDIRECT HEMAGGLUTINATION AND ASSOCIATED RISK FACTORS IN CATTLE AND PIGS SLAUGHTERED UNDER SANITARY INSPECTION IN MESOREGION OF TRIÂNGULO MINEIRO AND ALTO PARNAÍBA, MINAS GERAIS, BRAZIL

Kênia de Fátima Carrijo[1], João Paulo de Almeida Ferreira dos Santos[2], Patrícia Riddell Millar Goulart[3,5], Fabielle Marques dos Santos[4], Maria Regina Reis Amendoeira[5]

[1]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[2]Acadêmico do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[3]Docente do Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto Biomédico, Universidade Federal Fluminense (UFF) .
[4]Acadêmico do curso de Pós–Graduação em Microbiologia e Parasitologia Aplicadas – PPGMPA – Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ.
[5]Laboratório de Toxoplasmose – LABTOXO- Instituto Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, RJ.

Resumo

Objetivou-se pesquisar a ocorrência de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii*, por meio da técnica de Hemaglutinação Indireta (HAI), em soro de bovinos e suínos abatidos em matadouros frigoríficos abatidos sob inspeção sanitária oficial no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais e verificar fatores de risco associados. Foi utilizado o soro de 143 suínos e 105 bovinos. A prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em suínos foi de 8,39% e de 1,9% em bovinos. Em suínos houve associação entre sexo e sorologia positiva para *T. gondii* por meio de HAI, sendo que os machos são cinco vezes mais susceptíveis a infecção que fêmeas. Assim, suínos e bovinos criados e abatidos nesta mesorregião podem ser considerados como fonte de infecção de *T. gondii* para os consumidores de sua carne.

Palavras-chave: toxoplasmose, zoonoses transmitidas por alimentos, animais de abate

Introdução

A toxoplasmose, zoonose de distribuição mundial, é uma doença parasitária causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii (T. gondii).* O agente etiológico desta enfermidade é um parasita intracelular obrigatório que pode ser encontrado em diferentes espécies de vertebrados, inclusive no homem (COUTINHO et al. 1983; MONTOYA; LIESENFELD, 2004). O parasita se reproduz de forma sexuada e assexuada nos seus hospedeiros definitivos, os felinos, e apenas de forma assexuada nos hospedeiros intermediários, mamíferos e aves. Formas viáveis do *T. gondii* tem sido isoladas de uma extensa gama de carnes e seus derivados, e estudos sorológicos tem evidenciado ampla distribuição da infecção entre os animais produtores desses alimentos (MILLAR et al., 2008a,b; DUBEY et al., 2002). A soroprevalência da infecção por *T. gondii*, em animais, pode ser um bom parâmetro para a sinalização do problema em regiões rurais, já que estes estão em contato direto com o ambiente (AMENDOEIRA et al., 1999). Apesar de serem ainda inexistentes os métodos viáveis que possam levar ao consumidor um produto seguro no que diz respeito à contaminação pelo *T. gondii*, outras formas de medidas podem ser tomadas para evitar a contaminação da carne contendo cistos. É necessário um planejamento da saúde animal na origem da cadeia de produção, e da conscientização dos produtores sobre as formas de controle desta enfermidade. E secundariamente, a importância da correta aplicação dos métodos empregados atualmente para a destruição dos cistos do *T. gondii* em produtos cárneos e derivados (congelamento, salga, fritura, entre outros), representando uma condição básica para o controle deste protozoário (MILLAR et al., 2008a). O papel dos animais de abate nessa cadeia epidemiológica não deve ser negligenciado pelos profissionais da área de saúde e o levantamento sorológico constitui uma importante ferramenta no diagnóstico desta parasitose, a fim de que se possam avaliar a atuação desses animais como fonte de infecção do *T. gondii,* apontando assim medidas profiláticas para essas populações. Diante do exposto, objetivou-se neste estudo, pesquisar a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* por meio da técnica de Hemaglutinação Indireta (HAI) em soro de bovinos e suínos abatidos em matadouros frigoríficos sob serviço de inspeção sanitária oficial na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. Devido à escassez de informações nessa região, visa-se também contribuir para o estudo da cadeia epidemiológica da toxoplasmose na região, por meio do esclarecimento do papel dessas espécies como fontes de infecção para o ser humano por meio de sua carne.

Material e Métodos

Foram estudados bovinos abatidos sob Inspeção Sanitária Federal (SIF) e suínos abatidos sob Inspeção Sanitária Municipal (SIM) em dois estabelecimentos localizados na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil. Foram utilizadas amostras de soro de 143 suínos e 105 bovinos. Para a coleta das amostras de sangue nos matadouros-frigoríficos, os animais considerados aptos para o abate, foram encaminhados à área de insensibilização na sala de matança. No caso de bovinos, a insensibilização foi realizada, por meio da pistola de dardo cativo (método percussivo penetrativo) e nos suínos por meio de eletronarcose (método elétrico). Logo a seguir, no momento da sangria, realizada pela secção dos grandes vasos do pescoço, 8 mL de sangue foram coletados em frascos próprios, sem anticoagulante, numerados, sendo depois deixados em repouso, à temperatura ambiente, para que ocorresse a retração do coágulo. As amostras foram centrifugadas a seguir, a 6.000 RPMs, utilizando-se uma centrífuga portátil (modelo Excelsa Baby II, marca Fanem®), para a separação do soro. As amostras de soro foram acondicionadas em frascos estéreis, identificadas e estocadas a -20ºC até o momento da análise laboratorial. Os responsáveis pelos estabelecimentos concordaram em fornecer informações sobre os animais para o estudo, paralelamente à coleta de sangue para a obtenção de soro. Estes responderam a um questionário epidemiológico relativo aos animais, que contemplava variáveis como: sexo, idade, procedência dos animais, sistema de criação, origem da água de abastecimento da propriedade e informações sobre o sistema de criação. Todas as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Imunoparasitologia do Instituto Biomédico, na Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ. Os soros foram examinados para a detecção de anticorpos da classe IgG, específicos

para *T. gondii,* por meio da técnica de Hemaglutinação Indireta, realizada por meio do teste Kit TOXO-HAI®, Analisa. Os resultados sorológicos e as variáveis epidemiológicas foram analisados pelo programa estatístico EPI-Info 6.04 (DEAN et al., 2001).

Resultados e Discussão

Dos 143 suínos analisados, 43 (30,07%) procederam dos municípios de Patrocínio e 100 (69,93%) de Carmo do Paranaíba. Destes, 91 (63,64%) eram machos e 52 (36,36%) eram fêmeas, ambos com idade média de 160 dias. Com relação ao fornecimento de água, 100 (69,93%) animais recebiam água de poço e riacho e 43 (30,07%) recebiam água tratada.

Dentre os 105 bovinos abatidos, 104 (99,5%) eram fêmeas e um (0,95%) era macho, procedentes de Monte Alegre de Minas (18,10%), Prata (31,43%) e Uberlândia (50,47%). Segundo os proprietários, 100% dos animais eram criados em área rural. Com relação à alimentação, 49 (46,6%) recebiam pasto e ração, 17 (16,2%) pasto e silagem e 39 (37,14%) somente pasto. De acordo com Marana et al. (1994), a principal via de transmissão para esses animais são pastagens contaminadas com oocistos, por isso o mais comum sistema de criação em nosso país, o extensivo, favorece a infecção por *T. gondii* nos bovinos que, mesmo suscetíveis à infecção na maioria das vezes não manifestam os sinais clínicos devido à resistência à doença (DUBEY; THULLIEZ, 1993; ESTEBAN-REDONDO; INNES, 1997). A fonte de água de bebida era riacho para 23 (22%) dos animais, 36 (34,0%) era poço, 19(18,0%) era açude e riacho e 22 (21%) era açude e poço e 5 (4,76%) era cisterna. Foi relatada a presença de gatos na propriedade de origem de 36 (34,3%) animais e a presença de ratos na propriedade de origem de 77 (73,3%) animais.

Frente ao teste de Hemaglutinação Indireta, 12 (8,39%) dos animais foram positivos (reagentes) para anticorpos anti-*T. gondii*, sendo que destes, 10 (6,99%) eram machos e 2 (1,45) eram fêmeas. Este percentual se assemelha aquele relatado por Meirelles (2001), que encontrou uma soroprevalência para *T. gondii* de 8,5% em suínos de Osasco – SP. Este resultado também está de acordo com prevalências relatadas por outros autores (COSTA et al., 1986; GAZÊTA et al., 1997) que avaliaram animais criados na região sudeste, cujos percentuais variaram de 4,42% a 41,5%. A soroprevalência elevada em suínos foi relatada também em outros estudos, diferenciando-se de acordo com a área estudada: 4,0% a 37,84% no Paraná (CARLETTI et al., 2005; GARCIA et al., 1999; VIDOTTO et al., 1990; TSUTSUI et al., 2003), 9,65% a 32,8% em São Paulo (BARCI, 1998; SUARÉZ-ARANDA et al., 2000), 54,1% em Pernambuco (PORTO et al., 1999), 7,3% a 33,75% no Rio Grande do Sul (ARAÚJO; SOUZA, 1996; FIALHO; ARAÚJO, 2002). Assim, as taxas de positividade para suínos variam de acordo com o sistema de criação, exposição ambiental, dentre outros fatores de risco (DUBEY, 1990). Houve associação entre sexo e detecção de anticorpos da classe IgG anti-*T. gondii*, por meio do teste de hemaglutinação indireta ($p<0,05$). Assim, suínos machos tem 5 vezes mais chance de apresentar resultado positivo em relação a fêmeas (OR = 5,0) e IC=95%. Este resultado difere daqueles relatados por Luciano et al. (2011), que não verificaram esta associação. Dos casos positivos, 11 (91,66%) eram provenientes da mesma propriedade, localizada no município de Carmo do Paranaíba, MG. Segundo o produtor, não havia gatos, porém havia roedores. A procedência da água de bebida dos animais era água de poço e riacho.

Observou-se nos 105 bovinos estudados que apenas dois (1,90%) animais, ambos fêmeas, foram reagentes ao teste de Hemaglutinação Indireta para *T. gondii*. Os animais eram provenientes de propriedades rurais diferentes. Estes resultados apresentam um percentual menor que aquele relatado por Macedo et al. (2012), que após ter pesquisado anticorpos anti-*T.gondii* em vacas prenhes abatidas em um matadouro para consumo humano no Estado do Rio de Janeiro, observaram que 48,3% das vacas foram positivas, sugerindo que a prevalência para toxoplasmose neste estado seja superior aquela encontrada no estado de Minas Gerais, uma vez que Fajardo et al. (2013) encontraram uma soroprevalência de 2,68% em bovinos na região da Zona da Mata mineira através do teste de imunofluorescência indireta (IFI), teste considerado por Fialho e Araújo (2002) um teste mais sensível e específico que a Hemaglutinação Indireta, pelo fato de ser possível a detecção de anticorpos IgM, que poderão ser dosados uma a duas semanas depois do início da infecção, enquanto que na Hemaglutinação Indireta são detectados apenas anticorpos da classe IgG,

que aparecem mais tarde após a infecção e permanecem por longo tempo de vida do hospedeiro. Outros estudos (GONDIM et al., 1999; MEIRELES, 2001; SANTOS et al.; 2009) abordaram soroprevalências de anticorpos anti-*T. gondii* em bovinos que variavam de 1,03 a 71%. Assim, o percentual encontrado no presente trabalho (1,90%) encontra-se dentro destes valores. Com relação a sexo, não foi verificada associação com positividade para anticorpos para *T. gondii* (p>0,05) em bovinos. Estes resultados estão de acordo com aqueles descritos por Daguer et al. (2004) e Fajardo et al. (2013) que também não observaram esta relação. Foi verificado que 71 (67,72%) dos bovinos avaliados tinham até 2,5 anos e 34 (32,38%) possuíam mais de 2,5 anos. Quando se associou idade *versus* positividade por HAI para *T. gondii*, por meio do Teste de Fisher, não verificou-se diferença significativa (P>0,05). Este resultado corrobora com aqueles apresentados por Garcia et al. (1999) e Albuquerque (2011), que também não verificaram esta associação.

Conclusão

A toxoplasmose em animais de produção é um problema real tanto na criação como na produção de alimentos. Os suínos apresentaram uma maior prevalência de anticorpos para *T. gondii* em relação aos bovinos podendo associar sua positividade com o sexo dos animais, sendo que os suínos machos apresentaram maior soroprevalência. Nos bovinos não houve associação entre idade ou sexo com a presença de anticorpos para *T. gondii*. Porém ambas as espécies se mostraram possíveis fontes de contaminação para pessoas que venham ingerir sua carne.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, G. R.; MUNHOZ, A. D.; TEIXEIRA, M.; FLAUSINO, W.; MEDEIROS, S.M.; LOPES, C. W. G. Risk factors associated with *Toxoplasma gondii* infection in dairy cattle, state of Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 4. Rio de Janeiro, 2011.

AMENDOEIRA, M. R. R.; COSTA, T.; SPALDING, S. M. *Toxoplasma gondii* Nicolle & Manceaux, 1909 (Apicomplexa: Sarcocystidae) e a Toxoplasmose. **Revista Souza Marques**, Rio de janeiro, v. 1, n. 1, p. 15-29, 1999.

BARCI, L. A. G. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em plantéis de suínos reprodutores no Estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, n. 65, v. 1, p. 111-113. 1998.

CARLETTI, R. T.; FREIRE, R. L.; SHIMADA, M. T.; RUFFOLO, B. B.; BEGALE, L. P.; L OPES, F. M. R.; N AVARRO, I. T. Prevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos abatidos no Estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 4, p.563-568, 2005.

COSTA, A. J.; ISHIZUKA, M. M.; MARQUES, L. C.; VIDOTTO, O.; ROCHA, U. F.; IKEDA, A. I. Toxoplasmosis frequency in equines from the north region of Sao Paulo State Brazil. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 75-79, 1986.

COUTINHO, S. G.; A. P. GARCIA; et al. Detection of newborn infants at risk for congenital toxoplasmosis in Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 25, n. 1, p. 25-30, 1983.

DAGUER, H.; VICENTE, R. T.; COSTA, T.; VIRMOND, M. P.; HAMANN, W.; AMENDOEIRA, M. R. R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p. 1133-1137, 2004.

DEAN, A. G.; DEAN, J. A.; BURTON, A. H.; DICKER, R. C. **EpiInfo, version 6.04: a word processing database and statistics program for epidemiology on micro-computers**. Center for Disease Control, Atlanta, Georgia, USA. 2001.

DUBEY, J. P. Status of toxoplasmosis in sheep and goats in the United States. **Journal of The American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, n. 2, v. 196, p. 259-262, 1990.

DUBEY J. P.; GRAHAM, D. H.; BLACKSTON, C. R.; LEHMANN, T.; GENNARI, S. M.; RAGOZO, A. M. A.; NISHI, S. M.; SHEN, S. K;. KWOK, O. C. H; HILL, D. E. Biological and genetic characterization of *Toxoplasma gondii* isolates from chickens (*Gallus domesticus*)

from São Paulo, Brazil: Unexpected findings. **International Journal for Parasitology,** v. 32, p.99–105, 2002.
DUBEY, J. P.; THULLIEZ, P. Persistence of tissue cysts in edible tissues of cattle fed *Toxoplasma gondii* oocysts.**American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 54, n. 2, p. 270-273, 1993.
ESTEBAN-REDONDO, I.; INNES, E. A. *Toxoplasma gondii* infection in sheep and cattle. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, Oxford, v. 20, n. 2, p. 191-196, 1997.
FAJARDO H. V.; D'ÁVILA S.; BASTOS R.R.; CYRINO C.D.; DETONI M.L.; GARCIA J.L.; NEVES L.B.; NICOLAU J.L.; AMENDOEIRA M.R.R. Seroprevalence and risk factors of toxoplasmosis in cattle from extensive and semi-intensive rearing systems at Zona da Mata, Minas Gerais state, Southern Brazil. **Parasites & Vectors**, v.6, p.191, 2013.
FIALHO, C. G.; ARAÚJO, F. A .P. Comparação entre os testes de imunofluorescência indireta e hemaglutinação indireta para detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em soros de suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 30, n. 3, p. 185-189, 2002.
GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii* em suínos, bovinos, ovinos e equinos e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do norte do Paraná, Brasil**. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 91-97, 1999.
GAZÊTA, G. S.; DUTRA, A. E. A.; NORBERG, A. N.; SERRA-FREIRE, N. M.; SOUZA, W. J. S.; AMORIM, M.; LOPES, L. M. S. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em soros de equinos do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 1. P. 97-99, 1997.
GONDIM, L. F. P.; BARBOSA JÚNIOR, H. V.; RIBEIRO FILHO, C. H. A.; SAEKI, H. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 82, n. 4, p. 273-276, 1999.
LUCIANO, D. M; MENEZES, R. C.; FERREIRA, L. C.; NICOLAU, J. L.; NEVES, L. B.; LUCIANO, R. M.; DAHROUG, M. A. A; AMENDOEIRA, M. R. R. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e suínos abatidos, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 20, n. 4, p. 351-353, 2011.
MACEDO, M. F. S. B.; MACEDO, C. A. B.; EWALD, M. P. C.; DAUTON, G. F.; ZULPO, L.; CUNHA, I. A. L.; TARODA, T.; CARDIM, S. T.; SU, C.; GARCIA, J. L. Isolation and genotyping of *Toxoplasma gondii* from pregnant dairy cows (*Bos taurus)* slaughtered. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 74-77, 2012.
MARANA, E. R. M.; NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O.; FREIRE, R. L.; LOTT, R. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos de corte, abatidos em matadouros do norte do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias,** Londrina, v. 15, n. 1, p. 38-40, 1994.
MEIRELES, R. L. Estudo das fontes de infecção Toxoplasmose humana em diferentes localidades do estado de São Paulo. **Dissertação** (mestrado). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2001
MILLAR, P. R.; SOBREIRO, L. G.; BONNA, I. C. F.; AMENDOEIRA, M. R. R. A importância dos animais de produção para a infecção por *Toxoplasma gondii* no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias***,* Londrina, v. 29, n.3, p. 693-706, 2008a.
MILLAR, P. R; DAGUER, H.; VICENTE, R. T., COSTA T.; SOBREIRO, L. G.; AMENDOEIRA. M. R. R. *Toxoplasma gondii*: estudo soro-epidemiológico de suínos da região sudoeste do Estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 1, 15-18p. 2008b.
MONTOYA, J. G.; LIESENFELD, O. Toxoplasmosis. **Lancet***,* v. 363, n. 9425, p.1965-76, 2004.
PORTO, W. J. N.; RIBEIRO, T. C. E. S.; LEITE, A. S.; ALVES, L. C.; BARBOSA, C. L.; MOTA, R. A.; PEREIRA, G. C.; CARVALHO JÚNIOR, G. M. Frequência de suínos soro reagentes para *Toxoplasma gondii* na região metropolitana do Recife. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., Salvador, 1999. **Anais...** Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p. 219. 1999.
SANTOS, T. R.; COSTA, A. J.; TONIOLLO, G. H.; LUVIZOTTO, M. C. R.; BENETTI A. H.; SANTOS, R. R.; MATTA, D. H.; LOPES, W.D.Z.; OLIVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, G. P.

Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dairy cattle, dogs and humans from the Jauru micro-region, Mato Grosso state, Brazil. **Veterinary Parasitology,** v. 161, p.324-326, 2009.
TSUTSUI, V. S.; NAVARRO, I. T.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C.; PRUDENCIO, L.B.; DELBEM, A.C.B.; MARANA, E.R.M. Soroepidemiologia e fatores associados à transmissão do *Toxoplasma gondii* em suínos no norte do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 27-34, 2003.
VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T.; GIRALDI, N.; MITSUKA, R.; FREIRE, R. L. Estudos epidemiológicos da toxoplasmose em suínos da região de Londrina – PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 11, n. 1, p. 53-59, 1990.

Autor(a) a ser contactado: Kênia de Fátima Carrijo, Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: keniacarrijo@famev.ufu.br.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

DETECÇÃO DE FRAUDE POR SUBSTITUIÇÃO DE CARNE BOVINA POR CARNE MOÍDA BUBALINA ATRAVÉS DA PCR *MULTIPLEX* EM AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL.

DETECTION OF FRAUD IN GROUND BEEF FOR REPLACEMENT WITH BUFFALO GROUND MEAT THROUGH PCR MULTIPLEX IN GROUND MEAT SAMPLES COLLECTED IN MACAPA CITY, AMAPA STATE, BRAZIL.

Andrey Carlos do Sacramento de Oliveira[1], Silvia Cristina da Silva Pedroso[2], Gabrielle Virgínia Lopes Ferreira[3], Talita Bandeira Roos[4], Carina Martins de Moraes[4*].

[1]Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM). Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Castanhal;
[2] Médica Veterinária da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Amapá;
[3] Discente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFPA – Campus Castanhal;
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM).

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo testar a hipótese da existência de fraudes pela venda indevida de carne moída bubalina em substituição à carne moída bovina em estabelecimentos comerciais do município de Macapá, Amapá. Para tal, 14 amostras de carne moída foram coletadas em diferentes estabelecimentos, em parceria com o Serviço Oficial de Fiscalização local e análise por Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) *multiplex* foi realizada em todas as amostras. Os resultados obtidos demonstraram fraude por substituição em 50% das amostras analisadas. Concluiu-se que a PCR *multiplex* é uma técnica eficaz e de alta sensibilidade, capaz de detectar fraude por substituição de carne moída bovina por carne moída bubalina e que há fraude por substituição na carne moída no comércio de Macapá.

Palavras-chave: carne moída, fraude, PCR *multiplex*

Introdução

A carne moída é definida como o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguida de resfriamento ou congelamento. A

Instrução Normativa (IN) N° 83 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 21 de novembro de 2003, que fornece a presente definição, acrescenta que esse regulamento aplica-se também a carne moída obtida da moagem a partir da carne de outras espécies, determinando que o produto deva ser rotulado como "Carne Moída", seguido de expressões ou denominações que o caracterizem de acordo com sua temperatura e ressalta que se deva explicitar a espécie animal da qual o produto foi obtido (BRASIL, 2003).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a Amazônia Oriental abriga o maior rebanho bubalino do Brasil, representando aproximadamente 60% do rebanho brasileiro, onde o Pará possui o maior rebanho bubalino, com 36% e o Amapá é o detentor do segundo maior plantel do território nacional, com aproximadamente 20,1% (IBGE, 2012). No estado do Amapá, são poucos os locais em que se observa uma cadeia produtiva bem consolidada em relação à produção de carne bubalina e o preço pago pela carne de búfalo nesse estado varia em torno de 15 e 20% a menos quando comparado com o valor pago pela carne bovina (MARQUES et al, 2013). Esses fatores evidenciam a fragilidade da cadeia produtiva bubalina no estado do Amapá, em toda a sua extensão, o que a torna vulnerável a práticas fraudulentas.

Na região norte do Brasil, a carne de búfalo vem sendo vendida rotulada como carne bovina. Um dos principais motivos apontados para o emprego dessa prática está relacionado à baixa aceitação do consumidor devido, em grande parte, a ausência de informações que estimulem um nicho de mercado considerável de consumo da carne bubalina, realidade que paises como a Itália e Austrália já vivenciaram e superaram com a implementação de campanhas publicitárias a respeito da carne bubalina (OHLY, 1997).

Embora a referida fraude seja relatada com frequência por consumidores e comerciantes de carne através de comunicações pessoais, poucos estudos científicos demonstram sua frequência nos diferentes estados brasileiros e, além disso, técnicas rápidas que possam ser aplicadas na rotina dos serviços de fiscalização para a sua detecção ainda são pouco descritas. Por esta razão, o presente trabalho tem por objetivo verificar a eficiência da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase *multiplex* para detecção de possíveis fraudes por substituição de carne moída bovina por carne moída bubalina comercializada no município de Macapá, Amapá, Brasil.

Material e Métodos

Para a realização do presente trabalho, 14 amostras de carne moída com 50g cada foram adquiridas em 14 diferentes estabelecimentos comerciais localizados no município de Macapá, estado do Amapá. As amostras coletadas estavam disponíveis no local de venda rotuladas como carne moída bovina e em todos os pontos de coleta não foi encontrada nenhuma carne rotulada como sendo de carne moída bubalina, sendo a coleta das amostras realizada em parceria com o órgão oficial de fiscalização do Estado.

Para a realização da PCR *multiplex,* o DNA das amostras foi extraído, segundo protocolo do kit Wizard Genomic DNA Purification (Promega®), com modificações na etapa de lise inicial, relacionadas com a adição de 30 mg de Proteinase K e incubação *overnight* em banho-maria, a 65°C. As amostras de DNA extraídas foram submetidas a eletroforese em gel de agarose a 1% e em seguida o gel foi imerso em brometo de etídeo na concentração de 5 µg/mL, durante 30 minutos. A análise dos resultados da eletroforese foi realizada com o auxílio de um equipamento de foto documentação sobre luz ultravioleta associado ao Software Total Lab. TL 100v. 2006.

Para a realização das reações de PCR *multiplex* foram utilizados *primers* descritos previamente por López-Calleja et al (2005), que amplificam sequências específicas para a espécie bubalina (*Primer reverse* 5' TTCATAATAACTTTCGTGTTGTTGGGTGT 3'), para a espécie bovina (*Primer reverse* 5' AAATAGGGTTAGATGCACTGAATCCAT 3') e *primers* que amplificam sequencias comuns as duas espécies (*Primer forward* 5'CTAGAGGAGCCTGTTCTATAATCGATA 3'), gerando sequencias de 200 pares de base (pb) para DNA bubalino e de 346 pb para bovinos. Os *primers* foram preparados de acordo com a instrução do fabricante (Ludwing Biotec®), sendo diluídos em TE pH 8,0, até a concentração de 100 pmol/µL. O mix da reação foi calculado para o volume final de 25 µL,

sendo utilizadas as seguintes concentrações dos reagentes: 2,5 µL de tampão 10X; 0,75 µL de MgCl2 50mM; 0,5 µL de dNTP 10mM; 1,0 µL de cada *primer*, na concentração de 10pmol/ µL; 2,0 µL de DNA na concentração de 4,1 ng/µL; 0,5 µL de *Taq DNA polimerase (*500 U) e 15,75 µL de água ultra pura. O termociclador (Applied Biosystems VERITI® 96) foi programado para 30 ciclos, onde as temperaturas e os tempos utilizados para desnaturação, anelamento e extensão foram, respectivamente, 93°C/30s, 56ºC/30s e 72°C/30s; acrescidos de desnaturação inicial a temperatura de 93°C/3min e extensão final a 72°C/10 min. Os *amplicons* obtidos foram submetidos a eletroforese em gel de agarose a 1,0%, e em seguida o gel foi imerso no brometo de etídeo na concentração de 5 µg/mL, durante 30 minutos, sendo a análise dos resultados realizada com um auxílio de um equipamento de foto documentação sobre luz ultravioleta associado ao Software Total Lab. TL 100v. 2006.

Resultados e Discussão

A figura 1 demonstra os resultados obtidos a partir da PCR *multiplex* realizada nas 14 amostras de carne moída coletadas no município de Macapá-AP.

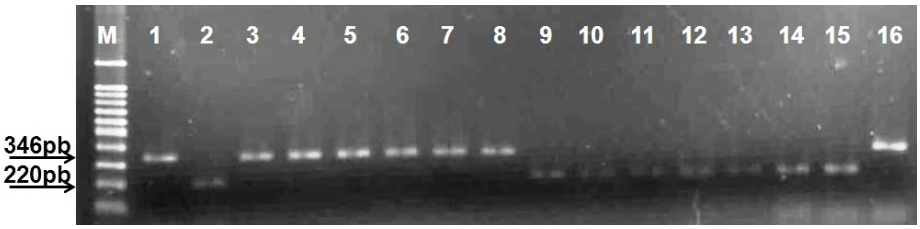


Figura 1: Gel de agarose 1,0% demonstrando a presença de fragmentos de DNA bovino (346pb) e bubalino (220pb), obtidos através de PCR *multiplex* realizada a partir de amostras de carne moída coletadas no município de Macapá-AP, onde: M - marcador molecular 1kb; 1 – controle bovino (346 pb); 2 – controle bubalino (220 pb); 3 a 8 e 16 – amostras contendo fragmentos de DNA bovino (346pb); 9 a 15 – amostras contendo fragmentos de DNA bubalino (220pb), caracterizando fraude.

De acordo com o resultado da análise pode-se afirmar que 50% das amostras de carne moída adquiridas no comércio de Macapá-AP como sendo de origem exclusivamente bovina apresentaram DNA bubalino, caracterizando fraude por substituição. Em nenhuma das amostras de carne moída analisadas foi possível detectar a presença de DNA das duas espécies simultaneamente, o que demonstra que nos casos onde foi detectada a presença de DNA bubalino não havia mistura com a carne bovina ou não havia quantidades significantes de carne bovina adicionada ou contaminando a amostra.

Os resultados aqui demonstrados comprovaram que a fraude por substituição é uma realidade na região alvo do estudo, visto que a rotulagem do produto deve informar sua verdadeira origem. Esta prática é considerada crime, de acordo com a Lei Nº 8.137/90, Capítulo II, dos crimes contra a economia e as relações de consumo, onde o artigo VII, parágrafo II, informa que "*Vender ou expor à venda mercadoria cuja embalagem, tipo, especificação, peso ou composição esteja em desacordo com as prescrições legais ou que não corresponda à respectiva classificação oficial"* é considerado uma ilegalidade (BRASIL, 1990a,b).

Alguns autores relatam que bubalinos costumam ser abatidos e ter a sua carne rotulada e/ou comercializada como carne bovina, sem qualquer identificação especial e sendo destinada ao consumo juntamente com a carne bovina (JORGE, 2004; TONHATI E FASCIOLA, 2004). Este fato ocorre porque o valor comercial da carne de búfalo é significativamente inferior ao da carne bovina (BERNARDES, 2007).

A técnica da PCR vem sendo estudada por pesquisadores como uma ferramenta eficiente para a detecção de fraudes. Calvo et. al (2002), demonstraram a eficiência da PCR para detecção de DNA de tecido bovino *in natura* e em alimentos processados, e puderam concluir que a PCR é uma técnica poderosa para a identificação de DNA bovino, tendo alta especificidade e sensibilidade, podendo detectar 0,005% de contaminação com carne

bovina crua sendo, portanto, capaz até de detectar contaminação com tecidos de outras espécies apenas pelo contato entre ambas durante a manipulação inadequada durante a fabricação do produto.

López-Calleja et. al (2005), desenvolveram um trabalho com PCR *multiplex* tendo como foco a detecção de fraudes em leite e queijo de búfala. Os *primers* desenhados pelos autores para detecção tanto de DNA bovino quanto bubalino em amostras de queijo e leite foram utilizados no presente trabalho e, como evidenciam os nossos resultados, estes oligonucleotídeos mostraram-se eficientes para amostras de tecido animal, no caso a carne.

A prática de fraudes com produtos de origem bovina e bubalina é uma realidade em muitos mercados ao redor do mundo, e as consequências são graves e afetam governos, consumidores e produtores, sendo a semelhança entre a carne das espécies um fator que facilita tais fraudes tanto em produtos *in natura* (leite e carne) quanto de seus derivados. Por essa razão os dados aqui demonstrados apontam que a PCR proposta pode ser uma alternativa viável a ser adotada pelos órgãos de fiscalização, visando a defesa do consumidor.

Conclusão

Concluiu-se que a PCR *multiplex* proposta é uma técnica eficaz e de alta sensibilidade e especificidade, capaz de detectar de forma precisa a presença de fraude em amostras de carnes moídas. Concluiu-se também, que há fraudes por substituição na carne moída no comércio de Macapá-AP e que essas carnes fraudadas são comercializadas livremente nos pontos de comercialização local, sendo necessário que se adotem medidas de controle pelos órgãos oficiais de fiscalização a fim de que o direito do consumidor seja garantido.

Referências Bibliográficas

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. Revista Brasileira Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.293-298, jul./set. 2007.

BRASIL. Ministérios da Justiça. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990- Código de defesa do consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 13 set. 1990b, Sec. 1, pt. 176. a.

BRASIL. Ministérios da Justiça. Li nº 8.137, de 27 de setembro de 1990- Define crimes contra a ordem tributária, econômica e contra as relações de consumo, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília: 28 dez. 1990a, Sec. 1, pt. 25534. b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino. Diário Oficial da União, 24 nov. 2003, Seção 1, p.29. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=4317. Acesso em: 20 nov. 2014.

CALVO, J.H., RODELLAR, C., ZARAGOZA, P., OSTA, R. Beef and bovine derived material identification in processed and unprocessed food and feed by PCR amplification. J. Agric. Food Chem. 50, 2002. 5262–5264.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2012). Censo Agropecuário 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/default_pdf.shtm. Acesso em: 25 nov. 2014.

JORGE, A. M. Programa de qualidade na produção de carne de búfalos. In: Simpósio do Núcleo de Estudos em Bovinocultura, I, 2004. UNESP-FMVZ-Botucatu. Disponível

em:<http://www.fmvz.unesp.br/bufalos/HPBufalos_files/Palestras/Prog%20Qual%20Prod%20Carne%20Bubalina.pdf>: Acesso em: 12 junho 2014.

LÓPEZ-CALLEJA, I.; GONZÁLEZ, I.; FAJARDO, V.A.; RODRÍGUEZ, M.A.; HERNÁNDEZ, P.E.; GARCÍA, T.; MARTIN, R. PCR detection of cows' milkin water buffalo milkand mozzarella cheese. International Dairy Journal 15 (2005) 1122–1129.

MARQUES, C. S. S.; OAIGEN, R. P.; MORAES, C. M.; TAVARES, R. E. B.; LIMA, M. M.; MIRANDA, A. S. Caracterização da Cadeia Produtiva Bubalina no Brasil: Rebanho, Abates e Limitações. In: X CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 2013, Belém. Anais...Belém: XXXVII Semana do Médico Veterinário do Pará- SEMAVET, 2013. p.173-188.

OHLY, J. J.; Prova organoléptica com carnes bubalinas e bovinas de animais criados nas pastagens de várzeas da Amazônia central. Acta Amazônica 27 (1): 33-42. 1997.

TONHATI, Humberto; FASCIOLA , Antonio. SIMCORTE, IV, 2004. Viçosa. Sistemas de Produção de Carne Bubalina no Brasil: Tecnologias e Informações para o Desenvolvimento Sustentável Disponível em: <http://www.simcorte.com/index/Palestras/q_simcorte/simcorte12.pdf> Acesso em: 31 agosto 2012.

Autora a ser contactada: Dr. Carina Martins de Moraes, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal (PPGSAAM), Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus II. Endereço: BR 316, km 62, Bairro Saudade (entrada pelo Instituto Federal do Pará - IFPA), Castanhal, Pará. E-mail: carina_moraes@terra.com.br/carinamoraes@ufpa.br.

Determinação do efeito bactericida de óleo essencial de alecrim pimenta sobre células aderidas de *Pseudomonas* em superfície de aço inox utilizada em tanque de expansão

Determination of the bactericidal effect of essential oil of pepper rosemary on adhered cells of *Pseudomonas* in stainless steel surface used in milk cooling tank

Elisângela Ramieres Gomes[1], Roberta Torres Careli[2], Klinger Vinícius de Almeida[1], Alécia Daila Barros Guimarães[1], Ada Lorrana Medeiros Antunes[1]

[1] Graduanda(o) em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias da UFMG
[2] Docente, Instituto de Ciências Agrárias da UFMG

Resumo

O uso de antimicrobianos naturais no combate a células bacterianas aderidas a superfícies de processamento de alimentos pode ser uma alternativa de baixo custo e grande eficácia. Esse trabalho avaliou o efeito antibacteriano do óleo essencial (OE) de alecrim pimenta (*Lippia origanoides*) na Concentração Bactericida Mínima frente a estirpes de *Pseudomonas* aderidas a cupons de aço inoxidável por 48 h em leite desnatado. Foram constatadas contagens de células aderidas de 4,15 log UFC/cm^2 e 2,69 UFC/cm^2 para as estirpes de padrão e isolada. Após o tratamento sanitizante com solução de OE a 240 μL·mL^{-1} por 20 min observou-se uma eliminação de todas as células presentes nas superfícies de contato. Dessa forma, constatou-se eficiência do óleo essencial de alecrim pimenta no controle de células aderidas nas condições deste teste.

Palavras-chave: antimicrobiano, leite, adesão bacteriana

Introdução

O leite é um alimento rico em nutrientes, sua composição favorece o desenvolvimento de diversos micro-organismos. Dentre eles, se destacam as bactérias psicrotróficas do gênero *Pseudomonas* por serem capazes de produzir enzimas termorresistentes que comprometem a qualidade do leite e seus derivados. A presença deste gênero bacteriano pode levar a contaminação da superfície dos equipamentos desencadeando a formação de biofilmes. O biofilme é uma estrutura complexa formada por células agrupadas que tornam-se mais resistentes podendo comprometer a higienização e causar recontaminação do alimento (SANTOS, 2009; BARRETO, 2012).

São crescentes os estudos com óleos essenciais e extratos de plantas medicinais, pois estes contêm princípios fisiologicamente ativos. O princípio ativo é proveniente de metabólitos secundários da planta, que são usados como forma de defesa ou mecanismo de sobrevivência da mesma, esses compostos apresentam propriedades antimicrobianas. Sua utilização apresenta vários benefícios por ser natural, ter baixo custo e ser de fácil acesso (GELINDSKI et al., 2007).

O óleo essencial produzido a partir das folhas do alecrim pimenta (*Lippia origanoides)* é rico em compostos antimicrobianos como o timol responsável pelo cheiro característico, além do carvacrol, p-cimeno, o-terpineno e o-cariofileno. Compostos estes que conferem ao óleo essencial propriedades bactericida, fungicida, moluscida e larvicida (LEAL et al., 2003; OLIVEIRA, 2008).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim pimenta, frente a células aderidas de estirpes de *Pseudomonas* em superfícies de aço inoxidável.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG, campus Montes Claros, MG. Foram avaliadas as seguintes estirpes bacterianas que fazem parte da bacterioteca do laboratório de Microbiologia Aplicada: *Pseudomonas spp.* isolada de leite bovino estocado no tanque de expansão da Fazenda experimental do ICA e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. A estirpe padrão foi utilizada a título de comparação com perfil antimicrobiano da estirpe isolada.

Amostras de alecrim pimenta foram coletadas na área de reserva do ICA e o óleo essencial (OE) foi extraído pela técnica de hidro-destilação de folhas frescas em aparelho Clevenger e acondicionado em frascos de vidro âmbar que foram mantidos a 8 ºC ± 2 ºC, segundo os procedimentos descritos por Ming et al. (1998).

A determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) do OE de alecrim pimenta (*Lippia origanoides*), foi realizada utilizando-se o método de macrodiluição em caldo, de acordo com a norma dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbio (NCCLS, 2003). Foram preparadas soluções de 2,5 mL contendo OE, *Tween* 80 (Dinâmica®) e Caldo BHI (Himedia®) em concentrações de 240, 120, 60, 30, 15, 7,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$. A seguir, foram realizadas as etapas de inoculação de 12,5 µL da suspensão do micro-organismo em cada tubo com as concentrações testadas, homogeneização por 2 min em vórtex e incubação a 37 °C ± 2 ºC por 24 h.Para a determinação da Concentração Bactericida Mínima (CBM), uma alçada das suspensões dos tubos que não apresentaram turvação foi transferida para placas contendo Ágar Cetrimide (Himedia®), as quais foram incubadas a 37 ºC ± 2 ºC por 24 h para observação de crescimento microbiano (NCCLS, 2003).

O estudo de adesão bacteriana foi conduzido utilizando as duas estirpes de *Pseudomonas*. Essas culturas bacterianas foram mantidas em tubos com tampa apegada (Eppendorf®) com capacidade de 1 mL, contendo BHI (Himedia®) e glicerol a 30 % mantidos à temperatura de - 20 ºC. Para o preparo das suspensões utilizadas na formação dos biofilmes, a cultura foi ativada por duas vezes consecutivas em caldo BHI e incubada a 37°C por 24 h. As culturas ativas foram centrifugada a 10000 x *g* por 10 minutos e os *pellets* foram lavados com solução salina a 0,85 %. As suspensões bacterianas foram preparadas por ressuspensão dos *pellets* em água peptonada e inoculada em Erlenmeyers com 99 mL de leite desnatado esterilizado de modo a obter uma concentração de 10^5 UFC·mL^{-1}, para cada sistema experimental. Em cada Erlenmeyer foram adicionados três cupons de aço inoxidável AISI 304 #4 com dimensões de 2 cm x 2 cm x 0,1 cm, previamente higienizados e esterilizados de acordo com Rossoni e Gaylarde (2000). Esse sistema experimental foi mantido sob agitação constante em mesa agitadora orbital a 60 rpm buscando simular a agitação do leite no tanque de expansão. Os cupons foram transferidos para uma nova amostra de leite desnatado esterilizado sem inoculação após 24 h de condução do sistema experimental. Esse novo sistema foi mantido sob agitação de 60 rpm por mais 24 h, totalizando 48 h de adesão bacteriana. Esse período foi dimensionado com base na legislação vigente para qualidade do leite cru, que estabelece como tempo máximo entre a ordenha e o recebimento do no estabelecimento onde será processado (BRASIL, 2011). Para avaliação do potencial de biotransferência das células aderidas aos cupons para o leite desnatado sem inoculação, alíquotas de 1000 µL foram retiradas e submetidas a diluições decimais seriadas sucessivas seguidas de plaqueamento em Agar Cetrimide a 37 ºC ± 2 ºC por 24 h (BOARI et al*.,* 2009 com adaptações). Para quantificação das células bacterianas aderidas, os cupons foram retirados, rinsados por 1 min em 10 mL de solução salina a 0,85 % para retirada de células planctônicas, transferidos para 10 mL de solução salina a 0,85 % e submetidos a ultrassom por 2 min para desprendimento das células sésseis. Realizaram-se diluições decimais de cada amostra, com plaqueamento em Ágar Cetrimide a 37 ºC ± 2 ºC por 24 h. As células aderidas foram quantificadas por meio de cálculo de acordo com Careli et al. (2009) e os resultados foram expressos em UFC/cm^2.

Para testar a sensibilidade das células aderidas frente à solução de OE, os cupons foram submetidos à rinsagem com solução salina a 0,85 %. Em seguida, foram transferidos para a solução sanitizante, composto por OE, *Tween* 80 e água destilada esterilizada, nas concentrações encontradas em CMI em testes anteriores para cada estirpe de *Pseudomonas*. A solução testada como controle foi formulada com os mesmos componentes da solução de OE, no entanto, sem a presença deste. O tempo de contato dos tratamentos com OE e controle foi 20 min. Para quantificação das células bacterianas após o tratamentos, expressas em UFC/cm^2, foram realizados os mesmos procedimentos descritos acima para a retirada de células aderidas.

O experimento foi realizado segundo um delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições por tratamento. Para verificar o efeito antibacteriano do OE sobre as células aderidas, os valores UFC/cm^2 foram transformados em log (x+1). Para atender a pressuposição da normalidade. As análises estatísticas foram realizada a 5% de probabilidade e os resultados foram analisados com o auxílio do SAEG.

Resultados e Discussão

No teste realizado para a detecção da CMI, observou-se que as estirpes padrão e isolada apresentaram perfis de resistência análogos, sendo que a menor concentração do óleo capaz de inibir o crescimento de ambos os micro-organismos-teste foi 240 µL·mL^{-1} (Tabela 1). No entanto, nas análises de CBM, não foram encontradas concentrações capazes de eliminar o crescimento das estirpes de *Pseudomonas* (Tabela 1). Dessa forma, para encontrar a CBM há necessidade de testes adicionais para avaliar o efeito bactericida de concentrações de OE maiores do que 240 µL·mL^{-1}.

Tabela 1 - Concentração Mínima Inibitória (CMI) e Concentração Bactericida Mínima (CBM), expressas em $\mu L \cdot mL^{-1}$, do óleo essencial de alecrim pimenta (*Lippia origanoides*) frente a estirpes de *Pseudomonas*

Bactérias	**CMI** ($\mu L \cdot mL^{-1}$)	**CBM** ($\mu L \cdot mL^{-1}$)
P. aeruginosa padrão	240	Não detectada
Isolada ICA	240	Não detectada

ICA: estirpe de *Pseudomonas* spp. isoladas do leite estocado no tanque de refrigeração da Fazenda Experimental do ICA/UFMG.

Neto et al. (2012) avaliaram o efeito inibitório do óleo de alecrim frente a *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Estes autores relataram que para inibir *P. aeruginosa* foi necessária a utilização de OE de alecrim a 40 µL/mL. Assim, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 apresentou sensibilidade ao antimicrobiano em concentração inferior a CMI encontrada para as estirpes padrão e isolada de leite estocado no tanque de refrigeração desse estudo.

O potencial de biotransferência indica a quantidade de células aderidas do micro-organismo à superfície que pode ser desprendida para o meio onde se encontra. Isso pode levar a problemas para as indústrias de alimentos, principalmente para os laticínios, uma vez que pode ocorrer a recontaminação do leite, que pode causar sérios prejuízos econômicos e de saúde pública. O potencial de biotransferência encontrado neste estudo foi 8,22 e 7,80 log UFC/mL para as cepas padrão e isolada respectivamente. Assim, os resultados encontrados para esse teste mostraram um elevado desprendimento das células aderidas dos cupons de aço inoxidável com consequente multiplicação das mesmas para o leite desnatado sem inoculação. Esses dados são preocupantes uma vez que, o tanque de expansão não tenha sido submetido a uma higienização eficiente, fica comprovado que as células bacterianas que não foram retiradas da superfície de aço inoxidável podem contaminar o leite recém ordenhado.

Na quantificação de células aderidas na superfície de aço inoxidável após 48 h foram constatadas contagens de 4,15 log UFC/cm^2 e 2,69 UFC/cm^2 para as estirpes de *P. aeruginosa* e isolada, respectivamente. Com isso, verificou-se uma maior capacidade de adesão da estirpe padrão em comparação à isolada ($P<0,05$). Segundo Andrade, Bridgman e Zottola (1998), para se considerar um biofilme, é necessário um número mínimo de 10^7 UFC$\cdot cm^{-2}$ de superfície. Dessa forma, constatou-se que nenhuma das bactérias testadas foram capazes de formar biofilme.

Os resultados da sanitização com o OE de alecrim pimenta estão apresentados na Tabela 2. O tratamento com o óleo essencial diferiu ($P<0,05$) do tratamento controle. O tempo de contato de 20 min do cupom de aço inoxidável com o óleo foi capaz de eliminar todas as células presentes na superfície de contato (Tabela 2). Dessa forma, constatou-se eficiência do óleo essencial de alecrim pimenta no controle de células aderidas nas condições deste teste.

Tabela 2 – Log do número de células de *Pseudomonas* aderidas em superfície de aço inoxidável AISI 304 # 4 expressas em log UFC/cm^2 após o tratamento por 20 min com soluções de OE de alecrim pimenta e solução controle

Bactéria	**Controle**	**Óleo essencial**
P. aeruginosa padrã**o**	3,32 Aa	< 1,00 Ba
Isolada ICA	3,52 Aa	< 1,00 Ba

Médias seguidas por letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna por letras não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Esses resultados corroboram com os encontrados por Tebaldi (2008), que testou diferentes óleos essenciais no controle de biofilmes de *Pseudomonas aeruginosa* e

Pseudomonas sp., mostrando que o óleo de tomilho e cravo-da-índia apresentaram ação biocida.

Conclusão

Os óleos essenciais podem ser uma alternativa para o combate de micro-organismos, até mesmo quando se encontram na forma mais resistente como é o caso de células aderidas ou na forma de biofilmes. Como mostrado nesse trabalho, a aplicação de soluções de OE de alecrim pimenta em procedimentos de sanitização pode ser uma alternativa de controle de bactérias do gênero *Pseudomonas* aderidas às superfícies de aço inoxidável de equipamentos e utensílios envolvidas no setor de ordenha bovina. Contudo, são necessários testes toxicológicos para avaliar o efeito nocivo desse produto na concentração sugerida.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J.; BRIDGMAN, T. A.; ZOTTOLA, E. A. Bacteriocidal activity of sanitizers against *Enterococcus faecium* attached to stainless steel as determined by plat count and impedance methods. **Journal of Food Protection**, Rockville, v. 61, p. 833-838, jul. 1998.

BARRETO, J. M. O. **Fatores de virulência de *Bacillus cereus* isolado na cadeia produtiva do leite na microrregião de Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa, 2012. 62 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa –UFV.

BOARI, C. A.; ALVES, M. P.; TEBALTI, V. M. R.; SAVIAN, T. V.; PICCOLI, R. H. Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.4, p.886-895, out.- dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Verificação da Eficiência de Desinfetantes.** Secretaria De Defesa Agropecuária. Portaria nº 101, de 11 de agosto de 1993.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, **Diário Oficial da União,** Brasília, 29 de dezembro de 2011.

CARELI, R.T.; ANDRADE, N.J.; SOARES, N.F.; JÚNIOR, J.I.R.; ROSADO, M.S.; BERNARDES, P.C. The adherence of *Pseudomonas fluorescens* to marble, granite, synthetic polymers, and stainless steel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, p. 171-176, jan.-mar. 2009.

GELINSKI, J. M. L.; ROSA, J. C. D.; DUQUESNE, E. F. A. P.; BARATTO, C. M. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Baccharis draculifolia* DC (Asteraceae) e de seu composto ativo nerolidol em combinação ao EDTA ou lisozima. **Evidência,** Joaçaba, v.7, n.2, p. 131-144, jul.- dez. 2007.

LEAL, L.K.A.M.; OLIVEIRA, V.M.; ARARUNA, S.M.; MIRANDA, M.C.C.; OLIVEIRA, F.M.A.; Análise de timol por CLAE na tintura de *Lippia sidoides* Cham. (alecrim-pimenta) produzida em diferentes estágios de desenvolvimento da planta**. Revista Brasileira de Farmacognosia,** Fortaleza, v.13, p. 9-11, 2003.

MING, L. C.; SCHEFFER, M. C.; CORRÊA JÚNIOR, C.; BARROS, I. B. I; MATTOS, J. K. A. **Plantas medicinais, aromáticas e condimentares:** Avanço na Pesquisa Agronômica. v. 1, Botucatu: UNESP, 1998. p. 165-192.

NETO, N. J. G.; LUZ, I. S.; HONÓRIO, V. G.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L. *Pseudomonas aeruginosa* cells adapted to *Rosmarinus officinalis* L. essential oil and 1,8-cineole acquire no direct and cross protection in a meat-based broth. **Food Research International,** João Pessoa, v. 49, p. 143–146, mar.- jul. 2012.

NCCLS. Metodologia dos Testes de Sensibilidade a Agentes Antimicrobianos por Diluição para Bactéria de Crescimento Aeróbico: Norma Aprovada – Sexta Edição. Norma NCCLS M7-A6. 53 p. 2003.

OLIVEIRA, C. T.; Influência das épocas seca e chuvosa no comportamento de acessos alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.). In: **Caracterização e comportamento de acessos de alecrim pimenta (*Lippia sidoides* Cham.) mantidos em Banco Ativo de Germoplasma em São Cristóvão – SE.** 2008.Cap IV. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal do Sergipe - UFS.
ROSSONI, E. M. M.; GAYLARDE, C. C. Comparison of sodium hypochlorite and peracet acid as sanitising agents for stainless steel food processing surfaces using epifluorescence microscopy. **International Journal of Food Microbiology,** Porto Alegre, v. 61, n. 1, p. 81-85, out. 2000.
SANTOS, S. S. **Investigação da presença e da formação de biofilmes por estafilococos em micro-usina de beneficiamento de leite.** Jaboticabal, 2009. 76 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Estadual Paulista – UNESP.
TEBALDI, V. M. R. **Análise e Potencial de uso de óleo essenciais no controle de *Pseudomonas* sp e na formação de biofilme por *Pseudomonas aeruginosa.*** Lavras, 2008. 105 f. Tese (Doutorado em ciências de alimentos). Universidade Federal de Lavras – UFLA.

Contato da autora: Elisângela Ramieres Gomes; Graduanda em Engenharia de Alimentos. Endereço: Rua da Agronomia, nº 270 Bairro Universitário, Montes Claros, MG – CEP: 39404-544. e-mail: elisangelaramieres@yahoo.com.br

DETERMINAÇÃO QUALITATIVA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS DO TIPO BETA-LACTÂMICOS EM LEITE *IN NATURA* DA BACIA LEITEIRA DA MICRORREGIÃO DE SÃO LUIS DE MONTES BELOS - GO

QUALITATIVE DETERMINATION OF ANTIBIOTICS RESIDUES OF BETA LACTMAM TYPE IN NATURA MILK, SÂO LUIS DE MONTES BELOS-GO MICROREGION

Ferreira, C.E[1]; Silveira, C.M[2]; Coelho, K. O[3]; Neves, R.B.S[3]; Bueno, C.P[4]
1 – Tecnólogo em Laticínios , Universidade Estadual de Goiás
2 – Professor Efetivo: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas, camismel@hotmail.com; Avenida Universitária; S/N; Vale das Goiabeiras; Inhumas– Go; CEP 75.400-000
3- Professores da Universidade Estadual de Goiás, unidade São Luis de Montes Belos
4- Coordenadora, Professora da Universidade Estadual de Goiás, unidade universitária de São Luis de Montes Belos, vetcpb@gmail.com; Rua da Saudade Com Viela B Nº 56, Vila Eduarda, São Luís de Montes Belos – GO, CEP.: 76100-000

Resumo
No presente trabalho foi verificada a presença de resíduos de antibióticos pelo kit *Charm-test*™ (Hexis científica), que funciona por um princípio de inibição microbiana que detecta resíduos β-lactâmicos entre outros antibióticos utilizados no tratamento de infecções do gado leiteiro. Foram coletadas 720 amostras de leite cru da microrregião de São Luis de Montes Belos – GO. Os resultados apresentados mostraram 1,8% de positividade, ou seja, os resíduos β-lactâmicos estavam presentes em 13 amostras do total analisado. Concluiu-se com o presente trabalho que a presença de resíduos de antibióticos no leite contribui para a ocorrência do fenômeno de resistência microbiana e possibilita a reações alérgicas nos consumidores deste produto, sendo considerado um grave problema para a saúde pública. A presença de resíduos de antibióticos é extremamente indesejável para as indústrias, haja vista que o resíduo atua na inibição de culturas lácteas sensíveis utilizadas na fabricação de queijos, iogurtes e outros produtos fermentados, alterando sua qualidade e dificultando sua obtenção. As indústrias e o governo devem trabalhar para a conscientização dos produtores no intuito que os mesmos compreendam os fatores que levam à presença de resíduos no leite, e como preveni-los.

Palavras-chave antibióticos, saúde pública, resíduo

Introdução

Nas últimas décadas, qualidade e segurança dos alimentos têm recebido cada vez mais atenção da população mundial, principalmente em relação a perigos químicos e microbiológicos presentes em alimentos. Apesar de microrganismos patogênicos serem mais comumente ligados a casos de enfermidades por ingestão de alimentos contaminados, a presença de resíduos químicos também é bem comum em todo o mundo.

A principal causa da presença de resíduo químico no leite resulta da aplicação de antibióticos no rebanho leiteiro, para a prevenção e/ou tratamento de doenças, com enfoque para as infecções da glândula mamária (mastite). Os antibióticos, segundo Haraguchi (2011), são substâncias derivadas de organismos vivos ou sintetizadas por eles capazes de inibir o crescimento de outros organismos. Existem milhares de antibióticos, porém somente uma parte deles é usada na medicina.

Para todo antibiótico existe um período de carência que consiste no prazo de eliminação do antibiótico no leite, após a última aplicação. Este período varia de produto para produto, e de acordo com a via de aplicação que pode ser intramamária, intramuscular ou intravenosa. Sempre que um antibiótico é recomendado para tratamento de vacas em lactação, deve-se estar atento para o período de carência. Isto significa que neste período todo o leite da vaca tratada deve ser retirado do consumo. O principal problema é que os produtores não descartam o produto contaminado (NERO et al, 2007).

Segundo Brito (2005), existem várias razões que levam à preocupação com resíduos de antibióticos no leite. Entre elas destacam-se o risco a saúde pública e a industrialização de derivados lácteos. Tomazi (2011) afirma que estes resíduos podem ser tóxicos e perigosos para a saúde humana, podendo causar uma série de problemas como reações alérgicas e resistência à antibioticoterapia.

Para a indústria o principal problema é a inibição de culturas láteas sensíveis utilizadas na fabricação de queijos, iogurtes e outros fermentados, dificultando sua obtenção ou alterando sua qualidade. A pasteurização tem pouco ou nenhum efeito sobre o conteúdo de resíduos de antibióticos em leite (BRITO, 2005). Segundo Tomazi (2011), os processos térmicos convencionais aplicados no leite não impedem que os resíduos de antimicrobianos cheguem à mesa dos consumidores.

O Plano Nacional de Controle de Resíduos (PNCR), instituído pela Instrução Normativa 42/1999, regulamenta os procedimentos para o monitoramento e a investigação dos níveis de resíduos e contaminantes nos setores de carne, mel, leite e pescado. As ações no Ministério da Agricultura para a aplicação do PNCR são desenvolvidas pela Coordenação de Controle de Resíduos e Contaminantes (CCRC), vinculada à Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA/MAPA).

Suas ações estão direcionadas para se conhecer e evitar a violação dos níveis de segurança ou dos Limites Máximos de Resíduos (LMRs), de substâncias autorizadas, bem como a ocorrência de quaisquer níveis de resíduos de compostos químicos de uso proibido no país. Para isto, são colhidas amostras de animais abatidos e vivos, de derivados industrializados e/ou beneficiados, destinados a alimentação humana, provenientes dos estabelecimentos sob Inspeção Federal – SIF (BRASIL, 1999).

A presente pesquisa avaliou a incidência de resíduos de antibióticos no leite cru da bacia leiteira do município de São Luis de Montes Belos por meio de teste qualitativo de antibióticos do tipo beta-lactâmicos.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas e analisadas em um laticínio do município de São Luís de Montes Belos no período de julho de 2011 a setembro de 2011. As amostras foram coletadas todos os dias, uma por caminhão, diretamente das “bocas” em fracos plásticos

próprios de 250 mL e levados imediatamente ao laboratório físico-químico para realização das análises de rotina. Foram coletadas amostras de 24 cidades todos os dias durante três meses, fazendo um total de 720 amostras.

As amostras foram analisadas com o kit *Charm-test* (Hexis científica), que funciona por um princípio de inibição microbiana, ele detecta resíduos de β-lactâmicos utilizados no tratamento de infecções do gado leiteiro.

Para a realização da análise a princípio foi ligada a chapa aquecedora de bancada e regulada a temperatura do bloco de ferro para 56ºC, foi ser tolerada uma variação de no máximo ± 1°C, pois a mesma não pode ser inferior a 51ºC, por inibir a reação, ou superior a 60ºC por destruir os anticorpos ali presentes.

Logo após, os testes (kits comerciais) foram inseridos nas cavidades do bloco, encaixando-os perfeitamente no orifício destinado a eles. Em seguida foi adicionada a amostra de leite muito bem homogeneizada. Foi inserido em cada teste 300 µl, de leite (exatamente o volume da micropipeta que acompanha o kit). O adesivo plástico do teste é levantado e o leite é inserido lentamente na lateral da cavidade do kit até a linha indicada pela seta conforme visualizado na Figura 1.

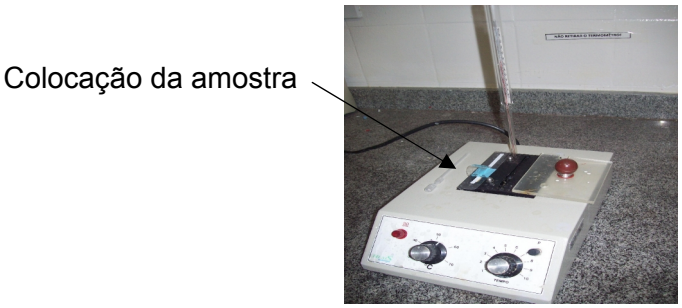


Figura 1- Unidade CHARM SL/MRL – TEST

Neste momento, o leite foi absorvido por uma esponja cor laranja contida no kit e logo após é liberado para a reação. O adesivo então foi fechado, o aparelho tampado e o "timer" da chapa aquecedora ligada. Após oito minutos foi realizada a Interpretação visual dos resultados como pode ser visualizado na Figura 2.

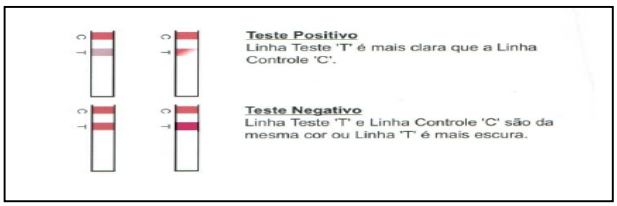


Figura 2 - Interpretação visual dos resultados do kit *Charm-test*

Fontes: Adaptado Charm Sciences, Inc., EUA; ANVISA, 2003;

A análise dos dados baseou-se na distribuição de frequência absoluta e relativa com utilização da estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Das 24 cidades analisadas apenas 5 apresentaram resultados positivos para antibiótico. Das 720 amostras analisadas (100%), foi encontrada a presença de beta lactâmicos em 13 amostras, ou seja, 1,8% de positividade. Em 707 amostras não foi encontrado resíduo de antibiótico, ou seja, 98,2% dentro dos padrões legais vigentes, conforme pode ser visualizado na Figura 3.

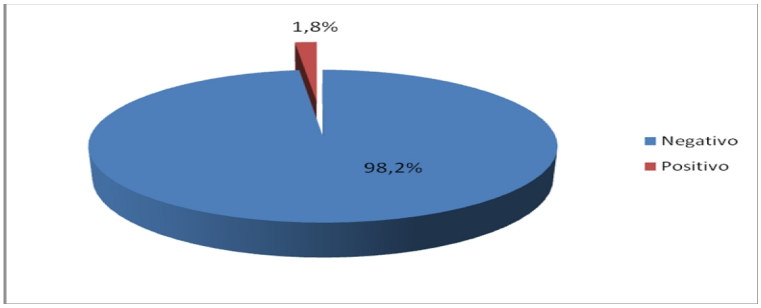


Figura 3 – Resultados das análises de leite para pesquisa de antibióticos.

Os resultados apresentados por Nero (2007) tiveram maior incidência, ou seja, 11,4% (24 amostras) apresentaram resultados positivos principalmente na região de Londrina, encontrando também resíduos na da região de Botucatu - SP (8,0%), Viçosa - MG (8,5%) e Pelotas – RS (6,0%).

Já Nascimento et al. (2001), relataram ter trabalhado com 96 amostras analisadas. Dessas amostras 48 apresentaram substâncias antimicrobianas (50%) sendo que 33 amostras (34,8%) apresentaram resíduo de antibióticos do tipo beta-lactâmicos.

Os resultados apresentados por Folly & Machado (2001), também apresentaram resultado superior para a região Norte do Estado do Rio de Janeiro onde entre as 300 amostras de leite analisadas 13 foram positivas, demonstrando uma contaminação de 4,33%.

Estes resultados só reforçam a necessidade de políticas de melhoria de conscientização dos produtores por parte das indústrias, órgãos de fiscalização competente além da criação e manutenção de políticas já existentes como o PAMVet e PNCR.

Conclusão

- Conclui-se que houve uma pequena porcentagem de resultados positivos, porém, diante dos riscos dos contaminantes químicos, estes resultados são bem significativos para a saúde dos consumidores.
- A presença de resíduos de antibióticos no leite contribui para a ocorrência do fenômeno de resistência microbiana e possibilita a reações alérgicas nos consumidores deste produto, sendo considerado um grave problema para a saúde pública.
- As indústrias devem trabalhar para a conscientização dos produtores no intuito que os mesmos compreendam os fatores que levam à presença de resíduos no leite, e como preveni-los, pois, a porta de entrada de resíduos de antibióticos e outras substâncias químicas é a produção primária.
- Os programas governamentais implantados de caráter educativo e/ou punitivo são de grande importância na luta a favor de um produto seguro à população.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Instrução Normativa no 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... Diário Oficial da União, Brasília, p. 13, 20 set. 2002. Seção 1.

BRITO, M. A. V. P.;LANGE, C. C. Resíduos de antibióticos no leite. Comunicado técnico 44. Juiz de Fora - MG, dez. 2005

FOLLY, M. M.; MACHADO, S. C. A. Determinação de resíduos de antibióticos, utilizando-se métodos de inibição microbiana, enzimático e imuno ensaios no leite pasteurizado comercializado na região norte do estado do rio de janeiro, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.1, p.95-98, 2001.

HARAGUCHI, T. Antibióticos: classificação geral. Faculdade de ciências farmacêuticas da Universidade São Paulo, Abril de 2011.

MAPA,2010. Residuos e Contaminantes. Disponivel em: http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/residuos-e-contaminantes. Acesso em 13 de outubro de 2011.

MIRANDOLA, A. Panorama atual da cadeia produtiva do leite no brasil. Curso de pós-graduação “latu sensu” em higiene e inspeção de produtos de origem animal e vigilância sanitária de alimentos. Rio de Janeiro, nov. 2006.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite e células somáticas**.** Anais do II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, Maringá : UEM/CCA/DZO – **NUPEL**, 2002. 212P. Toledo – PR, 29 e 30/08/2002. páginas 206-217.

NASCIMENTO, G. G. F. et al. Ocorrência de resíduo de antibiótico no leite comercializado em Piracicaba, SP. **Ver. Nutr**., Campinas, pag. 119-124, maio/agosto, 2001.

NERO L.A et al. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(2): 391-393, abr.-jun. 2007

TOMAZI, T. Efeito do tratamento térmico sobre os resíduos de antibióticos β-lactâmicos. **Artigo técnico**, qualidade do leite, MilkPoint. Jan. 2011.

DIAGNÓSTICO COMPARATIVO DAS CONDIÇÕES DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE DUAS UNIDADES DE BENEFICIAMENTO DE POLPAS DE FRUTAS FORMADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES NO ESTADO DO PARÁ.

COMPARATIVE ANALYSIS OF CONDITIONS TO GOOD PRACTICE FOR TWO FRUIT PULP PROCESSING UNITS MANUFACTURING FORMED BY FAMILY FARMERS IN PARA STATE.

SILVA, Osnan Lennon Lameira[1]; SILVA, Danylla Cássia Souza[1]; RODRIGUES, Ellen Cristina Nabiça[1], PEIXOTO JOELE, Maria Regina Sarkis[2], REIS, Adebaro Alves dos[3].

[1] Mestrandos em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, IFPA Campus Castanhal, NEECTA.
[2] Professora/Orientadora PPDRGEA, IFPA Campus Castanhal, NEECTA.
[3] Professor PPDRGEA, IFPA Campus Castanhal, INCUBITEC.

Resumo
Na região norte a agricultura familiar é responsável pela maior parte da produção das frutas utilizadas em beneficiamento nas indústrias de polpas, destacando-se assim o surgimento de cooperativas agroindustriais para o beneficiamento de frutas, no entanto suas unidades de fabricação na maioria das vezes encontran-se fora dos padrões estruturais e higiênico-sanitários estabelecidos pela legislação brasileira.Com isso o presente trabalho teve como

objetivo aplicar uma lista de verificação das boas práticas de fabricação baseada na Resolução – RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002 da ANVISA e complementada pela Portaria Nº 368, De 04 DE Setembro De 1997 do MAPA, com o intuito de avaliar as condições higiênicas sanitárias das fábricas. Como resultado do estudo comparativo observou-se que ambos os empreendimentos encontram-se com problemas bem semelhantes e com pouca diferença no % de conformidades.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Cooperativas Agroindustriais, Região Norte.

Introdução

O agronegócio brasileiro é responsável por cerca de 1/3 de tudo que é produzido no país, sendo, por isso, considerado o setor mais importante da economia brasileira (CARVALHO et al., 2011).

A fruticultura é considerada atualmente como uma das atividades econômicas que mais tem se destacado no Brasil, esse potencial pode ser proveniente das ótimas condições climáticas, solo, diversidade e riquezas nutricionais, além é claro do fato de se poder produzir frutas o ano inteiro.

Na região norte não tem sido diferente, principalmente no estado do Pará, o qual tem se destacado bastante na produção de frutas, sendo a fruticultura um dos meios mais utilizados como geração de emprego e renda na região. Segundo Frazão e Homma (2011) a fruticultura na Amazônia pode ser muito favorável para o desenvolvimento sustentável.

A agroindustrialização é um dos seguimentos que mais tem se destacado na economia brasileira, no estado do Pará a quantidade de agroindústrias tem crescido grandiosamente. O ramo de polpas de frutas é o que mais merece destaque, pois a mesma pode ser considerada como uma das melhores saídas para o aproveitamento integral das frutas, pela diminuição das perdas, facilidade de transporte além elevar os ganhos dos fruticultores.

O sucesso dos empreendimentos produtores de polpas de frutas pode estar relacionado com a simplicidade do processo de produção aliada aos aspectos de praticidade que o produto oferece para preparo de sucos, geleias e doces que representam forte demanda de mercado (SANTOS; SALLES, 2007).

No entanto a questão da segurança dos alimentos é algo que merece destaque nesse ramo, pois devido a grande quantidade de frutas no Brasil e mais especificamente no estado do Pará, muito tem sido o surgimento de empreendimentos agroalimentares que não apresentam condições higiênico sanitárias insatisfatórias para o processamento de polpas de frutas.

O prestígio do produto alimentício se firma pela qualidade que apresenta, por seu aspecto, pela idoneidade de seu fabricante e, sobretudo, pela uniformidade de seu padrão (EVANGELISTA, 2005).

Sendo assim o objetivo do presente trabalho foi de realizar um diagnóstico das condições higiênico-sanitárias de duas unidades de beneficiamento de polpas de frutas formadas por agricultores familiares no Estado do Pará e fazer uma comparação entre ambos.

Material e métodos

O estudo de caso deu-se através de um diagnóstico das condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação em duas unidades de beneficiamento de polpas de frutas formadas por agricultores familiares, localizadas no estado do Pará.

Para preservação do nome dos empreendimentos os mesmos foram classificados como A e B.

Para realização do Check List foi elaborado uma Lista de Verificação das condições higiênico-sanitárias, estruturais e de Boas Práticas de Fabricação para indústrias de polpas de frutas, baseadas na Resolução – RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002 da ANVISA (BRASIL, 2002) e Portaria Nº 368, De 04 DE Setembro De 1997 do MAPA (BRASIL, 1997).

Através dessa lista foram avaliadas as edificações e instalações, equipamentos, móveis e utensílios, manipuladores, matérias-primas, produção e transporte do alimento e a documentação.

Após a aplicação do Check List foi construído um panorama das condições sanitárias das agroindústrias de beneficiamento de polpas de frutas, do fluxo do processo empregado e do pessoal envolvido, para determinar em qual dos seguintes grupos a unidade estaria enquadrada:

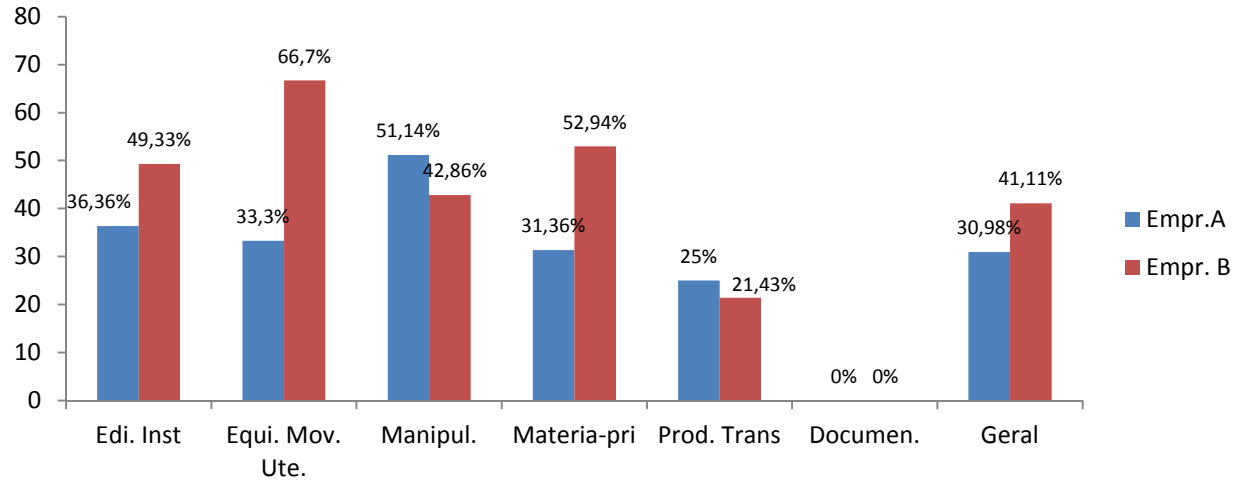
- Grupo 1: Estabelecimento de baixo risco- 76 e 100% de atendimento dos demais. itens.
- Grupo 2: Estabelecimento de médio risco- 51 a 75% de atendimento dos demais itens.
- Grupo 3: Estabelecimento de alto risco - 0 a 50% dos demais itens.

Após o diagnóstico foi apresentado às observações feitas aos responsáveis, seguida de um plano de ação e treinamentos para o cooperados que trabalhavam ativamente nas linhas produção.

Resultados e discussão

A figura 1 traz o resultado do diagnostico das condições higiênico-sanitárias das unidades de beneficiamento de polpas de frutas formadas por agricultores familiares no estado do Pará.

Figura 1: % de conformidades dos edifícios e instalações, equipamentos moveis e utensílios, manipuladores, transporte e produção, documentação e % geral de conformidades.



Ao comparar as unidades de beneficiamento, verificou-se, quanto à avaliação das edificações e instalações, que o empreendimento A alcançou menor índice de conformidades e maior percentual de não conformidades quando comparado ao B. Em estudo realizado por Lopes (2008) ao analisar as dificuldades de implantação de sistemas de garantia da segurança de alimentos em micro e pequenas empresas de polpas de frutas, verificou que com relação às instalações físicas 91,18% das micro e pequenas empresas afirmaram possuir o piso e as paredes no ponto de produção laváveis e em bom estado de conservação, na ordem de 79,41% os pisos são de cor clara e são antiderrapantes. 44,12% garantiram que os ralos continham telas e eram sifonados impedindo a invasão de roedores, insetos, etc. Já 76,47% possuíam áreas abertas, com janelas, portas, áreas de luz, para evitar principalmente a invasão de moscas e insetos, problemáticas essas bem semelhantes as encontradas nessa pesquisa.

Com relação aos móveis equipamentos e utensílios o empreendimento A alcançou novamente menos conformidades que a unidade B, no entanto foram diagnosticados problemas semelhantes entres as unidades beneficiadoras como são os casos das câmaras frias que apresentavam termômetros com defeitos, sendo assim não existiam planilhas de registros de temperatura e nem documentos que comprovassem a manutenção preventiva e calibração dos instrumentos e equipamentos; os utensílios estavam sendo armazenados em locais inadequados; não existia registro da correta higienização dos equipamentos e utensílios, produtos de higienização eram guardados em locais inadequados e foi observado também higienização insatisfatória.

Ao avaliar as não conformidades do item manipulação foram evidenciados 42.60% e 57.14% respectivamente para as unidades A e B, entre ambos foram observados que alguns hábitos higiênicos adotados pelos manipuladores eram considerados inadequados e que não havia em nem um lugar algum tipo de cartaz informativo dando as corretas orientações de como higienizar adequadamente as mãos.

O empreendimento A obteve 31.58% de conformidades em quanto que o B 52.94%, ao se analisar as não conformidades no item matérias-primas, ingredientes e embalagens, como problemáticas semelhantes evidenciadas destacam-se a não existência de planilhas de controle na recepção, e aprovação datada e assinada dos elementos pelo funcionário responsável, não havia rótulos para as matérias-primas; também foi verificado que as matérias-primas, ingredientes e embalagens não respeitavam a ordem de entrada, não sendo assim observado o prazo de validade; o acondicionamento das embalagens estava inadequado e a rede de frio em temperaturas incorretas ao volume e os diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes.

Na análise do item produção e transporte de polpas de frutas das duas unidades de fabricação A e B, observou-se uma proximidade nos percentuais de não conformidades em ambos os empreendimentos de 75% e 78.57%, sendo assim pôde-se observar que as matérias-primas in natura estavam sendo transportadas e recipientes inadequados, foi verificado também não estava passando pelo processo de higienização adequado de acordo com os padrões de identidade e qualidade de cada fruta, haviam não conformidades nas diretrizes da rotulagem com a legislação vigente. De acordo com Neto (2006) a sanitização das matérias-primas de origem vegetal deve ser realizada em duas etapas, que compreendem na retirada das sujidades grossas e finas (limpeza) e a diminuição da carga microbiana (desinfecção). Dessa forma é de fundamental importância que seja feita em água corrente limpa, com concentração de cloro resídua livre mínima de 1ppm, até a remoção da sujidade. A desinfecção deverá ser realizada por imersão dos frutos em solução de hipoclorito de sódio a 100ppm por 20 minutos.

Não foi evidenciado controle da temperatura de armazenamento dos produtos congelados, os mesmos estavam sendo armazenados de forma inadequada, não foi observado nem um tipo de controle de qualidade e o tipo de transporte do produto final apresentava-se com deficiência para garantia da qualidade. Para Lovatel et al., (2004) a qualidade da polpa conservada por congelamento, quando esta se prover em condições adequadas de preparo, equivale à qualidade de um produto recém-colhido e triturado.

Sobre os programas da qualidade, tanto no empreendimento A quanto no B, o percentual de não conformidades foram de 100% para ambos os empreendimentos, onde não foram encontrados o manual de boas práticas de fabricação e nem os procedimentos padrões de higiene operacional, isso pode ser justificado pela baixo conhecimento dos representantes e cooperados com relação as boas práticas de fabricação de alimentos.

Em um estudo realizado por Silva (2014) sobre a gestão da qualidade em uma unidade de beneficiamento de polpas de frutas no município de Castanhal-Pa, constatou um percentual de 100% de não conformidades na documentação referentes ao Manual de Boas Práticas de Fabricação e nos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional,

Ao realizar um parecer geral das condições de boas práticas de fabricação dos empreendimentos A e B pode verificar que as duas unidades de beneficiamento de polpas de frutas apresentam índices abaixo de 50% de conformidades, sendo classificados no grupo 3, como de alto risco para produção de alimentos seguros.

Conclusão

A presente pesquisa de campo permitiu identificar uma diversidade de problemáticas enfrentadas pelas unidades de beneficiamento de frutas de empreendimentos econômicos solidários formados por agricultores familiares no estado do Pará, esse elevado percentual de não conformidades e baixas conformidades podem ser expressos pelas dificuldades sociais, financeiras e falta de conhecimento por parte desses grupos e também pela ausência de politicas públicas, projetos governamentais e assistência técnica das autoridades competentes para o devido crescimento dessas atividades econômicas que podem ser um grande aliado para o desenvolvimento local dessas comunidades.

Referências Bibliográficas
BRASIL, Ministério da Saúde/MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA. Resolução RDC N° 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e Lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação m Estabelecimentos Produtores e Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de Outubro de 2002.
BRASIL, Ministério da Saúde/MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA. Portaria nº 326, 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e des boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 01 de Agosto de 1997.
CARVALHO, J. L. M.; GAMA, M. B.; GUERRA, N. R. **Coordenação da qualidade de frutas para a produção de sucos e polpas: um estudo de caso exploratório.** Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco. VI SOBER Nordese, Juazeiro, Bahia, 2011.
EVANGELISTA, J. **Tecnologia em Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 647p.
FRAZÃO, D. A. C.; HOMMA, A. K. O. **Fruticultura paraense: desafios e oportunidades.** Pará Rural, Agosto/setembro, 2011.
LOPES, Rita de Cássia Souza de Queiroz, 1982- **Diagnóstico da situação atual e das dificuldades de implantação de sistemas de garantia da segurança de alimentos em micro e pequenas empresas de polpas de frutas.** Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2008 (Dissertação de mestrado).
LOVATEL, J; COSTANZI, A; CAPELLI, R. **Processamento de frutas e hortaliças.** Caxias do Sul – RS: Educs, 2004.
NETO, F. **Recomendações Básicas para Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e Fabricação na Agricultura Familiar.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológicas, 2006.
SANTOS, S. C. M.; SALLES, J. R. J. **Diagnóstico organizacional e tecnológico da agroindústria de polpa de frutas de São Luís – Ma, com vista a implantação de um programa de controle de qualidade.** Sebrae, 2007.
SILVA, O. L. L; AGOSTINHO, D, S. **Gestão da qualidade: estudo de caso em uma empresa beneficiadora de polpa de frutas localizada no município de Castanhal-Pará**. Centro Universitário Internacional UNINTER, Curitiba-PR, 2014.
Autor a ser contactado: Osnan Lennon Lameira Silva, Discente de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do IFPA Campus Castanhal, end: Rua Nazaré, n° 81, Nova Olinda Castanhal-Pará. osnanlennon@hotmail.com

DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UMA PIZZARIA DA CIDADE DE SALGUEIRO – PE

DIAGNOSIS OF TOILET-HEALTH CONDITIONS IN A PIZZERIA WILLOW CITY SALGUEIRO – PE

Filipe Araújo de CARVALHO[1]; José Alberto da SILVA[1]; André Erick da SILVA[1]; Luciana Façanha MARQUES[2]; Murilo Duarte de OLIVEIRA[2]

1 - Graduandos do curso Superior Tecnologia em Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro.
2 – Ms. Engenharia Agrícola e Orientadora do trabalho, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro.

3 - Msc. Médico Veterinário, Coordenador de Extensão e Colaborador do trabalho - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro.

Resumo
Apesar de ser uma opção muita requisitada para lanches e refeições rápidas, as pizzarias nem sempre estão de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF). Com isso este trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico das condições higiênico-sanitárias em uma pizzaria da cidade de Salgueiro – PE, através da elaboração e aplicação de um check-list baseado em legislações brasileiras que estão em vigor, a RDC nº. 275/2002 e RDC nº 216. Os resultados obtidos revelaram que o estabelecimento apresentou não conformidade de 80%, sendo classificado no grupo 3 e reprovado no atendimento aos itens avaliados. Portanto este é considerado insatisfatório para produção de alimentos seguros podendo prejudicar a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação; Avaliação; check-list.

Introdução
O número de refeições realizadas fora do domicílio vêm aumentando em razão das dificuldades impostas pelos longos deslocamentos e pelas jornadas de trabalho extensas, fazendo com que os serviços de alimentação se tornem uma alternativa para a realização da refeição. Nos estabelecimentos que oferecem esse serviço, rigorosas práticas higiênicas no preparo são essenciais para garantir a produção de um alimento seguro (MEDEIROS et al, 2012).
Os estabelecimentos que comercializam alimentos devem obedecer a regras e padrões previsto em leis e decretos dos três níveis da administração pública, municipal, estadual e federal. A adequação, a conservação e a higiene das instalações e dos equipamentos, os técnicos responsáveis pelos estabelecimentos, a origem e a qualidade das matérias primas e o grau de conhecimento e preparo dos manipuladores são imprescindíveis para garantir a segurança dos alimentos (GERMANO & GERMANO, 2011).
Neste contexto, a inspeção ou fiscalização sanitária pode ser compreendida como a ação verificadora do cumprimento de uma norma de caráter sanitário, que se realiza mediante a inspeção do estabelecimento, das atividades desenvolvidas e do ambiente, ou seja, sobre os serviços e produtos, podendo ser de rotina, no atendimento de denúncia, na investigação epidemiológica de uma Doença Transmitida por Alimento (DTA), ou outro agravo à saúde, e ainda para libertação de documentos pertinentes à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (RIBEIRO et al, 2010).
O objetivo da Vigilância Sanitária (VISA) em relação aos alimentos é fiscalizar, licenciar e cadastrar os estabelecimentos que produzem, comercializam, distribuem e/ou armazenam alimentos; bem como a fiscalização do transporte dos produtos alimentícios garantindo ao consumidor que esse foi realizado de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (GERMANO & GERMANO, 2011)
As BPF de alimentos consistem em avaliar nos estabelecimentos: as instalações, os equipamentos e os utensílios; a tecnologia de produção empregada; as formas de controle de qualidade; os procedimentos de desinfecção e controle de roedores e vetores; o armazenamento, o transporte, a comercialização dos produtos; bem como o monitoramento da saúde dos funcionários (SILVA, 2010).
Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma pizzaria do município de Salgueiro-PE.

Material e Métodos
O trabalho foi realizado no período de maio de 2013, em uma pizzaria localizada no município de Salgueiro-PE. Para isto foi elaborado e aplicado um check-list das condições higiênico-sanitárias baseado na RDC N° 275/2002 e na RDC N° 216/2004 da ANVISA. A lista de verificação utilizada constou de 165 itens de verificação, distribuídos em avaliações de vários aspectos do estabelecimento tais como recursos humanos; condições ambientais;

instalações e saneamento; equipamentos; sanitização; produção; embalagem e rotulagem; controle de qualidade e de mercado.
A lista de verificação foi preenchida por meio de observações feitas no local avaliado e através de informações fornecidas pelo proprietário, funcionários do estabelecimento e também registros comprobatórios. Para cada item avaliado foi atribuída uma das respostas a seguir: Sim (SIM) - quando o estabelecimento atendeu ao item observado, Não (NÃO) - quando o mesmo não atendeu a legislação mas existe o item observado e Não se adéqua (NA) - quando o item observado não existia.
A lista de verificação utilizada apresentou três grupos de classificação quanto à adequação, em relação aos itens observados: GRUPO 1 – 76 a 100% de adequação; GRUPO 2 – 51 a 75% de adequação; GRUPO 3 – 0 a 50% de adequação. Após o preenchimento da mesma foram contabilizados os itens para enquadrar a PIZZARIA avaliada em um desses grupos.

Resultados e Discussão
O resultado do check list aplicado na pizzaria apresentou 165 pontos (desde edificações e instalações até o armazenamento e transporte dos alimentos), sendo que 15,15% (25 itens) apresentaram-se dentro do padrão, 80,0% (132 itens) não se adequaram e 4,85% (8 itens) não existem. Esses resultados podem ser observados na tabela 1.
MACHADO (2009) avaliando as condições de higiene na manipulação de alimentos do restaurante universitário da universidade estadual de Londrina – PR, encontrou resultado semelhante para o índice desses aspectos de 28,12% de Não Conformidade, sendo 9 itens dos 32 avaliados.
SANTOS e et al., (2010) analisou a adequação de restaurantes comerciais às boas práticas, encontrou no item manipulação de alimentos, 83,34% dos restaurantes atenderam a menos de 30% e no item equipamentos, 50% dos restaurantes atenderam a menos 30% do preconizado pela Legislação.
POERNER e et al., (2009) em trabalho realizado com a avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação, apresentada a porcentagem de conformidades dos cinco principais itens avaliados por meio da aplicação da lista de verificação nos serviços de alimentação. Constatou-se que 64% dos itens estavam em conformidade com a legislação.

Tabela 1: Resultado das condições higiênico-sanitárias de uma pizzaria do município de Salgueiro-PE.

LISTA	SIM	NÃO	NA*	TOTAL
ITENS	25	132	8	165
%	15,15**%**	80,0**%**	4,85**%**	100**%**

*Não se adequa

Conforme os dados apresentados na tabela 1, pode-se constatar que a pizzaria avaliada encontra-se no grupo 3, correspondendo de 0% a 50% de atendimento dos itens da lista de verificação elaborada e aplicada.

MACHADO e et al., avaliando as condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação de Organizações Não Governamentais de Toledo/PR, encontrou resultados com relação à classificação, cinco (50%) das ONG que participaram da pesquisa, encontram-se no Grupo 2, com atendimento de 51 a 75% dos itens avaliados.
ASSIS e et al., (2011) que avaliou as condições higiênico-sanitárias dos quiosques instalados na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP), verificou que nenhum estabelecimento se enquadrou no grupo Ótimo de adequação aos itens observados e a grande maioria se enquadrou no grupo GRUPO 3.
Já em trabalho realizado por VALENTE e PASSOS (2004) verificou a qualidade higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil encontrou resultados que foram considerados deficientes em 46 (79,3%) supermercados,

ficando 11 (19,0%) como regulares e apenas 1 (1,7%) como bom. Nenhum deles obteve a classificação muito bom ou excelente.

Conclusão

Com isso percebe-se que há o desconhecimento da existência de regras voltadas para o setor da alimentação e de uma fiscalização ainda não eficaz na cidade, tornado esses fatores determinantes para que o estabelecimento de alimentação continue produzindo alimentos sem atender as condições de segurança alimentar.

Concluiu-se também que o estabelecimento avaliado não se encontra dentro dos padrões mínimos para servir alimentação segura aos consumidores, pois, dos 165 itens avaliados os resultados obtidos revelaram que o estabelecimento se enquadrou apenas no grupo 3 que corresponde de 0% a 50% de atendimento dos itens, sendo este classificado como reprovado e, portanto insatisfatório para produção de alimentos seguros.

Referências Bibliográficas

ASSIS F. S. de; VIEIRA C. C. U.; IULIANO B. A.; ROCHA E. G.; SILVA F. C.; CÂMARA F. M. da; GUTIERREz A. S. D. de. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos quiosques insta lados na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo (CEAGESP)**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 33-52, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. www.anvisa.gov.br

BRASIL. **Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. 4 ed. São Paulo: Manole. 2011, 1088p.

MACHADO M. R. M. **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE HIGIENE NA MANIPULAÇÃO DE**
ALIMENTOS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA – PR. Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Gestão Pública apresentado como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Gestão Pública. LONDRINA 2009.

MACHADO, A. D.; STRAPAZON, M. A.; MASSING, L. T.; MOREIRA, D. G.; POSSAMAI, G. A.; GABRIEL, C. M.; NOVAIS, R. L. B. Condições higiênico-sanitárias nos serviços de alimentação de Organizações Não Governamentais de Toledo/PR. Nutrire: **rev. Soc. Bras. Alim. Nutr**.= J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 141-151, dez. 2009.

MEDEIROS, Laissa B. et al. **Diagnóstico das condições higiênicas de serviços de alimentação de acordo com a NBR 15635:2008**. Brazilian Jounal of Food Technology [periódico eletrônico], novembro de 2012.

PILLA, C. S. **Perfil das denúncias recebidas pelo programa de alimentos da Vigilância Sanitária de Viamão/RS**. 2009. 45p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Poerner N, Rodrigues E, Palhano AL, Fiorentini ÂM. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, 68(3):399-405,2009.

RIBEIRO, Leomara F. et al. **A importância da capacitação profissional dos manipuladores dos estabelecimentos alimentícios - um estudo no município de ivaiporã/pr**. Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO, XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, outubro de 2010, São Carlos – SP.

SANTOS M. de O. B. dos.; RANGEL V. P.; AZEREDO D. P. ADEQUAÇÃO DE RESTAURANTES COMERCIAIS ÀS BOAS PRÁTICAS. **Higiene Alimentar** — Vol. 24 — nº 190/191, novembro/dezembro – 2010.

SILVA, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varella. 2010. 623p.
VALENTE, D. & PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. **Rev**. **Bras. Epidemiol**. Vol. 7, Nº 1, 2004.

Autor (a) a ser contactada: Luciana Façanha Marques, Professora de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IF SERTÃO-PE campus Salgueiro, Rodovia BR 232, Km 508, email: luciana.marques@ifsertao-pe.edu.br

EFEITO ANTAGONISTA DE EXTRATOS VEGETAIS DO CERRADO SOBRE *Pseudomonas* spp.

ANTAGONIST EFFECT OF CERRADO PLANT EXTRACTS ON Pseudomonas spp .

Rayane Patrícia Silva[1], Roberta Torres Careli[2], Izabella Carolina de Oliveira Ribeiro[3], Francielle Patrícia Evangelista Mendes[1], Eduardo Robson Duarte[4]

[1] Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[2] Professora Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[3]Mestranda em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[4]Professor Associado, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo
O objetivo deste estudo foi selecionar extratos vegetais com atividade antibacteriana frente a estirpede *Pseudomonasaeruginosa*ATCC 27853 e duas estirpes de *Pseudomonas* spp. isoladasde setores de ordenha bovina.Segundo o teste de *Lilliefors* os resultados apresentaram normalidade e indicou estatística do tipo paramétrica, considerando o teste de *Tukey* a significância de 5 % no programa estatístico SAEG. Os resultados mostram que, dos 14 extratos vegetais estudados, nove não apresentaram efeito sobre a estirpe Padrão. Observou-se que, para as isoladas de ICA e Bengo, 11 extratos não tiveram ação bacteriana inibitória. Pode-se verificar que os extratos etanólico e aquoso de*Schinopsis brasiliensis* (Pau preto) são os mais eficientes para inibir a estirpe *Pseudomonas* isoladas de ambientes de ordenha bovina.

Palavras-chave: atividade antibacteriana, ordenha bovina, plantas do Cerrado.

Introdução

É extremamente importante que o leite cru seja obtido em condições higiênicas adequadas para diminuir a contaminação inicial (CEPPA, 2010).A má qualidade do leite cru e por conseqüência, dos leites pasteurizado e esterilizado, assim como de derivados, está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada, entre outros (SANTANA et al., 2001).

Pseudomonas spp. éo gênero microbiano mais prevalente utilizado como parâmetro para avaliar a qualidade do leite, além de apresentar espécies capazes de produzir enzimas extracelulares resistentes às temperaturas comumente utilizadas no processamento térmico de leite e derivados, causando deterioração do leite (FORSYTHE, 2002; GRIFFITHS, 1990; JAYARAO; WANG, 1999).

Muitas espécies vegetais têm sido usadas, pelas características antimicrobianas, através de compostos sintetizados pelo metabolismo secundário da planta (LOGUERCIOet al., 2005).Estes produtos são reconhecidos por suas substâncias ativas, como é o caso dos compostos fenólicos, que fazem parte dos óleos essenciais e dos taninos (NASCIMENTO et al., 2000).

Os vegetais são uma excelente fonte de busca de novas drogas antimicrobianas, tendo em vista que a diversidade molecular dos produtos naturais é muito superior àquela derivada dos processos de síntese química (NOVAIS et al., 2003). A flora brasileira apresenta-se altamente diversificada em espécies que na sua maioria ainda não foi pesquisada cientificamente quanto à sua ação antimicrobiana (SIMÕES; SCHENKEL, 2002;AURICCHIO; BACCHI, 2003).

Este estudo teve como objetivo selecionar diferentes extratos de espécies vegetais provenientes do cerrado do Norte de Minas Gerais com atividade antibacteriana frente a estirpes de *Pseudomonas* isoladas de ambientes de ordenha bovina.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), campus Montes Claros, Minas Gerais.

Foram avaliadasduas estirpes de *Pseudomonas* spp. isoladas de amostras de leite cru de tanques de refrigeração dos setores de ordenha da Fazenda Experimental do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG e do município de Bengo, ambos localizados na região Norte de Minas Gerais. Além das estirpes selvagens, avaliou-se uma cultura padrão de *Pseudomonasaeruginosa* ATCC 27853.

Foram utilizados 14 extratos vegetais de*Annonacrassiflora*Mart. (Panã), *Caryocar brasiliense* Cambess (Pequi), *Casearia sylvestris* Sw (Cocão), *Paullinea*sp.,*Piptadeniaviridiflora* (Kunth) Benth (Surucucu), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Pau preto) e *Ximenia americana* L. (Ameixa do cerrado), sendo sete extratos vegetais etanólicos e sete extratos vegetais aquosos de plantas coletadas na cidade de Montes Claros, MG. Os extratos aquosos foram produzidos, adicionando-se 100mL de água destilada a 10 g de cada espécie vegetal e aquecidos em banho-maria a 40 °C durante 60 minutos. Os extratos etanólicos foram obtidos submergindo 100 g do material vegetais em 1000 mL de etanol PA. Em recipientes de vidro âmbar, conservados em local escuro em temperatura ambiente durante dez dias (NERY et al., 2010, com modificações).A atividade *in vitro* dos extratos sobre as estirpes bacterianas foi determinada segundo metodologia proposta por NCCLS (2003). Os extratos foram ressuspendidos em 1000µL de água destilada estéril para 0,1 g de extrato utilizado. Inóculos de cada estirpe foram preparadas com suspensão direta, em solução salina esterilizada, proveniente de colônias anteriormente crescidas em ágar para a contagem de micro-organismos em placas (PCA). A suspensão foi ajustada até a turbidez coincidir com a solução padrão de McFarland 0,5.

Em placas contendo ágar Mueller Hinton, foram inoculados 200 µL com a solução do inóculo e espalhada com o auxílio de swabs esterilizados. Sobre a superfície do ágar inoculado foram colocados discos (Ø = 6 mm) de papel filtro esterilizados a 121 °C por 15 minutos, previamente embebidos com a solução dos extratos. As placas foram incubadas a 35 °C e após 24 horas os halos de inibição foram medidos em mm (NCCLS, 2003).Esse experimento foi conduzido segundo um delineamento inteiramente casualizado com três repetições por tratamento. As análises estatísticas (testes de *Liliefors* e *Tukey)* foram realizadas a 5% de probabilidade e todos os resultados foram analisados pelo Sistema de Análises Estatísticas – SAEG versão 9.0 (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Resultados e Discussão

Nos testes de atividade antimicrobiana *in vitro* realizados para a seleção dos extratos vegetais foram obtidos valores médios de halos de inibição variados. Os resultados encontram-se na Tabela 1.

Os resultados mostram que, dos 14 extratos vegetais estudados, nove não apresentaram efeito sobre a estirpe Padrão. Observou-se que, para as isoladas de ICA e Bengo, 11 extratos não tiveram ação bacteriana inibitória (Tabela 1).

Ao analisar os dados da atividade antibacteriana *in vitro* dos diferentes extratos de Pequi, observou-se um efeito inibitório menos significativo (P<0,05) com relação aos extratos de pau preto. Isso foi comprovado pelos halos de inibição de *P. aeruginosa* com diâmetros de 7,6 mm, 8,3 mm e 14,6 mm para extratos etanólico de pequi com flor e extratos aquosos de pequi com fruto e pequi sem flor e sem fruto, respectivamente (Tabela 1).Quanto às estirpes isoladas de leite cru, verificou-se que apenas os extratos etanólico de pequi com flor e aquoso com fruto possuem algum efeito inibitório (Tabela 1). Dessa forma, a maioria dos extratos de pequi não apresentaram eficiência contra as estirpes de *Pseudomonas* isoladas de ambientes de ordenha bovina.Paula-Júnior et al. (2006) comprovaram os efeitos do extrato hidroetanólico das folhas de*Caryocar brasiliense*Cambess (pequi) sobre estirpes de bactérias patogênicas Gram-positivas e Gram-negativas. Os autores observaram que este extrato foi responsável pela inibição de crescimento das bactérias estudadas, sendo a maior atividade antibacteriana observada contra *P. aeruginosa* nas concentrações entre 1,5 e 2,0 mg/mL.

Tabela 1 - Médias de halos de inibição (mm) obtidas pela ação de diferentes extratos vegetais frente a estirpes padrão de*Pseudomonasaeruginosa* ATCC 27853 e de*Pseudomonas* spp.isoladas do leite cru de tanques de refrigeração de propriedades rurais do ICA e do município de Bengo na região de Montes Claros, MG.

	Estirpes de*Pseudomonas*		
Extratos vegetais	**Padrão**	ICA	Bengo
Panãetanólico	0 D	0 B	0 D
Panã aquoso	0 D	0 B	0 D
Pequi com floretanólico	7,6 C a	0 B b	7,6 C a
Pequi com fruto aquoso	8,3 C a	2,3 B b	0 D b
Pequi sem flor e sem frutoaquoso	14,6 B a	0 B b	0 D b
Pequi com casca branca aquoso	0 D	0 B	0 D
Pequi com folhaaquoso	0 D	0 B	0 D
Pequi casca verde aquoso	0 D	0 B	0 D
Cocãoetanólico	0 D	0 B	0 D
Paullineasp. etanólico	0 D	0 B	0 D
Surucucu etanólico	0 D	0 B	0 D
Pau-preto aquoso	15,0 B a	16,0 A a	14,6 B a
Pau-preto etanólico	17,0 A a	13,0 A b	17,0 A a
Ameixa do cerrado etanólico	0 D	0 B	0 D

Nota: Médias seguidas por letras diferentes, minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com os dados da Tabela 1, verificou-se que o extrato etanólico de pau preto apresentou maior ação inibitória sobre as estirpes padrão e Bengo (P>0,05). Assim, o extrato etanólico de pau preto foi o mais eficiente para tais estirpes, diferindo

estatisticamente da estirpe ICA (P<0,05). Os resultados dos halos de inibição da estirpe ICA mostraram uma sensibilidade a ambos os extratos de pau preto. Ao avaliar o extrato aquoso de pau preto, foi verificada uma eficiência antibacteriana equivalente (P>0,05) para as três estirpes de *Pseudomonas* (Tabela 1).Silva et al. (2012) apresentaram resultados semelhantes em que a planta *Schinopsis brasiliensis* (Paupreto), mostrou umamaior atividade frente*Pseudomonasaeruginosa* e *Staphylococcusaureus*.Isso confirmou que a atividade antibiofilme testada por este autor, pode estar relacionadacom a maior proporção de taninos e flavonóides na planta (SIQUEIRA et al., 2012).

A sensibilidade de diferentes micro-organismos testados a extratos de pau preto também foi testada por outros autores, os quais confirmaram que a presença de taninos e flavonóides seriam as substâncias ativas responsáveis pela maior eficiência antibacteriana (PESSINI et al., 2003; SILVEIRA et al., 2005; VIRTUOSO et al., 2005; GONÇALVES et al., 2005; MELO et al., 2006; RIBEIRO, 2008; GUEDES et al., 2009).

Estudos também relatam que *S. brasiliensis* (Pau preto) contém quatro moléculas ativas relacionadas a atividade antimicrobiana. Sendo que apenas o galato de metila e ácido gálico foram isoladas das folhas (NIJEVELDT et al., 2001; ZAIDI-YAHIAOUI et al., 2008).

Conclusão

Neste estudo pode-se verificar que os extratosetanólico e aquoso de*Schinopsis brasiliensis*(pau preto) são os mais eficientes para a inibição das estirpes de Pseudomonasaeruginosa e de*Pseudomonas*isoladas de leite cru produzido em propriedades rurais do Norte de Minas Gerais. Estudos futuros serão realizados para avaliar as concentrações mínima inibitória e bactericida mínima de cada um dos extratos de pau preto.

Referências Bibliográficas

AURICCHIO, M. T.; BACCHI, E. M. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. Revisão:**Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n. 1, p. 55-61, 2003.

CEPPA, B. Avaliação higiênico-sanitária do leite produzido em Umuarama (Paraná). **Sistema Eletrônico de Revistas**, Curitiba, v. 28, n.2, p. 271-280,2010.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Editora Artmed,2002. 357 p.

GUEDES, R.C.M.; NOGUEIRA, N.G.P.; FUSCO-ALMEIDA, A.M.; SOUZA, C.R.F.; OLIVEIRA, W.P.Atividade Antimicrobiana de Extratos Brutos de Petiveriaalliacea L. Lat.**American Journalof Health-System Pharmacy**, v. 28,n.4, p. 520-524, 2009.

GONÇALVES, A. L. ; ALVES-FILHO, A. ; MENEZES, H.Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.3, p.353-358, 2005.

GRIFFITHS, M.W. Toxin production by psychrotrophic*Bacillus*spp present in milk. **Journal of Food Protection,** v. 59, n. 9, p.790-792, 1990.

JAYARAO, B.M.; WANG, L. A.Study on the prevalence of Gram-negative bacteria in bulk tank milk.**JournalDairyScience,**v.88, n. 12, p.2620-2624, 1999.

LOGUERCIO, A. P.; BATTISTIN, A.; VARGAS, A. C.; HENZEL, A.; WITT, N.M. Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygiumcumini* (L.) Skells). **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 371-376, 2005.

MELO,A. F. M.; SANTOS, E.J.V.; SOUZA, L.F. C.;CARVALHO, A.A.T.; PEREIRA, M.S.V.; HIGINO, J.S.Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de Anacardiumoccidentale L. sobre espécies de Streptococcus. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.2, p. 202-205, 2006.

NASCIMENTO, G. G. F.; LOCATELLI, J.; FREITAS, P. C; SILVA, G. L. Antibacterialactivityofplantextractsandphytochemicalsonantibiotic-resistantbacteria. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.31, n.4, p.247-56,2000.

NCCLS.**Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**; Approved Standard—Sixth Edition. NCCLS document M7-A6 [ISBN 1-56238-

486-4]. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.
NERY, P. S.; NOGUEIRA, F. A.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R. Effect of *Anacardiumhumile* on the larval development of gastrintestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology** v. 171, n. 1, p. 361-364, 2010.
NIJVELDT, R. J.; VAN NOOD, E.; VAN HOORN, D. E. C.; BOELENS, P. G.; VAN NORREN, K.; VAN LEEUWEN, P. A. M. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **American JournalofClinicalNutrition,** v. 74, n. 1, p. 418-425, 2001.
NOVAIS, T.S.; COSTA, J. F. O.; DAVID, J. P. L.; DAVID, J. M.; QUEIROZ, L. P.; FRANÇA, F.; GIULIETTI, A. M.; SOARES, M. B. P.; SANTOS, R. R. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, n. 2, p. 5-8, 2003.
PAULA-JÚNIOR, W.; ROCHA, F. H.; DONATTI, L.; FADEL-PICHETH, C. M. T.; WEFFORT-SANTOS, A. M. Leishmanicidal, antibacterial, andantioxidantactivitiesof *Caryocar brasiliense* Cambessleaveshydroethanolicextract. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 625-630, 2006.
PESSINI, G.L.; HOELETZ, F.B.; SANCHES, N.R.; CORTEZ, D.A.G.; DIAS FILHO, B.P.; NAKAMURA, C.V.Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizados na medicina popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, p. 24-27, 2003.
RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa. 301 p., 2001.
SANTANA, E. H. W.; BERTOLI, V.; BARROSA, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção. I. Micro-organismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p. 145-154, 2001.
SILVA, M. S. P.; BRANDÃO, D. O.; CHAVES, T. P.; FORMIGA FILHO, A. L. N.; COSTA, E. M. B.; SANTOS, V. L.; MEDEIROS, A. C. D. Study Bioprospecting of Medicinal Plant Extracts of the Semiarid Northeast: Contribution to the Control of Oral Microorganisms. **Evidence-BasedComplementaryandAlternative Medicine**, p.1-6, 2012.
SILVEIRA, C.S.; PESSANHA, C.M.; LOURENÇO, I.; NEVES JUNIOR, I.; MENEZES, F.S.; KAPLAN, M.A.C.Atividade antimicrobiana dos frutos de Syagrusoleracea e MauritiaVinifera.**Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n. 2, p. 143-148, 2005.
SIQUEIRA, C. F. Q.; CABRAL, D. L. V.; PEIXOTO SOBRINHO, T. J. S.; AMORIM, E. L. C.; MELO, J. G. ARAÚJO, T. A. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Levelsoftanninsandflavonoids in medicinalplants: evaluatingbioprospectingstrategies**. Evidence-BasedComplementaryandAlternative Medicine,**p. 1-7, 2012.
SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E .P. A pesquisa e a produção brasileira de medicamentos a partir de plantas medicinais: a necessária interação da indústria com a academia. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 12, n. 1, p. 35-40, 2002.
VIRTUOSO, S.; DAVET, A.; DIAS, J.F.G.; CUNICO, M.M.;MIGUEL, M. D. OLIVEIRA, A. B.; MIGUEL, O.G. Estudo preliminar da atividade antibacteriana das cascas de Erythrina velutina Willd.,Fabaceae (Leguminosae). **RevistaBrasileira de Farmacognosia**, v.15, n.2, p.137-142, 2005.
ZAIDI-YAHIAOUI, R.; ZAIDI, F.; BESSAI, A. A. Influence of gallic and tannic acids on enzymatic activity and growth of *Pectobacteriumchrysanthemi* (*Dickeyachrysanthemi* bv. *chrysanthemi*). **AfricanJournalBiotechnology**, v. 7, n. 4, p. 482-486, 2008.

Autora a ser contactada: Rayane Patrícia Silva. Endereço: Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros, MG – CEP: 39404-547. e-mail:raya_nepaty@hotmail.com.

EFEITO ANTIMICROBIANO DO ÓLEO DE COPAÍBA (*Copaifera sp.*) E SUA INCORPORAÇÃO EM BIOPOLÍMEROS PARA DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS ATIVAS

ANTIMICROBIAL EFFECT OF COPAIBA OIL (*Copaifera sp.*) AND ITS INCOPORATION IN BIOPOLYMERS TO DEVELOPMENT OF ACTIVE FOOD PACKAGING

Fernanda Aparecida Fernandes VARGAS[1], Allan Robledo Fialho e MORAES[2]
Milene Therezinha das DORES[2], Monise Viana ABRANCHES[2]

*Graduanda de Ciências de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Rio Paranaíba
**Professor(a) da Universidade Federal de Viçosa – *Campus* de Rio Paranaíba

Resumo
Consumidores buscam por alimentos com praticidade de preparo, saudáveis e livres de conservantes químicos. Esse trabalho teve por objetivo estudar o efeito antimicrobiano do óleo de copaíba e sua incorporação em biopolímeros para desenvolvimento de embalagens ativas. Os microrganismos sob estudo foram *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Serratia marcescens* e *Bacillus cereus*. A análise cromatográfica exibiu os ácidos copálico, biomarcador do óleo, e caurenóico, este com atividade antimicrobiana já descrita. Foi determinada a concentração inibitória mínima (CIM) do óleo e, em seguida, foram produzidas embalagens ativas. O óleo de copaíba apresentou ação antimicrobiana tanto no teste da CIM, como quando incorporado em biopolímeros, indicando sua potencialidade de aplicação como embalagem ativa antimicrobiana biodegradável.

Palavras-chave: óleo de copaíba, antimicrobiano, filme ativo

Introdução

Consumidores buscam por alimentos com praticidade de preparo, saudáveis e livres de conservantes químicos. A utilização de substâncias naturais de origem vegetal, como aditivos alimentares, faz com que o alimento se torne mais atrativo ao consumidor e, ao mesmo tempo, tenha o efeito de inibir o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deterioradores veiculados por alimentos. Sendo assim, existe uma perspectiva da substituição gradual dos aditivos sintéticos por conservantes naturais (PEREIRA et al, 2006).

Os óleos essenciais e óleos resinas constituem misturas de elementos voláteis presentes em muitos órgãos vegetais, e estão relacionados com diversas funções necessárias à sobrevivência da planta, exercendo papel fundamental na defesa contra microrganismos (SIQUI et al., 2000).

Quimicamente, o óleo resina de copaíba é uma solução de ácidos diterpênicos em um óleo essencial constituído por sesquiterpenos (ROMERO, 2007). Apresenta, também, grande potencial na área de alimentos, principalmente depois da sua aprovação pelo FDA (Food and Drug Administration), órgão de regulamentação de drogas e alimentos do governo americano, no ano de 1972 (VEIGA JUNIOR, PINTO, 2002).

Tradicionalmente, materiais de embalagens têm sido escolhidos com o objetivo de interagirem o mínimo possível com os alimentos que acondicionam. Contudo, nos últimos anos, vários sistemas de embalagens, denominadas embalagens ativas, têm sido desenvolvidos com o intuito de interagir de forma intencional e controlada com o alimento, para melhorar alguma propriedade do produto. Destacam-se, neste contexto, as embalagens ativas antimicrobianas, uma vez que incorporam substâncias antimicrobianas em sua formulação, inibindo ou eliminando microrganismos patogênicos e/ou deterioradores quando na presença do alimento (SOARES, 2009).

Nesse contexto, objetivou-se com este trabalho o estudo do efeito antimicrobiano do óleo de copaíba e sua incorporação em biopolímeros para desenvolvimento de embalagens ativas.

Material e Métodos

O óleo resina de copaíba utilizado no presente estudo foi gentilmente doado pelo Engenheiro Florestal Bruno Oliva Gimenez, extraído de uma única árvore pertencente à Floresta Nacional de Saracá-Taquera no noroeste do Pará.

A atividade antimicrobiana do óleo de copaíba e dos filmes ativos foram avaliadas contra *Escherichia coli* e *Serratia marcescens*, representantes de microrganismos Gram-negativos e *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus,* representantes de microrganismos Gram-positivos.

A determinação da presença dos principais compostos ativos no óleo de copaíba foi realizada por cromatografia gasosa de alta resolução (CGAR), da seguinte forma: fez-se a esterificação do óleo utilizando hexano como solvente e a seguir o mesmo foi analisado em cromatógrafo CGMS-QP2010 Plus, da marca Shimadzu. Utilizou-se, como gás de arraste, hidrogênio, a uma vazão de 2 mL•min^{-1}. A programação da temperatura do forno foi de uma isoterma inicial de dois min a 110 °C, seguida de taxa de 3°C•min^{-1} até 130°C e nova taxa de 8,5 °C min^{-1} até 290 °C. As temperaturas do injetor e do detector foram de 270 °C e 300 °C, respectivamente. Em todas as análises foi utilizada coluna capilar de vidro de fase SE-54 (5% fenil, 1% vinil em metilsilicone) de 25 m de comprimento e 0,25 mm de diâmetro interno (VEIGA JR. et al, 1997).

A concentração inibitória mínima (CIM) do óleo de copaíba foi determinada utilizando-se o método de microdiluição em caldo, de acordo com a norma dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbio (CLSI, 2003b). Foram preparadas, volumetricamente, as diluições do óleo em dimetisulfóxido (DMSO), conforme descrito na norma. Inóculos de *E. coli, S. aureus, S. marcescens* e *B. cereus*, foram preparados, separadamente, por meio da suspensão direta, em solução salina 0,85% esterilizada, de colônias isoladas selecionadas de uma placa de meio não seletivo inoculada com cada microrganismo e incubada a 35 °C por 18 a 24 h. A suspensão foi ajustada até sua turbidez coincidir com a da solução padrão de McFarland 0,5 (1 x 10^8 UFC•mL^{-1}). Em seguida, o inóculo foi ajustado de forma que, após a inoculação, cada tubo contivesse 5 x 10^5 UFC•mL^{-1}. Após a inoculação, os tubos foram incubados a 35 °C, por 16 a 20 h.

Os filmes ativos de quitosana, incorporados com óleo de copaíba foram preparados segundo Zhong, Song e Li (2011), com algumas modificações. A solução filmogênica de quitosana foi preparada dissolvendo-se 2,0 g de quitosana em 100 mL de solução de ácido acético 0,5 % (v/v). Essa mistura ficou em repouso durante 2 h para ocorrer a hidratação do polissacarídeo, e em seguida, para a completa dissolução, esta solução foi mantida durante 6 h sob agitação (168 rpm), utilizando um agitador magnético, à temperatura ambiente (24 ºC). Após esta etapa, a solução filmogênica foi filtrada com a ajuda de papel de filtro e bomba de vácuo para remoção da quitosana não solubilizada. O pH da solução filmogênica foi ajustado para 4,9 com ácido acético. Concentrações de 5, 10 e 15 % de óleo de copaíba foram incorporadas na solução filmogênica e, em seguida, as misturas foram agitadas durante 30 min, utilizando um agitador magnético, à temperatura ambiente. A solução filmogênica foi vertida em moldes de polipropileno para a evaporação do solvente e o posterior destaque do filme. Os filmes ativos de celulose foram preparados pela absorção direta de 0,25 mL de óleo de copaíba em papel filtro.

A viabilidade da utilização do óleo de copaíba no desenvolvimento de filmes ativos antimicrobianos foi avaliada por meio do método de difusão em ágar, segundo norma CLSI (2003a), com adaptações. Inóculos de cada microrganismo foram preparados por meio da suspensão direta de colônias isoladas em solução salina 0,85 % esterilizada, selecionadas de uma placa de meio não seletivo inoculada com o microrganismo e incubada a 35 °C por 18 a 24 h. A suspensão foi ajustada até sua turbidez coincidir com a da solução padrão de McFarland 0,5 (correspondente a concentração de 1 x 10^8 UFC•mL^{-1}). Placas de ágar PCA (Plate count agar) foram inoculadas com os microrganismos friccionando-se um *swab* esterilizado umedecido com a solução do inóculo previamente preparada.

Discos do filme ativo de quitosana (Ø = 1 cm) foram colocados sobre a superfície do ágar, enquanto discos (Ø = 3,5 cm) de papel filtro ativo foram colocados sobre a superfície do ágar e também fixados na tampa da placa de Petri (placas separadas). As placas foram incubadas a 35 °C e após 16 a 18 h e os halos de inibição foram mensurados.

Resultados e Discussão

Duas regiões distintas no cromatograma caracterizam o óleo de copaíba, sendo uma de menor tempo de retenção conhecida como região de Sesquiterpenos e a outra correspondente a região de eluição dos ésteres metílicos de ácidos diterpênicos, chamada de região de diterpenos (VEIGA JR. et al, 1997). A análise cromatográfica do óleo em estudo apresentou aspectos específicos desta resina, uma vez que este exibiu as duas regiões que a caracterizam. A região de sesquiterpenos exibiu uma maior predominância que a região de diterpenos, sendo que esta última obteve níveis menores que o esperado. O mesmo foi observado por Tappin et al (2004), constatando que em amostras provenientes da região do Baixo Amazonas os sesquiterpenos prevaleceram, acrescidos de um teor bastante reduzido de diterpenos ácidos. Dentre os vários diterpenos encontrados no óleo de copaíba em estudo, destacam-se os ésteres metílicos derivados do ácido caurenóico, cuja capacidade antimicrobiana tem sido comprovada em diversos estudos e o ácido copálico, biomarcador do óleo de copaíba (CAVALCANTI, 2006).

Os resultados para o teste da CIM do óleo de copaíba são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração inibitória mínima (CIM) do óleo de copaíba

Coloração Gram	Microrganismo	CIM (μg•mL^{-1})
Gram-negativo	*S. marcescens*	195,3
	E. coli	390,6
Gram-positivo	*S. aureus*	390,6
	B. cereus	390,6

Observou-se que houve ação antimicrobiana para todos os microrganismos estudados, sendo esta atividade mais pronunciada para *S. marcescens,* uma vez que uma menor concentração (195,3 μg•mL^{-1}) foi capaz de inibir o crescimento microbiano. Portanto, este microrganismo, demonstrou ser o mais sensível ao óleo de copaíba. Segundo Koyama et al (1997), cada óleo essencial ou óleo resina, apresenta em sua composição compostos específicos de sua própria natureza, sendo que muitos destes exibem poder antimicrobiano e a habilidade de romper ou penetrar na estrutura lipídica presente em bactérias. Estes óleos podem causar saturação das membranas celulares, dada as suas interações. Dependendo da estrutura e das propriedades físico-químicas dos componentes, pode afetar a função de várias estruturas moleculares da membrana, como, por exemplo, canais iônicos ou receptores, enzimas e sistemas de transporte (SAAD et al, 2013).

Os resultados para o teste do halo utilizando os filmes ativos de quitosana são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Inibição do crescimento bacteriano, segundo a concentração de óleo de copaíba incorporada ao filme ativo de quitosana.

Microrganismo	Concentração de óleo de copaíba incorporado ao filme de quitosana			
	0%	5%	10%	15%
S. marcescens	-	+	++	+++
E. coli	-	+	+	+
S. aureus	-	+	++	+++
B. cereus	-	+	++	+++

(-) Não houve inibição do crescimento bacteriano; (+) Houve ligeira inibição do crescimento bacteriano; (++) Houve significativa redução do crescimento bacteriano; (+++) Houve intensa redução do crescimento bacteriano.

Não houve a formação do halo de inibição total. Porém, foi observada redução do crescimento de todos os microrganismos avaliados, demonstrando que o óleo, mesmo quando incorporado a quitosana, apresentou efeito antimicrobiano. A maior eficiência foi observada contra *S. marcescens, S. aureus* e *B. cereus*, sendo que, para estes, quanto maior a concentração do óleo incorporado ao filme, maior a redução. Para a *E. coli*, em comparação ao controle, houve redução similar do crescimento microbiano em todas as concentrações testadas.
Os resultados para o teste do halo realizado com o papel filtro como base polimérica são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Diâmetro médio (cm) dos halos de inibição utilizando-se o papel filtro como base polimérica, fixados na tampa e sobre o ágar, respectivamente.

Microrganismo							
Gram-positivo				**Gram-negativo**			
S. aureus		***B. cereus***		***S. Marcescens***		***E. coli***	
Tampa	Ágar	Tampa	Ágar	Tampa	Ágar	Tampa	Ágar
8,0	9,0***	6,3	7,8	8,4	0,0	0,0	6,5

* Diâmetro da placa igual a 9 cm, ou seja, houve inibição total do crescimento microbiano.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, pode-se constatar que o óleo de copaíba apresentou efeito inibidor contra as bactérias testadas quando incorporado em papel filtro. Tanto o tratamento em contato direto (ágar), quanto o tratamento por volatilização (tampa da placa de Petri) apresentaram resultados positivos. Percebe-se que para todos os microrganismos a inibição por contato direto se mostrou mais eficiente, exceto para a *S. marcescens*. Resultados similares foram observados por Dobre et al (2011), em estudo com óleos essenciais sobre diferentes bactérias, em contato direto e com volatilização, onde foi observado uma maior inibição por contato direto.
Observou-se que o óleo foi mais eficaz para inibição das bactérias Gram-positivas em relação às Gram-negativas. Segundo Hyldgaard et al. (2012), isso pode ser explicado pelo caráter hidrofílico das membranas das bactérias Gram-negativas, a qual é considerada uma barreira para macromoléculas e compostos hidrofóbicos proporcionando uma maior tolerância das Gram-negativas a compostos antimicrobianos de óleos essenciais que se apresentam com caráter hidrofóbico.
Embora o óleo de copaíba tenha exercido efeito antimicrobiano quando incorporado em quitosana e em papel filtro, seu efeito foi mais pronunciado para este último. Isto pode ser explicado pela maior concentração do óleo aplicada ao óleo e, provavelmente, pela maior porosidade deste biopolímero, de forma a liberar mais rapidamente o óleo.

Conclusão
Foi detectada a presença dos ésteres metílicos derivados dos ácidos caurenóico e copálico no óleo de copaíba em estudo, sendo estes ácidos os principais responsáveis pela atividade antimicrobiana e identidade deste óleo.
O microrganismo *S. marcescens* foi o mais sensível ao óleo de copaíba, embora os demais também tenham apresentado o crescimento inibido.
O óleo de copaíba, quando incorporado aos biopolímeros quitosana e celulose, foi eficaz contra os microrganismos testados.
Os resultados demonstraram o grande potencial de incorporação do óleo de copaíba em bases biopoliméricas, sendo necessários mais estudos para avaliar a viabilidade de sua utilização como embalagem ativa.

Referências Bibliográficas
CAVALCANTI, B. C. Avaliação do potencial genotóxico e mutagênico do ácido caurenóico, um diterpeno isolado da planta Copaifera langsdorffi Desf.(LEGUMINOSAE). 2006.

CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests**. Norma aprovada - Oitava Edição. M2-A8, v. 23, n. 1, 2003a.

CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**. Norma aprovada - Sexta Edição. M7-A6, v. 23, n. 2, 2003b.

DOBRE, Alina A. et al. Preliminary studies on the antimicrobial activity of essential oils against food borne bacteria and toxigenic fungi. **The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI–Food Technology**, v. 35, n. 2, p. 16-26, 2011.

KOYAMA, Shozo et al. A new substance (Yoshixol) with an interesting antibiotic mechanism from wood oil of Japanese traditional tree (Kiso-Hinoki),< i> Chamaecyparis obtusa</i>. **General Pharmacology: The Vascular System**, v. 28, n. 5, p. 797-804, 1997.

PEREIRA, M. C. et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.

ROMERO, A. L. **Contribuição ao conhecimento químico do óleo-resina de copaíba: configuração absoluta de terpenos**. 2007.

SAAD, Nizar Y.; MULLER, Christian D.; LOBSTEIN, Annelise. Major bioactivities and mechanism of action of essential oils and their components. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 28, n. 5, p. 269-279, 2013.

SIQUI, A. C.; SAMPAIO, A. L. F.; SOUSA, M.C.; HENRIQUES, M. G. M. O.; RAMOS, M. F. S.; 2000. Óleos essenciais - potencial anti-inflamatório. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento** 16: 38-43.

SOARES, Nilda de Fátima Ferreira et al. Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 370-378, 2009.

TAPPIN, Marcelo RR et al. Análise química quantitativa para a padronização do óleo de copaíba por cromatografia em fase gasosa de alta resolução.**Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 236-240, 2004.

VEIGA JR, Valdir F.; PATITUCCI, Maria Lucia; PINTO, Angelo C. Controle de autenticidade de óleos de copaíba comerciais por cromatografia gasosa de alta resolução. **Química Nova**, v. 20, p. 612-615, 1997.

VEIGA JR, Valdir F.; PINTO, Angelo C. O GÊNERO Copaifera L. **Química. Nova**, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

ZHONG, Y.; SONG, X.; LI, Y.. Antimicrobial, physical and mechanical properties of kudzu starch–chitosan composite films as a function of acid solvent types. **Carbohydrate Polymers**, n. 84, p. 335–342, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Allan Robledo Fialho de Moraes, professor da Universidade Federal de Viçosa, *campus* Rio Paranaíba. Endereço: Rodovia MG-230, km 8, Caixa Postal 22; CEP: 38810-000. Email: allanrfm@yahoo.com.br

EFEITO DA DISTÂNCIA DE TRANSPORTE DO CAMPO ATÉ O ABATEDOURO, TEMPERATURA DA POCILGA E FRAÇÃO DE OCUPAÇÃO DO CAMINHÃO TRANSPORTADOR SOBRE A INCIDÊNCIA DE CARNES PSE EM SUÍNOS EM UM FRIGORÍFICO DE SANTA CATARINA

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF THE DISTANCE, TEMPERATURE AND STOCKING DENSITY ON THE INCIDENCE OF PSE PROBLEM IN SWINES IN AN ABBATOIR OF SANTA CATARINA

Weber da Silva Robazza[1]; Christian Alexandretti[1]; Alessandro Cazonatto Galvão[1]

[1]Departamento de Engenharia de Alimentos; Universidade do Estado de Santa Catarina; BR 282 Km. 573,7 - Pinhalzinho/SC

Resumo
Este estudo avaliou os efeitos de 3 variáveis (distância percorrida durante o transporte do suíno até o abatedouro, temperatura ambiente no dia do abate e fração de suínos no caminhão) sobre a incidência de carnes PSE. A incidência de carnes PSE foi quantificada através do pH medido 45 minutos após o abate dos animais. Observou-se que 2,14% das 11127 carcaças avaliadas apresentaram PSE. Foi estabelecida uma correlação positiva entre a temperatura e a densidade de suínos no caminhão com relação à incidência de carnes PSE. Não foi possível determinar uma correlação positiva entre a distância percorrida durante o transporte do suíno e a incidência de carnes PSE. Os coeficientes de determinação obtidos nas equações utilizadas para predizer se as variáveis exercem ou não influência sobre a incidência de PSE foram relativamente baixos, o que sugere que a ocorrência de carnes PSE depende de outras variáveis.
Palavras-chave: PSE, suínos, pH medido 45 minutos após o abate.

Introdução

As propriedades da carne fresca são fatores determinantes para a decisão de qual será a sua utilidade para a comercialização. Sua aparência para o consumo e adaptabilidade para indicar qual processo industrial é o melhor para cada tipo de carne. A principal característica da carne de suíno é a sua capacidade de retenção de água, cor, firmeza, textura e estrutura (TERRA, 1998). A qualidade da carne depende de vários fatores, sendo os principais as condições de abate, do manejo pré-abate e processos posteriores ao abate, a genética, o manejo alimentar, idade e sexo (WARRIS et al., 1995). Um fator importante e que a qualidade da carne pode ser melhorada com o controle adequado dos diferentes estágios anteriores ao abate (ALVAREZ et. al., 2009).

Durante o transporte, ou no descanso pré-abate os animais podem sofrer situações de estresse agudo devido a episódios de calor intenso ou da grande ocupação do veículo transportador. Estas situações estressantes podem causar efeitos negativos na produtividade, na taxa de mortalidade e na qualidade da carne (MITCHELL, KETTLEWELL, 1998). Um dos principais problemas que ocorrem em carnes é quando elas são classificadas como PSE (*Pale, Soft, Exsudative*). Esta característica ocorre quando os animais sofrem estresse agudo antes do abate fazendo com que haja reservas de energia nos músculos, o que faz com que o pH inicial decaia rapidamente após o abate do animal, devido à produção de ácido láctico. O valor do pH da carne inferior ou igual a 6,0 aos 45 minutos após o abate provoca uma desnaturação da miosina e proteínas sarcoplasmáticas e resulta em carne pálida, com uma baixa capacidade de retenção de água (CRA) (BENDAL; SWATLAND, 1988) levando à sua classificação como PSE.

Enfalt et al. (1993) monitoraram continuamente o pH durante 50 minutos após o abate em 116 suínos e encontraram que, na média, seu decréscimo obedeceu a uma relação quadrática em relação ao tempo no período considerado. Diversos autores avaliaram a ocorrência de carnes PSE em diferentes produtos cárneos tais como, perus (MCCURDY et al., 1996) e presuntos (VAN DE PERRE et al., 2010) ao longo dos meses de

verão e inverno tendo observado que sua incidência era maior nos meses de temperatura mais elevada. Langer et al. (2007) avaliaram o efeito das distâncias de transportes de frango na incidência de carnes PSE e observaram que as distâncias percorridas causam uma maior ocorrência de carnes PSE principalmente no verão. O'Neill et al. (2003) avaliaram a incidência de carnes PSE em suínos na Irlanda em determinadas épocas do ano e não chegaram a uma conclusão definitiva se alguns meses são mais suscetíveis no que diz respeito à ocorrência de carne PSE do que outros. Gajana et al. (2013) avaliaram o efeito do tempo de transporte de suínos, estações do ano e quantidade de suínos por metro quadrado na ocorrência de carnes PSE e concluíram que o tempo de transporte e a densidade de suínos no transporte são as variáveis mais relevantes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de carnes PSE em suínos em função de distâncias de transporte do campo até o frigorífico, temperatura ambiente e lotação do veículo transportador durante o transporte em um frigorífico do Oeste de Santa Catarina.

Materiais e Métodos

O estudo foi realizado em um frigorífico localizado no Estado de Santa Catarina entre os meses de julho e novembro de 2013. Foram coletados dados de um total de 11127 suínos, os quais foram recebidos de 54 cidades localizadas em um raio de aproximadamente 250 km do frigorífico. Os animais foram divididos em 191 lotes totalizando um valor médio de aproximadamente 58,26 animais por lote. As seguintes variáveis foram avaliadas: distância do transporte, fração de ocupação do caminhão e temperatura da pocilga quando da entrada do animal no frigorífico.

As medições da temperatura ambiente foram obtidas na entrada do frigorífico todos os dias em que houve acompanhamento no processo no horário das 06:00 da manhã. Os resultados variaram entre 2,8ºC e 21,6ºC ao longo dos meses de acompanhamento.

Os dados de ocupação de suínos no caminhão e de distância percorrida durante o transporte foram retirados de controles internos da empresa. O percentual de ocupação de suínos no veículo variou entre 25,86% e 100% e as distâncias de transporte variaram de 14,2 km até 249,58 km.

Para quantificar a ocorrência de carnes PSE nos suínos foi registrado o pH da carcaça 45 minutos após o abate, quando a carcaça ainda não passou por nenhum processo de resfriamento. O equipamento utilizado foi um pHmetro portátil (Martelinho, Testo 205) acoplado a uma sonda com ponta fina de penetração, inserida no centro do músculo *Longissimus dorsi*, da meia carcaça esquerda, entre a 12ª e a 13ª vértebras torácicas (ENFALT et al., 1993; TERRA, 1998).

As carcaças classificadas como PSE foram aquelas em que o pH medido 45 minutos após o abate apresentou valores inferiores ou iguais a 6.0 (MACHADO, 2004; RAMOS et al., 2007; TERRA, 1998).

A análise estatística foi realizada com o software Minitab 13.0.

Resultados e Discussão

A Equação 1 apresenta o resultado obtido após análise de regressão para o pH como resposta em função da variáveis explicativas (fração de ocupação do caminhão, distância percorrida pelo caminhão durante o transporte dos suínos e temperatura da pocilga no instante de chegada dos animais). Esta expressão foi obtida considerando-se todos os 11127 animais. A Tabela 1 sumariza os resultados estatísticos obtidos após a regressão. Observa-se pelos resultados da Tabela 1 que a distância percorrida pelos animais é a variável que menos afetou o pH das carcaças.

$$pH = 6{,}54 + 0{,}0703X_1 - 0{,}000183X_2 - 0{,}00878X_3 \quad (1)$$

onde:

X_1 é um número entre 0 e 1 e que corresponde à fração de ocupação do caminhão durante o transporte;

X_2 é a distância percorrida pelo caminhão em km;

X_3 é a temperatura da pocilga em ºC no momento em que os animais são descarregados.

Tabela 1- Índices com os resultados estatísticos obtidos para cada termo da Equação 1.

Termo da Equação	Coeficiente	Desvio-padrão	p
Constante	6,53646	0,03020	0,000
X_1	0,07028	0,02989	0,000
X_2	-0,00018294	0,00002801	0,019
X_3	-0,0087769	0,0004617	0,000

A Figura 1 apresenta os histogramas com os resíduos obtidos após o ajuste da Equação 1. Como é possível observar, os resíduos podem ser considerados como normalmente distribuídos.

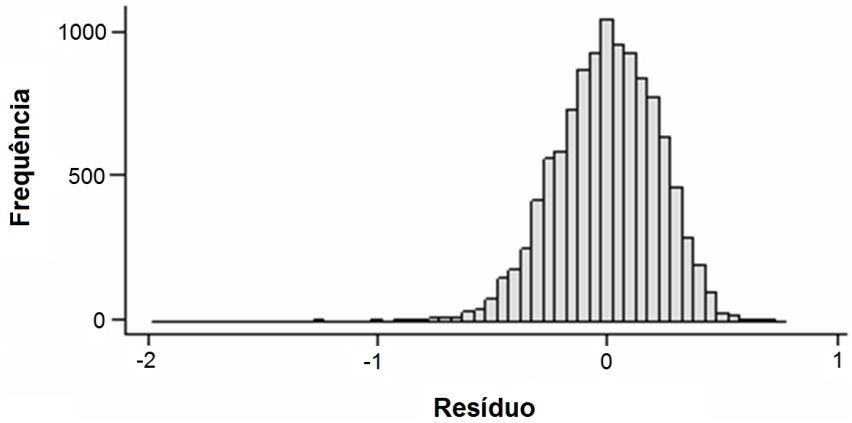


Figura 1- Resíduos obtidos para a variável de resposta (pH) após ajuste da Equação 1.

A Tabela 2 resume os valores médios, os respectivos desvios-padrão e os valores extremos obtidos para cada variável explicativa empregada no presente estudo.

Tabela 2- Estatísticas para cada variável adotada no presente estudo.

Var. Explicativa	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
Fração de Ocupação	0,94034	0,07004	1,00000	0,25862
Distância	129,38078	74,32673	249,58000	14,20000
Temperatura	14,70253	4,55237	21,60000	2,80000

É possível observar através da Tabela 2 que, embora alguns caminhões (do total de 191) empregados para o transporte dos suínos estivessem pouco carregados (o valor mais baixo foi de 25,862% de ocupação), a grande maioria apresentou índices de ocupação da ordem de 90%. No que diz respeito à temperatura da pocilga e à distância percorrida pelos caminhões, houve uma maior variação dos valores em torno da média, tendo em vista que os valores obtidos para o desvio-padrão corresponderam a cerca de 31% e 57% da média, respectivamente.

Do total de 11127 carcaças, observou-se após mensuração do pH 45 minutos após o abate que 2,14% apresentaram características de carnes PSE. Este resultado é um pouco

abaixo do encontrado por Enfalt et al. (1993) que identificaram 13 carcaças com características PSE de um total de 116 carcaças avaliadas pelo mesmo método. Essa diferença pode ser justificada pela dimensão das amostras avaliadas. Também pode ser justificada pelo fato de que várias variáveis pré-abate podem determinar a qualidade da carne (ALVAREZ et al., 2009).

Neste estudo foi observada uma correlação positiva entre a temperatura e a incidência de carnes PSE. Resultados semelhantes foram encontrados por McCurdy et al. (1996) avaliando carnes de peru. Os mesmos concluíram que o índice de PSE foi maior nos meses de verão, quando a temperatura ambiente foi elevada, sugerindo a susceptibilidade das aves ao estresse térmico. De forma análoga, frangos expostos a um estresse térmico agudo ou de curto prazo, imediatamente antes do abate apresentaram mudanças na qualidade da carne devido a mudanças na permeabilidade das membranas e no metabolismo muscular (NORTHCUTT et al. 1994).

Em suínos Gajana et al. (2013) identificaram maior incidência de carne PSE em meses de verão e outono em comparação com inverno e primavera. Já O'Neill et al. (2003) avaliando incidência de carnes PSE em suínos na Irlanda, encontraram uma incidência maior de carnes com PSE em meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, meses considerados mais frios do que a média anual. Van de Perre et al. (2010) obtiveram uma menor incidência de PSE em meses de verão com temperatura ambiente em torno de 24 °C. Foi observada uma maior quantidade de carnes PSE em meses de inverno onde a temperatura era extrema. Isto sugere que suínos em temperaturas extremas, tanto no inverno quanto no verão, há maior tendência de ocorrência de carnes com características de PSE (TERRA, 1998).

Além disso, foi observado que há uma correlação positiva entre a densidade de suínos no caminhão e a incidência de carnes PSE, ou seja, quanto mais suínos no caminhão, maior é a chance da carne apresentar características PSE. Resultados semelhantes foram encontrados por Gajana et al. (2013) que identificaram maior incidência de carne PSE em suínos com densidade inferior a 0,5 m²/100 kg de suíno. Valores acima de 0,6 m²/100 kg de suíno apresentaram menores quantidades de carnes PSE.

A partir dos resultados obtidos, não foi possível concluir-se que a distância percorrida durante o transporte do suíno contribui para a incidência de carnes PSE. Estes dados discordam de Langer (2007) onde foi observado que em um abatedouro do Paraná, no verão, o efeito das distâncias de transportes de frango de 4 km (n=300) e 62 km (n=300) resultaram em uma ocorrência de PSE em filés de peito de frango de 22% e 32%, respectivamente. Gajana et al. (2013) avaliaram o efeito do tempo de transporte na incidência de carnes PSE e identificaram que em tempos maiores que 1 hora de transporte a incidência de carnes PSE foi maior do que para tempos inferiores a 1 hora de transporte.

A não correlação do efeito da variável distância percorrida durante o transporte e incidência de carnes PSE no presente estudo pode ser explicada pelo alto desvio-padrão da variável (74,33 km) já que este fator é considerado de extrema importância no controle de qualidade de carnes e produtos cárneos (LANGER, 2007; GAJANA et al., 2013).

Conclusões

A partir dos resultados obtidos no presente estudo, observou-se que das 11127 carcaças avaliadas 2,14% apresentaram pH menor ou igual a 6,0 após 45 minutos do abate. Além disso, foram obtidas correlações positivas entre temperatura da pocilga e incidência de carnes PSE, tendo ocorrido o mesmo para a variável densidade de suínos no caminhão durante o transporte e incidência de carnes PSE. Por outro lado, apesar de ser um fator de extrema importância, não foi possível observar que a distância percorrida durante o transporte do suíno afetou na incidência de carnes PSE, o que pode ser explicado pela não uniformidade das distâncias percorridas pelos caminhões nos transportes de todas as carcaças. Estudos adicionais são necessários a fim de se verificar a real influência da distância transportada sobre a incidência de PSE em carcaças de suínos.

Referências Bibliográficas

ALVAREZ, D.; GARRIDO, M. D.; BANON, S. Influence of pre-slaughter process on pork quality: an overview. **Food Reviews International**, v. 25, p. 233–250, 2009.

BENDALL, J. R.; SWATLAND, H. J. A review of the relatonships of pH with physical aspects of pork quality. **Meat Science**, v. 24, p. 85–126, 1988.

ENFALT, A. C.; LUNDSTROM, K.; ENGSTRAND, V. Early *post-mortem* pH decrease in Porcine M. *Longissimus dorsi* of PSE, Normal and DFD quality. **Meat Science**, v. 34, p. 131–143, 1993.

GAJANA, C. S.; NKUKWANA, T. T.; MARUME, U.; MUCHENJE, V. Effects of transportation time, distance, stocking density, temperature and lairage time on incidences of pale soft exudative (PSE) and the physico-chemical characteristics of pork. **Meat Science**, v. 95, p. 520–525, 2013.

LANGER, R. O. S. Práticas de manejo pré-abate: Efeito do transporte na incidência de PSE *(Pale, Soft, Exsudative*) e análogo ao DFD *(Dark, Firm, Dry)* em filés de frango. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Londrina, 2007.

MACHADO, S. C. **Manual de estudo em tecnologia de carnes.** Novo Hamburgo: Feevale, 2004. 80 p.

McCURDY, R. D.; BARBUT, S.; QUINTON, M. Seasonal effects on pale soft exudative (PSE) occurrence in young turkey breast muscle. **Food Research International**, Essex, v. 29 n. 3/4, p. 363-366, 1996.

MITCHEL, M. A.; KETTLEWELL, P. J. Physological stress and welfare of broiler chicken in transit: solutions not problem! **Poultry Science**, v.77, p. 1803-1814, 1998.

NORTHCUTT, J. K.; FOEGEDING, E. A.; EDENS, F. W. Water-holding properties of thermally preconditioned chicken breast and leg meat. **Poultry Science**, Ithaca, v.73, p. 308-316, 1994.

O'NEIL, D. J.; LYNCH, P. B., TROY, D. J.; KERRY, J. P. Influence of the time of year on the incidence of PSE and DFD in Irish pig meat. **Meat Science**, v.64, p. 105–111, 2003.

RAMOS, E. M. R.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e Metodologias.** Viçosa: UFV, 2007, 599 p.

TERRA, N. N. **Apontamentos de Tecnologia de Carnes.** São Leopoldo, RS: UNISINOS,1998. 216 p.

VAN DE PERRE, V.; CEUSTERMANS, A.; LEYTEN, J.; GEERS, R. The prevalence of PSE characteristics in pork and cooked ham – effects os season and lairage time. **Meat Science**, v. 86, p. 391 – 397, 2010

WARRIS, P. D.; BROWN, S. N. The relationship between reflectance (EEL value) and colour (L*) in pork loins. **Animal Science**, v. 61, p. 145–147, 1995.

*Autor a ser contatado: Weber da Silva Robazza, Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade do Estado de Santa Catarina – BR 282, Km 573,5, wrobazzi@yahoo.com.br.

EFEITO DA INCORPORAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE BARREIRA DE FILMES DE BASE CELULÓSICA

EFFECT OF OREGANO ESSENTIAL OIL INCORPORATION ON MECHANICAL PROPERTIES AND BARRIER OF THE CELLULOSIC FILMS

Esther Emily Silva Freitas[1]; Renato Souza Cruz[2]; Angélica Maria Lucchese[3];

Geany Peruch Camilloto[4]

1. Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

2. Professor Titular, Universidade Estadual de Feira de Santana

3. Professora Titular, Universidade Estadual de Feira de Santana

4. Professora Adjunta - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da incorporação de óleo essencial de orégano (OEO) nas propriedades mecânicas e de barreira de filmes de base celulósica. O OEO foi extraído por destilação por arraste de vapor, empregando extrator de Clevenger. A análise da composição química do OEO obtido foi realizada pela combinação de Cromatografia de Fase Gasosa acoplada a um Detector de Ionização em Chama (CG/DIC) e Cromatografia de Fase Gasosa acoplada a Espectrometria de Massa (CG/EM). A produção dos filmes de base celulósica foi realizada pelo método *cast*, com incorporação de 5, 10, 15 e 20 % (v/v) de OEO. Filme não incorporado do OEO foi utilizado como controle. Os filmes foram submetidos à análise de espessura, propriedades mecânicas e permeabilidade ao vapor de água. Os compostos OEO foram identificados por cromatografia gasosa, totalizando 89,53% da composição do mesmo. Os principais constituintes do OEO identificados e quantificados foram o Terpinen-4-ol (50,91%), Timol (17,51%), α-Terpineol (8,15%) e Linalool (4,51%). Observou-se que não houve influência da incorporação de óleo essencial de orégano ($p>0,05$) na espessura, propriedades mecânicas (resistência à tração, módulo de elasticidade, porcentagem de alongamento e resistência à punctura) e taxa de permeabilidade ao vapor de água. Os filmes ativos incorporados com óleo essencial de orégano possuem potencial de aplicação uma vez que não prejudicam as propriedades mecânicas e de barreira dos filmes. No entanto, é imprescindível a realização de ensaios para avaliar a eficiência antimicrobiana dos filmes incorporados com óleo essencial de orégano.

Palavras-chave: embalagem antimicrobiana, óleo essencial, propriedades físicas.

Introdução

A embalagem ativa é um conceito inovador em embalagens para alimentos, que tem sido introduzido em resposta às contínuas mudanças nas demandas atuais dos consumidores e tendências de mercado, definida como a embalagem que interage, de forma desejável, com o alimento, com o objetivo de estender sua vida de prateleira ou de melhorar suas características sensoriais e de segurança, mantendo sua qualidade (VERMEIREN et al., 1999; VERMEIREN et al., 2002),

A embalagem antimicrobiana é um tipo promissor de embalagem ativa capaz de eliminar ou inibir microrganismos deterioradores e patogênicos presentes nos alimentos. A função antimicrobiana é adquirida pela adição de agentes no material da embalagem com o objetivo de limitar ou prevenir o crescimento microbiano, com o aumento da fase lag e redução da taxa de crescimento do microrganismo alvo (HAN, 2000).

Vários compostos podem ser incorporados às embalagens, dentre eles destacam-se como conservantes naturais, os óleos essenciais, por estarem relacionados com propriedades antimicrobianas, antioxidantes e aromáticas.

O orégano (*origanum vulgare*) é uma importante erva mediterrânea rica em compostos fenólicos (aromáticos), com potencial capacidade de inibição de bactérias e fungos contaminantes de alimentos (LÚCIO, et al. 2011).

Os maiores desafios na produção de embalagens ativas têm sido a estabilidade térmica, a eficácia a baixas temperaturas, o atendimento às exigências legais e o grau de alteração de propriedades físicas, mecânicas e de maquinabilidade dos filmes (OLIVEIRA E OLIVEIRA, 2004).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da incorporação de óleo essencial de orégano nas propriedades mecânicas e de barreira de filmes de base celulósica.

Material e Métodos

O óleo essencial de orégano (OEO) foi extraído por destilação por arraste de vapor, empregando extrator de Clevenger.

A análise da composição química do OEO obtido foi realizada pela combinação de duas técnicas: Cromatografia de Fase Gasosa acoplada a um Detector de Ionização em Chama (CG/DIC) e Cromatografia de Fase Gasosa acoplada a Espectrometria de Massa (CG/EM). Na análise por Cromatografia Gasosa foi utilizado um Cromatógrafo Varian® CP-3380, equipado com detector de ionização de chama (DIC) e coluna capilar DB-5 (30 m x 0,5 mm), com espessura do filme de 0,25 µm, temperatura do injetor de 220 °C e do detector de 240 °C, hélio como gás de arraste na vazão de 1 mL/min, com programa de temperatura do forno de: 60 °C a 240 °C (3 °C/min), mantendo uma isoterma de 240 °C durante 20 min. As análises por CG/EM foram realizadas em Cromatógrafo Shimadzu® CG-2010 acoplado a Espectrômetro de Massas CG/MS-QP 2010 Shimadzu® com coluna capilar DB-5ms (30 m x 0,25 mm), espessura do filme 0,25 µm, temperatura do injetor 220 °C, gás de arraste hélio na vazão de 1 mL/min, temperatura da interface de 240 °C, temperatura da fonte de ionização de 240 °C, energia de ionização 70 eV, corrente de ionização: 0,7 kV e programa de temperatura do forno: 60 °C a 240 °C (3 °C/min), mantendo uma isoterma de

240 °C por 20 min. Antes da injeção, 0,025 g de óleo essencial foi solubilizado em 1 mL de acetato de etila e 0,2 µL foram injetados. A identificação dos constituintes foi realizada através do cálculo do índice de Kovats, empregando uma série homóloga de n-alcanos (C8 a C24), injeção de padrões, pelo seu espectro de massas, comparação com a biblioteca do equipamento e literatura especializada (ADAMS, 2007; JOULAIN; KONIG, 1998). A quantificação dos constituintes identificados foi obtida pelo método da normalização.

A produção dos filmes de base celulósica foi realizada pelo método *cast*, conforme metodologia descrita por Soares (1998). As soluções filmogênicas foram adicionadas de 5, 10, 15 e 20 % (v/v) de OEO. Filme não incorporado do OEO foi utilizado como controle.

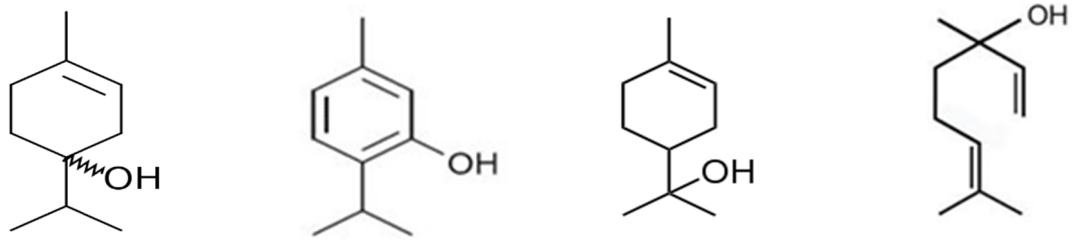
Os filmes foram submetidos à análise de espessura, propriedades mecânicas e permeabilidade ao vapor de água. As propriedades mecânicas (tração e punctura) foram avaliadas segundo metodologias descritas pela ASTM (2009; 2008). A taxa de permabilidade ao vapor de água (TTVA) dos filmes foi determinada por meio do método dessecante, segundo a metodologia ASTM E 96-00 (ASTM, 2000),

O experimento foi realizado em Delineamento Inteiramente Casualizado com duas repetições. Os resultados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS), versão 9.1.

Resultados e Discussão

Os compostos OEO foram identificados por cromatografia gasosa, totalizando 89,53% da composição do mesmo. Na Tabela 1 encontram-se os dados dos compostos identificados no OEO obtido.

Os principais constituintes do OEO identificados e quantificados foram o Terpinen-4-ol (50,91%), Timol (17,51%), α-Terpineol (8,15%) e Linalool (4,51%) (Figura 1).



(a) (b) (c) (d)

Figura 1 - Estruturas químicas dos compostos majoritários presentes no óleo essencial de orégano: (a) Terpinen-4-ol, (b) Timol, (c) α-Terpineol e (d) Linalool

Alguns pesquisadores constataram que carvacrol e timol são os principais constituintes e os responsáveis pela atividade antimicrobiana de OEO (SIVROPOULOU et al., 1996; LAMBERT et al., 2001; CHI; ZIVANOVIC; PENFIELD, 2006, apud SILVA, 2010). Silva et al. (2010) concluíram que a multiplicação de *Salmonella* Enteritidis *in vitro* pode ser inibida por OEO cuja ação antimicrobiana independe da região produtora de orégano. No

entanto, óleos essenciais que possuem γ-terpineno, além de carvacrol, podem ter o seu efeito antimicrobiano potencializado.

Tabela 1 - Análise da composição química dos óleos essenciais obtidos das folhas secas de orégano.

Composto	**AI_{lit}**	**AI_{calc}**	**Amostra 1 %**	**Amostra 2 %**	**Média**
α-Terpineno	1014	1010	0,58	0,81	0,70
γ-Terpineno	1054	1049	1,42	1,90	1,66
Hidrato de cis-sabineno	1065	1054	0,19	0,51	0,35
Terpinoleno	1086	1080	Traços	Traços	Traços
Linalool	1095	1086	4,57	4,45	4,51
Terpinen-4-ol	1174	1164	50,51	51,31	50,91
α-Terpineol	1186	1174	8,09	8,20	8,15
Metil timol eter	1232	1227	1,25	1,34	1,30
Timol	1289	1279	18,17	16,85	17,51
Carvacrol	1298	1286	2,29	0,96	1,63
β–cariofileno	1417	1412	2,60	3,01	2,81
Total de identificados			89,67	89,34	89,53

AI_{lit} = Indice aritmético da literatura AI_{calc} = Indice aritmético calculado

Observou-se que não houve influência da incorporação de óleo essencial de orégano ($p>0,05$) na espessura, propriedades mecânicas (resistência à tração, módulo de elasticidade, porcentagem de alongamento e resistência à punctura) e taxa de permeabilidade ao vapor de água. Os valores médios da espessura, propriedades mecânicas e taxa de permeabilidade ao vapor de água encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios das propriedades mecânicas e taxa de permeabilidade ao vapor de água dos filmes.

Propriedade	***Média***	***Desvio-Padrão***
Resistência à tração (MPa)	62,02	7,84
Alongamento na ruptura (%)	8,91	5,19
Módulo de elasticidade (MPa)	2712,66	566,98
Resistência à ruptura (MPa)	3070,52	503,35
Taxa de Permeabilidade ao Vapor de Água ($g/m^2.h$)	451,98	110,92

Conclusão

Os filmes ativos incorporados com óleo essencial de orégano possuem potencial de aplicação uma vez que não prejudicam as propriedades mecânicas e de barreira dos filmes. No entanto, é imprescindível a realização de ensaios para avaliar a eficiência antimicrobiana dos filmes incorporados com óleo essencial de orégano.

Referências Bibliográficas

ADAMS, R. P. **Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. 4. ed. Allured Publishing Corporation©: Carol Stream, Illinois-USA, 2007. 804p.

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. **Standard test method for water vapor transmission of materials**. E 96-00. Philadelphia: ASTM, 2000.

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. **Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics**. D 638. Philadelphia: ASTM, 2009.

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. **Standard Test Method for Slow Rate Penetration Resistance of Flexible Barrier Films and Laminates**. F 1306. Philadelphia: ASTM, 2008.

HAN, J.H. Antimicrobial food packaging. **Food Technology**, v. 54, p. 54-65, 2000.

JOULAIN, D.; KÖNIG, W. A.**The Atlas of Spectral Data of Sesquiterpene Hydrocarbons.**E. B. Verlag©: Hamburg-Germany, 1998. 658p.

LÚCIO, L. M. F.; SILVEIRA, M. F. A.; GERALDINE, R. M.; TAKEUCHI K. P; TORRES, M. C. L.; MOURA, C. J. **Uso de filmes ativos antimicrobianos incorporados com óleo essencial de orégano (origanum vulgare l.) na conservação de massa fresca**. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. UFG. 2011

OLIVEIRA, L.M.; OLIVEIRA, P. A. P. L. V. Revisão: Principais Agentes Antimicrobianos Utilizados em Embalagens Plásticas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 7, n. 2, p. 161-165, 2004.

SILVA, J. P. L.et al. Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente a *Salmonella* Enteritidis*.* **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v 30, n. 4, p. 136-141, maio 2010.

SOARES, N.F.F. **Bitterness reduction in citrus juice through naringinase immobilized into polymer film.** Ph.D. Dissertation, New York: Cornell University, 130p, 1998.

VERMEIREN, L.; DEVLIEGHERE, F.; DEVEBERE, J. Effectiveness of some recent antimicrobial packaging concepts. **Food Additives and Contaminants**, v. 19, p. 163-171, 2002.

VERMEIREN, L.; DEVLIEGHERE, F.; VAN BEEST, M.; DEVEBERE, J. Developments in the active packaging of foods. **Trends in Food Science and Technology**, v. 10, p. 77-86, 1999.

Autor para correspondência: Geany Peruch Camilloto, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, s/n, Campus Universitário, Novo Horizonte, Feira de Santana – BA, CEP: 44036-900, e-mail: geanyperuch@yahoo.com.br.

EFEITO DA IRRADIAÇÃO EM CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE MORANGOS

EFFECT OF IRRADIATION TREATMENT ON MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STRAWBERRIES

Louise Bergamin Athayde de Souza[1], Carmelita Zacchi Scolforo[1], Suzana Maria Della Lucia[2], Patrícia Campos Bernardes[2]

[1]Estudante, Universidade Federal do Espírito Santo; [2]Professor, Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo

O morango é um pseudofruto que possui pequena vida de prateleira, sendo a maior causa de sua deterioração a contaminação por micro-organismos. A irradiação é um dos métodos que se mostrou eficiente para controlar a contaminação microbiológica em frutas e vegetais, inclusive no morango. Foram realizadas análises microbiológicas de aeróbios mesófilos, fungos filamentosos e leveduras e coliformes totais e termotolerantes nas amostras de morango. Os tratamentos avaliados foram: morango não irradiado (controle) e morangos irradiados nas doses de 1 kGy, 2 kGy, 3 kGy e 4 kGy, sendo irradiados no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, em Belo Horizonte–MG, utilizando fonte de Cobalto-60. Os morangos irradiados obtiveram menores contagens de fungos e leveduras, aeróbios mesófilos e coliformes totais; não foi constatada presença de coliformes termotolerantes em nenhum tratamento. Os resultados obtidos serão úteis para auxiliar na comercialização de morangos irradiados.

Palavras-chave: morango, irradiação, microbiologia.

Introdução

O morango (*Fragaria* ssp.) é um produto de alto valor comercial, principalmente no mercado *in natura*, porém possui pequena vida de prateleira e as perdas durante o armazenamento podem atingir até 40 % (VACHON et al., 2003). Uma das principais causas da pequena vida de prateleira é a deterioração do morango por fungos e outros micro-organismos. A fim de controlar essas perdas, não somente para o caso do morango, mas também para outras frutas e hortaliças, várias pesquisas foram realizadas com o intuito de estudar diferentes métodos de conservação de alimentos. Um dos métodos que se mostrou eficiente para controlar a contaminação microbiológica, nesses casos, foi a irradiação. A irradiação é uma alternativa adotada por diversos países no mundo, aprovada por órgãos internacionais (AKRAN; KWON, 2010) e, apesar de a maioria da população brasileira a desconhecer, é considerada um método seguro de conservação de alimentos e não agressivo ao meio ambiente (SILVA; ROZA, 2010).

A avaliação da qualidade microbiológica de alimentos pode ser justificada por dois aspectos: um relacionado à saúde pública, pois diversos são os alimentos veículos ou substratos de proliferação de micro-organismos patogênicos, produzindo surtos de intoxicação ou toxi-infecções alimentares; e o segundo é o aspecto econômico, em que a alteração ou deterioração do alimento inviabiliza a venda do mesmo, gerando prejuízo ao produtor (PEIXOTO; WECKWERH; SIMIONATO 2009).

O mercado mundial, consumidor de frutas *in natura* ou processadas, tem demandado procedimentos fitossanitários rigorosos para a importação desses produtos, o que exige uma visão diferenciada na produção, priorizando a segurança da fruta e do meio ambiente. Ao mesmo tempo, tem crescido também no mercado interno esta exigência entre os consumidores de frutas, principalmente as frutas *in natura* (MATTOS, 2004).

A irradiação funciona pela interrupção dos processos orgânicos que levam o alimento ao apodrecimento. Raios gama, raios X ou elétrons são absorvidos pela água ou outras moléculas constituintes dos alimentos, com as quais entram em contato. Nesse processo, as células de micro-organismos são afetadas sofrendo lise, tais como bactérias, leveduras e fungos. Além disso, parasitas, insetos e seus ovos e larvas são mortos ou se tornam estéreis (ALFEREZ, 2004).

O emprego da radiação ionizante em alimentos tem mostrado potencial efeito como tecnologia auxiliar na redução de perdas pós-colheita, manutenção da qualidade nutricional e efetiva redução da população microbiana de produtos hortifrutícolas (MATIN,1996).

O objetivo desse trabalho foi comparar o crescimento microbiológico entre amostras de morango irradiado (1 kGy, 2 kGy, 3 kGy e 4 kGy) e não irradiado (0 kGy), afim de verificar a efetividade da irradiação na diminuição da contagem de micro-organismos. As análises microbiológicas realizadas foram: contagem de fungos filamentosos e leveduras, contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos e determinação de coliformes pela técnica de número mais provável (NMP).

Material e Métodos

Os morangos da cultivar *Camino Real* foram adquiridos de um produtor da cidade de Guaçuí–ES. Foram colhidos, selecionados, tiveram retirados sépala e pedicelo, foram lavados e pesados 25 g para cada tratamento (controle; 1 kGy; 2 kGy; 3 kGy e 4 kGy) e acondicionados em embalagem de polietileno tereftalato, sob refrigeração (BRASIL, 2007).

A irradiação ocorreu em três repetições, sendo sempre realizada um dia após as colheitas, no Laboratório de Radiação Gama do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte–MG, com fonte de Cobalto-60 em irradiador Panorâmico Multipropósito de Categoria II (MDS Nordion, Canadá), Modelo/número de série IR-214 e tipo GB-127, com atividade máxima de 2.200 TBq ou 60.000 Ci.

As análises microbiológicas foram realizadasem porções de 25 g de morango cortados e pesados assepticamente e homogeneizados em 225 mL de água peptonada 0,1 %. Para a homogeneização, foi utilizado o equipamento Stomax sample mixer, marca Didatica SP®, modelo: 38899.

Diluições decimais de 10^{-2} e 10^{-3} vezes foram também preparadas; alíquotas foram transferidas para meios específicos na determinação de cada grupo de micro-organismos.

A contagem de fungos filamentosos e leveduras foi realizada por espalhamento em superfície, inoculando 0,1 mL das diluições em placas contendo meio de cultura Ágar Batata Dextrose (BDA) acidificado com 1 % de ácido tartárico 10 %, posteriormente incubados a 25 °C por 5 dias (BEUCHAT; COUSIN, 2001).

A contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos foi realizada por espalhamento em superfície, inoculando 0,1 mL das diluições em placas com Ágar Padrão para Contagem (PCA) e incubando a 35 ºC ± 0,5 °C por 48 h ± 2 h (MORTON, 2001).

Os coliformes foram determinados pelo método do Número Mais Provável (NMP). No teste presuntivo, alíquotas de 1 mL das três diluições de cada amostra foram inoculadas em uma série de três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Os tubos foram incubados a 35 ± 0,5 ºC / 24 h ± 2 h e foi observada produção ou não de gás. Em caso positivo, os tubos foram considerados suspeitos e foi realizado o teste confirmativo. Em caso

negativo, foi realizada a reincubação até completar 48 h ± 2 h e uma nova leitura; em caso positivo foram realizadas as etapas subsequentes (teste confirmativo) (KORNACKI e JOHNSON, 2001). No teste confirmativo, foi transferida uma alçada de cada tubo LST com produção de gás para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile e Lactose 2 % (VB), com subsequente incubação a 35 °C ± 0,5 °C por 24 h ± 2 h e observação da existência de crescimento com produção de gás. Em caso negativo, foi realizada a reincubação até completar 48 h ± 2 h e repetida a leitura (KORNACKI e JOHNSON, 2001). Foi anotado o número de tubos de VB com crescimento e produção de gás (positivo para presença de coliformes totais) e determinado o Número Mais Provável (NMP)/mL.

Para confirmação da presença de coliformes termotolerantes uma alçada de cada cultura dos tubos de LST com produção de gás foi também transferida para tubos contendo Caldo E. Coli (EC). Os tubos foram incubados em banho-maria a 45,5°C ± 0,2 °C por 24 h ± 2 h e observados quanto ao crescimento com produção de gás (KORNACK e JOHNSON, 2001). Foi anotado o número de tubos de EC com crescimento e produção de gás (comprovação da presença de coliformes termotolerantes) e determinado o Número Mais Provável (NMP)/mL.

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES).

Todas as análises foram realizadas em três repetições, e cada repetição em duplicatas.

Resultados e Discussão

Fungos filamentosos e leveduras

Os morangos irradiados apresentaram menores contagens de fungos filamentosos e leveduras, demonstrando que o tratamento de irradiação foi efetivo para diminuir a população desses micro-organismos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores e médias das contagens em log UFC/g de fungos filamentosos e leveduras para morangos irradiados e não irradiados nas três repetições.

Fungos filamentosos e leveduras (log UFC/g)					
	Controle (0 kGy)	1 kGy	2 kGy	3 kGy	4 kGy
1ª repetição	3,93	<2,00*	<2,00*	<2,00*	<2,00*
2ª repetição	4,88	2,65*	<2,00*	<2,00*	<2,00*
3ª repetição	3,75	3,35	2,84*	2,47*	<2,00*
Médias	4,18	2,66*	2,28*	2,15*	<2,00*

*valores estimados

Comparando os tratamentos utilizando radiação com o tratamento controle, observa-se que a menor redução decimal encontrada é de 0,4 ciclo log UFC/g na terceira repetição da dose de 1 kGy, e as maiores reduções ocorreram na dose de 4 kGy chegando a redução de pelo menos 2,88 ciclos log UFC/g na segunda repetição. Os resultados demonstram que a irradiação é capaz de reduzir a contagem de fungos filamentosos e leveduras. Todos os tratamentos utilizando radiação obtiveram pelo menos uma repetição em que não houve crescimento (< 2 ciclos log) de micro-organismos na menor diluição plaqueada.

Ponce et al. (2009), trataram morango com solução de clorado orgânico 200 $mg.L^{-1}$ e obtiveram uma redução de 0,8 ciclo log. Observa-se que a irradiação, dependendo da dose utilizada, tem maior eficácia quando comparada ao tratamento utilizado no estudo citado.

Aeróbios mesófilos

Os morangos irradiados apresentaram menores contagens de aeróbios mesófilos. A maior dose (4 kGy) reduziu entre 2,08 e 2,85 ciclos log UFC/g (Tabela 2).

Tabela 2. Valores e médias das contagens em log UFC/g de aeróbios mesófilos em morangos irradiados e não irradiados nas três repetições.

Aeróbios mesófilos (log UFC/g)					
	Controle (0 kGy)	1 kGy	2 kGy	3 kGy	4 kGy
1ª repetição	4,85	<2,00*	<2,00*	<2,00*	<2,00*
2ª repetição	4,51	3,43	2,54*	2,60*	<2,00*
3ª repetição	4,08	2,90*	2,17*	3,36*	<2,00*
Médias	4,48	2,78*	2,24*	2,65*	<2,00*

*valores estimados

Os resultados demonstram que a irradiação foi capaz de diminuir pelo menos 2,85 ciclos log na primeira repetiçãode todos os tratamentos. A menor redução encontrada foi de 0,72 ciclo log na terceira repetição da dose de 3 kGy, comparando sempre ao controle. Ponce et al. (2009), trataram morangos com uma solução de clorado orgânico 200 $mg.L^{-1}$ e obtiveram redução de apenas 0,2 ciclo log para aeróbios mesófilos.

Coliformes totais e termotolerantes

Apenas a amostra controle apresentou resultado positivo para contagem de coliformes totais (Tabela 3).

Tabela 3. Contagem de coliformes totais (NMP/mL) em morangos irradiados e não irradiados nas três repetições.

Coliformes Totais NMP/mL					
	Controle (0 kGy)	1 kGy	2 kGy	3 kGy	4 kGy
1ª repetição	38	<3*	<3*	<3*	<3*
2ª repetição	3,6	<3*	<3*	<3*	<3*
3ª repetição	<3*	<3*	<3*	<3*	<3*
Médias	14,86	<3*	<3*	<3*	<3*

*valores estimados

Na amostra controle é possível observar a grande variação de uma repetição para outra, variando de 38 NMP/mL a <3 NMP/mL. Isto ocorre, pois, mesmo sendo morangos do mesmo cultivar e do mesmo produtor, a matéria prima pode vir do campo com níveis de contaminação diferentes. O tratamento de irradiação atuou igualmente nas diferentes repetições, demonstrando que, mesmo em níveis diferentes de contaminação, é altamente eficaz para diminuir a quantidade de coliformes totais em morango.

Nenhuma amostra apresentou resultado positivo na contagem de coliformes termotolerantes, sendo representados pela expressão “<3” (Tabela 4).

Tabela 4. Contagem de coliformes termotolerantes (NMP/g) em morangos irradiados e não irradiados nas três repetições.

Coliformes Termotolerantes NMP/mL					
	Controle (0 kGy)	1 kGy	2 kGy	3 kGy	4 kGy
1ª repetição	<3*	<3*	<3*	<3*	<3*
2ª repetição	<3*	<3*	<3*	<3*	<3*
3ª repetição	<3*	<3*	<3*	<3*	<3*
Médias	<3*	<3*	<3*	<3*	<3*

*valores estimados

Não se pode afirmar a eficiência da irradiação sobre esse grupo de micro-organismos, visto que não houve resultado positivo de contagem para nenhum dos tratamentos. Lima Filho (2013) também não constatou presença de coliformes termotolerantes em morangos irradiados e não irradiados.

Conclusão

A irradiação do morango demonstrou resultados promissores nas análises microbiológicas, levando à diminuição da contagem de fungos filamentosos e leveduras, aeróbios mesófilos e coliformes totais. Não houve resultado positivo de coliformes termotolerantes para todos os tratamentos. Dentre as doses utilizadas, a de 4 kGy foi responsável pela maior redução de contagem de fungos filamentosos e leveduras e aeróbios mesófilos. Os resultados obtidos demonstram que a irradiação pode ser utilizada para aumentar a vida útil de morangos e agregar valor ao produto.

Referências Bibliográficas

AKRAN, K.; KWON, J. A. **Irradiação de alimentos para cogumelos: uma revisão.** Jornal da sociedade coreana de Química Biológica Aplicada, v.53, p.257-265, 2010.

ALFEREZ, Consultoria e assessoria radiológica - **Irradiação de alimentos**. Informativo CRTR 06 Nº 1-3, 2004. Disponível em <http://www.cultura.com.br/radiologia/diversos/esterilizacao.htm> Acesso em: 26 nov.2014.

BEUCHAT, L.R.; COUSIN, M. **Yeasts and molds.** In: DOWNES, F.P.; ITO, K. (eds). Compendium of methods for microbiological examination of foods.4ed. Washington 2001.

BRASIL. Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Etapas do processamento mínimo de morango. **Comunicado Técnico 110**, p.4, 2007.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. **Enterobacteriaceae, coliforms and E.coli as quality and safety.** In: DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: APHA. 4 ed. cap 8. p.69-81, 2001.

LIMA FILHO, T. **Irradiação de morangos: limiares de rejeição e detecção sensorial e impacto da tecnologia de conservação sobre a aceitação e as percepções dos consumidores**, 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo.

MATIN, M. A., BHUIYA, A. D., AMIN, M. R., MALEK, M. A. **Irradiation of onions, pulses and dried fish: process control, storage, test marketing and economic analysis of the process.** IAEA - TEC DOC 871, Vienna, Áustria, p. 19-49, 1996.

MATTOS, M.L.T. **Segurança Alimentar: o caso do morango**. 2º Simpósio Nacional do Morango e 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas Pelotas, RS, 2004.

MORTON, R. D. **Aerobic plate count.** In: DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington: APHA. 4 ed. cap.7, p.63-67. 2001.

PEIXOTO. D.; WECKWERH, P. H.; SIMIONATO, E. M. R. S. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de ribeirão preto / SP. **Alimento e Nutrição**, Araraquara v.20, n.4, p.611-615, out./dez. 2009.

PONCE, A. R., et al. Características físico-químicas e microbiológicas de morango minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 2009.

SILVA, A. L. F., ROZA, C.R. **Uso da irradiação em alimentos: revisão**. Boletim CEPPA, Curitiba, v.28, p.49-56, 2010.

VACHON, C.; D'APRANO, G.; LACROIX, M.; LETENDRE, M. Effect of Edible Coating Process and Irradiation Treatment of Strawberry *Fragaria* spp. on Storage-keeping Quality. **Journal of Food Science**, v. 68, n.2, p.608-612, 2003.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo auxílio financeiro, à FAPES pela concessão de bolsa e ao CDTN por disponibilizar seu irradiador e seus funcionários para a realização das irradiações nos morangos.

Autor(a) a ser contatado: Louise Bergamin Athayde de Souza, Universidade Federal do Espírito Santo. Rua Marechal Mascarenhas de Moraes nº41, Bairro Santo Antônio, Cachoeiro de Itapemirim – ES. louisebergamin@hotmail.com

Efeito da refrigeração na vida útil da Carambola (Averrhoa carambola) embaladas a vácuo

Cooling effect on the life of Carambola (Averrhoa carambola) vacuum packed

Rúbner Gonçalves Pereira[1], Glêce Milene Santana Gomes[2], Ada Barbosa Azevedo[3], Vanessa Santos Sampaio[3], Evaldo Cardozo de Souza Júnior[3]

[1] Doutorando na UNICAMP – Faculdade de Engenharia de Alimentos – FEA
[2] Professora Mestre – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Garanhuns
[3] Professores Mestres – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

RESUMO

Nos últimos anos, o mercado de frutas tropicais ou exóticas vem crescendo fortemente, tanto para comercialização interna quanto para exportação. A carambola se destaca como uma opção rentável de diversificação e uma alternativa de cultivo ao fruticultor. Com isso o objetivo deste trabalho é avaliar a refrigeração ou não da embalagem a vácuo e o tempo de vida de prateleira da carambola. De acordo com os resultados das análises físico-quimicas podemos concluir que a embalagem a vácuo refrigerada é a melhor opção frente a embalagem a vácuo armazenada em temperatura ambiente.

INTRODUÇÃO

A carambola (Averrhoa carambola L.) pertencente à família Oxalidaceae é originária da Ásia tropical, mais provavelmente da Índia, e parece ter sido introduzida, no Brasil, por volta de 1817, no Nordeste, espalhando-se, a partir dessa região, por todo o litoral brasileiro (Venturoso et al., 2002). Atualmente é cultivada em regiões tropicais de ambos os hemisférios. É produzida, no Brasil, e, em países, como: Índia, Tailândia, Israel e alguns países da África.

Nos últimos anos, o mercado de frutas tropicais ou exóticas vem crescendo fortemente, tanto para comercialização interna quanto para exportação. A carambola se destaca como uma opção rentável de diversificação e uma alternativa de cultivo ao fruticultor (LUCICLÉIA, 2003).

Para uma extensão na vida útil do fruto, pode-se adotar técnicas que previnam a ação do etileno que é uma prática extremamente eficaz na preservação da qualidade dos frutos (Vilas, 2002a).

Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da refrigeração na vida de prateleira da carambola embalada a vácuo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Engenharia de Processos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. As carambolas foram adquiridas de um produtor agrícola do município de Itapetinga – BA, selecionadas quanto ao tamanho, cor, grau de maturação e sem defeitos aparentes, sendo descartados frutos com injúrias. Posteriormente, foram lavados com detergentes para alimentos, a fim de retirar sujidades mais grosseiras e microrganismos aderidos a superfície da fruta. Após esta etapa, as frutas foram armazenadas em embalagem de polietileno e lacradas em seladora (Seladora a vácuo plus S150- SULPACK®) a vácuo e, posteriormente, uma parcela foram armazenadas em incubadora por Demanda Bioquímica de Oxigênio à temperatura de 5ºC e outra a temperatura de 25 ºC (ambiente), durante 15 dias. Amostras previamente trituradas e homogeneizadas foram avaliadas quanto às características físico-químicas, em que se determinou a acidez potenciométrica (pH), acidez titulável, sólidos solúveis e perda de massa fresca. As análises físico-químicas foram realizadas a cada três dias até o final do armazenamento. Todas as análise foram realizadas conformes métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2005). O delineamento estatístico foi inteiramente ao acaso, constituído por seis tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias) e duas formas de embalagem a vácuo (com e sem refrigeração). Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação das médias.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os dados obtidos na caracterização da carambola armazenada sob vácuo na temperatura de refrigeração e na temperatura ambiente durante o período de 15 dias.

Tabela 1. Caracterização físico-química de carambola embaladas a vácuo sob refrigeração ou temperatura ambiente durante 15 dias.

Características físico – químicas	Embalagens	Tempo (dias)					
		0	3	6	9	12	15
Umidade (%)	Refrigeração	93	93,4 [a]	90,8 [a]	90,5 [a]	91,6 [a]	92,3 [a]
	Ambiente	93	92,1 [b]	91,2 [a]	92,0 [b]	94,4 [b]	92,1 [a]
pH	Refrigeração	4,08	4,69 [a]	4,52 [a]	4,33 [a]	4,65 [a]	4,30 [a]
	Ambiente	4,08	4,59 [b]	4,23 [b]	4,49 [a]	3,95 [b]	3,93 [b]
Acidez (% em ácido cítrico)	Refrigeração	0,338	0,334 [a]	0,22 [a]	0,21[a]	0,18 [a]	0,278 [a]
	Ambiente	0,338	0,256 [b]	0,24[b]	0,194 [a]	0,26 [b]	0,287 [a]
Sólidos Solúveis (º Brix)	Refrigeração	7,13	5,2 [a]	7,0 [a]	7,2 [a]	6,5 [a]	5,8 [a]
	Ambiente	7,13	7,0 [b]	6,6 [b]	6,3 [b]	4,3 [b]	6,2 [b]
Perda de Massa (%)	Refrigeração	0	0,3 [a]	0,4 [a]	0,6 [a]	0,5 [a]	0,4 [a]
	Ambiente	0	0,2 [a]	0,8 [b]	3,9 [b]	1,25 [b]	9,3 [b]

Os valores seguidos de mesma letra na coluna, para cada análise não difere entre se a 5% de probabilidade pelo este tukey.

Podemos observar que para as carambolas armazenadas a temperatura ambiente o pH diminuiu com o tempo significativamente, isso indica que os frutos ficaram mais ácidos indicando um amadurecimento do fruto. Isso pode ser constatado também quando analisamos os sólidos solúveis. Os teores obtidos foram de aproximadamente 5,2 a 7,13°Brix, sendo valores aproximados ao encontrado por Teixeira et al. (2001) e Lederman et al (2000), cujo valor foi 7,88°. Os teores de SS em carambola, também aumentaram com o amadurecimento dos frutos (Torres *et al., 2003*).

Em relação a perda de massa, os valores significativos foram para as frutas armazenadas em temperatura ambiente. Segundo Antunes, Duarte Filho e Souza (2001), a

perda de massa ocorre em decorrência da água eliminada por transpiração causada pelos processos metabólicos de respiração e pela diferença de pressão de vapor entre o fruto e o ar no ambiente. Esse comportamento pode levar ao aumento da velocidade deterioração no fruto.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que a utilização de embalagem a vácuo refrigerada para armazenamento de carambola diminui o tempo de amadurecimento do fruto, aumentando assim o tempo para consumo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** Ed. São Paulo-SP; 2005.

LENDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F.; ASSUNÇÃO, M. A. de; FREITAS, E.V. de. **Characterization and selection of star fruit (Averrhoa carambola L.) genotypes in Pernambuco.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.22, n.1, p.31-35, 2000.

LUCICLÉIA, B. V. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, Especial, n.1, p.43-54, 2003.

TEIXEIRA, H.A.T.; DURIGAN, L.C.D.; SILVA, J.A.A. **Caracterização pós-colheita de seis cultivares de carambola (Averrhoa carambola L.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.23, n.3, p.546-550, 2001.

Venturoso, J.r, A.; Rueda, W. C.; Sampaio, R. M.; Marcos, S. K. Estudo da secagem de carambola (Averrhoa carambola L.). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002, Porto Alegre, Anais... Porto Alegre: SBCTA, 2002. CD Rom.

Autor a ser contactado: Vanessa Santos Sampaio – Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Praça Primavera, s/n. email: Vanessasampaio_18@hotmail.com

EFEITO DE SANITIZANTES A BASE DE CLORO PARA MANDIOCA MINIMAMENTE PROCESSADA

EFFECT SANITIZERS THE CHLORINE BASIS FOR CASSAVA MINIMALLY PROCESSED

Eber Antonio Alves Medeiros[1], Nilda de Fátima Ferreira Soares[1], Tocio Sediyama[2], Érica Rita dos Santos Leite[3], Rolf Puschmann[4].

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa
[2]Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa
[3]Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa
[4]Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa

Resumo
Os produtos minimamente processados tornam-se cada vez mais populares pela conveniência e pelos benefícios de um produto natural fresco. A sanitização geralmente é

feita com compostos a base de cloro, que em altas concentrações pode causar dano ao tecido vegetal, bem como deixar cheiro e sabor no produto. Avaliou-se o efeito de sanitizantes a base de cloro, no desenvolvimento de *Pseudomonas* sp. em mandioca minimamente processada. A redução da carga microbiana em mandioca minimamente processada torna-se difícil pelo fato das raízes estarem em contato direto com o solo e, este ser uma fonte rica em micro-organismos. Os sanitizantes testados, dióxido de cloro (Tecsa Clor®) e dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada (Sumaveg®), controlaram o desenvolvimento de *Pseudomonas* sp. por até seis dias de conservação a 8 ± 2 °C e 90 ± 5 % UR.

Palavras-chave: Processamento mínimo; conservação; mandioca

Introdução

O produto minimamente processado é definido como qualquer fruta, hortaliça, raiz ou outro órgão vegetal comestível *in natura*, ou combinação destes, fisicamente alterado pelas diversas etapas de transformação física (descasque, corte, fatiamento ou torneamento), sanitização, centrifugação ou drenagem e embalagem, mas que continua fresco (Puschmann *et al.*, 2006; Moretti, 2007).

A lavagem inicial e a sanitização são processos que provocam injúrias nas raízes, porém são etapas necessárias porque visam diminuir a carga microbiana dos produtos minimamente processados. A presença de elevado número de contaminantes na mandioca é normal, considerando que se trata de uma raiz e o solo é fonte da maioria dos micro-organismos de importância alimentar (Vanetti, 2007).

A sanitização, geralmente, é feita com compostos a base de cloro, o qual em altas concentrações pode causar dano ao tecido vegetal, bem como deixar cheiro e sabor no produto e provocar corrosão de equipamentos (Lund *et al.*, 2005).

O cloro é um potente sanitizante, sendo sua eficiência dependente de fatores como concentração, tempo de exposição, temperatura, pH e microbiota presente. Dentre esses, o pH e o teor de cloro devem ser monitorados frequentemente (Cherry, 1999; Alves, 2005). Em soluções com pH superior a 7,5 há redução na atividade germicida. A melhor combinação de atividade e estabilidade é alcançada na faixa de pH entre 6,5 e 7,5. O cloro é solúvel em água seja pela injeção de gás (Cl_2), ácido hipocloroso (HOCl) ou íons hipoclorito (OCl^-) em quantidades que variam com o pH da água (Pineli e Moretti, 2007). O cloro pode diminuir sua concentração na água em função da matéria orgânica, diminuindo assim, a concentração de cloro livre que atua sobre micro-organismos. A concentração de cloro ativo pode reduzir a população microbiana em até dois ciclos logarítmicos (Vanetti, 2007; Ruiz-Cruz *et al*., 2007).

A conservação refrigerada é um fator essencial no prolongamento da vida pós-colheita de produtos frescos, uma vez que as baixas temperaturas reduzem o metabolismo. Porém, a mandioca minimamente processada, mesmo mantida sob refrigeração, permite o crescimento de micro-organismos psicrotróficos, como *Pseudomonas* sp. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de sanitizantes a base de cloro em mandioca minimamente processada.

Material e Métodos

Raízes de mandioca, cultivar Cacauzinha, foram produzidas no campo experimental da Universidade Federal de Viçosa em Coimbra, MG. As raízes, com 16 meses de idade, foram colhidas manualmente, acondicionadas em caixas plásticas e, em seguida, transportadas para a unidade de processamento mínimo na UFV, onde foram imediatamente processadas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco

repetições.

Na etapa de sanitização do processamento mínimo foram testados dois tipos de sanitizantes a base de cloro, dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada (Sumaveg®) e dióxido de cloro (Tecsa Clor®). Os parâmetros avaliados foram desenvolvimento de psicrotróficos, por meio de avaliação visual do sintoma de *Pseudomonas* sp..

Para a sanitização, os pedaços de mandioca foram acondicionados em sacos de náilon e imersos na solução sanitizante a 5 ± 1 °C por 10 min. Os pedaços de mandioca sanitizados com dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada, foram enxaguados com água clorada (3 $mg.L^{-1}$ de cloro ativo), em torno de 5 ± 1 °C por 5 min para remoção do excesso de sanitizante. Aqueles tratados com dióxido de cloro não foram enxaguados, pois de acordo com a literatura e descrição dos fabricantes não há necessidade de enxágue porque não deixam resíduos (Serquimico, 2009).

Cada tratamento constituiu-se de cinco repetições, com 10 pedaços de mandioca, de ± 5 cm de comprimento, por repetição.

A avaliação de *Pseudomonas* sp. foi feita visualmente, considerando-se a presença ou ausência dos sintomas característicos, que foram manchas amarelo-esverdeadas na superfície dos pedaços de mandioca. A confirmação de que o sintoma era realmente de *Pseudomonas* sp. foi feita através de análise microbiológica e visualmente, por meio de luz ultravioleta, na qual a bactéria, quando presente, emitia fluorescência (Vanetti, 2008). Essas manchas, inicialmente, eram pontuais e com o passar do tempo, desenvolveram-se por toda a superfície dos pedaços de mandioca.

As avaliações foram feitas a cada três dias por um período de 12 dias de conservação a 8 ± 2 °C e 90 ± 5 % UR.

Após análise de variância (ANOVA), os dados foram expressos como médias e comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software SAEG 5, da Central de Processamento de Dados da UFV.

Resultados e Discussão

Os resultados com os sanitizantes dióxido de cloro (Tecsa Clor®) e dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada (Sumaveg®), (Figura 1). Até o sexto dia em todos os tratamentos não foram observados sintomas de *Pseudomonas* sp..

Aos nove dias de conservação o tratamento com 25 $mg.L^{-1}$ não diferiu do controle, apresentando acima de 70 % dos pedaços com sintoma de *Pseudomonas* sp.. Ressalta-se que, essa era a concentração recomendada pelo fabricante para uso em vegetais. O dobro da dose recomendada, 50 $mg.L^{-1}$, também foi testada e, não se mostrou eficiente no controle desse patógeno, com aproximadamente 60 % de incidência, durante esse período.

Aos 12 dias de conservação o tratamento com dióxido de cloro com 25 e 50 $mg.L^{-1}$, apresentaram respectivamente, 92 e 80 % dos pedaços de mandioca com *Pseudomonas* sp., contra 58 % no tratamento com dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada na concentração 200 $mg.L^{-1}$. Esse tratamento foi o que resultou em menor desenvolvimento de *Pseudomonas* sp., aproximadamente 50 %, nos pedaços de mandioca minimamente processada.

Os resultados com o dióxido de cloro (Tecsa Clor®) diferiram dos apresentados pelo fabricante (Serquimico, 2009), para vários produtos vegetais, nos quais ele afirma que esse sanitizante na concentração de 25 $mg.L^{-1}$ controla o desenvolvimento de muitos micro-organismos sem deixar nenhum tipo de resíduo e por esse motivo pode ser utilizado para processamento de produtos orgânicos. No caso de mandioca, nem o dobro da dose mostrou-se eficiente.

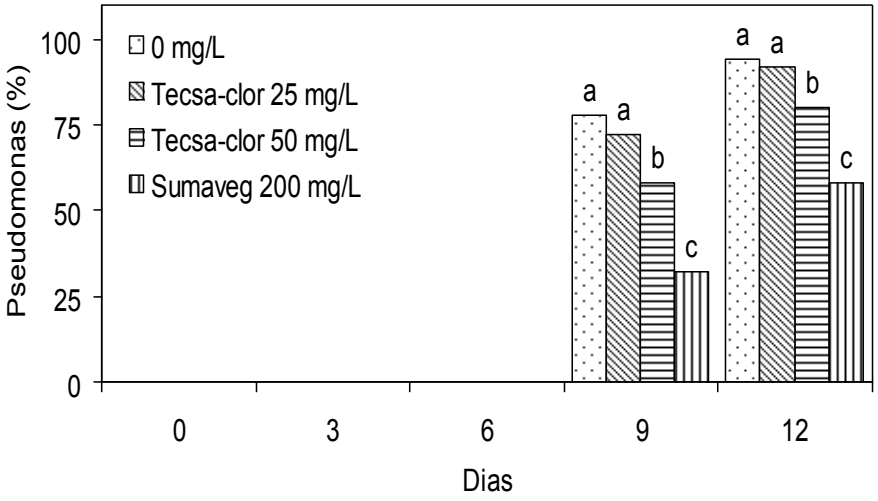


Figura 2. Incidência de *Pseudomonas* sp. (%), em mandioca minimamente processada, cv. Cacauzinha, sanitizadas com dióxido de cloro (Tecsa Clor®) e dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada (Sumaveg®), embalada em polietileno de alta densidade e conservada a 8 ± 2 °C e 90 ± 5 % UR por 12 dias.

Considerando os resultados obtidos com sanitizantes, nenhum dos tratamentos aplicados foi efetivo no controle de *Pseudomonas* sp. após o sexto dia de conservação. A incidência de *Pseudomonas* sp. foi acima de 45 % no final do período de conservação. A utilização de concentrações maiores não seria recomendável, pois o cloro acima 200 $mg.L^{-1}$, pode deixar gostos e odores indesejáveis no produto minimamente processado (Limbo e Piergiovanni, 2006).

A eficiência do cloro no controle de micro-organismos está relacionada com a presença de matéria orgânica e com o pH da solução sanitizante (Vanetti, 2007). A ação do hipoclorito de sódio deve-se essencialmente à liberação de cloro ativo. O mecanismo de ação consiste na inibição da reação enzimática no interior da célula e produz desnaturação e inativação do ácido nucleíco (Motta, 2009). O termo cloro ativo ou livre descreve a quantidade de cloro, na forma de ácido hipocloroso, disponível para reações oxidativas e desinfecção. O pH da solução é de grande importância para sua eficácia. Apesar da concentração de ácido hipocloroso ser maior em pH 6,0, a melhor combinação de atividade e estabilidade é alcançada na faixa de pH 6,5 - 7,5 (Moraes, 2005).

No experimento supracitado, o pH das soluções sanitizantes foi determinado e permaneceu entre 6 e 7, dentro da faixa recomendada de 5,5 a 7 para frutas e hortaliças frescas (Vanetti, 2000; Oliveira *et al*., 2003). O dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada apresenta melhor atividade em pH 5,5 a 7,5 (Suma, 2009). A ineficiência dos tratamentos à base de cloro pode estar relacionada à presença de matéria orgânica na solução sanitizante, reduzindo assim, a concentração de cloro livre, embora grande parte dos exsudados celulares tenha sido removida nas etapas de descasque em água e enxágue inicial do processamento mínimo.

Segundo Vanetti (2007) a redução da carga microbiana em mandioca minimamente processada torna-se difícil pelo fato das raízes estarem em contato direto com o solo e, este ser uma fonte rica em micro-organismos.

Conclusão

Até seis dias de conservação não houve incidência de *Pseudomonas* sp. na mandioca minimamente processada e conservada a 8 ± 2 °C e 90 ± 5 % UR. Após esse período, o dicloro s-triazinatriona sódica dihidratada (200 mg.L^{-1}) apresentou redução de aproximadamente 45 % na incidência do micro-organismo em relação ao tratamento controle.

Referências Bibliográficas

ALVES, A.; CANSIAN, R. L.; STUART, G.; VALDUGA, E. Alterações na qualidade de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) minimamente processadas. **Ciência Agrotécnica**. 29:330-337, 2005.

CHERRY, L. P. Improving the safety or fresh produce with antimicrobial. **Food Technology**. 53:54-59. 1999.

LIMBO, S.; PIERGIOVANNI, L. Shelf life of minimally processed potatoes. Part 1: Effects of high oxygen partial pressures in combination with ascorbic and citric acids on enzymatic browning. **Postharvest Biology and Technology.** 39:254-264, 2006.

LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G.; ROMBALDI, C. V. Uso de sanitizantes na redução da carga microbiana de mandioca minimamente processada. **Ciência Rural**. 35:1431-1435, 2005.

MORAES, I. V. M**. Morango minimamente processado e conservado sob refrigeração e atmosfera controlada**. 2005. 116p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MORETTI, C. L. Panorama do processamento mínimo de frutas e hortaliças. In: **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE. 531p. 2007.

MOTTA, E. Sistema brasileiro de resposta técnicas (SBRT). Disponível em: hptt//www.sbrt.ibict.br, acessado em 05/02/2009.

OLIVEIRA, M. A.; PANTAROTO, S.; CEREDA, M. P. Efeito da sanitização e de agente antioxidante em raízes de mandioca minimamente processadas. **Brazilian Journal of Food Technology**. 6:339-344, 2003.

PINELI, L. L. O.; MORETTI, C. L. Processamento mínimo de cenoura. In: Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE. 531p. 2007.

PUSCHMANN, R.; COSTA, F. B.; SIMÕES, A. N.; SILVA, E. O. História e atualidades sobre pesquisa com processamento mínimo de frutas e hortaliças no Brasil. **IV Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutos e Hortaliças, I Simpósio Ibero-americano de Vegetais Frescos e Cortados**. USP/ESALQ; São Pedro, SP, 2006.

RUIZ-CRUZ, S.; ACEDO-FÉLIX, E.; DÍAZ-CINCO, M.; ISLAS-OSUNA, M. A.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A. Efficacy of sanitizers in reducing *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella spp*. and *Listeria monocytogenes* populations on fresh-cut carrots. **Food Control**. 18:1383-1390, 2007.

SERQUIMICO. Disponível em: hptt//www.serquimico.com.br, acessado em 05/02/2009.

SOUZA, J. B.; DANIEL, L. A. Comparação entre hipoclorito de sódio e ácido peracético na inativação de *E. Coli*, colifagos e *C. perfringens* em água com elevada concentração de matéria orgânica. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. 10:111-117, 2005.

VANETTI, M. C. D. Microbiologia. In: Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE. 531p. 2007.

Autor(a) a ser contatado: Eber Antonio Alves Medeiros, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Av: P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitario, Viçosa, MG, 36.570-900, ebermedeiros@yahoo.com.br

EFEITO DO OZÔNIO AQUOSO PARA O CONTROLE DE FUNGOS PÓS-COLHEITA DE MORANGOS FRIGOCONSERVADOS

EFFECT OF AQUEOUS OZONE TO CONTROL POSTHARVEST FUNGAL DISEASES FROM STRAWBERRIES

Caroline Corrêa de Souza Coelho[1]; Otniel Freitas-Silva[2]; Rodrigo Silveira Campos[2]; Miguel da Silva Gomes Pereira[3]; Lourdes Maria Correa Cabral[2]

[1.]Eng. Agr., Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRRJ - RJ
[2.]Embrapa - Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ
[3.]UFRRJ, Instituto de Agronomia, Serpédica, RJ

Resumo
O morango apresenta alta suscetibilidade ao desenvolvimento de agentes fitopatogênicos. Desta forma, a etapa de sanitização é fundamental para reduzir a microbiota presente e manter a qualidade do fruto. Os compostos clorados encontram-se entre os sanitizantes usados para fins de higienização. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o processo de ozonização aquosa na redução da microbiota do morango *in natura,* bem como verificar sua ação sobre o crescimento fúngico *in vitro*, comparando este tratamento com a cloração. Os tratamentos estudados foram água ozonizada (0,2; 0,5 e 1,0 $mg.L^{-1}$), cloração a 150 $mg.L^{-1}$ e controle (água destilada), todos à 10 °C por 5 min. As soluções de ozônio mostraram desempenho superior a cloração na redução de fitopatógenos pós-colheita do morango, sendo que o ozônio aquoso a 0,5 $mg.L^{-1}$ mostrou-se superior aos demais tratamentos.

Palavras-chave: Fragaria × ananassa, pós-colheita, ozonização

Introdução
No Brasil, a cultura do morangueiro tanto para o consumo *in natura* quanto para a agroindústria desempenha um importante papel sócio econômico, principalmente para as regiões Sul e Sudeste (MAZAROL et al., 2013). O morango encontra-se entre as frutas mais consumidas no mundo pelo seu aroma e sabor atrativo. Este pseudofruto é muito perecível, possui limitada vida útil pós-colheita, apresenta alta taxa respiratória e devido aos altos teores de umidade, açúcares e ácidos orgânicos é um substrato ideal para as podridões causadas por fitotopatógenos (SIQUEIRA et al., 2009; REIS et al., 2008).
Na pós-colheita, os fungos são a principal preocupação quanto à sanidade vegetal. Os fungos penetram preferencialmente através de feridas que ocorrem durante a colheita e

manejo pós-colheita. A antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides)*, mofo-cinzento (*Botrytis cinerea)* e a podridão de *Rhizopus* (*Rhizopus stolonifer)* são as doenças fúngicas mais comuns em morango e pequenas frutas durante o armazenamento (ANTONIOLLI et al., 2011).

Um dos atributos mais importantes observados pelos consumidores na hora da compra é a qualidade visual (DELIZA, 2000). Para que não haja interferência na comercialização do produto, torna-se indispensável manter as frutas com aparência de frescas e sem sinais de contaminação fúngica.

A etapa de sanitização é uma prática de suma importância para manter a qualidade microbiológica de frutas e vegetais. Esta pratica contribui para a redução significativa da presença de patógenos, visando atender aos padrões exigidos pela legislação (REIS et al., 2008), ao mesmo tempo em que conserva as características sensoriais do fruto por um tempo maior.

Para além de uma atividade microbicida eficaz, é importante que o sanitizante seja seguro ao consumidor, do ponto de vista toxicológico (FREITAS-SILVA et al., 2013). Os compostos clorados são os sanitizantes mais usados na indústria de alimentos para fins de higienização (SILVA et al., 2011). Todavia, desde 1975, compostos clorados vêm sofrendo restrições quanto à sua utilização, devido à formação de subprodutos altamente tóxicos e cancerígenos como os compostos organoclorados, trihalometanos (THMs) e ácidos haloacéticos (CHIATTONE et al., 2008). Em razão da limitada eficiência microbiológica aliada à alteração sensorial e, eventual, formação de compostos clorados cancerígenos existe a necessidade de processos de descontaminação alternativos (BEIRÃO-DA-COSTA et al., 2014). Neste sentido, o ozônio surge como alternativa ao uso do cloro, por ser mais eficaz contra muitos tipos de microrganismos, não deixar resíduos tóxicos sobre as frutas e legumes (ADAY & CANER, 2014), sendo considerado um produto GRAS (gererally recognized as safe). O ozônio pode ser aplicado inclusive no tratamento pós-colheita de produtos orgânicos (FREITAS-SILVA et al., 2013). Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o processo de ozonização aquosa na redução da microbiota do morango *in natura,* bem como verificar sua ação sobre o crescimento fúngico *in vitro*, comprando este tratamento com a cloração.

Material e Métodos

Morangos, cultivar Camino Real, oriundos de uma propriedade tradicional na produção de morangos, localizada em Nova Friburgo, Rio de Janeiro, região serrana fluminense (22°15'55,3'' S; 42°36'27,3'' O; 1108m), foram colhidos no estádio de maturação comercial (¾ da superfície de cor vermelho-brilhante) e posteriormente transportados para o laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-colheita de Frutas e Hortaliças da Embrapa Agroindústria de Alimentos. Os morangos foram armazenados em câmara fria a 5 °C por aproximadamente 20 h, até o início do experimento. Os frutos foram submetidos a uma seleção visual, buscando-se uniformizar os lotes quanto ao tamanho e coloração, descartando-se os morangos com lesões, deformados, danificados e doentes.

Os frutos foram lavados em água corrente, a fim de remover o excesso de sujidades e posteriormente submetidos aos seguintes tratamentos: T1) Controle, lavagem em água corrente por 10 minutos; T2) Imersão em solução de cloro (Sumaveg® a 150 $mg.L^{-1}$) e posterior enxágue com 5 $mg.L^{-1}$por 10 minutos; T3) Imersão em água ozonizada a 0,3 $mg.L^{-1}$ por 5 min; T4) Imersão em água ozonizada a 0,5 $mg.L^{-1}$ por 5 min; T5) Imersão em água ozonizada a 1,0 $mg.L^{-1}$ por 5 min; T6) Imersão em água ozonizada a 1,2 $mg.L^{-1}$ por 5 min. Em todos os tratamentos os frutos foram submersos em água a 10 ±1 ºC.

Após sanitizados, os morangos foram secos à temperatura ambiente, armazenados em bandejas termoformadas de polietileno tereftalato (PET). O armazenamento refrigerado foi realizado a temperatura de 0 ± 4 ºC em B.O.D. por um período de 10 dias. As avaliações de incidência de doenças foram realizadas a cada 2 dias, até o 10° dia de armazenamento, utilizando-se de análise visual e expressa no percentual de frutos contaminados por sintomas típicos de doenças (lesões e micélio aparente).

Para o teste *in vitro*, primeiramente foram obtidos os isolados fúngicos pelo método de isolamento direto de morangos. As estruturas reprodutivas do patógeno foram transferidas para placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo meio de BDA e cloranfenicol 0,1%. Culturas crescidas, com 7 dias de incubação em BOD a 25 ± 2 °C, foram utilizadas para multiplicação de inóculo. Os fungos isolados foram identificados pelas características macroscópicas e microscópicas das colônias. Nesta etapa, procedeu-se o isolamento dos fungos *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifer*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium* sp. e *Penicillium* spp. Após a identificação, os fungos foram replicados para placas de Petri com BDA e armazenados em B.O.D. á 25°C por 7 dias.

Os ensaios foram realizados aplicando-se 20 mL de água ozonizada nas concentrações de 0,2; 0,5 e 1,0 $mg.L^{-1}$. O ensaio de cloração consistiu em aplicar 20 mL da solução de Sumaveg® a 150 $mg.L^{-1}$ e posteriormente 20 mL com concentração de 5 $mg.L^{-1}$ simulando a sanitização por cloração. O controle consistiu da aplicação de 20 mL de água destilada. Todos estes tratamentos foram aplicados diretamente sobre as placas de Petri após total crescimento fúngico e realizados com água resfriada a 10 °C por 5 min de contato.

Após os tratamentos, as placas foram conduzidas ao fluxo laminar e submetidas a perfurações com o furador de rolha de 4 mm de diâmetro para obtenção de discos de micélios das culturas fúngicas. Posteriormente, os discos foram colocados sobre papel de filtro previamente esterilizado para uma rápida secagem. Os discos foram inoculados isoladamente no centro de novas placas de Petri, contendo 25 ml de meio de cultura BDA, em seguida foram vedadas com parafilme® e armazenadas em B.O.D. a 25 ± 2 °C.

Para a mensuração do crescimento radial fúngico, foram tomadas duas medidas diametralmente opostas, a cada 48 horas por 6 dias, utilizando-se de um paquímetro. Tais medições radiais foram registradas até que o fungo atingisse a borda da placa controle e transformadas em porcentagem de inibição do crescimento radial (Ong et al., 2013), de acordo com a fórmula:

$$\%\ \text{de inibição} = \frac{\mathrm{R1} - \mathrm{R2}}{R1} \times\ 100$$

Onde:
R1 - Crescimento radial do controle
R2 - Crescimento radial do tratamento

O ozônio aquoso foi produzido por processo eletroquímico (Ozone & Life 3.0 RM) utilizando oxigênio ultrapuro e, consequentemente dissolvido em água a 10 °C, através de um difusor, de forma contínua até atingir as concentrações de trabalho. Tais concentraçõe foram monitoradas utilizando-se de um analisador de ozônio, Fotômetro (SAM Ozônio I-2019) em conjunto com o kit analítico fotométrico (K-7423).

Os experimentos independentes foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com três repetições. A parcela experimental foi constituída por 5 frutos. Os dados obtidos foram interpretados por análise de variância, teste de Tukey, a 5% de probabilidade com auxílio do software Minitab 17®.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta a incidência de perdas pós-colheita promovidas por podridões no morango. Houve efeito significativo entre os tratamentos estudados. A incidência de perdas pós-colheita, após 10 dias de armazenamento, foi menor nos frutos tratados com água ozonizada na concentração de 0,5 $mg.L^{-1}$ durante 5 minutos, este resultado mostrou-se significativamente diferente dos tratamentos cloração, controle e na concentração de 0,2 $mg.L^{-1}$ de ozônio. Neste ensaio, as concentrações de 0,5 e 1,0 $mg.L^{-1}$ de água ozonizada destacaram-se entre os demais tratamentos de sanitização, mostrando-se efetivamente superiores para a frigoconservação de morangos.

Tabela 1- Incidência de perdas pós-colheita (%) no 10° dia de avaliação

Tratamentos	Perdas pós-colheita (%)*	
Controle	86,67	ab
Cloração	93,33	a
0,2 mg.L^{-1}	80,0	ab
0,5 mg.L^{-1}	33,33	c
1,0 mg.L^{-1}	53,3	bc

*Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

No ensaio *in vitro* (Tabela 2), observa-se que o fitopatógeno *Colletotrichum gloesporioides* foi o mais sensível, uma vez que os valores de inibição em relação ao controle apresentados para este fungo foram superiores aos demais. *Penicillium* spp. e *Cladosporium* sp. foram menos sensíveis aos tratamentos, com valores menores de inibição.
Os tratamentos com água ozonizada nas concentrações de 0,2; 0,5 e 1,0 mg.L^{-1} foram mais eficientes no sexto dia de avaliação para *Colletotrichum gloesporioides,* apresentando a % de Inibição maior e significativamente diferente do tratamento de cloração. As concentrações de 0,5 e 1,0 mg.L^{-1} de água ozonizada mostraram superiores em todos os dias de avaliação quando aplicadas sobre *Penicillium* spp. O fitopatógeno *Cladosporium* sp. na maior concentração de água ozonizada estudada (1,0 mg.L^{-1}), apresentou resultados de percentual de inibição superior aos demais tratamentos e significativamente diferentes da cloração em todos os dias de medição (Tabela 2).

Tabela 2- % de Inibição de cloro e ozônio sobre os fitopatógenos de morango, em relação ao controle até o 6° dia de armazenamento

Tratamentos	% de Inibição em relação ao controle*								
	Colletotrichum gloeosporioides			*Penicillium* spp.			*Cladosporium* sp.		
	Dias de medição			Dias de medição			Dias de medição		
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
Cloração	20,6^{a}	28,0^{a}	0,60^{a}	3,03^{a}	0,00^{a}	2,56^{a}	12,14^{a}	9,01^{a}	8,18^{a}
0,2 mg.L^{-1}	37,7^{a}	38,2^{a}	32,74^{b}	0,00^{a}	0,00^{a}	4,27^{a}	14,76^{ab}	17,38^{ab}	15,01^{ab}
0,5 mg.L^{-1}	37,9^{a}	44,1^{a}	27,57^{b}	28,41^{b}	34,65^{b}	42,95^{b}	8,25^{a}	16,24^{ab}	15,07^{ab}
1,0 mg.L^{-1}	39,5^{a}	46,7^{a}	40,30^{b}	15,23^{c}	21,99^{b}	25,91^{c}	29,52^{b}	25,49^{b}	19,57^{b}

*Médias nas colunas que não compartilham uma letra são significativamente diferentes

Nenhum tratamento utilizado neste trabalho apresentou atividade sobre a inibição do crescimento micelial de *Botrytis cinérea* e *Rhizopus stolonifer*, visto que no 2° dia de medição os fungos já haviam se desenvolvido por completo nas placas.
Assim como foi observado no presente trabalho, Martinez et al., (2002), constataram que o ozônio aquoso (2,2 mg.L^{-1}) reduziu a germinação de esporos de fungos comuns em pós-colheita de manga (*Colletotrichum gloeosporioides, Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium oxysporum* e *Pestalotiopsis mangiferae*) quando comparado com soluções de sanificantes tradicionais à base de cloro, além de promover uma extensão da vida útil dos frutos.

Conclusões

No estudo *in vivo,* as soluções de ozônio avaliadas mostraram desempenho superior à cloração na redução de fitopatógenos pós-colheita do morango. Neste sentido, a ozonização mostrou maior potencial para ser adotada em processo de sanitização para morangos cv. Camino Real.

No estudo *in vitro*, todos os tratamentos com ozônio apresentaram percentuais de inibição de fungos superiores aos demais tratamentos.
Apesar do potencial da ozonização obtido, estudos adicionais devem ser conduzidos a fim de verificar a manutenção da qualidade física, química, nutricional e sensorial do morango em concentrações selecionadas de ozônio.

Referências Bibliográficas

ADAY M. S.; CANER, C. Individual and combined effects of ultrasound, ozone and chlorinedioxide on strawberry storage life. Food Science and Technology, v.57. n.1, p.344-351, 2014.
ANTONIOLLI, L. R.; SILVA, G. A.; ALVES, S. A. M.; MORO, L. Controle alternativo de podridões pós-colheita de framboesas. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.46, n.9, p.979-984, 2011.
CHIATTONE PV, TORRES LM, ZAMBIAZI RC. APlicação do ozônio na indústria de alimentos. Alimentos e Nutrição. v.19, n.3, p.341-349, 2008.
BEIRÃO-DA-COSTA, S.; MOURA-GUEDES, M. C.; FERREIRA-PINTO, M. M.; EMPIS, J. & MOLDÃO MARTINS, M. Alternative sanitizing methods to ensure safety and quality of fresh-cut kiwifruit. Journal of Food Processing and Preservation, v.38, n.1, p.1-10, 2014.
DELIZA, R. Importância da qualidade sensorial em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2000, p.73-85.
FREITAS-SILVA, O.; MORALES-VALLE, H.; VENÂNCIO, A. Potential of aqueous ozone to control aflatoxigenic fungi in Brazil nuts. ISRN Biotechnology, v.2013, p.1-6, 2013.
MARTÍNEZ, C.B.; GARCÍA, L.P.L.; SÁNCHEZ, J.S. & ÁNGEL, D.N. Effects of ozone, iodine and chlorine on spore germination of fungi isolated from mango fruits. Revista Mexicana de Fitopatologia, v.20, p 60-65, 2002.
MAZAROL, S. M.; MANGNABOSCO, M. C.; CITADIN, I.; PAULUS, D.; GOUVEA, A. Produção e qualidade de morangueiro sob diferentes concentrações de calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. Ciências Agrárias, Londrina, v.34, n.6, p.3285-3294, 2013.
ONG, M.; KAZI, F. K.; FORNEY, C. F.; ALI, A. ffect of Gaseous Ozone on Papaya Anthracnose. Food Bioprocess Technol, v.6, p.2996-3005, 2013.
REIS, K. C.; SIQUEIRA, H. H.; ALVES, A. P.; SILVA' J. D.; LIMA' L. C. O. Efeito de diferentes sanificantes sobre a qualidade de morango cv. Oso Grande. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v.32, n.1, p.196-202, 2008.
SIQUEIRA H. H.; VILAS BOAS B. M.; SILVA J. D.; NUNES E. E.; LIMA L. C. O.; SANTANA M. T. A. Armazenamento de morango sob atmosfera modificada e refrigeração. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v.33, 2009.
SILVA, S.B.; LUVIELMO, M.M.; GEYER, M.C. & PRÁ, I. Potencialidades do uso do ozônio no processamento de alimentos. Ciências Agrárias, Londrina, v.32, n.2, p.659-682, 2011.

Autora a ser contactada: Caroline Corrêa de Souza Coelho, Universidade Federal Rural do Rio de janeiro, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970, carolcsc@hotmail.com

ESTABILIDADE E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOEMULSÕES DE ÓLEO RESINA DE COPAÍBA (*Copaifera officinalis* L.)

STABILITY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF COPAIBA (*Copaifera officinalis* L.) OIL RESIN NANOEMULSIONS

Cícero Cardoso Pola[1], Luciano Bertollo Rusciolelli[1], Caio Gomide Otoni[2], Eber Antonio Alves Medeiros[1], Nilda de Fátima Ferreira Soares[1]

[1]Laboratório de Embalagens, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
[2]PPG-CEM, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.

Resumo
Objetivando a prevenção do desenvolvimento microbiano em alimentos, desenvolveram-se, no presente trabalho, nanoemulsões aquosas de óleo resina de copaíba (ORC) através de agitação mecânica e avaliou-se a influência das condições de produção no tamanho, distribuição de tamanho e carga superficial. Emulsões com gotículas menores e mais homogêneas foram obtidas quando a velocidade de agitação foi aumentada. A estabilidade das nanoemulsões foi avaliada durante 24 h, período no qual as gotículas se mantiveram com diâmetros médios inalterados. Investigou-se, ainda, a atividade antimicrobiana das nanoemulsões obtidas contra *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria innocua* e *Staphylococcus aureus*. O ORC não foi efetivo na inibição do crescimento destes micro-organismos, provavelmente devido às baixas concentrações testadas.

Palavras-chave: sistemas coloidais, compostos antimicrobianos naturais, copaíba

Introdução

A crescente demanda pela segurança no consumo de alimentos motiva o estudo de novos agentes antimicrobianos capazes de prevenir o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos e/ou deterioradores. Aliada a esta demanda está a preocupação com o uso de conservantes sintéticos, incentivando a pesquisa por agentes antimicrobianos sintetizados pela natureza e/ou extraídos dela. Entre os compostos antimicrobianos naturais mais estudados nos últimos anos encontram-se os óleos essenciais (OEs), os extratos naturais e os óleos resinas. Os óleos resinas são extraídos, principalmente, por meio de perfurações e/ou incisões em troncos e caules de algumas plantas. Entre os óleos resinas mais populares, o de copaíba (*Copaifera oficinallis* L.) vem ganhando crescente destaque.

A copaíba é uma árvore comum no Brasil, podendo ser encontrada nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e, principalmente, na região Amazônica (PIERI, MUSSI e MOREIRA, 2009). O óleo resina de copaíba (ORC) é um líquido amarelado e transparente constituído, de forma geral, por duas frações miscíveis (PIERI, MUSSI e MOREIRA, 2009). A primeira fração (aproximadamente 90% do ORC) é composta por sesquiterpenos, sendo o principal deles o β-cariofileno (VEIGA JUNIOR e PINTO, 2002). Outros compostos sesquiterpênicos presentes no ORC são α-copaeno, trans-α-bergamoteno e α-humuleno. Por outro lado, a segunda fração, ou fração resinosa, é composta principalmente por compostos diterpênicos, como o ácido copálico, o ácido hardwíckico e o ácido clorechínico (PAIVA et al., 2004; IZUMI et al., 2012). O grande interesse relacionado ao ORC deve-se a algumas de suas propriedades, como as anti-inflamatórias, antinociceptivas, antibacterianas, antifúngicas e biopesticidas (IZUMI et al., 2012). Os efeitos ativos do ORC são atribuídos ao seu componente majoritário, o β-cariofileno, e também ao efeito sinergístico existente entre este e os demais componentes (VEIGA JUNIOR e PINTO, 2002; ARAUJO NETO et al., 2014).

Uma das formas de veiculação de compostos ativos antimicrobianos para aplicações em alimentos é através da dispersão entre dois componentes líquidos inicialmente imiscíveis, a qual representa uma extensa classe de materiais indispensáveis nos mais diversos segmentos da indústria e da pesquisa: o sistema coloidal conhecido por emulsão.

Um sistema coloidal pode ser definido como um sistema heterogêneo no qual uma fase é dispersa em uma fase contínua. A fase dispersa apresenta-se em dimensões altamente reduzidas, gerando, com isso, uma elevada área interfacial (VINCENT, 2005).

A diminuição dos teores de conservantes utilizados, sejam eles sintéticos ou naturais, é outro alvo almejado por pesquisadores e pela indústria, por ele ser positivo tanto para produtores (que necessitarão de menores volumes de insumos) e consumidores (que ingerirão menor quantidade de conservantes). O uso de compostos antimicrobianos como fase dispersa em emulsões vem atraindo atenção nos últimos anos, visto que a redução do tamanho do composto ativo permite a obtenção de novas propriedades, possibilitando, por exemplo, que o mesmo seja utilizado em menores quantidades sem que sua eficiência antimicrobiana seja comprometida (OTONI et al., 2014a; 2014b). Isto é atribuído às maiores áreas superficiais dos compostos ativos quando em nanoemulsões e, consequentemente, às suas maiores capacidades de difusão e biodisponibilidade (ACOSTA, 2009).

As nanoemulsões podem ser definidas como emulsões nas quais a fase dispersa se apresenta em tamanho nanométrico, geralmente com diâmetros variando entre 20 nm e 500 nm (SOLANS et al., 2005; ANTON, BENOIT e SAULNIER, 2008). A boa estabilidade das nanoemulsões está relacionada ao pequeno tamanho das gotículas dispersas, principalmente devido ao impedimento estérico existente entre estas gotículas. Esta classe de emulsão requer fornecimento de energia para ser formada. Métodos tradicionais para tal finalidade consistem no uso de agitadores mecânicos e homogeneizadores ultrasônicos. A quantidade de energia fornecida ao sistema durante a emulsificação é determinante para o tamanho das gotículas da fase dispersa. Dado que uma emulsão é, em geral, instável à coalescência, o uso de surfactantes é determinante para a formação da mesma e aumento de sua estabilidade cinética (McCLEMENTS, 2012).

Desta forma, objetivou-se, com a realização deste trabalho, avaliar o uso do ORC como agente ativo em uma nanoemulsão para controle de crescimento microbiano, estudando sua capacidade de formar um sistema coloidal com estabilidade cinética, bem como a influência do tamanho das gotículas na sua eficiência antimicrobiana.

Material e Métodos

Produção das nanoemulsões

As nanoemulsões óleo em água foram produzidas por meio da adição de 2,0% (v/v) de ORC (Ferquima, Vargem Grande Paulista, SP, Brasil) e 1,5% (v/v) de surfactante monoleato de sorbinato polioxietileno (Tween 80, Vetec, Duque de Caxias, RJ, Brasil) em água deionizada. A suspensão coloidal foi homogeneizada em dispersador Ultra-Turrax T25 (IKA – Werke GmbH & Co, Staufen, Alemanha) nas velocidades de 7000 e 16000 rpm por 4 min. O experimento foi conduzindo em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três repetições de cada tratamento.

Tamanho das gotículas e estabilidade das nanoemulsões

O diâmetro e o potencial zeta das gotículas foram determinados por espalhamento de luz dinâmico em Zeta Sizer Nano ZS (Malvern Instruments Inc., Worcestershire, Reino Unido) após 1 h, 12 h e 24 h de repouso, para avaliação da estabilidade em curto prazo.

Atividade antimicrobiana

A atividade antimicrobiana das nanoemulsões foi avaliada com base na zona de inibição obtida através do método de difusão em ágar (CLSI, 2009). Foram utilizados os micro-organismos *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442), *Listeria innocua* (ATCC 33090) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538). As bactérias, armazenadas a -80 °C, foram ativadas em caldo Triptona de soja (TSB, BD, Sparks, MD, EUA) e incubadas a 37 °C por 24 h. As bactérias foram estriadas em meio de cultura Mueller-Hinton (BD, Sparks, MD, EUA) e armazenadas a 37 °C por 24 h para que as colônias isoladas fossem obtidas. Então, as colônias isoladas foram selecionadas e suspensas em solução salina 0,85% (m/v). A turbidez da suspenção bacteriana foi ajustada

de acordo com a solução padrão de McFarland 0,5, resultando em concentração de inóculo em torno de 1 x 10^8 UFC/ mL.

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados utilizando o software estatístico SAS 9.2 (SAS Institute Inc., Carry, NC, EUA) por meio de análise de variância (ANOVA), utilizando nível de significância de 0,05.

Resultados e Discussão

Os valores médios de diâmetro (*D*), índice de polidispersividade (*PdI*) e potencial zeta (*ζ*) obtidos para as nanoemulsões ao longo do tempo podem ser observados na Tabela 1. As diferentes velocidades de rotação levaram à formação de gotículas com diferentes diâmetros (p<0,05), todos em dimensões nanométricas.

Tabela 1. Diâmetro, índice de polidispersividade (*PdI*) e potencial zeta (*ζ*) das gotículas em nanoemulsões de óleo resina de copaíba.

Velocidade de rotação (rpm)	Tempo / Atributo	1 h	12 h	24 h
7000	*D* (nm)	223,50 ± 4,53[a]	230,17 ± 5,20[a]	231,35 ± 4,63[a]
	PdI	0,472 ± 0,037[c]	0,417 ± 0,035[c]	0,448 ± 0,026[c]
	ζ (mV)	-18,10 ± 0,24[e]	-13,90 ± 0,21[e]	-14,93 ± 0,26[e]
16000	*D* (nm)	88,57 ± 0,58[b]	87,57 ± 0,70[b]	88,69 ± 1,19[b]
	PdI	0,382 ± 0,007[d]	0,260 ± 0,007[d]	0,306 ± 0,027[d]
	ζ (mV)	-13,57 ± 0,09[e]	-14,77 ± 0,42[e]	-14,77 ± 0,59[e]

[a – b] *D* médios seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05).
[c – d] *PdI* médios seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05).
[e] *ζ* médios seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si (p>0,05).

A maior velocidade de rotação levou à formação de gotículas menores (p<0,05). Quando dois líquidos imiscíveis são misturados, a forma mais favorável do ponto de vista termodinâmico é aquela na qual a área interfacial de ambos é tão menor quanto possível. Desta forma, a tendência de um sistema composto por ORC (fase oleosa dispersa) e água (fase aquosa contínua) é que haja a formação de gotas de ORC cada vez mais volumosas até que toda a ORC, antes dispersa, forme uma única gota. Em outras palavras, a variação da energia livre de Gibbs (*ΔG*) é negativa nos processos de agregação e coalescência da fase dispersa. O fracionamento desta fase, consequentemente, é um processo termodinamicamente não espontâneo e que requer energia suficiente para criar forças deformacionais capazes de ultrapassarem a pressão de Laplace da emulsão, superar a energia livre de superfície das gotículas e aumentar suas áreas interfaciais (OTONI et al., 2014b). A maior quantidade de energia fornecida ao sistema pela maior velocidade de rotação foi responsável pela obtenção de gotículas menores.

O tamanho das gotículas não sofreu alteração ao longo do tempo avaliado (p>0,05), demonstrando que, durante o período de incubação do teste microbiológico de difusão em ágar, a estabilidade cinética da nanoemulsão não foi perdida. A coalescência espontânea (*ΔG* < 0) das gotículas foi prevenida pelo agente surfactante. Outra forma de perda de estabilidade de uma emulsão é a sedimentação de sua fase dispersa, que experimenta o campo gravitacional. Nanogotículas (diâmetro: 20 – 500 nm), contudo, são muito menos susceptíveis à sedimentação que as gotículas presentes em emulsões convencionais (diâmetro: 1 – 100 µm), dado que o movimento Browniano das nanogotículas se sobrepõe à taxa de sedimentação induzida pela gravidade. Os resultados observados estão de acordo com aqueles reportados por Otoni et al. (2014a) ao avaliarem a estabilidade de nanoemulsões de aldeído cinâmico, componente majoritário do OE de canela, para aplicação em filmes ativos antimicrobianos.

O *PdI* das nanoemulsões foi menor ($p<0,05$) quando estas foram agitadas a 16000 rpm. O *PdI* fornece uma estimativa da distribuição dos tamanhos das gotículas presentes na nanoemulsão, sendo que valores menores de *PdI* indicam uma distribuição mais estreita. Desta forma, além de ter reduzido o tamanho das gotículas, a aplicação da maior velocidade de agitação aumentou a homogeneidade da nanoemulsão, indicada por menores valores de *PdI* (Tabela 1). Este resultado também pode ser atribuído ao maior fornecimento de energia mecânica quando a maior velocidade de agitação foi utilizada, dado que as gotículas apresentam uma tendência em assumir um diâmetro de equilíbrio à medida que mais energia é imposta ao sistema, resultando numa emulsão mais homogênea e com uma distribuição de tamanhos de gotículas mais estreita. Em outras palavras, maiores fornecimentos de energia melhoram o refinamento das emulsões, conclusão que fora reportada também por Otoni et al. (2014b).

O potencial zeta das nanoemulsões não apresentou diferença ($p>0,05$) entre as diferentes velocidades de rotação utilizadas, tampouco entre os tempos de avaliação. Os valores próximos de -20 mV sugerem que as nanoemulsões obtidas apresentam estabilidade intermediária.

Em relação à atividade antimicrobiana, nenhum tratamento foi capaz de promover inibição dos micro-organismos testados por difusão em ágar. A ineficiência apresentada pela nanoemulsão de ORC pode ser explicada pela baixa concentração de ORC utilizada. Como se trata de um óleo resina e não de um OE, a composição do ORC não se limita apenas aos compostos ativos de interesse antimicrobiano, mas possui também componentes resinosos que não possuem propriedades antimicrobianas, reduzindo a concentração global dos compostos ativos presentes. Por outro lado, o fato de o ORC não possuir volatilidade tão pronunciada como a dos OEs permite que ele seja aplicado em maiores concentrações em determinados produtos sem promover considerável alteração sensorial.

Outro fator que pode ter influenciado os resultados antimicrobianos, ainda que em menor escala, é a carga líquida negativa apresentada na superfície das gotículas, como indicado pelos valores negativos de potencial zeta (Tabela 1). Uma vez que, como relatado por muitos autores, a carga superficial das células bacterianas é negativa, pode ter ocorrido repulsão eletrostática devido à semelhança das cargas, impedindo que as gotículas de ORC penetrassem na membrana celular e exercessem sua atividade antimicrobiana, que acredita-se estar relacionada à interação com a região lipofílica da membrana plasmática dos micro-organismos, promovendo o extravasamento do material celular (BURT, 2004; BAKKALI et al., 2008).

Conclusão

Nanoemulsões aquosas de ORC, estáveis por pelo menos 24 h, foram produzidas com sucesso por meio de agitação mecânica. Além da redução do tamanho de suas gotículas, promoveu-se o refinamento das nanoemulsões através da imposição de maior nível energético. As nanoemulsões de ORC não se mostraram eficazes na inibição das bactérias testadas, indicando a necessidade da realização de novos estudos envolvendo a variação na concentração de ORC ou mesmo a formação de nanoemulsões de ORC em diferentes potenciais hidrogeniônicos, permitindo variação na carga líquida superficial das nanogotículas.

Agradecimentos

Os autores agradecem CNPq, CAPES, FAPEMIG e FINEP. C. G. O. agradece o apoio financeiro da FAPESP (Processo #2013/14366-7).

Referências

ACOSTA, E. Bioavailability of nanoparticles in nutrient and nutraceutical delivery. **Current Opinion in Colloidal & Interface Science**, v. 14, n. 1, p. 3-15, 2009.

ANTON, N.; BENOIT, J. P.; SAULNIER, P. Design and production of nanoparticles formulated from nano-emulsion templates – A review. **Journal of Controlled Release**, v. 128, p. 185-199, 2008.

ARAUJO NETO, S. E.; FRANCISCO, W. M.; ANDRADE NETO, R. C.; LUSTOSA, C.; RIBEIRO, S. A. L. Controle pós-colheita da antracnose do maracujazeiro-amarelo com aplicação de óleo de copaíba. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 2, p. 509-514, 2014.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – a review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 446-475, 2008.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p. 223-253, 2004.

CLSI. **Performance Standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. Approved Standard M2- A10. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2009.

IZUMI, E.; UEDA-NAKAMURA, T.; VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C.; NAKAMURA, C. V. Terpenes from Copaifera demonstrated in vitro antiparasitic and synergic activity. **Journal of Medicinal Chemistry**, v. 55, p. 2994-3001, 2012.

McCLEMENTS, D. J. Nanoemulsions *versus* microemulsions: terminology, differences, and similarities. Soft Matter, v. 8, p. 1719-1729, 2012.

OTONI, C. G.; MOURA, M. R. de; AOUADA, F. A.; CAMILLOTO, G. P.; CRUZ, R. S.; LOREVICE, M. V.; SOARES, N. F. F.; MATTOSO, L. H. C. Antimicrobial and physical-mechanical properties of pectin/papaya puree/cinnamaldehyde nanoemulsion edible composite films. **Food Hydrocolloids**, v. 41, p. 188-194, 2014a.

OTONI, C. G.; PONTES, S. F. O.; MEDEIROS, E. A. A.; SOARES, N. F. F. Edible films from methylcellulose and nanoemulsions of clove bud (*Syzygium aromaticum*) and oregano (*Origanum vulgare*) essential oils as shelf life extenders for sliced bread. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, p. 5214-5219, 2014b.

PAIVA, L. A. F.; GURGEL, L. A.; SOUZA, E. T.; SILVEIRA, E. R.; SILVA, R. M.; SANTOS, F. A.; RAO, V. S. N. Protective effect of Copaifera langsdorfii oleo-resin against acetic acid-induced colitis in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 93, n. 1, p. 51-56, 2004.

PIERI, F. A.; MUSSI, M. C.; MOREIRA, M. A. S. Óleo de copaiba (*Copaifera* sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 11, n. 4, p. 465-472, 2009.

SOLANS, C.; IZQUIERDO, P.; NOLLA, J.; AZEMAR, N.; GARCIA-CELMA, M. J. Nanoemulsions. **Current Opinion in Colloid & Interface Science**, v. 10, p. 102-110, 2005.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. O gênero Copaifera L. **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 273-286. 2002.

VICENT, B. Introduction to colloidal dispersions. In: COSGROVE, T. (ed) **Colloid Science: Principles, Methods and Applications**, Blackwell, Ames, IA, 2005, p. 1‑13.

Autor a ser contatado: Cícero Cardoso Pola, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs, s/n, Campus universitário, Viçosa, MG, 36570-000, Brasil. ciceropola@gmail.com.

Estudo da helmintofauna de cavalinhas *Scomber japonicus* (OSTEICHTHYES: SCOMBRIDAE) provenientes do litoral do Rio de Janeiro

A study of helminth fauna in cavalinha *Scomber japonicus* (OSTEICHTHYES: SCOMBRIDAE) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro

Diego dos Santos Ribeiro[1], Flávia Aline Andrade Calixto[2], Eliana de Fátima Marques de Mesquita[3] e Luciano Antunes Barros[4]

1. Médico Veterinário, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ). Mestrando, Faculdade de Veterinária, UFF; 2. Pesquisadora em Tecnologia do Pescado, FIPERJ. Doutoranda, Faculdade de Veterinária, UFF; 3. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, UFF; 4. Departamento de Saúde Coletiva Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Veterinária, UFF.

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a prevalência da infecção por helmintos em cavalinha *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (OSTEICHTHYES: SCOMBRIDAE) capturadas no litoral do Rio de Janeiro, sessenta e oito peixes foram examinados e os helmintos coletados, foram fixados e processados para identificação taxonômica. O comprimento total médio dos peixes examinados foi de 28cm (23,7cm - 32,6cm). A prevalência de peixes positivos para pelo menos uma espécie de parasito foi de 39,1% (26). A fauna parasitária foi composta de digenéticos adultos identificados como *Opechona* sp. e larvas L3 de *Anisakis* sp., encontrados no trato gastrointestinal. A prevalência de peixes positivos para o parasitismo por *Opechona sp.* foi de 30,8% (21) e por *Anisakis* sp. foi de 8,8% (6). No ciclo de vida dos anisaquídeos o homem se torna um hospedeiro acidental e a anisaquiose humana se caracteriza por uma parasitose gastrointestinal a partir da ingestão destas larvas infectantes.

Palavras-chave: *Anisakis*, *Opechona*, peixe, zoonose.

INTRODUÇÃO

A captura da cavalinha *Scomber japonicus*, em sua grande maioria, ocorre como fauna acompanhante da pesca de sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* através da modalidade de cerco, sendo esta uma das mais importantes atividades pesqueiras industriais nas regiões sul e sudeste do Brasil ganhando grande importância econômica e social (SIMAOZINHO, 2011).

A cavalinha pertence a família Scombridae e é considerada uma espécie cosmopolita de águas temperadas e subtropicais distribuindo-se por todo o ambiente pelágico (SIMAOZINHO, 2011).

Larvas de cavalinha se alimentam de copépodos e outros tipos de zooplancton, incluindo larvas de outras espécies de peixe. Juvenis e adultos se alimentam de pequenos peixes, larvas, lulas e crustáceos pelágicos. Juvenis e adultos são predados por grandes peixes como atuns e tubarões, mamíferos marinhos como os golfinhos e leões marinhos e aves piscívoras como os pelicanos e garças (CRONE et al., 2009).

O consumo desta espécie na alimentação é realizado em sua maioria após tratamentos térmicos o que dificulta a disseminação de doenças ao ser humano. Atualmente com a difusão da culinária japonesa é crescente o consumo de pescado cru. Além disso, a cavalinha pode ser empregada na alimentação de peixes e outros animais, como fonte de proteínas e ácidos graxos, que pode favorecer a propagação de parasitos de caráter zoonótico.

O pescado está sujeito à ação de agentes responsáveis por doenças diversas, podendo esses serem bactérias, vírus, fungos e parasitos metazoários, capazes de colocar em risco a saúde de quem os consome (ÂNGELO, 2010). Assim, o pescado pode ser veiculador de uma série de parasitos, tais como: *Anisakis simplex* e *Pseudoterranova decipiens* (BALBANI e BUTUGAN, 2001), podendo ser agravado pelo crescente consumo de pescado cru ou mal cozido (ÂNGELO, 2010).

Há relatos de uma enorme variedade de parasitos em cavalinhas ao redor de todo o mundo. Atli (1960) encontrou nematóides nas gônadas de cavalinhas do Mar de Marmara. Este mesmo autor relatou que o parasito *Acantocephalus* é comumente encontrado no estômago de cavalinhas, sendo encontrado mais de cinquenta espécimes desse parasito em um só animal.

No Chile, Díaz-Ocampo (1991) concluiu que 41,6% das fêmeas maduras possuíam gônadas parasitadas por trematódeos do gênero *Nematobothrium*.

Na Argentina Cremonte e Sardella (1997) relatou que 94,75% das cavalinhas encontravam-se parasitadas. No Chile, Díaz-Ocampo (1991), concluiu haver uma correlação positiva entre o comprimento total e a taxa prevalência do parasita *Nematobothrium* a medida que 30,5 % dos indivíduos com cerca de 26cm de comprimento total se encontravam parasitados enquanto que esta taxa alcançava os 61,5% quando pesquisados animais com mais de 35cm.

Pelo exposto acima, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a prevalência da infecção de helmintos em cavalinha (*Scomber japonicus*) capturadas no litoral do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em plataformas de desembarque pesqueiro, em três pontos distintos do Estado do Rio de Janeiro. A quantidade de unidades amostrais foi de quinze a vinte peixes por ponto, totalizando sessenta e oito peixes examinados.

Inicialmente foi realizada a biometria dos peixes, onde foram mensurados o peso e o comprimento total com auxílio de balança semianalítica digital e ictiômetro respectivamente. Posteriormente, foram analisados macroscopicamente e com auxílio de microscópio estereoscópio a cavidade bucal e brânquias do pescado.

Após a visualização dos órgãos *in situ,* o estômago, intestino e cecos foram separados dos demais órgãos e colocados em placa de Petri com solução fisiológica (0,65% NaCl), onde foram dissecados para a pesquisa de endoparasitos. Os parasitos encontrados foram fixados e corados segundo a metodologia proposta por Amato et al. (1991).

A identificação taxonômica foi realizada até a categoria de gênero, utilizando-se chaves específicas para cada grupo. Yamaguti (1971), Gibson at al. (2002) e Jones et al. (2005) para trematódeos digenéticos e Yamaguti (1961) e Vicente e Rodrigues (1999) para nematóides.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento total médio dos peixes examinados foi de 28cm (23,7cm - 32,6cm). O peso total médio foi de 172,8g (109,3g - 355g). A prevalência de peixes positivos para pelo menos uma espécie de parasito foi de 39,1% (26).

A fauna parasitária foi composta de digenéticos adultos identificados como *Opechona* sp. e larvas de *Anisakis* sp., encontrados no trato gastrointestinal.

A prevalência de peixes positivos para o parasitismo por *Anisakis* sp. foi de 8,8% (6) e para o parasitismo por *Opechona sp.* foi de 30,8% (21).

Do total de 26 indivíduos parasitados, apenas um (3,8%), macho, apresentou infecção mista, ou seja, encontrava-se parasitado por *Anisakis sp.* e *Opechona sp.*

Com relação ao sexo do hospedeiro, dos 26 indivíduos parasitados por qualquer agente, 18 eram machos e 8 fêmeas. Para o parasitismo por *Anisakis sp.*, 4 machos e 2 fêmeas, enquanto que para *Opechona sp.* 15 machos e 6 fêmeas.

Para o parasitismo por *Anisakis sp.* constatou-se que os animais maiores estavam mais parasitados por esse gênero (30,4cm e 225,5g em média). Já para o parasitismo por *Opechona sp.* ocorreu o contrário, os menores indivíduos apresentavam-se mais parasitados (27,4cm e 152,4g em média).

A anisaquiose humana se caracteriza por uma parasitose gastrointestinal que tem como inicio a ingestão de larvas infectantes de nematóides da familia Anisakidae. No ciclo de vida dos anisaquídeos o homem se torna um hospedeiro acidental ao ingerir larvas infectantes (L3) viáveis, pelo fato do pescado não ter passado pelo devido tratamento térmico. O ciclo de vida do *Anisakis* tem como hospedeiros intermediários primários crustáceos e como hospedeiros intermediários secundários peixes e moluscos. Esses se tornam adultos quando são ingeridos por mamíferos marinhos (CARVALHO et. al., 2010).

Alguns indivíduos mesmo consumindo peixe presumivelmente bem cozido apresentam reações alérgicas cutâneas ao *Anisakis simplex*, reações essas que podem ser comprovadas através de testes alérgicos como a dosagem de IgE específica (NUNES et al., 2003).

Um estudo realizado com cavalinha (ALVES et al., 2003) demonstrou uma fauna parasitária composta por quinze espécies de parasitos, em sua maioria digenéticos e nematoides destacando-se os digenéticos *Opechona sp.* e o nematoide *Raphidascaris sp.*

No Atlântico, Eiras e Arandas-Rego (1987) encontraram acantocéfalos e trematódeos em cavalinhas pescadas ao longo do litoral português. Ao longo da costa da Namíbia, Wysokinski et. al. (1987) encontrou três grandes grupos de parasitos (nematoda, cestoda e microsporídia), onde *Anisakis sp.* causava o maior nível de infecção em órgãos internos com uma prevalência de 91%. Esta mesma pesquisa não encontrou nenhum parasito em brânquias.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos sugerem que o parasitismo por *Anisakis* sp. ocorre de forma acumulativa, ou seja, os peixes maiores apresentam maior chance de apresentarem infrapopulações parasitárias maiores, atuando como hospedeiros intermediários ou paratênicos. O parasitismo por Anisaquídeos faz com que o consumo desta espécie de peixe seja um risco para o consumidor, necessitando de medidas preventivas.

REFERÊNCIAS

ALVES, D.R; LUQUE, J.L.; ABDALLAH, V.D. Metazoan parasites of chub mackerel, *Scomber japonicus* Houttuyn (Osteichthyes: Scombridae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.12, n.4, p.164-170, 2003.

AMATO, J.F.R.; BOEGER, W.P.; AMATO, S.B. *Protocolos para laboratório*: coleta e processamento de parasitos de pescado. Imprensa Universitária - UFRRJ, Seropédica, 1991, 81 p.

ÂNGELO, A.C.F.P. *Contributo para o estudo parasitário do pescado selvagem da Costa Atlântica: O caso da sarda e do carapau.* Coimbra, 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) - Escola Superior Agrária de Coimbra, Universidade dos Açores, Coimbra, 2010.

ATLI, M. Further information on the biology of the biology of *Scomber japonicus*. *Rapports et procès-verbaux des réunions*, v.15, n.2, p.395-407, 1960.

BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. Contaminação Biológica de Alimentos. *Revista Pediatria*, v.23, n.4, p.320-328, 2001.

CARVALHO, J. N., SANTOS, G. C., PEREIRA, F. C., MOURA, A. P. B. Importâcia da Anisakidose como Zoonose Parasitária. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*,* 10., 2010, Recife*. Anais...*Recife: UFRPE, 2010.

CREMONTE, F.; SARDELLA, N.H. The parasite fauna of *Scomber japonicus* Houttuyn 1782 (Pisces: Scombridae) in two zones of the Argentine Sea *Fisheries Research*, v.31, n.1-2, p.1-9, 1997.

CRONE, P.R.; HILL, K.T., MCDANIEL, J.D.; LO, N.C.H. *Pacific mackerel (Scomber japonicus) stock assessment for USA management in the 2009-10 fishing year*. Pacific Fishery Management Council, 2009. 197p.

DÍAZ-OCAMPO, M.A. Efectos de la parasitosis interna de ovarios en la caballa *Scomber japonicus* peruanus Jordan y Hubbs 1925 sobre aspectos reproductivos en el periodo de maximo desove de verano. *Memorial de Tesis de Licenciatura en Biología Pesquera*, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile, 1991.

EIRAS, J.C.; ARANDAS-REGO, A. The histopathology of *Scomber japonicus* infection by *Nematobothrium scombri* (Trematoda: Didymozoidae) and of larval anisakid nematoda infection in the liver of *Pagrus pagrus*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.82, n.2, p.155-159, 1987.

GIBSON, D.I.; JONES, A.; BRAY, R.A. *Keys to the Trematoda*. CABI Publishing. 2002. V.1. 521p.

JONES, A.; BRAY, R.A.; GIBSON, D.I. *Keys to the Trematoda*. CABI Publishing. 2005. V.2. 745p.

NUNES, C.; LADEIRA, S.; MERGULHÃO, A. Alergia ao *Anisakis simplex* na população portuguesa. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia,* v.1, p. 30-40, 2003.

SIMÂOZINHO, P.F. *Idade e crescimento da cavalinha (Scomber japonicus Houttuyn, 1782) capturada pela frota de cerco no sudeste e sul do Brasil*. Itajaí, 2011. 32f. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de oceanografia). Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2011.

VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985-1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, p. 561-610, 1999.

WYSOKINSKI, A.; BÓBERSKI, E.; CZYKIETA, H.; MYZYKIEWICZ, J. The results of preliminary observations of the parasitism of fish along Namibian coast. *International Commission for the Southeast Atlantic Fisheries,* v.14, n2, p.309-325, 1987.

YAMAGUTI, S. *Systema Helminthum*, *The Nematodes of Vertebrates*. Interscience Publishers. 1961. V.3. 1261p.

YAMAGUTI, S.. *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Keigaku Publishing Company. 1971. V.1-2. 1074p.

Autor a ser contatado: Diego dos Santos Ribeiro, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Praça Fonseca Ramos s/n, Centro, Niterói – RJ. Email: nda_diego@yahoo.com.

FATORES DE PRODUÇÃO ASSOCIADOS A CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO

PRODUCTION FACTORS ASSOCIATED WITH THE CONTAMINATION Microbiological HANDMADE CHEESE SERRANO

Giane Helenita Pontarolo[1], Fernanda Danielle Melo[2], Stéfano Caon Tallamini[3],Thaís Costa Nunes[4], Sandra Maria Ferraz[5]

[1]Mestre em Ciência Animal – Programa de Pós graduação em Ciência Animal - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[3]Graduando do Curso de Medicina Veterinária - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC
[4]Graduanda do Curso de Medicina Veterinária - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[5]Professora do Departamento de Saúde Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.

Resumo

A avaliação da qualidade microbiológica fornece informações referentes às características higiênicas de produção e tempo de prateleira do produto. Neste contexto, o presente estudo objetivou determinar os fatores associados a contaminação microbiológica do queijo artesanal Serrano produzido com diferentes períodos de maturação, em 31 propriedades rurais pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense, por meio da contagem de Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcus coagulase positiva*, e análise correspondência múltipla realizadas no *software* SAS®. Os resultados obtidos demonstraram que estruturas adequadas de produção e adoção de medidas de boas práticas de fabricação são fundamentais para reduzir as contagens dos micro-organismos.

Palavras - chave: Coliformes totais; *Escherichia coli;Staphylococcus coagulase positiva.*

Introdução

O queijo artesanal serrano é um produto típico dos campos de altitude dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Tendo como principal característica na fabricação a utilização do leite cru de bovinos, em sua maioria raças de corte e mista (CÓRDOVA et al., 2011; CRUZ et al., 2008; KRONE; MENASCHE, 2010). A fabricação de forma artesanal inicia logo após a ordenha com a filtragem, coagulação, corte da coalhada, adição de água quente, salga, dessoragem, enformagem, prensagem, cura, embalagem e armazenamento (CÓRDOVA et al., 2011).Com isso, a avaliação de qualidade microbiológica fornece informações que permitem avaliar o alimento quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, como também, sua vida útil e o risco a saúde do consumidor (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Neste contexto, o presente estudo objetivou determinar os fatores associados a contaminação microbiológica do queijo artesanal Serrano produzido com diferentes períodos de maturação, em propriedades rurais

pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense.

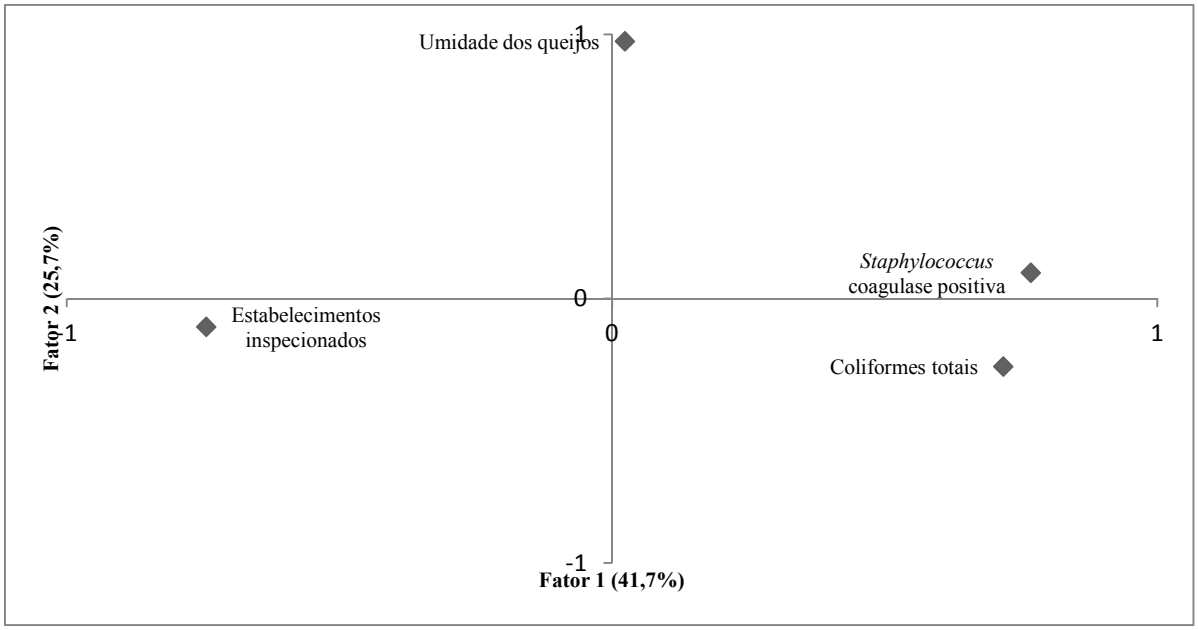
Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em 31 propriedades rurais pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense, nas quais foram coletadas amostras de queijos com 14 e 28 dias de maturação.Quantificação de Coliformes totais, *Escherichia. coli* e *Staphylococcus* coagulase positiva foram realizadas no Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal (CEDIMA) do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em Lages SC. Para identificação e quantificação de Coliformes totais e *E. coli* utilizou-se o sistema *Petrifilm*™, método oficial da *Association of Analytical Communities (*AOAC) nº 991.14 (SILVA *et al*., 2010).A identificação e quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva foram realizadas segundo a Instrução normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003). Para o diagnóstico da propriedade e identificação de fatores associados à contaminação dos queijos foi aplicado um questionário estruturado aos produtores, aprovado conforme parecer consubstanciado número 668.377 do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, da UDESC, por meio da Plataforma Brasil, Ministério da Saúde.Para a realização da análise estatística as variáveis microbiológicas dos queijos com 14 e 28 dias de maturação, foram transformadas em logaritmo ($log_{10)}$, para obter normalidade dos dados.Os dados foram submetidos às análises estatísticas multivariadas realizadas no *software* SAS® (SAS Institute, 2002). Para a realização das análises, os dados foram previamente padronizados pelo procedimento STANDARD. A análise fatorial foi realizada utilizando o procedimento FACTOR, com rotação Promax.Análise de correspondência múltipla foi realizada com conjunto de dados, constituído das análises microbiológicas e questionário aplicado nas propriedades. As variáveis numéricas foram classificadas como baixa e alta. Os limiares foram adotados com base na média, priorizando a homogeneidade do número de observações para cada classe formada, sendo considerado: 37 % para a umidade do queijo, coliforme total 4,4 no leite e 3,9 no queijo, *E. coli* 0,6 no leite e 2,6 no queijo, *Staphylococcus* coagulase positiva 3,0 no leite e 2,7 no queijo. As variáveis do questionário utilizadas foram higiene dos equipamentos e utensílios (uso de água e detergente ou uso de água, detergente e hipoclorito), produção de queijo inspecionada, local de produção (anexo à casa, anexo à ordenha, queijaria) e maturação dos queijos (área interna, área externa, sala de cura), utilização de boas práticas de fabricação, material das formas de produção (aço inoxidável - INOX, policloreto de vinil - PVC, madeira) e das prateleiras de maturação (fórmica, madeira e outros), e utilização de tela de proteção nas janelas.

Resultados e Discussão

Na análise fatorial a qualidade microbiológica dos queijos, a umidade e a inspeção nos estabelecimentos explicaram 67,4% da variância total nos dois primeiros fatores. A relação entre as variáveis que compõem cada fator é apresentada na figura 1, sendo que o primeiro fator compreende a relação negativa de estabelecimentos inspecionados com coliformes totais e *Staphylococcus* coagulase positiva, representada pela dispersão oposta das cargas fatoriais.

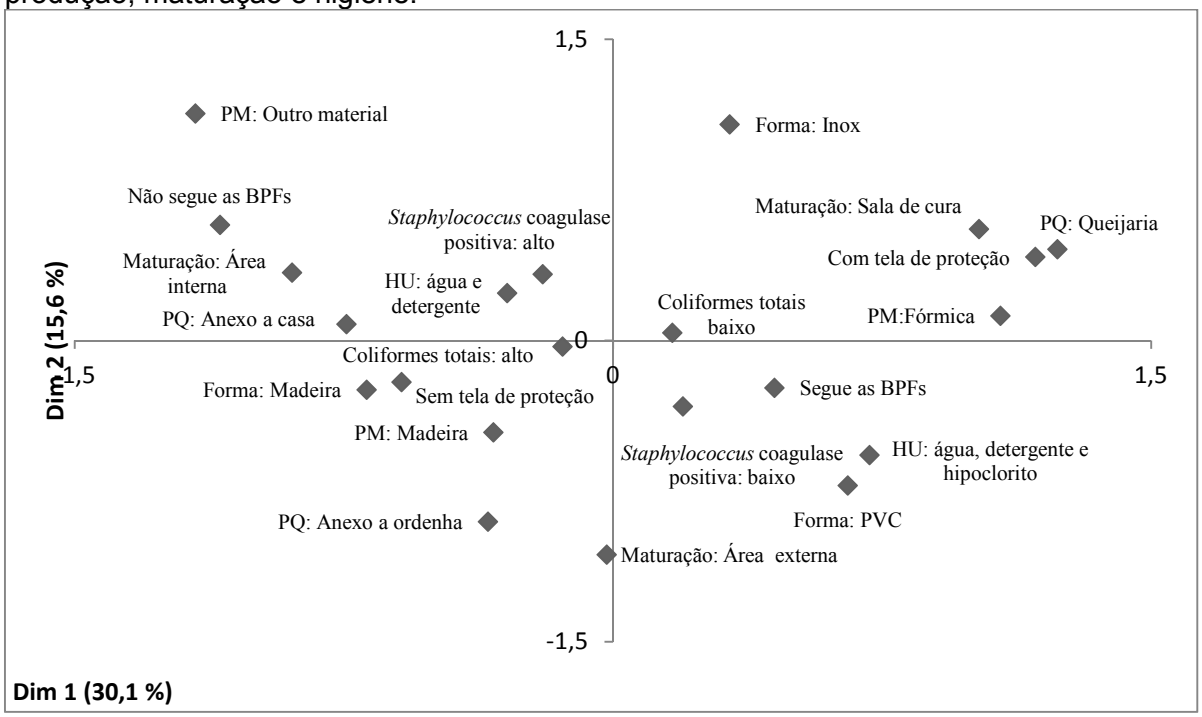
Figura 1 - Dispersão das cargas fatoriais da qualidade microbiológica dos queijos, a umidade e a inspeção nos estabelecimentos.



Fonte: Produção do próprio autor, 2014.

Os estabelecimentos registrados no serviço oficial de inspeção apresentam qualidade microbiológica dos queijos. O segundo fator é representado pela umidade dos queijos, a qual não possui relação com as demais variáveis.Estabelecimentos com registro no serviço de inspeção oficial apresentam obrigatoriedades em quesitos de estruturas e equipamentos apropriados, com fluxograma de produção, controle de qualidade e fiscalização (BRASIL, 1952). Tais fatores refletem na baixa contaminação dos queijos, comprovando a necessidade de adequações das propriedades aos parâmetros estabelecidos pelas normativas vigentes.Na analise de correspondência múltipla dos dados de qualidade microbiológica do queijo, e o processo de produção e maturação (Figura 2) as dimensões 1 e 2 explicam 45,7% da variação total.

Figura 2 - Correspondência entre qualidade microbiológica dos queijos e o processo de produção, maturação e higiene.



Fonte: Produção do próprio autor, 2014.
Legenda: BPFs= boas práticas de fabricação; HU= higiene dos utensílios; PM= prateleira de maturação; PQ= produção de queijo.

A análise de correspondência evidencia a baixa contagem de coliformes totais relacionada a propriedades com infraestrutura adequada de produção como, por exemplo; constituídas de queijaria, sala de maturação, utilização de prateleiras de maturação de fórmica e formas para a produção de queijo de INOX. Estes fatores refletem nas condições higiênico sanitárias do estabelecimento e consequentemente na redução de contaminações durante o processo de produção e maturação. O material utilizado em formas e prateleiras de maturação apresentou correspondência com os níveis de contaminação dos queijos. Formas e prateleiras de madeira refletiram em maiores contaminações dos queijos, comparadas a formas de PVC e inox, e prateleiras de fórmica. Conforme prevê a regulamentação vigente, as superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na fabricação de alimentos, devem ser atóxicas, inodoras, lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos mesmos. Orientando também para evitar o uso de madeira e outros materiais de difícil higienização, a menos que se certifique que o emprego destes não será uma fonte de contaminação (BRASIL, 1997; BRASIL 2004).A higienização abrange a limpeza e desinfecção dos utensílios utilizados na fabricação de alimentos, com a finalidade de remover sujidades e resíduos, e reduzir, por método físico e ou agente químico, o número de micro-organismos a um nível que não comprometa a segurança do alimento (SILVA, 2010). A sanitização com hipoclorito de sódio correspondeu a baixos níveis de contaminação, de *Staphylococcus* coagulase positiva quando comparada a ausência deste. Na ausência de saneantes os produtores usavam somente água e detergente neutro (tensoativos), considerando a ação dos produtos, os detergentes somente auxiliam na remoção dos resíduos, já os desinfetantes tem ação bactericida, evidenciando os resultados encontrados.

Conclusão

Conforme os resultados obtidos, conclui-se que estruturas adequadas de produção e boas práticas agropecuárias e de fabricação são fundamentais para reduzir as contagens dos micro-organismos com a finalidade de obter alimentos em conformidade e seguros para o consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 30.691 de 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtosde origem animal e água. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>. Acesso em: 17 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução, RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de
Alimentação. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/4a3b680040bf8cdd8e5dbf1b0133649b/RESOLU%C3%87%C3%83O-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 17 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=gravarAtoPDF&tipo=POR&numeroAto=00000368&seqAto=000&valorAno=1997&orgao=MAA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 04 fev. 2014.

CÓRDOVA, U.de A. et al., **O queijo artesanal serrano nos campos do planalto das araucárias Catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2011..

CRUZ, F. T. da; et al. Queijo artesanal serrano dos campos de cima da serra: o saber – fazer tradicional desafiando a qualidade. In: IV CONGRESO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL, 2008, Mar del Plata, Argentina. **Anais eletrônicos...** Mar del Plata, Argentina. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/664.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2014.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.

KRONE, E.E.; MENASCHE, R. Identidade e cultura nos campos de cima da serra (RS): práticas, saberes e modos de vida de pecuaristas familiares produtores do queijo serrano**.** **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 4 n. 10, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie/article/view/9908/6769>. Acesso em: 24 fev. 2014.

SAS Institute. **SAS/STAT**. Guide for personal computers. Cary, 1v. 2002.

SILVA, N. da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimento e água**. São Paulo: Varela, 2010.

Autora a ser contatada: Giane Helenita Pontarolo, Mestre em Ciência Animal, Avenida Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal, Lages SC, CEP: 88520-000 e-mail:gianepontarolo@hotmail.com

FILME ANTIMICROBIANO A BASE DE ACETATO DE CELULOSE INCORPORADO COM ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO

OREGANO ESSENTIAL OIL-CONTAINING CELLULOSE ACETATE ANTIMICROBIAL FILM

Ana Flávia Ribeiro da Costa[1], Eber Antonio Alves Medeiros[1], Nilda de Fátima Ferreira Soares[1], Mariana Leles Lamas[1], Victor Gomes Lauriano de Souza[1]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa

Resumo

A produção de filmes ativos incorporados com agente antimicrobiano é um sistema inovador que reduz a carga bacteriana nos alimentos. O filme de acetato de celulose incorporado com 40% de óleo essencial de orégano apresentou capacidade antimicrobiana *in vitro* para os micro-organismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria innocua*, *Salmonella* Choleraesius, e quando aplicado à muçarela fatiada apresentou redução na contagem total de bactérias contaminantes do produto. A incorporação da substância antimicrobiana alterou também as características do filme, apresentando maior espessura, menor carga máxima na ruptura e menor módulo de elasticidade em relação ao filme controle. Sendo assim, o filme de acetato de celulose incorporado com óleo essential de orégano apresentou potencial para embalar muçarela fatiada.

Palavras-chave: Embalagem ativa; óleo essencial; conservação;

Introdução

A demanda por alimentos seguros e por produtos mais próximos ao natural está cada vez maior. Dessa forma, as embalagens têm sido desenvolvidas como uma tecnologia essencial para a manipulação e comercialização de alimentos (ALMEIDA, 2010).

As embalagens ativas são desenvolvidas para interagir de forma desejável com o produto, sendo a antimicrobiana um tipo promissor de embalagem ativa que atua reduzindo, inibindo ou retardando o crescimento de micro-organismos, por meio da incorporação da substância antimicrobiana no material da embalagem (SILVEIRA, 2005; SOARES et al., 2009).

O polímero de acetato de celulose é um composto biodegradável, amorfo, não tóxico e inodoro, e partir deste polímero é possível formar filmes transparentes essencialmente rígidos, ou seja, que suportam alta tensão a temperatura ambiente, e com certa flexibilidade (OLIVEIRA, 2002; CERQUEIRA et al., 2010).

A ação antimicrobiana das especiarias e de seus óleos tem sido amplamente estudada, pelo apelo do uso de substâncias naturais (ISMAIEL e PIERSON, 1990).

A atividade antimicrobiana da espécie *Origanum* é caracterizada pela alta quantidade de compostos fenólicos presentes nessa planta. Estudos relatam que o óleo essencial, proveniente do orégano, tem dado resultados importantes na inibição do crescimento de bactérias e fungos (OLIVEIRA et al., 2009).

Objetivou-se com este trabalho desenvolver embalagens ativas antimicrobianas, capazes de melhorar características microbiológicas de muçarela fatiada, com a redução da

carga microbiana no alimento e aumentando sua vida de prateleira, oferecendo um produto mais seguro e de qualidade para os consumidores.

Material e Métodos

A avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de orégano *in vitro* foi realizada por meio do método da concentração inibitória mínima (CIM). Foram utilizadas culturas de *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Listeria innocua* (ATCC 33090), *Salmonella* Choleraesius (ATCC 6539) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442).

Inóculos de cada micro-organismo foram preparados por meio da suspensão direta, em solução salina estéril, de colônias isoladas selecionadas de uma placa de meio não seletivo inoculada com o micro-organismo e incubada a 35°C por 18-24 horas. A suspensão foi ajustada até sua turbidez coincidir com a de solução padrão de McFarland 0,5. As concentrações testadas de óleo essencial foram de 9,25 a 2000 µL/mL, sendo diluída em caldo DMSO (dimetilsulfóxido). Foram transferidos 10 µL das soluções padronizadas dos micro-organismos em estudo (diluição final $1x10^5$ UFC/mL), e 100 µL de cada concentração do óleo essencial para cada um dos 10 tubos contendo 10 mL de caldo Mueller Hinton. Os tubos foram incubados a 35°C e após 16-18 horas avaliou-se o crescimento microbiano nos tubos (NCCLS, 2003). Como forma de comprovar os resultados, parte do conteúdo dos tubos transferidos por meio de haste descartável para placas de Petri contendo ágar Mueller Hinton, sendo novamente incubados a 35ºC por 24 horas. Os resultados foram analisados avaliando-se crescimento bacteriano nas placas.

Os filmes de base de acetato de celulose foram preparados segundo SOARES (1998) com a incorporação de óleo essencial de orégano como agente antimicrobiano. Foi utilizada a concentração de 40% de óleo essencial de orégano em relação à base celulósica. Filme sem adição de antimicrobiano foi utilizado como controle.

A avaliação da atividade antimicrobiana dos filmes *in vitro,* foi realizada por meio dos métodos de difusão em ágar. Foram utilizadas culturas de *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Listeria innocua* (ATCC 33090), *Salmonella C*holeraesius (ATCC 6539).

Inóculos de cada micro-organismo foram preparados por meio da suspensão direta, em solução salina estéril, de colônias isoladas selecionadas de uma placa de meio não seletivo inoculada com o micro-organismo e incubada a 35°C por 18-24 horas. A suspensão foi ajustada até sua turbidez coincidir com a de solução padrão de McFarland 0,5. Placas de ágar Mueller-Hinton foram inoculadas com os micro-organismos esfregando-se uma haste de algodão estéril umedecido com a solução do inóculo previamente preparado. Sobre a superfície do ágar inoculado foram colocados discos dos filmes esterilizados em câmara com lâmpada de UV por 2 minutos de concentrações inicialmente de 15, 20 e 25% e posteriormente de 30, 35 e 40% em relação à resina polimérica. As placas foram incubadas a 35°C e após 16-18 horas e os halos de inibição foram mensurados, incluindo o diâmetro do disco (NCCLS, 2003).

A muçarela fatiada foi adquirida no mercado local. As fatias de queijo foram acondicionadas entre dois filmes antimicrobianos de tamanho suficiente para cobrir a superfície da amostra e embalados em sacos de PE/Náilon.

Os produtos foram armazenados a temperatura de refrigeração (7 ± 2ºC) e foram retirados amostras nos dias 0, 2, 4, 6, 8 e 10 para análise microbiológica. Foram tomadas 25 g da amostra em contato com o filme e homogeneizadas juntamente com 225 mL de água peptonada 0,1% em sacolas estéreis e agitadas em homogeneizador. Alíquotas de 1mL foram transferidas para um tubo com 9 mL do mesmo diluente tendo uma diluição de 10^2 e a partir desta foram feitas diluições subsequentes para o plaqueamento. De cada diluição foi retirado 0,1 mL que foi semeada na superfície do Plate Count Agar, em triplicata. Estas foram incubadas a 37°C por 24 horas e foram selecionadas placas contendo de 25 - 250 colônias. A eficiência antimicrobiana do filme no produto foi avaliada comparando o crescimento microbiano no decorrer do tempo de conservação.

As propriedades mecânicas dos filmes antimicrobianos também foram avaliadas. A espessura dos filmes foi medida com micrômetro da marca Mitutoyo em dez posições aleatórias em cada um dos cinco corpos de prova de cada repetição, sendo o experimento conduzido com três repetições.

Para avaliação das propriedades de resistência máxima à tração e percentagem de alongamento, foram utilizadas como corpos de prova amostras de 170 mm x 25 mm. O teste foi realizado com auxílio do Aparelho Universal de Testes (Instron, modelo 3367), seguindo a norma D882-09 da American Society for TestingMaterials (ASTM, 2009).

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com três repetições e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS), versão 9.2, licenciado pela Universidade Federal de Viçosa.

Resultados e Discussão

A concentração mínima inibitória para todos os micro-organismos testados foi de 2000 µL/mL. O óleo essencial de orégano foi efetivo quanto à atividade antimicrobiana sobre os micro-organismos *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Listeria innocua* (ATCC 33090) e *Salmonella* Choleraesius (ATCC 6539), no entanto assim como no trabalho de OYARZABAL (2011), o óleo essencial de orégano não apresentou efeito para *Pseudomonas aeruginosa*. (ATCC 15442).

Os resultados do estudo da eficiência antimicrobiana dos filmes realizados para concentrações de 15, 20 e 25% de óleo essencial de orégano revelou que o mesmo não se mostrou eficiente quando incorporado ao filme de acetato de celulose. Nas concentrações de 30, 35 e 40%, pode-se observar que a concentração de 40% de óleo essencial de orégano se mostrou mais efetivo sobre os micro-organismos *Escherichia coli* (ATCC 11229), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Listeria innocua* (ATCC 33090), *Salmonella* Choleraesius (ATCC 6539), apresenteando maior halo de inibição.

Segundo Martino et al. (2009) o óleo essencial de orégano apresenta ação antimicrobiana contra as bactérias gram positivas, no entanto, no presente trabalho, o óleo essencial aplicado em filmes de acetato de celulose mostrou-se eficiente *in vitro* tanto a bactérias gram-positivas como, *Listeria innocua*e, *Staphylococcus aureus*, quanto a bactérias gram-negativas como *Escherichia coli* e *Salmonella* Choleraesius.

Quando aplicado à muçarela observou-se que ao décimo dia de conservação a muçarela acondicionada no filme antimicrobiano com óleo essencial de orégano houve redução de aproximadamente 0,5 ciclo log na contagem total em relação ao filme controle (Figura 1). Isso mostra a efetividade do óleo essencial de orégano sobre os micro-organismos contaminantes da muçarela.

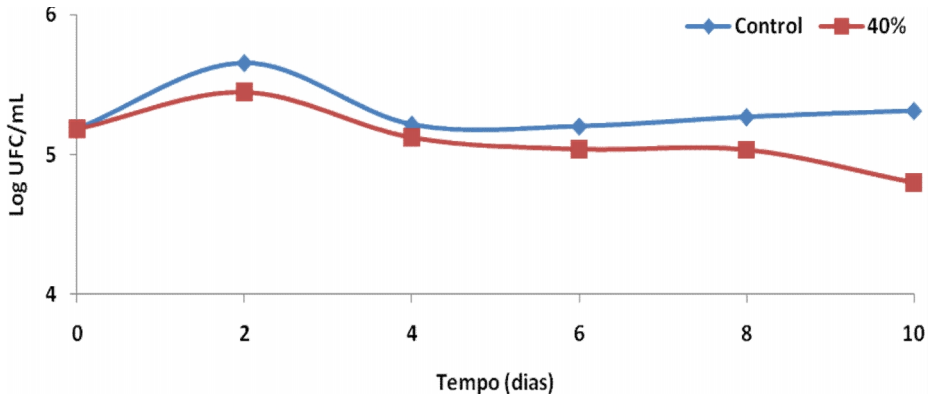


Figura 1. Contagem total de bactérias em muçarela com ou sem adição de filme antimicrobiano com óleo essencial de orégano.

Em relação ao estudo das propriedades mecânicas dos filmes os resultados da análise estatística indicam que houve diferença entre os tratamentos para as propriedades mecânicas de carga máxima e módulo de elasticidade. Já o alongamento não apresentou diferença. A adição de 40% de óleo essencial de orégano à matriz celulósica diminui significativamente ($p<0,05$) a carga máxima, não interferindo estatisticamente ($p<0,05$) no alongamento (Tabela1).

Tabela 1. Propriedades mecânicas de filmes de acetato de celulose com ou sem a incorporação de óleo essencial de orégano.

Tratamento	Carga Máxima (N)	Módulo Elasticidade (MPa)	Alongamento (mm)
Controle	40,442 ± 5,615 a	2638,090 ± 88,581 a	5,126 ± 1,622 a
40%	28,579 ± 1,747 b	1318,130 ± 53,765 b	12,802 ± 7,551 a

*Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferiram entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Segundo Moraes et al. (2011) o óleo essencial incorporado na matriz celulósica tem efeito plastificante, diminuindo a carga máxima e aumentando a elongação dos filmes.

O módulo de Young ou de elasticidade foi reduzido significativamente ($p<0,05$) com o acréscimo de óleo essencial de orégano, indicando menor deformação elástica resultante da aplicação da tensão.

Estudos realizados por Botrel et al. (2010) também mostraram que a incorporação de óleo essencial diminuiu o Módulo de Young. No trabalho de Atarés et al. (2010) a incorporação de óleo essencial em filmes de matriz polimérica foi capaz de alterar as características mecânicas dos filmes, dependendo das interações entre os compostos da matriz e do óleo incorporado.

A incorporação do óleo essencial de orégano ao filme de acetato de celulose também teve efeito ($p>0,05$) sobre a espessura, 290,1 ± 23,8 µm para o controle e 398,6 ± 14,4 µm para o filme incorporado com 40% de óleo essencial de orégano.

Conclusão

O filme ativo de acetato de celulose incorporado com óleo essencial de orégano se revelou com boa capacidade antimicrobiana para muçarela fatiada.

A incorporação de 40% de óleo essencial no filme de acetato de celulose diminuiu a carga máxima e o módulo de elasticidade, e não interferiu no alongamento.

O óleo essencial de orégano mostrou-se com potencial aplicação na indústria de alimentos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, G. W. R., **Desenvolvimento e caracterização de filmenanocompósito de base celulósica e sua avaliação como embalagem ativa antimicrobiana,** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos) – Departamento de Tecnologia de alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, julho de 2010.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL.**ASTM D 882 – 09**: Standard test method for tensile properties of thin plastic sheeting. Philadelphia, 2009.

ATARÉS, L.; DE JESÚS, C.; TALENS, P.; CHIRALT, A. Characterization of SPI-based edible films incorporated with cinnamon or ginger essential oils. **JournalofFoodEngineering**, London, v. 99, n. 3, p. 384-391. 2010.

BOTRE, D. A.; SOARES, N. de F. F., ESPITIA, P. J. P.; SOUSA, S. de, RENHE, I. R. T. Avaliação de filme incorporado com óleo essencial de orégano para conservação de pizza pronta. **Revista Ceres**, Viçosa. v. 57, n.3, p. 283-291, 2010.
CERQUEIRA, D. A.; FILHO, G. R.; CARVALHO, R. A.; VALENTE, A. J. M. Caracterização de acetato de celulose obtido a partir do bagaço de cana-de-açúcar por HRMN. **Polímeros**, São Carlos, v. 20, n. 2, p. 85-91, 2010.

ISMAIEL, A.; PIERSON, M. D. Inhibition of Growth and Germination of C. botulinum 33A, 40B, and 1623E by Essential Oil of Spices. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 55, n. 6, p. 1676-1678, 1990.

MARTINO,L.D.;VINCENZO,D.F.;FORMISANO,C.; MIGNOLA, E.; SENATORE, F. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils from three chemotypesof *Origanumvulgare*L. ssp. hirtum(Link) Ietswaartgrowing wild in Campania (Southern Italy). **Molecules**,Suíça,v.14,n.8,p.2735-46,2009.

MORAES, A. R. F.; VIDIGAL, M. C. T. R.; SOARES, N. F. F.; MORAES, L. P.; MELO, N. R.; GONÇALVES, M. P. J. Desenvolvimento e avaliação de filme antimicrobiano aromatizado para aplicação em massa de pastel. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 537-543. 2011.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS (NCCLS).**Padronização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-disfusão**: Norma aprovada. 8ª edição. M2-A8, v. 23, n. 1, 2003.

OLIVEIRA, J. L. T. M. de, et al. Effectiveness of Origanumvulgare L. and Origanummajorana L. Essential oils in Inhibiting the Growth of Bacterial Strains Isolated from the Patients with Conjunctivitis. **Brazilianarchives of biology and technology**, Curitiba, v. 52, n. 1, p. 45-50, 2009.

OLIVEIRA, L. M. Filmes plásticos incorporados de agentes antimicrobianos. **Informativo CETEA: Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens**, Campinas, v. 14, n.2, p.1-4, 2002.

OYARZABAL, M. E. B., **Aplicação do óleo essencial do orégano (Origanumvulgare) no tratamento da mastite bovina e presença de fungos no leite bovino in natura**, Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SILVEIRA, M. F. A. **Filme antimicrobiano incorporado com ácido sórbico na conservação de massa de pastel**. 2005. 64 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

SOARES, N.F.F. **Bitterness Reduction in Citrus Juice ThroughNaringinase Immobilized into Polymer Film.** Ph.D. Dissertation, New York: CornellUniversity, 130p, 1998.

SOARES, N. F. F.; SILVA, W. A.; PIRES, A. C. S.; CAMILLOTO, G. P.; SILVA, P. S. Novos desenvolvimentos e aplicações em embalagens de alimentos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 4, p. 370-378, 2009.

Autor(a) a ser contatado: Eber Antonio Alves Medeiros, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Av: P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitario, Viçosa, MG, 36.570-900, ebermedeiros@yahoo.com.br

Formação de manipuladoras de alimentos de comunidades de um bairro do município de Salvador-BA, com foco nas Boas Práticas de Fabricação.

Formation of a neighborhood communities of food handlers in the city of Salvador Bahia, focusing on Good Manufacturing Practices

SOLEDADE, Juçara Alvarindo Brito[1]; SOUSA, Catiúsca Cardoso[2]; SILVA, Jaqueline dos Santos[2]; FIGUEIREDO, Karla Vila Nova de Araújo[3]; CARDOSO, Ryzia de Cássia Vieira[4]

[1] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Alimentos Nutrição e Saúde, Universidade Federal da Bahia- UFBA. Avenida Araújo Pinho, 32 – Canela. Salvador- Bahia. CEP- 40.110-150
[2]Discentes do Curso de Nutrição da Universidade Estadual da Bahia – UNEB
[3]Docente Curso de Nutrição da Universidade Estadual da Bahia – UNEB
[4]Docente do Curso de Pós-Graduação em Alimentos Nutrição e Saúde, Universidade Federal da Bahia- UFBA.

Resumo
Este estudo objetivou formar manipuladoras de alimentos de comunidades de um bairro do município de Salvador-BA, com foco nas Boas Práticas de Fabricação, para que estejam em consonância com as exigências da Vigilância Sanitária, e garantir a saúde dos que consumirem os produtos. Os treinamentos foram realizados no período de setembro de 2013 a abril de 2014, num total de 20h. utilizou-se metodologias teóricas e práticas, além de temas como: O alimento seguro; Conhecendo os alimentos e os nutrientes; Doenças de origem alimentar; A higiene na manipulação dos alimentos; A higiene do ambiente; A higiene pessoal do manipulador de alimentos. Ao final pode-se concluir que os treinamentos aplicados foram bem compreendidos pelas participantes e que contribuíram para o avanço na aplicação das Boas Práticas, ficando evidente a importância em promover capacitações continuadas a fim de garantir o cumprimento do propósito de promoção a saúde dos consumidores dos alimentos fabricados.

Palavras-chave: Vigilância Sanitária, Higiene; Alimentos; Saúde.

Introdução

Nos últimos anos, na maioria dos países em desenvolvimento e no Brasil as evidências apontam para a grande preocupação da população em manter uma vida saudável, nesse contexto insere-se o consumo de alimentos seguros, sobretudo sob os aspectos higiênicos sanitários. Diante do crescimento significante do mercado de alimentação, além das mudanças relativas ao comportamento dos consumidores, que tem se mostrado cada vez mais exigentes em busca de uma alimentação de qualidade e de fácil aquisição e consumo, tais tendências tem lavado muitas comunidades e famílias a optar pela produção e comercialização de alimentos para garantia da renda familiar. O anseio destas famílias pelo crescimento econômico e a necessidade de se alocar no mercado atual faz crescer progressivamente o comercio de produção e comercialização de alimentos.

Aliado a este fator, sabe-se que as operações dos serviços de comidas em larga escala são especialmente perigosas em função da forma em que os alimentos são armazenados e manipulados. Esta realidade indica a necessidade de implantação e implementação das

Boas Práticas de Fabricação (BPF) nestes estabelecimentos, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado, conforme estabelece os procedimentos aprovados pela Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 216/04, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (RODRIGUES, 2009; VENTURA, 2009; BRASIL, 2004).
No que se concerne as Boas praticas de Fabricação (BPF), sua implantação e implementação poderá promover: melhorias nos métodos de processamento com a conscientização de todos os envolvidos na cadeia de produção de alimentos de forma eficaz; a garantia da qualidade do produto final; o controle das Doenças Veiculas por Alimentos (DVA), além de representar uma das mais importantes ferramentas para o alcance de níveis adequados de segurança alimentar. O termo "Segurança alimentar diz respeito a garantia de acesso regular a alimentos de qualidade em quantidade suficiente em condições sociais dignas em práticas alimentares saudáveis além do aspecto sanitário" (BRASIL, 2006). Já as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são procedimentos necessários para garantir a qualidade sanitária dos alimentos e a conformidade dos produtos alimentícios, devendo ser adotadas pelos produtores de alimentos e estabelecimentos (SILVA, 2001; BRASIL,2002; MARIANO e MOURA 2008).
Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo formar manipuladoras de alimentos de comunidades de um bairro do município de Salvador-BA, com foco nas Boas Práticas de Fabricação, para que estejam em consonância com as exigências da Vigilância Sanitária, garantindo assim a saúde dos que consumirem os produtos.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de intervenção que foi realizado junto a um grupo de dez (10) mulheres de comunidades vulneráveis de um bairro do município de Salvador-BA, na perspectiva da implantação de uma cooperativa para produção de alimentos, tendo como propósito formar as manipuladoras de alimentos, com foco nas Boas Praticas de Fabricação. Faz parte do projeto Tecnologias de aproveitamento de descartes vegetais: integrando saúde, sustentabilidade e desenvolvimento social, junto a comunidades vulneráveis de Salvador-BA.
Foi planejado um Programa de formação em higiene e segurança de alimentos seguindo o modelo proposto por Leite et al. (2011). A construção se deu de forma participativa por meio da aplicação, mediante entrevista com as mulheres, de um formulário semiestruturado, contemplando questões acerca de dados socioeconômicos e sociodemográficos, do entendimento sobre a higiene e manipulação dos alimentos e da busca de sugestões de metodologias para o treinamento.
Os treinamentos foram elaborados e conduzidos por professores e estudantes de duas (2) universidades da Bahia (UNEB e UFBA), no período de setembro de 2013 a abril de 2014, com cinco (5) encontros, perfazendo um total de 20h. Foram utilizadas metodologias teóricas e práticas.
Foram abordados temas como: O alimento seguro – noções de contaminação e microbiologia, definições, tipos e controle dos microrganismos; Conhecendo os alimentos e os nutrientes – Alimentação saudável; Doenças de origem alimentar; A higiene na manipulação dos alimentos – as Boas Práticas de Higiene durante a compra, a seleção, a higienização, o armazenamento, a preparação e o consumo dos alimentos; A higiene do ambiente – instalações, equipamentos, móveis e utensílios, caixas d'água, destino dos resíduos, e controle integrado de pragas; A higiene pessoal do manipulador de alimentos – a importância dos EPIs e do manipulador consciente para a produção do alimento seguro.
Ao final de cada encontro foi aplicada uma avaliação teórica com questões objetivas, com as alternativas de Verdadeiro ou Falso para as respostas, e subjetivas que tratavam sobre a visão pessoal da participante a cerca do treinamento. Para facilitar a compreensão, as questões foram lidas por um dos facilitadores de cada encontro.
Após os treinamentos e com o grupo de mulheres já participando de experiências práticas de fabricação, foi elaborado e aplicado um *check list* adaptado da Resolução RDC 216 (ANVISA, 2004), a fim de verificar as conformidades da produção, como também se os

procedimentos abordados durante os treinamentos eram praticados. O *check list* foi elaborado em seis (6) blocos distribuídos em: bloco 1 – edificação e instalações; bloco 2 – tratamento de resíduos; bloco 3 – equipamentos, móveis e utensílios; bloco 4 – manipuladores; bloco 5 – matéria-prima, ingredientes e embalagens; bloco 6 – pré-preparo e preparo de alimentos. Para análise, as conformidades foram divididas em três conceitos sendo: Desejado: de 76 a 100% de conformidade; Aceitável: de 51 a 75% de conformidade e; Insuficiente: de 0 a 50% de conformidade. De acordo com os resultados observados, foi promovido um momento de reciclagem para posterior avaliação de impacto com nova aplicação de *check list*.

Resultados e Discussão

Foi observado que das dez (10) participantes do programa de treinamento, 80% exerciam alguma atividade de manipulação de alimentos, sendo que destas 75% exerciam essa atividade em casa e 25% no trabalho. Nenhuma delas havia recebido, em algum momento, treinamento sobre manipulação e higiene dos alimentos.

Quando questionadas sobre os assuntos que consideravam mais importantes para serem abordados em treinamentos, foram citados: higiene, preparo e utilização correta dos alimentos, com 4, 3 e 2 pontos de intenção, respectivamente.

Quanto ao entendimento sobre higiene dos alimentos, foram exemplificados “Lavar os alimentos com bastante água corrente”, “Lavar as mãos antes de utilizar os alimentos” e “Olhar a conservação e cuidar para evitar o estrago dos alimentos” com 4, 3 e 2 pontos, respectivamente. Em relação a higiene dos alimentos os mais mencionados foram “Higiene correta dos alimentos” e “Maneira correta de preparo”, com 3 e 2 pontos, respectivamente. Quanto as sugestões de metodologias para serem utilizadas nos treinamentos foram mais sugeridas “Com práticas” e “Participação de todos” ambos com 2 pontos.

De acordo com as respostas obtidas a partir das avaliações aplicadas ao final de cada treinamento, observou-se que as mulheres assimilaram a maior parte dos conhecimentos passados (Gráfico1). Achado similar ao de Saccol et al. (2006) que após aplicarem treinamento para os manipuladores de alimentos de uma UAN da cidade de Santa Maria - RS observaram um grande crescimento no percentual de acertos em todas as questões relacionadas às Boas Práticas.

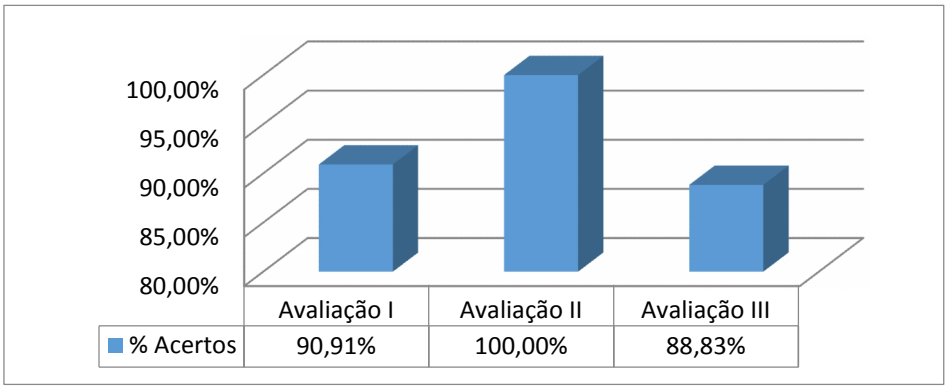


Gráfico 1 – % de acertos das avaliações por treinamento.

Ao avaliar os resultados obtidos pela aplicação do *check list* de cumprimento das Boas Práticas de Fabricação, algumas não conformidades foram observadas. Diante do quadro apresentado, foi realizada uma reciclagem dos temas relacionados às BPF, utilizando momentos teóricos e práticos, com carga horária de 4h e, foi também elaborado um plano de ação para as correções pertinentes.

Posteriormente o *check list* foi reaplicado podendo ser verificado um avanço de resultados (Gráfico 2). De acordo com Torres et al. (2006), a reciclagem deve ser feita melhorando assim a qualidade dos serviços desempenhados. Nos estudos de Pistore e Gelinskib (2006) e Andreotti et al. (2003), os autores evidenciam a necessidade da continuidade de

treinamentos, capacitações e fiscalizações, visto que os manipuladores detêm maior responsabilidade durante a produção de alimentos e pela sua importância nesse processo.

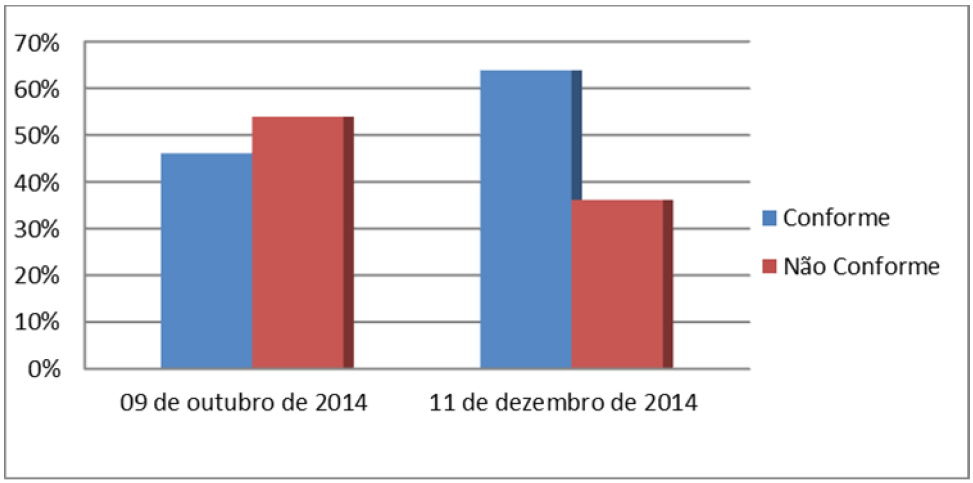


Gráfico 2 – % total de conformidades e não conformidades da cozinha comunitária do Centro Comunitário da Paróquia (CCP), segundo aplicação do *checklist*, 2014.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que os treinamentos aplicados foram bem compreendidos pelas participantes e que contribuíram para o avanço na aplicação das Boas Práticas durante a produção de alimentos. Ao avaliar a necessidade de uma reciclagem dos temas já abordados e a evolução de conformidades apresentadas, ficou evidente a importância em promover capacitações continuadas sobre as Boas Práticas no auxílio da implantação dos procedimentos que estejam em acordo com as legislações vigentes, a fim de garantir o cumprimento do propósito de promoção a saúde dos consumidores dos alimentos fabricados.

Referências Bibliográficas

ANDREOTTI, Adriana; BALERONNI, Flávia H; PAROCHI, Vanessa H.B; PANZA, Sandra Geres Alves. Importância do Treinamento de Manipuladores em relação ã Higiene Pessoal. **Iniciação Científica Cesumar**. jan.-jun. Vol. 05 n.01, pp 29-33. 2003.

MELLO, A. G. de. et al. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 13, n. 1, p. 60-68, 2010.

GUIMARÃES, S. L.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.4, n.2, p. 198-206, 2010.

GONÇALVES. A. F. **Experiências em economia solidária e seus múltiplos sentidos.** Relato de experiência. Universidade Federal do Ceará. Rev. Katál. Florianópolis v. 11 n. 1 p. 132-142 jan./jun. 2008

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, D.C., 2001. 676p.

BRASIL. *Lei nº 11.346 de 15 de setembro de 2006.* Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação

adequada e dá outras providências. 2006. Disponível em: <http://www.abrandh.org.br/downloads/losanfinal15092006.pdf>. Acesso em: 04 de agosto de 2013. http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas. Acesso em: 01 de dezembro 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico e estabelece procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 31 de julho 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. RDC n º275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a Lista de verificação das boas práticas de fabricação nesses estabelecimentos. Disponível em:<www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 31 de julho 2013.

BRASIL. Ministério da saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, 02 jan. 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 7-E, 10 jan. 2001. p.45-53.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003

ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 377 p.

MARIANO, C. G.; Moura, P. N. de. Avaliação das boas práticas de fabricação em unidade produtora de refeições (UPR) autogestão do interior do estado de São Paulo. Revista Salus-Guarapuava-PR. Jul./Dez.; 2(2): 73-81. 2008.

PISTORE, A. R; GELINSKIB, J.M.L.N. Avaliação dos Conhecimentos Higiênicos Sanitários dos manipuladores de merenda escolar: fundamento para treinamento continuo e adequado. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo v.20, n. 146, p.17-20, 2006.

SACCOL, A. L. de F. et al. Importância de treinamento de Manipuladores em boas práticas. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 91-99, 2006.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Varela, 178p. 2001.

TORRES, S. A. M. et al. Treinamento de manipuladores de alimentos: merendeiras. **Higiene alimentar**; 20(143): 33-36, ago. 2006

VENTURA, R. Mudanças no Perfil do Consumo no Brasil: Principais Tendências nos próximos 20 anos. MAcroplan- Prospectiva, Estratégia e Gestão. 2009

Autor(a) a ser contactado: Juçara Alvarindo Brito Soledade, Aluna de Pós-Graduação em Alimentos Nutrição e Saúde, Universidade Federal da Bahia- UFBA, Rua Francisco Rosa, 400, Ap. 501 – Rio Vermelho, Salvador Bahia. e-mail: jucarasoledade@yahoo.com.br

HIGIENIZAÇÃO DOMÉSTICA EM FRUTAS E HORTALIÇAS CONSUMIDAS NA CIDADE DE GOVERNADOR NEWTON BELLO, MA.

DOMESTIC HYGIENE IN FRUITS AND VEGETABLES CONSUMED IN THE CITY OF GOVERNADOR NEWTON BELLO, MA.

Elifábio de Lima Eufrásio[1], Ana Paula de Sousa[1], Werbeth Sousa da Conceição[1], Luciano de Souza Rodrigues Júnior[2], Lucélia da Cunha Rodrigues[2.]

[1]Alunos do curso de Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca, Ma - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca – IFMA.
[2]Professores do curso Tecnologia de Alimentos, campus Zé Doca, Ma - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – campus Zé Doca, MA.

Resumo

As frutas e hortaliças são importantes fontes nutricionais na alimentação humana, trazem inúmeros benefícios à saúde, recomendando-se o consumo diário mínimo de 400g para que essas propriedades possam atuar no organismo e promover saúde e bem estar. O objetivo do estudo foi verificar a prática alimentar do consumo de frutas e hortaliças, e medidas de higienização na cidade de Governador Newton Bello, MA. A realização dessa pesquisa se deu com a aplicação de questionário, abrangendo 50 domicílios, sendo os participantes com idade de 15 a 54 anos de idade. Dentre os resultados, 84% dos participantes possuem o hábito regular de consumir frutas e hortaliças (banana/64%, maçã/60%, alface/58% e repolho/30%). Quanto aos procedimentos de higienização notou-se que a grande maioria utiliza apenas o procedimento de lavagem simples com água (38%). Assim, percebe-se que a higienização adequada das frutas e hortaliças não é realizada por seus consumidores, o que permite uma ação de medidas corretivas.

Palavras-chave: Higiene de alimentos. Frutas e hortaliças. Sanitização.

Introdução

As frutas e hortaliças são importantes fontes nutricionais na dieta alimentar humana, sendo um dos principais grupos de fornecimento de vitaminas, fibras e minerais, constituindo-se essencial na alimentação, tornando-se importante componente de uma alimentação saudável e balanceada, por possuir grande atividade antioxidante, que ajuda as células aos danos oxidativos, bem como inibe e protege contra o surgimento de várias doenças (câncer gástrico, doenças degenerativas, cardiovasculares, hipertensão, diabetes, obesidade) dentre outras. (BASTOS et al, 2009; JOSEPH et al, 2009; ALONSO et al, 2004; TAMERS et al, 2009).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, OMS (WHO, 2003), o consumo insuficiente de frutas e hortaliças, pode trazer danos à saúde, principalmente relacionado ao aparecimento de doenças crônicas. Para evitar esses danos, recomenda-se um consumo mínimo diário de 400g de frutas e hortaliças, o que visa à promoção da saúde e alimentação adequada. (SILVA & COSTA, 2013)

O Brasil é um dos principais produtores de frutas e hortaliças, possuindo destaque e relevância no cenário mundial, sendo produtor de grande variedade de frutas e hortaliças, devido principalmente a sua grande extensão territorial, solo fértil e clima tropical, que permite produção durante o ano todo em todo seu território. (SEBRAE, 2009)

Frutas e hortaliças são potenciais veiculadores de micro-organismos, podendo está associados à toxinfecções alimentares e consequentemente a doenças transmitidas por alimentos, sendo oriundas de várias causas: elevada carga microbiana no produto, técnicas de cultivo, armazenamento, transporte, distribuição para consumo e condições de higiene para manuseio e preparo das refeições, em especial, os crus. (PACHECO et al, 2002)

Em geral, surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorrem devido a uma série de fatores relacionada ao crescimento microbiano (FORSYTHE, 2002). Segundo Germano e Germano (2001) os surtos originados nos domicílios apontam a necessidade de adoção de práticas higiênicas que garantam a segurança dos alimentos preparados.

Nesse contexto, os objetivos do presente estudo foram verificar a pratica alimentar do consumo de frutas e hortaliças, assim como as medidas de higienização adotadas no preparo e consumo de frutas e hortaliças por moradores na cidade de Governador Newton Bello, MA.

Material e Métodos

O presente artigo trata de uma pesquisa sobre a avaliação da higienização doméstica de frutas e hortaliças, realizado por moradores na cidade de Governador Newton Bello-Ma, na região do Alto Turí, noroeste do Estado do Maranhão. O estudo foi de natureza quantitativa e qualitativa, visando mensurar o percentual de pessoas que possui o hábito de consumir frutas e hortaliças, se os mesmos realizam algum procedimento de higienização antes de consumi-los e de qual forma acontece o referido procedimento.

A pesquisa ocorreu nas primeiras semanas do mês de novembro do ano de 2014, e atendeu um número de 50 (cinquenta) domicílios, foram entrevistados pessoas de ambos os sexos (masculino e feminino), com faixa etária de 15 a 45 anos. Na oportunidade houve um esclarecimento sobre a temática da pesquisa e após esse momento, as pessoas que se propuseram a participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes menores de idade foram autorizados pelos pais a responder o questionário. O questionário consta de perguntas abertas e fechadas, totalizando 18 (dezoito) questões, sendo 08 (oito) perguntas abertas, de caráter subjetivo, onde permitiu ao entrevistado expor sua concepção do tema, e 10 (dez) questões fechadas, onde o entrevistado apenas apontou a alternativa correta, ou a que mais se adequava ao seu perfil. Após esta etapa foram feitas as análises dos resultados para se chegar aos números estatísticos.

Os dados coletados sofreram dois tipos de análise: as perguntas fechadas foram obtidos com auxílio do programa Microsoft Excel 2010®, por meio de gráfico e tabelas, obtendo-se uma abordagem geral a respeito da higienização doméstica e consumo de frutas e hortaliças, e as perguntas abertas, foram analisadas conforme seu conteúdo temático, para apreender informações de cunho qualitativo sobre a visão dos entrevistados quanto a importância da higienização doméstica das frutas e hortaliças antes do consumo e qual forma essa higienização predominante. As respostas discursivas foram transcritas na íntegra, mantendo a fidedignidade do relato dos participantes.

Resultados e Discussão

A pesquisa foi realizada em 50 domicílios, abrangendo indivíduos de ambos os sexos, masculino (28%), feminino (72%), de diferentes graus de escolaridade (fundamental, médio, superior), com idade de 15 a 54 anos. No que tange ao consumo de frutas e hortaliças, 84% dos domicílios pesquisados, possuem o hábito de consumir ambos os alimentos, 12% consomem apenas frutas, e 02% não introduzem esse hábito alimentar.

O consumo de frutas e hortaliças possui diferenças entre os entrevistados, com uma frequência 30% de consumo diário, 48% de consumo variando de duas a três vezes por semana, e 16% dos entrevistados consumem raramente. Segundo a OMS, o consumo inadequado de frutas e hortaliças, traz maior probabilidade e fatores de risco para ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, assim recomenda-se que frutas e hortaliças devem ser ingeridas de forma diária (400g) ou mínimo de 6 porções/dia (BRASIL, 2006), uma vez que um hábito alimentar saudável é importante para a promoção/prevenção da saúde (BAZZANO et al, 2002), sendo que o Brasil apresenta consumo diário abaixo do recomendado (TORAL et al, 2006)

A tabela 1 mostra as frequências de consumo de frutas mais assinaladas entre os entrevistados, onde uma proporção significativa destacou entre as frutas mais presentes no hábito alimentar, a banana, maçã, laranja, manga e uva, citadas por 64%, 60%, 46%, 36% e 22% dos entrevistados, respectivamente. Entre as hortaliças destacam-se alface (58%), repolho (30%), couve (28%), cheiro-verde (16%) e pepino (14%).

Tabela 1: Percentual de frutas e hortaliças mais consumidas pelos entrevistados na cidade de Governador Newton Bello – MA, 2014.

FRUTAS	%	HORTALIÇAS	%
Banana	64	Alface	58
Maça	60	Repolho	30
Laranja	46	Couve	28
Manga	36	Cheiro-verde	16
Uva	22	Pepino	14

Dentre frutas e hortaliças mais disponíveis na região têm-se: frutas – manga (58%), banana (50%), laranja (50%), maça (26%), goiaba (24%); hortaliças – alface (56%), couve (26%), repolho (16%), o que mostra uma pequena proporção nas frutas entre as mais consumidas e disponíveis, porém no geral, as furtas/hortaliças mais consumidas são as mais disponíveis ou básicas. O Brasil apresenta-se, como um dos maiores produtores de frutas e hortaliças do mundo, liderando inclusive a produção de vários cultivares (FNP Consultoria & Comércio, 2001), essa diversidade de culturas permite disponibilidade e variedade de frutas para consumo, o ano inteiro (CEAGESP, 2009). Dessa forma a introdução de frutas e hortaliças na alimentação do brasileiro, não fica restrita a um único tipo de fruta/hortaliça, sendo estas abundantes em todo país (inclusive na região onde foi realizada a pesquisa.).

Quanto aos critérios voltados às motivações para o consumo desses alimentos, um dos facilitadores se dá pelo gosto e palatabilidade que o alimento oferece, seguido do valor nutricional (fibras, vitaminas, nutrientes), e pelo combate a doenças (colesterol, diabetes, e cardíacos). Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al., e Lea et al, (2005) onde os fatores motivacionais que impulsionam o consumo de frutas e hortaliças, são benefício à saúde e o sabor. Outro aspecto importante para o consumo de frutas e hortaliças se dá pela aparência física, expressa especialmente pela cor, estado de maturação, consistência, ausência de machucados, arranhões ou estado de putrefação. Souza et al (2008), ao pesquisar o comportamento de consumidores de frutas, legumes e verduras, verificou, que o aspecto mais importante para a escolha desses alimentos se dá pela qualidade expresso principalmente pela aparência, durabilidade, aspectos nutricionais.

Os critérios higiênicos referentes ao preparo do alimento para consumo, 26% dos entrevistados declarou não se preocupar/realizar nenhum procedimento de higienização no alimento antes do consumo, 38% apenas higienizam com água, outros 38% adicionam vinagre, e os demais adicionam outros produtos (sabão líquido, água sanitária, detergente, limão, hipoclorito de sódio). A utilização de sanitizantes na matéria-prima a ser ingerida, é fundamental, para eliminar micro-organismos, e garantir a segurança do alimento (BRACKETT, 1992), dentre esses sanitizantes, os mais usados, são à base de cloro (PEREIRA et al., 2011), hipoclorito de sódio, o mais usado, sendo dissolvido na água, porém outras substância também são utilizadas, e possuem a mesma ação (vinagre, ácido acético, peracético) (SREBERNICH, 2007), a água têm como função principal, tirar as sujidades, que por ventura, veem com o alimento, e não de eliminar os micro-organismos.(PINHEIRO et al., 2011 *apud* SAPERS, 2001)

No que tange a sanitização, 80% dos entrevistados declarou não ter conhecimento desse termo, porém trata-se apenas do desconhecimento do termo técnico, uma vez que vários entrevistados realizam esse procedimento, sem ter conhecimento detalhado de sua ação sanitizante. Já os que declararam saber do que trata esse termo, 60% declararam não realizar esse procedimento, mesmo sabendo da sua importante função no combate aos micro-organismos e transmissão de doenças. Para tanto a sanitização, implica na aplicação de solução sanificante para redução dos micro-organismos presentes no alimento (PINHEIRO et al., 2011). Além do consumo in natura, a ingestão de produtos a base de frutas é crescente entre os entrevistados, tendo destaque, doces, sucos, néctares e a própria polpa.

Conclusão

Verifica-se que o consumo de frutas e hortaliças é representativo na região, por sua variedade e disponibilidade, bem como os benefícios à saúde, no entanto às medidas de higienização são pouco frequentes, necessitando serem melhor esclarecidas a população, com medidas educativas visando garantir a qualidade e segurança alimentar.

Referências Bibliográficas

ALONSO A, DE LA FUENTE C, MARTÍN-ARNAU AM, et al. Fruit and vegetable consumption is inversely associated with blood pressure in a Mediterranean population with a high vegetable-fat intake: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) Study. **Br J Nutr**. 2004;92(2):311-9.

BASTOS J, LUNET N, PELETEIRO B, et al. Dietary patterns and gastric cancer in a portuguese urban population. **Int J Cancer**. 2010;127(2):433-41.

BAZZANO, L. A.; HE, J.; OGDEN, L. G.; LORIA, C. M.; VUPPUTURI, S.; MYERS, L.; WHELTON, P. K. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. **Am J Clin Nutr**., v. 76, n. 1, p. 93-99, 2002. PMid:12081821

BRACKETT, R.E. Shelf stability and safety of fresh produce as influenced by sanitation and disinfection. **Journal of Food Science**, v.55, p.808-14, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília (DF): Ministério da Saúde**; 2006. Série A. Normas e Manuais Técnicos.

CEAGESP - CENTRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA. Frutas e Hortaliças: Fonte de Prazer e Saúde. **São Paulo: CEAGESP-CQH**, 2009, 06 p. (Circular Técnica CEAGESP-CQH,n.18).
FNP CONSULTORIA & COMÈRCIO. **Agrianual 2001: anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2001. P. 22-25.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO. M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2ªed. São Paulo: Livraria Varela, 2001

JOSEPH J, COLE G, HEAD E, et al**. Nutrition, brain aging, and neurodegeneration. J Neurosci. 2009;**29(41):12795-801.

LEA, E. WORSLEY, A. CRAWFORD, D. Australian adult consumers' beliefs about plant foods: a qualitative study. **Health Educ Behav**. 2005, 32(6): 795-808.

PACHECO, M. A. S. R; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CÂNDIDO, V. L. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, I. M.; BERNARDES, R. **Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CEAGESP de Sorocaba-SP**. Higiene Alimentar, São Paulo, v.16, n. 101, p. 50-55, 2002.

PEREIRA, A.P.M.; WERLE, C.H.; GONÇALVES, T.M.V.; HOFFMANN, F.L. Identificação e avaliação da resistência antimicrobiana de leveduras em vegetais minimamente processados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n.2, p.139-43, 2011.

PINHEIRO, A. B.; SANTOS, D. M.; BUKZEM, A. L. Sanitização de frutas na indústria de alimentos. **IX Seminário de Iniciação Científica**. 2011.

FORSYTHE, S. J. 2002. Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: **Atmed.** 424 p.

SEBRAE. **Sebrae e fruticultura: uma parceria que faz bem para a economia brasileira**. 2009. www.sebrae.com.br Acesso: 30 nov 2014.

SILVA, C. L., COSTA, T. H. M. Barreiras e facilitadores do consumo de frutas e hortaliças em adultos de Brasília. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 68-74, jun. 2013.

SOUZA, R. S.; ARBAGE, A. P.; NEUMANN, P. S. Comportamento de compra dos consumidores de frutas, legumes e verduras na região central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p. 511-517, mar./abr, 2008.

SREBERNICH, S.M. Utilização de dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.4, p.744-50, 2007.

TAMERS SL, AGURS-COLLINS T, DODD KW, et al. US and France adult fruit and vegetable consumption patterns: an international comparison. **Eur J Clin Nutr.** 2009;63(1):11**-**7.

TORAL, N.; SLATER, B.; CINTRA, I. P.; FISBERG, M. Comportamento alimentar de adolescentes em relação ao consumo de frutas e verduras. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 3, p.331-340, 2006. http://dx.doi.org/10.1590/S1415- 52732006000300004. Acesso: 30 nov 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO **expert consultation. Geneva: WHO;** 2003. Disponível em: http://www.who.int/hpr/NPH/docs/who_fao_expert_report.pdf. Acesso : 30 nov 2014.

Autor: Elifábio de Lima Eufrásio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca - Ma, Avenida Jk, 98 sms - centro - Governador Newton Bello,Ma. e-mail: lfabioeufrasio@gmail.com

Identificação de genes de virulência *stx1* e *stx2* de *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no Estado do Tocantins entre 2010 e 2011.

Virulence gene identification stx1 and stx2 of enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC) isolated from carcasses and poultry offal slaughtered under inspection in the State of Tocantins between 2010 and 2011

Karina Almeida Maciel[1]
Francisca Elda Ferreira Dias[2]
Marcio Gianordoli Teixeira Gomes[2]
Leandro Lopes Nepomuceno[1]
Silvia Minharro[2]

[1]Aluno de pós graduação em Ciência Animal Tropical - Universidade Federal do Tocantins

[2]Professor (a) adjunto do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins

Resumo

O trabalho teve como objetivo identificar fatores de virulência através da Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) em cepas de *Escherichia coli* (*E. coli*) – EHEC isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no estado do Tocantins. O diagnóstico realizado pela PCR tem se tornado de suma importância para a produção animal. Destacando-se no cenário de produção avícola que representa um importante setor para a economia do País. Para tanto, foram utilizadas 13 estirpes de *Escherichia coli* enterohemorrágica isoladas de 330 swabs de carcaças, fígados e coração provenientes de aves abatidas sob Serviço de Inspeção Federal do Estado do Tocantins entre 2010 e 2011. O presente trabalho teve como resultado a presença dos gene de virulência stx1 em 9 das 13 amostras analisadas e nenhum *stx2.* O que sugere que a EHEC pode ser um problema de grande relevância no setor avícola.
Palavras-chave: Aves. Diagnóstico. Produção animal.

Introdução

No 1° trimestre de 2013 foram abatidas 1,322 bilhão de cabeças de frangos, representando aumento de 3,4% em relação ao trimestre imediatamente anterior. Na comparação com o mesmo período de 2012 houve queda de 1,2% (IBGE, 2013).

Segundo a União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2013) A produção de carne de frango chegou a 12,645 milhões. O Brasil manteve a posição de maior exportador mundial e de terceiro maior produtor de carne de frango, atrás dos Estados Unidos e da China. Do volume total de frangos produzido pelo país, 69% foi destinado ao consumo interno, e 31% para exportações. Com isto, o consumo per capita de carne de frango atingiu 45 quilos por pessoa. Ressaltando desta forma a importância do setor no país.

O gênero *Escherichia* é composto de várias espécies, porém, somente a *E. coli* é um patógeno de suma importância para os animais. Ela é a principal espécie de bactéria Gram-negativa que compõe a flora normal do trato gastrointestinal, porém há cepas patogênicas que uma vez transmitidas a um determinado hospedeiro pode desencadear inúmeras enfermidades. Os principais produtos por elas excretados que causam a sintomatologia são: enterotoxinas, toxina shiga, e a expressão de genes específicos (HIRSH, 2009).

Silva et al. (2012) em seu trabalho com correlação entre fígados de aves condenados e presença de *E. coli*, puderam observar um elevado índice de contaminação por esta bactéria, devido as alterações macroscópicas de aspecto degenerativo e repugnante daquele órgão. Podendo concluir que estes animais antes de terem se tornados potenciais fontes de contaminação tiveram sua homeostasia alterada diminuindo seu desempenho produtivo

Silva et al. (2011) observaram que em 62 amostras de fígado de aves, as enfermidades comumente associadas a *E. coli* são: septicemia (36%), síndrome ascítica (26%), colibacilose (19%), caquexia (13%) e aerossaculite (6%). Ocasionando dessa forma redução na produção de carne e ovos nesta espécie.

A *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) é responsável por causar uma diarreia sanguinolenta e colites hemorrágicas nos hospedeiros (FERENS et al.,2011). A forma de transmissão da EHEC ocorre via fecal-oral, podendo se propagar entre os animais via contato direto, assim como através de bebedouros, alimentos compartilhados em cochos, por exemplo, pastagens contaminadas. As aves e moscas são os principais vetores, porém as demais espécies podem também ser fonte de disseminação da mesma (MITTELSTAEDT e CARVALHO, 2006).

Para a categoria EHEC, a produção de toxinas Stx1 e Stx2 são consideradas como os fatores de virulência de maior importância (TAHAMTAN et al.,2010). Todavia, há relatos de achados de toxinas Shiga dos tipos: Stx 1c, Stx 1d, Stx 2c, stx 2d, Stx 2e e Stx 2f. Porém para o sorogrupo dominante O157 e relacionado com o maior número de surtos

desencadeados por essa categoria, as toxinas mais comumente liberadas são; Stx1, Stx2 e em alguns casos raros a Stx 2c (KAWANO et al., 2012).

O mecanismo pelo qual esta toxina atua no organismo é através da inativação da síntese proteica ao remover a adenina de um sítio específico do RNA mensageiro (rRNA) , e quando em casos críticos a mesma atinge a corrente sanguínea há o aparecimento da síndrome hemolítica-urêmica, ligando-se a receptores no epitélio dos rins e vasos sanguíneos. Uma vez inativada a síntese proteica ocorre a morte das células afetadas (BROOKS et al., 2005).

Material **e Métodos**

Foram utilizadas 14 estirpes de *Escherichia coli* enterohemorrágica isoladas de 330 *swabs* de carcaças, fígados e coração provenientes de aves abatidas sob Serviço de Inspeção Federal do Estado do Tocantins entre 2010 e 2011, condenadas com suspeitas do envolvimento de *Escherichia coli* (colibacilose, aerossaculite, salpingite e coligranulomas), e de aves normais pertencentes ao mesmo lote (controle), que foram encaminhadas para análise laboratorial. Após o isolamento e identificação pelo protocolo de Krieg; Holt (1984), estas se encontraram estocadas em ágar nutriente a temperatura ambiente no laboratório de microbiologia de alimentos UFT – EMVZ.

Após seleção do material, foi feito o repique em meio Ágar McConkey (HIMEDIA®), verificado o crescimento de colônias características, uma unidade da mesma foi transferida para ágar tríplice açúcar ferro (TAF), e novamente incubada a 37ºC por mais 24 horas. Os isolados do TAF foram confirmados para presença de *E. coli* pela bioquímica através da produção de Indol e Vermelho de Metila, Motilidade, produção de Sulfeto de Hidrogênio (H_2S), Uréase, reação no Citrato de Simmons, Glicose, Lactose e Sacarose. E depois encaminhadas para realização da sorotipagem para investigação daqueles pertencentes ao patotipo de EHEC, utilizando-se anti-soros polivalentes e monovalentes (PROBAC®).

Em seguida será realizada a extração de DNA. Com o auxilio de um *swabs* as mesmas serão transferidas para microtubos contendo 1mL de PBS, para a realização da suspensão bacteriana para o procedimento de extração. Após a suspensão será realizada a inativação das bactérias o qual será submetidas a choque térmico com uma passagem por banho seco á 55° por duas horas, e levadas ao de resfriamento a 8° C. 15 O protocolo utilizado será a extração de DNA através da guanidina, segundo o proposto por Carvalho et al. (2010)

A detecção dos fatores de virulência foi realizada através da Reação em Cadeia de Polimerase (PCR).Foram preparados 25 μl do *mix* para amplificação do DNA, da seguinte forma (Costa, 2006), contendo 10X solução tampão (Buffer 5 x reaction) ; dNTPs (10 mM) ; *primer* F (30 pMol/μl) ; *primer* R (30 pMol/μl) ; *Taq* polimerase DNA (1 UNID); DNA teste (4 μ l).

As preparações de DNA amplificadas foram submetidas à eletroforese horizontal, em gel de agarose 1%, contendo 0,5 μg/mL de brometo de etídeo, em tampão de corrida TBE (40 mM Tris-acetato, 2 mM EDTA pH 8,0). Um volume de 10 μL de cada amplicon, acrescido de 2 μL de tampão de amostra (glicerol 40%, azul de bromofenol 0,02%) será aplicado no gel. A corrida eletroforética será realizada a 100V durante 45minutos e, para a determinação do tamanho dos produtos amplificados, será utilizado um marcador de peso molecular de 100 pares de base. Os produtos da PCR serão visualizados em transluminador de luz ultravioleta.

Resultados e Discussão

Duta et al. (2011) analisando achados de *E. coli* enterohemorrágica em 150 aves, puderam constatar que 49 foram afetadas e 19 morreram em um intervalo de uma semana apenas, com taxa de mortalidade total de 12,67% e 38,78 % de letalidade. Os autores afirmam ainda que, dentre os principais sintomas destaca-se a anorexia, perdas de penas, aglomeração de animais e diarreia aquosa com desidratação grave. Sendo que a presença de toxina shiga foi decisiva para a confirmação da presença de tal cepa.

No presente trabalho foram detectadas 13 estirpes de EHEC nas amostras de frango. Com a presença dos genes de virulência *stx1* em 7 amostras o que corresponde a 63,63% (Figura 1); já para o gene *stx2* não foram detectados em nenhuma das amostras em analisadas (Figura 2).

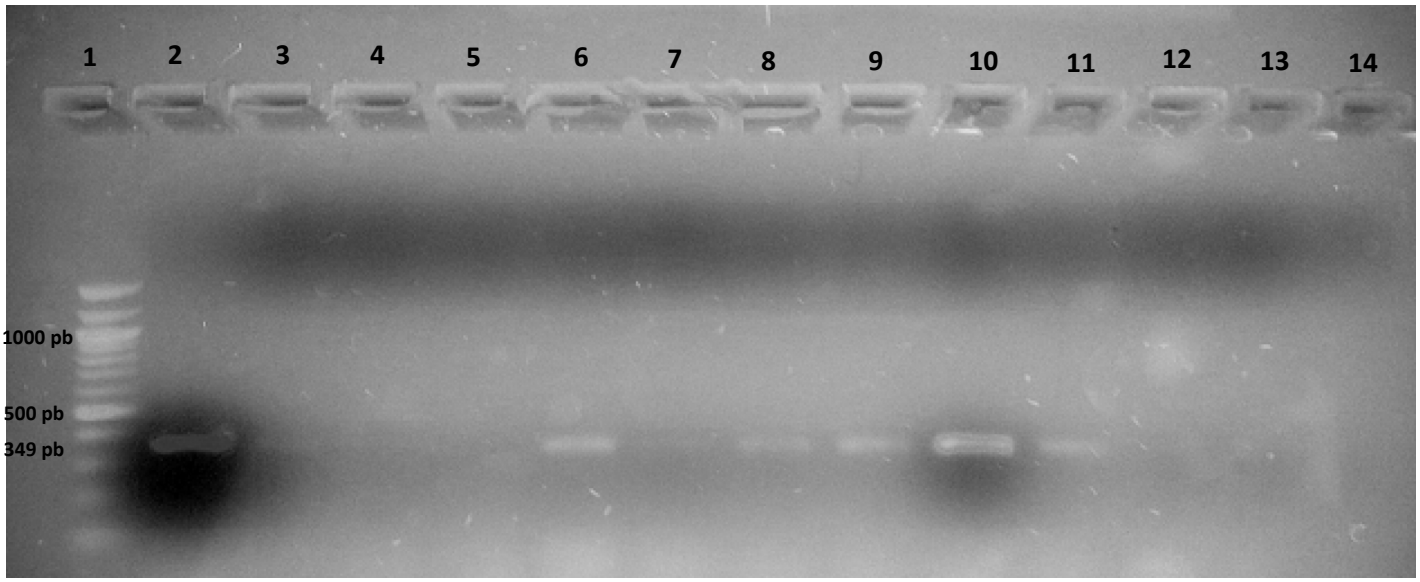


Figura 1.Eletroforese em gel de agarose 1%, gene stx1 em amostras de *E. coli* enterohemorrágica, marcador de 100 pb no poço 1, seguido das amostras teste poço 2 ao 13 (amostras 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11 apresentando positividade), controle negativo no poço 14.

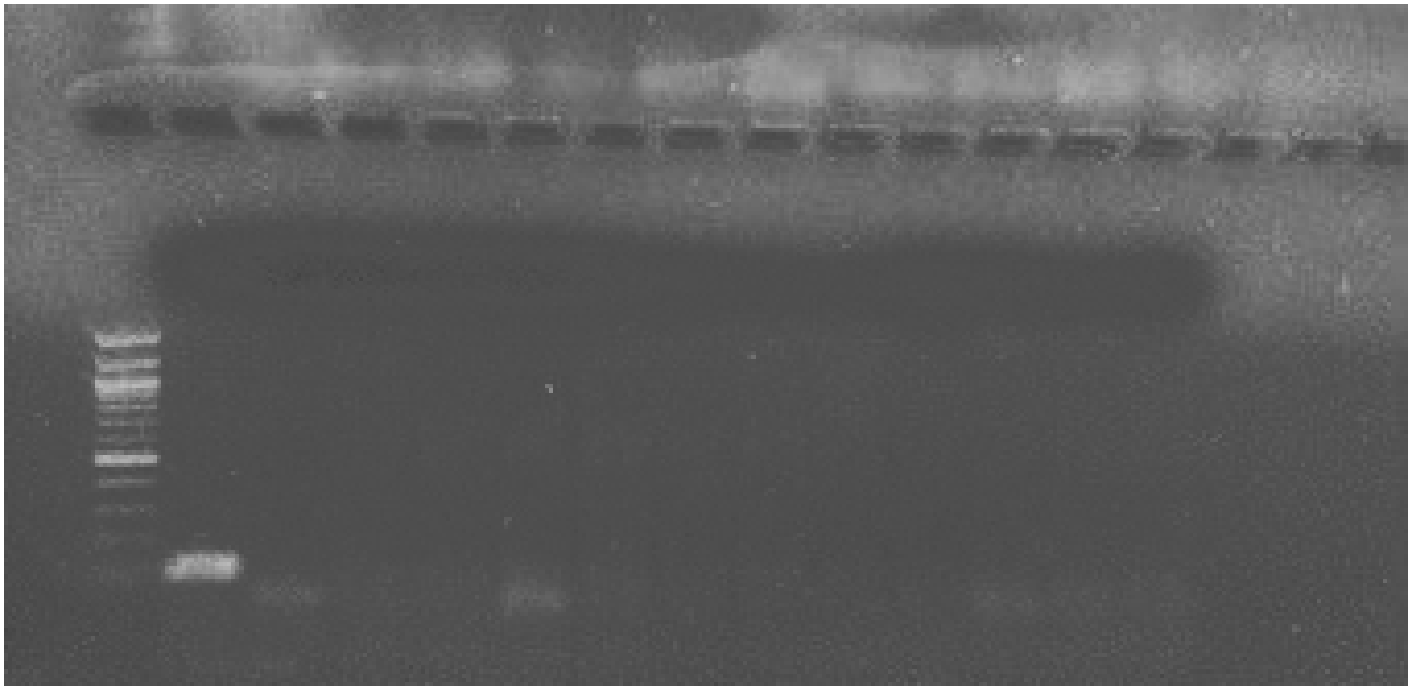


Figura 2. . Eletroforese em gel de agarose 1%, gene stx2 em amostras de *E. coli* enterohemorrágica, marcador de 100 pb no poço 1, seguido das amostras teste poço 2 ao 13, controle negativo no poço 14.

Conclusão

A identificação dos fatores de virulência através do uso da PCR é uma técnica de diagnóstico direto que permite um resultado eficaz.

A identificação de genes de fatores de virulência permite a obtenção de melhores resultados e aumento na produção animal.

ReferênciasBibliográficas

IBGE:Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da pecuária nacional.** v.2013. Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em 20 abril.2014.

BROOKS, G F. et al. **Microbiologia médica de Jawetz, Melnick e Adelberg**. McGraw Hill Brasil,p.222, 2005.

CARVALHO, C. V.; RICCI, G.; AFFONSO, R. **Guia de práticas em Biologia Molecular**. 2010.

DUTTA, T.K. et al. Detection & characterization of Shiga toxin producing *Escherichia coli* (STEC) & enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) in poultry birds with diarrhoea. **Indian Journal Medical Research**. v.133, n.5, p. 541–545, 2011.

FERENS, W.A. e HOVDE, C.J. *Escherichia coli* O157:H7: Animal Reservoir and Sources of Human Infection. **FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE.** v.8, n. 4, 2011.

HIRSH, D.C.; ZEE, Y.C. **Microbiologia Veterinária**. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 464p.

KAWANO,K.; et al. Relationship between stx Genotype and Stx2 Expression Level in Shiga Toxin-Producing Escherichia coli O157 Strains. **Journal of. Infectious.Disease.** v. 65, p.322-325, 2012.

KRIEG, N. R.; HOLT, H. J. **Facultatively anaerobic gram-negative rods: Family I. Enterobacteriaceae.** United States of America: Williams; Wilkins, v.01, p. 408-420, 1984.

MITTELSTAEDT,S.; CARVALHO, V.M.. *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) O157:H7- revisão. **Revista Instituto Ciência e Saúde.** v..24, n.3, p.175-82,2006.

SILVA, et al. Caracterização genotípica dos isolados de *Escherichia coli* provenientes de frangos de corte**. Arquivo. Brasileiro.de Medicina. Veterinária e. Zootecnia***.* v.63, n.2, p.333-339, 2011.

SILVA, I.M.M.; et al. Presença de Escherichia coli em fígados de frangos provenientes de matadouros avícolas . **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.13, n.3, p.694-700, 2012.

TAHAMTAN, Y.; HAYATI, M.; NAMAVARI,M.M. Prevalence and distribution of the *stx1*, *stx2* genes in Shiga toxin producing *E. coli* (STEC) isolates from cat. IRAN. **Journal of Microbiology**. v.2 ,n.1, p. 8-13, 2010.

UNIÃO BRASILEIRA DOS AVICULTORES – UBABEF. Relatório Anual *2013*. Disponível em: http:<//www.ubabef.com.br/>. Acesso em: 20 abril de 2014.

Silvia Minharro Barbosa, Professora adjunto do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, Br 153, Km 112, Zona Rural.
Email: minharro@edu.uft.br

Identificação de Perigos e Pontos Críticos de Controle em Fazendas de Criação de Mexilhão

Hazards and Critical Control Points Identification in Mussel Farms

Vanessa Camarinha Barbosa Naves[1*]; Arlene Gaspar[2]; Alessandra Julião Weyandt[3]
[1]Estudante de doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – PPGCTA/UFRRJ; [2]Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Departamento de Nutrição); [3]Pesquisadora no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) – Divisão de Regulamentação Técnica e Programas de Avaliação da Conformidade

Na criação de mexilhões a segurança do produto final depende principalmente do controle dos perigos envolvidos em todas as etapas, desde a produção até a distribuição. Uma ferramenta de grande importância neste sentido é o Sistema de Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Dessa forma, objetivou-se identificar os Perigos e determinar os Pontos Críticos de Controle (PCCs) nas fazendas de criação de mexilhão. Após pesquisa bibliográfica e visitas aos criadores de mexilhões nos estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, elaborou-se um fluxograma contendo as etapas da criação e determinou-se os PCCs utilizando-se o Diagrama Decisório. Foram identificados oito PCCs nas etapas consideradas. Tais pontos estão, em sua maioria, relacionados com a qualidade da água em que os mexilhões estão inseridos.

Palavras-chave: Mexilhão, Segurança dos Alimentos, APPCC.

1 Introdução

Desde os tempos antigos o pescado tem sido importante fonte de alimentos para a humanidade, além de provedor de empregos e benefícios econômicos para os envolvidos na atividade. Estudos e recomendações dietéticas têm sugerido que o aumento do consumo de pescado pode contribuir para uma dieta mais saudável. Porém, embora o consumo desse alimento possa ser benéfico à saúde, alguns peixes, crustáceos e moluscos bivalves podem causar doenças transmitidas por alimentos (DTAs). Na criação de mexilhões, assim como em outras atividades ligadas aos produtos de origem animal, a qualidade e a segurança dos produtos finais dependem, em grande parte, do controle dos perigos envolvidos em todas as etapas, desde a produção nas fazendas de criação até a distribuição ao consumidor final (FDA, 2011; BECKER e UPTON, 2009; NESHEIM e YAKTINE, 2007).

Um grande problema para segurança dos alimentos encontrado na produção de mexilhões é o risco da contaminação por águas poluídas. Isso ocorre porque o mexilhão utiliza a filtração da água como meio de alimentação. Outras fontes de contaminação também podem estar presentes nas etapas de criação, como os manipuladores, instalações e equipamentos envolvidos ao longo processo (HUSS, 1997).

Dessa forma, o conhecimento das prováveis fontes e dos diferentes meios de difusão da contaminação é primordial para que o controle seja maximizado e os produtos comercializados estejam isentos de contaminantes biológicos, físicos e químicos no momento do consumo. Uma ferramenta muito útil neste sentido, amplamente utilizada para a garantia da segurança dos produtos alimentícios é o sistema HACCP, conhecido e difundido no Brasil como Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (KVENBERG et al., 2000).

O APPCC é uma técnica sistemática e racional, baseada em análises e evidências científicas, que pode ser utilizada em qualquer estágio da cadeia de produção para se prevenir a obtenção de alimentos contaminados. Representa uma atitude pró-ativa para impedir que ocorram danos à saúde dos consumidores e enfatizar a prevenção de problemas ao invés de se focar no teste do produto final. Tem por base princípios e conceitos preventivos, o que torna possível a identificação das etapas e dos pontos nos quais os perigos podem ser controlados e a aplicação de medidas que garantem a eficiência do controle (JOUVE, 1998; SILVA JUNIOR, 2007).

Os sete princípios que fazem parte do Sistema APPCC são: Análise dos perigos e caracterização das medidas preventivas; Identificação dos PCCs; Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC; Estabelecimento dos procedimentos de monitorização;

Estabelecimento das ações corretivas; Estabelecimento dos procedimentos de registro e documentação e Estabelecimento dos procedimentos de verificação.

Diante do exposto, objetivou-se identificar os Perigos e determinar os Pontos Críticos de Controle em fazendas de criação de mexilhão.

2 Material e métodos

Utilizando-se o primeiro e segundo princípios do APPCC, que respectivamente, consistem em Identificar os perigos e analisar os riscos de severidade e probabilidade de ocorrência; e Determinar os PCCs necessários para controlar os perigos identificados, elaborou-se inicialmente um fluxograma genérico contendo as etapas da criação de mexilhões. O fluxograma foi elaborado com base na literatura e em observações diretas em estudos de campo realizados em fazendas de criação de mexilhão nos estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro pelo período de 1 ano, indo de junho de 2012 até junho de 2013. Diante das etapas presentes no fluxograma, foram identificados os perigos.

Para definição dos PCCs, os perigos determinados foram submetidos ao Diagrama Decisório (Figura 1). PCC é qualquer ponto, etapa ou procedimento que apresenta um perigo não controlado pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e não eliminado em uma etapa posterior enquanto a árvore decisória (também conhecida como diagrama decisório dos PCCs) consiste em uma série de perguntas para determinar se uma matéria-prima ou etapa do processo é um PCC (SILVA JUNIOR, 2007).

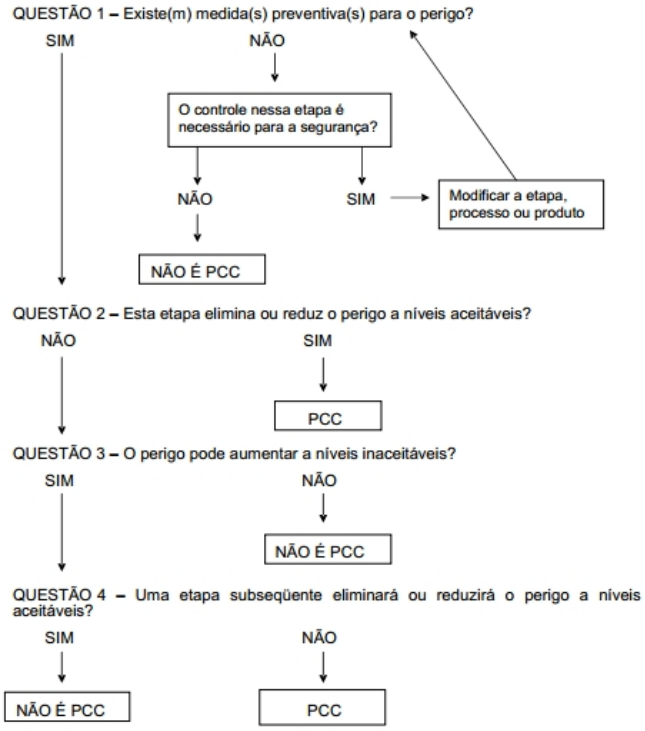


Figura 1: Diagrama Decisório para Identificação do PCC (Fonte: Adaptada de Silva Junior, 2007)

3 Resultados e Discussão

Na criação de mexilhões, foram consideradas as seguintes etapas (Figura 2):

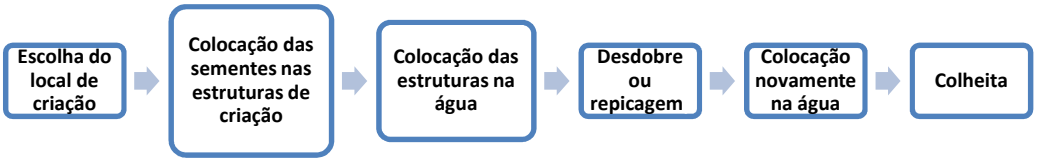


Figura 2: Fluxograma genérico da criação de mexilhões

O primeiro e principal requisito que deve ser levado em conta na criação de mexilhões é a escolha do local onde os animais serão criados. O mexilhão, assim como outros moluscos bivalves, utiliza a filtração da água como meio de alimentação. Tal processo faz com que exista o risco de contaminação do mexilhão caso esteja inserido em locais poluídos, próximos a esgotos, resíduos domésticos e industriais, entre outros (BECKER e UPTON, 2009).

De fato, quando se trata de contaminação biológica, o ponto chave está na qualidade sanitária da água de onde os moluscos são colhidos, porém outras etapas também podem ser responsáveis pela contaminação dos animais. Os moluscos bivalves apresentam características microbiológicas diretamente relacionadas com seu habitat, microbiota natural e a forma com que são manipulados ao longo da cadeia de produção (JAY, 2005).

No caso de contaminação química, os principais perigos estão relacionados aos metais pesados e às Toxinas marinhas (paralisantes, neurotóxicas, amnésicas e diarreicas, entre outras). Os mexilhões filtram grandes quantidades de água diariamente, podendo acumular contaminantes nos tecidos em concentrações de 1.000 a 10.000 vezes maiores do que os encontradas na água. Um agravante no consumo desses bivalves é que na maioria das vezes o acumulo desses materiais não chega a causar problemas para os animais, que, em alguns casos, podem crescer e engordar mais em ambientes contaminados. Outros contaminantes químicos relatados na literatura são óleos, detergentes e produtos não biodegradáveis (FDA, 2011; VALE, 2002).

Não foram identificados perigos de origem Física nas etapas consideradas. Os de origem Biológica e Química foram avaliados com auxílio do diagrama decisório e, desta forma, foram observados oito PCCs, sendo seis deles relativos à água de criação (Tabela 1).

Tabela 1: Perguntas da arvore decisória e numeração de PCC.

Etapa	Perigo Identificado	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	PC/PCC
Elencar etapa	Físico, Químico ou Biológico	Existem medidas preventivas para o controle do perigo identificado? Se **NÃO**, não é um PCC, verificar o controle do perigo. Se **SIM**, descrevê-lo e passar para a pergunta 2.	Essa etapa foi desenvolvida especialmente para eliminar ou reduzir a provável ocorrência do perigo a um nível aceitável? Se **NÃO**, passar para a pergunta 3 Se **SIM**, é um PCC e deve ser identificado na última coluna dessa tabela.	O perigo identificado pode ocorrer em níveis maiores que os aceitáveis, ou poderia aumentar alcançando níveis indesejáveis? Se **NÃO**, não é PCC, passar para o próximo perigo. Se **SIM**, passar para pergunta 4.	Existe uma etapa subsequente que poderia eliminar o perigo, ou reduzir sua ocorrência a níveis aceitáveis? Se **NÃO**, é um PCC, e deve ser identificado na última coluna dessa tabela. Se **SIM**, não é um PCC, identificar o próximo perigo.	
Escolha do local de criação	Químico (Toxinas paralisantes, neurotóxicas, amnésicas e diarréicas, entre outras, óleos, detergentes, produtos não	Sim (Escolha de um local de criação despoluído e longe de potenciais fontes de poluição)	Não	Sim	Não	PCC1

	biodegradáveis e metais pesados presentes na água)					
	Biológico (Contaminação dos mexilhões por microrganismos como *Vibrio sp*., Coliformes hepatite A, *Clostridium botulinum,* entre outros presentes na água)	Sim (Escolha de um local de criação despoluído e longe de potenciais fontes de poluição)	Não	Sim	Não	PCC 2
Colocação das sementes nas estruturas de criação	Biológico	Sim (Seleção de fornecedores)	Não	Sim	Sim	PC
Colocação das estruturas na água	Químico (Toxinas paralisantes, neurotóxicas, amnésicas e diarréicas, entre outras, óleos, detergentes, produtos não biodegradáveis e metais pesados presentes na água)	Sim (Local de criação despoluído e longe de potenciais fontes de poluição)	Não	Sim	Não	PCC 3
	Biológico (Sobrevivência e multiplicação dos microrganismos presentes na água)	Sim (Local de criação despoluído e longe de potenciais fontes de poluição)	Não	Sim	Não	PCC 4
Desdobre ou repicagem	Biológica (Contaminação pelo manejo)	Sim (Adotar as BPF, Controlar Tempo e Temperatura de manejo)	Não	Sim	Sim	PC
Colocação na água	Químico (Toxinas paralisantes, neurotóxicas, amnésicas e diarréicas, entre outras, óleos, detergentes, produtos não biodegradáveis e metais pesados presentes na água)	Sim (Local de criação despoluído e longe de potenciais fontes de poluição (como esgoto e resíduos industriais)	Não	Sim	Não	PCC 5
	Biológico Sobrevivência e multiplicação dos microrganismos presentes na água)	Sim (Local de criação despoluído e longe de potenciais fontes de	Não	Sim	Não	PCC 6

		poluição)				
Colheita	Químico, (Resíduos de produtos de higienização utilizados em equipamentos e utensílios como caixas plásticas)	Sim (Adotar as BPF e estabelecer POP para higienização de utensílios)	Não	Sim	Não	PCC 7
	Biológico (Contaminação microbiológica pelo manejo (*S. aureus, Streptococcus spp., Listeria monocytogenes,* Coliformes, entre outros)	Sim (Adotar as BPF (higienização de mãos, dos equipamentos e utensílios, Treinamento dos manipuladores) Atestado de Saúde dos manipuladores. Controle do tempo e da temperatura)	Não	Sim	Não	PCC 8

4 Conclusão

Foram identificados oito PCCs nas etapas de criação de mexilhões consideradas na pesquisa. Tais pontos estão, em sua maioria, relacionados com a qualidade da água em que os mexilhões estão inseridos. Deve se levar em conta que quanto maior for a atenção dada às medidas preventivas para o controle dos perigos identificados, maior será a segurança do mexilhão produzido e, consequentemente, menores serão os riscos de tais perigos ocorrerem.

É importante ressaltar que o Sistema APPCC é composto por um conjunto de sete princípios, ou seja, cinco princípios além dos dois utilizados nesta pesquisa e o Plano APPCC, que é o documento elaborado para um produto de acordo com a sequência lógica contendo todas as etapas e justificativas para a sua estruturação, deve ser esquematizado de acordo com a realidade de cada estabelecimento, não existindo um planejamento único capaz de atender a todo e qualquer tipo de estabelecimento ou produto. No entanto, modelos mais genéricos podem ser utilizados como guias no desenvolvimento de planos de APPCC para produtos e processos específicos.

5 Referências

BECKER, G.S.; UPTON, H.F. **Seafood Safety: Background and Issues**. CRS Report for Congress, 2009.

FDA-Food and Drug Administration. **Fish and Fishery Products: Hazards and Controls Guidance**. 4ª ed. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Florida: 2011, 468p.

HUSS, H.H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca**. Food and Agriculture Organization (FAO). Documento Técnico sobre as Pescas. No. 334. Roma: FAO, 1997, 176p.

JAY, J.M**. Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 711p.

JOUVE, J.L. Principles of food safety legislation. **Food Control**, vol. 9, n° 2-3, 1998.

KVENBERG, J.; STOLFA, P.; STRINGFELLOW, D.; GARRETT, E.S. HACCP development and regulatory assessment in the United States of America. **Food Control**, n.11, p. 387-401, 2000.

NESHEIM, M.; YAKTINE, A.L. (eds) **Seafood Choices: Balancing Benefits and Risks**. National Academy of Sciences (NAS), Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Washington, D.C.: National Academies Press, 2007, 736p.

SILVA JUNIOR, E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6ª edição. São Paulo: Varela, 2007.
VALE, P. Biotoxinas marinhas em bivalves. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR). **IPIMAR divulgação**, n.26, 2002. 2p.

Agradecimentos: Capes, UFRRJ e INMETRO.

*Autora a ser contactada: Vanessa Camarinha Barbosa Naves, Estudante de doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – PPGCTA/UFRRJ. Endereço: Av. Presidente Roosevelt, 1015. São Francisco; Niterói; Rio de Janeiro. Email: nessacamarinha@yahoo.com.br

IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIO E VERIFICAÇÃO DA SUA EFETIVIDADE ATRAVÉS DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

IMPLEMENTATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICE IN A DAIRY INDUSTRY AND ITS VERIFICATION EFFECTIVENESS THROUGH MICROBIOLOGICAL ANALYZES

Priscilla Maria Carvalho de Oliveira[1], Pâmela Pimentel Alves Costa[2], Noemí Souza e Silva[2]
Ariadne Alves Ferreira[2], José Américo Lopes Neto[2]

[1]Professora das Faculdades Integradas do Norte de Minas Gerais - FUNORTE.
[2]Graduando (a) do Curso de Engenharia de Alimentos FUNORTE, Montes Claros.

Resumo
O presente trabalho tem como objetivo realizar a implantação das Boas Práticas de Fabricação em Laticínio do Norte de Minas. A eficácia da implantação da referida ferramenta de gestão da qualidade, foi avaliada através das análises microbiológicas, realizada nos produtos: leite pasteurizado padronizado, iogurte com polpa de fruta e queijo mussarela, antes e após a implantação das Boas Práticas de Fabricação. Os resultados indicam que antes da implantação das BPF os produtos leite pasteurizado padronizado e iogurte, estavam com contagens microbianas acima dos limites de tolerância preconizado pela legislação. Após a Implantação das BPF se encontravam dentro dos limites preconizados pela Legislação vigente. Conclui-se que a BPF resultou em melhorias nas condições higiênicos sanitárias dos produtos analisados.

Palavras-chave Boas Práticas De Fabricação, Leite, Microbiologia

Introdução

As Boas Práticas de Fabricação (BPF's) abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária, e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos (BRASIL, 2002), considerando desde a matéria-prima até o produto final (condições de armazenamento, condições estruturais de edifícios, condições de equipamentos, sanificação de equipamentos e estabelecimentos, controle de pragas, higiene pessoal e tratamento de efluentes).

As portarias 326/97 do Ministério da Saúde e a portaria 368/97 do Ministério da Agricultura determinam a obrigatoriedade da utilização das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. O regulamento sugere, a implantação Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO's) para que estes facilitem e padronizem a montagem do manual de BPF.

No competitivo mercado dos produtos alimentícios a qualidade deixou de ser uma vantagem e se tornou requisito fundamental para comercialização de produtos, isto implica a

necessidade de implantação de medidas que visem o aumento na qualidade da matéria-prima e do produto final. Sendo assim, este presente trabalho visa à implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em laticínio e a verificação da sua efetividade mediante análises microbiológicas.

Material e Métodos

Para a implantação das Boas Práticas de Fabricação foi elaborado o manual de BPF constando os Procedimentos de Higiene Operacional Padrão (PPHO). Estes documentos são exigências legais para todos dos produtores de alimentos e, a fim de atender aos requisitos exigidos pela legislação o manual foi uma reprodução fiel da realidade da empresa sendo atualizado sempre que a empresa realizar alterações em sua estrutura física ou operacional.

Após a elaboração do manual de BPF, foi formada uma equipe de trabalho responsável pelo monitoramento das práticas executadas pelos funcionários. Esta equipe foi composta pelo supervisor de produção, pelo gerente de qualidade, gerente de produção e quatro colaboradores.

Foram realizados treinamentos com 38 funcionários, no qual foram abordados assuntos sobre a importância da produção de alimentos seguros, definição de Boas Práticas de Fabricação e os requisitos necessários para sua implantação. Os treinamentos foram documentados através de registros contendo os nomes dos participantes do evento, a data e a carga horária.

O cumprimento das ações realizadas pelos funcionários foi monitorado pelos responsáveis de cada setor, que informavam ao supervisor de produção as ocorrências de não conformidades, as quais eram registradas em documentos, constando data, hora da observação da não conformidade e assinatura do responsável.

Foram realizadas auditorias trimestrais, baseadas na aplicação de *check-list* para avaliar o desenvolvimento da implantação das BPF.

A verificação da efetividade da Implantação das Boas Práticas de Fabricação foi avaliada através das análises microbiológicas do leite pasteurizado, iogurte com polpa de frutas, queijo mussarela e queijo parmesão, realizada pelo Laboratório **Amazile Biagioni Maia (**LABM), metodologia preconizada por Silva et al, (2007). As análises foram realizadas antes e após a implantação das Boas Práticas de Fabricação e os resultados comparados com as Instruções Normativas relativas a cada produto.

As amostras de leite pasteurizado padronizado foram submetidas à pesquisa de Coliformes a 30ºC, Coliformes a 45ºC, *Salmonella sp* e Contagem Total de Bactérias.

As amostras de iogurte com polpa de frutas submetidas à Contagem Total de Bactérias Láticas, Contagem Total de Fungos Filamentosos e Leveduras, Coliformes a 30ºc e Coliformes a 45ºc.

As amostras de queijo mussarela foram submetidas a análises de Contagem Total de Fungos Filamentosos e Leveduras, Coliformes a 30ºc, Coliformes a 45ºc, estafilococos Coagulase Positiva, *Salmonella sp* e Listeria Monocytogenes.

Resultados e Discussão

Para o produto leite pasteurizado, os resultados indicam que Coliformes a 30ºC e Coliformes a 45ºC, apresentou valores de 5,3 NMP / ml e 3,4 NMP / ml, respectivamente. Os valores estavam acima do preconizado pela Instrução Normativa, Nº 51 de 18 de Setembro de 2002. A contagem de total de bactérias aeróbias mesófilas também apresentou valores não conformes com a legislação vigente, 4,1 x 10^5 UFC/g. (Tabela 1). *Salmonella* sp., não foram detectados em 100% das amostras analisadas.

A Tabela 2 apresenta o resultado das análises microbiológicas realizadas após a Implantação das Boas Práticas de Fabricação, observou-se que em todas as análises o produto estava dentro dos limites preconizados pela Legislação vigente.

Após a implantação do Manual de Boas Práticas de Fabricação de Aspectos Gerais de Limpeza e Sanitização observou-se uma redução na contaminação do leite pasteurizado. Este manual descreve de forma clara e objetiva as condições adotadas pela empresa para atender aos requisitos relativos à manutenção e sanificaçao das instalações equipamentos e

utensílios, normas a serem seguidas pelos visitantes e estabelece o programa de capacitação técnica.

TABELA 1: Resultado das Análises microbiológicas em Leite Pasteurizado Padronizado antes da implantação das Boas Práticas de Fabricação*.

Produto	Coliformes a 30ºc	Coliformes a 45ºc	Salmonella sp	Bactérias Aeróbias Mesófilas
Leite Pasteurizado Padronizado	5,3 NMP / ml	3,4 NMP / ml	Ausente em 25 ml	4,1 x 10^5 UFC / g
Limite de tolerância	Maximo 4 NMP /ml	Maximo 2 NMP /ml	Ausente em 25 ml	8 X 10^4 UFC / ml

* Médias de três repetições.

Juntamente com o manual foram utilizados também o PPHO 2 (Higiene das superfícies de contato com o produto) que estabelece características dos materiais e projeto sanitário dos utensílios e equipamentos e requisitos de higiene das superfícies de contato com o produto. Para cumprir todos estes procedimentos foram utilizados os POP 30 (Procedimento de Preparo de Solução para Limpeza) que estabelece procedimentos, responsáveis, freqüência e ação corretiva para o procedimento de preparação de soluções químicas para limpeza e higienização, POP 23 (Limpeza e Sanitização dos Tanques de Leite Pasteurizado) estabelece procedimentos, responsáveis, freqüência e ação corretiva para as limpezas dos tanques de estocagem de leite pasteurizado, POP 22 (Limpeza dos Tanques de Leite Cru) estabelece procedimentos, responsáveis, freqüência e ação corretiva para as limpezas dos tanques de estocagem de leite cru, POP 20 (Limpeza e Sanitização dos Pasteurizadores) estabelece procedimentos, responsáveis, freqüência e ação corretiva para as limpezas e higienizações dos equipamentos de pasteurização.

TABELA 2: Resultado das análises microbiológicas em Leite Pasteurizado Padronizado após a implantação das Boas Práticas de Fabricação*.

Produto	Coliformes a 30ºc	Coliformes a 45ºc	Salmonella SP	Bactérias Aeróbias Mesófilas
Leite Pasteurizado Padronizado	<0,7 NMP / ml	<0, 2 NMP / ml	Ausente em 25 ml	<0,7 NMP / ml

* Médias de três repetições.

Os resultados indicam que Coliformes a 30ºC, Coliformes a 45ºC e Fungos Filamentosos e Leveduras, foram detectados acima dos limites de tolerância, em todas as amostras de iogurte com polpa de fruta analisadas (Tabela 3).

TABELA 3: Resultado das análises microbiológicas em Iogurte com Polpa de Frutas Integral antes da implantação das Boas Práticas de Fabricação*.

Produto	Contagem Total de Bactérias	Contagem Total de Fungos	Coliformes a 30ºc	Coliformes a 45ºc

	Láticas	Filamentosos e Leveduras		
Iogurte com Polpa de Frutas Integral	3,6 x 10^8 UFC /g	4,6 x 10^3 UFC /g est.	3,1 x 10^3 NMP /g	46 NMP/ g
Limite de Tolerância	Mínimo 10^7 UFC /g	Máximo 2 x 10^2 UFC/g	Máximo 10^2 NMP/g	Máximo 10 NMP/g

* Médias de três repetições.

Entre os microrganismos que comprometem a qualidade sanitária dos produtos de origem láctea, os coliformes a 45ºC são indicadores de contaminação fecal do produto e, portanto, do risco de transmissão de patógenos presentes nas fezes (FORSYTHE, 2002).

Pelos resultados apresentados na Tabela 4, observa-se que as contagens de fungos filamentosos e leveduras, Coliformes a 30ºC e Coliformes a 45ºC estão dentro dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa, Nº 46 de 23 de Outubro de 2007, após a implantação das Boas Práticas de Fabricação.

A redução da carga microbiana ocorreu após a implantação POP 32 (Limpeza e Sanitização de Utensílios de Fabricação de Iogurte) que define procedimentos, responsáveis, frequências e ação corretiva para o procedimento de limpeza e sanitização de utensílios utilizados na fabricação de iogurte, POP 21 (Limpeza e Sanitização das Máquinas de Envase e Fermenteiras) que define procedimentos, responsáveis, frequência e ação corretiva para as limpezas e higienização das máquinas de envase e fermenteiras e POP 30 (Procedimento de Preparo de Solução para Limpeza) que estabelece procedimentos, responsáveis, frequência e ação corretiva para o procedimento de preparação de soluções químicas para limpeza e higienização.

TABELA 4: Resultado das análises microbiológicas em Iogurte com Polpa de Frutas após a implantação das Boas Práticas de Fabricação*.

Produto	Contagem Total de Bactérias Láticas	Contagem Total de Fungos Filamentosos e Leveduras	Coliformes a 30ºc	Coliformes a 45ºc
Iogurte com Polpa de Frutas Integral	7,6 x 10^8 UFC /g	< 6 UFC /g est.	>110 NMP /g	1 NMP/ g

* Médias de três repetições.

Os resultados obtidos no queijo mussarela, foi de 50 UFC / g para contagem total de bolores e leveduras, 50 NMP / g de Coliformes a 30ºC, 25 NMP / g de Coliformes a 45ºC, <100 UFC / g para estafilococos coagulase positiva, ausência em 25 g de Salmonella sp e Listeria Monocytogenes, o que é condizente com a Portaria Nº 364 de 04 de Setembro de 1997 (BRASIL, 1997) que estabelece parâmetros para análises microbiológicas em mussarela (Tabela 5).

Tabela 5: Resultados das análises microbiológicas de Queijo Mussarela antes da implantação das Boas Práticas de Fabricação*.

Produto	Contagem Total de	Coliformes a 30ºC	Coliformes a 45ºC	Estafilococos Coagulase	Salmonella sp	Listeria Monocytogene

	Fungos Filamentosos e Leveduras			Positiva		s
Queijo Mussarela	50 UFC / g est.	50 NMP / g	25 NMP / g	<100 UFC/g	Ausente em 25 g	Ausente em 25 g
Valores de Referência	Máximo 5x 10^3 UFC/g	Máximo 10^3 NMP/g	Máximo 5 x 10^2 NMP/g	Máximo 10^3 UFC/g	Ausente em 25 g	Ausente em 25 g

* Médias de três repetições.

Os resultados apresentados na Tabela 6, ressalta que as contagens de fungos filamentosos e leveduras, coliformes a 30ºC, coliformes a 45ºC, estafilococos coagulase positiva, Salmonella sp e Listeria Monocytogenes estão dentro dos limites estabelecidos pela Portaria Nº 364 de 04 de Setembro de 1997 (BRASIL, 1997).

TABELA 6: Resultado das análises microbiológicas de Queijo Mussarela após a implantação das Boas Práticas de Fabricação*.

Produto	Fungos Filamentosos Leveduras	Coliformes a 30ºc	Coliformes a 45ºc	Estafilococos Coagulase Positiva	*Salmonella sp*	Listeria Monocytogenes
Queijo Mussarela	38 UFC / g est.	82 NMP / g	25 NMP / g	2,3 x 10 UFC / g est.	Ausente em 25 g	Ausente em 25 g

* Médias de três repetições.

A implantação dos POP's descritos a seguir, assegurou a manutenção da qualidade dos queijos mussarela e parmesão. O POP 29, trata da Limpeza e Sanitização de Utensílios de Fabricação de Queijo, onde defini procedimentos, responsáveis, frequência e ação corretiva para o procedimento de limpeza e sanitização de utensílios utilizados na fabricação de queijo (formas, dessoradores, etc), O POP 28 (Limpeza dos Tanques de Fabricação de Queijo) que estabelece procedimentos, responsáveis, freqüência e ação corretiva para a limpeza dos tanques de fabricação de queijo, e POP 30 (Procedimento de Preparo de Solução para Limpeza) que estabelece procedimentos, responsáveis, freqüência e ação corretiva para o procedimento de preparação de soluções químicas para limpeza e higienização. A implantação do manual de Boas Praticas Fabricação referente aos Aspectos Gerais de Higiene Pessoal e Programa de Treinamento, auxiliado pelo PPHO 04 (Higiene Pessoal Dos Colaboradores), foi a mesma descrita para o leite Pasteurizado e Iogurte, entretanto, focando no processo de mussarela.

Conclusão

Conclui-se que ocorreu após a implantação das Boas Práticas de Fabricação uma redução da carga microbiana em todos os produtos analisados, provocando melhorias nas condições higiênicos sanitárias, garantindo assim a qualidade e maior vida de prateleira dos produtos e integridade do produto no que diz respeito à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL, Ministério da Saúde. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa** Nº 46, de 23 de Outubro de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. ***PORTARIA N º 364, DE 04 de setembro de 1997***. Diário Oficial da União**,** Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde**. Portaria nº 326 – SVS/MS de 30 de julho de 1997**. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** Porto Alegre, ArtMed Editora, 424 p., 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. V.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3º Edição. São Paulo: Livraria Varela LTDA, 2007.

Autor(a) a ser contatado: Priscilla Maria Carvalho Oliveira. Professora nas Faculdades Integradas do Norte de Minas Gerais. Av. Osmane Barbosa, 11.111. Campus JK, Montes Claros. CEP:39400-000.
Email: pribiologa2000@yahoo.com.br

IMPLANTAÇÃO das Boas PrÁticas de Ordenha Na Caprinocultura leiteira: Diagnóstico DAS CONDIÇÕES da produção NO Agreste E NO Sertão de Alagoas, Brasil

IMPLEMENTATION OF GOOD PRACTICES IN GOATS MILK: DIAGNOSIS AND PRODUCTION CONDITIONS IN 2 REGIONS ALAGOAS, BRAZIL

João Paulo GOLLNER-REIS[1]; Quitéria Meire M. A. GOMES[2]; Ângela M. da S. ALVES[3]; Gerla Castello Branco CHINELATE[4]; Karla T. M. GOLLNER-REIS[5].

Técnico Laticinista, Técnico em Laboratório: Alimentos e Laticínios da Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS, Campus Realeza/PR[1]; Nutricionista Instituto Federal de Alagoas – IFAL, Campus Maceió/AL[2]; Tecnóloga em Alimentos, Docente do Instituto Federal de Alagoas – IFAL, Campus Murici/AL[3]; Engenheira de Alimentos/Técnico Laticinista, Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Garanhuns/PE[4]; Engenheira de Alimentos/Técnico Laticinista, Coordenadora e Docente Instituto Federal de Alagoas – IFAL, Campus Murici/AL[4].

Resumo:

A caprinocultura leiteira no agreste e sertão de Alagoas contribui com a sobrevivência no meio rural. O objetivo deste estudo consiste no diagnóstico das condições socioeconômicas e higiênico-sanitárias da produção de leite de cabra de Alagoas, para implantação das boas práticas de ordenha. Os dados foram obtidos por aplicação de questionários, de 27 propriedades, de abril a maio de 2014. Foi diagnosticado como prática rotineira a aplicação dos procedimentos: de higienização das mãos, lavagem dos tetos, descarte dos 3 primeiros jatos, filtragem do leite, e o descarte do leite de animais em tratamento. Foi evidenciado há não realização do teste da caneca de fundo preto (100%) e deficiências na desinfecção dos tetos (pré 66,6% e 40,7%). Foram encontradas carências nas condições higiênico-sanitárias da produção, necessitando de melhoria nas instalações, manejo e no protocolo da ordenha. Torna-se emergente a implantação das boas práticas de ordenha e da capacitação dos produtores.

Palavras-Chave: BPO; Higienização; Mastite

Introdução

A caprinocultura leiteira representa um significativo potencial de desenvolvimento da pecuária brasileira. Assim como em outros países em desenvolvimento, no Brasil, o leite produzido é utilizado em sua grande maioria, para a subsistência das famílias e para consumo próximo aos locais de produção (JACOPINI et al., 2011). A exploração da caprinocultura leiteira, no agreste e sertão alagoano, pode contribuir substancialmente para elevar o nível de renda de pequenos produtores, uma vez que o animal é resistente as condições ambientais, e em função da fácil adaptação as condições climáticas e de manejo do sertão. Porém, a atividade sempre foi vista como meio de sobrevivência, em detrimento de uma oportunidade de geração de renda (QUADROS, 2010). Em Alagoas, os Arranjos Produtivos Locais (APLs) possuem uma forte inserção na economia estadual, com grande reflexo no comércio de âmbito estadual e municipal (LUSTOSA; ROSÁRIO, 2011), incluindo - se o APL da ovinocaprinocultura. Onde parece existir uma quase total dependência de programas de governo para comercialização do leite de cabra, sendo um dos obstáculos do desenvolvimento da atividade no Estado. Entre os outros impedimentos, pode-se enumerar: a baixa eficiência tecnológica e econômica dos sistemas; acesso limitado à assistência técnica qualificada e o baixo nível de capacitação técnica. O objetivo deste trabalho consiste no diagnóstico das condições socioeconômicas e higiênico-sanitárias da produção de leite de cabra de Alagoas, para implantação das boas práticas de ordenha. Visando à caracterização das condições de produção do leite, o diagnóstico da influência dessas condições na qualidade do leite, e sinalização das medidas corretivas há serem exploradas nos treinamentos de capacitação dos produtores de associação de Igaci – AL e das cooperativas de Santana do Ipanema – Al e Pão de Açúcar – AL.

Material e Métodos

O diagnóstico das condições de produção de leite de cabra foi desenvolvido junto aos produtores de duas cooperativas de leite de cabra e de uma associação de produtores, localizadas respectivamente nos municípios de Santana do Ipanema, Pão de Açúcar e Igaci, no Sertão e Agreste do Estado de Alagoas. Foram entrevistados 27 produtores de leite de cabra, no período de abril a maio de 2014, no momento da entrega da produção ou na sede ou na propriedade, por meio da aplicação de um questionário estruturado. As questões e as opções de respostas foram idênticas para todos os entrevistados, com perguntas referentes aos dados de produção, manejo da ordenha, práticas higiênicas na ordenha, instalações, alimentação, abastecimento de água, sanidade animais e dados das propriedades, bem como, da determinação da maior carência e/ou dificuldade enfrentada pelo produtor na atividade da caprinocultura leiteira.Na análise estatística das variáveis estudadas foram utilizados os parâmetros estatísticos da média (x) e determinação do percentual de prevalência, utilizando-se o programa *Microsoft Office Excel,* 2007.

Resultados e discussão

No estudo de caracterização e diagnóstico das condições da produção do leite de cabra quanto às questões socioeconômicas observou-se que nas 27 (100%) propriedades

estudadas, ocorreu o predomínio da mão de obra familiar, onde a atividade leiteira é executada por 1 a 3 membros da família e a produção do leite possui papel importante na subsistência das 27 das famílias, que são composta por 2 a 10 pessoas/ família, com média de 4,8 pessoas/família. Nas propriedades pesquisadas, os rebanhos de caprinos possuem em média o número de animais de 27 a 33 animais. Existindo uma variação significativa do número de animais em lactação de acordo com a região. No sertão, a região de Santana do Ipanema o rebanho em lactação em média é de 21 animais/propriedade, de Pão de Açúcar com média de 8 animais/propriedade, e a região de Igaci é de 5,4 animais/propriedade, e. Com relação às características de instalações e/ou das estruturas físicas das propriedades, verificou-se que 25 propriedades (82,5%) apresentam o aprisco como estrutura única da caprinocultura, onde 16 (59,3%) empregam plataforma de ordenha e apenas 12 (44,4%) possuem sala de ordenha. Quanto à origem da água utilizada na ordenha em 21 (77,7%) é oriunda de cisternas e aquela água destinada ao consumo animal 16 (59,3%) são de cisternas e 5 (18,5%) de cacimbas. Em relação ao volume de leite produzido, foi encontrada uma variação de percentual de produção por região, com média diária/produtor de 8 litros para região de Pão de Açúcar; 2 litros para Igaci e 6,9 litros para região de Santana do Ipanema, respectivamente com média por animal de 1,5L/dia, 1,0L/dia e 1,2L/dia. Os valores obtidos encontram-se na faixa descrita por Silva et al.(2013) que aponta ter encontrado a média de produção variando de 0,97 a 1,45 L/leite/dia. Foi evidenciado o sistema de ordenha manual em todas as propriedades, com uma ordenha diária, no período matutino. A entrega da produção para a indústria de beneficiamento, em 20 (74,1%) entrevistados é feita diariamente e 7 (25,9%) utilizam a entrega em dias alternados. Apenas 14 (51,9%) propriedades refrigeram o leite na propriedade. As condições adequadas das instalações e manejo da ordenha são de suma importância para o não comprometimento da qualidade do leite, uma vez que os micro-organismos as substâncias químicas e as sujidades presente no local da ordenha podem ser incorporados ao leite. Entende-se que a higiene antes, durante e após a ordenha são de suma importância para a redução da contaminação microbiológica do leite e na prevenção de doenças que afetam a glândula mamaria, como a mastite. Os resultados obtidos neste estudo no que se refere aos manejos de ordenha, 27(100%) dos entrevistados realizam a higienização das mãos e 27 (100%) lavam os tetos com água antes do inicio da ordenha. Estudo de Mororó et al. (2010) demonstra que a higiene dos tetos foi verificada em 82,6 % unidades produtoras de leite de cabra, do município de Monteiro – PB. No correto manejo de ordenha, um protocolo bastante importante que auxilia no controle da mastite são as práticas do teste de caneca do fundo preto ou teste da caneca telada, a limpeza correta dos tetos, a aplicação de solução desinfetante glicerinada pré e pós ordenha (pré e pós - *dipping*), secagem dos tetos e teste de CMT (CHAPAVAL; OLIVINDO, 2014). O protocolo de pré ordenha deve contemplar o emprego da limpeza com água limpa e a imersão dos tetos em solução de desinfetante (em geral hipoclorito de sódio a 2% ou iodo a 0,3%) com exposição de 30 segundos (pré - dipping), seguida de secagem com toalha de papel descartável (não reciclado) visando a sanitização do teto, sendo medidas para evitar a contaminação do leite, do músculo do canal do leite (esfíncter) e a exposição ao surgimento da mastite (CHAPAVAL, 2007; MESQUITA, 2009). Neste estudo apenas 18 (66,6%) propriedades adotam o protocolo de ordenha com a imersão de 2/3 do teto em solução desinfetante de água sanitária. Fato também evidenciado por Bravo-Martins et al. (2008) nos produtores da região de Igaci – AL. Sendo diferente daquele encontrado por Mororó et al., (2010) que descreve que a prática não é realizada em nenhuma das unidades estudadas. No pós ordenha a imersão do teto em solução desinfetante de iodo glicerinada (pós - dipping) possui também a finalidade de atuar preventivamente contra a inflamação da glândula mamaria, uma vez que neste momento o esfíncter da glândula encontra-se aberto, disponível para a entrada e instalação de micro-organismos (CHAPAVAL; OLIVINDO, 2014; MESQUITA, 2009) e a solução além do efeito sanitizante possui a função “selar” o canal evitando a entrada de micro-organismos (BRAVO-MARTINS, 2008). Neste diagnóstico foi evidenciado que o protocolo de tratamento

dos tetos no pós ordenha (pós - dipping) não é seguido pela grande maioria dos produtores, onde apenas 11 (40,7%) dos entrevistados declaram aplicar o procedimento, sendo todos produtores da região de Santana do Ipanema – AL. Resultado semelhante foi descrito por Mororó et al. (2010) com o valor 8% das unidades empregando o procedimento pós ordenha. O não emprego do pós - dipping pelos produtores de Igaci – AL, também é descrito por Bravo – Martins (2008) em estudo do diagnóstico de conhecimento das práticas higiênico – sanitárias da ordenha. Em contrapartida 27 (100%) dos produtores utilizam a técnica de desprezar os três primeiros jatos, no início da ordenha. Fato de suma importante para a remoção de grande parte da carga de micro-organismos que se encontram na ponta do teto (CHAPAVAL; OLIVINDO, 2014) e desta forma reduzindo a contaminação do leite. Embora o teste de CMT ainda não possua estudos conclusivos para sua utilização em rebanhos caprinos, uma vez que está sujeito a diferentes interferentes naturais como: composição do leite, influências genéticas, alimentares e ambientais (VILANOVA et al., 2008) seu emprego é indicado desde que observado e comparado a reatividade em ambos os tetos (CHAPAVAL, 2007). A realização do teste da caneca de fundo preto (telado) deve ser empregada como medida de diagnóstico da mastite clínica e o teste do Califórnia Mastite Test (CMT) para mastite subclínica. (CHAPAVAL, 2007; MESQUITA, 2009). Para ambas as situações 27 (100%) produtores declaram não utilizarem os procedimentos. Resultado diferente foi encontrado por Mororó et a.l, (2010) com a incidência de 21,7% das propriedades aplicando o procedimento.

Tratando-se do manejo sanitário do rebanho (Figura 1), os proprietários foram questionados quanto à prevenção de enfermidades. Observou-se que as 27 (100%) propriedades cumprem o calendário de vacinação de verminoses, 12 (44,4%) utilizam antibioticoterapia para o tratamento de mastite, realizando o descarte do leite, empregando para alimentação animal. Quanto ao protocolo de secagem antes do parto, apenas 3 produtores (11,1%) declaram conhecer e realizar a prática de secar os animais 30 dias antes de parir. Segundo Borges et al. (2012) a secagem do animal antes da parição é justificada como uma fase de descanso sendo responsável por melhorar a condição corporal no parto, favorecer o desenvolvimento da cria e propiciar um melhor rendimento no próximo período de lactação. A falta de assistência técnica e a ausência do auxilio de médico veterinário foi descrita respectivamente por 19 (70,3%) e 23 (85,2%) dos entrevistados. A escassez de água, a falta de estradas e a deficiência nas instalações foram os três fatores mais elencados pelos produtores como uma das maiores dificuldades para o desenvolvimento da caprinocultura leiteira na região. As medidas corretas de manejo e das BPO são recomendadas como forma de prevenção e de controle dos casos de mastites em propriedades de cabras leiteiras, principalmente pra evitar as perdas econômicas decorrentes dos casos de inflamação e a contaminação do leite. Sabe-se que o conjunto dessas medidas é primordial para a manutenção da qualidade do leite e sanidade do rebanho, nesta pesquisa foi detectado que a grande maioria dos entrevistados não aplica essas práticas, muitas vezes por não as conhecer.

Conclusão

As condições de produção de leite de cabra das propriedades se revelaram com carências, mostrando a necessidade da melhoria das condições de instalações e manejo dos animais durante o processo de ordenha. Torna-se emergente a implantação das boas práticas de ordenha (BPO) e da capacitação dos produtores no cumprimento dos protocolos.

Os resultados também sugerem a necessidade de um estudo de viabilidade técnica para implantação de uma assistência técnica rotineira, composta por Técnico Agropecuário e Médico Veterinário ou Zootecnista.

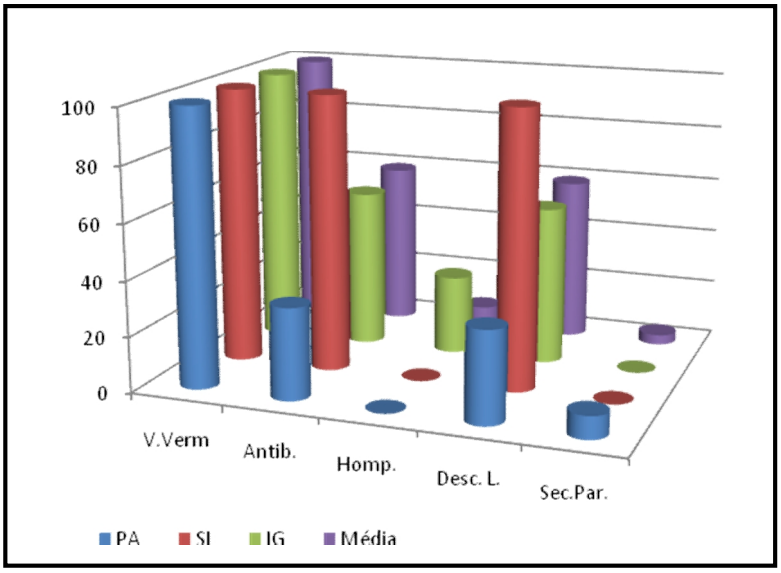


Figura 1 – Resultado médio dos resultados das medidas sanitárias do rebanho caprino da caprinocultura, produtores dos municípios de Pão de Açúcar, Santana do Ipanema e Igaci do Estado de Alagoas, Brasil, em abril e maio de 2014. IG: Igaci/ SI: Santana do Ipanema / PA: Pão de Açúcar/V.Verm: vacinação verminose/ Antib.: antibioticoterapia/ Homp: homeopatia/ Desc.L.: descarte do leite de animais tratados com antibióticos/Sec.Par.: Secagem antes da parição (Fonte: Autor, 2014).

Referências bibliográficas

BORGES, I.; GUEDES, L. F.; CAVALCANTI, F. L.; SILVA,N. C. D.; SILVA, V. L.. Uso estratégico de volumosos para caprinos leiteiros. 9., 2012. Juiz de Fora **Anais...** 9 Workshop sobre produção de caprinos na região da Mata Atlântica.Juiz de Fora: EMBRAPA, 2012. p.71-99.

BRAVO-MARTINS, C. E. C.; OLIVEIRA, E. R.L.; SILVA, J. D. F.; MELO, W. W. S.; FROEHLICH, A.. Diagnóstico do conhecimento das práticas operações de ordenha em propriedades rurais de leite de cabra. **Rev. Bras. de Higiene e Sanidade Animal**. v.2, n.2, p.6-16, 2008.

CHAPAVAL, L.; OLIVINDO, C. S.. **Manejo de ordenha: ponto importante para obtenção de leite de cabra com qualidade**. Gestão no Campo, 2014. Disponível:<http://www.gestaonocampo.com.br/htm>. Acesso: mai., 2014.

CHAPAVAL, L. **Comum. técnico 80: Programa de Controle da Mastite Caprina**. Sobral: Embrapa, 2007. Disponível:<http://www.cnpc.embrapa.br.htm>. Acesso: mai., 2014.

JACOPINI, L. A.; MARTINS, E. N.; LOURENÇO, D. A. L.; DEROIDE, C. A. S.. Leite de cabra: características e qualidades. **Ver. ACTA Tecnologia**. v.6,n.1, p.168-180,jan./jun.,2011.

LUSTOSA, M. C. J.; ROSARIO, F. J. P.. **Desenvolvimento local e regiões periféricas: a política dos arranjos produtivos em Alagoas**. Maceió: EDUFAL, 2011. 195p

MESQUITA, E. P.. **Importância da ordenha higiênica em cabras leiteiras**. PetVeterinária,2009.Disponível:<http://petveterinari.com.br/200>.Acesso:mai.,2014

MORORÓ, A. M.; CHAPAVAL, L.; VASCONCELOS, A. M.; AGUIAR, V. M. P.; SOUZA, A. P. B.. Manejo sanitário da ordenha e qualidade do leite caprino: estudo de caso de unidades produtoras no município de Monteiro/PB. 6., 2010. Mossoró. ***Anais...***. 6 Congresso Nordestino de Produção Animal . Mossoró: UFERSA, 2010. 4p (CD-ROM).

QUADROS, D. G.. **Leite de cabra: produção e qualidade. 2010.** Disponível em:<http://www.caprilvirtual.com.br/artigos/neppapocabra.pdf/>.Acesso:25out./201.

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SILVA, G. A.; AZEVEDO, S. S.; MARQUE, B. A. A.; GOMES, T. L. S.. Diagnóstico dos sistemas de produção de leite de cabra no município de Sumé, Cariri da Paraíba. **Rev. ACSA**. v.9, n2. P.55-60, abr./jun., 2013.

VILANOVA, M.; GONÇALVES, M.; OSÓRIO, M. T. M.; ESTEVES, R.; SCMIDT, V.. Aspectos sanitários do úbere e composição química do leite de cabras Saanen. **Acta Scientiae Veterinariae**. V36, n.3, p.235-240, 2008.

Autora a ser contactado:

Karla T. M. GOLLNER-REIS,

Docente e Coordenadora do Instituto Federal de Alagoas - IFAL, IFAL Campus Murici, Coordenação Agroindustria,

57820-000 – Murici – AL

karlagollner@gmail.com.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA, CONCENTRAÇÃO E MEIO DE DISPERSÃO NA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA CONTRA *Pseudomonas aeruginosa*

INFLUENCE OF TEMPERATURE, CONCENTRATION AND DISPERSION MIDDLE ON ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SILVER NANOPARTICLES AGAINST *Pseudomonas aeruginosa*

Patrícia Érica Fernandes[1], Daiene da Silva Costa[2], Maíra Paula da Silveira[3], Nélio José de Andrade[4], Wilmer Edgard Luera Peña[4]

[1] Pós-doutoranda do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG
[2] Mestranda do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG
[3] Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios-UFV-MG
[4] Professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG

Resumo
Pseudomonas aeruginosa é uma bactéria amplamente distribuída no ambiente, sendo que o principal problema associado a esta bactéria é a sua resistência multi-drogas. O objetivo foi

avaliar a influência da temperatura, concentração e meio de dispersão na atividade antimicrobiana de nanopartículas de prata (Ag-NPs) e do nitrato de prata ($AgNO_3$) contra *P. aeruginosa.* A atividade antimicrobiana das Ag-NPs aumentou com a elevação da temperatura de 25ºC para 37ºC e com o aumento da concentração de prata de 12,5 $\mu g.mL^{-1}$ para 50 $\mu g.mL^{-1}$. Entretanto, a atividade antimicrobiana das Ag-NPs e do $AgNO_3$ foi reduzida quando esses antimicrobianos foram dispersos em caldo *Müller-Hinton* em comparação com a água. Esta redução está, provavelmente, associada à complexação da prata com os constituintes do meio de cultura como fosfatos e enxofre.

Palavras-chave: nanopartículas de prata, *P. aeruginosa*, inativação microbiana

Introdução

P. aeruginosa é um bacilo gram-negativo, aeróbico, não formador de esporos, pertencente à família *Pseudomonadaceae*. Esta bactéria apresenta uma distribuição ubiquitária, sendo amplamente distribuída no ambiente. *P. aeruginosa* apresenta predileção por ambientes úmidos, sendo isolada em soluções de limpeza, medicamentos, sabões e pias (ZAVASCKI, 2003). É considerada a espécie mais virulenta dentre os bacilos não-fermentadores, por apresentar uma grande variedade de fatores de virulência celular e extracelular. (SOARES, 2005). As infecções causadas por esta bactéria são de difícil tratamento, sendo que um dos principais problemas associados a *P. aeruginosa* é a resistência antimicrobiana. (ZAVASCKI, 2003). Sua resistência a diferentes antimicrobianos pode ser intrínseca, associada à baixa permeabilidade de sua membrana e a capacidade de formar biofilme, ou adquirida pela associação, no solo, com micro-organismos naturalmente produtores de antibióticos. Por estar presente em vários ambientes, pode carrear plasmídios e genes que lhe conferem multirresistência. Sendo assim, *P. aeruginosa* é considerada um dos paradigmas da resistência bacteriana, podendo apresentar diversos mecanismos de resistência (CRESPO, 2002). Nanomateriais têm recebido muita atenção nos últimos anos e dentre uma lista de produtos baseados em nanotecnologia, produtos contendo nanopartículas de prata (Ag-NPs) são os mais amplamente utilizados (AWASTHI et al., 2013). De acordo com Damm et al. (2007) os íons prata atacam as células microbianas de forma complexa, sendo que o risco da bactéria adquirir resistência é muito menor em comparação com os antibióticos. O objetivo foi avaliar a influência da temperatura, concentração e meio de dispersão na atividade antimicrobiana das Ag-NPs e do $AgNO_3$ na inativação de *P. aeruginosa*.

Material e Métodos

Células planctônicas de *P. aeruginosa* ATCC 15442 foram obtidas pela ativação em caldo *Brain Heart Infusion (BHI)* e incubação a 37ºC, por 18 h. Aproximadamente 1,0 x 10^7 UFC/mL de células planctônicas foram tratadas com 50 µg/mL ou 12,5 µg/mL de Ag-NPs ou $AgNO_3$ diluídos em água deionizada ou caldo *Müeller-Hinton* e incubados a 25ºC ou 37ºC. As Ag-NPs foram sintetizadas por redução química utilizando citrato de sódio como agente redutor (MONTEIRO, 2009), com pequenas modificações.

Em determinados intervalos de tempo, que variou em cada tratamento, alíquotas foram retiradas e diluições decimais foram feitas em água peptonada 0,1% acrescida de 10 mM de tiossulfato de sódio, para neutralização da prata. Diluições decimais seriadas foram realizadas em água peptonada 0,1 % e diluições apropriadas foram inoculadas pela técnica de espalhamento em superfície em placas de Petri contendo ágar padrão para contagem (PCA, Himédia). As placas foram invertidas e incubadas a 37ºC por 24 h e o número de colônias contadas. Os dados experimentais obtidos foram ajustados aos modelos cinéticos utilizando o programa GInaFiT, versão 1.6 (GEERAERD; VALDRAMIDIS; IMPE, 2005).

Resultados e Discussão

Foi demonstrado que a eficiência das Ag-NPs e do $AgNO_3$ aumenta com a elevação da temperatura e da concentração de prata e diminui em meio de cultura em relação à água.

Em todas as condições, o tempo necessário para reduzir 4 ciclos logarítmicos (log) da população inicial de *P. aeruginosa* diminuiu com o aumento da concentração de Ag-NPs ou de $AgNO_3$ (Tabela 1), mas de forma não proporcional.

Tabela 1: Tempo (min) para inativação de 4 ciclos logarítmicos de células planctônicas de *Pseudomonas aeruginosa* tratadas com 12,5 µg/mL ou 50 µg/mL de nanopartículas de prata (Ag-NPs) ou nitrato de prata ($AgNO_3$), diluídos em água deionizada e incubados a 25ºC ou 37ºC e diluídos em caldo *Müller-Hinton* e incubados a 37ºC.

	Tempo (min) para redução de 4 ciclos log		
Tratamentos	**Água deionizada 25ºC**	**Água deionizada 37ºC**	**Caldo *Müller-Hinton* 37ºC**
Ag-NPs 12,5 µg/mL	77,4	51,0	>480
$AgNO_3$ 12,5 µg/mL	51,0	24,0	>480
Ag-NPs 50 µg/mL	59,4	19,2	105,6
$AgNO_3$ 50 µg/mL	34,2	20,1	>120

Quando as Ag-NPs e o $AgNO_3$ foram diluídos em água deionizada, a inativação da bactéria foi mais rápida a 37ºC do que a 25ºC, mostrando a contribuição da temperatura na atividade antimicrobiana das Ag-NPs e do $AgNO_3$. Na pesquisa realizada por Nuñez e D'Aquino (2012), o efeito antimicrobiano do óleo essencial de cravo foi de 18 a 19 vezes maior a 37ºC do que a 21ºC, dependendo do micro-organismo. De acordo com esses autores, o aumento da temperatura pode acarretar aumento da sensibilidade, pois a permeabilidade de pequenas moléculas na membrana é relacionada, em parte, a fluidez da camada lipídica. Mantendo-se a temperatura em 37ºC, observou-se um aumento no tempo para inativação de 4 ciclos log de células de *P. aeruginosa*, quando as Ag-NPs ou $AgNO_3$ foram diluídos em caldo *Müller-Hinton*, em comparação com a água. Lok et al. (2007) também observaram maior atividade antimicrobiana das Ag-NPs em água e em tampão Hepes do que em meios de cultura, como o caldo M9. Eles relataram que as Ag-NPs são propensas a agregarem em meios com elevada concentração de sal e perdem sua atividade antimicrobiana. A redução da atividade antimicrobiana no caldo *Müeller-Hinton* pode ter sido causada pela complexação da prata com os componentes do meio de cultura como enxofre e fosfato, provocando uma redução na disponibilidade de prata para interagir com as bactérias. Além disso, o caldo *Müeller-Hinton* é rico em proteínas que podem proteger as bactérias, aumentando a sua resistência. De acordo com Mossel et al. (1995), as proteínas protegem as bactérias por reduzir a perda de solutos e estabilizar a membrana citoplasmática.

Conclusão

As Ag-NPs e o $AgNO_3$ são potenciais antimicrobianos na inativação de *P. aeruginosa*. O aumento da temperatura de 25ºC para 37ºC favoreceu a atividade antimicrobiana das Ag-NPs e do $AgNO_3$. A atividade antimicrobiana das Ag-NPs e do $AgNO_3$ diminuiu no meio de cultura em relação a suas atividades em água, provavelmente, devido a complexação da prata com os constituintes do meio.

Referências Bibliográficas

AWASTHI, K. K.; AWASTHI, A.; KUMAR, N.; ROY, P.; AWASTHI, K.; JOHN, P. J. Silver nanoparticle induced cytotoxicity, oxidative stress, and DNA damage in CHO cells. **Journal of Nanoparticles Research**,v. 15, p.1898, 2013.
CRESPO, M. P. La lectura interpretativa del antibiograma: Una herramienta para predecir la resistencia bacteriana en el laboratorio de microbiología de rutina. **Colombia Médica**, v. 33, n. 4, p. 179-193, 2002.
DAMM, C.; MUNSTEDT, H.; ROSCH, A. Long-term antimicrobial polyamide 6/silver-nanocomposites. Journal of Materials Science, v. 42, p. 6067–73, 2007.
MOSSEL, D.A.A.; CORRY, J.E.L.; STRUIJK, C.B.; BAIRD, R.M. Essentials of the microbiology of foods. New York: John Wiley & Sons, 1995.
NUÑEZ, L.; D' AQUINO, M. Microbicide activity of clove essential oil (*Eugenia caryophyllata*). **Brazilian Journal of Microbiology**, p. 1255-1260, 2012.
SOARES, Marcos CST. Estudo de resistência aos antimicrobianos em amostras de *Pseudomonas aeruginosa* isoladas em hospital da cidade de Niterói-RJ. Rio de Janeiro, 2005. 78f. Dissertação (Mestrado em Patologia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.
ZAVASCKI, Alexandre P. Fatores de risco para aquisição de *Pseudomonas aeruginosa* resistente a Imipenem em pacientes hospitalizados. 2003. 71f. Dissertação (Mestrado. em Ciências Médicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

Autor a ser contactado: Nélio José de Andrade, Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. e-mail: nandrade@ufv.br

Agradecimentos: Os autores agradecem à Fapemig e ao CNPq pelo suporte financeiro.

MONITORAMENTO DE TEMPO E TEMPERATURA DE DISTRIBUIÇÃO DE SALADAS EM UM RESTAURANTE COMERCIAL NA CIDADE DE FORTALEZA, CE.

MONITORING OF TIME AND TEMPERATURE ON DISTRIBUTION OF SALADS IN A COMMERCIAL RESTAURANT IN FORTALEZA, CE.

Mariane Silveira MAGALHÃES[1], Claísa Andréa Silva de FREITAS[2], Lia Silveira ADRIANO[2]

[1] Instituto Superior de Teologia Aplicada. [2] Universidade Estadual do Ceará.

Resumo

Surtos de doenças transmitidas por alimentos têm sido relatados mais frequentemente nos últimos anos. Alimentos frios são potencialmente mais perigosos, exigindo maior controle em todo fluxo de produção. O estudo objetivou avaliar condições de tempo e temperatura na distribuição de saladas em um restaurante comercial, confrontando os resultados obtidos com a legislação brasileira vigente. As saladas investigadas foram alface lisa crua, beterraba cozida, maionese de batatas, abobrinha cozida e *valdorf*. Foram realizadas 40 aferições de temperatura, dentre elas 52,5% encontrava-se fora dos critérios recomendados pela legislação. Conclui-se que a maioria dos alimentos expostos se encontrava em risco e que o estabelecimento apresentava falhas nas condições de distribuição.

Palavras-chave: saladas, boas práticas de manipulação, monitoramento de temperatura.

Introdução

Alimentos contaminados podem ser veículos de microrganismos que causam doenças transmitidas por alimentos (DTA), podendo até mesmo levar à morte, causando conseqüências sócio-econômicas significantes no mundo inteiro (GRIFFTH, 2006).

Essa contaminação pode ocorrer durante todo o fluxo de produção, que se estende desde o momento de produção da matéria-prima, passando pela manipulação e pelo armazenamento do produto pronto para o consumo, até sua etapa de distribuição para o consumidor final (SORIANO *et al.*, 2002)

Já foram descritas mais de 250 tipos de DTA's. No Brasil, os restaurantes comerciais são responsáveis por 19,6% dos surtos dessas enfermidades notificados pela Secretaria de Vigilância em Saúde (BRASIL, 2011).

Entretanto, os casos notificados representam apenas uma pequena fração dos casos reais, já que muitos destes não chegam ao atendimento pelo sistema de saúde, dificultando o conhecimento sobre a real incidência dessas doenças na população e seu verdadeiro impacto na saúde pública. Soma-se uma vigilância epidemiológica ineficaz ou inexistente em vários países (SCHLUNDT, 2002).

Vale ressaltar que a contaminação dos alimentos pode ser prevenida de formas simples, a partir de procedimentos de higiene, e reduzida, através do processamento adequado. A manutenção do alimento na cadeia fria também pode prevenir a multiplicação de microrganismos (SINNEL, 1995).

Tendo em vista a amplitude e a severidade das doenças transmitidas por alimentos, assim como o crescente número de surtos ocorridos tanto em restaurantes comerciais, como os que envolvem o consumo de saladas; faz-se necessário avaliar como as condições higiênico-sanitárias podem influenciar a produção de alimentos, ressaltando assim o importante papel desempenhado pela implantação e implementação das Boas Práticas.

Esse trabalho teve como objetivo monitorar o tempo e temperatura de distribuição de saladas servidas em um restaurante comercial, confrontando os resultados obtidos com a legislação brasileira vigente.

Material e Método

O estudo foi realizado em um restaurante comercial, no qual é oferecido serviço de rodízio de carnes, na cidade de Fortaleza, CE, sendo servido em torno de 20 tipos de saladas diariamente em serviço tipo *Buffet* com pista fria. O estudo ocorreu durante os meses de fevereiro a maio do ano de 2011, sendo realizado com autorização da direção do estabelecimento, que estava ciente de todas as etapas envolvidas.

A coleta de dados foi feita em quatro dias aleatórios da semana, realizando o monitoramento de temperatura das saladas selecionadas: alface lisa crua, beterraba cozida, maionese de batatas, abobrinha cozida com pimentão e *valdorf* (maçã e uva com maionese).

Para seleção dos tipos de saladas que seriam analisadas considerou-se os ingredientes utilizados nas preparações das saladas e a preferência dos comensais.

Foi utilizado termômetro tipo infravermelho da marca DELLT® devidamente calibrado, com espectro de temperatura que varia de -20ºC a 320ºC, com margem de precisão de 2 ºC, sendo aferida a temperatura na superfície das saladas. A aferição foi realizada na superfície, por ser a área mais exposta ao risco.

A distribuição iniciava diariamente às 10:30 e finalizava as 14:30 horas. Cada tipo de salada teve sua temperatura monitorada e registrada pela pesquisadora. O primeiro registro de temperatura foi realizado logo no momento em que as saladas são colocadas para exposição, no início da distribuição. A segunda medição foi realizada no terço final da distribuição. Os resultados foram comparados com a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2004).

A técnica utilizada para medição de temperatura das saladas durante a distribuição seguiu as recomendações da ABERC (2013).

Resultados e Discussão

Foram realizadas 40 aferições de temperatura das saladas, dentre elas, 52,5% encontrava-se fora dos critérios recomendados pela legislação. A média de temperatura das saladas no início da distribuição foi de 19,36 (2,4)°C. Enquanto que no terço final foi de 19,26(2,4), já tendo passado período de tempo maior que 2 horas após o início da distribuição (Tabela 1).

Os alimentos frios favorecem uma rápida multiplicação microbiana e devem ser distribuídos no máximo a 10ºC por até 4 horas. Quando a temperatura estiver entre 10ºC e 21ºC, só podem permanecer na distribuição por 2 horas. E, finalmente, alimentos frios que ultrapassarem esses critérios devem ser descartados (BRASIL, 2013). A legislação federal é ainda mais rígida, já que exige que os alimentos frios sejam distribuídos sob temperaturas menores que 5°C, porém não especifica o tempo máximo de distribuição (BRASIL, 2004).

Tabela 1. Médias das temperaturas de saladas frias analisadas. Fortaleza, 2011.

Tipos de Salada	***Média de Temperatura °C***	***Horário***	***Critério tempo e temperatura***
Alface	17,0	1	Conforme
Beterraba cozida	19,3	1	Conforme
Valdorf	18,5	1	Conforme
Maionese	18,6	1	Conforme
Abobrinha cozida	19,2	1	Conforme
Alface	19,6	2	Não conforme
Beterraba cozida	19,1	2	Não conforme
Valdorf	18,8	2	Não conforme
Maionese	21,3	2	Não conforme
Abobrinha cozida	17,6	2	Não conforme

Horário 1: início da distribuição (±11h); horário 2: terço final da distribuição (±14h).

As inadequações das temperaturas de distribuição obtidas podem ser decorrentes da forma que as saladas são expostas, já que existe uma camada de pedras entre a pista fria e o prato, o que pode atuar como isolante térmico, impedindo que mantenham a temperatura ideal.

Além disso, pode ser observado que as temperaturas no início da distribuição já não atingiam a faixa de temperatura ideal, o que possivelmente pode ser atribuído ao fato das saladas não passarem tempo suficiente sob refrigeração na etapa de espera para distribuição, ou também pela falta de conscientização de manipuladores em refrigerar adequadamente os alimentos.

Resultados similares foram encontrados por Marinho, Souza e Ramos (2009), em que a média das temperaturas das saladas avaliadas variava de 14,7 a 21°C.

Alves e Ueno (2010), ao avaliarem a temperatura de distribuição de 32 amostras de saladas frias em Taubaté, SP, encontraram variações de temperatura de 9,7 a 41,7°C, sendo que apenas uma destas (3,1%) estava em temperatura ideal. Também foi apresentado que 43,7% das amostras estavam entre 10 a 21°C. As altas temperaturas foram atribuídas à ausência de balcão refrigerado.

O monitoramento da temperatura de saladas frias realizado em estudo de Alves e Mesquita (2010), também se apresentou fora dos limites exigidos, pois 75% estavam inadequadas, apresentando temperaturas entre 10,5 e 24,8°C.

No início da distribuição, foi verificado que apenas a salada de alface, em um dos dias de coleta, apresentava temperatura fora dos limites exigidos pela legislação. Já no terço final da distribuição, todas as saladas mostraram-se inadequadas, extrapolando os critérios de temperatura exigidos pela legislação.

Para que seja garantida a qualidade e segurança de saladas, é necessário o respeito aos critérios de temperatura, já que a manutenção de alimentos sob refrigeração retarda a multiplicação da maioria das bactérias patogênicas (OMS, 2006).

Os alimentos colocados em distribuição do tipo *Buffet*, na qual os próprios clientes servem-se das preparações que ficam expostas, devem ter rigorosamente controlado seu tempo e temperatura de exposição (SILVA JR, 2012).

O controle da temperatura também é importante para a preservação da qualidade dos alimentos, pois além de limitar a multiplicação bacteriana, poderá reduzir as atividades enzimáticas, o escurecimento não enzimático e reações de oxidações, assim como a perda de valor nutritivo (FANTUZZI, PUSHMANN E VANETTI, 2004).

As não conformidades presentes na etapa de distribuição são críticas para a oferta de um alimento seguro, podendo anular todos os controles desenvolvidos durante as etapas anteriores.

A exposição das preparações no serviço de *Buffet* pode aumentar as condições de proliferação de microrganismos contaminantes (CUNHA *et al.*, 2005).

Conclusão

Foi verificado que o estabelecimento apresenta falhas nas condições de distribuição das saladas comercializadas.

Deve ser desenvolvido um plano de ações corretivas a fim de evitar a proliferação microbiana e a autodecomposição da salada por reações de oxidação, além da perda de valor nutritivo, de forma que não comprometa o alimento pronto, como: aferição da temperatura direta do balcão, aplicação de controles de temperatura durante a distribuição, melhorar a climatização do salão e sensibilização de colaboradores.

Ressalta-se a importância das Boas Práticas de manipulação nas etapas de produção de saladas, especialmente as que serão consumidas cruas, visando à obtenção de um produto mais seguro do ponto de vista de saúde pública.

Referências Bibliográficas

ALVES, M.; MESQUITA, M. O. Monitoramento da temperatura de preparações frias de uma unidade de alimentação e nutrição comercial no município de Santa Maria – RS. In: **Jornada Interdisciplinar em saúde**. 3. Santa Maria, 2010.

ALVES, M. G.; UENO, M. Restaurantes self-service: segurança e qualidade sanitária dos alimentos servidos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 573-580, 2010.

ABERC, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo,123 p., 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispões sobre regulamento técnico de boas práticas em serviços de alimentação. Brasília, 2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Doença Transmitida por Alimento. **Informações Técnicas**, Brasília, 2010. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31760>. Acesso em 29 de maio de 2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária de Estado da Saúde. **Portaria CVS-5/2013**. Regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos. São Paulo, 2013.

CDC, CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. National Center for Imunization and Respiratory Diseases: Division of Bacteria Diseases. Foodborne Illnesse. **Technical Information**. Atlanta, 2014. Disponível em: < http://www.cdc.gov/foodborneburden/index.html>. Acesso em 02 de dezembro de 2014.

CUNHA, D. F.; TAVARES, T.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. Condições higiênico-sanitárias e incidência de Staphylococcus coagulase positiva em alface (Lactuca sativa) servida em restaurantes self-services. **Rev. Biociência**, Taubaté, v.11, n.3/4, p. 155-159, jul./set., 2005.

FANTUZZI, E.; PUSHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado**. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n.2, p. 207-211, 2004.

GRIFFTH, C. J. Food Safety: where from and where to? **British Food Journal**, v. 108, n. 1, p. 6-15, 2006.

MARINHA, C. B.; SOUZA, C. S.; RAMOS, S. A. Avaliação do binômio tempo-temperatura de refeições transportadas. **e-scientia**. v. 2, n. 1. 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Five keys for safer food manual**. Tradução Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. Portugal, p. 1-29, 2006.

SCHLUNDT, J. New directions in foodborne disease prevention. **International Journal of Food Microbiology**, v. 78, p. 3-17, 2002.

SILVA JR., E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo, Varela, 2012.

SINNEL, H. Control of food-borne infections and intoxications. **International Journal of Microbiology**, v. 25, p. 209-217, 1995.

Autor(a) a ser contatado: Mariane Silveira Magalhães Instituto Superior de Teologia Aplicada, Curso de Graduação em Nutrição. Rua Cel. Antônio Rodrigues Magalhães, 359, Dom Expedito Lopes, Sobral, CE, Brasil. marianemagalhães@hotmail.com

OCORRÊNCIA DE *Anisakis* sp. DUJARDIN, 1845 EM PESCADA BRANCA *Plagioscion squanosissimus* (Heckel, 1840) NO ESTADO DO PARÁ

OCCURRENCE DE *Anisakis* sp. DUJARDIN, 1845 IN SOUTH AMERICAN SILVER CROAKER *Plagioscion squanosissimus* Heckel, 1840 IN PARÁ STATE

Gabrielle FONTENELLE[1]; Nilza Nunes FELIZARDO[2]; Marcelo KNOFF[3]; Edílson Rodrigues MATOS[4]; Sérgio Carmona de SÃO CLEMENTE[5]

[1]Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de POA, Universidade Federal Fluminense, UFF
[2]Pós Doutoranda, Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Pescado, UFF
[3]Pesquisador Titular em Saúde Pública, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ
[4]Professor Titular, Instituto de Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, UFRA
[5]Professor Titular, Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFF

Resumo
Durante o mês de novembro de 2014, 30 espécimes de pescada branca *Plagioscion squanosissimus* (Heckel, 1840), peixe de alto valor comercial, foram adquiridos no mercado de peixe Ver-o-Peso em Belém no Estado do Pará. O objetivo deste estudo foi pesquisar a presença nematoides anisaquídeos em estágios larvares na cavidade abdominal para fins de inspeção sanitária, e fornecer os índices parasitários, assim como os sítios de infecção. Os nematoides foram processados de acordo com as técnicas de Helmintologia. Sete peixes estavam parasitados por *Anisakis* sp. e o sítio de infecção encontrado foi o mesentério. Os índices parasitários foram: prevalência de 23%, intensidade média de infecção de 2,28, abundância média de 0,53 e amplitude de variação da intensidade de infecção de 1-4.

Palavras-chave: *Anisakis* sp., *Plagioscion squanosissimus*, importância sanitária

Introdução

Pescada Branca *Plagioscion squanosissimus* (Heckel, 1840) pertence à família Scianidae, que é constituída por peixes comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental sobre fundo de areia e lamas (Menezes e Figueiredo, 1980). Essa espécie ocupa diversos biótopos e realiza seu ciclo biológico em água doce, bem como em água salobra. Os juvenis alimentam-se de larvas de crustáceos, insetos aquáticos e copépodes; já os adultos de peixes. Distribuem-se pela região Amazônica da América do Sul e bacias e rios das Guianas (FISHBASE, 2014). Estes indivíduos pertencem a uma das principais famílias de pescado mais consumidas no Estado do Pará (DIAS, et al. 2011). Os peixes, assim como outros animais, podem ser acometidos por uma gama enorme de agentes causadores de enfermidades de origem bacteriana, virótica, fúngica e/ou parasitária, freqüentemente colocando em risco a saúde do consumidor (GERMANO et al., 2001). Os nematoides *Anisakis* sp. pertencem à família Anisakidae considerada com o maior

número de representantes da Superfamília Ascaridoidea, incluindo espécies que parasitam peixes, anfíbios, moluscos, crustáceos, répteis, mamíferos e aves piscívoras (ANDERSON, 2000; FAGERHOLM, 1991). A forma larvar deste nematoide já foi encontrada em diversas espécies de peixes marinhos. Sua forma adulta é parasita do estômago e intestino delgado de mamíferos marinhos ictiófagos como baleias, golfinhos, focas, morsas e leões-marinhos, particularmente nas águas polares e nas regiões mais frias das zonas temperadas (GERMANO et al., 2001). Os nematoides do gênero *Anisakis* podem causar no ser humano uma zoonose chamada anisaquiose, se estes ingerirem peixes crus ou mal cozidos, que estavam parasitados. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi pesquisar a presença de estágios larvares de nematoides anisaquídeos na cavidade abdominal, para fins de inspeção sanitária em *P. squanosissimus* e fornecer os índices parasitários, assim como os sítios de infecção.

Material e Métodos

Durante o mês de novembro foram coletados 30 espécimes de pescada branca *Plagioscion squanosissimus* (Heckel, 1840), adquiridos do mercado de peixe Ver-o-Peso em Belém no Estado do Pará. As amostras mediam entre 30 e 32cm; e pesavam entre 250 e 260g. Os peixes foram transportados em caixas isotérmicas com gelo diretamente para análise no Laboratório de Pesquisa Carlos Azevedo da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém/PA. A identificação do pescado foi realizada de acordo com Menezes e Figueiredo (1980). A identificação dos nematoides anisaquídeos foi realizada de acordo com Felizardo et al. (2009) e Fontenelle et al. (2013). Os índices parasitológicos foram executados conforme Bush et al. (1997).

Resultados e Discussão

Dos 30 espécimes analisados, 07 estavam parasitados por larvas de *Anisakis* sp., sendo coletado um total de 16 larvas. A prevalência, intensidade média de infecção, amplitude de variação da intensidade de infecção, abundância média e sítio de infecção estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1. Prevalência (P), intensidade média de infecção (IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e sítio de infecção dos nematoides *Anisakis* sp. de *Plagioscion squanosissimus* (Heckel, 1840) comercializados no mercado de peixe Ver-o-Peso em Belém/PA, durante o mês de novembro de 2014.

Nematoide Anisakidae	P (%)	IM	AM	AI	Sítio de infecção
Anisakis sp.	23	2,28	0,53	1-4	Mesentério

Anisakis diferencia-se dos outros membros da Família Anisakidae pela presença de ventrículo esofágico (situado entre o esôfago e o intestino) e a ausência de ceco intestinal, que estão presentes em *Pseudoterranova* sp. e *Contracaecum* sp.Também pela presença de dente larvar na porção anterior e mucron na extremidade posterior (FELIZARDO et al., 2009).

Dias et al. (2011) analisaram 201 peixes da família Scianidae, coletados na mesma localidade, dentre estes existiam exemplares de *Plagioscion squanosissimus*, sendo relatado somente parasitismo por cestóides da Ordem Trypanorhyncha, o que difere do presente trabalho. Fontenelle et al. (2013) pesquisaram nematoides anisaquídeos em pescada *Cynoscion guatucupa* outra espécie pertencente à família Scianidae, que ocorrem no litoral do sul e sudeste do Brasil e registraram *Anisakis* sp. Comparando *C. guatucupa* com o presente estudo, a prevalência (P) de 23% foi maior do apresentado por Fontenelle et

al. (2013), que registraram 03 espécimes de *A. simplex* com (P) de 10%. O mesentério foi o sítio de infecção acometido por *Anisakis* sp. no presente estudo, similar ao encontrado por Fontenelle et al. (2013) em *C. guatucupa,* e difere de Felizardo et al. (2009) que registraram em linguado *Paralichthys isosceles* outros sítios: na cavidade abdominal, serosa do estômago e intestino.

Pelo fato das larvas terem sido encontradas no mesentério e com alta prevalência, a possibilidade delas migrarem para o interior do músculo é grande, portanto o consumo de pescada crua, utilizadas em pratos exóticos, aumenta a possibilidade de serem ingeridas. Segundo Audicana et al., 2000; Audicana et al., 2002; Audicana e Kennedy, 2008 esta espécie causa distúrbios gastrointestinais, como também reações alérgicas.

Conclusão

Através do presente estudo foi possível concluir que a espécie *P. squanosissimus* comercializada em Belém, Estado do Pará, apresenta alta prevalência para nematoides do gênero *Anisakis*, que comumente estão implicados em casos de reações alérgicas e gastrointestinais em humanos. Tornando-se potencialmente um perigo para o consumidor.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, R.C. **Nematode Parasites of Vertebrates** 2. Edition: Their Development and Transmission. London: CAB Publishing, 2000. 672 p.

AUDICANA, M.; GARCIA, M; DEL POZO, M.D.; DIEZ, J.; MUÑOZ, D.; FERNÁNDEZ, E., ECHENAGUSIA, M; FERNÁNDEZ DE CORRES, L.; ANSOTEGUI, I.J. Clinical manifestations of allergy to *Anisakis simplex*. **Journal of Allergy and Clinical Imunology**, v. 55, supl. 59, p. 28-33, 2000.

AUDICANA, M.T.; ANSOTEGUI, I.J.; CORRES, L.F.; KENNEDY, M.W. *Anisakis simplex* dangerous dead and alive? **Trends in Parasitolology**, Oxford, GB, v. 18, p. 20-25, 2002.

AUDICANA, M.T.; KENNEDY, M. W. *Anisakis simplex*: from obscure infections worm to inducer of immune hypersensitivity. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, USA, v. 21, n. 2, p. 360-379, 2008.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms. Magnolis et al., Reviseted. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-583, 1997.

DIAS, L. N. S; PAIVA, R. S.; SÃO CLEMENTE, S. C.; RODRIGUES, A. E.; PERALTA, A. S. L.; MATOS, E. R. Cestóides Trypanorhyncha parasitos de Scianideos de importância comercial, capturados no Litoral Amazônico, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 3-5, jan./abr. 2011.

FAGHERHOLM, H.P. Systematic implications of male caudal morphology in ascaridoid nematode parasites. **Systematic Parasitology**, Washington, DC, v. 19, p. 215-228, 1991.

FELIZARDO, N.N.; KNOFF. M.; PINTO, R.M.; GOMES, D.C. Larval anisakid nematodes of the flouder *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces:Teleostei) from Brazil. **Neotropical Helminthology**, Lima, Peru, v. 3, p. 57-64, 2009.

FISHBASE. ***Plagioscion squanosissimus* (Heckel, 1840)** South American silver croake). Disponível em: < http://www.fishbase.org/summary/Plagioscion-squamosissimus.html>. Acesso em: 17 nov. 2014.

FONTENELLE, G.; KNOFF, M.; FELIZARDO, N. N.; LOPES, L. M. S.; SÃO CLEMENTE, S. C. Nematodes of zoonotic importance in *Cynoscion guatucupa* (Pisces) in the state of Rio de

Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 281-284, abr.-jun. 2013.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S.; OLIVEIRA, C. A. F. Qualidade do Pescado. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**, São Paulo: Livraria Varela, parte 8, p. 115-134, 2001.

MENEZES, N. A.; FIGUEREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980.

Autora ser contactada: Gabrielle Fontenelle, Doutoranda do PPGHIGVET, UFF. Rua Vital Brazil Filho, 64, Vital Brazil, Niterói, RJ. Email: gfontenelle.vet@gmail.com

OCORRÊNCIA DE *Hysterothylacium* sp. (ANISAKIDAE) EM ANCHOVA *Pomatomus saltatrix* (LINNAEUS, 1766) NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

PRESENCE OF *Hysterothylacium* sp. (ANISAKIDAE) IN ANCHOVY *Pomatomus saltatrix* (LINNAEUS, 1766) ON RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL

Flávia Aline Andrade Calixto[1]; Jéssica Botti Diniz[2]; Nilza Nunes Felizardo[3]; Eliana de Fátima Marques de Mesquita[4]; Sérgio Carmona de São Clemente[4]

[1] Pesquisadora em Tecnologia do Pescado, FIPERJ. Doutoranda, Faculdade de Veterinária, UFF; [2]Estagiária da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ); [3]Laboratório de Inspeção e Tecnologia do Pescado, Faculdade de Veterinária, UFF;[4]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, UFF.

Resumo

A anchova *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) é uma espécie de peixe pelágica que possui ampla distribuição geográfica. Esta espécie é um importante recurso pesqueiro, com alto valor comercial e muito apreciada pelos consumidores no Estado do Rio de Janeiro. Entre os dias 5 de maio e 26 de junho de 2014, 79 espécimes de *P. saltatrix* foram coletadas de desembarques pesqueiros no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, para investigar a presença de nematoides anisaquídeos, devido a sua importância zoonótica. Foi coletado um total de 169 larvas. Estes representados exclusivamente por *Hysterothylacium* sp. Os parasitas foram encontrados na cavidade abdominal e no intestino, apresentando prevalência de 37%, intensidade média de 5,83 e abundância média de 2,14.

Palavras-chave: *Pomatomus saltatrix; Hysterothylacium* sp.*;* potencial zoonótico.

Introdução

Pomatomus saltatrix (Linnaeus, 1766) é uma espécie de peixe pelágica que possui ampla distribuição geográfica, sendo considerada praticamente cosmopolita e de grande importância comercial (FIGUEIREDO; MENEZES, 1980). Devido a sua ampla distribuição, e por ser comercializado em diversos estados do Brasil, *P. saltatrix* foi alvo de diversas investigações no litoral brasileiro.

A carne é um alimento de origem animal, fonte de proteínas de alto valor biológico. Os peixes, principalmente das espécies arenque, tais como anchova, salmão, sardinha e truta têm alta concentração de ácidos graxos poli-insaturados essenciais, da série ômega 3, os quais estão relacionados à prevenção de doenças cardiovasculares, trazendo benefícios ao serem consumidos. No Brasil, a contribuição calórica das carnes na dieta vem sofrendo

uma evolução crescente. Aumentou de 9,0% em 1975 para 13,1% em 2003 (SCHNEIDER et al., 2013).

Os nematoides da família Anisakidae pode ser encontrada como adultos parasitando mamíferos marinhos, dulciaquícolas e aves piscívoras. O desenvolvimento larvar ocorre através de hospedeiros intermediários como: peixes teleósteos, moluscos, cefalópodes e pequenos crustáceos. O ser humano é um hospedeiro acidental adquirindo a larva (L3) através da ingestão de peixes crus parasitados por estes parasitas.Essas larvas possuem importância zoonótica por causarem anisaquíase ou anisaquiose em humanos, com destaque para as espécies *Anisakis simplex*, *e Pseudoterranova* sp. (FONTENELLEet al., 2013). Entretanto, Yagi et al. (1996) apontam que o gênero *Hysterothylacium* sp. possui potencial zoonótico, sendo reportado um caso de infecção intestinal humana por *H. aduncum*.

Neste cenário, o presente estudo teve como objetivo pesquisar nematoides anisaquídeos em *P. saltatrix* capturadas no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, reportando dados dos índices parasitológicos e sítios de infecção.

Material e Métodos

Entre os dias 5 de maio e 26 de junho de 2014, foram coletados 79 espécimes de *P. saltatrix*, medindo 45,1cm ±9,6 (22,3-66,1) comprimento total e pesando 913,40g ±422,78 (106,9-2.159,2), sendo necropsiados para investigara presença de nematoides da família Anisakidae. Os peixes foram adquiridos de desembarques pesqueiro se transportados em caixas de térmicas contendo gelo, para manter a integridade dos peixes e helmintos, e encaminhados para o Laboratório de Amostragem Biológica da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) em São Gonçalo, RJ. Os peixes foram identificados de acordo com Figueiredo e Menezes (1980). Os nematóides foram coletados, fixados, preservados e clarificados de acordo com Eiras (2006). A identificação dos nematoides foi realizada de acordo com Felizardo et al. (2009), Knoff et al. (2012) e Fontenelle et al. (2013). Os índices parasitários de prevalência, intensidade média e abundância média foram utilizados segundo Bush et al. (1997).

Resultados e Discussão

Dos 79 peixes *P. saltatrix* (58,2% fêmeas e 41,8% machos) examinados*,* 29(37%) estavam parasitados por nematoides *Hysterothylacium* sp*.* similar a *Hysterothylacium deardorffoverstreetorum* Knoff et al. (2012). Foi coletado um total de 169 larvas (L3), com prevalência (P) de 37%, intensidade média (IM) de5,83 e abundância média (AM) de 2,14. Os sítios de infecção foram o intestino e a cavidade abdominal.

O comprimento total médio dos peixes examinados foi de 45,1cm±9,6(22,3-66,1). Os peixes parasitados apresentaram um comprimento total médio de 49,4cm ± 422,78 (42,3-66,1). O peso total médio entre os hospedeiros foi de 913,40g ±9,6(106,9-2.159,2). O peso total médio dos peixes parasitados foi de 1090,89g (718,00-2.159,20). Em geral, os peixes parasitados apresentaram valores médios de comprimento e peso superiores aos valores médios de todos os animais coletados, provavelmente por se tratarem de animais com mais tempo de vida e maior probabilidade de infestação.

No presente estudo o encontro de larvas *Hysterothylacium* sp. difere dos resultados apresentados por Rego et al. (1983) que registraram neste hospedeiro larvas de *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp., e *Phocanema* sp. (*Pseudoterranova* sp.), *Raphidascaris* sp. Enquanto, Luque et al. (1999) registraram apenas *Anisakis* sp., *Contracaecum* sp. e *Phocanema* sp.

Segundo Fontenelle et al. (2013), larvas de *Anisakis* simplex e *Pseudoterranova* sp. são os que tem potencial zoonótico, espécies diferentes da encontrada neste trabalho. Porém, Yagi et al. (1996) apontaram *Hysterothylacium* sp. sendo reportado um caso de infecção intestinal humana por *H. aduncum*. O real potencial zoonótico deste gênero, deve ser estudado de uma maneira mais ampla.

Hysterothylacium sp. tem sido reportado no litoral do Estado do Rio de Janeiro, RJ, parasitando linguado, *Paralichthys isosceles* (JORDAN, 1890) por Felizardo et al. (2009), posteriormente, essas larvas foram denominadas como *Hysterothylacium*

deardorffoverstreetorum por Knoff et al. (2012).Fontenelle et al. (2013) registraram esta espécie em maria mole, *Cynoscion guatucupa* (CUVIER, 1830)**,** assim como Bicudo et al. (2005) que registraram *Hysterothylacium* sp. em cabrinha, *Prionotus punctatus* (BLOCH, 1793).

Índices parasitários de *Hysterothylacium* sp. achados no presente estudo, apresentando a (P) de 37%, (IM) de 5,83 e (AM) de 2,14, são menores do achado por Felizardo et al. (2009) em *P. isosceles*de (P) de 100%, (IM) de 30,3 e (AM) de 30,3. Tal qual, Fontenelle (2013) em *C. guatucupa*, com (P) de 83,3%, (IM) de 33,5 e (AM) de 27,93. Assim como, Bicudo et al. (2005) em *P. punctatus* com (P) de 97,5%, (IM) de 10,96±11,16 e (AM) de 11,24±11,16.

Os sítios de infecção no presente trabalho foram a cavidade abdominal e intestino, diferem de outros autores por apresentarem outros sítios de infecção. Bicudo et al. (2005) em *P. punctatus* registraram mesentério e fígado.Felizardo et al. (2009) em *P. isosceles* registraram acavidade abdominal, musculatura abdominal, intestino, serosa do coração, serosa do rim, mesentério, ovário, serosa do ovário, estômago, mucosa do estômago e serosa do baço. Fontenelle et al. (2013) registraram mesentério, serosa do fígado e cavidade abdominal. Entretanto, a cavidade abdominal foi comum para esses hospedeiros, com exceção dos achados por Bicudo et al. (2005).

Conclusão

No estudo do parasitismo por nematoides em *P. saltatrix* comercializados no Estado do Rio de Janeiro, foram encontradas exclusivamente larvas (L3) de *Hysterothylacium* sp.no intestino e cavidade abdominal. É necessário informar ao consumidor o risco potencial em se ingerir esse alimento na forma crua, pois as larvas possuem capacidade de migração para a musculatura do peixe. É importante a intensificação de mais pesquisas com relação aos parasitas com potencial zoonótico, visando aspectos sanitários e ecológicos das principais parasitoses que podem infectar o homem. Torna-se essencial a intensificação de fiscalização pelos órgãos responsáveis adotando políticas sanitárias eficientes.

Referências Bibliográficas

BICUDO, A.J.A.; TAVARES, L.E.R; LUQUE, J.L. Larvas de Anisakidae (Nematoda:Ascaridoidea) parasitas da cabrinha *Prionotus punctatus* (Bloch, 1793) (Osteichthyes: Triglidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,* Jaboticabal, v. 14, n. 3, p. 109-118, 2005b.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms. Magnolis et al., Reviseted. *Journal of Parasitology*, v. 83, p. 575-583, 1997.

BRUNA CELESTINO SCHNEIDER, B.C; MANJOURANY, S.S.D; ASSUNÇÃO, M.C.F. Consumo de carnes por adultos do sul do Brasil:um estudo de base populacional. Ciência & Saúde Coletiva, v.19, n.8, p.3583-3592, 2014.

EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. 2.ed. Revista. Ampliada. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2006. 199p.

FELIZARDO, N.N.; KNOFF. M.; PINTO, R.M.; GOMES, D.C. Larval anisakid nematodes of the flouder *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces:Teleostei) from Brazil. *Neotropical Helminthology*, Lima, Peru, v. 3, p. 57-64, 2009.

FIGUEIREDO, J.L.; N. MENEZES. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90p, 1980.

FONTENELLE, *G. Nematoides anisakidae e raphidascarididae em Cynoscion guatucupa (Cuvier, 1830) e Selene setapinnis (Mitchill, 1815) comercializados no Estado do Rio de*

Janeiro. Niterói, 2013. 90 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

KNOFF M., FELIZARDO N.N., IÑIGUEZ A.M., ARNALDO MALDONADO Jr; TORRES E.J., PINTO R. M., DELIR CORRÊA GOMES D.C**.** Genetic and morphological characterisation of a new species of the genus *Hysterothylacium* (Nematoda) from *Paralichthys isosceles* Jordan, 1890 (Pisces: Teleostei) of the Neotropical Region, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.*107, n.*2, p.186-193, 2012.

LUQUE, J.L.; CHAVES, N.D. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos da anchova *Pomatomus saltatar* (Linnaeus) (Osteichthyes, Pomatomidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.16, n.3, p. 711 – 723, 1999.

REGO A. A., VICENTE, J. J., SANTOS C. P., WEKID R. M. Parasitas de Anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do Rio de Janeiro. Ciência e Cultura, v.35, p. 1329-1336, 1983.

YAGI, K.; NAGASAWA, K.; ISHIKURA, H.; NAGAGAWA, A.; SATO, N.; KIKUCHI, K.; ISHIKURA, H. Female worm Hysterothylacium aduncum excreted from human: a case report. *Japanese Journal of Parasitology*, v. 45, n. 1, p. 12–23, 1996.

Autora a ser contactada: Flávia Calixto. Endereço: Praça Fonseca Ramos, S/N, Sobreloja, Centro, Niterói, RJ. CEP: 24030-020. E-mail: faacalixto@gmail.com

OCORRÊNCIA DE MATÉRIAS ESTRANHAS EM AÇÚCAR COMERCIALIZADO NO ESTADO DE SÃO PAULO

OCCURRENCE OF EXTRANEOUS MATTER IN SUGAR MARKETED IN SÃO PAULO STATE

Gina M.B.Q. **CARDOZO**[1]; Rosana A. **SILVA**[1]; Dalmo C. **PAULA**[1]; Margarete Midori **OKAZAKI**[1]

[1]ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos.

Resumo

O objetivo desse trabalho foi conhecer a qualidade higienicossanitária de amostras de açúcar comercializadas no estado de São Paulo quanto à ocorrência de matérias estranhas. Foram analisadas 63 amostras de açúcar no período de janeiro de 2013 a novembro de 2014 com base nas avaliações macroscópicas e microscópicas. 9% das amostras encontravam-se em desacordo com a RDC 14/2014, devido a presença de inseto inteiro - formiga, fragmentos de insetos provenientes de coleópteros, partículas metálicas e fragmentos de vidro. Com exceção dos fragmentos de insetos provenientes de coleópteros, que são matérias indicativas de falhas na aplicação das Boas Práticas, as demais matérias estranhas são indicativas de risco à saúde humana conforme as definições que constam na legislação vigente.

Palavras-chave: Matérias estranhas, Sujidades, Açúcar.

Introdução

A previsão média da produtividade brasileira de cana de açúcar para o período de 2013/2014 estava estimada em 74.100 kg/ha e para a produção de açúcar, de 40,97 milhões de toneladas segundo o levantamento publicado pela Conab (CONAB, 2013). Embora o Brasil tenha elevada produção de açúcar, cuja produtividade exprime grande importância sócio-econômica, o setor ainda é marcado por indústrias que utilizam maquinários obsoletos para o seu processamento, o que pode propiciar o aparecimento de matérias estranhas, como as partículas metálicas, no produto final. Matérias estranhas de outras origens também podem ocorrer nesse produto de grande aplicação e alto consumo. Esse fato torna importante a identificação dos contaminantes físicos presentes para a avaliação das possíveis causas de contaminação, dos riscos à saúde do consumidor e de possíveis medidas no sentido de eliminar ou minimizar a sua presença. A RDC 14/2014, Regulamento Técnico publicado em 14 de março de 2014, trata da avaliação de matérias estranhas macroscópicas e microscópicas indicativas de riscos à saúde humana ou de falhas na aplicação das Boas Práticas na cadeia produtiva de alimentos e bebidas e fixa os limites de tolerância. Essa legislação se aplica a todos os alimentos, inclusive águas envasadas, bebidas, matérias-primas, ingredientes, aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia de fabricação, embalados ou a granel, destinados ao consumo humano. Dentre as matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana citadas na RDC 14/2014, constam os insetos, os roedores, outros animais, os excrementos de animais, os parasitos, os objetos rígidos, os fragmentos de vidro e os filmes plásticos (BRASIL, 2014). As matérias estranhas de origem biológica podem veicular agentes patogênicos nelas presentes por meio de seu contato com os alimentos e causar agravos à saúde humana pela ingestão do alimento contaminado, tais como as doenças transmissíveis por alguns animais e também toxinfecções alimentares. Os demais objetos citados como indicativos de risco podem causar lesões à mucosa bucal e/ou aos dentes durante a mastigação como também na rota em que a massa alimentar percorre no trato digestivo do consumidor. As matérias estranhas indicativas de falhas das Boas Práticas contemplam os artrópodes considerados próprios da cultura e do armazenamento, as partes indesejáveis da matéria-prima, os pelos humanos e de outros animais, areia, terra, e outras partículas macroscópicas, fungos e as contaminações incidentais (BRASIL, 2014). A presença de tais matérias no alimento não indica risco ao seu consumo, mas está relacionada a critérios higienicossanitários. De acordo com a legislação existem limites de tolerância para alguns alimentos tanto para as matérias estranhas indicativas de risco como para indicativas de falhas das Boas Práticas. Os critérios utilizados para o estabelecimento dos limites de tolerância foram com base no risco à saúde humana, em dados nacionais disponíveis, na ocorrência de matérias estranhas mesmo com a adoção das melhores Boas Práticas disponíveis e em referências internacionais.

Segundo a AOAC (Association of Official Analytical Chemists), matéria estranha é definida como "*Qualquer material estranho ao produto que seja associado a condições ou práticas inadequadas de produção, manuseio, estocagem ou distribuição".* Assim, ela pode ser orgânica ou inorgânica, estar viva ou inerte, ser considerada de risco à saúde humana ou não.

O presente trabalho teve como objetivo conhecer a qualidade higienicossanitária de amostras de açúcar comercializadas no estado de São Paulo no período de janeiro de 2013 a novembro de 2014 com base na ocorrência de matérias estranhas, assim como verificar sua conformidade com a legislação vigente.

Material e Métodos

No laboratório de microscopia do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) no período de janeiro a dezembro de 2014 foram analisadas 30 amostras de açúcar sendo 22 de açúcar cristal a granel e oito de açúcar refinado embalado, e de janeiro a novembro de 2013, 33 amostras, dentre estas, 22 de açúcar cristal a granel e 11 de refinado embalado. Todas as amostras foram enviadas por empresas privadas com o intuito de avaliar os parâmetros de

qualidade macroscópica e microscópica periodicamente. Para a detecção de matérias estranhas foi utilizado procedimento para a avaliação macroscópica de acordo com Technical Bulletin nº 5 do Food and Drug Administration (FDA, 1984) na qual é realizado o exame visual. A avaliação microscópica foi realizada segundo o método nº 945.80 da AOAC (WHITLOCK, 2010) para a determinação de sujidades. Esta técnica utiliza como princípio a dissolução da amostra, a filtração em papel de filtro e a sua observação ao microscópio estereoscópico em aumento de 30X para a identificação e quantificação das matérias estranhas presentes. Essa determinação foi realizada em duplicata e os resultados foram expressos calculando-se a média aritmética.

Resultados e Discussão

A avaliação macroscópica das amostras revelou a presença de uma formiga em uma amostra, de duas partículas carbonizadas de dimensão variando de 1,87x2,08 mm a 3,09x3,90 mm em outra amostra, de seis partículas caramelizadas de tamanho variando de 2,29x2,72 mm a 1,44x4,02 mm em outra amostra e de duas partículas metálicas de dimensão variando de 1,83x2,56 mm a 2,84x3,29 mm em outra amostra. A presença de inseto inteiro (formiga) e de partículas metálicas com dimensão acima de 2 mm, incriminam tais amostras como em discordância com a legislação, por se tratarem de matérias indicativas de risco à saúde humana. As partículas metálicas podem ocorrer devido ao desgaste de equipamentos devido ao tempo de uso e também devido à falta de manutenção. A formiga pode carrear agentes patogênicos por meio de seu contato com os alimentos e causar agravos à saúde humana pela ingestão do alimento contaminado. Assim, a avaliação macroscópica revelou que 3 % (2 amostras) do total de amostras analisadas encontravam-se em desacordo com a legislação.
Do total de 63 amostras de açúcar analisadas pela avaliação microscópica, 12 (19%) apresentaram algum tipo de matéria estranha (fragmentos de insetos, partículas metálicas, grãos de areia e vidro). A Figura 1 apresenta a incidência de cada matéria estranha detectada nas avaliações macroscópicas e microscópicas.

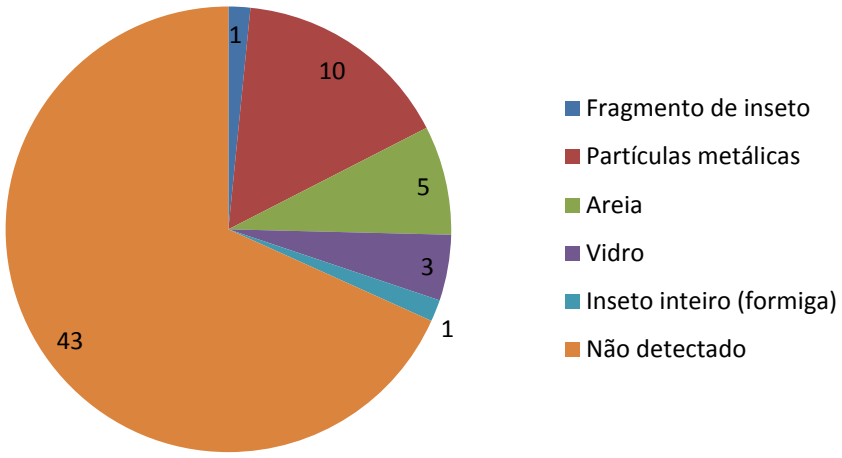


Figura 1. Incidência das matérias estranhas indicativas de risco e de falhas das Boas Práticas detectadas nas avaliações macroscópicas e microscópicas das amostras de açúcar.

Dentre as amostras analisadas na avaliação microscópica, em uma amostra foram identificados nove fragmentos de insetos provenientes de coleópteros e em oito amostras (13%) foram observadas partículas metálicas que variaram de uma a número incontável (>200) e com dimensão variando de 0,01x0,01 mm a 0,71x1,09 mm. Embora os fragmentos de insetos provenientes de coleópteros sejam indicativos de falhas das Boas Práticas, sua

presença torna esse produto em desacordo com a RDC 14/2014 devido a este regulamento não conter limite de tolerância para tal matéria estranha. A presença de insetos inteiros e de fragmentos de insetos indica falha na ação do controle de pragas na usina durante a produção como também no armazenamento. As amostras que apresentaram partículas metálicas com dimensões inferiores a 2 mm se encontram dentro do limite de tolerância que consta no Regulamento Técnico. A dimensão de 2 mm de diâmetro para objetos rígidos foi definida com base em documento do Governo do Canadá (CANADÁ, 2009) e do Food and Drug Administration (FDA, 1999). A definição da dimensão de 7 mm para objetos rígidos foi estabelecida com base na referência de Olsen, 1998. A Figura 2 apresenta as matérias estranhas detectadas nas amostras analisadas que estão em desacordo com a legislação vigente - RDC 14/2014 (BRASIL, 2014).

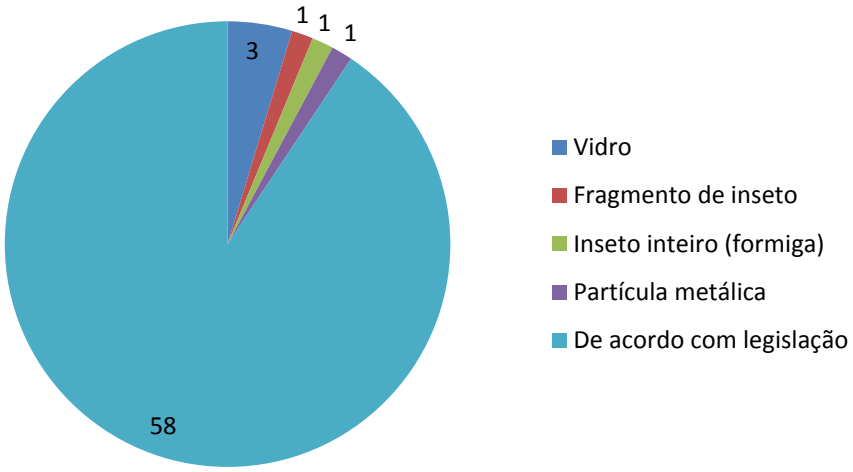


Figura 2. Matérias estranhas indicativas de risco e de falhas das Boas Práticas detectadas nas amostras analisadas que estão em desacordo com a legislação vigente - RDC 14/2014.

Em 5 amostras (8%) foi revelada a presença de grãos de areia que variaram de um a nove em número, e de 0,04x0,06 mm a 0,17x0,34 mm em dimensão. Fragmentos de vidro foram detectados em 3 amostras (5%), os quais variaram de um a três em quantidade e a dimensão variando de 0,11x016 a 0,44x0,46 mm. Os fragmentos de vidro e grãos de areia detectados indicam que provavelmente a cana-de-açúcar utilizada apresentava tais contaminantes, e que o processo foi ineficaz para a sua retirada na fase de limpeza, o qual consta de banho hidráulico e de esteira com fluxo turbulento de água. Outra fonte de contaminação podem ser os maquinários com resíduos ou lâmpadas e outros que podem ter se quebrado em alguma etapa da produção. A avaliação microscópica revelou que 6 % (4 amostras) do total de amostras analisadas encontravam-se em desacordo com a legislação. Também foi observada a presença de outros materiais como partículas carbonizadas, partículas caramelizadas e bagacilhos. Segundo a legislação essas são matérias consideradas partes indesejáveis advindas do processamento (partículas carbonizadas e caramelizadas) e não removidas pelo mesmo (bagacilhos) que indicam a necessidade de revisão e ajuste dos parâmetros de processo, mas que não incriminam tais produtos permitindo afirmar que se encontram em conformidade com o regulamento técnico. Na Figura 3 estão apresentadas as percentagens de amostras nas quais foram detectadas partículas carbonizadas, caramelizadas e bagacilhos. Em 95% das amostras foram detectadas partículas carbonizadas, que variaram de três a número incontável (>200) e com dimensão variando de 0,01x0,01 mm a 1,54x1,80 mm. Partículas caramelizadas foram observadas em 91% das amostras, que variaram de uma a número incontável (>200) e com dimensão variando de 0,01x0,01 mm a 2,19x2,22 mm. Em 79% das amostras foi revelada a presença de bagacilhos que variaram de 13 a número incontável (>200) e com dimensão variando de 0,02x0,02 mm a 1,25x1,65 mm.

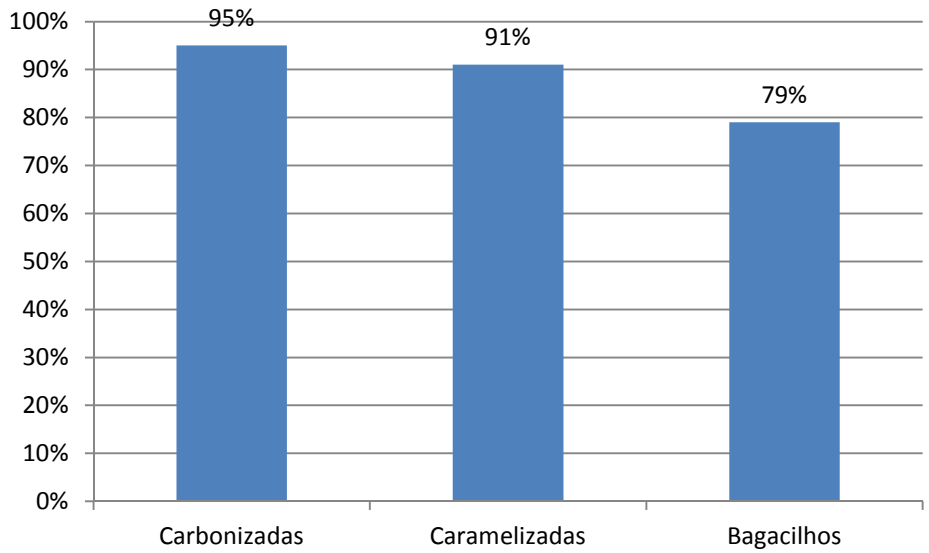


Figura 3. Percentagens de amostras nas quais foram detectadas partículas carbonizadas, caramelizadas e bagacilhos.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos nas avaliações macroscópicas e microscópicas foi possível concluir que 9% (6 amostras) do total analisado encontram-se em desacordo com a RDC 14/2014 por apresentarem matérias estranhas indicativas de risco à saúde humana e também indicativas de falhas das Boas Práticas conforme as definições que constam na legislação. O fato do açúcar ser um produto de grande aplicação e alto consumo, os resultados obtidos são críticos e mostram a necessidade de revisão do processo de fabricação, desde a higienização da matéria-prima, manutenção, conservação e ajustes nos maquinários, condições de processamento e implementação efetiva do controle de pragas em toda a linha, incluindo o armazenamento. Ações fiscalizadoras mais efetivas e periódicas das autoridades sanitárias devem ser realizadas com o objetivo de estimular as mudanças necessárias. A implantação de tais ações tem como finalidade a produção de alimentos seguros e saudáveis à população, livres de contaminantes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre o regulamento técnico que estabelece os requisitos mínimos para avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 mar 2014, Seção 1, p. 58-61.

CANADA. Government of Canada. **Guidelines for the General Cleanliness of Food - An Overview.** 2009. Disponível em: <http://www.gftc.ca/knowledge-library/file.aspx?id=73bf2c7d-7beb-45d2-a0d1-81456a71db62>. Acesso em 21 nov 2014.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (BRASIL). **Acompanhamento da Safra Brasileira: Cana de açúcar - Segundo levantamento.** Agosto/2013 - Companhia Nacional de Abastecimento. - Brasília. CONAB. 2013. Disponível em: (http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_08_08_09_39_29_boletim_cana_portugues_-_abril_2013_1o_lev.pdf). Acesso em: 18 nov 2014.

FDA. U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Technical bulletin 5: macroanalytical procedures manual, 1984. **U.S. Food and Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition.** Eletronic Version 1998. Disponível em:

<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm2006953.htm>. Acesso em: 21 nov 2014.

FDA. U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **The Food Defect Levels - Defect Levels Handbook**. 1999. Disponível em: <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/ucm056174.htm>. Acesso em 21 nov 2014.

OLSEN, A.R. **Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials. I. Review of hard or sharp foreign objects as physical hazards in food**. Reg. Tox. Pharm. 1998; 28:181-189.

WHITLOCK, L.L., Chapter Editor. Extraneous Materials: Isolation. In: HORWITZ, W. (Ed). **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Gaithersburg, MD, USA, AOAC. International. 18th ed. 2005. Current Through Revision 3, 2010. Chapter 16, p: 34.

Autora a ser contactada: Gina M.B.Q. Cardozo. Pesquisadora Científica do ITAL. Av. Brasil, 2880, Campinas/SP, CEP 13.070-178. ginambqc@ital.sp.gov.br.

OCORRÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO DE *LISTERIA* SPP. E *LISTERIA MONOCYTOGENES* EM UTENSÍLIOS E AMBIENTE DE MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS EM AÇOUGUES DE VIÇOSA, MINAS GERAIS

OCCURRENCE AND CHARACTERIZATION OF *LISTERIA* SPP. AND *LISTERIA MONOCYTOGENES* IN MEAT PRODUCTS MANIPULATION ENVIRONMENT IN BUTCHERSHOPS OF VIÇOSA, MINAS GERAIS

Danilo Augusto Lopes da Silva, Anderson Carlos Camargo, Valéria Quintana Cavicchioli, Luís Augusto Nero

Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV, Viçosa, MG, Brasil

Resumo

Em decorrência da importância patogênica de *Listeria monocytogenes* em produtos cárneos, o presente trabalho avaliou a presença de *Listeria* spp. e *L. monocytogenes* em utensílios e ambiente de manipulação em quatro açougues de Viçosa, Minas Gerais. De 192 amostras obtidas, 125 foram positivas para *Listeria* spp. e 49 para *L. monocytogenes*. Dentre 103 isolados de *L. monocytogenes*, 21 foram caracterizados como sorogrupo IVb, 66 como I/IIc, 16 apresentaram perfil atípico e todos foram positivos para os genes de virulência pesquisados. Estes resultados demonstram a disseminação de *L. monocytogenes* no ambiente de processamento de produtos cárneos e utensílios, destacando importância destes como fonte de contaminação. Os isolados com perfis considerados atípicos sugerem transferência horizontal de material genético entre os micro-organismos.

Palavras-chave: *Listeria monocytogenes*, produtos cárneos, virulência.

Introdução

Listeria monocytogenes é um importante patógeno associado a doenças causadas por ingestão de alimentos contaminados, dentre eles, os produtos de origem animal. Os consumidores mais susceptíveis a este micro-organismo são as gestantes, recém-nascidos, idosos e pessoas imunocomprometidas, estando relacionados a casos graves de listeriose e até mesmo à morte (Ghandi & Chikindas, 2007). A contaminação cruzada entre o alimento e os utensílios utilizados no beneficiamento destes produtos é considerada uma importante rota de contaminação e de elevado risco para a saúde pública (Ilsi, 2005). O objetivo do presente trabalho foi avaliar a presença de *Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes* em utensílios e ambiente de manipulação de produtos cárneos, em açougues localizados na cidade de Viçosa, Minas Gerais, e identificar seus principais sorogrupos e genes associados a virulência.

Material e Métodos

Trinta e duas amostras de diferentes utensílios, equipamentos e pontos de contaminação (amaciador, faca, gôndola refrigerada, mão, mesa e moedor) foram coletadas em quatro açougues, por *swabs* de superfície de 100 cm² que foram acondicionados em bolsas plásticas estéreis. A cada bolsa plástica foram adicionados 100 mL de solução salina peptonada, sendo a mistura homogeneizada em *Stomacher*. As amostras foram submetidas à pesquisa de *Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes* conforme metodologia ISO 11290-1. Uma alíquota de 40 mL da suspensão obtida conforme a amostragem acima foi centrifugada e o sedimento ressuspenso em caldo Half Fraser, incubado a 30ºC/24h. Logo após, realizou-se semeadura em placas de ágar ALOA e ágar Oxford, incubadas a 37ºC/48h. Uma alíquota de 0.1mL foi transferida para tubo contendo 10 mL de Fraser e incubados a 37ºC/24h. Posteriormente foi realizada semeadura em placas ágar ALOA e ágar Oxford, incubadas 37ºC/48h. As colônias características foram submetidas às provas bioquímicas para produção de catalase, motilidade, fermentação de carboidratos (dextrose, xilose, ramnose e manitol), produção de β-hemólise e em seguida classificadas conforme sua espécie. Os isolados positivos para *L. monocytogenes* foram submetidos a um Multiplex PCR de acordo com Doumith (2004), para os genes *lmo1118*, *lmo0737*, *ORF2110*, *ORF2819*, *prs*. A pesquisa dos genes *FlaA*, *GLT* , *D1* e *D2*, também foi realizada, conforme Borucki & Call (2003). Considerando os diferentes perfis de positividade, os isolados foram classificados em diferentes sorogrupos, posteriormente submetidos a reações de PCR para identificação dos genes de virulência *actA, hlyA, iap, plcA* (Rawool, 2007) e o grupo das internalinas (*inl*A*, inl*B, *inl*C e *inl*J) (Liu, 2007).

Resultados e Discussão

Foram obtidas 125 amostras positivas para *Listeria* spp., sendo 16 amostras oriundas de amaciador, 11 de gôndola, 19 de faca, 22 de mão, 30 de mesa e 27 de moedor. Após a caracterização bioquímica, 341 isolados foram classificados de acordo com sua espécie e origem e estão representados na Figura 1.

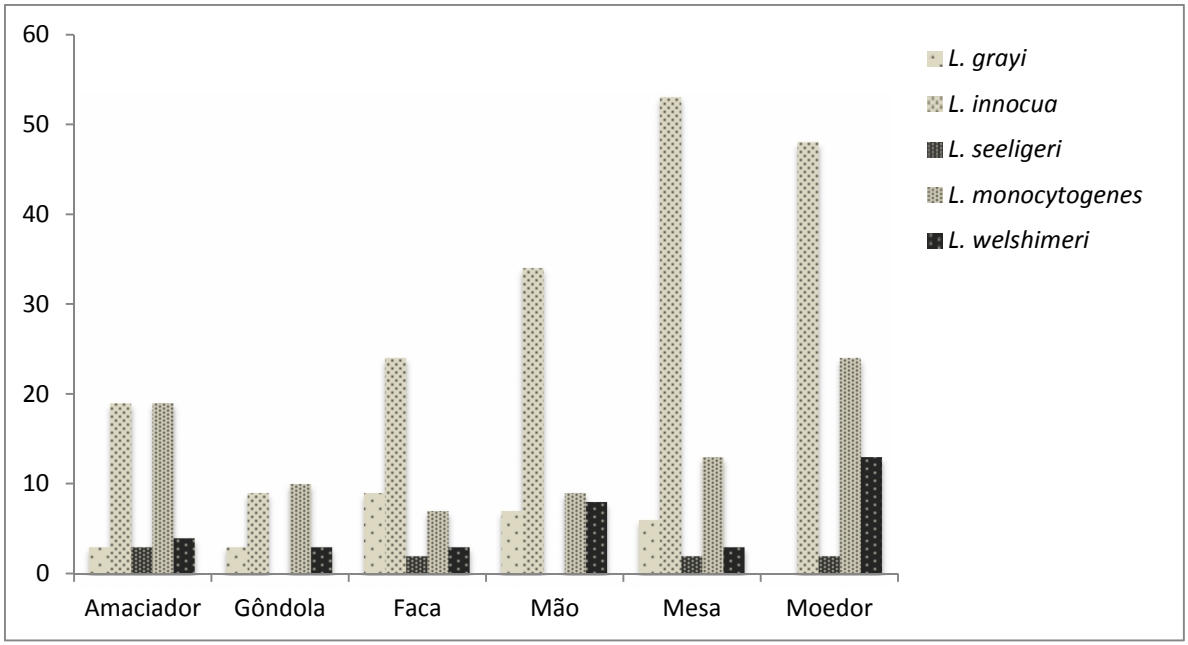


Figura 1: Frequência de isolados positivos para cada utensílio de acordo com a classificação bioquímica.

Após os testes bioquímicos e confirmação molecular, 49 amostras foram positivas para *L. monocytogenes*, sendo 11 amostras positivas oriundas de amaciador e moedor, 6 positivas de gôndola, 8 de faca e mesa e 5 amostras positivas de mão. Um total de 103 isolados de *L. monocytogenes* foram identificados, 8 isolados foram positivos para o gene *FlaA*, 19 para *D1*, 79 para *D2* e nenhum isolado positivo para o gene alvo *GLT.* Oitenta e um isolados foram positivos para *lmo1118*, 82 para *lmo0737*, 39 para *ORF2110*, 37 para *ORF2819* e 103 para o gene *prs*. Em relação aos sorogrupos (Figura 2), 21 isolados foram caracterizados como sorogrupo IVb, e 66 como sorogrupo IIc, 16 isolados apresentaram um perfil atípico que amplificou todos os genes-alvo (*lmo1118* (+), *lmo07379* (+), *ORF2110* (+), *ORF2819* (+), *prs* (+), sugerindo a transferência horizontal de genes. Todos os isolados de *L. monocytogenes* (103) foram positivos para os genes *hly*A, *iap, plc*A e *act*A e para o grupo de internalinas (*inl*A, *inl*B, *inl*C e *inl*J). O isolamento de cepas patogênicas nos produtos cárneos, também foi observado em trabalhos realizados no Reino Unido, França e diferentes locais dos Estados Unidos (Swaminathan, 2007).

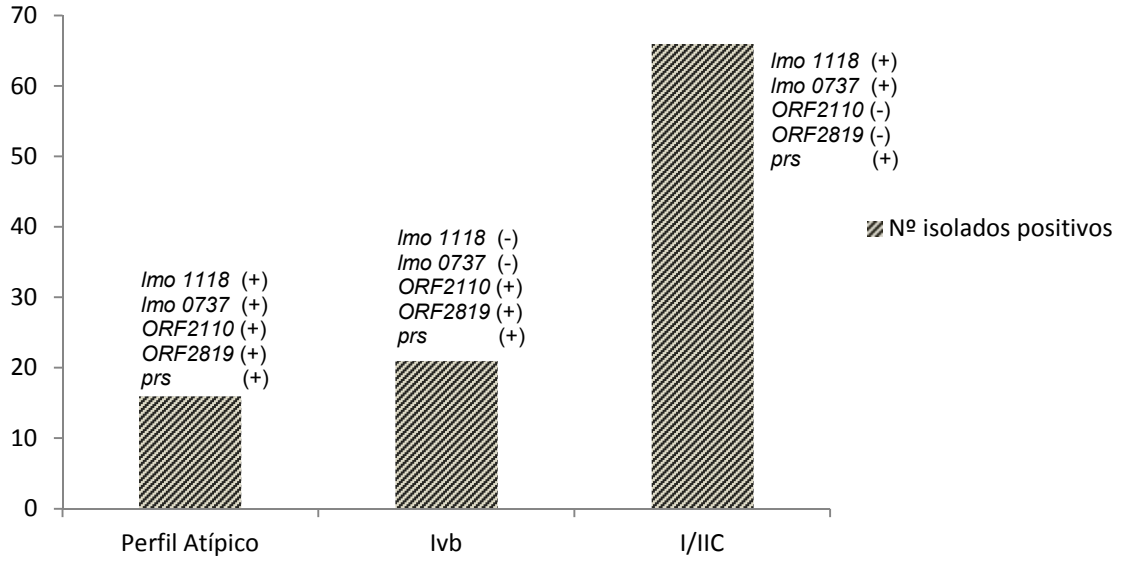


Figura 2: Identificação dos sorogrupos de *L. monocytogenes* isolados no ambiente de manipulação de produtos cárneos obtidos em Viçosa, Minas Gerais.

A contaminação pós-processamento é a causa mais frequente da presença de patógenos em alimentos, tanto por contaminação cruzada, que pode ocorrer dentro da própria indústria, quanto no ponto de distribuição ou venda do produto (Catão & Ceballos, 2001). Estes resultados demonstraram a propagação de *Listeria* spp. e *L. monocytogenes* no ambiente de processamento de produtos cárneos e utensílios, enfatizando a importância destes pontos como fontes de contaminação deste patógeno. Adicionalmente, foram identificados isolados com perfis de amplificação de genes considerados atípicos para caracterização sorológica, sugerindo transferência horizontal de material genético entre os micro-organismos.

Conclusão

A identificação das rotas de contaminação em uma cadeia produtiva de alimentos possui relevância epidemiológica indiscutível. Por meio da identificação precisa das principais fontes de contaminação, é possível a adoção de procedimentos de higienização e controle adequados para minimizar os riscos de contaminação em produtos finais, e interromper o ciclo dos patógenos envolvidos. É necessário o conhecimento do nível de contaminação por cepas patogênicas de *Listeria* spp. em produtos cárneos destinados ao consumo humano, assim como a investigação as potenciais fontes de contaminação em ambientes de processamento de produtos cárneos. As informações obtidas permitem o estabelecimento de procedimentos adequados de controle da disseminação desses patógenos nas etapas finais da cadeia produtiva da carne, com reflexos evidentes na inocuidade dos produtos cárneos destinados ao consumo humano.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPEMIG.

Referências

BORUCKI, M.K.;CALL D. R. Identification by PCR *Listeria monocytogenes* Serotype. Journal of Clinical Microbiology, v. 41, n.12 p. 5537–5540, 2003.

CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., Coliformes Totais e Fecais e *E.Coli* no Leite Cru e Pasteurizado de uma Indústria de Laticínios no Estado da Paraíba. 2001.281-282p. Dissertação de Mestrado. Paraíba: UFPB.

DOUMITH, M., BUCHRIESER, C., GLASER, P., JACQUET, C., MARTIN, P. Differentiation of the Major *Listeria monocytogenes* Serovars by Multiplex PCR. Journal of Clinical Microbiology,42(8):3819-22, 2004.

GANDHI, M., CHIKINDAS, M. Listeria: a foodborne pathogen that know to survive.International Journal of Food Microbiology. v. 113, p. 1-15, 2007.

ILSI RESEARCH FOUNDATION/RISK SCIENCE INSTITUTE, EXPERT PANEL ON *Listeria monocytogenes* IN FOODS. Achieving Continuous Improvement in Reductions in Foodborne Listeriosis—A Risk-Based Approach. Journal of Food Protection, v. 68, n. 9, p. 1932–1994, 2005.

LIU, D.; LAWRENCE, M.L.; AUSTIN, F.W.; AINSWORTH, A.J. A multiplex PCR for species- and virulence-specific determination of *Listeria monocytogenes*. Journal of Microbiological Methods, v.71, p.133–140, 2007.

RAWOOL, D.B.; MALIK, S.V.S.; BARBUDDHE, S.B.; SHAKUNTALA, I.; AURORA, R. A Multiplex PCR for Detection of Virulence Associated Genes in Listeria monocytogenes. Internet Journal of Food Safety, v.9, p. 56-62, 2007.

SWAMINATHAN, B.; GERNER-SMIDT, P. The epidemiology of human listeriosis.Microbes and Infection, v. 9, p. 1236-1243, 2007.

Autor a ser contatado: Luís Augusto Nero, Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV, Viçosa, MG, Brasil (nero@ufv.br).

ORIENTAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE HIGIENE E ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS VISANDO O APROVEITAMENTO DE PESCADO DE BAIXO VALOR COMERCIAL

ORIENTATION IN GOOD HYGIENE PRACTICE AND PREPARATION OF MEAT PRODUCTS TARGETING THE UTILIZATION OF FISH LOW COMMERCIAL VALUE

Bianca Camargo Aranha[1]; Cristini Escobar Viana[2]; Lauren Andrade Vieira[1]; Paula Rossini Augusti[3]; Graciela Salete Centenaro[2].

[1] Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Programa de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campus Capão do Leão, 96160-000, Capão do Leão, RS, Brasil.
[2] Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Campus Itaqui, Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n , Bairro Promorar, 97650-000, Itaqui, RS, Brasil.
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Av. Bento Gonçalves nº 9500, 91501-970, Bairro Agronomia, Campus do Vale, Porto Alegre, RS, Brasil.

Resumo
Objetivou-se desenvolver e ministrar palestras e minicursos de boas práticas de higiene e de elaboração de produtos cárneos para a comunidade de pescadores no município de Itaqui – RS. Para isso discutiu-se sobre assuntos relacionados ao consumo, conhecimento de espécies sem valor comercial, deterioração do pescado, higiene e embalagem correta. Aplicou-se minicursos sobre higiene em todas as etapas de produção e elaboração de almôndega, fishburguer e kibe de pescado. Projetou-se um material didático (cartilha) para atender as necessidades e auxiliar na manutenção das informações repassadas, que foi entregue a comunidade dos pescadores. Contudo, foi possível agregar valor ao pescado inteiro e aos filés, devido a cuidados empregados no abate, embalagem e armazenamento. Assim, a comunidade pesqueira também poderá elaborar produtos cárneos de pescado, bem como aproveitar aqueles sem valor comercial e encontrado com abundância, como é o caso da palometa (*Serrasalmus spilopleura*).

Palavras-chave: capacitação; produtos de pescado; palometa (*Serrasalmus spilopleura*).

Introdução

A adição de carne de pescado na dieta está associada a uma maneira de promoção da saúde (MOZAFFARIAN e RIMM, 2006 e UNDELAND et al., 2009), no entanto a fragilidade dos tecidos e a qualidade de seus nutrientes tornam o pescado uma fonte muito rica para os micro-organismos obterem energia, sendo assim de extrema importância conservá-lo em condições de higiene e temperatura adequadas (PACHECO et al., 2004). A gordura do peixe é considerada de melhor qualidade que a de outros tipos de carne por ser rica em ácidos graxos poli-insaturados e conter baixa proporção de ácidos graxos saturados (DIAS, 2012). Além disso, o consumo frequente de alimentos ricos em ácidos graxos poli-insaturados, como o pescado, está associado à redução do risco de doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer e a auxiliam no tratamento de doenças inflamatórias, como artrite reumatoide (BRASIL, 2006).

No processamento do pescado, condições sanitárias adequadas são essenciais para a produção de alimentos seguros (FAUST e GABIS, 1988), pois o peixe está sujeito a contaminações químicas e microbiológicas, que poderão contribuir para sua deterioração. A qualidade do peixe fresco pode ser influenciada pela ausência de hábitos higiênicos dos manipuladores, como mãos não lavadas, superfícies contaminadas e roupas e utensílios não sanitizados (PETERKIN, 1973). Contudo, o consumo de pescado em más condições de conservação pode causar doenças devido tanto as infecções, quanto a intoxicações (GERMANO et al., 1993). Além de ser de fundamental importância preocupar-se com a saúde do consumidor, é também necessário entender seu comportamento de decisão, envolvendo vários processos como, por exemplo, *de onde* e *de quem* comprar (NOVAES, 2004).

De acordo com o Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (Brasil, 2010), o consumo da população brasileira Per Capta Aparente de pescado para o ano de 2010 foi em média 9,7 Kg/hab./ano, sendo 8% maior que o ano anterior e 17% em relação ao ano de 2008. No entanto, é importante destacar que nem sempre o pescado apresentado ao consumidor corresponde às expectativas deste em função de diversos fatores, como preço elevado e a baixa qualidade, resultante de problemas de manipulação, comercialização *in natura*, conservação e armazenamento (OETTERER, 2002), fatores esses que também influenciam no consumo. Estudos sobre as principais razões que afetam a decisão de compra de pescados estão relacionadas à inabilidade em reconhecer o frescor do produto, o preço mais alto em relação ao de outras carnes, a possibilidade do produto conter espinhas e a inconveniência ou falta de tempo para processar o produto em casa. Tais condições somam 88% das dificuldades na hora da compra (KUBITZA, 2002). Contudo, atualmente há uma tendência de aumento do consumo de pescado, principalmente, através de produtos beneficiados/industrializados, tais como filés e empanados (BRUM et al., 2009).

A palometa (*Serrasalmus spilopleura*) é um peixe carnívoro de água doce que costuma predar outras espécies importantes. Esta espécie encontra-se em grande número nos recursos hídricos e não apresenta valor comercial (SANTOS et al, 2006a). Santos e colaboradores (2006b), estudando o rendimento de filés de palometa, observaram que a média dos filés obtidos sem couro foi de 32%, variando de 31,2% para os peixes menores (de 6,4 a 39 g), 32,1% (40 a 89 g) para os peixes médios e 36,3% (90 a 135,8 g) para os peixes grandes. Estes valores estão próximos ao rendimento de peixes com elevado valor comercial como para tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) 25,4% a 42% (CLEMENT & LOVELL, 1994), tornando a palometa uma fonte alternativa para a elaboração de produtos derivados de pescado.

O município de Itaqui – RS está situado na encosta do Rio Uruguai e por esta razão, a pesca é uma alternativa de renda, sendo que muitas famílias dependem exclusivamente desta atividade extrativa. A implantação da comercialização de pescado e derivados em melhores condições de higiene é fundamental para o comércio local, levando em consideração a falta de cuidado na obtenção e manipulação dos produtos da pesca e o desconhecimento da legislação responsável, frequentemente observada na comunidade de pescadores. Diante disso, a utilização de pescado de baixo valor comercial para elaboração de produtos cárneos tem a vantagem de agregar valor a espécies como a palometa, controlar sua população nos rios, e possibilitar uma alternativa de renda aos pescadores, proporcionando ao consumidor um produto alternativo e de fácil preparo. Considerando esses fatores, o objetivo desse trabalho foi desenvolver e ministrar palestras e minicursos de boas práticas de higiene e de elaboração de produtos cárneos para a comunidade de pescadores no município de Itaqui – RS, visando o aproveitamento de pescado de baixo valor comercial, como alternativa de geração de emprego e renda, bem como obter informações relacionadas à palometa.

Material e Métodos

Realizou-se inicialmente um levantamento bibliográfico com posterior aplicação de técnicas para elaboração material didático, montagem de palestras e minicursos. Foram aplicados questionários na comunidade para coleta de informações referentes ao tema, considerando o conhecimento acerca da espécie palometa (*Serrasalmus spilopleura*).

Foram ministradas palestras de capacitação para a comunidade pesqueira do município de Itaqui/RS. Os temas abordados nas palestras foram: “Benefícios do consumo de pescado”, “Conhecimentos sobre a Palometa”, “Dados estatísticos do conhecimento da espécie Palomenta por consumidores de pescado itaquienses” e “Consumo de produtos derivados de pescado”, “Higiene para filetagem e elaboração de produtos de pescado”, “Importância da embalagem correta, rótulo e armazenagem”, “Deterioração e oxidação do pescado e a saúde do consumidor” e “Ilustração e legislação dos produtos de pescado”. Os minicursos realizados tiveram como tema “Filetagem em condições de higiene, embalagem e armazenamento de filés de Palometa e peixes inteiros” e “Elaboração e armazenamento de produtos cárneos de pescado: almôndega, fishburguer e kibe”. Para a determinação das formulações, realizou-se um levantamento bibliográfico em artigos e trabalhos científicos, testes foram aplicados para determinar a melhor formulação e modificações foram realizadas, de maneira a adequar os produtos para elaboração nos minicursos.

Os minicursos foram sediados na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Itaqui, no mês de janeiro de 2014, utilizando a estrutura do Laboratório de Processamento de Alimentos da instituição. Esta época foi definida em vista da disponibilidade dos pescadores em participar das atividades, pois estão impedidos pelo governo de pescar, devido a piracema (novembro a fevereiro).

Resultados e Discussão

A partir dos dados referentes ao conhecimento da espécie palometa (*Serrasalmus spilopleura),* verificou-se que 64,4% dos entrevistados nunca a consumiram, 27,4% já a consumiram e 8,2% a desconhecem. Esse considerável percentual de consumidores que nunca consumiram a palomenta ou a desconhecem demonstra o potencial para a

comercialização e produção de derivados, pois segundo Santos et al. (2006a), encontra-se em abundância nos recursos hídricos da região oeste do Rio Grande do Sul.

Após a realização de reuniões em grupo e testes, foram definidas formulações (Tabela 1) para elaboração dos produtos cárneos durante os minicursos com os pescadores. Foi definida a elaboração almôndegas, quibe e fishburguer devido à praticidade de elaboração.

Tabela 1. Formulações dos produtos cárneos de palometa.

Ingrediente	Quantidade
Almôndega	
Pescado moído	800g
Farinha de rosca	1 ½ xicara
Gemas de ovo	2 unidades
Farinha de trigo	3 colheres de sopa
Sal e pimenta	a gosto
Salsa Picada	a gosto
Polpa de tomate	340g
Quibe	
Pescado moído	1200g
Farinha de quibe	500g
Cebola	1 unidade
Limão	1 unidade
Óleo vegetal	1 colher de sopa
Sal de cozinha	30 g
Hortelã e cheiro verde	a gosto
Fishburguer	
Pescado moído	500g
Gelo	30g
Pimenta branca em pó	0,8 g
Alho em pó	4g
Proteína texturizada de soja	20g
Sal	4g
Ervas finas	0,8g
Cebola em pó	4g

Para elaboração dos produtos, todos os ingredientes foram misturados conforme a ordem de cada ingrediente descrito na Tabela 1, até obter-se uma mistura homogênea. A filetagem prévia da palometa e a elaboração dos produtos cárneos de pescado foram realizadas no laboratório, o qual dispunha de condições físicas e sanitárias adequadas para tal. Para proceder a filetagem, elaboração e embalagem dos produtos cárneos de pescado (Figura 1), o grupo se apresentou com trajes limpos e adequados, utilizando luvas, jaleco, touca, máscara, unhas aparadas, sem adornos ou esmalte, conforme já havia sido orientado

em palestras prévias. Todos os utensílios, pia, bancadas e fogão foram higienizados com detergente, água limpa, esponja e desinfetados com álcool 70%, demonstrando aos participantes a maneira correta de preparar o ambiente de preparo e manipulação de alimentos.

Figura 1. (a) Produto pronto para ser embalado (quibe) e (b) equipe demonstração dos procedimentos corretos de embalagem dos produtos.

Foram apresentados aos pescadores diferentes materiais de embalagens disponíveis para acondicionar os produtos elaborados e a correta forma de armazenamento. Durante os minicursos, as principais dúvidas levantadas foram referentes ao preparo de solução de álcool 70% e quanto ao tempo e temperatura de armazenamento do pescado e dos produtos elaborados. Todos os questionamentos foram devidamente esclarecidos aos participantes e as informações foram descritas no material didático que foi entregue durante as atividades.

A capacitação contou com 16 integrantes da comunidade pesqueira do município de Itaqui, RS (Figura 2).

Figura 2. Parte da comunidade pesqueira de Itaqui-RS participando de um dos minicursos realizados.

Ao final de cada módulo, os produtos eram preparados para degustação dos participantes. Além disso, foi entregue a todos um certificado de participação e uma Cartilha contendo as premissas do trabalho, instruções referentes às boas práticas de higiene, bem como as formulações e etapas do processamento da carne do pescado e dos derivados produzidos.

Conclusão

A aplicação de palestras e minicursos que ensinou e propagou a excelência e qualidade de produtos de pesca e derivados, não só possibilitou uma capacitação visando uma alternativa de renda para a comunidade pesqueira, como também promoveu a segurança alimentar para consumidores de pescado do município de Itaqui – RS e região. Além da possibilidade de agregar valor ao pescado inteiro e filés devido aos cuidados no abate, embalagem e armazenamento, a comunidade pesqueira também poderá elaborar produtos cárneos de pescado com o excedente de pescado, bem como aproveitar o

pescado sem valor comercial e encontrado com abundancia, como é o caso da palometa (*Serrasalmus spilopleura*).

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura. Brasília, MPA; 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília, MS; 2006.

BRUM, A.; FERREIRA, A.; PASSOS, A.; SANTOS, T. Perfil do Consumo de Pescado na Cidade de Açailândia-Ma. In: IV CONNEPI – Congresso de Pesquisa e Inovação de Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Belém/PA. 2009.

CLEMENT, S.; LOVELL, R. T. Comparison of culture Nile tilapia (Oreochromis niloticus) and channel catfish (Ictalurus punctatus). **Aquaculture**, Amsterdam: v. 119, n. 2-3, p. 299-310, 1994.

DIAS, D. Benefícios Gerais do Consumo de Pescado. Disponível em: http://www.fileiradopescado.com/documents/Benef--cios-Gerais-do-Consumo-de-Peixe.pdf. Acesso em: 15 de Dezembro de 2012.

FAUST, R. E.; GABIS, D. Controlling microbial growth in food processing environments. **Food Technology**, v. 42, p. 81-82, 1988.

GERMANO, P. M. L.; OLIVEIRA, J. C. F.; GERMANO, M. I. S. O pescado como causa de toxiinfecções bacterianas. **Higiene Alimentar**, v. 7, n. 28, p. 40-5. 1993.

KUBITZA, F. Com a palavra os consumidores. **Revista Panorama da Aquicultura**. Rio de Janeiro: v. 69, p. 48 - 53, 2002.

MOZAFFARIAN, D.; RIMM, E. B. Fish intake, contaminants, and human health - Evaluating the risks and the benefits. **Journal of the American Medical Association**, v. 296, p. 1885–1899, 2006.

NOVAES, A. L. Alimentação fora do domicílio: levantamento bibliográfico e mudanças no comportamento do consumidor. In: IV Jornada Científica do Centro-Oeste de Economia e Administração - IV JCEA - Campo Grande, MS, Brasil, 6 a 8 de outubro de 2004.

OETTERER, M. Industrialização do pescado cultivado. Guaíba: Editora Agropecuária, 2002. 200 p.

PACHECO, T. A.; LEITE, R. G. M.; ALMEIDA, A. C.; FIORINI, J. E. Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. **Higiene Alimentar**, v. 18, n.116/117, p. 68-72, 2004.

PETERKIN, F. A. Sanitary state of fish and fishery products in developing countries of the eastern Caribean. In: CHICHESTER, C. O.; GRAHM, H. D. **Microbial safety of fishery products.** London: Academic Press, 1973. p. 235-241.

SANTOS, A. B.; GINAR, R. M. B.; GALARÇA, R. C. G.; BRACCINI NETO, J. Composição Bromatológica Do Filé Da Palometa (*Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860) Na Região De Uruguaiana-RS/Brasil. PUCRS. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.13, n.2, p. 166-170. 2006a.

SANTOS, A.B.; GINAR, R.M.B.; GALARÇA, R.C.G.; BRACCINI NETO, J. Rendimento De Filé Da Palometa (*Serrasalmus Spilopleura* Kner, 1860) Na Região De Uruguaiana-RS/Brasil. Revista da FZVA. Uruguaiana, v.13, n.2, p. 185-193. 2006b.

UNDELAND, I.; LINDQVIST, H.; CHEN-YUN, Y.; FALCH, E.; LUTEN, J. B. Seafood and health: What is the full story? In J. B. Luten (Ed.), **Marine functional food**. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Press, 2009.

Autor(a) a ser contactado: (Graciela Salete Centenaro), (Docente da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui), (Rua Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro Promorar - CEP: 97650-000, Itaqui-RS), (gracielacentenaro@unipampa.edu.br).

PADRONIZAÇÃO DE UMA PCR *MULTIPLEX* PARA DETECÇÃO DE FRAUDE POR ADIÇÃO DE CARNE BUBALINA EM LINGUIÇA ARTESANAL BOVINA

PADRONIZATION OF A MULTIPLEX PCR FOR DETECTION OF FRAUD BY ADDING OF BUFFALOES MEAT IN BOVINE HANDMADE SAUSAGE

Samara Vieira Pismel[1], Natasha Soares Pinto[1], Andrey Carlos do Sacramento de Oliveira[2], Talita Bandeira Roos[3], Carina Martins de Moraes[3*].

[1]Discente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFPA – Campus Castanhal;
[2]Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM).
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM).

Resumo

O presente trabalho buscou determinar a precisão e sensibilidade da técnica PCR *multiplex* para detecção de fraude por adição intencional de carne bubalina em linguiça artesanal bovina. Para tal, linguiças artesanais de bovinos contendo 10%, 25%, 50%, 75% e 90% de carne bubalina foram produzidas, bem como linguiças artesanais exclusivamente de cada uma das espécies (controles) e Reação em Cadeia da Polimerase *multiplex* foi realizada. Os resultados obtidos demonstraram que os *primers* utilizados neste trabalho foram capazes de detectar o incremento de carne bubalina nas linguiças experimentalmente fraudadas. Concluiu-se que a PCR *multiplex* é uma técnica eficaz e de alta sensibilidade, capaz de detectar, no presente estudo, fraude em linguiça artesanal bovina por adição de 25%, 50%, 75% 90% e 100% de carne bubalina em linguiças artesanais.

Palavras-chave: linguiça, *primer, multiplex*

Introdução

De acordo com a Instrução Normativa (IN) N° 4 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 31 de março de 2000, entende-se por Linguiça o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionados ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial, e submetido ao processo tecnológico adequado. A referida IN apresenta um critério de Designação (Denominação de Venda), onde determina que o produto será designado de Linguiça, seguido de denominação ou expressões que o caracterizem, de acordo com a sua apresentação para venda, como por exemplo, “Linguiça de Carne Bovina” (BRASIL, 2000).

A linguiça é um dos embutidos mais consumidos em razão do seu processamento relativamente simples e por seu preço acessível. Porém, os alimentos deste tipo produzidos e processados de forma inadequada trazem risco à saúde do consumidor, causam prejuízos econômicos e contrariam a legislação sanitária (CORREIA, 2008). A carne de diferentes espécies de animais pode servir de matéria prima para a produção de linguiças e isso propicia que práticas fraudulentas aconteçam, gerando uma fragilidade na cadeia produtiva.

As fraudes em alimentos são alterações, adulterações e falsificações realizadas com a finalidade de obtenção de maiores lucros. RODRIGUES et al (2004), afirmam que a clara identificação das espécies ao qual provém o alimento é muito importante para evitar fraudes por substituição ou adulteração econômica do produto e problemas relativos a aspectos culturais e/ou de saúde coletiva, tais como problemas das alergias alimentares em indivíduos suscetíveis ou reagentes a determinadas proteínas de origem animal e intolerâncias.

O estado do Pará possui o maior rebanho bubalino do Brasil e, por esta razão, carne desta espécie animal frequentemente é comercializada indevidamente como carne bovina. Este fato levanta a hipótese de que embutidos fabricados a base de carne bovina também sejam adulterados com o incremento de carne bubalina. Por esta razão, o presente trabalho

tem por objetivo verificar a eficiência da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase *multiplex* para detecção de fraude por adição de carne bubalina em linguiça artesanal bovina, através da produção de linguiça experimentalmente fraudada contendo diferentes percentagens de carne bubalina.

Material e Métodos

Com o objetivo de realizar a técnica de PCR *multiplex*, linguiças artesanais bovinas fraudadas experimentalmente foram fabricadas no Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal, através do incremento de 10%, 25%, 50%, 75% e 90% de carne bubalina e linguiças exclusivamente de cada uma das espécies foram produzidas para serem usadas como controle da técnica. Para a fabricação das linguiças fraudadas experimentalmente as amostras foram preparadas para um volume total de 100g. As linguiças foram produzidas através da incorporação de 6g de condimentos (Pimenta do reino e cominho) 5g de sal e 3g de açúcar refinado. A massa produzida foi maturada a 4°C, durante 24h, e posteriormente embutida em envoltório natural de suíno previamente dessalgado, disponível comercialmente.

Para a realização da PCR *multiplex,* o DNA das amostras foi extraído, segundo protocolo do kit Wizard Genomic DNA Purification (Promega®) para tecido animal, alterações foram feitas, relacionadas com a adição de 30 mg de Proteinase K à fim de aumentar a eficiência da etapa de lise inicial seguido de incubação *overnight* em banho-maria, a 65°C, com o intuito de aumentar o rendimento dos primeiros reagentes do referido protocolo. As sete amostras de DNA extraídas foram submetidas a eletroforese em gel de agarose a 1% e em seguida o gel foi imerso em brometo de etídeo na concentração de 5µg/mL, durante 30 minutos. A análise dos resultados da eletroforese foi realizada com um auxílio de um equipamento de foto documentação sobre luz ultravioleta associado ao Software Total Lab. TL 100v. 2006.

Para a realização das reações de PCR *multiplex* foram utilizados *primers* que amplificam sequências específicas para a espécie *Bus bubalis* (*Primer reverse* 5' TTCATAATAACTTTCGTGTTGTTGGGTGT 3'), para a espécie *Bos taurus* (*Primer reverse* 5' AAATAGGGTTAGATGCACTGAATCCAT 3') e que amplificam sequências comuns as duas espécies (*Primer forward* 5'CTAGAGGAGCCTGTTCTATAATCGATA 3'), que amplificam sequências de 220 pares de base (pb) para DNA bubalino e de 346 pb para bovinos (López-Calleja et al, 2005). Os *primers* foram preparados de acordo com a instrução do fabricante (Ludwing Biotec®), sendo diluídos em TE pH 8,0, até a concentração de 100 pmol/µL. O mix para a PCR foi calculado para um volume final de 25 µL para cada reação, sendo utilizadas as seguintes concentrações dos reagentes: 2,5 µL de tampão 10X; 0,75 µL de MgCl2 50mM; 0,5 µL de dNTP 10mM; 1,0 µL de cada *primer*, na concentração de 10pmol/ µL; 2,0 µL de DNA na concentração de 4,1 ng/ µL; 0,5 µL de *Taq DNA polimerase* 500 U e 15,75 µL de água ultra pura. O termociclador (Applied Biosystems VERITI® 96) foi programado para 30 ciclos, onde as temperaturas e os tempos utilizados para desnaturação, anelamento e extensão foram, respectivamente, 93°C/30s, 56ºC/30s e 72°C/30s; acrescido de desnaturação inicial na temperatura de 93°C/3min e extensão final a 72°C/10 min. Os *amplicons* obtidos foram submetidos a eletroforese em gel de agarose a 1,0%, e em seguida o gel foi imerso no brometo de etídeo na concentração de 5µg/mL, durante 30 minutos, sendo a análise dos resultados realizada com um auxílio de um equipamento de fotodocumentação sobre luz ultravioleta associado ao Software Total Lab. TL 100v. 2006.

Resultados e Discussão

A figura 1 demonstra os resultados obtidos a partir da PCR *multiplex* realizada nas 7 amostras de linguiça artesanal experimentalmente fraudadas.

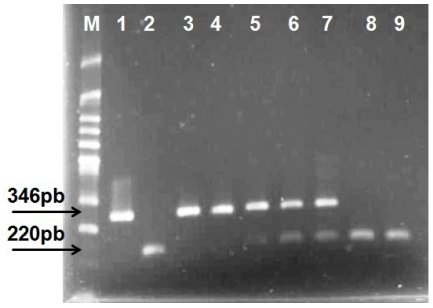


Figura 1: Gel de agarose 1,0% demonstrando a presença de fragmentos de DNA bovino (346pb) e bubalino (220pb) obtidos através de PCR *multiplex* realizada a partir de amostras de linguiça artesanal experimentalmente fraudadas com diferentes percentagens de carne bubalina, onde: M - marcador molecular 1kb; 1 – controle bovino (346 pb); 2 – controle bubalino (220 pb); 3 – linguiça artesanal 100% bovina; 4 - linguiça artesanal experimentalmente fraudada contendo 10% de carne; 5 - linguiça artesanal experimentalmente fraudada contendo 25% de carne bubalina; 6 - linguiça artesanal experimentalmente fraudada contendo 50% de carne bubalina; 7 - linguiça artesanal experimentalmente fraudada contendo 75% de carne bubalina; 8 - linguiça artesanal experimentalmente fraudada contendo 90% de carne bubalina e 9 - linguiça artesanal 100% bubalina.

Os resultados demonstraram que a PCR *multiplex* proposta mostrou-se eficaz para a detecção de incrementos de 25%, 50%, 75% e 90% de carne bubalina em linguiças artesanais bovinas. Percentagens menores que 25% não foram detectadas pela metodologia proposta e, por esta razão, maiores estudos devem ser realizados visando a detecção de níveis menores de incorporação de carne bubalina.

Uma das alternativas mais viáveis para a detecção, identificação e, consequente, repressão de fraudes por adição e substituição de produtos semelhantes vem a ser as análises biomoleculares com identificação, isolamento e amplificação de fragmentos específicos do DNA que sejam determinantes para a identificação das espécies (RODRIGUES et al, 2004).

Diversos pesquisadores tem demonstrado a eficiência da utilização da técnica de PCR *multiplex* em identificar espécies diferentes em uma mesma reação. GHOVVATI et al (2009), utilizaram *primers* específicos para a identificação de 5 espécies (*Bos taurus, Capra hircus, Ovis aries, Gallus gallus e Sus scrofa*) com a PCR *multiplex.* Para a análise foram coletadas 10 amostras de carne moída, 10 amostras de linguiças e 10 amostras de cortes frescos de carne. Os resultados demonstraram que nenhuma das amostras estavam contaminadas com resíduos de suíno, mas 40% das amostras de embutidos e 30% das amostras de corte fresco foram contaminados com resíduos de aves.

DALMASSO et al (2004) realizaram PCR *multiplex* com amostras de refeições comerciais de 3 espécies de ruminantes (*Bos taurus, Capra hircus* e *Ovis aries*), 1 espécie de ave (*Galus galus*), 11 espécies de peixe (*Oncorhynchus mykiss, Sardina pilchardus, Engraulis encrasicolus, Mullus sp., Sebastes sp., Lophius piscatorius, Scomber scombrus, Boops boops, Trigla sp., Merlangius merlangus, Acipenser sp. e Solea solea*) e 1 de suínos (*Sus scrofa*). Os *primers* desenhados para a identificação específica geraram os fragmentos esperados, com um limite de detecção de 0,004% para *primers* de peixe e 0,002% para os ruminantes, aves e *primers* para identificação de DNA suíno.

MATSUNGA et al (1999), analisaram simultaneamente 6 *primers* espécie-específico para a identificação e autenticação de alimentos. Os resultados corroboraram o fato de que a PCR *multiplex* é uma técnica eficaz para o referido objetivo, apesar das dificuldades relacionadas ao desafio de se desenhar *primers* sem regiões análogas entre si e com uma temperatura média de fusão (Tmº) ideal para todos os *primers* em estudo.

Esses dados evidenciam a eficiência da PCR em identificar as espécies de origens à partir de linguiças e de outros produtos alimentícios, o que é extremamente relevante, visto que quando se trata de análises biomoleculares envolvendo carne *in natura* e processada

existem diversos fatores limitantes devido a presença de substâncias inibidoras, como, por exemplo, o colágeno (RAJAPAKSH et al, 2002).

No presente trabalho, o limite de detecção da técnica foi estabelecido pela fabricação de linguiças artesanais experimentalmente fraudadas com incremento de diferentes percentagens de carnes bubalinas. Através dessa avaliação observou-se que a PCR *multiplex* proposta foi capaz de detectar a incorporação de carne bubalina em percentagens que variaram de 25 a 100%, semelhante ao relatado por López-Calleja et al (2005), que utilizaram os mesmos *primers* e propuseram o uso de uma PCR tradicional para detecção de fraude em queijos, o que demonstra a eficiência dos referidos *primers* na identificação de DNA bovino e bubalino em diversos produtos alimentícios.

Conclusão

Concluiu-se que a PCR *multiplex* proposta é uma técnica eficaz e de alta sensibilidade, capaz de detectar de forma precisa a presença de fraude em amostras de linguiças artesanais bovinas pela incorporação de 25%, 50%, 75% 90% de carne bubalina, podendo ser uma alternativa a ser utilizada na rotina de fiscalização oficial destes produtos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução normativa nº4, Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Lingüiça e de Salsicha, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa, Brasília, 2000.

CORREIA, L. M. M. Multiplicação de microbiota autóctone e de Staphylococcus aureus inoculado em linguiças frescais produzidas com diferentes concentrações de sais de cura. Curitiba, 2008.

DALMASSO, A., FONTANELLA, E., PIATTI, P., CIVERA, T., ROSATI, S., & BOTTERO, M. (2004). A multiplex PCR assay for the identification of animal species in feedstuffs. Molecular and Cellular Probes, 18, 81-87.

GHOVVATI S, NASSIRI MR, MIRHOSEINI SZ, HERAVI M A, JAVADMANESH A (2009). Fraud identification in industrial meat products by multiplex PCR assay. Food Control, 20: 696-699.

LÓPEZ-CALLEJA, I.; GONZÁLEZ, I.; FAJARDO, V.A.; RODRÍGUEZ, M.A.; HERNÁNDEZ, P.E.; GARCÍA, T.; MARTIN, R. PCR detection of cows' milkin water buffalo milkand mozzarella cheese. International Dairy Journal 15 (2005) 1122–1129.

MATSUNGA, T., CHIKUNI, K., TANABE, R., MUROYA, S., SHIBATA, K., YAMADA, J., & SHINMURA, Y. (1999). A quick and simple method for the identification of meat species and meat products by PCR assay. Meat Science, 51, 143–148.

RAJAPAKSHA, W. R. A. K. J. S., THILAKARATNE, I. D. S. I. P., CHANDRASIRI, A. D. N., & NIROSHAN, T. D. (2002). Development of PCR assay for differentiation of some important wild animal meat of Sri Lanka. Journal of Veterinary Medicine B, 49, 322–324.

RODRIGUES, M.; GARCÍA, T.; GONZÁLEZ, I.; ASENSIO, L.; HERNÁNDEZ, P.; MARTÍN, R. PCR Identification of beef, sheep, goat and pork in raw and heattreated meat mixtures. J. Food Protect. 67:172-177. 2004.

Autora a ser contactada: Dr. Carina Martins de Moraes, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal (PPGSAAM), Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus II. Endereço: BR 316, km 62, Bairro Saudade (entrada pelo Instituto Federal do Pará - IFPA) Castanhal, Pará. E-mail: carina_moraes@terra.com.br/carinamoraes@ufpa.br.

PERFIL DOS HÁBITOS ALIMENTARES DOS VENDEDORES E CONSUMIDORES DE LEITE CRU SEM INSPEÇÃO DA CIDADE DE CAXIAS, MA

PROFILE OF FOOD HABITS OF SELLERS AND CONSUMERS RAW MILK WITHOUT INSPECTION Of CITY CAXIAS, MA

Luciana Rocha Paula[1], Wildealas Francisco Pessoa Silva [2], Eugênio Regis Morais de Sousa[2], Jean Carlos Neves de Sousa[2], Rodrigo Maciel Calvet[3]

(1) Graduanda em Ciências Biológicas do IFMA Campus Caxias. Bolsista PIBIC/IFMA; (2) Estudante de Agroindústria do IFMA Campus Caxias; (3) Médico Veterinário, Professor de Tecnologia de Alimentos do IFMA Campus Caxias

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil dos hábitos alimentares dos vendedores e consumidores de leite cru em Caxias, MA, através da aplicação de um questionário. Com relação ao "consumo de leite", 93,4% consomem leite. Destes, 82% consomem leite diariamente, 16,4% não consomem e 57,4% disseram saber o que é leite cru. Quando o assunto é o consumo do leite cru, 62,3% afirmaram ingerir por ser mais acessível, ser mais natural, possuir mais nutrientes e ser mais saudável. 47,5% dos entrevistados conhecem alguma doença transmitida pelo leite. Ao perguntar o significado das siglas SIM, SIE e SIF, 78,7% não conhecem. A elaboração de queijos é realizada por 55,7% dos entrevistados, e 41% é destinado ao consumo. A forma de comercialização era em sacos plásticos e garrafas pets sem refrigeração, 82% não sabem que a comercialização do leite cru é proibida. Este hábito é comum pela população de baixa renda e não há uma fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.

Palavras-chave: Qualidade; Leite in natura; Inspeção Sanitária.

Introdução

Denomina-se leite cru ou leite in natura, aquele leite que não sofreu o processamento térmico adequado (BRASIL, 2002), ou seja, é aquele leite que não tem garantia de isenção de patógenos e que, se consumido, pode resultar em doenças, as chamadas DTA's - Doenças Transmitidas por Alimentos-, (LIRO et al., 2011).

O artigo n° 509 do RIISPOA de 1952 (BRASIL, 1952) decreta que, nas localidades onde existir usina de beneficiamento de leite, não é permitida a venda de leite cru, e a autoridade estadual ou municipal não pode dar concessão para o comércio deste tipo de leite. Esta é uma realidade que não acontece na maioria dos municípios brasileiros, pois é comum ainda o comercio do leite cru sem inspeção.

Portanto, a adoção de medidas que evitem o consumo e a comercialização de leite cru depende do perfil do consumidor, que é quem exige esse tipo de produto, além de ser necessária a busca de opções para o destino dessa produção informal. Análises dessa natureza são mais eficientes sendo efetuadas isoladamente em pequenas regiões, já que as realidades de produção e consumo de leite cru são extremamente distintas em diferentes partes do país (NERO et. al., 2003).

Deste modo, ao avaliarem o perfil do consumidor de leite clandestino da cidade de Santa Maria, RS, Almeida et. al., (2002), concluíram que o consumo deste leite pela população deve-se a questões financeiras e por um forte componente tradicional e cultural mesmo sabendo dos riscos que o consumo deste produto pode ocasionar para a saúde. Neste mesmo contexto, Nero et. al., (2003) ao avaliarem os hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão, PR concluíram que o consumo de leite cru informal, por uma parcela considerável da população está diretamente relacionado com conceitos previamente formados de que este produto possui boa

qualidade, além de desconhecimento dos riscos que esse produto pode oferecer. Estes autores afirmam que a punição e combate à comercialização de leite cru como medidas isoladas de controle não são suficientes para impedir o consumo, sendo fundamental o desenvolvimento de programas de conscientização da população em relação aos riscos que o leite cru pode oferecer.

Material e Métodos

Para traçar o perfil dos vendedores e consumidores de leite cru da cidade de Caxias, MA, os mesmos foram entrevistados por aplicação de questionários nos pontos de comercialização selecionados. O questionário foi constituído basicamente de 27 questões de múltipla escolha elaborado e recomendado por Nero et al., (2003) e LIRO et al., (2011) Esse formulário foi formulado buscando- se obter: (1) informações gerais, (2) informações sobre o consumo de leite, (3) informações sobre consumo de leite cru e (4) informações sobre a obtenção e manipulação do leite cru.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes ao perfil dos consumidores e vendedores de leite cru da cidade de Caxias, MA, estão representados na Figura 1.

Dos 61 entrevistados, 45,9% eram do sexo masculino e 54,1% do sexo feminino. Destes 6,6% não possuíam nenhum grau de escolaridade, 34,4% possuíam nível fundamental incompleto, 19,6% fundamental completo, 22,9% possuíam o médio incompleto, 8,2% médio completo, 3,3% possuíam o superior incompleto e 5% superior completo.

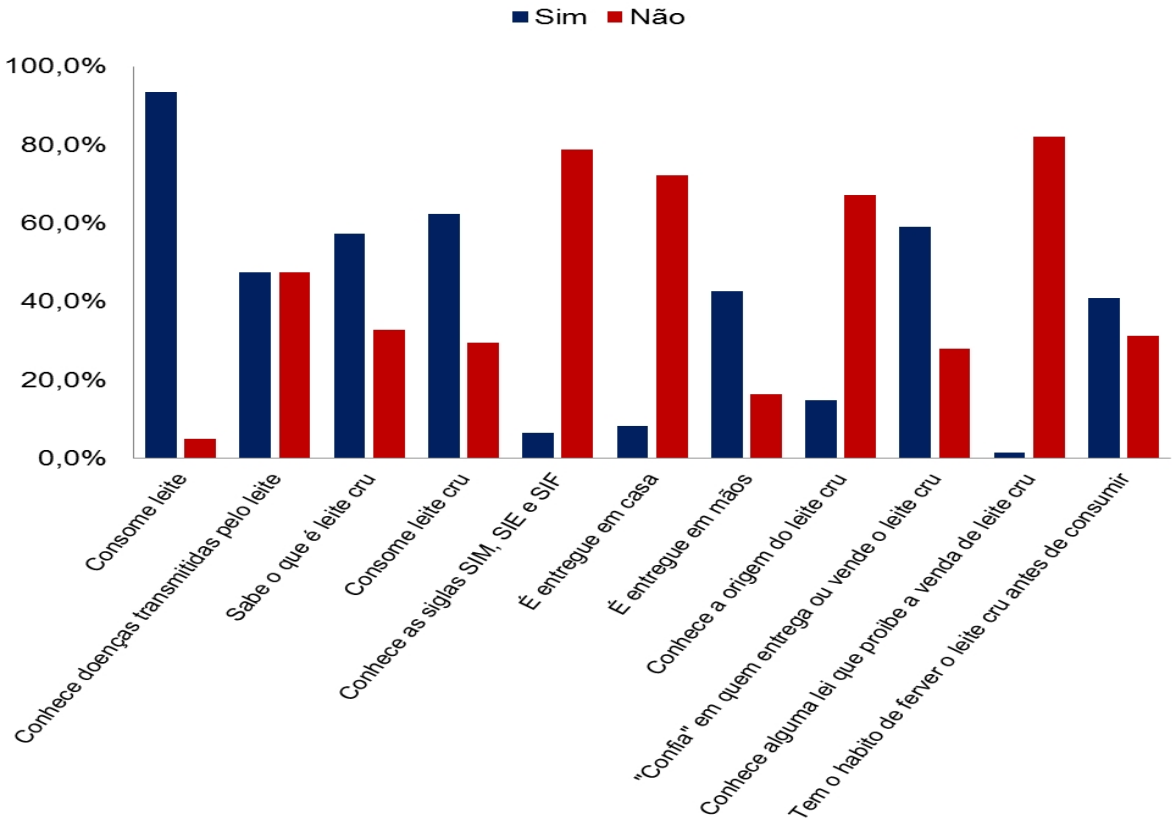


Figura 1. Resultados do perfil dos hábitos alimentares dos consumidores e vendedores de leite cru da cidade de Caxias, MA.

Com relação aos resultados sobre o consumo de leite 93,4% dos entrevistados consomem leite. Destes 82% dos entrevistados responderam que consomem leite

diariamente (Figura 2), 16,4% não consomem, 1,60% não responderam.

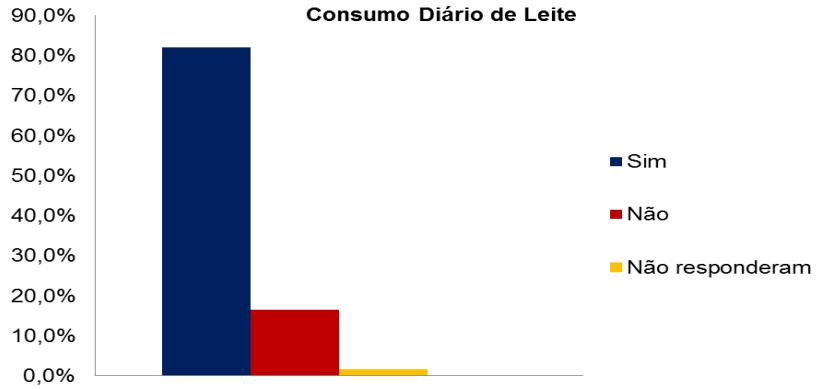


Figura 2. Resultado do consumo diário de leite de consumidores e vendedores de leite cru sem inspeção comercializados na cidade de Caxias, MA.

Com relação ao consumo de leite cru 57,4% mostraram saber sim de forma "errônea" o que é leite cru, 32,4% disseram não saber e outros 9,8% não opinaram. Estes resultados são inferiores aos comparados com os de Aguiar et al., (2012) ao pesquisarem o consumo de leite cru na cidade de Sobral, CE, e observaram que 74% não sabem o que é leite cru. Quando o assunto é o consumo do leite cru, 62,3% afirmaram ingerir este produto, 29,5% não consome e 8,2% não opinaram, demonstrando resultados superiores aos encontrados por Aguiar et al., (2012) onde 24% das pessoas consomem leite vendido cru.

Ao depararmos com essa realidade percebemos a grande falta de conhecimento da população e os riscos que correm ao consumir esse produto. Ao questionarmos o porquê do consumo do leite cru, fatores como, melhor produto, ser mais acessível e mais prático para o preparo de alimentos (bolos, doces, cocadas e outros), ser mais natural, possuir mais nutrientes e ser mais saudável, foram apresentados. Esses resultados assemelham-se aos de NERO et al., (2003).

Quanto ao critério "doenças transmitidas pelo leite", 47,5% dos entrevistados responderam saber que existem doenças transmitidas pelo leite, 47,5% responderam que não e 5% não opinaram. O não conhecimento de doenças transmitidas pelo consumo de leite cru é um fator preocupante, pois é um problema de saúde pública, já que sua ingestão pode resultar em doenças transmitidas por alimentos - DTA (LIRO, 2011).

Dos 47,5% dos entrevistados que responderam saber as doenças transmitidas pelo consumo do leite cru, afirmaram que não se lembravam dos nomes das doenças, outros responderam mastite, febre aftosa, vaca louca, vermes e alergias. Isso reflete à notória falta de informação da população com relação às doenças transmitidas pelo consumo de leite cru.

De acordo com Harttman et al (2009) ao avaliarem o leite cru produzido na Região Oeste do Paraná, detectaram a presença de *Listeria monocytogenes*, patógeno que constitui um importante indicador de segurança alimentar e que pode ocasionar surtos de DTA, assim como septicemia, aborto, endocardite, conjuntivite, meningoencefalite, infecções urinárias, e outras enfermidades (DIMAIO, 2000).

Na figura 3 estão expostos os resultados referentes ao tratamento térmico dado ao leite.

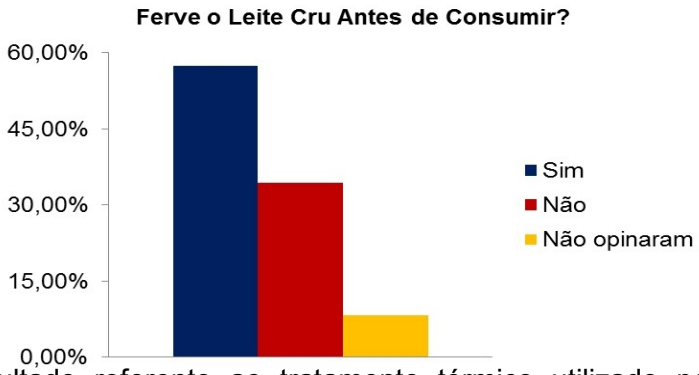


Figura 3. Resultado referente ao tratamento térmico utilizado pelos consumidores e vendedores de leite cru sem inspeção comercializados na cidade de Caxias, MA.

Pode-se observar que quanto ao hábito de ferver o leite cru antes de consumir, 57,4% dos entrevistados disseram que fervem o leite, 34,4% disseram não ferver, 8,2% não opinaram. O tempo do tratamento térmico variou de “levantar fervura” até 35 minutos.

Ao perguntar o significado das siglas SIM, SIE e SIF, apenas 4,9% responderam conhecer, enquanto que 78,7% não conhecem e 1,6% só ouviu falar. Não opinaram 14,8% dos entrevistados. Dos entrevistados 55,7% responderam fazer derivados 29,5% não fazem e 14,8% não opinaram (Figura 4).

Dentre os derivados produzidos, temos o queijo, manteiga, doce, coalhada e requeijão, onde, 41% são destinados ao consumo, 13,1% a venda e 1,6% consumo e venda.

Sobre a origem do leite cru, foi questionado se a entrega ocorria em casa. Como resultado, temos 14,8% recebiam o leite em casa com frequência de entrega variada, 1,6% de três em três dias, 6,6% todos os dias, 1,6% uma vez por dia, 1,6% uma vez por semana, 1,6% duas vezes por semana e os outros 1,6% não opinaram. Os horários de entrega variavam de 06h00min da manhã a 15h00min da tarde.

Aqueles que responderam não ser entregue em casa, contabilizaram 57,4% dos entrevistados, dos quais adquiria em mercados (29,5%), comércio (11,5%), supermercados (18%), minimercado, padaria, feira, fazenda (1,6% cada) e não opinaram (34,4%). (Figura 5). Os que não opinaram ser entregue em casa correspondem a 27,8% dos entrevistados. Enquanto ser entregue em mãos, 42,6% disseram sim, 16,4% não e não opinaram 41% dos mesmos.

Sobre conhecer a origem, confiar em que vende/entrega e conhecer alguma lei que proíba a venda de leite cru, responderam sim: 18,05%, 67,20% e 4,9%, respectivamente. Disseram não: 67,2%, 27,9% e 82%, respectivamente. Não opinaram: 14,8%, 5% e 13,1%, respectivamente.

Ao analisarmos esses dados, devemos atentar para o resultado onde 82% dos entrevistados não sabem que a comercialização do leite cru é proibida. Nero et al., (2003) constataram em seu trabalho que 83,90% da população não sabia da proibição da venda desse produto alimentício e os resultados quase se assemelham ao realizados nesse trabalho.

Isto nos leva a perceber que a atuação dos órgãos de fiscalização não é eficiente em muitas cidades que apresentam a mesma problemática, gerando um problema para a saúde pública, pois os produtos continuam sendo comercializados e falta informação para a população e vendedores que ainda consomem este alimento sem saber os riscos a que estão expostos. Deste modo seria necessária uma maior fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, coibindo a comercialização deste produto ou alertando a população sobre os riscos que estão sujeitos ao consumo do leite cru de procedência desconhecida, além de capacitar os produtores e vendedores para a obtenção de um produto de qualidade com treinamentos em boas práticas de fabricação desde o manejo animal até a comercialização do leite. Não podemos também excluir um fator de extrema relevância,

em que muitos vendedores que comercializam o leite cru na cidade de Caxias, MA, são em sua maioria pequenos produtores rurais ou revendedores, que tem esta atividade como alternativa de complementar sua renda ou como única fonte de renda.

4 Conclusão

A falta de informação dos consumidores e vendedores é o principal agravante do consumo e da venda de leite cru; O hábito de consumo de leite cru na cidade de Caxias, MA ainda é comum, principalmente pela população de baixa renda; Não há uma fiscalização eficiente por parte dos órgãos responsáveis; É importante o desenvolvimento de um programa de sensibilização dos consumidores e vendedores de leite cru sobre os riscos que o mesmo pode oferecer

Referências

AGUIAR, R. A. C.; ANDRADE, P. L.; XEREZ NETO, T. A. PORTELA, L. P.; SILVA, E. D. L.; GUIMARÃES, V.P. Consumo de leite cru na cidade de Sobral- CE. Disponível em: < http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/505/2621>. Acesso em 12 de jan 2014.

ALMEIDA, G. S.; MÜRMANN, L.; KOWALSKI, C. H.; SILVEIRA, V. G.; MALLMANN, C. A. Perfil do consumidor de leite clandestino da cidade de Santa Maria, RS. 54º Reunião Anual da SBPC, Goiânia, GO. 2002. Disponível em: www.lamic.ufsm.br/papers/21a.pdf. Acesso em: 25 fev 2013.

AMARAL, C. R. S.; SANTOS, E. P. Leite cru comercializado na Cidade de Solânea, PB: caracterização físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.7-13, 2011.

BRASIL. Instrução normativa n° 51, de 18 de setembro de 2002. Brasília: **Diário Oficial da União**, p. 13, 21 set. 2002. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 30691, de 29 de março de 1952. Brasília: **Diário Oficial da União**, 1952.

DIMAIO, H. **Listeria infection in women. Primary Care Update for Obstetricians and Gynecologists**- Elsevier. v. 7, n. 1, 2000.

HARTMANN, W.; ANDRADE, U. V. C.; STEFFENS, M. B. R.; HARTMANN. S.; KADOWAKI, M. A. S.; MASSON, M. L. Qualidade microbiológica do leite cru produzido na Região Oeste do Paraná e ocorrência de Listeria monocytogenes. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP ,v.25, n.2, 072-078, 2009.

LIRO, C. V.; GRANJA, R. E. P.; ZOCCHIE, F. Perfil do consumidor de leite no vale do Rio São Francisco, Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**. Goiânia, v. 12, n° 4, p. 718-726, out. / dez. 2011.

NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão, PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 21-26, jan./jun. 2003.

Autor(a) a ser contactado: Rodrigo Maciel Calvet, Professor do Instituto Federal do Maranhão, Campus Caxias, Rodovia MA 349, km 2, S/N, Bairro: Lamego, Zona Rural. CEP: 65606-000. Caxias, MA. E-mail: rodrigo.calvet@ifma.edu.br

PERFIL HIGIÊNICO-SANITÁRIO DA FEIRA LIVRE DE SENHOR DO BONFIM E AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DE SEUS USUÁRIOS

HIGYENE PROFILE QUALITY OF THE FAIR AT SENHOR DO BONFIM AND USER'S SATISFACTION ASSESSMENT

Fabiana Chagas Oliveira de França[1]; Iziane da Silva Andrade[2]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano; [2] Universidade Federal do Recôncavo Baiano

Resumo

As feiras livres estão no centro do desenvolvimento das cidades, sendo necessário avaliar a condição da qualidade desses locais, considerando o risco constante de contaminação alimentar. Objetivou-se descrever o perfil da qualidade higiênico-sanitária e de satisfação dos usuários na feira livre de Senhor do Bonfim. Para identificar os riscos, utilizou-se a lista de verificação de boas praticas de fabricação e para avaliar a satisfação dos usuários das feiras, utilizou-se um questionário estruturado e validado. As análises dos dados possibilitaram constatar que 85% dos estabelecimentos apresentaram-se como insatisfatórios para exercerem as atividades neste ramo. Os maiores índices de inadequações referem-se à baixa higiene pessoal dos manipuladores e processos e às condições precárias de higiene do local e estado ruim de conservação de equipamentos. É necessário que haja um trabalho de educação dos feirantes para melhorar a qualidade da comercialização dos alimentos na feira.

Palavras-chave: feiras; higiene; satisfação.

Introdução

Na atualidade, devido a globalização dos costumes, é admirável encontrar ainda locais tradicionais como as feiras livres, que mobilizam moradores dos bairros e de cidades satélites entre outros logradouros onde são localizadas. O consumidor que frequenta a feira encontra variedade, bom preço e atendimento personalizado, isto sem contar o próprio conforto de estar perto de casa.

Em muitas regiões do país as feiras são organizadas, registradas e fiscalizadas pela administração local para certificar a higiene e a qualidade dos produtos comercializados diariamente. Por outro lado acredita-se que é possível inovar uma forma de comercialização, ampliando as oportunidades de mercado para os produtos da agricultura, pecuária e artesanatos em geral, criando marcas locais e viabilizando pequenas agroindústrias, a produção de produtos orgânicos e livres de agrotóxicos (RODRIGUES, 2004).

A Feira Livre de Senhor do Bonfim sempre representou uma parte importante da atividade comercial da cidade, possuindo o título de segunda maior Feira Livre do Nordeste e a primeira na Bahia em tamanho, com extensão de 1,2Km, e em diversidade de produtos (BARBOSA, 2013). Acontece durante todos os dias da semana, intensificando o seu movimento às sextas-feiras, porém o seu apogeu acontece aos sábados. A feira tem polarizado todo o território, incluindo cerca de 10 outros municípios, movimentando a cidade e seu comércio (MACHADO, 2007).

A feira tem grande importância cultural e econômica, funcionando também como agente indicador dos reflexos do clima do município e da sua condição econômica. Na época de chuva, por exemplo, seu tamanho aumenta muito em virtude do aumento da produção da região. Ela representa um ponto de encontro para a cidade, sendo que existem pessoas que vão à feira apenas para passear, ver o movimento e conversar (GUIMARÃES, 2010).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar e identificar o perfil higiênico-sanitário da feira livre de Senhor do Bonfim – BA, bem como realizar a avaliação da satisfação de seus usuários.

Material e métodos

Foi realizada uma pesquisa de descritivo e transversal e compreendeu as seguintes etapas: mapeamento da feira livre de Senhor do Bonfim, estimativa da quantidade de bancas, pesquisa de satisfação dos usuários, e levantamento do perfil das condições higiênico-sanitárias, através da aplicação de *check-list*. Para avaliar a satisfação dos usuários que frequentam as feiras foi utilizado um questionário, adaptado do trabalho de Rodrigues (2004) e posteriormente aplicado no período de julho a agosto de 2014. Visando caracterizar o perfil higiênico-sanitário e ambiental das feiras, utilizou-se um roteiro observacional – lista de verificação das boas práticas de fabricação – RDC n°275 (BRASIL, 2002), aplicado nas bancas visitadas em agosto de 2014, nos dias de sábado, visto que corresponderam aos dias de maior movimentação na feira.

As observações foram divididas em quatro blocos: Bloco 1 – Equipamentos e utensílios; Bloco 2 – Manipuladores; Bloco 3 – Matéria-prima e produtos expostos à venda; Bloco 4 – Higiene Ambiental e instalações. Os pontos de venda foram categorizados de acordo com o tipo de alimento comercializado: hortifrutigranjeiros (categoria 1); laticínios (categoria 2); carnes e pescados (categoria 3); lanches (categoria 4).

Foram aplicados questionários a 100 barracas de feirantes, sendo 25 em cada uma das categorias acima citadas.

Para análise dos resultados foi utilizado o programa Excel para Windows para verificar a frequência e a média dos dados obtidos, bem como para a criação dos gráficos.

Resultados e discussão

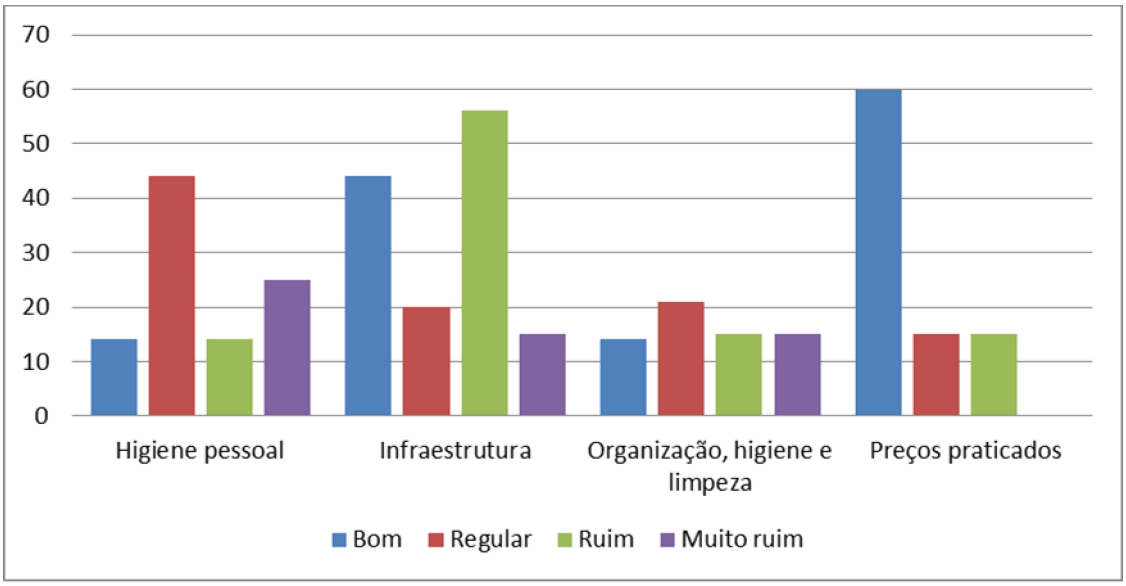
Análise da clientela e satisfação dos usuários

A clientela encontrada na feira livre de Senhor do Bonfim é bastante variada, sendo que 66% do total de pessoas abordadas foram do sexo feminino e 34% do sexo masculino. Em relação à faixa etária, 15% estão entre 20-30 anos e 50% são maiores de 50 anos. Para 54% dos entrevistados o gasto mensal com alimentos nas feiras é de 100 a 200 reais.

A ida dos usuários as feiras é de 4 vezes por mês (67%), sendo sexta (20%) e sábado (80%) os dias preferenciais. Os motivos pelos quais os consumidores frequentam as feiras variam desde a possível compra de alimentos saudáveis e frescos, livres de agrotóxicos e até o fato da localização ser próxima ao local de residência, configurando um aspecto de comodidade, além de que, ir à feira pode ser ainda um atrativo lazer, por poder comprar com prazer e diversão, e estarem em um ambiente amistoso e agradável. Por outro lado 33% dos entrevistados relataram que a pouca frequência se deve a vários fatores; como a higiene inadequada do feirante, forma de atendimento, higiene do local, localização das feiras e preço dos alimentos.

Considerando a pesquisa de satisfação 14% dos usuários abordados acreditam que a higiene pessoal dos vendedores estava boa, 46% regular, 15% ruim e 25% disseram que estava muito ruim (gráfico 1). Cabe ressaltar que os feirantes mostravam-se na maioria das bancas visualmente limpos, enquanto alguns não atendiam este requisito necessário para uma boa condição de higiene pessoal. Nem todos usavam jalecos sobre a roupa ou uniforme, não adotavam cuidados com os cabelos, tendo o habito de coçar a cabeça constantemente e traziam as unhas grandes, sujas e também usavam adornos.

Gráfico 1. Avaliação da satisfação dos usuários da Feira Livre de Senhor do Bonfim.



Outro fator importante abordado segundo a pesquisa de satisfação foi o quesito infraestrutura, 44% dos entrevistados, relataram que é bom, 20% regular, 21% diz que é ruim e 15% acham que é muito ruim, o que caracteriza uma relação ruim entre produtor e consumidor. Em relação a organização, higiene e limpeza das feiras, 14% dos usuários disseram estar bom, 56% dizem estar regular, 15% acham estar fraco e 15% falaram que é ruim. Em relação aos preços praticados pelos feirantes, 60% dos usuários consideraram bom, 25% regular e 15% ruim, não tendo nenhum usuário que relatasse preços muito ruins.

Damasceno (2011), em pesquisa realizada em feira livre de Fortaleza - CE, verificou que na pesquisa de satisfação sobre a infraestrutura, 46% disseram que estava ruim, 25% muito fraco e 15% que estava boa, o que traz dados bastante diferentes dos encontrados. Em relação a higiene das bancas, a autora relata que 50% dos usuários disseram que estava péssima, 25% fraca,15% dizem é regular, e 10% boa.

Condições higiênico-sanitárias a partir da aplicação do *check-list*

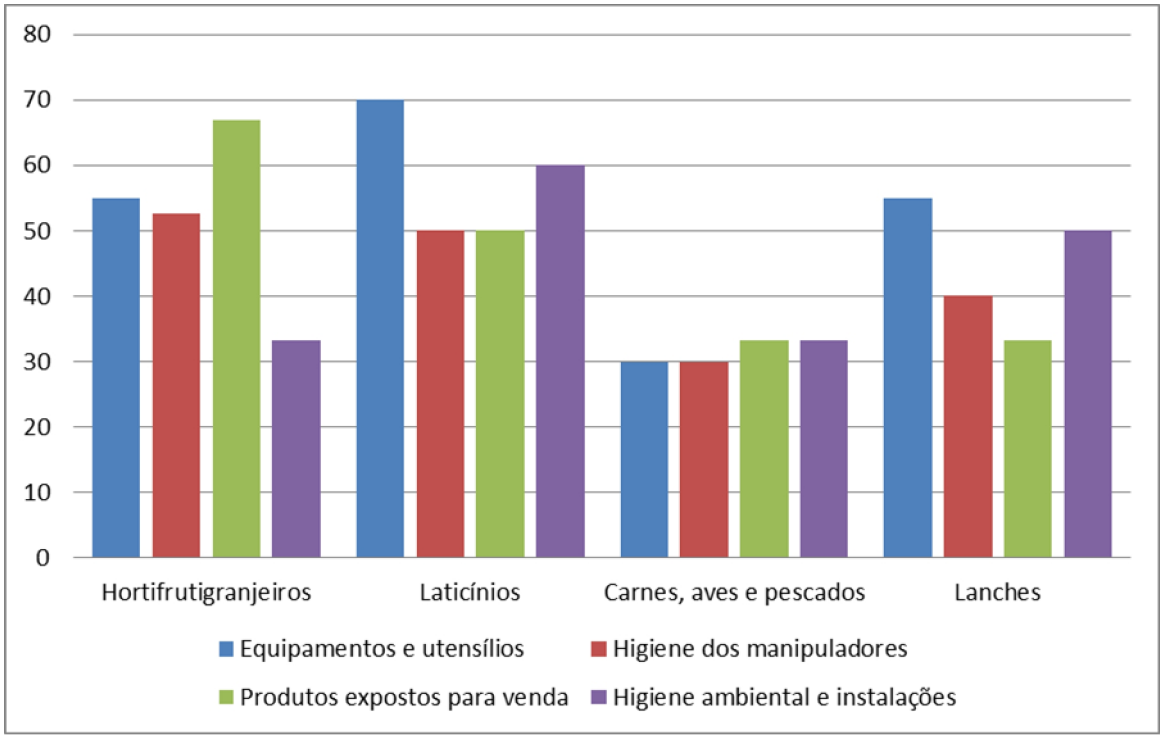
Em relação às condições higiênico-sanitárias, as feiras podem apresentar graves problemas, que podem se refletir diretamente na saúde dos consumidores (BARBOSA, 2013). Um ponto que merece especial atenção são as precárias condições de saúde pública e falta de higiene da Feira de Senhor do Bonfim, bem como a ausência de infraestrutura adequada para exposição das mercadorias, de limpeza e coleta de lixo, dentre outras.

As principais inadequações observadas na categoria de hortifrutigranjeiros foram relacionadas à higiene e comportamento pessoal dos manipuladores e às condições de higiene e conservação dos equipamentos e utensílios (gráfico 2), destacando-se a comercialização de tubérculos e frutas diretamente no chão, uso de bancadas improvisadas em caixotes de madeira e presença de equipamentos para pesagem enferrujados e descalibrados. Dentre aqueles que apresentaram maiores inadequações encontram-se os fornecedores de hortaliças, devido ao armazenamento dos produtos no chão e utilização de água de procedência duvidosa para borrifar constantemente os produtos, visando manter sua aparência de frescor.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva *et al* (2012) nas feiras livres de Luis Gomes-RN, em que os autores relataram que frutas e hortaliças comercializadas estavam dispostas à venda sem proteção, abrigo do sol, estando estas em contato com poeira entre outras sujidades. Além disso em todas as barracas verificadas houve a presença de apenas superfícies e caixotes de madeira, o que leva a aumento no risco de contaminação dos alimentos devido a madeira ser considerado uma superfície porosa de difícil higienização.

De acordo com a Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997, as condições são consideradas inadequadas, pois o comércio de alimentos devem se situar em zonas isentas de odores indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes e não devem estar expostos a inundações, além de ser proibida a entrada de animais em todos os lugares onde se encontram matérias-primas, material de embalagem, alimentos prontos ou em qualquer das etapas da produção/ industrialização (BRASIL, 1997).

Gráfico 2. Percentuais de adequação das características higiênico-sanitárias da Feira Livre de Senhor do Bonfim, com base no *check list* da RDC nº275/2002.



Quanto à categoria dos laticínios, somente alguns pontos de venda possuíam equipamento de refrigeração para o armazenamento dos queijos frescos, corroborando o baixo índice de conformidade (50%) relacionado às condições da matéria-prima e produtos expostos à venda. A conservação das carnes e pescados demonstrou-se satisfatória em apenas 33,3% dos casos, onde alguns pontos de venda apresentavam balcão refrigerado padronizado. Outras não conformidades detectadas: carne seca artesanal sem proteção; comércio de carne suína sem registro de inspeção sanitária; manipulação inadequada, além da ausência de equipamentos de proteção individual como touca, avental, sapato fechado e luva de malha metálica, comprometendo a saúde do consumidor e a dos próprios comerciantes, em caso de acidentes. Na categoria dos lanches, as condições de higiene e manutenção de equipamento e utensílios foram obtiveram maior porcentagem de irregularidades (50%), acompanhadas de perto pela manipulação incorreta dos alimentos (42%).

É importante ressaltar que foi observado em vários pontos da feira a presença de lixo indicando a falta de higiene e as condições precárias do local, situação semelhante foi observada por Coutinho *et al*.,(2006); Coutinho *et al*., (2007) estudando as condições das feiras do brejo paraibano em que relataram a falta de higiene e as condições precárias dos estabelecimentos que comercializavam alimentos.

Considerações finais

Constatou-se a existência de possibilidades de contaminações em alimentos, pela precariedade do ambiente, das instalações físicas, dos equipamentos, dos utensílios e móveis, bem como da falta de treinamento para adequar o recebimento da matéria-prima.

Com isso reduz-se sensivelmente o conceito dos estabelecimentos visitados, visto que todos se apresentaram insatisfatórios do ponto de vista físico e higiênico-sanitário.
Para que haja melhoria da qualidade na comercialização dos alimentos nestas feiras, é enfatizar cada vez mais o trabalho dos órgãos de fiscalização, vigilância sanitária, dos agentes de saúde e conscientizar os feirantes e seus colaboradores da importância de existir segurança alimentar e posteriormente agregar qualidade em seus alimentos, produtos e serviços.

Referências

BARBOSA, A. C. S. Riqueza que mexe com os sentidos: feira livre de Senhor do Bonfim (**Dissertação**). Salvador, 2013.
BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Federal MS/SVS n° 326 de 30 de julho de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Condições Higiênico-Sanitárias a de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
BRASIL. **Resolução - RDC n° 275 de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.
COUTINHO, E. P.; NÓBREGA NEVES, H. C.; SILVA, E. M. G. Feiras livres do brejo paraibano: crise e perspectivas. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, SBESR, 2006.
COUTINHO, E. P.; OLIVEIRA, A. T.; FRANCISCO, M. S.; SILVA, M. J.; SILVA, J. M. S.; AZEREDO, L. P. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da manipulação e comercialização de carnes vermelhas e aves nas feiras livres dos municípios de Bananeiras e Solânea, PB. In: JORNADA NACIONAL DE AGROINDÚSTRIA, 2., 2007, Bananeiras. **Resumo...** Bananeiras – PB, 2007.
DAMASCENO, G. M. Perfil higiênico-sanitário em uma feira livre de fortaleza e avaliação da satisfação de seus usuários. In: 11º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. **Anais...** Fortaleza – CE, 2011.
GUIMARÃES, C. A. **A feira livre na celebração da cultura popular**. Biblioteca Latino-Americana de Cultura e Comunicação, 1. USP-CELACC. São Paulo. 2010.
MACHADO, P. B. **Notícias e saudades da Villa Nova da Rainha, aliás, Senhor do Bonfim**. Salvador: EDUNEB, 2007.
RODRIGUES, D. M. S. Perfil higiênico-sanitário de feiras-livres do Distrito Federal e avaliação da satisfação de seus usuários. **Monografia** (especialização) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, 2004.
SILVA, A. G.; SILVA, V. A. F.; SILVA, M. L.; MACHADO, A.L. Avaliação da condição higiênico–sanitária na comercialização de frutas e hortaliças em feiras livres do município de Luís Gomes/ RN – Brasil. In: Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação, 9, Palmas. **Anais...** Palmas – TO, 2012.

Autor a ser contatado:
Fabiana Chagas Oliveira de França;
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Senhor do Bonfim;
Endereço: Rua Barão do Cotegipe, nº 40, Centro. Senhor do Bonfim-BA;
E-mail: fabianacofranca@hotmail.com

PESQUISA DE RESÍDUOS ANTIBIÓTICOS NO LEITE CRU NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA

SEARCH FOR ANTIBIOTIC RESIDUES IN RAW MILK IN VALE DO PARAÍBA

Patricia Fernandes Nogueira [1]; Sonia Aparecida da Cruz [1]; Ricardo Moreira Calil [2].

[1] Graduandas em Medicina Veterinária - Faculdades Metropolitanas Unidas – São Paulo, SP
[2] Profº Drº no curso de Medicina Veterinária das Faculdades Metropolitanas Unidas e Coordenador do Núcleo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e dos Alimentos (NIESAA) - Rua Ministro Nélson Hungria, 541 - São Paulo, SP

RESUMO

O leite é um importante produto de origem animal devido seu alto valor nutritivo. Para preservar sua qualidade foi criado o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que proíbe a adição de qualquer substância química no leite destinado à alimentação humana. No entanto, muitos trabalhos no Brasil e em outros países, estão apontando presença de resíduos antibióticos no mesmo, oferecendo diversos tipos de riscos não só à saúde do consumidor, mas também à integridade ambiental. O presente trabalho teve por objetivo pesquisar a presença de resíduos de antibióticos no leite cru bovino proveniente de um laticínio localizado na região do Vale do Paraíba. Foram analisadas amostras entre o período de janeiro a outubro de 2014, sendo que julho e agosto se apresentaram com maior ocorrência desse resíduo.

Palavras-chave: leite, resíduo, antibiótico.

INTRODUÇÃO

O leite é o mais nobre dos produtos de origem animal, notadamente pelo elevado valor nutricional para crianças e adultos, bem como os derivados que, igualmente, se constituem em iguarias de alto valor nutritivo e fonte de renda para diferentes segmentos da cadeia produtiva do leite (RIBEIRO, 2008). Com o objetivo de preservar a qualidade do produto, foi criado o Regulamento Industrial de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que proíbe a adição de qualquer substância química no leite destinado à alimentação humana (BRASIL, 1981). No entanto, em leite, antibióticos são resíduos químicos detectados com bastante frequência, tanto no Brasil como em outros países (FARIAS et al., 2004; JONES, 1999; KOIDO, 2004; McEWEN, 1991; NASCIMENTO, 2001). Esta contaminação pode ocorrer através de fontes diretas, pela adulteração com objetivo de prolongar a vida útil do leite, ou, indiretas, consequência do tratamento indicado pelo veterinário para gado leiteiro. (CULLOR, 1993).

Existem duas maneiras de usar antibióticos em animais: em concentrações terapêuticas ou sub-terapêuticas. Os níveis terapêuticos são utilizados para controlar, prevenir ou tratar infecções e os sub-terapêuticos têm como objetivo promover o ganho de peso e melhorar a eficiência alimentar dos animais (OLIVEIRA, 2008). Sabe-se que alguns antibióticos têm sido usados para combater doenças diversas no controle de mortalidade e morbidade animal, e também incorporado à ração para melhorar ganhos de peso e aumentar a conversão de alimentos (SANTOS, 1984). Muitas vezes o uso incorreto, quando não observado o período de metabolização pelo animal, poderá haver eliminação no leite (RUIZ et al., 1992). Este fato tem trazido grande preocupação no que se refere ao uso deste

fármaco, já que pode gerar organismos resistentes (ANTUNES, 1985). Além disso, é preciso ressaltar que indicações terapêuticas são na maioria das vezes realizadas de forma empírica (ANDRADE et al., 2000).
Essas substâncias possuem resistência aos tratamentos térmicos de pasteurização do leite (FURTADO, 1999). Para eliminar a penicilina do leite é necessário atingir 100ºC, durante três horas, ocorrendo o mesmo com a tetraciclina (MEDEIROS et al., 1999).
Em relação ao consumidor, um dos riscos a serem considerados, é o consumo de leite com altos níveis de resíduos de antimicrobianos por gestantes, tendo em vista que alguns antimicrobianos possuem potencial teratogênico (COSTA, 1996a). Além disso, a presença de resíduos de antibióticos no leite interfere na fabricação de alguns produtos lácteos, podendo ocasionar no homem reações alérgicas, além de resistência à antibioticoterapia (FONSECA; SANTOS, 2000).
Existem também os riscos ambientais causados por medicamentos veterinários, por exemplo, aqueles usados na criação de gado, no solo, nas águas superficiais e de subsolo. BOXALL et al. (2002) investigaram a adsorção de antibióticos e sulfonamidas pelo solo e o potencial dessas substâncias em serem transportadas para as águas de subsolo e superficiais.
O objetivo do presente trabalho foi pesquisar a presença de resíduos de antibióticos em leite cru bovino proveniente de uma cooperativa de laticínios da região do Vale do Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados dados do período de janeiro a outubro de 2014 de uma cooperativa de laticínios que capta leite cru bovino na região do Vale do Paraíba.
Como a quantidade de produtores é variável durante o ano, considerou-se uma média de 700 produtores ao longo deste período. Diariamente foram coletadas amostras individuais de leite em recipientes estéreis correspondente ao tanque de armazenagem de cada produtor antes de despejar o volume no compartimento do caminhão-tanque. O veículo transportou o volume total obtido entre as propriedades, bem como as amostras individuais até a cooperativa onde foram feitos teste de detecção de antibiótico em cada compartimento do tanque. Se em um dos compartimentos apresentasse resultado positivo para o resíduo químico, eram feitas análises das amostras individuais correspondentes aos produtores fornecedores do volume daquele compartimento. O teste usado foi o BetaStar® (Neogen) que detecta antibióticos beta-lactâmicos.
A confiabilidade do teste BetaStar® foi avaliada e confirmada por (ABOUZIED, 2012; ANKRAPP, 2012). Além disso, o teste é aprovado pela FDA (U.S. Food and Drug Administration, 2012).

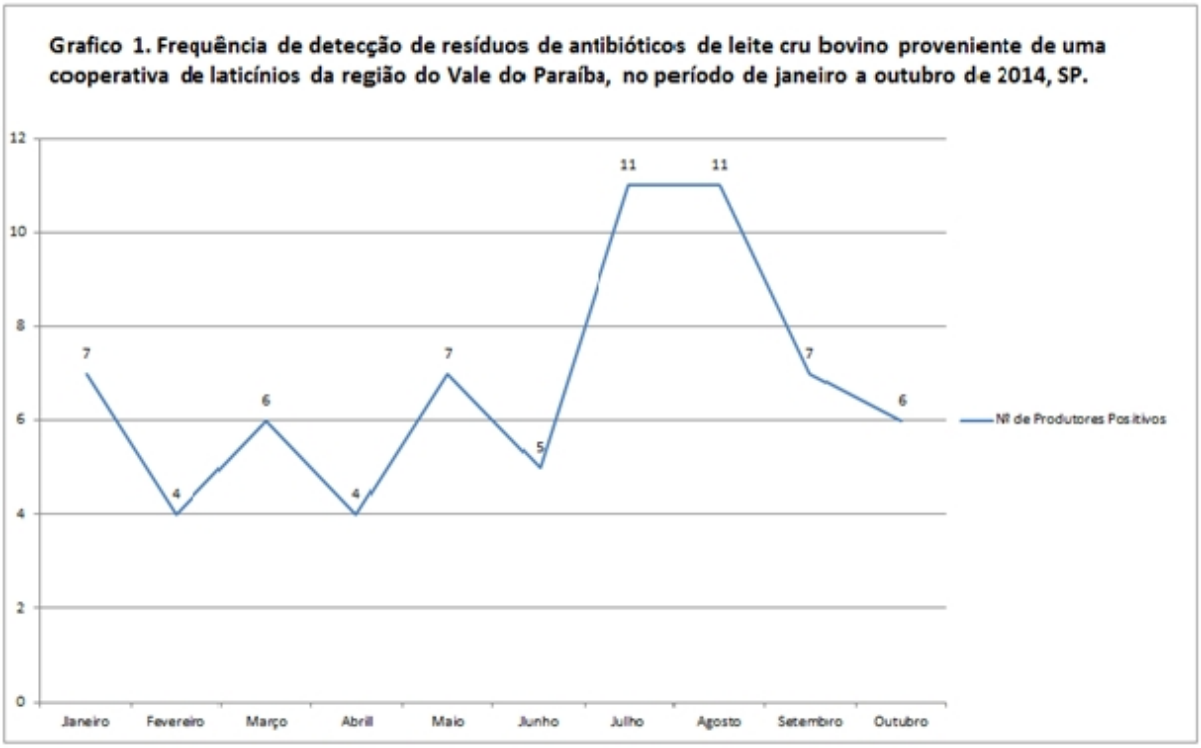
Para a realização do teste para detecção de antibióticos no leite, por meio do BetaStar®, devem ser realizadas as seguintes etapas: pipetar 2 ml da amostra de leite, acondicionando em um frasco contendo reagentes com proteína receptora ligada a partícula de ouro, em seguida homogeneizar suavemente a solução e colocar a mistura na incubadora a 47,5ºC por 3 minutos, durante esse processo os possíveis antibióticos reagem com os receptores dos reagentes. Após esse tempo, uma fita com papel de imunocromatografia é colocada na mistura ainda na incubadora, onde permanece por 2 minutos para que haja interação a 47,5ºC. A mistura é transferida para fita onde migra em direção ao campo do teste. Caso a amostra esteja contaminada com antimicrobianos a proteína do receptor será ligada as partículas de ouro e o capturado complexo protéico-ouro aparecendo como uma banda de cor rosada. A intensidade da cor da faixa é comparada visualmente com a banda referência e se a intensidade da cor for mais fraca do que a do intervalo de referência, a amostra é classificada como positiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todo o período pesquisado no presente trabalho (janeiro a outubro de 2014), foram encontrados resultados positivos para presença de antibióticos no leite cru bovino

proveniente de uma cooperativa do Vale do Paraíba. Resultados semelhantes também são descritos em outros trabalhos (MESQUITA et al., 1986; PELAYO SARIDAKIS e ANTUNES, 1990; PORTO, 2002; NERO, 2007). Uma possível causa para este resultado pode ser devido ao manejo inadequado de drogas no controle de mastites, sendo esta a principal fonte de contaminação do leite (JONES, 1999). Consequentemente, o leite secretado por esses animais, durante, e por certo período, após o tratamento de mastite pode conter resíduos dessas substâncias (BRITO & DIAS, 1998) devendo então ser descartado, o que provavelmente não ocorreu nas amostras analisadas. Outra medida preventiva seria o afastamento do animal da produção, desde o início do tratamento até que acabe o período de carência (LAGE, 2010).

Feita a identificação da amostra individual contaminada, foi enviada uma correspondência ao produtor e este deveria pagar a cooperativa o volume de sua produção contaminada. Já o restante do volume do tanque contaminado, a própria cooperativa se responsabilizou financeiramente e destinou o produto ao aterro sanitário.



Os resultados dos testes ao longo do período de janeiro a outubro de 2014 estão expostos no gráfico 1. Considerando que a cada mês foram coletadas amostras de em média 700 produtores, no qual 10% destes apresentaram resultados positivos para antibióticos. Pode-se verificar uma oscilação para mais ou para menos no decorrer do período, demonstrando que mesmo com a politica de penalização do produtor os resíduos continuam sendo detectados.

Ainda em relação ao período estudado, foi notado que os maiores índices de resíduo antibiótico foram encontrados entre julho e agosto, podendo considerar que a sazonalidade pode interferir nos resultados, tendo em vista que esses meses correspondem à época de seca. Resultados semelhantes foram apresentados no trabalho de PORTO et al. (2002), onde os maiores índices de beta-lactâmicos foram encontrados em maio, julho e agosto. Segundo os autores, nesta época do ano, os rigores climáticos afetam os animais, os quais ficam mais sujeitos a enfermidades, o que é agravado pelas carências alimentares em estabelecimentos onde os produtores não fazem reservas de alimentos para o período desfavorável. E ainda afirmam que o aumento no uso de antibióticos, aliado à tentativa de

incrementar o volume de produção de leite em um período de entressafra, pode ter contribuído para a elevação dos índices de resíduos de antibióticos no leite nestes meses.

COSTA (1996b) afirma que a persistência de resíduos antimicrobianos no leite varia com o produto e depende de vários fatores, como por exemplo, dose e via de administração, o excipiente utilizado e a solubilidade, entre outros. LEDERER (1997) recomenda não consumir leite ordenhado nas 96 horas subsequentes à injeção de um antibiótico, já FAGUNDES (1978) encontrou antibiótico secretado pelo animal por até 141 horas após administração. PONTES NETO et al. (2005), afirmam que para o mesmo princípio ativo e dosagem semelhante o período de carência encontrado nas bulas de alguns medicamentos veterinários comercializados foi diferente quanto ao fabricante.
Sendo assim, são necessários mais trabalhos que esclareçam melhor o tempo de carência de cada fármaco em suas diferentes vias de aplicação, evitando assim a contaminação do leite pelo antibiótico.

As consequências da presença de antimicrobianos no leite podem levar a diversos problemas ao longo da cadeia produtiva. Entre eles, afetar negativamente a tecnologia de produção dos alimentos, causando alterações no produto final. Exemplo disso é o fato de que as bactérias lácticas são sensíveis a antibiótico, principalmente *Streptococcus cremoris* e *Lactobacillus bulgaricus* encontradas em fermento láctico. Elas causam acidificação e coagulação do leite, mas se a amostra contiver antibiótico, seu desenvolvimento será inibido e a coagulação não ocorrerá, interferindo na elaboração de diversos produtos lácteos, como queijo, iogurte e manteiga (ALBUQUERQUE et al., 1996), podendo aumentar os custos de produção.

Outro problema é o desenvolvimento de organismos resistentes (ANTUNES, 1985), dificultando o tratamento de doenças nos animais e nos seres humanos. Uma pesquisa realizada por RIBEIRO et al. (2009) investigando a multi-resistência de linhagens isoladas de micro-organismos do leite de vacas, com e sem mastite, produzido em sistema orgânico, apresentaram resistência a penicilina (53,5%), ampicilina (41,6%) e neomicina (38,6%). FREITAS et al. (2005) alegam em seu trabalho que devido ao alto custo para a realização da cultura do leite mastítico, isolamento e identificação dos agentes infecciosos e testes de sensibilidade antimicrobiana, muitas propriedades terminam gastando muito mais com antibióticos que já não apresentam eficácia, aumentando o número de bactérias resistentes, além de muitas vezes aumentar a dosagem destes produtos na tentativa de melhorar sua eficiência contribuindo, muitas vezes para riscos como presença de resíduos medicamentosos acima dos limites permitidos no leite consumido pela população.
A partir destes resultados, ressalta-se a importância da realização de exames laboratoriais que identifiquem o perfil do micro-organismo antes da administração de antibiótico.

O meio ambiente é outra preocupação quando há um uso inadequado destes fármacos na produção, pois muitos destes quando administrados não são plenamente metabolizados no organismo animal, sendo excretados na urina e nas fezes, tanto na forma do composto original ou já parcialmente metabolizados (HALLING-SORENSEN et al., 1998; SARMAH et al., 2006; KEMPER, 2008). Além disso, alguns desses resíduos no solo podem ser absorvidos e se acumularem nos tecidos vegetais, resultando em risco à saúde humana, quanto à colheita e consumo de alimentos de origem vegetal (MIGLIORE et al., 2003; BOXALL et al., 2006). Com isto, é importante que se faça uso de antibiótico de forma consciente e eficaz, evitando uso abusivo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que foram encontrados resíduos de antibióticos em leite cru bovino proveniente de uma cooperativa da região do Vale do Paraíba em todo o período considerado neste trabalho (janeiro a outubro de 2014), ressaltando que os maiores índices encontrados foram entre julho e agosto.

Esta pesquisa sugere a necessidade de um monitoramento constante dos produtores, durante todo o período do ano, prevenindo a presença deste tipo de resíduo no leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUZIED et al. Validation Study of the BetaStar® Plus Lateral Flow Assay for Detection of Beta-Lactam Antibiotics in Milk. Journal of AOAC International Vol. 95, No. 4, 2012.

ALBUQUERQUE, L. M. B., MELO, V. M., MARTINS, S. C. S. Investigação sobre a presença de resíduos de antibióticos em leite comercializado em Fortaleza. Revista Higiene Alimentar, v. 10, n. 41, p. 29-32, 1996.

ANDRADE, M.A.; DIAS FILHO, F.C.; MESQUISTA, A.J.; ROCHA, P.T. Sensibilidade "in vitro" de Staphylococcus aureus isolados de amostras de leite de vacas com mastite subclínica. Ciência Animal Brasileira, v.1, n.1, p.53-57, 2000. ANTUNES, L.A.F. Antibióticos e seu uso em alimentos. Rev. Higiene Alimentar. v.4, n.2, p.89-95, 1985.

ANKRAPP, D.; Anderson, S.; Driksna, D.; Klein, F.; Rice, J. BetaStar Combo HS: a rapid, highly-sensitive visual lateral flow assay for antibiotic residues in bovine milk. Residues of veterinary drugs in food. Proceedings of the EuroResidue VII Conference, Egmond aan Zee, The Netherlands, 14-16 May, 2012. Volume 1, 2 and 3 2012 pp. 869-871.

BOXALL, A. B. A.; BLACKWELL, P.; CAVALLO, R.; KAY, R. P.; TOLLS, J.; Toxicol. Lett. 2002, 131, 319.

BRASIL, M. A.. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, Brasília, DF, 1981.

BRITO J.R.F.; DIAS, J.C. (Ed). Conceitos básicos da qualidade. In: __. A qualidade do leite. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, São Paulo. 1998. p.59-66.

COSTA, E. O uso de antimicrobianos na mastite. In: SPINOSA, H. S., GÓRNIARK, S. L., BERNARDI, M. M. Farmacologia aplicada à Medicina Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 387-397, 1996a.

*Para consultar as demais referências, por gentileza entrar em contato.
*Autor(a) a ser contactado(a): Patricia Fernandes Nogueira – Faculdades Metropolitanas Unidas – Rua Ministro Nélson Hungria, 541 - São Paulo, SP - E-mail: patricia.5739@hotmail.com

PESQUISA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA NO LEITE *IN NATURA* PROVENIENTE DE TANQUES DE EXPANSÃO COMUNITÁRIOS NO ESTADO DE ALAGOAS

ANTIBIOTICS WASTE RESEARCH IN MILK IN NATURA FROM EXPANSION TANKS IN COMMUNITY ALAGOAS STATE

Karla Danielle Almeida Soares[1]; Elizabeth Sampaio de Medeiros[2]; Ana Virgínia Marinho Silveira[3]; Louise Jank[4]; Magda Targa Martins[4]

[1] Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luis, s/n, Viçosa/AL 57700000, Brasil.

[2] Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.
[3] Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.
[4]Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estrada da Ponta Grossa, 3036 - Porto Alegre/RS, Brasil.

Resumo - Objetivou-se com esse estudo realizar a pesquisa de resíduos de antibióticos no leite *in natura* proveniente de tanques de expansão comunitários no estado de Alagoas. Foram coletadas 42 amostras de leite para Análise Qualitativa de Multirresíduos em diferentes matrizes e Determinação de resíduos de antibióticos β-lactâmicos em leite bovino por Cromatografia Líquida acoplada a espectrometria de massas. Em 95,2% das amostras (40/42) analisadas não foi detectada a presença de resíduos de antibióticos, entretanto, em 4,8% (2/42) detectou-se a presença de resíduos, mas, em níveis não quantificáveis. As amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação Brasileira. Conclui-se com esse estudo que ocorreu ausência de resíduos de antibióticos em níveis quantificáveis nas amostras analisadas. Sugere-se o monitoramento desses antimicrobianos no leite para assegurar a ausência desses resíduos e garantir um produto de qualidade que é indispensável para a saúde pública.

Palavras-chave: fármacos, saúde pública, riscos.

Introdução

A ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite é um perigo potencial para a saúde coletiva e um risco para a indústria de laticínios (MACEDO e FREITAS 2009). Os resíduos de antimicrobianos encontrados nos derivados lácteos não são eliminados durante os vários estágios de sua produção, e por isso podem interferir no processamento desses alimentos (ADETUNJI 2011).

A presença de resíduos de antimicrobianos no leite é um fator importante a ser considerado quando esses medicamentos são utilizados em animais de produção. Após o tratamento dos animais, o leite e a carne não podem ser destinados ao consumo durante o período de carência. Este período garante que os níveis de antibióticos presentes nos produtos permaneçam dentro dos limites máximos tolerados pela legislação (PIETERSE e TODOROV 2010) A Instrução Normativa 62 preconiza a ausência de resíduos de antimicrobianos no leite (BRASIL 2011).

Silva et al. (2013) analisaram a ocorrência de resíduos de antibióticos em leite da região sul do estado do Pará – Brasil, e encontraram em 8% (4/50) das amostras a presença de resíduos. Um fator frequentemente relacionado à presença de antibióticos é o descarte do leite apenas do teto submetido ao tratamento no caso de mastite. Segundo Bansal et al. (2011) o tratamento de um quarto mamário com eritromicina intramamária resultou na passagem do antibiótico para o leite dos outros quartos mamários não tratados.

A presença de antimicrobianos no leite pode promover seleção de micro-organismos através de diferentes mecanismos de resistência para sua defesa. Os mecanismos de resistência podem ser adquiridos através de mutações dos genes reguladores ou estruturais, por transferências horizontais de genes de resistência ou pela combinação de ambos (GIEDRAITIENĖ et al. 2011).

Os beta-lactâmicos são antimicrobianos amplamente utilizados em animais com mastite bovina. No entanto, algumas bactérias são capazes de induzir a produção de mecanismos de resistência após a exposição a esses antimicrobianos, o que afeta a eficácia do tratamento. Um exemplo clássico é a produção de beta-lactamase, que é o mecanismo de resistência mais encontrado em *Staphylococcus* spp. (EL BEHIRY et al. 2012).

As altas taxas de contaminação com resíduos podem ocorrer quando não existe uma conscientização dos criadores e melhorias das condições de higiene e da eficácia da inspeção dos alimentos (ERGIN KAYA e FILAZI 2010). O leite com presença de resíduos de

antimicrobianos pode causar vários efeitos indesejáveis à saúde humana. A técnica da cromatografia líquida garante uma maior precisão nos resultados quando comparado aos métodos de triagem por meio de kits que são comumente utilizados para detecção de resíduos de antibióticos. Objetivou-se com esse estudo pesquisar resíduos de antibióticos no leite *in natura* proveniente de tanques de expansão comunitários no estado de Alagoas.

Material e Métodos

Foram coletadas 42 amostras de leite *in* natura de tanques de expansão comunitário pertencentes a uma Cooperativa de Produtores de Leite do estado de Alagoas. Foram entrevistados 100 produtores que forneciam leite à esses tanques comunitários. Foi aplicado questionário simples, com perguntas sobre a utilização de antimicrobianos e ocorrência de mastite no rebanho. O estudo foi realizado em 23 municípios pertencentes as três mesorregiões do estado (Agreste Alagoano, Leste Alagoano e Sertão Alagoano). As amostras foram coletadas em frascos estéreis contendo aproximadamente 50mL, congeladas e enviadas ao Laboratório Nacional Agropecuário do Rio Grande do Sul para serem submetidas aos métodos oficiais do Ministério da Agricultura. No laboratório, foi realizada a Análise Qualitativa de Multirresíduos em diferentes matrizes e determinação de resíduos de antibióticos β-lactâmicos em leite bovino por Cromatografia Líquida acoplada a espectrometria de massas (LC-MS/MS).

Para a análise de Multirresíduos, foi utilizado 500µL de leite e segui-se protocolo recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Utilizaram-se os controles positivos fortificadas com os valores referentes ao LMR (Limite Máximo de Resíduos) e CCβ (Níveis de fortificação onde os procedimentos dessa metodologia apresentam um número de falsos negativos inferiores a 5%), e mais três amostras que são fortificadas após o processo de extração. Em seguida, ocorreu a extração das amostras de leite e o preparo dos controles, e posteriormente a Detecção de resíduos no Cromatógrafo.

Os resultados são expressos em Positivo e negativo quanto à presença de resíduo. Resultados positivos foram submetidos à confirmação pelo método LC-MS/MS para quantificação dos níveis detectados. Os analitos pesquisados pertencem às classes: tetraciclinas (Tetraciclina, Oxitetraciclina, Clortetraciclina, Doxiciclina); sulfonamidas (Sulfadiazina, Sulfatiazol, Sulfametazina, Sulfametoxazol, Sulfaquinoxalina, Sulfadimetoxina, Sulfadoxina, Sulfaclorpiridazina, Sulfamerazina, Sulfizoxazol); quinolonas (Ácido nalidíxico, Ácido oxolínico, Flumequina); fluorquinolonas (Ciprofloxacina, Enrofloxacina, Difloxacina, Sarafloxacina, Danofloxacino, Norfloxacino).

Para a determinação de resíduos de antibióticos β-lactâmicos em leite bovino, utilizou-se 2 mL de leite seguindo protocolo recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As amostras de leite foram submetidas ao processo de extração com solvente orgânico para obtenção de um extrato purificado. A amostra foi extraída com acetonitrila, passando por etapa de clean-up, evaporação, retomada em fase móvel e o sobrenadante foi diretamente analisado no sistema de LC-MS/MS. Os resultados são expressos em níveis quantificáveis de resíduos. Os analitos pesquisados pertencem às classes dos β-lactâmicos (Penicilina G; Penicilina V; Ampicilina; Amoxicilina; Oxacilina; Cloxacilina; Dicloxacilina; Ceftiofur; Trimetoprima).

Resultados e Discussão

Em 95,2% (40/42) das amostras de leite analisadas, não foi detectada a presença de resíduos de antibióticos, e em 4,8% (2/42) detectou-se a presença, entretanto, em níveis não quantificáveis pela análise confirmatória. Pois estes níveis estão acima do limite de detecção e abaixo do limite de quantificação, e se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação quanto à presença de resíduos de antibióticos no leite.

Foi relatado por 100% (100/100) dos produtores de leite, que no período de coletas não tinham casos de mastite no rebanho, e não haviam utilizado nenhum tipo de tratamento com antibióticos para qualquer enfermidade. Entretanto, quando questionados sobre qual o tipo de antibiótico adotado quando ocorriam os casos de mastite e outras afecções no rebanho, 3% (3/100) dos produtores responderam que utilizavam antibióticos à base de

tetraciclina, 2% (2/100) adotavam fluorquinolonas, enquanto 9% (9/100) costumavam usar β-lactâmicos. Os demais relataram não ocorrer qualquer tipo de enfermidade no rebanho (25%), e a maioria não lembrava o tipo medicamento utilizado quando necessário (61%).

Ainda que, segundo os produtores não tenha sido realizado tratamento com antibióticos, ocorreu detecção das classes das Fluorquinolonas (Norfloxaxino) e Tetraciclina (Oxitetraciclina) nessas amostras, e apesar de detectadas, essas drogas não foram quantificadas (tabela 1). Desse modo todas as amostras analisadas estão em acordo com a Instrução Normativa 62 preconiza a ausência de resíduos de antibióticos no leite de vacas (BRASIL, 2011).

Tabela 1: Pesquisa de resíduos de antibióticos no leite *in natura* no estado de Alagoas.

Classes de Antibiótico	ND (%)	Det. (%)	NQ (%)	Quant. (%)
Tetraciclinas	87,6	2,4	100	0
Sulfonamidas	100	0	100	0
Quinolonas	100	0	100	0
Fluorquinolonas	87,6	2,4	100	0
B-lactâmicos	100	0	100	0

ND = não detectável/ Det. = Detectável/ NQ = não quantificável/ Quant.= Quantificavel

De acordo com os produtores, os laticínios que compram o leite realizam o controle da qualidade do produto, através de testes de detecção de resíduos de antibióticos que fazem na própria indústria.

Fonseca et al. (2009) verificaram a presença de resíduos de antimicrobianos em 4% (4/100) das amostras de leite UHT provenientes de Minas Gerais. Martins Júnior et al. (2006) em estudo para determinação de resíduos de cloranfenicol em amostras de leite e mel industrializados utilizando a técnica de espectrometria de massas em "tandem" (CLAE-EM/EM), detectaram a presença do resíduo em uma das quatro amostras de leite integral analisadas, e a concentração foi de 4,73 ng L^{-1}/ng kg^{-1}. E para o leite em pó, no mesmo estudo, em duas das três amostras analisadas foi detectada a presença do resíduo com concentração de 5,9 e 6,1 ng L^{-1}/ng kg^{-1}.

Não foi detectado resíduo de antibióticos pertencentes à classe dos β-lactâmicos nesse estudo, entretanto, segundo Shitandi e Kihumbu (2004) Antibióticos do grupo dos β-lactâmicos são os mais utilizados para tratamento de doenças em rebanhos leiteiros, sendo assim os mais freqüentemente detectados no leite.

De acordo com Nunes e D'Angelino (2007), as razões para se fazer o controle dos resíduos de antibióticos no leite incluem a possibilidade desses causarem reações alérgicas aos consumidores e possibilidade de seleção de micro-organismos resistentes, além de ser também um problema econômico, interferindo nas culturas lácteas utilizadas na fabricação de derivados.

Conclusão

Conclui-se com esse estudo que ocorreu ausência de resíduos de antibióticos em níveis quantificáveis nas amostras analisadas. Sugere-se o monitoramento desses antimicrobianos no leite para assegurar a ausência desses resíduos e garantir um produto de qualidade que é indispensável para a saúde pública.

Referências Bibliográficas

ADETUNJI, V. O. Effects of processing on antibiotic residues (Streptomycin, Penicillin-G and Tetracycline) in soft cheese and yoghurt processing lines. Pakistan Journal of Nutrition. v.10, n.8, p.792-795. 2011.

BANSAL, B.K.; BAJWA, N.S.; RANDHAWA, S.S.; RANJAN, R; DHALIWAL, P.S. Elimination of erythromycin in milk after intramammary administration in cows with specific mastitis: relation to dose, milking frequency and udder health. Tropical Animal Health and Production. v.43, p.323–329. 2011.

BRASIL. 2011. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011.

EL BEHIRY, A.; SCHLENKER, G.; SZABO, I.; ROESLER, U. In vitro susceptibility of *Staphylococcus aureus* strains isolated from cows with subclinical mastitis to different antimicrobial agents. Journal of Veterinary Science. v.13, n.1, p.153-161. 2012.

ERGIN KAYA, S.; FILAZI, A. Determination of Antibiotic Residues in Milk Samples. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. v.16 (Suppl-A), p.S31-S35. 2010.

FONSECA, G.P.; CRUZ, A.G.; FARIA, R.S.; MOURA, M.R.L.; CARVALHO, L.M.J. Antibiotic residues in Brazilian UHT milk: a screening study. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.29, n.2, 451-453. 2009.

GIEDRAITIENĖ, A.; VITKAUSKIENĖ, A.; NAGINIENĖ, R.; PAVILONIS, A. Antibiotic Resistance Mechanisms of Clinically Important Bacteria. Medicina (Kaunas), v.47, n.3, p.137-146. 2011.

MARTINS JÚNIOR, H.A.; BUSTILLOS, O.V.; PIRES, M.A.F.; LEBRE, D.T.; WANG, A.Y. Determinação de resíduos de cloranfenicol em amostras de leite e mel industrializados utilizando a técnica de espectrometria de massas em "tandem" (CLAE-EM/EM). Química Nova, v.29 n.3. 2006.

NUNES, M. T. E D'ANGELINO, J. L. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite em fazendas produtoras e no leite pronto para consumo. Revista Higiene Alimentar, v.21, n.149, p.57-61. 2007.

PIETERSE, R. E TODOROV, S.D. Bacteriocins – exploring alternatives to antibiotics in mastitis treatment. Brazilian Journal of Microbiology. n.41, p.542-562. 2010.

SHITANDI, A.; KIHUMBU, G. Laboratory evaluation of the improved tube test detection limits for β-lactam residues in Kenyan milk. African Journal of Biotechnology, v. 3, n. 1, p. 82-87. 2004.

SILVA, D.P.; SILVA, A.D.P.; MELO, J.D.G.; SILVA, A.L.L.; SCHEIDT, G.N. Ocorrência de resíduos de antibióticos em leite de células de refrigeração da região sul do estado do Pará – Brasil. Revista Agrotecnologia, v. 4, n. 2, p. 99 – 117. 2013.

Autor(a) a ser contatado: Karla Danielle Almeida Soares, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luis, s/n, Viçosa/AL 57700000, Brasil. *Autor para correspondência: karlla.vet@hotmail.com

Potencial sanificante de óleo essencial contra biofilme formado por Staphylococcus aureus e Salmonella Typhimurium

Sanitizing potential essential oil against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Typhimurium biofilms

Karine Dalla Costa[1]; Mariane Ferenz[1]; Sheila Mello da Silveira[2]; Hewerton Enes de Oliveira[3]; Alessandra Farias Millezi[2]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos, IFC Câmpus Concórdia; [2] Docente IFC Câmpus Concórdia; [3] Docente IFC Câmpus Fraiburgo

Resumo

Biofilmes são formas de vida microbiana séssil, caracterizada pela adesão e produção de substâncias poliméricas extracelulares. São indesejáveis nas indústrias alimentícias, estratégias de controle devem reduzir ou eliminar a sua formação. Nesse contexto, estão os óleos essenciais (OEs), que são substâncias provenientes do metabolismo secundário vegetal. Este estudo objetivou analisar o uso sanificante do OE de *Cymbopogon flexuosus* contra biofilme formado por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* Typhimurium*.* Houve redução significativa ($p < 0,05$) de células viáveis apenas do biofilme formado por *S.* Typhimurium, sendo a maior redução de 2,68 ciclos Log cm^3 na concentração 1,56%. Tendo em vista que diversas pesquisas demonstram o potencial promissor de OEs contra bactérias, sugere-se mais estudos com diferentes óleos e bactérias.

Palavras chave: *Cymbopogon,* Indústrias Alimentícias, adesão microbiana.

Introdução

O termo biofilme descreve a forma de vida microbiana séssil, caracterizada pela adesão microbiana com produção de substâncias poliméricas extracelulares, constituindo uma rede gelatinosa que imobiliza e protege as células. Grande diversidade de microrganismos é capaz de aderir e formar biofilme em superfícies tais como aço inoxidável, vidro, polietileno de baixa densidade, ferro fundido, borracha, policarbonato e polipropileno apresentando certas vantagens quando comparadas a células planctônicas, incluindo resistência a antimicrobianos.

Entre as bactérias que formam biofilmes nas superfícies de equipamentos e utensílios das indústrias de alimentos, destaca-se *Staphylococcus aureus,* que é uma bactéria responsável por toxinfecção alimentar. *Staphylococcus aureus* é responsável por causar intoxicação alimentar, essa bactéria está presente na mucosa naso-faríngea de humanos e animais. Organismos presentes no nariz podem contaminar facilmente a pele e, assim, portadores nasais podem ser portadores cutâneos (Fueyo e al., 2005). Condições inadequadas de manipulação e higienização propiciam a contaminação dos alimentos e ambientes, e formação de biofilmes.

As salmonelas são bacilos Gram negativos que se comportam como patógenos intracelulares facultativos, produzem enfermidade aguda, de distribuição mundial, transmitida por alimentos, de importância tanto em saúde pública como em saúde animal devido ao impacto econômico que ocasiona (Jones, 1996).

Atualmente há grade número de pesquisas objetivando encontrar estratégias efetivas para o controle de biofilmes. Diversos trabalhos têm sido publicados, enfatizando a importância da obtenção de novos produtos com ação sanificante, mais efetivos e com menos toxicidade para humanos.

Antimicrobianos naturais podem representar uma abordagem interessante para limitar o surgimento e a propagação destes organismos, que atualmente são fonte potencial de contaminação e podem levar à deterioração de alimentos ou transmissão de doenças via alimentos. Recentemente, há considerável interesse no estudo de materiais vegetais como fontes de novos compostos para transformação em agentes antisséptico. Uma abordagem pode ser o uso de OEs, vários já foram descritos como potenciais agentes antibacterianos (Millezi et al., 2012a) e contra biofilmes (Budzynska et al, 2011; Millezi et al., 2012b; Nostro et al, 2007).

Este estudo teve como objetivo analisar o potencial sanificante do OE de *Cymbopogon flexuosus* contra células viáveis em biofilme formado por *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* Typhimurium.

Materiais e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia, SC. As bactérias utilizadas no desenvolvimento deste trabalho foram *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 e *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028. O inóculo foi padronizado para aproximadamente 10^8 UFC/mL através de curva de calibração.

O OE foi extraído por hidrodestilação, obtido da empresa Ferquima Indústria e Comércio Ltda. (Vargem Grande, São Paulo, Brazil). As concentrações utilizadas foram: 0,39%; 0,78 %, 1,56 %. Para a diluição do OE foi utilizada solução contendo água salina estéril 0,85%, Tween 80 0,5% e DMSO 2% (Millezi et el, 2014). Para o controle positivo, foi utilizada água estéril em substituição ao OE. Os biofilmes foram formados em placas de poliestireno de 96 poços, incubadas em agitador orbital a 120 rpm por 24 horas. Após esse período foram submetidos ao tratamento com o OE por 15 minutos.

Após o tratamento, procedeu-se à quantificação das células viáveis em biofilme. O meio TSB contendo bactérias planctônicas foi descartado, as placas foram lavadas 2 vezes em água destilada estéril. Foram colocados 200 µL de água destilada estéril nos poços, as placas foram levadas ao banho de ultrassom por 6 minutos para o desprendimento das células do biofilme. Foi realizada a diluição seriada e plaqueamento em superfície por microgotas. As placas foram incubadas e após 24 horas foi realizada a contagem de CFU/mL.

As análises foram realizadas em triplicata em três repetições. Os dados foram analisados usando o pacote de software Prism (GraphPad Software). Teste t-test and One-way ANOVA foram realizados e $p < 0,05$ foi considerado significativo.

Resultados e Discussão

Neste estudo, *S. aureus* e *S.* Typhimurium obtiveram contagens de células de aproximadamente 6 log CFU cm^{-3}, sendo esse que resultado corrobora com Wirtanem et al (1996), que consideram biofilme um número de células aderidas de 10^3 e 10^5 por cm^2 e também Parizzi (1998) que considera biofilme quando o número de células aderidas oscila entre 10^6 e 10^7 células por cm^2.

As células viáveis do biofilme fomado por *S.aureus* reduziram significativamente ($p<0,05$), como pode ser observado na figura 1:

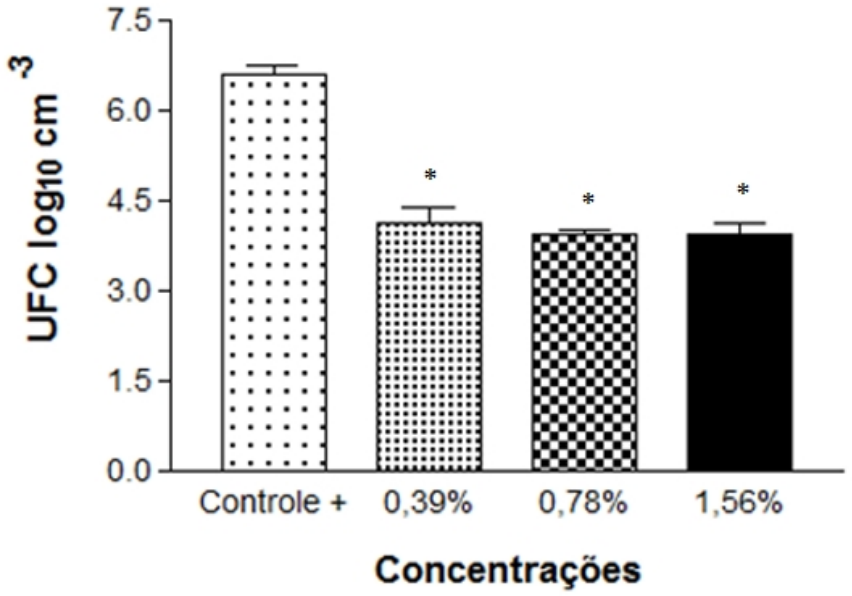


Figura 1 – Potencial sanificante do OE de *Cymbopogon flexuosus* contra células viáveis de *Salmonella* Typhimurium em biofilme. Os valores são médias de três repetições, as barras indicam o desvio padrão. *p<0,05 de acordo com o teste one-way ANOVA.

Salmonella Typhimurium foi susceptível ao tratamento com o OE, reduzindo 2,49 log CFU cm^{-3} na concentração 0,39%, 2,67 log CFU cm^{-3} na 0,78% e 2,68 log CFU cm^{-2} na 1,56%. Entre as três concentrações do OE não houve resultados significativos (p > 0,05).

Entretanto, o potencial sanificante do OE na redução das células viáveis em biofilme de *S. aureus* não foi satisfatório como para *S.* Typhimurium. Nenhuma das três concentrações do OE essencial proporcionou redução significativa (p>0,05) das células (Figura 2).

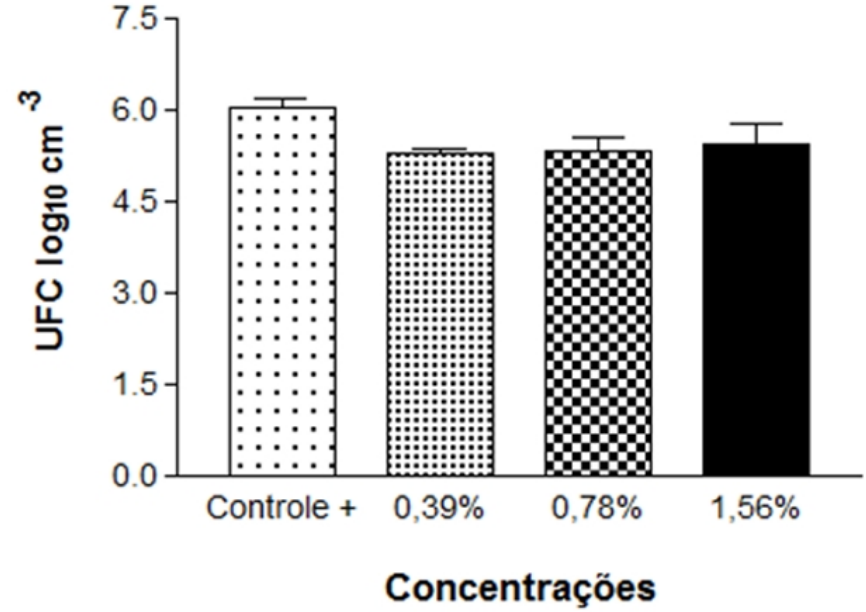


Figura 1 – Potencial sanificante do OE de *Cymbopogon flexuosus* contra células viáveis de *Staphylococcus aureus* em biofilme. Os valores são médias de três repetições, as barras indicam o desvio padrão.*p < 0.05 de acordo com o teste one-way ANOVA.

A atividade biológica dos OEs sobre os biofilmes pode ser atribuída aos componentes majoritários dos óleos essenciais. A acumulação dos constituintes do OE na dupla camada lipídica da membrana citoplasmática irá conferir uma característica de permeabilidade (Bakkali et al., 2008). Bactérias Gram negativas normalmente são mais resistentes à ação de antimicrobianos, entretanto, devido à natureza bioquímica do OE, este pode associar-se aos lipídios da membrana externa fazendo com que a mesma perca sua função. Millezi et al, (2012) e Budzyñska (2011) também relataram bactérias gram negativas como mais susceptíveis à atividade biológica de OEs.

Conclusão

O OE de *Cymbopogon flexuosus* apresentou potencial na redução de células viáveis em biofilme de *S.* Typhimurium, porém não obteve a mesma eficiência contra *S. aureus*. Tendo em vista que diversas pesquisas demonstram o potencial promissor de OEs contra bactérias, sugere-se mais estudos com diferentes óleos e bactérias.

Agradecimentos: CNPQ e ao IFC Câmpus Concórdia.

Referências

BUDZYÑSKA, A., WIÊCKOWSKA-SZAKIEL, M., KALEMBA, B. D.; RÓ-ALSKA. B. (2011). Antibiofilm Activity of Selected Plant Essential Oils and their Major Components. *Polish Journal of Microbiology*, 60, 35-41.

JONES, B. D. Salmonelosis: Host Immune Responses and Bacterial Virulence Determinants. Annual Review of Immunology, v. 14, p. 533-61, 1996.

MILLEZI, F.M., PEREIRA, M.O., BATISTA, N.N., CAMARGOS, N., AUAD, I., CARDOSO M. DAS G., PICCOLI, R. H. Susceptibility of monospecies and dual-species biofilms of Staphylococcus aureus and Escherichia coli to essential oils. **Journal of Food Safety**, 32, 351–359, 2012.

MILLEZI, A. F., PICCOLI, R. H.; OLIVEIRA, J. M.; PEREIRA, M. O. Anti-biofim and antibacterial effect essential oils and their major compounds. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**. Artigo aprovado em: 14 de Agosto de 2014.

PARIZZI, S. Q. F. **Adesão bacteriana em superfície de serviços de alimentação hospitalar avaliada pela microscopia de epifluorescência.** Viçosa, MG: UFV, 1998, 57 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, 1998

WIRTANEM, G.; HUSMARK, U.; MATTILA-SANDHOL, M. T. Microbial evalution from surfaces with *Bacillus* biofilms after rinsing and cleaning procedures in closed food-processing systems. **Journal of Food Protection**. v. 59, n. 7, p. 727-733, 1996.

Autor(a) a ser contatado: Alessandra Farias Millezi, Docente IFC – Câmpus Concórdia, Rodovia SC 283 - Km 08 - Vila Fragosos - Concórdia - Santa Catarina - 89700-000, alessandra.millezi@ifc-concordia.edu.br

PREVALÊNCIA DE CISTICERCOSE E TUBERCULOSE EM BOVINOS ABATIDOS DA REGIÃO VALE DO ARAGUAIA EM FRIGORÍFICO SOB INSPEÇÃO FEDERAL

CYSTICERCOSIS PREVALENCE AND TUBERCULOSIS IN CATTLE SLAUGHTERED THE REGION ARAGUAIA VALLEY IN REFRIGERATOR UNDER FEDERAL INSPECTION

Henrique Ribeiro Silva[1], Patrícia Gelli Feres de Marchi[2], Cristiane Isabô Giovannini[2], Alex Gonçalves Reis[3], Jordana Belos dos Santos[1]

1. Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia - UNIVAR Barra do Garças – Mato Grosso. Email: henrique_wz@hotmail.com
2. Docentes das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia - UNIVAR, Barra do Garças – Mato Grosso.
3. Agente de Inspeção de Produtos de Origem Animal – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Teixeira de Freitas, Bahia.

RESUMO

A cisticercose e a tuberculose são zoonoses que assumem uma grande relevância na inspeção de produtos de origem animal. Somado a isso, o Brasil é o maior produtor de carne bovina do mundo, e o Mato Grosso dispõe do maior rebanho do país. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a prevalência destas doenças em 1.420.171 animais abatidos em frigorífico sob inspeção federal, na região do Vale do Araguaia, no período de 2009 a 2012. Os índices encontrados foram de 0,046% para cisticercose e 0,0002% para tuberculose. Observou-se que as prevalências de ambas variam muito de região pra região, porém nota-se um decréscimo no número de casos ao longo dos anos, no caso da cisticercose sugere uma conscientização das pessoas e quanto à tuberculose, mostra a eficiência do programa de controle e erradicação da doença atuando na região.

Palavras-chave: Cisticercose, Tuberculose, Araguaia.

INTRODUÇÃO

A pecuária bovina é um dos setores mais importantes da economia nacional. Com um rebanho bovino de aproximadamente 212 milhões de cabeças, o Brasil ganhou importância no cenário mundial ao alcançar a posição de maior rebanho comercial do mundo. Em 2012 abateu 31,1 milhões de animais, com uma produção de carne estimada em 7.350,924 (IBGE, 2012)

A região centro-oeste se destaca há muitos anos, pelo seu enorme potencial para a pecuária bovina, por apresentar condições favoráveis, como grandes extensões de terra, clima, solo e relevo.

A exportação de carne bovina é um ramo que contribui bastante para a balança comercial brasileira, pois no ano de 2013, aproximadamente 1.504.317tonelada foi exportada, representando um custo total de 6.660.011.367 bilhões de dólares. Dessa forma, é de suma importância o desenvolvimento de programas sanitários animal, de modo que seja possível o controle de enfermidades que causam a perda de produção e a redução da produtividade, além dos riscos que oferecem à saúde pública (PEREIRA, SCHWANZ e BARBOSA, 2006).

A cisticercose é uma zoonose cosmopolita, de maior ocorrência nos países subdesenvolvidos e emergentes (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012). Ela é responsável por grandes prejuízos, sendo a doença de maior ocorrência nos abates sob Inspeção Federal, variando de 4 a 10% (REZENDE-LAGO, REIS e MARCHI, 2011) sendo um motivo

de preocupação tanto para frigoríficos quanto para produtores, devido às perdas provocadas pelas condenações das carcaças (OLIVEIRA et al., 2011). Os cisticercos, geralmente, são identificados nas carcaças, onde tem predileção, principalmente, pelos músculos melhor irrigados, como coração e masseteres (MARQUES et al., 2007).

A cisticercose bovina é uma zoonose provocada pela fase larvar de *Taenia saginata* que possui como hospedeiro definitivo o homem, que se infecta ao consumir carne bovina crua ou mal passada contendo cisticercos viáveis. Os bovinos por sua vez, atuam como hospedeiros intermediários contaminando-se ao ingerirem direta ou indiretamente fezes humanas contendo ovos de *T. saginata* (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012) irão desenvolver no organismo do animal o *Cysticercus* sp. (PEREIRA, SCHWANZ e BARBOSA, 2006). Os cisticercos podem se extinguir em todas as fases de desenvolvimento, podendo se calcificar, serem absorvidos e substituídos por tecidos de granulação, e 14 dias após a morte do animal, os cisticercos vivos se extinguem da musculatura(SANTOS e MOREIRA, 2010).

A tuberculose bovina, por sua vez, é uma zoonose causada pelo *Mycobacterium bovis,* que assume considerável relevância quando se trata de saúde pública humana e sanidade animal, em especial em indivíduos convalescentes ou imunodebilitados, pela susceptibilidade do homem ao bacilo, devido aos seus danos à saúde, além de ocasionar impactos à produtividade dos rebanhos e expressivas perdas econômicas ao setor. Como alternativa para a redução da prevalência e a incidência de novos focos no Brasil, foi instituído, em 2004, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), baseado no método de "teste-e-abate" e que conta com a colaboração dos serviços de inspeção oficiais no que diz respeito à vigilância da tuberculose nos abatedouros (FURLANETTO et al., 2012). É uma doença cosmopolita, embora sua prevalência seja maior nos países em desenvolvimento, e sua distribuição geográfica pode apresentar variações de acordo com os sistemas de criação e práticas sanitárias e tecnológicas desempenhadas em cada região, principalmente em países continentais e detentores de vários biomas, como o Brasil (FURLANETTO et al., 2012).

Os matadouros desempenham um papel fundamental ao atuar como fonte de dados estatísticos e nosogeográficos, função esta primordial dentro da vigilância sanitária, pois o diagnóstico das doenças, somado às informações da origem do animal, pode quantificar, bem como, definir as áreas de ocorrência da cisticercose e tuberculose (UNGAR e GERMANO, 1992). Em razão da importância em saúde pública, visto os diversos prejuízos causados ao homem além dos impactos econômicos aos produtores, o presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência de cisticercose e de tuberculose em bovinos abatidos em frigorífico sob Inspeção Federal localizado na região do Vale do Araguaia, estado de Mato Grosso, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2012, além de determinar a localização anatômica das alterações encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado tem como objetivo determinar a prevalência de cisticercose e tuberculose em bovinos abatidos em frigorífico sob Inspeção Federal, localizado na região do Vale do Araguaia, estado de Mato Grosso, no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2012. Os dados são referentes a planilhas obtidas pelos funcionários do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) junto à fiscalização das carcaças no próprio frigorífico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 consta o número de animais abatidos anualmente de janeiro de 2009 a dezembro de 2012, apresentando o número de casos positivos juntamente com a prevalência do período estudado. Foram encontrados 659 animais positivos para cisticercose de um total de 1.420.171 animais. Reconhece-se que esse número poderia ser maior, uma vez que a inspeção detecta apenas 27% do total de animais acometidos por cisticercose, pois há alguns fatores que influenciam a eficiência diagnóstica como a possibilidade da infecção ser moderada ou a não incisão de carnes nobres, sendo este não permitido (TESSELE, BRUM e BARROS, 2013).

Tabela 1 – Prevalência da Cisticercose em bovinos abatidos em frigorífico sob Inspeção Federal, no período de 2009-2012.

Ano	Nº Animais Abatidos	Nº Casos Positivos	Prevalência (%)
2009	400.511	207	0,051
2010	336.201	165	0,049
2011	347.423	133	0,038
2012	336.036	154	0,045
Total	**1.420.171**	**659**	**0,046**

Na Tabela 1 observa-se que a ocorrência de cisticercose diminuiu gradativamente desse período, pois, nota-se que no ano de 2009 encontraram-se 207 casos positivos, passando pra 165 em 2010 e 133 em 2011. Porém, ressalta-se um ligeiro aumento no número de casos no ano de 2012, quando foi constatado 154 animais portadores da cisticercose. Por consequência, a prevalência também diminuiu e depois aumentou no período pesquisado. Vale lembrar que o número de animais abatidos também diminuiu.

Robl, Matos e Kano (2009) avaliaram 14248 bovinos abatidos provenientes de algumas cidades circunvizinhas, compreendendo o Vale do Araguaia, no qual constataram uma prevalência de 0,11%, índice ligeiramente superior ao encontrado neste trabalho.

Lima et al. (2011) observaram em 429.370 bovinos abatidos em um frigorífico sob inspeção federal, no período de janeiro de 2007 a maio de 2008, na região do Vale do Araguaia, verificou-se prevalência de 0,3251% no total dos 20 municípios pesquisados. Relatou-se também prevalência muito elevada em municípios como Canarana com (0,29%) seguidos por Torixoréu (0,22%) e Pontal do Araguaia (0,11%), conforme em outras regiões do estado, conforme Giovannini et al.(2012),que observaram prevalência de 0,11% no município de Rondonópolis.

Em todas as cidades do estado, observou-se um número de casos maior em comparação com o Vale do Araguaia, inclusive em regiões mais desenvolvidas como em Rondonópolis. Esses dados sugerem que em cidades com menor renda *per capita*, os índices serão elevados.

No estado de São Paulo, em Sertãozinho foram demonstradas prevalências superiores a 2,9% em bovinos provenientes do próprio estado, além de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (REZENDE-LAGO, REIS e MARCHI, 2011). Segundo Souza et al. (2007) a prevalência de cisticercose no Mato Grosso foi de 0,42%, índice inferior ao registrado no Paraná (3,83%), Minas Gerais (2,18), Mato Grosso do Sul (1,46) e São Paulo (2,87%).

Comparando os dados ao longo dos anos, percebe-se uma diminuição dos casos de cisticercose em Mato Grosso e no Brasil. Isto, possivelmente, se deve a uma conscientização por parte da população quanto à higiene e educação sanitária.

Na Tabela 2, é possível observar uma porcentagem maior no número de casos de cisticercos calcificados em relação ao número de cisticercos vivos, representando 77,70% do total de casos contra 22,30% da outra forma, conforme Rondinelli et al. (2011) demonstraram a porcentagem de vivos (26,85%) e calcificados (73,15%).

Tabela 2 – Número casos positivos de cisticercose viva e calcificada em frigorífico sob inspeção federal, no período de 2009-2012.

Ano	Cisticercos Vivos	(%)	Cisticercos Calcificados	(%)
2009	59	28,50	148	71,50
2010	36	21,81	129	78,19
2011	30	22,55	103	77,45
2012	22	14,28	132	85,72
Total	**147**	**22,30**	**512**	**77,70**

Observando a Tabela 3, podemos salientar a ausência de casos confirmados de tuberculose nos anos de 2009, 2010 e 2012. Porém, no ano de 2011, houve três animais positivos para tuberculose miliar e um animal positivo para tuberculose caseosa, com a prevalência estimada em 0,0011%.

Tabela 3 – Prevalência da Tuberculose em bovinos abatidos em frigorífico sob Inspeção Federal, no período de 2009-2012.

Ano	Nº Animais Abatidos	Tuberculose Miliar	Tuberculose Caseosa	Prevalência (%)
2009	400.511	-	-	-
2010	336.201	-	-	-
2011	347.423	3	1	0,0011
2012	336.036	-	-	-
Total	**1.420.171**	**3**	**1**	**0,0002**

A ocorrência de tuberculose miliar foi maior em Barra do Garças, com dois animais positivos e um caso em Torixoréu. Quanto à tuberculose caseosa constataram-se apenas um caso também em Barra do Garças. A prevalência média nesse período foi de 0,0002%, semelhante ao que Furlanetto et al. (2012) encontrou em um estudo com sete abatedouros sob inspeção federal em seis municípios matogrossenses, no qual pode-se observar uma prevalência média de 0,007% em 41193 animais.

Fernandes et al. (2003) realizaram um estudo com 521.353 bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção federal na região de Andradina, São Paulo, no qual constataram prevalência média de 0,21%, índice inferior ao que Rezende-Lago, Reis e Marchi (2011) verificaram (0,1%) em um levantamento epidemiológico feito em Sertãozinho, São Paulo. Enquanto que Lopes (2008) relatou prevalência de 0,16% em 28675 bovinos abatidos em matadouro-frigorífico sob inspeção estadual em Aracruz, Espírito Santo. Vale ressaltar que são consideradas áreas de baixa prevalência ou virtualmente livres de tuberculose aquelas que apresentam estimativas inferiores a 0,1% (FURLANETTO et al., 2012).

O índice de tuberculose neste estudo foi considerado baixo, pois, conforme constatou Furlanetto et al. (2012), Mato Grosso apresenta clima tropical, o sistema de criação é extensivo e voltado à pecuária de corte, os animais são abatidos precocemente, há baixa lotação das pastagens com média estadual de uma unidade animal por hectare, pois, dessa forma, há menos contato entre os animais e o tempo de exposição a possíveis membros infectados no rebanho também é menor. Com base nisso, ainda estima-se que o

índice de tuberculose seja maior no estado, visto que a inspeção de rotina nos abatedouros pode não identificar todos os animais doentes.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que as prevalências de cisticercose e tuberculose na região do Vale do Araguaia são consideradas baixas se considerarmos o número de animais abatidos anualmente. Os índices de tuberculose, ao longo dos anos, realmente vêm diminuindo, possivelmente devido ao Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose, além de outros fatores citados no texto como tipo de criação dos bovinos, lotação das pastagens e clima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, J.O.M. *et al.* Prevalência da tuberculose bovina determinada através de exames realizados em carcaças de bovinos abatidos no município de Andradina-SP. **Ciên. Agr. Saúde**. FEA, Andradina, v. 3, n.2, julh-dez, 2003, p. 07 - 12

FURLANETTO, L.V. *et al.* Prevalência de tuberculose bovina em animais e rebanhos abatidos em 2009 no estado de Mato Grosso, Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v.64, n.2, p.274-280, 2012.

GIOVANNINI, C.I. *et al.* Prevalência de Cisticercose Bovina em abatedouro-frigorífico do município Rondonópolis – MT. **I Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Campus Rio Verde do IFGoiano.** p.1-3, 2012.

GUIMARÃES-PEIXOTO, R.P.M. *et al.* Distribuição e identificação das regiões de rico para a cisticercose bovina no estado do Paraná. **Pesq.Vet.Bras**. 32(10): 975-979, outubro de 2012.

LIMA, R.S. *et al*. Prevalência de Cisticercose Bovina e conhecimento sobre a doença em 20 municípios do estado do Mato Grosso. **Revista Panorâmica Multidisciplinar**, Barra do Garças, MT - n.12, p .46-60. 2011

LOPES, C.A.R. **Prevalência de Brucelose e Tuberculose em Bovinos Abatidos sob Inspeção Estadual no município de Aracruz – Espírito Santo.** 2008. 34f. Curso de Pós-graduação em Higiene e Inspeção de produtos de Origem Animal, Universidade Castelo Branco-RJ.Monografia. Rio de Janeiro. 2008.

MARQUES, G.M. *et al*. Avaliação dos registros de condenação por cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos da região centro oeste do estado de São Paulo -1996 a 2000. **Vet e Zootec**. v .15, n.l, abr., p. 114-120,2008.

OLIVEIRA, A.W. *et al.* Estudo da prevalência da cisticercose bovina no estado de Alagoas. **Acta VeterinariaBrasilica**, v.5,n.1,p41-46, 2011.

PEREIRA, M.A.V.C.; SCHWANZ, V.S.; BARBOSA, C.G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do Serviço de Inspeção Federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.73, n.1, p.83-87, jan./mar., 2006.

REZENDE-LAGO, N.C.M.; REIS, L.S.; MARCHI, P.G.F. Levantamento epidemiológico da cisticercose e tuberculose em bovinos abatidos sob Inspeção Federal no município de Sertãozinho, SP. **Higiene Alimentar**, v.25, n.192/193, p.175-181, janeiro/fevereiro de 2011.

ROBL, A.A.B.; MATOS, R.G.; KANO, F.S. Frequência da Cisticercose em bovinos abatidos sob serviço de inspeção estadual, município de Barra do Garças – MT – Brasil. **UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde**. 2009; 11(3):33-6

RONDINELLI, S.M.B. *et al.* Levantamento epidemiológico da ocorrência de casos de cisticercose bovina no município de Mumbazinho – MG. **Vet.Not.,** Uberlândia, v.17. n.2, p. 135-143, jul./dez. 2011

SANTOS, C.C.G.; MOREIRA, M.D. Ocorrência de Cisticercose Bovina em Matadouro Frigorífico exportador de Ituiutaba/ MG.**Caderno de Pós-Graduação da FAZU**, v.1 p325-331. 2010

SOUZA, V.K.; PESSÔA-SILVA, M.C.; MINOZZO, J.C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Prevalência da cisticercose bovina no estado do Paraná, sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.4, 9. 675-684, out./dez. 2007

TESSELE, B.; BRUM, J.S.; BARROS, C.S.L. Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. **Pesq. Vet. Bras**. 33(7): 873-889, julho 2013.

UNGAR, M.L. & GERMANO, P.M.L. Prevalência da cisticercose bovina no Estado de São Paulo (Brasil). **Rev. Saúde públ**., S. Paulo, 26: 167-72, 1992.

Autor a ser contactado: Henrique Ribeiro Silva, Acadêmico das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia - UNIVAR, Rua Walapitis, n.58 - Centro - Barra do Garças.(066-9214-1662).

PREVALÊNCIA DE *SALMONELLA* EM CORTES DE PEITOS DE FRANGO E EFEITO DA MICROBIOTA DETERIORADORA

PREVALENCE OF SALMONELLA IN CHICKEN BREASTS CUTS AND EFFECT OF SPOILAGE MICROORGANISMS

Kamila Tozzo[1]; Cibeli Viana[2]; Mallu Sereno[3]; Ane Caroline Dall'Algnol[4], Luciano dos Santos Bersot[5]

[1]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da UFPR - Palotina
[2] Professora Substituta da Universidade Federal do Paraná – Campus Palotina
[3] Residente do Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Água e Alimentos
[4]Graduanda de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná – Campus Palotina
[5] Professor Associado I da Universidade Federal do Paraná – Depto. Ciências Veterinária, Setor Palotina

Resumo

Salmonella sp. possui capacidade de penetrar para o interior da carne, sendo que outras bactérias como *Pseudomonas* spp., psicrotróficos e psicrotróficos proteolíticos podem auxiliar nessa penetração. Diante disso, realizou-se a pesquisa do patógeno em 21 peitos de frango, os quais foram segmentados em quatro partes, sendo elas pele, superfície, meio e interior. Subentendendo-se que a contaminação do frango ocorre na superfície, o estudo objetivou verificar a ocorrência de *Salmonella* sp. nos segmentos internos do peito de frango e a possível influência de bactérias deterioradoras na presença de *Salmonella* sp. nesses segmentos. Como esperado, a porção com maior presença do patógeno foi a pele, seguida da superfície; os segmentos mais internos apresentaram uma porcentagem menor, porém foi detectada a bactéria. Isso demonstra que a *Salmonella* sp. é capaz de penetrar para o

interior da carne de frango. Não foi possível correlacionar a presença de bactérias deterioradoras com o aumento da prevalência de *Salmonella* sp. no interior da carne.

Palavras-chave: Penetração bacteriana; carne de frango; bactérias proteolíticas.

Introdução

Surtos alimentares ocasionados por *Salmonella* sp.configuram uma grande preocupação da indústria alimentícia e dos órgãos governamentais de controle sanitário de vários países. *Salmonella* sp. é um bacilo Gram-negativo presente naturalmente no trato gastrointestinal de aves e mamíferos (JUNEVA & SOFOS, 2010) e, por conta disso, produtos avícolas, como carne e ovos, estão frequentemente envolvidos em surtos. O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), a *Food and Drug Administration* (FDA) ambas dos EUA, a *European Food Safety Authority* (EFSA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos (ANVISA) relatam frequentemente surtos ocasionados por produtos avícolas contaminados com *Salmonella* sp. Esses dados são ainda mais preocupantes quando se observa o consumo *per capita* de carne frango que, no Brasil, foi de 42kg em 2013 (UBABEF, 2014).

A salmonelose em humanos, decorrente de carne de aves, possui duas rotas de contaminação importantes, o sub-processamento, caracterizado por consumo de carne crua ou mal cozida, e a contaminação cruzada de alimentos que não passam por processo térmico, a qual tem como fômites os utensílios de cozinha e as mãos do manipulador (LUBER, 2009). Estudos têm demonstrado que *Salmonella* sp. é capaz de penetrar para o interior da carne e, por isso, acredita-se que o sub-processamento seja uma questão importante do ponto de vista da saúde pública. Sabe-se também que bactérias deterioradoras com capacidade proteolítica podem ser agentes facilitadores para penetração de *Salmonella* sp.em carne de aves (GILL & PENNEY, 1977; THOMAS et al., 1987; WESSLING *et al.*, 2014a; 2014b). Para fins de prevenção, é necessário conhecer em que parte da carne, superfície ou interior, *Salmonella s*p. tem maior prevalência. Desse modo o presente estudo teve por objetivos determinar a prevalência de *Salmonella* sp. em peitos de frango com pele e com osso expostos no comércio varejista e o principal local de contaminação neste corte, na superfície ou nas camadas interiores.

Material e Métodos

Foram adquiridos vinte e um peitos de frango congelados com pele e com osso no mercado varejista da região oeste do Paraná no período entre setembro e novembro/14 As amostras foram transportadas ao Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Água e Alimentos do Depto. de Ciências Veterinárias da UFPR, Setor Palotina, onde foram descongeladas *overnight*. Cada amostra de peito de frango foi dividida em quatro subamostras: segmento 1 - pele, segmento 2 – carne superficial, oriundo da carne em contato direto com a pele, segmento 3 - meio e segmento 4 - interno, o mais distante da superfície e em contato com os ossos do peito. De cada segmento foi pesada uma unidade analítica de 25g para pesquisa de *Salmonella* sp., totalizando quatro unidades analíticas por amostra. Para contagem de psicrotróficos, psicrotróficos proteolíticos e *Pseudomonas* spp. foi pesada uma única unidade analítica de 25g de cada amostra.

Para pesquisa de *Salmonella* sp. foi seguida a metodologia preconizada por ANDREWS & HAMMACK (2007) utilizando-se pré-enriquecimento em APT (DIFCO), enriquecimento seletivo em Rappaport-Vassialidis (HIMEDIA) e Tetrationato (HIMEDIA), plaqueamento seletivo e diferencial em XLD (DIFCO) e BS (DIFCO), bioquímico preliminar em TSI (HIMEDIA) e LIA (DIFCO), sorologia utilizando-se soro polivalente somático (BIO-RAD) e confirmação bioquímica em citrato de Simmons (DIFCO), Sulfito Indol Motilidade -

SIM (MERCK), malonato (DIFCO), ureia (DIFCO), Vermelho de Metila e Vosges-Proskauer - VM-VP (DIFCO).

As amostras foram diluídas em solução salina 8,5% e, para a contagem dos psicrotróficos, realizou-se a semeadura superficial em PCA (HIMEDIA); após a contagem, as colônias de psicrotróficos foram transferidas ao PCA-Leite 1% para observação da capacidade proteolítica. Para a contagem de *Pseudomonas* spp., foi realizada semeadura em superfície em Ágar Cetrimide (DIFCO) com 1% de glicerina; as colônias foram confirmadas através do teste da oxidase e da coloração de Gram.

Resultados e Discussão

Conforme pode ser observado na Tabela 1, das 21 amostras de peito de frango, nove (42,8%) apresentaram contaminação por *Salmonella* sp. em pelo menos um dos segmentos analisados, sendo importante destacar que, necessariamente, a pele precisou estar contaminada para o resultado ser positivo nos segmentos mais internos. Isto indica que a rota de contaminação ocorre do exterior para o interior da carne de peito de frango e mostra a importância que *Salmonella* sp. tem na contaminação superficial de carcaças de frango durante o abate e processamento dos cortes.

Tabela 1. Resultados referentes à presença de *Salmonella* sp. nos segmentos pele, superficial, meio e interno nas 21 amostras de peito de frango analisadas

Amostra	**Segmento**			
	1°	**2°**	**3°**	**4°**
1	**-**	**-**	**-**	-
2	**-**	**-**	**-**	-
3	**-**	**-**	**-**	-
4	**+**	**-**	**-**	+
5	**-**	**-**	**-**	-
6	**+**	**+**	**-**	-
7	**+**	**-**	**-**	-
8	**+**	**+**	**+**	-
9	**+**	**-**	**-**	-
10	**-**	**-**	**-**	-
11	**-**	**-**	**-**	-
12	**-**	**-**	**-**	-
13	**-**	**-**	**-**	-
14	**+**	**-**	**-**	-
15	**-**	**-**	**-**	-
16	**+**	**-**	**-**	-
17	**+**	**+**	**-**	-
18	**+**	**+**	**-**	+
19	**-**	**-**	**-**	-
20	**-**	**-**	**-**	-
21	**-**	**-**	**-**	-
Total	**9 (42,9%)**	**4 (19%)**	**1 (4,7%)**	**2 (9,5%)**

Legenda:**1° = segmento pele; 2° = segmento superficial; 3° = segmento meio; 4° =segmento interno; -** (ausência); **+** (presença).

Apesar da contaminação da pele ter sido maior, nos segmentos internos, também foi verificada a presença de *Salmonella* sp., resultado que indica a capacidade de penetração do patógeno para o interior da carne. Wessling *et al.* (2014a; 2014b), em estudo de contaminação artificial, constatou que *Salmonella* sp. é capaz de penetrar na carne de frango, tendo como fatores influenciadores a temperatura e o tempo de estocagem. Em outros estudos foi descrito que a ação de enzimas proteolíticas, a pressão osmótica, as diferenças estruturais da carne (como pré e pós-rigor), a motilidade bacteriana, o vácuo e a presença de culturas proteolíticas tem ação sobre a penetração de *Salmonella* sp. e outras bactérias para o interior da carne (Gill e Penney, 1977; Gil *et al,*1984; Thomas *et al,* 1987; Warson, 2008). Esse conjunto de resultados indica a possibilidade da presença de *Salmonella* sp. no interior da carne e reforça a importância de submeter a carne de frango a processamento térmico adequado (71°C), para garantir a eliminação do patógeno nas áreas mais centrais da carne, conhecidos como "cold points" (BUCHER et al, 2008).

No que diz respeito aos deterioradores, em apenas 19% das amostras foi possível detectar *Pseudomonas* spp.; em 66,7% das amostras foi detectada a presença de psicrotróficos e em 38% de psicrotróficos proteolíticos. As bactérias deterioradoras, em especial as proteolíticas podem ser facilitadoras para penetração de *Salmonella* sp. na carne (Thomas, 1987), porém, em concordância com os resultados de Wessling *et al.* (2014a; 2014b), as amostras com contagens maiores para bactérias indicadoras tiveram, aparentemente, menor frequência de *Salmonella* sp. (tabela 2). Entende-se, dessa forma, que a competição por nutrientes se sobressai à vantagem do aumento de enzimas proteolíticas oriundas de outras culturas, resultando na inibição da *Salmonella* sp. ao invés da promoção da penetração desta na carne.

Tabela 2: Média das contagens de *Pseudomonas* spp., psicrotróficos e psicrotróficos proteolíticos (UFC/g) nas amostras de peito de frango com pele e com osso que apresentaram resultados positivos e negativos para *Salmonella* sp.

Resultado de *Salmonella* sp.	N° de Amostras	*Pseudomonas* spp.		Psicrotróficos		Psicrotróficos proteolítios	
		C	*ND*	C	ND	C	ND
(-) negativo	12	3	9	7	5	5	7
Média*	-	$1,6x10^2$	-	$3,1x10^2$	-	$2,4x10^2$	-
(+) positivo	9	1	8	7	2	3	6
Média*	-	$1x10^2$	-	$2,3x10^2$	-	$1,3x10^2$	-

Legenda: C – n° de amostras com contagem; ND – número de amostras com contagem não detectada($<10^2$UFC/g). * Média das contagens.

Conclusão

Confirmou-se a presença de *Salmonella* sp. nos seguimentos mais internos dos peitos de frango apenas nas amostras em que havia contaminação superficial pela mesma bactéria, isso sugere que houve penetração do patógeno em questão e salienta a importância do processamento térmico adequado antes do consumo da carne. Neste estudo, os agentes deterioradores não demonstraram ter influência sobre a penetração de *Salmonella* sp., em contrapartida, a competição microbiana parece ter inibido o desenvolvimento do patógeno.

Referências Bibliográficas

BUCHER, O. D'AUST, J. Y.; HOLLEY, R. A. Thermal resistance of *Salmonella*serovars isolated from raw, frozen chicken nuggets/strips, nugget meat and pelleted broiler feed. **International Journal of Food Microbiology.**n. 124. p. 195–198. Canada: 2008.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. **Outbreak of *Salmonella* Heidelberg Infections Linked to Tyson Brand Mechanically Separated Chicken at a Correctional Facility (Final Update).** EUA: 2014. Disponível em: < http://www.cdc.gov/salmonella/heidelberg-01-14/index.html>

GILL, C. O.; PENNEY.Penetration of bacteria into meat.**Applied and Environmental Microbiology**.vol. 33. n. 6. p. 1284-1286. USA: 1977.

GILL, C. O.; LEET, N. G.; PENNEY, N. Structural Changes Developing with Rigor that Facilitate Bacterial Invasion of Muscle Tissue.**Meat Science**. England:1984

JUNEJA, V. K.; SOFOS, J. N. **Pathogens and Toxins in Foods**: Challenges and Interventions. American Society for Microbiology: Washington, 2010.

LUBER, P. Cross-contamination versus undercooking of poultry meat or eggs — which risks

need to be managed first? **International Journal of Food Microbiology.**vol. 134. p. 21-28. Germany: 2009.

THOMAS, C. J. ROURKE, R. D. O.; MCMEEKIN, T. A. Bacterial penetration of chicken breast muscle.**FoodMicrobiology**. n. 4. p. 87-95. Australia: 1987.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Relatório Anual de 2014**. São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf

WARSON, C. R.; ORTA-RAMIREZ, A.; MARKS, B. P.; RYSER, E. T.; BOOREN, A. M. Single Directional Migration of *Salmonella* into Marinated Whole Muscle Turkey Breast.**Journal of Food Protection**.vol. 71. n. 1. p. 153–156. USA: 2008.

WESSLING, C. R.; SOARES, V. M.; PEREIRA, J. G.; LAMPUGNANI, C.; PERIN, A. P; BERSOT, L. S.. Penetration of *Salmonella*Enteritidis in Chicken Breasts Stored under Refrigeration.European Symposion on Food Safety.Poster Abstracts. Budapest, 2014.

WESSLING, C. R.; VIANA, C.;SOARES, V. M.; LAMPUGNANI, C.; PERIN, A. P; MARQUES, R. K.; BERSOT, L. S.. Penetration of *Salmonella*Enteritidis in Chicken Breasts Stored under Refrigeration Temperatures.Anais do 12° Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos – MICROAL 2014.BlucherFood Science Proceedings, n. 1, v. 1. São Paulo: Editora Blucher, 2014. DOI 10.5151/foodsci-microal-117

Autor(a) a ser contactado: KamilaTozzo, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da UFPR – Palotina, R. Pioneiro, 2153, Palotina – PR, kamila.tozzo@hotmail.com

Produção de Derivados Lácteos Provenientes de Propriedades Certificadas Livres de Brucelose e Tuberculose como Promotora de Segurança Alimentar e de Agregação de Valor a Produtos da Agricultura Familiar.

Milk Derivates Production Coming from Properties Certified Brucellosis-free and Tuberculosis as Promoting Food Security and add Value to Products of Family Farming.

Leda Maria Silva Kimura[1]; Raquel Müller Soares[1]; Jane Garcia Pinheiro[1]; Pedro Alberto Mello[2], Sergio Salgado[3].

[1] Médica - Veterinária da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO-RIO

[2] Médico - Veterinário da Secretaria de Agricultura do Carmo

[3] Engenheiro Agrônomo da Secretaria de Agricultura do Carmo

Resumo:

O presente trabalho objetivou a certificação de propriedades livres de brucelose e tuberculose no Estado do Rio de Janeiro com o propósito de criar, em cooperativas e laticínios, linhas exclusivas de produção de derivados lácteos operando com matéria - prima proveniente destas propriedades. Foi criado e chancelado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro e Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária/RJ um Selo de Qualidade para identificação destes produtos. As ações proporcionaram ao estado as primeiras propriedades certificadas, todas no município do Carmo. Experimentalmente, foram produzidas amostras de queijo minas frescal, em estabelecimento, onde foram criadas condições estruturais para produção em linha especial. O produto identificado com o referido Selo oferece garantias de segurança alimentar.

Palavras chave: Brucelose, tuberculose, certificação de propriedades, selo de qualidade

Introdução:

A brucelose e a tuberculose bovina são zoonoses de distribuição mundial, cujos agentes etiológicos causam problemas sanitários e econômicos, particularmente em países com pouco investimento nas áreas de produção de leite.

No Brasil, em 2001, foi instituído pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCBET) com objetivos de reduzir a prevalência e a incidência de novos focos de brucelose e tuberculose, criar número significativo de propriedades certificadas como livres de brucelose ou monitoradas para essas doenças, diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde comunitária (através da certificação de propriedades) e de promover a competitividade da pecuária nacional, oferecendo, assim, ao consumidor, produtos de baixo risco sanitário. Atualmente, nosso país conta com 2.088 propriedades certificadas livres de brucelose e tuberculose, principalmente nos Estados de Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Não havia no Estado do Rio de Janeiro propriedades certificadas.

O presente trabalho teve como objetivo a certificação de propriedades no Estado do Rio de Janeiro, com o propósito de criação, em cooperativas e laticínios , de linhas exclusivas de produção de derivados lácteos provenientes destas propriedades. A produção de queijo minas frescal, com matéria - prima oriunda de propriedades certificadas foi priorizada. Foi criado um Selo de Qualidade chancelado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) e Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária (SEAPEC/ RJ) . A identificação com o referido Selo agrega valor ao produto através do oferecimento de segurança alimentar, possibilitando o aumento da renda do produtor. O trabalho foi realizado no município do Carmo, que possui população rural de 4.233 habitantes e área agrícola de 24.356 hectares, com rebanho bovino de 27.007

cabeças (Fonte NDA-Cordeiro) onde há predominância de pequenos produtores rurais, que exploram, predominantemente , a bovinocultura de leite/corte.

Material e Métodos:

Para garantir a viabilização do trabalho, foi feito Convênio de Cooperação Técnica entre a PESAGRO-RIO e a Prefeitura de Carmo representada por sua Secretaria de Agricultura (SEMAC). A PESAGRO-RIO disponibilizou um veículo à SEMAC para realização de ações pertinentes. Como contrapartida, foi solicitado à Prefeitura do Carmo a contratação de um Médico Veterinário habilitado pelo MAPA.

As certificações foram realizadas seguindo as recomendações do PNCEBT. De acordo com o Programa, para certificar uma propriedade como livre da brucelose e tuberculose, é necessário realizar testes em todo o rebanho, em intervalos de 90 a 120 dias entre o primeiro e segundo teste. Já o intervalo para a realização do segundo e terceiro teste é de 180 a 240 dias, até que se obtenham três resultados negativos em todos os animais testados. O processo todo tem a duração de 9 meses.

Foram implementadas ações de controle e erradicação das doenças citadas, desencadeadas pelo diagnóstico sorológico da Brucelose e pela detecção da Tuberculose em propriedades familiares que fornecem leite para a Cooperativa do Carmo, no município de Carmo. A referida cooperativa recebe o leite proveniente de pequenas propriedades rurais de base familiar nas quais foram realizados os exames de Brucelose e Tuberculose no efetivo do rebanho, conforme legislação do PNCEBT.

Visando aderência às certificações, foram ministradas palestras de informação e conscientização, levando-se em consideração que a adesão ao programa é voluntária, denotando o importante papel dos pecuaristas neste processo. Uma vez que o PNCEBT não prevê mecanismos de compensação aos produtores que venham a ter seus animais sacrificados por positividade nos testes de brucelose e tuberculose, no presente trabalho, foi disponibilizado manejo nutricional, reprodutivo e sanitário aos produtores participantes do programa, como forma de contrapartida. Em relação ao manejo nutricional, foram implantadas Unidades de Produção de cana forrageira RB739735 para alimentação de vacas leiteiras, variedade altamente palatável e adaptada às realidades regionais no município trabalhado, possibilitando o fornecimento adequado de extrato seco no período de estiagem. Em relação ao manejo reprodutivo, oferecemos inseminação artificial com material genético de qualidade para melhoria do desempenho dos rebanhos. Exames, atendimentos e outras ações foram realizados de acordo com a demanda.

Foi realizada aplicação gratuita de vacinas de Brucelose, não somente ns propriedades envolvidas no projeto como também em todo o rebanho bovino do munícipio, ressaltando que a sua aplicação foi realizada por Médico-Veterinário contratado pela SEMAC, que também realizou a prova sorológica para brucelose e as tuberculinizações. A realização e a interpretação das provas e AAT seguiram a metodologia de interpretação contida no PNCEBT (Brasil 2006). Para as provas de AAT e tuberculinizaçoes foram usados antígenos comerciais da TECPAR.

Outras análises laboratoriais foram realizadas pela equipe técnica da PESAGRO-RIO, nas instalações do Centro Estadual de Pesquisa em Sanidade Animal Geraldo Manhães Carneiro (CEPGM), com a colaboração da equipe técnica da Secretaria de Agricultura de Carmo. A supervisão do saneamento dos rebanhos infectados ficou a cargo da Defesa Agropecuária. As palestras aos produtores foram mensais, ministradas aos fornecedores de leite à Cooperativa e aos produtores de leite de forma geral e tiveram como

temas: Higiene na Ordenha, Sanidade Animal e Educação Sanitária com conteúdo direcionado às enfermidades contempladas e outras enfermidades diagnosticadas.

Resultados e discussão:

Foram realizados 1.627 exames de brucelose e tuberculinizações em bovinos e vacinadas 3.074 bezerras de 3 a 8 meses contra brucelose. No período de 2 anos foram ministradas 28 palestras de Boas Práticas na Pecuária (2 palestras por trimestre, seguidas de reuniões com a equipe, com alternação dos distritos). As ações realizadas contaram também com a parceria da Defesa Agropecuária e do MAPA.

Foram implantadas 3 Unidades de Produção de cana forrageira RB739735, com foco no aumento e manutenção da produtividade principalmente nos períodos de estiagem, com o fornecimento de mudas para outros produtores do município e do estado .

Foram inseminadas 880 fêmeas de bovinos com sêmen selecionado para correção e melhoramento produtivo e morfológico dos rebanhos e disponibilizados botijões para acondicionamento do sêmen nas propriedades.

Não foram encontrados animais positivos nas amostras examinadas, para brucelose e tuberculose. As ações culminaram com a certificação, até o momento de 3 propriedades no município, totalizando 1.500 litros/dia, destinados à produção de 250 kg de queijo minas frescal por dia. Na Cooperativa do Carmo, criamos condições estruturais para produção em linha especial, apenas aguardando a finalização da confecção dos rótulos com o Selo de Qualidade anexado, para início da produção comercial. Experimentalmente, foram produzidas amostras do queijo, processado nesta linha, com leite proveniente da primeira propriedade certificada como livre de brucelose e tuberculose. As peças de queijo produzidas foram expostas e degustadas na 3ª Feira FAPERJ de Ciência, Tecnologia e Inovação com grande aceitação por parte do público presente.

O presente trabalho ainda proporcionou, através das ações descritas, aumento de 15% da produtividade leiteira do município do Carmo.

A experiência no país (número pequeno de propriedades certificadas em relação ao número de propriedades existentes) demonstra que se o combate a doenças endêmicas como a brucelose e a tuberculose, cujo controle é baseado em teste e sacrifício de animais, consistir apenas em exigências sanitárias, sem que sejam criados incentivos e mecanismos de compensação, a probabilidade de sucesso é reduzida. A criação de mecanismos de compensação pelos órgãos oficiais tornaria viável ao pequeno produtor o engajamento nos programas de controle. As contrapartidas oferecidas pelo presente trabalho foram bem aceitas pelos produtores, mas acreditamos que o ressarcimento do animal sacrificado devido à positividade nas doenças citadas, angariaria um número maior de adesões ao Programa. O alcance de preços diferenciados conseguido pelo queijo com selo de qualidade no mercado será incentivo para adesão de novos produtores, garantindo maior segurança alimentar e promovendo aumento da renda desse segmento.

Ressaltamos que as ações continuarão, culminando com a plena aceitação do produto no mercado consumidor.

Conclusão:

O nosso estado, apesar de importar leite e derivados, deverá apostar em qualidade e não em quantidade, podendo passar a ser referência nacional em qualidade sanitária, atuando com eficácia no controle e na erradicação dessas doenças, ao mesmo tempo em que outros

parâmetros de qualidade devem ser agregados. Sendo detentor de um rebanho controlado sanitariamente, o Estado do Rio de Janeiro poderá vir a colocar no mercado produtos de origem animal de qualidade e baixo risco sanitário para consumidores internos e externos.

Referências bibliográficas:

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**.Programa Nacional de Controle e Erradicação da da Brucelose e da tuberculose Animal (PNCEBT).**Brasília : 2006.188 p.

JOHNSONA, L.; DEANB,G.; RHODESB, S et al. Low- dose Mycobacterium bovis infection in cattle results in pathologyindistinguishble fromthat of hight dose infection. **Tuberculosis**.v.87, p.71-76, 2007.

POESTER F.P.; GONÇALVES V.S.P. ; LAGE A.P.. Brucellosis in Brazil. **Vet. Microbiol**.v. 90, p.55- 62, 2002.

SMITH,G.C. ; BENNETT,R.; WILKINSON,D. et al.,. A cost-benefit analysis of culling badgers to control bovine tuberculosis. **The Veterinary journal,** v.173, n. 2, p.302-310, 2007.

Apoio : FAPERJ

Autor a ser contactado : Leda Maria Silva Kimura – Pesquisador da PESAGRO-RIO-

ledakimura @globo.com

PRODUÇÃO DE SEMICONSERVA DE CARNE EXÓTICA: PH COMO PARÂMETRO DE SEGURANÇA

PRODUCTION OF SEMI-CANNED EXOTIC MEAT : PH AS SECURITY SETTING

Ale, V.; Kluczkovski Junior, A.; Kluczkovski, A*.

Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o teor de pH de uma semiconserva da carne de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*). Foi elaborada uma salmoura de cura com ácido acético para o produto mantido em temperatura controlada por 30 dias. Após o período, foi adicionada a salmoura flavorizante e o produto foi pasteurizado, com análises de pH por um período de 90 (noventa) dias. Os resultados obtidos, confirmaram que a imersão da carne em ácido acético foi suficiente para garantir a segurança do produto.

Palavra-chave: *Melanosuchus niger*, pH, salmoura.

Introdução

O consumo de carne proveniente de animais silvestres, no Brasil, vem aumentando e existe a demanda para a exportação, mas a oferta desse produto ainda é baixa e os índices de produção são flutuantes (VICENTE NETO *et al*., 2007). Como esse é um mercado em crescimento, algumas informações são imprescindíveis para o sucesso da cadeia produtiva, fato que, justifica a importância de estudos sobre aspectos de segurança para o consumidor, no desenvolvimento de novos produtos. No Brasil, dentre as carnes exóticas, há destaque na exploração das populações naturais de jacarés existentes em algumas regiões, principalmente pelas grandes extensões territoriais úmidas tropicais. A carne de jacaré já é consumida em determinadas regiões no Brasil e tem sua exploração regularizada por órgãos competentes. Tendo em vista o potencial da cadeia produtiva do jacaré na região Amazônica, e a carência de estratégias que busquem melhor aproveitamento econômico tanto para sua conservação e melhor manejo bem como para a elaboração de produtos e subprodutos, é necessário o desenvolvimento de tecnologias que possam conservar e agregar valor à cadeia na região Amazônica de forma segura. Entende-se como produtos cárneos processados ou preparados aqueles cujas características originais da carne fresca foram alteradas por meio de tratamentos físicos e/ou químicos. O processamento da carne fresca visa à elaboração de novos produtos e o consumo de alimentos semi-prontos vem crescendo de maneira significativa nos grandes centros urbanos, devido a mudança no estilo de vida das populações que exigem preparações culinárias rápidas. Dentre tais produtos estão os marinados, que tem um tempo de conservação prolongado, ampliando as opções de consumo para carnes, aves e pescado. O pescado em conserva “marinado” é um produto em potencial que tem consumo definido na Inglaterra, Estado Unidos e Japão (FAO/OEA,1975). O método consiste em basicamente na adição de sal e ácido, normalmente de ácido acético, realizado através de duas etapas distintas: primeiro o tratamento de salmoura de cura preliminar e, segunda a etapa de salmoura flavorizante (MELAY,1979). O pH dos produtos marinados deve ser 4,5 ou mais baixo para retardar a ação das bactérias e enzimas, porém algumas bactérias e enzimas permanecem ativas no marinado durante o tempo de estocagem. Esta ação residual em algumas semiconservas é conveniente por produzirem um agradável e típico sabor no produto (IREDALDE,1983). Os marinados são preparados com a penetração ou difusão da salmoura, geralmente elaborada com vinagre e especiarias que melhoram a textura e o sabor (GUAJARDO, E. R.; JARAMILLO, H.G.,1995). A conservação do marinado depende de fatores como o teor de sal e temperatura. As salmouras para marinados podem ser soluções condimentadas aplicadas por imersão, massagem ou injeção, por um determinado período para proporcionar ganhos em termos de sabor, suculência, maciez e aumento do prazo de validade e de rendimento. Nesse sentido, parâmetros como o pH necessitam ser avaliados, principalmente em produtos de pescado por ser o principal fator relacionado com a textura, muitas vezes prejudicando sua qualidade para comercialização ou o processamento (JESUS et al., 2001). No sentido a agregar valor aos produtos de origem Amazônica, foi elaborada uma semiconserva de carne de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*), e o objetivo do presente trabalho foi avaliar ao longo do período de cura o teor de pH, como parâmetro de segurança do produto.

Material e Métodos

Elaboração do marinado: foi utilizado o corte comercial de lombo de jacaré-açu, oriundo da Resex lago do Cuniã – Rondônia-Brasil, adquirido no varejo. As peças foram descongeladas em temperatura de 2 a 10°C, e em seguida cortadas em tamanho de 7 x 2cm.
Elaboração da salmoura de cura: foi utilizada a proporção de: 4% de ácido acético 4% PA+ água deionizada + NaCl 5%. Os cortes foram pesados e adicionados da salmoura de cura e mantidos em temperatura de 5ºC.
Elaboração da salmoura flavorizante: **a**pós o período de cura, o conteúdo da salmoura foi drenado, realizada a toalete nos cortes e adicionada a salmoura flavorizante na proporção de: ácido acético 4%+ NaCl 5%+ água deionizada + azeite de oliva+ condimentos (cominho

em pó, cebola em pó, pimenta do reino e alho em pó). Em seguida foram adicionados pesando 120 g de carne em embalagem de vidro com a salmoura flavorizante, mantidos em banho-maria por 20 min. a 70ºC. Após resfriados foram armazenados em caixas de papelão, mantidas em temperatura ambiente por 90 dias ao longo do qual foram realizados *Ensaios Laboratoriais*: *pH,acidez N-BVT*: segundo AOAC (2005).

Resultados e Discussão

Durante o período de estudo de 90 dias, observou-se a estabilidade da semiconserva de carne de jacaré, quanto aos parâmetros estudados, o teor de pH iniciou em 3,26 (0d) dia) e foi até 3,69 (5 d). Após o período no qual houve uma estabilidade do pH e a salmoura flavorizante foi adicionada, a carne apresentou 3,67 (15 d) e 3,11 (90 d). Em 90 dias de conservação, os valores de pH para a semiconserva de carne de jacaré não ultrapassaram o teor de 4,0, não indicado para o consumo humano devido à possível presença microrganismos patogênicos, de forma que atenderam a legislação brasileira vigente. Segundo Barbut (2005), a acidificação de vários alimentos é comumente utilizada para prolongar a vida de prateleira, de forma que os resultados encontrados no presente trabalho confirmam que a imersão da carne em ácido acético foi suficiente para reduzir o pH e garantir a segurança microbiológica do produto. Os valores de nitrogênio nas bases voláteis totais (N-BVT) após 90 dias de estocagem para os ensaios realizados, mostraram-se abaixo de 30,0 mgN-BVT/100g, limite estabelecido pela legislação brasileira para pescado e derivados (BRASIL, 1997), estando portanto próprio para o consumo humano O tratamento térmico aplicado também parece ter sido eficiente, pois segundo Salán (2005), o processamento de alimentos, em geral, sofre influências de variáveis físicas, como tempo e temperatura de cozimento na sobrevivência de microrganismos. Melhorando assim a conservação dos alimentos

CONCLUSÃO

Segundo o acompanhamento dos parâmetros pH ao longo de 90 dias, para segurança da semiconserva de carne de jacaré pode-se observar o atendimento aos limites de segurança microbiológicos. Os valores de pH confirmaram que a imersão em ácido acético e sal comercial nas concentrações propostas foi suficiente para promover a redução no pH. Os valores de Bases Voláteis Totais encontrados para as semiconservas neste trabalho encontram-se abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira indicando um bom estado de conservação do produto

Referências Bibliográficas

AOAC International. (2005). Official Methods of Analysis of the AOAC International. (16th ed.). Gaithersburg, USA: AOAC International

BARBUT, S**. Effects of chemical acidification and microbial fermentation on the rheological properties of meat products**. **Meat Science**, v.71, n.2, p.397-401, 2005.

GUAJARDO, E. R.; JARAMILLO, H.G. **El marinado: una opción rentable en la carne de bovino**. Carnetec, v. 2, n. 5, p. 2024, 1995.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008

IREDALE,D.G. & YORK,R.K. **Agride to handling and preparing freshwater fish. Fisheries and oceons freshwate**r. Canadá, 1983.

JESUS, R.S.; LESSI, E.; TENUTA-FILHO, A. Estabilidade química e microbiológica de "minced fish" de peixes amazônicos durante o congelamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v.21, n.2, p.144-148, 2001.
MELAY,R. **Marinades, ministry of agriculture fisheres and food**. Torry Research station note (56):1-10,1979.
SALÁN, E.O. **Tratamento térmico de mexilhões Perna Perna como forma de assegurar a qualidade – avaliação do crescimento de Bacillus cereus e de Staphylococcus aureu**s. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, São Paulo, 2005.
VICENTE Neto, J., Bressan, M. C., Faria, P. B., Vieira, J. O., Santana, M. T. A., & Kloster, M.(2007). **Composição centesimal e colesterol da carne de jacaré-do pantanal (*Caiman yacare* Daudin 1802) oriundo de zoocriadouro e habitat natural**. Ciência Agrotecnológica,30(4), 701–706.

Autor(a) a ser contactado: ARIANE MENDONÇA KLUCZKOVSKI, UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, R. COM. ALEXANDRE AMORIM, 330 e e-mail: mendonca-ariane@hotmail.com

PROJETO CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS NA CIDADE DE CAXIAS DO SUL-RS

TRAINING PROJECT IN GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) FOR FOOD HANDLERS IN CAXIAS CITY DO SUL CITY, STATE OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Pires, Lucele Pires[1]; Stalliviere, Fernanda Magalhães[2]; De Paula, Cheila Daniel Minéia[3].

1. Aluna bolsista UERGS – Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria, 2. Coordenadora, Professora Assistente UERGS, 3.Professora UERGS – colaboradora

Resumo
A capacitação dos manipuladores de alimentos é de fundamental importância para a garantia da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos produzidos e sua conformidade com a legislação vigente. A capacitação em Boas Práticas de Fabricação, tem como objetivo capacitar através de treinamentos manipuladores de alimentos que atuam em estabelecimentos da cidade de Caxias do Sul-RS. As capacitações se deram entre junho e dezembro de 2014, por meio de palestras e dinâmicas, abordando temas como cuidados com a saúde e higiene pessoal; manipulação de alimentos, doenças transmitidas por alimentos e ética nas relações de trabalho. Foram realizados 10 treinamentos, com duração de 8 horas, totalizando 122 manipuladores capacitados. As avaliações indicaram que os manipuladores apresentam interesse em participar de capacitações que visam orientar constantemente os profissionais. Conclui-se que há a necessidade de manter os treinamentos frequentes para manipuladores de alimentos.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação, Alimento Seguro, capacitação.

Introdução

Nas últimas décadas, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países. Um grande desafio é adequar a produção de alimentos à demanda crescente da população mundial. No entanto, com a globalização, ficaram mais evidentes os problemas relativos à qualidade dos alimentos para consumo humano. A saúde humana pode ser

gravemente afetada pela ingestão de perigos físicos, químicos e biológicos veiculados através dos alimentos, e a consciência disso, em nível nacional e internacional, tem levado a grandes avanços na área para garantir a produção de alimentos que sejam seguros (TONDO e BARTZ, 2011). Segundo a RDC 216/04, toda a pessoa que trabalha com alimento é considerada “Manipulador de Alimento”, ou seja, quem produz, vende, transporta, recebe, prepara e serve o alimento. Os alimentos podem ser causadores de doenças, dependendo da quantidade e dos tipos de microrganismos neles presentes. Sendo assim, é preciso orientar os manipuladores sobre os cuidados na aquisição, acondicionamento, manipulação, conservação e exposição à venda dos alimentos, bem como a estrutura física do local de manipulação para que a qualidade sanitária do alimento não esteja em risco pelos perigos químicos, físicos e biológicos. Um dos problemas enfrentados atualmente com manipuladores, é a falta de conhecimento dos mesmos sobre como o alimento deve ser manipulado. As atitudes e práticas dos profissionais que trabalham na manipulação de alimentos podem contribuir diretamente para o desenvolvimento de uma doença transmitida pelos alimentos (DTA). A capacitação de manipuladores é de fundamental importância para a garantia de um produto inócuo, visto que manipuladores de alimentos são considerados os principais causadores da transmissão de bactérias aos alimentos. Do ponto de vista qualitativo devem-se fazer capacitações periódicas disseminando corretas práticas de higiene e manipulação, minimizando e evitando ações errôneas realizadas por falta de conhecimento do manipulador (SERAFIM, 2007). As Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Boas Práticas (BP), previstas em legislação, abrangem um conjunto de medidas mínimas que devem ser adotadas pelos estabelecimentos produtores, industrializadores de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. Devido à necessidade de capacitações periódicas este projeto teve como objetivo capacitar em BPF e BP manipuladores de alimentos que trabalham com a fabricação e manipulação de alimentos em estabelecimentos da cidade de Caxias do Sul, fornecendo aos manipuladores novos conhecimentos e habilidades. Os dados coletados durante as capacitações visam ainda fomentar novos cursos de capacitação, educação continuada.

Material e Métodos

Inicialmente foi feito contato com diferentes estabelecimentos do setor alimentício, em especial agroindústrias da cidade de Caxias do Sul-RS, de forma direta ou através de associações e sindicatos a fim de avaliar a demanda e programar as datas e locais das capacitações. Paralelamente foi elaborado o material que seria utilizado nas palestras de capacitação abordando tópicos como sobre cuidados com a saúde e higiene pessoal, principais cuidados na manipulação dos alimentos, tecnologias na produção visando a produção de alimentos seguros, doenças transmitidas por alimentos e relações éticas no trabalho. As capacitações com duração de 8h, seriam realizadas nos próprios locais contatados, através de palestras ilustradas por materiais didáticos (apresentação slides, figuras, uso de exemplos, dinâmicas), com o objetivo de reforçar e elucidar acerca dos conhecimentos necessários aos funcionários sobre a aplicação das boas práticas de fabricação e boas práticas, conservação e armazenamento de alimentos. Ao final de cada capacitação, foi entregue um questionário aos participantes para avaliação do projeto e desempenho da ministrante, onde eles puderam colocar críticas e sugestões construtivas para melhorias em futuros eventos realizados pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), campus Caxias do Sul. A aluna, formanda do curso Superior em Agroindústria, será a ministrante. O primeiro tema da capacitação foram as doenças transmitidas pelos alimentos, dados estatísticos, sintomas e as principais causas dessas doenças foram relatados, seguido pelo item Boas Práticas de Fabricação e Boas Práticas onde foram destacadas as vantagens da implementação desses dois programas. No tópico Higiene e Cuidado das instalações foram apresentados segundo a legislação vigente como devem ser as instalações, equipamentos e utensílios dos estabelecimentos que trabalham com a produção e manipulação de alimentos, ainda nesse item foram abordados os temas higienização e controle de pragas. No tópico Higiene Pessoal a importância do uso do

uniforme completo, hábito de higiene pessoal e o porquê da importância de se manter as mãos sempre limpas nas áreas de produção e manipulação são os tópicos abordados. Nos Cuidados dos Alimentos, ressaltou-se sobre os cuidados com o recebimento da matéria-prima, monitoramento e controle da temperatura, armazenamento e prevenção da contaminação cruzada. E no tópico, Ética no ambiente de trabalho, foi apresentado o significado do termo e destacados os principais valores éticos que fazem parte do ambiente de trabalho.

Resultados e Discussão

A ideia principal do projeto foi realizar capacitações somente para as agroindústrias da região, mas devido à grande demanda encontrada, o projeto foi estendido às escolas e serviços de alimentação. Ao todo foram realizadas 10 capacitações totalizando 122 manipuladores de alimentos capacitados. Todos os manipuladores pertenciam a estabelecimentos da cidade de Caxias do Sul, sendo estes 11 serviços de alimentação (10 escolas e o Banco de Alimentos) e uma indústria. No período de abril a maio de 2014, foi realizado o levantamento bibliográfico, montagem dos treinamentos e contato com os estabelecimentos. As capacitações ocorreram no período de Junho à Dezembro de 2014, com carga horária média de 8h cada conforme previsto. As capacitações se deram através de palestras e dinâmicas desenvolvidas com os participantes, com o objetivo de colocar na prática a parte teórica desenvolvida durante o treinamento. Nas capacitações realizadas foram discutidas, as funções dos manipuladores e suas obrigações, enquanto alguns deles expuseram suas dúvidas e dificuldades em trabalhar em estabelecimentos de alimentos, eles questionaram de como produzir e manipular um alimento adequado, sem contaminação enquanto exercem suas funções, já que muitas vezes os estabelecimentos não possuem a estrutura adequada ao cumprimento da legislação. De acordo com Serafim et al, (2009) a metodologia de programas de treinamento destinados aos manipuladores de alimentos, deve considerar as suas limitações, e assim, atingir o objetivo de compreensão e de mudança de atitude do indivíduo frente ao seu trabalho. Foi possível verificar a necessidade de manter os treinamentos frequentes para manipuladoras de alimentos através de programas educativos, abordando itens que devem ser trabalhados e sempre reforçados na produção e manipulação de alimentos, e que abordados de outro ponto de vista ou simplesmente através de treinamentos realizados por outras pessoas sempre alcança efeitos significativos. Segundo Serafim et al, (2009), a educação deve ser um processo contínuo e planejado com o objetivo de promover a sustentação de pessoal qualificado, satisfeito e estável. Para Marmentini [s.d], os manipuladores devem ser capacitados a reconhecer as causas da contaminação dos alimentos, as formas de prevenção e principalmente a adotar as práticas que diminuem o risco de contaminação. Saccol (2006), em seu estudo para sistematizar uma ferramenta de apoio para boas práticas em serviços de alimentação, observou melhora nos resultados por parte dos manipuladores após receberem treinamentos. Quando questionados de que forma o evento contribuiria na atuação profissional, 58,9% declarou que seria ótimo, logo, pode-se observar o interesse na participação em outros treinamentos e capacitações. No item o que poderia ser melhorado tivemos diversas sugestões entre elas: convidar para participar também dos treinamentos os gestores ou responsáveis pelos estabelecimentos, algumas pessoas responderam que os locais deveriam ser revistos, outras que os treinamentos deveriam ser realizados em menos tempo, já outras disseram que os treinamentos deveriam ter um maior tempo de duração, algumas merendeiras responderam que além de treinamentos seria necessário a verificação do que estaria de acordo ou não com a legislação em relação as instalações das cozinhas das escolas, pois a maioria delas não tem noção, também tivemos entre as sugestões a realização de mais atividades com os participantes, e ainda que fosse aprofundado assuntos como armazenamento e dicas de como conservar e reaproveitar os alimentos. A sugestão de melhoria que mais chamou a atenção foi que poderia haver uma continuidade dos treinamentos ou serem realizadas duas vezes ao ano ou até mesmo uma vez por mês. As Boas Práticas de Fabricação e Boas Práticas são fatores predominantes para a prevenção das doenças de origem alimentar. O controle higiênico e sanitário em todas as etapas de

produção e manipulação através das BPF e BP permite prevenir doenças que podem atingir o homem através de alimentos contaminados. A prevenção, através das BPF e BP, depende de uma série de fatores que vão desde a produção da matéria-prima até o consumidor. A necessidade de capacitação e treinamentos, para os manipuladores de alimentos é bastante grande, já que muitas vezes essa função é exercida por pessoas oriundas de atividades que não exigem qualificação profissional, e não tem o menor preparo para trabalhar com alimentos. Mesmo ainda sendo um grande desafio estabelecer um controle mais rigoroso dos estabelecimentos que lidam com alimentos, e a implementação de programas adequados como BPF e BP, os resultados serão compensatórios uma vez que proporcionar capacitação e treinamentos aos funcionários também é uma forma de investimento, que trarão retorno já que estes programas têm como objetivos finais aumentar a produtividade, qualidade e segurança dos produtos, atrair novos clientes e mercados, reduzir perdas e custos, atender à legislação e a principal, oferecer ao consumidor produtos seguros, nos quais o risco de contaminação é reduzido. A adoção das Boas Práticas de Fabricação e Boas Práticas deve ser um compromisso de toda equipe de trabalho. É necessário orientar constantemente os profissionais, pois, como observado ainda há descuidos como o uso de adornos, apesar dos manipuladores serem orientarem para que isso não ocorra. Os treinamentos devem sempre ser atualizados, visando, entre outros aspectos, fornecer aos manipuladores a real percepção dos perigos associados à manipulação incorreta dos alimentos e os riscos gerados para o consumidor. E de fundamental importância que os manipuladores de alimentos adquiram conhecimentos e práticas de trabalho compatíveis às legislações vigentes e requisitos para segurança dos alimentos.

Conclusão

Conclui-se que apesar do foco inicial do projeto ter sido a capacitação de manipuladores de agroindústrias da região, o objetivo capacitar em BPF e BP manipuladores de alimentos que trabalham com a fabricação e manipulação de alimentos em estabelecimentos da cidade de Caxias do Sul, fornecendo aos manipuladores novos conhecimentos e habilidades foi plenamente atendido e além disso pode-se atender uma demanda existente na cidade. Os dados coletados durante as capacitações indicaram ainda que existe interesse tanto por parte dos estabelecimentos quanto por parte dos manipuladores em novos cursos de capacitação, educação continuada o que demonstra que o projeto tem condições não só de ter continuidade como também de ser ampliado.

Referências Bibliográficas

____ Agência Nacional de Vigilância Sanitária**,** ANVISA. **Resolução n° 216, 15 de setembro de 2004**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>. Acesso em 14 de Outubro de 2014.

MARMENTINI, Regiane Pandolfo; RONQUI, Ludimilla; ALVARENGA, Verônica Ortiz. **A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos**. Monografia do Curso de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Rondônia – UNIR, [s.d].

SACCOL, Ana Luiza de Freitas; et al. **Importância de treinamento de manipuladores em boas práticas**. Ciências da saúde, Santa Maria, 2006.

SERAFIM, Ana Lúcia. **Programa de Capacitação de Manipuladores de Alimentos**. Trabalho final de graduação apresentado ao Curso de Nutrição (Área de Ciências da Saúde) do Centro Universitário Franciscano. Santa Maria, 2007.

SERAFIM, Ana Lúcia; SACOOL, Ana Lúcia de Freitas; STANGARLIN, Lize; DA CÁS, Mara Rúbia Doebber. **Avaliação de roteiro para programa de capacitação em boas práticas**. Rev. Assoc. Bras. Nutr.: Vol.2, N.1, Jan-Jul/2009.

TONDO, Eduardo César; BARTZ, Sabrina. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos.** Porto Alegre, Sulina, 2011.

Autora a ser contatada: Fernanda Magalhães Stalliviere, Professor Assistente, Av. Júlio de Castilhos, 3947, Bairro Cinquentenário, Caxias do Sul, RS. E-mail: fernanda-stalliviere@uergs.edu.br

PROPOSTA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIAS DE PEQUENOS PRODUTORES ORGÂNICOS RURAIS: ESTUDO DE CASO NO INTERIOR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

PROPOSAL FOR A TOOL FOR EVALUATING THE SANITARY HYGIENIC CONDITIONS OF SMALL RURAL ORGANIC FARMERS: CASE STUDY IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO.

Nilma Morcerf de Paula, Prof.a. Adjunto - Curso de Gastronomia do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro - INJC/UFRJ. **Márcia Pimentel Magalhães**, Prof.a Assistente - Curso de Gastronomia - INJC/UFRJ. **Mara lima De Cnop,** Prof.a Assistente - Curso de Gastronomia - INJC/UFRJ. **Camila Pinheiro Coura,** Prof.a Assistente - Curso de Gastronomia - INJC/UFRJ. **Marcella Sulis,** Prof.a Auxiliar - Curso de Gastronomia - INJC/UFRJ.

Resumo

Este trabalho propôs avaliar as condições higiênico-sanitárias, bem como formas de conservação do produto elaborado por três produtoras na Região Serrana do Rio de Janeiro com a finalidade de construir um instrumento que facilite o controle e seja direcionado para esse sistema de produção. A amostra deste estudo foi constituída por conveniência, com dados coletados em 2012. Para avaliar as Boas Práticas foi utilizado nesta pesquisa um instrumento de medição de qualidade adaptado, elaborado com base nos pontos em comum da Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n° 216, e da Resolução RDC nº 275. Em relação ao manejo de resíduos, todas as agricultoras atenderam aos critérios avaliados em 100%. Os itens controle integrado de vetores e pragas, higiene dos manipuladores e responsabilidade foram os que apresentaram menor percentual de conformidade. Os resultados apontam para a boa qualidade na produção de preparações fabricados pelos agricultores pesquisados.

Palavras-chave: controle higiênico-sanitário; produção familiar; produtos orgânicos.

Introdução

O consumo de produtos orgânicos tem se caracterizado como um segmento diferenciado do mercado, onde a segurança alimentar, aliada a ausência de agrotóxicos na produção é fator decisivo na opção de consumo (STORCH et al., 2003). As vantagens associadas aos alimentos orgânicos como saúde humana e sustentabilidade socioambiental justificam a ascensão desse mercado e favorecem o aumento da produção e renda dos agricultores (PADUA et al., 2013).

Porém, mesmo com todo o crescimento do consumo de orgânicos e com os esforços dos agricultores em processar seus produtos, existem muitos fatores que dificultam a produção nesse setor, como, por exemplo, a inadequação de embalagens, instalações e tecnologia de produção e, principalmente, no que diz respeito à legislação sanitária e à

qualidade. Isso ocorre, pois os pequenos agricultores devem seguir as mesmas normas de padronização e de garantia de qualidade de produtos produzidos em larga escala, que exige investimentos altos em maquinário e instalações, trazendo dificuldades para os agricultores com menor poder aquisitivo. Nesse caso, os agricultores familiares continuam com as agroindústrias, mas boa parte deles não consegue atingir a padronização legal. Dessa forma, o que garante a qualidade dos produtos é a opinião de quem já consumiu (NICHELE & WAQUIL, 2013).

Este trabalho propôs avaliar as condições higiênico-sanitárias, bem como formas de conservação do produto manufaturado de três produtoras do Estado do Rio de Janeiro com a finalidade de construir um instrumento que facilite o controle e seja direcionado para esse sistema de produção, uma vez que os manuais atuais não atendem as especificidades desse grupo.

É necessário facilitar o acesso de produtores orgânicos ao acervo de tecnologias disponíveis nos centros de pesquisa, além de incentivar o empreendedorismo e a formação de associações nos núcleos de produção (STORCH et al., 2003).

Material e Métodos

A amostra deste estudo por conveniência foi constituída por 3 produtores agroecológicos, residentes em Guapimirim, cidade da Região Serrana do Rio de Janeiro, Brasil. Estes produtores foram escolhidos por fabricarem o mesmo tipo de produto usando a mesma técnica: o doce de banana cremoso. A produção é vendida em uma feira de produtos orgânicos na cidade do Rio de Janeiro. Os dados foram coletados durante visitas técnicas realizadas no segundo semestre de 2012.

Para avaliar as Boas Práticas dos produtores foi utilizado nesta pesquisa um instrumento de medição de qualidade adaptado, elaborado com base nos pontos em comum da RDC n° 216 (ANVISA, 2004), que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação (BPFs) e da Resolução RDC nº 275 (ANVISA, 2002) que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação. Os itens críticos que foram apontados neste instrumento basearam-se na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle proposta por Silva Jr. (2012). Para o instrumento proposto foram excluídos os itens das resoluções de referência que não eram aplicáveis. O total de itens identificados nas RDCs 216 e 275, os pontos críticos e o total do *checklist* proposto estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Aspectos e itens avaliados no *checklist* proposto em comparação aos referenciais normativos.

	RDC* 275	RDC* 216	*Checklist* proposto	N^0 itens críticos**
Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios	49	7	7	5
Higienização dos equipamentos	9	5	5	4
Controle integrado de vetores e pragas	3	3	2	2
Abastecimento de água	13	4	1	1
Manejo de resíduos	4	3	3	2
Manipuladores	14	8	4	1
Matérias primas, ingredientes e embalagens	11	6	5	1
Preparação do alimento	16	20	6	4
Armazenamento e transporte do alimento preparado	5	3	2	1
Responsabilidade	---	2	2	1
Documentação e Registro	22	8	NA**	NA
Total	146	69	37	22

* Resolução de Diretoria Colegiada

**itens critícos no checklist proposto; **NA – Não se aplica.

Resultados e Discussão

Para o aspecto edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios foram avaliados 7 itens relacionados aos fluxos; dimensionamento, piso, parede, teto; aberturas externas; superfícies. Os índices de conformidade variaram entre 71 e 100% de conformidade (Tabela 2). Em uma das áreas avaliadas a entrada para a área de produção não possuía porta e permanecia aberta para o ambiente externo.

Quanto a avaliação de higienização dos equipamentos foram encontradas conformidades entre 80 a 100% dos itens avaliados. No entanto, uma das produtoras armazenava suas panelas embaixo da pia, permanecendo exposta.

Em relação ao aspecto de controle integrado de vetores e pragas, apenas uma produtora atendeu em 100% os critérios avaliados, nos demais casos observou-se a presença de insetos, formigas e mosquitos e de animais domésticos.

Quanto ao abastecimento de água as agricultoras atenderam de modo satisfatório o item, com exceção de uma agricultora que não possui caixa d`água e utiliza a água encanada diretamente da nascente.

Em relação ao manejo de resíduos, todas as agricultoras atenderam aos critérios avaliados em 100%. Foram identificadas a coleta de resíduos, a área destinada ao lixo e a sua distância da área de preparo, o descarte de sobras e os cuidados para os procedimentos não causarem risco de contaminação cruzada. Salienta-se que as produções são realizadas essencialmente com frutas, de modo que, os resíduos são de natureza orgânica e de baixo risco de contaminação considerando o aspecto higiênico-sanitário.

Em relação aos manipuladores, foram observados aspectos de apresentação, higiene pessoal e procedimentos higiênicos adequados a produção de alimentos, tais como lavagem das mãos frequente, ausência do uso de adornos, uniformização completa e cabelos protegidos. Os resultados de conformidade ficaram entre 50 a 100%. Observou-se que uma das produtoras mantinha as unhas pintadas durante o preparo e, em outro caso, a responsável por preparar os doces utilizava adornos e mantinha-se sem sapatos fechados. As manipuladoras referiram ter participado de curso de princípios de higiene, de modo que colocavam em prática aspectos relativos aos cuidados na manipulação, porém nos itens descritos não atenderam aos requisitos da legislação.

Os resultados obtidos para os itens de controle de matérias-primas, ingredientes e embalagens apresentaram-se entre 60 a 100% de conformidade. Fizeram parte da avaliação a aquisição de matérias-primas, as condições de higiene do transporte de insumos, a recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens, o armazenamento.

Os itens relacionados à preparação do alimento trataram dos procedimentos no pré-preparo e preparo dos doces e foram avaliados quanto aos riscos de favorecer a contaminação cruzada, exposição à temperatura ambiente por tempo prolongado, acondicionamento de partes não utilizadas, processo de resfriamento posterior ao preparo, designação de data de validade. Foram observadas conformidades entre 80 e 100%. Numa das produções observou-se a ausência de rotulagem com identificação e data de validade nas matérias-primas após abertura para uso. Em outra circunstância, observou-se utilização de açúcar, mantido na embalagem original, porém, sem adequado acondicionamento para usos futuros.

Quanto aos itens relacionados ao armazenamento e transporte de alimentos preparados os resultados de conformidade foram de 100%. Foram avaliadas as áreas de armazenamento dos produtos prontos enquanto aguardavam transporte; identificação com informações de designação do produto, data de preparo; proteção contra contaminantes; conservação e transporte para a comercialização dos produtos.

No item referente a responsabilidade sobre a produção, observou-se a realização de curso de higiene e boas práticas por parte das responsáveis pela produção. Houve conformidade entre 50 e 100%. Constatou-se, porém, que havia a presença de uma auxiliar na produção que não realizou curso de higiene.

Um estudo realizado em um mercado de produtos orgânicos em Belo Horizonte apontou que as maiores motivações para o consumo de alimentos orgânicas foram a preocupação com a saúde, assim como o maior conteúdo de nutrientes e o sabor mais

pronunciado do que os alimentos convencionais. Uma demanda reprimida por tais produtos pôde ser observada, pois, apesar do grande interesse por alimentos orgânicos, fatores como preço elevado e baixa qualidade limitaram o consumo destes produtos em Belo Horizonte (ANDRADE & BERTOLDI, 2010). A crescente procura e aceitação de produtos fabricados artesanalmente e orgânicos subsidia a importância da regulamentação destes produtos.

Tabela 2 - Resultado das Conformidades do *checklist* aplicado em três produtores agrícolas do Rio de Janeiro.

	Agricultor 1			Agricultor 2			Agricultor 3		
	Ítens	C*	%**	Ítens	C	%	Ítens	C	%
Edificação, instalações, equipamento, móveis e utensílios	7	7	100	7	6	86	7	5	71
Higienização dos equipamentos	5	5	100	5	4	80	5	5	100
Controle integrado de vetores e pragas	2	2	100	2	1	50	2	1	50
Abastecimento de água	1	1	100	1	1	100	1	0	0
Manejo de resíduos	3	3	100	3	3	100	3	3	100
Manipuladores	4	4	100	4	3	75	4	2	50
Matérias primas, ingredientes e embalagens	5	5	100	5	5	100	5	3	60
Preparação do alimento	6	6	100	5	4	80	6	5	83
Armazenamento e transporte	2	2	100	2	2	100	2	2	100
Responsabilidade	2	1	50	2	2	100	2	1	50
Total	37	36		36	31		37	28	

*C – Conformidade, **% de Conformidade.

Conclusão

Os resultados obtidos, em sua maioria em conformidade com dispositivos legais que se aplicam à produção familiar, apontam para a boa qualidade na produção de preparações fabricados pelos agricultores pesquisados exceto nos itens controle integrado de vetores e pragas e higiene dos manipuladores. O trabalho tem perspectiva inovadora em sua proposta e, desse modo, não encontrou-se metodologia de aplicação equivalente para proceder a discussão de resultados de outras pesquisas. É de suma importância a regularização desta produção, com intuito de aumentar os pontos de vendas dos produtos e a renda das famílias envolvidas na fabricação. Dessa forma, se faz necessário que os órgãos regulamentadores e fiscalizadores promovam um papel de inclusão da produção familiar na economia local, sobretudo, para permitir a sustentabilidade das famílias, o que poderá ser realizado com a construção de um instrumento de avaliação adequado às suas necessidades.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, Luísa Mol Senna; BERTOLDI, Michele Corrêa. Atitudes e motivações em relação ao consumo de alimentos orgânicos em Belo Horizonte – MG. Braz. J. Food Technol. vol.15 no.spe Campinas May 2012 Epub Nov 22, 2012.

ANVISA, Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm. Acesso em 05 de novembro de 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm. Acesso em 05 de novembro de 2014.

NICHELE, Fernanda S.; WAQUIL, Paulo D. **Agroindústria familiar rural, qualidade da produção artesanal e o enfoque da teoria das convenções**. Revista Ciência Rural, vol.

41, nº 12. Santa Maria, 2006. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande , v. 14, n. 2, Dec. 2013 .

PADUA, Juliana Benites; SCHLINDWEIN, Madalena Maria; GOMES, Eder Pereira. Agricultura familiar e produção orgânica: uma análise comparativa considerando os dados dos censos de 1996 e 2006. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande , v. 14, n. 2, Dec. 2013 .

SILVA Jr, Eneo Alves da. APPCC Análise de Perigos e Pontos Críticos de controle. p. 290-344. In. SILVA Jr, Eneo Alves da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª edição. Livraria Varela, 2012.

STORCH, Gustavo; AZEVEDO, Roni de; SILVA, Fernando F. da; BRIZOLA, Rubem M. de O.; VAZ, Danubia da S.; Bezerra, Antonio J. A. **Caracterização dos consumidores de produtos da agricultura orgânica na região de Pelotas – RS**. Revista Brasileira de Agrociência, vol. 9, nº 1. Pelotas, 2003.

Autora a ser contactada: Prof.a. Márcia Pimentel Magalhães. Universidade Federal do Rio de Janeiro – INJC – Curso de Gastronomia. Av. Carlos Chagas Filho, 373 Sala K14 RJ - 21941-590 Tel.: 51 21 3938-6602 e-mail: marciapimentel.ufrj@gmail.com, marciapimentel@gastronomia.ufrj.br

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS OBTIDOS DE DIFERENTES FONTES DE AMIDO

MECHANICAL PROPERTIES OF BIODEGRADABLE FILMS OBTAINED FROM DIFFERENT SOURCES STARCH

Juli Barbosa Silva[1]; Esther Emily Silva Freitas[1]; Renato Souza Cruz[2]; Geany Peruch Camilloto[3]

1. Graduandas em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

2. Professor Titular, Universidade Estadual de Feira de Santana

3. Professora Adjunto - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Resumo

Recentemente tem havido um grande interesse pelo desenvolvimento de bioplásticos, principalmente devido às preocupações ambientais sobre o descarte de materiais não renováveis das embalagens de alimento. O amido é um dos biopolímeros mais utilizados para compor materiais biodegradáveis. O presente trabalho teve como objetivo estudar as propriedades mecânicas (resistência máxima à tração, porcentagem de alongamento na ruptura e módulo de elasticidade) de filmes biodegradáveis obtidos de diferentes fontes de amido. Os filmes foram produzidos pelo método “casting” empregando-se amido (10 g/ 100

g de solução filmogênica) e glicerol (22,5 g/100 g de amido). As fontes utilizadas para produção dos filmes foram amido de milho, fécula de batata e fécula de mandioca. Os filmes foram submetidos análise de espessura e propriedades mecânicas. Todos os filmes produzidos se mostraram contínuos, transparentes, incolores e com bom aspecto após a secagem. A espessura média foi de 98 ± 6 μm para os filmes de fécula de batata e amido de milho e de 168 ± 2 μm para os filmes de fécula de mandioca. Em relação às propriedades mecânicas dos filmes, apenas a porcentagem de alongamento foi influenciada ($p < 0,05$) pela fonte de amido utilizada. Os filmes obtidos possuem grandes possibilidades de aplicação para os sistemas de embalagens biodegradáveis sem distinção da fonte de amido.

Palavras-chave: Biopolímeros, amido, propriedades mecânicas.

Introdução

A poluição do meio ambiente devido ao descarte de filmes plásticos de polímeros sintéticos sem controle vem causando grandes impactos ao meio ambiente tornando-se um grande problema mundial. Recentemente tem havido um grande interesse pelo desenvolvimento de bioplásticos, principalmente devido à demanda por alimentos de alta qualidade, às preocupações ambientais sobre o descarte de materiais não renováveis das embalagens de alimentos e às oportunidades para criar novos mercados para matérias-primas formadoras de filme, derivadas de produtos agrícolas (HENRIQUE et al., 2008).

Os bioplásticos são geralmente produzidos com materiais biológicos, como polissacarídeos, proteínas, lipídeos e derivados. A obtenção dos mesmos está baseada na dispersão ou solubilização dos biopolímeros em um solvente (água, etanol ou ácidos orgânicos) e acréscimo de aditivos (plastificantes ou agentes de liga) obtendo-se uma solução ou dispersão filmogênica. Após o preparo, a solução filmogênica passa por uma etapa de secagem para a formação dos filmes tipo “casting” (GONTARD et al., 1992).

O amido é um dos biopolímeros mais utilizados para compor materiais biodegradáveis. Inúmeros estudos têm sido publicados sobre caracterização das propriedades funcionais de filmes de amido (BADER E GÖRITZ, 1994a, 1994b, 1994c; LOURDIN et al., 1995; CHANG et al., 2000; GARCIA et al., 1998, 2000; MALI et al., 2002, 2004a, 2005; TAJLA et al., 2007; MÜLLER et al., 2008), principalmente porque o amido é uma matéria-prima abundante e disponível em todo o mundo, apresenta muitas possibilidades de modificação química, física ou genética e origina filmes e revestimentos resistentes.

A aplicação do amido na confecção de filmes biodegradáveis se baseia nas propriedades químicas, físicas e funcionais da amilose para formar géis e na sua capacidade para formar filmes (YOUNG, 1984). No entanto, os filmes produzidos exclusivamente por amido são pouco flexíveis e quebradiços e apresentam baixa maquinabilidade. Este problema é resolvido por meio da adição de plastificantes, que melhoram as propriedades mecânicas dos filmes (GONTARD et al., 1993).

A escolha do material a ser utilizado na formulação dos filmes é muito importante, pois podem interferir nas propriedades de barreira, mecânicas e sensoriais dos filmes. As principais fontes comerciais de amido são o milho, a batata, o arroz, o trigo e a mandioca.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar as propriedades mecânicas (resistência máxima à tração, porcentagem de alongamento na ruptura e módulo de elasticidade) de filmes biodegradáveis obtidos de diferentes fontes de amido.

Material e Métodos

Os filmes foram produzidos no Laboratório de Embalagens da Universidade Estadual de Feira de Santana – BA, em delineamento inteiramente casualizado com três repetições.

As fontes utilizadas para produção dos filmes foram amido de milho, fécula de batata e fécula de mandioca. Foram preparadas suspensões aquosas de cada fonte (10 % m/v) e glicerol (22,5 % m/m). As suspensões foram aquecidas à 70 °C, mantendo-se nesta temperatura por 5 minutos para formação da solução filmogênica. Os filmes foram obtidos por processo “casting”, onde a solução filmogênica foi espalhada em placas de vidro e colocada para secar à temperatura ambiente.

Os filmes foram submetidos análise de espessura e propriedades mecânicas (resistência máxima a tração, porcentagem de alongamento na ruptura e módulo de elasticidade).

A espessura dos filmes foi medida em 30 pontos diferentes de cada filme com o auxílio de um micrômetro da marca Mitutoyo, com precisão de 0,01mm. As medidas de espessura foram expressas em micrômetros (μm).

As propriedades mecânicas dos filmes foram determinadas utilizando-se o Texturômetro TA.XT Plus, com célula de carga de 5 kN, velocidade e distância de separação entre as garras de 5 mm.min-1 e 50 mm, respectivamente. Para cada filme, foram analisadas dez amostras com dimensões de 25 mm x 100 mm (ASTM, 2009).

Os resultados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância e teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS), versão 9.1.

Resultados e Discussão

Todos os filmes produzidos se mostraram contínuos, transparentes, incolores e com bom aspecto após a secagem. A espessura média foi de 98 ± 6 μm para os filmes de fécula de batata e amido de milho e de 168 ± 2 μm para os filmes de fécula de mandioca. A diferença de espessura foi intencionalmente induzida em função de dificuldade de obtenção dos filmes de fécula de mandioca, sendo necessário o aumento da espessura dos mesmos para sua remoção das placas de vidro.

Em relação às propriedades mecânicas dos filmes, apenas a porcentagem de alongamento foi influenciada ($p < 0,05$) pela fonte de amido utilizada. Os valores médios da porcentagem de alongamento dos filmes estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios da porcentagem de alongamento dos filmes de amido de milho, fécula de batata de fécula de mandioca.

Filmes biodegradáveis	Alongamento na ruptura (%)
Amido de milho	36,72 ± 4,16 [a]
Fécula de batata	25,24 ± 7,93 [a,b]
Fécula de mandioca	12,64 ± 2,36 [b]

Nas colunas, médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

A menor porcentagem de alongamento dos filmes de fécula de mandioca pode estar relacionada ao menor tamanho dos grânulos permitindo uma maior proximidade dos grânulos e, consequentemente, aumentando as forças intermoleculares entre as cadeias de amido e reduzindo a flexibilidade e deformação dos filmes. Além disso, esse resultado também pode estar relacionado à maior quantidade de grânulos danificados na fécula de mandioca, resultando em uma maior liberação de moléculas de amilose que devido à sua linearidade, tendem a se orientar paralelamente, aproximando-se o suficiente, para que se formem ligações de hidrogênio entre hidroxilas de polímeros adjacentes favorecendo a formação de filmes menos flexíveis. Segundo Mali et al. (2010), filmes de amido com maior teor de amilose apresentam menor alongamento.

A resistência máxima a tração e o módulo de elasticidade dos filmes não variaram ($p > 0,05$) em função da fonte de amido e a média para estas propriedades foi de 8,92 ± 1,31 MPa e 390,28 ± 41,60 MPa, respectivamente.

Os resultados de resistência máxima e alongamento na ruptura obtidos para os filmes de fécula de mandioca foram próximos aos encontrados por Shimazu et al. (2007).

Conclusão

Apesar da menor porcentagem de alongamento para os filmes elaborados com fécula de mandioca, observou-se que a resistência máxima à tração, bem como o módulo de elasticidade não variaram em função da fonte de amido. Dessa forma, pode-se concluir que, em relação às propriedades mecânicas, os filmes obtidos possuem potencial para produção de embalagens biodegradáveis sem distinção da fonte de amido.

Referências Bibliográficas

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM D 638-03, **Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics**, 2009.

BADER, H. G.; GÖRITZ, D. Investigations on high amylose corn starch films. Part 1: Wide angle X-ray scattering (WAXS). **Starch/Stärke**, v.46, p.229-232, 1994a.

BADER, H. G.; GÖRITZ, D. Investigations on high amylose corn starch films. Part 2: Water vapor sorption. **Starch/Stärke**, v.46, p.249-252, 1994b.

BADER, H. G.; GÖRITZ, D. Investigations on high amylose corn starch films. Part 3: Stress strain behavior. **Starch/Stärke**, v.46, p.435-439, 1994c.

CHANG, Y. P.; KARIM, A. A.; SEOW, C. C. Interactive plasticizing-antiplasticizing effects of water and glycerol on the tensile properties on tapioca starch films. **Food Hydrocolloids**, v.20, p.1-8, 2006.

GARCIA, M. A.; MARTINO, M. N.; ZARITZKY, N. E. Starch – base coatings: effect on refrigerated strawberry (*Fragaria ananassa*) quality. **Journal of Food Science and Agriculture**, v.76, p.411-420, 1998.

GARCIA, M. A.; MARTINO, M. N.; ZARITZKY, N. E. Microstructural characterization of plasticized starch-based films. **Starch/Stärke**, v. 52, p. 118-124, 2000.

GONTARD, N.; GUILBERT, S.; CUQ, J. L. Water and glycerol as plasticers affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. **Journal of Food Science**, v. 53, p. 206-211, 1992.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos a partir de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 231-240, 2008.

LOURDIN, D.; COIGNARD, L.; BIZOT, H.; COLONNA, P. Influence of equilibrium relative humidity and plasticizer concentration on the water content and glass transition of starch materials. **Polymer : The Chemistry, Physics and Technology of High Polymer**, v.38, p.5401-5406, 1997.

MALI, S., GROSSMANN, M. V. E., GARCÍA, M. A., MARTINO, M. M.; ZARITZKY, N. E. Microstructural characterization of yam starch films. **Carbohydrate Polymers**, v. 50, p. 379-386, 2002.

MALI, S., GROSSMANN, M. V. E., GARCÍA, M. A., MARTINO, M. M.; ZARITZKY, N. E. Barrier, mechanical and optical properties of plasticized yam starch films. **Carbohydrate Polymers**, v.56, p.129-135, 2004.

MALI, S.; SAKANAKA, L. S.; YAMASHITA, F.; GROSSMANN, M. V. E. Water sorption and mechanical properties of cassava starch films and their relation to plasticizing effect. **Carbohydrate Polymers**, v. 60, p. 283-289, 2005.

MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 137-156, 2010.

MÜLLER; C. M. O., YAMASHITA, F; LAURINDO, J. B. Evaluation of the effects of glycerol and sorbitol concentration and water activity on the water barrier properties of cassava starch films through a solubility approach. **Carbohydrate Polymers**, v. 72, p. 82-87, 2008.

SHIMAZU, A. A., MALI, S., GROSSMANN, M. V. E. Efeitos plastificante e antiplastificante do glicerol e do sorbitol em filmes biodegradáveis de amido de mandioca. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, p. 79-88, 2007.

TAJLA, R. A.; HELÉN, H.; ROOS, Y. H.; JOUPPILA, K. Effect of various polyols and polyol contents on physical and mechanical properties of potato starch-based films. **Carbohydrate Polymers**, v. 67, p. 288-295, 2007.

YOUNG, H. **Fractionation of starch**. In: WHISTLER, R. L.; BEMILLER, J. N.; PASCHALL, E. F. (Ed.). Starch chemistry and technology. 2.ed. Orlando, USA: Academic Press, 1984. pp. 249-283.

Autor para correspondência: Geany Peruch Camilloto, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, s/n, Campus Universitário, Novo Horizonte, Feira de Santana – BA, CEP: 44036-900, e-mail: geanyperuch@yahoo.com.br.

PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE BARREIRA DE FILMES DE FÉCULA DE MANDIOCA MODIFICADA

MECHANICAL AND BARRIER PROPERTIES OF CASSAVA MODIFIED STARCH-BASED FILMS

Jamile Marques do Rosário[1]; Renato Souza Cruz[2]; Geany Peruch Camilloto[3];

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
[2] Professor Titular - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
[3] Professora Adjunto - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito da modificação da fécula de mandioca nas propriedades mecânicas e de barreira de filmes de amido. Foram preparados filmes de fécula de mandioca in natura e modificada (oxidada e fosfatada). Os filmes dos diferentes amidos foram submetidos à análise de espessura, propriedades mecânicas e permeabilidade ao vapor de água. A espessura média dos filmes foi de 89,75 ± 8,21 µm. Observou-se efeito da modificação da fécula de mandioca ($p < 0,05$) na resistência máxima a tração e na porcentagem de alongamento dos filmes. Não houve influência da modificação da fécula de mandioca ($p > 0,05$) na taxa de permeabilidade ao vapor de água, sendo o valor médio obtido de 366,53 ± 24.80 $g.m^{-2}.dia^{-1}$. A modificação por oxidação e fosfatação da fécula de mandioca amplia o potencial de aplicação dos filmes de amido uma vez que a baixa flexibilidade é considerada uma limitação em relação à produção destes materiais.

Palavras-chave: amido modificado, filmes biodegradáveis, mandioca.

Introdução

O interesse no emprego de matérias-primas provenientes de recursos renováveis para a produção de embalagens de alimentos vem crescendo. Dentre os biopolímeros mais promissores para este fim estão os amidos de diversas fontes botânicas, que são biodegradáveis, têm custo baixo e estão disponíveis em todo o mundo (MALI et al., 2010).

A aplicação do amido na produção de filmes se baseia nas propriedades químicas, físicas e funcionais da amilose para formar géis e na sua capacidade para formar filmes. As moléculas de amilose em solução, devido à sua linearidade, tendem a se orientar paralelamente, aproximando-se o suficiente para que se formem ligações de hidrogênio

entre hidroxilas de polímeros adjacentes. Como resultado, a afinidade do polímero por água é reduzida, favorecendo a formação de pastas opacas e filmes resistentes (WURZBURG, 1986).

Em geral, a natureza hidrofílica e semicristalina do amido torna este material muito susceptível a alterações de umidade e temperatura, e com maior rigidez estrutural que um polímero sintético convencional (VILPOUX; AVEROUS, 2003). Uma alternativa, que pode agregar custos, é a modificação do amido, com o principal objetivo de se obter matérias-primas com maior estabilidade às condições de armazenamento (MALI et al., 2010). No entanto, a modificações do amido podem influenciar nas propriedades mecânicas e de barreira dos filmes.

Neste contexto, o objetivo é estudar o efeito da modificação da fécula de mandioca nas propriedades mecânicas e de barreira de filmes de amido.

Material e Métodos

Foram preparados filmes de fécula de mandioca in natura e modificada (oxidada e fosfatada). Suspensões aquosas dos diferentes amidos (8% m/v) e glicerol (30% m/m), foram preparadas sendo aquecidas à 65 °C, mantendo-se nesta temperatura por 3 minutos para formação da solução filmogênica. Os filmes foram obtidos por processo *casting*, onde a solução filmogênica foi espalhada em placas de vidro e submetida a secagem à temperatura de 30 °C.

Os filmes dos diferentes amidos foram submetidos à análise de espessura, propriedades mecânicas e permeabilidade ao vapor de água.

A espessura dos filmes foi medida em 30 pontos diferentes de cada filme com o auxílio de um micrômetro da marca Mitutoyo, com precisão de 0,01mm. As medidas de espessura foram expressas em micrômetros (μm).

A análise de tração dos filmes foi realizada em Texturômetro TA.XT Plus, com célula de carga de 1kN, velocidade e distância de separação entre as garras de 5 $mm.min^{-1}$ e 50 mm, respectivamente. Para cada filme, foram analisadas dez amostras com dimensões de 25 mm x 100 mm (ASTM, 2009).

A taxa de permeabilidade ao vapor de água (TTVA) dos filmes foi determinada por meio do método dessecante, segundo a metodologia ASTM E 96-00 (ASTM, 2000), com algumas modificações. Utilizaram-se recipientes circulares de polietileno, contendo 10 g de cloreto de cálcio anidro. Os filmes foram rosqueados na junção tampa/recipiente a qual foi vedada com auxílio de parafilm®. Após a montagem das cápsulas, estas foram acondicionadas em dessecadores contendo solução saturada de cloreto de sódio em seu interior, de forma a manter a umidade relativa de 75 %. Por meio de pesagens diárias até peso constante, avaliou-se o ganho de peso associado à umidade permeada pelo filme. Os dados de ganho de peso e tempo foram representados em gráfico e, a partir do período em que os pontos formaram uma reta, foi calculado o ganho de peso por dia, sendo então convertida para a unidade relativa à taxa de transmissão ao vapor de água ($g.m^{-2}.dia^{-1}$).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. Os resultados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância e teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS), versão 9.1.

Resultados e Discussão

Os filmes obtidos da fécula de mandioca *in natura* e modificada não diferiram entre si ($p > 0,05$) em relação à espessura, pois a solução filmogênica foi espalhada de forma controlada mantendo a espessura constante após secagem do filme. A espessura média dos filmes foi de 89,75 ± 8,21 μm.

Observou-se efeito da modificação da fécula de mandioca ($p < 0,05$) na resistência máxima a tração e na porcentagem de alongamento dos filmes (Tabela 1). Os filmes de

fécula de mandioca *in natura* apresentaram maior resistência máxima a tração ($p < 0,05$) e menor porcentagem de alongamento ($p< 0,05$) quando comparados aos filmes de fécula de mandioca oxidada e fosfatada, que não diferiram entre si ($p> 0,05$). Amidos oxidados e fosfatados apresentam menor tendência de retrogradação quando comparados ao amido *in natura*, pois as modificações favorecem a interação do amido com a água impedindo a recristalização, fazendo com que a água atue como plastificante, reduzindo as forças intermoleculares e aumentando a mobilidade das cadeias do amido, com diminuição de possíveis descontinuidades e zonas quebradiças, resultando assim em materiais de menor resistência à tração e maior porcentagem de alongamento.

Tabela 1 – Valores médios das propriedades mecânicas dos filmes.

Filmes	**Resistência máxima a tração (MPa)**	**Alongamento (%)**
Fécula de mandioca *in natura*	$15,74 \pm 1,97^{a}$	$4,52 \pm 0,48^{a}$
Fécula de mandioca oxidada	$2,06 \pm 0,89^{b}$	$33,60 \pm 2,26^{b}$
Fécula de mandioca fosfatada	$4,06 \pm 0,28^{b}$	$31,42 \pm 0,99^{b}$

Não houve influência da modificação da fécula de mandioca ($p > 0,05$) na taxa de permeabilidade ao vapor de água, sendo o valor médio obtido de $366,53 \pm 24.80$ $g.m^{-2}.dia^{-1}$. Em filmes hidrofílicos, a atividade de água (Aa) influencia grandemente as propriedades de barreira. Ao se aumentar a Aa, produz-se um inchamento excessivo da matriz polimérica, que leva a um incremento na difusão das moléculas de água e, consequentemente, diminui as propriedades de barreira destes materiais (BIQUET; LABUZA, 1988; KAMPER; FENNEMA, 1984).

Conclusão

A modificação por oxidação e fosfatação da fécula de mandioca provocou redução da resistência à tração e aumento da porcentagem de alongamento dos filmes, ampliando o potencial de aplicação dos filmes de amido uma vez a baixa flexibilidade é considerada uma limitação em relação à produção destes materiais. Por outro lado, a taxa de permeabilidade ao vapor de água não foi alterada pelas modificações da fécula de mandioca.

Referências Bibliográficas

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. 2000, **Standard test method for water vapor transmission of materials**. E 96-00. Philadelphia.

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. 2009, **Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics**. D 638. Philadelphia

BIQUET, B.; LABUZA, T. P. Evaluation of the moisture permeability characteristics of chocolate films as an edible moisture barrier. **Journal of Food Science**, v. 53, n. 4, p. 989-998, 1988.

KAMPER, S L.; FENNEMA, O. Water vapor permeability of an edible, fatty acid, bilayer film. **Journal of Food Science**, v. 49, n. 6, p. 1482-1485, 1984.

MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 137-156, 2010.

VILPOUX, O.; AVEROUS, L. Culturas de tuberosas amiláceas latino americanas. In: CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. (Coord.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Cargill, 2003. v.3. p. 500-530.

WURZBURG, O. B. Cross – linking starches. In: Wurzburg, O. B. **Modified starches: properties and uses**. Boca Raton: CRC Press, 1986. p. 41-53.

Autor para correspondência: Geany Peruch Camilloto, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, s/n, Campus Universitário, Novo Horizonte, Feira de Santana – BA, CEP: 44036-900, e-mail: geanyperuch@yahoo.com.br.

PROPRIEDADES MECÂNICAS E DE BARREIRA DE FILMES NANOCOMPÓSITOS DE FÉCULA E NANOPARTÍCULAS DE PRATA

MECHANICAL AND BARRIER PROPERTIES OF SILVER NANOPARTICLES/STARCH NANOCOMPOSITES FILMS

Simone de Oliveira Ribeiro[1]; Patrícia Érica Fernandes[2]; Nélio José de Andrade[3]; Geany Peruch Camilloto[4]; Renato Souza Cruz[5]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
[2] Pós-Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa – UFV
[3] Professor Titular - Universidade Federal de Viçosa – UFV
[4] Professora Adjunto - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
[5] Professor Titular - Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo obter e caracterizar nanopartículas de prata, bem como estudar o efeito da incorporação de nanopartículas de prata nas propriedades mecânicas e de barreira de filmes de fécula de batata. As nanopartículas de prata, obtidas pela redução do nitrato prata, apresentaram tamanho de 3,4 ± 1,2 nm. Observou-se que não houve influência da incorporação de nanopartículas de prata ($p>0,05$) na espessura, propriedades mecânicas (resistência à tração, módulo de elasticidade, porcentagem de alongamento e resistência à punctura) e taxa de permeabilidade ao vapor de água. Diante disso, os filmes ativos incorporados com nanopartículas de prata possuem potencial de aplicação uma vez que não alteram as propriedades mecânicas e de barreira dos filmes.

Palavras-chave: Nanocompósitos, amido termoplástico, nanopartículas de prata.

Introdução

Atualmente, o estudo de nanocompósitos vem sendo aliado ao desenvolvimento de filmes e revestimentos biodegradáveis com o objetivo de reduzir a deposição e acúmulo de materiais como embalagens de alimentos, copos, garrafas e sacolas plásticas, descartadas

no meio ambiente (THARANATHAN, 2003), uma vez que a maioria dos materiais utilizados para embalagens de alimentos não são biodegradáveis, representando um problema ambiental global.

Dentre os nanocompósitos estudados destacam-se aqueles incorporados de nanopartículas com propriedades antimicrobianas. Nanocompósitos de prata foram produzidos por diversos pesquisadores sendo reportada a sua eficiência antimicrobiana (KUMAR E MUNSTEDT, 2005; DAMM et al., 2008; LI et al., 2009; AN et al., 2008).

Os maiores desafios da incorporação de compostos em embalagens têm sido a estabilidade térmica, a eficácia a baixas temperaturas, o atendimento às exigências legais e o grau de alteração de propriedades físicas, mecânicas e de maquinabilidade (OLIVEIRA E OLIVEIRA, 2004).

Neste contexto, o objetivo foi obter e caracterizar nanopartículas de prata, bem como estudar o efeito da incorporação de nanopartículas de prata nas propriedades mecânicas e de barreira de filmes de amido.

Material e Métodos

Obtenção das nanopartículas de prata

As nanopartículas de prata foram de obtidas pela redução do nitrato prata ($AgNO_3$) com citrato de sódio (MONTEIRO, 2009), com pequenas modificações. Foram aquecidos 100 mL de 1 mM $AgNO_3$ (Sigma-Aldrich, USA) em um balão de três-pescoço, acoplado em um condensador, e após 2 min de ebulição foram adicionados 10 mL de citrato de sódio 36 mM (Sigma-Aldrich, USA). A solução foi mantida em ebulição até surgir uma coloração amarelo-pálido (~3,0 min). Então, a fonte de calor foi desligada e o balão permaneceu em contato com a malha de aquecimento por mais alguns minutos (~2 min) até obtenção da cor amarela, indicando a formação das nanopartículas de prata. A dispersão foi então retirada da fonte de calor e resfriada em temperatura ambiente.

Caracterização das nanopartículas de prata

O tamanho (diâmetro hidrodinâmico) das nanopartículas de prata foi determinado por espalhamento dinâmico de luz, utilizando o equipamento Zetasizer (Malkern nanoZS). As nanopartículas foram diluídas em água deionizada para obter uma contagem adequada de partículas (~1 µg.mL-1).

O espectro de absorção UV-Vis das nanopartículas de prata foi adquirido em um espectrofotômetro modelo UV-1601 PC Shimadzu, em uma faixa de comprimento de onda de 290 nm a 700 nm usando-se uma cubeta de quartzo com caminho óptico de 10 mm.

Obtenção dos filmes

Suspensões aquosas de fécula de batata (8% m/v) e glicerol (30% m/m), com e sem incorporação de nanopartículas de prata (0,0625% m/m), foram preparadas sendo aquecidas à 65 °C, mantendo-se nesta temperatura por 3 minutos para formação da solução filmogênica. Os filmes foram obtidos por processo “casting”, onde a solução filmogênica foi espalhada em placas de vidro e colocada para secar à temperatura ambiente ao abrigo de luz. As concentrações de fécula e glicerol foram determinadas de acordo com (RIBEIRO, 2014).

Caracterização dos filmes

Os filmes com e sem nanopartículas de prata foram submetidas à análise de espessura, propriedades mecânicas e permeabilidade ao vapor de água.

A espessura dos filmes foi medida em 30 pontos diferentes de cada filme com o auxílio de um micrômetro da marca Mitutoyo, com precisão de 0,01mm. As medidas de espessura foram expressas em micrômetros (µm).

A análise de tração dos filmes foi realizada em Texturômetro TA.XT Plus, com célula de carga de 1kN, velocidade e distância de separação entre as garras de 5 $mm.min^{-1}$ e 50 mm, respectivamente. Para cada filme, foram analisadas dez amostras com dimensões de 25 mm x 100 mm (ASTM, 2009).

A análise de punctura foi realizada em analisador de textura TA.TX. Plus. Amostras com 30 x 30 mm foram fixadas em uma célula de perfuração com diâmetro de 20 mm. Uma probe cilíndrica de 6 mm de diâmetro foi movida perpendicularmente a uma distância de 30 mm em direção à superfície do compósito a uma velocidade de teste de 1 mm/s até o rompimento da superfície do filme. O valor da força de punctura (N) foi determinado a partir de curvas de força (N) x deslocamento (mm) (ASTM, 2008).

A taxa de permeabilidade ao vapor de água (TTVA) dos filmes foi determinada por meio do método dessecante, segundo a metodologia ASTM E 96-00 (ASTM, 2000), com algumas modificações. Utilizaram-se recipientes circulares de polietileno, contendo 10 g de cloreto de cálcio anidro. Os filmes foram rosqueados na junção tampa/recipiente a qual foi vedada com auxílio de parafilm®. Após a montagem das cápsulas, estas foram acondicionadas em dessecadores contendo solução saturada de cloreto de sódio em seu interior, de forma a manter a umidade relativa de 75 %. Por meio de pesagens diárias até peso constante, avaliou-se o ganho de peso associado à umidade permeada pelo filme. Os dados de ganho de peso e tempo foram representados em gráfico e, a partir do período em que os pontos formaram uma reta, foi calculado o ganho de peso por dia, sendo então convertida para a unidade relativa à taxa de transmissão ao vapor de água ($g.m^{-2}.dia^{-1}$).

Análise dos dados

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. Os resultados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância e teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS), versão 9.1.

Resultados e Discussão

O tamanho das nanopartículas de prata foi de 3,4 ± 1,2 nm. De acordo com Morones et al. (2005) a atividade antimicrobiana das nanopartículas de prata é influenciada pelo seu tamanho e forma, sendo que as nanopartículas com tamanho reduzido, aproximadamente 5 nm, e sem agregação são preferíveis.

As nanopartículas de prata apresentaram ressonância plasmônica de superfície típica, com pico em torno de 420 nm (Figura 1), indicando a formação das nanopartículas.

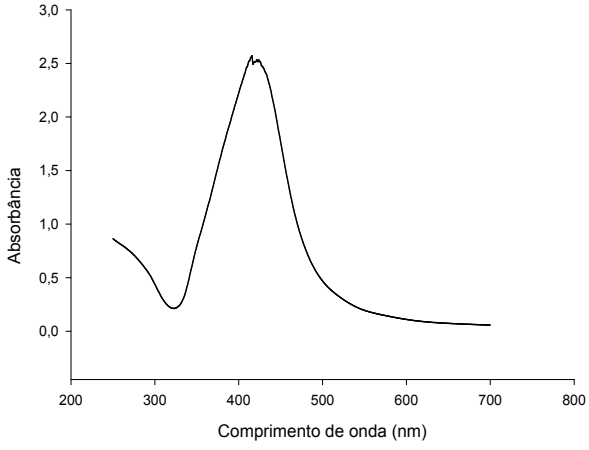


Figura 1: Espectroscopia de UV-Vis das nanopartículas de prata

A espectroscopia de UV-Vis é um dos métodos mais utilizados na caracterização estrutural de nanopartículas de prata (AWASTHI et al., 2013). De acordo com Berni Neto (2010) a mudança de cor durante a síntese das nanopartículas é devida ao fenômeno conhecido como ressonância plasmônica de superfície, que é a excitação coletiva de elétrons na interface entre um condutor e um isolante. O tamanho e o formato das nanopartículas são os principais fatores que determinam a faixa espectral de absorção, isto é, onde ocorre a ressonância.

É sabido que os filmes de amido, e ou fécula são pouco flexíveis e quebradiços e apresentam baixa maquinabilidade, ou seja, se adequam com dificuldade aos processamentos convencionais para a produção de embalagens. Os resultados obtidos por (RIBEIRO et al., 2014), mostraram um aumento da flexibilidade dos filmes com o aumento da concentração de glicerol, diante disso, a elaboração de filmes mais flexíveis de fécula de mandioca é possível utilizando-se a maior concentração de glicerol testada (30 %). Como a concentração de fécula não influenciou nas propriedades mecânicas dos filmes a menor concentração de fécula (8 %) torna-se a mais viável para produção de filmes biodegradáveis.

Observou-se que não houve influência da incorporação de nanopartículas de prata ($p>0,05$) na espessura, propriedades mecânicas (resistência à tração, módulo de elasticidade, porcentagem de alongamento e resistência à punctura) e taxa de permeabilidade ao vapor de água. Os valores médios da espessura, propriedades mecânicas e taxa de permeabilidade ao vapor de água encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios de espessura, propriedades mecânicas e taxa de permeabilidade ao vapor de água dos filmes.

Propriedade	**Valor médio ± desvio padrão**
Espessura (mm)	0,09 ± 0,01
Resistência à tração (MPa)	7,21 ± 1,58
Módulo de elasticidade (MPa)	152,73 ± 57,87
Alongamento na ruptura (%)	54,98 ± 17,04
Resistência à Punctura (MPa)	0,96 ± 0,09
Taxa de permeabilidade ao vapor de água ($g \cdot m^{-2} \cdot dia^{-1}$)	506,07 ± 36,96

Conclusão

Os filmes ativos incorporados com nanopartículas de prata possuem potencial de aplicação uma vez que não alteram as propriedades mecânicas e de barreira dos filmes.

Referências Bibliográficas

AN, J.; ZHANG, M.; WANG, S.; TANG, J. , 2008, Physical, chemical andmicrobiological changes in stored green asparagus spears as affected bycoating of silver nanoparticles-PVP. **LWT – Food Science and Technology**, v. 41, p. 1100–1107.

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. 2000, **Standard test method for water vapor transmission of materials**. E 96-00. Philadelphia.

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. 2009, **Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics**. D 638. Philadelphia

ASTM – AMERICAN SOCIETY STANDARD TESTING AND MATERIALS. 2008, **Standard Test Method for Slow Rate Penetration Resistance of Flexible Barrier Films and Laminates**. F 1306. Philadelphia.

AWASTHI, K. K.; AWASTHI, A.; KUMAR, N.; ROY, P.; AWASTHI, K.; JOHN, P. J. Silver nanoparticle induced cytotoxicity, oxidative stress, and DNA damage in CHO cells. **Journal of Nanoparticles Research**, v. 15, p.1898, 2013.

BERNI NETO, E. A. **Desenvolvimento de nanobiocompósitos contendo nanopartículas de prata para aplicações bactericidas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Física) Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo. S. P, 2010.

DAMM, C.; MÜNSTEDT H.; RÖSCH A. 2008, The antimicrobial efficacy of polyamide 6/silver-nano-and microcomposites. **Materials Chemistry and Physics**, v.108, p. 61–66.

KUMAR, R.; MÜNSTEDT, H., 2005, Silver ion release from antimicrobialpolyamide/silver composites. **Biomaterials**, v.26, p. 2081–2088.

LI, H.; LI, F.; WANG, L.; SHENG, J.; XIN, Z.; ZHAO, L.2009, Effect of nano-packingon preservation quality of Chinese jujube (Ziziphusjujuba Mill. var. inermis(Bunge) Rehd). **Food Chemistry**, v. 114, p. 547–552.

MONTEIRO, D. R.; GORUP, L.F.; TAKAMIYA, A. S.; FILHO, A.C.R.; CAMARGO, E.R.; BARBOSA, D.B. The growing importance of materials that prevent microbial adhesion: antimicrobial effect of medical devices containing silver. **International Journal of Antimicrobia Agents**, v. 34, p.103-10, 2009.

MORONES, J.R.; ELECHIGUERRA, J.L.; CAMACHO, A.; HOLT, K.; KOURI, J.B.; RAMI´REZ, J.T.; YACAMAN, M.J. The bactericidal effect of silver nanoparticles. **Nanotechnology**, v. 16, p. 2346–53, 2005.

OLIVEIRA, L.M.; OLIVEIRA, P. A. P. L. V. Revisão: Principais Agentes Antimicrobianos Utilizados em Embalagens Plásticas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 7, n. 2, p. 161-165, 2004.

RIBEIRO, S.O.; SILVA, J.B.; CAMILLOTO, G.P.; CRUZ, R.S. Aplicação da metodologia de superfície de resposta na otimização da concentração de amido e glicerol para produção de filmes biodegradáveis. In: **II Congresso Mineiro de Engenharia de Alimentos**, Lavras, 2014.

THARANATHAN, R. N. 2003, Biodegradablefilmsandcompositecoatings: past, presentand future. **Trends in Food Science & Technology**, v. 14, p. 71–78.

Autor para correspondência: Geany Peruch Camilloto, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Transnordestina, s/n, Campus Universitário, Novo Horizonte, Feira de Santana – BA, CEP: 44036-900, e-mail: geanyperuch@yahoo.com.br.

QUALIDADE DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO RIO DE JANEIRO

UHT MILK QUALITY COMMERCIALIZED AT RIO DE JANEIRO

Leide Roberta Barboza de Melo[1], Raphael Ferreira de Barros[1], Beatriz de Souza Frasão[1], Marco Antonio Sloboda Cortez[2] e Robson Maia Franco[2]
[1]Discentes do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária / UFF / Niterói-RJ.
[2]Docentes do Departamento de Tecnologia de Produtos de Origem Animal / UFF / Niterói-RJ

Resumo
O trabalho objetivou estudar o leite UHT integral comercializado no Rio de Janeiro. 16 amostras foram obtidas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais varejistas durante o primeiro semestre de 2013. As análises bacteriológicas realizadas foram enumeração de bactérias mesófilas aeróbias, contagem de *Clostridium* spp. e contagem de *Bacillus* cereus. As análises químicas foram crioscopia, densidade, sólidos totais, acidez, composição e fraudes. Para mesófilos aeróbios, 12 amostras (75%) apresentaram crescimento variando de 1 a 6 log UFC^{-mL}. Quatro amostras (25%) apresentaram crescimento de *Clostridium* spp., de 1 a 6 log UFC^{-mL}; dez amostras apresentaram crescimento de *B. cereus* (62,5%), de 2 a 6 log UFC^{-ml}. Quanto aos resultados das análises físico-químicas, 1 amostra possuiu acidez ligeiramente acima do máximo aceitável (0.193%). As restantes estavam em conformidade. Concluiu-se a presença de possíveis desvios durante a produção, representando risco aos consumidores.

Palavras-chave: Qualidade, Leite UHT, análises bacteriológicas e físico-químicas

Introdução

O leite UHT é caracterizado pelo aquecimento do produto a temperaturas entre 130-150ºC, durante dois a quatro segundos, seguido de resfriamento com temperatura inferior a 32ºC. O processo foi desenvolvido para eliminar microrganismos patogênicos, inclusive na forma esporulada. No entanto, mesmo sendo um tratamento drástico, se a carga microbiana inicial for muito alta, o processo térmico pode não ser suficiente para destruir a totalidade dos microrganismos, tornando-se possível a sobrevivência de formas esporuladas, microrganismos termodúricos, além de não destruir enzimas termorresistentes pré formadas. Dentre os microrganismos de importância destacam-se os Clostridios Sulfito Redutores e os *Bacillus* spp., formadores de esporos e inclusive com potencial patogênico.

Foram estabelecidos pela portaria n° 370 (BRASIL, 1997) os critérios microbiológicos do leite UHT, determinando que o produto deve ser isento de microrganismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, e que após incubação na embalagem fechada a 35-37°C, o limite de aeróbios mesófilos seja 100 UFC/ml. Diferentemente, a RDC n° 12 (BRASIL, 2001), determinou que após sete dias de incubação a 35-37ºC, o leite UHT não deve apresentar microrganismos patogênicos e causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas do produto, em condições normais de armazenamento. Além disso, foi preconizado pela Instrução Normativa n°62 (BRASIL, 2003) que seja feita para produtos lácteos, a diferenciação do *B. sporothermodurans* durante a contagem de bactérias heterotróficas, aeróbias e mesófilas, além da contagem de *Clostridium* Sulfito Redutor e *Clostridium perfringens*, e contagem de *Bacillus cereus.*

Outro aspecto fundamental da qualidade do leite UHT é a composição físico-química, que pode estar modificada em casos de fraudes, com destaque para a adição de reconstituintes de densidade e de água.

Com este trabalho objetivou-se avaliar as condições do leite UHT comercializado sobre inspeção federal, analisando a composição físico-química, pesquisando a presença de fraudes, realizar contagem de bactérias aeróbias e mesófilas, e de *Clostridium* spp., e detectar a presença de *B. cereus* utilizando técnica de contagem e isolamento.

Material e Métodos

As 16 amostras de leite UHT integral foram obtidas no comércio varejista de Niterói e do Rio de Janeiro. As amostras apresentavam Serviço de Inspeção Federal, estando dentro da validade comercial e foram avaliadas no máximo dois meses após a produção.

Análises

Para a determinação das características físico-químicas e ocorrências de fraudes do leite UHT foram utilizadas as técnicas descritas na Instrução Normativa n° 68 (BRASIL, 2006). Os resultados das análises foram comparados com os padrões da Portaria número 370 (BRASIL, 1997), além das determinações de crioscopia, densidade, sólidos totais,

acidez titulável, composição (teor de lactose, gordura, proteína e minerais) e verificação da presença de fraudes (amido, cloreto, neutralizante de acidez, cloro e hipoclorito).

O leite UHT foi analisado bacteriologicamente pela verificação da presença de microrganismos patogênicos e bactérias deteriorantes, após um período de incubação em estufa a 35-37°C, por sete dias. As análises foram Contagens de Bactérias heterotróficas Aeróbias e Mesófilas com a diferenciação do *Bacillus sporothermodurans*, Contagens de *Clostridium* Sulfito Redutor, *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus* (BRASIL, 2003).

A diferenciação do *B. sporothermodurans* foi determinada pela inoculação do leite e as diluições em Ágar Nutriente e Ágar BHI ("Pour Plate"), seguido de incubação a entre 35-37°C, por 72 horas. O crescimento foi observado com diferentes características de colônias e diferenciação durante a contagem bacteriana. Em seguida foram confeccionados esfregaços em lâminas (método de Gram), para observação das características morfotintoriais dos microrganismos presentes. Quando detectada a presença de bastonetes Gram positivos, os cultivos eram encaminhados para realização das provas bioquímicas (catalase, oxidase, crescimento em anaerobiose, hidrólise da esculina, fermentação da glicose, redução de nitrato e urease). A contagem de *Clostridium* Sulfito Redutor e *C. perfringens* foi determinada pela inoculação do leite e respectivas diluições em "Reinforced *Clostridium* Agar" ("Pour Plate" em dupla camada), seguido de incubação entre 35-37°C por 72 horas em anaerobiose. Após a contagem foram feitos esfregaços em lâminas pelo método de Gam, para observação das características morfotintoriais dos microrganismos presentes. Na presença de bastonetes Gram positivos, eram realizadas provas bioquímicas (fermentação tempestuosa, fermentação da lactose e da rafinose e liquefação da gelatina).

A contagem de *B. cereus* foi determinada pela inoculação do leite e diluições na quantidade de 0,1 ml em Ágar Gema de ovo Polimixina Vermelho de Fenol ("Spread Plate"), seguido de incubação entre 29-31°C por 48 horas. Após a contagem foram feitas lâminas para observação das características morfotintoriais dos microrganismos e havendo presença de bastonetes Gram positivos a análise seguiu com as provas bioquímicas (motilidade, redução de nitrato, hidrólise da gelatina, do amido e do acetil-metil-carbinol).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão relacionados os resultados das análises físico-químicas realizadas nas amostras de leite UHT integral.

Tabela 1 - Resultados e médias das análises físico-químicas, pH, acidez (% Ác. lático), Crioscopia (°H), Gordura (%), Densidade (g/Ml), Estrato Seco (%), Estrato Seco Desengordurado (%), Lactose (%), Proteína (%) e Minerais (%), em 16 amostras de leite.

Atributos	pH	Acidez (% ác.lático)	Crioscopia (ºH)	Gordura (%)	Densidade (g/mL)
Média	6,77	0,168	-0,541	3,35	1,030
PD	0,09	0,01	0,007	0,36	0,001
CV	1,33	6,43	-1,313	10,72	0,094
Valor máximo	6,89	0,193	-0,530	4,60	1,032
Valo mínimo	6,60	0,151	-0,554	3,05	1,029
Atributos	EST (%)	ESD (%)	Lactose (%)	Proteína (%)	Minerais (%)
Média	11,92	8,57	4,18	3,18	0,62
DP	0,48	0,25	0,07	0,06	0,01
CV	4,03	2,90	1,74	1,79	2,13
Valor máximo	13,43	8,94	4,33	3,29	0,64
Valo mínimo	11,38	8,21	4,05	3,08	0,60

DP = Desvio padrão CV = Coeficiente de Variação

Observando nas médias descritas na Tabela 1 que todos os valores encontraram-se dentro do esperado para leite UHT. No entanto, uma amostra (6.25%) não estava em conformidade para acidez, possuindo acidez acima do máximo aceitável descrito na Portaria n°370 de 1997, de 0,14 a 0,18% de ac. lático (BRASIL, 1997), com valores de 0.193 % (Tabela 1). Diferentemente deste experimento, Arruda et al. (2007), em pesquisa com 100 amostras de leite UHT obtidos na cidade do Rio de Janeiro encontrou 10% das amostras com valores de acidez inferiores ao descrito na legislação.

Foi observado que todas as amostras de leite integral possuíram teores de gordura acima de 3% (m/v), com uma média de 3.35 ± 0.36 % (m/v) (Tabela 1), estando em conformidade com a legislação (mínimo de 3.0%). Em consonância com estes resultados, ROBIM et al. (2012), avaliando 58 amostras de leite UHT, adquiridas na cidade de Niterói/Rj, constatou que 100% das amostras estavam dentro dos padrões para a variável gordura. Para a crioscopia, apesar da média -0,541 ± 0,007 estar dentro do esperado (Tabela 1), duas amostras (12.5%) de leite integral possuíam valores de crioscopia abaixo de -0.550º H. Este valor é o preconizado pela legislação de leite cru e pasteurizado (BRASIL, 2011) como sendo o limite mínimo, mas não há essa exigência para o leite UHT (BRASIL, 1997). No processo do leite UHT, ocorre a adição de agentes estabilizantes (fosfatos e citrato de sódio), o que pode ter sido responsável pelo aumento da necessidade de frio para congelar a amostra, em virtude do acréscimo da força iônica da solução pela adição destes sais que sofrem dissociação. Desta forma, os valores encontrados neste experimento, -0.553 e -0.554º H, não caracterizam fraude por adição de solutos, mas sim uma característica tecnológica do leite UHT. Os outros parâmetros apresentaram-se dentro da normalidade.

Em relação à pesquisa de fraudes, onde foi pesquisada a presença de amido, cloreto, neutralizante de acidez, cloro e hipoclorito, 100% das amostras possuíam ausência destas substâncias, caracterizando o leite UHT deste experimento como livre destas fraudes. Corroborando com os resultados encontrados por Robin et al. (2012), em pesquisa feita com 58 amostras de leite UHT obtidos na cidade do Rio de Janeiro em 2012.

Na Tabela 2 estão contidos resultados obtidos nas análises bacteriológicas para cada uma das amostras, todos os resultados estão expressos em UFC/mL.

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas, Contagem de Bactérias Heterotróficas, Aeróbicas e Mesófilas (CBHAM), contagem de *B. cereus*, e contagem de *Clostridium* Sulfito Redutor, em 16 amostras de leite integral.

Atributos	**CBHAM (UFC.mL^{-1})**	***B. cereus* (UFC.m^{L-1})**	***C.* Sulfito Redutor (UFC.mL^{-1})**
	3.0×10^3	1.7×10^4	< 10
	2.0×10^2	8.2×10^3	< 10
	6.9×10^3	3.0×10^4	< 10
	< 10	< 100	2.0×10^2
	< 10	< 100	< 10
	< 10	< 100	< 10
	2.0×10^2	1.3×10^6	< 10
	1.3×10^6	1.7×10^3	2.0×10^2
	3.2×10^5	1.0×10^6	6.1×10^6
	3.0×10^5	9.8×10^5	< 10
	3.4×10^6	7.0×10^4	< 10
	9.5×10^4	2.0×10^2	< 10
	1.0×10^1	1.0×10^2	3.0×10^1
	4.0×10^2	< 100	< 10
	3.2×10^4	< 100	< 10
	< 10	< 100	< 10

Com relação aos parâmetros exigidos pela legislação, quatro amostras estariam em conformidade, se fosse considerado somente o crescimento de bactérias mesófilas aeróbias estritas e facultativas viáveis. Entretanto, para todas as análises realizadas, pelo menos um resultado foi de crescimento significativo (6 log), quantidade na qual as células viáveis podem produzir enterotoxinas suficiente para agredir o organismo humano.

Das amostras analisadas, 75% (12 amostras) possuíam crescimento para a contagem de bactérias aeróbias, heterotróficas e mesófilas que variou de inferior ao limite de detecção a 3.4 x 10^{6} UFC/mL, sendo que das contagens obtidas, três estariam dentro dos padrões legais quando não fosse contabilizado o crescimento de *B. sporothermodurans*. Alterações relacionadas ao leite UHT também podem ser atribuídas à sobrevivência de microrganismos, principalmente do gênero *Bacillus* (ZACARCHENCO et al., 2000). Busatta et al. (2005) em pesquisa com leite UHT, encontraram 54,5% de contaminação (aproximadamente 48 amostras), concluindo que o *B. sporothermodurans* resiste às condições de tempo e temperatura empregadas no sistema UHT. Entretanto Tabit e Buy (2010) demonstraram que os esporos de *B. sporothermodurans* sofrem alterações insignificantes após serem submetidos a 130°C por quatro minutos, a esta temperatura os danos estruturais significativos só aparecem depois de oito minutos, havendo desnaturação protéica letal somente após 12 minutos de ação do calor, acordando os resultados com a sobrevivência dos esporos quando submetidos ao tratamento UHT.

Em 25% (quatro amostras) das amostras houve crescimento de *Clostridium* spp., que variou de inferior ao limite de detecção até 6.1 x 10^{6} UFC/mL. Popoff e Bouvet (2013), num estudo realizado com 100 amostras de leite UHT caprino, não evidenciaram crescimento de *Clostridium* spp. O gênero *Clostridium* contém estirpes potencialmente patogênicas por serem produtoras de toxinas capazes de desencadear doenças alimentares. Neste experimento para 62,5% das amostras (10 amostras) foi detectado crescimento de *B. cereus*, variando de inferior ao limite de detecção até 1.3 x 10^{6} UFC/mL, sendo que cinco isolados obtiveram indicações positivas durante as provas bioquímicas. Vidal-Martins et al. (2006) isolaram *B. cereus* a partir de leite cru, pasteurizado e UHT, concluindo que 75% das cepas isoladas das 180 amostras de leite UHT eram produtoras de enterotoxinas. Diferentemente, Pacheco–Sanchez et al. (2007) analisaram mil e trezentas amostras de cinco diferentes plantas de processamento de leite UHT brasileiras, e não encontraram resultados positivo para a presença de *B. cereus*. Westhoff (1981) associou a contaminação do leite UHT com o uso de matéria prima de baixa qualidade, às condições inadequadas de armazenamento ou aos erros no controle do processo de produção.

Conclusão

Conclui-se que alguns desvios ocorreram durante a produção do leite UHT, seja na alta carga microbiana da matéria prima ou por falhas nas etapas de processamento térmico, embalagem ou higienização dos equipamentos. Considerando que as amostras estudadas são marcas de leite comumente consumidas e que somente 18,75% (três amostras) estavam em níveis aceitáveis, as matrizes alimentícias fornecidas ao consumo podem ser consideradas inseguras à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ARRUDA, P. M.; CRUZ, A. G.; ZOELLNER, S. S.; SILVA, R.; SOARES, M. M.; FERNANDES, V. S.; GALVÃO, A. P. G. L. K. Características físico-químicas do leite pasteurizado tipo C e leite ultra alta temperatura comercializados na cidade do Rio de Janeiro. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, Juiz de Fora, v. 66, n. 2, p.126-129, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011. Altera o caput, excluir o parágrafo único e inserir os 1º ao 3º, todos do art. 1º, da Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção 1.

_____._____._____. n° 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p. 82.006. 14 dez. 2006. Seção 1.

_____._____._____. nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1.
_____._____. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Aprova a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, p. 19.700, 08 set. 1997. Seção 1.
_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
BUSATTA, C.; VALDRUGA, E.; CANSIAN, R. L. Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UAT integral e desnatado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, n.3, p.408-411, jul./set. 2005.
PACHECO – SANCHES, C. P.; MASSAGUER, P. R. *Bacillus Cereus* in brazilian ultra high temperature Milk. *Ciências Agrícolas*, Piracicaba, v. 62, n. 2, p. 152-161, mar./abr. 2007.
POPOFF, M. R.; BOUVET, P. Genetic characteristics of toxigenic clostridia and toxin gene evolution. *Institut Pasteur, Unité des Bactéries Anaérobies et Toxines,* Paris, France, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2013.05.003> Acesso em dez. 2013.
ROBIM, M. S.; CORTEZ, M. A. S.; SILVA, A. C. O.; FILHO, R. A. T.; GEMAL, N. H.; NOGUEIRA, E. B. Pesquisa de Fraude no Leite UAT Integral Comercializado no Estado do Rio de Janeiro e Comparação Entre Métodos de Análises Físico-Químicas Oficiais e o Método de Ultrassom. *Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes*: EPAMIG, v. 67, p. 43-50, nov./dez. 2012.
TABIT, F. T.; BUYS, E. The effects of wet heat treatment on the structural and chemical components of *Bacillus sporothermodurans* spores. *International Journal of Food Microbiology*, Pretoria, South Africa, n. 140, p. 207 – 213, 2010.
VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI JÚNIOR, O> D.; BÜRGER, K. P.; CARDOZO, M. V.; SALOTTI, B> M.; CORTEZ, A. L. L. *Bacillus cereus* enterotoxigênicos em diferentes fases do leite UAT. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, São Paulo. V.13, N.1, p.32-36, jan./abr. 2006.
WESTHOFF, D.C. Microbiology of ultra high temperature milk. *Journal Dairy Science,* Champaign, v. 64, n. 1, p. 167-173, 1981.ZACARCHENCO, P. B.; LEITÃO, M. F. F.; DESTRO, M. T.; ANDRIGHETO, C. O corrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UAT/UHT brasileiro e a influência do tratamento térmico. *Ciências e Tecnologia de Alimento*s, Campinas v. 20, n. 3, p. 271-178, 2000.

Autora a ser contatada: Leide Roberta Barboza de Melo. Mestranda em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de POA, Faculdade de Veterinária, UFF, Niterói/RJ Email: rmelo.vet@gmail.com

QUALIDADE DO PEIXE SALGADO SECO COMERCIALIZADO EM FEIRA LIVRE NA CIDADE DE CASTANHAL

MICROBIOLOGIC AND PHYSICAL-CHEMICAL QUALITIES OF SALTED AND DRIED FISH SOLD IN RETAIL MARKETS, CASTANHAL CITY

Camilo José de Oliveira SILVA[1], Bárbara Cristina Amorim FERREIRA[2*], Gustavo Aguiar SALLES[3], Carina Martins de MORAES[4], Emilia do Socorro Conceição de Lima NUNES[4]

[1] Médico Veterinário autônomo
[2] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM), UFPA - Campus Castanhal*

[3] Mestre em Saúde Animal na Amazônia- UFPA- Campus Castanhal
[4] Professor Adjunto - UFPA - Campus Castanhal

Palavras-chave: Microbiologia, Umidade, Peixe salgado seco

Resumo
Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica e o teor de umidade do pescado salgado seco comercializado na principal feira livre da cidade de Castanhal, estado do Pará, em 20 amostras. Os resultados microbiológicos encontrados foram, em média, de 4.09 logUFC/g, 2,07 logNMP/g, 1,88 logNMP/g e 3,38 logNMP/g, respectivamente, para contagem de bolores e leveduras, determinação de coliformes a 35ºC, coliformes a 45ºC e *Enterococcus* spp A umidade encontrada no pescado salgado seco foi, em média, de 48,12%. Conclui-se que o pescado salgado seco apresentou condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, caracterizando qualidade indesejável com consequente risco à saúde do consumidor.

Introdução

Segundo Brasil (1997) compreende-se como pescado, os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana.

O peixe é um pescado de excelente valor nutritivo, devido conter proteínas de alto valor biológico, vitaminas e ácidos graxos insaturados. Entretanto, é um alimento de origem animal bastante perecível, necessitando de cuidados higiênicos e sanitários adequados, desde sua captura e manipulação até sua comercialização, afim de que, seja oferecido ao consumidor um produto seguro e de boa qualidade microbiológica (ABREU et al., 2008).

A feira livre, onde comumente comercializa-se pescado, é considerada uma das práticas de mercado livre mais antiga que se conhece, e tornou-se cada vez mais presente na maioria das cidades do mundo. As vantagens apontadas pelos consumidores são a facilidade de escolha dos produtos e preços baixos. Esse tipo de comércio informal pode ser fonte de renda para milhares de famílias, ou até mesmo opção de lazer (MOURA et al., 2007).

A cidade de Castanhal está entre as cinco principais cidades do estado do Pará e figura como uma metrópole da região do Nordeste paraense (IBGE, 2008). Neste município encontra-se uma feira municipal tradicional denominada “Francisco Nascimento Costa”, constituída, dentre outros, pelos mercados de pescado e de carnes; sendo assim, uma importante fonte de abastecimento de alimento para a comunidade local (MACEDO et al., 2012). Entretanto, este mercado de pescado, apresenta problemas estruturais, higiênicos e sanitários, apesar das orientações fornecidas pela Vigilância Sanitária municipal, o que coloca em risco a saúde daqueles que consomem os pescados comercializados neste local.

O efeito preservativo da salga é devido principalmente ao declínio da atividade de água, que previne o crescimento de muitos micro-organismos deteriorantes, adicionalmente ao efeito tóxico dos íons cloretos (ABEROUMAND, 2010;). Este efeito preservativo pode ser diminuído com a falta de cuidados higiênicos durante a manipulação e a exposição do produto em locais úmidos, possibilitando a contaminação do pescado por fungos filamentosos e bactérias, reduzindo o seu prazo de validade (VIEIRA, 2004).

Nos parâmetros de qualidade regulamentados para pescado salgado e seco constam referências a alguns padrões microbiológicos, como coliformes termotolerantes (a 45°C), *Staphylococcus* Coagulase Positiva e *Salmonella* spp. (BRESSAN, 2001), e outros físico-químicos, como umidade, cinzas, cloretos (BRASIL, 1997; 2001). Entretanto, sabe-se que esse tipo de alimento pode ser contaminado por micro-organismos halófilos, clostrídios sulfitos redutores, além de fungos filamentosos e leveduras (BEIRÃO et al., 1996).

Perante a importância econômica e social da produção de pescado no estado do Pará, em particular no município de Castanhal, e diante das condições de comercialização culturalmente adotadas nesta região, realizou-se o desenvolvimento do presente trabalho,

que teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica e físico-química do pescado salgado seco comercializado na feira livre da cidade Castanhal, estado do Pará.

Material e Métodos

Para a realização desta pesquisa foram obtidas informações na Vigilância Sanitária do município de Castanhal sobre os principais locais de comercialização de pescado. A partir destes dados foi escolhido o mercado municipal "Francisco Nascimento Costa" como ponto de coleta das amostras, por representar o principal local de comercialização de pescado salgado seco na cidade de Castanhal. As coletas foram realizadas no período de setembro a outubro de 2013, quando foram coletadas vinte amostras de peixe salgado-seco, em duas coletas semanais. Tais espécies de peixes foram selecionadas de acordo com as espécies de maior comercialização disponíveis no momento da coleta. As amostras de pescado salgado seco foram transportadas em temperatura ambiente, no mesmo dia, para o Laboratório de Higiene e Qualidade dos Alimentos e Laboratório de Nutrição Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal do Pará, para proceder as análises microbiológicas e de determinação de umidade, respectivamente. As análises microbiológicas foram realizadas, em duplicata, de acordo com a Instrução Normativa nº 62, que estabelece os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003). E procederam-se as seguintes análises: contagem de bolores e leveduras, determinação do Número Mais Provável de coliformes a 35°C e a 45°C e de *Enterococcus* spp. pela técnica de miniaturização, segundo Franco e Mantilla (2004) e Franco e Leite (2005).

Uma quantidade de 25 g de cada amostra foi homogeneizada em 225 mL de ásolução salina peptonada a 0,1% (SSP), para preparação das diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}. A partir destas diluições realizou-se a contagem de bolores e leveduras, em ágar batata dextrose, acidificado com ácido tartárico a 10% até pH 3,5, e incubados à 30 °C por 7 dias. O Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C e a 45°C foi obtido a partir das três diluições, de onde 100 µL foram utilizados para determinar o NMP por meio da técnica de miniaturização, em tubos tipo "eppendorfs", com 1000 µL de caldo Fluorocult®, incubados a 37 °C/48 horas. Foram considerados positivos para coliformes a 35°C aqueles "eppendorfs" cuja virada de cor do meio apresentaram-se azuis, e positivos para coliformes a 45°C, os "eppendorfs" com coloração azul que apresentaram fluorescência sob luz ultravioleta a 366 nm. As séries de "eppendorfs" positivas foram calculadas por meio da tabela do NMP (Tabela de McCrady). E, ao considerar-se a técnica miniaturizada, o resultado final para obtenção do NMP/g, foi multiplicado por 10. Para o NMP de *Enterococcus* spp., utilizou-se a mesma técnica de miniaturização com 1000 µL de Chromocult® Enterococci Broth, incubados à 37 °C por 48 horas. Foram considerados positivos aqueles tubos cuja virada de cor do meio ficou azul. Todos os resultados foram transformados para log com o auxílio de uma planilha eletrônica do programa Excel. Dos procedimentos analíticos físico-químicos foi determinado apenas o teor de Umidade e Voláteis a 105ºC, em duplicata, conforme os métodos analíticos do Laboratório Nacional de Referência Animal – LANARA (BRASIL, 1981). Realizou-se estatística descritiva de todos os parâmetros estudados. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2000).

Resultados e Discussão

Os resultados relativos às análises microbiológicas e o teor de umidade do pescado salgado seco estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Média, desvio padrão, valores mínimos e máximos das análises microbiológicas e do teor de umidade em amostras de peixe salgado secos comercializados em feiras livres

Amostra	n	BL* (Log_{UFC}/g)	Coliformes a 35°C (Log_{NMP}/g)	Coliformes a 45°C (Log_{NMP}/g)	*Enterococcus* spp. (Log_{UFC}/g)	Umidade (%)
Peixe Salgado Seco	20	4.09±0.84[a] (2.57±5.25)[b]	2,07±0,74 (1,18±3,38)	1,88±0,61 (1,18±3,32)	3,38±0,70 (1,48±3,66)	48,12±4,89 (39,55±56,5)

BL = Bolores e Leveduras
média ± desvio padrão[a]
* = foram analisadas somente 10 amostras (n = 10)
(valor mínimo – máximo)[b]

Com relação à contagem de fungos, todas as amostras estudadas apresentaram crescimento, com valores que variaram de 2.57 a 5.25 logUFC/g. Em pescado salgado-seco os padrões microbiológicos regulamentados não fazem referência a este grupo microbiano, somente para coliformes a 45°C, *Staphylococcus* Coagulase Positiva (SCP) e *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001). Entretanto, a contagem de bolores e leveduras vem sendo adotada em muitos experimentos que avaliaram a qualidade de alimentos dessecados. Desse modo, em alguns estudos com peixes salgados, as contagens de fungos encontradas foram inferiores àquelas encontradas na presente pesquisa, como em carpa salgada (3,02 logUFC/g de leveduras e 3,24 logUFC/g de bolores) (PARTIR B et al, 2006) e em cação e abrótea salgados (2,41 logUFC/g em ambos) (BEIRÃO et al., 1996). Entretanto, em pirarucu salgado seco comercializado em feiras livres da cidade de Belém, Nunes et al. (2011) encontraram, em média, valor próximo ao do presente estudo (4,87 logUFC/g).

Sabe-se que os fungos são responsáveis pela deterioração de alimentos desidratados quando armazenados em condições inadequadas, e a presença desse micro-organismo em alimentos pode tornar-se um perigo à saúde coletiva devido a produção de micotoxinas.

A média encontrada neste estudo de coliformes a 35ºC foi de 2,07 logNMP/g e de coliformes a 45ºC foi de 1,88 logUFC/g. Estes achados diferem daqueles encontrados por Lourenço et al. (2008) em pirarucu salgado-seco, que apontaram valores mínimos de 0,75 e 0,60 logNMP/g, respectivamente, destas enterobactérias. Logo é possível afirmar que, apesar do efeito bacteriostático do sal, o pescado salgado seco pode apresentar uma considerável contaminação por coliformes, decorrente da manipulação inadequada, processamento sem higiene e condições ambientais de comercialização insatisfatórias, o que pode indicar a eventual presença de enteropatógenos (FRANCO, 2008).

As contagens de *Enterococcus* spp. foram realizadas nesse estudo visto que esses agentes são indicadores de contaminação fecal e possuem importância no controle de qualidade de alimentos, pois toleram melhor as condições adversas. A média de 3,38 logNMP/g de *Enterococcus* spp. encontrada na presente pesquisa foi maior que aquela observada por Nunes (2011) em pirarucu salgado seco (2,60 logUFC/g) e igual aos resultados verificados em carpa salgada (3,38 logUFC/g) (PARTIR B et al., 2006). De acordo com Franco (2008) os *Enterococcus* spp. são bactérias que resistem as condições ambientais adversas e sobrevivem em alimentos dessecados e curados. Portanto são necessários mais estudos desse micro-organismo em peixes salgados.

Em relação ao teor de umidade do pescado salgado seco analisado, resultados próximos aos obtidos nesse estudo foram descritos, em amostras de pirarucu salgado seco comercializados em Belém, com valores de 45,29% (GUIMARÃES et al., 1991) e de 46.99% (NUNES et al., 2011). Para produtos salgados, é estabelecido oficialmente no Brasil um teor de umidade de até 45% para peixes magros e 40% para os gordos (BRASIL, 1997). Os dados desta pesquisa não atenderam ao regulamento oficial quanto ao teor umidade, onde 65% (13/20) das amostras estavam acima do padrão preconizado para umidade para peixes

gordos. Estes resultados, quanto ao teor de umidade podem estar associados ao processo artesanal de salga realizado no pescado salgado seco comercializado em Castanhal, resultando em produtos com padrões tecnológicos e físico-químicos sem qualidade.

Conclusão

A partir dos resultados microbiológicos observados no pescado salgado-seco e da alteração no teor de umidade encontrada é possível afirmar que esse produto está sendo produzido em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, e que suas condições de conservação são precárias, caracterizando perda de qualidade e risco à saúde do consumidor. Logo há necessidade um maior controle e fiscalização pelos órgãos competentes, principalmente nas feiras livres.

Referências Bibliográficas

ABREU, M. G.; FREITAS, M. Q.; JESUS, E. F. O.; SÃO CLEMENTE, S. C.; FRANCO, R. M.; BORGES, A. Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado. **Revista Ciência Rural**, vol. 38 n° 2 Santa Maria Mar/Apr. 2008.

ABEROUMAND, A. The effect of water activity on preservation quality of fish, A review article. **World Journal of Fish and Marine Sciences**, v. 2, n. 3, p. 221 – 225, 2010.

AYRES M, Ayres Jr. M, Ayres DL, Santos AS. BioEstat 2.0: **Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq; 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Portaria nº 01 de 07 de outubro de 1981. **Aprova os métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II – Métodos Físico-Químicos**. Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Decreto Nº 2.244 de 04de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA),** Brasília, 1997.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 12 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília, 2001.

BRESSAN, M. C.; PEREZ, J. R. O. **Tecnologia de Carnes e Pescados**. Lavras – MG: Universidade Federal de Lavras, 240 p, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n0 62 de 26 de agosto de 2003. Aprova os **Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Brasília. 2003.

BEIRÃO, L. H.; TEIXEIRA, E.; NORT, E.; BOING, S. M. C. Salga de cação (*Squatina argentina*) e abrótea (*Urophycis brasiliensis*). **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Universidade Federal do Paraná - Curitiba, v. 14, n. 1,jan./jun., p. 25-32, 1996.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182 p. 2008.

GUIMARÃES M.C.F, Oliveira M.L.S, Ferreira F.A.M, Pereira Filho L.A.R. **Caracterização química e microbiológica do pirarucu (Arapaima gigas) salgado comercializado na cidade de Belém**. VII Encontro de Profissionais de Química da Amazônia; junho de 1991; Belém: Resumo do encontro. p. 144-53.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo Demográfico 2008. [Acesso 2013 nov 25]. Disponível em: www.ibge.gov.br/home /estatística/população/censo2010/default_sinopse.shtm.

LOURENÇO LFH, Sousa CL, Silva IQ. Análises microbiológicas da carne de pirarucu (*Arapaima gigas*) seco/salgado comercializado em feiras e supermercados de Belém e elaboração de produto similar em laboratório visando estabelecer a vida de prateleira. **Revista Higiene Alimentar**. 2008; 22: 15-23.

MACEDO, A. R.G; SILVA, F.N.L.; SAMPAIO, L.S.O.; RIBEIRO, S.C.A. **Avaliação das condições higiênico sanitárias na venda de pescado "in natura" no Mercado de Peixe no Município de Castanhal – Para, Brasil**.- 3^0 Congresso Internacional de Tecnologias para Meio Ambiente- Bento Gonçalves RS, 25-27 de abril de 2012.

MOURA, H.F. **A Qualidade dos Alimentos no Contexto da Política de Segurança Alimentar: estudo de Caso numa Feira Livre Tradicional de Fortaleza**. 2007. 114p Tese (Mestrado em Planejamento e Políticas Públicas) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.

MERCK, 2002, modificado por: Franco, RM, Mantilla SPS. **Escherichia coli em cortes de carne bovina (acém): avaliação de metodologia e sensibilidade de antimicrobianos aos sorovares predominantes**. *In*: 14° Seminário de Iniciação Científica e Premio UFF Vasconcelos Torres de Ciência e Tecnologia; novembro de 2004; Niterói-Rio de Janeiro. 1º Lugar na área de Ciências Agrárias (em CD).

MERCK, 2002, modificado por: Franco RM, Leite AMO. **Enumeração e identificação de *Enterococcus* spp. e cepas de *Escherichia coli* patogênico em coxas de frango e estudo de atividade antimicrobiana das cepas isoladas**. *In*: 15° Seminário de Iniciação Científica e Premio UFF Vasconcelos Torres de Ciência e Tecnologia; novembro de 2005, Niterói-Rio de Janeiro. Classificado entre os melhores trabalhos científicos da área de Ciências agrárias (em CD).

NUNES, E. S. C. L. **Avaliação da Qualidade Físico-química e Microbiológica do Pirarucu (*Arapaima gigas* Schinz, 1822) salgado-seco comercializado na cidade de Belém, Pará**. Niterói, 2001. 77 f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federa Fluminense, Niterói – RJ. 2011.

PATIR B, Inanli AG, Oksuztepe G, Ilhak OI. Microbiological and chemical qualities of salted Grey Mullet (*Chalcalburnus tarichii* PALLAS, 1811). **International Journal of Sciense & Technology**. 2006; 1 (2): 91-8.

SALGADO HLC, Ramos RGS. **Qualidade físico-química e microbiológica do pirarucu (*Arapaima gigas*), seco e salgado, comercializado no município de Belém [monografia de especialização]**. Belém (PA): Universidade Estadual do Pará; 2005.

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado**. São Paulo: Varela, 2004. 380 p.

Autor(a): Bárbara Cristina Amorim Ferreira- Universidade Federal do Pará- (End. Av. Barão do Rio Branco, 1519- Castanhal–PA (email= barbaracristina_15@hotmail.com).

QUALIDADE DO PESCADO COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES NO MUNICÍPIO DE ZÉ DOCA MA

QUALITY OF FISH SOLD IN STREET MARKETS OF THE CITY OF ZE DOCA - MA

Ludmylla Araujo Pavão[1], Lorrany Mariano Gomes Silva[1], Layze Maria Silva Pereira[2], Sandra Bispo de Oliveira[2], Thâmara de Paula Reis Sousa Pires[3]

[1]Graduandas de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca.

[2]Graduadas de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca.

[3]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca.

Resumo

As feiras livres desempenham um papel socioeconômico fundamental. A comercialização de pescado em feiras livres e mercado público é uma atividade que merece atenção, em que o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis, e como tal, as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária. Dentro deste contexto, objetivou-se através do presente trabalho avaliar a qualidade do peixe *in natura* comercializado em feiras livres do município de Zé Doca – MA. Verificando as condições higiênico-sanitárias do local e equipamento como os aspectos sensórias e organolépticos. Constatou-se, portanto, que o pescado comercializado nas feiras livres do município de Zé Doca aponta para um alimento de baixa qualidade nos diversos parâmetros analisados.

Palavras-chave: Pescado. Feira livre. Qualidade

Introdução

Pescados são animais que vivem em água doce ou salgada compreendendo os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e alguns mamíferos (XAVIER et al., 2009). Em geral, o peixe é comercializado inteiro e pode estar *in natura*, conhecido como “peixe fresco”, refrigerado ou congelado (COUTINHO, 2007).

O Brasil tem uma grande variedade de pescado e todas as condições para a produção desse alimento saudável e saboroso. Para que ele continue a ser essa fonte rica em saúde, são necessários vários cuidados, desde a pesca na natureza ou extração em cativeiro até o momento em que chega à mesa do consumidor, tudo isso visando diminuir a contaminação devido à manipulação incorreta (Manual de Boas Práticas de Manipulação de Pescados, 2011).

As feiras livres e os mercados municipais principalmente os de pequeno porte em sua grande maioria não atendem as mínimas exigências de higiênico-sanitárias ao longo do processo produtivo do peixe, devido à falta de estrutura física ou ate mesmo por falta de

maior conhecimento sobre boas praticas dos comerciantes que vendem o peixe, o que provavelmente ocasionará uma contaminação microbiológica em decorrência de manipulação inadequada.

Segundo a portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997 do MAPA, o fornecimento de alimentos seguros depende da implantação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) e da realização de práticas educativas junto aos manipuladores de alimentos. Nos últimos anos fala-se muito em boas práticas de manipulação que para melhora a qualidade do alimento devem ser aplicadas desde a pesca até a venda ao consumidor fazendo com que os peixes se mantenham conservados por mais tempo além de evitar doenças transmitidas por alimentos contaminados, garantindo assim a qualidade do produto final que é a grande responsabilidade de todo profissional que atua na cadeia produtiva de alimentos.

Partindo da observação que a comercialização de pescado em feiras livres e mercado público é uma atividade que merece atenção, e que o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis, e como tal, as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade. Dentro deste contexto, o presente trabalho visa avaliar a qualidade do pescado comercializados em feiras livres no Município de Zé Doca – MA.

Material e Métodos

Local e período de estudo

O presente estudo foi realizado em duas feiras de grande fluxo, onde são comercializados pescados no município de Zé Doca, mais especificamente nos bairros: Centro e Vila do Bec. Foram visitados 6 (seis) boxes no Mercado do Peixe, localizado no centro da cidade, e (6) seis na Feira Livre do bairro Vila do Bec, totalizando 12 (doze) boxes. O período das visitas ocorreu entre os meses de abril e maio de 2014. Na ocasião, utilizou-se um check – list de verificação das condições higiênico-sanitárias dos boxes, utensílios e das instalações em que os pescados são comercializados, utilizou-se ainda a tabela de avaliação sensorial definida no modelo da “Torry Research Station”.

Coletas de dados – Visitas às feiras livres

A realização das visitas às feiras foi dividida em duas etapas a fim de se obter habilidade na observação e na aplicação dos questionários durante o trabalho de campo. Realizou-se inicialmente uma averiguação visual do local para observar as condições higiênico - sanitárias do pescado, bem como atitudes de risco que poderiam ser feitas pelo manipulador. Análise do ambiente avaliando aspectos relativos às Boas Práticas de acordo com a Resolução – RDC nº216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Em seguida, aplicou-se um check – list aos feirantes onde estes responderam perguntas elaboradas pela equipe. Na oportunidade houve avaliação sensorial baseada nas características do pescado cru, e verificação da temperatura de conservação dos pescados, segundo legislação vigente.

Check – List

O check – list foi elaborado especificamente para essa pesquisa, no qual foram abordados relevantes aspectos: instalações físicas e edificações, higienização, manejo de resíduos, manipuladores, temperatura de conservação do pescado, abastecimento de água.

Além dos fatores temperatura, acondicionamento, aspectos higiênico-sanitários avaliou-se a aparência estimando a qualidade sensorial dos peixes comercializados.

Avaliação Sensorial do Pescado *in natura*

Os aspectos sensoriais do pescado *in natura* das feiras livres foram avaliados através da utilização da metodologia de análise sensorial definida no modelo da "Torry Research Station". Para esse procedimento utilizaram-se amostras de pescados *in natura* dos boxes visitados, levando-se em consideração aparência dos olhos, guelras, pele, escamas, odor, textura e órgãos internos dos pescados comercializados nos mesmos.

Verificação da temperatura de conservação do pescado

Durante as visitas aos Boxes procedeu-se a verificação da temperatura das amostras de peixes. Tais temperaturas foram verificadas direcionando o termômetro portátil infravermelho da marca HIKARI HT-450, no centro geométrico do alimento. Os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos pela legislação vigente**.**

Resultados e Discussão

Com base na Resolução – RDC nº216/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) as feiras avaliadas apresentaram várias não conformidades apresentadas de acordo com os itens avaliados: A edificação e as instalações foram projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado de pessoas. Não existe separação entre as diferentes atividades (venda de peixes, carnes, frutas, hortaliças, etc.) por meios físicos, de forma clara e evidente, fator que facilita a contaminação cruzada.

O dimensionamento da edificação e das instalações das feiras livres de Zé Doca não são compatíveis com todas as operações, sendo insuficientes para manipulação dos alimentos e as operações de manutenção, limpeza e desinfecção podem ser realizadas facilmente. Porém existem sinais de que não são realizadas com a frequência necessária.

As instalações físicas como piso e paredes não possuem revestimento liso, impermeável e lavável, não são mantidos íntegros e conservados. A falta de manutenção tornou o piso áspero, com frestas que acumulam água e sujidades. Alguns pontos nas paredes estão com azulejos quebrados tornando o reboco aparente, propiciando o aparecimento de vazamentos, infiltrações e bolores. Todos estes fatores aumentam a possibilidade de contaminantes entrarem em contato com o pescado comercializado.

Quanto aos utensílios utilizados, eram impróprias para uso, por exemplo: as tábuas utilizadas para a manipulação não eram de aço inoxidável, eram de madeira e já estavam com muito tempo de uso, cheias de rachaduras o que facilita o acúmulo de sujeira, bem como as facas que apresentavam péssimo estado de higiene, a escova de pregos, usada para tirar as escamas do peixe, apresentam ferrugem e muita sujeira entre os pregos, facilitando, assim, a contaminação do pescado.

Observou-se que para vender seu pescado o manipulador comete algumas certas atitudes de risco, como falar desnecessariamente sobre os alimentos, pegar no dinheiro e em seguida manipular o pescado sem higienizar as mãos.

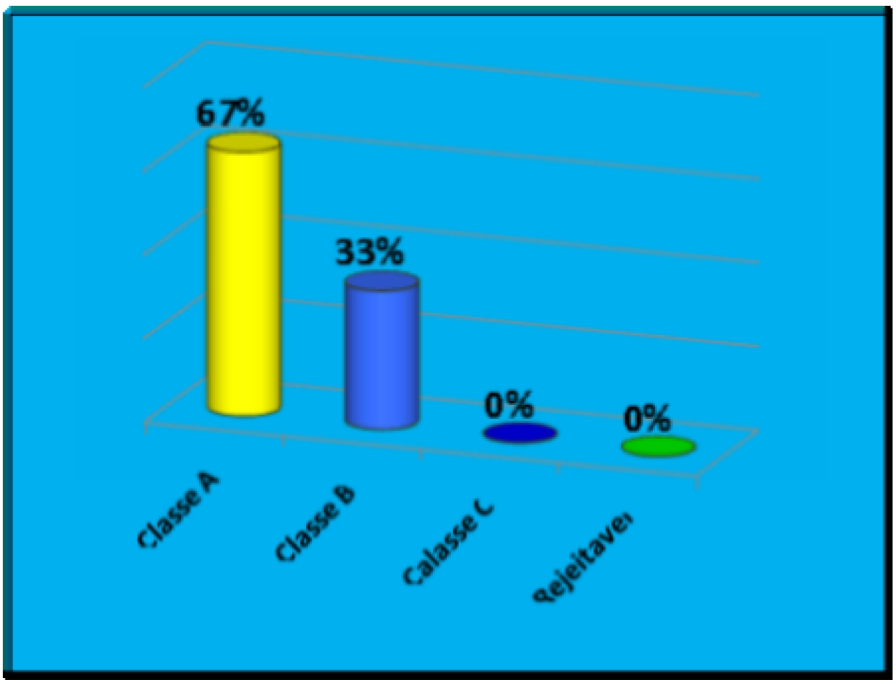
Os feirantes dos boxes visitados não utilizam uniforme como jaleco, gorro, máscara, botas, luvas, porém, alguns manipuladores utilizavam bonés ou chapéus, como forma de proteger os cabelos.

O Ministério da Pesca e Agricultura no Manual de Boas Práticas de Manipulação do Pescado (2011) relata que os pescados devem ser expostos sobre uma camada de gelo feito com água potável com temperatura controlada, e acondicionados em caixas de isopor limpas e bem higienizadas, porém, os pescados observados nos boxes de Zé Doca encontravam-se expostos em caixas sujas e com quantidade de gelo insuficiente para a conservação do alimento, por esse motivo encontrou-se durante a aferição da temperatura de conservação, 75% de pescados em temperaturas dentro do padrão de até 5°C e 25 % de pescados em temperaturas de até 20°C, bem superiores às permitidas pela legislação.

Os boxes não são abastecidos com água encanada, são armazenadas em baldes e em caixas d'água sem tampa. É comum a presença de abutres, cachorros e outros animais em torno das feiras. Feirantes relataram encontrar abutres mortos dentro das caixas d'água em decorrência de não haver tampas nas mesmas, o que aumenta o risco de contaminação da água utilizada nos estabelecimentos.

Após análise sensorial, verificou-se que 67% dos pescados apresentaram características organolépticas excelentes que os classificam como adequados para o consumo, sendo incluídos na Classe A. E, 33% foram incluídos na classe B, por apresentar características indesejáveis principalmente na textura do pescado que apresentou pouco brilho, ligeiras deformações e olhos nebulosos. Não houve casos de pescados com características da classe C ou da classe Rejeitável. Tais resultados podem ser vistos no Gráfico 1.

Gráfico 1: Classificação sensorial do pescado *in natura*



Fonte: Dados da pesquisa

Para Nunes (2011) o peixe fresco deve apresentar as seguintes características sensoriais fundamentais e acessórias: escamas brilhantes bem aderentes à pele, ânus fechado, nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados, carne firme com consistência elástica, vísceras integras perfeitamente diferenciadas, musculatura da parede abdominal não deve apresentar autólise, superfície do corpo limpo com relativo brilho metálico, olhos transparentes, brilhantes e salientes ocupando completamente as órbitas, guelras róseas ou avermelhadas, úmidas e brilhantes, ventre roliço não deixando impressão duradoura à pressão dos dedos.

Conclusão

Constatou-se que as condições higiênico-sanitárias das feiras livres de Zé Doca – MA são insatisfatórias, sendo necessária a intensificação de ações por parte dos órgãos competentes.

O pescado fresco comercializado atualmente na feira livre de Zé Doca aponta para um alimento de baixa qualidade nos diversos parâmetros avaliados e com probabilidade de contaminação microbiana proveniente da água ou no processo de manipulação, que coloca em risco a segurança alimentar do consumidor. Assim é de fundamental importância a utilização das boas práticas de manipulação, principalmente em relação às condições adequadas de exposição do pescado a fim de retardar processos de deterioração e impedir a formação de toxinas.

Referências Bibliográficas

COUTINHO, E.P, OLIVEIRA, A.T, FRANCISCO, M., et al. **Comércio de pescado em feiras livres: aspectos higiênico-sanitários.** II Jornada Nacional da Agroindústria. Bananeiras /PB - 04 a 07 de dezembro de 2007. Disponível em:http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/2jornada/02ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/08cta.pdf .

XAVIER, A. Z. P., VIEIRA, G. D. G., RODRIGUES, L. O. M., et al. **Condições higiênico-sanitárias das feiras-livres do município de Governador Valadares**. 2009. 95 f. Monografia de Conclusão do Curso de Nutrição. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Disponível em: <http//:www.anvisa.gov.br >, acesso em: 02 de junho de 2008.

Ministério da Pesca e Agricultura. Manual de Boas Práticas de Manipulação do Pescado 2011. Disponível em: http://pt.slideshare.net/ruralbr/manual-de-boas-prticas-de-manipulao-de-pescado.

Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Portaria MS no 1.469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao

controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1469_00.htm>. Acesso em: 26 fev. 2009.

NUNES, M. L. **Salga de pescado**. In: GONÇALVES, A.A. Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Ludmylla Araujo Pavão, acadêmica IFMA Campos Zé Doca - Ma, Rua 15 de Novembro,390, Centro, Bom Jardim – Ma, pavao.araujo25@gmail.com

QUALIDADE DO PESCADO FRESCO COMERCIALIZADO NO COMÉRCIO VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO – RJ

QUALITY OF FRESH SEAFOOD IN RETAIL TRADE IN SÃO GONÇALO CITY – RJ

Claudio Pinto Vicente[1], Nadia Vidal[2], Eliane Teixeira Márcico[3], Camila Valente Alva[2], Roberta de Oliveira Resende Ribeiro[3]

[1] Departamento de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses
[2] Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados – Universidade Federal Fluminense
[3] Centro Laboratorial Analítico - Universidade Federal Fluminense

Resumo

O pescado fresco é altamente susceptível ao processo de deterioração, principalmente por apresentar pH próximo à neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos e alto valor biológico. Contudo, tornam-se potencialmente críticos para os consumidores quando os métodos de higiene e conservação são inadequados. Este estudo objetivou avaliar a qualidade peixes provenientes do mercado varejista do município de São Gonçalo – RJ. Para tal, foram utilizadas 30 amostras de corvina (*Micropogonias furnieri*) e 30 amostras de sardinha (*Sardinella janeiro*). Para determinação do frescor do pescado, foram realizadas provas físicas dos exemplares (temperaturas de exposição e pH) e químicas (BVT, H_2S, amônia e histamina). Os resultados observados estavam em desacordo com a norma vigente em pelo menos uma das análises realizadas. Desta forma, conclui-se que a manutenção total da qualidade do pescado depende de um controle arrojado desde sua captura, distribuição e comercialização.

Palavras-chave: Qualidade do peixe fresco, corvina, sardinha.

Introdução

O pescado é um alimento de alto valor nutritivo, constituindo uma das mais importantes fontes proteicas de alto valor biológico, além de sua composição rica em lipídios insaturados, vitaminas e sais minerais. A conservação do pescado apresenta muitos

problemas, uma vez que a decomposição ocorre rapidamente, em decorrência dos métodos de captura, que provocam morte lenta, e dos consideráveis danos mecânicos. Outro fator importante refere-se aos inúmeros microrganismos presentes nas águas, bem como a microbiota natural do pescado, localizado principalmente nos intestinos, brânquias e limo superficial, fatores que aceleram o início da deterioração. Além disso, o pH próximo à neutralidade, a elevada atividade de água nos tecidos e altos teores de nutrientes, fazem com que o pescado seja considerado um dos produtos de origem animal, mais susceptíveis ao processo deteriorativo (LEITÃO, 1984). O conceito de qualidade do pescado deve englobar a composição intrínseca, grau de alteração, deterioração durante elaboração, armazenamento, distribuição, venda e apresentação ao consumidor, considerações estéticas, rendimentos e benefícios do produtor e intermediários. Todos estes conceitos são somados quando se deseja planejar procedimentos de controle e inspeção ou modificar os sistemas de tratamento e manipulação. Na inspeção sanitária do pescado, maior atenção deve ser dada ao aspecto preventivo no sentido de minimizar os riscos de ocorrência de surtos de toxinfecção alimentar. Isto pode ser alcançado efetivando-se um eficiente programa de segurança alimentar com o treinamento de mão de obra, principalmente de feirantes e trabalhadores de comércio varejista. Segundo Almeida Filho et al. (2002) o produto brasileiro de baixa qualidade, que chega ao consumidor geralmente contando com uma carga microbiana elevada, caracterizada por microrganismos alteradores e patogênicos, se deve a falta de medidas que priorizem a qualidade do pescado por parte de pescadores e empresários, desde a obtenção até a exposição do produto ao nível do comércio, uma vez que o pescado é um alimento altamente perecível. Este fato leva a formação de compostos voláteis que são produzidos como resultado do catabolismo bacteriano dos constituintes dos pescados (aminoácidos) e algumas vezes são utilizados como indicadores de deterioração microbiana, tal como a amônia e outras bases voláteis (FRASER e SUMAR, 1998). Tendo em vista o alto consumo de pescado no município de São Gonçalo - RJ no mercado varejista (supermercados e peixarias) o objetivo do presente trabalho foi determinar parâmetros de qualidade de duas espécies mais consumidas na região, a corvina (*Micropogonias furnieri*) e a sardinha (*Sardinella janeiro*), para análise do frescor e potencial de risco para a saúde do consumidor. Tendo como objetivos específicos à avaliação das condições higiênico-sanitárias, a aferição da temperatura de exposição à venda e determinação dos parâmetros físico-quimicos como indicadores de frescor, tais como: avaliação do pH, amônia, gás sulfídrico, bases voláteis totais e teores de histamina das espécies estudadas.

Material e Métodos

Foram analisadas 30 amostras de corvina (*Micropogonias furnieri*) e 30 de sardinha (*Sardinella janeiro*). As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas inseridas em recipiente isotérmico, com gelo, até o Centro Laboratorial Analítico da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, onde foram realizadas todas as análises.

No momento da coleta foram aferidas as temperaturas de cada exemplar, com termômetro digital de inserção e anotadas em planilha contendo a data e a hora.

Para realização das provas de pH e H_2S foram utilizados respectivamente o método potenciométrico e a prova para H_2S, descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para determinação de bases voláteis totais e trimetilamina, foi utilizado o método de microdifusão (IAL, 2008). A determinação da amônia foi realizada através da prova qualitativa de Nessler, descrita por Bartels (1971). O método semi-quantitativo de cromatografia em camada delgada (CCD) foi realizado para a determinação de histamina, seguindo a metodologia descrita por Schutz, Chang e Bjeldanes (1976). A histamina foi extraída com auxílio de metanol, a separação ocorreu em placa flexível de alumínio com sílica gel (TLC plate Flexible Aluminun sílica gel, Whatman®) utilizando como fase móvel acetona:hidróxido de amônia (95:5). A solução padrão de histamina foi de 2, 5 e 10mg/100g. O padrão utilizado de histamina foi obtido do Sigma

Aldrich®. Com base no Regulamento Técnico de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1952) foram considerados fora dos padrões exemplares que apresentaram pH acima de 6,5 na musculatura interna, para BVT considerou-se os valores acima de 30 mg N-BVT/100g e para bases voláteis terciárias (TMA) 4 mg N-TMA/100g de carne, assim como positividade para a prova de H_2S. Para a prova de determinação de amônia considerou-se positividade como uma inadequação (IAL, 2008). Em relação à prova de determinação de histamina considerou-se concentrações de histamina superiores a 100 ppm, conforme a Portaria nº 185 (BRASIL, 1997).

Resultados e Discussão

As médias e os desvios padrões, assim como os valores mínimos e máximos dos parâmetros físico-químicos avaliados através das análises quantitativas e semi quantitativas das amostras de corvina e sardinha são apresentados na Tabela 1. Sendo possível observar que os valores médios de pH e BVT de ambas as espécies estavam dentro dos limites preconizados pela legislação vigente. Para as amostras de corvina a média de pH foi de 6,2 ± 0,2 e, para as amostras de sardinha, de 6,1 ± 0,19, não sendo observada diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre as duas espécies com relação a este parâmetro. Entretanto, observou-se que 13,3% das corvinas e 6,6% das sardinhas apresentaram valores de pH acima daqueles que são recomendados pela legislação, sendo estas amostras consideradas impróprias para o consumo (BRASIL, 1997b).
Os valores obtidos na avaliação das Bases Voláteis Totais (BVT) para as amostras de corvina variaram entre 9,32 a 23,80 mgN/100g. Valores mais elevados e, em algumas amostras, ultrapassando o valor máximo preconizado na legislação em vigor (BRASIL, 1997a). Os exemplares de sardinha apresentaram valores ainda mais elevados, tendo como média 20,74 ± 7,40 mgN/100g e uma dispersão de 8,82 - 34,77 mgN/100g. Com base nos resultados obtidos, foi possível observar uma diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), com os maiores valores evidenciados para as amostra de sardinha.

Tabela 1: Concentrações médias e desvio padrão de temperatura, BVT e pH das amostras de corvina e sardinha.

Espécie	N	Temperatura média (ºC)	BVT (mgN/100g)	pH
Corvina	30	5,51±1,01 (4,2 – 9,2)	14,08 ± 4,1 (9,32 – 23,80)	6,2 ± 0,2 (5,78 – 6,82)
Sardinha	30	5,72 ± 0,58 (3,7 – 6,5)	20,74 ± 7,40 (8,82 – 34,77)	6,1 ± 0,19 (5,85 – 6,73)

Com base nos resultados obtidos, ressalta-se uma expressiva variação de temperatura em ambos os exemplares, contrariando os limites estabelecidos pelas legislações em vigor (BRASIL, 1994; BRASIL, 1997b), afetando diretamente a qualidade do pescado exposto à venda, trazendo como consequência risco a saúde do consumidor final. De acordo com o Código Municipal de São Gonçalo-RJ, o comércio destinado à venda de pescado fresco deverá ser dotado de geladeiras e câmaras frigoríficas de material apropriado, que mantenham temperaturas não superiores a 0ºC, destinadas exclusivamente à conservação do pescado. Pôde-se notar em nosso estudo que, nos estabelecimentos onde foram adquiridos os exemplares, a temperatura estava em desacordo com estas normas, em todas as espécies obtidas, propiciando a perda da qualidade dos peixes. Resultados semelhantes foram encontrados por Hiluy et al. (2003) no qual foram avaliadas as condições higiênicas

sanitárias da comercialização do pescado fresco em Fortaleza - CE, evidenciando-se que a temperatura de exposição de todos os peixes pesquisados nos locais de venda encontravam-se bem elevados, variando entre 15,5 a 19ºC. Tancredi et al., (2001) evidenciaram que 90% dos peixes apresentavam temperatura acima dos limites previsto na legislação em vigor, no comércio varejista do município do Rio de Janeiro. É de suma importância a adequação das normas sanitárias em relação às condições ideais de temperatura para conservação e exposição de pescado com forma de assegurar as boas condições higiênico-sanitárias, prevenindo alterações do produto e risco ao consumidor final, fatos observados em nossos estudos. Podemos ressaltar que, em ambos os casos, são evidentes a má conservação do pescado exposto à venda ao consumidor final. Sabendo-se que a temperatura é um fator exógeno de importância na formação da histamina (ABABOUCH et al.,1996), não havendo formação a temperaturas inferiores a 0ºC ou superiores a 60ºC, alerta-se para as possíveis consequências negativas relacionadas às elevadas temperaturas de exposição do peixe no comércio varejista, o que possibilita a formação de histamina, que nos casos das amostras utilizadas neste estudo estavam presentes em 20 % dos exemplares. Sendo que em 10% das amostras houve produção de quantidades em torno de 1 mg/100g e, em 10%, observou-se valores semelhantes a 2,5 mg/100g. Nas amostras de corvina não foram observadas produções de histamina pela técnica utilizada.

Com relação à produção de amônia, nas amostras de corvina não houve produção, entretanto, 20% das amostras de sardinha, apresentaram leves produções e, em 12% reação fortemente positiva. Importante ressaltar que o H_2S somente foi observado em 5 lotes, que obtiveram reação fortemente positiva para amônia. Todas as outras amostras, incluindo as 30 de corvina obtiveram reação negativa para H_2S.

Conclusão

Conclui-se, desta forma, que o pescado fresco comercializado no município de São Gonçalo-RJ apresenta qualidade insatisfatória, não atendendo a legislação em vigor. Porém entre os exemplares escolhidos para a elaboração deste estudo, a corvina apresentou resultados mais próximos dos parâmetros legais quando comparada a sardinha. Desta forma, ressalta-se a necessidade de aplicação de ações mais eficientes para controle da qualidade do pescado fresco comercializado no mercado, principalmente pelo fato de ser um alimento altamente perecível e de fácil decomposição.

Referências Bibliográficas

ABABOAUCH, L.H.; SOIBRI, L.; RHALIBY, K.; OUAHDI, O.; BATTAL, M.; BUSTA, M. M. Quality changes in sardines (Sardina piechandus) stored in ice and at ambient temperature. Food Microbiology, v. 13, p. 123-132,1996.

ALMEIDA FILHO, E. S.; SIGARINI, C. O.; DELMONDES, E. C.; STELATTO, E.; ARAUJO Jr ,A. Características microbiológicas do pinado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) comercializados em supermercados e feiras-livres no município de Cuiabá-MT. Higiene Alimentar, v.16, nº99, p.84.88,2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal aprovado pelo decreto N° 30.691, de 29/03/52, alterado pelos Decretos n° 1.255 de 25/06/62, 1.236 de 02/09/94, 1.812 de 08/02/96 e n° 2.244 de 04/06/97. Brasília, 1997a, p. 103.

BRASIL. Código Sanitário Municipal do Município de São Gonçalo, Lei n.º 39 de 05.10.1994. Regulamento de Fiscalização de Alimentos e Vigilância e Higiene Habitacional Secretaria Municipal de Saúde.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal aprovado pelo decreto N° 30.691, de 29/03/52, alterado pelos Decretos n° 1.255 de 25/06/62, 1.236 de 02/09/94, 1.812 de 08/02/96 e n° 2.244 de 04/06/97. Brasília, 1997a, p. 103.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n° 185, de 13 de maio de 1997b. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro Eviscerado). Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF.

FRASER, O.P.; SUMAR, S. Compositional changes and spoilage in fish (Parte II) microbiological induced deterioration. Nutrition e Food Service, n. 6, p. 325-329, nov-dez, 1998.

HILUY, D.J.; Fortuna, M.I.; ARAÚJO FERNABDES,A.R. Avaliação das condições Higiênico – Sanitárias da comercialização do pescado em Fortaleza – CE. XIII Encontro Nacional da Analista de Alimentos, V. I. p. 259, 2003.

LEITÃO, M. F. F. Deterioração microbiológica do pescado e sua importância em Saúde Pública. Higiene Alimentar, v. 3, n.3/4, p. 143-152, 1984.

TANCREDI, R.C.P. FERES R.S.R.; SILVA, Y. Avaliação das condições higiênico sanitárias na comercialização de pescados do Rio de Janeiro. Higiene Alimentar, v. 15, n. 80/81, p. 103, 2001.

Autor(a) a ser contactado:
Camila Valente Alva, Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Pescado e Derivados – Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho 64, Santa Rosa, Niterói, camila_cva@hotmail.com

QUALIDADE E IDENTIDADE DA CARNE BOVINA SALGADA CURADA DESSECADA (JERKED BEEF) NO MERCADO VAREJISTA DOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E GOIAS

QUALITY AND IDENTITY OF CURED SALT BEEF DRIED OUT IN THE RETAIL MARKET OF RIO DE JANEIRO AND GOIAS STATES

Marina Teixeira de Vries Máralém[1], Maria Lúcia Guerra Monteiro[2], Carlos Adam Conte Júnior[3]; Sérgio Borges Mano[3], Eliane Teixeira Máralém[3]

[1.] Discente Medicina Veterinária. Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ. Brasil.

[2.] Pós Doutoranda Centro Laboratorial Analítico (CLAn)- Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense – Niterói-RJ. Brasil.

[3]. Professor Departamento de Tecnologia de Alimentos. Faculdade de Veterinária – Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ. Brasil.

Resumo

Jerked beef (JB) são produtos cárneos salgados que diferenciam do charque pela utilização de sais de cura durante seu processamento. O objetivo foi avaliar parâmetros físico-químicos de qualidade de JB produzidos no Rio de Janeiro e Goiás. As amostras (N=10) foram adquiridas aleatoriamente em supermercados e foram avaliadas quanto ao pH, teor de nitrato e nitrito de sódio, umidade, cinzas, consistência, odor e sabor. As amostras de JB

apresentaram concentrações de nitrito entre 0,12 e 13,8 ppm. O teor de umidade variou entre 43,1 e 62,0%, cinzas entre 13,8 e 21,2 % e pH entre 5,49 e 5,96. Os resultados demonstraram que o produto apresenta conformidade com os padrões descritos na legislação e que cuidados de manipulação devem ser considerados haja visto que danos físicos na embalagem podem corromper a qualidade do produto.

Palavras-chave: "jerked beef", qualidade, legislação.

Introdução

Historicamente os métodos de conservação de alimentos são utilizados para aumentar a validade comercial de produtos alimentícios garantindo a qualidade nutricional, sensorial, bacteriológica e físico-química. Processos de conservação de produtos cárneos baseiam-se no controle de agentes microbianos que alteram os produtos e/ou na supressão de fatores essenciais para o crescimento do mesmo. Essas práticas podem ser realizadas também pelo uso de aditivos. O mercado disponibiliza uma ampla variedade de produtos industrializados, entretanto, como garantia da idoneidade, para cada um deles deve ser fixada uma identidade, garantindo ao consumidor final características mínimas de qualidade e de designação do nome comercial.

O "Jerked Beef", um produto semelhante ao charque, foi criado para oficializar a ampla adulteração do charque, pela aprovação da utilização de nitritos ($NaNO_2$), nitratos ($NaNO_3$) de sódio (Na) ou potássio (k) com restrições de quantidade e controle de umidade, atividade de água e resíduo mineral. Fatores que conferem estabilidade ao produto, conhecidas como *Hurdle Technology* baseiam-se na redução do teor de umidade, que promove a baixa atividade de água (Aa), a elevada concentração de cloreto de sódio (NaCl), a utilização de nitrito e/ou nitrato e a embalagem à vácuo. Como forma de garantir a qualidade deste produto, devem ser consideradas algumas legislações de relevância que balizam a fabricação (processamento e aplicação de boas práticas de fabricação), cumprimento dos padrões de identidade e qualidade, normas técnicas de uso de aditivos, regulamentos de rotulagem, e até o Código de Defesa do Consumidor. O não cumprimento de qualquer parâmetro descrito na legislação por parte das empresas pode levar a suspensão total ou parcial da comercialização, cancelamento de registro, perda de licença de funcionamento e até responsabilidade na esfera criminal.

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo, avaliar parâmetros físico-químicos de qualidade de amostras de "jerked beef" produzidas no estado do Rio de Janeiro e Goiás.

Material e Métodos

Foram obtidas aleatoriamente cinco amostras de cinco diferentes marcas no mercado varejista do Rio de Janeiro e cinco amostras, também de diferentes marcas na cidade de Goiânia. Adotou-se como critério a presença de selo de inspeção, a validade do produto e embalagens fechadas a vácuo. Foram estabelecidos como critérios de avaliação de qualidade o aspecto do produto, a avaliação da embalagem, aspectos sensoriais de consistência, odor e coloração, pH, teor de nitritos, resíduo mineral fixo (RMF) e umidade. As amostras foram homogeneizadas em processador de alimentos e, pelo método de quarteamento, foram separadas alíquotas necessárias para os procedimentos analíticos. As análises foram realizadas em triplicata para garantir a repetibilidade dos resultados. Os procedimentos analíticos relacionados a determinação de umidade e RMF foram realizados segundo a AOAC (2012), enquanto o teor de nitritos, pH e aspectos sensoriais seguiram os métodos descritos no Manual do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Foi realizada estatística descritiva para obtenção de valores médios e desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os parâmetros relacionados a avaliação da embalagem e rotulagem e aspectos sensoriais em 9 das 10 amostras analisadas demonstraram conformidade com os padrões oficiais. Uma das amostras com danos físicos na embalagem apresentou alterações no teor de umidade e alteração de odor.

Para avaliação de conformidade relacionada aos teores de umidade e cinzas, considerou-se o limite preconizado pela legislação (BRASIL, 2000) de 55% de umidade (máxima) e 18,3% de resíduo mineral (máximo). Para os demais parâmetros o RIISPOA (BRASIL, 1952) foi adotado como referência. Os valores são descritos na tabela 1 onde pode-se observar que os valores de umidade variaram entre 43,10% e 62,00%, e resíduo mineral entre 13,80% e 21,20%. Fernández-Salguero et al. (1994) avaliaram jerked beef e observaram valores de umidade e RMF de aproximadamente 50,5% e 10,6%, respectivamente. Garcia et al. (2013) encontraram 48,99% de umidade e 17,91% de RMF em jerked beef. Dentre as 10 amostras de JB avaliada, uma apresentou não conformidade com o limite de umidade e três encontraram-se fora dos padrões de RMF estabelecidos pela legislação nacional (BRASIL, 2000). O valor médio de pH foi de 5,67. Resultado semelhante (5,90) foi descrito por Garcia et al. (2013). Dentre as amostras avaliadas, apenas uma apresentavam falhas em relação as embalagens ou ao aspecto sensorial.

Tabela 1. Valores de nitrito de sódio (ppm), umidade (%), RMF (%) e pH em amostras de Jerked Beef obtidas no mercado varejista do Rio de Janeiro e Goiânia.

Amostras	Umidade (%)	RMF (%)	Nitrito (ppm)	pH
1	53,60	18,90	7,40	5,50
2	51,50	16,30	13,80	5,92
3	50,20	21,20	9,56	5,53
4	54,90	18,10	0,12	5,96
5	50,40	18,30	3,48	5,67
6	*43,10*	14,00	4,81	5,59
7	44,70	13,80	9,43	5,51
8	62,00	20,10	8,10	5,66
9	50,60	17,40	9,21	5,84
10	53,40	17,70	10,10	5,49
X ±DP*	**51,44±4,77**	**17,58±2,14**	**7,60±3,50**	**5,67±0,16**

* Valores são médias ± desvio padrão.

A Tabela 1 apresenta ainda os valores obtidos na determinação de nitrito. De acordo com a legislação vigente, em JB é permitido um resíduo final de 200 ppm de nitrito no produto (BRASIL, 1952). Nossos resultados indicam que todas as amostras avaliadas apresentaram concentrações de nitrito abaixo do valor máximo permitido segundo a legislação vigente. Os sais de nitratos e nitritos são utilizados para manter o aroma, prevenir

a multiplicação microbiana, além de conferir e fixar coloração rosa aos produtos curados (Faria et al., 2001). Todavia, a utilização de elevada quantidade de nitratos e nitritos pode resultar em graves problemas a saúde humana, haja visto que este aditivo pode atuar sobre a hemoglobina formando a m-hemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio. Ademais, a reação do íon nitrito com aminas pode originar substâncias denominadas nitrosaminas e nitrosamidas, consideradas carcinogênicas, mutagênicas e teratogênicas (Melo Filho et al., 2004). Os resultados do presente estudo indicam que a quantidade de nitrito residual não foi considerada como um problema para este produto, pois nenhuma amostra extrapolou o limite oficial. Todavia, a variação entre os valores deste parâmetro é bastante ampla (0,12 a 13,8 ppm), fato que pode estar relacionado a vários aspectos como falta de padronização do processo tecnológico, data da validade e até alterações físicas presentes na embalagem.

Conclusão

Pode-se inferir que de uma forma geral, há uma padronização do processamento tecnológico do "jerked beef". Existe uma variação no teor de nitrito entre as amostras, e estudos que considerem a data de fabricação devem ser realizados. Cuidados de manipulação são fundamentais para garantia de qualidade de produtos cuja qualidade é garantida pela hermeticidade da embalagem.

Referências Bibliográficas

AOAC. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. LATIMER, G.W (Ed.),19 ed., Arlington: AOAC Inc., 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 30.691/1952. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-RIISPOA. Brasília, DF, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.22, de 31 de julho de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Bovina Salgada Curada Dessecada ou Jerked Beef. Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 2008.

Faria, J. A. F.; Felício, P. E.; Neves, M. A.; Romano, M. A formação de estabilidade de cor de produtos cárneos curados. Revista de Tecnologia de Carnes, v. 3, p. 16-22, 2001.

Fernández-Salguero, J.; Gómez, R.; Carmona, M.A. Water Activity of Spanish Intermediate-Moisture Meat Products. Meat Science, v. 38, p. 341-346, 1994.

Garcia, C.E.D.; Yamashita, F.; Youssef, E.Y.; Prudencio, S.H.; Shimokomaki, M. Effect of Carrageenan Addition on the Yield and Functional Properties of Charqui (Jerked Beef). Braz. Arch. Biol. Technol., v. 56, n. 2, p. 311-318, 2013.

Melo Filho, A. B.; Biscontini, T. M. B.; Andrade, S. A. C. Níveis de nitrito em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. Ciência e Tecnologia dos Alimentos, v. 24, p. 390-392, 2004.

AUTOR A SER CONTACTADO: Marina Teixeira de Vries Mársico, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, n. 64, Santa Rosa, Niterói, Rio de janeiro, CEP: 24.230-340, marina.marsico@hotmail.com.

QUALIDADE E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE MAMÃO FORMOSA MINIMAMENTE PROCESSADO COMERCIALIZADO EM FORTALEZA-CE

QUALITY AND MICROBIOLOGICAL SAFETY OF FORMOSA PAPAYA MINIMALLY PROCESSED MARKETED IN FORTALEZA-CE

Carolline de Brito Lima*, Evânia Altina Teixeira de Figueiredo*, Danielly Bandeira Silveira*, Elaine Cristina Pereira*, Gisani de Souza Maia Teixeira*

*Universidade Federal do Ceará (UFC) – Departamento de Tecnologia de Alimentos – Campus do Pici – Bloco 858 – Av. Mister Hull, s/n, Cep: 60356-001, Fortaleza/CE.

Resumo

As frutas minimamente processadas têm sido comercializadas em vários supermercados de Fortaleza-CE, sendo de fabricação própria, uma vez que as indústrias de processamento mínimo do Estado do Ceará só processam hortaliças. Os mamões minimamente processados são comercializados em todos os supermercados, em face de sua grande demanda pelo consumidor. Foram analisadas 21 amostras de mamão Formosa, na data de sua fabricação, sendo realizadas as seguintes análises: contagem total de aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e *Escherichia coli*, pesquisa de *Salmonella* sp./25g e *Listeria monocytogenes*/25g, contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e de bactérias lácticas. Embora todas as amostras tenham atendido aos padrões da Legislação Sanitária vigente, verificou-se, em 28,6% dos mamões analisados, a presença de *L. monocytogenes* e um número elevado de microrganismos deteriorantes, indicando falhas nas boas práticas de fabricação.

Palavras-chave: mamão, qualidade microbiológica, frutas minimamente processadas.

Introdução

A popularidade e o aumento da produção e do consumo de alimentos minimamente processados têm apresentado avanços crescentes nas últimas décadas. Estima-se que este segmento do agronegócio cresça em torno de 20% ao ano (LIMA, 2014). Esta realidade é um reflexo das mudanças de comportamento e de preferência nas escolhas dos consumidores, devido a diversos fatores como: menor tempo disponível para o preparo das refeições, maior participação feminina no mercado de trabalho, aumento no número de pessoas que moram sozinhas, além de uma maior procura por alimentação fora de casa, mas saudável. Diante deste contexto de mudanças, esses produtos tornaram-se atrativos para muitas famílias por fornecerem maior praticidade e conveniência (BASTOS, 2006).

O processamento mínimo de frutas e hortaliças é caracterizado pela remoção de partes não comestíveis (cascas, talos e sementes), seguido de cortes em tamanhos menores, que as tornam prontas para o consumo, sem acarretar a perda da qualidade e condição de produto fresco, além da garantia de sanidade (SARZI; DURIGAN, 2002). Este processo consiste em uma possibilidade para agregar valor aos produtos agrícolas e deve incluir as etapas de seleção/pré-lavagem, sanitização, descascamento/corte, imersão em água clorada, secagem/drenagem e embalagem (BASTOS, 2006).

As frutas minimamente processadas são uma das alternativas mais procuradas pelos consumidores, devido a suas características de frescor, à grande diversidade de sabores disponíveis e ao apelo à saúde. Juntamente com as hortaliças, esses alimentos são essenciais à dieta humana e estão associados a melhorias e promoção da saúde, podendo reduzir o risco de certas doenças, como o câncer.

O mamão (*Carica papaya* L.) é um fruto de origem tropical, rico em carotenóides (β-caroteno), licopeno e vitamina C, além de fibras e minerais, por isso muito utilizado em dietas alimentares. O Brasil destaca-se na sua produção, sendo o maior produtor mundial.

Esse fruto tem grande importância para o mercado interno e externo, representando 10% da produção mundial de frutas tropicais (SERRANO; CATTANEO, 2010). Com o aumento da renda dos brasileiros, verificou-se que no período de 2008-2013, a demanda por frutas aumentou, destacando-se o mamão, que apresentou o terceiro maior crescimento na demanda (3,59%), sendo a cultivar Formosa a mais voltada para o mercado interno (BRAPEX, 2013).

Embora o consumo de mamão minimamente processado forneça benefícios à saúde, este produto pode tornar-se um grande vilão da saúde pública, caso não seja preparado segundo os princípios das Boas Práticas de Fabricação (BPF). O estresse físico ocasionado às células do fruto, devido ao descascamento e cortes, faz com que ocorra uma maior exposição de nutrientes e conteúdo intracelular, o que torna o ambiente propício ao desenvolvimento de micro-organismos (SMANIOTO *et al.*, 2009). Dentre os micro-organismos que podem estar presentes, encontram-se os deteriorantes, responsáveis pelas alterações sensoriais, e os patogênicos, que representam um perigo à saúde dos consumidores (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Diante da importância significativa do mamão para o mercado interno e da crescente participação dos minimamente processados na alimentação dos brasileiros, essa pesquisa objetivou avaliar a qualidade e segurança microbiológica de mamão Formosa minimamente processado, comercializado em diferentes supermercados da cidade de Fortaleza-CE, além de verificar se este produto atende aos padrões microbiológicos determinados pela RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Material e Métodos

Vinte e uma amostras de mamão Formosa minimamente processado foram adquiridas em sete supermercados de Fortaleza-CE, em Outubro de 2014, conforme disponibilidade. Em todos os supermercados, este fruto encontrava-se acondicionado em bandejas de poliestireno expandido envolto por filme de polietileno, armazenado sob refrigeração. Após a coleta, realizada na data de fabricação, as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, onde foram conduzidas as análises microbiológicas.

Foi realizada a contagem total de aeróbios mesófilos, de bolores e leveduras e de *Escherichia coli*, através da inoculação de 1mL das amostras em placas de *Compact Dry* (HyServe), específicas para cada micro-organismo (método certificado pela A.O.A.C.). Além dessas determinações, realizou-se a pesquisa de *Salmonella* sp. e de *Listeria monocytogenes* em 25g e a contagem de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva e de bactérias lácticas, de acordo com as metodologias descritas pela *American Public Health Association* – APHA (2001) e por Silva *et al.* (2010).

Os resultados foram confrontados com a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, que traz os padrões microbiológicos para alimentos. Utilizou-se como referência, os padrões microbiológicos para a categoria de frutas, produtos de frutas e similares, frescas, "*in natura*", preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, visto que não há padrões específicos para frutas minimamente processadas (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise microbiológica de mamões Formosa minimamente processados.

De acordo com os resultados apresentados, em nenhuma das amostras analisadas, houve presença de *Salmonella* sp, enquanto que para *E. coli*, os valores encontrados não ultrapassaram 2,0x10 UFC/g, com 95,24% das amostras apresentando valores inferiores a 10 UFC/g. Portanto, as amostras encontram-se dentro do limite estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece ausência de *Salmonella* sp. em 25g e o máximo de $5x10^2$ UFC/g de coliformes a 45ºC(BRASIL,2001).

Pinheiro *et al.* (2005), em sua pesquisa realizada com frutos minimamente processados, detectou em mamões Formosa a presença de coliformes termotolerantes que variou de <3 NMP/g a 2,3 x 10^3 NMP/g. Verificou também, que o mamão foi o fruto que apresentou maior incidência de *Salmonella* sp., onde 50% das amostras encontravam-se contaminadas por este patógeno, sendo consideradas inadequadas para o consumo.

Tabela 1. Resultados microbiológicos obtidos para os mamões minimamente processados.

Amostras*	*Salmonella sp. (em 25 g)*	*E. coli* (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	*Listeria monocytogenes (em 25g)*	*Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g)*	Bactérias lácticas (UFC/g)
M 1	Ausência	< 10	5,0 x 10^2	1,6 x 10^4	Ausência	< 10	2,1 x 10^2
M 2	Ausência	< 10	6,0 x 10^2	5,0 x 10^4	Ausência	< 10	3,0 x 10^3
M 3	Ausência	< 10	8,0 x 10^2	2,0 x 10^5	Ausência	< 10	5,6 x 10^3
M 4	Ausência	< 10	1,3 x 10^3	1,4 x 10^4	Ausência	< 10	9,1 x 10^3
M 5	Ausência	< 10	3,0 x 10^2	1,7 x 10^3	Ausência	< 10	5,5 x 10
M 6	Ausência	< 10	1,0 x 10^2	1,0 x 10^3	Ausência	< 10	2,3 x 10^2
M 7	Ausência	< 10	6,0 x 10^2	3,7 x 10^4	Ausência	< 10	6,6 x 10^3
M 8	Ausência	< 10	2,0 x 10^2	4,0 x 10^4	Ausência	< 10	1,2 x 10^3
M 9	Ausência	< 10	1,0 x 10^2	4,6 x 10^4	Ausência	< 10	3,1 x 10^3
M 10	Ausência	< 10	5,3 x 10^4	1,5 x 10^4	Presença	< 10	2,4 x 10^4
M 11	Ausência	< 10	6,4 x 10^4	2,6 x 10^5	Presença	< 10	1,7 x 10^2
M 12	Ausência	< 10	8,0 x 10^3	3,2 x 10^4	Presença	< 10	3,0 x 10
M 13	Ausência	< 10	2,0 x 10^3	6,2 x 10^5	Ausência	< 10	2,2 x 10^4
M 14	Ausência	< 10	2,5 x 10^3	9,4 x 10^4	Ausência	< 10	1,3 x 10^4
M 15	Ausência	< 10	4,0 x 10^4	1,7 x 10^5	Ausência	< 10	1,5 x 10^5
M 16	Ausência	< 10	8,0 x 10^2	4,4 x 10^4	Ausência	< 10	6,4 x 10^3
M 17	Ausência	< 10	3,2 x 10^4	4,2 x 10^4	Ausência	< 10	2,1 x 10^4
M 18	Ausência	< 10	4,4 x 10^4	4,5 x 10^4	Ausência	< 10	2,0 x 10^4
M 19	Ausência	< 10	8,0 x 10^5	1,0 x 10^5	Presença	< 10	3,0 x 10^5
M 20	Ausência	< 10	1,2 x 10^6	1,2 x 10^5	Presença	< 10	2,0 x 10^5
M 21	Ausência	2,0 x 10	5,0 x 10^5	5,0 x 10^4	Presença	<10	3,2 x 10^5

*M (1 a 21): Amostras de mamão.

A contagem de bolores e leveduras variou na ordem de 10^2 a 10^6 UFC/g, onde oito amostras de mamão Formosa (38,09%) apresentaram elevadas contagens (3,2x10^4 a 1,2x10^6 UFC/g). Pinheiro *et al.* (2005) encontrou contagens de bolores e leveduras em mamão Formosa que variou de <10 UFC/g a 8,3 x 10^5 UFC/g. Vieites *et al.* (2004) observou variação na população de bolores e leveduras entre 10^2 e 10^4 UFC/g em mamão minimamente processado submetido a diferentes doses de irradiação. Oliveira Jr. *et al.* (2007) evidenciou a influência da temperatura sobre o crescimento de bolores e leveduras, onde mamões minimamente processados, armazenados durante 8 dias a 5ºC, apresentaram valores abaixo de 10^2 UFC/g, e valores acima de 5,1x10^4 UFC/g, após seis dias de armazenamento a 10ºC.

A presença de fungos em número elevado é indesejável, uma vez que podem sintetizar uma variedade de enzimas que provocam a deterioração de frutos, além de muitos bolores produzirem metabólitos tóxicos. Outro fator preocupante, é que o desenvolvimento de fungos pode provocar aumento do pH de vegetais ácidos para valores favoráveis ao crescimento de bactérias patogênicas (PINHEIRO *et al.*, 2005; BRUNO *et al.*, 2005).

A contagem de mesófilos variou de 1,0x10^3 a 6,2x10^5 UFC/g, predominando, em 54,14% das amostras de mamão, valores de 10^4 UFC/g. Seis das amostras (28,57%) apresentaram contagens elevadas na ordem de 10^5 UFC/g. A contagem total de bactérias mesófilas realizada por Watada *et al.* (1996) apontou que estes micro-organismos são a população predominante em produtos minimamente processados. Em termos de padrão microbiológico, embora não se tenha uma legislação específica para mamões minimamente processados, tem sido preconizado que alimentos contendo contagens microbianas acima de 10^5 a 10^6 UFC/g podem ser impróprios para o consumo humano, devido à perda de valor nutritivo, alterações das características sensoriais e risco de contaminação por patógenos (VITTI *et al.*, 2004).

Em 28,6% dos mamões analisados, foi detectada a presença de *L. monocytogenes*. Por ser psicrotrófica, a *L. monocytogenes* tem a capacidade de multiplicar-se sob refrigeração, tornando-se um desafio o seu controle na cadeia de produção de alimentos (KOZAK *et al.*, 1996). Este micro-organismo tem sido isolado de saladas mistas pré-embaladas e em frutas, estando estes alimentos associados a surtos de listeriose em vários países (BASTOS, 2006). O uso de baixas temperaturas, cada vez mais, não se demonstra como uma medida efetiva no controle do crescimento de microrganismos patogênicos considerados realmente perigosos para a segurança alimentar (SOLER, 2007).

Os valores encontrados para *Staphylococcus* coagulase positiva, nas vinte e uma amostras de mamão, foram inferiores a 10 UFC/g. A presença desse micro-organismo está relacionada às condições higiênico-sanitárias dos processos de produção de alimentos, servindo como indicador da contaminação pós-processamento, que se deve geralmente às condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato com alimentos ou aos manipuladores. O estudo desse micro-organismo é também importante devido a sua capacidade de produzir enterotoxinas causadoras de intoxicações alimentares, que representam um risco à saúde dos consumidores (SILVA *et al*., 2010).

Para as bactérias lácticas, foram observados valores que variaram da ordem de 10 a 10^5 UFC/g. Apenas quatro amostras (19,04%) apresentaram valores elevados desse micro-organismo ($1,5x10^5$ a $3,2x10^5$). Os frutos, por fornecerem um ambiente propício aos microrganismos tolerantes à baixa acidez, sofrem rápida colonização por bactérias lácticas e fungos após o processamento mínimo, impactando na sua vida útil, visto que estes micro-organismos são responsáveis por sua deterioração (JORGE; PEREIRA; MIYA, 2001).

Conclusão

Todas as amostras analisadas atenderam ao padrão sanitário estabelecido pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Contudo, em 28,6% dos mamões, houve presença de *Listeria monocytogenes*, tornando o produto inviável para o consumo.

A elevada carga microbiana de bactérias mesófilas, bactérias lácticas, bolores e leveduras, em algumas amostras, indicam condições sanitárias inadequadas e/ou falhas durante a aplicação do processamento mínimo, demonstrando a necessidade de adoção das Boas Práticas de Fabricação para garantir a qualidade microbiológica destes produtos.

Referências Bibliográficas

APHA. American Public Health Association. **Compendium of the methods for the microbiological examination of foods**. 4nd. Washington: 2001. 676p.

BASTOS, M. S. R. **Frutas minimamente processadas:** aspectos de qualidade e segurança. 1. ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 59p.

BRAPEX. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya. **Informe BRAPEX**. 37. ed. Out. 2013. Disponível em: <http://www.brapex.net/2013/informativos/Informe_Brapex_Edicao_37.pdf>. Acesso em: 06 Out. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 10 jan. 2001.

BRUNO, L. M. *et al*. Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 75-84, 2005.

JORGE, L. S.; PEREIRA, J. L.; MIYA, N. T. N. Avaliação microbiológica de mamão (*Carica papaya* L.), cultivar Solo, minimamente processado. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO

DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4, 2001, Campinas. Anais... Campinas: SBCTA, 2001. p. 319 (trabalho 1096-484).

LIMA, F. Minimamente Processados. **Revista Supervarejo**, ago. 2014. Disponível em: <http://www.supervarejo.com.br/noticias/minimamente-processados>. Acesso em: 20 out. 2014.

KOZAK, J.; BALMER, R.; BYRNE, R.; FISHER, K. Prevalence of Listeria monocytogenes in foods: incidence in dairy products. **Food Control**, v.7, n.4/5, p.215-221, 1996.

OLIVEIRA JR, L. F. G. *et al.* Qualidade de mamão 'Golden' minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 8, p. 219-224, 2007.

PINHEIRO, N. M. S. *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 153-156, 2005.

SARZI, B.; DURIGAN, J. F. Avaliação física e química de produtos minimamente processados de abacaxi-'pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 333-337, 2002.

SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v. 32, n. 3, 2010. Texto de capa.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632p.

SMANIOTO, T. F. *et al.* Qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 150-154, 2009.

SOLER, P. M. Processamento mínimo e outros produtos obtidos do mamão. **Papaya Brasil**, p. 225-236, 2007.

VIEITES, R. L. *et al*. Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 118, p. 65-70, 2004.

VITTI, M. C. D. *et al*. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.10, p. 1027-1032, 2004.

WATADA, A. E.; KO, N. P.; MINOTT, D. A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. **Postharvest Biology and Technology**, v. 9, p. 115-125, 1996.

Autor(a) a ser contactado: (Carolline de Brito Lima), (Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará – UFC), (Rua Ribeiro Leitão, 356. Cep:60520470, Bairro Jóquei Club - Fortaleza-CE) e (e-mail: carollineblima@gmail.com).

QUALIDADE HIGÊNICO-SANTÁRIA DE SUSHIS E SASHIMIS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS EM TIMON – MA

QUALITY OF SANITARY-HYGIENIC SUSHI AND SASHIMI PRODUCED AND SOLD ON TIMON-MA

Mônia Maria Mendes Silva[1]; Patricia Lorena Trindade[2]; Mariana de Morais Sousa[3].

[1]Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI - Teresina-PI-Brasil
E-mail: monya_mendes@hotmail.com
[2]Faculdade Santo Agostinho-FSA-Teresina-PI-Brasil-E-mail: patylorena21@hotmail.com
[3]Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI - Teresina-PI-Brasil
E-mail: mariana_msousa@yahoo.com.br

RESUMO
Este trabalho teve como objetivo verificar o nível de conformidade dos estabelecimentos que comercializam sushi e sashimis na cidade de Timon-MA, a partir da utilização do check-list para avaliar a qualidade do processo de produção, e a existência do Manual de Boas Práticas, planilhas de controle e POP's nos estabelecimentos visitados. As coletas foram feitas no mês de outubro de 2014 em dois estabelecimentos de culinária japonesa existentes na cidade. Para avaliar quais as conformidades e não conformidades do setor em estudo, foi aplicado uma lista de verificação (check-list) baseado na RDC nº 216 de 2004-ANVISA. A lista de verificação foi composta de 151 itens divididos em onze blocos. Dentre os estabelecimentos analisados nenhum obteve 100% de conformidade nos blocos analisados. A partir dos resultados discutidos, verifica-se a necessidade de adequação de cada serviço, a fim de garantir um sistema de produção de sushi e sashimi mais seguro, com menor desperdício e maior qualidade.

Palavras-chave: Sashimi. Sushi. Conformidades.

INTRODUÇÃO

Os pratos à base de pescado cru originários dos países asiáticos em pouco tempo se tornaram moda, sendo sinônimo de "comida saudável". Locais especializados em pratos tipo sashimi (que são pedaços finos de músculo de peixe servidos crus) e sushi (sashimi moldado sobre arroz fermentado) são cada vez mais freqüentes nas grandes metrópoles ocidentais (LEAL, 1998; APHA, 2001).

O sushi e sashimi por serem pratos preparados com pescado cru são considerados produtos altamente perecíveis, não só porque são consumidos *in natura*, ligeiramente resfriado, mas também pelos aspectos higiênico-sanitários envolvidos na sua preparação e conservação, os quais exigem cuidados e conhecimento (MENEZES et al., 2006).

Medidas de segurança alimentar tornam-se imprescindíveis, devendo ser estabelecidas etapas e os procedimentos da cadeia produtiva, desde o recebimento das matérias-primas até a elaboração do produto final com embasamento nas normas estabelecidas pela legislação vigente, como as Boas Práticas de Fabricação (SEIXAS et al., 2008).

A qualidade do peixe fresco pode ser influenciada por hábitos não higiênicos dos manipuladores, podendo comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento. Assim, o consumo do pescado *in natura* representa um grande risco à saúde coletiva, por não haver as barreiras térmicas (cocção) para esterilização do alimento e assim garantir sua inocuidade (CORREIA; RONCADA, 2002).

Nesse contexto, a culinária japonesa pode ser destacada como uma das principais responsáveis pelo maior consumo de pescado, que é um alimento completo, capaz de proporcionar ao organismo todas as substâncias necessárias e não sintetizáveis, tratando-se de um produto de excelente composição de aminoácidos, vitaminas e sais minerais, além de ser rico em ácidos graxos (FILHO, 2007).

Segundo a Associação de Restaurantes Gastronômicos das Américas (Aregala) o crescimento de restaurantes desse tipo de gastronomia foi de 3% ao ano de 2004 a 2012. A cidade de Timon, no Maranhão, com mais de 163mil habitantes de acordo com a estimativa do IBGE 2014, possui em seu leque de estabelecimentos na área de gastronomia, dois estabelecimentos que produzem e comercializam sushis e sashimis. (NAVISKAS, 2014; IBGE 2014).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo verificar o nível de conformidade dos estabelecimentos que comercializam sushi e sashimis na cidade de Timon (MA), a partir da utilização do check-list para avaliar a qualidade do processo de produção, e a existência do Manual de Boas Práticas, planilhas de controle e POP's nos estabelecimentos visitados.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente cada estabelecimento foi visitado para entrega de ofício que esclarecia a atividade de pesquisa a ser realizada, e sensibilização dos proprietários a fim de esclarecer a importância de tal diagnóstico para seus respectivos serviços. Quando da autorização dos responsáveis, foi realizada visita técnica para aplicação de check-list.

Foram incluídos no estudo somente estabelecimentos já licenciados e que serviam exclusivamente comida japonesa. Após um levantamento prévio, foi verificado que na cidade de Timon (MA) existem somente 2 estabelecimentos de culinária japonesa.Os estabelecimentos foram identificados como A e B, de acordo com a ordem das visitas técnicas realizadas. Considerando os aspectos éticos da pesquisa, foi garantido o sigilo da identificação dos estabelecimentos comerciais.

A aplicação da lista de verificação ocorreu no mês de outubro de 2014, em horários que abrangessem o início das atividades do serviço.

Para avaliar quais as conformidades e não conformidades do setor em estudo, foi aplicado uma lista de verificação (check-list) baseado na RDC nº 216 de 2004-ANVISA, composta de 151 itens, organizados em uma única tabela contendo os espaços para as respostas de cada aplicação, e divididos em onze blocos: Instalações e edificações, Higienização das instalações, Instalações sanitárias e vestiários, Equipamentos, móveis e utensílios, Controle integrado de vetores e pragas urbanas, Abastecimento de água, Manejo de resíduos, Lay-out, Manipuladores, Exposição do alimento preparado e Documentação e registros. Foi utilizada a seguinte legenda para a avaliação dos parâmetros: **C**-item conforme; **NC**-item não conforme; **NV**-não verificados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da aplicação de check-list nos estabelecimentos que comercializam sushis e sashimis em Timon-MA, estão dispostos nas figuras 1 e 2.

Figura 1- Avaliação das Boas Práticas de Fabricação do estabelecimento A, Timon-MA.

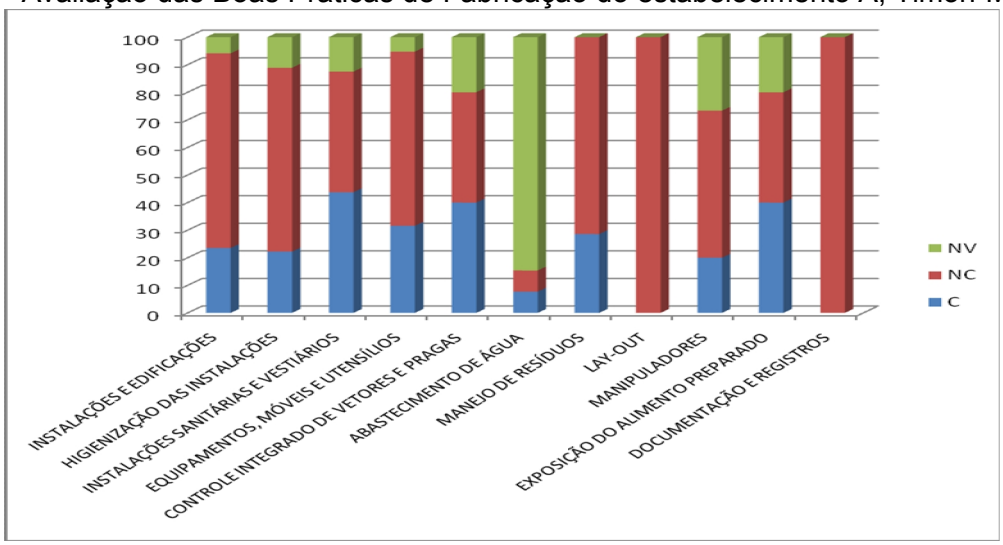
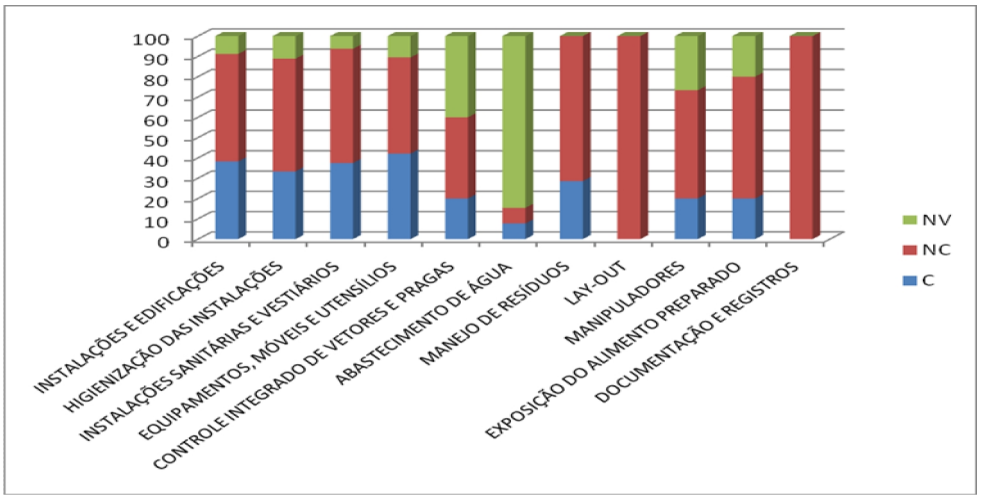


Figura 2- Avaliação das Boas Práticas de Fabricação do estabelecimento B, Timon-MA.



Observa-se nas figuras 1 e 2 que nenhum dos estabelecimentos analisados obteve 100% de conformidade nos blocos analisados.

No bloco 1 (Instalações e edificações), detectou-se 70,59% de não conformidade no estabelecimento A e 52,94% no estabelecimento B. O primeiro funciona em imóvel alugado, que por não ter sido projetado para fins de produção e comercialização de alimentos apresentou várias inadequações, como a dificuldade de evitar cruzamento do fluxo de produção. O estabelecimento B desenvolve suas atividades em imóvel próprio, que apesar de reformado para abrigar a produção voltada para culinária japonesa, também apresentou condições estruturais em desacordo com a legislação. Ambos os estabelecimentos não possuem acessos distintos para entrada e saída, lâmpadas com proteção contra queda e explosão, aberturas com telas milimétricas removíveis e laváveis.

De acordo com a RDC nº 216/2004 (BRASIL, 2004) a edificação e as instalações devem ser projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas de preparação de alimentos e a facilitar as operações de manutenção, limpeza e, quando for o caso, desinfecção. O acesso às instalações deve ser controlado e independente, não comum a outros usos.

No bloco 2 (Higienização das instalações) os resultados demonstraram 66,6% de inconformidade no estabelecimento A e 55,55% no estabelecimento B, indicando falhas quanto aos procedimentos e freqüência de higienização das instalações e disponibilidade de utensílios necessários à realização das operações de higiene.

No bloco 3 (Instalações sanitárias e vestiários) foi verificado percentual de não conformidade que correspondeu a 43,75% para o estabelecimento A e 56,25% para o estabelecimento B. No estabelecimento A as instalações sanitárias, apesar de isoladas da área de produção, eram de uso comum dos clientes e manipuladores. No estabelecimento B, constatou-se que a instalação sanitária apesar de exclusiva para a equipe de manipuladores, localizava-se no interior da área de armazenamento de frios e não perecíveis, o que representa um risco maior de contaminação do alimento preparado.

As instalações sanitárias de ambos os estabelecimentos, não eram distintos para cada sexo conforme legislação específica, as portas não eram dotadas de fechamento automático, não havia adequação quanto aos produtos destinados à higiene das mãos e não possuíam lixeiras com acionamento não manual das tampas. Ressalta-se ainda que nenhum dos dois estabelecimentos dispunha aos seus colaboradores, espaço para guardarem seus objetos pessoais.

Para os parâmetros do bloco 4 (Equipamentos, móveis e utensílios) o estabelecimento A apresentou 63,15% de não-conformidade, principalmente no que se refere à presença de superfícies de madeira, má conservação de móveis e equipamentos. O segundo estabelecimento obteve 47,37% de não conformidade, também apresentando

algumas superfícies de manipulação inadequada, além da disposição inadequada dos equipamentos que não facilitam as rotinas de higienização dos mesmos.

No bloco 5 (Controle integrado de vetores e pragas), observou-se que as barreiras físicas indicadas para impedir ou dificultar o acesso das pragas, em ambos os estabelecimentos, não são utilizadas. As janelas e basculantes não possuíam telas de proteção, e os ralos não possuem tampas ou peneiras.

Quanto à realização das rotinas de dedetização, não há sinalização nos estabelecimentos com o certificado de serviço de controle químico realizado por empresa prestadora, licenciada e cadastrada na Secretaria Municipal de Saúde da cidade. Assim, o manejo integrado de pragas é extremamente útil, sobretudo do ponto de vista da saúde pública, para prevenir as doenças veiculadas por pragas, além de evitar sérios danos de ordem econômica. (CHAVES, 2013)

O bloco 6 (Abastecimento de água), apresentou o maior número de itens não verificados para ambos os estabelecimentos correspondendo a 84,62%, visto que as rotinas de higienização dos reservatórios de água não são aplicáveis, pois os estabelecimentos não possuem reservatórios de água, sendo abastecidos exclusivamente pela rede pública. Além disso, não há a análise periódica para controle de qualidade da água servida.

O bloco 7 (Manejo de resíduos), apresentou inconformidade de 57,14% para os estabelecimentos A e B, pois os recipientes destinados ao descarte de resíduos não possuíam identificação, não eram dotados de tampas com acionamento por pedal, e os resíduos não tinham local adequado para serem acondicionados até que ocorresse a coleta pública.

O bloco 8 referente ao Lay-out, apresentou 100% de não conformidade para ambos estabelecimentos, pois não apresentam área suficiente para setorização, de maneira segura, à cada atividade desenvolvida, desde recebimento de matéria-prima e outros produtos, estocagem e processamento final, de acordo com o volume de produção de cada estabelecimento.

No bloco 9 (Manipuladores), foram observados 53,33% de não-conformidade em ambos os estabelecimentos, sendo exemplificadas as inadequações pelo fardamento e uso de EPI incompletos, comportamento do manipulador que põem em risco a segurança do alimento produzido, além da não aplicação de programas de treinamento periódico em Boas Práticas e falta de sinalização que abordem técnicas de correta higiene das mãos e comportamento do manipulador. Essas irregularidades podem contribuir para contaminação dos alimentos e tratando-se do pescado cru o risco aumenta pelo fato do mesmo não ser submetidos à cocção antes do consumo (LIBRELATO; SHIKIDA, 2004).

No bloco 10 (Exposição do alimento preparado) foi verificado similaridade nos percentuais de conformidade e não conformidade no estabelecimento A correspondendo a 40% cada. No estabelecimento B os resultados demonstraram 60% de inconformidade dos itens avaliados neste bloco. A ausência de barreiras de proteção nas áreas de exposição das peças de sushi e sashimi foi uma característica comum aos dois estabelecimentos. No estabelecimento A foi observado o uso de adornos pelo funcionário responsável em preparar as iguarias; no estabelecimento B o manipulador que desenvolve a função de *sushiman* só fez uso da touca quando o atendimento ao cliente iria iniciar.

O bloco 11 (Documentação e registros) apresentou 100% de inconformidade pois ambos os estabelecimentos não apresentavam Manual de Boas Práticas, POP's, tampouco planilhas de controle das atividades e de monitoramento. De acordo com a RDC nº 216/2004, os serviços de alimentação devem dispor de Manual de Boas Praticas e de Procedimentos Operacionais Padronizados. Esses documentos devem estar acessíveis aos funcionários envolvidos e disponíveis à autoridade sanitária, quando requerido.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados discutidos, verifica-se a necessidade de adequação de cada serviço, a fim de garantir um sistema de produção de sushi e sashimi mais seguro, com menor desperdício e maior qualidade. Cada estabelecimento deve investir em treinamento de sua equipe e monitorar a produção visto que os manipuladores são considerados importantes fontes de contaminação para o alimento quando não realizam suas atividades

de acordo com as normas da legislação específica. Ressalta-se ainda a importância dos proprietários tomarem conhecimento das normas e rotinas para os serviços de alimentação para que invistam de maneira eficaz e efetiva e obtenham resultados satisfatórios em relação à qualidade higiênico-sanitária.

REFERÊNCIAS

APHA- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.Washington, DCC Vanderzant & DF, Splittstoesser, 3ª ed., 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução: RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Disponível em: <http: //www.anvisa. gov. br > Acesso em: 04/10/2014.

CHAVES, L. E. L. Manejo integrado de pragas em ambientes urbanos. In: GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Sistema de gestão: qualidade e segurança dos alimentos**. Barueri: Manole, 2013. cap. 11, p.299-325.

CORREIA, M.; RONCADA, M. J., Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revista Saúde Pública**. Vol. 31, 2002; 296-301p.

FILHO, L. G. M. de M. Enumeração e pesquisa de Vibrio spp. e coliformes totais e termotolerantes em sashimis de atum e vegetais comercializados na região metropolitana do Recife, Estado de Pernambuco. **Acta Sci. Technol**. Maringá, v. 29, n. 1, p. 85-90, 2007.

IBGE. Referência obtida na Internet.<http://www.ibge.gov.br>. Acesso em outubro / 2014.

LEAL, M. L. M. S. A história da gastronomia. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 1998. 144p.

LIBRELATO, F. R. ; SHIKIDA, S. A. R. L. Segurança Alimentar: um estudo da qualidade do filé de tilápia comercializado no município de Toledo-PR. Revista Informe GEPEC, ano 9, n. 2, p. 1-14, jul., 2004. Disponível em: <http://www.erevista. unioeste.br/index.php/gepec/article/download/309/225>. Acesso em: 04 nov. 2014.

MENEZES, F. G. R. et al. Salmonella e Staphylococcus coagulase positiva em sushis e sashimis comercializados na cidade de Fortaleza. **Instituto de Ciências do Mar-Labomar**, Ceará, p. 1-4, jan./abr., 2006. Disponível em:<http://www.ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/ IIsimcope/402.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2014.

NAVISKAS, M. Paixão pelo peixe cru. **Revista Seafood Brasil**, São Paulo, n. 5, p. 52-58, abr/jul -2014.

Autora a ser contactada: Mônia Maria Mendes Silva, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí – IFPI - Teresina-PI. End.: Av. Luís Firmino de Sousa, nº1358 – São Benedito – Timon-MA. E-mail: monya_mendes@hotmail.com

QUALIDADE HIGIÊNICA DA CARNE MOIDA COMERCIALIZADA EM UMUARAMA/PR

HYGIENIC QUALITY OF GROUND BEEF COMMERCIALLY IN UMUARAMA/PR - BRAZIL

Lariane Souza da Silva[1], Wellington Augusto Sinhorini[2], Patrícia Marques Munhoz[3], Luciana Bill Mikito Kottwitz[4], Hâmara Milaneze de Souza[1]

[1]Mestranda Universidade Estadual do Oeste do Paraná – [2]Residente na Universidade Estadual de Maringá – [3]Docente na Universidade Estadual de Maringá – [4] Docente Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Resumo

A carne é um produto dotado de substratos excelentes para o desenvolvimento microbiano, além de possuir caracteres físico-químicos que também proporcionam elevado nível de aceitação perante os consumidores. Neste sentido, o presente trabalho objetivou verificar a qualidade higiênica da carne bovina moída, em 10 pontos do comércio do município de Umuarama – PR. O resultado médio para contagem de coliformes totais observado foi 2,5 x 10^3 UFC/g, desta maneira, a qualidade das amostras de carne moída avaliadas do município registraram níveis no limite aceitável. A presença de coliformes termotolerantes indica que existem condições propícias para contaminação e multiplicação de patógenos em alimentos, alertando para a necessidade de aprimorar as condições de higiene e conservação dos mesmos.

Palavras-chave: coliformes totais, utensílios, carne moída

Introdução

A carne bovina é uma excelente fonte de proteínas de alto valor biológico, de vitaminas do complexo B e minerais (especialmente ferro e zinco), sendo muito utilizada na alimentação humana (OLIVO & OLIVO, 2006). Neste contexto, a carne bovina moída destaca-se entre os produtos cárneos pela sua boa aceitação comercial e também por se caracterizar como produto popular, utilizado em refeições de maneiras práticas e variadas (FLORENTINO, 1997).

Segundo o Anexo II da Instrução Normativa Nº 83, de 21 de novembro de 2003, entende-se por carne moída "o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguida de imediato resfriamento ou congelamento", (BRASIL, 2003). Há muitos estabelecimentos no Brasil que comercializam a carne pré-moída, que já permanece moída e pronta para a venda (MANTILLA, 2006).

Graças à sua variada composição nutricional, sua elevada atividade de água, pH próximo da neutralidade, dentre outros fatores, a carne é um excelente meio para a proliferação de microrganismos que, quando não são bem controlados podem causar tanto prejuízos de ordem econômica quanto à saúde do comensal. Em especial, a carne moída oferece maior risco de contaminação, pois apresenta uma maior superfície de contato além de sofrer maior manipulação (FERREIRA & SIMM, 2012).

A produção de alimentos seguros requer controle na fonte; controle do desenvolvimento e do processo dos produtos; práticas higiênicas durante a manipulação, a distribuição, a estocagem, a venda, a preparação e a utilização; além de uma abordagem preventiva (GERMANO & GERMANO, 2008).

Os microrganismos possuem especial importância em alimentos. A carga microbiana é um dos fatores que interferem significativamente na redução da vida de prateleira de carnes frescas, mesmo durante seu armazenamento a baixas temperaturas, causando alteração de odor e sabor (KILCAST & SUBRAMANIAM, 2000).

Os microrganismos indicadores são aqueles que quando presentes nos alimentos podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO & LANDGRAF, 2003).

Coliformes totais representam os principais indicadores de condições higiênicas de alimentos. Coliformes são bacilos gram negativos, não formadores de esporos e que fermentam a lactose, produzindo ácido e gás. Deste modo, podemos considerar que a presença de coliformes totais pode estar relacionada com práticas inadequadas de sanitização e processamento de alimentos, ou até mesmo a recontaminação após a moagem do produto (SOUZA, 2006).

Desta maneira, este trabalho objetivou a avaliação microbiológica de carne moída, quanto à presença de coliformes totais, adquirida em estabelecimentos comerciais (açougues e mercados) da cidade de Umuarama/ PR.

Material e Métodos

As coletas perfizeram 40 amostras de carne bovina mecanicamente processada (carne moída), realizadas em 10 estabelecimentos de venda do produto na cidade de Umuarama – PR, todos localizados em diferentes pontos do município, abrangendo desta forma uma maior cobertura da região a ser estudada. Estes locais incluíram 6 (seis) supermercados e 4 (quatro) açougues, todos pertencentes à redes distintas entre si. Em cada estabelecimento visitado, foram coletadas 4 amostras ao todo, sendo cada uma delas obtida em semanas e dias diferentes, perfazendo-se o total de 40 ao final da pesquisa.

Cada estabelecimento visitado foi identificado aleatoriamente por letras (A a J), de modo a não possibilitar publicação explícita dos resultados obtidos para cada um deles, obedecendo desta forma uma política de sigilo de dados. Sendo assim, foram realizadas 4 coletas de carne moída por estabelecimento, sendo as letras B, C, H e I representadas pelos açougues e as demais representadas por supermercados. Foi estabelecido um protocolo de uma coleta por semana, esta devendo ser feita em dias de semana distintos.

Cada amostra coletada correspondia a, aproximadamente, 100g de carne bovina moída, sendo todas acondicionadas e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável em seu interior e prontamente enviadas para processamento no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual de Maringá – UEM, campus regional de Umuarama – PR.

A contagem de coliformes totais foi realizada pelo método rápido, através da inoculação, incubação e contagem em Placa Petrifilm® RSA-3M (KINNEBEERF & LINDEERG, 2002).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados das contagens de coliformes totais observados nas quatro coletas realizadas em todos os estabelecimentos.

Tabela 1 – Resultado da análise microbiológica para avaliação de coliformes totais (UFC/g) em carne moída adquirida em estabelecimentos comerciais de Umuarama/PR.

	COLETA			
LOCAL	**1ª**	**2ª**	**3ª**	**4ª**
A	$2,5 \times 10^3$	< 15	$1,7 \times 10^2$	$2,1 \times 10^3$
B	$1,8 \times 10^2$	$1,5 \times 10^4$	$4,3 \times 10^2$	$2,9 \times 10^2$
C	$2,2 \times 10^4$	$3,1 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$	$2,6 \times 10^2$
D	$2,7 \times 10^3$	$5,8 \times 10^3$	> 150	$8,7 \times 10^3$
E	$2,1 \times 10^3$	$3,8 \times 10^3$	$5,3 \times 10^2$	$2,8 \times 10^3$
F	$2,6 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$
G	$4,8 \times 10^2$	$4,0 \times 10^3$	$7,4 \times 10^2$	$5,2 \times 10^2$
H	< 15	< 15	$6,7 \times 10^2$	$1,8 \times 10^3$
I	$2,8 \times 10^2$	$2,6 \times 10^2$	$1,8 \times 10^3$	< 15
J	$2,1 \times 10^2$	$3,6 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$2,7 \times 10^3$

*Valores obtidos pela média da duplicata

LMA – Limite Máximo Aceitável – 10^3 UFC/g (ICMSF, 1986)

Embora a Legislação Brasileira, Resolução RDC nº 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001), não especifique padrões para coliformes em produtos cárneos, este parâmetro é utilizado para avaliar as condições higiênicas dos ambientes de obtenção da carne e processamento, ou seja, evidencia o grau de higiene da mesma (PORTO, 2006). Desta forma, altas contagens de coliformes totais indicam falhas em procedimentos de limpeza e sanitização (SILVA et al., 2004).

Segundo o ICMSF (1986), as amostras de carnes moídas que são processadas em um ambiente onde são respeitadas as boas práticas de fabricação, apresentam contagens detectáveis de microrganismos do grupo coliformes no máximo de 10^3 UFC/g. Nesta pesquisa, o resultado médio para contagem de coliformes totais observado foi 2,5 x 10^3 UFC/g estando, portanto, no limite aceitável. Entretanto, em alguns estabelecimentos (B, C e D) os resultados das contagens apresentaram-se superiores a esta média e até mesmo incontáveis pela metodologia proposta em uma das coletas (Tabela 1).

A ocorrência de elevado número de coliformes na carne moída em estabelecimentos processadores de carne moída pode estar associada, com a refrigeração inadequada e multiplicação devido a prolongados períodos de exposição da carne a temperaturas ambientes. Além disto, o processo de moagem pelo qual a carne moída passa, favorece a contaminação microbiana, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a incorporação de resíduos de moagens anteriores (ALMEIDA et al., 2002).

Resultados semelhantes a este estudo foram observados por Gasparin et al. (2011) ao avaliarem a carne moída comercializada no município de Matelândia/PR, encontrando média para coliformes totais de 5,5 x 10^3 UFC/g. Também Sousa et al. (2012), ao avaliarem carne moída comercializadas no município de Barra do Garças/MT, observaram contagens de coliformes totais entre 1,3 x 10^3 UFC/g e 4,4 x 10^4 UFC/g.

Para qualquer tipo de estabelecimento, açougue (B, C, H e I) ou supermercados, as médias observadas foram próximas (Tabela 1). Isto pode demonstrar que a qualidade da carne comercializada independe do tamanho da casa comercial ou da rede a que esta venha a pertencer, passando esta a ser de responsabilidade de seus funcionários com relação às condições higiênicas adotadas no local de trabalho.

Com relação ao açougue representado pela inicial I, tem-se que este foi o responsável por amostras de carne moída com uma das menores contagens observadas para coliformes totais analisadas; no entanto, durante esta pesquisa, notou-se que este era o único estabelecimento no qual as bandejas de carne moída não ficavam refrigeradas, mas sim expostas sem proteção alguma em cima do balcão de venda, fato este que propicia elevada taxa de multiplicação bacteriana ao longo do período de exposição (DIAS et al.,2008).

No decorrer das coletas observou-se a pré manipulação das carnes, estando a carne já previamente moída em bandejas, aguardando a solicitação pelo consumidor. Entretanto, em praticamente todos os estabelecimentos (com exceção do estabelecimento “I”), as bandejas contendo a carne previamente moída encontravam-se acondicionadas sob refrigeração, atendendo às normas padrão estabelecidas quanto ao armazenamento de produtos perecíveis.

´ Quanto à carne previamente moída e em temperatura ambiente assim como o estabelecimento “I”, Feitosa (1999) afirmou que a carne acondicionada a temperatura ambiente resulta no desenvolvimento muito rápido de microrganismos anaeróbios, consequentemente o resultado será de putrefação.

Segundo Jay (2005), por muitas décadas a carne moída tem apresentado um número maior de microrganismos do que a carne não moída, como bifes, por exemplo. O mesmo autor elege algumas das várias razões para se explicar este fato, tais como: 1) o estado de higiene dos utensílios e equipamentos utilizados para sua obtenção, 2) por ser originada de vários tipos de cortes e ser muito manipulada e 3) devido à sua grande área de contato facilitando o crescimento microbiológico, mesmo a baixas temperaturas.

É fundamental para se garantir a qualidade que programas de boas práticas de Fabricação (BPF) sejam efetuados durante todo processo de obtenção da carne moída, desde o campo até a mesa (SCHLOSSER et al., 2000). Pois, atualmente a qualidade é

componente fundamental dos alimentos, e indispensável na segurança dos produtos de origem animal (BRITO et al., 2003).

Conclusão

Por meio desta pesquisa é possível concluir que, a presença de coliformes termotolerantes em todas as amostras de carne moída avaliadas do município de Umuarama/ PR, aponta para necessidade de atentar para observância das medidas preventivas no sentido de evitar falhas nos procedimentos higiênico-sanitários de manipulação e de exposição deste produto, visando melhorar não só as características higiênicas, sensoriais e nutricionais do mesmo, mas, especialmente para prevenir a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. S.; GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 96, p. 77- 81, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução n.12, 2 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de jan. 2001. Seção 1, p.45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino. **Diário Oficial da União**, 24 nov. 2003, Seção 1, p.29.

BRITO, G., CORDEIRO, L.N., JOSINO, S.A., MELO, M.L. COUTINHO, H.D.M. 2003. Avaliação da qualidade microbiológica de hambúrgueres e cachorros – quentes comercializados por vendedores ambulantes no município de Juazeiro do Norte, CE. **Higiene Alimentar.** 17(110):90 – 94.

DIAS, P.A., CONCEIÇÃO, R.C.S., COELHO, F.J.O., TEJADA, T.S., SEGATTO, M., TIMM, C.D. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescais comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.75, n.3, p.359-63. 2008.

FEITOSA,T., **Contaminação, Conservação e Alteração da Carne.** Embrapa. 1999.

FERREIRA, R.S.; SIMM, E.M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, n.3, 37 - 61, abr. 2012

FLORENTINO, E.R., LEITE JUNIOR, A.F., SÁ, S. N., Avaliação da Qualidade Microbiológica da Carne moída Comercializada em Campina Grande-PB. **Higiene Alimentar**, São Paulo, V. 11, n. 47 1997.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. ***Microbiologia dos Alimentos***. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

GASPARIN, A. W., PIGATTO, P., KOTTWITZ,L. B.M. Qualidade microbiológica de amostras de carne moída resfriadas comercializadas no município de Matelândia - PR In: 4° Congresso de Ciências Farmacêuticas do Mercosul e 4° Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul, 2011, Cascavel/PR. **4° Congresso de Ciências Farmacêuticas do Mercosul e 4° Simpósio em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Mercosul**. Cascavel/PR: 2011.

GERMANO, P.M.L; GERMANO M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 3.ed.rev. e ampl. 986 p. São Paulo: Manole, 2008.
ICMSF, **The International Commission On Microbiological Specifications For Foods. Microorganisms in foods 3: Their significance on microbioal ecology of foods**. Vol.2, 2ª Ed., University Toronto press, 1986.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos.** 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KILCAST, D.; SUBRAMANIAM, P. (Ed.). **Introduction. In____*The Stability and shelf life of food*.** Cambridge: Woodhead Publishing, 2000, p. 20.

KINNEBEERF, K.M., LINDEERG, K.G. 2002. Dry rehydratable film method for rapid enumeration of Coliforms in foods (3M TM Petrifilm TM Rapid Coliform Count Plate): Collaborative study. **Journal of AOAC International.** 85(1):56-71, Disponível em: www.aoac.org/pubs/journal/years.htm

MANTILLA, S.P.S. ***Listeria* spp. em carne bovina pré - moída: isolamento, sorologia, sensibilidade das cepas aos antimicrobianos e relação com a presença das cepas de antimicrobianos e relação com a presença de sulfitos de sódio.** 2006. 105f. Trabalho (Especialização em higiene e inspeção de produtos de origem animal) Pós- graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Fluminense. Niterói, 2006. Disponível em:<http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/samira_mantilla_completa_mestrado.pdf>. Acesso em: 02 dezembro 2014.

OLIVO, R.; OLIVO, N. **O mundo das carnes**. 3. ed. Criciúma: Varela, 2006.

PORTO, E. **Microbiologia de Carnes.** In: CASTILLO, Carmen J. C. (Ed.). *Qualidade da Carne*. São Paulo: Livraria Varella, 2006. p. 102-131.

SCHLOSSER, W., HOGUE, A., EBEL, E., ROSE, B., UMHOLTZ, R., FERRIS, K., JAMES, W. 2000. Analysis of Samonella serotype from selected carcasses and raw ground products samples prior to implementation of the pathogen reduction: Hazard Analysis and Critical Control point final rule in the US. **International Journal of Food Microbiology**, 58:107 – 111, Disponível em: www.sciencedirect.com in www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro

SILVA, C. A.; SOUSA, E. L.; SOUSA, C. P. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar.** V. 18, n. 121, p.90-94, jun. 2004.

SOUSA, T.M.; NETO, A.C.; HERNANDES, T.; SOUTO, P.C.S., Microrganismos patogênicos e indicadores de condições higiênico-sanitária em carne moída comercializada na cidade de Barra do Garças, MT. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.2, p.124-130, 2012

SOUZA, P. C., Segurança Alimentar e Doenças Veiculadas por Alimentos: Utilização do Grupo Coliforme como um dos Indicadores de Qualidade de Alimentos. **Revista APS**, v.9, n.1, p. 83-88. 2006

Autor(a) a ser contatado: Lariane Souza da SIlva, Mestranda pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, e-mail: lari_souza99@hotmail.com

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE CORTES DE FRANGO EM CONTATO COM HIDROCALHAS NA SALA DE CORTES

HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF BROILERS CUTS IN CONTACT WITH GUTTERS IN CUTS ROOM

Leandro Cayres Nery[1], Jair Rodrigues de Oliveira[2], Elci Lotar Dickel[3], Luciana Ruschel dos Santos[4].

[1, 2] – Mestrandos do curso de bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo;
[3, 4] – Professores do curso de mestrado em bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo.

Resumo

O Brasil se destaca internacionalmente como um dos maiores produtores e exportadores de carne de frangos e para isso passou e vem passando por diversas inovações tecnológicas em suas plantas de abate de frangos. Concomitantemente a esta evolução perdas de carnes durante o processo de abate e processamento ocorrem gerando impacto econômico para a indústria. O presente estudo avaliou a qualidade higiênico-sanitária de cortes de frangos que entram em contato direto por 15 minutos com hidrocalhas na sala de cortes, realizando a coleta dos mesmos e os encaminhando para análises microbiológicas e físico-químicas as quais apresentaram resultados de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação nacional vigente, levantando a possibilidade do possível aproveitamento *in natura* destes cortes ou sendo destinados para produtos industrializados.

Palavras-chave: avaliação, cortes, hidrocalhas.

Introdução

O Brasil se destaca internacionalmente no que diz respeito à produção e exportação de carne de frango. Para alcançar tal patamar e melhorar sua competitividade, ao longo das últimas décadas o abate de frangos passou por diversas inovações técnicas, desde a recepção das aves até a expedição dos produtos destinados ao consumo humano.

As diversas etapas de abate e processamento de carne de aves sofreram diversas automatizações e melhorias a fim de se melhorar cada vez mais a produtividade das plantas de abate de frangos, porém as perdas de carnes que ocorrem durante o processo acarretam em perdas econômicas significativas, sendo os produtos condenados totalmente devido à falta de critérios (tempo de coleta, carga microbiana inicial e relação umidade/proteína) para avaliar a qualidade higiênico-sanitária e inocuidade dos mesmos ou por falta de uma legislação específica e clara que normatize o aproveitamento deste tipo de produto e sua destinação final, seja *in natura* ou para produtos industrializados por processamento térmico.

Um exemplo ocorre na sala de cortes e desossa, onde cada vez é maior a modernização do processo de desossa com a utilização de máquinas de desossa automáticas e a implantação de esteiras rolantes de polietileno para transporte de cortes conferindo continuidade ao processo, sem demoras inúteis (Brasil, 1997). Para garantir uma lavagem contínua destas esteiras, sistemas automáticos de autolavagem com água potável em temperatura ambiente são utilizados (Brasil, 1998). Ao mesmo tempo, calhas de aço inoxidável são instaladas abaixo das esteiras com a finalidade de garantir a correta destinação da água residual proveniente do processo de lavagem contínua das esteiras. Estas calhas são denominadas hidrocalhas.

Porém, devido falhas estruturais ou de manipulação, produtos caem nas hidrocalhas e são condenados totalmente por não haver critérios de avaliação higiênico-sanitária que

embase algum tipo de destinação possível para estes produtos, principalmente levando-se em conta o tempo de geração bacteriana.

O objetivo deste trabalho foi avaliar higiênico-sanitariamente os parâmetros microbiológicos e físico-químicos dos cortes de frango em contato com hidrocalhas na sala de cortes e desossa em abatedouro de frango, conforme o estabelecido pela legislação nacional vigente.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em abatedouro de aves localizado no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, sob Serviço de Inspeção Federal no período de 29 de outubro de 2014 a 20 de novembro de 2014.

Foram coletadas 45 amostras de cortes de frango (asas – 16 amostras, 35,6%; coxas e sobrecoxas – 8 amostras, 17,8%; coxas e sobrecoxas sem osso – 6 amostras, 13,3%; frango desossado – 5 amostras, 11,1%; filé de peito – 4 amostras, 8,9%; dorso – 4 amostras, 8,9%; peito – 2 amostras, 4,4%) para análise microbiológica e 10 amostras de cortes de frango (peito – 5 amostras, 50%; filé de peito – 4 amostras, 40%; coxas e sobrecoxas – 1 amostra, 10%). Estes foram coletados diretamente de suas respectivas esteiras de desossa com utilização de luvas previamente higienizadas até que se conseguisse aproximadamente 1 kg de amostragem e colocados em contato direto com a superfície das hidrocalhas de suas respectivas esteiras, sendo as luvas descartadas. Após 15 minutos, os mesmos cortes foram coletados das hidrocalhas aonde haviam sido colocados, com a utilização de luvas previamente higienizadas. Estes foram acondicionados em sacos plásticos de primeiro uso, fechados e transportados em caixas de poliuretano expandido sob refrigeração com gelo reutilizável da marca Dry Ice.

Foram aferidas as temperaturas de 33 amostras das 45 amostras destinadas a análises microbiológicas no momento da coleta, nas esteiras de desossa de cortes de frangos, e após o tempo de 15 minutos em que as amostras ficaram em contato direto com as superfícies das hidrocalhas.

Os cortes foram enviados para análise microbiológica e físico-química em laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Estado do Paraná.

As análises microbiológicas realizadas no presente estudo foram: Contagem Total de *Clostridium perfringens*, Contagem Total de Coliformes Termotolerantes a 45°C, Contagem de *Staphylococcus aureus* e Detecção de *Salmonella* spp. As análises físico-químicas realizadas no estudo foram Proteína, Relação Umidade/Proteína e Umidade e Voláteis (BRASIL, 2010).

As análises microbiológicas realizadas no presente estudo foram escolhidas de acordo com o estabelecido pela legislação nacional vigente para carnes de aves in natura (ANVISA, 2001), congeladas ou resfriadas e para carne mecanicamente separada de ave (BRASIL, 2000), por serem possíveis destinados a serem adotados para estas carnes, caso as mesmas não apresentem resultados fora dos padrões estabelecidos por suas respectivas legislações.

A análise para Contagem Total de *Clostridium perfringens* utilizou como metodologia a Internacional Standard, ISSO 7937: *Clostridium perfringens*, a análise para Contagem Total de Coliformes Termotolerantes a 45°C utilizou como metodologia a Instrução Normativa/MAPA n°62/2003, a análise para contagem de *Staphylococcus aureus* utilizou como metodologia a AOAC Official Method 2003 e a análise para detecção de *Salmonella* spp. utilizou como metodologia a Internacional Standard, ISSO 6579: *Salmonella*. A metodologia utilizada para a realização das análises físico-químicas pesquisadas no estudo foi a descrita pela Instrução Normativa/MAPA n°08/2009.

Resultados e Discussão

Todos os cortes de frango analisados microbiologicamente não apresentaram desvios com relação aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente para as análises pesquisadas.

Os resultados das análises para contagem total de *Clostridium perfringens* ficaram abaixo do limite de detecção do método (‹1,0x10^1 UFC/g est.). O maior resultado apresentado para a análise de contagem total de coliformes termotolerantes a 45°C foi de 6,5x10^3 UFC/g est. (amostra de frango desossado). Os resultados das análises para contagem de *Staphylococcus aureus* também ficaram abaixo do limite de detecção do método (‹1,0x10^1 UFC/g est.) e todos os resultados para detecção de *Salmonella* spp. apresentaram foram de ausência/25g.

Os resultados microbiológicos encontrados mostraram que para o período de 15 minutos de contato de cortes de frangos com as superfícies das hidrocalhas, não houve tempo significativo para que houvesse aumento na carga inicial microbiana, pois o tempo de geração bacteriana em condições ótimas é de aproximadamente 20 minutos (PARDI, 1995).

Porém houve variação na temperatura aferida dos cortes de frango antes e após 15 minutos em que os mesmos ficaram em contato direto. A temperatura média dos cortes obtidos diretamente das esteiras de desossa ficou em 5,4°C e a temperatura média dos mesmos cortes após 15 minutos em contato com as hidrocalhas foi de 16,7°C.

Provavelmente devido ao contato com a água corrente e em temperatura ambiente proveniente da autolavagem das esteiras transportadoras de cortes ocorreu troca de calor entre os cortes e a água fazendo com que a temperatura dos mesmos se elevasse em média 11,3°C.

Com relação às análises físico-químicas, das 10 amostras analisadas, todas as amostras ficaram conforme para os limites estabelecidos pela legislação, para as análises de Umidade e Voláteis, Relação Umidade/Proteína e Proteína.

Os maiores e menores resultados encontrados para análise de proteína, umidade e voláteis e relação umidade/proteína em carne de peito de frango, filé de peito (carne do peito de frango sem pele) e coxas com sobrecoxa de frango, respectivamente, foram de 19,98g/100g e 21,10g/100g, 68,66g/100g e 74,99g/100g, 3,33 e 3,69; 22,04g/100g e 22,86g/100g, 73,40g/100g e 75,03g/100g, 3,21 e 3,40; 16,02, 68,24 e 4,26. Apenas uma amostra de coxa com sobrecoxa de frango foi analisada no estudo e por isso não apresenta informação entre os menores e maiores resultados.

Os resultados das análises físico-químicas mostram que não houve incorporação de água aos cortes analisados após 15 minutos de contato dos mesmos com as hidrocalhas, ficando em conformidade com o programa de combate à fraude por adição de água em cortes de frangos congelados e resfriados estabelecido pelo MAPA (BRASIL, 2010).

Conclusão

O presente estudo demonstrou que todos os cortes de frango analisados, coletados em contato direto com as hidrocalhas por 15 minutos, na sala de cortes e desossa, não apresentaram resultados fora dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação nacional vigente, estando estes cortes aptos para o consumo humano, inclusive *in natura.* Porém, a perda de temperatura que ocorre dentro do período de tempo analisado no estudo demonstra que é necessária uma normatização para que sejam estabelecidos procedimentos que permitam o aproveitamento destas carnes sem que haja comprometimento da inocuidade destas.

Referências Bibliográficas

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Ed. EDUFF/UFG, Goiânia,V.1, 1995.

BRASIL, Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 200. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2001a, p.46-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n°368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil.** Brasília, 1997a. p. 60.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 210, de 10 de novembro de 2008. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 1998a. p.226.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 32, de 03 de dezembro de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 2010a. p. 15-16.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°04, de 31 de março de 2000. Regulamento técnico para fixação de qualidade e identidade de carne mecanicamente separada (CMS) de aves, bovinos e suínos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 2000a.

Autor(a) a ser contatado: Leandro Cayres Nery, mestrando do curso de mestrado em bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo, Rod. RS 330 KM 03, Miraguaí/RS, leandrocnery@gmail.com.

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE MIÚDOS DE FRANGO QUE CAEM EM SUPORTE GRADEADO INOXIDÁVEL NA MÁQUINA DE EVISCERAÇÃO AUTOMÁTICA

HYGIENIC-SANITARY QUALITY OF BROILERS GIMLETS FALLING IN STAINLESS GRILL SUPPORT OF EVISCERATION MACHINE

Leandro Cayres Nery[1], Jair Rodrigues de Oliveira[1], Elci Lotar Dickel[2], Luciana Ruschel dos Santos[2].

[1] – Mestrandos do Programa de Bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo.
[2] – Professores do Programa de Mestrado em Bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo.

Resumo

O processo de abate de frangos vem se tornando cada vez mais tecnificado. Com isso a evisceração manual em abatedouros de grande porte vem sendo substituída pela evisceração automática. Apesar de haver melhorias no fluxo do processo ainda ocorrem perdas de miúdos comestíveis decorrentes deste processo por falhas de regulagem, do próprio equipamento ou por disparidade de tamanho de aves entre lotes e dentro do mesmo lote pela diferença do sexo das aves em lotes mistos. O presente estudo avaliou higiênico-

sanitariamente os miúdos (coração e fígado) que caem da máquina de evisceração automática sobre suporte gradeado inoxidável. Estes foram coletados após 15 minutos de sua queda e enviados para análise microbiológica em laboratório credenciado. Todos os miúdos analisados tiveram resultado de acordo com o parâmetro estabelecido pela legislação vigente.

Palavras-chave: avaliação, miúdos, evisceração.

Introdução

O processo de abate de frangos vem se tornando cada vez mais moderno e tecnificado nos últimos 20 anos, principalmente o processo de abate e os processos que antecedem o pré-resfriamento de carcaças de frangos.

As aves depois de abatidas, escaldadas e depenadas seguem para a evisceração onde as carcaças com suas respectivas vísceras serão apresentadas ao Serviço de Inspeção para destinação das mesmas e após para remoção e aproveitamento das vísceras comestíveis (BRASIL, 1998).

Este processo de apresentação de carcaças e respectivas vísceras ao Serviço de Inspeção é antecedido por procedimentos preparatórios que consistem na oclusão e liberação da cloaca, abertura da cavidade celomática e evisceração das vísceras (BRASIL, 1998). Estes procedimentos inicialmente eram realizados de maneira manual, mas com a modernização dos processos produtivos estes procedimentos estão sendo realizados de forma automática por equipamentos em plantas de maior porte, a fim de se reduzir o quadro de mão de obra e de se otimizar toda a cadeia produtiva, tornando o processo mais rápido, porém garantindo os requisitos exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Apesar de se tentar a maior otimização possível do processo, perdas ocorrem na máquina de evisceração automática e miúdos comestíveis que antes seriam aproveitados no decorrer do fluxo do processo acabam se perdendo e sendo condenados totalmente. Estas perdas ocorrem por diversos motivos como erros de regulagem da máquina de evisceração automática, falhas do próprio equipamento e disparidade entre os lotes abatidos e o tamanho das aves de um mesmo lote, com o abate em conjunto de aves machos e fêmeas.

O objetivo deste trabalho é avaliar higiênico-sanitariamente o parâmetro microbiológico estabelecido pela legislação nacional vigente para miúdos de frango (coração e fígado) que são perdidos durante o processo de evisceração automática e caem sobre suporte gradeado de aço inoxidável, em abatedouro de frangos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em abatedouro de aves localizado no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, sob Serviço de Inspeção Federal no período de 18 de novembro de 2014 a 20 de novembro de 2014.

Foram coletadas 18 amostras de miúdos de frango (nove amostras de coração e nove amostras de fígado). Estes foram coletados diretamente do suporte gradeado, que se localiza abaixo da máquina evisceradora após 15 minutos de sua queda com utilização de luvas previamente higienizadas até que se conseguisse aproximadamente 1 kg de amostragem. Estes foram acondicionados separadamente em sacos plásticos de primeiro uso, fechados e transportados em caixas de poliuretano expandido sob refrigeração com gelo reutilizável.

Os miúdos de frango foram enviados para análise microbiológica em laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Estado do Paraná.

As análises microbiológicas realizadas no presente estudo foram a Contagem Total de Coliformes Termotolerantes a 45°C.

A análise microbiológica realizada no presente estudo foi escolhida de acordo com o estabelecido pela legislação nacional vigente para miúdos de aves (ANVISA, 2001).

A análise para Contagem Total de Coliformes Termotolerantes a 45°C utilizou como metodologia a Instrução Normativa/MAPA n°62/2003.

Resultados e Discussão

Todos os miúdos de frango analisados microbiologicamente não apresentaram desvios com relação ao parâmetro estabelecido pela legislação nacional vigente para a análise pesquisada.

Os resultados das análises para contagem total de coliformes termotolerantes a 45°C em fígado foram: três amostras apresentaram resultado ‹ $1,0x10^1$ UFC/g est., duas amostras apresentaram resultado $4,3x10^3$ UFC/g est., uma amostra apresentou resultado $4,5x10^3$ UFC/g est., uma amostra apresentou resultado $8,1x10^3$ UFC/g est., uma amostra apresentou resultado $8,6x10^3$ UFC/g est. e uma amostra apresentou resultado $1,7x10^4$ UFC/g est.

Para as amostras de fígado os resultados foram: cinco amostras apresentaram resultado ‹ $1,0x10^1$ UFC/g est., uma amostra apresentou resultado $3,9x10^3$ UFC/g est., uma amostra apresentou resultado $4,1x10^3$ UFC/g est., uma amostra apresentou resultado $7,8x10^3$ UFC/g est. e uma amostra apresentou resultado $8,6x10^3$ UFC/g est.

Os resultados microbiológicos encontrados mostraram que para o período de 15 minutos da queda dos miúdos de frangos no suporte gradeado, não houve tempo significativo para que houvesse aumento na carga inicial microbiana, pois o tempo de geração bacteriana em condições ótimas é de aproximadamente 20 minutos (PARDI, 1995).

Conclusão

O presente estudo demonstrou que os miúdos de frango (coração e fígado) que caem durante o processo de evisceração automática apresentaram resultados de acordo com o padrão microbiológico estabelecido pela legislação nacional vigente, estando aptos para o consumo humano *in natura* ou para outras destinações, como matéria-prima para fabricação de “pet food”, dentre outros. Porém, é necessária normatização para que sejam estabelecidos procedimentos que permitam o aproveitamento destes miúdos sem comprometer a inocuidade dos mesmos.

Referências Bibliográficas

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Ed. EDUFF/UFG, Goiânia,V.1, 1995.

BRASIL, Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2001a, p.46-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 210, de 10 de novembro de 2008. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 1998a. p.226.

Autor(a) a ser contatado: Leandro Cayres Nery, mestrando do programa de bioexperimentação da Universidade de Passo Fundo. Rod. RS 330 KM 03, 98540-000, Miraguaí/RS - leandrocnery@gmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DAS INDÚSTRIAS DE LÁCTEOS

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER FROM DAIRY INDUSTRIES

Jerffson Luís Ribeiro Feitosa Noleto[1], Tatiana de Oliveira Lemos[1], Germania de Sousa Almeida Bezerra[1], Ana Lúcia Fernandes Pereira[1], Virgínia Kelly Gonçalves Abreu[1].

[1]Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão.

Resumo
A qualidade da água nas indústrias de lácteos é de extrema importância para se garantir a qualidade dos produtos lácteos. Além de desempenhar papel importante na obtenção de um produto de boa qualidade, a água pode ser um risco a saúde, por veicular agentes patogênicos para seres humanos e animais. Mesmo com esse risco, a qualidade da água ainda é negligenciada pela maioria dos produtores. A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada nas indústrias de lácteos com SIE do município de Imperatriz - MA. Nesta analisou-se a água de quatro indústrias de lácteos. As amostras de água foram submetidas às análises de coliformes totais e *Escherichia coli* utilizando-se a método do substrato cromogênico e fluorogênico (ONPG-MUG) - Colilert®. Diante dos resultados constatou-se que em 50% das indústrias de lácteos pesquisadas, a água possui qualidade microbiológica insatisfatória.

Palavras-chave: micro-organismos, indicadores de segurança, Colilert.

Introdução

A água é um bem essencial para a vida do homem e equilíbrio de toda a natureza, mas apesar da sua importância as pessoas insistem em poluí-la e desperdiçá-la, esquecendo que a água é um recurso natural vulnerável, finito e de extrema importância para manutenção da vida na terra. Sendo assim, a qualidade da água e sua disponibilidade é um dos temas mais discutidos e estudados em todo o mundo (CERQUEIRA et al., 2006).

A disponibilidade e a qualidade da água na produção leiteira são essenciais para suprir as necessidades de consumo do homem e dos animais e garantir a saúde humana e animal, sendo a qualidade, um dos fatores que colaboram para a obtenção de leite de boa qualidade. Na produção de leite e derivados, a água é utilizada desde a higienização do local de ordenha, de equipamentos e utensílios até os processos de produção de seus derivados nas indústrias de lácteos (GUERRA et al., 2011).

Além de desempenhar papel importante na obtenção de um produto de boa qualidade, a água pode ser veículo de agentes patogênicos para seres humanos e animais (GUERRA et al., 2011). O desconhecimento do risco do uso da água de má qualidade ou até mesmo a negligência por parte dos produtores de leite e indústrias de lácteos pode ocasionar desde percas econômicas significativas, devido ao aumento da contaminação do leite por micro-organismos deteriorantes e patógenos, até doenças ao rebanho e ao consumidor final, podendo levá-lo a óbito. Mesmo com esse risco, a qualidade da água ainda não é vista pela maioria dos produtores como um ponto a ser monitorado (CERQUEIRA et al., 2006).

Segundo as Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos elaboradores/ industrializadores de alimentos regulados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o estabelecimento deverá dispor de um abundante abastecimento de água potável, com pressão adequada e temperatura conveniente, um apropriado sistema de distribuição e adequada proteção contra a contaminação. Em caso de necessidade de armazenamento, dever-se-á dispor de instalações apropriadas e nas condições indicadas anteriormente. Neste caso é imprescindível um controle frequente da potabilidade da referida água (BRASIL, 1997).

A água potável é aquela que atende aos padrões físicos, químicos e microbiológicos estabelecidos na Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2011). Esses padrões fixam valores para os parâmetros mais representativos da qualidade de uma água para que seja considerada adequada ao consumo humano

(RICHTER, 2009). Dentre estes merecem destaque os padrões microbiológicos, pois, apesar de não apresentar as condições ideais para a multiplicação de micro-organismos, a água é uma excelente via de transmissão de agentes patogênicos para seres humanos e animais, principalmente, aqueles que fazem a rota fecal-oral, uma vez que as atividades urbanas e rurais têm contaminado os lençóis de água utilizados para o abastecimento em geral (LIBÂNIO; CHEMICHARO; NASCIMENTO, 2005).

As indústrias de lácteos necessitam de água de qualidade e em abundância, pois, a utilização de água com uma qualidade microbiológica insatisfatória pode comprometer toda a produção (KAMIYAMA, 2012). A água é utilizada em diversas operações dentro da indústria de lácteos, sendo usado para higienização de equipamentos e utensílios, na higiene pessoal, em operações de aquecimento e resfriamento ou até mesmo como veículo de ingredientes. Sendo assim, a qualidade microbiológica dessa pode influenciar na qualidade sanitária dos produtos (LEITE et al., 2003). Além disso, a água não tratada pode veicular agentes causadores de mastite, principalmente, *Staphylococcus aureus*, interferindo diretamente na sanidade animal e consequentemente, na qualidade da matéria-prima produzida (JOÃO et al., 2011).

Devido à dificuldade na pesquisa direta de micro-organismos patogênicos na água, a qualidade microbiológica é verificada pela presença/ausência de micro-organismos indicadores de segurança (HIRAI, 2013). Estes são grupos ou espécies de micro-organismos que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a: ocorrência de contaminação de origem fecal; provável presença de patógenos; indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento; informações sobre falhas no processamento; contaminação pós-processamento; contaminação ambiental; nível geral de higiene do local de processamento /armazenamento (FRANCO, 2008; HIRAI, 2013).

No caso da água, o grupo utilizado é o dos coliformes, cuja presença na água indica a possibilidade de existência de organismos patogênicos. E a ausência desse grupo é tomada como evidência de que a água é isenta de patógenos. As bactérias do grupo coliformes satisfazem os requisitos básicos de um parâmetro ideal para avaliar a qualidade microbiológica da água: estão sempre presentes quando o patógeno de interesse está presente; sobrevivem mais tempo na água do que as espécies patogênicas; são facilmente isoladas (RICHTER, 2009).

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água utilizada nas indústrias de lácteos com Selo de Inspeção Estadual (SIE) do município de Imperatriz - MA.

Material e Métodos

Foram realizadas coletas em quatro indústrias de lácteos da região de Imperatriz – MA, que possuíam Selo de Inspeção Estadual (SIE). Onde as indústrias A e C possuíam sistema de abastecimento de água da rede de distribuição pública e as indústrias B e D tinham solução alternativa de abastecimento de água de poços artesianos.

Em cada indústria, foi coletada uma amostra indicativa de água, composta por 4 unidades amostrais, cujo ponto de coleta foi o primeiro ponto de entrada de água na indústria.

Para avaliar a qualidade microbiológica da água foram realizadas as análises de coliformes totais e *Escherichia coli* utilizando-se o método do substrato cromogênico e fluorogênico (ONPG-MUG) Colilert® (HUNT; RICE, 2005). Este método se baseia na identificação dos micro-organismos pela análise de suas enzimas constituintes, ele contém os substratos cromogênico ONPG e fluorogênico MUG que detectam simultaneamente, as bactérias do grupo coliforme e *E. coli* (MARQUEZI, 2010).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de coliformes totais da água na indústria de lácteos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises de coliformes totais na água utilizada nas indústrias de lácteos com SIE em Imperatriz – MA.

Indústrias	Forma de captação	Coliformes totais			
		Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
A	SAP*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
B	PA*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
C	SAP*	Presença	Presença	Presença	Presença
D	PA*	Presença	Presença	Presença	Presença

*SAP: Sistema de Abastecimento Público; *PA: Poço Artesiano.

De acordo com os resultados da Tabela 1, verificou-se que todas as amostras coletadas nas indústrias C e D indicaram a presença de coliformes totais. A presença de coliformes totais nas amostras de água das indústrias C e D pode indicar má higienização das caixas d'água e/ou precário estado de conservação das tubulações. Além disso, pode indicar também o uso de água sem tratamento ou com tratamento ineficiente. Pois, a água utilizada na indústria D, captada de poço artesiano, é tratada apenas com o auxílio de um dosador de cloro. Já a água da indústria C, captada de sistema de abastecimento público, não possui nenhum acompanhamento interno da sua qualidade.
Resultados similares aos do presente trabalho foram relatados por Chaves et al. (2010) em estudo sobre a avaliação microbiológica da água empregada em laticínios da região de Rio Pomba – MG. Neste foram encontrados coliformes totais e termotolerantes na maior parte das amostras analisadas e a incidência destes foi associada à falta de tratamento da água e a cloração inadequada da mesma.
A Tabela 2 apresenta os resultados das análises de *E. coli* na água utilizada nas indústrias de lácteos.

Tabela 2. Resultados das análises de *E. coli* na água utilizada nas indústrias de lácteos de Imperatriz – MA.

Indústrias	Forma de captação	*E. coli*			
		Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
A	SAP*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
B	PA*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
C	SAP*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
D	PA*	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

*SAP: Sistema de Abastecimento Público; *PA: Poço Artesiano.

Nesta observou-se a ausência de *E. coli* em todas as amostras coletadas nas indústrias de lácteos. A ausência de *E. coli* indica a isenção de contaminação fecal recente na água.
Diferentes dos resultados obtidos na presente pesquisa foram os encontrados por Kamiyama (2012) em sua pesquisa sobre a qualidade da água em laticínios, onde em 34 das 40 amostras de água (85%) foram detectadas a presença de coliformes totais, e destas, 24 (60%) indicaram a presença de *E. coli*.

Conclusão

Com base na Portaria nº 2.914 do MS e considerando os resultados obtidos na análise de coliformes totais constatou-se que em 50% das indústrias de lácteos pesquisadas, a água

estava em desacordo com os padrões de potabilidade exigidos pela legislação vigente. Indicando, com isso, a qualidade microbiológica insatisfatória dessa água, embora, tenha sido atendido o parâmetro de ausência para *E. coli* em todas as amostras analisadas.
Com base nesses dados, verifica-se a necessidade de um trabalho de conscientização junto aos produtores de derivados lácteos, instruindo-os sobre a importância da qualidade da água, os riscos que ela traz, quais medidas devem ser adotadas para protegê-la e qual o tratamento adequado, visando garantir a sua qualidade. Recomenda-se a implantação do PPHO 1 Segurança da água nas indústrias de lácteos e a fiscalização do seu cumprimento por parte do MAPA, para garantir a potabilidade da água utilizada, de forma direta ou indireta, na produção de lácteos.
É importante também uma melhor participação e acompanhamento da qualidade dessa água pelo órgão estadual fiscalizador, pois, todos os laticínios pesquisados possuíam Selo de Inspeção Estadual (SIE).

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011, Seção 1, p.39-46.
BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 08 de set. 1997. Seção 1, p.19697.
CERQUEIRA, M. M. O. P.; PICININ, L. C. A.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R.; LEITE, M. O.; PENNA, C. F. A. M. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. In: MESQUITA, A. J., DURR, J. W., COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006, v.1, p. 273-290.
CHAVES, K. F.; SILVA, N. B. N. VIEIRA, T. B.; MENDES, A. C.; GRAVINA, C. S.; MARTINS, A. D. O.; MARTINS, M. L. Avaliação microbiológica da água empregada em laticínios da região de Rio Pomba-MG. **UNOPAR Cient. Ciênc. Biol. Saúde**, v. 12, n. 4, p. 5-8, 2010.
FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M**. Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.
GUERRA, M. G.; GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; ARAÚJO, V. M.; GUILHERMINO, M. M.; NOVAES, L. P. Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinária Brasílica**, v.5, n.3, p.230-235, 2011.
HIRAI, C. K. Indicadores microbiológicos da qualidade microbiológica da água. **Revista Analytica**, São Paulo, ano 12, n. 66, p. 8-9, 2013.
HUNT, H. E.; RICE, E. W. (Coord). **Microbiological examinations. In: EATON, A. D. (Ed.) Standard methods for the examination of water & wastewater**. 21th ed. Washington; APHA, 2005. Part. 9000, p. 9-1 – 9-169.
JOÃO, J. H.; ROSA, C. A. V. L.; NETO, A. T.; PICININ, L. C. A.; FUCK, J. J.; MARIN, G. Qualidade da água utilizada na ordenha de propriedades leiteiras do Meio Oeste Catarinense, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v.10, n.1, p. 9-15, 2011.
KAMIYAMA, C. M. **Qualidade da água em laticínios – a realidade da agroindústria participante do programa PROSPERAR/AGROINDÚSTRIA.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.
LEITE, M. O.; ANDRADE, N. J.; SOUZA, M. R.; FONSECA, L. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; PENNA, C. F. A. M. Controle de qualidade da água em indústrias de alimentos. **Revista Leite e Derivados**, n. 69, março/abril, 2003. Disponível em:<http://www.dipemar.com.br/leite/69/materia_atecnico_leite.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.
LIBÂNIO P. A. C.; CHEMICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Eng. Sanit Ambiente**. v. 10, n. 3, p. 219-228, 2005.

MARQUEZI, M. C. **Comparação de metodologias para a estimativa do número mais provável (NMP) de coliformes em amostras de água**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
RICHTER, C. A. **Água: métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

Autor (a) a ser contactado: Tatiana de Oliveira Lemos, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia, Campus Imperatriz, Rua Urbano Santos, s/n, CEP 65900-410. Imperatriz, Maranhão. E-mail: tharta@bol.com.br.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNE OVINA COMERCIALIZADA EM MOSSORÓ-RN

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SHEEP MEAT SOLD IN MOSSORÓ-RN

Caio Renderson Farias Brito[1], Maria Carla da Silva Campêlo[2], Jovilma Maria Soares de Medeiros[2], Patrícia de Oliveira Lima[3], Jean Berg Alves da Silva[3].

[1] Aluno(a) de Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural do Semi-Árido
[2] Aluno(a) de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido
[3] Professor Adjunto, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Resumo: Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica da carne ovina comercializada em supermercados e mercados públicos da cidade de Mossoró–RN. Para tanto foram coletadas vinte amostras de carne ovina sendo dez comercializadas em supermercados e dez vendidas em mercados públicos em que investigou-se a presença de Coliformes a 35 e 45º C, *Salmonella* spp., *Staphylococcus spp.* e Enterobactérias. Os resultados encontrados demostraram altas contagem dos micro-organismos estudados, verificando para Coliformes totais (35ºC) uma variação de 2,4 x 10^3 NMP/g a 1,1 x 10^6 NMP/g e Coliformes Termotolerantes (45ºC) uma variação de 9,2 x 10^3 NMP/g a 1,1 x 10^4 NMP/g. Para a presença *Salmonella* spp. apenas uma amostra de carne obteve resultado positivo, deixando-a imprópria para o consumo. Para contagem de *Staphylococcus spp.* os resultados variaram de 4,0 x 10^4 UFC/g a 2,5 x 10^7 UFC/g. E por fim, a contagem de colônias viáveis de Enterobactérias demostraram uma variação de 9,9 x 10^4 UFC/g a <1,0 x 10^3 UFC/g.

Palavras-chave: Qualidade, Carne, Ovinocultura.

INTRODUÇÃO

A carne ovina, como a carne bovina, suína e caprina, destaca-se na alimentação dos consumidores devido ao alto teor de proteínas, vitaminas e minerais, aminoácidos essenciais e outros nutrientes que enriquecem a alimentação, além de possuir alta atividade de água e pH próximo da neutralidade. Todas estas características são propícias ao

desenvolvimento da maioria dos micro-organismos, levando a carne a ter uma vida de prateleira curta (BAPTISTA et al., 2013; HYGREEVA et al., 2014).

A composição da carne, e consequentemente a sua qualidade, se estabelece completamente durante a vida do animal. Essa qualidade é fortemente afetada por fatores antes e após o abate do animal. Dentre os parâmetros que exercem influência sobre a composição da carne, durante a vida do animal, pode-se citar: idade, sexo, nutrição, distribuição da gordura, funcionalidade muscular, estresse, entre outros (BATISTA, 2008). Assim, é de fundamental importância a implantação de técnicas racionais e corretas de criação, ou seja, uma produção planejada, visando maior produtividade e qualidade da carne (seja ela nutricional ou sensorial), para atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente (SILVA SOBRINHO et al., 2005; COSTA et al., 2008).

Além da qualidade nutricional, para que um produto derivado da carne de ovino obtenha êxito em sua inserção no mercado, é fundamental que se garanta a qualidade microbiológica do alimento. Isso pode ser garantido através do correto acondicionamento dos produtos, da criação de marca, além de outras estratégias de marketing. Nos sistemas tradicionais de produção, os criadores familiares empregam práticas de criação extensivas, utilizando alimentação para o animal ofertada pela natureza, tecnologias de manejo simples e de baixo custo e convivência com o semiárido. Esse modo de produção tem como resultado produtos não padronizados e com oferta irregular. O abate geralmente é feito sem a devida fiscalização o que proporciona padrões de sanidade animal, de higiene e apresentação dos produtos frequentemente deficientes (NOGUEIRA FILHO et al., 2010). Diante do exposto, vê-se a necessidade de se avaliar a qualidade microbiológica de carnes ovinas comercializadas nos diversos tipos de estabelecimentos, visando o conhecimento da carne que está sendo ofertada ao consumidor, assim como as possíveis formas de se melhorar o padrão de comercialização desses produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de carne de ovinos foram obtidas em supermercados e mercados públicos da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. Foram coletadas 20 amostras, sendo 10 de supermercados e 10 de mercados públicos, estas, foram obtidas através da compra de aproximadamente 300g de carne. Após a obtenção das amostras, foram levadas acondicionadas em caixa térmica ao Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, localizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Para as análises microbiológicas, as amostras de carne ovina foram pesadas (25g) de forma asséptica e transferidas para sacos plásticos estéreis, onde serão acrescidos 225 mL de água peptona tamponada estéril para posterior homogeneização em “Stomacher” durante 2 minutos, obtendo-se assim a diluição 10^{-1}, a partir da qual serão obtidas as demais diluições decimais até 10^{5}. Após a diluição, as amostras serão submetidas às técnicas para determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35 e 45° C, e pesquisa da presença de *Salmonella* spp., *Staphylococcus spp.* e Enterobactérias utilizando a metodologia descrita a Instrução Normativa nº 62/2003 (BRASIL, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de carne ovina adquiridas nos supermercados e mercados públicos da cidade de Mossoró-RN são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas de carnes ovinas comercializadas nos supermercados e mercados públicos de Mossoró-RN.

Amostras	Coliformes totais NMP/g	Coliformes termotolerantes NMP/g	Enterobactérias UFC/g	Staphylococcus UFC/g	Salmonella
1 / S	$4,3 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	$9,9 \times 10^4$	$4,9 \times 10^4$	AUSÊNCIA
2 / S	$9,2 \times 10^3$	$9,2 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^3$	$5,1 \times 10^5$	AUSÊNCIA
3 / S	$1,4 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$8,0 \times 10^4$	$1,4 \times 10^5$	AUSÊNCIA
4 / S	$1,1 \times 10^6$	$2,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
5 / S	$3,6 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$	$5,8 \times 10^5$	$1,1 \times 10^5$	AUSÊNCIA
6 / S	$2,4 \times 10^5$	$9,3 \times 10^4$	$5,9 \times 10^6$	$8,5 \times 10^5$	PRESENÇA
7 / S	$2,4 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$1,1 \times 10^6$	$4,0 \times 10^6$	AUSÊNCIA
8 / S	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$1,5 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	AUSÊNCIA
9 / S	$2,4 \times 10^5$	$2,9 \times 10^4$	$4,1 \times 10^5$	$4,0 \times 10^4$	AUSÊNCIA
10 / S	$1,1 \times 10^6$	$4,6 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
11 / MP	$1,1 \times 10^6$	$1,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
12 / MP	$1,1 \times 10^6$	$2,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
13 / MP	$1,1 \times 10^6$	$3,5 \times 10^4$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
14 / MP	$1,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
15 / MP	$1,1 \times 10^6$	$1,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
16 / MP	$1,1 \times 10^6$	$3,6 \times 10^4$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
17 / MP	$1,1 \times 10^6$	$2,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	AUSÊNCIA
18 / MP	$2,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$1,5 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$	AUSÊNCIA
19 / MP	$2,4 \times 10^3$	$7,4 \times 10^2$	$6,8 \times 10^4$	$2,4 \times 10^6$	AUSÊNCIA
20 / MP	$1,1 \times 10^5$	$1,1 \times 10^4$	$3,1 \times 10^5$	$1,4 \times 10^6$	AUSÊNCIA

S = Supermercado; MP = Mercado Público; NMP/g = Número mais provável por grama; UFC/g = Unidade formadora de colônia por grama.

Verificou-se que em todas as amostras analisadas foi detectada a presença de coliformes totais, apresentando uma variação de $2,4 \times 10^3$ NMP/g a $1,1 \times 10^6$ NMP/g. Os coliformes são utilizados para refletir a qualidade microbiológica dos alimentos, assim como a presença de possíveis patógenos, e por isso a importância de sua detecção em alimentos (GERMANO e GERMANO, 2008). Resultados semelhantes foram encontrados por Fernandes et al. (2009) que ao analisarem carnes ovinas comercializadas em mercados públicos do Recife encontraram coliformes totais em 100% das amostras analisadas, indicando que as condições higiênico-sanitárias desses produtos é insatisfatória.

Em relação aos coliformes termotolerantes, estes também foram encontrados em todas as amostras analisadas. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Fernandes et al. (2009) e superior ao encontrado por Vasconcelos et al. (2002) que ao analisarem

cortes de carne ovina provenientes do estado do Ceará encontraram 60% das amostras contaminadas com coliformes termotolerantes.

As enterobactérias são utilizadas como indicadores de contaminação, principalmente das condições de higiene dos processos de fabricação, uma vez que são facilmente inativadas por sanitizantes (SILVA et al., 2007). Das amostras de carne ovina analisadas apenas uma amostra, oriunda de supermercado, não apresentou crescimento de colônias visíveis nas placas, em nenhuma das diluições analisadas. Nesse grupo das enterobactérias algumas são patogênicas para o homem, oferecendo risco para a saúde pública, dentre essas patogênicas a *Salmonella* é a mais importante. Nas amostras de carne ovina analisadas apenas na amostra 6 /S (5%) foi detectada a presença de *Salmonella*, demonstrando que esse produto está impróprio para consumo, de acordo com a Resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) que determina a ausência de *Salmonella* em 25g de carne *in natura*.

Resultados superiores foram encontrados em carnes caprinas comercializadas nos mercados de Recife, PE, onde do total de amostras analisadas 29,17% estavam contaminadas por *Salmonella* (MOURA et al., 2007). Da mesma forma Silvestre et al. (2013) encontraram positividade de *Salmonella* em 8,5% das amostras de carne bovina comercializadas em feiras livres da cidade de Alexandria, RN, mostrando a inadequação dessas carnes para o consumo.

Quanto a contagem de *Staphylococcus* spp. todas as amostras apresentaram colônias para quantificação e os valores variaram de 4,0 x 10^4 UFC/g a 2,5 x 10^7 UFC/g, sendo as contagens mais altas observadas nas amostras oriundas dos mercados públicos. Observação semelhante foi relatada por Silvestre et al. (2013) que encontraram maiores contagens de *Staphylococcus* spp. em carnes bovinas comercializadas em feiras livres quando comparadas as carnes comercializadas em supermercados. A alta contaminação por *Staphylococcus* spp. em carne ovina também foi relatada por Fernandes et al. (2009) uma vez que os autores observaram contagens elevadas do micro-organismo citado em 61,4% das amostras analisadas.

Ao observar os resultados de todos os micro-organismos em amostras comercializadas em supermercados e mercados públicos, verificou-se que as carnes adquiridas nesses últimos estabelecimentos apresentaram contagens maiores e, portanto, uma pior qualidade higiênico-sanitária. Ressalta-se entretanto a presença de *Salmonella* em uma amostra coletada em supermercado, mostrando inadequação das condições de higiene do produto. O maior agravante para contaminação da carne ovina comercializada nos mercados públicos analisados é o modo como esse alimento é exposto, pois em sua maioria encontravam-se pendurados em ganchos metálicos ou sobrepostos em bancadas, sem nenhuma proteção, refrigeração e totalmente sujeito a contaminação física, química e de manipulação pelos consumidores e pelo próprio comerciante.

CONCLUSÃO

As carnes comercializadas nos supermercados e mercados públicos de Mossoró/RN apresentam alta contagem de micro-organismos, mostrando a inadequação em algum dos processos de produção ou manipulação desses alimentos que propicia a contaminação microbiana. Além disso, as condições de comercialização mais precárias dos mercados públicos pode justificar as contagens mais elevadas de micro-organismos nas amostras coletadas nesses locais, quando comparadas com as carnes adquiridas nos supermercados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, R.I.A.de A. et al. Aspectos qualitativos da carne moída comercializada na região metropolitana do Recife-PE. **Acta Veterinaria Brasilica,** Recife - PE**,** v.7, p.38-47, 2013.

BATISTA, A.S.M. Qualidade da carne de ovinos Morada Nova, Santa Inês e Mestiços Dorper x Santa Inês submetidos a dietas com diferentes concentrações energéticas. 2008. 127p. **Tese** (Doutorado Integrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução n° 12, 02 de janeiro de 2001.** Regulamento técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

COSTA, R.G.,et al. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.497-506, 2008.

FERNANDES, E. F. T. S.; PAULINO, A. A.; FERNANDES M. F. T. S.; MOURA, A. P. B. L.; MOTA, R. A. Qualidade microbiológica da carne de ovinos (*Ovis aries*) comercializada nos mercados públicos do Recife-PE. **Medicina Veterinária**, Recife, v.3, n.4, p.7-12, 2009.

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária dos alimentos**. São Paulo: Manole, 2008. p.101.

HYGREEVA, D.; PANDEY, M.C.; RADHAKRISHNA, K.. Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products. **Meat Science,** Índia, p.47-57, set. 2014.

MOURA, A. P. B. L.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; OLIVEIRA, R. B. A.; DUARTE, D. A. M.; RIBEIRO, A. R.; REIS, E. M. F. Pesquisa de coliformes termotolerantes, totais e *Salmonella* spp. em carnes caprinas comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco. **Arquivo Instituto Biológico**., v. 74, n. 4, p. 239-299, 2007.

NOGUEIRA FILHO, A.; FIGUEREDO JÚNIOR, C.A.; YAMAMOTO, A. **Mercado de carne, leite e pele de caprinos e ovinos no Nordeste** – Série Documentos do ETENE, n.27. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T.; YAMAMOTO, S.M. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.34, n.3, p.1070-1078, 2005

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 2007.

SILVESTRE, M. K. S.; ABRANTES, M. R.; PAIVA, W. S.; SOUZA, E. S.; SILVA, J. B. A. Avaliação da qualidade da carne bovina *in natura* comercializada no município de Alexandria – RN. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, n. 4, p. 327-331, 2013.

VASCONCELOS, E.C. et al. A microbiota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada a vácuo e maturada por 48 dias. **Ciência Tecnologia Alimentar**, v.22, n.3, p.272-277, 2002

Autor(a) a ser contactado: Jean Berg Alves da Silva, Professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, DCAN – UFERSA , Bairro: Costa e Silva, Mossoró- RN, CEP.: 59600-000, jeanberg@ufersa.edu.br

Recuperação e detecção de norovirus GII (NoV GII) e norovirus murino (MNV-1) em amostras de presunto pelos métodos de floculação orgânica e qPCR

Recovery and detection of norovirus GII (NoV GII) and murine norovirus (MNV-1) in ham samples by the methods of skimmed-milk flocculation and qPCR

Isabelle da Silva Luz; Fabiana Gil Melgaço; Marize Pereira Miagostovich

Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, 4365, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo
A manipulação inadequada pode tornar o presunto um importante veículo de vírus patogênicos de origem alimentar, tais como norovirus (NoV). Objetivou-se com este trabalho avaliar metodologia de recuperação de NoV GII e norovirus murino (MNV-1) em amostras de presunto baseada na floculação orgânica e detecção destes vírus por qPCR. A concentração dos vírus foi realizada com solução de leite desnatado pré-floculado (1%), cuja detecção de NoV GII e MNV-1 por qPCR foi obtida de acordo com metodologias previamente descritas. Resultados obtidos neste estudo mostraram que a eficiência de recuperação de NoV GII em presunto variou de 1,30% a 9,46%, e de 1,25% a 5,75% para recuperação de MNV-1. Métodos de concentração e detecção viral têm sido descritos em associação, visando minimizar o efeito de inibidores presentes nos alimentos.

Palavras-chave
Norovirus GII; presunto; floculação orgânica

Introdução
Vírus patogênicos de origem alimentar, tais como norovirus (NoV), requerem diferentes métodos de detecção quando comparados àqueles empregados para patógenos bacterianos (KOOPMANS; DUIZER, 2004). Atualmente, não há método disponível para cultivo de NoV (DUIZER et al., 2004) e a detecção deste patógeno em alimentos depende de métodos moleculares (STALS et al., 2011), sendo a PCR em tempo real (qPCR) atualmente considerada como o método de escolha para a detecção de NoV em amostras de alimentos (BOXMAN et al., 2007). Além disso, norovírus murino (MNV-1) é morfológica e geneticamente similar a NoV humano, sendo testado como controle interno de processo para detecção de NoV em algumas amostras de alimentos. Protocolos para adsorção-eluição e concentração de vírus utilizando floculação orgânica com leite desnatado têm se mostrado mais simples, com baixo custo (CALGUA et al., 2013) e aplicáveis para avaliação em amostras de alimentos. NoV é a principal causa de surtos esporádicos de gastroenterite infecciosa que ocasionalmente leva à hospitalização, e estes surtos tendem a ser mais comuns em ambientes fechados, tais como hospitais, quartéis militares, cruzeiros, escolas, restaurantes entre outros (GLASS et al., 2009). É grandemente transmissível, tendo uma baixa dose infecciosa (100 partículas virais ou menos) e uma multiplicidade de rotas de transmissão, incluindo contato direto com uma pessoa infectada, contato com fômites, consumo de água ou alimentos contaminados, e exposição a aerossóis (KAPIKIAN et al., 1996; JONES et al., 2007; HEWITT et al., 2007). NoV é dividido em cinco genogrupos baseado na análise filogenética do gene do capsídeo viral (VP1) e subdividido em clusters

genéticos denominados genótipos (CALGUA et al., 2013). Em relação a esta diversidade, apenas poucas linhagens, principalmente as do genogrupo II e genótipo 4 (GII.4), são responsáveis pela maioria de casos e surtos de infecções de origem alimentar (BARREIRA et al., 2010; BULL; WHITE, 2011; PRADO et al., 2011). Os alimentos prontos para consumo, como sanduíches e frios, bem como frutas e saladas estão incluídos como causadores de surtos gastrointestinais provocados por NoV devido manipulação inadequada (STALS et al., 2011, 2012). As indústrias lançam constantemente novos produtos para nichos de mercados potenciais, e dentre os produtos cárneos industrializados, um dos mais encontrados à disposição tem sido o presunto (ANTONI, 2004; FACHINELLO; CASARIL, 2013), uma vez que os consumidores buscam cada vez mais alimentos de qualidade, frescos e fáceis de preparar (BRESSAN et al., 2007). Entretanto, a manipulação e o armazenamento inadequado podem tornar este alimento um importante veículo de gastroenterites alimentares (FACHINELLO; CASARIL, 2013). Objetivou-se com este trabalho avaliar metodologia de recuperação de NoV GII e MNV-1 em amostras de presunto baseada na floculação orgânica e detecção destes vírus por qPCR.

Material e Métodos

Amostras de presunto obtidas do comércio local foram artificialmente contaminadas com a inoculação direta de 250µl de suspensão fecal quantificada de NoV GII, bem como com aproximadamente 10^5 cópias genômicas de MNV-1. Para cada concentração viral avaliada, foram realizados ensaios em triplicata e controles negativos foram incluídos em todos os experimentos. As amostras de presunto (25g) foram lavadas com tampão de eluição (Tris-Glicina, pH 9.5) e concentradas com solução de leite desnatado pré-floculado (1%) (CALGUA et al., 2008). Para extração do genoma viral, foi utilizado o kit QIAmp kit mini viral (Qiagen, Valencia, CA, EUA) de acordo com as instruções do fabricante. Transcrição reversa (RT) foi realizada utilizando-se iniciadores randômicos, cujo DNA complementar foi aplicado na detecção de NoV e MNV-1 por qPCR de acordo com protocolo descrito em Kageyama et al. (2003) e Baert, Uyttendaele e Debevere (2008), respectivamente.

Resultados e Discussão

Métodos para a concentração de vírus em alimentos dependem da composição destas matrizes (STALS et al., 2012). De acordo com Baert et al. (2008), três principais categorias de alimentos podem ser distinguidas, estando os produtos prontos para o consumo, como o presunto, incluídos na categoria de alimentos ricos em proteína e gordura. O procedimento de floculação orgânica com leite desnatado é baseado na adsorção dos vírus aos flocos de leite. Este procedimento de concentração foi previamente desenvolvido para concentrar vírus em água do mar (CALGUA et al., 2008), sendo adaptado para aplicação em amostras de alimento. Para detecção molecular, a importância da utilização de controles positivos e negativos foi revisada anteriormente (HOORFAR et al., 2003, 2004). Além disso, um controle do processo deve ser usado para indicar o efeito da matriz alimentar sobre a eficiência de extração dos vírus (STALS et al., 2012). Resultados obtidos neste estudo mostraram que a eficiência de recuperação de NoV GII em presunto variou de 1,30% a 9,46%, e de 1,25% a 5,75% para recuperação de MNV-1, aplicando a floculação orgânica como método para concentração destes vírus em amostras de presunto contaminadas artificialmente.

Conclusão

A detecção molecular de vírus de origem alimentar, como NoV GII, é mais difícil devido a baixos níveis de partículas virais presentes no alimento e a presença de substâncias inibidoras (RUTJES et al., 2006). Desta forma, métodos de concentração e detecção viral têm sido descritos em associação, como a floculação orgânica e qPCR, utilizados neste estudo, visando minimizar o efeito de inibidores. Além disso, outras metodologias de concentração viral serão testadas para detecção de NoV em alimentos prontos para consumo como o presunto.

Referências Bibliográficas

ANTONI, I. *Influência dos microrganismos Staphylococcus xylosus, Lactobacillus plantarum e Staphylococcus carnosus na formação do perfil aromático de salames de peru.* 2004. 196f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BAERT, L.; UYTTENDAELE, M.; DEBEVERE, J. Evaluation of viral extraction methods on a broad range of Ready-To-Eat foods with conventional and real-time RT-PCR for Norovirus GII detection. *International Journal of Food Microbiology*, v. 123, p. 101-108, 2008.

BARREIRA, D.M. et al. Viral load and genotypes of noroviruses in symptomatic and asymptomatic children in Southeastern Brazil. *Journal of Clinical Virology*, v. 47, p. 60-64, 2010.

BOXMAN, I.L.A. et al. An efficient and rapid method for recovery of norovirus from food associated with outbreaks of gastroenteritis. *Journal of Food Protection*, v. 70, p. 504-508, 2007.

BRESSAN, M.C. et al. Influência da embalagem na vida útil de presuntos fatiados. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p. 433-438, 2007.

BULL, R.A.; WHITE, P.A. et al. Mechanisms of GII.4 norovirus evolution. *Trends in Microbiology*, v. 19, p. 233-240, 2011.

CALGUA, B. et al. Development and application of a one-step low cost procedure to concentrate viruses from seawater samples. *Journal of Virological Methods*, v. 153, n. 2, p. 79-83, 2008.

DUIZER, E. et al. Laboratory efforts to cultivate noroviruses. *The Journal of General Virology,* v. 85, p. 79-87, 2004.

FACHINELLO, J. P.; CASARIL, K. B. P. B. Avaliação da qualidade microbiológica de presuntos fatiados, comercializados no município de Francisco Beltrão, Paraná. *Alimentação e Nutrição = Brazilian Journal of Food and Nutrition*, v. 24, n. 3, p. 333-337, 2013.

GLASS, R.I. et al. Norovirus gastroenteritis. *The New England Journal of Medicine*, v. 361, p. 1776-1785, 2009.

HEWITT, J. et al. Gastroenteritis outbreak caused by waterborne norovirus at a New Zealand ski resort. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 73, p. 7853-7857, 2007.

HOORFAR, J. et al. Making internal amplification control mandatory of diagnostic PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 41, p. 5835-5385, 2003.

HOORFAR, J. et al. Practical considerations in design of internal amplification controls for diagnostic PCR assays. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 42, p. 1863-1868, 2004.

JONES, E.L. et al. Role of fomite contamination during an outbreak of norovirus on houseboats. *International Journal of Environmental Health Research*, v. 17, p. 123-131, 2007.

KAGEYAMA, T. et al. Broadly reactive and highly sensitive assay for Norwalk-like viruses based on real-time quantitative reverse transcription-PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 41, p. 1548-1557, 2003.

KAPIKIAN, A.Z. et al. Norwalk group of viruses: In Fields, B.N. et al. (Eds), Fields virology, 3ª ed., v. 1, p. 783-810, 1996.

KOOPMANS, M.; DUIZER, E. Foodborne viruses: an emerging problem. International *Journal of Food Microbiology*, v. 90, p. 23-41, 2004.

PRADO, T. et al. Quantification and molecular characterization of enteric viruses detected in effluents from two hospital wastewater treatment plants. *Water Research*, v. 45, p. 1287-1297, 2011.

RUTJES, S.A. et al. Detection of noroviruses in foods: a study on virus extraction procedures in foods implicated in outbreaks of human gastroenteritis. *Journal of Food Protection*, v. 69, p. 1949-1956, 2006.

STALS, A. et al. Evaluation of a norovirus detection methodology for ready-to-eat foods. *International Journal of Food Microbiology*, v. 145, p. 420-425, 2011.

STALS, A. et al. Extraction of food-borne viruses from food samples: A review. *International Journal of Food Microbiology*, v. 153, p. 1-9, 2012.

Autor a ser contactado: Marize Pereira Miagostovich, Laboratório de Virologia Comparada e Ambiental, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, 4365, Rio de Janeiro, e-mail: marizepm@ioc.fiocruz.br

RELAÇÃO ENTRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E QUATRO NÍVEIS DE CCS DO LEITE DE VACAS HOLANDESAS NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE-GO[1]

RELATIONSHIP BETWEEN THE CHEMICAL COMPOSITION IN FOUR LEVELS OF THE SCC OF HOLSTEIN COWS MILK IN THE CITY OF RIO VERDE-GO[1]

Cristiane Isabô Giovannini[2]

Priscila Alonso dos Santos[3]

Marco Antônio Pereira da Silva[3]

Edmar Soares Nicolau[4]

Henrique Ribeiro Silva[2]

1 Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor – IFGOIANO – Rio Verde/GO

2. Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR – Barra do Garças/MT.
3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Rio Verde/GO.
4. Escola de Veterinária e Zootecnia – UFG – Goiânia/GO.

Resumo

O leite é considerado um dos alimentos mais completos por apresentar elementos importantes para a nutrição humana. Assim objetivou-se avaliar a relação dos constituintes do leite com a CCS do leite de vacas de uma propriedade localizada no município de Rio Verde-GO em 4 diferentes níveis de CCS (1 – até 200mil CS/mL) (2- 201mil a 400mil CS/mL), (3 - 401mil a 600mil CS/mL), (4- acima de 601mil CS/mL). Foram consideradas significantes as diferenças com $p < 0,05$ para um intervalo de confiança de 95%. Coletou-se três amostras em dias alternados no período seco e no chuvoso, que foram devidamente armazenadas e encaminhadas para análise no Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Goiás. Observou-se correlação positiva da gordura e proteína em relação aos níveis de CCS e relação negativa entre lactose e ESD.

Palavras-chave: Qualidade do leite, mastite, sanidade.

Introdução

A produção e qualidade do leite vem ganhando espaço considerável nos últimos anos visto seu crescimento em produção e requisitos para qualidade do leite. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produção de leite no Brasil em 2013 foi de 35.340 bilhões de litros, criando expectativas de que o setor lácteo consiga

gerar mais lucros à economia por meio da exportação de seus produtos (SIQUEIRA & ALMEIDA, 2013).

As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, eficiência do seu tratamento térmico e sanidade da glândula mamária, representado pela de Contagem de Células Somáticas (CCS) que identifica mastite subclínica no rebanho. Pois a presença de mastite altera a quantidade dos constituintes do leite, além de grandes prejuízos ao produtor e setor lácteo.

A qualidade final do leite produzido numa propriedade é resultado da interação de múltiplos fatores relacionados com genética, nutrição, manejo, sanidade, mercado e condições ambientais, sendo que a sanidade influencia mais diretamente no produto final.

Nessa prerrogativa, o objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre os constituintes do leite Gordura, Proteína, Lactose e ESD com a CCS dos rebanhos estudados.

Material e Métodos

O estudo foi realizado de janeiro a outubro de 2012 em uma propriedade da cidade de Rio Verde-Goiás que repassava leite para uma Cooperativa localizada no município de Goiânia-Goiás.

A propriedade possuía animais das raças Holandesa, fazia duas ordenhas diárias e possuía sombrite, além de curral de espera pavimentado e sala de ordenha com 10 conjuntos de teteiras sob fosso revestido em azulejos. Os animais passavam por manejo de ordenha com pré e pós dipping com iodo a 10%.

Foram coletadas três amostras do leite individual de 50 vacas em lactação de alta genética em 3 dias alternados durante cada período do ano; três amostras no período chuvoso e três no período seco.

As amostras foram coletadas através do medidor acoplado nas teteiras e retirou-se 40mL de leite individual, em seguida foram armazenados em frasco contendo conservante Bronopol®, foram devidamente homogeneizadas e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite (LQL) do Centro de Pesquisa em Alimentos (CPA) da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (UFG) para realização das análises eletrônicas de Composição Centesimal e Contagem de Células somáticas.

Quanto aos teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), foram determinados através do princípio analítico que se baseia na absorção diferencial de ondas infravermelhas pelos componentes do leite, utilizando-se o equipamento Milkoscan 4000 (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark). As amostras foram previamente aquecidas em banho-maria à temperatura de 40º C por 15 minutos para dissolução da gordura onde os resultados foram expressos em porcentagem (%).

A CCS foi realizada no equipamento Fossomatic 5000 Basic (Foss Electric A/S. Hillerod, Denmark) cujo princípio analítico baseia-se na citometria de fluxo. Uma alíquota da amostra é pipetada automaticamente para o interior do equipamento e misturada aos reagentes. As membranas das células somáticas se rompem, permitindo a coloração do DNA pelo brometo de etídio. O equipamento dispõe de uma lâmpada halógena que emite raios de luz azul que ao incidirem sobre o DNA corado provocam a emissão de pulsos de luz vermelha. Estes pulsos são ampliados e contados por um foto-multiplicador e o resultado expresso em CS/mL.

Análise Estatísitca

Foi realizada análise de regressão linear para avaliar o efeito das variáveis dependentes (gordura, proteína, lactose e ESD) em função dos intervalos de CCS, 1 (até 200mil CS/mL), 2 (201mil a 400mil CS/mL), 3 (401mil a 600mil CS/mL) e 4 (acima de 601mil CS/mL) em dois períodos do ano, seco e chuvoso. Foram consideradas significantes as diferenças com $p < 0,05$ para um intervalo de confiança de 95%.

Resultados e Discussão

De acordo com a regressão, o teor de gordura apresentou elevação conforme aumento dos níveis de CCS, tanto no período seco quanto no chuvoso ilustrado na Figura 1.

Embora alguns autores relatem que a ocorrência de mastite reduz a quantidade de leite produzido pelo animal e causa redução na concentração dos componentes nobres do leite (gordura, caseína e lactose) (SANTOS & FONSECA, 2007), outros afirmam controvérsias quanto essa informação. Pereira et al. (1999), já encontrou maior concentração de gordura no leite de vacas com mastite, mostrando que quando a produção de leite é reduzida mais intensamente que a síntese de gordura, a gordura pode ser concentrada no leite, se encontrando assim em níveis mais elevados.

O mesmo ocorreu com Ventura, et al. (2006), que avaliando a contagem de células somáticas e seus efeitos nos constituintes do leite, verificou que conforme aumento nos valores de CCS havia acréscimo na porcentagem de gordura.

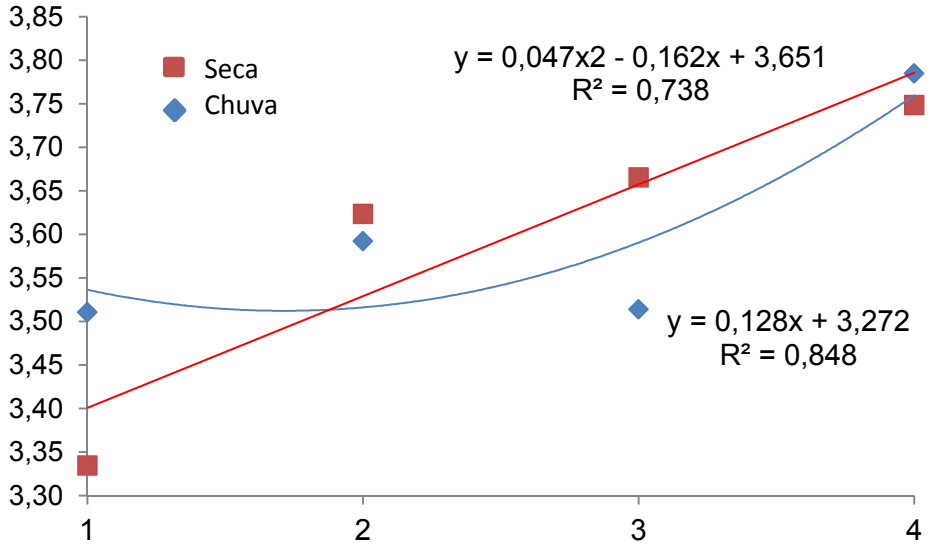


Figura 1 – Regressão da gordura em relação aos níveis de CCS 1 ao 4, no período seco e chuvoso.

Conforme ilustrado na Figura 2 observa-se aumento do teor de proteína do leite em relação ao aumento no nível de CCS nos dois períodos estudados.

Isso se dá devido à resposta inflamatória da glândula mamária pelo aumento da permeabilidade dos alvéolos que faz com que a concentração de proteínas plasmáticas do sangue aumente consideravelmente, aumentando, portanto a concentração efetiva de proteína do leite.

Cunha et al.(2008), analisando vacas de raça Holandesas, também observaram correlação positiva entre CCS e porcentagens de gordura e de proteína do leite.

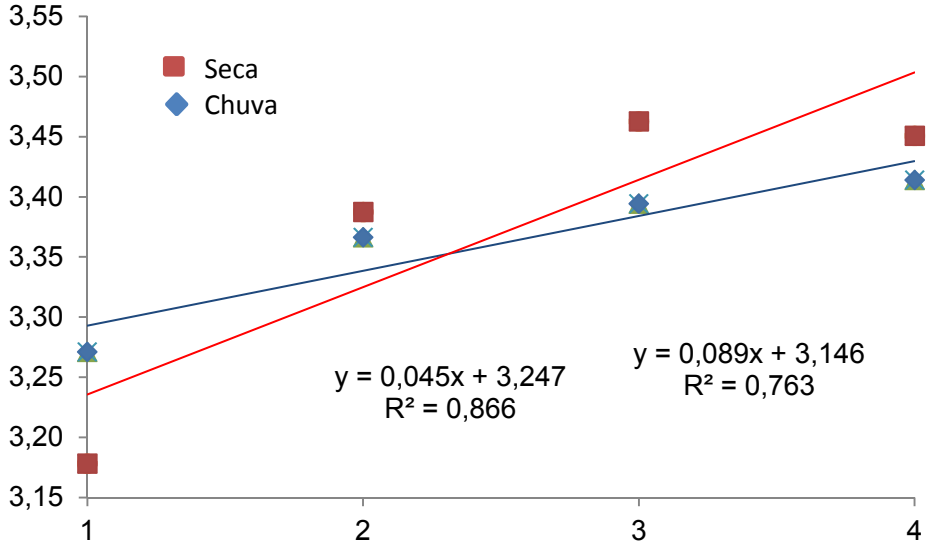


Figura 2 – Regressão da proteína em relação aos níveis de CCS 1 ao 4, no período seco e chuvoso.

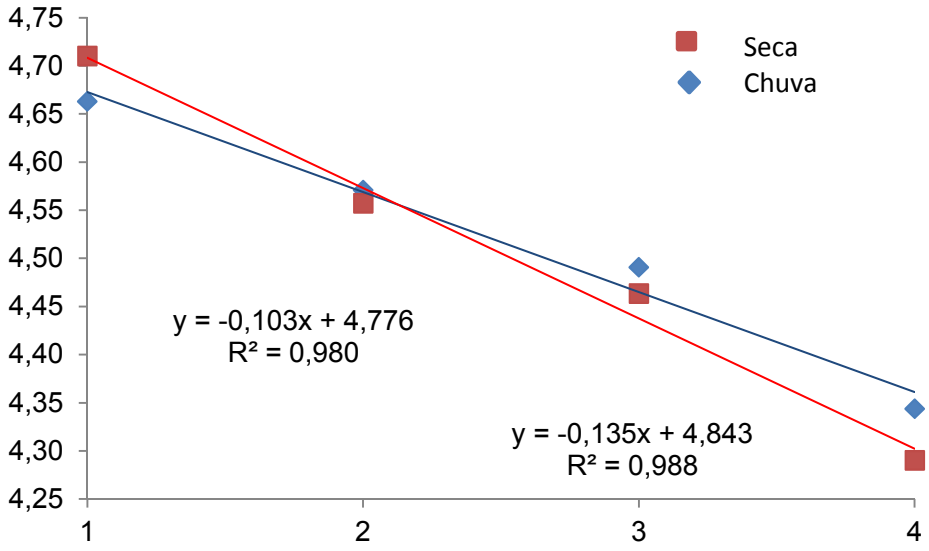


Figura 3 **–** Regressão da lactose em relação aos níveis de CCS 1 ao 4, no período seco e chuvoso.

Com o aumento da CCS, observou-se diminuição do teor de lactose no leite (Figura 3).

Isso se dá pela presença de microrganismos na glândula mamária, que, além de aumentar o teor de CCS no leite, lesiona os alvéolos mamários diminuindo assim a síntese das células secretoras e consequentemente da lactose (PEREIRA et al., 1999).

Prada & Silva et al. (2000) ao analisarem 1.361 amostras de leite comparando CCS em relação à lactose, observaram que existe uma relação positiva com o aumento da CCS e a diminuição do teor de lactose do leite.

Também Bueno et al. (2005) e Rajcevic et al. (2003) observaram que a elevação da contagem de células somáticas está relacionada à redução das concentrações de lactose e sólidos totais.

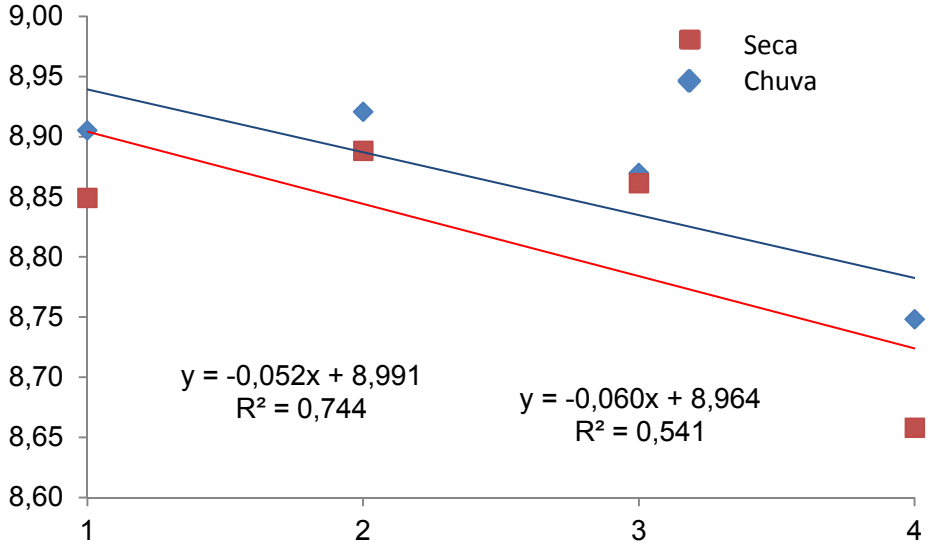


Figura 4 – Regressão do ESD em relação aos níveis de CCS 1 ao 4, no período seco e chuvoso.

De acordo com a regressão linear decrescente observou-se redução do teor de ESD conforme o aumento dos níveis de CCS, tanto no período seco, quanto no chuvoso (Figura 4).

O mesmo foi observado por Rangel et al., (2009) que ao analisar o leite de 12 vacas do período de agosto a outubro de 2004, concluiu que o aumento da CCS provoca redução na porcentagem de lactose e ESD.

Conclusão

Pode-se observar correlação positiva da gordura e proteína em relação aos níveis de CCS, pois conforme maior quantidade de CS no leite, maior a concentração de gordura e proteína.

E relação negativa entre lactose e ESD em relação à CCS, caracterizado por uma diminuição de lactose e ESD quando em maior concentração de CCS no leite.

Referências Bibliográficas

BUENO, V.F.F. et al. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás**. Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.48-56, 2005.

CUNHA, R.P.L. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

HARMON, R.J. Symposium: mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.7, p.2103-2111, 1994.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária 2013.** Disponível em : http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201303_publ_completa.pdf. Acesso em 20 jan 2015.

PRADA E SILVA, PEREIRA, A. R.; MACHADO, P. F.; SARRIÉS, G. A. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II – lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.37 n.4 São Paulo, 2000.

PEREIRA, A. R. PRADA E SILVA, L. F.; MOLON, L. K.; MACHADO, P. F.; BARANCELLI, G. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I – gordura e proteína.

Brazilian **Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.36, n.3, p.429-433, 1999.

RAJCEVIC, M.; POTOCNIK, K.; LEVSTEK, J. Correlations between somatic cells count and milk composition with regard to the season. **Agric. Conspec. Sci**., v.68, p.221-226, 2003.

RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B. A.; BARRETO, M. L. J.; JÚNIOR, D. M. L. Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil**) v.4, n.3, p. 57 - 60 julho/setembro de 2009.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri, SP: Manole, 2007. 314 p.

SIQUEIRA, K. B.; ALMEIDA, M. F. Projeções para o mercado lácteo mundial. Panorama do Leite online- Centro de Inteligência do Leite- **CILeite [online]**. Disponível em: http://guernsey.cnpgl.embrapa.br/sites/default/files/2013_06_PanoramaLeite_1.pdf#page=3 Acessado em: 10 out. 2014.

VENTURA, R. V.; LEME, T A. R. P.; MENDONÇA, L. C.; DIAS, M. S.; AMORIM, M. A. Contagem de células somáticas e seus efeitos nos constituintes do leite.In: II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2006. P.187-189.

Autor para contato: Cristiane Isabô Giovannini

Rua Moreira Cabral, 1000 – Setor Mariano, Barra do Garças – MT, 78600-000

cris_isabo@yahoo.com.br

RELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE JEJUM E DIETA HÍDRICA SOBRE O NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DO CONJUNTO CABEÇA E LÍNGUA NO ABATE DE BOVINOS

RELATIONSHIP BETWEEN THE TIME OF FASTING AND DIET WATER CONTAMINATION ON THE LEVEL OF THE HEAD AND ASSEMBLY LANGUAGE IN SLAUGHTER CATTLE

Isabela Lomartire SARTORI[1], Kamylla Lucas SILVEIRA[1,] Bruna Maria SALOTTI-SOUZA[2*].

[1]Pós Graduandas em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal – Qualittas.
[2*]Professora do curso de Medicina Veterinária – Unorp.
Autor a ser contactado: Bruna Maria Salotti de Souza, professora do curso de Medicina Veterinária – Unorp – São José do Rio Preto/SP – e-mail: brunasalotti@gmail.com

Palavras-chave: abate bovino. contaminações. carne industrial.

Introdução

As eventuais contaminações da carne por fezes ou ingesta, durante o processo de abate de bovinos, se não forem removidas adequadamente podem desencadear sérios problemas à saúde do consumidor final. O controle das contaminações fecais ou por ingestas nas carcaças sempre foram realizadas adequadamente nas indústrias tecnificadas, e o grande exemplo deste controle é o PCC Biológico antes da etapa de lavagem das carcaças. Porém

o mesmo empenho não ocorre com o conjunto cabeça e língua, sujeito a contaminações por ingesta no procedimento de oclusão do esôfago e retirada das cabeças. Levando-se em conta que a carne obtida do aproveitamento da desossa da cabeça e da toalete da língua (carne industrial) pode ser utilizada para a elaboração de carne moída e que esta carne poderá ser consumida crua, o controle de contaminações deste processo se torna imprescindível. Assim sendo, objetivou-se com o presente estudo relacionar o efeito do tempo total de jejum e dieta hídrica sobre o percentual de contaminação da carne de cabeça e língua, durante o abate de bovinos e avaliar suas implicações econômicas.

Material e Métodos

Foram avaliados 3874 bovinos, distribuídos em 24 lotes, abatidos entre os dias 18 e 27 de setembro de 2012, em um Matadouro Frigorífico na região noroeste do Estado de São Paulo, com Serviço de Inspeção Federal (SIF) e habilitado à exportação. Dos 3874 bovinos avaliados, 2574 foram abatidos segundo os preceitos do abate religioso Islâmico (*Halal*) e 1300 bovinos foram abatidos dentro dos padrões tradicionais estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 1952; BRASIL, 1971; BRASIL, 2000). O transporte dos animais foi realizado por via rodoviária. Os dados relacionados à distância, tempo de viagem e horário de chegada ao frigorífico, foram obtidos junto ao *Departamento de Compra de Gado* do frigorífico. Para efeito do trabalho usou-se a média do tempo entre a chegada do primeiro e último caminhão. O mesmo acontecendo com o tempo de permanência dos animais nos currais. Para o cálculo do tempo de viagem foi utilizado a distância da propriedade fornecida pelo *Departamento de Compra de Gado*, dividindo-se a distância pela velocidade média de 80 quilômetros por hora. O tempo de permanência dos bovinos nos currais (descanso, jejum e dieta hídrica) foi monitorado do momento em que os animais foram desembarcados até o momento do abate dos lotes selecionados. O tempo total de jejum e dieta hídrica dos lotes foi obtido com a somatória entre o tempo médio de viagem e o tempo médio de permanência dos animais nos currais do frigorífico. Para a identificação de contaminantes na cabeça ou na base da língua, seguiu-se a metodologia estabelecida pela Diretiva FSIS nº 6420.2 (USA, 2004) para verificação de fezes e/ou ingesta em carcaças ou partes de carcaças bovinas, conforme descrita:
Deve-se identificar material estranho como fezes ou ingesta baseado em dois fatores: cor e textura: a cor da contaminação fecal ou por ingesta é amarela, verde ou marrom, no caso de bovinos e a contaminação fecal ou por ingesta tem uma textura fibrosa ou semelhante à vegetal ou com identificação de grãos no caso de bovinos confinados. A avaliação da contaminação das cabeças e línguas por ingesta ou fezes foi realizada por observação macroscópica e classificada em “Ausente”, “Contaminação Tipo 1” e “Contaminação Tipo 2”, conforme a abrangência e intensidade da contaminação por ingesta observada (Quadro 1).

Quadro 1: Padrão de Classificação de contaminações por ingesta, observadas macroscopicamente em cabeças e línguas, durante o abate de bovinos

Padrão de Observação	Características Macroscópicas observadas
Ausência	Ausência total de contaminação por ingesta na cabeça, interna e externamente, na base da língua e nas fossas nasais
Contaminação Tipo 1	Pontos localizados de contaminação por ingesta na região interna da cabeça, próximo à base da língua, sem comprometimento das porções externas e fossas nasais
Contaminação Tipo 2	Pontos generalizados de contaminação por ingesta na cabeça, interna e externamente, na base da língua, e nas fossas nasais

O preço do quilo da carne industrial foi obtido junto ao *Departamento de Vendas* do frigorífico, sendo composta de carne de cabeça, carne da língua, carne da nuca e carne do nervo cervical, com o valor de R$3,50 em 12 de novembro de 2012.

Resultados e Discussão

Em todos os 24 lotes avaliados, foram observados a ocorrência de contaminações por ingesta em partes da cabeça ou na base da língua, tanto do Tipo 1 quanto do Tipo 2. Independente do tipo de abate (*Halal* ou tradicional), observou-se 1142 cabeças e/ou bases da língua contaminadas, representando 29,47% do total de conjuntos cabeça e língua avaliados no experimento. Dos 2574 bovinos abatidos conforme o ritual Islâmico (*Halal*), 869 (33,76%) apresentaram algum tipo de contaminação por ingesta em partes da cabeça ou na base da língua. Do total de animais degolados que apresentaram contaminações 304 (34,98 %) foram classificadas como Tipo 1 e 565 (65,01 %) classificados como Tipo 2. Em relação ao total de cabeças contaminadas, foram condenadas 165 (18,98%) cabeças pelo Serviço de Inspeção Oficial, com média de 12 cabeças por lote e 438 (50,40%) línguas com média de 31 línguas por lote. No abate realizado pelo método tradicional foram avaliados 1300 conjuntos cabeça e língua, sendo que 273 (21,00%) apresentaram algum tipo de contaminação. Dos animais abatidos pelo método tradicional e que apresentaram contaminações 104 (38,09%) foram classificadas como do Tipo 1 e 169 (61,90%) classificadas como contaminações do Tipo 2.

Não foram encontrados dados na literatura que estabelecesse a quantificação da ocorrência de contaminação fecal ou por ingesta no conjunto cabeça e língua e nem o percentual médio de condenações de cabeça e/ou língua decorrentes de contaminação no abate de bovinos. Alguns autores salientam o perigo da contaminação fecal ou por ingesta quanto a veiculação de patógenos. Segundo Charlebois et al. (1991), o breve contato do tecido muscular subcutâneo com o material fecal pode acarretar uma contaminação por coliformes fecais da ordem de 10^6 bactérias/cm^2, sendo o suficiente para provocar uma contaminação cruzada em dez carcaças sucessivas.

Tanto o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA quanto *Food Safety and Inspection Service* - FSIS adotam a política de tolerância zero para contaminação gastrintestinal em qualquer porção comestível da carcaça. O total de cabeças e línguas condenadas pelo Serviço de Inspeção Oficial foi de 1010 peças (26,07%), 3,4% menor que o observado no experimento. Isto se deve ao fato de que as contaminações Tipo 1 (pequena intensidade) podem ter sido removidas macroscopicamente durante o processo de lavagem da cabeça, mascarando a observação dos inspetores na linha de inspeção. Conforme foi salientado, o tamanho em si da contaminação não reflete o grau de perigo biológico em que a carne ficou exposta. O procedimento de lavagem não elimina a possibilidade de inoculação de patógenos na carne, ao contrário, possibilita a maior distribuição do material contaminado por toda a superfície da peça que está sendo lavada. Outro fator preocupante é de que durante a preparação da carne industrial ocorre a etapa de lavagem por centrifugação das porções cárneas obtidas da cabeça e da base da língua para a retirada do excesso de sangue, promovendo contaminação cruzada entre as peças contaminadas e as não contaminadas. É legalmente permitido o uso da carne industrial para a elaboração de carne moída (BRASIL, 2003), este fato assume proporções ainda mais relevantes, inclusive pela possibilidade desta carne ser consumida crua, na forma de quibe, típico da culinária árabe.

Do ponto de vista econômico, o estudo realizado demonstrou um prejuízo de R$ 3.075,00 relacionados ao descarte de carne industrial contaminada que poderia ter sido comercializada. Realizando uma projeção de valores e considerando um abate médio de 800 bovinos por dia, trabalhando-se 5 dias na semana, a indústria deixaria de ganhar R$ 12.700,00 em um mês e R$ 152.400,00 em um ano. Vale ressaltar que a carne industrial não compõe o preço pago ao produtor pela carcaça, sendo considerado um rendimento adicional.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados, foi possível concluir que a contaminação do conjunto cabeça e língua foi observada em todos os lotes avaliados, independente do tipo de abate que os animais são submetido; a contaminação do conjunto cabeça e língua teve maiores

indicadores quando as animais foram abatidos pelo método *Halal*, quando comparados aos animais abatidos no método tradicional; a condenação por parte do Serviço de Inspeção Oficial foi próxima do observado experimentalmente, e que a etapa de lavagem das cabeças mascaram pequenas contaminações que deixam de ser visualizadas pela inspeção sanitária; o prejuízo econômico pelo não aproveitamento da carne industrial por parte do abatedouro é relativamente alta, deixando de agregar receitas extras ao custo de produção; a correlação entre o tempo de jejum e dieta hídrica a e porcentagem de contaminação por ingesta do conjunto cabeça e língua foi considerada fraca nos animais abatidos pelo método tradicional, já nos animais abatidos pelo método *Halal* a correlação foi considerada forte

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).** Aprovado pelo decreto n.30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 1952. 241p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. . Instrução Normativa nº 03/2000. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue.** Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa Nº 83 de 21 de Novembro de 2003. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino.** Brasília, 2003.

USA. United States Department of Agriculture. Food Safety and Inspection Service FSIS. Directive 6420.2 3/31/2004. **Verification of procedures for controlling fecal material, ingesta, and milk in slaughter operations.** 2004 Disponível em: <http://www.fsis.usda.gov/oppde/rdad/fsisdirectives/6420.2.pdf.>. Acesso em: 10 de novembro de 2012.

ROTULAGEM DE QUEIJOS TIPOS PETIT SUISSE COMERCIALIZADOS NO RIO DE JANEIRO: ASPECTOS SOBRE ORIGEM, CONSERVAÇÃO E VALIDADE

LABELING CHEESE TYPE PETIT SUISSE MARKETED IN RIO DE JANEIRO: ASPECTS ABOUT ORIGIN, STORAGE AND SHELF LIFE

Jenifer da Mota Santos[1]; Monique R. Silverio de Freitas[1]; Rinaldini C. P. Tancredi[1]

[1] Curso de Graduação em Nutrição - Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro — DTA / UNIRIO

Resumo

O *petit suisse* é um queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite. O objetivo do estudo foi avaliar a rotulagem de queijos petit suisse comercializados no Rio de Janeiro, de acordo com as normas vigentes. Foram analisadas 34 amostras. Com relação ao local de origem foi verificado predominância no estado de Minas Gerais, (88,2%). No que diz respeito à propaganda, de acordo com o Manual de orientação aos consumidores, da Anvisa, foi observado na maioria dos produtos avaliados a falta de conformidade com este. Os aditivos mais utilizados foram o conservador sorbato de potássio (100%), o estabilizante e espessante goma xantana (94%), o acidulante acido cítrico (91%),e o corante natural carmim cochonilha (88%) e duas amostras (5,8%) apresentaram o corante artificial vermelho Ponceau. Conclui-se ser a rotulagem de

alimentos industrializados essencial para permitir aos consumidores informações claras e seguras, assegurando escolhas mais adequadas.

Palavras-chave: informações de rotulagem, alimento industrializado, derivado lácteo.

Introdução

O consumidor brasileiro está trazendo para seu hábito diário o consumo de alimentos lácteos, como por exemplo, o queijo *petit suisse* (ODILON, 2001). O *petit suisse* é um tipo de queijo originado do centro e leste Europeu (MOURA, 2009). É um queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou de enzimas específicas e/ou de bactérias específicas, adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, sendo um queijo de altíssima umidade, a ser consumido fresco. Também pode ser adicionado de frutas e outros micronutrientes, como por exemplo, vitaminas (BRASIL, 2000). No Brasil, o produto é consumido como sobremesa e as vendas são direcionadas principalmente para crianças. Dado a essas questões fica cada vez mais importante o desenvolvimento de alimentos que promovam a saúde sendo uma das prioridades de investigação da indústria de alimentos (MOURA, 2009). A rotulagem nutricional é essencial para permitir aos consumidores o acesso a informações como quantidade, características nutricionais, composição e qualidade que os produtos poderiam apresentar (COSTA, 2009). A função principal da rotulagem de alimentos embalados é fornecer os elementos necessários para que o consumidor possa decidir sobre o consumo ou não do alimento ou bebida (BRASIL, 2006). E de acordo com a RDC nº259/02, da Agência Naciomal de Vigilância Sanitária (ANVISA), a rotulagem de um produto, de modo geral, deve conter informações quanto à origem, tipo, registro no órgão competente, formas de conservação, uso e validade, fornecendo também esclarecimentos nutricionais aos usuários, facilitando a escolha de produtos mais saudáveis. A obrigatoriedade das informações nutricionais na rotulagem faz parte de planejamentos governamentais, sendo estratégia da Política Nacional de Alimentação, obedecendo, portanto à legislação sanitária vigente (MARINS, 2008). Este trabalho teve como objetivo avaliar a rotulagem de queijos *petit suisse* comercializados em supermercados no estado do Rio de Janeiro, verificando a adequação desse com a regulamentação vigente e analisando comparativamente, entre as amostras, os dados informados nas informações obrigatórias e tabelas nutricionais dos rótulos.

Material e Métodos

Foram analisados 17 produtos de variados sabores, de sete marcas diferentes de queijos petit *suisse*, das quais foram coletadas duas amostras de cada produto, de diferentes lotes, totalizando 34 amostras obtidas em redes de supermercados com grande distribuição, localizadas na Baixada fluminense do Rio de Janeiro, na cidade de Nova Iguaçu e em Nilópolis, no ano de 2014. Para facilitar a avaliação proposta, foi elaborada uma ficha de checagem, contendo as informações obrigatórias de rotulagem, utilizada para organizar as informações retiradas dos rótulos. Os rótulos destes produtos foram analisados de acordo com as diretrizes da RDC nº 259 de 23 de setembro de 2002 do Ministério da Saúde e da Instrução Normativa n° 22 de 24 de novembro de 2005 do Ministério da Agricultura. Foi avaliado também o cumprimento da Lei n° 10.674/03, que estabelece critérios sobre presença de glúten. Os itens avaliados foram: o local de origem, a denominação (nome) de venda do produto de origem animal; lista de ingredientes; fabricante e identificação da origem; conservação (em relação às informações de aberto/fechado e temperatura); marca comercial do produto; identificação do lote/ data de fabricação; prazo de validade; Registro no Ministério da Agricultura e CNPJ; propaganda; tabela nutricional (porção); informações sobre glúten.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos revelaram que as informações obrigatórias de rotulagem desses produtos alimentícios na maioria dos itens avaliados encontravam-se de acordo com a legislação, apresentando irregularidades em relação à conservação e propaganda.

Tabela 1. Estado de origem das diferentes marcas dos queijos *petit suisse*, comercializados no Rio de Janeiro.

Estado de origem	Número de amostras	
	N	%
Minas gerais	30	88.2
São Paulo	4	11.8
TOTAL	34	100

Com relação ao local de origem (Tabela 1), há uma concentração das empresas no estado de Minas Gerais, totalizando 88,2% do total de amostras e, portanto de todas as diferentes marcas e tipos comercializados. No que diz respeito à propaganda, de acordo com o Manual de orientação aos consumidores, da ANVISA, “não pode ser declarado nos rótulos que leite, queijo ou iogurte serem alimentos ricos em cálcio, pois todos estes alimentos são ricos em cálcio”, “não podem destacar a presença ou ausência de componentes que são próprios dos alimentos”. Tal fato foi observado na maioria dos produtos avaliados cujos rótulos citam serem ricos em cálcio, e 97% das marcas descumprem essa obrigatoriedade, trazendo essa informação em sua embalagem. De acordo com as legislações de rotulagem, quanto à identificação do lote, preconizam que “Todo rótulo deverá ter impresso, gravado ou marcado de qualquer outro modo, uma indicação em código ou linguagem clara, que permita identificar o lote a que pertence o produto de origem animal, de forma que seja visível, legível e indelével” (BRASIL, 2005), e em alguns produtos o lote encontrava-se ilegível. Foram constatadas, portanto, falhas que podem levar o consumidor a equívocos. Em relação aos prazos de validades (tabela 2), encontravam-se entre 43 e 59 dias, variando de acordo com o fabricante. Foi observado que mesmo se tratando de um produto, que é consumido por unidades, todas as marcas apresentavam informações de lote ou data de fabricação e a data de validade, em todas as unidades do produto, este cuidado por parte dos fabricantes facilita a rastreabilidade do produto no caso de alguma impropriedade. Porém em algumas amostras apresentavam difícil visualização dos dados nas unidades.

Tabela 2. Conservação e prazo de validade das diferentes marcas e tipos dos queijos *petit suisse*, comercializados em supermercados, nas cidades de Nova Iguaçu e Nilópolis, RJ/2014.

Temperatura Recomendada	Prazos de validade	Nº	%
1ºC a 10ºC	43 dias	6	17
1ºC a 10ºC	45 dias	22	65
1ºC a 10ºC	46 dias	2	6
1ºC a 10ºC	59 dias	4	12
Total	---	34	100

A tabela acima demonstra que a maioria dos produtos avaliados nas redes de supermercados apresentou prazo de validade de 45 dias. Em relação à informação sobre modo de conservação, todas as marcas e tipos apresentavam informação de conservação enquanto embalagem fechada, e apenas uma marca não apresentou informação de conservação após a embalagem aberta, o que corresponde á 6%. Costa (2009) em seu trabalho também constatou valores baixos em relação a não conformidade de informações sobre conservação, quando apenas 5% do total das amostras avaliadas não informaram sobre os critérios de conservação e consumo após abertura da embalagem. Os aditivos mais utilizados foram o conservador sorbato de potássio (100%), o estabilizante e espessante goma xantana (94%), o acidulante acido

cítrico (91%), e o corante natural carmim cochonilha (88%) e apenas duas amostras da mesma marca apresentou um tipo de corante artificial, o vermelho Ponceau (Figura 1). De acordo com estudos de Tonetto et al. (2008), esse corante deve ser evitado por pessoas com sensibilidade à aspirina e asmáticos, podendo causar anemia e aumento da incidência de glomerulonefrite (doença renal).

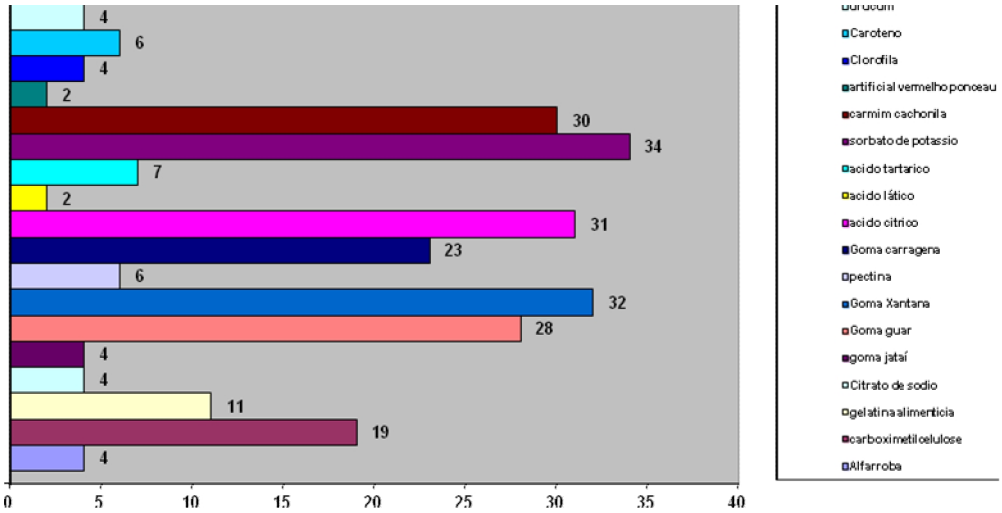


Figura 1. Aditivos informados na lista de ingredientes de queijo *petit suisse*, comercializados no Rio de Janeiro.

Os aditivos presentes nesta categoria de produtos também merecem destaque, uma vez que vem sendo cada vez mais utilizados no desenvolvimento de novos produtos, com o objetivo de melhorar aparência, aroma, sabor, cor, textura, valor nutritivo e conservação, tornando o produto mais atraente esteticamente e, portanto mais competitivo (COSTA, 2012). Todos os rótulos avaliados apresentaram lista de aditivos, citando corantes naturais e conservantes. Os corantes naturais não devem ser considerados como absolutamente seguros pelo simples fato de serem naturais. Vale destacar que usualmente contêm diferentes componentes, variando de acordo com a origem e método de preparação, e que os solventes utilizados para extrair os componentes coloridos pedem ser prejudiciais à saúde, existindo a possibilidade da presença de contaminantes e impurezas derivadas do material original ou processo de fabricação e que existe ainda a possibilidade de contaminação microbiana. No entanto de acordo com Souza (2012), frente aos corantes artificiais, os naturais têm sido utilizados há anos sem evidências de danos à saúde. Estudos vêm demonstrando que o uso de aditivo intencional na nutrição infantil tem sido objeto de preocupações universais, notando-se, atualmente, uma tendência em maior restrição e controle mais rigoroso, devido à ocorrência de reações adversas a curto e longo prazo. Em relação ainda às reações adversas pelo consumo de aditivos, sabe-se que a população infantil constitui o grupo mais vulnerável. Isto ocorre devido à quantidade ingerida ser maior, em relação ao peso corporal, na criança do que no adulto. Além disso, a criança encontra-se em um período de alto metabolismo e desenvolvimento de suas defesas naturais e não apresentam capacidade de autocontrole no consumo de alimentos ricos em aditivos (POLÔNIO, 2002). No tocante a informações sobre o quantitativo das porções nas amostras (tabela 2), verificou-se grande variação, tendo porções com valores entre 40g e 100g, desta forma a concentração de carboidrato variou entre 12 a 20% do peso da porção, e de gorduras gerais variou entre 1,2 a 3,1%.

Tabela 2. Porção das diferentes marcas dos queijos “petit suisse”, comercializados no Rio de Janeiro.

Porção (g)	Número de amostras	
	N	%
40	10	29.4
41	12	35.3
42,5	6	17.6
45	2	5.8
60	2	5.8
100	2	5.8
TOTAL	34	100

A tabela acima mostra que a maioria das amostras apresenta 40 ou 41 gramas por porção, correspondendo a 65% das amostras, mas também havia amostras com 60 e 100 gramas, diferenças que podem confundir os consumidores.

Conclusão

As amostras apresentaram grande percentual de conformidade com a regulamentação vigente, porem as informações apresentaram-se algumas vezes de difícil visualização. Alguns dados importantes como a data de validade e ingredientes, são gravados nas embalagens com letras muito pequenas ou em local de difícil visualização. A propaganda, inadequada sobre presença de elementos comuns aos produtos derivados de leite, como queijos ou iogurtes que são alimentos ricos em cálcio, continua sendo descumprida. Portanto, as informações obrigatórias de rotulagem são elementos de essencial importância, pois permitem aos consumidores identificar quantidade, características próprias, composição e qualidade dos produtos, além das orientações sobre conservação e validade. Assim, o consumidor pode decidir sobre o consumo ou não do alimento ou bebida, ou ainda, obter esclarecimentos sobre preparo e armazenamento, base para comparação ou complementação que fundamentem sua escolha. Para isso, as informações constantes no rótulo devem ser facilmente entendidas e legíveis.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. Brasília, DF, **Diário Oficial da União**, 2002.

BRASI L, Instrução Normativa n° 53 de 29 de dezembro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo Petit Suisse. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 3 de 04 de jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Orientação Para Rotulagem de Alimentos. Primeira revisão. CARVALHO, J.L.V. **EMBRAPA**. São Paulo, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Rotulagem nutricional obrigatória: Manual de orientação aos consumidores**. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Universidade de Brasília, 2002. p. 4-7.

*BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 22 de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. Brasília, DF, **Diário Oficial da União** 2005.*

BRASIL. Resolução nº 386, de 05 de agosto de 1999. Aprova o Regulamento técnico sobre aditivos utilizados segundo as boas práticas de fabricação e suas funções. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 de agosto de 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Aprova o regulamento técnico sobre a determinação de glúten dos alimentos. Resolução RDC n° 40 de 8 de fevereiro de 2002. Brasília, DF, **Diário Oficial da União** 2002.

CÂMARA MCC, MARINHO CLC, GUILAM MC, BRAGA AMCB. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Rev Panam Salud Publica**. 2008;23(1):52–58.,

COSTA, J. F.; MAIA, N.C.; MORAES, O. M. G. ; TANCREDI, R.C.P. C**onsumo de queijos *petit suisse* por crianças: aspectos sobre rotulagem, conservação e propaganda. Autores.** Revista Higiene Alimentar, v.26, n.204/205, jan/fev de 2012.

*MOURA, N,. C,.CANNIATTI-BRAZACA, S., G.,SILVA A., G.Caracterização físico-quimica de queijos petit-suisse comercializados na região de Larvras-MG e adequação dos rótulos quanto a legislação. **Alim. Nutr**., Araraquara v.20, n.1, p. 149-155, jan./mar. 2009.*

*MARINS, B. R.; TANCREDI, R.C.P. Produtos de frangos empanados e congelados: aspectos sobre segurança alimentar e rotulagem. Revista **Higiene Alimentar,** v. 122, n.166/167, novembro/dezembro de 2008, p. 80-84.*

ODILON, L.L. Com crescente aumento do consumo, setor de embalagens lácteas se torna promissor. **Revista Leite e Derivados**, ano XI, n° 61, novembro/dezembro, 2001.

POLÔNIO, M. L. T. Aditivos alimentares e saúde infantil. In: ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E. M. **Nutrição em Obstetrícia e Pediatria.** Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002. p. 511- 527.

SOUZA, R.M. CORANTES NATURAIS ALIMENTÍCIOS E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE. Disponivel em: **http://www.uezo.rj.gov.br/tccs/ccbs/Rosilane%20Moreth%20de%20Souza.pdf**. Acesso em 18 de novembro de 2014.

SCHVARTSMAN, S. ADITIVOS ALIMENTARES. **Pediat** (S. Paulo) 4: 1982
TONETTO, A., HUANG, A., YOKO., GONÇALVES, R. O Uso de Aditivos de Cor e Sabor em Produtos Alimentícios**. Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2008.

Jenifer da Mota Santos
jeniferdamota@gmail.com
Monique Rodrigues Silvério de Freitas
monique_silverio@yahoo.com.br
Rinaldini C. P. Tancredi
rtancredi@globo.com

SANITIZAÇÃO DE ALFACE (*Lactuca sativa*) POR ULTRASSOM, COMPOSTOS CLORADOS E VINAGRE

SANITIZING OF LETTUCE (Lactuca sativa) BY ULTRASOUND, CHLORINATED COMPOUNDS AND VINEGAR

Ana Lúcia Almeida Duarte[1], Patrícia Campos Bernardes[2], Adriana Hocayen de Paula[2], Denes Kaic Alves do Rosário[1], Syllas Borburema Silva Oliveira[3]

1- Estudante de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Espirito Santo (UFES)
2 - Professora Universidade Federal do Espirito Santo (UFES)
3 - Graduando Universidade Federal do Espirito Santo (UFES)

Resumo

O consumo de alimentos preparados sem devidos cuidados higiênico-sanitários aumenta a ocorrência de intoxicações e infecções alimentares. O risco de contaminação é maior quando se trata de alimentos consumidos crus, *in natura*, como a alface. Assim, é importante avaliar métodos de sanitização que possam reduzir a contaminação desse tipo de alimento. Foram testados compostos químicos combinados ou não ao ultrassom para avaliar a redução na população de mesófilos aeróbios e fungos filamentos e leveduras em amostras de alface. O dicloro-s-triazinitrione de sódio + tensoativo aniônico foi o único sanitizante que diferiu dos demais tratamentos para mesófilos, alcançando os melhores resultados. Para fungos não houve diferença significativa ($p<0,05$) em nenhum dos tratamentos. O ultrassom não aumentou o efeito do vinagre e manteve a ação antimicrobiana do dicloro-s-triazinitrione de sódio + tensoativo aniônico.

Palavras-chave: alface, ultrassom, compostos clorados.

Introdução

O aumento da demanda por refeições realizadas fora de casa, rápidas, prontas para o consumo, é característica da mudança dos hábitos de vida da população. O risco de contaminação é grande quando se trata de alimentos consumidos crus como no caso da alface. A alface, por ser uma hortaliça cultivada, na maioria das vezes, em campo aberto, diretamente ligada à terra e adubada de forma simples, pode veicular diversos tipos de patógenos, como bactérias, fungos e parasitas. Como se adapta a condições climáticas diversas, a alface pode ser cultivada por todo ano, sendo considerada a hortaliça de maior valor comercial no Brasil, o sul e o sudeste são as regiões onde mais se consome essa folhosa no país (VIGGIANO, 1990). As hortaliças possuem uma microbiota própria que resiste às baixas concentrações de carboidratos, proteínas e sais inorgânicos. Bactérias e fungos têm a capacidade de se multiplicar na superfície das hortaliças, porém, as bactérias crescem mais rapidamente que os fungos e leveduras (DOWNES e ITO, 2001). É mais comum encontrar como microbiota em vegetais frescos bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonaceae*, que são provenientes da forma de cultivo, água de irrigação, ar, insetos e animais (MURRAY et al.,1999). Há uma alta prevalência de surtos por intoxicação e infecção alimentar causados por perigos biológicos relacionados ao consumo de alface. *E. coli* 0157:H7 já foi identificada como agente patogênico presente em uma série de surtos envolvendo alface desde a década de 90. Há outros patógenos como as bactérias *Salmonella* Enteritidis, *Campylobactor jejuni*, *Shigella sonnei*, vírus da Hepatite A, e o protozoário causador da ciclosporíase relacionados a surtos envolvendo o consumo de alface (CANADA, 2001). Comumente a alface é uma folhosa consumida crua, e a higienização é o único tratamento realizado entre o cultivo e o consumo. Se eventualmente esta higienização for inadequada, a probabilidade de ingestão de patógenos pode ser

grande. Na manipulação de hortaliças, como a alface, somente a lavagem em água corrente de boa qualidade é capaz de reduzir até 90% da microbiota presente, mas não é suficiente para atingir os níveis seguros, sendo necessário o uso de sanitizantes que, além de possuírem boa eficácia, sejam capazes de assegurar também a proteção quanto à contaminação (FRANK e TAKEUSHI, 1999). A efetividade de um sanitizante depende das características química e física do vegetal, do tipo de microrganismo, do tempo de contato, da concentração e da temperatura de solução. É grande o número de marcas comerciais de compostos à base de cloro. O cloro é um composto de grande utilização na indústria de alimentos por ser de baixo custo, pela sua disponibilidade e por ter efeito antimicrobiano. O ácido acético, presente no vinagre, é um ácido orgânico que quando se encontra na forma não dissociada, é capaz de se difundir pela membrana celular alcançando o citoplasma. O vinagre, por ser mais acessível em questões financeiras, é muito utilizado em restaurantes, serviços de alimentação e ambiente doméstico. Sendo assim é importante que haja desenvolvimento de pesquisas que investiguem a sua ação na segurança alimentar (EIROA e PORTO, 1995). Na sanitização de alimentos, o ultrassom de baixa frequência de 20 a 100 kHz, é de grande utilidade para inativar microrganismos (PIAYSENA et al., 2003). A formação, crescimento e o colapso de bolhas geradas por um processo de cavitação, promove uma energia mecânica e química generalizada, capaz de inativar os microrganismos. O ultrassom pode ser combinado com sanitizantes, o que permite maior penetração desses compostos na membrana dos microrganismos, melhorando a sanitização (GOGATE E GABATI, 2009). Assim, o objetivo desse trabalho foi comparar a ação de diferentes compostos químicos combinados ou não ao ultrassom na remoção de grupos de microrganismos da alface a fim de avaliar se o ultrassom é capaz de potencializar a ação dos compostos químicos.

Material e Métodos

Foram utilizadas amostras de alface (*Lactuca sativa*) do tipo crespa. Coletaram-se três unidades de alface assepticamente. Cada unidade de alface foi lavada com água corrente para retirar as sujidades e cortadas em tiras. Pesaram-se 100g de cada amostra e submeteu-se aos tratamentos conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos aplicados às amostras de alface

Sanitizante	Concentração
Vinagre*	200 mg/L
Dicloro-S-triazinetione de Sódio + tensoativo aniônico**	1 pastilha/500 mL de água ***
Dióxido de Cloro	100 mg/L

*Concentração de ácido acético no vinagre: 4%. **Concentração de cloro ativo do produto comercial 10%. ***Definido de acordo com recomendações do fabricante.

Além dos tratamentos apresentados na Tabela 1 foram feitos controles, sem sanitização e lavagem apenas com água destilada. Ainda, os tratamentos com água destilada, vinagre e dicloro-s-triazinetione de sódio + tensoativo aniônico foram combinados ao ultrassom de banho com potência de 40 kHz por 15 minutos. Foram quantificados os grupos mesófilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras nas alfaces antes e após os tratamentos para determinar o número de reduções decimais (RD). As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia da *American Public Health Association* (APHA) descritas no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (DOWNES e ITO, 2001). O experimento foi conduzido segundo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os dados foram analisados com o auxílio do *software* Sistema para Análises Estatísticas - SAEG (2007), e foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando constatado efeito significativo dos tratamentos estes foram comparados utilizando testes de médias a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes às contagens de mesofilos aeróbios e fungos filamentosos e leveduras antes e após a aplicação dos tratamentos bem como o número de reduções

decimais alcançadas por cada tratamento estão apresentados na Tabela 2. O número de reduções decimais foi calculado em relação ao tratamento controle (sem sanitização).

Tabela 2. Médias em log de UFC.g^{-1} e desvio padrão da contagem de mesófilos e fungos e leveduras presentes nas amostras de alface submetidas à sanitização e reduções decimais de cada tratamento em relação à amostra controle (sem sanitização).

Tratamento	Mesófilos (log UFC.g^{1}) Média* ±DP	Reduções decimais	Fungos filamentos e leveduras (log UFC.g^{-1}) Média* ± DP	Reduções decimais
Controle	6,28 ± 0,15 [a]	_	3,85 ± 0,11 [a]	_
Água Destilada	6,10 ± 0,16 [a]	0,18	3,45 ± 0,37 [a]	0,40
Vinagre	5,80 ± 0,16 [a]	0,48	3,65 ± 0,23 [a]	0,20
Dicloro-s-triazinetione de Sódio + tensoativo aniônico	4,91 ± 0,90 [b]	1,37	2,94 ± 0,85 [a]	0,91
Dióxido de cloro	6,09 ± 0,44 [a]	0,19	3,50 ± 0,25 [a]	0,35

*Médias de três repetições. DP: desvio-padrão. Médias seguidas pelas mesmas letras, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a contagem de mesófilos aeróbios, apenas o sanitizante dicloro-s-triazinetione de sódio + tensoativo aniônico diferiu ($p< 0,05$) dos demais tratamentos aplicados à alface, além de ter sido o único sanitizante capaz de reduzir mais que um ciclo logaritmo da população de mesófilos quando comparado ao controle. Os outros sanitizantes não reduziram significativamente a contagem de mesófilos quando comparados à amostra controle que não foi submetida a nenhum tipo de higienização. Para fungos, não houve diferença significativa ($p> 0,05$) entre os sanitizantes testados (Tabela 2).

O dicloro-s-triazinetione de sódio é um composto clorado orgânico e possui em sua fórmula um tensoativo aniônico que atua reduzindo a tensão interfacial da água, assim facilita a molhagem e a eficácia do produto, fato essencial para a etapa de higienização, que para ser eficaz, necessita que haja um maior contato entre os agentes de limpeza e os microrganismos. Os compostos clorados orgânicos quando comparados aos clorados inorgânicos são mais estáveis ao armazenamento e tem a capacidade de liberar mais lentamente o ácido hipocloroso, o que faz com que sejam mais efetivos por períodos mais longos, além de reagir menos com a matéria orgânica e formar menos trihalometanos (ANDRADE, 2008).

O dióxido de cloro, composto clorado inorgânico, é utilizado na indústria por reagir muito pouco com a matéria orgânica e não formar trihalometanos, como ocorre no caso de outros compostos clorados inorgânicos. O dióxido de cloro, ao contrário de outros compostos clorados, ao entrar em contato com solução aquosa não libera acido hipocloroso, a ação microbicida é dada pela molécula inteira de ClO_2 (ANDRADE, 2008). Este sanitizante apresenta instabilidade durante sua produção e estocagem, podendo comprometer sua eficácia. Logo, recomenda-se o seu preparo imediatamente antes do uso (SÃO JOSÉ, 2009)

Neste trabalho o dióxido de cloro foi utilizado na forma de solução aquosa pronta para o uso. Assim, a baixa eficácia bactericida observada, pode ser justificada pela sua instabilidade de armazenamento.

São José (2009) ao trabalhar com o dióxido de cloro em agrião, encontrou uma redução de 1,3 log UFC.g^{-1} na microbiota mesófila presente na hortaliça, quando comparada também a uma amostra controle. Já os tratamentos com dióxido de cloro sobre a população de fungos e leveduras promoveram reduções menores que um ciclo log UFC.g^{-1}. Também foi ressaltada a instabilidade do dióxido de cloro, mas relatou-se o emprego de todos os cuidados sobre as condições de armazenamento, relacionando a baixa eficiência do sanitizante à concentração empregada no tratamento que foi de 10mg/L.

A utilização do vinagre para sanitização da alface, não apresentou redução satisfatória das populações de microrganismos estudadas. Adami e Dutra (2011), ao pesquisarem a eficiência do vinagre sobre a microbiota da alface, verificaram que não houve redução significativa na população de mesófilos, fungos e leveduras quando estas foram comparadas com as alfaces que não passaram pelo tratamento com o vinagre. Os microrganismos possuem sensibilidade diferente aos ácidos, podendo alguns serem mais tolerantes que outros. Como exemplo, estudos *in* vitro mostram que para a inativação da *E. coli* foi preciso uma concentração de 20% de vinagre (VIJAYAKUMAR e HOLF-HALL, 2002).

A Tabela 3 apresenta os resultados dos testes de sanitização utilizando o ultrassom associado ao sanitizante dicloro-s-triazinetione de sódio + tensoativo aniônico e ao vinagre.

Tabela 3. Médias em log de UFC.g^{-1} e desvio padrão da contagem de mesófilos e fungos e leveduras presentes nas amostras de alface submetidas à sanitização com ultrassom associado aos agentes químicos e reduções decimais de cada tratamento em relação à amostra controle (água destilada).

Tratamento	Mesófilos (log UFC.g^{1}) Média* ±DP	Reduções decimais	Fungos filamentosos e Leveduras (log UFC.g^{-1}) Média* ± DP	Reduções decimais
Água Destilada +US	6,24 ± 0,20^{a}	-	5,00 ± 0,60^{a}	-
Vinagre + US	6,15 ± 0,23^{a}	0,09	5,60 ± 0,68^{a}	**
Dicloro-s-triazinetione de sódio + tensoativo aniônico + US	4,85 ± 0,98^{b}	1,39	4,01 ± 0,55^{a}	0,99

*Médias de três repetições. DP: desvio-padrão. Médias seguidas pelas mesmas letras, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.**Contagem maior do que do controle (água destilada).

Novamente, o único tratamento que diferiu dos demais, para mesófilos, quando associado ao ultrassom foi o dicloro-s-triazinetione de sódio + tensoativo aniônico. Este tratamento também foi o único capaz de reduzir mais que um ciclo log quando comparado ao tratamento controle. Para fungos filamentosos e leveduras, assim como o teste realizado somente com os compostos químicos, nenhum dos tratamentos diferiu entre si. Sendo assim, o ultrassom não foi capaz de potencializar a ação dos sanitizantes.

Estes resultados são contrários aos de São José (2009), que observou maior efeito de agentes químicos quando associado ao ultrassom na sanitização de hortaliças. Seymour et al. (2002) ao pesquisarem o efeito do ultrassom, em produtos minimamente processados, juntamente com o hipoclorito de sódio também encontrou maior redução da população microbiana quando associados do que quando comparado ao tratamento com o hipoclorito de sódio isolado.

A baixa redução da população de fungos e leveduras pode ser explicada pelo fato dos fungos serem mais resistentes à ação de tratamentos físicos de alta intensidade como o ultrassom, quando comparados às células vegetativas de bactérias.

Foi notório, após a aplicação do ultrassom, injúrias e odor não característico do vegetal fresco principalmente no tratamento associado ao vinagre. Resultados contrários ao que alguns autores sugerem, já que estes afirmam que o ultrassom atua sem geração de odores e perda de nutrientes (FERNANDES e RODRIGUES, 2007). No presente estudo, a temperatura do banho ultrassom não foi controlada o que pode ter contribuído para as características indesejáveis observadas na alface após o tratamento.

Conclusão

Apenas o dicloro-s-triazinetione de sódio + tensoativo aniônico foi capaz de diferir significativamente dos demais tratamentos aplicados a alface e reduzir significativamente a contagem de mesófilos, tanto no seu teste isolado quando associado ao ultrassom. As alterações observadas na alface após o tratamento com ultrassom podem estar relacionadas ao aumento da temperatura da solução durante o tratamento e ao prolongado

tempo de exposição. Assim, recomenda-se que a temperatura da solução seja controlada e que o tempo seja reduzido em estudos posteriores com a alface (*Lactuca sativa*) tipo crespa. Nas condições avaliadas nesse trabalho o ultrassom não foi capaz de potencializar o efeito dos sanitizantes testados.

Referências Bibliográficas

ADAMI, A. A. V.; DUTRA, M. B. de L. A.; *Análise da Eficácia do Vinagre como Sanitizante na Alface (Lactuca sativa, L.).* Revista Eletrônica Acervo Saúde. Vol. 3, p. 134-144, 2011.
ANDRADE, N.J. *Higiene na Indústria de Alimentos*. São Paulo, Varela, 2008.
CANADA. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Food Industry Division. *Food safety risk assessment: Food of plan origin: Letucce*. Ontario, OMAF, 2001.
DOWNES, F. P.; ITO, K. Compendium of methods to the microbiological examination of foods. 4ª ed. APHA, 676p., 2001
EIROA, M. N.; PORTO, E. Avaliação de diferentes desinfetantes a base de cloro e vinagre contra *Vibrio cholerae* presente em alface. Coletânea Inst. Tecnol. Alimentos, v. 25, n. 2, p. 169, 1995.
FERNANDES, F. A. N.; RODRIGUES, S. *Ultrasound as pre-treatment for drying of fruits: Dehydration of banana*. Journal of Food Engineering,v.82, n.2, p. 261-267, 2007.
FRANK J.F, TAKEUSH K. *Direct observation of E. coli O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy*. In: Proceedings of International Conference of International Committee on Food Microbiology and Hygiene. Vendhoven. p.795- 797, 1999.
GOGATE, P.R., KABADI, A.M. *A review of applications of cavitation in biochemical engineering/biotechnology*. Biochemical Engineering Journal, v. 44, n. 1, p. 60-72, 2009.
MURRAY, P.R.; BARON, E.J.; PFALLER, M.A.; TENOVER, F.C.; YOLKEN, R.H. *Manual of Clinical Microbiology*. 7th ed. Washington, D.C: American Society of Microbiology, 1999.
PIAYSENA, P.; MOHAREB, E.; McKELLAR, R.C. Inactivation of microbes using ultrasound: a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 87, n. 3, p. 207-216, 2003.
SÃO JOSÉ, J. F. B. *Sanitização por ultrassom e agentes químicos no processamento mínimo de hortaliças*. 2009. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola). Programa de Pós- Graduação, Universidade Federal de viçosa. Programa de Pós-Graduação. Viçosa, MG, Brasil, 2009.
SEYMOUR, I. J. ; BURFOOT, D.; SMITH, R. L.; COX, L. A.; LOCKWOOD, A. *Ultrasound decontamination of minimally processed fruits and vegetables*. International Journal of Food Science and Technology, v.37, n.1, p. 547-557, 2002.
VIGGIANO, J. *Produção de Sementes de alface*. In: CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. m.; HASEGAWA, M. (Ed.). Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal; FCAV/FUNEP, 1990, p. 1-13.
VIJAYAKUMAR, C.; HOLF-HALL, C. E. Minimal bacteriostatic and bactericidal concentrations of household sanitizers for Escherichia coli strains in trypitic soy broth. Food Microbiology, v. 19, p. 383-388, 2002.

Autor(a) a ser contactado: Patrícia Campos Bernardes, Professora na Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Alto Universitário, Bairro Guararema, Alegre/ES, 29500-000. paticbernardes@yahoo.com.br

SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DE LEITE DE CABRA CRU

MICROBIOLOGICAL SAFETY OF RAW GOAT MILK

Valéria Quintana Cavicchioli[1], Thalita Scatamburlo Moreira[1], Fábio Alessandro Pieri[2], Luís Augusto Nero[1]

[1] Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV, Viçosa, MG, Brasil
[2]Departamento Básico – Área de Saúde, Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, Governador Valadares, MG, Brasil

Resumo
Devido às características nutricionais e benefícios à saúde, o consumo de leite de cabra vem aumentando nos últimos anos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a segurança microbiológica de leite de cabra em relação a micro-organismos patogênicos usualmente associados a leite e derivados. Em 53 amostras de leite de cabra obtidas na região de Viçosa, MG, em nenhuma foi detectada a presença de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. As amostras apresentaram diferentes níveis de contaminação por *Staphylococcus* spp., e entre os 51 isolados obtidos, apenas 3 não apresentaram genes associados a produção de enterotoxinas clássicas (*sea*, *seb*, *sec*, *sed* e *see*). Os resultados demonstram a segurança microbiológica associado a leite de cabra, demandando estudos adicionais relacionados ao potencial patogênico dos isolados obtidos.

Palavras-chave: patógenos, leite de cabra, *Staphylococcus*, *Listeria*, *Salmonella*

Introdução

O Brasil vive atualmente uma fase de expansão da caprinocultura leiteira, com um desenvolvimento significativo na região Sudeste, e em especial no estado de Minas Gerais. Devido às propriedades nutricionais diferenciadas do leite de cabra em relação ao leite de vaca, esse produto tem sido alvo de grande interesse por consumidores.

Estudos desenvolvidos em outros países demonstram a possibilidade do leite de cabra e seus derivados serem potenciais fontes de contaminação de micro-organismos patogênicos, como *Salmonella* e *Listeria monocytogenes*, além de enterotoxinas produzidas por *Staphylococcus* spp. (Silanikove et al., 2010; Rola et al., 2014). Entretanto, informações a respeito da segurança microbiológica do leite de cabra produzido no Brasil são relativamente escassos.

O objetivo desse estudo foi avaliar a segurança microbiológica do leite de cabra produzido na região de Viçosa, Minas Gerais.

Material e Métodos

Coleta de amostras e análises microbiológicas

Cinquenta e três amostras de leite de cabra foram coletadas em onze propriedades rurais da região de Viçosa, MG, e analisadas quanto à presença de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* spp.

A pesquisa de *L. monocytogenes* foi realizada de acordo com a metodologia preconizada pelo Bacterial Analitical Manual (BAM, 2001). Alíquotas de 25 mL de leite foram adicionadas ao Caldo de Enriquecimento de Listeria (Oxoid Ltd., Basingstoke, Inglaterra), com incubação a 30°C por 24 h. Em seguida, alíquotas das culturas obtidas foram estriadas em ágar Palcam (Oxoid) e Oxford (Oxoid), e incubadas a 37°C por 24 h. Colônias típicas foram

purificadas em ágar tripticase de soja (TSA, Oxoid, 35 °C por 24 h), e submetidas à identificação bioquímica.
A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada conforme preconizado pela ISO 6579 (ISO, 2002). Alíquotas de 25 mL de leite foram transferidas bags estéreis contendo 225mL de Caldo Lactosado (Oxoid) e incubadas a 37 °C por 24 h. Em seguida, alíquotas das culturas obtidas foram transferidas para caldos Rappaport-Vassiliadis (Oxoid, incubação a 42 °C por 24 h) e Muller Kauffmann Tetrationato-Novobiocin (Oxoid, incubação a 37 °C por 24 h). Alíquotas das culturas obtidas foram estriadas em ágar Xilose Lisina Desoxicolato (Oxoid) e Manitol, Lisina, Cristal Violeta, Verde Brilhante Agar (Oxoid), e incubadas a 37 °C por 24-48 h. Colônias com características típicas de *Salmonella* spp. foram semeadas em Ágar Tríplice Açúcar ferro e Lisina Ferro, incubadas a 35 °C por 24 h, e posteriormente submetidas a reações sorológicas utilizando anti-soros polivalentes flagelar (H) e somático (O) (Probac do Brasil, São Paulo, Brasil).
Staphylococcus spp. foram enumerados conforme a metodologia ISO 6888-2 (ISO, 1999). Alíquotas das amostras foram semeadas em duplicata e *pour plate* em ágar Fibrinogênio Plasma de Coelho (AFPC, bioMérieux, Marcy l'Etoile, França), com incubação a 37 °C por 24-48 h. Colônias com presença de halos de coagulação de fibrina foram enumerados como *Staphylococcus* coagulase positivos (SCP), e colônias sem a presença desse halo como *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN). Um total de 51 colônias (26 SCP e 25 SCN) foram purificadas após passagens consecutivas em TSA (Oxoid), com incubação a 37 °C por 24 h, e submetidas a testes adicionais para verificação de seu potencial enterotoxigênico.

Detecção de genes associados a produção de enterotoxinas por Staphylococcus
Os 51 isolados obtidos de AFPC foram submetidos a extração de DNA utilizando o kit Wizard Genomic DNA Purification (Promega Corporation, Madison, EUA). A detecção dos genes relacionados à produção das enterotoxinas clássicas *(sea, seb, sec, sed, see*) foi realizada por PCR, conforme descrito por Mehrotra et al. (2000) e Rosec & Gigaud (2002). Os genes *sea, sed* e *see* foram detectados em reações isoladas, enquanto que *seb+sec* foram detectados por PCR Multiplex.
Cada uma das reações uniplex de amplificação (*sea, sed* e *see)* foi composta por um total de 25 µL, contendo 12,5 µL do kit GoTaq® Green Master Mix 2X (Promega), 8,5 µL de água livre de nuclease, 400 nM de cada primer e 2 µL do DNA obtido. Já a reação multiplex para a amplificação do genes *seb+sec* foi constituída de 12,5 µL do kit GoTaq® Green Master Mix 2X (Promega), 8,5 µL de água livre de nuclease, 200 nM de cada primer e 2 µL do template, totalizando 25 µL de volume final. As reações foram conduzidas nas seguintes condições de amplificação: desnaturação inicial a 95 °C por 5 min, seguida de 35 ciclos de desnaturação a 95 °C por 45 s, anelamento a 46,2 °C por 45 s e extensão a 72 °C por 45 s, finalizando com uma extensão a 72 °C por 10 min.
Todos os produtos foram submetidos à eletroforese horizontal em gel de agarose a 1,5%, em tampão TBE 0,5X, sendo posteriormente revelados em solução de GelRed™ 3X (Biotium Inc., Hayward, CA, EUA) e visualizados sob luz ultravioleta em transiluminador.

Resultados e Discussão
Nenhuma amostra de leite de cabra apresentou *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. Esses resultados sugerem que esses patógenos podem não ser frequentes em leite de cabra, porém esses dados devem ser interpretados com cautela, uma vez que diferentes fatores podem interferir no isolamento desses patógenos. A maioria das amostras apresentou *Staphylococcus* spp., em diferentes níveis de contaminação (Tabela 1).
Embora a maioria das amostras (n = 35, 66,0%) tenha apresentado baixa contaminação por *Staphylococcus* coagulase positivos (SCP, < 10 UFC/mL), pode ser observada alta frequência de amostras com altas concentrações de *Staphylococcus* coagulase negativos (Tabela 1). O potencial deste grupo de micro-organismos em produzir enterotoxinas já foi relatado na literatura (Podkowic et al., 2013).

Tabela 1. Distribuição de amostras de leite de cabra obtidos na região de Viçosa, MG, considerando níveis de contaminação por *Staphylococcus* coagulase positivos (SCP) e *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN) (em Unidades Formadoras de Colônias por mL, UFC/mL).

Nível de contaminação	SCP	SCN
<10 UFC/mL	35	2
10 a 99 UFC/mL	4	0
100 a 999 UFC/mL	11	9
1.000 a 9999 UFC/mL	2	35
>10.000 UFC/mL	1	7
Total	53	53

Os resultados obtidos para genes relacionados à produção de enterotoxinas pelos 51 isolados obtidos das amostras de leite de cabra são apresentados na Tabela 2. Foram observadas nove combinações de resultados, sendo que apenas três isolados (5,9%) não apresentaram nenhum dos genes pesquisados. Nenhum isolado apresentou resultado positivo para *sed*, relacionado à produção da enterotoxina D. O gene *sec* foi detectado com maior frequência, sendo encontrado de forma isolada em 13 amostras (25,5%). A frequência dos genótipos encontrados na pesquisa de genes para enterotoxinas clássicas de *Staphylococcus* spp. foi maior quando simultaneamente observado a ocorrência dos genes *sec* e *see* (16 amostras - 31,37%) e também de *sea*, *sec* e *see* (13 amostras – 25,5%).

Tabela 2. Genótipos definidos a partir da presença de genes de enterotoxinas (*sea*, *seb*, *sec*, *sed* e *see*) em isolados de *Staphylococcus* coagulase positivos (SCP) e *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN) obtidos de leite de cabra.

Genótipo	SCP	SCN	total
sec, see	8	8	16
sea, sec, see	7	6	13
sec	8	5	13
sea, *sec*	1	1	2
sea, seb, sec	1	0	1
seb, sec, see	0	1	1
seb, *sec*	0	1	1
see	0	1	1
nenhum	2	1	3
Total	27	24	51

A distribuição da presença de genes de enterotoxinas entre SCP e SCN foi similar: 25 e 23 isolados, respectivamente, foram positivos para um ou mais genes pesquisados. A presença de genes de enterotoxinas é bem documentada entre SCP, especialmente em *S. aureus*. De acordo com Foschino et al. (2002), o gene *sec* foi descrito como o mais prevalente entre *S. aureus* isolados de leite de cabra. A presença de genes de enterotoxinas já foi descrita em SCN (Aydin et al., 2011), assim como a capacidade dos mesmos se expressarem, resultando na produção de enterotoxinas (Zell et al., 2008). Estudos adicionais ainda são necessários na caracterização dos isolados obtidos neste trabalho: a verificação da expressão dos genes de enterotoxinas é importante para elucidar qual a contribuição que essas cepas podem ter na ocorrência de toxinfecções causadas por *Staphylococcus* spp.

Conclusão

Os resultados deste trabalho indicam que o leite de cabra pode ser considerado seguro, no que se refere aos patógenos *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. No entanto, a presença de *Staphylococcus* spp. em diferentes níveis de contaminação, associado ao fato de que a

maior parte dos isolados foi positivo para ao menos um dos genes de enterotoxinas pesquisado é preocupante. Ainda, SCN não devem ser ignorados quanto à sua capacidade enterotoxigênica, demandando estudos adicionais para caracterização adequada de seu potencial patogênico.

Agradecimentos: CAPES, CNPq e FAPEMIG.

Referências Bibliográficas

Aydin, A.; Sudagidan, M.; Muratoglu, K. Prevalence of staphylococcal enterotoxins, toxin genes and genetic-relatedness of foodborne *Staphylococcus aureus* strains isolated in the Marmara Region of Turkey. International Journal of Food Microbiology, v. 148, n. 2, p. 99-106, 2011.

BAM - Bacteriological Analytical Manual. Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes*. 2001.

Foschino, R., A. Invernizzi, R. Barucco, and K. Stradiotto. Microbial composition, including the incidence of pathogens, of goat milk from the Bergamo region of Italy during a lactation year. Journal of Dairy Research, v. 69, p.213–225. 2002.

ISO 6579: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. – Detection method, Geneva, Switzerland, 2002.

ISO 6888-2: Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal method for the enumeration of coagulase positive Staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) by colony-count technique at 35 °C/37 °C. Part 2: Technique without confirmation of colonies, Geneva, Switzerland, 1999.

Mehrotra, M., Wang, G., Johnson, W.M. Multiplex PCR for detection of genes of *Staphylococcus aureus* enterotoxins, exfoliative toxins, Toxic Shock Syndrome toxin 1, and methicilin resistance. Journal of Clinical Microbiology v. 38, p. 1032-1035. 2000.

Podkowik, M., Park, J. Y., Seo, K. S., Bystroń, J., Bania, J. Enterotoxigenic potential of coagulase-negative staphylococci. International Journal of Food Microbiology. v, 163, n. 1, p. 34-40, 2013.

Rola, J, G., Sosnowski, M., Ostrowska, M.,Osek, J. Prevalence and antimicrobial resistance of coagulase-positive staphylococci isolated from raw goat milk. Small Ruminant Research, In Press. 2014.

Rosec, J.P., Gigaud, O. Staphylococcal enterotoxin genes of classical and new types detected by PCR in France. International Journal of Food Microbiology, v.77, p. 61-70. 2002.

Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C. G. Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. Small Ruminant Research, v. 89, n. 2, p. 110-124, 2010.

Zell, C., Resch, M., Rosenstein, R., Albrecht, T., Hertel, C., Götz, F. Characterization of toxin production of coagulase-negative staphylococci isolated from food and starter cultures. International Journal of Food Microbiology, v. 127, p. 246–251. 2008.

Autor a ser contatado: Luís Augusto Nero, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Veterinária, 36570-900, Viçosa, MG, nero@ufv.br

SELEÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS DE *Schinopsis brasiliensis* Engl.COM EFEITO ANTAGONISTA SOBRE *Pseudomonas* spp.

SELECTION OF EXTRACTS OF *Schinopsis brasiliensis* Engl. WITH ANTAGONIST EFFECT ON *Pseudomonas* spp.

Rayane Patrícia Silva[1], Roberta Torres Careli[2], Izabella Carolina de Oliveira Ribeiro[3], Francielle Patrícia Evangelista Mendes[1], Eduardo Robson Duarte[4]

[1]Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[2]Professora Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[3]Mestranda em Produção Animal, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[4]Professor Associado, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar extratos vegetais de *Schinopsis brasiliensis* Engl. (pau preto) provenientes do Norte de Minas Gerais em diferentes concentrações com atividade antibacteriana frente a estirpes de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e duas estirpes de *Pseudomonas* spp. isoladas de setores de ordenha bovina. Foi feita análise fatorial e de regressão a significância de 5%. Os resultados mostraram que, quanto maior a concentração do extrato maior o halo de inibição bacteriano, apresentando diferença estatística (P<0,05). Foram observadas médias de halos de 11,5 mm na maior concentração testada, o que comprova a eficiência antimicrobiana do extrato de pau preto na concentração de 150 mg/mL. Pode-se verificar que o extrato desta planta é eficiente para inibir a estirpe *Pseudomonas* isoladas do ambientes de ordenha bovina.

Palavras-chave:atividade antibacteriana, ordenha bovina,plantas do Cerrado

Introdução

O leite por ter uma composição muito rica em nutrientes torna-se vulnerável ao ataque de um grande número de micro-organismos (YAMADA, 2011). A contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, mas as principais fontes de contaminação são os equipamentos utilizados durante a manipulação, transporte, processamento e o armazenamento (FRANCO e LANDGRAF, 2002).

As proteases produzidas por micro-organismos psicrotróficos podem tornar o leite instável ao calor (KOHLMANN et al., 1991). Os principais prejuízos industriais marcantes ocasionados pelo alto efetivo microbiano são: acidificação e coagulação, produção de gás, gelificação, sabor amargo, coagulação sem acidificação, aumento da viscosidade, alteração de cor, produção de sabores, odores variados, dentre outros (VARNAM e SUTHERLAND, 1994; PRATA, 2001; GIGANTE, 2004), os quais diminuem a vida de prateleira e o rendimento industrial (GIGANTE, 2004).

Os vegetais são uma excelente fonte de busca de novas drogas antimicrobianas, tendo em vista que a diversidade molecular dos produtos naturais é muito superior àquela derivada dos processos de síntese química (NOVAIS et al., 2003). Embora o Brasil possua a maior diversidade vegetal do mundo, com cerca de 60.000 espécies vegetais superiores catalogadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006), apenas 8% foram estudadas para pesquisas de compostos bioativos e 1.100 espécies foram avaliadas com relação às propriedades medicinais (GUERRA e NODARI, 2001).

Schinopsis brasiliensis Engl. pertence à família Anacardiaceae sendo o principal representante, do gênero *Schinopsis*, nativo do Brasil. É uma espécie característica da caatinga e de grande valor econômico para a região nordestina. No levantamento bibliográfico a cerca das propriedades fitoquímicas da espécie foi assinalado o isolamento de vários metabólitos secundário, destacando-se os terpenóides, lignanas e polifenois (SARAIVA, 2007). Estudos relatam que *S. brasiliensis* (Pau preto) contem quatro moléculas ativas relacionadas a atividade antimicrobiana. Sendo que apenas o galato de metila e ácido gálico foram isoladas das folhas, (NIJEVELDT et al*.,* 2001; ZAIDI-YAHIAOUI et al*.,* 2008).

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito inibitório de *Schinopsis brasiliensis* (pau preto) provenientes do cerrado do Norte de Minas Gerais em diferentes concentrações frente a estirpes de *Pseudomonas* isoladas de ambientes de ordenha bovina.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), campus Montes Claros, MG.

Foram avaliadas duas estirpes de *Pseudomonas* spp. isoladas de amostras de leite cru de tanques de refrigeração dos setores de ordenha da Fazenda Experimental do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG e do município de Bengo, localizado na região Norte de Minas Gerais. Além das estirpes selvagens, avaliou-se uma cultura padrão de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Foram utilizados extratos de *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Pau preto), de plantas coletadas na cidade de Montes Claros, MG. O extrato aquoso foi produzido, adicionando-se 100 mL de água destilada a 10 g da espécie vegetal e aquecido em banho-maria a 40 °C durante 60 minutos. O extrato etanólico foi obtido submergindo 100 g do material vegetais em 1000 mL de etanol PA. Em recipientes de vidro âmbar, conservados em local escuro em temperatura ambiente durante dez dias (NERY et al., 2010, com modificações).

Esses extratos foram primeiramente filtrados em membrana milipore (Ø = 0,2 µL) de celulose, em seguida, subamostras das soluções obtidas foram designadas à determinação de matéria seca, a 105 °C para cálculo das concentrações a serem testadas (CUNNIF, 1995). Após a determinação da matéria seca os extratos foram ajustados para a menor concentração de 150 mg/mL. A partir desta solução foram preparadas outras quatro nas concentrações de 75; 37,5; 18,75 e 9,37 mg/mL.

A atividade *in vitro* dos extratos vegetais sobre cada isolado bacteriano foi determinada de acordo com o NCCLS (2003). Em placas de Ágar Mueller Hinton foram inoculados 200 µL com a solução do inóculo e espalhadas com o auxílio de swabs estéreis. Sobre a superfície desse meio foram colocados discos (Ø = 6 mm) de papel filtro esterilizados a 121 °C por 15 minutos. Os discos foram acrescidos ao Agar e adicionados 0,10µL da solução dos extratos vegetais, previamente preparados e homogeneizados em vórtex durante um minuto. As placas foram incubadas a 35 °C e após 24 horas os halos de inibição foram medidos em mm, conforme descrito por Tagg e Mc Given (1971). Os resultados obtidos foram avaliados em análise fatorial e análise de regressão considerando a significância de 5%, no programa estatístico SAEG.

Resultados e Discussão

A análise fatorial não apresentou diferença estatística entre as cepas e tratamentos ($P>0,05$), tendo significância somente para a variável concentração ($P<0,05$). Nesta variável foi realizada análise de regressão do segundo grau e apresentou R^2= 47,9 % (Figura 01).

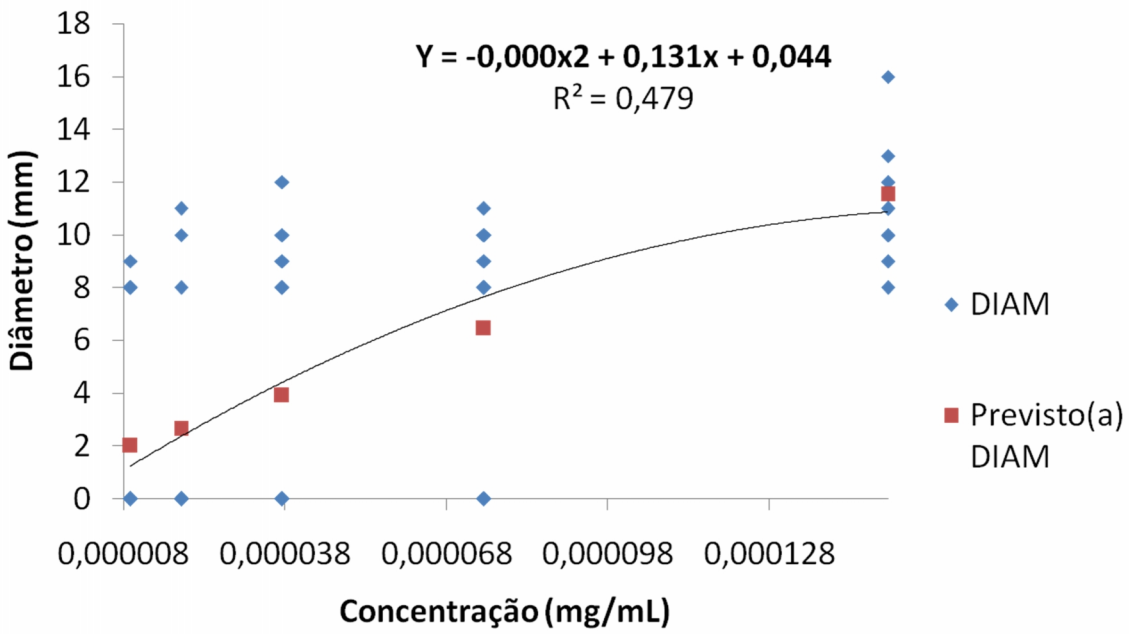


Figura 01: Estimativas das equações de regressão do halo de inibição (mm) das estirpes bacterianas em função da concentração dos extratos de *Schinopsis brasiliensis*.

De acordo com os dados da Figura 01, verificou-se que quanto maior a concentração do extrato maior o halo de inibição bacteriano, apresentando diferença estatística (P<0,05). Foram observadas médias de halos de 11,5 mm na maior concentração testada, o que comprova a maior eficiência antimicrobiana do extrato de pau preto na concentração de 150 mg/mL. Silva et al. (2007) possuem considerações semelhantes, em que a inibição do crescimento apresenta-se homogênea, quando houver uma diminuição proporcional do diâmetro dos halos à medida que a concentração do extrato for diminuída de acordo com a planta em estudo.

Segundo Saraiva (2007) as plantas *C. pyramidalis* Tull. e *Schinopsis brasilienis* Engl. apresentaram ótima atividade antimicrobiana frente a *P. aeruginosa* apresentando concentração mínima inibitória (CMI) igual a 125 $\mu g.mL^{-1}$. Já o extrato metanólico da folha de *S. brasiliensis*, obteve halos expressivos frente às cepas de *S. aureus* Multirresistentes da ordem de 24 mm e bactérias padrões Gram positivas e Gram negativas da ordem de 22 mm.

Estudos também relataram que a atividade antimicrobiana de extrato metanólico da folha de *Schinopsis brasiliensis* nas concentrações de 100 mg/mL, 50 mg/mL, 25 mg/mL e 12,5 mg/mL frente a *P. aeruginosa* confirmam conforme a classificação descrita por Alves (2000) um extrato muito ativo com halos de inibição na ordem de 22 mm a 28 mm de diâmetro (CASTRO e PISCIOTTANO, 2010).

Desta forma, os extratos testados neste estudo com maior halo de inibição (11,5 mm) são considerados segundo Alves (2000) parcialmente ativos. Fato este, que pode ser explicado principalmente pela presença de taninos e flavonóides, por serem substâncias ativas responsáveis pela eficiência antibacteriana (PESSINI et al., 2003; SILVEIRA et al., 2005; VIRTUOSO et al., 2005; GONÇALVES et al., 2005; MELO et al., 2006; RIBEIRO, 2008; GUEDES et al., 2009).

Conclusão

Neste estudo pode-se verificar que os extratos vegetais de *Schinopsis brasiliensis* (pau preto) na concentração de 150 mg/mL possuem maior atividade antimicrobiana frente a

estirpes *Pseudomonas aeruginosa* e *Pseudomonas* isoladas de leite cru produzidos em propriedades rurais do Norte de Minas Gerais.

Referências Bibliográficas

ALVES, T. M. A., et al. Biological Screening of Brazilian Medicinal Plants. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 95, n.3, p. 367-373, 2000.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002. 182 p.

CASTRO, R. H. A.; PISCIOTTANO, M. N. C. Atividade antimicrobiana do estrato metanólico de *Schinopsis brasiliensis* Engl. In: XVIII Conic e II Coniti, 2010, Pernambuco. Disponível em:http://www.contabeis.ufpe.br/propesq/images/conic/2010/conic/n_pibic/40/104031139SNP.pdf. Acesso em: 19 nov. 2014.

CUNNIFF, P. (Ed.) **Official methods of AOAC International.** AOAC International, ed. 16, v. 1, n. 1, 1995.

GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. **Anais eletrônicos**... Passo Fundo: UPF, 2004. CD-ROM.

GONÇALVES, A. L.; ALVES-FILHO, A.; MENEZES, H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p.353-358, 2005.

GUEDES, R. C. M.; NOGUEIRA, N. G. P.; FUSCO-ALMEIDA, A. M.; SOUZA, C. R. F.; OLIVEIRA, W. P. Atividade Antimicrobiana de Extratos Brutos de Petiveria alliacea L. Lat. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 28, n. 4, p. 520-524, 2009.

GUERRA, P. M.; NODARI, O. R. **Biodiversidade: aspectos biológicos, geográficos, legais e éticos**. In: SIMÕES, M. O. et al., Farmacognosia: da planta ao medicamento. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2001. p.15.

KOHLMANN, K. L.; NIELSEN, S. S.; STEENSON, L. R.; LADISCH, M. R. Production of proteases by psychrotrophic microorganisms. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3275 – 3283, 1991.

MELO, A. F. M.; SANTOS, E. J. V.; SOUZA, L. F. C.; CARVALHO, A. A. T.; PEREIRA, M. S. V.; HIGINO, J. S. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de Anacardium occidentale L. sobre espécies de Streptococcus. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 2, p. 202-205, 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Série B. Textos Básicos de Saúde Brasília – DF, 2006.

NCCLS. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**; Approved Standard—Sixth Edition. NCCLS document M7-A6 [ISBN 1-56238-486-4]. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.

NERY, P. S.; NOGUEIRA, F. A.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R. Effect of *Anacardium humile* on the larval development of gastrintestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology** v. 171, n. 1, p. 361-364, 2010.

NIJVELDT, R. J.; VAN NOOD, E.; VAN HOORN, D. E. C.; BOELENS, P. G.; VAN NORREN, K.; VAN LEEUWEN, P. A. M. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **American Journal of Clinical Nutrition,** v. 74, n. 1, p. 418-425, 2001.

NOVAIS, T. S.; COSTA, J. F. O.; DAVID, J. P. L.; DAVID, J. M.; QUEIROZ, L. P.; FRANÇA, F., GIULIETTI, A. M., SOARES, M. B. P.; SANTOS, R. R. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia,** v. 13, n. 2, p. 05-08, 2003.

PESSINI, G. L.; HOELETZ, F. B.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; DIAS FILHO, B. P.; NAKAMURA, C. V. Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizados na medicina popular. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, p. 24-27, 2003.

PRATA, L. F. **Fundamentos de ciência do leite.** Jaboticabal:FUNEP, UNESP, 2001. 287 p.

SARAIVA, A. M. Estudo Farmacognóstico e Determinação da Atividade Biológica de *Caesalpinia pyramidalis* Tull. e *Schinopsis brasiliensis* Engl. frente a cepas de *Staphylococcus aureus* MRSA Multirresistentes. 2007. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernanbuco, Recife, 2007.
RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa. 301 p., 2001.
SILVEIRA, C. S.; PESSANHA, C. M.; LOURENÇO, I.; NEVES JUNIOR, I.; MENEZES, F. S.; KAPLAN, M. A. C. Atividade antimicrobiana dos frutos de Syagrus oleracea e Mauritia Vinifera. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p. 143-148, 2005.
TAGG, J. R.; MC. GIVEN, A.R. Assay sistem for bacteriocins. **Applied Microbiology***,* v. 21, n. 1, p. 943. 1971.
VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. **Leche y produtos lácteos**: tecnologia, química e microbiologia. Espanha: Editorial Acribia, 1994. p. 29-36.
YAMADA, A. K. **Rastreamento de contaminações microbiológicas e resíduos de proteína em indústrias de laticínios.** 2011. 76f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.
VIRTUOSO, S.; DAVET, A.; DIAS, J. F. G.; CUNICO, M. M.; MIGUEL, M. D. OLIVEIRA, A. B.; MIGUEL, O. G. Estudo preliminar da atividade antibacteriana das cascas de Erythrina velutina Willd., Fabaceae (Leguminosae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 15, n. 2, p.137-142, 2005.
ZAIDI-YAHIAOUI, R.; ZAIDI, F.; BESSAI, A. A. Influence of gallic and tannic acids on enzymatic activity and growth of *Pectobacteriumchrysanthemi* (*Dickeyachrysanthemi* bv. *chrysanthemi*). **African Journal Biotechnology**, v. 7, n. 4, p. 482-486, 2008.

Agradecimentos: FAPEMIG, CNPq, PRPq/UFMG, CAPES

Autora a ser contactada: Rayane Patrícia Silva. Endereço: Av. Universitária, 1000, Bairro Universitário, Instituto de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros, MG – CEP: 39404-547. e-mail: raya_nepaty@hotmail.com.

Sobrevivência de patógenos de origem alimentar aderidos em superfícies de aço inoxidável após aplicação de óleo essencial de *Cymbopogon citratus*

Survival of foodborne pathogens adhered on stainless steel surfaces after application of essential oil of *Cymbopogon citratus*

Gleyca Ferreira de Barros[1]; Roberta Torres Careli[2]; Francielle Patrícia Evangelista Mendes[1]; Renatta Soares Souza[1]; Eliandra Maria Biachini Oliveira[2]

[1] Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[2] Docentes, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo

Objetivou-se avaliar a atividade antimicrobiana do OE de *Cymbopogon citratus* sobre estirpes de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 8739 e *Salmonella* Choleraesuis ATCC 10708, a concentração mínima inibitória (CMI), concentração bactericida mínima (CBM) e a atividade sanitizante do OE sobre células aderidas em superfície de aço inoxidável 304. O valor da CMI para todas as espécies foi 7,5 µL/mL, sendo esta utilizada para o preparo da solução sanitizante. Avaliou-se a ação da solução sobre as células aderidas na superfície de aço após 20 e 40 minutos de contato. Constatou-

se a remoção total das células aderidas paras as espécies de *E. coli* e *S*. Choleraesuis, e para *S. aureus* ocorreu uma redução significativa. Portanto o OE pode ser utilizado no controle microbiano em superfícies de processamento de alimentos.

Palavras-chave: biofilmes, adesão bacteriana, *Cymbopogon citratus.*

Introdução

Na produção de alimentos diversos problemas de contaminação microbiana podem ocorrer durante o processo, afetando a qualidade dos produtos e colocando em risco a saúde do consumidor (OLIVEIRA, 2011). Segundo Oliveira et al. (2006) isso decorre do mal procedimento de higienização das superfícies em contato com os alimentos, colaborando com a proliferação de micro-organismos presente, que pode aderir a superfície e formar biofilmes.

Para a escolha do sanitizante utilizado no processo de higienização deve se levar em conta sua ação antimicrobiana, sua interação com alimentos e com a superfície dos equipamentos (NASCIMENTO, DELGADO e BARBARIC, 2010). Os óleos essenciais de plantas medicinais têm sido bastante utilizados como sanitizantes, devido suas propriedades antimicrobiana, antifúngica, bactericida e por ser um produto natural (BAKKALI et al., 2008).Dentre estes destaca-se o óleo de capim limão (*Cymbopogon citratus*) que possuem características bactericidas e fungicidas reconhecidas cientificamente (ESSAWI e SROUR, 2000).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a ação antibacteriana de soluções de óleo essencial (OE) de capim limão sobre biofilmes bacterianos, visando sua utilização na elaboração de um produto sanitizante para ser utilizado na higienização de superfícies de equipamentos e utensílios compostos de aço inoxidável na indústria de alimentos.

Materiais e Métodos

As análises foram realizadas no laboratório de Microbiologia aplicada do Instituto de Ciências Agrárias da UFMG. As bactérias avaliadas foram *Staphylococcus aureus* ATCC 25923*, Escherichia coli* ATCC 8739 e *Salmonella* Choleraesuis ATCC 10708. O óleo essencial (OE) de *Cymbopogon citratus* foi extraído na empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda com presença de componentes majoritários neral e geranial.

A concentração mínima inibitória (CMI) e a concentração bactericida mínima (CBM) do OE C. *citratus* foi determinada através do método de macrodiluição em caldo segundo a metodologia proposta por NCCLS (2003). Já adesão e formação de biofilme foi realizada através da metodologia descrita por Oliveira et al. (2010), em superfície de cupons de aço inoxidável com área de 4 cm^2. Os cupons foram higienizados de acordo com o procedimento proposto por Rossoni e Gaylarde (2000) para serem utilizados na análise.

Após 15 h de incubação, as células planctônicas no meio de Caldo Nutriente (Acumedia®) foram quantificadas por meio de diluições decimais seriadas e plaqueadas em PCA (Acumedia®) e em seguida foram incubadas a 37 °C por 24 h. Após 15 h de incubação, os cupons foram retirados da suspensão bacteriana com o auxílio de uma pinça esterilizada e colocados separadamente em solução salina a 0,85 % por um período de 1 min para remover as células não aderidas. Logo depois, foram submetidos aos tratamentos com solução sanitizante contendo *Tween* 80, solução salina a 0,85 % e OE com concentrações da CMI. Foi feito também o controle com solução contendo *Tween* 80 e solução salina a 0,85 %. Os tempos de contato da solução sanitizante e da solução controle com os cupons foram 20 e 40 min a 25°C em condições estáticas. Em seguida, realizou-se a contagem de células que sobreviveram aos tratamentos por plaqueamento em superfície.

Logo após os tratamentos, os cupons foram colocados separadamente em 10 mL de solução salina 0,85 % por 1 min para eliminar resíduos da solução sanitizante e células não aderidas. Em seguida foram colocados novamente em 10 mL de solução salina 0,85 % separadamente e levados para o banho ultrassom Altosonic Clean 3IA com frequência de 40 kHz por um período de 2 minutos para remover células bacterianas aderidas a superfície dos cupons que sobreviveram após os tratamentos. Depois desse processo, alíquota de 1 mL foi retirada e realizaram-se diluições decimais seriadas sucessivas seguidas de

plaqueamento em placas de PCA (Acumedia®). As placas foram incubadas a 37 °C e, após 24 h, realizou-se a contagem do número de unidades formadoras de colônias (UFC). Os resultados foram expressos em UFC·cm^{-2}, segundo Careli et al. (2009).

Resultados e Discussão

Nos testes de atividade antimicrobiana do óleo essencial foram observados que para as estirpes de *E. coli*, *S.* Choleraesuis e *S. aureus* 7,5 µL/mL foi a menor concentração de OE capaz de inibir o crescimento bacteriano (CMI) e provocar a morte das mesmas (CBM). Machado et al. (2012) demonstraram a ação do OE de capim-limão na inibição do crescimento de *S. aureus, S*. Choleraesuis e *E. coli* obtendo valores de CMI de 0,34 mg/mL, 2,75 mg/mL e 5,5 mg/mL, respectivamente.

Para a análise de células bacterianas aderidas e formação de biofilmes de aço inoxidável as concentrações das células planctônicas, ou seja, livres em suspensão de Caldo Nutriente (Acumedia®) apresentaram aumento de até três ciclos log após 15 h a 37 °C. Dessa forma, quando as células aderidas foram quantificadas, cada suspensão bacteriana apresentou, em média, 8 log UFC/mL (Figura 1). Segundo Andrade et al. (1998), os micro-organismos em suspensão quando entram em contato com uma superfície podem se aderir e formar biofilmes. De acordo com Oulahal et al. (2008), micro-organismos em seu estilo de vida planctônico recebem estímulos que os levam a aderir em superfícies. Alguns fatores passíveis de influenciá-lo foram descritos como, por exemplo, pH, concentração e biodisponibilidade de nutrientes, presença de compostos orgânicos, inorgânicos e temperatura.

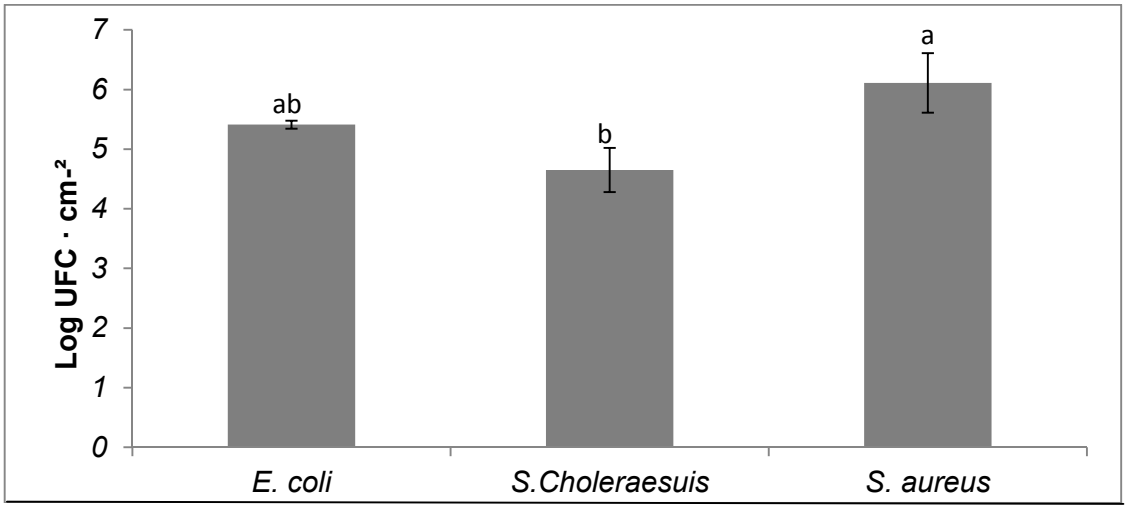


Figura 1 – Quantidade média de células bacterianas aderidas em cupons de aço inoxidável por um período de 15 horas a 37 °C. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

Comparando-se os resultados entre as três estirpes, verificou-se que *S. aureus* apresentou uma maior capacidade de adesão atingindo contagem média de 6,11 log UFC/cm^2 (P < 0,05), seguido de *E. coli* e *S.* Choleraesuis. Na indústria de alimentos, esse número elevado de células sésseis pode dificultar o procedimento de sanitização da superfície, além provocar a transferência de células para outros locais do equipamento.

Para que seja considerado um biofilme maduro na superfície é necessária uma quantidade mínima de 10^7 UFC/cm^2 (ANDRADE et al, 1998). De acordo com o autor, pode-se considerar que ocorreu o mecanismo de adesão bacteriana, assim, não houve a formação de biofilme por *S. aureus*, *E. coli* e *S.* Choleraesuis em aço inoxidável nesse experimento.

Boari et al. (2009) observaram que, após 10 dias, o número de células de *S. aureus* aderidas cultivadas em leite desnatado atingiram $1,7x10^8$ UFC/cm^2 , $2,5x10^7$ UFC/cm^2 e $3,7x10^4$ UFC/cm^2 a 18 °C , 7 °C e 4 °C respectivamente. Demonstrando que a temperatura é um fator determinante no desenvolvimento microbiano, e como tal, pode afetar a adesão bacteriana e a formação de qualquer biofilme.

Para verificar a ação do óleo essencial (OE) de *Cymbopogon citratus* na remoção de células bacterianas aderidas em aço inoxidável efetuou-se a contagens de células sésseis aderidas aos cupons de aço inoxidável após o tratamento com solução sanitizante a base de OE de *Cymbopogon citratus* e solução controle (Tabela 1).

Constatou-se que para as estirpes de *E.coli* e *S*. Choleraesuis a solução de OE de *C. citratus* reduziu totalmente o número de células sésseis dos cupons de aço inoxidável (P<0,05). Ainda na avaliação dessas duas estirpes, observou-se o mesmo efeito de retirada de células aderidas quando os cupons foram submetidos com a solução sanitizante por 20 e 40 min (P>0,05). Nesse caso, é viável utilizar o menor tempo de contato (Tabela 1).

Para a espécie de *S. aureus* a solução sanitizante provocou redução no número de células aderidas (P<0,05), contudo não apresentou sua eliminação. Esse fato é um agravante, pois biofilmes podem se tornar fortemente aderidos as superfícies e, posteriormente partes deles podem se desprender e contaminar outras superfícies ou produtos alimentícios (JOSEPH *et al*., 2001).

Observou-se uma maior eficiência na redução da concentração celular de *S. aureus* aderida após 40 min de contato com o sanitizante (P<0,05). Entretanto, a contagem de células sobrevivente permaneceu alta. Segundo Chavant et al. (2007) micro-organismos em biofilmes são considerados mais resistentes a agentes antimicrobianos do que células em estado planctônico, podendo persistir e sobreviver após processo de sanitização, representando fonte original de contaminação de alimentos.

Tabela 1- Número de células bacterianas sésseis quantificadas na superfície de aço inoxidável, em log UFC/cm^2, por 15 h a 37°C, após tratamento com solução de 7,5 µL/mL OE de C. *citratus* e solução controle

Micro-organismo	Tempo de contato				
	20 minutos		40 minutos		CV
	Controle	*C.citratus*	Controle	*C.citratus*	(%)
E.coli	3,43aA	0,00bA	3,45aA	0,00bA	14,39
*S.*Choleraesuis	3,27aA	0,00bA	3,17aA	0,00bA	8,26
*S.*aureus	5,91aA	5,79bB	6,08aA	5,05bB	7,99

Médias seguidas na mesma linha por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, letras maiúsculas referem-se aos tempos de contato e letras minúsculas referem-se aos tratamentos (sanitização com OE e solução controle). Coeficiente de variação (CV).

Nas condições deste estudo, a solução sanitizante com o óleo essencial de *C. citratus* foi considerada eficiente na remoção de células de *E. coli e S.* Choleraesuis aderidas aos cupons. Como houve células de *S. aureus* sobreviventes aderidas ao aço inoxidável após os tratamentos pode- se constatar uma maior resistência dessa espécie ao OE de *C. citratus*.

De acordo com Valeriano et al. (2012) o óleo essencial de *C. citratus* foi considerado eficiente na remoção de células aderidas e biofilmes formado por *Salmonella* Enterica, após 240 h a 37 °C em superfície de aço inoxidável. Esses autores demonstraram que a solução com óleo essencial de capim-limão na concentração 7,8 µL/mL, após 10 min foi capaz de reduzir a contagem de células aderidas de 4,20 log UFC/cm^2 para 3,56 log UFC/cm^2 e após

20 e 40 min de tratamentos, conseguiu remover totalmente biofilmes formados nos cupons de aço inoxidável.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que soluções à base de OE de *C. citratus* são eficientes na redução de células bacterianas aderidas em aço inoxidável. A aplicação de soluções de OE de *C. citratus* em procedimentos de higienização pode ser uma alternativa de controle de bactérias patogênicas aderidas às superfícies de aço inoxidável de equipamentos e utensílios envolvidas no processamento de alimentos. Contudo, são necessários testes toxicológicos para avaliar o efeito nocivo desse produto na concentração sugerida.

Referências

ANDRADE, N. J.; BRIDGMAN,T. A.; ZOTTOLA, E. A. Bacteriocidal activity of sanitizers against *Enterococcus faecium* attached to stainless steel as determined by plat count and impedance methods. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.61, n. 7, p. 833-838,jul. 1998.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, Tétouan, v. 46, n. 2, p. 446-475, set. 2008.

BOARI, C. A.; ALVES, M. P.; TEBALDI, V. M.; SAVIAN, T. V.; PICCOLI, R. H. Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 886-895, out./dez. 2009.

CARELI, R. T.; ANDRADE, N.; SOARES, N. F.; JÚNIOR, J. J. R.; ROSADO, M. S. and BENARDES, P. C. The adherence of *Pseudomonas fluorescens* to marble, granite, synthetic polymers, and stainless steel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, p.171-176, jan./mar. 2009.

CHAVANT, P.; GAILLARD-MARTINIE, B.; TALON, R.; HÉBRAUD, M.; BERNARDI, T. A new device for rapid evaluation of biofilm formation potential by bacteria. **Journal of Microbiological Methods**, Beauzire, v. 68, n. 3, p. 612-605, mar. 2007.

ESSAWI T.; SROUR, M. Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, Birzei, v. 70**,** p. 343-349, out. 2000.

JOSEPH, B.; OTTA, S. K.; KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. Biofilm formation by *Salmonella spp*. on food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 64, n. 3, p. 367-372, mar. 2001.

MACHADO, T. F.; PEREIRA, R. C. A.; SOUSA, C. T.; BATISTA, V. C. V.; PEREIRA, I. M. C. Atividade Antimicrobiana do Óleo Essencial de Capim-Limão. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, nov. 2012. ISSN 1679-6543

NASCIMENTO, H. M.; DELGADO, D. A.; BARBARIC, I. F. avaliação da aplicação de agentes sanitizantes como controladores do crescimento microbiano na indústria alimentícia. **Revista Ceciliana**. v. 2, n. 1, p. 11-13, jun. 2010.

NCCLS. **Metodologia dos Testes de Sensibilidade a Agentes Antimicrobianos por Diluição para Bactéria de Crescimento Aeróbico: Norma Aprovada** – Sexta Edição. Norma NCCLS M7-A6. 53 p. 2003.

OLIVEIRA, C. V. D. **Produção de biofilmes por *salmonella* sp. Isolada de frango**. 2011. 83f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M.; CARVALHO, J. C. A. P.; ALMEIDA FILHO, E. S.; GONSALVES, P. M. R. Biofilme na indústria de alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 141, n. 20, p. 33-35, dez. 2006.

OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; PICCOLI, R. H. Biofilme microbiano na indústria de alimentos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 277-284, jul. 2010.

OULAHAL, N.; BRICE, W.; MARTIAL, A.; DEGRAEVE, P. Quantitative analysis of survival of *Staphylococcus aureus* or *Listeria* innocua on two types of surfaces: polypropilene and stainless steel in contact with three different dairy products. **Food Control,** Oxford**,** v. 19, n.

2, p. 85-178, fev. 2008
ROSSONI, E. M. M.; GAYLARDE, C. C. Comparison of sodium hypochlorite and peracetic acid as sanitising agents for stainless steel food processing surfaces using epifluorescence microscopy. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 61, p. 81-85, jun. 2000.
VALERIANO, C.; OLIVEIRA, T. L.; CARVALHO, S. M.; CARDOSO, M. G.; ALVES, E.; PICCOLI, R. H. The santising action of essential oil-based solutions against *Salmonella* Enterica serotype Enteritidis S64 biofilm formation on AISI 304 stainless steel. **Food control**,Oxford, v. 25, p. 673, jun. 2012.

Agradecimentos: PRPq/UFMG, FAPEMIG, CNPq e CAPES.

Renatta Soares Souza – Aluna de Graduação
Rua Paulo Avelino Neto n° 36,Bairro Antônio Pimenta – Montes Claros. MG.
Email: renatta_3@hotmail.com

SUBSÍDIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - APPCC EM UMA LINHA DE PRODUTO ALIMENTÍCIO ALERGÊNICO

SUBSIDY FOR IMPLEMENTATION OF HACCP IN A LINE OF ALLERGENIC FOOD PRODUCT

[1]Mayara Badolado Athaide; [2]Gilma Lucazechi Sturion

[1]Graduanda do Curso de Ciências dos Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo
[2]Prof. Dr. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo

Resumo

O objetivo do trabalho foi analisar a produção de produto alimentício que utiliza a soja ou derivados como ingrediente em empresa de condimentos e aditivos visando identificar, eliminar ou reduzir os riscos de contaminação com alergênico e subsidiar um plano de APPCC. Selecionou-se o produto, descreveu-se o fluxo operacional, identificou-se os perigos de contaminação cruzada nos ingredientes e etapas do processo; identificou-se os pontos críticos de controle e estabeleceu-se os procedimentos de monitoramento, verificação e validação. Identificou-se a moagem, mistura e envase como pontos críticos de controle. Para o gerenciamento destes, foram definidos os procedimentos de monitoramento da operação limpeza a seco, da ação corretiva, do registro em formulários específicos, verificação e validação. Conclui-se que a realização adequada da limpeza a seco é fundamental para o gerenciamento dos pontos críticos de controle e, consequentemente, na prevenção da contaminação cruzada.

Palavras-chave: Alergênico; Soja; APPCC.

Introdução

Alergia alimentar ocorre quando uma proteína ou parte dela presente no alimento é ingerida (alergênico) e ocasiona a produção de anticorpos específicos IgE (Imunoglobulina E). Tanto a alergia alimentar como a intolerância alimentar estão relacionadas à

suscetibilidade do indivíduo e a principal diferença é que a primeira é imuno-mediada e a segunda, não (DABROWSKI; SIKORSKI, 2004; ASBAI, 2008).

O número de indivíduos que possui alergia alimentar está cada vez maior, tanto no âmbito nacional como internacional, em torno de 15 milhões de americanos e mais de 17 milhões de europeus são afetados e as crianças representam um grupo significativo nestas ocorrências com registro de crescimento de 50 % entre 1997 e 2011 (KOMITOPOULOU, 2014). Alguns indivíduos possuem uma hipersensibilidade tão grande que o mínimo do alergênico consumido (quantidade traço) já pode ser prejudicial a sua saúde. Oito alimentos representam 90% das alergias alimentares dentre os quais a soja (FAO, 2014).

Com ampla utilização na indústria alimentícia tanto pelas propriedades nutricionais como funcionais, a soja possui algumas proteínas que podem ser potencialmente alergênicas e provocarem reações em indivíduos susceptíveis (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008).

A contaminação pode ocorrer pelo contato do alimento com o alergênico a partir de compartilhamento de linha de produção de produtos, de utensílios e manipulação, se não houver um programa de higienização adequado (NUNES et al, 2012). O sistema APPCC pode ser utilizado para realizar o gerenciamento de alergênicos (DIAS et al, 2012).

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar a produção de produto alimentício que utiliza a soja ou derivados como ingrediente em empresa de condimentos e aditivos visando identificar, eliminar ou reduzir os riscos de contaminação com alergênico e subsidiar um plano de APPCC.

Material e Métodos

A partir de visita ao local e consulta documental identificou-se os diferentes tipos de produtos, que utilizam ou não soja ou derivados como ingredientes, os sistemas implementados para garantia da qualidade, o planejamento e controle de produção, a descrição do tipo da linha e disposição dos equipamentos no leiaute do setor.

Selecionou-se para estudo, com base no programa computacional da empresa, onde constam as informações sobre os ingredientes e processos empregados e nas fichas técnicas, o produto “Mistura Pronta para tempero de aves”, que emprega a soja como ingrediente na sua formulação.

Descreveu-se todas as etapas do fluxograma, com base nas observações e registros realizados durante as visitas no local da pesquisa, fichas técnicas e revisão da literatura (ASSIS, 2011; BRASIL, 2001).

Os perigos assim como as ações preventivas foram identificados em todos os ingredientes e etapas do processo com base na descrição do fluxograma. Para a determinação dos pontos críticos de controle - PCC foi utilizado à árvore de decisão (WHO, 2003).

Os procedimentos de monitoramento, verificação e validação foram propostos com base na literatura (MELO, 2011; DIAS et al, 2012) e nos procedimentos adotados na empresa.

Resultados e Discussão

A empresa adota para garantia da qualidade, os programas 5S, Boas Práticas de Fabricação, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e de Capacitação de Colaboradores. O Planejamento e Controle de Produção (PCP) são realizados com base nos pedidos dos clientes e na quantidade de produtos estocados no armazém, que determinam o que vai ser produzido, a ordem de produção e o controle que contempla: monitoramento, ordem de adição e tempo de mistura. Os procedimentos de higienização ou limpeza realizados entre os processos de produção variam de acordo com a formulação que pode conter ingrediente alergênico ou corante e alterar o próximo produto a ser produzido. Uma tabela de compatibilidade é empregada para nortear o processo e consiste em uma planilha com a relação dos produtos que serão produzidos e a ordem de produção, primeiro

ou segundo, com o respectivo tipo de higienização ou limpeza que deverá ser realizada entre uma fabricação e outra.

A fábrica opera com seis linhas de produção, em que os misturadores possuem capacidade produtiva distinta. Os misturadores da linha 1 a 5 estão dispostos em paralelo no leiaute e o misturador da linha 6 situa-se na frente da linha 1, funcionam no mesmo período e turno e compartilham o ambiente. A área de produção é dividida nos setores de pesagem e separação, intermediário, mistura e envase.

Identificou-se nos ingredientes da "Mistura Pronta para tempero de aves" o perigo de contaminação com alergênico de soja, que pode ser proveniente de contaminação cruzada nas instalações dos fornecedores, em linhas de produção compartilhadas entre produtos com ou sem alergênicos e a medida preventiva proposta é a qualificação e auditoria dos mesmos.

Identificou-se o perigo de contaminação com alergênico relacionado a contaminação cruzada nas seguintes etapas: armazenamento de insumos e do produto pronto, que pode ser evitada com a instalação de barreiras físicas; na moagem, por manipulação e higienização inadequada de utensílios e equipamentos compartilhados; pesagem, pelo pó em suspensão, se não realizada em ambientes separados; mistura e envase, por manipulação e no compartilhamento de utensílios e equipamento e, principalmente, pelo pó em suspensão. Estes tipos de contaminação podem ser evitados com o emprego das boas práticas na manipulação, utilização de utensílios exclusivos e identificados para alergênicos, correta higienização dos equipamentos entre o processamento de um produto alergênico e um não alergênico.

A partir da árvore decisória identificou-se os Pontos Críticos de Controle nas etapas de moagem, mistura e envase. Estabeleceu-se como limite crítico a ausência de alergênico de soja no produto não alergênico, sendo o monitoramento realizado a partir da limpeza a seco (SILVA; DUTRA; CADIMA, 2010), por funcionário treinado, na produção de produtos em que não é desejável a presença do alergênico de soja, a cada batelada, registrada em formulários específicos em que devem constar: etapa, data, hora, superfície higienizada, produto acabado, limpeza a seco, limite crítico, ação corretiva e responsável. Uma vez detectado traços de alergênico na linha produtiva este deve ter a declaração de alergênico de soja no rótulo.

Na verificação do monitoramento, sugere-se o uso do suabe de alergênico em superfícies de equipamentos e utensílios, após a limpeza a seco de acordo com a FOOD SAFETY BRAZIL (2014). A área analisada deve ser de 2x25 cm em 4 pontos distintos da superfície ou equipamento (ANDRADE, 2008). Como validação, a análise de PCR (Reação de Polimerase em Cadeia) em tempo real deve ser realizada, para ausência de alergênico de soja de acordo com MELO (2011).

Conclusão

Nos três pontos críticos de controle a realização adequada da limpeza a seco é primordial para eliminar o risco de contaminação cruzada com o alergênico soja.

Uma vez que existe o risco de contaminação com o alergênico, e a possibilidade deste ser consumido por indivíduos que apresentam alergia alimentar, é imprescindível o gerenciamento dos PCC identificados e a validação do procedimento de limpeza, pois a saúde dos consumidores pode ser prejudicada por sintomas brandos ou até mesmo letais.

A soja e derivados é cada vez mais empregada em processos industriais, uma vez que possibilita diversas vantagens tecnológicas. Assim, a gestão de alergênicos para produtos que não contém esse ingrediente, mas são processados em unidades fabris com produtos que os contém, é de extrema importância para garantir a satisfação de clientes. Poderá atender também as normas internacionais, como a BRC (*British Retail Consortium*) e Norma Global para Segurança dos Alimentos e direcionar seus produtos ao mercado internacional.

Referências Bibliográficas

ANDRADE,J.N. Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. São Paulo: Varela, 2008. 412p.

ASSIS,L. Alimentos seguros: ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2011.360p.

ASSOCIAÇÂO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA. Consenso Brasileiro sobre alergia alimentar: 2007. Disponível em: <http://www.funcionali.com> Acesso em: 20 de set. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 20 de out. 2014.

DABROWSKI, W.M.; SIKORSKI; Z.E. Toxins in food. CRC Press, 2014.

DIAS, J.; LOPES, E.; UBARANA, F.; HEREDIA, L.; FROTA, A.C. Implementação de Sistemas de Qualidade e Segurança dos Alimentos.ed.2. Londrina, 2012. 152p.

FOOD SAFETY BRAZIL. Métodos para analisar alergênicos. Disponível em: <http://foodsafetybrazil.com> Acesso em: 16 de novembro de 2014.
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Alimentos alergênicos. Disponível em:< http://www.fao.org> Acesso em: 10 maio. 2014.

KOMITOPOULOU, E. Allergen management an integral part of a safe food supply chain. SGS Global Technical Manager- Food, 2014.

MELO, V.H.S. Detecção de avelã como potencial alérgeno em chocolates por técnicas de biologia molecular. 2011. 88p. Dissertação (Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar) – Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico, Bragança, 2011.

NUNES,M.; BARROS, R.; MOREIRA, P. ; MOREIRA, A.; ALMEIDA, M. Alergia Alimentar. Ministério da Educação e Ciência, Portugal, 2012.

PEREIRA; A.C.S.; MOURA; S.M.; CONSTANT; P.B.L.C. Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 29, n. 2, p. 189-200, jul./dez. 2008.

SILVA, G.; DUTRA, P.R.S.; CADIMA, I.M. Higiene na indústria de alimentos. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas. Recife, 2010. 134p.

WHO - World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations - Codex Alimentarius – Recommended international Code of Practice General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4, 2003.

Contato: Prof. Dr. Gilma Lucazechi Sturion – ESALQ/USP. glsturio@usp.br

Suscetibilidade antimicrobiana e formação de biofilme por *Salmonella* sp. isoladas de carcaças de frangos congeladas comercializadas no Oeste do Estado do Paraná

Antimicrobial resistance and biofilm formation of *Salmonella* sp. isolates from frozen chicken marketed in the West of Paraná State

Mallu Jagnow Sereno[1*]; Rosangela Estel Ziech[1]; Juliana Teixeira Druziani[2]; Camila Lampugnani[1]; Luciano dos Santos Bersot[1]

[1]Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Alimentos e Água, Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, Rua Pioneiro nº 2153, Bairro Jardim Dallas, Palotina, PR 85950-000, Brasil.
[2]Hospital Veterinário, Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, Rua Pioneiro nº 2153, Bairro Jardim Dallas, Palotina, PR 85950-000, Brasil.

Resumo

Os objetivos deste estudo foram avaliar a resistência frente antimicrobianos e verificar a habilidade de formação de biofilme por cepas de *Salmonella* sp. isoladas de carcaças de frango congeladas. O teste de suscetibilidade aos antimicrobianos foi realizado pelo método de disco-difusão e para avaliação da formação de biofilme foram utilizadas microplacas de 96 poços de poliestireno coradas com violeta cristal 1%. Das 22 cepas testadas, todas foram multirresistentes e formadoras de biofilme. Os maiores índices de resistência foram frente sulfonamidas, tetraciclina e quinolonas. Em contrapartida, 100% foram sensíveis ao cloranfenicol. De acordo com o grau de formação do biofilme, foram fortemente, moderadamente e fracamente formadoras de biofilmes, respectivamente, 3 (13,6%), 6 (27,3%) e 13 (59,1%) cepas. Os resultados obtidos reforçam a importância do processo de higienização nas indústrias e ressaltam o risco à saúde pública devido emergência de cepas multirresistentes.

Palavras-chave: Patógeno alimentar, biofilme e resistência antimicrobiana

Introdução

Os produtos de origem animal, sobretudo os produtos avícolas, tem sido relatados como principais veículos associados a doenças causadas por *Salmonella* (GANTOIS et al., 2009; DALLAL et al., 2010). Em 2012 foram confirmados 91.034 casos de salmonelose em humanos na Europa (EFSA e ECDC, 2014), e estima-se que anualmente nos Estados Unidos um milhão de pessoas contraiam *Salmonella*, com uma média de 19 mil internações e 380 mortes (SCALLAN et al., 2011). No Brasil, segundo dados divulgados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde, durante o período de 2000 a 2014 ocorreram 9.719 surtos, onde *Salmonella* sp. foi o micro-organismo mais associado a toxi-infecções alimentares, tendo sido identificado como o agente etiológico em cerca de 1.564 surtos no período (BRASIL, 2014).

A manifestação clínica geralmente resulta em gastroenterites auto-limitadas sem necessidade de tratamento em pacientes hígidos, sendo requerida apenas nos casos de pacientes imunodeprimidos, neonatais, idosos ou acometidos por septicemia, ou ainda em pacientes com febre tifóide ou febre entérica provocadas por *S*. Typhi e *S.* Paratyphi, respectivamente (PREBAF, 2012; MIRIAGOU et al. 2004). Contudo a utilização rotineira e indiscriminada dos antibióticos tem favorecido a emergência de populações bacterianas resistentes (PREBAF, 2012), aumentando a probabilidade de ocorrência de falha no tratamento clínico, limitando as opções terapêuticas tanto na medicina veterinária como humana, quando o tratamento se faz necessário (SOUZA et al., 2010).

A resistência a antimicrobianos pode ainda ser agravada pela capacidade das bactérias em formar biofilme. Os biofilmes em equipamentos e utensílios da indústria fornecem um reservatório de bactérias patogênicas e deteriorantes, aumentando o risco de

contaminação microbiana em plantas de processamento de alimentos, levando a problemas críticos em termos de saúde pública e impacto econômico (SHI & ZHU, 2009; XU et al., 2010; HASEGAWA et al., 2011; WANG et al., 2013). As bactérias em biofilmes são protegidas contra agressões ambientais como, por exemplo, os desinfetantes e como consequência são extremamente difíceis de erradicar, contribuindo para a resistência e persistência de bactérias nesses ambientes (SHI & ZHU, 2009).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o padrão de suscetibilidade de cepas de *Salmonella* sp. isoladas de carcaças de frangos congeladas frente a antimicrobianos e a habilidade de formação de biofilme.

Material e Métodos

As cepas de *Salmonella* sp. testadas no presente trabalho foram obtidas de estudos prévios onde foi pesquisada a prevalência deste micro-organismo em 80 carcaças de frango congeladas comercializadas na região Oeste do Estado do Paraná (SERENO et al., 2012; DRUZIANI et al., 2013). De cada uma das 22 carcaças positivas foi selecionada uma cepa e submetida ao teste de suscetibilidade aos antimicrobianos e avaliação da habilidade de formação de biofilme.

A determinação do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos foi feita pelo método de difusão com disco, utilizando as recomendações do *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (CLSI, 2011) frente a 11 agentes de nove classes distintas: (1) aminoglicosídeos: estreptomicina (STR - 10 µg); (2) quinolonas: ácido nalidíxico (NAL - 30 µg) e enrofloxacina (ENR - 5 µg); (3) cefalosporinas: cefalotina (CF - 30 µg) e ceftiofur (CFT - 30 µg); (4) fenicóis: cloranfenicol (C - 30 µg); (5) sulfonamidas: sulfonamida (SSS - 300 µg); (6) penicilinas: ampicilina (AMP - 30 µg); (7) monobactamas: aztreonam (AZT - 30 µg); (8) tetraciclinas: tetraciclina (TE - 30 µg); (9) sulfonamidas e pirimidinas: sulfametoxazol-trimetoprim (SXT - 23,75 µg/1,25). Para a interpretação dos resultados, as cepas que apresentaram halos na faixa de resistência bem como aquelas intermediárias foram consideradas resistentes e as cepas que mostraram fenótipo resistente a pelo menos três classes antimicrobianas testadas foram consideradas multirresistentes (Ngoi & Thong, 2013).

Para o teste de formação de biofilmes foi utilizado a metodologia descrita por Stepanović et al. (2000) com adaptações. A partir de cada cepas diluída a 10^8 UFC/mL (escala 0,5 de MacFarland) utilizando caldo Luria-Bertani LB (Difco™), foi semeado 200µL em quatro poços em microplaca de poliestireno de 96 orifícios com fundo chato (Nest®). Além disso, cada placa possuía oito orifícios controles, sendo quatro inoculados com *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028 (controle positivo) e quatro constituídos de meio de cultura não inoculado (controle negativo). As placas contendo as cepas de *Salmonella* sp. e os controles foram incubadas a 35ºC/96h. Em seguida a placa foi lavada três vezes com solução salina tamponada (PBS pH 7,2) e corada com violeta cristal 1% por 15 minutos. Após três lavagens com água destilada e secagem em temperatura ambiente, foi verificada a absorbância em uma leitora de microplacas Polaris (Celer®) a 492 nm. O caldo LB não inoculado foi o branco, utilizado para corrigir o valor da absorbância (resultado da média aritmética dos quatro orifícios). Para avaliar os resultados de absorbância o valor da densidade óptica de cada amostra (Doa) foi comparado com a média da absorbância dos controles negativos (Docn). Para determinar o grau de formação de biofilme foi utilizada a seguinte classificação: não formadora de biofilme (Doa≤Docn), fracamente formadora de biofilme (Docn< Doa≤ 2.Docn), moderadamente formadora de biofilme (2.Docn< Doa≤ 4.Docn) e fortemente formadora de biofilme (4.Docn<Doa).

Resultados e Discussão

Das 22 cepas testadas, quanto ao perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos todas foram consideradas multirresistentes, sendo 100% resistentes às quinolonas, sulfonamida e tetraciclina, 81,8% resistentes às cefalosporinas e 77,3% resistentes às penicilinas. A tetraciclina foi amplamente utilizada de maneira profilática em rações de frangos de corte até

sua proibição no Brasil (BRASIL,1998). Os elevados índices de resistência observados podem estar relacionados a difusão dos diversos genes *tet* que conferem resistência a *Salmonella* a este princípio antimicrobiano (PEZZELLA et al., 2004). Entre as quinolonas, 100% das cepas apresentaram resistência frente ao ácido nalidíxico, o que representa risco à saúde pública, pois na medicina humana, após a emergência de cepas resistentes ao cloranfenicol em meados de 1990, as quinolonas passaram a ser consideradas os antibióticos de eleição preconizado no tratamento contra salmonelose (BERTRAND et al. 2006, POKHAREL et al. 2006; SOUZA et al., 2010).

Em contrapartida, nenhuma cepa foi capaz de resistir ao cloranfenicol, resultado também encontrado por Cardoso et al. (2006), Lima et al. (2009) e Begum et al. (2010), que além de não observarem resistência frente ao cloranfenicol, também não detectaram cepas resistentes a norfloxacina. De acordo com Lima et al. (2009) a sensibilidade ao cloranfenicol se deve, em parte, ao fato deste antimicrobiano ter sido proibido na produção animal, tanto como promotor de crescimento quanto agente terapêutico, reduzindo assim a exposição das bactérias a este princípio ativo.

A formação de biofilme por patógenos de origem alimentar tornou-se, recentemente, uma das áreas centrais de pesquisa de segurança dos alimentos devido seu envolvimento na ocorrência de contaminação cruzada durante as várias etapas de processamento dos alimentos (WANG et al., 2013). No presente estudo, a habilidade de formação de biofilme em microplaca de poliestireno foi observada em 100% das cepas testadas. Um alto percentual de cepas formadoras de biofilme também foi relatado por Oliveira et al. (2014) e Solano et al. (2002), que encontraram um total de 98,3 % e 97%, respectivamente. Estas cepas foram classificadas de acordo com o grau de formação de biofilme, onde 3 (13,6%) cepas foram fortemente, 6 (27,3%) foram moderadamente e 13 (59,1%) foram fracamente formadoras de biofilmes (Tabela 1).

TABELA 1. Classificação das cepas de *Salmonella* sp. de acordo com o grau de formação de biofilmes.

Grau de Formação de Biofilmes	**Cepas testadas**	
	Nº	**%**
Fracamente	13	59,1
Moderadamente	6	27,3
Fortemente	3	13,6
Total de cepas	22	100

Não foi possível correlacionar os resultados obtidos a partir do teste de suscetibilidade aos antimicrobianos com a maior ou menor habilidade de formação de biofilmes das cepas testadas, porém todas se mostraram multirresistentes e com capacidade de formar biofilmes em algum grau.

Conclusão

Os dados apresentados neste estudo sugerem que as carcaças de frango, especialmente de varejo, tem uma alta prevalência de *Salmonella* resistentes aos antimicrobianos comumente utilizados na medicina humana para o controle de infecções graves. Esses resultados apontam para uma situação bastante alarmante à saúde pública.

Além das cepas testadas apresentarem alta resistência frente a antimicrobianos, todas apresentam, em algum grau, capacidade de formação de biofilme. Os biofilmes aumentam a tolerância dos micro-organismos ao estresse, incluindo sensibilidade reduzida

à desinfetantes, favorecem corrosão de equipamentos, auxiliam na adesão de bactérias menos propensas a formar biofilmes por atuarem como substrato. Consequentemente, contribuem para a persistência de micro-organismos resistentes tanto no ambiente da indústria quanto nos alimentos processados devido principalmente pela contaminação cruzada.

Referências Bibliográficas

BEGUM, K.; REZA, T. A.; HAQUE, M.; HOSSAIN, A.; HASSAN, F. M. K.; HASAN, S. N.; AKHTER, N.; AHMED, A.; BARUA, U. Isolation, identification and antibiotic resistance pattern of *Salmonella* spp. from chicken eggs, intestines and environmental samples. **Bangladesh Pharmaceutical Journal**, v. 13, n. 1, p. 23-27, 2010.

BERTRAND, S.; WEILL, F.; CLOECKAERT, A.; VRINTS, M.; MAIRIAUX, E.; PRAUD, K.; DIERICK, K.; WILDEMAUVE, C.; GODARD, C.; BUTAYE, P.; IMBERECHTS, H.; GRIMONT, P.A.D.; COLLARD, J. Clonal emergence of extended-spectrum beta-lactamase (CTX-M-2)-producing *Salmonella enterica* serovar Virchow isolates with reduced susceptibilities to ciprofloxacin among poultry and humans in Belgium and France (2000 to 2003). **Journal of Clinical Microbiology**, v. 44(8), p. 2897-903, 2006.

BRASIL. Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos (VE-DTA), dados de surtos de DTA no Brasil, 2000-2014. Disponível em: < http://www.anrbrasil.org.br>. Acesso em: 19 nov. 2014.

BRASIL. Portaria nº 193, de 12 de maio de 1998. Dispõe sobre a proibição do uso na alimentação animal de penicilina, tetraciclinas, sulfonamidas sistêmicas. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/aditivos-proibidos>. Acessado em; 20 de novembro de 2014.

CARDOSO, M. O.; RIBEIRO, A. R.; SANTOS, L. R.; PILOTTO, F.; MORAES, H. L. S.; SALLE, C. T. P.; ROCHA, S. L. S.; NASCIMENTO, V. P. Antibiotic resistance in *Salmonella* Enteritidis isolated from broiler carcasses. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, p. 368-371, 2006.

CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-First Informational Supplement. CLSI document M100-S21. Wayne, PA: **Clinical and Laboratory Standards Institute,** p.1 - 172, 2011.

DALLAL, M.M.S.; DOYLE, M.P.; REZADEHBASHI, M.; DABIRI, H.; SANAEI, M.; MODARRESI, S.; BAKHTIARI, R.; SHARIFIY, K.; TAREMI, M.; ZALI, M.R.; SHARIFI-YAZDI, M.K. Prevalence and antimicrobial resistance profiles of Salmonella serotypes, Campylobacter and Yersinia spp. isolated from retail chicken and beef, Tehran, Iran. **Food Control**, v. 21, p. 388-392, 2010.

DRUZIANI, J.T.; SERENO, M.J.; LAMPUGNANI, C.; PEREIRA, J.G. Prevalência de *Salmonella* em carcaças de frango na região Oeste do Estado do Paraná e perfil de resistência a antimicrobianos. **Livro de resumos/21º Evento da Iniciação científica. 6º Evento de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**, p. 513, 2013.

EFSA, & ECDC. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2012. **EFSA Journal**, v.12(2). Disponível em:< http://www.efsa.europa.eu>. Acesso em 07 de novembro de 2014.

GANTOIS, I.; DUCATELLE, R.; PASMANS, F.; HAESEBROUK, F.; GAST, R.; HUMPHREY, T. J.; VAN IMMERSEEL, F. Mechanisms of egg contamination by *Salmonella* Enteritidis. **FEMS Microbiology Review**, v. 33, n. 4, p. 718-738, 2009.

HASEGAWA, A.; HARA-KUDO, Y.; KUMAGAI, S. Survival of Salmonella strains differing in their biofilm-formation capability upon exposure to hydrochloric and acetic acid and to high salt. **J Vet Med Sci**, v.73, p.1163-1168, 2011.

LIMA, E. T.; ANDREATTI FILHO, R. L.; PINTO, J. P. A. N. Perfil de susceptibilidade antimicrobiana de sorotipo de Salmonella isolados de produtos avícolas. **Veterinária e Zootecnia**, v. 16, n. 2, p. 394-400, 2009.

MIRIAGOU, V.; TASSIOS, P.T.; LEGAKIS, N.J.; TZOUVELEKIS, L.S. Expanded-spectrum cephalosporin resistance in non-typhoid *Salmonella*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 23(6), p. 547-55, 2004.

NGOI, S.T.; THONG, K.L. Molecular characterization showed limited genetic diversity among *Salmonella* Enteritidis isolated from humans and animals in Malaysia. **Diagnostic Microbiology and Infectious Disease**, v. 77, p. 304 - 311, 2013.

OLIVEIRA, D.C.V.; FERNANDES JÚNIOR, A.; KANENO, R.; SILVA, M.G.; ARAÚJO JÚNIOR, J.P.; SILVA, N.C.C.; RALL, V.L.M. Ability of *Salmonella spp.* to produce biofilm is dependent on temperature and surface material. **Foodborne Pathogens and Disease**, p. 1-7, 2014.

PEZZELLA, C.; RICCI, A.; DIGIANNATALE, E.; LUZZI, I.; CARATTOLI, A. Tetracycline and streptomycin resistance genes, transposons and plasmidis in *Salmonella enterica* isolates from animals in Italy. **Antimicrob Agents Chemother**, v. 48(3), p. 903 - 908, 2004.

POKHAREL, B.M.; KOIRALA, J.; DAHAL, R.K.; MISHRA, S.K.; KHADGA, P.K.; TULADHAR, N.R. Multidrug-resistant and extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-producing *Salmonella enterica* (serotypes Typhi and Paratyphi A) from blood isolates in Nepal: surveillance of resistance and a search for newer alternatives. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 10(6), p. 434–8, 2006.

PREBAF (Programa Nacional de Monitoramento de Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frangos). Monitoramento de prevalência e do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos em enterococos e salmonelas isolados de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA**, p. 1 - 171 2012.

SCALLAN, E., HOEKSTRA, R. M., ANGULO, F. J., TAUXE, R. V., WIDDOWSON, M. A., & ROY, S. L. Foodborne illness acquired in the United States e major pathogens. **Emerging Infectious Diseases**, v.17, p. 7 - 15, 2011.

SERENO, M.J.; DRUZIANI, J.T.; GALLEGO, J.; BONATTO, C.B. Prevalência de *Salmonella* em carcaças de frango na região Oeste do Estado do Paraná e perfil de resistência a antimicrobianos. **Livro de resumos/20º Evento da Iniciação científica. 4º Evento de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**, p. 505, 2012.

SHI, X.; ZHU, X. Biofilm formation and food safety in food industries. **Food Science and Technology**, v. 20, p. 407-413, 2009.

SOLANO, C.; GARCIA, B.; VALLE, J.; BERASAIN, C.; GHIGO, J.M.; GAMAZO, C.; LASA, I. Genetic analysis of Salmonella enteritidis biofilm formation: Critical role of cellulose. **Mol Microbiol**, v. 43, p. 793–808, 2002.

SOUZA, R. B.; FERRARI, R. G.; MAGNANI, M.; KOTTWITZ, L. B. M.; ALCOCER, I.; TOGNIM, M. C. B.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Ciprofloxacin susceptibility reduction of *Salmonella* strains isolated from outbreaks. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 41, n. 1, p. 497-500, 2010.

SOUZA, R. B.; MAGNANI, M.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Mecanismos de resistência às quinolonas em *Salmonella sp.* **Semina Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p. 413-428, 2010.

STEPANOVIC´, S.; VUKOVIC´, D.; DAKIC´, I.; SAVIC´, B.; SVABIC´-VLAHOVIC´, M. A modified microtiter-plate test for quantification of staphylococcal biofilm formation. **Journal of Microbiological Methods**, v. 40, p. 175 - 179, 2000.

WANG, H.; YE, K.; WEI, X.; CAO, J.; XU, X.; ZHOU, G. Occurrence, antimicrobial resistance and biofilm formation of Salmonella isolates from a chicken slaughter plant in China. **Food Control**, v. 33, p. 378-384, 2013.

XU, H; LEE, H.Y.; AHN, J. Growth and virulence properties of biofilm-forming *Salmonella enterica* serovar Typhimurium under different acidic conditions. **Appl Environ** Microbiol, v. 76, p. 7910–7917, 2010.

*Autor para correspondência: Mallu Jagnow Sereno. Laboratório de Inspeção e Controle de Qualidade de Alimentos e Água, Universidade Federal do Paraná. E-mail: mallusereno@gmail.com

TECNOLOGIA SUPERCRITICA PARA CONTROLE DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EM SALMÃO CRU

SUPERCRITICAL TECHNOLOGY FOR CONTROL OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* IN SALMON RAW

Juliana Barbosa[1], Monica Cuppini[1], Geciane Toniazzo[1], Rogerio L. Cansian[1], Elton Franceschi[2]

[1]Engenharia de Alimentos, URI-Erechim, Av. 7 de setembro, 1621, CEP 99700-000, Erechim-RS, Brasil.

[2]Universidade Tiradentes - Farolândia. Av. Murilo Dantas, 300, CEP 49032-490, Aracaju-SE, Brasil.

Resumo

A tecnologia supercrítica através do uso de dióxido de carbono supercrítico (SC-CO_2) apresenta um bom efeito de pasteurização em alimentos. No entanto, poucas pesquisas têm investigado a possibilidade de explorar este tratamento para alimentos sólidos, especialmente para pescados. Considerando a segurança microbiana de consumo de alimentos crus (alimentação asiática), o estudo teve como objetivo explorar a inativação *Staphylococcus aureus* em salmão cru por tratamento SC-CO_2. O uso da tecnologia supercrítica (SC-CO_2) mostrou-se eficaz para inativar *S. aureus* em salmão. Obteve-se uma redução de 2,0 Log UFC.g^{-1} com 30 minutos e inativação total com 60 minutos de pressurização a 200 bar.

Palavras-chave: *Staphylococcus aureus,* salmão, dióxido de carbono supercrítico.

Introdução

Torna-se cada vez maior a busca por novas tecnologias a serem utilizadas no processo de conservação dos alimentos já que o consumidor vem tornando-se cada vez mais exigente, buscando alimentos com melhor qualidade nutricional e sensorial, maior vida de prateleira e inócuos microbiologicamente (Tironi et al., 2010).

A grande maioria dos chamados “tratamentos tradicionais” de conservação de alimentos cumprem seu papel na conservação com efeitos degenerativos de enzimas e microrganismos, mas, por outro lado, eles também podem reduzir a qualidade do alimento causando alterações organolépticas e nas características dos produtos alimentares. Vários autores observaram uma redução na retenção de vitamina C, degradação de cor, e alterações em outros indicadores de qualidade devido aos tratamentos térmicos aplicados as frutas, por exemplo (Berk, 2009).

A tecnologia de alta pressão de dióxido de carbono (HPCD) aplicada a alimentos ganhou um interesse científico particular, considerando o número de publicações e patentes publicados nas últimas décadas. Embora o efeito antimicrobiano de HPCD tenha sido demonstrado principalmente para produtos alimentares líquidos, muito poucos trabalhos de pesquisa investigaram a possibilidade de explorar o tratamento em alimentos sólidos. O método de preservação de HPCD oferece várias vantagens. O dióxido de carbono (CO_2) usado neste

processo não é apenas um solvente potente para uma ampla gama de compostos de interesse no processamento de alimentos, mas é relativamente inerte, barato, não tóxico, não inflamável, reciclável e prontamente disponível em alta pureza não deixando nenhum resíduo quando removido após o processo (Clifford e Williams, 2000). Além disso, é considerado um solvente GRAS (Geralmente Reconhecido como Seguro para Alimentos), que significa que ele pode ser utilizado em produtos alimentares. (Ferrentino et al., 2014).

O Brasil vem seguindo a tendência mundial de consumir alimentos mais saudáveis, incluindo aí a carne de pescado. Aliado ao crescimento do mercado pesqueiro, o mundo tem presenciado um acelerado processo de globalização dos costumes e hábitos alimentares. Houve uma rápida difusão de alimentos como o sushi e o sashimi, anteriormente consumidos somente em países asiáticos. Esses pratos à base de pescado cru, em pouco tempo tornaram-se sinônimo de "comida saudável". Locais especializados nesse tipo de culinária são cada vez mais frequentados nas cidades ocidentais. No entanto, já existe uma preocupação dos órgãos ligados à Saúde Pública com o crescente consumo desse tipo de alimento, principalmente, pelo fato de ser um produto altamente perecível, ser consumido "in natura", resfriado e, principalmente, por necessitar de condições higiênico-sanitárias adequadas para sua preparação e conservação (Oliveira e Marques, 2012).

A segurança do pescado quanto ao padrão microbiológico é de suma importância, visto que as doenças transmitidas por alimentos têm sempre ocorrido em decorrência da falta de cuidados e controle desde a aquisição da matéria prima até a manipulação e processamento (Marques et al., 2009). O *S. aureus* é uma bactéria patogênica que não faz parte da flora microbiana normal dos peixes. Este grupo microbiano é responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções do mundo e o *S. aureus* é um dos agentes patogênicos mais comuns, responsável por surtos de origem alimentar, sendo normalmente transmitido aos alimentos por manipuladores (Gonçalves, 2011; Germano e Germano, 2008). Neste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial da tecnologia supercrítica (CO_2 em alta pressão) na inativação de *Staphylococcus aureus* previamente impregnado em salmão cru.

Material e Métodos

Foi utilizada a bactéria Gram-positiva *Staphylococus aureus* (ATCC 6538) da biblioteca de cepas do laboratório de Biotecnologia da URI – Campus de Erechim.

Inicialmente as bactérias foram incubadas individualmente em caldo Luria-Bertani (LB Merck) por 24 horas a 35-37°C. Em seguida 5g de salmão foram contaminados com uma solução bacteriana com 1,0 x 10^5 UFC.g^{-1} de *S. aureus*. As amostras foram submetidos a uma pressão inicial de 80 bar; logo após, 200 bar com pressurização de 30 bar.min^{-1} e posterior despressurização (100 bar.min^{-1}), com diferentes tempos de pressurização máxima (30, 60, 90 e 120 minutos) a 33°C.

Posteriormente, as amostras de salmão foram submetidas a análise microbiológica, com diluições sucessivas e plaqueamento em Baird-Parker Agar Base (BP Merck) para contagem dos micro-organismos remanescentes. Todos os experimentos foram conduzidos em triplicata e os resultados encontram-se expressos em Log UFC.g^{-1}.

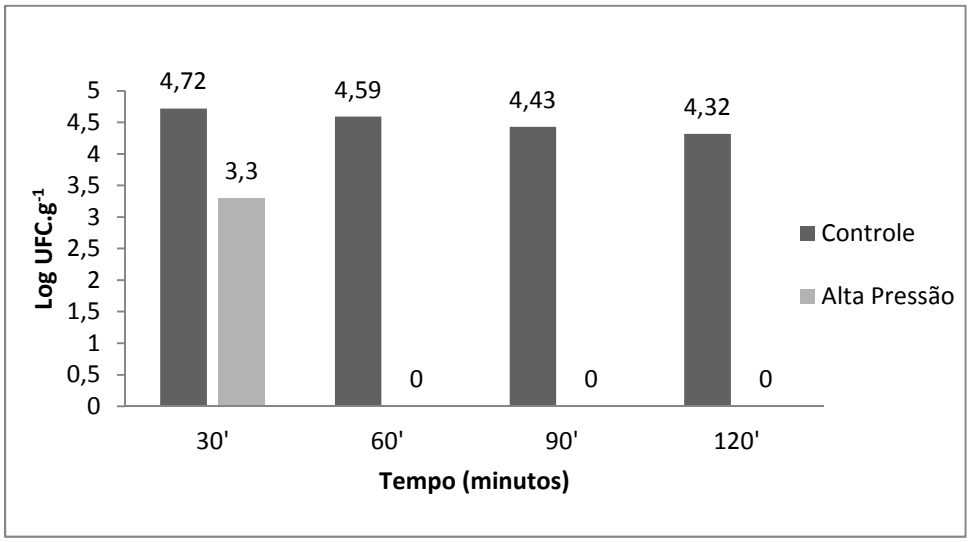
Resultados e Discussão

A pressão de 200 Bar, combinada com a taxa de despressurização de 100 bar.min^{-1} mostrou-se eficaz a partir de 60 minutos de exposição a alta pressão, com inativação total

do *S. aureus* previamente inoculado. Os resultados mostram que a contaminação inicial de salmão encontram-se na faixa de 2,1 x 10^4 a 5,3 x 10^4UFC.g^{-1}, nas amostras controle.

A inativação de *S. aureus* em cortes de salmão tratados à pressão constante de 200 bar (20MPa), combinada com taxa de despressurização de 100 bar.min^{-1} em função do tempo de tratamento são apresentados na Figura 1. O efeito dos parâmetros do processo é evidente. A uma temperatura fixa de 33°C, um aumento de tempo de tratamento induziu uma redução significativa na sobrevivência do micro-organismo. Redução de cerca de 5 log foram obtidos a partir de 60 minutos de processo.

Figura 1: Contagem de colônias remanescentes (Log UFC.g^{-1}) em função do tempo de tratamento à pressão constante de 200 bar (20MPa).



Ferrentino et al., (2014) obteve reduções de cerca de 7 log em cenouras com temperatura fixa de 26°C, com 25 minutos de pressurização a 8 MPa, e 10 minutos de pressurização a 12 MPa. Quando se utiliza temperatura fixa no tratamento é recomendável variar a pressão para melhorar o desempenho do processo, porém neste estudo as contagens para *S. aureus* encontradas a partir de 60 minutos indicam que a pressão de 200 Bar (20 Mpa) é adequada para o processo.

Com 30 minutos de exposição à alta pressão, nas mesmas condições, observou-se uma redução de 2,0 Log UFC.g^{-1}. Comportamento microbiano diferente foi encontrado por Valverde et al. (2010), que relataram não haver influência do tempo na inativação de*Saccharomyces cerevisiae* em peras frescas, embora o tempo tenha sido aumentado de 10 para 90 min a 10 Mpa, eles postularam que em produtos sólidos, onde o contato entre o CO_2 e a amostra é direto, ao contrário do que acontece para substratos líquidos sem qualquer interferência no meio, o tempo de tratamento pode ser encurtado, pois o CO_2 não precisa saturar e neste caso o tempo de exposição depende mais da resistência da estirpe bacteriana alvo.

Segundo Erkmen (2001), bactérias Gram-positivas como *Listeria monocytogenes* e *S. aureus* são mais resistentes ao tratamento de alta pressão do que as Gram-negativas, porque apresentam parede celular mais espessa, apresentando uma espessura na gama de 20 a 80 nm, enquanto que Gram-negativas apresentam um valor máximo de 20 nm. O tempo necessário para a difusão do CO_2 através da parede celular e a solubilização dos compostos no interior da célula de *S. aureus* (Gram-positiva) pode ser a causa da menor inativação nos primeiros 60 minutos.

Conclusão

A tecnologia supercrítica demonstra ser uma tecnologia atrativa para as empresas interessadas em processos rápidos e eficientes capazes de satisfazer requisitos de produtividade industrial, neste caso pode-se considerar a eliminação de *S. aureus* como um micro-organismo de controle facilitado.

O uso da tecnologia supercrítica (SC-CO_2) mostrou-se eficaz para inativar *S. aureus* em salmão. O tempo de tratamento é um fator importante a ser considerado, principalmente para bactérias Gram-positivas.

Referências Bibliográficas

BERK, Z. Spoilage and preservation of foods, In Food Science and Technology, Chapter 16 **Food Process Engineering and Technology**. edited by Zeki Berk, Academic Press, San Diego, p 351-354. 2009.

CLIFFORD, A.A.; WILLIAMS, J.R.; Introduction to supercritical fluids and their applications, in: J.R. Williams, A.A. Clifford, N.J. Totowa (Eds.), **Supercritical fluid methods and Protocols**, vol. 1. Human Press Inc, pp. 1–16. 2000.

ERKMEN, O. Antimicrobial effects of pressurized carbon dioxide on *Brochothrix thermosphacta* in broth and foods. **Journal of the Science of Food Agriculture**, v 80, p 1365–1370, 2000.

FERRENTINO, G.; CALLIARI, N.; BERTUCCO, A.; SPILIMBERGO, S. Validation of a mathematical model for predicting high pressure carbon dioxide inactivation kinetics of Escherichia coli spiked on fresh cut carrot, **The Journal of Supercritical Fluids**, v 85, p 17-23, 2014.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, P.M.L.. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3ª ed. Editora Manole, São Paulo, 986p. 2008.

GONÇALVES, A.A.; **Tecnologia do pescado**: ciência, tecnologia, inovação e legislação. 1ª ed. Editora Ateneu, 608 pag. São Paulo, 2011.

MARQUES, C.O.; SEABRE, L.M.J.; DAMASCENO, K.S.F.S.C.. Qualidade Microbiológica de produtos a base de sardinha (*Opisthonema oglium*). **Higiene Alimentar**. 23 (174/175), p 99-104. 2009.

OLIVEIRA, T.W.N.; MARQUES L.F. Evaluation of the hygienic and sanitary conditions in the preparation of sushi and sashimi a commercial establishment. **Revista Semiárido de Visu**, v 2, n 1, p 194-201, 2012.

TIRONI, V.A.; TOMÁS, M.C.; AÑÓN, M.C.; Quality loss during the frozen storage of sea salmon (*Pseudopercis semifasciata*). Effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract. **LWT - Food Science and Technology**, v 43, n 2, p 263-272, 2010.

VALVERDE, M. T.; MARÍN-INIESTA, F.; CALVO, L. Inactivation of *Saccharomyces cerevisiae* in conference pear with high pressure carbon dioxide and effects on pear quality. **Journal of Food Engineering**, v. 98, n. 4, p. 421-428, 2010.

* Endereço do autor:Juliana Barbosa; Doutoranda.Fone: +55-54-35209000, Fax: +55-54-35209090. Departamento de Engenharia de Alimentos, URI Erechim, Av. Sete de Setembro 1621, Erechim - RS, 99700-000, Brazil.jubarbosa00@hotmail.com.

UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CAPIM-LIMÃO E ALECRIM COMO ANTIMICROBIANOS NATURAIS

USE OF LEMONGRASS AND ROSEMARY ESSENCIAL OIL AS A NATURAL ANTIMICROBIAL

Camila Ribeiro Rocha[1], Gleyca Ferreira de Barros[1], Roberta Torres Careli[2], Priscila Silva Cunha[1], Anna Christina de Almeida[2]

[1]Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG;

[2]Docentes, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo

Óleos essenciais são substâncias voláteis extraídas de raízes, folhas, flores de plantas aromáticas, por processos de destilação, compressão de frutos ou extração com o uso de solventes. Frequentemente vêm sendo estudados por suas propriedades antimicrobianas. Com esse intuito realizou-se uma pesquisa para avaliar a ação dos óleos essenciais de alecrim (*Rosamarinus officinallis* L.) e capim-limão (*Cymbopogon citratus)* sobre *Escherichia coli, Salmonella* Choleraesuis e *Staphylococcus aureus*. Determinaram-se as concentrações mínima inibitória (CMI) e mínima bactericida (CBM) pelo método de macrodiluição em caldo. Os resultados apresentaram-se viáveis quanto à ação antimicrobiana, demonstrando maior eficiência no tratamento com capim-limão, para todas as estirpes.

Palavras-chave: bactericidas; bactérias patogênicas; compostos naturais

Introdução

Óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, com baixo peso molecular, geralmente odoríferas e líquidas, constituídos na maioria das vezes, por moléculas de natureza terpênica. Frequentemente apresentam odor agradável e marcante. São geralmente extraídos das partes vegetais através de técnicas como o arraste a vapor d' água, hidrodestilação ou prensagem do pericarpo de frutos cítricos, porém há

outros métodos de extração como a enfleurage ou enfloração, extração por CO_2 supercrítico e por solventes orgânicos apolares (MORAES, 2009).

Estes constituem um dos mais importantes grupos de matérias-primas para as indústrias de alimentos, farmacêutica, perfumaria e afins. São constituídos por uma mistura complexa de diversas classes de substâncias, dentre elas os fenilpropanóides, mono e sesquiterpenos, pertencentes ao metabolismo secundário das plantas. O metabolismo secundário por sua vez pode ser influenciado por fatores genéticos, climáticos (temperatura, intensidade de luz, efeito sazonal) e edáficos.

Os óleos essenciais são responsáveis por conferir 829 aromas e sabor característico às plantas e são relacionados à atração de polinizadores, proteção contra insetos e diversas funções necessárias à sobrevivência da planta (LIMA et al., 2003; SANTOS et al., 2004)

Apresentam-se geralmente incolores ou levemente amarelados, com sabor ácido e picante, pouco estáveis em presença de luz, calor e ar, além de serem pouco solúveis em água (SIMÕES e SPITZER, 1999; SAITO e SCRAMIN, 2000).

A composição química do óleo pode apresentar variação devido a fatores ambientais e de manejo das plantas bem como da forma de extração e armazenamento, interferindo na sua atividade antimicrobiana (NASCIMENTO et al., 2007).

A propriedade antimicrobiana é motivo de inúmeros estudos devido ao aumento da resistência bacteriana às drogas antimicrobianas convencionais, além do que também são necessários estudos visando entendimento desta propriedade, mesmo para as plantas que já tiveram seu potencial antimicrobiano comprovado (SCHELZ e HOHMANN, 2006).

Segundo Carson et al.; Carson e Riley (1995) óleos essenciais de plantas apresentam uma atividade antimicrobiana contra um grande número de bactérias incluindo espécies resistentes a antibióticos e antifúngicos. Eles podem apresentar ação tanto contra bactérias Gram-positivas quanto Gram-negativas e ainda leveduras e fungos filamentosos (PRASHAR et al., 2003).

A escolha da planta para utilização do seu óleo essencial é feita tendo como critério o seu uso terapêutico e etnobotânico, presença de determinadas substâncias ativas ou de acordo com sua disponibilidade (MACIEL et al., 2002).

Óleo essencial de alecrim (*Rosamarinus officinallis* L.) apresenta terpenos, especialmente alfa-pinemo e canfora (ANGIONI et al., 2004), sendo a ação antimicrobiana verificada frente a linhagens bacterianas e também sobre linhagens de leveduras (SCHELZ e HOLHMANN, 2006).

O óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogum citratus*) é composto de mirceno, neral, geranial e outras substâncias e é utilizado na medicina popular para o tratamento de resfriados, disenteria, dores de cabeça, tranqüilizante e antiespasmódico (PEREIRA et al., 2004), sendo frequentes os relatos sobre sua ação antimicrobiana (NGUEFACK et al., 2004).

A atividade antimicrobiana de extratos vegetais é avaliada através da determinação de uma pequena quantidade da substância necessária para inibir o crescimento do micro-organismo-teste; esse valor é conhecido como Concentração Mínima Inibitória (CMI). Um aspecto bastante relevante na determinação da CMI de extratos vegetais é a preocupação em relação aos aspectos toxicológicos, microbiológicos e legais pertinentes aos compostos naturais ou suas combinações (PINTO et al., 2003).

A Concentração Bactericida Mímima (CBM) é determinada pelo plaqueamento de amostra, por meio de alça bacteriológica, de cada concentração do óleo essencial, em todas as diluições do inóculo que não apresentaram turvação para a CIM. A leitura realiza-se após incubação das placas (com agar nutriente - BHI) a 37ºC por 24 horas, sendo considerada CBM a da placa que não apresenta crescimento bacteriano (AVANCINI, WIEST, MUNDSTOCK, 2000).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo comparar a ação antibacteriana de soluções de óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. e de *Cymbopogon citratus* sobre células bacterianas, assim como, determinar as concentrações mínima inibitória (CMI) e mínima bactericida (CBM) destes óleos sobre estirpes padrões de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella* Choleraesuis.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG. As estirpes bacterianas avaliadas foram *Staphylococcus* aureus ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 8739 e *Samonella* Choleraesuis ATCC 10708, pertencentes à bacterioteca desse laboratório.

Os óleos essenciais (OEs) foram extraídos pela empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda. A concentração mínima inibitória (CMI) e concentração bactericida mínima (CMB) sobre as estirpes bacterianas foram determinadas segundo metodologia proposta por NCCLS (2003).

A determinação da CMI dos OE foi realizada utilizando-se o método de macrodiluição em caldo, de acordo com a norma dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbio. Foram preparadas soluções de 2,5 mL contendo OE, *Tween* 80 e caldo Brain Heart Infusion (BHI) com concentrações de 960, 480, 240, 120, 60, 30, 15, 7,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$. Em seguida, foram realizadas as etapas de inoculação de 12,5 µL da suspensão de cada micro-organismo em cultura pura em cada tubo com as concentrações testadas, homogeneizados por 2 min em vórtex e incubados a 35 °C por 24 h. Para a determinação da CBM, uma alçada das suspensões dos tubos que não apresentaram turvação foi transferida para placas contendo PCA as quais foram incubadas a 35 ºC por 24 h para observação de crescimento microbiano (NCCLS, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da CMI e CBM dos OE de capim limão e alecrim estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração Mínima Inibitória (CMI) e Concentração Bactericida Mínima (CBM), expressas em $\mu L \cdot mL^{-1}$, do óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus) e* de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) em diferentes concentrações, frente a bactérias patogênicas

Micro-organismos	*Cymbopogon citratus*		*Rosmarinus officinalis* L.	
	CMI	CBM	CMI	CBM
Escherichia coli	7,5	7,5	60	120
Salmonella Choleraesuis	7,5	7,5	60	120
Staphylococcus aureus	7,5	7,5	7,5	15

Todos os micro-organismos analisados foram eliminados pela menor concentração testada, 7,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$, do OE de capim-limão, apresentando também efeito bactericida sobre todas as estirpes analisadas nesta mesma concentração (Tabela 1).

Em estudo Bertine et al. (2005) observaram que dentre todos os óleos testados, o mais ativo foi o *C. citratus* o qual apresentou atividade contra as três bactérias analisadas, a CMI verificada ficou entre 5 $\mu L \cdot mL^{-1}$ para *S. aureus* e 15 a 20 $\mu L \cdot mL^{-1}$ para *E. coli*. Corroborando os resultados encontrados nesta pesquisa, quanto à eficiência antimicrobiana do capim-limão.

Segundo Olojede et al. (1993) devido à capacidade do óleo essencial do *C. citratus* como antimicrobiano, este pode ser explorado como um método alternativo na preservação de comida industrializada. O *C. citratus* é extremamente distribuído na natureza e não-fitotóxico (MISHRA e DUBEY, 1994).

Verificou-se que o crescimento de *S. aureus* foi inibido pela menor concentração do OE de alecrim, 7,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$ (Tabela 1). O mesmo OE apresentou efeito bactericida sobre todas as estirpes testadas, sendo necessárias concentrações de 15 $\mu L \cdot mL^{-1}$, 120 $\mu L \cdot mL^{-1}$ e 120 $\mu L \cdot mL^{-1}$ para eliminar *S. aureus*, *S.*Choleraesuis e *E. coli*, respectivamente.

Através da comparação entre os tratamentos realizados com OE de capim-limão e alecrim, percebe-se uma similaridade na concentração de inibição do crescimento de *S. aureus,* que foi de 7,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$ (Tabela 1).

Serpa et al. (2006) demonstraram que o OE de alecrim apresentou inibição do crescimento de *Salmonella* sp. a uma concentração de 5,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$,sendo bactericida a 11 $\mu L \cdot mL^{-1}$. A cepa padrão de *E. coli* e *E. coli* isolada de alimentos também apresentaram inibição em concentrações de 5,5 e 11 $\mu L \cdot mL^{-1}$, respectivamente. Sobre *S. aureus* foi determinada a CMI de 5,5 $\mu L \cdot mL^{-1}$ e CMB de 22 $\mu L \cdot mL^{-1}$, valores muito próximos dos encontrados nesse estudo.

Diante dos resultados desse teste, pode-se dizer que os micro-organismos apresentaram maior resistência à morte, além de maior resistência à inibição do seu crescimento, quando submetido aos tratamentos com as diferentes concentrações do OE de alecrim.

Conclusão

Pode-se concluir que a utilização de OE é uma alternativa promissora para a eliminação de bactérias patogênicas na indústria de alimentos. A utilização de substâncias naturais podem ser métodos alternativos para a sanitização eficiente de superfícies contaminadas por micro-organismos. O óleo essencial de capim-limão foi mais eficiente na inibição dos micro-organismos avaliados.

Referências

ANGIONI, A.; BARRA; A.; CERETI, E.; BARILE, D.; COISSON, J. D.; ARLORIO, M.; DESSI, S.; CORONEO, V.; CABRAS, P. Chemical composition, plant genetic differences, antimicrobial and antifungal activity investigation of the essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. **Journal Agriculture Food Chemistry**, [S. L.], v. 52, n. 2, p. 3530-3535, jun. 2004.

AVANCINI, C. A. M.; WIEST, J. M.; MUNDSTOCK, E. Atividade bacteriostática e bactericida do decocto de *Baccharis trimera* (Less.) D.C., Compositae, carqueja, como desinfetante ou anti-séptico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 3, p. 230-234, jun. 2000.

BERTINI, L. M.; PEREIRA, A. F.; OLIVEIRA, C. L. L.; MENEZES, E. A.; MORAIS, S. M.; CUNHA, F. A.; CAVALCANTI, E. S. B. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do Nordeste do Brasil. **Infarma**, Ceará, v. 17, n. 3/4, p. 80-83, mar. 2005.

CARSON, C. F.; COOKSON, B. D.; FARRELLY, H. D.; RILEY, T. V. Susceptibility of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. **Journal Antimicrobial Chemotherapy**, Austrália, v. 35, n. 11, p. 421-424, mar. 1995.

CARSON, C. F.; RILEY, T. V. Antimicrobial activity of the major components of essential oil of *Melaleuca alternifolia*. **Journa**l **Bacterioly**, Austrália, v. 78, n. 3, p. 264–269, mar. 1995.

LIMA, E. O.; FARIAS, N. M. P.; SOUZA, E. L.; SANTOS, B. H. C. Propriedades antibacterianas de óleos essenciais de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Ciências e Saúde**, [S. L.], v. 7, n. 3, p. 251-258, 2003.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA JUNIOR, V. F. Medicinal plants: The need for multidisciplinary scientific studies. **Quimica Nova**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 429-438, maio 2002.

MISHRA, A. K. & DUBEY, N. K. Evaluation of some essential oils for their toxicity against fungi causing deterioration of stored food commodities. **Applied Environmental Microbioly**, [S. L.], v. 60, n. 4, p.1101-1105, abr. 1994.

MORAES, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 4050-4063, ago. 2009.

NASCIMENTO, P. F. C.; NASCIMENTO, A. C.; RODRIGUES, C. S.; ANTONIOLLI, A. A.; SANTOS, P. O.; BARBOSA JUNIOR, A. M.; TRINDADE, R.C. Antimicrobial activity of the essentials oils: a multifactor approach of the methods. **Revista Brasileira Farmacogn**, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 108-113, jan./mar. 2007.

NCCLS. **Metodologia dos Testes de Sensibilidade a Agentes Antimicrobianos por Diluição para Bactéria de Crescimento Aeróbico**: Norma Aprovada – Sexta Edição. Norma NCCLS M7-A6, v. 23, n. 2, 53 p. 2003.

NGUEFACK, J.; BUDDE, B. B.; JAKOBSEN, M. Five essential oils from aromatic plants of Cameroon: their antibacterial activity and ability to permeabilize the cytoplasmic membrane of *Listeria* innocua examined by flow cytometry. **Lettersin Applied Microbiology**, [S. L.], v. 39, n. 5, p. 395-400, 2004.

OLOJEDE, F.; ENGELHART, G.; WALLNOFER, P. R.; ADEGOKE, G. O. Decrease of growth and aflatoxin production in *Aspergillus parasiticus* by spices. **World Journal Microbioly Biotechnoly**, [S. L.], v. 9, n. 5, p. 605–606, set. 1993.

PEREIRA, R. S.; SUMITA, T. C.; FURLAN, M. R.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. Antibacterial activity of essential oils on microorganisms isolated from urinary tract infection. **Revista de Saude Pública**, [S. L.], v. 38, n. 2, p. 326-328, abr. 2004.

PINTO, T. J. A.; KANEKO, T. M.; OHARA, M. T. **Controle Biológico de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Correlatos e Cosméticos**, 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 125 p., 2003.

PRASHAR, A.; HILI, P.; VENESS, R. G.; EVANS, C. S. Antimicrobial action of palmarosa oil (*Cymbopogon martinii*) on *Saccharomyces cerevisiae*. **Phytochemistry**, [S. L.], v. 63, n. 5, p. 569–575, jul. 2003.

SAITO, M. L.; SCRAMIN, S. **Plantas aromáticas e seu uso na agricultura**, Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 48 p. (Série Documentos, n. 20), 2000.

SANTOS, A. S.; ALVES, S. M.; FIGUEIREDO, F. J. C.; ROCHA NETO, O. G. **Descrição de sistema e métodos de extração de óleos essenciais e determinação de umidade de biomassa em laboratório**. Comunicado Técnico-Embrapa, Belém, v. 99, p. 1-6, nov. 2004.

SCHELZ, Z. M. J.; HOHMANN J. Antimicrobial and antiplasmid activities of essential oils. **Fitoterapia**, [S. L.], v. 77, n. 4, p. 279-285, jun. 2006.

SERPA, R.; CASTELLI, R. M.; BOBROWSKI, V. L.; RIBEIRO, G. A. Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* L. sobre patógenos veiculados por alimentos. In: Congresso de Iniciação Científica, 15. 2006, Pelotas. **Anais do XV Congresso de Iniciação** Científica (XV CIC), Pelotas: UFPEL, 2006. 1 CD-ROM.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER V. 1999. Óleos voláteis. In: SIMÕES C. M. O. et al. **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. Porto Alegre: Ed. Universidade - UFRGS; Florianópolis: Ed. da UFSC, Porto Alegre, p. 387-415, 1999.

Autor(a) a ser contatado: Priscila Silva Cunha, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Av. Padre Bretano, n. 252, Roxo Verde, Montes Claros/MG – priscila_cunha@hotmail.com.br

VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DE UM MATADOURO DE AVES COM SERVIÇO DE INSPEÇÃO IMPLANTADO, TERESINA, PI

CHECKING THE CONDITIONS OF A HYGIENIC POULTRY SLAUGHTER WITH SERVICE INSPECTION IMPLANTED, TERESINA, PI

Lígia Calina Rocha Pires Ferreira[1], Natália Alves Lima [2], Manoel Henrique Klein Júnior [3], Raizza Eveline Escórcio Pinheiro[4], Camila Maria Coutinho[5]

[1] Discentes do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Ciência Animal, CCA, UFPI;
[2] Discentes do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Desenvolvimento em Meio Ambiente, TROPEN, UFPI;
[3] Professor Adjunto, Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos, CCA , UFPI;
[4] Professora Assistente do Curso de Medicina Veterinária, Campus Cinobelina Elvas, Bom Jesus, UFPI;
[5] Graduanda de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Resumo

Durante o processamento de alimentos de origem animal em estabelecimentos Industrializadores como matadouro, pode ocorrer contaminação do produto final ocasionado por falhas nas condições higiênicas e sanitárias, ocasionando sérios agravos a saúde do consumido. O objetivo deste estudo é verificar condições higiênicas de um matadouro de aves com inspeção municipal implantado em Teresina, PI, no período de maio a agosto de 2012, utilizando um checklist, elaborado com base na Resolução 275, de 21/10/2002 (ANVISA, 2002) e da Portaria 210, de 10/11/1998 (MAPA, 1998), atribuindo a sua avaliação, C para em conformidade e NC para a não conformidade do cumprimento dos quesitos. Os resultados obtidos da verificou-se que 14 (41,1 %) como NC, que se justificam por falhas na estrutura física do estabelecimento e inexistência do programa de controle de qualidade do produto final, sugerindo por fim, a implantação de programas de gestão de qualidade no estabelecimento.

Palavras-chave: inspeção, manipulação, alimentos

Introdução

A carne de frango possui um alto valor nutritivo, melhor digestibilidade, menor valor calórico e níveis de colesterol reduzido, além de economicamente acessível (LEITE e FRANCO, 2007). Por ser um alimento muito perecível, durante o processamento de carcaças de frango pode ocorrer a sua contaminação quando se encontra em condições higiênicas e sanitárias de abate e produção inadequados, ocasionando agravo a saúde do consumidor (DICKEL et al., 2005).

Este trabalho tem como objetivo verificar condições higiênicas de um matadouro de aves com inspeção municipal implantado em Teresina, PI.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido mediante verificação “in loco” das condições higiênicas das instalações, equipamentos e colaboradores de um matadouro de aves, localizado em Teresina, PI, com o Serviço de Inspeção Municipal (SIM) presente no estabelecimento, durante a atividade de abate das aves, bem como após esta atividade, quando da higienização das dependências, perfazendo um total de 10 visitas técnicas no período de maio a agosto de 2012.

Para o desenvolvimento do trabalho foi elaborado um checklist, com base na lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos do regulamento técnico da Resolução 275, de

21/10/2002 (ANVISA, 2002) e da Portaria 210, de 10/11/1998 (MAPA, 1998), da qual foram extraídos quesitos pertinentes com a atividade do estudo e para os critérios de análise, foi atribuída a sua avaliação, C para em conformidade e NC para a não conformidade do cumprimento dos quesitos.

Os dados foram tabulados e analisados e alguns resultados apresentados em cálculo percentual.

Resultados e Discussão

O matadouro de aves esta localizado na zona urbana da cidade e sua atividade ocorre em regime de dois turnos, manhã de 8 h (oito horas) às 12 h (doze horas) e tarde das 14 h (quatorze horas) ate às 18 h (dezoito horas), de segunda a sexta feira e possui um total de 16 (dezesseis) funcionários sendo 7 (sete) mulheres e 9 (nove) homens. A média de abate diário de 2000 aves por turno.

Com base nos resultados obtidos da avaliação das condições higiênicas e sanitárias do matadouro de aves, verificou-se que dos 34 (100%) quesitos avaliados, 20 (59,8 %) foram consideradas como C e 14 (41,1 %) como NC, como disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Cheklist de conformidade (C) e de não conformidade (NC) utilizado para avaliação das condições higiênica e sanitária referentes as instalações, equipamentos e colaboradores de matadouro de aves em Teresina, PI, com Serviço de Inspeção Municipal com base na lista de verificação (Resolução 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA)

Quesito	Avaliação	C	NC
1	Área externa e interna livre de focos de insalubridade, vetores e outros animais; acúmulo de lixo, água estagnada, ou outras fontes de contaminação. Vias de acesso interno pavimentada, escoamento adequado e limpo.		**X**
2	Paredes e piso de material que permite higienização (liso, cor clara resistente, drenados com declive, impermeável, com altura adequada as operações) em adequado estado de conservação, com ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto.	X	
3	Sistema de drenagem de água adequado, sem acúmulo de resíduos e em locais adequados para escoamento.	X	
4	Teto e portas externas com fechamento automático e com barreiras adequadas contra vetores e animais.		**X**
5	Banheiros isolados da área de produção, com acesso realizado por passagens cobertas e calçadas, independente para cada sexo e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos, com instalações sanitárias com vasos sanitários íntegros e em proporção adequada ao número de empregados. Portas com fechamento automático.		**X**
6	Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica.	X	
7	Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal e em número suficiente. Vestiários com área compatível e armários individuais para todos os manipuladores.	X	
8	Presença de lixeiras com tampas, com acionamento não manual e coleta frequente do lixo. Presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos.		**X**
9	Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, de torneira com acionamento automático, em posições adequadas em relação ao fluxo de produção e serviço, e em número suficiente.		**X**
10	Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.		**X**
11	Higienização das instalações feitas freqüentemente e com produtos e utensílios regularizados pelo MS, por funcionários capacitados, registrados, guardados em local adequado e conservados.		**X**

12	Luz natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e com proteção adequada e conservada.		**X**

Tabela 1. **CONTINUAÇÃO A**. Cheklist de conformidade (C) e de não conformidade (NC) utilizado para avaliação das condições higiênica e sanitária referentes as instalações, equipamentos e colaboradores de matadouro de aves em Teresina, PI, com Serviço de Inspeção Municipal com base na lista de verificação (Resolução 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA)

Quesito	Avaliação	C	NC
13	Ventilação capazes de garantir o conforto térmico e circulação de ar sem impurezas para não causar danos à produção. Sistema de exaustão e ou insuflamento com troca de ar capaz de prevenir contaminações e dotados de filtros, procedimentos de limpeza e manutenção adequados.	X	
14	Sistema de abastecimento de água protegido, distante de fonte de contaminação, com volume, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso.	X	
15	Existência de registro de potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com periodicidade. Ausência de conexão cruzada entre água potável e não potável.	X	
16	Gelo produzido com água potável, fabricado, manipulado e estocado sob condições sanitárias satisfatórias.	X	
17	Coleta de resíduos no interior do estabelecimento em recipientes adequados, com fácil higienização, identificação, estocagem, transporte, e retirada frequente destes da área de processamento.	X	
18	Fossas, esgoto conectado à rede pública, caixas de gordura em adequado estado de conservação e funcionamento.	X	
19	Número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição.	X	
20	Utensílio de material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada bem como armazenados em local apropriado.	X	
21	Higienização dos equipamentos, maquinários, móveis e utensílios realizados com freqüência, com diluição dos produtos de higienização com modo de uso/aplicação recomendadas pelo fabricante, identificados e guardados em local adequado e em bom estado de conservação.	X	
22	Equipamentos da linha de produção em número adequado e dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada com superfícies em contato com alimentos e em adequado estado de conservação e funcionamento.	X	
23	Áreas para recepção e depósito de matéria-prima e embalagens distintas das áreas de produção e expedição de produto final. Em local adequado, organizado e protegido sobre estrados distantes do piso, bem conservados e limpos, afastados das paredes e distantes do teto com higienização.	X	
24	Equipamentos de conservação dos alimentos (câmaras frigoríficas e outros), com medidor de temperatura localizado em local apropriado e em adequado funcionamento. Existência de planilhas de registro da temperatura, durante período adequado.		**X**
25	Existência de registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva bem como a calibração dos instrumentos e equipamentos de medição.		**X**
26	Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, limpos, conservados adequado à atividade e exclusivo para área de produção.	X	
27	Uso de equipamentos de proteção individual (EPIs)	X	
28	Manipuladores com hábitos higiênicos de asseio pessoal, lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos. Ausência de afecções cutâneas e sintomas e infecções. Existência de registro dos exames periódicos realizados.	X	
29	Cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem das mãos e demais		**X**

	hábitos de higiene, afixados em locais apropriados.		
30	Existência da supervisão e de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos.		**X**

Tabela 1. **CONTINUAÇÃO B**. Cheklist de conformidade (C) e de não conformidade (NC) utilizado para avaliação das condições higiênica e sanitária referentes as instalações, equipamentos e colaboradores de matadouro de aves em Teresina, PI, com Serviço de Inspeção Municipal com base na lista de verificação (Resolução 275, de 21 de outubro de 2002, da ANVISA)

Quesito	Avaliação	C	NC
31	Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente. Produto final acondicionado em embalagens adequadas, íntegras e acondicionadas em sala limpas e bem conservadas separadas da área de processamento, sobre estrados distantes do piso, afastados das paredes, distante do teto e temperatura adequada.	X	
32	Produto transportado na temperatura especificada no rótulo, em veículo limpo, ausência de vetores e pragas urbanas, que mantém a integridade do produto (temperatura, dentre outras).		**X**
33	Existência de controle de qualidade do produto final.		**X**
34	Operações executadas no estabelecimento estão de acordo com o Manual de BPF, e POP para higiene das instalações, equipamentos e utensílios.		**X**

Os quesitos de NC se referem a falhas na estrutura física do estabelecimento e inexistência do programa de controle de qualidade do produto final.

Em relação à estrutura física, quesito 1 a 23, Tab1, tem-se: **a) portas sem fechamento automático** - as portas de todo o estabelecimento são de grade metálica, no entanto não possui fechamento automático, assim, uma vez abertas, permanecem durante todo o processo de manipulação do alimento contribuindo para a entrada de vetores e outros contaminantes; **b) torneiras da área de processamento sem acionamento automático** - na área de processamento as torneiras existentes são apenas para lavagem de partes do alimento, não possuem lavatórios para higienização do operador que manipula o alimento, assim o colaborador à medida que vai manipulando a carcaça (área de evisceração), resfriamento e envase, vai lavando os utensílios (facas) e as mãos e a torneira não possui acionamento automático, esta ainda é rosqueada, portanto, requer utilização manual do colaborador para abrir e fechar a torneira; **c) falta de proteção para as luminárias** colocando em risco a qualidade do produto sendo uma condição sine qua non a utilização de luminárias específicas para as indústrias de alimentos; **d) ausência de sistema de vapor para a esterilização dos equipamentos e utensílios** - a higienização das instalações no estabelecimento é feita diariamente antes e após o abate das aves, nos dois turnos. A lavagem é feita somente com uso de água, detergente e solução de hipoclorito de sódio (água sanitária), pois o estabelecimento não dispõe ainda da correta adequação quanto à utilização de sistema de vapor para esterilização. Após a higienização dos produtos são guardados em local próprio distante da área de manipulação dos produtos.

Quanto à ausência de programas de qualidades, quesito 24 a 34, Tab.1, foi visível: **a) Inexistência de programas de capacitação e orientação contínua aos funcionários relacionados à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos -** não existe nas instalações do estabelecimento cartazes de orientação e nem programa de capacitação adequado e contínuo sobre a correta lavagem das mãos, hábitos de higiene pessoal, lavagem cuidadosa das mãos antes, durante e após a manipulação do alimento e após qualquer interrupção e uso de sanitários, fixados na parede da área de manipulação. Esta orientação e observação é feita apenas na forma verbal e diariamente por um supervisor (funcionário) do matadouro e do fiscal do SIM; **b) ausência de planilhas de registros dos colaboradores quanto ao uso dos produtos e utensílios, câmara de refrigeração, manutenção preventiva e calibração dos instrumentos e equipamentos de medição -** o produto final (frango resfriado) a ser comercializado, fica armazenado em câmaras de

refrigeração ate o momento do transporte. Esta câmara, não possui planilhas de registro da temperatura e nem termômetro para verificação da manutenção da temperatura. Não existem registros que comprovem que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva e calibração; e **c) temperatura de transporte do produto final inadequada** - apesar da embalagem explicitar uma temperatura de conservação do produto de 0 ºC a 5 ºC, o transporte deste é feito em veículo que não é refrigerado e nem isotérmico, tendo esta falta justificada pela curta distância percorrida até os pontos de comercialização, contudo, até o momento não esta sendo motivo de queixa pelo o consumidor.

Com base no apresentado, os checklist constitui-se uma ferramenta fundamental na avaliação diária das condições higiênico-sanitárias dos setores das indústrias, auxiliando o controle exercido pelo programa de boas práticas de fabricação (BPF), uma vez que, a partir dos dados coletados é possível traçar ações corretivas para a adequação de instalações, procedimentos e processos produtivos, a fim de eliminar riscos que possam comprometer a qualidade final da bebida (GENTA, MAURÌCIO e MATIOLI, 2005).

As ações de não conformidade encontradas em indústrias de alimentos são de simples adequação e baixo custo, tais como, higienização correta do ambiente de trabalho, dos manipuladores, implementação do programa de BPF e dos procedimentos operacionais padrão (POPs) e de grande importância para a produção de alimentos seguros e de qualidade ao consumidor (RIGO et al., 2014).

A qualidade do alimento produzido em estabelecimentos industrializadores, tais como, matadouro frigorífico avícola se faz necessária através do monitoramento da gestão de qualidade com o intuito de eliminar ou minimizar os riscos de contaminação durante a produção dos alimentos e como garantia da qualidade do produto final em relação aos padrões microbiológicos e a sanidade (BUENO et al., 2006).

Conclusão

Ao final do estudo tem-se que o matadouro de aves encontra-se em conformidade com as exigências higiênico sanitárias, mesmo alguns equipamentos e utensílios necessitarem de maiores cuidados em relação a sua manutenção e cuidados de limpeza e desinfecção. Por fim, sugere-se a implantação de programas de gestão de qualidade.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC.n. 275, de 21/10/2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. SDA. Portaria 210, de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves.

BUENO, M. P.; BUENO, V. P.; ARAÚJO, G. C.; SOUSA, A. A.; SPROESSER, R. L. Gestão da Qualidade nos frigoríficos de abate de frangos face às exigências do mercado consumidor. **XII SIMPEP**, 06 a 08 de novembro de 2006, Bauru, SP, 2006.

DICKEL, E.L.; SANTOS, L.R.; RODRIGUES, L.B.; VALLE, S.F; CECATTI, D. Ocorrência de *Salmonella* em abatedouros de aves com tecnologia totalmente automatizada (grande porte), semi automatizada (médio porte) e semi automatizada (pequeno porte). **Higiene Alimentar**. v. 19, n. 131, p. 62-67, 2005.

GENTA, Tânia Maria de Souza. MAURÍCIO, Angélica Aparecida. MATIOLI, Graciette. Avaliação das Boas Práticas através de Check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Sci. Health Sci**. Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156. 2005.

LEITE AMO.; FRANCO, RM. Coliformes totais e *Escherichia coli* em coxas de frango comercializados no Rio de Janeiro. **Rev Bras de Cienc Vet**. Vol. 13, p. 80-83, 2007.

RIGO, Elisandra, et al. Práticas em segurança dos alimentos visando a produção de alimentos seguros. **UDESC em ação**, v.8, n.2, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/LIGIA/Downloads/4774-16439-1-PB.pdf. Em: 21/01/15

Autora a ser contactado: Lígia Calina Rocha Pires Ferreira, Mestranda em Ciência Animal / UFPI, e-mail: Ligia_calina@hotmail.com

VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS IN A DAIRY INDUSTRY

Hudson Carlos Maia Santos Júnior[1], Leonardo Rocha Maia[2], Valéria Ruschid Tolentino[3], Patrícia Beltrão Lessa Constant[4], Andréa Gomes da Silva[5]

[1]Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[2]Professor Auxiliar – Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC
[3]Professora Adjunto – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
[4]Professora Adjunto – Universidade Federal de Sergipe - UFS
[5]Professora Adjunto – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Resumo
O objetivo deste trabalho foi avaliar as práticas de fabricação, quanto aos aspectos higiênico-sanitários, adotadas em uma indústria de laticínios. Desenvolveu-se uma pesquisa descritiva tendo como objeto de análise uma unidade de processamento localizada na região sudoeste do estado da Bahia. A verificação foi feita pela aplicação da lista apresentada na resolução RDC n° 275/2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em um levantamento de itens conforme, não conforme e não aplicados. Os itens avaliados foram agrupados por somatório e o panorama sanitário diagnosticado pela soma das porcentagens de conformidade nas cinco categorias verificadas. O estabelecimento apresentou 83,9% de conformidades, sendo identificado no 1° grupo em atendimento à norma técnica, conforme a classificação proposta pela ANVISA. Todas as deficiências encontradas podem ser ajustadas com um baixo custo, por meio do treinamento dos funcionários e inspeção dos processos.

Palavras chave: Qualidade, Saúde, Segurança do alimento.

Introdução
A adoção de práticas higiênicas durante a manipulação de alimentos é um elemento indispensável para obter um produto final com qualidade. A correta higienização das mãos, asseio dos vestuários e limpeza do local de trabalho são atos simples e que previnem o contato do alimento com substâncias e microrganismos a ele atípicos; fatores que podem promover desde alterações sensoriais indesejadas até quadros patológicos, como intoxicações ou infecções alimentares, caso sejam ingeridos.
As boas práticas de fabricação (BPF) estabelecem um conjunto de medidas que devem ser adotadas por empresas produtoras e industrializadoras de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária dos produtos distribuídos aos seus consumidores. Suas diretrizes constituem a base de qualquer sistema de gestão de qualidade na indústria alimentícia, além de ser uma ferramenta obrigatória, exigida pelo Governo Federal, por meio das portarias n° 326/1997 (BRASIL, 1997), do Ministério da Saúde, e n° 368/1997 (BRASIL, 1997), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
No Brasil, todo o controle das boas práticas de fabricação é feito pelo Ministério da Saúde, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que fiscaliza as indústrias e estabelecimentos produtores de alimentos. Amparados pela legislação federal, que regulamenta as medidas tanto em caráter geral – ou seja, aplicável a todo tipo de indústria – quanto em caráter específico, a ANVISA avalia e classifica as empresas levando em conta o nível de conformidade às exigências apresentadas em suas portarias e resoluções.
Buscando contribuir na elaboração de uma base de dados que reflita e traga um panorama das condições higiênico-sanitárias em estabelecimento produtores e industrializadores de alimentos, pesquisadores em todo o país vêm desenvolvendo estudos de caso, utilizando as diretrizes publicadas pelo Ministério da Saúde, na qual são abordadas verificações e

implantações das BPF; exemplos podem ser vistos nas literaturas de Sacool et al. (2011) e Melo et al. (2011). Contudo, poucas são as pesquisas que abordam a industrialização do leite e seus derivados, um setor com alta demanda de produtos no país.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma verificação das condições higiênico-sanitárias de uma indústria de laticínios, tendo como base as medidas que compõem a ferramenta de boas práticas de fabricação.

Material e Métodos

Como objeto de estudo, foi selecionada uma microempresa processadora de leite localizada na região sudoeste do estado da Bahia, Brasil. Entre os meses de maio e junho do ano de 2013, toda a linha de produção do laticínio foi verificada por meio da aplicação de uma lista baseada no *check-list* apresentado na resolução RDC n° 275/2002 (anexo II), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002). Para a avaliação, foi feito um levantamento de conformidades e não conformidades aos itens exigidos na norma quanto às categorias de edificação e instalações, equipamentos e utensílios, manipuladores, produção e transporte dos alimentos e documentação da garantia da qualidade. Partindo dos dados coletados, o panorama sanitário foi utilizado como critério para a definição e priorização das estratégias de intervenção (Equação 1). A classificação da empresa foi feita segundo indica a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002) na qual, a empresa que atenda de 76 a 100% dos itens é classificada no primeiro grupo, a que atenda de 51 a 75% dos itens, no 2° grupo, e a que atenda de 0 a 50% dos itens, no 3° grupo.

$$Panorama\ sanitário\ (\%) = \frac{\sum Conformidades}{Total\ de\ itens - \sum itens\ não\ aplicáveis} \times 100\% \qquad (Eq.1)$$

Resultados e discussão

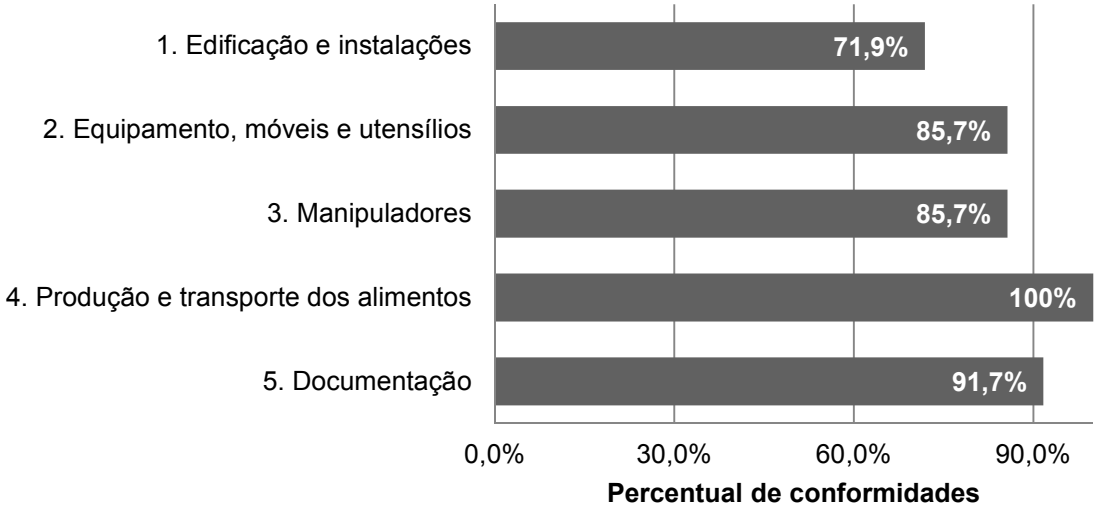
Em um total de cento e setenta e dois (172) itens avaliados na pesquisa, dezessete (17) não se aplicaram ao estabelecimento. Dos itens aplicados, a empresa apresentou cento e trinta (130) conformidades, abrangendo 83,9% dos itens, e vinte e cinco (25) não conformidades, abrangendo 16,1% dos itens. A Figura 1 apresenta os percentuais de conformidade verificados para as cinco categorias avaliadas no estudo.

Entre as categorias, os maiores índices de não conformidades concentraram-se nas edificações e instalações (Figura 1), na qual foram encontrados problemas de vedação e acúmulo de ferrugem nas portas de acesso à linha de produção, acúmulo de poeira nas entradas de ar e presença de trincas nos azulejos da área interna, potenciais riscos de contaminação física dos alimentos; na área externa também foi verificada a presença de objetos em desuso, uma prática não indicada, segundo a norma (BRASIL, 2002). Como indicação, foi sugerido à empresa o lixamento e pintura dos portões de acesso à área de produção, a substituição das peças de azulejo que possuem trincas por novas peças intactas e o descarte ou reposicionamento dos objetos em desuso em local fora do raio da área de produção; o acúmulo de poeira encontrado na área interna do laticínio foi reportado ao supervisor da empresa para que sejam feitas as medidas corretivas necessárias junto aos responsáveis pela limpeza das instalações.

Sob uma visão geral, a principal limitação da empresa foi a ausência de registros. Apesar das atividades exigidas pela norma estarem sendo executadas, segundo informou o supervisor de produção, não havia nenhum registro que alegasse os procedimentos e a frequência de higienização das instalações, do reservatório de água e dos equipamentos, assim como, o registro referente à calibração dos instrumentos de trabalho – itens exigidos nas categorias “edificação e instalações” e “equipamentos, móveis e utensílios”. Um quadro parecido a este também foi encontrado por Colletta (2007) em 9% dos laticínios que verificou no estado de Minas Gerais, bem como, em outros trabalhos envolvendo a verificação de cinco restaurantes (SACOOL et al., 2011) e de quatro fábricas produtoras de gelados comestíveis (MELO et al., 2011). Em todas as situações estudadas, os menores índices de conformidade estavam associados a documentação e registros. Isso mostra que, independente se por desinformação ou negligência, é necessário que as indústrias se

conscientizem da importância que há na documentação de suas práticas. Como ação corretiva, foram confeccionadas planilhas de controle para os procedimentos de higienização do reservatório de água, instalações, sistema de ventilação, equipamentos e calibração de instrumentos.

Figura 1 – Percentual de conformidades constatadas na verificação das boas práticas de fabricação da indústria de laticínios.



Fonte: Dados da pesquisa

Na área interna do laticínio foi identificada a ausência dos procedimentos de higienização das mãos, tanto no vestiário quanto na área de produção. Apesar de haver um cartaz que alerta a lavagem, ele não traz os passos que devem ser feitos. A ausência destas informações impede que haja o controle sanitário das mãos dos manipuladores, uma vez que não há um padrão que os informe como proceder. Dentre as não conformidades encontradas, esta foi a mais crítica, devido ao seu potencial de contaminação de origem química e microbiológica. Baseando-se nas instruções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2013), foi elaborado um procedimento padrão para a higienização das mãos dos colaboradores responsáveis pela produção.

Durante a execução das verificações, um quesito por vezes discutido pelos tomadores de decisão é a falta de um critério que classifique os itens da norma RDC n° 275 da ANVISA (BRASIL, 2002) segundo a sua gravidade ou potencial risco de contaminação. Seria interessante, como um complemento ao *check-list*, que fossem inseridos pesos a cada item tendo como base a sua a maior ou menor probabilidade de alterar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos fabricados.

Conclusões

A indústria de laticínios avaliada classifica-se no primeiro grupo, segundo o panorama sanitário proposto pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, apresentando 83,9% de conformidade aos itens exigidos pela RDC n° 275/2002. A implantação das boas práticas de fabricação, ainda incompleta na empresa, deve priorizar pontos críticos como a higienização das mãos dos manipuladores e o preenchimento dos registros implementados. Todas as deficiências encontradas podem ser ajustadas com um baixo custo, por meio do treinamento dos funcionários e inspeção dos processos.

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de alimentos e vigilância sanitária**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/ALIMENTOS/guia_alimentos_vigilancia_sanitaria.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnica sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) aplicados aos estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de setembro de 2004.

COLLETTA, R. M. D. **Diagnóstico das condições higiênico-sanitárias em laticínios localizados nas regiões do Vale do Jequitinhonha, Mucuri e Norte do estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

MELO, A. A. M.; ANANIAS, K. R. BECKER, F. S.; DAMIANI, C. Implantação de BPF como pré-requisito para o sistema APPCC em fábricas de gelados comestíveis. **Higiene Alimentar**, v.25, n.194-195, p.143-144, 2011.

SACOOL, A. L. F.; SILVA T. M.; DEUS, B; SERAFIM, A. L.; STRASBURG, V.; HECKTHEUER, L. H. R. Boas práticas de manipulação em restaurantes self-service e por quilo: estudo de caso. **Higiene Alimentar**, v.25, n.194-195, p.111-113, 2011.

Autor a ser contactado: Hudson Carlos Maia Santos Júnior, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos (UESB), Rodovia BR 415, km 03, S/N Itapetinga - BA CEP: 45700-000 – e-mail: hudson.carlos.maia@gmail.com.

Verificação DAS TEMPERATURAS DE PRODUTOS REFRIGERADOS E CONGELADOS NOS SUPERMERCADOS DE SALINAS-mg

TEMPERATURES VERIFICATION OF PRODUCTS IN CHILLED AND FROZEN IN THE SALINAS'S MG SUPERMARKETS

Roberta Magalhães Dias Cardozo[1]; Clara Mariana Gonçalves Lima[2]; Karine Amaral dos Santos[2]; Phaollo Rodrigues de Amorim Rocha[3], Felipe Cimino Duarte[1]

[1]Professor do curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG;
[2]Discente do Curso de Engenharia de Alimentos IFNMG
[3]Pesquisador do Departamento de Engenharia de Alimentos da UNICAMP

Resumo
O presente estudo objetivou avaliar as condições de armazenamento de produtos refrigerados e congelados comercializados em supermercados da cidade de Salinas - MG. Foram selecionados seis supermercados para a realização de 48 avaliações de temperatura em cada produto, durante quatro meses. Efetuou-se a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT 7.7 a fim de verificar a diferença significativa das temperaturas entre os supermercados analisados. As temperaturas aferidas foram avaliadas de acordo a Resolução CISA. Verificou-se que os produtos dos supermercados 3 e 5 foram refrigerados inadequadamente e os produtos congelados do supermercado 1, 2 e 3 em sua maioria estavam também em desacordo com resolução supracitada. Conclui-se, portanto, que os produtos alimentícios não estão sendo refrigerados e congelados adequadamente, podendo causar surtos alimentares nos consumidores.

Palavras-chave supermercados, temperatura, alimentos

Introdução

Atualmente, é crescente o número de episódios de doenças que são veiculadas por alimentos, esses surtos de infecção e intoxicação estão diretamente relacionadas ao consumo de alimentos que tiveram o armazenamento e acondicionamento inadequados com temperaturas fora dos padrões estabelecidos pela Resolução CISA n° 10, de 31 de julho de 1984 (BRASIL, 1984).

A aplicação da cadeia do frio baseia-se em uma das operações unitárias mais empregadas na indústria alimentícia, a transmissão de calor. As duas importantes vertentes do frio, refrigeração e congelamento, permite prolongar a vida útil dos alimentos, sejam frescos ou processados, durante períodos de tempo relativamente longos, com repercussão mínima em suas características nutritivas e sensoriais (COSTA, 1994).

Entende-se por refrigeração a redução e a manutenção da temperatura dos alimentos acima de seu ponto de congelamento, sendo mais usuais as temperaturas compreendidas até 10°C. Essa redução da temperatura retarda o crescimento dos micro-organismos, as atividades metabólicas dos tecidos animais depois do sacrifício e dos tecidos vegetais depois da colheita, as reações químicas e enzimáticas e a perda de umidade. É importante assinalar que todos esses fenômenos não são totalmente evitados, já que a redução da temperatura não é muito grande. Contudo, isso é suficiente para que os alimentos muito perecíveis cheguem aos consumidores ou às indústrias de transformação com um padrão de qualidade aceitável (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998).

Já no congelamento ocorre a redução maior da temperatura do alimento, abaixo de seu ponto de congelamento, considerando-se que, na maioria dos alimentos, o congelamento inicia-se a temperaturas inferiores a 0 °C. Para a conservação a longo prazo, os alimentos podem ser armazenados com limite de temperatura de até -8°C , sendo que valores abaixo são recomendáveis. O congelamento não apenas implica mudança no calor sensível do alimento, como também necessita eliminar o calor latente associado às mudanças de fase correspondente à transformação de uma parte da água líquida em gelo. Essa mudança de estado da água é a principal diferença entre a refrigeração e o congelamento (FELLOWS, 2006).

O correto armazenamento de alimentos é fundamental em qualquer empresa alimentícia. Devem ser observadas as condições satisfatórias de controle de temperatura, limpeza, rotatividade dos estoques e ventilação, para garantir a conquista e manutenção de bons padrões de higiene (HAZELWOOD e MCLEAN, 1994).

O presente estudo teve como objetivo avaliar as condições de armazenamento de produtos refrigerados e congelados expostos à venda em supermercados da cidade de Salinas - MG.

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram selecionados seis supermercados da cidade de Salinas– MG de acordo com o fluxo de pessoas e sua capacidade de produtos congelados e refrigerados. Para a obtenção dos dados foram utilizados dois termômetros digitais THERMOMETER WT-1 tipo espeto de aço inox à prova d'água com escala de -50 °C a +300 °C calibrados com os termômetros padrões do Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Câmpus Salinas. As leituras foram realizadas três vezes por semana uma vez ao dia de 1 de abril de 2014 à 31 de julho de 2014 em cada supermercado. Ressalta-se que foram realizadas no período de 8:00 às 10:00 horas, em dez tipos de alimentos sendo, refrigerados: requeijão cremoso, manteiga, bebida láctea, iogurte e massa de pastel; e congelados: frango, pizza, hambúrguer, lasanha e linguiça. Foram realizadas 48 avaliações em cada produto durante um período de 4 meses.

As medições foram realizadas em vitrines de exposição, refrigeradores horizontais abertos (sem tampa) e verticais (com portas de vidro). Colocou-se o termômetro no centro geométrico entre os produtos, aguardando-se 2 minutos, a fim de permitir a estabilização do valor da temperatura encontrada. Também são observados os dados contidos nas embalagens: como data de validade com o objetivo de verificar se ocorre a venda de produtos com a data de validade ultrapassada e a temperatura indicada pelo fabricante com a finalidade de averiguar se corresponde com as temperaturas aferidas. Estas foram analisadas de acordo a Resolução CISA n° 10, de 31 de julho de 1984 (BRASIL, 1984). Para a verificação da variabilidade das temperaturas entre os supermercados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software ASSISTAT 7.7.

Resultados e Discussão

Os resultados das temperaturas médias para produtos refrigerados em seis supermercados estão demonstrados na Tabela 1. Os valores das colunas seguidos pela mesma letra, para cada produto de forma separada não diferem estatisticamente. Assim, com base nos resultados apresentados, as temperaturas de todos os produtos refrigerados nos supermercados 3 e 5 encontraram-se em desacordo com a Resolução CISA n° 10, de 31 de julho de 1984 (BRASIL, 1984), ou seja, acima de 10 ºC. Os demais supermercados, mesmo com valores que oscilam se encontram de acordo à legislação vigente.

Tabela 1- Médias das temperaturas aferidas em produtos refrigerados.

	Temperaturas médias produtos refrigerados				
Supermercados	Bebida láctea	Iogurte	Manteiga	Massa de pastel	Requeijão cremoso
1	9,70c	9,50c	9,50c	9,60d	9,70c
2	9,60c	8,80c	8,40d	9,40d	9,80c
3	15,7ª	15,2a	15,3a	15,5a	15,8a
4	5,50e	6,40d	4,70e	5,00e	5,20e
5	12,4b	12,1b	12,8b	12,4b	12,1b
6	7,50d	8,70c	8,30d	10,3c	8,10d

Nas colunas, as médias seguidas de pelo menos uma mesma letra comum não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P<0,05$). Fonte: Dados coletados, 2014.

Assim como neste estudo, Liston (2008) encontrou uma parcela significativa de temperaturas inadequadas para o armazenamento sob refrigeração, salientando ainda a importância de medidas corretivas, como contratação de técnico na área de controle de qualidade, monitoramento diário da temperatura dos equipamentos, regulagem dos equipamentos e cursos de capacitação para os funcionários, e também uma maior fiscalização dos órgãos competentes.

Tais sugestões são cabíveis também para os produtos congelados, cujos valores de temperaturas estão demonstrados na Tabela 2. Observa-se que em relação ao

supermercado 1, todos os produtos estão com as temperaturas inadequadas, ou seja, possui temperaturas superiores à -8 ºC, como limita a Resolução CISA n° 10, de 31 de julho de 1984 (BRASIL, 1984). A pizza apresentou temperaturas inadequadas nos supermercados 1, 2, 4 e 5. Todas as temperaturas do Hambúrguer estão inadequadas segundo a legislação vigente. O frango está com temperaturas divergentes somente nos supermercados 1 e 3 assim como a lasanha apresentou temperaturas adequadas nos supermercados 2 e 6. A linguiça apresentou temperaturas insatisfatórias nos supermercados 1, 2 e 3.

Tabela 2- Médias das temperaturas aferidas em produtos congelados

Supermercados	Temperaturas médias produtos congelados				
	Frango	Hambúrguer	Lasanha	Linguiça	Pizza
1	-7,22d	-6,46a	-7,08c	-6,65c	-6,90c
2	-10,1c	-5,91a	-8,68b	-7,38bc	-6,61cd
3	-5,07e	-6,66a	-2,88e	-1,86d	-13,8a
4	-12,7b	-6,89a	-5,75d	-8,21b	-6,00d
5	-15,3a	-5,79a	-5,84d	-13, 5a	-4,91e
6	-11,6bc	-7,19a	-10,8a	-13,7a	-10,8b

Nas colunas, as médias seguidas de pelo menos uma mesma letra comum não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05). Fonte: Dados coletados, 2014.

Divergências nas temperaturas de armazenamento em tantos produtos e a falta de controle da temperatura de conservação dos alimentos nos supermercados acarretam, não só importantes perdas econômicas, como alterações sensoriais nos alimentos e, principalmente, danos à saúde do consumidor.
Salienta-se que em relação à data de validade, não houve nenhum produto avaliado com a data ultrapassada.

Conclusão

O trabalho demonstra que os produtos alimentícios estudados não estão sendo refrigerados e congelados adequadamente como determina a resolução CISA Nº 10. Assim o consumidor está sendo prejudicado ao realizar a compra dos mesmos, tornando-se passíveis de adquirir surtos de infecção e intoxicação advindas da ingestão desses produtos.
As temperaturas dos produtos analisados divergiram em sua grande maioria da legislação vigente e da recomendação do fabricante, em alguns casos apresentando 100% de temperaturas insatisfatórias para o armazenamento.
O não acompanhamento dos supermercados por parte do órgão de Inspeção Municipal, pode acarretar em consumo de alimentos impróprios. Sugere-se em trabalhos posteriores a efetuação do levantamento do número de casos de surtos alimentares em Salinas-MG ocorridos nos últimos cinco anos.

APOIO: FAPEMIG e IFNMG.

Referências Bibliográficas

BARUFFALDI,R. & OLIVEIRA,M..N. de. **Fundamentos de Tecnologia de alimentos**. S.Paulo: Atheneu. v. 3, 1998. p. 231.

BRASIL. ANVISA**.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução CISA/MA/MS nº 10, de 31 de julho de 1984.** Disponível em:< http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/10_84.htm>. Acesso em: 13 de dez. de 2014

COSTA, E. C. **Refrigeração**.3. ed.São Paulo: Edgard Blucher. 1994. p.143. d .v. 1. , 2005. p. 155-161.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. Tradução Florencia Clareda de Oliveira. 2. ed. Porto Alegre:Editora Artmed. 2006. p. 414.

HAZELWOOD, D.; MCLEAN, A. C. **Manual de Higiene para Manipuladores de Alimentos**. 1.ed. São Paulo: Varela.1994. p.140.

LINSTON, P. H. **Avaliação da Temperatura da Rede de Frios em Supermercados no Município de Pinhais - PR**. p.40-41. 2008. Trabalho Monográfico de Pós Graduação - Universidade Católica de Brasília.

Autor a ser contactado: Felipe Cimino Duarte, Prof. Dr. do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG, Fazenda Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39560000, Salinas-MG, felipe.duarte@ifnmg.edu.br.

VIDA ÚTIL DE NÉCTAR DE PITANGA PROCESSADO POR ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA: CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS

SHELF LIFE OF PITANGA NECTAR PROCESSED BY HIGH HYDROSTATIC PRESSURE: MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS

Ellen Almeida dos Santos Ferreira[1], Mayara Freitas Lima[1], Felipe Reis[1], Amauri Rosenthal[2], Rosires Deliza[2]

[1] IT/DTA - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 – Km 07, CEP 23.890-000 Seropédica- RJ, Brazil;
[2] Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. Das Américas, 29501, CEP 23.020-470 Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Resumo
A pitanga é uma fruta tipicamente brasileira, cujo cultivo tem alto potencial econômico. O interesse dos consumidores por alimentos com características próximas as do produto *in natura* tem incentivado o estudo de métodos alternativos de processamento e conservação, dentre eles a Alta Pressão Hidrostática (APH). A APH é uma tecnologia capaz de inativar enzimas e destruir microrganismos, mantendo as características sensoriais e nutricionais já que não usa temperaturas elevadas. O objetivo do presente trabalho foi estimar a vida útil de néctar de pitanga submetido à APH por meio de análises microbiológicas e sensoriais. Os resultados revelaram que não houve diferença entre a contagem dos microrganismos investigados das amostras controle e pressurizada durante os 35 dias de armazenamento sob refrigeração. A avaliação da vida útil sensorial do néctar foi superior a 35 dias, pois até esse tempo de armazenamento não houve rejeição dos consumidores. Mais estudos devem ser realizados para investigar as propriedades antimicrobianas da pitanga as quais contribuíram para estender a vida útil.

Palavras-chave Pitanga, Alta pressão hidrostática, Análise de Sobrevivência Sensorial

Introdução
O consumo de frutas *in natura* vem aumentado em todo mundo. É crescente a preocupação da população com os aspectos nutricionais da alimentação. Esse interesse não se estende somente para as frutas frescas, mas também para os sucos processados (SOUSA, 2010).

A pitanga é considerada fonte de diversos compostos benéficos à saúde. É rica em cálcio, fósforo, flavonóides, carotenóides e vitamina C, além de elevado teor de substâncias antioxidantes (SILVA, 2006). É nativa do Brasil e cresce até o norte da Argentina e Uruguai, pertence à família botânica das *Myrtaceae*, popularmente conhecida como pitanga comum, pitanga verdadeira, ubipitanga, ibipitanga, pitanga vermelha, pitangueira do jardim, pitanga-cuba e sendo também conhecida como "*Surinam cherry*" ou "*Brazilian cherry*". Nos últimos anos a região nordeste iniciou o cultivo para exploração comercial desta fruta de alto potencial econômico. A pitangueira é sazonal e frutifica de outubro a janeiro, sendo que a principal forma de comercialização é a polpa congelada (BEZERRA et al., 2004). Devido ao interesse dos consumidores, produtos com características próximas às *in natura* ou fresco tem impulsionado o estudo de métodos alternativos de processamento e conservação de alimentos. Tais métodos devem ser capazes de prover segurança microbiológica além de tornar mínimas as perdas da qualidade sensorial e nutricional. Entre estas tecnologias está a Alta Pressão Hidrostática (APH), capaz de inativar microrganismos e enzimas responsáveis pela deterioração, quando o produto é submetido às pressões que podem variar de 100 a 1000 MPa. Um dos benefícios dessa tecnologia é a não utilização do calor, preservando, dessa forma, os atributos sensoriais e nutricionais, favorecendo a produção de alimentos com elevada qualidade (BUTZ & TAUSCHER, 2002; SAN MARTÍN, BARBOSA-CÁNOVAS & SWANSON, 2002; GUIGNON *et al.*, 2012; ZHENG et al., 2014; CHEN *et al.*, 2015; SCOLARI *et al*., 2015). A qualidade de produtos alimentícios se altera ao longo do armazenamento pela ocorrência de uma série de transformações bioquímicas e microbiológicas (ALVES, BORDIN & GARCIA, 1996). Para determinar a qualidade de um produto, a avaliação dos parâmetros microbiológicos e sensoriais é fundamental. Uma forma de avaliar essas alterações é através da vida útil sensorial, a qual pode ser definida como o período decorrido entre a produção e o consumo de um produto, no qual a aceitabilidade pelo consumidor é mantida, decorrente do satisfatório nível de qualidade, avaliada por características sensoriais, tais como aparência, aroma, sabor e textura, contagem microbiana e pelo valor nutricional (FREITAS et al., 2006). O objetivo deste estudo foi estimar a vida útil de néctar de pitanga submetido à APH por meio de análises microbiológicas e sensorial.

Material e Métodos

Esse estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa por meio Plataforma Brasil e aprovado (CAAE no. 02633612.2.0000.5291).

Preparo dos néctares de pitanga

Para a elaboração do néctar utilizou-se a seguinte proporção: 36% polpa de pitanga congelada sem tratamento térmico, 10% de açúcar e 54% de água. As amostras foram submetidas à APH (300 MPa por 5 minutos à temperatura de 25° C) e processadas a cada sete dias, durante cinco semanas. A amostra controle (não pressurizada) e as desenvolvidas foram armazenadas a 5 ± 2°C.

Análises Microbiológicas

Foram realizadas segundo a Instrução Normativa de número 01, de 7 de janeiro de 2000 (MAPA) (BRASIL,2000), ratificada pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) que determina a contagem de: coliformes à 45°C/g, *Salmonella* sp/25g, contagem de bolores e leveduras.

Avaliação da vida útil sensorial do néctar de pitanga

Os néctares com zero, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de armazenamento foram avaliados por consumidores para identificar até quantos dias após o processamento estariam aptos para consumo em termos sensoriais utilizando a metodologia denominada análise de sobrevivência (HOUGH, 2003). O estudo foi realizado com 112 consumidores de suco de frutas, sendo 65 deles funcionários e estagiários da Embrapa Agroindústria de Alimentos e 47 recrutados no Hortifruti da Barra da Tijuca, Rio de Janeiro - RJ. Foram servidos 30 mL de

cada amostra à temperatura de 10 ± 2º C de forma monádica, balanceada, em copos plásticos descartáveis de 50 mL codificados com números de três algarismos. Junto às amostras foi oferecida água mineral à temperatura ambiente para a limpeza do palato. Cada consumidor avaliou sete amostras de suco de pitanga (correspondente aos seis períodos de armazenamento e mais o tempo zero do suco e o controle. Para cada amostra, os avaliadores responderam a pergunta: "Você consumiria este produto? Sim ou Não?". Foi explicada aos participantes a condição de consumo, ou seja, se eles tivessem comprado o néctar e ele estivesse armazenado na residência, se consumiriam ou não. Os consumidores também avaliaram o quanto gostaram de cada amostra utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei extremamente, 5 = não gostei nem desgostei, 9 = gostei extremamente).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas da polpa controle e dos néctares de pitanga tratados por APH ao longo do armazenamento encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

De acordo com os resultados pode-se concluir que a contagem dos microrganismos avaliados permaneceu constante durante todo o período de armazenamento para as amostras controle e pressurizada (Tabela 2), estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2000; BRASIL, 2001). As análises microbiológicas revelaram baixa contagem destes microrganismos logo após processamento por APH (dia zero do armazenamento) o que já era esperado uma vez que a polpa (matéria-prima) também apresentou baixa contagem microbiana conforme mostrado na Tabela 1. Porém, não foi observado crescimento microbiano durante o armazenamento nem mesmo na polpa controle. Tal fato difere dos estudos anteriormente realizados em outras matrizes de frutas, sugerindo investigações adicionais.

Tabela 1. Caracterização microbiológica da polpa de pitanga controle (não pressurizada)

Determinações	Resultado	Resolução[1,2]
Fungos filamentosos e Leveduras (UFC/g)	< 1,0 x 10^1	máx 5 x 10^3 [2]
Coliformes a 45°C (NMP/g)	< 3	máx 1 g [1]
Salmonella spp. (ausência em 25g)	Ausente	Ausente [1]
Contagem padrão em placas de Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	1,24 x 10^3	10^4 UFC.Ml[2]

[1]RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).
[2] IN n° 01, de 07 de janeiro de 2000 (BRASIL,2000).

Tabela 2. Coliformes a 45°C, fungos filamentosos e leveduras em polpa de pitanga controle (não pressurizada) e tratada por APH (300 MPa/5min/25°C), armazenada a 5 ± 2°C.

Armazenamento (dias)	Coliformes à 45° (NMP/g)		Fungos filamentosos e leveduras (UFC/g)	
	APH	Controle	APH	Controle
Zero	<3	<3	<1,0 x 10^1	<1,0 x 10^1
7	<3	<3	<1,0 x 10^1	<1,0 x 10^1
14	<3	<3	<1,0 x 10^1	<1,0 x 10^1
21	<3	<3	<1,0 x 10^1	<1,0 x 10^1
28	<3	<3	<1,0 x 10^1	<1,0 x 10^1
35	<3	<3	<1,0 x 10^1	<1,0 x 10^1

Marcellini (2006) utilizou as mesmas condições de pressão, tempo e temperatura para polpa de abacaxi e relatou que a amostra controle (não pressurizada) apresentou aumento da população microbiana de aproximadamente 1 log a cada sete dias, o que indicou que a conservação da polpa de abacaxi somente sobre refrigeração não foi eficaz. Para as amostras pressurizadas, a contagem de fungos filamentosos e leveduras mantiveram-se a níveis não detectáveis até os 14 dias de armazenamento, aos 21 e 28 dias as amostras

apresentaram crescimento de fungos filamentosos e leveduras de forma a não atender o requerido pela legislação (BRASIL, 2000), estando, portanto, inaptas para o consumo.
Na análise de sobrevivência a vida útil dos alimentos é estabelecida pelos próprios consumidores, respondendo ao comportamento diário de aceitação ou rejeição do produto armazenado. Para o estudo do néctar de pitanga foi considerada a rejeição de 25% dos participantes, segundo Curia *et al*. (2005), os quais estimaram a vida útil de iogurte considerando os percentis 25% e 50% de rejeição. No presente estudo, os resultados mostraram que aos 35 dias de armazenamento a rejeição do néctar foi de aproximadamente 22%, não alcançando os 25% estabelecido pelo método. Portanto, aos 35 dias o néctar ainda estava sensorialmente aceito para consumo pelos participantes. Neste caso, definiu-se que a rejeição da amostra foi "*right-censored*", ou seja, o consumidor aceitou sensorialmente todas as amostras (HOUGH et al., 2003). Podemos, portanto, concluir que o tempo necessário para negação ou rejeição do néctar de pitanga pressurizada a 300MPa/5 minutos/25° C é superior que 35 dias. Resultados semelhantes com rejeição da amostra "*right-censored*" foram encontrados no estudo realizado com iogurte por Salvador et al. (2005), cuja rejeição do produto pelo consumidor, tolerando-se um percentual de 50%, não chegou ao máximo analisado (91 dias). Isto significou que para grande parte dos consumidores o tempo da rejeição foi maior do que 91 dias, isto é, o iogurte pode ser consumido até 91 dias sem ser rejeitado.
Os resultados da análise microbiológica e de vida útil mostraram baixa contagem microbiana e mínimas alterações sensoriais no néctar de pitanga até o 35° dia de armazenamento refrigerado. Estudos futuros são necessários para avaliar as características do néctar de pitanga após períodos de armazenamento mais longos e investigar os fatores intrínsecos do fruto responsáveis por tal estabilidade microbiológica.

Conclusão

Até o 35° dia de armazenamento refrigerado a contagem microbiana atendeu o requerido pela legislação brasileira. A estimativa de vida útil sensorial para o suco de pitanga pressurizado foi superior a 35 dias. Novos estudos devem ser realizados considerando tempos de armazenamento mais longos, a fim de estabelecer a vida útil sensorial e microbiológica do produto, além de investigar os fatores intrínsecos da pitanga que favorecem sua estabilidade microbiológica ao longo do armazenamento.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. M. V.; BORDIN, M. R.; GARCIA, E. E. C. Aplicação de um modelo matemático na estimativa da vida-de-prateleira de biscoitos "cream cracker". **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 89-101, jan./jun. 1996.

BEZERRA, J.E.M ; LEDERMAN,I.E ; SILVA JÚNIOR, J.F ; ALVES, M.A.. Comportamento da Pitangueira (*Eugenia uniflora*) sob Irrigação na Região do Vale do Rio Moxotó, Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v.26, n.1, p.177-179, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 01, de 07 de janeiro de 2000. **"Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas."**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 09 de dezembro de 2014.

BRASIL. Resolução RDC N º12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o **"Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos"**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 10 de dezembro de 2014.

BUTZ, P., TAUSCHER, B. Emerging Technologies: chemical aspects. **Food Research International,** Canada, v. 35, 279-284, 2002.

CHEN, J.; ZHENG, X.; DONG, J.; CHEN, Y.; TIAN J. Optimization of effective high hydrostatic pressure treatment of *Bacillus subtilis* in Hami melon juice. **LWT – Food Science and Technology**, Switzerland, v. 60, p. 1168-1173, 2015

CURIA, A., AGUERRIDO, M., LANGOHR,K., HOUGH, G. Survival Analysis Applied to Sensory Shelf Life of Yogurts I: Argentine Formulations. **Journal of Food Science**,Chicago,v.70, n.7, 2005.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; RODRIGUES, M. C. P.; SOUSA, P. H. M. Estabilidade do suco tropical de acerola (*malpighia emarginata D.C*) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p.544-549, 2006.

GUIGNON, B.; APARICIO, C.; SANZ, P.D.; OTERO, L. Orange juice pvT-properties for high pressure processing and modeling purposes: Importance of soluble solids concentration. **Food Research International,** Canada, v. 46, p. 83-91, 2012.

HOUGH, G.; LANGOHR, K.; GÓMEZ, G.; CURIA, A. Survival Analysis Applied to Sensory Shelf Life of Foods. **Journal of food Science,** Chicago, v. 68, n.1, p.359-362, 2003.

MARCELLINI, A. M. B. **Desenvolvimento de suco de abacaxi (*Ananas comosus* (l.) merril) através da tecnologia de alta pressão hidrostática aplicada à polpa do fruto.** 2006. 134p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

SALVADOR, A.; FISZMAN, S. M.; CURIA, A.; HOUGH, G. Survival Analysis Applied to Sensory Shelf Life of Yogurts II: Spanish Formulations. **Journal of Food Science**, Chicago,v.70, n.7, p.446-449, 2005.

SCOLARI, G.; ZACCONI, C.; BUSCONI, M.; LAMBRI, M. Effect of the combined treatments of high hydrostatic pressure and temperature on *Zygosaccharomyces bailii* and *Listeria monocytogenes* in smoothies. **Food Control**, v.47, p. 166-174, 2015.

SAN MARTÍN, M.F.; BARBOSA-CÀNOVAS; G.V.; SWANSON, B.G. Food processing by hydrostatic pressure. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.42, n.6, p.627-645, 2002.

SILVA, S. M. Pitanga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.1-159, 2006.

SOUSA, P. H. M. Adição de extratos de Ginkgo biloba e Panax ginseng em néctares mistos de frutas tropicais. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.463-470, 2010.

ZHENG, X.; YU, Y.; XIAO, G.; XU, Y.; WU, J.; TANG, D.; ZHANG, Y. Comparing product stability of probiotic beverages using litchi juice treated by high hydrostatic pressure and heat as substrates. Innovative Food Science and Emerging Technologies, v. 23, p. 61-67, 2014.

Autora a ser contatada:
Mayara Freitas Lima, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ**,** Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ CEP: 23.890-000. E.mail: mayaralima1990@yahoo.com.br

ÁREA

MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS

AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE CÉLULAS VEGETATIVAS DE *Clostridium botulinum* TIPO D

ANTIMICROBIAL ACTION OF ESSENTIAL OILS ON VEGETATIVE CELLS OF *Clostridium botulinum* TYPE D

Rafael Matias Cruz[1]; Luciana Teixeira de Siqueira Rodrigues[2]; Nayane Aparecida Araujo Dias[3]; Roberta Hilsdorf Piccoli[4]

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras; [2]Mestre em Ciência dos Alimentos; [3]Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras; [4]Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.

Resumo

Clostridium botulinum é uma bactéria anaeróbia obrigatória formadora de endósporos que causa a toxinfecção alimentar denominada botulismo, doença que ataca o sistema nervoso periférico. Facilmente distribuída, pode estar presente no solo, água e nos alimentos como os vegetais, peixes e frutos do mar, processados em desacordo com as normas básicas de higiene e esterilização, e produtos cárneos cozidos curados, que possuem como conservantes os sais de nitrito. Os óleos essenciais têm sido amplamente utilizados como aromatizantes e são promissores conservantes sendo alternativa para obtenção de produtos microbiologicamente seguros. Objetivou-se com este trabalho verificar a atividade antibacteriana *in vitro* de diferentes óleos essenciais sobre *C. botulinum* do tipo D. A concentração mínima bactericida (CMB) dos óleos essenciais foi determinada utilizando a técnica de diluições em caldo com posterior plaqueamento em meio Ágar Base de Isolamento de *C. botulinum*. Observou-se que o óleo essencial de canela foi o mais efetivo sobre *C. botulinum*, seguido de orégano, tomilho e cravo botão, com CMB de 0,5%, 1,5%, 2%, 7% respectivamente, entretanto os óleos de cardamomo, sálvia, basilicão, limão siciliano, alecrim, gengibre e noz moscada, não apresentaram CMB em nenhuma das concentrações testadas sobre *C. botulinum* do tipo D.

Palavras-chave: antimicrobiano natural, botulismo, concentração mínima bactericida

Introdução

A indústria alimentícia enfrenta duros entraves no desenvolvimento de suas atividades. Se por um lado utiliza aditivos que realçam sabor, aumentam a vida útil dos alimentos e minimizam os gastos de forma considerável, por outro se vê com dificuldades na medida em que legislações, consideradas importantes, restringem ou limitam o uso de tais substâncias. Com os consumidores cada vez mais exigentes quando o assunto é saúde, mister se faz encontrar alternativas que, além de se mostrarem viáveis economicamente, também atendam à expectativa do consumidor, na medida em que ofereça menor risco à saúde.

A utilização de sais de nitrito em excesso está vinculada a danos à saúde, possibilitando a ação de efeitos crônicos, uma vez que nitrito é convertido em ácido nitroso o qual é um dos principais precursores do agente nitrosante anidrido nitroso, principal agente nitrosante em alimentos, o qual reage com aminas e aminoácidos da carne para produzir nitrosaminas (SHAHIDI; PEGG; SEN, 1994), compostos potencialmente carcinogênicos, teratogênicos, mutagênicos e compostos N-nitrosos (POURAZRANG; MOAZZAMI; FAZLY, 2002). Levando-se em consideração os malefícios causados por esse conservante, sal de nitrito, o uso de óleos essenciais vem sendo amplamente estudado,

visando uma concentração segura, que iniba o desenvolvimento microbiológico no produto sem que altere suas características sensoriais.

Os óleos essenciais são substâncias químicas aromáticas isoladas de vegetais que podem possuir ação antimicrobiana. Os óleos essenciais são promissores conservantes, sendo alternativa para obtenção de produtos microbiologicamente seguros, substituindo total ou parcialmente a adição de sais de nitrito em alimentos cárneo cozidos curados. Oobjetivo desse trabalho foi determinar as concentrações mínimas bactericidas (CMB) *in vitro* de diferentes óleos essenciais sobre células vegetativas de *C.botulinum* do tipo D.

Material e Métodos

Microrganismo, manutenção e padronização do inóculo

A cepa utilizada no experimento foi *Clostridium botulinum* do tipo D, gentilmente cedida pelo Laboratório Nacional Agropecuário Lanagro (Pedro Leopoldo MG). As culturas estoque foram armazenadas em meio de congelamento (glicerol: 15 mL, peptona bacteriológica: 0,5 g, extrato de levedura: 0,3 g, NaCl: 0,5 g, água destilada: 100 mL) a -18°C durante o período de execução do experimento.

Para reativação do inóculo, 1 mL da cultura estoque foi adicionado a tubos de rosca contendo 10 mL de caldo *Clostridium* e 5 µL de solução filtrada de sulfato de sódio (4%) e citrato férrico (7%), estéril, foram incubados em condições de anaerobiose a 37 °C/48 horas. Após esse período, 200 µL de inoculo foram transferidos para Erlenmeyer contendo 200 mL de caldo *Clostridium* com solução férrica, sendo incubado a 37 °C. A padronização do inoculo foi realizada por meio da elaboração de curva de crescimento e o desenvolvimento do microrganismo foi monitorado por espectrofotometria, a 600 nm e contagem direta em placas em meio ágar base de isolamento de *C.botulinum* (caseína: 16 g, extrato de levedura: 2 g, dextrose: 0,8 g, púrpura de bromocresol: 0,008 g, fosfato de sódio dibásico: 2 g, cloreto de sódio: 0,8 g, sulfato de magnésio: 0,004 g, ágar: 8 g e 400 mL de água destilada). As placas foram incubadas, a 37 °C, por 48 horas, em condições anaeróbicas. O inóculo foi padronizado em 10^7 UFC/mL de célula vegetativa.

Os óleos essenciais de *Myristica fragans (Noz moscada)*, *Zingiber officinale* (gengibre), *Citrus limon* (limão siciliano), *Origanum vulgare* (orégano), *Syzygium aromaticum* (cravo botão), *Cinnamomum zeylanicum* (canela), *Elettaria cardamomum* (cardamomo), *Syzygium officinalis* (sálvia), *Ocimum basilicum* (manjericão/basilicão), *Rosmarinus oficinalis* (alecrim) e *Thymus vulgaris* (tomilho branco) foram adquiridos da empresa FERQUÍMA Indústria e Comércio Ltda. As concentrações mínimas bactericidas (CMB) dos óleos essenciais foram determinadas utilizando-se a técnica de diluição em caldo (NCCLS, 2003), com séries de 15 tubos de ensaio, adicionados de 5mL de Caldo *Clostridium* contendo 0,5% de Tween 80 e 2,5 µL de solução de sulfato de sódio (4%) e citrato férrico (7%). Os óleos essenciais foram diluídos diretamente neste caldo nas concentrações de 0,25%, 0,5% 1,0%, 1,5%, 2%, 3%, 4 %,5%, 6%, 7%, 8 %, 9%, 10%. Cada tubo foi adicionado de 50µL do inóculo padronizado. O tubo de número 14 foi considerado o controle negativo (Caldo *Clostridium* + cloranfenicol 1.000mg/L + inóculo) e o tubo de número 15 o controle positivo (Caldo *Clostridium*+ inóculo). O conteúdo foi homogeneizado e os tubos incubados a 37 °C/48 horas. Após o período de incubação foi realizado o plaqueamento em meio Ágar Base de Isolamento de *C.botulinum* empregando-se a técnica de plaqueamento em superfície. As placas foram incubadas a 37°C/48h em atmosfera anaeróbica gerada com auxílio de jarras de anaerobiose e geradores de atmosfera anaeróbica PROBAC DO BRASIL®. A Concentração Mínima Bactericida dos óleos essenciais foi considerada como a concentração do tubo de menor diluição onde se verificou a ausência de crescimento nas placas. O experimento foi realizado em triplicata com três repetições.

Resultados e Discussão

O efeito antibacteriano sobre *C. botulinum* (Tabela 1) dos óleos essenciais de orégano, canela e tomilho se destacaram, sendo o óleo de canela aquele com maior atividade antimicrobiana, CMB de 0,5%. As CMB dos óleos essenciais de orégano e tomilho foram 1,5% e 2%, respectivamente. Já os óleos essenciais de alecrim e cravo botão apresentaram efeito bactericida nas concentrações, respectivamente, de 10%, a maior testada, e 7%. Os óleos essenciais de cardamomo, sálvia, basilicão, limão siciliano, gengibre e noz moscada não apresentaram efeito bactericida sobre *C. botulinum* em nenhuma das concentrações testadas.

Tabela 1 Concentração mínima bactericida (%) dos óleos essenciais sobre células vegetativas de *C. botulinum* do tipo D

Óleos essenciais	**0,25**	**0,5**	**1,0**	**1,5**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Cardamomo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Orégano	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sálvia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Canela	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Basilicão	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Limão Siciliano	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alecrim	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Gengibre	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tomilho	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noz moscada	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cravo botão	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

(-) ausência de crescimento; (+) presença de crescimento

Ismaiel (1988) testou os efeitos dos óleos essenciais de cravo, tomilho, pimenta preta, pimenta, orégano, cebola e canela sobre a germinação, crescimento pós-germinativo, crescimento e produção de toxina de *C. botulinum* (seis linhagens dos tipos A, B e E) em meio de cultura. O óleo de alho foi o mais potente inibidor da germinação. Aparentemente os óleos não apresentaram efeito significativo no crescimento pós-germinativo de esporos, nem na produção de toxina. Os óleos de pimenta preta, cravo, canela e orégano foram os que mais inibiram o crescimento vegetativo. Os resultados deste trabalho foram semelhantes ao do autor, contudo, o isolado de *C.botulinum* tipo D, o utilizado nesse trabalho, não apresentou alta sensibilidade ao óleo essencial de cravo botão como as linhagens dos tipos A,B e E.

Dias (2011) observou que os óleos essenciais de alecrim, gengibre, limão-siciliano e sálvia não apresentaram atividade antibacteriana em nenhuma das concentrações testadas sobre *Clostridium perfringens* tipo A. Aleixo (2013) verificou que o óleo essencial de sálvia não apresentou atividade antimicrobiana sobre endósporos de *C. botulinum*.

A diferença da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais pode ser explicada pelas diferenças na composição química dos mesmos. Considerando o número de diferentes grupos de compostos químicos presentes nos óleos essenciais, é muito provável que a sua atividade antimicrobiana não seja atribuível a um mecanismo específico, mas que existem vários alvos na célula (BURT, 2004).

Pouco se sabe sobre a eficácia de óleos essenciais sobre *C. botulinum*, por isso é importante realizar novas pesquisas com diferentes óleos e concentrações sobre bactérias dessa espécie.

Conclusão

O óleo essencial de canela foi o mais efetivo sobre *C. botulinum*, seguido de orégano, tomilho e cravo botão, com CMB de 0,5%, 1,5%, 2%, 7% respectivamente, entretanto os óleos de cardamomo, sálvia, basilicão, limão siciliano, alecrim, gengibre e noz

moscada, não apresentaram CMB sobre *C. botulinum* do tipo D em nenhuma das concentrações testadas.

Agradecimentos
À FAPEMIG, CNPq, CAPES e Universidade Federal de Lavras

Referências Bibliográficas

ALEIXO, G. C. **Efeito dos óleos essenciais e compostos majoritários sobre endósporos de *Clostridium botulinum* inoculados em mortadela**. 2013. 58 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
BURT, S. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods: A review. **International Journal of Food Microbiology,** v.94, p. 223-253, 2004.
DIAS, N. A. A. **Avaliações microbiológica e físico-química de mortadelas elaboradas com óleos essenciais e inoculadas com *Clostridium perfringens* tipo A.** 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
ISMAIEL, A. A. **The inhibition of *Clostridium botulinum* growth and toxin production by essencial oil of spice**. Dissertation Abstracts International, n. 48, v. 10, p. 2834, 1988.
NATIONAL COMMIT (TEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. NCCLS. **Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests:** Approved Standard. 8 ed. Wayne: NCCLS, 2003. (NCCLS document M2 – A8).

Autor a ser contactado: Rafael Matias Cruz, Graduando em Engenharia de Alimentos, Rua Lourival Cândido Melo, 248 – Bairro Padre Lúcio – Santo Antônio do Amparo – MG – CEP 37262 - 000. rafaelm_094@yahoo.com.br

AÇÃO ESPORICIDA DE MISTURAS DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE ENDÓSPOROS DE *Clostridium perfringens* TIPO A

SPORICIDAL ACTION OF ESSENTIAL OILS ON *Clostridium perfringens* TYPE A ENDOSPORES

ALINE PEREIRA MARTINS [1], EDUARDO MENDES RAMOS [2], ROBERTA HILSDORF PICCOLI [3]

[1] Doutoranda, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos, alinepereiramartins@yahoo.com.br.
[2,3] Professores, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das misturas dos óleos essenciais de gengibre, orégano, canela e cardamomo sobre endósporos de *Clostridium perfringens* Tipo A ATCC 13124, além de avaliar a relação de cada um destes óleos citados com a redução da população inicial dos endósporos através da análise de componentes principais. Para cada concentração de óleo essencial foram adicionados 200 µL da suspensão padronizada do endósporo, previamente submetida a choque térmico. Após o período de incubação foi realizado o plaqueamento em meio SPS. Os óleos essenciais de gengibre, orégano, canela e cardamomo foram testados utilizando sua respectiva concentração mínima inibitória, em combinações de três óleos, para a realização da análise de misturas, com posterior análise dos componentes principais de cada óleo. Foi possível observar neste trabalho que todos os

óleos essenciais estudados, apresentaram atividade antimicrobiana sobre o *Clostridium perfringens* Tipo A.

Palavras-chave: Endósporos, MIC Misturas, PCA.

Introdução

A conservação de alimentos tornou-se problema complexo. Novos produtos são constantemente introduzidos no mercado, e estes, exigem vida útil mais longa e maior garantia de segurança contra patógenos de origem alimentar (WILSON; DROBY, 2000). O uso excessivo de conservantes químicos, questionados em virtude de seu potencial carcinogênico, atributos teratogênicos e toxicidade residual têm levado ao aumento da pressão sobre os fabricantes de alimentos para substituição destes agentes por técnicas alternativas de preservação classificadas como “naturais”. Consequentemente há interesse considerável na pesquisa da possibilidade do uso de produtos naturais tais como óleos essenciais, extratos de plantas comestíveis e ervas medicinais e especiarias (FRIEDMAN et al., 2002).

Os óleos essenciais são frações, líquidas, voláteis e odoríferas obtidas a partir do metabolismo secundário de espécimes vegetais, apresentam propriedades biológicas comprovadas, como atividade antioxidante e antimicrobiana (BAKKALI et al., 2008). Por apresentarem atividade antimicrobiana (CARSON et al, 2002; BURT, 2004) estes podem ser utilizados como alternativa no controle do *Clostridium perfringens* responsável por intoxicações alimentares clássicas devido a produção de enterotoxinas.

O número crescente de surtos de doenças causadas por microrganismos veiculados por alimentos é uma preocupação tanto para consumidores quanto para a indústria, sendo a toxinfecção alimentar por *Clostridium perfringens* tipo A, uma das mais comuns no mundo industrializado (MCCLANE, 2001).

Clostridium perfringens é capaz de produzir uma série de toxinas, embora cada cepa, individualmente, produza apenas número limitado destas existentes. Com base na capacidade de produzir as quatro toxinas mais letais (alfa, beta, epson e iota), as cepas da espécie são classificadas em cinco tipos: A, B, C, D e E.

Em condições desfavoráveis para o crescimento, as células vegetativas de *Clostridium perfringens* podem se diferenciar para a forma de endósporos, estruturas altamente resistentes. O processo de formação dos endósporos pode levar horas e é acompanhado por alterações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas (PAREDES-SABJA et al., 2007).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das misturas dos óleos essenciais de *Zingiber officinale* (gengibre), *Origanum vulgare* (orégano), *Cinnamomum zeylanicum* (canela) e *Elettaria cardamomum* (caradamomo) sobre endósporos de *Clostridium perfringens* Tipo A ATCC 13124, além de avaliar a relação de cada um destes óleos citados com a redução da população inicial dos endósporos através da análise de componentes principais.

Material e Métodos

Padronização, estocagem e preparo do inóculo: endósporo

Para obtenção dos endósporos, a cultura estoque de células vegetativas de *Clostridium perfringens* foi reativada em Caldo Diferencial Reinforced Clostridial por três vezes consecutivas, incubado a 37 °C por 24 horas. Após esse procedimento, foi obtida uma suspensão de células vegetativas, em caldo BHI adicionado com 0,5% de glicose e agitação manual. Em seguida, esta suspensão foi inoculada em Erlenmeyer contendo meio de

esporulação líquido (3 g de extrato de carne, 5 g de triptona, 1 g de amido, 10 mg de sulfato de manganês, 1000 mL de água destilada) (MORAIS et al., 1997) e incubado a 37 °C por 144 horas. Para a padronização do número de endósporos, foram realizadas leituras periódicas da absorbância a 600 nm. Simultaneamente, foram realizadas observações ao microscópio óptico dos endósporos, utilizando a técnica de coloração de Wirtz-Conklin. Essa técnica utiliza solução de Verde Malaquita 5% (m/v), e como contracorante a Safranina 0,5% (m/v), sendo que os endósporos adquirem coloração verde intenso, enquanto outras estruturas cor rosa. Uma vez verificado a transformação das células vegetativas para endósporos, foi realizada a contagem. Para aferir o número do Log de endósporos.mL-1, a suspensão foi submetida a choque térmico (75 °C/15 minutos) seguido de diluições seriadas em água peptonada 0,1% (p/v) e plaqueamento em profundidade e sobrecamada, em Ágar SPS, com incubação a 37 °C por 24 horas.

Determinação da Concentração Mínima Inibitória de óleos essenciais

Foram utilizadas séries de onze tubos de ensaio, adicionados de 1 mL de Caldo BHI, adicionado de 0,5% de glicose e 0,5% de Tween 80, para cada tubo, exceto para o primeiro. Os tubos foram autoclavados a 121 °C por 15 minutos. Para obtenção de concentrações decrescentes de óleos, foram adicionados 2 mL de óleos essenciais no primeiro tubo (tubo vazio), do qual 1 mL foi transferido para o segundo tubo, contendo 1 mL de Caldo BHI, este foi homogeneizado em agitador tipo vórtex e o procedimento foi repetido sucessivamente até o tubo de número 9. Desse modo, foram obtidas as seguintes concentrações aproximadas de óleo essencial expressas em µL/mL: 1000 (tubo 1), 500 (tubo 2), 250 (tubo 3), 125 (tubo 4), 63 (tubo 5), 31 (tubo 6), 15 (tubo 7), 8 (tubo 8), 4 (tubo 9). A cada tudo foram adicionados 200 µL da suspensão padronizada do endósporo (105 UFC/mL), previamente submetida a choque térmico. O tubo de número 10 foi considerado o controle negativo (BHI + cloranfenicol + endósporos) e o tubo de número 11 o controle positivo (BHI + endósporos). O conteúdo foi homogeneizado e os tubos incubados a 37 °C por 24 horas em anaerobiose. Após o período de incubação foi realizado o plaqueamento em meio SPS, empregando-se a técnica de plaqueamento em sobrecamada por um período de incubação de 24 horas a 37 °C, para observar o crescimento ou não do microrganismo. A MIC dos óleos essenciais foi considerada como a concentração do tubo de menor diluição onde se verificar a ausência de crescimento. Todo experimento foi realizado em duplicata e três repetições.

Combinações entre óleos essenciais

Os óleos essenciais de gengibre, orégano, canela e cardamomo foram testados utilizando sua respectiva concentração mínima inibitória (CMI), em combinações de três óleos. A Tabela 1 demonstra as diferentes proporções de óleos essenciais utilizadas em cada experimento. Com posterior análise dos componentes principais (PCA) de cada óleo. Para avaliação do efeito inibitório da combinação entre os óleos essenciais foi utilizada a metodologia em tubos e posterior plaqueamento em meio SPS (NCCLS, 2003). As análises foram realizadas em três repetições em triplicata e os tubos e as placas foram incubadas a 37°C/24h, empregando-se a técnica de plaqueamento em sobrecamada.

Tabela 1 - Diluições padrões utilizadas nas combinações dos óleos essenciais de gengibre, orégano, canela e cardamomo

Ensaio	Óleo A (%)	Óleo B (%)	Óleo C (%)
1	100	-	-
2	-	100	-
3	-	-	100
4	50	50	-
5	50	-	50
6	-	50	50
7	67	17	17
8	17	67	17
9	17	17	67
10	33	33	33

Onde: 100 refere-se a MIC de cada óleo estudado, demais números representam as proporções dos óleos utilizadas baseando-se na MIC.

As análises estatísticas das Misturas e do PCA foram realizadas no programa Chemoface (Versão 1.2, 2012).

Resultados e Discussão

O óleo de *Cinnamomum zeylanicum* (canela) foi o que promoveu melhor resposta antimicrobiana com uma concentração mínima inibitória (MIC) de 0,4%, seguida dos óleos de *Zingiber officinale* (gengibre), *Origanum vulgare* (orégano) e *Elettaria cardamomum* (cardamomo) com MIC de 3,1%. A diferença da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais pode ser explicada pelas diferenças na composição química das mesmas. Considerando o número de diferentes grupos de compostos químicos presentes nos óleos essenciais, é muito provável que a sua atividade antimicrobiana não seja atribuível a um mecanismo específico, mas que existam vários alvos na célula, como as alterações da membrana citoplasmática, perturbações sobre a força próton motriz, no fluxo de elétrons, no transporte ativo e coagulação do conteúdo da célula. Nem todos esses mecanismos atingem alvos separados, podendo alguns ocorrerem em consequência de outro mecanismo (BURT, 2004).

A Figura 1A demonstra o efeito inibitório das combinações dos óleos essenciais de gengibre, orégano e cardamomo sobre endósporo de *Clostridium perfringens*, não sendo observado efeito sinergístico nem antagônico dos óleos essenciais sobre a bactéria. As concentrações de óleos que proporcionaram maior redução da população inicial de 105 UFC/mL foram aquelas contendo as maiores proporções de óleo essencial de orégano.

Entre a combinação dos óleos essenciais de gengibre, orégano e canela foi observado maior efeito inibitório quanto maiores proporções do óleo de canela, houve grande zona de inibição convergindo para o orégano, enquanto que a proximidade do óleo essencial de gengibre demonstrou menor zona de inibição (Figura 1B).

A Figura 1C representa o efeito antibacteriano da combinação dos óleos essenciais de gengibre, cardamomo e canela, pôde-se observar efeito inibitório aumentando à medida

que há maiores concentrações de óleo essencial de gengibre e cardamomo e menores proporções de óleo essencial de canela.

A Figura 1D demonstra o efeito antibacteriano das combinações dos óleos essenciais de orégano, cardamomo e canela sobre *Clostridium perfringens* tipo A. As concentrações de óleos que proporcionaram maior halo de inibição foram aquelas contendo as maiores proporções de óleo essencial de orégano.

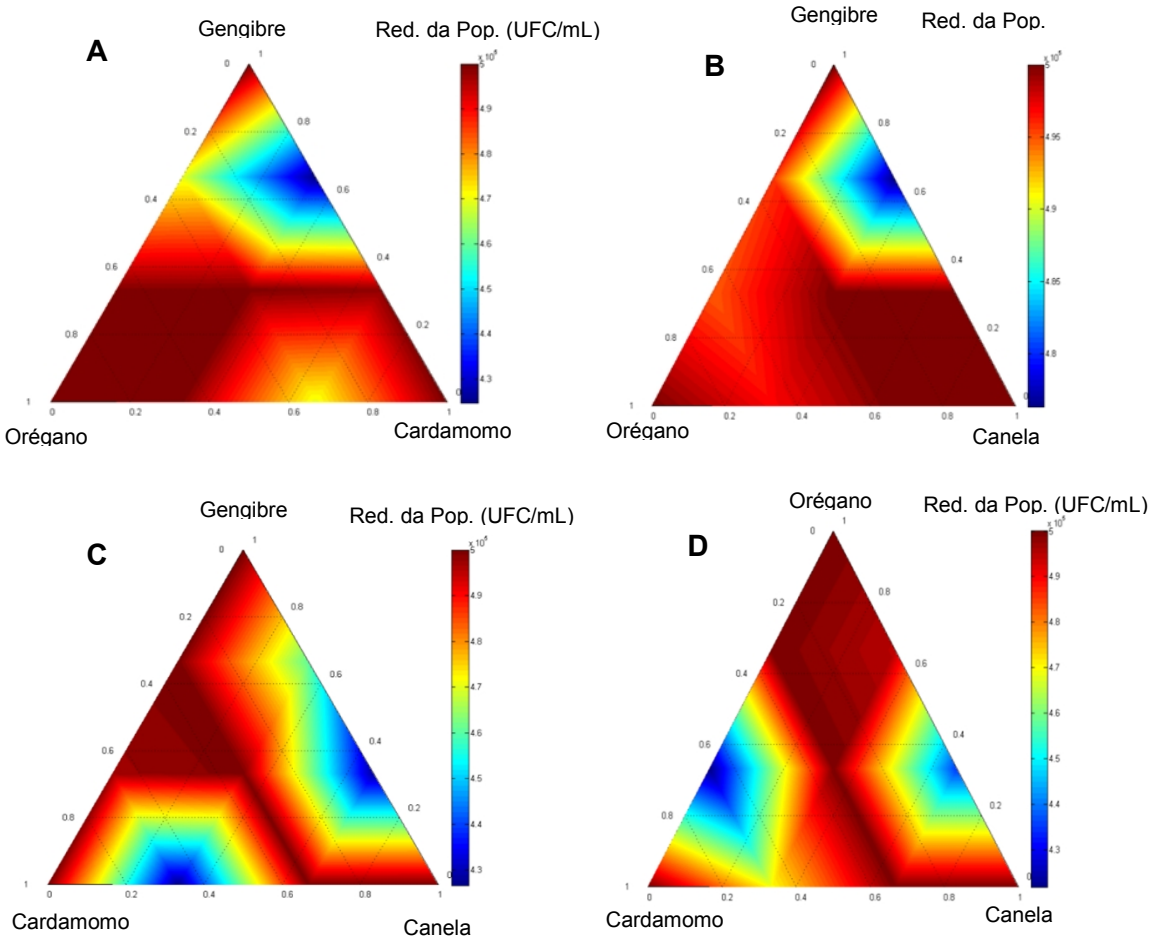


Figura 1 – A: Óleos essenciais de gengibre, orégano e cardamomo; B: Óleos essenciais de gengibre, orégano e canela; C: Óleos essenciais de gengibre, cardamomo e canela e D: Óleos essenciais de orégano, cardamomo e canela.

Os dados anteriores são confirmados pela análise dos componentes principais (PCA), demonstrados na Figura 2.

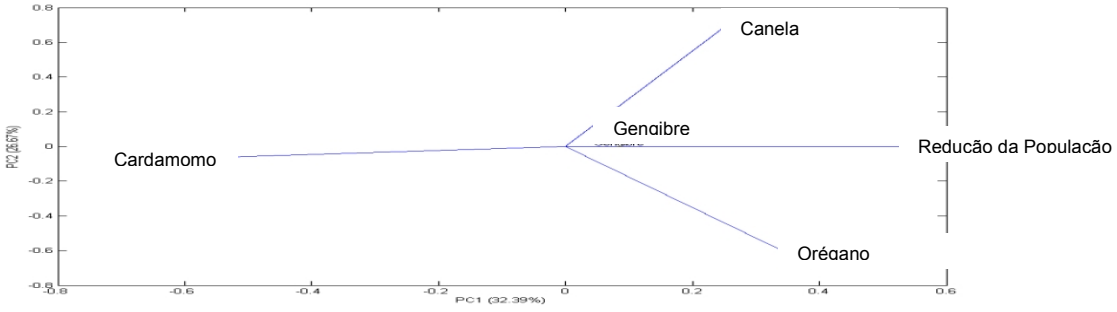


Figura 2 – Pesos de Análise de Compostos Principais (PCA) das combinações dos óleos essenciais de gengibre, canela, orégano e cardamomo sobre endósporos de *Clostridium perfringens* tipo A.

É possível observar que quanto maiores as concentração de gengibre, canela e orégano maior a redução inicial da população do microrganismo em estudo. De acordo com esta análise foi observado que o gengibre apresenta uma relação mais direta na redução da população, porém os óleos essenciais de canela e orégano apresentam um efeito secundário sobre esta redução, ao posso que o cardamomo apresenta uma menor eficiência.

Conclusão

Todos os óleos essenciais estudados, gengibre, orégano, canela e cardamomo, apresentaram atividade antimicrobiana sobre o *Clostridium perfringens* Tipo A ATCC 13124, sendo observado grande redução da população inicial de *Clostridium perfringens* quanto realizada a combinação destes óleos. E através da análise dos componentes principais constatou-se maior eficiência na redução da população do microrganismo pelo gengibre, seguido dos óleos essenciais de canela e orégano e menor eficiência do cardamomo.

Referências Bibliográficas

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. **Biological effects of essential oils** – A review. Food and Chemical Toxicology. v.46, n.446–475, 2008.

BURT, S. **Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food: a review**. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

CARSON, C. F.; MEE, B. J.; RILEY, T. V. **Mechanism of action of Melaleuca alternifolia (tea tree) oil on Staphylococcus aureus determined by time-Kill, lysis, leakage and tolerance assays and electron microscopy.** Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Bethesda, v. 46, n. 6, p. 1914-1920, 2002.

FRIEDMAN, M.; HENIKA, P. R.; MANDRELL, R. E. **Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against Campylobacter jejuni, Escherichia coli, Listeria monocytogenes, and Salmonella enterica**. J. Food. Prot. v.65, p.1545-1560, 2002.

LABBÉ, R. G. *Clostridium perfringens*. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4 ed. Washington: Americaan public Healthe, p. 325-330, 2001.

MCCLANE, B. A. ***Clostridium perfringens* enterotoxin and intestinal tight junctions**. Trends in Microbiology, Cambridge, v. 8, n. 4, p. 145-146, 2000.

MORAIS, M. S. V.; ANDRADE, N.J.; CHAVES, J.B.P.; PASSOS, F.J.V.; GOMIDE, L.A.M. **Isolamento de esporos de equipamentos de abatedouros avículas e avaliação de sua resistência a sanificantes químicos**. Ciência e tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 17, n. 3, p. 325-329, 1997.

PAREDES-SABJA, D.; GONZALEZ, M.; SARKER, M.R.; TORRES, J.A. **Combined effects of hydrostatic pressure, temperature and pH on the inactivation of spores of *Clostridium perfringens* type A and Clostridium sporogenes in buffer solutions**. J. Food Sci. v.72, p.M202–M206, 2007.

WILSON, C. L.; DROBY, S. **Microbial Food Contamination**. CRC Press: Boca Raton, FL, 2000.

Agradecimento

A equipe agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

Autor(a) a ser contatado: Aline Pereira Martins; Doutoranda, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos; Avenida Dr. Silvio Menicucci, N°: 1695, Apto: 404, Centenário, Lavras, CEP: 37200-000; alinepereiramartins@yahoo.com.br.

ADAPTAÇÃO DE *Escherichia coli* ENTEROTOXIGÊNICA (ETEC) A ÓLEOS ESSENCIAIS E SEUS COMPOSTOS

ADAPTATION OF ENTEROTOXIGENIC *Escherichia coli* (ETEC) TO ESSENTIAL OILS AND THEIR COMPOUNDS

Victor Maximiliano Reis Tebaldi[1]; Silas Rodrigo Isidoro[2]; Roberta Hilsdorf Piccoli[3]

[1]Pós-Doutorando – Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – UFLA
[2]Graduando em Engenharia de Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[3]Professor Associado – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras – UFLA

Resumo
O trabalho objetivou avaliar a atividade antimicrobiana de óleos essenciais (OE) e seus compostos sobre *Escherichia coli*, e sua capacidade de adaptação. As Concentrações Mínima Inibitória (CMI) e Mínima Bactericida (CMB) dos OE e compostos foram determinadas pela técnica de microdiluição em placas de 96 cavidades, em caldo TSB. A cultura padronizada foi inoculada, as placas incubadas a 37ºC/24 h e a CMI e CMB determinadas. A adaptação de *E. coli* aos OEs e compostos foi realizada pelo cultivo por 12 h em concentrações subletais. Determinou-se novamente as CMI e CMB. A pré-exposição de *E. coli* por 12 h elevou os valores de CMB, revelando adaptação. Após exposição de *E. coli* ao cinamaldeído por 12 h, verificou-se adaptação cruzada ao citral, eugenol e OE de citronela e cravo. Todos os OE e compostos exibiram atividade antimicrobiana. A pré-exposição por 12 h aos OE e compostos em concentrações subletais levou à adaptação de *E.coli*.

Palavras-chave: enteropatógeno, antimicrobianos naturais, adaptação.

Introdução

A adição de conservantes é uma das abordagens mais utilizadas para aumentar a segurança microbiológica dos produtos alimentares (Dubois-Brissonnet, 2011). A crescente resistência dos microrganismos aos produtos químicos convencionais e drogas levou os cientistas a procurar novas fontes de antimicrobianos com atividades de amplo espectro (Abad et al., 2007). As plantas são fontes naturais de antimicrobianos alternativos que podem ser utilizados para melhorar a vida útil e segurança dos alimentos. Óleos essenciais (OE) e compostos voláteis extraídos de plantas têm demonstrado propriedades antimicrobianas contra bactérias e fungos (Burt, 2004; Guillier, 2007; Juneja e Friedman, 2007). Devido à sua origem natural e sua categorização como geralmente reconhecido como seguro (GRAS), tornam-se bons candidatos a agentes antimicrobianos e conservantes alimentares (Trombetta et al., 2005; Ultee et al., 2000). Os componentes ativos são normalmente encontrados nas frações de OE e está bem estabelecido que a maioria deles têm um amplo espectro de atividade antimicrobiana contra agentes patogênicos de origem alimentar e bactérias deterioradoras (Gutierrez et al., 2008, 2009). No entanto, é preciso cautela, tendo em conta o potencial de adaptação bacteriana a estes compostos. Está bem estabelecido que as células bacterianas cultivadas em condições não ótimas podem adaptar-se e desenvolver resistência a atividade bactericida dos desinfetantes ou tratamentos físicos (Ryu e Beuchat, 1999; Van Schaik et al., 1999). Esta tolerância adquirida pode ser devida a vários fenômenos celulares: mudanças genéticas que ocorrem por meio de aquisição de plasmídeo ou mutação (Russel, 1999), a síntese de proteínas de estresse (Mackey e Derric, 1990), e modificações da composição da membrana lipídica (Méchin et

al., 1999). A adaptabilidade da composição de ácido graxo da membrana bacteriana, em particular, determina a capacidade de sobrevivência da célula através da manutenção da integridade da membrana e funcionalidade, o que ajuda a superar as condições não ótimas de crescimento (Denich, 2003; Sajbidor, 1997). Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana de OE e seus compostos sobre *Escherichia coli* e estudar a adaptação e adaptação cruzada de células expostas à concentrações subletais.

Material e Métodos

Óleos essenciais e compostos majoritários

Os óleos essenciais de cravo-da-india (*Syzygium aromaticum*) e canela (*Cinnamomum cassia*) foram adquiridos da FERQUIMA® Indústria e Comércio Ltda. O OE de citronela (*Cimbopogon nardus*) foi extraído e caracterizado por cromatografia em fase gasosa no Laboratório de Fitoquímica do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras. Os compostos fenólicos cinamaldeído e citral foram adquiridos na Sigma-Aldrich®. Os componentes majoritários dos OE, conforme especificado pelo fornecedor, para o óleo de cravo-da-índia foram: eugenol (84%), beta-cariofileno (6%), acetato de eugenila (8%) e para o OE de canela: aldeído cinâmico (81%), cumarina (3%), benzaldeído (3%), álcool cinâmico (3%), estireno (3%). O OE de citronela, após quantificação e caracterização de seus componentes, apresentou os seguintes compostos majoritários: geraniol (33,68%), citronelal (23,22%), β-citronelol (14,20%), elemol (3,62%) e β-elemeno (3,62%).

Microrganismo, manutenção e padronização do inóculo

A bactéria utilizada neste trabalho foi uma linhagem enterotoxigênica de *Escherichia coli* doada pelo Laboratório de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). A cultura estoque foi mantida em meio de congelamento (glicerol - 15mL; peptona bacteriológica – 0,5 g; extrato de levedura – 0,3 g; NaCl – 0,5 g; água destilada – 100 mL) a -18°C.

Para reativação da cepa, foram inoculados 10 µL da cultura estoque em tubos contendo 3mL de caldo TSB (Triptone Soy Broth) e incubados por 24 horas a 37°C. Após a incubação, procedeu-se o crescimento em Ágar Tripticase de Soja (TSA). A cultura bacteriana foi padronizada em 10^8 UFC/mL por meio de escala de MacFarland.

Determinação das Concentrações Mínima Inibitória (CMI) e Mínima Bactericida (CMB)

As Concentrações Mínima Inibitória (CMI) e Mínima Bactericida (CMB) dos OE de canela, citronela, cravo-da-india e compostos fenólicos citral e cinamaldeído foram determinadas pela técnica de microdiluição em placas de 96 cavidades, em caldo TSB + 0,5% de Tween 80, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003) com adaptações. As concentrações finais (%) obtidas foram: 0,08; 0,16; 0,33; 0,67; 1,25; 2,50; 5,00; 10,00 para os OE de citronela e cravo, e compostos eugenol e citral. As concentrações finais (%) obtidas para o OE de canela e cinamaldeído foram: 0,00; 0,01; 0,03; 0,06; 0,12; 0,25; 0,50; 1,00. Foram inoculados 10 µL de suspensão bacteriana padronizada em 10^8 UFC/mL nas cavidades das placas, e incubadas a 37ºC por 24 horas com posterior leitura da absorbância a 620 nm e determinação da CMI. Para a determinação da CMB procedeu-se o plaqueamento em TSA, seguido de incubação a 37ºC por 24 horas.

Adaptação e Adaptação Cruzada

A adaptação de *E. coli* aos compostos cinamaldeído e citral foi realizada a partir de uma cultura padronizada com 24 horas de incubação a 37°C em TSB. Foi transferido 150 µL para tubos de Falcon contendo 40 mL de meio TSB, acrescido de 0,004% de OE de canela; 0,08% de OE de cravo-da-índia; 0,08% de OE de citronela; 0,004% de cinamaldeído e 0,02% de citral e reincubados à 37°C por 12 horas. Em seguida, a cultura foi centrifugada a 5000X g por 5 minutos e as células lavadas em NaCl 0,85% por 3 vezes, o sobrenadante desprezado e a cultura padronizada em 10^8 UFC/mL. Nesta etapa do estudo utilizou-se a metodologia da microdiluição em caldo TSB, em placas de 96 cavidades.

Após, realizou-se a diluição de 150 µL dos OE de cravo-da-índia, citronela e compostos citral e eugenol 10% em 150 µL de TSB acrescido + 0,5% de Tween 80, resultando nas concentrações finais (%) 0,08; 0,16; 0,33; 0,67; 1,25; 2,50; 5,00; 10,00. As

concentrações finais (%) obtidas para o OE de canela e cinamaldeído foram: 0,00; 0,01; 0,03; 0,06; 0,12; 0,25; 0,50; 1,00. Em seguida, 10 µL da suspensão bacteriana padronizada, cultivada em presença de 0,004% de cinamaldeído ou 0,02% de citral por 12 horas, foram inoculadas nas cavidades das microplacas, e incubadas a 37ºC por 24 horas. Após, realizou-se a leitura da absorbância a 620 nm e plaqueamento em TSA.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos testes de CMI e CMB dos OE e compostos majoritários estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 Valores de CMI e CMB antes e após a submissão de células de *E. coli* ao estresse subletal

	Escherichia coli			
Compostos	CMI[a] (%)	CMB[a] (%)	CMI[b] (%)	CMB[b] (%)
Cinamaldeído	0,03	0,03	0,03	0,12
OE de Canela	0,03	0,03	0,06	0,12
Eugenol	0,67	0,67	0,67	1,25
OE de Cravo	0,33	0,33	0,33	0,67
Citral	0,16	0,16	0,16	0,33
OE de Citronela	0,67	0,67	0,67	1,25

[a]Valores de CMI e CMB antes da exposição das células às concentrações subletais. [b]Valores de CMI e CMB após exposição das células às concentrações subletais dos compostos por 12 horas.

As CMI dos compostos mantiveram-se as mesmas após a exposição de células bacterianas aos compostos por período de 12h, exceto para o OE de canela, que aumentou a CMI de 0,03% para 0,06%, revelando adaptação das células ao mesmo.

Geralmente, os compostos com grupos fenólicos como óleo de canela são os mais eficazes. Óleos essenciais e/ou os seus componentes podem ter um único alvo ou alvos múltiplos de sua atividade. Por exemplo, o trans-cinamaldeído pode inibir o crescimento de *E. coli* e *S. typhimirium* sem desintegrar a membrana externa ou diminuição do ATP intracelular (Nazzaro et al., 2013).

A pré-exposição de *E. coli* ao eugenol, citral e OE de citronela e cravo-da-índia por 12 horas dobrou os valores de CMB dos mesmos, revelando adaptação das células a estes compostos.

Após exposição por 12 horas as CMB do cinamaldeído e OE de canela aumentaram de 0,03% para 0,1%, revelando adaptação das células bacterianas aos compostos mencionados.

Os resultados dos testes de capacidade de adaptação cruzada de *E. coli* ao cinamaldeído e citral estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 Concentração Mínima Bactericida e avaliação de adaptação cruzada de *E. coli*, após exposição por 12 horas ao cinamaldeído ou citral

Estresse subletal	*Escherichia coli*					
	Concentração Mínima Bactericida (%)					
Compostos	CINA	CAN	CIT	CITRO	EUG	CRA
Cinamaldeído	0,12	0,12	0,67	2,50	2,50	1,25
Citral	0,06	0,12	0,16	0,67	1,25	0,67

CINA = cinamaldeído; CAN = OE de canela; CIT = citral; CITRO = OE de citronela; EUG = Eugenol; CRA = OE de cravo-da-índia.

Após exposição das células de *E. coli* ao cinamaldeído por período de 12 horas, verificou-se o fenômeno de adaptação cruzada aos compostos citral, eugenol e OE de citronela e cravo-da-índia, tendo as suas CMB dobrado os valores. Não houve diferenças nas CMB do cinamaldeído e OE de canela.

A adaptação cruzada surge devido a mudanças celulares específicas ou não específicas e resulta na redução da eficiência de sanificantes relacionados ou não relacionados (McDonnell & Russell, 1999).

As células, após exposição por 12 horas ao citral tornaram-se mais sensíveis ao OE de citronela diminuindo a CMB de 1,25% para 0,67%; cinamaldeído (0,12% para 0,06%) e ao próprio citral (0,33% para 0.12%). As CMB do eugenol, cinamaldeído e OE de canela e cravo mantiveram-se as mesmas.

Conclusão

Todos os OE e compostos avaliados exibiram atividade antimicrobiana sobre *E. coli*.

A pré-exposição por 12 horas aos OE e compostos majoritários em concentrações subinibitórias levou à adaptação do microrganismo aos mesmos.

Verificou-se que as células de *E. coli* expostas ao cinamaldeído por 12 horas apresentaram adaptação cruzada frente ao citral, eugenol e OE de citronela e cravo-da-índia.

Agradecimento

À CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

Referências Bibliográficas

ABAD, M.J.; ANSUATEGUI, M.; BERMEJO, P. Active antifungal substances from natural sources. ARCHIVOC 2007, 2007, 116–145.

BURT, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. Int. J. Food Microbiol. 94:223-253.

DENICH, T.J.; BEAUDETTE, L.A.; LEE, H.; TREVORS, J.T. 2003. Effect of selected environmental and physico-chemical factors on bacterial cytoplasmic membranes. J. Microbiol. Methods 52:149–182.

DORMAN, H.J.D.; DEANS, S.G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiol. 88, 308–316

DUBOIS-BRISSONNET, F.; NAÏTALI, M.; MAFU, A.K.; BRIANDET, R. Induction of Fatty Acid Composition Modifications and Tolerance to Biocides in *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium by Plant-Derived Terpenes. Applied and Environmental Microbiology, V.77, n.3, Feb, p. 906–910, 2011.

GUILLIER, L.; NAZER, A.; DUBOIS-BRISSONNET, F. 2007*. Growth response of Salmonella Typhimurium in presence of natural and synthetic antimicrobials: estimation of MICs from three different models.* J. Food Prot. 70**:**2243-*2250.*

GUTIERREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. (2008). The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. Int. J. Food Microbiol. 124, 91–97.

GUTIERREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. (2009). Antimicrobial activity of plant essential oils using food model media: efficacy, synergistic potential and interaction with food components. Food Microbiol. 26, 142–150.
JUNEJA, V. K.; FRIEDMAN, M. 2007. Carvacrol, cinnamaldhehyde, oregano oil, and thymol inhibit *Clostridium perfringens* spore germination and outgrowth in ground turkey during chilling. J. Food Prot. 70**:**218-222.

MACKEY, B.M.; DERRICK, C. 1990. Heat shock protein synthesis and thermotolerance in *Salmonella typhimurium*. J. Appl. Bacteriol. 69:373–383.

McDonnell, G.; Russell, A.D. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. Clinical Microbiology Reviews, v. 12, 147– 179, 1999.

MÉCHIN, L.; DUBOIS-BRISSONNET, F.; HEYD, B.; LEVEAU, J.Y. 1999. Adaptation of *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 to didecyldimethylammonium bromide induces changes in membrane fatty acid composition and in resistance of cells. J. Appl. Microbiol. 86:859–866.

NAZZARO, F.; FRATIANNI, F.; MARTINO, L.; COPPOLA, R.; FEO, V. Effect of essential oils on patogenic bacteria. Pharmaceuticals. V.6, p.1451-1474, 2013.

NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standars). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bactéria that grow aerobically. Approved standard M7-A6, Wayne, Pa, USA, 2003.

ROLLER, S. 2003. Natural antimicrobials for minimal processing of foods. *Woodhead Publishing, Ltd., Cambridge, United Kingdom.*

SAJBIDOR, J. 1997. Effect of some environmental factors on the content and composition of microbial membrane lipids. Crit. Rev. Biotechnol. 17:87–103.

SCOTTER, M. J.; L. CASTLE. 2004. Chemical interactions between additives in foodstuffs: a review. Food Addit. Contam. 21:93-124.

RUSSELL, A. D. 1999. Bacterial resistance to disinfectants: present knowledge and future problems. J. Hosp. Infect. 43:S57–S68.

RYU, J. H.; BEUCHAT, L.R. 1999. Changes in heat tolerance of *Escherichia coli* O157:H7 after exposure to acidic environments. Food Microbiol. 16: 317–324.

TROMBETTA, D., et al. 2005. Mechanisms of antibacterial action of three monoterpenes. Antimicrob. Agents Chemother. 49:2474 –2478.

ULTEE, A.; KETS, E.P.; ALBERDA, M.; HOEKSTRA, F.A.; SMID, E.J. 2000. Adaptation of the food-borne pathogen *Bacillus cereus* to carvacrol. Arch. Microbiol. 174:233–238.

VAN SCHAIK, W.; GAHAN, C.G.M.; HILL, C. 1999. Acid-adapted *Listeria monocytogenes* displays enhanced tolerance against the lantibiotics nisin and lacticin 3147. J. Food Prot. 62:536–539.

Autor(a) a ser contatado: Victor Maximiliano Reis Tebaldi, Pós-doutorando, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, caixa postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras-MG, Brasil – e-mail: victormaxibio@yahoo.com.br

ADESIVIDADE E SOBREVIVENCIA DE *Salmonella* spP. NA SUPERFÍCIE DE FRUTOS DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.)[1]

ADHESIVENESS AND SURVIVAL OF *SALMONELLA* SPP. ON THE SURFACE OF ASSAI (*Euterpe oleracea* Mart.) FRUITS

Valeria Saldanha Bezerra[1], Eduardo Henrique Miranda Walter[2], Otniel Freitas-Silva[2], Vanessa Fiuza de Mello[2], Lourdes Maria Correa Cabral[2]

[1] PPGCAL/Instituto de Química/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil e Embrapa Amapá, Macapá, AP, Brasil.
[2] Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumo

O fruto de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é largamente utilizado na elaboração de sucos, sorvetes e bebidas energéticas que são consumidos localmente e exportados para vários países. A alta perecibilidade do fruto é devida à elevada carga microbiana do fruto que juntamente com a ausência de práticas sanitárias adequadas podem comprometer a qualidade do produto final. Processos de descontaminação microbiana de frutos necessitam de procedimentos padrões específicos que devem considerar a grande variabilidade de fatores intrínsecos do fruto e dos microrganismos. Este trabalho teve por objetivo estudar a adesividade e sobrevivência de um inóculo composto de cinco cepas de *Salmonella* spp. ($1,8x10^{10}$ UFC/mL XLD) em frutos íntegros de açaí. A maior adesividade e sobrevivência efetiva de *Salmonella* spp. ($1,7x10^{6}$ UFC/mL XLD) em frutos de açaí foi alcançada ao aplicar o inóculo por gotejamento na superfície do fruto e posterior secagem em ambiente de fluxo laminar, com melhor recuperação da população em meio XLD ágar.

Palavras chave: açaí, inoculação, adesividade, *Salmonela* spp.

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma das culturas socioeconômicas mais importantes da região Norte-Oriental do Brasil (YOKOMIZO et al., 2010). Em nível nacional, o açaí extraído e congelado é utilizado largamente como bebida energética, substituindo muitas vezes as principais refeições, assim como matéria prima na elaboração de sorvetes e picolés (OLIVEIRA et al., 2002). O mercado internacional também apresenta um consumo crescente (TEIXEIRA et al., 2013), observado pela exportação de açaí congelado na forma de mistura de açaí com guaraná (ROGEZ, 2000).

O fruto do açaí é considerado altamente perecível, devido à sua elevada carga microbiana (OLIVEIRA et al., 1988), podendo apresentar uma população de 10^5 – 10^6 bactérias, bolores e leveduras) por grama de matéria seca logo após a colheita (ROGEZ et al. 1996). Essa contaminação natural aliada à degradação enzimática podem ser responsáveis pelas alterações qualitativas de cor e sabor (QUEIROZ et al., 1998), que levam á inviabilização da comercialização do fruto e da própria polpa produzida. Outros fatores também interagem para explicar esta perecibilidade, como a composição nutricional da polpa, a elevada relação superfície do fruto/espessura da polpa, a elevada umidade relativa dos locais de crescimento da palmeira, propícia ao crescimento de microrganismos e insetos, além de deficiências nas práticas higiênicas desde a colheita até o processamento do fruto (ROGEZ et al., 1997). Consequentemente, as polpas oriundas de frutos que não são submetidas à pasteurização, também apresentam elevada contaminação de bactérias, bolores e leveduras (SANTOS et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2011).

[1] Apoio prestado pela Fundação Tumucumaque, SETEC/AP e Governo do Estado do Amapá.

Salmonella spp. é uma bactéria patogênica que se multiplica em temperaturas de 5 a 47°C, sendo a temperatura ótima de 35-37°C e em alimentos com pH entre 4 e 9 e atividade de água maior que 0.94 (GUTHRIE, 1992; JAY et al., 2005). Polpas de açaí médio, apresentando sólidos totais entre 11 e 14%, (BRASIL, 2000) apresentam características para crescimento dessa bactéria, com pH de 5,2 ± 0,1 e a_w 0,994 ± 0,002 (ALEXANDRE et al., 2004). Por isso, já foram detectadas a presença de *Salmonella* spp. (OLIVEIRA et al., 1988; COHEN et al., 2011) em polpas de açaí congeladas.

Estudos relacionados com descontaminação de frutos, independentemente do processo utilizado, necessitam de decisões primordiais para elaborar um procedimento padrão para determinar, calcular e relatar as populações microbianas, assim como sua redução a partir dos processos aplicados. No caso do açaí, ainda é necessário responder a várias questões, devido à grande variabilidade de fatores naturalmente intrínsecos do fruto que podem influenciar o processo, assim como a variação em tipos e números de microrganismos. Deve-se considerar as características físicas do fruto, composição química, assim como a presença de compostos ativos benéficos à saúde, como é o caso da antocianina no açaí, que podem ser neutralizados por processos químicos, físicos e térmicos (BEUCHAT et al., 2003) durante a descontaminação. Diante disso, este trabalho teve por objetivo estudar o comportamento de um inóculo formado por um pool de cepas de *Salmonella* spp., após diferentes modos de aplicação e posterior secagem, em frutos de açaí, analisando a adesividade do inóculo e sobrevivência do microrganismo, como um fator preponderante nos estudos de descontaminação de frutos de açaí.

Material e métodos

Cinco cepas de *Salmonella* spp. foram utilizadas neste ensaio. Quatro cepas foram adquiridas na Fundação Oswaldo Cruz: *Salmonella* Choleraesuis ATCC 10708, *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076, *Salmonella* Typhimurium ATCC 13311, *Salmonella* Typhimurium ATCC 14028 e uma cepa originada da coleção de trabalho da Embrapa Agroindústria de Alimentos, a *Salmonella* Brazil.

As cepas foram ativadas por três dias consecutivos em caldo BHI (), incubadas a 37ºC ± 0,5 por 24h. Foram reunidas e centrifugadas duas vezes a 2.000 x *g* por 15 min. Em temperatura ambiente, sendo lavadas e ressuspensas em água peptonada 0,1%.

Frutos de açaí colhidos manualmente em Mazagão, AP (Brasil) foram embalados a vácuo, congelados e transportados à Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro (Brasil). No dia anterior ao ensaio, os frutos foram descongelados em geladeira.

Os tratamentos foram conduzidos em 15 frutos açaí inoculados da seguinte forma: gotejamento de 1,0 mL de inóculo e secagem em fluxo laminar (temperatura ambiente) (T1), gotejamento de 1,0 mL de inóculo e secagem em BOD a 37°C ± 0,5 por 24h (T2), imersão em suspensão de 2,0 mL inóculo com 18,0 mL água peptonada 0,1% e secagem em fluxo laminar (temperatura ambiente) (T3), imersão em 2,0 mL inóculo com 18,0 mL água peptonada 0,1% e secagem em BOD a 37°C± 0,5 por 24h (T4). Os tratamentos de gotejamento dos frutos foram realizados com o auxílio de micropipeta de 100 µL, aplicando gota a gota no fruto mantido dentro de placas de Petri estéreis até a secagem. Os tratamentos de imersão foram realizados em sacos estéreis, colocando os 15 frutos e adicionando-se 18 mL de água peptonada 0,1% e depois os 2 mL de inóculo. Os frutos foram mantidos imersos por um período total de 5 minutos, com revolvimento a cada 1 minuto. Os frutos de cada tratamento, após a etapa de secagem do inóculo em fluxo laminar ou BOD, foram transferidos para sacos estéreis com 20,0 mL de água peptonada 0,1%, para recuperação das células. Os frutos foram esfregados manualmente durante um minuto e o saco agitado por mais 30 segundos. Alíquotas do suco de açaí, extraído durante o esfregaço dos frutos, foram diluídas em série e plaqueadas em superfície (0,1 mL) nos meios ágar XLD (xilose lisina deoxicolato) e ágar HE (Hektoen entérico), em duplicata. As placas de Petri foram incubadas a 37°C ± 0,5 por 24h e as colônias características de *Salmonella* spp. contadas. O ensaio foi realizado no delineamento blocos ao acaso, em três repetições e analisado estatisticamente no programa Excel (Microsoft)

Resultados e Discussão

O inóculo composto pelo pool de *Salmonella* spp. apresentou concentração média de $1,8x10^{10}$ UFC/mL no meio XLD e $1,1x10^{10}$ UFC/mL no meio HE. Estes valores são considerados bastante satisfatórios, pois estudos de descontaminação requerem inóculos com um elevado número de células para permitir a medida de várias reduções de log (BEUCHAT et al., 2003). Os meios XLD e HE são um dos meios mais utilizados para plaqueamento de *Salmonella* spp., em combinação ou sozinhos, por serem considerados meios moderadamente seletivos para esta bactéria (VOETSCH et al., 2004). Kenney e Beuchat (2002) obtiveram uma concentração de $7,6x10^9$ UFC/mL) em pool de *S. muenchen*, em TSA (tryptic soy agar) suplementado com ácido nalidíxico, ao inocular tomates. Cogan et al., (2001) ao utilizar um pool de *Salmonella* spp. para contaminar artificialmente ovos de galinha alcançou uma concentração aproximada de $2,0x10^8$ UFC/mL em caldo nutriente.

Após a aplicação dos dois tipos de inoculação e posteriores secagens dos frutos contaminados, observou-se que houve diferença significativa em relação à adesividade, sobrevivência e recuperação de células, indicada pela contagem efetuada no suco extraído do açaí. A inoculação por gotejamento e secagem em condições de fluxo laminar propiciou contagem estatisticamente superior (p = 0,006 e α = 5%) aos demais tratamentos (Tabela 1). Este comportamento também foi observado por Lang et al. (2004) ao comparar inoculação por gotejamento, imersão e pulverização em diferentes tempos de secagem em alface.

Tabela 1 – População de *Salmonella* spp. recuperada de frutos de açaí.

Método de inoculação	Secagem do inóculo	População UFC/mL	
		XLD	HE
Gotejamento	fluxo laminar	$1,7x10^6 \pm 7,7x10^5$ a[1]	$4,7x10^6 \pm 4,5x10^6$ a[1]
Imersão	fluxo laminar	$3,6x10^5 \pm 2,2x10^5$ b	$4,7x10^5 \pm 2,2x10^4$ a
Gotejamento	BOD	$5,0x10^4 \pm 3,5x10^4$ b	$2,6x10^5 \pm 3,5x10^5$ a
Imersão	BOD	$1,0x10^4 \pm 0$ b	$1,2x10^4 \pm 7,6x10^3$ a

[1] Valores seguidos de mesma letra minúscula não são significativamente diferentes (5%).

O inóculo aplicado no fruto de açaí por gotejamento e posteriormente seco em ambiente de fluxo laminar propiciou uma maior recuperação da população inicial do inóculo de *Salmonella* spp. do que naqueles inoculados por imersão e na mesma condição de secagem. Também foi superior a ambos os tratamentos secos em condições de BOD (37°C ± 0,5), em meio XLD (α = 5%). Lang et al. (2004) ao testarem vários métodos de inoculação em alface e salsa observaram também que o inóculo em gotas propiciou uma recuperação maior de *Salmonella* spp. e *E. coli* do que por imersão ou por aspersão, devido ao maior controle alcançado sobre o volume de inóculo e consequentemente sobre o número de células aplicadas.

Ao utilizar a temperatura de BOD (37°C ± 0,5) durante 24h (meio XLD, α = 5%), a reduzida recuperação do microrganismo não foi afetada significativamente pelos diferentes modos de aplicação do inóculo nos frutos de açaí.

Quando plaqueados em meio HE, todos os tratamentos apresentaram a mesma recuperação da população inicial. Segundo Lee et al. (2015), isto deve-se ao fato de que o

meio XLD pode ter exibido maior poder de recuperação para *Salmonella* spp. do que o meio HE, devido às diferenças de seletividades dos meios e as propriedades fisiológicas das cepas utilizadas.

Outros fatores também podem ter afetado a adesividade e a sobrevivência de *Salmonella* spp. no fruto de açaí, como a morte de células durante o período de secagem do inoculo pela exposição a componentes letais liberados do fruto, assim como o alojamento de células em partes da epiderme do fruto que previnem ou impedem a remoção completa (BURNETT e BEUCHAT, 2001).

Conclusões

A sobrevivência de *Salmonella* spp. em frutos de açaí inoculados artificialmente pode ser substancialmente afetada pelo método de inoculação e tipo de secagem a ser aplicado.

A adesividade e a sobrevivência efetiva de *Salmonella* spp. em frutos de açaí foi alcançada pela aplicação do inóculo por meio de gotejamento na superfície do fruto e posterior secagem em ambiente de fluxo laminar, com melhor recuperação da população em meio XLD.

Referências Bibliográficas

ALEXANDRE, D.; CUNHA, R.L.; HUBINGER, M.D. 2004. Conservação do açaí pela tecnologia de obstáculos. Campinas-SP. **Ciência e Tecnologia de Alimentos***,* 24 (1):114-119.

BEUCHAT, L.R.; FARBER, J.N.; GARRETT, E.H.; HARRIS, L.J.; PARISH, M.E.; SUSLOW, T.V.; BUSTA, F.F. Standardization of a method to determine the efficacy of sanitizers in inactivating human pathogenic microorganisms on raw fruits and vegetables. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. Vol. 2 (Supplement), 2003. 174-178.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n° 1, de 7 de janeiro de 2000. **Diário Oficial da União**, 2000.

BURNETT, A.B.; BEUCHAT, L.R. Comparison of sample preparation methods for recovering Salmonella from raw fruits, vegetables, and herbs. **Journal of Food Protection**, vol.64, n.10, 2001, 1459-1465.

COGAN, T.A.; DOMINGUE, B.G; LAPPIN-SCOTT, H.M; BENSON, C.E; WOODWARD, M.J.; HUMPHREY, T.J. Growth of Salmonella enteritidis in artificially contaminated eggs: the effects of inoculum size and suspending media. **International Journal of Food Microbiology** 70 2001 131–141.

COHEN, K.O.; MATTA, V.M.; FURTADO, A.P.L.; MEDEIROS, N.L.; CHISTÉ, R.C. Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira deTecnologia Agroindustrial** v. 05, n. 02: p. 524-530, 2011.

GUTHRIE, R.K. (1992). **Salmonella.** USA: CRS press. pp. 23-156.

JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. **Modern food microbiology**. 7th ed Springer Science & Business Media, 2005, 790 p.

KENNEY, S.J.; BEUCHAT, L.R. Comparison of aqueous commercial cleaners for effectiveness in removing Escherichia coli O157:H7 and *Salmonella muenchen* from the surface of apples. **International Journal of Food Microbiology** 74 (2002) 47–55.

LANG, M.M.; HARRIS, L.J.; BEUCHAT, L.R. Survival and recovery of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* on lettuce and parsley as affected by method of inoculation, time between inoculation and analysis, and treatment with chlorinated water. **Journal of Food Protection**, vol.67, n°.6, 2004, pages 1092-1103.

LEE, K-M.; RUNYON, M.; HERRMAN, T.J.; PHILLIPS, R.; HSIEH, J. Review of Salmonella detection and identification methods: aspects of rapid emergency response and food safety. **Food Control** 47 (2015) 264-276.

OLIVEIRA, M. de L.S., SOUSA, C.L., OLIVEIRA, R.A. Qualidade microbiológica da bebida açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) comercializada na cidade de Belém. **In:** ENCONTRO DE

PROFISSIONAIS DE QUÍMICA DA AMAZÔNIA, 6., 1988, Manaus. Anais... Belém : CRQ, 1988. p. 189-195.
OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. Cultivo de açaizeiro visando produção de frutos. Embrapa Amazônia Oriental. **Circular técnica**. Belém, n.26, 2002, 51p
OLIVEIRA, P.A.A.C.; SILVA, I.G.; SOUZA, M.L.; FURTADO, C.M.; SILVA, R.F. In natura açaí beverage: quality, pasteurization and acidification. Bebida de açaí in natura: qualidade, pasteurização e acidificação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 31(2): 502-507, abr.-jun. 2011.
QUEIROZ, M.; CUNHA, S. C.; ROGEZ, H. Impacto da pasteurização no suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) sobre a atividade da peroxidase. **In:** CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA, 1998, São Luís – MA. Resumo QA 99, p.171-172.
ROGEZ, H. **Açaí:** preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém, PA: EDUFPA, 2000. 313 p.
ROGEZ, H., PASCAL, S., BUXANT, R., LOPES, S.Q., COLSONCORBISIER, A.M. Identificação dos principais fungos e leveduras presentes na polpa do açaí (Euterpe oleracea Mart.). **In:** CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 19, 1997, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro : SBM, 1997. p. 269.
ROGEZ, H., SOUZA, J.N.S. de, NASCIMENTO, M. de Q., BUXANT, R., PASCAL, S. Branqueamento dos frutos de açaí (Euterpe oleracea Mart) para a diminuição da carga microbiana do suco. **Anais da Assoc. Bras. Quím**., v. 45, n. 4, p. 177-184, 1996.
SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 913-915, 2008.
TEIXEIRA, M.A.; PALACIO, J.C.E.; SOTOMONTE, C.R.; LORA, E.E.S.; VENTURINI, O.J.; AßMANN, D. Assaí – An energy view on an Amazon residue, **Biomass and Bioenergy**, Volume 58, November 2013, Pages 76-86
VOETSCH. A.C; VAN GILDER, T.J.; ANGULO, F.J.; FARLEY, M.M.; SHALLOW, S.; MARCUS, R.; CIESLAK, P.R.; DENEEN, V.C.; TAUXE,R.V. FoodNet estimate of the burden of illness caused by nontyphoidal Salmonella infections. **Clinical Infectious Diseases** 2004; 38 (Suppl 3):S127–34.
YOKOMIZO, G. K. I.; QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S.; PINHEIRO, I. de N.; SILVA, P. A. R. da Desempenho de progênies de açaizeiros avaliadas para caracteres agronômicos no Estado do Amapá. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 367-376, set. 2010.

Autora a ser contactada:
Valeria Saldanha Bezerra valeria.bezerra@embrapa.br.
Embrapa. Av. das Américas, 29.501, Guaratiba Rio de Janeiro, RJ. CEP 23020-470
Fone: +55(21) 3622-9645 Fax: +55(21) 3622-9713

ANÁLISE DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL INSPECIONADO E NÃO INSPECIONADO COMERCIALIZADO NA REGIÃO DO VALE DO RIO DOS SINOS, RS.

ANALYSIS OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF INPECTED AND UNISPECTED HONEY SOLD IN THE VALE DO RIO DOS SINOS REGION, RS.

Simone Weschenfelder[1], Caroline Luize Welter[2], Marcelo Pinto Paim[3]

[1] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA/UFRGS). Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale.

[2] Nutricionista formada pela Universidade Feevale.
[3] Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências veterinárias (PPGCV/UFRGS)

Resumo
O objetivo do trabalho foi realizar a contagem de coliformes totais e termotolerantes e de bolores e leveduras em diferentes amostras de mel. Foram coletadas amostras de produtos inspecionados e não inspecionados, sendo analisadas três diferentes floradas de cada mel, totalizando 15 amostras. Os resultados encontrados apontaram que nenhuma das amostras estava contaminada com coliformes totais e termotolerantes e em relação a contagem de bolores e leveduras, os valores encontrados ficaram em torno de 10^3 UFC/g para 93% das amostras, valor este acima do especificado como ideal pela literatura, não sendo observada uma diferença marcante entre os diferentes tipos de mel e também em relação as amostras serem produzidas com e sem inspeção. A criação de parâmetros microbiológicos específicos, estabelecidos pela legislação é imprescindível para uma melhor avaliação e fiscalização da qualidade microbiológica do mel.

Palavras-chave: mel, qualidade microbiológica.

Introdução

O mel é um alimento de alta qualidade, fonte de energia e de inúmeras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos do organismo, tais como compostos fenólicos, aminoácidos, vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos e enzimas, que atribuem efeitos terapêuticos ao produto (LIEVEN et al., 2009). A composição do mel é variável e depende da florada utilizada pelas abelhas na recolha do néctar, do clima, das condições ambientais e sazonais, bem como do manuseio e do seu processamento (AZEREDO et al., 2003).

É um alimento que apresenta atividade antimicrobiana atribuída a fatores físicos e químicos, mesmo assim, ainda é possível encontrar uma série de micro-organismos presentes neste produto e que servem como indicadores da sua qualidade (SOUZA et al., 2009). A legislação brasileira vigente não exige realização de análises microbiológicas em mel, estabelecendo apenas que sejam seguidas práticas de higiene adequadas na manipulação do produto (SILVA et al., 2008).

Contudo, é interessante que todos os alimentos sejam objetos de exames microbiológicos, que refletem as condições higiênicas relacionadas com a produção, armazenamento, transporte e manuseio, a fim de elucidar e evitar a ocorrência de enfermidades transmitidas por meio dos alimentos, garantindo assim uma maior segurança do produto (SENA, 2000).

O objetivo do estudo foi avaliar diferentes amostras de mel, inspecionados e não inspecionados, comercializadas na região do Vale do Rio dos Sinos, RS, quanto à contaminação por coliformes totais e coliformes termotolerantes e realizar também a contagem de bolores e leveduras.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de mel de eucalipto (E), silvestre (S) e laranjeira (L), comercializadas na região do Vale do Rio dos Sinos, RS, sendo duas amostras coletadas de produtos inspecionados identificados pelas letras A e B e três amostras de produtos não inspecionados, comercializados informalmente por apicultores, identificados pelas letras C, D e E.

A contagem de coliformes totais e termotolerantes foi determinada pelo método de plaqueamento em Ágar Chromocult® (MERCK) seguido de incubação a 35°C, por 2 dias. A contagem de bolores e leveduras (UFC/g) foi realizada por espalhamento em duplicata de cada diluição em superfície com meio de ágar batata acidificado (pH final 3,5) e incubado a 25º C, por 5 dias.

Os dados encontrados foram confrontados com valores referidos pela literatura e confrontados com os de outros estudos avaliando a qualidade microbiológica do mel.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 são apresentados os resultados das análises microbiológicas expressos em UFC/g em relação aos coliformes totais e coliformes termotolerantes, e em relação a contagem de bolores e leveduras encontrados nas amostras de méis de laranjeira, silvestre e eucalipto inspecionados e não inspecionados

Tabela 1 - Contagem de bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes em amostras de méis comercializadas na região do Vale do Rio dos Sinos, RS.

Amostra	Tipo de mel	Bolores e leveduras UFC/g	Coliformes totais UFC/g	Coliformes termotolerantes UFC/g
Mel	Eucalipto	2,0X10³	<10	<10
inspecionado	Silvestre	1,5X10³	<10	<10
"A"	Laranjeira	1,0X10³	<10	<10
Mel	Eucalipto	1,0X10³	<10	<10
inspecionado	Silvestre	2,2X10³	<10	<10
"B"	Laranjeira	1,0X10³	<10	<10
Mel não	Eucalipto	4,0X10³	<10	<10
inspecionado	Silvestre	5,5 X 10³	<10	<10
"C"	Laranjeira	1,0X10³	<10	<10
Mel não	Eucalipto	1,0X10³	<10	<10
inspecionado	Silvestre	2,0X10³	<10	<10
"D"	Laranjeira	<10	<10	<10
Mel não	Eucalipto	1,2X10³	<10	<10
inspecionado	Silvestre	1,0X10³	<10	<10
"E"	Laranjeira	1,0X10³	<10	<10

Diversos autores (SODRÉ et al., 2007; SOUZA et al., 2009; ALVES et al., 2011) adotam como limite tolerável para bolores e leveduras no mel valores de até 10² UFC/g. Considerando os resultados encontrados, é possível afirmar que apenas uma amostra de mel de laranjeira produzida sem inspeção (D) atendeu a esse parâmetro. A falta de higiene na extração e no beneficiamento pode contribuir para elevadas contagens de bolores e leveduras, contudo é preciso considerar que estes micro-organismos também podem estar naturalmente associados ao mel, introduzidos pela própria abelha. Embora os resultados microbiológicos do trabalho não tenham apontado a extração do produto de forma artesanal, sem o devido acompanhamento técnico, também aumenta a possibilidade de contaminação microbiológica. Ainda nesse sentido, a legislação brasileira precisa ser revisada em relação ao estabelecimento de valores quantitativos toleráveis para avaliação da qualidade microbiológica do mel uma vez que a participação do Brasil no mercado internacional tem crescido nos últimos anos.

Segundo Carvalho e Kerr (2004), algumas espécies de abelhas podem coletar néctar e pólen num raio de até 3000 metros do ninho. Por conta disso, é desejável que as áreas próximas aos criadouros sejam livres de outras atividades pecuaristas, tais como a criação de outros animais, a fim de garantir uma maior qualidade do ponto de vista microbiológico. A característica em relação a área a ser explorada pelas abelhas, também indica que os diferentes tipos analisados, como o de laranjeira, silvestre e eucalipto dificilmente podem ser considerados 100% puros em relação a sua florada.

Garcia-Cruz et al. (1999) analisaram 20 amostras de mel comercializados no varejo por pequenos apicultores e feirantes da região de São José do Rio Preto (SP) e revelaram que houve uma variação de 0,5x10¹ a 1,4x10² UFC/g, apresentando 45% das amostras sem a presença de bolores e leveduras.

Como podemos observar na tabela 1, todas as amostras de mel (inspecionadas ou não) não apresentaram índices de contaminação para coliformes totais e coliformes termotolerantes em nenhuma das floradas analisadas, o que pode ser justificado em partes, pelos fatores intrínsecos do alimento. Resultado semelhante foi observado no estudo

realizado por Silva et al. (2008) na avaliação de amostras provenientes da produção de pequenos apicultores e de entrepostos do SIF.

Conclusão

Não houve a presença de coliformes totais e termotolerantes nas amostras de mel analisadas e na contagem de bolores e leveduras foram encontrados valores em torno de 10^3 UFC/g, não havendo uma diferença entre a qualidade microbiológica das amostras coletadas diretamente dos apicultores daquelas produzidas com registro no SIF, o que não diminui a importância de todos os alimentos serem produzidos com a devida inspeção.

Novas amostras devem ser coletadas, buscando-se avaliar o mel de diferentes floradas em diferentes épocas do ano, para termos uma ideia mais abrangente da qualidade microbiológica do produto comercializado na Região do Vale do Rio dos Sinos, RS, sendo indicada também a criação de parâmetros microbiológicos específicos para este tipo de alimento.

Referências Bibliográficas

ALVES, T.T.L.. et al.Caracterização físico-química e avaliação microbiológica de méis de abelhas nativas do nordeste brasileiro. Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável, Mossoró, v.6, n.3, p.91-97, 2011.

AZEREDO, L. C. et al. Protein Contents and Physicochemical Properties in Honey Samples of *Apis mellifera* of Different Floral Origins. Food Chemistry, v. 80, n. 2, p. 249-254, 2003.

CARVALHO Z. G. A.; KERR, W. E. Substituição natural de rainhas fisogástricas e distância de vôo dos machos em Tiuba (*Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854) e Uruçu (*Melipona scutellaris* Latreille,1811) (Apidae, Meliponini). Acta Amazonica**,** Manaus, v.34, n.4, p.649–652, 2004

GARCIA-CRUZ, C. H., et al. Determinação da qualidade do mel. Alimentos e Nutrição. Araraquara. v. 10, p. 23-35, 1999.

LIEVEN, M. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do mel comercializado no extremo sul da Bahia. Revista Baiana de Saúde Pública, v.33, n.4, p.544-552, 2009.

SENA, M. J. Perfil epidemiológico, resistência a antibióticos e aos conservantes nisina e sistema lactoperoxidase de *Staphylococcus sp.* isolados de queijos coalho comercializados em Recife (PE). Tese de doutorado. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2000.

SILVA, M. B. L. et al. Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados no serviço de inspeção federal no estado de Minas Gerais. Alimentação e Nutrição. Araraquara, v. 19, n. 4, p. 417-420, 2008**.**

Sodré**,** G.S**.** et al. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.4, p.1139-1144, 2007.

SOUZA, B. A. et al . Caracterização do mel produzido por espécies de Melipona Illiger, 1806 (apidae: meliponini) da região nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas. Química Nova, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 303-308, 2009.

Autora a ser contactada: Simone Weschenfelder, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA/UFRGS). Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale. Endereço: Avenida da Azenha 680, apto 1402, Porto Alegre, RS, Brasil. Cep: 90160-005. E-mail: simone.weschenfelder@yahoo.com.br

ANÁLISE DE POTENCIAL ANTIBACTERIANO DE COMPOSTOS QUÍMICOS PRESENTES EM ÓLEOS ESSENCIAIS

ANALYSIS OF POTENTIAL CHEMICAL COMPOUNDS OF ANTIBACTERIAL GIFTS IN ESSENTIAL OILS

Quênia Glória Ferreira; Alexandre Cristiano Santos Júnior; Tércio da Silva de Souza; Luciano Menini; Monique Moreira Moulin

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Resumo
Os microrganismos de forma geral precisam ser avaliados e estudados. Quando estes então causam problemas de ordem econômica e de saúde pública, a demanda é ainda maior por pesquisas. Neste contexto os óleos essenciais resultantes do metabolismo secundário das plantas vêm se destacando, a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais se deve à presença de diversos compostos químicos. Logo, este trabalho tem por objetivo verificar a atividade antibacteriana de compostos químicos isolados dos óleos essenciais sobre bactérias da espécie *Escherichia coli*. Foi utilizada a metodologia de difusão em disco para analisar a ação antibacteriana dos compostos carvacrol, cinamaldeído, citronelol, eugenol, farnesol, geraniol, linalol e nerol, diluídos em concentrações de 50, 25. 6,12 e 3,1% em etanol P.A 95%. Foi possível constatar que todos os compostos químicos utilizados obtiveram ação inibitória frente a *E. coli*, onde os compostos que mais se destacaram, obtendo os melhores resultados foram o carvacrol e cinamaldeído.

Palavras-chave antibacteriano; compostos químicos; *Escherichia coli.*

Introdução

O gênero bacteriano Escherichia está entre os principais causadores de contaminação na indústria de alimentos, além de promoverem a deterioração dos mesmos (BALBANI; BUTUGAN, 2001). A infecção por *E. coli* está associada às práticas inadequadas de higiene física e alimentar, sua transmissão é fecal-oral por mãos contaminadas, e por manipuladores de alimentos. Os óleos essenciais resultantes do metabolismo secundário das plantas vêm se tornando um meio alternativo para a criação de novos medicamentos e formulação de sanitizantes. As principais classes de compostos químicos que formam os óleos essenciais são derivadas dos terpenóides e fenilpropanóides, alguns se destacam devido à possibilidade de ação antibacteriana, como o carvacrol, timol, geraniol, farnesol, anetol, linalol, cinamaldeído, citronelol, nerol, eugenol (DORMAN; DEANS, 2000; SIMÕES et al. 2007). Assim, estudos relacionados a verificar a ação antimicrobiana de compostos químicos presentes em óleos essenciais isoladamente se fazem necessários, uma vez que são poucos os estudos que relatam a ação antimicrobiana destes compostos químicos isoladamente. Diante do presente, este trabalho tem por objetivo analisar o potencial antibacteriano de compostos químicos presente em óleos essenciais frente bactérias da espécie *Escherichia coli*.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Alegre. A metodologia empregada para a determinação da atividade antibacteriana dos compostos químicos presente em óleos essenciais foi a de difusão em disco (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS, 2000), no qual o microrganismo foi inoculado na concentração 10^8 em meio Ágar Müeller-Hinton, e depositado em placas de Petri estéreis com diâmetro de 140 mm. Após a solidificação, discos de papel filtro estéreis, com 6 mm de diâmetro, foram posicionados sobre o meio. Os compostos químicos carvacrol, cinamaldeído, citronelol, eugenol, farnesol, geraniol, linalol e

nerol, adquiridos da Empresa Sigma Aldrich foram diluídos em etanol P.A 95%, obtendo-se as concentrações de 50; 25; 12,5; 6,3; e 3,12 % v/v. Cada placa continha cinco discos de papel, no qual foi depositado 5µL de cada concentração, e um disco para controle negativo (etanol P.A 95%), e outro para controle positivo (amoxilina 500mg/ml), totalizando 7 discos por placa. Em seguida, as placas foram incubadas a 37ºC/24 horas. Posteriormente, com o paquímetro digital, foi aferido o diâmetro (mm) dos halos inibitórios formados. Para a avaliação da atividade antibacteriana dos diferentes compostos químicos perante o microrganismo *E. coli,* foi realizado a soma dos halos nas diferentes concentrações obtendo-se uma média geral de inibição. O experimento foi realizado em triplicata com duas repetições. Os resultados foram submetidos à ANOVA para geração dos gráficos de comportamento dos compostos, e as diferenças significativas foram testadas pelo teste Scott & Knott a 5% probabilidade.

Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os resultados em média do tamanho dos halos em todas as concentrações e o teste de Scott e Knott. Pode se constatar que a eficiência do carvacrol foi superior a todos os compostos testados, apresentando o valor de 25,6 ± 9 mm. Pode-se afirmar também que a eficiência do cinamaldeído foi menor apenas em relação ao carvacrol e também diferente dos demais compostos. O linalol e o eugenol segundo a tabela tiveram comportamento semelhante, e apresentando menor eficácia em relação ao carvacrol e ao cinamaldeído. Verifica se que o citronelol, nerol, geraniol e farnesol não demonstram diferença significativa entre eles, o que segundo a tabela 1 eles apresentaram comportamento igual no que diz respeito a média do tamanho dos halos em todas as concentrações. Vale salientar que o nerol e o citronelol são substâncias derivadas de isoprenos sendo classificados como monoterpenos, ou seja, que contém 10 carbonos na sua estrutura. Já farnesol também é derivado de isopreno, porém é classificado como sesquiterpenos, ou seja, contém 15 carbonos na sua estrutura.

Tabela 1 – Teste Scott & Knott para média do tamanho dos halos em todas as concentrações com desvio padrão

Substância	halo (mm)			
Carvacrol	25,6	±	9	a
Cinemaldeido	15,5	±	2	b
Linalol	13,4	±	2	c
Eugenol	12,9	±	2	c
Citronelol	11,2	±	2	d
Nerol	10,4	±	2	d
Geraniol	10,2	±	2	d
Farnesol	9,7	±	2	d

Legenda: Letras iguais na vertical indicam médias iguais segundo o teste de Scott & Knott a 5% probabilidade.

Fonte: Elaborada pela autora (2014)

Soares, (2010) destaca que pesquisas vêm divulgando a atividade antimicrobiana do carvacrol não só em bactérias Gram positivas, mas também em Gram negativas, fungos filamentosos e levedura. Como constatado neste trabalho a excelente ação do carvacrol sobre *E. coli*.

Probst, (2012) afirma em sua pesquisa que o óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*), no qual apresenta o cinamaldeído como componente majoritário quando extraído da casca, apresentou melhor ação antimicrobiana frente *E. coli* comparado a outros óleos essenciais como, *Rosmarinus officinalis* (Alecrim), *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim do campo) *Caryophyllus aromaticus* (Cravo da Índia).

Segundo o trabalho de Youdim; Dorman; Deans, (1999) os aldeídos possuem uma potente atividade antimicrobiana, o cinamaldeído no presente trabalho está de acordo com tal afirmação, se destacando como segundo melhor resultado inibitório entre os compostos utilizados.

O linalol faz parte do óleo essencial da canela (*Cinnamomum zeylanicum*), que segundo Steurer, (2008), apresenta atividade antimicrobiana e antiviral já comprovadas. Porém, Höferl, *et al*. (2009) encontraram fraca atividade do *Cinnamomum zeylanicum* frente a bactérias gram-negativas. Vale salientar que no presente trabalho o linalol foi um dos que obtiveram menor eficiência quando comparado com outros compostos sobre a *E. coli*.

Probst, (2012) afirma que o óleo essencial de cravo-da-índia (*Caryophyllus aromaticus L.*) tem demonstrado excelente potencial antibacteriano, tendo sua eficácia associada ao composto eugenol. Silva *et al.* (2011) reporta que o óleo essencial de cravo da Índia foi o mais efetivo em inibir *S. aureus* e *E. coli*.

Toscan, (2010) apresenta o citronelol com capacidade inibitória sobre *Escherichia coli*. Sá, (2011) analisando óleos essenciais das folhas de *Citrus sinensis* por meio da cromatografia gasosa revelou como componentes majoritários o geranial (31,42%), e o citronelol com 30,42% do total de compostos, além de outros compostos como: limoneno (20,14%), mirceno (0,64%), trans-beta-ocimeno (0,73%), linalol (2,58%), citronelal (1,23%), neral (1,71%) e betacariofileno (2,04%). O geraniol tem sido associado à elevada atividade antimicrobiana, com estudos realizados com óleo de citronela e óleo de palmarosa no qual o composto geraniol é encontrado. (VAN ZYL *et al.* 2006; DUARTE *et al.* 2007; JIROVETZ *et al.* 2007; TOSCAN, 2010). A ação antibacteriana dos componentes dos óleos essenciais pode ocorrer de três formas: pela interferência na dupla camada fosfolipídica da parede celular; pelo aumento da permeabilidade e perda dos constituintes celulares; e por alteração de uma variedade de sistemas enzimáticos, incluindo aqueles envolvidos na produção de energia celular e síntese de componentes estruturais ou por inativação e destruição do material genético (KALEMBA; KUNICKA, 2003; DELAMARE *et al.* 2007). Segundo Moreira *et al*. (2005) e Bakkali *et al.* (2008), compostos fenólicos dos óleos, ligam a bicamada fosfolipídica da membrana celular aumentando sua permeabilidade e extravasando os constituintes intracelulares ou danificando os sistema enzimático da célula.

Conclusão

Conclui-se que todos os compostos químicos utilizados obtiveram ação inibitória frente a *E. coli,* onde os compostos que mais se destacaram, obtendo os melhores resultados foram o carvacrol e cinamaldeído. Compostos químicos estruturalmente semelhantes apresentaram comportamento semelhantes.

Referências Bibliográficas

BAKKALI, F.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology,** Oxford, v.46, n.2, p.446-475, 2008.

BALBANI, A. P. S. & BUTUGAN, O. 2001. **Contaminação biológica de alimentos**. Pediatria, 23(4): 320-328.

DELAMARE, A.P.L. *et al*. Antibacterial activity of the essential oils of *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. cultivated in South Brazil. **Food Chemistry**, v. 100, p. 603-8, 2007.

DORMAN, H.J.D.; DEANS, S.G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**. v. 88, p. 308-316, 2000.

DUARTE, M.C.T. *et al.* Activity of essential oils from Brazilian medicinal plants on *Escherichia coli.* **Journal of Ethnopharmacology**, v.111, p.197-201, 2007.

HÖFERL, M. *et al*. Correlation of antimicrobial activities of various essential oils and their main aromatic volatile constituents. **Journal of Essenntial Oil Research**, v.21, p.459-464, 2009. Disponível em <http://media.web.britannica.com/ebsco/pdf/020/44602020.pdf> Acesso em 28 nov. 2014.

JIROVETZ, L. *et al*. Purity, antimicrobial activities and olfactoric evaluations of geraniol/nerol and various of their derivatives. **Journal of Essential Oil Research,** v.19, n.3, p.288-91, 2007.
KALEMBA, D.; KUNICKA, A. Antibacterial and antifungal proprieties of essential oils. **Current Medicinal Chemistry.** Hilversum, v. 10, n. 10, p. 813-829, Oct. 2003.
MOREIRA, M. R.; PONCE, A. G.; VALLE, C. E.; ROURA, S. I. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. **LWT**, v. 38, p. 565-570, 2005.
NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. 2000. **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 10th informational supplement.** Approved standard M100-S10. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Wayne, Pa
PROBST, I. S. **Atividade antibacteriana de óleos essencias e avaliação de potencial sinérgico. Botucatu**: [s.n.], 2012.
SÁ, C. G. **Extração e testes de atividades farmacológicas do óleo essencial de Citrus sinensis (L.) Osbeck direcionados para a doença de Alzheimer**. Dissertação. 2011.
SANTOS, M. Z. **Derivados Da Glucosamina: Síntese e Atividade Biológica.** Santa Maria, RS. 2010.
SILVA, J. P. L., QUEIROZ, D. M., AZEVEDO, L. H. *et al*. **Effect of Eugenol Exposure Time and Post-removal Delay on the Bond Strength of a Self-etching Adhesive to Dentin**. Oper Dent. 2011; 36 (1): 66-71.
SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia:** da planta ao medicamento. 6. ed. Porto Alegre: UFSC, 2007. 1102 p.
SOARES, L. D. E. **Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Lippia gracilis* Schauer**. Recife, 2010.
STEURER, F. **Especiarias: aplicações e propriedades.** Pelotas, 2008.
TOSCAN, C. M. Atividade Antimicrobiana e antioxidante de terpenoides. **Dissetação.** 2010.
USHIMARU, P. K.; SILVA, M. T. N.; DI, S. C.; BARBOSA, L.; FERNANDES JUNIOR, A. Antibacterial activity of medicinal plant extracts. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 717-719, oct./dec. 2007.
VAN ZYL, R.L. *et al*. The biological activities of 20 nature identical essential oil constituents. **Journal of Essential Oil Research,** v.18, p.129-33, 2006.
YOUDIM, K. A., DORMAN, D.; DEANS, S. 1999, The antioxidant effectiveness of thyme oil, α-tocopherol and ascorbyl palmitate on evening primrose oil oxidation. **Journal of essential oil research**., vol. 11, nº. 5, pp. 643-648.

Alexandre Cristiano Santos Júnior, Doutorando do programa de pós-graduação Ciência Animal. Contato acsjunior@ifes.edu.br (28) 99222-6257.

ANÁLISE DO EFEITO BACTERICIDA DE COMBINAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM MORTADELAS INOCULADAS COM *Clostridium difficile* POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

ANALYSIS OF BACTERICIDAL EFFECT OF ESSENTIAL OILS COMBINATIONS IN MORTADELLA INOCULATED WITH *Clostridium difficile* BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY

Jorge Pamplona Pagnossa[1], Tamara Leite dos Santos[1], Nayane Aparecida de Araujo Dias[2], Eduardo Alves [3], Roberta Hilsdorf Piccoli[4]

[1]Mestrando(a) do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola UFLA, Lavras-MG
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos UFLA, Lavras-MG
[3]Prof. Associado – Departamento de Fitopatologia, UFLA, Lavras-MG
[4]Prof. Associado – Departamento de Ciência dos Alimentos, UFLA, Lavras-MG

Resumo

O crescente interesse dos consumidores por produtos naturais levam as indústrias alimentícias à busca por alternativas aos aditivos sintéticos. Em mortadelas, o nitrito é utilizado como conservante, porém seus efeitos indesejáveis promovem risco ao consumidor. Dessa forma, os óleos essenciais surgem como potencial substituto. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de óleos essenciais no controle de *Clostridium difficile* em mortadela, através de microscopia eletrônica de varredura. As eletromicrografias obtidas demonstraram que as combinações de óleos de orégano, tomilho e litsea não foram capazes de impedir a colonização da superfície do embutido cárneo. Vale ressaltar que, as aplicações de óleos essenciais em alimentos geralmente apresentam sua eficácia reduzida por certos componentes, tais como gorduras.

Palavras-chave: conservante natural, redução de nitrito, toxinfecção

Introdução

Os embutidos cárneos apresentam aspectos sensoriais agradáveis e são relativamente de baixo custo, quando comparados com cortes tradicionais de carne *in natura* (FEINER, 2006). Dentre estes, a mortadela é considerada um produto muito popular no Brasil e atualmente apresenta grande aceitação e adeptos em todas as classes sociais. Sua principal característica sensorial é a cor rosada, a qual é obtida pela adição de sais de cura (nitrato e, ou nitrito) (HORITA et al., 2011). Embora muito utilizados, há grande preocupação relacionada à adição dos sais de cura nos produtos cárneos, devido à formação de nitrosaminas, compostos com efeito tóxico, mutagênico, neuro e nefrotóxico e carcinogênico (SINDELAR et al., 2012). O nitrito atua como antioxidante eficaz na oxidação lipídica, inibindo o desenvolvimento de ranço, odores desagradáveis e mantendo a cor rosada do produto. Além disso, o nitrito tem função conservante sendo adicionado ao produto cárneo visando inibir o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, tais como as do gênero *Clostridium*. O principal microrganismo alvo do nitrito atualmente é *C. botulinum*, entretanto, recentes estudos têm mostrado a importância de *Clostridium difficile* em alimentos. *C. difficile* é bacilo gram-positivo, anaeróbio obrigatório, que faz parte da microbiota intestinal, tanto do homem como de outros animais. Esse agente, considerado emergente, produz duas toxinas denominadas toxina A (enterotoxina) e toxina B (citotoxina). Dessa forma, a conservação dos alimentos, bem como a garantia de sua inocuidade continua sendo tema de importância na indústria de alimentos, verificando-se atualmente uma tendência de inclusão de aditivos naturais capazes de preservá-los das alterações químicas e microbiológicas indesejáveis. Neste sentido, os óleos essenciais surgem como alternativa promissora em estudos com produtos alimentares, por possuírem propriedades aromatizantes, antioxidantes e antimicrobianas (BAKKALI et al., 2008). Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a atividade bactericida de combinações de óleos essenciais sobre o crescimento de *C. difficile* em mortadela, através de análises ultraestruturais.

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos e no Laboratório de Microscopia Eletrônica do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras, onde foram realizadas

as análises microbiológicas e de microscopia (Microscopia eletrônica de varredura), respectivamente. A cepa de *C. difficile* ATCC 9689 foi cedida pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). A reativação da cepa foi realizada inoculando-se 1mL de cada cultura em tubos contendo 10mL de caldo *Clostridium* suplementado com 0,5% de glicose e incubados a 37ºC/24h em condições anaeróbicas. Para a fabricação da mortadela, utilizou-se a formulação típica do produto, preparada com carne bovina (58,5%), gelo (20%), toucinho (14%), fécula de mandioca (5%), sal (1,9%), fosfato (0,5%), ácido ascórbico (0,05%), para todos os tratamentos, e utilizando 75ppm de nitrito, metade da concentração exigida pela legislação vigente (Portaria nº 1.004 de 11 de Dezembro de 1998 da ANVISA), variando as concentrações de óleos essenciais, sendo estas baseadas nos ensaios microbiológicos *in vitro* (Tabela 1). Os óleos essenciais utilizados foram orégano (*Origanum vulgare*), tomilho (*Thymus vulgaris*) e litsea (*Litsea cubeba*) obtidos na indústria Ferquima®. Após a emulsificação a massa foi embutida em tripas sintéticas e embaladas.

Tabela 1. Proporções de diferentes combinações de óleos essenciais e concentrações de nitrito de sódio adicionados em mortadelas, baseados nas concentrações mínimas bactericidas *in vitro* de cada óleo essencial

Tratamentos	Nitrito (ppm)	Orégano (%)	Tomilho (%)	Litsea (%)
Controles (N e P)	75	-	-	-
F1	75	0,2	0,049	0,025
F2	75	0,09	0,09	0,049

Controles N: negativo; P: positivo.

As amostras denominadas F1 e F2 foram aquelas contendo óleos essenciais e inoculadas com *C. difficile*, e controles positivo e negativo aquelas inoculadas ou não com *C. difficile*, respectivamente, sem adição de óleos essenciais.

Foram inoculados 100µL de cultura padronizada, 10^5 UFC/mL, de *C. difficile* em fatias de mortadela e as misturas de óleos essenciais foram embaladas a vácuo e incubadas a 37ºC. Após o período de duas horas de exposição, retiraram-se cilindros de 0,5 cm de diâmetro das mortadelas. As amostras de mortadela foram imersas em solução fixadora (Karnovsky modificado), pH 7,2, pelo período de 24 horas. Após este período, foram lavadas com tampão cacodilato (0,05M) por três vezes por 10 minutos e pós-fixados em tetróxido de ósmio 1%, em água, por 1 hora. Após este período, foram lavadas por três vezes em água destilada e, em seguida, desidratados em gradiente de acetona (25%, 50%, 75% e 90%, por 10 minutos; 100% por três vezes de 10 minutos). Em seguida, o material foi levado ao aparelho de ponto crítico (Bal-Tec CPD 030) para substituição da acetona por CO_2 e complementação da secagem. Posteriormente, as amostras foram cobertas com ouro (metalizador Bal-Tec SCD 050) utilizando stubs como suporte. Por fim, foram obtidas eletromicrografias dos microrganismos aderidos à superfície das fatias de mortadela utilizando o microscópio eletrônico de varredura Evo 040 Leo (ALVES, 2004).

Resultados e Discussão

Foi possível observar a ultraestrutura da superfície do embutido cárneo havendo distinção entre os controles, assim no controle positivo foi observado a presença da bactéria (Figura 1 – B) enquanto no controle negativo não foi observado (Figura 1 – A). Nos tratamentos F1 (Figura 1 – C) e F2 (Figura 1 – D) foi possível a visualização das células de *C. difficile* sem alterações morfológicas, evidenciando a ineficiência do efeito bactericida dos óleos essenciais utilizados, após o tempo de exposição de duas horas.

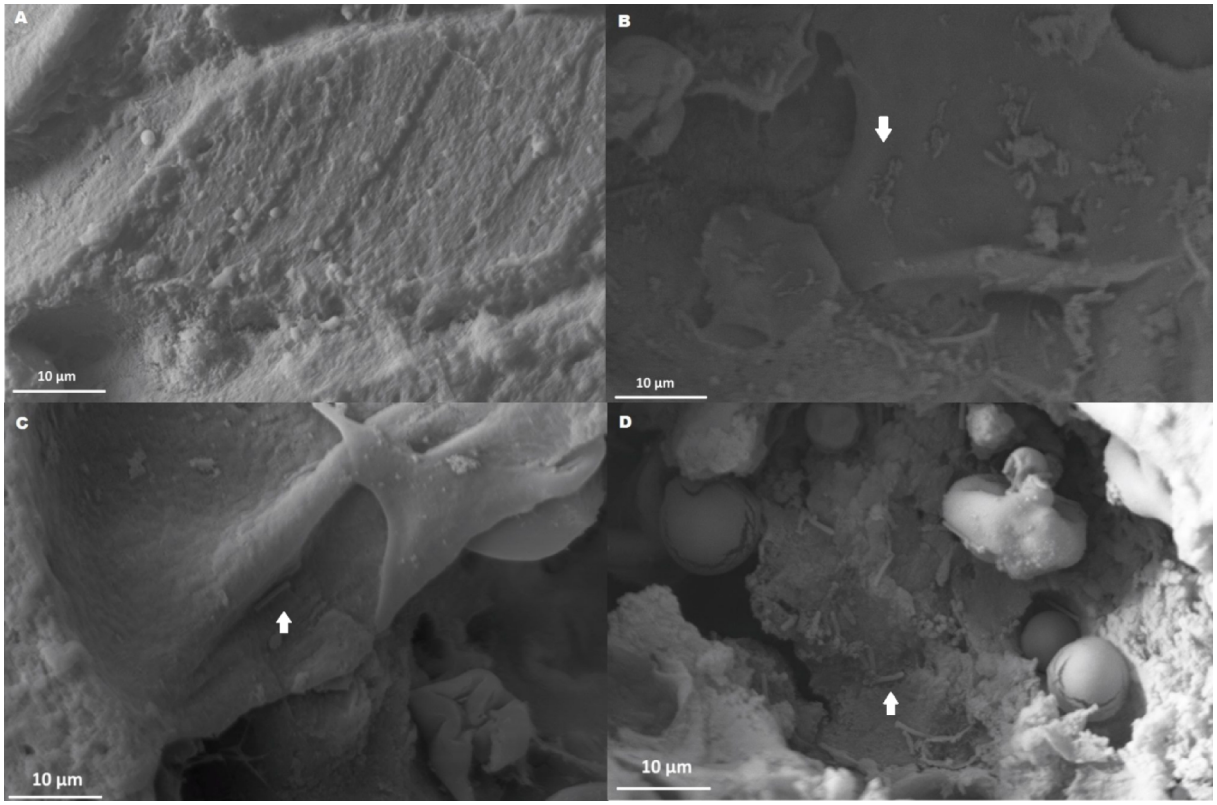


Figura 1. Eletromicrografias de fatias de mortadela. A: Controle negativo; B: Controle positivo; C: F1 e D: F2. As setas indicam as células de *C. difficile*.

Entretanto, testes *in vitro* realizados anteriormente, com as mesmas combinações de óleos, demonstraram resultados satisfatórios na inibição de *C. difficile*. Portanto, os resultados obtidos por microscopia podem ser atribuídos ao fato de que elevados níveis de gorduras e, ou proteínas presentes nos alimentos podem proteger as bactérias da ação dos óleos essenciais, reduzindo a disponibilidade destes (MEJLHOLM; DALGAARD, 2002); visto que as mortadelas apresentam o percentual de aproximadamente 9,95% de gordura (COUTINHO, 2010) e estas podem ter favorecido a redução do efeito inibitório dos óleos essenciais testados neste estudo.

Conclusão

Combinações de óleos essenciais de orégano, tomilho e litsea não influenciaram na morfologia das células de *C. difficile*, pois em ambos os tratamentos foi possível a observação de células intactas.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq, CAPES e UFLA.

Referências Bibliográficas

ALVES, E. **Curso: introdução à microscopia eletrônica de varredura e de transmissão**. FAEPE:Universidade Federal de Lavras, 2004.

FEINER, G. Meat products handbook practical science and technology. **Boca Raton: CRC**, p. 627, 2006.

HORITA, C. N. et al. Physico-chemical and sensory properties of reduced-fat mortadella prepared with blends of calcium, magnesium and potassium chloride as partial substitutes for sodium chloride. **Meat Science**, Campinas, Sp, Brasil, v. 89,p. 426-433, Maio, 2011.

SINDELAR, J. J.; MILKOWSKI, A. L. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. **Nitric Oxide**, USA, v. 26, p. 259-266, Março, 2012.

BAKKALI, et al. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, France, v. 46, p. 446-475, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Aprova o Regulamento Técnico: "Atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos". **Portaria n° 1004**, de 11 de janeiro de 1998.

COUTINHO, T. L. **Atividade do óleo essencial de segurelha (*Satureja montana L.*) sobre *Clostridium perfringens* em sistemas de emulsão cárneas elaboradas com diferentes níveis de nitrito.** 2010. 152 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

MEJLHOLM, O.; DALGAARD, P. Antimicrobial effect of essential oils on the seafood spoilage micro-organism *Photobacterium* in liquid media and fish products. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 34, n. 1, p. 27-31, Janeiro, 2002.

Autor a ser contactado: Tamara Leite dos Santos
UFLA – Universidade Federal de Lavras
Campus Universitário S/N, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000- LAVRAS, MG.
e-mail: tamaraleite@yahoo.com.br

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA FARINHA DA CASCA DE TANGERINA *(Citrus reticulata* Blanco)

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF TANGERINE (*Citrusreticulata* Blanco) PEEL FLOUR

LIMA, Elaine Cristina de Souza[1]; MANO, Mônica Vieira[2]; TEIXEIRA, Nátali Silva[3]; RIBEIRO; Raíssa Vieira[3]; SABAA-SRUR, Armando Ubirajara Oliveira[4].

[1]Doutoranda em Ciências e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;
[2]Mestre em Fisiopatologia e Ciências Cirúrgicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro;
[3]Graduandas em Nutrição pela Universidade Castelo Branco;
[4]Professor Associado IV da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumo
Os frutos das tangerineiras possuem elevado valor nutricional e poder refrescante, são ricos em vitaminas, minerais e fibras. As cascas desses frutos também são importantes fontes de

nutrientes. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da farinha da casca de tangerinas Poncã produzida em escala laboratorial. Foram adquiridas tangerinas da variedade Poncã provenientes do município do Rio de Janeiro, as quais foram sanitizadas, descascadas, desidratadas e acondicionadas em sacos de polietileno, no Laboratório de Processamento e Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição Básica e Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro e em seguida foram realizadas as análises microbiológicas para determinação de *Salmonella*sp. *Bacillus cereus*, Coliformes Termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva e Contagem Total de bactérias mesófilas, de acordo com a recomendação e exigências da RDC n. 12 DE 02/01/2001. Como resultado, em todas as análises realizadas verificou-se a ausência de microrganismos capazes de oferecer risco e revelar alguma deficiência higiênica sanitária. Portanto, o produto foi considerado satisfatório no que diz respeito à qualidade microbiológica.

Palavra-chave: resíduos, segurança, sustentabilidade

Introdução

No Brasil a produção de tangerina *(Citrus reticulata* Blanco) alcançou cerca de 1.122.730 toneladas em 2010, sendo superado apenas pela China e Espanha que são os maiores produtores mundiais (FAO, 2013). Em território nacional a produção de tangerina ocorre em maior escala em São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, sendo responsáveis por 44, 22 e 14% da produção nacional, respectivamente (AGRIANUAL, 2009).

As tangerinas possuem a maior faixa de adaptação climática entre os citros cultivados, uma vez que são plantas igualmente tolerantes a níveis altos e baixos de temperatura ambiente (REIS et al., 2000). No grupo das tangerineiras, a Poncã é a cultivar mais popular no Brasil (PIO et al., 2005).

Os frutos das tangerineiras possuem elevado valor nutricional e poder refrescante, são ricos em vitaminas, minerais e fibras (ALMEIDA et al., 2012). As cascas desses frutos também são importantes fontes de nutrientes. Esses co-produtos são ricos em óleos essenciais e pigmentos naturais que merecem ser estudados para seu melhor uso.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da farinha das cascas de tangerinas da variedade Poncã.

Materiais e métodos

Foram adquiridas tangerinas da variedade poncã provenientes do município do Rio de Janeiro, RJ. A obtenção da farinha ocorreu Laboratório de Processamento e Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição Básica e Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, as quais as tangerinas foram previamente higienizadas com detergente neutro e esponja, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 15 minutos, em seguida a água residual do processo de lavagem foi drenada ao máximo e as frutas foram descascadas para retirada total da polpa e obtenção das cascas. Posteriormente, as cascas foram pesadas e imersas por 3 minutos em solução contendo 1% de metabissulfito de sódio. Em seguida foram desidratadas com auxílio de estufa ventilada, onde o ar aquecido a 55ºC era insuflado sobre as cascas higienizadas até a secagem. Após, as mesmas foram introduzidas no moinho tipo Willye (*Tecnal* TE650) para a obtenção da farinha, que depois de acondicionadas em sacos de polietileno foram analisadas microbiologicamente.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a recomendação e exigências da RDC n. 12 DE 02/01/2001 (BRASIL, 2001). A metodologia para efetuar as análises microbiológicas foi baseada na Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Foram realizadas as análises microbiológicas para determinação de *Salmonella* sp. *Bacillus cereus*, Coliformes Termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva e Contagem Total de bactérias mesófilas.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão os resultados da análise microbiológica da pesquisa de Salmonellasp, *Bacilluscereus*, Coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva, bactérias mesófilas totais. Os valores comparados com a RDC Nº 12, DE 02/01/2001 da ANVISA. Considerando-se que não existem padrões de comparação para Estafilococos coagulase positiva e bactérias mesófilas estabelecidos pelas legislações sanitárias em vigor. Entretanto, em todas as análises realizadas foram verificadas ausência de microrganismos capazes de oferecer risco e revelar alguma deficiência higiênica sanitária.

TABELA 1. Valores médios da*Salmonella*sp, *Bacilluscereus*, Coliformes termotolerantes, Estafilococos coagulase positiva,bactérias mesófilas totaise os valores padrões da ANVISA.

Microrganismo	Resultado	Referência Resolução RDC n° 12- 02/01/01 ANVISA
Salmonellasp	*Ausência/25g*	*Ausência/25g*
BacillusCereus	*< 10² UFC/g*	*3x10³ UFC/ g*
Coliformes Termotolerantes	*< 10 UFC/g*	*10² UFC/g*
Estafilococos coagulase positiva	*< 10² UFC/g*	-
Contagem Total de Bactérias mesófilas	*3,8x104UFC/g*	-

Resultado: Produto em condições sanitárias satisfatórias.

Legenda: UFC – Unidades formadoras de colônias/ NMP- Número mais provável.

Destaca-se que alimentos seguros são aqueles que estão de acordo com padrões microbiológicos de qualidade reconhecidos e preconizados pelos órgãos de saúde (FORSYTHE, 2002). Logo, a crescente exigência do mercado consumidor por alimentos mais seguros e os requisitos de segurança alimentar estabelecidos pelos órgãos regulamentadores tem levado os novos produtos serem previamente analisados quanto a sua integridade microbiológica (FRANCO, 2004), o que corrobora com os resultados obtidos no presente estudo.

Conclusão

Os resultados obtidos das análises microbiológicas mostraram que a farinha das cascas de tangerina analisada encontra-se dentro dos padrões microbiológicos preconizados e atendem às condições higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação vigente, o que confirma sua viabilidade de utilização na alimentação humana.

Referências Bibliográficas
ALMEIDA, E. L.; LIMA, L. C.; BORGES, V. T. N.; MARTINS, R. N.; BATALINI, C. Elaboração de licor de casca de tangerina. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 259-265, abr./jun. 2012

AGRIANUAL 2009: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2007, p. 278-300.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacaovisualizar&id=2851>. Acesso em: 03 nov. 2014.

FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Roma: **FAOSTAT Database Gateway-FAO**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/> Acesso em: 29 out. 2014.

FORSYTHE, A. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed; 2002.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu; 2004.

Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n°. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 03 nov. 2014.

PIO, R. M.; FIGUEIREDO, J. O.; STUCHI, E. S.; CARDOSO, S. A. B**. Variedades copas**. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. Citros. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005, Cap.3. p.38-60.

REIS, J. M. R. et al. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas Características de qualidade de tangerina 'Ponkan'. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.24 (Edição Especial), p.182-186, dez., 2000

Autora a ser contatada: Elaine Cristina de Souza Lima, UFRRJ, Instituto de Tecnologia/ Departamento de Tecnologia de Alimentos, PPGCTA. Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ CEP: 23.890-000. elainelim@globo.com.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALFACE *IN NATURA* SUBMETIDAS A DIFERENTES PRODUTOS SANEANTES

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF LETTUCE IN NATURA UNDER DIFFERENT PRODUCTS SANITIZING

Franciely de Oliveira da Cruz[1]; Lize Stangarlin[1]; Laissa Benites Medeiros[2]; Ana Lúcia Serafim[2]; Mariane Rossato Moreira[3]

[1] Curso de Nutrição da Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
[2] Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
[3] Apetite – Controle em Qualidade, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar as condições microbiológicas de alface crespa (*Lactuca sativa L.*) *in natura* submetidas a diferentes produtos saneantes, assim como avaliar o comportamento dos consumidores sobre a higienização deste alimento. Aplicou-se um questionário em 2 supermercados de Curitiba (PR) para avaliar como os consumidores higienizam a alface crespa antes do consumo. Avaliou-se a microbiota da alface crespa lavada com água, com água e vinagre e com água e hipoclorito de sódio. Em cada uma das amostras avaliou-se a contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos e Número Mais Provável de coliformes totais e termotolerantes. Constatou-se que 43,6% dos consumidores relatam lavar a alface crespa apenas com água. Na avaliação dos micro-organismos aeróbios mesófilos, observa-se que as maiores contagens (4,17 Log $UFC.g^{-1}$) foram constatadas nas amostras de alfaces crespas lavadas apenas com água. Não observou-se a presença de coliformes totais e termotolerantes em nenhuma das amostras e pode-se observar que a maioria dos consumidores não realiza a adequada higienização.
Palavras-chave: Alface, Higiene dos alimentos, Microbiologia de alimentos.

Introdução

As hortaliças, como a alface crespa (*Lactuca sativa L.*), fazem parte da dieta da população e fornecem nutrientes essenciais para uma alimentação adequada (ITOHAN; PETERS; KOLO, 2011). Os consumidores, ao serem atraídos por estes benefícios, podem ser expostos às contaminações alimentares (SANTOS; MITSUE; UENO, 2008).

De acordo com Abreu et al. (2008), a alface crespa, quando consumida crua, pode transmitir micro-organismos, se não forem higienizadas de maneira adequada. O processo de higienização destes alimentos compreende na lavagem com água corrente e em seguida desinfecção com imersão em solução clorada e com enxague posterior (SILVA JR, 2012).

Dentre os produtos permitidos para a desinfecção dos alimentos, estão o hipoclorito de sódio a 2,0 a 2,5%, hipoclorito de sódio a 1% e cloro livre, utilizados em concentrações de 100 a 250 ppm, por 15 minutos. Estes produtos devem ser regularizados pelo Ministério da Saúde e deve-se respeitar sua diluição e tempo de contato, a fim de evitar a presença de resíduos (BRASIL, 2004).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições microbiológicas de alface crespa (*Lactuca sativa L.*) *in natura* submetidas a diferentes produtos saneantes e o comportamento dos consumidores frente a este procedimento.

Material e Métodos

O estudo é de caráter transversal, realizado de abril a maio de 2014, em dois supermercados de Curtitiba (PR) no qual aplicou-se um questionário com consumidores que estavam em compras, com o objetivo de investigar como esses realizavam a higienização da alface crespa (*Lactuca sativa L.*) *in natura* antes do consumo. Após os questionários foram tabulados e avaliaram-se os principais produtos saneantes utilizadas pelos consumidores na higienização, sendo estes produtos citados os selecionados para realização da avaliação microbiológica.

Foram avaliadas 3 amostras de alface *in natura*, adquiridas do balcão refrigerado de 2 supermercados da cidade de Curitiba (PR) sendo estes escolhidos por apresentar hortaliças em condições adequadas de conservação. As amostras de alface *in natura* foram acondicionadas em sacos plásticos e transportadas em condições isotérmicas até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Tuiuti do Paraná.

Para realizar as análises microbiológicas, primeiramente separou as folhas em bom estado de conservação e realizou-se a pré-lavagem com água corrente para a retirada das

sujidades visíveis. Posteriormente as alfaces foram pesadas em 3 amostras de 25g cada uma, após cada amostra foi colocada imersa em um recipiente, sendo o primeiro com 1 litro de água potável (AA); água e vinagre (AV), sendo preparado com 1 litro de água e 1 colher de sopa de vinagre, por 15 minutos; e o terceiro com água e hipoclorido de sódio (AC), sendo preparado com 1 litro de água e 1 colher de sopa de hipoclorito de sódio a 200 ppm.

Após a realização dos procedimentos realizou-se a análise microbiológica para avaliar a contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos e do Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes. Os resultados foram expressos em Log Unidade Formadora de Colônia - $UFC.g^{-1}$ e o Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes foram comparados com os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001), sendo que a contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos foi comparado com a literatura.

Resultados e Discussão

Foram entrevistados 110 consumidores no qual pode-se verificar que 43,6% (n=48) utilizam apenas água para a lavagem da alface *in natura*, 30% (n=33), utilizam água e vinagre e 26,3% (n=29) utilizam água com hipoclorito de sódio. Esses resultados demonstram que os consumidores entrevistados não realizam os procedimentos de higienização conforme recomendado na legislação, uma vez que é considerado adequado a utilização de produtos sanitizantes como o hipoclorito de sódio, para sua adequada higienização (BRASIL, 2004).

Para realizar o procedimento de higienização dos hortifrutis como as alfaces, recomenda-se primeiramente selecionar os alimentos retirando partes deterioradas e sem condições adequadas; após deve-se lavar criteriosa as folhas uma a uma, com água potável e por fim, deve-se realizar o procedimento de sanificação, imergindo os produtos em solução clorada com 100 a 250ppm de cloro livre, por 15 minutos, ou demais produtos adequados, registrados no Ministério da Saúde, liberados para esse fim e de acordo com as indicações do fabricante (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Segundo Beuchat et al. (2001), a lavagem em água corrente de boa qualidade pode reduzir em até 90% a carga microbiana das hortaliças mas, não é suficiente para manter a contaminação em níveis seguros, sendo essencial a aplicação de sanitizante após sua lavagem (NASCIMENTO; SILVA, 2010).

Estudo realizado por Adami e Dutra (2011), constatou-se que o uso de vinagre como métodos de higienização reduziu o número de micro-organismos aeróbios mesófilos e coliformes totais e termotolerantes presentes na alface, porém não foi eficaz. Fato este, que comprova a necessidade do uso de sanitizantes adequados e específicos para esta finalidade.

Na tabela 1, encontram-se os resultados da contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos das três amostras de alfaces *in natura*, lavadas utilizando somente com água, com água e vinagre e água e hipoclorito de sódio.

Tabela 1 - Avaliação da contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos realizados em três amostras de alface *in natura,* sendo uma higienizada somente com água, água e vinagre e água e hipoclorito de sódio, Curitiba, Paraná, 2014.

Amostras de Alface Analisadas	Log $UFC.g^{-1}$
Alface com água	4,17
Alface com vinagre	3,80
Alface com hipoclorito de sódio	3,17

Constatou-se na Tabela 1, que a amostra de alface com água apresentou a maior contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos, seguida da amostra com vinagre, evidenciando-se que a amostra higienizada com hipoclorito de sódio foi a que obteve menor contaminação. Este resultado confirma a importância de realizar o procedimento de higienização correto, utilizando produtos adequados, uma vez que a redução da carga microbiana é menor.

Bobco et al. (2011) em seu estudo, verificaram que 46,7% das alfaces *in natura* analisadas estavam contaminadas com micro-organismos aeróbios mesófilos. Resultado semelhante ao encontrado por Ravelli, Novaes e Nascimento (2010), no qual constataram que as amostras das hortaliças avaliadas em seu estudo também estavam contaminadas com micro-organismos aeróbios mesófilos.

A presença de micro-organismos aeróbios mesófilos é um indicador das condições de higiene, portanto uma contagem elevada destes micro-organismos indica que estes alimentos não estão sendo manipulados, ou não apresentam condições adequadas de uso (SILVA JR, 2012). Estudo realizado por Calil et al. (2013), verificaram que a maioria das amostras de micro-organismos aeróbios mesófilos pode variar de 4 a 4,34 log UFC.g^{-1}. Na avaliação do Número Mais Provável de Coliformes Totais e Termotolerantes, constatou-se a ausência destes micro-organismos nas amostras analisadas. Este resultado evidencia que as amostras encontravam-se dentro dos padrões, aceitáveis, estabelecido pela Legislação vigente (BRASIL, 2001), fato este que não comprova que os coliformes totais e termotolerantes não venham a ser encontrados com alfaces apenas lavadas com água e com água e vinagre, pois a não presença desse micro-organismos pode indicar que as Boas Práticas no produtor do hortifruti é adequada, e também o fato deste hortifrúti estar em temperaturas de refrigeração no ponto de venda. Resultados semelhantes também foram encontrados por Costa et al. (2012) onde as alfaces analisadas em seu estudo evidenciando condições satisfatórias condições satisfatórias para o consumo destes alimentos.

Costa et. (2012) em seu estudo com alfaces orgânicas também verificaram baixas contagens para coliformes termotolerantes, apresentando condições satisfatórias para o consumo. Estudo de Bobco et al. (2011) observou que, após a sanitização de alfaces *in natura* 100% das amostras apresentaram ausência de coliformes termotolerantes.

Conclusão

A maioria dos consumidores entrevistados no estudo realiza o procedimento de higienização da alface crespa de maneira inadequada, pois utilizam apenas água, sendo o que apresentou maior contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos que é considerado um indicador de higiene. Não foi, observado a presença de coliformes totais e termotolerantes em nenhuma das amostras analisadas, o que demonstra que a matéria-prima utilizada era de boa qualidade.

Sugere-se que ações educativas sejam realizadas para garantir mais conhecimento aos consumidores sobre os procedimentos de higienização, pois somente com informação correta será possível o consumo destes alimentos de maneira segura.

Referências Bibliográficas

ADAMI, A.A.V.; DUTRA, M.B.L. Análise da eficácia do vinagre como sanitizante na alface. **Revista Eletrônica acervo saúde,** v.3, n.134, p.144, 2011.

ABREU, I. M. O. **Produtividade e qualidade microbiológica de alface sob diferentes fontes de adubos orgânicos**. Brasília, 69 p.; 2008. Tese - Faculdade de Agronomia e medicina veterinária – Universidade de Brasília, Brasília.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos**

para alimentos. Diário Oficial [da] União, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref>. Acesso em: 5 maio. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216 de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviço de alimentação**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <http://elegis.anvisa>. Acesso em: 27 abril. 2014.

BOBCO, S.E. et al. Condições Higiênicas de Alfaces Comercializadas na Cidade de Erechin-RS. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v. 22, n. 2, p.301-305, 2011.

BEUCHAT, L.R. et al. Standardization of a method to determine the efficacy of sanitizers in inactivating human pathogenic microorganisms on raw fruit and vegetables. **Journal of Food Protection**, v.64, n.7, p.1079-84, 2001.

CALIL, B.M.E. et al. Qualidade microbiológica de saladas oferecidas em restaurantes tipo *self-service.* **Atas de Saúde Ambiental – ASA***,* São Bernardo do Campo, v.1, n.1, 2013.

COSTA, E.A. et al. Avaliação microbiológica de alfaces convencionais e orgânicas e a eficiência de dois processos de higienização. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v.23, n.3, p. 387-392, 2012.

ITOHAN, A.M.; PETERS, O.; KOLO, I. Bacterial contaminants of salad vegetables in Abuja Municipal Area Concil, Nigeria Malaysian. **Journal of Microbiology**, v.7, n.2, p.111-114, 2011.

NASCIMENTO, M.S.; SILVA, N. Tratamentos químicos na sanitização de morango (*Fragaria vesca* L). **Brazilian Jounal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 11-17, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual da Saúde. Portaria nº 78, de 28 de janeiro de 2009 da Secretaria Estadual da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul. **Aprova a lista de verificação em boas práticas para serviços de alimentação, aprova a norma para o curso de capacitação em Boas Práticas para o serviço de alimentação e dá outras providências**. Diário Oficial do Estado. Porto Alegre – RS, 30 de janeiro de 2009.

RAVELLI, M.N.; NOVAES, A.P.T.; NASCIMENTO, A.P.T. Análise Microbiológica de Hortaliças Minimamente Processadas e Comercializadas no Município de Piracicaba. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v.24, n.184/185, p.110-114, 2010.

SILVA JR., E. A. da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços e Alimentação**. 6. Ed. São Paulo: Varela: 2012.

SANTOS, T.A.F.; MITSUE, S.C.; UENO, M. Eficiência de diferentes sanitizantes sobre a microbiota da alface orgânica (*Lactuca Sativa L.).* **Higiene Alimentar**, São Paulov. 22 n. 160, p. 81-84, 2008.

Autora a ser contatado
Ana Lúcia Serafim
Vínculo Institucional: Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
Endereço: Rua Ernani Schirmer, 530, bairro Tomazetti, Santa Maria, RS, CEP: 97065-130.
E-mail: annanutricao@gmail.com

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS ARTESANAIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA-BA.
MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF HANDMADE CHOCOLATES SOLD IN THE MUNICIPALITY OF ITAPETINGA

Joyce de Sousa Moreno[1]; Keila Souza Correia[2]; Roberta Magalhães Dias Cardozo[3]; Sabrina Maria Alves Tolentino[4]; Lígia Miranda de Menezes[5]

[1,3]Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[2,4]Graduanda em Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[5]Professor titular - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Resumo

Na produção de alimentos é necessário o estabelecimento de normas, limites e padrões, como também a execução de atividades de inspeção, controle de fiscalização e vigilância para a garantia da qualidade do produto e a saúde do consumidor. Os bombons de chocolate com recheio são largamente consumidos por toda faixa etária. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar condições microbiológicas de bombons com recheio de coco. Foram realizadas as análises de bolores e leveduras, coliforme, S*taphylococcus aureus e Salmonella spp.* para avaliação das condições do processo de fabricação, com relação às normas correspondentes. Os resultados obtidos mostraram-se, dentro do estabelecido, com exceção das amostras do primeiro lote, pois apresentou contaminação por *Salmonella,* que é um micro-organismo patogênico, causador de malefícios à saúde dos consumidores, assim as condições higiênicas de manipulação não foram totalmente adequadas.

Palavras-chave: qualidade, bombom, contaminação.

Introdução

O controle higiênico e sanitário dos alimentos é imprescindível para a prevenção das doenças de origem alimentar (GERMANO,GERMANO, 2008). As contaminações nos alimentos podem ser veiculadas por matérias-primas, ingredientes, equipamentos, utensílios, embalagens ou qualquer outra superfície que entre em contato com o alimento (LOPES, 2007). Na produção de alimentos é necessário o estabelecimento de normas, limites e padrões, como também a execução de atividades de inspeção, controle de fiscalização e vigilância para a garantia da qualidade do produto e a saúde do consumidor (SOUSA et al., 2010).

As Boas práticas de fabricação (BPF) e os procedimentos operacionais padrão (POP's) são de fundamental importância em estabelecimentos produtores de alimentos, pois descrevem as operações realizadas, como requisitos sanitários, manutenção e higienização dos equipamentos e utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, controle da higiene e saúde dos manipuladores, visando garantir a qualidade do produto final. Como nesse tipo de bombom, que é produzido de forma caseira, não há aplicação de nenhum desses procedimentos, tem-se o aumento da incidência de contaminação (SILVA, 2002).

O bombom é atualmente o produto de chocolate mais comercializado, sendo que pode ser encontrado nas mais diversas formas e sabores (MIQUELIM, 2006). Bombom é o produto constituído por massa de chocolate podendo apresentar recheios diverso com frutas, pedaços de frutas, sementes oleaginosas, açúcar, leite, manteiga, cacau, licores e outras substâncias alimentícias entre outros. A Resolução nº 265, de 2005 define o bombom como um "produto constituído por massa de chocolate ou por um núcleo formado de recheio, recoberto por uma camada de chocolate ou glacê".

Os bombons recheados podem ser excelentes meios de cultura para o desenvolvimento microbiano; no entanto, esse crescimento pode ser maximizado quando não está em ótimas condições de armazenamento. Sendo a prática de armazenamento uma das principais falhas ocorridas, uma vez que pode ser determinante para a qualidade do produto final, uma vez que a maioria é armazenada em temperatura ambiente (CARNEIRO et al.,2005).

Dentre os micro-organismos potencialmente patogênicos em alimentos submetidos à manipulação, como bombons artesanais, podem-se citar os micro-organismos indicadores de qualidade e higiene como *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* spp. (MALLON e BORTOLOZOL, 2004). A pesquisa em questão avaliou as condições microbiológicas de bombons artesanais sabor coco comercializado em diferentes pontos de venda do município de Itapetinga - Ba.

Material e métodos

As amostras foram adquiridas, aleatoriamente, em locais de produção e para tanto foram selecionados quatro diferentes fabricantes, no município de Itapetinga que comercializam diretamente para os consumidores. Os fabricantes denominados por A, B, C e D foram considerados como produção industrial, visto que possuíam local próprio, com licença de funcionamento. As amostras foram avaliadas em dois lotes, considerando diferentes datas de processamento. As amostras foram coletadas logo após fabricação, sendo identificadas e transportadas em temperatura ambiente até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira em Itapetinga – Ba para realização das análises microbiológicas. Todas as amostras foram analisadas quanto aos parâmetros microbiológicos exigidos pela Legislação vigente, que são: Coliformes empregando-se a técnica do número mais provável (NMP). O teste presuntivo para coliformes foi procedido com caldo Lauryl Triptose. Nos tubos positivos realizaram-se o teste confirmativo para saber os coliformes termotolerantes. A presença de coliformes foi confirmada pela turvação e formação de gás, no tubo de Duhran, proveniente dos micro-organismos. A temperatura e o período de incubação foram a 45 ±0.2ºC por 24hs, contagem de S*taphylococcus aureus* em Agar Baird Park em placas e teste de presença e ausência para *Salmonella* sp. Foram ainda realizadas plaqueamento para contagem de bolores e leveduras, com o objetivo de avaliar, de maneira geral, as condições higiênicas das amostras.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram as condições de bombons comercializados na cidade de Itapetinga -Ba, em relação ao aspecto higiênico-sanitário e a existência de micro-organismos patógenos, comparando-os aos padrões estabelecidos pela legislação. Os resultados para as análises microbiológicas de bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes à 45° e *Salmonella* para as amostra de quatro fabricantes de bombons do 1° e 2° lote estão apresentados nas Tabelas 1 e 2 respectivamente.

De acordo com a análise de bolores e leveduras todas as marcas nos dois lotes apresentaram valores dentro do limite permitido pela legislação (máximo 10^3 UFC/g).

Quanto aos coliformes termotolerantes as quatro marcas de bombons analisados, para os dois lotes, apresentaram abaixo do recomendado pela legislação que preconiza o máximo de 10 NMP/g na amostra, demostrando assim que nas unidades de processamento dos bombons há um controle de condições higiênico sanitária para a manutenção da qualidade do produto que será repassado ao consumidor, pois estes micro-organismos refletem em procedimentos inadequados por parte de manipuladores na utilização dos utensílios e as matérias-primas. Sousa et. al. (2010), em análise de bombons de frutas características da região norte, encontrou valores para coliformes acima do permitido pela legislação, atribuindo às precárias condições de higiene do local de produção relacionado a

fatores como falha no processamento ou recontaminação durante o armazenamento, transporte ou comercialização do produto.

Nos resultados da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, todas as amostras apresentaram valores abaixo do permitido pela legislação, que o valor de referência 10^3 UFC/g (BRASIL, 2001). Indicado que a manipulação de tais produtos está sendo desempenhada de forma a minimizar a contaminação.

Somente as amostras do primeiro lote apresentaram contaminação por *Salmonella* spp. em 25g de bombom, a legislação estabelece que a amostra não apresente a presença da bactéria. Esse resultado indica uma manipulação inadequada no decorrer do processamento ou armazenamento do produto, podendo ter ocorrido falhas na limpeza tornando as condições insatisfatórias, favorecendo assim o desenvolvimento de micro-organismos ou ainda matéria-prima contaminada. Apesar de o resultado apresentar ausência para a *Salmonella* spp no segundo lote é necessário que seja mantido um controle de contaminação por tal bactéria para que a qualidade do produto não seja comprometida visando a manutenção da saúde do consumidor.

Tabela 1 - Análises microbiológicas de bombons primeiro Lote

Análises			Amostras		Limites *
	A	B	C	D	
Bolores e Leveduras (UFC/g)	-------	$5,5 \times 10^1$	6×10^1	6×10^1	Máximo 10^3 UFC/g
Staphylococcus (UFC/g)	-------	----------	----------	----------	10^3 UFC/g
Coliformes a 45°C (NMP/g)	1,5	2,3	0,4	< 0,3	10 NMP/g
Salmonella	Presença	Presença	Presença	Presença	Ausência

*BRASIL, 2001

Tabela 2 - Análises microbiológicas de bombons segundo Lote

Análises			Amostras		Limites*
	A	B	C	D	
Bolores e Leveduras (UFC/g)	$5,5 \times 10^1$	5×10^1	$1,4 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$	Máximo 103/g
Staphylococcus (UFC/g)	-------	----------	----------	----------	10^3 UFC/g
Coliformes a 45°C (NMP/g)	2,3	2,3	2,3	9,3	10 NMP/g
Salmonella	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

* BRASIL, 2001

Conclusão

Assim os resultados obtidos mostraram-se dentro do estabelecido, com exceção das amostras do primeiro lote, pois apresentou contaminação por *Salmonella,* que é um micro-organismo patogênico, causador de malefícios à saúde dos consumidores. Portanto visando a manutenção da qualidade na produção e comercialização dos bombons é necessária à padronização do processo de fabricação e maior controle higiênico-sanitário tanto do local de produção, quanto dos estabelecimentos onde os bombons serão comercializados.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 2001. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/e-legis. Acesso em: novembro/2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 265, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para balas, bombons e gomas de mascar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 2005.
Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/e-legis. Acesso em: novembro/2014.

CARNEIRO, A. A. J.; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMANN, F. L. Estudo higiênico-sanitário de bombas de chocolate com recheio de creme. **Hig. Alim.**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 78-86, 2005.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela, 182p., 2001.

LOPES, R.L.T. **Dossiê Técnico: Fontes de contaminação de alimentos**. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC. Outubro, 2007.

MALLON, C.; BORTOLOZOL, E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. ***Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde****,* 2004.

MIQUELIM, J. N. **Avaliação reológica e físico-química de bombons recheados com preparado de morango, laranja e maracujá em base açúcar fondant, gordura hidrogenada e chocolate branco.** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA JR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** 5. ed. São Paulo: Varela, 2002. 350p.

SOUSA, Lúcia C.; LOURENÇO, Lúcia F. H.; FRANCÊS, Joelma M. O.; SOARES. Yana P. P.; ARAÚJO, Eder A. F.; PENA, Rosinelson, S. **Avaliação Microbiológica, Físico-Química e das Condição de Fabricação de Bombom de Chocolate com Recheio de Frutas. Alim. Nutr.** Araraquara, v.21, n.2, p. 305-310, abr./jun. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, email: roberta_cardozo@yahoo.com.br

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS ARTESANAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CASCAVEL – PR

ANALYSIS OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF ARTESANALS CHEESES SOLD IN CASCAVEL CITY, PARANÁ STATE

Maira Alana HOLLMANN, Fabiana André FALCONI

Curso de Farmácia. Laboratório de Controle Microbiológico de Água, Alimentos e Medicamentos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Resumo

Objetivou-se com a condução deste estudo determinar a qualidade microbiológica de queijos artesanais comercializados no município de Cascavel. De agosto de 2012 a julho de 2013, foram coletadas 20 amostras de queijos e transportadas ao laboratório de Controle Microbiológico da Unioeste. As análises de Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes, Contagem de Estafilococos coagulase positiva, Pesquisa de *Salmonella spp.* foram realizadas conforme a metodologia preconizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Das 20 amostras analisadas, 12 (60%) apresentaram-se impróprias para o consumo. Os resultados obtidos representam riscos à saúde dos consumidores, já que os micro-organismos encontrados possuem potencial patogênico e estão envolvidos em casos de surtos de intoxicação alimentar.

Palavras- chave: Queijo, contaminação, micro-organismos.

Introdução

O queijo artesanal é um dos alimentos mais antigos da humanidade, ocupando em vários países um lugar privilegiado no patrimônio gastronômico (LIMA et al., 2011). Como ele é produzido a partir do leite cru sem sofrer processo de maturação, é um importante veículo de patógenos de origem alimentar (ROSSI et al., 2008).

No Brasil, apesar da proibição legal imposta à comercialização de queijos frescos e moles, elaborados a partir do leite cru, o queijo artesanal é comercializado livremente em feiras e supermercados. A substituição de produtos industrializados pelos coloniais tem aumentado nos últimos anos, pois a população os considera mais saborosos e “naturais” do que os queijos industrializados. Porém, sabe-se que queijos artesanais podem ser uma via transmissora de micro-organismos, pois podem conter coliformes totais e fecais e em alguns casos bactérias patogênicas. Isso ocorre devido ao fato de serem bastante manipulados e elaborados sem tratamento térmico ou com tratamento inadequado (pasteurização) e não possuírem um controle microbiológico (ROSSI et al., 2008). A contaminação por micro-organismos acontece durante qualquer uma das etapas de produção, manipulação, transporte, armazenamento ou distribuição, e a presença deles, sobretudo de origem fecal, indica condições de higiene deficitárias de fabricação (LIMA et al., 2011).

A contaminação microbiana desses produtos assume destacada relevância tanto para a indústria, pelas perdas econômicas, como para a saúde pública, pelo risco de causar doenças transmitidas por alimentos (FEITOSA et al., 2003).

O queijo artesanal é bastante produzido devido ao bom rendimento que proporciona na fabricação, ao fácil processamento e por ser comercializado a preços acessíveis a grande parte da população (ROSA et al., 2005). Este produto tem sido muito consumido entre pessoas de todas as faixas etárias e níveis sociais. Na grande maioria das vezes, as pessoas que consomem este alimento estão expostas a presença de micro-organismos contaminantes de diferentes origens (animal, ambiente ou manipulador), responsável pelas doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (SENGER e BIZANI, 2011). Devido este fato e

as condições usualmente adotadas na sua fabricação, faz-se necessário um monitoramento microbiológico rotineiro deste derivado de leite (ROOS et al., 2005).

O objetivo deste projeto foi determinar a qualidade microbiológica de queijos artesanais comercializados no município de Cascavel (PR), para verificar as condições higiênico-sanitárias deste produto.

Material e Métodos

Este estudo foi desenvolvido no período de agosto de 2012 a julho de 2013, sendo coletadas, no total, 20 amostras de queijos artesanais comercializados em diferentes estabelecimentos de venda do município de Cascavel- PR. As amostras foram transportadas em suas embalagens originais e sob refrigeração. Para a realização das análises foi utilizado o Laboratório de Controle Microbiológico de Água, Alimentos e Medicamentos da Unioeste. As análises realizadas foram de Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes, Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e Pesquisa de *Salmonella* spp., conforme a metodologia preconizada pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas para as 20 amostras de queijos artesanais analisadas são mostrados na Tabela 1.

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de queijos artesanais comercializadas no município de Cascavel, no período de agosto de 2012 a julho de 2013.

Amostras (25g)	Coliformes a 35°C NMP/g	Coliformes a 45°C NMP/g	*Salmonella* sp.	*Staphylococcus* coagulase positiva UFC/g
1	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	<10^2
2	23	9	Ausente	<10^2
3	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	1,9 x 10^6
4	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	2,3 x 10^5
5	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	<10^2
6	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	<10^2
7	4,6 x 10^2	21	Ausente	<10^2
8	< 3	< 3	Ausente	<10^2
9	1,1 x 10^3	< 3	Ausente	<10^2
10	< 3	< 3	Ausente	<10^2

11	≥ 2,4 x 10^3	< 3	Ausente	2,8x10^5
12	≥ 2,4 x 10^3	93	Ausente	<10^2
13	≥ 2,4 x 10^3	< 3	Ausente	<10^2
14	≥ 2,4 x 10^3	1,1 x 10^3	Ausente	<10^2
15	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	<10^2
16	2,4 x 10^2	2,4 x 10^2	Ausente	<10^2
17	≥ 2,4 x 10^4	≥ 2,4 x 10^4	Ausente	2,3 x 10^4
18	≥ 2,4 x 10^3	≥ 2,4 x 10^3	Ausente	<10^2
19	≥ 2,4 x 10^4	≥ 2,4 x 10^4	Ausente	4,8 x 10^3
20	≥ 2,4 x 10^4	≥ 2,4 x 10^4	Ausente	4,1 x 10^5
Valores legislação	Não estabelecido	5 x 10^2	Ausência em 25g	10^3

Das 20 amostras de queijos pesquisada, 14 (70%) apresentaram contagens elevadas (≥ 2,4 x 10^3 NMP/g) de coliformes totais (a 35°C) (Tabela 1). Não existem na legislação valores estabelecidos para contagem destes micro-organismos, mas, a presença destes em grandes quantidades indica contaminação de fontes diversas, tendo em vista que os mesmos estão presentes no ar, água e solo (CORRÊA, 2009). Segundo Roos et al. (2005), os coliformes totais em contagens elevadas podem indicar que o alimento foi preparado com matéria-prima de má qualidade, que o processo foi insatisfatório do ponto de vista sanitário ou que a estocagem ocorreu em condições inadequadas de tempo e temperatura.

Para bactérias do grupo Coliformes Termotolerantes (a 45 °C), o valor máximo estabelecido pela legislação vigente para queijos de alta umidade é de 5 x 10^2 NMP/g. Um total de 11 das 20 amostras (55%) apresentaram resultados acima do limite máximo exigido pela legislação para este grupo de bactérias (Tabela 1). Estes resultados diferem de uma pesquisa de Koelln et al. (2009), no oeste do Paraná, em que todas as 7 amostras de queijo colonial analisadas ficaram dentro dos limites estabelecidos. A alta porcentagem de amostras com contaminação se assemelha ao de Rossi et al. (2008), os quais analisaram 35 amostras de queijo colonial comercializados no município de São Miguel do Oeste- SC, e relataram que 60% das amostras apresentaram coliformes fecais acima dos padrões aceitos pela legislação vigente. Também ao de Antonello et al. (2009), em Francisco Beltrão, em que 67,85% das 28 amostras de queijo colonial apresentaram contagens superiores ao padrão legal aceitável.

A legislação vigente (Resolução RDC nº 12, 2001) preconiza ausência de *Salmonella* sp. em 25g de amostra. Todas as amostras apresentaram ausência do micro-organismo em 25g de queijo, estando de acordo com a legislação (Tabela 1). Este resultado é semelhante ao obtido por Corrêa (2009), que analisou 10 amostras de queijo colonial no município de Guaraniaçu- PR, ao de Roos et al. (2005), que analisaram 25 amostras de queijo colonial em Três Passos- RS e também ao de Koelln et al. (2009), que analisaram 7 amostras de queijo colonial comercializadas na região oeste do Paraná. Essa bactéria não é uma boa competidora, sofrendo injúria em meios ácidos ou com a presença de coliformes, principalmente, se a contaminação inicial for com um número pequeno de células. Nestas condições, esses micro-organismos podem desaparecer ou permanecer em números indetectáveis em alimentos ácidos ou muito contaminados (BRASIL, 2003).

Para a pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva, os resultados mostram que 6 das 20 amostras (30%) ultrapassaram o limite máximo de 10^3 UFC/g preconizado pela legislação. Esses resultados diferem de outros estudos realizados onde a contaminação destes queijos foi maior do que a encontrada nesta pesquisa. Rossi et al. (2008), analisando 35 amostras de queijo colonial comercializados no município de São Miguel do Oeste- SC, Feitosa et al. (2003), pesquisando 11 amostras de queijos artesanais produzidos no estado do Rio Grande do Norte, e Komatsu et al. (2010) avaliando a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos artesanais produzidos no município de Uberlândia-MG, constataram respectivamente que 91,4%, 72,7% e 88% das amostras apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva acima dos valores aceitos pela legislação. Na pesquisa de Senger e Bizani (2011), que analisaram 30 amostras de queijos minas frescal artesanais comercializados na cidade de Canoas/RS**,** 40% das amostras se encontraram fora dos padrões estabelecidos pela legislação. A presença de bactérias do gênero *Staphylococcus* nos alimentos indica falhas na higiene dos manipuladores, já que estas bactérias são encontradas na pele, mucosas, intestino e trato respiratório humano (GERMANO e GERMANO, 2001). A espécie de *Staphyloccocus aureus* é a que está associada mais frequentemente às doenças estafilocócicas, e causa intoxicação provocada pela ingestão de alimento que apresenta a toxina pré-formada (FRANCO e LANDGRAF, 2008). Surtos e casos esporádicos de intoxicação atribuídos ao consumo de produtos lácteos, principalmente queijos, têm sido relatados em vários países (BORGES et al., 2008).

Conclusão

Os resultados obtidos representam riscos à saúde dos consumidores, uma vez que uma grande parte das amostras apresentaram contaminação por micro-organismos patogênicos que estão envolvidos em casos de surtos de intoxicação alimentar.

Referências Bibliográficas

ANTONELLO, L.; KUPKOVSKI A.; BRAVO C. C. Qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em Francisco Beltrão, Paraná. **Revista Thema**, Pelotas, v.9, n. 1, 2012. Disponível em: < file:///C:/Users/magazine/Downloads/76-380-1-PB%20(4).pdf >. Acesso em: 01 de dez de 2014.

BORGES, M. F.; NASSU R. T.; PEREIRA J. L.; ANDRADE A. P. C. de; KUAYE A. Y. Perfil de contaminação por *Staphylococcus* e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1431-1438, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa 62, de 26 de agosto de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 2003.

BRASIL**.** Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA**, Resolução n° 12 de 02 de Janeiro de 2001. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm > Acesso em 02 fev. 2013.

BRASIL, 1997. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Inspeção **de Produtos de**

Origem Animal. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em 2 fev 2013.

CORRÊA J. M. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru e queijo colonial produzido pro pequenos agricultores familiares do município de Guaraniaçu-PR. **Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de especialista em Controle de Qualidade.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, 2009.

FEITOSA, T.; BORGES M. F; NASSU R. T; AZEVEDO É. H. F de; MUNIZ C. R.Pesquisa de *Salmonella sp., Listeria sp.* e micro-organismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v.23, p. 162-165, 2003.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2008, 182p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**, 2ª edição, São Paulo: Livraria Varela, 2001, 655p.

KOELLN, F. T. S.; MATTANA, A.; HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa. v. 3, n. 2: p. 66-74, 2009.

KOMATSU R. S; RODRIGUES M. A. M.; LORENO W. B. N.; SANTOS K. A. Ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos minas frescal produzidos em Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 316-321, 2010.

LIMA, C. D. L. Boas Práticas de fabricação e a qualidade do queijo minas artesanal da Serra do Salitre. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, n.2, p. 159-161, 2011.

ROSA V. P.; PORTO E. ; SPOTO M. H. F. Avaliação Microbiológica e Sensorial de Queijos Minas Frescal Embalados sob Atmosfera Modificada**. Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n.132, p. 58-64, 2005.

ROOS, T. B.; FILHO V. B. S.; TIMM C. D.; OLIVEIRA D. S. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v.19, n. 132, p.94-96, 2005.

ROSSI, E. M.; SANTOS L. R. dos; RODRIGUES L. B. ; SHULTZ J. ; SARDIGLIA C. U.; CUNHA F. B. da. Contagem de coliformes fecais a 45°C e *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella sp*. e *Listeria monocytogenes* em queijos coloniais comercializados em feiras livres de São Miguel do Oeste, SC. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.22, n.166/167, p. 112-116, 2008.

SENGER, A. E. V; BIZANI, D. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em queijo minas frescal, produzido de forma artesanal e industrial, Comercializado na cidade de Canoas/RS, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v.5, n.2, p. 25- 42, 2011.

Autora a ser contatada: Fabiana André Falconi, Docente do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Rua Universitária, 2069. Jardim Universitário. Cascavel - PR.

E-mail:fafalconi@hotmail.com

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO TIPO MINAS FRESCAL PRODUZIDO ARTESANALMENTE EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF CHEESE TYPES MINE FRESCAL PRODUCED ARTISTICALLY IN A MUNICIPALITY REGION OF NORTHWEST STATE OF PARANÁ, BRAZIL.

[1]Marilia Clazer, [1]Luiz Sérgio Merlini, [2]Renato Barbosa, [1]Ivan Lazzarim Begotti, [1]Daniela Dib Gonçalves

[1]Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, Paraná, Brasil;
[2]Médico Veterinário, Especialização *Lato Sensu* em Clínica e Cirurgia de Bovinos de Corte e Leite, Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama, Paraná, Brasil.

Resumo

O queijo Minas Frescal é uma variedade não maturada e apresenta uma atividade de água muito elevada, tornando-se suscetível à ação de bactérias patogênicas constituindo assim um perigo à saúde do consumidor. O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar o padrão microbiológico de queijos Minas Frescal de produção artesanal com os dados da Instrução Normativa N^0. 62, de 26 de agosto de 2003. Foram coletadas, de forma aleatória, 30 amostras de queijo Minas Frescal de produção artesanal, de um município da região noroeste do Paraná, comercializadas em feiras e mercados locais. Das 30 amostras, 55% de aeróbios mesófilos estavam acima do permitido; 63% apresentaram contagem de *Staphylococus* coagulase positiva acima do permitido; 50% de reprovação para coliformes totais e 100% das amostras foram reprovadas para coliformes termotolerantes.
Palavras-chave: Leite. Microrganismos. Saúde Pública.

Introdução

O agronegócio é responsável por aproximadamente ¼ do Produto Interno Bruto brasileiro (segundo balanço da CNA, o PIB do agronegócio atingiu um trilhão de reais em 2013) e a atividade leiteira também é destaque nesse cenário, onde a atividade cresce em importância econômica para o país. O Brasil produz mais de 32 bilhões de litros de leite anualmente, sendo considerado o quinto maior produtor do mundo oferecendo oportunidade de emprego a aproximadamente quatro milhões de trabalhadores somente nas propriedades produtoras. O Estado do Paraná produz 11,8% do leite no Brasil e dos 5.564 municípios brasileiros, é difícil encontrar algum em que não haja produção de leite (REZENDE, 2014).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos (BRASIL, 1997), entende-se por queijo tipo Minas Frescal, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com o coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com a ação de bactérias lácticas específicas. Seguindo a orientação contida nesse regulamento, os queijos tipo Minas podem ser classificados em queijos de baixa umidade ou de massa semidura com umidade entre 36 - 45,9%; queijos de alta umidade ou de massa branda ou “macios” com 46 - 54,9% de umidade e queijos de muito alta umidade ou de massa branda ou “mole” que apresentam umidade não inferior a 55,0%. Por se tratar de uma variedade que não passa pelo processo de maturação, esse tipo de queijo apresenta elevada atividade de água (Aa), sendo bastante suscetível à ação de bactérias patogênicas (CUNHA, 2012).

Apesar da legislação brasileira, exigir a utilização de leite pasteurizado no seu preparo é muito frequente à comercialização do queijo sem atender esta especificação. Além disso, a contaminação do leite pós-pasteurização, a utilização de fermentos inativos,

temperaturas inadequadas e incorretas condições de processamento e armazenagem, contribuem de forma efetiva para o comprometimento da qualidade do produto final (CUNHA, 2012).

De acordo com a legislação bromatológica do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1997), os queijos devem ser inspecionados, por órgão governamental, em todas as fases, começando pela propriedade rural, onde o leite ou o queijo caseiro é obtido, até as indústrias e os locais onde são expostos ao consumo. Quando a produção do queijo ocorre de forma artesanal, nem sempre são observadas as boas práticas de fabricação (BPF) e os controles higiênico-sanitários recomendados, expondo desta maneira a saúde do consumidor. Diante desta situação pode haver a presença de microrganismos contaminantes de diferentes origens etiológicas sendo responsável por diferentes doenças transmitidas por alimentos (DTAs) ao homem, por modificações físico-químicas do alimento que posterior irá alterar o flavor do produto final (SÁ et al., 2004).

A Resolução RDC n°12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece um valor limite de acordo com a umidade do produto. Para queijos que apresentam alto teor de umidade, como o queijo artesanal, foi estabelecido um valor aceitável de até $5x10^3$ UFC/g de coliformes termotolerantes e para *Staphylococcus* coagulase positiva, o limite máximo de 10^3 por grama de amostra. Já em relação à *Salmonella*, a presença do microrganismo em 25g indica a inadequação para o consumo (BRASIL, 2001). Diante desta situação, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do queijo produzido artesanalmente e comercializados em feiras livres em um município da região noroeste do Paraná através da pesquisa de alguns indicadores relacionados às boas práticas de manipulação e higiene, comparadas com a Instrução Normativa de N^0 62 de 2003.

Material e Métodos

1. Contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes

Para determinação do número mais provável (NMP) de coliformes adotou-se a técnica dos tubos múltiplos, conforme Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003.

Foram pesadas, assepticamente, 25 gramas das amostras e transferidas para 225mL de solução salina peptonada 0,85% estéril, obtendo-se assim a diluição $10^{-1.}$ A partir desta diluição inicial, prepararam-se as diluições sucessivas até 10^{-3} transferindo 01mL da diluição anterior para 09mL de solução salina peptonada 0,85% estéril. Foram semeadas três séries de três tubos contendo caldo verde brilhante 02%, onde foram incubados a 37°C por 24 horas. A presença de coliformes foi observada pela formação de gás nos tubos de Durhan. Os resultados foram analisados pela tabela de Número Mais Provável (NMP).

Para a determinação do NMP de coliformes termotolerantes os tubos positivos, com presença de gás, foram repicados, por alçada, para tubos contendo caldo EC (*Escherichia coli*) com tubos de fermentação de Durhan, e incubados em banho maria a 45°C por 24 horas. A presença de coliformes termotolerantes foi confirmada pela formação de gás nos tubos e o NMP de coliformes fecais, foi calculado com auxílio da tabela de NMP (BRASIL, 2003).

2. Contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva

Para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, foi inoculado 0,1mL de cada uma das diluições decimais anteriormente preparadas em placas com meio de cultura ágar Baird-Parker. Com o auxilio de uma alça de Drigalsk o inóculo foi espalhado pela superfície do ágar até sua completa absorção. Em seguida as placas foram incubadas por 36-48 horas a 37ºC e após realizada a leitura e a contagem das colônias características (BRASIL, 2003).

3. Contagem Padrão em Placas (CPP) – aeróbios mesófilos

As diluições preparadas foram homogeneizadas em agitador de tubos e em cada uma foi inoculado 01mL em placas de Petri estéreis descartáveis contendo 10mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA) previamente fundido a uma temperatura próxima de 45ºC. Após a solidificação do ágar as placas foram invertidas e incubadas a 37ºC por 48 horas e para a

leitura foram selecionadas placas com contagem entre 25 e 250 colônias (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os microrganismos indicadores vêm sendo cada vez mais utilizados para aferir a qualidade microbiológica de alguns alimentos e isso é devido à dificuldade na detecção de microrganismos patogênicos na rotina laboratorial. Estes microrganismos quando presentes no alimento nos fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, a presença de possíveis patógenos ou a deterioração do alimento e indicam as condições sanitárias inadequadas durante o processo de fabricação ou armazenamento (FRANCO et.al, 2008).

Em relação à contagem de aeróbios mesófilos, 55% das amostras de queijos analisadas deste trabalho estavam em desacordo com a Instrução Normativa 62 que considera o limite de 10^6 UFC/mL de aeróbios mesófilos em leite cru refrigerado. Os resultados deste trabalho são semelhantes aos de Roos et. al (2005) que detectaram 1,5 x 10^7 a 2,5 x 10^{10} UFC/g e inferiores aos de Dias (2010) que detectaram resultados inferiores com médias entre 5,0X 10^2 a 2,25 x 10^5 UFC/g para queijos produzidos artesanalmente. Elevadas quantidades de mesófilos em alimentos podem indicar que a matéria prima utilizada estava altamente contaminada, ou que o processo foi insatisfatório do ponto de vista higiênico-sanitário (LEITE JUNIOR et al., 2000).

Em relação à contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva, do total das amostras analisadas, 63% também estavam em desacordo com a legislação vigente, oferecendo assim risco para os consumidores. Os resultados deste trabalho vão de encontro aos de Pinto (2009) que detectaram 100% de amostras contaminadas com *Staphylococcus* coagulase positiva. As contagens elevadas desse microrganismo evidenciam eventuais falhas durante e após seu processamento, tais como: pasteurização ineficiente, más condições de higienização dos equipamentos e dos manipuladores, utilização incorreta da temperatura de conservação e condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (FORSYTHE, 2007). Segundo a legislação, os queijos com alta e média umidade devem possuir contagens inferiores a 1.000 UFC/g para *Staphylococcus coagulase* positiva, pois mesmo o microrganismo sendo destruído pelos tratamentos térmicos, as suas toxinas pode permanecer ativas nos alimentos (JAY, 2005).

Em relação à contagem de coliformes termotolerantes, de acordo com a legislação vigente, o limite máximo para queijos com média umidade é 5.000 NMP/g, enquanto que para queijos com alta umidade o máximo é 10.000 NMP/g (BRASIL, 1996). Todas (100%) as amostras estavam contaminadas, não estando em conformidade com a legislação vigente. Variações nas contagens de coliformes termotolerantes também foram detectadas por Oliveira (2011) e Ferreira (2011) onde 50% e 70% respectivamente das amostras analisadas também estavam acima dos padrões da legislação.

A contagem de coliformes totais também se encontrava em irregularidade quando comparadas com a legislação já que 50% das amostras analisadas foram positivas. As bactérias deste grupo pertencem aos gêneros: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella* e *Citrobacter*. Todos exibem desenvolvimento ótimo a 35ºC, são capazes de fermentar a lactose, com produção de gás em 24 a 48 horas. Os microrganismos indicadores são utilizados para avaliar as condições higiênico-sanitárias ou de processamento de um alimento. Devido ao fato, de apenas a *Escherichia coli* ter como habitat primário o trato intestinal do homem e/ou animais, a presença de coliformes totais não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos (FRANCO et. al., 2008).

Conclusão

Levando-se em consideração que todas as amostras apresentaram-se irregulares quando comparadas com a legislação vigente, em pelo menos um dos parâmetros estabelecidos, todas foram consideradas impróprias para consumo. O número elevado de aeróbios mesófilos, *Staphylococcus coagulase* positiva e de coliformes totais encontrados, demonstraram a má qualidade higiênico-sanitária dos queijos tipo Minas Frescal produzidos artesanalmente e devido a isto há a necessidade de efetiva fiscalização pelos órgãos

competentes do estado do Paraná, uma vez que estes valores podem propiciar a ocorrência de sérias doenças transmitidas por alimentos (DTAs) aos consumidores.

Referências

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal.** Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade do leite e produtos lácteos. Portaria n° 352 de 04 de setembro de 1997. Diário Oficial da União de 08/09/1997, seção 01, p.19684. Brasília, 1997.

BRASIL. Portaria n^0 146, de 07 de março de 1996. Aprova regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Brasília, 07 mar. 1996

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Portaria 451, de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, n. 182, p. 21005-21011, 22 set. 1997. Seção I.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.

CUNHA, A.P. **Presença de *Staphylococcus* Coagulase Positiva em Queijo Minas FrescalArtesanal.** 2012. Dissertação (Pós-graduação de Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, MG. 2012

DIAS, V.A. **Qualidade microbiológica do queijo colonial produzido e comercializado na região Sudoeste do Paraná.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso Superior de Economia Doméstica. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Francisco Beltrão, 2010.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008.

FERREIRA R.M.; SPINI, J.C.M.; CARRAZZA, L.G.; SANT'ANA, D.S.; OLIVEIRA, M. T.; ALVES, L.R.; CARRAZZA T.G. **Quantificação de Coliformes Totais e Termotolerantes em Queijo Minas Frescal Artesanal,** Londrina, v. 5, n. 5, Ed. 152, Art. 1022, 2011. Disponível em:< http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=907 > Acesso em: 27 out. 2014.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

JAY, J.M. Indicadores microbiológicos de qualidade e segurança dos alimentos.In: **James M Jay.Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, v. 6, p.418-419, 2005.

LEITE JUNIOR, A.F.S.; FLORENTINO, E.R.; OLIVEIRA, E.B. Qualidade Microbiológica de queijo tipo coalho comercializado à temperatura ambiente ou sob refrigeração em Campinas Grande – PB. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, p. 53-59, 2000.

OLIVEIRA, D.F. de. **Estudo da interferência da sazonalidade na composição centesimal e qualidade microbiológica de queijos coloniais**. 2011. 40 f. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

PINTO, M.S.; FERREIRA, C.L.L.F.; MARTINS, J.M.; TEODORO, V.A.M.; PIRES, A.C. S.; FONTES, L.B.A.; VARGAS, P.I.R. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da Adoção de boas práticas de fabricação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 342-347, 2009.

REZENDE, M. Um país saudável, precisa de leite. Disponível em: http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/gerenciamento/um-pais-saudavel-precisa-de-leite-91522n.aspx. acesso em 16/out/2014.

ROOS, T.B; SCHEID, F.V.B; TIMM, C.D.; OLIVEIRA, D.S. Avaliação microbiológica de queijos coloniais produzidos na cidade de Três Passos, RS. **Higiene Alimentar**, v.19, n.132, p. 94-96, 2005.

SÁ, M.E.P.; CUNHA, M.S.R.S.; ELIAS, A.O. Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastites subclínicas: pesquisa de enterotoxinas e toxina do choque tóxico, e a relação com a contagem de células somáticas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 321-326, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Profa. Dra. Daniela Dib Gonçalves - Mestrado em Ciência Animal, Universidade Paranaense – (UNIPAR), Praça Mascarenhas de Moraes s/n, Centro, CEP: 87.502-210, Umuarama, Paraná - danieladib@unipar.br

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DA BEBIDA LÁCTEA DE MARACUJÁ-DO-MATO (*Passiflora cincinnata mast*) À BASE DE SORO DE LEITE

SENSORY AND MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF PASSIFLORA CINCINNATA MAST WHEY-BASED BEVERAGE

Estefânia Prates Rodrigues[1]; Vandilson Pereira Junqueira[1]; Gercilene Moreira Teixeira[1]; Elizabete Soares Cotrim[1]; Normane Mirele Chaves da Silva[2].

[1]*Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi. E-mail:*
[2]*Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi. E-mail:*

Resumo
O uso de frutas do sertão, como o maracujá-do-mato, na saborização das bebidas lácteas pode ser de grande importância para agregação de valor do produto além do aumento de renda dos pequenos produtores. Nesse trabalho objetivou elaborar uma bebida láctea a base de soro de leite com diferentes concentrações de polpa do maracujá-do-mato. Foram elaboradas quatro formulações: T1 (10% de polpa de maracujá-do-mato e 6% de açúcar), T2 (15% de polpa e 11% de açúcar), T3 (20% de polpa e 16% de açúcar) e T4 (25% de polpa e 21% de açúcar). Na determinação microbiológica, todas as amostras de bebida láctea analisadas atenderam as condições higiênico-sanitárias. Em relação à análise sensorial, as quatro amostras não diferiram entre si para os atributos, como cor, aroma, e sabor, no entanto a amostra T4 diferiu entre as outras formulações. Pode-se concluir que a

utilização do maracujá-do-mato, na elaboração de bebida láctea, mostrou-se como uma alternativa viável, para o aproveitamento desse fruto.

Palavras-chave: Reaproveitamento, bebidas lácteas, análise sensorial.

Introdução

O maracujazeiro do mato (*Passiflora cincinnata* Mast) é uma fruta que é encontrada em diversas regiões do Brasil, principalmente no Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste (LORENZI et al., 2006). Apresenta novas perspectivas de geração de renda familiar, pois esses frutos têm grande resistência no período das secas, fazendo com que haja custo relativamente baixo na sua produção (EMBRAPA, 2007).

Com a crescente industrialização de produtos alimentícios, a procura por produtos inovadores está em acelerado crescimento, com isso novas alternativas de fabricação de produtos com elevado grau de qualidade é importante, tendo em vista que a busca por sistemas sustentáveis no processamento de frutas regionais visa a manutenção dessa atividade para as gerações futuras (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008).

A produção de bebidas à base de soro segue a tecnologia de processamento comum à indústria de laticínios. Para garantir a qualidade desejada é necessário trabalhar com soro o mais fresco possível. A qualidade do produto está intimamente ligada ao controle dos parâmetros de processo e à cuidadosa escolha dos demais ingredientes que fazem parte da formulação, como, por exemplo, frutas, aromas e estabilizantes (PELEGRINE & CARRASQUEIRA, 2008).

Com a utilização do soro de queijo na produção de bebidas lácteas, este se apresenta como uma alternativa de sustentabilidade, e uma forma racional de redução de resíduos gerados pelos laticínios (ALMEIDA, BONASSI & ROÇA, 2001).

O custo de produção da bebida láctea é pequeno, pois, o seu processamento não necessita de grandes investimentos, usando equipamentos já existentes nos laticínios (THAMER & PENNA, 2006). Sendo possível utilizar vários tipos de polpas de frutas na elaboração desse produto.

Diante do contexto, objetivou-se com o presente trabalho, a avaliação microbiológica e a aceitação sensorial da bebida láctea à base de soro de leite com diferentes concentrações de polpa do maracujá-do-mato

Material e Métodos

Os frutos utilizados no experimento foram obtidos no comércio livre da cidade de Caetité-BA, e posteriormente transportados para o Laboratório de Bromatologia do IF Baiano *Campus* Guanambi-BA, onde, foram selecionados por estádio de maturação através da avaliação subjetiva da firmeza da fruta. Os frutos selecionados foram higienizados em solução clorada a 150ppm por 15 minutos. Após a sanitização, procedeu-se o corte transversal de cada fruto para a retirada da polpa, em seguida essa polpa foi triturada com o auxílio de um mixer para a retirada das sementes, a polpa então foi congelada para posterior utilização. O soro de leite doce utilizado foi proveniente da fabricação de queijo tipo mussarela processado no Setor de Agroindústria do IF Baiano *Campus* Guanambi-BA.

A bebida láctea foi formulada de acordo com a metodologia proposta por Landim (2011) sendo adaptada para a execução desse experimento. Foram elaboradas 04 (quatro) formulações, sendo elas T1 com 10% de polpa de maracujá-do-mato, T2, 15% de polpa de maracujá-do-mato, T3 com 20% de polpa de maracujá-do-mato e T4 com 25% de polpa de maracujá-do-mato. Os ingredientes utilizados e as quantidades estão descritos na **Tabela 1.**

Tabela 1 - Formulações de bebida láctea para 100g

Ingredientes	Formulações			
	T1	**T2**	**T3**	**T4**
Polpa (%)	10g	15g	20g	25g
Soro de leite	78,2g	68,2g	58,2g	48,2g
Açúcar	6g	11g	16g	21g
Leite em pó	3,2g	3,2g	3,2g	3,2g
Amido	2,5g	2,5g	2,5g	2,5g
Fosfato de sódio	0,1g	0,1g	0,1g	0,1g

As avaliações microbiológicas foram realizadas com o objetivo de verificar as condições higiênico-sanitárias da bebida, de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2005) para os seguintes microrganismos: *Coliformes Totais e E. coli* pelo método da Placa *Petrifilm* 3M, segundo metodologia da AOAC (SILVA et al., 2007).

Para a análise sensorial utilizou-se um teste afetivo de aceitação e intenção de compra. O teste foi realizado com 40 julgadores não treinados, dentre alunos, professores e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi- BA.

Os atributos cor, aroma, sabor e consistência, foram analisados com a utilização de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 1 = desgostei muitíssimo e 9 = gostei muitíssimo. Para intenção de compra foi utilizado escala estruturada de cinco pontos, onde 5 = certamente não compraria e 1 = certamente compraria.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os dados obtidos foram avaliados através da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o Teste de Tukey, para comparação de médias, adotando-se o nível de 5% de significância, com a utilização do Sistema para Análises.

Resultados e Discussão

Na **Tabela 2** encontram-se os resultados para as análises microbiológicas, de coliformes a 35º C e coliformes a 45ºC, para todos os tratamentos das bebidas lácteas.

Tabela 2 - Análises microbiológicas de coliformes totais 35° C e 45°C das formulações da bebida láctea

Análises	T1	T2	T3	T4
Coliformes á 35ºC	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes á 45ºC	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Os resultados microbiológicos encontrados demonstram que os tratamentos estão dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução (RDC) nº 16, de 23/08/2005 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2005). Com esse resultado é possível afirmar que os procedimentos de higienização realizados para a elaboração da bebida láctea, assim como sua manipulação adequada garantiram a segurança.

A **Tabela 3** apresenta os resultados da análise sensorial realizada na bebida láctea.

Tabela 3 - Quadro da análise de variância, expressos em média, para os parâmetros de análise sensorial da bebida láctea.

Amostra	Cor	Aroma	Sabor	Consistência	Intenção de compra
T1	6,62 a	6,40 a	5,62 a	6,00 a	1,56 a
T2	7,05 a	6,55 a	6,45 a	6,55 ab	2,02 a
T3	7,10 a	6,55 a	6,40 a	6,62 ab	3,68 b
T4	6,97 a	6.83 a	6,38 a	7,00 b	4,10 b

*Médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

As bebidas lácteas avaliadas não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras, para os atributos cor, aroma, sabor, apenas o atributo consistência apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

Em relação ao atributo cor, pode-se observar na **Tabela 3** que as amostras T1, T2, T3 e T4 não obtiveram diferença significativa entre si ($p>0,05$) pelo teste de Tukey, sendo que os escores médios foram 6 e 8, em uma escala hedônica de 9 pontos, situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” a “gostei muito”, respectivamente. A amostra com maior aceitação no quesito cor, observando as médias dos valores foi a T3, com adição de 20% de polpa de maracujá e a menor foi a T1, com adição de 10% de polpa de maracujá-do-mato.

Cruz et al. (2012), elaborou uma bebida láctea fermentada, sabor morango, sob diferentes concentrações de soro de queijo (20%, 30% e 40%), e em relação ao atributo cor, as três formulações não diferiram significativamente entre si, ficando com escores médios de 7 e 8, “gostei moderadamente” e “gostei muito”, resultados similares ao deste trabalho.

Este resultado é semelhante com aquele encontrado por Oliveira (2011) que elaborou duas formulações de bebida láctea não fermentada, uma com 100% (v/v) de soro ácido e a outra com 60% (v/v) de soro ácido e 40% (v/v) de soro doce, com sabor de mamão, banana e maçã, e não obteve diferença significativa para esse atributo e por Caldeira et al. (2010) que desenvolveu uma bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo e também não encontrou diferença significativa nesse atributo.

Com relação ao atributo aroma, pode ser observado através da **Tabela 3** que as amostras T1, T2 T3 e T4 não diferiram significativamente entre si ($p>0,05$) pelo Teste de Tukey. Os escores médios foram 6 e 7, variando de “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente”. Sendo que a menor média foi a de T1, com 10% de polpa de maracujá do mato e a maior foi a T4 com 25% de polpa de maracujá.

Teixeira et al. (2012) encontrou valores hedônicos, “gostei muito” e “gostei” para o atributo aroma, para bebida láctea a base de soro de leite adicionado de polpa de manga, valores próximos ao deste trabalho. Similares também aos aqueles por Sisnando et al. (2011) ao elaborar e avaliar sensorialmente uma bebida à base de soro de leite de vaca com polpa de cajarana, obteve resultados que situaram-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei extremamente”, para todos os atributos avaliados.

O aroma é o conjunto das sensações do olfato, estimuladas pelos componentes voláteis, que em conjunto, conferem características especificas a cada produto. Eles são formados durante as transformações bioquímicas, e tem grande importância na aceitação dos produtos alimentícios (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

No quesito sabor, nota-se que os tratamentos T1, T2, T3 e T4, também não obtiveram diferença significativa entre si ($p>0,05$) pelo teste de Tukey. Mesmo as amostras T3 e T4 apresentarem médias mais elevadas, em relação aos outros tratamentos, não foi suficiente para que os provadores pudessem identificar que as amostras tinham quantidades diferentes de polpa que deixa um sabor ácido característico. Os escores hedônicos para as quatro amostras variaram de 5 “indiferente” a 6 “gostei ligeiramente”.

Esses resultados ficaram abaixo dos encontrados por Cruz et al. (2012), que avaliaram a aceitação sensorial de bebida láctea, sob diferentes concentrações de soro, que obtiveram escores entre 7 e 9, “gostei moderadamente”, “gostei extremamente” respectivamente. Cassanego et al. (2012) encontrou escores 7 “gostei moderadamente” para o atributo sabor, elaborando bebida láctea achocolatada com alfarroba (*Ceratonia siliqua l.*) como substituto parcial do cacau, resultados acima dos encontrados neste trabalho.

De acordo com os resultados da **Tabela 3,** para o atributo consistência, nota-se que as amostras T1 e T4 diferiram significamente entre si ($p<0,05$), sendo que a amostra T1, obteve menor média com escores 6 “gostei ligeiramente”, percebe-se também que mais uma vez a maior média foi da amostra T4, com escore 7 “gostei moderadamente”. Os tratamentos T1, T2 e T3 não diferiram significamente a 5% ($p>0,05$) pelo teste de Tukey, do mesmo modo as amostras T2, T3 e T4 também não diferiram nessa análise.

O menor escore para a amostra T1 pode estar associada a baixa viscosidade que bebidas lácteas apresentam quando comparadas a iogurtes. Segundo Oliveira (2011) existe um fator preponderante no que diz respeito a consistência da bebida láctea, as não fermentadas apresentam viscosidade menor quando comparadas com bebidas lácteas fermentadas ou iogurtes, o que pode influenciar em alguns casos na avaliação sensorial.

Em relação à intenção de compra, de acordo com a **Tabela 3**, as amostras T1 e T2 não diferiram significativamente entre si ($p>0,05$) pelo teste de Tukey, obtendo escores hedônicos de 1 e 3, variando entre os termos hedônicos “certamente não compraria”, “talvez comprasse/talvez não comprasse” respectivamente. Esses tratamentos diferiram das amostras T3 e T4, que não obtiveram diferença significativa entre si ($p>0,05$), ficando com escores hedônicos 3 “talvez comprasse/talvez não comprasse” e 5 “certamente compraria”. Cruz et al. (2012), obtiveram escores de 4,5 para a bebida com 20% de soro e Pflanzer et al. (2010) avaliando bebida láctea achocolatada concluiu que 50% dos provadores certamente ou provavelmente comprariam as 3 amostras avaliadas, resultado similar ao obtido neste trabalho.

Conclusão

As análises microbiológicas atendem as condições higiênico-sanitárias estabelecidas pela legislação em vigor. Em relação à análise sensorial, as quatro amostras não diferiram entre si para os atributos, cor aroma, e sabor, no entanto a amostra T4, com adição de 25% de polpa de maracujá-do-mato apresentou maiores medias entres as formulações.

Com os resultados encontrados é possível concluir que a utilização do maracujá-do-mato, na elaboração de bebida láctea, mostrou-se como uma alternativa viável, para o desenvolvimento desse fruto pouco conhecido e valorizado na região, pois a bebida láctea mostrou-se como um produto atraente, apresentando grande potencial mercadológico, visto que os resultados da análise sensorial apresentaram índices de aceitação satisfatórios pelos provadores, além de representar uma alternativa para o aproveitamento do soro de leite.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R.O., Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas-SP, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Padrões de Identidade Qualidade de Bebidas Lácteas. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Seção I, 23 ago, 2005.

CALDEIRA, L. A. et al. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural [online]**. 2010, vol.40, n.10, pp. 2193

CASSANEGO, D. B. et al. **Aceitabilidade de bebida láctea achocolatada com alfarroba (ceratonia siliqua l.) como substituto parcial do cacau**. Trabalho de Pesquisa. UFSM - (Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (PPGCTA), UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. 2012

CHITARRA, M.I.F., CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras, MG: UFLA, 2005. 785 p.
CRUZ, F. G; MELO, J. V. S; OLIVEIRA, F. S; SILVA, L. M; RODRIGUES, W. A. D. Aceitação sensorial de bebida láctea, sob diferentes concentrações de soro. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas. **Anais**... Palmas.
EMBRAPA**. Uso do maracujá-do-mato como estratégia de aproveitamento de fruticultura de sequeiro para produção de doces e geléias.**2007. Disponível em: <http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural/programacao/2007/cultivo-de-maracuja-do-mato> Acesso em: 06 de set. 2014.
LANDIM, L. B. **Desenvolvimento e caracterização de produtos utilizando semente de jaca**. 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB – Campus Itapetinga. Itapetinga, Ba. 2011
LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura)***. 1. Ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 640 p. 2006.
OLIVEIRA JUNIOR. M. X. **Caracterização dos frutos do maracujazeiro-do-mato (Passiflora cincinnata Mast.) e superação de dormência de sementes.** 2008. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista – BA, 2008
OLIVEIRA, F. A. **Desenvolvimento de bebida láctea não fermentada com soro de leite ácido**. 2011. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.
PELEGRINE, D. H. G.; CARRASQUEIRA, R L. Aproveitamento do soro do leite no enriquecimento nutricional de bebidas. **Brazilian Journal of Food Technology.** VII BMCFB, dez, 2008.
PFLANZER, S. B. et. al. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.391-398, abr.-jun. 2010.
SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3.** ed. – São Paulo: Livraria Varela, 2007.
Sistema para análises estatísticas e genéticas- **SAEG**. Viçosa-MG: UFV. 2001. Disponível em < http://www.ufv.br/saeg/> Acesso em 29 novem. 2014.
TEIXEIRA, N. S. et al. Avaliação sensorial de bebida láctea a base de soro de leite adicionado de polpa de manga. **In:** III Simpósio Internacional de Plantas Medicinais e Nutracêuticos (3ISMNP) e III Conferência do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Frutos Tropicais, 2012, Aracaju. ANAIS do III Simpósio Internacional de Plantas Medicinais e Nutracêuticos (3ISMNP) e III Conferência do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Frutos Tropicais, 2012.
THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. v.26, n.3, p. 589-595, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Estefânia Prates Rodrigues, Discente do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi. E-mail: tefaprates@hotmail.com.

APROVEITAMENTO DO SORO DE QUEIJO PARA FABRICAÇÃO DE CALDA DE CARAMELO

UTILIZATION OF WHEY CHEESE FOR THE PRODUCTION OF CARAMEL SAUCE

Victor Hugo de Luna Dias[1]; Antônio Eustáquio Resende Travassos[2]; Agda Letícia Barbosa de Macêdo[3]; Elisândra Costa Almeida[4]; Edvânia da Silva Pereira Brasil[3].

[1]graduado no curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[2]professor - Universidade Federal da Paraíba – UFPB,
[3]graduandas do curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[4]professora adjunta - Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Resumo
O aproveitamento do soro tem grande importância para a elaboração de novos produtos, uma vez que o mesmo traz benefícios à saúde, sendo também, o seu aproveitamento, uma forma de investimento pela indústria. O objetivo deste trabalho foi elaborar um novo produto, com três diferentes concentrações de açúcar (T1= 0,25; T2= 0,35 e T3= 0,50) e soro de leite (T1= 0,75; T2= 0,65 e T3= 0,50) em substituição da água e/ou creme de leite. Além disso, avaliaram-se as condições higiênico-sanitárias do produto, quanto aos micro-organismos: coliformes a 35ºC, coliformes a 45ºC, *Estafilococos* coagulase positiva, pesquisa de *Salmonella* e bolores e leveduras. O produto também foi caracterizado quanto a composição centesimal: umidade, cinzas, pH, acidez, aW, açúcares redutores, não redutores e totais, e proteínas. Comprovando seu aproveitamento como um produto alimentício com alto teor nutricional de baixo custo, além de reduzir os desperdícios nas indústrias de laticínios, e conferindo ao produto benefícios à saúde do consumidor.

Palavras-chave: reaproveitamento do soro, calda de caramelo.

Introdução

O soro lácteo pode ser definido como a fração aquosa do leite que é separada da caseína durante a produção de queijos, correspondendo a cerca de 90% do volume do leite, levando consigo 50 a 55% dos sólidos totais do mesmo (KOSIKOWSKI, 1979; FURTADO e LOURENÇO NETO, 1994).

A utilização do soro na indústria alimentícia vem sendo estudada por diversos autores, e cada vez mais tem utilizado-se essa matéria-prima na elaboração de novos produtos, seja como simples substituto da água ou como ingrediente de funcionalidade reológica ou nutricional. Esses novos produtos passaram, então, a fazer parte da dieta da população, incluindo os idosos e principalmente as crianças, o que faz com que o controle da qualidade, não só nutricional, mas também higiênico-sanitário do soro, seja fundamental. Quanto à qualidade microbiológica, o soro pode ser um produto de curta vida útil, devido ao elevado valor nutritivo, às condições de umidade e ao pH, que são favoráveis ao crescimento microbiano. Alguns trabalhos demonstraram que é preocupante a contaminação por micro-organismos, especialmente os coliformes (CHIAPPINI et al., 1995).

Ao contrário de outros países, o soro de leite no Brasil ainda é considerado um produto de pouca importância do ponto de vista nutritivo e tecnológico. Estima-se que 50% de todo o soro produzido não seja aproveitado, sendo considerado resíduo industrial, muitas vezes utilizado na alimentação animal ou descartado no meio ambiente sem tratamento (LIRA, 2007). Neste contexto, o desenvolvimento de alternativas para o aproveitamento apropriado do soro de leite, como na elaboração de derivados lácteos, é de extrema importância em função de sua qualidade nutricional, volume produzido e poder poluente (GARCIA, 2009). A elaboração de calda de caramelo propõe a utilização do soro como forma de aproveitamento de resíduos, e agregar valor a essa matéria-prima de baixo custo

que muitas vezes é desperdiçada pelos laticínios e queijarias. Além de ser um produto inovador, se empregado pelos laticínios ocorrerá um maior índice de lucro.

O objetivo deste trabalho foi elaborar um novo produto, com três diferentes concentrações de açúcar e soro de leite em substituição da água e/ou creme de leite, para fabricação de calda de caramelo.

Material e Métodos

O soro teve origem da fabricação de queijos do Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Laticínios (PDLAT) do campus III – UFPB. Os demais materiais necessários para elaboração do produto foram adquiridos em mercados da região. Para verificar-se o efeito da substituição da água ou creme de leite na aceitação do soro, foi montado um experimento em delineamento inteiramente casualizado com três níveis de substituição da água e do soro de leite (50%, 35 % e 25%) em três repetições. Os fluxogramas de elaboração estão dispostos nas Figuras 1 e 2, a seguir.

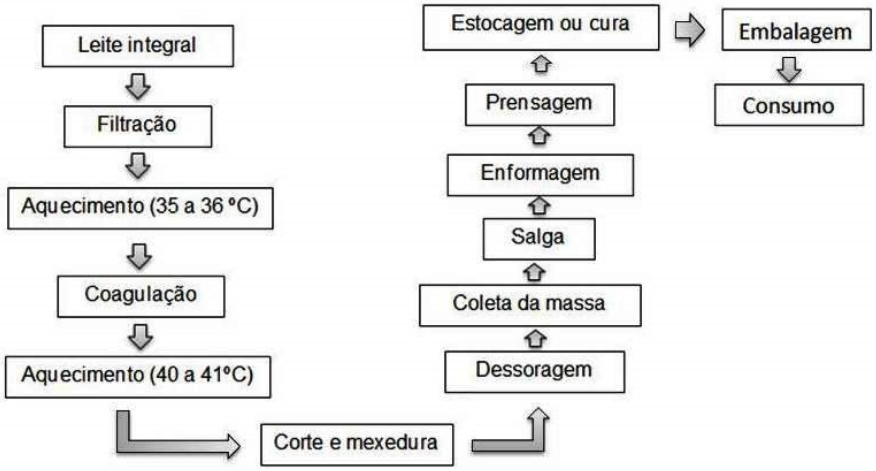


Figura 1 - Fluxograma de obtenção do soro de queijo de coalho.

Figura 2 - Fluxograma da produção da calda de caramelo.

A Tabela 1 apresenta a matriz experimental para o processamento da fabricação de calda de caramelo, através da substituição da água e/ou creme de leite.

Tabela 1 – Delineamento experimental para elaboração de calda de caramelo.

Tratamentos	Soro de leite (%)	Açúcar (%)
1	0,75	0,25
2	0,65	0,35
3	0,50	0,50

Após a coleta do soro de leite, o material foi resfriado em temperatura ambiente, no entanto, ele pode ser adicionado ao processo mesmo estando quente ou gelado. O açúcar foi adicionado a um tacho onde foi aquecido e mexido, consequentemente, passando por um processo de caramelização, até atingir a forma de um líquido fluido. Em seguida, acrescentou-se o soro ao tacho onde ocorreu choque térmico entre o açúcar caramelizado e o soro de queijo. Agitou-se até o líquido torna-se uma mistura do soro e da caramelização do açúcar, desgrudando assim a parte do açúcar que ficou no fundo do tacho. Foi aquecido até atingir 68°Brix para evitar o crescimento microbiano indesejável, em seguida desligou o fogo para dar início ao processo de resfriamento. O resfriamento foi necessário para evitar que a calda de caramelo fosse envasada quente, podendo vir a afetar a qualidade final do produto. Após o produto estar totalmente resfriado, efetuou-se o envase e lacre da embalagem, estando pronto para comercialização.

Posteriormente foram determinados os percentuais de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, e acidez titulável, além de pH e atividade de água (aW), seguindo metodologias determinadas pela AOAC (1999). As análises, para possível detecção da presença de micro-organismos, na calda de caramelo, foram realizadas no Laboratório de Microbgiologia de Alimentos na UFPB. Sendo realizadas em triplicata para verificação da presença dos seguintes micro-organismos: coliformes a 35°C; coliformes termotolerantes; *Estafilococos* coagulase positiva; contagem de mesófilos e pesquisa de *Salmonella* spp..

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, estão representados os valores médios da avaliação microbiológica de calda de caramelo com soro de queijo de coalho. Onde os excelentes resultados de coliformes termotolerantes (NMP/g), *Estafilococos* coagulase positiva (UFC/g) e pesquisa de *Salmonella* spp., indicaram que as condições higiênico-sanitárias foram atendidas durante o processamento do produto pesquisado.

Embora a RDC Nº 12/2001 (BRASIL, 2001), para produtos de confeitaria, lanchonetes, padarias e similares, não especifique padrões microbiológicos para bolores e leveduras (UFC/g), essa análise foi realizada para indicar possíveis falhas no transporte, processamento e armazenamento. Observa-se desta forma, que todas as etapas do processamento foram realizadas com as devidas condições de higiene, necessárias para obtenção de um produto de qualidade.

Tabela 2 - Avaliação microbiológica da calda de caramelo oriundo de soro de queijo.

Micro-organismos	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Coliformes 35ºC NMP/g	< 3	< 3	< 3
Coliformes 45ºC NMP/g	< 3	< 3	< 3
Estafilococos coag. positiva UFC/g	< 1	< 1	< 1
Pesquisa de *Salmonella* spp.	Ausência	Ausência	Ausência
Bolores e leveduras UFC/g	< 1	4×10^1	< 1

Na Tabela 3, os resultados obtidos foram comparados à cobertura de sorvete convencional (CASTRO e MARTINS, 2012), onde verificou-se que o teor de umidade dos três tratamentos quanto à calda de caramelo, obteve o mínimo é de 24,15% (T3) e o máximo de 32,52% (T1); isso porque o terceiro tratamento ficou

mais tempo ao fogo, para atingir 68° Brix. O percentual de cinzas dos tratamentos variou entre 0,58% (T1) a 1,15% (T3). Percebe-se que o pH da calda de caramelo encontra-se próximo a neutralidade, tendo seu mínimo de 5,55% (T2) e seu máximo de 5,87% (T3). A aW obteve resultados aproximados entre os tratamentos, variando entre 0,40 (T1) a 0,51 (T3), quando comparado a um produto de mesma umidade (cobertura convencional), cuja aW é de aproximadamente 0,44, verificou-se que os dados obtidos neste estudo foram aproximados. No entanto, a acidez presente na cobertura convencional é de 12,35%, já na calda de caramelo oriunda do soro do queijo verificou-se uma acidez média, entre os tratamentos de 25%, considerado bastante elevado, este fato pode estar relacionado a maior acidez presente no soro. Para açúcares redutores os dados foram parecidos, apresentando o mínimo de 30,59% (T3) e o máximo de 33,14% (T1), para os não redutores o mínimo foi de 13,38% (T2) e o máximo de 18,80% (T3), e para açúcares totais o mínimo de 45,73% (T2) e o máximo de 49,97% (T3). Os resultados de proteínas foram comparados com bebida láctea, considerando que não existe legislação especifica para o produto pesquisado, e que também é um produto oriundo do soro e apresenta basicamente as mesmas características da calda de caramelo. Observa-se que para a bebida láctea, com 30% do soro, o índice de proteína foi de aproximadamente 2,08% (ALMEIDA, 2001), já para a calda de caramelo, os três tratamentos foram superiores, variando entre 2,12% (T1) e 2,94% (T3). Levando em consideração o seu rendimento, a comparação foi feita com a ricota. Enquanto 25L de soro produz no máximo 1kg de ricota, 25L de soro produz em média 17L de calda de caramelo.

Tabela 3 - Composição centesimal da calda de caramelo oriundo de soro de queijo.

Parâmetros (%)	Tratamentos			CV, %
	T1	T2	T3	
Umidade	32,52 ± 0,32	29,78 ± 2,87	24,15 ± 0,86	4,67
Cinzas	0,58 ± 0,02	0,70 ± 0,04	1,15 ± 0,10	6,63
pH	5,58 ± 0,14	5,55 ± 0,06	5,87 ± 0,09	1,73
aW	0,40 ± 0,03	0,50 ± 0,02	0,51 ± 0,01	3,98
Acidez	25,01 ± 0,09	25,04 ± 0,05	25,05 ± 0,02	0,19
Açúcares redutores	33,14 ± 0,50	32,70 ± 0,32	30,59 ± 0,75	1,62
Açúcares não redutores	14,58 ± 0,22	13,38 ± 1,87	18,80 ± 0,55	5,66
Açúcares totais	48,49 ± 0,38	45,73 ± 2,02	49,97 ± 1,57	2,75
Proteínas	2,12 ± 0,10	2,59 ± 0,15	2,94 ± 0,33	7,57

± Desvio Padrão; CV = Coeficiente de variação; aW = Atividade de agua.

Conclusão

Verificou-se, neste estudo, que a elaboração de calda de caramelo com adição de soro de queijo, em substituição a água e/ou creme de leite, apresentou um enriquecimento considerável do produto. Além de disponibilizar um novo produto no mercado de excelente qualidade nutricional, além de possibilitar economia para a indústria e manutenção do meio ambiente, devido ao aproveitamento de subprodutos lácteos que normalmente são descartados.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciências e tecnologias de alimentos,** v. 21, p. 187-192, 2001.

AOAC – **Association of Official Analytical Chemist.** Official Methods of Analysys of AOAC International, 16 ed. USA: AOAC International, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária.** Resolução RDC nº 012 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: html:fie://C:\Documents and Settings\Toshiba\MyDocuments\Anvisa – Legislação. Acesso em: 24 maio 2009.

CASTRO, R. R.; MARTINS, O. A. Análise físico-química de cobertura líquida para sorvete sabor chocolate em diferentes temperaturas de armazenamento. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC)** – INSS 2237-3462 – Volume 02 – Número 03 – 2012.

CHIAPPINI, C. C. J.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; Avaliação do Soro de Queijo Quanto aos Coliformes Totais e Coliformes Fecais. **Revista do Instituto Lat. Cândido Tostes,** v. 50, p.253-257, 1995.

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. **Tecnologia de queijos:** manual técnico para a produção industrial de queijos. São Paulo: Dipemar, 1994. p.76-77.

GARCIA, F. R. C. **Avaliação do Desempenho de um Reator Anaeróbio Compartimentado no Tratamento de Soro de Queijo**. 2009. 108f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto, 2009.

LIRA, H. L. **Microfiltração do Soro de Leite de Búfala utilizando membrana cerâmica como alternativa ao Processo de Pasteurização.** 2007. 59p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2007.

KOSIKOWSKI, F. V. Greater utilization of whey powder for human consumption and nutrition. **Journal of Dairy Science,** v.50, n.8, p.1343-1345, 1967.

Autor (a) a ser contatado: Agda Letícia Barbosa de Macêdo, Vínculo Institucional: UFPB, Endereço: Luís Ferreira de Melo / Solânea – PB e e-mail: agda.ufpb@hotmail.com

ASPECTOS SANITÁRIOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DE DUAS CIDADES DO BREJO PARAIBANO

SANITARY ASPECTS AND QUALITY MICROBIOLOGICAL OF CHEESE SOLD IN FAIR FREE OF TWO CITIES OF THE BREJO IN PARAIBA

Agda Letícia Barbosa de Macêdo[1]; Elisândra Costa Almeida[2]; Edvânia da Silva Pereira Brasil[1]; Kívia Alessandra Gouveia da Silva[3]; Jerônimo Galdino dos Santos[4].

[1]graduandas do curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[2]professora adjunta - Universidade Federal da Paraíba – UFPB,
[3]graduada no curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[4]técnico de laboratório – CCHSA/UFPB.

Resumo
O objetivo desse trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de queijos comercializados em feiras-livres de algumas cidades do brejo paraibano, sendo coletadas amostras de queijos de coalho e queijos de manteiga durante três semanas consecutivas, para cada tipo de queijo, em diferentes comerciantes, para fazer um levantamento estatístico com base nos resultados obtidos. Assim, pode-se constatar neste trabalho, que todos os queijos apresentavam deficiências das condições higiênico-sanitárias, como excesso de manipulação com o dinheiro e com o produto, a falta do uso de luvas para manipular os alimentos, utensílios não higienizados, falta de higiene pessoal do manipulador, além de ficarem expostos sob condições insalubres e principalmente por estarem armazenados sem refrigeração. Diante disso os resultados obtidos demostram que todos estavam fora dos padrões recomendado pela legislação, podendo causar vários danos à saúde do consumidor.

Palavras-chave: segurança, comercialização, laticínios.

Introdução

Desde os tempos mais remotos o leite é utilizado como alimento pelo homem, atualmente seu consumo vem aumentando gradativamente, com destaque para os seus derivados, como: iogurte, manteiga, entre outros, principalmente o queijo. Que é considerado o mais completo dos alimentos, por sua composição rica em proteínas, lipídeos, carboidratos, sais minerais e vitaminas, portanto, devendo fazer parte integrante da dieta de crianças, idosos e convalescentes (GERMANO; GERMANO, 2008).

A informalidade é uma característica marcante dos mercados de produtos alimentares no Brasil. Assim como em diversos países, parte relevante do mercado informal é definida por comercializar um produto lícito, porém com desobediência a alguma regra formal, em geral, a sonegação fiscal. No caso de alimentos, entretanto, o mercado informal, via de regra, não atende também as normas de segurança do alimento, constituindo, por consequência, um grave problema de saúde pública (AZEVEDO; BANKUTI, 2001).

A feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo, sendo uma forma de comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas. Entretanto, é motivo de preocupação e cautelas frequentes, em virtude de suas deficiências higiênico-sanitárias (GARCIA-CRUZ et al., 2000). Deve-se considerar ainda que nas feiras livres os alimentos de origem animal e seus produtos derivados ficam expostos em condições insalubres, sujeitos às ações diretas dos micro-organismos provenientes da contaminação do ambiente e poluição ambiental, como também de insetos, quando os alimentos não estão adequadamente acondicionados (GERMANO; GERMANO, 2001).

Conhecer a qualidade microbiológica dos queijos oferecidos em feiras livres pode influenciar a compra do consumidor e, consequentemente, o produtor buscará oferecer produtos de qualidade compatíveis com os padrões preconizados pelos órgãos de saúde pública. A precariedade, em relação às boas práticas de fabricação na cadeia produtiva e da comercialização de produtos lácteos, motivou este estudo que tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos comercializados nas feiras-livres dos municípios de Bananeiras e Alagoa Grande-PB, cidades que compõem a microrregião do Brejo paraibano.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em feiras livres de duas cidades da microrregião do Brejo Paraibano. Inicialmente, foram escolhidos, de forma aleatória, pontos comerciais em feiras livres das cidades de Bananeiras e Alagoa Grande-PB, com verificação da totalidade de estabelecimentos. Foram coletadas amostras de queijos de coalho e queijos de manteiga durante três semanas consecutivas, para cada tipo de queijo. As amostras foram coletadas em frascos estéreis e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e, em seguida transportadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras – PB. Onde foram procedidas as análises de: contagem padrão em

placas (CPP) de bactérias Aeróbias Mesófilas viáveis, contagem em placas de Bolores e Leveduras, determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e Fecais, contagem padrão de *Staphylococcus* coagulase positiva e confirmação da presença de *Salmonella* spp., segundo metodologia descrita por APHA (2001). Durante a coleta das amostras foram observadas às condições higiênico-sanitárias dos manipuladores e dos estabelecimentos. O tratamento estatístico empregado na análise dos resultados foi efetuado nas comparações entre as médias das variáveis quantitativas do trabalho, empregando-se a ANOVA e o teste de comparações múltiplas de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Desta forma, pôde-se verificar se houve ou não diferença significativa entre as diferentes amostras analisadas neste estudo. Todos os cálculos estatísticos foram efetuados com o auxílio do programa ASSISTAT, versão 7.6 beta, licenciado pelo campus da universidade (SILVA & AZEVEDO, 2002).

Resultados e Discussão

De acordo com os parâmetros microbiológicos avaliados nos queijos tipo coalho comercializados em feiras livres das cidades de Bananeiras e Alagoa grande, verifica-se que todos os valores foram bastante elevados em ambos os municípios. Estando estes resultados muito acima do que preconiza a legislação vigente em nosso país, com exceção apenas para a pesquisa de *Salmonella* spp.. Não apresentando diferença significativa entre os parâmetros avaliados, exceto para Bolores e leveduras, cuja cidade de Bananeiras apresentou dados mais elevados desses micro-organismos.

Tabela 1 - Avaliação microbiológica de queijo tipo coalho comercializado em feiras livres nas cidades de Bananeiras e Alagoa Grande na Paraíba.

MICRO-ORGANISMOS	AMOSTRAS*		CV%
	Bananeiras	Alagoa Grande	
Mesófilos UFC/g	$2,6 \times 10^7 \pm 0,53^a$	$6,3 \times 10^7 \pm 0,88^a$	10,87
Bolores e leveduras UFC/g	$3,9 \times 10^7 \pm 0,48^a$	$5,4 \times 10^6 \pm 0,43^b$	7,32
Coliformes a 35°C NMP/g	$5,7 \times 10^4 \pm 0,29^a$	$6,6 \times 10^4 \pm 0,00^a$	5,22
Coliformes a 45°C NMP/g	$6,6 \times 10^4 \pm 0,00^a$	$5,3 \times 10^4 \pm 0,20^a$	2,74
Staphylococcus coag. posit.	$1,3 \times 10^8 \pm 1,13^a$	$5,5 \times 10^6 \pm 2,01^a$	28,16
Pesq. de *Salmonella* spp.	Ausente	Ausente	-

*Valores médios seguidos de Desvio Padrão; CV = Coeficiente de variação; Letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa.

Apesar de não existirem padrões estabelecidos pela legislação brasileira para pesquisa de bactérias mesófilas e bolores e leveduras, observa-se, na tabela acima, que ambos os micro-organismos quantificados nesse estudo, apresentaram valores muito elevados. Esta contaminação pode ser proveniente de deficiências higiênico-sanitárias desde o preparo dos queijos até a sua comercialização, provocados por manipuladores, utensílios e principalmente por ficarem expostos em condições insalubres e sem refrigeração, fatos estes constatados durante a coleta das amostras. Resultados semelhantes foram reportados por Florentino & Martins (1999), em amostras de queijo de coalho coletadas em localidades do sertão paraibano, que apresentaram uma variação de $1,0 \times 10^7$ a $2,0 \times 10^4$ UFC/g na contagem padrão de microrganismos mesófilos e variaram de $1,5 \times 10^6$ a $3,6 \times 10^3$ UFC/g para bolores e leveduras. Confirmando a deficiência do controle de qualidade desses produtos em nossa região. Observa-se que para Coliformes a 45ºC, os resultados também estão fora dos padrões estabelecidos pela legislação, sendo o mínimo permitido pela Resolução - RDC nº 12 (BRASIL, 2001), de 5×10^2NMP, para esses micro-organismos. Este fato se deve muitas vezes também, pela falta de higiene pessoal do manipulador. O elevado valor de *Staphylococcus* coagulase positivo, encontrado nesta pesquisa, pode ser justificado pelo excesso de manipulação com o dinheiro e com o produto e a falta do uso de luvas para manipular os alimentos. Em estudo realizado por Feitosa et al.

(2003) bactérias do gênero *Staphylococcus* foram observadas em 72,7% das amostras de queijo de coalho produzidos no Rio Grande do Norte, com contagens variando de 7,0 x 10^4 a 1,3 x 10^8, sendo estes valores semelhantes aos encontrados nas cidades aqui pesquisadas. Já para a pesquisa de *Salmonella* spp., observou a ausência em ambas às cidades, estando de acordo com o limite permitido pela legislação.

Na Tabela 2, podemos observar que, de acordo com os parâmetros microbiológicos avaliados nos queijos tipo manteiga comercializados em feiras livres das cidades de Bananeiras e Alagoa grande, verifica-se que todos os valores foram bastante elevados em ambos os municípios. Estando estes resultados muito acima do que preconiza a legislação brasileira, com exceção apenas para a pesquisa de *Salmonella* spp.. Não apresentando diferença significativa entre nenhum dos parâmetros avaliados.

Tabela 2 - Avaliação microbiológica de queijo tipo manteiga comercializado em feiras livres nas cidades de Bananeiras e Alagoa Grande na Paraíba.

MICRO-ORGANISMOS	AMOSTRAS*		CV%
	Bananeiras	Alagoa Grande	
Mesófilos log UFC/g	4,0 x 10^6 ± 0,42^a	4,8 x 10^6 ± 0,69^a	9,89
Bolores e leveduras UFC/g	2,2 x 10^6 ± 0,70^a	1,0 x 10^6 ± 0,64^a	13,3
Coliformes a 35°C NMP/g	3,1 x 10^4 ± 0,57^a	3,7 x 10^4 ± 1,39^a	37,39
Coliformes a 45°C NMP/g	2,2 x 10^3 ± 0,51^a	2,9 x 10^4 ± 1,32^a	37,45
Staphylococcus coag. posi.	2,5 x 10^6 ± 0,57^a	3,4 x 10^6 ± 2,52^a	37,96
Pesquisa de *Salmonella* spp.	Ausente	Ausente	-

*Valores médios seguidos de Desvio Padrão; CV = Coeficiente de variação; Letras iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa.

Analisando os resultados constatados, em comparação com a resolução - RDC nº 12 (BRASIL, 2001), percebe-se que o máximo permitido para *Staphylococcus* coagulase positivo é de 1,0 x 10^3, para Coliformes a 45ºC é de 5 x 10^3NMP e para pesquisa de *Salmonella* spp. é ausência; onde se verifica que todos os micro-organismos detectados estão fora dos padrões de qualidade. Com exceção para coliformes a 45ºC, detectado em Bananeiras, onde o resultado foi próximo ao limite estabelecido pela resolução e para *Salmonella* spp. que esteve ausente em ambas as cidades pesquisadas. Figurando num produto de alto risco de provocar infecções e/ou intoxicações alimentares em seus possíveis consumidores. Da mesma forma que no queijo tipo coalho, o queijo tipo manteiga apresentou índices de presença de bactérias mesófilas e bolores e leveduras, bastante elevados. Comparando com Feitosa et al. (2003), onde a contagem de bolores e leveduras, para esse tipo de queijo variou de 1,5 x 10^4 a 2,8 x 10^8 UFC/g, valores esses aproximados ao disposto na tabela acima para esse tipo de micro-organismo. Ainda de acordo com Feitosa et al. (2003), a ocorrência de *Staphylococcus aureus* foi observada contagens variando de 2,4 x 10^2 a 8,6 x 10^6 UFC/g, dados também aproximados ao encontrado neste estudo em ambos os municípios avaliados.

Conclusão

Constatou-se, nesta pesquisa, que a comercialização dos queijos tipo coalho e manteiga, nas feiras livres de Bananeiras e Alagoa Grande, não respeitam a legislação municipal e federal, pois existem graves problemas higiênico-sanitários que comprometem a qualidade dos produtos e colocam em risco a saúde do consumidor. Os maiores problemas das feiras são estruturais, não existindo condições mínimas que propiciem a limpeza e higiene. Falta uma gestão que fiscalize a organização dos setores e a obediência às normas sanitárias, visando oferecer ao consumidor que busca alimentos frescos, produtos com qualidade higiênico-sanitária satisfatória.

Referências Bibliográficas
APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4th ed., Washington, 2001.

AZEVEDO, P. F.; BANKUTI, F. I. **Na clandestinidade: o mercado informal de carne bovina.** Anais do 3º Congresso Internacional de Economia e gestão de redes agroalimentares, ENGA, Ribeirão Preto; 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF. Seção 1, de 2 de janeiro de 2001. art. 4a. 1-48 p.

FEITOSA, TEREZINHA et al. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciên. Tecnol. Aliment.,** Campinas, v.23, dez. 2003.

FLORENTINO, E.R.; MARTINS, R.S. Características microbiológicas do "queijo de coalho" produzido no estado da Paraíba. **Higiene Alimentar**, v.13, n.59, p.43-48, jan./fev.1999

GARCIA-CRUZ, C. H.; HOFMANN, F. L.; BUENO, S. M. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central de São José do Rio Preto, SP. **Higiene Alimentar**, 2000;11(75):48-51.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela; 2001.

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 3. ed. rev. e ampl., Barueri, SP: Manole, 2008.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande-PB, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

Autor (a) a ser contatado: Agda Letícia Barbosa de Macêdo, Vínculo Institucional: UFPB, Endereço: Luís Ferreira de Melo / Solânea – PB, e-mail: agda.ufpb@hotmail.com

Aspergillus SPP. EM AVEIA (*Avena sativa* L.) COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS APRESENTADA EM DIFERENTES FORMAS E AVALIAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO

Aspergillus SPP. IN OATS (*Avena sativa* L.) SOLD IN SUPERMARKETS PRESENTED IN DIFFERENT SHAPES AND STORAGE ASSESSMENT HOME

Cristiane Evangelista Lima[1], Julliet Teixeira de Oliveira[1], Juliana de Abreu Costa[1], José Humberto Santos Filho[1], Maria Christina Sanches Muratori[2]

[1]Mestrando em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

[2]Professor do Departamento de Morfofisiologia Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a presença de *Aspergillus* spp. em aveia comercializada em supermercados em diversas formas de apresentação e avaliar a interferência do armazenamento doméstico na multiplicação do fungo. Durante o período de cinco meses foram coletadas 45 amostras de aveia de marcas e supermercados distintos. Estas foram avaliadas imediatamente e, para simular o uso doméstico, o restante do conteúdo da embalagem foi transferido para um depósito plástico com tampa destinado a alimentos de primeiro uso, armazenado por três meses e em seguida analisadas de forma semelhante ao grupo controle. Para contagem de fungos filamentosos e leveduras foi utilizada a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999) As colônias pertencentes ao gênero *Aspergillus* spp. foram identificadas utilizando a chave de identificação descrita por Klich e Pitt (2002). Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$. Após análise das colônias pertencentes ao gênero *Aspergillus*, constatou-se que a contaminação fúngica inicial foi semelhante à observada após 90 dias de armazenamento doméstico. Foram isoladas 21 cepas de *Aspergillus* spp, sendo a espécie *Aspergillus flavus* de maior ocorrência. A quantidade de cepas de *Aspergillus* spp. diminuiu após 90 dias de armazenamento doméstico.

Palavras-chaves: alimentos, fungos, micotoxinas.

Introdução

Alimentos com propriedades funcionais, como granola, aveia, linhaça e mistura de grãos possuem grande aceitação nos supermercados teresinenses (SANTOS, 2012), devido às suas propriedades nutricionais e benefícios para a saúde (WEBER et al., 2002). A aveia é comercializada sobre forma de flocos nº 1, flocos grossos, flocos finos e farinha de aveia, e para a manutenção de sua qualidade o aumento de umidade deve ser evitado para impedir a multiplicação de fungos filamentosos remanescentes das diversas etapas de obtenção do cereal (GUTKOSKI et al., 2007). Deste modo, o armazenamento apropriado previne a deterioração causada por fungos, uma vez que estes micro-organismos podem sobreviver em aveia estocada em umidades superiores a 14% (RUPOLLO, 2004). Durante a produção, estocagem a armazenamento, fatores como umidade, temperatura, período de armazenamento, integridade física e condição sanitária dos grãos, podem favorecer o desenvolvimento fúngico (VIEGAS et al., 2011). Fungos do gênero *Aspergillus, Fusarium* e *Penicilium* são os mais frequentemente encontrados e os maiores produtores de micotoxinas (SKRBIC et al., 2011). O gênero *Aspergillus* é considerado o mais relevante quanto à contaminação do ar de ambientes fechados devido à facilidade de dispersão de seus conídios que podem permanecer em suspensão no ambiente por períodos prolongados. Suas espécies, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* representam um perigo potencial à saúde, uma que podem causar aspergilose (AKAN et al., 2002) e algumas

linhagens produzir aflatoxinas, micotoxina com propriedades teratogênicas e mutagênicas (SIMIONATO et al., 2003). Considerando-se que a aveia pode conter naturalmente fungos e que o consumidor não utiliza imediatamente todo o conteúdo da embalagem, o presente trabalho objetivou avaliar a presença de *Aspergillus* spp. em aveia (*Avena sativa* L.) comercializada em supermercados nas diferentes formas de apresentação e avaliar a interferência do armazenamento doméstico na multiplicação do fungo.

Material e Métodos

Durante o período de cinco meses foram coletadas, mensalmente, 500 g de uma amostra de aveia em flocos, uma de flocos finos e uma de flocos grossos, em três supermercados distintos e de marcas diferentes, totalizando 45 amostras. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA), da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Estas foram analisadas imediatamente, caracterizando o grupo controle. Para simular a utilização doméstica, após a retirada da porção analítica de 25g em condições assépticas, o restante do conteúdo da embalagem foi transferido para um depósito plástico com tampa destinado a alimentos de primeiro uso, sendo armazenados por três meses. Decorrido este tempo, as amostras estocadas foram analisadas de forma semelhante ao grupo controle.

O procedimento para cada amostra foi iniciado com a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999). A inoculação foi feita em duplicata, em alíquotas de 0,1mL por placa de Petri, na superfície do meio de cultivo Dichloran Rose Bengal Cloranfenicol (DRBC), de cada uma das diluições. As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). Após contagem de unidades formadoras de colônia (UFC/g), prepararam-se lâminas das colônias para visualização microscópica e identificação dos gêneros fúngicos. As colônias de *Aspergillus* spp. selecionadas para identificação foram repicadas e isoladas em tubos contendo Malt Extract Agar (MEA), sendo posteriormente identificadas utilizando a chave de identificação descritas por Klich e Pitt (2002), baseadas na semeadura em três meios básicos: Czapek Yeast Extract Agar (CYA); Czapek Yeast Extract Agar 20% sucrose (CY20S). Em microtubos previamente esterilizados preparou-se o inóculo das cepas isoladas, de acordo com a metodologia descrita por Pitt e Hocking (1999). Preparou-se uma suspensão de conídios em 0,5 mL de meio ágar semi-sólido constituído de 0,2% de ágar-ágar e 0,05% de Tween®80. Uma agulha de platina foi introduzida na suspensão e o inóculo foi distribuído para três pontos equidistantes nas placas com os diferentes meios básicos. Estas placas foram incubadas por sete dias em estufa. Após a incubação, visando à identificação das espécies, foram observadas suas estruturas micromorfológicas e as características macroscópicas das colônias. Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$.

Resultados e Discussão

As aveias pesquisadas em suas diferentes formas de apresentação possuíam contaminação fúngica inicial semelhante à observada após 90 dias de armazenamento doméstico. Apenas a marca de aveia em flocos grossos comercializada no supermercado C apresentou maior contaminação do que as demais (Tabela 1).

Tabela 1. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em aveias comercializadas em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após armazenamento de 90 dias

Supermercado	Armazenamento					
	Flocos dia zero	Flocos 90 dias	Flocos finos dia zero	Flocos finos 90 dias	Flocos grossos dia zero	Flocos grossos 90 dias
A	$1,28^{b} \pm 0,85$	$2,55^{b} \pm 0,74$	$2,92^{b} \pm 1,19$	$2,46^{b} \pm 1,73$	$2,09^{b} \pm 1,14$	$1,99^{b} \pm 1,28$
B	$1,56^{b} \pm 1,54$	$2,28^{b} \pm 0,80$	$1,90^{b} \pm 1,77$	$1,43^{b} \pm 1,54$	$1,83^{b} \pm 0,50$	$3,09^{b} \pm 1,05$
C	$2,15^{b} \pm 0,77$	$3,01^{b} \pm 1,11$	$1,66^{b} \pm 1,55$	$2,97^{b} \pm 0,81$	$4,73^{a} \pm 0,61$	$4,71^{a} \pm 0,65$

$^{a, b}$: letras iguais resultados semelhantes (P<0,05). UFC/g em $\log_{10}^{(x+1)}$ = unidades formadoras de colônias por grama, em logaritmos da base dez, acrescentados de uma unidade.

A legislação vigente para microbiologia de alimentos (BRASIL, 2001) não estabelece limites máximos para contagens fúngicas em aveia, todavia, consideram-se como elevadas contagens com valor superior a 3,00 UFC/g em $\log_{10}$ (CAST, 2003). No estudo verificou-se que determinadas marcas apresentaram contagens superiores a estes valores (Tabela 1). Caso ocorra aumento da umidade, esses valores podem crescer a níveis que alterem o produto de forma irreversível, podendo também favorecer a produção de micotoxinas, conforme alerta Santos (2012). Vale ressaltar que a presença fúngica em alimentos não implica obrigatoriamente a produção de micotoxinas, porém, contagens elevadas podem ser consideradas indicativo de micotoxinas contidas no alimento (FAO, 2004).

Foram isoladas 21 cepas de *Aspergillus* spp. nas amostras de aveia pesquisadas. No tempo zero, totalizou-se 16 cepas desse gênero fúngico, porém, após 90 dias de armazenamento, a quantidade de cepas de *Aspergillus* spp. isoladas diminuiu para cinco (Tabela 2). Esse decréscimo pode estar associado à perda da viabilidade dos esporos, que são facilmente sujeitos à dessecação (VALARINI et al., 1990) durante a estocagem.

Tabela 2. Espécies do gênero *Aspergillus* spp. isoladas em aveias comercializadas em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após armazenamento de 90 dias

Supermercado	Armazenamento					
	Flocos dia zero	Flocos 90 dias	Flocos finos dia zero	Flocos finos 90 dias	Flocos grossos dia zero	Flocos grossos 90 dias
A	*A. candidus* (1)	-	*A. flavus* (1)	*A. flavus* (4)	*A. niger* (1)	-
	A. niger (1)		*A. niger* (1)		*A. alliaceus* (1)	
			A. sojae (1)			
			A. terreus (1)			
B	-	-	-	-	-	-
C	*A. candidus* (1)	*A. ochraceus* (1)	*A. japonicus* (1)	-	*A. alliaceus* (1)	-
	A. japonicus (1)		*A. niger*(1)		*A. awamori* (2)	
	A. sojae (1)					

Nove espécies de *Aspergillus* spp. foram identificadas nas amostras de aveia: *A. alliaceus, A. awamori, A. candidus, A. flavus, A. japonicus, A. niger, A. ochraceus, A. sojae* e *A. terreus* (Tabela 2). De modo geral, estudos realizados no alimento estudado restringem-se ao gênero fúngico, entretanto é importante identificar as espécies para avaliar o perigo potencial nos alimentos.Santos (2012), analisando a micobiota da granola comercializada em Teresina, PI, que possui a aveia como seu componente, isolou 55 *Aspergillus*, apresentando como espécies em comum *A. flavus, A. japonicus*, *A. niger* agregados e *A. terreus.* Assim como no presente estudo, a espécie prevalente foi *A. flavus* (Tabela 2).

Ito et al. (2001) alegam que o *A. flavus* é uma cepa potencialmente produtora de aflatoxina. Efeitos hepatotóxicos e carcinogênicos, além de encefalopatias, estão relacionados à ingestão de alimentos contaminados com este metabólito secundário (KABAK; DOBSON, 2006; KHANAFARI et al. , 2007). As espécies *A. ochraceus* e *A. niger*, isoladas nesta pesquisa, estão dentre as principais potencialmente produtoras da ocratoxina A, conforme cita Pereyra et al. (2010).

Os *Aspergillus* isolados podem ser considerados um risco potencial à saúde, pelo caráter hepatotóxico, nefrotóxico e carcinogênico caso apresentem condições que favoreçam o desenvolvimento e a produção de micotoxinas nos produtos. Dessa forma, é essencial realizar um monitoramento acerca dessas espécies potencialmente toxigênicas uma vez que

o *Aspergillus* é um gênero fúngico de armazenamento frequente em alimentos e está associado à produção de micotoxinas termoestáveis.

Conclusão

A quantidade de fungos encontrada nas aveias comercializadas em diferentes formas permanece constante após armazenamento doméstico por 90 e podem apresentar contaminação por *Aspergillus* spp. A quantidade de cepas de *Aspergillus* spp. diminuiu após 90 dias de armazenamento doméstico.

Referência bibliográficas

AKAN, M; HAZIROGLU, R.; ILHAN, Z.; SAREYYÜPOGLU, B.; TUNCA, R. Acase of 9 aspergillosis in a broiler breeder flock. **Avian Diseases**, v. 46, n. 2, p. 497-501, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padroões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, de 10 de janeiro de 2001, Brasília, Seção 1, nº 7, p. 45-54, 2001.

CAST. Council for Agricultural Science and Technology. Mycotoxins: risks in plant, animal and human systems, 2003. Task Force Report nº 139, Ames, Iowa, USA.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; CHIACCHIERA, S.; PALACIOS, G.; REYNOSO, M. Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. **Mycopathologia, Dordrecth**, v. 137, n. 3, p 179-184, 1997.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; LUNA, M.; ANCASI, G.; REYNOSO, M.; CHIACCHIERA, S.; MIAZZO, R; PALACIO, G. Mycoflora and naturally ocurring mycotoxins in poultry feds in Argentina. ***Mycopathologia*, Dordrecth**, v. 141, n. 1, p 37-43, 1998.

FAO. Almacenaje. 2004. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em: 26 ago. 2014.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 787-792, 2007.

ITO, Y.; PETERSON, S. W.; WICKLOW, D. T., GOTO, T. *Aspergillus pseudotamarii*, a new aflatoxin-producin species in *Aspergillus* section *Flavi.* **Mycological Research**, v.105, p.233-239, 2001.

KABAK, B.; DOBSON, A.D. Strategies to prevent mycotoxin contamination of food and animal feed: a review **Critical Reviews in Food Science and Nutricion**, v. 46, p. 593-619, 2006.

KHANAFARI, A.; SOUDI, H.; MIRABOULFATHI, M. Biocontrol od *Aspergillus flavus* and aflatoxin B1 prodution in cornlranian. **Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering**, v. 4, p. 163-168, 2007.

KLICH, M.A.; PITT, J.I. ***A laboratory guide to the common Aspergillus species and their teleomorphs.* CSIRO - Division of Food Processing**, Australia, 2002.

PEREYRA, C. M.; CAVAGLIERI, L .R.; CHIACCHIERA, S. M.; DALCERO, A. M. Fungi and mycotoxins in feed intended for sows at different reproductive stages in Argentina. **Veterinary medicine international**, 2010

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and spoliage**. 2 ed. London: Blackie academic and Professional, 1999.

RUPOLLO, G. In: Sistemas de armazenamento hermético e convencional na conservabilidade de grãos de aveia. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1715-1722, 2004.

SANTOS. M. R. R. **Identificação da micobiota toxígena e pesquisa de aflatoxinas em granola**. 2012.79f. Dissertação (Mestrado e Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí, 2012.

SIMIONATO, E. M. R. S.; ASTRAY, R. M.; SYLOS, C. M. Ocorrência de ocratoxina A e aflatoxinas em arroz. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 123-130, 2003.

SKRBIC, B. et al. *Fusarium* mycotoxins in wheat samples harvested in Serbia: A preliminary survey. **Food Control**, v. 22, p.1261-1267, 2011.

VALARINI, P. J.; VECHIATO, M. H.; LASCA, C. C. Sobrevivência de fungos associados a sementes de arroz (*Oryza sativa*) em duas condições de armazenamento. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 3, p. 173-176, 1990.

VIEGAS, C.; VIEGAS, S.; VERÍSSIMO, C.; ROSADO, L.; SANTOS, C.S. 2011. Possíveis implicações da contaminação fúngica num aviário. **Saúde & Tecnologia**, n.6, p.17-23.

WEBER, F. H.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa*, L.) de cultivar UPF 18. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 39-44, 2002.

Autor a ser contactado: Cristiane Evangelista Lima, Mestranda em Ciência animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, endereço: Universidade Federal do Piauí – Campus da Socopo, Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, e-mail: criz_evangelista@hotmail.com

Aspergillus SPP. EM FUBÁ DE MILHO COMERCIALIZADOS EM TERESINA, PI E AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO NA QUANTIDADE DESTA ESPÉCIE

Aspergillus SPP. IN CORNMEAL SOLD IN CORN TERESINA, PI AND EVALUATION OF DOMESTIC STORAGE INTERFERENCE IN QUANTITY OF THIS KIND

Mayara Irene Moreira[1], Camila Maria Coutinho Moura[1], Rafael Gomes Abreu Bacelar[1], Cristiane Evangelista Lima[2]; Maria Christina Sanches Muratori[3]

[1]Graduando em Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI
[2]Mestranda em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI
[3] Professora do Departamento de Morfofisiologia Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Resumo
Produtos derivados de milho contaminados por fungos representam um problema de saúde pública devido ao fato de vários fungos serem micotoxigênicos. O gênero *Aspergillus* é considerado o mais relevante quanto à contaminação do ar de ambientes fechados visto a facilidade de dispersão de seus conídios que podem permanecer em suspensão no ambiente por períodos prolongados. Considerando-se que o fubá de milho pode conter naturalmente fungos e que o consumidor não utiliza imediatamente todo o conteúdo da embalagem, é

necessário avaliar a presença de *Aspergillus* spp. em fubá milho e avaliar a interferência do armazenamento doméstico na multiplicação do fungo.Para contagem de fungos filamentosos e leveduras foi utilizada a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999) As colônias pertencentes ao gênero *Aspergillus*spp. foram identificadas utilizando a chave de identificação descrita por Klich e Pitt (2002). Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$. Os valores encontrados na contagem dos fungos de todas as marcas de fubás de milho comercializados possuem contaminação fúngica semelhante que permanece constante numericamente após 90 dias de armazenamento, concluindo que não há interferência na quantidade de *Aspergillus* spp. posteriores ao armazenamento.

Palavras-chave: cereais, contaminação, fungos.

Introdução

Os cereais são os produtos de origem agrícola mais consumido no mundo e, em âmbito nacional, a cultura do milho predomina por sua diversidade de utilização, em que se destaca a alimentação animal e a humana (FARIAS et al., 2000). Entretanto, apesar da sua grande significância, o milho enfrenta problema da contaminação causada por uma variedade de micro-organismos. Produtos derivados de milho contaminados por fungos representam um problema de saúde pública devido ao fato de vários fungos serem micotoxigênicos (COSTA; ZANELLA, 2012). O gênero *Aspergillus* é considerado o mais relevante quanto à contaminação do ar de ambientes fechados visto a facilidade de dispersão de seus conídios que podem permanecer em suspensão no ambiente por períodos prolongados. Suas espécies são amplamente distribuídas na natureza podendo ser isoladas a partir de grandes variedades de substratos (ABARCA, 2000), a exemplo do *Aspergillus flavus.* Considerando-se que o fubá de milho pode conter naturalmente fungos e que o consumidor não utiliza imediatamente todo o conteúdo da embalagem, é necessário avaliar a presença de *Aspergillus* spp. em fubá de milho comercializado em supermercados nas diferentes formas de apresentação e avaliar a interferência do armazenamento doméstico na multiplicação do fungo.

Metodologia

Durante o período do projeto foram totalizadas 40 amostras de fubá de milho de quatro marcas distintas em embalagens de 500g comercializadas em quatro redes de supermercados teresinenses sorteados aleatoriamente. Em cada supermercado foram compradas as amostras com as marcas que estavam disponibilizadas para venda nas prateleiras.Estas foram analisadas imediatamente, caracterizando o grupo controle. Para simular a utilização doméstica o restante do conteúdo da embalagem foi transferido para um depósito plástico com tampa destinado a alimentos de primeiro uso, sendo armazenados pelo tempo de validade declarada no rótulo. Decorrido este tempo, as amostras estocadas foram analisadas de forma semelhante ao grupo controle.

O procedimento para cada amostra foi iniciado com a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999). A inoculação foi feita em duplicata, em alíquotas de 0,1mL por placa de Petri, na superfície do meio de cultivo Dichloran Rose Bengal Cloranfenicol (DRBC), de cada uma das diluições. As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). Após contagem de unidades formadoras de colônia (UFC/g), prepararam-se lâminas das colônias para visualização microscópica e identificação dos gêneros fúngicos. As colônias de *Aspergillus* spp. selecionadas para identificaçãoforam repicadas e isoladas em tubos contendo malt extract agar (MEA), sendo posteriormente identificadas utilizando a chave de identificação descritas por Klich e Pitt (2002), baseadas na semeadura em três meios básicos: Czapek yeast extract agar (CYA); Czapek yeast extract agar 20% sucrose (CY20S). Em microtubos previamente esterilizados preparou-se o

inóculo das cepas isoladas, de acordo com a metodologia descrita por Pitt e Hocking (1999).Preparou-se uma suspensão de conídios em 0,5 mL de meio ágar semi-sólido constituído de 0,2% de ágar-ágar e 0,05% de Tween®80. Uma agulha de platina foi introduzida na suspensão e o inóculo foi distribuído para três pontos equidistantes nas placas com os diferentes meios básicos. Estas placas foram incubadas por sete dias em estufa. Após a incubação, visando à identificação das espécies, foram observadas suas estruturas micromorfológicas e as características macroscópicas das colônias.Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$.

Resultados e Discussão

Os valores encontrados na contagem dos fungos de todas as marcas de fubás de milho comercializados possuem contaminação fúngica semelhante que permanece constante numericamente após 90 dias de armazenamento. Observa-se que apenas a marca X, do supermercado 1, apresentou uma redução na contaminação (Tabela 1).

Tabela 1. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em fubás de milho comercializados em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após 90 dias de armazenamento

Supermercado	Marcas							
	X		Y		W		Z	
	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias
1	3,55[a] ± 0,80	2,96[b] ± 0,59	3,41 [a] ± 0,51	2,66 [a] ± 1,02	3,07 [a] ± 0,46	3,54 [a] ± 0,31	-	-
2	-	-	-	-	3,33 [a] ± 0,69	3,83 [a] ± 0,81	-	-
3	-	-	4,23 [a] ± 0,01	2,70 [a] ± 0,01	2,88 [a] ± 1,50	2,70 [a] ± 0,87	4,29 [a] ± 0,33	4,33 [a] ± 0,42
4	2,72[a] ± 0,37	3,36[a] ± 0,39	-	-	-	-	-	-

[a, b]: letras iguais resultados semelhantes ($P<0,05$). UFC/g em $\log_{10}^{(x+1)}$= unidades formadoras de colônias por grama, em logaritmos da base dez, acrescentados de uma unidade.

A legislação para microbiologia de alimentos vigente (BRASIL, 2001) não dispõe de parâmetros para contagens fúngicas em fúba de milho, entretanto, valores de contagens acima de 3,00 UFC/g em log10 são considerados elevados (CAST, 2003). No estudo verificou-se que determinadas marcas apresentaram contagens superiores a estes valores (Tabela 1).

Nas amostras de fubá analisadas foram isoladas 50 cepas de *Aspergillus spp*.. Foi possível identificar 13 espécies de *Aspergillus* spp.: *A. flavus, A. fumigatus, A. niveus, A. unguis*, *A. oryzae, A. awamori, A. candidus, A. niger, A. terreus, A. alliaceus, A. melleus, A. japonicus* e *A. restrictus* (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies do gênero *Aspergillus* spp. isoladas em fubá de milho comercializados em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após armazenamento de 90 dias

Supermercado	Marcas							
	X		Y		W		Z	
	Controle(dia 0)	Após 90 dias	Controle(dia 0)	Após 90 dias	Controle(dia 0)	Após 90 dias	Controle(dia 0)	Após 90 dias
1	*A. unguis* (1) *A. flavus* (4) *A. alliaceus* (1) *A. oryzae* (1) *A. niger* (1) *A. terreus* (1)	*A. fumigatus* (3) *A. awamori* (1) *A. restrictus* (1) *A. niveus* (1) *A. flavus* (1)	*A. flavus* (1)	*A. flavus* (1) *A. awamori* (1) *A. unguis* (1)	-	-	-	-
2	-	-	-	-	*A. melleus* (1) *A. unguis* (1) *A. oryzae* (1)	*A. unguis* (1) *A. fumigatus* (1) *A. niveus* (2) *A. candidus* (1) *A. flavus* (2)	-	-
3	-	-	*A. oryzae* (1)	-	-	-	*A. niveus* (1) *A. flavus* (1) *A. japonicus* (1)	*A. fumigatus* (3) *A. flavus* (1) *A. awamori* (2) *A. candidus* (1) *A. niveus* (1)
4	*A. fumigatus* (1) *A. flavus* (2)	*A. fumigatus* (3) *A. niveus* (1) *A. oryzae* (1)	-	-	-	-	-	-

Dentre as espécies de *Aspergillus,* pode-se observar que a espécie que predominou com 26% das cepas foi o *A. flavus,* concordando com os estudos de Dalcero et al. (1998) e Accensi et al. (2004). Semelhança também foram reportada por Cardoso Filho et al. (2011) e Santos (2012) onde declaram que a espécie prevalente em seus estudos foi o *A. flavus*, respectivamente 32,73% e 56,36%.

Conclusão

O fubá de milho comercializado nos principais supermercados do município de Teresina, PI puderam apresentar contaminação por *Aspergillus* spp. A transferência do fubá de milho de sua embalagem original de fábrica para depósitos caseiros e posterior armazenamento doméstico não interferem na quantidade de *Aspergillus* spp.

Referências Bibliográficas

ABARCA, M. L. Taxonomía e identificación de especies implicadas en la Aspergilosis nosocomial. **Revista Iberoamericana de Micologia***,* v. 17, p. 79-84, 2000.

ACCENSI, F.; ABARCA, M. L.; CABAÑES, F. J. Occurrence of *Aspergillus* species in mixed feeds and component raw materials and their ability to produce ochratoxin A. **Food Microbiology**, v. 21, 623-627, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padroões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, de 10 de janeiro de 2001, Brasília, Seção 1, nº 7, p. 45-54, 2001.

CARDOSO FILHO, F. C.; CALVET, R. M.; PEREYRA, C. M.; PEREIRA, M. M. G.; *Penicillium* spp. e *aflatoxinas* em amostras de farinha de milho utilizadas no consumo humano, Piauí. Brasil. **Arquivo Instituto Biológico**., São Paulo, v.78, n.3, p.443-447, 2011.

CAST. Council for Agricultural Science and Technology. Mycotoxins: risks in plant, animal and human systems. Task Force Report nº 139, Ames, Iowa, USA, 2003.

COSTA, J. A. A.; ZANELLA, G. N. Identificação de fungos Filamentosos em derivados de milho comercializados em Primavera do Leste – MT. **Revista Brasileira de Farmâcia***.* 93 (1): 109-113, 2012.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; CHIACCHIERA, S.; PALACIOS, G.; REYNOSO, M. Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. ***Mycopathologia*, Dordrecth**, v. 137, n. 3, p 179-184, 1997.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; LUNA, M.; ANCASI, G.; REYNOSO, M.; CHIACCHIERA, S.; MIAZZO, R; PALACIO, G. Mycoflora and naturally ocurring mycotoxins in poultry feds in Argentina. ***Mycopathologia*, Dordrecth**, v. 141, n. 1, p 37-43, 1998.

FARIAS, A. X.; ROBBS, C. F.; BITTENCOURT, A. M.; ANDERSEN, P. M.; CORRÊA, T. B. S. Contaminação endógena por *Aspergillus* spp. em milho pós-colheita no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p.617-621, 2000.

KLICH, M.A.; PITT, J.I. ***A laboratory guide to the common Aspergillus species and their teleomorphs.* CSIRO - Division of Food Processing**, Australia, 2002.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and spoliage**. 2 ed. London: Blackie academic and Professional, 1999.

SANTOS. M. R. R. **Identificação da micobiota toxígena e pesquisa de aflatoxinas em granola**. 79f. Dissertação (Mestrado e Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí, 2012.

Autora a ser contactada: Mayara Irene Moreira. Médica Veterinária– Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, endereço: Universidade Federal do Piauí – Campus da Socopo, Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, e-mail: mayarairene@hotmail.com

ATIVIDADE ANTAGONISTA DE BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS ISOLADAS DE QUEIJO COLONIAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE PELOTAS - RIO GRANDE DO SUL

ACTIVITY OF ACID LACTIC ANTAGONISTS BACTERIAS ISOLATED FROM COLONIAL CHEESE TRADING IN FREE FAIRS OF PELOTAS – RIO GRANDE DO SUL

Aline Machado Pereira[1], Ângela Maria Fiorentini[2], Guilherme da Silva Dannenberg[1], Lorena Aguiar da Silva[1] ,Mariane Igansi Alves[1]

[1] Alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPEL

[2] Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPEL

Resumo

Atualmente existe uma tendência por pesquisar em produtos alimentícios artesanais bactérias nativas, como é o caso de bactérias ácido-láticas (BAL). Estas bactérias produzem uma série de substâncias com potencial antimicrobiano, que afetam determinados patógenos. Seis isolados de BAL de amostras de queijos artesanais oriundos de feiras livres na cidade de Pelotas/RS foram caracterizados em estudos anteriores como Gram positivos e catalase negativa, submetidos no presente estudo a avaliação da atividade antagonista contra *E. coli* e *L. monocytogenes.* O antagonismo foi detectado pela presença de zonas de inibição formadas ao redor das culturas e mensuradas em milímetros. Os isolados A1, A2, A3, B1, B4 e B5 mostraram-se ativos frente a *E. coli* e *L. monocytogenes,* indicando boa perspectiva de utilização tecnológica para controle de patógenos.

Palavras-chave: Bactérias ácido-lácticas, queijo, antagonismo.

Introdução

Atualmente existe uma tendência por pesquisar em produtos alimentícios artesanais bactérias nativas, como é o caso de bactérias ácido-lácticas (BAL), que apresentem características com potencial tecnológico, podendo vir a somar propriedades sensoriais interessantes quando empregadas com culturas bacterianas conhecidas. Soma-se a isto, o fato de que BAL também podem auxiliar no controle de micro-organismos patogênicos em alimentos, pois produzem uma série de substâncias com potencial antimicrobiano, que afetam bactérias como *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* (TAMANINI, 2008).

As BAL são Gram positivas, catalase negativa, não formadores de esporos, com crescimento em microaerofilia ou anaerobiose, ácido tolerantes, com metabolismo

fermentativo, apresentando o ácido lático como principal produto da fermentação de carboidratos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Neste contexto, os produtos lácteos como queijo artesanal apresentam destaque, visto que as BAL presentes no constituinte majoritário, o leite, pode ser específica em função do rebanho e das suas condições, como também pelo ambiente em que este vive, do local em que o queijo é processado, das técnicas empregadas pelo manipulador e das suas tradições em relação ao preparo do produto, fatores que conferem aos derivado lácteos características regionais específicas que são atraentes ao mercado consumidor, diferindo os mesmos positivamente de produtos industrializados com culturas importadas (FORTINA et al., 2003; AYAD et al., 2004; MANGIA et al., 2008;).

A ação antagonista de espécies de BAL contra micro-organismos indesejáveis em alimentos tem sido descrita em vários trabalhos. Muitas BAL isoladas de leite e queijos apresentaram poder de inibição frente a patógenos e deteriorantes, como *Staphylococcus* spp., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e bactérias do grupo coliforme (VAUGHAN et al., 1994; BREASHERS E DURRE, 1999; URAZ ET AL., 2001; ALEXANDRE, 2002; CARIDI, 2003).

A realização do teste de antagonismo frente a bactérias patogênicas demonstra características desejáveis a estes isolados (quando positivo o teste), pois infere uma possível ação conservante dos isolados por inibirem o desenvolvimento de patógenos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antagonista de bactérias ácido-lácticas isoladas de queijo artesanal comercializado em feiras livres na cidade de Pelotas – RS.

Material e Métodos

Seis isolados A1, A2, A3, B1, B4 e B5, mantidos em ágar MRS, foram submetidos a avaliação da atividade antagonista frente *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 e *Escherichia coli* ATCC 8739, pela técnica *spot-on-the-lawn* (FLEMING et al.,1975). Os isolados foram semeados em caldo MRS em condições de microaerofília a 37º por 24 horas. Cada isolado foi inoculado no centro de placas de petri contendo ágar MRS e incubado em BOD por 24 horas a 36°C, de modo a formar uma gota de cada isolado. Os patógenos foram ajustados na escala 0,5 de McFarland e posteriormente adicionados em agar BHI semi-sólido e vertidos cuidadosamente nas placas contendo as gotas de cada isolado, este sistema foi incubado novamente em BOD por 24 horas a 36°C, e ao final deste procedimento verificou-se a existência de halos de inibição quantificando o diâmetro dos existentes com paquímetro digital.

Resultados e Discussão

A atividade antagonista frente a *E. coli* e *L. monocytogenes,* é apresentada na tabela 1. O antagonismo foi detectado pela presença de zonas de inibição formadas ao redor das culturas e mensuradas e expresso em milímetros (mm).

Tabela 1 – Atividade antagonista, frente a *E. coli* e *Listeria,* dos isolados BAL de queijo artesanal do comércio da cidade de Pelotas-RS.

Culturas	***E. coli*** **(mm)**	***L. monocytogenes*** **(mm)**
A1	19,5	15,0
A2	22,0	20,0
A3	32,0	25,0
B1	0	18,0
B4	28,0	24,0
B5	19,0	31,0

Guedes Neto et al.(2005), consideram que a presença de um halo de inibição, independente do diâmetro, é indicativo de antagonismo. Enquanto que, alguns autores consideram que não há atividade antagonista com halo de inibição abaixo de 5 mm de diâmetro, sendo que para três isolados (A1, A2, A3) as zonas de inibição variaram de 15 a 32 mm contra *E.coli e L. monocytogenes*, e quanto aos isolados B1, B4 e B5 a zona de inibição, variaram de 18 mm a 31 mm de diâmetro, conforme tabela 1 e figura 1.

Pode-se observar pela Tabela 1, que a amostra B1 mostrou-se capaz de inibir a presença de *E. coli*, mas não foi possível obter o resultado da zona de inibição devido ao fato de que houve inibição em vários lugares da placa causado pelo gotejamento errôneo.

Chioda, et. al, (2007), ao analisarem a inibição do crescimento de *Escherichia coli* isolada de Queijo “Minas Frescal” por *Lactobacillus acidophilus*, puderam observar que todas as cepas de *L. acidophilus* apresentaram atividade antagonista, sendo que o maior diâmetro da zona de inibição foi de 15mm. No presente trabalho, mesmo sem a identificação da BAL, a maior inibição de *E. coli* foi de 32mm. Ao realizarem a atividade antimicrobiana de bactérias lácticas isoladas de queijo de minas artesanal do Serro (MG) frente a micro-organismos indicadores, Alexandre et al (2002) puderam concluir que das 192 cepas que foram utilizadas de bactérias lácticas cerca de 29 apresentaram a capacidade de inibição frente a *L. monocytogenes*.

No estudo de Guedes Neto et al. (2005), *Lactobacillus spp*. isolado de queijo coalho foi capaz de inibir cepas de *E. coli* CM2M17 isoladas das mesmas amostras de queijo coalho, apresentando os seguintes halos de inibição: 36,62 mm (*L. casei*), 29,27 mm (*L. fermentum*) e 34,70 mm (*L. rhamnosus*). Os autores relataram que o *Lactobacillus* spp apresentaram potencial de utilização para melhorar a qualidade do queijo coalho, em relação ao controle do desenvolvimento de bactérias indesejáveis nele isoladas.

Embora não tenha sido avaliada a natureza das substâncias antagonistas produzidas pelas culturas isoladas neste trabalho, sabe-se que o antagonismo ocorre devido ao crescimento competitivo com outros micro-organismos nos alimentos, potencializado pelos efeitos inibitórios de seus metabólitos. A sua principal produção, o ácido lático, associado aos outros ácidos, como acético e propiônico, gera no alimento uma acidez que usualmente não é favorável à multiplicação e sobrevivência de bactérias Gram positivas e negativas, bem como de fungos e leveduras. Alguns destes compostos também são responsáveis pelas

características organolépticas dos queijos e ao mesmo tempo inibem parte dos micro-organismos da microbiota indesejável. Além dos ácidos orgânicos, podem-se citar outras substâncias inibidoras produzidas por micro-organismos, como peróxido de hidrogênio, dióxido de carbono, diacetil, acetaldeído e substâncias antimicrobianas de natureza proteica, denominadas bacteriocinas (GUEDES NETO et al., 2005).

A atividade antagonista observada pelos isolados, indica interessante perspectiva tecnológica de utilização dos mesmos para o controle de patógenos, principalmente em queijos artesanais.

Figura 1 – Atividade antagonista frente a *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 e *Escherichia coli* ATCC 8739 de colônias isoladas de queijo artesanal do comércio da cidade de Pelotas – Rio Grande do Sul.

Conclusão

Os isolados A1, A2, A3, B4 e B5 apresentaram atividade antagonista contra os dois patógenos avaliados (*E. coli* e *L. monocytogenes*), e o isolado B1 contra *L.monocytogenes*, indicando boa perspectiva de utilização tecnológica para controle de patógenos. Estudos futuros são necessários para investigar a natureza da substância responsável pelo antagonismo.

Referências Bibliográficas

ALEXANDRE, D. P.; SILVA, M. R.; SOUZA, M. R. et al. **Atividade antimicrobiana de bactérias lácticas isoladas de queijo-de-minas artesanal do Serro (MG) frente a microrganismos indicadores.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, p.424-428, 2002.

AYAD, E. H. E., NASHAT, S., EL-SADEK, N., METWALY, H., EL-SODA, M. **Selection of wild lactic acid bacteria isolated from traditional Egyptian dairy products according to production and technological criteria.** Food Microbiology. V.21, p. 715–725, 2004.

APHA. **Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods.** 4th Edition. American Public Health Association. Washinghton D.C., 2002.

BRASHEARS, M. M.; DURRE, W. A. **Antagonistic action of *Lactobacillus lactis* toward *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* O157:H7 during growth and refrigerated storage**. *J. Food Protec*, v.62, p.1336-1340, 1999.

CARIDI, A. **Ripening and seasonal changes in microbial groups and in physicochemical properties of the ewes' cheese Pecorino del Poro**. *Int. Dairy J.,* v.13, p.191-200, 2003.

CHIODA, T. P.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; GARCIA, G. R.; PIGATTO, C. P.; RIBEIRO, C. A. M.; RAGAZZANI, A. V. F.. **Inibição do crescimento de Escherichia coli isolada de Queijo "Minas Frescal" por Lactobacillus acidophilus.** Ciência Rural, Universidade Federal de Santa Maria, v.37, n.2, p.583-585, mar-abr. 2007.

FLEMING, H. P.; ETCHELLS, J. L.; COSTILOW, R. N. **Microbial inhibition by an isolate of Pediococcus from cucumber brines.** Applied Microbiology. v.30, n.6, p.1040-1042, 1975.

FORTINA, M. G., RICCI, G., ACQUATI, A., ZEPPA, G., GANDINI, A., MANACHINI, P. L. **Genetic characterization of some lactic acid bacteria occurring in an artisanal protected denomination origin (PDO) Italian cheese, the Toma piemontese.** Food Microbiology, v. 20, p. 397–404, 2003.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008. 182p.

GUEDES NETO, L. G. et al. **Atividade antimicrobiana de bactérias ácido-lácticas isoladas de queijos de coalho artesanal e industrial frente a microrganismos indicadores.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.57, p.245-250, 2005. Suplemento 2.

MANGIA, N. P., MURGIA, M. A., GARAU, G., SANNA, M. G., DEIANA, P. **Influence of selected lab cultures on the evolution of free amino acids, free fatty acids and Fiore Sardo cheese microflora during the ripening.** Food Microbiology**.** v.25, p. 366–377, 2008.

PRATES, D. F. **Ocorrência, caracterização sorológica e avaliação do perfil de resistência a antibióticos em Listeria spp. isoladas em laticínios processadores de queijos no sul do Rio Grande do Sul.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Dep. De Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas.

ROCHA, J. A. K. **Estudo da presença de Listeria monocytogenes e Bacillus cereus em indústria processadora de queijo minas frescal.** Dissertação. 2004 89f. (Mestre em tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TAMANINI, R. **Bactérias ácido láticas com atividade antagonista a *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* em leite cru produzido no Estado de Pernambuco**. 2008. Dissertação (Mestrado em Sanidade Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

URAZ, G.; SIMSEK, H.; MARAS, Y. **The inhibitory effects of *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus helveticus* on *Bacillus* species isolated from raw milk in various salt concentrations.** *Int. J. Dairy Technol,* v.54, p.146-150, 2001.

VAUGHAN, E. E.; CAPLICE, E.; LOONEY, R. **Isolation from food sources, of lactic acid bacteria that produced antimicrobials**. *J. Appl. Bacteriol,* v.76, p.118-123, 1994.

Autora a ser contatada: Aline Machado Pereira, Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas, Rua Dom Pedro II, 670, Pelotas, aline_jag@hotmail.com.

ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE COMBINAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM MORTADELA INOCULADA COM *Clostridium perfringens* TIPO A

ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF COMBINATION OF ESSENTIAL OIL IN MORTADELLA INOCULATED WITH *Clostridium perfringens* TYPE A

Heloísa Helena de Abreu MARTINS [1]°, Luara Aparecida SIMÕES 2°, Aline Pereira MARTINS 3°, Eduardo Mendes RAMOS 4*, Roberta Hilsdorf PICCOLI 5°

[1] Mestranda em Ciência dos Alimentos - UFLA
[2] Mestranda em Ciência dos Alimentos - UFLA
[3] Doutoranda em Ciência dos Alimentos - UFLA
[4] Professor Adjunto 3 , Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA
[5] Professor Associado 4, Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA

RESUMO

Os óleos essenciais de condimentos se destacam como aditivos naturais, pois possuem atividade antimicrobiana e antioxidante, sendo a maioria reconhecida como GRAS. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito antibacteriano das combinações de óleos essenciais de orégano - cravo da índia – tomilho (TRAT 1), e orégano-cravo da índia - canela (TRAT 2) *sobre células vegetativas de C. perfringens* tipo A em mortadela. As combinações de óleos essenciais foram escolhidas a partir da determinação da concentração mínima bactericida (CMB) dos óleos sobre o microrganismo estudado, realizadas in vitro. As mortadelas foram adicionadas das misturas de óleos essenciais e inoculadas com 10^7 UFC/g de *C. perfringens* ATCC 13124, embaladas a vácuo e armazenadas sob refrigeração durante 21 dias. O TRAT 2 foi o mais efetivo sobre *C. perfringens* após 21 dias de armazenamento, com redução de 2,4 Log UFC/g, sugerindo o uso de óleos essenciais como potencial conservante natural em embutidos cárneos.

Palavras-chave: *Clostridium perfringens*. Conservante natural. Mortadela.

INTRODUÇÃO

A mortadela é um embutido cárneo muito popular no Brasil. Apreciado por consumidores de todas as classes sociais, pois alia aspectos sensoriais agradáveis com baixo custo, quando comparada aos cortes cárneos tradicionais *in natura.* Sua principal característica sensorial é a cor rosada, que é obtida pela a adição de sais de cura (nitrato e/ou nitrito) (HORITA et al., 2011).

Embora muito utilizados, há grande preocupação relacionada à adição dos sais de cura nos produtos cárneos, devido à formação de nitrosaminas, compostos com efeito tóxico, mutagênico, neuro e nefrotóxico e carcinogênico (SINDELAR et al., 2012).

O nitrito atua como antioxidante eficaz na oxidação lipídica, inibindo o desenvolvimento de ranço, odores desagradáveis e mantendo a cor rosada do produto. Além disso, o nitrito tem função conservante sendo adicionado ao produto cárneo visando inibir o desenvolvimento de bactérias indesejáveis, tais como o *Clostridium perfringens*, bactéria gram-positiva, formadora de esporos que geralmente se desenvolve em produtos cárneos que sofreram algum tipo de tratamento térmico (MCCLURE et al., 2011; SINDELAR et al., 2010)

A toxinfecção alimentar causada por *C. perfringens* tipo A, é uma das mais comuns no mundo industrializado, seus esporos sobrevivem ao tratamento térmico, germinam e se multiplicam no alimento, ao serem ingeridas, as células vegetativas esporulam no intestino delgado dos seres humanos liberando enterotoxina CP, α e β toxinas, causando um colapso nas propriedades de permeabilidade da membrana, causando a rara, mas severa enterite necrótica (CARMAN et al., 2008).

Hoje em dia, os consumidores buscam alimentos naturais e saudáveis, e quando adicionados de aditivos, que esses sejam naturais. Neste sentido, os óleos essenciais surgem como alternativa promissora, não só na substituição, mas também em uso conjunto reduzindo os níveis de aditivos empregados na elaboração de alimentos. Os óleos essenciais são produtos do metabolismo secundário de plantas aromáticas, são constituídos por mistura complexa de compostos, e caracterizados por forte odor. Eles vêm sendo

utilizados em estudos com produtos alimentares, por possuírem propriedades antimicrobianas, aromatizantes e antioxidantes (BAKKALI et al., 2008).

Portanto, o objetivo do trabalho foi: avaliar o sinergismo antimicrobiano entre óleos essenciais e nitrito sobre *Clostridium perfringens* Tipo A inoculado em mortadela.

MATERIAL E MÉTODOS

As analises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos. A produção da mortadela foi realizada no Laboratório de Carnes e Derivados. Ambos localizados no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda.

Foram utilizados os óleos essenciais de *Cinnamomum zeylanicum (canela), Elettaria cardamomum* (cardamomo)*, Syzygium aromaticum* (cravo da índia)*, Origanum vulgare (orégano) e Thymus vulgaris (tomilho).*

A cepa utilizada neste trabalho foi *Clostridium perfringens* tipo A ATCC 13124 cedida pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

A padronização do inoculo em 10^7 UFC/g foi realizada por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento do microrganismo foi monitorado por espectrometria através da densidade ótica a 600nm e contagem das células viáveis por plaqueamento em profundidade com sobrecamada em Ágar BHI suplementado com 0,5% de glicose. As placas foram incubadas a 37°C/24h.

Para a determinação da Concentração Mínima Bactericida (CMB) empregou-se a técnica de diluição em caldo (NCCLS, 2006) com modificações. Foi preparado o caldo BHI suplementado com 0,5% de glicose e acrescido de 0,5% de Tween 80 para a diluição dos óleos essenciais.

Alíquotas de 20 µL da cultura padronizada foram transferidas para os tubos de rosca contendo 5 mL de caldo BHI acrescidos das concentrações de óleos essenciais. Após a homogeneização os tubos foram incubados a 37°C/24h em condições anaeróbicas. Após esse período, 100 µL da cultura foi plaqueada em Ágar BHI com sobrecamada. As placas foram incubadas a 37°C/24h, após esse período a concentração mínima bactericida foi determinada. O procedimento foi realizado em três repetições em duplicata.

Os óleos essenciais de orégano, tomilho, cravo da índia, cardamomo e canela foram testados utilizando suas concentrações mínimas bactericidas (CMB), em combinações de três óleos.

Para avaliação do efeito bactericida da combinação entre os óleos essenciais foi utilizada a metodologia de Diluição em Caldo (NCCLS, 2006) modificada. Foram realizadas três repetições em duplicata e as placas contendo ágar BHI com sobrecamada incubadas a 37°C/24h.

Para a fabricação do modelo de emulsão cárnea utilizou-se formulação típica de mortadela, preparadas com as mesmas concentrações de carne bovina, toucinho, gelo, fécula de mandioca, sal, poli fosfato, antioxidante, e nitrito para todos os tratamentos,

variando apenas as combinações de óleos essenciais, sendo estas baseadas nos ensaios microbiológicos *in vitro.*

As amostras destinadas a análise microbiológica foram inoculadas com 10^7 UFC/g de *C. perfringens* ATCC 13124 e analisadas nos períodos de 1, 7 e 21 dias.

Para a enumeração de células vegetativas, as embalagens das mortadelas inoculadas com *C. perfringens*, foram abertas de forma asséptica, e adicionadas de 90 mL de água peptonada 0,1% (m/v) e, posteriormente, homogeneizadas em homogeneizador tipo *Stomacher Metroterm*® (490 golpes/min.) por 3min. Realizou-se diluições seriadas em 9 mL de água peptonada 0,1% , e alíquotas de 1000 µL foram plaqueadas em ágar SPS (Sulfito Polimixina Sulfadiazina), seletivo para *Clostridium*, empregando-se a técnica de plaqueamento em profundidade com sobrecamada. As análises foram realizadas em duplicata e as placas incubadas a 37^0C/24 horas.

Os dados da atividade antimicrobiana das combinações entre os óleos essenciais foram submetidos a análise dos componentes principais (PCA).

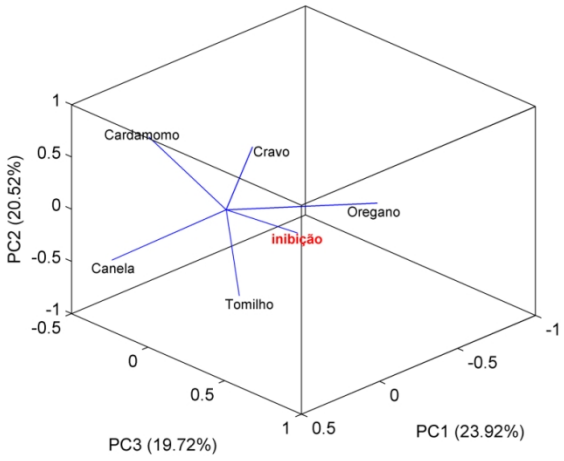
A enumeração das células foi disposta em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x3, sendo três tratamentos (nitrito e diferentes combinações de óleos essenciais) em três tempos de armazenamento (1, 7 e 21 dias) com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo a comparação entre as médias estabelecidas pelo teste de Tukey, adotando um nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Análise dos Componentes Principais (PCA) (Figura 1) mostra que o óleo essencial de orégano foi o que mais contribuiu para o efeito bactericida das diferentes combinações testadas.

Os óleos essenciais de cardamomo e canela apresentaram efeitos de menor intensidade sobre a inibição de *C. perfringens* quando comparados ao óleo essencial de orégano, tomilho e cravo.

Figura 1 Pesos da Análise de Componente Principais (PCA) das diferentes combinações dos óleos essenciais de orégano, tomilho, cravo da índia, cardamomo e canela sobre a inibição de *C.perfringens* tipo A



Quando o efeito das substâncias combinadas for maior do que a soma dos efeitos individuais diz-se que houve sinergismo. Assim pode-se afirmar que houve efeito antimicrobiano sinergístico sobre *C. perfringens* tipo A das combinações dos óleos essenciais.

Para aplicação de óleos essenciais em alimentos o impacto sensorial deve ser considerado. Se elevadas concentrações são necessárias para atingir atividades desejadas, níveis inaceitáveis de sabor e aroma inapropriados podem ser percebidos (GUTIERREZ et al., 2008). Assim o efeito sinergístico observado é de grande interesse, pois, há a possibilidade em reduzir as concentrações dos óleos essenciais a serem utilizadas no alimento.

A contagem de células não foi afetada significativamente (P>0,05) durante o tempo de armazenamento. Entretanto houve diferença significativa (P<0,05) entre os tratamentos, com a diminuição de células nos tratamentos contendo óleo essencial como observado na Tabela 1.

Tabela 1 Quantificação de *Clostridium perfringens* (UFC/g) em mortadelas adicionadas de 75 ppm de nitrito e misturas de óleos essenciais, armazenadas a 12°C durante 21 dias.

Tratamentos	UFC/g
CONTROLE	$1{,}18 \times 10^{6\,a}$
TRAT 1	$3{,}89 \times 10^{5\,b}$
TRAT 2	$4{,}56 \times 10^{4\,b}$

Controle: 75 ppm de nitrito; TRAT 1: 75 ppm de nitrito+ óleos essenciais de orégano (0,165%), cravo da índia (0,066%) e tomilho (0,165%); TRAT 2: 75 ppm de nitrito + óleos essenciais de orégano (0,165%), cravo da índia (0,066%) e canela (0,066%)

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Observa-se que, apesar das mortadelas terem sido adicionadas de 75 ppm de nitrito, este não inibiu o crescimento de *C. perfringens*, uma vez que houve aumento significativo do número de células quando comparado aos tratamentos contendo óleo essencial.

Ambas as misturas de óleos essenciais promoveram a redução do crescimento de *C.perfringens* nas mortadelas, porém, não foram capazes de inibir completamente o crescimento da bactéria ou apresentar atividade bactericida. A mistura de óleos essenciais de orégano, cravo da índia e canela foi aquela com maior atividade antimicrobiana.

Mesmo não tendo ocorrido a inibição total do crescimento da bactéria ou sua morte, os resultados obtidos sugerem a possibilidade da utilização dos óleos essenciais para o controle desse microrganismo.

CONCLUSÃO

Ao analisar as combinações dos óleos essenciais testadas aquela contendo óleo essencial de orégano, cravo e tomilho foram a de melhor atuação sobre *C. perfringens,* sendo observado efeito sinergístico entre eles;

O tratamento 2, contendo óleo essencial de orégano (0,165%), cravo da índia (0,066%) e canela (0,066%) foi o de melhor efeito antibacteriano;

Os óleos essenciais associados ao nitrito reduziram as células vegetativas de *C. perfringens* na mortadela.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG,CAPES e CNPq

REFERÊNCIAS

BAKKALI, et al. Biological effects of essential oils – A review. Food and Chemical Toxicology, France, v.46, p.446-475. 2008.

CARMAN, R. J. et al. *Clostridium perfringens* toxin genotypes in the feces of healfthy North Americans. Anaerobe, Blacksburg, v. 14, n. 2, p. 102-108, Apr. 2008.

GUTIERREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P.. The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. International Journal of Food Microbiology, v. 124, n. 1, p. 91-97, 2008.

HORITA,C.N. et al. Physico-chemical and sensory properties of reduced-fat mortadella prepared with blends of calcium, magnesium and potassium chloride as partial substitutes for sodium chloride. Meat Science,Campinas, Sp, Brasil,v.89,p.426-433,May. 2011.

MCCLURE,B.N. et al. The effects of lactate on nitrosylmyoglobin formation from nitrite and metmyoglobin in a cured meat system. Food Chemistry,New Zealand, v.129, n.3, p. 1072-1079, Dec. 2011.

NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 2006.

SINDELAR, J. J. Development of a method to manufacture uncured, no-nitrate/nitrite-added whole muscle jerky. Meat Science, v. 86, p. 298–303, 2010.

SINDELAR, J.J.; MILKOWSKI, A.L. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. Nitric Oxide, USA, v.26, p.259-266, Mar. 2012.

Autor a ser contatado: Heloísa Helena de Abreu Martins , Pós Graduanda em Ciência dos Alimentos. UFLA/MG – email: heloisa_amartins@hotmail.com

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DA TROXERRUTINA

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF TROXERUTIN

Leilanne Márcia Nogueira Oliveira (MT)[1]; Bruna Santana das Chagas (GEA) [1]; Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro (DT)[1]; Ana Cristina Silva de Lima (PQ)[1]; Evânia Altina Teixeira de Figueiredo (PQ)[1];

[1]Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, 2977, Campus Universitario do Pici, bl. 858, Fortaleza, Ceara, Brasil.
(MT) Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos
(GEA) Graduada em Engenharia de Alimentos
(DT) Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos
(PQ) Pesquisadora

Resumo
O interesse da indústria de alimentos em utilizar compostos naturais como componentes para melhorar a estabilidade de alimentos contra agentes de deterioração microbiológica tem aumentado significativamente. Pesquisas com compostos fenólicos tem demonstrado resultados satisfatório para sua utilização como agentes antimicrobianos. Este estudo objetivou avaliar a atividade antimicrobiana da troxerrutina frente às bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. As concentrações inibitória mínima e bactericida mínima foram determinadas através dos métodos de macrodiluição e microdiluição em caldo. Concentrações de troxerrutina testadas variaram de 0,05 a 10 mg/mL. Os resultados mostraram que a troxerrutina não inibiu o crescimento microbiano das bactérias em estudo.

Palavras-chave: antibacteriano natural, flavonóides, compostos fenólicos.

Introdução

A qualidade sanitária dos alimentos é constante motivo de preocupação para a indústria de alimentos, consumidores e agentes fiscalizadores de todo mundo. Inúmeras doenças podem ser transmitidas por alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos (SILVA *et al*., 2010). Para inibir e/ou evitar o crescimento microbiano melhorando a qualidade dos alimentos e a vida de prateleira, a indústria alimentícia utiliza conservantes químicos sintéticos. Porém, os consumidores estão cada vez mais preocupados com os riscos que esses aditivos possam trazer ao ingeri-los. Por conseguinte, existe uma recente tendência para evitar ou pelo menos reduzir o uso de aditivos sintéticos através do uso de alternativas mais renováveis, naturais e possivelmente mais seguras (BARBOSA-PEREIRA *et al*., 2014). Além disso, o surgimento de agentes patogênicos que são resistentes a conservantes clássicos criou a necessidade urgente de encontrar novas

substâncias capazes de inibir o crescimento microbiano (SANTAS; ALMAJANO; CARBO, 2010).

Muitos estudos estão sendo realizados com o objetivo de descobrir novos antimicrobianos naturais e eles comprovam que os compostos fenólicos podem ser utilizados com agentes antimicrobianos alternativos (KRISHNAN *et al*., 2014; SILVÁN *et al*., 2013; CASTRO *et al*., 2007).

Os compostos fenólicos constituem uma grande classe de fitoquímicos alimentares e se encontram distribuídos entre as distintas partes das plantas; porém, sua maior concentração está nas frutas, hortaliças e em seus derivados. Possuem estrutura química contendo pelo menos um anel aromático ligado a uma (ou mais) hidrolixa (s) e variam de moléculas fenólicas simples a compostos altamente polimerizados (BALASUNDRAM; SUNDRAM; SAMMAN, 2006; SOUSA; VIERIA; LIMA, 2011).

Os compostos fenólicos exibem uma vasta gama de propriedades fisiológicas, tais como antialérgico, anti-inflamatório, antimicrobiano, antioxidante, antitrombótico, efeitos cardioprotetores e vasodilatadores. A atividade antioxidante dos compostos fenólicos é devido à sua capacidade de sequestrar radicais livres, doar átomos de hidrogênio ou de elétrons, ou quelar cátions metálicos (BALASUNDRAM; SUNDRAM; SAMMAN, 2006). Os radicais livres derivados de uma grande variedade de reações biológicas no corpo podem danificar biomoléculas essenciais. O excesso desses radicais pode causar doenças, por exemplo, espécies reativas de oxigênio, incluindo superóxido (O_2^-), radical hidroxila (OH), os radicais de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), e lípidos têm sido associados com doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, câncer e envelhecimento (SIVAM; SUN-WATERHOUSE; PERERA, 2010).

Em relação à atividade antimicrobiana, os compostos fenólicos agem perturbando a membrana citoplasmática e interrompendo o fluxo de elétrons e de transporte ativo, assim provocando a coagulação da matéria celular e, finalmente, a morte da célula do micro-organismo (ROYO; FERNANDEZ-PAN; MATE, 2010).

Os compostos fenólicos são classificados de acordo principalmente com o número de anéis fenólicos que possuem (ácidos fenólicos, estilbenos, flavonóides, lignanas e taninos) (HAMINIUK *et al*., 2012). Os flavonóides são os principais compostos bioativos encontrados no reino vegetal. Sua estrutura química consiste em dois anéis aromáticos (A e B), unidos por três carbonos que formam um anel heterocíclico (C). O anel aromático A é derivado do ciclo acetato/malonato, enquanto o anel B é derivado da fenilalanina. Variações em substituição do anel C padrão resultam em importantes classes de flavonóides, como flavonóis, flavanonas, isoflavonas, flavan-3-ols (flavanóis), flavonas e antocianinas (ANGELO; JORGE, 2007).

Os flavonóis são os flavonóides mais abundantes nos alimentos, com quercetina, caempferol e mircetina sendo os três mais comuns (YAO *et al*., 2004). A troxerrutina (O-β-hidroxietil-Rutosideo), também é um representante dessa classe de flavonóides sendo extraída do *Aesculum hippocastanum* (castanha silvestre ou castanha das Índias). É conhecida como um fármaco com efeito antioxidante, que também é utilizado no tratamento da insuficiência venosa crônica e nas formulações cosméticas. Além disso, efeitos hepáticos de proteção foram relatados para troxerrutina. Ela possui ainda, atividade anti-inflamatória, antiedematosa e vasoprotetora (ADAM *et al*., 2005).

Sendo a troxerrutina um composto fenólico com características químicas estruturas capazes de inibir o crescimento microbiano e de escassos estudos que falem dessa propriedade, o presente trabalho objetivou avaliar a atividade antimicrobiana da troxerrutina frente bactérias Gram-negativas e Gram- positivas.

Material e Métodos

Preparo dos inóculos

As cepas utilizadas foram de padrão American Type Culture Collection (ATCC) e/ou do Instituto Adolfo Lutz (IAL), incluindo *Escherichia coli* ATCC 11775, *Salmonella* Enteritidis IAL 1132 e *Salmonella* Typhimurium ATTCC 51812, bactérias Gram-negativas;

Staphylococcus aureus ATCC 25923, e *Listeria monocytogenes* ATCC 19115, bactérias Gram-positivas.

As cepas liofilizadas foram submetidas ao protocolo, conforme recomendado pelo fabricante Microbiologics, para obtenção das culturas.

A partir de um cultivo de *E. coli*, *S.* Enteritidis, *S.* Typhimurium e *S. aureus* em ágar tripticase de soja (Becton Dickinson, USA), e um cultivo de *L. monocytogenes* em ágar tripticase de soja + 0,6% de extrato de levedura (Becton Dickinson, USA), de 24 horas de incubação a 35°C foi selecionada uma colônia bem isolada de 2 mm de diâmetro de *E. coli* e de *S. aureus* e uma colônia de 1 mm de diâmetro de *S.* Enteriditis, *S.* Typhimurium e *L. monocytogens*. As colônias isoladas foram inoculadas, separadamente, em tubos de ensaio contendo 5mL de caldo infusão cérebro coração (Becton Dickinson, USA), exceto para a *L. monocytogenes* que foi em 5 mL de caldo tripticase de soja (Becton Dickinson, USA);

As culturas foram incubadas a 35°C durante 24 horas. Em seguida, foram diluídas em água peptonada 0,1% até 10^{-7} e plaqueadas em ágar Palcam (*L. monocytogenes*) ou ágar Baird-Parker (*S.aureus*) ou ágar Entérico de Hektoen (*S.* Enteritidis e *S.* Typhimurium) ou ágar Levine Eosina Azul de Metileno (*E. coli*) para realizar a contagem de colônias viáveis.

Esse procedimento foi realizado várias vezes a fim de padronizar a quantidade de células presente. Para determinação da concentração inibitória mínima e da concentração bactericida mínima utilizou-se a diluição correspondente a 10^5 UFC/mL.

Determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e da concentração bactericida mínima (CBM) da troxerrutina

A determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e da concentração bactericida mínima (CBM) da troxerrutina foi realizada através de dois métodos: macrodiluição e microdiluição em caldo. A CIM e CBM foram determinadas em duas repetições e em duplicata.

Para os dois métodos utilizados foi preparada uma solução aquosa de troxerrutina de concentração 10 mg/mL, e a partir dela foram elaboradas dez outras soluções com concentrações diferentes: 0,05; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 8,0 mg/mL.

O método da macrodiluição foi executado segundo Kim, Marshall e Wei (1995) e Ham (2006) com modificações. Em tubos de ensaio contendo 3,95 mL de caldo infusão cérebro coração (BHI) para *E. coli*, *S.* Enteritidis*, S.* Typhimurium e *S. aureus* ou caldo tripticase de soja (TSB) para *L. monocytogenes* foram adicionados 0,05 mL da suspensão bacteriana em concentração de 10^5UFC/mL. A seguir foi adicionado 1mL da solução de troxerrutina em diferentes concentrações. Os tubos foram incubados a 35^0C por 24 horas sob agitação a 200 rpm em incubadora de bancada (CT712/Cientec). Antibiótico comercial (amicacina) foi utilizado como controle positivo e o diluente (água) das soluções de troxerrutina como controle negativo. Após incubação, foi verificado em cada tubo se ocorreu crescimento através da observação de turbidez. A menor concentração na qual não ocorreu crescimento foi considerada como a concentração inibitória mínima (CIM). A partir das concentrações em que não ocorreram turbidez, foram, inoculadas 0,10 mL da cultura em placa de ágar Palcam (*L. monocytogenes*) ou ágar Baird-Parker (*S.aureus*) ou ágar Entérico de Hektoen (*S.* Enteritidis e *S.* Typhimurium) ou ágar Levine Eosina Azul de Metileno (*E. coli*) e espalhado com alça de Drigalski. As placas foram incubadas a 35^0C por 24 horas e observadas à presença de crescimento. A menor concentração na qual não ocorreu crescimento foi considerada como a concentração bactericida mínima.

O método da microdiluição em caldo foi realizado seguindo metodologia adaptada de NCCLS (2008). Foram utilizadas microplacas de 96 poços a qual foram adicionados 100 µL de caldo BHI ou caldo TSB, 80 µL da solução de troxerrutina nas mesmas concentrações utilizadas no método da macrodiluição em caldo e 20µL de inóculo correspondente a diluição que apresentar 10^5 UFC/mL. Poços contendo meio de diluente utilizado na preparação das concentrações e inóculo dos micro-organismos em estudo serviram como controle negativo. Poços contendo agente antimicrobiano de uso comercial (amicacina) controle positivo e o diluente (água) das soluções de troxerrutina como controle negativo.

Em seguida, as microplacas foram submetidas a leitura em espectrofotômetro Anthos Zenyth 200rt a 490 nm e incubadas a 35°C por 24 horas, sendo então realizada nova leitura espectrofométrica, utilizando o mesmo comprimento de onda. A menor concentração que apresentou diferença entre as leituras menor ou igual a 0,05 foi considerada a concentração inibitória mínima (CIM). Nos poços contendo a CIM e as três concentrações seguintes, retirou-se uma alíquota de 50 µL e colocou-se em ágar Palcam (*L. monocytogenes*) ou ágar Baird-Parker (*S.aureus*) ou ágar Entérico de Hektoen (*S.* Enteritidis e *S.* Typhimurium) ou ágar Levine Eosina Azul de Metileno (*E. coli*) e espalhou-se com alça de Drigalski. As placas foram incubadas a 35^0C por 24 horas e observadas à presença de crescimento. A menor concentração na qual não ocorreu crescimento foi considerada como a concentração bactericida mínima.

Resultados e Discussão

No método da macrodiluição, após 24 horas de incubação a 35°C, foi observado turbidez em todos os tubos de ensaio que correspondem as várias concentrações testadas, mostrando que a troxerrutina não apresentou atividade antibacteriana contra as bactérias Gram-negativas *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium e contra as bactérias Gram-positivas *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*.

No método da microdiluição a diferença entre as leituras foi bastante superior a 0,05, mostrando o intenso crescimento bacteriano.

Arima, Ashida e Danno (2002) estudaram a atividade antibacteriana de diversos flavonóides frente as bactérias *Bacillus cereus* e *Salmonella* Enteritidis e verifcaram que os flavonóis morina, quercetina, caempferol e miricertina apresentaram CIM variando de 150 a 400 µg/mL, porém não encontraram potencial antimicrobiano no flavonol rutina.

Conclusão

A troxerrutina não apresentou atividade antimicrobiana contra os micro-organismos *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes.*

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

ADAM, B. S.; PENTZ, R.; SIEGERS, C. P.; STRUBELT, O.; TEGTMEIER, M. Troxerutin protects the isolated perfused rat liver from a possible lipid peroxidation by coumarin. **Phytomedicine*,*** v.12, n.1-2, p. 52, 2005.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos - uma breve revisão. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n. 1, 2007.

ARIMA, H.; ASHIDA, H.; DANNO, G. Rutin-enhanced antibacterial activies of flavonoids against *Bacillus cereus* and *Salmonella enteritidis*. **Bioscience Biotechnology Biochemistry**, v. 66, n. 5, p.1009-1014, 2002.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**, v.99, n. 1, p.191-203, 2006.

BARBOSA-PEREIRA, L.; BILBAO, A.; VILCHES, P.; ANGULO, I.; LLUIS, J.; FITE, B.; PASEIRO-LOSADA, P.; CRUZ, J. M. Brewery waste as a potential source of phenolic compounds: Optimisation of the extraction process and evaluation of antioxidant and antimicrobial activities. **Food Chemistry**, n. 145, p. 191-197, 2014.

CASTRO, M. L.; CURY, J. A.; ROSALEN, P. L.; ALENCAR, S. M.; IKEGAKI, M.; DUARTE, S.; KOO, H. Própolis do sudeste e nordeste do Brasil: influência da sazonalidade na atividade antibacteriana e composição fenólica. **Química Nova**, v. 30, n. 7, p. 1512, 2007.

HAM, J. Antimicrobial packaging system for optimization of electron beam irradiation of fresh produce. 2006. 158f. Tese (doctor of Philosophy). **Food Science and Technology**, A&M University, Texas, 2006.

HAMINIUK, C. W. I.; MACIEL, G. M.; PLATA-OVIEDO, M. S. V.; PERALTA, R. M. Phenolic compounds in fruits – an overview. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 47, n. 10, p. 2023-2044, 2012.

KIM, J.; MARSHALL, M. R.; WEI, C. Antibacterial activity of some essencial oil components against five foodborne pathogens. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Florida, v.43, n.11, p.2839-2845, 1995.

KRISHNAN, R. K.; BABUSKIN, S.; BABU, P. A. S.; SASIKALA, M.; SABINA, K.; ARCHANA, G.; SIVARAJAN, M.; SUKUMAR, M. Antimicrobial and antioxidant effects of spice extracts on the shelf life extension of raw chicken meat. **International Journal of Food** Microbiology, v. 171, p. 32-40, 2014.

NCCLS. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard—Sixth Edition**. NCCLS document M7-A6 (ISBN 1-56238-486-4). NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003b.

ROYO, M.; FERNANDEZ-PAN, I.; MATE, J. I. Antimicrobial effectiveness of oregano and sage essential oils incorporated into whey protein films or cellulose-based filter paper. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.90, n.9, p.1513-1519, 2010.

SANTAS, J.; ALMAJANO, M. P.; CARBO, R. Antimicrobial and antioxidant activity of crude onion (*Allium cepa*, L.) extracts. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 45, n. 2, p. 403-409, 2010.

SILVA, J. P. L.; DUARTE-ALMEIDA, J. M.; PEREZ, D. V.; FRANCO, B. D. G. M. Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente a *Salmonella enteritidis*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. Suppl 1, p. 136-141, 2010.

SIVAM, A. S.; SUN-WATERHOUSE, D.; PERERA, C. O. Properties of bread dough with added fiber polysaccharides and phenolic antioxidants: A Review. **Journal of Food Science**, v. 75, n. 8, p.R163–R174, 2010.

SILVÁN, J. M.; MINGO, E.; HIDALGO, M.; PASCUAL-TERESA, S.; CARRASCOSA, A. V.; MARTINEZ-RODRIGUEZ, A. J. Antibacterial activity of a grape seed extract and its fractions against Campylobacter spp. **Food Control**, v. 29, n. 1, p. 25-31, jan. 2013.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante *in vitro* de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas , v. 14, n. 3, 2011 .

YAO, L. H.; JIANG, Y. M.; SHI, J.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A.; DATTA, N.; SINGANUSONG, R.; CHEN, S. S. Flavonoids in food and their health benefits. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 59, n. 3, p. 113-122, 2004.

Autora a ser contatado: Leilanne Márcia Nogueira Oliveira, Mestranda da Universidade Federal do Ceará, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Av. Mister Hull, 2977, Campus Universitario do Pici, bl. 858, Fortaleza, Ceara, 60356-000 – Brasil, Fone: +55 (85) 33669738; E-mail: leilannemarcia@hotmail.com.

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS E SEUS COMPOSTOS SOBRE *Aeromonas hydrophila*

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS AND THEIR COMPOUNDS AGAINST *Aeromonas hydrophila*

Silas Rodrigo Isidoro[1], Rober Hiroshi Obata Adorni[1], Victor Maximiliano Reis Tebaldi[2], João Paulo de Alcântara[3], Roberta Hilsdorf Piccoli[4]

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos - Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras - UFLA
[2] Pós-doutorando - Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – UFLA
[3]Graduando em Agronomia - Departamento de Agricultura. Universidade Federal de Lavras - UFLA
[4]Professor Associado - Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras - UFLA

Resumo

O reconhecimento do gênero *Aeromonas* como enteropatógeno e a resistência de várias cepas aos antibióticos, levou a procura de novos antimicrobianos sendo que os óleos essenciais são alternativa interessante. O objetivo do trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de óleos essenciais e seus compostos sobre *Aeromonas hydrophila.* Varias concentrações de diferentes óleos e compostos fenólicos foram testados pela técnica de microdiluição em placas de 96 cavidades, em caldo TSB e 0,5% de Tween 80, possibilitando encontrar suas concentrações mínimas inibitórias. Todos os óleos e compostos testados demonstraram atividade antibacteriana sobre a *Aeromonas hydrophila*, sendo o óleo essencial de canela e os compostos cinamaldeído e citral os que apresentaram melhor ação.

Palavras-chave: enteropatógeno, antimicrobianos naturais, CMI

Introdução

Nos últimos anos, as espécies do gênero *Aeromonas* são cada vez mais reconhecidas como enteropatógenos*. Aeromonas hydrophila* é reconhecida pela capacidade de produzir vários fatores de virulência como a produção de citotoxinas e enterotoxinas,

hemolisinas e capacidade de adesão e invasão de células epiteliais (Pin et al., 1997). É uma das bactérias mais comuns em habitats de água doce em todo o mundo, tendo sido encontradas em água de poço e plantas de produção de água potável, mas também têm sido isoladas a partir de uma vasta gama de alimentos, incluindo vegetais frescos, peixes e crustáceos, carne e aves. A natureza psicrotrófica de *Aeromonas* é o que lhe permite crescer a temperaturas de refrigeração que vão de 4 a 7°C, logo importante fator para o papel da *Aeromonas* spp. na deterioração dos alimentos e como potenciais agentes de infecção alimentar (PARKER; SHAW, 2011).

Pesquisadores tentam desenvolver novos antibióticos de amplo espectro contra bactérias, uma vez que o uso indiscriminado dos mesmos selecionou ao longo dos anos cepas resistentes a várias drogas.

Como o crescente interesse em compostos antimicrobianos naturais tem aumentado devido a mudanças nas atitudes dos consumidores em relação ao uso de agentes sintéticos de preservação de alimentos e sanificantes que possuam impacto negativo ao ambiente (LEBERT et al., 2007), os óleos essenciais têm ganhado destaque.

Considerando o grande número de diferentes grupos de compostos químicos presentes nos óleos essenciais, observa-se que sua atividade antibacteriana não é atribuída somente a um mecanismo específico, havendo diferentes alvos na célula microbiana (LAMBERT et al., 2001), sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de óleos essenciais e seus compostos sobre *A. hydrophila*.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Lavras. Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda., exceto o óleo essencial de *Cimbopogon nardus* que foi extraido no Laboratório de Plantas Medicinais da UFLA. A bactéria utilizada foi *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966, a cepa foi reativada em caldo TSB a 37°C/24h e posteriormente utilizada.

Foram testados os óleos essenciais de *Origanum vulgare* (orégano), *Cimbopogon nardus* (citronela), *Cinnamomum cassia* (canela cassia), *Thymus vulgaris* (tomilho), *Syzygium aromaticum* (cravo-da-india) e os compostos carvacrol, citral, cinamaldeído, timol e eugenol. A concentração mínima inibitória (CMI) dos óleos essenciais e compostos fenólicos foi determinada pela técnica de microdiluição em placas de 96 cavidades, em caldo TSB + 0,5% de Tween 80. As concentrações finais (%) obtidas foram: 0,00; 0,01; 0,03; 0,06; 0,08; 0,12; 0,16; 0,25; 0,33; 0,50; 0,67; 1,00; 1,25; 2,50; 5,00; 10,00. A suspensão bacteriana foi padronizada em 0,5 por meio de escala de Mc Farland (10^8 UFC/mL), inoculada (10 µL) nas cavidades das placas, que foram incubadas a 37ºC/24h. Após esse período a CMI foi determinada pela verificação de ausência de crescimento pela leitura da absorbância ($D.O._{620nm}$).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 expressa os valores das CMI dos compostos majoritários e óleos essenciais sobre *A. hydrophila*. Os valores de CMI observados para cada composto testado foram: cinamaldeído e óleo essencial de canela = < 0,0075%; citral = <0,08%; timol, carvacrol e óleo essencial de cravo-da-india = 0,16%; óleo essencial de citronela, de orégano e de tomilho = 0,33%; eugenol = 0,67%.

Tabela 1 Concentração mínima inibitória dos óleos essenciais e seus compostos sobre *Aeromonas hydrophila*

Compostos	Concentrações (%)						
	0,00	0,01	0,03	0,08	0,16	0,33	0,67
Eugenol	n	n	n	+	+	+	-
Cravo	n	n	n	+	-	-	-
Citral	n	n	n	-	-	-	-
Citronela	n	n	n	+	+	_	-
Canela	-	-	-	-	-	-	-
Cinamaldeído	-	-	-	-	-	-	-
Timol	n	n	n	+	_	_	-
Carvacrol	n	n	n	+	_	_	-
Tomilho	n	n	n	+	+	_	-
Orégano	n	n	n	+	+	_	-

(-) sem crescimento; (+) crescimento; (n) não testado

O óleo essencial de canela e os compostos cinamaldeído e citral foram os que apresentaram maior potencial de inibição sobre a *Aeromonas hydrophila*. O óleo essencial de cravo-da-india contendo 84% de eugenol em sua composição foi mais eficaz que o eugenol, concluindo que os compostos minoritários beta-cariofileno e acetato de eugenila presentes no óleo atuaram em sinergismo com o eugenol potencializando sua ação.

Entretanto os óleos essenciais de tomilho, canela e citronela não promoveram o mesmo resultado, sendo que seus compostos majoritários timol, carvacrol e citral foram mais efetivos, comprovando que eles são os principais responsáveis pela ação antimicrobiana desses óleos (BAKKALI, 2008).

Conclusão

Todos os óleos essenciais, assim como seus compostos apresentaram atividade antimicrobiana, sendo o óleo essencial de canela e os compostos cinamaldeído e citral os com maior ação antimicrobiana sobre *Aeromonas hydrophila* ATCC 7966.

Agradecimento

À CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

Referências Bibliográficas

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, p. 446-475, 2008.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potencial applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, Aug. 2004.

LAMBERT, R. J. W. et al. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiology, Oxford, v. 91, n.3, p. 453-462, sept. 2001.

LEBERT, I.; LEROY, S.; TALON, R. Effect of industrial and natural biocides on spoilage, pathogenic and technological strains grown in biofilm. **Food Microbiology**, London, v. 24, p. 281-287, 2007.

PARKER, J. L.; SHAW, J. G. *Aeromonas* spp. Clinical microbiology and disease. **Journal of Infection**, v. 62, p. 109-118,2011.

Pin, C., Morales, P., Marjn, M.L.; Selgas, M.D.; Garcia M.L.; Casas, C.; Virulence Factors Pathogenicity Relationships for *Aeromonas* Species from Clinical and Food Isolates **Folia Microbiol**. 42, 385-389, 1997.

Autor a ser contactado: Roberta Hilsdorf Piccoli, Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: rhpiccoli@dca.ufla.br

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS E SEUS COMPOSTOS SOBRE *Listeria monocytogenes*

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS AND THEIR COMPOUNDS AGAINST *Listeria monocytogenes*

Silas Rodrigo Isidoro[1], Rober Hiroshi Obata Adorni[1], Victor Maximiliano Reis Tebaldi[2], João Paulo de Alcântara[3], Roberta Hilsdorf Piccoli[4]

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos - Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras - UFLA
[2] Pós-doutorando - Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – UFLA
[3] Graduando em Agronomia - Departamento de Agricultura. Universidade Federal de Lavras - UFLA
[4]Professor Associado - Departamento de Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras - UFLA

Resumo
A elevada tolerância às condições inóspitas torna *Listeria monocytogenes* um patógeno de difícil controle sendo necessária a busca de alternativas para o seu controle, os óleos essenciais e seus compostos representam uma destas alternativas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de óleos essenciais e seus compostos sobre *L. monocytogenes*. Diversas concentrações de diferentes óleos essenciais e de seus compostos majoritários foram testados empregando-se a técnica de microdiluição em placas, em caldo TSB e 0,5% de Tween 80, obtendo assim suas concentrações mínimas

inibitórias. Dentre os óleos essenciais testados aquele com maior ação antibacteriana sobre *L. monocytogenes* foi o de canela e entre os compostos majoritários o cinamaldeído, todos os óleos e compostos testados apresentaram ação antimicrobiana.

Palavras-chave: antimicrobiano natural; toxinfecção; concentração mínima inibitória

Introdução

Listeria monocytogenes é um patógeno gram-positivo e psicrotrófico. É amplamente distribuído na natureza e seu controle nos alimentos é difícil devido sua elevada tolerância às condições inóspitas, quando comparado a outros patógenos de origem alimentar (FARBER; PETERKIN, 1991). A bactéria pode ser encontrada numa variedade de alimentos crus, carnes mal cozidas e legumes, bem como em alimentos industrializados que se contaminaram durante ou após o processamento, como queijos macios e frios (CDC, 2009).

Novas alternativas de controle e, ou erradicação deste microrganismo são necessárias, entre elas os óleos essenciais são de grande destaque, devido aos compostos lipofílicos neles encontrados que são capazes de romper a membrana das celulas bacterianas gram-positivas, composta de diferentes polissacarídeos, ácidos graxos e fosfolipídios, podendo danificar a parede celular e levar a liberação de macromoléculas e lise celular. Em bactérias gram-positivas a parede celular é constituída por grossa camada de peptidoglicano, com teor de lipídeos nulo ou muito baixo (LAMBERT et al., 2001; BAKKALI, 2008).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antibacteriana de óleos essenciais e seus compostos sobre *L. monocytogenes*.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Lavras. Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda., exceto o óleo essencial de *Cimbopogon nardus* que foi extraido no Laboratório de Plantas Medicinais da UFLA. A bactéria utilizada foi a *Listeria monocytogenes* ATCC 19117, a cepa foi reativada em caldo TSB adicionado de 0,6% de extrato de levedura (TSB+YE) a 37°C por 24h e posteriormente utilizada.

Foram testados os óleos essenciais de *Origanum vulgare* (orégano), *Cimbopogon nardus* (citronela), *Cinnamomum cassia* (canela), *Thymus vulgaris* (tomilho), *Syzygium aromaticum* (cravo-da-india) e os compostos carvacrol, citral, cinamaldeído, timol e eugenol. A concentração mínima inibitória (CMI) dos óleos essenciais e compostos fenólicos foi determinada pela técnica de microdiluição em placas de 96 cavidades, em caldo TSB+YE adicionado de 0,5% de Tween 80. As concentrações finais (%) obtidas foram: 0,00; 0,01; 0,03; 0,06; 0,08; 0,12; 0,16; 0,25; 0,33; 0,50; 0,67; 1,00; 1,25; 2,50; 5,00; 10,00. A suspensão bacteriana padronizada em 0,5 pela escala de McFarland (10^8 UFC/mL) foi inoculada (10 µL) nas cavidades das placas, que foram incubadas a 37ºC/24h. Após esse período a CMI foi determinada pela verificação de ausência de crescimento pela leitura da absorbância ($D.O._{620nm}$).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 expressa os valores das CMI dos compostos majoritários e óleos essenciais sobre *L. monocytogenes*. Os valores de CMI observados para cada composto testado foram: cinamaldeído e óleo essencial de canela = 0,06%; citral = 0,16%; óleo essencial de citronela = 0,33%; timol e carvacrol = 0,67%; eugenol, óleo essencial de orégano e de tomilho = 1,25% e óleo essencial de cravo-da-india =2,50%.

Tabela 1 Concentração mínima inibitória dos óleos essenciais e seus compostos sobre *Listeria monocytogenes*

Compostos	Concentrações (%)							
	0,03	0,06	0,08	0,16	0,33	0,67	1,25	2,50
Eugenol	n	n	+	+	+	+	-	-
Cravo	n	n	+	+	+	+	+	-
Citral	n	n	+	-	-	-	-	-
Citronela	n	n	+	+	-	-	-	-
Canela	+	-	-	-	-	-	-	-
Cinamaldeído	+	-	-	-	-	-	-	-
Timol	n	n	+	+	+	-	-	-
Carvacrol	n	n	+	+	+	-	-	-
Tomilho	n	n	+	+	+	+	-	-
Orégano	n	n	+	+	+	+	-	-

(-) sem crescimento; (+) crescimento; (n) não testado

Os compostos majoritários testados se sobressaíram aos óleos essenciais quanto à inibição da *L. monocytogenes*, sendo apenas o óleo de canela e seu composto cinamaldeído com valores iguais de inibição, além disso, ambos apresentam maior potencial antimicrobiano. Confirmando que a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais é principalmente devido a seus compostos majoritários (BAKKALI, 2008).

Conclusão

Os óleos essenciais e seus compostos testados apresentaram atividade antibacteriana e o óleo de canela e seu composto cinamaldeído foram os mais eficazes contra a *L. monocytogenes.*

Agradecimento

À CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

Referências Bibliográficas

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, p. 446-475, 2008.

Farber J.M. & Peterkin P.I. 1991. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. Microbiol. Rev. 55:476-511.

LAMBERT, R. J. W. et al. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiology, Oxford, v. 91, n.3, p. 453-462, sept. 2001.

LEBERT, I.; LEROY, S.; TALON, R. Effect of industrial and natural biocides on spoilage, pathogenic and technological strains grown in biofilm. **Food Microbiology**, London, v. 24, p. 281-287, 2007.

Autor a ser contactado: Roberta Hilsdorf Piccoli, Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: rhpiccoli@dca.ufla.br

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO MEL PRODUZIDO NO SEMI-ARIDO PIAUIENSE CONTRA Salmonella enteritidis

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF HONEY PRODUCED IN SEMIARID OF PIAUÍ AGAINST Salmonella Enteritidis

Carla Menezes Guimarães Sousa[1]; Aline Maria Dourado Rodrigues [2] ; Juliana De Abreu Costa[3] ; Rafael Gomes Abreu Barcelar[1]; Maria Marlucia Gomes Pereira[4]

[1] Estudante de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Piauí – UFPI
[2] Estudante de Doutorado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
[3] Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
[4] Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

A descoberta de novas substâncias antimicrobianas faz-se necessária devido ao desenvolvimento progressivo de resistência por micro-organismos patogênicos contra antibióticos convencionais. O mel de abelhas *Apis melífera* tem apresentado uma crescente demanda no mercado devido ao seu sabor e às propriedades terapêuticas a ele atribuídas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar atividade antimicrobiana de amostras de méis produzidos no semi-árido piauiense frente à *Salmonella enteritidis* ATCC 2438. Para a avaliação da atividade antimicrobiana do mel foi empregado o método da difusão em ágar Müeller-Hinton, cinco poços de seis mm de diâmetro, dispostos de forma equidistante, foram perfurados no Agar foi inoculado 50 µL de amostra de mel referente a cepa em estudo. Verificou-se a formação de halos de inibição em algumas cepas de microrganismos utilizados, evidenciando o potencial de inibição de crescimento bacteriano do mel da *Apis melífera*.

Palavras-chave: *Apis mellifera.* Apicultura. Qualidade higiênico-sanitária.

Introdução

Mel é um alimento produzido por abelhas melíferas a partir de néctar e exsudações de plantas que são coletados, processados e armazenados nos favos a uma temperatura entre 30 e 35 ºC. O resultado desse processo é um produto rico em açúcares – o néctar original possui até 87% - no qual predominam glicose e frutose e que possui também, em quantidades muito menores, aminoácidos, minerais, ácidos orgânicos, enzimas, entre outros. As substâncias presentes e suas quantidades dependem, principalmente, da origem floral. As enzimas são adicionadas pelas abelhas durante a transformação do néctar e exsudações coletadas, sendo as principais a invertase, diástase e glicose-oxidase, que possuem, respectivamente, a função de inverter a sacarose em glicose e frutose,

hidrolisar o amido presente e formar ácido glicônico e peróxido de hidrogênio a partir da glicose – o que aumenta sua resistência bacteriana (CRANE, 1983).

As características microbiológicas do mel estão relacionadas à qualidade e a segurança deste alimento. Entre os micro-organismos de importância médica destacam-se leveduras, fungos filamentosos e bactérias formadoras de esporos. Estes podem estar envolvidos em atividades de deterioração do produto, produção de enzimas, toxinas, conversão metabólica do alimento, produção de fatores do crescimento (vitaminas e aminoácidos) e fatores de inibição de micro-organismos competidores (GOMES, 2006).

Os registros da utilização do mel como medicamento, apontam a sua utilização no tratamento de várias condições patológicas que vão desde as anemias, úlceras de estômago, feridas, queimaduras, a problemas oftalmológicos (HENRIQUES, 2004).

O uso indiscriminado de antimicrobianos tem favorecido o aparecimento de linhagens bacterianas resistentes aos variados grupos de antibióticos (GONÇALVES et al., 2005). Diante disso, muitos médicos têm pesquisado a utilização terapêutica de antigos medicamentos, incluindo o mel, que é apontado como um coadjuvante tópico em queimaduras e ferimentos devido às suas propriedades antissépticas e cicatrizantes (MOLAN, 2001; EFEM et al. 1992). Segundo a literatura especializada (TONKS et al., 2003; SUBRAHMANYAM, 1991), o mel age de duas maneiras simultâneas: protege a lesão contra micro-organismos e estimula a recuperação do tecido, promovendo a cicatrização.

Muitos estudos têm sido realizados sobre as propriedades físico-químicas e microbiológicas do mel de *Apis mellifera*, no entanto, sobre a atividade antimicrobiana os dados são escassos e principalmente estudos realizados com o mel do Piauí, pois este é considerado um mel de qualidade tipo exportação e suas características intrínsecas que desfavorecem o crescimento microbiano.

O efeito antibacteriano do mel está associado a fatores físicos ou fatores “não peróxidos” (Osmolaridade; Lisozimas Ácidos Fenólicos, Flavonóides e Acidez) (MOLAN, 1992, WAHDAN, 1998, FRANCHINI; MATOS, 2007). Além de fatores químicos relacionados com a presença de substâncias inibidoras, como o peróxido de hidrogênio (GONÇALVES; ALVES FILHO; MENEZES, 2005; FRANCHINI; MATOS, 2007; RACOWSKI et al., 2007; BORSATO; CRUZ; ALMEIDA, 2009). De acordo com alguns autores, o peróxido de hidrogênio é a principal substância antibacteriana do mel, sendo resultante da reação de oxidação da glucose e a enzima glicose-oxidase (FRANCHINI; MATOS, 2007; RACOWSKI et al., 2007).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar atividade antimicrobiana de amostras de méis produzidos no semi-árido piauiense frente à *Salmonella enteritidis* ATCC 2438.

Material e Métodos

Coleta de amostras

As 25 amostras de méis de *Apis mellifera,* correspondentes à safra de 2013, foram adquiridas em supermercados de Teresina, Piauí. Foram sorteadas aleatoriamente cinco marcas de méis produzidos nas microrregiões de Picos e de Simplício Mendes do estado do Piauí. Após a obtenção as amostras foram encaminhadas ao laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

Padronização do inóculo e semeadura

Para obter as concentrações desejadas transferiu-se para uma proveta alíquotas de 100, 75, 50, 25 e 12,5 mL de mel e completou-se para 100 mL com água peptonada a 0,1%. Em seguida, a mistura foi homogeneizada manualmente. A cepa utilizada foi de *Salmonella enteritidis* ATCC 2438. Para o preparo da suspensão do micro-organismo, colônias de 18-24h de crescimento (bactérias crescidas em ágar nutriente) foram transferidas para um tubo contendo 1,8 mL de solução salina a 0,45%. A densidade da suspensão de micro-organismos foi ajustada até obter-se uma turvação equivalente ao padrão 0,5 da escala de Mac Farland. Com um swab estéril, o inóculo bacteriano foi distribuído uniformemente sobre

a superfície do ágar Mueller-Hinton, deixadas em repouso em temperatura ambiente por aproximadamente três minutos.

Avaliação da atividade antimicrobiana

Para esta análise foi empregado o método de difusão em ágar (BAUER et al.,1966). Cinco poços de seis mm de diâmetro, dispostos de forma equidistante, foram perfurados no ágar inoculado; 50 µL de amostra de mel com 100%, 75%, 50%, 25% e 12,5% v/v, respectivamente foram dispensados em cada poço. As placas foram incubadas a 37° C por 24h. Os halos de inibição formados, o diâmetro do poço inclusive, foram medidos em milímetros (mm) em duas diagonais com o auxílio de uma régua; os valores foram somados e divididos por dois. Uma amostra com resultado positivo foi definida como aquela com halo superior a 9,0 (nove) mm.

Análises Estatísticas

Os resultados foram submetidos à estatística descritiva como média e frequências absolutas e relativas.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos estão explicitados na tabela 1. Na Tabela 1 estão apresentadas as médias dos resultados das análises antibacterianas de amostras das marcas A, B, C, D e E obtidas no comércio da cidade de Teresina, PI.

Nos resultados dos halos de inibição do crescimento microbiano (tabela 1), observa-se que de um total de 25 amostras todas apresentaram poder de inibição do crescimento microbiano variando de concentração e marcas.

Tabela 1. Halos de inibição de crescimento microbiano (mm) de amostras de méis de *Apis mellifera* contra *Salmonella enteritidis* segundo as concentrações avaliadas.

Marca	***Salmonella enteritidis***				
	Concentração de mel (% v/v)				
	100%	75%	50%	25%	12,5%
A	13,0	11,0	8,5	5,0	NS
B	14,0	10,5	5,5	5,0	NS
C	17,5	15,0	11,5	NS	NS
D	16,5	14,0	12,0	9,0	5,0
E	17,5	14,0	11,5	9,0	4,0

Foi observada em relação à inibição do crescimento da cepa de *Salmonella enteritidis* que as marcas A e B apresentaram valores significativos a partir da concentração de 75% e as marcas C, D e E a partir de 50%.

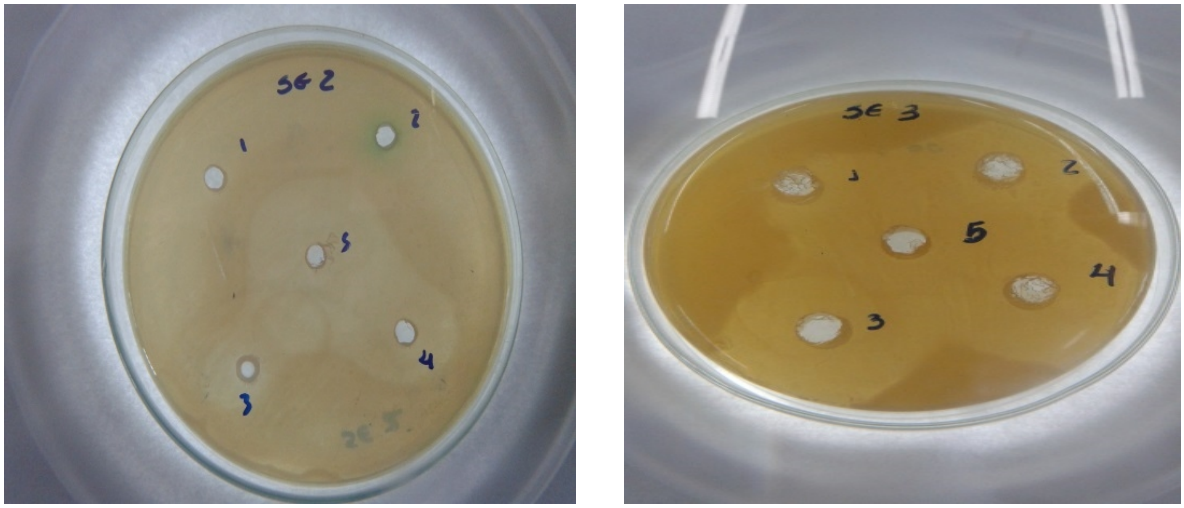


Figura 1. Inoculação das bactérias em placas de Petri com Agar Mueller Hinton e adição das concentrações de mel de uma amostra na seguinte ordem 1 – 12,5%, 2 – 25%, 3 – 50%, 4 – 75% e 5 – 100%.

A composição do mel é bastante variada, pois são vários os fatores que podem participar da sua formulação. De acordo com alguns autores, o peróxido de hidrogênio é a principal substância antibacteriana do mel, sendo resultante da reação de oxidação da glucose e a enzima glicose-oxidase (FRANCHINI; MATOS, 2007, RACOWSKI et al., 2007).

No entanto, observa-se que as ações de algumas amostras de méis e as diferenças de concentração apresentam uma ação mais efetiva que outras, ou seja, para exercer atividade antimicrobiana o mel deve apresentar características que são responsáveis por exercerem melhor ação antimicrobiana, no que pode se observar que não apenas a sua origem floral e espécie de abelhas produtora tem a capacidade de promover diferença na composição dos méis, mas também as condições ambientais da área produzida e as condições de colheita e processamento têm influência determinante para a composição final do mel. O que justifica que nem todas as amostras de méis apresentaram ação de inibição para os micro-organismos utilizados nesta pesquisa, ou seja, a composição do mel no momento do uso vai definir a sensibilidade ou não do micro-organismo.

Conclusão

Quanto ao poder de inibição do mel em relação à cepa de *Salmonella enteritidis* ATCC 2438, todas as marcas de méis apresentaram poder inibitório a partir da porcentagem de 75% de diluição dos méis, o que pode ser alvo de um estudo mais apurado, já que a resistência dos micro-organismos aos antibióticos tem sido cada vez mais frequente e representa um grave problema de saúde pública.

Vale ressaltar que a composição do mel, que depende de diferentes variáveis é um fator determinante para que este exerça uma ação inibitória nos micro-organismos.

Referências Bibliográficas

CRANE, E. **O livro do mel**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1983.

GONÇALVES, A. L., ALVES FILHO, A., MENEZES, H., Atividade antimicrobiana do mel da abelha nativa sem ferrão *Nannotrigona testaceicornis* (Hymenoptera: Apidae, meliponini). **Arquivo Instituto de Biologia**, São Paulo, v.72, n.4, p.455-459, 2005.

HENRIQUES, A., Mel: um milagre da natureza para o tratamento de feridas? **School of applied Sciences**, University of Wales Institute; Wales - Cardiff, UK, 2004.

MOLAN, P. C., Potential of honey in the treatment of wounds and burns, Am. **J. Clin.Dermatol**, Wales, v.1, p. 13-19, 2001.

EFEM, S. E..E.; IWARA, C. I.The antimicrobial spectrum of honey and its clinical significance**, Infection, Calabar**, Nigeria, v.20, n.4, p.227-229, 1992.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 18 set. 2003.

GOMES, L. P. **Contaminação bacteriana em amostras de méis de Apis mellifera L. comercializados no Estado do Rio de Janeiro**. 2006. 46f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária) –Departamento de Microbiologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

GONÇALVES, A. L., ALVES FILHO, A., MENEZES, H., Atividade antimicrobiana do mel da abelha nativa sem ferrão *Nannotrigonatestaceicornis* (Hymenoptera: Apidae, meliponini). **Arquivo Instituto de Biologia**, São Paulo, v.72, n.4, p.455-459, 2005.

BAUER, A.W.; KIRBY, W.M.M.; SHERRIS, J.C.; TURK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk metodo**. American Journal of Clinical Pathology**, v.45, n.4, p.493-496, 1966.

Autor a ser contactado: Carla Menezes Guimarães Sousa, aluna de graduação do curso de medicina veterinária da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de ciências agrarias(CCA) e carla-leca@hotmail.com.

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO ESSENCIAL DE ANIS (*PIMPINELA ANISUM* L.) FRENTE A LEVEDURAS ISOLADAS DE LEITE MASTÍTICO

EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF ANISE (PIMPINELA ANISUM L.) AGAINST FUNGAL ISOLATES FROM MASTITIC MILK

Cristina Hallal de Freitas[1]; Isabel Esteves[1]; Anna Pires Terra[1]; Helenice de Lima Gonzalez[1]; Patrícia da Silva Nascente[1]

[1]Laboratório de Micologia, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário s/n Prédio 18 sala 14 cep 96010-900 Capão do Leão-RS-Brasil.

Resumo

O objetivo deste estudo foi determinar a atividade antimicrobiana do óleo essencial de Anis frente á leveduras isoladas de leite de vaca com mastite. Para isto ,a determinação da concentração inibitória mínima (CIM) do óleo foi realizada por meio da técnica de Microdiluição em Caldo, conforme previsto no protocolo M27-A3 (CLSI 2008), adaptada a um fitofármaco.Os resultados demonstraram que o óleo essencial de Anisapresenta atividade antimicrobiana frente às espécies de *Candida* em baixas concentrações,

evidenciando o potencial uso desse óleo como recurso terapêutico no controle dessa enfermidade.

Palavras-chave: mastite subclínica, fitoterápicos, atividade antimicrobiana

Introdução

A mastite se constitui num processo inflamatório da glândula mamária, causadora de grandes perdas econômicas na bovinocultura leiteira, devido à redução na produção de leite e de sua qualidade, aumento do uso de medicamentos e risco de morte dos animais (MELCHIOR et al., 2006). A etiologia dessa doença pode ser de origem tóxica, traumática, alérgica, metabólica ou infecciosa, sendo as causas infecciosas as principais (COSTA, 1998).

Apesar de as bactérias serem os agentes isolados com maior frequência, há registros na literatura de casos esporádicos de micro-organismos de origem ambiental, entre os quais se destacam as leveduras, destacando-se os gêneros *Candida* spp. e *Cryptococcus* spp. (SPANAMBERG et al. 2008). Os agentes envolvidos na mastite micótica vivem no ambiente dos animais leiteiros, tais como na pele do teto, nas mãos dos ordenhadores e em vários substratos orgânicos (SPANANBERG, 2009).

Visto que um dos maiores problemas de saúde pública enfrentado nas últimas décadas consiste no aumento da resistência a antimicrobianos em populações bacterianas e fúngicas, a busca por novas substâncias antimicrobianas vem ganhando importância e está cada vez mais intensificada, destacando-se produtos de origem natural (TEIXEIRA, 2009). De um modo geral, um dos produtos vegetais que mais se destaca e que se apresenta como potencial fonte de compostos antimicrobianos são os óleos essenciais. Já se tem estabelecido cientificamente que esses óleos possuem propriedades antifúngicas e antibacterianas. Neste contexto, vários estudos vêm sendo conduzidos para avaliar e comprovar o uso empírico para tal atividade, bem como para o desenvolvimento de novos fármacos (TEIXEIRA, 2009).

Diante disso, este trabalho relata a avaliação da atividade antimicrobiana do óleo essencial de Anis (*Pimpinela anisum* L.) frente á leveduras isoladas de leite de vaca com mastite.

Material e Métodos

Para realização desse estudo, foram selecionadas quatro leveduras provenientes de amostras de leite coletadas de quartos mamários que apresentaram mastite subclínica, verificada através do California Mastitis test (CMT). Essas amostras foram coletadas em propriedades localizadas na região do município de Pelotas, RS.

A determinação da concentração inibitória mínima (CIM) do óleo foi realizada por meio da técnica de Microdiluição em Caldo, conforme previsto no protocolo M27-A3 (CLSI 2008), adaptada a um fitofármaco. Nas placas de microdiluição foram feitas dez diluições sucessivas dos óleos, variando a concentração de 0,16 a 83,3µg.mL^{-1}.O meio utilizado foi o RPMI. A seguir, as placas foram inoculadas com 100,0µL do micro-organismo a ser testado, e, então, incubadas a 36ºC/48h. Após este período foi realizada leitura da CIM.

Para determinação da Concentração Fungicida Mínima (CFM), uma alíquota de 5µL, do primeiro poço da microplaca que apresentou crescimento e dos dois antecedentes (mais concentrados), foi semeada em placa contendo ágar Sabouraud dextrose, incubada por 48h para observação do isolamentodas leveduras.

Resultados e Discussão

Tabela 1. Concentração Inibitória Mínima e Concentração Fungicida Mínima do Óleo essencial de Anis frente a leveduras isoladas de leite mastitico.

Micro-organismo	CIM (μg.mL^{-1})	CFM (μg.mL^{-1})
Candidaparapsilosis	10,4	10,4
Candidafamata	20,8	20,8
Candidalipolytica	10,4	10,4
Candidakefir	10,4	10,4
Média	13,0	13,0

O óleo essencial analisado apresenta ação contra as leveduras em baixas concentrações (Tabela 1), que variou de 10,41 a 20,83μg.mL^{-1}.Os resultados demonstram que o valor da CFM coincidiu com o da CIM em 100% dos isoladas estudados, indicando que o óleo de Anis apresentou ação fungistática e fungicida frente a essas leveduras nas mesmas concentrações.

Muitos óleos essenciais apresentam atividade antimicrobiana contra um grande número de micro-organismos, incluindo espécies resistentes a antifúngicos, como foi demonstrado por Cleff et al. (2012), em que o óleo essencial de alecrim apresentou atividade antifúngica frente a isolados de *Candida* spp. provenientes de animais.

Esses resultados são importantes visto que, dentre as leveduras, as espécies de *Candida* representam o patógeno mais comumente isolado de infecção de glândulas mamárias de vacas leiteiras, como relatam alguns autores (SANTOS E MARIN, 2005; WUNER JUNIOR, 2007). A importância desses resultados é ressaltada devido ao desenvolvimento de resistência aos azólicos, fármacos utilizados no tratamento da candidíase em animais, que está sendo desenvolvida por essa levedura (CLEFF, 2012).

Conclusão

Os resultados demonstraram que o óleo essencial de Anis apresenta atividade antimicrobiana frente as espécies de *Candida* isoladas de leite mastítico em baixas concentrações, variando entre 10,41 a 20,83μg.mL$^{-1.}$, evidenciando o potencial uso desse óleo como recurso terapêutico no controle da mastite.

Referências Bibliográficas

CLEFF, M.B.; MEINERZ, A.R.M.; MADRID, I.; FONSECA, A.O.; ALVES, G.H.; MEIRELES, M.C.A.; RODRIGUES, M.R.A. Perfil de suscetibilidade de leveduras do gênero *Candida* isolados de animais ao óleo essencial de *Rosmarinusofficinalis* L. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.14, n.1, p.43-49, 2012.

CLSI-Clinical and Laboratory Standards Institute.M27-A3.Método de referência para testes de diluiçãoemcaldo para determinação da sensibilidade de leveduras à terapiaantifúngica: Norma aprovada: Anvisa,2008.

COSTA, E.O. Importância da mastite na produção leiteira do país. Revista da Educação Continuada do CRMV-SP, São Paulo, v.1, n.1, p.3-7, 1998.

MELCHIOR, M.B., FINK-GREMMELS, J., GAASTRA, W. Comparative assessment of the antimicrobial susceptibility of Staphylococcus aureus isolates from bovine mastitis in biofilm versus planktonic culture. J. Vet. Med. B. 53, 326–332, 2006.

SPANAMBERG, A.; SANCHES, E.M.; SANTURIO, J.M.; FERREIRO, L. Mastite micótica em ruminantes causada por leveduras. Ciência Rural, v.39, n.1., Santa Maria, 2009.

TEIXEIRA, A.B. Avaliação das atividades antimicrobiana e antioxidante dos óleos essenciais das folhas dos quimiotipos I, II e III de Lippiaalba (Mill.) N.E. Brown. Dissertação(Mestrado em Ciências Farmacêuticas)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, 2009.

WUNDER JÚNIOR, E.A. Mastite bovina: avaliação microbiológica do leite, com ênfase nas leveduras isoladas de casos de mastite clinica e subclínica, na região do planalto médio-RS, em 2005 e 2006. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

Autor a ser contatado:

Cristina Hallal de Freitas (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Bioprospecção, UFPel).

Rua Raimundo Correa, 86. Pelotas, RS.

crishallal@hotmail.com

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E BACTERICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM LIMÃO (*Cymbopogon citratus*)

ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND BACTERICIDAL OF LEMON GRASS (*Cymbopogon citratus*) ESSENTIAL OIL

Monique Ellen Torres da Silva[1], Maria Josikelvia de Oliveira Almeida[2], Elisabeth Mariano Batista[3], Lunian Fernandes Moreira[3], Antônia Lucivânia de Sousa Monte[4]

[1]Mestranda em Tecnologia de Alimentos – IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte – CE
[2]Graduanda em Tecnologia de Alimentos – IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte – CE
[3]Graduado(a) em Tecnologia de Alimentos – IFCE - *Campus* Limoeiro do Norte – CE
[4]Professora efetiva - IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte – CE

Resumo
Muitos compostos naturais presentes nas plantas têm apresentado atividade antimicrobiana contra diversos patógenos. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a atividade antimicrobiana e bactericida do óleo essencial de Capim-limão (*Cymbopogon citratus*). Foram utilizadas cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus, Enterobacter aerogenes, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae* e *Salmonella cholerae*. O teste utilizado foi de difusão em disco baseado na determinação do halo formado e atividade bactericida no tempo de 24 horas. Os resultados demonstram sensibilidade das bactérias ao óleo essencial

em várias concentrações. O óleo demonstrou ação bactericida para a maioria das bactérias testadas, na concentração de 0,312 % (v/v). Conclui-se que o óleo essencial de *Cymbopogon citratus* apresenta ação antimicrobiana, demonstrando grande potencial para uso em diversas áreas, inclusive da utilização como antimicrobianos na indústria de alimentos.

Palavras-chave: Citral, compostos naturais, plantas medicinais.

Introdução

Muitos compostos naturais presentes nas plantas, e condimentos têm apresentado atividade biológica e servem como fonte de agentes antimicrobianos contra diversos patógenos. Entre esses compostos, destacam-se os óleos essenciais, constituintes voláteis orgânicos responsáveis pela fragrância de muitas plantas. Assim, estes compostos vegetais possuidores de propriedades antimicrobianas, têm notadamente, recebido ênfase em um possível uso racional na conservação de alimentos (ANDRADE et al, 2010).

O gênero *Cymbopogon* possui mais de 100 espécies nos países tropicais, inclusive no Brasil, dentre as quais, aproximadamente 56 são aromáticas. Dentro deste gênero encontram-se *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. (capim-limão), originário da Índia, conhecido por fornecer óleo essencial rico em citral e *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle (capim-citronela), originário do Ceilão, conhecido pelo poder repelente do óleo essencial rico em citronelal (LORENZI; MATOS, 2002; OLIVEIRA et al, 2011).

Tendo em vista as suas proeminentes propriedades antimicrobianas, tornam-se viáveis de serem utilizados em sistemas de conservação de alimentos. Sendo assim, esses metabólitos apresentam potencialidade para uso na indústria alimentícia, onde os riscos de contaminação são grandes, propiciando o desenvolvimento de técnicas que procuram reduzir os efeitos negativos de microrganismos causadores de grandes prejuízos às indústrias (ANDRADE et al, 2010).

As folhas de capim limão possuem de 0,4% a 0,6% de óleo essencial na massa fresca e o citral é considerado como o principal componente (70 a 80%) do óleo essencial, sendo o responsável pelo odor de limão característico da planta. O processo de extração por hidrodestilação é empregado com o uso de aparelho tipo Clevenger. Possuem aparência oleosa à temperatura ambiente, aroma agradável e intenso, solubilidade em solventes orgânicos apolares limitada em água. Sua principal característica é a volatilidade, sendo geralmente incolores ou ligeiramente amarelados e em geral são muito instáveis, principalmente na presença de ar, luz, calor, umidade e metais (SANTOS et al, 2014).

A pesquisa com óleos essenciais que podem ser utilizados no controle de bactérias patogênicas na indústria de alimentos requer, como etapa inicial, o estudo da atividade antimicrobiana *in vitro*. Neste contexto, alguns fatores devem ser considerados e avaliados conjuntamente, como rendimento de óleo essencial da espécie vegetal utilizada, importante do ponto de vista econômico; composição química do óleo essencial, que irá influenciar diretamente na atividade biológica; concentração do óleo essencial a ser utilizada; efeito bactericida e ou bacteriostático do óleo essencial, bem como o tempo necessário para que estes ocorram e possível ação sinergística da combinação de óleos essenciais de espécies vegetais distintas (OLIVEIRA et al, 2011). Mediante exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a atividade antimicrobiana e bactericida do óleo essencial de Capim-limão (*Cymbopogon citratus*).

Material e Métodos

Obtenção do óleo essencial de Capim-limão

As folhas foram obtidas na cidade de Limoeiro do Norte – CE foram secas em estufa à 60 °C por aproximadamente 10 horas. O óleo essencial foi extraído no laboratório de Química de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, utilizando o método de Hidro destilação que consiste em evaporar uma mistura de vapor-

d'água e componentes voláteis presentes na matéria-prima vegetal, em aparelho denominado Clevenger (Mechkovski; Akerele, 1992). A água foi removida por decantação e o óleo essencial foi armazenado a 4°C e protegido contra luz para evitar a alteração da sua composição.

Linhagens bacterianas testadas

Foram utilizadas cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *, Enterobacter aerogenes* ATCC 13048*, Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25619*, Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031 e *Salmonella cholerae* ATCC 14028 fornecidas pelo departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, CE.

Testes de sensibilidade

Foram utilizados dois modelos de testes de sensibilidade bacteriana ao óleo, sendo um o teste de difusão em disco baseado na determinação do halo formado (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS, 2003) e outro para a verificação da curva de crescimento bacteriano na presença do óleo essencial em função do tempo (SFORCIN et al, 2000). As linhagens bacterianas foram inoculadas em Brain Heart Infusion (BHI) a 35ºC/18 horas e foram padronizadas na escala 0,5 de MacFarland em solução fisiológica estéril, obtendo valores de 10^7 a 10^8 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) mL^{-1} e em seguida foram distribuídas uniformemente, com auxílio de swab estéril, em placas contendo ágar Mueller-Hinton. Discos de papel foram embebidos nas soluções contendo óleo essencial com concentrações de 0; 0,156; 0,312; 0,625; 1,25; 2,5; 5 µL/mL, e dispostas na placa contendo as bactérias inoculadas, a fim de realizar a medição do halo de inibição formado. As placas foram colocadas em estufa a 37 °C/24 h e depois foi realizado a medição dos halos de inibição formados, com auxílio de um paquímetro. O teste foi realizado em quintuplicata.

Foram preparadas soluções com concentrações de 0,312 % de óleo essencial e um controle, de acordo com Oliveira et al, (2011) adaptado, onde utilizou-se 3 mL da solução (Água estéril + óleo essencial + 0,2% Tween 80) e controle (Água estéril + 0,2% Tween 80) e inoculadas 500 µL de caldo BHI contendo aproximadamente 1,5 x 10^8 de bactérias já padronizadas na escala 0,5 de MacFarland. Foram incubadas em estufa à 35 °C/24 h, após foram retiradas alíquotas de 0,1 mL nos tempos 0, 3, 6, 9, 22, 24 h, espalhadas em Ágar Mueller-Hinton com auxílio de uma Alça Drigalski e incubadas à 35°C/18 a 24 h. Após as 24 horas foram realizadas as contagens das UFC mL^{-1} de cada bactéria e seus respectivos logaritmos.

Resultados e Discussão

A média das zonas de inibição formados do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* frente as bactérias testadas (*Staphylococcus aureus, Salmonella cholerae, Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter aerogenes* e *Klebsiella pneumoniae*) estão descritas na tabela 1. Os resultados demonstram sensibilidade das bactérias ao óleo essencial em várias concentrações. Carovic-Stanko (2010) classifica as zonas de inibição em fraca (10-13,9 mm), moderada (14-18mm) ou forte (> 18 milímetros). Tomando isso como base, as bactérias *P. aeruginosa*, *E. aerogenes*, e *K. pneumoniae* apresentaram sensibilidade desde a concentração de 0,312 $\mu L.mL^{-1}$, enquanto as bactérias *S. aureus* e *S. cholerae* apresentaram sensibilidade na concentração 0,625 µL mL^{-1}.

Tabela 1 - Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* frente a cinco espécies de bactérias

Concentrações ($\mu L.mL^{-1}$)	**Bactérias Zona de inibição (mm)**				
	Staphylococcus aureus	***Salmonella cholerae***	***Pseudomonas aeruginosa***	***Enterobacter aerogenes***	***Klebsiella pneumoniae***
0	0,0 ± 0	0,0 ± 0	0,0 ± 0	0,0 ± 0	0,0 ± 0
0,156	8,6 ± 0,54*	8 ± 1,58	9,6 ± 0,54	9,4 ± 0,55	11 ± 0,7
0,312	9,6 ± 0,89	8,6 ± 1,14	10,8 ± 1,09	10,2 ± 1,3	10,4 ± 0,89
0,625	10,8 ± 0,84	10,2 ± 0,84	10 ± 1,0	10,8 ± 1,30	10 ± 0,70
1,25	12,6 ± 1,81	10,4 ± 0,55	10,2 ± 0,44	10,0 ± 0,0	10,6 ± 0,55
2,5	11,4 ± 0,55	10,7 ± 0,83	10,2 ± 0,84	10,8 ± 1,09	10,8 ± 1,1
5	15,6 ± 0,40	11,4 ± 0,89	10,4 ± 0,54	11,1 ± 1,30	11,2 ± 0,45

*Médias de cinco repetições ± Desvio-padrão

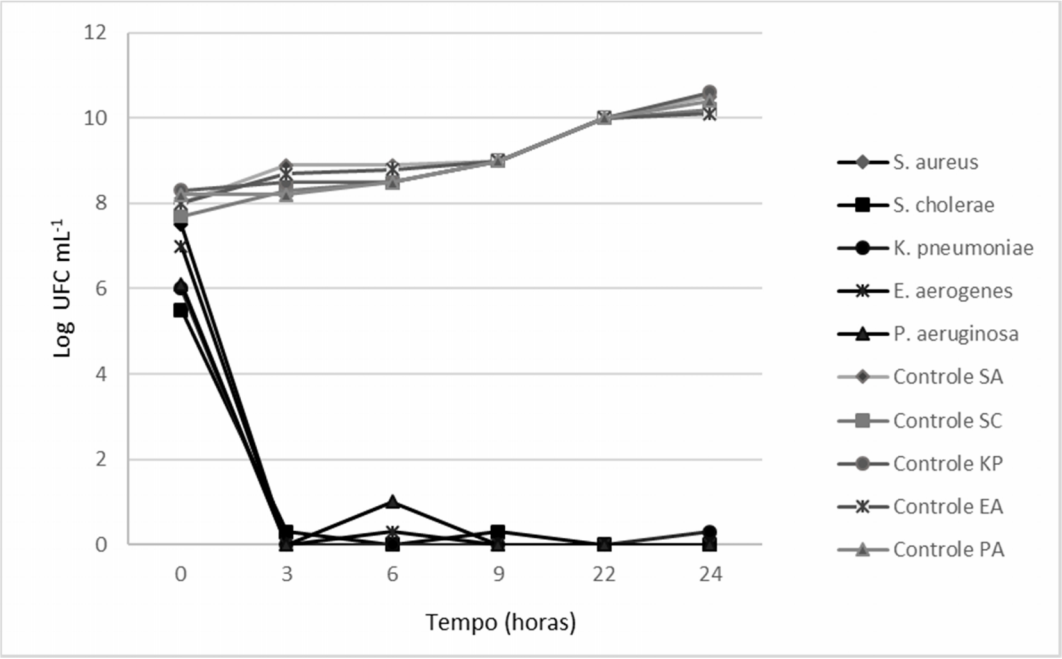
Santos et al, (2009) verificando atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* em função de sazonalidade e consorciamento encontrou valores de concentração inibitória mínima 0,08 e 1,25 mg/mL respectivamente para *S. aureus* e *P. aeruginosa*. Valor abaixo do encontrado no presente trabalho para *S. aureus* e acima para *P.aeruginosa*.

Bertini et al, (2005) encontrou valores de 16,5 e 11 mm de halos formados para as bactérias *S. aureus* e *P. aeruginosa* respectivamente na concentração de 10 µL do óleo essencial de *C. citratus* e para 20 µL foi encontrado valores de 19,5 e 11 mm respectivamente às mesmas, utilizando plantas do Nordeste do Brasil.

Em avaliação feita por Valeriano et al, (2012), o óleo essencial de C. citratus apresentou, na constituição, 38,43% de geranial, que são estereoisômeros e a mistura constitui o citral, onde é o principal composto que age contra os microrganismos. Onawunmi (1984), ao avaliar a atividade de citral frente a bactérias e fungos, constatou que a mínima concentração inibitória obtida para *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans* e *M. gypseum* foi de 0,05% (v/v).

Os resultados para verificar ação bactericida ou bacteriostática do óleo essencial de Capim-limão em função do tempo, está descrita no gráfico 1, onde o óleo demonstrou ação bactericida para a maioria das bactérias testadas, na concentração de 0,312 µL mL^{-1}.

FIGURA 1 - Log de UFC mL^{-1} obtidos para cinco linhagens de bactérias testadas na concentração de 0,3 % (v/v) de óleo essencial de Capim-Limão (*Cymbopogon citratus*) em função do tempo



Todas as bactérias foram sensíveis ao óleo essencial no período de 3 horas, reduzindo de aproximadamente 6 – 8 Log UFC mL^{-1} para 0 Log UFC mL^{-1}, nas primeiras três horas de contato, enquanto os controles de todas as bactérias, apresentaram aumento no valor para mais de 8 Log de UFC mL^{-1}.

A *P. aeruginosa* e *E. aerogenes* apresentaram um aumento de 0 para 1 e 0,3 Log UFC mL^{-1} respectivamente no tempo de 6 horas e depois foram reduzidas à 0 Log UFC mL^{-1} para os demais tempos (9, 22 e 24 horas), enquanto a *K. pneumoniae* apresentou um aumento de para 0,3 Log UFC mL^{-1} no tempo de 24 horas. Permite-se dessa forma, observar o efeito do óleo essencial contra às bactérias, visto que, quando são comparadas com os controles demonstram o grande potencial inibidor do óleo, pois todos os controles ao fim das 24 horas, apresentaram-se com quantidades acima de 10 Log UFC mL^{-1}.

Silva et al, (2009) também observou a redução para 0 Log UFC mL^{-1} de *S. aureus* nas primeiras três horas de contato com o óleo, porém ele utilizava uma concentração ainda menor do que a utilizada nesse estudo, onde ele utilizava quantidade de 0,1 % do óleo essencial do Capim-limão.

Pereira et al, (2004) avaliando a atividade do óleo essencial frente a bactérias isoladas da infecção urinária, verificou que 85,7% das cepas de *K. pneumoniae*, 50% de *E. aerogenes* e 0% da *P. aeruginosa* foram inibidas utilizando o óleo puro do Capim-limão, demonstrando sensibilidade de algumas bactérias para esse óleo e resultado diferente do encontrado no presente trabalho, onde verificou-se sensibilidade da *P. aeruginosa* para o óleo essencial utilizado.

Conclusão

Conclui-se que o óleo essencial de *Cymbopogon citratus* apresenta ação antimicrobiana mesmo quando associado a baixas concentrações, demonstrando grande potencial para uso em diversas áreas, inclusive da utilização como antimicrobianos na indústria de alimentos.

Portanto, o óleo apresenta-se como técnica viável para utilização na conservação de alimentos, seja nas formulações ou em revestimentos dos mesmos, sendo necessário estudos para verificar concentrações e condições ideais.

Agradecimentos

À CAPES pelo apoio financeiro e ao IFCE pelo espaço concedido.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, M. A; CARDOSO, M. G; MALLET, A. C. T; MACHADO, S. M. F; BATISTA, L. R; TEIXEIRA, M. L. Óleo essencial de Cymbopogon nardus: caracterização química e antibacteriana**. Anais...** In: 50° Congresso Brasileiro de Química (CBQ),2010.

BERTINI, L.M; PEREIRA, A. F; OLIVEIRA, C. L. L. MENEZES, E. A; MORAIS, S. M; CUNHA, F. A; CAVALCANTI, E. S. B. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do nordeste do Brasil. **Revista Infarma**, v.17, n.314, p.80-3, 2005.

CAROVIC-STANKO, K. et al. Composição e atividades antibacteriana de sete óleos essenciais de *Ocimum*. **Química de Alimentos**, v.119, p.196-201, 2010.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 544p.

MECHKOVSKI; A.; AKERELE, C. O. **Quality, control methods for medicinal plant materials.** WHO/PHARM/92.559**.** Switzerlan: World Health Organization, 1992.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS. **Method for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacterial that grow aerobically**: Approved Standard M7.A6. 7.ed. Pennsylvania: Wayne, 2004.

OLIVEIRA, M.M.M; BRUGNERA, D.F; CARDOSO, M.G; GUIMARÃES, L.G.L; PICCOLI, R.H. Rendimento, composição química e atividade antilisterial de óleos essenciais de

espécies de Cymbopogon. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.13, n.1, p.8-16, 2011.
ONAWUNMI, G.O; YISAK, W.A; OGUNLANA, E. O. Antibacterial constituents in the essential oil of Cymbopogon citratus (DC.) Stapf. J Ethnopharmacol 12: 279-286, 1984.
PEREIRA, R. S; SUMITA, T.C; FURLANB, M.B; JORGEC, A.O.C; UENOD, M. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. **Revista Saúde Pública**, v. 38, n.2, p-326-328, 2004.
SANTOS, A; PADUAN, R.H; GAZIN, Z.C; JACOMASSI, E; OLIVEIRA, P.S; CORTEZ, D.A.G; CORTEZ, L.ELR. Determinação do rendimento e atividade antimicrobiana do óleo essencial de Cymbopogon citratus (DC.) Stapf em função de sazonalidade e consorciamento. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n. 2A, p 436-441, Abr./Jun. 2009.
SANTOS, M.S. SOUSA, K.A.P; MENEZES, L.C; VALE, R.C; VASCONCELOS, A.F. Extração e caracterização físico-química do óleo essencial de capim limão (Cymbopogon citratus). **Anais...** 54° Congresso Brasileiro de Química (CBQ), 2014.
SFORCIN, J.M. et al. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.73, p.243-9, 2000.
SILVA, M.T.N; USHIMARU, P.I; BARBOSA, L.N; CUNHA, M.L.R.S; FERNANDES JUNIOR, A. Atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas frente a linhagens de Staphylococcus aureus e Escherichia coli isoladas de casos clínicos humanos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.11, n.3, p.257-262, 2009.
VALERIANO, C; PICCOLI,R.H; CARDOSO,M.G; ALVES,E. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.14, n.1, p.57-67, 2012.

Autor(a) a ser contactado: Monique Ellen Torres da Silva, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Raimundo Felipe Neto, 500 - Centro CEP: 62930-000 - Limoeiro do Norte – CE. metorres08@hotmail.com.

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE JAMBU (*Spilanthes oleracea* L.)

IN VITRO ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF JAMBU (*Spilanthes oleracea* L.)

Alan Franco Barbosa[1]; André Fioravante Guerra[1], Edlene Ribeiro Prudencio[2], Mário Geraldo de Carvalho[2]; Armando Ubirajara Oliveira Sabaa Srur[1,3]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[2]Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[3]Departamento de Nutrição Básica e Experimental, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Resumo
O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana do jambu frente ao *Micrococcus luteus* e o *Lactobacillus casei*. Foram utilizados o extrato metanólico e a fração hexânica do jambu para os testes de atividade antimicrobiana. A obtenção das amostras testadas foi de acordo com proposta de Barbosa e colaboradores (2014). O material foi analisado por CG/MS e RMN ^{1}H and ^{13}C. O principal componente da fração hexânica, espilantol, foi identificado com pico em 12.21 min na análise com CG. Essa amostra contém 84,28 % de espilantol. Não foi observado ação antimicrobiana do extrato metanólico e fração hexânica sobre *Lactobacillus casei.* Porém a fração hexânica criou halo de inibição sobre

Micrococcus luteus. Diante desses resultados a fração hexânica do jambu pode ser utilizada no controle do *Micrococcus luteus*.
Palavras-chave: Hortaliça, *Acmella oleracea*, Asteracea.

Introdução

Conhecida popularmente como jambu (*Spilanthes oleracea* L.) é uma planta nativa da Amazônia muito usada como condimento em pratos típicos da região Norte do Brasil, como o tacacá e o pato no tucupi, além de ter aplicação na medicina popular para o tratamento de estomatites, resfriados e como analgésico (NASCIMENTO et al., 2013). A planta apresenta propriedades químicas importantes, que desperta o interesse da indústria farmacêutica, principalmente pela presença do seu princípio ativo, espilantol (BORGES et al., 2012).

O espilantol, também conhecido como afinina (OLIVER-BEVER, 1983), está presente em várias espécies do gênero *Acmella* e na família Asteracea, como por exemplo, na planta *A. oleracea* (RAMSEWAK et al., 1999). Essa amida, além de ter sido sintetizada em 1984 por Ikeda e colaboradores, foi isolada de *A. oleracea* em 1903 (GERBER, 1903) e, posteriormente de *A. acmella* (GOKHALE e BHIDE, 1945).

S. oleracea L. já é conhecida por apresentar atividade antimicrobiana (RATNASOORIYA et al., 2004; PRACHAYASITTIKUL et al., 2009), fungiostático e bacteriostático (MOLINA-TORRES et al., 2004). No entanto, não há trabalhos que avaliem a atividade bacteriana do extrato metanólico e fração hexânica do jambu, com composição química semelhante às amostras testadas no presente estudo, sobre *Micrococcus luteus* e *Lactobacillus casei*.

Diversos estudos vêm sendo desenvolvidos e direcionados à descoberta de novos agentes antimicrobianos provenientes de extratos vegetais e outros produtos naturais, com o objetivo de descobrir compostos com atividade comparada à dos tradicionalmente utilizados, porém, com menor toxicidade, mais eficazes contra a resistência de micro-organismos patogênicos e com menor impacto ambiental (BONA et al., 2014).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de jambu frente ao *Micrococcus luteus* e *Lactobacillus casei*.

Material e Métodos

Folhas, hastes e inflorescências de jambu orgânico foram coletadas no município de Igarapé-Açu, que pertence ao Meso e Micro Região Nordeste Bragantina Paraense, leste do Pará e tem as coordenadas: 01º 07 '33' 'S e 47 º 37' 27 " N (OLIVEIRA et al., 2011). Um exemplar da planta (MG205534) foi identificado como *Spilanthes oleracea* L. e incorporado ao herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA.

O processo de secagem a frio foi realizado em sala climatizada com ar condicionado a 25ºC e utilização de um desumidificador.

As amostras testadas foram obtidas através de extração com metanol e partição com solventes orgânicos de acordo com proposta de Barbosa e colaboradores (2014).

O material foi analisado por cromatografia a gás acoplada a espectrômetro de massas (CG/MS – Shimadzu QP-2010 Plus) e por dados espectrais de Ressonância Magnética Nuclear - RMN ^{1}H e ^{13}C. A identificação do constituinte majoritário foi baseada na informação obtida pelos métodos analíticos mencionados e comparação com dados da literatura.

Foram utilizados o extrato metanólico e a fração hexânica do jambu para os testes de atividade antimicrobiana. Para isso, as culturas de *Micrococcus luteus* (ATCC 4698; INCQS 356) e *Lactobacillus casei* (Christian Hansen) foram ativadas por 3 transferências sucessivas em caldo Infusão Cérebro Coração (Himedia) e Man Rogosa Sharp (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec), respectivamente.

Placas contendo 15 mL de Agar Infusão Cérebro Coração (Himedia) e Agar Man Rogosa Sharp (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec), com espessura de aproximadamente 4 mm, foram inoculadas com 1 mL de suspensão bacteriana contendo *ca* de 1,5 x 10^{6} UFC/mL (0,5 escala de Mac Farland). Após solidificação, adicionou-se, com

auxílio de alça microbiológica, um *pool* equivalente de extrato metanólico e fração hexânica. As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas em aerobiose (*Micrococcus luteus*) e anaerobiose (*Lactobacillus casei*). Os halos de inibição foram medidos com auxílio de um paquímetro desde a extremidade do extrato ou fração até a interface transparência/crescimento microbiano.

Resultados e Discussão

O principal componente da fração hexânica (espilantol) foi identificado no pico 12.21 min no cromatograma CG. Essa amostra contém 84,28 % de espilantol além de outros componentes (Tabela 1).

Tabela 1 - Tempo de retenção (t_R em CG-EM), similaridade (SI) e porcentagem de área (%) das fração hexânica.

Fração hexânica			
t_R		**SI (%)**	**% Área**
12,216	N-Isobutil-2(*E*),6(*Z*),8(*E*)-decatrienamida (Espilantol)	90	84,28
13,146	3-metil-butenoato de trideca-2-ino	90	3,26
13,224	N-(2-metilbutil)-(2*E*,6*Z*,8*E*)-decatrienamida	85	5,45
14,413	Oxalato de ciclohexil, octila	87	1,94
17,471	Fitalato	94	5,06

O espilantol é mais abundante nas raízes, o que representa 0,78% do seu peso seco (MOLINA-TORRES et al., 1996).

Não foi observado ação antimicrobiana do extrato metanólico e fração hexânica sobre *Lactobacillus casei* (Christian Hansen). Porém a fração hexânica criou halo de inibição de 3.23 ± 0.25 mm sobre *Micrococcus luteus* (ATCC 4698; INCQS 356).

Pelos resultados pode-se inferir que o metabólito responsável pela atividade antimicrobiana do jambu é o espilantol, visto que o extrato não apresentou atividade, já a fração hexânica com 84% de espilantol teve atividade bacteriana.

Muitos microrganismos pertencentes ao gênero *Micrococcus* fazem parte da microbiota normal da pele humana (KLOOS e MUSSELWHITE, 1975; KOCUR et al., 2006), podendo também ser encontrado no ambiente; o *M. luteus* já foi isolado em água, animais e em sedimentos marinhos (BULTEL-PONCE et al., 1998). Esse microrganismo é causador de infecções crônicas em peixes de aquicultura responsáveis por grandes perdas de produtividade (AYDIN et al., 2005). Em ambientes aquáticos de água doce foi isolado formando biofilme (BUSWELL et al., 1997; RICKARD et al., 2002).Dessa forma, é de suma importância a descoberta de agentes antimicrobianos eficazes conta essa bactéria e que sejam de baixo custo para assim, evitar perdas de produção e durante o armazenamento de produtos alimentícios.

Prachayasittikul e colaboradores (2009) avaliaram 27 estirpes de microrganismos frente a frações dos extratos de clorofórmio e metanol de *S. oleracea* L. Os resultados mostraram que as frações inibiram o crescimento de muitos microrganismos testados, por exemplo, *Corynebacterium diphtheriae* NCTC 10356 com concentração inibitória mínima (CIM) de 64-256 μg/mL e de *Bacillus subtilis* ATCC 6633 com CIM de 128-256 μg/mL.

Molina-Torres e colaboradores (2004) testaram atividade fungiostática e bacteriostática de jambu utilizando o espilantol e outras 2 amidas, 4 dos fungos testados mostraram sensibilidade importante na presença do espilantol: *Sclerotium rolfsi*, *Sclerotium cepivorum*, *Phytophthora infestans* e *Rhizoctonia solani* grupos AG3 e AG5, exibindo uma inibição de crescimento de 100%. A amida N-isobutil-2E-decenamida apresentou atividade bacteriostática maior que o espilantol contra *Escherichia coli* e *Erwinia carotovora*. Por outro lado, apenas a N-isobutil-decanamida exibiu atividade significativa sobre o crescimento de *Bacillus subtilis*.

Estudos posteriores serão realizados para confirmar a atividade antimicrobiana do espilantol isolado (100 % de pureza) frente ao *Micrococcus luteus*.

O jambu é encontrado em grande quantidade na região norte do Brasil, isso proporciona a essa espécie potencial real de industrialização e produção em escala comercial. O cultivo desta espécie pode ser fonte de renda alternativa para a população rural (GUSMÃO et al., 2005; HOMMA et al., 2011).
Novos estudos são necessários para avaliar a eficácia do espilantol e o potencial para o desenvolvimento de embalagens de alimentos, embalagens ativas, que contêm essa fração hexânica para inativar o *Micrococcus luteus*. Além de avaliações técnicas, faz-se necessário a verificação da viabilidade comercial/econômica.

Conclusão
A fração hexânica causou um halo de inibição sobre *Micrococcus luteus* (ATCC 4698; INCQS 356), porém esta inibição não foi observada quando utilizada o extrato metanólico do jambu. Não foi observado nenhum efeito inibidor sobre *Lactobacillus casei*. Dessa forma, a fração hexânica do jambu tem potencial para controlar o crescimento dessa bactéria.

Referências Bibliográficas

AYDIN, S.; CILTAS, A.; YETIM, H.; AKYURT, I. Clincal, Pathologic and Haematological Effect of Micrococcus luteus, infection in Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss Walbaum) **Journal of Animal and Veterinary Advances**, p. 167-174, 2005.

BARBOSA, A. F.; SILVA, R. M. O. da; FIDELIS, Q. C.; RIBEIRO, L. de O.; CARVALHO, M. G. de; SABAA-SRUR, A. U. O. Nueva metodología de extracción de espilantol y actividad antioxidante de jambu (*Spilanthes oleracea* L.). **Anais...** In: Anais do II Congreso Latinoamericano de Plantas Medicinales, Santiago-Chile, 2014. CD-ROM

BONA, E. A. M. de; PINTO, F. G. da S.; FRUET, T. K.; JORGE, T. C. M.; MOURA, A. C. de Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 81, n. 3, p. 218-225, 2014.

BORGES, L. da S.; VIEIRA, M. A. R.; MARQUES, M. O. M.; VIANELLO, F.; LIMA, G. P. P.Influence of Organic and Mineral Soil Fertilization on Essential Oil of *Spilanthes oleracea* cv. Jambuarana. **American Journal of Plant Physiology**, v. 7, p. 135-142, 2012.

BULTEL-PONCE, V.; DEBITUS, C.; BERGE, J.; CERCEAU, C.; GUYOT, M. Metabolites from the sponge-associated bacterium *Micrococcus luteus*. **Journal of Marine Biotechnology**. v. 6, p. 233-236, 1998.

BUSWELL, C.M.; HERLIHY, Y. M.; MARSH, P. D.; KEEVIL, C. W.; LEACH, S. A. Coaggregation amongst aquatic biofilm bacteria. **Journal of Applied Microbiology**, v. 83, p. 477-484, 1997.

GERBER, E. **Archives of Pharmacy**, v. 241, p. 270, 1903.

GOKHALE, V. G.; BHIDE, B. V. Chemical investigation of *Spillanthes acmella*. **Journal of the Indian Chemical Society**, v. 22, p. 250-252, 1945.

GUSMÃO, S. A. L.; GUSMÃO, M. T. A.; SILVESTRE, W. V. D.; LOPES, P. R. A. Caracterização do cultivo de jambu nas área produtoras que abastecem a grande Belém. **Horticultura Brasileira**, v. 23, 2005.

HOMMA, A. K. O.; SANCHES, R. da S.; MENEZES, A. J. E. A. de; GUSMÃO, S. A. L. de Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 6, p. 125-141, 2011.

IKEDA, Y.; UKAI, J.; IKEDA, N.; YAMAMOTO, H. Facile routes to natural acyclic polyenes syntheses the spilanthol and trail pheromone for termite. **Tetrahedron Letters**, v. 25, p. 5177-5180, 1984.

KLOOS, W. E.; MUSSELWHITE, M. S. Distribution and persistence of Staphylococcus and Micrococcus species and other aerobic bacteria on human skin. Journal **of Applied Microbiology**, v. 30, p. 381-395, 1975.

KOCUR, M.; KLOOS, W. E.; SCHLEIFER, K. H. The Genus Micrococcus. **Prokaryotes**, v. 3, p. 961-971, 2006.

MOLINA-TORRES, J.; SALAZAR-CABRERA, C. J.; ARMENTA-SALINAS, C.; RAMÍREZ-CHÁVEZ, E. Fungistatic and bacteriostatic activities of alkamides from *Heliopsis longipes* roots: affinin and reduced amidas. **Journal of Agricultural and *Food Chemistry***, v. 52, p. 4700-4704, 2004.

MOLINA-TORRES, J.; SALGADO-GARCIGLIA, R.; RAMI´REZ-CHA´VEZ, E.; DEL-RIO, R. Purely olefinic alkamides in Heliopsis longipes and *Acmella* (*Spilanthes*) oppositifolia. **Biochemical Systematics and *Ecology***, v. 24, p. 43-47, 1996.

NASCIMENTO, A. M.; SOUZA, L. M. de; BAGGIO, C. H.; WERNER, M. F. de P.; MARIA-FERREIRA, D.; SILVA, L. M. da; SASSAKI, G. L.; GORIN, P. A. J.; IACOMINI, M.; CIPRIANI, T. R. Gastroprotective effect and structure of a rhamnogalacturonan from *Acmella oleracea*. **Phytochemistry**, v. 85, p. 137-142, 2013.

OLIVEIRA, A.; AMARAL, A. J.; ANDRADE, J.; NASCIMENTO, V.; MENDES, K.; REIS, J. Desenvolvendo construções de apriscos na agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.

OLIVER-BEVER, B. Medicinal plants in tropical west Africa II. Plants acting on the nervous system. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 7, p. 1-93, 1983.

PRACHAYASITTIKUL, S.; SUPHAPONG, S.; WORACHARTCHEEWAN, A.; LAWUNG, R.; RUCHIRAWAT, S.; PRACHAYASITTIKUL, V. Bioactive metabolites from *Spilanthes acmella* Murr. **Molecules**, v. 14, p. 850-867, 2009.

RAMSEWAK, R. S.; ERIKCSON, A. J.; NAIR, M. G. Bioactive N-isobutylamides from the flower buds of *Spilanthes acmella*. **Phytochemistry**. v. 51, p. 729-732, 1999.

RATNASOORIYA, W. D.; PIERIS, K. P. P.; SAMARATUNGA, U.; JAYAKODY, J. R. A. C. Diuretic activity of *Spilanthes acmella* flowers in rats. **Journal of *Ethnopharmacology***, v. 91, p. 317-320, 2004.

RICKARD, A. H.; LEACH, S. A.; HALL, L. S.BUSWELL, B. C.; HIGH, N. J.; HANDLEY, P. S. Phylogenetic Relationships and Coaggregation Ability of Freshwater Biofilm Bacteria. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68. p. 3644-3650, 2002.

Autor a ser contatado: Alan Franco Barbosa, [1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23890-000, alanfbarbosa@yahoo.com.br.

ATIVIDADE BIOLÓGICA DO EXTRATO DA CASCA DE ROMÃ EM FUNGOS FITOPATOGÊNICOS DO MORANGO

BIOLOGICAL ACTIVITY OF POMEGRANATE EXTRACT AGAINST PHYTOPATHOGENIC FUNGI FROM STRAWBERRIES

Jéssica dos Santos Lima[1], Diego Renan Sobreiro Falcão Paim[2], Aline Luiza Machado Carlos[1], Regina Isabel Nogueira[3], Otniel Freitas-Silva[3]

[1]Centro Universitário Estadual da Zona Oeste - UEZO, Rio de Janeiro, RJ.
[2]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ/ PPGEAAMB, Seropédica, RJ.
[3]Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ

RESUMO
A romã é uma fonte de compostos fenólicos e por esse motivo é uma planta que tem sido muito estudada fitoquimicamente. Neste trabalho, buscou-se avaliar o potencial da atividade antifúngica *in vitro* do extrato aquoso da casca da romã, em fungos de pós-colheita do morango. Para tanto, concentrações crescentes deste extrato (0; 2,5; 25 e 100 mg/mL) foram testadas contra os fungos *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Pilidium concavum*. Os resultados evidenciaram a capacidade do extrato aquoso da casca de romã no controle do crescimento micelial dos fungos principalmente no gênero *Colletotrichum*. Para este fungo, os valores de redução de crescimento foram de 3,67% (2,5 mg/mL), 11,94% (25 mg/mL) e de 42,25% (100 mg/mL) respectivamente. Para os demais fungos avaliados a melhor concentração foi a de 100 mg/mL com 41,2% de controle para *Botrytis cinerea* e com inibição de 2,7% para *Pilidium concavum.* Esses estudos evidenciam o potencial da utilização do extrato de romã no controle do crescimento de fungos representando uma alternativa para o controle dos fitopatógenos em pós-colheita do morango.

Palavras-chave: Fitopatógenos. Fenólicos. Romã.

INTRODUÇÃO

A romã é uma fruta originária do Oriente Médio, que se estende por toda a área do Mediterrâneo, cuja árvore cresce em condições climáticas áridas e semi-áridas, e tem sido usada há séculos em culturas antigas na medicina popular (ROBERT *et al*., 2010). Os compostos secundários presentes em plantas medicinais, como a romã, desempenham funções importantes em interações planta-patógeno, por ação antimicrobiana direta ou induzindo a síntese ou ativação de mecanismos de defesa das plantas (BONALDO *et al*., 2006).

A romã é rica em taninos e ácidos fenólicos. A punicalagina é um polifenol, classificado como tanino hidrolisável (elagitanino), com reconhecidas atividades antioxidante e antiinflamatória, se destacando como uma promissora molécula multifuncional (GONZÁLEZ-MOLINA et al., 2009). As punicalaginas são apontados por serem os principais componentes responsáveis pela atividade antioxidante e benefícios para a saúde neste fruto (TIWARI, 2012), seguido pelo ácido elágico (SARKHOSH *et al*., 2007).

A cultura do morangueiro tem importância econômica em várias regiões do país, desenvolvendo-se bem em clima ameno que, associado à intensificação da cultura, favorece a ocorrência de várias doenças fúngicas devido à suscetibilidade deste fruto ao desenvolvimento de agentes patogênicos (CARRÉ-MISSIO *et al.*, 2010). Entre eles, o fungo *Botrytis cinerea* pode acarretar danos ao morango, por doença ocasionada é conhecida por "mofo cinzento". A podridão promovida por *Botrytis cinerea* é a principal doença em pós-colheita da cultura do morangueiro. As espécies de *Colletotrichum* também podem originar doenças no morangueiro que é conhecida pelo termo antracnose (HOWARD *et al*., 1992). Já o fungo *Pilidium concavum* promove danos nos frutos com lesões deprimidas, além de ser um dos novos fungos identificados no Brasil em frutos de morango na pós-colheita

(LOPES, 2011). Essas três espécies fúngicas causam numerosos danos na colheita e pós-colheita, resultando em consideráveis perdas na cultura do morangueiro.
Esse trabalho teve como objetivo verificar a atividade fungicida de extrato aquoso de cascas de romã através de ensaios biológicos *in vitro*, com alguns dos fitopatógenos da cultura de morango, nomeadamente, *Botrytis cinerea, Colletotrichum gloeosporioides e Pilidium concavum.*

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

Foram utilizados frutos da romã fornecidos pela Fazenda Boa Fruta, localizada em Petrolina, da região do Vale do São Francisco, PE. Os frutos foram higienizados e descascados manualmente para a separação das cascas que foram fatiadas em lâminas de aproximadamente 1 cm,, desidratadas a 40 ºC, velocidade do ar de 0,5 m.s-1 por 24 horas utilizando um secador de bandejas desenvolvido por NOGUEIRA et al. (1997). Os frutos de morango utilizados foram oriundos do município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. Na avaliação da atividade antifúngica do extrato da casca da romã foram utilizados fungos obtidos de frutos de morango, isolados na Embrapa Agroindústria de Alimentos e na Universidade Federal de Viçosa. O processo de extração e a elaboração do extrato da casca da romã, vem como os ensaios biológicos, foram realizados na Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro.

Elaboração do extrato das cascas de romã

O extrato aquoso foi elaborado em Soxhlet constituído por um balão de 5 litros acoplado a uma manta aquecedora contendo um cartucho onde foi colocado cerca de 1 Kg de casca de romã triturada; posteriormente foram vertidos três litros de uma solução extratora de etanol (80%), perfazendo uma relação de extração de 1:3. O processo foi conduzido à temperatura de 78°C e foi interrompido quando foram completadas 8 sifonadas. O álcool presente no extrato foi totalmente removido em rotoevaporador, sendo medidas ao final a concentração em sólidos solúveis do extrato concentrado (64°Brix). Este extrato aquoso foi acondicionado em embalagem hermética e mantido sob-refrigeração até o momento das aplicações. Foram quantificadas as concentrações de punicalagina por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada a detector de arranjo de diodos (CLAE-DAD), encontrando-se os valores de 2352mg/100g.

Cálculo das concentrações para o teste de inibição fúngica

Para a definição do cálculo das concentrações o método seguido baseou-se em Aligiannis *et al*. (2001), onde foi proposto uma classificação dos níveis de atividade biológica dos extratos vegetais contra espécies de *Candida* com base em valores da Concentração Inibitória Mínima (CIM) obtidos.

Preparo do meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA)

Inicialmente foi realizado a pesagem dos componentes meio BDA e Ágar, foi feita a medição exata de 100 ml de meio para cada frasco. Os materiais do procedimento foram esterilizados em Autoclave (1 Atm /15 min).

Repicagem dos fungos

Após isolados foi feita a repicagem dos fungos para placas de Petri contendo BDA, em seguida foram incubados em Demanda Bioquímica de Oxigênio - B.O.D à 25°C, até o completo crescimento dos fungos.

Preparo dos extratos e ajustes das concentrações para teste de inibição fúngica

A diluição do extrato e solvente foi realizada para cada 100 ml de meio em frascos. O conteúdo de cada frasco foi vertido para as placas de Petri, os discos de micélio de cada espécie fúngica foram inseridos nas placas, a incubação foi em estufa tipo B.O.D à 25°C, o crescimento micelial foi medido durante 10 dias consecutivos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se inibição fúngica do extrato da casca de romã contra os fitopatógenos. Com relação a taxa de crescimento diário comparou-se as três espécies de fungos testadas, a espécie que teve menor velocidade de crescimento ao final dos 10 dias foi a do gênero *Colletotrichum* tanto nas concentrações de 2,5; 25; 100 mg/mL como no controle (Figura 1).

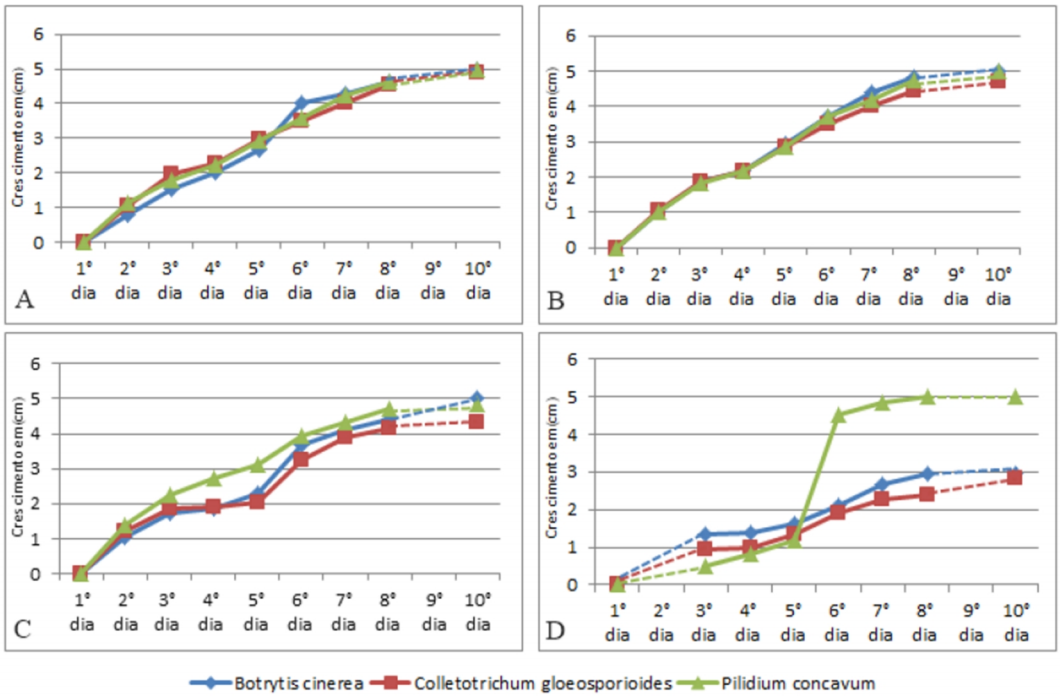


Figura 1: Crescimento diário das espécies fúngicas no controle e nas concentrações 2,5; 25; 100 mg/mL respectivamente A, B, C e D

Em relação às concentrações testadas do extrato da casca de romã a que mais se mostrou eficiente foi a de 100 mg/mL para *Botrytis*, *Colletotrichum* e para o *Pilidium*. A Tabela 1 evidencia o crescimento dos fungos frente às concentrações 0; 2,5 mg/mL; 25 mg/mL e 100 mg/mL do extrato da romã, durante os dez dias de cultivo.

Tabela 1: Porcentagem de inibição de crescimento dos fungos *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Pilidium concavum* em 10 dias de avaliação em diferentes concentrações usando extrato aquoso da casca da romã.

Fungos	2,5 mg/mL	25mg/mL	100mg/mL
Botrytis cinerea	0	0	41,2 %
Colletotrichum gloeosporioides	3,67 %	11,94 %	42,25 %
Pilidium concavum	0	0	2,7 %

De acordo com os resultados a ação da atividade das diferentes concentrações do extrato da casca de romã, a concentração mais efetiva foi a de 100 mg/mL para *Botrytis*, *Colletotrichum* e para o *Pilidium*. A ação deste extrato foi mais eficiente no *Colletotrichum gloeosporioides*, onde o crescimento micelial foi mais lento quando comparado com as outras duas espécies fúngicas (Figura 2).

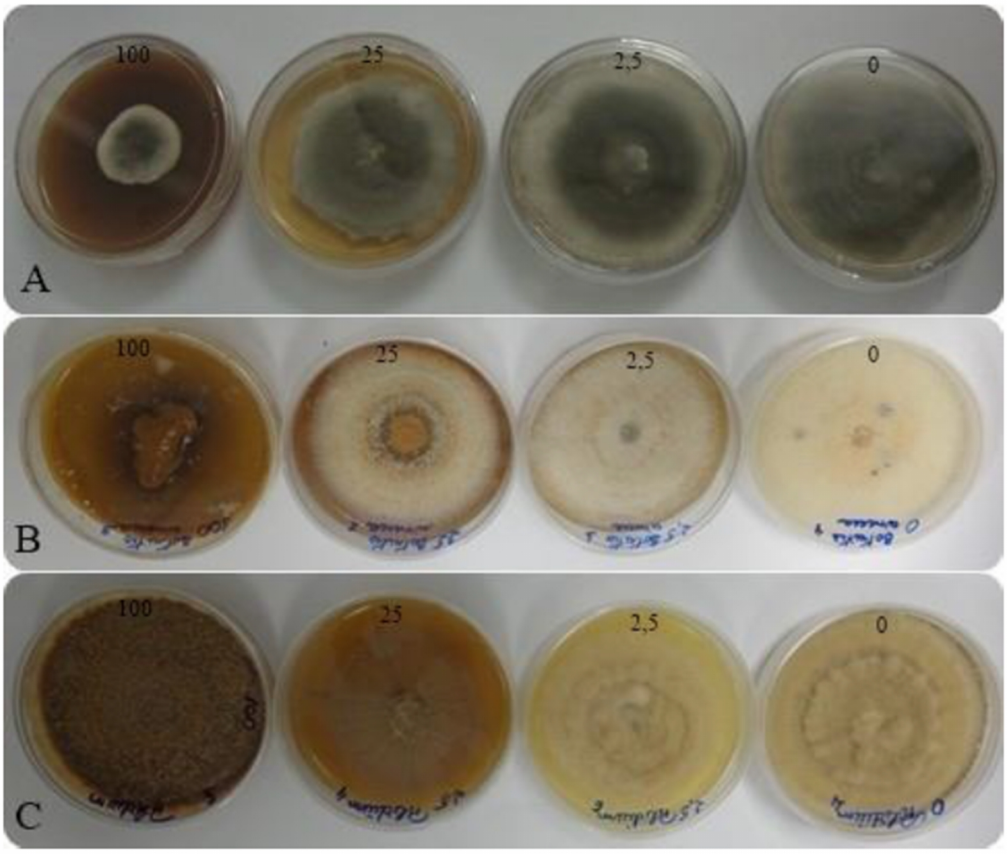


Figura 2: Avaliação do crescimento micelial no 10° dia *Colletotrichum gloeosporioides* (A), *Botrytis cinerea* (B) e *Pilidium concavum* (C)

No 10° dia de avaliação do crescimento fúngico, foi observado que *Colletotrichum gloeosporioides* apresentou maior sensibilidade ao extrato da romã que os demais fungos, com uma redução no crescimento de 42,25%. O extrato da casca de romã tem compostos bioativos que podem inibir o crescimento micelial dos fungos, porém pode ocorrer variação quanto aos valores da concentração utilizada, composição dos compostos fenólicos, a forma de incorporação do extrato, a sensibilidade da espécie fúngica, entre outros fatores.
De acordo com Aligiannis *et al*. (2001) para que um extrato possa ser considerado com uma alta atividade biológica os valores de CIM deverão ser até 0,5 mg/mL, os inibidores moderados deverão ter o CIM entre 0,6 e 1,5 mg/mL, e os inibidores fracos com CIM acima de 1,6 mg/mL. Estes autores utilizaram desses valores para as espécies de *Candida*.
Desta forma, de acordo com a classificação de Aligiannis *et al*. (2001) o extrato da casca de romã pode ser classificado como um inibidor fraco, uma vez que em relação às concentrações aplicadas para o controle do crescimento dos fungos fitopatogênicos do morango, foi obtido um controle parcial no desenvolvimento micelial nas espécies fúngicas testadas. Porém sugere-se a avaliação do extrato considerando outras faixas de concentração do extrato.

CONCLUSÕES

A partir do presente estudo, pode-se concluir que o extrato apresentou uma atividade antifúngica, para os fitopatógenos de pós colheita do morango. Houve um controle parcial no crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides* (42,25 %), *Botrytis cinerea* (41,2 %) e *Pilidium concavum* (2,7 %), sendo necessários estudos posteriores em relação à estabilidade do meio de cultura, para aplicações de concentrações mais elevadas do extrato da casca de romã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ALIGIANNIS, N.; *et al*. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two Origanum species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 9, p. 4168-4170, 2001.
BONALDO, S. M.; *et al*. Inibição do crescimento micelial de fungos fitopatogênicos e indução de fitoalexinas por *Eucalyptus citroidora.* **Fitopatologia Brasileira**, v. 23 (suplem.) p. 299, 2006.
CARRÉ-MISSIO, V.; *et al*. Aplicação foliar de silicato de potássio, acibenzolar-S-metil e fungicidas na redução da mancha de Pestalotia em morango. **Tropical Plant Pathology**, vol. 35, n. 3, 182-185, 2010.
GONZÁLEZ-MOLINA, E.; MORENO, D. A.; GARCÍA-VIGUERA, C. A new drink rich in bioactives combining lemon and pomegranate juices. Food Chemistry, Barking, v.115, p.1364-1372, 2009
HOWARD, C. M.; *et al*. Anthracnose of strawberry caused by the *Colletotrichum* complex in Florida. **Plant Disease**, v. 76, n. 10, p. 976-981, 1992.
LOPES, U. P. **Podridões pós-colheita em morango: etiologia e efeito de produtos alternativos.** 2011. 55 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) -Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.
NOGUEIRA, R. I.; CORNEJO, F. E. P.; PARK, K. J.;VILLAÇA, A. C. Manual para construção de um secador de frutas. 2. ed. rev. Rio de Janeiro:EMBRAPA, 1997. 20 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos; n.10).
ROBERT, P.; *et al*. Encapsulation of polyphenols and anthocyanins from pomegranate (*Punica granatum*) by spray drying. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, n. 7, p. 1386-1394, 2010.
SARKHOSH, A.; *et al*. A review on medicinal characteristics of pomegranate (*Punica granatum* L.). **Journal of Medicinal Plants**, v. 6 n. 22, p. 13–24, 2007.
TIWARI, S. *Punica granatum* - A 'Swiss Army Knife' in the field of ethnomedicines. **Journal of Natural Products**, v. 5 p. 04, 2012.

Autor a ser contatado: Otniel Freitas-Silva, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, 23020-470; otniel.freitas@embrapa.br

Avaliação antimicrobiana da própolis vermelha frente a patógenos de origem alimentar: um estudo *in vitro*

Antimicrobial evaluation of the red propolis against foodborne pathogens: an in vitro study

Palloma de Souza Santos; Alaíse Gil Guimarães

Palloma de Souza Santos:

Universidade Federal da Bahia, Escola de Nutrição, Graduanda em Nutrição. Bolsista de Iniciação Científica

Alaíse Gil Guimarães:

Universidade Federal da Bahia, Professora Associada da Faculdade de Farmácia

RESUMO
A própolis vermelha é encontrada no Nordeste brasileiro e muito se discute sobre a sua ação antimicrobiana. Este estudo propôs avaliar a ação antimicrobiana da própolis vermelha frente às bactérias envolvidas em doenças transmitidas por alimento. O extrato da própolis vermelha foi testado em diferentes concentrações a partir do método de discos difusão e o método de difusão em poços frente a três bactérias: *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Foi observado que a própolis vermelha tem atividade antimicrobiana contra os três micro-organismos, com maior atuação sobre o *B.cereus.* A atividade

antimicrobiana é melhor para as bactérias Gram-positivas. A própolis vermelha é uma alternativa como antimicrobiano, no entanto, são necessários estudos sobre toxicidade.

Palavras-chave: própolis vermelha, ação antimicrobiana, micro-organismos.

INTRODUÇÃO

A própolis é uma substância resinosa coletada pelas abelhas a partir de exsudatos de brotos e botões florais de diversas plantas, além desses, na colmeia, as abelhas adicionam secreções salivares e enzimas. É utilizada pelas abelhas para reparar os favos de mel, embalsamar insetos mortos, bem como proteger a colmeia contra a invasão de micro-organismos (CABRAL et al., 2009; LUSTOSA, 2008).

De acordo com Daugsch (2006), a própolis é classificado em 13 grupos. O ultimo grupo a ser descoberto foi o da própolis vermelha, que é denominada assim devido às colmeias coletarem o exsudato vermelho da superfície de uma espécie de arbusto, o *Dalbergia ecastophyllum*, que está localizado ao longo da praia e costa e de rios no Nordeste brasileiro.

A pesquisa por novos agentes antimicrobianos se faz necessária devido ao surgimento de micro-organismos resistentes. Tais pesquisas podem contribuir significativamente para encontrar substâncias mais eficazes e menos tóxicas na corrida contra a resistência e o surgimento de micro-organismos patogênicos (PENNA et al., 2001; OSTROSKY et al., 2008).

De acordo com Oliveira (2013) as doenças veiculadas por alimentos (DVA) constituem um grande problema de saúde pública, segundo Santos (2010) nas últimas décadas, houve um aumento no consumo de alimentos fora do domicílio, o que facilita a ocorrência de doenças veiculadas por alimentos.

Um dos principais responsáveis pelas intoxicações alimentares é o *Sthapyloccocus aureus*, micro-organismo patogênico que tem como habitat natural as mucosas nasais (CRISTOFARI et al, 2011). São bactérias Gram-positivas, aeróbias ou anaeróbias facultativas, dispostas aos pares ou em cachos (JAY, 1994). Outro micro-organismo de interesse é o *Bacillus cereus,* bactérias aeróbias facultativa, Gram-positivas e formadoras de esporos (BOTTONE, 2010). É uma das principais responsáveis pelas DVA que pode levar a danos intestinais (ASSOUS, 2012). A *Escherichia. coli* é uma bactéria Gram-negativa que faz parte da microbiota intestinal normal de indivíduos sadios, mas pode levar a infecções intestinais a partir da ingestão de alimentos ou água contaminados com o patógeno (SOUSA, 2003; SOUSA, 2006).

Este estudo teve como objetivo avaliar a atividade antimicrobiana da própolis vermelha frente aos patógenos de origem alimentar

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a avaliação antimicrobiana foi necessário à produção do extrato, obtido de acordo com as técnicas utilizadas por Costa (2013), para isso a própolis vermelha foi congelada, triturada e moída. A quantidade de 30g foi misturada a 100 ml de álcool de cereais a 70% em um erlenmeyer, este foi colocado em banho Maria à 70ºC em agitação constante por 30 minutos, terminado este procedimento foi levado a centrifuga por 10 minutos em temperatura de 10ºC e 440rpm, após este processo o conteúdo foi filtrado em papel de filtro e reservado em congelador à 10ºC. Para a obtenção de diferentes concentrações do extrato o mesmo foi diluído em álcool de cereais a 70%. Foram utilizadas quinze diferentes concentrações para teste: 0,1%; 0,2%; 0,3%, 0,4%; 0,5%; 1%; 2%; 3%; 4%; 5%; 6%; 7%; 8%; 9%; 10%.

Para as análises antimicrobianas foi necessário cultivar as cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus, Bacillus cereus* e *Escherichia coli* que foram obtidas da coleção de cultura do Laboratório de Pesquisa de Microbiologia dos Alimentos da Faculdade de Farmácia da UFBA. Estas cepas foram cultivadas no meio de cultura Trypticase Soy Agar (TSA) por 24h e repicadas por mais 24h para ativá-las, a incubação foi feita em estufa a 35ºC para *S. aureus* e *E. coli*, e 31ºC para *B.cereus*, em seguida foram realizadas

suspensões bacterianas em solução salina (NaCl 0,85%) que foram ajustadas, em densitômetro até atingir 0,5 na escala McFarland, que corresponde a $1,0x10^8$UFC/mL.

A avaliação antimicrobiana foi realizada por meio da técnica de disco difusão em ágar e difusão em poços. Para a técnica de disco difusão a suspensão bacteriana na concentração de $1,0x10^8$UFC/mL foi inoculada por meio de um swab estéril em ágar Müeller Hinton, logo em seguida foram colocados os discos de papel de filtro de seis mm embebidos com o extrato da própolis, nas diferentes concentrações. As placas foram incubadas em estufa a 35ºC por 24h para *S.aureus* e *E.coli* e 31ºC para *B.cereus*, posteriormente foi medido com régua, em milímetros, o halo de inibição e a ação considerada positiva caso o halo tivesse diâmetro maior que 10 mm (GELINSKI et al., 2007).

Para a técnica de difusão em poços foi vertido o meio ágar Müeller Hinton sobre a placa de petri colocando imediatamente ponteiras estéreis invertidas. Após a solidificação do meio, em fluxo laminar, as ponteiras foram retiradas, havendo a formação de poços com nove mm de diâmetro. Em seguida, a suspensão bacteriana na concentração de $1,0x10^8$UFC/mL de cada um dos micro-organismos estudados foi inoculada por meio de um swab estéril nas placas de petri, foi colocada uma alíquota de 80µl de cada concentração da própolis em cada poço. Foi feita a incubação em estufa a 35ºC por 24h para *S.aureus* e *E.coli* e 31ºC para *B.cereus*, o halo de inibição foi medido com régua e a ação foi determinada positiva quando o halo tivesse 15 mm ou mais. (PINHEIRO, 2009). Para as duas técnicas o álcool de cereais a 70% foi utilizado como controle.

Os dados obtidos a partir das análises foram tabulados no Excel 2007, e posteriormente calculados a média e o desvio padrão dos valores para possíveis comparações com outros estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises demonstraram a atividade antimicrobiana da própolis vermelha para *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* tanto na técnica de disco difusão, quanto na de difusão em poços. As Figuras 4 e 5 demonstram respectivamente a formação do halo de inibição na técnica difusão em poços e em discos. Dados encontrados nas Tabela 1 e 2.

Tabela 1. Média e desvio padrão das medidas dos halos de inibição (em mm) da atividade antimicrobiana da própolis vermelha frente à *Escherichia.coli*, *Sthaphylococcus..aureus* e *Bacillus.cereus* utilizando o método de difusão em poços.

Concentração da própolis vermelha	*E.coli* *(mm)*	*Staphylococcus aureus* (mm)	*Bacillus cereus* (mm)
0,1%	9±0	9±0	9,6±1,34
0,2%	9±0	9±0	9,6±0,89
0.3%	9±0	9,2±0,45	10±0,71
0,4%	9,4±0,89	9,2±0,45	11,2±1,10
0,5%	9,4±0,89	9,8±1,30	12,4±1,52
1%	9,2±0,45	9,6±0,55	11,4±0,89
2%	9,4±0,55	9,8±0,45	11,6±0,89
3%	10,4±1,67	11,4±1,82	12±0,71
4%	10,8±1,48	12,4±1,52	12,8±1,64
5%	11,2±1,79	13±2,12	14,8±0,84
6%	13,6±1,52	14,4±0,89	17,6±1,34
7%	16±1,00	15,6±1,95	18,4±0,89
8%	17,4±0,55	16±2,00	19±1,58

9%	16,8±0,84	16,6±1,14	18,8±0,84
10%	17±0,71	16,4±1,14	19±0,71

Tabela 2. Média e desvio padrão das medidas dos halos de inibição (mm) da atividade antimicrobiana da própolis vermelha frente à *Escherichia.coli*, *Sthaphylococcus.aureus* e *Bacillus.cereus* utilizando a técnica de disco difusão.

Concentração da própolis vermelha	*E.coli* (mm)	*Staphylococcus aureus* (mm)	*Bacillus cereus* (mm)
0,1%	6±0	6±0	6,6±1,32
0,2%	6±0	6,2±0,45	6,8±1,30
0.3%	6±0	6±0	7±1,22
0,4%	6±0	6±0	7,6±1,14
0,5%	6±0	6±0	8,2±1,10
1%	6±0	6,6±1,34	8,6±1,67
2%	6±0	6,6±1,34	9,2±2,17
3%	6,2±0,45	8,4±1,52	10,2±1,10
4%	6,8±0,84	8,6±1,34	11±0,71
5%	7±1,00	8,6±1,34	11,8±0,84
6%	11, 8±0,84	12,4±1,67	15,2±3,03
7%	13,2±2,17	14±2,83	15,2±3,03
8%	15,2±2,17	16,4±2,51	16,4±3,44
9%	14,8±2,17	16±2,55	18,6±1,95
10%	15,4±2,07	16,2±2,17	18±2,55

A atividade antimicrobiana da própolis é atribuída principalmente à presença de flavononapinocembrina, flavonol galagina e éster feniletil do ácido caféico, com um mecanismo de ação baseado provavelmente na inibição do RNA-polimerase bacteriano, outros componentes como os flavonóides, o ácido caféico, ácido benzóico, ácido cinâmico, provavelmente agem na membrana ou parede celular do micro-organismo, causando danos funcionais e estruturais (LUSTOSA, 2008).

Foi evidenciada a concentração inibitória mínima (CIM) a partir da técnica difusão em poços. Para *S.aureus* e *E.coli* houve inibição a partir da concentração de 7%, para *Bacillus cereus* a menor concentração para sua inibição foi 6%, ou seja, a atividade antimicrobiana da própolis vermelha teve melhor atuação sobre o *B.cereus,* que teve uma média de halos de inibição maiores em comparação com os outros microrganismos estudados (Tabela 1).

Em estudo de Costa (2013) foi observado que a própolis inibiu com maior intensidade o desenvolvimento das bactérias *Bacillus cereus, Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*. Para essas bactérias, a utilização do extrato alcoólico de própolis a 0,4% foi suficiente para provocar a inibição do crescimento, com um diâmetro médio de 1,5 cm para os três micro-organismos.

Em análise comparativa entre a ação antimicrobiana da própolis vermelha frente às bactérias Gram-positivas (*S.aureus* e *B.cereus*) e Gram-negativas (*E.coli*) foi observada uma maior atuação para as bactérias Gram-positivas, apesar das duas apresentarem crescimento da atividade antimicrobiana linear à medida que elevava-se a concentração (Gráfico 1).

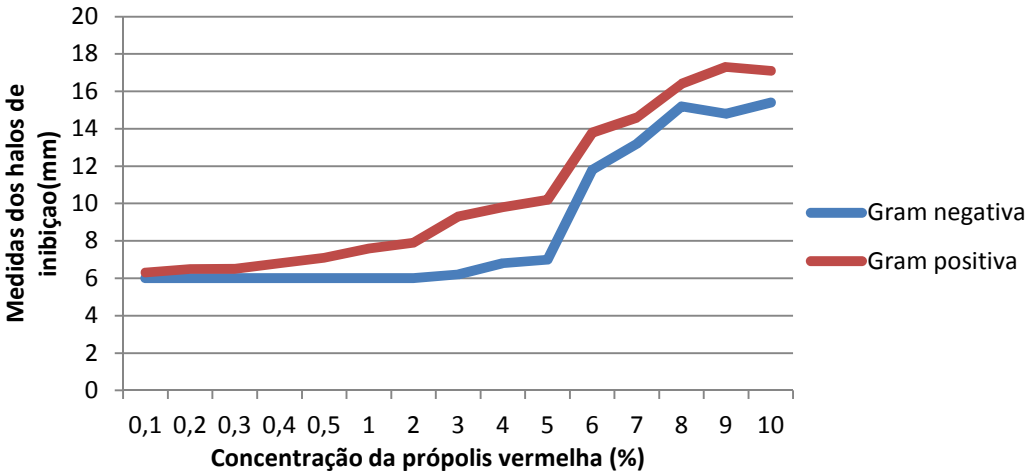


Gráfico1. Comparação da atividade antimicrobiana da própolis vermelha em diferentes concentrações frente às bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

Em média os dois grupos apresentaram ação antimicrobiana positiva a partir de concentração de 6% da própolis vermelha, mas o grupo das Gram-positivas teve um melhor resultado para a atividade (13,8mm), enquanto a Gram-negativa teve um resultado de 11,8mm.

Junior e colaboradores (2012) realizaram análises com o extrato etanólico da própolis vermelha e obtiveram atividade antimicrobiana frente a 100% das cepas Gram-positivas e 65% das cepas Gram-negativas. Outros estudos como de Parcker e colaboradores (2007) também verificaram maior atuação da própolis sobre Gram-positivas (*S.aureus*) em contrapartida com a Gram-negativa (*E.coli*).

Muitos relacionam a resistência das bactérias Gram-negativas frente à própolis com a composição da parede celular. Vargas (2004) afirma que, apesar das bactérias Gram-negativas apresentarem estrutura de parede celular menos rígida do que as Gram-positivas, a sua parede celular é quimicamente mais complexa, e que o lipopolissacarídeo, é quem determina a antigenicidade, toxicidade e patogenicidade desses microrganismos. Além disso, esse grupo de bactérias possui um teor lipídico maior do que as Gram-positivas. Tais características podem estar envolvidas com a maior resistência ao extrato testado.

CONCLUSÃO

Existe atividade antimicrobiana da própolis vermelha frente às bactérias envolvidas em doenças transmitidas por alimento como: *S.aureus*, *E.coli* e *B.cereus,* contudo, houve uma melhor atividade frente ao *B.cereus,* que na concentração de 6% apresentou inibição de crescimento significativo, enquanto as outras bactérias apresentaram com 7%. A ação antimicrobiana da própolis vermelha foi melhor para bactérias Gram-positivas, do que para a Gram-negativa.

Portanto, de acordo com os resultados obtidos a própolis vermelha pode ser utilizada como alternativa para utilização como antimicrobiano, porém testes sobre toxicidade devem ser realizados.

REFERÊNCIAS

ASSOUS, M. T. M. et al. Inhibition of Bacillus cereus in Fresh Guava-Nectar by Plantaricin and Nisin. **World Journal of Dairy & Food Sciences**, v. 7, n. 1, p. 93-100, 2012.

BOTTONE, E.J, Bacillus cereus a volatile human pathogen, **Clinical Microbiology reviews**,v.23, n.2, pag 382-398, 2010.

CABRAL, I.S.R, et al. Composição Fenólica, Atividade Antibacteriana e Antioxidante da própolis vermelha brasileira**, Revista** Quim. Nova, Vol. 32, No. 6, 2009.

COSTA, S. S.**Filmes de fécula de mandioca e glicerol, reforçados com nanocelulose e ativados com Própolis Vermelha**.2013. Mestrado- Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos**-**Universidade Federal da Bahia-Salvador-BA.
CRISTOFARI, S. C, et al. Pesquisa de bactérias enteropatogênicas e causadoras de Intoxicação Alimentar em alfaces (Lactuca Sativa) Comercializadas em Feiras do município de Ji-Paraná/Ro. **Ciência & Consciência,**vol 1; 2011.
DAUGSCH, A.A; MORAES, C.S.A; FORT, P.A; PACHECO, E.; LIMA, I.B.B; ABREU, J.A.C; PARK, Y.K.A, **Própolis Vermelha e sua origem botânica,** Departamento de Ciência de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2006.
EVANGELISTA, R. A.S, et al. Características físico-químicas e atividade antimicrobiana de extratos de própolis da Paraíba, Brasil. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, 2006.
GELINSKI, J. M. L. N.; ROSA, J. C. D.; DUQUESNE, E. F. A. P.; BARATO, C. M. Atividade antibacteriana do óleo essencial de Bacchris dracunculifolia DC. e de seu composto ativo nerolidol em combinação ao EDTA ou lisozima. **Evidênica**, v. 7, n. 2, p. 131-144, 2007.
JAY, J.M. **Microbiología moderna de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1994.
JUNIOR, W.B, et al. Atividade antimicrobiana de frações da própolis vermelha de Alagoas, Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 33, n. 1, p. 3-10, 2012.
LUSTOSA S.R. GALINDO, A.B; NUNES,L.C; RANDAU, K.P. NETO, P.J.R; Própolis: atualizações sobre a química e a farmacologia**, Revista Brasileira de Farmacognosia**, Jul./Set. 2008.
OLIVEIRA, J. J,; REZENDE,C.S.M. OLIVEIRAA.P.MOREIRA, N. M.,FREITAS F. A.; Surtos alimentares de origem bacteriana, **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013
OSTROSKY, E. A. et al. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Rev bras farmacogn**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.
PACKER, J. F. et al. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Rev Bras Farmacogn**, v. 17, n. 1, p. 102-7, 2007.
PENNA C,et al. Antimicrobial activity of Argentine plants used in the treatment of infectious diseases. Isolation of active compounds from Sebastiania brasiliensis. **J Ethnopharmacol**, 2001.
PINHEIRO, M. S. **Avaliação da atividade antimicrobiana e citoprotetora gástrica dos extratos de mangaba, caju e própolis vermelha**. 2009. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente, Universidade Tiradentes, Aracaju-SE.
SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Rev At Prim Saúde**, v. 9, n. 1, p. 83-8, 2006.
SOUSA, C. P. Pathogenicity mechanisms of prokaryotic cells: an evolutionary view.**Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v.7, p. 23-31, 2003.

Autor a ser contactado:

Alaíse Gil Guimarães - Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Farmácia
Endereço: Av Barão de Geremoabo nº 147
Campus Ondina- Salvador -Bahia
e-mail: alaise@ufba.br

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DE ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE *CLOSTRIDIUM DIFFICILE*

EVALUATION ACTIVITY ANTIMICROBIAL IN VITRO OILS ESSENTIAL ON *CLOSTRIDIUM DIFFICILE*

Heloísa Helena de Abreu MARTINS[1°], Nayane Aparecida Araujo DIAS[2°]*, Alessandra Pereira Sant'Anna SALIMENA[3°], Silas Rodrigo ISIDORO[4°], Roberta Hilsdorf PICCOLI[5°]

[1] Estudante de Mestrado do curso de Ciência dos Alimentos – UFLA,
[2] Estudante de Doutorado do curso de Ciência dos Alimentos - UFLA*,
[3] Estudante de Doutorado do curso de Microbiologia Agrícola – UFLA,
[4] Estudante de Graduação em Engenharia dos Alimentos – UFLA,
[5] Professor Associado - Universidade Federal de Lavras – UFLA

Resumo

Clostridium difficile tem sido apontado como importante agente causador de doenças diarreicas associadas à ingestão de alimentos contaminados. A utilização de óleos essenciais pode ser alternativa natural para inibir o crescimento destes em produtos alimentícios. O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade bactericida dos óleos essenciais de Mandarina, Pimenta preta, Basilicão, Anis e Menta sobre *C.difficile* ATCC 9689. A reativação da cepa foi feita em Caldo *Clostridium* (HIMEDIA) suplementado com Glicose (0,5%) e Tioglicolato (0,5%). A atividade antibacteriana dos óleos foi avaliada nas concentrações 10%, 8%, 6%, 4%, 2%, 1% e 0,5% e 0%, sendo este último controle negativo. Os tubos foram inoculados com a cultura padrão e incubados a 37°/48h em condições anaeróbicas. As análises foram realizadas em triplicata. As menores concentrações de óleos essenciais onde verificou a ausência de crescimento nos tubos foram consideradas como as CMB. O único óleo que não apresentou CMB nas concentrações analisadas foi o de Pimenta preta.

Palavras-chave: bactéria, extratos vegetais, conservante natural.

Introdução

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) constituem um dos problemas de saúde pública mais frequente do mundo contemporâneo. São causadas por agentes etiológicos, principalmente microrganismos, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de água e alimentos contaminados (NOTERMANS; HOOGENBOOM VERDEGAAL, 1992; AMSON et al., 2006). *Clostridium difficile* é uma bactéria anaeróbia, Gram positiva, formadora de esporo, que está muito associada a infecções hospitalares, entretanto está sendo observado aumento no número de casos de infecções causados por ingestão de alimentos contaminados.

Visando reduzir os riscos à saúde e prejuízos econômicos gerados pelos microrganismos que contaminam alimentos, são utilizados na indústria conservantes químicos, geralmente sintéticos. No entanto, os consumidores estão preferindo produtos cada vez mais próximos aos naturais, devido aos problemas de saúde associados aos sintéticos, tais como problemas respiratórios. Além disso, o uso de compostos antibacterianos naturais tem se mostrado uma alternativa promissora.

Vários estudos têm demonstrado que óleos essenciais de plantas medicinais, especiarias e ervas, inibem significativamente ampla gama de microrganismos. Além disso, diferentes resultados em testes antimicrobianos foram observados (TURGIS et al., 2009). Considerando a sua excelente função antimicrobiana, os óleos essenciais possuem grande potencial como aditivos naturais para a conservação de alimentos.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade bactercida dos óleos essenciais de *Citrus nobilis* (Mandarina), *Piper nigrum* (Pimenta preta), *Ocimum basilicum* (Basilicão), *Pimpinella anisum* (Anis) e *Mentha piperita* (Menta) sobre *C. difficile.*

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. Os óleos essenciais foram adquiridos da empresa FERQUIMA Indústria e Comércio Ltda. A cepa utilizada no trabalho foi *C. difficile* ATCC 9689, cedida pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Os óleos essenciais de *Citrus nobilis* (Mandarina), *Piper nigrum* (Pimenta preta), *Ocimum basilicum* (Basilicão), *Pimpinella anisum* (Anis) e *Mentha piperita* (Menta) foram adquiridos da FERQUIMA Ind. e Comércio Ltda.

A reativação da cepa foi feita em tubos contendo Caldo Clostridium (HIMEDIA) suplementado com glicose (0,5%) e tioglicolato (0,5%). A padronização do inoculo a 10^5 UFC/mL foi realizada por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento do microrganismo foi monitorado por espectrometria através da densidade ótica a 600nm.

A determinação da Concentração Mínima Bactericida (CMB) foi realizada utilizando-se tubos de rosca. Alíquotas da cultura padronizada foram transferidas para os tubos de rosca contendo o Caldo Clostridium e os óleos essenciais, diluídos adicionando 0,5% de Tween 80, obtendo-se as concentrações de 10%, 8%, 6%, 4%, 2%, 1% e 0,5% e 0%, sendo este último controle negativo.

Os tubos foram incubados em condições anaeróbias a 37°/48h, após esse período 0,1mL foram inoculadas em um tubo contendo Caldo Clostridium, glicose e tioglicolato e incubadas em condições anaeróbicas utilizando óleo mineral.

As análises foram realizadas em triplicata. As menores concentrações de óleos essenciais onde se verificou a ausência de turvação nos tubos foram consideradas como as CMB.

A análise de Componentes principais foi avaliada utilizando o programa Chemoface versão 1.5.

Resultados e Discussão

Observa-se que o único óleo essencial que não apresentou atividade bactericida foi o de Pimenta preta, sendo os demais óleos essenciais bactericidas a 0,5%, como observado na tabela1.

Tabela 1 Concentração Mínima Bactericida (CMB) de diferentes óleos essenciais sobre *Clostridium difficile*

Óleos Essenciais	Concentrações						
	0,5%	1%	2%	4%	6%	8%	10%
Mandarina	+	+	+	+	+	+	+
Pimenta preta	-	-	-	-	-	-	-
Anis	+	+	+	+	+	+	+
Basilicão	+	+	+	+	+	+	+
Menta	+	+	+	+	+	+	+

Legenda: (-) não-inibição, (+) inibição

Através da Figura 1 podemos observar dois grupos distintos de óleos essenciais. Os óleos de menta, basilicão, anis e mandarina apresentam atividade antibacteriana semelhante sobre *C.difficille*, já o óleo de Pimenta preta tem característica bem distinta, não sendo efetivo, o que é comprovado também observando-se a Tabela 1.

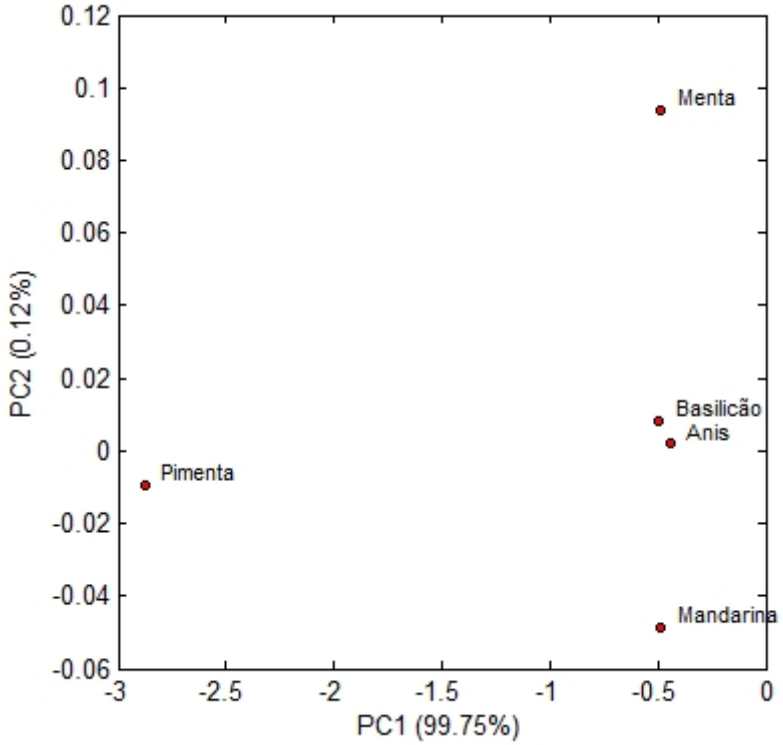


Figura 1 Pesos da Análise de Componente Principais (PCA) dos diferentes óleos essenciais sobre *C.difficile*

A diferença da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais pode ser explicada pelas diferenças na composição química dos mesmos. Considerando o número de diferentes grupos de compostos químicos presentes nos óleos essenciais, é muito provável que a sua atividade antimicrobiana não seja atribuível a um mecanismo específico, mas que existem vários alvos na célula, como as alterações da membrana citoplasmática, perturbações sobre a força próton motriz, no fluxo de elétrons, no transporte ativo e coagulação do conteúdo da célula. Nem todos esses mecanismos atingem alvos separados, podendo alguns ocorrer em consequência de outro mecanismo (BURT, 2004). Outra característica importante dos óleos essenciais é a sua hidrofobicidade, fato que permite a partição dos lipídeos da membrana citoplasmática bacteriana perturbando sua estrutura e sua função (SIKKEMA; DE BONT; POOLMAN, 1994). Pode então ocorrer o vazamento de íons e do conteúdo celular (CARSON; MEE; RILEY, 2002; LAMBERT et al., 2001).

Conclusão

Os óleos essenciais de *Citrus nobilis* (Mandarina), *Ocimum basilicum* (Basilicão), *Pimpinella anisum* (Anis) e *Mentha piperita* (Menta) apresentaram CMB em todas as concentrações testadas, entretanto, a *Piper nigrum* (Pimenta preta) não foi bactericida sobre *C. difficile.*

Instituições de fomento: **CAPES, CNPq** e **FAPEMIG**

Referências Bibliográficas

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos a ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1139-1145, 2006.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in food: a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

CARSON, C. F.; MEE, B. J.; RILEY, T. V. Mechanism of action of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil on *Staphylococcus aureus* determined by time-Kill, lysis, leakage and tolerance assays and electron microscopy. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy,** Bethesda, v. 46, n. 6, p. 1914-1920, 2002.

LAMBERT, R. J. W.; SKANDAMIS, P. N.; COOTE, P. J.; NYCHAS, G. J. A study of the minimum inhibitory concentrationand mode of action oregano essential oil, thymol and carvacrol. **Journal of Applied Microbiology,** Oxford, v. 91, n. 3, p. 453-462, 2001.

NOTERMANS, S.; HOOGENBOOM-VERDEGAAL, A. H. Existing and emerging foodborne diseases. **International Journal of Food Microbiology**, v. 15, n. 3-4, p. 197-205, 1992.

SIKKEMA, J. J.; DE BONT, A. M.; POOLMAN, B. Interactions of cyclic hydrocarbons with biological membranes. **Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 269, p. 8022-8028, 1994.

TURGIS, M. Antimicrobial activity of mustard essential oil against *Escherichia coli O157:H7* and *Salmonella typhi*. **Food Control**, v. 20, p. 1073–1079, 2009.

Autor a ser contactado: Nayane Aparecida Araujo Dias, Doutoranda em Ciência dos Alimentos – UFLA/Lavras – MG – e-mail: nayaneadias@yahoo.com.br

Avaliação da atividade proteolítica, lipolítica e verificação do potencial de formação de biofilme por bactérias psicrotróficas isoladas de leite cru de búfalo refrigerado

Evaluation of proteolytic, lipolytic activity and verification of potential biofilm formation by isolated psychrotrophic bacteria of raw milk refrigerated buffalo

Marciéle BOGO[1]; Karine Lauer CRUZ [2]; Álvaro González REVELLO[3]; Amanda de Souza da MOTTA[4]

[1] **Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente, Instituto de Ciências Básicas da Saúde – UFRGS. Rua Sarmento Leite 500, sala 216, 90050-170, Porto Alegre, Brasil.**
[2] Acadêmica do curso de Biomedicina, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Brasil.
[3] Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de Origen Animal – Departamento de Ciencia y Tecnología de la Leche –Facultad de Veterinaria - Udelar, Montevideo, Uruguay.
[4] Professora Adjunta do Instituto de Ciências Básicas da Saúde - Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia – UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

Resumo
O objetivo do estudo foi investigar a atividade proteolítica, lipolítica e avaliar a produção de biofilmes por 21 bactérias psicrotróficas isoladas de amostras de leite cru de búfalo refrigerado. A atividade proteolítica foi verificada em Ágar Leite e a atividade lipolítica foi observada em Ágar Tributirina, ambos através de halos de degradação. A produção de biofilmes foi avaliada em Ágar Vermelho Congo, onde foram consideradas produtoras de biofilme as bactérias que apresentaram crescimento com colônias negras e cristalinas. Todas as culturas apresentaram proteólise com halos de degradação de caseína entre 4 e 15 mm. A atividade lipolítica foi verificada em nove dos isolados com halos de degradação entre 5 e 8 mm. A capacidade de formar biofilme foi encontrada em 12 bactérias nesse estudo. A avalição destas propriedades destaca o potencial de bactérias psicrotróficas na produção de enzimas hidrolíticas e na produção de biofilmes, que podem causar efeitos indesejáveis no produto lácteo.

Palavras-chave: Proteólise. Lipólise. Biofilme.

Introdução

A estocagem do leite cru sob refrigeração possibilita a redução da atividade acidificante de bactérias mesófilas contaminantes. No entanto, o armazenamento do leite por períodos prolongados pode resultar em queda de qualidade dos produtos lácteos, devido ao crescimento de bactérias psicrotróficas, visto que, em sua fase logarítmica possuem a capacidade de produzir enzimas extracelulares que hidrolisam os principais componentes do leite (MARTINS et al., 2005).

A produção de enzimas extracelulares se torna um grande problema na indústria de lácteos, pois a maioria das enzimas resiste aos processos de tratamento térmico, ao contrário do que ocorre com a maioria das bactérias contaminantes que são eliminadas pela pasteurização (NÖRBERG et al., 2010; TEH et al., 2011). As principais enzimas extracelulares produzidas por bactérias contaminantes no leite são enzimas proteolíticas e lipolíticas. Estas degradam os principais componentes do leite, que são respectivamente proteínas e lipídios (NÖRBERG et al., 2011), gerando amargor e geleificação do leite (TEH et al., 2011).

Além da preocupação com a produção enzimas hidrolíticas por bactérias psicrotróficas, as indústrias de produtos lácteos também encontram problemas com a formação de biofilmes por essas bactérias. O biofilme é caracterizado com um agregado de micro-organismos incorporados em uma matriz de substancias poliméricas extracelular, produzidas pelos próprios micro-organismos, aderidos a uma superfície (SIMÕES et al., 2010). No biofilme os microrganismos estão mais resistentes à ação de agentes químicos e físicos (SCHWERING et al. 2013).

O objetivo do presente estudo foi verificar o perfil proteolítico e lipolítico, assim como avaliar a potencial produção de biofilme por bactérias psicrotróficas isoladas de leite cru de búfalo refrigerado.

Material e Métodos

Foram utilizadas 21 culturas de bactérias psicrotróficas isoladas previamente de amostras de leite cru de búfalo refrigerado. Estas culturas foram previamente codificadas e posteriormente identificadas tendo-se o gênero/espécie de acordo com a tabela 1.

A atividade proteolítica e lipolítica foi verificada segundo o descrito por Ruaro et al. (2013), com algumas modificações. Um cultivo de 48 horas das bactérias psicrotróficas isoladas do leite cru de búfalo refrigerado foi preparado em Ágar BHI (Brain Heart Infusion). Após foram inoculadas em meio de cultura Ágar Leite (50 g/l de peptona, 30 g/l de extrato de levedura, 12 g/l de ágar, 10% de leite UHT desnatado) e incubadas a 36 ± 1°C durante 48 horas. A atividade proteolítica foi evidenciada pelo aparecimento de um halo transparente

ao redor da colônia. Como controle positivo foi usada uma cultura de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. A atividade lipolítica foi determina em Ágar Tributirina (Oxoid, UK) e as placas semeadas com as culturas foram incubadas em estufa na temperatura de 36 ± 1°C por 48 horas. O aparecimento de zonas claras em torno da colônia indicou a ocorrência de atividade lipolítica. Como controle positivo foi utilizada uma cultura de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Ambos os testes foram realizados em duplicata com a medição dos halos e os resultados foram expressos em milímetros (mm).

A habilidade dos isolados de formarem biofilme foi avaliada seguindo a técnica proposta por Hassan et al. (2011), mediante a produção de exopolissacarídeo utilizando o método de semeadura em Agar Vermelho Congo (CRA - Congo Red Agar Metodo, FREEMAN et al., 1989). O meio CRA foi preparado com Caldo BHI (Brain Heart Infusion, Oxoid, UK) 37g/L, Sacarose 50g/L, Agar (Oxoid, UK) 10g/L e indicador vermelho congo (Oxoid, UK) 8g/L. As placas de CRA foram inoculadas com cada um dos isolados e incubadas a 6 ± 1°C e 36 ± 1°C por 48 horas. Para os controles foram utilizados *Staphylococcus epidermidis* ATCC 35984 (forte formador de exopolissacarídeo) e *S. carnous* ATCC 12228 (não produtor de exopolissacarídeo). Para a leitura do ensaio, foram considerados formadores de exopolissacarídeo (produtores de biofilmes) aqueles isolados que apresentaram colônias pretas com uma consistência seca e cristalina. O experimento foi realizado em duplicata e o mesmo foi repetido por três vezes.

Resultados e Discussão

As 21 bactérias psicrotróficas isoladas do leite cru de búfalo refrigerado apresentaram potencial proteolítico, com halo de degradação de caseína variando de 4 a 15 mm. Halos maiores que 10 mm foram encontrados em isolados do gênero *Acinetobacter* (PL 3.5, PL 7.4, PL 8.1, PL 8.2, PL 8.3 e PL 8.5), *Brevundimonas diminuta* ou *Pseudomonas lemoignei* (PL 3.4), *Moraxella* (PL 4.1) e *Oligella* (PL 6.4) (Tabela 1). A formação do halo indica produção de enzima proteolítica extracelular, que possuem a habilidade de degradar a caseína e promover a desagregação das micelas do leite (BUTTON et al., 2011) o que resulta na deterioração e redução da vida de prateleira de produtos lácteos (VITHANAGE et al, 2014), visto que as enzimas proteolíticas são responsáveis pelo amargor e geleificação do leite, mesmo após tratamento térmico (TEH et al., 2011).

Quanto a atividade lipolítica, nove bactérias isoladas de leite cru de búfalo refrigerado apresentaram esta propriedade, com halo de degradação de lipídios variando entre 5 e 8 mm (Tabela 1). O isolado que apresentou maior halo de degradação foi *Oligella urethralis* PL 6.4. A atividade lipolítica de bactérias hidrolisa os fosfolipídios presentes na camada dos glóbulos de gordura, causando o sabor de ranço no leite e seus derivados (HANTSIS-ZACHAROV & HALPERN, 2007).

Nesse estudo, a capacidade de formação de exopolissacarídeo mostrada pela avaliação em Agar Vermelho Congo à temperatura de 36 ±1 °C foi verificada em 12 isolados bacterianos de leite cru de búfalo refrigerado. Neste teste os isolados cresceram como colônias negras e cristalinas (Tabela 1). Sete destas bactérias pertencem ao gênero *Acinetobacter*, sendo os isolados PL 3.2, PL 4.2, PL 5.2, PL 5,6, PL 7.4, PL 8.1 e PL 8.3. Apenas três das bactérias isolados de leite cru de búfalo refrigerado trabalhadas nesse estudo apresentaram a habilidade da produção de biofilme em Agar Vermelho Congo à temperatura de incubação de 6 ±1 °C (Tabela 1).

Tabela 1. Média dos halos da atividade proteolítica e lipolítica e produção de exopolissacarídeo pelas bactérias psicrotróficas isoladas do leite cru de búfalo refrigerado.

Cepas	Ativ. proteolítica	Ativ. proteolítica	Formação de exopolissacarídeo	
			6 ± 1°C	36 ± 1°C
Acinetobacter PL3.2	8mm	-	+	+
Brevundimonas diminuta ou Pseudomonas lemoignei PL3.4	13mm	5mm	-	-
Acinetobacter PL3.5	10mm	5mm	-	-
Moraxella atlantae PL4.1	17mm	7mm	-	+
Acinetobacter johnsonii PL4.2	8mm	5mm	-	+
Enterobacter PL4.4	6mm	-	-	-
Moraxella atlantae PL4.5	10mm	-	-	-
Acinetobacter PL5.2	4mm	-	+	+
Moraxella atlantae PL5.4	7mm	7mm	-	+
Acinetobacter johnsonii PL5.6	8mm	-	-	+
Acinetobacter PL6.2	4mm	-	-	-
Pseudomonas PL6.3	6mm	-	-	-
Oligella urethralis PL6.4	10mm	8mm	-	+
Acinetobacter johnsonii PL7.1	7mm	7mm	-	-
Oligella urethralis PL7.2	7mm	5mm	-	+
Enterobacter PL7.3	9mm	-	+	+
Acinetobacter radioresistens PL7.4	15mm	-	-	+
Acinetobacter johnsonii PL8.1	11mm	5mm	-	+
Acinetobacter radioresistens PL8.2	14mm	7mm	-	-
Acinetobacter radioresistens PL8.3	13mm	-	-	+
Acinetobacter radioresistens PL8.5	15mm	-	-	-
P. aeruginosa ATCC 27853	15mm	NAP	NAP	NAP
S. aureus ATCC 25923	NAP	11mm	NAP	NAP
S. epidermidis ATCC 35984	NAP	NAP	+	+
S. carnosus ATCC 12228	NAP	NAP	-	-

+: produtor de exopolissacarídeo; -: não produtor de exopolissacarídeo; NAP: Não se aplica.

A capacidade de formação de biofilme torna-se uma preocupação para a indústria de alimentos, uma vez que, bactérias em biofilme podem apresentar maior resistência a antimicrobianos (HOIBYA et al., 2010), sanificantes (SIMÕES et al., 2010), possuem a habilidade de aumentar o fator de virulência de algumas bactérias (OLIVEIRA et al., 2006) e apresentam maior capacidade de produção de proteases e lipases dentro do biofilme quanto comparado com bactérias planctônicas (NÖRNBERG et al., 2011; TEH et al., 2013).

De acordo com Teh et al. (2012), a atividade proteolítica e lipolítica pode ser combinada com a formação de biofilme, ou seja, as enzimas hidrolíticas podem ser produzidas dentro de biofilmes, sobre as superfícies que entram em contato com o leite cru.

Dessa forma, a produção de proteases e lipases, assim como a formação de biofilme sobre superfícies podem resultar em perdas na qualidade e segurança de produtos lácteos, devido a particularidade dessas bactérias de produzirem enzimas termorresistentes, bem como a liberação de bactérias presas nos biofilmes para o produto lácteo.

Conclusão

Esse estudo mostrou que as bactérias psicrotróficas isoladas do leite cru de búfalo refrigerado apresentaram a capacidade de produção de enzima extracelular proteolítica e algumas possuem atividade lipolítica, ou seja, capacidade de hidrolisar proteínas e lipídios, respectivamente. Ainda, 12 dessas bactérias trabalhadas apresentaram-se produtoras de biofilme em Ágar Vermelho congo. A produção de biofilmes passa a ser um problema, no sentido de termos um foco de contaminação possível, no processo de produção. Remetendo a importância na manutenção da qualidade microbiológica do leite durante o seu processamento, através dos procedimentos de higiene e cuidados com a temperatura de refrigeração. Estas verificações enaltecem o trabalho no sentido de haver poucas informações sobre bactérias psicrotróficas em leite bubalino.

Referências Bibliográficas

BUTTON, P. D.; ROGINSKI, DEETH H.C.; CRAVENI, H.M. Improved shelf life estimation of UHT milk by prediction of proteolysis. **Journal of Food Quality**, v. 34, n. 1, p. 229–235, 2011.

FREEMAN, J., FALKINER, F. R.; KEANE, C. T. New method for detecting slime production by coagulase negative *Staphylococci*. **Journal of Clinical Pathology**, v. 42, n. 8, p. 872-874, 1989.

HANTSIS-ZACHAROV, E.; HALPERN, M. Culturable psychrotrophic bacterial communities in raw milk and their proteolytic and lipolytic traits. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 73, n. 22, p. 7162-7168, 2007.

HASSAN, A.; USMAN, J.; KALEEM, F.; OMAIR, M.; KHALID, A.; IQBAL, M. Detection and antibiotic susceptibility pattern of biofilm producing Gram positive and Gram negative bacteria isolated from a tertiary care hospital of Pakistan. **Malaysian Journal of Microbiology**, v. 7, p. 57-60, 2011.

HOIBYA, N.; BJARNSHOLT, T.; GIVSKOV, M.; MOLIN, S.; CIOFU, O. Antibiotic resistance of bacterial biofilms. **International Journal of Antimicrobial Agent**, v. 35, n. 4, p. 322–332, 2010.

MARTINS, M.L.; ARAÚJO, E.F.; MANTOVANI, H.C.; MORAES, C.A. Detection of the *apr* gene in proteolytic psychrotrophic bacteria isolated from refrigerated raw milk. **International Journal of Food Microbiology**, v. 102, n. 2, p. 203-211, 2005.

NÖRNBERG, M. B. L.; FRIEDRICH, R. S. C.; WEISS, R. D. N.;TONDO, E. C.; BRANDELLI, A. Proteolytic activity among psychrotrophic bacteria isolated from refrigerated raw milk. **International Journal of Dairy Technology**. v. 63, n. 1, p. 41-46, 2010.

NORNBERG, M. F. B. L. et al. A psychrotrophic *Burkholderia cepacia* strain isolated from refrigerated raw milk showing proteolytic activity and adhesion to stainless steel. **Journal of Dairy Research**, v. 78, n. 3, p. 257–262, 2011.

OLIVEIRA, M.; BEXIGA, R.; NUNES, S. F.; CARNEIRO, C.; CAVACO, L. M.; BERNARDO, F.; VILELA, C. L. Biofilm-forming ability profiling of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* mastitis isolates. **Veterinary Microbiology**, v. 118, n. 1, p. 133-40, 2006.

RUARO, A.; ANDRIGHETTO, C.; TORRIANI, S.; LOMBARDI, A. Biodiversity and characterization of indigenous coagulase-negative *Staphylococci* isolated from raw milk and cheese of North Italy. **Food Microbiology**, v. 34, n. 1, p. 106-111, 2013.

SCHWERING, M.; CANÇÃO, J.; LOUIE, M.; TURNER, R. J.; CERI, H. Multi-species

biofilms defined from drinking water microorganisms provide increased protection against chlorine disinfection. **Biofouling**, v. 29, n. 8, p. 917–928, 2013.

SIMÕES, M.; SIMÕES, L. C.; VIEIRA, M. J. A review of current and emergent biofilm control strategies. **LWT - Food Science and Technology**, v. 43, n. 4, p. 573–583, 2010.

TEH, K. H.; FLINT, S.; PALMER, J.; LINDSAY D.; ANDREWES, P. ; BREMER, P. Thermo-resistant enzyme-producing bacteria isolated from the internal surfaces of raw milk tankers. **International Dairy Journal,** v. 21, n. 10, p. 742-747, 2011.

TEH, K. H.; Flint, S.; PALMER, J; ANDREWES, P.; BREMER, P.; LINDSAY, D. Proteolysis produced within biofilms of bacterial isolates from raw milk tankers. **International Journal of Food Microbiology**, v. 157, n. 1, p. 28–34, 2012.

TEH, K. H.; LINDSAY, D.; PALMER, J; ANDREWES, P.; BREMER, P.; FLINT, S. Lipolysis within single culture and co-culture biofilms of dairy originInternational. **Journal of Food Microbiology**, v. 163, n. 2, p. 129–135, 2013.

VITHANAGE, N. R.; YEAGER, T. R.; JADHAV, S. R.; PALOMBO, E. A.; DATTA, N. Comparison of identification systems for psychrotrophic bacteria isolated from raw bovine milk. **International Journal of Food Microbiology**, v.189, p. 26–38, 2014.

Autor a ser contatado: Marciéle Bogo; aluna do Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Rua Dr. Flores, 461, apartamento 901; marci_bg@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SOBREVIVÊNCIA DE UM CEPA DE *E. COLI* O157:H7 FRENTE AO DICLOROISOCIANURATO DE SÓDIO, ÁCIDO ORGÂNICO, ÁLCOOL ETÍLICO E QUATERNÁRIO DE AMÔNIO

EVALUATION OF THE SURVIVAL CAPACITY OF *E. COLI* O157: H7 IN PRESENCE OF SODIUM DICHLOROISOCYANURATE, ORGANIC ACID, ETHANOL AND AMMONIUM QUATERNARY

Cheila Minéia Daniel de Paula [1,2], Cláudia Titze Hessel [3], Márcia Regina Loiko[4], Eduardo Cesar Tondo[5]

1 Professora Adjunta, Departamento de Nutrição - UFCSPA
2 Professora Assistente, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) – Unidade Caxias do Sul
3 Mestranda, Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – PPGCTA/UFRGS
4 Doutoranda, Programa de Pós Graduação e Ciências Veterinárias – PPGCV/UFRGS
5 Professor Adjunto, Departamento de Ciências dos Alimentos – ICTA/UFRGS

Resumo
Escherichia coli O157:H7 é um dos patógenos alimentares mais importantes da atualidade, no Brasil existem poucos relatos de isolamento deste patógeno. O objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência de uma cepa de *E. coli* O157:H7 frente a diferentes desinfetantes. Foram preparadas soluções de quatro desinfetantes utilizados em indústrias de alimentos e

a análise foi realizada em diferentes tempos de exposição. Uma cepa não O157 foi utilizada como controle. Os resultados demonstraram que o álcool etílico (96 e 70%) e quaternário foram capazes de inativar as cepas testadas na presença de matéria orgânica. O ácido cítrico, na concentração recomenda pelos fabricantes e o dobro reduziram cerca de 90% das contagens após 5 min de exposição. O dicloroisocianurato de sódio só apresentou reduções significativas quando utilizadas duas vezes a concentração recomendada. A cepa O157:H7 foi mais resistente que a cepa não O157 demonstrando sua importância do ponto de vista epidemiológico.

Palavras-chave Escherichia coli O157:H7, desinfetantes, resistência

Introdução

Nos últimos anos, Escherichia coli O157:H7 vem ganhando notoriedade mundial, devido ao seu envolvimento com graves surtos alimentares, ocorridos em diversos países (ATEBA & MBEWE, 2011; SCALLAN et al, 2011, CDC, 2014). Devido a sua alta severidade e baixa dose infectante, esse microrganismo tem sido considerado uns dos principais patógenos alimentares da atualidade, em nível mundial (ETCHEVERRÍA & PADOLA, 2013; FARROKH et al, 2013). No Brasil *E. coli* O157:H7 ainda são poucos os relatos de isolamento desse microrganismo (PAULA, CASARIN, TONDO, 2014), sendo que a bibliografia especializada relatou apenas um único suposto caso de envolvimento desse microrganismo em um surto alimentar (EDUARDO et al, 2003). Por outro lado, diversos relatos de casos clínicos de Síndrome Uremica Hemolítica foram publicados no Brasil, sugerindo que esse microrganismo já esteja em território nacional há algum tempo (EDUARDO et al, 2003; SOUZA et al, 2011; PAULA, LOIKO, TONDO, 2014). Condições de higiene inadequadas durante o processo de produção, manipulação e comercialização de carnes em geral ou a não aplicação de gestão de técnicas agrícola adequadas facilitam a transferência de *E. coli* O157: H7 para carne, produtos cárneos e vegetais fazendo com que estes se tornem potencialmente perigosos (BOUVET et al., 2001; RADU et al., 2001; BOTTELDOORN et al., 2003; TUTENEL et al., 2003). Considerando a rápida dispersão da *E. coli* O157:H7 em nível mundial e dada a importância desse patógeno em saúde pública, é evidente a necessidade de avaliar criticamente as características dessas bactérias em seus locais de ocorrência, nesse sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de sobrevivência de uma cepa de *E. coli* O157:H7, isolada de carcaça de bovino em um frigorífico do sul do Brasil, frente a diferentes desinfetantes.

Material e Métodos

A avaliação da resistência aos desinfetantes foi realizada através do teste de suspensão. Foram submetidas aos tratamentos as cepas *E.coli* O157:H7 A13P3 e a cepa ATCC8739. Para tanto foram preparadas soluções de quatro dos principais desinfetantes utilizados na indústria de alimentos e serviços de alimentação, os quais foram: desinfetante A (princípio ativo dicloroisocianurato de sódio), desinfetante B (princípio ativo ácido lático e ácido cítrico), desinfetante C (princípio ativo cloreto benzalcônio do grupo quaternário de amônia) e álcool etílico 96ºGL. Os tratamentos consistiram na exposição das cepas estudadas frente a diferentes diluições dos desinfetantes. Os desinfetantes concentrados foram diluídos em água destilada estéril conforme preconizado pela Portaria 101/93, do MAPA (BRASIL, 1993) e testados na concentração recomendada pelo fabricante (F), na metade da concentração recomendada (F/2), um quarto da recomendação (F/4) e duas vezes o recomendado (2F). O álcool etílico foi utilizado puro (96GL) e diluído a 70%. Em seguida, 9 mL de cada desinfetante foram colocados assepticamente em tubos de ensaio estéreis, aos quais foi adicionado 1 mL de solução de albumina bovina sérica a 1%, totalizando 10 mL por tubo. Inóculos de 0,1 mL de cada suspensão bacteriana foram adicionados, separadamente, aos tubos contendo cada desinfetante, resultando na concentração bacteriana de aproximadamente 10^6UFC/mL, sendo o tempo cronometrado, a partir desse procedimento. Todos os desinfetantes foram avaliados após oito tempos de exposição (0, 1, 2, 3, 15, 20,

30 e 45 min), adaptado de MALHEIROS et al, (2009) que utilizaram o mesmo procedimento mas avaliaram apenas tempos de exposição (5, 10, 15 e 20 min). Após os tempos de exposição nas condições descritas acima, alíquotas de 20 µL foram coletadas e semeadas na superfície de placas de petri contendo Agar Nutriente as quais foram incubadas por 24h, a 37°C. A quantificação das células foi realizada de acordo com a técnica da gota descrita por Milles et al (1938) e utilizada por Malheiros et al (2009). Assumiu-se "redução total" quando não se observou crescimento em placas, indicando que houve inativação após o tratamento ou as contagens estavam abaixo do limite de detecção do teste. Todos os ensaios foram realizados em temperatura ambiente em três repetições e as contagens realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

As médias das reduções obtidas por cada tratamento em função do tempo foram expressas em logUFC/g e calculadas com base nos valores dos inóculos. Para realização dos testes e resistência foi utilizado como fonte de diclorocianurato, desinfetante A, utilizado comumente por serviços de alimentação. O produto é apresentado em pó, e utilizado na concentração de 2 g/L (130 ppm de cloro residual) conforme informações contidas no rótulo do produto. Os resultados indicaram que não houve redução significativa da *E. coli* O157:H7 A13P3, nas concentrações e tempos testados para o dicloroisocianurato de sódio, exceto quando foi utilizado o dobro da concentração recomendada pelo fabricante (aproximadamente 260 ppm). Por outro lado, as contagens de *E. coli* ATCC8739 foram reduzidas em 0,89 logUFC/g após 3 minutos de exposição a 130 ppm de dicloroisocianurato de sódio. Reduções de 5,54 logUFC/g foram observadas depois de 5 minutos de exposição a este desinfetante. Concentrações de aproximadamente 65 ppm (F/2) e 30 ppm (F/4) não reduziram significativamente as contagens da cepa ATCC. Os resultados sugerem também que a cepa de *E. coli* O157:H7 A13P3 foi mais resistente ao dicloroisocianurato de sódio do que a *E. coli* ATCC 8739. O desinfetante comercial B, cujo princípio ativo é um ácido orgânico, produto destinado a desinfecção de laticínios, indústrias farmacêuticas e indústrias de alimentos em geral. O produto é comercializado na forma líquida com recomendação de uso de 0,5 a 1,0%. Os resultados demonstraram que quando utilizadas as concentrações recomendadas pelo fabricante, aqui considerada 1,0% o produto foi capaz de reduzir por completo as contagens a partir de 3 minutos de contato, a recomendação do fabricante indica tempo mínimo de 10 a 15 minutos. Tendo em vista que na concentração de 0,5% (mínima recomendada) o produto demonstrou-se capaz de reduzir as contagens da ATCC8739 apenas após 15 minutos de exposição, enquanto para a cepa de *E. coli* O157:H7 A13P3 foram necessários 20 minutos para a redução total das contagens. Quando confrontadas com a diluição de 0,25% as reduções mais expressivas formam observadas nos tempos de 20 e 30 minutos para as cepas ATCC8739 e A13P3 respectivamente. Esses resultados demonstram que a cepa de *E. coli* O157:H7 A13P3 foi mais resistente para concentrações inferiores a 1%. Os experimentos foram conduzidos em presença de matéria orgânica, a fim de simular as condições encontradas in loco nas indústrias de alimentos. Jaenisch et al (2010) em estudo a fim de avaliar a atividade antibacteriana de desinfetantes para uso na produção orgânica de aves observaram que presença da matéria orgânica reduziu a atividade antibacteriana os desinfetantes à base de ácidos orgânicos (cítrico, percético, lático). Para o teste com álcool etílico foi utilizado álcool puro na forma líquida com concentração de 96GL. O produto foi testado puro e diluído na concentração de 70%. As concentrações testadas foram escolhidas em função do uso frequente em indústrias de alimentos e principalmente serviços de alimentação. A recomendação de concentração uso do produto como desinfetante é de 70% (SES-RS, 2010), no entanto o produto foi testado puro, pois frequentemente o manipulador de alimentos não dilui o produto. Os resultados demonstraram que quando confrontadas com álcool etílico a 70% e 96%, ambas as cepas foram totalmente reduzidas em todos os tempos testados. O cloreto de benzalcônio é utilizado como desinfetante pela indústria de alimentos em geral. O desinfetante comercial C, utilizado nesse estudo, é um produto a base de cloreto de benzalcônio comercializado na forma líquida com 22% de princípio ativo. A recomendação de uso segundo o rótulo do

fabricante é uma diluição de 2%(v/v) (4400 ppm), uso em temperatura ambiente e necessita de enxague. Os resultados demostraram que o produto foi eficaz na redução das contagens de ambas as cepas em todos os temos e concentrações avaliados. Grezzi (2007) reportou que desinfetantes à base de amônia quaternária são bastante sensíveis à presença de matéria orgânica, o produto avaliado no presente estudo, no entanto, demonstrou ser eficiente mesmo na presença de matéria orgânica.

Conclusão

Após avaliar a capacidade de sobrevivência da *E. coli* O157:H7 A13P3 frente ao diclorocianurato de sódio, ácido orgânico, álcool etílico e quaternário de amônio os resultados demonstraram que a cepa de *E. coli* O157:H7 A13P3 foi mais resistente do que a cepa controle *E. coli* ATCC8739 quando confrontadas com o dicloroisocianurato e desinfetante a base de ácido orgânico. Não foram observadas diferenças significativas, no entanto, quando as cepas foram expostas ao álcool etílico e cloreto de benzalcônio em todos os tempos e concentrações avaliados. Estes dados, associados ao fato de que a cepa *E. coli* O157:H7 A13P3 foi isolada de carcaça de bovinos durante o processamento em frigorífico sob Inspeção Federal, no estado com um dos maiores consumos de carne do país. Destaca-se ainda e que a cepa *E. coli* O157:H7 A13P3 é resistente a dois dos desinfetantes mais utilizados pela indústria de alimentos. Esse resultado demonstra que as cepas de O157:H7 são importantes do ponto de vista epidemiológico e que mais estudos a fim de caracterizar estas cepas se fazem necessários, visto que estão presentes no ambiente e podem ser agentes causadores de surtos no RS.

Referências Bibliográficas

ATEBA, C. N.; MBEWE, M. Detection of *E. coli* O157:H7 virulence genes in isolates from beef, pork, water, human and animal species in the northwest province, South Africa: public health implications. **Research in Microbiology**, V. 162, p.240 – 248, 2011.

BOUVET, J.; BAVAI, C.; ROSSEL, R.; LEROUX, A.; MONTEL, M.P.; et al. Prevalence of verotoxin-producing *Escherichia coli* and *E. coli* O157:H7 in pig carcasses from three French slaughter houses. **International Journal of Food Microbiology,** v. 71, p.249-255, 2001.

BOTTELDOORN, N., HEYNDRICKX, M., RIJPENS, N., HERMAN, L. Detection and characterization of verotoxigenic *Escherichia coli* by a VTEC/EHEC multiplex PCR in porcine faeces and pig carcass swabs. **Research in Microbiology**, v.154, p. 97-104, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria 101/93, do MAPA. Disponível em:<http://www.crmvgo.org.br/legislacao/OVOS/POR00000101.pdf>. Acesso: em março 2014.

CDC – CENTER FOR DISEASE CONTROL, USA. Multistate Outbreak of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 Infections Linked to Ground Beef (Final Update). Disponível em: http://www.cdc.gov/ecoli/2014/O157H7-05-14/index.html Acesso em: 10 dezembro, 2014.

EDUARDO, M. B. P.; FRANÇA, A. C. C.; IRINO, K.; VAZ, T.M. I.; GUTH, B. E. C. Investigação Epidemiológica de Infecções por *Escherichia coli* O157:H7 – Campinas, São Paulo. **REVNET DTA**. Vol.3, No. 6, Novembro 2003.

ETCHEVERRÍA, A. I.; PADOLA, N. L. Shiga toxin-producing *Escherichia coli:* factors involved in virulence and cattle colonization. **Virulence.** V.5, p.366-72. 2013.

FARROKH, C.; JORDAN, K.; AUVRAY, F.; GLASS, K.; OPPEGAARD, H.; et al. Review of Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and their significance in dairy production. **International Journal of Food Microbiology**, v.162, p.190–212, 2013.

GREZZY G. G. Limpeza e desinfecção na avicultura. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2007, Campinas, SP, Anais..., Campinas: FACTA, 2007. p. 161-182.

JAENISCH, F. R. F.; KUCHIISHI, S. S.; COLDEBELLA, A. Atividade antibacteriana de desinfetantes para uso na produção orgânica de aves. **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.384-388, fev, 2010.

MALHEIROS, P.S. et al. Acid And Thermal Resistance Of A Strain Involved In Several Foodborne Outbreaks. **Journal of Food Safety,** v. 29, p. 302-317, 2009.

MILLES, A. A. L.; MINSRA, S. S.; IRWIN, J. O. The estimation of the bacterial power of the blood. **The Journal of Hygiene,** v.38:6, p.732-749, 1938.

PAULA, C. M. de D.; CASARIN, L. S.; TONDO, E. C. *Escherichia coli* O157:H7- patógeno alimentar emergente. Vigilância Sanitária em Debate. V.2, n04, p.23-33, 2014.

PAULA, C. M. de D.; LOIKO, M. R.; TONDO, E. C. *Escherichia coli* O157:H7: local epidemiology and disease spectrum in Brazil. **Clinical Biomedical Research**. V. 34, n.2, p.113-121, 2014.

SCALLAN, E.; HOEKSTRA, R. M.; ANGULO, F. J.; TAUXE, R. V.; WIDDOWSON, M.-A., et al. Foodborne Illness Acquired in the United States - Unspecified Agents. **Emerging Infectious Diseases,** v. 17, No. 1, 2011.

SES-RS- PORTARIA Nº 78/2009. Disponível em: http://www.saude.rs.gov.br/lista/402/Vigil%C3%A2ncia_Sanit%C3%A1ria_%3E_Alimentos_%3E_Legisla%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: março 2014.

SOUZA, R.L. et al. Hemolytic Uremic Syndrome in Pediatric Intensive Care Units in São Paulo, Brazil. **The Open Microbiology Journal,** 5, (Suppl 1-M5) 76-82, 2011.

RADU, S.; LING, O.W.; RUSUL, G.; KARIM, M.I.A.; NISHIBUCHI, M. Detection of *Escherichia coli* O157:H7 by multiplex PCR and their characterisation by plasmid profiling, antimicrobial resistance, RAPD and PFGE analysis. **Journal of Microbiological Methods**. V.46, p.131-139, 2001.

TUTENEL, A.V.; PIERARD, D.; VAN HOOF, J.; CORNELIS, M.; DEZUTTER, L. Isolation and Molecular characterization of *Escherichia coli* O157 isolated from cattle, pigs and chickens at slaughter. **International Journal of Food Microbiology**, v.84, p.63-69, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Cheila Minéia Daniel de Paula, (1 Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Avenida Júlio de Castilhos, 3947- Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil CEP: 95010-005; 2 Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre Rua Sarmento Leite, 245 - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil - CEP 90050-170) email:cheilapaula@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE MESÓFILOS, BACTÉRIAS LÁTICAS, BOLORES E LEVEDURAS PRESENTES EM QUEIJOS COALHO COMERCIALIZADOS EM ALGUNS MUNICÍPIOS DE SERGIPE.

EVALUATION OF MESOPHILIC AEROBES, LACTIC ACID BACTERIA, AND YEASTS AND MOLDS PRESENT IN RENNET CHEESES MARKETED IN SOME CITIES OF SERGIPE.

Bruna Stephanny Santos NEVES[1], Genivaldo Silva dos SANTOS[2], Ana Carolina Sampaio Doria CHAVES[3], Antônio Martins de OLIVEIRA JUNIOR[4], Tatiana Pacheco NUNES[4].

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFS
[2] Graduando em Medicina Veterinária – UFS
[3] Pesquisadora Embrapa Agroindústria de Alimentos – Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ
[4] Professor - Universidade Federal de Sergipe – UFS

Resumo

O presente trabalho objetivou avaliar a microbiota presente em queijos coalho comercializados nos municípios de Aracaju, São Cristovão, Estância e Areia Branca, todos localizados em Sergipe. Para tal, setenta e cinco amostras de queijo foram analisadas quanto à enumeração de microrganismos mesófilos aeróbios, bolores e leveduras e de bactérias láticas. Os resultados mostraram que 85,34%, 82,67% e 86,67% das amostras apresentaram contagens $>10^7$ UFC/g para as análises de mesófilos, bolores e leveduras e bactérias láticas, respectivamente. Considerando que esses queijos são elaborados com culturas láticas mesofílicas, a alta população observada na grande maioria das amostras para bactérias láticas e mesófilas era esperada. Assim, fica evidente que a alta contagem de bolores e leveduras está relacionada com a falta de qualidade microbiológica deste produto, levando a uma possível redução da vida útil do produto, ressaltando a falta de cuidado na fabricação dos queijos, além da fiscalização pelos órgãos competentes.
Palavras-chave: Queijo Coalho, Avaliação Microbiológica, Microbiota.

Introdução

Entre os derivados de leite mais consumidos encontra-se o queijo e, dentre os mais variados tipos, o queijo coalho é o mais tradicional dentre os produzidos na região Nordeste do Brasil. O queijo coalho é obtido pela coagulação do leite por coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias láticas selecionadas, sendo comercializado após 10 dias de maturação (BRASIL, 2001).

A produção rural de queijo de coalho tem uma participação considerável na economia nordestina, sendo extremamente expressiva na renda dos produtores de leite, principalmente daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento. Porém, estes produtores em geral não contam com tecnologias apropriadas, necessitando aperfeiçoar seu processo de fabricação para melhorar a qualidade do produto, sem promover a sua descaracterização (LIMA, 1996).

É sabido que o leite e as diferentes etapas de processamento são as principais fontes de contaminação microbiológica do queijo e que a qualidade dos produtos lácteos incentiva a aceitação e demanda dos consumidores. Segundo Zoccal (2012), somente 20.975.501 dos 30.715.460 litros de leite produzidos no Brasil passaram por algum órgão de inspeção, o que sugere que 30% da produção total de leite não é inspecionado (tanto leite cru e quanto os derivados lácteos elaborados a partir de leite cru), ou seja, são produtos clandestinos e consumidos pelo mercado informal, sem qualquer tipo de fiscalização higiênico-sanitária.

Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar a microbiota presente em amostras de queijo coalho por meio da enumeração de aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e bactérias láticas.

Material e Métodos

Material

Setenta e cinco amostras de queijo coalho foram adquiridas em diferentes pontos de comercialização, como: vendedores ambulantes, feiras livres, mercado central e laticínios, localizados nos municípios de Aracaju, São Cristovão, Estância e Areia Branca (todos localizados no estado de Sergipe), no período de janeiro a junho de 2014. Após a aquisição, essas amostras foram adequadamente transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos, situado no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe para realização das análises.

Metodologia

Análises Microbiológicas
O preparo das amostras consistiu em pesar 25 gramas do queijo, com utensílios previamente esterilizados e homogeneizá-las em 225 ml de solução salina a 0,85% para a realização das diluições decimais seriadas até 10^{-7}. As análises foram realizadas em duplicatas.
A microbiota presente nas amostras de queijo foi analisada por meio da contagem total de microrganismos mesófilos aeróbios, bactérias láticas e bolores e leveduras, segundo metodologia proposta por Downes e Ito (2001).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes às análises microbiológicas realizadas para quantificar a população de microrganismos presente em queijo coalho comercializado em alguns municípios do estado de Sergipe encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Média de resultados da avaliação microbiológica das amostras de queijo coalho comercializadas em alguns municípios do estado de Sergipe.

Faixa de Contagem (UFC/g)	Microrganismos					
	Mesófilos		Bolores e Leveduras		Bactérias láticas	
	N	%	N	%	N	%
10^4 ┤ 10^5	---	----	1	1,33	1	1,33
10^5 ┤ 10^6	7	9,33	1	1,33	3	4,00
10^6 ┤ 10^7	4	5,33	11	14,67	6	8,00
10^7 ┤ 10^8	38	50,67	43	57,33	51	68,00
>10^8	26	34,67	19	25,34	14	18,67
TOTAL	**75**	**100**	**75**	**100**	**75**	**100**

N =quantidade de amostras

Observando a Tabela 1 é possível verificar a ocorrência de elevadas contagens para todos os microrganismos analisados.

Alguns estudos apontam que grande parte dos queijos produzidos na região nordeste é elaborado a partir de leite cru, já que a pasteurização leva a destruição das bactérias láticas naturalmente presentes e que são responsáveis pelas características organolépticas dos queijos da região (OPAS, 2009). Além desse fato, De Martinis *et al.* (2003) afirmaram que elevadas contagens de bactérias ácido-láticas em diferentes tipos de queijos são esperadas, já que estas são intencionalmente adicionadas no processo, afim de que ocorra a fermentação adequada para o desenvolvimento das características sensoriais e extensão da vida útil dos produtos. Deste modo, assim como na presente pesquisa, outros autores também relataram alta contagem de bactérias láticas, como Lima et al. (2009), que reportaram em queijo Minas contagem de 10^7 UFC/g e Borelli (2002) que encontrou população entre 10^8 e 10^9 UFC/g no queijo Canastra.

Em relação às bactérias mesófilas, observou-se que aproximadamente 85% das amostras (64/75) apresentaram contagens superiores a 10^7 UFC/g. Esses resultados eram esperados, tendo em vista que as bactérias láticas são normalmente mesófilicas, por outro lado, vale ressaltar que alguns microrganismos indicadores como os coliformes totais, e patogênicos, como *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, também são mesófilos e dependendo das condições higiênicas durante a ordenha ou processamento podem facilmente contaminar esses produtos.

Conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, a conservação e comercialização de queijo de coalho devem ocorrer obrigatoriamente sob refrigeração, em temperaturas inferiores a 12 ºC (BRASIL, 2001). Entretanto, neste trabalho foi verificado que apenas os queijos comercializados em laticínios (37%) encontravam-se expostos em ambientes refrigerados, as demais amostras analisadas (63%) ficavam expostas em temperaturas ambientes, o que no Nordeste é em torno de 27 ºC. Dessa forma, pode-se dizer que as temperaturas em que maior parte das amostras encontrava-se armazenada também favoreceram significativamente para a multiplicação destes microrganismos.

Semelhante às bactérias mesófilas e láticas, os bolores e leveduras também apresentaram altas contagens, entretanto estes microrganismos, quando presentes em grande quantidade podem indicar deficiência de higienização durante o processamento e redução da vida útil.

Santos *et al.* (2008) analisando amostras de queijos coalho, manteiga e pré-cozido em Sergipe encontraram para o queijo coalho contagens de bolores e leveduras que variaram de $2,9 \times 10^4$ a $2,5 \times 10^5$ UFC/g e as contagens de bactérias aeróbias mesófilas variaram de $7,4 \times 10^3$ a $2,1 \times 10^5$ UFC/g.

Entretanto, outras pesquisas realizadas com este tipo de queijo, comercializadas na orla de Salvador (MENESES *et al*., 2012), Ceará (SANTOS *et al*., 1995) e Rio Grande do Norte (FEITOSA *et al*., 2003) reportaram valores de contagens na faixa de 10^6 a 10^9 UFC/g de mesófilos e 10^4 a 10^8 UFC/g de bolores e leveduras, valores próximos aos encontrados nesta pesquisa.

Conclusão

A maior parte das amostras de queijo coalho comercializada nos municípios de Aracaju, São Cristovão, Estância e Areia Branca localizados em Sergipe apresentam números elevados de bactérias láticas e bactérias mesófilas compatível com outros queijos artesanais brasileiros. Também foram observadas contagens elevadas de bolores e leveduras, o que evidencia a falta de qualidade microbiológica deste produto e condições inapropriadas de processamento e armazenagem.

Dessa forma ressalta-se que a presença desses microrganismos deteriorantes reduzirá a vida útil do produto e o tornará impróprio para o consumo, assim reforça-se sobre a importância da fiscalização destes produtos e dos locais de processamento pelos órgãos competentes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº30. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo de Coalho**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2001.

LIMA, M.H.P. **Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *S. thermophillus* e *L. bulgaricus***. 1996. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.

ZOCCAL, R. **Leite inspecionado no Brasil 2000/2011**. Embrapa Gado de Leite. Fevereiro 2012. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/>. Acessado em: 10 de setembro de 2014.

DE MARTINIS, E. C. P.; SANTAROSA, P. R.; FREITAS, F. Z. Caracterização preliminar de bacteriocinas produzidas por seis cepas de bactérias láticas isoladas de produtos cárneos embalados a vácuo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.2, p. 195-198, 2003.

DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.

SANTOS, F.A.; NOGUEIRA, N.A.P.; CUNHA, G.M.A. Aspectos microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em Fortaleza, Ceará. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 13, n. 1 p. 31-36, jan/jun. 1995.

SANTOS, J.S.; SANTANA, M.M.; SANTOS, R.D.; AQUINO, A.C.M.S.; SILVA, G.F.; CASTRO, A.A. Diagnóstico das condições de processamento de produtos artesanais derivados do leite no estado de Sergipe. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes",** jul/ago, v. 63, n. 363, p. 17-25, 2008.

MENESES, R.B.; CARDOSO, R.C.V.; GUIMARÃES, A.G.; GÓES, J.A.W.; SILVA, S.A.; ARGOLO, S.V. O comércio de queijo de coalho na orla de Salvador, Bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 381-392, maio/jun., 2012.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p.162-165, 2003.

LIMA, C. D. L. C.; LIMA, L. A.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; FERREIRA, E.G.; ROSA, C. A. Bactérias do acido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.266-272, 2009.

BORELLI, B.M. **Quantificação dos indicadores higiênico-sanitários e da diversidade de leveduras durante a fabricação do queijo-de- minas curado produzido na Serra da Canastra**, MG. 2002. 86f. Dissertação (Mestrado), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Guias para o gerenciamento dos riscos sanitários em alimentos.** Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças - OPAS/OMS, 2009.

PEIXOTO, A.M.S.; PRAÇA, E.F.; GÓIS, V.A. de,. A potencialidade microbiológica de coagulação do coalho líquido artesanal. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil)v.2, n.2, p. 52 – 64 Julho/Dezembro de 2007.

Autor(a) a ser contactado: Bruna Stephanny Santos Neves, Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Sergipe /São Cristovão- SE, endereço: Rua Dr. Hervercio de Araujo, 473, b. Alagoas, Estância- SE , email: buninha_1144@hotmail.com

Avaliação da presença de *Staphylococcus* spp em *sushis* e *sashimis* e correlação com as boas práticas em restaurantes localizados na cidade do Rio de Janeiro e Niterói

Evaluation of *Staphylococcus* spp contamination of sushi and sashimi: correlation with good practices in restaurants in the municipalities of Rio de Janeiro and Niterói

[1]Josiane Marília do CARMO, [1]Claudio Sabbatini Capella LOPES, [2]Eduardo Mere DEL AGUILA, [3]Ana Carolina da Silva CARVALHO, [3]Vânia Margaret Flosi PASCHOALIN

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Athos da Silveira Ramos 149, Bloco A, 5 andar, Ilha do Fundão- RJ.

Palavras-chave: *Staphylococcus spp*, sushi, sashimi, contamination

Resumo:

As doenças de origem alimentar são um problema mundial de saúde pública e pescados consumidos *in natura*, como preparos de *sushi* e sashimi podem oferecer riscos para o consumidor. *Staphylococcus* spp é um dos principais agentes etiológicos. O objetivo desse estudo foi identificar e enumerar *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) em amostras de *sushi* e *sashimi* de três restaurantes e avaliar os critérios de boas práticas adotados e, a presença do microrganismo nos manipuladores. As boas práticas foram avaliadas através de uma lista de verificação. Trinta e uma amostras de alimentos foram analisadas, 9 apresentaram contagem acima do valor estabelecido pela legislação. Com isso, conclui-se que as não conformidades verificadas devem ser corrigidas, pois a presença das mesmas significa a existência de riscos à saúde do consumidor.

Introdução:

As doenças de origem alimentar constituem um problema mundial de saúde pública e apesar dos esforços de pesquisadores e autoridades sanitárias, continuam causando mortes e prejuízo em todo o mundo. Os pescados, tradicionalmente consumidos após cocção, também são ingeridos *in natura* como preparos de culinária japonesa, comumente consumidos em nosso país (Martins, 2006). Preparos como *sushi* e *sashimi*, podem oferecer risco para a saúde do consumidor, uma vez que o pescado é um produto altamente perecível e que a deterioração pode ocorrer durante a estocagem, manipulação, processamento e distribuição inadequados (Valandro, 2010). Dentre os microrganismos comumente envolvidos na contaminação de pescados, o *Staphylococcus* spp é um dos principais patógenos contaminantes. A manipulação de pescados in natura sem a higiene adequada das mãos é um fator determinante para a disseminação de DTAs (doenças transmitidas por alimentos), visto que o manipulador pode ser portador assintomático desses microrganismos.

O objetivo desse estudo foi verificar a qualidade microbiológica de preparos a base de pescado cru, identificando e enumerarando *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP). A avaliação de amostras de *sushi* e sashimi provenientes de três restaurantes (EI, EII e EIII) nos municípios do

Rio de Janeiro e Niterói foi realizada e também foram avaliados os critérios de boas práticas na manipulação adotados nesses estabelecimentos comerciais, assim como a presença do microrganismo nos manipuladores desses alimentos.

Material e Métodos:

Foram coletados 31 amostras de aproximadamente 200g de s*ushi* e s*ashimi* de salmão, namorado e atum nos 3 restaurantes. Foram analisados o filé e a matéria-prima utilizada no preparo desses pratos. Além disso, foi coletado material das mãos, orofaringe e nasofaringe dos manipuladores, utilizando *swabs*. Frações de 25g de cada amostra foram transferidas para sacos estéreis para homogeneização em 0,1% de salina peptonada por 60s.Três diluições seriadas foram realizadas e plaqueadas em ágar Baird-Parker e incubadas a 36 ± 1ºC por 48 h. Placas contendo 20-200 colônias foram selecionadas para contagem e 3 a 5 colônias típicas e atípicas foram isoladas para realização de provas bioquímicas (coagulase, catalase e coloração de gram), de acordo com a metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003 do MAPA.

Os critérios de Boas Práticas adotados em cada restaurante foram avaliados através de uma lista de verificação elaborada de acordo com a RDC 216 de 15 de setembro de 2004, da ANVISA, a qual estabelece o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Itens relacionados a edificações e instalações; higienização; controle integrado de pragas; abastecimento de água; manejo de resíduos; manipuladores de alimentos; matérias primas e embalagens; preparação do alimento; armazenamento e transporte; exposição ao consumo; documentação e registros e responsabilidade técnica foram verificados nos três estabelecimentos.

Resultados e Discussão:

Em todas as 31 amostras de pescado coletadas nos estabelecimentos (EI, EII e EIII) foram detectadas a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP). Destas, 9 amostras (29%) apresentaram contagem de patógenos acima do valor estabelecido pela RDC n°12 (BRASIL, 2001), a qual estabelece o limite máximo de $5x10^3$ UFC/g , como mostrado na tabela 1.

Tabela 1. Valores mínimos e máximos em UFC/g, de *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de peixes, files e preparados (*sushi* e *sashimi*) de salmão, atum e namorado, coletados em três restaurantes dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, no período de setembro de 2013 a fevereiro de 2014.

Estabelecimentos comerciais	Número de amostras	Valores mínimos e máximos (UFC/g)	Nº e % de amostras reprovadas
E1	11	$0,3x10^2$ - $1,1 \times 10^4$	3 (27%)
E2	10	$9,0x10^2$ - $2,2 \times 10^3$	0 -
E3	10	$9,0x10^2$ - $14,1 \times 10^3$	6 (60%)

Trinta colônias isoladas dos manipuladores com características morfológicas foram analisadas e dentre estes, 17 foram identificadas como SPC (57%) - tabela 2.

Tabela 2. Quantidade total de amostras coletadas e positivas para *Staphylococcus* coagulase positiva de nasofaringe, orofaringe e mãos dos manipuladores de três restaurantes dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, no período de setembro de 2013 a fevereiro de 2014.

Região anatômica do corpo dos manipuladores	Amostras coletadas (n)	Presença de SCP nas amostras (n)
Nasofaringe	12	10 (83,4%)
Orofaringe	6	5 (83,3%)
Mãos	12	12 (100%)

Em relação à avaliação das Boas Práticas na Manipulação de Alimentos, realizada através do preenchimento de uma lista de verificação no momento da coleta das amostras, os estabelecimentos E1 e E3 apresentaram 61,1% (84 itens) e 62,4% (87 itens) de conformidade, respectivamente, demonstrando falhas nas condições higiênico-sanitárias. O estabelecimento E2 apresentou 82,5% (116 itens) de conformidade. Uma vez que para ser considerado com condições higiênico-sanitárias satisfatórias, é necessário atingir um percentual mínimo de 80% de conformidades, apenas o E2 pode ser considerado tendo condições higiênico-sanitárias adequadas (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Percentual de adequação aos requisitos de Boas Práticas estabelecidos pela RDC 216 de 15 de setembro de 2004 (ANVISA) nos restaurantes (E1, E2 e E3) localizados nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro -RJ, no período de setembro de 2013 a fevereiro de 2014.

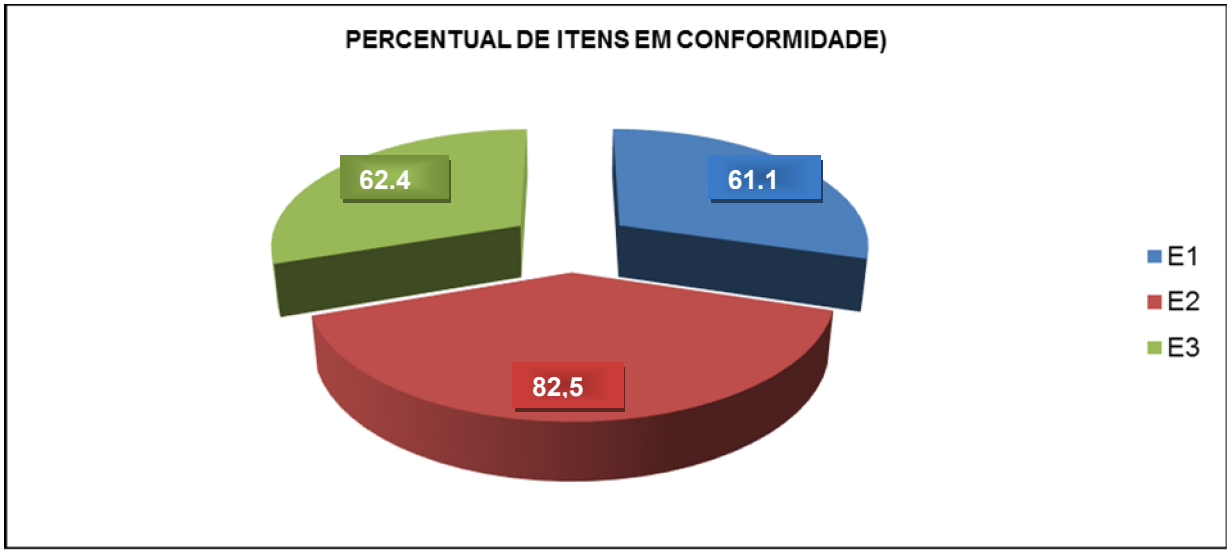
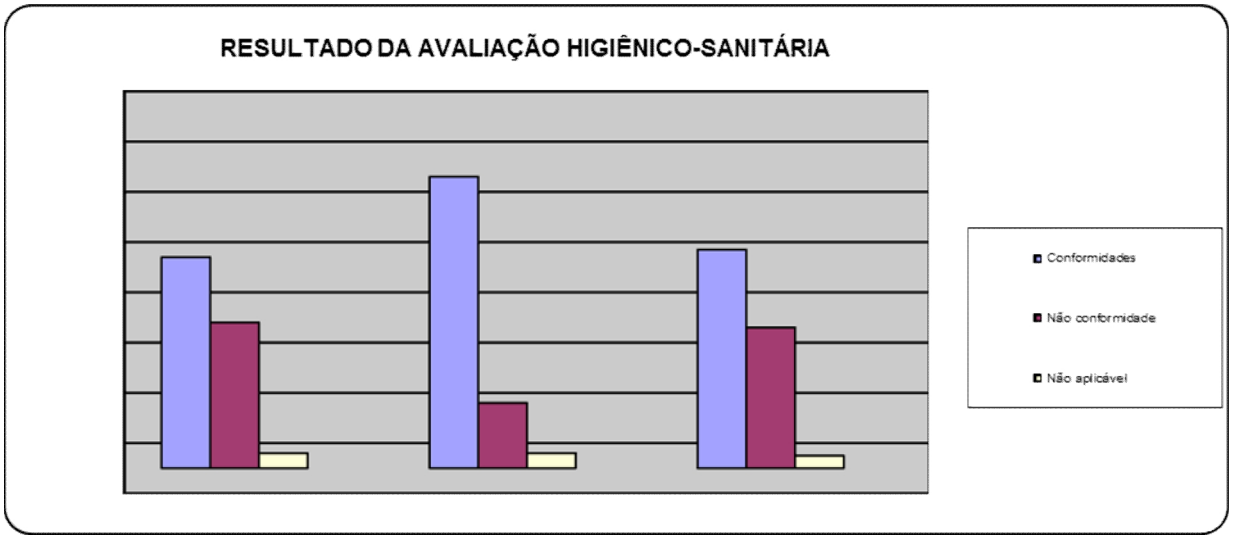


Figura 2. Resultado da avaliação das condições higiênico-sanitárias dos restaurantes (E1, E2 e E3) localizados nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro -RJ, no período de setembro de 2013 a fevereiro de 2014.



O perfil fenotípico de *S. aureus* encontrado nas amostras de preparados de peixe in natura (*sushi* e *sashimi*) analisadas, assim como a contagem de SCP nesses alimentos são semelhantes ao descrito por Albuquerque e col (2006) que estimaram em SCP <100 a 1,4 x 10^6 SCP em amostras de *sushi* comercializados em Fortaleza. A presença de microrganismos patogênicos, incluindo *S. aureus*, nas mãos de manipuladores de alimentos também foi observada por Almeida e col (1995). A adequada higiene das mãos, assim como outras medidas de controle higiênico-sanitário, são fatores determinantes para evitar a transferência de patógenos para os alimentos.

Oliveira e Marques (2012) analisaram as condições higiênico-sanitárias na preparação e comercialização de *sushi e sashimi* em estabelecimento comercial que cumpriu 78,6% dos critérios de conformidade, indicando que preceitos de boas práticas imprescindíveis para garantir a segurança na produção de alimentos não foram seguidos, resultando na enumeraçao de *Staphylococcus* spp acima do estabelecido pela ANVISA.

Conclusão

Foi detectada a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de *sushi e sashimi*, em três estabelecimentos comerciais, nos municípios de Rio de Janeiro e Niterói, sendo que 29% (9/31) das amostras apresentaram contagens acima dos limites estabelecidos pela legislação.

Nos três estabelecimentos foram detectadas não-conformidades às Boas Práticas na Manipulação de preparações à base de pescado cru que deverão ser corrigidas, uma vez que a não-observâncias dos critérios indica a existência de riscos à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R.C.C.; KUAYE, A.Y.; SERRANO, A. M.; ALMEIDA, P.F. **Avaliação e controle de qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos**. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v. 29, n. 4, p. 290-294, 1995.

ALBUQUERQUE W. F.; BARRETO N.S.E.; SILVA A. I. M.; VIEIRA R. H. S. F., **Ocorrência de *Víbrio parahaemolyticus* e *Estafilococos* coagulase positivo em sushis comercializados em alguns estabelecimentos de Fortaleza – CE**. Revista Higiene Alimentar. São Paulo: v. 20, n.116, p.58-61, nov, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003.** Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Disponível em: http:www.agricultura.gov.br

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução: RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução: RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. 2004. . Disponível em: http://www.anvisa.gov.br

FANG, T. J.; WEI, Q. K.; LIAO, C. W.; HUNG, M. J.; WANG, T. H. **Microbiological quality of 18ºC read-to-eat food products sold in Taiwan**. International Journal of Food Microbiology 80, 241-250, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 3.ed. ver. e ampl. – Barueri, São Paulo: Manole, 2008.MARTINS, F.O. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações ("sushi" e "sashimi") à base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo**, 142 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública, 2006.

OLIVEIRA, T.W.N; MARQUES,L.F. **Avaliação das condições higiênico-sanitária no preparo de *sushi* e *sashimi* de um estabelecimento comercial.** Revista Semiárido De Visu, v.2, n.1, p.194-201, 2012.

VALANDRO, M.J. **Avaliação da qualidade microbiológica de sashimis a base de salmão, preparados em restauranes especializados em culinária japonesa na cidade de Porto Alegre ,** 67p. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Rio Grande do Sul – Faculdade de Veterinária, 2010.

Autora a ser contatado: Josiane Marília do Carmo, IQ-UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos 149, Bloco A, 5 andar – RJ, josianemc@ig.com.br.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE DE SOL.

QUALITY EVALUATION MICROBIOLOGICAL SUN MEAT.

Daise Santos Souza[1]; Fátima Luscher Albinati[2]; Elisa Teshima[3]; Thamires Melo[4]

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana;

2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana;

3. Professora, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana;

4. Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade estadual de Feira de Santana.

Resumo
Foram analisadas 30 amostras de carne de sol comercializadas em feiras livres das cidades de Salvador, Feira de Santana e Ruy Barbosa. Com o objetivo de investigar a qualidade microbiológica pesquisou-se a incidência de *Coliformes termotolerantes, Salmonela e Staphylococcus aureus.* Como resultado obtivemos que para Coliformes Termotolerantes a 45°C apenas 13,3 % das amostras analisadas apresentaram contaminação >1100 NMP/g, 86,6 % contaminação por Salmonela e para *Staphylococcus aureus* nenhuma das amostras ultrapassou o limite de contaminação estabelecido pela legislação. Esses resultados sugerem que houve falhas tanto no processamento como na manipulação desses produtos.

Palavras-chave: Produto artesanal, salga, feira livre.

Introdução

A carne de sol é elaborada pela ação combinada de salga e desidratação parcial da carne bovina (VASCONCELOS, 1986). O processo tradicional de fabricação é rudimentar, baseado em salga rápida e exposição ao sol e ao vento (AMBIEL, 2004).

Esse produto surgiu na região Nordeste como uma alternativa na preservação do excedente de produção da carne bovina, face as dificuldades encontradas para a sua conservação, pois devido ao baixo nível econômico da população, optava-se pelo processo de salga e desidratação, uma vez que às condições climáticas e a disponibilidade de sal marinho no Nordeste brasileiro são bastante favoráveis a essa prática (NOBREGA e SHINEIDER, 1983).

Para melhor conservação da carne havia a diminuição da espessura muscular pelo manteamento que tinha por objetivo acelerar a penetração do sal e a saída de umidade. O ajuste dos tempos e teores de sal empregados na salga, bem como dos tempos e condições de dessecação permitiam a obtenção de produtos com distintos prazos de conservação, além de aspecto, sabor e textura diferentes (CARVALHO JÚNIOR, 2002). A utilização desta técnica acabou popularizando a carne-de-sol, que continua sendo produzida em condições higiênico sanitárias insatisfatórias, resultando em um produto com vida-de-prateleira entre 3 e 5 dias (SHIMOKOMAKI et al., 1987).

Por se tratar de um produto sem registro no Ministério da Agricultura, a carne de sol, atualmente comercializada, geralmente procede de abates clandestinos, o que pode aumentar o risco da incidência de gastroenterites alimentares. Outro fator que pode ser determinante para altas contagens de microrganismos encontradas nesse produto é o baixo teor de sal utilizado, suficiente apenas para reduzir a atividade de água para valores próximos a 0,96 capazes de inibir o crescimento de Pseudomonas, mas oferecendo

condições favoráveis para o desenvolvimento de bactérias Gram-positivas, como as pertencentes ao gênero Staphylococcus (SILVA, 1991).
Pelo exposto e considerando que o consumo de carne de sol é muito comum na nossa região e que a forma mais frequente de comercialização ocorre em feiras livres, torna-se necessária uma avaliação da qualidade higiênico-sanitária desse produto, como forma de contribuir para a segurança do consumidor. Assim, este trabalho objetivou investigar a qualidade microbiológica da carne do sol comercializada em feiras livres nas regiões de Feira de Santana, Salvador e Rui Barbosa, através da contagem de Coliformes Termotolerantes e verificar a presença de Salmonela spp e *Staphylococcus aureus*, em atendimento a RDC.nº 12 da ANVISA, que estabelece os Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001).

Material e métodos
As 30 amostras foram coletas em feiras livres das cidades de Feira de Santana, Salvador e Ruy Barbosa, acondicionadas adequadamente sob refrigeração e transportadas ao Laboratório de Qualidade de Alimentos do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, onde foram analisadas.

Detecção de *Salmonella* spp
Alíquotas de 25 gramas de cada amostra de carne do sol foram homogeneizadas, com 225 mL de caldo lactosado. Após a incubação a 35ºC/24 h, 1 mL das suspensões formadas foram transferidas para 10 mL de caldo Tetrationato (TT), e incubados a 35°C/24h e, para 10mL de caldo Rappaport-Vassilidis Modificado (RV) e incubados em banho-maria a 42°C/24h. Em seguida, foi realizada semeadura por esgotamento em placas de Petri contendo Agar Enterico de Hectoen (HE), Agar Bismuto Sulfito e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e incubação a 35°C/24h. Posteriormente as colônias típicas foram transferidas para tubos de ensaio com Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e tubos com Ágar Lisina Ferro (LIA). Os tubos de ensaio com colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos, de acordo com método descrito por Silva et al. (2010).

Detecção *Staphylococcus* spp
Seguindo o método descrito por Silva et al.(2010), as amostras foram picadas e alíquotas de 25 gramas foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada 0,1% (H2Op), em seguida foram feitas diluições decimais seriadas. Das diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3} alíquotas de 0,1 mL foram inoculadas na superfície de placas de Ágar Baird-Parker (BP), e espalhadas com alça Drigalski, até obsorção total pelo meio. As placas foram incubadas a 35-37°C/45-48h. Para a contagem das colônias foram selecionadas as placas contendo de 20 a 200 colônias. Para confirmação das colônias típicas, cinco colônias de cada placa foram selecionadas para o teste de catalase, coagulase, temonuclease e coloração de Gram.

Contagem de Coliformes termotolerantes
Foram homegeneizados 25 gramas de cada amostra de carne de sol com 225 mL de água peptonada 0,1% (H2Op) e em seguida preparadas as diluições decimais seriadas. Posteriormente as amostras foram inoculadas numa série de três tubos de Caldo Sulfato Triptose (LST) por diluição, adicionando-se 1 mL da diluição por tubo com 10 mL de LST. Os tubos de LST foram incubados a 35°C/24h. Os tubos que apresentaram produção de gás foram transferidos para tubos de Caldo E. Coli (EC) utilizando uma alça bem carregada de cada cultura. Os tubos inoculados foram incubados em banho-maria a 45°C/24h e observados quanto ao crescimento com produção de gás. O número de tubos de EC com produção de gás, foram anotados e a determinação do Número Mais Provável/g feita de acordo com método descrito por Silva et al. (2010).

Resultados e Discussão
Quanto a presença de *Salmonella*, das 30 amostras analisadas, apenas quatro não apresentaram contaminação, sendo que as amostras de Salvador apresentaram índice de 80% e as de Feira de Santana e Ruy Barbosa tiveram 90% de contaminação (Quadro 1). A

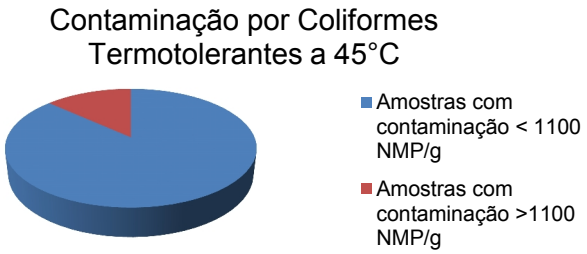
elevada contaminação por Salmonella em carnes comercializadas em feiras livres também foi confirmada por Bomfim e Ribeiro (2008), eles avaliaram amostras de carnes de bancadas comercializadas em duas feiras livres no município de Itabuna-Ba e observaram que 43,3% das amostras apresentavam contaminação por *Salmonella.*

QUADRO 1: Porcentagem de amostras que apresentaram contaminação por *Salmonella*.

Cidade	% de amostras contaminadas por *Salmonella*
Salvador	80
Feira de Santana	90
Ruy Barbosa	90

De acordo com os Padrões Microbiológicos para Alimentos, estabelecidos pela RDC nº 12, quanto a presença de *Salmonella*, os produtos cárneos maturados, charque, "jerked beef" e similares, onde podemos enquadrar a carne de sol, devem apresentar ausência em 25g (BRASIL, 2001). Pode-se justificar a presença desta bactéria ao fato de que o habitat primário da *Salmonella* é o trato intestinal de animais de sangue quente e de sangue frio, como pássaros, répteis, animais de granja, homem e ocasionalmente insetos (NUNES, 2006).
Na analise de *Coliformes Termotolerantes* apenas 13,3% das amostras analisadas apresentaram contaminação >1100 NMP/g sendo que o número máximo aceitável pela legislação é de 103 NMP/g, (Figura 1). Feira de Santana foi a cidade que apresentou o maior número de contaminação, sendo duas amostras, com níveis superiores ao considerado aceitável pelos Padrões Microbiológicos para Alimentos estabelecidos pela RDC nº 12 da ANVISA.

FIGURA 1: Contaminação por Coliformes Termotolerantes.



Quanto a presença de *Staphylococcus aureus* 20 amostras apresentaram contaminação porém todas abaixo do limite tolerável pela legislação de $5x10^3$ UFC/g. Todas as amostras analisadas apresentaram *Staphylococcus spp*. confirmados pelos teste de catalase positivo, o meio seletivo utilizado foi o Ágar Baird-Parker, a redução do telurito e a hidrólise da gema do ovo confirmam sua presença segundo Silva et al., 2010. Resultado semelhante ao de Costa e Silva (2001), que detectaram elevadas contagens de *Staphylococcus* spp e baixa de *Staphylococcus aureus* em carnes de sol comercializadas em estabelecimentos inspecionados e não-inspecionados. Estes resultados sugerem que essas amostras podem ter sido contaminadas pelos manipuladores, durante sua produção, transporte, armazenamento ou até mesmo nos locais de comercialização, onde, em geral, a carne é exposta, ao público, sem nenhum tipo de embalagem, podendo ser tocada por qualquer pessoa que desejar (COSTA e SILVA, 2001).

Conclusão
Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as amostras submetidas à análise não estão em condições sanitárias satisfatórias de acordo com os padrões recomendados pela ANVISA, podendo levar risco a saúde do consumidor. Torna-se necessário maior controle higiênico tanto no processamento como na forma de comercialização dos produtos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
AMBIEL, C. 2004. Efeitos das concentrações combinadas de cloreto e láctato de sódio na qualidade e conservação de um sucedâneo da carne de sol. Universidade de Campinas, Dissertação.

BOMFIM, A. D. V.;RIBEIRO, A. R. Pesquisa de Salmonela spp. em carne bovina nos mercados municipais de Itabuna-Ba. **Revista higiene alimentar**, v.22 n. 162, p. 115-116. 2008.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http//www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 10 de agosto 2014.

CARVALHO JUNIOR, B.C. Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto de conveniência similar à carne-de-sol. Universidade Estadual de Campinas, Tese. 2002.

COSTA, E. L.; SILVA, J. A. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 149-153. 2001.

NÓBREGA, D.M. & SHINEIDER, I.S. Contribuição ao estudo da carne de sol visando melhorar sua conservação. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 150-154, 1983.

NUNES, F.F. Limite de detecção de métodos de análise de Salmonela spp. para alimentos: uma contribuição metodológica. Universidade Federal de Pernambuco, Dissertação. 2006.

SHIMOKOMAKI, M.; FRANCO, B.D.G.M.; CARVALHO JR, B.C. Charque e produtos afins: tecnologia e conservação – uma revisão. **Boletim SBCTA**, v. 21, n. 1, p. 25-35, 1987.

SILVA, M.C.D. Incidência de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênicos e coliformes fecais em carne de sol comercializada na cidade do Recife - PE. Universidade Federal de Pernambuco, Dissertação. 1991.

SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e água.** São Paulo, Varela, 614p. 2010.

VASCONCELOS, O. Por cima da carne-seca. **Revista Globo Rural**, v. 1, n. 5, p. 15-20, 1986.

Autor(a) a ser contatado: Daise Santos Souza, Universidade Estadual de Feira de Santana, Endereço: Rua D Nº477, conj. Morada das Árvores, Feira de Santana, Ba, CEP: 44032-156. Daise.ss@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA EM FEIRA LIVRE E SUPERMERCADOS DA CIDADE DE PAU DOS FERROS – RN: UMA INVESTIGAÇÃO DE MICRORGANISMOS INDICADORES.

QUALITY ASSESSMENT MICROBIOLOGICAL MEATS GROUND SAMPLES MARKETED IN FREE TRADE FAIR AND SUPERMARKETS OF THE PAU DOS FERROS CITY - RN: AN INVESTIGATION OF MICRORGANISMS INDICATORS.

Gildácio Pereira Chaves Filho[1], Adalva Lopes Machado[1], Gleison Silva Oliveira[1], Géssica Vitória Vieira de Freitas[1]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, *Campus* Pau dos Ferros.

Resumo

A carne moída é um dos alimentos mais consumidos no Brasil, podendo ser comercializada *in natura* ou congelada, sendo também susceptíveis ao ataque microbiano quando suas propriedades nutritivas são associadas às condições sanitárias precárias. Nesse sentido, o presente estudo analisou a contaminação por microrganismos indicadores em amostras de carnes moídas comercializadas em feira livre e em supermercados, da cidade de Pau dos Ferros - RN. Para isso, analisou-se 10 amostras de carne moída, sendo dessas, 5 *in natura*, coletadas em feira livre, e 5 congeladas, coletadas em supermercados, seguindo a técnica do Número Mais Provável (NMP) para as análises de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados mostraram que 100% das amostras apresentaram contagem para coliformes totais e termotolerantes.

Palavras-chave: qualidade, coliformes totais, coliformes termotolerantes.

Introdução

Em meio aos produtos cárneos, em virtude da praticidade e por apresentar preços relativamente acessíveis, a carne moída é um dos alimentos que mais é consumido e, portanto, mais aceito pelo consumidor. Para efeito de comercialização e descrição do produto a carne moída é definida, segundo a Instrução Normativa Nº 83, de 21 de novembro de 2003, como o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças bovinas, seguido de resfriamento ou congelamento (FERREIRA e SIMM, 2012).

Por ser de ampla comercialização e consumo, a carne gera preocupações no que concerne à sua contaminação na ausência de condições seguras de manejo durante a cadeia produtiva, haja vista a quantidade de pessoas que podem ser prejudicadas por toxinfecções alimentares, em virtude do grande consumo da carne moída e, por vezes, da ausência de boas práticas de fabricação. Por isso, é essencialmente importante a atenção à qualidade higiênico-sanitária desse produto, que, por apresentar características nutritivas favoráveis torna-se um meio altamente vulnerável à contaminação microbiológica (ALMEIDA et al., 2004).

Nas condições de feiras livres, que se caracterizam como comércio móvel, com circulação dentro das áreas urbanas, e por serem instaladas de forma nômade em vias públicas, a comodidade oferecida aos consumidores traz, em sua essência, problemas como a contaminação do alimento, que é o resultado consequente das condições higiênico-sanitárias indesejáveis (SILVA et al., 2010). Nesses estabelecimentos, os alimentos comercializados e, sobretudo os de origem animal como a carne, são expostos sob condições indesejáveis, insalubres, sujeitos à ação microbiana proveniente do próprio ambiente ou da interação com o manipulador e/ou com o consumidor.

Essas condições são responsáveis pela figuração de que feiras livres são locais com características inapropriadas à comercialização de alimentos cárneos, sendo de caráter favorável, circunstancialmente, à multiplicação de microrganismos. Sob essas condições, e, sobretudo em virtude da temperatura de estocagem que é, geralmente, ambiente, a carne torna-se um dos principais vetores de doenças transmitidas por alimentos (DTA's). Sem restrições, a carne moída industrializada procedente de outros comércios, como o supermercado, pode, também, apresentar-se contaminada e com potencial para deterioração, haja vista a possibilidade de um insuficiente tratamento do produto e a ausência de rastreabilidade da origem da matéria-prima, em muitos casos.

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo investigar a presença de microrganismos indicadores, pela quantificação de coliformes totais e termotolerantes, em amostras de carne moída comercializada em feiras livres e supermercados da cidade de Pau dos Ferros – RN.

Material e Métodos

Foram adquiridas dez (10) amostras compostas por 200,0 g de carne bovina moída, sendo cinco (5) provenientes da feira livre, codificadas em A, B, C, D e E, e cinco (5) provenientes de supermercados, codificadas em F, G, H, I e J, da cidade de Pau dos Ferros - RN. Todas as amostras foram adquiridas na condição de aquisição do consumidor, envolvidas em embalagens de polietileno e destinadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do IFRN, em contentores isotérmicos para serem processadas imediatamente.

A metodologia adotada seguiu o modelo proposto por Feng et al. (2002), devidamente empregados na detecção de coliformes totais e termotolerantes, utilizando-se a técnica do Número Mais Provável (NMP).

Foram pesados 25,0 g de amostra, anteriormente homogeneizada, e transferidos para 225,0 mL de solução salina a 0,85%, considerada a diluição 10^{-1}. Posteriormente foram feitas as demais diluições seriadas até a diluição 10^{-4}. Em seguida, foi realizado teste presuntivo para todas as diluições, em triplicata, sendo transferidos 1,0 mL para cada tubo de ensaio contendo um tubo de Durham invertido e 9,0 mL de caldo Lauril Triptose, e em seguida incubados a 35ºC (±2ºC) por 48 horas em estufa bacteriológica.

As diluições que mostraram positividade no teste presuntivo, caracterizada pela formação de gás e turvação do líquido, foram submetidas ao teste confirmatório para coliformes totais. De cada tubo Lauril Triptose positivo, foi transferido, com auxílio de alça de platina, uma alçada para cada tubo contendo 5,0 mL de caldo Bile Verde Brilhante que foram, posteriormente, incubados a 35ºC (±2ºC) durante 48 horas em estufa bacteriológica.

Concomitantemente ao teste para coliformes totais, foi realizado o teste para coliformes termotolerantes. As amostras evidenciadas positivas pelo Caldo Lauril foram inoculadas em tubos de ensaio em triplicata, contendo 9,0 mL de caldo *Escherichia coli* (EC), com auxílio da alça de platina, e, posteriormente, foram incubadas em banho-maria a 44,5ºC (±2ºC) durante 48 horas.

Resultados e Discussão

Embora a legislação brasileira para padrões microbiológicos – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA – não estabeleça os padrões limites de coliformes como indicador de qualidade da carne moída, Silva et al. (2001) afirma que é possível, mediante a quantificação de coliformes totais e termotolerantes, avaliar as condições higiênico-sanitárias as quais o produto foi submetido.

Os resultados da análise microbiológica realizada nas 10 amostras de carne bovina moída estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativa do Número Mais Provável empregado na contagem de coliformes totais e termotolerantes das amostras de carne moída comercializada em feira livre e em supermercados na cidade de Pau dos Ferros – RN.

	Coliformes totais NMP/g	**Coliformes termotolerantes NMP/g**
Amostras provenientes de feira livre		
A	≥2.400	≥2.400
B	≥2.400	≥2.400
C	≥2.400	≥2.400
D	≥2.400	≥2.400
E	≥2.400	≥2.400
Amostras provenientes de supermercados		
F	≥2.400	≥2.400
G	240	240
H	23	23
I	210	210
J	28	28

NMP = Número mais provável

Os valores encontrados para coliformes totais e termotolerantes atingiram o valor máximo pesquisado em 60% da totalidade das amostras, isto é, ≥ 2.400 NMP/g. Dada a essa alta incidência, é conveniente que o alimento possa apresentar graves riscos de estar deteriorado, podendo, porventura, ter suas características nutricionais e sensoriais alteradas e consequentemente, essas observações podem refletir na qualidade e segurança do alimento, que neste caso é consideravelmente inadequado ao consumo humano, fundamentando-se a possibilidade de possíveis surtos de DTA's, caso sua forma de preparo não utilize temperaturas ideais de processamento.

É possível indicar, mediante a observação dos resultados, que o processamento ao qual o produto foi submetido não ocorreu adequadamente e possíveis falhas durante a cadeia produtiva são as responsáveis pela incidência de microrganismos nesse tipo de alimento.

Os resultados estabelecidos no presente estudo são equiparáveis aos encontrados por Ferreira e Simm (2012) que, analisando 6 amostras de carne moída, verificaram a presença de coliformes totais e termotolerantes em todas as amostradas pesquisadas e, em 83,3% das amostras, a estimativa dos microrganismos situou-se no intervalo do valor máximo pesquisado. Costa, Alves e Monte (2002) ao analisar 30 amostras de carne moída, observaram contaminação em 90% do total pesquisado para coliformes totais e 86% para coliformes termotolerantes.

Dada a confirmação para coliformes termotolerantes, subitamente associa-se a esse dado a presença de *Escherichia coli*, e essa, por sua vez, é um dos agentes de patogenicidade mais comumente envolvido em surtos de doenças transmitidas via alimentos (DTA's). Não obstante, embora haja a possibilidade da bactéria *E.coli* ser encontrada no produto por vias que não sejam fecais, esse microrganismo é admitido, ainda, como o melhor indicador de contaminação fecal.

A qualidade microbiológica da carne é, em suma, um reflexo das condições higiênico-sanitárias as quais o produto é submetido. Dessa forma, para melhor interpretação dos resultados, é conveniente relacionar os locais de aquisição do produto com as análises microbiológicas, haja vista que os estabelecimentos cuja condição de higiene e sanidade são precárias tem uma maior tendência a apresentar índices elevados de contagem microbiana.

Os valores encontrados em análise para as amostras de carne moída proveniente de feira livre situaram-se no valor máximo pesquisado em 100% das amostras, isto é, a contagem estimada para coliformes totais e termotolerantes apresentaram-se em ≥2.400

NMP/g. É valido ressaltar que um grande agravante na contaminação do produto nas condições de feira livre é a exposição do alimento a um maior risco de contaminação, em virtude, sobretudo, das condições do ambiente que não dispõem de proteção para o produto, sendo de caráter exposto às pragas e vetores urbanos, assim como contaminações provenientes do contato que há entre o manipulador, dinheiro, e o produto.

Os valores pesquisados em análise para as amostras de carne moída proveniente de supermercado apresentaram contagem para coliformes totais e termotolerantes em 100% das amostras, sendo que apenas a amostra F situou-se na faixa do valor máximo pesquisado, isto é, ≥ 2,400 NMP/g. As demais amostras – G, H, I e J apresentaram menores contagens. Esses resultados permitem avaliar que, embora a carne comercializada em supermercado, em tese, passe por um processamento mais rigoroso, está também susceptível à contaminação microbiana e, em função da contaminação apresentada por esses produtos, estima-se como causa mais provável a recontaminação pós-processamento, uma provável refrigeração inadequada, entre outros.

Conclusão

O presente trabalho demonstrou que 100% das amostras de carne moída analisadas, tanto comercializadas em feira livre quanto supermercados, apresentaram contagens de coliformes totais e termotolerantes, sendo que 60% atingiram valores acima do máximo quantificado.

Os resultados apresentados evidenciam a necessidade de medidas higiênico-sanitárias, tanto no comércio livre como nas indústrias de processamento, a fim de assegurar o controle de patógenos nos produtos de origem animal, sobretudo, os cárneos, para que estes cheguem a condições adequadas ao consumo humano.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A.C et. al. **Determinação dos períodos microbiológicos em carnes bovinas refrigeradas, comercializadas em Diamantina**. Departamento de Nutrição – Faculdades Federais de Diamantina, 2004).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

COSTA, F. N.; ALVES, L. M. C.; MONTE, S. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, Itapetininga, v. 14, n. 77, p. 49-52, 2000.

FENG, P.; WEAGENT, S. D.; GRANT, M. A. **Bacteriological Analytical Manual Online**. 2002. Disponível em: <www.lib.ncsu.edu/pubweb/www/ETDdb/web_root/collection/available/etd-4102005-213953/unrestricted/etd.pdf> Acesso em: 15 de outubro de 2013

FERREIRA, R. S; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/ MG. **Synthesis Revista Digital**. Pará de Minas, n.3, p. 37- 61, 2012.

SILVA; JUNQUEIRA ; SILVEIRA. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2. Ed. São Paulo: Varela, 2001.

Autor(a) a ser contatado: Adalva Lopes Machado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, BR 405, Km 154, Chico Cajá, Pau dos Ferros - RN e adalvamachado@ifrn.edu.br.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE BOLO ELABORADO COM ADIÇÃO DE POLPA DE JAMBO VERMELHO (*Sygyzium malaccensis* L.)

MICROBIOLOGICAL QUALITY ASSESSMENT PREPARED CAKE WITH RED JAMBO (*Sygyzium malaccensis* L.)

Auriana de Assis REGIS[1], Zulene Lima de OLIVEIRA[2], Hirllen Nara Bessa Rodrigues BESERRA[3], Anakláudia Sombra SANTOS[4], Pahlevi Augusto de SOUZA[5]

[1, 3, 4] Mestrandas em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte;
[2] Mestre em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte;
[5] Doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa e Professor pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte.

Resumo

O jambo vermelho pode ser processado para a fabricação de doces, bolos, entre outros. Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica do bolo elaborado com adição de polpa de jambo vermelho. Desenvolveu-se o trabalho no IFCE - *Campus* Limoeiro do Norte. Elaborou-se quatro formulações de bolo com os percentuais (0, 5, 10 e 15%) de polpa. Analisou-se os bolos através da determinação do Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras (UFC/g) e detecção de *Salmonella* sp. Verificou-se a contagem de 3NMP/g para coliformes totais e termotolerantes nas quatro formulações, bolores e leveduras (F0: 70 UFC/g; F1: 100 UFC/g; F2: 35 UFC/g e F3: 225 UFC/g) e ausência em 25g de *Salmonella* sp em todas as amostras. Os bolos encontraram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: panificação, microbiológica, aproveitamento.

Introdução

O **jambo-vermelho** (*Sygyzium malaccensis* L.) é uma fruta originária da Malásia. No Brasil, essa fruta pode ser encontrada nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste. A utilização de produtos prontos para consumo é uma tendência não só nos Estados Unidos e Europa, mas também no Brasil (SCHLINDWEIN; KASSOUF, 2007). A cada dia torna-se mais comum as refeições realizadas fora de casa, principalmente em grandes centros urbanos, onde os produtos nomeados “produtos de conveniência” são cada dia mais consumidos, sendo estes adquiridos nas redes de “fast-food”, e estabelecimentos como padarias, confeitarias e lanchonetes. Incluem-se na lista dos “produtos de conveniência” diversos tipos de doces, tortas e bolos prontos, que além de serem práticos e atraentes, são acessíveis financeiramente à quase toda a população, mesmo que ocasionalmente. Devido à expansão dos produtos comercializados por estes estabelecimentos, existe a preocupação dos órgãos de vigilância pela manutenção da qualidade higiênico-sanitária dos produtos comercializados, pois o aumento deste ramo de atividade traz o risco de contaminações e toxinfecções (SILVA; BERGAMINI; OLIVEIRA, 2010). Os maiores problemas encontrados nestes locais são as precárias condições higiênico-sanitárias dos setores de produção, juntamente com o tempo prolongado de armazenamento das matérias-primas, produtos processados e práticas incorretas de higiene pessoal e manipulação dos alimentos

(BRAMORSKI et al, 2004). As doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocasionadas pela ingestão de alimentos contaminados com microrganismos e/ou toxinas microbianas representam, sem dúvida, um importante risco à saúde da população (FORSYTHE, 2002). Com o crescimento de estabelecimentos voltados para a venda de alimentos rápidos, a preocupação com as DTA torna-se maior, o que constituiu uma conscientização sobre a qualidade e segurança alimentar (BODANESI, 2006). Entre os produtos de panificação e confeitaria, o bolo vem adquirindo crescente importância no que se refere ao mercado brasileiro, ocupando a terceira colocação e representando, em média, 12% do orçamento familiar para alimentação (ABIP, 2003). Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a qualidade microbiológica do bolo elaborado com adição de polpa de jambo vermelho.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte. Os frutos foram adquiridos no comércio local e processados para a obtenção da polpa na planta piloto de Frutas e Hortaliças. Os frutos de jambo vermelho foram selecionados, sanitizados em solução clorada a 50ppm/15 minutos. Em seguida, foram triturados e peneirados para obtenção da polpa. Acondicionou-se a polpa em embalagem de polietileno de baixa densidade, sendo posteriormente armazenadas em freezer à temperatura de -18ºC. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: 1) ajuste das formulações dos bolos à base de farinha de trigo e polpa de jambo vermelho; 2) preparação dos bolos utilizando as formulações selecionadas; 3) análise microbiológica. Foram desenvolvidas quatro formulações (Tabela 1) acrescidas de polpa de jambo (em substituição do leite fluido) nas concentrações de 0% (formulação controle), 5%, 10% e 15%.

Tabela 1- Composição dos bolos adicionados de suco de jambo vermelho.

Ingredientes	**Formulações (g/100g)**			
	F0 (0%)	**F1 (5%)**	**F2 (10%)**	**F3 (15%)**
Farinha de Trigo	400,00	400,00	400,00	400,00
Açúcar	300,00	300,00	300,00	300,00
Leite em pó	28,50	28,50	27,00	25,50
Margarina	250,00	250,00	250,00	250,00
Ovos	250,00	250,00	250,00	250,00
Fermento	20,00	20,00	20,00	20,00
Polpa de jambo	0	1,50	3,00	4,50
Água	220	218,50	217,00	215,50

Elaboração dos bolos

Para a elaboração dos bolos (Figura 1), realizou-se inicialmente a pesagem dos ingredientes em balança digital, em seguida a polpa foi diluída em 15 mL de água e adicionada juntamente com o açúcar, margarina e os ovos em liquidificador doméstico por 2 minutos em velocidade média, até a obtenção de uma pasta homogênea. Em seguida, a farinha de trigo e a água foram acrescentadas à mistura e homogeneizados por 3 minutos nas mesmas condições. Por último, foi adicionado à massa o fermento químico, manualmente, até completa incorporação do mesmo durante 1 minuto. A massa resultante foi acondicionada em formas de alumínio contendo fôrmas de papel. Em seguida foi levada ao forno pré-aquecido a 120 °C/20 min.

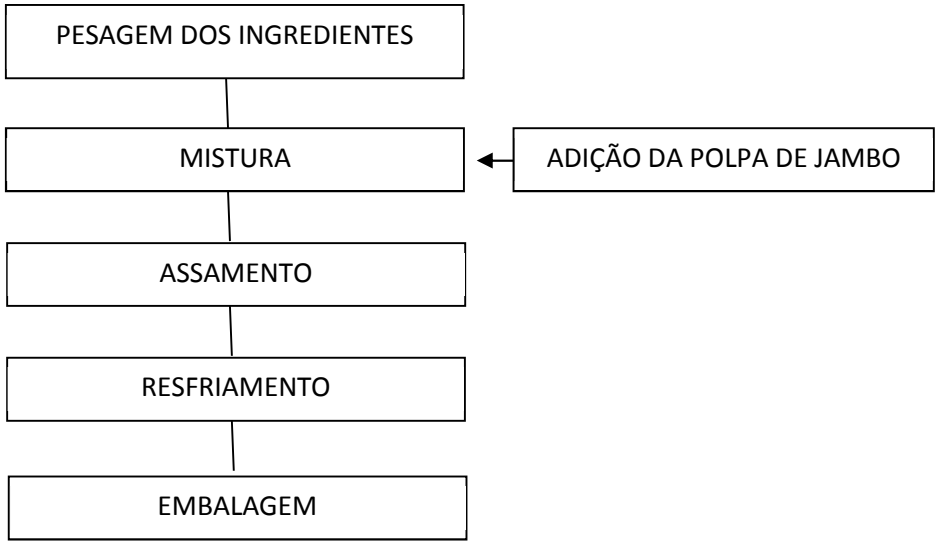


Figura 2. Fluxograma de processamento do bolo. IFCE, Limoeiro do Norte, 2014.

As Figuras 3A, 3B, 3C e 3D ilustram os bolos elaborados com adição de três diferentes concentrações de polpa de jambo vermelho.

Figura 3A – F1 (0%) **Figura 3B** – (5%) **Figura 3C** – (10%) **Figura 3D** – (15%)

Avaliação microbiológica dos bolos

Os bolos assados foram resfriados, embalados em papel filme, acondicionados em bandejas e armazenados em temperatura ambiente, até serem levados para a realização da análise. Foram retiradas quatro amostras dos bolos, uma amostra de cada formulação (F1, F2, F3 e F4), onde as mesmas foram fatiadas em partes iguais, e retiradas uma pequena porção proporcional de cada uma para a realização das análises microbiológicas no laboratório de microbiologia de alimentos de acordo com a metodologia de Siqueira (1995). Para a avaliação da qualidade microbiológica do bolo realizou-se a determinação do Número Mais Provável (NMP/g) de Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Bolores e Leveduras (UFC/g) e detecção de *Salmonella* sp.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 ilustra os resultados obtidos nas análises microbiológicas das quatro formulações de bolo adicionadas de polpa de jambo vermelho. Para a análise de coliformes totais e termotolerantes observou-se que as três formulações apresentaram-se com o valor < 3 NMP/g, indicando que essa contagem representou a ausência de formação de gás no interior do tubo de Duhran. Este resultado representa a conformidade exigida pelos padrões da legislação vigente. Para a detecção da contagem de bolores e leveduras, observou-se que dentre as quatro formulações analisadas, a F1 e F3 apresentaram maiores contagens, sendo de 100 e 225 UFC/g, respectivamente. Logo, a F0 e F2 apresentaram menores

contagens em relação às demais formulações. A pesquisa de *Salmonella* sp atendeu ao padrão microbiológico estabelecido pela RDC 12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA/MS, pois não ocorreu o isolamento deste micro-organismo em nenhuma das quatro formulações. O controle de qualidade desde a aquisição da matéria-prima até o produto acabado é fundamental para a obtenção de produtos microbiologicamente seguros. Pois, durante o processamento vários fatores possibilitam o desenvolvimento e o crescimento de micro-organismos que causam a contaminação dos alimentos. Assim, a higiene pessoal, especialmente a higiene das mãos do manipulador, das vestimentas, dos utensílios e equipamentos, da área de processamento constituem requisitos básicos fundamentais para adoção das Boas Práticas de Fabricação na indústria de alimentos.

Tabela 2: Resultados da análise microbiológica das três formulações de bolo adicionado de polpa jambo. IFCE, Limoeiro do Norte, 2014.

Micro-organismos	Formulações			
	F0 (0%)	F1 (5%)	F2 (10%)	F3 (15%)
Coliformes totais	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g
Coliformes termotolerantes	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g
Bolores e Leveduras	70 UFC/g	100 UFC/g	35 UFC/g	225 UFC/g
Salmonella sp	Ausente em 25g	Ausente em 25g	Ausente em 25g	Ausente em 25g

Monastier; Benetti; Abrahão (2013), avaliando a qualidade microbiológica de bolos cremosos comercializados em Curitiba-PR, verificaram que em relação ao NMP de coliformes totais/g, 05 amostras (35,7%) apresentaram condições higiênicas inadequadas, com contagem variando entre 2,38 log UFC/g a >4,04 log UFC/g. Ainda de acordo com os autores foram detectados em 14,3% (n=2) número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes acima do padrão microbiológico vigente. A contagem de coliformes totais pode-se estimar falhas na higiene e contaminação de origem fecal, sendo que altas contagens destes grupos de micro-organismos geralmente estão relacionadas a níveis significativos de enteropatógenos. Os autores não detectaram a presença de *Salmonella* sp nas 14 amostras analisadas. Conforme Jay (2005), a presença de coliformes termotolerantes em produtos processados indica, provavelmente, contaminação posterior ao processamento.

Conclusão

Concluiu-se que os bolos elaborados com adição de polpa de jambo vermelho encontraram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente (RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001), apresentando-se microbiologicamente seguros e, portanto, aptos ao consumo, não se constituindo como veículo de microrganismos envolvidos em doenças transmitidas por alimentos (DTA'S).

Referências bibliográficas

ABIP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. **Análise do mercado de pães.** Brasília, 2002/2003. Disponível em: http://www.abip.org.br/noticias_internas.aspx?cod=55. Acesso em: 09/08/2013.

BODANESI, R. A. **Avaliação higiênico-sanitária em uma panificadora do município de Cascavel-PR.** Cascavel: Faculdade Assis Gurgacz; 2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.**

FORSYTHE, A. J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: Artmed; p. 424, 2002.

Jay JM. **Microbiologia de alimentos.** Porto Alegre: Artmed; p. 712, 2005.

MONASTIER, R. A.; BENETTI, T. M.; ABRAHÃO, W. M. Avaliação da qualidade microbiológica de bolos cremosos comercializados em Curitiba - PR. **Unopar Revista Ciência Biologia e Saúde.** n.15, p. 343-348, 2013.

SCHLINDWEIN, M.; KASSOUF, A. L. **Mudanças no padrão de consumo de alimentos tempo intensivos e de alimentos poupadores de tempo, por região do Brasil**. In: IPEA. Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas. São Paulo: IPEA; 2007. p.423-62.

SILVA, E.P.; BERGAMINI, A. M. M,; OLIVEIRA, M. A. **Alimentos e agentes etiológicos envolvidos em toxinfecções na região de Ribeirão Preto, SP**, Brasil - 2005 a 2008. Bepa 2010.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos.** EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995.

Autora a ser contactada: Anakláudia Sombra Santos, Mestranda em Tecnologia de Alimentos – Bolsista FUNCAP – IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará, Rua Estevão Remígio, Limoeiro do Norte - Ceará. E-mail: anaklaudiaprojovem@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARCAÇAS DE AVES

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY IN POULTRY SLAUGHTER

Jenifer Silviane da Silva FREIRE[1], Bárbara Cristina Amorim FERREIRA[2*], Carina Martins de MORAES[3], Emilia do Socorro Conceição de Lima NUNES[3.]

[1] Aluna de Graduação de Medicina Veterinária- UFPA- Campus Castanhal
[2] Mestranda em Medicina Veterinária - UFPA - Campus Castanhal
[3] Professor Adjunto - UFPA - Campus Castanhal.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi identificar indicadores de contaminação fecal e patógenos no fluxograma de abate de aves. Foram analisadas vinte amostras de carcaça de aves abatidas em um estabelecimento sob o Serviço de Inspeção Estadual, através da técnica de lavagem superficial das carcaças, obtidas em quatro etapas do fluxograma de abate: após depenagem, após evisceração, após resfriamento no *chiller* e após 24 horas de refrigeração em câmara frigorífica. As análises microbiológicas realizadas foram determinação do Número Mais Provável de coliformes a 45ºC, de *Escherichia coli* e de *Enterococcus* spp. através do método rápido miniaturizado, e pesquisa de *Salmonella* spp. através de

metodologia oficial de análise. Os resultados para coliformes a 45ºC evidenciaram quantidades deste micro-organismos inferiores àquelas estabelecidas na legislação vigente para carcaças de aves. *Enterococcus* spp. também foi determinado em pequenas quantidades. A presença de *E. coli* e *Salmonella* spp. no início das etapas do fluxograma de bate não foram confirmadas nas etapas de refrigeração da carcaça. Concluiu-se que a empresa em estudo vem adotando as Boas Práticas de Fabricação e de higiene adequadas durante o fluxograma do abate de aves, o que culminou com a qualidade microbiológica de carcaças de frangos.

Palavras-chave: Coliformes, *E. coli*, *Enterococcus, Salmonella* spp., Aves.

Introdução

A carne de frango vem assumindo um papel importante na alimentação humana, principalmente por ser um produto saudável e de baixo custo. Dessa forma, sua qualidade microbiológica e o estudo da incidência de micro-organismos potencialmente patogênicos têm importância para a saúde pública (SILVA et al., 2002). Segundo Vieira (1999) a qualidade da carne depende da temperatura do tecido muscular e da velocidade de resfriamento após o abate, pois as reações bioquímicas são reduzidas em baixas temperaturas. E esta qualidade é identificada através de parâmetros físico-químicos, tais como: aparência, textura, suculência, pH, sabor, entre outros. Entretanto, a ave já chega ao abatedouro com uma contaminação microbiana própria, que pode ser modificada ou aumentada durante as diferentes etapas do processamento e obtenção da carne. A microbiota contaminante se restringe principalmente à superfície e à pele, pois as mesmas são contaminadas pela água, pelo processamento e pelo manuseio das aves (JAY, 2005). E para avaliar a qualidade higiênico-sanitária da carne de frango *in natura* faz-se necessária uma investigação microbiológica, e neste contexto, é comum utilizarem-se nesta avaliação, micro-organismos indicadores, provenientes da água, do solo, do trato intestinal do homem e dos animais, como exemplo o grupo dos coliformes (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Vários indicadores biológicos fecais têm sido estudados, e entre os mais recomendados estão os coliformes a 45°C e os *Enterococcus* (CHARLEBOIS et al., 1991). A pesquisa de *Salmonella spp.* e de *Escherichia coli* tem sido crescente, devido aos casos de surtos de toxinfecções alimentares causadas por estas enterobactérias. O padrão oficial microbiológico estabelecido para carnes resfriadas ou congeladas *in natura* de aves, incluindo carcaças inteiras, fracionadas ou cortes, é a determinação de coliformes a 45°C/g no limite máximo de 10^4 NMP/g (BRASIL, 2001). Entretanto, a pesquisa de *Salmonella spp*. e a determinação de *Enterococcus spp.*e de *E. coli*, vêm sendo utilizadas, com o objetivo de garantir que a carne de frango que está sendo oferecida ao consumidor esteja sendo processada através de condições higiênica e sanitárias satisfatórias (ALMEIDA, 2011). Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar indicadores de contaminação fecal e de patógenos no fluxograma de abate de aves em estabelecimento sob o serviço de inspeção sanitária.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido em um abatedouro de aves, sob o Serviço de Inspeção Estadual, localizado no município de Santa Izabel do Pará, no estado do Pará. Foram coletadas 20 amostras, em quatro etapas do fluxograma de abate: após depenagem, após evisceração, após resfriamento no *chiller* e após 24 horas de refrigeração em câmara frigorífica, sendo cinco amostras coletadas em cada etapa, durante um período de três meses, em coletas quinzenais. Em cada etapa do abate e durante a coleta, os frangos amostrados foram pesados, para realizar o cálculo do resultado final das determinações bacterianas por grama de amostra. As amostras foram obtidas através da lavagem superficial da ave em 300 mL de solução salina peptona a 0.1 % esterilizada, após massagem durante um minuto. O volume obtido das lavagens de cada carcaça, em cada etapa do abate, foram identificados e transportados, sob refrigeração, no mesmo dia da

coleta para as análises microbiológicas. Tais análises foram realizadas no Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos, da Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal. No laboratório duas subamostras de 25 mL da lavagem superficial foram separadas. A primeira delas foi utilizada para a pesquisa de *Salmonella* spp., realizada de acordo com a Instrução Normativa nº 62, que estabelece os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003). E a outra subamostra foi utilizada para o preparo das diluições 10^{-1},10^{-2} e 10^{-3} em solução salina peptonada a 0,1% para a determinação de coliformes a 45ºC, de *E. coli* e de *Enterococcus* spp. através da técnica de miniaturização, segundo Franco e Mantilla (2004) e Franco e Leite (2005). Todos os resultados foram transformados em logUFC/g e logNMP/g com o auxílio de uma planilha eletrônica do programa Excel.

Resultados e discussão

Os resultados microbiológicos da lavagem superficial das carcaças de frangos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Média dos resultados microbiológicos das lavagens superficiais de carcaças de frangos em etapas diferentes do fluxograma de abate de aves, em $\log_{NMP/g}$

Etapa do abate	n	Coliformes a 45°C	*E. coli*	*Enterococcus* spp.
A	5	1,10	1,10	1,35
B	5	1,96	1,96	1,63
C	5	0,42	0,12	0,70
D	5	0,14	0,14	0,49

A = após depenagem B = após evisceração
C = após resfriamento (*chiller*) D = após 24 horas de refrigeração

Os valores obtidos para coliformes a 45°C tiveram a variação das médias entre 0,14 a 1,96 $\log_{NMP/g}$, valores abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação vigente que é de 10^4 NMP/g (4 $\log_{NMP/g}$) em carcaças de frango resfriadas ou congeladas (BRASIL, 2001). Desse modo, de acordo com o padrão microbiológico oficial previsto para carcaças de aves abatidas, no estabelecimento estudado as carcaças estão próprias para o consumo.

Ao confrontar os resultados obtidos neste estudo para coliformes a 45°C com outras pesquisas realizadas em carcaça de frango, verificou-se que Almeida (2011) encontrou valores em maior quantidade, com variação entre <0,52 a 5,38 $\log_{NMP/g}$; e Lopes et al. (2007) determinaram valores menores de coliformes a 45°C após a evisceração que variou de 0,51 a 0,59 $\log_{NMP/g}$. Tais resultados indicam possivelmente que a falta de adoção de medidas sanitárias adequadas durante o processo de obtenção das carcaças de aves no abate podem ter influenciado a presença de coliformes. Agnese et al. (2007) afirmam que a contagem desses micro-organismos indicadores de contaminação fecal em alimentos, de maneira direta, demonstra a qualidade das práticas de produção, e a necessidade de revisão dos procedimentos utilizados na manipulação do produto para que ocorra a identificação das possíveis causas de contaminação do alimento.

É possível identificar que as amostras da etapa B (após evisceração) apresentaram valores médios superiores, em todas as análises microbiológicas realizadas (tabela 1), quando comparadas com as demais fases do abate, confirmando assim um importante ponto de contaminação para o controle de qualidade na obtenção de carcaça de ave resfriada.

Estes valores mais altos de contaminação no ponto B podem ter sido influenciados devido ao processo de eventração das vísceras, que pode propiciar risco de contaminação com conteúdo fecal da carcaça. Isso condiz com a afirmação de Almeida (2011) sobre a importância das boas práticas de higiene nesta fase, pois geralmente é responsável por acrescentar micro-organismos de origem fecal à superfície da carcaça.

Os valores médios baixos de contaminação obtidos nas etapas C (após resfriamento) e D (após 24 horas de refrigeração) do abate, tanto para *Enterococcus*, quanto para coliformes,

podem ser explicados pela diminuição da temperatura da carcaça, que controla ou inativa o crescimento microbiano. Silva et al. (2002) comentaram que a refrigeração ou congelamento de um produto é de suma importância no controle microbiológico, pois devido a atividade de água elevada e o pH próximo da neutralidade da carne de frango, este é um alimento de fácil deterioração, pois tais fatores intrínsecos facilitam o desenvolvimento de micro-organismos oriundos da própria ave ou de fontes externas.

Os resultados encontrados de *Escherichia coli* variaram de 0,12$\log_{NMP/g}$ nas amostras C (após resfriamento) e 1,96$\log_{NMP/g}$ nas amostras B (após evisceração), estes resultados embora abaixo do estabelecido pela legislação para coliformes a 45°C apontam que o alimento teve contato direto com fezes, mostrando assim que em algum momento do fluxograma de abate pode ter ocorrido extravasamento de conteúdo fecal do próprio animal para a carcaça ou práticas de higiene pessoal inadequadas por parte do manipulador.

Resultados diferentes aqueles encontrados para *E. coli* foram obtidos por Leite (2006) ao realizaram a determinação deste patógeno em coxas de frangos comercializadas no Rio de Janeiro, pois 20% das amostras com contagem de *E. coli* foram superiores ao estabelecido pelo padrão oficial (10^4), sendo 83%, provenientes de abatedouros sem inspeção, estes resultados possivelmente são explicados devido à falta de um serviço de inspeção e consequente manipulação inadequada do produto.

A legislação brasileira não estabelece padrões quantitativos ou qualitativos referentes aos *Enterococcus* spp. em carne de frango (BRASIL, 2001). Entretanto, esta análise microbiológica vem sendo utilizada na avaliação da qualidade de alimentos, pois tal agente microbiano é considerado indicador das condições higiênicas no preparo e manipulação de alimentos, em especial nos alimentos submetidos a tratamentos capazes de destruir ou injuriar os indicadores mais sensíveis (MANTILLA et al., 2007). Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios obtidos de *Enterococcus* spp. em carcaça de frango, que variaram de 0,49 a 1,63 $\log_{NMP/g}$. Resultados estes menores aos encontrados por MANTILLA (2007) em carne bovina, que enumeraram *Enterococcus* spp. com variação entre 3,04 a 8,66 $\log_{NMP/g}$, o que sugere possível manipulação inadequada da carne bovina durante o processamento do produto, com condições higiênico-sanitárias impróprias. Desse modo, os resultados encontrados de *Enterococcus* spp. no presente estudo apontam a eficácia do serviço de inspeção oficial da empresa estudada e do controle de qualidade, visto que valores baixos de *Enterococcus* spp. indicam práticas de manipulação do produto de maneira adequada visando a mínima contaminação do alimento ou também é provável que a utilização de água clorada com 5 ppm de cloro em diferentes pontos do fluxograma de abate tenha reduzido este gênero bacteriano.

Para a pesquisa de *Salmonella spp* observou-se que 30% das amostras analisadas foram positivas em dois pontos do fluxograma de abate (etapas A e B). A presença da bactéria, possivelmente, deve-se a falhas higiênicas nestes pontos do abate e consequente contaminação cruzada da carcaça. Entretanto, após a saída do tanque de resfriamento e 24 horas pós-refrigeração não foi encontrado este enteropatógeno em 100% das amostras analisadas. A possível explicação a respeito deste fato pode ser devido a baixa temperatura que inativou as bactérias presentes na carcaça de frango, evidenciando assim a eficácia e importância destas etapas durante o fluxograma de abate de frangos para inativar a *Salmonella* spp. MONÇÃO et al. (2012) obtiveram resultados semelhantes em um estudo realizado em 20 carcaças de frango de um abatedouro de aves de Teresina-Piauí. LOPES et al. (2007) realizaram um estudo com 120 carcaças de frango em abatedouro de aves e obtiveram resultados de duas amostras positivas para *Salmonella* spp, sendo que uma carcaça foi coletada antes do pré-*chiller* (após evisceração) e a outra após o *chiller*. Possivelmente este resultado diz respeito a possíveis falhas na temperatura do tanque de resfriamento, evisceração inadequada e cloração de água insuficiente.

Tabela 2. Resultados da pesquisa de *Salmonella* spp. em etapas diferentes do fluxograma de abate aves.

Etapas do abate	Coletas				
	1	2	3	4	5
A	**presença**	**presença**	**presença**	ausência	ausência
B	ausência	**presença**	**presença**	**presença**	ausência
C	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência
D	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência

A = após depenagem B = após evisceração
C = após resfriamento (*chiller*) D = após 24 horas de refrigeração

Conclusão

Todas as amostras estudadas estavam em conformidade com os parâmetros estabelecidos na legislação brasileira para coliformes a 45ºC. Os achados para a contagem de *Enterococcus* spp. e coliformes apontam práticas de higiene e manipulação adequadas durante o fluxograma de abate na empresa estudada. A ausência de *Salmonella* spp. nas carcaças que são expedidas para o consumo evidenciaram adequadas medidas de controle de temperatura nas etapas do fluxograma de abate, que visem eliminar a contaminação das carcaças de frango com este enteropatógeno, reduzindo assim o risco potencial de infecção alimentar.

Referências Bibliográficas

AGNES , A. P ; OLIVE RA, . M ; SILVA, P. O ; LIVE RA, G. Contagem bactérias hetero tróficas aeróbias mesófilas e num ração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ. **Higiene alimentar**, v. 15 n.8,p67-0 2.

ALMEIDA, P. A. **Avaliação Higiênico-Sanitária da Carne de Frango de Corte de Estabelecimentos que Abatem e/ou Comercializam no Município de Patos – PB,** Monografia (Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário), Faculdade de Medicina Veterinária Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003**. Aprova os Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília. 2003.

CHARLEBOIS, R.; TRUDEL, R.; MESSIER, S. Surface contamination of beef carcasses by fecal coliforms. **Journal Food Protect**, v. 54, n. 12, p. 950-956, 1991.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, p 196, 2005.

FRANCO, R. M.; MANTILLA, S. P. S. ***Escherichia coli* em cortes de carne bovina (acém): avaliação de metodologia e sensibilidade de antimicrobianos aos sorovares predominantes**. *In*: 14° Seminário de Iniciação Científica e Premio UFF Vasconcelos Torres de Ciência e Tecnologia; novembro de 2004; Niterói-Rio de Janeiro. 1º Lugar na área de Ciências Agrárias (em CD).

FRANCO, R. M; LEITE, A. M. O. **Enumeração e identificação de *Enterococcus* spp. e cepas de *Escherichia coli* patogênico em coxas de frango e estudo de atividade antimicrobiana das cepas isoladas**. *In*: 15° Seminário de Iniciação Científica e Premio

UFF Vasconcelos Torres de Ciência e Tecnologia; novembro de 2005, Niterói-Rio de Janeiro. Classificado entre os melhores trabalhos científicos da área de Ciências agrárias (em CD).

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

LEITE, L. H. M.; W, W. **Doenças Transmitidas por Alimentos na População idosa.** Revista Ciência Médica, Campinas-SP, nov./dez., p. 525-530, 2006.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A. G.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. E. **Pesquisa de *Salmonella spp*. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves.** Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul./set. 2007.

MANTILLA, S. P. S.; GOUVEA, R. ; FRANCO, R. M. ; MANO, S. B. . *Enterococcus* em corte de carne bovina: Enumeração, identificação bioquímica e análises físico-químicas. **Higiene Alimentar**, v. 21, p. 67-72, 2007.

MONÇÃO, E. C.; RAMOS, L. S. N.; SILVA, F. W. S.; SOUSA, P. B.; SILVA, E. F.; LIMA, M. A.; **Determinação de *Salmonella* spp. em carcaças de frango de um abatedouro de aves de Teresina-Piauí.** VII CONNEPI, Congresso Norte Nordeste de pesquisa e inovação, Palmas-TO, 19 a 21 de outubro de 2012.

SILVA, J. A; AZERÊDO, G. A.; BARROS, C. M. R.; COSTA, E. L.; FALCÃO, M. M. S. Incidência de bactérias patogênicas em carne de frango refrigerada. **Higiene Alimentar,** v.16, n.100, p. 97-101, 2002.

VIEIRA, S.L. **Conceitos atuais de qualidade em produtos de frango: Efeito da nutrição inicial.** Simpósio Internacional de Tecnologia, Processamento e Qualidade da Carne de Aves, Anais, Concórdia: Embrapa, p. 60-68, 1999.

Autor(a): Bárbara Cristina Amorim Ferreira- Universidade Federal do Pará- (Endereço= Av. Barão do Rio Branco, 1519- Castanhal–PA (email= barbaracristina_15@hotmail.com).

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CARNES COMERCIALIZADAS EM AÇOUGUES DE CIDADES DO BREJO PARAIBANO

QUALITY EVALUATION MICROBIOLOGICAL MEAT MARKETED IN BUTCHER SHOPS OF CITIES

Kívia Alessandra Gouveia da Silva[1], Edvânia da Silva Pereira Brasil[2], Elisândra Costa Almeida[3]

[1] Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias – UFPB,
[2] Graduanda do curso de Bacharelado em Agroindústria – UFPB,
[3] Professora Adjunta - Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Resumo

Dentre todos os produtos de origem animal, a carne é utilizada pelo homem como uma das mais importantes fontes de alimentação, já que é rica em proteínas de alto valor biológico pelos aminoácidos essenciais que a compõem, decorrendo daí a importância do seu consumo. Existem diversos fatores que influenciam a população microbiana encontrada na carne, destacando-se a deficiência no controle da higiene durante o abate do animal, tempo e temperatura de estocagem nos pontos de venda e varejo, higienização dos equipamentos e excesso de manipulação. Desta forma os resultados encontrados em todas as cidades avaliadas apresentaram índices de contaminação em todos os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Manipulação, higiene, segurança alimentar.

Introdução

Os produtos crus de origem animal são comercializados no estado não processado (fresco ou resfriado) e sua qualidade e segurança microbiológica dependem do controle desenvolvido durante a produção, preparação, armazenamento e comercialização (BORGES & FREITAS, 2002).

A carne, por apresentar umidade elevada, ser rica em proteínas, quimicamente neutra ou ligeiramente ácida (SERVSAFE, 2003), está, particularmente, mais sujeita a contaminações em todas as fases do seu processamento tecnológico, principalmente nas operações em que é mais manipulada e sempre que não são tomados cuidados especiais com o condicionamento da atmosfera em volta dela. Um dos fatores importantes referentes à qualidade da carne no local de venda é a higiene dos manipuladores, equipamentos e utensílios.

Dentre os produtos de origem animal, a carne destaca-se por ser um excelente meio para a multiplicação microbiana, devendo receber rigoroso controle sanitário, pois a mesma e seus subprodutos estão freqüentemente envolvidos em toxinfecções alimentares (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

No caso específico da carne, é comum a existência de matadouros clandestinos, onde os animais são abatidos sem inspeção veterinária, em condições higiênicas deficientes, e os produtos são distribuídos e comercializados em feiras, mercados e açougues, expondo a saúde do público consumidor a inúmeras enfermidades veiculadas por alimentos contaminados (MENDES, 1996; SIGARINI, 2004).

A manipulação e o armazenamento inadequados, a aquisição de carne de origem desconhecida ou duvidosa (sem identificação, prazo de validade e data de embalagem) são fatores responsáveis por surtos de origem alimentar que podem por em risco a saúde do consumidor (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

O objetivo com este estudo foi avaliar através de uma avaliação microbiológica das carnes comercializados em açougues das três maiores cidades do Brejo Paraibano, a fim de identificar micro-organismos e sua influência para a saúde dos consumidores.

Material e Métodos

Através de visitas as cidades que compõem o brejo paraibano (Bananeiras, Areia, Borborema, Serraria, Pilões, Alagoa Nova e Alagoa Grande), apenas em três das sete cidades foram localizadas açougues, em Bananeiras foram coletadas amostras de carne bovina, suína e frango, na cidade de Areia foram coletadas amostras de carnes bovina, caprina, suína, frango e peixe e na cidade de Alagoa Nova onde foi coletada amostra de carne bovina, em todas as cidades foram coletadas de dois estabelecimentos diferentes e de cada estabelecimento foram coletas as amostras de todos os tipos de carnes que eram comercializadas pelos mesmos. Após coletadas, foram embaladas em sacos plásticos

estéreis, identificadas, acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo e encaminhadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, iniciando-se a seguir, as análises microbiológicas. Sendo realizadas seguindo as técnicas oficiais adotadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003) e, seguindo as orientações do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água (SILVA *et al.*, 2010).

Considerando as características das carnes avaliadas, foram pesquisados tanto os micro-organismos indicadores, representados pelos coliformes a 35°C, coliformes termotolerantes (45°C), micro-organismos aeróbios mesófilos e bolores e leveduras, como os patogênicos representados pelos *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* spp.

Resultado e discussão

Segundo a RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), que estabelecem padrões para: carnes resfriadas, ou congeladas, *in-natura*, de bovinos, suínos e outros mamíferos (carcaças inteiras ou fracionadas, quartos ou cortes), carnes moídas, miúdos de bovinos, suínos e outros mamíferos, onde deve haver ausência de *Salmonella* spp./25g da amostra; carnes resfriadas, ou congeladas, *in-natura*, de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes), devendo apresentar no máximo 10^4 NMP/g de Coliformes a 45ºC/g e ausência de *Salmonella* spp./25g da amostra; pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes *in-natura*, resfriados ou congelados não consumidos crus, devem apresentar no máximo10^3 UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva e ausência em *Salmonella* spp./25g da amostra.

Deve-se ressaltar que, a legislação vigente no país, citada anteriormente, não estabelece padrões para micro-organismos aeróbios mesófilos e bolores e leveduras, contudo, estes são indicativos das condições higiênico-sanitárias dos alimentos não devendo ultrapassar 10^3 UFC/g de amostra (SÃO PAULO, 1992).

Como mostra a Tabela 1, os resultados encontrados na cidade de Alagoa Nova para carne bovina, foram analisados considerando os padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), a carne bovina, se encontravam em conformidade com a legislação, com relação ao parâmetro para pesquisa de *Salmonella* ssp.. Ao avaliar os demais parâmetros microbiológicos, observou-se que: para coliformes termotolerantes, a carne se encontra com valores superiores conforme São Paulo (1992); para micro-organismos aeróbios mesófilos, o resultado foi considerado bastante elevado; para *Staphylococcus*, verificou-se que para a carne bovina esta acima do permitido; para bolores e leveduras, o resultado ficou acima do permitido, de acordo com São Paulo (1992).

Como mostra a Tabela 2, os resultados encontrados na cidade de Areia para as carne bovina, caprina, suína, frango e peixe, foram analisados considerando os padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), as carnes caprina e de frango, se encontravam em conformidade com a legislação, com relação ao parâmetro para pesquisa de *Salmonella* ssp..

Ao avaliar os demais parâmetros microbiológicos, observou-se que: para coliformes termotolerantes, apenas as carnes de frango e peixe se encontravam com valores superiores conforme São Paulo (1992); para micro-organismos aeróbios mesófilos, em todas as carnes os resultados foram considerados bastante elevados; para *Staphylococcus*, verificou-se que apenas para as carnes bovina está acima do permitido; para bolores e leveduras, os resultados ficaram acima do permitido, de acordo com São Paulo (1992).

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas das carnes comercializadas em açougues da cidade de Alagoa Nova.

ANÁLISES	AMOSTRAS DE CARNES*
	Bovina
Coliformes a 35°C (NMP/g)	1,4 X 10^{10}
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	1,4 X 10^{10}
Micro-organismos aeróbios mesófilos (UFC/g)	3,8 X 10^{6}
Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g)	4,0 X 10^{5}
Salmonella spp. (em 25g da amostra)	*Ausência*
Bolores e leveduras (UFC/g)	5,2 x 10^{5}

* Valores médios calculados em triplicata. NMP/g – Número mais provável por grama. UFC/g – Unidade formadora de colônias por grama.

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas das carnes comercializadas em açougues da cidade de Areia.

ANÁLISES	AMOSTRAS DE CARNES*				
	Bovina	**Caprina**	**Suína**	**Frango**	**Peixe**
Coliformes a 35°C (NMP/g)	<3	<3	9,6 x 10^{8}	7,7 x 10^{9}	9,3 x 10^{4}
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<3	<3	<3	1,5x 10^{9}	9,3 x 10^{4}
Micro-organismos aeróbios mesófilos (UFC/g)	7,4 x 10^{6}	2,1 x 10^{7}	4,1 x 10^{6}	8,8 x 10^{5}	3,6 x 10^{6}
Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g)	1,5 x 10^{5}	<3	<3	<3	<3
Salmonella spp. (em 25g da amostra)	*Presença*	*Ausência*	*Presença*	*Ausência*	*Presença*
Bolores e leveduras (UFC/g)	1,7 x 10^{7}	1,1 x 10^{7}	9,9 x 10^{6}	7,3 x 10^{6}	1,7 x 10^{6}

* Valores médios calculados em triplicata. NMP/g – Número mais provável por grama. UFC/g – Unidade formadora de colônias por grama.

Como mostra a Tabela 3, os resultados encontrados na cidade de Bananeiras para as carne bovina, suína e frango, foram analisados considerando os padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), nenhuma das carnes se encontravam em conformidade com a legislação, com relação ao parâmetro para pesquisa de *Salmonella* ssp..

Ao avaliar os demais parâmetros microbiológicos, observou-se que: para coliformes termotolerantes, apenas a carne bovina se encontravam com valores superiores conforme São Paulo (1992); para micro-organismos aeróbios mesófilos, para as carnes bovina e suína

os resultados foram considerados elevados; para *Staphylococcus*, verificou-se que para todas carnes estão dentro do permitido; para bolores e leveduras, os resultados ficaram acima do permitido, de acordo com São Paulo (1992).

Tabela 3 - Resultados das análises microbiológicas das carnes comercializadas em açougues da cidade de Bananeiras.

ANÁLISES	AMOSTRAS DE CARNES*		
	Bovina	**Suína**	**Frango**
Coliformes a 35°C (NMP/g)	$3,6 \times 10^3$	$5,6 \times 10^3$	$7,1 \times 10^3$
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	$4,6 \times 10^4$	$5,6 \times 10^3$	$5,6 \times 10^3$
Micro-organismos aeróbios mesófilos (UFC/g)	$3,9 \times 10^6$	$7,1 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$
Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g)	$7,4 \times 10^3$	$9,4 \times 10^2$	<3
Salmonella spp. (em 25g da amostra)	*Presença*	*Presença*	*Presença*
Bolores e leveduras (UFC/g)	$2,5 \times 10^6$	$1,2 \times 10^4$	$3,6 \times 10^5$

* Valores médios calculados em triplicata. NMP/g – Número mais provável por grama. UFC/g – Unidade formadora de colônias por grama.

De acordo com FRAZIER & WESTHOFF (1993) a presença de coliformes termotolerantes em carnes sugere que pode ter ocorrido falha na higiene, durante uma ou mais etapas do processo produtivo. Este fato também pode ser responsável pela presença de *Staphylococcus aureus* em todas as amostras analisadas, já que estes microrganismos encontram-se naturalmente na pele e nas fossas nasais dos seres humanos. A presença destes microrganismos pode indicar ainda que o alimento contém microrganismos patogênicos de origem intestinal, como Salmonella (Leitão *et al.* 1988).

Pela Portaria n° 304 de 22 de abril de 1996 do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), é exigido que toda a carne colocada à venda, deva sair dos abatedouros ou centrais de desossa já preparada em seus diversos cortes e devidamente acondicionada, proporcionando maior período de tempo para a comercialização. No varejo, deverá ser preservada a temperatura de até 7°C, como forma de promover maior segurança ao consumidor (BRASIL, 1996).

Conclusão

As carnes de todas as cidades apresentaram elevadas contaminações, mas considerando as cidades com os maiores índices, acima de 10^6 UFC/g de amostra (considerando que a deterioração da carne tem início quando as contagens estão nessa faixa), podemos citar: a cidade de Alagoa Nova (com índices de até 10^{10} NMP/g, para carne bovina), na cidade de Areia (com índices de até 10^7 UFC/g para a carne caprina), na cidade de Bananeiras (com índices de até 10^6 UFC/g para carne bovina). Portanto, algumas das carnes comercializadas já se encontravam em estado de deterioração, apesar de não ser identificado visualmente na hora da compra.

O controle higiênico e sanitário dos alimentos, portanto, constitui fator preponderante para a prevenção das doenças de origem alimentar e relevante fator de desenvolvimento social.

Referencias

BORGES. J. T. S; FREITAS. A. S. Aplicação do sistema Hazard analyses and critical control points (HACCP) no processamento de carne bovina fresca. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 20, n 1, p. 1-18, jan./jun. 2002.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n° 12. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 Janeiro 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária – Departamento Nacional de Defesa Animal-Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de análise microbiológica para alimentos**. Brasília: MAARA, 135 p., 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria n° 304 de 22/04/1996**.** Introduz modificações e progressivas para que se alcancem avanços em termos higiênicos, sanitários e tecnológicos na distribuição e comercialização da carne bovina, bubalina e suína, visando principalmente à saúde do consumidor. **Diário Oficial [da**] **Republica Federativa do Brasil,** Brasília, 1996. p.60.

FRAZIER, W. C., WESTHOFF, D. C. Microbiologia de los alimentos. Zaragoza : Acribia, 1993. 681 p.

LEITÃO, M. F. F. Microbiologia de alimentos. In: ROITMAN, I., TRAVASSOS, L. R., AZEVEDO, J. R. Tratado de Microbiologia. São Paulo : Manole, 1988. v. 1, p. 3-81.

MENDES, L.M. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina in natura comercializada na cidade de Belém-PA**. Belém-PA, 1996. Trabalho de conclusão de Curso (Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Pará.

OLIVEIRA, R. B. A; ROLIM, M. B. Q; MOURA, A. P. B. L.; MOTA, C. R. A**.** Avaliação higiênico-sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da Cidade do Recife-PE/Brasil. **Medicina Veterinária**, Recife, v. 2, n. 4, p. 10-16, out-dez, 2008.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Saúde. Código Sanitário. **Decreto n° 12.342 de 27 de setembro de 1978**: regulamento da promoção da saúde no campo da competência da Secretaria do Estado da Saúde (revisto e atualizado até dezembro de 1990). 5 ed. São Paulo: IMESP, 1992. 60 p.

SERVSAFE, **Princípios Básicos de Segurança Alimentar/ Instituto de Hospitalidade.** Rio de Janeiro: Instituto de Hospitalidade, 2003. 400p.

SIGARINI, C. O. **Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada em estabelecimentos comerciais do município de Cuiabá – M**T. Niterói-RJ, 2004. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento de P.O.A), Universidade Federal Fluminense.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A, SILVEIRA. N. F. A., TANIWAKI. M. H., SANTOS. R. F. S., GOMES. R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**, São Paulo: Livraria Varela, 2010.

Autora a ser contatado: Kívia Alessandra Gouveia da Silva, Graduanda no curso de Licenciatura em Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba, Avenida João Pessoa, nº 683, Centro, Bananeiras, Paraíba, kivia.gouveia@gmail.com.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PITAYA VERMELHA (*Hylocereus costaricensis*) COMERCIALIZADA NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE - CEARÁ

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RED PITAYA (*Hylocereus costaricensis*) SOLD IN THE CITY LIMOEIRO DO NORTE – CEARÁ

Anakláudia Sombra SANTOS[1], Rinaldo dos Santos ARAÚJO[2], Vandesônia Maria de Sousa OLIVEIRA[3], Joyciane da Silva GOMES[4], Pahlevi Augusto de SOUZA[5]

[1] Mestranda em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;
[2] Doutor em Química – UFC, e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Fortaleza;
[3] Bolsista de Iniciação Científica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;
[4] Bolsista Voluntária em Pesquisa e Inovação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;
[5] Doutor em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa e Professor pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte.

Resumo
A pitaya é uma cactácea pertencente ao gênero *Hylocereus*. Vem sendo muito procurada não só pelo exotismo de sua aparência, mas por suas características organoléticas e nutritivas. O estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica de pitayas comercializadas em Limoeiro do Norte, Ceará. As amostras foram coletadas e transportadas até o Laboratório de Microbiologia do IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte. Foram realizadas análises para determinação de coliformes totais e termotolerantes, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella spp.,* de acordo com a metodologia de Silva et al., (2010). Ao final do estudo, conclui-se que embora as pitayas vermelhas estejam dentro dos padrões exigidos pela legislação nos parâmetros *Salmonella spp.*, Coliformes Totais e Termotolerantes, a presença elevada de bolores e leveduras indica qualidade sanitária insatisfatória, exigindo assim que haja uma maior fiscalização sanitária, para garantir um produto seguro e de qualidade para o consumidor.

Palavras-chave: Fruta exótica, consumidores, microorganismos.

Introdução

A pitaya é um fruto que resulta da junção de várias espécies de cactos epífitos, originaria das Américas, distribuída em diversos países como Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México, sendo que Colômbia e México os principais produtores mundiais deste fruto (PINTO et al., 2010).
A pitaya é uma cactácea pertencente ao gênero *Hylocereus*, de alto potencial agronômico e econômico. A “Fruta do Dragão” como é comumente conhecida, vem sendo muito procurada não apenas pelo exotismo de sua aparência, como também por suas características organoléticas e nutritivas, muito embora os consumidores em geral ainda nem tenham o total conhecimento de quanto a pitaya é uma fruta que possui inúmeras propriedades funcionais (ANDRADE, 2007).

Esse fruto é uma baga de tamanho médio, possui um formato globoso ou subgloboso, podendo apresentar coloração externa diferente (vermelha ou amarela), com escamas verdes ou avermelhadas, de grande porte. Sua polpa é bastante delicada, e apresentam inúmeras sementes escuras comestíveis, seu sabor é doce e sua consistência gelatinosa quando a mesma está madura. Hoje, seu consumo é mais *in natura*, porém pode ser processada para a fabricação de subprodutos como sorvetes, sucos, vinhos e saladas (PINTO et al., 2010).

Desse modo, o presente trabalho objetivou avaliar microbiologicamente as pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis)* comercializadas na cidade de Limoeiro do Norte, Ceará, visando avaliar sua qualidade para o consumo humano.

Material e Métodos

Para a realização desse estudo foram coletadas 6 amostras da pitaya vermelha (*Hylocereus costaricensis)* provenientes de um supermercado da cidade de Limoeiro do Norte – CE, caracterizado como o principal ponto de venda do produto na cidade, no período de dois meses (3 amostras/mês).

As pitayas utilizadas foram colhidas no estágio de maturação de vez, em pomar comercial da Fazenda FRUTACOR, no município de Limoeiro do Norte (CE), localizado na região do baixo Vale do Jaguaribe (latitude 5º 09' 25,80", longitude 37º 59' 13" O) e transportada para o supermercado local. A partir daí, as amostras foram adquiridas com a aquisição da fruta inteira de tamanho médio, onde as mesmas estavam dispostas em um balcão refrigerado para a venda. Após a compra, as pitayas foram acondicionadas em isopor com gelo e transportadas até o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte para verificar se elas encontravam-se dentro do limite de aceitabilidade para alimentos destinados ao consumo humano, conforme estabelecido na Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

As análises realizadas foram: Determinação de Coliformes totais, Coliformes termotolerantes, Contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella spp.,* que procederam conforme o descrito por Silva et al., (2010), realizadas em triplicata a fim de se obter resultados mais cofiáveis e com o mínimo de erro.

Para análise de coliformes utilizou-se a técnica de contagem do Número Mais Provável (NMP) utilizando o teste de diluição múltipla; contagem padrão em placas, para bolores e leveduras expressando os resultados em UFC/g; e detecção de presença/ausência em 25 g da amostra, para *Salmonella spp*.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 foram expressos os resultados encontrados para *Salmonella spp.* nas 06 amostras analisadas.

A RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA estabelece os seguintes limites para a contagem de coliformes termotolerantes a 45°C: 5x10² NMP/g para frutas, bem como exige ausência de *Salmonella spp.*/25g.

Tabela 1: Avaliação microbiológica de pitaya vermelha (*Hylocereus costaricensis)* comercializadas em Limoeiro do Norte – Ceará nos parâmetros relacionados a pesquisa de *Salmonella spp.*

AMOSTRAS	*Salmonella spp.*	LEGISLAÇÃO
A1	Ausência	Ausência em 25g*
A2	Ausência	
A3	Ausência	
A4	Ausência	
A5	Ausência	
A6	Ausência	

*Os resultados foram comparados com a legislação. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.

Como se pode ver, não foi detectado a presença de *Salmonella spp.* em 25g em nenhuma das amostras. Esse resultado também foi encontrado por Santos et al., (2010), que ao analisar frutas minimamente processadas, não detectou a presença de *Salmonella spp.* em nenhuma das amostras analisadas no estudo.
Já Pinheiro et al., (2005) afirmaram que em estudo realizado 100 amostras de frutas minimamente processadas (goiaba, manga, melão, mamão e abacaxi) comercializadas em Fortaleza, 25(25%), estavam contaminadas com *Salmonella spp.,* estando assim impróprias para o consumo.
Nascimento et al. (2003) ao realizar avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, comercializadas no município de Campinas, também não detectaram *Salmonella spp.*, o que indicou que nesse município há uma baixa incidência da presença desses microorganismos em frutas e hortaliças, muito embora, a literatura vem mostrando que no Brasil há muitos relatos.
Na contagem de bolores e leveduras nas amostras de pitaya vermelha, os valores variaram de 1,0 x 10^2 a 5,6 x 10^2 UFC/g, como mostra a Tabela 2.
Bolores e leveduras fazem parte da microbiota normal e têm pouca relação com a qualidade ou a segurança da matéria-prima. Devido a isso, a legislação não estabelece limites para contagem total ou bolores e leveduras nas frutas e vegetais frescos ou preparados, porém sua presença se deve há danos ou injúrias causadas, o que acaba comprometendo o tempo de vida útil do produto.

Tabela 2: Avaliação microbiológica de pitayas vermelhas (*Hylocereus costaricensis)* comercializadas em Limoeiro do Norte – Ceará nos parâmetros relacionados a bolores e leveduras.

AMOSTRAS	BOLORES E LEVEDURAS (UFC/g)*
A1	5,6 x 10^2
A2	3,0 x 10^2
A3	1,0 x 10^2
A4	2,3 x 10^3
A5	1,5 x 10^2
A6	1,0 x 10^2

Os resultados foram comparados com a legislação. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.
*UFC/g – Unidades formadoras de colônias por grama.

Palu et al. (2002) determinaram contagens de fungos em frutas frescas prontas para consumo na cidade do Rio de Janeiro, e obtiveram os seguintes valores: 3 x 10^6 UFC.g^{-1} para melão e entre 1,4 x 10^4 UFC.g^{-1} a 1,4 x 10^5 UFC.g^{-1} para mamão. Comparando com os resultados encontrados neste estudo, as 06 amostras de pitaya vermelha apresentaram valores bem abaixo dos valores encontrados por outros autores.
Os fungos presentes em frutos são indesejáveis, já que em número elevado compromete à qualidade do mesmo, bem como são capazes de produzir grandes variedades de enzimas, que podem vir a deteriorar os frutos. Os bolores também produzem metabólicos tóxicos quando estão se desenvolvendo nos alimentos.
Para os parâmetros de coliformes totais e coliformes termotolerantes analisados nas amostras de pitayas vermelhas comercializadas no município de Limoeiro do Norte, as 06 amostras apresentaram valores abaixo do limite máximo exigido pela legislação, variando de <3 a 1,1x 10^1, sendo assim, todas as amostras atenderam aos padrões da RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.

Tabela 3: Avaliação microbiológica de pitaya vermelha (*Hylocereus costaricensis)* comercializadas em Limoeiro do Norte – Ceará nos parâmetros relacionados a coliformes totais e Coliformes termotolerantes.

AMOSTRAS	COLIFORMES TOTAIS (NMP/g)*	COLIFORMES A 45ºC (NMP/g)*	LEGISLAÇÃO
A1	0,4 x 10^1	<3	
A2	1,1 x 10^1	<3	
A3	0,4 x 10^1	<3	Coliformes:
A4	0,4 x 10^1	<3	5 x10^2 NMP/g
A5	<3	<3	
A6	0,4 x 10^1	<3	

Os resultados foram comparados com a legislação. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.
*NMP/g Número Mais Provável/grama
** P/A Presença ou Ausência

Palu et al., 2002 afirmaram que ao analisarem 15 amostras de frutas prontas para consumo servidas em restaurantes no Rio de Janeiro, encontraram 3 amostras de mamão e uma de melão com níveis de coliformes totais entre 10^3 a 10^4 NMP.g^{-1} e contaminação com coliformes termotolerantes em uma amostra de melão (3,5 x 10^3 NMP.g^{-1}) e outra de mamão (2,4x 10^4 NMP.g^{-1}).

Conclusão

Não foi detectada a presença de *Salmonella spp.* nas amostras analisadas. Para coliformes totais e coliformes termotolerantes, as amostras apresentaram valores abaixo do limite máximo exigido pela legislação, sendo assim, todas as amostras atenderam aos padrões da RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA. E para bolores e leveduras, as amostras apresentaram valores elevados. Portanto, conclui-se que muito embora as amostras de pitaya vermelha estejam dentro dos padrões exigidos pela legislação no que diz respeito aos parâmetros *Salmonella spp.*, Coliformes Totais e Termotolerantes, a presença elevada de bolores e leveduras indica qualidade sanitária insatisfatória, que compromete diretamente no tempo de vida útil do produto, exigindo assim que haja uma maior fiscalização sanitária a fim de garantir um produto seguro e de qualidade para o consumidor.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, R. A. de.; OLIVEIRA, I. V. de M.; MARTINS, A. B. G. Influência da Condição e Período de Armazenamento na Germinação de Sementes de Pitaya Vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP. v. 27, n. 1, p. 168-170, 2005.

BRASIL. RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001**.** Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União** - Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATANOZI, M. P. L. M.; SILVA, K. C. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, comercializadas no município de Campinas, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114-115, p. 73-76, 2003.

PALU, A.A.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L.M., MIGUEL, M.A.L., PYRRHO, A.S.; LOPES, H.R. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes self-service privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.100, p.67-71, 2002.

PINTO, K. M.; ABREU, W. C. de.; LOPES, C. de O.; BARCELOS, M. de F. P.; OLIVEIRA, L. A.; CARVALHO, G. B. M. de. Caracterização Física de duas variedades de Pitaia. **XIX Congresso de Pós-graduação da UFLA**. Minas Gerais, 2010.

PINHEIRO, N. M. de S.; FIGUEIREDO, E. A. T. de.; FIGUEIREDO, R. W. de.; MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M. de. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura, vol.27, n.1.** Jaboticabal, 2005.

SANTOS, T. B. A. dos.; SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; PEREIRA, J. L. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 141-146, 2010.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 4ª Edição. 624p. Livraria Varela, São Paulo, 2010.

Autora a ser contactada: Anakláudia Sombra Santos, Mestranda em Tecnologia de Alimentos – Bolsista FUNCAP – IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará. E-mail: anaklaudiaprojovem@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NA FEIRA LIVRE DO VER-O-PESO, BELÉM DO PARÁ

QUALITY ASSESSMENT OF PULP FRUIT MICROBIOLOGICAL COMMERCIALLY IN FREE OF FAIR VER-O-PESO, BELÉM PARÁ

Victória Natália Moura Rosário[1];Sérgio Henrique Brabo de Sousa[1]; Bianca Barbosa Muniz[2]; Luciane Socorro Nunes dos Santos Brasil[3]

[1] Alunos de Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará-Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém-Pará. E-mail: victoria.n.rosario@gmail.com
[2]Tecnóloga em agroindústria com ênfase em alimentos, Universidade do Estado do Pará-Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
[3] Professora docente do departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará. Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. E-mail: lsnsbrasil@ig.com.br

Resumo:

As polpas de frutas por serem altamente perecíveis sofrem deterioração em poucos dias, o que torna sua comercialização dificultada. Entre os parâmetros analisados para averiguar a qualidade do alimento, está aquela que define a sua característica microbiológica, o que torna possível avaliar suas condições de processamento e armazenamento. Desta forma, a presente pesquisa teve como intuído, avaliar a qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas em três pontos de venda localizados na feira livre do Ver-o-Peso, na cidade de Belém do Pará, e comparar os resultados com a legislação vigente no Brasil. Para tal, foi determinada a contagem de bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas, coliformes a 45^{0}C e *Salmonella* spp. em polpas de cajá, cupuaçu, muruci e bacuri. Das 12 amostras analisadas, 58,33% estavam em conformidade com a legislação, 33,33% das amostras analisadas, apresentaram contagem de bolores e leveduras acima do padrão microbiológico, representando condições deficientes de processamento, sugerindo falta de controle sanitário, evidenciando que as condições higiênicas durante o processamento, operações de limpeza, escolha da matéria-prima e condições de armazenamento não devem estar de acordo com as Boas Práticas de Fabricação (BPF). A legislação brasileira não define limites específicos para a contagem de bactérias aeróbias mesófilos de polpas de

frutas, no entanto, a maioria das polpas analisadas exibiram contagens de aeróbios mesófilos, na faixa de $0,4x10^3$UFC/g a $3,2x10^3$UFC/g. Falhas no processamento e/ou nas Boas Práticas de Fabricação podem possivelmente explicam essas contagens de mesófilos aeróbios. Os resultados referentes a coliformes a 45 °C e *Salmonella* spp. foram satisfatórias entre as amostras avaliadas, constatando resultados dentro do permitido por legislação vigente. Os resultados deste trabalho demonstraram que as polpas de cajá, cupuaçu, muruci e bacuri apresentam baixa qualidade higiênico, quanto à contagem de bolores e leveduras e aeróbios mesófilos, provavelmente a falhas higiênicas sanitárias durante o processamento, manipulação e armazenamento do produto.

Introdução

A alta perecibilidade dos frutos e sua sazonalidade impulsionam o desenvolvimento de processos tecnológicos, dentre os quais pode-se destacar a produção de polpas, que é uma atividade agroindustrial importante na medida em que agrega valor econômico à fruta, evitando desperdícios e minimizando as perdas que podem ocorrer durante a comercialização do produto *in natura*, além de permitir estender sua vida útil com manutenção da qualidade (EVANGELISTA, VIEITES, 2006).

Santos et al. (2008) destacam o mercado de polpas de frutas com expressivo crescimento, com grande potencial mercadológico, especialmente pela variedade de frutas e sabores agradáveis. Porém, a grande variedade de sabores não contemplados na legislação, aliado ao crescimento do mercado informal, podem levar a comercialização de produtos sem uniformidade e sem controle sanitário adequado.

Dentre os parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, os mais importantes, são sem dúvida, aqueles que definem suas características microbiológicas. A avaliação da qualidade microbiológica de um produto fornece informações que permitem avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição para o consumo, sua vida útil e quanto ao risco à saúde da população (PARIZ, 2011).

Perante estes fatores, a presente pesquisa objetivou avaliar as características microbiológicas de diferentes polpas de frutas comercializadas na feira livre do Ver-o-Peso, através das análises microrganismos do grupo coliformes, pesquisa de *Salmonella* spp., contagem de bolores e leveduras e aeróbios mesófilos totais a fim de verificar as qualidades microbiológicas de polpas de frutas tradicionais da região amazônica, comercializadas na feira livre do Ver-o-Peso e avaliar os resultados frente à legislação brasileira vigente e destacar a preocupação com a qualidade e segurança alimentar.

Materiais e métodos

Foram analisadas 12 amostras de polpas de frutas, sendo 3 amostras de cajá, 3 de muruci, 3 de cupuaçu e 3 de bacuri coletadas na Feira livre do Ver-o-Peso, na cidade de Belém do Pará, obtidas de três estabelecimentos diferentes. Posteriormente encaminhadas em material isotérmico ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – CCNT UEPA.

No momento das análises, as amostras de polpas de frutas foram descongeladas a temperatura ambiente, preparando-se as diluições seriadas em triplicata até 10^3. Após as amostras terem sido degeladas em temperatura ambiente, foram pesadas 25 g de cada amostra e transferidas assepticamente para frascos contendo 225 mL de água peptonada estéril (diluição 10^{-1}). A partir dessa diluição, foram feitas as diluições seriadas até 10^{-3} com o mesmo diluente. Para determinação de bolores e leveduras nas amostras de polpas, utilizou-se o meio Ágar Batata Dextrose (HIMEDIA), para determinação de aeróbios mesófilos, utilizou-se o meio Ágar Padrão para contagem de microrganismos, após o tempo de incubação as colônias foram contabilizadas em contador (PHOENIX CP 600 Plus) e os resultados expressos pelo número de unidades formadoras de colônias por grama ($UFC.g^{-1}$). Para determinação de coliformes termotolerantes usou-se o meio (Lauryl tryptose Broth Difco™), quanto a determinação de *Salmonella* spp. utilizou-se o meio (Triple Sugar Iron Agar e Fluid Selenite Cystine Medium).

A metodologia para a realização das análises, foram baseados em métodos oficiais da American Public Health Association (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992). Os resultados comparados com os parâmetros de tolerância exigidos pela RDC n^0 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e Instrução normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000).

Resultados e Discussão

Análises microbiológicas foram realizadas nas polpas de frutas a fim de verificar fatores que pudessem alterar sua vida útil. Sabe-se que alterações microbiológicas são indesejáveis em qualquer tipo de alimento bem como a presença de patógenos e microrganismos indicadores de más condições higiênico-sanitárias na obtenção do produto.

Os resultados obtidos para contagens de bolores e leveduras demonstraram que 7 das amostras (58,33%) apresentaram resultados dentro do permitido por legislação vigente (tabela 1). Sendo 3 de cajá, 2 de cupuaçu 1 de murici e 1 de bacuri. Observaram-se ainda altas contagens para este grupo de microrganismo nas polpas de murici, bacuri e cupuaçu, nas faixas de $5{,}1.10^3$ UCF/g a $6{,}6.10^3$ UFC/g nos estabelecimentos A B e C, indicando contaminação de 33,3% por bolores e leveduras. Esse grupo de microrganismos são os principais agentes de modificações físico-químicas e deterioração em polpas de frutas (FAZIO, 2006).

Para garantir a oferta de um produto isento de contaminação, é necessário que realize um rigoroso controle do processo de obtenção do produto até seu armazenamento, a fim de manter suas características sensórias e qualidade microbiológica.

Tabela 1- Avaliação dos parâmetros microbiológicos das polpas comercializadas dos estabelecimentos A B e C.

Polpa	Estabelecimento	Contagem de bolores e leveduras	Contagem de aeróbios mesófilos	Coliformes 45 ºC	*Samonella* spp.
Cajá	A	$2{,}6.10^3$ UFC/g	$1{,}4.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
cupuaçu	A	$3{,}8.10^3$UFC/g	$2.3.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
muruci	A	$5{,}9.10^3$ UFC/g	$1{,}4.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
bacuri	A	$6.6.10^3$UFC/g	$1{,}7.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
cajá	B	$3{,}6.10^3$ UFC/g	$1{,}4.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
cupuaçu	B	$5{,}1.10^3$UFC/g	$1{,}4.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
muruci	B	$3{,}9.10^3$ UFC/g	$0{,}4.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
bacuri	B	$5{,}8.10^3$UFC/g	$1{,}1.10^3$ UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
cajá	C	$3{,}3.10^3$ UFC/g	$1{,}4.10^3$ UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
cupuaçu	C	$3{,}4{,}10^3$UFC/g	$2{,}9.10^3$ UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
muruci	C	$5{,}6.10^3$ UFC/g	$2{,}3.10^3$UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência
bacuri	C	$3{,}8.10^3$UFC/g	$3{,}2.10^3$ UFC/g	<3NMP/g^{-1}	Ausência

Tabela 3 *NMP- Número mais provável, UFC/g – Unidade formadora de colônia.

Uma vez que a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001) não estabelece padrões para bolores e leveduras em polpas de frutas, os resultados das análises para este grupo de microrganismos foram analisados frente à legislação vigente no

âmbito do Ministério da Agricultura, segundo a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000). Esta legislação estabelece limites para polpa *in natura* de $5{,}0.10^3$ UFC/g^{-1}. Contudo, a literatura reporta resultados de numerosos estudos que representam elevadas contagens para estes microrganismos, demonstrando ser discutível a não adoção destes critérios na avaliação da qualidade de polpas de frutas nesta Resolução (SEBASTIANY et al., 2009).

Quanto aos resultados observados para bactérias aeróbias, observaram-se contagens de $0{,}4x10^3$ UFC/g a $3{,}2x10^3$ UFC/g. A contagem total de aeróbios mesófilos é o método mais utilizado como indicador geral de populações bacterianas em alimentos, sendo utilizada para se obter informações gerais sobre a qualidade do produto (SILVA, et al., 2007). Segundo Fortunado (2007) a presença de bactérias mesófilas em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada; limpeza e sanitização de superfícies inadequadas tempo/temperatura de armazenamento inadequado.

No entanto, em nenhuma das legislações brasileiras ANVISA (2001) e MAPA (2000), as quais definem padrões microbiológicos para polpas de frutas, possuem limites específicos para a contagem total de aeróbios mesófilos. O que dificulta em explicitar se as polpas estão muitas ou pouco contaminadas em relação à contagem de bactérias aeróbias mesófilas, uma vez que a legislação brasileira não estabelece os limites específicos para a contagem destes microrganismos em polpas de frutas.

Observa-se ainda, ausência de coliformes fecais para todas as amostras de polpas de frutas comercializadas. Os resultados para este grupo de microrganismos mostraram-se satisfatórios e dentro do preconizado para os padrões mínimos exigidos para a categoria frutas, produtos de frutas e similares. Quanto à pesquisa de S*amonella* spp. observou-se ausência em todas as amostras analisadas. Diante da legislação atual (BRASIL, 2000) e (BRASIL, 2001) por ser considerado patogênico, o mesmo deve estar ausente em 25g de amostra.

Conclusão

Através deste estudo pôde-se observar que torna-se de extrema importância avaliar mais amostras deste tipo de alimentos comercializado em feiras livres, uma vez que que as condições microbiológicas destas polpas de frutas atestam possíveis falhas durante o seu processamento e/ou armazenamento, resultando na contaminação dos mesmos por bolores e leveduras. Este fato põe à prova a qualidade sanitária deste produto, podendo acarretar possíveis danos às características físico-químicas das mesmas. Desta forma, torna-se de extrema relevância além da utilização das Boas Práticas de Fabricação por parte destes estabelecimentos que comercializam este tipo de produto alimentício, a capacitação destes manipuladores de alimentos.

Referências bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 1, de 7 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas**. Diário Oficial da União**,** Nº 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000.

EVANGELISTA, R.M.; VIEITES, R.L. **Avaliação da Qualidade de Polpa de Goiaba Congelada, Comercializada na Cidade de São Paulo**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 2006.

FAZIO, M. L. S. **Qualidade microbiológica e ocorrência de leveduras em polpas congeladas de frutas.** Segurança Alimentar**.** Dissertação para obtenção de grau de mestre. Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2006.

SANTOS, C.A.A.;1, COELHO, A.F.S.; CARREIRO, S.C. **Avaliação Microbiológica de polpa de frutas congeladas.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2008.

SEBASTIANY, E.; REGO, E.R.; VITAL, M.J.S. **Qualidade microbiológica de Polpas de frutas congeladas**. Revista Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA,V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3 ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWARI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

PARIZ, K. L. **Avaliação da qualidade de polpas de frutas. Trabalho de conclusão de curso de Tecnologia em Alimentos** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, 2011.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. 1992.Compendium of Methods for the microbiological examination of food. Wasthington: **American Public Health Association (APHA)**, 1992.

Victória Natália Moura Rosário, aluna de Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará. E-mail: victoria.n.rosario@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE FRUTAS CONGELADAS PRODUZIDAS POR UMA COOPERATIVA DE AGRICULTORES FAMILIARES NO ESTADO DO PARÁ.

QUALITY ASSESSMENT OF PULP MICROBIOLOGICAL FROZEN FRUIT PRODUCED BY A COOPERATIVE OF FAMILY FARMERS IN THE STATE OF PARA.

SILVA, Osnan Lennon Lameira[1]; SILVA, Danylla Cássia Souza[1]; RODRIGUES, Ellen Cristina Nabiça[1], PEIXOTO JOELE, Maria Regina Sarkis[2], NUNES, Emilia do Socorro Conceição de Lima[3].

[1] Mestrandos em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, IFPA Campus Castanhal, NEECTA.
[2] Professora/Orientadora PPDRGEA, IFPA Campus Castanhal, NEECTA.
[3] Professora do Instituto de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Campus Castanhal.

Resumo

A preocupação com a qualidade e sanidade dos produtos alimentícios é determinante para as grandes e médias indústrias, mas também, um ponto chave para o desenvolvimento das pequenas empresas, destacando-se, cooperativas de polpas de frutas formada por agricultores familiares. Um dos principais desafios desses empreendimentos são conseguir garantir a qualidade microbiológica desses alimentos por apresentarem uma serie de dificuldades para a produção de alimentos seguros. Sendo assim o presente trabalho

objetivou avaliar a qualidade microbiológica de seis amostras de polpas de frutas produzidas em uma cooperativa de agricultores familiares no Estado do Pará. Observou-se elevada contaminação nas polpas avaliadas, foi detectada a presença de bolores e leveduras, coliformes termotolerantes e *salmonella ssp* na polpa de abacaxi. Indicando assim condições inadequadas do processamento e a falta de adoção das boas práticas de fabricação.

Palavras-chave: Alimentos seguros, Coliformes, Fungos, Pequenas empresas, *Salmonella spp.*

Introdução

O Brasil é considerado o maior produtor mundial de frutas *in natura*, no entanto por serem consideradas perecíveis, uma grande parte dessas frutas inicia seu processo de deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada especialmente pelas elevadas distancias entre as regiões. Como alternativa para tentar solucionar esta problemática destaca-se a produção de polpas de frutas. Dentre os parâmetros considerados mais importantes para determinar a qualidade de um alimento, estão aqueles que definem as suas características microbiológicas, o que permite avaliá-los quanto às condições de processamento, armazenamento distribuição e consumo (PARIZ, 2011).

Na região norte do Brasil, as unidades produtoras são, na grande maioria, constituídas por pequenos produtores, que utilizam processos quase sempre artesanais e muitas vezes pelo desconhecimento das boas práticas de fabricação o processamento de polpas é conduzido sem os cuidados de higiene necessário, o que compromete a qualidade do produto final (SANTOS; BARROS, 2012).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Instrução Normativa N°1 de 07 de Janeiro de 2000, polpa de fruta é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processos tecnológicos adequados, com um teor mínimo de sólidos totais provenientes das partes comestíveis (BRASIL, 2000).

A qualidade da polpa está relacionada à preservação dos nutrientes e às suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais, que devem ser próximas da fruta *in natura*, de forma a atender as exigências do consumidor e da legislação vigente (DANTAS et al., 2012).

As análises microbiológicas para se verificar quais e quantos microrganismos estão presentes são fundamentais para se conhecer as condições de higiene em que o alimento foi preparado, os riscos em que o alimento terá ou não a vida útil pretendida e para os consumidores (SOUZA et al., 2011).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC n° 12 de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) define os padrões microbiológicos para cada alimento. As polpas de frutas concentradas ou não, com ou sem tratamento térmico, refrigeradas ou congeladas possuem parâmetros somente para coliformes a 45ºC e para *Salmonella ssp*., com no Máximo 10^2 UFC.g^{-1} e ausência em 25g, respectivamente. Não apresentam limite para a contagem padrão total e para bolores e leveduras, contudo a leitura reporta resultados de numerosos estudos que apresentam elevadas contagens destes microrganismos, demonstrando ser discutível a não adoção desses critérios na avaliação da qualidade de sucos, refrescos, néctares e polpas de frutas nesta Resolução (SEBASTYANY et al., 2009). A legislação vigente no âmbito do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Instrução Normativa n°1 de 07 de janeiro de 2000 / Brasil, 2000), por sua vez, fixa os limites máximos microbiológicos para polpa de frutas, tais como: Bolores e Leveduras: máximo $5x10^3$ UFC.g^{-1} para polpa *in-natura*, congelada ou não, e $2x10^3$ UFC.g^{-1} para polpa de fruta conservadas quimicamente e ou que sofreu tratamento térmico, Coliformes fecais: máximo de 1.g^{-1} e ausência de Salmonella ssp.: 25g.

Sendo assim o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas por uma cooperativa formada por agricultores familiares no estado do Pará.

Material e métodos

Obtenção das amostras

Foram adquiridas em uma unidade de beneficiamento de uma cooperativa formada por agricultores familiares no estado do Pará, seis amostras de polpas de frutas congeladas: abacaxi, açaí, cupuaçu, goiaba, maracujá e taperebá; todas dentro do prazo de validade. As amostras foram transportadas em recipientes térmicos a fim de garantir a integridade do produto e encaminhadas para o Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos da Universidade Federal do Pará, Campus Castanhal, para as análises microbiológicas.

Análises Microbiológicas

Todas as análises foram realizadas de acordo com metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62 de 26 de Agosto de 2003 (BRASIL, 2003), a qual preconiza os métodos analíticos oficias para análise microbiológica para controle de produtos de origem animal e água, do Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento; neste caso adaptada para produtos vegetais.

Após as amostras terem sido descongeladas em temperatura de refrigeração, pesou-se 25 g de cada amostra e transferiu-se, assepticamente, para frascos contendo 225 mL de solução salina peptonada a 0,1% esterilizada, caracterizando a diluição 10^{-1}. A partir dessa diluição, foram realizadas as diluições seriadas até 10^{-4}. Estas amostras diluídas foram utilizadas para a determinação de coliformes a 45°C e para a contagem de bolores e leveduras. Outros 25 g de cada amostra foram pesadas e homogeneizadas em 225 mL de água peptonada tamponada para a pesquisa de S*almonella* spp., caracterizando a etapa de pré-enriquecimento.

Contagem de Bolores e Leveduras

Para contagem de bolores e leveduras foram utilizadas as diluições 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} e 10^{-4} e a semeadura foi realizada pelo método de espalhamento, com inoculação de 0,1 mL de cada diluição, em Ágar Batata Dextrose (BD) acidificado. As placas semeadas foram incubadas a 25°C durante 5 a 7 dias. A contagem foi realizada naquelas placas que continham entre 15 a 150 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) e o resultado foi expresso em UFC/g.

Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45°C.

Alíquotas de 1 mL das diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3} foram inoculadas em séries de três tubos contendo 9 mL de caldo Lauril Sulfato Triptona (LST), contendo tubos de Duhran invertido (teste presuntivo). Os tubos foram incubados a 35°C por 24-48 horas. A partir dos tubos de LST com leitura positiva (turvação e formação de gás), foi realizado o teste confirmativo para coliformes a 35°C, em caldo Bile Verde Brilhante (VB), com incubação a 35°C por 24-48 horas; e em seguida dos tubos positivos em caldo VB confirmou-se o crescimento de coliformes a 45°C, em caldo *Escherichia coli* (EC), com incubação a 45°C por 24 a 48 horas. O NMP foi determinado através da combinação das séries de tubos positivos obtidas na Tabela de NMP e expressas em NMP/g.

Pesquisa de *Salmonella* spp.

A pesquisa de *Salmonella* spp. foi realizada contemplando as etapas de pré-enriquecimento, em água peptonada tamponada, incubada em 37°C por 18 a 20 h; enriquecimento seletivo, em caldos Rappaport e Selenito-cisitna, com incubação em 41°C por 24 h; isolamento seletivo, em ágar Xilose Lisina Desoxolato (XLD) e Agar Bile Peptona Lactose Sacarose (BPLS), bioquímica preliminar em Agar *Triple sugar Iron* (TSI) e Lisina Iron Ágar (LIA), estes últimos incubados a 37°C por 24 h. Por fim foi realizada a sorologia com soro polivalente somático O para confirmação da *Salmonella* spp.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas (contagem de bolores e leveduras, coliformes a 45°C e pesquisa de *Salmonella* spp.) das polpas de frutas congeladas (abacaxi, açaí, cupuaçu, goiaba, maracujá, e taperebá).

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas em polpas de frutas congeladas.

Amostra	**Bolores e leveduras (UFC/g)**	**Coliformes a 45°C (NMP/g)**	***Salmonella* spp**
Abacaxi	$9,9 \times 10^6$	150	Presença
Açaí	$4,0 \times 10^4$	23	Ausência
Cupuaçu	$0,0 \times 10^0$	9,2	Ausência
Goiaba	$5,6 \times 10^4$	93	Ausência
Maracujá	$3,4 \times 10^4$	23	Ausência
Taperebá	$4,3 \times 10^4$	9,2	Ausência
Padrão Oficial	[A] $5x10^3$UFC/g	[B] 100 NMP/g	[B] Ausência em 25g

[A] Brasil, (2000) [B] Brasil, (2001)

Ao comparar os resultados da contagem de fungos e leveduras da presente pesquisa com o padrão oficial máximo estabelecido em BRASIL (2000), observou-se que todas as amostras analisadas, com exceção da polpa de cupuaçu, apresentaram valores acima do aceitável, indicando assim elevada contaminação por fungos. Isso pode ser justificado pelo fato das polpas de frutas apresentarem elevado teor de carboidratos, além do caráter ácido das mesmas, características intrínsecas deste tipo de alimento que favorecem o crescimento deste grupo microbiano (SANTOS et al., 2008). É importante ressaltar que elevadas contagens de fungos em alimentos indicam condições de higiene ambientais precárias, e ainda representam risco à saúde pública, devido à possível produção de microtoxinas por algumas espécies de bolores (FRANCO; LANDGRAF, 2003). Rodrigues (2005) afirma que altas contagens de bolores e leveduras em alimentos também indicam sanitização precária durante o processamento ou uma seleção inadequada da matéria-prima, o que introduz produtos contaminados na planta processadora.

Com relação a determinação de coliformes a 45°C verificou-se que a polpa de abacaxi foi a única amostra que apresentou resultado superior ao limite máximo estabelecido por Brasil (2001). Santos e Barros (2012) também encontraram resultados acima do padrão estabelecido pela legislação brasileira, em polpas de frutas produzidas em uma comunidade rural no município de Paragominas, no estado do Pará. Desse modo, pode-se afirmar que a presença de coliformes termotolerantes nas plantas processadoras de polpas de frutas pode estar, possivelmente, associada a práticas inadequadas de higiene e manipulação ou contaminação cruzada através de equipamentos e utensílios, o que ressalta uma falha no plano de higienização da indústria.

Ao avaliar a pesquisa de *Salmonella* spp. observou-se que somente o polpa de abacaxi apresentou-se fora do padrão estabelecido por Brasil (2001), que determina ausência em 25g. Este resultado corrobora com o encontrado por Dantas et al. (2012), que detectaram a presença de *Salmonella spp.*, em polpas de abacaxi, goiaba e caju comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. È válido ressaltar que a presença de *Salmonella* spp. em alimentos também é um indicativo das condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, além de caracterizar um risco a saúde do consumidor.

Os resultados encontrados neste trabalho podem ser justificados, primeiramente, pela falta de conhecimentos que os agricultores familiares tinham com relação às BPF, falta de recursos financeiros para melhoria das instalações e infraestrutura, ausência de políticas públicas que possam fornecer assistência técnica nesses empreendimentos e incentivo ao desenvolvimento dessas classes de trabalhadores.

Conclusão

Através do presente estudo foi possível observar que a elevada presença de bolores e leveduras na maioria das polpas, atesta que as condições do ambiente de processamento,

os métodos de produção e higiene do local não estão contribuindo para produção de alimentos seguros e com qualidade.
A presença de coliformes termotolerantes e a presença de *Salmonella spp.*, em algumas polpas analisadas, indicaram um descuido em relação a manipulação da matéria-prima e a não aplicação das Boas Práticas de Fabricação durante o processamento.
Fazem-se necessárias mudanças nas condições de higiene da empresa estudada e implantação das Boas Práticas de Fabricação, para permitir a produção de polpas de frutas dentro dos padrões microbiológicos vigentes, sem representar risco a segurança alimentar.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, 10 de janeiro de 2001.
BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa, n° 62 de 26 de janeiro de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água, **Diário Oficial da União**, 18 de Setembro de 2003.
BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa, n° 1 de 7 de janeira de 2000. Regulamento Técnico Geral de Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpas de Frutas. **Diário Oficial da União**, n° 6, Brasília, 10 Janeiro de 2000.
DANTAS, R. L; ROCHA, A. P. T; ARAÚJO, A. S; RODRIGUES, M. S. A; MARANHÃO, T. K. L. Qualidade microbiológica de polpas de frutas comercializadas na cidade de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.2, p.125-130, 2012.
FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. 2 ed. São Paulo. Editora: Atheneu, 2003.
PARIZ, K. L.. **Avaliação da qualidade microbiológica de polpas de frutas**. IFPA- Campus Bento Gonçalves, 2011.
RODRIGUES, P. M. **Microbiologia dos Processos Alimentares**. São Paulo: Varela, 2005.
SANTOS, C. A. A; COELHO, A. F, S; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP. 28(4): 913-915 out-dez, 2008.
SANTOS, D.P.; BARROS, B C. V. Perfil higiênico-sanitário de polpas de frutas produzidas em comunidade rural e oferecidas a alimentação escolar. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa, Paraná. UFTA, 2012..6.63.
SEBASTIANY, E.; REGO, E. R.; VITAL, M. J. S. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Revista Instituto Adolf Lutz**. São Paulo, 2009.
SOUZA, G. C; CARNEIRO, J. G; GONSALVES, H. R. O. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas-CE. **ACSA Agropecuária Cientifica no Semiárido**, v.7, n.3 Julho/Setembro 2011 p. 01-05 UFCG- Patos-PB.

Autor a ser contactado: Osnan Lennon Lameira Silva, Discente de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do IFPA Campus Castanhal, end: Rua Nazaré, n° 81, Nova Olinda Castanhal-Pará. osnanlennon@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PREPARAÇÕES A BASE DE PESCADO CRU DE RESTAURANTES DE CULINÁRIA JAPONESA, NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ.

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW FISH PREPARATIONS FROM JAPANESE CUISINE IN NITERÓI-RJ

Jeniffer Ferrreira de Miranda[1*], Jesieli Braz Frozi[2], Luciana Maria Ramires Esper[2]

[1] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Nutrição
[2] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Farmácia

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de preparações a base de pescado cru de restaurantes de culinária japonesa do município de Niterói-RJ. Um total de 18 amostras de *sushi* e *sashimi,* de três restaurantes distintos, foram analisadas seguindo os parâmetros microbiológicos preconizados pela RDC nº 12/01 da ANVISA. Foram verificados resultados satisfatórios para Estafilococos coagulase positiva, *Escherichia coli* e *Vibrio parahaemolitycus* em 100% das amostras. Porém, foi identificada a presença de *Salmonella* spp. em uma amostra de *sushi*, estando este fora dos padrões microbiológicos. Com base nos resultados obtidos, ressalta-se a importância da adoção de Boas Práticas de Fabricação, a fim de evitar a proliferação de microrganismos patogênicos, principalmente dos considerados inaceitáveis como a *Salmonella* spp.

Palavras-chave: Culinária japonesa, pescado e segurança alimentar.

Introdução

A culinária japonesa é marcada por ser composta por alimentos frescos, naturais e saudáveis. Apresenta uma grande variedade de vegetais e pescados, e, portanto, possui um excelente valor nutricional (BATISTA,2013). Os pescados, principais representantes dessa culinária, é bastante reconhecido pelos seus benefícios e ótimo valor nutricional. É uma ótima fonte de proteína, e possui todos os aminoácidos essenciais, que são importantes para o crescimento e manutenção do organismo. Com relação ao teor lipídico, são considerados excelentes fontes de ácidos graxos poli-insaturados, principalmente do grupo ômega-3, que possuem a capacidade de reduzir os riscos de doenças coronarianas. Além disso, apresentam uma quantidade satisfatória de vitaminas e minerais (MALAVOTA et al, 2009). No entanto, este tipo de alimento possui características que podem comprometer a sua qualidade. O pescado é um alimento altamente suscetível à deterioração, devido a sua composição química e, sobretudo, alta atividade de água e pH próximo a neutralidade, o que favorece o desenvolvimento microbiano (BATISTA,2013). Portanto, se este alimento não for estocado, processado/manipulado, embalado e/ou distribuído adequadamente, deteriora-se rapidamente, tornando-se inseguro para o consumo. Nos últimos anos, tem-se observado mudanças no perfil alimentar da população brasileira, referente ao consumo de preparações à base de pescado cru (*sushi* e *sashimi*). A crescente popularização do consumo de peixe cru no país tem preocupado órgãos ligados à saúde pública, visto que são alimentos altamente perecíveis, consumidos sem tratamento térmico, que demandam de condições higiênico-sanitárias adequadas (MARTINS 2006). Desta forma, o cumprimento de

legislações e a fiscalização de órgãos de vigilância sanitária fazem-se necessários, de modo a evitar que este alimento se torne um risco a saúde de quem o consome. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de preparações a base de pescado cru de restaurantes de culinária japonesa, no município de Niterói, RJ.

Material e Métodos

Para realização deste trabalho foram coletadas amostras de preparações de *sushi* e *sashimi* de três restaurantes distintos de Niterói-RJ, denominados A, B e C. Foram coletadas quatro amostras de *sushi* e 4 de *sashimi* dos restaurantes B e C, e uma amostra de *sushi* e uma de *sashimi* do restaurante A, totalizando 18 amostras. Para realização das análises, foram pesquisados todos os microrganismos exigidos pela RDC nº 12/01 da ANVISA (BRASIL,2001), do item pratos prontos para consumo à base de pescados e similares crus. Os parâmetros de tolerância para esses tipos de alimentos são: ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de alimento; estafilococos coagulase positiva ≤ $5x10^3$ UFC/g; coliformes a 45ºC ≤ 10^2 UFC/g (pesquisamos o principal representante, *Escherichia coli*) e *Vibrio parahaemolyticus* ≤ 10^3 NMP/g. A preparação e análise das amostras foram feitas conforme recomendações da APHA e BAM/FDA. Para identificação de *Salmonella* spp., 25g de cada amostra foram adicionadas à 225mL de água peptonada tamponada e incubadas a 35ºC por 24 horas. Após este período, foram transferidos 0,1 mL e 1 mL do caldo de pré-enriquecimento para tubos contendo 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliardis (RV) e caldo Tetrationato (TT), incubados a 42º±2ºC e 35ºC, respectivamente, por 24 horas. Uma alçada destes caldos foi estriada em placas contendo ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), ágar Bismuto Sulfito (BS) e ágar Hektoen Enteric (HE), e incubados a 35ºC por 24h. Duas colônias típicas de cada placa foram transferidas para tubos contendo ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e ágar Lisina Ferro (LIA), incubados a 35ºC por 24 horas. Reações típicas em TSI foram submetidas à prova de soroaglutinação. Para a pesquisa de Estafilococos coagulase positiva foram realizadas diluições seriadas (10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}), e inoculação na superfície de placas contendo ágar Baird Parker. Após incubação à 35ºC por 48 horas, colônias típicas e atípicas foram selecionadas e submetidas à confirmação pelo teste da coagulase. A pesquisa de *E. coli* e *V. parahaemolyticus* foi realizada em Compact Dry® EC e Compact Dry® VP, respectivamente. A partir das diluições preparadas para as análises de Estafilococos, alíquotas de 1 mL de cada diluição foram semeadas na superfície de placas Compact Dry®. Após a inoculação, as placas foram incubadas a 35 ºC por 24 horas, para contagem de colônias.

Resultados e Discussão

Com relação aos parâmetros da legislação brasileira, os resultados das análises indicaram condições microbiológicas satisfatórias para Estafilococos coagulase positiva, *Escherichia coli* e *Vibrio parahaemolyticus*, nos três restaurantes estudados. No entanto, na pesquisa de *Salmonella* spp., observou-se presença do microrganismo em uma amostra de *sushi,* referente ao restaurante B*,* encontrando-se em desacordo com a legislação federal RDC nº 12/01, que estabelece ausência do microrganismo em 25g de alimento. Tal resultado é preocupante, pois trata-se de uma bactéria entérica responsável por graves infecções alimentares. Como os pescados não são considerados reservatórios naturais deste microrganismo, a sua presença pode ser justificada por falhas nas etapas de elaboração do produto, desde aquisição da matéria-prima (produto de má qualidade) até a sua distribuição (falhas na temperatura de transporte, armazenamento, condições precárias de manipulação, presença de portadores assintomáticos) (MALAVOTA et al., 2009). Na análise de Estafilococos coagulase positiva foram observados resultados satisfatórios (≤10^2 UFC/g) em 100% das amostras analisadas, estando em acordo com a legislação. Tal resultado pode ser explicado pelo fato dos estafilococos serem fracos competidores na presença de outros microrganismos, e consequentemente não se desenvolvem bem (SILVA, MATTÉ, MATTÉ, 2008). Na contagem de *E. coli*, os valores variaram de <10 UFC/g a 5x10 UFC/g. Ao estabelecer uma comparação entre o parâmetro de contagem de coliformes termotolerantes com os valores obtidos, os resultados encontraram-se dentro do limite preconizado pela legislação. Contudo, por ser um microrganismo de origem fecal, a qualidade higiênico-sanitária do produto não pode ser garantida. Do mesmo modo, a contagem de *Vibrio*

parahaemolyticus também apresentou valores satisfatórios, variando de <10 UFC/g a 6,0 x10² UFC/g, estando próprio para o consumo. Apesar de resultados satisfatórios, com exceção a *Salmonella* spp, é importante lembrar-se da conservação deste tipo de alimento em condições higiênico-sanitárias adequadas e em baixa temperatura, de modo a evitar a proliferação dos microrganismos ali presentes.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que segundo a RDC nº 12/01 da ANVISA, 100 % das amostras de *sushi* e *sashimi* analisadas estavam em condições satisfatórias para Estafilococos coagulase positiva, *E. coli* e *V. parahaemolitycus.* Todavia*,* na análise de *Salmonella* spp. foi identificada presença em uma amostra de *sushi,* referente ao restaurante B, sendo este alimento improprio para consumo por estar fora dos padrões estabelecidos, resultado este preocupante pois trata-se de um microrganismo patogênico para o homem. De acordo com os resultados, e devido ao aumento do consumo de pescados, principalmente cru, a preocupação com sua qualidade higiênico-sanitária e forma de preparação tem aumentado, uma vez que estes alimentos, quando consumidos crus, podem ser veiculadores de doenças. Neste contexto, o cumprimento das Boas Práticas de Fabricação é extremamente importante durante todas as etapas de processamento dos pescados. Deste modo, é possível manter o alimento com uma boa característica sensorial, físico-química e microbiológica, obtendo-se um produto final de qualidade.

Referências Bibliográficas

BATISTA, Camila Moura. Perfil microbiológica de sushi e sashimi e impacto da atuação da vigilância sanitária na qualidade higienicossanitária de restaurantes especializados em culinária japonesa. Goiânia, 2013. 115f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde) – Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MALAVOTA, Lícia Cristina Miranda; et al. Ocorrência de Vibrio parahaemolyticus e Salmonella spp. em “sashimis” comercializados em restaurantes no município do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Ciência Veterinária. v. 16, n. 2, p. 89-94. 2009.

MARTINS, Fernanda de Oliveira. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. São Paulo, 2006. 142f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de Janeiro de 2001.

SILVA, Miriam Lopes da; MATTÉ, Glavur Rogério; MATTÉ, Maria Helena. Aspectos sanitários da comercialização de pescados em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. Revista Instituto Adolfo Lutz. v.67, n.3, p.208-214. 2008.

Autor(a) a ser contactado: Jeniffer Ferrreira de Miranda[1], Universidade Federal Fluminense, Rua Mario Viana 523 – Santa Rosa- Niteroi-RJ CEP 24241000 e-mail: jenifferfm@id.uff.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALADAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS NOS MUNICÍPIOS DE ARACAJU E SÃO CRISTOVÃO – SE

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRUIT SALADS COMMERCIALIZED IN ARACAJU AND SÃO CRISTÓVÃO – SE

Hyrla Grazielle Silva de Araujo Couto[1], Bianca Silva dos Santos[2], Bruna Stephanny Santos Neves[3], Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi[4], Tatiana Pacheco Nunes[4]

[1] Mestranda em Ciências Agrárias – UFS
[2] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFS
[3] Graduanda em Engenharia de Alimentos – UFS
[4] Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe – UFS

Resumo

As saladas de frutas são consideradas bons substratos para a proliferação de micro-organismos devido ao seu elevado teor de água e à manipulação excessiva. Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica de saladas de frutas comercializadas em dois municípios de Sergipe, por meio da enumeração de micro-organismos mesófilos aeróbios e coliformes termotolerantes, bem como a pesquisa de *Salmonella* sp. Os resultados evidenciaram uma alta população de mesófilos a qual variou de 10^4 UFC.g^{-1} a > 10^7 UFC.g^{-1} e a maior parte das amostras (46,67%) estava entre 10^6 UFC.g^{-1} e 10^7 UFC.g^{-1}. Observou-se também que 33,33% das amostras (5/15) estavam fora dos padrões estabelecidos pela ANVISA, já que apresentaram contagem maiores que 5X10^2 NMP.g^{-1} para coliformes a 45°C. Não foi observada a presença de *Salmonella* sp. em nenhuma amostra analisada. Em conclusão, a implantação de Boas Práticas de Fabricação contribuiria efetivamente com a melhoria da qualidade e segurança durante a fabricação de saladas de frutas.

Palavras-chave: Salada de fruta; qualidade microbiológica; *Salmonella* sp.

Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas *in natura*, mas por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, tendo sua comercialização dificultada, especialmente a longas distâncias (MORAIS, 2010).

A qualidade das frutas constitui fator essencial no processamento de seus produtos derivados, as quais devem ser sadias, limpas, isentas de matéria terrosa, parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não podem conter fragmentos das partes não-comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas, observando-se também a ausência de sujidades, parasitas e larvas (SANTOS, 2004). A importância desses cuidados é fundamental, principalmente pelo aumento dos relatos sobre surtos de infecções humanas associados com o consumo de frutas *in natura*, vegetais e sucos de frutas não-pasteurizados. (BEEN, 1997; PARISH, 1997).

Segundo a *International Fresh-Cut Producers Association*, produtos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça, ou ainda qualquer combinação delas, que foi alterada fisicamente a partir de sua forma original, embora mantenha o seu estado fresco. Independente do tipo, deve ser selecionado, lavado, descascado e cortado, resultando em um produto 100% aproveitável que, posteriormente, deve ser embalado ou pré-embalado (IFPA, 2005).

A microbiologia de frutos minimamente processados é considerada multifatorial, tendo em vista que depende do tipo de fruto (pH, atividade de água, nutrientes), sua procedência, etapas de processamento (lavagem, sanitização, descascamento, corte, embalagem, temperatura de armazenamento) e condições higiênico-sanitárias do manipulador, dos equipamentos e utensílios, bem como do ambiente (VANETTI, 2004).
A rápida proliferação microbiana em saladas de frutas se deve ao seu elevado teor de água, o que favorece o crescimento de leveduras e bactérias; pH ácido, favorecendo o crescimento de bolores e leveduras e a alta manipulação durante o preparo podendo levar a contaminação por microrganismos indicadores (FRANCO e LANDGRAF, 2005).
Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica por meio da enumeração de microrganismos mesófilos aeróbios e coliformes termotolerantes, além da pesquisa de *Salmonella* sp., de saladas de frutas comercializadas nos municípios de Aracaju e São Cristovão, situadas no estado de Sergipe.

Material e Métodos

Foram adquiridas quinze amostras de saladas de frutas comercializadas em diferentes pontos de vendas: restaurantes, lanchonetes, vendedores ambulantes, terminal rodoviário, locais de grande circulação de pessoas nas cidades de Aracaju - SE e São Cristovão - SE. As amostras foram acondicionadas em embalagens tereftalato de polietileno (PET) munidas de tampas, transportadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) em caixa térmica e, imediatamente, analisadas.
A qualidade microbiológica avaliada através da contagem total de microrganismos mesófilos, enumeração de coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* sp. foi realizada por metodologia proposta por Downes e Ito (2001).

Resultados e Discussão

A qualidade microbiológica das saladas de frutas analisadas encontra-se nas Tabelas 1 e 2. Na Tabela 1, é possível observar que a população de mesófilos variou de 10^4 UFC.g^{-1} a > 10^7 UFC.g^{-1}, e que a maior percentagem (46,67%) dessas amostras situaram-se entre 10^6 UFC.g^{-1} e 10^7 UFC.g^{-1}.

Tabela 1- Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos presentes em saladas de frutas comercializadas nos municípios de Aracaju e São Cristovão, situadas no estado de Sergipe.

Faixa de contagem (UFC.g^{-1})	Mesófilos	
	N	**%**
10^4 ┤ 10^5	5	33,33
10^5 ┤ 10^6	2	13,33
10^6 ┤ 10^7	7	46,67
>10^7	1	6,67
TOTAL	**15**	**100**

N =quantidade de amostras

Altas contagens de microrganismos mesófilos são agravantes, pois avaliam inadequada qualidade sanitária, o que indica que as amostras sofreram exposição à contaminação ambiental, bem como armazenamento em temperatura abusiva (acima de 25ºC) por tempo prolongado e/ou manipulação excessiva sem a adoção das Boas Práticas de Fabricação. Apesar de a legislação brasileira não estabelecer uma tolerância máxima para esses microrganismos, sabe-se que a enumeração de bactérias mesófilas visa verificar a contaminação geral de um alimento, bem como indicar sua qualidade higiênica e influencia diretamente no tempo de vida útil do produto, uma vez que a maioria dos microrganismos

patogênicos pertence à classe mesofílica, quando eles estão presentes em contagens elevadas (BRASIL, 2001).

Tabela 2- Enumeração de coliformes termotolerantes em saladas de frutas comercializadas nos municípios de Aracaju e São Cristovão, situadas no estado de Sergipe.

Faixa de contagem (NMP.g^{-1})	Coliformes a 45°C	
	N	**%**
<3,0	1	6,67
3,0 ┤ 10	1	6,67
10 ┤ 100	6	40,00
10^2 ┤ 10^3	2	13,33
>1,1x10^3	5	33,33
TOTAL	**15**	**100**

N =quantidade de amostras

A população de coliformes a 45ºC é empregada como indicador de contaminação fecal, ou seja, das condições higiênico-sanitárias, pois se presume que a maioria deste grupo seja constituída de *Escherichia coli*. Verifica-se na Tabela 2 que a população de coliformes termotolerantes variou de <3 NMP.g^{-1} a >1,1x10^3 NMP.g^{-1}. Considerando que a resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 estabelece limite máximo de 5x10^2 NMP.g^{-1} para frutas frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanitizadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, nota-se que 5 das 15 amostras analisadas (33,33%) estavam fora dos padrões preconizados pela legislação (BRASIL, 2001).

Diferentemente deste trabalho, Pinheiro et. al (2011) ao analisar 21 amostras de saladas de frutas comercializadas em Fortaleza-CE relataram que todas as amostras analisadas estavam dentro do limite estabelecido pela ANVISA (<3 NMP.g^{-1} a 10^2 NMP.g^{-1}). Entretanto, assim como no presente trabalho, outros detectaram amostras contaminadas por coliformes termotolerantes com valores acima do limite máximo permitido (5x10^2NMP.g^{-1}) (PALU et al., 2002; PINHEIRO et al., 2005; BRUNO et al. 2005).

O patógeno *Salmonella* sp, não foi verificado em nenhuma das amostras analisadas, estando de acordo com os padrões legais para esse microrganismo, que consiste na ausência do mesmo em 25g. Pinheiro et al. (2011) e Castelli et al. (2007) em seus trabalhos com saladas de frutas e vegetais minimamente processados, respectivamente, também não encontraram a presença de *Salmonella* sp. em nenhuma amostra estudada, contrário ao observado por Bruno et al. (2005) e Pinheiro et al. (2005) que identificaram respectivamente que 66,6% e 25% das suas amostras continham a presença desse patógeno.

Conclusão

Todas as amostras de salada de fruta analisadas estavam de acordo com a legislação vigente em relação à ausência de *Salmonella.* Mas apesar do patógeno *Salmonella* sp. estar ausente em todas as saladas de frutas, cinco delas estavam impróprias para o consumo humano por apresentarem alta contagem de coliformes. Essa alta carga microbiana deve-se a falta de manipulação adequada, ou seja, das Boas Práticas de Fabricação. O fornecimento de um alimento seguro ao consumidor envolve o conhecimento, e aplicação das BPFs, pois são procedimentos fundamentais à produção de alimentos com qualidade desejável. Pois, a alta contagem da microbiota presente nos frutos certamente reduzirão a vida útil dos mesmos, bem como poderão representar riscos à saúde pública.

Referências Bibliográficas

BEAN, N. H. et al. Surveillance for foodborne disease outbreaks-United States, 1988-1992. **J. Food Protect**., v. 60, p. 1265-1286, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. 9. **Resolução RDC n.12 de 02 de janeiro de 2001**. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos.

BRUNO, L. M. et al. Avaliação microbiológica 10. de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza (CE). **B. CEPPA**, v. 23, p. 75-84, 2005.

CASTELLI, R. M.; BLUME, S. I.; RIBEIRO, G. A. 11. **Bactérias patogênicas em alimentos minimamente processados, comercializados na cidade de Pelotas**, RS. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 9., 2007, Pelotas. Resumos expandidos... Pelotas: UFPel, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2007. CD-ROM.

DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001 . 676p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 182 p. FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins.

INTERNATIONAL FRESH-CUT PRODUCE ASSOCIATION- IFPA. **Food Safety guidelines for the fresh-cut produce industry.** 4. ed, 213 p., 2001.

MORAIS, F.A.; ARAÚJO, F. M. M. C.; MACHADO, A.V. Influência da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão 'formosa'. **Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró - RN, v.5, n°4, p.01-09, (2010).

PALU, A. A. et al. Avaliação microbiológica de frutas e 23. hortaliças frescas, servidas em restaurantes self-service privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Hig. Aliment**., São Paulo, v. 16, n. 100, p. 67-71, 2002.

PARISH, M. E. Public health and non pasteurized fruit juices. **Crit. Rev. Microbiol**., v. 23, p. 109-119, 1997.

PINHEIRO, A. M.; de ABREU, C. R. A.; MAIA, G. A.; de SOUSA, P. H. M.; FIGUEIREDO, E. A. T.; ROCHA, E. M. F. F.; da COSTA, J. M. C. Avaliação das características de qualidade, componentes bioativos e qualidade microbiológica de salada de frutas tropicais. **Alim. Nutr**., Araraquara v. 22, n. 3, p. 435-440, jul./set. 2011.

PINHEIRO, N. M. S. et al. Avaliação da qualidade 25. microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Frut.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 153-156, abr. 2005.

SANTOS, F. A. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Hig. Aliment**., São Paulo, v. 15, n. 119, p. 14-22, abr. 2004.

VANETTI, M.C. D. **Segurança microbiológica em produtos minimamente processados.** In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., 2004. Viçosa- MG. Palestras, resumos e oficinas... Viçosa:.UFV, 2004. p.30-32.

Autora a ser contatado: Tatiana Pacheco Nunes, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – CEP 49100-000 – São Cristóvão/SE , tpnunes@uolcom.br.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS SUBPRODUTOS DO UMBU-CAJÁ (*Spondias* spp.) ORIUNDOS DE BANANEIRAS-PB

QUALITY ASSESSMENT OF BY-PRODUCTS OF MICROBIOLOGICAL UMBU-CAJA (*Spondias* spp.) ARISING IN BANANEIRAS-PB

José Luan da Paixão Teixeira[1]; Elisândra Costa Almeida[2]; Ernane dos Santos Souza[1]; Daniel Batista Meira Júnior[1]; Ariana Marinho Bernardino[1]

[1]Pós-Graduandos em Tecnologia Agroalimentar – UFPB/*Campus* III-BANANEIRAS-PB.

[2]Docente da UFPB – *Campus* III de Bananeiras-PB – Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial.

RESUMO

O aumento da produção, comercialização e consumo do umbu-cajá (*Spondias* spp.) está atrelado às extraordinárias características sensoriais presentes neste fruto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica dos subprodutos (resíduo úmido e farinha do resíduo) do umbu-cajá, visando à utilização dos mesmos, no enriquecimento de diversos produtos agroindustriais. Os parâmetros metodológicos foram adequados às características das amostras. Nenhuma amostra apresentou contaminação de coliformes termotolerantes. As contagens de fungos filamentosos e não filamentosos apresentaram valores compreendidos de $1,3x10^2$ (fruto *in natura*), $1,5x10^2$ (resíduo úmido) e $0,5x10^2$ (farinha do resíduo). Não houve contaminação de *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella* spp. nas amostras. Os subprodutos do umbu-cajá apresentaram carga microbiana inferior ao preconizado pela legislação, podendo serem utilizados na produção de diferentes produtos agroalimentares.

Palavras-chave: Umbu-cajá, farinha de resíduo, farinhas alternativas.

INTRODUÇÃO

O umbu-cajá (*Spondias* spp.) pertence à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Spondias*. Este fruto é considerado um híbrido natural entre o umbuzeiro (*Spondias tuberosa)* e a cajazeira (*Spondias lutea*). Tem origem desconhecida, sendo encontrado nas regiões tropicais da América, África e Ásia (SACRAMENTO & SOUZA, 2000).

O umbu-cajá é uma fruta bastante conhecida e apreciada em todas as regiões do Brasil, cabendo às regiões Norte e Nordeste seu maior índice de consumo e preferência. Na

Paraíba, esta espécie se encontra distribuída do Litoral ao Sertão, sendo que, na região do brejo, são encontrados os exemplares mais exuberantes (LOPES, 1997).

Com grande potencial para industrialização esta fruta vem cada vez mais conquistando o mercado interno através da comercialização de suas polpas congeladas, este reflexo é resultado de sua boa aceitação diante dos consumidores. O processamento dessa fruta apresenta-se como uma forma viável de conservação, trazendo como vantagem a possibilidade de aproveitamento dos excedentes de produção, contornando problemas de sazonalidade e possibilitando sua distribuição por maiores períodos do ano (VIANA, 2012).

A região do brejo paraibano tem inúmeras fontes de alimentos ricos em nutrientes que não são devidamente aproveitados na alimentação humana, podendo citar as cascas de algumas frutas, como a goiaba, a manga, a acerola, o umbu-cajá, entre outros resíduos. Essas fontes de nutrientes tornam-se uma alternativa para a alimentação, considerando que a população desta região detém um poder aquisitivo muito baixo, impossibilitando a compra de frutas entre outros gêneros alimentícios (CÂNDIDO & CAMPOS, 2005).

O aproveitamento dos resíduos agroindustriais provenientes das frutas aumenta a acessibilidade de alimentos a todas as classes populacionais, uma vez que, a fome e o desperdício de alimentos são dois dos maiores problemas que o Brasil enfrenta, constituindo-se em um dos paradoxos de nosso país.

Considerando o aumento significativo do número de agroindústrias instaladas na região do brejo paraibano, e que as mesmas, geram um incremento na produção de resíduos agroindustriais que, em muitos casos, são considerados custos operacionais para as empresas ou fonte de contaminação ambiental (LOUSADA JÚNIOR *et al.*, 2006), há um aumento significativo no emprego das tecnologias utilizadas no preparo dos alimentos tanto industrializadas como artesanais (CÂNDIDO & CAMPOS, 2005), tendo em vista, o melhor aproveitamento desses resíduos.

O presente trabalho visa avaliar a carga microbiana dos subprodutos do umbu-cajá, enfatizando à utilização dos mesmos, no processamento, como também, no enriquecimento de diferentes produtos agroindustriais, tais como os panificáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de umbu-cajá (*Spondias* spp.) foram adquiridos na feira-livre do município de Bananeiras-PB. Realizaram-se no fruto *in natura* (seleção de frutos sadios e devidamente maduros), no resíduo úmido (DESPOLPAMENTO = casca + fibra digerível) e na farinha do resíduo do umbu-cajá (SECAGEM = Estufa com circulação forçada de ar numa temperatura de (60ºC) até atingir umidade inferior a 10%, sendo mensurada por pesagem em balança infravermelha). As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos (LMA) da UFPB, *Campus* III – Bananeiras-PB, sendo enfatizadas as análises de contagem de coliformes termotolerantes, fungos filamentosos e não-filamentosos, *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella* spp., todos os parâmetros metodológicos descritos pela APHA (2001).

Descrição das Análises Microbiológicas:

Contagem de Coliformes Termotolerantes (*E. coli*)

Para as análises de coliformes termotolerantes (*E. coli*) foram retiradas 10g das amostras, diluídas em 90mL de água peptonada tamponada, selecionando posteriormente mais duas diluições (10^{-2} e 10^{-3}). Com o auxílio de uma pipeta, inoculou-se uma série de 1mL de cada diluição em três tubos com uma solução de caldo LST contendo tubos de Durham invertidos em cada amostra analisada (total de nove tubos). Depois de adicionado e encubados a 35°C por 24-48 horas, foi verificado se houve turvação do meio ou produção de gás, uma vez positiva, semeou-se uma alçada do caldo presente em tubos contendo caldo Verde Brilhante (incubados a 35°C) durante um intervalo de tempo de 24-48 horas, para a confirmação de coliformes Totais e, em tubos contendo caldo *E. coli*, incubados a 45,5°C em banho-maria, num intervalo de tempo de 24-48 horas. Para confirmação de coliformes termotolerantes estriou-se uma alçada em meio Ágar Levine Eosina Azul de Metileno e utilizando o método do NMP (Número Mais Provável) foi feita uma contagem probabilística do número de UFC (Unidades Formadoras de Colônias).

Fungos Filamentosos e Não Filamentosos

Para as análises de fungos filamentosos e não filamentosos, nas diluições (10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}) foram semeadas (1mL) em profundidade em meio BDA, suplementado com solução de Ácido Tartárico a 10%. Incubaram-se as placas invertidas a 25ºC por 3 a 5 dias e, logo após, retirou-se as placas da estufa, fazendo a contagem das colônias típicas de bolores e leveduras.

Estafilococos coagulase positiva

Para a análise de *Estafilococos coagulase positiva*, as diluições (10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}) foram semeadas (0,1mL) em superfície com o auxílio da alça de Drigalski em meio Ágar Vogel Johnson, suplementado com solução de Telurito de Potássio. Incubaram-se as placas invertidas a 35ºC por 48 horas, logo após, retirou-se as placas da estufa, fazendo a contagem das colônias típicas de *Estafilococos*.

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Para resultados de *Salmonella* spp. os procedimentos utilizados foram divididos em quatro etapas. Na etapa de pré-enriquecimento, 25g das amostras analisadas foram diluídas em 225mL de caldo Lactosado incubado por 18-20 horas a 35°C. Em seguida, na etapa do enriquecimento seletivo, volumes de 0,1 e 1mL, respectivamente, foram transferidos para dois diferentes meios de enriquecimento, caldo SC e caldo TT, contendo 10mL cada, estes foram incubados por 24 horas em 35ºC e 43°C, respectivamente. Após este procedimento, na etapa de plaqueamento seletivo diferencial, fez-se o plaqueamento em meio de cultura VB e SD, onde não foram autoclavados, durante 18-24 horas à 35ºC. Por fim, para a confirmação preliminar de colônias típicas de *Salmonella* spp. foram utilizadas provas de testes nos meios LIA e TSI.

Tratamento Estatístico

Nas comparações entre as médias das variáveis quantitativas do trabalho, empregou-se a ANOVA e o teste de comparações múltiplas de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Desta forma, pôde-se verificar se houve ou não diferença significativa entre as diferentes amostras analisadas neste estudo. Todos os cálculos estatísticos foram efetuados com o auxílio do programa ASSISTAT, versão 7.6 beta (SILVA & AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da qualidade microbiológica do fruto *in natura*, do resíduo úmido e da farinha do resíduo de umbu-cajá referentes ao NMP/g de coliformes a 35°C e de coliformes termotolerantes, a contagem das UFC/g de fungos filamentosos e não filamentosos, como também, de *Estafilococos coagulase positiva,* além da pesquisa de *Salmonella* spp./25g da amostra, encontram-se identificados na Tabela 1.

TABELA 1 – Avaliação microbiológica do Fruto *In natura*, do Resíduo Úmido e da Farinha do Resíduo de Umbu-Cajá (*Spondias* spp.).

MICRO-ORGANISMOS	Valores Médios		
	Fruto *In natura*	**Resíduo Úmido**	**Farinha do Resíduo**
Coliformes a 35ºC NMP/g	< 3	< 3	< 3
Coliformes Termotolerantes NMP/g	< 3	< 3	< 3
Fungos filamentosos e não filamentosos UFC/g	$1,3x10^2$	$1,5x10^2$	$0,5x10^2$
Esfaf. coag. positiva UFC/g	< 10	< 10	< 10
Pesquisa de *Salmonella* spp./25g	Ausência	Ausência	Ausência

NMP/g – Número Mais Provável/grama, UFC/g – Unidades Formadoras de Colônias/grama.

De acordo com a RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001), quanto à caracterização de coliformes termotolerantes (NMP/g) para frutas *in natura*, os padrões especificados na mesma para polpas de frutas é de até $5x10^2$ e para polpas de frutas e farinhas é de no máximo 10^2. Desta forma, ao confrontarmos o que a resolução prevê com os resultados expressados neste trabalho, podemos relatar que as amostras analisadas não apresentaram nenhuma contaminação por parte dos coliformes termotolerantes, provavelmente, este fato deve-se a correta higienização da matéria-prima, como também, de todos os materiais utilizados no processo de obtenção da farinha do resíduo de umbu-cajá.

As contagens de fungos filamentosos e não-filamentosos apresentaram valores compreendidos de $1,3x10^2$ (fruto *in natura*), $1,5x10^2$ (resíduo úmido) e $0,5x10^2$ (farinha do resíduo). De acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), que dispõe os regulamentos técnicos para a fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas, o limite máximo deste parâmetro é de $5x10^3$ UFC/g, observa-se desta forma, que o fruto *in natura* e o resíduo úmido encontram-se em conformidade com o que preconiza a normativa vigente no país. A farinha de resíduo de umbu-cajá apresentou baixa concentração de fungos filamentosos e não filamentosos quando comparado com o fruto *in natura* e o resíduo úmido, fato explicado pela baixa concentração de água presente nesta farinha.

Santos *et al.* (2008), ao estudarem polpas de frutas congeladas, demonstraram que 89,8% do percentual caracterizado, apresentaram contaminação por fungos filamentosos e não filamentosos, sendo que as contagens variaram de <10 até $6,2x10^4$ UFC/g.

A legislação vigente no país não especifica padrões microbiológicos quanto à concentração de *Estafilococos coagulase positiva* (UFC/g) em frutas *in natura* e em polpas de frutas (referência para a comparação do resíduo úmido), mas a mesma relata que as farinhas devem ter no máximo 10^3 para este parâmetro. Desta forma, observa-se neste trabalho, que a farinha do resíduo de umbu-cajá não apresentou nenhuma contaminação de *Estafilococos coagulase positiva*.

Nascimento *et al.* (2006), ao analisarem polpas de frutas comercializadas no Maranhão, não detectaram presença de *Estafilococos coagulase positiva* em 100% das polpas de frutas analisadas em seu estudo. A ausência destes micro-organismos é indicativo de condições higiênico-sanitárias durante o manuseio e o preparo.

Em todas as avaliações realizadas no fruto *in natura*, resíduo úmido e na farinha do resíduo de umbu-cajá observou-se que não houve contaminação por *Salmonella* spp. em 25g da amostra, atendendo o que regulamenta a RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001); este fato deve-se a boa procedência da matéria-prima utilizada no processo, bem como, na preocupação excessiva pela total higiene dos utensílios e equipamentos empregados na realização deste estudo. Essa preocupação higiênico-sanitária garantiu a qualidade microbiológica das amostras analisadas.

De acordo com a Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997 da ANVISA (BRASIL, 1997), os riscos microbiológicos diminuem significativamente com a implantação do programa de Boas Práticas de Fabricação, esta portaria regulamenta padrões higiênico-sanitários para estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos.

Segundo a FAO (2003), outro programa que objetiva o controle de higiene e a qualidade dos produtos é o sistema que compreende a APPCC, recomendado pela Organização Mundial de Saúde, que tem como objetivo a avaliação de todas as etapas envolvidas na produção de um alimento, desde a obtenção das matérias-primas até o uso pelo consumidor final.

CONCLUSÃO

Os subprodutos do umbu-cajá (resíduo úmido e farinha do resíduo) apresentaram carga microbiana inferior ao que a legislação preconiza, desta forma, os mesmos, podem serem incluídos nas formulações dos diferentes produtos agroalimentares, incluindo desde à realização de sucos, como também, o implemento em produtos panificáveis; pois os mesmos, além de implementar o valor nutricional destas formulações, irão contribuir de forma relevante para realçar o sabor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed., Washington, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 326 de 30 de julho de 1997. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores e industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-

DF. Seção 1, 01 de agosto de 1997. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>. Acessado em: 27 de maio de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF. Seção 1, de 2 de janeiro de 2001. art. 4a. 1-48p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Aprova os regulamentos técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF. Seção 1, n. 6, 10 de janeiro de 2000. p. 54-58.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. Uma revisão. **Boletim da SBCTA**, Campinas-SP, v. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.

FAO/OMS. **Normas alimentares: código de práticas de higiene para as frutas e hortaliças frescas**. CAC/RCP. 2003. Disponível em: http: <//www.codexalimentarius.net>. Acessado em: 27 de junho de 2014.

LOPES, W. F. **Propagação assexuada de cajá (*Spondias mombin L.*) e cajá-umbu (*Spondias* spp.) através de estacas**. Areia-PB, 1997. 47p. (Relatório Final – PIBIC-CNPq).

LOUSADA JÚNIOR, J. E.; COSTA, J. M. C.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006.

NASCIMENTO, A. R.; FILHO, J. E. M.; MARINHO, S. C.; MARTINS, A. G. L. A.; SOUZA, M. R.; SILVA, W. A. S. S.; CASTILLO, F. A.; OLIVEIRA, M. B. Incidência de micro-organismos contaminantes em polpas de frutas comercializadas em feiras livres da cidade de São Luís/MA. **Boletim do CEPPA**, Curitiba-PR, v. 24, n. 1, p. 249-258, 2006.

SANTOS, C. A. A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP, v. 4, p. 913-915, 2008.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. **Cajá (*Spondias mombin L.*)**. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas).

VIANA, E. S. **Curso sobre processamento de frutas**. Disponível em: <http://blog.cnpat.embrapa.br/index.php?s=ipa>. Acessado em: 29 de maio de 2012.

Autor(a) a ser contatado:

Nome: José Luan da Paixão Teixeira

Endereço de Contato: FELINTO ROCHA, 314, BANANEIRAS-PB.

E-mail de Contato: luanufpb@hotmail.com.br

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS A BASE DE GUARANÁ COMERCIALIZADAS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY AND APPROPRIATENESS OF LABELLING OF GUARANA-BASED DRINKS MARKETED IN CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

Mariana Leite Conegundes[1]; Silvia Menezes de Faria Pereira[1,2]; João Batista Barbosa[2,3]; Simone Vilela Talma[2,3]; Erica Cruz[2]

[1]Curso de Farmácia, Faculdade de Medicina de Campos (FMC). [2]Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). [3]Instituto Federal de Sergipe Campus Glória (IFS).

Resumo (com no máximo 850 caracteres)

A qualidade dos alimentos disponíveis para o consumo é de extrema importância para a segurança alimentar. Um dos grandes problemas de utilizar alimentos ou matérias-primas de baixa qualidade é o risco oferecido à saúde do consumidor, aliado ao fator da ocorrência da maioria dos surtos de toxinfecções alimentares. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a rotulagem e qualidade microbiológica, de bebidas à base de guaraná, de cinco marcas diferentes, comercializados na cidade de Campos dos Goytacazes, RJ. Os resultados indicaram que todas as marcas analisadas apresentaram contagem para bactérias aeróbias mesófilas $<1,0x10^1$ UFC/mL, indicando condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Em relação às informações contidas nos rótulos, duas marcas não apresentaram instruções sobre o uso do produto e apenas uma marca não apresentou a razão social, mas apresentava o endereço.

Palavras-chave: Bebidas. Guaraná. Embalagem. Segurança alimentar.

Introdução

A produção de alimentos exige o estabelecimento de normas, limites e padrões, além da execução de atividades de inspeção, controle de fiscalização e vigilância de forma que seja garantida a qualidade do produto e a saúde do consumidor (SOUSA et al., 2010).

A qualidade microbiológica dos alimentos está condicionada, primeiro, à quantidade e aos tipos de micro-organismos inicialmente presentes e depois à multiplicação destes no alimento. A qualidade das matérias-primas e a higiene de ambientes, manipuladores e superfícies representam a contaminação inicial. O tipo de alimento e as condições ambientais regulam a multiplicação (GAVA et al., 2008). A qualidade dos alimentos disponíveis para o consumo é de extrema importância para a garantia da segurança alimentar (OLIVEIRA et al., 2005).

O guaraná é natural da região norte do Brasil, sendo encontrado principalmente na Amazônia. As partes mais utilizadas para consumo são as sementes, secas e levemente torradas. Ele é comercializado em quatro formas diferentes: em rama, em bastão, em pó e na forma de xaropes e essências. Além de ser muito utilizado no preparo de bebidas refrigerantes devido às suas propriedades estimulantes, o guaraná também possui propriedades lipolíticas e vasodilatadoras. Esta propriedade o torna adequado para o preparo de cosméticos indicados para o tratamento da celulite. O guaraná é ainda indicado nos casos de esgotamento físico, depressão nervosa e no combate à enxaqueca (MORAES et al. 2003).

As bebidas naturais à base de guaraná contêm extratos naturais, desenvolvidos de raízes, frutos e ervas brasileira. São produtos industrializados e comercializados em supermercados, lanchonetes e restaurantes. No entanto, vários fatores ambientais inter-relacionados, determinam a susceptibilidade dessas bebidas à contaminação e deterioração, podendo oferecer condições favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos, como bactérias, leveduras e fungos (MORAES et al., 2003).

A legislação brasileira - RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), não estabelece critérios para bactérias aeróbias mesófilas em bebidas, entretanto, a avaliação da qualidade microbiológica através da contagem desses micro-organismos, permite enfatizar a importância das condições higiênico-sanitárias adequadas durante o processamento e comercialização.

Por outro lado, a legislação brasileira define rótulo como toda inscrição, legenda ou imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 2002). Tais informações destinam-se a identificar a origem, a composição e as características nutricionais dos produtos, permitindo o rastreamento dos mesmos, e constituindo-se, portanto, em elemento fundamental para a saúde pública (CÂMARA et al., 2008).

A legislação determina as informações nutricionais obrigatórias, a serem veiculadas nos rótulos de alimentos e estabelecem padrões de qualidade que servem como parâmetros para as atividades de educação e consumo saudável (BRASIL, 2001). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica, bem como a rotulagem de bebidas à base de guaraná comercializadas em Campos dos Goytacazes, RJ e verificar a conformidade com a legislação vigente.

Material e Métodos

Foram utilizadas três amostras de cinco marcas diferentes de bebidas a base de guaraná, comercializadas em Campos dos Goytacazes – RJ. As amostras, oriundas de lotes de fabricação diferentes, foram adquiridas no mês de setembro de 2014 e transportadas em suas embalagens originais para o Laboratório Annelise Wilken da Faculdade de Medicina de Campos.

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Silva (2010). As análises foram realizadas em triplicata.

Para a avaliação da rotulagem, foi elaborado, previamente, um *check list* com os itens que a rotulagem de alimentos deve conter de acordo com Resolução RDC nº 40/0112 que estabelece a presença de rotulagem nutricional; Resolução RDC nº 259/0213, que estabelece a presença de lista de ingredientes, identificação da origem, identificação do lote e do prazo de validade; Resolução RDC nº 23/0014, que estabelece a presença do registro no Ministério da Saúde. Além disso, foi avaliada a simbologia indicativa de reciclabilidade do material e de descarte seletivo.

Resultados e Discussão

Os resultados das avaliações microbiológicas das bebidas à base de guaraná comercializadas em Campos dos Goytacazes, RJ estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Médias obtidas da contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos das bebidas à base de guaraná.

Amostras	Micro-organismos aeróbios mesófilos (UFC/mL[1])
A	< 1,0 x 10^1 estimado
B	< 1,0 x 10^1 estimado
C	< 1,0 x 10^1 estimado
D	< 1,0 x 10^1 estimado
E	< 1,0 x 10^1 estimado

[1]UFC/mL, unidade formadora de colônia por mL.

A RDC, nº 12 da ANVISA de 2 janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) não possui padrões específicos para bebidas á base de guaraná, no que se refere às bactérias aeróbias mesófilas. No entanto, a contagem do gênero de bactérias aeróbias mesófilas é utilizada como um indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo também resultados que poderão ser utilizados, no período de conservação. Sua presença em grande número indica matéria-prima contaminada, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação do alimento. Também, é um indicativo de patógenos mesófilos de origem humana ou animal, que podem desenvolver-se no alimento (QUARESMA, 2009).

Observou-se na Tabela 1, que todas as amostras analisadas neste estudo, apresentaram valores mínimos para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, ou seja, < 1,0 x 10^1 UFC/mL estimado. Portanto, esses resultados sugerem eficiência nas boas práticas de higiene como a higienização das mãos dos manipuladores, dos utensílios de manipulação e também o armazenamento de forma apropriado. A utilização de aditivos utilizados como conservantes, nestes produtos analisados, também poderiam justificar este resultado.

Lima et al. (2008), ao avaliarem a qualidade microbiológica de bebidas mistas logo após o processamento e durante o período de 180 dias de armazenamento, constataram contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos inferiores a 1,0 x 10^1 UFC/mL, indicando que as condições higiênico-sanitárias e presença de aditivos como benzoato de sódio e metabissulfito de sódio, foram eficientes para conservação do produto .

Recentemente, Andrade et al. (2014), ao analisar 15 amostras de bebida energética conhecida como "Guaraná do Amazonas", um alimento bastante popular e apreciado nas regiões Norte e Nordeste, verificaram que apenas 3 amostras, apresentaram número significativo na contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos de 2,3 x 10^2 UFC/mL, 1,0 x 10^3 UFC/mL e 1,8 x 10^3UFC/mL.

As análises microbiológicas de 30 amostras de “guaraná energético natural da Amazônia”, oriundas de sete praças de lazer da cidade de Belém-PA, continham populações variando entre < 2,5 x 10^1 UFC/mL e 1,9 x 10^5 UFC/mL e 63,3 % do total de amostras analisadas, estavam contaminadas por pelo menos um dos dois micro-organismos previstos na legislação (QUARESMA et al.,2009).

Em relação à avaliação da rotulagem, os resultados obtidos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Avaliação da rotulagem das bebidas á base guaraná comercializados em Campos dos Goytacazes, RJ.

	Amostras				
Informações de rotulagem prevista pela legislação	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Denominação de venda do produto	S	S	S	S	S
Lista de ingredientes	S	S	S	S	S
Razão Social	S	S	S	S	S
Endereço	S	N	S	S	S
Identificação do Lote	S	S	S	S	S
Prazo de Validade	S	S	S	S	S
Peso Líquido	S	S	S	S	S
Nº de Registro no M.S.*	S	S	S	S	S
Data de Fabricação	S	S	S	S	S
Denominação de Venda do Produto e Marca	S	S	S	S	S
Identificação da Origem (país/fabricante /produtor/importador/distribuidor)	S	S	S	S	S
Instruções de uso sobre o Produto	N	S	N	S	S
Contato do Serviço de Atendimento ao Consumidor	S	S	S	S	S
Simbologia indicativa de reciclabilidade do material e de descarte seletivo	S	S	S	S	S
Declaração dos Aditivos Alimentares na Lista de ingredientes	S	S	S	S	S

S= sim, **N=** não. *Ministério da Saúde.

Observou-se que a marca B não contém o nome da razão social, apenas o endereço. Apenas as marcas A e C, não apresentavam a instrução do produto, a qual informa que o produto deve ser conservado em local seco, fresco, ao abrigo da luz solar e que após aberto deve ser consumido imediatamente. As amostras analisadas são acondicionadas em embalagens de copos plásticos com tampas removíveis de alumínio, não podendo ser fechadas para serem armazenados novamente, assim sem essas informações, não tem como garantir a segurança do uso e /ou consumo do produto.

Observou-se, também que todos os rótulos analisados, continham declaração dos aditivos alimentares na lista de ingredientes, como: acidulante (acido cítrico), conservadores (sorbato de potássio e benzoato de sódio) e corantes (caramelo lll) e alguns continham até mesmo antioxidantes como: ácido ascórbico, porém não apresentavam a quantidade dessas substâncias presente nas bebidas.

A verificação da rotulagem de 12 marcas de néctar de uva comercializados na cidade de Fortaleza-CE indicou que 15% das amostras, não continham a denominação de venda do produto e apenas 43% continham o conteúdo líquido e lote de fabricação descrita nos rótulos (CARNEIRO, 2013).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos constatou-se que os produtos analisados estão isentos de bactéria aeróbias mesófilas, ou seja, os produtos então sendo manipulados e conservados de forma correta, com condições higiênicas adequadas conferindo ao produto boa qualidade e segurança a saúde do consumidor.

Na avaliação da rotulagem realizada no presente estudo pode-se concluir que a instrução sobre o produto muita vezes é omitida no rótulo e deve ser considerada importante, pois pode colocar em risco a saúde do consumidor. Portanto, lesando o consumidor, retirando-lhe o direito à informação clara e verdadeira dos produtos, conforme preconiza o Código de Defesa do Consumidor.

A utilização de aditivos utilizados no processamento e declarados nos rótulos, podem ter contribuído para os baixos valores de bactérias aeróbias mesófilas. Contudo, observou-

se, que apesar de todos rótulos analisados, apresentarem a declaração dos aditivos alimentares na lista de ingredientes, não havia a quantidade dessa substancias.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, K.K.S.; SOBREIRA, F.S.; SILVA, M.F.M.; VILAR, M.C.P.; OLIVEIRA, N.T.B.; SILVA, R.S.; SIQUEIRA, L.P. Contagem de mesofilos e pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em preparos de guaraná do Amazonas. **IV JEPEX DA UFRPE.** 2009. Disponível em < http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0927-1.pdf >. Acesso em: 19 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL. Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001. Regulamento técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial da União,** 2001.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária, 2001.

CÂMARA, M.C.C.; MARINHO, C.L.C.; GUILAM, M.C.; BRAGA, A.M.C.B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 23, n.1, p. 52-58, 2008.

CARNEIRO, A.P.G.; ABREU, D.A.; SOARES, D.J; COSTA, E.A.; SILVA, L.M.R.; BARBOSA, L.C.; SOUSA, P.H.M.; FIGUIREDO, R.W. Avaliação da rotulagem, caracterização química, físico-química e reológica de néctares de uva comercializados na cidade de Fortaleza – CE. **Braz. J. Food Nutr.,** Araraquara, v. 24, n. 2, p. 241-249, abr./jun. 2013.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** 2. ed. São Paulo: Nobel, 2008, p. 106-110.

QUARESMA, K.A.; BRASIL, L.S.N.; SILVA, S.M.R.; BRASIL, D.S. Avaliação Microbiológica de bebidas energéticas consumidas em praças da cidade de Belém-PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, UTFPR. v. 03, n. 01: p. 60-69, 2009.

LIMA, A.S.; MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; SILVA, F.V.G.; FIGUEIREDO, E.A.T. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco e suco de acerola. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, n. 3, vol. 28., p. 683-690, 2008.

MORAES M.L.; MICKE, G.A.; TAVARES, M.F.M. Separação e análise de metilxantinas em extratos de guaraná e erva-mate por eletroforese capilar. **Rev Analytica**, 5: 44-50, 2003.

OLIVEIRA, S.P.; FREITAS, F.V.; MUNIZ, L.B.; PRAZERES, R. Condições higiênico sanitárias do comércio de alimentos no município de Ouro Preto, MG. **Higiene Alimentar,** v. 19, n. 136., p. 26-31, 2005.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4 edição. São Paulo: Livraria Varela, 614p, 2010.

SOUSA, L.C.; LOURENÇO, L.F.H.; FRANCÊS, J.M.O.; SOARES, Y.P.P.; ARAÚJO, E.A.F.; PENA, R.S. Avaliação Microbiológica, Físico-Química e das Condições de Fabricação de Bombom de Chocolate com Recheio de Frutas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 305-310, abr./jun. 2010.

QUARESMA, K.A.; BRASIL, L.S.N.S.; BRASIL, D.S.B. Avaliação microbiológica de bebidas energéticas consumidas em praças da cidade de Belém, PA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.**, v. 03, n. 01, p. 60-69, 2009.

Autor a ser contactado: Silvia Menezes de Faria Pereira, Docente do curso de Farmácia da Faculdade de Medicina de Campos (FMC). Avenida Alberto Torres, 217, Centro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, CEP: 28035-581. silpeme@gmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DO GELO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE GUANAMBI-BA

QUALITY EVALUATION OF MICROBILOGICAL AND PARASITOLOGICAL OF THE ICE MARKET IN GUANAMBI-BA

Márcia dos Santos[1], Roselene Monteiro da Silva[1], Luana Caliandra Freitas de Carvalho[2], Marcos Robertos Santos de Oliveira[3], Maycon Fagundes Teixeira Reis[4].

[1] Graduando(a) do curso de Nutrição - FG/CESG.
[2] Engenheira de Alimentos. Especialista em Meio Ambiente. Faculdade Guanambi – FG/CESG.
[3] Graduando (a) do curso de Tecnologia em Agroindústria. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi (IFBA).
[4]Engenheiro de alimentos e Doutor em Engenharia Agrícola/UFV. Docente Faculdade Guanambi – FG/CESG.

Resumo

O gelo, tendo como matéria prima a água, pode ser uma fonte para veiculação de patógenos, dessa forma é importante aplicar e avaliar a qualidade higiênico-sanitária da sua produção a fim de evitar possíveis contaminações. Objetiva-se com a realização do presente trabalho determinar a qualidade do gelo em cubo comercializado na cidade de Guanambi-BA. As amostras foram coletadas em quatro estabelecimentos comerciais escolhidas por maior vinculo de consumidores. Trata-se de um estudo de caráter quantitativo utilizando parâmetros microbiológicos e parasitológicas onde os experimentos foram feitos no laboratório de análises clinicas e laboratório multidisciplinar da Faculdade Guanambi. Os diferentes estabelecimentos foram representados pelas letras A, B, C e D, sendo que as referentes a A e B produzem gelo por conta própria, já os estabelecimentos C e D trabalham com marcas comerciais. Dentre os resultados das análises microbiológicas as amostras analisadas estão dentro das especificações exigidas para qualidade do produto, obedecendo assim a qualidade de água potável. No entanto, observou-se que na análise parasitológica foi positiva para larva *Strongyloides stercoralis* na amostra do estabelecimento D, que refere a uma marca comercial. Concluiu-se que o gelo comercializado em Guanambi-Ba, apresenta boa qualidade, não oferece nenhum percentual de risco patológico, possuindo condições higiênicas e estando em conformidade com as Boas Práticas de Fabricação.

Palavras-chave: Água, Coliformes, *Strongyloides Stercoralis*.

Introdução

A água tornou-se ao longo da última década um dos principais temas de discussão e interesse humano, com focos diversificados, que inclui essencialmente a sua participação na sustentabilidade dos espaços urbanos e das atividades produtivas (SILVA, 2005).

As mãos, que são segmento do corpo humano de mais importante função de movimento e por isso mesmo, de grande solicitação nas tarefas de trabalho, se contaminam facilmente (EVANGELISTA, 2008). Desse modo, a qualidade do gelo pode ser comprometida devido à má manipulação do comercio até chegar a mesa, no que possibilita uma provável contaminação.

Sob circunstâncias normais, o crescimento de todos os microrganismos é inibido sob temperatura de congelamento; todavia, alguns microrganismos podem crescer no intervalo de congelamento, mas com uma velocidade extremamente lenta (GONÇALVES, 2009).

Devemos considerar a utilização do gelo para conservação e para resfriamento dos alimentos/bebidas. Sendo assim, mesmo em pequena quantidade pode haver sua multiplicação quando encontrados elementos que favoreçam seu crescimento. Isto significa que, se existem microrganismos nocivos presentes na água com a qual foram produzidos, eles também podem ser viáveis no gelo quando este for utilizado, colocando em risco a saúde de consumidores vulneráveis (FEHD, 2005)

Decorrente desses fatores mencionados acima é de grande importância a análise do gelo, o qual pode assim como todos os alimentos, ser prejudicial à saúde. Por isso, compreende-se a grande importância da qualidade do gelo, traduzida na adoção de rigorosas práticas higiênicas em sua fabricação, manuseio, embalagem, conservação e distribuição (GOMES et al., 2012**)**.

Objetivou-se com a realização do presente trabalho avaliar a qualidade do gelo em cubo comercializado na cidade de Guanambi, utilizando parâmetros microbiológicos e parasitológicos.

.

Material e Métodos

O presente trabalho trata-se de um estudo de caráter quantitativo. As coletas foram realizadas no mês de junho na cidade de Guanambi, Bahia. Os experimentos foram feitos no laboratório de análises clinicas e laboratório multidisciplinar da Faculdade Guanambi.

As amostras foram coletadas em quatro estabelecimentos comerciais escolhidos por maior vinculo de consumidores. Foram recolhidos quatro pacotes contendo gelo em cubo com marcas diferenciadas, contendo de 1kg a 3kg, dentre elas duas produzidas pelos próprios estabelecimentos comerciais e as demais por fabricas de gelo situadas nas mediações de Guanambi.

Na pesquisa microbiológica realizada em triplicata foi utilizado um método clássico, denominado Técnica de Fermentação em Tubos Múltiplos (TFTM), também conhecida como Método do Número mais Provável (NMP), segundo Brasil (2003).

Para quantificação de parasitas no gelo foi utilizado as seguintes metodologias: método de concentração por sedimentação espontânea (HOFFMANN et al., 1934) e a técnica de flutuação espontânea (WILLIS, 1921).

O delineamento experimental utilizado para as análises microbiológicas e parasitológica do gelo foi o inteiramente casualizado (DIC), sendo 4 estabelecimentos, com três repetições e três replicadas, totalizando 36 amostras analisadas.

Resultados e Discussão

Aa amostras de gelo são representadas pelas letras A, B, C e D sendo referentes aos quatro diferentes estabelecimentos de compra. Os estabelecimentos A e B produzem gelo por conta própria, já os estabelecimentos C e D trabalham com marcas comerciais (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados das análises de coliformes totais para amostras de gelo

Estabelecimento	Coliformes Totais (UFC/ml)	Limite permitido pela legislação
A	Ausente	Ausência em 100mL
B	Ausente	Ausência em 100mL
C	Ausente	Ausência em 100mL
D	Ausente	Ausência em 100mL

Fonte: Dados de Pesquisa.

Segundo a portaria n° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, sobre a Portabilidade de águas, do Ministério da Saúde/ANVISA, a água é considerada potável para consumo humano quando estiver em conformidade com o padrão microbiológico: ausência de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli)* em 100 mL de amostra de água analisada (BRASIL, 2011). Podemos observar na Tabela 1 que as amostras analisadas nesse trabalho estão dentro das especificações exigidas para qualidade do produto degelado, obedecendo assim a qualidade de água potável.

Dessa forma entende-se que houve os cuidados necessários para fabricação do gelo como a limpeza dos instrumentos de trabalho, o local de armazenamento adequado, ou seja, estabelecendo toda e qualquer higiene do ambiente e dos manipuladores, sendo assim não houve a contaminação de microrganismos patogênicos.

Na análise parasitológica dos gelos obtido em 4 estabelecimentos comerciais, observou-se que foi positiva para larva *Strongyloides stercoralis* na amostra do estabelecimento D, que se refere a uma marca comercial (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultado da análise parasitológica do gelo

Estabelecimento	Parasito	Limite permitido pela legislação
A	Ausente	Ausente
B	Ausente	Ausente
C	Ausente	Ausente
D	Presente	Ausente

Fonte: Dados de Pesquisa.

Segundo Ferreira et al. (2006) e Nolla & Cantos (2002), o Brasil está dentre os países com maior ocorrência de doenças parasitarias devido à falta de saneamento básico e, apesar da relevância e da atualidade do problema, são poucos os trabalhos avaliando a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos.

O achado dessa analise realizada permite supor que a água utilizada não está isenta de microrganismos, ou seja, o tratamento não foi suficiente para destruir o mesmo, intui-se ainda que a máquina de produzir gelo possa ser o veículo de contaminação ou que o estabelecimento e manipuladores não estabelecem higienização adequada.

É ideal que seja adotado um conjunto de medidas para fabricação do gelo regulamentado pela Legislação Sanitária Federal como Boa Práticas de Fabricação (BPF), voltados para indústrias de alimentos se tratando das instalações a fim de garantir a qualidade sanitária. Nela é inserida a qualidade da fonte de água, a importância da sanitização de todo ambiente inclusive equipamentos e a higiene pessoal sendo de extrema importância o controle periódico de exames médicos para manipuladores do estabelecimento de produção. A fim de evitar a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados (BRASIL, 2004).

Conclusão

Os dados mostraram que as amostras de gelo comercializado em Guanambi estão adequadas para consumo. Dessa forma, não oferecendo grandes risco patológico, possuindo condições higiênicas e estando em conformidade com as Boas Práticas de

Fabricação. Por outro lado, na análise parasitológica foi apresentado resultado positivo para gelo de marca comercial. Este fato pode ter ocorrido devido a falha no sistema de produção do gelo, podendo ser relacionado a matéria prima utilizada (uso de água de poço artesiano e da rede de abastecimento), higiene dos equipamentos utilizados ou descuido no manuseio em momento da produção. De forma geral, baseado nas amostras analisadas, o gelo comercializado em Guanambi apresenta boa qualidade microbiológica

Referências Bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 62, de agosto de 2003. M. Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Diário oficial da União, edição de 14 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Brasília: Diário oficial da União, edição de 16 de setembro de 2004.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia dos alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, p. 155-162, 2008.

FEHD. Food and environmental hygiene department. The microbiological quality of edible ice from ice manufacturing plante and retail businesses in Hong Kong, p. 01-24, 2005. Disponível em:<http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_rafs/files/edible_ice_ra.pdf>. Acesso em 19 de setembro de 2014.

FERREIRA, H.; LALA, E.R.P.; CZAIKOSKI, P.G.; BUSCHINI, M.L.T.; MONTEIRO, M.C. Enteroparasitoses e déficit nutricional em crianças hospitalizadas, Guarapuava, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences,** Maringá**,** v.28, n.2, p.113-117, 2006.

GOMES, K. G. T. C; GOMES, F. B. M.; PONTE, A. F. P.; SILVA, A. K. M. Avaliação microbiológica e físico-química do gelo comercializado em lojas de conveniência de postos de combustíveis da cidade de sobral - Ceará. 2012.

GONÇALVES, É. C. B. A. Análise de Alimentos: uma visão química de nutrição. Ed. 2°. Livraria Varela: São Paulo, 2009.

HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; JANER, J. L. The sedimentation concentration method in schistosomiasis. **Puerto Rico Journal of Public Health**, Vol. 9, pag. 281-298, 1934.

NOLLA AC, CANTOS GA. Ocorrência de enteroparasitas em indivíduos que manipulam alimentos em Florianópolis SC, Brasil. **Revista Ciências da Saúde,** v.21, p.27-31, 2002.

SILVA, F. J. A. Perda de Água Em Sistemas Públicos de Abastecimento no Ceará. **Revista Tecnologia,** Fortaleza, vol. 26, n. 1, pag. 1-11, 2005. Disponível em: < http://www.mediafire.com/?zzm24fz4mjn >. Acesso em: 08 de agosto 2014.

WILLIS, H.H. A simple levitation method for the detection of wookworm ova. **Medicine Journal of Australia.** v.8, p.375-376, 1921.

Autor(a) a ser contatado: (Marcos Roberto Santos de Oliveira), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi), (Rua: Juvêncio Santana, 10 Distrito de Pindorama. Iuiú - Bahia) e (zebetoliveira@hotmail.com).

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE GÔNDOLAS E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE QUEIJOS MINAS FRESCAL PRODUZIDOS REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA-MG

GONDOLAS TEMPERATURE EVALUATION AND ITS INFLUENCE ON THE HYGIENE-SANITARY QUALITY OF CHEESES MINAS FRESCAL PRODUCED IN REGION OF ALTO PARANAÍBA-MG

Natâny Nogueira Silva[1], Amanda Paula de Oliveira[1], Rodolfo Lázaro Soares Viriato[1], Milene Therezinha das Dores[1], Camila Rocha da Silva[1]

[1]Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Rio Paranaíba – Minas Gerais.

Resumo

Um dos fatores extrínsecos que ajudam na conservação das características organolépticas dos alimentos é a temperatura e o seu controle durante as etapas de produção e distribuição é um dos fatores mais importantes na garantia de qualidade dos produtos processados. O objetivo deste trabalho foi avaliar as possíveis variações de temperaturas nas gôndolas de armazenamento e a influência desta variação na qualidade higiênico-sanitária dos queijos minas frescal em cinco supermercados na região do Alto Paranaíba-MG. Somente um supermercado mostrou estar fora dos padrões exigidos pela legislação, porém os outros supermercados avaliados, mesmo estando dentro dos padrões, tiveram uma variação de temperatura maior do que era indicado pela gôndola. Todos os queijos minas frescal avaliados apresentaram elevada contagem de coliformes, estando impróprios para o consumo. Este resultado pode ter sido potencializado pela falta de monitoramento e regulagem das gôndolas de armazenamento.

Palavras-chave: queijo minas frescal, qualidade higiênico-sanitária, coliformes.

Introdução

Um alimento será considerado seguro quando o mesmo apresentar inocuidade quando consumido. Desde a matéria-prima, passando pelo armazenamento, processamento e distribuição, as características gerais do produto devem estar adequadas a não provocar danos físicos ou morais ao consumidor. A temperatura interfere diretamente no crescimento bacteriano e sua adequada utilização visa reduzir os níveis de contaminação microbiológica a níveis considerados seguros ao consumidor. As embalagens de derivados lácteos indicam temperaturas ideais de refrigeração abaixo de 10°C para manter a conservação e a segurança desses alimentos. Vários são os relatos relacionados à má conservação dos alimentos nas gôndolas, tanto por temperaturas inadequadas, muitas vezes acima da refrigeração ideal, como inadequadas exposições dos produtos lácteos (SILVA; FREITAS, 2011).

Dentre os produtos derivados de leite, o queijo é considerado um veículo frequente de patógenos de origem alimentar e, em especial, os queijos frescos artesanais por serem elaborados a partir do leite cru e por não sofrerem processos de maturação. Entretanto, mesmo os queijos frescos submetidos a tratamento térmico durante a elaboração, a citar o queijo minas frescal, podem apresentam problemas de contaminação, devido à manipulação inadequada após o processamento A contaminação microbiológica dos produtos assume destacada relevância tanto para a indústria pelas perdas econômicas, como para a saúde pública, pelo risco de causar doenças transmitidas pelo alimento (FEITOSA et al., 2003).

A qualidade microbiológica do queijo é de primordial importância, por estar relacionado à saúde pública. Os microrganismos indicadores são utilizados para avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos e também apontam riscos de contaminações de origem fecal, a provável presença de patógenos ou deterioração potencial do alimento e indicações relevantes sobre as condições higiênico-sanitárias no processamento, na produção e no armazenamento (CARDOSO & ARAÚJO, 2004).

Algumas práticas ilegais, como o desligamento de gôndolas no período da noite podem comprometer a integridade do alimento devido o aumento da temperatura ocasiona um rápido desenvolvimento de microrganismos no produto, podendo chegar a deterioração e/ou acarretar problemas de saúde do consumidor. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar as temperaturas de refrigeração de gôndolas de produtos lácteos na região do Alto Paranaíba, MG e analisar se as variações de temperatura influenciaram no crescimento de microrganismos no queijo minas frescal.

Material e Métodos

Amostragem

Variações de temperaturas nas gôndolas de cinco supermercados foram avaliadas, sendo dois supermercados localizados na cidade Rio Paranaíba e identificados por A e B; e três supermercados localizados na cidade de São Gotardo e identificados por C, D e E. As temperaturas foram aferidas utilizando termômetro digital com precisão de 0,1 em três diferentes pontos dentro da gôndola, sendo o ponto 1, extremidade à esquerda; ponto 2, extremidade à direita e ponto 3, o meio, em três períodos do dia (manhã, tarde e noite) por três dias alternados. Para analisar a variável resposta, temperatura nas gôndolas, foi realizada a análise de variância em fatorial triplo (ANOVA), sendo os fatores: posição (extremidade esquerda, direita e meio), supermercado e hora (manhã, tarde e noite). Para verificação de diferenças entre as médias foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para avaliação dos parâmetros microbiológicos, foi coletada uma amostra de queijo minas frescal armazenado em cada gôndola utilizada para avaliação experimental referente a temperatura, como descrito anteriormente. Dentre as cinco amostras avaliadas, uma estava fora do prazo de validade, segundo a data descrita na embalagem. As amostras foram analisadas no laboratório de Análises de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa-*Campus* de Rio Paranaíba.

Determinação de proteína e de umidade

O teor de nitrogênio foi determinado, em duplicata, pelo método de Kjeldahl descrito pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1997). Para o cálculo da conversão do nitrogênio em proteína foi utilizado o fator 6,38. O teor de umidade foi determinado, em duplicata, utilizando o método descrito pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1997).

Análises Microbiológicas

Para as análises microbiológicas foram pesados 25 gramas de cada amostra de queijo minas frescal, em duplicata. As amostras foram homogeneizadas em sacos plásticos, em *Stomacher* (Marconi® MA440), por 2 minutos, com 225 mL de solução de citrato de sódio 2% esterilizado. A partir dessa diluição a 10^{-1} foi preparada a diluição a 10^{-2} e a 10^{-3}.

As amostras nas diferentes diluições foram incubadas no meio Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), a temperatura de 35ºC por 24h. Os tubos com formação de gás foram repicados para os meios Caldo Verde Brilhante Bile (VB) e Caldo E.coli (EC), sendo estes testes confirmativos para a presença de crescimento de coliformes a 35ºC e 45,5ºC, respectivamente.

Resultados e Discussão

O supermercado A apresentou a maior leitura de temperatura, na faixa de 10-13ºC, estando fora da temperatura ideal sugerida pela legislação brasileira (10ºC). Os demais supermercados apresentaram leitura na faixa de 4-8ºC. A maior variação da temperatura aferida no termômetro digital e a observada no termômetro da gôndola foi para o supermercado A, onde na gôndola marcava média de 8 °C e a temperatura aferida média de 11°C (Figura 1). Nos supermercados B, C, D, E os produtos estavam bem distribuídos e organizados, porém foram observadas alterações nas leituras das gôndolas e as aferidas pelos termômetros, estando bem abaixo do indicado no equipamento. Foram observadas variações na faixa de 0,5-1,5 entre os horários da manhã, tarde e noite nos diferentes dias de coleta de dados. Dentre os supermercados se destacaram os da região de São Gotardo, onde obtiveram um melhor controle das variações de temperatura dentro da gôndola, mantendo-se dentro dos padrões exigidos pela legislação.

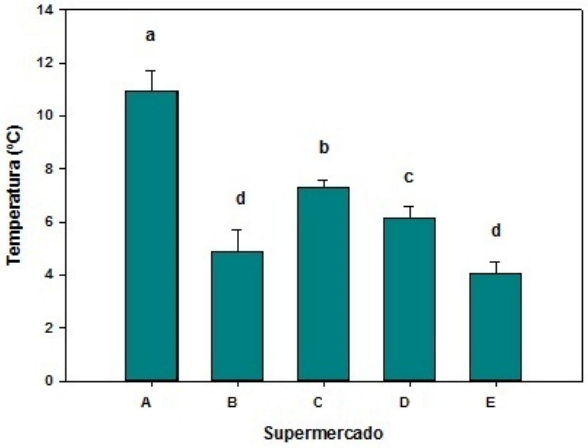


Figura 1 - Temperatura aferida nas gôndolas nos diferentes supermercados avaliados. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Como demonstra na Figura 2, a posição do ponto 1 (extremidade a esquerda) diferiu estatisticamente dos demais pontos avaliados (ponto 2 e 3), apresentando uma maior média em relação as demais posições. As variações de temperatura dentro das gôndolas podem contribuir para o desenvolvimento de microrganismos nos produtos lácteos, afetando assim a vida de prateleira do produto e podendo acarretar riscos à saúde do consumidor.

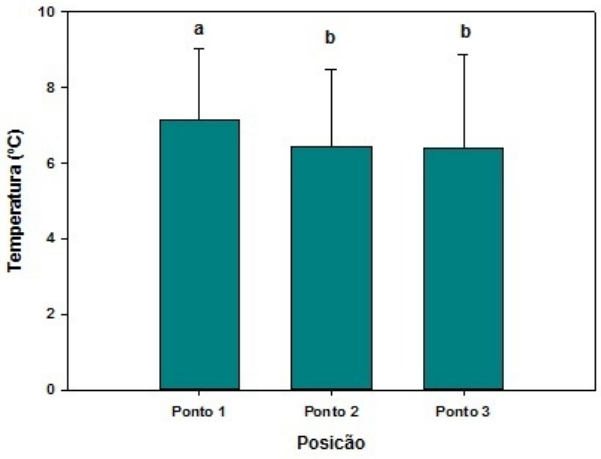


Figura 2 - Temperatura aferida nas gôndolas nas diferentes posições avaliadas. Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Dentre os produtos lácteos contidos nas gôndolas os queijos Minas Frescal foram avaliados quanto a presença de microrganismos referência a qualidade higiênico-sanitário.

Na Tabela 1 estão apresentados os teores de umidade e proteína dos queijos Minas Frescal armazenados nas gôndolas dos diferentes supermercados avaliados neste trabalho. A umidade variou na faixa de 43,49 a 50,35% e a proteína manteve-se na faixa de 18,19 a 20,25%. Tais resultados estão de acordo com o prescrito pela EMBRAPA, onde o queijo Minas Frescal apresenta alta umidade (aproximadamente 55%) e o teor de proteína na faixa de 12 a 18% (Silva 2005 e Sangalett et al. 2009).

Tabela 1 – Teores de umidade e proteína dos queijos comercializados na região do Alto Paranaíba, MG.

Supermercados	Umidade (%)	Proteínas (%)
A	50,34	18,31
B	43,49	19,72
C	46,15	18,19
D	46,18	20,25
E	47,15	18,43

Os resultados referentes a contagem de coliformes estão apresentados na Tabela 2. Dentre as cinco amostras de queijos avaliadas todas apresentaram contagens de Escherichia coli ≥ $2{,}4x10^3$ NMP/g. Tal valor é acima do permitido pela legislação vigente, sendo assim considerado impróprio para o consumo conforme a Resolução Colegiada (RDC) nº 12 da Anvisa (2001), que estabelece que para queijos que apresentam alto teor de umidade, como o queijo Minas Frescal, o valor mínimo aceitável é de 5x10 NMP/g e o máximo de $5x10^2$ NMP/g de coliformes a 45,5ºC.

Tabela 2 – Contagem de *Escherichia coli* em queijo Minas frescal comercializado em supermercados da região do Alto Paranaíba – MG

	SUPERMERCADOS				
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
E. coli (NMP/g)	≥ $2{,}4x10^3$	≥ $2{,}4x10^3$	≥ $2{,}4x10^3$	≥ $2{,}4x10^3$	≥ $2{,}4x10^3$

Esses resultados demonstraram a falta de aplicação de boas práticas higiênicas na fabricação do queijo Minas Frescal. A vida de prateleira do queijo Minas Frescal está relacionada com a quantidade inicial de microrganismos presentes, matéria-prima de qualidade, processo de produção e com o armazenamento em temperatura ideal. As variações de temperaturas nas gôndolas de armazenamento podem oferecer um ambiente favorável para crescimento dos microrganismos deteriorantes o que gerou uma contagem muito alta de coliformes.

Alguns trabalhos indicam que queijos do tipo Minas Frescal no mercado são amplamente contaminados com populações de microrganismos acima do estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

Conclusão

Os queijos tipo Minas Frescal comercializados na região do Alto Paranaíba se encontram em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e juntamente com a falta de controle das gôndolas de armazenamento nos supermercados podem favorecer o desenvolvimento desses microrganismos, colocando os consumidores em risco.

A importância de manter um equilíbrio da temperatura dentro das gôndolas de armazenamento de produtos lácteos para que se consiga preservar o produto com uma boa qualidade é de fundamental importância, que juntamente com técnicas de boas práticas de produção objetiva-se melhor a qualidade do produto e diminuir os riscos à saúde do consumidor.

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n°. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28nov. 2014.

CARDOSO, L. & ARAÚJO, W.M.C. Parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. São Paulo: Rev. Hig. Alimentar. v. 18, n.123, p. 49-53 out, 2014.

FEITOSA, T.; BORGES, M. de. F., NASSU, R.T., AZEVEDO, E.H.I. de., MUNIZ, C.R. Pesquisa de Salmonella sp, Listeria sp e microrganismos indicadores higiênico sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. Ciênc. Tecnol.Aliment. Campinas, v. 23. suppl., p. 162-165. nov, 2014.

SANGALETT, Naiane et al. Estudo da vida útil de queijo Minas**.** 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/04.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2014.

SILVA, Fernando Teixeira. Queijo Minas Frescal. 2005. EMBRAPA. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11884/2/00076200.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2014.

SILVA, Dayane Rosa da; FREITAS, Rosana Vieira Leão. Láctea Revista Eletrônica do Curso de Tecnologia em Laticínios. 2011. Disponível em: <http://www.slmb.ueg.br/lactea/lactea.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2014.

Autora a ser contactada: Natâny Nogueira Silva, Universidade Federal de Viçosa, campus Rio Paranaíba – MG, Vereador João Mariano, 90; natany.nogueirasilva@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE MICROCÁPSULAS DE *L. acidophilus* EXPOSTAS AO CONGELAMENTO

ASSESSMENT VIABILITY OF *L. acidophilus* MICROCAPSULES EXPOSED TO FREEZING

Thaiane Marques da Silva[1]; Greice Carine Raddatz [2]; Luiza Zancan Rodrigues[2]; Maria Fernanda da Silveira Cáceres de Menezes [2]; Cristiano Ragagnin de Menezes [3]
[1] autor; [2]co-autor; [3] orientador

[1] Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: thaianemsilva@hotmail.com

Resumo
Os probióticos são utilizados em alimentos devido aos seus efeitos benéficos na saúde humana. No entanto, a viabilidade da quantidade dos mesmos em alimentos ainda está em questão, pois se mostra frequentemente baixa. Assim, tem-se desenvolvido técnicas visando proteger e estender sua vida útil, e entre elas está a microencapsulação por coacervação complexa. O objetivo deste trabalho é microencapsular *Lactobacillus acidophilus* por coacervação complexa e avaliar a viabilidade das microcápsulas e a sobrevivência dos microrganismos armazenados sob congelamento. De acordo com os resultados, observou-se que as microcápsulas promoveram a liberação dos probióticos nas quantidades exigidas pela legislação. Portanto, o método de microencapsulação de *L. acidophilus* por coacervação complexa mostrou-se viável para estes microrganismos.

Palavras- chave: coacervação complexa, *Lactobacillus acidophilus*, viabilidade.

1 Introdução

Culturas probióticas têm sido utilizadas em alimentos devido aos seus efeitos benéficos na saúde humana, como a modulação da imunidade, diminuição do colesterol, melhoria na intolerância a lactose e prevenção de câncer. Entretanto, a viabilidade da quantidade de microrganismos probióticos ainda está em questão, pois muitas vezes a viabilidade das bactérias probióticas nos alimentos é frequentemente baixa, resultando em contagens menores que 10^7 – 10^8 UFC.g^{-1} da ingestão diária recomendada necessária para conferir benefícios a saúde (DALI; DAVES, 1998; SANDERS, 1999; SHOJI et al., 2013). Assim, tecnologias inovadoras têm investigado os problemas de instabilidade destes microrganismos, como a microencapsulação. A microencapsulação de várias culturas bacterianas, incluindo os probióticos, tem sido uma prática comum para protegê-los de condições adversas como as baixas temperaturas de congelamento, a presença de oxigênio e durante o trânsito gastrointestinal, estendendo sua vida útil no armazenamento. Além disso, a microencapsulação promove a liberação controlada e otimiza a entrega do bioativo para o local de ação, assim potencializando a eficiência da respectiva cepa probiótica, podendo também prevenir esses microrganismos de se multiplicarem em alimentos, produzindo off-flavors (GOIN, 2004; SHOJI et al., 2013). Dentre os métodos utilizados está a coacervação complexa que consiste na combinação de duas soluções hidrocolóides de cargas opostas causando interação e precipitação dos polímeros complexos. Esse processo forma pequenas partículas chamadas microcápsulas, que podem liberar seu conteúdo sob velocidades e condições específicas (SHAHIDI & HAN, 1993). Nesse sentido, esse trabalho tem por objetivo microencapsular cepas de *Lactobacillus acidophilus* pelo método de coacervação complexa, bem como avaliar a viabilidade das microcápsulas armazenadas sob congelamento e a sobrevivência destes microrganismos.

2 Material e Métodos

2.1 Ativação da cultura microbiana

Para a realização dos experimentos utilizou-se a cultura *Lactobacillus acidophilus*. A cultura foi primeiramente ativada, adicionando-se a um tubo de Falcon 1 g de *L. acidophilus* e 100 mL de caldo MRS incubando-os a 37ºC por 15 h. Em seguida, o conteúdo (caldo + cultura) foi particionado igualmente em tubos de Falcon e levado a centrifugação a 4ºC, 4670 G por 15 min. Após a centrifugação, retirou-se o sobrenadante e lavou-se o conteúdo com solução salina. Após a retirada do sobrenadante, adicionou-se aproximadamente 1 mL de solução salina aos tubos de Falcon e homogeneizou-se em vortex. Após esse processo foi feita a análise da cultura pura (antes da microencapsulação), utilizando-se 1ml do microrganismo, seguido de diluições seriadas com plaqueamento em triplicata em profundidade em ágar MRS com sobrecamada, invertendo-se as placas de Petri e colocando-as em jarras de anaerobiose com gerador de anaerobiose, incubando-se a 37ºC por 72 h em estufa de incubação.

2.2 Microencapsulação pelo método de coacervação complexa

Para a realização da encapsulação, primeiramente adicionou-se à cultura de *L. acidophilus* 100 mL de gelatina 2,5%, mantendo-se sob agitação e aquecimento (48 - 50ºC) por 10 min para adaptação dos microrganismos. Após essa etapa, adicionou-se 100 mL de goma arábica 2,5% e 400 mL de água destilada estéril, mantendo sob agitação e aquecimento, e ajustando o pH para 4,0. Desligou-se o aquecimento e manteve-se sob agitação, deixando-se esfriar naturalmente a aproximadamente 30ºC e forçou-se o abaixamento da temperatura com gelo até 12 – 10ºC. Deixou-se sedimentar, retirou-se o sobrenadante e realizou-se a avaliação da sobrevivência dos *L. acidophilus*. Após a microencapsulação, o restante das microcápsulas foi armazenado por 30 dias a -18ºC para avaliação da viabilidade das microcápsulas frente ao congelamento. Decorrido o tempo de armazenamento, realizou-se a liberação das microcápsula e a contagem dos *L. acidophilus,* para avaliação da viabilidade das microcápsulas e sobrevivência dos microrganismos.

2.3 Avaliação da liberação e sobrevivência dos *L. acidophilus*

Para a avaliação da liberação das microcápsulas e sobrevivência dos *L. acidophilus*, antes e após o armazenamento sob congelamento, adicionou-se a um frasco com tampa rosqueável 10 g de microcápsulas e 100 mL de tampão fosfato 7,5 e levou-se a estufa refrigerada tipo Shaker a 37ºC, 150 rpm, por 1, 2 e 3 h, para liberação dos microrganismos da microcápsula. Após este procedimento, realizaram-se as diluições seriadas para cada um dos tempos de liberação analisados (1h, 2h, e 3h) seguidas de plaqueamento em duplicata em profundidade em ágar MRS com sobrecamada, invertendo-se as placas de Petri e colocando-as em jarras de anaerobiose com gerador de anaerobiose, incubando-se a 37ºC por 72 h em estufa de incubação. Após o tempo de incubação, realizou-se a contagem dos microrganismos. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente pelo Teste Tukey ($p<0,05$) no software *Statistica 8.0*.

3 Resultados e Discussão

Por meio da Tabela 1 pode-se observar que primeiramente houve um decréscimo na contagem dos *L. acidophilus* quando estes foram microencapsulados, que pode ser justificado pela resistência do microrganismo ao processo de microencapsulação. Entretanto, pode-se observar que houve um acréscimo na contagem dos *L. acidophilus* após as microcápsulas serem expostas ao congelamento. Assim, uma hipótese para a justificativa desse fato, é que isso pode ter ocorrido devido ao congelamento estar facilitando o rompimento das microcápsulas, consequentemente, liberando maior quantidade de microrganismos após o congelamento. Além disso, outra hipótese é que a microcápsula não tenha rompido totalmente na liberação antes do congelamento. De acordo com a análise estatística pode-se observar que as contagens dos microrganismos diferiram estatisticamente ($p<0,05$) antes e após o armazenamento sob congelamento.

Tabela 1 – Contagem dos *L. acidophilus* antes e após o armazenamento sob congelamento

Contagem dos *L. acidophilus* (Log UFC.g^{-1})		
Antes da microencapsulação	Após a microencapsulação e antes do congelamento	Após o congelamento
9,37 aA	7,90 bE	8,22 bD
9,39 aA	8,60 aC	8,17 bD
9,46 aA	7,85 bE	9,13 aB

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entres si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente entres si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Desmond et al. (2002) e Tsen et al. (2007) diversos estudos mostraram que temperaturas mais baixas podem assegurar uma maior taxa de sobrevivência as células microencapsuladas, porém a mortalidade das células aumenta com o tempo de estocagem. Resultados semelhantes foram encontrados por Sheu et al. (1993), os quais reportaram que a microencapsulação aumentou a sobrevivência de células de *Lactobacillusbulgaricus*, submetidas a estocagem em - 18 ºC. Além disso, foi possível obter microcápsulas com contagens viáveis de *L. acidophilus* para oferecer benefícios à saúde humana, pois as estas foram maiores que 10^7 UFC.g^{-1}, demonstrando a viabilidade das microcápsulas e a eficiência da técnica.

4 Conclusão

Portanto, o método de microencapsulação de *L. acidophilus* por coacervação complexa mostrou-se viável para estes microrganismos, entretanto, mais estudos devem ser realizados com o intuito de esclarecer a influência do congelamento sob as microcápsulas e a sobrevivência dos microrganismos.

Referências Bibliográficas

DALI, C.; DAVES, R. The biotechnologyoflacticacidbacteriawithemphasisonapplication in foodsafetyandhumanhealth. **Agric. FoodSci. Finland**, 7: 219-250, 1998.

DESMOND, C.; ROSS, R.P.; O'CALLAGHAN, E.; FITZGERALD, G.; STANTON, C. ImprovedsurvivalofLactobacillusparacasei NFBC 338 in spray-driedpowderscontaininggumacacia. **JournalofAppliedMicrobiology**, v. 93, p. 1003-1011, 2002.

GOIN, S. Microencapsulation: industrial appraisalofexistingtechnologies. **FoodandSci. Technol.,** v. 15, p. 330-347, 2004.

SANDERS, M. E. Probiotics. **FoodTechnol**. 53, 66-77, 1999.

SHAHIDI, F.; HAN, X. Encapsulationoffoodingredients. **Crit. Rev. FoodSci. Nutr.,**v. 33, p. 501- 547, 1993.

SHEU, T. Y., MARSHALL, R. T. Microentrapmentoflactobacilli in calciumalginategels. **JournalofFood Science**, v. 54, n.3, p. 557-561, 1993.

SHOJI, A. S.; OLIVEIRA, A. C.; BALIEIRO, J. C. C.; FREITAS, O.; THOMAZINI, M.; HEINEMANN, R. J. B.; OKURO, P. K.; FAVARO-TRINDADE, C. S. Viabilityof L. acidophilusmicrocapsulesandtheirapplicationtobuffalomilkyoghurt. **FoodandBioproductsProcessing,**v. 91, p. 83-88, 2013.

TSEN, J.H.; HUANG, H.Y.; KING, A.E. Enhancementoffreezing-resistanceofLactobacillusrhamnosusbytheapplicationofcellimmobilization. **Journalof General andAppliedMicrobiology**, v. 53, p. 215–219, 2007.

Autor (a) a ser contatado: Greice Carine Raddatz, Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima-1000, greiceraddatz@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DAS CARNES PROVENIENTES DE ABATES CLANDESTINOS EM FERNANDO DE NORONHA

EVALUATION HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF THE MEAT THAT COMES FROM CLANDESTIN SLAUGHTERS IN FERNANDO DE NORONHA

Joane Isis Travassos Vieira[1], Rebeca Santana Malheiros[1], Elizabeth Sampaio de Medeiros[2], Karla Danielle Almeida Soares[3], Rinaldo Aparecido Mota[4]

[1] Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE;
[2] Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
[3] Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL
[4] Professor Associado da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE;

Resumo – Objetivou-se com esse estudo avaliar as condições higiênico-sanitárias das carnes provenientes de abates clandestinos em Fernando de Noronha, através da aplicação de check-list e análises microbiológicas. Todos os aspetos abordados no check-list foram inadequados para a manipulação da carne. Os resultados para *Salmonella* spp e contagem de *Staphyloccocus* coagulase positiva foram negativos em todas as amostras analisadas. Nas contagem de microorganismos mesófilos observaram-se contagens de 1,4 x 10^4 a 2,6 x 10^5 UFC/g. Valores de < 3 a 93 NMP/g de coliformes a 45ºC foram encontrados e estão dentro do padrão estabelecido pela legislação. Conclui-se que devido às condições as quais o trabalho foi realizado, o resultado deve estar relacionado ao tempo de processamento das amostras ser >24-48h, além do congelamento e transporte até o local de processamento das mesmas.

Palavras-chave abate clandestino, segurança alimentar, microbiologia dos alimentos

Introdução

A inspeção sanitária de carnes realiza atividades preventivas de alta relevância para a saúde pública, pois impede que carnes impróprias para o consumo ou que possam ser potencialmente prejudiciais a saúde humana cheguem o mercado consumidor (SANTOS et al., 2001). A higiene no processo de produção e beneficiamento influencia na qualidade da carne mesmo que seja obtida de animais sadios, bem como a microbiota natural e contaminantes patogênicos e deterioradores (PEREIRA, 2009).

Nas condições de pré-abate são de relevada importância as boas práticas de higiene do animal, pois a carga microbiana presente na pele pode ultrapassar a 109 UFC/cm2. Sendo considerados pontos críticos de controle durante o abate, a esfola e a evisceração que poderão determinar uma maior ou menor contaminação das carcaças, afetada ainda pelas fontes de contaminação, incluindo pele e material fecal, facas, equipamentos,

manipuladores, água de lavagem e com o ar do local de abate (ALMEIDA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2008).

A aquisição de produtos de origem duvidosa, no caso, clandestino, pode acarretar graves problemas de saúde, já que esses produtos sem a devida inspeção veterinária oficial podem ser vetores de doenças e infecções alimentares. As zoonoses e a contaminação das carnes somente poderão ser identificadas e descartadas mediante a inspeção de médico veterinário capacitado. Ambas podem provocar uma série de prejuízos à saúde dos consumidores, entre estes estão: tuberculose, brucelose e cisticercose, além das infecções e intoxicações alimentares, causadas por microorganismos que contaminam os produtos de origem animal, cujos sinais variam de diarréias, dores abdominais, febre, abortos, demência, confusão mental e óbito (BRASIL, 2013).

Objetivou-se com esse estudo avaliar as condições higiênico-sanitárias das carnes provenientes de abates clandestinos em Fernando de Noronha.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Arquipélago de Fernando de Noronha-PE, formado por 21 ilhas, situado a aproximadamente 545 km da costa pernambucana, onde foram acompanhados os abates de dois bovinos, um ovino e um suíno sendo feita a coleta de amostra de carne de cada um dos animais abatidos. A ilha possui 22 criadores (10 de bovinos; 07 de ovinos e 05 de suínos). No total, são 406 animais de produção, com 232 animais no rebanho ovino, 152 no rebanho bovino e 22 suínos, onde os ruminantes são criados de forma semi-intensiva, e, apenas um criador de bovinos na forma extensiva, os suínos são criados intensivamente, mantidos com restos de alimentos. Apenas os bovinos e ovinos são vermifugados, duas vezes e três vezes ao ano, respectivamente. O rebanho bovino é vacinado contra febre aftosa semestralmente e brucelose de modo anual. As principais doenças existentes no rebanho de ovinos são: linfadenite caseosa, cerato conjutivite e verminoses; no rebanho de bovinos: verminoses, ectoparasitoses e mastites; por fim, no rebanho de suínos, são diagnosticados casos pontuais de orquite, mas sem diagnóstico de *Brucella* sp. As coletas foram realizadas manualmente com ajuda do manipulador e do instrumento perfuro cortante utilizado na matança, obtendo-se 200g de amostras de carne. Os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos estéreis sendo transportadas, imediatamente após a coleta, em caixas isotérmicas, refrigeradas e levadas ao congelador até o fim do período de coleta. Foram feitos *Swabs* dos objetos utilizados nos abates, como facas, serras e machados para a análise de mesófilos. No laboratório foi realizada pesquisa de *Salmonella* spp, determinação do número mais provável de coliformes a 45°C e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva. Para determinação do número mais provável de coliformes a 45° utilizou-se a técnica do número mais provável. Para pesquisa de *Salmonella* spp utilizou-se o caldo lactosado, caldo selenito cistina e caldo Rappaport para pré-enriquecimento. E os meios XLD, ágar manitol-lisina-cristal violeta-bile (MLCB) e ágar vermelho de fenol-lactose-sacarose (BPLS) adicionado de novobiocina, como meios seletivos. Para contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva foi utilizado o ágar Baird-Parker (Merk). Para a determinação de bactérias mesófilas o meio de cultura utilizado foi o Plate Count Agar (PCA) ou Agar Padrão para contagem e o sistema foi o de semeadura em profundidade.

Resultados e discussão

Os abates acompanhados foram de 02 bovinos, 01 suíno e 01 ovino, e além da amostra de carne, foram utilizados *Swabs* nos instrumentos utilizados durante o abate. O atordoamento de todos os animais foi feito através de marretada e o abate sem dieta hídrica ou jejum alimentar. Segundo Centurion et al., (2010), o jejum pode influenciar positivamente algumas das características de qualidade de carne como pH inicial, pH final, cor, e capacidade de retenção de água se realizado de forma e no tempo adequado.

Não havia lesões visíveis em todos os órgãos internos ou carcaças dos animais abatidos que indicassem doenças, seja ela local ou sistêmica ou de aspecto zoonótico, apesar de não haver fiscalização, diferente do estudo realizado em doze matadouros - frigoríficos fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Estadual do Espírito Santo no qual as

causas de condenações de miúdos na linha de inspeção, excluindo-se os fatores genéticos, foram em grande parte, decorrentes de causas relacionadas a parasitoses, hemorragias e contaminações (BAPTISTA, 2008).

No *check list* aplicado, todos os quatro abates foram realizados em áreas descobertas, permitindo o livre acesso de animais e pessoas inclusive crianças. Quanto à presença em animais três, dos quatro abates havia animais nos locais como gatos, galinhas e jabutis; a carne é exposta (sem proteção, na poeira, desprotegida do sol); as carnes eram utilizadas para consumo próprio ou vendidas ainda antes do abate; em dois dos abates os quartos das carcaças eram pendurados por cordas e colocados em freezers; Quanto aos aspectos observados nos manipuladores, nenhum fez uso de fumo durante o processo; apenas um utilizava botas de borracha; todos utilizaram adornos, como alianças e relógios e se alimentaram durante o abate. Relacionado à qualidade da água, dois dos abates utilizaram água armazenada em local inapropriado com oxidação; Quanto aos utensílios utilizados como facas, bacias e machados, não eram de inox e possuem oxidação. Não foram observados locais apropriados para armazenagem de lixo.

No bovino 01, além das amostras de carne, foram utilizados *Swabs* nas facas 1, 2 e 3, machado e serra. A sangria não foi adequada, pois o animal permaneceu no chão durante todo o processo. Devido ao chão ser de terra batida, foram colocadas folhas de bananeira após a realização da esfola, e, durante a evisceração, houve perfurações no rúmen, intestino e vesícula biliar.

O bovino 02 e o ovino foram do mesmo criador e abatidos da mesma forma. *Swabs* foram feitos na faca e machado utilizado no bovino 02 e no ovino, somente a amostra da carne foi analisada; tanto no bovino 02 quanto no ovino, o processo da sangria foi melhor, já que havia uma estrutura com roldana para pendurar os animais, mas não foi feito de modo adequado (o bovino estava somente com a parte traseira levantada);

No suíno, *Swabs* foram feitos nas facas de corte e de depilação. O suíno foi colocado numa mesa forrada com plástico, a sangria foi feita e o sangue armazenado numa panela. Sempre havia água quente para a depilação num caldeirão alimentado com fogo.

A Legislação RDC n°. 12/2001 (ANVISA,2001) exige a ausência de *Salmonella* sp/25 g de carne. Os outros patógenos avaliados não são exigidos pela legislação, porém, *Staphylococcus* coagulase positiva indicam a presença de patógenos e a contagens de aeróbios mesófilos indica que a contaminação alta poderá incluir patógenos e/ou deteriorantes.

Dentre as análises realizadas, a pesquisa de *Salmonella* spp foi negativa para todas as amostras, assim como a pesquisa de Lundgren et al. (2009), portanto estão em conformidade com a Resolução RDC nº12/2001 que determina a ausência de Salmonela spp. em 25g do produto analisado. Divergente de Almeida et al. (2010) onde foi encontrada a presença de *Salmonella* spp em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal e Fernandes et al. (2009) onde a *Salmonella* spp estava presente em 30,8% das amostras carne de ovinos comercializada nos mercados públicos de Recife-PE.

A contagem de *Staphyloccocus* coagulase positiva também foi negativa para todas as amostras analisadas, divergente de Almeida et al. (2010) encontrando em 50% das amostras, Fernandes et al. (2009), que apresentaram contagens em 61,4% de *Staphylococcus* coagulase positiva das amostras acima dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº12 da ANVISA (2001) e Lundgren et al. (2009) encontrando valores de <10 a $1,8x10^6$ UFC/g em amostras de carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos.

Nas análises de contagem de microrganismos mesófilos apenas uma das nove amostras de *Swabs* foi negativa, a faca 3 utilizada no abate do bovino 01. Para todas as análises da carne, foram positivas. A contagem mais alta foi no *Swab* da faca de corte do suíno, com $6,6 \times 10^5$ UFC/g e em relação à carne, a de maior quantidade de UFC foi a do bovino 02 com $2,6 \times 10^5$ UFC/g.

A contagem média de aeróbios mesófilos foi de 5x10 UFC/g e $26x10^5$ UFC/g, em bifes de coxão mole e acém moído, respectivamente, no estudo de Almeida et al.(2010) e Lundgren et al. (2009) encontrou os resultados da contagem total de bactérias aeróbias

mesófilas de <10 a 1,4x10^8 UFC/g em carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. Valores bem acima do encontrado no presente trabalho. Na avaliação da qualidade microbiológica de 30 amostras de carnes ovina e caprina comercializadas em feiras livres da cidade de Salvador- BA, Sousa et al. (2011) obteve contagens médias de mesófilos de 6,7 x 10^7 UFC/g também acima de 10^5.

Na análise de determinação do NMP de coliformes a 45ºC utilizando-se a Tabela de Número Mais Provável por g, para séries de 3 tubos com inóculos de 0,1g, 0,01g e 0,001g, e respectivos intervalos de confiança 95%, todas as amostras encontravam-se contaminadas sendo a carne suína de maior contaminação com 93 NMP/g. Entretanto, encontra-se dentro do padrão exigido pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Segundo Fernandes et al. (2009) na pesquisa dos microrganismos indicadores de contaminação fecal revelou que 100% das amostras de carne ovina encontravam-se com contagens acima dos limites estabelecidos para o grupo dos coliformes totais e termotolerantes, sendo consideradas como inaceitáveis para o consumo. Os valores médios encontrados por Sousa et al. (2011) para coliformes a 45°C foram, 1,9 x 10^3 NMP/g em carne ovina, valores maiores que o encontrado no trabalho.

Nas condições as quais os trabalhos foram realizados, os resultados podem ser subjulgados devido às dificuldades de não haver possibilidade das análises serem feitas em Fernando de Noronha e o não processamento das amostras em 24-48h, além do congelamento das mesmas ao longo do mês de coletas e transportes de Fernando de Noronha para Recife- PE e posteriormente a Viçosa- AL.

Conclusão

A presença de coliformes a 45ºC e mesófilos indicam a qualidade higiênico-sanitária inadequada dos alimentos. Os dados obtidos revelam a presença de contaminação microbiológica nas amostras de carnes provenientes de abate clandestino em Fernando de Noronha e *Swabs* realizados nos utensílios utilizados na matança. Em relação ao *Check List* aplicado, todos os aspetos abordados foram inadequados para a prática de manipulação da carne. Contudo, os valores obtidos na contagem de microrganismos mesófilos são menores quando comparados à literatura e na análise de determinação do NMP de coliformes a 45ºC os valores estão dentro do limite estabelecido pela legislação. Nas condições as quais o trabalho foi realizado, sugere-se que esse resultado deva estar relacionado ao tempo de processamento das amostras ser >24-48h, além do congelamento e transportes até as análises das mesmas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA A. C., SOUZA R.M., PINHO L., SOBRINHO E. M., SILVA B. C. M. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.278-285, 2010.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.

BAPTISTA, A. T**.** Quantificações das Condenações em Vísceras de Bovinos em 2007 nos Matadouros-Frigoríficos do Estado do Espírito Santo Registrados no Serviço de Inspeção Estadual. Trabalho monográfico do curso de pós- graduação "Lato Sensu" em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. UCB Vitória- ES 2008.

BRASIL 2013. MINISTERIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Mapa alerta para os perigos do consumo de carne sem fiscalização. http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/02/mapa-alerta-para-os perigos-do-consumo-de-carne-sem-fiscalizacao> acessado em 06 fev. 2014.

CENTURION, R. A. O; DIANE, A. F.; CALDARA, F. R.; FERREIRA, V. M. O. S; GARCIA, R. G.; ALMEIDA P. I. C. L. Jejum pré-abate na qualidade da carne suína. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP-DRACEMA, 6, 2010, Dracema, Anais...Dracema: Unesp, 2010.

FERNANDES, E. F. T. S.; Paulino, A. A.; Fernandes, M. F. T. S.; Moura, A. P. B. L; Mota, R.

A. Qualidade microbiológica da carne de ovinos (*Ovis aries*) comercializada nos mercados públicos do Recife-PE. **Medicina Veterinária**, Recife, v.3, n.4, p.7-12, out-dez, 2009.
LUNDGREN P. U., SILVA J. A., MACIEL J. F. FERNANDES T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alim. Nutr.** ISSN 0103-4235, Araraquara v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.
OLIVEIRA S., SILVA J. A., MACIEL J. F., AQUINO J. S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa**. Alim. Nutr**., Araraquara v.19, n.1, p. 61-66, jan./mar. 2008.
PEREIRA, J. B. Avaliação das boas práticas em açougues no mercado municipal de Tailândia - PA. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção em Produtos de Origem Animal) Universidade Castelo Branco, 37f. Il. Belém, 2009.
SANTOS F. S., MANO S. B., TORTELLY R., SANTOS M. L. S., SILVA D. A. S. Estudo da localização do Cysticercus bovis em corações de bovinos abatidos sob inspeção. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n.89, p. 37-44, outubro. 2001.
SOUSA, F. P.; TREVISAN, A. B.; BERNARDO, D. A. S.; PEREIRA, L.; CARNEIRO, N. B.; SILVA, E. F.; SILVA, R. V.; COSTA, W. L. R.; NETO, J. V.; SILVA, M. C. A. Qualidade Microbiológica da Carne de Pequenos Ruminantes Comercializada em Feiras Livres na Cidade de Salvador-BA. **Revista de Ciências Agroveterinárias,** Número Especial; 38º Conbravet- Florianópolis/SC, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Elizabeth Sampaio de Medeiros, professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife - e-mail: sampaio.elizabeth@gmail.com

AVALIAÇÃO DE Lactobacillus plantarum ST16PA BACTERIOCINOGÊNICO COMO UMA POTENCIAL CULTURA BIOPROTETORA PARA O CONTROLE DE Listeria monocytogenes

EVALUATION OF BACTERIOCINOGENIC Lactobacillus plantarum ST16PA AS A POTENTIAL BIO-PROTECTIVE CULTURE FOR CONTROL OF *Listeria monocytogenes*

Svetoslav Dimirov Todorov, Valeria Quintana Cavicchioli, Anderson Carlos Camargo, Monique Colombo, Luís Augusto Nero

Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV, Viçosa, MG, Brasil

Resumo
Lactobacillus plantarum ST16Pa foi previamente isolado de mamão e identificado por PCR com primers espécie-específicos e sequenciamento de rDNA 16S. Esta cepa demonstrou ser produtora de bacteriocina, ativa contra diferentes espécies bacterianas e diferentes cepas *Listeria* spp., porém sem efeito sobre *Lactobacillus* spp. O objetivo desse estudo foi explorar a aplicação de *Lb. plantarum* ST16Pa como uma cultura adjunta no controle de *Listeria* spp., sem afetar culturas *starter* durante o preparo de produtos lácteos fermentados. *Lb. plantarum* ST16Pa foi cultivado em co-cultura com *Lb. acidophilus* La5 e *L. monocytogenes* ScottA em MRS e leite desnatado reconstituído a 20°C, 30°C e 37°C. A inibição de *L. monocytogenes* ScottA foi alcançada nas condições testadas. Contudo, não houve efeito no desenvolvimento de *Lb. acidophilus* La5.

Palavras-chave: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Listeria monocytogenes*, bacteriocina

Introdução

Bactérias ácido láticas (BAL) são conhecidas pela produção de compostos antimicrobianos, incluindo bacteriocinas (De Vuyst & Vandamme, 1994). Bacteriocinas de BAL são definidas como polipeptídeos ribossomalmente sintetizados ou polipeptídeos complexos, geralmente antagonistas contra organismos geneticamente relacionados (De Vuyst & Vandamme, 1994; Nes & Johnsborg, 2004). Mais de 300 bacteriocinas diferentes foram descritas para os gêneros *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* e *Enterococcus* (De Vuyst & Vandamme, 1994; Olasupo, 1998; Todorov, 2009).

Lactobacillus plantarum ST16Pa foi previamente isolado de mamão e identificado com base em suas características bioquímicas e genéticas, incluindo PCR com primers espécie-específicos e sequenciamento de rDNA16S. Essa cepa demonstrou produzir uma bacteriocina de 6.5 kDa, ativa contra diferentes espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus* e *Staphylococcus* e diferentes cepas de *Listeria* spp., sem, contudo, afetar uma variedade de *Lactobacillus* spp. O modo de atividade contra *Lb. sakei* ATCC 15521, *E. faecalis* ATCC 19443 e *L. innocua* 2030C foi bactericida, resultando na lise celular e extravasamento de enzimas. Não foram observadas diferenças significativas no desenvolvimento celular e na produção de bacteriocina. *Lb. plantarum* ST16Pa foi cultivado em caldo MRS a 26°C e 30 °C por 24 h (25.600 UA/mL). No entanto, apesar da cepa ST16PA se desenvolver bem caldo MRS a 15°C e 37°C, uma redução na produção de bacteriocina foi observada (400 UA/mL e 1.600 UA/mL, respectivamente) (Todorov et al., 2011; Todorov et al., 2012).

O objetivo desse estudo foi explorar a possibilidade de aplicação de *Lb. plantarum* ST16Pa como uma cultura adjunta no controle de *Listeria* spp., porém sem afetar culturas starter durante a preparação de produtos lácteos fermentados.

Material e Métodos

Culturas bacterianas

Lb. plantarum ST16Pa bacteriocinogênico e uma cultura starter comercial de *Lb. acidophilus* La5 (Chr. Hansen) foram cultivados a 20°C, 30°C e 37°C por 24h em caldo MRS (Difco, Detroit, MI, USA). *L. monocytogenes* Scott A, utilizada como cepa indicadora da atividade antimicrobiana, foi cultivada a 20°C, 30°C e 37°C por 24 h em caldo BHI (Difco, Detroit, MI, USA). Todas as cepas foram estocadas a – 80 °C com 20% (v/v) de glicerol.

Bioensaio bacteriocinogênico

Testes de atividade bacteriocinogênica foram feitos com o sobrenadante livre de células de uma cultura pura de *Lb. plantarum* ST16Pa de 24 h, por meio do método agar-spot (Todorov et al., 2011). O sobrenadante livre de células foi ajustado a pH 6,0 com NaOH 1 mol/L estéril antes dos testes. *Lb. acidophilus* La5 e *L. monocytogenes* Scott A foram usados como micro-organismos alvo na determinação da atividade bacteriocinogênica. A atividade antimicrobiana foi expressa como unidades arbitrárias por mL (UA/mL). Uma UA é definida como a recíproca da maior diluição que exibe clara zona de inibição do crescimento sobre o micro-organismo alvo (Todorov et al., 2011).

Estudos do modo de ação

Vinte mililitros (25.600 UA/mL) dos sobrenadantes livres de células contendo bacteriocinas (pH 6,0) foram filtro-esterilizados e adicionados a 100 mL de culturas de *L. monocytogenes* ScottA e *Lb. acidophilus* La5 com 3 h de cultivo (OD_{600nm} de 0,1–0,2), e cultivados a 20°C, 30°C e 37°C em caldo BHI. Culturas de *L. monocytogenes* ScottA e *Lb. acidophilus* La5 cultivados sem adição de bacteriocinas foram utilizados como controle. Os experimentos foram repetidos com células em fase estacionária. Leituras da densidade óptica a 600 nm foram realizadas a cada hora, durante 12 h.

A presença de células viáveis de *L. monocytogenes* ScottA em culturas que receberam bacteriocinas produzidas por *Lb. plantarum* ST16Pa foi determinada em amostras coletadas após 8 h, 10 h e 12 h de cultivo, pelo plaqueamento em ágar Oxford e BHI suplementado com 2% de ágar.

Desenvolvimento celular e produção de bacteriocinas em culturas mistas
Culturas *o*vernight de *Lb. plantarum* ST16Pa, *Lb. acidophilus* La5 e *L. monocytogenes* ScottA foram inoculadas em caldo MRS ou leite desnatado reconstituído 10% a concentrações de 2.0% (v/v), 2.0 % (v/v) e 0.1 % (v/v), respectivamente. Baixos níveis celulares de *L. monocytogenes* ScottA foram usados para mimetizar as condições normalmente esperadas num cenário de contaminação em alimentos.
Adicionalmente, culturas overnight de *Lb. plantarum* ST16Pa foram cultivadas por 24 h a 20°C, 30°C e 37°C na presença de 10% do sobrenadante livre de células autoclavado ou esterilizado em filtros (0.22 µm filter, Millipore, USA) obtido de uma cultura overnight de *Listeria monocytogenes* ScottA previamente adicionada ao caldo MRS estéril. Um experimento similar foi realizado, substituindo *L. monocytogenes* ScottA por *Lb. acidophilus* La5.
Lb. plantarum e *Lb. acidophilus* com 10^7 UFC/mL foram selecionados para representar o número inicial ótimo de células durante a fermentação. A cultura mista foi incubada a 20°C, 30°C e 37°C por 32 h. Em diferentes intervalos de tempo, amostras foram retiradas para determinar mudanças no pH e no número de células de *L. monocytogenes* em Listeria Enrichment Broth (LEB) e ágar Oxford. A contagem total de células foi realizada em ágar MRS. Para a enumeração de *Lactobacillus* spp. foi utilizado ágar MRS enriquecido com vancomicina. Após a incubação, foram selecionadas, no mínimo, 20 colônias por placa, que foram então cultivadas a 30°C por 24 h e testadas para a produção de bacteriocina contra *L. monocytogenes* ScottA. O percentual da presença de *Lb. plantarum* ST16Pa e *Lb. acidophilus* La5 foi determinado com base na atividade bacteriocinogênica exibida neste teste. A produção de bacteriocinas foi determinada pelo método agar-spot, como descrito previamente. O experimento foi realizado em três repetições.
Resultados e Discussão
Lb. plantarum ST16Pa é produtor de bacteriocina, ativa contra diferentes espécies dos gêneros *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus* e *Staphylococcus* e diferentes cepas *Listeria* spp., mas não afeta uma variedade de cepas *Lactobacillus* spp. (Todorov et al., 2011). Quando *L. monocytogenes* ScottA foi utilizada como cepa sensível, obteve-se uma atividade de 25.600 UA/mL. Contudo, não houve atividade inibitória da bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa contra *Lb. acidophilus* La5 no presente estudo.
A adição de 25.600 UA/mL de bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa (pH 6,0) a uma cultura de 3 h de *L. monocytogenes* ScottA (OD $_{600nm}$ 0,2) resultou na inibição do crescimento por 12 h (Fig. 1), sugerindo que o modo de atividade da bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa é bactericida. A adição da mesma concentração de bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa a células de *L. monocytogenes* ScottA na fase estacionária, resultou num perfil de inibição similar (resultados não apresentados). Isso sugere que a bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa é ativa contra células em desenvolvimento ativo e em fase estacionária. Ainda, não foram recuperadas células viáveis de *L. monocytogenes* ScottA em amostras coletadas a 8 h, 10 h e 12 h de incubação em culturas experimentais que receberam a bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa.

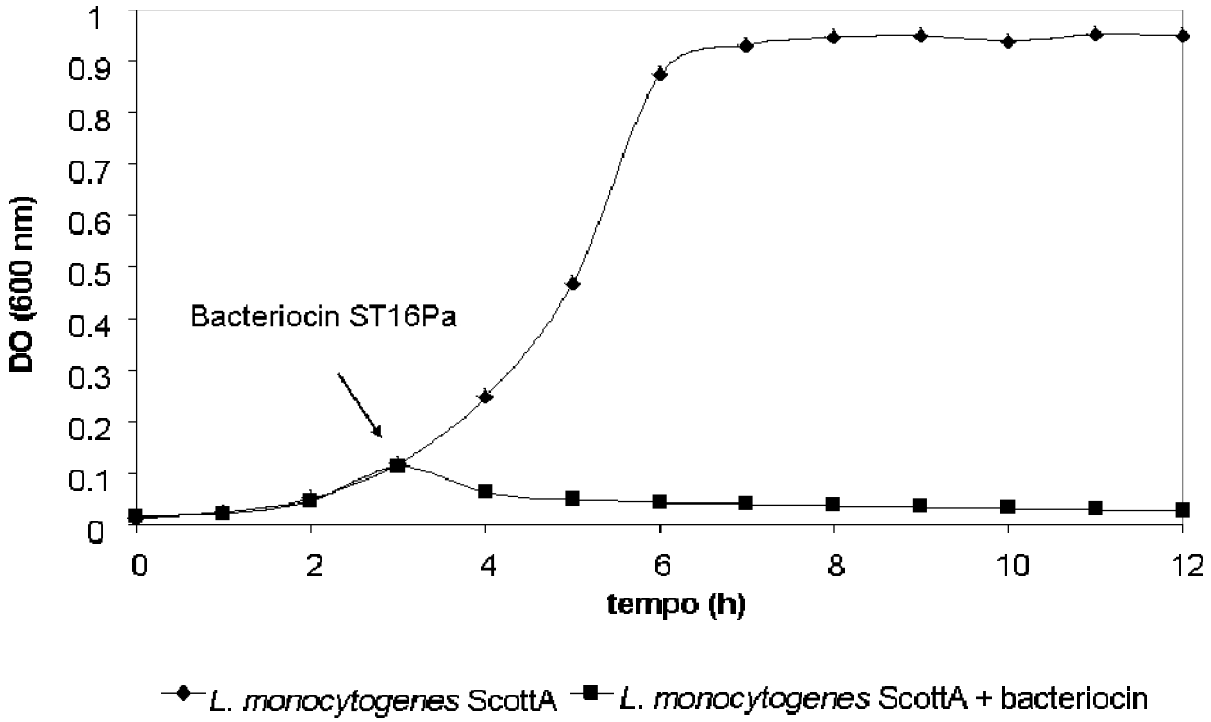


Fig. 1. O efeito da bacteriocina produzida por *Lactobacillus plantarum* ST16Pa (25 600 AU/mL, pH 6,0) sobre o crescimento de (■) *Listeria monocytogenes* ScottA. Cresamento de Listeria monocytogenes ScottA sem bacteriocina adicionada (♦). A seta indica o ponto em que foi adicionada a bacteriocina.

Quando a mesma quantidade de bacteriocina (25.600 UA/mL) produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa foi adicionada a uma culturas de *Lb. acidophilus* La5 (em fase estacionária e exponencial) não houve mudanças no desenvolvimento quando comparadas ao controle experimental (resultados não apresentados). Isso confirma os resultados obtidos no teste agar-spot.

A produção de bacteriocina por *Lb. plantarum* ST16Pa aumentou em 200% quando a cepa foi cultivada na presença de células mortas ou sobrenadante livre de células de *L. monocytogenes* ScottA. Mudanças no nível de atividade bacteriocinogênica não podem ser relacionadas apenas a liberação de peptídeos ligados à superfície celular da célula produtora. No entanto, aparentemente a produção de bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa é estimulada pela presença do organismo alvo, provavelmente pelos receptores de proteínas a partir da parede celular de *L. monocytogenes* ScottA. Ainda, não houve alterações na atividade quando o sobrenadante livre de células utilizado, obtido a partir da cultura de *Lb. acidophilus* La5, foi autoclavado.

No experimento realizado a 30°C em caldo MRS, altos números de células de *Lb. plantarum* ST16Pa e *Lb. acidophilus* La5 foram recuperados em placas de MRS enriquecido com vancomicina quando cultivados em cultura mista (Fig. 2). No entanto, os resultados obtidos nos meio seletivo LEB e ágar Oxford indicaram que o número de células de *L. monocytogenes* ScottA reduziu de 2,1 x 10^4 UFC/mL para 1.6 x 10^1 UFC/mL em 4 h e a níveis indetectáveis após 6 h (Fig. 2).

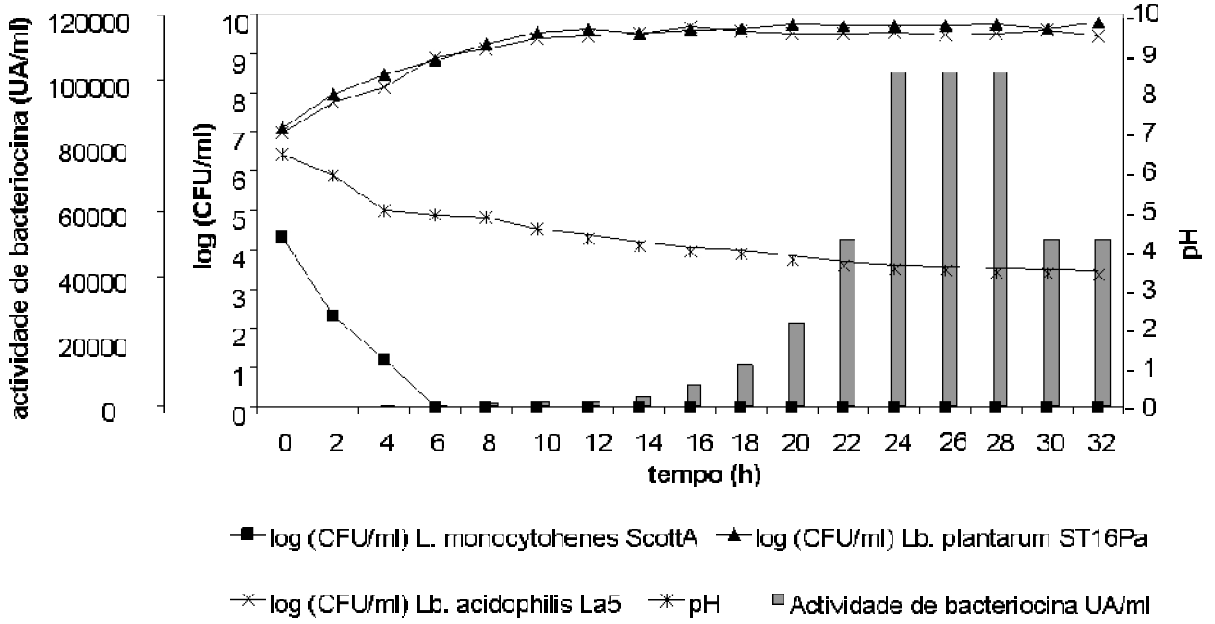


Fig. 2. Crescimento de *Lactobacillus plantarum* ST16Pa (▲), *Lactobacillus acidophilus* La5 (x) e *Listeria monocytogenes* ScottA (■). As alterações no pH é mostrado por (⁎). A produção de bacteriocina produzida por *Lactobacillus plantarum* ST16Pa é indicado pelo histograma.

Quando as colônias selecionadas aleatoriamente das placas de MRS enriquecido com vancomicina foram testadas para a produção de bacteriocina, 57% foram positivas e caracterizadas como *Lb. plantarum* ST16Pa. Isso indica que o alto número de células recuperado nas placas de MRS foram de *Lb. plantarum* ST16Pa, sem afetar a proliferação de *Lb. acidophilus* La5. A inibição de *L. monocytogenes* Scott A não pode ser atribuída a produção de ácido lático ou redução no pH, uma vez que um declínio proeminente no número de células foi obtido após 6 h de fermentação, quando houve aumento na produção de bacteriocinas por *Lb. plantarum* ST16Pa (Fig. 2). Provavelmente, a atividade da bacteriocina pode ser maior, assim como alguns peptídeos ativos permanecem ligados à superfície celular da cepa alvo. O ultimo fenômeno foi demonstrado por Yildirim et al., (2002) e Schirru et al. (2012).
Resultados similares foram obtidos quando os experimentos foram realizados a 20°C ou 37°C em caldo MRS. Ainda, o mesmo perfil de resultados foi atingido quando os experimentos foram realizados com leite desnatado reconstituído a 20°C, 30°C e 37°C.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos, sugere-se que a bacteriocina produzida pela cepa de *Lb. plantarum* ST16Pa pode ser utilizada para o controle de *L. monocytogenes* em produtos lácteos fermentados, sem afetar o desenvolvimento de culturas starter. Levando em consideração a alta atividade previamente observada da bacteriocina produzida por *Lb. plantarum* ST16Pa contra várias cepas de *L. monocytogenes* (Todorov et al., 2011) e que a atividade bacteriocinogênica é cepa-específica, um simples teste inibitório contra culturas starter comerciais é recomendado a fim de assegurar a possibilidade de co-cultura entre *Lb. plantarum* ST16Pa e culturas starters.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPEMIG.

Referências

De Vuyst, L., Vandamme, E. J. (1994). *Bacteriocins of lactic acid bacteria: microbiology, genetics and applications*. London: Blackie Academic and Professional.

Schirru, S., Todorov, S. D., Favaro, L., Mangia, N. P., Basaglia, M., Casella, S., Comunian, R., Franco, B. D. G. M., Deiana, P. (2012). Sardinian goat's milk as source of bacteriocinogenic potential protective cultures. *Food Control,* 25 (1) 309-320.
Nes, I., Johnsborg, O. (2004). Exploration of antimicrobial potential in LAB by genomics. *Current Opinion in Biotechnology,* 15, 1–5.
Olasupo, N. A. (1998). Inhibition of *Listeria monocytogenes* by plantaricin NA, an antibacterial substance from *Lactobacillus plantarum*. *Folia Microbiologica,* 43, 151–155.
Todorov, S. D., Prévost, H., Lebois, M., Dousset, X., LeBlanc, J.-G., Franco, B. D. G. M. (2011). Bacteriocinogenic *Lactobacillus plantarum* ST16Pa isolated from papaya (*Carica papaya)* – from isolation to application: Characterization of a bacteriocin. Food Research International, 44 (5) 1351-1363.
Todorov, S. D., LeBlanc, J.-G., Franco, B. D. G. M. (2012). Evaluation of the probiotic potential and effect of encapsulation on survival for *Lactobacillus plantarum* ST16Pa isolated from papaya. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 28 (3) 973-984.
Todorov, S. D. (2009). Bacteriocins from *Lactobacillus plantarum* – production, genetic organization and mode of action. A review. Brazilian Journal of Microbiology, 40 (2) 209-221.
Yildirim, Z., Avoar, Y. K., Yildirim, M. (2002). Factors affecting the absorbtion of buchnericin LB, a bacteriocin produced by *Lactobacillus buchneri*. Microbiological Research, 157, 103–107.

Autor a ser contatado: Svetoslav Dimitrov Todorov, Departamento de Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV, Viçosa, MG, Brazil, slavi310570@abv.bg

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* EM CARNE DE PEITO DE FRANGO SOB REFRIGERAÇÃO

EVALUATION OF THE GROWTH OF *Escherichia coli* AND *Pseudomonas aeruginosa* IN CHICKEN'S CHEST UNDER REFRIGERATION

Camila Ribeiro Rocha[1], Roberta Torres Careli[2], Camila Carolina Sousa e Silva[1], Adriana Gonçalves Freitas[1], Eliandra Maria Bianchini Oliveira[2]

[1]Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG;
[2]Docentes, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo
O crescimento de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* inoculados em carne de peito de frango foi avaliado sob diferentes períodos de incubação à temperatura constante de refrigeração. Cubos de peito de frango, adquiridos comercialmente, foram contaminados com aproximadamente 4 log UFC·mL^{-1} de *E. coli* (ATCC 8739) e *P. aeruginosa* (ATCC 27853), separadamente. As amostras foram incubadas a 7 °C ± 2 °C por 0, 3, 6, 12 e 24 horas. Os resultados indicaram que não houve um aumento significativo nas contagens dos micro-organismos avaliados ao longo do tempo, sob a temperatura de refrigeração. Portanto, de acordo com os resultados obtidos, a exposição da carne de frango a temperatura de 7 °C em até 24 h, não favoreceu o crescimento desses micro-organismos.

Palavras-chave: micro-organismos patogênicos; carne de aves; segurança alimentar.

Introdução

A carne de aves vem assumindo um papel cada vez mais importante na alimentação humana, principalmente por ser um produto saudável, de baixo custo e de alto valor

nutritivo, porém devido à excelente composição nutricional, é um alimento muito perecível (SPOTO et al., 1999; FRANCO et al., 2008).

A disseminação bacteriana é passível de ocorrer em todas as etapas do processamento da carne de frango, porém algumas delas são particularmente importantes no aumento da contaminação bacteriana da carne. A ave chega ao abatedouro com uma contaminação microbiana própria, que pode ser modificada ou aumentada, e a alta manipulação do produto com baixo padrão higiênico-sanitário permite a multiplicação bacteriana e o desenvolvimento de bactérias patogênicas (SPOTO et al., 1999; FRANCO et al., 2008).

No comércio brasileiro, as carcaças podem ser encontradas na forma resfriada e congelada. O resfriamento não inviabiliza a presença de bactérias, contudo, no congelamento espera-se uma redução ou ausência de células bacterianas viáveis (SANTOS et al., 2000).

Na carne de frango são frequentemente isoladas *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, enteropatogênicas possíveis causadoras de danos à saúde pública e de toxinfecções alimentares, além de micro-organismos associados à deterioração da carne, tais como *Pseudomonas* e *Achromobacter* (SPOTO et al., 1999 ; MIYAGUSKU et al., 2003).

A presença de bactérias do grupo coliformes a 35 °C ou coliformes a 45 °C em alimentos é interpretada como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, indicando uma possível ocorrência de patógenos entéricos (DELÚ et al., 2006; CARDOSO et al., 2005). *Pseudomonas* spp. estão entre as bactérias que geralmente causam a deterioração da carne de aves (MIYAGUSKU et al., 2003), e também podem causar alteração na coloração, devido à sua capacidade de produzir pigmentos hidrossolúveis, que são difundidos na água livre do alimento e podem ser visualizados em diversos pontos, além do local de crescimento microbiano (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Segundo a Portaria 210/1998 (BRASIL, 1998), a carne de aves manipulada na seção de cortes deve ser armazenada em temperaturas abaixo de 7 °C. Se a temperatura for excedida, a carne deve ser descartada, para evitar possíveis problemas de saúde pública, embora gere grandes perdas econômicas para a indústria (MALHEIROS et al., 2010).

Portanto, a temperatura de manipulação do corte de carnes deve ser controlada para evitar a contaminação de micro-organismos. Em adição ao controle da temperatura, a prevenção da contaminação cruzada nas indústrias de aves tem sido muito estudada (MALHEIROS et al., 2010). A transferência de micro-organismos de alimentos a equipamentos e utensílios está recebendo maior atenção, especialmente nos estudos sobre adesão microbiana aos materiais utilizados nas indústrias de alimentos (MARQUES et al., 2007).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* em carne de peito de frango em diferentes tempos de exposição à temperatura constante de refrigeração.

Material e Métodos

O peito de frango foi obtido comercialmente e armazenado em freezer a - 20 °C pertencente ao laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG, até o momento das análises. As amostras de peito de frango foram cortadas em cubos com cerca de 10 g sob condições assépticas.

Em todas as amostras foram realizados testes de exclusão microbiológica para verificar a ausência de contaminação das espécies bacterianas avaliadas nesse estudo. Utilizou-se o método de número mais provável (NMP) para a identificação de *Escherichia coli* (KORNACKI e JOHSON, 2001) e para o gênero *Pseudomonas* spp, a contagem foi realizada sem diferenciação das espécies, pelo método ISO 13720:1995 para carnes e produtos cárneos (ISO 13720, 1995).

As estirpes bacterianas utilizadas no experimento foram *Escherichia coli* (ATCC 8739) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853). Para a realização desse estudo, *E. coli* foi

escolhida por ser uma enterobactéria patogênica comumente encontrada em carnes de aves e *P. aeruginosa* por apresentar característica de bactéria deteriorante psicrotrófica.

Os cubos de peito de frango foram mantidos em condições assépticas durante 2 h a 7 °C ± 2 °C, para estabilização das amostras na temperatura experimental, antes de iniciar o procedimento. Alíquotas de aproximadamente 4 log UFC·mL^{-1} de *E. coli* e *P. aeruginosa*, foram inoculadas, separadamente, sobre os cubos de peito de frango. A legislação brasileira em vigor não estabelece uma quantidade mínima desses micro-organismos para a carne de frango, portanto o inóculo utilizado foi baseado na tolerância para amostra indicativa de coliformes a 45 °C/g (BRASIL, 2001). As amostras foram incubadas a 7 °C ± 2 °C por 0, 3, 6, 12 e 24 horas. Após esses tempos, foi realizada a quantificação do crescimento das células bacterianas em meios específicos para *E. coli* e *P. aeruginosa*, em Ágar MacConkey e Ágar Cetrimide, respectivamente, a 35 °C por 24 h.

Todas as análises foram realizadas em duplicata e em três repetições. Os resultados foram analisados por análise de variância (ANOVA) e teste de médias a 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico *Statistical Analysis System* - SAS (2010).

Resultados e Discussão

Avaliaram-se as possíveis variações no crescimento de *E. coli* e *P. aeruginosa* em carne de peito de frango sob temperatura constante de refrigeração, 7 °C, como ocorre em uma indústria processadora de carnes, em diversos tempos de contato.

Antes dos experimentos, os resultados do teste de exclusão microbiológica mostraram que todas as amostras de carne de frango apresentaram-se negativas para os micro-organismos analisados. As contagens de *E. coli* e *P. aeruginosa* artificialmente inoculados nos cubos de peito de frango foram de aproximadamente 3 log UFC/g (Tabela 1), por até 24 h, sob refrigeração. Os resultados indicaram que não houve um aumento significativo nas contagens dos micro-organismos avaliados ao longo do tempo, sob a temperatura de refrigeração. As contagens de *E. coli* ao longo do tempo não apresentaram diferença ($P > 0,05$) Após 12 h, observou-se um pequeno decréscimo ($P < 0,05$) no número de células de *P. aeruginosa* nas amostras.

Tabela 1. Contagem de *Escherichia coli e Pseudomonas aeruginosa* (log UFC/g) em cubos de 10 g de peito de frango após diferentes tempos de incubação a 7 °C

Micro-organismos	0 h	3 h	6 h	12 h	24 h
Escherichia coli	3,89 A	3,96 A	3,93 A	4,03 A	3,91 A
Pseudomonas aeruginosa	3,97 A	3,84 AB	3,98 A	3,75 B	3,70 B

Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade.

Segundo Noskowa (1978), as bactérias do gênero *Pseudomonas*, em condições de aerobiose, crescem ativamente em carnes refrigeradas ou em processo de refrigeração, interferindo ao mesmo tempo no crescimento de outras bactérias que se desenvolvem a estas temperaturas. Quando *Pseudomonas* sp. atinge uma contagem próxima a 10^8 UFC/g, a glicose existente na superfície se esgota, dando início a degradação de outros substratos, como aminoácidos, ácido lático, ésteres, ácidos e aminas, cuja degradação origina odores desagradáveis (JAY e SHELEF, 1978). Nesse estudo, *P. aeruginosa* diminuiu significativamente a sua população no peito de frango, e durante o tempo de incubação não foi observado indício de deterioração ou odor desagradável nas amostras de carne, devido a sua contagem ter sido em torno de 10^3 e 10^4 UFC/g.

A legislação brasileira em vigor não estabelece parâmetros microbiológicos para *E. coli* em carnes de frango, somente para coliformes a 45 °C. De acordo com a RDC ANVISA n° 12/2001 (BRASIL, 2001), para carnes resfriadas ou congeladas *in natura* de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes), a tolerância para amostra indicativa de coliformes

a 45 °C/g é de 10^4 UFC/g (se obtido por contagem em placa) ou 10^4 NMP/g (se obtido por metodologia do número mais provável) (BRASIL, 2001).

Portanto, nessas condições de análise, a carne de frango não apresentou riscos ao consumidor, em relação à contagem obtida para os micro-organismos avaliados. No entanto é importante ressaltar que não se deve deixar de realizar um rigoroso controle de qualidade no ambiente de manipulação dos produtos cárneos, assim como na recepção da matéria-prima e na manipulação apropriada pelos manipuladores de alimentos, para que assim possa restringir a multiplicação desses micro-organismos nos produtos cárneos, possivelmente existentes em níveis mais baixos (MALHEIROS et al., 2010).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, a exposição da carne de frango à temperatura de refrigeração durante períodos curtos de tempo variando até 24 h, não favoreceu o crescimento de *E. coli* e *P. aeruginosa* em uma concentração inicial de 10^4 UFC/g. Não se pode afirmar se um inóculo inicial maior favoreceria o crescimento desses micro-organismos na carne de frango, visto que a temperatura de refrigeração não contribuiu para o desenvolvimento de *E. coli* nem de *P. aeruginosa* nas condições desse teste. No entanto, em outros estudos constatou-se que, independente de sua concentração inicial, algumas espécies de *Pseudomonas* foram capazes de crescer ativamente em carnes refrigeradas em aerobiose.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Portaria n° 210, de 10 de novembro de 1998**. Regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carne de aves.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.

FRANCO, R. M; MANTILLA, S. P. S; LEITE, A. M. O. Enumeração de *Escherichia coli* em carne bovina e de aves através de metodologia miniaturizada utilizando-se "eppendorf" e caldo fluorogênico. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 103, n. 567-568, p. 201-207, 2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

ISO 13720. **Meat and meat products – Enumeration of *Pseudomonas* spp**. 1 ed. The International Organization for Standardization, 1995.

JAY, J. M.; SHELEF, L. A. Microbial modifications in raw and processed meats and poultry at low temperatures. **Food Technology**, v. 32, n. 5, p. 186-187, 1978.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. *Enterobacteriaceae*, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (ed.). **Compendium of Methods**

for the Microbiological Examination of Foods. 4 ed. Whashington: APHA, 2001. Cap. 8, p. 69-82.

MALHEIROS, P. S.; PASSOS, C. T.; CASARIN, L. S.; SERRAGLIO, L.; TONDO, E. C. Evaluation of growth and transfer of *Staphylococcus aureus* from poultry meat to surfaces of stainless steel and polyethylene and their disinfection. **Food Control**, v. 21, n. 3, p. 298–301, mar. 2010.

MARQUES, S. C.; REZENDE, J. G. O. S.; ALVES, L. A. F.; SILVA, B. C.; ALVES, E.; ABREU, L. R.; PICCOLI, R. H. Formation of biofilms by *Staphylococcus aureus* on stainless steel and glass surfaces and its resistance to some selected chemical sanitizers. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 538-543, jul./set. 2007.

MIYAGUSKU, L.; CHEN, F.; LEITÃO M. F. F.; BAFFA, O. Avaliação microbiológica e sensorial da vida-útil de cortes de peito de frango irradiados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23 (supl.), p. 7-16, dez. 2003.

NOSKOWA, G. L. **Microbiologia de las carnes conservadas por el frio**. Zaragoza: Acribia, 1978.

SANTOS, D. M. S.; BERCHIERI JUNIOR, A.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A.T.; AMARAL, L. A. *Salmonella* em carcaças de frangos congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 39-42, jan./mar. 2000.

SPOTO, M. H. F.; GALLO, C. R.; DOMARCO, C. R.; ALCARDE, A. R.; WALDER, J. M. M.; BLUMER, J. Radiação gama na redução da carga microbiana de filés de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, n. 3, p. 397-400, set./dez. 1999.

SAS Institute. SAS/ETS user's guide. Version 9.0 ed. Cary: SAS Institute, 2010.

Agradecimentos: PRPq/UFMG, FAPEMIG, CNPq e CAPES.

Autor(a) a ser contatado: Camila Ribeiro Rocha, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Av. Universitária, n. 1000, Universitário, Montes Claros/MG – camilaribeirorocha@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA POLUIÇÃO NO ESTUÁRIO E MOLUSCOS DA ESPÉCIE *Anomalocardia brasiliana* COLETADOS NA COMUNIDADE DA RIBEIRA, NA CIDADE DE SANTA RITA – PB

IMPACT ASSESSMENT OF POLLUTION IN ESTUARY AND CLAM SPECIES *brasiliana anomalocardia* COLLECTED IN RIVERSIDE COMMUNITY, IN THE CITY OF SANTA RITA– PB

Ariana Marinho Bernardino[(1)]; Anderson Vandré de Oliveira Vasconcelos[(1)]; Maria José de Figueiredo[(2)]; Ernane dos Santos Souza[(1)]; Daniel Batista Meira Junior[(1)]

[1]Mestrando em Tecnologia Agroalimentar – Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus III, Bananeiras/PB; [2]Professora Assistente - Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus III, Bananeiras/PB

Resumo
Objetivou-se nesse trabalho avaliar as condições microbiológicas de mariscos antes e após a realização do processo de depuração, bem como da água dos estuários. Os mariscos foram coletados na Comunidade Ribeira da Zona Litorânea de Santa Rita/PB. Foram realizadas analises microbiológicas para determinação de Coliformes a 45ºC/g, Estafilococos coagulase positiva/g e *Salmonella* sp/25g, já em relação aos parâmetros avaliados nas águas dos estuários foram feitas contagens de Coliformes Termotolerantes/ausência em 100 mL. A depuração foi realizada nas concentrações 1, 2 e 3 ppm de cloro. Os resultados das analises microbiológicas para os mariscos depurados foram todos satisfatórios, diferentemente dos sem depuração. O mesmo ocorreu com a água, que teve uma redução da carga microbiana significativa após o processo de depuração.

Palavras-chave: Mariscos, análise microbiológica, depuração.

Introdução
A pesca de moluscos apresenta grandes importâncias socioeconômicas para região Nordeste, principalmente pela falta de emprego, baixos índices escolares e questões políticas onde levam as pessoas que habitam a região de baixa renda do litoral nordestino a encontrar nesta atividade uma das únicas fontes de renda de suas famílias (NISHIDA et al., 2008).
Os catadores de mariscos se enquadram no grupo daqueles que praticam a pesca de forma artesanal, cuja atividade é denominada “catação” e atribui sempre o envolvimento familiar, principalmente das mulheres e crianças (NISHIDA et al., 2008). O objetivo da catação é gerar renda para essas famílias e como essa exploração não conta com procedimentos tecnológicos quase sempre é impossível assegurar a qualidade deste produto. Após a catação o molusco é submetido à cocção, embalados em sacos plásticos de 1 kg e na grande parte comercializados em feiras-livres.
Segundo Corrêa (2006), os mariscos são moluscos bivalves filtradores e se alimentam de microalgas presentes na água do mar. Já Garcia (2005) especifica que estes animais ao se alimentarem acumulam em seus tecidos grandes quantidades de substâncias químicas, resíduos orgânicos e inorgânicos e microrganismos ingeridos justamente com a água. Ao consumir crus, o que é comum em alguns países como Austrália e China onde o consumo de frutos do mar é elevado, podem causar alguns surtos causados por bactérias patogênicas, representado de 20 a 70% das intoxicações causada pelo consumo desse alimento.
O risco de doenças infecciosas provenientes do consumo de moluscos é um problema vastamente conhecidos há vários anos, tantos pela indústria alimentícia quanto pelas agências de saúde. A bactéria *Stapylcoccus aureaus* é uma das principais responsáveis por esses surtos, principalmente por se encontrar presente nas mãos e gargantas dos manipuladores de alimentos e por produzir uma enterotoxina responsável pelos casos de intoxicação alimentar (BARRETO, 2004).
A *Escherichia coli* é a principal bactéria representante do grupo dos coliformes fecais. Ela é considerada a indicadora mais específica de contaminação de origem fecal recente e de organismo patogênicos (Ministério da Saúde, 2000 *apud* TÔRRES, 2004).
Os mariscos geralmente são consumidos crus ou ligeiramente cozidos e consequentemente tem colaborado para transmissão de doenças virais como gastrenterites e hepatite A, além de surtos diarreicos em adultos. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo aplicar o processo de depuração do molusco *Anomalocardia brasiliana* e avaliar as condições microbiológicas do molusco, antes e após a realização do processo de depuração tanto da

água dos estuários como também dos mariscos catados na Comunidade Ribeira da Zona Litorânea de Santa Rita/PB.

Material e Métodos

A coleta das amostras, bem como da água, aconteceram no dia 24 de agosto de 2011 na comunidade da Ribeira, zona litorânea do município de Santa Rita - PB. Os mariscos utilizados para as analises foram doados por catadores da própria comunidade.

Para a depuração utilizou-se três aquários de 25L de água do mar, sendo estes identificados e adicionados a cada um concentrações diferentes de cloro, sendo 1, 2 e 3 ppm de cloro as quantidades utilizadas. A água dos aquários ficou em repouso por 10 minutos, para que o residual do cloro ativo reagisse com a matéria orgânica da água. Em seguida, foram adicionados os moluscos para o processo de depuração. Os moluscos foram imersos aos aquários dentro de caixas plásticas, sendo que essas caixas plásticas continham uma divisão e em cada divisão eram depositados em média 100 exemplares de molusco da espécie *Anomalocardia brasiliana,* popularmente conhecido por marisco.

O processo de depuração ocorreu no mesmo dia da coleta, sendo esta realizada em triplicata. Cada repetição consistiu em um ciclo completo, perfazendo um período total de 12 horas. Nas primeiras 6 horas de depuração foi realizada a coleta de parte dos moluscos, e feita a higienização dos aquários, onde foi feita a troca da água e adicionada a concentração de cloro correspondente a cada aquário, para assim concluir o ciclo de 12 horas. Foram avaliados os moluscos com 6 horas de depuração e com 12 horas.

A abertura das valvas foi observada em aproximadamente 5 minutos, dando início à filtração pelos moluscos como também, ao processo de depuração.

Foi feita a retirada da carne dos mariscos, através do aquecimento desses, e após, as amostras foram congeladas, embaladas em sacos plásticos, transportadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao laboratório de Análises Microbiológicas do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foram realizadas análises segundo os padrões microbiológicos estabelecidos na Resolução Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Coliformes a 45ºC/g, *Estafilococos coagulase* positiva/g e *Salmonella* sp/25g. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologia aplicada pela APHA (2001).

Para as amostras de água foram realizadas apenas a pesquisa de Coliformes termotolerantes/ausência em 100 mL. A pesquisa de coliformes foi realizada pelo método de determinações dos NMP (Número Mais Provável) de bactérias coliformes termotolerantes. Para tal análise foi determinado padrões citados pela Portaria n° 518/2004 do Ministério da Saúde.

Resultados e Discussão

As amostras analisadas foram isentas de *Salmonella spp*., enquanto para pesquisa de estafilococos, foi constatado que as amostras apresentaram uma baixa concentração de UFC/g de amostras de moluscos, por bactérias deste tipo (Tabela 1).

Para o grupo coliformes a 45ºC (NMP/g), foi verificada uma alta concentração para os mariscos que não foram depurados (4,6x102), sendo indispensável à realização do processo de depuração. Observa-se na tabela 1, que os mariscos que passaram pelo processo de depuração tiveram sua contagem de coliformes a 45ºC (NMP/g) reduzida, estando aptos ao consumo. Para a contagem de coliformes termotolerantes, a Resolução - RDC n° 12, de 2 janeiro de 2001 (ANVISA), limita esse grupo de bactérias em 5x10/g.

Fox et al (1988) realizaram trabalhos com depuração de bivalves e constataram a eficiência no processo de depuração para a redução de coliformes termotolerantes, tendo amostras com contaminação inicial de 92 NMP/100g de coliformes termotolerantes e após 24h de depuração observaram uma redução dessas bactérias para 18 NMP/100g.

Observa-se, portanto nessa pesquisa, que elevadas concentrações de cloro não tem eficácia no processo de depuração.

Tabela 1: Contagem de *coliformes* a 45ºC/g, Estafilococos e Salmonella spp. em mariscos sem depuração, e depurados em três concentrações de cloro (NMP/g)

	Concentrações de cloro na depuração			Sem Depuração
	1ppm	2ppm	3ppm	
Coliformes a 45º C*	<3	<3	$2,1x10^1$	$4,6x10^2$
*Estafilococos***	<10	<10	<10	-
*Salmonella***	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

*NMP/g; ** UFC/g

A água é um meio eficaz para nos revelar o grau de contaminação tanto do estuário quanto do próprio molusco. De acordo Tôrres (2004), a microbiota de ostras, mariscos, peixes e outras espécies aquáticas recém-capturados reflete a qualidade microbiológica da água de onde foram capturados.

A tabela 2 contém informações acerca da eficiência do processo de depuração sobre bactérias do grupo Coliformes, onde é possível observar com clareza que a água coletada antes do processo de depuração apresentou-se com níveis elevados de contaminação. A Portaria no 518/2004 do Ministério da Saúde, determina para coliformes termotolerantes ausência em 100mL, portanto, o processo de depuração reduziu consideravelmente a carga microbiana.

A contaminação das águas costeiras tem influência direta sobre a qualidade dos organismos aquáticos utilizados na alimentação humana, bem como a prevalência de doenças transmitidas por estes alimentos (DTAs) (MULLER, 2008).

Tabela 2: Análise de Coliformes termotolerantes da água coletada no estuário antes e após o processo de depuração (NMP/mL)

Coliformes termotolerantes/ausência em 100mL*	Análise da água dos estuários	
	Sem Depuração	Com Depuração
	$2,3x10^1$	<3

*NMP/ausência em 100mL

Conclusão

A pesquisa veio mostrar a eficiência da técnica de depuração através dos resultados microbiológicos tanto da água como dos moluscos coletados. É perceptível como essa técnica reduziu significativamente a quantidade de micro-organismos presentes tanto na água quanto nos moluscos. Para a depuração dos moluscos, foi observado para o grupo coliformes, uma redução expressiva em sua contagem, porém, elevadas concentrações de cloro não tem eficácia nesse processo. Com relação a água, observou-se uma contagem reduzida para o grupo coliformes termotolerantes utilizando o processo de depuração, porém, esse processo não eliminou totalmente a bactéria.

Referências

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Washington, 2001. 316 p.

BARRETO, N.S.E. *Staphylococcus aureus. In:* VIEIRA, R. H. S. dos. F. **Microbiologia, Higiene Qualidade do Pescado:** teoria e pratica. São Paulo: VARELA, 2004 p. 95-103.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – Resolução – **RDC nº 12,** de 2 de janeiro de 2001.

CORRÊA, A de A. Estudo sobre a dinâmica de depuração de ostras de cultivo (*Crassostrea gigas*) artificialmente contaminadas com *Salmonella enterica sorovar Typhimurium*.

Dissertação (Mestre em Biotecnologia) Pós – Graduação em Biotecnologia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006 121fl. Acesso em 18 de outubro de 2011. Disponível em http://www.tede.ufsc.br/teses/PBTC0096.pdf.
FOX, J. M; CHAUVIN, A. L. Depuration of oysters in a closed recirculating system. **Water Management.** v:8, p. 36-39. 1988.
LIMA, I.F. Eficiência da depuração e avaliação das condições microbiológica e físico-química do molusco (*anomalocardia brasiliana*) catado na comunidade da ribeira, zona litorânea da cidade de Santa Rita – PB. (**tese de monografia apresentada no ano de 2010**).
MINISTÉRIO DA SAÚDE**. Portaria nº 518**, de 25 de Março de 2004. Normas e padrão da potabilidade da água destinada ao consumo humano. Brasília (DF); 2004;
MULLER, A.C. **Introdução à ciência ambiental**. Curitiba: PUC/PR, v. 1, 98 p., 2002.
NISHIDA, A. K. NORDI, N. ALVES, R. da. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano,Nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba: v. 8 n.1, p. 207-215, 2008. Acesso em outubro de 2011. Disponível em http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/22Nishida.pdf
TÔRRES, R. C. O. *Escherichia coli.* In: VIERIRA, R. H. S. dos. F. **Microbiologia, Higiene Qualidade do Pescado.** São Paulo VARELA, 2004 p. 125-139.

Autor a ser contactado: Ariana Marinho Bernardino, mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologia Agroalimentar, pela Universidade Federal da Paraíba, Campus III – CCHSA/UFPB, Bananeiras – PB, CEP: 58220-000, e-mail: ariana-marinho@hotmail.com

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO LEITE CRU SEM INSPEÇÃO COMERCIALIZADO EM CAXIAS, MA

EVALUATION SANITARY-HYGIENIC OF RAW MILK WITHOUT INSPECTION SOLD IN CAXIAS, MA

Rodrigo Maciel Calvet[1], Eugênio Régis Morais de Sousa[2], Daiele dos Santos Mendes[3], Edvania da Conceição Sarmento[3]

(1) Médico Veterinário, Professor de Tecnologia de Alimentos do IFMA Campus Caxias, (2) Estudante de Agroindústria do IFMA Campus Caxias (3) Estudantes de Ciências Biológicas do IFMA Campus Caxias

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênicas e sanitárias do leite cru sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA. Foi realizado um levantamento dos pontos de comercialização de leite cru sem inspeção e seis foram selecionados para coleta das amostras. Após a coleta das amostras, as mesmas foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do IFMA, Campus Caxias, para análises microbiológicas. Os valores de coliformes a 45º C variaram de 2,8 a 5,4 NMP/mL. As contagens de bactérias mesófilas variaram de 6,3 a 9,1 UFC/ mL e todas as amostras (100%) apresentaram valores acima do recomendado pela legislação. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva variou de 3,2 a 4,3 UFC/mL log_{10} e *Salmonlella* spp não foi isolada. O leite cru sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA apresentam condições higiênicas e sanitárias insatisfatórias.

Palavras-chave: Qualidade, Leite cru, Consumo Microbiologia.

Introdução

O leite é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). É considerado um alimento de relevante importância, pois é rico em nutrientes como minerais, vitaminas, gordura, proteína e contêm todos os princípios para a conservação e desenvolvimento da vida (SPREER, 1991).

É importante para a alimentação humana por ser uma fonte de nutrientes apresentar alta digestibilidade e ser consumido por todas as classes sociais (FRANCO et al., 2000), tornando-se uma alternativa fonte proteica acessível à população de baixa renda, que geralmente é carente em proteína de origem animal, comprovando a importância socioeconômica deste alimento (BORTOLI, 2005).

Entretanto, o comércio clandestino de alimentos como o leite cru, é uma constante preocupação dos serviços de inspeção em todo o mundo. As dificuldades para o seu combate são proporcionais ao grau de desenvolvimento dos países, aos seus problemas econômicos e aos seus padrões culturais (CALIL et al., 1990; AMARAL e SANTOS, 2011). Este fato é preocupante, pois cresce o consumo de produtos clandestinos pela classe de baixa renda que não são fiscalizados pelo governo (municipal, estadual ou federal), indicando que a população brasileira está consumindo produtos de baixa qualidade comprometendo assim a sua saúde e culminando com o surgimento de novas enfermidades ou outras já existentes, como por exemplo, a tuberculose (FARINA et al., 2001; AMARAL e SANTOS, 2011).

O consumo de leite cru está bastante relacionado com a crença de que é um produto mais forte, puro e nutritivo, além de apresentar um menor preço e muitas vezes pela facilidade de ser entregue em casa (NERO et al., 2003). Grande parte dos consumidores de leite cru não considera sua ingestão um risco à saúde, pois a maioria ferve o leite ("tratamento térmico"), entretanto, o tempo de aplicação do calor pode ser insuficiente sem a garantia de destruição de todos os microrganismos.

No Brasil a lei n° 1.285, de 18 de dezembro de 1950 (BRASIL, 1950) impôs a proibição do comércio ilegal do leite *in natura*. Além desta lei, que é valida em todo território nacional, o artigo n° 509 do RIISPOA de 1952 (BRASIL, 1952) decreta que, nas localidades onde existir usina de beneficiamento de leite, não é permitida a venda de leite cru, não podendo a autoridade estadual ou municipal dar concessão para o comercio deste tipo de leite.

Já a Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), define que o leite para consumo humano direto na forma fluida, deve ser submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75º C durante 15 a 20 segundos, em equipamento de pasteurização a placas. No entanto, apesar da preocupação por parte das autoridades competentes, devido aos riscos que esse produto expõe ao público consumidor, o que tem resultado em regulamentos, leis e normativas desde o ano de 1950, a venda desse tipo de leite continua sendo realizada abertamente em numerosas cidades, independente do nível econômico e cultural.

Este fato deve-se à falta de fiscalização e mecanismos legais, suficientemente eficientes para banir a comercialização do leite cru, que é feita de maneira clandestina em todo pais, podendo esse produto sem fiscalização ter inúmeras alterações em suas características físico-químicas e microbiológicas.

De acordo com Franco e Landgraf (2008) o controle microbiológico do leite é realizado, principalmente, por meio da pesquisa de micro-organismos indicadores, que quando presentes podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, a provável presença de patógenos ou sobre sua deterioração potencial.

Determinados micro-organismos ou grupos de micro-organismos são utilizados como indicadores das condições higiênico-sanitárias de produtos e processos. Entre esses, destacam se a quantificação de coliformes totais e fecais, a contagem total de micro-organismos mesófilos aeróbios, a enumeração de estafilococos coagulase positiva e a enumeração de bolores e leveduras (HAJDENWURCEL, 1998, JAY, 2005). Deste modo, o objetivo deste trabalho será avaliar as condições higiênicas e sanitárias do leite cru sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA.

Material e Métodos

Inicialmente foi realizado um levantamento dos pontos de comercialização do leite cru sem inspeção na cidade de Caxias, MA, dos quais seis pontos de vendas foram sorteados (mercados, feiras livres, padarias, supermercados e vendedores ambulantes) de forma aleatória para coleta das amostras e que foram e identificados para fins de pesquisa como "P1", "P2", "P3", "P4", "P5" e "P6". Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias, para realização das contagens de bactérias heterotrófica aeróbia mesófila, *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 35º e a 45º C e pesquisa de *Salmonella* spp seguindo a metodologia descrita na Instrução Normativa no. 62 do MAPA (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Tabela 1. Média dos resultados das análises microbiológicas das amostras de leite cru sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA

Pontos de Vendas	Coliformes 35º C (NMP/mL)	Coliformes 45º C (NMP/mL)	Mesófilos (UFC/mL)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/mL)	*Salmonella* spp
P1	4,1	4,5	7,0	4,3	Aus
P 2	3,2	2,8	6,5	3,4	Aus
P 3	4,4	4,4	8,1	4,2	Aus
P 4	4,7	4,7	8,1	3,3	Aus
P 5	5,4	5,4	9,1	3,7	Aus
P 6	5,4	4,6	9,1	3,2	Aus

Médias transformadas para $\log_{10}$; NMP/mL= número mais provável por mililitro; UFC/mL = unidade formadora de colônia por mililitro. Aus = Ausência em 25 mL de alimento.

Os valores de coliformes a 45º C variaram de 2,8 a 5,4 NMP/mL (Tabela 1) e a legislação (BRASIL 2011) não estabelece padrões para coliformes em leite cru, porém, esse grupo microbiano não faz parte da flora natural do leite, sendo sua presença forte indicativo de contaminação proveniente das mãos do ordenhador, dos tetos do animal e dos latões, entre outros fatores (FRANCO e LANDFGRAF, 2008). Para Tebaldi et al., (2008) coliformes a 45º C, como *E. coli*, podem alcançar os tanques de refrigeração tanto via secreção intramamária como via contaminação fecal do úbere ou equipamentos utilizados na ordenha.

Amaral e Santos (2011) ao avaliaram o leite cru comercializado na cidade de Solânea, PB, constataram que todas as amostras estavam contaminadas por coliformes a 45º C e está contaminação pode estar relacionada à falta de higiene na ordenha, dos manipuladores, nos baldes de transporte ou até mesmo no garrafão de comercialização. Os autores também sugeriram uma fiscalização severa dos órgãos competentes, tanto nos produtores quanto nos estabelecimentos de comercialização. Estes resultados assemelham-se aos desta pesquisa, onde todas as amostras estavam contaminadas por coliformes a 45º C.

De acordo com a Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), as contagens padrão em placas (CPP) não deve exceder o valor de $6{,}0 \times 10^5$ UFC/mL ($5{,}8$ $\log_{10}$) para leite cru refrigerado. Portanto observamos que as contagens de bactérias mesófilas variaram de 6,3 a 9,1 UFC/ mL, (Tabela 1) e todas as amostras (100%) com valores acima do recomendado pela legislação. Estes resultados são superiores aos encontrados por Hartmann et. al., (2009) que avaliaram a qualidade microbiológica do leite cru produzido na região oeste do Paraná, onde constataram uma contagem bacteriana total média de 5,41 log UFC/mL, e 29,3% das amostras estavam acima do limite de $7{,}5 \times 10^5$ UFC/mL ($5{,}9$ $\log_{10}$).

As altas contagens bacterianas indicam falhas nas condições higiênicas, principalmente na manipulação da matéria prima, deficiência na higienização dos equipamentos e controle da temperatura de refrigeração como afirmam Franco e Landgraf (2008). Um dos fatores que deve ter favorecido as altas contagens bacterianas era a não utilização de uma fonte de frio durante a comercialização do leite cru que eram expostos a temperatura ambiente do momento da ordenha até sua comercialização.

A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva variou de 3,2 a 4,3 UFC/mL log_{10} (Tabela1). A legislação também não estabelece limites para esse produto alimentício (BRASIL, 2011) e a elevada contagem desse micro-organismo sugerem problemas de sanidade do rebanho, como a presença de mastite subclínica (TEBALDI et. al., 2008). Esses resultados assemelham-se aos de Tebaldi et. al., (2008) ao isolarem coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários e afirmam que além de refletir as condições sanitárias do rebanho, elevados números de estafilococos coagulase positiva, maiores que 10^5 UFC/mL^{-1} (5,0 UFC log_{10}), aumentam o risco de produção de toxinas estafilocócicas que são resistentes ao processo de pasteurização podendo causar surtos de intoxicação estafilocócica (LAMAITA et. al., 2005; JAY, 2005).

Foi observado também as precárias condições de comercialização do produto, onde o mesmo era exposto à temperatura ambiente desde sua chegada até sua comercialização. Alguns eram vendidos em boxes de comercialização de carnes, sem o mínimo de condições higiênicas. Alguns comerciantes embalavam o produto próximos a banheiros e colocavam para comercialização logo em seguida. Diante do exposto e comprovado pelas análises microbiológicas, é de extrema necessidade a atuação por parte dos órgãos de fiscalização para atuarem no controle da comercialização do leite cru sem inspeção na cidade de Caxias, MA.

Conclusão

Os resultados da análise do leite cru sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA demonstraram que o mesmo apresenta condições higiênicas e sanitárias insatisfatórias.

Referências Bibliográficas

AMARAL, C. R.S.; SANTOS, E. P. Leite cru comercializado na Cidade de Solânea, PB: caracterização físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.7-13, 2011.

BHEMER, M. L. A. **Tecnologia do leite: produção, industrialização e análise**. Nobel, 13a ed., São Paulo, 1999. p. 320.

BORTOLI, A.; GABBI, A. M. et al. Caracterização dos produtores de leite conveniados a escola federal de São Vicente do Sul-RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. CDROM.

BRASIL, Decreto nº30691, de 29 de março de 1952. Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: **Diário Oficial da União**, 1952.

BRASIL, Lei nº1283, de 18 de dezembro de 1950. Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: **Diário Oficial da União**, 1950.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2011.

CALIL, E. M. B.; CALIL, R. M.; MIGUEL, O.; GERMANO,M. I. S.; GERMANO, P. M. L. **A importância da inspeção veterinária em produtos embutidos de origem animal.**

Comunidade científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 91-97, 1990.
FARINA et al., **Leite informal – uma nova versão do problema.** Balde Branco, São Paulo, n.434, ano XXXVI, p.48-51, dez. de 2001.
FRANCO B. D. G. M. e LANDGRAF M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 2008. 182p.
FRANCO, R.M.; CAVALCANTE, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da Qualidade Higiênico-sanitária do Leite e Derivados**. Higiene Alimentar**, v.14, n.68-69, p.70-77, 2000.
HAJDENWURCEL, J. R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1998. v.1.
HARTMANN, W.; ANDRADE, U. V. C.; STEFFENS, M. B. R.; HARTMANN, M. S.; KADOWAKI, M. A. S.; MASSON, M. L. Qualidade microbiológica do leite cru produzido na região Oeste do Paraná e ocorrência de *Listeria monocytogenes.* **ARS Veterinária**, Jaboticabal, SP ,v.25, n.2, 072-078, 2009.
JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos.** Artmed; São Paulo; 2005. 711p.
LAMAITA, H. C.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; CARMO, L. S.; SANTOS, D. A.; PENNA, C. F. A. M.; SOUZA, M. R. Contagem de *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas estafilocócicas e toxina da síndrome do choque tóxico em amostras de leite cru refrigerado. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.5, p.702-709, 2005.
NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão, PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.
SPREER, E. **Lactologia industrial**. 2ed., Zaragoza: Acribia, 1991. 617p.
TEBALDI, V. M. R.; OLIVEIRA, T. L. C.; BOARI, C. A.; PICCOLI, R. H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica**. Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, 28(3): 753-760, jul.-set. 2008.

Autor(a) a ser contactado: Rodrigo Maciel Calvet, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias, Rodovia MA 349, km 2, S/N, Bairro: Lamego, Zona Rural. CEP: 65606-000. Caxias, MA. E-mail: rodrigo.calvet@ifma.edu.br

AVALIAÇÃO HIGIÊNICOSSANITÁRIA DE CANTINAS EM INSTITUIÇÃO PÚBLICA UNIVERSITÁRIA NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE (PB)

EVALUATION OF RESTAURANTS IN PUBLIC INSTITUTION HIGIÊNICOSSANITÁRIA UNIVERSITY IN CAMPINA GRANDE CITY (PB)

Clara M. Barros Calado[1], Eliza E. Oliveira Souza de Almeida[1], Vanusia França Cavalcanti Pires[2]; Eliane Rolim Florentino[2], Marcia Ramos Luiz [3]

[1] Alunas do curso de Química Industrial – UEPB
[2] Professoras do Departamento de Química – UEPB
[3] Professora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UEPB

Resumo

Atualmente muito tem se discutido a respeito de segurança alimentar, principalmente em função do número de pessoas que realizam suas refeições fora de casa, favorecendo a demanda por alimentos como lanches tipo *fast food*. Paralelamente observa-se o aumento da ocorrência de Enfermidades de Origem Alimentar (ETAs), freqüentemente associado ao

consumo de alimentos nesses locais, tornando a segurança alimentar a principal preocupação com relação a este segmento. O presente trabalho objetivou avaliar as condições higiênicossanitárias de duas cantinas instaladas no campus I da Universidade Estadual da Paraíba – Campina Grande PB quanto às boas práticas nos serviços alimentícios, através da aplicação de Check list, seguido de análises microbiológicas das mãos dos manipuladores. Foram observadas irregularidades nas estruturas físicas dos estabelecimentos e falta de higiene dos manipuladores colocando em risco a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: *Fast food*; manipulação de alimentos; saúde pública

Introdução

É cada vez maior o número de jovens que realizam suas refeições nas cantinas localizadas nas Instituições onde estudam. Esses consumidores não estão atentos às condições higiênicossanitárias em que os alimentos são preparados e servidos e, rotineiramente, os consomem, sejam impulsionados pelo ambiente participativo entre colegas de turma ou pela falta de tempo em buscar outros locais, entre outros motivos.

Os alimentos frescos e processados estão em estreito contato com o ambiente e passiveis a alterações exceção àqueles contidos em embalagens hermeticamente fechadas. A segurança alimentar significa consumo de alimentos de boa qualidade, livres de contaminantes de natureza química, biológica, física ou de quaisquer outras substâncias que possam acarretar problemas à saúde **(SOUZA, 2006).**

Entende-se por perigos biológicos aqueles causados por bactérias, fungos, vírus e parasitas. Perigos químicos são contaminantes de natureza química, resíduos ou produtos de degradação em níveis inaceitáveis nos alimentos. Perigos físicos são representados por objetos ou matérias estranhas que são capazes de causar algum dano ao consumidor (VENTURINI, 2007).

Doenças ocasionadas por ingestão de alimentos contaminados representam um enorme problema de saúde pública. Compete aos profissionais que os manipulam, produzem, fracionam, armazenam ou fornecem aos consumidores, a tarefa de controlar e impedir que micro-organismos indesejáveis sobrevivam e se multipliquem, bem como que outros tipos de contaminantes sejam acrescentados em algum momento à cadeia de produção, conservação e distribuição. A higiene pessoal dos manipuladores de alimentos, do ambiente de trabalho e dos utensílios utilizados para o preparo dos alimentos são itens imprescindíveis para a obtenção de uma alimentação sem contaminação e de boa qualidade (FARCHE et al 2007).

Para assegurar que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor, devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva. A falta de segurança no preparo dos alimentos é a maior responsável por surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos [DTA's] (SENAC/DN, 2001).

Os manipuladores são indicados como responsáveis direta e indiretamente por até 26% dos surtos de doenças veiculadas por alimentos (DVAs). A má pratica de manipulação de alimentos que podem resultar risco de contaminação são: falhas na higiene pessoal e lavagem das mãos; manter alimentos prontos à temperatura ambiente por tempo prolongado e contaminação cruzada (LEITE, et al, 2009).

No Brasil, a legislação vigente que dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação em cozinhas institucionais, como no caso de cozinhas de lanchonetes, é a resolução RDC 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA] (BRASIL, 2004). Esta resolução aplica-se aos serviços de alimentação que realizam atividades de manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento e distribuição.

As Boas Práticas de Fabricação ou Manipulação (BPF/BPM) de Alimentos, quando corretamente implantadas asseguram os parâmetros básicos de qualidade, segurança e qualidade dos alimentos, sua vida útil de prateleira, permitindo a manutenção das características sensoriais e controle da microbiota contaminante **(**SILVA & FORTUNA, 2011).

O objetivo do trabalho foi realizar o diagnóstico das condições higiênicossanitárias dos serviços de alimentação de duas cantinas instaladas no Campus I da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande PB, através de *check-list* e de análises das condições de higiene das mãos dos manipuladores, visando informações que possam contribuir para realização de futuras ações para melhoria desses estabelecimentos.

Material e Métodos

As cantinas foram diagnosticadas conforme as condições higiênicossanitárias da infraestrutura, dos equipamentos, utensílios e manipuladores, recepção e armazenamento dos gêneros alimentícios. O diagnóstico foi realizado através de um *check-list* baseado na resolução RDC – 216 da ANVISA (Brasil, 2004) analisando os itens referentes a edificações e instalações; equipamentos, móveis, utensílios e manipuladores. A avaliação das superfícies e das mãos dos manipuladores foi realizada através da técnica de esfregaço utilizando-se "*swabs*" analisando a contagem bactérias heterótrofas mesófilas, *Staphylococcus aureus*, coliformes a 35°C e 45°C e *E. coli* de acordo com metodologia descrita por Silva *et al,* (2007). As analises foram realizadas no Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos (LCTA) do DQ/CCT/UEPB.

R**esultados e Discussão**

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, as cantinas encontram-se inadequadas quanto à área externa, pois apresentam material em desuso, entre eles, engradados de refrigerante. No pátio foi observada à presença de diversos animais, como cachorros e gatos, com o agravante que os estudantes alimentam esses animais contribuindo para sua presença permanente. Nas áreas internas não foram observados materiais em desuso nem a presença de lixo nas mediações.

Tabela 1 – Avaliação de conformidades das cantinas

VARIÁVEIS AVALIADAS	CONFORME OU NÃO CONFORME
Infraestrutura	65,28 % conforme
Equipamentos	66,67 % conforme
Manipuladores	75,00 % não conforme
Produção e transporte	66,67 % não conforme

Segundo a Secretaria de Estado da Saúde (DOE, 2013) nas áreas de manipulação de alimentos devem-se seguir os padrões exigidos pela Vigilância Sanitária: pisos - deverão ser de material impermeável e antiderrapante, de fácil limpeza e desinfecção, de modo a evitar quedas e acidentes no ambiente de trabalho. Os pisos das cantinas se encontravam em perfeito estado, porém quanto ao quesito limpeza não apresentavam higienização adequada e possuíam diversos móveis dificultando a circulação.

O teto e as paredes encontravam-se sem foco de mofo, rachaduras e sem evidência de pragas. As janelas são de fácil limpeza e encontravam-se em bom estado de conservação, porém sem redes para evitar a entrada de vetores nos estabelecimentos.

Não há lavatório próprio para o asseio das mãos, sendo esse processo realizado na pia utilizada para lavar os utensílios e manipulação dos alimentos.

A iluminação dos locais não apresenta proteção nas lâmpadas, o que confirma o citado por Teixeira et al (2000) que ressalta o cuidado com os possíveis acidentes provocados pela falta deste importante acessório.

Já a ventilação dos locais não é de forma adequada. Possui ventilador de teto, mas este não realiza ventilação suficiente, deixando os locais abafados, o que favorece a proliferação de microrganismos.

O abastecimento de água é feito pela companhia pública estadual responsável pelo tratamento da mesma está em conformidade com a regulamentação da Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 do Ministro de Estado da Saúde (BRASIL, 2011).

No item coleta de resíduos, a lixeira utilizada pelos estabelecimentos são lixeiras fechadas, acionadas por pedal. Os manipuladores não precisam tocar a lixeira com as mãos e estas não apresentavam grandes quantidades de resíduo, evidenciando esvaziamento frequente.

Quanto aos cuidados com os utensílios, estes são armazenados de forma desordenada e desprotegidos contra sujidades, insetos e roedores, demonstrando falta de conhecimento das BPF.

Os manipuladores não utilizavam uniformes e faziam uso de roupas de cor escura, além de utilizarem adereços como brincos e anéis, não observando as normas de BPF. Também foi registrada a falta de regras na prática de higiene como a lavagem das mãos e a sanitização dos alimentos. Todos os manipuladores devem ter higiene pessoal, com uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos. O não atendimento a estes requisitos favorece à contaminação do alimento e à possibilidade de acidentes de trabalho (BADARÓ, 2007).

Com relação a estocagem dos alimentos alguns estavam em contato direto com o solo e as prateleiras encontram-se muito próximas às paredes dificultando a ventilação.

Para as análises microbiológicas foram avaliados, separadamente, os locais, os manipuladores. Os dados encontram-se nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Análise microbiológica do local e manipuladores para a Cantina I

Amostras Testes	Coliformes Totais **(NMP/mL)**	Coliformes Termotolerantes **(NMP/mL)**	*E. coli* **(Presente/ Ausente)**	Bolores e leveduras **(UFC/mL)**	*Staphylococcus aureus* **(UFC/mL)**	Bactérias Mesófilas **(UFC/mL)**
Área Externa	*	----*	----*	41,0	----*	$2,7 \times 10^2$
Área Interna	*	----*	----*	34,5	----*	$1,8 \times 10^2$
Bancada	460,00	Ausente	Ausente	----*	$5,8 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$
Manipulador I	43,00	Ausente	Ausente	----*	Ausente	$7,5 \times 10^2$
Manipulador II	> 1100,00	Ausente	Ausente	----*	$1,3 \times 10^3$	$5,0 \times 10^4$
Manipulador III	23,00	Ausente	Ausente	----*	Ausente	$7,0 \times 10^3$

*Analise não realizada

Tabela 3 – Análise microbiológica do local e manipuladores para a Cantina II

Amostras Testes	Coliformes Totais **(NMP/mL)**	Coliformes Termotolerantes **(NMP/mL)**	*E. coli* **(Presente/ Ausente)**	Bolores e leveduras **(UFC/mL)**	*Staphylococcus aureus* **(UFC/mL)**	Bactérias Mesófilas **(UFC/mL)**
Área Externa	*	*	*	48,5	*	$4,6 \times 10^4$
Área Interna	*	*	*	28,5	*	$2,1 \times 10^3$
Bancada	9,10	Ausente	Ausente	*	Ausente	$8,0 \times 10^2$
Manipulador I	3,60	Ausente	Ausente	*	Ausente	$1,3 \times 10^3$
Manipulador II	3,60	Ausente	Ausente	*	Ausente	$1,2 \times 10^3$
Manipulador III	3,60	Ausente	Ausente	*	Ausente	$1,8 \times 10^3$

*Analise não realizada

A presença de *Staphylococcus aureus* nas mãos dos manipuladores, evidenciado nos manipuladores I e II da cantina I é um dado preocupante, uma vez que esse micro-organismo representa sérios riscos de toxinfecções. Sua presença é interpretada como indicio de contaminação a partir da pele, da boca e fossas nasais dos manipuladores de alimentos. Deve-se ressaltar que a presença desse microrganismo pode estar relacionada com a higiene do manipulador. Dessa forma é importante a lavagem criteriosa das mãos, uso de avental, luvas, máscaras e gorros, além da lavagem e sanitização correta dos utensílios e equipamentos a fim de minimizar a evidencia desse migro-organismos que podem ser disseminados por essas vias de contaminação (MESQUITA et.al, 2006).

Micro-organismos mesófilos foram encontrados nas mãos de todos os manipuladores. A contagem elevada desse grupo de micro-organismos é indicativa de qualidade higiênicossanitária deficiente (SILVA & KOTTWIZ, 2011)

Embora não se possa afirmar que a contaminação encontrada nas mãos dos manipuladores será necessariamente transferida para o alimento por meio de contaminação cruzada, a presença de micro-organismos nas mãos é um forte indicador de falhas nos procedimentos de higiene, sendo considerado um risco à saúde do consumidor.

Conclusão

- Os resultados obtidos nessa pesquisa demonstram a necessidade de implantação das condições de higiene nas cantinas avaliadas, através de orientação e capacitação, cuidados com manipulação e boas práticas, proporcionando segurança alimentar aos clientes;
- A aplicação do *check-list* revelou que dentre os itens avaliados, 65,28% da infraestrutura e 66,67% dos equipamentos estavam conforme; 75,0% dos manipuladores e 66,67 da produção e transporte dos alimentos estavam não conformes de acordo com a resolução RDC – 216 da ANVISA.
- Os manipuladores de alimentos necessitam de conhecimentos relativos aos cuidados higiênicossanitários durante a manipulação com os alimentos, desconhecendo na maioria das vezes a possibilidade de serem portadores assintomáticos de micro-organismos.

Referências Bibliográficas

Brasil. Ministério da Saúde. *Resolução RDC* – 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Publicação: D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004 órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004.

Brasil, Portaria MS Nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 25/08/2014

FARCHE, L.M.; PEREIRA, C.H.C.; CASTRO, G.P.P.; PELIZER, L.H.. O panorama higiênico-sanitário nas cozinhas das escolas da rede pública de Franca, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n. 154, p. 27 – 29, 2007

SENAC/DN. Guia passo a passo: Implantação de Boas Práticas e Sistema APPCC. Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Rio de Janeiro, 2001.

Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013. DOE de 19/04/2013. pág. 32-35. Disponível em: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/PORTARIA%20CVS-5_090413.pdf. Acesso em: 30/08/2014

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. e SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3a ed. Livraria Varela. São Paulo, 229 p. 2007.

SILVA, B.C.; FORTUNA, J.L. Condições higiênico-sanitárias na manipulação de alimentos, em cozinhas e cantinas de escolas públicas municipais de Mucuri, BA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, nº 202/203. p.51-56, novembro/ dezembro, 2011.

SOUZA, L.H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 146, p. 32-39, 2006.

TEIXEIRA, S,; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T.M. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

VENTURINI, C.R.A. **Manual de implantação e execução do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em indústrias alimentícias**: vigilância sanitária e higiene e inspeção de produtos de origem animal. São Paulo, p 1-57, jan. 2007

Autora a ser contactada: Eliane Rolim Florentino, Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - LCTA/DQ/CCT, Campina Grande PB (elianerf@yahoo.com.br).

AVALIAÇÃO IN VITRO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia sidoides*

IN VITRO ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF *Lippia sidoides* ESSENTIAL OIL

Monique Ellen Torres da Silva[1], Maria Josikelvia de Oliveira Almeida[2], Josilene Izabel de Oliveira Almeida[2]; Elisabeth Mariano Batista[3], Marlene Nunes Damaceno[4]

[1]Mestranda em Tecnologia de Alimentos – IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte – CE
[2]Graduanda em Tecnologia de Alimentos – IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte – CE
[3]Graduada em Tecnologia de Alimentos – IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte – CE
[4]Professora efetiva - IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte - CE

Resumo
O óleo essencial da *Lippia sidoides* é rico em timol e carvacrol e apresenta propriedades bactericida e fungicida. Objetivou-se com este trabalho verificar a ação antimicrobiana in vitro do óleo essencial de Alecrim Pimenta (*Lippia sidoides*) frente a cinco linhagens de bactérias. Foram utilizadas cepas bacterianas de *S. aureus, E. aerogenes, P. aeruginosa, K. pneumoniae* e *S. cholerae*. Foram utilizados teste de difusão em disco baseado na determinação do halo formado e atividade bactericida no tempo de 24 horas. Os resultados apontam atividade antimicrobiana do óleo essencial demonstrando sensibilidade das bactérias ao óleo em várias concentrações e atividade bactericida desde o tempo de duas horas em uma concentração de 1%. Conclui-se que o óleo essencial de *Lippia sidoides* possui atividade antimicrobiana, mesmo em baixas concentrações, frente à todas as bactérias testadas, demonstrando um grande potencial para utilização em indústrias farmacêuticas, alimentícias etc.

Palavras-chave: Alecrim-pimenta, bactericida, carvacrol

Introdução

Em geral, as atividades biológicas dos óleos essenciais são bem documentadas, principalmente no que diz respeito às atividades microbiológicas. Vários estudos têm sido realizados avaliando suas atividades frente a diversos tipos de microrganismos, como deterioradores de alimentos, patógenos e fitopatógenos, revelando o potencial de determinados óleos essenciais no controle de tais microrganismos (GUIMARÃES et al, 2014).

O gênero *Lippia (Verbenaceae*) inclui aproximadamente 200 espécies de ervas, arbustos e de árvores de pequeno porte (SILVA et al, 2013). É conhecido por apresentar, principalmente, atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e larvicida (BATISTA et al, 2013).

Diante do aumento de casos de infecções de natureza bacteriana resistente e da dificuldade do controle da proliferação bacteriana em instalações da indústria alimentícia, o uso de bioativos oriundos da flora nativa tem sido apontada como uma possível solução para o problema (DANTAS et al, 2010).

O alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*), pertencente à família botânica *Verbenaceae*, é um arbusto, encontrado no sertão nordestino, principalmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. A exemplo de outras plantas do gênero, *L. sidoides* é uma planta aromática, de uso medicinal popular, principalmente como antisséptico. Seu óleo essencial, rico em timol e carvacrol, apresentaram propriedades bactericida e fungicida, enquanto o hidrolato revelou atividade moluscicida e larvicida (BATISTA et al, 2013).

O problema da resistência microbiana está aumentando e a perspectiva para o uso de drogas antimicrobianas no futuro é ainda indecisa. Portanto, ações devem ser tomadas para reduzir esse problema, por exemplo para controlar o uso de antibióticos, desenvolver pesquisas para a melhor compreensão do mecanismo genético de resistência, e continuar estudos para desenvolver novas drogas, sintéticas ou naturais (PRASHAR et al, 2003). Mediante exposto, objetivou-se com este trabalho verificar a ação antimicrobiana in vitro e efeito bactericida do óleo essencial de Alecrim Pimenta (*Lippia sidoides*) frente a cinco linhagens de bactérias.

Material e Métodos

Obtenção do óleo essencial de Alecrim Pimenta

As folhas e flores foram obtidas da Unidade de Estudo Pesquisa e Extensão (UEPE) do IFCE – Campus Limoeiro do Norte – CE e foram secas em estufa à 60 °C por aproximadamente 12 horas. O óleo essencial foi extraído no laboratório de Química de alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, utilizando o método de Hidro destilação que consiste em evaporar uma mistura de vapor-d'água e componentes voláteis presentes na matéria-prima vegetal, em aparelho denominado Clevenger (Mechkovski; Akerele, 1992). A água foi removida por decantação e o óleo essencial foi armazenado a 4°C e protegido contra luz para evitar a alteração da sua composição.

Linhagens bacterianas testadas

Foram utilizadas cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *, Enterobacter aerogenes* ATCC 13048*, Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25619*, Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031 e *Salmonella cholerae* ATCC 14028 fornecidas pelo departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, CE.

Testes de sensibilidade

Foram utilizados dois modelos de testes de sensibilidade bacteriana ao óleo, sendo um o teste de difusão em disco baseado na determinação do halo formado (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS, 2003) e outro para a verificação da curva de crescimento bacteriano na presença do óleo essencial em função do tempo (SFORCIN et al, 2000). As linhagens bacterianas foram inoculadas em Brain Heart

Infusion (BHI) a 35ºC/18 horas e foram padronizadas na escala 0,5 de MacFarland em solução fisiológica estéril, obtendo valores de 10^7 a 10^8 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) mL^{-1} e em seguida foram distribuídas uniformemente, com auxílio de swab estéril, em placas contendo ágar Mueller-Hinton. Discos de papel foram embebidos nas soluções contendo óleo essencial com concentrações de 0; 0,25; 0,5; 1; 1,25; 2,5; 5; 10; 20; 40; 80; 160 µL/mL, e dispostas na placa contendo as bactérias inoculadas, a fim de realizar a medição do halo de inibição formado. As placas foram colocadas em estufa a 37 °C/24 h e depois foi realizado a medição dos halos de inibição formados, com auxílio de um paquímetro. O teste foi realizado em quintuplicata.

Foram preparadas soluções com concentrações de 1% de óleo essencial e um controle, de acordo com Oliveira et al, (2011) adaptado, onde utilizou-se 3 mL da solução (Água estéril + óleo essencial + 0,2% Tween 80) e controle (Água estéril + 0,2% Tween 80), inoculadas 500 µL de caldo BHI contendo cerca de 1,5 x 10^8 de bactérias já padronizadas na escala 0,5 de MacFarland e foram incubadas em estufa à 35 °C/24 h. Foram retiradas alíquotas de 0,1 mL nos tempos 0, 2, 6, 20, 22, 24 h, espalhadas em Ágar Mueller-Hinton com auxílio de uma Alça Drigalski e incubadas à 35°C/18 a 24 h. Após as 24 horas foi realizada a contagem das UFC mL-1 de cada bactéria e seus respectivos logaritmos.

Resultados e Discussão

A medida dos halos de inibição formados do óleo essencial de *Lippia sidoides* frente as cinco linhagens bacterianas testadas (*Staphylococcus aureus, Salmonella cholerae, Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter aerogenes* e *Klebsiella pneumoniae*) estão descritas na tabela 1. Os resultados demonstram atividade antimicrobiana do óleo essencial em variadas magnitudes, demonstrando sensibilidade das bactérias ao óleo em várias concentrações.

Tabela 1 - Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia sidoides* frente a cinco espécies de bactérias.

Concentrações ($\mu L.mL^{-1}$)	**Bactérias Zona de inibição (mm)**				
	Staphylococcus aureus	***Salmonella cholerae***	***Pseudomonas aeruginosa***	***Enterobacter aerogenes***	***Klebsiella pneumoniae***
0	0,0 ± 0	0,0 ± 0	0,0 ± 0	0,0 ± 0	0,0 ± 0
0,25	6,75 ± 0,95*	7 ± 1,0	7,25 ± 1,25	6,63 ± 075	0,0 ± 0
0,5	7,8 ± 1,3	7,2 ± 0,44	8,8 ± 0,45	8,5 ± 0,5	8,9 ± 074
1,0	8,8 ± 0,84	10,3 ± 1,09	9,5 ± 0,57	10,1 ± 1,02	9,3 ± 0,57
1,25	9,2 ± 0,57	11,4 ± 0,74	9,7 ± 0,93	10,7 ± 0,3	9,5 ± 0,53
2,5	11,3 ± 0,30	12,9 ± 0,83	10,2 ± 0,8	11,2 ± 0,8	10,0 ± 1,0
5	12,6 ± 0,40	13,2 ± 0,81	11,7 ± 0,32	11,5 ± 0,5	11,1 ± 0,5
10	13,2 ± 0,83	13,8 ± 0,45	12,3 ± 0,73	12,7 ± 0,31	12,6 ± 0,4
20	15,4 ± 0,35	14,3 ± 1,19	14,1 ± 0,22	13,0 ± 0,5	14,2 ± 0,54
40	18,4 ± 1,14	16,4 ± 1,14	15,3 ± 0,6	14,5 ± 0,67	16,3 ± 0,5
80	22,2 ± 2,58	19,8 ± 2,48	16 ± 0,70	15 ± 1	17 ± 2,12
160	26,6 ± 6,2	24,8 ± 2,94	21,4 ± 1,67	20,6 ± 1,51	19,4 ± 0,54

*Médias de cinco repetições ± Desvio-padrão

O óleo essencial de *Lippia sidoides* apresentou ação inibitória para todas as bactérias testadas, onde o maior halo formado foi para *Staphylococcus aureus* na maior concentração testada (160 $\mu L.mL^{-1}$), porém nas menores concentrações apresentou maior ação antimicrobiana para as bactérias *Samonella cholerae*, *Peudomonas aeruginosa* e *Enterobacter aerogenes*.

Segundo Carovic-Stanko (2010) as zonas de inibição podem ser classificadas como fraca (10-13,9 mm), moderada (14-18mm) ou forte (> 18 milímetros). Na concentração de 1 µL mL^{-1} o óleo apresentou inibição fraca para a *S. cholerae* e *E. aerogenes*, e somente

apresentou inibição para *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *K. pneumoniae* na concentração 2,5 µL mL^{-1}.

Em trabalho realizado por Costa et al, (2011) foi verificada a formação de zona de inibição para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 somente na concentração 160 µL.mL^{-1} com halo de 8,2 mm, e para S. aureus isolado do leite cru com concentração de 320 µL.mL^{-1}, enquanto em estudo realizado por Feitosa et al, (2005), foi verificada a formação de halo de inibição de 35 mm do óleo essencial de *L. sidoides* frente à S. aureus ATCC 29737 e nenhuma ação inibitória e formação de halo contra *P. aeruginosa*.

Segundo Leal et al, (2003) o óleo essencial obtido das folhas do *L. sidoides* é um dos produtos naturais que possui uma ampla diversidade química, possuindo o timol como principal constituinte (cerca de 34,2 a 95,1% em várias determinações) e carvacrol. Além desses principais, outros constituintes como p-cimeno, o-terpineno e o-cariofileno são encontrados.

Os resultados para verificar ação bactericida ou bacteriostática em função do tempo, está descrita no gráfico 1, onde o óleo de Alecrim pimenta demonstrou ação bactericida para todas as bactérias testadas, na concentração de 1%.

No tempo de duas horas, todos as bactérias testadas foram sensíveis ao óleo essencial de Alecrim pimenta na concentração de 1%, sendo reduzidas de 4-6 Log UFC mL^{-1} para 0 Log UFC mL^{-1}, enquanto os controles de todas as bactérias apresentaram aproximadamente 8 Log UFC mL^{-1}. A *Klebsiella pneumoniae* apresentou contagens de 0,3 e 0,6 Log UFC mL^{-1} nos tempos 20 e 24 horas respectivamente, demonstrando efeito bacteriostático para essa bactéria na concentração de 1% (v/v).

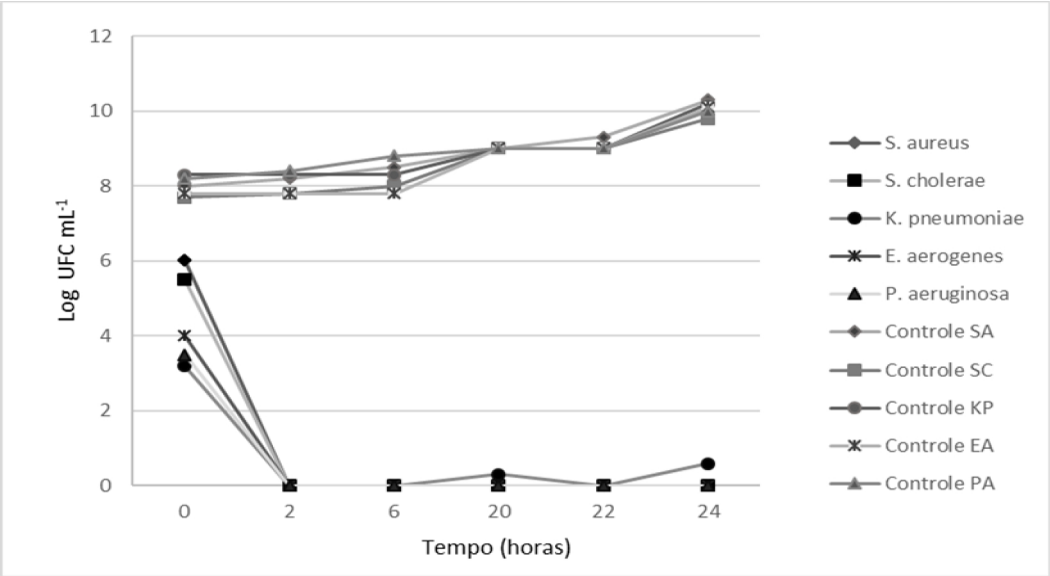


FIGURA 1 - Log de UFC mL^{-1} obtidos para cinco linhagens de bactérias testadas na concentração de 1% (v/v) de óleo essencial de Alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) em função do tempo

Para as demais bactérias foi verificado efeito bactericida, sendo reduzidas a 0 Log UFC mL^{-1} para todos os tempos testados, a partir das duas horas de contato. Segundo Bertini et al, (2005) uma possível explicação para as diferenças observadas quanto a sensibilidade bacteriana aos óleos, pode ser a existência de diferenças na estrutura da parede bacteriana, como por exemplo a presença de lipopolissacarídeo nas bactérias Gram negativas e ausência nas Gram positivas, o que permite ou não a entrada de substâncias na bactéria. Além disso, alguns óleos essenciais podem conter substâncias que penetram mais facilmente por essa camada lipídica, ocorrendo a sensibilidade ou não dessas bactérias a essas substâncias.

Em estudo realizado por Bertini et al, (2005) a *P. aeruginosa* foi resistente ao *L. sidoides* com uma concentração inibitória inferior a 5%, enquanto as bactérias *S. aureus* e *Escherichia coli*, apresentaram-se sensíveis. Em trabalho realizado por Guimarães et al, (2007) também verificou-se sensibilidade das bactérias *S. aureus* e *E. coli*, porém, utilizando concentração de 5% do óleo essencial de *L. sidoides*.

Conclusão

Conclui-se que o óleo essencial de *Lippia sidoides* possui atividade antimicrobiana, mesmo em baixas concentrações, frente à todas as bactérias testadas, demonstrando um grande potencial para utilização em indústrias alimentícias, farmacêuticas dentre outros.

A atividade bactericida do óleo em uma concentração relativamente baixa pode demonstrar uma técnica viável para uso desse óleo no aumento da vida de prateleira dos alimentos, como na conservação dos mesmos, desde que estudos sejam realizados de modo a verificar as possíveis interferências dos constituintes dos óleos sobre a estrutura dos microrganismos.

Agradecimentos

À CAPES pelo apoio financeiro e ao IFCE pelo espaço concedido.

Referências Bibliográficas

BATISTA, R.S.A; SILVA, G.S; MACHADO, S.E.F; VIEIRA, K.V.M. Atividade antifúngica de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides Cham.*) sobre *Candida spp*. **Revista AGROTEC** – v. 34, n. 1, p 40–49, 2013.

BERTINI, L.M; PEREIRA, A. F; OLIVEIRA, C. L. L. MENEZES, E. A; MORAIS, S. M; CUNHA, F. A; CAVALCANTI, E. S. B. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do nordeste do Brasil. **Revista Infarma**, v.17, n.314, p.80-3, 2005.

CAROVIC-STANKO, K. et al. Composição e atividades antibacteriana de sete óleos essenciais de *Ocimum*. **Química de Alimentos**, v.119, p.196-201, 2010.

COSTA, J.P.R; ALMEIDA, A.C.A; MARTINS, E.R; RODRIGUES, M.N; SANTOS, C.A; MENEZES, I.R. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de alecrim-pimenta e do extrato bruto seco do barbatimão diante de bactérias isoladas do leite. **Biotemas**, v. 24, n. 4, p.1-6, 2011.

DANTAS, L.I.S; ROCHA, F.A.G; MEDEIROS, F.G.M. SANTOS, J. A.B. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *lippia gracilis schauer* sobre patógenos de importância na indústria de alimentos. **HOLOS,** Ano 26, Vol. 5, 2010.

FEITOSA, J.G.R; ALVES,P.B; CARDOSO, G.C. RIBEIRO, A.O; SANTOS, R.B; BLANK, A.F. Avaliação antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia sidoides* realizada pelo método de difusão em placa. **Anais...** In: Sociedade Brasileira de Química (SBQ) -28a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Poços de Caldas – MG, 2005.

GUIMARÃES, L.G.L; CARDOSO, M.G; FREIRE, J.M. ANDRADE, M.A. BATISTA, L.R. SOUZA, S.P. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Lippia sidoides* sobre *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Anais...** XVI CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, Lavras –MG, 2007.

GUIMARÃES, L.G.L; CARDOSO, M.G; SOUZA, R.M; ZACARONI, A.B. SANTOS, G.R. Óleo essencial de *Lippia sidoides* nativas de Minas Gerais:Composição, estruturas secretoras e atividade antibacteriana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 2, p. 267-275, abr-jun, 2014.

LEAL, L.K.A.M; OLIVEIRA, V.M; ARARUANA, S.M. MIRANDA, M.C.C; OLIVEIRA,F.M.A. Análise do Timol por CLAE na tintura de *Lippia sidoides* Cham. (Alecrim-pimenta) produzida em diferentes estágios de desenvolvimento da planta. **Revista Brasileira de Farmacognosta,** v.12, suplemento, p. 66-67, 2002.

MECHKOVSKI; A.; AKERELE, C. O. **Quality, control methods for medicinal plant materials.** WHO/PHARM/92.559**.** Switzerlan: World Health Organization, 1992.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS. **Method for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacterial that grow aerobically**: Approved Standard M7.A6. 7.ed. Pennsylvania: Wayne, 2004.
OLIVEIRA, M.M.M; BRUGNERA, D.F; CARDOSO, M.G; GUIMARÃES, L.G.L; PICCOLI, R.H. Rendimento, composição química e atividade antilisterial de óleos essenciais de espécies de Cymbopogon. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.13, n.1, p.8-16, 2011.
PRASHAR, A.; HILI, P.; VENESS, R. G.; EVANS, C. S. 2003. Antimicrobial action of palmarosa oil (Cymbopogon martinii) on Saccharomyces cerevisiae. **Phytochemistry.** v.63, p. 569–575, 2003.
SFORCIN, J.M. et al. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v.73, p.243-9, 2000.
SILVA, V.M; CARVALHO, R.R.C; REGO, T. J. S; FONTES, M.G; BLANK, A.F. LARANJEIRA, D. Efeito de óleos essenciais de *Lippia* na inibição do crescimento de *Rhizoctonia solani.* **Anais...** In: CONAC - Congresso Nacional de Feijão-Caupi, Recife - PE, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Monique Ellen Torres da Silva, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Rua Raimundo Felipe Neto, 500 - Centro CEP: 62930-000 - Limoeiro do Norte, Limoeiro do Norte – CE. metorres08@hotmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS FORNECIDOS POR CANTINAS DO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

PROVIDED FOOD MICROBIOLOGICAL ASSESSMENT FOR THE CANTEEN OF CAMPUS I UNIVERIDADE ESTADUAL OF PARAIBA

Clara M. Barros Calado[1], Aline Pacheco Albuquerque [2], Thiago dos Santos Alves[2], Michelangela Suelleny de Caldas Nobre [2]; Eliane Rolim Florentino[3]

[1] Alunas do curso de Química Industrial – UEPB
[2] Técnicas do Laboratório de Ciências e Tecnologia – LCTA/DQ/UEPB
[3] Professoras do Departamento de Química – UEPB

Resumo

As refeições e lanches em universidades ocorrem usualmente em cantinas, no entanto os alimentos vendidos nesses estabelecimentos podem apresentar riscos a saúde do consumidor. O serviço de alimentação deve oferecer produto sensorialmente adequado e seguro, dentro dos padrões sanitários. A deficiência nesse controle é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA). Cerca de 60% das DTAs são de origem microbiológica. Deste modo, é de fundamental importância avaliar a sanidade dos alimentos, prevenindo assim, doenças de veiculação alimentar. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos **fornecidos** por duas cantinas instaladas no campus I da Universidade Estadual da Paraíba**.** Foram analisados os indicadores de contaminação sugeridos pela ANVISA (RDC 12/2001). Os resultados encontrados mostram qualidade higiênicossanitária insatisfatória de alguns alimentos analisados.

Palavras-chave: Segurança alimentar; condições microbiológicas; cantinas universitárias.

Introdução

É crescente o numero de pessoas que buscam alimentos fora de casa, substituindo muitas vezes as refeições por lanches rápidos. A segurança dos alimentos é um desafio atual objetivando fornecer alimentos livres de contaminação química, física e biológica que possam colocar em rico a saúde do consumidor. Estas contaminações podem ocorrer durante o transporte, armazenamento, preparo, distribuição e consumo dos alimentos (ZANDONALI et al., 2007).

Na cozinha, microrganismos capazes de provocar toxinfecção alimentar no ser humano encontra habitat perfeito para multiplicação e crescimento, pois alimentos são meios de cultura.

Vários autores salientam a manipulação inadequada, deficiência térmica durante o preparo e conservação dos alimentos, contaminação cruzada, equipamentos mal sanitisados e funcionários infectados, como responsáveis pela maioria dos casos de doenças de origem microbiana transmitidas por alimentos.

Para assegurar que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor, devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva. Esta cadeia produtiva de alimentos é muito crítica e, com certeza, a maior responsável por surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, as DTAs. Uma das estratégias para garantir a qualidade higienicossanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária baseia-se na adoção das Boas Praticas de Fabricação (OLIVEIRA et al., 2010).

São as Boas Práticas de Fabricação ou Manipulação (BPF/M) de Alimentos que, quando implantadas, asseguram os parâmetros básicos de qualidade, os procedimentos de elaboração dos alimentos, redução das perdas nutricionais, aumentando a segurança e vida útil de prateleira, com manutenção das características sensoriais e controle da microbiota contaminante (FARCHE et al, 2007).

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do suco; salada de frutas e pasteis de forno por serem os produtos mais consumidos nas cantinas.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido em duas cantinas instaladas no campus I da Universidade Estadual da Paraíba no Campus de uma Universidade Publica do estado da Paraíba, no período de abril a julho de 2013. Estas cantinas comercializam alimentos industrializados, preparados na própria unidade como sucos, bolos e sanduiches além de produtos fornecidos por terceiros, como salgados. A clientela que ali frequenta é composta por discentes, docentes e servidores, além de pessoas que utilizam os serviços oferecidos pela instituição.

Obtenção e preparo das amostras

As amostras de suco; saladas de fruta e pastel de forno, foram recolhidas em embalagens disponibilizadas pelos próprios estabelecimentos, simulando um “pedido para viagem”. As amostras foram codificadas e encaminhadas para o Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos (LCTA) DQ/CCT/UEPB onde foram realizadas análises de: contagem de *Staphylococcus aureus*, coliformes a 35ºC, coliformes a 45ºC, *E. coli* ; *Salmonella*; bolores e leveduras. As análises foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Silva *et al,* (2007).

Resultados e Discussão

Os alimentos foram avaliados de acordo com a RDC n.º12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, (BRASIL, 2001). Os parâmetros analisados determinam a qualidade

de um alimento, definem as características microbiológicas, o que permite avaliar as condições de processamento, armazenamento, e riscos à saúde do consumidor (FRANCO e LANDGRAF, 2007).

Nas Tabelas 4 e 5 encontram-se os resultados das análises microbiológica dos alimentos para a cantina I e para a cantina II, respectivamente.

Tabela 4 – Análise microbiológica dos alimentos para a cantina I

AMOSTRAS	Coliformes a 35° C	Coliformes a 45°C	*E. coli*	Bolores e Leveduras (UFC)	*Staphylococcus aureus* (UFC)
Suco (mL)	1,10NMP/mL	0,30 NMP/mL	Presente	2,7 x10^4 UFC/mL	< 10 UFC/mL
Salada de Frutas (g)	> 1100,00 NMP/g	27,0 NMP/g	Ausente	8,1 x10^4 UFC/g	< 10 UFC/g
Pastel de forno (g)	< 3,0 NMP/g	<3,0 NMP/g	Ausente	Ausente	< 10 UFC/g

Tabela 5 – Análise microbiológica dos alimentos para a cantina II

AMOSTRAS	Coliformes a 35° C	Coliformes a 45°C	*E. coli*	Bolores e Leveduras	*Staphylococcus aureus*
Suco (mL)	0,36 NMP/mL	0,36	Presente	1,3 x10^4 UFC/mL	< 10 UFC/mL
Salada de Frutas (g)	> 1100,00	15,00	Presente	1,4 x10^5	< 10 UFC/mL
Pastel de forno (g)	<3,0 NMP/g	<3,0 NMP/g	Ausente	Ausente	< 10 UFC/mL

A presença de *Salmonella* ssp em alimentos torna-os impróprios para o consumo, pois ela é potencialmente capaz de causar toxinfecções alimentares (ARÇARI, 2011), sendo um dos principais agentes causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos em todo o mundo, ao lado de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *E. coli* (OLIVEIRA et al, 2010). Em nenhum alimento analisados foi detectados a presença de *Salmonella* ssp.

A legislação não preconiza valores máximos para contagem de coliformes a 35ºC para sucos *in-natura.* Para coliformes a 45ºC a contagem máxima é de 10^2 UFC/ mL estando o suco de acordo com os padrões vigentes. Entretanto foi observada a presença de *E.coli* no produto das duas cantinas. A presença destes micro-organismos em suco in-natura pode estar relacionados a limpeza externa das frutas, equipamentos e utensílios mal higienizados ou por meio de manipuladores. Esses últimos geralmente são o maior potencial de risco, pois na contaminação com *E. coli,* sua principal via é a fecal-oral.

A contagem de bolores e levedura no suco foi de 2,7 x 10^4 UFC/mL para cantina I e de 1,3 x 10^4 UFC/mL para cantina II. Embora não exista uma legislação vigente que apresente um parâmetro de condições de higiene de acordo com a quantidade de bolores e levedurass, sabe-se que sua presença caracteriza o alimento como contaminado colocando em risco a saúde do consumidor.

Nas amostras de salada de frutas foi detectado valor de coliforme a 35ºC > 1100 NMP/g tanto da cantina I como na cantina II. O valor permitido de coliformes termotolerantes é de até 5x10^2 NMP/mL, estando o alimento de acordo com a resolução. No entanto para a cantina II foi constatada a presença de *E. coli*, como pode ser observado na Tabela 5.

Tendo em vista que produtos minimamente processados devem passar por assepsia, como lavagem em água corrente e/ou sanificação, contagens elevadas de coliformes a 35ºC e presença de *E. coli* podem indicar processamento em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

O numero de *Staphylococcus aureus* < 10 UFC/mL no suco e na salada de frutas mostra que mesmo submetido ao processamento por manipulação humana, indica que provavelmente as condições intrínsecas dos frutos e as condições ambientais não favoreceram o crescimento dessas bactérias. A presença de *Staphylococcus aureus* em contagens elevadas indica falta de higiene na manipulação dos alimentos (RODRIGUES et al., 2003). Serve para confirmar o envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, como indicador de contaminação pós-processo, e das condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato com o alimento (ALVES e JARDIM, 2010;.SILVA *et al.* 2010).

As análises microbiológicas do pastel de forno apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos indicando condições adequadas para o consumo.

Conclusão

- Não foi detectada presença de *Salmonella* spp em nenhum dos alimentos analisados;
- A presença de bactérias do grupo coliforme e de bolores e leveduras no suco *in-natura* pode estar relacionados a limpeza externa das frutas, dos equipamentos e utensílios mal higienizados, manipuladores mal treinados;
- Segundo a atual legislação brasileira, todas as amostras de saladas de frutas estavam de acordo com os padrões legais vigentes. No entanto, as amostras apresentaram elevadas contagens de coliformes totais, demonstrando que o processamento esta sendo realizado em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias;
- Em 87,5% das amostras dos alimentos analisados foram detectados bolores e leveduras. Embora não exista uma legislação vigente que apresente um parâmetro de condições de higiene de acordo com a quantidade destes micro-organismos, sua presença pode ocasionar deterioração do alimento.
- Os resultados microbiológicos encontrados confirmam a importância da aplicação de procedimentos que garantam a boas praticas de fabricação. A adoção de boas práticas deve ser compromisso dos profissionais envolvidos com produção de alimentos, visando fortalecer a aplicação de normas e procedimentos para o controle higienicossanitário e garantir alimentos seguro aos consumidores.

Referências Bibliográficas

ALVES, P.T.; JARDIM, F.B.B. Análise microbiológica de cachorros-quentes comercializados na cidade de Uberaba, MG. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU,** v. 1, 2010.

ARÇARI, A. T. *et al.* Avaliação microbiológica da carne bovina comercializada em cinco supermercados de Vitória, ES. **Revista Higiene Alimentar**, São

Paulo, v. 25, n. 202/203, p.138-144, nov./dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

FARCHE L.M.; PEREIRA C.H.C.; CASTRO G.P.P.; PELIZER L.H. O panorama higiênico-sanitário nas cozinhas das escolas da rede pública de Franca, SP. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v.21, n. 154, p. 27 – 29, 2007.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microrganismos indicadores**. In: _____ Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, cap.3, p. 27-31, 2007.

OLIVEIRA, A.B.A.; PAULA, C.M.D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M.R.I.; TRONDO, E.C.. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão **Revista HCPA,** v. 30, n. 3 p. 279-289, 2010.

RODRIGUES KL; GOMES JP; CONCEIÇÃO RCS; Brod CS; Carvalhal JB, Aleixo JAG. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 3, n. 23, p. 447-452, set./dez. 2003.

SILVA, B.C.; FORTUNA, J.L. Condições higiênico-sanitárias na manipulação de alimentos, em cozinhas e cantinas de escolas públicas municipais de Mucuri, BA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, nº 202/203. p.51-56, novembro/ dezembro, 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. e SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3a ed. Livraria Varela. São Paulo, 229 p. 2007.

SILVA N.; JUNQUEIRA VCA.; SILVEIRA NFA.; TANIWAKI MH.; SANTOS RFS.; GOMES RAR. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.** Ed. 4, São Paulo: Editora Varela, 2010.

ZANDONADI, R.P.; BOTELHO, R.B.A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R.C.; ARAÚJO, W.A M. C.. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço**. Revista de. Nutrição.** vol.20 n.1 Campinas Jan./Feb, 2007**.**

Autor(a) a ser contactado: Eliane Rolim Florentino, (dq/cct/uepb) Rua das Baraunas s/n Bairro Universitário Campina Grande PB elianerf@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE BEBIDA "GUARANÁ DA AMAZÔNIA" (*Paullinia cupana S.*) ORIUNDA DE VENDEDORES DA PRAÇA CENTRAL DE ZÉ DOCA -MA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF AMAZON GUARANA (*Paullinia cupana* S.) SALLED IN ZÉ DOCA CENTRAL SQUARE.

Mariene Amorim de Oliveira[1], Suelma da Silva Azevedo[1], Maria Glaucilene dos Santos Correia[1], Ivana Correia Costa[1] Osiel César da Trindade Junior[2].

[1]Graduandos do curso de Tecnologia em Alimentos – IFMA
[2] Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico - IFMA

Resumo
O presente trabalho teve por objetivo analisar a presença de microrganismos em bebida à base de guaraná da Amazônia oriunda de vendedores ambulantes em Zé Doca, Maranhão. A metodologia adotada para a determinação do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e bactérias mesófilas foi a descrita pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examinationo of Foods (2001).Os resultados mostraram contaminação por bolores e leveduras e bactérias mesófilas em número superior ao encontrado em estudos similares, para coliformes termotolerantes 6,7% das amostras analisadas neste estudo estavam em desacordo com as especificações da ANVISA. Pode-se creditar a presença desses microrganismos à falta de condições higiênico-sanitárias satisfatórias, uma vez que o referido alimento é preparado e vendido em praças.

Palavras-chave: análise microbiológica, bebida, guaraná da Amazônia.

Introdução

A bebida conhecida como "Guaraná da Amazônia" é um alimento bastante popular e apreciado nas regiões Norte e Nordeste, principalmente na Amazônia Legal. No seu preparo utiliza-se o xarope de guaraná, pó de guaraná, leite em pó, amendoim cru e o pó de castanha de caju. Esta bebida é em sua maioria comercializada por ambulantes que utilizam

produtos de rápido preparo e baixo custo e a vendem em locais de fácil acesso (BRUM et al., 2007).

A bebida é considerada energética pelo alto teor calórico de seus componentes, ricos principalmente em açúcares e gorduras. Em 100 g de castanha, por exemplo, estão presentes 46,3 g de lipídeos e 29,1 g de carboidratos, o amendoim, por sua vez possui cerca de 43,9 g de lipídeos e 20,3g de carboidratos em 100 g do grão cru, enquanto o leite integral em pó de vaca possui 26,9 g de lipídeos e 39,2 g de carboidratos (TACO, 2006). Segundo a RDCn°218 de 2005 os alimentos e as bebidas com vegetais devem ser preparados imediatamente antes do consumo ou mantidos sob temperatura inferior a 5°C. As bebidas preparadas com vegetais devem ser consumidas no mesmo dia do preparo.

Os alimentos que são comercializados nas ruas podem ser facilmente contaminados com microrganismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local de preparo e à falta de conhecimento sobre técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes (RODRIGUES, 2003).

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), os manipuladores são responsáveis direta ou indiretamente por até 26% dos surtos de enfermidades bacterianas veiculadas por alimentos.

A presença de microrganismos patogênicos, aliada as práticas inadequadas de processamento, armazenamento e falta de higiene durante a preparação, podem contaminar os alimentos alterando suas características sensoriais, resultando em deterioração e toxinfecções alimentares, constituindo potencial risco a saúde pública (SOUZA et al., 2005; OKURA et al., 2005).

Partindo desse pressuposto faz-se necessário um estudo que viabilize o conhecimento do grau de segurança ao consumi-lo, visto que a bebida não sofre processos que assegure sua salubridade. Diante do exposto a presente pesquisa objetivou avaliar as condições microbiológicas de uma bebida à base de guaraná da Amazônia (*Paullinia cupana S.*) oriunda de vendedores ambulantes na praça central de Zé Doca-MA.

Metodologia

Obtenção das amostras

As amostras foram adquiridas em dias alternados da semana, em 5 pontos de venda da cidade de Zé Doca. De cada ponto foram adquiridas 3 amostras as quais foram identificadas e acondicionadas em recipiente térmico e levadas ao Laboratório de Microbiologia do IFMA - campus Zé Doca.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas foram para coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e bactérias mesófilas, de acordo com métodos descritos pelo APHA (2001). Retirou-se assepticamente 25 mL da amostra e diluiu-se em 225 mL de solução salina à 0,9 % (diluição 10^{-1}), retirou-se 1 mL desta primeira diluição para outro tubo contendo 9 mL de solução salina (diluição 10^{-2}) e desta diluição foi retirado 1 mL para um segundo tubo contendo solução salina (diluição 10^{-3}).

Bolores e leveduras

As análises de bolores e leveduras foram feitas em duplicata (duas placas por diluição) pelo método em superfície, em meio ágar batata dextrose (BDA) retirou-se com alça de platina devidamente flambada 2 alçada de cada diluição e semeou-se em cada placa contendo BDA fundido e resfriado à 45 °C. As placas foram incubadas em caixa térmica sem inverter para crescimento à 25°C por 5 dias. Após incubação, as colônias foram contadas com auxílio de contador de colônias manual. O resultado final expresso em UFC/mL.

Bactérias mesófilas

As bactérias mesófilas foram analisadas pelo método de duplicata (duas placas por diluição). em profundidade utilizando como substrato o meio contagem padrão em placas (PCA). Tomou-se 1 mL de cada uma das diluições as quais foram depositadas no fundo de placas de Petri estéreis Após a homogeneização e solidificação do ágar, as placas foram incubadas em estufa de crescimento á 38°C por 48 h.

Coliformes

Tomou-se 1 mL das diluições de 10^{-1} a 10^{-3}, os quais foram depositados em séries de três tubos contendo Caldo Lauril Triptose (LT) e a seguir foram incubados à temperatura de 35º C por 48 h. Após este período observaram-se os tubos turvos e que produziram gás no interior dos tubos de Durham; de cada um dos tubos positivos foi retirada duas alçadas da cultura que foi transferida para nova série de tubos contendo caldo bile Verde Brilhante 2% (VB), e incubados a 35º C por 48 h, observando-se a produção de gás. Os resultados foram dados em NMP/ mL (Número Mais Provável por mL de amostra) de coliformes a 35ºC. Para as determinações de coliformes a 45º C(termotolerantes), a partir de cada um dos tubos positivos contendo caldo bile Verde Brilhante 2% (VB) foi feita a inoculação em tubos correspondentes contendo caldo *Escherichia coli* (EC) e a incubação feita em estufa de crescimento à temperatura de 45º C por 24 h. Os resultados foram dados em NMP/ mL.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da análise microbiológica de bebida à base de guaraná da Amazônia estão dispostos na tabela 1.sendo que para coliformes à 35°C e à 45°C os resultados foram expressos em número mais provável por mL da amostra (NMP/mL). Os resultados das análises de bolores e leveduras e bactérias mesófilas foram obtidos retirando-se a média dos resultados de cada amostra, e expresso em unidade formadora de colônia por mL da amostra (UFC/mL).

.

TABELA 1.Resultados das análises microbiológicas de bebida à base de guaraná da Amazônia (*Paullinia cupana S.*).

Amostra	Coliformes 35°C(NMP*/mL)	Coliformes 45°C(NMP*/mL)	Bolores e leveduras (UFC**/mL)	Mesófilos (UFC**/mL)
01	≥2400	35	$3,5 \times 10^3$	$7,1 \times 10^4$
02	≥2400	15	$2,3 \times 10^5$	$3,7 \times 10^4$
03	460	15	6×10^4	$1,2 \times 10^5$
04	21	7,3	$3,3 \times 10^3$	$6,7 \times 10^4$
05	1100	43	$1,8 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$
06	53	15	$1,2 \times 10^4$	$6,4 \times 10^3$
07	1100	43	$1,9 \times 10^3$	$4,6 \times 10^5$
08	460	7,3	$3,8 \times 10^5$	$3,2 \times 10^4$
09	460	39	$5,2 \times 10^3$	$1,9 \times 10^4$
10	35	≥3	$1,3 \times 10^5$	$2,2 \times 10^5$
11	210	15	$4,6 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$
12	210	7,2	$3,4 \times 10^3$	$1,7 \times 10^5$
13	≥2400	210	$1,3 \times 10^5$	$6,7 \times 10^3$
14	53	7,3	$1,1 \times 10^3$	$7,4 \times 10^4$
15	460	3,6	$5,1 \times 10^5$	$6,3 \times 10^4$

Fonte: pesquisa direta,2014.
*NMP/mL: número mais provável por mL de amostra
**UFC: Unidade formadora de colônia por mL de amostra

A contagem de bactérias mesófilas evidenciou que as amostras analisadas continham populações variando entre 2,9 x 10^3 UFC/mL e 4,6 x 10^5 UFC/mL. Em estudo similar "avaliação microbiológica de bebida energética guaraná da Amazônia comercializada em Teresina, Piauí", Macedo et al. (2009) verificaram que a população de microrganismos mesófilos variou entre 9×10^2 UFC/mL e $2,8 \times 10^4$ UFC/mL. Ressalta-se que a presença de micro-organismos mesófilos indica condições inadequadas de armazenamento e preparo de alimentos, constituindo potencial risco para o público consumidor uma vez que a maioria dos patógenos são micro-organismos mesófilos.

Para bolores e leveduras a contagem evidenciou populações entre 1,1 x 10^3 UFC/mL e 5,1 x 10^5 UFC/mL, Quaresma et al. (2009), observou populações variando entre 3,2 x 10^2 UFC/mL a 2,2 x 10^5 UFC/mL, número inferior ao observado neste estudo. Esta análise foi excluída para este tipo de alimento segundo a resolução n° 12 de 10 de setembro de 2001, resolução esta que substitui a portaria n°451 de19 de setembro de 1997 que preconizava contagem de bolores e leveduras inferior a 10^4 UFC/mL.

Quanto a contagem de coliforme a 35°C observou-se valores entre 21 NMP/mL e ≥2400 NMP/mL, e para coliformes termotolerantes (á 45°C) os valores variaram entre ≥ 3 NMP/mL e 210 NMP/mL. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não estabelece padrões específicos para bebidas do tipo Guaraná da Amazônia, entretanto estabelece limites gerais para alimentos sem padrões definidos e conforme a legislação deste órgão os valores permitidos para coliformes termotolerantes são menores 100 NMP/mL ou g (MACEDO et al. 2009). Assim 6,7% das amostras analisadas neste estudo estão em desacordo com a legislação.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos no presente estudo constatou-se que a bebida analisada apresentou contaminação por coliformes totais (a 35°C) e termotolerantes (a 45°C) o que é preocupante, pois tais microrganismos são indicadores de más condições higiênico-sanitárias.

A bebida também apresentou contaminação por bolores e leveduras que apesar de a legislação atual não estabelecer parâmetros para a sua presença neste tipo de alimento sabe-se que são potencialmente toxigênicos. A presença de bactérias mesófilas aponta também para manipulação inadequada dos ingredientes da bebida uma vez que a presença de tais microrganismo é sinônimo de mal acondicionamento em temperaturas inadequadas.

Pode-se creditar a presença desses microrganismos à falta de condições higiênico-sanitárias satisfatórias, uma vez que o referido alimento é preparado e vendido em praças e não tem condições para efetuar-se a limpeza correta dos utensílios usados e a higiene do manipulador.

Referências Bibliográficas

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compedium of methods for the Microbiological examination of foods. Washington, DC, 676 p. 2001.

BRASIL,2005. **Resolução RDC n° 218 de 2005**.Danipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais, agencia nacional de vigilância sanitária ANVISA; D.O.U 01/08/2005.

BRASIL. Tabela brasileira de composição de alimentos / **TACO**/ NEPA-UNICAMP. - Versão II. -- 2. ed. -- Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006

BRASIL. Resolução RDC Nº 12, de 02.01.01: **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial da União. Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRUM, A.S. et al **perfil dos vendedores e avaliação das boas práticas de fabricação (BPF) na manipulação de bebida energética: guaraná da Amazônia**, **59ª** Reunião Anual da SBPC UFPA, Belém, PA 2007.

MACEDO e et al **avaliação microbiológica de bebida energética guaraná da Amazônia comercializada em Teresina –Piauí**

OKURA, M.H.; et al. A contaminação em salgados (coxinhas) encontrados no centro da cidade de Uberaba, MG. **Higiene Alimentar**, n. 19, vol. 132, p. 65-68, 2005.

QUARESMA, Katiane A. **Avaliação microbiológica de bebidas energéticas consumidas em praças da cidade de Belém- PA**.

RODRIGUES, K. L.; BROD, C.S. ; ALEIXO, J. A. G. ; CARVALHAL, J. B. ; CONCEIÇÃO, R. C. ; GOMES, J.P. . **Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas, RS.** Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 3, p. 447-452, 2003.

SOUZA, D.L. et al. Ocorrência de Staphylococcus coagulase-positiva em doces recheados vendidos em feiras-livres. **Higiene Alimentar**, n. 19 vol. 132., p. 49-57, 2005.

Mariene Amorim de Oliveira, IFMA- Campos Zé Doca, rua da união, nº 623. E-mail: maryene_oliveira@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLOGICA DE CONCENTRADOS OBTIDOS A PARTIR DO BAGAÇO DE UVA.

EVALUATION MICROBIOLOGICAL CONCENTRATED OBTAINED FROM GRAPE POMACE.

Frederico Lopes Amorim[1]; Ismara santos rocha[1]; Bruna Aparecida Souza Machado[2]; Ederlan de Souza Ferreira[1]; Marcelo Andrés Umsza Guez[1]

[1] Universidade Federal da Bahia, Colegiado de Farmácia, Departamento Ciência de Alimentos, Ondina, Salvador, BA, Brasil.
[2] SENAI CIMATEC - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Bahia, Brasil

Resumo

As indústrias de alimentos, especialmente as processadoras de frutas, geram elevados volumes de resíduos que potencialmente ricos em substâncias de alto valor nutritivo, tendo assim a preocupação com as Boas Práticas de Fabricação. O presente trabalho tem com o objetivo de incentivar o reaproveitamento do resíduo da uva e oferecer uma alternativa nutritiva de baixo custo, Foram analisados os concentrados contendo pectina, amido e enzima, elaborados com o bagaço que normalmente são desprezadas. Para isso, foram

feitos as analises microbiológicas para atestar o bom manuseio e as (BPFs). Bolores e leveduras, salmonela, Staphylococcus, Coliformes a 35ºC e 45ºC cada amostra foi codificada, ou seja, para concentrado contendo pectina (A), amido (B) e enzima (C). Assim os concentrados obtidos a partir do bagaço de uva não apresentaram nenhuma contaminação estão dentro dos padrões da legislação vigente no Brasil: Resolução RDC nº 12, que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos.

Palavras-chave Microbiologia, resíduos, Vitis viníferas.

INTRODUÇÃO

A uva é o fruto da videira e acredita-se que já cultivava a uva no inicio do período Neolítico na região da Ásia menor r Egito. Sendo que *Vitis vinífera L*., foi originada da Europa e Oriente Médio. (FAO, 2011).

No Brasil o cultivo de videiras teve inicio com a chegada dos primeiros imigrantes europeus por volta de 1535 na Capitania de São Vicente, que iniciaram o cultivo em terras aonde o clima era mais próximo ao da sua origem, de clima mediterrâneo (GUERRA, et. al. 2009).

As indústrias de alimentos, especialmente as processadoras de frutas e hortaliças, geram elevados volumes de subprodutos e resíduos que são potencialmente ricos em substâncias de alto valor nutricional e funcional (ARVANITOYANNS, 2008).

Muitos dos alimentos, independente de sua origem vegetal ou animal, podem apresentar flora microbiana variável. Algumas das frutas apresentam atividade de água (Aa) maior que 0,98 sendo essas susceptíveis à deterioração por bactérias, bolores ou leveduras. O desenvolvimento e o metabolismo microbiano exigem a presença de água em uma forma disponível para se desenvolver e utilizar em reações químicas e multiplicação microbiana (ABREU et al., 2003).

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação. Segundo Franco et al. (2007), os microrganismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento.

A Salmonella sp. Está presente no grupo dos microrganismos patogênicos sendo estes um bacilo gram. negativo, não esporulado, que está amplamente distribuído na natureza. Os Coliformes constituem um grupo de bactérias gram. negativas não-esporuladas, capazes de evidenciar uma maior probabilidade que o alimento tenha entrado em contato com material de origem fecal. Os Staphylococcus aureus são cocos gram. positivos, coagulase-positivos, beta-hemolíticos e produtores de enterotoxinas (VARGAS et al., 2009).

Como o intuito de evitar a contaminação com microrganismos, os alimentos devem ser preparadas, limpos, isentos de sujidades como: matéria terrosa, parasitas e detritos de animais ou vegetais. Além disso, não devem conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição natural (SANTOS et al., 2004).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar microbiologicamente concentrados obtidos a partir do bagaço de uva.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da matéria prima e elaboração dos concentrados

O bagaço de uva tinta cultivar “Syrah” foi cedido pelas vinícolas localizadas no polo de produção de frutas de Petrolina/ PE e de Juazeiro/BA, no Submédio do Vale do São Francisco (Brasil), nas safras de novembro e dezembro de 2013.

Para a elaboração dos concentrados foi utilizado um estudo experimental. Assim foi feito testes até obter as melhores formulações. Destes testes foram obtidas três formulações.

Tabela 1. Formulações dos concentrados com extrato de uva.

INGREDIENTES	**FORMULAÇÃO**		
	Concentrado com Pectina (A)	**Concentrado com Amido (B)**	**Concentrado com enzima (C)**
Casca de uva (g)	-	-	100
Água (%)	53,2	50,03	50
Sacarose (%)	36,3	27,74	15
Amido (%)	-	2,91	-
Pectina comercial (%)	1,15	-	1,2
Enzima Ultrazym AFPL (µ/g)	-	-	50
Ácido cítrico (%)	0,45	-	0,084
Extrato (%)	8,9	16,31	-

Preparação das amostras

Para análise microbiológica cada amostra recebeu um código de identificação, ou seja, (A) para concentrado contendo pectina, (B) concentrado contendo amido e (C) concentrado contendo enzima. A seguir, assepticamente, alíquotas de 25g de amostra foram pesadas e depois transferidas para frascos de diluição contendo 225 mL de líquido de diluição estéril (Água Peptonada de carne), homogeneizada, e a partir desta diluição foram feitas as diluições subsequentes.

Para a contagem de microrganismos, seguiu-se o método preconizado pelo Manual (Lanara, 1981). Para enumeração de bolores e leveduras foi pipetado assepticamente 1 mL de cada diluição e distribuído em placas de Petri esterilizadas e identificadas. Foi adicionado a cada placa 15 mL de ágar batata dextrose acidificado com ácido tartárico a 10% (pH = 4,0), ambos esterilizados; após solidificação foram incubadas em estufa a 25°C por 5 dias. As unidades formadoras de colônias (UFC) foram calculadas de acordo com as diluições.

Na análise de Staphylococcus foram feitas três diluições 10^{-1} (225 mL de água peptonada + 25 g da amostra), 10^{-2} (9 ml de água peptonada + 1 mL da amostra 10^{-1}) e 10^{-3} (9 ml de água peptonada + 1 mL da amostra 10^{-2}), em seguida em cada placa, foi depositado, 1 mL de cada diluição, sem realizado em triplicata, ou seja, 3 placas para cada diluição, resultando em um total de 9 placas, posteriormente foi adicionado o meio de cultura

manitol, feita a homogeneização e aguardado alguns minutos ate a completa solidificação do meio, as placas foram dispostas em estufa BOD por 48hs a 37 °C. Passadas as 48hs foi feita a contagem onde foram feitos os cálculos das medias.

Para Salmonella sp foram determinados somente a presença ou ausência. Foi feita apenas a diluição 10^{-1}(225 mL de água peptonada + 25g da amostra), utilizou meio Salmonella parte A e B, onde se depositou 0,1 mL da amostra sob o meio já solidificado na placa e com o auxilio da Alça de Drask, espalhando a amostra por toda a placa, em seguida levada a estufa BOD, por 48hrs a 37°C, após o tempo determinado fez-se a leitura onde para as colônias brancas e vermelhas, lê-se a presença de Salmonella sp.

Na pesquisa de Coliformes a 35ºC, semearam-se em três séries de três tubos de ensaios, contendo tubos de Durhan, com caldo lactosado. Incubou-se a 35º por 24 horas. Após 24h observou-se os tubos de Durhan positivos (presença de gás) no teste presuntivo, transferiu-se uma alíquota obtida, com auxílio de uma alça de platina para tubos de ensaios contendo tubos de Durhan, com caldo lactosado verde bile brilhante 2%, incubados os tubos de ensaios a 35ºC por 24 horas. A ocorrência de formação de gás nos tubos de Durhan com turvação de meio indicava resultado confirmativo e era expresso como presença de coliformes à 35ºC/100 mL de amostra.

Para pesquisa de Coliformes a 45ºC, semearam-se em três séries de três tubos de ensaios, contendo tubos de Durhan, com caldo lactosado. Incubou-se a 45º por 24 horas. Após 24h observou-se os tubos de Durhan positivo (presença de gás) no teste confirmativo, e transferiu-se uma alçada dos tubos positivos para tubos de ensaios contendo tubos de Durhan com caldo EC. Incubando-se a 45ºC por 24 horas. A ocorrência de formação de gás nos tubos de Durhan com turvação de meio indica resultado confirmativo que era expresso em NMP/g presença de coliformes à 45ºC/100 mL de amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 encontram-se demostrados os resultados obtidos após a enumeração de bolores e leveduras e staphylococcus por meio da determinação das Unidades Formadoras de Colônias (UFC), determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes à 35ºC, coliformes à 45ºC, e pesquisa de Salmonella sp das 3 amostras de concentrado do bagaço de uva.

Tabela 2: Análises microbiológicas dos concentrados a partir do bagaço de uva

Concentrados do bagaço de uva com base	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Staphylococcus aureus (UFC/g)	Coliformes à 35ºC (NMP/g)	Coliformes à 45ºC (NMP/g)	Salmonella sp (NMP/g)
Pectina	0,9 x10	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Amido	1,4 x10	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Enzima	1,1x10	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

As contagens de bolores e leveduras apresentaram valores compreendidos nos intervalos de: 0,9 x 10 a 1,4 x 10 UFC/g de todas as amostras. A legislação atual (Brasil, 2000) define como limite máximo 5 x 10^3 UFC/g para estes microrganismos, estando os concentrados dentro dos padrões. Estudo realizado com polpas de frutas concentradas e congeladas por Santos et al.(2008) demonstraram que oitenta e oito amostras (89,8%), apresentaram contaminação por bolores e leveduras, sendo que as contagens variaram de <10 até 1,4 x10 UFC/g, os quais não inferiram os concentrados obtidos a partir do bagaço de uva.

Como pode ser observado não foi encontrado de Staphylococcus aureus, UFC/g nos concentrados de bagaço de uva. Nascimento et al. (2006) estudando polpas de frutas concentradas no comercializadas no Maranhão, não detectaram presença desses microrganismos em 100% das polpas de frutas concentrada analisadas.

Para Coliformes a 35°C, não foram encontrados a presença evidenciando que estão sendo satisfeitas as condições de higiene e santificação dentro dos padrões requeridos ao processamento de alimentos.

Os resultados obtidos para Coliformes a 45°C também demonstraram que se encontram dentro dos estabelecidos pelo regulamento técnico RDC nº 12, de 02/01/2001 que preconiza valor máximo de 102 NMP./g (Brasil, 2001)

A Salmonella sp não foram encontrados nos concentrados com bagaço de uva. Diante da legislação atual (Brasil, 2000) e (Brasil, 2001) por ser um microrganismo patogênico, o mesmo deve estar ausente em 25g. Notou-se neste trabalho que o controle sanitário, e as condições higiênicas durante o processamento, operações de limpeza, escolha de matérias-primas e condições de armazenamento estavam de acordo com as boas práticas de fabricação (BPF), para preparação de alimentos.

CONCLUSÃO

Portanto, neste trabalho é possível concluir que: os concentrados obtidos a partir do bagaço de uva são produtos que estão dentro dos padrões da legislação vigente no Brasil: resolução RDC nº 12, que regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos e pela Instrução Normativa de Nº 1 de 2000 que determina os Padrões de Identidade e Qualidade (PQI's).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. C.; NUNES, I. F. S.; OLIVEIRA, M. M. A. Perfil microbiológico de polpas de frutas comercializadas em Teresina, PI. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 112, p. 78-81, 2003.

ARVANITOYANNS, I. S.;VARZAKAS., T. H. Fruit/Fruit juice waste management: treatment methods and potential uses of treated waste. In: ARVANITOYANNIS, I. S. Waste Management for the **food industries.** Amsterdam: Academic Press, p. 579-628, 2008.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001, seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division**. Disponível em < http://faostat3.fao.org/home/index.html>. Acessado 3 out 2014.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo, Ed.Atheneu, 2007. p27-171

GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M.E.; CAMARGO U.A. Conhecendo e essencial sobre uvas e vinhos **Embrapa**. Documento n48. Bento Gonçalves; RS 2009.

LANARA. **Métodos analíticos oficiais para controle de produção de origem animal e seus ingredientes;** Brasília-DF, 1981.

NASCIMENTO, A.R.; FILHO, J.E.M.; MARINHO, S. C.; MARTINS, A. G. L. A.; SOUZA, M. R.; SILVA, W. A. S. S.; CASTILLO, F. A.; OLIVEIRA, M. B.; Incidência de microrganismos contaminantes em polpas de frutas comercializadas in natura em feiras livres da cidade de São Luís/MA. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 249-258, 2006.

SANTOS, F. A. et al. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SANTOS, C.A.A.; COELHO, A. F. S.; CARREIRO, S. C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 4, p.913-915, 2008.

VARGAS, B.; BAIRROS, J. ; DESTRI, K. ; RIBEIRO, G.; NASCENTE, P. S. Análise microbiológica de salame tipo alemão vendido em feiras livres. **Higiene Alimentar**, v. 23(174/175). p.105-109. 2009.

Autor(a) a ser contatado: Frederico Lopes amorim, Universidade Federal da Bahia, Colegiado de Farmácia, Departamento Ciência de Alimentos, Ondina, Salvador, BA, Brasil, Av. Adhemar de Barros, nº 343, ap; 202; (Fredy_amorym@ymail.com).

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE DIFERENTES ESPECIARIAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE LAVRAS, MINAS GERAIS

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF DIFFERENT SPICES MARKETED IN LAVRAS CITY, MINAS GERAIS

LUARA APARECIDA SIMÕES [1], WILLIAN DE PAULA GOMES [2], BRUNA DE OLIVEIRA DIAS[3], ROBERTA HILSDORF PICCOLI [4]

[1] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras; [2,3] Graduando (a) em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal Lavras, [4] Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras

Resumo: O objetivo do trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de especiarias comercializadas no município de Lavras, MG. Foram obtidas dez amostras das especiarias: Folhas de Louro, Tempero Para Aves, Canela em pó, Gengibre, Páprica Doce, Curry, Tempero Para Peixes, Erva doce, Manjerona e Ervas De Provance. As análises foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos-Universidade Federal de Lavras. Realizou-se análises de coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella spp*. As amostras apresentaram margem de contaminação de 3 a 460 NMP/g para coliformes totais, estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, assim como para a contaminação com coliformes termotolerantes. Houve ausência de *Staphylococcus coagulase positiva* e *Salmonella spp.,* porém foi verificada a presença da bactéria *Klebsiella Pneumoniae* em algumas amostras o que se torna preocupante por ser uma bactéria de origem hospitalar e patogênica.

Palavras-chaves: Plantas condimentares. Microbiologia. Contaminação.

Introdução

As especiarias são produtos vegetais aromáticos, naturais ou suas misturas, podem ser extraídas do fruto, flor, semente, raiz ou córtex de uma planta e sua forma de consumo pode ser inteira, fragmentada ou em pó. (FURLANETO *et al*, 2004; OLIVEIRA *et al*., 2009).

De um modo geral as especiarias e vegetais desidratados apresentam diversas ações farmacológicas podendo ser utilizados como sedativos, diuréticos e carminativos, mas a sua principal função é a de saborizar e aromatizar os alimentos despertando e estimulando o apetite (FREDERIC, 1969; GERHARDT, 1975).

Os países produtores e aqueles que utilizam especiarias nas indústrias alimentícias usam-nas como ingredientes de vários alimentos manufaturados. As especiarias e os vegetais desidratados são contaminados por numerosos microrganismos tais como, organismos anaeróbicos que provocam deterioração, bactérias formadoras de esporos, bactérias proteolíticas e produtoras de gás, patógenos humanos, que degradam a sua qualidade higiênica e a dos produtos onde são introduzidos (BERNARDES, 1996).

Assim a sanidade da matéria-prima, a higiene no manuseio, as condições de fabricação e conservação e a limpeza dos equipamentos são fatores importantes que estão ligados diretamente à qualidade Alimentos (DIAS, et al 2008).

Portanto, o objetivo do trabalho foi de identificar a presença dos microrganismos: *Salmonella sp*., Coliformes Totais e Termotolerantes e *Staphylococcus coagulase positiva* em dez amostras de especiarias e analisar a qualidade microbiológica desses condimentos de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Material e Métodos

No período de setembro de 2014 foram adquiridas no comércio da cidade de Lavras-Minas gerais 10 amostras de diferentes especiarias, sendo elas: Folhas de Louro, Tempero Para Aves, Canela em pó, Gengibre, Páprica Doce, Curry, Tempero Para Peixes, Erva doce, Manjerona e Ervas De Provance.

As análises foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. De cada amostra das especiarias foi colhido assepticamente 1 grama, que foram homogeneizadas em 9 ml de água peptonada 0,1% estéril. Após homogeneização foram realizadas diluições seriadas.

Para a contagem de coliformes totais foi utilizado o método do número mais provável (NMP). Neste experimento foram inoculados 1 mL de cada diluição em cada tubo de uma série de três tubos contendo 10mL de caldo Lauril Sulfato Triptose e incubados a 35°C por 24 horas. Após este período foi observado se houve crescimento bacteriano com produção

de gás. Quando o resultado do crescimento foi negativo, o tubo foi reincubado novamente por mais 24 horas. Dos tubos de Lauril sulfato Triptose com crescimento e produção de gás transferiu-se uma alçada com auxilio de alça de platina de cada tubo para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile. Estes tubos foram incubados a 35°C por 48 horas. Após este período foi observado se houve crescimento com produção de gás anotando o número de tubos de caldo Verde Brilhante Bile com gás, confirmativo de presença de coliformes totais. O número de tubos positivos possibilitou a determinação do número mais provável utilizando-se uma tabela apropriada (SILVA et al; 2010).

Já para a contagem de coliformes fecais, foram utilizados os tubos positivos para coliformes totais para a realização do teste. Então foi transferida uma alçada de cada cultura dos tubos de Lauril Sulfato Triptose para tubos de caldo Escherichia coli (EC). Estes tubos foram incubados a 45°C por 48 horas. Após este período foi observado se houve crescimento com produção de gás e anotado o número de tubos de caldo EC positivos. A presença de coliformes fecais pelo NMP foi determinada utilizando a tabela para número mais provável, série de três tubos (SILVA et al; 2001).

Para a contagem de *Staphyloccoccus* coagulase positiva aliquotas de 0,1 ml de cada diluição foram semeadas em três placas de Petri contendo ágar Baird-Parker adicionado de telurito de potássio e gema de ovo. Com o auxílio da alça de Drigalsky espalhou-se o inóculo por toda superfície do meio até total absorção. Após incubar as placas por 48 horas a 37ºC realizou-se a contagem presuntiva de *Staphyloccoccus* coagulase positiva. As colônias típicas e atípicas foram coletadas, para realização da coloração de Gram, teste de catalase e coagulase.

Para *Salmonella spp*. foram determinados somente a presença ou ausência. Foi feita apenas a diluição 10^{-1} (9 mL de Água Peptonada Tamponada + 1 g da amostra) na etapa de pré-enriquecimento, os tubos foram incubados por 18 horas a 37°C. Após a incubação foi feito o enriquecimento seletivo, transferindo-se 1 ml da cultura pré-enriquecida para dois tubos, um contendo Caldo Rappaport-Vassiliadis o outro com caldo Selenito Cistina, esses tubos foram incubados à 37°C por 24 horas. Estes caldos foram semeados em meios seletivos-diferenciais de Ágar Hectoen e Ágar Ramback, e as placas foram incubadas por 24 horas a 37°C, em seguida as colônias suspeitas foram isoladas em tubos contendo Agar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Ágar Lisina de Ferro (LIA), Para o teste final confirmativo foi utilizado o aparelho Maldi-MS, onde as colônias suspeitas foram estriadas em placas contendo Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e levadas para análise no espectrômetro de massa.

Resultados e discussões

Os resultados das contagens dos microrganismos analisados nas amostras de especiarias estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Identificação e contagem de microrganismos presentes nas especiarias

	Microrganismos				
Amostras	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerante (NMP/g)	*S.* coagulas e positiva (UFC/g)	*Salmonella* Sp.	*Klebisiella Pneumoniae*
Folhas de louro	460	43	Ausente	Ausente	**Presente**
Tempero para aves	< 3	< 3	Ausente	Ausente	Ausente
Canela em pó	< 3	< 3	Ausente	Ausente	**Presente**
Gengibre	< 3	< 3	Ausente	Ausente	Ausente
Páprica doce	< 3	< 3	Ausente	Ausente	Ausente
Curry	23	23	Ausente	Ausente	**Presente**
Tempero para peixes	< 3	< 3	Ausente	Ausente	**Presente**
Erva doce	< 3	< 3	Ausente	Ausente	Ausente
Manjerona	< 3	< 3	Ausente	Ausente	Ausente
Ervas de provance	< 3	< 3	Ausente	Ausente	Ausente

Os coliformes constituem um grupo de enterobactérias presentes nas fezes e no ambiente, como o solo e as superfícies de vegetais, animais e utensílios. A sua pesquisa nos alimentos é utilizada como indicador da qualidade higiênico-sanitária. Os coliformes são geralmente subdivididos em dois grupos: Coliformes totais (coliformes a 37°C), que são oriundos do ambiente e usados como indicadores da qualidade higiênica dos alimentos e Coliformes fecais (coliformes a 45°C), que são provenientes de uma contaminação fecal recente e usados como indicadores da qualidade sanitária dos alimentos (FRANCO, LANDGRAF 1996).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) adotou o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos, Resolução - RDC nº 12 de dois de janeiro de 2001, na qual fixa para o controle microbiológico de especiarias e condimentos a tolerância de 5x10^{2}/g de Coliformes como o limite máximo permitido neste tipo de produto alimentício. (ANVISA, 2001).

Foram encontradas contaminações de coliformes totais apenas nas amostras de Folhas de Louro e Curry, com contaminação de 460 e 23 NMP/g, respectivamente, estando todas as amostras dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Em relação aos coliformes termotolerantes, todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC n°12, 2001.

A pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva é importante neste tipo de produto, porque além de ser um grupo de bactérias potencialmente patogênicas sua presença em contagens elevadas indica falta de higiene na manipulação das diversas especiarias (FRANCO, LANDGRAF 1996). Conforme consta na Resolução - RDC nº 12 de dois de janeiro de 2001, o limite máximo de contaminação é de 10^{2}/g para *Staphylococcus* coagulase positiva, portanto todas as amostras estiveram dentro do padrão microbiológico, havendo ausência de *Staphylococcus coagulase positiva* em todas as amostras analisadas.

Houve a ausência de contaminação por e *Salmonella spp.* em todas as amostras de especiarias analisadas. Porém ao analisar as placas em espectrômetro de massa foi

verificada a presença da bactéria *Klebsiella Pneumoniae* nas amostras de folha de louro, canela em pó, curry e tempero para peixes. Portanto apesar das amostras estarem dentro dos padrões presentes na legislação vigente à existência da bactéria *Klebsiella* se torna preocupante. A *Klebsiella pneumoniae* é um bacilo gram-negativo presente no trato gastrointestinal de indivíduos hígidos. É importante patógeno de infecções hospitalares, causando surtos em unidades de internação de pacientes críticos, e são descritas situações em que sua presença se tornou endêmica (DIPERSIO et. al., 2005), é um dos gêneros bacterianos comumente isolado em casos de infecção hospitalar, como pneumonia, infecção urinária e septicemia (LANDMAN, 2006) relacionada com as altas taxas de morbimortalidade(MEYER, 1993; PEREIRA, et. al., 2003).

Conclusão

Com relação aos níveis de contaminação por Coliformes Totais e Termotolerantes, *Staphylococus coagulase positiva* e *Salmonella sp*. todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões vigentes estabelecidos. Apesar dos baixos índices de contaminação apresentados, a presença de *Klebsiella pneumoniae* nas amostras de folhas de louro, canela em pó, curry e tempero para peixes torna-se preocupante por ser indicadora de más condições higiênico-sanitárias do processamento do produto analisado além de ser patogênica.

Agradecimentos: FAPEMIG, CAPES, CNPQ e PIBIC/UFLA

Referencias bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITARIA (ANVISA). Condimentos ou Temperos. Resolução – CNNPA nº 12, de 2001.

BERNARDES , D.M.L. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPECIARIAS E VEGETAIS DESIDRATADOS SUBMETIDOS À RADIAÇÃO GAMA, Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Doutor em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear. Instituto de pesquisa energéticas e nucleares, Autarquia associada a universidade de São Paulo, p. 1-80, 1996.

DIAS, P.A.; CONCEIÇÃO, R.C.S. DA; COELHO, F.J.O.; TEJADA, T.S.; SEGATTO, M.; TIMM, C.D. Qualidade Higiênico-Sanitária de Carne Bovina Moída E De Embutidos Frescais Comercializados No Sul Do Rio Grande Do Sul, Brasil. Instituto Biológico. São Paulo, v.75, n.3, p.359-363. 2008.

DIPERSIO JR, DESHPANDE LM, BIEDENBACH DJ, TOLEMAN MA, WALSH TR, JONES RN. Evolution and dissemination of extended-spectrum beta-lactamase producing Klebsiella pneumoniae: epidemiology and molecular report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2003). Diagn Microbiol Infect Dis. 51:1-7. 2005.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

FREDERIC, R. Jr., The book of spices. Wynnewood, Pensylvania, Livingston Co.,1969.

FURLANETO L; MENDES S. Análise Microbiológica de Especiarias comercializadas em feira livre e hipermercados. Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 87-91, 2004.

GERHARDT, U., Especias y condimentos. Zaragosa, Acribia, 1975.

LANDMAN, D. et al Evaluation of antimicrobial resistance among Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii and Klebsiella pneumoniae in Brooklyn, NY. J Antimicrob Chemother, v. 60, p. 78-82, 2007.

MEYER, K. S. et al. Nosocomial outbreak of Klebsiella pneumoniae infection resistant to late generation cephalosporins. Ann Inter Med, v. 119, p. 353-8, 1993.

MORAIS SM, CAVALCANTI ESB, COSTA SMO, AGUIAR LA. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. Revista Brasileira de Farmacognosia, 19(1B): 315-320 Jan./Mar. 2009.

OLIVEIRA, R. A., REIS, T. V., SACRAMENTO, C. K, DUARTE, L. P., OLIVEIRA, F. F.,Constituintes químicos voláteis de especiarias ricas em eugenol. Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy, 19(3): 771-775, Jul./Set. 2009.

PEREIRA, A. et al. Avaliação da acurácia de testes laboratoriais para detecção de amostras de Klebsiella pneumoniae produtora de beta-lactamase de espectro estendido. J Bras Patol Med Lab, v. 39, p. 301-8,2003.

PRADO G, OLIVEIRA MS, MOREIRA APA, LIMA AS, SOUZA RA, ALVES MC. Determinação de Aflatoxina B1 em pimenta (Pipernigrum L.) e orégano (Origanum vulgare L.) por cromatografia em camada delgada e desintometria. Quim. Nova, Vol.31, Nº 3, 514-517,2008.

SILVA N, JUNQUEIRA VCA, SILVEIRA NFA. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 4ª Edição. São Paulo: Editora Varela, 2010.

Autor a ser contatado: Luara Aparecida Simões, Mestranda em Ciência dos alimentos, Universidade Federal de Lavras/MG- Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos. DCA/UFLA, CAIXA POSTAL 3037 CAMPUS UFLA 37200-000 - Lavras, MG - Brasil - Caixa-postal: 37. Telefone: (35) 38291656. Email: luara_simoes@hotmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ESPETINHO DE CARNE COMERCIALIZADO EM TERESINA-PI

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF SKEWERS MEAT MARKETED IN TERESINA-PI

Érica da Costa Monção[1]; Poliana Brito de Sousa[2]; Edilene Ferreira da Silva[3]; Manoel de Jesus Marques da Silva[2]; Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda[4]

[1] Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas – IFMA.
[2] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.
[3] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.
[4] Professora MSc., Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

Resumo
O alto consumo de espetinhos de carne tem sido observado em diferentes pontos da cidade de Teresina – PI. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de espetinhos de carnes comercializados em Teresina - PI. Seis amostras de espetinhos de carnes (A, B, C, D, E e F) foram coletadas em diferentes pontos de venda de Teresina. As amostras foram submetidas às analises de Coliformes e *Staphylococcus sp*. conforme a APHA. As amostras A, B, D e F apresentaram contaminação por coliformes totais e as contagens de coliformes termotolerantes estavam conforme a legislação. As amostras C e E não apresentaram estes tipos de microrganismos. Todas as amostras analisadas apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase fora do padrão estabelecido.

Palavras-chave: Comércio ambulante, espetinho de carne, qualidade microbiológica.

Introdução

O tema segurança alimentar tem atraído cada vez mais o interesse do público, tanto pelo aumento do número de doenças transmitidas por alimentos e seu impacto na saúde pública, como pelas consequências econômicas. Quando produtos de origem animal *in natura* são reprocessados, essa preocupação amplia-se, principalmente, quando são manipulados por ambulantes, pois nem sempre as condições de armazenamento e preparos são adequadas (FERREIRA et al., 2008).
O comércio de alimentos em vias públicas tem recebido, atualmente, grande atenção das autoridades e organizações internacionais, que concentram esforços na análise dos impactos econômicos, sociais e sanitários dessa atividade (BRITO et al., 2003).
Segundo Oliveira (2007), os alimentos comercializados nas ruas são produtos prontos ou semi-prontos para o consumo, preparados no próprio local de comercialização, situados prioritariamente, em regiões de grande afluência do público como: mercados, pontos de ônibus, escolas, jardins, entradas de hospitais, praças e feiras. Mesmo apresentando vantagens como preço acessível, conveniência e variedade de opções atrativas ao consumidor, deve-se considerar os riscos que os espetinhos de carne constituem a saúde da população, já que podem ser facilmente contaminados com microrganismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local de preparo e à falta de conhecimento sobre técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes (RODRIGUES et al., 2003).
As autoridades da área de proteção dos alimentos classificam a contaminação de natureza biológica de origem microbiana como o perigo principal para a saúde pública (CÂMARA, 2002). No Brasil, estudos realizados com alimentos comercializados por ambulantes em diversas regiões demonstraram que este tipo de produto pode representar um risco para a saúde pública (LUDGREN et al., 2009; RODRIGUES et al., 2010; SILVA et al., 2011).
Afora alguns módulos industriais, a maioria funciona na base do improviso, utilizando churrasqueiras e fogareiros em péssimo estado de conservação e de higiene suspeita, torna-se inevitável um estudo das condições higiênico-sanitárias em que este alimento é manipulado e preparado para o consumo, ensejando a preservação da saúde da população que os consome. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica dos espetinhos de carne comercializados em diferentes pontos na cidade de Teresina-PI.

Material e Métodos

Para analisar a qualidade dos “espetinhos de carne’’, foram sorteados seis pontos de venda (“A”, “B”, “C”, “D”, “E” e “F”) localizados em diferentes bairros da cidade de Teresina, PI. Em cada estabelecimento, foram coletadas seis amostras de espetinhos de carne, perfazendo um total de 36 amostras, que foram transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Os procedimentos para as analises microbiológicas tiveram como base a metodologia preconizada pela American Public Association (APHA, 1992).
A pesquisa de coliformes foi realizada através da técnica dos tubos múltiplos, com série de três tubos de cada diluição seriada. Utilizou-se, para o teste presuntivo, o caldo lauril sulfato triptose (LST), incubado a 35ºC (24 a 48 horas). Após a leitura, os tubos positivos que apresentaram turvação e formação de gás foram transferidos com alça de platina para o caldo Bile verde brilhante, bile 2% (BVB) e caldo *Escherichia coli* (EC), incubados, respectivamente, a 35ºC (24 a 48 horas) e a 45 ºC em banho-maria (24 a 48 horas). Os resultados foram expressos em número mais provável de coliformes por grama (NMP/g) a 35ºC e a 45ºC com interpretação pela combinação dos números encontrados na tabela de Hoskins (SILVA et al., 2007).
Para a pesquisa de *Staphylococcu*s coagulase positiva, inoculou-se sobre a superfície seca do ágar Baird-Parker, 0,1 mL de cada diluição selecionada. Com o auxílio de alça de *Drigalski,* o inóculo foi espalhado cuidadosamente por toda a superfície do meio, até sua completa absorção e as placas foram incubadas invertidas a 36 ºC por 48 horas. Realizou-se a leitura nas placas que continham entre 20 e 200 colônias, classificando como colônias típicas (T): negras brilhantes com anel opaco, rodeadas por um halo claro, transparente e destacado sobre a opacidade do meio e colônias atípicas (A): acinzentadas ou negras brilhantes, sem halo ou com apenas um dos halos. Registrou-se separadamente as contagens de colônias típicas e atípicas. Fez-se a seleção de 3 a 5 colônias de cada tipo T e A; e semeou cada colônia em tubos contendo caldo BHI e fez-se a incubação a 36ºC, por 24 horas. Posteriormente foi realizada as provas de coagulase e catalase como testes complementares para identificação do agente (ALMEIDA et al., 2010).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas pelo NMP/g de Coliformes totais e termotolerantes e Contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo das amostras de espetinhos de carne estão apresentados na Tabela 1.
Os Coliformes totais foram detectados nas amostras A, B, D e F, com contagens variando de 23 a >1100 NMP/g, enquanto que nas amostras C e E estes microrganismos foram ausentes. Estas altas contagens observadas nas amostras A, B, D e F podem ser atribuídas a diversos fatores tais como: manipuladores, armazenamento em temperatura inadequada, má sanitização de utensílios, equipamentos e embalagens, (ICMSF, 1980). A legislação não estabelece valores para este parâmetro avaliado. Para coliformes termotolerantes, as amostras A, B, D e F apresentaram valores de <3 NMP/g, conforme o permitido pela legislação com máximo de 2x10 NMP/g (BRASIL, 2001). As amostras C e E não foram detectados coliformes termotolerantes. O índice de coliformes totais e termotolerantes são utilizados para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e/ou sanitização deficiente (PELCZAR et al., 1981). Ferreira et al. (2008) encontraram incidência de coliformes termotolerantes variando de $1,1x10^4$ a $2,9x10^5$ NMP/g em carne de espetinho de frango comercializados na cidade de Uberlândia Minas Gerais. Incidência de *E. coli* em carne assada bovina foi investigado por Silva; Lira e Souza (2014) avaliando 11 pontos de vendas na cidade de Anápolis-Goiás e verificaram que apenas 1 amostra apresentou contagem superior (2,3 x 10 NMP/g) ao permitido pela legislação (máx. 2 x 10 NMP/g).

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros microbiológicos das amostras de carnes de espetinhos comercializados na cidade de Teresina-PI

Amostras	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	*Staphylococcus* coagulase positivo (UFC/g)	Teste da Catalase
A	23	<3	$>3x10^5$	Positivo
B	240	<3	$>3x10^5$	Positivo
C	Ausência	Ausência	$>3x10^5$	Positivo
D	43	<3	$1,3x10^4$	Positivo
E	Ausência	Ausência	$2,2x10^4$	Positivo
F	>1100	<3	$3,5x10^3$	Positivo
Padrão*		Máx. 2x10	Máx. 10^3	

*Resolução RDC 12 de janeiro de 2001 – Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos (item 22a). NMP/g – Número Mais Provável por Grama. UFC/g – Unidade Formadora de Colônia por Grama.

Com relação ao *Staphylococcus* coagulase positivo todas as amostras analisadas apresentaram contagens variando de $1,3x10^4$ a $>3x10^5$ UFC/g. Considerando a RDC 12 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que estabelece para este tipo de microorganismo um padrão máximo de 10^3 UFC/g, todas as amostras analisadas estiveram fora do padrão estabelecido. A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva tem relação direta com as condições de manipulação, temperatura e armazenamento dos espetinhos de carne. A presença de microrganismo potencialmente patogênico se deve as precárias condições higiênicas e condições inadequadas de armazenamento (CATAZONI; MORELHÃO; IURCIC, 1999). *Staphylococcus* coagulase positiva em qualquer quantidade no alimento é reconhecida com um risco potencial para a saúde pública, uma vez que poderá se multiplicar, produzindo a toxina estafilocócica em quantidade suficiente para o desenvolvimento de intoxicação alimentar e outros tipos de alergias (BALABAN e RASOOLY, 2000). Silva; Lira e Souza (2014) não encontraram a presença de *Staphylococcus aureus* em 11 amostras de carne bovina assada comercializadas por ambulantes na cidade de Anápolis-Goiás. Rossi et al. (2005), que fizeram análise microbiológica em pratos quentes de self-service na cidade de Uberlândia-MG, verificaram que 71,4% das amostras apresentaram contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva e/ou coliformes termotolerantes, sendo o pastel de carne o que teve maior índice de contaminação, com valores acima de $2,4x10^3$ NMP/g para coliformes termotolerantes e índices maiores que $6,5x10^6$ UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positiva.

Em relação aos resultados dos testes de catalase e coagulase, todas as amostras deram positivo, confirmando assim, a presença de *Staphylococcus sp*. Desta forma, os manipuladores de alimentos assumem papel importante ao atuarem como fonte de disseminação de microorganismos patogênicos representando um grupo de relevância epidemiológica na transmissão de enteropatógenos (OLIVEIRA et al., 2007), especialmente aqueles a base de carne. A discussão sobre os riscos veiculados pelos alimentos com *Staphylococcus* é ampla, uma vez que esta bactéria além da patogenicidade para o homem apresenta resistência a determinadas drogas antimicrobianas, agravando sua importância para a saúde pública (ALMEIDA et al., 2010).

Conclusão

Concluiu-se que as amostras A, B, D e F apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes, sendo que a contagem destes últimos microrganismos estava conforme a legislação. As amostras C e E não apresentaram estes tipos de microrganismos. Porém, todas as amostras analisadas apresentaram contagens de *Staphylococcus* coagulase fora do padrão estabelecido. Diante disso, torna-se necessária uma maior atenção dos órgãos fiscalizadores para que o ambiente de venda apresente boas condições de higiene e o alimento não traga riscos à saúde do consumidor, pois estes alimentos são preparados e servidos em condições desfavoráveis. Contribui para aumentar estes riscos, os lugares

inadequados escolhidos para ponto de venda, como próximos a galerias e a céu aberto (em contato com o ar atmosférico contaminado).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. C.; SOUZA, R. M.; PINHO, L.; SOBRINHO, E. M.; SILVA, B. C. M. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.278-285, 2010.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 3ed. Washington: APHA, p. 325-369, 1992.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins: a review. **Int. J. Food Microbiol**, v. 61, p. 1-10, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n°12 de 02 de Janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Brasília, 2001.<Disponível em: www.anvisa.com.br>. Acesso em: 10 /01/2014.

BRITO, G.; JOSINO, S. A.; MELO, M. L.; COUTINHO, H. D. M.; CORDEIRO, L. N. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Hambúrgueres e Cachorros-quentes Comercializados por Vendedores Ambulantes no Município de Juazeiro do Norte, CE. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p.90-94, 2003.

CÂMARA, S. A. V. **Surtos de Toxinfecções Alimentares no Estado de Mato Grosso do Sul, no período de 1998-2001.** (Monografia). 2002. 79f. Campo Grande (MS): Universidade Federal de Campo Grande; 2002.

CATAZONI, M. P. L. M.; MORELHÃO, G. G.; IURCIC, K. M. Avaliação microbiológica de lanches vendidos em carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara, SP. **Revista Higiene alimentar**, v. 13, n. 66/67, p. 116-121, 1999.

FERREIRA, I. M.; BONNAS, D. S.; GUIMARÃES, E. C.; REZENDE, M. T. N. P.; ROSSI, D. A. Bacteriologia de espetinhos de frango fabricados no município de Uberlândia-MG sob inspeção municipal. **Vet. Not.**, Uberlândia, v. 14, n. 2, p. 9-12, jul./dez. 2008.

ICMSF. INTERNATIONAL COMMISION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOOD. **Ecología microbiana de los alimentos- Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos**. Zaragoza, Acribia, v. 1, 1980, 332p**.**

LUDGREN, P. U.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa, PB-Brasil. **Rev Aliment Nutr**, v. 20, p. 113-119, 2009.

OLIVEIRA, A. C. G.; SPOTO, M. H. F.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; SOUZA, C. W. O.; SOUSA, C. P. Percepção dos consumidores sobre o comércio de alimentos de rua e avaliação do teste de mercado do caldo de cana processado e embalado em seis municípios do estado de São Paulo, Brasil. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara,v.18, n.4, p. 397-403, 2007.

PELCZAR, M.J.; REID, J.; CHAN, E.C.S. **Microbiologia**. v. 2. São Paulo: McGraw-Hill, 1981.

RODRIGUES, F. M.; VIROLI, S. L. M.; PAVLIK, M. C. M.; SANDI, A. A. S. Avaliação das condições higiênicosanitárias do comércio ambulante de alimentos na cidade de Paraíso do Tocantins. **Rev ACTA Tecnol**, v. 5, p. 100-112, 2010.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A. G. Condições higiênico-sanitárias no Comércio Ambulante de Alimentos em Pelotas-RS. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 23(3), p.447-452, 2003.

ROSSI, D. A.; ZARDINI, F.; BARROS, J. J. C.; SANTOS, J. B. F. Coliformes termotolerantes e *staphylococcus* coagulase positiva em pratos quentes servidos em restaurantes self-services de Urbelândia, MG. **Revista Higiene Alimentar**, v. 19, n. 136, p.90-95, 2005.

SILVA, L. A. D.; LIRA, C. B.; SOUZA, K. M. S. Comércio ambulante: qualidade microbiológica de carne assada e conhecimento sobre as boas práticas de manipulação. **Rev Patol Trop**, Vol. 43 (3): 255-264, 2014.

SILVA, L. I. M. M.; THÉ, P. M. P.; FARIAS, G. S.; THELMOS, B. M. A.; FIUZA, M. P.; CASTELO BRANCO, C. C. Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos em via pública em um campus universitário. **Alim Nutr Araraquara**, v. 22, p. 89-95, 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 536p.

Autora a ser contactada: Érica da Costa Monção, Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal do Maranhão - Campus Barreirinhas, Rodovia MA 225, S/N-Centro, Barreirinhas – MA, Brasil. E-mail: erica.moncao@ifma.edu.br.

Avaliação microbiológica de frutos de açaí produzidos no Pará

Microbiological evaluation of açaí berry from Pará in Brazil

Michele da Silva Pinto, Marcio Henrique Nogueira, Rosemary Maria Pimentel Coutinho, Paulo Cesar Stringheta, Antônio Fernandes de Carvalho

Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa - MG.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade microbiológica de frutos de açaí produzido em cinco mesorregiões do Pará. Foram realizadas análises de coliformes, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* pela técnica de Petrifilm®, enumeração de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos e de fungos e leveduras, utilizando as técnicas de *pour plate* e *spread plate*, respectivamente. Os resultados obtidos mostraram alta contagem microbiana, na ordem de 10^6 UFC/g para mesófilos totais, para todas as amostras. A presença de Coliformes, *E. coli* e *S. aureus*, na maioria das amostras analisadas, mostrou problemas de higiene na colheita dos mesmos. Estes resultados,

mostraram a importância do uso de Boas Práticas Agropecuárias na produção de açaí para controle microbiológico e para evitar problemas de saúde pública relacionadas ao consumo dos produtos obtidos a partir deste fruto.

Palavras-chave: fruto do açaí, qualidade microbiológica, mesorregiões Pará.

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) é uma palmácea típica da Amazônia, a partir da qual é extraído o vinho, a polpa ou simplesmente o açaí (Nogueira, 2006). O fruto de açaí é uma semente redonda-ovalada de cor violeta quando está maduro (variedade roxa) e verde quando não está maduro. Existe ainda uma variedade denominada açaí branco (Neida e Alba, 2007).

A polpa de açaí e o açaí são produtos extraídos da parte comestível do fruto após amolecimento através de processos tecnológicos adequados (Brasil, 2000). Este é um produto que faz parte da dieta da população da Amazônia. Devido principalmente as questões nutritivas, o açaí tem conquistados novos mercados e se tornado importante fonte de renda e de emprego (Monteiro, 2006; Nogueira, 2006). E com a extensão da comercialização a produção tem saído dos limites das regiões ribeirinha e indo para regiões de terra firme (Homma et al., 2006).

O Brasil é o principal produtor natural do açaí, sendo que a maior concentração está no Estado do Pará, com 93% do total brasileiro em 2012, segundo dados do IBGE. Dentre as mesorregiões, Marajó e Nordeste Paraense juntas são responsáveis por quase 83% de toda produção Paraense de açaí (IBGE, 2012).

Com o crescimento da produção e comercialização de polpa de frutas congeladas, surgiu a importância de controlar o processamento das mesmas, desde a colheita das sementes, para que estejam dentro dos padrões de higiene e qualidade de alimentos.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de sementes de açaí provenientes de cinco mesorregiões do Pará.

Material e Métodos

Amostragem: Cinco amostras de açaí branco e cinco amostras de açaí roxo, foram coletadas em pontos de colheita de cinco mesorregiões do Pará: Metropolitana de Belém (A), Nordeste_Cametá (B), Baixo Amazonas_Santarém (C), Marajó_Arari (D) e Sul Marajó (E). Todas as amostras foram coletadas em recipiente estéril e imediatamente congeladas até o momento da análise realizada em duplicata.

Preparo das amostras: As sementes foram previamente descongeladas. Em seguida, pesaram-se assepticamente 25 g da amostra que foi adicionada em 225 mL de solução salina peptonada (0,85 % m/v). A partir desta diluição foram feitas diluições seriadas em tubos contendo 9 mL de solução salina.

Plaqueamento: As amostras devidamente diluídas foram plaqueadas como se segue: (I) para contagem de aeróbios totais foi utilizada a técnica *Pour Plate* em duplicata, utilizando meio de cultura PCA, em seguida as placas foram incubadas à 35ºC/48h; (II) para contagem de fungos e leveduras, 0,1 mL de amostra foi plaqueada em placas contendo BDA e incubadas a 25ºC por 5 a 7 dias, conforme descrito na RDC nº12 de 2003 (BRASIL, 2003), esta análise foi feita em duplicata; (III) para contagem de Coliformes e *E. coli*, 1 mL de amostra foi disposta em Petrifilm® EC, em seguida as placas foram incubadas à 35ºC/24 a 48h; (IV) para identificação de *S. aureus* 1 mL de amostra foi colocada em Petrifilm® Staph express e em seguida incubados à 35ºC/24h (FORSYTHE, 2013).

Resultados e Discussão

O resultado das análises está resumido na Tabela 1.

Tabela 1: Valores das contagens microbianas (UFC/g) de aeróbios totais, Coliformes, *Escherichia coli*, fungos filamentosos e leveduras, *S. aureus* em sementes de açaí branco e roxo produzidos em cinco mesorregiões do Pará (A, B, C, D, E)*.

Açaí	Meso-regiões	Mesófilos totais	Coliformes	*E. coli*	Fungos e Leveduras	*S. aureus*
Branco	A	> $3,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^3$	< 10	> $3,0 \times 10^5$	$8,0 \times 10^2$
	B	$1,3 \times 10^6$	$7,0 \times 10^2$	< 10	$2,1 \times 10^3$	$4,0 \times 10^2$
	C	$3,1 \times 10^6$	<10	< 10	$3,2 \times 10^3$	< 10
	D	$8,3 \times 10^5$	$5,0 \times 10^2$	< 10	$1,1 \times 10^5$	$9,0 \times 10^2$
	E	> $3,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^1$	< 10	$1,2 \times 10^4$	> $1,5 \times 10^5$
Roxo	A	> $3,0 \times 10^6$	> $1,5 \times 10^5$	< 10	> $3,0 \times 10^5$	$1,4 \times 10^2$
	B	> $3,0 \times 10^6$	< 10	< 10	> $3,0 \times 10^5$	$2,6 \times 10^3$
	C	$4,7 \times 10^6$	> $1,5 \times 10^5$	< 10	$2,9 \times 10^5$	> $1,5 \times 10^5$
	D	> $3,0 \times 10^6$	$8,0 \times 10^2$	< 10	> $3,0 \times 10^5$	> $1,5 \times 10^5$
	E	> $3,0 \times 10^6$	<10	< 10	$1,2 \times 10^5$	$9,0 \times 10^2$

*Metropolitana de Belém (A), Nordeste_Cametá (B), Baixo Amazonas_Santarém (C), Marajó_Arari (D) e Sul Marajó (E).

Os resultados das análises microbiológicas obtidos mostraram alta contagem microbiana, na ordem de 10^6 UFC/g para mesófilos totais, para todas as amostras.

Analisando a presença de indicadores de problemas higiênico-sanitários durante o processamento, coliformes, *E. coli* e *S. aureus,* pode-se observar que as amostras de açaí branco obtidas na região do Baixo Amazonas_Santarém foram as que se apresentaram mais satisfatórias, pois não foram detectados nas sementes, respeitando os limites das técnicas utilizadas. Isto foi observado também para contagem de fungos e leveduras. Paradoxalmente, as amostras de açaí roxo, colhidas na mesma região obtiveram valores altíssimos de contagem destes microrganismos, com valores acima de 10^5 UFC/g para coliformes e *S. aureus*.

As regiões B e D, maiores produtoras de açaí do Pará, apresentaram alta contagem de mesófilos aeróbios e fungos e leveduras e foram observadas ainda presença de coliformes, *E.coli* na ordem de 10^2 UFC/g, exceto para o açaí da variedade roxo da região B, na qual não foi detectado nenhuma dessas classes microbianas, respeitando os limites das técnicas utilizadas. Valores ainda maiores foram observados na contagem de *S. aureus* para as amostras destas regiões líderes da produção de açaí no Pará.

Estes resultados mostram a alta contaminação do açaí o que deve estar relacionada com sua colheita. Segundo Cohen et al. (2011), alguns pontos da colheita são extremamente susceptíveis de contaminação, como a altura dos estipes (10 a 15 metros) o que oferece o risco de quebra ou tombamento dos mesmos; a falta de um anteparo para colocar o cacho com os frutos colhidos, estes normalmente são colocados no diretamente no solo; a debulha dos frutos do cacho que é feita à mão e em seguida as sementes são colocadas em contanto com o chão; por fim, o transporte que pode ser feito com outros alimentos (frutas ou pescados) o que permite a contaminação cruzada.

Diante disso, mostra-se necessária a importância de melhoria nas condições de colheita, como já proposto por Nogueira (2006): a mecanização da colheita e do transporte do açaí até o local de extração e a utilização de lonas ou caixas de plástico na debulha para evitar que os frutos entrem em contato com o solo, por exemplo.

Conclusão

O presente trabalho mostrou a qualidade microbiológica dos frutos do açaí de cinco mesorregiões do Pará. Os resultados mostraram alta contaminação dos frutos, indicando a necessidade de melhorias da produção, desde a colheita. Visto a importância econômica da produção de açaí para as regiões avaliadas e principalmente o alto consumo local do

produto extraído dos frutos, torna-se urgente a aplicação de práticas que possam melhorar a qualidade microbiológica do açaí.

Referências Bibliográficas

BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000. Aprovar os Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de Frutas; **Diário oficial da união**. Brasília, 2000.

BRASIL. Resolução RDC nº12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

BRASIL. Instrução Normativa Nº62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água; **Diário oficial da união**. Brasília, 2003.

COHEN, K. O; MATTA, V. M; FURTADO, A. A. L; MEDEIROS, N. L; CHISTE, R. C.
Contaminantes microbiológicos em polpas de açaí comercializadas na cidade de Belém-PA, **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa-PR, v.5, n.2, 2011.

FORSYTHE, S. J**. Microbiologia da Segurança dos Alimentos**, ARTMED, Porto Alegrete-RS, 2.ed, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Tabela 289 - Quantidade produzida na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. 2012. http://sidra.ibge.gov.br/

NEIDA, S; ELBA, S. Caracterización del acai o manaca (*Euterpe olerácea* Mart.): un fruto del Amazonas. **Archivos latinoamericanos de nutricion**, Caracas, V.57, n.1, 2007.

HOMMA, A. K.O; NOGUEIRA, O. L; MENEZES, A. J. E. A; CARVALHO, J. E. U; NICOLI, C. M. L; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

MONTEIRO, S. Açaí: de fruta exótica a vedete de consumo. **Frutas e derivados**, Campinas-SP, n.1, 2.ed, 2006.

NOGUEIRA, O. L. Sistema de Produção de Açaí. **EMBRAPA Amazônia Oriental**, 2.ed, 2006.

Autor a ser contatado: Antônio Fernandes de Carvalho, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV/laboratório INOVALEITE, e-mail: afc1800@ufv.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE GELÉIAS DE FRUTAS COMERCIALIZADAS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

EVALUATION MICROBIOLOGICAL OF JELLIES FRUIT MARKETED IN CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

Amanda Samary Corrêa Pestana[1]; Silvia Menezes de Faria Pereira[1,2]; Simone Vilela Talma[2,3]; João Batista Barbosa[2,3]; Erica Cruz[2]

[1]Curso de Farmácia, Faculdade de Medicina de Campos (FMC). [2]Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). [3]Instituto Federal de Sergipe Campus Glória (IFS).

Resumo

As geleias são consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileira além de ser um produto de fácil fabricação que agrega valor às frutas e conservação prolongada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de geleias de frutas comercializadas no município de Campos dos Goytacazes – RJ. Cinco amostras de geleias de frutas de três diferentes marcas e lotes foram coletadas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais e analisadas quanto a contagem de bolores e leveduras. A contagem de bolores e leveduras variou de < 1,0 x 10^1 estimado a 8,0 x 10^4 UFC/g, sendo que somente uma amostra apresentou inconformidade com a legislação vigente. Conclui-se que 93,3% das amostras de geleias de frutas comercializadas estão em condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

Palavras-chave: Geleias. Qualidade. Segurança alimentar.

Introdução

O Brasil apresenta-se como o maior produtor mundial de frutas *in natura*, entretanto, por serem perecíveis, grande parte dessas frutas sofre deterioração em poucos dias, o que dificulta sua comercialização, principalmente a longas distâncias. A produção de geleia é uma importante alternativa para o aproveitamento dos frutos durante a safra na qual permite a estocagem de produtos fora da época de produção dos frutos *in natura* (BRUNINI; DURIGAN; OLIVEIRA, 2002).

Geleia de fruta é o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos por estas normas a ponto de que esta mistura será convenientemente processada até uma consistência semi sólida adequada. Além disso, deve ser acondicionada de forma a assegurar sua perfeita conservação (BRASIL, 1978).

As geleias são frequentemente utilizadas para acompanhar pão, bolacha e derivados, ou empregada em recheio de bolo e artigos de confeitaria (MELO et al., 1999), podendo ser consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileira. Ao mesmo tempo é um produto de fácil fabricação que agrega valor às frutas e ainda permite a conservação destas por um período prolongado de tempo (FERREIRA et al., 2008; MACIEL et al., 2009).

As frutas e seus derivados são em geral alimentos ácidos e a elevada acidez restringe a microbiota deterioradora, especialmente os micro-organismos patogênicos. A microbiota normalmente presente constitui-se em bolores, leveduras, bactérias lácticas e outros micro-organismos ácido tolerantes (SIQUEIRA; BORGES, 1997).

A microbiota que contamina os produtos de frutas é normalmente proveniente das condições da matéria prima e da lavagem à quais estas são submetidas, além das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, equipamentos e ambiente industrial em geral. Ao mesmo tempo, aliado ao crescimento do mercado informal pode levar à

comercialização e produtos sem uniformidade e sem controle sanitário adequado (SANTOS et al., 2008).

A contagem de bolores e leveduras se faz indispensável para obterem-se informações sobre as condições de higiene no processamento, transporte e armazenamento destes produtos (CRUZ et al., 2011)

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de geleia de frutas comercializadas no município de Campos dos Goytacazes - RJ.

Material e Métodos

Cinco amostras de geleias de frutas de três diferentes marcas e lotes foram coletadas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais do município de Campos dos Goytacazes – RJ no período de outubro de 2014 e transportadas em suas embalagens originais para o Laboratório Annelise Wilken da Faculdade de Medicina de Campos.

Em seguida, foi realizada a contagem de bolores e leveduras, segundo metodologia descrita no Manual de Métodos de Análises Microbiológica de Alimentos (SILVA et al., 2001).

Resultados e Discussão

A contagem de bolores e leveduras variou de < 1,0 x 10^1 estimado a 8,0 x 10^4 UFC/g nas amostras geleias de frutas comercializadas em Campos dos Goytacazes, RJ (Tabela 1).

Tabela 1: Contagem de bolores e leveduras de geleias de frutas comercializadas em Campos dos Goytacazes, RJ

Marca	Amostras	Bolores e Leveduras (UFC/g)[1]
A	1	9,7 x 10^2
A	2	7,2 x 10^2
A	3	3,5 x 10^2
A	4	4,9 x 10^2
A	5	2,1 x 10^2 estimado
B	1	11,4 x 10^2
B	2	2,1 x 10^2 estimado
B	3	1,6 x 10^2 estimado
B	4	10,2 x 10^2
B	5	6,0 x 10^1 estimado
C	**1**	**8,0 x 10^4**
C	2	< 1,0 x 10^1 estimado
C	3	16,1 x 10^2
C	4	8,0 x 10^2
C	5	1,3 x 10^3 estimado
Valor padrão (RDC 12/2001)[2]		**10^4**

[1]UFC/g, unidade formadora de colônia por grama da amostra; [2]RDC nº 12 de 02 de janeiro de 200 (BRASIL, 2001).

De acordo com a Tabela 1, observa-se uma alta variabilidade da contagem bolores e leveduras dentre os lotes analisados da marca C, sendo que a amostra C1 apresentou quantidades superiores ao permitido pela legislação vigente para estes micro-organismos. Assim, a amostra C1 apresentou-se em desacordo com a RDC nº. 12 de 02 de janeiro de 2001, que prevê o máximo de <10^4 UFC/g de bolores e leveduras totais (BRASIL, 2001).

Segundo RIBEIRO (2010), a presença do açúcar diminui a atividade de água em produtos por promover o aumento da pressão osmótica, criando condições desfavoráveis para o crescimento e reprodução da maioria dos micro-organismos. Assim, pelo fato da geleia ser um produto rico em açúcar, há menores riscos de contaminação. Adicionalmente, TOREZAN e PEZOA GARCIA (2000) relatam que os mofos e leveduras raramente estão associados a processos de deterioração de produtos que sofreram tratamento térmico devido à baixa resistência térmica. Entretanto, deve ser lembrada a existência de algumas

espécies termorresistentes de fungos deterioradores fato este que pode ter ocorrido com a amostra C1.

Além disso, a alta contagem destes micro-organismos sugere que este lote de geleia foi processado sob condições higiênicas insatisfatórias, o que compromete a qualidade e a vida de prateleira deste produto e principalmente a saúde do consumidor. Constituindo assim, a necessidade de pesquisas que informem a população noções de higiene e manipulação de alimentos, para se obter produtos de boa qualidade, diminuindo os riscos à saúde.

De fato, nos trabalhos encontrados na literatura que dizem respeito a geleias, nenhum informa as condições higiênicas sanitárias dos produtos ofertados aos consumidores nas gôndulas de supermercados. As pesquisas que avaliaram a contagem de bolores e leveduras em geleias foram reportadas para assegurar a qualidade de formulações de diferentes tipos de geleias elaboradas (GRANADA et al., 2005; ASSIS et al., 2007; YUYAMA et al., 2008; DAMIANI et al., 2008; TSUCHIYA et al., 2009; LIMA e MELEIRO, 2012; SCOLFORO e SILVA 2013; OLIVEIRA et al., 2014). Em todos estes estudos, as geleias apresentaram situações semelhantes, ou seja, enquadraram-se nos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

Conclusão

Conclui-se que todas as amostras de geleias de frutas comercializadas em Campos dos Goytacazes, RJ estão próprias para o consumo humano, com exceção da amostra C1 que foi classificada como produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Sendo assim, observa-se a necessidade de informar e educar os fabricantes de geleias bem como a população noções de higiene e manipulação de alimentos, para se obter produtos de boa qualidade, diminuindo os riscos à saúde.

Referências Bibliográficas

ASSIS, M.M.M.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, E.A.T.; FIGUEIREDO, R.W.; MONTEIRO, J.C.S. Processamento e estabilidade de geléia de caju. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.1, p.46-51, 2007.

BRASIL, Resolução Normativa n. 15, 04 de maio de 1978. **Regulamento técnico para fabricação de geléia de frutas**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária.

BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F.; OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga “Tommy-Atkins” congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 651-653, 2002.

CRUZ, A.S.; ALMEIDA, J.A.; BENATTI, T.N.; GAZE, L.V.; CARRIJO, K.F. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em doces caseiros em compota comercializados em Visconde do Rio Branco – MG, BRASIL. In: V Congresso latino americano e XI Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, Salvador – BA, 2011, **Revista higiene alimentar**, março/abril. p.1482 a 1483.

TOREZAN, G. A. P.; PEZOA GARCIA, N. H. Produção de geléia de manga através de processo contínuo de fabricação, rica em sólidos da fruta e sem adição de açúcares. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 17, Fortaleza-CE, 2000, **Resumos...** Fortaleza-CE, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000, v. 4, p. 11.136.

DAMIANII, C.; BOAS, E.V.B.V; SOARES JUNIOR; M.; CALIARI; M.; PAULA, M.L.; PEREIRA, D.E.P.; SILVA, A.G.M. Análise física, sensorial e microbiológica de geléias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1418-1423, ago, 2008.

FERREIRA, R.M.A., AROUCHA, E.M.M.; SOUSA, A.E.D.; MELO, D.R.M.; PONTES FILHO, F.S.T. Avaliação da qualidade sensorial de geléia mista à base de melancia e tamarindo. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 20., 2008, Vitória. **Resumos**... Vitória: INCAPER, 2008. CD-ROM.

GRANADA, G.G.; ZAMBIAZI, R.C.; MENDONÇA, C.R.B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de Geléias *light* de abacaxi. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 25(4): 629-635, out.-dez. 2005.

LIMA, I.C.G.S.; MELEIRO, C.H.A. Desenvolvimento, avaliação físico-química e sensorial de geleia e doce de corte de seriguela (*Spondias purpurea L.*) visando o crescimento da cadeia produtiva do fruto. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 30, n. 2, jul./dez. 2012.

MACIEL, M.I.S.; MELO, E.A.; LIMA, V.L.A.G.; SILVA, W.S.; MARANHÃO, C.M.C.; SOUZA, K.A. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **B.CEPPA**, Curitiba, v.27, n.2, p.247-256, 2009.

MELO, E.A.; LIMA, V.L.A.G.; NASCIMENTO, P.P. Formulação e avaliação físico-química e sensorial de geléia mista de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e acerola (*Malphigia* sp.). **B.CEPPA**, v.17, n.1, p.33-44, 1999.

OLIVEIRA, E.N.A.; SANTOS, D.C.; ROCHA, A.P.T.; GOMES, J.P. Desenvolvimento, caracterização e estabilidade de geleia tradicional de umbu-cajá. **Rev. Bras. Frutic**., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 3, p. 640- 651, Set, 2014.

RIBEIRO, L.G.; MENEZES, C.C.; CARNEIRO, J.D.S.; BORGES, D.V.; FREITAS, M.L.F. Interferência da substituição da sacarose por edulcorantes sobre as características físico-químicas de geleia light de marolo (*Annoma crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 19, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras, UFLA, 2010.

SANTOS, C.A.A.; COELHO, A.F.S.; CARREIRO, S.C. Avaliação microbiológica de polpas de frutas congeladas. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 28(4): 913-915, out.-dez. 2008.

SCOLFORO, C.Z.; SILVA, E.M.M. Geleia de maçã com fructo oligosaccharídeo. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.24, n.1, p. 115-125, abr./jun. 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 229p.

SIQUEIRA, R. S.; BORGES, M. F. Microbiologia de frutas e produtos derivados. In: TORREZAN, R. (Coord.). **Curso de processamento de frutas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 1997. p. 2-13.

TOREZAN, G. A. P.; PEZOA GARCIA, N. H. Produção de geléia de manga através de processo contínuo de fabricação, rica em sólidos da fruta e sem adição de açúcares. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 17, Fortaleza-CE, 2000, **Resumos...** Fortaleza-CE, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000, v. 4, p. 11.136.

TSUCHIYA, A.C.; SILVA, A.G.M.; SOUZA, M.; SCHMIDT, C.A.P. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geléia de tomate. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.2, p.165-170, 2009.

YUYAMA, L.K.O.; PANTOJA, L.; MAEDA, R.N.; AGUIAR, J.P.L.; SILVA, S.B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia de cubiu (*Solanum sessiliflorum Dunal jam*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n.4, p.929-934, 2008.

Autora a ser contactada: Silvia Menezes de Faria Pereira, Docente do curso de Farmácia da Faculdade de Medicina de Campos (FMC). Avenida Alberto Torres, 217, Centro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, CEP: 28035-581. silpeme@gmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE MAIONESES ARTESANAIS SERVIDAS EM LANCHONETES DA CIDADE DE ITAPETINGA-BA

EVALUATION MICROBIOLOGICAL OF HOME-MADE MAYONNAISE SERVED IN LUNCH COUNTER IN THE CITY OF ITAPETINGA-BA

Laísa Santana NOGUEIRA[1*], Polyany Cabral OLIVEIRA[1], Keila Souza CORREIA[1], Cristiane Patrícia de OLIVEIRA[2], Ligia Miranda MENEZES[3]

[1] Estudantes de Engenharia de Alimentos – UESB
[2] Professora Adjunto, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[3] Professora Titular, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

RESUMO
Devido às intensas mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares, o comércio de alimentos preparados e comercializados em estabelecimentos fixos ou ambulantes vem aumentando significativamente. Porém, o comércio de alimentos de rua apresenta um alto risco para a saúde dos consumidores devido à manipulação inadequada e as questões higiênico-sanitárias dos alimentos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de maioneses artesanais produzidas e comercializadas em estabelecimentos do município de Itapetinga-Ba, para a verificação de presença de Salmonella, contagem de coliformes totais e fecais, e contagem de mesófilos por meio de 4 amostras de maionese. Observou-se a presença de *Salmonella spp*. em todas as amostras, bem como de coliformes totais, entretanto os resultados para coliformes fecais estavam dentro dos padrões estabelecidos. Diante dos resultados das análises, conclui-se que as amostras estavam inadequadas para o consumo.

Palavras-chave: condimento preparado, padrões microbiológicos, *Salmonella spp*.

Introdução

Com o passar dos anos, a rápida urbanização e a concentração nas grandes cidades, vem ocorrendo relevantes mudanças na alimentação da população (SILVA, 2007). Destaca-se entre essas mudanças o consumo de refeições fora de casa, em estabelecimentos fixos ou ambulantes, sendo que, o consumo de maionese artesanal como acompanhante de saladas e fast-foods em geral, tem tornado-se uma prática comum.

Maionese é uma emulsão estável formada basicamente por óleo vegetal, gema de ovo ou ovo inteiro, vinagre ou suco de limão. Como ingredientes opcionais a maionese pode conter mostarda, sal, açúcar, ervas e outros temperos. Fisicamente é formada por gotículas de óleo dispersas em uma fase aquosa continua e o principal agente emulsificador é a gema

de ovo. O pH da maionese varia de 3,6 a 4,0, com o acido acético como principal ácido (ARAÚJO, 2008).

Existe uma grande variedade de maioneses comercias, mas alguns donos de estabelecimento optam por preparar sua própria maionese. Apesar do consumo de maionese caseira não ser recomendado, muitas pessoas optam por consumi-la devido à suas características sensoriais. A maionese caseira é um dos alimentos manipulados mais susceptíveis às contaminações por microrganismos, muitos patogênicos, que podem ser provenientes da manipulação, matéria-prima contaminada e/ou condições de armazenamento. Dessa maneira, este alimento tem sido associado a surtos de doenças transmitidas principalmente pela Salmonella (ROADFORD et al., 1993).

Segundo Carvalho et al. (2002), *Salmonella spp*. é uma enterobactéria cuja forma de contágio está associada a alimentos e água contaminados com fezes infectadas, sendo que, a doença mais comum causada pela *Salmonella spp*. é a salmonelose, cujos sintomas são febre, diarréia, náuseas e vômitos e tendem a aparecer cerca de 24h após a ingestão de água ou alimentos contaminados (FRANCO, 2003).

Considerando que a *Salmonella spp*. é um dos patógenos mais frequentes envolvidos em contaminações de alimentos, e por representar um dos principais parâmetros, de reconhecimento mundial, para a determinação dos padrões microbiológicos dos alimentos (MONÇÃO et al., 2012), o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica em maioneses artesanais utilizadas em diferentes estabelecimentos do município de Itapetinga-Ba.

Material e Métodos

Durante os meses de novembro e dezembro de 2014 foram coletadas e analisadas um total de 4 amostras de maioneses artesanais das duas lanchonetes mais frequentadas da cidade de Itapetinga, BA. As amostras de maionese foram coletadas direto das bisnagas e acondicionadas em saco plástico esteréis (100 mL) e transportadas em condições adequadas para o Laboratório de Microbiologia de alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Itapetinga, para posterior análise.

Foram realizadas as análises de Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35 °C e Coliformes a 45 °C, Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas e *Salmonella spp*. segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011; SILVA, 2007).

Foram adicionados 25g das amostras em 225 ml de água peptonada tamponada, em erlenmeyer, e homogeneizadas. Para análise, foram feitas diluições decimais de cada amostra em água estéril na escala de 10^{-1} a 10^{-3} (SILVA, 2007).

Para a contagem de mesófilos, inoculou-se 1 mL de cada diluição (começando pela maior diluição) na superfície de placas de Agar Padrão (PCA), em duplicata, utilizando a técnica de inoculação por espalhamento em superfície com alça de Drigalsky, em movimentos circulares e, logo após, elas foram colocadas na estufa a 35 °C por 48 horas (SILVA, 2007).

Para a determinação de coliformes totais e fecais, foi transferido 1 mL de cada diluição para tubos contendo caldo lauril-sulfato-triptose (LST), em triplicata, com tubos de Durhan invertidos e, após, incubados a 35 °C por 48 horas (SILVA, 2007). Dos tubos que apresentaram crescimento e produção de gás em caldo LST, foi transferida uma alçada para tubos contendo caldo verde brilhante (VB) e, então, incubados a 35 °C por 24 a 48 horas, para a contagem de coliformes totais, e uma alçada para tubos contendo caldo Escherichia coli (EC) e incubados a 45 °C por 24 horas, para a contagem de coliformes fecais (SILVA, 2007).

Passado esse tempo, os tubos foram observados para verificar se houve ou não a produção de gás, para posterior determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais/fecais por grama de amostra.

Para a determinação de *Salmonella spp*. foram adicionados 25g das amostras em 225 ml de água peptonada tamponada, em erlenmeyer. Em seguida, a cultura foi incubada a 35 ºC por 24 horas, constituindo-se a fase de pré-enriquecimento. Após o período de incubação, seguiu-se a fase de enriquecimento seletivo, em que foi transferido 1 ml de cada

inóculo para 10 ml de Caldo Tetrationato e 1ml para 10 ml de Rappaport-Vassiliadis. Estes foram incubados a 40 ºC por 24 horas. Após esse período, realizou-se o plaqueamento diferencial. A partir dos inóculos em Caldo Tetrationato e Rappaport-Vassiliadis retirou-se uma alçada que foi estriada em placas de Petri com Ágar entérico Hectoen (HE) e Ágar Xilose Lisina Descarboxilase (XLD), ambas em triplicata. As placas foram incubadas em posição invertida à 35 ºC por 24h. Após este período foi feita a identificação das colônias (SILVA, 2007).

Resultados e Discussão

A ocorrência de *Salmonella spp*. em amostras de maioneses artesanais preparadas e comercializadas em estabelecimentos da cidade de Itapetinga-BA encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1 – Resultados das análises de *Salmonella spp*. em amostras de maioneses artesanais

Amostra	*Salmonella spp*.
1	Presente
2	Presente
3	Presente
4	Presente

Todas as amostras analisadas apresentaram contaminação por *Salmonella spp*. De acordo com as normas da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2001), todos os produtos alimentícios devem apresentar ausência de *Salmonella spp*. em 25 g de alimento para serem destinados ao consumo humano e animal.

O hábito de preparar maionese com ovos crus, cobertura de bolo com claras ou a ingestão de ovos mal-cozidos é o principal fator de risco identificado na população. Esses hábitos são responsáveis por grande parte dos surtos, não apenas domésticos, mas também em restaurantes comerciais. De maneira geral, os principais motivos para o surgimento da contaminação das maioneses pode ser devido a alimentos manipulados incorretamente durante o preparo ou a armazenamento; temperaturas inadequadas que os alimentos ficam expostos e manipuladores sem informações sobre as boas práticas de fabricação.

Os cuidados na prevenção da contaminação por *Salmonella spp*. vão desde uma estocagem adequada, com temperatura ideal do local de armazenamento, para evitar principalmente a umidade, como também, a importância das análises laboratoriais antes da sua distribuição (BOSQUIROLI, 1996).

Os resultados das análises microbiológicas de coliformes fecais e contagem de mesófilos para as amostras de maioneses artesanais estão apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 – Análises microbiológicas das amostras de maioneses artesanais

	Resultados			
Análises	1	2	3	4
Contagem padrão em placa (UFC/g)*	$1,61x10^3$	$1,15x10^4$	$8,6x10^2$	$2,07x10^3$
Coliformes a 45°C (NMP/g)**	2,3	2,3	9,3	2,3

* UFC/mL: Unidade Formadora de Colônia/grama;
**NMP/mL: Número Mais Provável/grama

Todas as amostras apresentaram resultados positivo para coliformes totais, assim foi realizado o teste confirmativo para coliformes a 45ºC. Para coliformes fecais, todas as amostras analisadas estão de acordo com a legislação vigente (RDC nº 12 de 02 de janeiro

de 2001), no qual estabelece um parâmetro máximo de 10 NMP/g para cada amostra de maionese com ou sem outros ingredientes.

Todas as amostras foram submetidas a contagem padrão em placa, embora na legislação brasileira não exista padrões microbiológicos para estes. No entanto, essas determinações visam verificar a carga microbiana presente e as condições higiênico-sanitárias do produto, sendo de extrema importância. Assim, todas as amostras analisadas apresentaram contaminação. Segundo Rodrigues (2003), a presença de bactérias aeróbias mesófilas em números elevados é comum em alimentos, principalmente quando o preparo e comercialização ocorrem em vias públicas. Sua presença em grande quantidade indica matéria-prima excessivamente contaminada; limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas; higiene insuficiente na produção ou conservação dos alimentos; condições inadequadas de tempo/temperatura durante a produção ou a conservação dos alimentos, ou uma combinação destas circunstâncias (COSTA, 2005).

Em vista dos resultados apresentados, será necessário um maior controle higiênico-sanitário dos manipuladores e equipamentos durante o preparo e armazenamento das maioneses desses estabelecimentos, devendo ser estimulada a implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) para diminuir a probabilidade de toxinfecções alimentares, aliados a uma fiscalização ativa por parte dos órgãos fiscalizadores.

Conclusão

Com base nos resultados apresentados, as quatro amostras analisadas apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, devido a contaminação por mesófilos, bem como a presença de *Salmonella spp*., representando um risco à saúde dos consumidores. A presença de Salmonella nas amostras obtidas nos estabelecimentos torna o produto impróprio ao consumo. Assim, os estabelecimentos estudados estão em desacordo com as exigências da legislação vigente.

Espera-se dar continuidade nesse estudo, ampliando a quantidade de amostras e repetindo as análises realizadas, para que os laudos sejam enviados aos interessados com o objetivo de evitar as doenças transmitidas por alimentos e que os estabelecimentos cumpram os requisitos preconizados pela legislação vigente.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos: Teoria e Prática**. Viçosa-MG: Imprensa Universitária, 335p. 2008.

BOSQUIROLI, S.L. **Estudo epidemiológico sobre a ocorrência de salmonelas em uma empresa de integração de frangos de corte**. 1996. 58 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa** n° **62,** de 29 de dezembro de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Resolução RDC-12/01, de 2 de Janeiro de 2001. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,Brasília, DF, 10 jan. 2001.

CARVALHO, A.A.T.; CHIAPPETA, A.A.; HIGINO, J.S.; MELO, A.F.M.; SAMPAIO, M.C.C.; SAMPAIO, F.C. & SENA, K.X.F.R. - Atividade Antimicrobiana in vitro de Extratos Hidroalcoólicos de Psidium guajava L. sobre Bactérias Gram-Negativas. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, 21(4): 255-258 2002.

COSTA, L. M. C.; COSTA, J. M.C.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M. Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 29, n. 6, p. 1239-1247, nov./dez., 2005

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. 1 ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 182 p.

MONÇÃO, E. C.; Ramos, L. S. N.; Silva, F. W. S.; Sousa, P. B.; Silva, E. F.; Lima, M. A. **Determinação de Salmonella spp. em carcaças de frango de um abatedouro de aves de Teresina-Piauí**. VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, Tocantins, 2012.

ROADFORD, S. A.; BOARD, R. G. Review: fate of pathogens in home-made mayonnaise and related products. **Food Microbiology**, v. 10, n. 4, p. 269-278, 1993.

RODRIGUES, K.L.; GOMES, J.P.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; BROD, C. S.; ALEIXO, J. A. G. Condições Higiênico-Sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS – **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23: 447-552, 2003

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H., SANTOS,R. F. S., GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela. 3. ed. 2007. 552 p.

Autora a ser contatada: Laísa Santana Nogueira, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – e-mail: laisa_snogueira@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA

CURD CHEESE MICROBIOLOGICAL EVALUATION PRODUCED IN THE CITY OF MARABA / PA

Cassia Patricia dos Prazeres Silva[1]; Natália Mayza Silva Meireles[1]; Naylla Raiane Silva Rocha [1]; Vitória Nazaré Costa Seixas[2], Poliana Santos Silva [3]

[1] Graduandos em Tecnologia de alimentos, Universidade do Estado do Pará
[2] Professora da Universidade do Estado do Pará
[3] Tecnóloga de Alimentos

Resumo
Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do queijo coalho produzido no Município de Marabá, Estado do Pará, verificando-se de acordo com a legislação a contagem total de *Staphylococcus coagulase positiva,* coliformes totais e termotolerantes, presença de *Salmonella sp*., e *L. monocytogenes.* Foram coletadas nove amostras de queijo coalho produzidas durante o período de julho a setembro de 2014. Os resultados revelaram que a maioria das amostras encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, entretanto em 1% das amostras apresentaram contaminação para *S.* coagulase positiva. Indicando que houve falhas nos procedimentos de higiene durante o processamento o que se torna necessário, uma padronização no processo de fabricação de queijos coalhos, implantação de programas de melhoria da qualidade.

Palavras-chave: queijo coalho; microrganismos; lacticínio.

Introdução

O queijo de coalho, segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, constante da Instrução Normativa n° 30, de 26/06/011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação (BRASIL, 2001).

Devido às características de consumo e sabor peculiar, o queijo coalho industrializado vem ganhando novos consumidores no sudeste do país, representando parte do mercado de queijos (CAVALCANTE, 2005). Nesse contexto, avaliar a qualidade microbiológica dos queijos consumidos é importante, uma vez que a ingestão desses alimentos contaminados pode causar diversas doenças transmitidas por alimentos (DTAs) para a população, sendo, portanto, um problema de saúde pública. (ROSSI et al*,* 2010).

Diante do exposto, esse trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do queijo coalho produzido em um lacticínio no Município de Marabá, Estado do Pará, Brasil, verificando a qualidade microbiológica, através da contagem total de *Staphylococcus coagulase positiva*, coliformes totais e termotolerantes, presença de *Salmonella sp*., e Listeria *monocytogenes.*

Material e Métodos

Foram analisadas nove amostras de queijo coalho preparado com leite pasteurizado, em um laticínio sob o serviço de inspeção federal (SIF) do município de Marabá/PA escolhidas aleatoriamente, durante os meses de julho a setembro de 2014, para detecção da presença de *Salmonella* sp., contagem de *coliformes totais* e *termotolerantes* e *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de Listeria *monocytogenes*. As análises foram feitas em duplicata e realizadas segundo a Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados expressos através das análises, de contagem de coliformes termotolerantes e totais, e pesquisa de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* (Tabela 1), nas amostras de queijo coalho no município de Marabá, estão de acordo com os padrões determinados pela legislação (BRASIL, 2003).

Tabela 1. Resultados das análises microbiológica das amostras de queijo coalho

Amostra	Coliformes Termotolerantes (UFC/g)	C. Totais (UFC/g)	*S. aureus* (UFC/g)	*Salmonella* (UFC/g)	*L. monocytogenes* (UFC/g)
1	1,0x10	1,0x10	1,0x10	Ausência	Ausência
2	1,0x10	1,0x10	1,0x10	Ausência	Ausência
3	1,0x10	1,0x10	1,0x10	Ausência	Ausência
4	1,0x10	1,0x10	1,0x10	Ausência	Ausência
5	1,0x10	1,0x10	$1,0x10^2$	Ausência	Ausência
6	1,0x10	1,0x10	$1,0x10^2$	Ausência	Ausência
7	1,0x10	1,0x10	$1,0x10^2$	Ausência	Ausência
8	1,0x10	1,0x10	$1,0x10^4$	Ausência	Ausência
9	1,0x10	1,0x10	$1,0x10^2$	Ausência	Ausência
(BRASIL, 2003)	$5x10^3$	10^4	10^3	Ausência	Ausência

Os resultados das análises para coliformes termotolerantes e totais nas amostras, apresentam valores a baixo do valor máximo, determinado pela legislação vigente, ao contrário dos resultados encontrados no trabalho realizado por Duarte et al. (2005), analisando a presença de micro-organismos indicadores das condições higiênico-sanitárias em queijo de coalho no Estado de Pernambuco, detectaram coliformes termotolerantes em valores acima do aceitável em 44,10% das amostras, enquanto Feitosa *et al*. (2003)

identificaram, em 36,4% das amostras de queijo de coalho, coliformes fecais entre 3 e 7 NMP/g. A presença desses microrganismos está ligada a higiene do local de fabricação e manipuladores, podendo variar de acordo com as práticas realizadas na produção do queijo, como vista nos trabalhos citados, em relação ao realizado.
A contagem de *Staphylococcus,* demonstrou valores dentro dos limites exigidos pela legislação (BRASIL, 2003) na maioria das amostras, exceto na amostra 8 que ultrapassa o valor de 10³, chegando a $[10]^{\wedge 4}$, e, nessa quantidade, apresenta risco de produzir enterotoxinas, que são prejudiciais ao organismo humano, fator relevante que pode ser controlado, através da conscientização dos manipuladores, ao uso de EPIs pelo mesmos, evitando contato das fossas nasais e saliva, principal meio de transferência desses microrganismos, durante o processo de produção do queijo.
Na pesquisa de *Salmonella* e *Listeria monocytogenes,* houve ausência em todas as amostras analisadas. Segundo Melo et al*.* (2009), ausência de *Salmonella* sp. também pode estar relacionada à presença de bactérias lácticas, que tornam o queijo um meio adverso à sobrevivência de microrganismos patogênicos ou em decorrência da condição estressante oriunda do processamento e estocagem à qual o alimento foi submetido. Embora nesses trabalhos citados não se registrou a presença de *Salmonella* sp. e sua incidência seja baixa em queijos, cabe destacar que ela pode ser encontrada, dependendo dos processos de produção e práticas.
A ausência de Listeria *monocytogenes* corrobora com outros trabalhos como os realizados por Salotti et al*.* (2006) e Pinto et al. (2011). No entanto, embora essa bactéria não tenha sido encontrada neste trabalho, pode ocorrer sua presença. A contaminação dos alimentos por essa bactéria é muito preocupante, pois, além de ser causadora de doenças como listeriose, meningite e abortos, sobrevive em baixas temperaturas, normalmente um fator utilizado para o controle de qualidade dos queijos Minas Frescal.

Conclusão

Considerando os resultados encontrados, observou-se que houve falha na eficiência nos procedimentos de higiene durante o processamento. Deve-se possuir uma padronização no processo de fabricação do queijo coalho e implantação de programas de melhoria da qualidade e segurança de alimentos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa; queijo de coalho e queijo de manteiga. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jul. 2001, seção 1. Disponível em: <http://oc4j.agricultura.gov.br/agrolegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=2194>. Acesso em: 28 outubro. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14-55.

CAVALCANTE, J. F. M**. Sistema de apoio á decisão na produção de leite e queijo coalho com segurança alimentar.** 2005. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DUARTE, D.A.M.; SCHUCH, D.M.T.; SANTOS, S.B.; RIBEIRO, A.R.; VASCONCELOS, A.M.M.; SILVA, J.V.D.; MOTA, R.A. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênicos-sanititários em queijo de coalho produzido e comercializado no Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.3, p.297-302, 2005.

FEITOSA, T.; BORGES, M.F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, E.H.F.; MUNIZ, C. R**.** Pesquisa de *Salmonella sp., Listeria sp*. e microrganismos indicadores higiênicos-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.162-165, 2003. Suplemento

MELO, A. C. M.; ALVES, L. M. C.; COSTA, F. N. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo tipo Minas Padrão comercializado na cidade de São Luís, Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 4, p. 547-551, 2009.

PINTO, P.S.A.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L.. Qualidade microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 2, p. 191-198, 2011.

ROSSI, E. M; ZILLI, D; SCAPIN, D; ROZA-GOMES, M. F. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos Minas Frescal comercializados em supermercados da região Extremo-Oeste de Santa Catarina, Brasil. **Evidência**, v. 10 n. 1-2, p. 105-114, janeiro/dezembro 2010.

SALOTTI, B.M.; CARVALHO, A.C.F.B.; AMARAL,L.A.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; CORTEZ, A.L. Qualidade Microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico.** São Paulo, v. 73,n.2,p.171-175,2006. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/V73_2/salotti.PDF>. Acesso em: 26 de novembro de 2014.

Naylla Raiane Silva Rocha, Estudante de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará-UEPA, Av. Minas Gerais, Residencial Geraldo Veloso, ap. 102, bloco D1, Novo horizonte, Marabá/PA, cep 68501-480 e anny_nota_10@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE RAÇÃO HUMANA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF HUMAN RACE

LUARA APARECIDA SIMÕES [1]; BRUNA AZEVEDO BALDUINO [2] ; HELOÍSA HELENA DE ABREU MARTINS [3]; ROBERTA HILSDORF PICCOLI[4]

[2,3] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras; [2] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal Lavras; [4] Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal Lavras

RESUMO

Nos últimos tempos muito se tem falado sobre a ração humana em todas as mídias. As casas de produtos naturais ficaram cheias de pessoas procurando a mistura, comprando seus ingredientes e querendo saber quais seus benefícios. São, pelo menos, 10 ingredientes, todos em pó e naturais, é uma receita que está se espalhando pelo Brasil, sendo considerada a dieta da moda que usada diariamente, enriquece a quantidade e a variedade de vitaminas, proteínas e fibras, que nem sempre são ingeridos numa alimentação diária. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de diversas marcas do produto Ração Humana totalizando 18 amostras, coletadas nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Distrito Federal, Brasília. Foram quantificados *Bacillus cereus*, bactérias aeróbias mesófilas, fungos e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e

Estafilococos coagulase positiva. As amostras contaminadas apresentaram contagens entre $0,3x10^1$ e $2,4x10^4$ NMP/g para coliformes totais e variaram entre $0,3x10^1$ e $2,1x10^3$ NMP/g para coliformes termotolerantes; para *Bacillus cereus* as amostras apresentaram valores estimados de no máximo $1,7x10^2$ UFC/g; para fungos e leveduras a contagem variou entre $2,5x10^1$ e $1,05x10^3$ UFC/g; 28 % das amostras apresentaram ausência de Estafilococos coagulase positiva; e o valor máximo obtido foi de $2,1x10^4$ UFC/g; a contagem total de bactérias aeróbias mesófilas variou entre < $9,0x10^3$ a $1,4x10^6$ UFC/g. De acordo com a RDC N°12 (ANVISA, 2001) as amostras apresentaram contagem elevadas de coliformes totais e termotolerantes indicando possível contaminação fecal. *Bacillus cereus* foram encontrados em baixos índices; as amostras com presença de Estafilococos coagulase positiva apresentaram contagens elevadas indicando riscos de produção de toxinfecção alimentar. Embora não existam padrões para fungos e leveduras e bactérias aeróbias mesófilas estes apresentaram índices elevados para um produto consumido nenhuma forma de tratamento térmico, que são indicativos de condições higiênicas de produção inadequadas ou de matéria prima de baixa qualidade.

Palavras-chave: Microbiologia de Alimentos. Alimentação. Produto natural;

INTRODUÇÃO

Com a busca incessante por melhor qualidade de vida, aumento de longevidade e bem estar, veio a busca pela alimentação saudável. E nessa busca incansável apareceu um nome: Ração Humana. A Ração Humana é alimento constituído a base de cereais integrais, farinhas e sementes, todos ricos em fibras, que ajudam no funcionamento do intestino, no controle de doenças crônicas não transmissíveis, além de proporcionar uma dieta rica em nutrientes essenciais, que se encontram ausentes nos alimentos de maior consumo utilizados pela população (BRAGA;MENDONÇA,2010).

Quando se considera a qualidade microbiológica de um alimento, frequentemente, se utiliza a pesquisa de microrganismos indicadores, que quando presentes em um alimento podem fornecer informações do grau de contaminação e as condições higiênicas durante o processamento, produção, armazenamento e comercialização do produto. No Brasil os limites microbianos são estabelecidos pela ANVISA, Ministério da Saúde, através da resolução 12/2001 (GIACOMELLO et al, 2008).

A importância de se estudar a Ração Humana consiste na discussão sobre o uso indiscriminado de produtos naturais pela sociedade, já que esses produtos são anunciados por possuir função auxiliar no controle de algumas enfermidades crônicas dos seres humanos (BRAGA, MENDONÇA, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de diversas marcas do produto Ração Humana totalizando 18 amostras, coletadas nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Brasília.

MATERIAL E MÉTODOS

No período entre setembro de 2010 a maio de 2011 foram adquiridas no comércio 18 pacotes de Ração Humana de diferentes marcas. Os produtos foram adquiridos em diferentes cidades e estados. No município de Cruzeiro, São Paulo, foram adquiridos 5 produtos com diferentes ingredientes: Amostra 1 (fibra de trigo, extrato de soja, linhaça marrom, aveia em flocos, gergelim, gérmen de trigo, quinoa, gelatina pura, levedo de cerveja, cacau em pó); amostra 2 (fibra de trigo, extrato de soja, linhaça, aveia em flocos, gergelim, gérmen de trigo, açúcar mascavo , gelatina natural em pó, guaraná em pó, levedo de cerveja, cacau em pó); amostra 3 (fibra de trigo, extrato de soja, linhaça moída, aveia em flocos, farelo de aveia, gergelim integral, gérmen de trigo, quinoa em flocos, levedo de cerveja, amaranto em flocos); amostra 4 (fibra de trigo, farinha de soja integral, malitol, fibra de milho, fibra de aveia, linhaça integral, extrato de chá verde, maçã integral, fibra de maracujá, fibra de maçã, aveia integral, mix de cereais integrais, gergelim, gérmen de trigo, castanha do Pará, goma acácia, sal marinho, vitaminas A, C, E, B3, B5, selênio, cromo,

acidulante acido cítrico, aromatizante sintético idêntico ao natural de mel, quinoa integral, colágeno hidrolisado, aveia integral); amostra 5 (fibra de trigo, extrato de soja, linhaça, aveia em flocos, gergelim, gérmen de trigo, quinoa, goma guar, levedo, farelo de aveia). As amostras coletadas na cidade de Lavras, Minas Gerais, foram: Amostra 6 (farelo de trigo, farinha de soja, farinha de linhaça, guaraná em pó, farinha de arroz, farinha de aveia, gérmen de trigo, gelatina hidrolisada, levedo de cerveja); Amostra 7 (fibra de trigo, extrato de soja, linhaça grão, gérmen de trigo, gergelim); Amostra 8 (farelo de trigo, farinha de soja, farinha de linhaça, guaraná em pó, farinha de arroz, cacau em pó, farinha de aveia, gérmen de trigo, gelatina hidrolisada, levedo de cerveja); amostra 9 (fibra de trigo, extrato de soja, linhaça marrom, aveia em flocos, gergelim, gérmen de trigo, quinoa, gelatina pura, levedo de cerveja, cacau em pó); Amostra 10 (ingredientes não especificados na embalagem, feito de modo artesanal); amostra 11 (farinha de soja, fibra de trigo, extrato de soja, farinha de linhaça, farelo de aveia, semente de gergelim integral, gérmen de trigo, quinoa, levedo de cerveja, cacau em pó, gelatina, guaraná em pó); amostra 12 (leite de soja, fibra de trigo, açúcar mascavo, linhaça escura, aveia, gergelim com casca, gérmen de trigo, levedo de cerveja, cacau, gelatina, guaraná em pó); amostra 13 (leite de soja, fibra de trigo, linhaça escura, aveia, gergelim com casca, gérmen de trigo, levedo de cerveja, cacau, gelatina). As amostras coletadas em Itapira, SP, eram constituídas de: amostra 14 (extrato de soja, farelo de trigo, semente de linhaça, farelo de aveia, gergelim com casca, gérmen de trigo, levedo de cerveja, gelatina natural); amostra 15 (fibra de trigo, leite de soja, linhaça, aveia, gergelim, gérmen de trigo, levedo de cerveja, açúcar mascavo, gelatina, guaraná em pó). A amostra coletada na cidade de Itajubá, Minas Gerais, foi a amostra 16 (extrato de soja, fibra de trigo, açúcar mascavo, linhaça dourada, farelo de aveia, gergelim, gérmen de trigo, levedo de cerveja, cacau em pó, gelatina sem sabor, guaraná em pó ,quinoa ,farinha de maracujá). As amostras coletadas na cidade de Brasília, DF, foram: amostra 17 (fibra de trigo, extrato de soja, semente de linhaça, farelo de aveia, gergelim, gérmen de trigo, farinha de arroz integral, gelatina ágar ágar, levedo de cerveja, farinha de maracujá), amostra 18 (fibra de trigo, farinha de soja integral, malitol, fibra de milho, fibra de aveia, linhaça integral, extrato de chá verde, maçã integral, fibra de maracujá, fibra de maçã, aveia integral, mix de cereais integrais, gergelim, gérmen de trigo, castanha do Pará, goma acácia, sal marinho, vitaminas A, C, E, B3, B5, selênio, cromo, acidulante acido cítrico, aromatizante sintético idêntico ao natural de mel, quinoa integral, colágeno hidrolisado, aveia integral).

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com Silva et al. (2010). De cada amostra foi colhido assepticamente 25g, que foram homogeneizadas em 225 ml de água peptonada 0,1% estéril. Após homogeneização foram realizadas diluições seriadas.

Para a contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes utilizou-se o método do Número Mais Provável (NMP) empregando séries de 3 tubos contendo Caldo Lauril Triptose Sulfato e incubação a 37°C/48 horas. Dos tubos positivos, alíquotas foram transferidas para tubos contendo caldo Bile Verde Brilhante e incubadas a 37°C e para tubos contendo caldo EC e incubados a 44,5°C, ambos por 48 horas.

Para a contagem de estafilococos coagulase positiva, alíquotas de 0,1 mL das diluições adequadas foram espalhadas na superfície de ágar Baird-Parker e incubadas a 37°C/48 horas. Após incubação, colônias típicas e atípicas foram coletadas, para realização da coloração de Gram, teste de catalase e coagulase.

Para a contagem de fungos e leveduras, alíquotas de 1 mL das diluições adequadas foram semeadas em placas contendo DRBC (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol) e incubadas a 25°C/7 dias.

Bacillus cereus foi quantificado em meio seletivo para *B. cereus* com incubação a 32°C/48 horas.

A quantificação de microrganismos aeróbios mesófilos foi feita utilizando o plaqueamento em profundidade utilizando Plate Count Agar, as placas foram incubadas a 37°C/48 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 01: Características microbiológicas do produto Ração Humana

Amostras	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotol. (NMP/g)	Aeróbios mesófilos (UFC/g)	*Bacillus cereus* (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Est. coag. positiva (UFC/g)
1	$0,92x10^1$	$0,92x10^1$	$2,15x10^5$	$5,0x10^1$	$1,9x10^2$	Ausência
2	$0,36x10^1$	$<0,3x10^1$	$9,0x10^3$	$7,5x10^1$	$1,05x10^3$	Ausência
3	$1,1x10^3$	$1,1x10^3$	$1,45x10^6$	$1,7x10^2$	$5,0x10^1$	Ausência
4	$9,3x10^1$	$4,3x10^1$	$1,37x10^5$	$4,5x10^1$	$1,01x10^2$	Ausência
5	$<0,3x10^1$	$<0,3x10^1$	$2,4x10^3$	$6,0x10^1$	$5,0x10^1$	Ausência
6	$2,4x10^2$	$<0,3x10^1$	$3,2x10^4$	Ausência	Ausência	$5,25x10^2$
7	$<0,3x10^1$	$<0,3x10^1$	Ausência	Ausência	Ausência	$2,0x10^1$
8	$2,3x10^1$	$<0,3x10^1$	$9,5x10^3$	$1,7x10^2$	Ausência	$7,0x10^1$
9	$2,3x10^1$	$2,3x10^1$	$1,7x10^4$	$6,5x10^1$	$5,0x10^1$	$7,0x10^1$
10	$0,92x10^1$	$2,3x10^1$	$7,35x10^4$	$2,0x10^1$	$2,5x10^1$	$9,4x10^2$
11	$2,1x10^1$	$0,92x10^1$	$2,1x10^5$	Ausência	$2,5x10^1$	$2,0x10^1$
12	$1,1x10^4$	$4,6x10^2$	$1,01x10^6$	$3,5x10^1$	$1,5x10^2$	$1,9x10^3$
13	$2,4x10^4$	$2,1x10^3$	$4,16x10^5$	$2,5x10^1$	$2,65x10^2$	$2,06x10^3$
14	$1,5x10^1$	$1,5x10^1$	$4,25x10^5$	$6,0x10^1$	$5,1x10^2$	$1,01x10^4$
15	$0,36x10^1$	$0,36x10^1$	$1,01x10^5$	$8,0x10^1$	$2,7x10^2$	$3,55x10^2$
16	$1,5x10^1$	$0,36x10^1$	$4,7x10^5$	$6,5x10^1$	$8,0x10^1$	$2,1x10^4$
17	$0,36x10^1$	$0,36x10^1$	$1,15x10^5$	Ausência	$3,5x10^1$	$9,95x10^3$
18	$1,5x10^1$	$1,5x10^1$	$1,3x10^4$	$5,0x10^1$	$5,5x10^1$	$6,0x10^1$

*Valor de UFC estimado; NMP/g = Número mais provável por grama; UFC/g = Unidade formadora de colônia por grama.

Observou-se que as amostras 5 e 7 apresentaram contagens não significativas de coliformes totais, já as amostras 12 e 13 apresentaram elevada contaminação. Na análise de coliformes termotolerantes observou-se que as amostras 2, 5, 6, 7 e 8 apresentaram contagens mínimas sendo que as amostra 3 e 13 ficaram fora dos padrões para consumo , segundo a Resolução n°12 de 2 de janeiro de 2001, indicando inadequação higiênica na obtenção das matérias primas e no processamento caseiro ou industrial do produto, as amostras contaminadas apresentaram contagens entre $0,3x10^1$ e $2,4x10^4$ NMP/g para coliformes totais e variaram entre $0,3x10^1$ e $2,1x10^3$ NMP/g para coliformes termotolerantes. O resultado obtido para coliformes termotolerantes é extremamente importante, pois se sabe que a presença desses microrganismos nos alimentos é interpretada como indicador de contaminação fecal, indicando assim uma possível ocorrência de patógenos entéricos (JAY, 2005).

Conforme Franco e Landgraf (1999), a presença de coliformes totais no alimento, não indica necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de entero-patógenos. Já a detecção de elevado número de coliformes termotolerantes, em um alimento, inclusive nos processados, é indicativo da presença de origem fecal (CHAVES et al, 2000).

Bacillus cereus não foi detectado nas amostras 6, 7, 11, 17. Nas amostras estudadas neste trabalho, o valor máximo da contaminação nas demais amostras foram de $1,7x10^2$ UFC/g (est). Segundo a RDC n° 12/2001 ANVISA o *Bacillus cereus* causa surtos quando se apresenta em concentrações acima de 10^6 UFC/g de amostra. (BRASIL, 2001).

Na contagem de fungos e leveduras os resultados variaram entre $1,05x10^3$ e $2,7x10^2$ UFC/g, apesar da inexistência de padrão normativo na legislação vigente, fungos e leveduras são considerados indicadores de qualidade dos produto alimentícios (ARAÚJO,SILVA, 1998). Verificando que fatores ambientais tais como: umidade relativa, temperatura, associada com manipulação do produto durante e após o processamento, devem ser levados em consideração na avaliação da sua qualidade microbiológica.

Quando as condições de atividade de água (Aw) favorecem o crescimento, as bactérias do gênero *Bacillus* e bolores de diversos gêneros normalmente são os únicos a se desenvolver (JAY, 2005). Assim, é importante que os alimentos secos, como a "ração humana" sejam armazenados em condições de baixa umidade relativa.

As amostras 1, 2, 3, 4, e 5 não apresentaram contaminação por estafilococos coagulase positiva, e o valor máximo de contaminação das demais amostras foram de $2{,}1x10^4$ UFC/g, sendo a amostra 16 aquela com maior contaminação, indicando que o produto apresenta condições higiênicas-sanitárias insatisfatórias, uma vez que a Anvisa (2001) determina que misturas de cereais não compactados podem conter no máximo 10^3UFC/g de estafilococos coagulase positiva.

Staphylococcus aureus está entre os microrganismos responsáveis pela colonização e infecção dos seres humanos (RICHARDS et al. , 1999).

As bactérias aeróbias mesófilas são consideradas como um dos melhores indicadores da qualidade microbiológica dos alimentos, podendo fornecer indicações, tanto das condições higiênicas do seu preparo e armazenamento, como dos riscos potenciais de saúde que podem apresentar ao consumidor (GOMES,FURLANETTO,1987). Dentre os produtos analisados, apenas na amostra 7 não foi detectado níveis de microrganismos aeróbios mesófilos. As outras amostras apresentaram contagens entre $9{,}0x10^3$ a $1{,}4x10^6$ UFC/g UFC/g. Para contagem total de aeróbios mesófilos não existe limite microbiológico pré- estabelecido na Portaria n° 451/1997 e na Resolução n°12 de 2 de janeiro de 2001. Segundo Bourgeois et al. (1993), a presença de 10^6 UFC/g de bactérias aeróbias mesófilas é capaz de causar deteriorações nos alimentos, ocasionando perdas de qualidade nos produtos e risco de patógenos.

CONCLUSÃO

O produto Ração Humana apresentou-se com elevada contaminação por microrganismos, concluindo que é imprescindível um trabalho de educação higiênico-sanitária com os manipuladores produtores da ração humana, pois tais medidas podem garantir aos consumidores alimento microbiologicamente seguro não trazendo agravos à saúde.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, CAPES e CNPq

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA E. O. MENDONÇA, L. G. Discussão do uso racional da ração humana, com enfoque para seus principais constituintes:linhaça e quinoa. Perspectivas da Ciência e Tecnologia, v.2, n.1 /2. 2010.

BRASIL. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria. Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova Regulamento Tecnico sobre Padroes Microbiologicos para Aimentos. Disponivel em: < http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?>. Acesso em: 20 de junho de 2011.

BOURGEOIS, P., LAUTIER, M. & RITZENTHALER, P. Chromosome mapping in lactic acid bacteria. FEMS Microbiol Rev 12, p. 109–124,1993.

CHAVES, G.M.C. et al. Avaliação bacteriológica de linguiça frescal suína comercializada no município do Rio de Janeiro, RJ. Revista Higiene Alimentar, v.14, n.73, junho, 2000.

FRANCO, B. D. G. M, LANDGRAF, M. Microbiologia de alimentos. Atheneu: São Paulo, 1999.

GIACOMELLO, S; TONIAL,T.M; MOSCHEN, E.S; AVILA, C.C. Qualidade microbiológica de cachorros-quentes produzidos e comercializados em vias publicas e lanchonetes próximas da Universidade Regional Integrada-Campos de Frederico Westphalen, RS. **Higiene Alimentar**, v.22.n.163, p.50-55, julho/agosto 2008.

GOMES, M. F. F. F.; FURLANETTO, S. M. P. Grupos de bactérias isoladas a partir de amostras de fígado bovino, Rev Microbiol, São Paulo, v.18, n.4, p. 335-343, out/dez. 1987.

JAY,J.M. Microbiologia de Alimentos. Porto Alegre: Artmed, 6ª edição, 2005.

RICHARDS MJ, EDWARDS JR, CULVER DH, GAYNES RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. Crit Care Med. 1999.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo-SP: 4ªEd. Varela, 229 p.2010.

Autor a ser contatado: Luara Aparecida Simões, Mestranda em Ciência dos alimentos, Universidade Federal de Lavras/MG- Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos. DCA/UFLA, CAIXA POSTAL 3037 CAMPUS UFLA 37200-000 - Lavras, MG - Brasil - Caixa-postal: 37. Telefone: (35) 38291656 email: luara_simoes@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE REFEIÇÕES PRONTAS SERVIDAS EM RESTAURANTES NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO DURANTE A PREPARAÇÃO PARA A COPA DO MUNDO FIFA BRASIL 2014

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF READY MEALS SERVED IN RESTAURANTS IN RIO DE JANEIRO CITY WHILE PREPARING FOR THE FIFA WORLD CUP BRAZIL 2014

Sheila Luiza Alves Ribeiro Galvão e Ana Claudia de Oliveira Gonçalves

PCRJ/SUBVISA/Laboratório de Controle de Produtos

Resumo

Os eventos de massa trazem inúmeros desafios para as cidades-sede. A superação desses desafios exige a estruturação de ações voltadas ao controle dos riscos associados à saúde da população, que tendem a aumentar substancialmente durante esses eventos, principalmente pelo aumento do trânsito de pessoas pela cidade. Nesses períodos as pessoas procuram com mais frequência os estabelecimentos públicos de alimentação, como os restaurantes a fim de fazerem suas refeições. Do ponto de vista da Saúde Pública, a população deve ter ao seu alcance alimentos de boa procedência e qualidade, não somente em valores nutricionais, mas também, em boas condições higiênico-sanitárias. O presente trabalho surgiu pela necessidade na avaliação microbiológica das refeições prontas servidas em restaurantes na cidade do Rio de Janeiro durante a preparação para a copa do mundo FIFA Brasil 2014. As amostras foram analisadas no Laboratório de Controle de Produtos da SUBVISA após serem coletadas pela fiscalização sanitária municipal. Foram analisadas 701 amostras de alimentos no período de agosto de 2013 a junho de 2014. Os

resultados obtidos demonstraram que 85% dos produtos analisados apresentaram resultados satisfatórios e 15% insatisfatórios, evidenciando a presença de microrganismos indicadores de processamento e manipulação inadequados, como Coliformes a 45°C e Estafilococos coagulase positiva. Do mesmo modo podemos destacar os tipos de refeições mais atingidas por esses microrganismos, como saladas de maionese e pratos a base de legumes e verduras, indicando a real necessidade de atenção mais rigorosa quanto às condições sanitárias de preparo e exposição dos alimentos prontos para consumo, uma vez que a ingestão de produtos contaminados constitui um potencial risco para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Avaliação microbiológica; refeições prontas; restaurantes.

Introdução

Os eventos de massa trazem inúmeros desafios para as cidades-sede, mas também oferecem oportunidades de organização desses locais, esperando receber visitas, apresentar ao mundo seu povo e sua história, sua cultura, suas belezas naturais que poderão ser demonstradas por milhares de pessoas que se deslocarem pela cidade ou que acompanharem o evento pelos meios de comunicação (ANVISA, 2013). A superação desses desafios exige a estruturação de ações voltadas ao controle dos riscos associados à saúde da população, que tendem a aumentar substancialmente durante esses eventos, principalmente pelo aumento do trânsito de pessoas pela cidade. Nesses períodos as pessoas procuram com mais frequência os estabelecimentos públicos de alimentação, como os restaurantes a fim de fazerem suas refeições. Com o incremento desse serviço, os alimentos ficaram mais expostos à uma série de perigos representados pela contaminação microbiana devido às práticas incorretas de manipulação e processamento (ALMEIDA et al.,1995). Levantamentos realizados pelo Center for Disease Control and Prevention (CDC) revelam que entre 1998 e 2002 três quintos dos surtos envolvendo alimentos se originaram de restaurantes (Lynch et al, 2006). No Brasil, dados do Ministério da Saúde, revelaram que entre 2000 e 2013 os restaurantes ocuparam o terceiro lugar entre os locais de ocorrência de surtos de DTA (Alves, 2013). As doenças transmitidas pelos alimentos (DTA) contribuem para uma parcela considerável da morbidade e da mortalidade geral nos países em desenvolvimento (SILVA, 1999). Entre os principais microrganismos veiculados por alimentos destacam-se a *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus.* Isto reforça a necessidade da implementação de medidas eficazes que garantam a segurança alimentar, desde as etapas iniciais de produção até os processos industriais, além da manipulação momentos antes do consumo (Dolinger et al., 2010) A adoção de procedimentos sistêmicos de Boas Práticas na manipulação de alimentos, visando controlar os possíveis perigos, deve ser estimulada para se alcançar a segurança dos alimentos que chegam ao consumidor (TEBBUTT & SOUTHWELL, 1997; WORSFOLD & GRIFFITH,1995). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas das refeições prontas servidas em restaurantes na cidade do Rio de Janeiro durante a preparação para a copa do mundo FIFA Brasil 2014.

Material e Métodos

Foram realizadas, no Laboratório de Controle de Produtos da Vigilância Municipal do Rio de Janeiro (SUBVISA), as análises microbiológicas em 701 amostras de refeições prontas servidas em restaurantes no município, no período de agosto de 2013 a junho de 2014. Este quantitativo refere-se às amostras efetivamente analisadas no período mencionado. As amostras foram coletadas pelas equipes de fiscalização sanitária municipal e encaminhadas ao laboratório em caixas isotérmicas, contendo, no mínimo 200g, embaladas em sacos estéreis descartáveis acompanhadas de um Termo de Apreensão de Amostras para Análise

(TAAA) individual. Os padrões microbiológicos utilizados foram os estabelecidos pela Resolução RDC n°12 de 2001-ANVISA, que determina a pesquisa de *Salmonella spp* e as contagens de Coliformes a 45°C, Estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus* e Clostrídeos sulfito redutores a 46°C, de acordo com o tipo de alimento. A metodologia utilizada para as análises de *Salmonella spp*, Coliformes a 45°C, *Bacillus cereus* e Clostrídeos sulfito redutores a 46°C foi baseada no Bacteriological Analytical Manual, editado pela Association Of Official Analytical Chemists (FDA/AOAC). Para a contagem de Estafilococos coagulase positiva utilizou-se o sistema Tempo® (sistema automatizado para microrganismos indicadores de qualidade). Para efeito deste trabalho, dividimos as refeições prontas em: pratos prontos a base de carnes (bovina, aves e pescados); pratos prontos a base de cereais, farinhas e grãos; pratos prontos a base de verduras, legumes e raízes; massas; molhos cozidos e saladas adicionadas de molho de maionese.

Resultados e Discussão

Das 701 amostras analisadas, 102 (15%) apresentaram resultados insatisfatórios com a legislação vigente e 599 (85%) satisfatórios (Gráfico 1). Os microrganismos mais evidenciados foram os coliformes termotolerantes (84 amostras – 82,35%), seguidos pelos Estafilococos coagulase positiva (21 amostras – 20,58%) e *Bacillus cereus* (4 amostras – 3,92%). Não houve evidência de *Salmonella spp* e Clostrídios sulfito redutores a 46°C nas amostras analisadas (Tabela 1). Alguns alimentos apresentaram mais de um microrganismo. A presença de coliformes a 45°C em alimentos processados é considerada uma indicação útil de contaminação pós processo ou falha no processamento, já que são facilmente destruídos pelo tratamento térmico (Silva et al., 2010). Também podem indicar limpeza e sanificação deficientes, matéria-prima contaminada, tratamento térmico ineficiente ou pode ser reflexo de falta de higiene pessoal dos manipuladores (BROD et al,2002).
A incidência de estafilococos coagulase positiva indica a falta de higiene durante a manipulação e preparação do alimento (Kolevska e Kocic, 2009). Os manipuladores são a fonte mais frequente de contaminação, pois seres humanos e animais de sangue quente são reservatórios, podendo apresentar o microrganismo nas vias nasais, garganta, pele e cabelos. Um estudo realizado por Pereira et al (1994), com 55 indivíduos que manipulavam alimentos em uma cozinha industrial de Belo Horizonte - MG, mostrou que 58,2% deles apresentavam Staphylococcus aureus, sendo que, 30,9% eram cepas enterotoxigênicas no nariz, em torno e embaixo das unhas, o que acarretou uma contaminação de 35% dos alimentos servidos. Contagem de *Bacillus cereus* acima dos padrões pode estar associada ao tratamento térmico e condições de armazenagem deficientes. Com relação aos produtos coletados, os alimentos mais incriminados foram os as saladas com molho de maionese (27,77%), seguidas dos pratos a base de legumes e verduras (23,58%) (Gráfico 2). Em pesquisa realizada por Meldrum e colaboradores (2009), a presença de *Staphylococcus aureus* foi detectada em salada de legumes o que indicou falhas na higiene durante o preparo. Trabalho desenvolvido por Dias et al, na Bahia evidenciou maior incidência de coliformes termotolerantes em saladas com maionese.

Gráfico 1: Conclusão das amostras analisadas

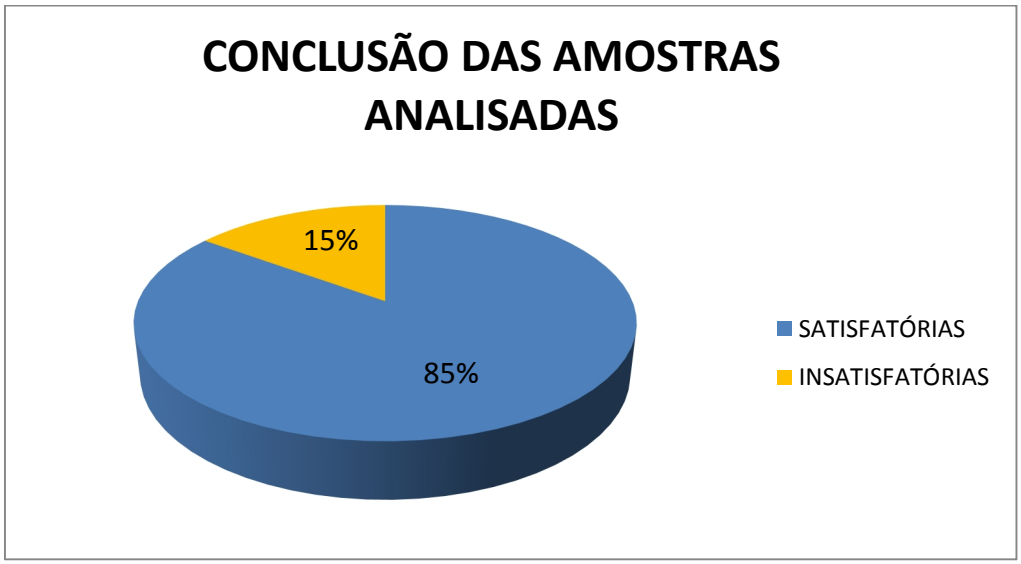
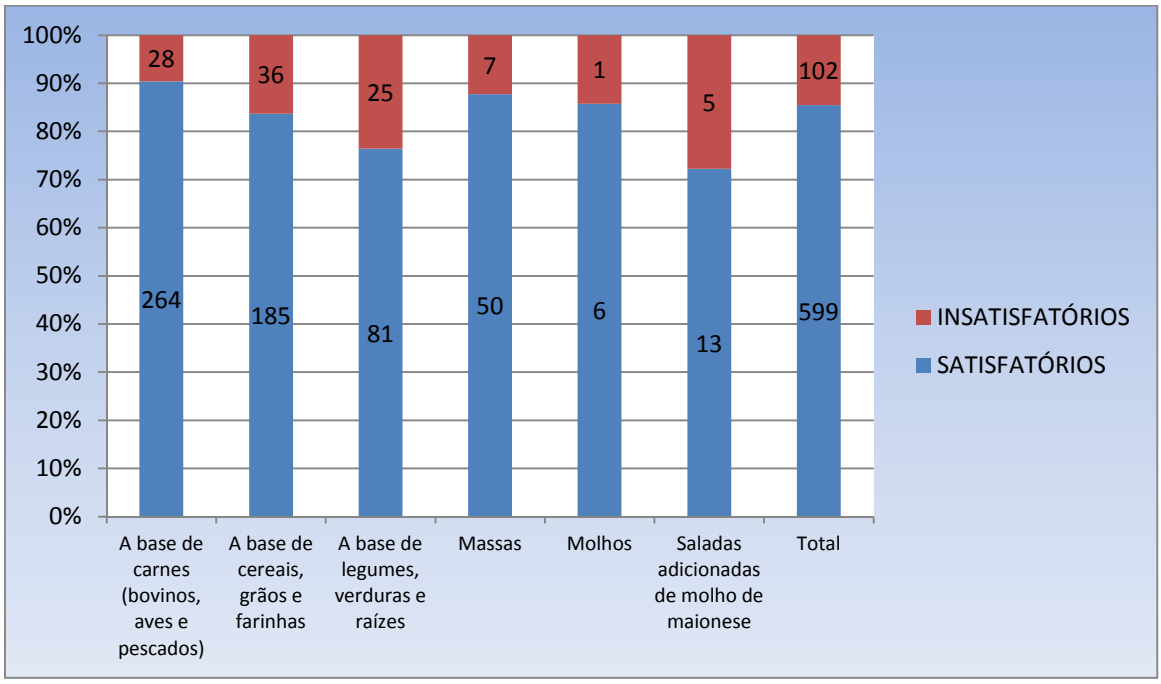


TABELA1: Ocorrência de contaminação bacteriana em refeições prontas servidas em restaurantes na cidade do Rio de Janeiro, no período de agosto de 2013 a junho de 2014.

PRATOS PRONTOS	Coliformes termotolerantes		Estafilococos coagulase positivo		*Bacillus cereus*	
	N	%	N	%	N	%
A base de carnes (bovinos, aves e pescados)	21	75	8	28	0	0
A base de cereais, grãos e farinhas	28	78	9	25	2	5
A base de legumes, verduras e raízes	24	96	0	0	1	4
Massas	6	86	3	43	1	14
Molhos	1	100	0	0	0	0
Saladas adicionadas de molho de maionese	4	80	1	20	0	0
Total	84	82	21	21	4	4

Gráfico 2: Tipos de refeições analisadas



Conclusão

Os resultados obtidos evidenciaram a necessidade de aperfeiçoamento nas condições de produção, armazenamento e beneficiamento dos alimentos em questão a fim de evitar riscos à saúde do consumidor, uma vez que a maior parte dos microrganismos encontrados é oriunda de contaminação pós processamento. Sabe-se que a manipulação dos alimentos, tratamento térmico, condições de armazenagem, higiene e apresentação dos manipuladores de alimentos, bem como a limpeza do local são aspectos críticos na contaminação das refeições, fazendo-se imprescindível a constante manutenção de um programa de fiscalização sanitária dos restaurantes como instrumento de maior garantia da qualidade dos alimentos oferecidos ao consumo, principalmente nos preparativos e durante os eventos de massa. É necessário que os profissionais ligados à produção e processamento de produtos alimentícios, incorporem à sua prática diária um conjunto de ações voltadas para o controle de qualidade dos mesmos (Chapman et al., 2010). A adoção de Boas Práticas de Fabricação, assim como capacitação dos profissionais que manipulam alimentos é de extrema importância para a obtenção de um alimento seguro.

Referências Bibliográficas

Almeida, Rogeria Comastri et al. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, vol.29, n.4, pp. 290- 294, 1995.

Alves, R.M.S. Vigilância Epidemiológicas das Doenças Transmitidas por Alimentos. In: **VI Congresso Latinoamericano, XII Brasileiro de Higienistas de Alimentos – Gramado/RS. Abril de 2013.**

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2001. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro de 2001. Disponível em <http://www.abic.com.br/arquivos/leg_resolucao12_01_anvisa.pdf>. Acesso em 23 de novembro de 2014.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2013. Publicação – Eventos de Massa. Disponível em <http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/bWY7>. Acesso em 23 de novembro de 2014.

Brod, F. C. A. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de lanches comercializados em vias públicas em cidades da região fronteira noroeste/ RS. In:CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS,18, 2002, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: SBCTA, 2002. v.1.

Centers for Disease Control and Prevention - CDC. 2010. Preliminary Food Net data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food – 10 states. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, 59 (14): 418-422.51

Chapman, B.; Eversley, T.; Fillion, K.; Maclaurin, T.; Powell, D. 2010. Assessment of food safety practices of food service food handlers (risk assessment data): testing a communication intervention (evaluation of tools). **Journal of Food Protection**, 73 (6): 1101-1107.

Dolinger, E. J. O.et al. Contaminação microbiológica de alimentos comercializados em restaurantes de auto –serviço de Itumbiara-GO. **Rev. Biotemas**, 23 (4): 129-133, 2010.

Food and Drug Administration – FDA, **Bacteriological Analytical Manual - BAM**. Disponível em <http://www.cfsan.fda.gov>. Acesso em 24 de novembro de 2014.

Lynch, M.; Painter, J.; Woodruff, R.; Braden, C. 2006. Surveillance for foodborne-disease outbreaks-United States, 1998–2002. **Morbidity Mortality Weekly Report**, 55 (10): 1-34.

Meldrum, R.J.; Little, C.L.; Sagoo, S.; Mithani, V.; McLauchlin, J.; de Pinna, E. 2009. Assessment of the microbiological safety of salad vegetables and sauces from kebab take-away restaurants in the United Kingdom. **Food Microbiology**, 26(6):573-577.

Pereira, M. L.; Carmo, L. S.; Lara, M. A.; Silva, S. O.; Dias, R.S.; Bergdoll, M. S. 1994. Enterotoxigenic Staphylococci from food handlers working in an industrial kitchen in Belo Horizonte-MG (Brasil). **Revista de Microbiologia**, 25 (3): 161-165.

SILVA JR, E.A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviço de Alimentação**. São Paulo: Livraria Varela. 6ª ed. 2005. 214p.

SILVA N.; JUNQUEIRA V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de alimentos e Água**. São Paulo: Livraria Varela. 4ªed. 2010. 624p.

Kolevska, S. I.; Kocic, B. 2009. Food contamination with Salmonella species in the Republic of Macedonia. **Foodborne Pathogens and Disease**, 6 (5): 627-630.

Sheila Luiza Alves Ribeiro Galvão, SUBVISA/ Laboratório de Controle de Produtos, Av. Bartolomeu de Gusmão, 1120 – São Cristovão Rio de Janeiro/RJ. microb.lcp.rj@gmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE LARANJA (*Citrus sinensis*) COMERCIALIZADOS EM BELÉM, PARÁ.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF ORANGE JUICE (*Citrus sinensis*) SOLD IN BELÉM, PARA.

Luis Eduardo Silva Nascimento[1], Rafaela Guimarães da Fonseca[1], Fernanda Vanessa Netto de Aragão[1], Luciana da Silva Matos[1], Christine da Silva Macedo[2].

[1]Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará;
[2]Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

É crescente a procura por serviços de alimentação rápida no Brasil. No período entre 1995 e 2004 registrou-se crescimento médio anual de 12,5% no país. Cerca de 40% das refeições realizadas pelos brasileiros, são feitas fora de casa. Portanto, objetivou-se analisar microbiologicamente sucos in natura de laranja, comercializados em um Shopping Center, localizado na cidade de Belém. Apesar de ter sido encontrado a presença de Coliformes a 35ºC em duas amostras de sucos analisados, todos os sucos estavam de acordo com a legislação brasileira, já que a mesma não estabelece valores para este grupo de Coliformes em sucos de frutas in natura. Portanto, é necessário manter as condições higiênicossanitárias dos sucos servidos nestes estabelecimentos, para preservar a integridade da saúde dos consumidores.

Palavras chave: sucos; praça de alimentação; qualidade microbiológica.

INTRODUÇÃO

Em todo ambiente do convívio natural do homem, os micro-organismos estão presentes, sendo encontrado na água, ar, solo e em todos os seres vivos, como plantas e animais. A partir dessas plantas são obtidos os mais diversificados tipos de alimentos e por isso, qualquer produto alimentício, tanto industrializado quanto in natura, pode ser contaminado por micro-organismos pelas suas mais variadas formas. (SILVA, 2000).

É crescente a procura por serviços de alimentação rápida no Brasil. No período entre 1995 e 2004 registrou-se crescimento médio anual de 12,5% no país (AIPDMA, 2011). A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no período de 2008 a 2009, indicou que 40% das refeições realizadas pelos brasileiros, são feitas fora de casa. (IBGE, 2011).

A cada ano aumenta também a morbidade por doenças transmitidas por alimentos e por enfermidades diarreicas agudas. (YEAGER et al., 2013). Considera-se doença transmitida por alimentos qualquer síndrome originada da ingestão de produtos alimentícios ou de água que contenham agentes etiológicos em quantidades tais que afetem a saúde do consumidor (YEAGER et al., 2013; PORTO et al., 2011). Especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS) assinalam que 70% ou mais das doenças diarreicas agudas são atribuídas ao consumo de alimentos contaminados, incluída nessa estatística a água de consumo (PORTO et al., 2011). Nos Estados Unidos, há relato de cerca de 33 milhões de casos por ano de toxinfecções alimentares (BEHRAVESH et al., 2012). Assinale-se que a incidência de gastroenterocolite (doença que se caracteriza por inflamação na mucosa do estomago e do intestino, podendo ser adquirida por alimentos contaminados) por ingestão de alimentos contaminados é subestimada. Apenas 10% dos pacientes adultos com diarreia procuram os serviços médicos e, desses, somente 20% são submetidos a exames laboratoriais (BEAUGERIE; SOKOL, 2013). Em vista da magnitude do problema e dos riscos potenciais à saúde das pessoas, o poder público adota exigências para que o alimento oferecido à população apresente um nível mínimo de qualidade.

O suco é um dos produtos que é muito consumido no mercado de refeições rápidas. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), dois agentes são

considerados mais importantes no exame bacteriológico de sucos in natura no Brasil: Coliformes e *Salmonella*. (BRASIL, 2001).
Este artigo teve como objetivo, investigar as condições higiênicossanitárias de sucos in natura disponíveis para consumo humano comercializados em estabelecimentos da praça de alimentação de um Shopping Center em Belém - Pará, de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em cinco pontos diferentes de vendas entre restaurantes e lanchonetes escolhidos aleatoriamente onde comercializam suco de laranja (*Citrus sinensis*) na praça de alimentação de um shopping Center em Belém. Para cada estabelecimento alimentar, foi coletada uma amostra de suco. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas ao laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado do Pará - *Campus* V, onde foram analisadas num prazo máximo de duas horas após a coleta, por meio das análises de Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes totais (35 °C) e termotolerantes (45 °C), no qual o método consta de um teste presuntivo e dois testes confirmativos para coliformes a 35ºC e 45ºC e se analisou a presença de *Salmonella spp.* As amostras foram identificadas de acordo com os locais de coleta (etiquetados como A1, A2, A3, A4 e A5). A metodologia utilizada para as análises microbiológicas é de acordo com o proposto pelo Compendium of methods for the Microbiological Examination of Foods (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas diferentes análises microbiológicas das amostras de sucos de estabelecimentos da praça de alimentação estão apresentados na Tabela abaixo.

Tabela 1. Avaliação dos micro-organismos encontrados nos sucos comercializados em estabelecimentos na praça de alimentação de um Shopping Center de Belém.

Amostras	Coliformes a 35ºC	Coliformes a 45º C	Salmonella 25g
	NMP/g	NMP/g	
A1	>1100	3,6	Ausente
A2	<3	<3	Ausente
A3	1100	28	Ausente
A4	<3	<3	Ausente
A5	<3	<3	Ausente

Constatou-se ausência de *Salmonella* em todas as amostras analisadas que, segundo a legislação brasileira deve estar ausente em 25 g de qualquer produto alimentício. (BRASIL, 2001).
De acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária n°12 de 2 de janeiro de 2001, a contagem máxima de coliformes a 45ºC toleradas em sucos in natura é de 10^2 NMP/mL. A ANVISA não estipula valores para coliformes a 35ºC para analises em sucos de frutas in natura. (BRASIL, 2001). As amostras A1 e A3 apresentaram contaminação por bactérias do grupo coliformes a 35 °C, as demais amostras apresentaram resultados negativos para este grupo de micro-organismos. Não foi considerada contaminação de origem de Coliformes a 45ºC nos sucos de laranjas analisados.
Os valores encontrados para coliformes a 35 °C encontram-se superiores aos encontrados por Pinheiro et al. (2006) que pesquisando a qualidade microbiológica de sucos de frutas in natura obtiveram 0% de contaminação para este grupo de bactérias. Santos et al., (2012) analisaram oito amostras de sucos de laranja in natura comercializados na região

central de Aracaju e determinaram que duas de oito amostras apresentaram contaminação por bactérias do grupo coliformes a 35 °C.
O controle dos coliformes não é tarefa simples de executar quando se trata de produtos preparados para consumo imediato. A necessidade de atender os clientes de forma ágil facilita a omissão de etapas básicas, como lavar constantemente as mãos e os utensílios, e a higienização desses últimos. A via de transmissão fecal-oral dos coliformes contribui para a rápida transmissão do micro-organismo dos manipuladores para o suco. (BEAUGERIE; SOKOL, 2013).

CONCLUSÃO

Apesar de ter sido encontrado a presença de Coliformes a 35ºC em duas amostras de sucos analisados, todos os sucos estavam de acordo com a legislação brasileira, já que a mesma não estabelece valores para este grupo de Coliformes em sucos de frutas in natura. Portanto, cuidados básicos como a higienização dos utensílios e das mãos, o uso de touca na área de produção, o controle de temperatura dos alimentos armazenados e a limpeza do local devem ser sempre analisados pelos estabelecimentos que oferecem serviço de alimentação rápida, com o objetivo de melhorar as condições higiênicossanitárias dos alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIPDMA. Agência Internacional Privada de Desenvolvimento do Mercado de Alimentos. Fispal Food Service. São Paulo: BTS Informa. 2011. Disponível em: http://www.informagroup.com.br/site/hotsite.asp?IdEvento=186. Acesso em: 09 dez. 2014.

BEAUGERIE L.; SOKOL H. Acute Infectious Diarrhea in Adults: Epidemiology and Management. Presse Med. 2013.

BEHRAVESH C.B.; BLANEY D.; MEDUS C.; BIDOL S.A.; PHAN Q.; SOLIVA S. Multistate Outbreak of Salmonella Serotype Typhimurium Infections associated With Consumption of Restaurant Tomatoes, USA, 2006: Hypothesis Generation Through Case Exposures in Multiple Restaurant Clusters. Epidemiol Infect. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília (DF). 2001. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES. > Acesso em: 09 dez. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_analise_consumo/pofanalise_2008_2009.pdf.> Acesso em: 09 dez. 2014.

PINHEIRO, A. M.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M. S.; MAIA, G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. Ciência Tecnologia de Alimentos, v. 26, n. 1, p. 98-103, 2006.

PORTO M.A, OLIVEIRA A.M.; FAI A.E.; STAMFORD T.L. Coliforms in the Water Supply of Fast-food Chains in the Metropolitan Region of Recife, in the State of Pernambuco (Brazil). Cien Saude Colet. 2011.

SANTOS, A. A.; SANTOS, E. H. L.; LIMA, R. A. SOUZA, J.; PRADO, A. A. O.; SOUZA, J. F. Caracterização físico-química e microbiológica dos sucos de laranja, manga e mangaba não

pasteurizados comercializados na região central de Aracaju. 2012. Disponivel em: <http://www.periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/download/728/812> Acesso em: 09 dez. 2014.

SILVA, J.A. Tópicos da Tecnologia dos Alimentos, São Paulo: Varela. 2000.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium for the microbiological examination of foods. American Public Health Association. 3 ed. Washington, DC., 1992. 1219p.

YEAGER V.A.; MENACHEMI N.; BRADEN B.; TAYLOR DM, MANZELLA B, OUIMET C. Relationship Between Food Safety and Critical Violations on Restaurant Inspections: an Empirical Investigation of Bacterial Pathogen Content. J Environ Health. 2013.

Autor a ser contatado: Luis Eduardo Silva Nascimento. Universidade do Estado do Pará / Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos. Endereço: Rua Major Wilson, 2073, Nova Olinda, Castanhal, Pará. CEP: 68742-190. Email: luiiseduardo_sn@hotmail.com

Avaliação microbiológica de *sushis* à base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa situados na cidade de João Pessoa/PB.

Microbiological evaluation of salmon-based sushi prepared at restaurants specialized in japanese food in the city of João Pessoa/PB.

Thiago José Ferreira Flor de Souza[1], Carlos Roberto Marinho da Silva Filho[2], Joelinton do Nascimento Silva[1], Jeronimo Galdino dos Santos[3], Ramon Felix Moura[1]

[1]Discente do curso Bacharelado em Agroindústria, UFPB, Campus III, Bananeiras/PB
[2] Professor Adjunto do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, DGTA/UFPB
[3]Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, DGTA/UFPB.

Resumo

Nos dias atuais a variedade dos tipos de alimentos existentes em todo o mundo é uma das maiores preocupações da segurança alimentar. A contaminação por meio de bactérias nos alimentos crus, como o sushi, tem sido uma das maiores causas de doenças transmissíveis por alimentos no mundo. O objetivo do presente trabalho foi o de investigar a qualidade sanitária de amostras de sushi (*Salmo salar*) comercializados na cidade de João Pessoa/PB, tendo como modelos microbiológicos as pesquisas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. Os *sushis* à base de salmão foram recolhidos de cinco restaurantes (A, B, C D e E) que servem comida japonesa na cidade de João Pessoa/PB. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal da Paraíba, Campus III. Toda a avaliação foi baseada no "*Compendium of methods for the microbiological examination of foods"*, da *American Public Health Association* (APHA, 2001). Das 15 amostras coletadas, foram identificadas duas com a presença da *Salmonella* ssp., ambas preparadas no *restaurante E*, e uma com a presença de *Staphylococcus aureus*, proveniente do *restaurante D*, estando acima da quantidade permitida pela Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Considerando-se os resultados que foram obtidos, há risco potencial para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Contaminação; Pescado; Paraíba.

Introdução

Nos dias de hoje, é notável a variedade dos tipos de alimentos existentes em todo o mundo e uma das maiores preocupações está ligada à segurança alimentar. O hábito de ingerir peixes, em especial crus, é de introdução recente no cardápio dos estabelecimentos de alimentos, nas diversas cidades brasileiras, como na cidade de João Pessoa/PB.

Tendo em vista a elevação de consumo de sushi no país, vale uma reflexão no contexto da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). Huss *et al.* (2000) e Sumner e Ross (2002), em avaliação semi-qualitativa dos perigos em alimentos, consideram que os pratos à base de pescado cru são de alto risco para os consumidores.

Assim, a importância do pescado como veiculador de patógenos depende de fatores como a dieta e a forma de preparo. No Japão, onde o peixe é importante parte da dieta, sendo muitas vezes consumido cru, a proporção de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) oriunda de pescados é maior (HUSS; REILLY; EMBAREK, 2000).

Infelizmente no Brasil, apenas 10% dos casos de DTA's chegam ao conhecimento das autoridades sanitárias. No período de 1999 à 2005, somente no Estado de São Paulo foram notificados 1.299 surtos de DTA, dentre os quais 25 eram intoxicação por enterotoxina de *Staphylococcus aureus* envolvendo 200 pessoas. *Salmonella* spp. foi detectada em 11,1% dos surtos, com destaque para *Salmonella* enteritidis em 10,5% (SÃO PAULO, 2005).

Tendo em vista o crescimento dos índices de DTA's no Brasil, foi feita esta pesquisa que tende a oferecer dados muito relevantes para a saúde pública, em especial, à Vigilância Sanitária do Estado da Paraíba, relativos à venda e ingestão de pescados crus contaminados.

O objetivo do presente trabalho foi o de investigar a qualidade sanitária de amostras de sushis comercializados na cidade de João Pessoa/PB tendo como modelos microbiológicos as pesquisas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp.

Material e Métodos

A avaliação microbiológica de *sushis* à base de salmão (*Salmo salar*), preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa situados na cidade de João Pessoa/PB, no ano de 2014, foi realizado no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, na cidade de Bananeiras/PB.

Foram recolhidas 15 amostras provenientes de cinco restaurantes (A, B, C, D e E) em 3 coletas, dando um total de três amostras coletadas por restaurante, compreendendo os meses de agosto a outubro de 2014. As amostras foram mantidas refrigeradas e examinadas de acordo com as características de cada alimento, conforme a Resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (Brasil 2001a). Os métodos de análise utilizados seguiram o "*Compendium of methods for the microbiological examination of foods"*, da *American Public Health Association* (APHA, 2001), sendo pesquisados os seguintes microrganismos: *Staphylococcus* coagulase positivo (substituindo a determinação de *Staphylococcus aureus* segundo a RDC nº 12/2001 da ANVISA) e *Salmonella* spp.

De acordo como determina a legislação, a pesquisa de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. foi realizada de forma quantitativa, sendo o resultado deste último expresso como presença ou ausência do microrganismo em 25 g de alimento. Segundo a legislação atual, a presença de *Salmonella* em 25 g de alimento torna o produto impróprio para consumo humano (Brasil 2001a).

Resultados e Discussão

Das 15 amostras de sushis adquiridas nos cinco restaurantes (A, B, C, D e E), da cidade de João Pessoa/PB, foram encontradas amostras suspeitas com *Salmonela* spp., sendo confirmada a presença em duas provenientes da 1ª e 2ª coletas realizadas no *restaurante E* (Tabela 1). Tal contaminação pode ser resultante da falta de higiene e falta de

observação às Boas Práticas de Manipulação (BPM) (NOTERMANS *et al.,* 1997) durante a preparação do sushi.

Tabela 1: Resultados da presença e/ou ausência de *Salmonella* spp. nas amostras de sushis de cinco restaurantes (A, B, C, D e E) localizados na cidade de João Pessoa/PB.

Restaurantes	*Salmonella* Presença/Ausência		
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
A	-	-	-
B	-	-	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	Presente	Presente	-

Observação: Ausência de *Salmonella* spp. (-).

Essa pesquisa científica de análise das amostras de sushi foi a primeira realizada na cidade de João Pessoa, o que requer uma atenção em especial da ANVISA para inspeção desses estabelecimentos, pois a *Salmonella* spp. oferece riscos à saúde e causa em seus sintomas: náuseas, vômitos, dores abdominais com diarreia, podendo haver febre ou não.

De acordo com registros da Organização Mundial da Saúde (OMS), são detectados, anualmente, nos países em desenvolvimento, mais de 1 bilhão de casos de diarreia aguda em crianças menores de 5 anos, das quais 5 milhões chegam ao óbito. A contaminação bacteriana dos alimentos é uma das causas representativas destes casos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997). A maior parte das contaminações microbianas dos alimentos tem origem na ignorância e no descaso dos manipuladores, na má qualidade da matéria prima, condições sanitárias inadequadas do local de produção, e na distribuição e/ou comercialização do produto (OLIVEIRA et al., 2003).

Barralet *et al.* (2005), pesquisando sobre um surto de *Salmonella* spp. causado pelos sushis que eram comercializados em Queensland na Austrália, conseguiu detectar 13 casos de infecção por *S. singapore*.

A Tabela 2 apresenta a contagem de *Staphylococcus aureus* nas amostras de sushis provenientes dos cinco restaurantes (A, B, C, D e E) da cidade de João Pessoa/PB, especializados em comida japonesa. A RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001), diz que o limite máximo para a presença de *Staphylococcus aureus* em alimentos consumidos crus é de 5 x 10^3 UFC/g. Pode-se observar nesta tabela que entre todas as amostras adquiridas, cerca de 90% estavam dentro do padrão legislado.

Tabela 2: Resultados da quantificação de *Staphylococcus aureus* nas amostras de sushi*s* de cinco restaurantes (A, B, C, D e E) localizados na cidade de João Pessoa/PB.

Restaurantes	*Staphylococcus aureus* (Pop. UFC/g)		
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
A	4×10^2	4×10^2	10×10^2
B	10×10^2	9×10^2	45×10^2
C	-	4×10^2	5×10^2
D	5×10^2	$9 \times 10^{3*}$	9×10^2
E	2×10^2	9×10^2	-

Observação: Ausência (-); Valor acima do permitido (*).

No Japão, o *S. aureus* é responsável por 20 à 25% das doenças transmitidas por alimentos, sendo que o *nigiri* (bolinho de arroz usado na preparação de sushi) é um problema potencial (JABLONSKI & BONACH, 1997). Além disso, morte decorrente da intoxicação por *S. aureus*, apesar de rara, já foi notificada entre idosos, crianças e pessoas debilitadas (FDA, 2005).

Tendo-se incorporado a ingestão dessas comidas exóticas à cultura alimentar brasileira, deve-se ressaltar a importância da higiene pessoal dos seus manipuladores para a prevenção de toxinfeções alimentares, em especial das mãos, pois estas estão raramente livres de bactérias e sua microbiota comensal tem elevada participação de estafilococus. (HOBBS; ROBERTS, 1999).

Conclusão

Levando-se em consideração os resultados obtidos, pode-se concluir que, embora os valores mostrados nas contagens microbiológicas de *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus* das amostras de sushi não sejam altas, existe risco para o consumidor e também para pessoas portadoras de processos imunodeficitários naturais e/ou induzidos.

Dessa maneira torna-se importante o monitoramento dos restaurantes especializados em culinária japonesa da cidade de João Pessoa/PB, e que haja uma conscientização dos proprietários dos estabelecimentos para se evitar maiores perigos à saúde pública, e um treinamento com os funcionários que trabalham na preparação do sushi acerca da higiene sanitária, possibilitando a melhor qualidade do produto e a proteção da saúde relacionada a DTA's.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 2001. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington: APHA. 676 p.

BARRALET, J.; STAFFORD, R.; TOWNER, C.; SMITH P. Outbreak of Salmonella Singapore associated with eating sushi. Comm. Diseas. Intell., Canberra, v.28, p.527-528, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2001a. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?mode=PRINT_VERSION&id=144

FDA (Food and Drug Administration). Center for food safety and applied nutrition.Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook.2005.[on line] Available from <URL: http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.htmal<. [2006 abr 30]

HOBBS, C.B.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. Varela Editora e Livraria Ltda., 377 p., São Paulo, 1999.

HUSS, H.H.; REILLY, A.; EMBAREK, P.K.B. Prevention and control of hazards in seafood. Food Control, Surrey, v.11, p.149-156, 2000.

JABLONSKI, L. M, BOHACH, G. A. *Sthaphylococus aureus*. In: Doyle MP, Beuchat LR, Thomas JM. **Food Microbiology: fundamentals and frontiers**. Washington : ASM Press; 1997. P.353-375.

NOTHERMANS, S.; BEUMER, R.; ROMBOUTS, F. Detecting foodborne pathogens and their toxins: conventional versus rapid and automated methods, p.697-709, in Doyle, M.P.; Beuchat, L.R.; Montville, T.J. (eds.), **Food Microbiology: fundamentals and frontiers**. ASM Press, Washington, 1997.

OLIVEIRA, A. M.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Rev. Hig. Alim**., São Paulo, v.17, n.114/115, p.12–19, 2003.

SUMNER, J.; ROSS, T. A semi-quantitative seafood safety risk assessment. Intern. J. Food Microb., v.77, p.55-59, 2002.
SÃO PAULO. *Staphylococcus aureus* e intoxicação alimentar, 2005. Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Disponível em http://www.saude.sp.gov.br.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World health statistics quarterly**. Geneva, 1997. (WHO Publications, v.50, n.1/2).

AUTOR A SER CONTATADO:

Thiago José Ferreira Flor de Souza
Discente do curso de Bacharelado em Agroindústria da UFPB.
Endereço: Rua Benjamin Sobrinho, 378, Centro, Pilões/PB. CEP: 58393-000.
E-mail: thiago-flor@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea*, Mart.) COMERCIALIZADO NO MERCADO DO VER-O-PESO EM BELÉM, PARÁ.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF THE AÇAÍ SOLD AT THE FREE MARKET AT THE VER-O-PESO IN BELÉM, PARÁ.

[1]Luis Eduardo Silva Nascimento; [1]Fernanda Vanessa Netto de Aragão; [1]Karolina Muniz da Costa e Silva; [1]Rafaela Guimarães da Fonseca; [2]Elaine Lopes Figueiredo.

[1]Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará;
[2]Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará.

RESUMO
Pelas suas características, a maior parte dos alimentos e dos produtos alimentícios é facilmente alterável por micro-organismos como, por exemplo, a *Salmonella* e grupo de coliformes termotolerante e total. Objetivou-se no presente trabalho, analisar microbiologicamente amostras de açaí comercializado em diversos pontos do mercado do Ver-o-Peso em Belém, Pará. Para Coliformes Termotolerantes apenas uma amostra estava acima do permitido, quanto para coliformes Totais a maioria se apresentou contaminada. Não Houve presença de *Salmonella.* Há a necessidade de se oferecer um produto com qualidade microbiológica aceitável, necessitando primordialmente da conscientização dos vendedores de açaí enquanto a higiene e qualidade do manuseio do alimento.

PALAVRAS-CHAVES: Analise-microbiológicas, açaí, Ver-o-Peso.

INTRODUÇÃO
Pelas suas características, a maior parte dos alimentos e dos produtos alimentícios são facilmente alteráveis por micro-organismos. Essas alterações podem ocorrer em todas as etapas de sua produção e comercialização, indo desde a sua produção, até o consumo. As alterações microbiológicas são, de todas as alterações alimentares, a que mais danifica o alimento, transformando-o de tal modo em suas qualidades, que o seu consumo se torna, às vezes, inteiramente condenado (EVANGELISTA, 2008).
Entre os fatores que contribuem para as doenças de origem alimentar são a temperatura inadequada de armazenagem, tempo e temperatura de cozimento incorreto, equipamentos e utensílios contaminados, matéria-prima de qualidade insatisfatória e más condições higiênicas dos manipuladores (ANDRADE, 2008).
Embora diversas doenças infecciosas possam, sob determinadas circunstâncias, ser contraídas por meio dos alimentos, existem aquelas que são veiculadas exclusiva ou predominantemente pelo consumo de produtos alimentícios (JAY, 2005).
De acordo com Gava (2010), estima-se que nos EUA ocorram, por ano, 76 milhões de casos de Doenças Transmitidas por Alimentos resultando em 323 mil hospitalizações e cinco mil mortes. Vários fatores contribuem para esses elevados índices: alimento e água contaminados e condições de vida em que os padrões de higiene são precários. Algumas doenças infecciosas alimentares são causadas por agentes bacterianos que têm a capacidade de causar infecções. São exemplos a *Salmonella* e grupo de coliformes termotolerante e total.
O grupo dos coliformes totais é um subgrupo da família *enterobacteriaceae* que inclui 44 generos e 176 espécies. No grupo de coliformes totais estão apenas as enterobactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35ºC. Mais de 20 espécies se encaixam nessa definição, dentre as quais encontrando-se tanto bactérias originárias do trato gastrintestinal de humanos e outros animais de sangue quente (*Escherichia coli),* como também bactérias não entéricas (espécies de *Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella e Serratia,* dentre outras). (SILVA, et al., 2010).
O grupo dos coliformes termotolerantes, comumente chamados de coliformes fecais, é um subgrupo dos coliformes totais, restrito aos membros capazes de fermentar a lactose em 24horas a 44,5-45,5ºC, com produção de gás. Essa definição objetivou, em princípios, selecionar apenas as enterobactérias originários do trato gastrintestinal (*E. coli)*, porém atualmente sabe-se que o grupo inclui membros de origem não fecal (várias cepas *klebsiella pneumoniae, Pantoea agglomerans, Enterobacter aerogenes, enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii*). Em função disso, o termo coliforme fecais tem sido gradativamente, substituído por coliformes termotolerantes (SILVA, et al., 2010).
A *Salmonella* é um gênero da família Enterobacteriaceae. São gram-negativas, anaeróbicas facultativas, não formam esporos e têm forma de bastonetes curtos. A *Salmonella* fermenta a glicose, produzindo ácido e gás, porém é incapaz de metabolizar a lactose e a sacarose. A temperatura ótima para crescimento é de aproximadamente 38ºC. Como não formam

esporos, são relativamente termossensível, podendo ser destruídas a 60ºC, por 15 a 20 minutos. Os sintomas característicos de doenças de origem alimentar causadas por *Salmonella* incluem: Diarréia, Náusea, Dor abdominal, mal estar entre diversos outros sintomas (FORSYTHE, 2002).
Objetivou-se no presente trabalho, analisar microbiologicamente amostras de açaí comercializado em diversos pontos do mercado do Ver-o-peso em Belém, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em sete diferentes pontos de comercialização de açaí no mercado do ver-o-peso, e foram transportadas em caixas isotérmicas ao laboratório de Microbiologia, da Universidade do Estado do Pará - UEPA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – CCNT, onde foram analisadas em prazo máximo de duas horas após a coleta e submetidas às analises de Número Mais Provável (NMP/g) de Coliformes Totais e Termotolerantes, utilizando-se o teste presuntivo e dois testes confirmativos para coliformes totais (CT) e termotolerantes (CF). Buscou também detectar a presença de *Salmonella spp.* As amostras foram identificadas de acordo com os locais de coleta (etiquetados como A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7).
A metodologia utilizada para as analises microbiológicas é de acordo com o proposto pelo Compendium of methods for the Microbiological Examination of Foods (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Avaliação dos micro-organismos presentes nas amostras de açaí comercializados no ver-o-peso, Belém/PA.

Amostras	**Coliformes a 35ºC**	**Coliformes a 45º C**	**Salmonella 25g**
	NMP/g	**NMP/g**	
A1	150	1100	Ausente
A2	1100	<3	Ausente
A3	150	11	Ausente
A4	<3	<3	Ausente
A5	3,6	3,6	Ausente
A6	7,4	3,6	Ausente
A7	21	20	Ausente

De acordo com os resultados apresentado na tabela, observou-se ausência de *Salmonella* em todas as amostras. Todas as amostras, exceto a amostra A1, estiveram dentro do limite permitido pela RDC Nº 12 da ANVISA, no que diz respeito às análises de Coliformes Termotolerantes, em que o limite máximo permitido é de 10^2 NMP/g para amostras de açaí. Em relação aos resultados obtidos nas análises de Coliformes Totais, as amostras A4, A5 e A6 encontravam-se dentro do permitido pela ANVISA, enquanto as amostras A1, A2, A3 e A7 estavam acima do numero aceitável de micro-organismos que é de 10NMP/g, mostrando assim, que as mesmas estão inadequadas ao consumo humano. A presença de contaminação por micro-organismo pode ser ocasionada por condições higiênico-sanitárias insatisfatórias dos locais de venda, além de problemas com a manipulação durante a produção do produto.
Sousa, Melo & Almeida analisaram microbiologicamente amostras de açaí comercializadas na cidade de Macapá/PA, onde 100% das amostras estavam inadequadas para o consumo quanto ao número de coliformes totais. Quanto à análise de coliformes termotolerantes, em um trabalho realizado por Sousa et al., entre as amostras analisadas grande parte

demonstraram elevada contaminação por coliformes termotolerantes (> 110 NMP/g) estando em desacordo com a legislação vigente.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, abre-se uma discussão sobre a necessidade de análises microbiológica no açaí comercializado no mercado do Ver–o-Peso, e necessita a conscientização dos manipuladores sobre a necessidade das Boas Praticas de Manipulação de alimento, visando oferecer produtos com qualidade microbiológica aceitável, pois a falta de um manuseio adequado pode vim a está contribuindo para essa contaminação, deste modo, pondo em risco a saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, N. J. **Higiene na Indústria de Alimentos:** Avaliação e Controle da Adesão e Formação de Biofilmes Bacterianos. São Paulo: Varela, 2008.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

GAVA, Altanir Jaime.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos:** Principios e Aplicações. São Paulo: Nobel, 2010.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SIVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.** São Paulo: Varela. 2010.

SOUSA, C. L.; MELO, G. M. C.; ALMEIDA, S. C. S. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO AÇAÍ (Euterpe oleracea, Mart.) COMERCIALIZADO NA CIDADE DE MACAPÁ - AP .** 2009.

SOUSA, M. A. C.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; PANTOJA, L. **SUCO DE AÇAÍ (EUTERPE OLERACEA MART.):** Avaliação Microbiológica, Tratamento Térmico e Vida de Prateleira. 2006.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium for the microbiological examination of foods. American Public Health Association. 3 ed. Washington, DC., 1992. 1219p.

Autor a ser contatado: Luis Eduardo Silva Nascimento. Universidade do Estado do Pará / Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos. Endereço: Rua Major Wilson, 2073, Nova Olinda, Castanhal, Pará. CEP: 68742-190. Email: luiiseduardo_sn@hotmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU FORNECIDO A UMA USINA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

"MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF RAW MILK PRODUCED IN A MILK PROCESSING PLANT IN "SEMI-ARID" REGION OF PARAIBA STATE"

Sérgio Elano de Lacerda Oliveira[3], Maira Porto Viana[2], Suely Cristina Pereira de Lima Oliveira[2], Dalana Régia Melo de Souza[3] Maria das Graças Xavier de Carvalho[1]

[1]Pesquisadora CNPq e MCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba,[2] Aluna de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba, [3]Médico Veterinário Msc pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos, Paraíba.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica do leite cru fornecido a uma usina no semi-árido paraibano. As amostras foram coletadas de 19 produtores e obtidas nos meses de abril, maio e junho, representando o período chuvoso, e setembro, outubro e novembro, representando o período seco, totalizando 114 amostras (19 produtores x 6 meses). Foram realizados testes de contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT). Esta última apresentou valores acima do recomendado pela legislação vigente. Portanto, esses resultados acenaram para falhas relevantes no processo de produção e para uma necessidade de melhorias técnicas na cadeia produtiva da região.

INTRODUÇÃO

O leite, por natureza, é um alimento rico em nutrientes contendo proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais. Sua qualidade é um dos temas mais discutidos atualmente dentro do cenário nacional de produção leiteira. Depois de secretado no úbere, o leite pode ser contaminado por microrganismos a partir de três principais fontes: dentro da glândula mamária, da superfície exterior do úbere e tetos, e da superfície do equipamento e utensílios de ordenha e tanque (SANTOS e FONSECA, 2001).

Segundo Nero et al. (2005) tendo em vista que a qualidade do leite produzido e consumido no Brasil ser, em parte, ainda inferior aos padrões considerados ideais, gerou-se a discussão para se implementar políticas novas de incentivo à produção leiteira, resultando na criação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL). Em consonância com esse programa, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 29 de dezembro de 2011, editou a instrução normativa e instituiu a Instrução Normativa de número 62 (IN 62) que consiste em um conjunto de regras e normas que visam melhorar a qualidade e modernizar a produção de leite no país, estabelecendo regulamentos técnicos para a produção, armazenagem e transporte do referido alimento respeitando as particularidades de cada região.

Sendo assim, de acordo com a nova legislação brasileira, ficou estabelecido que os produtores das regiões Norte e Nordeste tinham até 31.12.2012 para produzirem leite cru refrigerado com Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) máxima de 7,5 x 10^5 células/mL. Porém a partir desta data e até 01.06.2015 devem ter 6x10^5 células/mL para CCS e o mesmo valor em UFC/Ml para CBT no leite individual e de tanque, valores esses que devem diminuir para 4x10^5 para CCS e 1x10^5 para CBT na região Nordeste até 01.07.2017 (BRASIL, 2011).

A importância dos microrganismos do leite revela que o conhecimento sobre o seu índice de contaminação microbiana pode ser usado no julgamento de sua qualidade intrínseca, bem como das condições sanitárias de sua produção e da saúde do rebanho. Considerando o potencial de se multiplicarem, as bactérias do leite podem causar alterações químicas, tais como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e industrialização (COUSIN, 1982).

Sendo assim, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica do leite fornecido a uma usina de beneficiamento na Mesorregião do Sertão Paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite de 19 produtores do semi-árido Paraibano e obtidas nos meses de abril, maio e junho, representando o período chuvoso, e setembro, outubro e novembro, representando o período seco.

Foram realizadas a Contagem de Células Somáticas e a Contagem Bacteriana Total, no Laboratório de Leite do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE), situado na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Todas as

amostras foram coletadas e armazenadas em frascos, contendo conservantes específicos (bronopol - CCS) e (azidiol – CBT), mantidas sob refrigeração em temperatura de 2°C a 5°C. Após 48h, essas amostras foram transportadas, em caixas térmicas, para o referido laboratório, com análises realizadas pelo método de citometria de fluxo em equipamentos automatizados (Bentley Combi 2300 e IBC Bentley).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem de células somáticas (CCS) é um parâmetro importante para aferir a existência de uma infecção intramamária, a qual leva a uma menor produção de leite e depreciação de sua qualidade nutricional. Quanto maior a CCS, maior a probabilidade de que a vaca esteja contaminada. O leite de um quarto infectado apresenta CCS geralmente superior a 200.000 cel/mL, indicando a ocorrência de mastite subclínica. Portanto, o referido parâmetro é considerado o instrumento mais preciso de avaliação da saúde da glândula mamária. (SANTOS e FONSECA, 2007). Além disso, a CCS é indiretamente indicadora da produção higiênica do leite (SMITH, 1996).

Os resultados para CCS estão compilados na tabela 1, onde se encontram as médias geométricas e desvio padrão para cada propriedade nos períodos chuvoso e seco do ano.

Tabela 4: Médias geométricas da contagem de células somáticas do leite de 19 produtores da Região do Médio Sertão da Paraíba correspondentes aos períodos chuvoso e seco do ano de 2010.

	MÉDIA GEOMÉTRICA E DESVIO PADRÃO	
PRODUTOR	**PERÍODO CHUVOSO**	**PERÍODO SECO**
1	112,6 (±80,84)	78,06 (±71,59)
2	1077,9 (±347,21)	1763,13 (±278,77)
3	141,4 (±49,68)	122,41 (±31,76)
4	430,5 (±251,75)	444,09 (±753,83)
5	195,8 (± 88,82)	252,72 (±345,14)
6	234,8 (±115,21)	176,07 (±98,14)
7	109,0 (±112,08)	89,84 (±140,38)
8	352,2 (±59,37)	411,56 (±82,56)
9	163,9(±58,04)	108,26 (±22,14)
10	162,2 (±87,30)	168,02 (±44,45)
11	2226,3 (±1492,46)	589,68 (±856,30)
12	2342,8 (±909,57)	1565,83 (±367,83)
13	183,5 (±66,71)	131,16 (±97,01)
14	209,8 (±207,32)	163,81 (±27,09)
15	195,2 (±88,29)	239,47 (±232,00)
16	142,4 (±64,39)	381,75 (±214,64)
17	502,4 (±344,98)	325,42 (±44,28)
18	315,7 (±43,68)	162,78 (±81,73)
19	196,3 (±60,90)	250,85 (±105,69)

Nos períodos de chuva e de seca, 16% e 11% das propriedades, respectivamente, apresentaram médias para CCS em desacordo com a IN 62. Esses percentuais foram superiores aos encontrados por Barbosa et al. (2008) e Mesquita et al. (2008) que ao avaliarem amostras nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste encontraram 9 e 6% em não conformidade com a legislação vigente na época.

As médias geométricas para os dois períodos estiveram dentro do limite padrão, ou seja, inferior a 6×10^5 cel/mL, o que sugere índices baixos de mastite subclínica. Esses resultados revelaram-se satisfatórios tendo em vista que as condições de manejo higiênico

são bastante limitadas. Entretanto, é pertinente ressaltar que os valores variaram de 1,09 x 10^5 a 2,34 x 10^6 no período chuvoso e 0,78 x 10^5 a 1,56 x 10^6 no período seco.

A literatura que relata a influência do período do ano sobre a CCS revela tendências contraditórias. Magalhães et al. (2004) mostram que, durante os meses de janeiro a março, foram encontrados valores superiores para CCS de rebanhos de São Paulo. Teixeira et al. (2003) observaram que houve influencia significativa do mês de controle sobre a variação dos escores. Escores mais altos foram detectados nos meses de inverno e mais baixos nos meses de verão, em rebanhos de Minas Gerais. Variação sazonal semelhante foi apontada por Kennedy et al. (1982), que observaram tendência similar para vacas holandesas no Canadá. Em outro estudo, Martins et al. (2006) não observaram efeito significativo dos meses do ano sobre a CCS de unidades produtoras no Rio Grande do Sul. Harmom (1994), por sua vez, afirma que, provavelmente, a influência da estação do ano sobre os escores, durante a lactação, não seja causada por mudanças de temperatura e umidade, mas por exposição das extremidades dos tetos aos patógenos do ambiente, o que resultaria em novas infecções.

A qualidade microbiológica do leite cru depende da saúde da glândula mamária, das condições de manejo do rebanho, da higiene na obtenção leite e da sala de ordenha, equipamentos e utensílios usados, do estado de saúde do ordenhador e das condições de estocagem e transporte do leite enviado à indústria (HOLM et al., 2004).

Os resultados para contagem bacteriana total (CBT) estão compilados na tabela 2, onde se encontram as médias geométricas e desvio padrão para cada propriedade nos períodos chuvoso e seco do ano.

Tabela 5: Médias geométricas da contagem bacteriana total do leite de 19 produtores da Região do Médio Sertão da Paraíba correspondentes aos períodos chuvoso e seco do ano de 2010.

	MÉDIA GEOMÉTRICA E DESVIO PADRÃO	
PRODUTOR	**PERÍODO CHUVOSO**	**PERÍODO SECO**
1	145,6 (± 72,50)	405,05 (± 329,24)
2	1897,1 (± 2154,69)	1358,95 (± 924,73)
3	212,0 (± 519,19)	552,16 (± 596,18)
4	1110,5 (± 758,90)	2304,61 (± 2312,66)
5	607,8 (± 337,71)	1437,35 (± 2112,12)
6	236,1 (± 266,81)	324,89 (± 416,90)
7	771,8 (± 336,91)	665,22 (± 1210,30)
8	1474,5 (± 847,99)	619,49 (± 109,55)
9	2511,4 (± 332,27)	978,98 (± 440,43)
10	2442,4 (± 1945,66)	1707,07 (± 3087,60)
11	1013,7 (± 913,50)	700,12 (± 180,55)
12	1045,2 (± 195,50)	1398,97 (± 645,81)
13	2196,8 (± 2223,87)	415,45 (± 271,14)
14	1938,6 (± 1382,30)	773,77 (± 420,12)
15	1385,8 (± 2058,15)	862,81 (± 994,44)
16	2021,7 (± 893,4211)	270,65 (± 134,89)
17	2588,3 (± 1930,84)	397,46 (± 31,65)
18	4461,3 (± 1156,00)	4563,47 (± 716,29)
19	2609,5 (± 912,30)	887,45 (± 24,00)

Entre os períodos chuvoso e seco estiveram em desacordo com a legislação vigente 79 e 53% das propriedades, respectivamente. Esses resultados mostraram-se muito superiores aos encontrados por outros pesquisadores brasileiros. Cassoli et al. (2008) no Paraná e Fonseca et al. (2008) em Minas gerais, encontraram 21 e 17,5% das propriedades cujo leite estava fora dos padrões microbiológicos.

As médias de CBT para esses dois períodos também estiveram acima do recomendado pela IN 62. Para estações chuvosa e seca os valores foram, respectivamente, de 1,2 x 10^6 e 8,26 x 10^5 UFC/mL. No entanto, esses resultados mostraram-se inferiores aos encontrados por Barbosa et al. (2008) em estudo realizado na Região Nordeste e estados do Pará e Tocantins, onde foram obtidos valores médios de 1,44 x 10^6 UFC/mL.

Os maiores valores obtidos na estação chuvosa estão relacionados a umidade favorecer o crescimento da microbiota do ambiente, assim como em propriedades onde o leite não é refrigerado imediatamente e onde não se adotam sistema eficiente de higienização.

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que os resultados encontrados demonstram haver falhas relevantes no processo de produção e que a grande maioria dos produtores contemplados no presente estudo ainda não dispõe de um nível de tecnificação satisfatório diante da realidade a qual a referida atividade exige. O acesso a programas de assistência técnica permanente, juntamente com incentivos a linhas de crédito compatíveis com a realidade econômica dos produtores podem impulsionar a melhoria da atividade leiteira na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, S. B. P.; JATOBÁ, R. B.; BATISTA, A. M. V. **A Instrução Normativa 51 e a Qualidade do Leite na Região Nordeste e nos Estados do Pará e Tocantins**. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. Anais... Recife: CBQL, 2008. 373p

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa n° 62.** Diário Oficial da União de 29 de Dezembro de 2011.

CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F.; CARDOSO, F. **Diagnóstico da qualidade do leite na região Sudeste entre 2005 e 2008**. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. Anais... Recife: CBQL, 2008. 373p.

COUSIN, M. A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 45, p. 172, 1982.

FONSECA, L. M. et al. **Situação da Qualidade do leite cru em Minas Gerais 2008**. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. Anais... Recife: CBQL, 2008. 373p.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Scienci**, v.77, r 7, p.2103-2112, 1994.

HOLM, C.; MATHIASEN, T.; JESPERSEN, L. **A flow cytometric technique for quantification and differentiation of bactéria in bulk tank milk**. Journal of Applied Microbiology, v. 97, p. 935-941, 2004.

KENNEDY, B.W.; SETHAR, M.S.; TONG, A.R. **Environmental factors influencing test day somatic cell counts in holsteins.** Journal Dairy Scienci., v.65, p.275-280, 1982.

MARTINS, P.; SILVA, C.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.; STUMPF Jr.; ZANELA, M. **Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas – RS em diferentes meses do ano**. Ciência Rural, v. 36, n.1, p. 209-214, 2006

MAGALHÃES, H.; FARO, L.; CARDOSO, K.; PAZ, C.; MACHADO, P. **Perdas econômicas decorrentes da contagem de células somáticas.** In: V Simpósio da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2004, Pirassununga. Anais... Pirassununga – SP, 2004

MESQUITA, A. J. et al. **A qualidade do leite na região Centro Oeste e Norte do Brasil avaliada no laboratório de qualidade do leite – Goiânia**. In: Leite: Segurança Alimentar e Saúde Pública, 2008, Recife. Anais... Recife: CBQL, 2008. 373p.
NERO, L. A.; Viçosa, G. N.; PEREIRA, G. E. V. **Qualidade de microbiológico do leite determinada por características de produção.** Ciência e Tecnologia de alimentos, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2005.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007, 314 p.

SMITH, K.L. **Standards for somatic cells in milk: Physiological and regulatory**. Mastitis Newsletter 21: 7-9. 1996.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B**. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. vol. 55, n. 4, p.491-499, 2003.

AVALIAÇÃO MICROBIOLOGICA DO QUEIJO “TIPO RICOTA” COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DE CAMPINA GRANDE PB

CHEESE MICROBIOLOGICAL EVALUATION "RICOTTA TYPE" SOLD IN CAMPINA GRANDE PB SUPERMARKETS

Felipe Barbosa Cavalcanti[1], Mykaell Yan Muniz De Souza[1], Larissa Marinho Nunes de Almeida[1], Elainy Virginia dos Santos Pereira[2], Eliane Rolim Florentino[3]

[1] Graduandos do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT
[2] Técnico do LCTA/DQ/CCT - Universidade Estadual da Paraíba
[3] Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT

Resumo

A ricota é um tipo de queijo fresco, obtido pela precipitação das proteínas do soro do queijo pelo método ácido-térmico. O teor de umidade, em geral de 70%, caracteriza a ricota como um alimento de muito alta umidade, tornando-a bastante susceptível à contaminação microbiana, podendo vir a ocasionar doenças alimentares. A ricota merece maior atenção por parte do setor produtivo para obtenção da melhoria na qualidade e segurança do consumidor tendo em vista o consumo crescente em dietas especiais. Com objetivo de avaliar a qualidade microbiológica de ricotas comercializadas em Campina Grande PB, foram analisadas 5 diferentes marcas utilizando como referência os padrões da ANVISA, além da contagem de bolores e leveduras. Todas as amostras apresentaram contagem de bolores e leveduras na ordem de 10^4 UFC/g.

Palavras-chave: Ricota; *Staphylococcus aureus;* bolores e leveduras.

Introdução

As exigências do mercado em relação a alimentos mais nutritivos e saudáveis têm aumentado o consumo de produtos lácteos com baixo teor de gordura. Dentre os mais populares, destaca-se a ricota, queijo obtido a partir do soro de queijo de importância econômica e alimentar, consumido mundialmente e produzido em larga escala no Brasil (RIBEIRO et al., 2005).

A ricota é um tipo de queijo fresco, de origem italiana, mas fabricado no mundo todo sob diferentes denominações, obtido pela precipitação das proteínas do soro do queijo pelo método ácido-térmico, o que lhe confere a característica especial, alto teor de proteínas (alfa-lactoalbumina, beta-lactoglobulina), que são em geral, mais nutritivas que as proteínas dos queijos (LIMA, 2014)

É por essa composição (73,6% de umidade, 10 a 14% proteína, 3,8% de carboidratos, 4 a 5% de gordura) que o mercado da ricota vem crescendo, pois é um queijo que vem representando um benefício para a saúde humana como: alta digestibilidade devido ao perfil de aminoácidos que compõe suas proteínas, presença de vitaminas (A, D, E, B) e minerais (zinco, iodo, selênio, potássio e fósforo), alto teor de cálcio, importante para a formação e manutenção de ossos e dentes, prevenção da osteoporose, e diferentes funções orgânicas. (DUCATI e NESPOLO, 2010).

O teor de umidade, em geral de 70%, caracteriza a ricota como sendo um alimento de muito alta umidade, o que a torna bastante susceptível à contaminação microbiana, podendo ocasionar doenças de origem alimentar, mesmo sendo submetida à refrigeração.

Os queijos podem conter microrganismos desejáveis e indesejáveis. Os desejáveis podem contribuir para o desenvolvimento das características sensoriais do produto, podendo desta forma, exercer um efeito benéfico no desenvolvimento do sabor e aroma do queijo por meio de sua atividade metabólica. Os microrganismos indesejáveis, deteriorantes e/ou patogênicos, exercem efeito maléfico na qualidade sensorial do produto podendo, em alguns casos, provocar doenças. A contaminação microbiana de queijos possui um importante impacto sócio econômico ao se considerar as alterações sensoriais que podem ocorrer no produto, além do risco de veiculação de microrganismos capazes de causarem infecções e toxinfeção alimentar (PEREIRA, 2007). O seu processo de fabricação, ainda é artesanal, sendo um produto muito manipulado, na maioria das vezes, sem cuidado de higienização, favorecendo a contaminação por microrganismos causadores de toxinfecções alimentares. O objetivo deste estudo foi avaliar a quantidade microbiológica do queijo “Tipo Ricota” de 5 diferentes marcas, comercializadas em supermercados da cidade de Campina Grande PB.

Material e Métodos

Coleta das amostras

No período de outubro de 2013 a setembro de 2014 foram analisadas 20 amostras de 5 diferentes marcas do queijo “Tipo Ricota”. As amostras foram coletadas em estabelecimentos comerciais do município de Campina Grande - PB, denominadas 1, 2, 3, 4 e 5. As amostras eram coletas lacradas, dentro do prazo de validade, sob-refrigeração e transportadas, imediatamente para o Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos (LCTA) DQ/CCT/UEPB, onde se procederam as análises microbiológicas.

Análises Microbiológicas

Os parâmetros avaliados foram: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35 e 45°C, determinação de *Staphylococcus* sp; determinação de bolores e leveduras. A metodologia utilizada para as análises seguiu as recomendações de Silva et al (2007).

Resultados e Discussão

As amostras coletadas apresentaram-se perfeitamente lacrada, em bom estado de conservação e fiscalizada por inspeção federal.

Na Tabela 1, encontram-se os resultados microbiológicos de 5 diferentes marcas de queijo “Tipo Ricota” comercializados em supermercados da cidade de Campina Grande PB.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas em amostras de queijo “Tipo Ricota”

MARCAS	Coliformes a 35°C **(NMP/g)**		Coliformes a 45°C **(NMP/g)**		*Staphylococcus aureus* **(UFC/g)**		Bolores e Leveduras **(UFC/g)**	
	Lote 1	Lote 2	Lote 1	Lote 2	Lote 1	Lote 2	Lote 1	Lote 2
1	20	150	<3.0	<3,0	>10	>10	$2.7x10^4$	$10x10^4$
2	36	43	<3,0	3	>10	>10	$5,2x10^4$	$4,3x10^4$
3	>1.100	>1.100	240	15	$7.6x10^2$	$1,9x10^3$	$6,9x10^4$	$3.4x10^4$
4	14	38	3	15	$1x10^2$	>10	$4,2x10^4$	$3,7x10^4$
5	11	3	<3,0	3	$3x10^2$	$2x10^2$	$5,1x10^4$	$4,9x10^4$

Os resultados obtidos na contagem de coliformes a 35 ^oC variou de 3,0 NMP/g a $>1.1x10^2$NMP/g. Os resultados de coliformes termotolerantes variaram de <3,0 NMP/g a $2,4x10^2$ NMP/g, estando de acordo com a Resolução - RDC n^0 12/2001 (BRASIL, 2001) UFC/g, que determina um valor limite de $5x10^2$ NMP/g, para coliformes termotolerantes em queijo de muita alta umidade sem bactérias láticas viáveis. Estas bactérias não representam risco na maioria das vezes, mas indicam alimento de má qualidade. As bactérias do grupo coliforme servem como indicadores de poluição, e a presença desses microrganismos em alimentos processados indica falhas no processamento, utensílios e equipamentos mal higienizados e/ou pós contaminação no momento da operacionalização.

O microrganismo *Staphylococcus aureus* esteve abaixo dos níveis de detecção do método utilizado em 50% das amostras analisadas, sendo a marca 3, a que apresentou maiores valores ($7,6 \times 10^2$ - $1,9 \times 10^3$) UFC/g.

Como o gênero *Staphylococcus aureus* é sensível à temperatura de pasteurização, a presença desse microrganismo pode ser decorrente da contaminação pós-processamento, sanitização deficiente dos equipamentos e utensílios, mão de obra sem treinamento. Segundo Mesquita et.al. (2006) a manipulação inadequada dos alimentos, falta de asseio pessoal e manipuladores portadores de agentes patogênicos, é a principal causa de ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares.

O número de bolores e leveduras variou entre $2,7x10^4$ UFC/g a $1x10^5$ UFC/g. A contagem de bolores e leveduras não é um parâmetro exigido pelos órgãos reguladores para esse tipo de queijo, porém é importante seu controle, pois indicam que os mesmos foram produzidos sob condições de higiene insatisfatórias. Esses microrganismos são considerados os principais responsáveis pela deterioração de queijos. O crescimento de fungos nos queijos pode reduzir a quantidade de ácido láctico, favorecendo o desenvolvimento de outros microrganismos potencialmente patógenos e ocasionando alterações nas características sensoriais (SALVADOR, 2001). Os bolores e leveduras produzem enzimas que hidrolisam proteínas, lipídeos e carboidratos, dando origem a degradações que promovem modificação na coloração, aparência desagradável, perda de

sabor e produção de metabólitos tóxicos conhecidos como micotoxinas, tornando-os impróprios para o consumo (LOURENÇO e SOUSA, 2005).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos para as analises do queijo ricota comercializadas nos supermercados da cidade de Campina Grande pode-se concluir que:

- 100 % das amostras apresentaram resultados satisfatórios para as bactérias do grupo coliformes de acordo com a legislação;
- mesmo estando dentro dos padrões exigidos, a marca 3 apresentou contagem elevada de bactérias do grupo coliformes (totais e termotolerantes), *Staphylococcus aureus* e de bolores e leveduras. Essas contagens representam deficiência da qualidade microbiologia do produto.
- Todas as amostras apresentaram contagem de bolores e leveduras na ordem de 10^4 UFC/g. Esses microrganismos produzem metabólitos tóxicos e proteases degradativas indesejáveis no produto.

Referências

SALVADOR, M.; CAMASSOLA, M.; MOSCHEN, E. S.; ZANROSSO, A. V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo prato e parmesão ralado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.19, n.1. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC n° 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/>.

DUCATI, C.; NESPOLO, C. Queijo Minas e Ricota, semelhantes, mas não iguais. **Caderno Rural SB Rural**, v.45, 2010.

LIMA, M. F.; COSTA, R. R. G. F. Análises Físico Químicas e Microbiológicas De Ricota Fresca Em Laticínio No Sudoeste Goiano. Universidade Estadual de Goiás. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v. 2, n. 2, 2013.

LOURENÇO, L.F.H.; SOUSA, C.L. Análise microbiológica e teste de aceitação de requeijão marajoara elaborado com leite de búfala. **Higiene Alimentar**, v.19, n.132, p.84 -88, 2005.

MESQUITA, A. J., DÜRR, J. W., COELHO, K. O. 2006. Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil. Talento, Goiânia, Brasil

PEREIRA, R. **Caracterização microbiológicas de alguns tipos de queijos regionais brasileiros.** Dissertação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRÉ, A. F.; ABREU, L. R.;PICCOLI, R. H. Controle Microbiológico da Vida de Prateleira de Ricota Cremosa. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 29, n. 1, 2005. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542005000100014> Acesso em: 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. e SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3a ed. Livraria Varela. São Paulo, 229 p. 2007.

Autor(a) a ser contactado: Eliane Rolim Florentino, Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT Campina Grande PB elianerf@yahoo.com.br).

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO SORVETE ARTESANAL SABOR COCO COMERCIALIZADO EM LOGRADOUROS DA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF ARTESANAL ICE CREAM FLAVOR COCO MERCHANTABLE IN THE SÃO LUIS CITY - MA

Carlos Eduardo da Silva Ferreira[1], Silvio Carvalho Marinho[1,2], Adriana Furtado Baldez Mocelin[1,2], Gustavo Monteiro da Silva[2], Glínia Monteiro da Silva[2]

[1]Faculdade Santa Terezinha-CEST, [2]Faculdade Estácio São Luís

Resumo

Em julho de 2014, foram coletadas 10 amostras de sorvetes (5 amostras diretamente de fábricas e 5 comercializadas por vendedores ambulantes) na cidade de São Luís/MA. Após a aquisição, as amostras foram identificadas e acondicionadas em sacos hermeticamente fechados, e imediatamente encaminhadas ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos do Pavilhão Tecnológico da Universidade Federal do Maranhão para realização de análises microbiológicas: determinação de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp. As amostras apresentaram valores para coliformes a 45ºC e *Staphylococcus* coagulase positiva acima do permitido pela legislação. Foi detectada também a presença de *Escherichia coli*. Por outro lado, não foi encontrada *Salmonela* sp em nenhuma amostra. O número de microrganismos presentes e a taxa de coliformes estão indicando deficiências higiênicas, representando pontos críticos que devem ser corrigidos ou eliminados.

Palavras-chave: Sorvete. Coco. Análise microbiológica.

Introdução

Na cidade de São Luís é muito apreciado pela população local – assim como pelos turistas e visitantes, um sorvete artesanal sabor coco (*Cocos nucifera* L.).

Do ponto de vista nutricional, o sorvete é considerado um alimento completo e de alto valor nutritivo, pois fornece proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas A, B1, B2, B6, C, D, E e K, cálcio, fósforo e outros minerais (ARBUCKLE, 1986).

Assim como qualquer outro alimento rico em nutrientes e com alta quantidade de água em sua constituição, o sorvete também é sensível à contaminação por agentes microbiológicos, apesar de ser um produto congelado.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sorvete ou gelado comestível é “um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo” (BRASIL, 2005). O presente trabalho teve como objetivo geral investigar a qualidade microbiológica do sorvete artesanal de coco comercializado em logradouros de

São Luís – MA, tendo como objetivos específicos a determinação de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp.

Material e Métodos

No mês de julho de 2014, foram coletadas 10 amostras de sorvetes, 5 diretamente de fábricas e 5 comercializadas por vendedores ambulantes na cidade de São Luís/MA. Após a aquisição, as amostras foram acondicionadas em sacos hermeticamente fechados, identificadas, acondicionadas em caixa isotérmica e imediatamente encaminhadas ao Pavilhão Tecnológico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). As análises microbiológicas consistiram na determinação do Número Mais Provável/mililitro (NMP/mL) de coliformes a 45ºC, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp., segundo a metodologia recomendada pelo Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 2001).

Prepararam-se as amostras, pesando-se assepticamente (com o cuidado necessário para que não haja nenhuma interferência de contaminantes do ambiente externo), 25g de cada amostra em erlenmeyers (500mL) contendo 225mL de salina peptonada estéril e em outros contendo 225mL de água tamponada estéril. Homogeneizou-se, tendo desta forma a diluição inicial 10^{-1} de ambos os meios de cultura. Desta diluição decimal da salina peptonada estéril, foram preparadas as diluições decimais 10^{-2} e 10^{-3}, acrescentando 1mL da diluição 10^{-1} em tubos de ensaio, contendo 9mL do mesmo diluente. A partir deste procedimento realizou-se a inoculação para as análises.

No teste presuntivo para determinação do Número Mais Provável (NMP/mL), a partir das diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}, inoculou-se com 1 mL, três séries de três tubos de ensaio contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato e tubos de Durhan invertidos. Cada série correspondendo a uma das diluições decimais. Os tubos foram incubados em estufa bacteriológica a 35ºC por 24/48 horas. Para a prova confirmativa para a estimativa do Número Mais Provável de coliformes a 45ºC (NMP/mL), culturas dos tubos de ensaio positivos no Caldo Lauril Sulfato foram transferidas para tubos de Caldo *E. coli*, com posterior incubação em banho-maria a 45°C por 24/48 horas. Os resultados foram expressos em NMP para coliformes a 45ºC por mililitro NMP/mL utilizando-se a Tabela de Hoskins.

As colônias foram identificadas bioquimicamente através do Sistema API 20E (BIOMERIUX) (BASTOS et al., 2008). Os testes foram realizados a partir das cepas puras em TSA onde foram inoculados nos respectivos meios e incubados 35°C por 24h.

Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi utilizado o método de contagem direta em placas, com semeadura em superfície e espalhamento com alça de Drigalsky, descrito por Vanderzant e Splittstoesser. Das diluições 10^{-1} e 10^{-2} preparadas previamente, foram retiradas para cada amostra, alíquotas de 0,3 + 0,3 + 0,4 mL, totalizando 1 mL de 10-1, alíquotas 0,1 mL de 10^{-1} e de 0,1 mL de 10^{-2}, e inoculadas na superfície de placas de petri contendo meio Ágar Baird-Parquer (BPA), previamente preparadas. O inóculo foi espalhado com uma alça de Drigalsky e, após a secagem completa, as placas foram invertidas e incubadas a 35-37°C por 24-48 horas. Para a contagem presuntiva utilizaram-se todas as placas contendo 20 a 200 colônias e com auxílio de um microscópio foram contadas as colônias típicas, isto é, pretas, circulares, pequenas, com bordas perfeitas, convexas e rodeadas por zona opaca e/ou halo transparente. Além das colônias típicas, algumas que não preenchiam todos os requisitos mencionados também foram escolhidas para a realização da prova de produção da coagulase. Para esse teste, retirou-se a colônia suspeita do meio BPA com alça de platina, inoculando-a em tubos de crescimento contendo 2 mL de Caldo Infusão de Cérebro de Coração (BHI), que foram incubados à temperatura de 35-27°C por 24 horas. Após esse período, transferiu-se 0,2 mL da cultura formada para tubos com dimensões 10 x 100 mm, estéreis e adicionou-se 0,5 mL de Coagu-Plasma (plasma de coelho) com EDTA, misturando-os somente com movimentos de rotação. Conforme as recomendações do fabricante, os tubos foram incubados a 37°C e observados a cada 30 minutos durante um intervalo de 4 horas (ou até um máximo de 24 horas), procurando a formação de um coágulo, que caracteriza a positividade da prova. O cálculo

da população de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizado através da contagem em placas das colônias suspeitas selecionadas, que apresentaram células em forma de cocos, Gram positivos e coagulação do plasma sanguíneo.
Para a pesquisa de *Salmonella*, em condições assépticas pesou-se 25g do produto liquefeito e misturou-se a 225 mL de caldo lactosado para pré-enriquecimento de *Salmonella* e, a seguir, procedeu-se a incubação a 35-37°C durante 24 horas. Após esse período semeou-se 1 mL da mistura nos caldo de enriquecimento de tetrationato de Kauffmann e de selenito e incubou-se a 43°C por 24 h. Após a incubação, a partir desses caldos de enriquecimento, semeou-se placas de ágar SS e ágar Verde Brilhante, seguindo-se a metodologia habitual para a caracterização de *Salmonella*.

Resultados e Discussão
Os resultados obtidos para as amostras coletadas nas fábricas e obtidas de vendedores ambulantes estão disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1 - Análises microbiológicas de sorvetes comercializados em São Luís-MA.

Amostras	NMP de coliformes a 45°C g^{-1}	UFC de *Staphylococcus* sp. g^{-1}	*Escherichia coli* em 25g	*Salmonella* sp. em 25g
1	240	<20	Ausência	Ausência
2	240	<20	Ausência	Ausência
3	240	<20	Presença	Ausência
4	240	$7,4x10^4$	Ausência	Ausência
5	93	<20	Presença	Ausência
6	23	<20	Ausência	Ausência
7	<3	$2,02x10^5$	Ausência	Ausência
8	<3	$1,8x10^5$	Ausência	Ausência
9	9,1	<20	Ausência	Ausência
10	9,1	<20	Ausência	Ausência

Ao se analisarem resultados das amostras quanto à determinação de coliformes a 45ºC, foi observado que os valores variaram de < 3 a >240 NMP/g. As amostras das fábricas (1 a 5) e ambulantes (6 a 10) estavam em desacordo com o padrão descrito na RDC nº12, que estabelece como limite máximo em gelados comestíveis a presença de 5x10 NMP/g de coliformes a 45ºC (BRASIL, 2001).
As amostras analisadas apresentaram valores para coliformes a 45ºC e *Staphylococcus* coagulase positiva acima do permitido pela legislação. Foi detectada também a presença de *Escherichia coli* nas amostras analisadas. Por outro lado, não foi encontrada *Salmonela* sp. em nenhuma amostra de sorvete.
O número de microrganismos presentes e a taxa de coliformes são considerados indicadores higiênicos, ou seja, se os resultados obtidos apresentam valores altos estão indicando deficiências higiênicas. Isso representa pontos críticos que devem ser corrigidos ou eliminados (JAY, 2005).
As principais causas de contaminação microbiana nos sorvetes são pessoas veiculadoras de microrganismos (doentes ou feridas), refrigeração insuficiente do produto, ausência ou deficiência de aquecimento da mistura, prolongados períodos de repouso da mescla (resfriamento não imediato), matérias-primas contaminadas (HOFFMANN, 2000).

Os resultados assim obtidos são confrontados com os limites legais estabelecidos. A RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001) admite para este tipo de alimento o limite máximo de: 50 NMP/g de coliformes termotolerantes, 500 UFC/g *Staphylococcus* coagulase positiva e ausência de *Salmonella* sp.

Entre as bactérias patogênicas abrangidas pela legislação, existe tolerância zero para *Salmonella* sp. em 25g dos gelados comestíveis. Como pode ser observado na Tabela 1, em nenhuma das amostras de sorvete analisadas, foi detectada a presença de *Salmonella* sp., o que as coloca de acordo com a legislação federal.

A ausência de *Salmonella* pode ser atribuída, em parte por não ser um bom competidor em presença de *Escherichia coli* (SILVA JÚNIOR; JUNQUEIRA 2002).

Ressalte-se que especial atenção deve ser dada as pessoas envolvidas nas atividades de manipulação dos alimentos, em qualquer etapa do processamento, uma vez que o corpo humano é reservatório de microrganismos, os manipuladores podem contaminar o alimento com esses microrganismos e transmitir doenças, pela inobservância de princípios básicos de higiene, como a correta lavagem de alimentos ou comportamento pessoal inadequado.

Por isso, os manipuladores de produtos alimentícios devem ter conhecimento e habilidades que conduzam a manipulação higiênica, assim como devem ser conscientes do seu papel na proteção dos alimentos contra a contaminação. Para tanto, é necessário um programa de capacitação relacionado à higiene pessoal e dos alimentos (CODEX ALIMENTARIUS, 1999).

Conclusão

Baseado nos resultados apresentados é possível concluir que os estabelecimentos produtores de sorvete de coco artesanal funcionam em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias uma vez que as amostras analisadas apresentam valores para coliformes fecais e *Staphylococcus* coagulase positiva acima do permitido por lei, além de ter sido detectada a presença de *Escherichia coli* nas amostras (apesar de não ter sido encontrada *Salmonela* sp. em nenhuma amostra analisada).

Sendo assim, deve-se ressaltar a necessidade de se intensificar a fiscalização na produção e comercialização dos sorvetes na cidade de São Luís, uma vez que, os mesmos são consumidos, sem passar, na maioria das vezes por nenhum tratamento. Baseado no estudo, os locais necessitam de enquadramento para que possam fornecer alimentos seguros, os quais possam minimizar a contaminação por microrganismos deteriorantes.

Referências Bibliográficas

ARBUCKLE, W. S. **Ice cream**. 4. ed. Westport, Connecticut: AVI Publishing Company, 1986.

BASTOS, H. M. et al. Prevalence of enterobacteria in *Bothrops jararaca* in São Paulo State: microbiological survey and antimicrobial resistance standards. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 321-326, july./sept. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n°12**, de 2 jan. 2001.

BRASIL. **Resolução n.º 266**, 22 set. 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. Diário Oficial da União de 23 set. 2005, Seção 1.

CODEX ALIMENTARIUS. **Código internacional recomendado de practicas**: princípios generales de higiene de los alimentos. Itália, 1999.

HOFFMANN, F. L.; PENNA, A. L. B.; COELHO, A. R. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto – Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 11, n. 76, p. 62 - 68, 2000.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2005.

SILVA JR, N.; JUNQUEIRA, V. C. A. **Métodos de análise microbiológica de alimentos**. Campinas: ITAL, 2002.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

Autor a ser contactado: Silvio Carvalho Marinho – Faculdade Santa Terezinha-CEST, Av. Casemiro Júnior, n 12, CEP 65045-180, Anil, São Luís-MA – E-mail: silviomarinho@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS DOCES TRADICIONAIS DE PELOTAS COM SELO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF TRADITIONAL SWEETS FROM PELOTAS WITH GEOGRAPHICAL INDICATION SEAL

Virgínia de Jesus da Silva[1], Vanda Marques de Souza[2], Franciéle Vargas da Silva[2], Kennia Mendes Prietsch[2], Márcia Arocha Gularte[3]

[1]Aluna de pós-graduação do Programa de Pós Graduação em Nutrição e Alimentos; [2]Graduandas do curso de Bacharelado em Química de Alimentos; [3]Professora do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas

Resumo

Objetivou-se neste trabalho avaliar as condições microbiológicas de doces tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica. As amostras foram coletadas de forma aleatória diretamente nas empresas e foram realizadas as análises preconizadas pela RDC 12/2001, além de Bolores e Leveduras. As amostras de bem-casado e panelinha da empresa A e a broa de coco da empresa "B" se apresentaram acima dos padrões estabelecidos para coliformes termotolerantes e *Salmonella sp*, respectivamente. Este fato deve-se a empresa "A" não possuir um programa efetivo de controle de segurança dos alimentos. Com relação a empresa "B", provavelmente tenha ocorrido contaminação cruzada. Pode-se concluir que os resultados obtidos foram satisfatórios, exceto para três amostras coletadas.

Palavras-chave: legislação, alimentos seguros, manipulação.

Introdução

Pela tradição na elaboração de doces finos, a cidade de Pelotas ficou reconhecida como a Capital Nacional do Doce, produzindo com excelência, exclusividade e qualidade (MAGALHÃES, 2001; MARCHI, et al 2009).

Em agosto de 2011, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial concedeu o Selo de Indicação Geográfica a 14 variedades de doces de Pelotas, sendo eles: Quindim, Bem-casado, Olho-de-sogra, Broa de coco, Beijo de coco, Trouxinha de amêndoas, Pastel de Santa Clara, Papo de Anjo, Camafeu, Queijadinha, Amanteigado, Fatias de Braga, Panelinha de coco e Ninho. As fábricas produtoras de doces passaram por uma inspeção do conselho regulador da associação dos produtores de doces de Pelotas, composto por duas associadas, um representante da Embrapa e outro da Universidade Federal de Pelotas, que

avaliaram documentação, higiene das instalações, qualidade dos ingredientes e características sensoriais dos doces (SEBRAE, 2011).
O conceito de qualidade de alimentos, em geral, está relacionado com a satisfação do consumidor com características como sabor, aroma, aparência embalagem, preço e disponibilidade dos produtos, sendo muitas vezes desconhecidas as condições necessárias para tornar os alimentos seguros, quando se refere aos aspectos relacionados à influência deste alimento sobre a saúde do consumidor (SILVA, 2006).
A manipulação inadequada e ausência de procedimentos adequados, como a não sanitização dos equipamentos utilizados na produção, levam a um crescimento microbiano, podendo comprometer a segurança dos alimentos. Preocupada em garantir à população o consumo de alimentos seguros, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária através da Resolução ANVISA RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 estabeleceu padrões microbiológicos sanitários para alimentos e determinou os critérios para conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano (BRASIL, 2001). De acordo com essa resolução, os doces de confeitaria são considerados microbiologicamente seguros, quando se encontrarem abaixo dos seguintes parâmetros: Coliformes termotolerantes 10^2 NMP.g-^{1}, *Staphylococcus* coagulase positiva 10^3 ufc.mL^{-1}, *Bacillus cereus* 10^3 ufc.mL^{-1} e *Salmonella sp* ausência em 25g.
O desenvolvimento de bolores e leveduras é facilitado em alimentos que apresentem elevada concentração de sólidos solúveis, portanto, com baixa atividade de água. Também naqueles cujo pH encontra-se na faixa de 2,0 a 8,5, abrangendo uma expressiva gama de alimentos. Estes microrganismos podem utilizar uma variedade de substratos e causarem alterações nos alimentos, como elevação de pH, que poderá favorecer o crescimento de bactérias patogênicas, além de produção de odores, sabores e colorações indesejáveis(CORLETT e BROWN, 1980; VANDERZANT e SPLITTSTOESSER,1992) .
Com base no exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar as condições microbiológicas de doces tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em 100% das empresas produtoras de doces tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica, que atualmente são três. As empresas foram denominadas em “A”, “B” e “C”. As amostras foram coletadas no local das empresas e transportadas até o laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, onde foram preparadas para análise imediatamente após a chegada.
Foram realizadas as análises preconizadas pela legislação RDC Anvisa n°12 de janeiro de 2001 que são Coliformes termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Bacillus cereus* e *Salmonella sp*. Além da análise de bolores e leveduras. A metodologia para a execução das análises foi de acordo com a APHA (2001).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados nos doces produzidos pelas empresas “A” e “B” estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. A empresa “C” produz apenas Pastel de Santa Clara e os valores encontrados para as análises realizadas estão abaixo dos estabelecidos pela legislação RDC Anvisa 12 de janeiro de 2001 para doces de confeitaria, sendo próprio para o consumo.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas dos doces tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica, produzidos pela empresa "A".

Doces empresa "A"	1	2	3	4	5
Bem-casado	$4,6 \times 10^2$	<100	<100	**	*
Panelinha de coco	$2,1 \times 10^2$	<100	<100	**	*
Quindim	<3	<100	<100	**	*
Ninho	<3	<100	<100	**	*
Amanteigado	$0,93 \times 10^2$	<100	<100	**	*
Olho-de-sogra	$0,23 \times 10^2$	<100	<100	**	*
Beijo de coco	$0,23 \times 10^2$	<100	<100	**	*
Fatias de Braga	<3	<100	<100	**	*
Trouxinha de amêndoas	<3	<100	<100	**	*
Camafeu	<3	<100	<100	**	*
Queijadinha	<3	<100	<100	**	3
Papo de anjo	<3	<100	<100	**	*
Broa de coco	<3	<100	<100	**	Incontável

1: Coliformes termotolerantes (NMP.g-1); 2: *Staphylococcus* coagulase positiva (ufc.mL^{-1}), 3: *Bacillus cereus* (ufc.mL^{-1})*; 4: Salmonella sp; 5:* Bolores e leveduras (ufc.mL^{-1}); **ausência em 25g; *não apresentou crescimento.

Observando a Tabela 1 pode-se verificar que os valores para *Salmonella sp*, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Bacillus cereus* das amostras mostraram-se satisfatórias, atendendo a Resolução RDC n° 12, de 12 de Janeiro de 2001. Já as amostras de bem-casado e panelinha de coco que apresentaram, respectivamente, $4,6x10^2$ e $2,1x10^2$ NMP.g^{-1}, estão acima do padrão preconizado pela legislação para coliformes termotolerantes, representando 15,4% do total de amostras produzidas pela empresa.

Coliformes termotolerantes são indicadores de más condições higiênico-sanitárias dos alimentos e dos locais de preparação e ou armazenamento, e são problemas frequentes na manipulação de alimentos preparados (BRIGIDO et al., 2004). Em um estudo realizado por Souza et al (1999) foram encontrados coliformes termotolerantes em produtos de confeitaria, em que 30% das amostras apresentaram contaminação acima dos valores permitidos pela legislação. Monastier, Benetti e Abrahão (2013) também encontraram resultados acima do padrão para coliformes termotolerantes em 14,3% em amostras de bolos prontos para o consumo. Estes dados confirmam a necessidade de cuidado com relação às Boas Práticas de Fabricação, não apenas para os doces tradicionais de Pelotas com selo de indicação geográfica, como também para todas as classes de alimentos prontos para o consumo.

Com relação a contagem de bolores e leveduras, a RDC Anvisa n°12 de janeiro de 2001 não faz referência aos valores máximos permitidos para produtos de confeitaria, porém, a Portaria 451 de setembro de 1997, que foi revogada, determinava o máximo de $5x10^3$ufc.mL^{-1} para esta categoria de produtos. Em um estudo realizado por Granada et al. (2003), em que foram analisados quindins comercializados na cidade de Pelotas, pode-se observar contagens elevadas de bolores e leveduras em todas as amostras coletadas, sendo os produtos classificados pela portaria como em condições higiênicas insatisfatórias ou impróprios para o consumo, assim como a broa de coco produzida pela empresa "A", demonstrando a flexibilidade da legislação atual (GRANADA et al., 2003).

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas dos doces tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica, produzidos pela empresa "B".

Doces empresa "B"	1	2	3	4	5
Bem-casado	<3	<100	<100	**	*
Panelinha de coco	<3	<100	<100	**	25
Quindim	<3	<100	<100	**	*
Ninho	<3	<100	<100	**	34
Olho-de-sogra	<3	<100	<100	**	3
Beijo de coco	<3	<100	<100	**	*
Trouxinha de amêndoas	<3	<100	<100	**	*
Camafeu	<3	<100	<100	**	*
Queijadinha	<3	<100	<100	**	*
Papo de anjo	<3	<100	<100	**	*
Broa de coco	<3	<100	<100	Presença	15

1: Coliformes termotolerantes (NMP.g^{-1}); 2: *Staphylococcus* coagulase positiva (ufc.mL^{-1}), 3: *Bacillus cereus* (ufc.mL^{-1})*; 4: Salmonella sp* (em 25g); *5:* Bolores e leveduras (ufc.mL^{-1}); **ausência em 25g; *não apresentou crescimento.

Na Tabela 2 se pode observar que os doces produzidos pela empresa "B" também apresentaram resultados satisfatórios, exceto a broa de coco que teve crescimento de *Salmonella sp* em 25g, o que é preocupante, pois este microrganismo é um patógeno pertencente à família *Enterobacteaceae*, amplamente distribuída no trato intestinal humano e de animais e, quando ingerida em concentração elevada, provoca intoxicação alimentar (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Estudos realizados por Granada et al (2003), Peixoto, Weckwerh e Simionato (2009) e Monastier, Benetti e Abrahão (2013) não encontraram presença de Salmonella sp em 25g de amostras coletadas, o que demonstra uma crescente preocupação com relação ao desenvolvimento deste microrganismo nos alimentos, porém, este estudo revela o aparecimento deste patógeno, alertando as empresas produtoras de doces tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica que devem ser tomadas medidas para se evitar a contaminação cruzada, que provavelmente foi o que acarretou o surgimento desta contaminação.

Conclusão

Em geral, os Doces Tradicionais de Pelotas com selo de Indicação Geográfica apresentaram boas condições microbiológicas, exceto o bem-casado e a panelinha de coco da empresa "A" que apresentaram valores de coliformes termotolerantes acima do aceitável pela legislação vigente, bem como a broa de coco da empresa "B" que apresentou crescimento de *Salmonella sp* em 25g, alertando os produtores com relação a manutenção das boas práticas de fabricação.

Referências Bibliográficas

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington. DC, 2001. 676 p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológico para alimentos.
BRIGIDO, B. M. et al. Queijo minas frescal: avaliação da qualidade e conformidade com a legislação. **Rev. Inst. Adolfo Lutz,** v. 63, n. 2, p. 177-185, 2004.
CORLETT Jr., P. A.; BROWN, M. H. pH and acidity. In: INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microbial ecology of foods: factors affecting life and death of microrganisms**. New York: Academic Press, 1980. v. 1, p. 92-111.
FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M.. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. p 28-60.
MAGALHÃES, M. O. **Doces de Pelotas: Tradição e História.** Pelotas. Armazém Literário, 2001.
MARCHI, J. J; PATIAS, T. Z; KNEIPP, J. M. O polo de doces de Pelotas-RS sob a perspectiva da rede de valor: possibilidades estratégicas. **XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão.** Salvador, BA, 2009
MONASTIER, R.A; BENETTI T. M; ABRAHÃO, W. M. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Bolos Cremosos Comercializados em Curitiba, Paraná. **UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde** 2013;15(ESP):343-8
PEIXOTO, D; WECKWERH, P. H; SIMIONATOE. M. R. S; Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na Cidade de Ribeirão Preto/SP. **Alim. Nutr.,** Araraquara v.20, n.4, p. 611-615, out./dez. 2009
SEBRAE, Doces de Pelotas recebem Indicação Geográfica. Acessado em 08 novt. 2014. Online. Disponível em:
<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia.kmf?canal=41&cod=12250911>
SOUZA, S. O. et al. Levantamento de surtos de toxinfecções alimentares em bolos confeitados, tortas e pavês consumidos em Belo Horizonte, Minas Gerais, no ano de 1998, In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 3., 1999, Campinas-SP. **Resumos**. Campinas: UNICAMP, 1999. p. 102.
VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 3rd ed. Washington, DC: Public Health Association, 1992. 1219 p.

Autor a ser contactado: Virgínia de Jesus da Silva, Estudante de pós-graduação da Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro n°1. vik_peljesus@hotmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL E MICROBIOLOGICA DE BEBIDA LÁCTEA DE SERIGUELA
SENSORY EVALUATION OF MILK AND MICROBIOLOGICAL HOG PLUM OF DRINK

SANTOS, Gleyciane Souza[1]; CARDOSO, Jocélia Aparecida Ramos[1]; BRITO, Igor Souza de[1]; AMORIM, Frederico Lopes[1]; CAFIEIRO, Cinara Soares Pereira.[2]

[1]Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – *Campus* Guanambi. E-mail: g.leycianesantos@hotmail.com, celiaramosgbi@hotmail.com, igor.cnn@hotmail.com
[2]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Guanambi, BA. E-mail: cicicafieiro@hotmail.com.

Resumo:
O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas específica que bebida láctea é o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto. A presente pesquisa teve como objetivo a elaboração de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de seriguela (Spondias purpurea L.), utilizando as boas práticas de fabricação (BPF), para avaliação de análise sensorial e microbiológica. Foram preparada quatro formulações de bebida lactea de seriguela nas concentrações de 60%, 70%, 50% e 40% de soro e 40%, 30%, 50% e 60% de polpa de seriguela realizando analises de coliformes a 35ºC e 45ºC, bem como teste de aceitação e intenção de compra. Os resultados obtidos indicaram que todas as amostras da bebida láctea apresentaram contagens de coliformes a 35ºC e 45ºC menor que 3,0 NMP/g. Os resultados do teste de aceitação mostraram estatisticamente que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras. Conclui-se que os provadores não conseguiram diferenciar os tratamentos da bebida láctea com base de seriguela e qua a mesma apresenta-se como uma alternativa inovadora de utilização desta fruta em um novo produto, por apresentar boa aceitação entre os consumidores.

Palavras chaves: Valor nutritivo, soro, iogurte,

Introdução

A utilização de soro de queijo na elaboração de bebidas lácteas constitui-se numa forma racional de aproveitamento deste produto secundário que apresenta excelente valor nutritivo. Como destacam Tamime (1997) e Tamime & Robinson (1991), tem aumentado de maneira notável o consumo dessas bebidas fermentadas que se caracterizam por apresentar baixa viscosidade. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas específica que bebida láctea é o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 1999).

As bebidas contendo soro de queijo são, hoje, uma realidade no mercado brasileiro, sendo processadas de diversas maneiras como UHT, pasteurizadas, fermentadas semelhantes ao iogurte, soft-drinks, carbonatadas e em diversos sabores, como morango, chocolate, frutas cítricas, etc., com um mercado consumidor bastante promissor (LIMA; MADUREIRA; PENNA, 2002).

A seriguela (Spondias purpurea L.) é uma fruta tropical típica do continente americano, originária da América Central, tendo se adaptado satisfatoriamente as condições climáticas, de alguns países da América do Sul como o Brasil. (SENAR, 2010). Sua safra ocorre entre os meses de dezembro a março e produz um fruto de boa aparência, excelente sabor, qualidade nutritiva, aroma apreciado para o consumo como fruta *in natura*, ou processada, como polpa, sucos, iogurtes, sorvetes e picolés ocorrendo comercialização desses subprodutos em supermercados, feiras livres e restaurantes do País. Entretanto, existem perdas comerciais as quais estão ligadas aos fatores biológicos e fitopatológicos, ocasionando grandes perdas econômicas de frutos ainda aptos ao consumo na forma de produtos. (FEITOSA, 2009).

A presente pesquisa teve como objetivo a elaboração de bebida láctea fermentadas adicionadas de polpa de seriguela utilizando as boas práticas de fabricação (BPF), para avaliação de análise sensorial e microbiológica.

Material e Métodos

2.1 – Obtenção da polpa de Seriguela:

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi - IF Baiano, com a cultivar (*Spondias purpúrea L.*).

Para o desenvolvimento da bebida láctea de seriguela; foram adquiridos frutos em estágio de maturação completa, entre os meses de janeiro e março de 2013, em diferentes pontos de comercialização na cidade de Guanambi-Ba. No momento do preparo, os frutos eram selecionados e higienizados com solução sanificante (150ppm/10min), e posteriormente secos. Os frutos foram despolpados em liquidificador industrial e utilizados para a produção da bebida lactéa.

2.2- Produção da bebida láctea adicionado da seriguela:

A adição da polpa de seriguela ao soro pasteurizado, seguiu 4 tratamentos distintos, conforme especificado na (tabela 1) que foram armazenados em câmeras frias a 5º C, até o momento dos testes.

Tabela1: Formulação do iogurte com polpa de seriguela

	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Soro de leite	60%	70%	50%	40%
Polpa da seriguela	40%	30%	50%	60%

Fonte: Dados da pesquisa

Analise microbiológica:

Foi coletado assepticamente 25g de cada amostra a ser analisada e colocadas em erlenmeyers contendo 225 ml de água peptonada (0,1%), constituindo a diluição 10^{-1}. As preparações das diluições decimais subsequentes foram realizadas em tubos contendo 9 ml do mesmo diluente para a obtenção das concentrações de 10^{-2} a 10^{-3}. Para realização do teste presuntivo, alíquotas de 1 ml das diluições foram inoculadas em série de três tubos contendo 9ml de Caldo Lauryl Sulfato Triptose (LST), com tubos de Duhran invertidos. Os tubos foram incubados a 35 ºC por 24h. A partir dos tubos com leitura positiva (turvos com produção de gás), foi realizado o teste confirmativo. Retirou-se uma alçada da cultura com resultado positivo para Caldo Lauryl Sulfato Triptose (LST) e transferiu-se para tubos contendo 9 ml de caldo Verde Brilhante (VB) para coliformes totais e em caldo Escherichia coli (EC) para termotolerantes. Estes foram incubados a 35 ºC e a 45 ºC, respectivamente, por 48 horas.

A análise sensorial constituiu-se de 40 provadores não treinados, com idades de 15 a 27 anos de ambos os sexos e aplicação de fichas avaliativas entres os participantes. Nas amostras foram avaliados os quesitos: cor, sabor, aroma e textura, com notas de 1 a 9, variando na escala hedônica entre desgostei extremamente e gostei extremamente.

Resultados e Discussão

Os valores encontrados estão demonstrados na (tabela 2) e estão de acordo com RDC 12/2001 (BRASIL, 2001). A mesma estabelece para o alimento em análise, valores de Coliformes Termotolerantes de 1NMP/g. Um ponto negativo, diz respeito ao fato da RDC 12/2001 não delimitar um quantitativo para coliformes totais, uma vez que o mesmo pode ser um dos indicadores de excessiva manipulação dos alimentos durante o pré e pós-processamento.

Tabela 2: Resultado das análises microbiológicas para Coliformes Termotolerantes e Coliformes Totais da bebida láctea com polpa de seriguela.

	Coliformes termotolerantes (NMP/g) 45°C	**Coliformes totais** (NMP/g) 35°C
Tratamento 1	<3,0	<3,0
Tratamento 2	<3,0	<3,0
Tratamento 3	<3,0	<3,0
Tratamento 4	<3,0	< 3,0

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados da análise sensorial da bebida láctea com seriguela estão expressos através de tabelas para cada atributo, a estatística indicou que não houve diferença significativa (p>0,05) entre as amostras. Segundo os valores encontrados (Tabelas 3) podemos observar que para os tratamentos o valor de f calculado é menor que o f tabelado (2,68) mostrando que não houve diferença significativa.

Tabela 3: Resultado pelo teste da ANOVA

FV	GL	QM				F cal			
		Trat1	Trat2	Trat3	Trat4	Trat1	Trat2	Trat3	Trat4
Trat	3	1,44	3,86	2,09	0,96	0,57	1,93	1,49	0,37
erro	117	2,51	1,99	1,39	2,55				

Fonte: Dados da pesquisa

Conclusão

Conclui-se que para todos os tratamentos não houve diferença significativa (p>0,05) sendo que os provadores não conseguiram diferenciar os tratamentos da bebida láctea com base de seriguela. A bebida láctea com polpa de seriguela apresenta-se como uma alternativa inovadora de utilização desta fruta em um novo produto, por apresentar boa aceitação entre os consumidores.

Referências

BRASIL. **Ministério da Agricultura. Regulamento da Agricultura e do Abastecimento, Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas.** DAS/SIPOA. Brasília: Diário Oficial da União, n. 234, p.46-49, 08 de dezembro de 1999. Seção I.

BRASIL**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Brasília: Diário Oficial da União. N. 7, jan. 2001.

FEITOSA, L. H. **Produção de iogurte de ameixa**. IV Congresso de Pesquisa e Inovação de Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnologia –Belém – Pará -2009.

LIMA, S. M. C. G.; MADUREIRA, F. C. P.; PENNA, A. L. B. **Bebidas lácteas - nutritivas e refrescantes**. Milkbizz Tecnologia Temático, v. 1, n. 3, p. 4-11, 2002.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Iogurte, bebidas lácteas e doce de leite: produção de derivados do leite /Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. Brasília: ed.2, 2010.

TAMIME, A.Y. **Culturas "starters" lácticas e probióticas. Leites fermentados e bebidas lácticas: tecnologia e mercado**, ITAL, Campinas, p.2.11-2.22, 1997.

TAMIME, A.Y.; ROBINSON, R.K**. Yogur Ciência y Tecnologia**. Zaragoza: Acribia, 1991. 368p.

Autor: Gleyciane Souza Santos, aluno do curso Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano-Campus Guanambi.
Endereço: Rua Sergipe . Bairro Brasilia n°132, Guanambi-Ba.
E-mail: g.leycianesantos@hotmail.com

AVALIÇÃO MICROBIOLÓGICA E PESQUISA DE SUJIDADES E MATERIAIS ESTRANHOS EM NÉCTAR DE CAJU COMERCIALIZADO EM JOÃO PESSOA-PB

RESEARCH MICROBIOLOGICAL AND MATERIALS STRANGERS IN CASHEW JUICE MARKETED IN JOÃO PESSOA-PB

Roberta Pereira Monteiro[1]; Gilsandro Alves da Costa[2]; Pedro Thiago Barbosa de Oliveira[3], Gisely Maria Freire Abílio[2]

[1]Bacharel em Agroindústria, CCHSA/UFPB.
[2]Professor Adjunto I, CCHSA/UFPB do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial.
[3]Técnico de Laboratório do Laboratório de Biologia do CCHSA/UFPB.

Resumo
O consumo de néctares têm aumentado nos últimos anos no Brasil. O País têm alta na produção de caju que em sua maioria objetiva a retirada da castanha, sendo o pedúnculo em sua maioria desprezado, apenas uma parte é destinada a produção agroindustrial. Atualmente as indústrias de suco de frutas resolveram aderir às necessidades do mercado ampliando seus produtos e dentre eles destacamos o néctar. Este tipo de produto é prático e atende as necessidades dos mais diversos tipos de consumidores. Este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros microbiológicos e microscópicos de néctar de caju das principais marcas comercializadas em João Pessoa–PB. As análises foram desenvolvidas nos LMA e LB do CCHSA/UFPB em Bananeiras-PB. As análises microbiológicas realizadas avaliaram coliformes a 35°C, *Salmonella* sp, bolores e leveduras, enquanto que as análises microscópicas avaliaram a presença de sujidades e materiais estranhos nas amostras. Todas as marcas de néctar de caju obedeceram aos padrões microbiológicos, porém ignoraram a recomendação de ausência de sujidades e materiais estranhos.

Palavras-chave: Néctar. *Anacardium occidentale* L. Qualidade.

Introdução

As mudanças de hábitos da alimentação dos brasileiros impactaram positivamente a indústria de bebidas não alcoólicas nos últimos anos, que para crescer investiram em conveniências para o consumidor e também em produtos mais naturais (FATOR BRASIL, 2008). O estilo de vida e os hábitos de alimentares dos consumidores implicam em uma grande procura por alimentos e bebidas prontas, dentre esses produtos destacamos o néctar de caju.

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é um pseudofruto com alta porcentagem de fibras, ferro e ácido ascórbico, mas que tem a comercialização limitada. É um fruto não climatérico e essa característica fisiológica explica o baixo nível de aproveitamento comercial do pedúnculo, a colheita só ocorre quando o fruto se encontra maduro. É um fruto difícil de ser manipulado, deixando poucas alternativas para o produtor, que em sua maioria comercializa a castanha.

Segundo os Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) descritos na Instrução Normativa n° 12/2003 do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) o néctar de caju é a bebida não fermentada obtida pela dissolução da polpa do *Anacardium occidentale* L. em água potável tendo sido acrescido de açúcares, podendo ou não ser acrescido de ácidos.

De acordo com o decreto Lei n° 8.918/1994 do MAPA, o suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta ou parte do vegetal de sua origem. Assim, a presença de materiais, restos de insetos e sujidades de outra natureza podem comprometer o produto.

Sousa e Carneiro (2008) avaliando mel de abelha concluíram que o produto encontrava-se impróprio para consumo devido à presença de sujidades e materiais estranhos como insetos, larvas, ácaros, pelos humanos e de roedores, traças, dentre outros.

Mesmo sendo tão importantes e necessários os estudos que avaliam a qualidade microscópica de sucos, néctares e bebidas de uma forma geral são escassos.

Considerando o grande consumo que ganharam esses produtos nos últimos anos, a disponibilidade e praticidade que oferecem, faz-se necessário a avaliação da qualidade microbiológica e microscópica do néctar de caju comercializado na cidade de João Pessoa–PB.

Materiais e métodos

Coleta das amostras

Foram analisadas 3 marcas de néctar de caju em embalagens tetra pak de 200ml, para cada uma delas foram adquiridas 9 unidades do mesmo lote em supermercados atacadista da cidade de João Pessoa-PB de forma aleatória com observação para o prazo de validade e integridade das embalagens. Em seguida, as amostras foram codificadas e submetidas às análises no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA) e Laboratório de Biologia (LB) do CCHSA/UFPB Campus III em Bananeiras-PB.

Análises microbiológicas

As análises de coliformes a 35°C, *Salmonella* sp, bolores e leveduras foram realizadas conforme estabelecido nas exigências de padrões de qualidade microbiológica para esses produtos na RDC n° 12/2001 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Para a determinação de coliformes totais seguiu-se a metodologia da American Public Health Association (2005), usando-se a técnica dos tubos múltiplos, com 3 tubos por diluição, para determinação do NMP (Número Mais Provável) de coliformes totais por mL(CT/mL) da amostra utilizando-se o meio de Caldo Lactosado Verde Brilhante e Bile 2% (VBB) e Caldo Laurel Sulfato Triptose (com tudo de Durham invertido) com 1 mL das diluições 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3} , ambos submetidos a incubação a 35°C durante 48 horas em estufa bacteriológica.

Para a análise de *Salmonella* sp. homogeneizou-se 25 mL de cada amostra que foram reconstituídas em 250 mL de Caldo Lactosado e incubado a 35°C em estufa bacteriológica durante 24 horas. Após esse período, 1mL dessa suspensão foi transferida para 10 mL de Caldo *Selenito-cistina* e incubado por 24 horas a 35°C. Posteriormente, foram realizadas semeaduras por esgotamento em placas de petri contendo ágar SS (Salmonella-Shigella) e incubadas 37°C durante 24 horas.

Para a determinação de bolores e leveduras, utilizou-se o meio Ágar Batata Dextrose (BDA). O meio de cultura, após ser acidificado com ácido tartárico 10 %, foi vertido (± 20 mL) em placas de petri descartáveis estéreis. Conforme metodologia descrita por Silva et al. (2007), utilizou-se o método de plaqueamento direto em superfície das diluições seriadas (10^{-1} até 10^{-3}) previamente preparadas. Para tal, inoculou-se 0,1 mL de cada diluição na superfície do meio BDA solidificado nas placas de petri e, com auxílio de uma alça de Drigalski, espalhou-se o inóculo cuidadosamente em toda sua superfície, até completa absorção. Após a incubação das placas sob 35°C por 5 dias, as colônias de bolores e leveduras foram contadas com o auxílio de um contador de colônias modelo CP-600 PLUS (eletrônico) da marca Phoenix Luferco e os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama de amostra.

Análise microscópica

A análise microscópica foi realizada por exame direto das amostras, pesquisando fragmentos, matérias estranhas, baseado na metodologia descrita por Sousa e Carneiro (2008).

As análises foram realizadas em triplicatas. Primeiramente foi feita a higienização das embalagens e logo se retirou 5 mL da amostra que recebeu adição de 5 mL de água destilada, em seguida foi feita a homogeneização em um béquer com a ajuda de um bastão de vidro. A mistura foi levada para um funil de Buchner contendo papel de filtro. Abaixo do funil se acoplou um frasco de kitassato ligado através de uma mangueira à uma

bomba de vácuo. Após a filtração, o papel filtro foi retirado com o auxílio de uma pinça e logo colocado em uma placa petri sendo em seguida levado para o Microscópio Biológico Trinocular com câmera de vídeo (Modelo XS60T, da marca DIAGTECH) e em que foi realizada a pesquisa de sujidades e materiais estranhos. Foram feitos registros de imagens com a lente microscópica objetiva de aumento de 10 vezes utilizando a câmera de vídeo do próprio microscópio e também uma câmera da marca SONY modelo DSC-HX.

Resultados e discussão

Análises Microbiológicas

Os resultados apresentados no Quadro 1, evidenciaram que nenhuma das marcas apresentava contaminação por *Salmonella sp*., no entanto, as três marcas mostraram número de coliformes a 35°C > 1, estando em desacordo com o que se preconiza a RDC nº 12/2001 da ANVISA que estabelece ausência de coliformes a 35°C em 50 mL. Os coliformes pesquisados a 35°C pertencem à família das *Enterobacteriaceae*, podendo ser do gênero *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, coliformes desse gênero não só podem ser encontrados em fezes, mas também nos vegetais e no solo. Assim, a presença de coliformes totais não indica a contaminação fecal diretamente (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

*Quadro 6**. Condições microbiológicas das amostras de néctar de caju comercializadas na cidade de João Pessoa-PB.***

Parâmetros	Marcas			Legislação
	A	B	C	
Bolores e leveduras (UFC*/mL)	Ausência	Ausência	Ausência	-
Coliformes a 35ºC (NMP**/50 mL)	>1	>1	>1	Ausência (NMP/50 ml)
Salmonella sp.	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

*UFC/mL – Unidade Formadora de Colônia por mililitro
** NMP/mL – Número Mais Provável por mililitro

As três marcas de néctar de caju apresentaram ausência de bolores e leveduras. Na RDC nº 12/2001 da ANVISA não é estabelecido parâmetros para a avaliação de bolores e leveduras em néctar de frutas, no entanto, a pesquisa desses microrganismos é importante devido aos indicadores dessas análises. O produto apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento dos mesmos, como a alta atividade de água, baixo valor do pH e quantidade considerável de carboidrato, evidenciando a necessidade da realização de testes microbiológicos (FRANCO & LANDGRAF, 2008)

Análises Microscópicas

As análises microscópicas revelaram que sujidades de uma forma geral e cascas das frutas foram encontradas em todas as amostras das três marcas analisadas (Quadro 2). Todas as marcas apresentaram fibras vermelhas, fibras azuis e pelos em proporções diferentes, no entanto, esses materiais não deveriam ser encontrados no produto (Figura 1). A marca A apresentou ausência de UFCF (Unidade Formadora de Colônias de Fungos) e insetos, já a marca B apresentou ausência de fungo e a marca C apresentou ausência de insetos.

*Quadro 2**. Sujidades e materiais estranhos encontrados em amostras de néctar de caju das marcas A, B e C comercializados na cidade de João Pessoa-PB.***

Fragmentos e materiais estranhos							
Marcas	Sujidade	Casca	Fibra Vermelha	Fibra Azul	Pelo	Inseto	UFCF**
A	100%*	100%*	15%*	90%*	70%*	Ausência	Ausência
B	100%*	100%*	20%*	20%*	40%*	10%*	Ausência
C	100%*	100%*	40%*	20%*	30%*	Ausência	40%*

*Referente ao percentual de amostras contendo o fragmento ou material estranho citado no quadro.
**UFCF- Unidades Formadoras de Colônias de Fungos

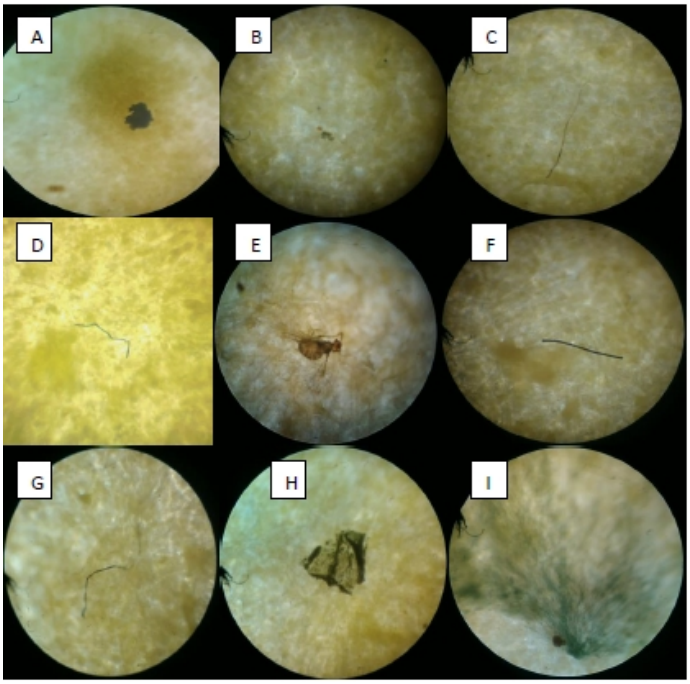


Figura 1. Sujidades (A), cascas (B), fibras vermelhas (C), fibras azuis (D), insetos (E), pelos (F e G) e UFCF (H e I), em amostras de néctar de caju comercializado na cidade de João Pessoa-PB.

A influência do controle de qualidade no que diz respeito às Boas Práticas de Fabricação para esse tipo de atividade, conforme a RDC nº 275/2002 da ANVISA no item 4.2.6 descreve que o POP (Procedimentos Operacionais Padronizados) referente ao controle integrado de vetores e pragas urbanas devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou a proliferação de vetores e pragas urbanas. E ainda a Lei nº 8.918/1994 do MAPA descreve que o suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta ou parte do vegetal de sua origem.

Conclusão

Os resultados das análises microbiológicas apresentaram valores aceitáveis para *Salmonella sp*, e inaceitáveis para coliformes a 35ºC, conforme os padrões exigidos em legislação. As análises microscópicas não foram satisfatórias, pois revelaram a presença de sujidades e materiais estranhos como insetos, pelos, fibras entre outros.

Referências bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION 2005. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Standard Methods on line. 2005. Section 9060. Samples. Disponível em [http:www.standardmethods.org.]. Acesso em 3 de abril de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC, n. 12, de 2 jan. 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília-DF, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, dispõe sobre padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União**. Brasília 1997.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC nº 275 de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados a estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e lista de verificação de Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução normativa n.12, de 4 de setembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco tropical e néctar de caju. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 de setembro de 2003.

FATOR BRASIL. TecnoBebida apresenta soluções e tecnologia para indústria de bebidas. Disponível em: <www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=51254>. Acessado em 30 de Junho de 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDCRAF, U. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA,V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3 ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

Gilsandro Alves da Costa – Professor Adjunto I, CCHSA/ UFPB. Rua Jerônimo Pattaro, 530. Ap 07. CEP: 13084-110. Campinas-SP. email: gilsandrocosta@gmail.com

BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS DE QUEIJOS FATIADOS COMERCIALIZADOS EM PELOTAS-RS: ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL ANTAGONISTA E BACTERIOCINOGÊNICO

LACTIC ACID BACTERIA FROM SLICED CHEESE SOLD IN PELOTAS - RS: ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF BACTERIOCINOGENIC AND ANTAGONISTIC PROFILE

Carla Pohl Sehn[1], Louise Haubert[1], Maiara Lindemann Zehetmeyr[2], Mariana Almeida Iglesias[3], Wladimir Padilha da Silva[4].

[1] Aluno de Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas; [2] Aluno de Graduação, Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas; [3] Aluno de Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas [4]Professor orientador, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

Bactérias ácido láticas (BAL) estão presentes em diversos alimentos, como leite e seus derivados e, apresentam a capacidade de produzir várias substâncias com atividade antagonista, as quais são desejáveis pela indústria alimentícia. O objetivo do presente estudo foi isolar e caracterizar BAL de queijos fatiados comercializados no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, avaliando o perfil antagonista e bacteriocinogênico dos isolados. Quatro coletas de queijos fatiados, totalizando 160 colônias foram avaliadas quanto à presença de características de BAL, obtendo-se 85,62 % de isolados Gram-positivos e catalase negativa. Ainda, o perfil antagonista e bacteriocinogênico dos isolados foi avaliado através da técnica *Spot-on-the-lawn*. Cento e cinco isolados de BAL apresentaram perfil antagonista frente à *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 e apenas um isolado demonstrou potencial bacteriocinogênico.

Palavras-chave: BAL, queijos, bacteriocina.

Introdução

Bactérias ácido láticas (BAL) compreendem um grupo de micro-organismos com características morfológicas, metabólicas e fisiológicas semelhantes. São bactérias Gram-positivas, com formato de cocos, bacilos ou ainda, coco-bacilos, não esporuladas, catalase negativa, anaeróbias e/ou aerotolerantes (LEROY; DE VUNYST, 2004).

BAL podem estar presentes em diversos alimentos, incluindo o leite *in natura* e seus derivados, como o queijo. São conhecidas por sua capacidade de produzir várias substâncias desejáveis para a indústria de alimentos, em nível tecnológico e de segurança dos alimentos. Entre elas, está a capacidade de transformação dos alimentos em produtos fermentados através da produção controlada de ácidos, associados ou não a outras substâncias, bem como a inibição do desenvolvimento de micro-organismos patogênicos. Essa inibição pode ocorrer através da competição por nutrientes, produção de ácidos orgânicos, peróxido de hidrogênio e diacetil (CASALTA, et al., 2009; ASTERI, et al., 2010).

Além desses produtos finais resultantes do metabolismo, alguns isolados de BAL são capazes de produzir compostos antimicrobianos de origem proteica, conhecidos como bacteriocinas (GÁLVEZ, et al., 2008).

As bacteriocinas são peptídeos antimicrobianos sintetizados em nível ribossomal, ativas biologicamente, produzidas por diversas espécies de bactérias, que possuem como principal característica, agirem contra um grupo específico de micro-organismos da mesma espécie ou de gêneros distintos (MARTINIS, et al., 2001; ORTOLANI, 2010).

Queijos fatiados são alimentos com alto risco de contaminação, devido a manipulação durante o processo de fatiamento. Além disso, não existem estudos na cidade de Pelotas referentes a atividade antagonista e bacterioginogênica de BAL neste produto. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi isolar e caracterizar BAL de queijos fatiados comercializados no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, avaliando o perfil antagonista e bacteriocinogênico dos isolados.

Material e métodos

a) Amostras e isolamento de BAL

Foram realizadas 4 coletas de queijos fatiados adquiridos em 4 supermercados e 4 minimercados do município de Pelotas, no período de julho de 2012 a abril de 2013. As

amostras foram adquiridas em sua embalagem original e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos – DCTA/FAEM/UFPel, onde foram realizadas as análises microbiológicas, segundo os procedimentos preconizados pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

O processamento das amostras foi realizado de forma asséptica, adicionando-se 25 g das amostras em 225 mL de Água Peptonada Tamponada (APT) (Himedia®) sendo homogeneizadas em *Stomacher* e submetidas a diluições seriadas decimais em Água Peptonada 0,1 % (AP)(Himedia®). Em seguida, alíquotas de 0,1 mL de cada diluição foram semeadas em placas de Petri contendo ágar De Man, Rogosa & Sharpe (MRS)(Acumedia®) através de plaqueamento em superfície com auxílio de alça de Drigalski, sendo as placas incubadas a 37 ºC por 72 h em jarra de anaerobiose.

Após este período, procedeu-se a seleção de cinco colônias de cada amostra, as quais foram mantidas em caldo MRS suplementado com 20 % de glicerol, a temperatura de – 80 ºC. No momento do uso os isolados foram semeados em caldo MRS e incubados a 37 ºC, *overnight* com a finalidade de reativação e crescimento das células para posterior estriamento em ágar MRS, através da incubação a 37 ºC, *overnight*, sob anaerobiose, para verificação da pureza das culturas.

b) Caracterização dos isolados de BAL

A determinação das características morfológicas e da produção de catalase foi realizada através da coloração de Gram e teste de produção de catalase. Os isolados selecionados foram aqueles identificados como Gram-positivos e que apresentaram ausência de produção de catalase.

c) Perfil antagonista e bacteriocinogênico dos isolados de BAL

A atividade antagonista dos isolados foi avaliada através do método *Spot-on-the-lawn*, segundo Jacobsen et al. (1999), utilizando-se como controle positivo a cepa *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* DY13 (Lyofast Dry DY13, prime pharma CC, Gordons Bay, África do Sul) e, como micro-organismo alvo, a cepa *Listeria monocytogenes* ATCC 7644.

Os isolados de BAL e a cepa de *L. lactis* foram incubados em caldo MRS a 37 ºC por 24 h e uma alíquota de 2 µL do cultivo foi gotejada em placas de Petri contendo ágar MRS. Após adsorção das gotas, as placas foram incubadas a 37 ºC, por 24 h sob anaerobiose.

A cepa *L. monocytogenes* ATCC 7644 foi recuperada em caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) (Acumedia®) a 37 ºC por 24 h e quantificada previamente por contagem em ágar BHI, a fim de determinar a quantidade necessária do micro-organismo alvo.

Decorridas as 24 h, cada placa contendo os isolados recebeu uma sobre camada de 10 mL de BHI semissólido (0,8 %) contendo, aproximadamente, 10^6 UFC.mL^{-1} do micro-organismo alvo. Após a solidificação do meio, as placas foram incubadas a 37 ºC por 24 h.

A presença de halos de inibição (zonas de transparência ao redor dos isolados de BAL), independentemente do tamanho, foi considerada como indicadora de atividade antagonista em relação ao micro-organismo alvo e ao controle positivo. A medida do tamanho do halo foi realizada utilizando paquímetro Digimess®, considerando-se a diferença entre o diâmetro do halo de inibição menos o diâmetro do crescimento da gota.

O perfil bacteriocinogênico dos isolados foi avaliado através do método *Spot-on-the-lawn* utilizado-se o sobrenadante livre de células (SLC) dos isolados de BAL. O SLC foi obtido a partir do cultivo dos isolados a 37 ºC *overnight*, do qual 1 mL foi centrifugado a 6.800 x *g* a 4 ºC por 20 min. Após, o pH dos SLC foi neutralizado (pH 7,0) utilizando-se solução de NaOH 1 N e aqueceu-se a 80 °C por 10 min (TODOROV; DICKS, 2004).

Placas de Petri contendo BHI 1,5 % com, aproximadamente,10^6 UFC.mL^{-1} do micro-organismo alvo, foram preparadas e uma alíquota de 20 µl de cada SLC dos isolados foi adicionado sobre a placa. Após completa adsorção da alíquota pelo meio de cultura, as placas foram incubadas a 37 ºC por 24 h. A presença de halo de inibição no meio foi considerado indicadora da produção de bacteriocina.

Resultados e discussão

Foram selecionadas 160 colônias de BAL a partir de amostras de queijos fatiados comercializados na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, das quais 85,62 % (137) apresentaram características de BAL, sendo Gram-positivas e catalase negativa. Destes, 64,23 % (88) apresentaram morfologia de bacilos, 30,65 % (42) de cocos e 5,10 % (7) coco-bacilos.

Estudos recentes isolaram BAL de diferentes produtos de origem animal, como queijos artesanais da região noroeste do Rio Grande do Sul (RS) (HERMANNS, et al., 2014),leite de cabra do município de Viçosa, Minas Gerais (PERIN, et al., 2014) e salame do município de São Paulo (BARBOSA, et al., 2014), comprovando a diversidade da microbiota natural encontrada nestes produtos.

Entre os isolados de BAL,105 apresentaram atividade antagonista contra *L. monocytogenes* ATCC 7644. Este é um importante patógeno de origem alimentar que pode causar doenças nos seres humanos. A inibição deste micro-organismo é importante para a conservação e seguridade dos alimentos, devido a sua capacidade de se desenvolver em diferentes matrizes alimentares e condições ambientais. A escolha deste micro-organismo como alvo é devido a sua suscetibilidade a substâncias antimicrobianas produzidas por BAL demonstrada em estudos anteriores (ORTOLANI, et al., 2010; PERIN, et al., 2012; MORAES, et al., 2012).

As zonas de inibição apresentadas pelos 105 isolados variaram entre 4 e 25 mm. Hermanns et al. (2014) encontraram 21 isolados com atividade antagonista contra *L. monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella* Typhimurium ou *Lactobacillus plantarum*, com tamanhos de zonas de inibição semelhantes (entre 20,2 e 29,5 mm) para bactérias Gram-positivas e negativas testadas.

Diversos estudos têm sido realizados a fim de identificar isolados de BAL oriundos de diferentes fontes, com atividade antagonista contra bactérias patogênicas de importância em alimentos (BARBOSA, et al., 2014; FAVARO, et al., 2014; HERMANNS, et al., 2014; PERIN, et al., 2014; TODOROV, et al., 2014). No entanto, há uma variação na frequência de isolados com atividade bacteriocionogênica, a qual é atribuída a diferenças intrínsecas das amostras, ao micro-organismo investigado e/ou ao micro-organismo indicador (MARTINIS et al., 2001).No presente estudo, entre os 105 isolados com atividade antagonista somente um isolado apresentou capacidade bacteriocinogênica contra *L. monocytogenes*, fazendo-se necessários mais estudos para identificação da natureza dessa substância.

Conclusões

BAL isoladas de queijos fatiados da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul apresentam capacidade antagonista e perfil bacteriocinogênico, podendo ser empregadas na indústria alimentícia.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4rd ed. Washington, DC, 2001.

ASTERI, I.; KITTAKI, N.; TSAKALIDOU, E. The effect of wild lactic acid bactéria on the production of goat's milk soft cheese. **International Journal of Dairy Technology**, v. 63, n. 2, p. 234-242, 2010.

BARBOSA, M.S., TODOROV, S.D., BELGUESMIA, Y., CHOISET, Y., RABESONA, I.V., CHOBERT, J.-M., HAERTLÉ, T., FRANCO, B.D.G.M., Purification and characterization of the bacteriocinproduced by Lactobacillus sakei MBSa1 isolated fromBrazilian salami. **Journal of Applied Microbiology**, v.116, p. 1195-1208, 2014.

CASALTA, E.; SORBA, J.M.; AIGLE, M.; OGIER, J.C. Diversity and dynamics of the microbial community during the manufacture of Calenzana, na artisanal Corsican cheese. **International Journal of Food Microbiology**, v. 133, n. 3, p. 243-251, 2009.

FAVARO, L., BASAGLIA, M., CASELLA, S., HUE, I., DOUSSET, X., FRANCO, B.D.G.M., TODOROV, S.D., Bacteriocinogenic potential and safety evaluation of non-starterEnterococcus faecium strains isolated from home made white brinecheese. **Food Microbiology**, v. 38, p. 228-239, 2014.

GÁLVEZ, A., LÓPEZ, R.L., ABRIQUEL, H., VALDIVIA, E., OMAR, N.B., Application of bacteriocins in the controlo f foodborne pathogenic and spoilage bactéria. **Critical Reviews in Biotechnology**, v.28, n.2, p. 125-152, 2008.

HERMANNS, G., FUNCK, G.D., SCHMIDT, J.T., PEREIRA, J.Q., BRANDELLI, A., RICHARDS, N.P.S., Evaluation of probiotic characteristic of lactic acid bacteria isolated from artisan cheese. **Journal of Food Safety**. ISSN 1745-4565, 2014.

JACOBSEN, C. et al. Screening of probiotic activities of forty seven strains of *Lactobacillus* spp. by in vitro techniques and evaluation of the colonization ability of five selected strains in humans. **Applied and Environmental Microbiology.** v. 65, p. 4949-4956, 1999.

LEROY, F.; DEVUYST, L. Lactic acid bactéria as functional starter sultures for the food fermentation industry. **Trends in Food Science & Technology**, v. 15, p. 67-78, 2004.

MARTINIS, E. C. P.; PÚBLIO, M. R.P.; SANTAROSA, P. R.; FREITAS, F. Z. Antilisterial activity of lactic acid bacteria isolated from vacuum packaged Brazilian meat and meat products. **Brazilian Journal of Microbiology**, p. 32-37, 2001.

MORAES, P.M., PERIN, L.M., TODOROV, S.D., SILVA, A Jr, FRANCO, B.D.G.M., NERO, L.A.,
Bacteriocinogenic and virulence potential of Enterococcus isolates obtained from raw milk and cheese. **Journal of Applied Microbiology**, v.113, n. 2, p. 318–328, 2012.

ORTOLANI, M.B.T, MORAES, P.M, PERIN, L.M, VIÇOSA, G.N, CARVALHO, K.G, SILVA, A. Jr,
SESMA, F., FRANCO, B.D.G.M, NERO, L.A, Molecular identification of naturally occurring bacteriocinogenic and bacteriocinogenic-like lactic acid bacteria in raw milk and soft cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 7, p. 2880–2886, 2010.

PERIN, L.M, MORAES, P.M, VIÇOSA, G.N, SILVA, A. Jr, NERO, L.A, Identification of bacteriocinogenic Lactococcus isolates from raw milk and cheese capable of producing nisin A and nisin Z. **International Dairy Journal**, v. 25, n. 1, p. 46–51, 2012.

PERIN, L.M and NERO, L.A, Antagonistic lactic acid bacteria isolated from goat milk and identification of a novel nisin variant *Lactococcus lactis.* **BMC Microbiology**, v.14, n.36, p. 1471-2180, 2014.

TODOROV, S. D.; DICKS, L. M. T. Influence of growth conditions on the productionof a bacteriocin by Lactococcus lactis subsp. lactis ST34BR, a strain isolated frombarley beer.**Journal of Basic Microbiology**, Berlin, v. 44, n. 4, p. 305-316, 2004.

TODOROV, S.D., FRANCO, B.D.G.M., WIID, I.J.,In vitro study of beneficial properties and safety of latic acid bacteria isolated from Portuguese fermented meat products. **Beneficial Microbes**, v.5, n. 3, p. 351-66, 2014.

Autor(a) a ser contactado: Carla Pohl Sehn; aluno de Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Professor, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA); Rua Major Cícero de Goes Monteiro, nº 165, apto 302, Centro, Pelotas-RS, CEP: 96015-190; carlasehn@unipampa.edu.br

Campylobacter spp. EM AMOSTRAS DE CARNE

Campylobacter spp. IN MEAT SAMPLES

Marcela Franco Timoteo, Jocasta Rodrigues Iasbeck, Hélida Fernandes Leão, Edson Campos Valadares, Daise Aparecida Rossi

Universidade Federal de Uberlândia

Resumo

Objetivou-se identificar *Campylobacter* em 153 amostras de carne bovina moída, pernil suíno, fígado bovino e fígado de frango e observar o perfil de virulência e resistência antimicrobiana. A identificação das espécies foi feita por provas bioquímicas e por PCR-multiplex. Utilizou-se o método de difusão em disco para avaliar a susceptibilidade antimicrobiana. Os genes de virulência avaliados por PCR foram *flaA, ciaB, cadF* e *pdlA*. A presença de *Campylobacter* foi detectada nas amostras de fígado de frango e de pernil suíno, com 3,84% (2/52) e 7,69% (2/26), respectivamente. Os genes estudados foram encontrados nas amostras de pernil suíno. Observou-se resistência para as fluoroquinolonas. Isso mostra a necessidade de programas de controle de *Campylobacter* nas indústrias, para reduzir os riscos ao consumidor.

Palavras chave: Campilobacteriose, antimicrobianos, genes de virulência.

Introdução

Campylobacter spp. é uma das mais frequentes infecções zoonóticas, e é uma das maiores causas de diarreia em humanos. A campilobacteriose, além de ser um problema de saúde publica também possui impacto econômico, devido ao alto numero de infecções humanas, o que gera custos com tratamento (EBERLE et al. 2012). Das espécies identificadas, as do grupo das termofilas são as mais importantes, sendo nomeadas *Campylobacter jejuni, Campylobacter coli* e *Campylobacter la*ri, em casos de infecções humanas (EFSA,2014).

Foram analisadas 50 amostras de fígado bovino por Noormohamed e Fakhr (2013), e a prevalência foi de 78%, sendo mais comumente encontrada *C. jejuni;* incidência menor que a encontrada em fígado de frango, por Fernandéz e Pisón (1996), que verificaram a presença de *Campyloba*cter em 117 das 126 (92,85%) amostras analisadas. Na Bélgica, Mattheus et al. (2012) encontraram Campylobacter em 14,5% (251/1724) das amostras de carcaças suínas entre 2004 a 2009, identificando somente da espécie C. *coli.*

Cepas resistentes aos antimicrobianos isoladas em humanos aumentam a dificuldade no tratamento das infeções. Para alguns autores, esta resistência esta associada ao uso indevido de antimicrobianos na produção animal de aves para terapia e prevenção de doenças (DECKERT et al.,2010;BARDON et al.,2011).

A capacidade da Campylobacter de causar doenças, está relacionada a fatores de patogenicidade. A utilização de marcadores de fatores de virulência demonstra o grau de patogenicidade de estirpes presentes em produtos cárneos (HABIB et al. 2012).

O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de *Campylobacter* em fígado bovino, carne bovina moída, pernil suíno e fígado de frango, identificar a

espécie, e estabelecer perfis de virulência e resistência a antibióticos.

Material e Métodos

A coleta foi realizada no comércio local pela vigilância sanitária do município e encaminhados ao Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada e Epidemiologia Molecular da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram analisadas 32 amostras de carne bovina moída, 26 de pernil suíno, 52 de fígado de frango e 43 de fígado bovino, no período de agosto a novembro de 2014.

Para pernil suíno e fígado bovino, foram pesados 150g de cada matriz cárnea em 150mL de água peptonada estéril. As amostras foram submetidas a técnica de rinsagem e o produto das lavagens foi utilizado para contagem e analise de presença/ausência de *Campylobacter*.

Para o isolamento de *Campylobacter spp* foi utilizado o protocolo descrito na ISO 10272-1:2006. A partir das amostras de fígado bovino e pernil suíno ,foi pipetado 30 ml do produto das lavagens e adicionado a 30 ml de caldo Bolton em dupla concentração suplementado com 5% de sangue de carneiro desfibrinado e mistura antibiótica. Já as amostras de fígado de frango e carne moída, foram diretamente incubadas (10g do alimento em 90mL de Caldo Bolton, suplementado com 5% de sangue de carneiro desfibrinado e mistura antibiótica). Após incubação em atmosfera de microaerofilia a 37ºC por 44 horas ± 4 horas, as amostras foram semeadas em ágar Campylobacter Blood-Free Selective Medium adicionado do seu suplemento. As placas foram encobertas por membrana filtrante de celulose com poros de 0,65µm e sobre ela foi pipetada uma alíquota de 300µL da amostra pré-enriquecida. Após a retirada da membrana, as placas foram incubadas a 37ºC por 44 horas ± 4 horas em atmosfera de microaerofilia. Foi realizada a contagem das colônias com morfologia sugestiva de pertencerem ao gênero *Campylobacter*. e foram confirmadas quanto ao gênero por coloração de Gram.

O teste fenotípico foi realizado pela prova bioquímica do teste de hidrólise do hipurato de sódio de acordo com o descrito na *International Organization for Standardization* (ISO 10272-1,2006).

Para o teste de sensibilidade a antimicrobianos pelo método de difusão em disco, foi utilizado o protocolo recomendado por Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2010), seguindo a técnica especifica para micro-organismos fastidiosos. Os antibióticos utilizados foram: ácido nalidixico, amoxacilina e ácido clavulânico, azitromicina, cefalotina, ciprofloxacina ,eritromicina, gentamicina, imipinem e tetraciclina.

A avaliação genotípica foi realizada a partir da extração do DNA e realização do PCR. Para extração do DNA genômico de *C.coli* e *C.jejuni* foi utilizado o kit disponível comercialmente (Wizard® Genomic DNA Purification Kit – Promega), seguindo protocolo fornecido pelo fabricante. A quantificação do DNA foi feita pelo aparelho Nanodrop e a reação de PCR foi baseada na descrita por Harmon et al.,(1997). Os genes de virulência testados neste estudo foram o *ciaB, pldA, flaA, cadF.* Os resultados foram tabulados e submetidos a estatística descritiva.

Resultados e discussão

Observou-se a presença de *Campylobacter* spp. em duas das 26 amostras de pernil suíno analisadas, e em duas das 52 amostras de fígado bovino. Nas demais amostras não foi encontrado Campylobacter.

Das 52 amostras de fígado de frango analisadas 3,84% foram identificadas

como *Campylobacter* sendo identificadas como *C. coli* e Campylobacter spp, valor inferior ao descrito por Whyte et al. (2006) que obteve 90% de prevalência de *Campylobacter* nos fígados de frango analisados em seu estudo, em que a espécie mais prevalente foi C. *jejuni*.

O resultado encontrado no presente estudo para as amostras de pernil suíno foi semelhante ao obtidos por Whyte et al.(2006), que foi de 10% para costela suína. Destas duas amostras, 50% foram identificadas como C.*coli* e 50% como *C.jejuni* concordando com a prevalência encontrada por ZHAO et al., (2010).

Para os genes de virulência pesquisados; nas amostras de fígado de frango estavam presentes os genes flaA e cadF. O pernil suíno tinha presente todos os genes de virulência testados como mostra a tabela 1.

Tabela 1. Resultados da identificação de *Campylobacter* pelo método PCR e identificação dos genes de virulência

CEPAS	ESPECIES			GENES			
	C.jejuni	*C.coli*	*C.*spp	*ciaB*	*pldA*	*flaA*	*cadF*
FF03	-	-	+	-	-	+	+
FF04	-	+	-	-	-	+	+
PS04	-	+	-	+	+	+	+
PS11	+			+	+	+	+

FF: fígado de frango, PS: pernil suíno.

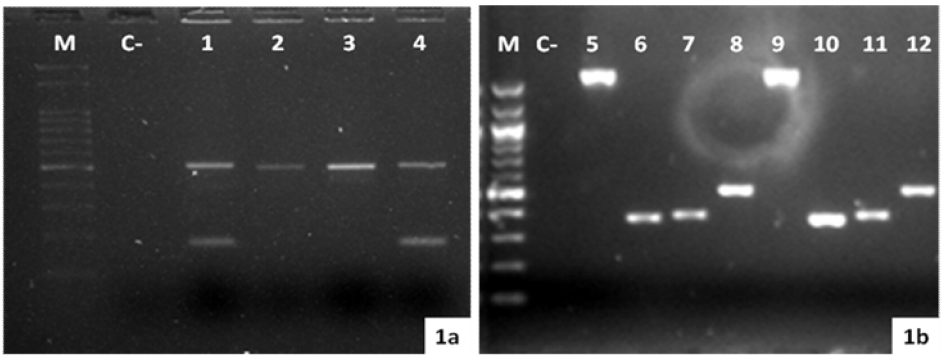


Figura 1: Géis de PCR demonstrando os resultados para identificação das espécies de *Campylobacter* (1a) e para a presença dos genes de virulência (1b). M: marcador de peso molecular de 100pb; C-: controle negativo; 1 e 4: amostras positivas para *C. jejuni*; 2 e 3: amostras positivas para *C. coli*; 5 e 9: presença do gene *flaA*; 6 e 10: presença do gene *pldA;* 7 e 11: presença do gene *cadF;* 8 e 12: presença do gene *ciaB.*

As amostras de pernil suíno (100%) foram resistentes as fluoroquinolonas (ciprofloxacina), e sensível aos macrolídeos (azitromicina e eritromicina). O fígado de frango apresentou sensibilidade apenas para imipenem, amoxacilina e ác.clavulânico e gentamicina como mostra tabela 2.

Tabela 2. Resultados de antibiograma de amostras de pernil suíno e fígado de frango

Antimicrobianos	Pernil Suíno	Fígado de Frango
Ciprofloxacina	R	R
Eritromicina	S	R
Ácido nalidíxico	R	R
Tetraciclina	R	R
Azitromicina	S	R
Imipenem	S	S
Amoxacilina e ac. clavulânico	S	S
Cefalotina	R	R
Gentamicina	S	S

R: resistente, S: sensível.

Para o tratamento de quadros de campilobacteriose, as drogas mais utilizadas são as pertencentes à classe das fluoroquinolonas. Quando a resistência a esta droga é comprovada, os macrolídeos, apesar da resistência já relatada são geralmente a segunda escolha de tratamento, (CDC, 2013b) podendo ser utilizado no caso do pernil suíno.

Conclusão

A presença de *Campylobacter* neste estudo, foi detectada em pernil suíno e fígado de frango, sendo *C.coli* a espécie mais incidente. A identificação de *Campylobacte*r nos alimentos é importante para uma maior atenção no emprego de sistemas e programas de controle de qualidade, diminuindo a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos. Ao identificar a presença da maioria dos genes nas cepas encontradas, é possível traçar um perfil de virulência destas amostras. A alta resistência encontrada para as fluoroquinolonas, é um atento para a utilização indiscriminada destes antimicrobianos e através do conhecimento da resistência e sensibilidade à drogas especificas, é possível conhecer outras opções para tratamento.

Referências Bibliográficas

BARDON, J.; KOLA, R. M.; KARPI, S.; KOVA, R.; HRICOVA, K. Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* spp. in broilers at retail in the Czech Republic and their antibiotic resistance. **Food Control,** Guildford, v. 22, n. 2, p. 328 – 332, 2011.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION – CDC. National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Foodborne, Waterborne, and Environmental Diseases (DFWED) – *Campylobacter.2013a.Disponível em:* <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd/diseases/campylobacter/technic al.html> *Acesso em: 02 abr. 2014.*

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Travelers' Health. In: Mahon, B.E. Chapter 3: Infectious Diseases Related To Travel: Campylobacteriosis. 2013b. Disponível em:<http://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2014/chapter-3-infectiousdiseases-related-to-travel/campylobacteriosis.> Acesso em: 25 mar 2014.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). **Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious**

Bacteria; Approved Guideline – Second Edition. Pennsylvania, 2010. CLSI document M45-A2.

DECKERT, A.; VALDIVIESO-GARCIA, A.; REID-SMITH, R.; TAMBLYN, S.; SELISKE, P.; IRWIN, R.; DEWEY, C.; BOERLIN, P.; MCEWEN, S. ª Prevalence and antimicrobial resista ce in *Campylobacter* spp. isolated from retail chicken in two health units in Ontario. **Journal of Food Protection,** v. 73, n. 7, p. 1317 - 1324, 2010.

EBERLE, K. N.; KIESS, A. S. Phenotypic and genotypic methods for typing *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in poultry. **Poultry Science**, v. 91, p. 255 – 264, 2012.

EFSA - EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. **The EFSA Journal**. Italy, v. 12, n. 2, 3547 p., 2014.

FERNANDÉZ, H.; PISÓN, V. Isolation of thermotolerant species of *Campylobacter* from commercial chicken livers. **International Journal of Food Microbiology**, v. 29, n. 1, p. 75 – 80, 1996 *GONÇALVES, K. O.; YAMANAKA, E. H. U.; ALMEIDA, A. P. I.; CHANO, L.*
*J.; RIBEIRO, A. B. Pesquisa de Campylobacter spp. em carnes de frango comercializados na cidade de Campo Mourão-PR. **Alim. Nutr.**, v. 23, n. 2, p. 211 - 216, 2012.*

HABIB, I.; BERKVENS, D.; ZUTTER, L.; DIERICK, K., HUFFEL, X.; SPEYBROECK, N.; GEERAERD, A. H.; UYTTENDAELE, M. *Campylobacter* contamination in broiler carcasses and correlation with slaughterhouses operational hygiene inspection. **Food Microbiology**, v. 29, n. 1, p. 105 – 112, 2012.

HARMON, K. M.; RAMSOM, G. M.; WESLEY, I. V. Differentiation of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* by polymerase chain reaction. **Molecular and Cellular Probes**, v. 11, n. 3, p. 195 - 200, 1997.

MATTHEUS, W.; BOTTELDOORN, N.; HEYLEN, K.; POCHET, B.; DIERICK, K. Trend Analysis of Antimicrobial Resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* Isolated from Belgian Pork and Poultry Meat Products Using Surveillance Data of 2004 – 2009. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 9, n. 5, p. 465 – 472, 2012.

NOORMOHAMED A.; FAKHR, M. K. A Higher Prevalence Rate of *Campylobacter* in Retail Beef Livers Compared to Other Beef and Pork Meat Cuts. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, p. 2058 – 2068, 2013.

WHYTE, R.; HUDSON, J. A.; GRAHAM, C. *Campylobacter* in chicken livers and their destruction by pan frying. **Letters in Applied Microbiology**, v. 43, n. 6, p. 591 – 595, 2006.

ZHAO, S.; YOUNG, S. R.; TONG, E.; ABBOTT, J. W.; WOMACK, N.; FRIEDMAN S. L.; MCDERMOTT, P. F. Antimicrobial resistance of *Campylobacter* isolates from retail meat in the United States between 2002 and 2007. **Applied and Environmental Microbiology,** v. 76, n. 24, p. 7949 - 7956, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Marcela Franco Timoteo,
Mestranda em Ciencias Veterinarias,Faculdade de Medicina Veterinaria (FAMEV)
Universidade Federal de Uberlandia (UFU)
Email: marcelafrancoti@gmail.com , (034)9168-0816

CAPACIDADE FERMENTATIVA DA BIOTA PRESENTE EM IOGURTES EXPOSTOS À VENDA

CAPACITY OF FERMENTATIVE BIOTA IN THIS YOGURTS EXPOSED FOR SALE

Rafael Gomes Abreu Bacelar[1]; Juliana de Abreu Costa[2]; Aline Maria Dourado Rodrigues[3]; Maria Liliane Ximendes Azevedo[2]; Maria Christina Sanches Muratori[4]

[1]graduando do curso medicina veterinária – UFPI
[2]mestranda do programa de pós graduação em ciência animal – UFPI
[3]doutoranda do programa de pós graduação em ciência animal – UFPI
Profª. Drª associada do Departamento de Morfofisiologia Veterinária - UFPI

Resumo
Iogurte, produto obtido por coagulação e diminuição do pH do leite pela fermentação com cultivos de *Streptococcus salivarius* sub sp. *Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* sub sp. *Bulgaricus*, acompanhados de bactérias ácido-lácticas. Objetivou-se avaliar a capacidade fermentativa e a qualidade microbiológica da biota presente em iogurtes à venda em Teresina, Piauí. Foram adquiridos de quatro pontos comerciais três copos de iogurte com 200g cada, transportados para o Laboratório NUEPPA na UFPI, onde determinou-se bactérias mesófilas, pH e analisou-se a capacidade fermentativa das bactérias. As quantidades das bactérias estavam satisfatórias e com micro-organismos viáveis. A consistência firme ocorreu entre duas a quatro horas após inoculação, todas analises apresentaram bactérias Gram positivas e pH variou entre 4,04 a 4,3. Assim, os iogurtes avaliados possuem a capacidade fermentativa preservada dentro do período de validade declarado pelo fabricante.

Palavras-chave: Bactérias, Láticas, Consistência.

Introdução

Entende-se como iogurte o produto alimentício obtido por coagulação e diminuição do pH do leite pasteurizado ou esterilizado pela fermentação com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* sub sp. *Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, ou na forma complementar por outras bactérias ácido-láticas que suas atividades possam contribuir nas características do produto final, tornando-o viáveis, ativos e abundantes no produto durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007).
O iogurte pode ser fluído, pastoso ou gelificado, apresentando a cor natural do leite ou da substância ou corante que a ele for adicionado, pode possuir sabor e odor acidulados de acordo com os complementos que a eles forem adicionados, mantendo sempre os teores de proteínas, açúcares, gordura, entre outros, iguais as do leite com a padronização em relação às quantidades desses compostos e a da classificação em que ele se enquadra (BRASIL, 2006).
O iogurte é um alimento popular bastante consumido e dentre os fatores que contribuíram para sua popularização destaca-se o elevado interesse nutricional, seus diversos efeitos benéficos à saúde e sua acessibilidade e adaptabilidade ao estilo de vida atual. O interesse

se justifica pela qualidade de seus nutrientes e a qualidade sensorial que serve de atrativo ao consumidor cada vez mais exigente, assim o iogurte surge como um alimento com qualidades sensoriais sofisticadas, com formulações aperfeiçoadas pelas indústrias que utilizam inovações tecnológicas e científicas para atender aos consumidores (BASTIANI, 2009).

Além do conteúdo nutricional, o iogurte é um alimento funcional, pois sua utilização na dieta destaca-se como promovedor fisiológico pela presença, na sua composição, de bactérias probióticas, que melhoram a atividade intestinal e que em longo prazo, aumentam a expectativa de vida do consumidor (STANTON, 2005).

Como o iogurte é um alimento de origem animal, o órgão responsável por regular a sua produção no Brasil é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a sua comercialização é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Uma vez que as características do iogurte estão relacionadas à sua acidez, que se altera durante o armazenamento, dependendo da acidez inicial e da temperatura de estocagem (SALJI & ISMAIL, 1983), o MAPA indica um valor entre 0,6 e 1,5 g de ácido lático/100 g como aceitável para o iogurte ser liberado para o comércio (BRASIL, 200 7). A ANVISA, em sua Resolução nº 12, de 2001, determina que a contagem de coliformes termotolerantes em iogurte no comércio varejista não deve ser superior a 10 NMP/mL e ausência de Salmonella sp. para 25 ml de amostra (BRASIL, 2001).

Produtos lácteos e probióticos devem possuir um número de micro -organismos iniciadores suficientemente altos para garantir benefícios ao consumidor. Após o preparo, o iogurte tem aproximadamente 9,00 UFC/g em log 10 apresentando oscilações conforme o fabricante. No entanto, a instrução normativa n° 46 de outubro de 2007, estabelece como mínimo 7,00 UFC/g em log 10 decaindo de 40% a 75% em períodos de sete a 21 dias de armazenamento em refrigeração (BEAL, 1999). Durante o armazenamento, o número de micro-organismos pode ser reduzido para 6,00 UFC/g em log 10 devido à baixa estabilidade das linhagens dos fermentos, ao tempo de estocagem, ao pH final da fermentação, a associação das linhagens e a temperatura de incubação a 5,0°C por mais de 60 dias (PEREZ K. J. et al, 2007). Sendo que a quantidade de S. thermophilus em iogurte decresce após 90 dias de estocagem a 4°C, e a população de Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus é reduzida com a acidificação (KARAGÜI-YÜCEER et al., 2001).

Como o iogurte é um produto alimentício que normalmente está sujeito a alterações microbiológicas que interferem nas suas características sensoriais e físico-químicas, suas características devem ser analisadas periodicamente, conforme estabelece o padrão de identidade e qualidade, durante todo o seu período de validade a fim de garantir sua qualidade e promover a segurança alimentar ao consumidor (COELHO, 2009).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi quantificar e avaliar a capacidade fermentativa da biota presente em iogurtes expostos à venda e analisar a qualidade microbiológica de iogurtes comercializados em Teresina, Piauí.

Material e Métodos

A partir de quatro pontos comerciais (uma panificadora e três supermercados) do centro da cidade de Teresina, PI selecionados aleatoriamente, foram adquiridas três copos de iogurte comercial com 200g que estavam expostos a venda sob refrigeração, totalizando 12 amostras. Em seguida, os potes foram acondicionados em embalagem isotérmica com gelo reciclável para serem transportados para o Laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos (NUEPPA) da UFPI para realização de análises microbiológicas, e posteriormente para o Laboratório de Lacticínios NUEPPA para preparo de iogurte a partir das amostras.

No Laboratório foi transferida assepticamente uma porção de 25g da amostra de iogurte para um frasco com 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10-1). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10-7.

Das diluições preparadas anteriormente foram retiradas alíquotas de 1,0 mL das diluições 10-5 a 10-7 para transferência para placas de Petri esterilizadas, acrescentada de ágar padrão para contagem. Após solidificação do ágar as placas foram incubadas a 37 °C por 24 a 48 horas. Após esse tempo, foram contadas as placas que apresentaram entre 30 a 300

colônias e expressado o resultado em unidades formadoras de colônias por grama de amostra em logaritmos da base 10 (UFC/g em log). Após a contagem, fez-se a coloração pelo método de Gram (MAHON, 1997) para observação da forma das bactérias.

Análise da capacidade fermentativa das bactérias presentes nos potes de iogurte

Para analisar a capacidade fermentativa das bactérias presentes nos potes de iogurte, alíquotas de 100 mL de leite UHT foram transferidas em condições assépticas para doze frascos tipo Erlenmeyer esterilizado. Em seguida, para preparo do iogurte foi utilizada a metodologia proposta por SENAR (2009), onde foram acrescentados individualmente 2,0g de iogurte de cada copo para os frascos com leite que posteriormente foram incubados em estufa 16 a 42°C no Laboratório de Lacticínios, para se avaliar visualmente a cada hora o tempo de fermentação do leite UHT até atingir consistência firme.

Determinação do potencial hidrogeniônico (pH) do iogurte comercializado (BRASIL, 2006)

A análise para determinação do pH foi realizada no Laboratório de Controle Físico-Químico de Alimentos do NUEPPA, com introdução do eletrodo do potenciômetro de bancada (Hanna, modelo 21pH/mv meter) diretamente nos potes de iogurte e posterior leitura no dispositivo de exibição digital do aparelho .

Resultados e Discussão

Conforme disposto na Tabela, desde a fabricação do iogurte nas indústrias até a coleta das amostras no comércio o tempo oscilou entre 14 a 40 dias, entretanto, mesmo na amostra que faltava cinco dias para expirar a validade, apesar dos valores de pH estarem inferiores a 4,6, a quantidade das bactérias heterotróficas mesófilas estava satisfatória com micro-organismos viáveis.

Os valores de pH em leites fermentados interferem na atividade metabólica das bactérias láticas, o que pode favorecer um grupo de micro-organismos em detrimento do outro. Para Zenith International (2007), a conservação dos produtos fermentados por meio da ação das bactérias lácticas nos alimentos ocorre pela produção de ácidos orgânicos, especialmente o ácido láctico, resultando na acidificação do produto a pH próximo de quatro e este processo de acidificação permite o prolongamento da vida de prateleira por meio da inibição do desenvolvimento de micro -organismos deteriorantes e patogênicos.

A diminuição nos valores de pH, em relação ao período entre a fabricação e as análises (pH 4,04 para 40 dias), está relacionado à pós-acidificação do iogurte durante o armazenamento refrigerado, justificada pela contínua produção de ácidos láticos pelas bactérias láticas, obtida durante a estocagem, contribuindo para a preservação do produto (BEAL et al., 1999). A acidez varia, durante a estocagem, em maior ou menor grau, dependendo da acidez inicial, da temperatura de armazenamento e do poder acidificante da cultura. Em estudo feito por Vedamuthu (1991) desde que adequadamente refrigerado, a vida de prateleira do iogurte foi em torno de 30 dias, onde o produto manteve suas características próprias.

Analisando a acidez de iogurtes naturais no Paraná, Longo et al (2006) obtiveram resultados semelhantes aos do presente trabalho e consideraram a pós -acidificação como a possível causa do aumento da acidez titulável de algumas amostras analisadas.

De acordo com Silva et al (2012), no iogurte que tem valores de pH inferiores a 4,6 observa-se a separação do soro pela contração do coágulo e sabor ácido que altera a qualidade sensorial . Esses autores controlaram o pH de amostras de iogurte industrializadas expostas à venda no comércio de Santa Maria, RS e obtiveram valores de pH entre 3,72 a 3,86 e contagem de mesófilas entre 3,10 a 7,00 UFC/g em log 10, eles não fizeram menção quanto ao tempo de fabricação, porém a acidez das amostras deve ter sido responsável pela redução das bactérias mesófilas.

Tabela 1. Contagem de bactérias heterotróficas mesófilas, valores de pH dos iogurtes comercializados em Teresina e tempo para atingir a consistência firme do iogurte preparado em laboratório.

Bactérias mesófilas UFC/g em log10	pH	Tempo para atingir consistência firme (horas)
9,05	4,22	2
8,81	4,30	2
8,87	4,26	2
8,94	4,29	2
9,07	4,26	3
9,03	4,30	2
9,06	4,31	3
9,33	4,14	4
9,22	4,13	4
8,84	4,04	3
8,98	4,46	3
8,87	4,13	4

Tabela 2. Data de fabricação das amostras e período entre a fabricação e as análises.

Local de venda	Amostra	Data de fabricação	Período entre a fabricação e as analises (dias)
	1	18/06/2014	14
A	2	06/06/2014	26
	3	06/06/2014	26
	4	02/06/2014	30
B	5	02/06/2014	30
	6	02/06/2014	30
	7	05/06/2014	27
C	8	24/-5/2014	39
	9	26/05/2014	37
	10	23/05/2014	40
D	11	06/06/2014	26
	12	27/05/2014	36

A consistência firme característica de iogurte ocorreu entre duas a quatro horas após inoculação em todos os preparos com leite UHT. De um modo geral, a consistência firme é adquirida entre três a quatro horas (SENAR 2009; BRAGA et al. 2012) após a inoculação do fermento lácteo, porém, 41% das amostras já estavam consistentes após duas horas de

incubação, demonstrando que mesmo estando expostas à venda, as cepas lácteas utilizadas nos iogurtes comerciais estavam ativas e apresentavam vitalidade.

Tabela 3. Tempo de fermentação do leite UHT até atingir consistência firme a partir de alíquotas de iogurte exposto a venda.

Tempo de fermentação do leite UHT (horas)	Amostras (%)
Duas	5 (41)
Três	4 (34)
Quatro	3 (25)
Total	12 (100)

Pode-se observar a presença de bactérias Gram positivas, que segundo Axelsson (1993), são características das cepas de ácido-lácticas utilizadas para o preparo do iogurte. Não ocorreu a presença de outras bactérias Gram negativas que ocasionalmente poderiam estar presentes como contaminantes.

O baixo pH, caracterizado pela presença do metabólito o ácido láctico, originado da multiplicação das bactérias ácido lácticas durante a fermentação, atua como efeito inibitório sobre bactérias Gram negativas (COELHO, 2009).

De um modo geral, as amostras analisadas apresentaram pH ácido entre 4,04 a 4,31, que segundo KARAGÜL-YÜCEER et al. (2001), não é favorável para as bactérias láticas. Porém, essa faixa de pH pode manter ainda o ambiente equilibrado para as bactérias e preservar as características sensoriais do iogurtes (RODAS 2001). Provavelmente os valores de pH encontrados associados à manutenção da cadeia de frio favoreceram a quantidade e viabilidade das bactérias presentes nas amostras analisadas.

Conclusão

Os iogurtes expostos à venda em Teresina, Piauí, possuem quantidades adequadas de bactérias mesófilas que têm a capacidade fermentativa preservada dentro do período de validade declarado pelo fabricante.

Referências Bibliográficas

AXELSSON, L.T. Lactic acid bacteria: classification and physiology. In: SALMINEN, S., VON WRIGHT, A. (eds) Lactic acid bacteria. New York: Marcel Dekker, 1993, p.1-63.

BEAL, C.; SKOKANOVA, J.; LATRILLE, E.; MARTIN, N.; CORRIEU, G. Combined effects of culture conditions and storage time on acidification and viscosity of stirred yogurt. Journal of Dairy Science, v. 82, n. 4, p. 673-681, 1999.

BRAGA, A. C. C.; ASSIS NETO, E. F.; VILHENA, M. J. V. Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (Garcinia mangostana L.). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.1, p.77-84, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução-RDC nº12, de 02/01/01, Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan. 2001. Seção I, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 68 de 12/12/2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Publicado no Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 46 de 23/10/2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Publicado no Diário Oficial da União de 24/10/2007, Seção 1.

COELHO F. J. O; QUEVEDO, P.S; MENIN, A; TIMM, C. D. Avaliação do prazo de validade do iogurte. Ciência Animal Brasileira, v. 10, n. 4, p. 1155-1160, out./dez. 2009.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, p. 182, 2003.
KARAGÜI-YÜCEER, Y.; WILSON, J. C.; WHITE, C.H. Formulations and processing of yogurt affect the microbiol quality of carboneted yogurt. J. Dairy Sci., v. 84, p. 543-550, 2001.
LONGO, G; MARTIM, N. S. P. P.; FREITAS, R. J. S.; FONTOURA, P. S. G. Avaliação da qualidade físicoquímica de iogurtes naturais comercializados na cidade de Curitiba, Paraná. Higiene Alimentar, v. 20, n. 138, p. 56-59, 2006.
MAHON C.R.; MANUSELIS, G.Jr. Textbook of diagnostic microbiology; Saunders Co., Philadelphia, 1997.11. AP.
PEREZ K. J.et al. Viabilidade de bactérias láticas em iogurte adicionado de biomassa da microalga spirulinaplatensis durante o armazenamento refrigerado. Alim. Nutr. Araraquara. v.18, n.1, p.77-82, jan./mar. 2007.
RODAS, M. A. de B. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 21, n. 3, p.304-309, 2001.
SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Iogurte, bebidas lácteas e doce de leite: produção de derivados do leite. Brasília, 2 ed., 2009.
SILVA, L. C. ,MACHADO T.B.,SILVEIRA M. L. R.,ROSA C. S., BERTAGNOLLI S. M. M. Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria, RS. Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 111-120, 2012.
STANTON C., ROSS R.P. FITZGERALD G. F., SINDEREN D. V.,. et al. Fermented functional foods based on probiotics and their biogenic metabolites. Current Opinion in Biotechnology. v. 16, p.198–203, 2005.
SURIYARACHCHI, V. R.; FLEET, G. H. Occurrence and growth of yeasts in yogurts. Applied and Environmental Microbiology, v. 42, n. 3, p. 574-579, 1981.
TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. Yogurt: Science and Technology. New York: CRC. Press. p. 791, 2007.
ZENITH INTERNATIONAL. Functional dairy drinks. 2007. Disponível em: < WWW.zenith.com > Acesso em: 17 de agosto de 2014.

Autor a ser contatado: Rafael Gomes Abreu Bacelar; Graduando em Medicina Veterinária; Universidade Federal do Piauí; Campus Ministro Petrônio Portela; cep:64.049-550; Teresina, PI; Telefone: 3215-5753; E-mail: rafael.bacelar@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO COALHO ELABORADO COM NISINA

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS PREPARED WITH COALHO CHEESE NISIN

MARIA GILNARA LIMA BANDEIRA[2], JONATAS ALMEIDA SILVA[1], WECTON RIVAS SOUSA COSTA[1], CAMILA MARIA DO NASCIMENTO[1], MARLENE NUNES DAMACENO[3].

[1] Aluno(a) de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.
[2] Mestranda em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.
[3] Professora do curso de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.

Resumo
Objetivou-se com este trabalho avaliar as características microbiológicas do queijo coalho elaborado com nisina. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do IFCE Campus Limoeiro do Norte. Foram elaboradas quatro formulações do queijo coalho, contendo 3; 6 e 12,5 mg de nisina por quilo de produto. Foram realizadas análises para *Salmonella*, *Listeria monocytogenes,* coliformes totais, termotolerantes e *Staphylococcus*. Em todas as formulações elaboradas os micro-organismos *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* estiveram ausentes. A contagem de *Staphylococcus* Coagulase positivo durante o período de armazenamento refrigerado permaneceu constante nas formulações que apresentavam nisina em sua composição e aumentou na formulação controle. As contagens de coliformes totais e termotolerantes permaneceram dentro dos limites preconizados pela legislação, porém, a Formulação 1, que apresenta maior quantidade de nisina aumentou sua contagem.

Palavras-chave: *Salmonella*; *Listeria monocytogenes*; Coliformes.

Introdução

O queijo obtido por coagulação do leite por meio de coalho, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas selecionadas, classificado como queijo de média a alta umidade, é denominado de queijo coalho (BRASIL, 1996). No Nordeste do Brasil a maior parte da produção de queijo coalho é obtida em pequenas e médias queijarias, as quais movimentam, mensalmente, algo em torno de 10 milhões de reais, o que sinaliza essa atividade como importante no âmbito social e econômico (PERRY, 2004).

Dentre os produtos derivados do leite, o queijo é considerado um veículo frequente de patógenos de origem alimentar e, em especial, os queijos frescos artesanais por serem, na maioria das vezes, elaborados a partir de leite cru e não sofrerem processo de maturação. A contaminação microbiana desses produtos assume destacada relevância tanto para a indústria, pelas perdas econômicas, como para a saúde pública, pelo risco de causar doenças transmitidas por alimentos (FEITOSA et al., 2003).

O queijo de coalho, por ser elaborado, em quantidade considerável, a partir de leite cru e sem os devidos cuidados de higiene, em pequenas propriedades rurais ou em pequenas indústrias que não adotam as Boas Práticas de Fabricação, não apresenta segurança microbiológica e padronização da qualidade (FEITOSA et al., 2003). Vários estudos sobre a qualidade microbiológica de queijo-coalho relataram ocorrência de micro-organismos patogênicos e contagem de micro-organismos deterioradores em números que excedem, às vezes, os limites estabelecidos pela legislação. Dentre as bactérias patogênicas observadas destacam-se *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (CAVALCANTE et al., 2007).

As bacteriocinas são compostos de natureza protéica (proteínas ou peptídeos), sintetizadas ribossomicamente por bactérias Gram-positivas e negativas como parte do sistema de defesa do microrganismo. Apresentam ação bactericida ou bacteriostática sobre bactérias tais como *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (NES et al., 2007).

A ação das bacteriocinas pode ocorrer de diferentes formas, dependendo mais dos fatores relacionados à espécie bacteriana, como a fase de crescimento celular, e de suas condições de crescimento, do que uma característica relacionada a sua própria molécula (HURST, 1983). Podem, dessa forma, promover um efeito letal bactericida, sem lise celular ou com lise celular (bacteriolítico) ou, ainda, inibir a multiplicação microbiana, com efeito bacteriostático (CILANO, 1991).

A nisina é um tipo de bacteriocina que possui capacidade de inibir grande parte das bactérias Gram-positivas presentes em queijos e sua utilização na indústria alimentar é aprovada mundialmente por ser considerada totalmente segura em alimentos. Bactérias Gram-negativas, fungos filamentosos e leveduras são menos sensíveis à ação da nisina, no entanto, Bower *et al*. (2002) relataram efetividade deste composto contra bactérias Gram-negativas e fungos filamentosos quando usado em combinação com o EDTA, que é um agente quelante.

Uma propriedade química importante da nisina é sua considerável resistência térmica, especialmente em valores de pH ácidos, suportando aquecimento de 115 ºC durante 20 minutos com inativação inferior a 5 % em pH 3,0 (ADAMS, 2003). Objetivou-se com este trabalho avaliar as características microbiológicas do queijo coalho elaborado com nisina.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os ingredientes necessários para elaboração do queijo foram adquiridos no comércio local e encaminhados para a planta de processamento de leite do Instituto Federal do Ceará (IFCE) Campus em Limoeiro do Norte – CE. A nisina utilizada foi obtida em comércio especializado na venda de aditivos alimentares.

Elaboração do queijo coalho adicionado de nisina

A nisina foi adicionada diretamente ao leite durante o processo de fabricação do queijo coalho em quantidade necessária para que alcance as concentrações selecionadas (3; 6 e 12,5 mg/kg de produto). O queijo coalho foi fabricado pelo método tradicional como descrito a seguir: o leite foi aquecido a uma temperatura de 36°C e após frio, adicionou-se a nisina nas concentrações selecionadas, separadamente. A seguir, foi adicionado o coagulante microbiano, deixando a massa em repouso por 30/40 minutos, até a coagulação. Após este período, foram feitos cortes para liberação do soro. O sal foi adicionado na massa. Posteriormente, a massa foi enformada, prensada e seca. Como controle foi produzido um queijo coalho sem a adição de nisina.

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas nas formulações do queijo coalho, seguindo o Regulamento Técnico Geral para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijos (BRASIL, 1996) que estabelece análises de coliformes totais (30 e 45ºC), *Staphylococcus, Salmonella* e *Listeria monocytogenes* para queijos de muita alta umidade, de acordo com a metodologia citada por Silva et al., (2010). Todas as análises forma realizadas em triplicata.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão os resultados das formulações de queijo adicionado de nisina e o controle, sem nisina, para a quantificação de *Salmonella* e *Listeria monocytogenes.* Em todas as formulações elaboradas estes micro-organismos estiveram ausentes, estando de acordo com o preconizado pela legislação (BRASIL, 2001).

Tabela 1: Resultados das análises de *Salmonella* e *Listeria monocytogenes* das formulações de queijo coalho elaboradas.

Formulação	Micro-organismo	
	Salmonella	*Listeria monocytogenes*
F1	Ausente	Ausente
F2	Ausente	Ausente
F3	Ausente	Ausente
Controle	Ausente	Ausente

F1: 3 mg/Kg; F2: 6 mg/Kg; F3: 12,5 mg/Kg.

Vários estudos relatam o isolamento de *Salmonella* sp. em queijos (SILVA et al., 2001; RAPINI et al., 2002), sendo também relatados vários surtos ocasionados por este

patógeno, em razão do consumo de queijos elaborados com leite cru ou pasteurizado (DE BUYSER, 2001). Quanto a ausência de *L. monocytogenes,* estudos mostram a produção de bacteriocinas por bactérias láticas (MCAULIFFE et al., 1998; MAO et al., 2001) com efeito inibidor sobre *L. monocytogenes*.

Na tabela 2 estão os resultados das formulações de queijo adicionado de nisina e o controle, sem nisina, para a quantificação de *Staphylococcus* Coagulase positivo e Coliformes totais e termotolerantes, com 0 e 7 dias de armazenamento.

Tabela 2: Resultados das análises com 0 e 7 dias de armazenamento refrigerado das formulações de queijo coalho para *Staphylococcus* Coagulase positivo e Coliformes totais e termotolerantes.

Micro-organismo	F1		F2		F3		Controle	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Staphylococcus CP* (UFC.g^{-1})	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	10^4
Coliformes Totais (NMP.g^{-1})	-	5,6	-	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes (NMP.g^{-1})	-	5,6	-	-	-	-	-	-

*Coagulase positivo; F1: 3 mg/Kg; F2: 6 mg/Kg; F3: 12,5 mg/Kg; T1: Dia da fabricação; T2: 7 dias de armazenamento refrigerado. - : Ausente.

A contagem de *Staphylococcus* Coagulase positivo durante o período de armazenamento refrigerado permaneceu constante nas formulações que apresentavam nisina em sua composição. A formulação controle aumentou sua contagem de <25 UFC.g^{-1} para 10^4 UFC.g^{-1} com 7 dias de armazenamento, ultrapassando o limite estabelecido pela legislação para este produto (BRASIL, 2001).

Sobral (2012) analisando queijos artesanais da região do Cerrado verificou que as contagens de *S. aureus* em queijos com aplicação da dose de 500 UI.mL^{-1} de nisina foi estatisticamente igual as contagens dos queijos controle, ao longo do período de 60 dias de maturação. O resultado do presente estudo foi semelhante aos estudos em queijos artesanais das regiões de Araxá (TORNADIJO et al., 2001) e Canastra (CLEVELAND et al., 2001), onde a nisina foi eficaz no combate aos *Staphylococcus* coagulase positivo.

As contagens de coliformes totais e termotolerantes permaneceram dentro dos limites preconizados pela legislação. A Formulação 1, que apresenta menor quantidade de nisina aumentou sua contagem para 5,6 NMP.g^{-1} durante o armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Teodoro (2012), que analisando Minas artesanais Canastra verificou contagens de coliformes inferiores nos queijos do grupo-controle, quando comparadas aos queijos adicionados de 100 UI.mL-1 e 500UI.mL-1 de nisina.

A nisina não atua sobre gram negativos, dessa forma, não reduz ou impede a multiplicação de enterobactérias. Com isso, contribui indiretamente para o aumento de suas contagens na medida em que inibe gram positivos, fazendo com que a competição entre esses micro-organismos diminua (TORNADIJO et al., 2001).

Conclusão

A aplicação de nisina não garante a qualidade de queijos coalho, pois a mesma não inibe bactérias gram negativas. Porém, neste trabalho sua aplicação foi eficiente no controle do crescimento de *Staphylococcus* coagulase positivo. Desta forma, a utilização de nisina deve estar aliada às boas práticas de fabricação para que se obtenha um produto que atenda aos padrões estabelecidos pela legislação e que seja seguro para a população.

Referências Bibliográficas

ADAMS, M. Nisin in multifactorial food preservation. In: ROLLER, S. (Ed.) **Natural antimicrobials for the minimal processing of foods.** Cap. 2, England: Woodhead Publishing Limited, 2003.

BOWER, C. K.; PARKER, J. E.; HIGGINS, A. Z.; OEST, M. E.; WILSON, J. T.; VALENTINE, B. A.; BOTHWELL, M. K.; McGUIRE, J. Protein antimicrobial barriers to bacterial adhesion: in vitro and in vivo evaluation of nisin-treated implantable materials. **Colloids and Surfaces**, v. 25, p. 81-90, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n° 146, de 7 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996, Seção 1, p.3977-3978.

BRASIL. Resolução RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância sanitária. 2001.

BRASIL. Diário Oficial da União – D.O.U. Portaria no 146, de 7 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 3977-3986, 11 de março de 1996. Seção 1.

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; FURTADO, M. M. et al. Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura lática endógena. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v.27, p.205-214, 2007.

CILANO, L.; ROSSO, D.; BOSSO, M. G. Azione di sostanze inibitrici prodotte da batteri lattici verso microrganismi patogeni. **L'Industria del Latte,** Lodi, v. 27, n. 3-4, p. 3-20, 1991.

DE BUYSER, M. L.; DUFOUR, B.; MAIRE, M.; LAFARGE, V. Implication of milk and milk products in food-borne dis eases in France and in different industrialized countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 67, Issues 1-2, p. 1-17, 20 July, 2001.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, É. H. F.; MUNIZ, C. R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23 (Supl.): 162-165, dez. 2003.

NES, I. F.; YOON, S. S.; DIEP, D. B. Ribosomally synthesiszed antimicrobial peptides (bacteriocins) in lactic acid bacteria: A review. **Food Science Biotechnology**, v. 15, n. 5, p. 675-690, 2007.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim. Nova**, v.27, p.293-300, 2004.

RAPINI, L. S.; FEIJÓ, L. D.; VERAS, J. F.; NASCIMENTO, K. F.; AMADO, J.B.; COUTO, I. P.; CARMO, L. S.; SILVA, M. C. C.; CERQUEIRA, M. M. O. P. Pesquisa de Salmonella sp, Escherichia coli, Listeria sp e Staphylococcus sp e detecção de enterotoxinas estafilocócicas em queijo tipo coalho. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 57, n. 327, p. 60-65, 2002.

SILVA, J. V.; HOFFMANN, F. L.; MANSOR, A. P.; COELHO, A. R.; VINTURIM, T. M. Monitoramento da qualidade microbiológica de queijos tipo “Minas Frescal” fabricados artesanalmente. **Revista Indústria de Laticínios**, jul./ago. 2001, p. 71-75.

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 4ª Edição. 624p. Livraria Varela, São Paulo, 2010.

SOBRAL, D. **Efeito da nisina na contagem de Staphylococcus aureus e características do queijo minas artesanal da região de Araxá.** 2012. 116p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2012.

TEODORO. V. A. M.. **Efeito da nisina na multiplicação de Staphylococcus aureus e nas características físico-químicas, reológicas e microbiológicas do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra** – MG. 2012. 138p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2012.

TORNADIJO, M. E.; GARCÍA, M. C.; FRESNO, J. M.; CARBALLO, J. Study of Enterobacteriaceae during the manufacture and ripening of San Simón cheese. **Food Microbiology,** v. 18, p. 499-509. 2001.

Autor(a) a ser contactado: Camila Maria do Nascimento – Graduanda de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte - Rua Estevam Remígio, 1145, Centro - CEP 62930-000 - e-mail: camilamada2013@gmail.com

Caracterização de Resistência as quinolonas em *Salmonella* spp. isolados da cadeia alimentar no Brasil

Characterization of Quinolone Resistance in *Salmonella* spp. isolates from food chain in Brazil

Bruno Rocha Pribul[1,2]*, Marcia Lima Festivo[1], Dália dos Prazeres Rodrigues[1], Miliane Moreira Soares de Souza[2]

[1]Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil [2] Laboratório de bacteriologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Brasil.

Resumo

Salmonella spp. é um importante microrganismo responsável por doenças transmitidas por alimentos e o aumento de resistência antimicrobiana associada a este gênero dificulta a criação de estratégias terapêuticas. 129 isolados oriundos da cadeia alimentar entre os anos de 2009 a 2013, que apresentaram resistência as quinolonas foram investigadas quanto a sorovar, suscetibilidade as representantes das quinolonas de primeira à terceira gerações e detecção de genes de resistência mediado por plasmídeos. Foram identificados 15 isolados positivos para os genes *qnr*, 23 positivos para o *aac(6')*-Ib e 67 isolados com a presença do integron com regiões variáveis de +/-600 to>1000pb. O aumento de isolados de origem alimentar com genes de resistência às quinolonas mediados por plasmídeos é um agravo em nível de saúde pública.

Palavras chave: cadeia alimentar, *Salmonella* spp., Resistência quinolonas.

Introdução

As salmoneloses são reconhecidas como causa comum de doenças transmitidas por alimentos (DTA) em humanos e representam um grave problema de saúde pública (WHO, 2009) sendo uma das principais zoonoses em todo o mundo. Sua ocorrência é decorrente

de suas características de endemicidade, alta morbidade e, sobretudo, devido à dificuldade da adoção de medidas no seu controle (WHO, 2009).

Devido à importância da cadeia alimentar como principal via de transmissão, a presença de *Salmonella* spp. em animais de produção, aponta este microorganismo como o mais incidente e relevante agente etiológico das enteroinfecções representando as aves, suínos e bovinos, papel de destaque na sua veiculação. Conseqüentemente, o progresso da produção dessas espécies animais no Brasil vem proporcionando uma crescente necessidade de elaborar avaliações específicas que forneçam dados que permitam um balizamento das medidas de controle microbiológico da qualidade destes produtos (WELKER et al., 2010).

Adicionalmente a este problema é observado o aumento progressivo de resistência aos antimicrobianos, provavelmente devido à utilização desordenada destes fármacos com fins terapêuticos, profiláticos e para o crescimento de animais de produção como aves, suínos e bovinos.

O uso contínuo de fluoroquinolonas (FQ) na medicina veterinária incluindo pecuária, para profilaxia de doenças infecciosas ou como promotores de crescimento pode contribuir para o aumento da prevalência de microorganismos resistentes e tem consequências para a saúde pública, com implicações no tratamento e prevenção de doenças infecciosas em humanos e animais (RUIZ et al., 2012).

Inicialmente, acreditava-se que a resistência as quinolonas era mediada apenas por genes cromossomais. Contudo, a situação mudou radicalmente com a descoberta de uma variedade de determinantes de resistência às quinolonas mediada por plasmídeos (RQMP) (RUIZ et al., 2012). Atualmente, sabe-se que o gene *qnr*, responsável por este mecanismo de resistência, codifica uma proteína denominada QNR que protege a DNA-girase da ação da ciprofloxacina (RUIZ et al., 2012). Outro mecanismo determinante de RQMP reconhecido é o gene *aac(6)'-Ib-cr*, que codifica uma variante da acetiltransferase de aminoglicosídeos (ROBICSEK et al*.,* 2006).

O presente estudo teve como objetivo caracterizar os sorovares de *Salmonella* spp. circulantes na cadeia alimentar que apresentaram resistência as quinolonas de diferentes gerações, bem como avaliar o mecanismo genético de resistência.

Material e Métodos

Caracterização fenotípica das cepas: As cepas selecionadas (com resistência as quinolonas), mantidas em caldo BHI/glicerol -70ºC e/ou Agar Nutriente Fosfatado (COSTA & HOFER, 1972), foram inoculadas em Caldo Nutriente, isoladas em Agar Entérico Hektoen. Em sequência, as colônias foram repicadas simultaneamente em meio de triagem Costa & Vérnin e Agar Nutriente inclinado para as avaliações subseqüentes ou diretamente do caldo BHI/glicerol -70ºC, a partir do qual foi efetuado o inoculo necessário para a realização das técnicas de biologia molecular.

Todas as cepas tiveram seu perfil antigênico caracterizado através da técnica de soro-aglutinação rápida, em lâmina, com antissoros poli e monovalentes, somáticos e flagelares, preparados no Laboratório de Enterobactérias, IOC/FIOCRUZ, RJ. A identificação do sorovar específico foi feita com base no esquema sorológico de Kauffmann-White e representada de acordo com os critérios de Popoff e Le Minor (2007).

Testes de Suscetibilidade aos antimicrobianos: O perfil de resistência as quinolonas foi confirmado pelo teste de disco difusão segundo a metodologia recomendada pelo Clinical and Laboratory Standards Institute, 2014 (CLSI), atualizado anualmente, usando representantes das classes de quinolonas de uso de uso terapêutico humano e uso veterinário como o ácido nalidixico, ciprofloxacina, enrofloxacina, ofloxacina e levofloxacina. Para o controle na qualidade de execução e confiabilidade foram empregadas como padrão as cepas: *Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

A Concentração Inibitória Mínima (CIM) foi avaliada por microdiluição em caldo, com base na metodologia descrita pelo CLSI (2014), com os mesmos fármacos citados anteriormente. Para o controle na qualidade de execução e confiabilidade dos resultados

obtidos, cepas padrão (*Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853, e *Staphylococcus aureus* ATCC25923) foram testadas sob as mesmas condições de cultivo e incubação.

Caracterização genotípica da resistência as quinolonas: Para extração do DNA total foi utilizado o kit QIAGEN®. Este foi mensurado com o auxilio do Nanodrop, para obtenção do DNA na concentração de 50nm. Foram utilizados oligos iniciadores ("primers") específicos para os genes *qnrA, qnrB* e *qnrS* (Jacoby et al. 2009) *, qnrD* (Cavaco et al. 2009) e *qrnc* (Kim et al., 2009), o gene *aac(6')-Ib* (Park et al. 2006) e os genes relacionados a região variável e conservada do Integron (PEIRANO et al., 2006), cuja seqüência dos iniciadores e padrões de amplificação seguiram os critérios estabelecidos pelos respectivos autores.

Controles positivos e negativos foram incluídos em cada PCR. Os produtos amplificados foram identificados por seus respectivos tamanhos (pares de base) após eletroforese em gel de agarose 1% à 180V por 90 min. O mesmo foi submetido à imersão em solução de brometo de etídio e, visualizados em Sistema de foto documentação (Image Master).

Resultados e discussão

Foi analisado um total de 129 isolados de *Salmonella* spp. encaminhados ao LRNEB (Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas) no período de janeiro de 2009 a fevereiro de 2013 que apresentaram resistência ao ácido nalidíxico e/ou à ciprofloxacina. Destes 51.9% (67/129) foram obtidos a partir de amostras humanas decorrentes de surtos de DTA, 30.2% (39/129) representantes de alimentos destinados ao consumo humano, 7.1% (9/129) isoladas de animais destinados ao consumo humano e 10.8% (14/129) de amostras ambientais.

Foram identificados 26 sorovares distintos com resistência as quinolonas. O sorovar predominante foi *S.* Typhimurium (48,8%, 63/129) seguido pelo *S.* Enteritidis (19,4%, 25/129). Os sorovares prevalentes estão especificados na tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos sorovares de *Salmonella* spp. isolados da cadeia alimentar.

Sorovar	Ano	Humana	Alimentar	Ambiental	Animal	*total*
S. Tiphymurium	2013	2	-	-	-	2
	2012	24	14	1	1	40
	2011	7	2	2	-	11
	2010	-	4	-	1	5
	2009	2	2	1	1	6
S. Enteritidis	2013	3	-	-	-	3
	2012	20	1	-	-	21
	2009	1	-	-	-	1
S. Muenchen	2012	2	1	-	-	3
	2011	-	1	-	-	1
S. Saintpaul	2012	1	-	-	2	3
S. Infantis	2012	1	-	1	-	2
	2010	-	1	-	-	1
S. Heidelberg	2012	-	2	-	-	2

	2011	-	-	-	1	1
	2013	1	-	-	-	1
	2012	3	8	6	-	17
Outros	2011	-	1	1	1	3
	2010	-	1	1	2	4
	2009	-	1	-	2	3
Total		67	39	14	32	152

Entre os 129 isolados selecionados que apresentaram resistência as quinolonas, 5 isolados foram sensíveis a todas as quinolonas testadas e retestadas (este resultado pode ser explicado pela possível perda de elementos genéticos móveis relacionados a resistência no processo de estocagem). 55 (42,6%) foram resistentes a ciprofloxacina, 63 (48,8%) a Enrofloxacina, 51 (39,53%) a Ofloxacina e 48 (37,2%) a Levofloxacina pelo teste de disco difusão.

As discrepâncias entre os testes (de difusão de disco e de ensaio de microdiluição em caldo) indica que, embora a difusão de disco é um teste de rastreio eficaz, não é capaz de identificar com precisão todos os perfis de resistência.

Pelo teste de microdiluição em caldo, 47 (36,4%) apresentaram suscetibilidade intermediária para Ciprofloxacina (CIMs ≥ 0.125 mg/ml e ≤0,5 mg/ml), 26 (20,1%), 8 (6,2%) e 12 (9,3%) para Enrofloxacina, Levofloxacina e Ofloxacina respectivamente (MICs ≥ 0,5 mg/ml e ≤ 1mg/ml). 73 (56,6%) isolados foram resistentes a Ciprofloxacina, 83 (64,3%) a Enrofloxacina, 44 (34,1%) a Ofloxacina e 39 (30,2%) a Levofloxacina. 124 (96,1%) foram resistentes ao Ácido Nalidixico. O perfil de suscetibilidade intermediária ao Ácido Nalidixico não é reportado pelo CLSI (2014).

A tabela 2 apresenta a detecção dos genes de resistência por fonte de isolamento e o perfil de resistência encontrado nos testes de suscetibilidade antimicrobiana. Os genes *qnr* foram detectados em 15 dos 129 isolados (6 *qnrB,* 8 *qnrS,* 1 *qnrD*). Sete diferentes sorotipos foram identificados, sendo as fontes de isolamento mais prevalentes a humana (N=12), alimentar (N=4). Três isolados *qnr* positivos apresentaram ainda o gene *aac(6')*-Ib associado.

Foram identificados 20 isolados positivos para o gene *aac(6')*-Ib *qnr* negativos, sendo os sorovar mais prevalente *S.* Typhimurium (N=12) a fonte de isolamento humana a mais detectada (tabela 2).

Dos isolados positivos para os genes de resistência as quinolonas mediados por plasmídeos 14 apresentaram a presença do integron com regiões variáveis entre +/- 600pb a > 1.000pb. As regiões variáveis de integron de maior detecção foram de > 1.000bp e + / - 900pb (tabela 2).

Tabela 2. Detecção dos genes de resistência e perfil de suscetibilidade as quinolonas

Isolado	Fonte	PMQR	Integron[a]	CIM (µg/ml)				
				Cip	Nal	Eno	Lvx	Ofl
S. Typhimurium	HU	*qnrB* *aac(6')-Ib*	-	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	HU	*qnrB* *aac(6')-Ib*	+/-900bp	R	R	R	S	S
S. Typhimurium	HU	*QnrB*	-	R	R	R	R	R

S. Typhimurium	HU	*QnrB*	>1000bp	I	R	I	S	S
S. Typhimurium	AL	*QnrS*	-	I	R	R	S	S
S. Typhimurium	AL	*QnrD*	-	S	R	S	S	S
S. Saintpaul	AN	*qnrS*	+/-900bp	S	R	S	S	S
		aac(6')-Ib						
S. Saintpaul	HU	*QnrS*	-	I	R	R	S	S
S. Muenchen2[b]	HU	*QnrS*	-	I	R	R	S	S
S. Livingstone	AL	*QnrS*	-	I	R	R	S	S
S. Orion	AB	*QnrS*	-	I	R	R	S	S
S. Panama	HU	*QnrS*	-	R	R	R	S	S
S. Enteritidis	HU	*QnrB*	+/-800bp	I	R	I	S	S
S. Typhimurium3	HU	*aac(6')-Ib*	-	R	R	R	R	R
S. Typhimurium3	AL	*aac(6')-Ib*	-	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	AB	*aac(6')-Ib*	+/-900bp	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	NA	*aac(6')-Ib*	+/-900bp	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	HU	*aac(6')-Ib*	+/-900bp	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	AL	*aac(6')-Ib*	-	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	AL	*aac(6')-Ib*	+/-900bp	R	R	R	I	I
S. Typhimurium	HU	*aac(6')-Ib*	+/-800bp	R	R	R	R	R
S. Typhimurium	HU	*aac(6')-Ib*	>1000bp	I	R	I	S	S
S. Enteritidis	HU	*aac(6')-Ib*	-	I	R	R	S	S
S. Enteritidis	HU	*aac(6')-Ib*	+/-800bp	R	R	R	I	I
S. Give	HU	*aac(6')-Ib*	-	R	R	R	I	R
S. Hadar	AL	*aac(6')-Ib*	-	I	R	R	S	S
S. Infantis	AB	*aac(6')-Ib*	-	I	S	S	S	S
S. Muenchen	AL	*aac(6')-Ib*	+/-600bp	I	R	R	S	S
S. Montevideo	AB	*aac(6')-Ib*	-	I	R	I	S	S
S. Saintpaul	AN	*aac(6')-Ib*	+/-800bp	I	R	I	S	S

H=humana, AL=alimentar, AB=ambiental, AN=animal. CIP= ciprofloxacina, NAL= ácido nalidixico, ENO= enrofloxacina, LVX= levofloxacina, OFL= ofloxacina. R= resistente, S= sensível. CIM= concentração inibitória mínima. [a] região variável, [b] quantidade de isolados.

As fluoroquinolonas são importantes no tratamento de infecções graves causadas por *Salmonella* spp. Nos últimos anos, a resistência ao ácido nalidíxico aumentou significativamente, mas o alto nível de resistência a fluoroquinolonas é raro até agora (RUIZ et al., 2012). A resistência às quinolonas mediada por plasmídeos (RQMP) em *Salmonela* tem importantes implicações para a saúde pública. A aquisição de genes RQMP leva à

diminuição da suscetibilidade às fluoroquinolonas, acelerando a seleção de mutantes resistentes elevando a MIC de fluoroquinolonas (RODRIGUES-MARTINEZ et al., 2011).

Os genes *qnr* conferem um baixo nível de resistência às fluoroquinolonas, mas facilitam o desenvolvimento de mutações cromossomais (ZHAO et al., 2010).

O gene *aac(6')-Ib-cr* é uma acetil transferase responsável pela resistência à ciprofloxacina, norfloxacina e enrofloxacina, pois tem ação enzimática através da inativação do anel piperazínico presentes neste antimicrobiano (RODRIGUES-MARTINEZ et al., 2011).

A ocorrência de integrons de classe 1 são relacionados à disseminação de inúmeros genes de resistência aos antimicrobianos, entre eles as quinolonas, em isolados de *Salmonella* spp. (RODRIGUES-MARTINEZ et al., 2011).

Conclusão

A veiculação de genes RQMP em *Salmonella* spp. em amostras de origem alimentar gera significativas implicações em nível de saúde pública uma vez que as quinolonas são antimicrobianos de eleição frente a isolados resistentes. Este estudo reporta a presença de 15 isolados *qnr* e 23 *aac(6')*-Ib positivos e destes, 14 com integron com regiões variáveis entre +/-600 a >1000pb. Fluoroquinolonas são comumente usados para o tratamento de adultos com doença invasiva ou outras infecções graves causadas por espécies de *Salmonella* spp. É essencial continuar a vigilância para monitorar a propagação destes genes em *Salmonella* spp. para o controle em saúde pública.

Referências bibliográficas

COSTA, G. A.; HOFER, E. **Isolamento e identificação de enterobactérias. Rio de Janeiro**. 1972. 120p. [Monografia] - Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, 1972

POPOFF,M.Y., BOCKEMÜHL,J., GHEESLING, L.L. Supplement 2002 (nº 46)to the Kauffmann-White scheme. **Research in Microbiology**, v. 155, p. 568-570, 2007.

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, J.M.; CANO, M.E.; VELASCO, C.; MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, L.; PACUAL, A. Plasmid-mediated quinolone resistance: an update. **Journal of Infection and Chemotherapy**, v.17, n. 2, p. 149-182, 2011.

ROBICSEK, A.; JACOBY, G. A.; HOOPER, D. C.The worldwide emergence of plasmid-mediated quinolone resistance. **Lancet Infection Diseases***,* v. 6, p. 629-640, 2006

RUIZ, J.; PONS M. J.; GOMES, C. Transferable mechanisms of quinolone resistance. **International Journal of Antimicrobial Agents, v.** 40, p. 196– 203, 2012.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasielira de Biociências**, v. 8, n.1, p. 44-48, 2010.

World Health Organization Advisory Group on Integrated Surveillance of Antimicrobial Resistance. **Critically Important Antimicrobials for Human Medicine**. Switzerland: WHO, 2009.

ZHAO, X.; XU, X.; ZHU, D.; YE, X.; WANG, M. Decreased quinolone susceptibility in high percentage of *Enterobacter cloacae* clinical isolates caused only by *qnr* determinants*.* **Diagnostical Microbiology Infection Diseases***,*v. 67, p. 110-111, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Bruno Rocha Pribul, LRNEB/IOC/FIOCRUZ, Av. Brasil 4365, Pav. Rocha Lima, Sala 316, buno.pribul@ioc.fiocruz.br .

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE CEPAS DE Escherichia coli ISOLADAS DA CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE PAU DOS FERROS/RN

CHARACTERIZATION OF STRAINS PHENOTYPIC *Escherichia coli* ISOLATED GROUND BEEF SOLD IN PAU DOS FERROS CITY - RN

Géssica Vitória Vieira de Freitas, Adalva Lopes Machado, Gleison Silva Oliveira, Gildácio Pereira Chaves Filho

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, *Campus* Pau dos Ferros.

Resumo

A detecção de contaminação fecal em alimentos tem sido um parâmetro para a avaliação das condições higiênico-sanitárias do ambiente de processamento e armazenamento dos alimentos. Esse tipo de contaminação é indicado pela presença da bactéria *Escherichia coli*, cujo habitat primário é estritamente entérico. Em vista disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de contaminação fecal na carne moída através da identificação de cepas de *E. coli*. Foram utilizados isolados de amostras de carne moída comercializada em supermercado e em feira livre na cidade de Pau dos Ferros/RN. A identificação da *E. coli* entre os isolados foi realizada através de provas bioquímicas (IMViC). Foram isoladas cepas de *E. coli* somente em amostras de supermercado, representando 25% do total de cepas analisadas.
Palavras-chave: *Enterobacteriaceae,* provas bioquímicas, contaminação fecal.

Introdução

A contaminação microbiológica dos gêneros alimentícios é apontada como principal causadora das doenças transmitidas por alimentos e, por isso, se tornou uma das maiores preocupações da indústria alimentícia.

A bactéria *Escherichia coli* é um contaminante que vem sendo mencionado por diversos pesquisadores como comprometedor da qualidade microbiológica dos alimentos. Esse microrganismo pertence ao grupo dos coliformes e tem como habitat o intestino de animais homeotérmicos, sendo uma das bactérias constituintes da microbiota natural do intestino humano onde exerce a função de auxiliar no processo digestivo (MELO, 2012). Diariamente, os seres humanos e demais animais homeotérmicos - bovinos, ovinos, caprinos, bubalinos - eliminam pelas fezes trilhões dessas bactérias que se tornaram potenciais indicadores de contaminação fecal (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A contaminação fecal, por sua vez, indica a insalubridade de um ambiente, assim como a qualidade da água e de alimentos. Um alimento no qual houve identificação de coliformes fecais, necessariamente teve contato direto ou indireto com fezes. Esse fator implica na avaliação negativa das condições pelas quais o alimento passou durante sua trajetória, seja no momento da produção, processamento ou transporte.

Um alimento que apresenta número de cepas de *E. coli* superior ao permitido pela legislação é considerado como inadequado para o consumo humano em virtude da virulência que esse bacilo apresenta. A *E. coli* é uma espécie que possui algumas linhagens distintas e os sintomas causados por sua infecção podem ser desde uma gastrenterite diarréica até uma doença mais grave como a síndrome hemolítica urêmica (CREDIDIO, 2006; JAY, 2005).

A ingestão de alimentos contaminados por coliformes fecais é a forma de transmissão mais comum de infecções provocadas pela *E. coli*. A contaminação pode ocorrer pela má assepsia das mãos dos manipuladores de alimentos, além do contato com água contaminada e, no caso da carne, esta pode ser contaminada no momento do abate, quando o músculo do animal entra em contato com as vísceras. Ao mesmo tempo, a cultura

que o brasileiro mantém em torno do consumo da carne mal passada se constitui como agravante na ocorrência de surtos de diarreia (JAY, 2005; FRANCO, 2002). Em carnes processadas, a contaminação destes produtos pode ser ainda maior, como na carne moída.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo detectar as características fenotípicas de *Escherichia* coli em cepas isoladas de amostra de carne moída comercializadas em feira livre e supermercados na cidade de Pau dos Ferros – RN.

Material e Métodos

- ***Procedência e preparação das cepas analisadas***

Para efetuar a identificação da bactéria *Escherichia coli* foram utilizadas 24 cepas que haviam sido isoladas anteriormente de amostras de carne moída comercializada em feira-livre e em supermercados do município de Pau dos Ferros/RN.

As cepas faziam parte do acervo de microrganismos do Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros.

As cepas utilizadas foram renovadas antes de seguir a inoculação dos meios específicos de cada prova bioquímica. As mesmas foram inoculadas em tubo de ensaio contendo 5,0 mL de Ágar Triptose Soja (TSA) inclinado, através do estriamento de algumas colônias, com auxílio de alça de platina. Posteriormente, incubadas a 35ºC (±2ºC) por 24 horas em estufa bacteriológica.

O procedimento de identificação procedeu-se por meio de provas bioquímicas conforme a metodologia IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato) indicada por Koneman *et al.* (2001):

- ***Teste da produção de Indol***

Para este teste utilizou-se como meio de cultura o Ágar SIM numa quantidade de 5,0 mL não inclinados, em tubos de ensaio. As cepas renovadas foram inoculadas através de perfuração em ágar com o uso de agulha de platina. A incubação ocorreu durante 48 horas a 37ºC. Ao fim desse período foram adicionadas entre 5 e 8 gotas do reagente de Ehrlich.

- ***Teste do vermelho de metila***

Para o cultivo dos inóculos, os mesmos foram semeados em tubos de ensaio contendo 1,0 mL de caldo VM-VP mediante agitação da alça de platina e encaminhados para a estufa bacteriológica onde permaneceram por 96 horas incubados a 37ºC. Ao término desse período foram adicionadas entre 5 e 8 gotas da solução de vermelho de metila.

- ***Teste de Voges Proskauer***

Os inóculos foram semeados em tubos de ensaio contendo 1,0 mL de caldo VM-VP por intermédio da agitação da alça de platina. Os cultivos permaneceram incubados por 48 horas a 37ºC. Na sequência, foram adicionados 0,6 mL da solução de Barrit I (α-naftol a 5%) e 0,2 mL da solução de Barrit II (hidróxido de potássio a 40%). Após leve agitação, esperou-se 2 horas e foi efetuada a leitura dos resultados.

- ***Teste da utilização de citrato***

As cepas foram inoculadas em tubos de ensaio que continham 5,0 mL inclinados de ágar Citrato de Simmons por meio de picagem seguida de estria feita pela agulha de platina. Os inóculos foram incubados a 37ºC e após 96 horas realizou-se o registro do resultado.

Resultados e Discussão

Durante o estudo, foram identificadas 24 cepas suspeitas de *Escherichia coli* que haviam sido isoladas previamente da carne moída comercializada em supermercados (18 cepas) e em feira livre (6 cepas).

Além da produção do indol, que segundo Koneman (2001) é causada pela degradação da molécula do aminoácido triptofano por bactérias munidas da enzima triptofanase, foram verificadas a presença e ausência de coloração escura, indicativa da produção de sulfeto de hidrogênio (H_2S), e de turbidez do meio, indicativa da motilidade do micro organismo, assim como exposto na figura 1(a).

Segundo Franco (2002) o teste do vermelho de metila permite a verificação da capacidade de produzir e manter estáveis produtos ácidos provenientes da fermentação total da glicose através da adição de gotas de uma solução do indicador vermelho de metila. Com isso, de acordo com a figura 1(b) o surgimento da coloração vermelha em alguns tubos caracterizou a prova como positiva para a produção de ácidos, característica das cepas de *E. coli.*

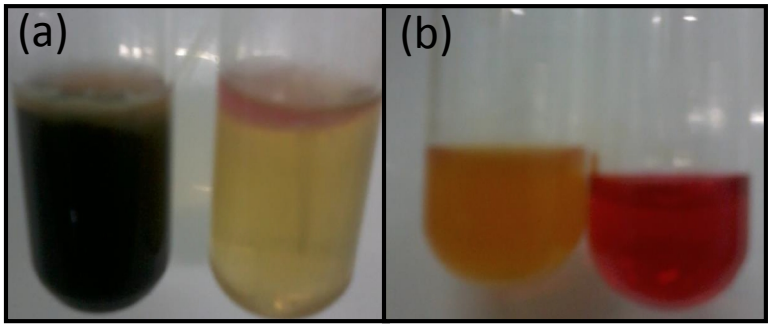


Figura 1: (a) resultados do teste de indol; (b) resultados teste de vermelho de metila

A prova de Voges-Proskauer é baseada na formação de produtos neutros como acetoína (acetil metil carbinol), 2,3 butanodiol ou diacetil pelo processo de metabolização da glicose. Esses metabólitos reagem com soluções de α-naftol a 5% (Barrit I) e hidróxido de potássio a 40% (Barrit II), resultando em um complexo de cor vermelha (BARBOSA, 2010; FRANCO, 2002). Como indicado na Figura 2 (A), a ausência da coloração avermelhada no segundo tubo, demonstra a ausência de produtos neutros, caracterizando cepas de *E. coli.*

Para Barbosa (2010) e Franco (2012) o teste do citrato permite constatar a habilidade de utilização do citrato como única fonte de carbono através da presença de produtos alcalinos que elevam o pH do meio de cultivo. Como demonstrado pela Figura 2(b), a manutenção da coloração original (verde) caracterizava a inutilidade do citrato como única fonte de carbono (KONEMAN *et al.*, 2001), característica esta apresentada em alguns tubos confirmando cepas de *Eschrichia coli.*

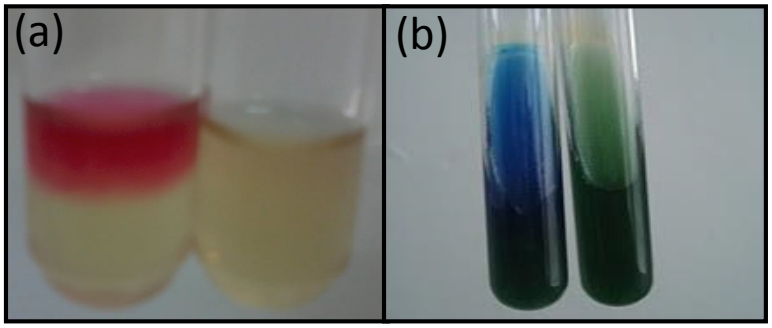


Figura 2: (a) resultados do teste de Voges-Proskauer; (b) resultados do teste de citrato

Por meio das provas bioquímicas, 25% das cepas (6 cepas) foram confirmadas como *Escherichia coli*, sendo 100% dessas provenientes das amostras de supermercado.

A quantidade de cepas confirmadas como positivas para *E. coli* foi da ordem de 1 para cada 4 isolados, proporção considerada alta quando comparada a registros de outros autores que estudaram a incidência da mesma bactéria em produtos cárneos utilizando número muito maior de amostras e de isolados para identificação. Franco (2002) menciona relatos que classificam o índice de isolamento de linhagens de *E. coli* em carne moída como baixo.

A explicação para a constatação dessa baixa incidência de *E. coli* em carne moída é pouco discutida. É certo que a carne moída possui agravantes para sua contaminação, esse produto cárneo é constituído de diversos cortes do animal, o que implica na ocorrência de contaminação cruzada, além de ser um alimento triturado e, por isso, ter uma superfície de contato maior, atributo que facilita a multiplicação microbiana. Todavia, uma possível justificativa para a proporção relativamente alta de isolados de *E. coli* neste trabalho pode ser atribuída às condições do ambiente em que a carne moída foi manipulada e armazenada durante sua industrialização.

Entretanto, dentre os isolados de amostras de feira livre, nenhum apresentou particularidades fenotípicas de *E. coli*. Esse dado é interessante porque vai contra ao esperado para as amostras dessa procedência, uma vez que os alimentos comercializados ao ar livre estão mais expostos à contaminação fecal e a bactéria em questão é indicadora desse tipo de contaminação.

Contudo, como o percentual de isolados da carne moída comercializada em supermercado foi o triplo do percentual de isolados das amostras de feira livre, torna-se compreensível a não detecção de *E. coli* nessa fonte. No entanto, é importante salientar que, embora as 6 cepas isoladas da carne moída proveniente de feira livre não tenham apresentado características fenotípicas de *E. coli*, elas são outras bactérias pertencentes a família *Enterobacteriaceae*.

Tal família, composta por gêneros entéricos que também podem indicar contaminação fecal, é tida por Franco; Landgraf (2008) e Credidio (2006) como potencialmente patogênica ao ser humano.

Com vista ao risco oferecido pelas bactérias da família *Enterobacteriaceae* e pela *E. coli* especialmente, vale a preocupação que vários autores brasileiros têm tido ao longo dos anos em estudar os alimentos de origem animal como veículos de contaminação por coliformes. Franco (2002) lembra que parte significativa da microbiota intestinal de animais de corte é formada por *E. coli* e que a sua alta incidência nas fezes e trato digestivo pode contaminar diretamente as carcaças durante a evisceração e indiretamente através de equipamentos e utensílios. Esse tipo de contaminação é típico dos produtos cárneos e soma-se a outras formas de ocorrência de contaminação fecal como a precariedade das condições higiênico-sanitárias e a manipulação inadequada.

Conclusão

Com a realização deste trabalho concluiu-se que das 24 cepas analisadas, 6 cepas apresentaram características fenotípicas da bactéria *Escherichia coli,* sendo estas isoladas de amostras de carne moída comercializada em supermercados, caracterizando contaminação fecal direta ou indiretamente durante sua produção.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, M. M. C. **Identificação sorológica e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos em amostras de *Escherichia coli* isoladas de peixes e água de pesque-pagues**. 2010. 67 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agropecuária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2010.

CREDIDIO, E.V. **Doenças Transmitidas por Alimentos**. Itu: Ottoni, 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

FRANCO, R. M. **Escherichia coli: Ocorrência em suínos abatidos na Grande Rio e sua viabilidade experimental em linguiça frescal tipo toscana.** 2002. 144 f. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de P.O.A.) - Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Tradução de Eduardo Cesar Tondo. 6. ed. (português). Porto Alegre: Artmed, 2005.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN J. W. C. **Diagnóstico Microbiológico***.* 5ed. Rio de Janeiro: Medsi, p. 177-261, 2001.

MELO, L. M. R. **Resistotipagem e transferência genética de plasmídeos de resistência entre coliformes e vibrios potencialmente patogênicos para o homem isolados de camarão (*Litopenaeus vannamei*) comercializados em Natal-Rio Grande do Norte.** 2012. 99 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Adalva Lopes Machado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, BR 405, Km 154, Chico Cajá, Pau dos Ferros - RN e adalvamachado@ifrn.edu.br.

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA E IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR *DE Listeria monocytogenes* ISOLADA DE QUEIJO COLONIAL

PHENOTYPIC CHARACTERIZATION AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF *Listeria* monocytogenes ISOLATED FROM COLONIAL CHEESE

Claudio Eduardo dos Santos Cruxen, Mariana Almeida Iglesias, Isabela Schneid Kroning, Wladimir Padilha da Silva, Ângela Maria Fiorentini

Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – Laboratório de Microbiologia de Alimentos/FAEM/DCTA

Resumo

Queijo Colonial é um tipo de queijo produzido de forma artesanal que, por sofrer elevada manipulação e conter parâmetros intrínsecos favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos, pode ser um importante veículo de bactérias patogênicas quando as condições higiênico-sanitárias forem insatisfatórias. *Listeria monocytogenes* é um importante patógeno psicrotrófico, capaz de suportar concentrações salinas de até 10% e com capacidade de formar biofilme em indústrias de alimentos. O presente estudo objetivou avaliar amostras de queijos Colonial comercializados na região sudoeste do Rio Grande do Sul quanto à presença de *L. monocytogenes*. O isolamento e a identificação foram realizadas por testes fenotípicos e a confirmação da espécie foi realizada através da *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Das quatro amostras de queijos analisadas, uma estava contaminada com *L. monocytogenes* demonstrando risco à saúde do consumidor e evidenciando falhas durante o processamento do alimento.

Palavras-chave: queijo colonial, *L. monocytogenes,* doenças transmitidas por alimentos (DTA)

Introdução

Os alimentos de origem animal são amplamente consumidos no mundo. Esses alimentos apresentam condições intrínsecas como pH, atividade de água, potencial de oxidação-redução e disponibilidade de nutrientes que, em muitos casos, proporcionam condições para o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes e/ou patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As boas práticas de fabricação são importantes para contribuir com um alimento seguro do ponto de vista microbiológico, porém, quando isso não ocorre, é comum haver contaminação, podendo causar doença de origem alimentar. Nos últimos anos, houve uma melhora em relação aos cuidados sanitários, não obstante acredita-se que no Brasil, assim como ocorre em outros países, exista uma subnotificação dos casos de doenças transmitidas por alimentos, e esse fato ocasiona poucos dados epidemiológicos oficiais. No âmbito nacional, vários estudos apontam para contaminação por *Listeria* spp. em queijos (GOMES; FRANCO; MARTINS, 2013). Os queijos são alimentos fabricados a partir de leite de vaca, ovelha, cabra ou de outros mamíferos, pela adição de coalho ou enzimas coagulantes e/ou pela adição de ácido lático produzido pela microbiota natural do leite ou adicionados intencionalmente (ORDÓÑEZ, 2005). O queijo colonial é um tipo que apresenta grande consumo, cuja produção ocorre a partir de processos artesanais e é classificado como queijo de média umidade (LUCAS et al., 2012).

Listeria monocytogenes é um micro-organismo patogênico, que apresenta morfologia de bacilo Gram-positivo, não formador de esporos e se multiplica em uma ampla faixa de temperatura (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Trata-se de um patógeno oportunista, que acomete principalmente pessoas imunocomprometidas, gestantes, idosos e crianças. Uma vez ingerido, através de alimentos contaminados, pode causar gastroenterite, meningite, septicemia, infecção materno-fetal (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

Pelo exposto, o presente trabalho objetivou avaliar amostras de queijo colonial comercializados na região sudoeste do Rio Grande do Sul, quanto à presença de *L. monocytogenes*.

Material e Métodos

Foram obtidas quatro amostras de queijo colonial comercializados na região sudoeste do Rio Grande do Sul. As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo, até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), onde foram realizadas as análises microbiológicas, conforme *American Public Health Association* APHA (2001) e *International Organization for Standardization* (ISO 11.290-1, 2004). Para o isolamento e identificação de *L. monocytogenes* foi realizado inicialmente o pré-enriquecimento, onde 10 g de amostra foram adicionadas a 90mL do caldo Half Fraser (Oxoid®) e incubadas por 24 horas a 30 °C. Posteriormente, procedeu-se o enriquecimento seletivo, onde 1mL da solução de pré-enriquecimento foi transferida para caldo Fraser (Oxoid®) e incubado por 48 horas a 37 °C. Após este período, realizou-se a semeadura nos ágares Oxford (Oxoid®) e Cromogênio (Oxoid®), sendo incubados a 37 ºC por 48 horas. Colônias características de *Listeria* spp. foram selecionadas e semeadas em ágar Soja Triptona (Merck®) enriquecido com 0,6% de extrato de levedura (Merck®) (TSA-YE) e incubadas a 37 ºC por 24 horas. Após a incubação, realizou-se a caracterização fenotípica das colônias isoladas por meio da produção de catalase e fermentação de carboidratos (dextrose, xilose, ramnose e manitol).

Confirmação dos isolados

A extração do DNA dos isolados foi realizada utilizando-se pérolas de vidro (SAMBROOK & RUSSEL, 2001), após incubação em Tryptic Soy Broth – TSB (Acumedia®) a 37 ºC por 24 horas. Em seguida, o DNA bacteriano extraído foi quantificado através do equipamento NanoVue™ Plus e a PCR foi realizada em termociclador MJ Research PTC 100. Os isolados foram confirmados utilizando-se *primers* específicos para detecção dos genes alvos *inlA*, *inlC* e *inlJ*, que geram um produtos de 800 *pb*, 597 *pb* e 238 *pb*, respectivamente (LIU et al.,

2007). Os produtos da PCR foram aplicados em gel de agarose a 1,5% e corados com GelRed™, sendo visualizados em luz ultravioleta.

Resultados e Discussão

Foi possível isolar oito colônias típicas de *L. monocytogenes* dos ágares Cromogênio e Oxford. Todos os isolados apresentaram-se com morfologia de bacilos Gram-positivos e catalase positiva. Sendo assim, os oito isolados foram submetidos à fermentação de açúcares e os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da fermentação de carboidratos por 8 isolados de *L. monocytogenes* provenientes de queijo colonial

Isolado	Dextrose	Xilose	Manitol	Ramnose
1	+	-	-	+
2	+	-	-	+
3	+	-	+	-
4	+	+	+	+
5	+	-	-	+
6	+	-	-	+
7	+	-	-	+
8	+	-	-	+
L. monocytogenes ATCC 7644	+	-	-	+

+ positivo – negativo

Conforme Farber e Peterkin (1991), *L. monocytogenes* fermenta Dextrose e Ramnose, bem como é incapaz de fermentar xilose e manitol. Desta forma, os isolados 1, 2, 5, 6, 7, 8 apresentaram perfil característico de *L. monocytogenes* para fermentação de carboidratos. Desses seis isolados, apenas em dois (isolados 5 e 6) verificou-se a presença dos genes *InlA*, *InlC* e *InlJ* (Fig.1, Fig. 2 e Fig.3). As internalinas (produtos codificados pelos genes avaliados) possuem como principal função mediar a adesão e favorecer a internalização da bactéria por células não fagocíticas (VÁZQUEZ-BOLAND et al., 2001). O gene *InlA* é conservado em *L. monocytogenes* e, juntamente com o gene *InlJ,* são utilizados para identificar essa bactéria (LIU et al., 2003). O gene *InlC* também está presente na maioria dos isolados de *L. monocytogenes* e está ligado a movimentação intracelular da bactéria.

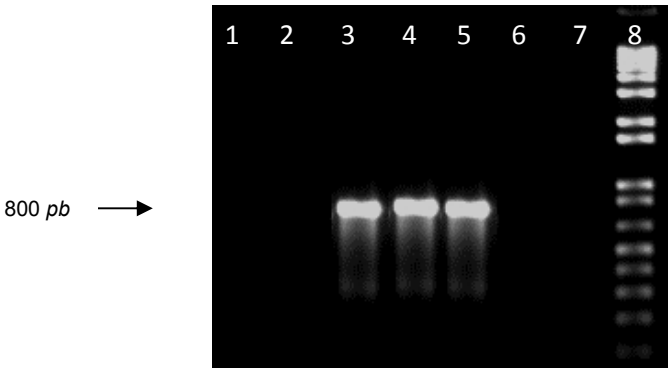


Figura 1. Produtos da amplificação do gene *inlA* (800 pb). Canaletas 1, 2, 3, 4, 6 e 7: *L. monocytogenes* isoladas de queijo colonial. Canaleta 5: *L. monocytogenes* ATCC 7644. Canaleta 8: marcador de peso molecular 1Kb.

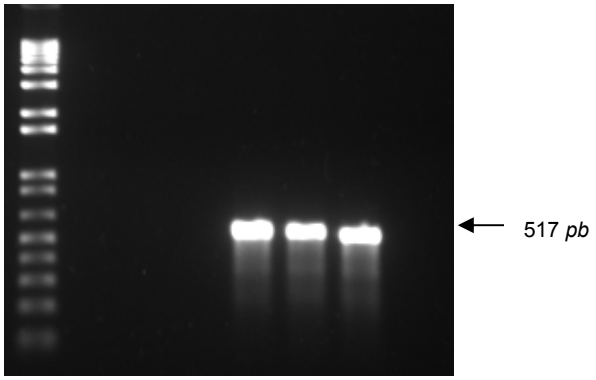


Figura 2. Produtos da amplificação do gene *inlC* (517 pb). Canaleta 1: marcador de peso molecular 1 kb. Canaletas 2, 3, 4, 6, 7 e 8: *L. monocytogenes* isoladas de queijo colonial. Canaleta 5: *L. monocytogenes* ATCC 7644.

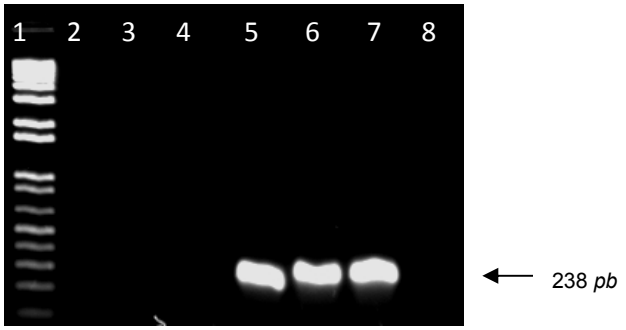


Figura 3. Produtos da amplificação do gene *inlJ* (238 pb). Canaleta 1: marcador de peso molecular 1 kb. Canaletas 2, 3, 4, 6, 7 e 8: *L. monocytogenes* isoladas de queijo colonial. Canaleta 5: *L. monocytogenes* ATCC 7644.

O queijo é um alimento consumido por pessoas de uma ampla faixa etária e no Brasil, deve ser produzido a partir de leite pasteurizado. Considerando que *L. monocytogenes* é uma bactéria ubíqua (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008), é possível inferir que a contaminação cruzada, aliada a higienização deficiente de equipamentos e utensílios, bem como a falta de higiene dos manipuladores, são os principais veículos de contaminação por esse patógeno. Sequeira et al. (2012) avaliaram o perfil genético de 44 isolados de *L. monocytogenes* provenientes de carcaças de ovinos, queijo tipo Minas frescal artesanal, carcaças de frango e linguiça mista e de duas indústria de alimentos no Estado do Rio Grande do Sul. Os resultados deste trabalho indicaram a persistência desse micro-organismo por longos períodos nas indústrias, sugerindo a ineficiência do processo de higienização e contaminação cruzada que permitem a sobrevivência e adaptação do patógeno, podendo resultar em contaminação dos produtos finais. Outros resultados corroboram os resultados do presente estudo. Britto et al. (2008) verificaram que 11% (6/55) das amostras de queijos tipo Minas frescal comercializados no município de Juiz de Fora – SP, estavam contaminadas com *L. monocytogenes*. Barancelli et al. (2011) verificaram a incidência de *L. monocytogenes* em três fábricas de queijos na região nordeste de São Paulo, onde conseguiram isolar o patógeno em duas das três fábricas a partir do queijo Prato e, principalmente, de superfícies como ralos e pisos.

Conclusão

Uma amostra de queijo Colonial apresentou contaminação com *L. monocytogenes,* demonstrando o risco de doença de origem alimentar associado a esse alimento por grupos de risco da população, haja vista que é pronto para o consumo.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4rd ed. Washington, DC, 2001.

BARANCELLI, G.V., CAMARGO, T.M., REIS, C.M., PORTO, E., HOFER, E., OLIVEIRA, C.A. Incidence of *Listeria monocytogenes* in cheese manufacturing plants from the northeast region of SÃo Paulo, **Brazil. J Food Prot** 2011;74:816–819.

BRITO, J. R. F; SANTOS, E. M. P; ARCURI, E. F; LANGE, C.C; BRITO, M. A. V. P; SOUZA, G.N; CERQUEIRA, M.M.P.O; BELTRAN, J.M.S; CALL, J. E; LIU, Y; PORTO-FETT, A.C.S; LUCHANSKY, J.B. Retail survey of Brazilian milk and minas frescal cheese and a contaminated dairy plant to establish prevalence, relatedness, and sources of *Listeria monocytogenes* isolates. **Appl Environ Microbiol** p.4954–4961, 2008.

FARBER, J.M., PETERKIN, P.I. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. **Microbiology Review**. v.55, p.476-511, 1991.

FRANCO, B. D. G. M; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.

GOMES, B. C. FRANCO, B. D. G. M; MARTINIS, E. C. P. Microbiological Food Safety Issues in Brazil: Bacterial Pathogens. **Foodborne pathogens and disease**. v.10, 197-105, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11.290-1. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Listeria monocytogenes*, 1th ed, 2004.

LIU, D., AINSWORTH, A. J., AUSTIN, F. W. & LAWRENCE, M. L. Characterization of virulent and avirulent Listeria monocytogenes strains by PCR amplification of putative transcriptional regulator and internalin genes. **Journal of Medicine Microbiology**, v.52, p.1066–1070, 2003.

LIU, D.; LAWRENCE, M. L.; AUSTIN, F. W.; AINSWORTH, A. J. A multiplex PCR for species- and virulence-specific determination of *Listeria monocytogenes*. **Journal of Microbiological Methods**, v. 71, p. 133–140, 2007.

LUCAS, S. D. M.; SCALCO, A.; FELDHAUS, S.; DRUNKLER, D. A.; COLLA, E. Padrão de identidade e qualidade de queijos colonial e prato, comercializados na cidade de Medianeira-PR. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, Mai/Jun, nº 386, 67: 38-44, 2012.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal; v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAMBROOK, J., & RUSSEL, D. W.. Molecular cloning. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY, 2001.

SEQUEIRA, K.M; MICHAEL, G. B; VON LAER, A. E; MENEZES, D. B; CARDOSO, M. R. I; SILVA, W. P. Genetic relatedness among *Listeria monocytogenes* isolated in foods and food production chain in southern Rio Grande do Sul, Brazil. **Food Control**, v. 28, p. 171-177, 2012.

TRABULSI, L.R; ALTERTHUM, F. Microbiologia. 5° Edição. São Paulo: Atheneu, 2008.

VÁZQUEZ-BOLAND, J. A.; KUHN, M.; BERCHE, P.; CHAKRABORTY, T.; DOMINGUEZ-BERNAL, G.; GOEBEL, W.; GONZÁLEZ-ZORN, B.; WEHLAND, J, KREFT, J. Listeria pathogenesis and molecular virulence determinants. **Clinic and Microbiology Reviews**, v. 14, n. 3, p. 584– 640. 2001.

Autor(a) a ser contatado: Claudio Eduardo dos Santos Cruxen, mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, Av. Eliseu Maciel, S/N – Campus Universitário – Capão do Leão, Cx. Postal: 354, Pelotas/RS CEP: 96010-900. cbrcruxen@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE CRU E PASTEURIZADO COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DE ITAPETINGA-BAHIA

RAW AND PASTEURIZED MILK SOLD IN ITAPETINGA-BAHIA REGION MICROBIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION

Adejanildo da Silva Pereira[1], Keila Souza Correia [2], Rafael Alves da Silva Costa[1], Thamyres Prado Oliveira[1], Ligia Miranda Menezes[3]

[1]Discentes do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos da-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB
[2] Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB
[3] Prof. Titular do Departamento de ciências exatas e naturais – DCEN/UESB

Palavras-chave: Derivados lácteos; indicação de qualidade; qualidade microbiológica

Resumo

A qualidade e a conservação do leite estão relacionadas à sua carga microbiana e a parâmetros físico-químicos. No estudo foram coletadas aleatoriamente 30 amostras de leites crus e pasteurizados vendidos na região de Itapetinga-Ba, as quais foram submetidas às analises de Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35 °C e a 45 °C, Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*. Análises físico-químicos de pH, acidez Dornic, densidade, crioscópia, gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado e proteína também foram realizadas. Em relação à qualidade microbiológica para as amostras de leite cru, observou-se que todas as amostras apresentaram-se fora dos parâmetros estabelecidos pela legislação e que para as análises físico-químicas, apenas uma das amostras apresentou-se fora dos padrões.

Introdução

A qualidade e conservação dos alimentos está diretamente relacionada à sua carga microbiana e parâmetros físico-químicos e os testes empregados para avaliar a qualidade do leite fluido constituem normas regulamentares em todos os países, havendo pequena

variação entre os parâmetros avaliados e/ou tipos de testes empregados. A regularização das condições sanitárias para a industrialização do leite e seus derivados e os padrões físico-químicos e microbiológicos para que estes produtos possam ser liberados para o comércio varejista são estabelecidos pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996a) e nos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996b). No Brasil, a contaminação de leite pasteurizado por altas contagens de microrganismos deterioradores e/ou patogênicos, tem sido atribuída a deficiências no manejo e higiene durante a ordenha, a elevados índices de mastites, a descuidos com a correta desinfecção e manutenção de equipamentos e à falta de treinamento para os colaboradores (SILVA, 2008). Além disso, há também o permanente risco deste produto servir como alvo de fraudes durante o processamento, passando a ser prejudicial à saúde do consumidor. A fraude pode ocorrer devido à adição de água ao leite, que vai alterar o seu índice de crioscopia ou mesmo a adição de qualquer outra substância que poderá também alterar outros parâmetros físico-químicos como a densidade, acidez e teor de sólidos não gordurosos (AGNESE, 2002).

Para ser considerado apto para o consumo e de boa qualidade, o leite pasteurizado deve apresentar características sensoriais normais, teor de gordura original para leite integral, o mínimo de 3% de gordura para leite padronizado, acidez entre 0,14 a 0,18 g ac. Láctico/100 ml, estabilidade ao teste de alizarol 72% (v/v), densidade relativa (15/15 °c, g/ml) entre 1,028 a 1,034, extrato seco desengordurado mínimo de 8,4% e índice crioscópico de –0,530 ºh a -0,550°h. Em relação aos parâmetros microbiológicos, é permitido contagem padrão em placas (máximo de 1,0 x 10^3 ufc/ml), contagem de coliformes a 35 °C (menor que 0,3 nmp/ml) e contagem de coliformes a 45 °C (ausência) (BRASIL, 2011).

A avaliação da contaminação microbiológica de alimentos é um dos parâmetros importantes para determinar sua vida útil, e também para que os mesmos não ofereçam riscos à saúde dos consumidores. Portanto, o presente trabalho objetivou avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de leite cru e pasteurizado adquiridos em diferentes pontos de comercialização e compará-las com os padrões estabelecidos pela legislação em vigor.

Material e Métodos

Durante os meses de Abril e Maio de 2013 foram analisadas 30 amostras de leites pasteurizados e a granel provenientes de cinco diferentes marcas e cinco vendedores informais da região do Sudoeste da Bahia. As amostras foram coletadas aleatoriamente e transportadas sob refrigeração nas mesmas embalagens em que eram comercializados para os laboratórios de microbiologia de alimentos e o Laboratório de Processamento de Leites e Derivados ambos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB para posterior análise.

Análises físico-químicas

Foram realizadas as análises de pH, acidez Dornic °D, densidade, crioscópia, gordura, proteína, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) seguindo as metodologias analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

Análises microbiológicas

Foram realizadas as análises de Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35 °C e Coliformes a 45 °C, Contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, contagem de bolores e leveduras e contagem de *staphylococcus aureus* segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011; SILVA, *et al*., 2007).

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas

Os resultados apresentados na Tabela 1 indicam que houve diferenças significativas entre as marcas de leite pasteurizados avaliadas.

Tabela 1 - Resultados médios das análises físico-químicas do leite pasteurizado.

Análise	A	B	C	D	E	Limites*
Crioscópia	-0,534 $^{a\,b}$	-0,558 ^{c}	-0,534 ^{b}	-0,525 $^{a\,b}$	-0,523 ^{a}	-0,512ºH a -0,531ºH
Gordura	3,33 ^{a}	2,60 ^{c}	3,11 $^{a\,b}$	3,15 $^{a\,b}$	2,93 ^{b}	Min. 3,0
Densidade	1,036 ^{a}	1,036 ^{a}	1,033 ^{a}	1,033 ^{a}	1,030 ^{a}	1,028 a 1,034
Proteína	3,48 ^{a}	3,48 ^{a}	3,31 ^{b}	3,27 ^{b}	3,27 ^{b}	Min. 2,9
ESD	9,81 ^{b}	9,41 ^{a}	8,99 ^{b}	8,88 ^{b}	8,87 ^{b}	Min. 8,4
EST	12,36 ^{a}	12,00 $^{a\,b}$	12,10 $^{a\,b}$	11,83 $^{a\,b}$	11,81 ^{b}	-
pH	6,71 ^{a}	5,88 ^{b}	6,70 ^{a}	6,70 ^{a}	6,73 ^{a}	-
Acidez	22 ^{b}	25,5 ^{a}	19,5 ^{b}	17,1 ^{c}	17 ^{c}	14 a 18

*Os limites utilizados nesta tabela foram extraídos da Normativa n° 62 de 29 de dezembro de 2011, que aprova Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

Para o índice crioscópico, observa-se a amostra B apresentou diferença significativa pela análise estatística apresentando maior valor para este parâmetro quando comparado aos padrões estabelecidos pela Normativa n° 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011). Com relação aos resultados encontrados para a gordura as amostras B e E apresentou valor inferior às demais, e estes estavam abaixo do limite estabelecido pela legislação. Para a densidade não foi observada diferença significativa entre as amostras, entretanto as amostras A e B mostraram valores acima do permitido. Para a análise de proteína as amostras A e B foram diferentes das outras analisadas, no entanto todas estavam dentro do limite estabelecido pela legislação assim como observado para as análises de ESD. A amostra B apresentou valores diferentes das demais, mas todas também estavam dentro do estabelecido. Quanto à acidez Dornic a amostra B foi diferente das demais avaliadas, merecendo destaque, pois segundo Oliveira, Nunes e Abreu (2003), valores elevados para acidez indicam que provavelmente não houve uma refrigeração imediata logo após a pasteurização, ou ainda devido à falta de higiene durante a produção.

As amostras A e C também apresentaram valores fora dos padrões. A elevada acidez observada na maioria das amostras pode ser resultado da acidificação da lactose, provocado pela multiplicação de microrganismos deterioradores e / ou patogênicos (AGNESE, 2002). Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos para as análises do leite cru.

Tabela 2 - Resultados médios das análises físico-químicas do leite cru.

Análise	A	B	C	D	E	Limites*
Crioscopia	-0,532[b]	-0,533[b]	-0,571[b]	-0,414[a]	-0,549[b]	-0,512 a -0,531
Gordura	3,57[a]	3,35[a]	3,37[a]	3,13[a]	2,42[b]	Min. 3,0
Densidade	1,033[a]	1,033[a]	1,036[a]	1,027[a]	1,035[b]	1,028 a 1,034
Proteína	3,30[a]	3,32[a]	3,52[a]	3,15[a]	3,43[a]	Min. 2,9
ESD*	9,00[a]	9,03[a]	9,57[a]	7,20[b]	9,29[a]	Min. 8,4
EST**	12,56[ab]	12,37[a b]	12,94[a]	10,33[c]	11,71[b]	-
pH	6,43[a]	6,61[a b]	6,49[a b]	6,24[a b]	6,50[b]	-
Acidez	19[a]	18[a]	19,67[a]	18[a]	18,84[a]	14 a 18

*Os limites utilizados nesta tabela foram extraídos da Normativa n° 62 de 29 de dezembro de 2011, que aprova Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

Observando os valores obtidos para o índice crioscópico verifica-se que a amostra D apresentou diferença estatística quando comparada às demais, no entanto todas estavam fora do padrão exigido pela legislação. Com relação às análises de gordura e densidade apenas a amostra E apresentou diferença. O baixo valor encontrado pode estar relacionado como o tipo de alimentação que é fornecido aos animais, período de lactação entre outros fatores Para a análise de proteínas não houve diferença entre as amostras ($P<0,05$) e os valores encontrados estavam dentro do estabelecido. Quanto aos valores observados para ESD a amostra D mostrou-se diferente das demais, entretanto todas estavam dentro do padrão. Para a acidez Dornic também não houve diferença entre as amostras, no entanto somente a B e D estavam dentro do padrão.

Análises microbiológicas

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas de contagem de bactérias totais, bolores e leveduras, *Staphylococcus aureus*, coliformes a 35°C e 45° para as amostras de leite pasteurizado e leite cru estão apresentados nas Tabelas 3 e 4 respectivamente.

Analisando os resultados para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas no leite pasteurizado observa-se que todas as amostras avaliadas estão fora do limite estabelecido pela normativa N°62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011). A presença de *Staphylococcus aureus* em todas as amostras analisadas indicam falhas na pasteurização ou na refrigeração pré e pós-pasteurização, necessitando de medidas que evitem o crescimento destas bactérias. Para as análises de bolores e leveduras, apesar da inexistência de padrão microbiológico para a enumeração destes microrganismos, neste estudo os valores encontrados variaram entre $2,55x10^2$ e $4,84x10^3$

UFC/mL, constatando-se que todas as amostras apresentaram valores acima de 100 UFC/mL, o que indica higiene insatisfatória durante o processo de ordenha ou deficiências no processo de pasteurização. Quanto aos valores para coliformes a 35°C e a 45°C foi possível observar que as amostras A, B e C estavam contaminadas com números que variaram de 4,35 a 240 NMP/mL. A elevada presença de coliformes a 35 e a 45ºC evidenciada nas amostras indicam processamento inadequado e/ou recontaminação pós-processamento, sendo as causas mais frequentes aquelas provenientes de matéria-prima, equipamento sujo ou manipulação sem cuidados de higiene. As demais amostras avaliadas apresentaram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação em vigor.

Tabela 3 - Análises microbiológicas de leites pasteurizados.

Análises	Resultados					Limites*
	A	B	C	D	E	
Contagem padrão em placa (UFC/mL)	$2,4X10^3$	$>1,5x10^5$	$1,36X10^4$	$1,44X10^4$	$5,34X10^3$	$1,0x10^3$
Bolores e Leveduras (UFC/mL)	$3,22X10^2$	$4,84X10^3$	$2,75X10^1$	$2,55X10^2$	$8,35X10^2$	-
Staphylococcus (UFC/mL)	$3,0X10^1$	$4,28X10^2$	$1,06X10^2$	$2,03X10^2$	$0,5X10^1$	-
Coliformes a 35°C (NMP/mL)	4,35	240	240	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Coliformes a 45°C (NMP/mL)	2,9	240	240	< 0,3	< 0,3	< 0,3

*Os limites utilizados nesta tabela foram extraídos da Normativa n° 62 de 29 de dezembro de 2011, que aprova Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

Para as amostras de leites crus (Tabela 4), foram observados para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas, que todas as amostras avaliadas apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela normativa N°62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Quanto às análises para *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras e coliformes a 35 °C e a 45°C, todas as amostras também apresentaram altas contagens, indicando que este tipo de leite oferece um risco a saúde humana. As altas contagens encontradas podem indicar má higiene na ordenha e em equipamentos utilizados neste processo, bem como a conservação em altas temperaturas o que favorecem a multiplicação de microrganismos mesófilos.

Tabela 4 - Análises microbiológicas de leites crus.

Análises	Resultados					Limites*
	A	B	C	D	E	
Contagem padrão em placa (UFC/mL)	$>1,5x10^5$	$>1,5x10^5$	$>1,5x10^5$	$>1,5x10^5$	$>1,5x10^5$	$1,0x10^3$
Bolores e Leveduras (UFC/mL)	$9,42X10^2$	$2,24X10^4$	$2,28X10^4$	$9,22X10^3$	$2,17X10^4$	-
Staphylococcus (UFC/mL)	$1,0X10^2$	$2,2X10^2$	$1,34X10^2$	$1,28X10^2$	$2,1X10^2$	-
Coliformes a 35°C (NMP/mL)	240	240	240	240	240	-
Coliformes a 45°C (NMP/mL)	240	240	240	240	240	-

*Os limites utilizados nesta tabela foram extraídos da Normativa n° 62 de 29 de dezembro de 2011, que aprova Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

Conclusões

A análise das características físico-químicas das amostras avaliadas evidenciaram deficiências no controle de qualidade no processamento do leite pasteurizado e falhas no processo de ordenha do leite cru, bem como prováveis fraudes do produto. As avaliações microbiológicas para o leite pasteurizado mostraram que todas as amostras estavam impróprias para o consumo e que todos os leites crus também se apresentaram fora dos padrões permitidos pela legislação. Portanto, faz-se necessária a adoção de medidas mais severas no que diz respeito à fiscalização por parte das autoridades, tanto para o leite pasteurizado quanto para o leite cru que chega à mesa do consumidor para que um produto de melhor qualidade seja fornecido ao mesmo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Portaria nº 146, de 07/03/96. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11/03/96, seção I, p. 3977-3986, 1996b.

BRASIL. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29/03/52, alterado pelo decreto nº 1.255, de 25/06/62, alterado pelo decreto nº 1.812, de 08/02/96. **Diário Oficial da União**, Brasília, 09/02/96, seção I, p. 2241-2243, 1996a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa** n° **62,** de 29 de dezembro de 2011.

SILVA, M. C. D da. et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite do Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28 (1): 226-230, jan-mar. 2008.

AGNESE, A. P. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 94, p. 58-61, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa** n° **62,** de 29 de dezembro de 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA. In: ____ **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos.** 3 Ed., São Paulo: Varela, 2007.

Autor a ser contatado: Ligia Miranda Menezes, Prof. Titular do Departamento de ciências exatas e naturais – DCEN/UESB -e-mail: limiramene@yahoo.com.br

CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO SORO FERMENTO DE QUEIJOS MINAS ARTESANAL

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF NATURAL WHEY CULTURES OF ARTISANAL MINAS CHEESES.

André Vargas de Paulo[1], Renata Iara Cavalaro[1], Rodolfo Lázaro Soares Viriato[1], Milene Therezinha das Dores[1], Camila Rocha Silva[1]

[1]Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba

Resumo

O soro fermento ou “pingo” é uma porção de soro fermentado originado do dessoramento de queijos produzidos no dia anterior e que é coletado em vasilhames para ser utilizado como fermento. O presente estudo teve como objetivo isolar e caracterizar microbiológica e físico-quimicamente o soro fermento de queijos minas artesanais produzidos na região de Rio Paranaíba-MG. Foram coletadas para análises três amostras de soro de diferentes propriedades produtoras de queijo minas artesanal e obtiveram 17 isolados de duas das três amostras de soro coletadas; destes cinco (5, 6, 7, 10 e 16) foram identificados bactérias em forma de bacilos. Todos os isolados apresentaram comportamento semelhante para teste de resistência ao NaCl. Na formação de exopolissacarídeos somente o isolado 5 não apresentou formação do mesmo. Para o teste de capacidade de acidificação, novamente o isolado 5 apresentou características diferente dos demais, com baixa capacidade de acidificação.

Palavras-chave: Soro fermento, *Lactobacillus,* bactérias ácido lácticas

Introdução

A produção do queijo minas artesanal (QMA) a partir de leite cru é uma atividade tradicional em vários municípios de Minas Gerais. O queijo de minas do Serro, considerado uma variedade do queijo de minas, é fabricado a partir do leite cru adicionado do “pingo” e do coalho. O “pingo” é uma porção de soro fermentado originado do dessoramento de queijos produzidos no dia anterior e que é coletado em vasilhames para ser utilizado como fermento. O pingo é responsável pelas características sensoriais tradicionais e peculiares do QMA (LEITE, 1993).

As propriedades sensoriais típicas e particulares dos queijos obtidos com leite cru estão associados com atributos do próprio leite, relacionados à raça e ao tipo de nutrição das

vacas, ao processo de fabricação básico do queijo tradicional e à microbiota natural autóctone, responsáveis pela fermentação e maturação próprias da região produtora (BERESFORD et al., 2001; GIANNINO et al., 2009). O presente estudo teve como objetivo geral isolar bactérias acidoláticas em forma de bacilos de soro fermentado de queijos minas artesanais da região do Alto Paranaíba-MG.

Material e Métodos

Coleta das amostras de soro fermento

As amostras de soro fermento foram coletadas em três diferentes propriedades certificadas pelo programa Queijo Minas Artesanal (QMA) pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) e pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Após cada coleta, o material foi transportado sob refrigeração em caixas isotérmicas e armazenado no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa/*Campus* de Rio Paranaíba onde foram realizadas as análises microbiológicas e físico-químicas.

Contagem e isolamento

Para o preparo amostral foram pipetados 10 mL de soro fermento e transferidos para 90 mL de citrato de sódio 2%, sendo esta diluição 10-1. A partir desta solução foram realizadas as demais soluções seriadas, sendo plaqueadas as de 10-6, 10-7 e 10-8. Todo o processo foi realizado em condições estéreis.

A contagem e isolamento de *Lactobacillus* foram efetuadas após a inoculação de 0,1 mL das diluições das amostras, em duplicata, pelo método *spread-plate* no meio de cultura MRS (Oxoid) com 1,5% de ágar-ágar (Merk), em placa de Petri. As placas foram incubadas em aerobiose a 37°C durante 48 horas com a finalidade de selecionar bactérias mesofílicas. Todas as estirpes foram caracterizadas por métodos fenotípicos, como o teste morfotinturial de Gram e o teste de catalase. As estirpes que se apresentarem como catalase negativas, Gram positivas e morfologicamente como bacilos, foram armazenadas em caldo BHI (brain heart infusion), sob refrigeração (DE AQUINO, 2011).

Formação de exopolissacarídeos

Alíquotas de 1% (v/v) de cada cultura de BAL isolada foram inoculadas de 10 mL de leite em pó reconstituído 10% (m/v) e incubadas a 37 ºC por 24 h. A formação de exopolissacarídeos a partir da lactose foi determinada de forma qualitativa pela mensuração do grau de formação de fio (DAL BELLO et al., 2012).

Resistência a diferentes concentrações de NaCl

Alíquotas de 100 µL das culturas foram inoculadas em 350 µL de caldo BHI previamente distribuídos em tubos de ensaio, nas concentrações de 0; 2; 6,5% (m/v) de NaCl. Em seguida, os tubos foram incubados a 37 ºC por 24 h. O potencial de multiplicação das culturas nas diferentes concentrações de NaCl foi avaliada pela turbidez do meio (DAL BELLO et al., 2012).

Capacidade de acidificação

Os isolados de *Lactobacillus* foram semeados em caldo MRS e incubados a 37 ºC por 24 h. Alíquotas de 1% (v/v) foram inoculadas em 10 mL de leite em pó desnatado reconstituído 10% (v/v) a 37 ºC por 24 h. O pH foi mensurado em intervalos de 6 h até completar 24 h de incubação, utilizando pHmetro (MORANDI; BRASCA; LODI, 2011).

Análise do teor de umidade e teor de proteína

A análise de umidade foi determinada, em duplicata, pelo método descrito pela Association of Official Analytical Chemistry – AOAC (1997). O teor de nitrogênio foi determinado, em duplicata, pelo método de Kjeldahj descrito pela Association of Official Analytical Chemistry – AOAC (1997). Para o cálculo da conversão do nitrogênio em proteína foi utilizado o fator de 6,38.

Resultados e Discussão

Dentre as amostras de soro fermento utilizadas foram isoladas 17 colônias de *Lactobacillus*, sendo estas oriundos de duas das amostras de soro fermento.

Os resultados da caracterização dos microrganismos presentes em cada isolado estão dispostos na Tabela 1; onde obtiveram-se 10 isolados da amostra 1 e 7 isolados da amostra 2. Os isolados selecionados para continuação do trabalho foram os de número 5; 6; 7; 10 e 16, ou seja, aqueles que apresentaram coloração positiva de Gram, formato de bastonetes, teste de catalase negativo e lactofermentação positiva

Tabela 1. Parâmetros de caracterização dos isolados de soro fermento coletados

Isolados	Testes fenotípicos			
	Coloração Gram	Forma Predominante	Catalase	Lactofermentação
01	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
02	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
03	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
04	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
05*	Positivo	bacilos e cocos	Negativo	Positivo
06*	Positivo	bacilos e cocos	Negativo	Positivo
07*	Positivo	bacilos e cocos	Negativo	Negativo
08	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
09	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
10*	Positivo	bacilos e cocos	Negativo	Positivo
11	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
12	Positivo	cocos	Negativo	Negativo
13	Negativo	cocos	Negativo	Positivo
14	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
15	Positivo	cocos	Negativo	Positivo
16*	Positivo	bacilos e cocos	Negativo	Negativo
17	Positivo	cocos	Negativo	Negativo

*Isolados selecionados

Formação de exopolissacarídeos

Os isolados 6; 7; 10 e 16 apresentaram resultados positivos para o teste de formação de exopolissacarídeos e somente o isolado 5 apresentou resultado negativo (Tabela 2).

De acordo com Nepomucemo (2012), o EPS tem a propriedade de se unir a água, aumentar a umidade na porção gordurosa, interferir na interação proteína-proteína, reduzir a rigidez da rede proteica e aumentar a viscosidade do soro.

Tabela 2. Formação de exopolissacarídeos pelos isolados do soro fermento de queijo minas artesanal

Isolado	Resultado
5	Negativo
6	Positivo
7	Positivo
10	Positivo
16	Positivo

Resistência a diferentes concentrações de NaCl

Todos os isolados obtidos dos soros fermento dos queijos artesanais apresentaram resistência à NaCl 2%. Fato este não observado quando estes isolados foram inoculados em solução de NaCl 6,5% (Tabela 3). Tais resultados são bastantes interessantes, uma vez que o produto a ser gerado, o queijo, é submetido a salga em concentrações de até a 2% de sal.

Tabela 3. Teste de resistência às diferentes concentrações de NaCl por BAL isolados de soro fermento de queijo minas artesanal.

Isolado	0%	2%	6,5%
5	Positivo	Positivo	Negativo
6	Positivo	Positivo	Negativo
7	Positivo	Positivo	Negativo
10	Positivo	Positivo	Negativo
16	Positivo	Positivo	Negativo

A importância do sal na manutenção de uma microbiota desejável predominante nos QMA é conhecida; e é prática comum o aumento dessa concentração de sal no período das chuvas quando, em geral, a contaminação microbiológica é maior nesses queijos (PINTO, 2004; DORES, 2007).

Capacidade de acidificação

A análise de capacidade de acidificação foi realizada utilizando os valores de pH e de acidez titulável. Somente o isolado 5 apresentou baixa diminuição do pH, tendo todos os outros quatro isolados comportamento semelhante; demonstrando alta capacidade de acidificação, promovida pela liberação de ácido lático no meio por bactérias láticas, variando de 4,25 (isolado 7) a 4,31 (isolado 6) após 24 h

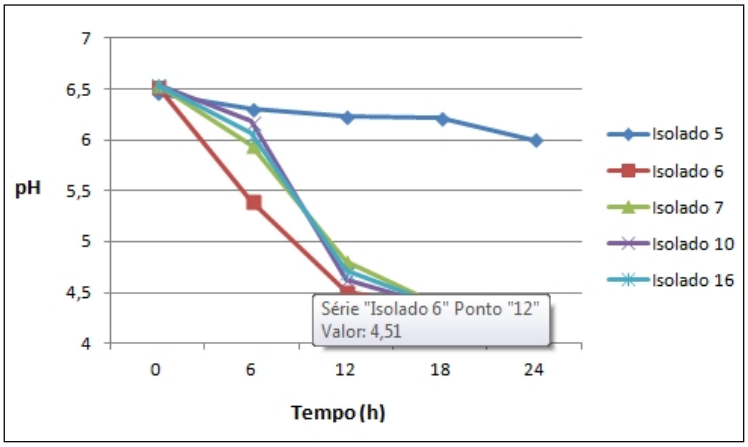


Figura 1. Evolução dos valores de pH dos isolados do soro fermento de queijo minas artesanal durante o período de 24 h

Em trabalho similar, Todescatto (2014) avaliou curvas de acidificação das bactérias Lactobacillus delbrueckii sp. bulgaricus e aquelas que apresentaram maior diminuição no valor de pH foram selecionadas para compor a formulação do fermento endógeno

Para os resultados de acidez titulável, novamente o isolado de número 5 diferiu dos demais isolados, apresentando baixa produção de ácido lático (0,19%) ao final de 24 h. Os demais isolados apresentaram valores variando entre 0,53% - 0,57%. Este fato indica um baixo potencial tecnológico para o isolado 5, uma vez que a produção de ácido lático é uma ddas características tecnológicas mais desejáveis para produção de queijos artesanais.

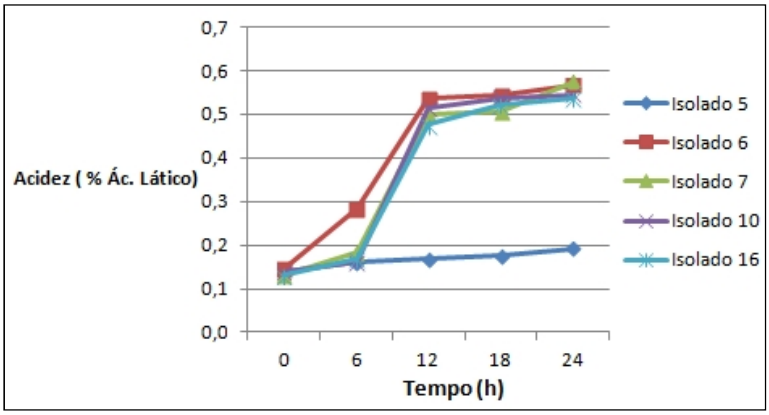


Figura 2. Evolução dos valores de acidez titulável de soro fermento de queijo minas artesanal durante período de 24 h.

Análise do teor de umidade e do teor de proteína

Analisando a umidade e a proteína das três amostras de soro fermento coletados, obtivemos os valores apresentados na Tabela 4 abaixo. Os altos valores de umidade encontrados indicam uma baixa concentração de sólidos no produto, que devem ser os responsáveis pela característica iniciadora do soro fermento. Para o teor de proteína presente no soro fermento foi observado um baixo valor em relação ao queijo, porém já esperado devido à baixa concentração de proteínas hidrossolúveis encontrados no soro.

Tabela 4. Valores do teor de umidade e proteína nas amostras de soro fermento de queijos minas artesanal

Amostras	Umidade (%)	Proteína (%)
1	95,65 ± 0,115	1,03 ± 0,0
2	91,96 ± 0,070	0,95 ± 0,2
3	85,20 ± 0,005	0,94 ± 0,0

Conclusão

Os isolados foram obtidos de apenas duas das três amostras de soro fermento analisadas. Os resultados se mostraram dentro do esperado de acordo com a característica iniciadora desejada para as estirpes de *Lactobacillus* isoladas e aos parâmetros físico-químicos do soro, exceto para o isolado 5, que, diferentemente dos demais, apresentou valores de baixa capacidade de acidificação e ausência de produção de exopolissacarídeos.
Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed., Washington, D. C.:AOAC, 1995. 2v.

BERESFORD, T.P.; FITZSIMONS, N.A.; BRENNAN, N.L. et al. Recent advances in cheese microbiology. **International Dairy Journal**, v.11, p.259-274, 2001.

DAL BELLO, B. et al. Technological characterization of bacteriocin producing *Lactococcus lactis* strains employed to control *Listeria monocytogenes* in Cottage cheese. **Int. Jour. of Food Microb.** v.153, p. 58-65, 2012.
DE AQUINO, A. A. **Requeijão do Sertão fabricado na microrregião de Guanambi, Bahia: Características físico-químicas, microbiológicas e de produção**. 2011. 166f. Tese De Doutorado - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
DORES, M.T. Queijos artesanais da Canastra maturado a temperatura ambiente e sob refrigeração. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Viçosa, MG: UFV, 2007. 106p.
LEITE, M.O. **Isolamento e seleção de culturas lácticas nacionais resistentes a bacteriófagos para elaboração de queijo Minas curado**. Viçosa, 1993, 64 p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa (UFV).
MORANDI, S.; BRASCA, M.; LODI, R.. Technological, phenotypic and genotypic characterisation of wild lactic acid bacteria involved in the production of Bitto PDO Italian cheese. **Dairy Sci. & Technol**. v. 91, p. 341 – 359, 2011.
NEPOMUCENO, Raquel Sant'ana Coelho. EFEITO DO USO DE CULTURAS PRODUTORAS DE EXOPOLISSACARÍDEOS (EPS) NA FABRICAÇÃO DO QUEIJO PRATO. 2012. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.
PINTO, M.S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológico do queijo minas artesanal do Serro**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Viçosa, MG: UFV, 2004. 133p.
TODESCATTO, Carla. **OBTENÇÃO DE FERMENTO LÁTICO ENDÓGENO PARA PRODUÇÃO DE QUEIJO TÍPICO DA MESORREGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ**. 2014. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

Autor(a) a ser contactado: André Vargas de Paulo, Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba, R Barão de São Francisco, nº 697, Rio Paranaíba-MG, andre.paulo@ufv.br

COMBINAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO ANTIBACTERIANOS SOBRE *Clostridium botulinum* INOCULADO EM MORTADELA

ANTIBACTERIAL COMBINATION OF OILS ESSENTIAL ON *Clostridium botulinum* INOCULATED IN MORTADELLA

LUCIANA TEIXEIRA DE SIQUEIRA RODRIGUES[1], KELLY REGINA PEREIRA DA SILVA[2] NAYANE APARECIDA ARAÚJO DIAS[3], EDUARDO MENDES RAMOS[4] ,ROBERTA HILSDORF PICCOLI[5]

[1] Mestre em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[2] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[3] Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade de Lavras
[4] Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos Universidade Federal de Lavras, emramos@dca.ufla.br
[5] Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos Universidade Federal de Lavras, rhpiccoli@dca.ufla.br

Resumo: O botulismo alimentar é causado pela ingestão de alimento contaminado pela toxina produzida por *Clostridium botulinum*. Entre os alimentos associados à doença, destaca-se a mortadela que contém nitrito de sódio, considerado carcinogênico. Com isso buscam-se substâncias alternativas, sendo os óleos essenciais promissores. Objetivou-se avaliar o crescimento de *C. botulinum* inoculado em mortadelas elaboradas com diferentes concentrações de NO_2 e combinações de óleos essenciais. As mortadelas foram elaboradas com quatro diferentes tratamentos. Inoculou-se nas mortadelas 10^5UFC/g de células vegetativas de *C. botulinum,* sendo analisadas em 3 tempos. Os tratamentos adicionados nas mortadelas não foram eficientes para inibir completamente o crescimento das células vegetativas de *C. botulinum*, ocorrendo esporulação durante o armazenamento.

Palavras-chave: Produto cárneo, botulismo, antimicrobiano natural

Introdução

Botulismo alimentar é causado pela ingestão de alimentos contaminados, tais como embutidos cárneos armazenados em condições que permitam a germinação dos esporos e multiplicação das células vegetativas de *Clostridium botulinum*, tendo como consequência a produção da toxina botulínica (CARDOSO et al., 2004). Entre os produtos cárneos, destaca-se a mortadela, produto de grande aceitação, com adeptos em todas as classes sociais do Brasil. A mortadela contém nitrito de sódio, agente de cura e conservante que previne a germinação dos endósporos e inibe o crescimento de células vegetativas de *C. botulinum,* não ocorrendo a produção de neurotoxina no alimento (POURAZRANG et al., 2002).

Devido à formação de compostos carcinogênicos a partir de sais de nitrito, buscam-se substâncias alternativas que tenham tanto atividade antimicrobiana quanto antioxidante. Vários estudos mostram que os óleos essenciais são alternativas promissoras, estes são compostos aromáticos voláteis que podem ser extraídos de todas as partes de plantas aromáticas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento de *C. botulinum* inoculado em mortadelas adicionadas de diferentes concentrações de nitrito de sódio e combinações de óleos essenciais.

Material e métodos

Óleos essenciais

Os óleos essenciais utilizados foram o de orégano, tomilho e canela adquiridos da empresa Ferquíma Indústria e Comércio Ltda.

Microrganismo, manutenção e padronização do inóculo

O microrganismo utilizado foi *Clostridium botulinum* Tipo D, cedido pelo Laboratório Nacional Agropecuário (Pedro Leopoldo, MG). A cultura estoque foi armazenada em meio de congelamento (glicerol: 15 mL, peptona bacteriológica: 0,5 g, extrato de levedura: 0,3 g, NaCl: 0,5 g, água destilada: 100 mL), e mantida congelada durante o período de execução do experimento.

Para a reativação do inóculo, 1 mL da cultura estoque foi adicionado a tubos de rosca contendo 10 mL de caldo *Clostridium* e 5 µL de solução férrica (4% de sulfato de sódio e 7% de citrato férrico), estéril. A cultura foi incubada em condições anaeróbicas a 37 °C/48 horas. Após esse período, 200 µL de inóculo foram transferidos para frascos contendo 200

mL de caldo *Clostridium* adicionado de solução férrica, sendo incubados a 37 °C. A padronização do inoculo foi realizada por meio da elaboração de curva de crescimento e o desenvolvimento do microrganismo foi monitorado por espectrofotometria, D.O. 600 nm, e contagem em placas em meio ágar base de isolamento de *C.botulinum* (caseína: 16 g, extrato de levedura: 2 g, dextrose: 0,8 g, púrpura de bromocresol: 0,008 g, fosfato de sódio dibásico: 2 g, cloreto de sódio: 0,8 g, sulfato de magnésio: 0,004 g, ágar: 8 g e 400 mL de água destilada). As placas foram incubadas a 37 °C/ 48 horas, em condições anaeróbicas. O inóculo foi padronizado em 10^7 UFC/mL.

Elaboração das mortadelas

A formulação da mortadela foi a mesma para todos os tratamentos, variando apenas as concentrações de nitrito de sódio e óleos essenciais. Duas concentrações de nitrito de sódio foram testadas: 150 ppm, e 75 ppm. A quantidade de cada mistura de óleos essenciais foi baseada em ensaios microbiológicos *in vitro* realizados previamente. Foram conduzidas três repetições por tempo em triplicata.

Preparou-se um quilo de mortadela para cada tratamento. Os ingredientes foram acrescentados ao *cutter* na seguinte ordem e concentração: carne bovina previamente moída (58,5%); sal (1,9%); fosfato (0,5%); nitrito de sódio (150 ou 75 ppm); ácido ascórbico (0,05%); água/gelo (20%); fécula de mandioca (5%); óleos essenciais (tabela 1) e toucinho (14%). A massa foi embutida em tripa de poliamida formando gomos de, aproximadamente, 500 g e submetida à cocção, realizada por imersão em banho-maria (temperatura interna final de 72-73°C). Após o cozimento, as mortadelas foram mantidas em banho de gelo, por 20 minutos e armazenadas a 4 °C por 24h. Após esse período, as mortadelas foram fracionadas em porções de 25g (totalizando 108 amostras), transferidas para sacos plásticos de naylon-poli estéreis e inoculadas com 10^5 UFC/g de *C. botulinum*, homogeneizadas em Stomacher por 3 min. (490 golpes/min.), seladas a vácuo e armazenadas a 25 ^oC em estufa BOD por 20 dias. Amostras foram analisadas após 0;10 e 20 dias de armazenamento.

Na Tabela 1 apresentam-se os tratamento utilizados.

Tabela 1 Combinações de óleos essenciais e nitrito de sódio adicionadas em mortadelas

Tratamentos	Nitrito (ppm)	Orégano (%)	Canela (%)	Tomilho (%)	Total de óleos essenciais (%)
Trat 1	150	-	-	-	0
Trat 2	75	-	-	-	0
Trat 3	75	0,25	0,02	0,09	0,36
Trat 4	75	0,13	0,17	0,17	0,47

Quantificação de *Clostridium botulinum* nas mortadelas

As análises do tempo 0 foram realizadas após 12 horas de inoculação, devido à montagem do experimento.

Para contagem total de *C. botulinum*, as amostras foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada a 0,1% (m/v), em homogeneizador do tipo *Stomacher* (490 golpes/min) por 3 min. Alíquotas de 100 µL das diluições adequadas foram plaqueadas em superfície em ágar base de isolamento de *C.botulinum*. As placas foram incubadas a 37 °C/

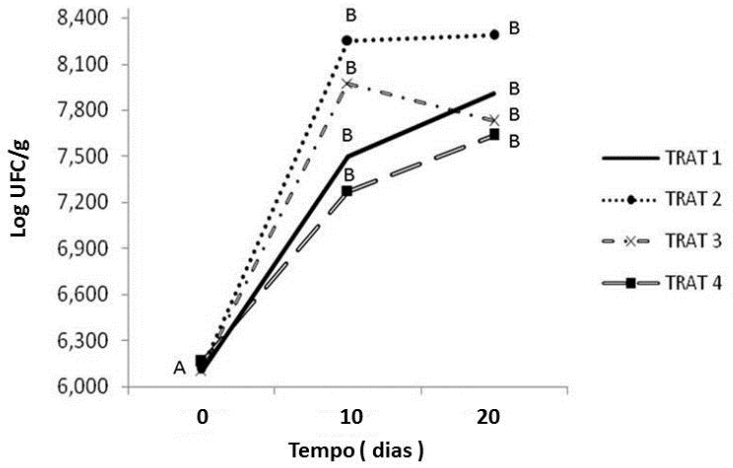
48 h, em condições anaeróbicas. Para contagem dos endósporos, após a homogeneização em água peptonada, alíquotas das amostras foram submetidas ao choque térmico (75 °C/15 min. e banho de gelo por 15 min.). Alíquotas de 100 µL das diluições adequadas foram transferidas para placas contendo ágar base de isolamento de *C. botulinum*. As placas foram incubadas a 37 °C/48 h, em condições anaeróbicas. As análises foram realizadas em triplicata, com três repetições.

Análise Estatística

O experimento foi realizado utilizando-se delineamento inteiramente casualisado (DIC), em esquema fatorial 4x3, sendo 4 tratamentos (combinações de óleos essenciais e nitrito) e 3 tempos de armazenamento com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), adotando-se o nível de 5% de significância, sendo a comparação entre as médias estabelecida pelo teste de Tukey p (<0,05).

Resultados e discussão

As contagens totais de *C. botulinum* em mortadelas são apresentadas na Figura 1.



Trat1: 150 ppm de NO_2; Trat 2: 75 ppm de NO_2; Trat 3; 75 ppm de NO_2 e óleos essenciais de orégano (0,25%), canela (0,02%) e tomilho (0,09%); Trat 4: 75 ppm de NO_2 e óleos essenciais de canela (0,17%), orégano (0,13%) e tomilho (0,17%). Letras A e B diferem entre si em relação ao tempo

Figura 1 Crescimento de *Clostridium botulinum* tipo D em mortadelas adicionadas de nitrito de sódio e diferentes combinações de óleos essenciais durante 20 dias de armazenamento a 25°C.

Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, porém, o tempo de estocagem influenciou significativamente (p<0,05) no crescimento de *C. botulinum* nas mortadelas, o qual aumentou em todos os tratamentos após 10 dias de estocagem.

O maior crescimento de *C. botulinum*, após 20 dias de armazenamento, foi observado no Trat 2, que continha apenas 75 ppm de nitrito. Já o Trat4 (contendo a maior

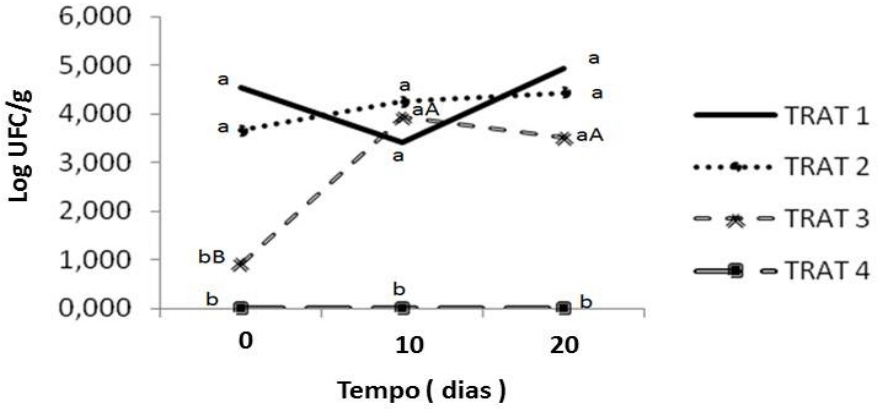
concentração de óleos essenciais) foi observado o aumento de 0,654 Log UFC/g de *C. botulinum* , valor inferior aquele observado no Trat 1 que continha 150 ppm de nitrito de sódio.

Os resultados obtidos neste estudo diferem dos relatados na maioria dos trabalhos, possivelmente pelas baixas concentrações de óleos essenciais adicionados às mortadelas. Oliveira et al. (2011) observaram pequena redução de *C. perfringes* em seu trabalho com mortadelas elaboradas com 100 ppm de nitrito e 0,78% de óleo essencial de *Satureja montana* L. armazenadas a 25 °C. As reduções nas contagens foram mais pronunciadas nos tratamentos contendo 100 ppm de nitrito e maiores concentrações de óleo, com redução de 2,29 Log UFC/g na concentração de 3,125% de óleo essencial, ao final do primeiro dia de estocagem das amostras.

O tratamento 1 (controle), contendo 150 ppm de nitrito de sódio, sem óleo essencial, não foi suficiente para inibir o crescimento de *C. botulinum* (Figura 1). Vários fatores podem ter favorecido o crescimento, dentre eles, a temperatura de estocagem das mortadelas a 25°C.

Contagem de endósporos

Os tratamentos utilizados neste estudo não foram suficientes para inibir completamente o crescimento das células vegetativas e induziram a esporulação de *C. botulinum* nas mortadelas (Figura 2). No tempo 0, aproximadamente 12 horas após a inoculação das células vegetativas, observou-se diferença significativa ($p<0,05$) dos número de endósporos entre os tratamentos contendo óleos essenciais e 75 ppm de NO_2 (Trat 3 e Trat 4), dos demais tratamentos, contendo 150 ppm (Trat 1) e 75 ppm (Trat 2).



Trat 1: 150ppm de NO_2; Trat 2: 75ppm de NO_2; Trat 3; 75ppm de NO_2 e óleos essenciais de óregano (0,25%), canela (0,02%) e tomilho (0,09%);Trat 4: 75ppm de NO_2 e óleos essenciais de canela (0,17%), orégano (0,13%) e tomilho (0,17%). Letras (a, b) minúsculas diferem entre si em relação aos tratamentos, e letras (A, B) maiúsculas diferem entre si, em relação ao tempo

Figura 2 Esporulação de *Clostridium botulinum* tipo D em mortadelas adicionadas de nitrito de sódio e diferentes combinações de óleos essenciais e armazenadas a 25°C por 20 dias.

O tratamento 4, contendo 75 ppm de NO_2 e óleos essenciais de canela (0,17%), orégano (0,13%) e tomilho (0,17%), inibiu totalmente a esporulação das células vegetativas, não sendo detectado endósporos em todo o período de armazenamento. Já o tratamento 3 induziu a esporulação das células, observando-se 1 Log UFC/g de endósporos no tempo 0, ocorrendo aumento significativo ($p<0,05$) para 3 Log UFC/g de endósporos após 10 dias de estocagem.

Nas mortadelas contendo apenas nitrito (150 e 75 ppm), o número de endósporos foi maior comparados aos outros tratamento, mantendo-se praticamente constante em todo o tempo de armazenamento.

Entre o décimo e o vigésimo dia de armazenamento não houve diferença significativa entre os tratamento 1; 2 e 3. Contudo, o Trat 3 apresentou redução de 1,40 Log UFC/g de endósporos após 20 dias de armazenamento, quando comparado ao Trat 1 (150 ppm de NO_2), demonstrando, nesse período, que as combinações contendo óleos essenciais e nitrito foram mais eficientes que o tratamento contendo somente nitrito.

Oliveira et al. (2011) também observaram maior número de esporos ao final do período de estocagem em todos os tratamentos avaliados (diferentes concentrações de nitrito e óleo essencial). Contudo, neste estudo, foi observada, durante os dias de estocagem, uma dinâmica entre células vegetativas e endósporos, em que nem os óleos essenciais ou o nitrito de sódio foram eficientes em inibir completamente o crescimento das células vegetativas ou a esporulação, sendo observada, nas primeiras horas de estocagem, a esporulação de *C. botulinum*, ocorrendo germinação e crescimento até o décimo dia (Trat 1 e 2).

O tratamento contendo 150 ppm de nitrito (Trat 1) apresentou ligeira redução nos primeiros dias de armazenamento. Após o décimo dia, ocorreu, novamente, crescimento celular, possivelmente pela redução do nitrito residual. Nguefack, Tamgue e Dongmo (2012) afirmam que as concentrações mais baixas de óleos essenciais podem ser combinadas a outros compostos antimicrobianos ou outras tecnologias de conservação, obtendo-se efeito sinérgistico sem comprometimento da atividade antimicrobiana.

Conclusão

Os tratamentos adicionados nas mortadelas não foram eficientes para inibir completamente o crescimento das células vegetativas de *C. botulinum*, ocorrendo esporulação durante o armazenamento.

Agradecimentos

À CNPq, FAPEMIG, e CAPES.

Referências

CARDOSO, T.; MANUELA, C. T.; H. ALMEIDA, C; GUIMARÃES. M. Botulismo alimentar: estudo retrospectivo de cinco casos. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v.17, n.1, p.54-58, Jan. 2004.

NGUEFACK, J.; TAMGUE, O.; DONGMO, J. B. L. Synergistic action between fractions of essential oils from *Cympobogon Citratus. Ocimum gratissimum* and *Thymus vulgaris against Penicillium expansum.* **Food Control**, Guildford, v. 23, n. 2, p. 377-383, Feb. 2012.

OLIVEIRA, T. L. C.; SOARES, R. A.; RAMOS, E. M.; CARDOSO, M. G., ALVES, E., PICCOLI, R. H. Antimicrobial activity of *Satureja montana* L. essential oil against *Clostridium perfringens* type A inoculated in mortadella-type sausages formulated with different levels of sodium nitrite. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 144, n. 3, p. 546-555, Jan. 2011.

POURAZRANG, H.; MOAZZAMI, A. A.; BAZZAZ, B. S. F. Inhibition of mutagenic N-nitroso compound formation in sausage samples using L-ascorbic acid and atocopherol. **Meat Science**, Barking, v. 62, p. 479-483, 2002.

Autor a ser contactado: Roberta Hilsdorf Piccoli - Professora Associada, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras - Ufla, email: rhpiccoli@dca.ufla.br.

COMPOSTOS QUÍMICOS DERIVADOS DE ÓLEOS ESSENCIAIS FRENTE *Staphylococcus aureus:* TESTE DE SUSCETIBILIDADE.

CHEMICALS OIL DERIVATIVES ESSENTIAL FRONT *Staphylococcus aureus*: SUSCEPTIBILITY TEST.

Malu Carvalho Friggi[1], Quênia Glória Ferreira[2], Tais Neves Calabianqui[3], Fábio da Costa Henry[4], Alexandre Cristiano Santos Júnior[5]

Graduandas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo[1,2,3]; Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual Norte Fluminese [4,5] .

Resumo

A presença de *Staphylococcus aureus* em linhas de processamento de alimentos pode ocorrer devido ao contato com superfícies inadequadamente higienizadas dos equipamentos de produção ou de seus manipuladores.

Tem-se por objetivo verificar a atividade antibacteriana de compostos químicos isolados sobre a bactéria do gênero *Staphylococcus aureus* a fim de investigar a possibilidade de elaboração de soluções sanitizantes. Foram testados o Geraniol, Carvacrol, Linalol, Eugenol, Nerol, Citronelol, Cinamaldeído e Farnesol. A metodologia utilizada foi difusão em disco, onde os óleos foram diluídos em etanol P.A 95%, em cinco concentrações: 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12% v/v. Os diâmetros dos halos de inibição foram medidos com paquímetro. Pode-se concluir que todos os compostos químicos utilizados obtiveram ação inibitória frente a *S. aureus.*

Palavras-chave: Óleos essenciais, ação inibitória, higienização.

Introdução

As bactérias patogênicas são minoria no ambiente em que vivemos, mas podem causar sérios prejuízos à saúde, para evitar a proliferação bacteriana devem ser tomados os devidos cuidados com a higienização. Os principais gêneros bacterianos que causam contaminação na indústria de alimentos são: *Staphylococcus*, *Escherichia*, *Salmonella, Pseudomonas,* sendo os principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos, além de promoverem deterioração destes.

As bactérias do gênero *Staphylococcus* pertencem à família *Micrococcaceae,* expressam diâmetro entre 0,5 a 1,5μm, são imóveis e agrupadas em massas irregulares ou em cachos de uva, além disso, manifestam-se como cocos gram-positivos. São aeróbios ou anaeróbios facultativos, produtores de catalase e normalmente beta-hemolíticos (MADIGAN *et al*., 1997; SILLANKORVA, 2004).

As técnicas de tratamentos físico-químicos durante o processamento visam destruir os microrganismos. No caso da presença de *Staphylococcus aureus* a transmissão pode acontecer através de lesões infectadas nas mãos e braços ou devido a infecções respiratórias, indicando contaminação pela pele, boca e fossas nasais de seus manipuladores (PASSARONI, 2006).

A presença de *Staphylococcus aureus* em linhas de processamento de alimentos pode ocorrer entre outros motivos devido ao contato com superfícies inadequadamente higienizadas dos equipamentos de produção ou exposição do produto. Este fato tem sido considerado como um indicador de condições precárias de higiene e manipulação inadequada da matéria-prima ou do produto final (NOTERMANS, WERMANS, 1991).

Óleos essenciais podem ser definidos como misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas, provenientes do metabolismo secundário de plantas, normalmente produzidos por células secretoras ou grupos de células, sendo encontrados em diversas partes do vegetal, como flores, folhas, caules, rizomas, talos e sementes. (SCHERER, 2009).

Os óleos essenciais têm atraído a atenção de pesquisadores de outras áreas, devido ao potencial antioxidante, antimicrobiano, flavorizantes, aromático e antisséptico (JAKIEMIU, 2008).

Sendo assim o presente trabalho tem por objetivo verificar a atividade antibacteriana de compostos químicos isolados que formam os óleos essenciais sobre a bactéria *Staphylococcus aureus,* a fim de investigar a possibilidade de elaboração de soluções sanitizantes.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Microbiologia e Química Aplicada do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

As culturas bacterianas e os compostos químicos que formam os óleos essenciais foram fornecidos pela instituição. Para a realização dos testes antimicrobianos foi adotada a metodologia de difusão em disco (NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS, 2000).

Foram testados oito compostos químicos derivados de óleos essenciais: geraniol, carvacrol, linalol, eugenol, nerol, citronelol, cinamaldeído e farnesol, adquiridos da Empresa Sigma Aldrich, sobre *Staphyloccocus aureus* ATCC 25923.

Os compostos químicos utilizados foram diluídos em etanol P.A 95%, obtendo-se cinco concentrações: 50; 25; 12,5; 6,25; 3,12% v/v.

Os testes foram realizados em placas de Petri estéreis com diâmetro de 140 mm, onde eram depositados o meio de cultura Ágar Müeller-Hinton no qual a bactéria foi inoculada na concentração 10^{8} e os discos de papel com 6 mm de diâmetro.

Após a solidificação, os discos de papeis estéreis eram posicionados sobre o meio. Em cada placa foi depositado um disco para controle negativo (etanol P.A 95%), outro para controle

positivo (Amoxilina 100mg/mL), e cinco discos, um para cada concentração do composto, totalizando 7 discos por placa. As quantidades depositadas em cada disco eram de 5 µL.
Após a incubação das placas a 37ºC durante 24 horas, os resultados foram analisados medindo-se o diâmetro (em milímetros) do halo de inibição de crescimento das bactérias, incluindo o diâmetro do disco de papel, com o auxílio de um paquímetro.
Foram realizadas duas repetições com três placas cada repetição, formando seis placas para cada composto químico.

Resultados e Discussão
Tabela 1 - Resultado em milímetros das médias por concentração dos compostos químicos utilizados.

[ ]	Halo (mm)							
	Geraniol	Carvacrol	Linalol	Eugenol	Nerol	Citronelol	Cinemaldeido	Farnesol
50,0	9	23	10	13	8	9	24	9
25,0	11	24	11	14	10	10	24	9
12,5	12	21	11	12	11	11	19	10
6,3	13	12	14	12	12	8	16	12
3,1	12	11	11	11	14	8	12	11

Os compostos químicos com as maiores atividades antimicrobianas sobre *S. aureus*, dentre os oito compostos testados, são o Cinamaldeído com halo médio de 19 mm ± 5, seguido do Carvacrol com halo médio de 18 mm ± 6 (Tabela 2). Probst (2012) ao utilizar 15 µL de óleo de Canela a uma concentração de ¼ cim 90% constatou a ação contra *S. aureus* com média de halo de 36 mm, valor bem acima do que a média obtida pelo Cinamaldeído no presente estudo (19 ± 5 mm). Segundo o trabalho de Dorman & Deans (1999) os aldeídos possuem uma potente atividade antimicrobiana, o cinamaldeído está de acordo com tal afirmação, se destacando com o melhor resultado inibitório entre os compostos utilizados.
Tabela 2 - Resultado expresso em milímetros das médias da soma de todas as concentrações dos compostos químicos utilizados.

Substâncias	halo (mm)			
Controle	27	±	6	a
Cinemaldeido	19	±	5	b
Carvacrol	18	±	6	b
Eugenol	12	±	2	c
Geraniol	11	±	2	c
Nerol	11	±	3	c
Linalol	11	±	3	c
Farnesol	10	±	2	d
Citronelol	9	±	2	d

Santos et al (2010) ao utilizar em seu trabalho o óleo de Orégano (*Origanum vulgare ssp. Hirtum*), com 80% de Carvacrol obteve resultado eficiente contra a bactéria em questão, formando um halo inibitório de 29,3 ± 0.33, resultado maior do que a média de halo da soma das concentrações do presente estudo (18 mm ± 6), porém quando se observa a concentração isolada do Carvacrol a 25% (24 mm) os resultados se semelham.
O mesmo autor também relatou a atividade antibacteriana do óleo de cravo (*Eugenia caryophyllata*) com 90% de Eugenol, frente a *S. aureus,* com uma média de halo inibitório da soma de todas as concentrações de 15,7 ± 0.33 mm. O resultado apresentado pelos autores foi maior do que o halo médio da soma das concentrações deste estudo (12 mm ± 2), porém quando se observa a concentração do Eugenol a 25% o halo obtido foi de 14 mm, resultado

bem semelhante. Outro estudo com o Eugenol efetuado por Dorman & Deans (1999) tem resultado semelhante com halo obtido 11,5 mm ± 0.5.
Os compostos fenólicos são conhecidos por sua ação bactericida e bacteriostática apesar de terem uma capacidade de se dissolverem em água relativamente baixa (Dorman & Deans, 1999). Os compostos fenólicos utilizados nesse trabalho, Carvacrol e Eugenol, confirmam tal afirmação já que tiveram ação bastante ativa contra a bactéria testada, obtendo o segundo e terceiro melhor resultado inibitório.
Machado (2011) em seu trabalho testou o óleo de Palmarosa (*Cymbopogon martini*), contendo 57,49% de Geraniol, sobre *S. aureus* e obteve média do halo de inibição de 16 mm, resultado maior ao encontrado no presente trabalho, que ao utilizar o composto químico Geraniol obteve uma média de todas as concentrações igual a 11 mm ± 2, sendo que na concentração de 6,3% obteve-se um halo de 13 mm. Já Dorman & Deans (1999) em seu estudo obteve um halo de 5,2 mm ± 0,1, valor bem inferior. O motivo da diferença de valores encontrada por Dorman & Deans (1999) pode ser inferido pela não diluição óleo de Geraniol, o que pode ter dificultado a difusão e absorção do mesmo no ágar utilizado, e também sua interação com *S. aureus*, fazendo com que o halo formado fosse pequeno.
O presente trabalho obteve uma média de halo da soma de todas as concentrações de 11 mm ± 3 ao testar os compostos Linalol e Nerol. Dorman & Deans (1999) ao trabalharem com Nerol sobre *S. aureus* obtiveram um halo de inibição de 9,4 mm ± 0,4 e quando utilizaram o Linalol o halo foi de 9,4 mm ± 0,4. Outros autores como Alves (2010), Aquino et al (2010), Cansian et al (2010) e Silva (2014) também relatam em seus estudos a ação de óleos essenciais que possuem o Linalol como componente majoritário, mostrando que estes possuem ação bem eficiente sobre o *S. aureus*.
As menores atividades foram constatadas nos compostos Farnesol e Citronelol com halos médios de 10 mm ± 2 e 9 mm ± 2, respectivamente. Packer & Luz (2007) testaram o Farnesol sobre *S. aureus* através da metodologia de placa em ágar com orifício - MAPO. Apesar da metodologia empregada pelas autoras ser diferente da apresentada no presente trabalho os resultados foram semelhantes, com obtenção de halo inferior a 10 mm.
Machado (2011) estudou o efeito do óleo de Gerânio (*Perlagonium graveolens)*, constituído de 31,58% de Citronelol e 25,47% de Geraniol, sobre *S. aureus* e obteve uma média de halo de inibição de 13,1 mm. Toscan (2010) em seu trabalho concluiu que o Citronelol mostra eficiência sobre *S. aureus* e bactérias Gram-positivas.
Muitas foram as dificuldades para comparar os resultados obtidos, pois os estudos sobre a atividade antibacteriana dos óleos essenciais são amplas, porém poucos ainda são os estudos sobre seus compostos isolados. A maioria dos compostos aqui estudados foram comparados a óleos essenciais, fato que pode interferir no resultado devido a ações de antagonismo e sinergismo que os compostos majoritários e minoritários desses óleos podem sofrer (Bakkali et al , 2008). No presente estudo trabalhamos com os compostos químicos isolados, o que pode interferir no tamanho dos halos médios da soma das várias concentrações.

Conclusão

Conclui-se que todos os compostos químicos utilizados obtiveram ação inibitória frente a *S. aureus,* onde os compostos que mais se destacaram, obtendo os melhores resultados foram o Cinamaldeído e o Carvacrol.
Sugere-se para trabalhos futuros a elaboração de uma solução sanitizante e desenfectante que possa ser utilizado na higienização de equipamentos de produção das indústrias alimentícias bem como para higienização de seus manipuladores.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. S. Avaliação da atividade antimicrobiana entre óleos essenciais obtidos de folhas de manjericão, pimenta de macaco e tomilho sobre patógenos veiculados por alimentos. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 2010.
AQUINO, L.C.L. de; SANTOS, G.G.; TRINDADE, R. de C.; ALVES, P.B.; BLANK, A.F.; CARVALHO, L.M. de. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e

manjericão frente a bactérias de carnes bovinas. **Alim. Nutr.**, Araraquara v. 21, n. 4, p. 529-535, out./dez. 2010.
BAKKALI, F.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. Biological effects of essential oils: a review. **Food and Chemical Toxicology,** Oxford, v.46, n.2, p.446-475, 2008.
CANSIAN, R. L.; MOSSI, A. J.; OLIVEIRA, D. de; TONIAZZO, G.; TREICHEL, H.; PAROUL, N.; ASTOLFI, V.; SERAFINI, L. A. Atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de ho-sho (*Cinnamomum camphora* Ness e Eberm Var. *Linaloolifera fujita*) **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2010.
DORMAN, H.J.D.; DEANS, S.G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**. v. 88, p. 308-316, 2000.
JAKIEMIU, E. A. R. Uma contribuição ao estudo do óleo essencial e do extrato de tomilho (*Thymus vulgaris* L.). Dissertação (Mestrado Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 90 p., 2008.
MACHADO, B. F. M. T. Óleos essenciais: Verificação da ação antimicrobiana in vitro, na água e sobre a microbiota da pele humana / Botucatu : [s.n.], 2011 Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Brock biology of microorganisms**. 8thed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 986 p.
NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. **Performace standards for antibacterial disk susceptibly tests:** approved standard M2-A7. Wayne, 2000. 7 p.
NOTERMANS, S.; WERNARS, K. Immunological methods for detection of foodborne pathogens and their toxins. **International Journal of Food Microbiology**, Amesterdam, v. 12, n.1, p. 91-102, Jan. 1991.
PASSARONI , K. D. C. Manipuladores de alimentos: um fator de segurança alimentar. Especialização (Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco. 2006.
PARCKER, J.F.; LUZ, M. S. DA. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Brazilian Journal of Pharmacognosy** 17(1): 102-107, Jan./Mar. 2007.

PROBST, I. S. Atividade antibacteriana de óleos essenciais e avaliação de potencial sinergético. Dissertação (Mestrado Biologia Geral e Aplicada) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2012.
SANTOS, M. Z. DERIVADOS DA GLUCOSAMINA: SÍNTESE E ATIVIDADE BIOLÓGICA. Dissertação (Mestrado em Nanociências) – Centro Universitário Franciscano, 2010.
SCHERER, R.; WAGNER, R.; DUARTE, M.C.T.; GODOY, H.T. Composição e atividades antioxidante e antimicrobiana dos óleos essenciais de cravo-da-índia, citronela e palmarosa. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.11, n.4, p.442-449, 2009.
SILLANKORVA, S. M. Utilização de bacteriófagos no controle de células suspensas e biofilmes de *Pseudomonas fluorescens*. 2004. 155 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente) - Universidade do Minho.
SILVA, L. F. Mentha viridis (L). L. e Mentha pulegium L: Caracterização química, atividades antimicrobiana, antioxidante, fosfolipásica, hemolítica e genotóxica dos óleos essenciais. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Lavras, 2014.
TOSCAN, C. M. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA E ANTIOXIDANTE DE TERPENOIDES. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Universidade de Caxias do Sul, 2010.

Alexandre Cristiano Santos Júnior, Doutorando do programa de pós-graduação Ciência Animal. Contato junincsj@yahoo.com.br. (28) 99222-6257.

CONDIÇOES MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUAS DE COCO COMERCIALIZADAS POR AMBULANTES NO MUNICÍPIO DE POMBAL, PARAÍBA

CONDITIONS MICROBIOLOGICAL OF WATER OF COCONUT MARKETED BY STREET IN THE MUNICIPALITY OF POMBAL, PARAÍBA

Yaroslávia Ferreira PAIVA[1]; Plínio Tércio Medeiros de AZEVEDO[1], Moisés Sesion de Medeiros NETO[1], Everton Viera da SILVA[2]; Alfredina dos Santos ARAÚJO[3];

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Doutorando em Química, Universidade Federal da Paraíba;
[3]Profª D.Sc., Universidade Federal de Campina Grande;

Resumo

A água-de-coco in natura é a bebida obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (Cocus nucifera L.), e apresenta larga aceitação comercial, principalmente em períodos mais quentes. Este estudo visa avaliar a qualidade de águas de coco comercializadas no mercado informal da cidade de Pombal-PB. Coletou-se 15 amostras em três pontos de vendas e analisou-as quanto parâmetros de *Salmonella* sp, Coliformes à 35ºC e à 45ºC, *Staphylococcus*s sp, Contagem total de bactérias Mesófilas (CTM) e Contagem total de bactérias Psicotróficas. Observou-se contaminação em todas as amostras, principalmente *Salmonella sp*, microrganismo patogênico causador de doenças transmitidas por alimentos, havendo a necessidade de adotar melhorias nas condições higiênico-sanitárias e nas etapas de comercialização.

Palavras-chave: Cocus nucifera L., microbiologia, higiene.

Introdução

O coco verde fornece uma bebida deliciosa e nutritiva, em volume considerável (média de 400 ml), bastante apreciada pelos consumidores. Associado às características físico-químicas da água de coco, que é rica em minerais de potássio, cálcio e fósforo, pode-se citar as qualidades terapêuticas, pois sua composição é semelhante à das bebidas isotônicas, usadas por esportistas para reidratação e reposição de sais (PINHEIRO, 2005).

A água-de-coco in naturaé a bebida obtida daparte líquida do fruto do coqueiro (Cocus nuciferaL.), por meio de processo tecnológico adequado, nãodiluído e não fermentado, que não tenha sidosubmetida a nenhum processo físico ou químico eque se destine para consumo imediato (BRASIL,2002).Tradicionalmente é consumida dentro do próprio fruto (PENHA, 2005). No entanto, atualmente está disponível no mercado, na forma semi-industrial, em mercados informais, ou já industrializada, para comercialização congelada, refrigerada ou à temperatura ambiente, quando preservada quimicamente ou por sistema asséptico (PINHEIRO, 2005).

Segundo Hoffman (2002) a água de coco é considerada uma bebida estéril, porém, o contato com o ambiente, utensílios e equipamentos e manipuladores sem a devida higienização podem torna-la imprópria para o consumo diminuindo sua qualidade, levando inclusive, a ser uma fonte de contaminação por microrganismos patogênicos. Assim, o problema da conservação da água de coco inicia-se logo após a abertura do fruto, pois como todos os líquidos ricos em nutrientes, é um meio altamente propício ao crescimento de microrganismos deterioradores, inclusive de bactérias, devido à sua baixa acidez (PENHA, 2005).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de águas de coco produzidas e comercializadas no mercado informal da cidade de Pombal – Paraíba, de acordo com parâmetros exigidos pela legislação vigente.

Materiais e métodos

Para a realização deste estudo coletou-se 15 amostras de água de coco comercializadas em carrinhos (ambulantes) nas ruas do município de Pombal-PB. Nestes estabelecimentos, cada unidade de coco é perfurada e a água é armazenada em um recipiente que contêm gelo e em seguida repassada ao consumidor em copos descartáveis. Desta forma, foram selecionados três diferentes pontos de venda (A, B e C) e em cada um deles coletados cinco amostras em diferentes dias, entre os meses de outubro e novembro de 2014.

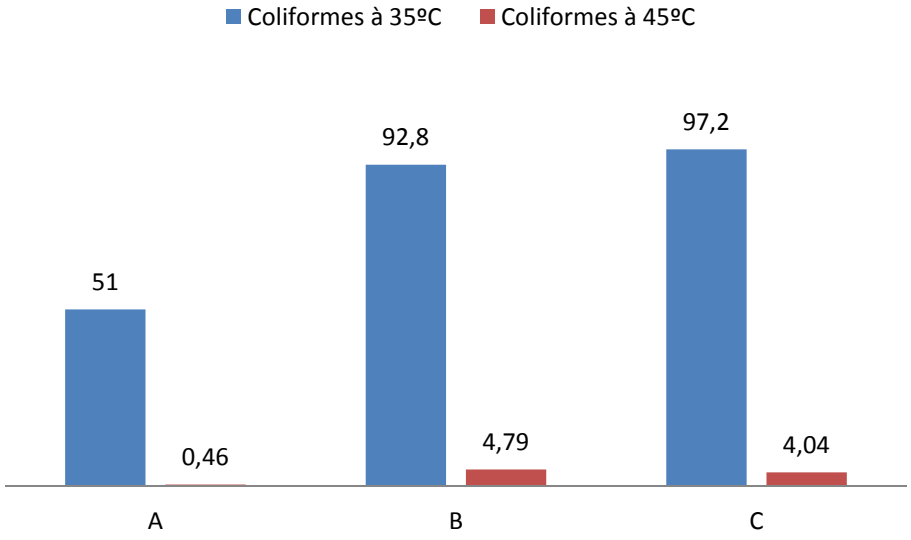
Cada uma delas foram captadas em recipientes plásticos com tampa previamente esterilizados e identificados, sendo acondicionadas em caixas térmicas com gelo a uma temperatura entre 2 ºC e 8 ºC. Em seguida, foram imediatamente transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da UFCG – Campus Pombal-PB.

Após chegada ao referido centro de pesquisa, cerca de 30 minutos após coleta, as amostras foram imediatamente submetidas à etapas de análises microbiológicas, conforme metodologia descrita por Silva (2010). Para as quais adotou-se os parâmetros de Coliformes à 35 ºC e 45 ºC (NMP/mL), *Staphylococcus* spp (UFC/mL), *Salmonella* sp (presença ou ausência), Contagem Total de Bactérias Psicotróficas (UFC/mL) e Contagem Total de Bactérias Mesófilas (UFC/mL) , para verificação das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos escolhidos.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para Coliformes à 35ºC e à 45ºC estão dispostos na Figura 1.

Figura 1.Médias dos resultados obtidos para Coliformes à 35ºC e à 45ºC (NMP/mL).



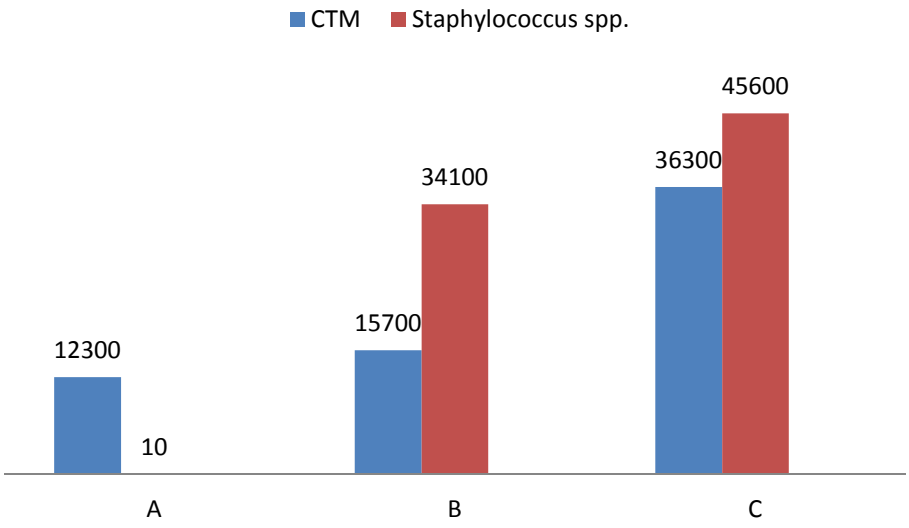
Os resultados encontrados para Coliformes à 35ºC nas amostras dos três locais de venda, variaram de 5,1 NMP/mL à 9,72 x10 NMP/mL. Valores muito superiores foram encontrados por Valverde & Badaró (2009), em 25 amostras advindas da cidade de Ipatinga (MG) e por Silva (2009) em 9 das 22 amostras da cidade de Currais Novos (RN). Apesar de

não existir padrões exigidos na legislação para esse microrganismo, os resultados demonstram falta de higiene em alguma das etapas de manipulação do produto, ou contato do fruto com o solo contaminado, não havendo em nenhum dos locais analisados, higienização dos mesmos.

A quantidade de Coliformes à 45ºC encontrada em todos os locais está dentro do padrão exigido na RDC nº12 da ANVISA, no entanto, está em desacordo com Brasil (2009), que estabelece os padrões microbiológicos daágua de coco para consumo, com, os padrões microbiológicos da Instrução Normativa Nº 27, de 22 de julho de 2009, que estabelece comresultados de coliformes a 45 °C inferiores a 1NMP/mL.Mesmo em pequenas quantidades, a presença desse microrganismo pode estar relacionada com a etapa de irrigação durante o plantio, que muitas vezes é feita com água contaminada por material fecal.

A Figura 2 apresenta as médias dos resultados obtidos para Contagem total de bactérias aeróbias Mesófilas (UFC/mL) e *Staphylococcus* spp (UFC/mL).

Figura 2. Médias dos resultados obtidos para *Staphylococcus* spp. (UFC/mL) e Contagem total de bactérias aeróbias Mesófilas (UFC/mL).



A atual legislação não preconiza limites para esses microrganismos, mas a presença deles nos dá ideia das condições higiênico-sanitárias de todos os processos produtivos, desde a obtenção dos frutos, repasse ao consumidor na forma fracionada e até o consumo final.

Para Contagem total de bactérias mesófilas, os valores encontrados estão entre $1{,}23x10^4$ e $4{,}56x10^4$ UFC/mL, dados estes superiores aos encontrados por Pinheiro (2005) que obteve resultados inferiores a 10 UFC/mL em todas as suas amostras e 59% das amostras analisadas por Silva (2009) apresentaram valores superiores e 41% valores inferiores aos encontrados nesse trabalho, destacando a importância de melhorias nos processos produtivos em diferentes regiões.

A contagem total de *Staphylococcus* spp encontrados foram de 1x10, $3{,}41x10^4$ e $4{,}56x10^4$ UFC/mL, para as três amostras simultaneamente, dados bem diferentes quando comparamos com os obtidos por Silva (2009) e Valverde & Badaró (2009) que verificaram em seus estudos a ausência de *Staphylococcus áureos* em suas amostras. Com isso evidencia-se a necessidade de melhorias nas condições higiênicas em todos os estabelecimentos comerciais observados.

Nenhuma das amostras apresentou bactérias Psicotróficas confirmando uma boa condição de armazenamento pós extração da água do coco.

Nesse contexto, todos os resultados apresentados nas Figuras 1 e 2 demonstram a necessidade de adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA) e das Boas Práticas de

Fabricação (BPF), o que se acentua pela presença de *Salmonella* sp./25 mL em todos os locais de vendas analisados.

Conclusão

Podemos concluir que nenhum dos pontos de venda estão aptos à comercialização do produto analisado. Apesar da água de coco ser considerada uma bebida estéril, existe grande quantidade e diversidade de microrganismos que encontram habitat ótimo para o seu desenvolvimento no alimento em questão. Havendo necessidade de adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA) e das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e comercialização, garantindo assim um alimento de boa qualidade para a população

Referencias bibliográficas

PENHA, E. M.; *et al*. Água de coco. **FILHO, W. GV Tecnologia de bebidas: matéria prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado.** São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

SILVA, N. da J. *et al*. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4º edição. São Paulo: VARELA, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.**

HOFFMAN, F.I.; *et al*. **Qualidade microbiológica de amostras de água de côco vendidas por ambulantes na cidade de São José do Rio Preto – SP**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.16, n.97, p. 87-92, jun. 2002.

PINHEIRO, A. M.; *et al*. **Caracterização química, físico-química, microbiológica e sensorial dediferentes marcas de água de coco obtidas pelo processo asséptico.** Revista Ciência Agronômica, Vol. 36, No 2, maio - ago., 2005: 209 – 214.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº39, de 29 de Maiode 2002. **Aprova o Regulamento Técnico para fixação de identidade e qualidade da água de coco.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária eAbastecimento. Instrução Normativa nº39, de 22 deJulho de 2009. **Aprova o Regulamento Técnico parafixação de identidade e qualidade da água de coco.**

VALVERDE, C. R.; BADARÓ, A. C. A**.; Qualidade microbiológica da água de coco (cocus nucifera) comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais.** NUTRIR GERAIS – Revista Digital de Nutrição, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 489-504, ago./dez. 2009.

SILVA, J. L. A.; DANTAS, F. A. V.; SILVA, F. C.; Q**ualidade microbiológica de águas de coco comercializadas no município de Currais Novos/RN.** Holos, Ano 25, Vol. 3.

Autor a ser contactado: Yaroslávia Ferreira Paiva, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande. Rua: Ana Pereira de Q. Silveira, nº111 – Aparecida, Paraíba, Brasil. CEP: 58823-000. E-mail: yaroslaviapaiva@gmail.com

CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS MESÓFILAS EM FUBÁ DE MILHO E DERIVADOS APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA

COUNT OF MESOPHILIC HETEROTROPHIC BACTERIA IN CORN MEAL AND DERIVATIVES AFTER DOMESTIC STORAGE

Camila Maria Coutinho Moura[1]; Rafael Gomes Abreu Bacelar[1]; Juliana de Abreu Costa[2]; Aline Maria Dourado Rodrigues[3]; Maria Christina Sanches Muratori[4]

1 Estudante de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí – UFPI
2 Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
3 Estudante de Doutorado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
4 Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

O fubá resulta da moagem do milho (*Zea mays L*.) é usado na formulação e fabricação de outros gêneros alimentícios. Objetivou-se avaliar as condições higiênicas através da contagem de bactérias heterotróficas mesófilas do fubá de milho comercializado em Teresina, PI no momento após a compra e após armazenamento doméstico. As amostras foram coletadas de supermercados da cidade e as análises realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da UFPI. As amostras antes de serem abertas, eram homogeneizadas e após sua abertura eram retiradas 25 g de cada amostra e transferida para frasco com água peptonada a 0,1% formando a diluição 10^{-1} e a partir desta foram feitas diluições decimais até 10^{-3} para realização das analises de contagem de bactérias heterotróficas mesófilas. Nas análises iniciais e após estocagem foi identificada diferença significativa ($P < 0,05$) para contagem de bactérias heterotróficas O fubá de milho comercializado em Teresina tem condições de higiene satisfatórias, assim como seu armazenamento doméstico adequado não favorece multiplicação de micro-organismos.

Palavras-chave: *Zea mays* L. Higiene. Armazenamento.

Introdução

Cereais e seus subprodutos constituem uma importante fonte de alimentos em todo o mundo, no Brasil a cultura do milho (*Zea mays L*.) é predominante e de grande importância econômica, ocupando a maior área cultivada com ampla distribuição de norte a sul do país (FARIAS et al 2000). De acordo com levantamento feito em setembro de 2013 pelo GCEA/IBGE o milho representou 43,5 % de produção de grãos do país.

A importância econômica do milho (*Zea mays L*.) é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia com a produção de filmes e embalagens biodegradáveis. (PAES, 2006).

O fubá de milho é resultado da moagem desse cereal e é usado na formulação e fabricação de outros gêneros alimentícios e podemos supor que este também seja passível de contaminação durante a moagem, a embalagem ou até mesmo no processamento do produto (SANTOS et al. 2009).

Atualmente, com as mudanças no perfil epidemiológico de enfermidades transmitidas por alimentos (DTA), há a necessidade de verificar a presença de micro-organismos patogênicos, o que é imprescindível para garantir sua segurança (SHINOHARA et al. 2008).

As DTA estão associadas a um conjunto de perturbações gástricas, que podem ocorrer individualmente ou combinadas por diversos grupos de micro-organismo incluindo bactérias e fungos. As bactérias constituem o grupo microbiano mais importante pela sua diversidade e patogenia e mais comumente associado às doenças causadas por alimentos (SRIANO et al, 2002).

As bactérias mesófilas são micro-organismos que usam de nutrientes orgânicos para crescer e sua quantificação demonstra a qualidade higiênica e sanitária na qual esse alimento foi processado, tais como: condições da matéria-prima, a eficiência dos procedimentos tecnológicos, as condições higiênicas durante o processamento, as condições sanitárias dos equipamentos e utensílios, e ainda as condições de armazenamento e distribuição (FAO, 2008).

Dessa forma, os cuidados e as preocupações referentes à qualidade microbiológica dos alimentos têm aumentado, principalmente para atenderem às exigências do mercado, de consumidores mais conscientes e dos órgãos de fiscalização com o intuito de evitar problemas de saúde pública (RIBEIRO et al., 2005).

Deste modo, este trabalho objetivou avaliar as condições higiênicas através da contagem de bactérias heterotróficas mesófilas do fubá de milho comercializado em Teresina, PI no momento após a compra e após armazenamento doméstico.

Material e Métodos

Foram coletadas 40 amostras de fubá de milho em embalagens de 500 g comercializadas em quatro redes de supermercados teresinenses, sorteados aleatoriamente dentro da zona urbana da cidade. Em cada supermercado foram compradas duas amostras de marcas aleatórias (MC, MS, MY e MV) que estavam à disposição dos clientes nas prateleiras.

Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamentos de Alimentos (NUEPPA), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), para realização das análises.

No Laboratório foi transferida assepticamente uma porção de 25 gramas da amostra de fubá de milho, para um frasco com 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}.

Das diluições preparadas anteriormente retirou-se alíquotas de 1,0 mL de cada uma das três diluições para transferência para placas de Petri esterilizadas, acrescentada de ágar padrão para contagem. Após solidificação do ágar as placas invertidas foram incubadas entre 35-37°C por 48 horas. Posteriormente foi feita a contagem das colônias apresentadas e o resultado foi expresso em unidades formadoras de colônias por grama de amostra (UFC/g) (RYSER e SCHUMAN; 2013).

Após semeadura das amostras, que foram denominadas grupo controle, o restante do conteúdo da embalagem foi transferido para um depósito plástico destinado a alimentos de primeiro uso com tampa, que foi armazenado no laboratório pelo tempo de validade declarado no rótulo, correspondendo ao grupo estocado. Próximo ao vencimento declarado, as amostras estocadas foram analisadas de forma semelhante ao grupo controle.

Os dados obtidos das contagens formam transformados em $\log 10^{(x+1)}$ em seguida analisados segundo os procedimentos do software SAS 9.0 e submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo SNK, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Todos os supermercados visitados apresentavam características higiênicas adequadas, as mercadorias aparentemente estavam expostas a venda conforme estabelecidos pelos fabricantes das marcas de fubá de milho analisadas. Estes produtos eram dispostos em prateleiras, nas sessões específicas separadas de outros produtos, abrigadas da luz e do calor.

Com base nos resultados para Contagem de Bactérias Heterotróficas Mesófilas (CBH) representado na Tabela 1, pode se observar que houve diferença significativa ($p < 0,05$) na contaminação entre o grupo controle e o grupo estocado, uma vez que houve uma redução na quantidade numérica de micro-organismos. Entre as marcas do grupo controle não houve diferença significativa ($P < 0,05$), em virtude das médias para CBH apresentam-se estatisticamente iguais. O mesmo resultado foi encontrado para as analises do grupo estocado.

Tabela 1. Média e desvio padrão da contagem de bactérias heterotróficas mesófilas em amostras de fubá de milho comercializado em Teresina, PI após a compra e depois de estocagem doméstica

Marcas	Análise após compra (Grupo Controle) (UFC/g)	Análise após estocagem doméstica (Grupo estocado) (UFC/g)
MS	$2,85^{aA} \pm 0,43$	$0,43^{bA} \pm 0,59$
MY	$2,43^{aA} \pm 0,53$	$1,81^{bA} \pm 0,49$
MC	$2,69^{aA} \pm 0,55$	$1,79^{bA} \pm 0,45$
MV	$3,15^{aA} \pm 0,39$	$1,71^{bA} \pm 0,48$

Letras minúsculas representam comparação na mesma linha, letras maiúsculas na mesma coluna Resultados em médias ± Desvio Padrão UFC/g em $\log10^{(x+1)}$ (P= < 0,05); UFC/g Unidade Formadora de Colônia por grama.

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) não determina limites de tolerância para contagem padrão de bactérias mesófilas para farinhas, amidos, féculas e fubá, assim os valores encontrados não podem ser comparados a um padrão, Leitão et al (1988) consideram inadmissível valores variando entre 10^4 e 10^6 UFC por g^{-1}, desta forma as amostras de fubá de milho analisadas apresentam boas condições higiênicas para CBH tanto no momento da compra como depois de um período de armazenamento doméstico.

Conclusão

Os resultados obtidos da contagem de bactérias heterotróficas mesófilas demonstraram que o fubá de milho comercializado em Teresina tem condições de higiene satisfatórias. O armazenamento doméstico adequado não favorece multiplicação de micro-organismos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº7 p. 45-53, de 10 de janeiro de 2001. Seção 1

FAO/WHO [Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization]**. Microbiological hazards in fresh leafy vegetables and herbs**: meeting report Microbiological Risk Assessment Series No. 14, Rome, 2008.

FARIAS, A. X., et al. Contaminação endógena por *Aspergillus spp.* em milho pós-colheita no estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35 p.617-621, 2000.

LEITÃO, M. F. F. **Tratado de microbiologia:** microbiologia de alimentos, sanitária e industrial. São Paulo: Manole, 1988.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, (Circular técnica, 75) 2006.

RIBEIRO, A C et al. Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p.1-10, jan. 2005.

RYSER; E.T and SCHUMAN, J.D.S. (2013) Mesophilic Aerobic Plate Count. In: **Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods**. American Public Health Association, 2013.

SANTOS, A, B; SILVA, L,L; LINS, L.F, et al. Avaliação microbiológica em derivados de milho. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2009, **Resumo**, Recife, 2009.

SHINOHARA, N. K. S. et al. *Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e saúde coletiva**, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.

SRIANO, J.M. et al.. Effects of introduction of HACCP on the microbiology quality of some restaurant meals. **Food Control**, v. 13, n. 4–5, p. 253–261, 2002.

Autora a ser contactada: Camila Maria Coutinho Moura, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Endereço: Centro de Ciências Agrárias (CCA), Departamento de Morfofisiologia Veterinária (DMV), Campus da Socopo, Cep 64.049-550, Teresina-PI. E-mail: cahmila@live.com.

CONTAGEM DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES E PRESENÇA DE BOLORES E LEVEDURAS EM BARRAS DE CEREAIS

TOTAL COLIFORMS AND THERMOTOLERANT AND PRESENCE OF MOLDS AND YEASTS IN CEREAL BARS

Lais Malaquias de Araújo (1)
Márcia Regina Ferreira Geraldo Perdoncini (2)

(1) (2) UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL DO PARANÁ

Resumo

Barras de cereais são amplamente consumidas devido ao valor nutricional dos seus componentes, entretanto procura-se estudar a importância da análise de bolores e leveduras para este tipo de amostra para o controle de qualidade. Este estudo avaliou as contagens de coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras em barras de cereais. As contagens de coliformes 35° e termotolerantes, se apresentaram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Todas as amostras apresentaram bolores e leveduras e, como não há um padrão na legislação para este tipo de análise, sugere-se um monitoramento mais amplo para este tipo de microrganismo em barras de cereais.

Palavras-chave: barra de cereal, coliformes, bolores e leveduras.

Introdução

As barras de cereais são consideradas como *snacks*, definidas como pequenas refeições, leves ou substanciais. O consumo apresenta crescimento constante devido à sua facilidade, que, com a mudança no estilo de vida do consumidor, se tornou uma das propriedades mais importantes para a escolha de um alimento (SAMPAIO, FERREIRA

CANNIATTI-BRAZACA, 2009; BRITO *et al*., 2004). As barras de cereais podem conter grãos, juntamente com frutas desidratadas, chocolate e/ou mel (GUTKOSKI *et al*., 2007). Os grãos de cereais recém-colhidos podem possuir desde esporos de fungos à bactérias (VASCONCELLOS, 2006).

Apesar da legislação não estipular como obrigatória a análise de bolores e leveduras para barras de cereais (BRASIL, 2001), o produto está propício a este tipo de contaminação, pois em produtos com baixo conteúdo de água pode ocorrer crescimento desses microrganismos. (FERREYRA, 2003).

Segundo Black 2002, a alta concentração de carboidratos transforma as barras em "locais" estratégicos para o crescimento de fungos bem como a presença de micotoxinas. A avaliação microbiológica das barras de cereais é de grande importância para garantir que as formulações em estudo não ofereçam qualquer tipo de risco à saúde dos consumidores. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar a contagem de coliformes totais e termotolerantes, bem como determinar a presença de bolores e leveduras em barras de cereais.

Material e Métodos

As barras de cereais foram adquiridas no comércio da cidade de Campo Mourão, Paraná e foram analisadas no laboratório de Microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão (UTFPR). Foram analisados 5 diferentes marcas de barras de cereais.

As contagens para coliformes seguiram os procedimentos descritos por SILVA *et al* (1997), pela técnica do número mais provável (NMP). Para a contagem de bolores e leveduras a metodologia utilizada foi de acordo com a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas para coliformes totais, termotolerantes, bolores e leveduras nas amostras de barras de cereais se encontram na tabela 1.

Tabela 1 - Pesquisa de coliformes a 35°C, 45°C (NMP g^{-1}) e bolores e leveduras (UFC g^{-1}) em barras de cereais

Amostra	Coliformes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes ($NMP^{(1)}.g^{-1}$)	Bolores e Leveduras ($UFC^{(2)}.g^{-1}$)
A	4	<3	$2,0x10^2$
B	<3	<3	$5,0X10^2$
C	<3	<3	$1,2x10^3$
D	<3	<3	$2,5x10^3$
E	4	<3	$2,1x10^3$
Tolerância máxima (3)	**	5x10	**

** Sem definição
(1) NMP – Número Mais Provável
(2) UFC – Unidades Formadoras de Colônia
(3) RDC n°12 de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA)

A contagem de Coliformes Termotolerantes se mostrou dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (Brasil, 2001). Córdova (2012) e Lima *et al* (2012), que

também avaliaram a qualidade microbiológica de barra de cereal obtiveram resultados semelhantes. Segundo o autor, o resultado ocorreu provavelmente devido à baixa atividade de água dos produtos, a qual não ofereceu condições para o desenvolvimento microbiológico.

A presença de bolores e leveduras foi observada em todas as amostras. Lourenção e Srebernich (2009) analisaram coliformes, bolores e leveduras em barras de cereais e obtiveram resultados negativos. Entretanto, como os grãos de cereais são potenciais portadores de microrganismos, mesmo que precauções higiênico-sanitárias sejam observadas no decorrer do processo produtivo existe a possibilidade de ocorrer contaminação no produto (ESTELLER *et al*., 2004).

Barras de cereais são produtos que não estão livres da contaminação fúngica (STELATO *et al*., 2010). Na legislação vigente, os padrões microbiológicos sanitários em alimentos, não apresentam controle de fungos nesse tipo de alimento, que quando presentes podem acelerar sua deterioração, reduzindo seu valor nutricional, alterando suas qualidades organolépticas e tornando-se, em alguns casos, um risco a saúde do consumidor, pois não se sabe qual espécie de fungo poderá ser encontrada, podendo até apresentar contaminação por micotoxinas (BRASIL, 2001).

Os microrganismos fúngicos mais comuns em cereais, de acordo com Rodriguez-Amaya (2001), são os gêneros *Aspergillus, Fusarium e Penicillium*, os quais abrigam as principais espécies de fungos toxigênicos em alimentos.

A ocorrência de contaminação fúngica e produção de micotoxinas por alguns fungos filamentosos, ocorre sob certas condições de umidade, substrato, oxigênio e temperatura, onde eles crescem nos alimentos, produzindo metabólitos secundários capazes de originar uma ampla variedade de efeitos tóxicos (PELUQUE, 2014).

As barras de cereais normalmente possuem em seus ingredientes grãos de cereais que são potenciais portadores de microrganismos. Os principais fatores que levam a essa contaminação estão ligados à suscetibilidade dos cereais à contaminação fúngica durante o período de plantio e, fundamentalmente, ao armazenamento (SREBERNICH *et al*., 2011). Com o manuseio inadequado dos grãos, estes se tornam susceptíveis à contaminação (OLIVEIRA *et al*., 2003).

Diminuir a infecção fúngica e eliminar fungos produtores de toxinas nos alimentos é de suma importância para a saúde do consumidor e, para atingir este objetivo, devem-se melhorar as condições de armazenamento da matéria prima, selecionar fornecedores com certificações para ausência de micotoxinas em seus produtos e aplicar as boas práticas no campo, na produção e comercialização do produto. Dessa forma, o produto chegará sem risco ao consumidor (RICHARDS, 2002).

Conclusão

Os resultados obtidos em relação a coliformes indicam que as amostras se encontram dentro do padrão estabelecido na legislação. No entanto a presença de bolores e leveduras foi evidenciada em todas as amostras analisadas.

Desta forma seria interessante um monitoramento mais amplo em relação a esses microrganismos, visto que no Brasil a legislação não define nenhum parâmetro para que se possa verificar o seu limite máximo em alimentos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução - RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil: Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais de Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília,18 set. Seção I, p. 14., 2003.

BLACK, J. G. Microbiologia: fundamentos e perspectivas. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

BRITO, I. P.; CAMPOS, J. M.; SOUZA, T. F. L.; WAKIYAMA, C.; AZEREDO, G. A. Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. Boletim do CEPPA, v. 22, n. 1, p. 35-50, 2004.

CÓRDOVA, K. R. V. Barras de cereais com ***Agaricus brasiliensis*** e minerais: Elaboração, caracterização física, química e sensorial. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos). 2012, 172 f. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ESTELLER, M. S.; et al. Uso de açúcares em produtos panificados. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 24, n. 4, p. 602-607, 2004.

FERREYRA, J. C. Avaliação da funcionalidade e do efeito da lipofilização em proteínas de farinha totalmente desengordurada de amendoim (***Arachis hypogaea*** lineau). 2003. 79 p. Dissertação (Mestre em Ciências de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciências de alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDO, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

LANDGRAF, M. Microrganismos Indicadores. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. cap. 3, p. 27-31.

LIMA, M. M.; NUNES, M. L.; AQUINO, L. C. L.; MUJICA, P. I. C.; CASTRO, A. A. Desenvolvimento e caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de barras de cereais adicionadas de Quitosana e Ômega-3. Scientia Plena, v. 8, n. 3, p. 1-9, 2012.

LOURENÇÃO, G.; SREBERNICH, S. M. Avaliação microbiológica de barras de cereiais diet utilizando como agente ligante colágeno hidrolisado. Anais do XIV Encontro de Iniciação científica da PUC-Campinas. Pontifícia Universidade Católica, 2009.

OLIVEIRA, A. M.; GONÇALVES, M. O; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M.; Manipuladores de alimentos: um fator de risco. Revista Higiene Alimentar, v. 17, n.114/115, 2003.

PELUQUE, E. Isolamento, identificação molecular e potencial toxigênico de fungos e ocorrência de micotoxinas em misturas de cereais comercializados no Brasil. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia de Alimentos. Faculdade de São Paulo, Pirassununga, 2014.

RICHARDS, N. S. P. S. Segurança Alimentar como prevenir contaminações na indústria. Food Ingredients, São Paulo, n.18, p.16 - 30, 2002.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Occurrence of mycotoxins and mycotoxin-producing fungi in latin América. Mycotocins and phycotoxins in perspective at the turn of the millennium. Netherlands: W. J. de Koe, p. 309-320, 2001.

SAMPAIO, C. R. P. FERREIRA, S. M. R.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Perfil sensorial e aceitabilidade de barras de cereais fortificadas com ferro. Alimentos e Nutrição, v. 20, n. 1, p. 95-106, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos, São Paulo: Varela, 119p, 1997.

SREBERNICH, S. M.; MEIRELES, F. LOURENÇÃO, G. Avaliação microbiológica de barras de cereais *diet* por meio de agente ligante colágeno hidrolisado e goma acácia. Revista Ciência Médica, v. 20, nº1-2, p.5-13, 2011.

STELATO, M. M.; CONCON, M. M.; SHIMADA, D.; SREBERNICH, S. M. Contaminação fúngica em barras de cereais comercializadas. Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v.3, n. 69, p. 285-290, 2010.

VASCONCELLOS, F. C. S. Análise microbiológica de barras de cereais e cereais matinais, comercializados na cidade de Pelotas – RS. 2006. Monografia de conclusão de curso (Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2006.

Autora a ser contactada: MÁRCIA REGINA FERREIRA GERALDO PERDONCINI
UNIVERSIDADE TECNOLOGICA FEDERAL do PARANÁ - CAMPUS CAMPO MOURÃO
VIA ROSALINA MARIA DOS SANTOS, 1233 CEP 87301-899 Caixa Postal: 271 Campo Mourão - PR - Brasil.
mperdoncini@gmail.com

CONTAGEM DE FUNGOS FILAMENTOSOS E LEVEDURAS EM LEITE DE TANQUES DE EXPANSÃO PRODUZIDOS NO ESTADO DE ALAGOAS

COUNT OF FILAMENTOUS FUNGI AND YEASTS IN EXPANSION TANKS MILK PRODUCED IN THE STATE OF ALAGOAS

Angela M da S Alves[1], Maria de Fátima F A Gomes[2], Quiteria Meire M A Gomes[3], Karla T. M. Gollner Reis[4]

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS - IFAL CAMPUS MURICI [1,4] - IFAL CAMPUS MARECHAL DEODORO[2], IFAL CAMPUS MACEIÓ[3],

Resumo

Objetivou-se com esse estudo realizar a contagem de fungos filamentosos e leveduras do leite proveniente de tanques de expansão produzidos no Estado de Alagoas. Para coleta do leite foram utilizados recipientes de vidro previamente esterilizados. Logo após a coleta, os recipientes foram acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável para posterior análise no laboratório de Inspeção de Alimentos da Universidade Federal de Alagoas. As coletas foram realizadas em 23 municípios em 100% dos tanques comunitários de uma cooperativa do estado de Alagoas. As coletas foram realizadas nos meses de janeiro, fevereiro e maio de 2013. Em cada momento foram coletadas 45 amostras totalizando 135 amostras de leite. Para realização da contagem e identificação dos fungos filamentosos e leveduras utilizou-se a metodologia proposta pela APHA (American Public Health Association). As amostras foram semeadas em meio DRBC (ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol). Utilizou-se a diluição 10^{-3}. As placas foram incubadas em temperatura ambiente (25°C) durante sete dias. Das 135 amostras analisadas apenas 06

amostras (4,44%) não apresentaram contaminação por fungos filamentosos e leveduras, 26 amostras (19,26%) apresentaram alto índice de contaminação. Mais de um terço das amostras 49/135 (36,3%) tiveram uma média de $3,58x10^5$ UFC/mL de leite. Devido à alta contagem de fungos filamentosos e leveduras, sugere-se a adoção de meios eficientes para reduzir a multiplicação desses microrganismos, com a finalidade de evitar os problemas causados por seus metabólitos.

Palavras-chave Leite. tanques comunitários. contagem.

Introdução

O leite é um produto de origem animal, de elevado valor nutricional, sendo considerado um produto nobre e recomendado para a dieta de crianças e adultos. Tendo igual valor nutricional, seus derivados, que são fontes de renda para os diferentes segmentos da cadeia produtiva do leite (RIBEIRO, 2008). Por ser um produto tão nobre do ponto de vista nutricional, é comum o desenvolvimento de uma diversidade de microrganismos. Dentre esses, se destacam os fungos, que são agentes capazes de produzir um amplo conjunto de substâncias biologicamente ativas (RUZ-PERES et al., 2010).

Embora os fungos possam promover aspectos desejáveis do ponto de vista tecnológico em produtos lácteos; a presença desses microrganismos, quando não desejável, contribui para a perda de qualidade dos produtos trazendo prejuízo do ponto de vista econômico e da saúde pública (RUZ-PERES et al., 2010).

Um dos problemas ligado à presença de fungos é a mastite infecciosa. As leveduras são os agentes fúngicos mais frequentemente relacionados às infecções da glândula mamária em bovinos de leite (COSTA, SILVA, ROSA, 2008; SPANAMBERG et al., 2008).

No Estado de Alagoas, na mesorregião do sertão alagoano está localizada a bacia leiteira. Nessa, é comum o hábito do consumo de leite cru; bem como a fabricação de seus derivados, sem que antes haja um tratamento térmico para destruição dos microrganismos patogênicos. Sendo esse hábito também comum em outras localidades do Estado. Assim, deve-se atentar para a presença de microrganismos, dentre os quais os fungos filamentosos e leveduras no leite, que podem representar potencial risco à saúde humana. Objetivou-se com esse estudo, realizar a contagem de fungos filamentosos e leveduras do leite proveniente de tanques de expansão produzidos no Estado de Alagoas.

Material e Métodos

Local e Coleta das amostras

Foram realizadas três coletas em 45 tanques de expansão comunitários em três momentos diferentes nos meses de janeiro, fevereiro e maio de 2013, totalizando 135 amostras de leite em 23 municípios do Estado de Alagoas: Batalha (6), Belo Monte (2), Cacimbinhas (2), Craíbas (2), Girau do Ponciano (2), Ibateguara (1), Igreja Nova (6), Jacaré dos Homens (1), Jaramataia (1), Junqueiro (1), Mar Vermelho (2), Paulo Jacinto (1), Penedo (4), Piaçabuçu (1), Porto Real (2), Quebrangulo (1), São Braz (1), São Sebastião (1), Senador Rui Palmeira (3), Tanque D'arca (1), Teotônio Vilela (1), Traipú (2), Viçosa (1). Foram coletadas 500 mL de leite de cada amostra, em recipientes de vidro previamente esterilizados e transportados em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável, para o Laboratório Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Alagoas. As amostras foram mantidas em temperatura de refrigeração (4°C±2°C) até a realização das análises, no máximo 24 horas após as coletas.

Análise Microbiológica

Foram transferidos 25 mL da amostra para 225 mL de solução salina estéril 0,85%. Amostra e diluente foram homogeneizados para se obter a diluição inicial 10^{-1}. Após a homogeneização, foi transferido 1 mL dessa diluição para um tubo contendo 9 mL de solução salina a 0,85% (diluição a 10^{-2}) até a próxima diluição de 10^{-3}, para o plaqueamento e posterior contagem de fungos filamentosos e leveduras (em duplicata), segundo a metodologia do American Public Health Association (APHA, 2001).

Para realizar o plaqueamento foi inoculado 0,1 mL de cada diluição em placas contendo Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC) previamente preparadas, espalhando o inóculo com auxílio da alça de Drigalski e incubando a 22-25°C/7 dias.

A contagem de fungos filamentosos e leveduras foi realizada de acordo com o método descrito no C*ompendium of methods for the microbiological examination of foods* (APHA, 2001).

Resultados e Discussão

De um total de 135 amostras de leite cru provenientes de 45 tanques de expansão comunitários localizados em 23 municípios que compõe a cooperativa de leite do estado, observou-se a presença de fungos em 129/135 (95,56%) das amostras analisadas, sendo que os fungos filamentosos estiveram presentes em 125/135 (92,59%) das amostras, já as leveduras representaram 19/135 (14,07%). Com exceção das 06/135 (4,44%) das amostras que não houve crescimento de colônias, as colônias isoladas do restante das amostras apresentaram-se acima de 5000 UFC de fungos por mL de leite.

Considerando-se as 135 amostras de leite oriundas de tanques de expansão comunitários, a média das contagens em UFC de fungos/mL em mais de um terço das amostras 49/135 (36,3%) foi de $3,58x10^5$ UFC/mL de leite. Observou-se também que 26/135 amostras (19,26%) apresentaram alto índice de contaminação, com incontáveis colônias (>$250x10^3$ UFC/mL de leite), (Tabela 1).

Tabela 1. Média de Contagem de fungos filamentosos e leveduras nas amostras de leite provenientes de tanques de expansão comunitários localizados em 23 municípios do Estado de Alagoas nos meses de janeiro, fevereiro e maio de 2013.

	Número de Amostras	% amostras	Contagem de fungos filamentosos e leveduras (Média em UFC/g)
	06	4,44	0
	07	5,18	$5x\ 10^3$
	37	27,41	$3,64x\ 10^4$
	49	36,30	$3,58x\ 10^5$
	10	7,41	$2x\ 10^6$
	26	19,26	Incontável
TOTAL	135	100,00	

Fonte: Autora, 2014.

PEREIRA et al. (2013) ao observar os aeróbios mesófilos em leites UHT encontrou 26,2% de fungos filamentosos e leveduras no total das amostras. Dentre os 26,2% fungos, houve predomínio de fungos filamentosos com 67,8% e leveduras corresponderam a 32,2%. A presença de fungos filamentosos e leveduras é um indicativo de práticas sanitárias insatisfatórias e também para os produtos beneficiados pode estar relacionada a falhas no tratamento térmico, contaminação pós-processamento ou problemas na contaminação da embalagem (PEREIRA et al., 2013).

RUZ-PERES et al. (2010), avaliando a resistência de fungos filamentosos e leveduras isolados de leite cru bovino à pasteurização e fervura, observou em seu estudo que 27 estirpes de fungos filamentosos; 33,33%, 0% e 0%, respectivamente, foram resistentes à pasteurização rápida, à pasteurização lenta e à fervura. Em relação às estirpes de leveduras, de um total de 275 estirpes; 76%, 1,09% e 17,45% foram resistentes à pasteurização rápida, à pasteurização lenta e à fervura, respectivamente. Em virtude de que a maioria dos produtores de derivados lácteos utilizam em sua tecnologia de fabricação a pasteurização rápida como ferramenta para redução da carga microbiana do leite; a resistência de leveduras e fungos filamentosos, após a realização de tratamento térmico, representa um risco para o consumo de leite e seus derivados.

DELAVENNE et al. (2011) caracterizando os contaminantes fúngicos dos leites de vaca, cabra e ovelha de nove amostras de leites provenientes de tanques localizados em três diferentes áreas na França, encontrou valores médios de contagem de fungos filamentosos e leveduras que variaram de $3.0x10^3$ a $4.7x10^4$ UFC/mL, independentemente da sua origem.

MELVILLE (2006) colheu amostras de leite de 50 tanques de refrigeração provenientes de propriedades de exploração leiteira em 3 regiões do interior do estado de São Paulo, considerando as 50 amostras de leite oriundas de tanques de refrigeração, a mediana das contagens de U.F.C. de fungos/mL foi de 28,5 x 10^2/mL (0,16 a 332,50 x 10^2/mL) de leite. Observou a presença de fungos em todas as amostras de leite oriundas de tanques de refrigeração.

A legislação brasileira não regulamenta limites aceitáveis de fungos filamentosos e leveduras em leite. No entanto, observa-se que a contagem elevada desses microrganismos indica condições inadequadas de obtenção, bem como higiene insatisfatória dos tanques de expansão onde são acondicionados os leites até seu processamento. Deve-se observar atentamente que a presença em alta contagem desses fungos acarreta em problemas, como: infecções, micoses oportunistas e até mesmo a formação de seus metabólitos, como as micotoxinas.

As boas práticas agropecuárias de transporte e de armazenagem continuam sendo a melhor forma de prevenir a contaminação de alimentos por altas contagens de fungos filamentosos e leveduras. Assim, estratégias e procedimentos legais são necessários na agropecuária e na indústria de alimentos para assegurar a qualidade de produtos de origem animal (QUEIROZ et al., 2009).

A fim de se obter um leite de boa qualidade, os cuidados devem ser dirigidos primariamente ao campo, onde o leite está mais sujeito à contaminação. Para isso, são necessárias adoção de boas práticas agropecuárias, com obtenção higiênica do leite. Dessa forma, os ordenhadores deverão receber treinamento periódico, a fim de minimizar todas as formas de contaminação no leite. É de fundamental importância o resfriamento do leite através de tanques de expansão, no entanto, esse resfriamento deverá ser o mais rápido possível, sendo necessário logo após a ordenha, em tanques previamente limpos e higienizados (TEIXEIRA, 2014).

Conclusão

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram altas contagens e grande variedade de fungos filamentosos e leveduras em leites de tanques de expansão do estado de Alagoas, provavelmente oriundos das práticas agropecuárias inadequadas e higiene insuficiente. Sugere-se a adoção de meios eficientes para reduzir a multiplicação desses microrganismos, com a finalidade de evitar os problemas causados por seus metabólitos.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4. ed. Washington: American Public Heath Association. p. 663-667, 2001.

COSTA, G.M., SILVA, N.; ROSA, C. A. Mastite por leveduras em bovinos leiteiros do Sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Ciência Rural**, v.38, p.1938-1942, 2008.

DELAVENNE E. et al. Fungal diversity in cow, goat and ewe milk. **International Journal of Food Microbiology**. v.151, p. 247–251, 2011.

MELVILLE, P.A. Ocorrência de fungos em leite cru proveniente de tanques de refrigeração e latões de propriedades leiteiras, bem como de leite comercializado diretamente ao consumidor. Arquivo Instituto Biológico, São Paulo, v.73, n.3, p.295-301, jul./set., 2006.

PEREIRA, et. al. Microbiota mesophilic aerobic contaminant UHT milk. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, nº. 394, p. 25-31, 2013.

QUEIROZ, V. A. V. et al. **Boas práticas e sistema APPCC na fase de pós-colheita de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, n°.122. p.28, 2009.

RIBEIRO, M.G. Princípios terapêuticos na mastite em animais de produção e de companhia. In: ANDRADE S.F. (Ed.). **Manual de terapêutica veterinária.** 3. ed. São Paulo: Roca, p. 759-771, 2008.

RUZ-PERES M. et al. Resistência de fungos filamentosos e leveduras isolados de leite cru bovino à pasteurização e fervura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e** *Zootecnia*. v.17, n°.1, p.62-70, 2010.

SPANAMBERG A. et. al. Mastite micótica em ruminantes causada por leveduras. **Ciência. Rural**. v. 39 n°.1, p. 20, 2008.

TEIXEIRA, S. Tanques de resfriamento de leite: uma solução para os produtores leiteiros. Disponível em: http://www.cpt.com.br/cursos-bovinos-gadodeleite/artigos/tanques-de-resfriamento-de-leite-uma-solucao-para-os-produtores-leiteiros. acessado em: junho de 2014.

Autor(a) a ser contatado: ANGELA MATILDE DA SILVA ALVES, Professora do Instituto Federal de Alagoas, Alameda Jonas Melo Matos, Qd A8 n° 50, Bairro Petropolis, Maceio/AL, e-mail: angela_matilde@hotmail.com.

CONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE *Bacillus cereus* EM FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA EM MERCADOS PÚBLICOS DO PIAUÍ

COUNTING AND IDENTIFICATION IN YUCCA Bacillus cereus MEAL SOLD IN THE PUBLIC MARKETS PIAUÍ

Juliana de Abreu Costa[1]; Julliet Teixeira de Oliveira[1]; Cristiane Evangelista Lima[1]; Aline Maria Dourado Rodrigues[2]; Maria Christina Sanches Muratori[3]

[1]Estudante de Mestrado em Ciência Animal – UFPI,
[2]Estudante de Doutorado em Ciência Animal – UFPI,
[3]Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

Resumo

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) pode ser consumida in natura, como farinha ou fécula. O objetivo desta pesquisa foi a contagem e identificação de *Bacillus cereus* em amostras de farinha de mandioca comercializada a granel em mercados públicos do Piauí em dois períodos do ano. Foram coletadas 15 amostras de farinha de mandioca com 500 g nos mercados centrais de Altos e Teresina, PI, no período seco e no período chuvoso do ano, totalizando 60 amostras. A contagem e identificação de *Bacillus cereus* foram feitas pelo método de contagem direta em placas. As menores médias identificadas de *Bacillus cereus* foram encontradas nas amostras de farinha de mandioca adquiridas no mercado central de Teresina, durante o período seco, as demais amostras tiveram contagens altas. As condições higiênicos sanitárias das amostras de farinha de mandioca comercializada a granel em mercados públicos o Piauí, estavam em não conformidade pela quantidade de *Bacillus cereus* encontradas.

Palavras – chave: Alimentos;Higiene; Micro-organismos.

Introdução

Para evitar surtos e obter alimentosseguros, é imprescindível a adoção de medidasque controlem a qualidade do alimento desde sua origem atéo consumo (EBONE, et. al., 2011).

A adequada manipulação dos alimentos, da produção até o consumo, influi diretamente na saúdedos consumidores. Com a finalidade de evitar danos à saúde, faz-se necessário reduzir o máximo possívela quantidade de micro-organismos presentes nos alimentos (prevenção da contaminação) ou até mesmo a eliminação total desses micróbios, sendo recomendável também que haja adaptação de suas condições de armazenamentopara evitar sua multiplicação (SILVA, 2002).

Das várias espécies do gênero *Bacillus*, uma das mais importantes ao se referir a alimentos é o *B. cereus* (VIDAL-MARTINS et. al., 2005). O micro-organismo é capaz de produzir enterotoxinas necrosantes, toxina emética, entre fosfolipases, proteases e hemolisinas (FINLAY, et al., 2002). O *Bacillus cereus* é uma bactéria aeróbia facultativa, gram-positiva, formadora de endosporo. Têm distribuição ampla na natureza, sendo encontrado no solo, vegetais e em vários alimentos processados e crus, especiaria, verduras, farináceos, entre outros alimentos (GHELARDI et al., 2002). Os esporos produzidos pelo *B. cereus* são causa de preocupação no caso de alimentos que sofrem esterilização, cocção, frituras ou aquecimentos, pois, posterior a esses tratamentos térmicos podem germinar e se multiplicar, provocando deterioração ou doenças de origem alimentar. Certas cepas de *B. cereus* provocam toxi-infecções alimentares, outras podem provocar toxinose (GAVA et. al., 2008).

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma rica fonte de calorias e carboidratos, podendo ser cultivada até em solos ácidos e pobres e utilizada por milhões de pessoas em países tropicais, em alguns locais é tida como o principal alimento. Pode ser consumida in natura e na forma de diversos subprodutos, como farinha e fécula (SILVA et. al., 2003). Conhecer os níveis de contaminação microbiana do alimento é importante, para posterior avaliação das possíveis causas da contaminação, dos riscos causados a saúde e para serem tomadas as medidas para garantir a segurança alimentar da população (NUNES, et. al., 2003).

A temperatura média do Piauí varia entre 18º e 39 ºC, com umidade relativa do ar oscilando entre 60% e 84%. As precipitações pluviométricas sobre o Piauí são de caráter convectivo e apresentam grande variabilidade espacial e temporal (DEUS NETO, 2008). A maioria das bactérias se reproduz em ambientes com temperatura entre 5,0 °C e 65,0 ºC (JAY, 2005). Devido condições climáticas do Piauí, principalmente por sua temperatura, há um favorecimento do desenvolvimento bacteriano em alimentos, levando à ocorrência de doenças transmissíveis por alimentos.

Muitos gêneros alimentícios podem ser adquiridos em mercados públicos, onde é possível manipular diretamente os gêneros alimentícios e prová-los antes da compra. Muitas vezes os grãos por ficarem expostos e em recipientes abertos, mantém contato direto com o ambiente e com o consumidor, estando sujeitos à contaminação por micro-organismos. O estudo teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária em amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos piauienses.

Materiais e Métodos

Foram realizadas análises microbiológicas de farinha de mandioca vendidos a granel adquiridas nas cidades de Altos e Teresina, PI.Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de farinha de mandioca com 500 g no período seco e no período chuvoso, totalizando 60 amostras. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) para a contagem e identificação de *Bacillus cereus.* O procedimento para a análise foi iniciado com a retirada uma porção de 25 g, de cada e diluída em 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir dessa, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. A determinação de *B. cereus* foi realizada pelo método de contagem direta em placas por espalhamento em superfície no meio ágar manitol-gema de ovo-polimixina (MYP-A) utilizando-se alça de *Drigalsky*, de alíquotas de 0,1 mL das diluições preparadas previamente. As placas foram incubadas a 37ºC por 48 horas para a contagem das colônias típicas (colônias esféricas, com bordas perfeitas, planas, secas e cerosas, rodeadas por um grande halo róseo de precipitação. Para confirmar a presença de *B. cereus* todas as colônias típicas foram isoladas e submetidas à coloração de Gram e às provas bioquímicas de utilização anaeróbia de glicose, prova de motilidade e reação de Voges-Proskauer. Foram consideradas como de *B. cereus* as colônias formadas por bastonetes Gram-positivos, esporulados, móveis, capazes de fermentar a glicose anaerobicamente com produção de ácido, produzir acetilmetilcarbinol a partir da glicose e motilidade em meio agar motilidade para *B. cereus*.

Resultados e Discussão

Os mercados analisados não tinham uma estrutura adequada para a comercialização de alimentos. Nesses locais foram observadas a presença de pássaros, animais domésticos e insetos, o descarte de resíduos era realizado em depósitos de lixo sem tampas, o esgoto era a céu aberto e continha restos de alimentos e sujidades em geral o que causava mau cheiro no ambiente, favorecendo a contaminação dos alimentos expostos a venda por micro-organismos patogênicos.

As menores médias identificadas de *Bacillus cereus* foram encontradas nas amostras de farinha de mandioca adquiridas no mercado central de Teresina, durante o período seco, as demais amostras de alimentos tiveram contagens altas do micro-organismo, porém

semelhantes, independentemente do período do ano e do mercado, como descrito na tabela 1.

Tabela 1: Contagem de *Bacillus cereus* em amostras de farinha de mandioca comercializada a granel em mercados públicos do Piauí nos períodos seco e chuvoso.

Local de coleta	Período	Contagem de *Bacillus cereus* (UFC/g em log^{10})
Teresina	Chuvoso	1,00a ± 1,90
	Seco	0,54ª ± 1,38
Altos	Chuvoso	1,22a ± 2,01
	Seco	1,81a ± 1,88

UFC/g em log_{10}= unidades formadoras de colônias em logaritmos da base 10. [a, b]= letras iguais resultados semelhantes (P<0,05).

Os valores individuais das amostras variaram entre 0,00 a 5,00 UFC/g. Das 60 amostras analisadas, 16 (41,0%) estavam acima do estabelecido pela Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), que é de 3,00 UFC/g em Log^{10}. Esta contaminação é preocupante (Tabela 2), pois os *Bacillus cereus* são bactérias esporuladas, que podem contaminar a farinha durante sua produção, armazenamento e comercialização e produzir toxinas eméticas e diarréicas responsáveis por toxi-infecções alimentares (WATANUKI; GALLO, 2008). A farinha de mandioca é tradicionalmente adicionada aos alimentos crus nas refeições dos piauienses, deste modo, as bactérias encontradas nas amostras de ambos os mercados, podem favorecer a veiculação de DTA aos consumidores.

Tabela 2: Amostras farinha de mandioca comercializada a granel em mercados públicos do Piauí nos períodos seco e chuvoso acima do padrão para *Bacillus cereus.*

Local de coleta	Período	Amostras acima do padrão estabelecido para *Bacillus cereus* (3,00 UFC/g em log^{10x+1})* N (%)
Teresina	Chuvoso	3 (7,7)
	Seco	2 (5,1)
Altos	Chuvoso	4 (10,3)
	Seco	7 (17,9)
Total		16 (41,0)

UFC/g em log10x+1= unidades formadoras de colônias em logaritmos da base 10.
*BRASIL (2001)

Esse alto valor de contaminação encontrado no alimento pode ser explicado pela exposição e pela facilidade que os compradores tem em tocar e manipular a alimento, que se encontra em sacos abertos para venda fracionada.Estudos relatados por Sant'anna (2002) mostrou índices de contaminação por *Bacillus cereus s*uperior ao limite máximo permitido pela legislação vigente nas casas de farinha da região do Recôncavo. Isso nos leva a crê que equipamentos contaminados por esses micro-organismos servem de incubadoras, favorecendo o crescimento de microrganismos nos alimentos processados por esses equipamentos. Levando-se em conta inúmeros surtos de DTA causados por micro-organismos presentes nos alimentos armazenados em temperatura ambiente, é necessário o monitoramento regular de parâmetros higiênico sanitários do alimento pesquisado.

Conclusão

As condições higiênicos sanitárias das amostras de farinha de mandioca comercializado a granel em mercados públicos do Piauí estavam em não conformidade pela quantidade de *Bacillus cereus* encontradas.

Referências Bibliográficas

BENNETT, R. W.; BELAY, N. Bacillus cereus. In: DOWNES, F. P; ITO, K. (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: Apha, 2001. p.311-316

BRASIL. Resolução – RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.

DEUS NETO, A. Isto é Piauí, Isto é o Brasil. **Detalhes sobre o clima do Piauí**. 2008. Disponível em: http://istoepiaui.blogspot.com/2008/08/detalhes-sobre-o-clima-do-piau.htmL>Acesso em 15 novembro de 2014.

EBONE, M. V.; CAVALLI, S. B.; LOPES, S. J.Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais. **Rev. Nutr**. [online]. 2011, vol.24, n.5, pp. 725-734. ISSN 1415-5273.

FINLAY, W. J. J.; LOGAN, N. A.;SUTHERLAND, A. D. *Bacillus cereus* e metic toxin production in relation to dissolved oxygen tension and sporulation**. Food Microbiology**, n**.**, 19, p.423-430, 2002.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G., **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. Ed. Nobel. São Paulo.2008.

GHELARDI, E; COLS. Identification and characterization of toxigenic *Bacillus cereus* isolates responsible for two food- poisoning outbreaks-*FEMS **Microbiology Letters***, n. 208, v. 1, p. 129-134, 2002.

JAY, J. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Atmed, 2005.

NUNES, I.L.; MAGAGNIN, G.; BERTOLIN, T.E.; FURLONG, E.B. Arroz comercializado na região sul do Brasil: Aspectos micotoxicológicos e microscópicos. **Cienc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v.23, n.2, p.190-194, mai/ago., 2003.

SANT'ANNA, M. E. B. **Contribuição na identificação de perigos e pontos críticos na produção de farinha de mandioca: Estudo diagnóstico e indicações de correções**. 2002. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias – Fitotecnia / Fruticultura Tropical) - Universidade Federal da Bahia – Escola de Agronomia, Cruz das Almas, 2002.

SILVA JR., E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela 5Ed. 2002.

SILVA, V.V.; SOARES, N.F.F.; GERALDINE, R.M. Efeito da embalagem e temperatura de estocagem na conservação de mandioca minimamente processada. **Braz. J. Food Technol**., v.6, n.2, p. 197-202, jul./dez., 2003.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI JR. O. D.; REZENDE-LAGO, N. C. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra-alta temperatura. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.57, n.3, p.396-400, 2005.

WATANUKI, MM; GALLO, CR. Detecção de *Bacillus cereus* em leite e avaliação da germinação dos esporos após tratamento térmico. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.67, n.3, p. 202-207, 2008.

Autora a ser contactada: Juliana de Abreu Costa; Mestranda em Ciência Animal; Universidade Federal do Piauí; Campus Ministro Petrônio Portela; cep:64.049-550; Teresina, PI; Telefone: 3215-5753; E-mail: juliana.abreu04@hotmail.com

CONTAGENS DE AERÓBIOS MESÓFILOS, COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM PRESUNTOS DE PERU FATIADOS

THE AEROBIC MESOPHILIC, COLIFORM TOTAL AND THERMOTOLERANT COUNTS IN SLICED HAM TURKEY

Monique de Oliveira MAIA [1]; Mônica de Oliveira MAIA [2]; Monique Ellen Torres da SILVA [1]; Virna Luiza de FARIAS [3]; Daniele Maria Alves TEIXEIRA [3].

[1] Mestranda em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal Educação, de Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE;
[2] Mestranda em Nutrição Clínica da Universidade Estadual do Ceará – UECE;
[3] Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará– IFCE.

Resumo
A prevenção das doenças de origem alimentar depende dos cuidados nas etapas de produção e manipulação da matéria prima, processamento, distribuição e comercialização dos produtos. Objetivou-se analisar microbiologicamente presuntos de peru fatiados comercializados em 3 supermercados da cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. As análises realizadas foram contagens de aeróbios mesófilos e de coliformes a 35° e a 45°C. Verificou-se através das contagens de bactérias aeróbias mesófilas, que ambos os estabelecimentos apresentaram valores altos de contaminação. Entretanto, mostraram-se dentro dos padrões microbiológicos para contagens de coliformes totais e termotolerantes. Ressaltou-se fundamental a efetiva adoção de práticas de higiene na manipulação de produtos fatiados, por ser um alimento fracionado e pronto para o consumo.

Palavras-chave: Contaminação; frios; varejo.

Introdução

Atualmente, devido à pouca disponibilidade de tempo para preparo das refeições, os consumidores têm optado cada vez mais por produtos industrializados e de fácil preparo. Os frios fracionados constituem uma forma prática de comercialização e consumo,

facilitando a rotina do consumidor. O varejo é tido como uma atividade comercial entre produtores e consumidores, no qual os consumidores obtêm as mercadorias de que necessitam para sua vida individual e social, e é ele também o principal agente de distribuição de alimentos por todo o mundo (SILVA JÚNIOR, 2005).

Em um supermercado, por exemplo, o setor de frios comercializa diversos produtos, seja como autosserviço ou no balcão de atendimento. Estão incluídos nesta classe de produtos os frios fatiados e embalados com antecedência no próprio estabelecimento, ou expostos à venda nas embalagens de origem dos fornecedores, ou ainda os que são fatiados na hora, de acordo com a preferência do consumidor. Queijos, salsichas, linguiças, presuntos e outros embutidos, frios de suínos, bovinos e aves, entre outros são exemplos de produtos desse setor (BERTIN; MENDES, 2011).

As porções de alimentos vendidas em bandejas na forma fatiada atendem à praticidade e quantidades desejadas pelo consumidor. Pires et al. (2005) analisaram a qualidade microbiológica de fatiadores de frios e verificaram elevadas contagens de aeróbios mesófilos e fungos filamentosos e leveduras. Na comercialização, a atenção aos cuidados de higiene e sanitização adequadas dos utensílios e equipamentos (fatiadores) devem ser atendidas a fim de evitar a veiculação de microrganismos e de possíveis riscos à saúde do consumidor.

Portanto, manipulação dos alimentos, controle de temperatura e práticas de higiene quando negligenciadas, podem favorecer potencialmente o crescimento de microrganismos e sua veiculação. Em produtos praticamente prontos para o consumo, a iminência de uma doença transmitida por alimento (DTA) é ainda mais preocupante. Sendo assim, o objetivou-se com o presente trabalho avaliar microbiologicamente presuntos de peru fatiados e comercializados em supermercados da cidade de Limoeiro do Norte, Ceará.

Material e Métodos

Planejamento experimental

O delineamento empregado foi inteiramente casualizado, com coletas “in locu” de 5 amostras de presuntos de peru, fatiados no momento da compra, em 3 estabelecimentos comerciais da cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. As amostras foram embaladas em sacos plásticos estéreis, seguido de acondicionamento e transporte em caixas térmicas refrigeradas a 4°C ± 2°C, até o laboratório de análises microbiológicas da mesma cidade. As análises ocorreram no mesmo dia em que as amostras foram coletadas, sendo mantidas sob refrigeração (4°C ± 2°C) até o momento da análise. Os estudos microbiológicos ocorreram entre o dia 06 de Novembro de 2013 e 25 de Agosto de 2014.

Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de Bactérias Aeróbias Mesófilas, Coliformes a 35°C (totais) e a 45°C (termotolerantes) adotando-se a metodologia descrita por Siqueira (1995). Os dados obtidos foram confrontados com os parâmetros preconizados pela Resolução N° 12, de 02 de Janeiro de 2001, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Apesar de a legislação não estabelecer parâmetros para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas para o produto estudado, a aplicação desta análise se faz pertinente para estimar a contaminação dos alimentos por microrganismos que podem ser potenciais causadores de doenças.

Aeróbios mesófilos

Para a determinação de aeróbios mesófilos, preparou-se a diluição 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3} das amostras, realizou-se a inoculação de 0,1ml da solução em placas de Petri contendo o meio de cultura PCA (Agar Padrão para Contagem), com posterior espalhamento do inóculo com alça de Drigalsky. Após esses procedimentos, as placas foram incubadas em estufa a 35ºC por 48 horas. Decorrido esse período, realizou-se a contagem das placas.

Coliformes à 35°C e a 45°C

Realizou-se a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes à 35ºC e a 45ºC utilizando-se nove tubos de ensaio contendo 10 ml de caldo lactosado simples em cada. Inoculou-se 1 ml na solução salina aos tubos para preparo das diluições 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, sendo em seguida levados para estufa a 35ºC por 48h. Após a realização da leitura dos tubos, as amostras que fermentaram foram repicadas em Caldo Verde Bile Brilhante (BVB)

e levados de volta à estufa a 35º C por 48h. Os tubos positivos de BVB foram repicados para o caldo E.C (*Escherichia coli*) e incubados em banho-maria a 45°C, onde permaneceram por 24 horas.

Análise estatística dos dados

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software estatístico ASSISTAT 7.7 versão beta, 2013.

Resultados e Discussão

A legislação federal vigente (BRASIL, 2001) não estabelece padrões para bactérias aeróbias mesófilas em presuntos, porém ressalta-se a importância desta análise para estimar as condições higiênico sanitárias do produto, uma vez que contagens elevadas de bactérias aeróbias mesófilas em alimentos perecíveis pode indicar condições inadequadas de manipulação e de temperatura durante o tempo de armazenamento, além de favorecer a multiplicação de bactérias patogênicas ou deteriorantes (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Todos os estabelecimentos apresentaram, nas cinco repetições, elevados índices de contaminação, com contagens variando de $1,15 \times 10^4$ a $1,54 \times 10^6$ UFC.g^{-1}. Menoncin et al. (2005) avaliaram amostras de presunto cozido com fibra de trigo e consideraram adequadas para o consumo apenas as que apresentaram contagens máximas de bactérias aeróbias mesófilas até 10^2 UFC.g^{-1}.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das amostras de cada estabelecimento em relação à contagem de bactérias aeróbias mesófilas (UFC.g^{-1}) em presunto de peru fatiado.

Tabela 1 – Contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas (UFC.g^{-1}) em presuntos de peru fatiados em supermercados da cidade de Limoeiro do Norte, Ceará.

Estabelecimento	Amostras de presunto de peru fatiado				
	I	II	III	IV	V
A	$2,3 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$1,15 \times 10^4$	$1,8 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$
B	$1,4 \times 10^4$	$5,3 \times 10^4$	$6,6 \times 10^4$	$3,7 \times 10^4$	$1,08 \times 10^5$
C	$1,75 \times 10^5$	$1,54 \times 10^6$	$7,9 \times 10^5$	$3,5 \times 10^5$	$5,3 \times 10^5$

Aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de significância, observou-se que as médias entre os três estabelecimentos apontam para uma maior contaminação no supermercado C ($6,77 \times 10^{10}$ UFC.g^{-}1) apresentando diferença em relação às médias obtidas nos demais estabelecimentos avaliados, A ($8,59 \times 10^9$ UFC.g^{-1}) e B ($5,56 \times 10^9$ UFC.g^{-1}).

Altas contagens de bactérias aeróbias mesófilas também foram encontradas em presuntos refrigerados no estudo realizado por Serio et al. (2009), em que as contagens variaram de 10^5 a 10^8 UFC.g^{-1}.

As más condições higiênico sanitárias das áreas de fracionamento, dos fatiadores, manipuladores e as condições das embalagens podem ter sido focos potenciais de contaminação destes produtos.

Os resultados das contagens de coliformes totais (a 35° C) e termotolerantes (a 45°C) em presuntos de peru fatiados, apontaram que as amostras encontram-se dentro dos padrões definidos pela Resolução RDC n° 12 de 02 de Janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) para coliformes a 45°C, cujo limite em número mais provável é de até 10^3. A legislação não define valores para coliformes totais, porém é importante retratá-lo a fim de verificar o nível de contagens iniciais no alimento desse grupo de microrganismos (Tabela 2).

Tabela 2 – Contagem (NMP.g^{-1}) de coliformes totais (a 35°C) e termotolerantes (a 45°C) em presuntos de peru fatiados em supermercados da cidade de Limoeiro do Norte, Ceará.

Amostras	Estabelecimentos					
	A		B		C	
	35° C	45° C	35° C	45° C	35° C	45° C
I	23	4	< 3	< 3	4	< 3
II	93	< 3	< 3	< 3	3	0
III	42	9	9	0	< 3	0
IV	240	< 3	< 3	0	< 3	0
V	1100	4	< 3	0	11	0

As médias das contagens para coliformes a 45°C estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Médias da contagem de coliformes a 45° C (NMP.g^{-1}) em presunto de peru fatiado entre os estabelecimentos A, B e C pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Estabelecimento	Médias
A	4,2 x 10^5 a*
B	0,8 x 10^5 b
C	0,4 x 10^5 b

*Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Embora os valores para coliformes a 45°C estejam dentro dos padrões microbiológicos, verificou-se através das médias dos resultados, que o estabelecimento A apresentou diferença significativa em relação aos demais estabelecimentos (B e C) (Tabela 3).

Bressan et al. (2007), avaliando a influência da embalagem na vida útil de presuntos, observaram que não houve desenvolvimento de coliformes totais e termotolerantes ao longo de 35 dias que ultrapassasse o valor permitido pela legislação, chegando a contagens menores que 10^1 NMP.g^{-1}.

Diante dos resultados, pode-se ressaltar a necessidade e a importância da adoção de hábitos higiênicos na manipulação de alimentos nos estabelecimentos avaliados, particularmente, quanto à higienização correta das mãos, fatiadores e utensílios, uma vez que as contagens de microrganismos aeróbios mesófilos foram elevadas em todos os estabelecimentos. Devendo tais práticas serem implantadas principalmente nas áreas de frios, por ser o local em que se faz o fracionamento desses produtos prontos para o consumo.

Além de uma fiscalização mais rigorosa e efetiva quanto à higiene e sanitização de manipuladores e equipamentos, que garantam a oferta de alimentos prontos para o consumo e seguros à saúde do consumidor, bem como programas de capacitação em boas práticas de fabricação e de procedimentos higiênicos na manipulação e comercialização desses produtos.

Conclusão

Concluiu-se a partir das análises microbiológicas, que os estabelecimentos avaliados apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos em relação às contagens de coliformes termotolerantes. No entanto, obteve-se elevadas contagens para os microrganismos aeróbios mesófilos e valores razoáveis para coliformes totais. Dada a importância das análises desses microrganismos para pressupor níveis de contaminação, indica-se o uso das boas práticas e hábitos higiênicos no fracionamento de produtos prontos

para o consumo no setor de frios dos estabelecimentos, sendo considerados imprescindíveis e fundamentais na segurança do alimento e dos consumidores.

Referências Bibliográficas

BERTIN, B.; MENDES, F. **Segurança de alimentos no comércio: atacado e varejo**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2011. 239 p.
BRASIL. Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.
BRESSAN, M. C.; LODI, F.; FERREIRA, M. W.; ANDRADE, P. L.; BOARI, C. A.; PICCOLI, R. H. Influência da embalagem em vida útil de presuntos fatiados**. Ciência e Agrotecnologia**. Lavras.v. 31, n. 2, p.433-438, 2007.
FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.
MENONCIN, S. SORDI, M. G.; CICHOSKI, A. ZITKOSKI, J. L. Avaliação da flora microbiana presente no presunto cozido com fibra de trigo. **Higiene Alimentar**, v. 19, s. n., p. 77-80, 2005.
PIRES, A. C. S.; ARAÚJO, E. A.; CAMILLOTO, G. P.; RIBEIRO, M. C. T.; SOARES, N. F. F. ANDRADE, N. J. Condições higiênicas de fatiadores de frios avaliadas por ATP-bioluminescência e contagem microbiana: sugestão de higienização conforme rdc 275 da ANVISA. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**. v. 16, n. 2, p. 123-129, 2005.
SERIO, J.; MUNIZ, C. R.; FREITAS, C. A. S.; LIMA, J. R.; SOUZA NETO, J. A. Avaliação microbiológica e microscópica de presuntos fatiados refrigerados. **Alim. Nutr., Araraquara**. v. 20, n. 1, p. 135-139, 2009.
SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varela, 2005. 623 p.
SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995.

Autor(a) a ser contatado:

Monique de Oliveira Maia; Mestranda em Tecnologia de Alimentos pelo IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte. Rua Estevão Remígio, 1145 – Centro CEP: 62930-000, Limoeiro do Norte – CE ; nickmaia3@gmail.com.

CONTAMINAÇÃO POR *Bacillus cereus* EM ARROZ COMERCIALIZADO A GRANEL EM MERCADOS PÚBLICOS DA GRANDE TERESINA

CONTAMINATION WITH *Bacillus cereus* IN RICE MARKETED IN BULK IN PUBLIC MARKETS OF LARGE TERESINA

Juliana de Abreu Costa[1]; Julliet Teixeira de Oliveira[1]; Cristiane Evangelista Lima[1]; Camila Maria Coutinho Moura[2]; Maria Christina Sanches Muratori[3]

[1]Estudante de Mestrado em Ciência Animal – UFPI,
[2]Graduanda do curso de Medicina Veterinária – UFPI,
[3]Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí.

Resumo

O arroz faz parte do hábito alimentar do brasileiro. O objetivo desta pesquisa foi a identificação e contagem de *Bacillus cereus* em amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos da grande Teresina em dois períodos do ano. Foram coletadas 15 amostras de arroz com 500 g nos mercados centrais de Altos e Teresina, PI, no período seco e no período chuvoso do ano, totalizando 60 amostras. A identificação e contagem de *Bacillus cereus* foi feita pelo método de contagem direta em placas segundo Bennet; Belay, 2001. As menores médias identificadas de *Bacillus cereus* foram encontradas nas amostras de arroz adquiridas no mercado central de Altos, durante o período chuvoso. As amostras coletadas em Teresina tiveram contagens semelhantes, independentemente de período do ano. As condições higiênicos sanitárias das amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos da grande Teresina, estavam em não conformidade pela quantidade de *Bacillus cereus* encontradas.

Palavras – chave: Alimentos; Bactérias; Qualidade.

Introdução

Um dos principais desafios na produção de alimentos é a adequação da qualidade microbiológica que garanta a segurança para os consumidores, tornando-se crescente à necessidade de inibir a contaminação de alimentos por agentes biológicos que causem danos à saúde (WHO, 2009). De acordo com a OMS mais de 60% das enfermidades de origem alimentar são provocadas por agentes microbiológicos, relacionados aos produtos alimentícios, principalmente por que o consumidor é uma peça importante na manipulação e preparo dos alimentos antes de serem consumidos (FURLANETO; MENDES, 2004)

O *Bacillus cereus*, produz toxinas, responsáveis por toxi-infecções alimentares, enzimas extracelulares, que determinam o potencial de deterioração, e esporos, que podem resistir a tratamentos térmicos (VIDAL-MARTINS et al., 2005). É uma bactéria aeróbia facultativa, Gram-positiva, formadoras de endósporo, têm distribuição ampla na natureza (GHELARDI et al., 2002). Os esporos produzidos pelo *B. cereus* são causa de preocupação no caso de alimentos que sofrem esterilização, cocção, frituras ou aquecimentos, pois, posterior a esses tratamentos térmicos podem germinar e se multiplicar, provocando deterioração ou doenças de origem alimentar. Certas cepas de *B. cereus* provocam toxi-infecções alimentares, outras podem provocar toxinose, sendo encontradas principalmente no arroz (GAVA et al., 2008)

O arroz (*Oryza sativa*) é o principal alimento para mais da metade da população mundial, sendo um dos grãos mais produzidos e consumidos no mundo. Tem grande importância principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, desempenhando papel estratégico em níveis econômico e social (WALTER, et al., 2008). O conhecimento dos níveis de contaminação microbiana é importante, para posterior avaliação das possíveis causas da contaminação, dos riscos causados a saúde e para serem tomadas as medidas para garantir a segurança alimentar da população (NUNES, et al., 2003).

A microbiota dos grãos é composta principalmente por microrganismos provenientes do solo, que podem ser subdivididos em dois grupos: aqueles que tendem a desaparecer após a colheita, e os que permanecem nos grãos durante a estocagem. Outros micro-organismos contaminam os grãos durante o processamento, por falhas de higiene no processo de fabricação (LOPES; FRANCO, 2006).

Parte da população piauiense adquire seus alimentos em mercados públicos, onde é possível manipular diretamente os gêneros alimentícios e prová-los antes da compra. Assim, os grãos por ficarem expostos e em recipientes abertos, sofrem contato direto com o ambiente e com o consumidor, estando esses sujeitos à contaminação por micro-organismos. Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária em amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos piauienses.

Materiais e Métodos

Foram realizadas análises microbiológicas de arroz vendidos a granel adquiridas nas cidades de Altos e Teresina, PI. Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de arroz com 500 g no período seco e no período chuvoso, totalizando 60 amostras. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) para a contagem e identificação de *Bacillus cereus.* O procedimento para a análise foi iniciado com a trituração das amostras em liquidificador e em seguida foi retirada uma porção de 25 g, de cada e diluída em 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir dessa, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. A determinação de *B. cereus* foi feita de acordo com a metodologia descrita por Bennet; Belay, 2001, onde realizou-se pelo método de contagem direta em placas por espalhamento em superfície no meio ágar manitol-gema de ovo-polimixina (MYP-A) utilizando-se alça de Drigalsky, de alíquotas de 0,1 mL das diluições preparadas previamente. As placas foram incubadas a 37ºC por 48 horas para a contagem das colônias típicas (colônias esféricas, com bordas perfeitas, planas, secas e cerosas, rodeadas por um grande halo róseo de precipitação. Para confirmar a presença de *B. cereus* todas as colônias típicas foram isoladas e submetidas à coloração de Gram e às provas bioquímicas de utilização anaeróbia de glicose, prova de motilidade e reação de Voges-Proskauer. Foram consideradas como de *B. cereus* as colônias formadas por bastonetes Gram-positivos, esporulados, móveis, capazes de fermentar a glicose anaerobicamente com produção de ácido, produzir acetilmetilcarbinol a partir da glicose e motilidade em meio agar motilidade para *B. cereus*.

Resultados e Discussão

Os surtos de DTA, geralmente, estão associados à presença de micro-organismos nas diferentes matérias-primas; contaminação na linha de produção, quando ocorre processamento inadequado; alimentos sem a identificação adequada da sua procedência; equipamentos com limpeza e desinfecção deficientes (PASSOS, et al., 2012)

Os mercados públicos analisados apresentavam estrutura e condições de higiene precária que favoreciam a contaminação por micro-organismos patogênicos. As menores médias identificadas de *Bacillus cereus* foram encontradas nas amostras de arroz adquiridas no mercado central de Altos, durante o período chuvoso, as demais amostras de alimentos tiveram contagens altas do micro-organismo, porem semelhantes, independentemente do período do ano e do mercado, como descrito na tabela 1.

Tabela 1 Contagem de *Bacillus cereus* em amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos da grande Teresina nos períodos seco e chuvoso.

Local de coleta	Período	Contagem de *Bacillus cereus* (UFC/g em log^{10})
Teresina	Chuvoso	$2,74^{a} \pm 2,13$
	Seco	$0,59^{a} \pm 1,51$
Altos	Chuvoso	$0,00^{b} \pm 0,00$
	Seco	$0,76^{a} \pm 1,50$

UFC/g em log^{10}= unidades formadoras de colônias em logaritmos da base 10.
$^{a, b}$= letras iguais resultados semelhantes na coluna ($P<0,05$).

Os valores individuais das amostras variaram entre 0,00 a 5,00 UFC/g. Das 60 amostras analisadas, 14 (23,3%) estavam acima do estabelecido pela Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), que é de 3,00 UFC/g em Log10.

Esta contaminação é preocupante (Tabela 2), pois os *Bacillus cereus* são bactérias esporuladas, que podem sobreviver ao tratamento térmico de cocção do arroz e produzir toxinas eméticas e diarréicas responsáveis por toxi-infecções alimentares (WATANUKI; GALLO, 2008).

Tabela 2 Amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos da grande Teresina nos períodos seco e chuvoso acima do padrão para *Bacillus cereus.*

Local de coleta	Período	Amostras acima do padrão estabelecido para *Bacillus cereus* (3,00 UFC/g em $\log^{10x+1}$)* N (%)
Teresina	Chuvoso	9 (23,1)
	Seco	2 (5,1)
Altos	Chuvoso	0 (0)
	Seco	3 (7,7)
Total		14 (23,3%)

UFC/g em $\log^{10x+1}$= unidades formadoras de colônias em logaritmos da base 10.
*BRASIL (2001)

Esse alto valor de contaminação encontrado no alimento pode ser explicado pela exposição e pela facilidade que os compradores tem em tocar e manipular a alimento, que se encontra em sacos abertos para venda fracionada. A contaminação também pode ter ocorrerido ainda no estabelecimento processador do alimento, pois segundo Sant'anna, 2002, equipamentos contaminados por esses micro-organismos servem de incubadoras, favorecendo a contaminação e o crescimento de microrganismos nos alimentos processados.

É importante haver o monitoramento regular de parâmetros higiênico sanitários do alimento pesquisado, tendo em vista inúmeros surtos de DTA causados por micro-organismos presentes nos alimentos armazenados em temperatura ambiente.

Conclusão

As condições higiênicos sanitárias das amostras de arroz comercializado a granel em mercados públicos da grande Teresina, estavam em não conformidade pela quantidade de *Bacillus cereus* encontradas.

Referências Bibliográficas

BENNETT, R. W.; BELAY, N. Bacillus cereus. In: DOWNES, F. P; ITO, K. (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: Apha, 2001. p.311-316

BRASIL. Resolução – RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.

FURLANETO, L.; MENDES, S. **Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados.** Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 87-91, 2004.

GAVA, A.J.; SILVA, C.A.B.; FRIAS, J.R.G., **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. Ed. Nobel. Sao Paulo.2008.

GHELARDI, E.; CELANDRONI, F.; SALVETTI, S.; BARSOTTI, C.; BAGGIANI, A.; SENESI, S. **Identification and characterization of toxigenic *Bacillus cereus* isolates responsible**

for two food- poisoning outbreaks-*FEMS Microbiology Letters*, n. 208, v. 1, p. 129-134, 2002.
LOPES, E. A.; FRANCO, B. D. G. M. **Influência do controle da etapa de molhagem dos grãos na qualidade microbiológica da farinha de trigo.** Alim. Nutr., Araraquara v.17, n.2, p.209-218, abr./jun. 2006.
NUNES, I.L.; MAGAGNIN, G.; BERTOLIN, T.E.; FURLONG, E.B. **Arroz comercializado na região sul do Brasil: Aspectos micotoxicológicos e microscópicos**. Cienc. Tecnol. Aliment., Campinas, v.23, n.2, p.190-194, mai/ago., 2003.
PASSOS E.C.; ALMEIDA A.S.; MELLO A.R.P.; SOUSA C.V.; FREITAS A.L.S.; GONÇALVES F.G.; OLIVEIRA, M. A. **Presença de *Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em surto de toxinfecção alimentar ocorrido na região do Vale do Ribeira**. Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, 2012; 71(4):713-7.
SANT'ANNA, M. E. B. **Contribuição na identificação de perigos e pontos críticos na produção de farinha de mandioca: Estudo diagnóstico e indicações de correções**. 2002. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias – Fitotecnia / Fruticultura Tropical) - Universidade Federal da Bahia – Escola de Agronomia, Cruz das Almas, 2002.
VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI JR. O. D. REZENDE-LAGO N. C. **Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra-alta temperatura**.Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, n.3, p.396-400, 2005.
WALTER, M.; MARCHEZAN E.; AVILA, L. A. **Arroz: composição e características nutricionais.** Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.4, p.1184-1192, jul, 2008
WATANUKI, M.M.; GALLO, C.R. **Detecção de *Bacillus cereus* em leite e avaliação da germinação dos esporos após tratamento térmico**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, v.67, n.3, p. 202-207, 2008.
WHO. World Health Organization. **Risk Characterization of Microbiological Hazards in Food; guidelines**. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. 135 p. Disponível em: http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/MRA17.pdf>acesso em 22 de jan. 2014.

Autora a ser contactada: Juliana de Abreu Costa; Mestranda em Ciência Animal; Universidade Federal do Piauí; Campus Ministro Petrônio Portela; cep:64.049-550; Teresina, PI; Telefone: 3215-5753; E-mail: juliana.abreu04@hotmail.com

CONTAMINAÇÃO POR FUNGOS E MICOTOXINAS EM MATÉRIAS PRIMAS E RAÇÕES DA FÁBRICA DA FAZENDA EXPERIMENTAL "PROFESSOR HÉLIO BARBOSA"

MYCOBIOTA AND MYCOTOXINS CONTAMINATION IN RAW MATERIALS AND FINISHED FEED FROM THE ANIMAL FEED FACTORY OF THE TEACHING FARM "PROFESSOR HÉLIO BARBOSA"

Mariana Paiva Rodrigues[1], Deborah Karine Eulálio[1], Paula Costa de Oliveira Pinto[1], Lorena Ferreira Mostl[1], Kelly Moura Keller[1]

[1] Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 31270-010

Resumo
A Fazenda Experimental “Professor Hélio Barbosa” conta com uma fábrica de rações para atender o consumo de diversas espécies animais. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a contaminação por fungos e micotoxinas nas rações para bovinos, aves, suínos, codornas, coelhos, e suas respectivas matérias primas. Foi feito o isolamento e enumeração (UFC/g) da carga fúngica, seguido da identificação dos gêneros/espécies presentes. A quantificação das micotoxinas foi realizada pelo método de ELISA. A carga fúngica contaminante mediana das matérias primas e rações foi de 2,8 x 10^4 e 1,4 x 10^4 UFC g^{-1}, respectivamente. A média da atividade de água foi de 0,593, considerada baixa. Os três gêneros mais frequentes foram *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. Os níveis médios de micotoxinas nas rações e matérias primas foram: aflatoxinas 3,8 ppb, ocratoxina A 14,02 ppb, zearalenona 43,22 ppb, deoxinivalenol 2877,50 ppb e fumonisinas 1267,50 ppb.

Palavras-chave bolores; micobiota; alimentação animal

Introdução

As rações fazem parte do sistema produtivo animal e quando usadas intensivamente, representam cerca de 60 a 80% do custo de produção, sendo que a qualidade das mesmas deve ser garantida (BELLAVER; LUDKE; LIMA, 2005). Casos de intoxicações e transmissão de doenças através dos alimentos impulsionaram a busca por uma melhora na qualidade das rações fornecidas aos animais. A contaminação das matérias-primas e mesmo das rações por micotoxinas, são uma das grandes dificuldades para se manter a qualidade e segurança destes alimentos; pois causam problemas clínicos e perdas econômicas. Esta contaminação pode ocorrer no campo durante a plantação e também durante os processos de secagem e estocagem dos grãos (HUANG et al., 2014).

As micotoxinas são metabólitos secundários de certos fungos filamentosos, e são tóxicos ao homem e animais mesmo em pequenas concentrações. As micotoxinas mais comuns encontradas em matérias primas e/ou rações; e, portanto de escolha para esta pesquisa são as aflatoxinas, ocratoxina A, zearalenona, tricotecenos, fumonisinas e alcalóides de Ergot. Sendo as cinco primeiras, as mais relevantes, produzidas principalmente por três gêneros de fungos, sendo eles, *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* São inúmeros os efeitos tóxicos indesejáveis causados pelas micotoxinas, e dentre eles estão os teratogênicos, mutagênicos, carcinogênicos e imunossupressivos (HUANG et al., 2014); além de hepatotóxicos e nefrotóxicos. Porém nos animais as intoxicações por micotoxinas variam conforme a suscetibilidade da espécie; além disso grande parte das micotoxinas tem efeitos específicos sobre algum determinado sistema do animal (CAST, 2003).

As aflatoxinas são metabólitos secundários, produzidos por algumas cepas de fungos do gênero *Aspergillus*, principalmente das espécies *A. flavus* e *A. parasiticus*, os quais desenvolvem-se naturalmente em produtos alimentícios, como amendoim, milho, feijão, arroz e trigo, entre outros. A aflatoxina B_1 (AFB_1) é a que apresenta maior poder toxigênico, seguida de G_1, B_2 e G_2. Existe atualmente consenso, entre grande número de especialistas, de que a AFB_1 é, na realidade, um pró-carcinógeno, o qual requer ativação metabólica para manifestar seus efeitos tóxicos (OLIVEIRA; GERMANO, 1997). Esta micotoxina afeta diversas aves, peixes, camundongos e mamíferos, dentre eles suínos, vacas, ovelhas, cães e gatos, macacos, seres humanos (CAST, 2003).

A ocratoxina é um metabolito de diferentes espécies do gênero *Aspergillus*, mas também pode ser produzido pelo gênero *Penicillium*. Esta micotoxina está presente em grãos como milho, amendoim, mas pode aparecer em outros produtos como café, uvas, vinho, frutas secas. Além disso, esta micotoxina afeta diferentes espécies como suínos, cães, galinhas, ratos, seres humanos e patos (CAST, 2003). O trato gastrointestinal é a principal via de contaminação com ocratoxina A (OTA) sendo a micotoxina absorvida lentamente ao longo do percurso. Uma das propriedades toxicocinéticas mais significativas da OTA é a sua alta afinidade para ligar-se a proteínas plasmáticas (NOGUEIRA; OLIVEIRA, 2006).

A zearalenona, uma lactona do ácido resorcíclico, é uma micotoxina produzida por diferentes espécies de fungos do gênero *Fusarium*, e apresenta efeito estrogênico em animais domésticos. Dentre os metabólitos isolados, o zearalenol é o mais estrogênico; sendo até três vezes mais que a zearalenona (HAGLER; MIROCHA; PATHRE, 1979). O consumo de alimentos contaminados determina um quadro de hiperestrogenismo nas espécies domésticas, o que pode levar a quadros de diminuição da produção de leite, repetição de cio, diminuição da taxa de concepção e até mesmo casos de abortos (SASSAHARA; YANAKA; NETTO, 2003).

Devido ao risco que a contaminação por micotoxinas em rações e matérias primas apresenta tanto para a alimentação animal quanto para a humana, indiretamente. Vê-se a importância de buscar meios de garantir a produção de alimentos com maior qualidade e segurança ao consumo de ambos, através do desenvolvimento e implementação de programas de qualidade. A Fazenda Experimental “Professor Hélio Barbosa” localizada na cidade de Igarapé com uma área física de 246 hectares é um importante órgão complementar da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais que tem o objetivo de dar suporte ao ensino da graduação e pós-graduação e às atividades de pesquisa e de extensão, especialmente em bovinocultura de leite, avicultura de postura e de corte, coturnicultura (criação de codornas), forragicultura (produção de forrageiras), equinocultura, cunicultura (criação de coelhos), ovinocultura/caprinocultura e suinocultura (EV-UFMG, 2013). Esta fazenda ainda produz e comercializa leite, queijo, ovos comerciais e fabrica rações para consumo dos animais de produção da fazenda e animais experimentais. A presença de micotoxinas nas rações oferece risco para saúde humana, uma vez que seus metabólitos podem permanecer no leite, nos ovos e na carne, além de reduzir o desempenho e a saúde dos animais.

Sendo assim, os objetivos deste trabalho foram estabelecer a ocorrência natural de fungos filamentosos e micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxina A, zearalenona, deoxinivalenol e fumonisinas) nas matérias primas e rações da fábrica de rações da Fazenda Experimental “Professor Hélio Barbosa” visando estabelecer o nível de risco para os animais consumidores.

Material e Métodos

As analises micológicas e micotoxicológicas foram realizadas no Laboratório de Micologia e Micotoxinas do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram coletadas amostras trimestrais, no período de agosto de 2013 a fevereiro de 2014, dos seguintes substratos: milho, milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), polpa cítrica, farelo de soja, farelo de trigo, farinha de carne, alfafa, ração para aves, coelho, vaca, codorna em postura e suínos em crescimento. A atividade de água foi aferida através de aparelho HygroPalm AW1®. A contagem de unidades formadoras de colônias de fungos filamentosos por grama de alimento (UFC g^{-1}) foi realizada segundo metodologia de diluição decimal seriada descrita por Pitt e Hocking (2009). Alíquotas das diluições foram semeadas nos meios de cultivos dicloran rosa de bengala cloranfenicol (DRBC), utilizado para contagem geral; dicloran 18% glicerol agar (DG18), que é um meio seletivo para fungos xerofílicos, e o meio Nash-Snyder agar (NSA) para isolamento de espécies do gênero *Fusarium* (NELSON; TOUSSOUN; MARASAS, 1983). As placas foram inoculadas a 25°C durante cinco a sete dias. Foram selecionadas para enumeração as placas que continham entre 10 a 100 UFC. As colônias fúngicas pertencentes ao gênero *Fusarium*, foram repicadas em agar batata dextrose (BDA), e as dos demais gêneros foram armazenadas em agar extrato de malte (MEA) e mantidas sob refrigeração até a identificação das espécies. A identificação das espécies foi realizada através de chaves taxonômicas específicas (NELSON; TOUSSOUN; MARASAS, 1983; PITT, 1988; SAMSON et al., 2000; KLICH, 2002), onde foram observadas características macroscópicas das colônias (diâmetro, textura, forma, aspecto da superfície e do reverso, pigmentação dos conídios e pigmentação solúvel, produção e cor de exsudato) e características de suas estruturas micromorfológicas.

As amostras foram submetidas à análise quantitativa de micotoxinas por um método rápido de alta sensibilidade, através de kits ELISA específicos para cada micotoxina

(aflatoxinas, ocratoxina A, zearalenona, deoxinivalenol e fumonisinas). Vários destes kits inclusive já ganharam aceitação junta a órgãos reguladores como AOAC Research Institute, USDA/GIPSA, Ministério da Agricultura japonês e Academia Russa de Ciências Agrícolas, sendo considerados como métodos oficiais.

Resultados e Discussão

A carga fúngica contaminante das amostras está apresentada na tabela 1.

Tabela 1- Contagem total dos fungos filamentosos isolados de matérias primas e rações da fábrica da Fazenda Experimental "Professor Hélio Barbosa".

Alimentos	Contagem de propágulos fúngicos (UFC g^{-1})[a]		
	Meios de Cultivo		
	DRBC	DG18	NSA
Milho	$2,2 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$2,0 \times 10^5$
Polpa Cítrica	$2,0 \times 10^6$	$7,9 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$
Farelo de Soja	$1,3 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$3,0 \times 10^2$
Farelo de Trigo	$5,8 \times 10^3$	$3,8 \times 10^4$	$3,5 \times 10^5$
Farinha de Carne	$1,0 \times 10^4$	$4,5 \times 10^5$	$4,0 \times 10^2$
Alfafa	$2,9 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$
MDPS	$2,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$
Ração Suínos	$8,6 \times 10^4$	$1,3 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$
Ração Aves	$2,0 \times 10^5$	$2,5 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$
Ração Vacas	$2,0 \times 10^4$	$2,4 \times 10^6$	$4,0 \times 10^5$
Ração Coelhos	$2,8 \times 10^4$	$3,9 \times 10^4$	$1,0 \times 10^2$
Ração Codornas	$6,5 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$

[a] valores da mediana Limite de detecção da técnica: 10^2 UFC g^{-1}.

As rações de suínos (crescimento), aves (postura), vacas (lactação) e coelhos apresentaram mediana de contaminação acima do limite máximo tolerado de acordo com GMP+ (2006), ou seja > 1×10^4 UFC g^{-1} para alimentação animal. O meio DG18 é seletivo para fungos xerofílicos, ou seja, aqueles que suportam crescimento em baixas aw. Percebemos que todas as amostras apresentaram contagens de média a altas neste meio, o que constitui um potencial de risco, já que neste grupo estão incluídos dois dos principais gêneros toxígenos, como *Aspergillus* e *Penicillium*. Já para o meio NSA, seletivo para fungos do gênero *Fusarium*, foram observadas contagens mais elevadas apenas em milho, farelo de trigo e rações de suínos e vacas.

De acordo com Pitt e Hocking (2009), a atividade de água é um conceito físico-químico utilizado para relacionar a umidade presente nos alimentos e a habilidade dos microrganismos de crescerem nos mesmos. E como todos os outros micorganismos os fungos são afetados pela viabilidade da água, existindo portanto limites de crescimento de acordo com a atividade de água; sendo de 0,7 a 0,8 a melhor faixa de crescimento para os fungos produtores de micotoxinas. Todas as amostras obtiveram valores abaixo de 0,7, com a média total das amostras sendo de 0,593 ± 0,04; com uma atividade de água tão baixa o esperado seria uma baixa contaminação, o que não ocorreu. Podendo ser devido a uma alta carga contaminante prévia, antes de chegar à fazenda. E ao se fornecer condições ideias para seu crescimento, através dos meios de cultivo, houve intensa proliferação.

Quanto a identificação da micobiota contaminante, os gêneros *Aspergillus* (100%), *Penicillium* (82,0%) e *Fusarium* (73,0%) foram os fungos com maior frequência de isolamento na micoflora total. No entanto, outros gêneros com menor frequência de isolamento também foram isolados: *Eurotium* sp. (68%), *Cladosporium* sp. (27%), *Wallemia* sp. (18%), *Paecilomyces* sp. (9%), *Syncephalastrum* sp. (5%) e *Scopulariopsis* sp. (5%). Três espécies de *Aspergillus* sp. foram identificadas nas amostras. O complexo *A. niger* foi a espécie mais prevalente (39%), seguido pelo *A. flavus* (33%), *A. fumigatus* (22%), *A. carbonarius*, *A. restrictus* e *A. ochraceus* (2% cada). Quanto ao *Penicillium* sp., seis espécies foram encontradas, *P. decumbens* foi a espécie mais prevalente (38%), seguido

por *P. glabrum* (24%), *P. citrinum* (17%), *P. islandicum* (14%), *P. chrysogenum* e P. *minioluteum* (3% cada). Já quanto ao *Fusarium* sp., foi identificado apenas uma espécie; sendo ela *F. verticillioides* (100%).

Os resultados da contaminação por micotoxinas nos diferentes substratos estão apresentados na tabela 2. Apesar das elevadas contagens de UFC g^{-1}, as quantidades médias de micotoxinas foram baixas. Um total de 77% das amostras de matérias primas e 66% das de rações apresentaram-se negativas, isto é, abaixo do limite de detecção da técnica. Fato que pode ser em parte explicado pela baixa atividade de água não permitir a produção destes metabólitos durante o armazenamento.

Tabela 2- Níveis de contaminação[a] por micotoxinas em matérias primas e rações da fábrica da Fazenda Experimental "Professor Hélio Barbosa".

Alimentos	AFTs ppb	OTA ppb	ZEA ppb	DON ppb	FBs ppb
Milho	<1,2	<2,0	<25,0	<250,0	<250,0
Polpa Cítrica	5,6	<17,6	<25,0	15000,0	<250,0
Farelo de Soja	<1,0	<2,0	<25,0	445,0	<250,0
Farelo de Trigo	<1,8	<2,0	<25,0	<250,0	<250,0
Farinha de Carne	<1,3	<2,0	<25,0	<275,0	<250,0
Alfafa	<1,0	<2,0	<25,0	<270,0	<250,0
MDPS	<1,0	<2,0	40,1	<265,0	<260,0
Ração Suínos	<1,0	<2,0	<25,0	<250,0	<455,0
Ração Aves	<1,1	<2,0	<25,0	<285,0	<250,0
Ração Vacas	<5,5	<2,0	<48,8	<835,0	<250,0
Ração Coelhos	<2,5	<3,9	<22,6	<260,0	<500,0
Ração Codornas	<1,8	<2,0	<25,0	<380,0	<1820,0

[a] valores da mediana

Limite de detecção das técnicas: AFTs 1 ppb; OTA 2 ppb; ZEA 25 ppb; DON 250 ppb; FBs 250 ppb

Observamos que as amostras estão de acordo com os limites internacionais vigentes pela legislação Européia (EU, 2003, 2006), exceto para a contaminação por aflatoxinas e deoxinivalenol em alimentos para vacas. No Brasil, não há limites estabelecidos para a grande maioria das micotoxinas em alimentos para animais.

Conclusão

As matérias primas e rações da Fazenda Experimental "Professor Hélio Barbosa" apresentaram cargas de contaminação fúngica de médias a elevadas, porém com baixa atividade de água nos substratos. A micobiota contaminante foi bastante variada com predomínios dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. A maioria das amostras apresentou níveis não detectáveis de micotoxinas e os demais foram baixos, exceto na alimentação de vacas onde foram excedidos os níveis de aflatoxinas e deoxinivalenol.

Referências Bibliográficas

BELLAVER, C.; LUDKE, J. V.; LIMA, G. J. M. M. **Qualidade e Padrões de Ingredientes para Rações.** São Paulo: Global Feed & Food Congress, 2005. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br> Acesso em: 29/07/2014.

CAST - COUNCIL FOR AGRICULTURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY. **Mycotoxins: risks in plant, animal and humans systems.** USA, Iowa: Task Force Report nº 139, 2003. 199 p.

EUROPEAN UNION (EU). Commission Regulation (EC) n° 100 of 31 October 2003. **Official Journal of the European Union.** L. 285, p. 33-37, 31 October 2003.

EUROPEAN UNION (EU). Commission Regulation (EC) nº 576 of 16 August 2006. **Official Journal of the European Union.** L. 229, p. 7-9, 16 August 2006.

EV-UFMG - ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Fazenda de Igarapé.** 2013. Disponível em: http://www.vet.ufmg.br/fazendas/exibe/2_20070314111035/ Acesso em: 29/07/2014.

GMP+ **Certification Scheme Animal Feed Sector.** 2006. Appendix 1: Product standards (including residue standards). The Hague, the Netherlands: Productschap Diervoeder. p. 1 – 39. 2008.

HAGLER, W. M.; MIROCHA, C. J.; PATHRE, S. V. Identification of the naturally occurring isomer of zearalenol produced by *Fusarium roseum* 'Gibbosum' in rice culture. **Applied and Environmental Microbiology**, v.37, n.5, p.849-853, 1979.

HUANG, L. C.; ZHENG, N.; ZHENG, B. Q.; WEN, F.; CHENG, J. B.; HAN, R. W.; XU, X. M.; LI, S. L.; WANG, J Q. Simultaneous determination of aflatoxin M1, ochratoxin A, zearalenone and α-zearalenol in milk by UHPLC–MS/MS. **Food Chemistry**, v.146 p.242-249, 2014.

KLICH, M.A. **Identification of Common *Aspergillus* Species.** Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau voor Schimmelcultures. 2002.

NELSON, P. E.; TOUSSOUN, T. A.; MARASAS, W. F. O. (Eds.). ***Fusarium* species: An Illustrated Manual for Identification.** USA: The Pennsylvania State University Press, 1983.

NOGUEIRA, S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Prevalência de Ocratoxina A em alimentos e consequentes problemas de segurança alimentar. **Alimentação Humana**, v. 12, n. 2, p. 69-75, 2006.

OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. Aflatoxinas: conceitos sobre mecanismos de toxicidade e seu envolvimento na etiologia do câncer hepático celular. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 4, 1997.

PITT, J.I. **A Laboratory guide to commom *Penicillium* species.** 2 ed., Sydney, Australia: CSIRO, Division of Food Processing. 1988.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and Food Spoilage.** 3 ed., New York: Springer Science 2009.

SAMSON, R. A.; VAN REENEN-HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C.; FILTENBORG, O. **Introduction to Food and Airborne Fungi.** 6 ed., Netherlands: Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences. 2000.

SASSAHARA, M.; YANAKA, E. K.; NETTO, D. P. Ocorrência de aflatoxina e zearalenona em alimentos destinados ao gado leiteiro na Região Norte do Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 63-72, 2003.

Autor(a) a ser contatado: Profa Kelly Moura Keller, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Avenida Antônio Carlos nº 6627, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. 31270-010, E-mail: kelly.medvet@gmail.com

CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS DE LARANJA NÃO PASTEURIZADOS

MICROBIOLOGIC QUALITY CONTROL OF NON PASTEURIZED ORANGE JUICE

Ricardo Eugenio Dill[1], Ludmila Noskoski Salazar[2], Rodrigo Fernando dos Santos Salazar[3]

[1] Tecnólogo em Agroindústria, Unidade Cruz Alta – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs)

[2] Professora Assistente, Centro de Ciência da Saúde e Agrárias (CCSA) – Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)
[3] Professor Adjunto, Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)

Resumo
Avaliaram-se as condições higiênico-sanitária no processamento do suco de laranja não pasteurizado empregada por uma cooperativa que processa sucos, localizada em Panambi – RS. No controle de qualidade microbiológico foram empregados os métodos de contagem de micro-organismos pelo número mais provável (NMP), contagem total micro-organismos mesófilos e contagem de fungos e leveduras. Observou-se a ausência de coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras coletadas indicando que a manipulação durante a produção do suco seguiam os requisitos de boas práticas de fabricação. Entretanto, a ocorrência de um elevado número de bolores e leveduras indica que as laranjas precisam de uma etapa de tratamento, limpeza e desinfecção mais eficiente. De qualquer modo deve-se ressaltar que, conforme a legislação vigente, o suco se encontra em conformidade para o consumo e comercialização, mas ressalva afirmar a importância do pasteurizador para garantir de fato a qualidade do produto.

Palavras-chave: Suco de laranja, avaliação higiênico-sanitária, análise microbiológica.

Introdução
Os sucos de frutas são consumidos e apreciados em todo o mundo pelo seu sabor e por serem fontes naturais de carboidratos, carotenoides, vitaminas, minerais e outros nutrientes importantes à dieta humana. Uma mudança apropriada na dieta em relação à inclusão de componentes encontrados em frutas e seus sucos podem ser importantes na prevenção de doenças e para uma vida mais saudável (PINHEIRO, 2006).
O suco de laranja é definido como uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da laranja (*Citrus sinensis*) através de processo tecnológico adequado, que assegura sua apresentação e comercialização até o momento do consumo (BRASIL, 2000). A produção de sucos de frutas no cenário do agronegócio nacional e internacional é vista como uma das atividades mais promissoras no ramo alimentício (CUNHA *et al.*, 2009).
O suco de laranja é um produto de grande importância para a economia nacional, tendo papel relevante na pauta de exportações brasileiras. Diante disso, o Brasil, maior país tropical do mundo, se estabeleceu como um importante supridor mundial destes tipos de produtos (PROCESSAMENTO DE FRUTAS, 2004). Os países que se destacaram como os maiores produtores de laranja em 2007 foram o Brasil (31,84%), Estados Unidos (12,54%), Índia (7,27%), México (7,24%) e China (5,41%). Em 2009 a safra no Brasil foi de 18.331.978 toneladas. Neste panorama o estado de São Paulo abriga o maior parque citrícola do país e do mundo foi responsável por 78,5% da produção de laranja, que correspondeu a 14.384.720 toneladas. (FAO, 2007; IBGE, 2010).
A industrialização de produtos alimentícios visa a obtenção de produtos com características sensoriais e nutricionais próximas ao produto *in natura* e que sejam seguros sob o ponto de vista microbiológico. Nas operações de processamento e durante o armazenamento de suco de frutas ocorrem transformações, que podem resultar em perdas no sabor e/ou aparecimento de sabor desagradável (*off flavor*), devido à uma série de reações bioquímicas complexas entre seus constituintes. Entretanto, com o avanço tecnológico, muitos alimentos vêm sendo conservados com o mínimo de alterações possíveis em suas características organolépticas e nutritivas, mediante processamento asséptico. Neste processamento, o produto é aquecido, resfriado e transportado sob condições estéreis aos recipientes, previamente esterilizados, sendo então hermeticamente fechados (GAVA,1985). Deste modo, buscou-se avaliaras condições higiênico-sanitárias do suco de laranja obtido através do processamento em uma cooperativa localizada em Panambi-RS. O suco previamente processado sem pasteurização foi avaliado através de análises microbiológicas que atestem a eficiência das etapas de beneficiamento e processamento empregados

Material e Métodos

As amostras do suco de laranja foram obtidas de diferentes etapas do processamento. As alíquotas foram obtidas de forma asséptica e armazenadas em embalagens plásticas de 500,0 mL previamente esterilizadas, totalizando 09 amostragens obtidas em semanas alternadas ao longo do 1º semestre de 2012, o que representou 09 bateladas de suco de lranja processado. Os frascos foram imediatamente selados, identificados e acomodados sob refrigeração para posterior encaminhamento ao laboratório de Microbiologia. As amostras mantiveram-se sob refrigeração entre 2°C e 10°C em caixas com barras de gelos revestidas para manter a integridade física, química e biológica das amostras até 24 h. As amostras foram adquiridas de uma cooperativa produtora de sucos de laranja situada no município de Panambi-RS. As análises do suco de laranja foram realizadas nas dependências do laboratório de Microbiologia da UFSM/CESNORS – Palmeira das Missões/RS.

Os meios de cultura empregados para caracterização microbiológica das amostras foram: 1) Ágar batata dextrose (PDA) com ágar 3% (HIMEDIA) para o isolamento e cultivo de leveduras e bolores a partir de produtos alimentares; 2) Ágar contagem de placas (PCA, HIMEDIA), esse meio é recomendado para contagem de placas de micro-organismos em alimentos, águas e águas residuais; 3) para a enumeração seletiva de *Escherichia coli* presuntiva pela técnica Número Mais Provável (NMP) foi empregado caldo EC (HIMEDIA) como meio cultura; 4) para a confirmação de testes presuntivos para organismos coliformes em análises bacteriológicas nas amostras foi empregado Caldo bile verde brilhante 2% (HIMEDIA); 5) para a detecção de coliformes em amostras aquosas empregou-se Caldo lauril sulfato (caldo lauriltriptose, HIMEDIA).

O procedimento de controle para as análises microbiológicas consistiu de um procedimento de controle tendo por referência amostras procedentes do processo de pasteurização lenta 70 ± 1°C por 15 minutos, a fim de obter um produto livre de micro-organismos (CARVALHO e GUERRA, 1995). Os procedimentos de caraterização microbiológica em alimentos foram adotados para realizar a contagem de micro-organismo pelo Número Mais Provável (NMP), contagem total micro-organismos aeróbios mesófilos e contagem de bolores e leveduras foram extraídos do manual de métodos de análise microbiológica de alimentos, elaborados por Silva e colaboradores (2010). Cada procedimento analítico foi realizado em quadruplicata (n=4) por amostragem/batelada de suco processado, totalizando 20 ensaios por amostragem/batelada.

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação microbiológica dos sucos de laranja previamente processados sem pasteurização e as amostras que sofreram o processo de pasteurização lenta em ensaio laboratorial, para o método analítico de contagem de micro-organismos pelo número mais provável (NMP), demonstraram a ausência de indicadores microbianos que possam trazer algum tipo prejuízo à saúde humana. Dessa forma, o objeto de estudo está em conformidade com a resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que regulamenta os limites e tolerâncias para as diferentes classes de produtos alimentícios, onde estabelece a ausência de Coliformes a 35°C e 45°C em 50 mL para sucos (Tabela 1).

Tabela 7: Determinações microbiológicas dos sucos de laranja comercializados sem pasteurização (n=4).

Amostragem		Coliformes a 35°C (NMP/50mL)*	Coliformes a 45°C (NMP/50mL)*
1ª batelada		Ausência	Ausência
2ª batelada		Ausência	Ausência
3ª batelada **		Ausência	Ausência
4ª batelada		Ausência	Ausência
5ª batelada		Ausência	Ausência
6ª batelada **		Ausência	Ausência
7ª batelada		Ausência	Ausência
8ª batelada		Ausência	Ausência
9ª batelada **		Ausência	Ausência
Limites de tolerância ***	Tolerância para amostra indicativa	Ausência	10^2

*NMP/mL (número mais provável por mililitro);
** amostragem submetida ao processo de pasteurização lenta.
*** RDC 12:2001 (BRASIL, 2001)

O suco da empresa estudada apresentou eficiente controle microbiológico em função das análises feitas comparado ao tipo de processamento empregado, ou seja, apesar da empresa não possuir um pasteurizador, o seu procedimento de extração é realizado de maneira eficaz atendendo as exigências para as boas práticas de fabricação. Os mesmos resultados não foram encontrados por Oliveira e colaboradores (2006) em suas amostras de suco de laranja *in natura*, algumas apresentaram altas contagens de micro-organismos, sendo indício de condições inadequadas de manipulação e estocagem do produto sendo que determinadas amostras apontaram ser impróprias para consumo devido à concentração de coliformes termotolerantes superiores àquelas permitidas em lei. Levando a um risco associado à possível existência de patógenos capazes de sobreviver em ambiente ácido, como o suco de laranja não pasteurizado (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Os micro-organismos indicadores são grupos ou espécies de bactérias que, quando presentes no alimento, podem fornecer informações sobre a contaminação fecal, com provável presença de patógenos ou com deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Os coliformes totais são aqueles que pertencem à família *Enterobacteriaceae* representados principalmente pelos gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Citrobacter* e *Enterobacter* e que fermentam a lactose, produzindo ácido e gás quando incubados a 35ºC por 24-48 horas. Os coliformes termotolerantes pertencem ao grupo dos coliformes totais, que continuam fermentando a lactose, produzindo ácido e gás quando incubados a 44,5ºC +/- 0,5ºC por 24horas (SILVA *et al.*, 2010). As análises de coliformes termotolerantes ou *E. coli* nos alimentos fornecem, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

A contaminação microbiana do alimento acontece direta (antes da colheita) ou indiretamente, resultantes de eventuais deficiências no processamento ou incorreções na sua manipulação e utilização (SOARES *et al.*, 2011). Os frutos processados ficam expostos a todo tipo de contaminação logo após a remoção da casca, que funciona como barreira parcial, assim a penetração de micro-organismos é facilitada. Dentre as medidas de

precaução, destaca-se o resfriamento do fruto antes do corte, que evita a exudação e consequentemente limita o rápido desenvolvimento microbiano. Durante a elaboração de frutos processados, a superfície dos frutos, a água, os equipamentos, os utensílios, as embalagens e o manipulador podem ser fontes de contaminação na produção do suco (PINHEIRO *et al.*, 2006).

A legislação brasileira em vigor, não estabelece padrões para a contagem de bactérias mesófilas totais e fungos filamentosos e leveduras para sucos de frutas. No entanto, a pesquisa de bactérias mesófilas totais tem sido usada como indicador da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, não sendo um indicador de segurança, pois não está diretamente relacionado à presença de patógenos ou toxinas. Dependendo da situação, pode ser útil na avaliação da qualidade porque altas populações bacterianas podem indicar deficiência na sanitização de ou falha no controle do processo (SILVA *et al.*, 2010).

O pH dos sucos examinados apresentaram uma média entre 4,0-4,5 de acidez, tal valor permitem o crescimento de uma gama menor de micro-organismos devido ao pH ser restritivo. Os alimentos ácidos, incluem os produtos com pH menor ou igual a 4,6, como sucos de frutas, derivados de tomate, os vegetais acidificados (palmito, picles e azeitonas) e frutas em calda, podendo crescer os bolores, as leveduras e as bactérias lácticas. Bolores e leveduras constituem um grupo de micro-organismos na maioria originário do solo ou ar, os bolores são extremamente versáteis e a maioria é capaz de assimilar qualquer fonte de carbono derivada do alimento. Já as leveduras, na sua maioria, são muito mais exigentes, pois muitas são incapazes de assimilar nitrato e carboidratos complexos, algumas ainda exigem vitaminas para o seu desenvolvimento (SILVA *et al.*, 2010).

No geral, os resultados obtidos não evidenciaram maiores contaminações por bolores e leveduras. Apesar de a resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 estabelecer limite de tolerância menor que 10^4 UFC/mL (Tabela 2) deve-se ter o controle mais rígido do processamento para minimizar possíveis contaminações por bolores e leveduras e, consequentemente, minimizar a possibilidade de ocorrência de uma intoxicação alimentar.

Tabela 8: Valores médios de bolores e leveduras encontrados comparados com o limite na legislação (n=4).

Amostragem	Bolores e leveduras (UFC/mL)
1ª batelada	$1x10^2$
2ª batelada	$1x10^2$
3ª batelada*	< 10
4ª batelada	$2,5x10^3$
5ª batelada	$3,4x10^3$
6ª batelada*	< 10
7ª batelada	< 10
8ª batelada	< 10
9ª batelada*	< 10
Legislação (BRASIL, 2001)[1]	10^4 UFC/mL

* Amostragem submetidas ao processo de pasteurização lenta;
[1]Tolerância para amostra representativa/INDICATIVA conforme estabelecido no item 'e', Grupo 1, Anexo I, RDC 12:2001 (BRASIL, 2001).

O processo de higienização pode reduzir o número de micro-organismos da parte externa da fruta, considerada a principal fonte de contaminação do suco (DOGAN e ERKMEN, 2004), por organismos como leveduras que integram a microbiota natural de frutas e

vegetais, embora os números relativos da população variem de um *habitat* para outro, conforme a influência do meio ambiente e das condições de colheita e armazenamento (SOARES *et al.*, 2011).

Apesar dos resultados microbiológicos obtidos, ainda não é possível afirmar que o suco esteja atendendo aos padrões microbiológicos estabelecidos na resolução RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001) para o consumo humano em função de não ter sido realizado ensaios para a detecção de *Salmonella sp*. Entretanto, pode-se dizer que há um indicativo de que os sucos *in natura* comercializados estejam aptos para o consumo.

Perspectivas como a necessidade da empresa realizar o processamento de pasteurização é de extrema importância para garantir de forma irrefutável a qualidade do seu produto. Aspectos visuais como a tratamento térmico para a inativação de enzimas também deve ser considerado pela indústria, pois possibilitará que o consumidor seja mais atraído pelo aspecto uniforme do produto.

Conclusão

Pode-se concluir que o processamento do suco de laranja estudado não apresentou contaminação microbiológica em níveis que condenasse o suco processado, indicando a seguridade do processamento empregado pela associação de fruticultores. Apesar da ausência de *E. coli* houve resultado positivo para bolores e leveduras. Neste sentido espera-se avaliar em estudos futuros os procedimentos e práticas de manipulação de alimentos adotados pela cooperativa para que se possa identificar possíveis pontos críticos de controle e aumentar a segurança alimentar e permitir a comercialização de suco de laranja *in natura*.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 02 de Janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 1, de 7 de Janeiro de 2000. **Complementa padrões de identidade e qualidade para suco de laranja.** Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 de Janeiro de 2000.

CARVALHO, I. T.; GUERRA, N.B. **Efeito de diferentes tratamentos térmicos sobre às características do suco de acerola**. *In: SÃO JOSÉ, A R., ALVES, R.E. Acerola no Brasil: produção e mercado*. Vitória da Conquista (BA): DFZ/UESB, 1995. p. 96-101.

CUNHA, A. M. da; ARAÚJO, R. D. de; MELLO, BOEIRA, C. H.; J. L. F. **Relatório de acompanhamento setorial: frutas processadas**. Vol. IV. Unicamp/ABDI. 2009.

DOGAN, C.; ERKMEN, O. High pressure inactivation kinetics of Listeria monocytogenes inactivation in broth, milk, and peach and orange juices. **Journal of Food Engineering**, v.62, n.1, p.47-52, Mar. 2004.

PINHEIRO, A. M.; FERNANDES, A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO, G. M.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas , v. 26, n. 1, Mar. 2006

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **FAOSTAT 2007**. *In: Statística database*. Disponível em: < http://www.fao.org >,acesso em: 01 jun. 2012.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996, 182p.

GAVA, A. J. Processamento asséptico de suco de frutas. **Alimentação**, v. 76, n. 1, p. 3237, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola.** *In: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil*. v. 21, n. 12, Rio de Janeiro, RJ, 2010, 22-23p.

OLIVEIRA, J. C.; SETTI-PERDIGÃO, P.; SIQUEIRA, K. A. G.; SANTOS, A. C.; MIGUEL, M. A. L. Características microbiológicas do suco de laranja in natura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(2): 241-245, abr.-jun. 2006.

PROCESSAMENTO DE FRUTAS. Disponível em: <http:// www.indi.mg.gov.br/perfil/setores/ai.html#pfrutas>, acesso em: 07 mai. 2012.
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Livraria Varela. 2010. 624p.
SOARES, U. J. O.; SOUZA, G. R.; BARBOSA, A. H.; MARTINS, C. H. G.; PIRES, R. H. Detecção e identificação de leveduras em sucos de laranja natural comercializados. **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 22, n. 4, p. 663-668, out./dez. 2011.

Autor a ser contatado: Rodrigo Fernando dos Santos Salazar, Prof. Adjunto - Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano. Rua Silva Jardim, 1323, Santa Maria - Rio Grande do Sul, CEP: 97010-491. salazar@unifra.br

CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE LEITE HUMANO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NA CIDADE DE CASCAVEL, PR

MICROBIOLOGICAL CONTROL OF BREAST MILK FROM A UNIVERSITY HOSPITAL IN THE CITY OF CASCAVEL - PARANÁ

Eanangeli Fernanda ACKSENEN[2]; Anelise VIECZOREK[2]; Poliana BECKER[2]; Fabiana André FALCONI[1] fafalconi@hotmail.com

[1]Curso de Farmácia.Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Cascavel, PR.
[2]Banco de Leite Humano- Hospital Universitário – UNIOESTE, Cascavel, PR.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade microbiológica do leite humano processado no Banco de Leite Humano (BHL) do Hospital Universitario do municipio de Cascavel, PR. No período de fevereiro a abril de 2014, foram analisados 668.100mL de leite humano, obtidos de doadoras do municipio de Cascavel. As amostras recebidas pelo BLH foram pasteurizadas e encaminhadas ao laboratório para análise de presença/ausência de coliformes totais. Através dos resultados, se observou a contaminação de 22.950mL de LH por coliformes totais, sendo considerados impróprios para o consumo e, portanto, desprezados. Estes resultados podem indicar pasteurização inadequada e também condições insatisfatórias de higiene e manipulação. A presença de contaminantes no leite humano ocasiona redução do valor biológico devido à utilização de nutrientes pelos micro-organismos presentes.

Palavras-chave: contaminacão; coliformes totais, leite humano.

Introdução

O Leite Humano (LH) está presente desde o surgimento da raça humana e, ao longo da história da humanidade, tem sido a principal fonte disponível de nutrientes dos lactentes (ALMEIDA et al., 2012). Ele possui características nutricionais e imunológicas, que garante proteção contra várias patologias e repercute em saúde ao individuo durante sua vida inteira. Além disso, possibilita um vínculo afetivo entre a mãe e o neonato. Por esses motivos a Organização Mundial da Saúde recomenda o aleitamento exclusivamente até os 6 primeiros meses de vida e mantendo até os 2 anos (SILVA et al., 2008).

Porém, os recém-nascidos prematuros não dispõem de forças para sugar o leite materno e têm que ser alimentados por outros métodos. Há ainda o fato de que algumas mães, por algum problema fisiológico ou emocional, não conseguem produzir leite. Por outro lado, pode causar alergia aos recém-nascidos o leite oriundo de animais. A doação de leite humano é uma prática que garante a manutenção do processo de aleitamento às crianças que não podem adquirir este leite diretamente de suas mães. Os Bancos de Leite Humano (BLHs) são instituições especializadas, responsáveis pela promoção e incentivo ao aleitamento materno e execução de várias atividades, como coleta, processamento e controle de qualidade do leite humano para posterior distribuição e obrigatoriamente está vinculado a um hospital materno e/ou infantil (SILVA et al., 2013).

Porém, o LH por ser é rico em nutrientes, sendo um excelente meio de multiplicação de micro-organismos, tanto patogênicos como deterioradores (COSTA; SOUZA; SANTOS, 2004). A presença de tais micro-organismos pode estar relacionada com técnicas inadequadas na coleta por doadoras do LH, como condições insatisfatórias de higiene e, falhas no transporte do produto, deixando-o susceptível a altas temperaturas propiciando assim um meio favorável ao crescimento de bactérias. Tal crescimento de bactérias no leite produz acidificação e fermentação o que pode levar a diminuição dos componentes nutricionais e imunológicos devido à utilização de nutrientes do leite pela microbiota contaminante e a diminuição dos fatores de defesa (SILVA et al., 2013; SILVA et al., 2008; NOVAK; CORDEIRO, 2007).

Para garantir a qualidade do leite ordenhado por doadoras, a rede Brasileira de Banco de Leite Humano adotou a pasteurização como controle de qualidade, assim submete o produto a temperaturas que permitam a eliminação parcial da flora natural e principalmente a eliminação total da flora patogênica do LH doado, com perdas mínimas em sua composição físico-química (SOUZA et al., 2007). Outro controle de qualidade deste alimento é a análise microbiológica do LH pasteurizado ao qual indica o LH impróprio para o consumo de neonatais quando verificado presença de coliformes totais. A ocorrência de coliformes indica a deficiência em boas práticas de manipulação do alimento e, sugere também uma possível presença de outros micro-organismos de maior patogenicidade que fazem parte do grupo de coliformes (NOVAK, ALMEIDA, 2002).

O objetivo deste trabalho foi análise microbiológica, através da presença de Coliformes totais, de leite humano pasteurizado no Banco de Leite do Hospital Universitário da cidade de Cascavel, Paraná, Brasil.

Material e Métodos

No período de fevereiro a abril de 2014, foram analisados 668.100 mL de leite humano. O leite humano ordenhado foi obtido da coleta domiciliar, de doadoras previamente orientadas quanto à coleta e ao armazenamento do alimento. As amostras recebidas pelo Banco de Leite Humano do Hospital Universitário foram pasteurizadas e após encaminhadas ao laboratório para análise de presença/ausência de coliformes totais. A análise se deu pela inoculação de 4mL de LH pasteurizado em um meio líquido contendo 10mL de Caldo Bile Verde Brilhante lactose 2%, preparadas na concentração 5% e distribuídas em tubos de ensaio contendo tubo de Durhan invertido. Após a inoculação, os tubos foram incubados a uma temperatura de 36° ± 1°C por 48 horas. Foi observada a presença ou ausente de formação de gás nos tubos de Durhan, sendo este o teste Presuntivo. A partir dos tubos positivos, semeou-se, com auxílio de uma alça bacteriológica, em novos tubos de caldo bile verde brilhante, com concentração de 4% e, incubou-se a 36±1ºC por 48 horas, observando-se a presença ou ausência de coliformes através da formação de gás nos tubos de Durhan, sendo este o teste Confirmatório (NOVAK, ALMEIDA, 2002).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de coliformes totais no leite humano pasteurizado, entre os meses de fevereiro e abril de 2014.

Quantidade de LH pasteurizado/ meses	POSITIVAS Quantidade de LH(mL)	%	NEGATIVAS Quantidade de LH (mL)	%	TOTAL
Fevereiro	9300	4,64	190.500	95,36	199800
Março	8700	3,45	235.200	96,56	243900
Abril	4950	2,37	219.450	97,63	224400
Total	22.950	3,43	645.150	96,57	668.100

Observa-se que a maior contaminação ocorreu no mês de fevereiro, seguido dos meses de março e abril (Tabela 1). No total analisado de 668.100 mL de leite humano, 22.950mL (3,43%) apresentaram coliformes totais e, portanto, foram considerados impróprios para consumo. Este valor é considerado muito alto, uma vez que todo leite humano considerado impróprio para consumo deve ser desprezado. O teste utilizado neste experimento é o proposto pela Rede Nacional de Banco de Leite Humano, em que os resultados são expressos em ausência/presença de coliformes e não quantificados. Entretanto, segundo Novak e Almeida (2002), o simples fato da presença de coliformes, sejam eles quais forem e em que quantidade estiverem já torna o alimento impróprio para o consumo para bebês prematuros.

Em uma pesquisa realizada no Banco de Leite Humano de Sorocaba (SP), foram analisadas 3.883 amostras quando à presença de coliformes totais. Os resultados indicaram que 2,6% das amostras foram rejeitadas devido à presença do micro-organismo (SCARSO et al., 2006).

Em outro estudo realizado pelo Banco de Leite Humano do Hospital de Clínicas de Uberlândia, foram analisadas amostras antes e após de uma ação educativa de orientação às doadoras de leite. Antes da ação educativa, 7, 34% das amostras foram consideradas positivas quanto à presença de micro-organismos e após 8,33% das amostras. Segunda a pesquisa, os resultados não mostraram diferenças significativas quando comparados os dois grupos em relação à análise microbiológica (SILVA et al., 2008).

SILVEIRA et al. (2012), em seu estudo realizado no Lactário do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), encontraram 7,5% do leite humano analisados impróprios para o consumo, devido à presença de micro-organismos. O estudo dos autores também mostrou a existência de algumas amostras de leite humano distribuídos pelo Lactário do HC da UFTM com contaminação por micro-organismos potencialmente patogênicos, como *Staphylococcusspe sp* e de *Streptococcus sp* e *Escherichia coli*. Os autores salientaram que a presença de contaminação de leite, apesar de não ser aceitável, é de difícil controle, haja vista que o leite é um meio de cultura excelente para bactérias e em temperatura ideal, seu crescimento torna-se rápido. Relatam também que a despeito de protocolos rígidos, a contaminação do leite evidencia a necessidade de maior controle e cuidado higiênico-sanitário.

As causas de contaminação do LH podem estar relacionadas com as técnicas inadequadas de coleta, as condições de higiene da doadora e dos utensílios e a manutenção do leite fora da cadeia de frio.

A contaminação encontrada se deve ao fato que apesar de o LH conter diversas substâncias protetoras, isto não garante segurança contra contaminação e crescimento bacteriano, podendo constituir-se em veículo de micro-organismos patogênicos. Para evitar esta contaminação devem ser estabelecidas as condições para obtenção de leite com boa qualidade: o controle higiênico-sanitário da coleta e da manipulação do produto e a

conservação sob baixas temperaturas durante todas as fases do processamento, até a pasteurização e estocagem (NOVAK; CORDEIRO, 2007).

Conclusão

A quantidade de leite contaminado por coliformes totais, encontrada neste trabalho, é considerada alta, uma vez que todo leite humano impróprio para consumo por neonatos deve ser desprezado. Os contaminantes no leite humano, pode ocasionar redução de seu valor biológico, pois os mico-organismos utilizam o alimento como nutriente para seu crescimento. Além disso, pode aumentar o risco de infecções, diminuição de peso e exposição do neonato a proteínas estranhas que podem desencadear reações alérgicas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, V.M.; NASCIMENTO, A.R.; CHAVES, N.P.; ALMEIDA, V.M.; BEZERRA, D.C.; ALVES, L.M.C. Diagnóstico das condições higiênico sanitárias de um Banco de Leite Humano na cidade de São Luís, MA, Brasil. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 1, p. 95-99, jan./mar. 2012.

COSTA, A.C.; SOUSA, C.P.; SANTOS, L. F.. Caracterização microbiológica do leite humano procesado em banco de leite de João Pessoa – PB. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, p. 225-229, abr. 2004.

NOVAK, F.R; ALMEIDA, J.A.G. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 3, p. 193-196, 2002.

NOVAK, F.R; CORDEIRO, D.M.B. Correlação entre população de microrganismos mesófilos aeróbios e acidez Dornic no leite humano ordenhado. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 83, n.1, Jan./Feb. 2007.

SCARSO, I.S.; VALLE, R.V.; LIRA, B.B.; TEXEIRA, E.P; FONSECA, Y.S K.; ARINE, M.L.B.; SILVA, R.P.; DIAS, H.G.; CÂNDIDO, V.L.C.; PACHECO, M.A.S. R.; SANTOS, E.A. Análise físico-química e bacteriológica do leite cru e pasteurizado do Banco de Leite Humano de Sorocaba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 142, p. 85-89, 2006.

SILVA, E.H.R.; SILVA, K.G.; QUINALIA, R.B.; PIRES, A. Banco de leite humano: controle do risco de contaminação pelas doadoras. **Revista Funec Científica – Nutrição**, Santa Fé do Sul, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: http://www.funecsantafe.edu.br/SeerFunec/index.php/rfcn/article/view/966 . Acesso em: 14 de agosto de 2014.

SILVA, E.R.; ABDALLAH, V.O.S.; OLIVEIRA, A.M.M. Qualidade microbiológica do leite humano ordenhado no domicílio: Eficácia de uma ação educativa. Anais em: **4ª Semana do Servidor e 5ª Semana Acadêmica.** Universidade Federal de Uberlândia. 2008.

SILVEIRA, L.A.M.; AMORIM, M.F.G.; SILVA, V.R.D.; TERRA, A.P.S. Controle microbiológico do leite humano de um Hospital Universitário. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, v.36, n.3, p.844-850, 2012.

SOUZA, C.L.; NEVES, E.C.A.; LOURENÇO, L.F.H.; LUCENA, M.R.; LINS, R.T. Diagnóstico da condições higiênicas e microbiológicas do Banco de Leite Humano do Hospital Santa Casa de Misericórdia, na cidade de Belém, Estado do Pará. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n.2, p. 13-40, 2007.

Autora a ser contatada: Fabiana André Falconi, Docente do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
Rua Universitária, 2069. Jardim Universitário. Cascavel - PR.
E-mail:fafalconi@hotmail.com

CORRELAÇÃO DOS HÁBITOS HIGIÊNICOS DOS FABRICANTES E/OU COMERCIANTES COM A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS MINAS PADRÃO DE SALINAS/MG

THE MANUFACTURES AND/OR TRADERS' HYGIENIC HABITS CORRELATION WITH THE MINAS CHEESE STANDARD MICROBIOLOGICAL QUALITY IN SALINAS – MG

Roberta Magalhães Dias Cardozo[1]; Karine Amaral dos Santos[2]; Clara Mariana Gonçalves Lima[2]; Felipe Cimino Duarte[1]

[1]Professor(a) do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG-Câmpus Salinas;
[2]Discente do Curso de Engenharia de Alimentos IFNMG-Câmpus Salinas.

Resumo
O queijo Minas Padrão é oriundo de Minas Gerais e a sua fabricação, ocorria através do leite cru e prensado à mão. Esse queijo também é conhecido como Minas Curado e Minas Padronizado. Os queijos devem ser protegidos da contaminação microbiana, uma vez que são bons substratos para muitos micro-organismos. O presente trabalho avaliou a qualidade microbiológica do queijo Minas Padrão comercializado na feira livre de Salinas-MG, através da quantificação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e contagem padrão de micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis. Realizou-se entrevistas, por meio de questionário, com a finalidade de conhecer o perfil do processo de fabricação de cada um deles. Todas as amostras de queijo analisadas apresentaram índices de contaminação elevados de acordo com a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.

Palavras-chave queijo, qualidade, micro-organismos

Introdução

O queijo Minas Padrão é originário de Minas Gerais, historicamente, a fabricação ocorria nas fazendas e sítios com leite cru e prensado à mão, esse queijo recebe ainda as denominações de Minas Curado e Minas Padronizado. Para a produção desse queijo utiliza-se leite pasteurizado e padronizado, emprego de fermento lático, modelagem, prensagem, salga e cura, em câmara frigorífera. O queijo Minas fabricado desse modo resulta em um queijo curado, macio e sabor ligeiramente ácido e suave (ALBUQUERQUE, 2002).
O queijo caracteriza-se como sendo um concentrado lácteo constituído de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B. Logo, sabe-se que por ser fonte de carbono e nitrogênio, o produto em questão é excelente meio de cultura para a proliferação de micro-organismos. O produto que é objeto de estudo, no presente trabalho, constitui um dos alimentos mais nutritivos que se conhece: um queijo com 48% de gordura contém cerca de 23-25% de proteína o que significa que, em termos de valor proteico, 210 g desse produto equivalem a 300 g de carne (PERRY, 2004).
Os queijos regionais brasileiros obtidos por processos artesanais, na qual sua composição varia de região para região, têm grande possibilidade de se apresentarem contaminados,

devido ao uso de matérias-primas de fontes não seguras. No comércio varejista, a contaminação pode ocorrer por manipulação, durante o retalho do produto e embalagem, ou no armazenamento em depósitos ou balcões não refrigerados (PINTO et al., 1996). Assim, os queijos comercializados nas feiras livres, constituem bons substratos para muitos micro-organismos e, dessa forma, devem ser protegidos da contaminação microbiana.
As práticas inadequadas de higiene e processamento de alimentos por pessoas inabilitadas também podem provocar a contaminação de alimentos, para isso, a melhor ferramenta para assegurar a qualidade dos alimentos é a educação e treinamento dos mesmos (OLIVEIRA, et al, 2008).
O consumo de queijos e outros alimentos contaminados por micro-organismos patogênicos representam um risco à saúde pública tendo notável importância e destaque a análise microbiológica de alimentos cuja finalidade é avaliar as condições higiênico-sanitárias e os aspectos microbiológicos desses produtos.
A presente pesquisa objetivou avaliar a qualidade microbiológica do queijo Minas Padrão comercializado na feira livre de Salinas, além de associar esses valores com a escolaridade e hábitos dos manipuladores e/ou vendedores do queijo Minas Padrão.

Material e Métodos

Realizou-se entrevistas com os 21 manipuladores e/ou vendedores do queijo Minas Padrão no Mercado Municipal de Salinas com o objetivo de conhecer o perfil higiênico-sanitário de cada um deles além das práticas utilizadas no processo de fabricação. Utilizou-se questionário, tipo lista de verificação, para obtenção do maior número de informações possíveis acerca do processo produtivo do referido queijo.
Foram analisadas 15 amostras de queijo Minas Padrão de comerciantes diferentes, cujo procedimento microbiológico ocorreu em triplicata. Todas as amostras estavam com embalagens plásticas fechadas pelos próprios comerciantes e/ou fabricantes, em nenhum consistia data de fabricação e validade ou qualquer outra informação. Essas amostras foram coletadas, aleatoriamente, no Mercado Municipal de Salinas e, imediatamente, transportadas em uma caixa isotérmica contendo gelo, até o Laboratório de Microbiologia do IFNMG – Câmpus Salinas. Os procedimentos realizados nas análises microbiológicas foram realizados de acordo a Instrução Normativa (IN) Nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que oficializa os métodos analíticos de análises microbiológicas de produto de origem animal (BRASIL, 2003).
Para a determinação de Coliformes totais utilizou-se a técnica de tubos múltiplos pelo número mais provável (NMP). Fez-se a diluição 10^{-1}, homogeneizando-se 25g de queijo com 225 mL de água peptonada a 0,1% e as diluições seriadas (10^{-2}, 10^{-3}), inoculou-se 1 mL de cada diluição, em triplicata. O meio utilizado foi Caldo Lauril Sulfato Triptose e incubou-se a 35°C durante 24 a 48 horas. Dos tubos presuntivamente positivos, com turvação e produção de gás nos tubos de Durham, fez-se a confirmação com Caldo Verde Brilhante Bile 2% nas mesmas condições de tempo e temperatura.
A análise de Contagem Padrão de Micro-organismos Mesófilos Aeróbios Estritos e Facultativos Viáveis foi fundamentada na adição de 1 mL de cada diluição (10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}) no centro das placas de Petri e posterior adição de cerca de 20 mL de Ágar PCA (Plate Count Agar) liquefeito e resfriado a 45ºC. As placas foram incubadas a 37ºC por 24 a 48 horas. Após o período de incubação foi procedida a contagem de unidade formadora de colônias (UFC).

Resultados e Discussão

Todas as amostras de queijo analisadas apresentaram índices de contaminação elevados em relação Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001) que estabelece valores máximos para coliformes totais em queijos de média umidade (36%). A contaminação por micro-organismos mesófilos aeróbios estritos e facultativos viáveis não está estabelecida na legislação brasileira em vigor para o queijo, porém Silva (2003) afirma que essa análise é imprescindível para a verificação das condições higiênico-sanitárias, que muito provavelmente, poderão refletir as condições da matéria-prima, do ambiente e dos

manipuladores. A Tabela 1 apresenta os valores encontrados nessas análises microbiológicas, onde foi evidenciado números elevados. Todas as amostras possuem valores que excedem $3,0x10^5$ UFC's. Para a contagem padrão de micro-organismos, todas as amostras, apresentaram contagem acima de 1100 NMP por grama de amostra na análise de coliformes totais.

Tabela 1 – Contagem Padrão de Micro-organismos Mesófilos Aeróbios Estritos e Facultativos Viáveis (CPMM) e Número mais provável (NMP/g) de coliformes totais em amostras de queijo Minas Padrão.

Amostra	CPMM	NMP/g de coliformes totais
1	$>3,0x10^5$	>1100
2	$>3,0x10^5$	>1100
3	$>3,0x10^5$	>1100
4	$>3,0x10^5$	>1100
5	$>3,0x10^5$	>1100
6	$>3,0x10^5$	>1100
7	$>3,0x10^5$	>1100
8	$>3,0x10^5$	>1100
9	$>3,0x10^5$	>1100
10	$>3,0x10^5$	>1100
11	$>3,0x10^5$	>1100
12	$>3,0x10^5$	>1100
13	$>3,0x10^5$	>1100
14	$>3,0x10^5$	>1100
15	$>3,0x10^5$	>1100

Fonte: Dados de pesquisa.

Assim como neste estudo, Melo e colaboradores (2009) afirmam ter encontrado também valores inadequados nas análises microbiológicas com queijo Minas Padrão e que tal fato pode ter ocorrido devido às condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. No entanto, Melo e Miguel (2011) encontrou resultados bastante opostos dos resultados deste trabalho, ou seja, que os queijos Minas Padrão comercializados na cidade de Uberaba apresentaram qualidade higiênica adequada diante dos resultados obtidos.

Saccol et al. (2006) afirmam que a qualidade do alimento é proporcional ao seu nível de conhecimento, e citam ser necessárias atividades de capacitação e educação continuada com os manipuladores envolvidos no processo produtivo desses alimentos. Tal observação pode ser confirmada uma vez que foi verificado através do questionário aplicado que aproximadamente 86% dos entrevistados possuíam apenas o ensino fundamental, em torno de 9% haviam completado o ensino médio e quase 5% não possuíam escolaridade assim como consta na Figura 1.

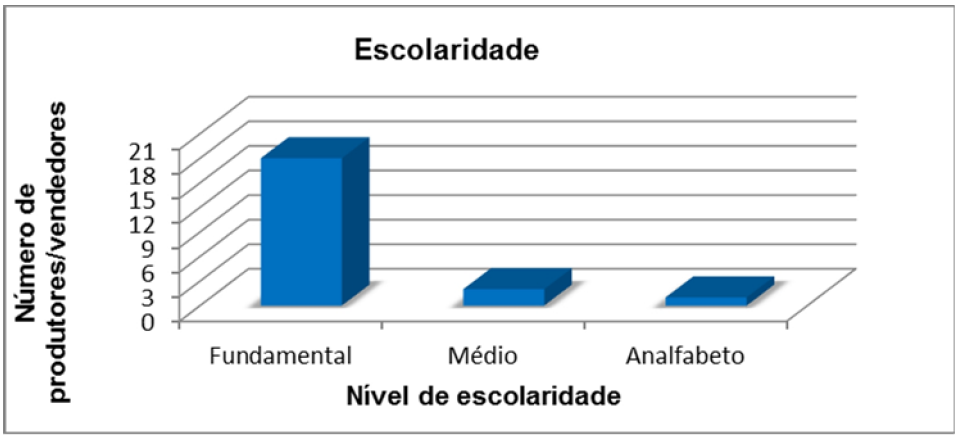


Figura 1. Escolaridade de fabricantes e/ou comerciantes do queijo Minas Padrão.

Ferreira (2006) observou em seu estudo que os bons hábitos dos manipuladores contribuem para o controle higiênico-sanitário do processo produtivo dos alimentos. Assim, outros aspectos foram analisados através do questionário, tais como: hábito de fumar, produção própria, carteira de saúde, conhecimentos sobre micro-organismos, vistoria pela vigilância sanitária e curso na área como consta (Figura 2).

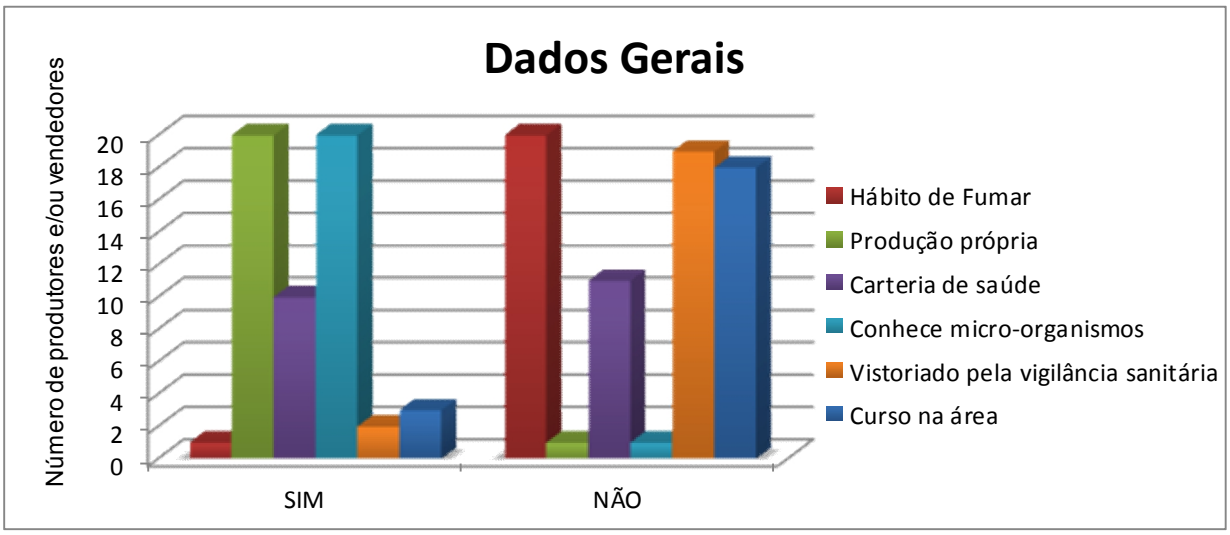


Figura 2. Dados gerais dos fabricantes e/ou comerciantes do queijo Minas Padrão.

Através da Figura 2 foi possível verificar que uma parcela dos entrevistados que produziam e/ou comercializavam o queijo Minas Padrão possuía o hábito de fumar, o qual leva as pessoas a tossir e espirrar, veiculando assim, micro-organismos para os queijos. Como muitas pessoas produzem o produto que vendem, elas têm o controle do processo produtivo, logo a capacitação com essas poderia produzir um melhor resultado em relação às que não produzem os queijos. Mais da metade dos entrevistados não possuem carteira de saúde, fato que é indesejável uma vez que demonstra a falta de rigor com a administração das vacinas, sabe-se que na fase adulta também ocorre a transmissão de várias doenças imunopreveníveis, ou seja, são aquelas preveníveis por vacinas. Neste caso, além de adoecer, o indivíduo pode ser fonte de contaminação. Quase a totalidade dos fabricantes e/ou comerciantes sabem da existência dos micro-organismos, que podem ser veiculadores de doenças, fato que auxilia ao se ministrar uma capacitação para a melhoria das condições higiênico-sanitárias do processo produtivo dos queijos. Foi observado, também, que um número significativo nunca foi vistoriado pela vigilância sanitária o que faz com que os queijos não tenham problemas identificados e nem sofram ações preventivas ou corretivas para minimizar os riscos à saúde dos consumidores. Em trabalhos posteriores,

seria interessante efetuar cursos profissionalizantes aos entrevistados, pois os participantes mostraram-se abertos a novos conhecimentos e a melhorar a qualidade dos queijos.

Conclusão

Diante do mencionado pode-se concluir que as características pessoais dos manipuladores possuem grande influência nos resultados das análises microbiológicas, pois os valores inadequados das 15 amostras de queijo Minas Padrão, refletem as condições higiênico-sanitária observada na aplicação do questionário aos fabricantes e/ou comerciantes. Em trabalhos posteriores, seria interessante efetuar cursos profissionalizantes aos entrevistados, as pessoas mostraram-se abertas a novos conhecimentos e a melhorar a qualidade dos queijos.

Apoio: FAPEMIG e IFNMG – Câmpus Salinas

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, L. C. **Os queijos no mundo**. v. 1, n. 5, p. 86-87, Juiz de Fora, 2002.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, decreto 3029. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em 5 de dez. de 2014.

BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003. Cap.IX. Disponível em: <http://www.hidrolabor.com.br/IN62.pdf>. Acesso em 04 de dez. de 2014.

FERREIRA, Sandra Maria dos Santos. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores.** Curso de especialização em qualidade em alimento, Brasília-DF, 2006. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/480/1/2006_SandraMariaSantosFerreira.pdf>. Acesso em 14 de dez. de 2014.

MELO, A.C.M. de, ALVES, COSTA, L.M.C., F.N. Avaliação da Qualidade Microbiológica do Queijo Tipo Minas Padrão Comercializado na Cidade de São Luis, MA. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.4, p.547-551, out./dez., 2009.

MELO, L. V.; MIGUEL, D.P. **Qualidade Microbiológica de Queijos Minas Frescal e Queijos Minas Padrão Comercializados na Cidade de Uberaba – MG.** Fazu, Uberaba MG, 2011. Disponível em: <http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/408/300>. Acesso em 14 de dez. de 2014.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Revista Ciência Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

PERRY, Katia S. P. Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos E Microbiológicos**. Química Nova**, v. 27, n. 2, p. Belo Horizonte, 2004. Disponível em:< http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19276.pdf>. Acesso em 04 de out. 2014.

PINTO, P.S.A.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Queijo minas: problema emergente da vigilância sanitária. **Higiene Alimentar**, v.10, n.44, p.22-26, jul./ago. 1996.

SACCOL et al. Importância de Treinamento de Manipuladores em Boas Práticas**. Disc. Scientia.** Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 91-99, 2006.

SILVA, Juliana Victorino da. **Qualidade Microbiológica e Ocorrência de Leveduras em Diferentes Amostras de Queijo Tipo "Minas Frescal"**. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas- Universidade Estadual Paulista. Dissertação, São José do Rio Preto, 2003.

Autora a ser contatada: Roberta Magalhães Dias Cardozo, Profa. do Curso de Engenharia de Alimentos do IFNMG - Câmpus Salinas, Fazenda Varginha, Km 2 BR 404, Rodovia Salinas/Taiobeiras, CEP: 39.560-000, Salinas-MG, roberta.cardozo@ifnmg.edu.br.

Desenvolvimento de biofilme em superfície de aço inoxidável por cepas de *L. monocytogenes* isoladas de amostras de ricota

Biofilm development on stainless steel surface by *L. monocytogenes* strains isolated from ricotta

Meg da Silva Fernandes[1]
Dirce Yorika Kabuki[2]
Arnaldo Yoshiteru Kuaye[1]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos – Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
[2]Departamento de Ciência de Alimentos – FEA – UNICAMP.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo e da temperatura na formação de biofilme de *L. monocytogenes*, simulando as condições de uma indústria de processamento de ricota. A formação de biofilme foi avaliada em superfícies de cupons de aço inoxidável AISI-304 variando-se a temperatura (7, 25 e 39 °C) e o tempo (0, 1, 2, 4, 6 e 8 dias). A exposição à 7 °C, resultou em contagens de *L. monocytogenes* abaixo de 0,4 log UFC/cm^2, população esta não característica de um biofilme. Para as temperaturas de 25 e 39 °C, após 1 dia de exposição, as contagens de *L. monocytogenes* apresentaram-se em torno de 4 log UFC/cm^2. Após 8 dias, as contagens de *L. monocytogenes* à 25 ºC foram maiores ($p<0,05$) do que a 39 ºC, fato este relevante pois nas indústrias de laticínios é muito comum encontrar ambientes a temperaturas de 25 ºC.

Palavras-chave: *L. monocytogenes*; biofilme; ricota.

Introdução

A ricota é considerada um produto leve e saudável, devido ao seu baixo teor de gordura, alto valor proteico, ausência ou baixo teor de sal e por ser de fácil digestão. Por estas características, a ricota é bastante consumida, inclusive por pessoas que se encontram debilitadas e até mesmo hospitalizadas (RIBEIRO et al., 2005). Este fato gera preocupação em saúde pública, pois a ricota possui características favoráveis de pH, umidade, bem como condições de processamento que propiciam a multiplicação de micro-organismos patogênicos como a *Listeria monocytogenes* (KABUKI et al., 2004; WARRINER e NAMVAR, 2009). *L. monocytogenes* é responsável pela listeriose, que pode causar gastrenterite em pessoas saudáveis, aborto em mulheres grávidas, septicemia e infecção do sistema nervoso central (meningite e encefalite) em neonatos, idosos e pacientes

imunocomprometidos (PILCHOVÁ et al., 2014) e uma alta taxa de letalidade em seres humanos.

Além disso, *L. monocytogenes* pode estar presente no processamento de ricota devido a sua capacidade de formar biofilmes, os quais geralmente consistem em uma camada homogênea de células e/ou microcolônias, com as células exibindo morfologia semelhante à de células planctônicas (ABEE et al., 2011).

Os ambientes refrigerados, úmidos e geradores de resíduos de alto valor nutricional (TRAVAGIN, 2010) da indústria de laticínios tornam-se locais que favorecem a multiplicação, a adesão e a formação de biofilmes do psicrotrófico *L. monocytogenes*.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo e da temperatura na formação de biofilme em superfícies de aço inoxidável por cepas de *L. monocytogenes* isoladas de ricota.

Material e Métodos

Foram utilizadas 4 culturas de *L. monocytogenes* (E001, E004, E006 e E008) isoladas de ricota (ESPER et al., 2011) que pertencem a coleção de culturas do Laboratório de Higiene, UNICAMP. Todas as culturas de *L. monocytogenes* possuem os genes de virulência *act*A tipo 4 e *hly* tipo 1, e são classificadas como linhagem I, que indica o seu potencial patogênico para humanos (WIEDMANN et al., 1997).

A formação de biofilme bacteriano foi avaliada em cupons (10 mm x 10 mm x 1 mm) de aço inoxidável AISI 304, #4. Antes de cada ensaio os cupons foram limpos com detergente neutro líquido, enxaguados com água destilada, imersos em álcool 70% (v/v) por 1 h a temperatura ambiente, enxaguados novamente com água destilada e esterilizados a 121 °C por 15 min (PARIZZI et al., 2004).

O meio de cultivo utilizado para a formação de biofilme consistiu de uma mistura de 80% de soro de leite em pó (SOORO®, Soro concentrado indústria de produtos lácteos LTDA, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil) reconstituído em água ultra pura estéril (concentração final de 6,5% de sólidos solúveis) e 20% de leite integral UHT (SHEFA®, Usina de beneficiamento agropecuária Tuiuti LTDA, Amparo, São Paulo, Brasil), simulando a composição de matérias primas utilizadas no processamento de ricota.

Cada cultura foi ativada separadamente em caldo *Brain Heart Infusion* - BHI (Difco, Becton, Dickinson and Company, Sparks, MD, USA) a 35 °C por 24 h. Após, 1 ml de cada cultura ativada foi misturada em um tubo estéril e submetida a vortex (2800 rpm) por 1 min. Diluições decimais seriadas foram realizadas até a obtenção de suspensão de aproximadamente $1x10^2$ UFC de micro-organismos por ml.

O meio de cultivo foi homogeneizado e distribuído em frascos (80 ml) estéreis e concentração do inoculo final de aproximadamente $1x10^2$ UFC/ml. Quatro cupons de aço inoxidável foram imersos assepticamente e mantidos suspensos nos recipientes, os quais foram incubados às temperaturas de 7, 25 e 39 °C e as análises realizadas nos tempos 0, 1, 2, 4, 6 e 8 dias. A cada 48 h de incubação, o meio de cultivo era substituído por um novo com a mesma suspensão de micro-organismos, para manter o fornecimento constante de nutrientes. Após cada inoculação, a contagem do meio de cultivo foi determinada em placas de *Plate Count Agar* – PCA (Difco, Becton, Dickinson and Company), com incubação a 32 °C por 48 h (MORTON, 2001). O pH do meio de cultivo foi determinado antes da inoculação da suspensão de micro-organismos e após cada inoculação subsequente para cada temperatura analisada.

A avaliação da adesão e formação de biofilme foi realizada pela técnica de contagem em placas. A cada tempo e temperatura de contato, dois cupons foram retirados do meio de cultivo e transferidos separadamente para tubos contendo 10 ml de água peptonada (0,1% peptona, Difco, Becton, Dickinson and Company) onde ficaram imersos por 1 minuto em repouso para retirada das células planctônicas. Em seguida, cada cupom foi imerso em 5 ml da mesma solução e submetidos a vortex (2800 rpm) por dois minutos para remoção das células sésseis (ANDRADE et al., 1998). Foram realizadas as diluições subsequentes seguidas do plaqueamento em profundidade em ágar BHI (Difco, Becton, Dickinson and Company) e incubação a 35 °C por 48 h. O experimento foi repetido três vezes.

Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e os resultados comparados através do Teste de Tukey. A significância estatística foi definida como $p<0,05$. Os testes foram realizados no software STATISTICA versão 7.0 (Statsoft, Tulsa, USA).

Resultados e Discussão

A significativa ($p<0,05$) influência da temperatura e do tempo de incubação na formação de biofilme de *L. monocytogenes* na superfície do aço inoxidável é mostrada nas Tabela 1.

Tabela 1. Média das contagens de *L. monocytogenes* (log UFC/cm^2 ± desvio padrão) aderidas à superfície de aço inoxidável

Tempo (dias)	7 °C	25 °C	39 °C
1	$<0,4^{\S b}$	$4,19\pm0,08^{aA}$	$4,17\pm0,19^{aA}$
2	$<0,4^{c}$	$3,80\pm0,11^{aA}$	$3,13\pm0,12^{bB}$
4	$<0,4^{c}$	$4,14\pm0,19^{aA}$	$2,40\pm0,33^{bC}$
6	$<0,4^{c}$	$3,82\pm0,41^{aA}$	$2,28\pm0,35^{bC}$
8	$<0,4^{c}$	$4,12\pm0,11^{aA}$	$2,85\pm0,17^{bB,C}$

^{A,B,C}Médias na mesma coluna acompanhadas de mesma letra maiúscula não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \geq 0.05$).
^{a,b,c}Médias na mesma linha acompanhadas de mesma letra minúscula não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey ($p \geq 0.05$).
§Limite de detecção do método = 0,4 log UFC/cm^2. Desvio padrão não estabelecido.

As contagens de *L. monocytogenes* ao longo de 8 dias de contato e exposição a 7 ºC, ficaram abaixo do limite de detecção do método (<0,4 log UFC/cm^2), resultados estes considerados negativos para a formação de biofilmes em superfície de aço inoxidável.

Para exposição à 25 ºC, as contagens de *L. monocytogenes* mantiveram-se em torno de 4 log UFC/cm^2 durante os 8 dias de contato ($p\geq 0,05$). À temperatura de 39 ºC, as contagens de *L. monocytogenes* no primeiro dia de contato foram de 4,17 log UFC/cm^2 e decaíram ao longo do tempo, chegando a 2,85 log UFC/cm^2 após 8 dias de contato ($p<0,05$).

Ainda de acordo com a Tabela 1, pode-se observar que as contagens de *L. monocytogenes* em todos os dias de contato foram maiores ($p<0,05$) à 25 ºC do que à 39 ºC. Portanto, 25 ºC mostrou-se a temperatura mais favorável para a formação do biofilme de *L. monocytogenes* em superfície de aço inoxidável.

Este resultado é bastante relevante, uma vez que 25 °C é a média da temperatura ambiente frequentemente encontrada nas indústrias de laticínios. Além disso, as cepas utilizadas neste estudo apresentavam um perfil de patogenicidade para o homem.

Independente da espécie microbiana ou superfície analisada, postula-se que o processo de adesão ocorra com a máxima intensidade quando as bactérias são mantidas na faixa de temperatura ótima de crescimento (MEIRA et al., 2012). A temperatura de 25 ºC está dentro da faixa ótima de multiplicação de *L. monocytogenes*, enquanto que 39 ºC não é muito favorável para a multiplicação deste micro-organismo (PEARSON e MARTH, 1990).

Antes do contato do micro-organismo com a superfície abiótica, o pH do meio era de 7.0. Nos ensaios a temperatura de 7 °C, pouca variação do pH foi observada, com valores de 6.9 do inicio até o 8° dia de contato. Para as temperaturas de 25 e 39 °C, após trocas periódicas do meio de cultivo a cada dois dias, o pH declinava de 7.0 para 4.5. Este pH está no limite para a multiplicação de *Listeria* spp., que é de 4.4 (PEARSON e MARTH, 1990). Portanto, o pH provavelmente influenciou na multiplicação de *L. monocytogenes* e, consequentemente, na adesão e formação de biofilme.

A constante reposição de nutrientes no meio de cultivo (que foi renovado a cada 48 h) e a sua morfologia (presença de flagelos à 25 ºC) também podem ter influenciado na formação de biofilme por *L. monocytogenes*.

Conclusão

L. monocytogenes apresentou capacidade de formar biofilme em superfície de aço inoxidável nas temperaturas de 25 e 39 ºC, com desenvolvimento mais favorável a 25 ºC e população máxima de 4,19 log UFC/cm^2.

Referências Bibliográficas

ABEE, T., KOVÁCS, A. T., KUIPERS, O. P., VAN DER NEEN, S. Biofilm formation and dispersal in Gram-positive bacteria. **Current Opinion in Biotechnology** 22, 172-179, 2011.

ANDRADE, N. J., BRIDGEMAN, T. A., ZOTTOLA, E. A. Bacteriocidal Activity of Sanitizers against *Enterococcus faecium* Attached to Stainless Steel as Determined by Plate Count and Impedance Methods**. Journal of Food Protection**, 7, 833-838, 1998.

ESPER, L. M. R., KABUKI, D. Y., KUAYE, A. Y. Qualidade microbiológica de ricotas comerciais e os riscos associados à presença de *Listeria monocytogenes*. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** 70, 554-559, 2011.

KABUKI, D. Y., KUAYE, A. K., WIEDMANN, M., BOOR, K. J. Molecular Subtyping and Tracking of *Listeria monocytogenes* in Latin-Style Fresh-Cheese Processing Plants. **Journal of Dairy Science**, 87, 2803–2812, 2004.

MEIRA, Q. G. S., BARBOSA, I. M., ATHAYDE, A. J. A. A., SIQUEIRA-JUNIOR, J. P., SOUZA, E. L. Influence of temperature and surface kind on biofilm formation by *Staphylococcus aureus* from food-contact surfaces and sensitivity to sanitizers. **Food Control** 25, 469-475, 2012.

MORTON, R. D. Aerobic Plate Count. In: F. P. Downes, & K. Ito (Eds.), **Compendium of methods for the microbiological examination of foods** (4th ed.). (pp. 63-67) Washington, DC, USA: American Public Health Association, 2001.

PARIZZI, S. Q. F., ANDRADE, N. J., SILVA, A. S., SOARES, N. F. F. S., SILVA, A. M. Bacterial Adherence to Different Inert Surfaces Evaluated by Epifluorescence Microscopy and Plate Count Method. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 47, 77-83, 2004.

PEARSON, L. J., MARTH, E. H. *Listeria monocytogenes* - threat to a safe supply: a review. **Journal of Dairy Science** 73, 912-928, 1990.

PILCHOVÁ, T., HERNOULD, M., PRÉVOST, H., DEMNEROVÁ, K., PAZLAROVÁ, J., TRESSE, O. Influence of food processing environments on structure initiation of static biofilm of *Listeria monocytogenes* **Food Control**, 35, 366-372, 2014.

RIBEIRO, A. C., MARQUES, S. C., SODRÉ, A. F., ABREU, L. R., & PICCOLI, R. H. Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciência e Agrotecnologia***, 29*, 113-117, 2005.

TRAVAGIN, B. N. F. S. Estudo da formação de biofilmes de *Listeria monocytogenes* frente a diferentes condições encontradas em laticínios. Piracicaba – SP, 98p. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2010.

WARRINER, K., NAMVAR, A. Why is the hysteria with *Listeria*? **Trends in Food Science and Technology**, 20, 245–254, 2009.

WIEDMANN, M., BRUCE, J. L., KEATING, C., JOHNSON, A. E., MCDONOUGH, P. L., BATT, C. A. Ribotypes and Virulence Gene Polymorphisms Suggest Three Distinct *Listeria*

monocytogenes Lineages with Differences in Pathogenic Potential. **Infection and Immunity** 65, 2707–2716, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Meg da Silva Fernandes, Faculdade de Engenharia de Alimentos – Departamento de Tecnologia de Alimentos – UNICAMP. Rua Monteiro Lobato, nº 80. Cidade Universitária Zeferino Vaz. Campinas, SP. E-mail: megsfernandes@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE KEFIR E DE QUEIJO DE KEFIR

DEVELOPMENT AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF KEFIR AND CHEESE FROM KEFIR

Poliana Brito de Sousa[1]; Manoel de Jesus Marques da Silva[1]; Elisângela de Andrade Castro[2]; Marlene Nunes Damaceno[3]; Sandra Maria Lopes dos Santos[3]

[1] Técnicos do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[2] Técnica do Laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Iguatu - IFCE.

[3] Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.

Resumo
Objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características microbiológicas de kefir e do queijo de kefir. Para a elaboração do kefir foram utilizados leite UHT e grãos de kefir, sendo colocado em recipiente de vidro tampado, ficando por 24h/25ºC. Para a elaboração do queijo foi realizada a filtração da bebida sob refrigeração a 4ºC/24h.Tanto o kefir como o queijo de kefir foram submetidos às contagens de coliformes, *Salmonella*, bactérias acido lácticas, acido acéticas e leveduras. Os resultados indicaram que não houve crescimento de Coliformes e *Salmonella* para o kefir e o queijo de kefir. As contagens de bactérias e leveduras do kefir encontram-se de acordo com a legislação vigente. O queijo de kefir apresentou menores contagens desses micro-organismos quando comparada a bebida kefir.

Palavras-chave: bebida fermentada, grãos de kefir, massa de kefir.

Introdução
Kefir é uma bebida fermentada, que tradicionalmente é preparada pela inoculação dos grãos de kefir em leite (GARCÍA FONTÁN et al., 2006).
Os grãos são constituídos de diferentes espécies de leveduras, bactérias produtoras de ácido láctico e bactérias produtoras de ácido acético, em uma matriz proteica polissacaridica (WITTHUHN; SCHOEMAN; BRITZ, 2005). Esta matriz é composta de caseína (30-34%), polissacarídeos (45-60%), gordura (3-4%) e micro-organismos vivos. A matriz polissacaridica está composta por partes iguais de glucose e galactose, e é referida como

kefiran (GONCU; ALPKENT, 2005), também conhecido como fator de crescimento do kefir (KGF).
Os grãos existem devido a um complexo simbiótico entre as bactérias ácido lácticas, ácido acéticas e as leveduras (SEILER, 2003). As bactérias lácticas (LAB) incluem lactobacilos (*Lactobacillus brevis, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus lactis, Lactobacillus bulgaricus, Lactobacillus cellobiosus,* e *Lactobacillus plantarum),* Lactococos *(Lactococcus lactis, Streptococcus thermophilus, Leuconostoic mesenteroides,* e *Lactococcus cremoris*) (YÜKSEKDAĞ; BEYATLI; ASLIM, 2004), as leveduras incluem *Kluyveromyces, Torula, Cândida* e *Saccharomyces* spp. (MAGALHÃES et al., 2011).
A combinação destas bactérias e leveduras reduz o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos, mantendo a flora benéfica no trato gastrointestinal (BALABANOVA; PANAYOTOV, 2011), quer pela produção de ácido láctico, ou pela expressão de agentes antimicrobianos (DIMITRELLOU et al., 2007).
A população microbiana pode variar dependendo da composição, origem dos grãos, métodos e substratos (GLIBOWSKI; KOWALSKA, 2012). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar as características microbiológicas de kefir e do queijo de kefir.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os grãos de kefir foram adquiridos por doadores cadastrados no site "http://www.kefir.50webs.org/" e encaminhados via sedex para a cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. Os grãos foram cultivados na planta de processamento de leite do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Limoeiro do Norte. No preparo desta bebida utilizou-se o leite UHT integral.

Elaboração do kefir e do queijo de kefir

Antes do processamento, os utensílios foram higienizados e sanitizados, utilizando hipoclorito de sódio de acordo com as recomendações do fabricante. As culturas dos grãos de kefir foram reativadas por meio de adições sucessivas de leite, realizadas a cada 24 horas com 1 litro de leite UHT integral. A proporção utilizada foi de 1:100 m/v (SOUSA et al., 2014). O leite, juntamente com a cultura ativada, foi colocado em recipiente de vidro tampado com um tecido de algodão perfurado, ficando por 24 h em temperatura de 25 ºC, até a formação de uma coalhada mais cremosa. Após esta operação, os grãos foram filtrados, para posterior separação da bebida kefir.
A dessoragem da bebida kefir foi conduzida sob refrigeração (4 ºC/12 h) por meio do processo de filtração em peneira de algodão previamente esterilizados. O soro foi descartado e o queijo de kefir foi embalada em potes plásticos sob refrigeração a 4 ºC/2 h.

Análises microbiológicas

Foram realizadas contagens de coliformes totais, termotolerantes e a detecção de *Salmonella* spp. de acordo com metodologia proposta por Siqueira (1995).
Para as contagens das bactérias ácido láticas foi utilizado o meio MRS (Acumedia) acidificado com ácido acético glacial até pH 5,4 (DAVE; SHAH, 1996).
As bactérias ácido acéticas foram enumeradas em meio seletivo preparado com 5% de glicose, 1% de extrato de leveduras e 2% de ágar (IRIGOYEN et al. 2005) e adicionados de 100 µg/mL de ciclopirox para inibir crescimento de fungos e 50 µg/mL de penicilina para inibir crescimento de bactérias ácido lácticas.
A contagem de leveduras foi realizada em ágar *Yeast Extract Glucose Chloramphenicol* (Difco™) no qual foi acrescentado solução de ácido tartárico 10% (m/v), para acidificar o meio até pH 3,5 (GARCÍA FONTAN et al., 2006). Todas as análises foram realizadas em triplicatas e dispostas em médias e desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os resultados para as análises de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* do kefir e do queijo de kefir estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados das análises de coliformes e *Salmonella* do kefir e do queijo de kefir.

Parâmetros	**Kefir**	***Queijo de kefir***
Coliformes totais (NMP/g)	<3	<3
Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Ausência	Ausência
Salmonella spp. (em 25 g)	Ausencia	Ausência

Fonte: elaborado pela autora.

Não houve crescimento de coliformes totais e termotolerantes, bem como de *Salmonella* spp. (Tabela 1). Este resultado demonstra que os padrões microbiológicos do leite fermentado estão dentro dos limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Fermentado (BRASIL, 2007) que estabelece valores para coliformes totais de no máximo $1x10^2$; para coliformes termotolerantes de no máximo 10 e ausência para *Salmonella* em 25 g do produto. A ausência dos micro-organismos pesquisados demonstra que o leite fermentado por kefir encontra-se apto para o consumo humano, sem oferecer riscos oriundos de contaminação microbiológica.

Como não existe legislação especifica para o queijo de kefir, os valores foram comparados com queijos de muita alta umidade com bactérias lácteas abundantes (BRASIL, 1996). Os resultados encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação que estabelece valores para coliformes totais de no máximo 10^3 (NMP/g); para coliformes termotolerantes, máximo de 10^2 (NMP/g) e *Salmonella* ausência em 25 g do produto.

Os resultados obtidos das contagens de bactérias ácido lácticas, ácido acéticas e leveduras, do kefir e do queijo de kefir estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 9 **–** Média e desvio padrão para as contagens de bactérias ácido lácticas, ácido acéticas e leveduras, expressos em média e desvio padrão do kefir e do queijo de kefir.

Parâmetros	**Médias ± Desvio Padrão**	
	Kefir (log UFC/mL)	Queijo de kefir (log UFC/g)
Acido lácticas	19,10 ± 0,01	15,11 ± 0,01
Acido acéticas	8,6 ± 0,04	8,39 ± 0,06
Leveduras	13,00 ± 0,02	12,92 ± 0,01

Fonte: elaborado pela autora.

Foi verificado que houve perdas desses micro-organismos durante o processamento, uma vez que a bebida kefir apresentou maiores contagens dos micro-organismos ao ser comparado com o queijo de kefir. As contagens de bactérias ácido lácticas, ácido acéticas e leveduras para o kefir foram de 19,10; 8,6 e 13,00 log UFC/mL, respectivamente. Nos dados transformados em UFC/mL, tem-se contagens oscilando de 10^{18} para bactérias ácido lácticas; 10^7 para bactérias ácido acéticas e 10^{12} para leveduras. O Regulamento Técnico de Leites Fermentados (BRASIL, 2007) estabelece que o kefir deve apresentar valores no mínimo 10^7 para as contagens de bactérias lácticas totais e mínimo 10^4 para leveduras. Os valores encontrados no estudo corroboram com a legislação vigente.

Valores inferiores foram investigados por Cetinkava e Elal Mus (2013) determinando a qualidade microbiológica de kefir comercializados na província de Bursa e verificaram contagens de *Lactobacillus*, *Lactococcus* e leveduras de $3,6x10^7$ UFC/mL, $1,8x10^8$ UFC/mL e $7,7x10^4$ UFC/mL, respectivamente. Suriasih et al. (2012) que avaliaram o kefir preparado na Indonésia, reportaram valores variando 10^8 a 10^9 UFC/mL para as bacterias ácido lacticas e 10^5 a 10^6 UFC/mL para as leveduras. Öner; Karahan e Çakmakçı (2010) estudando kefir produzido com grãos e diferentes tipos de leite (vaca, ovelha e cabra) relataram que as contagens de *Lactobacillus* variaram de 6 a 8 log UFC/mL, *Lactococcus* osciaram de 7 a 8 log UFC/mL e Leveduras estiveram na faixa de 4 a 6 log UFC/mL durante 15 dias de estocagem a 4 ºC.

Para os valores do queijo de kefir foram encontrados contagens de bactérias ácido lácticas, ácido acéticas e leveduras de 15,11; 8,39 e 12,92 log UFC/g, respectivamente, que corresponde a contagens oscilando de 10^{15} para bactérias ácido lácticas; 10^{8} para bactérias ácido acéticas e 10^{12} para leveduras. Valores de leveduras oscilando de 7 a 9 log UFC/g, de *Lactococcus* variando de 4 a 7 log UFC/g e de *Lactobacillus* com variação de 7 a 8 UFC/g foram observados por Katechaki et al. (2009) em queijos elaborados pela cultura *starter* de kefir durante 5; 18 e 22 ºC de estocagem. Contagens de leveduras e *Lactococcus* variando de 8 a 10 log UFC/g, e *Lactobacillus* oscilando de 8 a 9 UFC/g foram pesquisados por Koutinas et al. (2010) em queijos elaborados pela cultura *starter* de kefir durante 2; 9 e 21 dias de estocagem e temperaturas variando de 12 e 18 ºC.

Conclusão

O leite fermentado por kefir e o queijo de kefir encontra-se apto para o consumo humano, sem oferecer riscos oriundos de contaminação microbiológica. As contagens de bactérias e leveduras do kefir estão de acordo com a legislação vigente. Apesar de não existir legislação especifica para o queijo de kefir foi verificado que houve perdas desses micro-organismos durante o processamento, uma vez que a bebida kefir apresentou maiores contagens.

Referências Bibliográficas

BALABANOVA, T.; PANAYOTOV, P. Obtaining functional fermented beverages by using the kefir grains. **Procedia Food Science**, v. 1, p. 1653-1659, 2011.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Dispõe sobre **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados**, anexo a presente Instrução Normativa, de 23 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria nº 146, 07 de Março de 1996. Regulamento técnico geral para a fixação dos requisitos microbiológicos de queijos. **D.O.U.**, Brasília, 07 de Março de 1996.

CETINKAVA, F.; ELAL MUS, T. Determination of microbiological and chemical characteristics of kefir consumed in Bursa. **Ankara Üniv Vet Fak Derg**, 59, 217-221, 2012.

DAVE, R. I.; SHAH, N. P. Evaluation of media for selective enumeration of *Streptococcus thermophillus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. bulgaricus, *Lactobacillus acidophilus* and bifidobacteria. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.79, p.1529-1536, 1996.

DIMITRELLOU, D.; KOURKOUTAS, Y.; BANAT, I. M.; MARCHANT, R.; KOUTINAS, A. A. Whey-cheese production using freeze-dried kefir culture as a starter. **Journal of Applied Microbiology**, v. 103, p. 1170-1183, 2007.

GARCÍA FONTÁN, M.; MARTÍNEZ, S.; FRANCO, I.; CARBALLO, J. Microbiological and chemical changes during the manufacture of kefir made from cows' milk, using a commercial starter culture. **International Dairy Journal**, v. 16, p. 762-767, 2006.

GLIBOWSKI, P.; KOWALSKA, A. Rheological, texture and sensory properties of kefir with high performance and native inulin. **Journal of Food Engineering**, v. 111, p. 299-304, 2012.

GONCU, A.; ALPKENT, Z. Sensory and chemical properties of white pickled cheese produced using kefir, yoghurt or a commercial cheese culture as a starter. **International Dairy Journal**, v. 15, p. 771-776, 2005.

IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; CASTIELLA, M.; TORRE, P.; IBÁÑEZ, F. C. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chemistry**, v. 90, p. 613-620, 2005.

KATECHAKI, E.; PANAS, P.; KOURKOUTAS, Y.; KOLIOPOULOS, D.; KOUTINAS, A.A. Thermally-dried free and immobilized kefir cells as starter culture in hard-type cheese production. **Bioresource Technology**, v. 100, p. 3618–3624, 2009.

KOUTINAS, A.A.; BEKATOROU, A.; KATECHAKI, E.; DIMITRELLOU, D.; KOPSAHELIS, N.; PAPAPOSTOLOU, H.; PANAS, P.; SIDERIS, K.; KALLIS, M.; BOSNEA, L.A.; KOLIOPOULOS, D.; SOTIROPOULOS, P.; PANTELI, A.; KOURKOUTAS, Y.; KANELLAKI, M.; SOUPIONI, M. Scale-up of Thermally Dried Kefir Production as Starter Culture for Hard-Type Cheese Making: An Economic Evaluation. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 160, p. 1734–1743, 2010.

MAGALHÃES, K. T.; DIAS, D. R.; PEREIRA, G. V. M.; OLIVEIRA, J. M.; DOMINGUES, L.; TEIXEIRA, J. A.; SILVA, J. B. A.; SCHWAN, R. F. Chemical composition and sensory analysis of cheese whey-based beverages using kefir grains as starter culture. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 46, p. 871-878, 2011a.

ÖNER, Z.; KARAHAN, A. G.; ÇAKMAKÇI, M. L. Effects of different milk types and starter cultures on kefir. **Gida**, v.35, n. 3, p. 177-182, 2010.

SEILER, H. A review: yeast in kefir and kumiss. **Milchwissenschaft**, v. 58, p. 392–396, 2003.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA. 159p, 1995.

SOUSA, P. B.; MONCÃO, E. C.; DAMACENO, M. N.; SILVA, M. J. M.; NUNES, R. G. F. L. Efeito da adição da polpa de goiaba nas características físico-químicas e sensorial do kefir. **Revista Magistra**, v. 26, p. 1362-1367, 2014.

SURIASIH, K.; ARYANTA, W. R.; MAHARDIKA, G.; ASTAWA, N. M. Microbiological and chemical properties of kefir made of bali cattle milk. **Food Science and Quality Management**, v.6, p. 12-23, 2012.

WITTHUHN, R. C.; SCHOEMAN, T.; BRITZ, T. J. Characterisation of the microbial population at different stages of kefir production and kefir grain mass cultivation. **International Dairy Journal**, 15, 383-389, 2005.

YÜKSEKDAĞ, Z. N.; BEYATLI, Y.; ASLIM, B. Determination of some characteristics coccoid forms of lactic acid bacteria isolated from Turkish kefirs with natural probiotic. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie - Food Science and Technology**, v. 37, p. 663-667, 2004.

Agradecimentos
A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – PRPI (EDITAL Nº 13/2013-PRPI – PRÓ-INFRA/IFCE); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (EDITAL Nº 010/2013-PRPI/IFCE-PIBIC/CNPq); À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pela concessão de bolsa de mestrado e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que tornou possível esta pesquisa.

Autora a ser contactada: Poliana Brito de Sousa, Técnica do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: poliana.sousa@ifpi.edu.br.

DESTRUIÇÃO TÉRMICA DE *Listeria monocytogenes* EM LOMBO SUÍNO SOUS VIDE

THERMAL DESTRUCTION OF *Listeria monocytogenes* IN PORK LOIN SOUS VIDE

Heloísa Helena de Abreu MARTINS[1], Luara Aparecida SIMÕES[2], Eduardo Mendes RAMOS[3], Alcinéia de Lemos Souza RAMOS [4], Roberta Hilsdorf PICCOLI[5]

[1, 2] Mestranda em Ciência dos Alimentos – Departamento de Ciência dos Alimentos, UFLA
[3] Professor Adjunto 3 , Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA
[4] Professor Adjunto 1, Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA
[5] Professor Associado 4, Departamento de Ciência dos Alimentos - UFLA

RESUMO

A técnica Sous vide consiste na cocção em água, em condições de temperatura e tempo controlados, de produtos embalados à vácuo. *Listeria monocytogenes* é um bacilo gram positivo, não esporulado, aeróbio facultativo, psicrotrófico que pode sobreviver ao tratamento térmico se multiplicando nos alimentos durante seu armazenamento sob refrigeração. O objetivo do estudo foi elaborar a curva de morte térmica de *L. monocytogenes* durante o processamento de lombo suíno *sous vide*, calculando os valores D, Z e F, nas temperaturas de *50°; 60°; 70° e 80°C.* Observou-se que para a inativação do microrganismo a 50°C, a menor temperatura empregada, o processo de cozimento foi maior do que 130 minutos, sendo inviável para a prática na indústria de alimentos. Já na temperatura extrema (80°C) a inativação completa da bactéria ocorre em apenas 2 minutos, no entanto, o cozimento da carne não é suficiente para que a mesma adquira as características organolépticas desejadas.

Palavras-chave: valor *D*, curva de morte térmica, valor *Z*

INTRODUÇÃO

Listeria monocytogenes é um bacilo gram positivo, não formador de esporo, aeróbio facultativo de crescente preocupação para a indústria de alimentos nos últimos anos. É uma das poucas bactérias patogênicas de origem alimentar capaz de crescer em temperaturas de refrigeração e em condições anaeróbicas ou microaerófilas. *L. monocytogenes* cresce em temperaturas que variam entre 1 a 45°C, sendo sua faixa ótima de 30 a 37°C, embora existam relatos sobre o crescimento a 0°C, além disso, suportam congelamentos e

descongelamentos repetidos (FRANCO; LANDGRAF, 1996; LOVETT; TWEDT, 1988; SEELIGER; JONES, 1996) .

Sous vide é uma expressão francesa que significa “à vácuo”. Os produtos alimentícios *Sous vide* são elaborados a partir de sua embalagem, cru ou pré-cozido, em sacos impermeáveis a gases. Após aplicação do vácuo esses produtos são tratados termicamente. O processo de cozimento é lento e em baixas temperaturas, que variam entre 50°C e 90°C, sendo estas definidas pelas características individuais de cada produto, após cozimento, os produtos são resfriados e armazenados sob refrigeração (KOLVA, 2003). Apesar da conveniência proporcionada pelo método *Sous vide*, perigos microbiológicos podem ser associados a este tipo de processamento, como crescimento de microrganismos anaeróbios esporulados como *Clostridium botulinum*, ou devido ao tratamento térmico insuficiente, ou contaminação pós-processo por danos nas embalagens, por bactérias patogênicas psicrotróficas como *L. monocytogenes*, causando surtos de toxinfecções alimentares (BALDWIN, 2010; MYHRVOLD et al., 2011). Segundo Schultze et al. (2007) temperatura acima de 60ºC por mais de 15 minutos, torna o tratamento térmico mais efetivo para destruição de *L. monocytogenes,* porém, tais medidas podem prejudicar algumas qualidades sensoriais do produto.

Para que se estabeleça as melhores condições de processamento térmico dos produtos sous vide, garantindo sua inocuidade e suas características sensoriais estudos devem ser realizados. Dentre eles destaca-se a elaboração da curva de morte térmica do microrganismo alvo. Gava (1984) define a Curva de Resistência Térmica (*Thermal Resistance Curve*, *Phantom Death Time Curve*), como a o Tempo de Morte Térmica, uma vez que descreve a resistência dos microrganismos a diferentes temperaturas letais. É obtida a partir de um gráfico em escala semilogarítmica que possui na ordenada, o valor D ou algum múltiplo de D, para determinado microrganismo, em várias temperaturas letais. De acordo com a definição, o valor D é o tempo necessário para destruir em 90% a população do microrganismo em estudo ou um ciclo logarítmico. O objetivo deste trabalho foi determinar os valores D, Z e F para *Listeria monocytogenes* inoculado em lombo suíno no processamento *sous vide*.

MATERIAL E MÉTODOS

A cepa utilizada foi *Listeria monocytogenes* ATCC 19117 cedida pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). A cultura estoque foi armazenada em meio de congelamento (glicerol: 15 mL; peptona bacteriológica: 0,5 g; extrato de levedura: 0,3 g; NaCl: 0,5 g; água destilada: 100 mL) a -18°C.

A cepa foi reativada inoculando-se 1000 µL da cultura estoque em tubos contendo 10 mL de TSB (caldo Triptona de Soja) suplementado com 0,6% de extrato de levedura e incubados a 37ºC/24h. O inoculo foi padronizado em 10^6 UFC/g por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento do microrganismo foi acompanhado pela leitura da absorbância (DO 600nm) e contagem das células viáveis por plaqueamento em superfície em ágar Palcam. As placas foram incubadas a 37°C/24h.

Para a determinação da Curva de Morte Térmica foram inoculados 10^6 UFC/g de *L. monocytogenes* em 25g de bife do lombo suíno. Os bifes foram embalados a vácuo e submetidos à cocção em banho-maria em diferentes temperaturas (50, 60, 70, e 80°C). Amostras foram coletadas em diferentes tempos de cocção nas diferentes temperaturas. Cada amostra foi constituída de um bife de 25g embalado individualmente.

Os bifes sous vide cozidos a 50°C foram analisados em intervalos de 20 minutos, a 60°C foram analisados em intervalos de 5 min., a 70°C foram retirados em intervalo de 1 min., a 80°C foram retirados para a análise microbiológica após 15; 30; 45; 60; 75 e 90s.

Após a cocção, as embalagens foram abertas de forma asséptica, e adicionados 225 mL de água peptonada 0,1% (m/v). Os bifes e o diluente foram homogeneizados em homogeneizador tipo *Stomacher Metroterm*® (490 golpes/min.) por 3min. Alíquotas de 100µL das diluições adequadas foram plaqueadas em ágar Palcam e incubadas a 37°C/24h. As análises foram realizadas em triplicata e em três repetições.

Após enumeração das células viáveis as curvas de morte térmica foram elaboradas através de regressões lineares. Foram calculadas curvas para cada temperatura, sendo os valores de D determinados pelo inverso do valor da inclinação da reta.

O valor de Z foi calculado realizando a regressão linear dos valores de D versus a temperatura, sendo este, o inverso da inclinação da reta (PASSOS, 2010).

Para o cálculo de F, utilizou-se a fórmula " $F/D = \text{Log}(C_0) - \text{Log}(C)$" ,onde: Para D utilizou-se os valores obtidos anteriormente , C_0 corresponde a população inoculada nos bifes, de 10^6 UFC/g e C corresponde a população obtida no último ponto da curva, em que houve crescimento do microrganismo em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de microrganismos em um determinado ambiente submetido ao estresse térmico apresenta decaimento exponencial em relação ao tempo de sua exposição (TEIXEIRA NETO, 2000).

Os valores de D para *L.monocytogenes* em lombo Sous vide obtidos para cada temperatura de cozimento são mostrados na tabela 1.

Tabela 1 Valores de *D* para *L.monocytogenes* em lombo Sous vide obtidos para as temperaturas de cozimento de 50; 60; 70 e 80°C

Temperatura (°C)	**Curva de regressão**	**Valor *D* (min.)**
50	y = -0,0054x + 5,993 R² = 0,936	185,18
60	y = -0,0478x + 5,0945 R² = 0,9563	20,9
70	y = -0,0097x + 3,9931 R² = 0,8721	1,72
80	y = -0,0502x + 4,5809 R² = 0,831	0,332

Tempo de Redução Decimal (D) é muito importante para a indústria de processamento de alimentos, especialmente na avaliação dos métodos para a preservação de alimentos pelo processamento térmico e em estudos de pesquisa sobre a microbiologia de alimentos cozidos.

As capacidade de sobrevivência de *L. monocytogenes* a diferentes temperaturas durante o cozimento *sous vide* de lombo suíno foi observada obtendo-se os valores de D, obtidos pela elaboração da curva de morte térmica. De acordo com os valores de D obtidos, observa-se que apenas na temperatura mais alta empregada, de 80°C, houve a morte completa do microrganismo *L. monocytogenes.* Os resultados mostram que a temperatura empregada no processo *sous vide*, onde ocorre a inativação da bactéria *L. monocytogenes*, depende do tempo de cocção ao qual o produto será exposto, visto que no presente trabalho, observou-se que para uma inativação do microrganismo a temperatura de 50°C, menor temperatura empregada, o processo de cozimento deverá ser maior do que 130 minutos, podendo este ser inviável para a prática na indústria de alimentos, devido ao extenso tempo de cozimento no processamento *sous vide* e a descaracterização sensoriais do produto. E para a temperatura mais elevada (80°C) a inativação completa ocorre em apenas 2 minutos, tempo de cozimento muito reduzido que não é empregado no processamento *sous vide*, portanto não é vantajoso expor a carne a alta temperatura, onde características organolépticas e nutricionais serão afetadas, e o microrganismo será destruído em pouco tempo de cozimento, assim a temperatura menor, que emprega o tempo de cozimento maior porém não muito extenso, se torna mais viável.

A temperatura ideal para o processo *sous vide* e inativação da *Listeria monocytogenes* depende do tempo de cocção ao qual o produto será exposto. A 50°C, a menor temperatura empregada, o processo de cozimento deverá ser maior do que 130 minutos, podendo este ser inviável para a prática na indústria de alimentos. E para a temperatura extrema (80°C) a inativação completa ocorre em apenas 2 minutos, no entanto, o cozimento da carne não é suficiente para que a mesma adquira as características organolépticas desejadas.

Z é definido como a variação da temperatura necessário para reduzir, em 90%, o tempo de tratamento necessário para destruir uma carga definida de microrganismos; através da definição é possível concluir que Z representa a variação, em graus, necessária para a redução de um ciclo logaritmo. O valor de Z obtido e a regressão linear ajustada aos dados são mostrados na tabela 2

Tabela 2 Valores de *Z* para *L.monocytogenes* em lombo Sous vide obtidos para as temperaturas de cozimento de 50; 60; 70 e 80°C

Temperatura (°C)	**Curva de regressão**	**Valor *Z* (°C)**
50/60/70/80	y = -0,12x + 71,245 R^2 = 0,6886	8,33 °C

Segundo os dados obtidos, Z é igual a 8,33°C, quanto maior o valor de Z, menor a sensibilidade do microrganismo à temperatura. O valor de Z obtido está próximo aos valores normalmente obtidos para células vegetativas que é de 5. Ter um valor de Z maior

representa que a estirpe é mais resistente e por isso necessita de um maior aumento de temperatura (ADAMS,MOSS; 1995).

F é o tempo necessário para destruir uma carga definida de microrganismo, em temperatura constante (PASSOS, 2010). A Tabela 3 mostra os valores de F obtidos para as diferentes temperaturas.

Tabela 3 Valores de F para *L.monocytogenes* em lombo Sous vide obtidos para as temperaturas de cozimento de 50; 60; 70 e 80°C

Temperatura (°C)	**Valor F (min)**
50	125,26
60	48,07
70	5,09
80	1,13

Na prática, os tratamentos a temperaturas constantes são raros devido à inércia térmica dos materiais. Para avaliar o efeito do tratamento em termos de número de ciclos reduzidos na população microbiana, as temperaturas variáveis do produto em relação ao tempo de processo, o valor F ou o tempo equivalente, à temperatura de referência deve ser determinado. Para calcular o valor F é necessário conhecer a variação da temperatura do produto com o tempo de processo (VESSONI PENNA, 1994). À medida que a temperatura de tratamento aplicada aumenta, menor é o valor F.

CONCLUSÃO

Dentre as temperaturas de cozimento testadas, a temperatura de 60°C é a mais indicada para a obtenção do produto, uma vez que após 20min. de cozimento elevado número de *L. monocytogenes* foi eliminado do produto, sendo esse tempo de cozimento não excessivo de forma a não prejudicar as características do produto.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG,CAPES e CNPq

REFERÊNCIAS

ADAMS, MOSS (1995). Food Microbiology. Royal society of chemistry, Oxford: UK. p. 349

BALDWIN, D.E. Sous Vide for the Home Cook. Paradox Press. 2010.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. In:___ Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, cap. 4, p. 33-82, 1996.

LOVETT, J.; TWEDT, R.M. Bacteria associated with foodborne diseases Listeria. **Food Technology**. v. 42, n. 2, p. 188-191, 1988.

PASSOS,F. Processamento Térmico de Alimentos. In: Departamento de Tecnologia de Alimentos. Viçosa, 2010.

SCHULTZE, K.K.; LINTON, R.H.; COUSIN, M.A.; LUCHANSKY, J.B.; TAMPLIN, M.L. Effect of preinoculation growth media and fat levels on thermal inactivation of a serotype 4b strain of *Listeria monocytogenes* in frankfurter slurries. **Food Microbiology,** London, v.24, n.4, p.352-361, 2007.

SEELIGER, H.P.R.; JONES, D. Genus Listeria. In: SNEATH, P.H.A.; MAIR, N.S. SHAPE, M.E. Bergey's Manual of Sistematic Bacteriology. 9 ed. Baltimore: Willians e Wilkins, 1996, v. 2, p. 1235-1245.

TEIXEIRA NETO, R. O. Avaliação dos processos térmicos utilizando o método genérico. In: Curso de Esterilização de Alimentos. Campinas, cap. IV. 2000.

VESSONI PENNA, T. C. Validação de processos de esterilização I. Conceitos básicos Laes & Haes, São Paulo,v.15, n. 88, p. 46-48, 1994.

Autor a ser contatado: Heloísa Helena de Abreu Martins , Pós Graduanda em Ciência dos Alimentos. UFLA/MG – email: heloisa_amartins@hotmail.com

DETECÇÃO DE GENES RELACIONADOS À FORMAÇÃO DE BIOFILME EM *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLADOS DE MASTITE BOVINA

DETECTION OF BIOFILM PRODUCTION RELATED GENES IN *SAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATED FROM BOVINE MASTITIS

Alessandra Pereira Sant'Anna SALIMENA[1°*], Carla Christine LANGE[2°], Maria Aparecida Vasconcelos Paiva BRITO[3°], Roberta Hilsdorf PICCOLI[4°]

[1]Estudante de Doutorado do Curso de Microbiologia Agrícola – UFLA, *
[2,3]Pesquisador da Embrapa Gado de Leite,
[4]Professor Associado – Universidade Federal de Lavras – UFLA.

Resumo

A mastite é uma inflamação da glândula mamária, causada principalmente pela infecção por microrganismos patogênicos. *Staphylococcus aureus* é um importante agente etiológico das

mastites em bovinos. A habilidade de *S. aureus* aderirem à superfície do epitélio mamário está associada à produção de biofilmes. Diferentes genes podem estar envolvidos na formação de biofilmes, entre eles os genes *icaADBC* e *bap*. O objetivo deste trabalho foi verificar a presença de genes envolvidos na formação de biofilme em 134 amostras de *S. aureus* isoladas de mastite bovina em rebanhos leiteiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Para esta finalidade foram utilizadas reações de PCR para amplificar os genes *icaA*, *icaD* e *bap.* Todas amostras amplificaram os genes *icaA* e *icaD* e 127 (95%) amplificaram o gene *bap.* A presença dos genes *icaA*, *icaD* e *bap* indica alto potencial de formação de biofilme destas amostras.

Palavras-chave: Gene *icaA*, *icaD* e *bap*

Introdução

A mastite é uma doença que acomete os bovinos e causa grande impacto para a produção de leite devido aos prejuízos econômicos que acarreta e por prejudicar a qualidade do leite. Além disso, a mastite oferece riscos à saúde pública, pela possibilidade de contaminação do leite com microrganismos e suas toxinas.

Staphylococcus aureus é um importante agente etiológico das mastites clínicas e subclínicas em bovinos. A adesão de *S. aureus* ao epitélio da glândula mamária é considerada o primeiro ponto crítico no estabelecimento da infecção intramamária bovina. Uma propriedade que contribui para a aderência e colonização do epitélio mamário é a formação de biofilmes. O biofilme é composto de multicamadas de células, embebidas em uma matriz polimérica extracelular (Vermelho et al., 2007).

A implicação dos biofilmes em infecções crônicas despertou interesse crescente na caracterização de genes relacionados à sua formação (Tormo et al., 2005). Diversos genes podem estar envolvidos na capacidade individual de cada amostra em formar biofilmes. Dentre estes podemos citar os genes *icaADBC* (adesão intercelular) e *bap* (proteína associada ao biofilme) (Cramton et al., 1999; Cucarella et al., 2004).

O gene *icaA* contém uma sequência sinal típica que codifica N-acetilglicosaminil transferase, uma enzima envolvida na síntese de oligômeros de N-acetilglicosamina a partir de UDP-N-acetilglicosamina (Arciola et al., 2001). O gene *icaD* tem sido associado à expressão de N-acetilglicosaminil transferase (Gerke et al., 1998).

Bap é uma importante proteína de superfície, que contribui na formação do biofilme, cuja função é auxiliar na adesão intercelular (Cucarella et al., 2001). Esta proteína é essencial para a formação de biofilmes em algumas amostras de estafilococos associados à infecção intramamária bovina. O gene *bap* foi observado pela primeira vez numa cepa de *S. aureus* isolados de mastite bovina (Cucarella et al., 2002). A prevalência de *bap* entre os isolados de mastite pode variar, conforme o rebanho e a área geográfica (Tormo et al., 2005).

O objetivo do presente trabalho foi verificar a presença dos genes *icaA*, *icaD* e *bap* em *S. aureus* isolados de leite de vacas com mastite, em rebanhos leiteiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram analisadas 134 amostras de *S. aureus* oriundas de leite de vacas com mastite clínica ou subclínica, de diferentes estados brasileiros. Estas amostras pertencem à Coleção de Microrganismos de Interesse para a Agroindústria e Pecuária da Embrapa Gado de Leite. Os locais de origem das amostras estão descritos na Tabela 1. As culturas bacterianas foram recuperadas de estoques congelados (-80°C) e cultivadas em placas contendo ágar BHI (Brain Heart Infusion Agar, Himedia) por 24 h a 37°C.

Tabela 1. Origem das amostras de *S. aureus* isoladas de mastite bovina de diferentes estados brasileiros.

Região Geográfica	Estado	Número de amostras
Sudeste	Minas Gerais	91
	Rio de Janeiro	17
	São Paulo	9
Sul	Paraná	4
	Rio Grande do Sul	11
	Santa Catarina	2
	Total	**134**

A pesquisa do gene *femA* foi realizada nas 134 amostras de *S. aureus* para confirmação da identificação taxonômica das mesmas. Para tal foram utilizados oligonucleotídeos iniciadores descritos por Mehrotra et al. (2000), que amplificam um fragmento do gene *femA* de 132 pares de bases (pb).

A extração de DNA genômico das amostras foi realizada de acordo com Hesselbarth e Schwarz (1995). O DNA foi quantificado em espectrofotômetro (Thermo Scientific NanoDrop 2000c) e as quantidades ajustadas para a reação de PCR (50-100 ng/µl).

As reações foram conduzidas como descrito por Lange et al. (2011): 94°C por 4 min.; 5 ciclos de 94°C por 45 seg., 56°C por 45 seg. e 72°C por 45 seg.; 20 ciclos de 94°C por 45 seg., 52°C por 45 seg. e 72°C por 45 seg.; e uma extensão final de 72°C por 5 min. A reações foram realizadas em termociclador (GeneAmp® PCR System 9700, Applied Biosystems) e os fragmentos de DNA amplificados foram visualizados após eletroforese em gel de agarose (1,5%, p/v), corados com solução de brometo de etídio (0,005%, p/v). O registro das imagens foi feito em fotodocumentador (Eagle Eye II, Stratagene). A cepa padrão *S. aureus* ATCC 51651 foi utilizada como controle positivo da reação.

Nas 134 amostras selecionadas foram pesquisados, por PCR, três genes envolvidos na produção de biofilmes, *icaA*, *icaD* e *bap*.

As amplificações dos genes *icaA* e *icaD* foram realizadas com oligonucleotídeos iniciadores descritos por Vasudevan et al. (2003), que amplificam fragmentos de 1.315 e 381 pb, respectivamente. O programa de amplificação consistiu de desnaturação inicial de 5 min. a 94°C, seguido de 30 ciclos de 45 seg. a 94°C, 45 seg. a 52°C e 1 min. a 72°C, com extensão final de 72°C por 7 min.

As amplificações do gene *bap* foram realizadas com os oligonucleotídeos iniciadores bap2, descritos por Potter et al. (2009), que amplificam um fragmento de 598 pb. O programa de amplificação apresentou desnaturação inicial de 3 min. a 92°C, seguido de 30 ciclos de 1 min. a 92°C, 1 min. a 52°C e 1 min. a 72°C, com extensão final de 72°C por 5 min. A visualização dos fragmentos amplificados e o registro de imagens foram realizados conforme descrito anteriormente.

Resultados e Discussão

Todas as 134 amostras de *S. aureus* apresentaram produtos de amplificação de 132 pb, 1.315 pb e 381 pb, que correspondem aos genes *femA*, *icaA* e *icaD*, respectivamente. A amplificação do gene *femA* confirmou a identificação da espécie *S. aureus*. A presença concomitante dos genes *icaA* e *icaD* em *S. aureus* de mastite bovina e com frequência igual ou superior a 95% foi reportada também nos estudos de Vasudevan et al. (2003), Sweda et al. (2012), Melo et al. (2013). Outros estudos Ciftci et al. (2009), Dhanawade et al. (2010), Coelho et al. (2011), Darwish e Asfour (2013), entretanto, reportaram uma frequência menor destes genes em *S. aureus* isolados de mastite bovina.

Das 134 amostras analisadas, 127 (95%) amplificaram o gene *bap.* Esta porcentagem foi superior às encontradas nos trabalhos de Cucarella et al. (2002 e 2004), Vautor et al. (2008), Sung et al. (2008), Sweda at al. (2012) e Darwish e Asfour (2013) na

Espanha, França, Reino Unido, Polônia e Egito, respectivamente. A maior porcentagem de amostras positivas para o gene foi relatada por Cucarella et al. (2004), na Espanha, com 25,6% dos isolados albergando o gene. No estudo de Cucarella et al. (2004) todas as amostras *bap* positivas foram também *icaADBC* positivas, como encontrado no presente estudo.

Conclusão

Todos as 134 amostras de *S. aureus* isoladas de mastite bovina apresentaram concomitantemente os genes *icaA* e *icaD*. Cento e vinte e sete amostras (95%) amplificaram o gene *bap.* A presença dos genes *icaA*, *icaD* e *bap* na grande maioria das amostras analisadas indica um alto potencial de formação de biofilme destas amostras e seu envolvimento na patogenia da mastite em bovinos.

Instituições de fomento: **CAPES, CNPq, Embrapa** e **FAPEMIG**

Referências Bibliográficas

ARCIOLA, C. R.; BALDASSARI, L.; MONTANARO, L. Presence of *icaA* and *icaD* and slime production in a collection of staphylococcal strains from catheter-associated infections. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 39, p. 2151-2156, 2001.

CIFTCI, A.; FINDIK, A.; ONUK, E. E.; SAVASAN, S. Detection of methicillin resistance and slime factor production of *Staphylococcus aureus* in bovine mastitis**. Brazilian Journal of Microbiology**, v. 40, n. 2, p. 254-261, 2009.

COELHO, S. M. O.; PEREIRA, I. A.; SOARES, L. C.; PRIBUL, B. R.; SOUZA, M. M. S. Short communication: Profile of virulence factors of *Staphylococcus aureus* isolated from subclinical bovine mastitis in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 7, p. 3305-3310, 2011.

COELHO, S. M.; REINOSO, E.; PEREIRA, I. A.; SOARES, L. C.; DEMO, M.; BOGNI, C.; SOUZA, M. Virulence factors and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis in Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** v. 29, p. 369–374, 2009.

CRAMTON, S. E.; GERKE, C.; SCHNELL, N. F.; NICHOLS, W. W.; GÖTZ, F. The intercellular adhesion (*ica*) locus is present in *Staphylococcus aureus* and is required for biofilm formation. **Infection and Immunity,** v. 67, p. 5427–5433, 1999.

CUCARELLA, C.; SOLANO, C.; VALLE, J.; AMORENA, B.; LASA, Í.; PENADÉS, J. R. Bap, a *Staphylococcus aureus* surface protein involved in biofilm formation. **Journal of Bacteriology,** v. 183, p. 2888-2896, 2001.

CUCARELLA, C.; TORMO, M. Á.; KNECHT, E.; AMORENA, B.; LASA, Í.; FOSTER, T. J.; PENADÉS, J. R. Expression of the biofilm-associated protein interferes with host protein receptors of *Staphylococcus aureus* and alters the infective process. **Infection and Immunity,** v. 70, p. 3180-3186, 2002.

CUCARELLA, C.; TORMO, M. Á.; UBEDA, C.; TROTONDA, M. P.; MONZÓN, M.; PERIS, C.; PENADÉS, J. R. Role of biofilm associated protein Bap in the pathogenesis of bovine *Staphylococcus aureus*. **Infection and Immunity,** v. 72, p. 2177-2185, 2004.

DARWISH, S. F.; ASFOUR, H. A. Investigation of Biofilm Forming Ability in Staphylococci Causing Bovine Mastitis Using Phenotypic and Genotypic Assays. **The Scientific World Journal**, v. 2013, p. 1-9, 2013.

DHANAWADE, N. B.; KALOREY, D. R.; SRINIVASAN, R.; BARBUDDHE, S. B.; KURKURE, N. V. Detection of intercellular adhesion genes and biofilm production in *Staphylococcus aureus* isolated from bovine subclinical mastitis. **Veterinary Research Communications**, v. 34, n. 1, p. 81-89, 2010.

GERKE, C.; KRAFT, A.; SÜßMUTH, R.; SCHWEITZER, O.; GÖTZ, F. Characterization of the N-acetylglucosaminyl-transferase activity involved in the biosynthesis of the *Staphylococcus epidermidis*–polysaccharide intercellular adhesin. **Journal of Biology Chemistry**, v. 273, n. 29, p.18586-18596, 1998.

HESSELBARTH, J.; SCHWARZ, S. Comparative ribotyping of *Staphylococcus intermedius* from dogs, pigeons, horses and mink. **Veterinary Microbiology**, v. 45, p. 11-17, 1995.

LANGE, C. C.; BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E. F.; SOUZA, G. N.; MACHADO, M. A.; DOMINGUES, R.; SALIMENA, A. P. S. Uso de PCR e sequenciamento do rDNA 16S para identificação de bactérias do gênero *Staphylococcus* isoladas de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, p. 36-40, 2011.

MEHROTRA, M.; WANG, G.; JOHNSON, W. M. Multiplex PCR for the detection of genes for *Staphylococcus aureus* enterotoxins, exfoliative toxins, toxic shock syndrome toxin, and methicillin resistance. **Journal Clinical Microbiology,** v. 38, p. 1032-1041, 2000.

MELO, P. D. C.; FERREIRA, L. M.; NADER-FILHO, A.; ZAFALON, L. F.; VICENTE, H. I. G. Phenotypic and molecular analysis of biofilm production by *Staphylococcus aureus* strains isolated of bovine. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, 2012.

PEACOCK, S. J.; MOORE, C. E.; JUSTICE, A.; KANTZANOU, M.; STORY, L.; MACKIE, K.; DAY, N. P. Virulent combinations of adhesin and toxin genes in natural populations of *Staphylococcus aureus.* **Infection and Immunity**, v. 70, n. 9, p. 4987-4996, 2002.

POTTER, A.; CEOTTO, H.; GIAMBIAGI-DEMARVAL, M.; DOS SANTOS, K. R. N.; NES, I. F.; DE FREIRE BASTOS, M. D. C. The gene *bap*, involved in biofilm production, is present in *Staphylococcus* spp. strains from nosocomial infections. **The Journal of Microbiology**, v. 47, n. 3, p. 319-326, 2009.

SUNG, J. M. L.; LLOYD, D. H.; LINDSAY, J. A. *Staphylococcus aureus* host specificity: comparative genomics of human versus animal isolates by multi-strain microarray. **Microbiology,** v. 154, n. 7, p. 1949-1959, 2008.

SZWEDA, P.; SCHIELMANN, M.; MILEWSKI, S. Ł. A. W. O. M. I. R.; FRANKOWSKA, A.; JAKUBCZAK, A. Biofilm production and presence of *ica* and *bap* genes in *Staphylococcus aureus* strains isolated from cows with mastitis in the eastern Poland. **Polish Journal of Microbiology,** v. 61, p. 65-69, 2012.

TORMO, M. Á.; KNECHT, E.; GÖTZ, F.; LASA, I.; PENADÉS, J. R. Bap-dependent biofilm formation by pathogenic species of *Staphylococcus*: evidence of horizontal gene transfer? **Microbiology**, v. 151, n. 7, p. 2465-2475, 2005.

VASUDEVAN, P.; NAIR, M. K. M.; ANNAMALAI, T.; VENKITANARAYANAN, K. S. Phenotypic and genotypic characterization of bovine mastitis isolates of *Staphylococcus aureus* for biofilm formation. **Veterinary Microbiology**, v. 92, p. 179-185, 2003.

VAUTOR, E.; ABADIE, G.; PONT, A.; THIERY, R. Evaluation of the presence of the *bap* gene in *Staphylococcus aureus* isolates recovered from human and animals species. **Veterinary Microbiology**, v. 127, n. 3, p. 407-411, 2008.

VERMELHO, A. B. Nutrição e Crescimento das Células Procarióticas. In: VERMELHO, A. B.; BASTOS, M. C. F.; SÁ, M. H. B. (Ed.). **Bacteriologia Geral.** Rio de Janeiro: Guanabara, 2007. p. 122-183.

Autor a ser contactado: Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena, Doutoranda em Microbiologia Agrícola – UFLA/Lavras – MG – e-mail: alessandrasalimena@yahoo.com.br

DETECÇÃO DE *Salmonella* spp. EM AMOSTRA DE AVIÚ (*Acetes americanus*) COMERCIALIZADAS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARÁ ATRAVÉS DA REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE(PCR).

SEARCH OF *Salmonella* spp. IN SAMPLES OF AVIÚ (*Acetes Americanus*) MARKETED IN MUNICIPALITIES OF THE STATE OF PARÁ BY POLYMERASE CHAIN REACTION.

Lorena Samara Gama Pantoja[1], Milena Martins de Andrade Fernandes[2], Andrey Carlos do Sacramento de Oliveira[2], Talita Bandeira Roos[3], Carina Martins de Moraes[3*].

[1]Discente do Curso de Tecnologia de Alimento da UEPA – Campus Castanhal;
[2]Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM).
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM).

Resumo
O gênero bacteriano *Salmonella* representa significante risco à saúde do consumidor, apresentando-se como um dos principais causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos da atualidade. Este trabalho teve como objetivo detectar a presença de *Salmonella spp*. através da Reação em Cadeia da Polimerase em amostras de Aviú (*Acetes americanus*) comercializadas em cinco municípios do estado do Pará. Para tal, dez amostras de aviú foram coletadas em feiras e supermercados dos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Castanhal e após extração de DNA, Reação em Cadeia da Polimerase foi realizada, utilizando *primers* específicos para *Salmonella* spp. Os resultados obtidos demonstraram que foi possível se identificar a presença de *Salmonella* spp. em 70% das amostras analisadas. Conclui-se que o aviú comercializado na região alvo do estudo pode representar um risco a saúde coletiva, devido a presença de bactérias patogênicas do gênero *Salmonella*.

Palavras-chave: *Salmonella* spp, PCR, aviú.

INTRODUÇÃO

A pesca extrativa marinha e estuarina constitui uma importante atividade na região Norte do Brasil, a qual proporciona ao Estado do Pará o segundo lugar no ranking nacional de volume de pescado desembarcado, sendo superado apenas pelo Estado de Santa Catarina (MPA, 2010). Dentre os espécimes pescados o aviú merece destaque, por sua ampla utilização em pratos da culinária local. O aviú ou *Acetes* americanos é um gênero de pequenos camarões pertence à superfamília de *Sergestoidea*, muitas vezes considerados platônicos, que agrupa as famílias *Luciferidae* e *Sergestidae* (DANA, 1852). É encontrado abundantemente na região Norte do Brasil, onde é utilizado na elaboração de pratos típicos como farofas, omeletes e tortas.

Ecologicamente, o aviú desempenha importante papel na transmissão de energia na cadeia alimentar aquática, pois este se alimenta principalmente de fitoplâncton, que

constituem os principais produtores primários do ecossistema aquático e assim permitem o fluxo de energia entre as algas e os níveis tróficos superiores (ASSUNÇÃO, 2004).

Com o intenso fluxo comercial e facilidade de acesso ao referido produto de origem animal em feiras livres e supermercados, faz-se necessário que o mesmo seja seguro ao consumidor final, isento de micro-organismos patógenos que possam acarretar danos à saúde da população ou surto de doenças transmitidas por alimentos (DTA's).

Dentre as DTA's, a salmonelose merece destaque. As infecções entéricas em decorrência de salmonelas desenvolvem um quadro de infecção gastrointestinal, tendo como sintomas dores abdominais, diarreia, febre baixa e vômito, sendo raros os casos clínicos fatais. Os sintomas aparecem de 12 a 36 horas, podendo durar por até 72 horas, e o episódio geralmente sofre resolução em dois a três dias, não necessitando de tratamento com antibióticos (SHINOHARA, *et al*. 2008).

Segundo a Instrução Normativa 62, de 29 de Dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2003) vários métodos tradicionais são estabelecidos para as análises de produtos de origem animal e água. As análises propostas por esta legislação são realizadas em etapas, sendo essas presuntivas, confirmativas, seletivas, ou de enriquecimento. Para a pesquisa de *Salmonella* spp. são utilizados meios seletivos e repicagem de colônias suspeitas em meios bioquímicos e testes sorológicos.

Embora técnicas tradicionais sejam amplamente utilizadas, estas são consideradas demoradas e dispendiosas e, por este motivo, novas metodologias tem sido estudadas, visando a melhoria da análise de micro-organismos em alimentos. Dentre elas as técnicas moleculares têm aplicação direta na detecção e caracterização de bactérias patogênicas e entre estas técnicas, destacam-se as fundamentadas na amplificação de sequencias do DNA pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Logo, este trabalho tem como objetivo realizar a pesquisa de *Salmonella* spp. em amostras de Aviú (*Acetes americanus e Acetes marinus*) comercializadas na região metropolitana de Belém, estado do Pará.

Material e Métodos

Para a realização do presente trabalho, 10 amostras de 100g cada de Aviú foram coletadas em feiras e supermercados dos municípios Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides e Castanhal, estado do Pará. As referidas amostras foram coletadas em suas embalagens originais e encaminhadas ao Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos, onde foram acondicionadas até a realização da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Para a realização da PCR, primeiramente DNA genômico das amostras foi extraído segundo o protocolo previamente descrito por DARWISH, et al (2009), com modificações. Para tal, frações de 0,5g da amostra foram umedecidas e maceradas com 470µL de tampão de lise STES (0,2M de Tris base, 0,5M de cloreto de sódio, 0,1% de Dodecil Sulfato de Sódio e 0,01M de Ácido Etilenodiamino Tetra- acético). Posteriormente o material foi agitado em agitador orbital e incubado em estufa a 37°C, durante a noite, com 30µL de proteinase K (20mg/mL). Após, Fenol-clorofórmio foi adicionado na mesma proporção da amostra e centrifugação foi realizada durante 20 minutos, em velocidade de 14.000 rpm, sendo o sobrenadante obtido coletado e transferido para novos microtubos. Para a precipitação do DNA foram utilizados três volumes de etanol absoluto e 0,1 volumes de acetato de sódio 3M e as amostras foram armazenadas a -4°C, por aproximadamente uma hora. Na sequencia, as amostras foram novamente centrifugadas por 30 minutos, para a obtenção do precipitado de DNA. Posteriormente, etanol 70% foi adicionado para lavagem do referido precipitado. Depois do álcool ser retirado e o material ter sido seco em estufa a 37°C, o DNA obtido foi eluído em tampão TRIS-EDTA (TE), pH=8,0.

Após extração, o DNA extraído foi analisado através da eletroforese, em cuba média horizontal, com gel de agarose a 1%, onde foi pesado 0,60g de agarose fundida em micro-ondas juntamente com 60 mL de TBE (Tris/Borato/EDTA) 1x. O gel foi imerso em tampão TBE 1x utilizando 2µL de tampão de corrida juntamente com 3µL de DNA homogeneizados e os 5µL resultantes dessa mistura foram aplicados em cada poço do gel. Para realização da eletroforese foi aplicada corrente elétrica de 110 volts e 250 mA até que o DNA possa

percorrer todo o gel. Após corrida, o gel foi mergulhado em cuba contendo Brometo de etídio na concentração de 5µg/mL, por 45 minutos. A visualização foi realizada sobre luz ultravioleta e a análise dos géis foi realizada com auxílio do Software específico.

Para reação de PCR *primers* desenhados por SOUMET et al (1999) foram utilizados (Forward 5'- GCC AAC CAT TGC TAA ATT GGC GCA – 3' e S Reverse 5' - GGT AGA AAT TCC CAG CGG GTA CTG G – 3'), que amplificam fragmentos de 429 pares de base (pb). A solução de reação foi preparada com 14µL de água ultra pura, 5 µL de tampão 10X, 1 µL de Cloreto de magnésio, 1 µL de DNTP, 1 µL dos *Primers* Forward e Reverse, 1 µL de Taq DNA polimerase e 1 µL de DNA molde, totalizando um volume final de 25 µL por reação.

O termociclador (Biocycler® MJ96G) foi programado para 35 ciclos, onde foi realizada a desnaturação inicial a 94ºC/2minutos, desnaturação, anelamento e extensão a 94ºC por 1min, 53ºC por 1min 72ºC por 1min, respectivamente e extensão final a 72°C, por 7min (PUI et al, 2011). Os *amplicons* obtidos foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 1%, que foi visualizada sobre luz ultravioleta e com auxílio do Software Total Lab. TL 100v. 2006, após o gel ter sido banhado em cuba contendo brometo de etídeo na concentração de 5µg/mL, durante 45 min.

Resultados e Discussão

A figura 1 demonstra o DNA genômico obtido a partir da metodologia proposta. A imagem demonstra que foi se possível se obter DNA em quantidade e qualidade suficientes para a realização da técnica de PCR

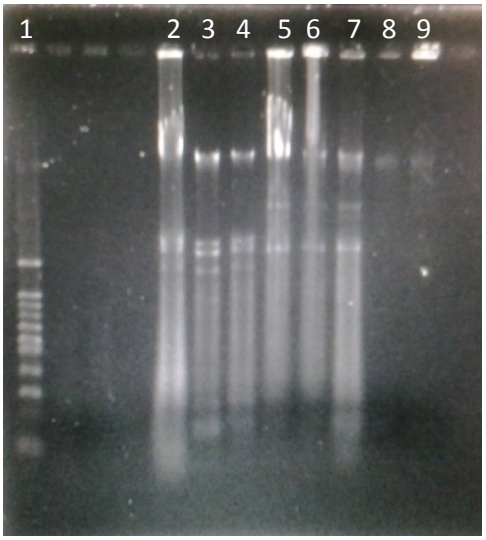


Figura 1: Gel de agarose 1,0% demonstrando a presença de fragmentos de DNA obtidos através da extração através do protocolo descrito por DARWISH, et al (2009), com modificações.

A Figura 2 demonstra os resultados obtidos a partir da PCR para detecção de *Salmonella* spp. A partir dos resultados obtidos, observou-se que 70% das amostras analisadas apresentaram DNA de bactérias pertencentes a este gênero bacteriano.

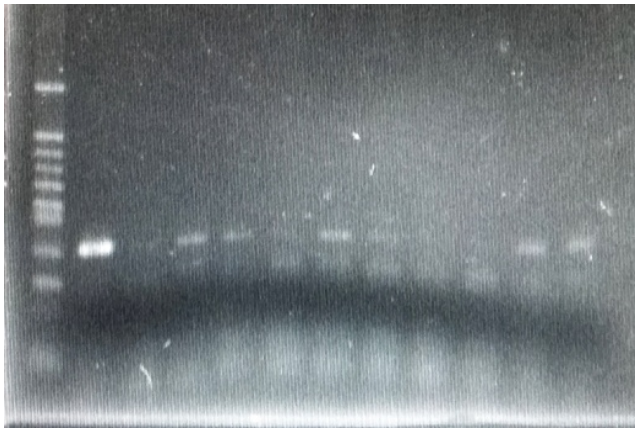


Figura 2: Gel de agarose 1,0% demonstrando a presença de fragmentos de DNA do gênero de obtidos através de PCR realizada a partir de amostras de Aviú, onde: LM: marcador molecular 1kb; C+: controle positivo para o gênero *Salmonella* spp; Linhas 1, 7 e 8: ausência do gênero *Salmonella* spp.; Linhas 2, 3, 4, 5, 6, 9 e10: presença do gênero *Salmonella* spp.

Dentre os crustáceos consumidos na região amazônica, o aviú merece destaque, por ser um ingrediente essencial de muitas receitas regionais. Este pequeno camarão é o produto obtido da cocção do camarão em salmoura com aproximadamente uma parte de sal para três de camarão, seguido de drenagem em esteira de folha de palmeira, sob luz do sol ou em cofos cobertos. Tal processo baseia-se no princípio da desidratação osmótica, que aumenta o poder de conservação do pescado, inibindo a atividade enzimática e diminuindo a de água, porém a oxidação dos lipídios é favorecida ocasionando odor desagradável e sabor adstringente com rancificação do óleo (SAMPAIO, 2004). Embora a referida salga seja considerada uma técnica destinada a conservação do produto, por ser feita de forma precária e artesanal esta metodologia não garante a qualidade microbiológica deste produto.

O presente trabalho propõe a utilização da técnica de PCR para a detecção de agentes microbianos em aviú. Diversos pesquisadores tem demonstrado a eficiência da utilização desta técnica para a identificação da presença do DNA genômico de bactérias como *Salmonella* spp. (SOUMET *et al*, 1999; CORRÊA & PEÇANHA, 2010), visto que os métodos microbiológicos tradicionais podem gerar resultados controversos. JUNE et al (1996), relatam que a metodologia tradicionalmente indicada para o isolamento de *Shigella/Salmonella* spp. propiciou nos meios de isolamento seletivo o crescimento de certos coiliformes fermentadores de lactose, como *E.coli* , além de bactérias não fermentadoras de lactose, como *Pseudomonas* spp , as quais apresentaram colônias suspeitas semelhantes as de *Salmonella* spp., demonstrando a fragilidade da técnica proposta atualmente pela legislação brasileira.

A pesquisa aqui desenvolvida demonstrou que a técnica de PCR foi eficaz para a detecção do gênero *Salmonella* spp. em aviú, utilizando os *primers* desenhados por SOUMET et al (1999), uma vez que foi possível se identificar a presença do agente em 70% das amostras analisadas. Segundo a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001) a presença deste gênero bacteriano torna o alimento impróprio para o consumo. Desta forma os dados aqui apresentados sugerem a insalubridade do aviú comercializado na região alvo do estudo e serve de alerta para o risco que o consumo deste alimento pode representar a população local.O utros autores utilizaram dos *primers* desenhados por SOUMET et al (1999), podendo-se citar BANSAL, et al (2006) e ŠPANOVÁ et al (2000), e obtiveram resultados semelhantes quanto a característica do produto resultante da PCR.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, concluiu-se que a maioria (7 entre 10) das amostras analisadas estavam inaptas para o consumo humano, tendo em vista que as mesmas

apresentavam DNA genômico do gênero *Salmonella* spp., podendo vir a acarretar riscos severos à saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ASSUNÇÃO, Antônia do Socorro Américo de. **Novos Dados Biométricos do *Acetes marinus* Omori, 1975 e Análise do seu Conteúdo Estomacal**. 2004. Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará, Belém. 19p.

BANSAL, N. S.; GRAY, V.; MCDONELL, F. Validated PCR assay for the routine detection of *Salmonella* in food. Journal of Food Protection®, v. 69, n. 2, p. 282-287, 2006.

BRASIL, Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Nor mativa nº 62 de 29/12/2011. Instrução Normativa n.62, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, 30 de dezembro de 2011. Seção 1.

CORRÊA, Valcilei. Determinação da Ocorrência de Shigella/Salmonella através do Exame de Coprocultura em Pombal Situado no Interior da Escola Estadual Joaquim Izidoro Marins, Sorocaba/SP. **Revista Eletrônica de Biologia (REB). ISSN 1983-7682**, v. 3, n. 3, p. 1-13, 2011.

DANA, J. D. 1852. On the Classification of the Curstacea, Choristopoda or Tetradecapoda. Amer. Journ. of Sci., Arts. 2ºser., 14, nº41.

DARWISH, Samah F. et al. Evaluation of PCR assay for detection of cow's milk in water buffalo's milk. **World Applied Sciences Journal**, v. 7, n. 4, p. 461-467, 2009.

JUNE GA, SHERRODS PS, HAMMACK TS, AMAGUANA RM, ANDREWS WH. Relative effectiveness of selenite cystine broth, tetrathionate broth and Rappaport-Vassiliadis médium for recovery of *Salmonella* from raw flesh, highly contaminatinated foods and poultry feed: collaborative study. Journal of AOAC International 79:1307-23,1996.

MPA. **Ministério da pesca e aquicultura**. Estatística da aquicultura e peca no Brasil. 2010.

Sampaio GR. Ocorrência de óxidos de colesterol e análise do perfil lipídico em camarão salgado-seco [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2004.

SHINOHARA, N.K.S. et al. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos.Ciência & Saúde Coletiva. v.13, n. 4, p.1675-1683, 2008.

Soumet C., Ermel G., Rose N., et al. (1999). Evaluation of a multiplex PCR assay for simultaneous identification of *Salmonella* sp., *Salmonella* Enteritidis and

Salmonella Typhimurium from environmental swabs of poultry houses. Lett Appl Microbiol. 28: 113-117.

ŠPANOVÁ, Alena et al. PCR identification of *Salmonella* cells in food and stool samples after immunomagnetic separation. Bioseparation, v. 9, n. 6, p. 379-384, 2000.

Pui, C. C., Wong, W.C., Chai, L.C., Lee, H. Y., Noorlis, A., Zainazor, T. C. T., Tang, J. Y. H., Ghazali, F.M., Cheah, Y. K., Nakaguchi, Y., Nishibuchi, M., Radu, S. Multiplex PCR for the concurrent detection and differentiation of *Salmonella* spp., *Salmonella* Typhi and *Salmonella* Typhimurium. Tropical Medicine and Health Vol. 39 No. 1, 2011, pp. 9-15

Autora a ser contactada: Dr. Carina Martins de Moraes, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal (PPGSAAM), Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus II. Endereço: BR 316, km 62, Bairro Saudade (entrada pelo Instituto Federal do Pará - IFPA) Castanhal, Pará. E-mail: carina_moraes@terra.com.br/carinamoraes@ufpa.br.

DETERMINAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIENICO SANITÁRIAS DO DOCE CHUVISCO EM CAMPOS DOS GOYTACAZES- RJ

DETERMINATION OF THE HIGIENIC AND SANITARY CONDITIONS OF CHUVISCO CANDY IN CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

Erika Fraga De Souza[1]; Erika Monteiro Tavares[1]; Simone Vilela Talma[1,2]; Silvia Menezes de Faria Pereira[1]; Meire Lelis Leal Martins[1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). [2]Instituto Federal de Sergipe, Campus Glória (IFS).

Resumo

O chuvisco é um doce típico da cidade de Campos dos Goytacazes, RJ. Consiste em uma massa à base de gema de ovo e farinha de trigo que é cozida em calda de açúcar. O objetivo deste estudo foi avaliar, através de análises microbiológicas, as condições higiênico-sanitárias dos chuviscos fabricados e comercializados na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ. Para isto foi realizada uma pesquisa descritiva onde foram analisadas cinco marcas comerciais, onde para cada marca comercial foram adquiridas três amostras, totalizando 15 amostras. Foram analisados parâmetros microbiológicos como Coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras. Foi observado que todas as amostras encontravam- se em condições higiênico-sanitárias satisfatórias para os parâmetros testados.

Palavras-chave Chuvisco, Legislação e Qualidade.

Introdução

O chuvisco é um doce de origem portuguesa. A receita do chuvisco foi trazida para o Brasil por uma cozinheira da família real portuguesa e desde então tem sido um doce típico da cidade de Campos dos Goytacazes, no Norte do Estado do Rio de Janeiro. O chuvisco faz parte da tradição e identidade dos campistas (PESSANHA e FERREIRA, 2010). O doce é também conhecido como “pingo de ouro”, sua produção é realizada a partir do mesmo tipo de receita que a ambrosia, papo de anjo e fios de ovos.

O doce consiste em uma massa feita com farinha de trigo e gema de ovo, cozida em calda de açúcar fervente. O chuvisco apresenta coloração amarelada, formato de gota (razão do seu nome) e possui 2,5 a 3,0 cm de comprimento. Além de ser um doce fabricado por doceiras de forma artesanal, atualmente é produzido em larga escala no município por cinco empresas.

Os chuviscos, assim como os demais produtos alimentícios, devem atender às expectativas do consumidor, como boa aparência e sabor. Além disso, deve ser produzido de forma a manter sua qualidade e segurança alimentar, uma vez que alimentos contaminados por microrganismos patogênicos podem ocasionar infecções alimentares graves (SOUZA, 2006). Os alimentos que estejam contaminados por organismos causadores de doenças, ao serem ingeridos, permitem que os patógenos ou seus metabólitos invadam os fluídos ou os tecidos do hospedeiro causando doenças (SILVA, 2007).

Apesar da evolução tecnológica das últimas décadas quanto às técnicas de conservação e higiene de alimentos, as doenças veiculadas por alimentos têm sido consideradas como um grave problema de saúde pública em escala mundial (SOUZA et al., 2010).

Os funcionários envolvidos com a fabricação dos alimentos precisam ser preparados para o trabalho que desempenham, porque a manipulação é uma importante forma de contaminação ou transferência de microrganismos de um alimento a outro, assim como do manipulador para o alimento (SOUZA et al., 2010). A maior parte dos problemas de contaminação está ligada a descuidos com a saúde dos manipuladores, falta de higiene no manuseio e ausência de preservação adequada dos alimentos (SOUZA, 2006; MENDONÇA et al., 2002).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias, de acordo com os resultados apresentados nas análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras, das principais marcas de chuvisco produzidas industrialmente no Município de Campos dos Goytacazes.

Material e Métodos

Obtenção e preparo das amostras

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia dos Alimentos, no setor de Microbiologia Industrial da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

As amostras de chuvisco em calda foram adquiridas em estabelecimentos comerciais da cidade de Campos dos Goytacazes no período de Agosto e Setembro de 2010. Procedeu-se a análise das 5 principais marcas fabricadas e comercializadas na cidade. Foram analisados 3 lotes distintos de cada uma das marcas, fazendo um total de 15 amostras.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando-se a metodologia recomendada por SILVA et al., (2001). Assepticamente, 25g de cada amostra foram pesados, transferidos para 225mL da solução salina peptonada a 0,1% (diluição 10^{-1}). Foi usado o equipamento Stomacher® 400 circulator Seward para a homogeneização das amostras. A partir desta diluição foram realizadas outras diluições subsequentes (10^{-2} e 10^{-}

^{3}). As amostras foram submetidas às análises de bolores, leveduras e coliformes totais e termotolerantes.

Contagem de coliformes totais e termotolerantes

A contagem de coliformes totais foi realizada pelo "método do número mais provável" (NMP). Alíquotas de 1mL de cada diluição foram transferidas para tubos contendo 10mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) (35,5g/L) e incubadas em estufa Quimis Q315 D 26 durante 48h, a 35ºC para observação do crescimento microbiano com produção de gás. As análises foram realizadas em triplicata para cada uma das diluições analisadas. Nesta análise foram realizados somente os testes presuntivos, não sendo necessário a realização de testes confirmativos.

Contagem de bolores e leveduras

Para a contagem de bolores e leveduras viáveis foi adotado o "Método de Plaqueamento em Superfície". Foram preparadas placas de Petri contendo 20-25mL de Ágar Batata Dextrose (PDA) (39g/L), autoclavado durante 15 minutos a 121ºC e acidificado com 1mL de ácido tartárico 10% para cada 100mL de PDA. As placas foram inoculadas com alíquotas de 0,1mL de cada diluição, semeadas com alça de Drigalski e em seguida incubadas (não invertidas) em estufa BOD - Q315D a 25°C por 5 dias. As análises foram feitas em triplicatas para cada uma das diluições analisadas.

Resultados e Discussão

A RDC nº. 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA (BRASIL, 2001) não estabelece limites microbiológicos para doces em calda a base de ovo, como é o caso do chuvisco. A população de bolores e leveduras das amostras analisadas variou entre $1{,}0x10^{2}$ e $2{,}5 \times 10^{3}$ UFC/g. O Lote 2 da marca C foi a amostra que apresentou a maior população ($2{,}5 \times 10^{3}$ UFC/g) – Tabela 1. Para doces de frutas em calda, o limite máximo estabelecido pela RDC nº. 12/2001 para bolores e leveduras é de 10^{4} UFC/g. Considerando este o limite, todas as amostras de chuviscos analisadas apresentaram contagens de bolores e leveduras abaixo deste limite e, portanto satisfatórias.

Tabela 1. Resultados das Análises microbiológicas das amostras do doce chuvisco comercializado no município de Campos dos Goytacazes – RJ.

Marcas	**Lotes**	**Contagem bolores e leveduras (UFC/g) ***	**Contagem coliformes totais (NMP/g) ****
A	1	$4{,}5 \times 10^{2}$	Ausente
	2	$3{,}5 \times 10^{2}$	Ausente
	3	$7{,}0 \times 10^{2}$	Ausente
B	1	$7{,}0 \times 10^{2}$	Ausente
	2	$2{,}0 \times 10^{2}$	Ausente
	3	$1{,}0 \times 10^{2}$	Ausente

C	1	$5,0 \times 10^2$	Ausente
	2	$2,5 \times 10^3$	Ausente
	3	$3,0 \times 10^2$	Ausente
D	1	$2,0 \times 10^2$	Ausente
	2	$3,0 \times 10^2$	Ausente
	3	$2,7 \times 10^2$	Ausente
E	1	$3,0 \times 10^2$	Ausente
	2	$4,3 \times 10^2$	Ausente
	3	$4,0 \times 10^2$	Ausente

*UFC/g = Unidades Formadoras de Colônia por grama. **NMP/g = Número Mais Provável por grama.

As contagens de bolores e leveduras informam as condições higiênicas vigentes ao longo do processamento, tais como a higiene dos utensílios, dos equipamentos, das mãos, a qualidade do ar ambiente, das matérias-primas, bem como indicam condição inadequada de tempo-temperatura de armazenamento ou de processamento (RIBEIRO, 1998). O desenvolvimento de bolores e leveduras causa alterações nos alimentos, como a elevação de pH, o que poderá favorecer o crescimento de bactérias patogênicas, além de produção de odores, sabores e colorações indesejáveis (GRANADA et al.,2003).

A presença de coliformes em alimentos processados pode indicar uma contaminação direta ou indireta de origem fecal, o que evidencia práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA et al., 1997).

Em relação a análise de coliformes, não houve produção de gás nos tubos com caldo LST do teste presuntivo. A produção de gás seria resultante da fermentação da Lactose do meio pelos coliformes, logo, como não houve amostra positiva para o teste presuntivo, não foi necessário proceder com as análises confirmativas de coliformes termotolerantes. Nenhuma amostra analisada apresentou contaminação por coliformes.

A análise de microrganismos patogênicos tem sido reportada mais em doces de confeitaria, como tortas, bombons, pudim, sonhos e quindim (MORTATTI et al. 1992; GRANADA et al. 2003; PEIXOTO et al. 2009) do que em doces em compota.

O quindim também é um doce de origem portuguesa, no entanto, é mais popular. Assim como o chuvisco, apresenta elevada concentração de açúcar e gemas de ovos. Esses ingredientes torna-o excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, especialmente se inadequadamente manipulado e/ou acondicionado (MORTATTI et al. 1992).

GRANADA et al. (2003) realizaram avaliação microbiológica de 30 amostras de quindins comercializados na cidade de Pelotas/RS. Os resultados encontrados tanto para bolores e leveduras quanto para coliformes, foram satisfatórios. Entretanto, MORTATTI et al. (1992) ao analisar produtos de confeitaria comercializados em Araraquara/SP, inclusive 4 amostras de quindins, reprovou 1 amostra por presença de coliformes fecais e 2 amostras analisadas apresentaram contagem de bolores e leveduras acima de 10^4 UFC/g, demonstrando assim falta de higiene durante o preparo dos doces.

Os resultados satisfatórios demonstram que o doce chuvisco das principais marcas comercializados em Campos dos Goytacazes, está sendo produzido, manipulado e armazenado em condições adequadas, sem oferecer risco à saúde do consumidor.

Conclusão

Os resultados microbiológicos obtidos no presente estudo indicaram que todas as amostras analisadas encontravam-se em boas condições higiênico – sanitárias e, portanto, de acordo com os parâmetros microbiológicos analisados, consideradas satisfatórias para o consumo humano.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. n. 7-E, p. 45 - 53.

GRANADA,G.G.; MENDONÇA,C.R.B; PORTO,C.; ROSA,F.; SILVA,E.; DA SILVA,W.P.; KOETZ,P.R.; ZAMBIAZI,R.C. Perfil higiênico-sanitário de quindins comercializados em Pelotas/RS. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, São Paulo, v. 14, n.1, p. 57-61, 2003.

MENDONÇA, S.C.; CORREIA, R.T.P.; ALBINO, E. Condições higiênicas- sanitárias de mercados e feiras-livres da cidade de Recife- PE. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.102/103, p. 20- 25, out. 2002.

MORTATTI, M.P.L.; ZAVARIZI,A.C.M.; OUTUKA, M.S.; SILVA, K.C.; MATIAZI, H.J.; LEITE, K.M.C. Avaliação microbiológica de doces cremosos comercializados na cidade de Araraquara-SP. **Alimentos e Nutrição Araraquara,** São Paulo, v.4, n. 1, p.89-97, 1992.

PEIXOTO, D.; WECKWERH, P.H.; SIMIONATO, E.M.R.S. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto / SP. **Alimentos e Nutrição Araraquara,** São Paulo, v.20, n. 4, p. 611-615, out./dez. 2009.

PESSANHA,T.M.T; FERREIRA,K.S. Composição centesimal e valor energético do doce chuvisco em calda. **Ciência e Cultura,** São Paulo, v. 6, n. 2, p.47-51, nov. 2010.

RIBEIRO, L.L. Análise de perigos e pontos críticos de controle no preparo de pratos à base de creme de maionese caseiro em restaurante **Self service**. Lavras: UFLA, 1998. 53p. (Dissertação de mestrado).

SILVA, L.J.B.; SOUZA, M.L. Avaliação Higiênico-sanitária do preparo da merenda escolar, no colégio de aplicação da Universidade Federal do Acre, em Rio Branco. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n. 155, p. 16- 22, out. 2007.

SILVA, N, JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológico de alimentos**, São Paulo: Varela, 295p, 1997.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Editora Varela, p. 31-52, 2001.

SOUZA, L.H.L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.20, n.146, p. 32- 39, nov. 2006.

SOUZA, M. C; ROSA, J.L.; TANCREDI, R.C. Perfil profissional dos manipuladores de alimentos do município do Rio de Janeiro, RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.24, n.190/191, p. 76 - 82, nov/dez. 2010.

Autor(a) a ser contactado:
Erika Fraga de Souza
Universidade Estadual do Norte Fluminense
Avenida Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes - RJ, 28013-602
erikauenf@gmail.com

DETERMINAÇÃO DE ENTEROBACTÉRIAS EM HORTALIÇAS ORGÂNICAS

DETERMINATION OF ENTEROBACTERIA IN ORGANIC VEGETABLES

Danilo Moreira Vilas Boas [1] Clicia Capibaribe Leite [2] Joselene Conceição Nunes Nascimento[3]
[1,3] Estudantes de farmácia UFBA [2] Docente Faculdade de Farmácia UFBA

Resumo
A busca por melhor qualidade de vida aliada a uma alimentação saudável fez emergir em todo o mundo o mercado dos alimentos orgânicos. No Brasil, essa realidade não foi diferente, pois o número de produtores e consumidores desses alimentos aumentou consideravelmente, destacando-se principalmente o cultivo orgânico de frutas, soja, café e hortaliças. A forma de cultivar esses produtos, sem o uso de agrotóxicos e utilizando adubação, que na maioria das vezes é feita com o emprego de grande quantidade de dejetos animais dentre outras aditivos naturais, tende a propiciar o desenvolvimento e a proliferação de micro-organismos que podem ser potencialmente perigosos para o ser humano. No caso das hortaliças orgânicas, a preocupação torna-se ainda maior, uma vez que esses produtos são consumidos, em sua maioria, sem qualquer tipo de processamento térmico e, principalmente, sob a forma de saladas cruas, tornando os consumidores ainda mais vulneráveis às ameaças microbiológicas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo consiste em determinar a presença de enterobactérias em hortaliças orgânicas na intenção de conscientizar os produtores, comerciantes e a população, quanto aos possíveis riscos relativos à presença de enteropatógenos. Para tal, foram avaliadas 42 amostras de seis tipos de hortaliças orgânicas muito consumidas, incluindo verduras e legumes, adquiridas em diferentes estabelecimentos comerciais e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde foram submetidas à determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes e pesquisa de *Salmonella spp.,* de acordo com a metodologia descrita pelo American Public Health Association – APHA (2001), tendo como referência, os padrões sugeridos pela RDC nº 12 (2001) do Ministério da Saúde. Os dados obtidos experimentalmente mostraram que das 42 amostras analisadas, 36 (85,7%) apresentaram crescimento de coliformes a 35°C. Das amostras positivas, 24 (66,7%) apresentaram crescimento máximo com resultado estimado em >1,1 x 10^3 NMP/g. Com relação aos coliformes a 45°C, observou-se que 20 (47,6%) amostras apresentaram crescimento. Entretanto, apenas uma apresentou 1,1 x 10^3 NMP/g, encontrando-se, portanto, acima do limite determinado pela legislação vigente que estabelece o máximo 10^2 NMP/25g. Em relação à presença de *Escherichia coli,* apenas duas (4,76%) das 20 amostras com coliformes a 45ºC foi confirmada. Quanto ao gênero *Salmonella,* todas as amostras apresentaram ausência em 25 gramas do alimento. Sabendo-se do risco eminente de contrair uma infecção bacteriana quando se consome hortaliças, pretende-se minimizar a incidência de doenças transmitidas por alimentos, motivo de grande importância em nível de saúde pública. Os resultados obtidos nesta pesquisa alertam para a necessidade da implantação de boas práticas de cultivo na agricultura orgânica, assim como a exigência periódica do controle microbiológico dos alimentos.

Palavras-chave: Coliformes. *Salmonella*. Alimentos orgânicos.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde tem alertado quanto à necessidade de se coibir a contaminação de alimentos por agentes biológicos com potencial de causar danos à saúde. Essa constante busca por uma boa nutrição, fez emergir a cultura da alimentação orgânica que se sustenta, segundo a International Federation of Organic Agricultural Movements - IFOAM (2005), em princípios de equidade, saúde e justiça e, em paradigmas da ciência do solo.

O sistema orgânico de produção está regulamentado no Brasil, pela Lei Federal de número 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que contém normas disciplinares para a produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e certificação da qualidade dos produtos orgânicos, sejam eles de origem animal ou vegetal (BRASIL, 2003). No Brasil existem cerca de 15 agências certificadoras e, segundo Borquini; Torres (2006) apenas um pequeno número desses órgãos obteve autorização da IFOAM, baseado na constatação de que operavam em concordância com os padrões básicos da mesma.

As hortaliças são conhecidas popularmente como verduras e legumes que são plantas ou parte de plantas que servem para o consumo humano. Utiliza-se a dominação verdura quando as partes comestíveis do vegetal são folhas, flores ou hastes, enquanto que a denominação legume é utilizada quando as partes comestíveis são os frutos, as sementes ou as partes que se desenvolvem na terra. De acordo com Moretti (2003), essas hortaliças ganham destaque e têm seu consumo crescendo no país, em função de algumas espécies serem excelentes fontes de vitaminas, sais minerais e substâncias antioxidantes, como vitamina C, o Betacaroteno e o licopeno, este último comprovadamente relacionado com a prevenção de alguns tipos de câncer.

Arbos, et al (2010) alerta sobre a possibilidade de um risco aumentado de contaminação microbiológica nos alimentos produzidos no sistema orgânico, com destaque para as hortaliças, em virtude principalmente do tipo de adubação utilizada. Stephenson (1997) confirma que algumas práticas do sistema orgânico, como o uso de esterco animal e a proibição de aplicação de agrotóxicos, possam aumentar o risco de uma contaminação e, desse modo, tornar o alimento não adequado ao consumo. Um dos pontos mais questionados pelos críticos da agricultura orgânica é a contaminação microbiológica causada pelo uso intensivo destes dejetos de animais (DAROLT, 2003). Além disso, é importante observar que os adubos orgânicos contêm vários nutrientes minerais, especialmente nitrogênio, fósforo e potássio e, embora sua concentração seja considerada baixa, deve-se levar em conta, também, o efeito condicionador que exercem sobre o solo (FORNASIERI FILHO, 1992).

Os principais agentes potencialmente patogênicos que podem ser encontrados nesses alimentos são os micro-organismos pertencentes à família Enterobacteriaceae, representada por bactérias gram-negativas. De acordo com Siqueira (1995), as enterobacterias são um grupo de bactérias classicamente utilizadas para determinar as contaminações causadas por fezes, uma vez que são encontradas no intestino e em regiões extra-enterais e, algumas dessas bactérias podem causar graves doenças ao homem, a exemplo da febre tifoide e coléra. Nesse contexto, os coliformes representam um grupo de grande relevância nessa família, por serem considerados como indicadores da qualidade higiênico-sanitária e, portanto, interferirem diretamente na qualidade microbiológica desses produtos. De acordo com Silva (2010), esse grupo é utilizado como indicador das condições de higiene dos processos de fabricação, porque são facilmente inativadas pelos sanitizantes e capazes de colonizar vários nichos das plantas de processamento de alimentos, quando a sanitização é falha.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12 de 2001, define os padrões microbiológicos para alimentos,

visando a fiscalização e minimização de contaminação microbiológica dos mesmos (BRASIL, 2001).

Dessa forma, constitui-se o objetivo do presente projeto determinar a presença de enterobactérias em hortaliças orgânicas adquiridas em diversos estabelecimentos comerciais, uma vez que, esses alimentos geralmente não passam por nenhum tipo de processamento térmico para consumo e, devido a sua forma de cultivo são fontes potenciais de contaminação por micro-organismos diversos.

Material e Métodos

Foram analisadas sete amostras de seis variedades de hortaliças orgânicas mais comumente consumidas na região, perfazendo um total de 42 amostras, divididas em verduras e legumes, de diferentes marcas comerciais e provenientes de diversos pontos de venda da cidade de Salvador – BA. Dentre elas Pimentão Verde (*Capsicum annuum*), Tomate (*S. lycopersicum)* e Cenoura (*Daucus carota)* representaram os legumes orgânicos escolhidos e, Cebolinha *(Allium schoenoprasum)*, Couve *(Brassica oleracea)* e Alface *(Lactuca sativa),* foram os representantes das verduras orgânicas.

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia, que cedeu o espaço físico, bem como os equipamentos calibrados, a vidraria esterilizada, os meios de cultura, os EPI'S e EPC's e todo material necessário à execução das analises.

As amostras foram coletadas em suas embalagens comerciais por compra direta nos pontos de venda pré-determinados. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas imediatamente para o Laboratório, sendo submetidas às análises microbiológicas de determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella spp.,* de acordo com a metodologia descrita pelo American Public Health Association – APHA (2001), tendo como referência, os padrões sugeridos pela RDC nº 12 (2001) do Ministério da Saúde.

Ao chegarem no laboratório, as amostras foram identificadas de acordo com o nome, tipo do produto, local e horário da coleta, além de dados como temperatura de recebimento, data de início e término das análises. Todas essas informações foram registradas em um formulário de coleta específico. Não foi utilizado nenhum processo de higienização anterior às análises, pois o objetivo da pesquisa era verificar as reais condições de comercialização das mesmas.

De cada amostra avaliada foram retiradas duas unidades analíticas de 25g, sendo uma para os ensaios gerais de determinação do NMP dos coliformes e a outra para a pesquisa de *Salmonella*. A homogeneização da unidade analítica foi realizada no homogeneizador tipo "Stomacher 400" durante dois minutos e as amostras foram inicialmente submetidas à três diluições decimais de 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}.

A determinação de enterobactérias foi realizada através da enumeração de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C pela técnica do Número Mais Provável (NMP). A pesquisa de *Salmonella* foi realizada através do método cultural clássico de presença e ausência, que é um método bastante sensível, com um limite de detecção de uma Unidade Formadora de Colônia por 25g da amostra (UFC/g).

Com relação às análises realizadas pela Técnica de Número Mais Provável (NMP) para determinação de coliformes, a combinação de tubos positivos e negativos permitiu estimar, através da probabilidade, a densidade de micro-organismo na amostra, calculados e determinados na *Tabela de Hoskins* de NMP. Esta tabela fornece um intervalo de confiança de 95% de probabilidade, para diversas combinações de tubos positivos em série de três tubos (SILVA et al, 2010). Para a confirmação de *Escherichia coli* procedeu-se as análises de acordo com o método de referência, tendo os resultados expressos considerando a Técnica de Número Mais Provável (NMP), utilizada nas etapas anteriores. Já para os testes

de *Salmonella* os resultados obtidos foram expressos como presença ou ausência de *Salmonella* em 25g do alimento analisado, conforme determinado pela legislação. Os resultados das análises de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C, *Escherichia coli* e *Salmonella* das 42 amostras de hortaliças orgânicas coletadas.

Resultados e Discussão

Das 42 amostras analisadas, 36 (85,7%) apresentaram coliformes a 35°C. Das amostras positivas, 24 (66,7%) apresentaram valores máximos com resultado estimado em >1,1 x 10^3 NMP/g. Embora não existam parâmetros de referência para coliformes a 35ºC na RDC nº112 de janeiro de 2001 do Ministério da Saúde, considera-se que os resultados positivos indicaram condições inadequadas de higiene do produto e risco da presença de possíveis enteropatógenos nesses alimentos. De acordo com LANDGRAF (1996), a presença de coliformes totais nos alimentos pode estar relacionada a práticas inadequadas de sanitização e processamento desses produtos, ou mesmo à sua recontaminação, após esses procedimentos. Considerando os valores elevados de coliformes a 35°C encontrados, faz-se necessário o estabelecimento de limite máximo de tolerância desse grupo em hortaliças "*in natura*" e inteiras, já que esses produtos podem ser consumidos sem o emprego de calor.

Com relação aos coliformes a 45°C, observou-se que 20 (47,6%) amostras foram positivas para esses micro-organismos, embora apenas uma amostra apresentasse 1,1 x 10^3 NMP/g, encontrando-se, portanto, acima do limite determinado pela legislação vigente que estabelece o máximo 10^2 NMP/25g. Conforme citado por Obuobie et al. (2006), a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos estabelece limite de coliformes fecais em hortaliças frescas de $1,0 \times 10^3$ NMP g_{-1}. Em relação a esse critério, essa amostra também estaria em desacordo com a legislação. O estabelecimento de um limite máximo de coliformes a 45°C por grama de hortaliça diminui a probabilidade que ela contenha patógenos entéricos em um número equivalente a dose infectante e chegue ao consumidor. Resultado superior foi encontrado por Balioni et al. (2003) que analisaram amostras de hortaliças cultivadas sob manejo agroecológico e convencional da cidade de Campinas - SP e verificaram que 75% das amostras agroecológicas e 85% das convencionais estavam contaminadas por coliformes fecais.

Em relação à presença de *Escherichia coli,* apenas duas (4,76%) das 20 amostras com coliformes a 45ºC foi confirmada. Embora a contaminação por *E. coli* seja relativamente baixa, quando comparada a outros trabalhos (Paula et al., 2003; Simões, 2001) em que os resultados foram acima de 200 NMP g-1, considerando que a presença de *E. coli* em amostras de alimentos, além de ser o indicador de contaminação fecal mais empregado, pode ser interpretada como a possibilidade da presença de biótipos enteropatogênicos como a *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), a presença desta bactéria, mesmo em pequena quantidade, indica a possibilidade de risco à saúde do consumidor.

Quanto ao gênero *Salmonella,* todas as amostras apresentaram ausência em 25 gramas do alimento, conforme preconizado na legislação. As hortaliças têm potencial para transmitir infecção por *Salmonella,* pois uma vez eliminadas nas fezes dos homens e dos animais esta bactéria pode contaminar a água usada na irrigação e solo onde estão cultivados estes vegetais.

Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que apenas uma amostra encontrava-se imprópria para consumo por apresentar coliformes a 45ºC acima dos parâmetros preconizados pela legislação, e a presença de *Escherichia coli* alertando para a necessidade da implantação de boas práticas de cultivo na agricultura orgânica, assim como a exigência periódica do controle microbiológico dos alimentos para os produtores, uma vez que existe risco à saúde da população, devido à possibilidade da presença de enteropatógenos.

Referências Bibliográficas

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION.VANDERZANT,C.; PLITTSTOESSER, D.F[Coord.]. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods.** 4th ed. Wahington: 2001.

ARBOS, A.K.; FREITAS, S.J.R.; STERTZ, C.S.; CARVALHO, A.L. Segurança Alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, p. 215-220, mai. 2010.

BALIONI, G. A. et al. Avaliação higiênico-sanitária de alfaces agroecológicas e cultivadas com agrotóxicos, comercializadas na região de Campinas, SP. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 2, p. 73-77, 2003.

BORGUINI, R.G.; TORRES, E.A.F.S.; Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, p. 64-75. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 02 de Janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan.2001. Dispinível em:< http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/ 12_01 rdc.htm>. Acesso em: 23 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Lei Federal n.º 10.831 de dezembro de 2003. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez 2003. Seção 1, p.11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Lei Federal n.º 10.831 de dezembro de 2014. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez 2014. Seção 1, p.22.

DAROLT, M. R. **A qualidades dos alimentos orgânicos**. In: CONFERÊNCIA BIOFACH, 2003, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Planeta Orgânico, 2003. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br>. Acesso em: 05 jul. 2014.

FORNASIERI FILHO, D**. A cultura do milho**. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 1992.

LANDGRAF, M. **Microrganismos Indicadores**. In: FRANCO, B. D G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos, São Paulo: Atheneu, 1996. cap. 3, p. 27-31.

MORETTI, L.C. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças. **Revista Horticultura Brasileira**, v.21, n.º 21, jul. 2003.

OBUOBIE, E. et al. **Irrigated urban vegetable production in Ghana**: characteristics, benefits and risks. Ghana: International Water Management Institute, 2006. p. 90-102.

Paula, P. et al. **Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (Lactuca sativa) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 535-537, 2003.

SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Água e Alimentos.** São Paulo: Varela, 2010.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (Rio de Janeiro) Brasília: EMBRAPA –SPI, Rio de Janeiro, EMBRAPA – CTM. 1995. 159p.

STEPHENSON, J. Public health experts take aim at a moving target: food borne infections. **Journal of the American Medical Association**, v. 277, n. 2, p. 97-98, 1997.

DETERMINAÇÃO DE *SALMONELLA* SPP. EM CARCAÇAS DE FRANGOS DE UM ABATEDOURO DE AVES DE TERESINA-PIAUÍ

DETERMINATION OF *SALMONELLA* SPP. IN CHICKEN CARCASSES IN A SLAUGHTERHOUSE OF BIRDS OF TERESINA-PIAUÍ

Érica da Costa Monção[1]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[2]; Manoel de Jesus Marques da Silva[3]; Edilene Ferreira da Silva[4]; Lidiana de Siqueira Nunes Ramos[5]

[1] Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas – IFMA.
[2] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.
[3] Técnico do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.
[4] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.
[5] Professora DSc., Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

Resumo
A *Salmonella* spp. é um dos patógenos mais frequentes envolvidos em contaminações de alimentos à base de frango. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa verificar a presença de *Salmonella* spp. em carcaças de frango de um abatedouro de aves em Teresina-Piauí. Foram coletadas 20 carcaças de frango (equivalente a 10 repetições das amostras de carcaça, por vez de coleta) no período total das análises intercaladas em intervalos de 15 dias e em dois pontos distintos do abate. A metodologia seguida foi conforme a Portaria n.8, de 23 de Janeiro de 1995. Das 20 amostras analisadas nenhuma (0%) apresentou ocorrência de *Salmonella* spp, tornando o frango e os seus produtos processados no abatedouro em questão, alimentos inofensivos quanto ao microrganismo em estudo para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: *Salmonella* spp., carcaça de frango, saúde pública

Introdução
A *Salmonella* spp. é um dos patógenos mais frequentes envolvidos em contaminações de alimentos à base de frango, devido as aves serem os principais reservatórios deste microrganismo. Segundo Von Rückert et al. (2009), essa bactéria é de fundamental importância para a saúde pública pelo fato de representar um dos principais parâmetros, de reconhecimento mundial, para a determinação dos padrões microbiológicos dos alimentos.
Para que os alimentos estejam dentro destes padrões, um dos fatores necessários é a ausência de *Salmonella* spp. A ausência de determinados microrganismos causadores de

doenças transmitidas através do consumo de produtos de origem animal específicos é uma exigência de regulamentos nacionais e internacionais (SILVA, 1998), como é o caso da Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) que tem como padrão a ausência de Salmonella spp. em 25g de carne ou produto cárneo em geral.

Dados epidemiológicos mostram um aumento significativo de salmoneloses nos últimos trinta anos, até mesmo em países com excelentes serviços de saúde. Além da preocupação com a toxinfecção que este microrganismo determina, a crescente preocupação com controle microbiológico em alimentos está relacionada com o fato afirmado por Ebert; Silva; Vilas Boas (2009), de que as exigências quanto à qualidade da carne nos aspectos físico-químicos, sanitários e nutricional são cada vez maiores no mercado internacional e nacional.

Algumas espécies de *Salmonella* spp. são capazes de aderir firmemente à superfície externa da pele do frango. Desta forma, algumas etapas do abate desses animais como escaldagem, depenagem, evisceração e resfriamento exercem papel fundamental na distribuição desse microrganismo na carcaça de frango durante o processo de abate. A etapa de evisceração está associada à contaminação por microrganismos de origem entérica, como a *Salmonella* spp.

A etapa de resfriamento, conhecida tecnicamente como pré-resfriamento, é, segundo a Portaria 210 de 10 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998), processo de rebaixamento de temperatura das carcaças de aves, após as etapas de evisceração e lavagem, realizado por sistema de imersão em água gelada e/ou água e gelo ou passagem por túnel de resfriamento. O sistema de imersão em água gelada, processo mais utilizado pelos abatedouros nesta etapa, é realizado em tanques de pré-resfriamento denominados pré-chiller e chiller, onde a temperatura da água deve ser de até 16ºC e 4ºC respectivamente, afim de que a temperatura das carcaças no final dessa etapa não exceda 7ºC, conforme padrões exigidos pela legislação vigente.

Assim, torna-se importante a determinação de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos em diferentes fases do abate, principalmente nas consideradas críticas, como no final da evisceração e saída do chiller. Desta forma, objetivou-se verificar a presença de *Salmonella* spp. em carcaças de frango de diferentes etapas do abate de um abatedouro de aves de inspeção federal localizado em Teresina-Piauí.

Material e Métodos

As amostras das carcaças de frangos foram coletadas no período de julho a novembro de 2011 em um abatedouro de aves sob inspeção federal localizado na cidade de Teresina-Piauí. Foram coletadas uma carcaça em cada ponto assim especificados: A- após o chuveiro final da evisceração; B- na saída do chiller, perfazendo um total de 20 carcaças ao final de todas as coletas. Foram efetuadas 10 repetições dos procedimentos de coleta em cada ponto (A e B). As coletas foram realizadas quinzenalmente, totalizando 5 meses de coletas. As carcaças analisadas foram transportadas em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) e analisadas de forma imediata.

As análises microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia da Portaria n.8, de 23 de Janeiro de 1995 (BRASIL, 1995) com adaptações realizadas por profissionais do Laboratório Central de Saúde Pública do Piauí (LACEN-PI): Pré-enriquecimento: pesou-se assepticamente, 25 gramas de pele e músculos das regiões do pescoço, cloaca, dorso e peito, homogeneizou-os com 225ml de água peptonada tamponada a 0,1% contido num frasco graduado e incubou-se a 35ºC por 24 horas; Enriquecimento seletivo: Findado as 24 horas, retirou-se assepticamente 0,1mL e 1,5ml do conteúdo do frasco e foram adicionados, respectivamente, a um tubo contendo 10 mL de Caldo Rappaport (Merck) e a outro contendo 10ml de Caldo Tetrationato (TT) com 5 gotas de lugol. E em seguida ambos os caldos foram submetidos ao banho-maria a 44ºC por 24 horas; Plaqueamento em meio seletivo indicador: Após o banho-maria, quando ocorriam alterações nos caldos, colocava-se uma alçada de cada caldo em uma placa contendo Agar Sulfito Bismuto (BS) (Merck) e em uma placa contendo Agar Salmonella-Shigella (SS) (Merck) e duas alçadas (uma de cada caldo) em uma placa com Agar BS e em outra com Agar SS, onde a alçada de cada caldo

era dispersa apenas em uma das metades de cada placa, totalizando três placas de cada Agar, placas estas que foram incubadas invertidas a 35ºC por 24 horas. No meio BS as colônias típicas de Salmonela têm coloração preta ou marrom, de centro negro, com ou sem brilho metálico e mudança gradativa na coloração do meio ao redor das colônias, tornando-se marrom ou preto. No meio SS são pequenas e transparentes ou transparentes de centro negro. Caso o resultado fosse confirmativo, era feito a triagem das colônias após plaqueamento seletivo, onde se transfere colônias suspeitas de Salmonella com auxílio de agulha de platina, fazendo estrias, no bisel e inoculando em profundidade no meio Agar TSI. Incuba-se a 37ºC/24 horas. O crescimento em TSI: Base – amarela, área inclinada – vermelha, produz gás sulfídrico – cor negra.
Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio de um estudo estatístico descritivo expresso em percentual de carcaças contaminadas.

Resultados e Discussão
A ocorrência de *Salmonella* spp. em diferentes pontos da linha de abate de frangos em um abatedouro de inspeção federal localizado no município de Teresina-PI, encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1- Ocorrência de *Salmonella* spp. em dois diferentes pontos da linha de abate de frango em relação ao número de amostras coletadas e total de amostras

PONTOS DE COLETA	NÚMERO AMOSTRAS	TOTAL POSITIVO	POSITIVO/AMOSTRA COLETADA (%)	POSITIVO/TOTAL DE AMOSTRAS (%)
A*	10	-	-	-
B**	10	-	-	-
TOTAL	20	0/20	0	0

A*- após o chuveiro final da evisceração; B**- na saída do chiller.

Das 20 amostras analisadas neste estudo nenhuma (0%) apresentou ocorrência de *Salmonella* spp. (Tabela 1), estando estas conforme a Resolução nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). O mesmo aconteceu com as 16 amostras de frango inteiro pós chiller analisadas por Boni; Carrijo; Fascina (2011), todas também destinadas ao isolamento de *Salmonella* spp. No entanto, estes mesmos autores, ao analisarem 15 amostras de frango inteiro pós-evisceração, encontraram positividade em 05 delas.
Em relação à ausência de amostras positivas do presente estudo, vale ressaltar a presença do Sistema de Inspeção Federal (S.I.F.) no abatedouro em questão que, na maioria das vezes, a atuação deste sistema é bastante rigorosa, evitando ao máximo a presença de patologias, hematomas e microrganismos indesejáveis no produto final. Logo, a fiscalização do abatedouro pelo S.I.F. pode ter contribuído para não ocorrência de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas (Tabela 1).
Porém achados diferentes do presente estudo foram encontrados por Boni; Carrijo; Fascina (2011), após analisar amostras de frango inteiro pós evisceração e pós chiller, pool de vísceras, águas do pré chiller e chiller e água do chiller de vísceras de um abatedouro com Inspeção Federal, sendo que das 123 amostras analisadas 24 (19,51%) foram isoladas *Salmonella* spp., mostrando que abatedouro com fiscalização federal não indica ausência total de *Salmonella* spp. no produto durante todo o decorrer do processamento.
No que diz respeito ao resultado das análises das amostras do ponto de coleta A (após o chuveiro final da evisceração) está relacionado principalmente à forma como os manipuladores realizam a evisceração e a atuação do S.I.F. diante da fiscalização de condenações, onde provavelmente os manipuladores do abatedouro em questão realizavam evisceração com cuidado, evitando rompimento de vísceras e conseqüente contaminação das carcaças, e os auxiliares do S.I.F. realizavam uma fiscalização bastante rígida, eliminando, assim, a possibilidade do produto final apresentar presença de microrganismos indesejáveis como a *Salmonella* spp.

Outro fator que pode também ter influenciado na total negatividade das amostras para *Salmonella* spp. deste estudo, principalmente para as amostras do ponto de coleta B (na saída do chiller), foi a água do chiller, pois a redução de temperatura desta água e adição de cloro no chiller provavelmente elimina possíveis contaminações por esta bactéria (CANSIAN; FLORIANI; VALDUGA, 2005). Conforme observações do monitoramento de temperatura da água do chiller realizadas durante as coletas de carcaças de frango no abatedouro em questão, os auxiliares do controle de qualidade juntamente com os do SIF tinham um controle rigoroso sobre a temperatura da água do chiller, mantendo esta sempre igual ou abaixo de 4ºC de acordo com o exigido pela Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998), que é de no máximo 4ºC para a água do chiller.

No entanto segundo Santos et al. (2000) a temperatura de resfriamento, a qual a água do chiller é submetida e o frango apresenta na saída deste e pode permanecer para comercialização, não inviabiliza a presença de bactérias como a do gênero *Salmonella*, mas quando o frango é submetido ao congelamento, após embalagem, espera-se a redução ou ausência de células bacterianas viáveis. Porém estes mesmos autores ao analisarem a presença de *Salmonella* em 150 amostras de carcaças congeladas de frango de 4 diferentes marcas, observou que 48 delas (32%) estavam contaminadas por esta bactéria.

No que diz respeito à adição de cloro no chiller, a cloração deficiente proveniente de um sistema manual de cloração foi um dos motivos citados por Lopes et al. (2007) para a ocorrência de *Salmonella* spp em 2 amostras de carcaças de frango das 120 analisadas por eles. Logo se deve ter um controle sobre a quantidade de cloro adicionado no chiller afim de que ela não exceda o permitido pela Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998) que é de no máximo 5 ppm de cloro livre, pois caso contrário o desinfetante se apresentará em quantidade residual no frango, tornando este alimento prejudicial à saúde humana. O cloro também não deve estar em quantidades muito baixas, pois pode não atuar de forma eficiente sobre os microrganismos, como a *Salmonella* spp, fazendo com que estes se apresentem em quantidades significativas no frango após o seu pré resfriamento. Logo, não era à toa que os responsáveis pelo controle de qualidade e pela inspeção federal do abatedouro do presente estudo mantinham o teor de cloro da água do chiller de 3 a 5 ppm, segundo observações de monitoramento de teor de cloro durante o período de coleta das carcaças de frango.

Além disso, acidificantes como ácido lático, em concentrações de 1 a 2%, podem ser utilizados como parte do controle de pontos críticos no abate de aves destinadas ao consumo humano, pois reduzem a ação de contaminantes enteropatogênicos como de *Salmonella* spp (BONI; CARRIJO; FASCINA, 2011).

E por fim um fator, bastante importante, que pode ter contribuído para o resultado das análises é a higiene e sanitização do local e equipamentos de abate e higiene dos manipuladores. Mas mesmo diante de uma eficaz higienização do abatedouro e do pessoal envolvido nos processos de produção e comercialização ainda é possível a contaminação por bactérias como a *Salmonella* spp. Um dos motivos para esta ocorrência é a elaboração de produtos oriundos de animais portadores do microrganismo em questão, devendo as medidas de higiene serem tomadas, portanto, a partir de pontos como currais e pocilgas, onde através das fezes e dos bebedouros as enfermidades são transmitidas, segundo Pardi et al (2005). Este mesmo autor ainda afirma que a higiene deve ser feita não somente através da limpeza e desinfecção de instalações em geral, equipamentos e utensílios, mas também mantendo estes isentos de roedores e insetos, os quais são ótimos propagadores de doenças.

Conclusão

Nenhuma das amostras de frango analisadas apresentou ocorrência de *Salmonella* spp. Diante disso, a atuação rigorosa do SIF, evisceração eficaz e controle eficiente de temperatura e adição de cloro na água do *chiller* podem ter sido os principais responsáveis pelo resultado encontrado no presente estudo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. 2001.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n.8, de 23 de Janeiro de 1995. **Método analítico de carcaças de aves e pesquisa de *Salmonella***. Brasilia: Ministério da Agricultura, 1995.

_____. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 210 de 10 de novembro de 1998**. Secretaria de Defesa Agropecuária.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1465-1468, nov-dez, 2005.

CASSIAN, R. L.; FLORIANI, S. T. R.; VALDUGA, E. Microbiological Analysis of Critical Points in the Chicken Industry. **Brazilian Archives of Biology and Technology and International Journal**. Vol.48, n. 3 : pp. 403-406, May 2005.

EBERT, D. C.; SILVA, L. C.; VILAS BOAS, M. A. Simulação da dinâmica operacional de um processo industrial de abate de aves. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(2): 305-309, abr.-jun. 2009.

FRANCO, B. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

LOPES, M.; GALHARDO, J. A.; OLIVEIRA, J. T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S. F.; MULLER, E. E. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul./set. 2007.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2ª Ed. 1ª reimpr. Goiânia: Editora UFG, 2005.

RODRIGUE et al, D. C. International increase in *Salmonella* enteritidis: A new pandemic? **Epidemiology and Infection**. 1990.

SANTOS, D. M. S.; JUNIOR, A. B.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; AMARAL, L. A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Jornal Brasileiro de Pesquisa Veterinária**. 20(1): 39-42, jan./mar. 2000.

SILVA, E.N. *Salmonella* Enteritidis em aves e saúde pública. **Higiene Alimentar**, v.9, p.9-12, 1998.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000.

TESSARI et al, E. N. C. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.9, p.2557-2560, dez, 2008.

VON RÜCKERT et al. Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.2, p.326-330, 2009.

Agradecimentos
Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal do Piauí- PIBIC/IFPI, aos profissionais do LACEN-PI e à Cialne Indústria de Alimentos S/A (DUDICO).

Autora a ser contactada: Érica da Costa Monção, Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal do Maranhão - Campus Barreirinhas, Rodovia MA 225, S/N-Centro, Barreirinhas – MA, Brasil. E-mail: erica.moncao@ifma.edu.br.

DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE DETECÇÃO DE *SALMONELLA ENTERITIDIS* E *SALMONELLA TYPHIMURIUM* ATRAVÉS DE CONTAMINAÇÃO ARTIFICIAL DE CARNE DE FRANGO

DETERMINATION OF DETECTION LIMIT *Salmonella Enteritidis* AND *Salmonella Typhimurium* THROUGH DIRECT CHICKEN CONTAMINATION

Milena Martins de Andrade Fernandes[1], Andréia Silva da Silva[2], Carina Martins de Moraes[3], Talita Bandeira Roos[3]

[1]Discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM). Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Castanhal;
[2]Discente da Faculdade de Medicina Veterinária da UFPA – Campus Castanhal
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM);

Resumo

O gênero *Salmonella* é um dos principais responsáveis por casos de infecções alimentares. Em alimentos processados ou que apresentem uma microbiota competidora o crescimento deste micro-organismo é prejudicado, o que torna difícil a sua detecção por métodos laboratoriais, assim estudos que estabeleçam limites de detecção são de suma importância. O objetivo deste trabalho foi detectar a presença de *Salmonella* spp. em carne de frango contaminada artificialmente, com *Salmonella Enteretidis* e *Salmonella Typhimurium*, em baixas concentrações. Para tal, seis porções de carne de frango foram contaminadas com as duas espécies (diluições de 10^{-7}, 10^{-8} e 10^{-9}) e uma amostra sem contaminação como controle negativo. Posteriormente foi realizada a metodologia convencional para detecção da presença de *Salmonella* spp. Os resultados confirmaram a presença do gênero bacteriano *Salmonella* spp. em todas amostras contaminadas, confirmando a eficiência do método nas condições testadas.

Palavras-chave: *Salmonella*, carne de frango, microbiologia convencional.

INTRODUÇÃO

Entre os vários parâmetros que determinam a qualidade de um alimento para o consumo, os mais importantes são aqueles que definem as suas características microbiológicas. Assim, a avaliação microbiológica de um produto fornece informações que permitem julgá-lo, entre outros fatores, quanto ao risco à saúde da população (FRANCO e LANDGRAF, 2004), pois a ocorrência de infecções alimentares ocasionadas por micro-organismos é um problema mundial de saúde coletiva.

Dentre os agentes de Doenças Vinculadas por Alimentos, o gênero *Salmonella* é um dos principais responsáveis por casos de infecções alimentares com alta morbidade (BRASIL, 1995). *Salmonella spp*. é uma bactéria entérica, pertence à família Enterobacteriaceae, que apresenta-se em forma de bastonetes Gram negativos não

esporogênicos, anaeróbios facultativos e oxidase negativos (SILVA *et al*., 2007) não esporulados, de tamanho variável e seu período de incubação, em média, é de 48 horas. Este gênero bacteriano possui um amplo espectro de hospedeiros, sendo facilmente encontrado no trato intestinal de mamíferos, anfíbios e répteis, entretanto as aves são um dos principais hospedeiros.

Alguns tipos de *Salmonella spp*. podem causar infecções com sintomas clínicos bem definidos. *S. enteritidis*, assim como *S. typhimurium*, são invasivas e podem penetrar órgãos reprodutivos de aves, contaminando assim os ovos e vísceras. Alimentos como carne, leite cru e outros que possam ter contato com material fecal podem ser contaminados. Dessa maneira, os alimentos mais frequentemente implicados nestes casos são os de origem animal, particularmente carnes de frango, ovos e alimentos mal cozidos (SIQUEIRA *et al*., 2003; Alcocer *et al.*, 2003).

A *Salmonella* pode multiplicar-se facilmente em alimentos de origem animal e sua dose infectante varia de 10 células a milhões delas, dependendo de fatores extrínsecos e intrínsecos (NOTERMANS & VERDEGAAL, 1992). Em função do risco eminente que esse agente representa para os consumidores, sua pesquisa em alimentos é de fundamental importância (DICKEL *et al.*, 2005). Os produtores de alimentos, bem como os órgãos de fiscalização têm estado alerta para a necessidade de garantir a ausência de *Salmonella spp*. nos alimentos. Entretanto, essa garantia pode ser limitada, uma vez que as técnicas de laboratório rotineiramente empregadas são trabalhosas e demoradas no fornecimento de resultados (REIS, MAMIZUKA e FRANCO, 2002; GIOMBELLI, LOPES DA SILVA, 2002).

Em alimentos processados ou que apresentem uma microbiota competidora o crescimento de *Salmonella spp*. é prejudicado, tornando difícil a sua detecção por métodos laboratoriais. Dessa forma, embora os métodos tradicionais tenham a finalidade de garantir a detecção de limites mínimos do micro-organismo no alimento, resultados falsos negativos podem ocorrer e estudos que estabeleçam limites de detecção são de suma importância.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi detectar a presença de *Salmonella* spp. em carne de frango contaminada artificialmente, com *Salmonella Enteretidis* e *Salmonella Typhimurium*, em baixas concentrações.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo e contaminação artificial das Amostras

Um frango congelado foi adquirido e transportado em sua embalagem de origem até o Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária, UFPA. Este produto foi descongelado sob refrigeração e sete amostras de 25 g foram fracionadas assepticamente e acondicionadas em sacos plásticos estéreis.

Para a contaminação artificial foram utilizadas cepas de *Salmonella enteritidis* ATCC 13076 e *Salmonella typhimurium* ATCC 14028. Cada cepa foi cultivada em Ágar Sangue e incubada á 37ºC por 18h, posteriormente inoculadas em caldo BHI (Infusão Cérebro de Coração) à 37ºC por 18 horas. Após esse período, foram realizadas as diluições sucessivas da amostra até a diluição de 10^{-9}.

Alíquotas de 1 mL das três últimas diluições (10^{-7}, 10^{-8}, 10^{-9}) de cada cepa foram inoculadas em cada amostra de 25 g de carne de frango e adicionados 225 ml de água peptonada tamponada a 1% (ATP) seguido de homogeneização no *stomacher* por 120 segundos, posteriormente as amostras foram incubadas por 18 horas a 37ºC. Uma amostra foi utilizada como controle negativo, onde não houve inoculação de nenhum micro-organismo.

Para titulação dos cultivos utilizados foram semeados pela técnica de superfície 100µL de cada diluição utilizada em Ágar cérebro coração (BHA). Para garantia da pureza do cultivo foi realizada a bacterioscopia pela técnica de Gram.

Análise de Microbiologia Convencional

Das amostras cultivadas em APT foram realizados os ensaios para análise de *Salmonella* spp., de acordo com a metodologia preconizada pala Instrução Normativa Nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Após a etapa de pre-enriquecimento em APT, 1mL do cultivo foi semeado para 9 mL de caldo Selenito Cistina e 100 µL para 9 mL de caldo Rappaport, os quais foram incubados em banho-maria à 42ºC, durante 24 horas. Uma alçada dessas amostras foi repicada para placas contendo Ágar BPLS (Ágar Verde Brilhante Vermelho de fenol lactose Sacarose) e Ágar XLD (Ágar Xilose Lisina Desoxicolato) através da técnica de esgotamento e posteriormente as placas foram incubadas à 37º C, por 24 horas.

De cada placa foram selecionadas três colônias que apresentavam características específicas de *Salmonella* spp. para realização dos testes bioquímicos. Cada colônia foi repicada para tubos contendo meio TSI (Agar Tríplice Açúcar Ferro), LIA (Ágar Lisina Ferro), Caldo Uréia e Citrato (Simmons Citrate Agar), os quais foram incubados à 37ºC por 24 horas. Os tubos que continham cultivo com características condizentes com o crescimento de *Salmomnella* spp. foram submetidos ao teste de soroaglutinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na titulação do cultivo verificou-se que o inoculo de *S. Enteretidis* continha $2,7X10^{10}$UFC/mL e o de *S. Typhimurium* $3,6X10^{10}$ UFC/mL. Dessa maneira as diferentes amostras foram contaminadas com as concentrações de $2,7x10^{4}$ (diluição 10^{-7}), $2,7x10^{3}$ (diluição 10^{-8}) e $2,7x10^{2}$ (diluição 10^{-9}) UFC de *S. Enteretidis* em 25 gramas de carne de frango e para *S. Typhimurium* as as concentrações foram de $3,6x10^{4}$ (diluição 10^{-7}), $3,6x10^{3}$ (diluição 10^{-8}) e $3,6x10^{2}$(diluição 10^{-9}) UFC em 25 gramas de carne de frango.

Todas as diluições utilizadas para contaminação artificial apresentaram crescimento de colônias consideradas suspeitas de *Salmonella* spp. nos meios sólidos seletivos utilizados. No ágar XLD as colônias se apresentaram com coloração enegrecida, aspecto liso e bordos arredondados e regulares, enquanto no ágar BPLS as colônias apresentaram-se com coloração rósea, aspecto liso e com bordos arredondados e regulares, conforme o previsto pela metodologia aplicada.

Nas provas bioquímicas foram considerados compatíveis com *Salmonella* spp. as bactérias que apresentaram crescimento compatível com o sugerido na legislação (BRASIL, 2003), sendo que todas as amostras apresentaram características compatíveis em todos os meios utilizados. Após os referidos testes estas colônias foram submetidas a prova sorológica, onde comprovou-se a presença de *Salmonella* spp. em todas as diluições testadas.

O controle negativo utilizado não apresentou características condizentes com *Salmonella* spp em nenhuma das etapas.

Assim, foi possível detectar a presença de *Salmonella* spp. em 100% das amostras contaminadas artificialmente (*Salmonella enteretidis* e *Salmonella typhimurium)*, nas diluições de 10^{-7}, 10^{-8}, 10^{-9}, comprovando que a metodologia proposta foi eficiente.

Segundo a literatura, observa-se que outros trabalhos utilizam concentrações de *Salmonella* spp. mais elevadas quando comparadas aquelas utilizadas nesta pesquisa. Como no caso de Borowsky *et al*.(2007) que compararam dois métodos microbiológicos para estimar o número mais provável (NMP) de *Salmonella* spp. em embutidos de carne. As amostras foram contaminadas artificialmente com diluições de 10^{-1} a - 10^{-3}. A partir dos resultados obtidos obeservaram que uma das metodologias microbiológicas para determinação de *Salmonella*, não foi adequada para detectar essas concentrações de *Salmonella* spp. em amostras de embutidos.

Já Wolschick *et al*.(2013) comparam os métodos VIDAS® SLM e VIDAS® SPT, para detecção de Salmonella em alimentos. As amostras foram contaminadas artificialmente usando as diluições 10^{-6} a 10^{-9} da fase estacionária da cepa de *Salmonella enteritidis*. O método VIDAS® SLM apresentou resultado positivo nas diluições de 10^{-6}, 10^{-7} e 10^{-8}, porém a diluição 10^{-9} e o controle negativo, tiveram resultado negativo. O método VIDAS® SPT positivou apenas a amostra da diluição 10^{-6}, logo, as amostras das outras diluções, bem como o controle negativo apresentaram resultado negativo.

Os resultados apresentados neste trabalho sugerem que a Metodologia Microbiológica utilizada foi capaz de detecta a presença de *Salmonella* spp. em carne de frango contaminado artificialmente com *S. Enteretidis* e *S. Typhimurium*, respectivamente, em

concentrações de até $2,7x10^2$ e $3,6x10^2$ UFC/25 gramas de carne de frango (correspondente a 1m L do cultivo na diluição 10^{-9}).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o método convencional para detecção de *Salmonella spp*. foi eficiente e sensível para verificar a presença do gênero bacteriano em alimentos contaminados artificialmente com até $2,7x\ 10^2$ UFC/ 25 g.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOCER, I.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Detecção rápida de *Salmonella enteritidis* em alimentos por ensaio imunoenzimático ELISA. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23 (3), p. 401-408, 2003.

BOROWSKY, L. M.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M. Estimation of most probable number of *salmonella* in minced pork samples. Brazilian Journal of Microbiology, v. 38, p. 544-546, 2007.

BRASIL, Instrução Normativa nº 62, DE 26 DE AGOSTO DE 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

_____, Portaria nº 8, DE 23 DE JANEIRO DE 1995. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria da Defesa Agropecuária. Método Analítico de Carcaça de Aves e Pesquisa de *Salmonella*.

DICKEL, E. L.; RODRIGUES, L. B.; SANTOS, L. R.; VALLE, S. F.; PILLOTO, F.; RODEMBUSH, C.; WALD, V. B.; CANAL, C. W.; NASCIMENTO, V. P. Análise comparativa entre microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de *Salmonella enteritidis*, S. *typhimurium, S. gallinarum* and *S. pullorum* em carne de frango contaminado artificialmente. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v.12, n. 1/3, p. 5-10, 2005.

GIOMBELLI, A.; LOPES DA SILVA, N. Avaliação do método tradicional para detecção de *Salmonella* spp. em carnes in natura. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 16, n. 95, abr. p. 88 – 91, 2002.

GOUVÊA, R. Comparação entre isolamento bacteriológico convencional e PCR na detecção de *Salmonella spp*. em amostras de carne de frango artificialmente contaminadas e de campo. 54f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, 2009.

LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. Doenças microbianas de origem alimentar provocadas por Enteropatógenos. Revista Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 1, n. 17, p.77 – 113, 1996.

NOTERMANS, S.; VERDEGAAL, A. H. Existing and emergin foodborne diseases. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 15, p. 197-205, 1992.

NUNES, F. F. V. Limite mínimo de detecção de métodos de análise de *Salmonella spp*. para alimentos: uma contribuição metodológica. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

REIS, R. B.; MAMIZUKA, E. M.; FRANCO, B.D.G.M. Padronização de um teste imunoenzimático para detecção de *Salmonella* em alimentos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 22 (2): 105 – 110, maio-ago. 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo, 1997.

SIQUEIRA, R. S.; DODD, C. E. R.; REES, C. E. D. Phage amplification assay as rapid method for *Salmonella* detection. Brazilian Journal of Microbiology, v. 34, p. 118-120, 2003.

WOLSCHICK, J. SALVATORI, R. U. DREBES, T. Comparação entre os métodos VIDAS® SLM e VIDAS® SPT para detecção de *Salmonella spp*. em produtos cárneos provenientes de diferentes cidades do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Destaque Acadêmico, v. 5, p. 95–101, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Milena Martins de Andrade Fernandes, discente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM), Rodovia Augusto Montenegro

3501- Condomínio Rio das Pedras, bloco 17 – apt 101, Belém- PA CEP: 66635-110 – Brasil, milemartins06@yahoo.com.br.

Efeito antimicrobiano de óleos essenciais sobre *Staphylococcus aureus*

Antimicrobial effect of essential oils on *Staphylococcus aureus*

Bruna Azevedo Balduino[1], Tenille Ribeiro de Souza [2], Letícia Andrade do Vale [3], Aline Pereira Martins [4], Roberta Hilsdorf Piccoli [5]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras;
[2] Mestranda em Microbiologia Agrícola, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras;
[3] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras;
[4] Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras;
[5] Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

RESUMO

Staphylococcus aureus é uma bactéria Gram-positiva, patogênica associada à toxinfecções alimentares devido à ingestão de toxinas pré-formadas no alimento. Uma alternativa para o controle de *S. aureus* nos alimentos tem sido a utilização de óleos essenciais (OE), que são compostos do metabolismo secundário de plantas, que tem como uma de suas características atividade antimicrobiana. Os óleos essenciais, *Syzygium aromaticum* (cravo) e *Origanum vulgare* (orégano) foram testados sobre *S. aureus* ATCC 5674, para avaliar sua atividade antimicrobiana determinando-se as concentrações mínimas inibitórias (CMI). Para isto, utilizou-se a técnica de microdiluição em caldo, em placas de microdiluição de 96 cavidades, obtendo-se concentrações finais dos óleos essenciais variando de 10% a 0,078%. A cultura foi padronizada em 10 $^{8.}$UFC/mL. Os óleos essenciais de cravo e orégano apresentaram a mesma atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 5674, com CMI de 5%, a qual é considerada alta para ser utilizada em alimentos, já que os óleos essenciais possuem forte odor e sabor, podendo alterar características sensoriais do alimento.

Palavras-chave: conservante natural. Concentração Mínima Inibitória. Toxinfecções Alimentares;

INTRODUÇÃO

Staphylococcus aureus é uma bactéria Gram-positiva, patogênica que está associada à toxinfecções alimentares, devido sua capacidade de produzir enterotoxinas e a toxina da síndrome do choque tóxico em alimentos. Após o intervalo de 1-6h da ingestão de alimentos contaminados por *S. aureus* aparecem os sintomas que são náuseas, dores abdominais, diarréia, cefaléia, sudorese, prostração, choque anafilático, que geralmente duram de 24 a 48 horas, com taxa de mortalidade muito baixa ou nula. Os alimentos envolvidos em toxinfecções por *S. aureus* são leite e derivados lácteos, alimentos muito manipulados como tortas, maioneses, hambúrguer, cremes, saladas, carnes, sanduíches e alimentos que sofreram uma refrigeração inadequada. *S. aureus* também são encontrados

em superfície de processamento e manipuladores de alimentos, sendo, classificado como um microrganismo indicador de práticas inadequadas de higiene durante a manipulação (JAY, 2005).

A utilização de substâncias naturais de origem vegetal torna o alimento mais atrativo ao consumidor por não apresentarem efeito tóxico, mesmo quando empregados em concentrações relativamente elevadas (PEREIRA et al., 2006). Portanto, uma alternativa para o controle do crescimento de *S. aureus* nos alimentos pode ser a utilização de óleos essenciais (OE), que são compostos metabólicos secundários. Plantas condimentares e seus óleos essenciais têm sido estudados devido suas propriedades antimicrobianas tanto sobre bactérias gram-positivas como gram-negativas, deterioradoras e patogênicas, presentes em alimentos sendo que seu mecanismo inibitório sobre os microrganismos depende da natureza dos compostos majoritários dos óleos essenciais (BURT, 2004).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana determinando as concentrações mínimas inibitórias (CMI) dos OE de *Syzygium aromaticum* (cravo) e *Origanum vulgare* (orégano) sobre *S.aureus* ATCC 5674.

MATERIAL E MÉTODOS

Os óleos essenciais, *Syzygium aromaticum* (cravo) e *Origanum vulgare* (orégano) foram adquiridos da FERQUIMA Indústria e comércio ltda.

A cultura utilizada nesse trabalho foi *Staphylococcus aureus* ATCC 5674. A cultura estoque foi mantida em meio de congelamento (glicerol – 15 mL; peptona bacteriológica – 0,5 g; extrato de levedura – 0,3 g; NaCl – 0,5 g; água destilada – 100 mL) a -18°C.

Para a reativação da cepa, foram inoculados 10 µL da cultura estoque em tubos contendo 3 mL de Caldo BHI (Brain Heart Infusion) e incubados a 37°C por 24 horas. O inóculo foi padronizado em 10^8 UFC/mL por meio da elaboração de curva de crescimento; o desenvolvimento do microrganismo foi acompanhado pela leitura da absorbância (DO_{600nm}) e contagem das células viáveis por plaqueamento por microgota em Agar triptona de soja (TSA). As placas foram incubadas a 37°C por 24h

A concentração mínima inibitória (CMI) dos óleos essenciais foi determinada empregando-se técnica de microdiluição em caldo, em placas de microdiluição de poliestireno de 96 cavidades, de acordo com o NCCLS (M7-A6) (NCCLS, 2003).

Para tanto, 100 µL de caldo infusão cérebro coração (BHI) acrescido de 0,5% de Tween 80 foram adicionados em cada cavidade da placa de microdiluição. Em seguida, 100 µL de óleo essencial foi acrescido nas cavidades correspondentes a coluna 1 e linha A, transferido-se 100 µL para a linha seguinte após a homogeneização e assim sucessivamente, desprezando-se os 100 µL finais, obtendo-se, assim, concentrações finais do óleo essencial variando de 10% a 0,078%. A cultura padronizada foi inoculada nas cavidades.

Realizaram-se triplicatas e foram utilizados dois controles para cada óleo essencial testado; sendo um controle negativo, com cavidades contendo caldo BHI acrescido de Tween 80 e óleo essencial; e um controle positivo, contendo caldo BHI acrescido de Tween 80 e inóculo.

As placas de microdiluição foram vedadas e incubadas a 37 °C por 24h. A absorbância ($D.O._{620\ nm}$) foi lida e a menor concentração de óleo essencial capaz de inibir completamente o crescimento de *S. aureus* ATCC 5674, foi denominada de CMI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os óleos essenciais de cravo e orégano apresentaram a mesma atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 5674, com CMI de 5%. Vários estudos têm demonstrado a eficiência na utilização de óleos essenciais como antimicrobianos naturais, e estes são considerados fontes potenciais de ingredientes para a indústria de alimentos (DIAS et al., 2011; ISMAIEL; PIERSON, 1990; MEJLHOLM; DALGAARD, 2002; OLIVEIRA et al., 2010). Estudos sugerem que as bactérias Gram-positivas são mais susceptíveis a ação dos óleos essenciais do que as bactérias Gram-negativas (ANDRADE

et al., 2012), entretanto, neste trabalho, embora a bactéria seja Gram-positiva, esta apresentou elevada resistência aos óleos essenciais testados.

Os óleos essenciais conferem sabor e aroma característicos (SIMÕES et al., 2007), portanto essa CMI é considerada alta, já que os óleos essenciais podem alterar as características sensoriais do alimento.

CONCLUSÃO

Os óleos essenciais de *Syzygium aromaticum* (cravo) e *Origanum vulgare* (orégano) apresentaram atividade antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 5674, com uma CMI de 5% para ambos os óleos. Porém essa concentração é considera alta para ser utilizada em alimentos.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG, CAPES e CNPq

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. A. et al. **Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum Zeylanicum* e *Zinguber offinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana**. Revista Ciência Agrônomica, V. 43, n. 2, p. 399-408, abr-jun. 2012.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. International Journal of Food Microbiology, Oxford, v. 94, n.3, p.223–253, Aug. 2004.

DIAS, N. A. A. et al. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais sobre clostridium perfringens tipo A. In: Congresso Latino Americano, 5., e **Congresso Brasileiro De Higienistas de Alimentos**, 11., 2011, Salvador. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 25, p. 194-195, 2011.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6a ed. Artmed, Porto Alegre, 2005.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disck Susceptibility Tests: Approved Standard. ed.8 Wayne: NCCLS, 2003. (NCCLS document M2-A8).

PEREIRA, M. C. et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, jul./ago., 2006.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia:** da planta ao medicamento. 6. ed. Porto Alegre: UFSC, 2007. 1102 p.

Autor a ser contactado: Bruna Azevedo Balduino, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras/MG - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos, CAIXA POSTAL 3037, 37200-000, Lavras, MG
e-mail: brunaab@engalimentos.ufla.br

Efeito da pasteurização sobre as Características Microbiológicas de Mexihão (Perna perna)

Pasteurization effect on Microbiological Characteristics of Mexihão

[1]Victor Hugo Alves do Nascimento; [1]Silvana Neves de Melo; [2]Natácia da Silva e Silva; [2]Vanderson Vasconcelos Dantas Nome por extenso dos autores
1-Universidade do Estado do Pará 2- Universidade Federal do Pará

Resumo
Mexilhão é o termo utilizado para denominar as diversas espécies de moluscos bivalves da família *Mytilidae,* sendo a espécie *Perna perna* a mais encontrada no Brasil. Os mexilhões, por serem moluscos filtradores, normalmente estão associadas a surtos alimentares, em decorrência de sua contaminação, ocasionando assim, problemas a saúde pública e abalando seu prestígio junto à população. A pasteurização de alimentos é um método de conservação que tem como um de seus objetivos a destruição de microorganismos e inativação de enzimas termossensíveis, produzindo alimentos mais seguros, sem, contudo, modificar significativamente o valor nutritivo e as características sensoriais do alimento, aumentando sua vida comercial. Para a realização deste estudo os mexilhões foram coletados no município de Curuçá-PA, lavados e escovados para a retirada do excesso de sujidades, imersos em solução de água clorada, desconchados e embalados a vácuo para a realização da pasteurização em quatro binômios temperatura/tempo (54°C/5 minutos), (65°C/7,50 minutos), (80°C/7,50 minutos) e (94°C/5 minutos). Antes e após a pasteurização foram realizadas análises microbiológicas de Coliformes Termotolerantes a 45°C, *Sthaphylococcus* coagulase positiva, Salmonella, Mesófilos, Psicotróficos e Bolores e Leveduras em mexilhões desconchados. Os mexilhões *in natura* apresentaram uma grande carga microbiana, no entanto, a pasteurização foi eficaz na eliminação dos microorganismos, obtendo uma grande redução dos níveis de carga microbiana, podendo ser considerado apto para o consumo humano, além do aumento da vida comercial e agregação de valor a essa matéria prima.

Palavras-chave Mexilhão; Microorganismos; Pasteurização.

Introdução

A grande maioria dos bivalves comercializados no Brasil é proveniente do ambiente natural, o que torna essa atividade economicamente importante, não só em termos de ocupação da força de trabalho, mas também na formação de renda do setor primário da economia, constituindo um dos elos da cadeia produtiva do agronegócio da malacocultura (HENRIQUES *et al*., 2000).

Os mexilhões apresentam importante valor nutritivo, uma vez que são fontes de proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais e reduzido valor calórico, contendo menor teor de ácidos graxos não saturados, contribuindo para o controle de níveis de colesterol sanguíneos, reduzindo a incidência de doenças cardiovasculares. No entanto, podem apresentar em seu interior grande variedade de microorganismos que constituem a microbiota normal desses organismos, pois são moluscos bivalves filtradores, fatores que as tornam um risco potencial para a saúde humana, acumulando poluentes e bactérias patogênicas presentes na água, apresentando, desse modo, curta vida comercial, o que não potencializa um maior consumo (PEREIRA, 2003; JAY, 2005; PRUZZO et al., 2005).

Para aproveitar de maneira eficaz o processamento e a produção, e potencializar um maior consumo de alimentos de origem aquática como mexilhões, é necessário o desenvolvimento de tecnologias que ofereçam ao consumidor produtos práticos para o consumo, e uma das alternativas é a aplicação de um controle de qualidade eficiente, que garanta maior aceitabilidade, aliada a maior vida comercial (GONÇALVES e CEZARINI, 2008; EMERECIANO et al., 2007).

A pasteurização é um tratamento térmico que tem por objetivo a inativação de microorganismos indesejáveis, produzindo alimentos mais seguros e com maior vida

comercial, sem contudo, modificar significativamente o valor nutritivo e as características organolépticas do alimento (SILVA e GIBBS, 2012).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da pasteurização sobre as características microbiológicas de mexilhões *Perna perna.*

Material e Métodos

- Coleta da matéria-prima

Para a realização desta pesquisa, foram utilizados mexilhões da espécie *Perna perna*, oriundos da feira livre no município de Curuçá, Estado do Pará.Após a coleta, os mexilhões foram lavados com jato de água para a retirada do excesso de sujidade e transportados em caixas isotérmicas com gelo ao Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará- Belém-Pará. No laboratório, os mexilhões foram escovados para a retirada do restante de sujidades e imersos em recipientes com água clorada a 10ppm por 20 minutos, desconchados e imersos em água gelada clorada a 5ppm por 5 minutos conforme Schwarz et al., (2001). Em seguida 30 mexilhões foram embaladas em embaladora da marca Proels (Modelo P 351), com embalagens de nylon polietileno coextrusado liso, armazenados a -22°C até a realização das análises.

- Pasteurização

Para a realização da pasteurização, os mexilhões embalados a vácuo foram imersos aparelho banho-maria da marca Quimis (Modelo Q 303-1106), em quatro diferentes temperatura (54°C por 5 minutos, 65°C por 7,50 minutos, 80°C por 7,50 minutos e 90°C por 5 minutos), segundo metodologia descrita por Silva (2012). A temperatura dos mexilhões foi medida a partir do momento em que a amostra atingiu a temperatura de pasteurização interna desejada, com o auxílio de termopar (Modelo TM 879) e de cronômetro para verificação do tempo.

-Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas nos mexilhões *in natura* e após processo de pasteurização foram: Coliformes Termotolerantes a 45°C, *Staphylococus* coagulase positiva, *Salmonella*, Mesófilos, Pisicrotróficos e Bolores e leveduras de acordo com a metodologia descrita por Downes e Ito (2001).

Resultados e Discussão

- Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nos mexilhões *in natura* podem ser verificados na Tabela 1. A legislação brasileira (ANVISA, 2001) que determina os padrões microbiológicos para alimentos, não estabelece parâmetros para moluscos bivalves consumidos *in natura*, apenas para moluscos bivalves *in natura* resfriados ou congelados não consumidos crus.

Tabela 1: Análises microbiológicas dos mexilhões *in natura*.

Análises	**Resultados**
Coliformes termotolerantes a 45 °(NMP/g)*	>1100 ou $1,1x10^3$ (NMP/g)
Staphylococcus coagulase positiva (UFC)**	< $1 x10^2$ (UFC/g)
Salmonella (25g)	Ausente
Mesófilos	Incontáveis
Psicrotróficos	< 10 (NMP/g)
Bolores e Leveduras	Incontáveis

*Número mais provável; **Unidade formadora de colônia.

Os mexilhões utilizados na presente pesquisa apresentaram altos valores de coliformes, como pode ser observado na Tabela 1. Estes resultados aproximaram-se com o de Nascimento *et al.,* (2011)*,* que avaliou a qualidade microbiológica de moluscos bivalves de Sururu e ostras, e encontrou na maioria de suas amostras elevada contaminação por coliformes termotolerantes, alcançando valores de > 1,6 x 10^3/g NMP.

Os coliformes termotolerantes são indicadores específicos e apresentam elevada correlação positiva com a contaminação fecal por animais de sangue quente (PÁDUA, 2003). Sendo assim, o elevado índice deve-se provavelmente a contaminação da água em que os mexilhões se encontravam. Resultados diferentes a estes foi encontrado por Salan (2005), ao estudar o tratamento térmico de mexilhões *Perna perna* como forma de assegurar a qualidade, obtendo resultados médios de 3,2 x 10^5.

Na análise de *Salmonella,* o resultado foi negativo. Para Salan (2005), a presença deste microorganismo indica risco aos consumidores, visto a frequente associação deste as doenças gastrointestinais.

A contagem de microorganismos mesófilos e pisicrotróficos não é determinada pela legislação para pescados, no entanto, segundo Kirschink e Viegas (2004) populações elevadas desses microorganismos pode reduzir sua vida útil.

A *International Comission on Microbiological Specification for Foods* – ICMSF (1998) recomenda que a população de microrganismos aeróbios em peixes destinados ao consumo humano não deve ser superior a 10^7 UFC g-1. Desse modo, o resultado encontrado na presente pesquisa ficou acima do recomendado. No entanto, Lira et al. (2001) observaram que alguns pescados que apresentaram valores de mesófilos superiores a 106 UFC $g^{-1,}$ não estavam com suas características sensoriais alteradas, enquanto que outros com número inferior, eram rejeitados na análise sensorial.

Para microorganismos psicotróficos o resultado obtido foi menor que o encontrado por Nascimento *et al*., (2011), que foram de 10^6 UFC/g.

Em relação à análise de bolores e leveduras, a mostra *in natura* apresentou grande carga microbiana destes microorganismos, que não são comuns em pescados. Dias e Macedo (2006), encontraram para molusco bivalve sarnambi (*Phacoides pectinatus*) valores de 10^4 para a primeira amostra, e 8,9x10^4 para a segunda amostra, níveis abaixo dos encontrados neste trabalho, mas ainda com grande contaminação, o que está diretamente relacionado, à falta de higiene na manipulação empregada, por contaminação cruzada.

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nos mexilhões pasteurizados podem ser verificados na Tabela 2.

Tabela 2: Análises microbiológicas dos mexilhões pasteurizados

Análises	**Pasteurização** 54ºC /5 min	**Pasteurização** 65ºC /7,50 min	**Pasteurização** 80ºC /7,50 min	**Pasteurização** 94ºC /5min
Coliformes termotolerantes a 45 (NMP/g)*	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Staphylococcus coagulase positiva (UFC)**	< 10	< 10	< 10	< 10
Salmonella (25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Mesófilos	< 10	< 10	< 10	< 10
Psicrotróficos	< 10	< 10	< 10	< 10
Bolores e leveduras	< 10	< 10	< 10	< 10

*Número mais provável; **Unidade formadora de colônia.

Em relação aos resultados da análise de coliformes termotolerantes, todas as temperaturas de pasteurização utilizadas se mantiveram constantes, com o valor < 3,0 NMP/g, havendo redução significativa quando comparados à amostra *in natura* (1100 NMP/g). Para moluscos bivalves submetidos à cocção e comercializados resfriados ou não,

a Resolução RDC n° 12 de 2 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), admite limites máximos de coliformes termotolerantes 5 x10/ g, portanto todas as amostras estavam dentro dos padrões de qualidade microbiológica.

Essa diminuição dos microorganismos deve-se provavelmente a ação da pasteurização, pois segundo Silva e Gibbs (2012) a pasteurização é um método de conservação que tem como princípio a destruição de microorganismos indesejáveis.

Para a análise de *Sthaphylococcus* coagulase positiva, o resultado obtido foi de < 10 UFC/g, valor este menor que nas amostras *in natura* (<1x 10^2), evidenciando assim a eficiência da pasteurização em todos os ensaios realizados, encontrando-se dentro dos padrões exigidos pela RDC n° 12 da ANVISA (2001) que estabelece limite máximo de 10^3.

Os resultados para *salmonella* foram ausentes, mantendo-se dentro dos padrões permitidos pela RDC n° 12 da ANVISA (2001), que admite ausência de *salmonella sp.* em 25 g da amostra.

Calixto (2010), ao avaliar os parâmetros bacteriológicos em mexilhão *Perna perna* de mitilicultura da Baía de Ilha Grande, RJ, obteve resultado positivo para *salmonella,* observando 21 colônias nas 5 amostras estudadas.

No presente trabalho os valores encontrados para microorganismos mesófilos foi de < 10 UFC/g, havendo uma grande diminuição se comparado com os mexilhões *in natura*. Nascimento *et al*., (2011), em amostras de sururu e ostras (com conchas), também apresentaram contagem de bactérias aeróbias < 10 UFC/g. Comprovando que o tratamento térmico quando realizado em condições de higiene e de forma eficiente diminui a carga microbiana inicial presente no produto.

Para a análise de psicrotróficos os resultados obtiveram a mesma contagem do que na amostra *in natura* não havendo diminuição. Cordeiro *et al*., (2007), obtiveram apenas uma leve redução na contagem de psicrotróficos de 10^3 para 10^2 UFC/g em amostras de mexilhões semi-desconchados.

Para análise de bolores e leveduras, a pasteurização se mostrou eficiente, diminuindo consideravelmente a presença destes microorganismos, com diminuição de incontáveis na amostra *in natura* para < 10 nos mexilhões pasteurizados.

Conclusão

Os mexilhões *in natura* apresentaram alto nível de contaminação e a pasteurização utilizando diferentes temperaturas foi eficaz na eliminação dos microorganismos presentes no mexilhão, deixando-o apto para o consumo, conforme a legislação, sendo também necessário a aplicação de boas práticas na manipulação deste tipo de alimento, assim como, a aplicação de programa de monitoramento da qualidade da água para fornecer mexilhões de melhor qualidade ao consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução- RDC n° 12, de Janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos em Alimentos ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

CALIXTO, F. A. A. **Avaliação dos parâmetros bacteriológicos em mexilhão, Perna perna, de mitilicultura da Baía de Ilha Grande, RJ, submetidos a irradiação gama**. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos de origem animal)- Universidade Federal fluminense.

CORDEIRO, D.; LOPES, T.G.G.; OETTERER, M.; PORTO, E.; GALVÃO, J.A. Qualidade do mexilhão Perna perna submetido ao processo combinado de cocção, congelamento e armazenamento. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 25, n.1, p. 165-179, jan./ jun. 2007.

DIAS, P. B; MACEDO, Y. B. Caracterização do molusco bivalve sarnambi (Phacoides pectinatus) coletados nas praias em Algodoal e Salinópolis-Pará. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia Agroindustrial Ênfase- Alimentos)- Universidade do Estado do Pará, 2006.

DOWNES, F.P.; ITO, K. Compendium **of methods for the microbiological examination of foods**. 4 thed., Washington, D. C.American Public Health Association, 2001.

EMERECIANO, M.G.C.; SOUZA, M.L.R.; FRANCO,N.P. Defumação de ostras Crassostrea gigas: a quente e com fumaça líquida. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.235-240. 2007.
GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: defumação de filés de jundiá (Rhamdia quelen). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v.3, n.2. 2008.
HENRIQUES, M. B.I.; PEREIRA, O.M.; ZAMARIOLI, L.A.; FAUSTINO, J.S. Contaminação bacteriológica no tecido mole do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758) coletado nos bancos naturais do litoral da Baixada Santista. **Arquivos de Ciências do Mar**, UFCE-LABOMAR. Fortaleza, v. 33, p. 69-76, 2000.
International Comission On Microbiological Specification for Foods. Pescados y productos derivados. IMicroorganismos de los alimentos. Ecología microbiana de los productos alimentares. Zaragoza: **Acribia**, p.121-66.1998
JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
KIRSCHINK, P.G.; VIEGAS, E.M. M. Alterações na qualidade do camarão de água doce Macrobrachium rosembergii durante estocagem em gelo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p.407-12, 2004.
LIRA, G.M.; PEREIRA, W.D.; ATHAYDE, A.H.; PINTO, K.P. Avaliação da qualidade de peixes comercializados na cidade de Maceió, AL. **Higiene Alimentar**, v.15, n.84, p.67-74, 2001.
NASCIMENTO, V. A.; Mittaraquis, A. S. P.; Travália, B. M.; Santos, R. C. A.; Nunes, M. L.; Aquino, L. C. L. Qualidade microbiológica de moluscos bivalves- Sururu e ostras submetidos a tratamento térmico e estocagem congelada. **Scientia Plena**. Aracaju, v. 7, n. 4, p. 5, 2011.
PÁDUA, H. B. **Informações sobre os coliformes totais / fecais e alguns outros organismos indicadores em sistemas aquáticos**. Aquicultura, 20 p. 2003. Disponível em: <www.setorpesqueiro.com.br>. Acesso em: 11 de Dezembro de 2014.
PRUZZO, C.; GALLO, G.; CANESI, L. Persistence of Vibrios in marine bivalves: the role of interactions with haemolymph components. **Environmental Microbiology**, v.7, n.6,p.761-772. 2005.
PEREIRA, C. S. **A cultura de mexilhões na Baía de Guanabara e suas implicações para a saúde pública – contexto político-social e microbiológico**. 2003, 177 f. Tese (Doutorado em Ciências na Área da Saúde Pública)- Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.
SALAN, E. O. **Tratamento térmico de mexilhões Perna perna como forma de assegurar a qualidade – avaliação do crescimento de Bacilus cereus e de Sthaphylococcus aureu**. 2005, 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade de São Paulo. Piracicaba.
SCHWARZ, S; KEHRENBERG, C; WALSH T. Use of antimicrobial agents in veterinary medicine and food animal production. **Int. Antimicrob**. Agents, 2001, 17:431-437.
SILVA, F. V. M.; GIBBS, P. A. Thermal pasteurization requirements for the inactivation of Salmonella in foods. **Food Research International**. v. 4, p. 695–699, 2012.
SILVA, N. S. **Defumação e pasteurização de ostras (Crassostrea gasar) oriundas das APL´s da região do Salgado no estado do Pará**. , 2012, 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal do Pará, Belém-PA.

Autor(a) a ser contatado: Natácia da Silva e Silva, Universidade Federal do Pará , Avenida Augusto Corrêa, 01, Guamá - Belém/Pa, nataciassilva@yahoo.com.br

EFEITO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO

EFFECT OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MILK USED IN MANUFACTURING OF HANDMADE CHEESE SERRANO

Giane Helenita Pontarolo[1],Fernanda Danielle Melo[2],Lucas Nunes Koerich[3], Marilisa Mibach[4] Sandra Maria Ferraz[5]

[1]Mestre em Ciência Animal - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[3]Bolsista de extensão – Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[4]Bolsista de monitoria – Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal - Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[5]Professora do Departamento de Saúde Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.

Resumo
O presente estudo objetivou determinar o efeito da contaminação microbiológica do leite empregado na fabricação do queijo artesanal Serrano produzido com diferentes períodos de maturação, em 31 propriedades rurais pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense, por meio da contagem de Coliformes totais, *Escherichia coli* e *Staphylococcuscoagulase positiva,* submetidos às analises estatísticas multivariadas realizadas no *software* SAS®. Os resultados obtidos demonstraram que a qualidade da matéria prima demonstrou ser essencial para obtenção de um produto em conformidade e, que contaminações durante o processo de produção e maturação apresentam efeito direto na qualidade do produto maturado no maior intervalo de tempo analisado.

Palavras - chave: Coliformes totais; *Escherichia coli;Staphylococcuscoagulase positiva.*

Introdução
O queijo artesanal serrano é um produto típico dos campos de altitude dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Tendo como principal característica na fabricação a utilização do leite cru de bovinos, em sua maioria raças de corte e mista (CÓRDOVA et al., 2011; CRUZ et al., 2008; KRONE; MENASCHE, 2010). A produção necessita seguir normas rigorosas de higiene, pois condições sanitárias inadequadas adotadas no rebanho, controle de qualidade deficiente na obtenção da matéria prima, no seu beneficiamento e estocagem, podem resultar em um produto não conforme e em risco de infecções e intoxicações aos consumidores. Além destes fatores, os micro-organismos contaminantes podem ocasionar alterações físico-químicas e sensoriais no produto influenciando na eficiência dos processos utilizados no seu beneficiamento (ZAFFARI; MELLO; COSTA; 2007).Neste contexto, o presente estudo objetivou determinar o efeito da contaminação microbiológica do leite empregado na fabricação do queijo artesanal Serrano produzido com diferentes períodos de maturação, em propriedades rurais pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense.

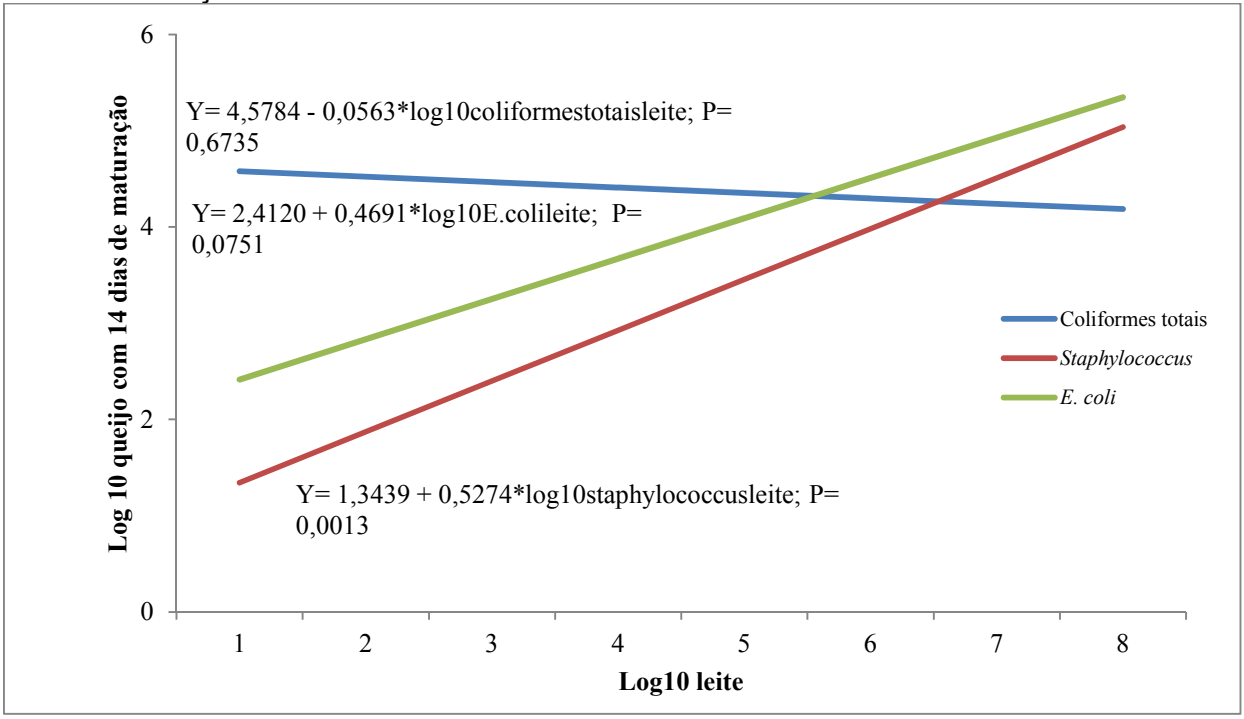
Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em 31 propriedades rurais pertencentes à Associação de Produtores de Queijo Artesanal Serrano da Serra Catarinense, nas quais foram coletadas amostras leite de conjunto e queijos com 14 e 28 dias de maturação.Quantificação de Coliformes totais, *Escherichia. coli*e *Staphylococcus*coagulase positiva foram realizadas no Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal (CEDIMA) do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em Lages SC. Para identificação e quantificação de Coliformes totais e *E. coli*utilizou-se o sistema *Petrifilm*™, método oficial da *AssociationofAnalyticalCommunities (*AOAC) nº 991.14 (SILVA *et al*., 2010). A identificação e quantificação de *Staphylococcus*coagulase positiva foram realizadas segundo a Instrução normativa nº 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003). Para a realização da análise estatística as variáveis microbiológicas do leite e dos queijos com 14 e 28 dias de maturação, foram transformadas em logaritmo (log_{10}), para obter normalidade dos dados.Os dados foram submetidos às análises estatísticas multivariadas realizadas no *software* SAS® (SAS Institute, 2002). Para determinação do efeito da qualidade do leite sobre a qualidade do queijo, e entre os período de maturação foi realizada regressão linear. Utilizou-se nível de significância menor que 5%, considerando a tendência de 5-10% para variáveis microbiológicas.

Resultados e Discussão

A contagem de *Staphylococcus*coagulase positiva no leite apresentou efeito significativo sobre a qualidade do queijo com 14 dias de maturação (figura 1), evidenciando uma relação direta, ou seja, a contagem deste micro-organismo no leite está diretamente ligada a sua contagem no queijo aos 14 dias de maturação. A contagem de Coliformes totais e *E. coli* não apresentou efeito significativo para este parâmetro.

Figura 1 - Qualidade microbiológica do leite e sua influência na qualidade do queijo com 14 dias de maturação.

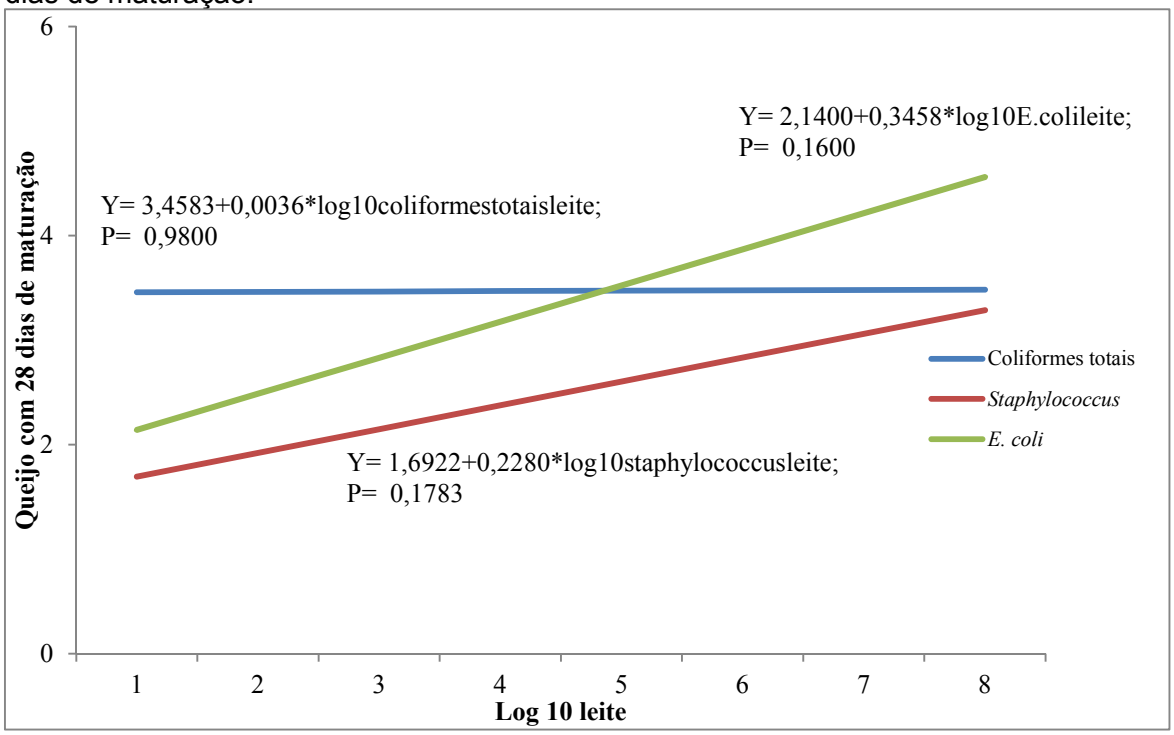


Fonte: Produção do próprio autor, 2014.

Dessa forma ressalta-se a necessidade de utilização de matéria prima de qualidade para a fabricação dos queijos, e adoção de boas práticas agropecuárias, principalmente na higiene da ordenha. Considerando o processo de fabricação dos queijos, esta observação é explicada pela capacidade de sobrevivência e crescimento de bactérias do gênero *Staphylococcus*sp. em concentração de cloreto de sódio de até 10% a 20% e em alimentos com valores de atividade de água inferiores ao normalmente considerados mínimos para

outras bactérias halófilas. Nestas condições incluem-se alimentos curados, como o queijo artesanal serrano (FRANCO; LANDGRAF, 2005; SANTANA et al. 2010). Na produção do queijo artesanal serrano a concentração de sal adicionada varia entre 1 a 5% por litro de leite (CÓRDOVA et al., 2011).A qualidade microbiológica do leite não influenciou significativamente a qualidade do queijo com 28 dias de maturação (figura 2). Neste contexto, pode-se afirmar que neste período a maturação demonstrou efetividade na redução de contaminações microbiológicas adquiridas na ordenha.

Figura 2 - Qualidade microbiológica do leite e sua influência na qualidade do queijo com 28 dias de maturação.

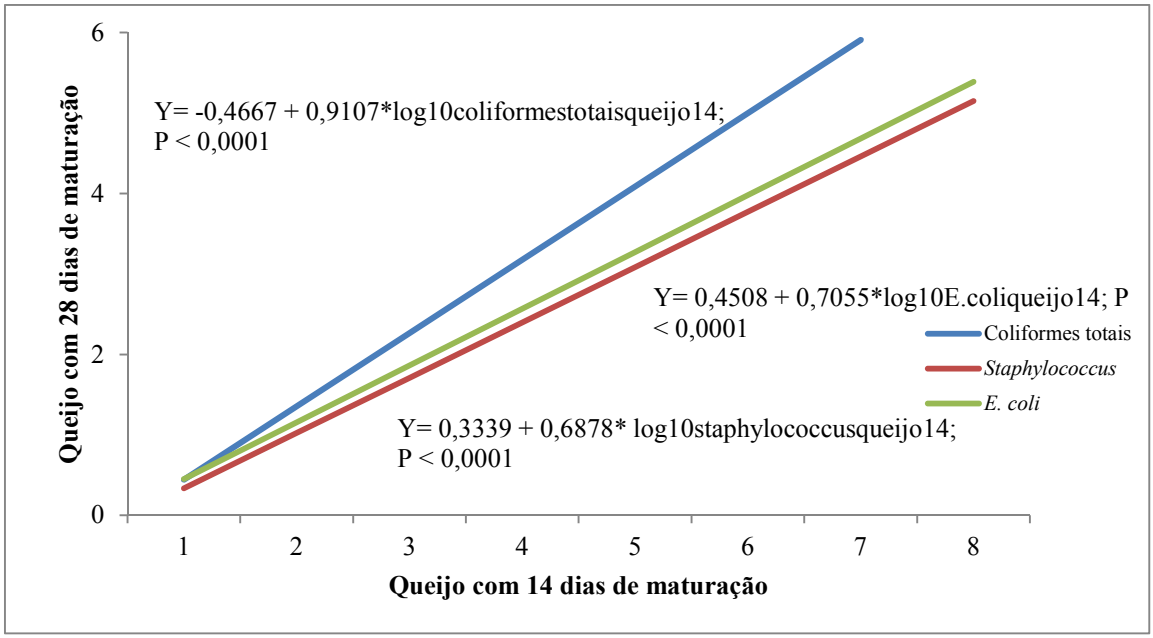


Fonte: Produção do próprio autor, 2014.

Entretanto, observou-se que a contagem microbiológica do queijo com 14 dias de maturação influenciou significativamente a qualidade microbiológica do queijo com 28 dias de maturação (Figura 3).

Dessa forma,a contagem de *Staphylococcus*coagulase positiva, Coliformes totais e *E. coli* nos queijos aos 14 dias de maturação apresentou uma relação direta com a concentração destes micro-organismos nos queijos aos 28 dias de maturação. Com isso, o tempo de maturação não garante a qualidade microbiológica, pois contaminações durante o processo de produção e maturação repercutiram na qualidade dos queijos no segundo estágio de maturação avaliado.

Figura 3 - Qualidade microbiológica do queijo com 14 dias de maturação e sua influência na qualidade do queijo com 28 dias de maturação.



Fonte: Produção do próprio autor, 2014.

Comprova-se a necessidade da adoção de boas práticas de fabricação para minimizar os riscos de contaminação durante o processamento e a não conformidade do produto final. Dessa maneira, isoladamente o processo de maturação não deve ser utilizado como garantia da qualidade, através da redução da contagem dos micro-organismos, pois contagens iniciais no leite apresentam efeito sobre a contaminação dos queijos no primeiro estágio de maturação estudado, bem como, a contaminação durante o processo de produção e maturação dos queijos tem efeito direto sobre o produto maturado no maior intervalo de tempo.

Conclusão

A qualidade da matéria prima é essencial para obtenção de um produto em conformidade e contaminações durante o processo de produção e maturação apresentam efeito direto na qualidade do produto final.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas para controle de produtosde origem animal e água. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>. Acesso em: 17 fev. 2014.

CÓRDOVA, U.de A. et al., **O queijo artesanal serrano nos campos do planalto das araucárias Catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2011..

CRUZ, F. T. da; et al. Queijo artesanal serrano dos campos de cima da serra: o saber – fazer tradicional desafiando a qualidade. In: IV CONGRESO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL, 2008, Mar del Plata, Argentina. **Anais eletrônicos...** Mar del Plata, Argentina. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/664.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2014.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2008.

KRONE, E.E.; MENASCHE, R. Identidade e cultura nos campos de cima da serra (RS): práticas, saberes e modos de vida de pecuaristas familiares produtores do queijo serrano**.** **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 4 n. 10, 2010. Disponível em:

<http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie/article/view/9908/6769>. Acesso em: 24 fev. 2014.

SANTANA, E.H.W. et al. Estafilococos em alimentos. Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v.77, n.3, 2010. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_3/santana.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2014.

SAS Institute. **SAS/STAT**. Guide for personal computers. Cary, 1v. 2002.

SILVA, N. da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimento e água**. São Paulo: Varela, 2010.

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M. Qualidade bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 003, 2007. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22256/000607652.pdf?sequence=1>. Acesso em: 02 mar. 2014.

Autor(a) a ser contatada: GianeHelenitaPontarolo, Mestre em Ciência Animal, Avenida Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal, Lages SC, CEP: 88520-000 e-mail:gianepontarolo@hotmail.com

EFEITO DA RADIAÇÃO UV-C NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA MANGA MINIMAMENTE PROCESSADA

EFFECT OF UV-C RADIATION ON MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH-CUT MANGO

Julianna Freire de Souza[1*], Jaqueline Cruz dos Anjos Moura[2], Tatiana Pacheco Nunes[2], Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi[2], Ben-hur Mattiuz[3].

Instituto Federal de Sergipe (IFS)[1]; Universidade Federal de Sergipe (UFS)[2]; Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" (UNESP/FCAV)[3].

Resumo

A manga (*Mangifera indica*, L.) é um fruto tropical, com grande expressão no mercado nacional apresentando um excelente potencial para o processamento mínimo. O processamento mínimo inclui operações de seleção, lavagem, classificação, corte (fatiamento), sanitização, centrifugação, embalagem e refrigeração, e apresenta-se como uma alternativa para aumentar o consumo de manga no mercado nacional. Para o sucesso dos produtos minimamente processados é importante que estes mantenham seu estado fresco e sejam microbiologicamente seguros. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de radiação UV-C na qualidade microbiológica de mangas cv. Tommy Atkins minimamente processadas. O ensaio experimental foi feito nos tempos 0, 6 e 12 dias, onde, foram realizadas as análises de coliformes termotolerantes; bolores e leveduras; bactérias aeróbias mesófilas e pesquisa de *Salmonella* sp. A dose de 2,26 kJ m^{-2} mostrou-se a mais eficiente na descontaminação das amostras de manga minimamente processada, pois resultou na redução de 2 ciclos logarítmicos para bolores e leveduras e 1 ciclo logarítmico para bactérias aeróbias mesófilas. Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. ou coliformes termotolerantes nas amostras de manga minimamente processadas.

Palavras-chave: Processamento mínimo, *Salmonella*, luz ultravioleta-C.

Introdução

Atualmente, o segmento de produtos minimamente processados vem crescendo no mercado, pois o consumidor busca cada vez mais produtos de sabor natural, sem adição de conservantes e com aparência fresca.

Produtos minimamente processados possuem vida útil menor que as frutas e hortaliças intactas. O crescimento microbiano e as reações bioquímicas nos tecidos cortados são os principais responsáveis pela redução na vida de prateleira do produto e podem ainda provocar o aumento do risco de surgimento de doenças transmitidas por alimentos (RICO et al., 2007). Por esta razão, a aplicação de técnicas que possam manter as características de qualidade desses produtos por mais tempo, mesmo que sejam alguns dias, pode representar uma grande vantagem para as indústrias que operam neste setor (MANZOCCO et al., 2011a).

A exposição de vegetais à luz ultravioleta C (UV-C) vem sendo utilizada como uma técnica segura e eficiente no tratamento e conservação de produtos minimamente processados. Esse tipo de radiação compreende a faixa de comprimentos de onda de 200 - 280 nm, e sua utilização constitui-se em um tratamento que não produz compostos orgânicos clorados ou tóxicos, resultantes da utilização de sanitizante comuns a base de cloro; é uma técnica de baixo custo se comparada à radiação gama, alta pressão ou atmosferas modificadas; é ambientalmente segura; apresenta boa eficiência na descontaminação, pois reduz a multiplicação de bactérias psicrotróficas, coliformes, bolores e leveduras; não produz odores e sabores desagradáveis ao produto; e aumenta a capacidade antioxidante dos vegetais (MANZOCCO; DA PIEVE; MAIFRENI, 2011b; ZHAN et al., 2012).

O efeito antimicrobiano da luz UV-C é causado por sua habilidade de danificar o DNA microbiano, causando um cross-linking entre a timina e a citosina na mesma fita. O efeito desse cross-linking é que a transcrição e replicação do DNA são bloqueadas, comprometendo suas funções celulares e eventualmente levando à morte celular (SASTRY; DATTA; WOROB, 2000).

A utilização de doses de UV-C em frutas e hortaliças, podem afetar fortemente a atividade enzimática (MANZOCCO; DRI; QUARTA, 2009), indicando que o tratamento com UV-C pode representar não só um meio eficaz de desinfecção, mas também uma técnica não termal de inativar enzimas indesejáveis responsáveis por reduzir a vida útil dos produtos vegetais. Apesar dessas descobertas, algumas controvérsias são encontradas na literatura em relação à ação da UV-C em enzimas como a fenilalanina amonioliase (PAL) em sucos de laranja e mangas 'Haden', a qual é ativada pela exposição à luz UV-C (GONZÁLES-AGUILAR; ZAVELETA-GATICA; TIZINADO-HERNANDEZ, 2007a).

Pesquisas têm demonstrado os efeitos da radiação UV-C no controle do crescimento microbiano em pimenta, melão, cogumelos (LAMIKANRA et al., 2000; MANZOCCO; DA PIEVE; MAIFRENI, 2011b), mudanças na capacidade antioxidante em pimenta e em frutas tropicais (VICENTE et al., 2005; ALOTHMAN; BHAT; KARIM, 2009). Dessa forma, o objetivo deste trabalho, foi avaliar o efeito da luz UV-C e da pulsada na conservação da manga cv. Tommy Atkins minimamente processada. Através da investigação da ação dessas técnicas nas características físico-químicas e fisiológicas, propriedades bioativas antioxidantes e microbiota contaminante das mangas cv. Tommy Atkins minimamente processadas.

Material e Métodos

Foram utilizadas mangas da cv Tommy Atkins selecionando-se frutos sem sintomas de doenças, com tamanho uniforme médio de 13 cm de altura e 10 cm de largura, no estádio de maturação entre 3 e 4, equivalente a 11,5 ou 12,5 ºBrix. Em seguida, foram transportadas, até o Laboratório de processamento de produtos de origem vegetal (LPPOV) da UFS, onde foram processadas. Imediatamente após a recepção na área de processo, os frutos foram imersos em tanque com água e detergente neutro (20 mL L^{-1}/ 3 min), foram limpos com esponja e enxaguados com água limpa. Depois de lavados, os frutos foram imersos em solução com hipoclorito de sódio (200 mg de cloro L^{-1}/ 5 min). Em seguida foram

deixados escorrer, por três minutos, sob condições de ambiente. Os frutos foram descascados e cortados em fatias com 1 cm de espessura. Após o corte, as tiras foram imersas em solução clorada (3 mg L^{-1}/ 3 min). Em seguida, o produto foi deixado escorrer (3 min) e acondicionado em embalagens PET sem tampa, posteriormente, tratado com diferentes doses de radiação UV-C. Na sequência as tiras foram armazenadas a 5±1ºC por 12 dias. As análises foram realizadas a cada 3 dias. As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia de alimentos (LMA) da UFS.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial composto por 2 fatores: RADIAÇÃO UV, por três níveis (0; 1,13 e 2,26 kJ m^2) e DIAS DE AVALIAÇÃO, por três níveis (0, 6, 12 dias). Foram utilizadas três repetições.

Foram realizadas análises para determinar bolores e leveduras, micro-organismos aeróbios mesófilos, presença ou ausência de *Salmonella* sp. e coliformes a 45°C segundo metodologias descritas em American Public Health Association (DOWNES; ITO, 2001).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o efeito dos tratamentos, quando significativo, por meio do Teste F. Diferenças entre os resultados foram comparadas pelo teste de Tukey com 95% de intervalo de confiança ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Nos produtos submetidos à doses de 2,26 kJ m^{-2} apresentaram inicialmente um ciclo logarítmico a menos do que amostras do controle ou tratadas com 1,13 kJ m^{-2} (Figura 01). Embora não exista legislação preconizando a contagem ideal para o parâmetro bolores e leveduras, sabe-se que em frutas o ideal é que esta contagem não ultrapasse 10^6 UFC g^{-1} (BUCK; WALCOTT; BEUCHAT, 2003). Neste trabalho todas as amostras ficaram abaixo desse valor, incluído as amostras do controle. ABADIAS et al. (2008) reportaram que em frutas minimamente processadas, a contagem de bolores e leveduras variou entre 1, 7– 4, 9 log UFC g^{-1}, valores similares aos encontrados neste trabalho.

Frutas minimamente processadas possuem uma flora microbiana natural de 10^4-10^5 UFC g^{-1} e, normalmente, com o crescimento microbiano esses valores aumentam para 10^7-10^8 UFC g^{-1} quando o produto fica com características normais prejudicadas (MARTÍNEZ-FERRER et al., 2002). O baixo pH das frutas é o principal fator que influencia no desenvolvimento dos bolores e leveduras. Estes por sua vez, com o desenvolvimento de suas colônias são os principais responsáveis pela deterioração visual das frutas (JAY, 2005).

Djioua et al. (2010) verificaram que em mangas 'Tommy Atkins' processadas a contagem inicial de bolores e leveduras nas amostras do controle, foi em torno de 2,5 log UFC g^{-1}, valores menores do que os encontrados neste experimento. Essa diferença pode ser explicada por JAY (2005), pois, segundo esse autor, a carga microbiana inicial é devido a fatores como: exposição solar, cultivar, pH do vegetal entre outros.

A carga microbiana inicial das bactérias aeróbias mesófilas foi de 2,772 log UFC g^{-1} em amostras sem tratamento UV-C e 2, 6639 log UFC g^{-1} em amostras tratadas com 1,13 kJ m^{-2}. O aumento na intensidade do tratamento para 2,26 kJ m^{-2} resultou na redução de 1 log da população, se comparada ao controle (Figura 01). Diferenças significativas ($P \leq 0,05$) foram observadas entre as amostras tratadas com UV-C de maior intensidade e não tratadas, ao longo dos 12 dias de armazenamento. O efeito antimicrobiano do UV-C apresentou-se mais efetivo em doses mais elevadas (2,26 kJ m^{-2}) e após 6 dias de armazenamento, a população mesófilica alcançou valores de 2,8576 log UFC g^{-1}, permanecendo constante até o final do experimento.

As amostras tratadas com doses de 1,13 kJ m^{-2} apresentaram comportamento similar às amostras do controle, apresentando crescimento de, aproximadamente, um ciclo logarítmico até o 12º dia de armazenamento.

O efeito inicial da dose de 2,26 kJ m^{-2} não se manteve até o final do experimento quanto constatou-se um aumento de 1 ciclo logarítmico mesmo com o armazenamento refrigerado. No entanto, esses valores ainda mantiveram-se muito abaixo dos valores encontrados para os tratamentos controle e 1,13 kJ m^{-2}. Como esperado, a população microbiana cresceu mais rápido no tratamento controle.

Bactérias mesófilas geralmente variam de 3 a 9 log UFC g^{-1} em vegetais intactos e de 3 a 6 log UFC g^{-1} para vegetais minimamente processados (ZAGORY, 1999). Nesse estudo, observou-se que todas as amostras de manga minimamente processadas, ficaram abaixo de 4 log UFC g^{-1}, indicando que o processo de sanitização foi realizado de forma adequada e que o tratamento UV-C pode ser utilizado para potencializar esse efeito.

O UV-C causa uma quebra na fita de DNA em bactérias, fungos e células humanas, o que resulta na inibição da replicação do DNA. Os fatores mais importantes a afetar a letalidade do UV-C incluem o equipamento e parâmetros de tratamento, as características físico-químicas do meio e o tipo de micro-organismo (GAYAN et al., 2011).

A baixa contagem de microrganismos encontradas nas amostras tratadas com UV-C são atribuídas à desnaturação das proteínas e perda da capacidade de multiplicação dos micro-organismos (LAMIKANRA; RICHARD; PARKER, 2002). Erkan, Wang e Wanga (2008) relataram que a exposição de frutos ao UV-C pode ser uma forma de eliminar bactérias sem danificar a qualidade das frutas, os mesmos autores observaram que doses de 2,15 e 4,3 kJ m^{-2} retardam a perda de qualidade em morangos se comparados com frutos não tratados. Fonseca e Rushing (2006) estudaram a utilização do UV-C em cubos de melancia e observaram que a dose 4,1 kJ m^{-2} manteve a população microbiológica menor do que 1 log UFC g^{-1} por toda a vida útil do produto.

Verificou-se que não houve diferença significativa na contagem da microbiota contaminante nas doses de UV-C testadas, todas as amostras apresentaram valores < 3,0 NMP g^{-1}. Mesmo nas amostras sem tratamento (controle), a população de coliformes a 45°C e de *Salmonella* ficou dentro dos padrões exigidos pela legislação para este tipo de produto (coliformes a 45°C ≤ 10^2 NMP g^{-1} e ausência de *Salmonella* em 25 g).

Os resultados obtidos, podem ser justificados pela adoção de boas práticas durante as etapas do processamento mínimo e da utilização de matéria prima de boa qualidade.

Os resultados obtidos na presente pesquisa estão de acordo com os obtidos por Amaral (2010), ao observar que em melões minimamente processados tratados com água ozonizada e doses de UV-C, não houve detecção de *E. coli* e de *Salmonella* spp.

CHEIGH et al. (2012) observaram que a utilização da luz UV-C em doses de 0,63 a 2,5 kJ m^{-2} foram responsáveis pela redução, de até 4 ciclos logaritmicos da E. coli, sendo esta, proporcional à dose utilizada.

Não foi verificada a presença de *Salmonella* sp. nas amostras de manga tratadas com UV-C e analisadas ao longo de 12 dias de armazenamento. Resultados similares foram descritos por Vitti et al. (2004) e Pereira et al. (2003) ao estudarem beterraba, goiaba e alface, respectivamente. Por outro lado, a incidência de *Salmonella* sp. foi verificada por Pinheiro et al. (2005) mamão, melão, abacaxi, goiaba e manga minimamente processadas.

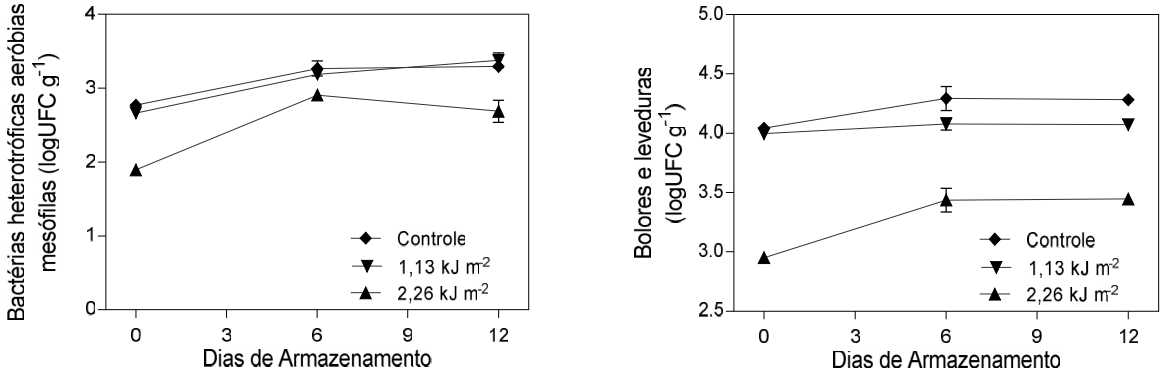


Figura 01. Contagem de bolores e leveduras e bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas em mangas cv. Tommy atkins minimamente processadas submetidas a intensidades de luz UV-C e armazenadas a 5±1°C durante 12 dias. Barras indicam o desvio padrão das médias (N=3).

Conclusão

A dose de 2,26 kJ m^{-2} reduziu em 1 ciclo logarítmico a contagem das colônias dos fungos, bolores e leveduras, e de bactérias aeróbias mesófilas. Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella*.

Referências Bibliográficas

ALOTHMAN, M.; BHAT, R.; KARIM, A. A. UV radiation-induced changes of antioxidant capacity of fresh-cut tropical fruits. Innovative Food Science and Emerging Technologies , v. 10, p. 512-516, 2009. ISSN 1466-8564.

AMARAL, R. D. A. **Utilização de água ozonizada e radiação ultravioleta C na sanitização de melão minimamente processado**. UNICAMP. Campinas. 2010.

BUCK, J. W.; WALCOTT, R. R.; BEUCHAT, L. R. Recent trends in microbiological safety of fruits and vegetables. **Plant Health Progress**, 2003. Disponivel em: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/review/2003/safety/>.

CHEIGH, C. et al. Comparison of intense pulsed light- and ultraviolet (UVC)-induced cell damage in Listeria monocytogenes and Escherichia coli O157:H7. **Food Control** , 25, 2012. 654-659.

DJIOUA, T. et al. Combined effects of postharvest heat treatment and chitosan coating on quality of fresh-cut mangoes (Mangifera indica L.). **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, p. 849-855, 2010. ISSN 1365-2621.

DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. ed. Washington: [s.n.], 2001. 357-380; 209-215; 69-80; p.

ERKAN, M.; WANG, S. Y.; WANGA, C. Y. Effect of UV treatment on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activity and decay in strawberry fruit. **Postharvest Biology and Technology** , v. 48, p. 163-171, 2008.

FONSECA, J. M.; RUSHING, J. W. Effect of ultraviolet-C light on quality and microbial population of fresh-cut watermelon. **Postharvest Biology and Technology** , v. 40, p. 256-261, 2006.

GAYAN, E. et al. UV-C inactivation of Escherichia coli at different temperatures. **Innovative Food Science and Emerging Technologies,** 12, n. 4, 2011. 531-541.

GONZALEZ -AGUILAR, G. A. et al. Improving Antioxidant Capacity of Fresh-Cut Mangoes Treated with UV-C. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 3, p. 197-202, 2007b.

JAY, J. M. Fatores intrinsecos e extrinsecos ao desenvolvimento dos microorganismos. In: _____ **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 712.

LAMIKANRA, O. et al. Biochemical and microbial changes during the storage of minimally processed Cantaloupe. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 12, p. 5955-5961, 2000.

LAMIKANRA, O.; RICHARD, O. A.; PARKER, A. Ultraviolet induced stress response in fresh cut cantaloupe. **Phytochemistry**, v. 60, p. 27-32, 2002.

MANZOCCO, L. et al. Surface decontamination of fresh-cut apple by UV-C light exposure: Effects on structure, colour and sensory properties. **Postharvest Biology and Technology**, v. 61, p. 165-171, Agosto 2011a. ISSN 0925/5214.

MANZOCCO, L.; DA PIEVE, S.; MAIFRENI, M. Impact of UV-C light on safety and quality of fresh-cut melon. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, n. 12, p. 13-17, 2011b.

MANZOCCO, L.; DRI, A.; QUARTA, B. Polyphenoloxidase inactivation by light exposure in model systems and. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 10, p. 500-505, 2009. ISSN 1466-8564.

MARTÍNEZ-FERRER, M. et al. Modified Atmosphere Packaging of Minimally Processed Mango and Pineapple Fruits. **Journal of Food Science**, v. 67 , n. 9, p. 3365–3371, 2002.

PEREIRA, L. M. et al. VIDA-DE-PRATELEIRA DE GOIABAS MINIMAMENTE PROCESSADAS ACONDICIONADAS EM EMBALAGENS SOB ATMOSFERA MODIFICADA. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 23, n. 3, p. 427-433, 2003.

PINHEIRO, N. M. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 153-156, 2005.

RICO, D. et al. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 18, p. 373-386, JULHO 2007. ISSN 0924-2244.

SASTRY, S. K.; DATTA, A. K.; WOROB, R. W. Ultraviolet Light. **journal of food science**, v. 65, n. s8, p. 90-92, novembro 2000.

VICENTE, A. R. et al. UV-C treatments reduce decay, retain quality and alleviate chilling injury in pepper.. **Postharvest Biology and Technology**, v. 35, p. 69-78, 2005.

VITTI, M. C. D. et al. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, Brasilia, v. 39, n. 10, p. 1027-1032, 2004. ISSN 1678-3921.

ZAGORY, D. Effects of post-processing handling and packaging on microbial populations. **Postharvest Biology and Technology**, v. 15, p. 313-321, 1999.

ZHAN, L. et al. Combination of light exposure and low temperature in preserving quality and extending shelf-life of fresh-cut broccoli (Brassica oleracea L.). **Postharvest Biology and Technology**, 72, 2012a. 76–81.

Autor(a) a ser contactado: Julianna Freire de Souza, Instituto Federal de Sergipe (IFS), Coordenação de Alimentos (COALI), Avenida Engº Gentil Tavares da Mota, 1166 Bairro Getúlio Vargas - Aracaju / Sergipe CEP.: 49055-260, juliannafreire@hotmail.com

EFEITO DA TEMPERATURA E ATIVIDADE DE ÁGUA NO CRESCIMENTO DE *Aspergillus carbonarius* ISOLADO DE AMÊNDOA DE CACAU

EFFECT OF TEMPERATURE AND WATER ACTIVITY ON GROWTH OF *Aspergillus carbonarius* ISOLATED FROM COCOA BEANS

LUISA FREIRE[1], FABIANA REINIS FRANCA PASSAMANI[2], CAMILA ALVARENGA FREIRE[3], DANIELI CRISTINA SCHABO[4], LUIS ROBERTO BATISTA[5]

[1] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[2] Pesquisadora/Bolsista - CNPq, Embrapa-Semiárido/Universidade Federal de Lavras
[3] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[4] Nutricionista, IFRO – Campus Colorado do Oeste
[5] Professor Associado I, Departamento Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Resumo

O desenvolvimento de fungos em amêndoas de cacau depende de fatores ambientais, agronômicos e tecnológicos. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e atividade de água no crescimento de *Aspergillus carbonarius.* O isolado encontra-se depositado na coleção de cultura de microrganismos do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras e foi reativado em meio MA a 25ºC/7 dias. Foi utilizado o Delineamento Central Composto Rotacional para avaliar as condições de crescimento do isolado. As condições de cultivo que resultaram em níveis máximos de crescimento (maior que 75 mm) foram atividade de água entre 0,955 e 0,985 e temperatura entre 23 e 30ºC. Estes resultados demonstram que *A. carbonarius* é capaz de crescer em uma ampla faixa de atividades de água e temperatura.

Palavras-chave: Fungos, Fatores abióticos.

Introdução

O processamento primário do cacau ocorre nas fazendas e envolve as etapas de abertura dos frutos, fermentação, secagem e armazenamento. Após o processamento, a amêndoa de cacau é o principal produto comercializado (COPETTI et al., 2010).

Apesar da importância do cultivo, processamento e comercialização desta cultura, as etapas de beneficiamento para a obtenção da amêndoa de cacau podem propiciar a contaminação por microrganismos. Estes deterioram as amêndoas, o que influência diretamente na qualidade dos seus derivados.

Prever a contaminação das amêndoas de cacau é extremamente difícil, pois esta depende da interação de fatores como, cultivo, colheita, manuseio, transporte, temperatura, umidade, espécies fúngicas presentes, condições e tempo de armazenamento e comercialização pós-colheita (TOURNAS; KATSOUDAS, 2005).

O gênero *Aspergillus* pode ser encontrado no solo, em matérias orgânicas em decomposição, grãos estocados, alimentos, rações, dentre outros. São comumente encontrados em regiões de clima quente e suportam baixa atividade de água (HOCKING, 2006).

Em particular, *A. carbonarius* é uma das espécies de maior incidência em amêndoas de cacau. Esta espécie possui importante relevância devido ao seu potencial toxigênico, já que 75 a 100% dos isolados desta espécie são capazes de produzir ocratoxina A (CABAÑES et al., 2002). No entanto, há pouca informação disponível sobre as condições ideais de crescimento de *A. carbonarius* em amêndoas de cacau.

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e atividade de água no crescimento de *Aspergillus carbonarius* em meio de cultura à base de amêndoas de cacau.

Material e Métodos

O *Aspergillus carbonarius* (CCDCACA001) utilizado neste experimento foi isolado de uma amostra de amêndoa de cacau obtida no município de Ariquemes, Rondônia, Brasil. Encontra-se depositado na coleção de cultura de microrganismos do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras. Foi reativado em meio Ágar Malte (Extrato de Malte: 20,0 g, Ágar: 20,0 g e Água Destilada: 1000 mL) e incubado a 25ºC por 7 dias.

Foi utilizado o Delineamento Central Composto Rotacional (DCCR) como ferramenta para avaliar as condições de crescimento pelo isolado. Os resultados foram analisados através de superfície de resposta. As variáveis independentes avaliadas foram: Temperatura (X1) e Atividade de água (X2) e como variável dependente foi determinada o crescimento do fungo (mm).

O meio de cultura à base de cacau foi elaborado com 5% de amêndoa de cacau moída em um Moinho Multi–uso TE–631/3 (TECNAL), 15% de ágar e água destilada estéril completando o volume para 100 mL.

A atividade de água do meio de cacau foi 0,99 e, então ajustada para 0,96; 0,93 e 0,91 adicionando-se diferentes quantidades de glicerol conforme Bellí et al. (2004). A atividade de água do meio de cultura foi verificada com o auxílio de um Aqua-lab CX-2 (DECAGON DEVICES, inc.) à 25ºC. Foram vertidos 20 mL de meio em placas de Petri.

A suspensão de esporos foi preparada em água destilada estéril contendo 0,5% de Tween 80. A câmara de Neubauer foi utilizada para a determinação da concentração final de esporos de 10^6 esporos/mL. O cálculo do fator de conversão para esporos/mL foi realizado segundo Alves e Moraes (1997).

Foi inoculada uma alíquota de 0,1 mL de suspensão de esporos do isolado no centro das placas de Petri contendo o meio à base de cacau. As placas foram incubadas nas temperaturas de 10ºC, 15ºC, 27,5ºC, 40ºC e 45ºC segundo delineamento experimental utilizado (Tabela 1).

Tabela 1 Matriz do delineamento experimental.

Ensaios	Temperatura (°C)	a_w
T1	15,00	0,93
T2	15,00	0,99
T3	40,00	0,93
T4	40,00	0,99
T5	10,00	0,96
T6	45,00	0,96
T7	27,50	0,91
T8	27,50	0,99
T9	27,50	0,96
T10	27,50	0,96
T11	27,50	0,96

As placas de Petri foram examinadas após 10 dias de incubação e o diâmetro da colônia foi medido em duas direções perpendiculares, com o auxílio de um paquímetro digital.

Resultados e Discussão

Para investigar o efeito das condições de cultivo (atividade de água e temperatura) sobre o crescimento de *Aspergillus carbonarius*, foi utilizado o delineamento composto central rotacional (DCCR). A Tabela 2 apresenta a matriz do delineamento e a resposta obtida (crescimento) nas condições de ensaio, após 10 dias de crescimento. Foram observadas diferenças no nível de crescimento com as alterações nas condições de cultivo.

Tabela 2 Matriz do delineamento e respostas do crescimento.

Ensaios	Temperatura	a_w	Crescimento (mm)
T1	15	0,93	10,39
T2	15	0,99	27,45
T3	40	0,93	0
T4	40	0,99	0
T5	10	0,96	0
T6	45	0,96	0
T7	27,5	0,91	34,26
T8	27,5	0,99	81,52
T9	27,5	0,96	82,93
T10	27,5	0,96	84,87
T11	27,5	0,96	81,10

Através dos resultados obtidos foi possível determinar os coeficientes de regressão e ajustar um modelo quadrático que relaciona o crescimento com as condições de cultivo estudadas.

A Tabela 3 mostra o modelo obtido e o coeficiente de determinação (R^2) para o crescimento. A porcentagem de variância explicada (R^2) pelo modelo foi satisfatória para a resposta do estudo, indicando boa concordância entre os valores de crescimento experimentais e preditos pelo modelo. A partir deste modelo quadrático foi construída a curva de contorno para a visualização das condições mais adequadas de temperatura e atividade de água, que resultaram no máximo crescimento.

Tabela 3 Modelo predito para crescimento.

Resposta	**Modelo predito**	**R^2**
Crescimento	Cres = - 47.1 + 22.8 T - 120.7 T^2 + 46.2 a_w - 45.4 a_w^2 -9.3 T. a_w	0,91

O diagrama de Pareto (Figura 1) foi utilizado para avaliar a significância e o tipo dos efeitos (sinérgico ou antagônico) sobre o crescimento do fungo *Aspergillus carbonarius* em meio de cultura à base de amêndoa de cacau.

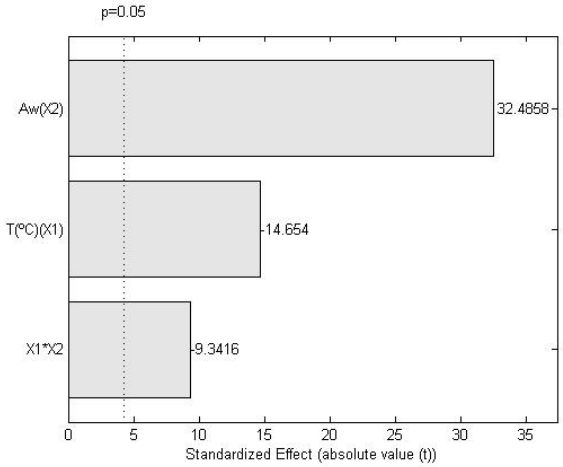


Figura 4 Diagrama de Pareto com efeito da temperatura (X1) e atividade de água (X2).

Todas as variáveis, e também sua interação, foram significativas (p > 0,05) no crescimento do isolado. A variável que mais influenciou no crescimento foi a atividade de água. O efeito principal desta variável foi positivo, portanto, ao aumentar a atividade de água tem-se um aumento no crescimento do isolado. A variável atividade de água apresentou efeito de interação antagônico à temperatura. Assim, maior crescimento do isolado (maior que 75 mm) pode ser obtido em condições de cultivo com maior atividade de água (entre 0,955 a 0,985) e menor temperatura (23 a 30ºC). Em relação ao efeito isolado da temperatura, esta apresentou efeito negativo, o que indica que ao aumentar a temperatura o crescimento irá diminuir. Como o efeito principal da atividade de água foi maior que o efeito principal da temperatura e a interação entre essas variáveis foi negativa (antagônica), pode-se prever que em níveis superiores e inferiores de temperatura (acima de 40ºC e abaixo de 13ºC) e inferiores de atividade de água (abaixo de 0,92) possivelmente não haverá crescimento do fungo. Uma melhor interpretação das condições ótimas de crescimento é apresentada através das curvas de contorno (Figura 2).

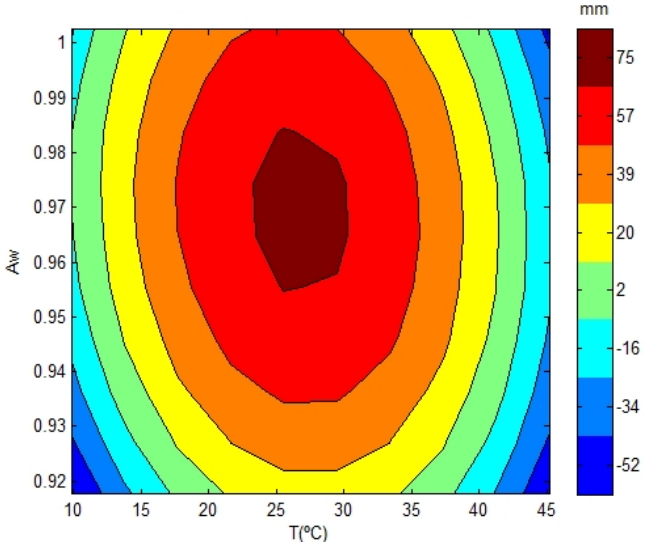


Figura 5 Curva de contorno para crescimento em função das interações entre temperatura e atividade de água.

De acordo com a curva de contorno, verificou-se que o crescimento de *A. carbonarius* ocorre em uma ampla faixa de atividade de água e em uma faixa mais restrita de temperatura. Sendo assim, as condições de cultivo que resultaram em níveis máximos de crescimento (maior que 75 mm) foram atividade de água entre 0,955 a 0,985 e temperatura entre 23 a 30ºC.

A curva de contorno indica uma redução no crescimento com um aumento ou redução excessiva da temperatura e redução da atividade de água. De acordo com o modelo, o crescimento de *Aspergillus carbonarius* pode ser observado em um intervalo de temperatura de 13 a 40ºC, dependentes da atividade de água em que é submetido e 0,99 a 0,92 a_w, dependentes da temperatura em que é submetido.

Segundo Kapetanakou et al. (2009), as taxas de crescimento aumentam com incremento na atividade de água. Em um estudo realizado utilizando Agar Extrato de Malte, à 15ºC o crescimento do *A. carbonarius* ocorreu apenas em altos níveis de atividade de água testados (0,92 e 0,95 a_w). Nenhum crescimento do isolado foi observado a 10 e 40ºC.

Alborch et al. (2011) avaliaram o crescimento de *Aspergillus carbonarius* em milho nas atividades de água 0,96 e 0,98. O crescimento foi observado em um intervalo de temperatura de 15 a 35ºC, com o maior diâmetro registado a 30ºC.

Estes estudos demonstram a forte influência da atividade de água no crescimento de *Aspergillus carbonarius,* mesmo estando em condições ótimas de temperatura. Porém em temperaturas mais altas (acima de 40ºC) ou excessivamente baixas (abaixo de 10ºC), apesar de atividades de água favoráveis, o crescimento de *Aspergillus carbonarius* não é favorecido.

Conclusão

Modelos preditivos são desenvolvidos para evitar ou reduzir as perdas de produção e os riscos para a saúde humana e animal. As condições de cultivo que resultaram em níveis máximos de crescimento (maior que 75 mm) foram atividade de água entre 0,955 e 0,985 e temperatura entre 23 e 30ºC. Os nossos resultados mostram que *A. carbonarius* é capaz de se desenvolver em uma ampla faixa de atividades de água e temperatura.

Referências Bibliográficas

ALBORCH, L.; BRAGULAT, M. R.; ABARCA, M. L.; CABAÑES, F. J. Effect of water activity, temperature and incubation time on growth and ochratoxin A production by *Aspergillus niger* and *Aspergillus carbonarius* on maize kernels. **International journal of food microbiology**, v. 147, n. 1, p. 53–7, 2011.

ALVES, S. B.; MORAES, S. A. Quantificação de inóculo de patógenos de insetos. In: ALVES, Sérgio Batista. B. *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 765-777.

BELLÍ, N.; PARDO, E.; MARI´N, S.; FARRÉ, G.; RAMOS, A. J.; SANCHIS, V. Occurrence of ochratoxin A and toxigenic potential of fungal from Spanish grapes. **Journal of the Science of Food and Agriculture,** v. 84, n. 6, p. 541–546, 2004.

CABAÑES, F.J.; ACCENSI, F.; BRAGULAT, M.R.; ABARCA, M.L.; CASTELLÁ, G., MINGUEZ, S.; PONS, A. What is the source of ochratoxin A in wine? **International Journal of Food Microbiology**, v. 79, n. 3, p. 213–215, 2002.

COPETTI, M. V.; PEREIRA, J. L.; IAMANAKA, B. T.; PITT, J. I.; TANIWAKI, M.H. Ochratoxigenic fungi and ochratoxin A in cocoa during farm processing. **International Journal of Food Microbiology**, v. 43, n. 1-2, p. 67-70, 2010.

HOCKING, D. *Aspergillus* and related teleomorphs. In: BLACKBURN, Clive de W. *Food Spoilage Microorganisms*. United Kingdom: CRC Press, Woodhead, 2006, p. 451-477.

KAPETANAKOU, A. E.; PANAGOU, E. Z.; GIALITAKI, M.; DROSINOS, E. H.; SKANDAMIS, P. N. Evaluating the combined effect of water activity, pH and temperature on ochratoxin A production by *Aspergillus ochraceus* and *Aspergillus carbonarius* on culture medium and Corinth raisins. **Food Control**, v. 20, n. 8, p. 725–732, 2009.

TOURNAS, V. H.; KATSOUDAS, E. Mould and yeast flora in fresh berries, grappes and citrus fruits. **International Journal of Food Microbiology**, v. 105, n. 1, p. 11-17, 2005.

Autor(a) a ser contactado: Luísa Freire, Mestranda em Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras, R. Waldemar Novaes, 56 apt 401, Bairro Inácio Valentim, luisa_freire16@yahoo.com.br

EFEITO DAS CONCENTRAÇÕES DOS ÓLEOS DAS SEMENTES DE MARACUJÁ E MELÃO NO CRESCIMENTO MICELIAL DO FUNGO *CLADOSPORIUM CLADOSPORIOIDES*

EFFECT OF CONCENTRATIONS OF THE OILS OF SEEDS OF PASSION FRUIT AND MELON ON THE MYCELIAL GROWTH OF THE FUNGUS *CLADOSPORIUM CLADOSPORIOIDES*

Poliana Brito de Sousa[1]; Manoel de Jesus Marques da Silva[1]; Lorrane Ribeiro de Mesquita[2]; Dilson Cristino da Costa Reis[3]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[4]

[1] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

[3] Mestrando em Ciência de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

[4] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

Resumo

Extratos vegetais têm sido utilizados como métodos alternativos para inibir o desenvolvimento de fungos. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito das concentrações dos óleos das sementes de maracujá e melão, sobre o crescimento micelial de *Cladosporium cladosporioides*. A ação fungitóxica foi avaliada sobre a inibição do crescimento micelial de *Cladosporium cladosporioides*. Os óleos (2; 5 e 10 mg/mL) foram adicionados ao meio BDA. Procedeu-se as medições diametrais nas colônias, quando o controle (BDA sem óleo), atingiu o máximo crescimento. Foi verificado que quanto maior as concentrações dos óleos (1; 2; 5 e 10 mg/mL) menor foi o crescimento micelial e maior foi a taxa de inibição. Concluiu-se que o óleo extraído das sementes de melão apresentou o maior potencial de inibição frente ao fungo *Cladosporium cladosporioides*.

Palavras-chave: Atividade antifúngica, frutas, óleos.

Introdução

Os fungos são um dos principais agentes decompositores de matéria orgânica na natureza. Eles têm a capacidade de se desenvolver em diversos substratos, causando prejuízos econômicos volumosos (FREIRE, 2006). A contaminação por fungos é importante não apenas sob o ponto de vista sensorial, mas também pelo perigo que a produção de micotoxinas representa para o consumidor (MUNINBAZI e BULLERMAN, 1996).

Os fungos do gênero *Cladosporium* são considerados contaminantes ambientais, sendo encontrados em diversos ambientes. Sua relação com a saúde humana está principalmente relacionada com quadros de patologias oportunistas quando do desenvolvimento de severa imunossupressão (TASIC e TASIC, 2007).

Extratos vegetais têm sido utilizados como métodos alternativos para inibir o desenvolvimento de fungos, a exemplo de cravo-da-india (AMARAL e BARA, 2005), alho, pimenta e nim (SILVA et al., 2012).

O melão (*Cucumis melo*) é o fruto do meloeiro, originário da Ásia e largamente cultivado nas regiões tropicais do mundo. O tipo amarelo é uma variedade híbrida (AF-522) especialmente desenvolvida pela sua resistência contra o ataque do fungo *Fusarium* (MELO; NARAIN; BORA, 2000).

Diversas pesquisas têm sido realizadas mostrando o potencial do maracujá (fruto, casca e semente) para várias finalidades, e a atividade biológica mais estudada com relação aos frutos do maracujá é sua ação antioxidante, atribuída aos flavonoides (HEIM; TAGLIAFERRO; BOBILYA, 2002).

A grande biodiversidade de espécies vegetais presentes no Brasil constitui uma de suas maiores riquezas e se destaca como fonte para obtenção de novas substâncias com finalidade terapêutica (KORDALI et al., 2008). Desta forma objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito das concentrações dos óleos das sementes de maracujá e melão no crescimento micelial do fungo C*ladosporium cladosporioides*.

Material e Métodos

Matéria-prima

Os frutos maracujá ‘amarelo’ (*Passiflora edulis*) e melão (*Cucumis melo*) ‘amarelo’ foram provenientes da Central de Abastecimento do Piauí – CEAPI e encaminhados em condições isotérmicas para o laboratório de bromatologia do Instituto Federal do Piauí – IFPI. Onde foram despolpados para a obtenção das sementes.

Extração do óleo

As sementes de maracujá e melão foram previamente trituradas em moinho e o óleo foi extraído em um extrator *Soxhlet* utilizando como solvente o éter de petróleo (40-60ºC). Esses óleos foram coletados em recipientes de vidro âmbar e armazenados à temperatura de aproximadamente -20ºC para evitar posteriores alterações oxidativas incontroláveis (TEIXEIRA et al., 2012). Sendo descongelados apenas no momento das análises.

Atividade fungitóxica

A cultura do fungo *Cladosporium cladosporioides* foi obtida do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí-UFPI. O estudo da atividade fungitóxica dos óleos das sementes de frutas foi realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – IFPI e foi avaliado por meio da inibição *in vitro* do crescimento micelial do fungo (*Cladosporium cladosporioides*) utilizando a técnica de difusão em meio sólido (FRANZERNER et al., 2007). O meio empregado foi o BDA (Agar batata dextrose), preparado conforme determinações do fabricante e esterilizado a 121 ºC/15 minutos. Após a esterilização do meio aguardou-se esfriar até a temperatura de 50 ºC para a adição dos

óleos dos respectivos frutos. Os óleos foram adicionados ao meio ainda fundente, nas concentrações de 1,0; 2; 5 e 10 mg de óleo por mL do meio de cultura. Após a solidificação do meio, um disco com micélio de 6 mm foi transferido de uma cultura pura de 7 dias para as placas de petri de 6 cm de diâmetro. Após cinco dias de incubação a 25°C em estufa, procedeu-se a avaliação, que foi realizada através de medições diametrais nas colônias, quando o controle (BDA sem óleo), atingiu o máximo crescimento.

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a analise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014) e posterior análise de regressão.

Resultados e Discussão

No Gráfico 1 pode ser observado os resultados do crescimento micelial do fungo *Cladosporium cladosporiodes a*través das concentrações dos óleos das sementes de maracujá e melão. Foi verificado que houve redução significativa ($p<0,05$) do crescimento micelial nas concentrações dos óleos estudados, ou seja, quanto maior a concentração dos óleos (1; 2; 5 e 10) de maracujá e melão, menor foi o crescimento micelial do fungo estudado. Foi observado que os óleos das sementes de melão apresentaram maior redução do crescimento micelial quando comparada com o óleo da semente de maracujá (Gráfico 1).

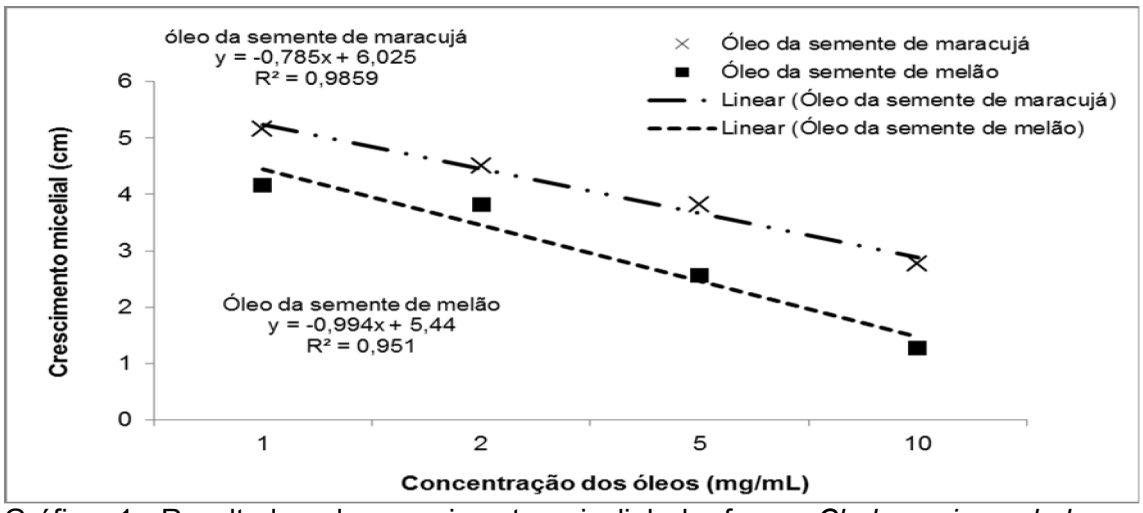


Gráfico 1. Resultados do crescimento micelial do fungo *Cladosporium cladosporiodes a*través das concentrações dos óleos das sementes de maracujá e melão.

No gráfico 2 pode ser observado os resultados da taxa de inibição (%) do fungo *Cladosporium cladosporiodes a*través das concentrações dos óleos das sementes de maracujá e melão. Houve um aumento significativo ($p<0,05$) da taxa de inibição do fungo *Cladosporium cladosporiodes* a medida que vai sendo aumentado as concentrações dos óleos das sementes dos frutos estudados. O óleo de semente de melão foi o que apresentou maior potencial de inibição sobre o fungo pesquisado quando comparado ao óleo da semente de maracujá.

A atividade inibitória do fruto maracujá provavelmente pode está relacionada com o seu pH. Pois, em pesquisas de Galvão et al., (2010), verificaram que algumas cepas de *Candida albicans* foram inibidas pelos extratos aquosos de semente *in natura* e casca seca de *Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*, mas somente em pH ácido (4,0) com valores de 8 e 16%, respectivamente. Em trabalhos de Agizzio et al. (2003) uma proteína isolada das sementes de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* possui atividade antifúngica contra

Fusarium oxysporum, e de acordo com Pelegrini et al. (2006) possui também atividade sobre *Klebsiella* spp. e *Proteus* spp.

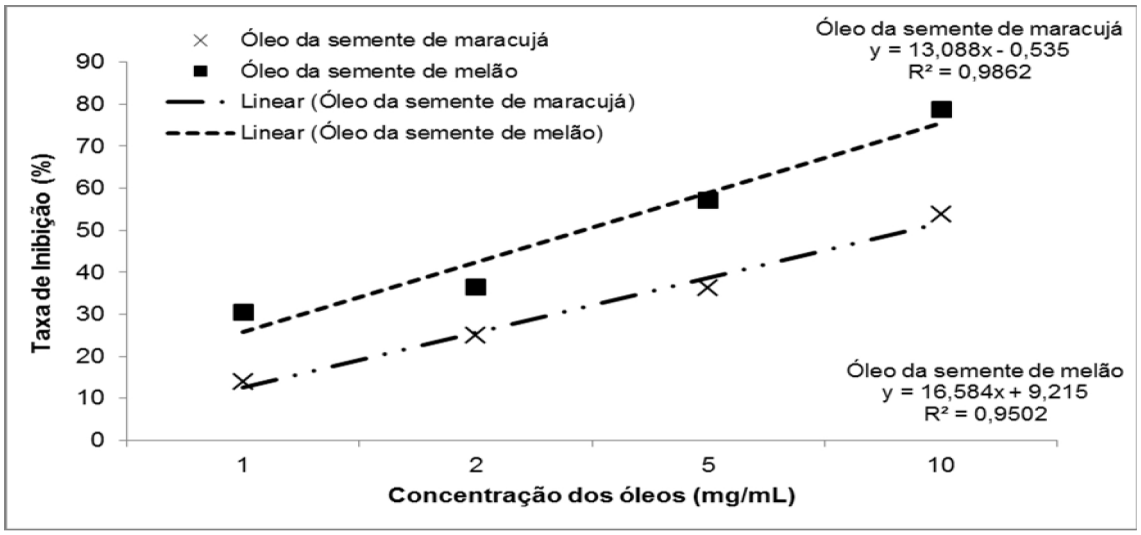


Gráfico 2. Resultados da taxa de inibição (%) do fungo *Cladosporium cladosporiodes* através das concentrações dos óleos das sementes de maracujá e melão.

Com relação ao melão, pesquisas de Ahamed et al. (2014) verificaram que os oleos (1 e 10%) das sementes de melão (*Cucumis melo*) foi eficaz na inibição dos fungos *Aspergillus funiculosus*, *Fusarium equiseti* e *Alternaria alternata* e a zona mais alta de inibição (29,03 milímetros) foi observada contra *Aspergillus funiculosus* para o óleo na concentração de 10%. Além disso, esse óleos apresentaram atividade antibacteriana contra *Escherichia coli, Salmonella typhi, Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, sendo que a maior zona de inibição (19 mm) foi observada contra *Salmonella typhi* para a solução de óleo de 10%.

Conclusão

Concluiu-se que quanto maior as concentrações dos óleos menor foi o crescimento micelial e maior foi a taxa de inibição. O óleo extraído das sementes de melão apresentou o maior potencial de inibição frente ao fungo *Cladosporium cladosporioides*.

Referências

AGIZZIO, A. P.; CARVALHO, A. O.; RIBEIRO, S. F.; MACHADO, O. L.; ALVES, E. W.; OKOROKOV, L. A. A 2S albumin-homologous protein from passion fruit seeds inhibits the fungal growth and acidification of the medium by *Fusarium oxysporum*. **Archives of Biochemistry and Biophysics,** v. 416, p. 188-195, 2003.

AHAMED, H. A. U.; UDDIN, M. H.; MANNAN, M. A.; BARUA, S.; HOQUE, M. A. Studies on the Isolation, Physico-Chemical Characterization and Microbial Activities of Melon (*Cucumis melo*) Seed Oil. **International Journal of Innovation and Scientific Research**, vol. 11, n. 1, p. 105-111, 2014.

AMARAL, M. F. Z. J.; BARA, M. T. F. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de plantas sobre o crescimento de fitopatógenos. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, n. 2, p. 5- 8, 2005.

FRANZENER, G.; MARTINEZ-FRANZENER, A. S.; STANGARLIN, J. R.; CZEPAK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S. Atividades antibacteriana, antifúngica e

indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 29-38, jan./mar. 2007.

FREIRE, M. M. **Composição e atividade antifúngica do óleo essencial de hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.)**. Tese (Doutorado em Agroquimica). 2006. 67f. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006.

GALVÃO, K. C. S.; SANTOS, S. S. F.; LEÃO, M. V. P.; SILVA, C. R. G.;. Análise da atividade inibitória de Passiflora edulis Sims f. flavicarpa sobre Candida albicans. **Revista Biociências**, UNITAU. Volume 16, número 2, 2010.

HEIM, K. E.; TAGLIAFERRO, A. R.; BOBILYA, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structureactivity relationships. **J Nutr Biochem**, v. 13, p. 572-584, 2002.

KORDALI, S.; CAKIR, A.; OZER, H.; CAKMAKCI, R.; KESDEK, M.; METE, E. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish Origanum acutidens and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene. **Bioresource Technology**, v.99, n. 18, p. 8788-8795, 2008.

MELO, M. L. S.; NARAIN, N.; BORA, P. S. Characterisation of some nutritional constituents of melon (*Cucumis melo* hybrid AF-522) seeds. **Food Chemistry**, v. 68, p. 411-414, 2000.

MUNINBAZI, C.; BULLERMAN, L. Molds and mycotoxins in foods from Burundi. **J. Food Protect**., v. 59, n. 8, p. 869-875, 1996.

PELEGRINI, P. B.; NORONHA, E. F.; MUNIZ, M. A. R.; VASCONCELOS, I. M.; CHIARELLO, M. D.; OLIVEIRA, J. T. A.; FRANCO, O. L. An antifungal peptide from passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds with similarities to S2 albumin proteins. **Biochimica et Biophysica Acta**. v. 1764, p. 1141-1146, 2006.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SILVA, J. L.; TEIXEIRA, R. N. V.; SANTOS, D. I. P.; PESSOA, J. O. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento *in vitro* de fitopatógenos. **Revista Verde**, (Mossoró – RN – Brasil) v.7, n.1, p. 80 – 86, 2012.

TASIC, S.; TASIC, N. M. *Cladosporium* spp.-Cause of Oportunistic Mycoses. **Acta Fac. Med. Naiss**. v. 24, n. 1, p.15- 19, 2007.

TEIXEIRA, M. L.; CARDOSO, M. G.; SOUZA, P. E.; MACHADO, S. M. F.; ANDRADE, M. A.; GOMES, M. S. ; ANDRADE, J. Citrumelo Swingle: Caracterização química, atividade antioxidante e antifúngica dos óleos essenciais das cascas frescas e secas. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 3, p. 194-203, jul./set. 2012.

Autor a ser contactado: Dilson Cristino da Costa Reis, Mestrando em Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina – PI, Brasil. E-mail: reis.dilson@hotmail.com.

EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÓLEOS ESSENCIAIS, NISINA E NITRITO DE SÓDIO SOBRE ENDÓSPOROS DE *Clostridium perfringens* TIPO A INOCULADOS EM MORTADELA

EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF ESSENTIAL OILS, NISIN AND SODIUM NITRITE ON ENDOSPORES OF *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS* TYPE A INOCULATED IN MORTADELLA-TYPE SAUSAGES

ALINE PEREIRA MARTINS [1], TENILLE RIBEIRO DE SOUZA [2], LETÍCIA ANDRADE DO VALE [3] EDUARDO MENDES RAMOS [4], ROBERTA HILSDORF PICCOLI [5]

[1] Doutoranda, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos, alinepereiramartins@yahoo.com.br.
[2] Mestranda, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Biologia
[3] Mestranda, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos
[4, 5] Professores, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos.

Resumo
O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito sinergístico de óleos essenciais (canela, orégano e gengibre), nisina e nitrito de sódio sobre endósporos de *Clostridium perfringens* tipo A ATCC 13124 inoculados em mortadela. Para a padronização do número de endósporos, 10^5 UFC/mL, foram realizadas leituras periódicas da absorbância a 600 nm. Realizou-se em seguida a produção das mortadelas inoculadas com os endósporos. Para contagem destes no produto foi realizado plaqueamento em profundidade e sobrecamada em meio SPS, sendo incubadas a 37□ C por 24 horas. As contagens foram realizadas após 24 horas da produção das mortadelas e após um período de 30 dias de armazenamento. Observou-se efeito positivo entre as três variáveis em estudo: mistura de óleos essenciais, nisina e nitrito, adicionadas às mortadelas, quanto à redução da população inicial, 10^5 UFC/g, de endósporos do *Clostridium perfringens* em todos os tratamentos.

Palavras-chave: Endósporos, *Clostridium perfringens*, Mortadela.

Introdução

A atual demanda no mundo pelo uso de aditivos de origem natural traz consigo a necessidade de seus estudos. Na literatura, os óleos essenciais são muito estudados quanto à sua atividade bactericida, porém, os estudos, na grande maioria das vezes, são *in vitro*. Assim, vê-se a carência de pesquisas na área de conservação de alimentos utilizando-se óleos, já comprovadamente bactericidas e também a combinação desses óleos essenciais com outros antimicrobianos naturais, como, por exemplo, a nisina.

Outro fato relevante, na utilização dos óleos essenciais e nisina é a possibilidade de redução da concentração utilizada de nitrito/nitrato, fato altamente desejável pela comunidade científica e pelo consumidor. Essa possibilidade advém do possível sinergismo que os óleos essenciais e nisina podem possuir juntamente com o nitrito/nitrato. Esse aditivo químico é adicionado aos produtos alimentícios com o intuito de propiciar características sensoriais desejadas ao produto, pois são os sais responsáveis pelo processo denominado de cura nos produtos cárneos e, também, afim da conservação de alimentos, atuando, especialmente, na inibição do crescimento de *Clostridium botulinum*, com isso, ocorre ainda, a inibição de vários outros microrganismos causadores de toxinfecções alimentares (TOLDRÁ, 2010).

Um grande problema relacionado à adição dos sais de cura nos produtos cárneos é a produção de nitrosaminas. Esse processo ocorre devido à conversão imediata do nitrito em ácido nitroso, um dos principais precursores do agente nitrosante, anidrido nitroso, o qual reage com aminas e aminoácidos da carne para produzir as nitrosaminas. As nitrosaminas possuem efeito tóxico, mutagênico, neuro e nefrotóxico e carcinogênico.

Um produto cárneo curado de interesse para o estudo da substituição parcial ou total do nitrito e nitrato é a mortadela, uma vez que, esse produto cárneo é muito consumido e

apreciado por pessoas de diferentes classes sociais e, também, apresenta grande possibilidade de crescimento de microrganismos esporulados patogênicos, como é o caso do *Clostridium perfringens* (YUNES, 2010). Essa bactéria é de interesse para a indústria alimentícia, uma vez que, quando veiculada pelos alimentos é causadora de toxinfecções alimentares, devido à produção de toxinas.

A doença alimentar é causada por uma enterotoxina (CPE *Clostridium perfringens* enterotoxin), associada à esporulação *in vivo* no intestino após a ingestão de grande quantidade de células do microrganismo (PAREDES-SABJA et al., 2008).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito sinergístico de óleos essenciais, nisina e nitrito de sódio sobre endósporos de *Clostridium perfringens* tipo A ATCC 13124 inoculados em mortadela.

Material e Métodos

Padronização, estocagem e preparo do inoculo: endósporo

Para obtenção dos endósporos, a cultura estoque de células vegetativas de *Clostridium perfringens* foi reativada em Caldo Diferencial Reinforced Clostridial por três vezes consecutivas, incubado a 37 °C por 24 horas. Após esse procedimento, foi obtida uma suspensão de células vegetativas, em caldo BHI adicionado de 0,5% de glicose e agitação manual. Em seguida, essa suspensão foi inoculada em Erlenmeyer contendo meio de esporulação líquido (3 g de extrato de carne, 5 g de triptona, 1 g de amido, 10 mg de sulfato de manganês, 1000 mL de água destilada) (MORAIS et al., 1997) e incubado a 37 °C por 144 horas.

Fabricação da mortadela

A elaboração das mortadelas foi baseada em formulações sem utilização de carne mecanicamente separada, conforme descrito por Dutra (2009), sendo adicionados diferentes níveis de nitrito de sódio ($NaNO_2$). A essas formulações de mortadela foram adicionadas diferentes concentrações da mistura de óleos essenciais e nisina, concentrações essas estabelecidas após a realização das Concentrações Mínimas Inibitórias. Os endósporos de *Clostridium perfringens* foram inoculados antes da etapa de cozimento das mortadelas.

Enumeração de endósporos de *Clostridium perfringens*

Após homogeneização em água peptonada 0,1% (m/v), as amostras foram submetidas a choque térmico 75°C/15 minutos para inativação das células viáveis. Posteriormente, foram realizadas diluições seriadas decimais em 9 mL de água peptonada 0,1%, alíquotas de 1000µL foram semeadas por profundidade em Ágar SPS, empregando-se a técnica de plaqueamento em sobrecamada. As análises foram realizadas em triplicata e as placas foram incubadas a 37□ C/24h.

Planejamento experimental

A influência dos níveis de nitrito, nisina e mistura de óleos essenciais nas mortadelas foi avaliada por meio do Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR), segundo Rodrigues e Iemma (2005), para três variáveis independentes em um esquema fatorial 23, com as seguintes concentrações: 0 a 300 ppm de nitrito; 0 a 0,5 % de nisina e 0 a 1,75 % da mistura dos óleos essenciais de canela, gengibre e orégano.

Resultados e Discussão

Tanto no primeiro dia de armazenamento, ou seja, após 24 horas do processamento, Tempo 0, quanto após 30 dias de armazenamento, Tempo 30, os componentes quadráticos do nitrito e nisina e o componente linear do óleo afetaram significativamente ($p<0,10$) a contagem do número de endósporos (Tabela 1). A partir dos modelos ajustados para os coeficientes significativos foi possível construir as superfícies de resposta em função das concentrações de nitrito, nisina e mistura de óleos essenciais (canela, orégano e gengibre) (Figura 1).

Tabela 1 - Coeficiente de regressão (CR) e erro padrão (EP) para as variáveis codificadas do modelo matemático polinomial para o Log do número de endósporos em mortadela adicionada de nitrito, nisina mistura de óleos essenciais, no tempo zero e tempo 30

Variáveis	Log do número de endósporos	
	CR	EP
Constante	0,5558	0,5651
Nitrito (linear)	-0,2119	0,2655
Nitrito (quadrática)	**0,9002*** **	0,2925
Nisina (linear)	-0,2257	0,2655
Nisina (quadrática)	**0,9063*** **	0,2925
Óleo (linear)	**-0,8639*** **	0,2655
Óleo (quadrática)	0,5376	0,2925
Nitrito x Nisina	0,0874	0,3468
Nitrito x Óleo	0,0894	0,3468
Nisina x óleo	-0,0308	0,3468
R^2	0,7180	

***p<0,10.

A mistura dos óleos essenciais de canela, orégano e gengibre foi o fator que mais influenciou os valores da contagem de endósporos do *Clostridium perfringens* em mortadela no primeiro dia de armazenamento (Figura 1A e 1C). Em contrapartida, foi observado que houve maior redução da contagem bacteriana quando as concentrações de nisina e nitrito apresentavam-se nos pontos centrais, ou seja, apresentou-se maior contagem das células do microrganismo em questão em baixas concentrações de nisina e nitrito e também em concentrações mais elevadas (Figura 1B).

A atividade do óleo essencial de orégano sobre endósporos de *Clostridium botulinum* foram estudadas em carnes de porco embaladas a vácuo, e concentrações de 0,4 µg não influenciaram significativamente o número de endósporos ou reduziram o crescimento de bactérias, entretanto combinado com pequenas concentrações de nitrito, houve redução significativa na formação de endósporos e crescimento bacteriano (ISMAIEL; PIERSON, 1990), também foi observado redução de 2-3 log UFC/g na microbiota inicial de filés de carne bovina após a adição de 0,8% de óleo essencial de orégano (TSIGARIDA; SKANDAMIS; NYCHAS, 2000).

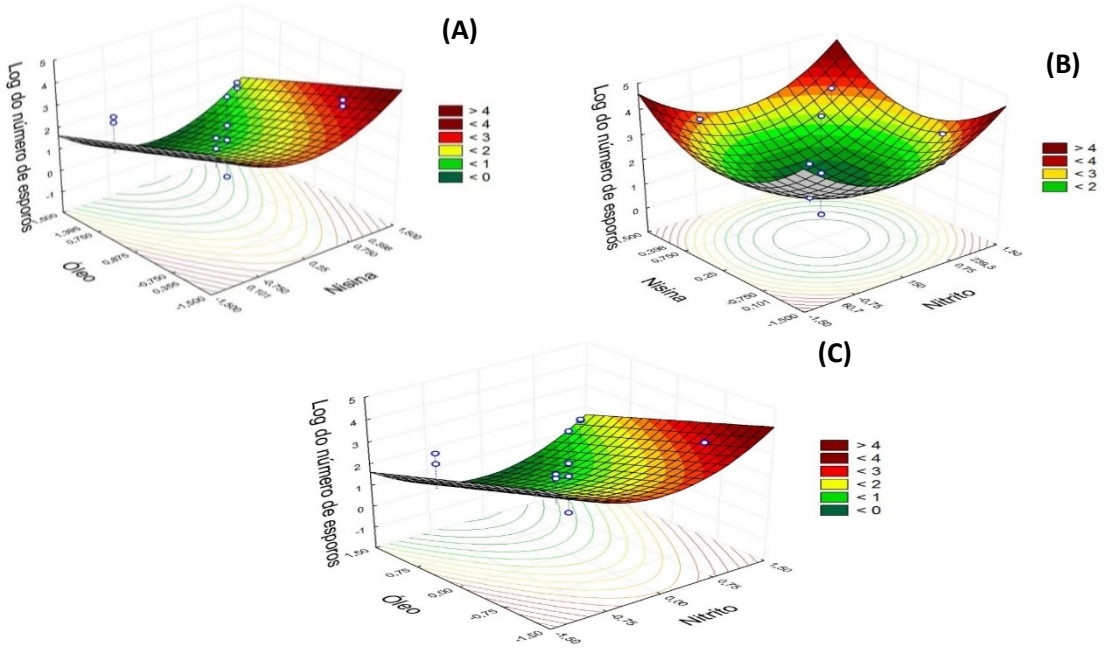


Figura 1 - Superfície de resposta para o Log do número de endósporos de *Clostridium perfringens* das mortadelas acrescidas de nitrito, nisina e mistura de óleos essenciais, armazenadas a 25 °C por 24 horas

No trigésimo dia de armazenamento, o componente quadrático da nisina e nitrito e o componente linear da mistura de óleos essenciais apresentaram efeito significativo ($p<0,10$) (Tabela 1).

Assim como observado para o primeiro dia de armazenamento, a mistura dos óleos essenciais de canela, orégano e gengibre foi o fator que mais influenciou os valores da contagem de endósporos do *Clostridium perfringens* em mortadela (Figura 2B e 2C). Constatando-se, também efeito inibitório da germinação dos endósporos dessa bactéria pela ação da nisina (Figura 2A).

Oliveira et al. (2011) constataram grande aumento no número de endósporos ao final do período de estocagem para todos os tratamentos avaliados. De acordo com Mitchell (2001) a esporulação é iniciada em resposta a escassez de nutrientes; outros fatores que podem alterar a esporulação são pH, oxigênio e temperatura. Em geral a esporulação é favorecida por condições que resultem em redução da taxa de crescimento.

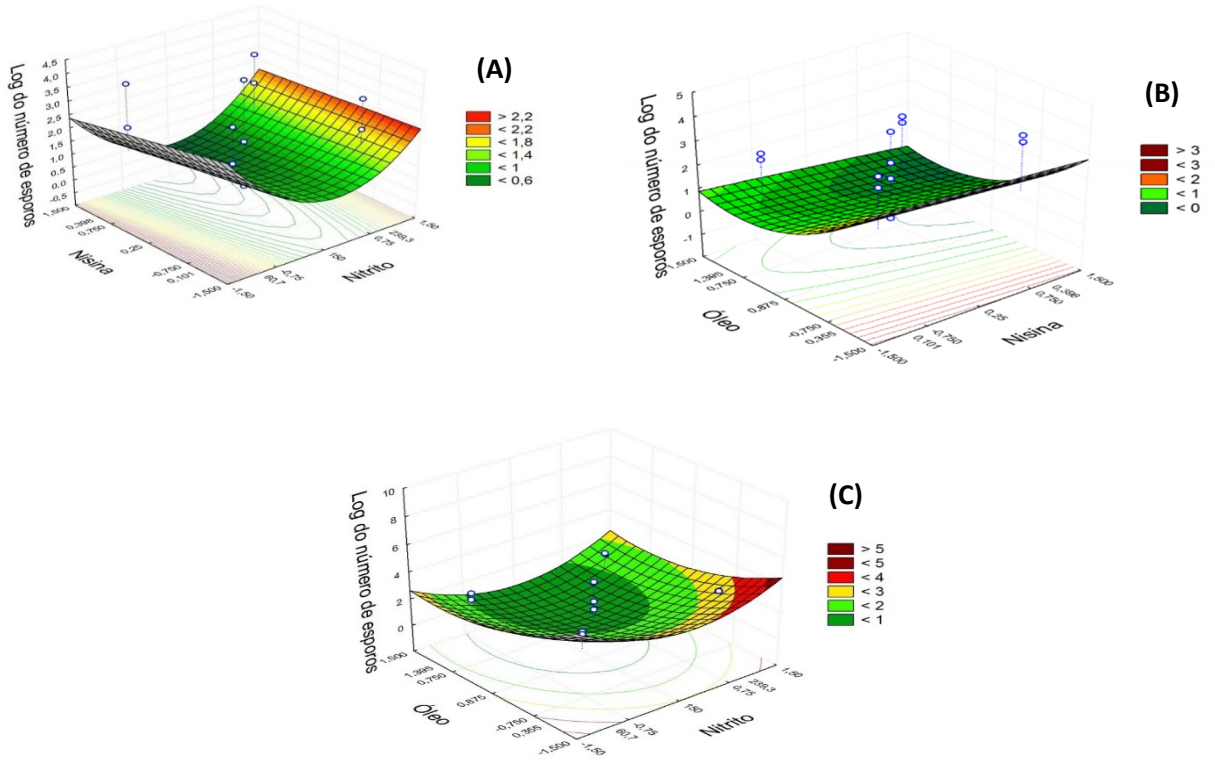


Figura 2 - Superfície de resposta para o Log de UFC/g de endósporos de *Clostridium perfringens* das mortadelas acrescidas de nitrito, nisina e mistura de óleos essenciais, após 30 dias de armazenamento a 25 °C.

Conclusão

Observou-se efeito positivo entre as três variáveis em estudo, nitrito, nisina e mistura de óleos essenciais (canela, orégano e gengibre), adicionadas às mortadelas, quanto à redução da população inicial, 10^5 UFC/g, de endósporos do *Clostridium perfringens* em todos os tratamentos.

Referências Bibliográficas

DUTRA, M. P. et al. Efeito da radiação gama na cor objetiva de mortadelas elaboradas com diferentes concentrações de nitrito. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES**, 5., 2009, São Paulo. Anais...Campinas: ITAL/CTC, 2009. 1 CD ROM.

ISMAIEL, A. A.; PIERSON, M. D. **Effect of sodium nitrite end origanum oil on growth and toxin production of Clostridium botulinum in TYG broth and ground pork**. Journal of Food protection, Des Moines, v. 53, n. 11, p. 958-960, 1990.

MITCHELL, W. J. General biology and physiology. In: BAHL, H.; DÜRRE, P. **Clostridia: biotechnology and medical applications**. New York: J. Wiley, 2001. p. 287.

MORAIS, M. S. V. et al. **Isolamento de s de equipamentos de abatedouros avículas e avaliação de sua resistência a sanificantes químicos**. Ciência e tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 17, n. 3, p. 325-329, 1997.

OLIVEIRA, T. L. C. et al. **Antimicrobial activity of Satureja Montana L. essential oil against *Clostridium perfringens* type A inoculated in mortadella-type sausages formulated with different levels of sodium nitrite**. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 144, n. 3, p. 546-555, 2011.

PAREDES-SABJA, D. et al. **Combined effects of hydrostatic pressure, temperature and pH on the inactivation of spores of *Clostridium perfringens* type A and Clostridium**

sporogenes in buffer solutions. Journal of Food Science, Chicago, v. 72, p. 202–206, 2007.
RODRIGES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processo: uma estratégia sequencial de planejamentos**. Campinas: Casa do Pão, 2005. 326 p.
TOLDRÁ, F. **Handbook of meat processing**. Boston: Editorial Office, 2010. 584 p.
TSIGARIDA, E.; SKANDAMIS, P.; NYCHAS, G. J. E. **Behaviour of Listeria monocytogenes and autochthonous flora on meat stored under aerobic, vacuum and modified atmosphere packaging conditions with or without the presence of oregano essential oil at 5 jC**. Journal of Applied Microbiology, Oxford, v. 89, p. 901–909, 2000.
YUNES, J. F. F. **Avaliação dos efeitos da adição de óleos vegetais como substitutos de gordura animal em mortadela**. 2010. 103 f. Tese (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

Agradecimento
A equipe agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

Autor(a) a ser contatado: Aline Pereira Martins; Doutoranda, Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciência dos Alimentos; Avenida Dr. Silvio Menicucci, N°: 1695, Apto: 404, Centenário, Lavras, CEP: 37200-000; alinepereiramartins@yahoo.com.br.

EFEITO DOS ÓLEOS DE *MORINGA OLEÍFERA* LAM E *SESAMUM INDICUM* LINN NO CRESCIMENTO MICELIAL DOS FUNGOS *COLETOTRICHUM* SP. E *FUSARIUM* SP.

EFFECT OF MORINGA OLEÍFERA LAM AND SESAMUM INDICUM LINN OILS ON GROWTH MYCELIAL FUNGI COLETOTRICHUM SP. AND FUSARIUM SP.

Poliana Brito de Sousa[1]; Manoel de Jesus Marques da Silva[1]; Lorrane Ribeiro de Mesquita[2]; Dilson Cristino da Costa Reis[3]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[4]

[1] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.
[2] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.
[3] Mestrando em Ciência de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.
[4] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

Resumo
O uso de produtos naturais constitui-se em uma alternativa viável para inibir o desenvolvimento de fungos. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a atividade antifúngica dos óleos de sementes de moringa, gergelim branco e gergelim preto. A ação fungitóxica foi avaliada sobre a inibição do crescimento micelial de *Coletotrichum* sp. e *Fusarium* sp. Os óleos das sementes foram adicionados ao meio BDA (10mg/mL). Procedeu-se as medições diametrais nas colônias, quando o controle (BDA sem óleo), atingiu o máximo crescimento. Foi verificado que o óleo de moringa, gergelim branco e preto

obteve uma taxa de redução para o crescimento micelial do fungo *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. Maior redução do crescimento micelial para ambos os fungos foi observada para o óleo de moringa.

Palavras-chave: Atividade antifúngica, fungos, óleos de sementes.

Introdução

Os fungos são capazes de produzir substâncias tóxicas elaboradas, as micotoxinas, que podem causar intoxicações severas com efeitos cancerígenos ao homem e animais quando na ingestão de alimentos e rações contaminados (FREIRE, 2006).

A ingestão de alimentos que contenham micotoxinas produzidas pelo fungo *Fusarium* pode causar grandes prejuízos para saúde humana e vegetal (SOUZA, 2008). O gênero *Fusarium* é cosmopolita e ativo na decomposição de substratos celulósicos das plantas. Muitas espécies causam aprodecimento de estoques e são importantes produtoras de micotoxinas (GODOY e COLOMBO, 2004).

O fungo *Colletotrichum* spp. causa a doença conhecida como antracnose, que incide em uma ampla variedade de plantas. Os sintomas da doença são caracterizados pela presença de lesões circulares e deprimidos, de tamanho variável, por vezes com a presença de uma massa de conídios, normalmente alaranjada. A doença se desenvolve principalmente em clima quente e úmido, podendo, sob tais condições, acarretar prejuízos de até 100% (LOPES e ÁVILA, 2003).

Para se evitarem os danos causados pela invasão fúngica e o uso intensivo de fungicidas químicos sintéticos, o uso de produtos naturais se constitui em uma alternativa viável e desejável em relação ao tratamento químico tradicional, principalmente em função de não deixarem resíduos tóxicos ao Homem e nos alimentos tratados (FREIRE, 2006).

A utilização de substâncias naturais, de origem vegetal tornam o alimento mais atrativo ao consumidor por não apresentarem efeitos tóxicos, mesmo quando empregadas em concentrações relativamente elevadas (PUUPPONEN-PIMIA et al., 2001).

A *moringa oleífera* Lam. (Moringaceae) é uma espécie perene, originária do noroeste indiano, apresenta um grande potencial em face de sua multiplicidade de usos - alimentar, agrícola, medicinal e industrial (LORENZI e MATOS, 2002). Outro vegetal gergelim (*Sesamum indicum* L.) é considerado a oleaginosa mais cultivada (MORRETO e FETT, 1998). Seus frutos apresentam 30% de proteínas e 50% de óleo; este é rico em ácidos graxos, compostos antioxidantes naturais que conferem grande eficácia na redução do nível de colesterol no sangue (AKHTAR et al., 2013). Desta forma objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos dos óleos de moringa, gergelim branco e gergelim preto no crescimento micelial dos fungos *Coletotrichum* sp. e *Fusarium* sp.

Material e Métodos

Matéria-prima

As sementes de *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae), gergelim (*Sesamum indicu* Linn.) tipo branco e tipo preto foram provenientes da zona rural de Timon – MA e encaminhados em condições isotérmicas para o laboratório de bromatologia do Instituto Federal do Piauí – IFPI.

Extração do óleo

As sementes de moringa, gergelim branco e gergelim preto foram previamente trituradas em moinho e o óleo foi extraído em um extrator Soxhlet utilizando como solvente o éter de petróleo (40-60ºC). Esses óleos foram coletados em recipientes de vidro âmbar e armazenados à temperatura de aproximadamente -20ºC para evitar posteriores alterações oxidativas incontroláveis (TEIXEIRA et al., 2012). Foram descongelados apenas no momento das análises.

Atividade fungitóxica

As culturas dos fungos *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* ssp. foram obtidas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí-UFPI.

O estudo da atividade fungitóxica dos óleos das sementes foi realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – IFPI e foi avaliado por meio da inibição *in vitro* do crescimento micelial dos fungos fitopatógenos utilizando a técnica de difusão em meio sólido (FRANZERNER et al., 2007).

O meio empregado foi o BDA (Agar batata dextrose), preparado conforme determinações do fabricante e esterilizado a 121 ºC/15 minutos. Após a esterilização do meio aguardou-se esfriar até a temperatura de 50 ºC para a adição dos óleos das respectivas sementes. Os óleos foram adicionados ao meio ainda fundente, na concentração de 10 mg de óleo por mL do meio de cultura. Após a solidificação do meio, um disco com micélio de 6 mm foi transferido de uma cultura pura de 7 dias para as placas de petri de 6 cm. Após cinco dias de incubação a 25°C em estufa, procedeu-se a avaliação, que foi realizada através de medições diametrais nas colônias, quando o controle (BDA sem óleo), atingiu o máximo crescimento.

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a analise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os efeito dos óleos de moringa, gergelim branco e preto sobre o crescimento micelial dos fungos *Fusarium* sp. e *Coletotrichum* sp.

Tabela 1. Efeito dos óleos de moringa, gergelim branco e preto sobre o crescimento micelial dos fungos *Fusarium* sp. e *Coletotrichum* sp.

Parâmetros	**CRESCIMENTO MICELIAL (cm)***	
	Fusarium sp.	*Colletotrichum* sp.
Controle	6,0 ± 0,00 a	5,13 ± 0,23 a
Óleo de moringa	1,3 ± 0,10 d	0,63 ± 0,11 c
Óleo de gergelim tipo branco	2,5 ± 0,17 b	0,76 ± 0,15 c
Óleo de gergelim tipo preto	2,0 ± 0,05 c	1,36 ± 0,05 b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

De acordo com os dados expostos foi verificado que houve uma redução significativa (p<0,05) do crescimento micelial tanto de *Fusarium* sp. como *Colletotrichum* sp. para todos os óleos estudados em comparação com o controle (Tabela 1).

Dentre os tratamentos, o óleo de moringa foi o que apresentou maior redução significativa (p<0,05) do crescimento micelial para o fungo *Fusarium* sp. Os óleos de moringa e gergelim branco apresentaram maior redução do crescimento micelial do fungo *Colletotrichum* sp. não apresentando diferença entre si (p>0,05).

Para a moringa pesquisado por Rocha et al, (2011) foi mostrado de forma inédita que o extrato de flores de *M. oleifera* também é capaz de inibir tanto o crescimento de *M. canis* como o de *C. albicans*. E de acordo com Chuang et al., (2007) o extrato de sementes e o óleo essencial de *M. oleifera* possuem atividade inibitória frente aos dermatófitos *Epidermophyton floccosum*, *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes* e *M. canis*. Atividade antifúngica dos extratos das sementes de *M. oleífera* também foram relatados por Sayeed et al. (2012) contra *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp. *Curvularia* sp. e *Fusarium* sp. nas concentrações de 100, 150 e 200 µg/disco. O óleo essencial de *Moringa oleífera* Lam. pesquisado por Marrufo et al. (2013) apresentaram atividade antimicrobiana contra bactérias

Gram-positivas (*Bacillus cereus*,), Gram-negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) e contra fungos (*Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium digitatum* e *Aspergillus niger* spp.) nas concentrações 2, 5 e 10 µg do óleo. No entanto, não foi eficaz na inibição de *Staphylococcus aureus.*

Os maiores valores do crescimento micelial foram observados nos óleos de gergelim branco para o gênero *Fusarim* sp. e gergelim preto para *Colletotrichum* sp. quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 1). Pesquisas de Castro; Faria e Souza (2000) observaram que após um período de sete dias houve uma diminuição significativa no crescimento micelial do fungo de *Acromyrmex* submetido ao tratamento com sementes de gergelim. Além disso, para Gomes (2014) os extratos proteicos de alguns genótipos de gergelim foram eficientes no controle de larvas de *P. interpunctella*, o que sugere potentes candidatos com propriedades inseticidas para o programa de melhoramento visando o controle de pragas de grãos armazenados. Para Santiago et al. (2010) o óleo de gergelim tem ação antifúngica sobre a *Candida albicans*, provavelmente devido a presença de terpenóides na sua composição. Ainda foi ressaltado que este óleo pode vir a ser usado como nova ferramenta no auxílio ao tratamento de candidíases. O óleo de semente de gergelim também foi relatado como agente antibacteriano contra *Staphylococcus* e *Streptococcus*, e agente antifúngico, incluindo o fungo pé-de-atleta (SHITTU et al., 2007). Em trabalhos de Ogunsola e Fasola (2014) verificaram que os extratos etanólicos de *Sesamum indicum* Linn. Na concentração de 400mg/mL foram eficazes na inibição de *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli* e *Salmonella typhii* enquanto que o extrato aquoso não apresentou nenhum efeito inibitório sobre os microorganismos testados.

Conclusão

Concluiu-se que os óleos de moringa, gergelim branco e gergelim preto obteve uma taxa de redução para o crescimento micelial do fungo *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. Dentre os tratamentos, o óleo da semente de moringa foi o que apresentou maior redução de crescimento micelial para ambos os fungos estudados.

Referências

AKHTAR, K.P; SARWAR, G.S.; SARWAR, N.; ELAHI, M.T. Field evaluation of sesame germplasm against sesame phyllody disease. **Pakistan Journal of Botany**, v.45, n.3, p.1085-1090, 2013.

CASTRO FARIA, A.B.; SOUZA, N.J. Sementes de gergelim (*Sesamum* spp.) como alternativa para o controle de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex.* **Floresta**, v. 30, n. 1-2, p. 200, 2000.

CHUANG, P.H.; CHI-WEI, L.; JIA-YING, C.; MURUGAN, M.; BOR-JINN, S.; HUEIH-MIN, C. Antifungal activity of crude extracts and essential oil of *Moringa oleifera* Lam. **Bioresour Technol**, v.98, n.1, p.232-236, 2007.

FRANZENER, G.; MARTINEZ-FRANZENER, A. S.; STANGARLIN, J. R.; CZEPAK, M. P.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S. Atividades antibacteriana, antifúngica e indutora de fitoalexinas de hidrolatos de plantas medicinais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 29-38, jan./mar. 2007.

FREIRE, M. M. **Composição e atividade antifúngica do óleo essencial de hortelã-pimenta (*Mentha piperita* L.)**. Tese (Doutorado em Agroquimica). 2006. 67f. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006.

GODOY, P.; COLOMBO, A. L. Biologia e relevância clínica do gênero *Fusarium* spp. **Prática Hospitalar**, v.34, p.136-140, 2004.

GOMES, G. L. B. **Detecção de inibidores de Tripsina em genótipos de gergelim visando controle de *Plodia interpunctella***. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrarias). 2014. 59f. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande-PB. 2014.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. **Doenças do pimentão: diagnose e controle**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003. 96 p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 347 p.

MARRUFO, T.; NAZZARO, F.; MANCINI, E.; FRATIANNI, F.; COPPOLA, R.; MARTINO, L.; AGOSTINHO, A. B.; FEO, V. Chemical composition and biological activity of the essential oil from leaves of *Moringa oleifera* Lam. cultivated in Mozambique. **Molecules**, v. 18, p. 10989-11000, 2013.

MORETTO, E.; FETT, R. **Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais na Indústria de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1998. 150 p.

OGUNSOLA, O. K.; FASOLA, T. R. The antibacterial activities of *Sesamum indicum* Linn. Leaf extracts. **Advances in Life Science and Technology**, v. 18, p. 28-32, 2014.

PUUPPONEN-PIMIA, R.; NOHYNEK, L.; MEIER, C.; KAHKONEN, M.;HEINONEN, M.; HOPIA, A.; OKSMAN-CALDENTEY, K.-M. Antimicrobial properties of phenolic compounds from berries. **Journal of Applied microbiology**, v. 90, p. 494-507, 2001.

ROCHA, M. F. G.; AGUIAR, F. L. N.; BRILHANTE, R. S. N.; CORDEIRO, R.A.; TEIXEIRA, C. E. C.; BRANCO, D. S. C. M. C; PAIVA, M. A. N.; ZEFERINO,J. P. O.; MAFEZOLI, J.; SAMPAIO, C. M. S.; BARBOSA, F. G.; SIDRIM, J. J. C. Extratos de *Moringa oleifera* e *Vernonia* sp. sobre *Candida albicans* e *Microsporum canis* isolados de cães e gatos e análise da toxicidade em *Artemia* sp. **Ciência Rural**, v. 41, n. 10, 2011.

SANTIAGO, R. R.; SILVA, K. G. H.; GULLO, F. P.; ALMEIDA, A. M. F.; GIANINNI, M. J. M.; EGITO, E. S. T. Avaliação da atividade antifúngica do óleo de gergelim frente à Candida albicans. In: 62ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC. **Anais**... 25 a 30 de julho, 2010. UFRN, Natal – RN. Disponível em:<http://www.sbpcnet.org.br>. Acesso em: 11/12/2014.

SAYEED, M. A.; HOSSAIN, M. S.; CHOWDHURY, M. E. H.; HAQUE, M. *In vitro* antimicrobial activity of methanolic extract of *Moringa oleifera* Lam. fruits. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 1, n. 4, p. 94-98, 2012.

SHITTU, L. A. J.; BANKOLE, M. A.; AHMED, T.; BANKOLE, M. N.; SHITTU, R. K.; SAALU, C. L.; ASHIRU, O. A. Antibacterial and Antifungal Activities of Essential Oils of Crude Extracts of *Sesame Radiatum* against Some Common Pathogenic Micro- organisms. **Iranian Journal Pharmacology & Therapeutics**. v. 6, p.165-170, 2007.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SOUZA, M. M. **Avaliação da atividade antifúngica e antimicotoxinas de extratos de farelo de arroz, cebola e microalga chlorella**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos alimentos). 2008. 150f. Pós-graduação em Engenharia e Ciência dos Alimentos. Rio Grande do Sul – RS, 2008.

TEIXEIRA, M. L.; CARDOSO, M. G.; SOUZA, P. E.; MACHADO, S. M. F.; ANDRADE, M. A.; GOMES, M. S. ; ANDRADE, J. Citrumelo Swingle: Caracterização química, atividade antioxidante e antifúngica dos óleos essenciais das cascas frescas e secas. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 3, p. 194-203, 2012.

Autor a ser contactado: Dilson Cristino da Costa Reis, Mestrando em Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina – PI, Brasil. E-mail: reis.dilson@hotmail.com.

EFEITO INIBITÓRIO DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE CASCAS SECAS DE LIMÃO *(Citrus limon* L. Burm*)* E LARANJA *(Citrus sinensis* L. Osbeck*)* SOBRE O CRESCIMENTO DE *Escherichia coli* ISOLADAS DE ALFACES (*Lactuca sativa* L.)

INHIBITORY EFFECTOFESSENTIAL OIL SOFLEMON PEELDRY (*Citrus limon* L. Burm) AND ORANGE (*Citrussinensis* L. Osbeck) ON THE GROWTH OF *Escherichia coli* ISOLATE DFROM LETTUCES (*Lactuca sativa* L.)

Giselle Cardoso da Silva PEREIRA[1], Aparecida Selsiane Sousa CARVALHO[2], Adenilde Ribeiro NASCIMENTO[3], Josilene Lima SERRA[4]

[1]Graduada em Tecnologia de Alimentos no IFMA - Campus Zé Doca, Rua da Tecnologia, 215 – Bairro Amorim, CEP 65365-000, Zé Doca – MA; [2]Graduanda em Tecnologia de Alimentos no IFMA - Campus Zé Doca, Rua da Tecnologia, 215 – Bairro Amorim, CEP 65365-000, Zé Doca – MA; [3]Professora do Departamento de Química da UFMA, Campus Bacanga, Av. Dos Portugueses, 1966 - Bacanga - CEP 65080-805, São Luís – MA; [4] Professora do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA - Campus Zé Doca, Rua da Tecnologia, 215 – Bairro Amorim, CEP 65365-000, Zé Doca – MA.

RESUMO

A alface é a principal hortaliça consumida no Brasil, porém, estudos revelam uma alta incidência de *Escherichia coli* nas folhas da hortícola, o que representa um risco à saúde dos consumidores, pois a *E. coli* é uma das bactérias potenciais ocasionadoras de infecções e doenças veiculadas por alimentos. Mediante essa problemática, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito inibitório de óleos essenciais extraídos da casca seca de limão e laranja frente a cepas de *Escherichia coli* isoladas de alfaces comercializadas no município de Zé Doca-MA. De acordo com os resultados, o óleo essencial de limão apresentou boa atividade inibitória frente às cepas analisadas, enquanto que, o óleo essencial de laranja não apresentou inibição frentes a todas as cepas analisadas.

Palavras-chave: Alface, *Escherichia coli*, inibição.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, sendo considerada uma cultura hortícola de grande consumo e importância econômica para pequenos produtores. Apesar do aumento do consumo de hortaliças favorecido por fatores relacionados à saúde, as hortaliças folhosas podem ser um importante meio de transmissão de doenças toxinfecciosas ocasionadas por micro-organismos o que contribui para a elevação de casos de doenças veiculadas por alimentos (BUCK et al., 2003).

Os óleos essenciais são compostos naturais, voláteis e complexos, caracterizados por um forte odor, sendo sintetizados por plantas aromáticas durante o metabolismo secundário e normalmente extraídos de plantas encontradas em países quentes, como as do mediterrâneo e dos trópicos, onde representam parte importante da farmacopéia tradicional (MACHADO; FERNANDES; JUNIOR, 2011).

Segundo Fuselli et al. (2008), os óleos obtidos de frutas cítricas são muito versáteis sendo utilizados principalmente como aromatizantes em alimentos, bebidas, cosméticos e produtos de uso doméstico. Na área terapêutica são conhecidos por exibir importantes atividades: antimicrobiana, antifúngica, antibacteriana, antiviral e antiparasitários. Neste contexto esta pesquisa teve por objetivo avaliar o efeito inibitório do óleo essencial extraído de cascas secas de limão *(Citrus limon* L. Burm*)* e laranja *(Citrus sinensis* L. Osbeck*)* sobre o crescimento de *Escherichia coli* isoladas de alfaces (*Lactuca sativa* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 33 amostras de alfaces (*Lactuca sativa* L.) em 11 pontos distintos de comercialização de hortaliças no município de Zé Doca-MA, nos meses de maio a outubro de 2013. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de polietileno estéreis e transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca para realização das análises microbiológicas quanto à determinação do número mais provável de coliformes totais, coliformes à 45ºC, e identificação de *Escherichia coli*, sendo adotada a metodologia descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 2001). A extração dos óleos essenciais foram realizadas pelo método de hidrodestilação utilizando-se o aparelho de Clevenger, no qual foi acoplado um balão de fundo chato de 6 litros (L), contendo as cascas trituradas e água destilada numa proporção de 1:10 (p/v), sendo submetidas à ebulição a uma temperatura de 100°C durante o período de quatro horas. A atividade antibacteriana dos óleos essenciais foi realizada de acordo com o método de difusão de discos, recomendado pelo "*Clinical and Laboratory Standards Institute*" (CLSI, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contagem de coliformes totais e a 45°C em alfaces

Os resultados obtidos das análises microbiológicas de coliformes totais e a 45°C são apresentados na tabela 1 e revelaram um alto índice de contagem desses micro-organismos, onde aproximadamente 67% das amostras apresentaram contagens acima de 2.400 NMP/g para coliformes totais. Para coliformes a 45°C, aproximadamente 34% das amostras estavam acima do limite máximo de 10^2 NMP/g exigido pela legislação vigente no Brasil (BRASIL, 2001).

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas de coliformes totais e coliformes a 45°C em amostras de alface (*Lactuca sativa* L.) comercializadas no município de Zé Doca-MA

Parâmetros Microbiológicos	Contagem (NMP/25 g)	Amostras positivas (%)
Coliformes totais	11 a 2400	100
Coliformes a 45°C	3.6 a 2400	82
Limite máximo RDC n° 12/2001**		**100 ou 10^2 NMP/g**

* NMP/g: Número Mais Provável de colônias por grama.
** Padrão RDC n°12 de janeiro de 2001: produtos para os quais não existem padrões microbiológicos específicos.

Índices superiores foram encontrados por Ribeiro et al., (2005) que ao avaliar 60 amostras de alfaces colhidas em hortas da ilha de São Luís-MA, encontraram números elevados de coliformes a 45ºC em 83,3% das amostras. Enquanto que, Cabrini et al. (2002), ao avaliarem 42 amostras de alfaces comercializadas no mercado da cidade de Limeira-SP, também verificaram que 97,61% das amostras apresentaram coliformes totais e 39,53% apresentaram a presença de *E. coli*.

Foram isoladas 39 colônias suspeitas de *E. coli*, entretanto, após a realização dos testes bioquímicos, constatou-se que das 39 cepas isoladas apenas 24 cepas foram identificadas como *E. coli*, o que representa um índice de 62% do total de cepas isoladas. Índices inferiores foram encontrados por Martins et al., (2010) ao analisarem 420 amostras de alfaces, observaram que ao isolar 420 colônias suspeitas de *E. coli*, apenas 150 (35,71%) foram identificadas bioquimicamente como *E. coli.*

Na análise da atividade antibacteriana dos óleos essenciais, o óleo essencial de casca seca de limão apresentou um efeito inibitório em 88% (n=22) cepas de *E. coli* identificadas, com formação de halos de inibição variando entre 7 a 19 mm como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Halos de inibição do óleo essencial de limão e laranja frente a cepas de *E. coli* isoladas de alfaces

CEPAS (*E. coli*)	**Halos de inibição (mm)**	
	Óleo essencial Limão	**Óleo essencial Laranja**
A2	15	0
A3	19	0
A4	19	0
A6	17	0
A7	12	0
A8	15	0
A9	16	0
A12	16	0
A15	12	0
A16	16	0
A20	14	0
A21	12	0
A23	0	0
A25	15	0
A27	17	0
A28	15	0
A29	12	0
A30	11	0
A32	13	0

A33	13	0
A35	16	0
A37	0	0
A38	0	0
A39	7	0
***E. coli* padrão ATCC 25922**	12	0

Moreira et al., (2005) classificam a sensibilidade dos micro-organismos frente à ação dos óleos essenciais de acordo com o tamanho do diâmetro do halo de inibição formado, sendo considerados resistentes halos com inibição com diâmetro inferior a 8 mm e sensível, diâmetros de 9 -14 mm. Desta forma 16% das cepas de *E. coli* mostraram-se resistentes ao óleo essencial de limão e 84% das cepas apresentaram sensibilidade, sendo observado em 48% das cepas sensíveis halos de inibição superiores a 14 mm. No entanto, é importante destacar que observou-se ainda que 12% (n=3) das cepas de *E. coli* identificadas não apresentaram sensibilidade ao óleo essencial de limão. O óleo essencial da casca seca de laranja não apresentou efeito inibitório em 100% (n=25) das cepas de *E. coli.*

Com relação a atividade inibitória dos discos de antibióticos comerciais analisados sobre cepas de *E. coli* isoladas, observou-se um halo de inibição em média de 16 mm para os discos com gentamicina e 14 mm para os discos com cefalotina. Quando comparado a atividade antibacteriana dos óleos essenciais com os antibióticos comerciais, o óleo essencial das cascas secas de limão apresentou um bom desempenho, onde os halos de inibição formados foram próximos a média dos halos formados pelos discos de antibióticos. No entanto, o óleo essencial de cascas secas de laranja obteve um resultado insatisfatório, onde não houve formação de halo de inibição nas cepas analisadas.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos a presente pesquisa indicou um alto índice de contaminação por coliformes totais e a 45°C nas alfaces coletadas no mercado municipal de Zé Doca- MA, revelando condições higiênico-sanitárias deficientes nos elos da cadeia produtiva desta hortaliça, o que vem representar um risco em potencial para a saúde dos consumidores locais. A atividade antibacteriana do óleo essencial de limão apresentou boa atividade inibitória frente às cepas analisadas, enquanto que, o óleo essencial de laranja não apresentou inibição frentes a todas as cepas analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4th ed. Washington, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução RDC-12/01, de 2 de Janeiro de 2001**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p.45, 2001. Disponível em:<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/> Acesso em: 21 mar. 2014.

BUCK, J. W.; WALCOTT, R. R.; BEUCHAT, L. R. Recent trends in microbiological safety on fruits and vegetables**. Plant Management Network**. 2003. Disponível em:

<http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Documents/2003/MicrobiologicalSafety.pdf> Acesso em: 04 abr. 2014.

CABRINI, K.; SIVIERO, A. R.; HONÓRIO, E. F.; OLIVEIRA, L. F. C.; VENÂNCIO, P. C. T. Pesquisa de coliformes totais e *E. coli* em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Limeira, SP, Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, p.92-92, n. 95. 2002.

CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically**. Wayne, Pa, 2009. (Approved standard M02–A10, CLSI).

FUSELLI, S. R.; DE LA ROSA, S. B. G.; EGUARAS, M. J.; FRITZ, R.; Chemical composition and antimicrobial activity of Citrus essences on honeybee bacterial pathogen Paenibacillus larvae, the causal agent of American foulbrood. **World Journal Microbiology and Biotechnology,** v. 24: p. 2067-2072. 2008.

MACHADO, B. F. M. T.; FERNANDES JUNIOR, A. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cadernos acadêmicos,** Tubarão, v. 3, n. 2, p. 105-127, 2011.

MARTINS, A. G. L. A.; NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MENDES FILHO, N. E.; SOUZA, A. G.; ARAGÃO, N. E.; SILVA, D. S. V. Atividade antibacteriana do óleo essencial do manjericão frente a sorogrupos de *Escherichia coli* enteropatogênica isolados de alfaces. **Ciência Rural**, v.40, n.8, Ago, 2010.

MOREIRA, M. R.; PONCE, A. G.; del VALLE, C. E.; ROURA, S.I. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a food bourne pathogen. **LWT – Food Science and Techonology,** p. 565-570, 2005.

RIBEIRO, Á.; GUERRA, R. M. S. N. C.; COSTA, F. N.; ALVES, L. M. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de alfaces e águas de irrigação de hortas da Ilha de São Luís-MA**. Revista de Higiene Alimentar**, v.19, n. 130, 2005.

Autor a ser contactado: Josilene Lima Serra, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Zé Doca.

e-mail:josilene.serra@ifma.edu.br

EFEITOS ANTIBACTERIANOS IN VITRO DE BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM E CULTURA MISTA (STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS E LACTOBACILLUS DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS) EM PATÓGENOS ALIMENTARES

IN VITRO ANTI-BACTERIAL EFFECTS OF *BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM* AND MIXED CULTURE (*STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* AND *LACTOBACILLUS DELBRUECKII SUBSP. BULGARICUS*) ON FOODBORNE PATHOGENS

Luciana Justo Beserra Rosa[1*], Luciana Maria Ramires Esper[2], Robson Maia Franco[1], Marco Antonio Sloboda Cortez[1]

[1] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Medicina Veterinária
[2] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Farmácia

Resumo
Bactérias láticas contribuem para agregar valor aos alimentos, já que favorecem características sensoriais e tecnológicas, e promovem a conservação destes, devido à competição e inibição da microbiota deteriorante e/ou agentes patogênicos. Neste presente trabalho extratos de cultura mista utilizada na produção de iogurtes (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) e do probiótico *Bifidobacterium bifidum* neutralizados a pH 6,0 e não neutralizados, foram avaliados em relação aos efeitos antibacterianos *in vitro* sobre importantes patógenos alimentares. O ensaio para detecção do efeito antagonista das bactérias ácido láticas (BAL) foi realizado pela técnica de difusão em sobrecamada de Agar com modificações, utilizando patógenos Gram positivos e negativos: *Listeria inoccua* ATCC 33090, *Staphylococcus aureus* ATCC 12600, *Bacillus cereus* ATCC 14579, *Salmonella ATCC* 14028 e *Escherichia coli* ATCC 25922. Foram realizados três experimentos independentes em duplicata. A cultura mista (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) e *Bifidobacterium bifidum* apresentaram halos de inibição em relação à todos os patógenos nos sobrenadantes que não sofreram neutralização. A cultura mista e *B. bifidum* apresentaram halos de inibição de 3,0 e 4,0 mm respectivamente sobre *Listeria inoccua* ATCC 33090; 2,5 e 2,0 mm sobre *Escherichia coli* ATCC 25922; 3,2 e 2,4mm sobre *Bacillus cereus* ATCC 14579; 3,2 e 3,5mm sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 e 1,5 e 3,0mm sobre meio de cultura com *Salmonella ATCC* 14028. Os resultados apresentados evidenciaram que tanto o *Bifidobacterium bifidum*, conhecido probiótico, quanto a cultura mista utilizada na produção de iogurtes exerceram atividades antagonistas frente a patógenos *in vitro* e esta ação foi diretamente correlacionada à produção de ácidos orgânicos e consequente diminuição do pH do meio.

Palavras-chave: Bactérias láticas, Patógenos Alimentares, Inibição *in vitro*

Introdução
As bactérias ácido láticas (BAL) têm sido utilizadas pelas indústrias de lácteos nos mais variados produtos, como culturas iniciadoras ou adjuntas em leites fermentados, queijos e soro de queijo (MENÉNDEZ *et al*., 2004). Do mesmo modo, as características probióticas apresentadas por muitas destas BAL são cada vez mais valorizada, devido aos efeitos benéficos que estes microrganismos promovem na saúde do consumidor (GUEDES NETO *et al*., 2005).
Bactérias láticas contribuem para agregar valor aos alimentos, já que favorecem características sensoriais e tecnológicas, e promovem a conservação destes, devido à competição e inibição da microbiota deteriorante e/ou agentes patogênicos (NAIDU; CLEMENS, 2000; MADERA *et al*., 2003).
Estudos relatam que Bifidobactéria possui um importante papel na promoção da saúde e proteção contra doenças (BAYOUMI, GRIFFITHS; 2010). A variedade de mecanismos protetores têm sido relatados, como a produção de ácidos orgânicos (ácido lático), que resulta na queda do pH, além da produção de compostos antimicrobianos como peróxido de hidrogênio, CO_2, diacetil, acetaldeído, bacteriocinas, e outras substâncias (CINTAS *et al*. 2001).
Apesar da cultura mista utilizada na elaboração do iogurte não ser considerada como agente probiótico, possui efeitos positivos como ação inibidora contra microrganismos patogênicos (SILVA, 2007).
O estudo do efeito de probióticos sobre a inibição de patógenos é de grande relevância, uma vez que o leite e seus derivados têm sido relatados como alimentos carreadores de microrganismos.
Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a propriedade antagônica *in vitro* de *Bifidobacterium bifidum* e cultura mista (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) em patógenos alimentares microrganismos patogênicos veiculados por alimentos.

Material e Métodos

O ensaio para detecção do efeito antagonista das BAL foi realizado pela técnica de difusão em sobrecamada de Agar conforme Tagg et al. (1976) e Casla et al. (1996) com modificações, utilizando patógenos Gram positivos e negativos: *Listeria inoccua* ATCC 33090, *Staphylococcus aureus* ATCC 12600, *Bacillus cereus* ATCC 14579, *Salmonella ATCC* 14028 e *Escherichia coli* ATCC 25922. As cepas patogênicas foram ativadas por dois dias consecutivos em caldo BHI ("Brain Heart Infusion" – Himedia) e incubadas em aerobiose a 37ºC por 24 horas. Ativaram-se as culturas mista e de *Bifidobacterium bifidum* em caldo MRS e sendo posteriormente incubadas em jarra de anaerobiose (Anaerobac-Probac) a 37ºC por 24 horas. Após ativação, foram confeccionados esfregaços e realizada a coloração de Gram e a prova da catalase. Após ativação das culturas, os patógenos foram inoculados em ágar BHI semi-sólido, sendo posteriormente vertidos em placas de Petri. Foram confeccionados *spots* no Agar semi-sólido,com auxilio de ponteiras estéreis. As bactérias láticas foram centrifugadas por 5 minutos a 3500 r.p.m a 4 ºC . Os sobrenadantes foram filtrados em membrana estéril 0,22 µm (TPP). Os experimentos foram realizados nos sobrenadantes neutralizados à pH 6,0 com NaOH 0,1N e sobrenadantes não neutralizados. 10µL dos sobrenadantes foram inoculados nos spots das placas com os patógenos. As placas foram incubadas em aerobiose a 37ºC por 24h e após este período os halos de inibição formados foram medidos com paquímetro. Cada halo foi dividido em quatro partes e cada parte foi medida e depois a média foi calculada. O resultado obtido foi em milímetros. Foram realizados três experimentos independentes em duplicata.

Resultados e discussão

A cultura mista (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) e *Bifidobacterium bifidum* apresentaram halos de inibição em relação à todos os patógenos (Gram positivos e Gram negativos) nos sobrenadantes que não sofreram neutralização. A cultura mista e *B. bifidum* apresentaram halos de inibição de 3,0 e 4,0 mm respectivamente sobre *Listeria inoccua* ATCC 33090; 2,5 e 2,0 mm sobre *Escherichia coli* ATCC 25922; 3,2 e 2,4mm sobre *Bacillus cereus* ATCC 14579; 3,2 e 3,5 sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 12600 e 1,5 e 3,0 sobre meio de cultura com *Salmonella ATCC* 14028. Os sobrenadantes que foram neutralizados para impedir a ação do baixo pH sobre os patógenos, devido à produção de ácidos por bactérias láticas, não apresentaram halos de inibição. Estes resultados demonstram a importância da produção de ácidos não somente para a tecnologia de processamento dos alimentos, mas também na inibição de patógenos. A produção de outros compostos antibacterianos não pode excluída, porém a contribuição para inibição destes patógenos seria considerada ineficiente. Makras e Vuyst (2006) analisaram diversas cepas de Bifidobatérias contra patógenos Gram negativos e demonstraram que a atividade foi devida à ação de ácidos orgânicos, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho. Destaca-se também a importância de testes com sobrenadantes neutralizados e não neutralizados para sinalizar a ação de outros compostos inibitórios além dos ácidos produzidos por bactérias láticas, como bacteriocinas, de grande interesse na pesquisa.

Conclusão

Os resultados apresentados evidenciaram que tanto o *Bifidobacterium bifidum*, conhecido probiótico, quanto a cultura mista utilizada na produção de iogurtes exerceram atividades antagonistas frente à patógenos in vitro e esta ação foi diretamente correlacionada à produção de ácidos orgânicos e consequente diminuição do pH do meio.

Referências Bibliográficas

BAYOUMI, M.A., GRIFFITHS, M.W. Probiotics down-regulate genes in *Salmonella enterica* serovar Typhimurium pathogenicity islands I and II. **Journal of Food Protection**, 73 (3), pp. 452–460, 2010.

CINTAS LM, CASAUS MP, HERRANZ C, NES IF, HERNÁNDEZ PE. Review: Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria. **Food Sci Tech Int** 7:281–305, 2001.

CASLA, D., REQUENA, T., GO´ MEZ, R. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from goat's milk and artisanal cheeses:characteristics of a bacteriocin produced by *Lactobacillus curvatus* IFPL 105. J. **Appl. Bacteriol**. 81, 35–41, 1996.

ENNAHAR, S., AOUDE-WERNER, D., ASSOBHEI, O., HASSELMANN, C. Antilisterial activity of enterocin 81, a bacteriocin produced by *Enterococcus faecium* WHE 81 isolated from cheese. **J. Appl. Microbiol**. 85, 521 – 526, 1998.

MADERA, C.; GARCÍA, P.; JANZEN, T.; RODRÍGUEZ, A.; SUÁREZ, J. E. Characterization of technologically proficient wild *Lactococcus lactis* strains resistant to phage infection. **International Journal of Food Microbiology**, Torino, v. 86, n. 3, p. 213-222, 2003.

MAKRAS, E.; DE VUYST, L. The *in vitro* inhibition of Gram-negative pathogenic bacteria by bifidobacteria is caused by the production of organic acids. **International Dairy Journal,** 16, 1049-1057, 2006.

NAIDU, A. S.; CLEMENS, R. A. Probiotics. In:NAIDU, A. S. **Natural food antimicrobial systems**. Boca Raton: CRC Press. Cap. 17, p. 431-462, 2000.

PEREIRA, V. G; GÓMEZ, R. J. H. C. Atividade antimicrobiana de *Lactobacillus acidophilus*, contra microrganismos patogênicos veiculados por alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 229 - 240, 2007.

SILVA, S.V. **Desenvolvimento de Iogurte Probiótico com Prebiótico.** Santa Maria, 2007, 107 f.Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 2007.

TAGG, J.R., A.S. ADJOIN AND L.W. WATCHMAKER. Bacteriocins of gram positive bactéria. **Microbiology Revew**, 40:722-756, 1976.

Autor(a) a ser contactado (a): Luciana Justo Beserra Rosa, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil, nº 64, Santa Rosa, Niterói, RJ,CEP: 24023-340, e-mail: lucijusto@globo.com

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES SANITIZANTES SOBRE O CRESCIMENTO DE *Escherichia coli* INDIGENA NA SUPERFÍCIE DE FOLHAS DE ALFACE (*Lactuca sativa L.)*

EFFICIENCY OF DIFFERENT SANITIZERS ON THE GROWTH OF *Escherichia coli* ON THE LETTUCE LEAVES SURFACE (*Lactuca sativa* L.)

Aparecida Selsiane Sousa CARVALHO[1], Giselle Cardoso da Silva PEREIRA[1], Adenilde Ribeiro NASCIMENTO[2], Josilene Lima SERRA[3]

[1] Graduanda em Tecnologia de Alimentos no IFMA - Campus Zé Doca, Rua da Tecnologia, 215 – Bairro Amorim, CEP 65365-000, Zé Doca – MA; [2] Professora do Departamento de Química da UFMA, Campus Bacanga, Av. Dos Portugueses, 1966 - Bacanga - CEP 65080-805, São Luís – MA; [3] Professora do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA - Campus Zé Doca, Rua da Tecnologia, 215 – Bairro Amorim, CEP 65365-000, Zé Doca – MA

RESUMO

O presente trabalho buscou a verificação da eficiência de diferentes sanitizantes frente às cepas de *Escherichia coli (E. coli)* inoculadas artificialmente em alfaces (*Lactuca sativa L*.) comercializadas na cidade de Zé Doca – Maranhão. A partir das análises, constatou-se que o ácido peracético (1:10 e 1:100) e o hipoclorito de sódio apresentaram eficiência na eliminação e redução da *E. coli* indígena sobre a superfície de alfaces e no antibiograma.

Palavras-chave: Higiene, qualidade, alface.

INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças é essencial em qualquer cardápio nutricionalmente adequado, devido ao seu teor de sais minerais, fibras, vitaminas, aporte calórico baixo e por aumentar o resíduo alimentar no trato gastrointestinal (NASCIMENTO et al., 2005).

A alface é, geralmente, consumida *in natura* e, isso pode ser um importante meio de transmissão de várias doenças infecciosas, propiciadas por fatores como: umidade presente desde o plantio até a comercialização, pela água, ar, flora microbiana proveniente do solo, insetos e animais, em que são influenciados pela estrutura da planta e pelo homem, com sua tecnologia de cultivo, transporte e armazenamento (BALIONI et al., 2003).

As doenças transmitidas por alimentos são, predominantemente, resultantes do ciclo de contaminação fecal/oral, e com isso, seu controle deve receber atenção cada vez maior em nosso meio (MESQUITA et al., 1999). Dentro do grupo de bactérias que causam problemas à saúde da população brasileira destacam-se as cepas de *E. coli* do grupo coliforme, as quais são membros da microbiota intestinal normal de animais.

A presença da *E. coli* em um alimento deve ser avaliada sob dois aspectos. Um deles é que esse possui uma enterobactéria, uma vez detectada no alimento, indica uma contaminação microbiana de origem fecal e, portanto, está em condições higiênicas inadequadas, e o outro, é que cepas de *E. coli* são comprovadamente patogênicas para o homem (EMBRAPA/CNPH, 2003).

Assim, a higienização, que consiste na lavagem e, principalmente a desinfecção da alface através da aplicação de um agente sanitizante, torna-se uma das etapas mais críticas no controle do desenvolvimento de micro-organismos.

As principais características de um bom sanitizante são: não ser corrosivo aos materiais encontrados nas indústrias; não ser tóxico e irritante para os manipuladores; ser defácil enxágue; ser econômico; ter uma ação rápida e ser suficientemente estável para oarmazenamento. Como não existem sanitizantes que possuam todas essas características, bem como, que atendam a todas as necessidades em um único produto, faz-se necessário uma avaliação rigorosa das propriedades dos mesmos, suas vantagens e desvantagens de utilização antes da escolha final (PINHEIRO et al., 2011).

Assim, o presente trabalho buscou a verificação da eficiência de diferentes sanitizantes frente às cepas de *E. coli* inoculadas artificialmente em alfaces (*Lactuca sativa L.*) comercializadas na cidade de Zé Doca - Maranhão, para identificar qual sanitizante apresenta a melhor redução da bactéria *E. coli.*

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras da alface foram coletadas em 11 (onze) pontos de venda na cidade de Zé Doca – Maranhão, no período de setembro de 2013 a novembro de 2013, totalizando 33 (trinta e três) amostras. As mesmas foram coletadas em sacos plásticos e etiquetadas com as seguintes informações: local de coleta, data, número da amostra. Em seguida, foram acondicionadas e transportadas ao laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, IFMA, campus Zé Doca para a realização das análises microbiológicas.

As análises microbiológicas realizadas foram: teste presuntivo para coliformes totais, teste confirmativo para coliformes totais e coliformes à 45°C, através da técnica dos tubos múltiplos, conforme a metodologia recomendada pela *American Public Health Association* (APHA, 2001). Após o período de incubação em estufa bacteriológica, fez-se a leitura dos resultados utilizando a tabela de Hoskins, que estima o Número Mais Provável por grama. A partir dos tubos considerados positivos, ou seja, aqueles que apresentaram turvação no meio com presença de gás no interior dos tubos de Durhan, realizou-se o isolamento da *E. coli*. Fez-se a análise microscópica das cepas, através da coloração de Gram e os seguintes testes bioquímicos utilizando o kit EPM – MILi - CITRATO da marca Newprov: Citrato de Simmon's, Indol, Malonato, Gás, Ácido Sulfídrico (H_2S), Uréia, Triptofano (LTD), Motilidade, Lisina, Voges-Proskauer (VP) e Vermelho de Metila, a fim de caracterizá-las.

Após a caracterização das cepas realizou-se a avaliação da atividade antimicrobiana. Para isso, utilizou-se os seguintes sanitizantes: ácido peracético (1:10 e 1:100), ácido acético (1:10 e 1:100), vinagre de álcool (2 e 4%), suco de limão (2 e 4%) e hipoclorito de sódio 200 mg/L, os quais foram analisados pelo Método de Difusão em Disco (MDD), segundo a metodologia recomendada pelo NCCLS (2000).

As soluções sanitizantes que apresentaram halo de inibição maior que 8 mm foram selecionados para a segunda etapa da investigação, onde as cepas de *E. coli* foram inoculadas nas alfaces e tratadas com as soluções sanitizantes. Para isso, as amostras de alface tipo crespa de cultivo tradicional foram lavadas em água corrente e realizou-se o corte de modo asséptico em pedaços de 3x3 cm. Em seguida, essas amostras foram submetidas à luz ultravioleta em cabine de fluxo laminar por 30 minutos (15 minutos de cada lado) para redução da microbiota natural. A seguir, procedeu-se a inoculação da alface, onde culturas bacterianas de *E. coli* foram cultivadas em caldo BHI a 37ºC por 24/48 horas. Posteriormente, um inóculo de 0,4 mL dessa cultura foi diluída em 200 mL de água estéril. Após esta etapa, 60 g de alfaces já submetida ao tratamento ultravioleta acima descrito, foram imersos na solução contendo o inóculo por 15 minutos. Logo após essa etapa, as folhas de alface foram drenadas para retirar o excesso das soluções e deixadas secar por 1 hora em cabine de fluxo laminar para permitir a adesão das bactérias antes dos tratamentos com as soluções (Adaptado de SEGUN; KARAPINAR, 2004, 2005 por SILVA).

Em seguida, as folhas da alface inoculadas foram pesadas e subdivididas em porções de 10 g, sendo em seguida imergidas nas soluções de tratamento de hipoclorito de sódio 200 mg/L e ácido peracético (1:10 e 1:100) por 15 minutos, pois apenas esses apresentaram um halo de inibição ≥8 mm adotado como padrão na pesquisa.

Após os tratamentos com os sanitizantes, realizou-se uma contagem de colônias de *E.coli*, para verificação da eficiência dos mesmos segundo a metodologia preconizada pelo *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001). Cada porção de 10 g das amostras submetidas aos tratamentos foi distribuída em frascos contendo 90 mL de salina peptonada 0,1% e homogeneizada. Em seguida, realizou-se as diluições decimais das amostras tratadas e da controle (10^{-1} a 10^{-3}) e então procedeu-se a

semeadura de 0,1 mL na superfície do Ágar EMB. Após incubação a 37ºC por 24 horas, placas contendo entre 25 e 250 colônias foram selecionadas para as contagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após a realização das análises microbiológicas nas amostras de alface para os parâmetros de coliformes totais e coliformes a 45°C estão expressos na tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas da alface comercializada em Zé Doca – MA.

Parâmetros Microbiológicos	Contagem (NMP/25 g)	Amostras positivas (%)
Coliformes totais	11 a 2400	100
Coliformes a 45°C	3.6 a 2400	82
Limite máximo RDC n° 12/2001**		**100 ou 10^2 NMP/g**

FONTE: Elaborada pela autora.

De acordo com os resultados, 100% (por cento) das amostras apresentaram contaminação por coliformes totais, com um NMP/g variando entre 11 a 2400. Da mesma forma, 82% das amostras apresentaram contaminação por coliformes a 45°C, com um NMP/g variando entre 3.6 a 2400. Assim, verifica-se um elevado índice de coliformes totais e a 45°C, sendo que, 36,6% das amostras estão acima do limite permitido pela legislação RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que estabelece o limite máximo de $2x10^2$ NMP/g de coliformes a 45°C.

Quanto ao isolamento das cepas de *E.coli*, em apenas 12,12% das amostras de alface (4 amostras), verificou-se o crescimento de colônias com características de *E. coli* no meio EMB. A partir do crescimento das colônias isolou-se 35 cepas características, sendo que, apenas 60% das mesmas (21 cepas) foram identificadas como *E. coli* após a realização dos testes bioquímicos e uma cepa foi identificada como *Serratia odorífera*.

Quanto ao antibiograma, os resultados obtidos após a realização do teste aplicado à *E. coli,* para aqueles que apresentaram um halo maior ou igual a 8 mm, submetida a tratamentos com diferentes sanitizantes estão expressos na Tabela 2. Conforme a tabela 2, apenas o hipoclorito de sódio 200 mg/L e o ácido peracético diluído 1:10 e 1:100 apresentaram atividade antimicrobiana sobre o crescimento de *E. coli* indígena com os halos variando de 8 a 20 mm.

Tabela 2. Resultados do antibiograma aplicado à *E. coli* submetida a tratamentos com diferentes sanitizantes

Sanitizante	Halo (mm)
Hipoclorito de sódio (200mg/L)	8
Ácido peracético (1:10)	20
Ácido peracético (1:100)	8

FONTE: Elaborada pela autora.

O ácido peracético 1:10 apresentou um halo de inibição maior comparado aos demais sanitizantes. Em bactérias gram-negativas, como a *E.coli*, o mesmo é efetivo por atuar em lipoproteínas da membrana celular e no interior das células e por promover

desestruturação metabólica pela oxidação de enzimas essenciais, o que corrompe vias metabólicas vitais, transporte ativo de membrana e altera ações na concentração de solutos intracelulares (KITIS, 2004).

Quanto aos resultados encontrados durante a investigação da eficiência dos sanitizantes sobre ocrescimento da *E. coli*, pode-se observá-los na tabela 3. De acordo com a mesma, os tratamentos com o ácido peracético (1:10 e 1:100) durante quinze minutos foram suficientes para eliminar a *E. coli*, pois a alface após o tratamento não apresentou crescimento de colônias dessa bactéria, enquanto que o hipoclorito de sódio apenas reduziu o crescimento da *E. coli* indígena de uma população inicial com $6{,}0x10^4$ UFC/g para uma população final de $4{,}0x10^2$ UFC/g.

Tabela 3. Eficiência de tratamentos sobre linhagens de *E. coli* indígena inoculadas artificialmente em alfaces

Sanitizante	População inicial (UFC/g) Antes do tratamento	População final (UFC/g) Após o tratamento
Hipoclorito de Sódio 200 mg/L	$6{,}0x10^4$	$4{,}0x10^2$
Ácido peracético 1:10	$7{,}6x10^4$	Aus*
Ácido peracético 1:100	$7{,}6x10^4$	Aus*

*Aus=ausência de colônias típicas de *E. coli* indígena. FONTE: Elaborada pela autora.

Srebernich (2007), avaliou eficácia do dióxido de cloro e do ácido peracético, em diferentes concentrações e tempos de ação, como agentes sanitizantes empregados no processamento de cheiro-verde, visando o controle da microbiota acompanhante desse produto e, também, se possível, a substituição do hipoclorito de sódio (precursor de cloraminas orgânicas) nesse processo, constatando que o ácido peracético a 60 ppm durante cinco minutos diminui significativamente a população de *E. coli.*

Santos et al. (2012), avaliaram a eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces e observaram que a utilização dessa solução a 200 ppm de cloro ativo reduziu a carga microbiana inicial de bactérias heterotróficas mesófilas, coliformes a 45°C e *E. coli* presente em folhas de alfaces após 15 minutos de imersão, porém não eliminou a população alvo, concordando com os dados obtidos no presente trabalho.

CONCLUSÃO

A aplicação de sanitizantes nas hortaliças consumidas cruas é um bom auxílio para as ferramentas de qualidade, sendo uma alternativa eficiente na diminuição e controle microbiano dessas. As cepas de *E. coli* indígena isoladas das alfaces comercializadas na cidade de Zé Doca - MA, apresentaram resistência para a maioria dos sanitizantes pesquisados, exceto para o ácido peracético (1:10 e 1:100) e o hipoclorito de sódio. Assim, o uso dessas soluções antimicrobianas na sanitização da alface podem reduzir (hipoclorito de sódio) ou eliminar (ácido peracético) essa bactéria na hortaliça folhosa. No entanto, faz-se necessário à realização de estudos mais aprofundados utilizando-se as soluções antimicrobianas pesquisadas em diferentes concentrações e tempos de contato, para assegurar os dados obtidos com a presente pesquisa.

REFERENCIAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed. Washington, 2001.

BALIONI, A. B. et al.. Avaliação higiênico-sanitária de alfaces agro-ecológicas e cultivadas com agrotóxicos, comercializadas na região de Campinas – SP. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 112, p.73-78, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **Resolução - RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001.** Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm> Acesso em 06 de jun. 2014.

EMBRAPA/CNPH. **Alface: produção em cultivo protegido**. Brasília, DF: Engenharia de Agricultura, 2003. p. 21-26.

KITIS, M. **Desinfection of wates water with peracetic acid: a review**. EnvironInt: 2004, 30: 47-55.

MESQUITA, V. C. C. et al.. **Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Rio de Janeiro, v. 34, n. 4, p. 189-194, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v32n4/0814.pdf>. Acesso em 23 de set. de 2011.

NASCIMENTO, A. R. et al.. Incidência de *Escherichia coli e Salmonella* em alface (Lactuca sativa). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.128, p.121-124, 2005.

NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS - NCCLS.**Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. 7. ed. Wayne, Pa: National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2000. (Approved Standard M2–A7).

PELCZAR JR., M. J.; CHAN, E. C. S.; NOEL, R. K. **Microbiologia; Conceitos e Aplicações.** Tradução de Sueli Fumie Ymada, Tania Ueda Nakamura, Benedito Prado Dias Filho. v. 1, 2. ed. São Paulo: Pearson Markron Books, 1997.

PINHEIRO, A. B. et al. **Sanitização de frutas e hortaliças na Indústria de alimentos.** In: IX Seminário de Iniciação Científica, VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Anápolis, GO, 2011. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/sic2011/apresentacao/trabalhos/pdf/ciencias_exatas/sic/ce_sic_sanitizacao_de_frutas_e_hortalicas.pdf> Acesso em 06 de jun. 2014.

SANTOS, H. de S. et al. Avaliação da eficácia da água sanitária na sanitização de alfaces (*Lactuca sativa*). **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, 2012; 71(1): 56-60.

SEGUN, I. Y.; KARAPINAR, M. Effectiveness o lemon juice, vinegar and their mixture in the elimination of *Salmonella typhimurium* on carrots (*Daucuscarota*L.). **International Journal of Food Microbiology**, v. 96, p. 301-305, 2004.

SREBERNICH, S. M. Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. **Ciênc.Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(4): 744-750, out.- dez. 2007.

Autor a ser contatado: Aparecida Selsiane Sousa Carvalho, aluna do IFMA – Campus Zé Doca. *E-mail:* sc.selsiane@hotmail.com

ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FISICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE NUGETS DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)

PREPARATION, PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND EVALUATION MICROBIOLOGICAL OF NILE TILAPIA OF NUGETS (OREOCHROMIS NILOTICUS)

Rafaella Martins de Freitas[1], Jamille de Oliveira da Silva[2], Rodrigo Leite Moura[3], Elda Fontinele Tahim[4]

[1] Professora, especialista, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu

[2] Graduada em Tecnologia de Alimentos pela Faculdade de Tecnologia Centec Sertão Central – campus Quixeramobim

[3] Professor, especialista, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado de Alagoas – campus Piranhas

[4] Professora, doutora, Instituto Centro de Ensino Tecnológico – Centec – campus Fortaleza

Resumo

A oferta de produtos derivados de pescado e a diversificação na linha de processamento poderão contribuir com o aumento e incremento do consumo de peixe, esse cenário impõe a necessidade de aprimorar o processo de desenvolvimento de novos produtos. A tilápia quando cultivada em viveiros de águas verdes, no geral, superam em crescimento e na conversão alimentar as demais espécies. Após a elaboração dos nugets, estes foram embalados e submetidos ao congelamento a -18ºC. As análises químicas e microbiológicas realizadas bem como os resultados encontrados foram respectivamente, determinação de lipídeos (0,8%) e proteínas (17%), acidez (0,24% em ácido oleico), pH (6,0) e umidade (74%), pesquisa de *Salmonella* (ausente), *Staphylococcus aureus* (4,1x10 UFC/g sp), coliformes totais(210 NMP/g) e termotolerantes (< 3 NMP/g) e fungos(2x10 UFC/g).

Palavras-chave peixe, empanado, qualidade

Introdução

O potencial do Brasil para o desenvolvimento sustentável da aqüicultura é imenso. Constituído por 8,4 mil quilômetros de costa marítima, 5,5 milhões de hectares de reservatórios de água doce e, aproximadamente, 12% de água doce disponível no planeta o país também possui clima favorável, terras, mão de obra e crescente demanda por pescado nos mercados interno e externo (KIRSCHNIK & VIEGAS, 2009).

A aquicultura é uma atividade em franca expansão no Brasil. Dentre as espécies mais cultivadas, a tilápia do Nilo vem se destacando, em virtude de suas características zootécnicas e de processamento (IBAMA, 2005).

A piscicultura é uma das novas atividades do meio rural que vem atraindo muitos ex-produtores e novos empresários agrícolas, isto está ocorrendo devido às altas taxas de retorno e de lucratividade quando comparado às outras opções de investimento (MARTINS et al., 2001).

Os hábitos alimentares estão mudando e produtos de conveniência, dotados de praticidade, valor nutricional e qualidade, são itens que os consumidores estão exigindo. Começou a surgir uma grande motivação para que novas indústrias de pescado sejam implantadas, utilizando uma matéria-prima de qualidade, que é o peixe cultivado oriundo da piscicultura.

Assim como a industrialização da carne de origem bovina, suína e de aves vem passando nos últimos anos por transformações extraordinárias, o pescado está começando a ser introduzido no mercado com novos produtos com alto valor nutricional visto que o consumidor atual exige alimentos de qualidade, seguros do ponto de vista microbiológico e com praticidade no preparo. Nutricionalmente, a importância do pescado está baseada em seu conteúdo em proteínas de alto valor biológico, vitaminas, especialmente A e D, na qualidade de seus ácidos graxos insaturados e no baixo teor de colesterol (BELTRÃO et al., 2010).

A oferta de produtos derivados de pescado e a diversificação na linha de processamento poderão contribuir com o aumento e incremento do consumo de peixe já que a qualidade do pescado pode ser facilmente comprometida por ação de microrganismos, enzimas autolíticas e autoxidação lipídica devido ao seu elevado teor de umidade (VAZ, 2005).

Esse cenário impõe a necessidade de aprimorar o processo de desenvolvimento de novos produtos, visando uma velocidade de lançamento cada vez maior, de maneira mais econômica e eficiente e com maiores chances de êxito (GONÇALVES, 2003). Diante disso, este trabalho teve como objetivo elaborar nugets a partir de tilápia, caracterizar físico-quimicamente o produto e avaliar seus parâmetros microbiológicos.

Material e Métodos

As tilápias foram transportadas dentro de isopores higienizados e em temperatura adequada até o laboratório de carnes e pescado da Fatec Sertão Central, onde foram submetidas à lavagem, evisceração e obtenção dos filés. Após a obtenção dos filés, procedeu-se com a moagem dos mesmos em moinho com discos de 8 mm e em seguida deu-se inicio a elaboração dos nugets. Na elaboração dos empanadinhos foram utilizados além dos filés de tilápia moídos, água gelada, farinha de trigo, farinha para empanamento, alho em pó, tempero Fondor, glutamato monossódico, sal refinado, e sal de cura.

Os demais procedimentos de elaboração dos nugets foram os tradicionais, como mistura dos ingredientes, empanamento manual e pré-fritura (100º C por 15 segundos). Estes foram embalados em saquinhos de polietileno, fechados em suas extremidades em seladora a quente e submetidos ao congelamento e armazenamento a – 18ºC.

Posteriormente, os nugets seguiram para a caracterização físico-química e microbiológica. Foram realizadas as análises de Determinação de lipídeos, proteínas, pH, acidez e umidade segundo a metodologia Adolfo Lutz (2005), bem como Pesquisa de *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, Coliformes totais e termotolerantes e Contagem de fungos segundo descrito na APHA (2001).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 podemos observar os resultados encontrados nas análises físico-químicas realizadas nos nugets de tilápia. O produto apresentou uma boa quantidade de proteínas (17%) e um teor baixo de lipídeos (0,8%) o que é benéfico do ponto de vista nutricional. No entanto, sua umidade é elevada (74%), o que favorece a uma deterioração mais rápida.

Em estudos similares, Veit et al (2011), na elaboração de empanados de mandi-pintado (*Pimelodus britskii*) obtiveram valores menores de proteínas (14,67%). Enquanto Cortez Netto et al., (2010), na elaboração de empanados (steak) de jundiá (*Rhamdia quelen*) verificaram umidade 63,68% e um teor de lipídeos de 10,18%.

Tabela 1: Resultados das análises físico-quimicas realizadas nos nugets de tilápia do Nilo.

Parâmetros	Resultados
Proteínas	17%
Lipídeos	0,8%
Umidade	74%
pH	6,0
Acidez	0,24% em ácido oléico

Como podemos verificar na Tabela 2, microbiologicamente, a amostra se encontra dentro dos parâmetros exigidos pela legislação vigente (RDC nº 12 - 2001) em relação a ausência da bactéria *Salmonella,* Coliformes totais e termotolerantes e fungos. A ausência da bactéria *Staphylococcus aureu*s em ambas as amostras, é uma bom indicativo de que houve uma higiênica manipulação durante a elaboração do produto.

A ausência de Salmonella e a baixa contagem de Staphylococcus coagulase positiva e Coliformes termotolerantes na elaboração de nuggets de mandi-pintado (*Pimelodus britskii*), confirmaram que os procedimentos higiênicos sanitários foram corretamente seguidos em todas as etapas do processamento, verificado por Veit et al., (2011).

Cortez Netto et al., (2010), elaboraram empanados (steak) de jundiá (Rhamdia quelen), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*), verificaram que os resultados das análises microbiológicas enquadravam-se na legislação vigente, apresentando todos os parâmetros abaixo do permitido.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas realizadas nos nugets de tilápia do Nilo.

PARÂMETRO	UNIDADE	RESULTADO	PADRÃO (RDC 12 -2001)
Coliformes 35ºC	NMP / g	11 NMP/g	---
Coliformes 45ºC	NMP / g	< 3 NMP/g	10
Staphylococcus aureus coagulase positiva	UFC/g	< 10 UFC/g *sp*	10^2
Salmonella	25g	Ausente	Ausente
Fungos	UFC/g	< 10 UFC/g	---

Conclusão

Os nugets de tilápia do Nilo apresentaram condições microbiológicas desejáveis e boas características físico-químicas.

Referências Bibliográficas

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Padrão Microbiológico para Alimentos**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html> Acesso: 29/nov/2014.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed., Washington, 1992.

BELTRÃO, D. D. et al. O rendimento do saramunete (*Pseudupeneus maculatus)* submetido ao processo de salga mista. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE, 2010.

CORTEZ NETTO, J. P.et al. Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (Rhamdia quelen), pacu (Piaractus mesopotamicus) e tilápia (Oreochromis niloticus). **Revista Instituto Adolfo Lutz**. Sao Paulo, 2010; 69 (2):181-7. 2010.

GONÇALVES, A. A. Inovação e desenvolvimento de novos produtos. **I workshop brasileiro em aproveitamento de subprodutos do pescado**. Universidade do Vale do Itajaí, SC. 2003.

IBAMA/IBGE. Estatística da Pesca. CEPENG, Tamandaré, PE, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed., São Paulo, 1985. v. 1

KIRSCHNIK, P. G.; MACEDO-VIEGAS, E. M. Efeito da lavagem e da adição de aditivos sobre a estabilidade de carne mecanicamente separada de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante estocagem a -18°C. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.29. n.1, p.200-206. Jan/mar, 2009.

MARTINS, C., V., B.; POOTS, D.; MARTINS, R., S.; HERMES, C.; OLIVEIRA, L., G.; VAZ, S., K.; MINOZZO, M., G.; CUNHA, M.; ZACARKIN, C., E. Avaliação da Piscicultura na Região Oeste do Estado do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 27 (1): 77 – 84, 2001.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca tipo toscana de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, 89 p. Curitiba, PR.

VEIT, J. C. et al. Caaracterização centesimal e microbiológica de nuggets de mandi-pintado (Pimelodus britskii). **Seminário Ciências Agrárias**. Londrina, v. 32, n. 3, p. 1041-1048, jul/set. 2011.

Autor(a) a ser contactado: Rafaella Martins de Freitas, Professora do IFCE campus Iguatu, Avenida Adeodato Matos Cavalcante 163, ap 201 Flores, Iguatu- CE, rafaella_mf@yahoo.com.br.

ENUMERAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM FUBÁ DE MILHO E DERIVADOS APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA

ENUMERATION OF TOTAL AND THERMOTOLERANT COLIFROMS IN CORN MEAL AND DERIVATIVES AFTER DOMESTIC STORAGE

Camila Maria Coutinho Moura[1]; Ligia Calina Rocha Pires Ferreira[2]; Juliana de Abreu Costa[2]; Aline Maria Dourado Rodrigues[3]; Maria Christina Sanches Muratori[4]

[1] Estudante de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí – UFPI
[2] Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
[3] Estudante de Doutorado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
[4] Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

O milho (*Zea mays L*.) é um cereal consumido "*in natura*" ou na forma de produtos industrializados, na qual o fubá de milho é resultado da moagem do milho sendo usado na formulação e fabricação de outros gêneros alimentícios. Objetivou-se avaliar as condições higiênicas e sanitárias através da enumeração de coliformes totais e termotolerantes do fubá de milho comercializado em Teresina, PI no momento após a compra e após armazenamento doméstico. As amostras foram coletadas de supermercados da cidade e as análises realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da UFPI. As amostras antes de serem abertas, eram homogeneizadas e após sua abertura eram retiradas 25 g de cada amostra e transferida para frasco com água peptonada a 0,1% formando a diluição 10^{-1} e a partir desta foram feitas diluições decimais até 10^{-3} para realização das analises de contagem de enumeração de coliformes totais e termotolerantes. Os resultados indicam que houve diferença estatística entre as médias do grupo controle e do grupo estocado, na qual as marcas do grupo estocado apresentavam uma redução na contaminação, excluindo a marca MS, esta não alterou a contaminação para contagem de coliformes totais e termotolerantes. O fubá de milho comercializado em Teresina tem condições de higiene satisfatórias, assim como seu armazenamento doméstico adequado não favorece multiplicação de micro-organismos.

Palavras-chave: *Zea mays* L. Bactérias. Armazenamento.

Introdução

No Brasil, a cultura do milho (*Zea mays L*.) é predominante e de grande importância econômica, ocupando a maior área cultivada com ampla distribuição de norte a sul do país (FARIAS et al 2000). Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia com a produção de filmes e embalagens biodegradáveis. (PAES, 2006).

O fubá de milho é resultado da moagem desse cereal e é usado na formulação e fabricação de outros gêneros alimentícios e podemos supor que este também seja passível de contaminação durante a moagem, a embalagem ou até mesmo no processamento do produto (SANTOS et al. 2009).

Atualmente, com as mudanças no perfil epidemiológico de enfermidades transmitidas por alimentos (DTA), há a necessidade de verificar a presença de micro-organismos patogênicos, o que é imprescindível para garantir sua segurança (SHINOHARA et al. 2008).

O conhecimento de como a qualidade sanitária da matéria-prima afeta a qualidade dos subprodutos é muito importante para a indústria e para o consumidor em virtude da possibilidade de contaminações por diversos microorganismos durante seu processamento, onde entre eles se destacam os coliformes totais e os termotolerantes (REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Coliformes totais é um grupo de bactérias que contém bastonete Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativa, capazes

de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos de superfície, com propriedades similares de inibição de crescimento, e que fermentam a lactose com produção de ácidos, aldeídos e gás a 35ºC em 24 a 48 horas, fazem parte deste grupo os gêneros: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebisiella*. A *Escherichia coli* é capaz de desenvolver e/ou fermentar a lactose com produção de gás a 45ºC em 24 horas (BETTEGA, 2006). Por ser encontrada em grande quantidade no trato gastrointestinal do homem e animais de sangue quente a sua presença em alimentos indica contaminação fecal (SILVA; CAVALLI; OLIVEIRA, 2006). A legislação brasileira limita em 10^2/g fubá para coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001).

Deste modo, este trabalho objetivou avaliar as condições higiênicas e sanitárias através da enumeração de coliformes totais e termotolerantes do fubá de milho comercializado em Teresina, PI no momento após a compra e após armazenamento doméstico.

Material e Métodos

Foram coletadas 40 amostras de fubá milho em quatro redes de supermercados dentro da zona urbana de Teresina sorteados aleatoriamente e em seguidas encaminhada para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Núcleo Estudos, Pesquisas e Processamentos de Alimentos (NUEPPA), da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

No Laboratório foi transferida assepticamente uma porção de 25g da amostra de fubá de milho, para um frasco com 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}.

Foi utilizado o método dos tubos múltiplos e para cada amostra foram transferidas alíquotas de 1,0 mL das diluições previamente preparadas para tubos contendo caldo lauril triptose que posteriormente foram incubados em estufa a 37ºC por 48 horas.

Para coliformes totais: os tubos contendo caldo lauril triptose com resultado positivo foram repicados com alça de platina para tubos com caldo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VBBL). Incubou-se a 35 ºC por 24hs e observou-se crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos positivos e determinou-se o Número Mais Provável/g (NMP/g) de acordo com a tabela de Hoskins.

Para coliformes termotolerantes: os tubos contendo caldo lauril triptose com resultado positivo foram repicados com alça de platina para tubos com caldo *Escherichia coli* (EC) e em seguida incubados em banho-maria a 45,5ºC por 24 horas. Deste, os tubos positivos foram plaqueados em ágar eosina azul de metileno (EMB) incubado a 37ºC por 24 horas. Uma vez que não houve a formação de colônias características nas placas, não foi feito os testes bioquímicos (KORNACKI, GURTLER, STAWICK, 2013).

As análises foram realizadas em duas etapas: logo após a aquisição das amostras e após 90 dias do período de armazenamento.

Os dados obtidos das contagens formam transformados em $\log10^{(x+1)}$ em seguida analisados segundo os procedimentos do software SAS 9.0 e submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo SNK, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Todos os supermercados visitados apresentavam características higiênicas adequadas, as mercadorias aparentemente estavam expostas a venda conforme estabelecidos pelos fabricantes das marcas de fubá de milho analisadas. Estes produtos eram dispostos em prateleiras, nas sessões específicas separadas de outros produtos, abrigadas da luz e do calor.

Conforme disposto na Tabela 1, houve diferença significativa ($P < 0,05$) para contagem de coliformes totais entre as marcas do grupo controle, onde a marca MV apresentou-se com maior contaminação em relação às demais marcas, enquanto que a marca MY com menor contaminação. Após o período de estocagem não houve diferença significativa entre as médias das marcas analisadas demonstrando que os níveis de contaminação foram iguais entre elas. Os resultados também indicam que houve diferença

estatística entre as médias do grupo controle e do grupo estocado, na qual as marcas do grupo estocado apresentavam uma redução na contaminação, excluindo a marca MS, esta não alterou a contaminação.

Tabela 1. Média e desvio padrão de Coliformes totais e termotolerantes. *Escherichia coli* expresso em ausência ou presença em amostras de fubá de milho comercializado em Teresina, PI após a compra e depois de estocagem doméstica

Marcas	Coliformes Totais		Coliformes Termotolerantes (45º C)		*Escherichia coli*	
	Análise após compra (Grupo Controle) (NMP)	Análise após estocagem doméstica (Grupo Estocado) (NMP)	Análise após compra (Grupo Controle) (NMP)	Análise após estocagem doméstica (Grupo Estocado) (NMP)	Análise após compra (Grupo Controle) (NMP)	Análise após estocagem doméstica (Grupo Estocado) (NMP)
MS	1,74 ^{aAB} ± 0,14	0,87^{aA} ± 0,46	0,19^{aA} ± 0,41	0,70^{aA} ± 0,46	Ausente	Ausente
MY	1,20 ^{aB} ± 0,71	0,39^{bA} ± 0,62	0,40 ^{aA} ± 0,52	0,43^{aA} ± 0,49	Ausente	Ausente
MC	1,53^{aAB} ± 0,53	0,83^{bA} ± 0,53	0,56^{aA} ± 0,53	0,53^{aA} ± 0,57	Ausente	Ausente
MV	2,18^{aA} ± 0,67	0,88^{bA} ± 0,67	0,75^{aA} ± 0,17	0,32^{aA} ± 0,37	Ausente	Ausente

Letras minúsculas representam comparação na mesma linha, letras maiúsculas na mesma coluna Resultados em médias ± Desvio Padrão (P= < 0,05); NPM Número mais provável.

Da Silva (1997) afirmou que alimentos livres de contaminação são adequados para o consumo e é um direito de toda pessoa, sendo uma atenção a saúde, tornado-se então uma questão de saúde publica. Apesar de não haver limites máximos para coliformes totais, Delazari (1998) ressalta que a presença de coliformes é utilizada para identificar as condições higiênicas na qual o alimento foi processado e armazenado. Essa contaminação, além de identificar as más condições higiênicas do produto, inutiliza os mesmo para consumo.

Para a contagem de coliformes termotolerantes, não houve diferença significativa (P < 005) entre a contagem do grupo controle e do grupo estocado, assim presumi que os níveis de contaminação permaneceram iguais antes e após a estocagem das amostras e nenhuma marca ultrapassou os limites permitidos pela resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 de 10^2/g.

Em estudos realizados por Prado et al. (2005) ao analisar diversos farináceos embalados teve os resultados semelhantes ao deste trabalho, aonde somente em marcas de fubás foram encontrados coliformes termotolerantes, entretanto , os valores encontrados excederam os limites estabelecidos pela ANVISA.

De acordo com os dados expressos para pesquisa *Escherichia coli*, na Tabela 1, todas as amostras analisadas foram ausente para *E. coli*, portanto, as amostras estavam dentro do padrão recomendado pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, na qual o resultado para *E. coli* deve ser ausente em 25 g da amostra (BRASIL, 2001).

Conclusão

Os resultados obtidos da contagem enumeração de coliformes totais e termotolerantes demonstraram que o fubá de milho comercializado em Teresina tem

condições de higiene satisfatórias. O armazenamento doméstico adequado não favorece multiplicação de micro-organismos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº7 p. 45-53, de 10 de janeiro de 2001. Seção 1

DA SILVA JR. E. A., **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. Editora Varela Ltda São Paulo – SP, 2ª edição. P 385 1997.

DELAZARI, I. Aspectos microbiológicos ligados a segurança e qualidade da carcaça de aves. In: Semana Acadêmica Veterinária, 8, **Anais**., São Paulo. p.71-77. 1998.

FAO/WHO [Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization]**. Microbiological hazards in fresh leafy vegetables and herbs**: meeting report Microbiological Risk Assessment Series No. 14, Rome, 2008.

FARIAS, A. X., et al. Contaminação endógena por *Aspergillus spp.* em milho pós-colheita no estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35 p.617-621, 2000.

KORNACKI, J.L; GURTLER, J.B; STAWICK,B.A. Enterobacteriaceae, Coliforms ande Escherichia coli as Quality and Safety Indicators. In: **Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods**. American Public Health Association, 2013.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, (Circular técnica, 75) 2006.

PRADO, S. P. T. et al. Contaminação por matérias estranhas e microrganismos em farináceos comercializados em Ribeirão Preto, SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**,São Paulo, v. 64, n. 2, p.237-244, 2005.

REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Shelf life. Food Ingredients Brasil**. www.revista-fi.com, n° 18, p. 67-73, 2011. Disponível em: http://www.revista-fi.com/materias/188.pdf. Acesso em: 08 de julho 2014.

RIBEIRO, A C et al. Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p.1-10, jan. 2005.

SANTOS, A, B; SILVA, L,L; LINS, L.F, et al. Avaliação microbiológica em derivados de milho. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2009, **Resumo**, Recife, 2009.

SHINOHARA, N. K. S. et al. *Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e saúde coletiva**, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.

Autora a ser contactada: Camila Maria Coutinho Moura, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Endereço: Centro de Ciências Agrárias (CCA), Departamento de Morfofisiologia Veterinária (DMV), Campus da Socopo, Cep 64.049-550, Teresina-PI. E-mail: cahmila@live.com.

Escherichia coli RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS EM OSTRAS *IN NATURA*

Escherichia coli RESISTANT TO ANTIMICROBIAL IN OYSTERS *IN NATURA*

Adriana Pereira Sampaio[1]; Nayara Alves Reis[1]; Marly Silveira Santos[1]; Alessandra Santana Silva[2]; Norma Suely Evangelista-Barreto[3]

[1]Mestranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB.
[2] Mestre em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB.
[3] Professora adjunto, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB.

RESUMO

Escherichia coli resistentes a antimicrobianos e veiculadas em ostras *in natura* representa um risco a saúde pública, uma vez que podem ser transferidas para a microbiota comensal dos consumidores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a suscetibilidade antimicrobiana de cepas de *E. coli* isoladas em amostras de ostras *in natura*, comercializadas no município de Valença, Bahia. Foram estudadas 13 cepas de *E. coli* frente a oito antimicrobianos de diferentes classes. Do total de cepas testadas, 23,1% apresentaram resistência aos antimicrobianos tetraciclina e cefalotina. Suscetibilidade de 100% foi observada apenas para os antimicrobianos ceftazidima e ciprofloxacina. Perfil de multirresistência foi verificado em apenas 7,7% dos isolados. As cepas de *E. coli* veiculadas em ostras *in natura* apresentam baixa resistência aos antimicrobianos comerciais de uso humano..

Palavras-chave: resistência; saúde pública; β-lactâmicos.

INTRODUÇÃO

Surtos associados ao consumo de moluscos bivalves têm sido cada vez mais relatados em todo o mundo. A maioria dos surtos estão relacionados à ingestão de alimentos crus, como as ostras (POTASMAN et al., 2002; LEAL, 2008). O gênero *Escherichia* encontra-se entre as principais bactérias veiculadas pelos moluscos bivalves, como resultado da ação antrópica nos corpos d'água (FELDHUSEN, 2000).

O desenvolvimento de patógenos bacterianos zoonóticos resistentes a antimicrobianos, como *E. coli* tem ocasionado preocupação do ponto de vista da saúde pública, uma vez que bactérias resistentes têm sido transmitidas aos seres humanos através de alimentos de origem animal, promovendo a redução da eficácia de algumas drogas (HARADA; ASAI, 2010), ou até mesmo inviabilizando o tratamento de certas doenças (MELO, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a suscetibilidade antimicrobiana de cepas de *E. coli* isoladas em amostras de ostras *in natura*, comercializadas na região de Valença, Baixo Sul da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 13 cepas de *E. coli* previamente isoladas em amostras de ostras *in natura*, que se encontravam depositadas no acervo de culturas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental - LABMAA no Núcleo de Estudos em Pesca e Aquicultura - NEPA da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

A suscetibilidade aos antimicrobianos comerciais foi avaliada pelo método de difusão em placas (CLSI, 2011). As cepas de *E. coli* foram testadas frente a oito antimicrobianos de diferentes classes (β-lactâmicos, aminoglicosídeos, tetraciclinas, quinolonas, fenicóis e nitrofuranos). Das culturas crescidas em agar TSA foi transferida uma alçada do inóculo para tubos contendo 9 ml de solução salina (0,85%) até se obter uma suspensão equivalente a turbidez padrão correspondente a 0,5 na escala de McFarland (1,5 x 10^8 UFC/mL). Para o ajuste da turbidez foi utilizado espectofotômetro, modelo Spectrum® SP-1105, em absorbância de 625 nm. O limite de leitura aceitável variou entre 0,08 e 0,10. Após o ajuste do inóculo mergulhou-se um *swab* estéril e espalhou-se na superfície do meio agar Mueller-Hinton. A tampa foi deixada entreaberta de três a cinco minutos, de maneira a permitir que o excesso de umidade fosse absorvida antes de se aplicar os discos impregnados da droga.

Os discos foram aplicados com o auxílio de uma pinça estéril e pressionados levemente, sob a superfície do meio. As placas foram incubadas em estufa a 37°C por 24 h e após esse período medido os halos de inibição com paquímetro digital (Digimiss). As cepas de *E. coli* foram testadas frente aos seguintes antimicrobianos: amicacina (30µg), cefalotina (30µg), gentamicina (10µg), tetraciclina (30µg), nitrofurantoína (300 µg), cloranfenicol (35µg), ceftazidima (30µg) e ciprofloxacina (05µg). Para interpretar os resultados foram utilizadas tabelas do CLSI (2011) padronizadas em milímetros para cada antimicrobiano usado.

O cálculo do índice MAR (Múltipla Resistência Antimicrobiana) foi realizado para determinar a múltipla resistência. Este índice é definido como a/b, ou seja, o número de antimicrobianos ao qual o isolado foi resistente (a) dividido pelo número de antimicrobianos ao qual o isolado foi exposto (b), multiplicando-se o valor final por 100 para obtenção dos resultados em percentuais (KRUMPERMAN, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de cepas de *E. coli* testadas, apenas 23,1% (03) apresentaram resistência aos antimicrobianos tetraciclina e cefalotina. Resistência intermediária foi observada para a cefalotina em 23,1% (03) dos isolados, a nitrofurantoína, gentamicina e a amicacina em 15,4% (02) e ao cloranfenicol em 7,7% (01). *Escherichia coli* apresentou suscetibilidade antimicrobiana acima de 80% para seis fármacos, sendo de 100% para ceftazidima e ciprofloxacina (Figura 1).

A resistência verificada para a tetraciclina se deve ao fato desse antimicrobiano ser um dos mais antigos utilizados no tratamento de doenças infecciosas (FUZIHARA, 2001). A cefalotina pertence ao grupo dos β- lactâmicos. Os β- lactâmicos constitui a principal classe de antimicrobianos utilizados na prática clínica, sendo a produção de β-lactamases o principal mecanismo de resistência das bactérias Gram-negativas aos β-lactâmicos (MENEZES et al., 2008).

Escherichia coli com multirresistência (MAR de 15,4%), ou seja, resistência a dois antimicrobianos, foi observada em apenas 7,7% das cepas. Perfil de monorresistência foi verificada em 30,7% dos isolados.

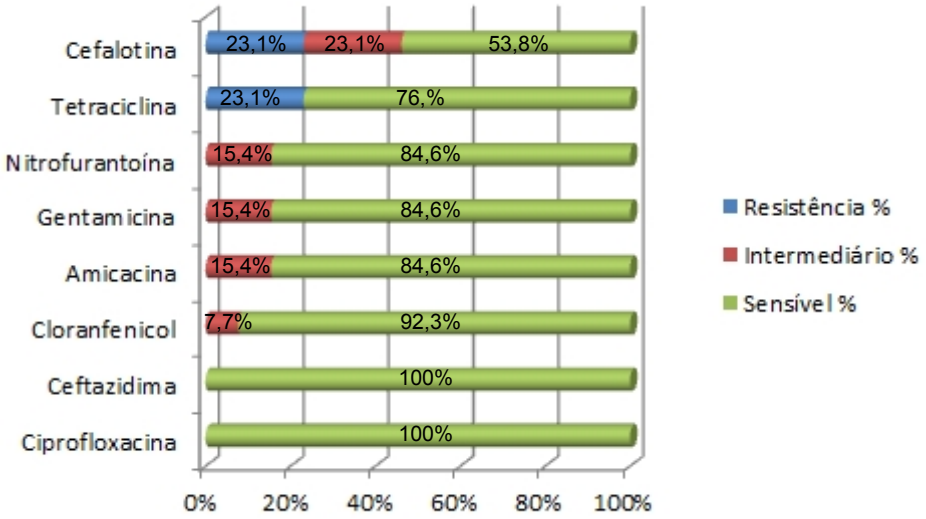


Figura 1. Susceptibilidade antimicrobiana de *Escherichia coli* frente a diferentes antimicrobianos.

O baixo percentual de resistência e/ou múltipla resistência das cepas é favorável, uma vez que as ostras são consumidas *in naturas*.

A presença de bactérias multirresistentes gera implicações ecológicas, bem como de saúde pública, principalmente em relação aos determinantes de resistência, que podem ser transferidos às bactérias da microbiota nativa ou potencialmente patogênica para os seres humanos (MIRANDA; ZEMELMAN, 2001; CARNEIRO et al., 2007).

Vieira et al. (2008) relataram cepas de *E. coli* isoladas de ostras resistentes a tetraciclina, corroborando assim com o presente trabalho.

CONCLUSÃO

As cepas de *Escherichia coli* mesmo apresentando baixo percentual de resistência serve de alerta à saúde dos consumidores, quanto a ingestão de ostras cruas na região, uma vez que estas podem atuar como veículo na disseminação de estirpes resistentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, O.D.; FIGUEREIDO, H.C.P.; PEREIRA JUNIOR, D.J.; LEAL, C.A.G. & LOGATO, P.V.R. Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas em diferentes sistemas de cultivo de tilápia-do-nilo (Oreochromis niloticus). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n, p. 869-876, 2007.

CLSI - CLINICAL AND LABORATORY STANDARD INSTITUTE. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty-first Informational Supplement M100-S21,** Wayne, n. 4, 2011.

FELDHUSEN, F. The role of seafood in bacterial foodborne disease. **Microbes and Infection**, Paris, v. 2, n. 13, p. 1651-1660, 2000.

HARADA, K.; ASAI, T. Role of antimicrobial selective pressure and secondary factors on antimicrobial resistance prevalence in *Escherichia coli* from food - producing animals in Japan. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, Cairo, v.10, p.1-12, 2010.

KRUMPERMAN, P. H. Multiple antibiotic indexing of *Escherichia coli* to identify high risk sources of fecal contamination of foods. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v. 46, p. 165-170, 1983.

LEAL, D.A.G. Moluscos bivalves destinados ao consumo humano como vetores de protozoários patogênicos: Metodologias de detecção e normas de controle. **Revista Panamericana de Infectologia,** Campinas, v.10, p. 48-57, 2008.

MELO, D. **B. Padrão clonal e perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de cepas de** *Escherichia coli* isoladas de alimentos e de espécimes clínicas. 2010. 80f. Dissertação (Ciências de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

MIRANDA, C.D.; ZEMELMAN, R. Antibiotic resistant bacteria in fish from Concepción Bay, Chile. **Marine Pollution Bulletin***,* [S.I.], v. 42, n. 11, p.1096-1102, 2001.

POTASMAN, I.; PAZ, A.; ODEH, M. Infectious outbreaks associated with bivalve shellfish consumption: a worldwide perspective. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v.35, p. 921-928, 2002.

VIEIRA, R. H. S. F.; ATAYDE, M. A.; CARVALHO, E. M. R.; CARVALHO, F. C. T.; FONTELES FILHO, A. A. Contaminação fecal da ostra, *Crassostrea rhizophorae* e da água de cultivo do estuário do Rio Pacoti (Eusébio, Estado do Ceará): Isolamento e identificação de *Escherichia coli* e sua susceptibilidade a diferentes antimicrobianos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 45, n. 3, p. 180-189, 2008.

Autor(a) a ser contactado: (Adriana Pereira Sampaio), (Mestranda em Microbiologia Agrícola), (Rua Manoel Caetano, 248, Centro, Cruz das Almas, Bahia, Brasil, Cep: 44.380-000) e (dricaufrb@hotmail.com).

ESCHERICHIA COLI VEROTOXIGÊNICAS (VTEC) EM CARNE SUÍNA

VEROTOXIGENIC *ESCHERICHIA COLI* (VTEC) IN PORK

Talícia dos Santos Silva[1], Thiago Quirino Arantes[2], Murillo Duarte Silva[1], Ângela Nunes Moreira[3], Cecília Nunes Moreira[4]

[1] Discente do curso Biomedicina, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Rodovia BR364, Km 192 n° 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615.
[2] Discente do curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n° 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615
[3] Professora Adjunto dos Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia e Nutrição e alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Cx. Postal 354, Pelotas-RS. CEP: 96010- 900.
[4] Professora Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n° 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615 *Autor para correspondência: cissanm@yahoo.com.br

Resumo
Escherichia coli produtoras de verotoxinas (VTEC) causam toxinfecções como a Síndrome hemolítico-urêmico (SHU) e colite hemorrágica que ocorre após a ingestão de alimentos de origem animal contaminados por estas bactérias. Com o objetivo de investigar a presença de VTEC em amostras de carne suína, foram avaliadas pela técnica PCR 30 isolados de *E. coli* provenientes de 12 amostras. Nenhum dos isolados investigados apresentou qualquer

um dos genes, concluindo ausencia de cepas VTEC nas amostras analisadas. Porém em 100% das mesmas isolou-se *E. coli,* confirmando um potencial risco a saúde pública, pois são possíveis focos de microrganismos patogênicos como outros grupos de *E. coli* não investigados neste estudo, já que encontravam-se com qualidade microbiológica inadequada para o consumo humano, visto elevada contaminação por *E. coli.*
Palavras-chave: PCR, *stx1*, *stx2*

Introdução

A E. coli é um importante patógeno envolvido em doenças entéricas dos animais domésticos e quadros de toxinfecção alimentar em humanos. *Escherichia coli* verotoxigênica se refere a todas as cepas capazes de produzir toxinas que apresentam efeito citotóxico em cultura de células Vero. VTECs podem produzir dois tipos de verotoxinas, VT1 e/ou VT2 também conhecidas como Toxina *Shiga-like* (Stx1 e/ou Stx2) (Orden et al., 2002). No Brasil, o conceito de segurança alimentar é definido pela garantia, a todos, de condições de acesso a alimentos básicos de boa qualidade e livres de contaminantes de natureza química, biológica, física, ou qualquer substância que possa acarretar problemas à saúde pública, contribuindo assim para o desenvolvimento integral do homem (Spers & Kassouf, 1996; Consea, 2004; Panegassi, 2005). Como a obtenção da carne suína pelo consumidor, requer uma série de etapas de manipulação, elevam-se os riscos de contaminação por micro-organismos, por falhas e não conformidades em seu processamento, como condições inadequadas de abate e evisceração, nas quais as carcaças podem ser contaminadas por enterobactérias presentes no trato gastrintestinal e assim comprometendo a qualidade microbiológica do produto final (Tutenel et al., 2003). A carne suína portanto está sujeita a diversos fatores de contaminações, sendo exposta desde a criação do animal até a comercialização da carne. Dentre os possíveis microrganismos contaminantes, encontra-se a *Escherichia coli*, que por ter sua origem fecal é utilizada como indicador da qualidade do alimento, sendo sua ausência uma exigência do MAPA (2003), pois sua presença no alimento causa apreensão na qualidade higiênico-sanitária e saúde publica (Franco et al., 2008). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização molecular pela PCR (*Polimerase Chain Reaction*) multiplex dos genes stx1, stx2 e 16S rRNA (controle interno) dos isolamentos de cepas de *E. coli* obtidas a partir de amostras de carne suína utilizados para consumo humano e comercializadas em Jataí e entorno.

Material e Métodos

Para obtenção dos isolados de *E. coli,* o delineamento experimental consistiu em visitas aos estabelecimentos comerciais de forma aleatória de onde eram adquiridas as amostras de carne suína, preferencialmente o lombo, para posteriores análises. Estas amostras eram adquiridas de forma a simular uma compra convencional e neste momento eram avaliados diversos aspectos para verificação de prováveis fatores de risco associados à contaminação desses alimentos por cepas VTEC. Entre eles: higiene do local, pesagem em sacos plásticos, uso de luvas, toucas, animais no estabelecimento. Foram coletadas e analisadas 12 amostras de carne suína. O critério de inclusão desses estabelecimentos foram feiras livres, mercados e supermecados que comercializavam carne suína obtendo-as por meio de compra. As amostras foram pesadas e 25 g foram diluídas em 225 mL de caldo lactosado e incubadas por 48 hs a 37°C e em seguida semeadas diretamente em ágar MacConkey e incubadas a 37ºC, por 24 horas. Posteriormente de cada placa com crescimento das colônias, foram selecionadas 5 colônias com características morfotintoriais sugestivas de *E. coli* para confirmação através dos testes IMViC (Indol, Vermelho de Metila, Voges Proskauer e utilização de citrato). Após a confirmação bioquímica, os isolados foram semeados em caldo Brain Heart Infusion (BHI), e incubados por 24h a 37ºC para posterior extração de DNA. A extração de DNA das cepas de *E. coli* isoladas das amostras de carne suína foi realizada pelo método térmico por dez min a 100ºC, seguindo as orientações de Olsvick & Strockbine (1993), com pequenas modificações. Uma porção de 1 mL da região primária do crescimento em meio BHI de cada cepa de *E. coli* isolada foi lavada e suspensa em água ultrapura. O material foi centrifugado a 8000 rpm durante dez minutos, e o sobrenadante

transferido para outro tubo *eppendorf* 0,5 mL, livre de Dnase e Rnase, previamente esterilizado e mantido à -20ºC até o momento das análises. Para a detecção dos genes de virulência por PCR, a amplificação do DNA bacteriano foi realizada em uma reação com volume final de 25 ml, contendo um ml do sobrenadante proveniente do aquecimento das bactérias para a liberação do DNA; 150 ng de cada *primer*, 0,8 mM dNTP (Datp, dTTP, dCTP e dGTP); dez mM Tris-HCl (pH 8,8); 1,5 mM MgCl2; 50 mM KCl e uma unidade de *Taq* DNA polimerase. Inicialmente, as condições de amplificação foram aquelas descritas por (Blanco et al., 2004), onde ocorre uma desnaturação inicial a 94º C por dois minutos, seguida de 35 ciclos de 94º C por um minuto (desnaturação), 55º C por um minuto (anelamento dos primers para os genes *stx1* e *stx2*), e 72º C por um minuto (extensão das fitas de DNA), realizados em termociclador (MJ Research). Os primers (sequência 5'→3') utilizados na amplificação dos genes de virulência serão: Stx1-a, 338 pb, (TCTCAGTGGGCGTTCTTATG) e Stx1-b, 338 pb, (TACCCCCTCAACTGCTAATA); Stx2-a, 255 pb, (GGCACTGTCTGAAACTGCTCC) e Stx2-b, 255 pb, (TCGCCAGTTATCTGACATTCTG); E16S-a, 401 pb, (CCCCCTGGACGAAGACTGAC) e E16S-b, 401 pb, (ACCGCTGGCAACAAAGGATA) (Wang et al., 2002), segundo metodologia descrita por Paton & Paton (1998) e Wang et al. (2002) com modificações. Amostras de DNA de *E. coli* EDL933 O157:H7 e *Klebsiella pneumoniae* ATCC BAA 1705 foram usados como controle positivo e negativo, respectivamente. Os produtos da amplificação foram visualizados após eletroforese horizontal em gel de agarose, sendo utilizados para isso dez ml do produto da amplificação e gel de agarose 1,5% em tampão TBE (89 mM Tris, 89 mM ácido bórico, 2.5 mM de EDTA). A eletroforese das amostras ocorreram por 180 minutos a 64V. Os produtos amplificados foram visualizados por exposição do gel à luz ultravioleta após o mesmo ter sido corado com brometo de etídio.

Resultados e discussão

A análise microbiológica para a presença de *E. coli* de 12 amostras de carne suínas comercializadas em Jataí-GO, de onde foram avaliados até 5 isolamentos suspeitos de *E. coli,* revelou a contaminação por *E. coli* de 100% das amostras analisadas, totalizando 30 isolados para pesquisa da presença dos genes *stx1 e stx2.* Após análise da Reação em Cadeia da Polimerase para as amplificações dos genes *stx1* e *stx2*, nenhum dos isolados caracterizaram-se como pertencentes ao grupo de *E. coli* verotoxigênicas (VTEC). Apesar de não serem encontradas neste estudo cepas pertencentes ao grupo VTEC, o elevado índice de contaminação destas amostras revela seu potencial risco para segurança alimentar dos consumidores destes produtos na região, e ainda estes isolados podem pertencer a outros grupos patogênicos não avaliados. O índice de contaminação de 100% das amostras por *E. coli* foram superiores aos encontrados por Borges (2011) em que foram avaliadas 215 carcaças suínas de abatedouros, do qual obteve-se a identificação de *E. coli* em 30% das amostras. Porém o mesmo autor identificou prevalência de 0,2% de VTEC. Em estudos de Machado (2014), que avaliaram 272 carcaças suínas em abatedouros frigoríficos localizados nos estados do RS, SC e PR, foi verificado contaminações por *E. coli* em 25 carcaças (9%), resultados inferiores ao deste estudo, porém concordando com a ausência de amostras STEC. Já Martins et al. (2011) encontraram a prevalência de 1,35% de STEC em 74 suínos avaliados por swab retal em abatedouros no Mato Grosso, identificando a presença desse grupo nas fezes de suínos com potencial risco de contaminação das carcaças durante o processamento e abate dos animais.

Conclusões

Apesar de não terem sido encontradas cepas VTEC nas amostras de carne suína analisadas, a elevada contaminação por *E. coli* nestas amostras, revela o potencial risco a saúde da população quanto à ingestão destes produtos com qualidade microbiológica inadequada. As amostras de carne suína apresentaram qualidade microbiológica ruim, não descartando uma possível contaminação futura, pois houve elevada prevalência da presença de *E. coli* e com a falta de medidas higiênico-sanitárias dos alimentos envolvendo

desde o animal vivo, o abate dos animais até o processamento e distribuição à população em feiras ou estabelecimentos comerciais, e não havendo medidas para melhorias na fiscalização é possível a ocorrência de surtos de infecções para humanos e em especial para crianças, idosos e imunodeprimidos que pode desenvolver doenças graves como a colite hemorrágia e a síndrome hemolítico urêmica..

Apoio Financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. E Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG.

Referências

BLANCO, M.; PADOLA, N. L.; KRÜGER, A.; SANZ, M. E.; BLANCO, J. E.; GONZÁLEZ, E. A.; DAHBI, G.; MORA, A.; BERNARDEZ, M. I.; ETCHEVERRÍA, A. I.; ARROYO, G. H.; LUCCHESI, P. M. A.; PARMA, A. E.; BLANCO, J. Virulence genes and intimin types of shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from cattle and beef products in Argentina. **International Microbiology**, Barcelona, v.7, p 269-276, 2004.

BORGES, C. A. **Detecção de *Escherichia coli* Shigatoxigênica (STEC) e Enteropatogênica (EPEC) em carcaças e fezes de suínos abatidos na região de Ribeirão Preto- SP e perfil de susceptibilidade dos isolados frente a diferentes antibiogramas.** 2011. 43f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agropecuária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jabuticabal-SP.

CONSEA. **II Conferência de segurança alimentar e nutricional** – Relatório Final. Centro de convenções de Pernambuco, Olinda, 48p. 2004. Disponivel em: http://www2.planalto.gov.br/consea/biblioteca/publicacoes/relatorio-final-ii-conferenci a-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional. Acesso em 20 nov. 2014.

FRANCO, R. M.; MANTILLA, S. P. S.; GOUVÊA, R.; OLIVEIRA, L. A. T. Ocorrência de *Escherichia coli* em suínos abatidos no Estado do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina utilizando diferentes metodologias de isolamento. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.103, n. 567-568, p.209-218, Rio de Janeiro, 2008.

MACHADO, L. A. P. **Incidência dos genes *eaeA* E *stx1* Em *Escherichia coli* isolada de carcaça suína abatida em frigoríficos comerciais na Região Sul do Brasil**. 2014. 85f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Centro Universitário UNIVATES, Lageado-RS.

MARTINS, R. P.; SILVA, M. C.; DUTRA, V.; NAKAZATO, L.; LEITE, D. D. A. S. Prevalence of enterotoxigenic and Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in pigs slaughtered in Mato Grosso, Brazil. **Journal of infection in developing countries**, Itália, v.2, n.5, p.123-127, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Métodos **analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Instrução Normativa Nº 62, 76f. 2003. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851. Acesso em: 10 de nov. 2014.

OLSVICK, O.; STROCKBINE, N. A. PCR detection of heat-stable, heat-labile, and Shiga-like toxin genes in *Escherichia coli*. In: PERSING, D. H.; SMITH, T. F.; TENOVER, F. C.;WHITE, T. J**. Diagnostic molecular microbiology principles and applications**,. Londres:ASM Press, p.271-276, 1993.

ORDEN, J. A.; CID, D.; RUIZ-SANTA-QUITERIA, J. A.; GARCIA, S.; MARTINEZ, S.; DE LA FUENTE, R. Verotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC), enteropathogenic *E. coli* (EPEC) and necrotoxigenic *E. coli* (NTEC) isolated from healthy cattle in Spain. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v.93, n.1, p.29-35, 2002.

PANEGASSI, G. **Inquérito populacional sobre a percepção sobre a segurança alimentar intrafamiliar no município de Campinas.** 2005. 148f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

PATON, A. W.; PATON, J. C. Detection and characterization of shiga toxigenic *Escherichia coli* by using multiplex PCR assays for stx1, stx2, *eaeA*, enterohemorrhagic *E. coli* hlyA, rfbO111, and rfb O157. **Journal of Clinical Microbiology,** Washington, v.36, p.598-602, 1998.

SPERS, E. E.; KASSOUF, A. L. A. Segurança dos alimentos: uma preocupação crescente. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v.10, n.44, p.18-19, 1996.

TUTENEL, A. V.; PIERAD, D.; HOFF, J. V.; CORNELIS, M.; ZUTTER, L. Isolation and molecular characterization of *Escherichia coli* O157 isolated from cattle pigs and chickens at slaughter**. International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 84, n. 1, p. 63-69, 2003.

WANG, G.; CLARK, C. G.; RODGERS, F. G. Detection in *Escherichia coli* of the genes encoding the major virulence factors, the genes defining the O157:H7 serotype and components of the type 2 Shiga toxin family by multiplex PCR. **Journal Clinical Microbiology,** Washington. v. 40, p.3613–3619, 2002.

Cecília Nunes Moreira, Professora Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n° 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615 *Autor para correspondência: cissanm@yahoo.com.br

ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA DO DOCE DE LEITE PASTOSO ADICIONADO DE SORO DE QUEIJO

MICROBIOLOGICAL STABILITY OF DULCE DE LECHE PASTE ADDED WITH WHEY

Maria de Fátima Batista Santana Martins[1], Heloisa Ribeiro Matos[1], Joice Correia dos Santos[2], Afram Domingos Silva de Meneses[3], Tânia Maria Brito Ferreira de Oliveira[3]

1 Graduando do Curso Tecnólogo em Alimentos, Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.
2 Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.
3 Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito do armazenamento na estabilidade microbiológica de 9 formulações de leite pastoso elaboradas com adição de soro de leite (15-45%), e em diferentes concentrações de sacarose (15-35%). Foram realizadas análises microbiológicas (presença de coliformes totais e termotolerantes – NMP, e contagem de bolores e leveduras), durante período de 3 meses de armazenamento a temperatura ambiente de 28±1°C. Os resultados da análise microbiológica das formulações em estudo mostraram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo RIISPOA e apresentaram boa estabilidade microbiológica ao longo do período avaliado. O soro de leite *in natura* pode ser utilizado no processamento de doce de leite pastoso, sem causar alterações na estabilidade microbiológica do produto final.

Palavras-chave doce, microbiologia, soro

Introdução

Doce de leite é o produto obtido por concentração e adição do calor ao leite, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose que adquire coloração, consistência e sabor característicos em função de reações de escurecimento não enzimático (FERREIRA *et al*., 1989, HOUGH *et al*, 1991). O doce de leite é típico do sul da América Latina e seu consumo está em expansão na Europa e nos Estados Unidos. Sendo muito apreciado pelos consumidores, é amplamente empregado como ingrediente para a elaboração de alimentos como confeitos, bolos, biscoitos, sorvetes e também consumido diretamente na alimentação como sobremesa ou acompanhado de pão, torradas ou de queijo sendo assim utilizado como objeto de estudo (PAVLOVIC *et al*., 1992, PAULETTI *et al*., 1992). As indústrias de laticínios geram três resíduos na forma de efluentes líquidos: o soro resultante da produção de queijos, o leitelho resultante da produção de manteiga e o leite ácido. Desses, o soro é o de maior importância devido a quantidade produzida, ao amplo aspecto de possibilidades de reutilização devido ao seu potencial nutritivo e, principalmente, pelo seu elevado poder poluente (ZIMMER, 2006). O soro apresenta grande potencial de reuso devido a sua composição nutricional e características físico-químicas, contribuindo assim, para a minimização dos impactos ambientais. Aproximadamente, 80% do volume do leite destinado à fabricação de queijos correspondem a soro gerado (LADEIRA *et al*., 2010). Possui uma Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) entre 30.000 a 60.000mg de O_2/L, dependendo do processo utilizado na elaboração do queijo. Devido à crescente procura dos consumidores por alimentos prontos para o consumo, com boas características nutricionais, tecnológicas e sensoriais, que proporcionem melhoria na qualidade de vida é que o soro de leite vem sendo utilizado em diversas aplicações na indústria alimentícia, desde bebidas lácteas bebidas lácteas (CUNHA *et al*., 2008; CALDEIRA *et al*., 2010; MOREIRA *et al.,* 2010), ricota (CIABOTTI *et al*., 2009), pães (GUEMES VERA *et al.,* 2009), doces de leite (PIERETTI *et al.,* 2012; FERREIRA *et al.,* 2012) e sorvetes (SILVA; BOLINI, 2006). Embora o doce de leite não seja um produto favorável ao crescimento de microrganismos por apresentar alta concentração de carboidratos e, consequentemente, baixa atividade de água, a possibilidade de veicular bactérias patogênicas não está excluída (*Timm et al.* 2007). Desse modo, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do armazenamento na estabilidade microbiológica de 9 formulações de leite pastoso elaboradas com adição de soro de leite (em substituição ao leite integral) e em diferentes concentrações de sacarose.

Material e Métodos

No presente trabalho, utilizou-se leite integral, sacarose, bicarbonato de sódio e soro de leite in natura – resultante da produção de queijo “tipo coalho” fabricado no Laboratório de Processamento de Leite e Derivados do setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS/Campus São Cristóvão. O planejamento experimental foi realizado variaram-se o teor de soro (15%, 30%, 45%, em substituição ao

leite integral) e de sacarose (15%, 20%, 25%). Foram produzidos nove tipos de doce de leite formulados com diferentes concentrações de soro e de açúcar. A fabricação do doce de leite foi realizada artesanalmente no Laboratório de Tecnologia de Leite do IFS/Campus São Cristóvão. Adicionou-se à base láctea (leite e soro) o bicarbonato de sódio para a correção da acidez e em seguida a sacarose nas devidas proporções, sendo posteriormente submetido ao aquecimento e à agitação manual, e concentrados até atingir 65ºBrix. Realizou-se, então, o envase em recipientes de vidro (200g) e armazenamento a temperatura ambiente. A avaliação microbiológica das formulações do doce de leite pastoso foi realizada de acordo com metodologia descrita por Silva *et al.* (1997) onde se determinou a presença de coliformes totais e termotolerantes (NMP) e contagem de bolores e leveduras, durante período de 3 meses de armazenamento a temperatura ambiente de 28±1°C.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas das formulações do doce de leite pastoso adicionado de soro de queijo: enumeração de coliformes totais (35°C) e contagem de bolores e leveduras estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. As contagens de coliformes termotolerantes apresentaram resultados < 3 NMP/g, não representados em tabela. Timm *et al.* (2007) avaliaram a qualidade microbiológica de 28 amostras de doce de leite fracionado em porções, para serem vendidos a granel, em supermercados na cidade de Pelotas e na contagem de coliformes termotolerantes observaram que apenas duas amostras de dois supermercados apresentaram 0,4 e 2,1 NMP/g, esses resultados foram atribuídos principalmente à manipulação inadequada e exposição ao meio ambiente. De acordo com os resultados da Tabela 1, as amostras analisadas apresentaram uma quantidade de coliformes totais dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela normativa vigente, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Doces de Leite, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997). Foi verificada uma contagem maior de coliformes no último mês, porém ainda dentro dos padrões.

Tabela 1 – Resultados do NMP de coliformes totais (35°C) das formulações de doce de leite pastoso realizados ao longo do período de armazenamento.

Ensaios	**Variáveis reais**		**Tempo de armazenamento (meses)**			
	X_1 (%)	X_2 (%)	0	1	2	3
1	15	15	<3	<3	<3	3,6
2	30	15	<3	<3	3,6	6,2
3	45	15	<3	<3	<3	3,0
4	15	20	<3	<3	11	<3
5	30	20	<3	<3	<3	3,0
6	45	20	<3	11	<3	<3
7	15	25	<3	<3	<3	<3
8	30	25	<3	<3	<3	24
9	45	25	<3	<3	3	3,6

X1=porcentagem de substituição de leite por soro de leite; X2=porcentagem de adição de sacarose. Fonte – Laboratório de Microbiologia de Alimentos - IFS - Campus São Cristóvão.

O doce de leite pastoso com adição de soro de queijo apresentou padrões microbiológicos situados dentro dos limites estabelecidos para doce de leite pastoso, de acordo com a

Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), evidenciando-se as boas condições higiênico-sanitárias do produto. Este fato também foi observado por Pieretti *et al*., (2012) ao avaliarem doce de leite pastoso elaborado com diferentes concentrações de açúcar mascavo orgânico e por Sousa *et al.* (2002), ao analisaram doces de leite produzidos a partir de leite de búfala na Ilha de Marajó.

Tabela 2 - Resultados da análise de bolores e leveduras (UFC/mL) das formulações de doce de leite pastoso realizados ao longo do período de armazenamento.

Ensaios	**Variáveis reais**		**Tempo de armazenamento (meses)**			
	X_1 (%)	X_2 (%)	0	1	2	3
1	15	15	0	$1,6x10^1$	0	1
2	30	15	0	10	10	0
3	45	15	0	0	10	0
4	15	20	0	0	0	0
5	30	20	0	10	0	0
6	45	20	0	0	0	0
7	15	25	0	10	10	10
8	30	25	0	0	10	$3,0x10^1$
9	45	25	0	0	0	10

X1=porcentagem de substituição de leite por soro de leite; X2=porcentagem de adição de sacarose. Fonte – Laboratório de Microbiologia de Alimentos - IFS - Campus São Cristóvão

Conclusão

Os resultados da análise microbiológica para coliformes totais, bolores e leveduras mostraram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo RIISPOA, consequentemente este estava em condições de consumo. Durante o período de armazenamento não houve alteração significativa na estabilidade do doce. Diante dos resultados pode-se afirmar que o estudo em pauta contribui e muito para o desenvolvimento de pesquisas na área de Tecnologia de Alimentos tornando-se uma alternativa economicamente viável, por agregar valor a esse resíduo agroindustrial, além de contribuir significativamente para a minimização dos impactos ambientais.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro anexo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, em

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 354, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 set. 1997. Seção 1, p. 19685.

CALDEIRA, L. A. *et al*. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural,** v.10, n.40, p. 2193-2198, 2010.

CIABOTTI, S. *et al.* Propriedades tecnológicas e sensoriais de produto similar ao tofu obtido pela adição de soro de leite ao extrato de soja. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.29, n.2, p. 346-353, 2009.

CUNHA, T.M. *et al*. Avaliação Físico-química, Microbiológica e Reológica de Bebida Láctea e Leite Fermentado Adicionados de Probióticos. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 29, n.1, p.103-116, 2008.

FERREIRA, L. O. *et al*., Adição de soro de leite e café na qualidade do doce de leite pastoso. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 7, 2012.

FERREIRA, V. L. P.; HOUGH, G.; YOTSUYANAGI, K. Cor de doce de leite pastoso. **Coletânea do ITAL**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 134-143, 1989.

GUEMES VERA, N *et al*. Propiedades de textura de masa y pan dulce tipo "concha" fortificados con proteínas de suero de leche. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., v.29, n.1, 2009.

HOUGH, G.; BUERA, M.P.; MARTINEZ, E.; RESNIK, S. Effect of composition on non-enzymatic browning rate in dulce de leche-like systems. **Anales de la Associación Química Argentina,** Buenos Aires, v. 79, n.1, p.31-40, 1991.

LADEIRA, S. A. Utilização de resíduos agroindustriais para a produção de proteases pelo *termofílico bacillus sp* em fermentação submersa: otimização do meio de cultura usando a técnica de planejamento experimental. **Quim. Nova**, v. 33, n. 2, p. 324-328, 2010.

MOREIRA, R. W. M. *et al*. Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. **Acta Scientiarum Technology**, v. 32, n.4, p.435-438, 2010.

PAULETTI, M.; CALVO, C.; IZQUIERDO, L.; COSTELL, E. **Color and texture of Dulce de leche, a confectionary dairy product** – Selection of instrumental methods for industrial quality control. **Revista Española de Ciência y Tecnologia de Alimentos**, Valencia, v.32, n.3, p.291-305, 1992.

PAVLOVIC S, SANTOS RC, SILVA ME, GLORIA MBA. Effect of processing on the nutritive value of Doce de Leite, a typical Latin-American confectionary product. **Arq Biol Tecnol**. 1992; 35 (4): 691-8.

PIERETT, G.G.; SEOLLIN,V.J.; BENTO,R.S.; MICHIKA,J.M.; SANTOS,R.D.; MADRONA,G.S. Doce de leite pastoso elaborado com açúcar mascavo: Avaliação Sensorial, Físico-Química e Microbiológica. **Revista Instituto Laticínio "Cândido Tostes**", v. 390, n.68: p. 59-64, 2012.

SILVA, K.; BOLINI, H.A. Avaliação sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino. **Rev Ciência e Tecnologia de Alimentos**. n.26, p.116-122, 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, p. 295, 1997.

SOUSA, C.L.; NEVES, E. C. A.; CARNEIRO, C. A. A.; FARIAS JB, PEIXOTO, M. R. S.; Avaliação microbiológica e físico-química de doce de leite e requeijão produzidos com leite de búfala na Ilha de Marajó – PA. **B CEPPA**. v. 20, n 2, p. 191-202, 2002.

TIMM, C. D. *et a*l. Avaliação microbiológica de doce de leite pastoso. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n.3, p.275-277, 2007.

ZIMMER, T. R. **Influência da carga orgânica e do tempo de enchimento sobre o desempenho do reator anaeróbio em batelada seqüencial com biomassa granulada tratando soro de queijo.** 2006. 160f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) (Escola de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Joice Correia dos Santos, Instituto Federal de Sergipe, Rodovia BR-101, Km 96 Povoado Quissamã - São Cristovão/Sergipe, joice.correia@ifs.edu.br

ESTUDO DA CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM AMOSTRAS DE PASTÉIS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS EM UM MUNICÍPIO DO NOROESTE DO RS

RESEARCH OF THE MICROBIAL CONTAMINATION IN SAMPLE OF PASTEL SOLD IN THE NORTHWEST OF RIO GRANDE DO SUL

Ludmila Noskoski Salazar[1,2], Aline Matuella Moreira Ficanha[2], Indiara Brusco[1], Caroline Bastos Fogliarini[1], Vanessa Dalepiane[1]

[1]Curso de Farmácia, Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, RS;
[2]Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada - URI, Erechim, RS.

Resumo
O pastel pode ser um veículo para surtos de doenças transmitidas por alimentos, uma vez que, a carne do recheio representa excelente meio para o crescimento microbiano, devido à variedade de nutrientes, à alta atividade de água e à baixa acidez. O objetivo do trabalho foi avaliar a presença de *Salmonella* spp., Coliformes Termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de pastéis comercializados no noroeste do RS. Do total das amostras, 50% apresentaram algum dos micro-organismos pesquisados e em 50% não houve diferença entre os tipos de carne. Já os Coliformes termotolerantes estavam presentes dentro dos padrões de acordo com a RDC 12/2001. Quatro amostras apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva e destas, três estavam acima dos limites e uma em limites aceitáveis de acordo com a RDC. Já a *Salmonella* spp. Foi positiva em duas amostras. Com estes resultados evidencia-se a importância da melhoria das condições higiênico-sanitárias através de boas práticas de fabricação.

Palavras-chave: DTA, boas práticas, micro-organismos.

Introdução
Com a mudança nos hábitos alimentares da população, gerada pela necessidade de se alimentar fora de casa, escolher um local adequado para realizar as refeições têm se tornado uma tarefa cada vez mais difícil (COLLAÇO, 2003).
Dentre os vários aspectos relativos ao crescimento da demanda por serviços de alimentação, a qualidade sanitária destes produtos é de fundamental importância para a garantia de alimentos seguros e redução de surtos e doenças transmitidas por alimentos (CARDOSO et al., 2005).
De qualquer modo, os estabelecimentos comerciais que produzem e vendem alimentos devem minimizar os riscos de contaminação pelo controle sanitário para minimizar o

desenvolvimento de micro-organismos durante o processamento. Estes cuidados vão desde a manutenção das instalações onde se processam os alimentos até ao uso dos melhores métodos e tecnologias disponíveis para tal processamento (DICKSON e MARSHALL, 2006). Como medida de controle são necessárias ações preventivas e de boas práticas que possam ser utilizadas para prevenir ou eliminar um perigo para a segurança alimentar ou reduzi-lo a um nível aceitável (FAO, 2008).

Os micro-organismos que estão mais relacionados a surtos de Doenças Transmitidas por alimentos (DTAs) no Brasil são *Salmonella* spp., *Staphylococcus* aureus, Clostridium perfringens, Vibrio parahaemolyticus, e Campylobacter spp. termófila (ICMSF, 2002).

A carne e produtos derivados, provenientes de animais portadores do micro-organismo são veículos comuns de *Salmonella* (MPI 2001a; FDA, 2009a; ICMSF, 2002). O *Staphylococcus* aureus é um micro-organismo gram-positivo produtor de várias enterotoxinas relativamente resistentes ao calor, capazes de provocar doença no homem, conhecida como enterotoxemia estafilocócica (MPI, 2001b). Os manipuladores portadores do micro-organismo podem contaminar os alimentos, através do contato direto ou provenientes do trato respiratório, gerados pela tosse ou pelo espirro. A *Escherichia coli* é um bacilo gram-negativo anaeróbio facultativo, capaz de desencadear processos de gastroenterite de gravidade variável (FDA, 2009b).

Em função do exposto, teve-se por objetivo avaliar a presença de *Salmonella* spp., Coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de pastéis em estabelecimentos comerciais do noroeste do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

Realizou-se análises microbiológicas de amostras de pasteis de 5 estabelecimentos comerciais alimentícios (supermercado, padaria e lancheria) do noroeste do Rio Grande do Sul. As análises foram realizadas em pasteis fritos pronto para consumo com recheio de frango e com recheio de carne bovina em cada um dos estabelecimentos. Para isolamento e identificação de *Salmonella* spp. empregou-se a metodologia proposta por Jay et al. (2005) nas quais as amostras de 25 g foram pesadas assepticamente e homogeneizadas em 225 mL de caldo lactosado (CL) Verificou-se o pH dos meios de cultura através do uso de pHmetro com eletrodo de borosilicato e calibrado com tampão fosfato e incubavam-se a 35 ± 2° C por 24 h para recuperação das células injuriadas. A amostra foi inoculada em tubos com caldo Rappaport (RR) e novamente incubada pelo mesmo período. Em seguida, foram semeadas em meio *Salmonella Shigela* (SS) e incubadas. As colônias suspeitas foram confirmadas com a realização das provas bioquímicas para identificação de enterobactérias. Para o procedimento com coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positivo pesavam-se 25 g de amostra e homogeneizava-as em 225 mL de água peptonada. A partir dessa diluição, foram preparadas as demais amostras até a diluição 10-3. Para a determinação de coliformes termotolerantes foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos (SILVA, 2001). Por fim, para o isolamento de *Staphylococcus* coagulase positivos, semeou-se 1mL de cada diluição em três placas de ágar baird parquer (ABP), que foram posteriormente incubadas a 35 ± 2°C por 24 h. Nas placas com crescimento de colônias suspeitas, realizou-se a contagem do número de colônias e em placas com 20 a 200 colônias, foram coletadas uma colônia para confirmação com o teste bioquímico da catalase e coagulase.

Resultados e Discussão

As dez amostras foram obtidas de cinco estabelecimentos comerciais, numerados de 1 a 5. Cada unidade foi diferenciada com (F) para recheio de carne de frango e (C) para recheio de carne bovina. Das dez amostras, 50% apresentaram algum dos micro-organismos pesquisados e 50% não apresentaram crescimento de micro-organismo. Com relação à carne de frango e bovina, não houve diferença de crescimento entre os recheios, ou seja, ambos apresentaram semelhanças na presença dos micro-organismos pesquisados (Tabela 1).

Pode-se observar na Tabela 1, que apenas duas amostras apresentaram coliformes termotolerantes, porém, a quantidade encontrada (0,3 NMP/g) respeita os padrões da legislação sanitária, no qual o limite para pasteis é de 5x10, conforme a RDC 12/2001, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
A presença de coliformes termotolerantes no alimento é interpretada como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, visto que, a população desse grupo é constituída de uma alta proporção de *Escherichia coli*, que indica uma possível ocorrência de patógenos entéricos. Isto significa a provável exposição do alimento à água não tratada e contaminada com esgoto doméstico ou manipulação inadequada (MARQUES et al.,2007).
O índice de coliformes é utilizado principalmente para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos e as altas contagens evidenciam contaminação pós-processamento, limpeza e sanitização deficiente (NASCIMENTO et al., 2006). Os demais estabelecimentos (para coliformes termotolerantes) apresentados na Tabela 1 não apontaram deficiência nas práticas higiênico-sanitárias dos pastéis. Para *Staphylococcus* coagulase positiva quatro amostras apresentaram crescimento (Tabela 1), três delas estavam acima dos limites ($2x10^4$; $4x10^4$; $1x10^3$) e uma em limites aceitáveis ($1x10^2$), pois o tolerado é de $5x10^2$UFC/g de acordo com a RDC 12/2001.

Tabela 10. Distribuição de *Staphylococcus* aureus, *Salmonella* spp. E Coliformes Termotolerantes em amostras de pastéis

Estabelecimento	Coliformes Termotolerantes	*Staphylococcus* coagulase+	Samonella spp.
1-F	0,3NMP/g	$2x10^4$ *	Presença
1-C	Ausência	$4x10^4$ *	Ausência
2-F	Ausência	Ausência	Ausência
2-C	0,3NMP/g	$1x10^2$ *	Presença
3-F	Ausência	$1x10^3$*	Ausência
3-C	Ausência	Ausência	Ausência
4-F	Ausência	Ausência	Ausência
4-C	Ausência	Ausência	Ausência
5-F	Ausência	Ausência	Ausência
5-C	Ausência	Ausência	Ausência

*Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g); (NMP/g) Número Mais Provável por grama; (F) Carne de Frango; (C) Carne Bovina; (1 a 5) estabelecimentos comerciais.

As amostras acima dos limites representam risco aos consumidores, visto que, os *Staphylococcus* coagulase positiva são produtores de enterotoxinas e um dos agentes patogênicos mais comumente responsáveis por surtos de intoxicação alimentar (STAMFORD, 2006; BRASIL, 2010). Os fatores que podem ter contribuído para a contaminação vêm da inadequada manipulação, refrigeração deficiente, contaminação cruzada entre produtos crus e processados, exposição dos produtos a temperaturas adequadas ao crescimento bacteriano (MESQUITA et al., 2006; BRASIL, 2010).
A ausência de contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva observada em seis amostras e o valor aceitável na amostra 2-C ($1x10^2$) indica um procedimento adequado no processamento, armazenamento, transporte e manipulação do alimento estudado, bem como a adequada higienização de uma maneira geral (VARGAS et al., 2011).

De acordo com a RDC 12/2001 a *Salmonella* spp. é um micro-organismo que deve estar ausente em cada 25g de produto analisado, dessa forma, duas das amostras analisadas, uma de carne de frango e uma de carne bovina se mostraram como produtos inaceitáveis para o consumo, devido a presença do micro-organismo. A presença de *Salmonella* spp. em alimentos os torna impróprios para o consumo. As bactérias desse gênero são as principais responsáveis por surtos de origem alimentar (BRASIL, 2010). Os fatores que podem ter contribuído para desenvolvimento de *Salmonella* spp. nas amostras 1-F e 2-C são: a refrigeração insuficiente, armazenamento a temperaturas elevadas (incubação bacteriana), cocção e reaquecimento impróprios, contaminação cruzada, falta de higiene, manipuladores infectados, carne contaminada, entre outros (BRASIL, 2010). Nas amostras 1-C; 2-F; 3-F e C; 4-F e C; 5-F não se observou a presença dessa bactéria, desta forma, esses pastéis são considerados próprios para o consumo. De acordo com Silva et al. (2001), a ausência de *Salmonella* spp. na matéria prima atesta para condições higiênico sanitárias satisfatórias.
A ausência de micro-organismos em algumas amostras deve-se a manipulação e matéria-prima adequadas ou ainda ao processo de fritura executado corretamente, pois altas temperaturas contribuem para a garantia da inocuidade dos alimentos. Portanto, o fator temperatura, a técnica de manipulação e processamento de alimentos corretos são formas eficientes que podem ser utilizados combate a contaminação microbiana (SILVA, 2009).

Conclusão

Foi possível avaliar a presença de *Salmonella* spp., Coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva em amostras de pastéis. A análise microbiológica de alimentos conhecidos como “lanches” é importante, principalmente dos que são produzidos a partir de matérias-primas de origem animal. A presença de micro-organismos patogênicos pode causar sérios prejuízos à saúde dos consumidores. Os resultados deste trabalho apontam a importância da conscientização permanente dos manipuladores de alimentos em relação aos procedimentos higiênico-sanitários. Desta forma, sãoimprescindíveis implantação e treinamento efetivo das boas práticas de fabricação, manipulação e preparo dos alimentos, de forma a oferecer aos consumidores alimentos dentro dos padrões legais higiênico-sanitários a fim de evitar doenças vinculadas ao consumo de alimentos contaminados.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. de 10/01/2001.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica– Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 158 p.: il.– (Serie A. Normas e Manuais Técnicos), 2010.
CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Unidades de alimentação e nutrição nos *campi* da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro**. Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 669- 680, set./out., 2005.
COLLAÇO, J. H. L. Um Olhar Antropológico sobre o Hábito de Comer Fora, **Campos - Revista de Antropologia Social**, Vol. 4, 2003;
DICKSON, J. S.; MARSHALL, D. L. Food microbiology and safety: basic requirements. **Handbook of food science, technology, and engineering.** v. 4, p. 184, 2006.
FAO/WHO.*CAC/GL 69:* Guidelines for the validation of food safety controlmeasures. 2008.Disponível em:<http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp>. Acesso em: setembro, 2014.
FDA. U.S. Food and Drug Administration web site. Bad bug book- *Salmonella*spp. 2009ª. Disponível em:

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/ucm070563.htm>. Acesso em: setembro, 2014.

FDA. U.S. Food and Drug Administration web site. Bad bug book- *Escherichia coliO157:H7*. 2009[b].Disponível em:<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/ucm071284.htm >. Acesso em: setembro, 2014.

ICMSF. **Microorganisms in foods 7: Microbiological testing in food safety management**. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002.

JAY, J. **Microbiologia de Alimentos**. 6ªEd. Rio de Janeiro: Artmed, 712p. 2005.

MARQUES, S. C; SANTOS, A.L; PICCOLI, R. H., Pesquisa de *Staphylococcus*Coagulase positiva e coliforme termotolerante em mãos de manipuladores em uma feira de produtos caseiros e artesanais no Município de Lavras (MG). **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 21, n. 155, p. 23-26, Out. 2007.

MESQUITA, M. O.; DANIEL, A. P.; SACCOL, A. L. F.Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, p.198-203, 2006.

MPI. Ministry for primary industries. Microbial pathogens data sheets: *Salmonellatyphi*. New Zealand Food Safety Authority 2001[a].Disponível em:< http://www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/*Salmonella*-typhi.pdf>. Acesso em: setembro, 2014.

MPI. Ministry for primary industries. Microbial pathogens data sheets: *Staphylococcusaureus*. New Zealand Food Safety Authority 2001[b].Disponível em:< http://www.nzfsa.govt.nz/science/data-sheets/*Staphylococcus*-aureus.pdf>. Acesso em: setembro, 2014.

NASCIMENTO, A. R. et. al. Perfil microbiológico do caldo de cana comercializado na cidade de São Luís (MA). **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 141, p.83-86, 2006.

SILVA, Z. N.; CUNHA, A. S.; LINS, M. C. Isolamento e identificação sorológica de *Escherichia coli* enteropatogênica em leite pasteurizado. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, p.123-127, 2001.

SILVA, L. A. S.; SOUZA, M. B.; POPOLIM, W. D. Condições Higiênico-Sanitárias de Pastéis de Feiras Livres do Município de São Paulo. **Revista Nutrição Profissional**, Mar. /Abr. 2009.

STAMFORD, T. L. M.; SILVA, C. G. M.; MOTA, R. A.Enterotoxigenicidade de *Staphylococcus* spp. isolados de leite *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, p.41-45, 2006.

VARGAS, B.; BAIRROS, J.; DESTRI, K. Análise microbiológica de salame vendido em feira livre, **Revista Higiene Alimentar**, v. 55, p.105, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Ludmila Noskoski Salazar, Professor Assistente – Centro de Ciências da Saúde e Agrárias – Universidade de Cruz Alta. Campus Universitário Dr. Ulysses Guimarães - Rodovia Municipal Jacob Della Méa, KM 5.6 – Parada Benito – CEP 98.020-290. ludinoski@yahoo.com.br

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO POR MICRO-ONDAS NA REDUÇÃO MICROBIANA DE CARNE BOVINA MOÍDA E DE BIFE BOVINO

RADIATION INFLUENCE OF STUDY MICROWAVE IN REDUCING MICROBIAL GROUND BEEF STEAK AND BEEF

Greice Carine Raddatz[1]; Gabriela Poletto[1]; Thaiane Marques da Silva[1]; Maria Fernanda da Silveira Cáceres de Menezes[1]; Cristiano Ragagnin de Menezes[1]

[1]Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Av. Roraima nº1000, Centro de Ciências Rurais, 97105-900, Rio Grande do Sul, Brasil

Resumo
A grande susceptibilidade de carnes à deterioração devido aos seus elevados índices de umidade e atividade de água, pH favorável e presença de nutrientes, são fatores relevantes no que diz respeito à sua conservação. Diante disto, tem-se realizado estudos com tecnologias emergentes para reduzir a contaminação microbiana em carnes e estender a sua vida de prateleira. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a redução de microrganismos aeróbios mesófilos em carne bovina moída *in natura* e em bife bovino *in natura*, pelo uso de micro-ondas por períodos de exposição de 0, 10, 15 e 20 segundos de irradiação em potência máxima. De acordo com os resultados, observou-se que a exposição tanto da carne moída quanto do bife às micro-ondas obteve resultados satisfatórios em todos os tempos analisados quando comparados à carne não irradiada.

Palavras- chave: carne, irradiação, conservação.

Introdução
A carne bovina do ponto de vista nutricional é considerada um alimento rico em nutrientes, pois sua composição em aminoácidos essenciais, lipídeos, vitaminas e sais minerais é adequada à alimentação humana. É predominantemente uma fonte protéica, em função de ter entre seus componentes maior proporção de fibras musculares (CASTRO et al,2002). A carne moída destaca-se, entre os produtos cárneos, pela sua boa aceitação comercial e por se caracterizar como produto popular utilizado em refeições de maneira prática e variada (FLORENTINO et al., 1997). Entretanto, a carne é considerada um excelente meio de cultura para os microrganismos, pois apresenta fatores intrínsecos e extrínsecos que favorecem o crescimento microbiano. Sendo alguns destes: alta atividade de água; pH favorável para a maioria dos microrganismos e elevado teor de nutrientes. Além disso, não possui constituintes antimicrobianos (FRANCO & LANDGRAF, 2008). Em geral, carnes frescas moídas tendem a ter uma maior contagem de microrganismos do que cortes cárneos, devido à excessiva manipulação durante o processo, bem como, os utensílios utilizados durante a moagem, o processo de moagem em si, o qual incorpora oxigênio à massa cárnea aumentando a susceptibilidade à contaminação, principalmente de bactérias aeróbias (JAY, 2005; MARCHI, 2006). Com a necessidade de oferecer cada vez mais produtos com maior valor agregado para o consumidor final, as tecnologias que aumentam a vida de prateleira dos produtos ganharam considerável importância principalmente entre a indústria de irradiação de alimentos (JAYAS; JEYAMKONDAN, 2002). Os processos de conservação de alimentos visam eliminar ou inibir a ação dos microrganismos, evitar a proliferação patogênica, impedir reações enzimáticas, reduzir a velocidade das reações químicas de oxidação e preservar as características originais da carne, mantendo a qualidade nutricional e as características organolépticas do produto, e desta forma aumentando a sua estabilidade durante o armazenamento (BRASIL, 2004; MARTINS, 2008). A tecnologia de irradiação de alimentos tem recebido uma grande atenção em todo o mundo. Este processo consiste no tratamento dos alimentos por meio de energia eletromagnética, em que seu principal objetivo é preservar e proteger os alimentos, reduzindo, ou eliminando, a sua carga microbiana. Esta tecnologia permite uma melhor conservação de carnes (bovinas, suínas e aves), frutas e vegetais, além de eliminar os microrganismos prejudiciais à saúde (LEONEL, 2008). A utilização do forno micro-ondas tem se mostrado mais eficiente que os métodos tradicionais no que diz respeito à destruição de várias espécies bacterianas, sendo capaz de esterilizar os produtos alimentícios. (QUESADA, et al., 2003). Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do tratamento

térmico de um forno micro-ondas doméstico na redução microbiana de carne bovina porcionada e moída in natura.

Material e Métodos

Para a realização do experimento utilizou-se carne bovina moída *in natura* e bife bovino *in natura,* obtidos no comércio local da cidade de Santa Maria- RS. Foi realizada a comparação entre a carne bovina moída *in natura* sem irradiação (controle) e a carne moída submetida à energia das micro-ondas durante os períodos de 10, 15 e 20 segundos. Do mesmo modo, foi realizada a comparação entre o bife bovino *in natura* sem irradiação (controle) e o bife submetido à energia das micro-ondas durante 10, 15 e 20 segundos. Para a amostra controle de carne moída e bife, foram coletadas três amostras de cada, as quais foram acondicionadas em saquetas estéreis juntamente com 90 ml de água peptonada 0,1%. Foram homogeneizadas por 60 segundos e submetidas a diluições com plaqueamento seqüencial de 1 ml em ágar para contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos (PCA) e incubadas em estufa à temperatura de 36ºC durante 48h. Já para as amostras de carne moída e bife, expostas à radiação, foram utilizadas três amostras de cada para cada um dos tempos analisados (10 15 e 20 segundos), as amostras foram submetidas ao forno de micro-ondas e após a irradiação, os procedimentos de análise seguiram a mesma metodologia descrita para a amostra controle. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5% com auxílio do programa STATISTICA versão 8.0 (StatSoft, Inc, Tulsa – OK, EUA).

Resultados e Discussão

Tabela 1: Resultado da aplicação de 0, 10, 15 e 20 segundos de irradiação micro-ondas em carne bovina moída *in natura* e em bife bovino *in natura* na potência máxima do equipamento.

TEMPO (segundos)	CARNE MOÍDA (log UFC/ g)	BIFE (log UFC/g)
0' (controle)	$9,41\pm0,06^{'}_{aA}$	$7,18\pm0,39^{'}_{aB}$
10'	$9,30\pm0,09^{aA}_{aA}$	$4,58\pm0,06^{aB}_{bc}$
15'	$7,32\pm0,16^{aA}_{bB}$	$4,55\pm0,04^{bc}_{bc}$
20'	$7,04\pm0,02^{bB}_{bB}$	$4,39\pm0,05^{bc}_{bc}$

Médias seguidas de letras minúsculas distintas diferem estatisticamente na linha de acordo com o Teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas diferem estatisticamente na coluna de acordo com o Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Na tabela 1, estão expressos os resultados do efeito da radiação do micro-ondas aplicada em carne bovina moída e em bife bovino durante 0 (controle), 10, 15 e 20 segundos no micro-ondas. Para a carne moída, de acordo com a tabela, pode se observar que o tratamento controle (zero segundos) não apresentou diferença significativa quando comparado ao tempo de 10 segundos de exposição. Já nos demais tempos de exposição, foram possíveis observar diferenças significativas em relação à amostra controle A carne moída exposta às micro-ondas por 10 segundos apresentou redução de contagem de apenas 0,11 log UFC quando comparado à carne não exposta. No tempo de 15 segundos, essa redução se mostrou ainda mais eficaz com uma diminuição de 2,09 log UFC. Já no tempo de 20 segundos, observou-se que houve redução de contagem de 2,37 log UFC, mostrando assim que o tempo de exposição de 20 segundos apresentou os resultados mais

satisfatórios dentre os tempos analisados para a carne moída. Para o bife bovino, de acordo com a tabela, pode se observar que o tratamentos controle (zero segundos) apresentou diferenças significativas quando comparado ao bife exposto à radiação em todos os tempos analisados. O bife exposto às micro-ondas por 10 segundos apresentou redução de contagem de 2,60 log UFC quando comparado ao bife não irradiado, já no tempo de 15 segundos, essa redução foi de 2,63 log UFC. No tempo de 20 segundos, observou-se que houve redução de contagem de 2,79 log UFC, mostrando assim que o tempo de exposição de 20 segundos apresentou os resultados mais satisfatórios dentre os tempos analisados para o bife bovino. Comparando as duas amostras (carne moída e bife) observou-se que a irradiação das micro-ondas apresentou maior redução na contagem de microrganismos mesófilos no bife bovino. Esse resultado pode ser explicado através da alta contaminação inicial da carne moída, resultando na dificuldade de descontaminação do produto. De acordo com Jay (2005), a microbiota frequente de carne bovina moída sob condições higiênicas é composta, predominantemente, por bactérias Gram-negativas da família Enterobacteriaceae e do gênero Pseudomonas e por Gram-positivas dos gêneros Enterococcus, Lactobacillus e Staphylococcus. Existem diversos fatores que influenciam a população microbiana encontrada na carne quando a mesma chega ao consumidor, destacando-se a deficiência no controle da higiene durante o abate do animal, tempo e temperatura de estocagem nos pontos de venda e varejo, higienização dos equipamentos e excesso de manipulação (RITTER et al., 2001). O grupo dos microrganismos mesófilos é formado por todos os microrganismos que utilizam matéria orgânica como principal fonte de carbono (TORTORA et al., 2000); são aeróbios ou facultativos e se multiplicam preferencialmente em temperatura ao redor de 37 ºC , indicando o aspecto higiênico-sanitário do alimento. Segundo Araújo (1982), a transferência de calor por micro-ondas ocorre por meio da irradiação eletromagnética, emitida por um corpo quente e absorvida por um corpo frio, que determina aumento da energia cinética proporcionado por uma excitação térmica na qual a distribuição da temperatura é homogênea desde a zona em que a temperatura é alta, até a zona em que a temperatura é fria. De acordo com Girard (1991) o calor das micro-ondas é gerado rápido e distribuído igualmente por toda a peça, as moléculas de água entram em ebulição no interior do alimento e o vapor aquece os sólidos adjacentes por condução que escapa para o meio externo, tornando possível assim a redução ou até mesmo eliminação de microrganismos presentes. De acordo com Vance (1987), a atuação do forno de microondas na eliminação de microrganismos é resultado da quantidade de irradiação eletromagnética a ser administrada, visto que os níveis têm efeito na transferência de energia e na temperatura, rompendo a parede celular e, conseqüentemente, liberando o material citoplasmático para a solução do solo. Em termos de sensibilidade, a população de fungos, em razão da sua constituição e do tamanho das hifas, é mais exposta e, com isto, mais afetada pelas microondas do que a população de bactérias. Portanto, a partir de Puri & Barraclough (1993), é necessária a avaliação da quantidade de energia atuante sobre a biomassa ou, especificamente, sobre os grupos microbianos. Além da quantidade de energia irradiada, deve ser considerado o tempo de exposição das amostras à radiação, pois este pode afetar o material orgânico não proveniente dos microrganismos e, com isto, superestimar os valores de biomassa microbiana. De acordo com Barbosa (2001), o forno de micro-ondas doméstico opera em aproximadamente 2450 MHz; nesta freqüência, a absorção da água não é máxima, no entanto foi otimizada para permitir máxima penetração das micro-ondas nos alimentos. O elevado conteúdo de água nos alimentos faz com que a dissipação de energia seja grande. Assim, com a passagem de micro-ondas na cavidade do forno que contém certo material que possui água, a direção do campo muda 2,45 x 109 vezes por segundo. Portanto, tão logo as moléculas de água sofram certo alinhamento parcial, a direção do campo reverte, e as moléculas sofrem um realinhamento. O alinhamento e re-alinhamento das moléculas com elevada freqüência produzem grande quantidade de calor, levando ao cozimento do alimento.

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que o uso de radiação micro-ondas se mostrou eficiente na redução microbiana de carne bovina moída e bife in natura submetidos a todos

os tempos de irradiação deste estudo, uma vez que a microbiota de aeróbios mesófilos presente na carne apresentou redução quando comparada aos controles de ambos.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO,C. **Transmissão de calor**. Rio de Janeiro 2. Ed.: LTC, 444 p. , 1982.

BARBOSA,A.C.R.N.;, CRUZ,C.V.M.S.; GRAZIANI,M.B.;, LORENZETTI,M.C.F.; SABADINI,E. Aquecimento em Forno de Microondas / Desenvolvimento de Alguns Conceitos Fundamentais. **Quim. Nova**, Vol. 24, No. 6, 901-904, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº12. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, 2001.

CASTRO, J. Use of shrubs as nurse plants: a new technique for reforestation in Mediterranean mountains. **Restoration Ecology,** v.10, n.2, p.297-305, 2002.

FLORENTINO, E.R; Avaliação da Qualidade Microbiológica de Carne moída Comercializada em Campina Grande- PB. ***Higiene Alimentar,*** São Paulo, v. 11, n. 47, 1997.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 182 p, 2008.

GIRARD, J.P. **Tecnologia de La carne y los productos cárnicos**. Zaragoza: Acribia, 300 p., 1991.

JAY, J. M.; **Modern Food Microbiology**. Seven edition. Food Science Text Series,2005.

JAYAS, D.S.; JEYAMKONDAN, S. Modified atmosphere storage of grains, meats, fruits and vegetables. **Biosystems Engineering**, Amsterdam, v.82, n.3, p.235-251, 2002.

LEONEL, F.R.; Irradiação e Qualidade da Carne de Frango Congelada e Embalada a Vácuo. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de jaboticabal – SP, 2008.

MARCHI, P. G. F. Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químicos. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal-SP. 72p, 2006.

MARTINS, T. R. **Métodos de conservação de alimentos I**. 2008.

PURI, G. & BARRACLOUGH, D. Comparison of 2.450 MHz microwave radiation and chloroform fumigation-extraction to estimate soil microbial biomass nitrogen using 15Nlabelling. Soil Biol. Biochem., 25:521-522, 1993.

QUESADA, O.; ARIAS, M. L.; CHAVES, C.; Efecto Del horno de microondas sobre El crecimento y sobrevivência de Escherichia coli O157:H7 inoculada em tortas de carne de res. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Caracas, v. 53, n. 1, p. 65-69, mar. 2003.

RITTER R, SANTOS D, BERGMANN GP. Contaminação bacteriana da carne moída bovina comercializada em bancas do mercado público de Porto Alegre, RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n.85, p. 50-56, 2001.

TORTORA, G. J.; Funke, B. R.; Case, C. L., **Microbiologia**, 6 edição, Artmed, Porto Alegre, 2000.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C. & JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. Soil Biol. Biochem., 19:703-707, 1987.

Autor (a) a ser contatado: Greice Carine Raddatz, Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima-1000, greiceraddatz@hotmail.com

ESTUDO DA MICROBIOTA DE AMOSTRAS DE *SASHIMI* COLETADAS EM CIDADES DO SUL FLUMINENSE – RJ

MICROBIOTA STUDY OF *SASHIMI* SAMPLES COLECTED IN CITIES OF SOUTHERN FLUMINENSE – RJ

Victor Maximiliano Reis Tebaldi[1]; Thauann Lima da Silva[2]; Roberta Hilsdorf Piccoli[3]

[1]Pós-Doutorando – Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras - UFLA
[2]Graduando em Farmácia – Centro Universitário de Barra Mansa - UBM
[3]Professor Associado – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras – UFLA

Resumo
O estudo visou avaliar a qualidade microbiológica de *sashimis* ofertados em restaurantes, e fornecer informações que auxiliem os órgãos fiscalizadores. As amostras foram coletadas em restaurantes localizados em cidades do Sul Fluminense-RJ. A enumeração de coliformes foi realizada pela técnica do número mais provável (NMP). Foram realizadas contagens totais de microrganismos em ágar Baird-Parker, RS Medium Base e ágar Palcam. Os microrganismos isolados foram identificados por espectrometria de massas em MALDI-TOF MS. As amostras B, G e H revelaram contagens de coliformes a 45°C acima do limite estabelecido pela legislação. Foi detectada a presença de *Staphylococcus aureus* nas amostras C e G, em quantidades acima da permitida pela legislação. Foi confirmada a presença de microrganismos patogênicos em todas as amostras analisadas. Recomenda-se como medida preventiva a adequação quanto a legislação vigente referente às boas práticas de manipulação de alimentos.

Palavras-chave: segurança alimentar, pescado cru, contaminação alimentar.

Introdução

Sushi e *sashimi* são alimentos típicos da culinária nipônica, à base de pescado cru, e/ou arroz japonês e/ou alga marinha preparados manualmente. Estes pratos estão tornando-se populares, também, em outros países além do Japão (Martins, 2006). O *sushi* foi originalmente preparado no sudeste da Ásia como um método para preservar peixe. Antigamente era usado para carpas, que foram capturadas, evisceradas, salgadas e conservadas entre duas pedras e deixadas fermentar. O *sashimi*, em vez disso é caracterizado pelo uso de peixes e mariscos, que são cortados em fatias finas e servidos com diversos molhos e acompanhado com raízes (Food and Environmental Hygiene Department HKSAR, 2000).

Nos últimos anos, tem-se observado uma mudança no perfil alimentar da população brasileira, o que, associada a oferta de pescado de qualidade no mercado interno, aumentou

seu consumo, em especial pela oferta de novas formas de apresentação desse alimento (Germano e Germano, 2008). Houve uma rápida difusão do consumo de *sushi* e *sashimi*, anteriormente pouco disponíveis. Locais especializados nesse tipo de culinária são cada vez mais frequentados, levando a preocupação crescente dos órgãos ligados a Saúde Pública, principalmente pelo fato de serem alimentos altamente perecíveis, consumidos sem processamento térmico ou fermentativo, demandando condições higiênico-sanitárias adequadas para sua preparação e conservação (Vieira et al., 2007).

Sushi e *sashimi* são alimentos prontos para consumo e considerados como potencialmente perigosos. Frequentemente, doenças transmitidas por alimentos relacionadas ao consumo de *sushi* ou *sashimi* foram relatadas. Bactérias patogênicas, como *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus* podem ocorrer em materiais utilizados para sua preparação, como peixes, produtos do mar, legumes e arroz (Muscolino et al., 2014). De acordo com o exposto, o estudo visou investigar a qualidade microbiológica de *sashimis* ofertados em restaurantes do Sul Fluminense-RJ, e fornecer informações que auxiliem os profissionais de saúde e órgãos fiscalizadores na proposição de medidas de higiene no preparo de alimentos.

Material e Métodos

As amostras adquiridas em oito restaurantes de três municípios do Sul Fluminense-RJ, foram transferidas de maneira asséptica para sacos plásticos estéreis. As unidades amostrais foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e imediatamente conduzidas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Lavras. Visando assegurar o sigilo da identidade dos estabelecimentos comerciais, as amostras foram codificadas como: "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G" e "H". Alíquotas de 25 g de cada unidade experimental dos *sashimis* foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada 0,1% (p/v) em homegeneizador *stomacher* (490 golpes por 3 minutos), com posteriores diluições seriadas para as análises de coliformes, estafilococos coagulase positiva, *Listeria monocytogenes* e *Aeromonas hydrophila.* Para a pesquisa de *Salmonella* sp., 25 g de cada amostra foram pesadas e homogeneizadas em 225 mL de água peptonada tamponada (0,1% v/v) e utilizadas. Todas as análises microbiológicas foram conduzidas em duplicata de acordo com ICMSF (2000).

A enumeração de coliformes foi realizada empregando-se a técnica do número mais provável (NMP). Foram realizadas contagens totais de microrganismos em Ágar Baird-Parker, RS Medium Base e Ágar Palcam.

Os microrganismos isolados foram identificados por Espectrometria de Massas por Ionização-Dessorção a Laser Assistida por Matriz (MALDI-TOF MS). Para a identificação das amostras, um montante de uma colônia de cada isolado, cultivado por 24 horas foi depositado com auxílio de palito de madeira estéril no fundo de um tubo de microcentrífuga. Em seguida foi adicionado 6 µL da seguinte mistura: água (50%): acetonitrila (47,5%): ácido trifluoroacético (2,5%), e agitado em vórtex por 1 minuto. Após, 0,7 µL da solução foi aplicado diretamente em triplicata nos *spots* da placa de aço em uma fina película. Esta película foi então coberta com 1 µL de uma solução matriz de ácido α-ciano-4-hidroxicinâmico e seca à temperatura ambiente. A lâmina foi então inserida no aparelho MALDI-TOF MS (Bruker®) para identificação das espécies bacterianas.

Resultados e Discussão

Após analises microbiológicas das oito amostras de *sashimi*, foi possível quantificar e identificar diversas espécies de microrganismos de importância à saúde pública.

Nas Tabelas 1 e 2, a seguir, estão descritos os resultados das contagens de microrganismos nas amostras analisadas.

Tabela 1 - Enumeração de coliformes totais, termotolerantes e *Salmonella* sp em amostras de *sashimis*

Amostras	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	*Salmonella* sp (presença/ausência)
A	4,3x10	-	Ausência
B	>1,1x10³	2,4x10²	Ausência
C	2,1x10	-	Ausência
D	2,3x10	2,3x10	Ausência
E	7,5x10	-	Ausência
F	9,3x10	9,2	Ausência
G	1,5x10²	1,5x10²	Ausência
H	>1,1x10³	1,1x10³	Ausência

Foi confirmada a presença de coliformes totais em todas as oito amostras analisadas, sendo que em cinco foram confirmadas a presença de coliformes termotolerantes, destas cinco amostras, três (B, G e H) apresentaram quantidades de microrganismos além do limite tolerado pela RDC nº 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo consideradas assim impróprias para o consumo (BRASIL, 2001).

Segundo Martins (2006), o quantitativo de coliformes termotolerantes presentes nas amostras de *sashimis*, está diretamente ligado com a temperatura a que estes estão expostos.

Não foi detectada a presença de *Salmonela* em nenhuma das amostras analisadas, estando estas em conformidade com as exigências da RDC nº 12 de 2001 (BRASIL, 2001), que determina ausência deste microrganismo para amostras de *sashimi*, *sushi* e outros derivados consumidos cru.

As colônias crescidas em ágar Rambach e Hektoen quando suspeitas foram submetidas à identificação por espectrometria de massas em MALDI-TOF MS. Os seguintes microrganismos foram identificados: *Hafnia alvei e Klebsiella oxytoca* (Amostra A); *Citrobacter braaki* e *Escherichia coli* (Amostra B); *Citrobacter amalonaticus* (Amostra D); *Hafnia alvei e Enterobacter cloacae* (Amostra E); *Citrobacter amalonaticus, Proteus vulgaris* (Amostra E); *Citrobacter freundii e Escherichia coli* (Amostra G) e, *Morganella morganii* e *Escherichia coli* (Amostra H).

Por meio da espectrometria de massas, foi possível a identificação de espécies responsáveis pela formação de histamina em alimentos, como a *Morganella morganii* e o *Proteus vulgaris.* Indivíduos que venham a ingerir estes alimentos contendo alto teor de histamina, podem desenvolver uma doença popularmente conhecida como escombrotoxicose, devido à dificuldade de metabolização da quantidade de histamina ingerida (RODRIGUES 2007).

Tabela 2 - Contagem total de microrganismos em ágar Baird-Parker, RS Medium Base e ágar Palcam isolados de amostras de *sashimis.*

Amostras	Ágar Baird-Parker (UFC/g)	Ágar RS Medium Base (UFC/g)	Ágar Palcam (UFC/g)
A	$6,1x10^4$	$8,1x10^3$	-
B	$2,4x10^5$	$1,1x10^4$	-
C	$9,6x10^4$	-	-
D	$3,1x10^4$	-	-
E	<30	-	-
F	$1,2x10^6$	$1,2x10^4$	-
G	$6,5x10^4$	$9,9x10^3$	-
H	$8,9x10^3$	$1,4x10^4$	-

Foi detectada a presença de *Staphylococcus* em quatro das amostras analisadas (A, B, C e G), sendo que a presença de *S. aureus* foi confirmada em duas destas amostras (C e G) com o quantitativo de microrganismos por grama acima do limite determinado pela legislação vigente, que é de $5x10^3$/g, conforme RDC nº 12 de 2001 (Brasil, 2001). Desta forma estas duas amostras positivas para *S. aureus* foram consideradas impróprias para consumo. A ingestão de alimentos contaminados por *S. aureus* pode causar infecções em diversos sítios anatômicos, como endocardites, meningites, osteomielites e formação de abscessos metastáticos, em particular em pele, tecidos subcutâneos, pulmões, fígado, rins e cérebro. Reij & Den Aantrekker (2004), relatam que a maior parte de achados de *S. aureus* em *sashimi* é resultado do contato humano e que essa contaminação pode ser minimizada com boas práticas de manipulação e prevenção do crescimento de microrganismos com controle adequado de temperatura.

As colônias crescidas em ágar Baird-Parker foram submetidas a identificação em MALDI-TOF MS. Foram identificados: *Staphylococcus saprophyticus* e *Staphylococcus pasteuri* (Amostra A); *Staphylococcus saprophyticus* (amostra B); *Staphylococcus aureus* e *Carnobacterium maltaromaticum* (Amostra C); *Macrococcus caseolyticus* (Amostra D); *Macrococcus caseolyticus* (Amostra F); *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus saprophyticus* (Amostra G); e *Enterococcus faecalis* e *Macrococcus caseolyticus* (Amostra H).

Por meio da espectrometria de massas, foi possível identificar a presença de outras espécies de microrganismos em ágar Baird-parker, uma das espécies encontradas de importância do ponto de vista de saúde pública é *Enterococcus faecalis,* esta apesar de não citada na legislação vigente, quando presente em grandes quantidades em alimentos, pode apresentar riscos a indivíduos imunocomprometidos, podendo causar desde infecções urinárias, feridas, ou até mesmo septicemia (CAMPOS 2013).

Nenhuma das amostras evidenciou a presença de *L. monocytogenes* em ágar Palcam. Sendo *L. monocytogenes* uma bactéria psicrotrófica, capaz de multiplicar-se em uma ampla faixa de temperatura (1-45°C) e pH (4.3-9.6) e tolerar concentrações salinas superiores a 10% (CRUZ et al., 2008). Segundo PERES (2007), a presença de *L. monocytogenes* em alimentos está diretamente relacionada às más condições higiênico-sanitárias na elaboração do alimento, em particular aqueles produzidos de forma artesanal.

Após crescimento de colônias em ágar RS Medium Base, os microrganismos foram identificados por espectrometria de massas em MALDI-TOF MS. Foram identificados: *Klebsiella oxytoca* (Amostra A); *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter braaki* (Amostra B); *Enterobacter cloacae* (Amostra F); *Klebsiella pneumoniae* (Amostra G) e, *Klebsiella pneumoniae* (Amostra H).

Não foi isolado nenhum representante do gênero *Aeromonas* em nenhuma das amostras analisadas. A legislação brasileira não estabelece parâmetros para este microrganismo, contudo, sua presença em alimentos pode ser prejudicial a indivíduos imunocomprometidos, podendo causar infecções entéricas ou extra-intestinais (YAMADA 1997). MATTÉ (2004), relata que os peixes crus ofertados em restaurantes podem ser um importante veículo de *Aeromonas* e que a presença deste microrganismo em alimentos como *sashimis* é considerada um fator de risco para a população, o que deve ser melhor considerado pelas autoridades de saúde pública. Através de espectrometria de massas foi possível a identificação de outras espécies de microrganismos como por exemplo a *Klebsiella pneumoniae*, responsável por infecções gastrointestinais, dos tratos urinário e respiratório quando introduzido em grandes quantidades ao organismo humano.

Conclusão

Dentre as oito amostras analisadas, todas apresentaram crescimento de microrganismos patogênicos e potencialmente patogênicos.

Apesar de não ter sido possível detectar a fonte de contaminação das amostras, a presença e a quantidade das bactérias encontradas provou a necessidade de fiscalização neste tipo de estabelecimento. Uma forma de garantir a qualidade dos alimentos ofertados seria a adequação conforme os critérios da RDC nº 216/04 (ANVISA).

Agradecimentos

À CAPES, CNPq e FAPEMIG, Pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução no. 12, de 2 de janeiro de 2001**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, revogando a Portaria SVS/MS no. 451, de 19 de setembro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, Jan. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução no. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**, Brasília, Set. 2004.

CAMPOS, Ana Claudia F. Borges de et al . Resistência antimicrobiana em *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium* isolados de carcaças de frango. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 5, Maio, 2013.

CRUZ C. D.; MARTINEZ, M. B.; DESTRO, M. T. *Listeria monocytogenes:* um agente infeccioso ainda pouco conhecido no Brasil. **Alim. Nutr. Araraquara**, v. 19, no. 2, p. 195-206, abr./jun. 2008.

Food and Environmental Hygiene Department HKSAR, 2000. Risk assessment studies report N° 2. Microbiological hazards evaluation of sushi and sashimi in Hong Kong. Available from: http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_haccp/files/ss_ras2_eng.pdf

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3ªed. Barueri (SP): Manole; 2008.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS. **Microorganismos de los alimentos:** su significado y metodos de emuneración. 2.ed. Zaragoza: Acribia. 2000. 367p.

MATTÉ MH. **Aplicação de Métodos Moleculares no Estudo de Organismos de Gênero *Aeromonas*.** Tese (Livre Docência – Faculdade de Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MARTINS, F.O. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (*sushi* e *sashimi*) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo.** 2006. 121p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

MUSCOLINO, D.; GIARRATANA, F.; BENINATI, C.; TORNAMBENE, A.; PANEBIANCO, A.; ZIINO, G**.** Hygienic-sanitary evaluation of sushi and sashimi sold in Messina and Catania, Italy. **Italian Journal of Food Safety.** V.3:1701, p. 134-136, 2014.

PERES, N. D. **Detecção de *Listeria monocytogenes* em leite: sensibilidade e especificidade da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR)**. 2007. 43 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2007.

REIJ, M.W.; DEN AANTREKKER, E.D. Recontamination as a source of pathogens in processed foods. **International Journal of Food Microbiology.** 2004;91:1-11.

RODRIGUES K.B. **Histamina X Pescado – Revisão Bibliográfica**, 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/211803326/Histamina-Em-Pescados>. Acesso em 04 out. 2014.

VIEIRA, R.H.S.F.; SILVA, C.M.; CARVALHO, F.C.T.; SOUZA, D.B.R.; MENEZES, F.G.R.; REIS, E.M.F. et al. *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva em *sushi* e *sashimi* preparados em dois restaurantes da cidade de Fortaleza, Ceara. **Bol. Tecn. Cient. CEPENE**. 2007;15(1):9-14.

YAMADA, S.; MATSUSHITA, S.; DEJSIRILERT, S.; KUDOH, Y. Incidence and clinical symptoms of *Aeromonas* associated traveller's diarrhoea in Tokyo. **Epidemiology and Infection**, v. 119, p. 121-26, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Victor Maximiliano Reis Tebaldi, Pós-doutorando, Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola, caixa postal 3037, CEP 37.200-000, Lavras-MG, Brasil – e-mail: victormaxibio@yahoo.com.br

ESTUDO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE SORVETES ELABORADOS ARTESANALMENTE

QUALITY STUDY OF MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF ICE CREAM HANDMADE PRODUZED

GABRIELA JUNQUEIRA[1], JOSÉ GUILHERME LEMBI FERREIRA ALVES[2], ROBERTA HILSDORF PICCOLI[3], SANDRA MARIA PINTO[4], OLGA LUCÍA MONDRAGON BERNAL[5].

[1]GRADUADA EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS, UFLA/DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, GABRIELA.EA10@YAHOO.COM.BR,
[2]PROFESSOR ADJUNTO, UFLA/DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, JLEMBI@DCA.UFLA.BR,
[3]PROFESSORA ASSOCIADA, UFLA/DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, RHPICCOLI@DCA.UFLA.BR,
[4]PROFESSORA ADJUNTA, UFLA/DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, SANDRA@DCA.UFLA.BR,
[5]PROFESSORA ADJUNTA, UFLA/DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, OLGA@DCA.UFLA.BR.

Resumo

É direito das pessoas consumirem alimentos seguros e adequados para consumo, visto que os mesmos são passíveis de contaminação e podem levar ao desenvolvimento de doenças, afetando a saúde humana, além de mudar as características físicas e químicas do produto O objetivo do estudo foi avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de

sorvetes elaborados artesanalmente em Agroindústria de Lavras, associando os resultados obtidos e comparando-os aos padrões legais e literatura. Foram realizadas análises microbiológicas oficializadas pela RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001, assim como análise físico-químicas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz. Os resultados, mostram que os sorvetes elaborados com doces ou outros ingredientes, devido sua manipulação, foram os que apresentaram maios contaminação, principalmente por Mesófilos Aeróbios Viáveis (>2x10^{5}UFC/g) e Mofos e Leveduras (3,5x10^{3}UFC/g), indicando a necessidade da implantação de um programa de Boas Práticas.

Palavras-chave: *Qualidade Microbiológica e Físico-Química, Sorvetes, Agroindústria.*

Introdução

A microbiota de um alimento é constituída por microrganismos associados à matéria-prima e contaminantes, adquiridos durante os processos de manuseio e processamento e aqueles que tiveram condições de sobreviver aos processos aplicados durante seu preparo e acondicionamento. Assim, esses microrganismos podem contaminar alimentos em qualquer um dos estágios de produção. (LIMA; SOUSA, 2002)

Qualquer alimento que o homem consome pode estar contaminado por microrganismos. Um alimento pode se tornar alterado (com perda das características organolépticas próprias e de seu valor comercial) e até ocasionar, no consumidor, infecções e intoxicações alimentares dependendo do seu nível de contaminação microbiana e de suas características (SOUSA, 2005).

Na indústria de alimentos, os produtos obtidos devem ter as características que o cliente (consumidor), a organização (empresa) e a sociedade (órgãos públicos) destacam em um alimento. Geralmente, o consumidor busca produtos de sabor agradável, aroma, apresentação e, por sua vez, exige que sejam saudáveis e seguros. Pode-se definir como um alimento seguro aquele cujos constituintes ou contaminantes que podem causar perigo à saúde estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco (SOUZA *et al*., 2005) .

De acordo com o exposto ao objetivo do presente trabalho será é verificar características físico-químicas e microbiológicas de sorvetes, preparados em escala industrial na agroindústria da Casa da Goiaba de Lavras, associando os resultados obtidos e comparando-os, quando possível, aos padrões estabelecidos pela legislação em vigor e com a literatura, para que assim, falhas possam ser identificadas e ações corretivas implantadas, permitindo a agroindústria oferecer produtos de qualidade aos seus consumidores.

Material e Métodos

Foram estudadas 25 variedades de sorvetes, fornecidas por agroindústria mineira.

O teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), a Acidez Total Titulável (ATT) expresso em porcentagem de ácido cítrico ou lático e o pH foram determinados conforme Instituto Adolfo Lutz (2005). Os açúcares totais e redutores foram determinados pelo método do Ácido Dinitrosalicílico (DNS) de acordo com Miller (1969) com leitura realizada em espectrofotômetro a 540 nm, a curva padrão foi realizada a partir de soluções de sacarose variando entre 0,1 e 0,9 g/L e foram calculadas as quantidades de açúcares em cada amostra, todo o procedimento foi realizado em triplicata.

De acordo com Silva *et al*. (2007), para análises microbiológicas, foram diluídos 25g da amostra em 225 ml de água peptonada, sendo realizadas diluições sucessivas até a diluição 10^{-3}, a partir das quais foram feitas as seguintes análises: **1) Mesófilos Aeróbios Viáveis:** Foi realizado o plaqueamento em profundidade com o meio de cultura PCA e incubou-se a 37ºC por 48 horas. As colônias formadas foram contadas e calculou-se a média das unidades formadoras de colônia (UFC). **2) Bolores e leveduras:** Foi realizado o método da semeadura em superfície no meio DRBD, incubando a 25ºC por 5 a 7 dias. As colônias formadas foram contadas e calculou-se a média das UFC. **3) *Sthaphylococcus aureus*:** Foi realizado o método da semeadura em superfície no meio Ágar Baird Parker,

incubando a 37ºC por 30/48 horas. Nas placas suspeitas realizou-se a Prova de Coagulase, colocando 5 a 7 colônias típicas e atípicas em tubos com Caldo BHI e incubando-se a 37ºC por 24 horas. Foram transferidos 0,3 mL de cada tubo de cultivo em BHI para tubos contendo Plasma de Coelho – EDTA, incubando-se a 36ºC por 6 horas e observando formação de coágulos. Os coágulos suspeitos foram transferidos para o ágar estoque e incubados a 36ºC por 24hs para a realização de teses complementares de coloração de gram e prova de catalase. **4) Coliformes:** Através do NMP, pipetou-se 1 mL de cada diluição em tubos contendo Caldo Lauril, incubando-os (37ºC/48 h). Retirou-se uma alíquota de cada tubo considerado positivo para coliformes e colocou em tubos contendo Caldo Verde Brilhante (VB) e Caldo *E. coli* (EC) para análise de coliformes totais e coliformes a termotolerantes, respectivamente. Os tubos com caldo VB foram incubados a 37ºC e os com Caldo EC a 45ºC, ambos por 48 horas. Os resultados foram analisados através de tabela específica, obtendo-se as contagens em Número Mais Provável por unidade de massa da amostra (NMP/g).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas para os sorvetes estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Médias e desvios padrão das avaliações físico-químicas de sorvetes de frutas cremosos

Sorvetes	Acidez* (% ácido cítrico)	pH	Sólidos Solúveis Totais (º BRIX)	Açúcares Redutores Totais (%)
Morango	0,32 ± 0,02 ^{cd}	5,91 ± 0,07 ^{bc}	51,33 ± 0,58 ^{b}	59 ± 3 ^{a}
Goiaba	0,31 ± 0,07 ^{cd}	3,88 ± 0,03 ^{ab}	49,00 ± 0,00 ^{bcd}	24 ± 9 ^{cd}
Manga	0,37 ± 0,02 ^{c}	3,60 ± 0,03 ^{d}	50,00 ± 1,00 ^{bcd}	30 ± 2 ^{bcd}
Banana	0,31 ± 0,01 ^{cd}	5,89 ± 0,08 ^{bc}	43,33 ± 1,15 ^{e}	30 ± 1 ^{bcd}
Abacaxi	1,01 ± 0,04 ^{a}	3,59 ± 0,03 ^{f}	48,33 ± 0,29 ^{cd}	24 ± 3 ^{d}
Marolo	-	6,35 ± 0,01 ^{a}	50,17 ± 0,29 ^{bcd}	-
Coco	0,21 ± 0,03 ^{d}	6,63 ± 0,01 ^{a}	50,87 ± 0,23 ^{bc}	38 ± 1 ^{b}
Maracujá	1,06 ± 0,04 ^{a}	4,34 ± 0,02 ^{e}	54,17 ± 0,29 ^{a}	36 ± 0 ^{bc}
Açaí	0,34 ± 0,01 ^{cd}	3,85 ± 0,06 ^{f}	27,67 ± 0,58 ^{f}	23 ± 0 ^{d}
Pêssego com laranja	0,26 ± 0,04 ^{cd}	5,51 ± 0,42 ^{c}	27,33 ± 2,52 ^{f}	29 ± 1 ^{bcd}
Guaraná	0,68 ± 0,01 ^{b}	4,75 ± 0,06 ^{d}	47,50 ± 0,50 ^{d}	18 ± 0 ^{d}

*Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre si a 95% de confiança, - Não foi possível calcular devido amostra insuficiente.

Tabela 2: Médias e desvios padrão das avaliações físico-químicas de sorvetes cremosos a base de doces ou outros ingredientes.

Sorvetes	Acidez* (% ácido lático)	pH	Sólidos Solúveis Totais (º BRIX)	Açúcares Redutores Totais (%)
Amendoim	0,24 ± 0,01 ^{f}	6,50 ± 0,35 ^{a}	50,43 ± 0,40 ^{a}	34 ± 3 ^{abc}
Frozen de iogurte	1,12 ± 0,01 ^{a}	4,01 ± 0,39 ^{d}	27,33 ± 0,58 ^{e}	26 ± 2 ^{c}
Goiabada	0,30 ± 0,01 ^{def}	3,86 ± 0,01 ^{a}	49,67 ± 0,29 ^{ab}	44 ± 7 ^{ab}
Goiabada com queijo	0,35 ± 0,06 ^{def}	4,38 ± 0 ,01 ^{b}	49,17 ± 0,29 ^{ab}	49 ± 5 ^{a}
Babaloo	0,31 ± 0,01 ^{def}	6,05 ± 0,06 ^{a}	34,00 ± 1,73 ^{d}	25 ± 2 ^{c}
Café	0,44 ± 0,11 ^{d}	6,55 ± 0,01 ^{a}	48,00 ± 1,73 ^{ab}	30 ± 2 ^{bc}
Ferrero Rocher	0,30 ± 0,02 ^{def}	6,39 ± 0,02 ^{a}	48,67 ± 0,58 ^{ab}	19 ± 2 ^{c}
Danoninho	0,62 ± 0,04 ^{bc}	5,05 ± 0,01 ^{bc}	38,00 ± 1,00 ^{c}	24 ± 2 ^{c}
Iogurte com amorena	0,70 ± 0,01 ^{b}	4,41 ± 0,09 ^{cd}	38,67 ± 0,58 ^{c}	23 ± 2 ^{c}
Danoninho zero	0,32 ± 0,03 ^{def}	6,27 ± 0,17 ^{a}	48,00 ± 1,00 ^{ab}	27 ± 2 ^{c}
Flocos zero	0,26 ± 0,04 ^{ef}	6,49 ± 0,05 ^{a}	49,67 ± 0,58 ^{ab}	20 ± 2 ^{c}
Brigadeiro	0,46 ± 0,03 ^{cd}	6,40 ± 0,06 ^{a}	46,67 ± 1,53 ^{b}	26 ± 2 ^{c}
Chocolate	0,36 ± 0,03 ^{def}	6,29 ± 0,05 ^{a}	49,33 ± 1,15 ^{ab}	26 ± 2 ^{c}
Doce de leite	0,43 ± 0,03 ^{de}	6,18 ± 0,05 ^{a}	48,33 ± 2,89 ^{ab}	22 ± 0 ^{c}

*Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre si a 95% de confiança.

Os sorvetes de abacaxi e maracujá foram os mais ácidos e não apresentaram diferenças significativas entre si, seguidos do sorvete de frozen de iogurte, os demais sorvetes possuíram os menores teores de acidez. Os sorvetes não elaborados com frutas, como o de danoninho, Ferrero Rochier, doce de leite, flocos zero e chocolate foram os que possuíram maior pH. Quanto ao teor de SST, não houve diferenças significativas, exceto para os sorvetes de danoninho, pêssego com laranja, frozen de iogurte e iogurte com amorena, que apresentaram menor teor de SST. Os sorvetes de morango, goiaba e goiabada com queijo foram os que apresentaram maior teor de ART, provavelmente devido

a acidez das frutas o que possibilitou maior inversão da sacarose, além do alto teor de sacarose das suas formulações.

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentados os resultados das análises de coliformes para sorvetes.

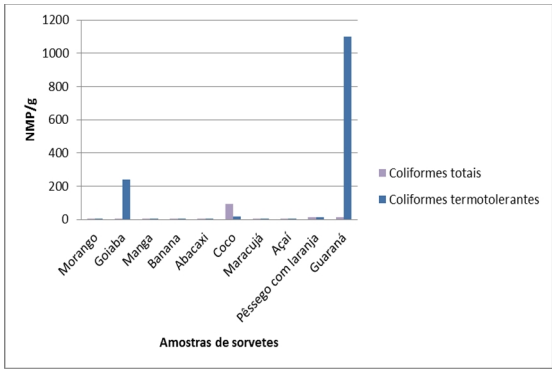


Figura 1: Análise de coliformes para sorvetes de frutas cremosos produzidos pelo fabricante.

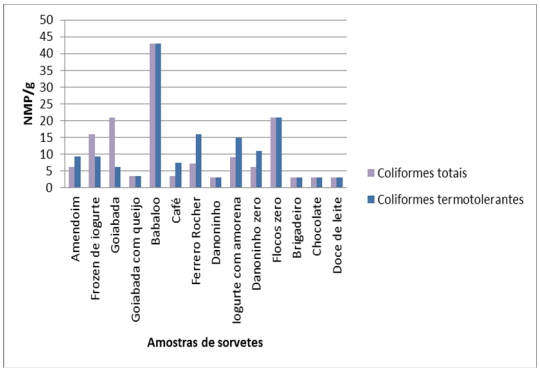


Figura 2: Análise de coliformes para sorvetes cremosos a base de doce ou outros produzidos pelo fabricante.

Dos sorvetes de frutas analisados , pode-se perceber que, apesar da menor acidez, 30% apresentou valores acima de 3 NMP/g para coliformes totais e termotolerantes, sendo o de guaraná o de maior contaminação (>1000 NMP/g). Contudo, a maioria das amostras, assim como em estudo realizado por Bezerra (2011) em sorvetes a base de farinha de maracujá, estão em conformidade com a legislação, que estabelece um máximo de $5x10^2$NMP/g (BRASIL, 1999), sendo que apenas o sorvete de babaloo, ou seja, 7,1% das amostras, apresentou fora dos padrões legais. Assim, as amostras apresentaram boas condições higiênicas, visto que os coliformes totais são bons indicadores das condições sanitárias dos alimentos, enquanto que os coliformes a 45ºC são específicos de fezes humanas e de animais de sangue quente, indicando condições propícias para o encontro de patógenos intestinais (ARMSTRONG,1970). Os sorvetes analisados apresentaram valores contrários aos reportados por Annino *et al.* (1977) em sorvetes preparados industrial e artesanalmente, à base de leite ou frutas, em Nápoles, verificando maiores percentagens de coliformes naqueles à base de leite e preparados de maneira artesanal.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises de Mesófilos Aeróbios Viáveis e Bolores e Leveduras para sorvetes.

Tabela 2: Análises de Mesófilos aeróbios viáveis e Bolores e Leveduras para sorvetes produzidos pelo fabricante.

Sorvetes	Mesófilos Aeróbios Viáveis (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Sorvetes	Mesófilos Aeróbios Viáveis (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)
Morango	$1,5x10^2$	0	Amendoim	$5,5x10^2$	$8,2x10^2$
Goiaba	0	0	Frozen de iogurte	$2,7x10^2$	$1,0x10^2$
Manga	$1,7x10^3$	0	Goiabada	$7,0x10^2$	-
Banana	$6,0x10^2$	-	Goiabada com queijo	$1,5x10^3$	$1,5x10^3$
Abacaxi	$5,0x10^2$	0	Babaloo	$3,0x10^3$	$3,0x10^2$
Marolo	-	-	Café	$3,7x10^2$	-
Coco	$4,5x10^2$	-	Ferrero Rocher	$4,6x10^2$	$3,5x10^3$
Maracujá	$5,0x10^2$	-	Danoninho	$1,6x10^2$	$5,0x10^2$
Açaí	$3,5x10^2$	25	Iogurte com amorena	$3,5x10^3$	$1,0x10^3$
Pêssego com laranja	$1,9x10^2$	$9,0x10^2$	Danoninho zero	$4,6x10^3$	$1,5x10^2$
Guaraná	$3,5x10^3$	0	Flocos zero	0	$2,0x10^2$
			Brigadeiro	50	$2,6x10^2$
			Chocolate	$3,4x10^2$	$2,3x10^2$
			Doce de leite	$3,2x10^3$	$1,5x10^2$

- Não foi possível calcular devido amostra insuficiente.

Todo alimento é considerado impróprio quando a população de MAV é muito alta, mesmo não se sabendo se são ou não patogênicos; indicando condições inadequadas de preparo (FALCÃO, 1983). A Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, tolera nesses produtos, no máximo 200.000 UFC/g na contagem padrão em placa para bactérias mesófilas. Todas as amostras apresentaram-se dentro do padrão respectivo,

sendo que os sorvetes elaborados a partir de doces ou outros ingredientes foram os que apresentaram valores mais elevados, provavelmente devido a maior manipulação e a elevada acidez das frutas. Com exceção dos sorvetes de fruta cremosos, todas as amostras apresentaram altas contagens de BL, obtendo o sorvete de frozen de iogurte menores quantidades (1,0 x 10^2 UFC/g) e o sorvete de Ferrero Rocher o número mais elevado (3,5 x 10^3 UFC/g). A legislação não estabelece limites para análise de BL, no entanto, outros autores como Diogo *et al*. (2002), também observaram elevada contagem desses microrganismos variando entre 1,35x10^5 a 4,0x10^5 UFC/mL, revelando matéria prima de baixa qualidade ou problemas de contaminação do ambiente, já que devido ao elevado teor de sólidos solúveis e, consequentemente, baixa atividade de água, deveriam apresentar ambiente não propício a contaminação por esses microrganismos.

A presença de *S. aureus* nos alimentos indica contaminação a partir da pele, boca e fossas nasais dos manipuladores, bem como da limpeza e sanificação inadequada dos materiais e equipamentos. Apenas o sorvete de amendoim apresentou colônias suspeitas de *S. aureus*, com 1,1x10^3 UFC/g e 0 UFC/g de colônias atípicas e típicas, respectivamente. Contudo, ao realizar os testes complementares, pode-se perceber que foram negativos para *S. aureus*, indicando condições higiênicas adequadas, visto que a legislação (BRASIL, 2001) estabelece um padrão máximo de 10^3UFC/g. Esses valores para sorvetes são inferiores aos reportados por Armondes *et.al* (2003) em sorvetes comercializados em Goiânia, no qual 10% das amostras estavam contaminadas e estão em conformidade com os encontrados por Aguiar *et.al* (2002) em sorvetes comercializados em Ponta Grossa, com apenas uma amostra apresentando quantidades significativas de *S. aureus.*

Conclusão

De acordo com os resultados do presente estudo pode-se perceber que a agroindústria necessita conscientizar seus colaboradores, assim como a implantação de um programa de Boas Práticas, o que pode ser percebido pela análise de sorvetes elaborados a partir de doces ou outros ingredientes, os quais, devido a sua menor atividade de água ocasionada pelo elevado teor de sólidos solúveis, deveriam estar menos susceptíveis a contaminação.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, G.M.; TOLENTINO, M.C.; DIOGO, G.T.; BUFFARA, D.; PILEGGI, M. Avaliação microbiológica de sorvetes comercializados na cidade de Ponta Grossa – PR e da água usada na limpeza das colheres utilizadas para serví-los, **Biological end Health Sciences**, n.8, p.23-32, 2002.

ARMONDES, M. P.; ISSY, P. N.; ANDRÉ, M. C. D. P. B.; SERAFINI, A. B. Aspectos higiênico-sanitários de sorvetes e caldas de sorvetes, produzidos artesanalmente na cidade de Goiânia, GO, **High aliment**, n.17, p.86-94, 2003.

ANNINO, I.; BOCCIA, A.; DEL PRETE, U. & MONTANARO, D. Controllo igienico delia prodozione dei gelati in vendita nella cittá di Napoli. **Nuovi Ann. Ig. Microbiol***.,* 28:365-85,85, 1977.

ARMSTRONG, R.W.; FODOR, T.; CURLIN, G.T.; COHEN, A.B.; MORRIS, G.K.; MARTIN, W.T. & FEELDMAN, J. Epidemic *Salmonella* gastroenteritis due to contaminated imitation ice cream. **Amer. J. Epidem***.,* 91:300-7, 1970.

BEZERRA, R.R.A.; SILVA,A.L.; OLIVEIRA, C.P.; CAVALCANTI, M.T.; Gerla Castello Branco CHINELATE, G.C.B. Controle de qualidade de sorvetes com farinha de maracujá. **I Semana Acadêmica da Engenharia de Alimentos de Pombal.** Universidade Federal de Campina Grande. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 379, de 26 de abril de 1999**. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis.

BRASIL, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em:

<portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/.../RDC_12_2001.pdf?MOD>. Acesso em: mar. 2014.
Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29 abr. 1999. Disponível em: <http// www.anvisa.org.br>. Acesso em: jan. 2014.
DIOGO, G. T.; AGUIAR, G. M.; TOLENTINO, M, C.; BUFFARA, D.; PILEGGI, M. Avaliação microbiológica de sorvete comercializada na cidade de Ponta Grossa-PR e da água utilizada na limpeza das colheres utilizadas para servi-los . PUBLICATIO UEPG – **Ciências Biológicas e da Saúde** , v. 08, n. 01, p. 29-30, 2002.
FALCÃO, D.P.; FILHO, G.S.;** Nair Keiko NISHIDA, N.K.; BORGES, S.R. Exame microbiológico de sorvetes não pasteurizados, **Revista Saúde Pública**, São Paulo, n.17, 2-8p., 1983.
LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. Infecções e intoxicações alimentares. In: **Aspectos da ciência e tecnologia de alimentos**. 1 ed. João Pessoa, PB: Nova Idéia, 2002, v. 1, p. 175-199.
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R.F. S.; GOMES, R. A. R.; **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varella, 2007. p. 178.
SOUSA, C. P. The strategies of Escherichia coli pathotypes and health surveillance. **Brazilian Journal of Health Surveillance**, v. 1, n. 1, p. 65-70, 2005.
SOUZA, E. L. *et al*. Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 4, p. 559-566, 2005.

Agradecimentos
À FAPEMIG pela bolsa concedida e à Agroindústria Casa da Goiaba pelo auxílio com as amostras e material.

Autor(a) a ser contatado: Olga Lucía Mondragon Bernal, Professora Adjunta UFLA/ Departamento de Ciências dos Alimentos, (endereço), olga@dca.ufla.br.

Extração de suco de açaí: aspectos microbiológicos

Açai berry juice extraction: microbiologic characteristics

Mayra Carla de Freitas Martins, Mara Rose de Oliveira, Rosemary Maria Pimentel Coutinho, Michele da Silva Pinto, Antônio Fernandes de Carvalho

Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa - MG.

Resumo

O objetivo do trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de suco de açaí produzido em três fazendas de beneficiamento no Pará. Foram realizadas análises de coliformes, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* pela técnica de Petrifilm®, enumeração de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos e de bolores e leveduras, utilizando as técnicas de *pour plate* e *spread plate*, respectivamente. Os resultados mostraram, pela contagem de bolores e leveduras, que nenhuma amostra estava em conformidade com a legislação. Na enumeração de mesófilos, obteve-se valores na ordem de 10^5 UFC/g. A presença de *S. aureus*, em todas as amostras de suco de açaí analisadas, evidenciou problemas de contaminação cruzada ou pelos manipuladores. Estes resultados mostraram a importância

do controle microbiológico para evitar problemas de saúde pública relacionadas ao consumo de suco de açaí no Pará.

Palavras-chave: suco de açaí; qualidade microbiológica; processamento

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) é uma palmácea típica da Amazônia, a partir da qual é extraído o vinho, a polpa ou simplesmente o açaí (Nogueira, 2006).

A polpa de açaí e o açaí são produtos extraídos da parte comestível do fruto após amolecimento através de processos tecnológicos adequados (Brasil, 2000). A fruta é parte da alimentação básica da população ribeirinha e da periferia do Norte brasileiro e de extrema importância econômica para eles que tem esta atividade como principal fonte de renda.

O açaí tem conquistado novos mercados e se tornado importante fonte de renda e de emprego (Monteiro, 2006; Nogueira, 2006). E com a extensão da comercialização a produção tem saído dos limites das regiões ribeirinha e indo para regiões de terra firme (Homma et al., 2006). A venda de polpa congelada, para outros Estados brasileiros, vem aumentando significativamente com taxas anuais superiores a 30%, podendo chegar à cerca de 12 mil toneladas. As exportações de polpa ou na forma de mix, para outros países, ultrapassam a mil toneladas por ano (Nogueira, 2006).

Com o crescimento da produção e comercialização de polpa de frutas congeladas, surgiu a importância de controlar o processamento das mesmas para que estejam dentro dos padrões de higiene e qualidade de alimentos, com a adoção de Boas Práticas de Fabricação.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do processamento de suco de açaí produzido em três pontos de beneficiamento do Estado do Pará.

Material e Métodos

Amostragem: Três amostras de polpa de açaí, denominadas A, B e C foram coletadas em Belém - PA, em três momentos diferentes e consecutivos do preparo, indicados pelos números 1, 2 e 3. Foram analisadas ainda a água de preparo das amostras A (X) e B (Y). Todas as amostras foram coletadas em frasco estéril e imediatamente congeladas até o momento da análise.

Preparo das amostras: As amostras foram previamente descongeladas. Em seguida pesaram-se assepticamente 25 g da amostra que foi adicionada em 225 mL de solução salina (0,85 % m/v). A partir desta diluição foram feitas diluições seriadas em tubos contendo 9 mL de solução salina.

Plaqueamento: As amostras devidamente diluídas foram plaqueadas como se segue: (I) para contagem de aeróbios totais foi utilizada a técnica *Pour Plate*, utilizando meio de cultura PCA, em seguida as placas foram incubadas à 35ºC/48h; (II) para contagem de bolores e leveduras, 0,1 mL de amostra foi plaqueada em placas contendo BDA e incubadas a 25ºC por 5 a 7 dias, conforme descrito na RDC nº12 de 2003 (BRASIL, 2003); (III) para contagem de Coliformes e *E. coli*, 1 mL de amostra foi disposta em Petrifilm® EC, em seguida as placas foram incubadas à 35ºC/24 a 48h; (IV) para identificação de *S. aureus* 1 mL de amostra foi colocada em Petrifilm® Staph express e em seguida incubados à 35ºC/24h (FORSYTHE, 2013).

Resultados e Discussão

O resultado das análises microbiológicas está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Contagens microbiológicas (UFC/g) de mesófilos, Coliformes, *Escherichia coli*, bolores e leveduras, *S. aureus* em polpa de açaí (A, B e C) e na água utilizada para sua extração (X e Y) em diferentes momentos (1, 2 e 3) do processamento.

Amostras		Tempo*	Mesófilos	Coliformes	*E. coli*	Fungos e Leveduras	*S. aureus*
Suco	A	1	$1,5 \times 10^5$	< 10	< 10	$3,0 \times 10^4$	$5,5 \times 10^2$
		2	$1,4 \times 10^5$	< 10	< 10	$3,4 \times 10^4$	$3,5 \times 10^2$
		3	$1,5 \times 10^6$	< 10	< 10	$3,6 \times 10^4$	$8,0 \times 10^2$
	B	1	$1,7 \times 10^5$	$6,0 \times 10^1$	< 10	$1,9 \times 10^4$	$1,9 \times 10^2$
		2	$4,4 \times 10^5$	$3,0 \times 10^1$	< 10	$5,5 \times 10^4$	$2,9 \times 10^2$
		3	$1,4 \times 10^5$	$9,0 \times 10^1$	< 10	$1,3 \times 10^4$	$5,0 \times 10^1$
	C	1	$1,8 \times 10^5$	$1,0 \times 10^2$	$2,2 \times 10^2$	$8,7 \times 10^4$	$1,4 \times 10^3$
		2	$1,6 \times 10^5$	$2,2 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$8,5 \times 10^4$	$6,0 \times 10^2$
		3	$9,4 \times 10^4$	$1,5 \times 10^2$	$2,7 \times 10^2$	$8,1 \times 10^4$	$2,5 \times 10^2$
Água da extração	X	1	$9,6 \times 10^5$	< 10	< 10	$3,3 \times 10^2$	$6,0 \times 10^1$
		2	$5,1 \times 10^4$	< 10	< 10	$5,2 \times 10^3$	$3,0 \times 10^1$
		3	$6,1 \times 10^5$	< 10	< 10	$1,3 \times 10^2$	$7,0 \times 10^1$
	Y	1	$7,6 \times 10^3$	$1,3 \times 10^2$	< 10	$7,1 \times 10^2$	< 10
		2	< 10	< 10	< 10	< 100	< 10
		3	< 10	< 10	< 10	< 100	< 10

Estes resultados mostraram a contagem na ordem de 10^5 UFC/g de mesófilos nas amostras de suco analisadas. Apesar de não fazer parte da legislação, a contagem de mesófilos aeróbios é uma indicação da qualidade sanitária dos alimentos e neste caso, mostrou-se insatisfatória.

A presença de coliformes e *E. coli* não foi observada nas amostras de suco do fabricante A, o que indica uma produção mais higiênica, refletida por um produto sem a presença de indicadores de contaminação fecal, como as enterobactérias. Porém, esta amostra, assim como todas as outras duas, apresentou contagem de bolores e leveduras acima do preconizado pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), ou seja, maior que $5,0 \times 10^3$. Além disso, pode-se observar a presença de *S. aureus* em valores na ordem de 10^2, na amostra A, o que indica contaminação por manipulador, principalmente.

A amostra B, por sua vez apresentou contagem de coliformes na ordem entre 30 e 60 UFC/g, sem, no entanto, apresentar contagem de *E. coli* nos limites da técnica utilizada.

A amostra C, apresentou alta contagem para todos os grupos de microrganismos testados. Segundo a legislação brasileira (Brasil, 2001) este produto estaria impróprio para comercialização e consumo *in natura*, devido às contagens de coliformes ultrapassando o limite de 10^2, além do já citado bolores e leveduras.

A fim de questionar se a água seria fonte de contaminação do produto, durante o processamento, a qualidade microbiológica da água utilizada na extração do açaí foi avaliada em diferentes momentos da produção para os produtores A e B. Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que no geral para a água proveniente do produtor A, a contaminação da água foi menor do que a do açaí. Exceto para contagem de mesófilos, que na hora 1 de extração do açaí, apresentou maior contagem, $9,6 \times 10^5$ enquanto que para o açaí foi $1,5 \times 10^5$.

Os resultados para a água Y, proveniente do beneficiador B, mostraram que água apresentou contagens abaixo do limite da técnica empregada, exceto para a hora 1 de processamento. Isso indica que o água não foi veículo de contaminação para o açaí, o que é ainda evidenciado pelo fato de não se ter observado aumento da contagem microbiana nas amostras de açaí dos tempos 2 e 3 de processamento.

Conclusão

A polpa de açaí extraída no Norte e Nordeste do Brasil vem sendo amplamente consumida em todas as outras regiões do país. O açaí é uma fruta altamente perecível e a contaminação microbiológica é favorecida desde a colheita até o processamento, devido às condições ambientais típicas do Norte do Brasil, clima quente e úmido. O presente trabalho mostrou as condições microbiológicas do suco de açaí logo após a extração em três sítios de beneficiamento no Pará e constatou a importância de melhorar a qualidade do produto final, o que é possível com o emprego de Boas Práticas de Fabricação.

Referências Bibliográficas

BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000. Aprovar os Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de Frutas; **Diário oficial da união**. Brasília, 2000.

BRASIL. Instrução Normativa Nº62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água; **Diário oficial da união**. Brasília, 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

FORSYTHE, S. J**. Microbiologia da Segurança dos Alimentos**, ARTMED, Porto Alegrete-RS, 2.ed, 2013.

HOMMA, A. K.O; NOGUEIRA, O. L; MENEZES, A. J. E. A; CARVALHO, J. E. U; NICOLI, C. M. L; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

MONTEIRO, S. Açaí: de fruta exótica a vedete de consumo. **Frutas e derivados**, Campinas-SP, n.1, 2.ed, 2006.

Autor a ser contactado: Antônio Fernandes de Carvalho, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV/laboratório INOVALEITE, e-mail: afc1800@ufv.br

Fusarium sp. EM FEIJÃO COMERCIALIZADOS EM MERCADOS PIAUIENSES

Fusarium sp. IN BEAN SOLD IN MARKETS PIAUIENSES

Julliet Teixeira de Oliveira[1], Cristiane Evangelista Lima[1], Juliana de Abreu Costa[1], José Humberto Santos Filho[1], Maria Christina Sanches Muratori[4].

[1]Mestrando em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí – UFPI.
[2]Professor Adjunto III - Universidade Federal do Piauí - UFPI.

Resumo: Os fungos são amplamente distribuídos na natureza por este motivo podem ser usados como parâmetro na avaliação microbiológica das condições higiênicas do alimento. Deste modo os objetivos deste trabalho foram pesquisar *Fusarium* sp. em feijão comercializados nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI nos períodos seco e

chuvoso. Foram analisadas amostras de arroz nos mercados centrais de Altos e de Teresina, Piauí durante o período seco e chuvoso. Em cada mercado foram coletadas quinze amostras do cereal contendo 500g, totalizando 60 amostras. Foi possível observar que houve contagens de fungos filamentosos e leveduras nas amostras de feijão nos mercados durante as estações climáticas pesquisadas e cinco (16,7%) das 30 amostras do mercado de Altos apresentaram contaminação e foram isoladas cepas de *F. oxysporum* e de *F. solani.* Foi possível isolar *F. solani e F. oxysporum* nas amostras de feijão comercializadas em Altos, PI no período seco e chuvoso.

Palavras-chave: alimentos, contaminação, fungos

Introdução

Os fungos estão amplamente distribuídos na natureza e são contaminantes comuns de alimentos, grãos e rações, que, por apresentarem nutrientes como carboidratos, proteínas e lipídeos, constituem um substrato adequado para o desenvolvimento de micro-organismos (GUIMARÃES et al., 2010). O gênero *Fusarium* possui fungos, classificados principalmente como de campo, que contaminam as plantas e produções agrícolas, que invadem os grãos e cereais no campo durante e após a colheita, do transporte ao armazenamento (GOMES, 2003). Alguns fungos contaminantes dos produtos agrícolas produzem metabolitos secundários tóxicos denominados micotoxinas, que se ingeridas, podem repercutir em sérios efeitos deletérios a saúde humana, incluindo atividade mutagênica, carcinogênica e teratogênica, além do impacto econômico e social, perdas na produtividade, e redução da disponibilidade de alimentos. Desta maneira, para o controle da contaminação é essencial caracterizar e identificar os fungos contaminantes dos alimentos e a possível produção de micotoxinas (GUIMARÃES et al., 2010). O Brasil é o maior produtor mundial de Feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) com produção de 3,5 milhões de toneladas em 2009/2010 (BRASIL, 2011), assim como o arroz, o feijão é um típico produto da alimentação básica brasileira com consumo médio de 12,7 kg/brasileiro/ano (EMBRAPA, 2011). Devido ao menor custo financeiro em relação aos produtos de origem animal, o feijão comum é a principal fonte de proteína dos brasileiros, além de ser uma cultura de grande expressão sócio-econômica no Brasil (MACHADO, FERRUZZI e NIELSEN, 2008) A contaminação dos alimentos por fungos produtores de micotoxinas é um problema que levou a uma crescente preocupação com esses fungos toxigênicos isolados de diversos substratos, especialmente cereais, leguminosas e seus subprodutos. Deve ser considerada a falta informação sobre toxigênicos fungos nos feijões brasileiros (COSTA; SCUSSEL, 2002). No Piauí parte da população adquire seus gêneros alimentícios no mercado público, onde podem tocar e provar os gêneros antes da compra. Deste modo, os alimentos ficam expostos sem embalagem em sacos abertos em contato direto com o ambiente, sujeitos a contaminação por fungos do gênero *Fusarium* spp. Deste modo, os objetivos deste trabalho foram pesquisar *Fusarium* sp. em feijão comercializados nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI nos períodos seco e chuvoso.

Material e Métodos

Foram analisadas amostras de feijão nos mercados centrais de Altos e de Teresina, Piauí durante o período seco e chuvoso. Em cada mercado foram coletadas quinze amostras do cereal contendo 500g, totalizando 60 amostras. O procedimento para cada amostra foi iniciado com a trituração das amostras em liquidificador e em seguida foi retirada uma porção de 25g, diluída em 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. A inoculação foi feita em duplicata, em alíquotas de 0,1mL por placa de Petri, na superfície do meio de cultivo Dichloran Rose BengalCloranfenicol (DRBC), de cada uma das diluições (PITT; HOCKING, 1999). As placas de DRBC foram incubadas a 25ºC por sete dias, em ausência de luz. As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). Após contagem de unidades formadoras de colônia (UFC/g), as colônias fúngicas selecionadas para identificação do

Fusarium foram isoladas e repicadas em tubos contendo Agar dextrose batata (ADB). As colônias fúngicas pertencentes ao gênero *Fusarium* sp. isoladas foram identificadas pelo método de diluição em placa recomendado por Booth (1971). A suspensão conidial de cada cepa de *Fusarium* sp. foi incubada em ágar-ágar 1,5% em placa de Petri em temperatura ambiente por 16 a 18 horas. Decorrido esse tempo, os conídios foram identificados por microscopia (x 30) e transferidos com uma agulha para o meio ágar dextrose batata (BDA) e também para o meio ágar folhas de bananeira (BLA), modificando a metodologia original que emprega o meio ágar folhas de cravo (CLA), alteração essa descrita por Keller (2009). Após incubação por 7 a 14 dias, as colônias foram identificadas usando critérios microscópicos e macroscópicos segundo a chave taxonômica de Nelson et al. (1983).

Resultados e Discussão

Foi possível observar que houve contagens de fungos filamentosos e leveduras nas amostras de feijão nos mercados durante as estações climáticas pesquisadas (Tabela 1). Este fato pode estar associado a contaminações fúngicas pré-existentes decorrentes do manejo nas diferentes etapas de obtenção destes produtos, assim como ao hábito de comercialização á granel destes gêneros alimentícios nos mercados pesquisados. Nestes locais, as embalagens ficam expostas abertas sem proteção para as condições ambientais, os insetos, as sujidades e o contato direto das mãos dos consumidores que manuseiam livremente os alimentos entre as barracas dos mercados durante a compra.

Tabela 1 Contagem de fungos filamentosos e leveduras em feijão, a granel e adquiridos nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI durante o período seco e o período chuvoso.

Local de coleta	Período	Contagem de fungos (UFC/g em $\log_{10}^{x+1}$)
		Feijão
Altos	Seco	$2,33^{aB} \pm 1,55$
	Chuvoso	$3,15^{aA} \pm 0,51$
Teresina	Seco	$4,19^{aA} \pm 0,20$
	Chuvoso	$2,71^{bB} \pm 0,64$

$^{a, b}$: letras iguais em coluna, $^{A, B}$: letras iguais em linhas, resultados semelhantes (P<0,05). UFC/g em $\log_{10}^{(x+1)}$= unidades formadoras de colônias por grama, em logaritmos da base dez, acrescentados de uma unidade.

Quanto ao feijão, cinco (16,7%) das 30 amostras do mercado de Altos apresentaram contaminação e foram isoladas três cepas de *F. oxysporum* e duas de *F. solani* (Tabela 2). No mercado de Teresina não ocorreu contaminação por *Fusarium* nas amostras de feijão pesquisadas, embora os alimentos tenham apresentado contagens fúngicas (Tabela 1).

Tabela 2 Número de isolados do gênero *Fusarium sp*. em amostras de feijão adquiridas nos mercados centrais piauienses nos períodos seco e chuvoso.

Amostra	Espécie de *Fusarium*	Número de isolados por mercado e por período (%)				Total
		Altos		Teresina		N (%)
		Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	
Feijão	*F. solani*	0 (0,0)	2 (40,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (40,0)
	F. oxysporum	1 (20,0)	2 (40,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (60,0)
Total		1 (20,0)	4 (80,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	5 (100,0)

Dados semelhantes foram encontrados por Marino (2009) onde houve maior incidência de *Fusarium solani* com 10,5 a 36,0% de contaminação nas amostras de feijão, pois este fungo pode produzir estruturas de resistência no solo, clamisdosporos, que se aderem às partículas de solo e são levadas com as sementes favorecendo sua disseminação. Cândida (2009) observou *Fusarium oxysporum* como uma das mais importantes doenças do feijoeiro. A importância da presença de *Fusarium* em alimentos que serão processados termicamente é relativa, porém, este gênero está associado à produção das micotoxinas termoestáveis: DON, nivalenol (NIV) e derivados de outros tricotecenos, zearalenona (ZEN) e moniliformina (MON) produzidas em plantas infectadas no campo, ou em grão colhido (BOTTALICO e PERRONE 2002). A espécie *Fusarium oxysporum* pode ser potencialmente produtora de fumonisinas (RHEEDER; MARASAS; VISMER 2002), deste modo, os feijões comercializados na cidade de Altos principalmente no período chuvoso podem ser associados à micotoxicoses para os consumidores, sendo necessário, portanto, realizar monitoramentos periódicos da presença de fumonisina em feijões.

Conclusão

Foi possível isolar *F. solani e F. oxysporum* nas amostras de feijão comercializadas em Altos, PI no período seco e chuvoso.

Referências Bibliográficas

ALHADAS, R. V.; STUART, R. M; BEUX, M. R.; PIMENTEL, I. C. Contagem de bolores e leveduras em fubá e identificação de gênero potencialmente toxigênicos **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 79-82, Jul.- Dez./2004.

BOOTH, C. **The genus *Fusarium*.** Surrey: Commonwealth Mycological Institute. . 237p. 1971.

BOTTALICO, A.; PERRONE, G. Toxigenic *Fusarium* species and mycotoxins associated with head blight in small-grain cereals in Europe. **European Journal of Plant Pathology,** n. 108, p. 611–624, 2002.

CÂNDIDA, D.V.; COSTA, J. G. C.; RAVA, C. A.; CARNEIRO, M. S. Controle genético da murcha do fusário (Fusarium oxysporum) em feijoeiro comum. Tropical Plant Pathology, vol. 34, 6, 379-384, 2009.

DOSEA, R. R. et al. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v.40, n.2, p.441-446, fev, 2010.

GOMES, S. T. A. **Micotoxinas do *Fusarium*sp: uma questão sanitária**. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos)-Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

GUIMARÃES, I. C. O.; PEREIRA J.; CORNÉLIO, V. M. O; BATISTA, L.R.; EVANGELISTA, R. M.; FERREIRA, E.B. Comparação de metodologias para detecção de fungos em arroz irradiado. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010.

KELLER, KELLY MOURA. **Estudo sobre a contaminação com espécies toxígenas, potencialmente produtoras de micotoxinas, em rações destinadas à alimentação de eqüinos**. 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

MACHADO, C. M.; FERRUZZI M. G.; NIELSEN, S. S; Impacto f the hard-to-cook phenomenon on phenolic antioxidants in dry beans (Phaseolus vulgaris). ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, Washington DC, v.56, n.9, p.3102- 3110, 2008.

MAHESHWAR, P.K.; MOHARRAM, S. Ahmed and JANARDHANA, G.R..Detection of fumonisin producing *Fusarium verticillioides* in paddy (*Oryza sativa* L.) using polymerase chain reaction (PCR). ***Braz. J. Microbiol****.* [online]. 2009.

MARINO, R. H.; MESQUITA, J. B. Micoflora de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do Estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Ciências. Agrárias**. Recife, v.4, n.3, p.252-256, 2009.

NELSON, P.E.; TOUSSOUN,T.A.;MARASAS,W.F.O. (Eds.). ***Fusarium*species: Na Illustrated Manual for Identification.** USA: The Pennsylvania State University Press, p. 193, 1983.

RHEEDER, J. P.; MARASAS, W. F. O. E VISMER, H. F. Production of Fumonisin Analogs by *Fusarium* Species. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, n. 5, p. 2101–2105, may, 2002.

EMBRAPA **Agencia de informações da EMBRAPA feijão. s.d.** Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/Abertura.htmlconsultado em 27 de maio de 2011.

COSTA, L. L. F.; SCUSSEL, V. M. Toxigenic fungi in beans (*Phaseolus vulgaris* L.) classes black and color cultivated in the State of Santa Catarina**,** Brazil. **Braz. J. Microbiol***.* [online]. vol.33, n.2, pp. 138-144. ISSN 1517-8382, 2002.

Autor(a) a ser contactado: Julliet Teixeira de Oliveira, Mestranda em Ciência animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, endereço: Universidade Federal do Piauí – Campus da Socopo, Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, e-mail: julliettexeira@hotmail.com

Fusarium SPP. EM FUBÁ DE MILHO COMERCIALIZADO EM TERESINA-PI E AVALIAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DOMÉSTICO

Fusarium SPP. IN CORNMEAL MERCHANTABLE CORN IN TERESINA- PI AND STORAGE ASSESSMENT HOME

Rafael Gomes Abreu BACELAR[1], Camila Maria Coutinho MOURA[1], Mayara Irene MOREIRA[1,] Juliana de Abreu COSTA[2], Maria Christina Sanches MURATORI[3]

[1]Graduando em Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI
[2]Mestranda em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI
[3] Professor do Departamento de Morfofisiologia Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Resumo

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância e significado para produção brasileira de grãos, tendo seu papel econômico primordial na cadeia alimentar. Nesta análise, foram coletadas 40 amostras de quatro diferentes marcas de fubá de milho (X,Y,W e Z) em quatro supermercados de Teresina, PI, analisadas imediatamente (grupo controle) e após 90 dias.Verificou-se que os fubás de milho comercializados possuem contaminação fúngica semelhante, isolando-se oito cepas do gênero *Fusarium*, sendo identificadas três espécies. Portanto, constata-se que quantidade de fungos encontrada no fubá comercializado permanece constante após 90 dias de armazenamento, sendo possível isolar *Fusarium* spp.

Palavras-chave: Cereais, contaminação, fungos.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância e significado para produção brasileira de grãos, tendo seu papel econômico primordial na cadeia alimentar, além do seu valor agronômico. É considerado um componente alimentar de boa qualidade nutricional, podendo ser consumido *in natura* ou na forma de seus derivados como farinha, fubá, canjica, polenta e cuscuz (CIB, 2006). Por serem causadores de podridões do colmo, os fungos são capazes de sobreviver nos restos de cultura e no solo, portanto a adoção do sistema do plantio direto pode aumentar significativamente a quantidade de inóculo, tornando as lavouras de milho uma das mais sujeitas à ocorrência de infecções de alta intensidade (EMPRAPA, 2009). Dentre os fungos fitopatogênicos em milho, destacam-se as espécies do gênero *Fusarium,* que são comumente encontrados nos diversos tipos de solos para cultura vegetal (GODOY, 2004). A importância do gênero *Fusarium* na agricultura deve-se pela capacidade do patógeno de infectar várias culturas de interesse econômico, onde dentre elas são a do milho, trigo, soja e feijão, causando doenças conhecidas por podridão das raízes, murcha ou fusariose (TINOCO, 2010). Este trabalho objetivou pesquisar *Fusarium* spp. no fubá de milho comercializado em Teresina, PI no momento da compra e após armazenamento doméstico.

Material e Métodos

Foram coletadas 40 amostras de quatro diferentes marcas de fubá de milho (X, Y, W e Z) dentro do prazo de validade e em suas embalagens originais e invioladas de 500g, sendo adquiridas em quatro supermercados em Teresina, PI. Em cada supermercado foram compradas as amostras com as marcas que estavam disponibilizadas para venda. As amostras foram analisadas imediatamente (grupo controle). Entretanto, para simular a utilização doméstica o restante do conteúdo da embalagem foi transferido para um depósito plástico com tampa destinado a alimentos de primeiro uso, sendo armazenados por três meses. Decorrido este tempo, as amostras estocadas foram analisadas de forma semelhante ao grupo controle. No Laboratório foi transferida assepticamente uma porção de 25g da amostra de fubá de milho, para um frasco com 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. A inoculação seguiu a descrição de Pitt e Hocking (1999). As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). As cepas características de *Fusarium spp.* isoladas foram transferidas para Agar carbation leaft (CLA) para posterior identificação. Os conídios de *Fusarium spp.* foram isolados pelo método recomendado por Booth (1971).

Resultados e Discussão

Os fubás de milho comercializados possuem contaminação fúngica semelhante, observando-se a constância após 90 dias de armazenamento. Apenas a marca X, do supermercado 1, apresentou uma redução na contaminação fúngica (Tabela 1).A legislação vigente para microbiologia de alimentos não estabelece limites máximos para contagens fúngicas em fubá de milho, todavia, consideram-se como elevadas contagens com valor superior a 3,00 UFC/g em $\log^{10}$ (CAST, 2003).

Tabela 1. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em fubá de milho comercializado em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após 90 dias de armazenamento

Supermercado	Marcas							
	X		Y		W		Z	
	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias
1	3,55[a] ± 0,80	2,96[b] ± 0,59	3,41[a] ± 0,51	2,66[a] ± 1,02	3,07[a] ± 0,46	3,54[a] ± 0,31	-	-
2	-	-	-	-	3,33[a] ± 0,69	3,83[a] ± 0,81	-	-
3	-	-	4,23[a] ± 0,01	2,70[a] ± 0,01	2,88[a] ± 1,50	2,70[a] ± 0,87	4,29[a] ± 0,33	4,33[a] ± 0,42
4	2,72[a] ± 0,37	3,36[a] ± 0,39	-	-	-	-	-	-

[a, b]: letras iguais = resultados semelhantes (P<0,05). UFC/g em log10(x+1) = unidades formadoras de colônias por grama, em logaritmos da base dez, acrescentados de uma unidade.

Através do estudo dos gêneros fúngicos das amostras de fubá de milho foram isoladas oito cepas do gênero *Fusarium*, sendo identificadas três espécies de *Fusarium* (Tabela 2). Estas cepas foram encontradas em maior quantidade no grupo controle (dia 0) com cinco cepas do gênero, sendo que no grupo realizado após noventa dias encontrou-se apenas três cepas. Ou seja, houve uma diminuição fúngica entre o dia da análise do grupo controle e a análise feita depois do período de armazenamento (90 dias). Todas as espécies isoladas são potencialmente produtoras de micotoxinas, sendo que o limite máximo tolerado (LMT) para micotoxinas produzidas por *Fusarium* spp. no milho é de 3000 µg/kg para Desoxinivalenol (DON) ,5000 µg/kg para Fumonisinas (B1 + B2) e de 400 µg/kg para Zearalenona (BRASIL, 2000), logo é de suma importância o controle de fungos em alimentos para que não ocorra micotoxicoses em animais e humanos.

Tabela 2. Espécies do gênero *Fusarium* spp. isoladas em fubá de milho comercializado em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após 90 dias de armazenamento

Supermercado	MARCAS							
	X		Y		W		Z	
	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90 dias	Controle (dia 0)	Após 90dias
1	*F. proliferatum (1)* *F. verticilliodes (2)* *F. subglutinans (1)*	-	-	*F. proliferatum(2)*	-	*F. verticilliodes (1)*	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	*F. proliferatum (1)*	-	-	-	-	-	-	-

Conclusão

A quantidade de fungos encontrada no fubá comercializado permanece constante após 90 dias de armazenamento, sendo possível isolar *Fusarium* spp.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – **RDC n.º 07, de 18 de fevereiro de 2000.**

BOOTH, C. **The Genus Fusarium. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey**, UK, 237 pp, 1971.

CAST. **Council for Agricultural Science and Technology. Mycotoxins: risks in plant, animal and human systems**, 2003. Task Force Report Nº139, Ames, Iowa, USA.

CIB. Conselho de Informações sobre Biotecnologia. **Guia do milho: tecnologia do campo à mesa.** 2006.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; CHIACCHIERA, S.; PALACIOS, G.; REYNOSO, M. **Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina.** Mycopathologia, 1997.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; LUNA, M.; ANCASI, G.; REYNOSO, M. CHIACCHIERA, S. ; MIAZZO, R.; PALACIO, G. **Mycoflora and naturally ocurring mycotoxins in poultry feds in Argentina.** Mycopathologia, 1998.

EMPRAPA. **Cultivo do milho, Sistemas de Produção**, 2 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 5 ª edição ,Set./2009.

GODOY, P. **Biologia e Relevância Clínica das Espécies do Gênero *Fusarium* spp, Prática Hospitalar** • Ano VI • Nº 34 • Jul-Ago/2004, São Paulo - SP.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Methods for isolation, enumeration and identification. In: Fungi and food spoilage.** 2. ed. Gaithersburg: Aspen, 1999. p. 21-57.

TINOCO, M.L.P. **Silenciamentotrans-especifico in vivo de fumo e o fungo Fitopatogenico *Fusarium verticillioides*.** Tese (doutorado em biologia molecular) - Universidade de Brasília, 2010.

Autor a ser contactado: Maria Christina Sanches Muratori, professora Associada da Universidade Federal do Piauí, Endereço: Departamento de Morfofisiologia Veterinária Campus da Socopo, Universidade Federal do Piauí Teresina, PI CEP. 64.049-550 , E-mail: chrismuratori@uol.com.br

GENES DE VIRULÊNCIA EM *Salmonella* Enteritidis ISOLADAS DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL

VIRULENCE GENES IN *Salmonella* Enteritidis ISOLATED OF BROILER CHICKEN IN BRAZIL

Eliane Pereira Mendonça[1], Gabriella Araujo Leite[2], Roberta Torres de Melo[1], Guilherme Paz Monteiro[3], Daise Aparecida Rossi[4]

[1] Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (PPGCV-FAMEV-UFU).

[2] Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV-UFU).
[3] Biólogo, mestre pelo Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV-UFU).
4 Professora Doutora do curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV-UFU).

Resumo
Dentre os principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos, os microrganismos do gênero *Salmonella* spp. são os mais envolvidos em casos de surtos, sendo o sorovar Enteritidis o mais frequentemente isolado no mundo. Objetivou-se com este estudo avaliar o risco que *Salmonella* Enteritidis isoladas de carne de frango representam para a saúde humana com base na presença de genes de virulência. Realizou-se a pesquisa de quatro genes de virulência (*inv*A, *sef*A, *agf*A e *lpf*A) em 45 cepas de *Salmonella* Enteritidis previamente isoladas de carcaças de frango de corte, utilizando a técnica de PCR. Os genes *inv*A e *lpf*A estavam presentes em 100% das amostras (45/45); *agf*A em 97,8% (44/45); e o gene *sef*A em 93,3% (42/45). Os resultados indicam que existe um elevado potencial de virulência nos isolados de *Salmonella* Enteritidis, caracterizando sua capacidade de causar doença tanto em aves como em seres humanos.

Palavras-chave: Carcaça de frango, Salmonelose, PCR.

Introdução

A salmonelose é um grande problema de saúde em todo o mundo e é responsável por altas taxas de morbidade (Shao et al., 2011).

A *Salmonella* sorotipo Enteritidis é considerada como uma importante causa de surtos de salmonelose relacionada com consumo de frango e ovos crus ou mal cozidos, representando 43,5% de todos os isolados de *Salmonella* (Hendriksen et al., 2011).

A invasão de células do epitélio intestinal é um fator essencial de virulência no processo de infecção por *Salmonella* spp. (D'aoust e Maurer, 2007). A presença do gene *inv*A indica uma eficiente entrada e invasão da *Salmonella* spp. no epitélio intestinal (Whang et al., 2009). O *operon sef* contém quatro genes (*sef*ABCD) necessários para a translocação e formação da fímbria SEF14, uma das principais do gênero *Salmonella* (Edwards et al., 2000).

Além da invasão e translocação, outro fator essencial para a patogenicidade da bactéria consiste na sua fixação à célula do hospedeiro. Antes de invadir qualquer tipo de célula, as enterobactérias necessitam entrar em contato e se fixar a um ou mais tipos celulares encontrados no tecido intestinal através das fímbrias. Além de fixar na célula do hospedeiro, as fímbrias têm um papel importante na adesão as superfícies, persistência ambiental e na formação de biofilmes (Gibson et al., 2007).

Os *operons* fimbriais *Salmonella* específicos são essenciais para garantir a fixação e a patogenicidade desse agente. Neste estão incluídos o *operon lpf* (*long polar fimbriae*), que regula a expressão da fímbria polar longa (Folkesson et al., 1999) e o *agf* (*aggregative fimbriae*) envolvido na codificação das fímbrias e essencial na formação de biofilme (Gibson et al., 2007).

O estudo dos genes de virulência é importante pois possibilita a compreensão do potencial de determinados microrganismos em causar infecção, assim como elaborar estratégias que permitam seu controle. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o risco que *Salmonella* Enteritidis isoladas de carcaças de frango representam para a saúde humana com base na presença de genes de virulência *inv*A, *sef*A, *agf*A e *lpf*A nos isolados de carcaças de frango de corte, utilizando a técnica de PCR.

Material e Métodos

Foram utilizadas 45 cepas de *Salmonella* Enteritidis previamente isoladas de carcaças de frango de corte de diferentes abatedouros brasileiros, no período de 2009 a 2011. As amostras eram provenientes do Plano Nacional de Redução de Patógenos (PRP), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os isolados foram previamente identificados em nível de espécie, sorovar e ribogrupo por meio da técnica de ribotipagem no Laboratório Nacional de Agricultura de Campinas, SP (LANAGRO-SP). As cepas isoladas foram enviadas para o Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia (LABIO-UFU), onde foi verificada a presença de genes de virulência no genoma dos isolados.

Foram pesquisados quatro genes de virulência nos isolados de *Salmonella* Enteritidis, relacionados com as fases de adesão, invasão e consequente lesão em células intestinais de aves, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Genes de virulência, sequência, tamanho de amplicom (pb) e referência bibliográfica.

Gene	Primers	Peso molecular	Referência
*inv*A	F:5'gtgaaattatcgccacgttcgggcaa3' R:5'tcatcgcaccgtcaaaggaacc3'	284 pb	Oliveira et al. (2003)
*sef*A	F:5'gatactgctgaacgtagaagg3' R:5'gcgtaaatcaggatctgcagtagc3'	488 pb	Oliveira et al. (2003)
*agf*A	F:5'tccacaatggggcggcggcg3' R:5'cctgacgcaccattacgctg3'	350 pb	Collinson et al. (1992)
*lpf*A	F:5'ctttcgctgctgaatctggt3' R:5'cagtgttaacagaaaccagt3'	250 pb	Heuzenroeder et al. (2000)

pb: pares de bases

Para a realização das análises de PCR foi utilizado como controle positivo a cepa de *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076. As reações de PCR foram realizadas a partir de um volume final de 25µL com 1µL de DNA da amostra); 12,5µL *buffer mix* 10x (10mM Tris-HCL pH 9.0;50mM KCL), 2,0µL de DNTP *mix* (250µM); 3,0mM de $MgCl_2$, 1,75U de Taq DNA polimerase (Invitrogen®) e 0,05µL de cada primer (20pmol) (Invitrogen®).

As amostras foram submetidas aos ciclos de temperatura em termociclador (Eppendorf®), sendo desnaturadas inicialmente a 94°C por 5 minutos, amplificadas em 35 ciclos de desnaturação à 94°C por 45 segundo, anelamento à: 58°C por 30 segundos (*inv*A); 50°C por 30 segundos (*sef*A e *lpf*A), 66°C por 30 segundos (*agf*A); extensão à 72°C por 90 segundos, com extensão final a 72°C por 10 minutos.

Após a reação de PCR as amostras foram submetidas à eletroforese em gel de agarose 1,5% por 120 minutos. De cada amostra foram retiradas alíquotas de 5 µL e como marcador de peso molecular foi utilizado DNA *ladder* 100pb (Invitrogen®). Os fragmentos de DNA amplificados foram visualizados por meio de transluminador UV (Loccus Biotecnologia).

Resultados e Discussão

A habilidade do gênero *Salmonella* em causar doenças depende de vários fatores genéticos determinantes, dentre eles destacam-se os genes que codificam características de virulência nessas bactérias. Neste estudo, os genes *inv*A e *lpf*A estavam presentes em 100% das amostras (45/45); *agf*A em 97,8% (44/45); e o gene *sef*A em 93,3% (42/45) (Figura 1).

O gene *inv*A está localizado no *operon inv*ABCD, presente na SPI-1, e codifica a proteína InvA da membrana interna da bactéria, sendo essencial para a invasão das células epiteliais do hospedeiro (Oliveira et al., 2003). Borsoi et al. (2009) e Moussa et al. (2010), também encontraram 100% de positividade para o gene *invA* em isolados de *Salmonella*

Enteritidis. Essa porcentagem é esperada devido à sua importância para a invasão celular. De acordo com Whang et al. (2009), o gene *invA* parece ser conservado em todos os sorovares de *Salmonella* spp. e por isso é utilizado como gene alvo para a detecção da bactéria pela técnica da PCR.

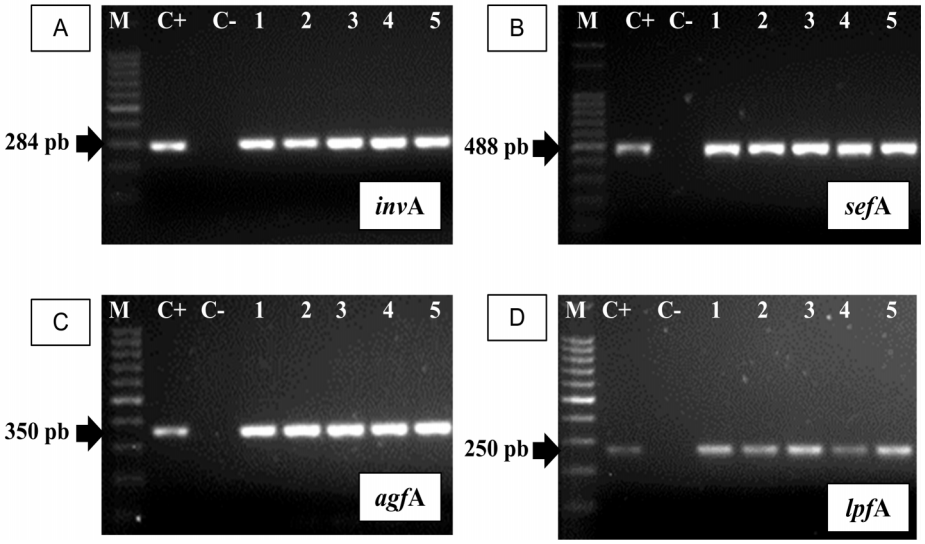


Figura 1. Eletroforese em gel de agarose 1,5%, mostrando os produtos de amplificação para os genes *inv*A (284 pb, A), *sef*A (488 pb, B), *agf*A (350 pb, C) e *lpf*A (250 pb, D). pb: pares de bases; M: marcador de peso molecular (100 pb); C+: controle positivo; C-: controle negativo; 1 a 5: amostras de *Salmonella* Enteritidis testadas.

*O gene lpf*A, presente em todos isolados, possui a função de codificar a maior subunidade da fímbria polar longa (Heuzenroeder et al., 2000). Esta fímbria é importante na fase inicial da infecção, após a contaminação oral, juntamente com outros genes relacionados à invasibilidade (Baumler et al., 1996). Outra função que pode estar relacionada a esta fímbria é a de conferir imunidade cruzada entre os diferentes sorovares de *Salmonella* (Norris e Baumler, 1999).

Dos 45 isolados, apenas um não apresentou o gene *agf*A (97,8%). Resultados semelhantes foram encontrados por Borsoi et al. (2009), com 91,4 % de positividade para *agfA* em cepas de *Salmonella* Heidelberg (sorogrupo B), assim como Cesco (2010), que relatou 100% de positividade para o gene *agfA* em isolados de *Salmonella* Hadar (sorogrupo C2-C3). Além de ser importante na adesão durante o processo de infecção, o gene *agf*A também está associado com a formação de biofilme (Yoo et al., 2013), de modo que a alta prevalência desse gene em isolados de carcaças pode representar maior risco de contaminação em abatedouros.

O gene *sef*A, presente em 93,3% dos isolados, codifica a maior subunidade da proteína SefA, que compõe a fímbria SEF14, uma das principais do gênero *Salmonella.* (Mirmomeni et al., 2008).

Neste trabalho verificou-se que 97% dos isolados foram positivos para os quatro genes de virulência estudados, o que evidencia o potencial patogênico das cepas avaliadas. Esses resultados mostram o risco relacionado ao poder invasivo desse microrganismo além da capacidade de causar infecções sistêmicas por meio da proliferação dentro do organismo hospedeiro.

De acordo com Groisman e Ochman (1996) os genes relacionados à adesão e invasão celular de bactérias do gênero *Salmonella* estão diretamente ligados a sua patogenicidade. Assim, a presença desses genes indica que a bactéria possui a capacidade de causar doença tanto em aves como em seres humanos.

Conclusão

A maioria das amostras apresentou alta positividade para os genes de virulência estudados, sendo que 97% delas apresentaram os quatro genes simultaneamente. Esses

dados demonstram o potencial patogênico de isolados de *Salmonella* Enteritidis, o que consequentemente demonstra o risco que representa para a saúde humana.

Referências Bibliográficas

BAUMLER, A. J., TSOLIS, R. M., HEFFRON, F. The *lpf* fimbrial operon mediates adhesion of *Salmonella* Typhimurium to murine Peyer's patches. **Proceedings of The National Academy of Sciences of The USA**, v.93, 1996. p.279-283.

BORSOI, A., SANTIN, E., SANTOS, L. R., SALLE, C. T. P., MORAES, H. L. S., NASCIMENTO, V. P. Inoculation of newly hatched broiler chicks with two Brazilian isolates of *Salmonella* Heidelberg strains with different virulence gene profiles, antimicrobial resistence, and pulse field gel electrophoresis patterns to intestinal changes evaluation. **Poultry Science**, Savoy, v. 88, n. 4, p. 750-758, 2009.

CESCO, M. A. O. **Pesquisa de fatores associados à virulência de *Salmonella* Hadar através da reação em cadeia da polimerase (PCR)**. Dissertação de Mestrado – 84f. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Veterinária, PPGCV, 2010.

D'AOUST, J. Y.; MAURER, J. *Salmonella* species. In: DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R. (Ed). **Food Microbiology: Fundamentals and Fontiers**. Washington: ASM Press, 2007.

EDWARDS, R. A., SCHIFFERLI, D. M., MALOY, S. R. A role for *Salmonella* fimbriae in intraperitoneal infections. **Proceedings of The National Academy of Sciences of The USA**, v. 97, n. 3, p.1258-1262, 2000.

FOLKESSON, A.; ADVANI, A.; SUKUPOLVI, S., PFEIFER, J. D., NORMARK, S., LÖFDAHL, S. Multiple insertions of fimbrial operons correlate with the evolution of Salmonella serovars responsible for human disease. **Molecular Microbiology**, v.33, n. 3, p. 612-622. 1999.

GIBSON, D. L., WHITE, A. P., RAJOTTE, C. M., KAY, W. W. AgfC and AgfE facilitate extracellular thin aggregative fimbriae synthesis in *Salmonella* Enteritidis. **Microbiology Sgm**, v.153, n. 4, p. 1131-1140, 2007.

GROISMAN, E. A., OCHMAN, H. Pathogenicity islands: bacterial evolution in quantum leaps. **Cell**, Cambridge, v. 87, n. 5, p. 791-794, 1996.

HENDRIKSEN, R. S., VIEIRA, A. R., KARLSMOSE, S., WONG, D. M. A., JENSEN, A. B., WEGENER, H. C., AARESTRUP, F. M. Global monitoring of Salmonella serovar distribution from the World Health Organization Global Foodborne Infections Network Country Data Bank: results of quality assured laboratories from 2001 to 2007. **Foodborne Pathogens and Diseases**, v. 8, n. 8, p. 887-900, 2011.

HEUZENROEDER, M. W., MURRAY, C.J.; DALCIN, R.M. Molecular basis of benign colonization of *Salmonella* Sofia in chickens. **Rural Industries Research and Development Corporation**, n.1/106, 2000.

MOUSSA, I. M., GASSEM, M. A., AL-DOSS, A. A., MAHMOUD, W. A., MAWGOOD, A. L. A. Using molecular techniques for rapid detection of *Salmonella* serovars in frozen chicken products collected from Riyadh, Saudi Arabia. **African Journal of Biotechnology,** Grahamstown, v. 9, n. 5, p. 612-619, 2010.

MIRMOMENI, M. H., KIANI, S., SISAKHTNEZHAD, S. Rapid detection of *Salmonella* Dublin by PCR amplification of the *sop*E gene and its cloning. **Pakistan Journal of Biological Siences**, v.11, n.11, p.1497-1501, 2008.

NORRIS, T. L., BAUMLER, A. J. Phase variation of the lpf operon is a mechanism to evade cross-immunity between *Salmonella* serotypes**. Proceedings of The National Academy of Science of The USA**, v.96, n.23, p.13393-13398, 1999.

OLIVEIRA, S. D., RODENBUSCH, C. R., MICHAEL, G. B., CARDOSO, M. I. R., CANAL, C. W., BRANDELLI, A. Detection of virulence genes in *Salmonella* Enteritidis isolates from different sources. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, n. 1, p.123-124, 2003.

SHAO, D., SHI, Z., WEI, J., MA, Z. A brief review of foodborne zoonoses in China. **Epidemiology and Infection**, v. 139, p. 1497-1504, 2011.

WHANG, Y.P.; LIA, L.; SHENA, J.Z. e t a l . Quinolone-resistance in *Salmonella* is associated with decreased mRNA expression of virulence genes *invA* and *avrA*, growth and intracellular invasion and survival. **Veterinary Microbiology**, v.133, n. 4, p.328-334, 2009.

YOO, A. Y., YU, J. E., YOO, H., LEE, T. H., LEE, W. H., OHA, J. I., KANG, H. Y. Role of sigma factor e in regulation of *Salmonella* Agf expression. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 430, p. 131-136, 2013.

Autora a ser contatada: Eliane Pereira Mendonça, Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará, s/n, Bloco 2D, Sala 43, Umuarama, Uberlândia, MG. Email: eliane_vet@yahoo.com.br

AGRADECIMENTO: FAPEMIG, CNPq, PROPP-UFU, FAMEV-UFU.

IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DA FAMÍLIA *ENTEROBACTERIACEAE* EM PRESUNTOS PRÉ-FATIADOS COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE AÇAILÂNDIA/MA

IDENTIFICATION OF SPECIES OF THE FAMILY *ENTEROBACTERIACEAE* IN HAMS PRE- SLICED SOLD IN SUPERMARKETS IN THE MUNICIPALITY OF AÇAILÂNDIA / MA

André Gustavo Lima de Almeida Martins[1]; Adenilde Ribeiro Nascimento[2]; Denise Silva do Amaral Miranda[3]

[1]Professor do Curso Técnico de Nível Médio em Alimentos - modalidade integrada. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão/IFMA, Campus Açailândia/MA. E-mail: andremartins@ifma.edu.br.
[2]Professora do Departamento de Tecnologia Química. Universidade Federal Maranhão (UFMA), São Luís/MA. E-mail: adenild@bol.com.br.
[3]Professora do Curso Técnico de Nível Médio em Alimentos - modalidade integrada. Instituto Federal do Maranhão/IFMA, Campus Açailândia. E-mail: denise.amaral@ifma.edu.br.

Resumo

Os supermercados são responsáveis pela manipulação de grandes quantidades de alimentos e atendem a uma parcela significativa da população. Nos setores de fatiamento de queijos e presuntos, não há controle ou inspeção, sendo os mesmos submetidos ao risco

da manipulação inadequada e da contaminação cruzada. Neste contexto, esta pesquisa objetivou identificar espécies de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* isoladas de presuntos pré-fatiados comercializados em supermercados do município de Açailândia/MA. De acordo com os resultados encontrados, 100% das amostras apresentaram contaminação por bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* sendo identificadas: *Escherichia coli, Escherichia fergusonii, Klebsiella pneumoniae, Klebsiella oxytoca, Klebsiella rhinoscleromatis, Hafinia alvei, Acinetobacter baumanii, Enterobacter sakazakii, Citrobacter freundii, Serratia odorífera, Serratia marcescens* e *Morganella morganii.*

Palavras-chave: Presunto pré-fatiado. *Enterobacteriaceae*. Toxinfecções Alimentares.

Introdução

Presunto, segundo a Instrução Normativa Nº 20, de 31 de julho de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é definido como "produto cárneo industrializado obtido dos cortes do membro posterior do suíno, desossado ou não, e submetido ao processo térmico adequado", podendo ser curado, cozido ou semi-cozido, defumado ou não (BRASIL, 2000).

O presunto é amplamente consumido e apreciado pela população mundial devido as suas características organolépticas como sabor e aroma, sendo considerado um dos produtos nobres da indústria de carnes (COSTA et al.,2007). Sua demanda vem crescendo, pois os consumidores buscam cada vez mais alimentos de qualidade, frescos e fáceis de preparar (BRESSAN et al., 2007). Sua composição rica em proteínas e água facilita a deterioração, propiciando a sobrevivência e a multiplicação de muitos micro-organismos, incluindo os patogênicos (GERMANO; GERMANO, 2001).

Além dos seus parâmetros intrínsecos favoráveis a multiplicação microbiana, a manipulação e o armazenamento inadequado podem torná-lo um importante veículo de gastroenterites alimentares. No processo de fatiamento o presunto fica susceptível a multiplicação de bactérias aeróbias, em razão da maior superfície de contato com o oxigênio. Além disso, o fatiamento pode ser considerado um fator determinante para a qualidade do presunto, já que a má higienização dos equipamentos pode representar uma importante fonte de microorganismos deteriorantes ou patogênicos, trazendo riscos à saúde do consumidor, ocasionando ainda, a formação de biofilme em sua superfície comprometendo a qualidade sensorial do produto (SERIO et al., 2009).

Microorganismos indicadores e patogênicos são utilizados para pesquisa e avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos. Dentre os indicadores de contaminação mais utilizados destacam-se as bactérias da família *Enterobacteriaceae*. Os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* são os principais representantes dessa família. Dos gêneros citados, a espécie *E. coli* possui maior importância, pois tem como principal habitat o trato intestinal de homens e animais e é a única bactéria pertencente ao grupo coliforme de origem fecal. A presença de um grande número desses microorganismos pode ser indicador de manipulação inadequada, armazenamento impróprio dos alimentos ou falha na higiene durante o processamento do produto (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Tendo em vista o exposto, esta pesquisa teve por objetivo identificar espécies de bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* isoladas de presuntos pré-fatiados comercializados em supermercados do município de Açailândia/MA.

Material e Métodos

As amostras de presunto foram coletadas em três diferentes supermercados do município de Açailândia/MA, durante o período de agosto a novembro de 2014. Foram adquiridas 30 amostras, fatiadas nos pontos de venda e embalados em bandejas de isopor envoltas por filme plástico de PVC. Todas as amostras coletadas estavam dentro do prazo

de validade, segundo indicação na embalagem. As amostras (200-300g) foram acondicionadas em sacos plásticos, e transportadas em caixa térmica para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Maranhão, Campus Açailândia, onde foram realizadas as análises pertinentes.

Para o isolamento e identificação de espécies da família *Enterobacteriaceae* nas amostras de frios pré-fatiados, inicialmente, 25g de cada amostra foram homogeneizadas em 225 mL de Caldo E. C. e incubada em estufa bacteriológica a 37ºC por 24 horas. Após o período de incubação, realizou-se o plaqueamento seletivo utilizando-se o Agar Eosina Azul de Metileno (Agar EMB) e Agar MacConkey (Agar MC). As colônias foram isoladas em Agar Triptona de Soja e incubadas a 37°C por 24 horas. Após o período de incubação, as cepas foram submetidas à identificação bioquímica utilizando-se o sistema de identificação Bactray I e II, o qual é composto pelos seguintes testes: ONPG (presença ou ausência da enzima β-galactosidase utilizando o composto o-nitrofenil-β-D-galactopiranosídio), descarboxilaçao de aminoácidos – arginina, lisina e ornitina, citrato de simmons, produção de H_2S, uréia, , indol, Vogues-Proskauer, fermentação dos carboidratos – raminose, adonitol, salicina, arabinose, inositol, sorbitol, sacarose, manitol e rafinose, teste para malonato.

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia descritas no *Compêndio of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (VANDERZANT, SPLITISTOESSER, 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciaram que todas as amostras de presunto analisadas apresentaram contaminação por enterobactérias. A Tabela 1 apresenta as espécies pertencentes à família *Enterobacteriaceae* isoladas de presuntos pré-fatiados comercializados em supermercados do município de Açailândia/MA.

As bactérias identificadas neste estudo são todas Gram-negativas, anaeróbias facultativas e têm, como principal reservatório, o intestino do homem e dos animais. Por este motivo, há facilidade de disseminação onde se verificam condições precárias de higiene. São bactérias relatadas como microorganismos de interesse em alimentos, pois são capazes de causar alterações organolépticas nestes, bem como, causar doenças, sendo a principal as toxinfecções associadas ao consumo de alimentos contaminados.

Tabela 1. *Enterobacteriaceae* identificadas nas amostras de presuntos pré-fatiados comercializados em supermercados do município de Açailândia/MA, no período de agosto a novembro de 2014 e seus respectivos valores em percentagem

Enterobactérias	Percentual de isolamento
Escherichia coli	46,18%
Escherichia fergusonii	2,91%
Klebsiella pneumoniae,	4,72%
Klebsiella oxytoca	6,18%
Klebsiella rhinoscleromatis	1,45%
Hafinia alvei	4,00%
Acinetobacter baumanii	2,54%
Enterobacter sakazakii	3,63%
Citrobacter freundii	9,45%
Serratia odorífera	4,36%
Serratia marcescens	13,45%
Morganella morganii	1,09%

As enterobactérias podem causar infecções intestinais e extra-intestinais, onde as últimas podem ser localizadas ou sistêmicas. As infecções localizadas mais frequentes são as das vias urinárias, dos pulmões, do sistema nervoso central, da pele e do tecido celular subcutâneo. Tanto as infecções intestinais como as extra-intestinais podem permanecer

localizadas ou se transformarem em infecções sistêmicas; as bacteremias são bastante frequentes (TRABULSI; ALTERTHUM, 2005).

A contaminação microbiológica de presunto fatiado no ponto de venda pode ser originaria de manipuladores, devido a hábitos higiênicos inadequados, por contaminação cruzadas por outros alimentos fatiados, por utensílios como recipientes, bandejas, facas, tábuas, moedores, pelo ar e pó, como também por embalagens que não são apropriadas para este tipo de produto, ou previamente contaminadas. A higienização inadequada de ambientes de manipulação e estocagem aumenta a probabilidade de contaminação, que leva a uma redução na vida de prateleira e aumenta a possibilidade da presença de microrganismos patogênicos. Para muitos alimentos especialmente aqueles prontos para o consumo, como é o caso do presunto, a higiene do ambiente de manipulação e estocagem é um fator crítico na segurança alimentar e, portanto, é necessária a utilização de métodos simples para avaliar a eficácia dos procedimentos de higienização (ARAÚJO et al., 2007).

Conclusão

Diante dos resultados obtidos conclui-se que, as condições higiênicossanitárias dos presuntos pré-fatiados comercializados no município de Açailândia/MA encontram-se insatisfatórias, podendo oferecer riscos à saúde de seus consumidores.

As análises microbiológicas evidenciam ainda que, todos os supermercados avaliados necessitam adotar os princípios de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante as etapas de fracionamento e acondicionamento do presunto. A implementação destas medidas é fundamental para o controle da contaminação e do desenvolvimento de microorganismos deteriorantes e patogênicos, produzindo alimentos mais estáveis e seguros ao consumidor.

Referências

ARAÚJO, E. A.; PIRES, A. C. S.; CAMILLOTO, G. P.; RIBEIRO, M.C.T.; SOARES, N.F.F.; ANDRADE, N. J. Condições Higiênicas de fatiadores de frios avaliadas por ATP - bioluminescência e contagem microbiana. **Revista Higiene Alimentar**, v.21, n.150, p. 114-115, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 20, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de presunto. Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil, Brasília, 03 ago. 2000. p.7.

BRESSAN, M. C.; LODI, F.; FERREIRA, M. W.; ANDRADE, P. L.; BOART, C. A. Influência da embalagem na vida útil de presuntos fatiados. **Revista Ciência a Agrotecnologia**, v. 31, p. 433-438, 2007.

COSTA, M. R.; BERGAMIN FILHO, W.; CIPOLLI, K. M. V. A.; SILVEIRA, E. T. F. FELÍCIO, P. E. Perfil sensorial e aceitação de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerados. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p.170-176, 2007.

FRANCO, B.. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ateneu, 2005. 186p.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S**. Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 629p.

SERIO, J.; MUNIZ, C. R.; FREITAS, C. A. S.; LIMA, J. R.; SOUZA NETO, J. A. Avaliação microbiológica e microscópica de presuntos fatiados refrigerados. **Revista Alimentos e Nutrição**, v.20, n. 1, p. 135-139, 2009.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4. Ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4th ed., Washington, APHA, 2001.

Autor(a) a ser contactado: André Gustavo Lima de Almeida Martins. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Açailândia. Rua Projetada S/N; Bairro: Vila Progresso II; CEP: 65930-000, Açailândia/MA. E-mail: andremartins@ifma.edu.br.

INCIDÊNCIA DE *Aspergillus carbonarius* ISOLADO DE UVAS-PASSAS

INCIDENCE *Aspergillus carbonarius* ISOLATED GRAPES RAISINS

CAMILA ALVARENGA FREIRE[1], LUISA FREIRE[12], FABIANA REINIS FRANCA PASSAMANI[3], NATHASHA DE AZEVEDO LIRA[4], LUIS ROBERTO BATISTA[5]

[1] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[2] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[3] Pesquisadora/Bolsista - CNPq, Embrapa-Semiárido/Universidade Federal de Lavras
[4] Pesquisadora/Bolsista - CNPq, Universidade Federal de Lavras
[5] Professor Associado I, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Resumo

A incidência de *Aspergillus carbonarius* em uvas passas pode estar associada à presença de ocratoxina A, o que representaria risco à saúde do consumidor. Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar a incidência de *A. carbonarius* em uvas-passas e o potencial ocratoxigênico destes isolados. Os fungos foram isolados de 14 amostras de uvas-passas, obtidas no comércio de Lavras, MG, e avaliados quanto à produção de OTA pelo método de Plug-Ágar. Dos 131 fungos isolados, nove foram identificados como *A. carbonarius* e seis isolados foram produtores de ocratoxina A. Estes resultados indicam a necessidade de adoções de boas práticas agrícolas e de produção para garantir a segurança e qualidade das uvas-passas comercializadas.

Palavras-chave: Fungos filamentosos, Ocratoxina A.

Introdução

As uvas-passa são produtos de alto teor de açúcar obtidos pela desidratação natural ou artificial de uvas. A secagem natural é amplamente utilizada e neste processo, os cachos de uvas são espalhados diretamente no chão ou sob uma plataforma de espessura muito fina, onde ficam expostos ao sol. Apesar de ter como vantagem o baixo custo, a lentidão desse processo, a dependência das condições meteorológicas e a exposição a contaminações ambientais podem trazer desvantagens favorecendo a colonização por fungos (BASUNIA; ABE, 2001; DOYMAZ, 2005).

A deterioração das uvas tem sido associada à ocorrência de fungos filamentosos durante a maturação, colheita e processamento da uva. Os gêneros *Botrytis*, *Alternaria*, *Cladosporium, Aspergillus*, *Eurotium* e *Rhizopus* são considerados como os principais contaminantes naturais desta cultura (SAGE et al., 2002). O gênero *Aspergillus* tem sido relatado como responsável pela deterioração pós-colheita de uvas e são encontrados na superfície das uvas saudáveis em todas as fases de desenvolvimento, permanecendo no produto final (ABARCA et al., 2003, MAGNOLI et al., 2004). Algumas espécies deste gênero podem produzir toxinas, o que representaria risco à saúde do consumidor (FLEET, 2001).

As micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos sintetizados, sob condições específicas, por determinadas espécies de fungos filamentosos. A Ocratoxina A é uma micotoxina produzida por espécies do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* e está presente em diversos produtos agrícolas, dentre eles a uva-passas. No entanto, dentre os produtores de ocratoxina A, *A. carbonarius* é considerado o principal responsável pela presença desta toxina em uvas e seus derivados, especialmente em regiões com climas quentes e secos (PITT, 2000, BELLÍ et al. 2006, , LEONG et al. 2007). A ocratoxina A possui propriedades carcinogênicas, nefrotóxicas, imunossupressoras e teratogênicas para humanos (IARC, 1993).

As condições para a produção de micotoxinas por fungos podem variar, mas, em geral, depende da disponibilidade de nutrientes, atividade de água, pH, temperatura, pressão e da presença ou ausência de gases específicos. Portanto, a presença de fungos potencialmente toxigênicos não implica a presença de micotoxinas (FUNG; CLARK, 2004).

Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar incidência de *Aspergillus carbonarius* isolado de uvas-passas e a produção de ocratoxina A por esta espécie.

Material e Métodos

Para avaliar a incidência de *Aspergillus carbonarius,* foram obtidas 14 amostras de uvas-passas no comércio de Lavras-MG, durante o ano de 2013 .

Os fungos de interesse foram isolados pela técnica do plaqueamento direto em meio de cultura DRBC - Dicloran Rosa de Bengala acrescido de 0,1 g/L de Cloranfenicol conforme descrito por Samson et al. (2000). De cada amostra foi retiradas, ao acaso, 100 uva-passas posteriormente submetidas à desinfecção superficial com hipoclorito de sódio a 1%. Após a desinfecção, as uvas-passas foram plaqueadas diretamente sob o meio DRBC e incubadas a 25°C por 7 dias. Após este período, foi avaliado o percentual de contaminação das uvas-passas por fungos filamentosos, conforme Pitt; Hocking (1997).

Após o isolamento, as culturas fúngicas de interesse foram purificadas através de repicagens sucessivas em meio MA – Ágar Malte. A partir das culturas puras as espécies do gênero *Aspergillus,* Seção *Nigri,* foram incubadas em meio CYA – Ágar Czapec Levedura a 25ºC e 37ºC e MEA – Ágar Extrato de Malte a 25ºC durante 7 dias para observação das características macroscópicas e lâminas foram preparadas para observação das características microscópicas. A identificação foi realizada através de manuais de identificação descritos por Varga (2011), Klich (2002) e Pitt (2000).

O potencial ocratoxigênico foi avaliado pelo método Plug Agar onde os isolado de identificados como *Aspergillus carbonarius* foram inoculado em meio CYA - Ágar Czapec Levedura (K_2HPO_4:1,0g; Concentrado Czapec: 10,0mL; Extrato de Levedura: 5,0g; Agar: 15,0g; Água Destilada: 1000mL; Concentrado Czapec $NaNO_3$: 30,0g, KCl: 5,0g, $MgSO_4.7H_2O$: 5,0g, $FeSO_4.7H_2O$: 0,1g, $ZnSO_4.7H_2O$: 0,1g, $CuSO_4.5H_2O$: 0,05g; Água Destilada: 1000mL) por 7 dias a 25°C, conforme metodologia descrita por Filtenborg e Frisvad (1980). Foi utilizada uma solução padrão de ocratoxina A (SIGMA-ALDRICH), Placas de Cromatografia de Camada Delgada (MERK-SÍLICA GEL 60, 20x20) e como Fase móvel TEF - Tolueno Acetato de Etila e Ácido Fórmico 90% (60:30:10). A confirmação quanto à produção de ocratoxina A foi feita em luz ultravioleta com λ 366nm em Cromatovisor CAMAG (UF-BETRACHTER). Os isolados considerados produtores de OTA apresentaram um RF (fator de retenção) e um spot de fluorescência semelhante ao do padrão.

Resultados e Discussão

Todas as amostras analisadas apresentaram contaminação com fungos filamentosos (Figura 1). Os níveis de contaminação variaram de 5% a 100%. (Tabela 1).

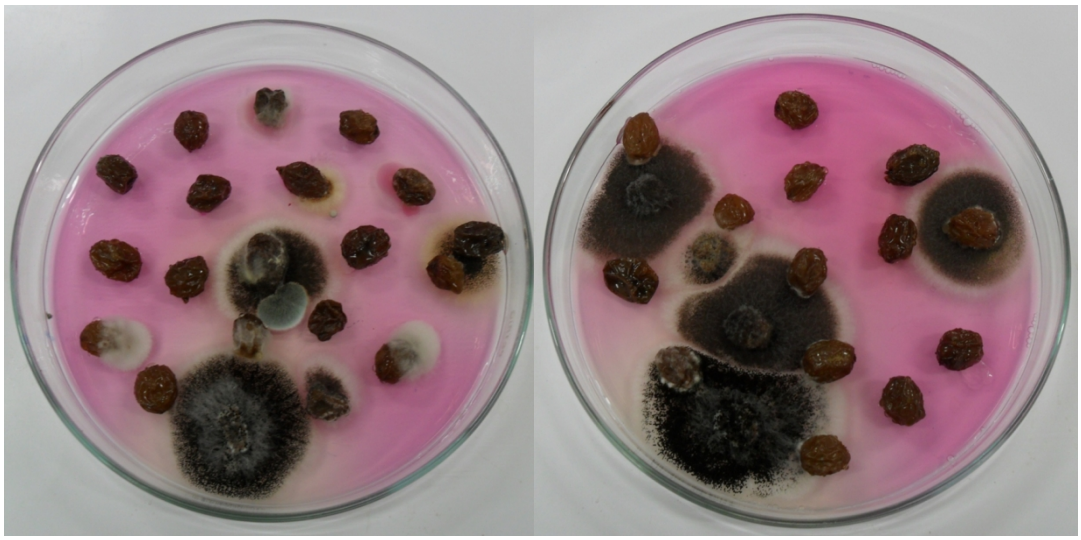


Figura 1 – Uvas-passas contaminadas por fungos filamentosos.

As amostras apresentaram fungos do gênero *Aspergillus*, Seção *Circundatti* (2), Seção *Flavi* (27), Seção *Nigri* (264) e do gênero *Penicillium* (40). Estudos relatam a Seção *Nigri* como a seção predominante com ocorrências entre 33 e 100% em uvas-passas (ABARCA et al., 2003, MAGNOLI et al., 2004).

Tabela 1 - Percentual de infecção fúngica em uvas-passas.

Amostra	Porcentagem de Uvas-passas contaminadas por fungos filamentosos (%)
UP1	38
UP2	11
UP3	28
UP4	48
UP5	14
UP6	100
UP7	48
UP8	5
UP9	14
UP10	33
UP11	76
UP12	74
UP13	100
UP14	87

Dos 131 isolados, apenas nove foram identificados com pertencentes à espécie *Aspergillus carbonarius* (Figura 2). Dentre estes, seis isolados foram considerados produtores de OTA (Tabela 1).

Tabela 2 – *Aspergillus carbonarius* isolados de uvas-passas produtores de Ocratoxina A

Amostra	Isolados da espécie *Aspergillus carbonarius*	Produtores de OTA
UP1	4	3
UP2	-	-
UP3	-	-
UP4	-	-
UP5	-	-
UP6	4	2
UP7	-	-
UP8	-	-
UP9	-	-
UP10	-	-
UP11	-	-
UP12	-	-
UP13	1	1
UP14	-	-
TOTAL	9	6

Gashgari, Shebany e Gherbawy (2011) ao avaliarem a incidência de fungos filamentosos em uvas passas adquiridas em Jeddah, Arábia Saudita, encontraram 31,4% do isolados pertencentes à espécie *Aspergillus carbonarius*, número este, bastante superior ao encontrado em nosso estudo (6,87%). Estes mesmos autores detectaram 73,7% dos *Aspergillus carbonarius* produtores de OTA, enquanto que em nosso estudo apenas 66,67% dos isolados foram produtores.

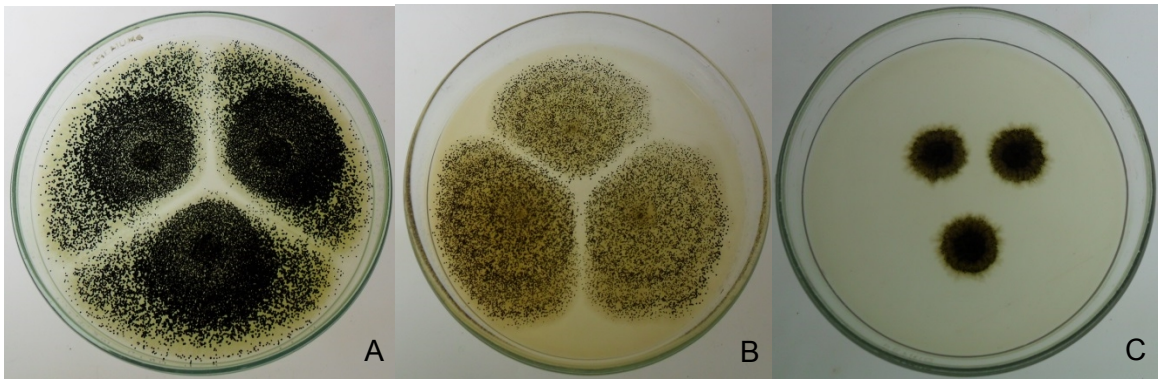


Figura 2 – *Aspergillus carbonarius* em CYA 25°C (A), MEA 25°C (B) e CYA 37°C (C).

Apesar de estudos demonstrarem a maioria dos isolados de *Aspergillus carbonarius* são produtores de ocratoxina A (CABAÑES et al., 2002; ABARCA et al., 2003; Bau et al., 2005), alguns estudos relatam a incidência de isolados desta espécie não produtores desta toxina (ESTEBAN et al., 2006; CABAÑES; BRAGULAT; CASTELLÁ, 2013). A não produção da toxina pode estar relacionada com a dependência das condições ambientais, substrato e microbiota concorrente, além de fatores genéticos necessários para tal produção.

Conclusão

As uvas-passas são produtos considerados suscetíveis à infecção por fungos filamentosos desde a maturação até o processamento e estes podem produzir micotoxinas. A maior parte dos fungos encontrados nas uvas-passas pertence à seção *Nigri*, na qual *A. carbonarius* é um o principal representante e importante produtor de ocratoxina A, o que

indica a necessidade de adoções de boas práticas agrícolas e de produção para minimizar os riscos de contaminação, garantindo assim a segurança e a qualidade das uvas-passas comercializadas.

Referências Bibliográficas

ABARCA, M. L., ACCENSI, F., BRAGULAT, M. R., et al. *Aspergillus carbonarius* as the major source of ochratoxin A contamination in dried vine fruits from the Spanish market. **J Food Prot**, v. 66, p. 504–506, 2003.

BASUNIA, M. A.; ABE, T. Thin-layer solar drying characteristics of rough rice under natural convection. **Journal of Food Engineering**, v. 47, n. 4, p. 295–301, 2001.

BAU, M.; BRAGULAT, M. R.; ABARCA, L. A.; MÍNGUEZ, S.; CABAÑES, F. J. Ochratoxigenic species from Spanish wine grapes. **Int. J. Food Microbiol**., v. 98, p. 125–130, 2005.

BELLÍ, N.; BAU, M.; MARÍN, S.; ABARCA, M. L.; RAMOS, A. J.; BRAGULAT, M. R. Mycobiota and ochratoxin A producing fungi from Spanish wine grapes. **International Journal of Food Microbiology**, v. 111, p. 40–45, 2006.

CABAÑES, F.J.; ACCENSI, F.; BRAGULAT, M.R.; ABARCA, M.L.; CASTELLÁ, G., MINGUEZ, S.; PONS, A. What is the source of ochratoxin A in wine? **International Journal of Food Microbiology**, v. 79, n. 3, p. 213–215, 2002.

CABAÑES, F. J.;BRAGULAT, M. R.; CASTELLÁ, G. Characterization of nonochratoxigenic strains of *Aspergillus carbonarius* from grapes. **Food Microbiology** v. 36, p. 135-141, 2013.

DOYMAZ I. Drying kinetics of black grapes treated with different solutions. **Journal of Food Engineering,** v. 76, n. 2, p. 212–217, 2005.

FILTENBORG, O.; FRISVAD, J. C. A simple screening method for toxigenic moulds in pure cultures**. Lesbensmittel-Wissnschaft Technologie**, v. 13, n. 3, p. 128-130, 1980.

FLEET, G. H. Wine. In: BEUCHAT, L. R.; MONVILLE, T. J.; DOYLE, M. P. **Food microbiology fundamentals and frontiers**. 2. ed. Washington: ASM Press. 2001. p. 747-772.

FUNG, F.; CLARK, R. F. Health effects of mycotoxins: a toxicological overview. **Journal of Toxicology Clinical Toxicology**, v. 42, n. 2, p. 217-234, 2004.

GASHGARI, R. M; SHEBANY, Y. M; GHERBAWY, Y. A. Molecular characterization of ochratoxigenic fungi associated with raisins. **Foodborne Pathog Dis**., v. 8, n. 11, p. 1221-1227, 2011.

IARC (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER). **Monographs on evaluation of carcinogenic risks to humans: some naturally occurring substances, food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins**. Lyon: IARC, 1993. 571p.

KLICH, M. A. **Identification of common *Aspergillus* species.** Utrecht: CBS, 2002. 116 p.

LEONG, S. L.; HOCKING, A. D.; PITT, J. I.; KAZI, B. A.; EMMETT, R. W.; SCOTT, E. S. Australian research on ochratoxigenic fungi and ochratoxin A. **International Journal of Food Microbiology**, v. 111, p.10-17, 2006.

LEONG, S. L.; HIEN, L. T.; AN, T. V.; TRANG, N. T.; HOCKING, A. D.; SCOTT, E. S. Ochratoxin A-producing *Aspergilli* in Vietnamese green coffee beans **Letters in Applied Microbiology,** Oxford, v. 45, n. 3, p. 301-306, 2007.

MAGNOLI, C.; ASTORECA, A.; PONSONE, L.; COMBINA, M.; PALACIO, G.; ROSA, C. A. R.; DALCERO, A. M. Survey of mycoflora and ochratoxin A in dried vine fruits from Argentina markets. **Let. Appl.Microbio,** v. 39, p. 326–331, 2004.

PITT, J. I. **A Laboratory Guide to Common Penicillium Species**. Australia: Food Science Australia. 2000. 187 p.

PITT, J.I.; HOCKING, A.D. **Fungi and Food Spoilage**. Blackie Academic & Professional: London, 1997. 593 p.

SAGE, L.; KRIVOBOK, S.; DELBOS, E.; SEIGLE-MURANDI, F.; CREPPY, E. E. Fungal flora and ochratoxin A production in grapes and musts from France. **J Agric Food Chem**, v. 50, p. 1306–1311, 2002.

SAMSON, R. A.; HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C.; FILTENBORG, O. **Introdution to food-borne fungi**. 4. ed. Centraalbureau: Voor Schimmelcultures Baarn Delft, 2000.

Autor(a) a ser contactado: Camila Alvarenga Freire, Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Lavras, R. José Augusto Andrade, 75 apt 204, Bairro Centro, camila-alvarehga@hotmail.com

INCIDÊNCIA NATURAL FÚNGICA E MICOTOXICOLÓGICA DE MILHO E RAÇÕES DESTINADAS A ALIMENTAÇÃO DE LEITÕES E LEITOAS PRÉ-PÚBERES.

NATURAL FUNGAL INCIDENCE AND MYCOTOXICOLOGY EVALUATION FOR FEED MALE AND FEMALE PREPUBERTAL PIGLETS.

Giulia de Almeida TUFFANELLI[1], Wagner LADEIRA[2], Marcos ARONOVICH[3], Carlos Alberto da Rocha ROSA[4], Luiz Antonio Moura KELLER[5].

[1] Bolsista FAPERJ, Aluno de Graduação de Medicina Veterinária, UFF.
[2] Bolsista PROEX, Aluno de Graduação de Medicina Veterinária, UFF.
[3] Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO).
[4] Professor na Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio e Janeiro, UFRRJ
[5] Professor na Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, UFF

Resumo

Micotoxinas são substancias químicas de baixo peso molecular, e de grande estabilidade térmica, provenientes do metabolismo secundário de alguns fungos filamentosos, sendo metabólitos de distribuição global. Medidas preventivas devem ser tomadas para evitar a contaminação do grão com adoção de boas práticas de colheita, transporte e armazenamento dos grãos. Estas medidas não garantem a ausência de

micotoxina nos grãos e rações, mas controlam os níveis de micotoxinas. O objetivo deste estudo foi analisar a micobiota e incidência natural de micotoxinas em milho e rações destinadas a alimentação de leitões e leitoas pré-púberes. A carga fúngica, de todas as amostras estava acima de recomendações e regulamentações nacionais internacionais ($\geq 10^4$ UFC g^{-1}). Modelos de estudo que ofereçam redes de monitoramento continuado são necessários para garantir a inocuidade e melhorar as condições de utilização para a pecuária Brasileira.

Palavras-chave: micobiota, aflatoxina, milho.

Introdução

A suinocultura é um ramo da agropecuária que vem se destacando nas últimas décadas no Brasil e no mundo. O seu crescimento se deve a mudanças do sistema de produção com avanços tecnológicos nas áreas de: genética, nutrição, sanidade e manejo. Neste contexto, deve-se ressaltar a importância dos contaminantes naturais de rações, como os fungos e as micotoxinas, as quais acarretam perdas consideráveis às criações de suínos. Micotoxinas são substancias químicas de baixo peso molecular, e de grande estabilidade térmica, provenientes do metabolismo secundário de alguns fungos filamentosos, sendo metabólitos de distribuição global, com maior prevalência em países de clima tropical e subtropical, pois as condições ambientais favorecem o crescimento fúngico (PASQUALI, 2004; FRANCO; LANDGRAF, 2005). Os fungos crescem naturalmente em grãos e cereais, durante a fase de produção, colheita ou armazenamento, o que pode resultar na produção de micotoxinas. Tendo em vista que a base da alimentação animal são as rações compostas por grãos, em especial o milho, os animais de forma geral estão muito susceptíveis a ingestão de micotoxinas, gerando agravos a saúde, o que resulta em graves prejuízos econômicos (KELLER et al., 2012). Medidas preventivas devem ser tomadas para evitar a contaminação do grão com adoção de boas práticas de colheita, transporte e armazenamento dos grãos. Estas medidas não garantem a ausência de micotoxina nos grãos e rações, mas controlam os níveis de micotoxinas. O objetivo deste estudo foi analisar a micobiota e incidência natural de micotoxinas em milho e rações destinadas a alimentação de leitões e leitoas pré-púberes.

Material e Métodos

As análises foram realizadas nos laboratórios do Núcleo de Pesquisas Micológicas e Micotoxicológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (NPMM-UFRRJ) e Centro de Pesquisa e Qualidade de Alimentos do Estado do Rio de Janeiro (CEPQA-PESAGRO). As amostras de milho moído e rações avaliadas são remetidas a rotina de análises de ambos os laboratórios. As amostras de grãos foram submetidas à determinação das atividades de água (Aw), utilizado o equipamento AquaLab® modelo cx 2 (*Decagon, Devices, Inc. USA*). Para a determinação de micobiota, foi feita a diluição decimal seriada em placas segundo PITT & HOCKING (1997). Posteriormente, inoculou-se em triplicata alíquotas de 0,1 ml de cada uma das diluições em três meios de cultivo: agar dicloran glicerol (DG18) para fungos xerófilos (PITT, 1997); meio dicloran rosa de bengala cloranfenicol agar (DRBC) para estimar o total de fungos e Nash-snyder agar (NSA) para fungos do gênero *Fusarium* (NELSON et al., 1983). A detecção e quantificação de AFs Totais, OTA, Fumonisina B1 e Zearalenona (ZEA) foi realizada com base em SOARES et al.

(1989), com purificação em colunas de imunoafinidade específicas, modelo VICAM®. Nas amostras foram efetuados em duplicatas seguindo os procedimentos preconizados de cada coluna de imunoafinidade (Aflatest, Ocratest, Fumotest e Zeatest Vicam®, Watertown, MA, EUA) para análise em cromatógrafo líquido (HPLC). Após as amostras extraídas, foram feitas triagem em fluorímetro modelo VICAM® serie 4ex e posterior análise em HPLC, sistema JASCO® modelo LC 2000, equipado com detector de fluorescência e coluna de sílica C18, modelo SUPELCO®. A análise estatística dos dados observa a análise de variância (ANOVA) através da transformação dos dados em escala logarítmicos e aplicado o teste de *Turkey* para comparar as médias em cada um dos tratamentos avaliados, bem como para comparar os níveis microbiológicos nas diferentes amostras e origens (STEEL; TORRIE, 1985; AGRESTI, 1990; *Statistica for Windows* 5.0 SAS *System* for Windows®).

Resultados e Discussão

Da aferição do grau de umidade e da Aw, respectivamente, nas diferentes amostras (45-9% e de 0,99-0,65), provenientes de grãos de distintos manejos e rações de diferentes origens, demonstram a grande variabilidade e heterogeneidade no tipo do material recebido para análise. Nesta análise preliminar as aferições destes parâmetros permitem estimar a possível ocorrência de uma contaminação fúngica, prejudicando seu posterior uso para a destinação e processamento (KELLER et al., 2012). Nas avaliações das contagens fúngicas dos meios DRBC, DG18 e NSA apresentaram valores que variaram entre 3,4 x 10^6 - 1.3 x 10^4 UFC g^{-1}, com predominância da população de fungos filamentosos. No crescimento em meios de cultivo DRBC, foi possível observar maior contagem (UFC/g) nas amostras de grãos de milho provenientes de secagem a campo ou na superfície do solo e também contaminação em rações com teores de atividade aquosa acima de 0,80. Com um total de 37 cepas isoladas, nas amostras: *Aspergillus*, *Fusarium Penicillium, Cladosporium, Eurotium, Alternaria, e Curvularia.* Das cepas isoladas foram identificadas as espécies dos gêneros potencialmente produtores de micotoxinas, *Aspergillus*: *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. oryzae*, *A. fumigatus*, *A. niger* agregado e as das espécies do gênero *Penicillium*: *P. citrinum*, *P. clavatus* e do gênero *Fusarium: F. verticillioides e F. chlmydosporum.* Não foi observada diferença estatística significativa (P ≥ 0,005) entre as amostras de manutenção de animais adultos e destinadas a leitões púberes. A carga fúngica, de todas as amostras estava acima de recomendações e regulamentações nacionais e internacionais (≥10^4 UFC g^{-1}) (BRASIL, 1988; GMP, 2008). A triagem de micotoxinas utilizando o fluorímetro demonstrou uma boa correlação na avaliação dos dados com os níveis quantificados por HPLC: AFB1 (39,00 – 4,23 ug.Kg^{-1}), OTA (4,60 – 4,01 mg.Kg^{-1}), FB1 (≥0,30 mg.Kg^{-1}) e ZEA (0,76 – 0,74 mg.Kg^{-1}). Battilani e colaboradores (2008), mostram a importância de conhecer as condições climáticas e meteorológicos durante o cultivo, visando avaliar os riscos de contaminação. Aflatoxinas são produzidas por fungos do grupo *Aspergillus flavus*, tais como, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasicitucus*, que são comuns em grãos e em regiões com alta umidade relativa do ar. A importância de traçar modelos preditivos e planos amostrais continuados a fim de monitorar e avaliar o risco de contaminação em áreas cultivadas torna-se indispensável em planos de controle de micotoxinas. Grãos e rações tem sua qualidade diminuída devido à exposição a condições variadas de ambiente prejudicando qualidade do alimento final. Assim, há necessidade de estudos de monitoramento contínuo são cada vez mais importantes para garantir a inocuidade e melhorar as condições de utilização para a pecuária Brasileira.

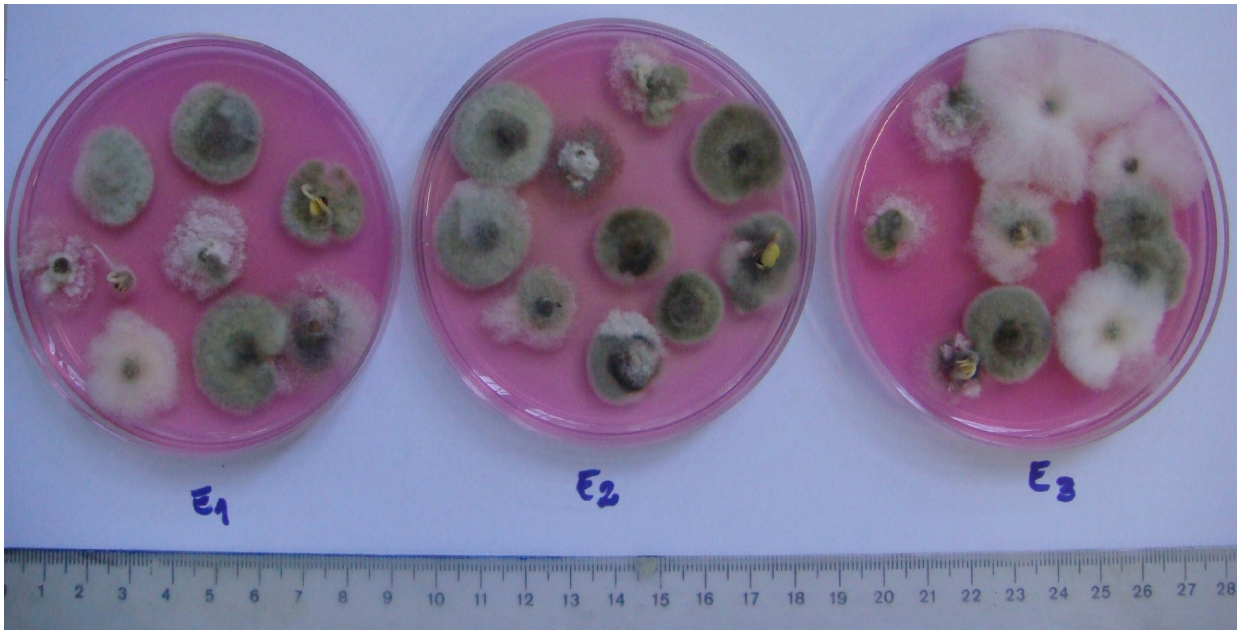


Figura 1. Avaliação da Micobiota (UFC/ g) de amostras de milho e ração em meio DRBC, plaqueamento direto. (01-03-2014).

Conclusão

A carga fúngica elevada das amostras e níveis detectáveis de micotoxinas nas amostras de milho e ração sugere que problemas na falta de controle da origem das amostras, problemas no manejo pré-colheita e armazenamento oferecem riscos para os animais que eventualmente irão consumi-los.

Modelos de estudo que ofereçam redes de monitoramento continuado são necessários para garantir a inocuidade e melhorar as condições de utilização para a pecuária Brasileira.

Referências Bibliográficas

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis.** Editado por HELRICH, K., Secciones: 935.76, 936.20, Washington, DC, EUA: AOAC - Association of Official Analytical Chemists, 1990.

AGRESTI (Ed.). **Official Methods of Analysis.** AOAC - Association of Official Analytical Chemists, s. 975.35, 976.22. Association of Official Analytical Chemists International, Gaithersburg, 1990.

BATTILANI, P**. Risk assessment and safety evaluation of mycotoxins in fruts.** Mycotoxins in fruits and vegetables. BARKAI-YOLAN, R.; PASTER, N.eds; 208. 395p.

BRASIL, M.A. **Padrões mínimos de matéria prima empregada na alimentação animal**. Portaria n. 7 de 09/11 de 1988.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008. 181p.

GMP+ **Certification Scheme Animal Feed Sector. 2006. Appendix 1: Product standards (including residue standards).** The Hague, the Netherlands: Productschap Diervoeder. p. 1 – 39. 2008.

KELLER L.A.M., KELLER, K.M. ; MONGE, M.P. ; PEREYRA, C.M. ; ALONSO, V.A. ; CAVAGLIERI, L.R. ; CHIACCHIERA, S.M. ; R Rosa, C.A. . Gliotoxin contamination in and pre- and postfermented corn, sorghum and wet brewer's grains silage in Sao Paulo and Rio de Janeiro State, Brazil. ***Journal of Applied Microbiology*** (Print), v. 112, p. 865-873, 2012. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022474X12000732>. Acesso em: 18 set. 2014. doi: 10.1016/j.jspr.2012.09.001.

KLICH, M.A. **Identification of common *Aspergillus* species. Netherlends**. Central bureau voor Schinmelcultures, 2002. 116p.

NELSON, P.T.; TOUSSOIN, T.A.A MARASAS, W.E.O. (Eds.) **Fusarium species**. An illustrated manual for identification. The Pennsylvana State University Press, Universitiy Park, PA, London. 1983.

PASQUALI, P. Food and Agriculture Organization of United Nations - FAO **Infection and zoonoses**. 2004. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep>. Acesso em: 30 mar. 2013.

PITT, J.L.; HOCKING, A.D.. **Fungi and food.** Loondon: Black Academia & Professional Chapmam & Hall, 1997. 593p.

SALUSTIANO, V. C.; BRABES, K. C. S.; ANDRADE, N. J. Ar de ambientes de processamento de um abatedouro: avaliação e controle por agentes químicos sanificantes. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 25, n. 293, p. 154-152, 2001.

SAMSON, R. A.; VAN REENEN-HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C.; FILTENBORG, O. **Introduction to Food and Airborne Fungi**. 6 ed., Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2000. 388 p.

STEEL, G.S.; TORRIE H.S.; World Health Organization (1985) Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food, pp. 419-555. WHO Food Additives Series 47, FAO Food and Nutrition Paper 74. Geneva: WHO.

Autor a ser contactado: Luiz Antonio Moura Keller, Professor Adjunto de Toxicologia Veterinária da Faculdade de Veterinária, UFF e-mail: kellers@bol.com.br

INDICADORES DE CONDIÇÕES HIGIÊNICO SANITÁRIA EM ÁGUA DE COCO VERDE COMERCIALIZADA NA CIDADE DE SALVADOR -BA

Indicator of sanitary hygienic conditions in green coconut water sold in the city of Salvador –BA

Joselene Conceição Nunes Nascimento[1] Danilo Moreira Vilas Boas[1]Clícia Capibaribe Leite[2]

[1] Graduandos em Farmácia –UFBA, [2] Professora da Faculdade de Farmácia – UFBA.

Resumo

O crescente aumento do comércio informal, como estratégia de sobrevivência para muitas pessoas tem intensificando o comércio ambulante, principalmente nas regiões litorâneas. Nesse contexto, a água de coco, produto proveniente do Coco (*Cocos nucifera),* vem merecendo grande destaque, uma vez que possui baixo custo, sabor agradável, alto valor nutritivo com baixo valor calórico e, riqueza em sais minerais, proteínas açúcares e vitaminas, sendo considerada uma bebida isotônica. O objetivo deste projeto foi determinar os indicadores de condições higiênico sanitária em água de coco verde comercializada em estabelecimentos comerciais e vendedores ambulantes na cidade de Salvador – BA, visto o produto ser um alimento de fácil contaminação. Para cumprir com os objetivos, foram analisadas um total de 30 amostras , sendo 10 do produto *in natura*; 10 provenientes de carrinhos de vendedores ambulantes, refrigeradas por serpentinas e, 10 do produto industrializado, adquiridas em vendedores ambulantes e em estabelecimentos comerciais de diferentes pontos dos logradouros da cidade de Salvador – BA. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, onde foram submetidas às analises microbiológicas de determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35ºC e coliformes a 45ºC, de acordo com a metodologia descrita pelo American Public Health Association (APHA 2001) e usando-se como parâmetros de referência a RDC nº 12, (2001), do Ministério da Saúde. A avaliação das condições higiênico – sanitárias revelou que das 30 amostras analisadas, 07 (23,33%) apresentaram contagem elevadas de coliformes a 35ºC e coliformes a 45ºC com valores acima de 1,1 x 10^2 NMP. Destas, 06 amostras de água de carrinhos de vendedores ambulantes, refrigeradas por serpentinas e 01 amostra de água de coco *in natura.* Não foi detectada contagens de coliformes nas amostras de água de coco industrializada. O índice de coliformes elevado indica condições higiênicas insatisfatórias durante o processamento ou armazenamento do fruto ou má higienização do utensílio utilizado para corte e perfuração. Os resultados obtidos neste estudo sugerem a necessidade de capacitação com treinamentos voltados para Boas Práticas de Manipulação para os vendedores ambulantes, visto que a comercialização desse produto coloca em risco

a saúde do consumidor, uma vez que o maior índice de contaminação foi observado nas amostras de água de coco refrigerada por serpentina.

Palavras-chave: *Cocos nucifera*. Vendedores Ambulantes. Coliformes a 35ºC.

Introdução

Nos últimos anos tem se observado um elevado crescimento no comércio ambulante de alimentos e bebidas, principalmente nas grandes cidades, tornando-se uma alternativa econômica para as pessoas que não encontram trabalhos convencionais e buscam no comércio informal, uma estratégia de sobrevivência. Nesse contexto, a comercialização da água de coco verde vem merecendo destaque, principalmente nas cidades litorâneas da região Nordeste, uma vez que possui baixo custo, sabor agradável, alto valor nutritivo com baixo valor calórico e, riqueza em sais minerais, proteínas açúcares e vitaminas, o que a fez tornar-se uma bebida popularizada em todo Brasil.

Esse produto, devido às características de, na maioria das vezes ser consumido na intenção de abrandar o calor, também é utilizado como uma bebida isotônica, por ser um ótimo repositor hidroeletrolítico, evitando por sua vez, a desidratação e o desgaste físico. (KNIBEL et al.,2009).

A água de coco é obtida dos frutos ainda imaturos (coco verde) que é definida por Aragão (2002), como sendo uma solução estéril, isotônica natural, de baixo valor calórico, levemente ácido que contém sais minerais, proteínas, açúcares e vitaminas. A Instrução normativa nº 27/2009, complementa esta definição, considerando a água de coco como uma bebida não diluída, não fermentada, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro por meio de processo tecnológico adequado, podendo ser designada como *in natura*, esterilizada, congelada, resfriada, concentrada ou desidratada, a depender do processo tecnológico aplicado (BRASIL, 2009).

Com o crescente aumento do comércio informal, como estratégia de sobrevivência para muitas pessoas, o comércio ambulante vem se intensificando, principalmente nas regiões litorâneas. A água de coco pode ser comercializada na sua forma *in natura,* extraída do fruto no momento do consumo e, uma das formas que os comerciantes encontraram para disponibilizar essa iguaria, são os carrinhos ambulantes que possuem uma serpentina com a finalidade de refrigerar o produto sem adição direta de gelo.Outra forma de comercialização são as embalagens longa vida, que são fechadas hermeticante , garantindo ao produto uma vida útil mais extensa (KNIBEL et al.,2009; FORTUNA e FORTUNA, 2009).

Nesse seguimento, o vendedor ambulante se destaca e assume um papel de extrema importância, como manipulador de alimento, visto que cabe a ele grande parte do manuseio do produto. Segundo Fortuna e Fortuna (2009), os vendedores ambulantes de alimentos possuem um papel importante na qualidade da alimentação da população evitando ou favorecendo a ocorrência das doenças veiculadas por alimentos, uma vez que essas doenças estão diretamente ligadas aos hábitos de higiene pessoal, higienização de equipamentos e controle ambiental. Sendo assim, há a necessidade de controle desses fatores, já que o manuseio do fruto exige o conhecimento de práticas higiênico-sanitárias adequadas, a fim de evitar a contaminação do alimento, - e riscos à saúde do consumidor. Portanto, com o crescimento da busca pelo produto, através da comercialização facilitada, a qualidade, do ponto de vista higiênico-sanitária, vem sendo afetada, uma vez que não são tomados os devidos cuidados no transporte, armazenamento e venda.

Os principais indicadores que podem estar presentes neste alimento são as bactérias do grupo dos coliformes, que são bastonetes Gram negativos não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás em 24 a 48 horas em temperaturas de 35ºC a 45ºC. Estas bactérias quando presente em um alimento podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal ou condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento dos alimentos e sua determinação é utilizada para avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos e apontar riscos de contaminação de origem fecal com a provável presença de

enteropatógenos ou a deterioração dos alimentos (FRANCO e LANDGRAF, 2005; SILVA,2010).

A ANVISA, embasada na Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12, que define os padrões microbiológicos para alimentos, estabelece como limite microbiano para água de coco, o máximo de 10^2 NMP/mL de coliformes a 45ºC (BRASIL, 2001).

Partindo-se desse pressuposto, o objetivo deste projeto foi determinar indicadores de condições higiênico-sanitária em água de coco verde provenientes de estabelecimentos comerciais e vendedores ambulantes na cidade de Salvador – BA visto ser um alimento de fácil contaminação, além do seu elevado consumo pela população local.

Material e Métodos

Foi coletado um total de 30 amostras água de coco verde, no período de maio a junho de 2014, sendo 10 amostras *in natura,* ou seja, retiradas diretamente a partir do próprio fruto, 10 refrigeradas por serpentinas provenientes de carrinhos de vendedores ambulantes e 10 industrializadas obtidas em estabelecimentos comerciais em diferentes pontos dos logradouros da cidade de Salvador – BA.

As 10 amostras de coco verde *in natura* e 10 amostras refrigeradas por serpentina, foram coletadas em sacos estéreis de 500mL, e as 10 amostras de água de coco industrializadas, procedeu-se a compra direta nos pontos pré-determinados.

Após a realização da coleta, as amostras foram armazenadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e encaminhadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, onde foram submetidas às análises microbiológicas de determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35ºC e coliformes a 45ºC, de acordo com a metodologia descrita pelo American Public Health Association – APHA (2001), tendo como referência os padrões sugeridos pela RDC nº 12 (2001), do Ministério da Saúde.

Resultados e Discussão

Na tabela 1, estão expressos os resultados das análises microbiológicas realizadas nas 30 amostras de água de coco verde *in natura*, as refrigeradas através de serpentina e as industrializadas. A avaliação das condições higiênico sanitárias revelou que, do total dessas amostras, 07 (23,33%) apresentaram NMP para coliformes a 45ºC acima do limite permitido pela Legislação RDC nº12 de 2001 do Ministério da Saúde, que estabelece o máximo de 10^2 NMP/100mL para as bactérias desse grupo.

Tabela 1. Variação do NMP de coliformes a 35ºC e coliformes a 45°C , segundo a quantidade e percentual de amostras de água de coco in natura, amostras mantidas refrigeradas por serpentina e amostras industrializadas comercializadas na cidade de Salvador-BA.

Coliformes	Água de coco			
NMP/mL	Coliformes a 35ºC		Coliformes a 45ºC	
	Quantidade	%	Quantidade	%
< 0,3	12	40	13	43,34
0,3 – 4,3	06	20	06	20
> 4,3 – 4,6 x 10	05	16,67	04	13,33
>110	07	23,33	07	23,33
Total	30	100	30	100
Valor de referência*	------	---------	10^2	-------

* RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001.

NMP/mL – Número mais provável por mililitro

Foram encontradas sete amostras apresentando valores de NMP/mL de coliformes a 35º com variação entre < 0,3 a > 1,1 x 10^2 NMP/mL. Apesar de não existirem padrões de referência na legislação atual para esses microrganismos, valores elevados podem sugerir contato do fruto com o solo ou indicar condições higiênico- sanitárias insatisfatórias durante o processamento ou armazenamento do fruto, visto que representaram 23,33% do total de contaminação encontrado.

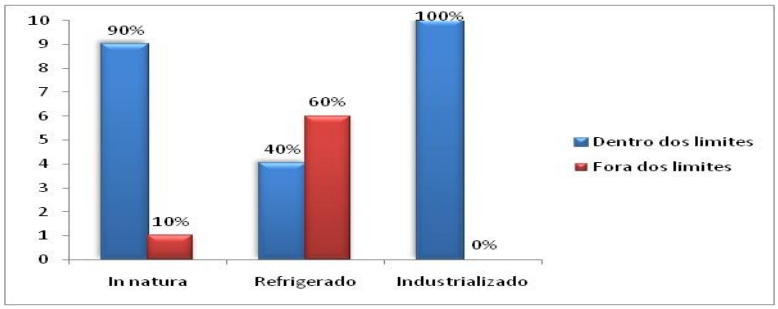


Figura 1. Percentual de amostras de água de coco *in natura* mantidas refrigeradas por serpentina e amostras industrializadas, comercializadas na cidade de Salvador-BA reprovadas segundo o nível de contaminação de coliformes a 45ºC.

De acordo com a figura 1, das 10 amostras de água de coco *in natura* analisadas, apenas uma (10%) encontrou-se em desacordo com a legislação por apresentar NMP de coliformes a 45ºC acima do limite estabelecido pela Legislação vigente, indicando má higienização do utensílio utilizado para corte e perfuração, uma vez que o fruto *in natura* é isento de contaminações. Resultados encontrados nesta pesquisa assemelharam-se aos observados por Knibel et al. (2009), que ao avaliarem a qualidade higiênico sanitária da água de coco *in natura*, extraída por corte ou perfuração, consumida na região litorânea da cidade do Rio de Janeiro, verificaram que 26,6% da amostras apresentou coliformes a 45ºC acima do limite legal. Resultados superiores foram encontrados por Albuquerque et al.(2011) que encontraram níveis de contaminação por coliformes a 45ºC em 87,5 % das amostras de água de coco comercializada por ambulantes no centro de Fortaleza, CE. Entretanto, esses mesmos autores ressaltaram ainda, que os vendedores ambulantes, em sua maioria não possuíam noção de boas práticas de manipulação e treinamento específico para a manipulação dos alimentos, nem realizavam práticas adequadas de higienização dos utensílios e equipamentos, bem como não possuíam condições satisfatórias para o armazenamento do produto. Desta maneira, torna-se necessária a conscientização desses vendedores ambulantes, uma vez que estes fatores podem contribuir para a contaminação do produto (ALBURQUEQUE, 2011).

Para as amostras de água de coco refrigeradas por serpentina (figura 1) obteve-se uma contaminação superior, detectando-se que seis (60%) das 10 amostras analisadas mostraram-se como impróprias para consumo por ultrapassarem os limites estabelecidos pela Legislação para coliformes a 45ªC. Da mesma forma, Fortuna & Fortuna, (2010) ao avaliarem a qualidade microbiológica de 32 amostras de água de coco manipuladas e processadas em 16 carrinhos ambulantes providos de serpentina para a refrigeração, no município de Teixeira de Freitas, BA, verificaram que 11 (34,4%) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, classificando também esses produtos como impróprios para consumo humano, pondo em risco a saúde do consumidor, pela falta de higienização adequada dos carrinhos e do sistema de refrigeração por serpentina, bem como os utensílios utilizados no corte do coco.

Não foi detectada a presença coliformes a 35ºC e coliformes a 45ºC nas 10 amostras de água de coco industrializada, fato também, observado por Knibel et al. (2009) que ao realizarem a qualidade higiênico sanitária da água de coco consumida na região litorânea da cidade do Rio de Janeiro, não encontram coliformes em amostras de água de coco submetidas ao processo UHT, em embalagens Tetra Pack, exibindo boa qualidade do produto. Achados semelhantes, também foram encontrados por Castro & coelho (2012) ao avaliarem a pesquisa de micro-organismos indicadores de condições higiênico sanitárias em água de coco na cidade de Palmas TO, verificando que as duas marcas de água de coco processadas e comercializadas não apresentaram contaminação por coliformes, indicando, por sua vez, que os produtos industrializados apresentam maior segurança ao consumidor.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo revelam que 07 (23,33%) do total de 30 amostras de água de coco verde *in natura*, refrigeradas através de serpentina e industrializadas e comercializada em estabelecimentos comerciais e vendedores ambulantes na cidade de Salvador – BA apresentaram-se como impróprias para consumo humano por apresentar NMP coliformes a 45ºC acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente. Quando estes resultados são comparados com os da água de coco industrializada, verifica-se que as mesmas apresentam-se como alimentos mais seguros, por passar por um controle de qualidade mais rigoroso, o que submete a população quanto à ingestão de alimentos seguros. Pode-se concluir que devido ao crescente aumento do comércio informal em Salvador associado ao aumento do consumo deste produto, principalmente no verão, sua comercialização coloca em risco a saúde do consumidor, uma vez que o maior índice de contaminação foi observado nas amostras de água de coco refrigerada por serpentina. Sugere-se a necessidade de capacitação dos vendedores ambulantes, uma vez que eles assumem um papel importante na qualidade da alimentação popular.

Referências Bibliográficas

ALBURQUEQUE, T.L.; ARCANJO, M.R.A.; SOARES, M.V.L.; SÁ, T.N.M.; MARTINS, C.M.; MARTINS, S.C.S. Qualidade Microbiológica da água de coco comercializada por ambulantes no centro de Fortaleza, CE. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n.194-195, p. 30-34, mar./abr. 2011.

ARAGÃO, W.M. (Ed.). **Coco – Pós Colheita.** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. P.9.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALT ASSOCIATION.VANDERZANT,C.; PLITTSTOESSER, D.F[Coord.]. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods.** 4th ed. Wahington: 2001

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária de 02 de Janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan.2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 27, de 22 de julho de 2009. Estabelece os procedimentos mínimos de controle higiêinco-sanitário, padrões de identidade e características mínimas de qualidade gerais para a água de coco. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 jul.2009.

CASTRO, C.R.C.; COELHO, F.S. Pesquisa de microorganismos indicadores de condições higiêncio sanitárias em águas de coco. In: Seminário de Iniciação científica UFT,2012, Tocantis. **Anais...**Universidade Federal do Tocantins: 2012. 06p

FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182 p, 2005.

FORTUNA, D.B.S.; FORTUNA, J.L. Qualidade Microbiológica da água de coco comercializada por ambulantes no município de Teixeira de Freitas - BA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 24,n.182, p. 81-87, mar. 2010.

FORTUNA, D.B.S.; FORTUNA, J.L. Condições higiênico-saitárias na comercialização de água de coco, por ambulantes do município de Teixeira de Freitas-BA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23,n.174-175, p. 62-64, jul./agos. 2009.

KNIBEL, M.P.; BARROS, A.B.; CUSTÓDIO, S.P.; ANDRADE, R.N.; TÓRTORA, J.C.O. Qualidade Higiênico – Sanitária da água de coco consumida na região litorânea da cidade do Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23,n.170-171, p. 127-132, mar./abr. 2009.

SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Água e Alimentos.** São Paulo: Varela, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Joselene Conceição Nunes Nascimento, Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Universitário de Ondina, Faculdade de Farmácia, Laboratório de Microbiologia de Alimentos. E-mail: lene_ufba@hotmail.com.

Influência da temperatura de crescimento no efeito antimicrobiano de eugenol e timol sobre Clostridium perfringens

Influence of growth temperature on the antimicrobial effect of eugenol and thymol on *Clostridium perfringens*

Mariana Silva Coelho[1], Jorge Pamplona Pagnossa[2], Aparecida Silvia Domingues[3], Nayane Aparecida de Araujo Dias[3], Roberta Hilsdorf Piccoli[4]

[1]Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG
[2]Mestrando em Microbiologia Agrícola Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG
[3]Doutoranda em Ciência dos Alimentos Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG
[4]Prof. Associado – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG

Resumo

Atualmente, os óleos essenciais têm ganhado especial interesse na indústria de alimentos pela eficiência de seus compostos majoritários como agentes bactericidas. Microrganismos resistentes a sanificantes comuns surgem como revés neste cenário. Bactérias da espécie *Clostridium perfringens* são encontradas em alimentos podendo se multiplicar em temperaturas entre 12-50ºC. Este trabalho teve por objetivo determinar a influência da temperatura de crescimento no efeito bacteriostático de diferentes concentrações dos compostos majoritários de óleos essenciais, timol e eugenol, sobre *Clostridium perfringens* Tipo A. Foi observado efeito inibitório do crescimento da cultura testada evidenciando o caráter antimicrobiano dos compostos majoritários, eugenol e timol, onde a temperatura de incubação influenciou na ação bactericida do eugenol.

Palavras-chave: sanificantes naturais, Compostos majoritários, adaptação.

Introdução

Com o aparecimento de microrganismos resistentes a sanificantes comumente utilizados na indústria de alimentos, os óleos essenciais e seus compostos, por apresentarem atividade antimicrobiana, estão sendo vistos como alternativa para sanificação. Sanificantes a base de diferentes compostos antimicrobianos vêm sendo utilizados para reduzir os microrganismos presentes em níveis seguros na indústria de alimentos. Desde as civilizações antigas, plantas aromáticas são empregadas em alimentos com diferentes propósitos. Atualmente, seus óleos essenciais, têm ganhado especial interesse pela indústria de alimentos. A utilização destes óleos essenciais ou seus compostos majoritários como agentes conservantes e, ou sanificantes é desejável, pois podem ser utilizados como alternativa natural, substituindo os antimicrobianos normalmente utilizados, tornando os alimentos mais saudáveis. Devido ao abuso da temperatura de estocagem dos diferentes alimentos prontos comercializados sob refrigeração, microrganismos patogênicos como *Clostridium perfringens* se multiplicam. Este se multiplica em temperaturas entre 12-50ºC, com crescimento lento à 20ºC e temperaturas ótimas de crescimento de 43- 45ºC, podendo ser encontrado viável em alimentos, água e ar (NOVAK; JUNEJA, 2002). O objetivo desse trabalho foi determinar a influência da temperatura de crescimento no efeito antimicrobiano de diferentes concentrações dos compostos majoritários de óleos essenciais, timol e eugenol, sobre *Clostridium perfringens* Tipo A.

Material e Métodos

Os compostos majoritários eugenol e timol foram adquiridos na Sigma-Aldrich®. Para desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada a cepa de *Clostridium perfringens* tipo A ATCC 13124 pertencente à coleção de culturas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. As concentrações mínimas bactericidas (CMB) dos compostos majoritários eugenol e timol foram determinadas empregando-se o método de diluição em caldo descrito por CHAND et al. (1994). Tubos de ensaio contendo 6mL de caldo BHI suplementado com 0,5% (m/v) de glicose e acrescido de 0,5% de Tween 80 foram adicionados dos compostos majoritários, obtendo-se as seguintes concentrações (%): 0,00; 0,05; 0,09; 0,19; 0,39; 0,78; 1,56, 3,12 e 6,25 (v/v). A cada tubo foram adicionados 200µL da suspensão padronizada a 10^8 UFC.mL^{-1} do inoculo. Os tubos foram incubados a 20, 30 e 37ºC por 24h em condições anaeróbicas geradas pela adição de óleo mineral. Após incubação de 24 horas, foi feito o plaqueamento em profundidade (Agar BHI) com sobrecamada em Agar BHI suplementado com 0,5% de glicose e as placas foram incubadas a 37°C por 24h. As menores concentrações que resultaram em completa inibição do crescimento bacteriano foram denominadas concentrações mínimas bactericidas (CMB).

Resultados e Discussão

A inibição do crescimento de *C. perfringens* mostra o efeito antimicrobiano dos compostos majoritários, eugenol e timol, onde a temperatura de incubação influenciou na ação bactericida do eugenol (Tabela 1). Para o eugenol a 30°C a CMB foi maior quando comparada aos valores obtidos nas temperaturas de 20 °C e 37 °C, ótima ao crescimento celular.

Tabela 1 Influência da temperatura de crescimento sobre as concentrações mínimas bactericidas (CMB) de timol e eugenol sobre *Clostridium perfringens*

Compostos	CMB (%)		
	20 °C	30 °C	37 °C
Timol	0,78	0,78	0,78
Eugenol	3,12	6,25	3,12

Os valores da CMB foram obtidos pelo plaqueamento.

Os danos causados pelo estresse térmico às células bacterianas resultam principalmente em quebra de pontes de hidrogênio e interações hidrofóbicas. Consequentemente ocorre a desnaturação geral de proteínas e ácidos nucleicos. Como as bactérias não têm capacidade de controlar a sua temperatura intracelular, quanto maior a temperatura externa, maior serão os danos às células (MADIGAN et al., 2010).

Para *Clostridium perfringens* as CMBs do composto timol não diferiram dentre as temperaturas de incubação. Neste sentido, para os microrganismos anaeróbios, o antimicrobiano pode ser utilizado junto à diminuição da temperatura, caracterizando os "obstáculos de Leistner" já amplamente utilizado nas indústrias de processamento de alimentos (LEISTNER, 1992).

Conclusão

Compostos majoritários eugenol e timol podem figurar como alternativa para o controle do crescimento de *Clostridium perfringens* na indústria de alimentos.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq, CAPES e UFLA.

Referências Bibliográficas

CHAND, S.; LUSUNZI, I.; VEAL, D. A.; WILLIAMS, L. R.; KARUSO, P. Rapid screening of antimicrobial activity of extracts and natural products**. Journal of Antibiotic**, v. 47, p.1295-1304, 1994.

LEISTNER, L. Food preservation by combined methods. **Food Research International**, v. 25, n. 2, p. 151-158, 1992.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. **Biologia dos Microrganismos**. 13 ed., Artmed, 2010.

NOVAK, J.S.; JUNEJA, V.K. *Clostridium perfringens*: hazards in new generation foods. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, 3,127-132, 2002.

Autor(a) a ser contactado: Jorge Pamplona Pagnossa
UFLA – Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário S/N, CP 3037, 37200-000 - LAVRAS, MG
e-mail: jorge.estagio@yahoo.com.br

INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA PRODUÇÃO DE OCRATOXINA A POR *Aspergillus carbonarius*

ABIOTIC FACTORS INFLUENCE IN OCHRATOXIN A PRODUCTION BY *Aspergillus carbonarius*

LUISA FREIRE[1], FABIANA REINIS FRANCA PASSAMANI[2], CAMILA ALVARENGA FREIRE[3], DANIELI CRISTINA SCHABO[4], LUIS ROBERTO BATISTA[5]

[1] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[2] Pesquisadora/Bolsista - CNPq, Embrapa-Semiárido/Universidade Federal de Lavras
[3] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[4] Nutricionista, IFRO – Campus Colorado do Oeste
[5] Professor Associado I, Departamento Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Resumo
Fatores abióticos interferem no desenvolvimento de fungos potencialmente toxigênicos e na presença de ocratoxina A (OTA) em amêndoas de cacau. Este estudo teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e atividade de água na produção de OTA por *Aspergillus carbonarius*. Foi utilizado o Delineamento Central Composto Rotacional para avaliar as condições de produção de OTA por *A. carbonarius*. Este foi inoculado em meio à base de cacau e a quantificação de ocratoxina A foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. Verificou-se uma tendência para uma maior produção de OTA (maior que 1,68 µg/g) em uma faixa de temperatura de 15ºC a 27ºC e uma faixa de atividade de água de 0,97 a 0,99. Estes resultados demonstram que *A. carbonarius* é capaz de crescer e produzir OTA em uma ampla faixa de atividades de água e temperatura.

Palavras-chave: Atividade de água, Micotoxinas, Temperatura.

Introdução

Uma das principais toxinas encontradas nas amêndoas de cacau é a ocratoxina A. Esta toxina apresenta propriedades carcinogênicas, nefrotóxicas, imunossupressoras e teratogênicas para humanos (IARC, 1993). Por apresentar estabilidade térmica, não é totalmente eliminada nas etapas de processamento primário e secundário do cacau e a sua presença pode trazer risco à saúde dos consumidores (COPETTI et al., 2012).

A presença de fungos toxigênicos isolados de amêndoas de cacau demonstra a possibilidade de contaminação por micotoxinas (COPETTI, 2009). No entanto, o crescimento dos fungos potencialmente toxigênicos e a produção de ocratoxina A depende das condições de temperatura e atividade de água à que as amêndoas de cacau são submetidas além das práticas agrícolas adotadas pelas fazendas.

Temperatura, atividade da água e substrato são os principais fatores que influenciam a esporulação fúngica, crescimento e produção de OTA por isolados de amêndoas de cacau e outros substratos (ASTORECA et al., 2007). Controlando a esporulação e o crescimento de espécies potencialmente toxigênicas, a produção de OTA em amêndoas de cacau pode ser afetada, garantindo a comercialização de um produto que não apresente riscos à saúde do consumidor.

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da temperatura e atividade de água na produção de ocratoxina A por *Aspergillus carbonarius* em meio de cultura à base de amêndoas de cacau.

Material e Métodos

O *Aspergillus carbonarius* (CCDCACA001) utilizado neste experimento foi isolado de uma amostra de amêndoa de cacau obtida no município de Ariquemes, Rondônia, Brasil. Encontra-se depositado na coleção de cultura de microrganismos do Departamento de Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras. Foi reativado em meio Malt Ágar

(Extrato de Malte: 20,0g, Ágar: 20,0g e Água Destilada: 1000mL) e incubado a 25ºC por 7 dias.

Para teste do potencial ocratoxigênico pelo método Plug Agar o isolado foi inoculado em meio CYA - Czapec Yest Agar (K_2HPO_4:1,0g; Concentrado Czapec: 10,0mL; Extrato de Levedura: 5,0g, Agar: 15,0g, Água Destilada: 1000mL; Concentrado Czapec $NaNO_3$: 30,0g, KCl: 5,0g, $MgSO_4.7H_2O$: 5,0g, $FeSO_4.7H_2O$: 0,1g, $ZnSO_4.7H_2O$: 0,1g, $CuSO_4.5H_2O$: 0,05g, Água Destilada: 1000mL) por 7 dias a 25°C, conforme Filtenborg e Frisvad (1980). Foi utilizada uma solução padrão de OTA (SIGMA-ALDRICH), Placas de Cromatografia de Camada Delgada (MERK-SÍLICA GEL 60, 20x20) e como Fase móvel TEF - Tolueno Acetato de Etila e Ácido Fórmico 90% (60:30:10). A confirmação quanto à produção de OTA foi feita em luz ultravioleta com λ 366nm em Cromatovisor CAMAG (UF-BETRACHTER). O isolado considerado produtor de OTA apresentou um RF (fator de retenção) e um spot de fluorescência semelhante ao do padrão da OTA.

Foi utilizado o Delineamento Central Composto Rotacional (DCCR) como ferramenta para avaliar as condições de crescimento pelo isolado. Os resultados foram analisados através de superfície de resposta. As variáveis independentes avaliadas foram: Temperatura (X1) e Atividade de água (X2) e como variável dependente foi determinada a produção de OTA (µg/g). As placas de Petri foram incubadas sob diferentes condições, conforme os ensaios do planejamento experimental: T1 (15°C, 0,93aw), T2 (15°C, 0,99aw), T3 (40°C, 0,93aw), T4 (40°C, 0,99aw), T5 (10°C, 0,96aw), T6 (45°C, 0,96aw), T7 (27,5°C, 0,91aw), T8 (27,5°C, 0,99aw), T9 (27,5°C, 0,96aw), T10 (27,5°C, 0,96aw), T11 (27,5°C, 0,96aw).

O meio de cultura à base de cacau foi elaborado com 5% de amêndoa de cacau moída em um Moinho Multi–uso TE–631/3 (TECNAL), 15% de ágar e água destilada estéril completando o volume para 100mL. A atividade de água do meio de cacau foi 0,99 e, então ajustada para 0,96; 0,93 e 0,91 adicionando-se diferentes quantidades de glicerol conforme Bellí et al. (2004). A atividade de água do meio de cultura foi verificada com o auxílio de um Aqua-lab CX-2 (DECAGON DEVICES, inc.) à 25ºC. Foram vertidos 20mL de meio em placas de Petri.

A suspensão de esporos foi preparada em água destilada estéril contendo 0,5% de Tween 80. A câmara de Neubauer foi utilizada para a determinação da concentração final de esporos de 10^6esporos/mL. O cálculo do fator de conversão para conídios/mL foi realizado segundo Alves e Moraes (1997). Foi inoculada uma alíquota de 0,1mL de suspensão de esporos do isolado no centro das placas de Petri contendo o meio à base de cacau. As placas foram incubadas nas temperaturas de 10ºC, 15ºC, 27,5ºC, 40ºC e 45ºC segundo delineamento experimental utilizado.

A ocratoxina A foi extraída de acordo com o método de Bragulat; Abarca; Cabañes (2001) modificado. Três pedaços de meio com o fungo, com diâmetro igual a 7mm, foram removidos da área interna, meio e externa de cada colônia no décimo dia de incubação. Esses pedaços foram pesados e colocados em tubos de ensaio e depois adicionados de 1ml de metanol. Os tubos foram homogeneizados por 5 segundos e incubados a 25°C por 60 minutos. Os extratos foram filtrados em unidades filtrantes de PTFE (0.22µm) e, então, analisados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). O equipamento utilizado foi um cromatógrafo líquido de alta eficiência HPLC (Shimadzu), equipado com duas bombas de alta pressão modelo SPD-M20A, degaseificador modelo DGU $20A_3$, interface modelo CBM-20A injetor automático modelo SIL-10AF e detector de fluorescência RF-10 A_{XL}. A coluna usada foi a Agilent-Zorbax Eclipse XDB-C18 (4,6 x 250mm, 5µm) conectada a uma pré-coluna Agilent-Zorbax Eclipse XDB-C18 4-Pack (4,6 x 12,5mm, 5µm). Foram seguidas as condições cromatográficas de comprimentos de onda: excitação de 332nm e emissão de 476nm. O fluxo utilizado em toda a análise foi de 0,8mLmin^{-1} e o volume injetado das amostras e do padrão foi de 20µL. A eluição foi realizada em sistema isocrático de 35:35:29:1 (Metanol:Acetonitrila:Água:Ácido Acético). A quantificação da OTA nas amostras foi realizada por meio da construção de uma curva analítica obtida por regressão linear correlacionando a área do pico versus a concentração da respectiva solução padrão. Os limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) foram estimados por meio dos parâmetros obtidos para a curva analítica construída, sendo calculados pelas respectivas relações matemáticas: LD = 3DP/m e LQ = 10DP/m (onde, DP = estimativa do desvio padrão da linha

de regressão e m = coeficiente angular da linha de calibração) (HARRIS, 2008). Todas as amostras foram analisadas em duplicata, enquanto as soluções padrão de OTA foram injetadas em triplicata. Utilizou-se o teste de médias, ao nível de 5% de significância para avaliar a produção de OTA entre os ensaios.

Resultados e Discussão

O teste do potencial toxigênico, utilizando o método de Plug Agar, foi positivo para produção de OTA pelo isolado *Aspergillus carbonarius.* Após a confirmação do potencial toxigênico, foi possível avaliar as condições ideais de temperatura e atividade de água para a produção de OTA.

A Tabela 1 apresenta a matriz do delineamento e a resposta obtida (produção de ocratoxina A) nas condições de ensaio, após 10 dias.

Tabela 1 Matriz do delineamento e respostas da produção de ocratoxina A.

Ensaios	Temperatura (°C)	a_w	Produção de OTA (µg/g)
T1	15	0,93	0,11
T2	15	0,99	2,37
T3	40	0,93	0
T4	40	0,99	0
T4	40	0,99	0
T5	10	0,96	0
T6	45	0,96	0
T7	27,5	0,91	0,26
T8	27,5	0,99	1,07
T9	27,5	0,96	1,01
T10	27,5	0,96	1,81
T11	27,5	0,96	1,24

Através dos resultados obtidos foi possível determinar os coeficientes de regressão e ajustar um modelo quadrático que relaciona a produção de ocratoxina A com as condições de cultivos estudadas.

A Tabela 2 mostra o modelo obtido e o coeficiente de determinação (R^2) para a produção de OTA. A partir deste modelo quadrático foi construída a curva de contorno para a visualização das condições mais adequadas de temperatura e atividade de água para produção de OTA.

Tabela 2 Modelo predito para produção de ocratoxina A.

Resposta	Modelo predito	R^2
Produção de OTA	$OTA = - 1.9 + 3.1\ T – 3,5\ T^2 + 1.7\ a_w – 1.6\ a_w^2 - 2.76\ T.\ a_w$	0,78

O diagrama de Pareto (Figura 1) foi utilizado para avaliar a significância e o tipo dos efeitos (sinérgico ou antagônico) sobre a produção de OTA.

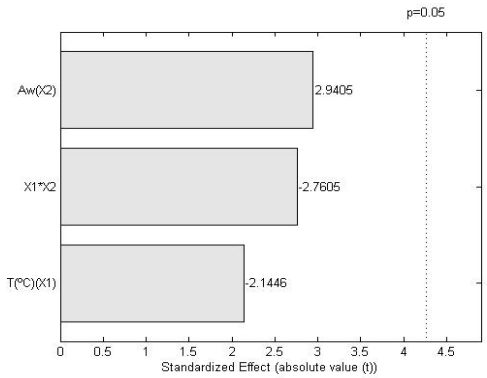


Figura 1 Diagrama de Pareto com efeito da temperatura (X1) e atividade de água (X2).

Nenhuma das variáveis e sua interação foram significativas (p > 0,05) na produção de OTA. Uma melhor interpretação das possíveis condições ótimas para produção de OTA é apresentada através das curvas de contorno (Figura 2). De acordo com a curva de contorno, verificou-se que uma tendência para uma melhor produção de ocratoxina A (maior que 1,68µg/g) por *A. carbonarius* ocorre em uma faixa de temperatura de 15ºC a 27ºC e uma faixa de atividade de água de 0,97 a 0,99.

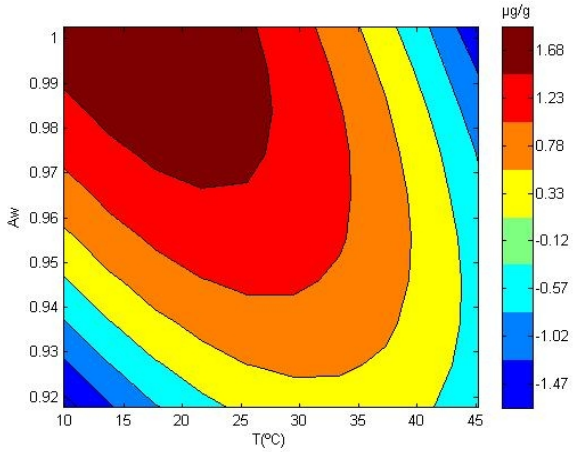


Figura 2 Curva de contorno para produção de OTA em função das interações entre temperatura e atividade de água.

A curva de contorno indica uma redução na produção de OTA com um aumento da temperatura e redução da atividade de água. Além disso, se não houver crescimento do isolado não haverá produção de OTA.

O modelo utilizado para avaliar a produção de OTA pelo isolado não encontrou fatores significativos, apresentando apenas uma tendência para as condições ideais de atividade de água e temperatura (intervalo de 15ºC a 27ºC e 0,97 a 0,99a_w). Isto pode também estar correlacionado com o substrato à que o isolado foi submetido. Sabe-se que as condições de temperatura e a atividade de água são fatores de grande influencia na produção de OTA, porém também se deve ressaltar a importância dos nutrientes disponíveis.

Mounjouenpou et al. (2012) encontraram diferentes concentrações de OTA produzidas por espécies toxigênicas dependendo do substrato. A produção foi maior em meio de arroz (573.4 a 2772.0 ng/g) em relação ao meio de cacau (50.6 a 110.7 ng/g). Resultados semelhantes a este revelam o efeito do substrato sobre a produção de micotoxinas (KOKKONEN; JESTOI; RIZZO, 2005).

Modelos matemáticos têm sido desenvolvidos para avaliar a produção de micotoxinas devido à alta variabilidade na produção destas por espécies toxigênicas. Devido a esta variabilidade é difícil construir um modelo cinético para produção de micotoxinas por fungos (GARCIA et al., 2011). Um dos aspectos mais importantes do desenvolvimento do modelo preditivo é garantir que as previsões feitas pelo modelo são aplicáveis a situações reais (ROMERO et al., 2010).

Conclusão

Esses dados sugerem o risco potencial de crescimento e produção de OTA por *A. carbonarius,* em amêndoas de cacau Estes estudos vem comprovar a influência do substrato, atividade de água e temperatura sob o crescimento e a concentração de OTA produzida por *A. carbonarius.*

Referências Bibliográficas

ALVES, S. B.; MORAES, S. A. Quantificação de inóculo de patógenos de insetos. In: ALVES, Sérgio Batista. B. *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 765-777.

ASTORECA, A.; MAGNOLI, C.; BARBERIS, C.; CHIACCHIERA, S. M.; COMBINA, M.; DALCERO, A. Ochratoxin A production in relation to ecophysiological factors by *Aspergillus* section *Nigri* strains isolated from different substrates in Argentina. **Science of the Total Environment** , v. 388, n. 1-3, p. 16-23, 2007.
BELLÍ, N.; PARDO, E.; MARI´N, S.; FARRÉ, G.; RAMOS, A. J.; SANCHIS, V. Occurrence of ochratoxin A and toxigenic potential of fungal from Spanish grapes. **Journal of the Science of Food and Agriculture,** v. 84, n. 6, p. 541–546, 2004.
BRAGULAT, M. R.; ABARCA, M. L.; CABAÑES, F. J. An easy screening method for fungi producing ochratoxin A in pure culture. **International Journal of Food Microbiology,** v. 71, n. 2-3, p. 139–144, 2001.
COPETTI, M. V; IAMANAKA, B. T.; MORORÓ, R. C.; PEREIRA, J. L.; FRISVAD, J. C.; TANIWAKI, M.H. The effect of cocoa fermentation and weak organic acids on growth and ochratoxin A production by *Aspergillus* species. **International Journal of Food Microbiology**, v. 155, n. 3, p. 158–64, 2012.
COPETTI, M. V. **Micobiota do cacau: fungos e micotoxinas do cacau ao chocolate**. 2009. 155 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
FILTENBORG, O.; FRISVAD, J. C. A simple screening method for toxigenic moulds in pure cultures**. Lesbensmittel-Wissnschaft Technologie**, v. 13, n. 3, p. 128-130, 1980.
GARCIA, D.; RAMOS, A. J.; SANCHIS, V.; MARÍN, S. Is intraspecific variability of growth and mycotoxin production dependent on environmental conditions? A study with *Aspergillus carbonarius* isolates. **International Journal of Food Microbiology,** v. 144, n. 3, p. 432–9, 2011.
HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa,** 7ª ed., trad. Jairo Bordinhão [et al.], Rio de Janeiro: LTC, 2008.
KOKKONEN, M.; JESTOI, M.; RIZZO, A. The effect of substrate on mycotoxin production of selected *Penicillium* strains. **International Journal of Food Microbiology,** v. 99, n. 2, p. 207–214, 2005.
MOUNJOUENPOU, P.; GUEULE, D.; TETMOUN, S. A. M.; GUYOT, B. FONTANA-TACHON, A. Incidence of Pod Integrity on the Fungal Microflora and Ochratoxina – A Production in Cocoa**. Journal of Biology and Life Science**, v. 3, n. 1, p. 254 – 265, 2012.
ROMERO, S. M.; PINTO, V. F.; PATRIARCA, A.; VAAMONDE, G. Ochratoxin A production by a mixed inoculum of *Aspergillus carbonarius* at different conditions of water activity and temperature. **International journal of food microbiology**, v. 140, n. 2-3, p. 277–281, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Luísa Freire, Mestranda em Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras, R. Waldemar Novaes, 56 apt 401, Bairro Inácio Valentim, luisa_freire16@yahoo.com.br

INIBIÇÃO E INATIVAÇÃO DE *Escherichia coli* POR EXTRATOS NATURAIS DAS FOLHAS DE PEQUI

INHIBITION AND INACTIVATION OF *Escherichia coli* BY NATURAL EXTRACTS FROM LEAVES OF PEQUI

Camila Ribeiro Rocha[1], Roberta Torres Careli[2], Camila Carolina Souza e Silva[1], Adriana Gonçalves Freitas[1], Anna Christina de Almeida[2]

[1]Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG;
[2]Docentes, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo
O pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) é uma árvore de fruta nativa do cerrado brasileiro, especificamente usado em cosméticos, indústria de alimentos e fins medicinais, apresentando atividades antimicrobianas. Objetivou-se determinar as concentrações mínima inibitória (CMI) e bactericida mínima (CBM), de extratos aquosos e etanólicos de folhas do pequi, coletados em diferentes estados fenológicos da planta, sobre *Escherichia coli*. O valor de CMI encontrado para os extratos etanólicos (folhas do pequi com fruto; com flor; e sem flor e sem fruto) foi de 150 $mg \cdot mL^{-1}$ e para o extrato aquoso (folha do pequi com fruto) foi de 75 $mg \cdot mL^{-1}$. Não foi possível determinar o valor da CBM em nenhum dos extratos avaliados. Assim, os extratos aquosos e etanólicos das folhas do pequi podem se tornar alternativas naturais no controle de bactérias patogênicas.

Palavras-chave: antimicrobianos naturais; Enterobactérias; *Caryocar brasiliense*

Introdução

A atividade microbiana é uma das principais causas de deterioração em alimentos e é muitas vezes associada à perda de qualidade e segurança. A preocupação com relação a bactérias e fungos patogênicos em alimentos vem crescendo devido ao aumento de surtos de doenças transmitidas por alimentos. Com o aumento do número de bactérias resistentes aos antibióticos existe um considerável interesse na investigação dos efeitos antimicrobianos de óleos essenciais e de diferentes extratos de plantas, contra uma gama de bactérias, que poderão ser utilizados como agentes antimicrobianos naturais, na preservação de alimentos e controle de infecções (VICTORIA, 2010). De acordo com Rahman e Kang (2009) os óleos essenciais e os extratos de plantas são agentes antimicrobianos naturais que podem ser aplicados nas indústrias de alimentos e farmacêutica, para o controle de bactérias e fungos patogênicos.

As propriedades antimicrobianas de substâncias presentes em extratos e óleos essenciais produzidos pelas plantas, como consequência do seu metabolismo secundário, também são reconhecidas empiricamente há séculos, somente nos últimos anos foram comprovadas cientificamente (NASCIMENTO et al., 2010).

A atividade antimicrobiana de extratos vegetais é avaliada através da determinação de uma pequena quantidade da substância necessária para inibir o crescimento do microrganismo-teste; esse valor é conhecido como Concentração Mínima Inibitória (CMI) (OSTROSKY et al., 2008).

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) é uma árvore de fruta nativa do cerrado brasileiro, especificamente usado em cosméticos, na indústria de alimentos, e para fins medicinais, apresentando atividades antimicrobianas (AMARAL et al., 2014). Seus frutos, popularmente conhecidos como pequi, têm sido amplamente utilizados na culinária de alguns estados por causa de seu alto teor em vitaminas (PAULA-JÚNIOR et al., 2006).

Escherichia coli pertence à família *Enterobacteriaceae*, é uma bactéria Gram-negativa com formato de bacilo, e faz parte da microbiota normal do trato gastrointestinal de animais de sangue quente. Pertence ao grupo dos coliformes a 45 °C, que são indicadores de contaminação fecal de alimentos (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

A presença de *E. coli* em um alimento indica que este alimento tem uma contaminação microbiana de origem fecal e portanto está em condições higiênicas insatisfatórias. E outro aspecto é que diversas linhagens de *E. coli* são comprovadamente patogênicas para o homem e para os animais (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

Este estudo teve como objetivo avaliar a ação antimicrobiana de extratos aquosos e etanólicos de folhas do pequi sobre a bactéria patogênica *Escherichia coli*, determinando as suas concentrações mínima inibitória (CMI) e bactericida mínima (CBM).

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG. A estirpe bacteriana de referência avaliada foi *Escherichia coli* ATCC 8739 e faz parte da bacterioteca deste laboratório.

As folhas de *Caryocar brasiliense* foram coletadas na cidade de Montes Claros em janeiro de 2011. A região do presente estudo localiza-se aproximadamente a 16°51' de latitude e 44°55' de longitude, apresenta temperatura média anual de 24,2 °C, clima quente e seco e período de estiagem de abril a outubro. As folhas dessa espécie vegetal foram coletadas em estágios fenológicos diferentes da planta: (i) sem flor e sem fruto, (ii) com flor e (iii) com fruto.

As folhas com lesões ou deteriorados foram descartados e os materiais selecionados foram lavados em água corrente. Posteriormente foram desidratados em estufa com circulação forçada de ar a 38 °C por aproximadamente 72 horas e moídas em liquidificador industrial. Os materiais vegetais desidratados foram armazenados em sacos de papel e livre da incidência de luz até o momento das análises.

Os extratos aquosos foram produzidos, adicionando-se 100 mL de água destilada a 10 g de cada espécie vegetal e aquecidos em banho-maria a 40 °C, durante 60 minutos. Após esse período, os extratos foram filtrados a quente em funil com gaze e algodão e novamente desidratados como descrito anteriormente até obtenção de peso constante, o extrato aquoso desidratado foi armazenado a 4 °C até utilização (NERY et al., 2010 com modificações).

Os extratos etanólicos foram obtidos submergindo 100 g do material vegetais em 1000 mL de etanol PA. em recipientes de vidro âmbar, conservados em local escuro em temperatura ambiente durante dez dias. Para a extração foi realizada filtração em funil com gaze e algodão. As soluções obtidas foram desidratadas em estufa de circulação forçada de ar a 40 °C até a obtenção de peso constante (NERY et al., 2010, com modificações).

A determinação da CMI do extrato de pequi foi realizada utilizando-se o método de macrodiluição em caldo, de acordo com a norma dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos por diluição para bactéria de crescimento aeróbio. Foram preparadas soluções de 2,5 mL extrato e caldo BHI com concentrações de 9,37, 18,75, 37,5, 75 e 150 $\mu g \cdot mL^{-1}$. Em seguida, foram realizadas as etapas de inoculação de 12,5 µL da suspensão do micro-organismo em cultura pura para cada tubo com as concentrações testadas, homogeneizados por 2 min em vórtex e incubados a 35 °C por 24 h. Para a determinação da CBM, uma alçada das suspensões dos tubos que não apresentaram turvação foi transferida para placas contendo PCA, as quais foram incubadas a 35 °C por 24 h para observação de crescimento microbiano (NCCLS, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados da concentração mínima inibitória (CMI) e da concentração bactericida mínima (CBM) dos extratos das folhas de *C. brasiliense* sobre *E. coli* estão representados na Tabela 1.

Verificou-se que o crescimento de *E. coli* foi inibido pela maior concentração testada de todos os extratos etanólicos (folhas do pequi com fruto, com flor, e sem flor e sem fruto), 150 $mg \cdot mL^{-1}$, e para o extrato da folha de pequi com fruto aquoso, houve uma inibição na concentração de 75 $mg \cdot mL^{-1}$ (Tabela 1). Na avaliação da CBM, foi observado crescimento de unidades formadoras de colônias nas placas referentes a todas as concentrações testadas. Dessa forma, não houve extratos com concentração testada que se mostrasse efetivo na eliminação da estirpe de *E. coli*. Assim, para se encontrar a CBM sugere-se testar os quatro tipos de extratos de pequi em concentrações maiores do que 150 $mg \cdot mL^{-1}$ (Tabela 1).

Tabela 1. Concentração Mínima Inibitória (CMI) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) dos extratos das folhas do pequi sobre *E. coli*

Extratos das folhas do pequi	CMI ($mg \cdot mL^{-1}$)	CBM ($mg \cdot mL^{-1}$)
Com fruto etanólico	150	> 150
Com flor etanólico	150	> 150
Sem flor e sem fruto etanólico	150	> 150
Com fruto aquoso	75	> 150

Segundo Pinho et al. (2012), o extrato hidroetanólico da casca do pequi contêm metabólicos secundários com propriedades antimicrobianas importantes como os flavonoides (flavononóis e flavononas), saponinas, taninos e catequinas. Apesar da presença desses compostos, nesse estudo não foi detectada a atividade do extrato frente *E. coli* e *S. aureus*. Enquanto Paula-Júnior et al. (2006), demonstraram que o extrato hidroetanólico das folhas de *C. brasiliense* apresentou atividade antibacteriana *in vitro* sobre estirpes de bactérias patogênicas para o homem (*Enterococcus faecalis*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *S. aureus*) e a triagem fitoquímica do extrato mostrou a presença de flavonoides, taninos, saponinas e terpenóides.

Observou-se que extrato aquoso das folhas do pequi quando a espécie estava com frutos teve a melhor inibição do crescimento de *E. coli*, em comparação com o extrato etanólico das folhas do pequi no mesmo estágio fenológico da planta. Dos poucos estudos realizados com extratos de *C. brasiliense* para a avaliação da sua atividade antimicrobiana, verificou-se uma relação na inibição ou morte dos micro-organismos de acordo com o estado fenológico da planta (RIBEIRO, 2013).

Ribeiro (2013) verificou uma possível correlação entre o estágio fenológico da planta e o tamanho do halo como observado para a espécie *C. brasiliense* que apresentou maiores halos de inibição de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, para o extrato aquoso das folhas quando a espécie estava em frutificação. Efeitos antimicrobianos menores foram observados quando o extrato aquoso foi elaborado sem flor e sem fruto e quando os extratos etanólicos foram elaborados com flor e com mesocarpo externo (RIBEIRO, 2013).

Conclusão

A utilização de extratos aquosos e etanólicos das folhas do pequi pode se tornar uma alternativa natural, viável e acessível para o controle de bactérias patogênicas na indústria de alimentos. Outros estudos serão realizados para avaliar a ação antibacteriana dos extratos de folhas de pequi frente a células de *E. coli* aderidas em superfícies de processamento de alimentos. Contudo, são necessários testes toxicológicos para avaliar o efeito nocivo desses extratos nas concentrações sugeridas.

Referências Bibliográficas

AMARAL, L. F. B.; MORIEL, P.; FOGLIO, M. A.; MAZZOLA, P. G. *Caryocar brasiliense* supercritical CO_2 extract possesses antimicrobial and antioxidante properties useful for personal care products. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 14, n. 73, fev. 2014.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

NASCIMENTO, A. R.; SERRA, J. L.; MARTINS, A. G. L. A.; MOUCHREK FILHO, J. E.; ARAGÃO, N. E.; ANDRADE, L. S. Efeito inibitório do óleo essencial do *Eucalyptus* sp. puro e associado a antibióticos, frente a cepas de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* isoladas de manipuladores, alimentos, areia e água do mar. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 28, n. 1, p.141-148, jan./jun. 2010.

NCCLS. Metodologia dos Testes de Sensibilidade a Agentes Antimicrobianos por Diluição para Bactéria de Crescimento Aeróbico: Norma Aprovada – Sexta Edição. Norma NCCLS M7-A6. 53 p. 2003.

NERY, P. S.; NOGUEIRA, F. A.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R. Effect of *Anacardium humile* on the larval development of gastrintestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology**, v. 171, n. 1, p. 361-364, ago. 2010.

OSTROSKY, E. A.; MIZUMOTO M. K.; LIMA, M. E. L.; KANEKO, T. M; NISHIKAWA, S. O.; FREITAS, B. R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, n. 2, p. 301-307, dez. 2008.

PAULA-JUNIOR, W.; ROCHA, F. H.; DONATTI, L.; FADEL-PICHETH, C. M. T.; WEFFORT-SANTOS, A. M. Leishmanicidal, antibacterial, and antioxidant activities of *Caryocar brasiliensis* leaves hydroethanolic extract. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.16 (supl.), p. 625-630, dez. 2006.

PINHO, L.; SOUZA, P. N. S.; SOBRINHO, E. M.; ALMEIDA, A. C.; MARTINS, E. R. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoolicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, fev. 2012.

RAHMAN, A.; KANG, S. C. In vitro control of food-borne and food spoilage bacteri by essential oil and ethanol extracts of *Lonicera japonica* Thunb. **Food Chemistry**, v. 116, v. 3, p. 670-675, out. 2009.

RIBEIRO, I. C. O. **Antagonismo de extratos vegetais do cerrado para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* provenientes de bovinos**. 2013. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2013.

VICTORIA, F. N**. Novos compostos organosselênio bioativos**: estudo da ação antimicrobiana frente à patógenos de importância em alimentos. 2010. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Industrial) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Camila Ribeiro Rocha, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Av. Universitária, n. 1000, Universitário, Montes Claros/MG – camilaribeirorocha@yahoo.com.br

INTERFERÊNCIA DA FARINHA DE TRIGO NA QUALIDADE MICOLÓGICA DE PÃES TIPO HOT-DOG

INTERFERENCE OF WHEAT FLOUR IN BREAD QUALITY OF TYPE HOT-DOG MYCOLOGICAL

Verbena Carvalho Alves[1], Josyanne Araújo Neves[1], Julliet Teixeira de Oliveira[2], Juliana de Abreu Costa[2], Maria Christina Sanches Muratori[3].

[1]Mestre em alimentos e Nutrição – Universidade Federal do Piauí – UFPI
[2]Estudante de Mestrado em Ciência Animal – UFPI,
[3]Professor Adjunto III - Universidade Federal do Piauí - UFPI.

Resumo: O pão está presente na vida do homem desde os seus primórdios. Muitos ingredientes usados no preparo de pães oferecem riscos de contaminação por fungos. O estudo objetivou verificar os aspectos micológicos de pães tipo *hot-dog* influenciados pela qualidade da farinha de trigo em duas panificadoras de Teresina, PI totalizando 60 unidades experimentais. As contagens de fungos filamentosos e leveduras das amostras de farinha de trigo e de pães tipo *hot-dog* da panificadora "A" foram semelhantes (P>0,05), entretanto, na panificadora "B" a contaminação fúngica dos pães foi maior que a da farinha de trigo. Das amostras analisadas, foram isoladas 66 cepas de fungos filamentosos pertencentes a oito gêneros e, pode-se constatar que a variedade de fungos foi maior na farinha de trigo do que nos pães. Concluiu-se que a qualidade da farinha de trigo influencia os aspectos micológicos dos pães produzidos.

Palavras-chave: Avaliação micológica. Fungos. Panificação.

Introdução

O pão (do latim "*panis*") está presente na vida do homem desde os seus primórdios, é um produto bastante consumido. Basicamente, é resultado do cozimento da massa feita com farinha de trigo, água, fermento e sal. Geralmente, tem presença expressiva na mesa dos brasileiros, pois os pães são muito apreciados devido à sua aparência, aroma, sabor, preço e disponibilidade, considerando-se os hábitos alimentares observados entre as diferentes culturas e religiões. A maior parcela de produção e venda dos pães concentra-se em padarias ou panificadoras e de modo geral, as padarias caracterizam-se por serem empreendimentos de pequeno porte com sistemas de produção artesanais, o que pode favorecer a contaminação dos produtos no ambiente de processamento. Muitos ingredientes usados no preparo de pães conferem riscos de contaminação por fungos filamentosos nos produtos de panificação. Em grande parte a contaminação posterior ao cozimento pode ocorrer pela exposição indevida às condições ambientais da panificadora durante o resfriamento, fatiamento e embalagem, sendo este o principal ponto crítico de contaminação do produto. Assim, os fungos quando se desenvolvem nos pães causam alterações sensoriais e prejuízos pelo consumo de nutrientes essenciais. Deste modo, o objetivo do trabalho foi verificar os aspectos micológicos de pães tipo *hot-dog* influenciados pela qualidade da farinha de trigo.

Material e Métodos

As amostras de farinha de trigo e pão tipo *hot-dog* foram adquiridas em duas localizadas no município de Teresina, PI. Esses estabelecimentos foram selecionados aleatoriamente, foi coletada assepticamente uma amostra com 300 g de farinha de trigo e uma amostra com 300 g de pães tipo *hot-dog* que foram elaborados com a mesma farinha de trigo que foi amostrada. Este procedimento foi repetido por 15 semanas em cada estabelecimento pesquisado, com 30 amostras de farinha e 30 de pães, totalizando 60 unidades experimentais. O procedimento para cada amostra foi iniciado com a retirada uma porção de 25g, diluída em 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. (PITT; HOCKING, 1999). De cada diluição foi transferida uma alíquota com 0,1 mL para placas de Petri, com meio de cultivo agar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC) com auxílio de alça de Drigalski esterilizada (KING et al., 1979). As placas de DRBC foram incubadas a 25ºC por sete dias e as contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). A identificação dos gêneros fúngicos foi realizada segundo Samson et al. (2000), posteriormente foram utilizando as chaves de identificação das espécies descritas por Klich (2002), Pitt (2004), Nelson et al. (1983).

Resultados e Discussão

As contagens de fungos filamentosos e leveduras das amostras de farinha de trigo e de pães tipo *hot-dog* da panificadora "A" foram semelhantes (P>0,05), entretanto, na panificadora "B" a contaminação fúngica dos pães foi maior que a da farinha de trigo (Tabela 1). A Legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001), não possui padrões referentes ao limite de fungos filamentosos e leveduras na categoria de farinhas e produtos de panificação, no entanto, esta análise é relevante, visto que esses micro-organismos são considerados indicadores da qualidade higiênica dos alimentos (ZANATTA et al., 2010).

Tabela 1 – Contagem média de fungos filamentosos e leveduras em farinha de trigo e pão tipo hot-dog adquiridas em panificadoras de Teresina, PI

Panificadoras/ Amostras	Contagem média de fungos filamentosos e leveduras (UFC.g^{-1} em $\log_{10}^{(x+1)}$)			
	Farinha de trigo	CV%	Pão tipo hot-dog	CV%
A	2,34^{b}±1,15	0,49	2,39^{b}±1,33	0,56
B	2,14^{b}±1,24	0,58	3,78^{a}±1,79	0,47

[a] letras iguais em coluna e linhas, resultados semelhantes (P>0,05) pelo teste de Mann-Whitney. UFC.g^{-1} em $\log_{10}^{(x+1)}$ = unidades formadoras de colônias por grama, em logaritimos de base dez, acrescentados de uma unidade.

No total das amostras analisadas foram isoladas 44 cepas de fungos filamentosos pertencentes a oito gêneros e, pode-se constatar que a variedade de fungos foi maior na farinha de trigo do que nos pães (Tabela 2), provavelmente pela ação do tratamento térmico dos pães. Porém, os gêneros isolados nas amostras de pão também estavam presentes na farinha de trigo. Os gêneros mais comumente encontrados em pães brasileiros são: *Aspergillus, Chrysonilia, Cladosporium, Curvularia, Eurotium, Fusarium, Penicillium, Rhizopus e Mucor*, sendo as espécies *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Penicillium* as mais frequentes (FREIRE, 2011). A maioria dos gêneros citados também foi isolada nas amostras de farinha de trigo utilizadas nas panificadoras piauienses.

Tabela 2 – Ocorrência (%) de fungos filamentosos isolados em amostras de farinha de trigo e pão tipo *hot-dog* adquiridas em panificadoras de Teresina, PI.

Gêneros fúngicos	Farinha de trigo		Pão tipo *hot-dog*	
	Número de isolados	Ocorrência (%)	Número de isolados	Ocorrência (%)
Cladosporium spp.	14	31,8	17	77,3
Aspergillus spp.	10	22,7	2	9,1
Penicillium spp.	12	27,3	2	9,1
Fusarium spp.	2	4,5	-	-
Eurotium spp.	3	6,8	-	-
Mucor spp.	1	2,3	-	-
Byssoclamys spp.	1	2,3	1	4,5
Chrysonillia spp.	1	2,3	-	-
Total	44	100	22	100

A presença de *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. em gêneros alimentícios variados, constitui um fator de risco à saúde humana por serem fungos potencialmente toxigênicos, que podem produzir micotoxinas em condições favoráveis de umidade e temperatura. A frequência de isolamento desses gêneros nas amostras de farinha de trigo (Tabela 5) pode ser atribuída a manipulação inadequada da matéria-prima ao longo da cadeia alimentar (VICTOR et al., 2013), portanto, o conhecimento dos tipos de fungos contaminantes pode indicar em que condições o produto está estocado, fornecendo subsídios na orientação da estratégia adequada de armazenamento (TANIWAKI; SILVA 2001). Embora o *Fusarium* spp.

seja um gênero com prevalência significativa em pesquisas com trigo e seus derivados (BERGHOFER et al., 2003; MALAKER et al., 2008; GARCIA JÚNIOR et al., 2008; KOBAYASTI; PIRES, 2011; JOSHAGHANI et al., 2013), foram isoladas apenas duas cepas, apesar de ser um fungo de campo. Embora tenha ocorrido uma baixa incidência de *Fusarium* spp. nas amostras estudadas, não se pode desconsiderar a hipótese destes fungos terem colonizado os grãos de trigo antes da colheita e terem sido eliminados por competição (FURLONG et al., 1995), uma vez que houve uma elevada porcentagem de fungos do gênero *Cladosporium* spp., que competem com o *Fusarium* pela superfície do substrato a ser colonizado, pelo alimento e umidade do ar (GARCIA JUNIOR et al., 2008).

Em relação aos demais gêneros fúngicos isolados, a incidência de *Cladosporium* spp. foi a mais prevalente (Tabela 2). O crescimento desse fungo é favorecido quando a umidade ambiental está elevada, associada com aumento do fluxo de ar, visto que são facilmente disseminados pelo vento (ZOPPAS et al., 2011). *Cladosporium* spp. é considerado um dos mais comuns e importantes patógenos causadores de alergias em humanos (ARINGORI et al., 2012) e elevadas concentrações de seus esporos podem provocar alergia crônica, rinite e asma pela exposição prolongada. Além do mais, são capazes de produzir ácido epicladospórico, podendo causar imunossupressão (ZENG, 2005; MAXIM, 2013).

Conclusão

Foi possível isolar 44 cepas de fungos filamentosos pertencentes a oito gêneros e, pode-se constatar que a variedade de fungos foi maior na farinha de trigo do que nos pães. Portanto a qualidade da farinha de trigo influencia os aspectos micológicos dos pães produzidos, na quantidade de gêneros fúngicas isolados.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001.** Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, de 10 de janeiro de 2001, Seção 1, p. 45, 2001.

DALCERO, A. et al. Mycoflora and naturally occurring mycotoxins in poultry feeds in Argentina. **Mycopathologia**, v. 141, n. 1, p.37-43, 1998.

DALCERO, A. et al. Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. **Mycopathologia**, Dordrecth, v. 137, n. 3, p 179-184, 1997.

FREIRE, F. C. O. **A Deterioração Fúngica de Produtos de Panificação no Brasil.** Comunicado Técnico, Fortaleza: EMBRAPA, n. 174, 2011. 5 p. Disponível em: < http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/907492/1/COT11010.pdf> Acesso em 29 out. 2013.

GARCIA JÚNIOR, D.; VECHIATO, M. H.; MENTEN, J. O. M. Comparação de métodos para a detecção de Fusarium graminearum em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 2, p. 164-167, 2008.

JOSHAGHANI, H. et al. Mycoflora of fungal contamination in wheat storage (silos) in Golestan Province, North of Iran. **Jundishapur Journal of Microbiology**, v. 6, n. 4, 2013.

KING, A. D.; HOCKING, A. D.; PITT, J. I. Dichloran – Rose bengal medium for enumeration and isolation of fungi from foods. **Applied Enviromental Microbiology.** v. 37, n. 5, p. 959-964, 1979.

KLICH, M. A. **Identification of Common *Aspergillus* Species**. Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2002, 122 p.

KOBAYASTI, L.; PIRES, A. P. Levantamento de fungos em sementes de trigo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 4, p. 572-578, 2011.

MALAKER, P. K. et al. Effect of storage containers and time on seed quality of wheat. **Bangladesh Journal of Agricultural Research**, Bangladesh, v. 33, n. 3, p. 469- 477, 2008.

NELSON, P. E.; TOUSON, T. A.; MARASAS, W. F. O. ***Fusarium* species**. An illustrated manual for identification. Pennsylvania, University Press, 1983. 193p.

PITT, J. I. **A Laboratory guide to commom *Penicillium* species.** 3th ed. Sydney, Australia: CSIRO, Division of Food Processing, 2004.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and Food Spoilage**, 3. ed. New York: Springer. 2009.

SAMSON, R. A. et al. **Introduction to Food and Airborne Fungi**. 6 ed., Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Institute of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, 2000. 388 p.

TANIWAKI, M. H.; SILVA, N. **Fungos em alimentos: ocorrência e detecção**. Campinas: ITAL, Núcleo de Microbiologia, 2001. 82 p. (BERGHOFER et al., 2003;

VICTOR, N. et al. Microbial and Physicochemical Characterization of Maize and Wheat Flour from a Milling Company, Lesotho. **Internet Journal of Food Safety**, v. 15, p. 11-19, 2013.

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Physico-chemical and microbological evaluation of fl our obtained from vegetable not conforming to marketing. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 3, p. 459-468, 2010.

ZOPPAS, B. C. de A.; VALENCIA-BARRERA, R. M.; FERNÁNDEZ-GONZÁLES, D. Distribuição de esporos de *Cladosporium* spp no ar atmosférico de Caxias do Sul, RS, Brasil, durante dois anos de estudo. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, v. 34, n. 2, p. 55-58, 2011.

ARINGOLI, E.E. et al. Mycoflora study in a wheat flour mill of Argentina. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 43, n. 4, p. 1444-145, 2012.

ZENG, Q-Y. **Development of molecular techniques for fungal diagnostic research**. Umeå University, 2005.;

MAXIM, D. Health effects of exposure to indoor fungi. **European Journal of Science and Theology**, v. 9, n. 3, p. 149-157, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Verbena Carvalho Alves, Mestre em Alimentos e Nutrição – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, endereço: Universidade Federal do Piauí – Campus da Socopo, Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, e-mail: verbenacalves@gmail.com

ISOLAMENTO DE BACTERIÓFAGOS COM POTENCIAL LÍTICO EM *S. aureus* ORIUNDOS DE VACAS COM MASTITE E AMBIENTE DE ORDENHA

ISOLATION OF POTENCIAL LYTIC BACTERIOPHAGES IN *S. aureus* STRAINS OF MASTITIC COWS AND MILKING ENVIRONMENTS

Poliana de Castro Melo[1]; Joana Azeredo[2]; Luís Daniel Rodrigues de Melo[3]; Sanna Sillankorva[4]; Antonio Nader-Filho[5].

1. Professora Adjunta de Doenças Infecciosas, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC- Ilhéus-BA; email: policame@yahoo.com.br
2. .Professora Associada Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
3. Pós-doutorando do Centro de Engenharia Biológica; Universidade do Minho, Braga, Portugal.
4. Investigadora Associada do Centro de Engenharia Biológica Universidade do Minho, Braga, Portugal.
5. Professor Titular do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Universidade Estadual Paulista – UNESP- Jaboticabal-SP.

Resumo

Bacteriófagos são vírus que infectam células procarióticas. Podem ser utilizados no controle de biofilmes quando se faz inoculação de vírus e bactérias compatíveis. O objetivo do presente trabalho foi isolar possíveis fagos líticos que atuem nas estirpes de *Staphylococcus aureus*. Foram avaliados doze *Staphylococcus aureus* isolados de leite de vacas com mastite e ambiente de ordenha sendo que. para o isolamento dos bacteriófagos foram utilizadas técnicas de centrifugação e filtração e para confirmação a realização da propagação dos fagos. Os resultados revelaram o isolamento de quatro, ou seja, trinta e três porcento de bacteriófagos. E estes demonstraram potencial lítico nas estirpes de *Staphylococcus aureus* sendo que um deles conseguiu lisar dois isolados diferentes demonstrando potencial para ser utilizado como futura terapia em vacas.

Palavras-chave: Infecção bacteriana em vacas; Lise bacteriana; Terapia fágica

Introdução

Bacteriófagos são vírus que infectam células procarióticas. Podem ser utilizados no controle de biofilmes quando se faz inoculação de vírus e bactérias compatíveis.
Alguns destes vírus podem induzir na bactéria o ciclo lisogênico, integrando seu material genético na bactéria, ou lítico, inativando-a. O estudo dos fagos tem fundamental importância para controle de biofilmes desde que não apresente risco à saúde humana e animal

Os fagos têm ampla distribuição no planeta, estima-se que existam 10 fagos para cada célula bacteriana. Alguns fagos tem ampla abrangência outros são extremamente específicos. A utilização dos fagos líticos para terapia está sendo pesquisada na busca de novas alternativas mais eficientes de tratamentos nas infecções. O Comitê de Taxonomia de Vírus (ICTV) reconhece 13 famílias e 31 gêneros de fagos (AZEREDO & SUTHERLAND, 2008).

No ciclo lítico os fagos inoculam seu material genético na bactéria direcionando a expressão de genes e proteínas responsável pela montagem de novas partículas de fagos. São

interessantes para terapia devido ao fato de serem específicos afetando apenas as bactérias e não são tóxicos às plantas e aos animais (AZEREDO & SUTHERLAND, 2008).

Material e Métodos

Amostras

Utilizou-se 12 estirpes de *S. aureus* oriundas de leite de vacas com mastite subclínica, leite do tanque de expansão e do ambiente de ordenha (insufladores, mangueira). As estirpes foram selecionadas aleatoriamente de um grupo de 47 estirpes (também escolhidas aleatoriamente por sorteio) que haviam sido enviadas a Universidade do Minho em Portugal. Em virtude do tempo para a realização dos testes e também da necessidade de material para realizá-lo, optou-se para trabalhar com os 12 isolados de *S. aureus*. Os procedimentos descritos abaixo foram realizados no Laboratório de Microbiologia e Biofilmes na Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Biológica, Campus de Gualtar, Braga, Portugal

Isolamento de Bacteriófagos

Para o isolamento de fagos possivelmente "líticos" buscou-se em uma propriedade leiteira de vacas holandesas na cidade de Braga, Portugal, excrementos contendo urina e fezes de vacas. Esses excrementos foram utilizados para tentativa de se isolar bacteriófagos líticos. Em um meio de TSB (Trypticase Soy Broth) duas vezes concentrado, adicionou-se a mesma proporção de excrementos contendo urina e fezes de vacas, neste estudo foram utilizados 50mL de TSB duas vezes concentrado e 50mL de excremento das vacas, colocados juntos em dois vidros de "erlemeyer", sendo 100mL de solução final em cada "erlemeyer", juntamente a esses meios adicionou-se 100µL de seis estirpes (de 1 a 6) de *S. aureus* em um dos "erlemeyers" e 100µL de outras seis estirpes (7 a 12) de *S. aureus* noutro "erlemeyer". Os "erlemeyers" foram fechados e incubados a 37ºC por 48 horas com agitação de 120rpm.
Logo após foram retirados 10mL de cada "erlemeyer", colocados em tubos falcons separados, e centrifugados por 10 minutos na rotação máxima e filtrados com acrodiscos de 0,22µ. O filtrado foi guardado em geladeira a 4ºC. Depois foi realizado o protocolo já descrito acima de propagação e confirmação para fagos. Para a confirmação do espectro lítico do fago só após outros testes tais como sequenciamento, microscopia de transmissão e outros testes mais específicos para que seja possível identificar a família e espécie de cada fago (AZEREDO & SUTHERLAND, 2008).

Propagação e Confirmação dos Fagos

Para confirmação das regiões circulares de lise como pró-fagos e também fagos possivelmente "líticos" foi necessária a realização da propagação dos fagos.
Inicialmente as estirpes (conhecidas como hospedeiros) que obtiveram regiões de lise, foram semeadas em caldo BHI em tubos falcon de 15mL e incubados a 37ºC por 24 horas.
Logo após um volume de 100µL de cada estirpe (hospedeiro) foi colocada em placas de petri contendo Ágar TSA e juntamente com uma segunda camada de Ágar a 0,4%. As regiões circulares da placa contendo possível pró-fago foi cortada com um palito de madeira estéril e com este palito picou-se o Ágar contendo hospedeiro correspondente, formando duas fileiras de piques paralelas sobre a camada do Ágar. Com uma pinça estéril e papel estéril, a região do Ágar cortada foi tocada com papel (que estava na pinça) e toda a placa foi semeada com este papel, tomando-se o cuidado para não furar o Ágar. As placas foram incubadas a 37ºC por 24 horas e foram considerados como pró-fagos as estirpes (hospedeiros) que obtiveram regiões circulares de lise propagadas por toda a região da placa onde foi semeado com o papel (GUTIÉRREZ et al. 2010).

Resultados e Discussão

Na presente pesquisa foram encontrados quatro fagos (sendo oriundos de: um de insuflador, um de mangueira, um de leite de vacas e um de leite do tanque de expansão) de doze estirpes de *S. aureus*, ou seja, em 33% das estirpes estudadas foi possível isolar fagos com espectro lítico sendo que um deles foi capaz de lisar dois hospedeiros (*S. aureus*) diferentes.
Os fagos, de acordo com o seu ciclo de vida, podem convencionalmente ser divididos em dois tipos, os fagos virulentos (líticos) que seguem exclusivamente a via lítica e os fagos temperados que podem seguir adicionalmente o ciclo lisogênico (FERNANDES, 2009).
No ciclo lítico, os fagos utilizam de imediato a maquinaria celular para a replicação do genoma fágico e síntese das proteínas funcionais e estruturais do fago (KUTTER et al. 2005; LENSKI, 1988). Segue-se a montagem dos componentes estruturais, morfogénese dos viriões e lise do hospedeiro, com consequente liberação da progenia viral. Contrariamente, os fagos temperados podem multiplicar-se usando adicionalmente o ciclo lisogênico, no qual o genoma fágico é integrado no cromossoma do hospedeiro, pouco tempo depois da sua entrada na célula bacteriana. Quando isto ocorre o fago passa a ser denominado de pró-fago, ou seja, replica-se juntamente com o cromossomo da célula hospedeira e é transmitido às células filhas, permanecendo num estado quiescente.
Com esse estudo enfatiza-se a importância da continuação e de novos estudos de identificação e caracterização dos fagos e seus produtos para utilização na terapia e controle da mastite bovina.

Conclusão

Conclui-se que foram isolados e confirmados quatro bacteriófagos de amostras de leite de vacas com mastite e insufladores de ordenha e mangueira condutora do leite todos com potencial lítico e um deles com capacidade de lisar mais de um hospedeiro diferente sendo assim faz-se necessária continuação dos estudos como possível terapia para controle da mastite bovina.

Referências Bibliográficas

AZEREDO, J.; SUTHERLAND, W. The use of the phages for the removal biofilms. **Current Phamarceutical Biotechnology**, v.9, p.261-266, 2008.

FERNANDES, A. S. C. **Utilização de lisinas de bacteriófagos no controlo de bactérias patogénicas gram-positivas**. Mestrado em Microbiologia Aplicada. Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Lisboa, Portugal. 51p.

GUTIÉRREZ, et al. Isolation and Characterization of Bacteriophages Infection *Staphylococcus epidermidis*. **Current Microbiology**, v.1, p.200-210, 2010.

KUTTER, E., RAYA, R., CARLSON, K. **Molecular mechanisms of phage infection**. In Kutter, E., Sulakvelidze, A. (ed.). Bacteriophages: Biology and Applications. 5th ed. CRC Press, 2005.

LENSKI, R.E. Dynamics of interactions between bacteria and virulent bacteriophage. **Adv. Microb. Ecol**, v.10, p.1–44, 1988.

ISOLAMENTO DE BACTERIÓFAGOS VIRULENTOS E SUA APLICABILIDADE NO CONTROLE BIOLÓGICO DE MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS E DETERIORADORES EM ALIMENTOS

ISOLATION OF VIRULENT BACTERIOPHAGES AND ITS APPLICABILITY IN BIOLOGICAL CONTROL OF PATHOGENIC AND SPOILAGE MICROORGANISMS IN FOOD

Michelle Silva RAMOS[1], Delaine Meirelles GOUVÊA[1], Regina Célia Santos MENDONÇA[2], Lais Silva BATALHA[3], Eyder Caio CAL[3]

[1]Estudantes de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV
[2]Professora Associada – Departamento de Tecnologia de Alimentos – UFV
[3]Estudantes de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFV

Resumo
Os bacteriófagos representam uma das mais abundantes formas de vida presentes na natureza (BRUSSOW e HENDRIX, 2002). São vírus ubíquos no meio ambiente e não causam nenhum efeito prejudicial ao homem e aos animais. A sua principal característica é a sua especificidade o que os tornam potenciais candidatos no controle biológico da bactéria de interesse. (HAGENS e LOESSNER, 2007; HENRIQUEZ, 2008). A utilização de bacteriófagos como agentes antibacterianos contra um ou mais hospedeiros é uma alternativa simples, de baixo custo, de fácil aplicação e não interferem nas características físicas e sensoriais dos produtos alimentícios. Em diversos estudos têm sido avaliado o uso de bacteriófagos no controle de micro-organismos patogênicos e deterioradores de alimentos, os quais, devido a sua especificidade, promovem a segurança dos alimentos durante o processamento e estocagem (RAMOS, 2013).

Palavras-chave: vírus, alimentos, biocontrole

Introdução

Nos últimos anos, a indústria de alimentos tem demonstrado um grande interesse na utilização de agentes antimicrobianos de ocorrência natural para inibir o desenvolvimento de patógenos e a multiplicação de micro-organismos deterioradores (MARTÍNEZ et al. 2008). A utilização de bacteriófagos no setor alimentício tem sido proposta como uma alternativa para a indústria de alimentos como um método de controle biológico aumentando a segurança especialmente de alimentos frescos (HAGENS e LOESSNER, 2010; GARCIA et al. 2008). Os bacteriófagos (ou fagos) representam uma das mais abundantes formas de vida presentes na natureza (BRUSSOW e HENDRIX, 2002), são vírus parasitas intracelulares obrigatórios sendo muito eficazes na lise de células bacterianas (GARCÍA et al. 2008; SOUZA, 2012). A destruição do hospedeiro ocorre quando os bacteriófagos líticos (virulentos), replicam-se no interior da célula hospedeira (HAGENS e LOESSNER, 2007) causando a lise da célula bacteriana e, consequentemente sua morte, para liberação de novas partículas fágicas (SKURNIK e STRAUCH, 2006). Os bacteriófagos são hospedeiros-específicos e essa especificidade é uma característica desejável em um agente antimicrobiano para uso em alimentos, pois mantêm sua qualidade, especialmente no caso de alimentos fermentados e outros produtos produzidos com o auxílio de micro-organismos (GUENTHER et al. 2009), tornando-os potenciais antimicrobianos para aplicações destinadas a aumentar a segurança dos alimentos durante o seu processamento (HAGENS e LOESSNER, 2007). Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo isolar e verificar a atividade lítica de bacteriófagos isolados de exsudado de frangos congelados no controle biológico de micro-organismos patogênicos e deterioradores em alimentos.

Material e Métodos

Para o isolamento de bacteriófagos líticos, foi utilizada metodologia adaptada de Sambrook e Russel (2001) e Atterbury et al. (2005). Em 10 mL de amostra de exsudado de frangos congelados foram diluídos 1:1 em tampão SM (50 mmol L^{-1} Tris-HCl (Sigma Aldrich®) [pH 7,5], 0,1 mol L^{-1} NaCl (Vetec®), 8 mmol L^{-1} $MgSO_4$ (Chemco®).7 H_2O, 0,01 % gelatina (Difco®) e ressuspendido por agitação durante 5 min. Esta suspensão foi então incubada em *shaker* (Solab, SL 221) a 17 °C por 24 h, para permitir a eluição do fago para o tampão. Após este período, uma alíquota de 8 mL da suspensão foi transferida para um tubo de centrífuga esterilizado com capacidade de 50 mL, ao qual foi adicionado 1 mol L^{-1} NaCl (Vetec®) e mantido em repouso por 15 min. Foram adicionados 10 % de clorofórmio (v/v) (Vetec®) e os tubos foram mantidos a 4 ^{0}C por 30 min. Em seguida, foram centrifugados a 3.000 *x g* por 20 min a 4 ^{0}C para remover detritos em suspensão. A detecção da presença dos bacteriófagos na suspensão foi realizada por meio da técnica de microgotas em superfície proposta por Húngaro (2010), utilizando *Pseudomonas fluorecens* (ATCC 13525) *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 25619), *Pseudomonas pútida* (15145). *Pseudomonas alcaligenes* (ATCC 14904), *Escherichia coli* (ATCC 23229), *Alcaligenes faecalis* (ATCC 7966), *Salmonella* Enteretidis (ATCC 13076), *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048), *Salmonela* Typhi (ATCC 19430), *Salmonela* Cholerasius (ATCC 10708), *Serratia marcecens* (ATCC 8100) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538) como micro-organismos hospedeiros.

Resultados e Discussão

Observou-se que os bacteriófagos isolados de exsudado de frangos congelados apresentaram atividade lítica para as estirpes de *Pseudomonas fluorecens, Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas alcaligenes, Escherichia coli*, *Alcaligenes faecalis*, *Salmonela* Cholerasius (Tabela 1), caracterizado pela formação de placas de lise utilizando a técnica de microgotas (Figura 1).

Tabela 1- Atividade lítica do bacteriófago em relação ao micro-organismo hospedeiro.

Micro-organismos hospedeiros	**Atividade lítica do bacteriófago**
Pseudomonas fluorecens	+
Pseudomonas aeruginosa	+
Pseudomonas putida	-
Pseudomonas alcaligenes	+
Escherichia coli	+
Alcaligenes faecalis	+
Salmonella Enteritidis	-
Enterobacter aerogenes	-
Salmonela Typhi	-
Salmonella Cholerasius	+
Serratia marcecens	-
Staphylococcus aureus	-

(-) Resultado de lise negativo; (+) Resultado de lise positivo
ATCC: *American Type Culture Collection*

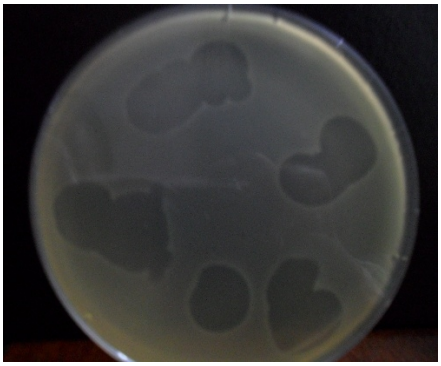


Figura 1- Formação de lise em placa

O potencial lítico de bacteriófagos também foi observado em estudos realizados por, Asanome et al. (2003), Sillankorva (2004) e Gouvêa et al. (2011) que trabalharam com bacteriófagos para *Pseudomonas*. Estes autores isolaram bacteriófagos de *Pseudomonas* sp. de diferentes fontes evidenciando a atividade lítica para este micro-organismo demonstrando uma boa alternativa no biocontrole deste gênero bacteriano.

BIELKE et al. (2007) isolaram dois bacteriófagos de esgoto doméstico e investigaram a capacidade lítica para *Salmonella* Enteritidis. Estes autores observaram que os bacteriófagos infectaram e lisaram a maioria dos sorovares de *Salmonella* testados neste trabalho, além disso, os bacteriófagos apresentaram espectro de ação em três estirpes de *Escherichia coli* e uma estirpe de *Klebsiella oxytoca*. Alguns pesquisadores sugerem a possibilidade de incrementar mais de uma bacteriófago no controle de infecções ou contaminações quando o bacteriófago apresenta baixo espectro de ação (SILVEIRA et al. 2006).

A capacidade lítica de bacteriófagos isolados de fezes dos suínos foi verificada por Albino (2011) em relação a diferentes sorotipos de *Salmonella* e *Escherichia coli*. Neste estudo observou-se que os bacteriófagos isolados apresentaram potencial lítico contra mais de um sorotipo de *Salmonella* e não apresentou atividade lítica para *Escherichia coli.* A similaridade entre estruturas da superfície de bactérias de gêneros da família *Enterobacteriaceae*, representado pelo antígeno somático, pode ter contribuído para a especificidade destes resultados (ALBINO, 2011).

O reconhecimento da superfície de moléculas da bactéria e a especificidade estão relacionados às proteínas existentes na cauda, realizando a interação bacteriófago-hospedeiro interagindo com receptores presentes na superfície da célula bacteriana. Em bactérias Gram negativas, a interação é realizada por meio do lipopolissacarídeo (LPS) e proteínas de membrana. O reconhecimento bacteriófago-hospedeiro em bactérias gram positivas ocorre através de estruturas presentes na parede celular bacteriana (peptideoglicano, ácido teicóico e lipoteicóico) (HAGENS e LOESSNER, 2007; KURTER e SULAKVELIDZE, 2005).

Conclusão

A partir dos resultados obtidos, pode-se observar que os bacteriófagos isolados de exsudado de frangos congelados apresentaram espectro de ação em 50 % das bactérias testadas, demonstrando amplo espectro de ação entre espécies diferentes do mesmo gênero e baixo espectro de ação entre gêneros diferentes de bactérias. Portanto, o uso de bacteriófagos virulentos surge como um grande potencial para o biocontrole de micro-organismos patogênicos e deterioradores nos alimentos.

Referências Bibliográficas

ALBINO, L.A.A. **Isolamento, caracterização e uso de bacteriófagos no biocontrole de *Salmonella Typhimurium***. 2011, 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG. 2011.

ASANOME, W.; PEREIRA, C.R.; GOMES, M.J.P. **Isolamento de bacteriófagos com atividade lítica em bactérias de importância veterinária**. In: XV Salão de Iniciação

Científica, Porto Alegre, RS. 2003. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39911?locale=en>. Acesso em 14/02/2013.
ATTERBURY, R.J.; DILLON, E.; SWIFT, C.; CONNERTON, P.L.; FROST, J.A.; DODD, C.E.R.; REES, C.E.D.; CONNERTON, I.F. Correlation of *Campylobacter* bacteriophage with reduced presence of hosts in broiler chicken ceca. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, n. 8, p. 4885–4887, 2005.
BIELKE, L.; HIGGINS, S.; DONOGHUE, A.; DONOGHUE, D.; HARGIS, B.M. *Salmonella* host range of bacteriophages that infect multiple genera. **Poultry Science**, v. 86, p. 2536–2540, 2007.
GOUVÊIA, D.M.; MENDONÇA, R.C.S.; CARVALHO, M.M. Isolamento de bacteriófagos em carcaças de frango e fezes suínas como alternativa de biocontrole na indústria alimentícia. In: **26º Congresso de Microbiologia**. Foz do Iguaçu, PR. 2011.
HAGENS, S.; LOESSNER, M.J. Application of bacteriophages for detection and control of foodborne pathogens. **Applied Microbiology and Biotechnol**ogy, v.76, n. 3, p. 513-519, 2007.
HENRIQUEZ, A.P.A.R. **Uso de bacteriófagos para controlo de *Salmonella* em avicultura.** 2008, 75p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Molecular). Universidade de Aveiro. Portugal. 2008.
HÚNGARO, H.M. **Biocontrole de *Salmonela enterica* em pele de frango de corte.** 2010, 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG. 2010.
KURTER, E.; SULAKVELIDZE, A. **Bacteriophages: Biology and applications**. CRC Press, Boca Raton, FL.2005.
RAMOS, M.S. **Isolamento e caracterização de bacteriófagos para biocontrole de *Pseudomonas* spp. em queijo Minas Frescal.** 2013, 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG. 2013.
SAMBROOK, J.;RUSSEL, D.W. **Molecular Cloning: a Laboratory Manual**. 3rd, ed, 2001.
SILLANKORVA, S.M. **Utilização de bacteriófagos no controle de células suspensas e biofilmes de *Pseudomonas fluorecens***. 2004. 125p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia do Ambiente). Universidade do Minho. Braga – Portugal. 2004.
SILVEIRA, R.H. **Capacidade lítica dos bacteriófagos CNPSA1, CNPSA3 e CNPSA4 sobre *Salmonella thyphimurium in vitro* e em suínos experimentalmente infectados**. 2007. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, 2007.
SKURNIK, M.; STRAUCH, E. Phage therapy: Facts and fiction**. International Journal of Medical Microbiology**, v. 296, p.5 – 14, 2006.

Agradecimentos: Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Autora a ser contactada: Michelle Silva Ramos, Universidade Federal de Viçosa, Rua Silva Pontes nº 80, Viçosa MG, CEP: 36570-000. msrufv@yahoo.com.br.

ISOLAMENTO DE *Lactococcus* DOS QUEIJOS ARTESANAIS PRODUZIDOS NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO

ISOLATION Lactococcus OF CRAFT CHEESE PRODUCED IN REGION OF CERRADO MINEIRO

Renata Iara Cavalaro[1]; André Vargas de Paulo[1]; Camila Rocha da Silva[2]; Rodolfo Lázaro Soares Viriato [3]; Milene Therezinha das Dores [2]

[1] Graduando (a) em Ciências de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa / *Campus* de Rio Paranaíba.

[2] Professora Adjunta – Universidade Federal de Viçosa / *Campus* de Rio Paranaíba.

[3] Cientista de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa / *Campus* de Rio Paranaíba.

Resumo

Bactérias que compõem o gênero *Lactococcus* possuem grande aplicação industrial como cultura “starter”, devido às suas características tecnológicas peculiares de acidificação e *flavour*. Desta forma, este estudo objetivou investigar a diversidade de *Lactococcus* isolados de queijos artesanais do Alto Paranaíba/Cerrado mineiro. Dentre as amostras de queijo Minas artesanal da região do Cerrado foram isoladas 32 estirpes de *Lactococcus*, sendo caracterizadas pelos testes morfotintoriais de Gram, teste de catalase e lactofermentação Dentre os isolados analisados, 78,1 % foram caracterizados como gram positivos, morfologicamente como cocos, catalase negativo e lactofermentativos. Os isolados 01, 04, 09, 19 e 26, foram armazenados em caldo M17 (oxoid) suplementado com 30% de glicerol (v/v), a -20 °C para avaliação do potencial tecnológico. As técnicas empregadas para o isolamento de bactérias láticas do gênero *Lactococcus* demonstraram ser viáveis e adequadas para o estudo proposto.

Palavras-chave: Bactérias láticas; caracterização fenotípica; cultura starter.

Introdução

Bactérias que compõem o gênero *Lactococcus* possuem grande aplicação industrial como cultura “starter”. Estas são adicionadas à matéria prima com a finalidade de acelerar o processo fermentativo de produtos como queijos, leites fermentados, bebidas e outros, já que são capazes de converter rapidamente lactose em ácido lático.

A diversidade de micro-organismos iniciadores usados em processos fermentativos industriais é baixa, no entanto, existe um aumento na demanda pela seleção de novas cepas, com o objetivo de direcionar a fermentação, aumentando o grau de controle do processo (NESPOLO, 2009; LEROY; DE VUYST, 2004).

Devido à facilidade de encontrar *Lactococcus* em produtos lácteos e das suas características tecnológicas peculiares de acidificação e *flavour* proporcionado, sua utilização como micro-organismo “starter” é desejável. Sendo o *Lactococcus* encontrado em grandes proporções no queijo Minas Artesanal, o estudo de seu isolamento em produtos lácteos tem grande importância na indústria de alimentos, já que além de produzirem compostos antimicrobianos para o combate de micro-organismos indesejáveis, são responsáveis por reações bioquímicas que direcionam a tecnologia de produção e são responsáveis pelo aroma e sabor do queijo (FORTINA et al., 2003).

Queijos produzidos a partir do leite cru tem maior qualidade sensorial quando comparado aos que passaram por algum tratamento térmico, já que há a preservação da biodiversidade das bactérias ácido láticas (BAL) como o *Lactococcus*. Portanto, o conhecimento das características e propriedades das bactérias endógenas ajuda na preservação das mesmas, além de serem base para estudo de novas estirpes, para que possam ser isoladas e/ou utilizadas como culturas iniciadoras para produtos lácteos (DE ALBUQUERQUE, 2010).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo investigar a diversidade de *Lactococcus* isolados de queijos artesanais do Alto Paranaíba/Cerrado mineiro.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no laboratório Núcleo de Estudo e Pesquisa em Laticínios (NEPEL) da Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Rio Paranaíba. Utilizaram-se três queijos de diferentes produtores certificados pelo programa queijo Minas artesanal da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) e do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Os queijos foram coletados assepticamente, transportados em caixas de isopor e armazenadas sob refrigeração no laboratório até o momento da análise.

Isolamento e Contagem

Primeiramente, pesou-se 25 gramas de cada amostra de queijo e homogeneizadas em *Stomacher* (Marconi® MA440), e adicionadas separadamente, 225 mL de citrato de sódio 2% (m/v) durante 120 segundos. Foram preparadas diluições decimais a partir da diluição 10^{-1} em tubos contendo 9,0 mL de solução citrato 2% (m/v) e em seguida foram realizados os plaqueamentos para cada diluição (DE MESQUITA, et al, 2006).

O isolamento de *Lactococcus* foram efetuadas após a inoculação pelo método *spread-plate*. Foram semeados 0,1 mL de cada uma das diluições 10^{-6}, 10^{-7} e 10^{-8} em placas de Petri contendo o meio de cultura caldo M17 (Oxoid) suplementado com 1,5% (m/v) de ágar-ágar (Merk) e 5% (m/v) de lactose. As placas foram invertidas e incubadas em estufas incubadoras a 32 ± 2 °C, por 48 horas. Foram selecionadas para contagem as placas contendo em 25 e 250 colônias. Os resultados foram expressos em UFC.g^{-1}.

Todas as estirpes foram caracterizadas por métodos fenotípicos, como o teste morfotinturial de Gram, teste de catalase e lactofermentação. Na prova de lactofermentação, como forma de selecionar apenas *Lactococcus,* avaliou-se o tipo de coágulo formado.

Resultados e Discussão

Dentre as amostras de queijo Minas artesanal da região do Cerrado foram isoladas 32 estirpes de *Lactococcus*, sendo que destes, 10 estirpes eram da primeira propriedade, 11 da segunda e 9 da terceira. Os isolados foram caracterizados pelos testes fenotípicos e os resultados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Características fenotípicas dos isolados das três amostras de queijo analisadas.

Identificação dos isolados	**Testes fenotípicos**		
	Coloração Gram	**Catalase**	**Lactofermentação**
01	Positivo	Negativo	Positivo
02	Positivo	Negativo	Positivo
03	Positivo	Negativo	Positivo
04	Positivo	Negativo	Positivo
05	Positivo	Negativo	Positivo
06	Positivo	Negativo	Positivo
07	Positivo	Negativo	Negativo
08	Positivo	Negativo	Positivo

09	Positivo	Negativo	Positivo
10	Positivo	Negativo	Positivo
11	Positivo	Negativo	Positivo
12	Positivo	Negativo	Negativo
13	Negativo	Negativo	Positivo
14	Positivo	Negativo	Positivo
15	Positivo	Negativo	Positivo
16	Positivo	Negativo	Negativo
17	Positivo	Negativo	Negativo
18	Positivo	Negativo	Positivo
19	Positivo	Negativo	Positivo
20	Positivo	Negativo	Positivo
21	Positivo	Negativo	Negativo
22	Negativo	Negativo	Positivo
23	Positivo	Negativo	Positivo
24	Positivo	Negativo	Positivo
25	Positivo	Negativo	Positivo
26	Positivo	Negativo	Positivo
27	Positivo	Negativo	Positivo
28	Positivo	Negativo	Positivo
29	Positivo	Negativo	Positivo
30	Positivo	Negativo	Positivo
31	Positivo	Negativo	Positivo
32	Positivo	Negativo	Positivo

Dentre os isolados analisados, 93,7% foram caracterizados como gram positivos, 100% morfologicamente como cocos e catalase negativo e 84,3% lactofermentativos. Os resultados foram semelhantes ao encontrados por De Alquino (2011), que do total de seus isolados, 88,5% apresentaram atividade de catalase negativa. Embora o teste de lactofermentação seja usado na maioria dos trabalhos para caracterizar a microbiota predominante do leite, este possui também a função de verificar o tipo de fermentação determinado pelo isolado de bactérias láticas.

Como forma de selecionar apenas *Lactococcus,* na prova de lactofermentação 15,62% das estirpes isoladas apresentaram formação de coágulo gelatinoso, proveniente da fermentação lática, considerada normal e indicando boa qualidade bacteriológica das amostras (OLIVEIRA PINTO; MARTINS; VANETTI, 2006).

Com base no resultado dos testes fenotípicos, os isolados 01, 04, 09, 19 e 26, foram armazenados em caldo M17 (oxoid) suplementado com 30% de glicerol (v/v), a -20 °C para

avaliação do potencial tecnológico. O isolamento a partir de queijos frescos e leite cru são considerados os melhores meios para escolhas de novas cepas com características tecnológicas desejáveis (GUTIÉRREZ-MÉNDES et al., 2010). As características tecnológicas que as espécies de *Lactococcus* apresentam estão relacionadas ao ecossistema que habitam, produzindo a partir daí diferentes *flavours.* Outra possibilidade de estudo de estirpes dessas bactérias se relaciona à sua capacidade de produção de antimicrobianos, tendo efeito protetor contra micro-organismos patogênicos, podendo aumentar a vida de prateleira do produto (LUIZ, 2012).

Nos demais isolados não foi observada a coagulação na lactofermentação, indicando a impossibilidade de multiplicação de micro-organismos. Desta forma, a ausência de coágulo na prova de lactofermentação poderia ser relacionada com a presença de um baixo número de células microbianas (BRAMLEY; MCKINNON 1990).

Conclusão

As técnicas empregadas para o isolamento de bactérias láticas do gênero *Lactococcus* demonstraram ser viáveis e adequadas para o estudo proposto e trabalhos complementares serão necessários para avaliar o potencial tecnológico das cepas isoladas para utilização como cultura starter em produtos lácteos fermentados.

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

BRAMLEY, A. J.; McKINNON, C. H. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R. K. (Ed). Dairy Microbiology: **The microbiology of milk**. 2nd ed. London, UK: Elsevier Science Publishers, p. 163-208, 1990.

DE AQUINO, A. A. **Requeijão do Sertão fabricado na microrregião de Guanambi, Bahia: Características físico-químicas, microbiológicas e de produção**. 2011. 166f. Tese De Doutorado - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

DE MESQUITA, A. J. et al. Estudo quali-quantitativo da microbiota anaeróbia em amostras de queijos provolone, parmesão e prato. **Ciên. Anim. Bras.**, v. 2, n. 1, p. 27-34, 2006.

GUTIÉRREZ-MENDES, N. et al. Phenotypic and genotypic characterizacion of *Lactococcus lactis* strains isolated from diferente ecosystems. **Canad. Jour. of Microb**. v. 56, p. 432-439, 2010.

NESPOLO, C. R. **Características microbiológicas e físico-químicas durante o processamento de queijo de leite de ovelha**. 2009. 200f. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

LEROY, F.; DE VUYST, L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. **Trends Food Sci. Technol**., v.15, p.67-78, 2004.

DE ALBUQUERQUE, T. C. **Perfil microbiano láctico do queijo de coalho artesanal de Cachoeirinha–PE, Brasil**. 2010. 76f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2010.

FORTINA, M. G. et al. Genetic characterization of some lactic acid bacteria occurring in an artisanal protected denomination origin (PDO) Italian cheese, the Toma piemontese. **Food Microb.** v. 20, p. 397 – 404, 2003.

OLIVEIRA PINTO, C. L.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas1. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 26, n. 3, p. 645-651, 2006.

Autora a ser contactada: Renata Iara Cavalaro, Graduanda em Ciências de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa – *Campus* Rio Paranaíba, Rua Vigilato Gonçalves Boaventura, número 88, apartamento 201. E-mail: renata.icavalaro@gmail.com.

ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS DE QUEIJOS COZIDOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SALINAS/MG.

ENUMERATION AND CHARACTERIZATION OF LACTIC ACID BACTERIA FROM BOILED CHEESE SOLD IN SALINAS/MG, BRAZIL.

Gabriela Silveira da Silva, Camila Pereira Mendes, Paula Cristina Vieira Dutra, Wagner Luiz Moreira dos Santos, Thiago Moreira dos Santos.

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG – *campus* Salinas.

Resumo: A fabricação de queijo cozido artesanal é uma importante fonte de renda no município de Salinas/MG. O objetivo deste trabalho é isolar e caracterizar as bactérias ácido-lácticas de queijo cozido comercializado em Salinas/MG para futuros usos biotecnológicos. Amostras queijo cozido e pingo foram coletadas e caracterizadas quanto à morfologia e testes fisiológicos para testar o potencial tecnológico das bactérias isoladas. Os resultados indicam que a maioria das amostras são cocos, homofermentativos, crescem sob diversas condições atmosféricas e suportam condições osmóticas estressantes, indicando grande potencial biotecnológico das cepas isoladas. Mais testes são necessários para completar a caracterização, além de utilizar técnicas moleculares para identificar as bactérias lácticas presentes no queijo comercializado em Salinas/MG.

Palavras-chave bactérias lácticas, queijo cozido, probióticos

Introdução

A cidade de Salinas, Minas Gerais, tem na produção agropecuária uma das principais fontes de renda da sua população. Destaca-se neste cenário a fabricação de produtos de origem animal artesanais como, por exemplo, o queijo cozido, muito tradicional na região, com diversos produtores que dependem do produto como fonte de renda, na maioria complementar à produção de leite. Assim como em muitos países, os queijos cozidos são produzidos em pequena escala, a partir de leite cru, ordenhado pelos próprios produtores, e elaborados artesanalmente, a partir de técnicas tradicionais. São comercializados no Mercado Municipal, supermercados locais e, principalmente, venda direta com base na indicação por reconhecimento do consumidor local. Em sua produção não se empregam culturas iniciadoras comerciais, sendo esta função desempenhada pelas bactérias ácido-lácticas (BAL) naturalmente presentes no leite e no ambiente através do uso do “pingo” ou soro-fermento.

As BAL compõem um grupo de micro-organismos amplamente distribuídos em alimentos, com diversificado potencial de aplicação, sendo utilizadas desde o controle da fermentação na indústria alimentícia, até seu emprego como probióticos na saúde humana e animal. Na indústria alimentar, elas modificam aos poucos a estrutura e o aroma dos alimentos fermentados, aumentando a sua vida útil e contribuindo para o desenvolvimento das suas qualidades gastronômicas (SILVA, 2011).

Adicionalmente, as BAL desempenham funções nutricionais promotoras de saúde, uma vez que previnem doenças e protegem órgãos, pois são produtoras de diferentes

compostos antimicrobianos, que incluem toxinas, enzimas bacteriolíticas, ácidos orgânicos, peróxido de hidrogênio e bacteriocinas, que desempenham atividades antibióticas (KHEDID et al., 2009 *apud* PIENIZ, 2010). Por fim, as BAL isoladas de leite e queijos desempenham ação antagonista frente a patógenos e deteriorantes, como *Staphylococcus* spp., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp. e bactérias do grupo coliforme (DUARTE et al., 2013).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo realizar o isolamento e a caracterização fenotípica e fisiológica das bactérias ácido-lácticas presentes em amostras de pingo e queijos cozidos comercializados na região de Salinas/MG, visando a criação de um banco de armazenamento de BAL para uso como culturas iniciadoras em produtos lácteos fermentados e no desenvolvimento de técnicas em Biotecnologia.

Material e Métodos

Utilizou-se neste estudo 6 queijos cozidos e 3 amostras de pingo, produzidos artesanalmente e comercializados no município de Salinas-MG, totalizando 23 isolados de BAL. Esses produtos contêm bactérias lácticas “selvagens” provenientes de leite cru e que são importantes para o desenvolvimento do ácido que promove a rápida coagulação do leite e expulsão do soro de leite, como também para o sabor e textura do queijo acabado (FRANCIOSI et al., 2009; AWAD et al., 2007). Para o isolamento, 25g das amostras foram homogeneizadas em 225 mL de salina peptonada e após diluições seriadas, realizou-se o plaqueamento em ágar MRS, as quais ficaram incubadas em estufa à 37°C/48h, sob anaerobiose. Após, foi realizada a contagem e caracterização morfo-tinturiais das colônias. Estas que apresentavam morfologias diferentes foram coletadas e incubadas em caldo MRS a 37°C/24h. Posteriormente, foi realizado o teste respiratório sob três condições de cultivo diferentes: aerobiose, anaerobiose e microaerobiose, na qual amostras foram repicadas, em triplicata, em ágar MRS e incubadas a 37ºC/48h.

Para realizar a estocagem, os micro-organismos isolados foram inoculados em 5mL de caldo MRS e levados à estufa, a 37ºC/48 h, sob anaerobiose. Após observar o crescimento, uma alíquota de 1000µL de cada tubo foi transferida para um criotubo, adicionado 100µL de glicerol esterilizado e congelados a -80ºC. Para o teste de produção de CO_2 a partir da glicose, os isolados, já crescidos, foram ressuspendidos a 1% (v/v) em tubos de ensaio com 10 mL de caldo MRS contendo tubos de Durham invertidos, e incubados a 37ºC/48h. Realizou-se o teste de capacidade de crescimento na concentração de 4%, 6,5% e 8% de NaCl. Foi retirado das culturas 100µL e inoculados em tubos contendo 10 mL caldo MRS a uma concentração de 4%, 6,5%, 8% de NaCl e incubados a 37ºC/48h. Por fim, realizou-se o teste de capacidade de crescimento em temperatura de 25º e 45ºC, na qual 100µL da cultura foram inoculados em 10mL de caldo MRS e incubados a 37ºC/48h (SILVA, 2011).

Resultados e Discussão

As bactérias ácido-lácticas representam um grupo heterogêneo de micro-organismos gram-positivos, catalase negativas, colônias pequenas e sem pigmentação, formam cocos ou bacilos, não esporuladas, imóveis e se desenvolvem em ambientes microaeróbios e/ou anaeróbios facultativos (EARLY, 2000 *apud* GONÇALVES, 2009). Habitam naturalmente leite, grãos, carne e seus derivados, vegetais, constituindo ainda a microbiota dos tratos urogenital, respiratório e gastrointestinal de diversas espécies animais.

Na Tabela 1, observa-se que os isolados são fenotipicamente diferentes. Do total, 56,52% possuíam forma de cocos e 43,48% bacilos. Todos apresentaram catalase negativa e Gram positivo. Diante desses resultados, pode-se dizer que quanto à caracterização fenotípica, os isolados apresentam características de bactérias lácticas.

Tabela 1- Caracterização fenotípica dos isolados de bactérias ácido-láticas em amostras de queijo e pingo.

Amostras	*Contagem (UFC/g*)*	*Colônias*	*Gram e Catalase*
PJN*	4,3 x 10^5	Redonda, pequena, branca, lisa.	*Cocos* Gram + e Cat. –
PJC*	4,4 x 10^6	Redonda, média, branca, lisa.	*Cocos Gram + e Cat.* –
PMT*	5,1 x10^4	Redonda, pequena, translúcida, lisa	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Irregular, média, translúcida, lisa	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Redonda, média, translúcida, lisa	*Cocos Gram + e Cat.* –
		Redonda, pequena, translúcida, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
QCJN	8,2 X 10^5	Redonda, média, branca, lisa.	*Cocos* Gram + e Cat. –
QC 01	1,7 x 10^5	Redonda, média, branca, lisa.	*Cocos* Gram + e Cat. –
QC 02	4,7 x 10^4	Redonda, pequena, branca, lisa.	*Cocos Gram + e Cat.* –
QC 03	2,0x 10^6	Irregular, pequena, translúcida, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Redonda, pequena, translúcida, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Redonda, pequena, branca, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Redonda, pequena, branca, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
QC 04	2,0 x 10^4	Redonda, média, branca, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Redonda, média, branca, lisa.	*Cocos Gram + e Cat.* –
		Redonda, pequena, translúcida, lisa.	*Cocos Gram + e Cat.* –
		Redonda, média, translúcida, lisa.	*Bacilos Gram + e Cat.* -
		Redonda, média, branca, lisa.	*Cocos Gram + e Cat.* –
		Redonda, média, branca, lisa.	*Cocos Gram + e Cat.* –
		Redonda, média, branca, lisa.	Bacilos Gram + e Cat. -
QC 05	1,3 x 10^5	Redonda, média, translúcida, lisa.	Cocos Gram + e Cat. -
		Redonda, média, translúcida, lisa.	Cocos Gram + e Cat -
		Redonda, média, translúcida, lisa.	Cocos Gram + e Cat. -

* Para as amostras de Pingo a contagem é expressa em UFC/ml

A tabela 2 mostra os resultados obtidos após submeter os isolados a diferentes testes de crescimento. No teste respiratório, a maioria das bactérias cresceu em todos os ambientes, exceto uma que não cresceu em ambiente de aerobiose, demonstrando vantagem evolutiva devido à capacidade de adaptação destes microrganismos a diferentes tipos de atmosferas. Esse resultado confirma o que Gonçalves (2009) e Pieniz (2010) salientaram nos seus trabalhos, que apesar de desenvolverem em ambientes anaeróbios, as BAL são aerotolerantes, ou seja, podem se desenvolver em ambientes com presença de oxigênio. Já no teste de produção de CO_2 a partir da glicose, os resultados foram negativos para 95,65% isolados, caracterizando-as como homofermentativas, não produzindo, portanto, “olhaduras” que descaracterizariam o queijo cozido. O teste de crescimento em diferentes concentrações de NaCl demonstra boa tolerância de crescimento em ambientes salinos. Silva (2011) afirma que algumas espécies de BAL como *Lb. plantarum* e o *Lc. lactis* ssp. *lactis*, apresentam sensibilidade em ambientes com uma concentração de NaCl a 6,5%. Paludan-Muller et al. (2002) relatam que o gênero *Lactobacillus* seria um dos mais

tolerantes entre as BAL, sendo observado o crescimento na presença de até 10% de NaCl. O estresse osmótico é importante barreira tecnológica para os micro-organismos durante a produção do queijo. Por fim, nos testes realizados sob as temperaturas de 25ºC e 45ºC, houve crescimento semelhante para ambas (75% e 79% dos isolados respectivamente), demonstrando um padrão característico das BAL ali isoladas. Segundo Silva (2011), as BAL são essencialmente mesófilas. Contudo, há algumas linhagens termófilas, que apresentam capacidade de crescer em intervalo de temperatura de 5º a 45ºC. No entanto, Ma & Marquis (1997) afirmam que a linhagem *Lactobacillus casei*, apresenta crescimento restrito quando submetidas a temperatura de 32ºC a 45ºC. Já a espécie *Streptococcus salivarius ssp. thermophillus* possui alguma dificuldade em crescer a temperaturas mais baixas (HARDIE & WHILEY, 1995).

Tabela 2 Caracterização fisiológica das bactérias ácido-láticas isoladas em amostras de queijo e pingo. Crescimentos em aerobiose (AERO), anaerobiose (ANAERO), e microaerobiose (MICRO), crescimento em NaCl a 4%, 6,5% e 8% e produção de CO_2 a partir da glicose (CO_2), crescimento em temperatura à 25ºC e 45ºC.

AMOSTRAS	N° DE ISOLADO	TESTE RESPIRATÓRIO			CRESCIMENTO NaCl			PRODUÇÃO CO_2	TEMPERATURA	
		AERO	ANAERO	MICRO	4%	6,50%	8%		25º C	45ºC
PJN	1	+	+	+	+	+	+	-	+	+
PJC	1	-	+	+	-	-	-	-	-	-
PMT	4	+	+	+	+	-	-	-	+	+
QCJN	1	+	+	+	+	+	+	-	+	-
QC 01	1	+	+	+	-	-	-	-	-	+
QC 02	1	+	+	+	-	-	-	-	+	+
QC 03	1	+	+	+	+	+	+	-	-	+
	1	+	+	+	-	-	-	+	+	+
	2	+	+	+	-	-	-	-	+	+
QC 04	3	+	+	+	-	-	-	-	+	+
	3	+	+	+	+	+	+	-	-	+
	1	+	+	+	+	+	-	-	-	-
QC 05	3	+	+	+	+	-	-	-	+	+

Conclusão

Após o desenvolvimento dos trabalhos, foi possível isolar 23 cepas de bactérias lácticas provenientes de pingo e queijos cozidos comercializados no município de Salinas/MG. Essas bactérias compõem a flora bacteriana indígena ou autóctone e suas características morfo-tintoriais sugerem gêneros de BAL como *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus* ou *Enterococcus*. A maior parte dessa microbiota é homofermentativa, cresce sob diversas condições atmosféricas e suporta condições osmóticas estressantes, indicando o potencial biotecnológico das cepas isoladas. Contudo, torna-se necessário realizar mais testes, como crescimento em diferentes pH e susceptibilidade aos antimicrobianos para melhor caracterizá-las fisiologicamente, como também promover testes moleculares para identificação das espécies das BAL envolvidas.

Agradecimentos

Agradecimentos ao Prof. Dr. Thiago Moreira dos Santos pela orientação, à FAPEMIG pelos recursos financeiros e à Diretoria de Pesquisa na execução do projeto.

Referências Bibliográficas
AWAD, S.; AHME, N.; & SODA, M. 2007. Evaluation of isolated starter lactic acid bacteria in Ras cheese ripening and flavour development. Food Chemistry. 104: 1192–1199;
DUARTE, M.C.K.H; CORTEZ, N.M.S; CORTEZ, M.A.S; FRANCO, R.M. Ação antagonista de bactérias láticas frente ao crescimento de estirpe patogênica. Enciclopédia biosfera: Centro Científico Conhecer. .9:16; p. 25, 2013.
GONÇALVES, S.M.L. Identificação e caracterização de bactérias do ácido lático isoladas de um produto cárneo fermentado tradicional e do ambiente fabril. Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa. 2009. 94p. (Dissertação de Mestrado)
FRANCIOSI, E.; SETTANNI, L.; CAVAZZA, A.; & POZNANSKI, E. 2009. Biodiversity and technological potential of wild lactic acid bacteria from raw cows´milk. International Dairy Journal 19: 3–11
HARDIE, J.; & WHILEY, R. The Genera Lactic Acid Bacteria: The Genus *Streptococcus*. (eds. Wood B. and Holzapfel W). Published by Blackie Academic and Profissional. Pp 55-115. 1995;
MA, Y.; MARQUIS, R. E. Thermophysiology of *Streptococcus mutans* and related lactic-acid bacteria. Antonie van Leeuwenhooek, v. 72, p. 91-100, 1997. PMid: 9298187.
PALUDAN-MULLER, C. et al. Fermentation and microflora of Plaa- som, a Thai fermented fish product prepared with different salt concentrations. International Journal of Food Microbiology, v. 73, p. 61-70, 2002. http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605(01)00688-2
PIENIZ, S. Avaliação das atividades antimicrobiana, antioxidante e capacidade de bioacumulação de selênio nas células de *Enterococcus*. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
SILVA, L.J.M. Isolamento e Caracterização Bioquímica das Bactérias do Ácido Láctico do Queijo São Jorge DOP. Angra do Heroísmo, Universidade dos Açores, 2011. 135p. (Dissertação de Mestrado)

Autor(a) a ser contactado: Gabriela Silveira da Silva. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG *campus* Salinas. Av. Corinto Crisostomo Freire, 600 – apto 402, bloco girassóis – Morada do Sol, Montes Claros-MG. CEP: 39401-365. gabygbi@yahoo.com.br

ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MICRORGANISMOS DETERIORANTES DE EMBUTIDOS CÁRNEOS EMBALADOS À VÁCUO E COMERCIALIZADOS NA TEMPERATURA AMBIENTE

ISOLATION AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF DETERIORATING MICROORGANISM IN MEAT VACUUM PACKED AND SOLD AT ROOM TEMPERATURE

Cintia Helena Moura da Cunha[1]; Júlio Vitor Arieira Terra[1]; Jéssica Motta Carvalho[1], Edimara Genghini Bueno[2], André Fioravante Guerra[3]

[1] discentes do curso Técnico em Agroindústria CEFET-RJ;
[2] Nutricionista da Alufran Refeições Empresariais Ltda;
[3] doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFRRJ, professor EBTT- CEFET-RJ

Resumo

No verão em países tropicai, é comum deterioração de embutidos cárneos embalados à vácuo comercializado na temperatura ambiente. O objetivo deste trabalho foi isolar e

caracterizar morfologicamente os microrganismos causadores desta deterioração. Para isso, foram isolado e caracterizados morfologicamente os gêneros microbianos causadores de deterioração em linguiças “tipo calabresa” e frescal deterioradas, avaliou-se o crescimento destes gêneros a 7 e 45°C, sob aerobiose e anaerobiose. Testou-se, ainda, a sensibilidade destes microrganismos à nisina e lisozima. Os principais gêneros bacterianos responsáveis pela deterioração são: *Staphylococcus* (56%)*, Micrococcus* (22%), *Bacillus* (11%)*, e Lactobacillus* (11%). Estes são sensíveis a 100 ppm ou mais de nisina, porém somente *Micrococcus* é sensível à lisozima na concentração de 1000 ppm.

Palavras-chave – deterioração, microbiota, antimicrobianos.

Introdução

Pressupõe-se que os microrganismos deteriorantes de embutidos cárneos sejam veiculados pela principalmente por matérias primas contaminadas, ambientes e manipuladores. As matérias primas cárneas são carreadoras de bactérias como coliformes, *Escherichia coli*, *Salmonella, Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Serratia marcences, Bochohtrix, Dessulfotomaculum,* bactérias lácteas e fungos.

O uso de meios de cultura diferenciais e seletivos associado à temperaturas adequadas de incubação constitui-se métodos eficazes para isolamento de microrganismos específicos como: psicrotróficos, bactérias lácteas e esporulados.

A lisozima possui ação sobre a parede celular de bactérias, onde quebram as ligações glicosídicas β1-4, entre o ácido N-acetilmurâmico e a N-acetilglicosamina (JOLLÈS, 1964; GRASSI et al., 2001). Como a lisozima atua na parede celular das bactérias, sua ação é mais efetiva em bactérias Gram positiva, pois as Gram negativas possuem uma membrana externa que dificulta o contato entre a lisozima e a parede celular (VALENTA et al., 1998).

Nisina é um antimicrobiano vastamente utilizado em produtos cárneos e lácteos. Possui ação principalmente sobre a microbiota Gram positiva, porém não possui ação contra Gram negativos. Sua eficácia é comprovada contra gêneros formadores de esporos como *Clostridium*, *Bacillus* e também contra bolores e leveduras (DELVES-BROUGHTON, 1996).

O objetivo deste trabalho foi isolar e caracterizar morfologicamente os microrganismos causadores de deterioração em embutidos cárneos embalados à vácuo e comercializados na temperatura ambiente.

Material e Métodos

Isolamento e Caracterização Morfológica

Oito amostras constituída de linguiça “tipo” calabresa e cozidas deterioradas, foram coletadas em frigoríficos ou mercados distribuidores do Estado do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (Brasil) e transportadas até ao laboratório do CEFET (Campus Valença, RJ).

Parte do material suspeito de crescimento microbiano foi estriado por esgotamento sobre a superfície seca de Agar Padrão para Contagem (PCA) e Agar Batata Dextrose (ABD) acidificado a pH 3.5 com ácido tartárico estéril. Os meios foram incubados estrategicamente de forma a obter crescimento de grupos específicos de microrganismos de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Condições de incubação para isolamento de microrganismos deteriorantes de embutidos cárneos embalados à vácuo.

Meio de Isolamento	Atmosfera	Temperatura °C
PCA	anaerobiose	7
PCA e ABD	aerobiose	7
PCA	anaerobiose	36
PCA e ABD	aerobiose	36
PCA	anaerobiose	45
PCA e ABD	aerobiose	45

Colônias isoladas em cada meio de cultura foram caracterizadas morfologica e fisiologicamente pelos testes de coloração de Gram, catalase e oxidase. Após, foram ativadas por 3 transferência sucessivas em meios próprio para crescimento. A última ativação, foi centrifugada a 5000*g* por 6 minutos, desprezado o sobrenadante e o pellet reconstituído com meio novo contendo 15% de glicerol estéril como crioprotetor. Após foram congelados a -18°C.

Ensaios de Sensibilidade a Nisina e Lisozima

A sensibilidade das cepas isoladas à nisina e lisozima foi determinada pelo método de difusão em ágar. As culturas foram ativadas por três transferências sucessivas em caldo Infusão Cérebro Coração – BHI (Vetec) e Man Rogosa Sharp - MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec) e o inóculo ajustado para *ca* 1,5 x10^5 UFC/mL, correspondentes a 0,5 na escala de Mac Farland. Estes foram vertidos, exatamente, 15 mL em placas de Petri estéril, de foram a ficar com espessura de 4 mm.

Após solidificação, os meios foram inoculados com 0,1 mL do inóculo sobre a superfície e espalhados com auxílio de alça de Drigalsky estéril. Com auxílio de um furador estéril (6,8 mm), confeccionou 5 poços em cada placa.

Transferiu-se para estes poços alíquotas de 100 µl de solução de nisina e lisozima nas concentrações de 10, 100, 500 1000 e 2000 µg/mL esterilizada por filtração em membrana de 0,22 µ.

As placas foram incubadas em aerobiose ou anaerobiose (*Lactobacillus*) a 36ºC por 48 horas. Os halos de inibição formados foram medidos como a distância da extremidade do poço para a extremidade do crescimento com auxílio de um paquímetro e os resultados expressos como área inibida (cm^2).

Resultados e Discussão

Quatro gêneros microbianos caracterizados como *Lactobacillus, Staphylococcus, Bacillus e Micrococcus* foram isolados das linguiças “tipo” calabresa e cozida. A microbiota predominante em quatro linguiças foi o *Staphylococcus*; uma delas apresentou crescimento misto de *Bacillus* e *Staphylococcus*; duas crescimento de *Lactobacillus* e 1 de *Micrococcus* (Figura 1).

Não houve crescimento nas temperaturas de 7 e 45°C, mostrando que a microbiota não é psicrotrófica ou termófila/termodúrica. A ausência de microrganismos psicrotrófico

sugere que refrigeração seria suficiente para inibir o crescimento microbiano e consequentemente prevenir a deterioração no alimento. Porém os mercados alegam dificuldade na manutenção da cadeia de frio nas etapas de transporte, armazenamento e venda.

O fato de estes microrganismos serem mesófilos explica o elevado percentual de deterioração no período do verão e a redução deste problema no inverso, pois países tropicais possuem temperaturas em torno de 25 a 38°C no verão.

Crescimento equivalentes ocorreram em aerobiose e anaerobiose, mostrando que os microrganismos são anaeróbios facultativos.

Na Figura 1 está mostrado as percentagens de gêneros microbianos encontrados nas linguiças “tipo” calabresa e cozidas analisadas.

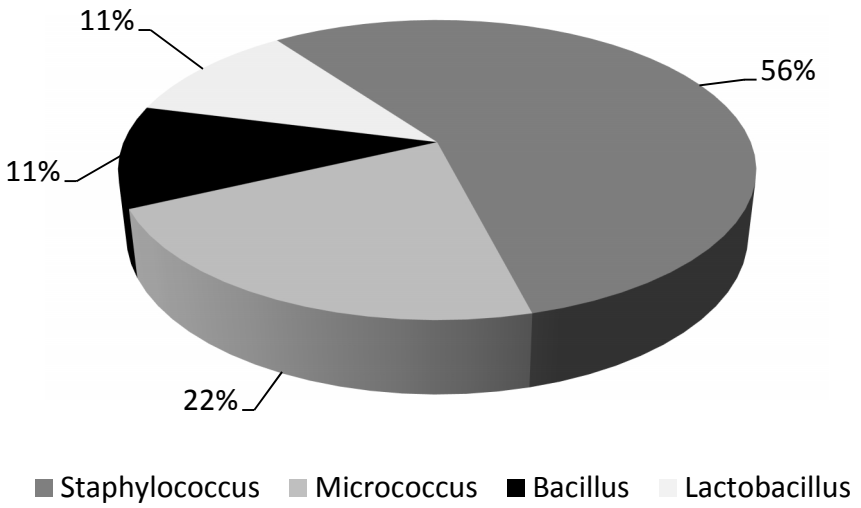


Figura 1 – Percentagens de gêneros microbianos isolados de embutidos cárneos embalados à vácuo e comercializado na temperatura ambiente. Incubação a 36°C sob aerobiose e anaerobiose.

Na Tabela 2 está apresentado as áreas de inibição (cm^2) nos testes de sensibilidade à nisina e lisozima sob anaerobiose e aerobiose dos microrganismos *Staphylococcus, Bacillus, Micrococcus e Lactobacillus.*

Tabela 2 – Ensaios de sensibilidade à nisina e lisozima dos gêneros microbianos isolados dos embutidos cárneos.

Gênero Microbiano	Concentração de Antimicrobiano (µg/mL)	Nisina	Lisozima
Staphylococcus	10	-	-
	100	-	-
	500	-	-
	1000	1.97 b	-
	2000	2.17 b	-
Bacillus	10	-	-
	100	-	-
	500	-	-
	1000	1.99 b	-
	2000	2.41 b	-
Micrococcus	10	-	-
	100	0.95 b	-
	500	2.94 b	-
	1000	8.01b	4.40 a
	2000	12.55 a	4.90 a
Lactobacillus	10	-	-
	100	-	-
	500	1.88 b	-
	1000	5.63 ab	-
	2000	6.67 ab	-

a,b Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente a 95% de confiabilidade pelo teste de Fischer.
- Ausência de halo de inibição

Nisina foi o antimicrobiano com maior espectro de ação, possuindo potencial antimicrobiano sobre os quatro gêneros microbianos testados. O gênero mais sensível foi o *Micrococcus* e os mais resistentes *Staphylococcus* e *Bacillus.* A lisozima somente teve ação sobre *Micrococcus* a partir de 1000 ppm.

Segundo Gary et al. (1991) as contaminações mais frequentes em embutidos cárneos embalados à vácuo são bactérias lácteas, esporos de bactérias e leveduras. Estas são proliferadas até os alimentos devido à contaminação ambiental, matéria prima e manipulação. Nerbrink e Borch (1993) não encontraram bactérias lácteas em embutidos cárneos embalados à vácuo e caracterizou os microrganismos deteriorantes como microrganismos capazes de possuir metabolismo sob anaerobiose e em temperaturas de refrigeração.

O fato da nisina atuar sobre Gram positivos acentua o potencial de utilização nestes embutidos cárneos embalados à vácuo, visto que todos microrganismos isolados são Gram positivos.

Durante o cozimento grande parte desses microrganismos são eliminados, porém não todos. Na comercialização, uma série de fatores contribuem para o crescimento microbiano como: alta atividade de água alta, temperatura ambiente, pH em torno de 6,5, disponibilidade de nutrientes, etc. A embalagem à vácuo e uso de sais de cura como nitrito/nitrato inibem o crescimento de microrganismos anaeróbios, porém os anaeróbios facultativos continuam crescendo.

Quando o envase é realizado à vácuo, inibe-se o crescimento de microrganismos aeróbios como *Pseudomonas, Micrococcus*, fungos e uma percentagem das leveduras. Neste caso, a deterioração é causada por microrganismos anaeróbios ou anaeróbios facultativos. Como, normalmente, a comercialização é realizada à temperatura ambiente, há beneficiamento de microrganismos mesófilos, porém não há inibição de psicrotróficos ou termodúricos.

Conclusão

Os principais gêneros bacterianos responsáveis pela deterioração em embutidos cárneos embalados à vácuo e comercializados na temperatura ambiente é: *Staphylococcus, Bacillus, Micrococcus e Lactobacillus*. Estes são sensíveis a 100 ppm ou mais de nisina, porém somente *Micrococcus* é sensível à lisozima na concentração de 1000 ppm.

Referências Bibliográficas

DELVES-BROUGHTON, J.; BLACKBURN, P.; EVANS, R; J; HUGENHOLTS, J. Applications of the bacteriocina, nisin. **Antonie van Leeuwenhoek**. Ede, v. 69, p. 193-202, 1996.

GRASSI, M. S.; COSTA, M. T. Z.; VAZ, F. A. C. Fatores imunológicos do leite humano. **Revisão e Ensaio**. São Paulo, v. 23, n. 3, p. 258-263, 2001.

GARY, A.; DYKES, T.; CLOETE E.; VON HOLY, A. Quantification of microbial populations associated with the manufacture of vacuum-packaged, smoked Vienna sausages. ***International Journal of Food Microbiology****,* v. 13, n. 4, p. 239-248, 1991.

JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. Tradução Eduardo César Tondo et al. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JOLLÈS, P. Recent developments in the study of lysozyme. **Angewandte Chemie International Edition in Enghis**h. Paris, v.3, n. 1, p. 28-36, 1964.

NERBRINK, E.; BORCH, E. Evaluation of bacterial contamination at separate processing stages in emulsion sausage production. ***International Journal of Food Microbiology,*** v. 20, n.1, p. 37-44, 1993.

VALENTA, C.; SCHWARTZ, E.; BERNKOP-SCHNURCH, A. Lysozyme-caffeic acid conjugates: possible novel preservatives for dermal formulations**. International Journal of Pharmaceutics**. v. 174, p. 125-132, 1998.

André Fioravante Guerra, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970 e-mail andrefioravante@ig.com.br.

ISOLAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLADOS DE QUEIJOS ARTESANAIS COM DIFERENTES PERÍODOS DE MATURAÇÃO PRODUZIDOS NA REGIÃO SERRANA DE SC

ISOLATION AND QUANTIFICATION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED FROM ARTISAN CHEESES WITH DIFFERENT MATURITY PERIODS PRODUCED IN THE MOUNTAINOUS REGION OF SC

Fernanda Danielle Melo [1], Giane Helenita Pontarolo[2], Paula Wildmann[3], Rosane Federle[4], Sandra Maria Ferraz[5]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[2]Mestre em Ciência Animal - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC. E-mail: gianepontarolo@hotmail.com
[3,4]Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.
[5]Professora do Departamento de Saúde Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages – SC.

Resumo
Dentre as espécies de *Staphylococcus* sp. a *Staphylococcus aureus* é a mais importante associada intoxicações de origem alimentar. Vários alimentos já foram incriminados em surtos de intoxicações estafilocócicas, inclusive o leite e seus derivados. O objetivo deste trabalho foi identificar e quanticar a presença de *Staphylococcus aureus* em queijos artesanais produzidos na região serrana de Santa Catarina. Foram utilizados um total de 108 queijos com 15, 30, 45 e 60 dias de maturação. A identificação e quantificação de *Staphylococcus aureus* foram realizadas em placas de petrifilm™. Das 108/36 (33,33%) amostras analisadas exibiram contagens de *S. aureus* acima de 10^3 UFC/g. Enfatizando assim, a necessidade de se aderir a procedimentos sanitários adequados durante a produção, manipulação e processamento de queijos artesanais.

Palavras - chave: *Staphylococcus aureus*; isolamento; quantificação.

Introdução

O queijo artesanal serrano é fabricado com leite não pasteurizado de bovinos de diversas raças. A produção ocorre na propriedade em uma sala geralmente anexa ao galpão ou a casa, utilizando mão de obra familiar com uma receita passada de geração a geração (CÓRDOVA *et al*., 2011). Falhas no controle de boas práticas de fabricação podem resultar em um produto de má qualidade pelo risco de causar intoxicações nos consumidores, constituindo um problema para saúde pública (ZAFFARI; MELLO; COSTA, 2007). Além disso, por ser fabricado a partir do leite cru o queijo artesanal serrano pode conter micro-organismos patogênicos que podem estar presentes no leite ou contaminar o produto durante a sua fabricação (IDE & BENEDET, 2001).
O *Staphylococcus aureus* é a espécie de maior interesse (dentro do grupo dos estafilococos coagulase positiva) para a microbiologia de alimentos por provocar intoxicações de origem alimentar bastante frequente em nosso meio, principalmente nas épocas quentes do ano (FRANCO; LANDGRAF, 2008). A doença transmitida por *S. aureus* é uma intoxicação, provocada pela ingestão de toxinas pré-formadas no alimento, quando ocorre a multiplicação das células. A ingestão de uma dose menor que 1 µg pode gerar os sintomas de intoxicação e essa quantidade é atingida quando a população de *S. aureus* obtém valores entre 10^5 a 10^6 UFC/g de alimento (SANT'ANA; AZEREDO, 2005; SILVA *et al*., 2010).
Vários alimentos já foram incriminados em surtos, incluindo os produtos lácteos e derivados (principalmente queijos). Alimentos muito manipulados durante a fabricação, ou os que permanecem a temperatura ambiente depois da preparação são os de maior risco de provocarem intoxicação estafilocócica (SILVA *et al*., 2010).
O objetivo deste trabalho foi identificar e quanticar a presença de *Staphylococcus aureus* em queijos artesanais produzidos na região serrana de Santa Catarina.

Material e Métodos

Foram analisadas 108 amostras de queijos artesanais provenientes das cidades que compõem a região Serrana e participam do programa de apoio aos queijos artesanais de Santa Catarina, no período entre outubro a dezembro de 2001.
As coletas foram realizadas em diferentes períodos aos 15, 30, 45 e 60 dias de maturação, sendo em cada período coletado 27 queijos. Após 15 dias de fabricação os queijos foram coletados nas propriedades de origem e os demais queijos produzidos, foram datados para que ocorresse a maturação no local de produção até os prazos das demais coletas. Em seguida os queijos foram acondicionados em embalagens de papel craft e transportados dentro de caixas isotérmicas ao Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal (CEDIMA) do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV)/ UDESC em Lages onde foram realizadas as análises microbiológicas. Ao chegarem ao laboratório os queijos foram pesados e foi removido aproximadamente um cm de espessura da parte externa, sendo em seguida, retiradas assepticamente amostras de 25 g. Em cada amostra foi adicionado 225 mL de água peptonada tamponada 1% (APT) estéril e homogeneizadas em *Stomacher* (marca ITR, modelo MK 1204) por dois minutos. As diluições até 10^3 foram realizadas a partir da APT 1% em tubos contendo 9,0 mL de solução salina (0,85%) estéril, para contagem de *Staphylococcus aureus*. Para identificação e quantificação de *S. aureus* utilizou-se o sistema *Petrifilm*™ (método oficial da *Association of Analytical Communities* – AOAC) nº 2003.07 para *S. aures* (SILVA et al., 2010) no qual placas de *Petrifilm*™ foram incubadas seguindo as instruções do fabricante. O resultado foi obtido pela contagem das colônias e expressos em UFC/g de acordo com a diluição.
Os valores encontrados no presente estudo foram comparados com valores de referência do Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, padronizados pela RDC nº 12 (Brasil, 2001) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e analisados estatisticamente utilizando o teste do Qui-quadrado (X^2) do pacote estatístico SAS com significância ($P<0,05$).

Resultados e Discussão

No presente trabalho avaliou-se um total de 108 amostras, destas 36/108 (33,33%) amostras analisadas exibiram contagens de *Staphylococcus aureus* acima de 10^3 UFC/g (valor estabelecido como máximo pela legislação vigente para *Staphylococcus* coagulase positiva) e a contagem não foi influenciada pelo período de maturação. Porém, foi observada uma diminuição na contagem deste microrganismo dos 15 aos 45 dias. Segundo Ordóñez *et al*. (2005) este fato pode ter ocorrido devido aos fenômenos que ocorrem ao longo do processo de maturação que envolvem entre outros, a acidificação do meio e diminuição da atividade de água (a_w), fazendo com que os microrganismos patogênicos comecem a diminuir podendo até desaparecer.
Após este período, no entanto, houve um aumento na população de *Staphylococcus aureus* (Tabela 1). Este fato demonstra que, diferente de outros patógenos de origem alimentar, o *S. aureus* é mais resistente quanto às alterações de pH, baixa atividade de água e concentrações de até 25% de NaCl para o seu crescimento, possibilitando assim, que as células bacterianas sobrevivam em ambientes que seriam hostis para o desenvolvimento de outros microrganismos(SILVA *et al*., 2010). Assim como nesse estudo, Arqués *et al*. (2005) observou a diminuição deste microrganismo em queijos com 60 dias de maturação. Os resultados do presente experimento são semelhantes aos relatados por Brant, Fonseca e Silva (2007) que verificaram a diminuição da população de *Staphylococcus* coagulase positiva aos 30 dias de maturação do queijo-de-minas artesanal.
O alimento contaminado por *S. aureus* com valores acima do permitido pela legislação torna-se impróprio para o consumo humano (BRASIL, 2001). Devido a isso, as práticas de higiene devem ser rigorosamente respeitadas a fim de prevenir a contaminação do produto. Sendo que, os manipuladores portadores desse microrganismo e a matéria-prima

representam as principais fontes de contaminação do alimento (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Tabela 11. Frequência de isolamento e quantificação de *Staphylococcus aureus* de queijos artesanais produzidos na região serrana de Santa Catarina no período entre outubro a dezembro de 2011.

Dias de Maturação	**Contagem/ Total (%)**
	Staphylococcus aureus
15	13/27 (12,04%)[a]
30	10/27 (9,26%)[a]
45	4/27 (3,70%)[a]
60	9/27 (8,33%)[a]
Total	36/108 (33,33%)

[a,b] Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística (p<0,05).

Como observado nesse estudo outros pesquisadores igualmente obtiveram contagens de *S. aureus* acima de 10^3 UFC/g, consentindo que estes queijos encontravam-se fora dos padrões exigidos pela legislação (ARAÚJO *et al*., 2002; FERREIRA *et al*., 2010; SENGER; BIZANI, 2011). Meyrand *et al*. (1998) encontraram alta contagem de *S. aureus* mesmo durante o processo de maturação dos queijos avaliados, enfatizando a necessidade de se aderir a procedimentos sanitários adequados durante a produção, manipulação e processamento de queijos, como no presente estudo.

Conclusão

A presença *S. aureus* acima dos valores fixados como máximos pela legislação vigente, demonstra inadequadas condições de higiene durante o processo de fabricação e/ou armazenamento dos queijos. Este resultado serve como alerta para os produtores sobre a importância de se utilizar uma matéria prima de qualidade, aliada as boas práticas de fabricação para garantir a qualidade do produto.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, V. S.; PAGLIARES, V. A.; QUEIROZ, M. L.; FREITAS-ALMEIDA, A. C. Occurrence of *Staphylococcus* and enteropathogens in soft cheese commercialized in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Applied Microbiology,** Washington DC, v. 92, p. 1172 – 1177, 2002. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2672.2002.01656.x/pdf>. Acesso em: 15 jan. 2013.

ARQUÉS, J. L.; RODRÍGUEZ, E.; GAYA, P.; MEDINA, M.; GUAMIS, B.; NUÑEZ, M. Inactivation of *Staphylococcus aureus* in raw milk cheese bycombinations of high-pressure treatments and bacteriocin-producing lactic acid bacteria. **Journal of Applied Microbiology,** Washington DC, v. 98, p. 254 – 260, 2005 / doi:10.1111/j.1365-2672.2004.02507.x. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15659179>. Acesso em: 15 jan. 2013.

BRANT, L. M. F.; FONSECA, L. M.; SILVA, M. C. C. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo- de- minas artesanal do Serro- MG. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte, v.59, n.6, p. 1570 – 1574, 2007. Disponível em: <http://www.vet.ufmg.br/editora/arquivo-brasileiro-de-medicina-veterinaria-e-zootecnia>. Acesso em: 24 set. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Resolução, RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União 2001. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 24 set. 2012.

CÓRDOVA, U. de A.; PUCCI, A. A.; SCHLICKMANN, A. de F. de M. B. F.; SCHLICHTING, A. P.; NUNES, I. R.; SOUZA, L. T. de.; SOUZA, N. G.; JESUS, N. N. de.; NETO, S. P. **O queijo artesanal serrano nos campos do Planalto das Araucárias catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2011.

FERREIRA, B. G. OLIVEIRA, A. C. S. de.; MARSON, J. M.; TERRA, A. P. S. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em queijos tipo "Minas Frescal" comercializados na região do Triângulo Mineiro. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, v. 34, n. 3, p. 575 – 589, 2010 / ISSN: 01000233. Disponível em: < http://inseer.ibict.br/rbsp/index.php/rbsp/article/viewFile/57/56 >. Acesso em: 24 set. 2012.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

IDE, L. P. A.; BENEDET, H. D. Contribuição ao Conhecimento do Queijo Colonial Produzido na Região Serrana de Santa Catarina, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 6, p. 1351 – 1358, 2001. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/_adm/upload/revista/25-6-2001_13.pdf>. Acesso em: 24 set. 2012.

MEYRAND, A. BOUTRAND –LOEI, S.; RAY-GUENIOT, S.; MAZUY, C.; GASPARD, C. E.; JAUBERT, G.; PERRIN, G. LAPEYRE, C.; VERNOZY-ROZAND, C. Growth and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* during the manufacture and ripening of Camembert-type cheeses from raw goats' milk. **Journal of Applied Microbiology**, Washington DC, v. 85, p. 537 – 544, 1998/ DOI: 10.1046/j.1365-2672.1998.853531.x. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2672.1998.853531.x/pdf>. Acesso em: 24 set. 2012.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos:** Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279 p.

SANT'ANA, A. S.; AZEREDO, D. R. P. Comparação entre o sistema petrefilm rsa® e a metodologia convencional para a enumeração de estafilococos coagulase positiva em alimentos**.** ***Ciênc. Tecnol. Aliment.,*** Campinas, v. 25, n. 3, p. 531 – 535, 2005 / ***http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612005000300023***. Disponívem em: <***http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n3/27023.pdf*** >. Acesso em: 24 set. 2012.

SENGER, A. E. V.; BIZANI, D. Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em queijo minas frescal, produzido de forma artesanal e industrial, comercializado na cidade de Canoas/RS, Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 5, n. 2, p. 25 – 42, 2011 / ISSN 1981-8858. Disponível em: <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/259/251 >. Acesso em: 24 set. 2012.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimento e água.** São Paulo: Varela, 2010.

ZAFFARI, C. B.; MELLO, J. F.; COSTA, M. Qualidade Bacteriológica de Queijos Artesanais Comercializados em Estradas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 003, p. 862 – 867, 2007/ ISSN 0103 – 8478. Disponível em:

http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22256/000607652.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 set. 2012.

Autora a ser contactada: Fernanda Danielle Melo, doutoranda em Ciência Animal, Avenida Luiz de Camões 2090, Conta Dinheiro, Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal, Lages SC, CEP: 88520-000 e-mail: fernandamelovet@gmail.com

C. jejuni PROMOVE ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS EM CÉLULAS Caco-2

C. jejuni PROMOTES MORPHOLOGICAL CHANGES IN Caco-2 CELLS

Roberta Torres de Melo, Belchiolina Beatriz Fonseca, Eliane Pereira Mendonça, Phelipe Augusto Borba Martins Peres, Daise Aparecida Rossi

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Resumo

Objetivou-se avaliar *in vitro* as alterações morfológicas provocadas por cinco cepas de *Campylobacter jejuni* oriundas de carcaças de frangos. A seleção das cepas foi feita conforme suas características de virulência. Para a análise morfológica utilizou-se cultura de células Caco-2 com polaridade adequada. As células foram infectadas com 10^6 UFC/mL de cada uma das cepas de *C. jejuni*. As monocamadas inoculadas foram incubadas por 72 horas a 37°C em 5% de CO_2 em atmosfera umedecida. Após infecção, observou-se que todas as cepas promoveram perda da confluência celular e permaneceram de forma aglomerada ao redor das células. Os dados mostram que *C. jejuni* leva a alterações fenotípicas importantes em Caco-2 o que *in vivo* provavelmente refletirá em sintomas clínicos.

Palavras-chave: Campilobacteriose, Células intestinais, Confluência.

Introdução

Campylobacter spp. é reconhecida mundialmente como a bactéria que mais causa diarréia em humanos, sendo relatada como a mais frequente infecção zoonótica (MOORE et al., 2005; EFSA, 2009). Das espécies implicadas em doenças gastroentéricas a *C. jejuni* é a mais prevalente (HIRSH, 2003).

C. jejuni são capazes de invadir o trato gastrointestinal e danificar grande parte das células epiteliais colunares do cólon em condições *in vivo* (RUSSELL et al., 1993). As células invadidas ficam inchadas e arredondadas, indicando mudanças na regulação do transporte de íons, provavelmente devido à produção de citotoxina ou enterotoxina e hemolisina. Os resultados das biópsias intestinais em humanos e modelos animais experimentais mostram invasão resultando em necrose do epitélio e infiltração de neutrófilos e monócitos (BLACK et al., 1988; RUSSELL et al., 1989).

Diversos modelos têm sido usados para estudar a capacidade de *Campylobacter* colonizar e invadir o trato gastrointestinal (FRIIS et al., 2005; POLY; GUERRY, 2008). Entre eles, as células Caco-2 são mais comumente usados, sendo úteis para imitar o comportamento de *Campylobacter* no intestino humano (HÄNEL et al., 2004; GILBERT; SLAVIK, 2005), a fim de se determinar o nível de patogenicidade de diferentes cepas.

A linhagem de células Caco-2 corresponde a um adenocarcinoma de cólon humano que tem sido bem caracterizada para utilização como um sistema modelo para o transporte do epitélio intestinal. Essas células desenvolvem morfologia enterocítica após seis dias de cultura, caracterizada pela formação de uma borda em escova contendo numerosas microvilosidades e a presença de oclusão na superfície apical. Uma monocamada de células colunares, totalmente diferenciadas, é observada entre o 16º e 22º dia de cultura (HIDALGO et al., 1989).

Estudos sobre interações patógeno-hospedeiro *in vitro* geralmente usam as culturas de origem epitelial que não são polarizadas. Em contrapartida, o epitélio da mucosa é altamente polarizado com membranas apicais e membrana basolateral de interface com as células da lâmina própria. As membranas apicais e basolateral também são bioquimicamente distintas no que diz respeito às funções de transporte e localização celular de componentes de superfície, como os receptores *like-tool* (BACKHED & HORNEF, 2003; GEWIRTZ et al., 2001; MOSTOV et al., 2000). Assim, o uso de modelos de células polarizadas, como as Caco-2, é essencial para estudar os efeitos sobre a permeabilidade microbiana da membrana celular, os mecanismos transcitose e a invasão celular (MCCORMICK, 2003), o que facilita a comparação das características de invasão de diferentes estirpes de *Campylobacter* e mutantes (FRIIS et al., 2005).

Dessa forma, o presente estudo objetivou avaliar *in vitro* as alterações morfológicas em células Caco-2 intestinais provocadas por cinco cepas de *C. jejuni* provenientes de carcaças de frangos.

Material e Métodos

Cinco cepas de *C. jejuni* isoladas de carcaças de frangos foram selecionadas para o estudo. O critério de seleção foi baseado no somatório de fatores de patogenicidade da cepa (presença de genes de virulência, de transcritos de virulência, multirresistência antimicrobiana e pouca similaridade genética entre as cepas) (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1: Caracterização, quanto a resistência antimicrobiana e à presença e expressão de genes de virulência, das cinco cepas de *C. jejuni* selecionadas para inoculação em células Caco-2.

Identificação da cepa	Resistência Antimicrobiana		Presença de genes de virulência					Presença de transcritos	
	ERI	NOR	*flaA*	*pldA*	*cadF*	*ciaB*	*cdtABC*	*ciaB*	*dnaJ*
08	R	S	+	+	+	+	+	+	+
25	S	S	+	+	+	+	+	+	+
30	S	R	+	+	+	+	+	+	+
34	S	R	+	+	+	+	+	+	+
36	S	R	+	+	+	+	+	+	+

ERI – eritromicina; NOR – norfloxacina; R – resistência; S – sensibilidade; + - presença do gene ou do transcrito.

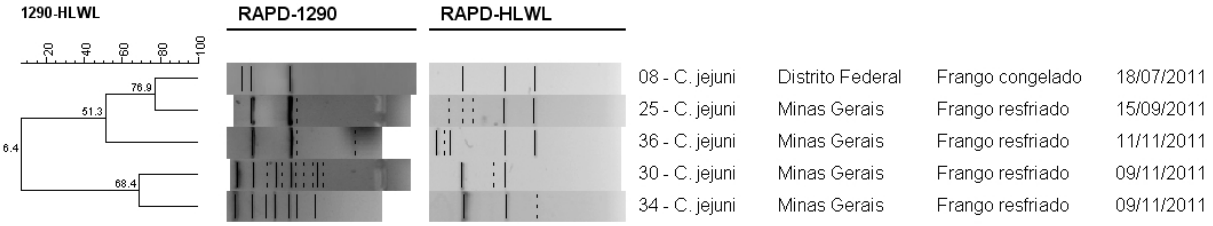


Figura 1: Dendrograma das cepas de *C. jejuni* selecionadas para o estudo, mostrando similaridade inferior a 80%, pela técnica de RAPD-PCR com os *primers* 1290 e HLWL,

utilizando a média de experimentos (*average from experiments*) com tolerância de 1,5% e método UPGMA com otimização de 80%, pelo programa GelCompar.

As cepas foram testadas quanto à capacidade de provocar distensão celular nas células Caco-2 e a perda de confluência intercelular, no Laboratório de Epidemiologia Molecular da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

O cultivo das células Caco-2, a inoculação e as análises microscópicas foram realizadas no Centro de Microscopia Eletrônica do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia (ICBIM-UFU). O cultivo das células foi feito em suplemento MEM (Meio Mínimo de Eagle) (Invitrogen®) com 2mM de glutamato, 1% de aminoácidos não essenciais e 10% de Soro Fetal Bovino (SFB) (Vitrocell®). Um total de 10^4 células por lamínula foi cultivada em placas de cultura com 24 poços contendo lamínula circular (BD Falcon™), a 37°C em 5% de CO_2.

Depois de diferenciadas, as células foram infectadas em triplicada com 10^6 UFC em cada poço, além do controle positivo (NCTC 11351 – *C. jejuni*) e do controle negativo composto de solução de NaCl 0,85% (Synth®). As monocamadas inoculadas foram incubadas por 72 horas a 37°C em 5% de CO_2 em atmosfera umedecida (MACCALLUM et al., 2006).

Posteriormente, as lamínulas (BD Falcon™) foram avaliadas por análise computacional de imagens digitalizadas obtidas em microscópio Olympus BX 40 com uma objetiva de 100X, acoplada a uma câmera Olympus Oly 200 conectado a um microcomputador PC através da placa digitalizadora Datatranslation 3153.

Resultados e Discussão

Após incubação por 72 horas observou-se a ocorrência de alterações na morfologia das células quando comparadas ao controle negativo, conforme demonstrado na Figura 2.

Na avaliação morfológica foi verificada diferenças na confluência das células. Antes da infecção, todas as lamínulas foram avaliadas quanto a confluência apresentavam-se diferenciadas e confluentes. Após infecção, tanto o controle positivo como todas as cepas testadas promoveram a perda de confluência nas células Caco-2 em quase toda sua totalidade (Figura 2).

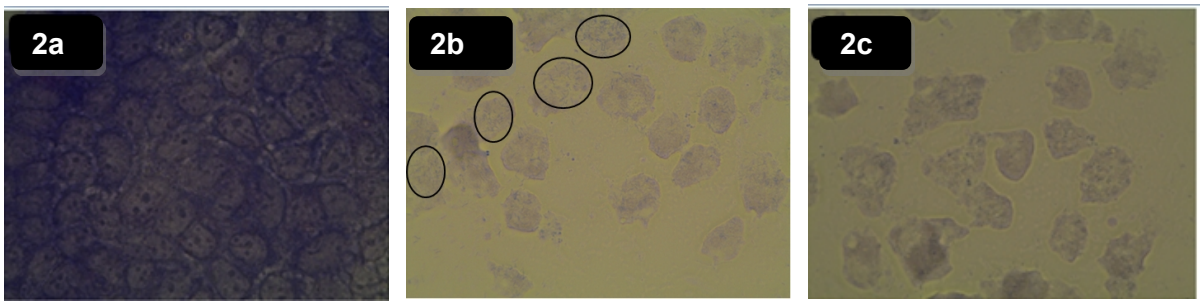


Figura 2: Fotomicrografias em microscopia óptica de luz em objetiva de 100x, ilustrando a atuação de *C. jejuni* nas células Caco-2. 2a – Controle negativo, contendo somente as células do epitélio intestinal humano. 2b – Cepa de *C. jejuni* inoculada nas células evidenciando a perda de confluência. 2c – Aglomerações de *C. jejuni* nas células Caco-2, demonstrando sua propriedade invasiva, conforme evidenciado nos círculos.

A perda de confluência ou junção entre as células, observada tanto no controle positivo quanto no grupo teste e ilustrada nas Figuras 2 e 3, também foi relatada por MACCALLUM et al. (2005) que detectaram a perda das junções de oclusão entre as células após contato com *C. jejuni* por 24 horas. Os autores enfatizaram a importância dessas junções na integridade celular, refletindo na perda da capacidade de transporte de fluidos e eletrólitos entre as células, levando a perda da função. Dessa forma, se estas observações são manifestadas *in vivo*, é provável que possam contribuir para a sintomatologia clínica da campilobacteriose.

O elevado tempo de contato com as células, equivalente a 72 horas, pode ter favorecido a completa perda de confluência entre elas. O tempo necessário para *C. jejuni* para interromper as junções intercelulares *in vitro* é maior que o observado em *Salmonella* Typhimurium (JEPSON et al., 1995) e *Escherichia coli* enteropatogênicas (BERKES et al., 2003). Porém esse fato não reduz as habilidades de alterações na fisiologia das células por *C. jejuni* além de todas as implicações resultantes na patogenia causada por estes micro-organismos (MACCALLUM et al., 2006).

A integridade juncional das células é pouco mencionada em campilobacteriose. No entanto, a histopatologia de biópsias intestinais de doença aguda mostra intensa infiltração de neutrófilos na mucosa infectada e nas fezes diarréicas (SKIRROW & BLASER, 2000), que presumivelmente tiveram de atravessar o epitélio intestinal, que é facilitada através da atuação bacteriana no alargamento das junções intercelulares (MACCALLUM et al., 2006).

Todos os aspectos levantados quanto às alterações na morfologia celular estão diretamente relacionados à evolução da doença (BACON et al., 2000). Dessa forma, a análise das cepas na cultura de células caracteriza um importante indicador de patogenicidade em C. jejuni.

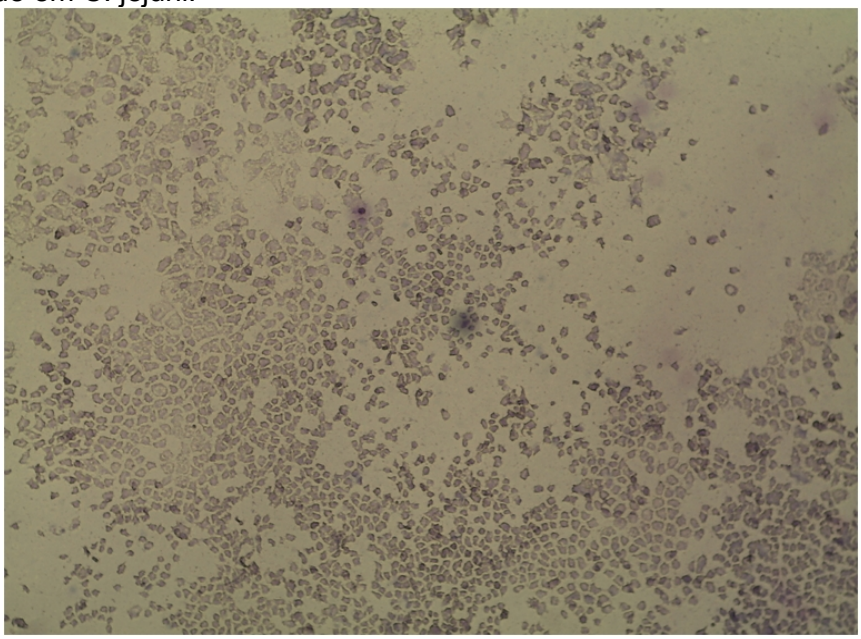


Figura 3: Fotomicrografia em microscopia óptica de luz em objetiva de 40x de *C. jejuni* (cepa de número 25) em células Caco-2 com evidência de total perda da confluência intercelular.

Conclusão

A perda de confluência celular provocada por cepas de *C. jejuni* com características de virulência provenientes de carcaças de frangos mostra que esse potencial patogênico leva a alterações fenotípicas importantes o que *in vivo* provavelmente refletirá em sintomas clínicos em humanos. Estas alterações são particularmente importantes, considerando que as cepas foram isoladas de carcaças de frango disponíveis para comercialização.

Referências

BACKHED, F.; HORNEF, M. Toll-like receptor 4-mediated signaling by epithelial surfaces: necessity or threat? **Microbes and Infection**, Paris, v. 5, n. 11, p. 951– 959, 2003.

BACON, D. J.; ALM, R. A.; BURR, D. H.; HU, L.; KOPECKO, D. J.; EWING, C. P.; TRUST, T. J.; GUERRY, P. Involvement of a plasmid in virulence of *Campylobacter jejuni* 81-176. **Infection and Immunity**, Washington, v. 68, n. 8, p. 4384– 4390, 2000.

BERKES, J.; VISWANATHAN, V. K.; SAVKOVIC, S. D.; HECHT, G. Intestinal epithelial responses to enteric pathogens: effects on the tight junction barrier, ion transport, and inflammation. **Gut,** London, v. 52, n. 3, p. 439–451, 2003.

BLACK, R. E.; LEVINE, M. M.; CLEMENTS, M. L.; HUGHES, T. P.; BLASER, M. J. Experimental *Campylobacter jejuni* infection in humans. **The Journal of Infectious Diseases,** Chicago, v. 157, n. 3, p. 472– 479, 1988.

EFSA - European Food Safety Authority - The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007, **The EFSA Journal.** Italy, pp.223, 2009.

FRIIS, L. M.; PIN, C.; PEARSON, B. M.; WELLS, J. M. In vitro cell culture methods for investigating Campylobacter invasion mechanisms. **Journal of Microbiological Methods**, Amsterdam, v. 61, p. 145–160, 2005

GEWIRTZ, A. T.; NAVAS, T. A.; LYONS, S.; GODOWSKI, P. J.; MADARA, J. L. Cutting edge: bacterial flagellin activates basolaterally expressed TLR5 to induce epithelial proinflammatory gene expression. **Journal of Immunology**, Baltimore, v. 167, n. 4, p. 1882–1885, 2001.

GILBERT, C. D.; SLAVIK, M. F. Evaluation of attachment and penetration abilities of *Campylobacter jejuni* isolates obtained from humans and chicken carcasses during processing and at retail. **Journal of Food Safety**, Washington, v. 25, n. 3, p. 209–223, 2005.

HÄNEL, I.; MULLER, J.; MULLER, W.; SCHULZE, E. Correlation between invasion of Caco-2 eukaryotic cells and colonization ability in the chick gut in *Campylobacter jejuni*. **Veterinary Microbiology,** Amsterdam, v. 101, n. 2, p. 75–82, 2004.

HIDALGO, I. J.; RAUB, T. J.; BORCHARDT, R. T. Characterization of the human colon carcinoma cell line (Caco-2) as a model system for intestinal epithelial permeability. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 96, n. 3, p. 736– 749, 1989.

JEPSON, C.B.; COLLARES-BUZATO, M.A.; CLARK, B.H.; HIRST, N.L. Simmons Rapid disruption of epithelial barrier function by *Salmonella* Typhimurium is associated with structural modification of intercellular junctions. Infect. Immun., 63 (1995), pp. 356–359

MACCALLUM, A. J.; HARRIS, D.; HADDOCK, G.; EVEREST, P. H. *Campylobacter jejuni*-infected human epithelial cell lines vary in their ability to secrete interleukin-8 compared to *in vitro*-infected primary human intestinal tissue. **Microbiology**, Reading, v. 152, n. 12, p. 3661–3665, 2006.

MCCORMICK, B. A. The use of transepithelial models to examine host–pathogen interactions. **Current Opinion in Microbiology,** Oxford, v. 6, n. 1, p. 77– 81, 2003.

MOORE, J. E.; CORCORAN, D.; DOOLEY, J. S. G.; FANNING, S.; LUCEY, B.; MATSUDDA, M.; MCDOWELL, D. A.; MÉGRAUD, F.; MILLAR, B. C.; O'MAHONY, R.; O'RIORDAN, L.; O'ROURKE, M.; RAO, J. R.; ROONEY, P. J.; SSAIS, A.; WHYTE, P. *Campylobacter*. **Veterinary Researche**, Les Ulis, v. 36, n. 3, p. 351-382, 2005.

MOSTOV, K. E.; VERGES, M.; ALTSCHULER, Y. Membrane traffic in polarized epithelial cells. **Current Opinion in Cell Biology**, London, v. 12, n. 4, p. 483– 490, 2000.

POLY, F.; GUERRY, P. Pathogenesis of *Campylobacter*. **Current Opinion in Gastroenterology**, New York, v. 24, n. 1, p. 27–31, 2008.

RUSSELL, R. G.; BLASER, M. J.; SARMIENTO, J. I., FOX, J. Experimental *Campylobacter jejuni* infection in *Macaca nemestrina*. **Infection and Immunity,** Washington, v. 57, n. 5, p. 1438– 1444, 1989.

RUSSEL, R. G.; O'KONNOGHUE, M.; BLAKE, D.C.; ZULTY, J.; DeTOLLA, L. J. Early colonic damage and invasion of *Campylobacter jejuni* in experimentally challenged infant *Macaca Mulatta*. **Journal of Infectious Diseases,** Chicago, v. 168, n. 1, p. 210-215, 1993.

SKIRROW, M.; BLASER, M. Clinical aspects of Campylobacter infection. In: NACHAMKIN, I.; BLASER, M. J. (Ed.). **Campylobacter**. Washington: American Society for Microbiology, 2000. p. 68–88.

Autora a ser contatada: Roberta Torres de Melo, Doutoranda em Ciências Veterinárias, Rua Ceará s/n – Bloco 2D 43 – Bairro Umuarama – Uberlândia MG e e-mail: roberta-melo@hotmail.com.

AGRADECIMENTO: FAPEMIG, CNPq, PROPP-UFU, FAMEV-UFU.

LIBERAÇÃO DE ÍONS Ag^+ E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA

RELEASE OF ION Ag^+ AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SILVER NANOPARTICLES

Patrícia Érica Fernandes[1], Roberta Barbosa Teodoro Alves[2], João Paulo Natalino de Sá[2], Daiene Silva da Costa [3], Nélio José de Andrade[4]

[1] Pós-doutoranda do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG
[2] Estudante de doutorado do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG
[3] Estudante de mestrado do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG
[4] Professor Titular do Departamento de Tecnologia de Alimentos-UFV-MG

Resumo
A atividade antimicrobiana das nanopartículas de prata (Ag-NPs) é bem conhecida, entretanto, o mecanismo de ação não está totalmente esclarecido. Há relatos de que a liberação de íons Ag^+ está envolvida na atividade antimicrobiana das Ag-NPs. O objetivo foi verificar se a liberação de íons está envolvida no efeito antimicrobiano das Ag-NPs

utilizando membranas de diálise. Houve uma redução equivalente (p>0,05) na contagem de células dentro dos tubos de diálise imersos em Ag-NPs e em nitrato de prata ($AgNO_3$) após 6 h de contato. As Ag-NPs não foram detectadas dentro dos tubos de diálise por espalhamento dinâmico de luz nem por espectroscopia UV-Visível, indicando que as Ag-NPs não atravessaram a membrana de diálise e a atividade antimicrobiana está relacionada com a liberação de íons Ag^+.

Palavras-chave: liberação de íons Ag^+, membrana de diálise

Introdução

Ag-NPs têm sido utilizadas em diversos produtos como têxteis, produtos de higiene pessoal, recipientes de armazenamento de alimentos, aditivos de lavanderia, eletrodomésticos, brinquedos, tintas, dentre outros (NOWACK et al., 2011; PARK et al., 2011), devido a sua conhecida ação antimicrobiana e seu amplo espectro de ação. Também têm sido utilizadas na medicina para reduzir infecções no tratamento de queimaduras (YAVUZ et al 2010) e prevenir a colonização de micro-organismos em várias superfícies como catéteres e próteses. Há indicações de que a liberação de íons Ag^+ pela oxidação da prata metálica (Ag^0) em contato com a água e oxigênio dissolvido está envolvida no mecanismo de ação bactericida das Ag-NPs. De acordo com a Equação 1, íons Ag^+ são liberados a partir das Ag-NPs (prata elementar) na presença de água e oxigênio (HOSKINS, KARANFIL and SERKIZ 2002).

$$2Ag_{(s)} + \frac{1}{2}O_2\,(aq) + 2H^+ \rightarrow 2\,Ag^+\,(aq) + H_2O \quad (1)$$

Entretanto, não está claro se a liberação de íons Ag^+ é responsável por toda atividade antimicrobiana das Ag-NPs ou se as próprias Ag-NPs possuem um efeito específico da partícula. Distinguir a atividade antimicrobiana entre Ag-NPs e íons Ag^+ tem sido um desafio para os pesquisadores, pois os experimentos são normalmente realizados na presença de oxigênio e a duas formas, Ag-NPs e íons Ag^+, coexistem nestas condições (XIU et al., 2012). Membranas de diálise que permitem a passagem dos íons, mas não das Ag-NPs, têm sido utilizadas para separar as Ag-NPs dos íons (KITTLER et al., 2010). O objetivo foi avaliar se a liberação de íons Ag^+ está envolvida na atividade antimicrobiana das Ag-NPs, utilizando membranas de diálise.

Material e Métodos

Obtenção das Ag-NPs

As Ag-NPs foram obtidas pela redução do nitrato de prata ($AgNO_3$) com citrato de sódio (MONTEIRO, 2009), com pequenas modificações. Foram aquecidos 100 mL de 1 mM $AgNO_3$ (Sigma-Aldrich, USA) em um balão de três-pescoços, acoplado em um condensador, e após 2 min de ebulição foram adicionados 10 mL de 36 mM citrato de sódio (Sigma-Aldrich, USA). A solução foi mantida em ebulição até surgir uma coloração amarelo-pálido (~3,0 min). Então, a fonte de calor foi desligada e o balão permaneceu em contato com a malha de aquecimento por mais alguns minutos (~2 min) até obtenção da cor amarela, indicando a formação das Ag-NPs. A dispersão foi então retirada da fonte de calor e resfriada em temperatura ambiente.

Caracterização das Ag-NPs

O tamanho (diâmetro hidrodinâmico) das Ag-NPs foi determinado por espalhamento dinâmico de luz, utilizando o equipamento Zetasizer (Malkern nanoZS). As nanopartículas foram diluídas em água deionizada para obter uma contagem adequada de partículas (~1 µg.mL-1). O espectro de absorção UV-Vis das Ag-NPs foi adquirido em um espectrofotômetro modelo UV-1601 PC Shimadzu, em uma faixa de comprimento de onda de 290 nm a 700 nm usando-se uma cubeta de quartzo com caminho óptico de 10 mm.

Liberação de íons Ag^+ a partir das Ag-NPs

Para verificar se a liberação de íons Ag^+ está envolvida na atividade antimicrobiana das Ag-NPs, 2,0 mL de caldo *Müeller-Hinton* inoculado com, aproximadamente, 1,0 x 10^6 UFC.mL^{-1} de células planctônicas de *P. aeruginosa* foi introduzido em tubos de diálise (6000-8000 MWCO, Cellu-Sep), que tiveram suas extremidades firmemente amarradas com linha de nylon. Os tubos de diálise foram introduzidos em frascos contendo 38 mL de 50 µg.mL^{-1} de Ag-NPs ou $AgNO_3$ ou água deionizada (controle). Os frascos foram incubados a 25ºC, por 6 h ou 24 h. Após o período de incubação, os tubos de diálise foram retirados dos frascos e enxaguados com água deionizada. As células foram retiradas do tubo de diálise, sob condições assépticas, utilizando seringa e agulha. Diluições decimais apropriadas foram realizadas em água peptonada 0,1 % e alíquotas de 100 µL foram inoculadas por espalhamento em superfície em placas de Petri contendo ágar padrão para contagem (PCA, Himédia). Após incubação a 37ºC, por 24 h, as colônias foram enumeradas. Procedimento semelhante foi realizado para certificar que as Ag-NPs não atravessaram a membrana de diálise. Neste caso, a suspensão de células dentro do tubo de diálise foi substituída por água deionizada. Após 24 h, as amostras foram retiradas de dentro do tubo de diálise e analisadas por espectroscopia UV-Vis e espalhamento de luz.

Análise estatística

O experimento foi conduzido utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições. Uma vez verificada a significância da interação pelo teste F da ANOVA, foi realizado o teste Tukey com 5 % de probabilidade para comparação das médias.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software Statistical Analysis System*, (SAS®), versão 9.1

Resultados e Discussão

O tamanho das Ag-NPs foi de 3,4 ± 1,2 nm. As Ag-NPs apresentaram ressonância plasmônica de superfície típica, com pico em torno de 420 nm (Figura 1), indicando a formação das nanopartículas.

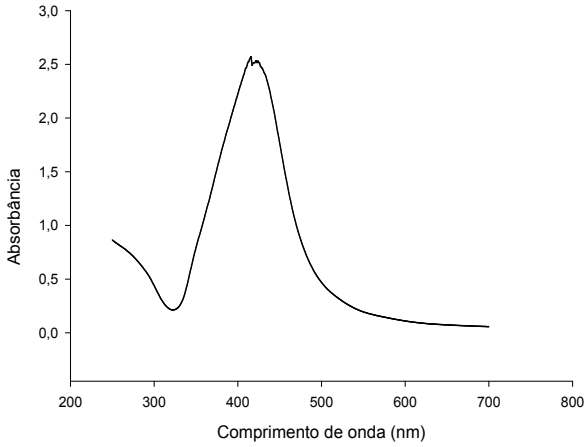


Figura 1: Espectroscopia de UV-Vis das nanopartículas de prata

O número de células sobreviventes (log UFC.mL^{-1}) no interior dos tubos de diálise após 6 h e 24 h de imersão em 50 µg.mL^{-1} de Ag-NPs ou de $AgNO_3$ foi igual ($p>0,05$) (Figura 2). Houve redução de, aproximadamente, 2,5 ciclos log no número de células dentro dos tubos de diálise após 6 h de imersão. As Ag-NPs não foram detectadas dentro do tubo de diálise por espalhamento dinâmico de luz nem por espectroscopia UV-Visível, garantindo que as nanopartículas não atravessaram a membrana de diálise. Esse resultado indica que as Ag-NPs liberaram íons Ag^+ que atravessaram a membrana e exerceram sua atividade antimicrobiana. Entretanto, o número de células aumentou após 24 h, atingindo uma contagem de, aproximadamente, 6,1 log UFC.mL^{-1}. Provavelmente, os íons Ag^+ inativaram

as células que estavam próximas da membrana, ocorrendo uma redução de 2,5 ciclos log nas primeiras 6 h. As células que estavam no centro do tubo de diálise se multiplicaram aumentando a contagem após 24 h. Nos tubos de diálise imersos em água (controle), o número de células aumentou em torno 0,8 ciclos log após 6 h e 2,5 ciclos log após 24 h de imersão atingindo uma contagem de aproximadamente, 8,5 log UFC.mL^{-1}.

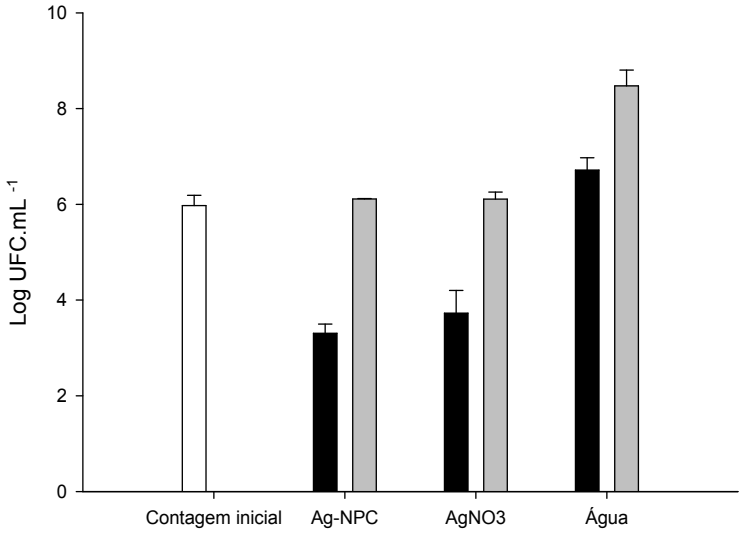


Figura 2: Número de sobreviventes (log UFC.mL^{-1}) de *P. aeruginosa* após 6 h (barra preta) e após 24 h (barra cinza) de tratamento com 50 µg.mL^{-1} de nanopartículas de prata (Ag-NPs) ou nitrato de prata ($AgNO_3$) ou água (controle). A barra branca representa a contagem inicial de células.

Conclusão

A atividade antimicrobiana das Ag-NPs está relacionada com a liberação de íons Ag^+ no meio.

Agradecimentos

CNPq e FAPEMIG

Referências Bibliográficas

HOSKINS, J.S.; KARANFIL, T.; SERKIZ, S.M. Removal and Sequestration of Iodide Using Silver-Impregnated Activated Carbon. Environmental Science and Technology, v.36, p. 784, 2002.

KITTLER, S.; GREULICH, C.; DIENDORF,J.; KOLLER, M.; EPPLE, M. Toxicity of silver nanoparticle increases during storage because of slow dissolution under released of silver ions. Chemistry of Materials, v. 22, p. 4548-54, 2010.

MONTEIRO, D. R.; GORUP, L.F.; TAKAMIYA, A. S.; FILHO, A.C.R.; CAMARGO, E.R.; BARBOSA, D.B. The growing importance of materials that prevent microbial adhesion: antimicrobial effect of medical devices containing silver. International Journal of Antimicrobia Agents, v. 34, p.103-10, 2009.

MORONES, J.R.; ELECHIGUERRA, J.L.; CAMACHO, A.; HOLT, K.; KOURI, J.B.; RAMI´REZ, J.T.; YACAMAN, M.J. The bactericidal effect of silver nanoparticles. Nanotechnology, v. 16, p. 2346–53, 2005.

NOWACK, B., KRUG, H. F.; HEIGHT, M. 12 years of nanosilver history: implications for policy makers. Environment Science and Technology 45, p. 1177-1183, 2011.

PARK E-J, YI J, KIM Y, CHOI K, PARK K. Silver nanopar- ticles induce cytotoxicity by a Trojan-horse type mechanism. ToxicologyIn Vitro, v. 24, n.3, 872–78, 2010.

XIU, Z-M; ZHANG, Q-B.; PUPPALA, H. L.; COLVIN, V. L.; ALVAREZ, P. J. J. Negligible Particle-Specific Antibacterial Activity of Silver Nanoparticles. Nano Letters, v. 12, p. 4271-75, 2012.
YAVUZ, B. G.E.; SARAC, G.; SARO, A.; DEMIRKAN, F. In vitro comparison of antimicrobial efficacy of various wound dressing materials. Wounds, v. 22, n. 7, p.165-70, 2010.

Autor a ser contactado: Nélio José de Andrade, Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa. Avenida P. H. Rolfs, s n, Campus universitário, Viçosa, MG, CEP: 36570-000. email: nandrade@ufv.br

Listeria spp. EM QUEIJOS E SORVETES COMERCIALIZADOS EM MINAS GERAIS: PERIGO À SAÚDE PÚBLICA?

Listeria spp. IN ICE CREAM CHEESE AND SOLD IN GENERAL MINES: DANGER TO PUBLIC HEALTH?

Phelipe Augusto Borba Martins Peres, Priscila Cristina Costa, Roberta Torres de Melo, Eliane Pereira Mendonça, Daise Aparecida Rossi

Universidade Federal de Uberlândia (UFU-MG)

Resumo
Objetivou-se avaliar a ocorrência de *Listeria* spp. em queijos e sorvetes provenientes de empresas de Minas Gerais. Foram analisadas 73 amostras de queijos e 20 de sorvetes, provenientes de lotes disponíveis para comercialização, por metodologia tradicional e confirmação da espécie *L. monocytogenes* por PCR. Das amostras de sorvetes, uma (1/20 – 5,0%) foi positiva para *Listeria* spp. Nos queijos a positividade para o gênero foi de 13,7% (10/73), sendo que *L. monocytogenes* foi detectada em uma das amostras. Como a listeriose é uma doença grave e de grande importância na saúde pública, o presente estudo mostra que são necessárias medidas de controle e monitoramento do micro-organismo nas indústrias produtoras de queijo e sorvete, a fim de garantir a inocuidade de produto, assegurando a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Contaminação, Derivados do leite, Listeriose.

Introdução

A listeriose é uma doença alimentar causada pela bactéria *Listeria monocytogenes*, sendo esta a única espécie do gênero *Listeria* transmitida por alimento que é comprovadamente patogênica para o homem (FORSYTHE, 2010). É uma doença de grande importância na saúde pública, já que é responsável por uma alta taxa de hospitalizações quando comparada a outras doenças alimentares (MANFREDA et al., 2005).

A listeriose apresenta alta letalidade (em torno de 30%) em grupos susceptíveis como idosos, gestantes, neonatais e imunodeprimidos (GOUWS & LIEDEMANN, 2005; NEW ZEALAND GOVERNMENT, 2012), podendo causar nesses indivíduos encefalite, meningite, septicemia, gastrenterite e aborto em mulheres grávidas (FORSYTHE, 2010). Pessoas saudáveis que ingeriram alimento com grande quantidade de células do micro-organismo podem apresentar uma sintomatologia leve, como gastrenterite febril (GILBERT, 2009; CHEN et al., 2003).

Embora não seja estabelecida a dose infectante de *L. monocytogenes* para humanos, a FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) considera que deve haver ausência do micro-organismo em 25 gramas do alimento (FAO/WHO, 2004).

O gênero *Listeria* está amplamente distribuído na natureza e resiste a condições ambientais adversas, como grandes variações de temperatura (0°C a 42°C) e de pH (4,5 a 9,0), elevadas concentrações de sal (10%) e baixos valores de atividade de água (aW) (0,92) (RYSER & MARTH, 2007; GOMES, 2014), podendo contaminar e multiplicar-se em vários tipos de alimentos, além de ser de difícil eliminação no ambiente.

O leite e seus derivados são frequentemente associados a casos e surtos de listeriose no mundo. A contaminação dos produtos lácteos pode ocorrer devido ao uso de leite cru na fabricação dos mesmos ou de forma cruzada, por contato do leite com o ambiente, já que a *Listeria* tem alta capacidade de formar biofilmes e de colonizar superfícies (DOYLE, BEUCHAT & MONTVILLE, 2001; UHITIL et al., 2004). A pasteurização do leite é capaz de destruir a bactéria (KHELEF, 2006), mas falhas nesse processo ou contaminação pós-processamento podem ser a causa da presença deste patógeno no alimento.

O queijo é um dos principais alimentos envolvidos na transmissão de *L. monocytogenes*, principalmente os de alta e média umidade. A sua qualidade nutricional e o armazenamento sob refrigeração por um longo período favorecem o desenvolvimento do micro-organismo, e o fato de ser consumido sem aquecimento prévio torna o queijo uma importante fonte de infecção (BARANCELLI, 2010; FOOD SAFETY AUTHORITY OF IRELAND, 2009).

A ocorrência de *L. monocytogenes* em sorvetes é baixa, pois a bactéria não encontra condições de crescimento nesse alimento na forma como é armazenado (FAO/WHO, 2004). Mas se ocorrer contaminação do produto durante o processo de fabricação, o sorvete pode ser um veículo de disseminação, uma vez que este alimento, assim como o queijo, não passa por processo de cocção antes de ser consumido e a bactéria pode sobreviver ao congelamento (MAGALHÃES & BROIETTI, 2010).

Este trabalho possuiu como objetivo determinar a ocorrência *de Listeria* spp. e *Listeria monocytogenes* em queijos e sorvetes comercializados em Minas Gerais.

Material e Métodos

Durante os meses de janeiro a julho de 2014 foram realizadas análises de 74 queijos de diferentes tipos, oriundos de 12 empresas, e 20 sorvetes de vários sabores, provenientes de uma empresa.

Foram analisados os seguintes tipos de queijos: minas frescal (23), minas frescal ligth (1) minas frescal condimentado (1); mussarela (15) e mussarela light (2), minas artesanal (5), ricota (11), provolone (4), minas padrão (4), minas meia cura (1), prato (2), cottage (1), queijo coalho (1), queijo coalho condimentado (1) e parmesão (2).

Os sabores de sorvetes avaliados foram: chocolate (2), creme com chocolate (1), coco (1), creme (5), creme com passas (1), baunilha com flocos (1), napolitano (2), morango (1), limão cremoso (3), abacaxi (1), flocos (1) e manga com maracujá (1).

Para a análise de *Listeria* spp. foi utilizado o kit comercial LFS- Lateral Flow System (DuPont Qualicom). Este teste é baseado na reação antígeno-anticorpo e possui alta sensibilidade. Para a análise adicionou-se aos 25g da amostra 225mL de Caldo Listeria Media Base (DuPont®) enriquecido com 0,22g de Listeria Media Supplement (DuPont®). Após homogeneização, o frasco foi incubado na estufa de 30°C por 60 horas, e deste, foi retirado 0,5mL e colocado em tubo de ensaio estéril. O tubo com a suspensão enriquecida foi colocado dentro de um béquer com água fervente durante 5 minutos e esperou-se esfriar até atingir temperatura ambiente. Após, uma fita Listeria test Strips (DuPont Qualicon®) foi mergulhada no tubo e a leitura realizada após 10 minutos de contato da fita com a amostra.

A identificação da espécie foi determinada por técnica molecular, comercializada na forma de kit de análise. Foi utilizado o método Bax for *Listeria monocytogenes* 24E (Dupont Qualicon®). Este método é aprovado para análise de alimentos pela AOAC 080901 e AFNOR QUA-18/05-07/08 e pelo MAPA I.N. 40 (BRASIL, 2005).

O método foi utilizado conforme as especificações do fabricante, descritas a seguir: 1) volume de 0,5mL da amostra enriquecida (25g da amostra em 225mL de caldo LEB) foi transferido para um tubo contendo 50µL dos agentes de lise na proporção 4:1 (40µL do agente de lise 1 para 10µL do agente de lise 2), aquecendo-se a mistura a 37°C por 30

minutos; 2) 5µL deste preparado foi transferido para outro tubo e acrescido de 200µL de solução de protease em tampão fosfato, aquecendo-se a mistura a 55°C por 30 minutos; 3) os tubos foram aquecidos a 95ºC por 10 minutos, transferindo-os, então, para um bloco de resfriamento, com temperatura de 2-8ºC, onde permaneceram por 5 minutos; 4) após resfriamento, 30 µL foram transferidos para os tubos de PCR que acompanham o kit, nesses tubos, na forma peletizada, encontram-se os *primers*, as dNTPs, a enzima Taq, o corante fluorescente, o controle interno e demais reagentes necessários para a PCR; 5) os tubos foram transferidos para o termociclador/detector (Dupont Qualicon), onde o programa pré-estabelecido no *hardware* do equipamento foi executado e ao final do ciclo de amplificação e detecção, o equipamento automaticamente liberou os resultados na tela do microcomputador como positivo ou negativo.

Resultados e Discussão

Das 73 amostras de queijo analisadas, 10 (13,7%) apresentaram resultado positivo para *Listeria* spp., sendo apenas uma confirmada como *L. monocytogenes*. *Listeria* spp. foi identificada nas seguintes variedades de queijos: minas frescal (2/23), provolone (1/4), minas artesanal (1/5), minas padrão (1/4) e mussarela (4/15). Uma amostra de mussarela foi positiva para *L. monocytogenes*.

De acordo com Barancelli (2010), os queijos de alta e média umidade são os mais contaminados por *L. monocytogenes*. Ao analisar 133 amostras de queijo provenientes de três laticínios do Estado São Paulo, durante o período de outubro/2008 a setembro/2009, o autor verificou a presença de *L. monocytogenes* em duas das três amostras de queijo prato, entretanto as 130 amostras de queijo minas frescal não estavam contaminadas. Sá et al. (2003), também não observaram presença de *L. monocytogenes* em 45 amostras de queijo minas frescal comercializadas em Uberlândia-MG. Enquanto Raimundo (2013) encontrou presença de *L. monocytogenes* em cinco das 165 amostras de queijo meia cura provenientes de feiras do município de São Paulo.

Silva et al. (2011) fizeram um levantamento bibliográfico sobre ocorrência de *Listeria* spp. em queijos no Brasil entre 2000 e 2009. Segundo os autores, nesse período foram analisadas 3428 amostras de queijo, sendo 1434 analisadas quanto à presença de *Listeria* spp. e todas as amostras foram analisadas para *L. monocytogenes*. Nas análises para presença de *Listeria* spp., 188 amostras foram positivas, e 111 foram positivas para *L. monocytogenes*. A ocorrência de *L. monocytogenes* nos queijos variou de zero a 48%.

A baixa ocorrência de *L. monocytogenes* em queijos no Brasil pode ser atribuída à presença de níveis elevados de biondicadores de higiene nesse produto, como os coliformes, que interferem no isolamento da *Listeria* e competem com a mesma no alimento. Além disso, antimicrobianos presentes no leite também podem inibir a multiplicação da bactéria (NERO et al., 2004).

Com relação aos sorvetes, somente 1/20 (5,0%) amostra foi positiva para *Listeria* spp. Os trabalhos sobre ocorrência de *Listeria* em sorvetes no Brasil são escassos, talvez pela baixa possibilidade deste alimento ser contaminado, devido à conservação do mesmo, que apesar de manter a viabilidade, não permite a multiplicação do patógeno. Abrahão (2008) avaliou 60 amostras de sorvetes de 16 cidades do Estado do Paraná, e nenhuma foi positiva para *Listeria* spp.

Ao analisarem 32 amostras de sorvete, 16 servidas em *buffet* e 16 do tipo expresso, de sete estabelecimentos no município de Joaçaba-SC, Degenhardt e Silva (2011) encontraram presença de *Listeria* spp. em oito amostras e *L. monocytogenes* em três das amostras analisadas. A incidência da bactéria foi maior nas amostras de sorvete servidas em *buffet*. Os autores supõem que isso se deve à forma como é comercializado o sorvete (*self service*), pelo excesso de manipulação com o mesmo utensílio e pela forma que é armazenado.

Segundo Barancelli (2010), resultados negativos não asseguram ausência do patógeno no alimento, já que a unidade analítica é pequena, podendo não detectar a contaminação. Além disso, de acordo com D'Amico e Donnelly (2009) a presença de *Listeria* spp. pode indicar contaminação por *L. monocytogenes*. Dessa forma, o fato de apenas uma

amostra analisada para o trabalho ter sido positiva para *Listeria* spp, não descarta a possibilidade de outras amostras estarem contaminadas, inclusive com *L. monocytogenes*.

No Brasil nunca foi relatado um caso ou surto de listeriose humana ligado ao consumo de alimento contaminado (SVS, MS, BRASIL, 2013). Porém*, L. monocytogenes* já foi isolada de feto abortado, natimorto, líquor de paciente com meningite, entre outros, assim como, é isolada esporadicamente de alimentos de origem animal (Serra, 2011).

Conclusão

O estudo constatou a presença de *Listeria* spp. em ambas as matrizes alimentares testadas, sendo 13,7% em queijos e 5,0% em sorvetes. Em relação às amostras de queijo, uma foi positiva para *Listeria monocytogenes*, sendo imprópria para consumo humano.

São necessários mais estudos no país que relacionem os casos de listeriose com consumo de alimentos, principalmente com o queijo e outros derivados do leite, por serem os principais veiculadores da bactéria. Deve-se também promover estudos mais aprofundados para conhecer as cepas circulantes no país e entender o fato de nunca ter ocorrido um caso de listeriose comprovadamente ligado ao consumo de alimento no Brasil apesar de o micro-organismo ser esporadicamente isolado de alimentos e haver relatos de infecção humana. Estes conhecimentos auxiliarão os órgãos de saúde pública sobre o perigo de possíveis casos e surtos.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, W.M.; ABRAHÃO, P.R.S.; MONTEIRO, C.L.B.; PONTAROLO, R. Occurrence of Listeria monocytogenes in cheese and ice cream produced in the State of Paraná, Brazil. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, v.44, n.2, abr/jun, 2008.

BARANCELLI, G.V. Ocorrência e caracterização sorológica e genotípica de *Listeria monocytogenes* em indústrias de queijo do Estado de São Paulo. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga/São Paulo, 2010.

BRASIL. Instrução Normativa n.40, de 12 de dezembro de 2005. Metodologia Alternativa que passam a constituir Padrões Oficiais para Análise de Microbiologia de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 16 de dez. de 2005, Seção 1, p. 70.

BRASIL, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE). Informe-Net DTA. Manual das doenças transmitidas por alimentos *Listeria monocytogenes*/listeriose, 2013.

CHEN, Y.; ROSS, W.H.; SCOTT, V.N.; GOMBAS, D.E. *Listeria monocytogenes*: low levels equal low risk. Journal of Food Protection,v.66, n.4, p.570-577. 2003.

D'AMICO, D.J.; DONNELLY, C.W. Detection, Isolation, and Incidence of Listeria spp. In small-scale artisan chesse processing facilities: a methods comparison. Journal of Food Protection, Ames, v.72, n.12, p.2499-2507, 2009.

DEGENHARDT, R.; SILVA, F.C. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* em sorvetes expresso e de *buffet* comercializados na cidade de Joaçaba, Santa Catarina – Brasil. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, v.4, n.1, p.15-23, 2° sem., 2011.

DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. Food microbiology: fundamentals and frontiers, 2° ed., p.383-409, 2001.

FAO/WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization). Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: technical report. Geneva: FAO/WHO, 2004. 269p.

FOOD SAFETY AUTHORITY OF IRELAND.The control and management of *Listeria monocytogenes* contamination of food. Technical Report, Dublin: FSAI. 94p., 2009.

FORSYTHE, S.J.The Microbiology of Safe Food. 2nd. Ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2010. 496p.

GILBERT, S.; LAKE, R.; HUDSON, A.; CRESSEY, P. Risk profile: *Listeria monocytogenes* in processed ready-to-eat meats. Institute of Environmental Science & Research Limited, Christchurch Science Centre. 2009.

GOMES, M.J.P. Gênero *Listeria* ssp. 2014. Faculdade de Veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.

GOUWS, P.A.; LIEDEMANN, I. Evaluation of Diagnostic PCR for the Detection of *Listeria monocytogenes*in Food Products. Food Technology and Biotechnology, v.43, n.2, p.201-205, 2005.

KHELEF, N.; LECUIT, M.; BUCHRIESER, C.; CABANES, D.; DUSSURGET, O.; COSSART, P. *Listeria monocytogenes* and the genus *Listeria*. In: DWORKIN, M.; FALKOW, S.; ROSENBERG, E.; SCHLEIFER, K-H.; STACKEBRANDT, E. The Prokaryotes: A handbook on the biology of bacteria. 3rd. Ed. New York: Springer, 2006. Cap. 1.2.11, p.404-476.

MAGALHÃES, P.J.; BROIETTI, F.C.D. Gestão de Qualidade na Elaboração de Sorvetes. UNOPAR. Ciências Exatas Tecnológicas, Londrina, v.9, n.1, p.53-60, nov. 2010.

MANFREDA, G.; DE CESARE, A.; STELLA, S.; COZZI, M.; CANTONI, C. Occurrence and ribotypes of *Listeria monocytogenes* in Gorgonzola cheeses. International Journal of Food Microbiology, v.102, n. 3, p.287-93, 2005.

NERO, L,A, MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; NETTO, D.P.; PINTO, J.P.A.N.; ANDRADE, N.J. de; SILVA, W.P.; FRANCO, D.G.M. Hazards in non-pasteurized Milk on retail sale in Brazil: Prevalence of *Salmonella* ssp, *Listeria monocytogenes* and chemical residues. Brazilian Journal of Microbiology, São Paulo, v.35, n.3, jul/set. 2004.

NEW ZEALAND GOVERNMENT. Guidance for the Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-to-Eat Foods Part 1: Listeria Management and Glossary. Ministry for Primary Industries, Crown Copyright, dez. 2012.

RAIMUNDO, D.C. *Listeria monocytogenes* em queijo minas meia cura: análise quantitativa, qualitative e perfil molecular das cepas isoladas. Tese (Doutorado) – Universidade de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2013.

RYSER, E.T.; MARTH, E.H. *Listeria*, *listeria* and Food Safety. Boca Raton: CRC Press, 2007, 750p.

SÁ, M.A.R. Perfil microbiológico do queijo minas frescal comercializado no município de Uberlância-MG. Higiene Alimentar; v.17, n.104-105, p.169-173, 2003.

SILVA, A.S. da; ARAGON, C.C.; SANTANA, E.H.W. de; DESTRO, M.T.; COSTA, M.R; ALEGRO, L.C.A. *Listeria monocytogenes* em Leite e Produtos Lácteos no Brasil: Uma Revisão. Científica Ciências Biológicas e da Saúde, Paraná, v.13, n.1, p.59-67, 2011.

SERRA, I. *Listeria* no Brasil. Vida e Saúde. Rio Total - Revista Eletrônica. Rio de Janeiro, 2011.

UHITIL, S.; JAKSIC, S.; PETRAK, T.; MEDIC, H.; GUMHALTER-KAROLYI, L. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and the other Listeria spp. in cakes in Croatia. Food Control, v.15, n.3, p.213-213, 2004.

Autor a ser contatado: Phelipe Augusto Borba Martins Peres, Graduando em Ciências Biológicas, Rua Ceará s/n – Bloco 2D 43 – Bairro Umuarama – Uberlândia MG e e-mail: lipe-peres1@hotmail.com.

AGRADECIMENTO: FAPEMIG, CNPq, PROPP-UFU, FAMEV-UFU.

MECANISMOS DE REDUÇÃO DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES DE PATÓGENOS POR BACTÉRIAS PROBIÓTICAS

MECHANISMS OF PATHOGENS BIOFILM REDUCTION BY PROBIOTIC BACTERIA

Michelle Alcantara Vieira[1]; André Fioravante Guerra[2] e Rosa Helena Luchese[3]

[1]graduando em Engenharia de Alimentos – UFRRJ; [2]doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFRRJ, professor EBTT- CEFET-RJ; [3]professor associado UFRRJ.

Resumo

A modulação da microbiota intestinal, por exclusão competitiva, é o principal benefício dos probióticos. O objetivo deste trabalho foi estudar o mecanismo pelo qual *Bifidobacterium* spp e *Lactobacillus* spp reduzem a formação de biofilmes de *Salmonella Typhimurium, Escherichia coli* e *Candida albicans*. Microrganismos patógenos formadores de biofilmes foram colocados para crescer concomitante com probióticos (competição); crescimento inicial de probióticos e após 24 horas, crescimento de patógenos formadores de biofilmes (exclusão) e crescimento inicial de patógenos e após 24 horas, crescimento de probióticos (desacoplamento). Todos os microrganismos probióticos competiram e excluíram bem todos os microrganismos patógenos, porém não desacoplam com a mesma eficácia. Conclui-se que para obtenção do efeito probiótico desejado, microrganismos probióticos devem ser ingeridos de maneira regular e constante.

Palavras-chave: biofilmes, probióticos, *Salmonella, E. coli, Candida*

Introdução

A exclusão competitiva pode ocorrer através do impedimento da adesão, no intestino, à mucina (células de Globet) e às células epiteliais, diminuindo a colonização por microrganismos patogênicos, assim como pela produção de substâncias antimicrobianas pelos microrganismos probióticos. Os fatores que interferem na adesão a mucosa são: propriedades fisico-químicas específicas dos probióticos; taxa de ingestão; competição por nutrientes; sítios de adesão. Enquanto os que interferem na adesão às células epiteliais são: carboidratos da superfície celular; proteínas; hemaglutininas; ácidos teicóico e lipoteicóico. Ácido teicóico e fragmentos de peptídeoglicano estão envolvidos na ativação da via

alternativa do sistema Complemento (C5a). Desta forma, os probióticos podem competir pela adesão a mucosa intestinal, através da secreção de substâncias que inibem a internalização e a adesão de patógenos, assim como aumento na secreção de mucina, como ocorre com lactobacilos, os quais estimulam a secreção de MUC2 e MUC3 que inibem a aderência de *Escherichia coli* enteropatogênica. Ou mesmo a competição por receptores no epitélio intestinal como acontece com lactobacilos que inibem diretamente a adesão de *Salmonella*, *E. coli* e outros patógenos veiculados por alimentos (CABALLERO-FRANCO et al. (2006).

Por outro lado, os probióticos podem estimular a barreira da mucosa, agregando-se com microrganismos patogênicos e assim formando uma barreira que previne a colonização destes (COLLADOet al., 2008; REDONDO-LOPEZ et al., 1990). Entre as adesinas envolvidas na exclusão competitiva podem ser citados proteínas tipo lecitinas que se ligam à manose, (MIRELMANet al., 1980) as proteínas de *ca* 32kDa que promovem agregação e conjugação, além de peptídeos hidrofóbicos chamados feromônios(EHRENFELD et al., 1986; MORI, et al. 1985, 1986). Lecitinas ligadoras à manose (MBL) tem papel fundamental na defesa contra *Candida albicans*.

A inibição da formação de biofilmes de microrganismos patógenos, por parte de linhagens de *Lactobacillus*, através de mecanismos de competição, exclusão e desacoplamento tem sido demostrada (WOO e AHN, 2012).

Outro mecanismo de exclusão competitiva é devido à capacidade de produção de substâncias inibidoras pelas bactérias probióticas, entre as quais ácidos orgânicos, bacteriocinas, peróxido de hidrogênio e ácidos graxos voláteis (REID, 2008).

Além da exclusão competitiva, outros benefícios potenciais dos probióticos incluem: estimulação do sistema imunológico, redução dos níveis de colesterol do soro, efeitos nutricionais, produção de enzimas importantes e aumento da disponibilidade de aminoácidos livres e vitaminas, especialmente vitamina B e K. Também há um aumento da disponibilidade de lactase, ácidos graxos e cálcio, entre outros (SALMINEN, 2001).

O objetivo deste trabalho foi estudar a redução da formação biofilmes de *Salmonella Typhimurium, Escherichia coli* e *Candida albicans* pelos mecanismos de competição, exclusão e desacoplamento.

Material e Métodos

A capacidade de microrganismos probióticos reduzirem a formação de biofilmes foi estudada em superfície plástica com características hidrofóbicas, constituída de placas de microtítulo estéreis com base plana e em forma de “U”, ambas com capacidade para 300 µL. Os diferentes mecanismos de redução da formação de biofilmes foram avaliados da seguinte maneira:

Competição: Cepas de *Bifidobacterium* ou de *Lactobacillus*, foram co-cultivadas concomitantemente com *Salmonella Typhimurium, Escherichia coli* e *Candida albicans* em uma concentração de *ca* 10^7 UFC/ml cada, e incubados por 24 h a 36°C sob anaerobiose.

Exclusão: As bactérias patógenas em uma concentração de *ca* 10^7 UFC/ml foram semeadas sobre as placas já contendo biofilmes de *Bifidobacterium* ou de *Lactobacillus* seguido de incubação sob anaerobiose a 36°C por 24 h.

Desacoplamento:Cepas de *Bifidobacterium* ou de *Lactobacillus* em uma concentração de *ca* 10^7 UFC/ml foram semeadas sobre as placas já contendo biofilmes de bactérias patógenas, seguido de incubação sob anaerobiose a 36°C por 24 h.

Após incubação, os poços foram lavados duas vezes com tampão fosfato e os biofilmes removidos com auxílio de swab.

As contagens foram realizadas pela técnica da microgota das diluições sucessivas em Agar Eosina Azul de Metileno - EMB (Himedia), Agar Entérico Hecktoen (Himedia) e Agar Sabouraud (Oxoid) para *Escherichia coli*, *Salmonella Tiphymurium* e *Candida albicans,* respectivamente. Foram preparados controles sem inoculação de microrganismos probióticos.

Os dados obtidos pelos ensaios foram analisados por análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Dunnet com 95% de confiança, utilizando o software XLstat 7.5.

Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 e 2, estão mostrados os resultados de competição, exclusão e desacoplamento de microrganismos probióticos sobre os indesejáveis em microplacas de fundo plano e em forma de "U".

Tabela 1 – Competição, exclusão e desacoplamento de biofilmes *Salmonella Typhimurium*, *Candida albicans e Escherichia coli* em placas de fundo plano, por cepas de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* de origem humana ou animal.

	Competição		
	Salmonella Typhimurium	*Candida albicans*	*Escherichia coli*
Lactobacillus casei (Christian Hansen) (origem animal)	4.43 b	4.11 b	3.44 b
Lactobacillus paracasei(origem humana)	4.30 b	4.10 b	3.82 b
*Bifidobacterium animalis*subsp. *lactis*(origem animal)	4.61 b	4.00 b	4.20 b
*Bifidobacterium G1 (*origem humana)	4.06 b	4.12 b	3.31 b
Controle	6.13 a	6.99 a	6.51 a

	Exclusão		
	Salmonella Typhimurium	*Candida albicans*	*Escherichia coli*
Lactobacillus casei (Christian Hansen) (origem animal)	5.72 a	4.94 b	4.96 b
Lactobacillus paracasei(origem humana)	5.10 b	4.17 b	4.47 b
*Bifidobacterium animalis*subsp. *lactis*(origem animal)	4.29 b	4.28 b	4.18 b
*Bifidobacterium G1 (*origem humana)	5.21 b	4.43 b	4.07 b
Controle	6.13 a	6.99 a	6.51 a

	Desacoplamento		
	Salmonella Typhimurium	*Candida albicans*	*Escherichia coli*
Lactobacillus casei (Christian Hansen) (origem animal)	5.37 a	6.32 a	5.07 b
Lactobacillus paracasei(origem humana)	5.15 b	5.96 a	5.19 b
*Bifidobacterium animalis*subsp. *lactis*(origem animal)	5.65 a	6.89 a	5.01 b
*Bifidobacterium G1 (*origem humana)	5.94 a	6.44 a	4.96 b
Controle	6.13 a	6.99 a	6.51 a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 0,95 de significância pelo teste de Dunnet's.

Tabela 2 – Competição, exclusão e desacoplamento de biofilmes*Salmonella Typhimurium*, *Candida albicanse Escherichia coli* em placas de fundo em "U", por cepas de *Bifidobacteriume Lactobacillus*de origem humana ou animal.

	Competição		
	Salmonella Typhimurium	*Candida albicans*	*Escherichia coli*
Lactobacillus casei (Christian Hansen) (origem animal)	4.43 b	4.47 b	4.31 b
Lactobacillus paracasei(origem humana)	3.76 b	4.03 b	3.76 b
*Bifidobacterium animalis*subsp. *lactis*(origem animal)	5.07 a	3.86 b	4.22 b
*Bifidobacterium G1 (*origem humana)	4.32 b	3.81 b	4.26 b
Controle	5.42 a	4.32 a	5.34 a

	Exclusão		
	Salmonella Typhimurium	*Candida albicans*	*Escherichia coli*
Lactobacillus casei (Christian Hansen) (origem animal)	3.59 b	2.60 b	3.68 b
Lactobacillus paracasei(origem humana)	3.68 b	2.60 b	3.60 b
*Bifidobacterium animalis*subsp. *lactis*(origem animal)	3.72 b	2.60 b	3.98 b
*Bifidobacterium G1 (*origem humana)	3.60 b	3.05 b	3.64 b
Controle	5.42 a	4.32 a	5.34 a

	Desacoplamento		
	Salmonella Typhimurium	*Candida albicans*	*Escherichia coli*
Lactobacillus casei (Christian Hansen) (origem animal)	4.35 a	4.25 a	4.75 b
Lactobacillus paracasei(origem humana)	4.62 a	4.21 a	4.68 b
*Bifidobacterium animalis*subsp. *lactis*(origem animal)	5.67 a	4.99 a	5.26 a
*Bifidobacterium G1 (*origem humana)	5.36 a	4.38 a	5.43 a
Controle	5.42 a	4.32 a	5.34 a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa a 0,95 de significância pelo teste de Dunnet's.

Nas placas de microtítulo de fundo plano (Tabela 1) todos *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* reduziram a adesão de microrganismos formadores de biofilmes pelo mecanismo de competição. Somente *Lactobacillus casei* não reduziu a formação de biofilme por *Salmonella Typhimurium pelo mecanismo de exclusão.* Já no mecanismo de desacoplamento, apenas *Escherichia coli* foi desacoplada por todos probióticos. *Lactobacillus paracasei* de origem humana também desacoplou *Salmonella Typhimurium.*

Nas placas de microtítulo em forma de "U" (Tabela 2), também todos *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* conseguiram reduzir a adesão de microrganismos formadores de biofilmes pelo mecanismo de competição, com exceção de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (Christian Hansen) que não reduziu adesão de *Salmonella Typhimurium*. Já no mecanismo de desacoplamento, apenas *Lactobacillus casei* (Christian Hansen) e *Lactobacillus paracasei* desacoplaram a adesão e *Escherichia coli*.

Apesar de ter sido inoculada a mesma quantidade de microrganismos probióticos e patógenos a ordem de instalação e formação de biofilmes altera o resultado da competição. Portanto, a frequência de ingestão de microrganismos probióticos é importante para manter vantagem competitiva dos probióticos frente aos patogênicos no intestino.

No mecanismo de exclusão fica bem claro que microrganismos patógenos formadores de biofilmes não conseguem remover microrganismos probióticos quando estes já estão aderidos à superfície. Portanto é extremamente importante que após tratamento com antibióticos ou qualquer intervenção que elimine a microbiota intestinal, haja ingestão de microrganismos probióticos para que estes possam aderir ao epitélio intestinal antes que os patogênicos se instalarem.

Os ensaios deste trabalho foram conduzidos em placas de microtítulo constituídas de superfícies plásticas, portanto bastante diferentes das vilosidades do epitélio intestinal. No epitélio intestinal, além de constituir superfícies de adesão bem diferentes de materiais plásticos, há uma superfície de contato maior. É esperado que no sistema *in vivo* o número de patógenos que inicialmente tenham acesso ao intestino, estejam numa concentração menor que o número usado no presente sistema modelo (10^7 UFC/mL). Entretanto, no sistema *in vivo*, após chegarem à luz intestinal, os probióticos devem ser capazes de competir com uma grande variedade de espécies microbianas patogênicas que estão bastante adaptadas às condições intestinais. Nos estudos de adesão realizados neste trabalho os microrganismos probióticos constituíam-se de microrganismos ativados na fase log de crescimento e não microrganismos em matrizes alimentícias e que ainda passaram pelas condições gastrointestinais.

Um requisito para um microrganismo ser considerado probióticos é sua origem ser humana, pois acredita-se que estes já estão adaptados às condições intestinais, diferentemente dos probióticos de origem animal. Porém, probióticos de origem animal, estão adaptados às condições tecnológicas das matrizes alimentícias. Portanto, probióticos

de origem humana podem ser extremamente adaptados às condições intestinais, porém após longo período armazenados em matrizes alimentícias e passagem pelo sistema gástrico podem não chegar viáveis na luz intestinal e por isso perder a vantagem de estar adaptada às condições intestinais. Já probióticos de origem animal, podem estar adaptados às questões tecnológicas e possuir maior resistência às condições intestinais, mas quando encontram condições complexas do intestino, podem não serem bons competidores.

Estudos de inibição de adesão em células Cacco-2 de *Escherichia coli* $O_{157:}H_7$ e *Salmonella entérica* 4396 foram realizados por Tabasco et al. (2014) utilizando *Lactobacillus acidophilus* LA-5 pelos mecanismos de competição, exclusão e desacoplamento. O mecanismo mais eficaz foi a competição reduzindo 54 e 52% da adesão de *E. coli* e *S. entérica*, respectivamente.

Tsaiet al. (2007) estudaram *in vitro* a redução da adesão de 8 linhagens de *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC) a células Cacco-2 por 167 linhagens de lactobacilos isolados de origem humana. Linhagens de *Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus salivarius* e *Lactobacillus paracasei* inibiram a adesão de *E. coli* ETEC. Essas linhagens também criaram zonas de inibição quando cocultivadas em placas com *E. coli.*

Miyazaki et al., (2010) não observaram efeito inibitório de *Bifidobacterium* sobre o crescimento, adesão e formação de biofilme de *E. coli* enteroagregativa (EAggEC). Diferentemente, Gopalet al. (2001) observaram que *Bifidobacterium lactis* DR10 apresentou grande adesão sobre células do epitélio intestinal em análises *in vitro* e reduziu a colonização por *E. coli* enterotoxigenicos ($O_{157}H_7$).

Conclusão

Microrganismos probióticos competem e excluem bem microrganismos formadores de biofilmes, porém não desacoplam com a mesma eficácia devendo ser ingeridos de maneira regular e constante.

Referências Bibliográficas

CABALLERO-FRANCO, C.; KELLER, K.; DE SIMONE, C. The VSL#3 probiotic formula induces mucin gene expression and secretion in colonic epithelial cells. **Mucosal Biology**, v.292, n. 1, p. 315-G322, 2007.

COLLADO, M. C.; MERILUOTO, J.; SALMINEM, S. Adhesion and aggregation properties of probiotic and pathogen strains.**European Food Research and Technology**, v. 226, n. 5, p. 1065-1073, abr. 2008.

EHRENFELD E.E., KESSLER R.E. e CLEWELL D.B. (1986) Identification of pherormone-induced surface proteins in *Streptococcus faecalis* and evidence of a role for lipoteichoic acid in formation of mating aggregates. Journal of Bacteriology. 168: 6-12.

MIYAZAKI, Y.; YOKOTA, H.; TAKAHASHI, H.; FUKUDA, M.; KAWAKAMI, H.; KAMIYA, S.; HANAWA, T. Effect of Probiotic bacterial strains of *Lactobacillus, Bifidobacterium*, and Enterococcus on Enteroaggregative Escherichia coli. **Journal of Infection and Chemotherapy,** v, 16, n.1, p. 10-18, 2010.

REDONDO-LÓPEZ, V.; COOK, R. L.; SOBEL, J. D. Emerging role of lactobacilli in the control and maintenance of the vaginal bacterial microflora. **Rev Infect Dis**, v. 12, p. 856–872, 1990.

WOO, J.; AHN, J. Probiotic-mediated competition, exclusion and displacement in biofilm formation by food-borne pathogens**. Lett.Apll.Microbiol**. v. 56, p. 307-313, 2013.

REID G. Probiotics and prebiotics – Progress and challenges.**International Dairy Journal**, 2008; 18(10-11): 969-75.

TABASCO, R., FERNANDES DE PALENCIA, P., FONTECHA, J., PELÁEZ, C. REQUENA, T. Competition mechanisms of lactic acid bactéria and bifidobactéria: fermentative metabolismo and colonization. ***Food Science and Technology****.Madrid, v. 55, p. 680-684, 2014.*

TSAI, C.C, LIN, P.P., HSIEH, Y. M. Trhee Lactobacillus strains from healthy infant stoll inhibit enterotoxigenic Escherichia coli grown in vitro. ***Anaerobe****. Chung Chi Road, v. 14, p. 61-67, 2008.*

SALMINEN, S.Human studies on probiotics: aspects of scientific documentation. ***Scand J Nutr*****, v. 45***, p.* 8–12*. 2001.*

André Fioravante Guerra, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970email andrefioravante@ig.com.br.

MICRO-ORGANISMOS INDICADORES NA AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DE PREPARAÇÕES À BASE DE CARNE BOVINA

MICROORGANISMS INDICATORS IN EVALUATING THE PROCESSING OF PREPARATIONS OF MEAT

Fernanda Demoliner[1], Maiara Dornelles Minuzzi[2], Daniele dos Anjos[2], Kelly Lameiro Rodrigues[1,2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

[2]Departamento de Nutrição. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade higienicossanitária do processo produtivo de preparações à base de carne de uma Unidade de Alimentação e Nutrição institucional, por meio da pesquisa de micro-organismos indicadores. As coletas foram realizadas nas seguintes etapas do preparo: recebimento, cocção, manutenção a quente e distribuição. Foram coletadas cinco amostras antes e cinco amostras após a execução de cada etapa, visando à comparação da carga bacteriana. Os micro-organismos indicadores pesquisados foram: coliformes termotolerantes, bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva. Houve redução significativa de coliformes termotolerantes após o processo de cocção. A média da contagem total de bactérias aeróbias mesófilas diminuiu após a etapa de cocção, porém não significativamente, e aumentou nas etapas posteriores. A média das

contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva teve redução significativa na etapa de cocção.

Palavras chave: bactérias aeróbias mesófilas, *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes termotolerantes.

Introdução

A qualidade higienicossanitária como fator de segurança alimentar tem sido amplamente estudada e discutida, uma vez que as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) podem ter várias causas. Além disso, estudos mostram que a maioria dos surtos tem relação direta com processos inadequados e/ou manipulação imprópria nas residências dos consumidores e, muito acentuadamente, em serviços de alimentação de diferentes tipos e que atendem a coletividades variadas (MARTINÉZ-TOMÉ et al., 2000; CARDOSO et al. 2005, ROSA et al., 2008). Uma das principais causas de surtos de DTA é o despreparo dos manipuladores de alimentos, fato diretamente relacionado à contaminação dos alimentos em decorrência de doenças, de maus hábitos de higiene e de práticas inadequadas na operacionalização do sistema produtivo de refeições (CAVALLI e SALAY, 2007; PHILLIP e ANITA, 2010).

Para que o controle das etapas críticas do processo de preparo dos alimentos seja efetivo, é necessário validar as medidas de controle. Segundo o *Codex Alimentarius Comission* a validação é um processo que aumenta a certeza de que um grupo de medidas de controle pode controlar eficientemente um perigo, além de requerer a comparação entre os resultados atuais e os esperados, para confirmar a eficiência das medidas de controle para perigos específicos (CODEX ALIMENTARIUS COMISSION, 2001).

Nesse sentido os micro-organismos indicadores são importantes, pois quando presentes nos alimentos podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento. Além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção e armazenamento, sendo muito usados devido às dificuldades encontradas na detecção de micro-organismos patogênicos (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

As análises microbiológicas devem ser realizadas com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do processo produtivo e do alimento, visando diagnosticar possíveis perigos biológicos nos alimentos (ABERC, 2009). Além disso, o uso de análises microbiológicas associadas a análise estatística confere credibilidade às atividades de validação de medidas de controle, assegurando a segurança alimentar das preparações (MARTINS & GERMANO, 2008).

O objetivo deste estudo foi avaliar o processo produtivo de preparações à base de carne de uma Unidade de Alimentação e Nutrição, por meio da pesquisa de micro-organismos indicadores.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em um restaurante institucional do município de Pelotas, RS, com distribuição do tipo autosserviço, onde inicialmente foram agrupadas as preparações à base de carne bovina que apresentaram método de preparo semelhante, cocção por calor úmido (iscas ao molho e cubos ao molho). Após a análise do fluxograma de preparo das mesmas, que era semelhante, foram determinados os pontos de coleta: recebimento, cocção, manutenção a quente e distribuição.

Foram coletadas cinco amostras de alimento antes e cinco amostras após a execução de cada etapa, em dias alternados, visando à comparação da carga bacteriana. O número de amostras coletadas foi baseado no plano de amostragem da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n°12 (BRASIL, 2001), e totalizou 20 amostras em todas as etapas.

Foram pesquisados os micro-organismos indicadores: coliformes termotolerantes, bactérias aeróbias mesófilas e *Staphylococcus* coagulase positiva em cada amostra coletada. As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata, de acordo com os protocolos descritos no *Bacteriological Analytical Manual* (FDA, 1998).

O software SPSS (SPSS Inc, Chicago, versão 17.0, 2008) foi usado para construir um banco de dados para análise de variância. A comparação entre os resultados obtidos nas análises realizadas antes e após cada etapa foi realizada por meio do teste de Wilcoxon para dados não pareados. Valores de $p<0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados e discussão

Os resultados demonstraram que houve redução na carga bacteriana nas contagens de coliformes termotolerantes após o processo de cocção, com redução significativa ($p=0,03$), observando-se a manutenção do resultado nas etapas posteriores (Tabela 1). Para este micro-organismo indicador o processo de cocção mostrou-se eficiente. Resultado positivo, pois as bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadoras de condições higienicossanitárias, devido a maior facilidade e rapidez de isolamento e identificação, possibilitando ações corretivas mais ágeis (OLIVEIRA, 2008).

Tabela 1 – Contagem média de coliformes termotolerantes nas etapas de processamento de carnes. Pelotas, RS.

NMP/g – número mais provável por grama de alimento

Etapas	Amostras (n)	Contagem média (NMP/g)	p-valor
Recebimento	5	$2,4x10^2$	-
Cocção	5	< 3	0,03
Manutenção	5	< 3	-
Distribuição	5	< 3	-

Para bactérias aeróbias mesófilas, a contagem média inicial foi de $8,5x10^4$ Unidade Formadora de Colônia por grama (UFC/g) na etapa de recebimento. Oliveira et al. (2008) encontrou contagens entre $1,2x10^4$ a $9,0x10^4$ UFC/g em amostras de carne bovina crua.

A média da contagem total de bactérias aeróbias mesófilas diminuiu após a etapa de cocção, porém não significativamente (Tabela 2). Além disso, houve um aumento nas contagens nas etapas de manutenção e distribuição, o que pode indicar falhas no processamento, principalmente nessas etapas.

Tabela 2 – Contagem média de bactérias aeróbias mesófilas nas etapas de processamento de carnes.

Etapas	Amostras (n)	Contagem média (UFC/g)	p-valor
Recebimento	5	$8,5x10^4$	-
Cocção	5	$2,5x10^3$	0,68
Manutenção	5	$2,9x10^3$	0,08
Distribuição	5	$3,1x10^3$	0,08

UFC/g – Unidade Formadora de Colônia por grama de alimento

Na etapa de recebimento, a média das contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva foi de $6,4x10^2$ UFC/g, com redução significativa para <1 UFC/g (p=0,04) na etapa de cocção. Nas etapas de manutenção e distribuição houve um crescimento com contagem baixa e não significativa (Tabela 3). Segundo a RDC nº 12 (BRASIL, 2001) as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva em carnes cozidas podem atingir até 10^3 UFC/g, portanto a média das contagens nas etapas de manutenção e distribuição manteve-se abaixo do padrão exigido pela legislação brasileira. Altas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva representam um risco na produção de alimentos, pois podem produzir enterotoxinas, e os resultados mostraram que o processamento das preparações a base de carne foi eficiente para esse micro-organismo.

Tabela 3 – Contagem média de *Staphylococcus* coagulase positiva nas etapas de processamento de carnes.

UFC/g – Unidade Formadora de Colônia por grama

Etapas	Amostras (n)	Contagem média (UFC/g)	p-valor
Recebimento	5	$6,4x10^2$	-
Cocção	5	<1	0,04
Manutenção	5	6,7	0,08
Distribuição	5	5,6x10	0,08

Conclusão

Os resultados mostraram que o processamento foi eficiente para a redução das contagens de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva. Para bactérias aeróbias mesófilas, houve redução após a etapa da cocção, no entanto, nas etapas de manutenção e distribuição houve um aumento, o que pode indicar falhas no processamento, principalmente nessas etapas.

Referências Bibliográficas

ABERC. **Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades.** São Paulo, p. 136, 2009.

BRASIL. **Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.** Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. S.. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Revista de Nutrição**, v.18, n.5, p.669-680, 2005.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e segurança alimentar. **Revista de Nutrição**, v. 20, n.6, 657-667, 2007.

CODEX ALIMENTARIUS COMISSION (2001). Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. In: **General requeriments (food hygiene),** 2nd ed. Supplement to vol. 1B (p.33-45). FAO/WHO.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION.**Bacteriological Analytical Manual**, Gaithersburg: AOAC INTERNATIONAL, 1998.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 182p. 2008.

MARTINS, E. A.; GERMANO, P. M. L. Microbiological indicators for the assessment of performance in the hazard analysis and critical control points (HACCP) system in meat lasagna production.**FoodControl**, n.19, p.764-771, 2008.

MARTINÉZ-TOMÉ, M.; VERA, A. M.; MURCIA, M. Antonia. Improving the control of food production in catering establishments with particular reference to the safety of salads.**FoodControl**, v. 11, p. 437-445, 2000.

OLIVEIRA, S.; SILVA, J.A; MACIEL, J.F.; AQUINO, J.S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.1, p. 61-66, 2008.

PHILIPP, S. & ANITA, E. Perceptions of hygiene training amongst food handlers, managers and training providers – a qualitative study. **Food Control**, v.21, p.1037-1041, 2010.

ROSA, M.S.; NEGREIROS, S.R.F; SEABRA, L.M.J.; STAMFORD, T.N.L. Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil. **Revista de Nutrição**, v.21, n.1, p.21-28, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Kelly Lameiro Rodrigues. Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro, nº01, Pelotas, RS. Email: lameiro_78@hotmail.com.

NISINA E LISOZIMA COMO INIBIDORES DE *STAPHYLOCOCCUS* E *LACTOBACILLUS* ISOLADADOS DE EMBUTIDOS CÁRNEOS EMBALADOS À VÁCUO

NISIN AND LYSOZYME AS INHIBITORS *IN VITRO* OF *STAPHYLOCOCCUS* *LACTOBACILLUS* ISOLATED FROM VACUUM PACKED SAUSAGES

Lucas Henrique Teixeira[1]; Ludymilla Rosa de Andrade[1]; Carlos Alberto Guerra[2]; Breno Pereira de Paula[3], André Fioravante Guerra[4]

[1] docentes do curso Técnico de Agroindústria – CEFET-RJ; [2] Engenheiro de Alimentos da Guerra e Castro Consultoria; [3] professor EBTT- CEFET-RJ; [4]doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFRRJ, professor EBTT- CEFET-RJ.

Resumo

No verão em países tropicais, como o Brasil, é comum deterioração de embutidos cárneos embalados à vácuo e comercializado na temperatura ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar eficácia do uso de nisina e lisozima, associados à redução de pH e anaerobiose para aumentar a validade comercial destes alimentos. Foram coletadas oito amostras das quais

foram isolados os microrganismos deterioradores. Testou-se a eficácia de concentrações de 10, 100 e 1000 ppm de lisozima em meio líquido e sobre a superfície de meios de cultura, ambos associados às barreiras de anaerobiose e redução de pH. Nisina na concentração de 100 ppm ou mais reduz o crescimento de *Staphylococcus e Lactobacillus,* quando associado ao pH reduzido e anaerobiose, há aumento da inibição*.* Lisozima não foi eficaz em nenhuma das concentrações testadas.

Palavras-chave – deterioração, microbiota, antimicrobianos.

Introdução

As temperaturas durante o verão em países tropicais são próximas a 36°C. Esta é a temperatura ótima de crescimento da maioria dos microrganismos mesófilos. Culturalmente nestes países, embutidos cárneos, como linguiças "tipo" calabresa, são comercializados à temperatura ambiente. Por isso há perdas de grandes volumes deste derivado cárneo por causa da deterioração microbiana (FAUSTINO, 2003).

Atualmente, a conservação dos alimentos pela teoria das barreiras tem sido bastante eficaz para inibir deterioração microbiana. Esta técnica consiste na inserção estratégica de vários obstáculos visando inibir o crescimento microbiano nos alimentos.

Nisina e lisozima estão cada vez mais sendo utilizados como conservadores em produtos cárneos e lácteos. Estes possuem ação contra bactérias Gram positivas, esporos e bolores e leveduras.

Nisina é produzida por espécies de *Lactococcus* e possui duas variantes naturas codificadas com as letras A e Z (Graeffe et al. 1991). Trata-se de um peptídeo termoestável com propriedades antimicrobianas pertencente ao grupo dos lantibióticos lineares (DELVES-BROUGHTON, 1996).

A lisozima foi descoberta em 1922, por Alexandre Fleming ao observar que seu muco nasal, após um espirro que caiu sobre uma placa com bactérias, era capaz de causar a lise delas. No início houve bastante entusiasmo com a possível utilização terapêutica da substância e de fato Fleming acreditava que alguns microrganismos poderiam produzi-la. Mas em 1928, Alexandre Fleming descobriu a penicilina e devido ao sucesso deste antibiótico a lisozima caiu em declínio relativo.

A partir de 1952, Salton (1952) retomou os estudos de com lisozima estudando a sensibilidade do *Micrococcus lisodeikticus*, hoje *Micrococcus* a este antimicrobiano. Desde então, a lisozima vem vendo bastante utilizado como inibidor microbiano, sobretudo contra Gram positivos.

O objetivo foi avaliar a eficácia do uso de nisina e lisozima, associado à redução do pH para aumentar a validade comercial de embutidos cárneos embalados à vácuo comercializados à temperatura ambiente.

Material e Métodos

Ativação e ajuste do inóculo

Para cada cultura foi determinada a equação de regressão linear relacionando absorbância com UFC/mL que permite conhecer o valor do inóculo a ser usado. Para inoculação, as culturas foram ativadas por três transferências sucessivas em seus respectivos meios de cultura e incubadas nas temperaturas ótimas de crescimento por 24 horas. O crescimento da última ativação foi centrifugado, desprezado o sobrenadante e o pellet lavado duas vezes com 2 mL de tampão fosfato pH 7,2. Posteriormente, a massa celular foi ressuspendida em volume suficiente de tampão fosfato pH 7,2 de forma a obter o inóculo desejado.

Inibição do crescimento microbiano por lisozima e nisina em meio líquido

Tubos com caldo Infusão Cérebro Coração (*Staphylococcus*) ou Man Rogosa Sharp (*Lactobacillus*) foram adicionados de 10, 100 e 1000 ppm de solução de nisina ou lisozima. Estes foram acidificados ou não a pH 5,5. Preparou-se tubos nas mesmas condições, porém sem antimicrobianos para serem utilizados como comparação do crescimento. Todos os tubos foram inoculados com *ca* de 10^6 UFC/mL de cultura testes. A incubação foi a 36°C sob aerobiose e anaerobiose e o crescimento mensurado através da densidade óptica (OD_{620}) nos intervalos de tempo de 0, 3, 6, 12, 24, 30 e 36 horas. Prepararam-se tubos sem adição de inóculo que serviram como branco das leituras.

Os ensaios foram repetidos por 3 vezes para obtenção de médias aritméticas e os dados analisados estatisticamente com significância de 95% (ANOVA) pelo Teste deFischer, utilizando o software XLStat versão 7.5.

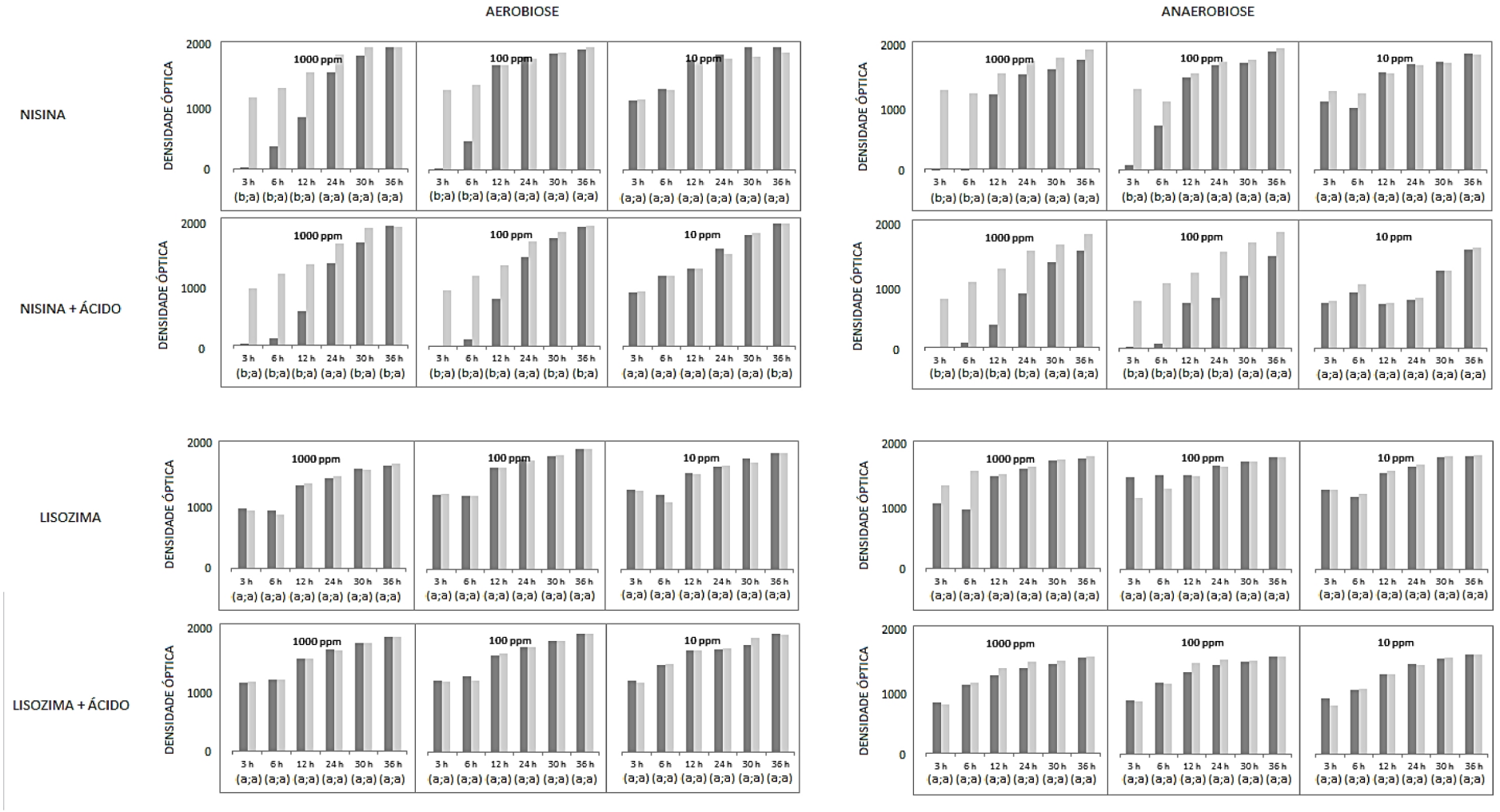
Inibição do crescimento superficial microbiano por lisozima e nisina

Para estudar a inibição na superfície dos embutidos cárneos. Placas de Petri contendo Agar Infusão Cérebro Coração (Himedia) e Man Rogosa Sharp (Himedia) adicionados de 0,05% de cisteína (Vetec) foram inoculados superficialmente com 0,1 mL de inóculo contendo *ca* de 10^5 UFC/mL. Estes foram borrifados com solução estéril de lisozima e nisina nas concentrações de 10, 100 e 1000 ppm.

A incubação foi a 36°C sob anaerobiose e aerobiose. O resultado foi obtido por comparação visual do crescimento e classificados como ausente, pouco (+), médio (++) e muito (+++). Como controle placas foram borrifadas com água peptonada (0,1%) estéril e incubadas nas mesmas condições.

Resultados e Discussão

Concentrações de 100 e 1000 ppm de nisina reduziram o crescimento de *Staphylococcus* até 6 horas de incubação. Quando o pH foi reduzido para 5,5 a inibição estendeu até 12 horas. Não houve diferenças entre as concentrações de 100 e 1000 ppm de nisina, mas concentrações de 10 ppm não foram efetivas. Lisozima não foi efetiva em nenhuma das concentrações testadas (Figura 1).


AEROBIOSE
ANAEROBIOSE
NISINA
NISINA + ÁCIDO
LISOZIMA
LISOZIMA + ÁCIDO
DENSIDADE ÓPTICA
2000
1000
0
1000 ppm
100 ppm
10 ppm
3 h 6 h 12 h 24 h 30 h 36 h
(b;a) (b;a) (b;a) (a;a) (a;a) (a;a)
(a;a) (a;a) (a;a) (a;a) (a;a) (a;a)
(b;a) (b;a) (b;a) (a;a) (b;a) (b;a)
(a;a) (a;a) (a;a) (a;a) (a;a) (b;a)

Observa-se grande crescimento já em 3h de incubação, mostrando que estes microrganismos causadores de deterioração estão muito resistentes. Ambientes muito contaminados contribuem para o aumento da resistência microbiana, visto que há trocas de plasmídeos entre gêneros e espécies bacterianas.

Não foi observado efeito inibidor de nisina sobre *Staphylococcus* e *Lactobacillus* nas concentrações de 10 ppm, associado à pH neutro ou 5,5 e aerobiose e anaerobiose. Na concentração de 100 ppm houve inibição até 6 horas de incubação, tanto em aerobiose quanto anaerobiose. Quando o pH foi reduzido para 5,5, a inibição estendeu até 12 de incubação.

Na concentração de 1000 ppm, em pH neutro, o crescimento foi inibido até 12 horas de incubação, quando em pH 5,5 houve aumento da inibição até 24 horas de incubação.

Não foi observado nenhum efeito inibidor de lisozima sobre *Staphylococcus* e *Lactobacillus* em nenhuma das concentrações utilizadas em pH neutro ou 5,5 e em aerobiose e anaerobiose

Na tabela 1 está apresentado o crescimento de *Staphylococcus* e *Lactobacillus* sobre a superfície de Infusão Cérebro Coração (Himedia) e agar Man Rogosa Sharp (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína, respectivamente.

Tabela 1 – Crescimento de *Staphylococcus* e *Lactobacillus* sobre a superfície de agar borrifado com diferentes concentrações de nisina e lisozima.

Gênero Microbiano	Concentração de Antimicrobiano (µg/mL)	Nisina		Lisozima	
		aerobiose	anaerobiose	aerobiose	anaerobiose
Staphylococcus	10	+++	+++	+++	+++
	100	+++	++	+++	+++
	1000	+	+	+++	+++
Lactobacillus	10	+++	+++	+++	+++
	100	++	+	+++	+++
	1000	-	-	+++	+++
		Nisina + ácido		Lisozima + ácido	
		aerobiose	anaerobiose	aerobiose	anaerobiose
Staphylococcus	10	+++	+++	++	++
	100	++	+	++	++
	1000	-	-	++	++
Lactobacillus	10	++	++	++	++
	100	++	-	++	++
	1000	-	-	++	++

Observa-se um efeito inibidor da nisina a partir de 100 ppm, este efeito é maior quando utilizados atmosfera anaeróbia e quando o pH foi reduzido para 5,5. Novamente não foi observado efeito inibidor da lisozima em nenhuma das concentrações utilizadas.

Nas concentrações de 100 ppm de nisina, tanto *Staphylococcus* quanto *Lactobacillus*, foram inibidos quando associados o uso de nisina e pH 5,5. Quando foi inserida a barreira da atmosfera anaeróbia, a inibição foi maior ainda.

Estes resultados sugerem que a solução para aumentar a validade comercial de embutidos cárneos embalados à vácuo é o uso de várias barreira atuando em conjunto como inibidores.

Estes resultados deixam claro a necessidade do uso de mais de uma barreira para inibir o crescimento microbiano neste tipo de alimento.

A deterioração das linguiças ocorrem devido à vários fatores: a microbiota inicial do carne mecanicamente separada utilizada como matéria prima é alta e o processo de cozimento 72°C no ponto frio (CAC/RCP 40/1993) não é suficiente para eliminá-la

totalmente. Atividade de água de produtos industrializados cárneos são próximos de 0,95 (Jay, 2005) que é a faixa ótima para o crescimento da maioria dos microrganismos. A temperatura alta em países tropicais contribuem para o crescimento microbiano visto que também é a temperatura ótima de crescimento da maioria dos microrganismos. O pH de industrializados cárneos próximo da neutralidade, é outro fator que contribui para o crescimento microbiano.

Conclusão

Nisina na concentração de 100 ppm ou mais reduz o crescimento de *Staphylococcus e Lactobacillus,* quando associado ao pH reduzido e anaerobiose, há aumento da inibição, mas somente essas barreiras não são suficientes para inibir totalmente o crescimento destes microrganismos. Lisozima não foi efecaz em nenhuma das concentrações testadas.

Referências Bibliográficas

EVANGELISTA, J. Tecnologia de Alimentos. Editora Atheneu, p. 556-648, 2008.

FAUSTINO, M. A.G.; LIMA, M. M.; ALVES, L. C.; SANTOS, A. L. G.; SANTANA, V. L. A. Causas da condenação à inspeção sanitária de bovinos da cidade de Valença, Rio de Janeiro. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, nº. 108 p 32- 35, 2003.

SALTON, M. R. J. Cell wall of Micrococcus lysodeikticus as the substrate of lysozyme. **Nature**. Cambridge v. 170, p. 746-747,1952.

CAC/ RCP 40/1993. Codex Alimentarius International Food Standards. **World Health Organization**. Food Agriculture Organization of the United Nations. 1993

PARDI, M. C.; SANTOS, I, F.; SOUZA DE, E. R.; PARDI, H. Ciência, Higiene e Tecnologia da
Carne. 2 v. Goiânia: Ed. da UFG, 1996. 1110 p.

JAY, J. M. Microbiologia de Alimentos. Tradução Eduardo César Tondo et al. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

André Fioravante Guerra, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970 e-mail andrefioravante@ig.com.br.

OCORRÊNCIA DE *Listeria monocytogenes* EM CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA REGIÃO DO VALE DO JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRASIL

OCCURRENCE OF *Listeria monocytogenes* IN BEEF SOLD IN FREE TRADE SHOWS THE VALLEY REGION OF JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRAZIL

Alessandra Santana Silva[1]; Adriana Pereira Sampaio[1]; Nayara Alves Reis[1]; Norma Suely Evangelista-Barreto[2] ; Bartolomeu Warlene Silva de Souza[3].

1- Estudante de mestrado do Programa de pós-graduação em Microbiologia agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

2- Docente do Programa de pós-graduação em Microbiologia agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

3- Docente da Universidade Federal do Ceará.

Listeria monocytogenes é o agente infeccioso responsável pela listeriose, uma infecção que pode ocasionar aborto, septicemia e meningite. O presente trabalho teve como objetivo identificar a presença de *L. monocytogenes* em carne bovina comercializada em três feiras livres na região do Vale do Jiquiriçá no estado da Bahia, Brasil. Foram analisadas 10 amostras de carne em cada feira livre estudada, totalizando 30 amostras. O isolamento e a identificação do gênero, foram feitos por metodologia convencional e a identificação da espécie verificada por testes bioquímicos. Identificou-se contaminação por *L. monocytogenes* em 11 (36,6%) das amostras de carne, sendo 05 (50%) na feira A, 02 (20%) na feira B e, 04 (40%) na feira C. A carne bovina comercializada nas feiras livres do Vale do Jiquiriça se encontram contaminadas com *L. monocytogenes*, podendo colocar em risco a saúde dos consumidores.

Palavras chaves: segurança alimentar; qualidade microbiológica; saúde pública.

Introdução

Considerada uma importante fonte de proteínas de alto valor biológico e de micronutrientes, como o ferro, vitaminas do complexo B e zinco (MEDEIROS, 2008), a carne bovina é um dos produtos de origem animal mais consumido como fonte proteica pelos seres humanos (RUBIN; WAQUIL, 2013). No entanto, sua composição química abundante em nutrientes necessários para o crescimento microbiano, a elevada atividade de água e o pH, favorecem a proliferação da maioria dos microrganismos, tornando a carne o mais perecível de todos os alimentos de importância para a nutrição humana (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Esse fato associado às condições higiênico-sanitárias inadequadas que muitas vezes a carne bovina é exposta, a exemplo das carnes comercializadas em feiras livres que são mantidas em temperatura ambiente e ao ar livre, favorece o envolvimento desse produto em surtos alimentares (ALMEIDA *et al.,* 2011).

No Brasil, de acordo com dados epidemiológicos de 2000 a 2011, dos 1.296 surtos que ocorreram em restaurantes e padarias, a carne bovina foi considerada o alimento mais associado aos surtos, sendo responsável por 358 dos casos em que o alimento foi identificado (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

Listeria monocytogenes é uma bactéria patogênica que tem sido isolada em uma extensa variedade de alimentos, dentre elas carne crua (FDA, 2009). Sua principal característica é a capacidade de se multiplicar em ampla faixa de temperaturas (2,5°C a 45°C) e em meios com poucos nutrientes, ser resistente a sucessivos congelamentos e descongelamentos, além dos tratamentos de desinfecção. (FRANCO; LANDGRAF, 2008; OLIVEIRA et al., 2010).

Surtos de origem alimentar devido ao consumo de carne e produtos cárneos contaminados com *L. monocytogenes* foram notificados em vários países (GOTTLIEB et al., 2006). Em 2011 um surto de listeriose envolvendo 24 estados americanos, deixou 109 pessoas infectadas, 21 óbitos e uma grávida que sofreu aborto espontâneo, característica da infecção por *L. monocytogenes* (REUTERS, 2011).

Considerando a importância desse microrganismo para a saúde pública, uma vez que se trata de uma bactéria potencialmente patogênica, este trabalho teve como objetivo identificar a presença de *L. monocytogenes* em carne bovina comercializada em três feiras livres na região do Vale do Jiquiriçá no estado da Bahia, Brasil.

Material e Métodos

As feiras livres estudadas (FA, FB, FC) possuíam, respectivamente, 15, 11 e 14 boxes de comercialização de carne bovina *in natura*. Em cada feira, foram amostrados 10 boxes, sendo analisada 300 gramas em cada Box, perfazendo um total de 30 amostras analisadas.

As amostras foram escolhidas ao acaso, simulando uma situação real de compra pelo consumidor, individualizadas em sacos plásticos de primeiro uso fornecido pelo próprio estabelecimento e acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo e, encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental – LABMAA, Na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, para o imediato processamento.

Para o isolamento de *L. monocytogenes*, foi homogeneizado 25 g de cada amostra, assepticamente, em 225 mL de Caldo Universidade de Vermot (UVM) e incubado a 30ºC ± 2ºC /22 ± 2 horas. Após esse período, alíquotas de 0,1 mL foram transferidas para tubos contendo 10 mL de caldo Fraser e incubados a 35ºC/26 horas. Decorrido esse tempo, dos tubos que apresentaram escurecimento devido a hidrólise da esculina, foi retirada uma alçada e estriada por esgotamento em placas contendo agar Palcom (Oxoid) e incubadas a 35ºC ± 2ºC /24-48 horas. As colônias que apresentavam coloração cinza, esverdeadas, com centro côncavo e rodeadas por um halo negro devido à hidrólise da esculina foram selecionadas para os testes bioquímicos de confirmação: coloração de gram, teste de catalase, teste de motilidade, teste de β-hemólise e teste de fermentação de carboidratos (dextrose, xilose, rhamnose, manitol e maltose) (SILVA *et al*., 2010).

Resultados e Discussão

Foi possível identificar a presença de *L. monocytogenes* em 11 (36,67%) das 30 amostras de carne analisadas, sendo 05 (16,67%) na feira FA, 04 (13,33%) na feira FC e 02 (13,33%) na feira FB, conforme Tabela 1.

A contaminação por *L. monocytogenes* em carne bovina pode ser decorrente do controle higienicossanitário inadequado no processamento ou durante a comercialização, uma vez que pode ocorrer em toda a cadeia produtiva, desde o abate até o consumo, Brasil (2010). Além disso, *L. monocytogenes* é encontrada na natureza e no trato intestinal dos animais, favorecendo a contaminação da carcaça e cortes de carne por esse patógeno durante o abate e o processamento (MANTILLA *et al*., 2007).

Tabela1. Quantidade e percentual de amostras de carne bovina *in natura* contaminadas por *L. monocytogenes*.

Feiras livres	**Amostras contaminadas**	
	N	**%**
Feira A	5	16,67
Feira B	2	6,67
Feira C	4	13,33
Total	11	36,67

Neste estudo a contaminação da carne bovina, provavelmente se deve ao local de comercialização, uma vez que, as feiras livres não possuem infraestrutura para o correto

controle higienicossanitário exigido para a comercialização de produtos alimentícios (BEIRÓ; SILVA, 2009).

Um aspecto importante que favorece a contaminação de alimentos por *L. monocytogenes* está relacionado à sua capacidade de formação de biofilme e de biotransferência, tanto em alimentos como em outras superfícies não nutritivas, que confere adesão e proteção ao microrganismo (KHELF et al., 2006, apud OLIVEIRA et al., 2010). Esses biofilmes são capazes de permanecer meses, ou até anos, no ambiente de processamento de alimentos, possibilitando a ocorrência de contaminações recorrentes dos produtos (MARKKULA et al., 2005).

Um estudo feito por Caselani et al. (2013), mostrou que um número elevado de amostras ambientais de um matadouro-frigorífico de bovinos apresentaram contaminação por *L. monocytogenes*, sendo o setor de cortes e as superfícies os de maior ocorrência.

O Brasil não estabelece limites legais para o número permitido de *L. monocytogenes* em produtos cárneos. Mas, considerando o regulamento 1441/2007, da Comunidade Europeia que estabelece tolerância zero para *L. monocytoges* em 1g de produtos cárneos (CODEX ALIMENTARIUS INTERNATIONAL, 2007), as amostras de carnes do presente estudo que apresentaram contaminação por esse microrganismo, estão impróprios para o consumo humano. Sendo assim, é necessário que a legislação brasileira defina parâmetros legais de contaminação dessa bactéria para produtos cárneos. Uma vez que a *L. monocytoges* é encontrada em vários pontos da linha de produção na indústria de produtos cárneos e, a listeriose é uma doença de grande interesse para saúde pública, por apresentar alta taxa de letalidade (ANDRADE et al., 2014).

Conclusão

Diante dos resultados obtidos neste estudo e, considerando que a carne bovina comercializada em feiras livres, geralmente é exposta a condições higiênicos-sanitárias precárias, concluiu-se que seu consumo constitui motivo de preocupação para as autoridades sanitárias locais. Uma vez que, representam risco à saúde dos consumidores devido à presença de *L. monocytogenes.*

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. B. et al. Hygienic and sanitary conditions of the sale of meat in street markets Paranatama, PE. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

ANDRADE, R. R.; SILVA, P. H. C.; SOUZA, N. R.; MURATA. L. S.; GONÇALVES, V. S. P; SANTANA, A. P.; Ocorrência e diferenciação de espécies de *Listeria* spp. em salsichas tipo *hot dog* a granel e em amostras de carne moída bovina comercializadas no Distrito Federal**. Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.147-152, jan, 2014.

BEIRÓ, C. F. F. e SILVA, M. C. Análise das condições de higiene na comercialização de alimentos em uma feira livre do Distrito Federal. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 13-28, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. 2010.

CASELANI, K.; PRATA L. F.; BIZARI, P. A.; PEREIRA, G. T.; MARCHI, P. G. F.; PICINATO, M. A. C. Ocorrência de *Listeria* spp. e de *Listeria monocytogenes*, em um matadouro-frigorífico de bovinos do estado de São Paulo**. Biosci. J.,** Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 956-961, July/Aug. 2013.

CODEX ALIMENTARIUS INTERNATIONAL FOOD STANDARDS. Guidelines on the Application of General Principles of Food Hygiene to the Control of *Listeria Monocytogenes*

in Foods. CAC/GL 61/2007. Disponível em: http://www.codexalimentarius.net. Acesso em 12 nov. 2014.

FRANCO B.D.G.M. & LANDGRAF M. 2008. *Microbiologia dos Alimentos.* 1a ed. Editora Atheneu, São Paulo, p.182.

FDA. Food and Drug Administration. Bad Bug Book: ***Listeria monocytogenes***. 2009. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIlln e. Acesso em: 03 nov. 2014.

GOTTLIEB, S. L.; NEWBERN, E. C.; GRIFFIN, P. M.; GRAVES, L. M.; HOEKSTRA, R. M.; BAKER, N. L.; HUNTER, S. B.; HOLT, K. G.; RAMSEY, F.; HEAD, M.; LEVINE, P.; JOHNSON, G.; SCHOONMAKER-BOPP, D.; REDDY, V.; KORNSTEIN, L.; GERWEL, M.; NSUBUGA, J.; EDWARDS, L.; STONECIPHER, S.; HURD, S.; AUSTIN, D.; JEFFERSON, M. A.; YOUNG, S. D.; HISE, K.; CHERNAK, E. D.; SOBEL, J. Multistate outbreak of listeriosis linked to turkey deli meat and subsequent changes in US regulatory policy. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v. 42, n. 1, p. 29-36, 2006.

MANTILLA, S. P. S. Importance of listeria monocytogenes on foods from animal origin. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.14, n.1, p. 180-192. 2007.

MEDEIROS, S. R. Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2008. Disponível em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc171/DOC171.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MOHAMMED, H. O.; ATWILL, E.; DUNBAR, L.; WARD, T.; MCDONOUGH, P.; GONZALEZ, R.; STIPETIC, K. The risk of *Listeria monocytogenes* infection in beef cattle operations. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v. 108, n. 1, p. 349-356, 2010.

OLIVEIRA, M. M.; BRUGNERA, D. F.; ALVES, E.; PICCOLI, R. P. Biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on stainless steel surface and biotransfer potential. **Brazilian Journal of Microbiolog y**, v. 41, n. 1, p. 97-106, 2010.

OLIVEIRA, M. M.; BRUGNERA, D. F.; ALVES, E.; PICCOLI, R. P. Biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on stainless steel surface and biotransfer potential. **Brazilian Journal of Microbiolog y**, v. 41, n. 1, p. 97-106, 2010.

RUBIN, L.; WAQUIL, P. Estrutura exportadora do agronegócio e impactos socioeconômicos para os países do cone sul. **Rev. Econ. Sociol.** Rural vol.51 no.1 Brasília Jan./Mar. 2013.

REUTERS. Sobe para 21 número de mortos por melões estragados nos EUA. **Notícias Terra**, 08/10/2011. http://noticias.terra.com.br/mundo/estados-unidos/sobe-para-21-n-de-mortos-por-meloes-estragados-nos-eua,cea8038fbb40b310VgnCL-D200000bbcceb0aRCRD.html. Acesso em: 02 nov. 2014.

Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde. 2011. Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Disponível em http:// portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_dta_15.pdf Acesso em: 12 de nov. 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010, 624 p.

Autor(a) a ser contactado: Alessandra Santana Silva, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710 - Centro - Cruz das Almas/BA - 44.380-000, alessandraufrb@hotmail.com.

OCORRÊNCIA DE *Salmonella* spp. E SEUS SOROTIPOS EM CARCAÇAS DE FRANGOS ABATIDOS EM MERCADOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS-MARANHÃO

OCCURRENCE OF *Salmonella* spp. AND SOROTYPES IN BROILER CARCASSES SLAUGHTERED FROM MARKETPLACES IN SÃO LUÍS METROPOLITAN, MARANHÃO

Juliana Sousa BOGÉA[1]; Aline Catarina Santos dos PASSOS[1]; Leidiana de Sousa LIMA[2]; Rejeana Márcia Santos LIMA[3]; Daniela Aguiar Penha BRITO[3]

1 Graduandos em Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMA, campus São Luís Maracanã.
2 Técnica de Laboratório de Agroindústria. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMA, campus São Luís Maracanã.
3 Docentes. Laboratório de Microbiologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFMA, campus São Luís Maracanã.

Resumo
A bactéria *Salmonella* é frequentemente pesquisada e isolada da carne de frango, sendo o principal microrganismo patogênico relacionado com surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil. Esse trabalho objetivou pesquisar *Salmonella* e seus sorotipos em carcaças de frangos abatidos em mercados da Região Metropolitana de São Luís, MA. Foram analisadas 140 amostras de carcaças de frango fresca de três municípios da região em estudo. Os resultados revelaram que 40,7% carcaças apresentaram a contaminação pela bactéria *Salmonella* spp. Os sorotipos S. Albany (31,5%), S. Schwarzengrund (28,0%) e S. Heidelberg (10,5%) foram os de maior ocorrência nas amostras contaminadas. Portanto, a carne de frango comercializada em mercados do Maranhão pode ser um importante veiculador infecções por *Salmonella* para os consumidores.

Palavras-chave: *Salmonella Albany*; carne de frango; mercados

Introdução

A bactéria *Salmonella* é considerada o principal indicador sanitário da carne de frango, pois é causadora de frequentes infecções intestinais e outras complicações em seres humanos (OLIVEIRA et.al., 2011). Na última década, a salmonela foi o principal agente causador das doenças transmitidas por alimentos (DTA) no Brasil, responsáveis 32,8% dos surtos notificados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Assim, a *Salmonella* é frequentemente pesquisada e isolada da carne de frango, sendo o principal microrganismo patogênico estudado nesse tipo de alimento.

A salmonelose é uma doença de difícil controle na avicultura, o que tem levado a presença de aves infectadas na fase de abate (BERCHIERI JUNIOR, 2000). Segundo Tirolli e Costa (2006), nos abatedouros, a contaminação das carcaças de frango logo após o abate normalmente é baixa, porém através das etapas de escaldamento, depenagem, evisceração e embalagem, é observado um aumento significativo desses microrganismos.

A contaminação de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos tem sido frequentemente pesquisada em abatedouros de várias regiões no Brasil, com ocorrência variando de 1 a 50% (BONI et al, 2011; PENTEADO e ESMERINO, 2011; TESSARI et al., 2008; TIROLLI e

COSTA, 2006). Isso demonstra que a indústria de carne de frango ainda não assegura a eliminação completa da *Salmonella* spp.

No estado do Maranhão, a avicultura de corte é uma atividade que contribui para a economia dos municípios e para a oferta de alimentos à população. No entanto, a inexistência de abatedouros industriais, sob inspeção sanitária, tem contribuído para que o abate de aves ocorra de forma artesanal em feiras e mercados públicos municipais, com condições de infraestrutura e higiênico sanitária inapropriadas para essa atividade. Verificando o hábito de uma parcela da população de consumir o frango recém- abatido e comercializado em mercados públicos maranhenses e a escassez de informações sobre a qualidade de carne de frangos comercializada nessa região, esse trabalho objetivou pesquisar *Salmonella* e seus sorotipos em carcaças de frangos abatidos em mercados da Região Metropolitana de São Luís, MA.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos municípios de São Luís, São José de Ribamar e Paço do Lumiar localizados na Região Metropolitana de São Luís, Estado do Maranhão. Foram colhidas 140 amostras de carcaças de frango e 0 a duas horas após o abate, no período da manhã, em 140 estabelecimentos de 16 mercados públicos dos municípios de São Luís (12 mercados), São José de Ribamar (03 mercado) e Paço do Lumiar (01 mercado). As amostras foram identificadas e transportadas, sob refrigeração, ao Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Maranhão, campus São Luís-Maracanã, onde foram imediatamente analisadas.

No laboratório, as amostras foram preparadas pela técnica de lavagem superficial (COX et al., 1978) e para pesquisa de *Salmonella* spp., seguiu-se os métodos recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1995 e 2003) com algumas modificações.

Foi realizada a enxaguadura da superfície da carcaça de frango com água peptonada tamponada a 1% e a solução obtida foi incubada a 37ºC, durante 18 a 20 horas. A cultura pré-enriquecida foi transferida na proporção 1mL para caldo Selenito-Cistina e 0,1mL para caldo Rappaport Vassiliadis, nos quais foram incubados em 42ºC durante 18 a 24horas. Dos caldos de enriquecimento seletivo, as amostras foram semeadas em meios indicadores seletivos: ágar XLD, ágar Verde Brilhante, ágar *Salmonella Shigella* e Agar Hektoen. Os meios foram incubados a 37ºC durante 24 horas e após este período foram verificadas as características e o aspecto das colônias. As colônias suspeitas foram submetidas às provas bioquímicas: Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Agar Lisina Ferro (LIA), SIM e Caldo Uréia. As colônias com comportamento bioquímico típico foram confirmadas para o gênero *Salmonella* através do teste de aglutinação rápida com o soro antissomático “O” polivalente (Probac®).

As colônias de *Salmonella* spp. foram repicadas em ágar nutriente e enviadas para o Laboratório de Enterobactérias da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) para sorotipificação.

Resultados e Discussão

Os resultados da contaminação de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas encontram-se na Tabela 1. O nível de contaminação das carcaças foi de 20 a 47%, nos municípios pesquisados. Do total de 140 amostras analisadas da região metropolitana de São Luís, 57 (40,7%) carcaças apresentaram a contaminação pela bactéria *Salmonella* spp.

Tabela 1 – Contaminação por *Salmonella* ssp. em carcaças de frango *in natura* comercializadas em mercados municipais da região metropolitana de São Luís- MA, 2014

Município	**Número de amostras**	**Presença de *Salmonella* spp.**	
		n	**%**
São Luís	100	47	47,0
São José de Ribamar	30	08	26,6
Paço do Lumiar	10	02	20,0

A contaminação das carcaças de frango por *Salmonella* spp. foi considerada elevada quando comparada com pesquisas realizadas em abatedouros industriais e em pontos de comercialização (6,6%-COLLA et al., 2012; 0%- PENTEADO e ESMERINO, 2011; 1,7% - TESSARI et al., 2008). Avaliando 60 carcaças recém abatidas de mercados da cidade de Manaus, Tiroli e Costa (2006) encontraram nível de contaminação maior (50%) do que registrado nessa pesquisa.

A alta ocorrência da bactéria *Salmonella* spp. nas carcaças de frango pode estar relacionada com a existência de aves portadoras nas criações avícolas, ao manejo pré-abate e especialmente às operações de abate e processamento das carcaças dos mercados públicos (BRITO et al., 2010). Estes podem contribuir para disseminação e multiplicação das salmonelas, através da água de escaldagem, no processo de depenagem, na contaminação cruzada de equipamentos e utensílios contaminados, no manuseio inadequado durante o corte e evisceração e no acondicionamento que normalmente é realizado à temperatura ambiente até a sua comercialização (TIROLLI e COSTA, 2006). Ressalta-se que as condições higiênico sanitárias dos locais desses locais de abate são muitas vezes precárias, possibilitando a contaminação da carne de frango.

Por muitos anos, a ausência da bactéria *Salmonella* em carne de frango era uma norma estabelecida pela legislação sanitária brasileira. Porém, em virtude das dificuldades de controle no sistema de criação de frangos e em toda cadeia produtiva, levando a existência desse microrganismo de forma crítica na avicultura, a presença de *Salmonella* tornou-se tolerável na carne de frango. Compete, assim, aos Serviços de Vigilância Sanitária reduzir e prevenir os riscos à saúde da população (BRASIL, 2000).

Foram identificados os sorotipos de *Salmonella* isoladas das carcaças de frango contaminadas (Tabela 2). S. Albany (31,5%), S. Schwarzengrund (28,0%) e S. Heidelberg (10,5%) foram os sorotipos com maior ocorrência nas amostras contaminadas da região metropolitana de São Luís. Estes sorotipos estão enquadrados no grupo de salmonelas que causam enterocolites.

Tabela 2 – Distribuição de sorotipos de *Salmonella* isoladas de carcaças de frango comercializadas em mercados públicos da Região Metropolitana de São Luís, 2014

Sorotipos	**Nº**	**%**
Salmonella Albany	18	31,5
Salmonella Schwarzengrund	16	28,0
Salmonella Heidelberg	6	10,5
Salmonella Panama	5	8,7
Salmonella Kentucky	3	5,2
Salmonella Hadar	2	3,5
Salmonella Worthington	1	1,7
Salmonella Anatum	1	1,7
Salmonella Senftenberg	1	1,7
Salmonella Orion	1	1,7
Salmonella entérica subp. Entérica	3	5,2

Constatou-se que os sorotipos de *Salmonella* isolados da carne de frango comercializada no Maranhão não são frequentemente registrados em outras regiões brasileiras (BONI et al., 2011; TESSARI et al., 2008), e pela Agência Nacional de Vigilância

Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2008), que mostram *Salmonella* Enteritidis como o sorotipo mais frequentemente isolados em carne de frango.

Entretanto, os sorotipos encontrados nesse estudo assemelham-se com pesquisas que analisaram amostras de carne de frango recém-abatida de feiras e mercados públicos. Brito et al. (2010) avaliaram 40 carcaças de frangos em mercados públicos do município de São Luís e isolaram S. Albany em todas amostras contaminadas pela bactéria (12,5%). Chen et al. (2010) analisaram 508 amostras de carne de frango obtidas de mercados tradicionais de Taiwan e isolaram 228 cepas de *Salmonella* spp, nos quais S. Albany (36,7%) e S. Schwarzengrund (33,5%) foram os mais prevalentes.

Historicamente, *Salmonella* sorotipos Enteritidis e Typhimurium têm sido os maiores causadores de salmoneloses humanas através de alimentos contaminados, porém nos últimos anos tem crescido a ocorrência de outros sorotipos associados a alimentos contaminados e surtos de toxiinfecção alimentar. Em um estudo molecular de *S.* Albany isoladas de alimentos, DOUBLET et al. (2003) descrevem a presença de genes que conferem resistência múltipla a antibióticos nas cepas de salmonelas analisadas. De acordo com os autores, tal resistência pode dificultar o tratamento de infecções intestinais provocadas pela *S.* Albany, agravando quadros clínicos curáveis. *Salmonella* sorotipo Schwarzengrund tem adquirido significativa importância no cenário mundial, em função da sua crescente associação com surtos de toxinfecção de origem alimentar, riscos associados à resistência antimicrobiana, registrado como os 20 principais sorotipos associados com salmoneloses humanas na Europa e nos Estados Unidos (AARESTRUP et al., 2007).

Conclusão

Através dos resultados encontrados na pesquisa, conclui-se que as carcaças de frango comercializadas em mercados da Região Metropolitana de São Luís, Maranhão, podem ser um importante veiculador *Salmonella* spp. para os consumidores, sendo *Salmonella* Albany o sorotipo de maior ocorrência na carne de frango comercializada nessa região.

A presença de Salmonella nas carcaças de frango reforçam a necessidade de medidas preventivas e de vigilância em saúde, visto que se esse alimento for consumido sem tratamento térmico adequado e/ou sem cuidados de manipulação no preparo, pode representar risco potencial de infecção alimentar para população maranhense.

Referências Bibliográficas

BERCHIERI JÚNIOR, A. Salmoneloses aviárias. In: BERCHIERI JÚNIOR, A. & MACARI, M. (Eds.). Doenças das aves. Campinas: FACTA, p.185-195, 2000.

BONI, H.F.K.; CARRIJO, A.S.; FASCINA, V.B. Ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários e abatedouro de frangos de corte na região central de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.84-95 jan/mar, 2011.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria n.º 8, de 23 de janeiro de 1995. Dispõe sobre o Método Analítico de Carcaças de Aves e Pesquisa de *Salmonella*. **Diário Oficial**, Brasília, DF, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais de análise microbiológicas de para controle de produtos de origem animal e água. Diário oficial da união. Brasília, DF, 18 de setembro de 2003, seção 1, p.14.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Relatório do Monitoramento da Prevalência e do Perfil de Suscetibilidade aos Antimicrobianos em *Enterococos e Salmonellas* isoladas de carcaças de frango congeladas comercializadas no Brasil. **Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em frangos (PREBAF**). Brasília. Jan, 2008. 186p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública - CP, n° 49, de 13 de julho de 2000. Regulamento técnico para instruções de uso,preparo e conservação na rotulagem de carnes e miúdos de aves crus, resfriados ou congelados. *Diário Oficial. Brasília*. 17 de julho de 2000, nº136-E, Seção 1.

BRITO, D.A.P.; ALVES, L.M.C.; COSTA, F.N. Detecção de *Salmonella Albany*, *Staphylococcus* coagulase positivos e micro-organismos mesófilos em carcaças de frango *in natura.* **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.77, n.1, jan./mar., 2010.

COLLA, F.L.; RODRIGUES, L.B.; BORSOI, A.; DICKEL, E.L.; NASCIMENTO, V.P.; SANTOS, L.R. Isolamento de S*almonella* Heidelberg em diferentes pontos da tecnologia de abate de frangos de corte. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.79, n.4, p.603-606, out./dez., 2012.

COX, N.A.M.A.J. et al. Effectiveness of sampling methods for *Salmonella* detection on processed broilers. **Journal of Food Protection,** v. 41, p. 341-343, 1978.

CHEN, M. H.; WANG, S. W.; HWANG, W. Z.; TSAI, S. J.; HSIH, S.J.Y.C.; CHIOU, C.S.; TSEN, Y. Contamination of *Salmonella* Schwarzengrund cells in chicken meat from traditional marketplaces in Taiwan and Comparison of their antibiograms with those of the human isolates. **Poultry Science**, v.89, p.359–365, 2010.

DOUBLET, B.; LAILLER, R.; MEUNIER, D.; BRISABOIS, A.; BOYD, D.; MULVEY, M.R.; CHASLUS-DANCIA, E.; CLOECKAERT, A. Variant Salmonella genomic island1 antibiotic resistence gene cluster in *Salmonella enterica* serovar Albany. **Emerging Infectious Diseases**, v.9, n.5, p.585-591, 2003.

OLIVEIRA, A.V.B.; SILVA, R.A.; ARAÚJO, A.S.; BRANDÃO, P.A. Padrões microbiológicos da carne de frango de corte – referencial teórico. **Revista Verde**, n.6, n.3, p.01, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância epidemiológica. Vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por alimentos- VE-DTA. Agentes associados a surtos de DTA, Brasil 2000-20014. Agosto, 2014. Disponível em: http://www.anrbrasil.org.br

TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; KANASHIRO, A.M.I.; STOPPA, G.F.Z.; LUCIANO, R.L.; CASTEO, G.M. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v.38, n.9, dez, 2008.

TIROLLI, I.C.C, COSTA, C.A. Ocorrência de salmonella spp. em carcaças de frango recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus- AM**. Acta Amazonica,** ol 36, n.2, p.205 a 208, 2006.

PENTEADO, F.R.; ESMERINO, L.A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada em Ponta Grossa-PR. **Biol. Health Sci**., Ponta Grossa, v.17, n.1, p. 37-45, jan./jun. 2011

Autor(a) a ser contactado: Daniela Aguiar Penha Brito, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Avenida dos Curiós, s/n, Vila Esperança, São Luís-MA, Caixa Postal 433, CEP 65095-460. E-mail: danielabrito@ifma.edu.br

Ocorrência de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. em sushis comercializados em restaurantes especializados em culinária japonesa, situados na região do Agreste Paraibano.

Occurrence of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. in sushi sold in restaurants specializing in japanese food, located in arid region of Paraiba.

Gilmar Freire da Costa[1], Chimenes Darlan Leal de Araújo[1], Joandson da Costa Cunha[1], Jerônimo Galdino dos Santos[2], Carlos Roberto Marinho da Silva Filho[3].

[1]Graduandos em Bacharelado em Agroindústria, UFPB - Campus III, Bananeiras/PB.

[2]Técnico do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, UFPB - Campus III, Bananeiras/PB.

[3]Professor Adjunto do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, DGTA/UFPB - Campus III, Bananeiras/PB.

Resumo

Esta pesquisa objetiva avaliar a ocorrência de *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* em amostras de sushi coletados em cinco estabelecimentos (A, B, C, D e E) especializados em comida japonesa situados na região do Agreste Paraibano. Analisaram-se 15 amostras de sushis no período de julho a setembro de 2014 seguindo recomendações da *American Public Health Association* (APHA). Para o *Staphylococcus aureus*, 6,7% das amostras apresentaram valores acima do estabelecido pela legislação vigente, sugerindo contaminação atrelada a falta de higiene por parte dos manipuladores. Para *Salmonella* spp, foi identificada uma amostra (0,15%), pertencente ao *restaurante A,* com presença do microrganismo, indicando que o restaurante de comida japonesa não aplica eficazmente as Boas Práticas de Fabricação no preparo do sushi. De acordo com os resultados obtidos, constata-se que há risco a saúde dos consumidores.

Palavras - chave: Pescado; Consumo*;* Contaminação

Introdução

Nas últimas décadas o mundo tem presenciado um acelerado processo de globalização nos costumes e hábitos alimentares, ocorrendo uma rápida difusão de uma alimentação anteriormente consumida somente em países orientais: o sushi e o sashimi. Esses pratos à base de pescado cru são originários dos países asiáticos e em pouco tempo se tornaram sinônimo de "comida saudável''. (PINHEIROS *et al*, 2006).

Hirata (2007) relata que após 100 anos da chegada dos primeiros imigrantes japoneses no Brasil, percebeu-se um enraizamento muito grande de seus costumes alimentares no cotidiano do país, quer seja através da proliferação de restaurantes especializados na culinária japonesa ou pela presença de alguns pratos típicos servidos em restaurantes não especializados. Na culinária nipônica, pode-se destacar o sushi, uma preparação que mistura alga marinha, peixe cru ou não, e recheios adicionais variados.

Neste cenário, Correia (2002) destaca que a qualidade do peixe fresco pode ser influenciada por hábitos não higiênicos dos manipuladores, podendo comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento. Sendo assim, o consumo do pescado *in natura* representa um grande risco à saúde coletiva, por não haver as barreiras térmicas (cocção) para esterilização do alimento e assim garantir sua inocuidade.

Sabe-se que a manipulação é um dos fatores que mais contribui para a contaminação, pois as pessoas envolvidas na produção de alimentos podem ser portadoras assintomáticas de vários agentes etiológicos que, posteriormente veicula os microrganismos para os alimentos, provocando surtos de origem alimentar (OLIVEIRA *et al*, 2003).

No Brasil apenas, 10% dos casos de doenças transmitidas por alimentos (DTA´s) chegam ao conhecimento das autoridades sanitárias. No período de 1999 a 2005, somente no estado de São Paulo foram notificados 1.299 surtos de DTA's, dentre os quais 25 eram de intoxicação por enterotoxina de *Staphylococcus aureus* envolvendo 200 pessoas. Neste mesmo período a *Salmonella* spp. foi detectada em 11% dos surtos com destaque para *S. enteritidi* em 10,5% (SÃO PAULO, 2005).

A espécie *Salmonella* spp. é um dos microrganismos mais frequentemente envolvidos em casos de surtos de doenças de origem alimentar em diversos países, inclusive no Brasil (SCHLUNDT 2002; FRANCO & LANDGRAF, 2003). A transmissão se dá por via fecal-oral, na maioria das vezes, através de alimentos contaminados por portadores, durante o processo de manipulação (EDUARDO & MELLO, 2004).

Já a espécie *Staphylococcus aureus* é a mais resistente de todas as bactérias patogênicas não formadoras de esporos, e está entre as mais freqüentemente associadas a surtos de intoxicações, devido ao importante papel desempenhado pelos manipuladores durante o processamento de alimentos, somado aos riscos de contaminação das matérias-primas desde sua origem (FRANCO & LANDGRAF, 2003; FDA, 2005). A intoxicação em decorrência do *S. aureus* é provocada pela ingestão do alimento com a toxina pré-formada e

o período de incubação médio é de duas a quatro horas. Os sintomas variam com o grau de suscetibilidade do indivíduo, concentração de enterotoxina no alimento e quantidade deste ingerido (SILVA JR. 2002; FRANCO & LANDGRAF, 2003).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o risco potencial a saúde representada pelo consumo de sushi no que tange à qualidade microbiológica destas preparações servidas em restaurantes de auto-serviço por peso ou rodízio na região do Agreste Paraibano. Nesse contexto, buscou-se verificar, nestes locais, a ocorrência de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. nas amostras coletadas de matéria-prima após a exposição a venda. Esta pesquisa tende a oferecer dados muito relevantes para a saúde pública, em especial, a Vigilância Sanitária do Estado da Paraíba, relativos à venda de pescados crus contaminados.

Material e Métodos

Para a realização desse estudo, foram coletadas quinze amostras a base de pescado cru durante três meses, de julho a setembro de 2014, em cinco restaurantes localizados na região do Agreste Paraibano. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus III, na cidade de Bananeiras/PB. As amostras foram analisadas de acordo com as características do alimento, conforme a Resolução RDC nº 12 de 2001 da ANVISA (Brasil 2001). Os procedimentos adotados para as análises seguiram a *Americam Public Health Association* (APHA, 2001), sendo pesquisados os seguintes microrganismos: *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*.

Conforme a legislação vigente, a pesquisa para *Salmonella spp*. foi feita de forma qualitativa, sendo o resultado expresso como presença ou ausência do microrganismo em 25 gramas de sushi. Segundo a legislação vigente, a presença desse microrganismo torna o alimento impróprio para o consumo humano (Brasil 2001).

A pesquisa para *Staphylococcus aureus* foi realizado de forma quantitativa com os resultados expressos em UFC/g.

Resultados e Discussão

A tabela abaixo (Tabela 1) apresenta a contagem de *Staphylococcus aureus* nas amostras de sushi, provenientes dos cinco restaurantes (A, B, C, D e E), que comercializam comida japonesa.

Tabela 1. Resultado da quantificação de *Staphylococcus aureus* nas amostras de sushi, adquiridas em 5 restaurantes (A, B, C, D e E) localizados no Agreste Paraibano.

Restaurantes	*Staphylococcus aureus* (Pop. UFC/g)		
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
A	$6{,}8 \times 10^3$	$6{,}0 \times 10^2$	$5{,}0 \times 10^2$
B	$1{,}0 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^0$	$3{,}0 \times 10^2$
C	$5{,}0 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^0$	10×10^2
D	$1{,}4 \times 10^3$	$1{,}6 \times 10^3$	$6{,}0 \times 10^2$
E	$4{,}0 \times 10^2$	$7{,}0 \times 10^2$	$2{,}0 \times 10^2$

A resolução RDC n°12, de 2 de janeiro de 2001, da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) estipula um limite máximo para presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em alimentos consumidos crus de 5 x 10^3 UFC/g.

Notamos que 6,7% das amostras de sushis analisadas ficaram acima do permitido pela legislação, sendo esta amostra do *restaurante A* proveniente da primeira coleta. A presença rigorosa desse microrganismo na amostra pode estar associada a uma manipulação inadequada do alimento, realizada por parte dos manipuladores, uma vez que sua fonte principal é a superfície corpórea do homem.

Outro fator relevante a se considerar como ocorrência da contaminação é o sal sódico que é utilizado como condimento na confecção do arroz para a elaboração do sushi, pois o *Staphylococcus aureus*, necessitam de certos compostos orgânicos para sua nutrição. Outro fator importante é a desinfecção inadequada do nori, cenouras, pepinos que são utilizados no alimento em questão.

Na cidade de Brasília, Resende (2004) identificou *Staphylococcus* coagulase positiva acima de 5 x 10^3 UFC/g em apenas 1,4% das amostras de sushi e sashimi. Já Millard & Rockliff (2003) observaram que em 5,4% das amostras de sushis, coletadas na Austrália, apresentaram quantificação de *Staphylococcus* coagulase positiva entre 10^3 e 10^4UFC/g.
Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam que, das 15 amostras de sushi adquiridas nos cinco restaurantes (A, B, C, D e E), apenas uma (0,15%) foi confirmada com presença de *Salmonella* spp. provenientes da 2º coleta. A amostra contaminada foi identificada no *restaurante A*, indicando falta de higiene dos manipuladores e ineficácia na aplicação das Boas Praticas de Fabricação durante a preparação do alimento.

Tabela 2. Resultados da presença e/ou ausência de *Salmonella* spp. nas amostras de sushi, adquiridas em 5 restaurantes (A, B, C, D e E) localizados no Agreste Paraibano.

Restaurantes	*Salmonella* Presença/Ausência		
	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
A	-	Presente	-
B	-	-	-
C	-	-	-
D	-	-	-
E	-	-	-

Em 2 de janeiro de 2001 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a Resolução RDC 12 (BRASIL, 2001) atribuindo critérios e padrões microbiológicos para os alimentos industrializados, pratos prontos para o consumo e alimentos para fins especiais, produzidos no país. Embora tenha havido grande pressão por parte da indústria alimentícia para admitir a presença de *Salmonella* em alguns alimentos, foi mantida a tolerância zero para este microrganismo (VIANNA, 2001).

Umas das formas de contaminação por *Salmonella* spp. provem da pré-captura do pescado em mananciais e/ou reservatórios contaminados por fezes e resíduos viscerais. Por o sushi ser um alimento cru, a matéria-prima não passa por nenhum processo térmico, com

isso aumenta os riscos de contaminação, ocasionando danos à saúde do consumidor que ao ingerir esse alimento pode desenvolver algumas doenças como: febre tifóide, febre entérica e enterocolites.

Estes resultados estão semelhantes com aqueles apresentados por Pinheiro *et al*. (2006) que, ao analisarem o risco microbiológico representado pelo consumo de alimentos preparados a base de frutos do mar, crus, em estabelecimentos na cidade de Fortaleza/CE encontraram a presença de *Salmonella spp.* e *Salmonella* Newport.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos pode-se afirmar que devido os valores identificados nas contagens, tanto para *Staphylococcus aureus* quanto para *Salmonella* spp. nas amostras de sushi não serem elevados, ainda existem riscos a saúde publica dos consumidores do Agreste Paraibano, e, portanto torna-se necessário, treinamentos e capacitações frequentes aos manipuladores sobre os processos de higiene e aplicação das Boas Praticas de Fabricação (BPF) para produzir um alimento mais seguro e saudável.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). 2001. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* 4th ed. Washington: APHA. 676 p.

BRASIL**. ANVISA, resolução n°12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan.2001.

CORREIA, M; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da cidade de são Paulo. **Revista Saúde Publica**, v. 2, p. 296-301, 2002.

EDUARDO, M. B. DE P.; MELLO, M. L. R. de. Febre Tifóide [online]. In CVE – Dados estatísticos de doenças transmitidas por alimentos no Estado de São Paulo. São Paulo; 2004. Avaible fron<URL: http://www.cvp.saúde. sp.gov.br\hídrica\dta-estat.htm>.

FRANCO, B. D. G; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo; Atheneu; 2003.

FDA (Food and. Drug Administration). Center for food safety and. applied nutrition. Foodborne Pathogenic microorganismos and natural toxins handbooks. 2005. [on line] Avaible fron< URL: http://www.cfsan.fda.gov\- mow\intro.htm\>.

HIRATA, M. Influência da imigração japonesa na cozinha brasileira. Disponível em: < http://www.ipk.org.br/index. PHP?. Option = com – content &task = View& id = 61 itenid = 70>.

MILLARD, G.; ROCKLIFF, S. Microbiological quality of Sushi. (on line). In Health Services – Food Survey Reports 2002 – 2003. Australia; 2003 Available fron: < URL: http:\\ www.health. act.gov.an\c\ health? a = da & did = 10060511& Pid = 1094601516>.

OLIVEIRA, A. M; GONÇALVES, M. O; SHINOHARA, N. K. S; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: Um fator de risco**. Rev.Hig. Alim.,** v. 17, n. 114/115, p. 12-19, São Paulo, 2003.

PINHEIRO, H. M. C.; VIEIRA, R. H. S. F.; CARVALHO, F. C. T; REIS, E. M. F. R.; SOUZA, O. V.; VIEIRA, G. H. F.; RODRIGUES, D. P. *Salmonella* sp. e coliformes termotolerantes em sushi e sashimi comercializados na cidade de Fortaleza - Ceará. **Bol. Tec. Cient. CEPENE**, Tamandaré, V.14. n. 1, p. 23 - 31, 2006.

RESENDE A. Analise microbiológica, de metais contaminantes (Hg e PB), e metais nutricionais (Zn e Cu) em sushis e sashimis comercializados em restaurantes de Brasília. Brasília, 2004. (Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Instituto de Química).

SÃO PAULO. *Staphylococcus aureus* e intoxicação alimentar, 2005, Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. Disponível em http:// www. saude. sp. gov.br.

SCHLUNDT. J. New directions in foodborne disease prevention. **International journal of Food Microbiology.** 2002; 78: 3-17.

SILVA, Jr. E. A. da. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5º edição. São Paulo: Varela; 2002.

VIANNA, E. S. B. Resolução RDC 12 - Padrões microbiológicos. Saúde - Rio, publicada em 19/12/2001. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/saude/pubsms/cgi/public/cgilua.exe/web/templates/htm/site/view-artigos.

Autor a ser contactado:
Gilmar Freire da Costa
Rua José Leal, 57, Centro, Remígio/PB.
Graduando em Agroindústria, Campus III da UFPB, Bananeiras/PB.
Gilmarfreiredacosta@gmail.com

OCORRÊNCIA DE *Staphylococcus* coagulase positiva EM QUEIJOS MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NA FEIRA- LIVRE DO MUNICÍPIO DE FORMIGA-MG

OCURRENCE of *Staphylococcus* coagulase positive IN "MINAS FRESCAL" CHESSE MARKETED IN FORMIGA-MG

Dênio Garcia Silva de Oliveira[1],Janaine Viana Teixeira [2], Charles Francisco Cabral Gomes[2], Paloma Caroliny de Melo Santos[2], Raquel Ribeiro Dias Santos [1]

[1] Docentes do curso de Medicina Veterinária do Centro universitário de Formiga-UNIFOR
[2] Discentes do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga- UNIFOR e Bolsistas Programa de Iniciação Científica- FAPEMIG

Resumo

Foram analisadas 11 amostras de queijo tipo Minas Frescal obtidas da feira-livre do município de Formiga–MG. O experimento consistiu em analisar a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva através da inoculação em Ágar Baird-Parker – RPF. As amostras foram encaminhadas e analisadas no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Formiga- MG. Das amostras, 36,36 % (4/11) apresentaram contaminação pelo *Staphylococcus* coagulase positiva. Portanto pelo índice de contaminação, as amostras dos queijos tipo Minas Frescal que se encontrou em condições insatisfatórias para o consumo, podem causar surtos de intoxicação alimentar aos consumidores.

Palavras-Chave: Queijo, Contaminação, Intoxicação alimentar.

Introdução

A sociedade atualmente tem buscado cada vez mais uma alimentação balanceada e saudável, nesse cenário a segurança alimentar se faz importante para se prevenir a ingestão de alimentos inapropriados que possam causar danos à saúde da população.

O queijo fresco do tipo Minas Frescal é um dos mais populares do Brasil, sendo consumido por diversas classes sociais e está presente na mesa dos consumidores em várias refeições durante o dia. A sua fabricação geralmente é feita artesanalmente utilizando o leite cru, sem tratamento térmico e suas condições de higiene são inapropriadas, além de precariedade no transporte, estocagem e ainda comercialização, tais fatores podem contribuir para o crescimento microbiano, comprometendo a qualidade do produto e consequentemente, prejudicando a saúde do consumidor. Em razão a falta de condições higiênico-sanitárias o queijo Minas Frescal, pode ser contaminado por bactérias patogênicas do gênero *Staphylococcus.*

O *Staphylococcus* é uma espécie de bactéria Gram-positiva anaeróbica facultativa pertencente à família Micrococcaceae, que se apresentam em forma de cocos. O *Staphylococcus* pode ser encontrado naturalmente no homem, como nas fossas nasais garganta, trato intestinal e pele, permanecendo como portadores assintomáticos. Os consumidores ao adquirir alimentos contaminados pela bactéria podem vir a apresentar sinais clínicos, como náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, sudorese, dores de cabeça, calafrios, queda de pressão e vir à óbito.

Devido à preocupação com as condições e qualidade do produto em comercialização o objetivo do estudo foi verificar a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva nos queijos Minas Frescal comercializados na feira-livre do município Formiga-MG.

Materiais e Métodos

Foram coletadas 11 amostras de todos os comerciantes de queijo Minas Frescal na feira livre do município de Formiga. Transportados em recipiente térmico ao Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Formiga- UNIFOR-MG, as amostras foram pesadas e identificadas.

Para a realização da análise, foram pesados 25 gramas de cada amostra, em sacos plásticos estéreis e adicionado 225 ml de água peptonada 0,1%. As amostras foram homogeneizadas e realizadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}.

Das amostras 0,1 ml foi plaqueado em ágar Bair Parker (RPF) e incubadas a 37ºC por 48 horas em estufa bacteriológica. Após este período como o auxilio de lupa foram verificadas a presença de colônias, indicando crescimento bacteriano típicas, de coloração negra brilhante.

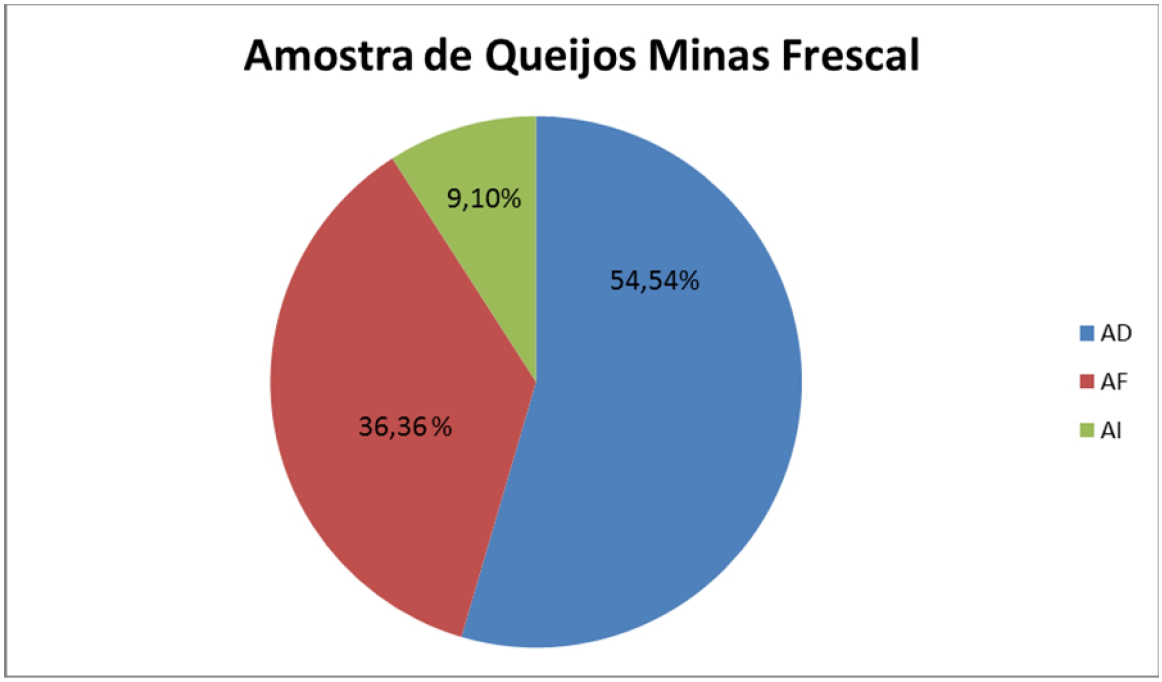
Os resultados foram analisados de acordo com a resolução: RDC ANVISA nº 12/01, sendo as amostras consideradas impróprias ao consumo humano quando ultrapassam o limite estabelecido.

Resultados e Discussão

O critério estabelecido pela ANVISA através da RDC°12/01 para *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos tipo Minas Frescal é de 5,0 x 10^3 UFC/g.

Das 11 amostras do queijo tipo Minas Frescal, quatro (36,36%) apresentaram-se fora do padrão exigido conforme Gráfico 1.

Gráfico 1. Resultado das análises de queijo Minas Frescal na feira livre do município de Formiga –MG – nov. 2014



*AD: Amostras dentro do padrão estabelecido pela legislação
*AF: Amostras fora do padrão estabelecido pela legislação
*AI: Amostra com valor indeterminado

Esses resultados indicam que os queijos analisados na pesquisa apresentam qualidade microbiológica insatisfatória para o consumo, podendo representar um risco à saúde da população. Os resultados não corroboram com os encontrados por Komatsu et al(2008), e Silva (2008), que encontraram valores superiores à referida pesquisa, segundo os autores falta de condições higiênico-sanitárias é preponderante para o aumento do número de *Staphylococcus* encontrados.

Os resultados das pesquisas descritos na literatura destacam ainda, a temperatura inadequada de preparo, conservação e transporte do alimento, além de falta de higiene na produção e na limpeza dos equipamentos, como as principais fontes de contaminação por *Staphylococcus coagulase* positiva em queijos artesanais. (FERREIRA et al. 2010).

Conclusão

Conclui-se que amostras analisadas dos queijos Minas Frescal comercializados na feira-livre do munícipio de Formiga – MG apresentaram contaminação pelo *Staphylococcus* coagulase positiva (36,36%), estando acima do padrão estabelecido pela ANVISA.

É necessária a adoção de medidas de higiene mais rigorosas, a fim de prevenir danos à saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA FILHO, E. S. de; LINDNER, A. L.; ALMEIDA, D. S. de; SIGARINI, C. de O.; FERREIRA, M.B. Perfil microbiológico de queijo tipo minas frescal, de produção artesanal

e inspecionada, comercializado no município de Cuiabá, MT**. Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 92/93, jan./fev. 2002.

CARVALHO, E. P.; GOMES, R. C.; COSTA, L. C. G. Condições microbiológicas de queijo "Minas-Frescal" comercializado em Lavras, MG. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS,** 5., 1981, Viçosa - MG. Anais... Viçosa: SBCTA, 1981, v. 1, p. 147-147.

FERREIRA,G.B;OLIVEIRA,C.A.S;MARSON,J.M;TERRA,A.P.S. Pesquisa de *Staphylococcus* aureus em queijos tipo "minas frescal" Comercializados na região do triângulo mineiro, **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.34, n.3, p.575-589 jul./set. 2010.

KOMATSU,R.S;RODRIGUES,M.A.M;LORENO,W.B.N;SANTOS,K.A. Ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva em queijos minas frescal produzido em Uberlândia-MG. **Biosci J.,** v.26, n. 2, p.316 – 321 mar./abr. 2010

SILVA,L.A. da. ***Staphylococcus* coagulase positiva em queijo minas frescal**.2008. Tese (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de produtos de origem animal) – Universidade Federal Fluminense,Centro de Ciência Medicas, Faculdade de Veterinária, Bom Jesus de Itabapoana, Rio de Janeiro.

Janaine Viana Teixeira, Discente do Centro Universitário de Formiga – UNIFOR –MG e Bolsista do Programa de Iniciação Científica - FAPEMIG,(Av. Dr. Arnaldo de Senna, nº 328 – Bairro: Água Vermelha)
Endereço:Juca Alonso, nº26 ,Sagrado Coração de Jesus - Formiga - MG.
Email:janavianat@hotmail.com

OCORRÊNCIA DE *Vibrio* spp. EM ESPÉCIMES IN NATURA DE *Nodipecten nodosus* CULTIVADAS NA BAIA DE ILHA GRANDE

OCCURRENCE of Vibrio spp. IN FRESH SPECIMENS OF Nodipecten nodosus CULTIVATED IN ILHA GRANDE BAY

Emily Moraes Roges[1], Roberta Laine de Souza[1], André Felipe das Merces dos Santos[1], André Araujo[2], Dalia dos Prazeres Rodrigues[1].

[1.] Laboratório de Referencia Nacional de Enteroinfecções Bacterianas/ IOC/FIOCRUZ
[2.] Secretaria Municipal de Pesca (PMAR) - Prefeitura de Angra-RJ

Resumo
Nodipecten nodosus, também chamado de vieira é o principal molusco cultivado na Baía da Ilha Grande no município de Angra dos Reis. O consumo de moluscos crus ou parcialmente cozidos pode ser associado à ocorrência de DTAs. Foram obtidas amostras de vieiras em fazendas marinhas no período de janeiro/2013 a setembro/2014. Foram caracterizadas 279 cepas de *Vibrio* spp. distribuídas em 14 espécies icluindo algumas potencialmente patogênicas para o homem. A presença de *Vibrio* spp. em ostras demonstra que esses alimentos são veículos desta bactéria sendo, portanto, potencialmente, perigosos para a saúde pública, principalmente quando ingeridos crus. Estes resultados apontam a relevância do monitoramento possibilitando ações de controle direcionadas à preservação da biodiversidade e a exploração racional dos recursos biológicos.

Palavras-chave Vieiras, *Vibrio* spp., espécies patogênicas, malacocultura

Introdução

No litoral brasileiro, a família Pectinidae está representada por nove gêneros e 17 espécies. *Nodipecten nodosus*, também chamado de vieira, "coquille Saint-Jacques" vieira-de-mergulho ou leque-do-mar, é o maior do pectenídeos registrados atigindo até 18 cm de comprimento de concha e o maior bivalve com ocorrência natural em águas brasileiras. Os indivíduos deste gênero são encontrados fixos a substratos duros, através do bisso, e mais frequentemente soltos sobsubstratos arenosos, em profundidades entre 10 e 25 metros, próximo às ilhas e parceis (RUPP et al., 2004). O músculo adutor e as gônadas do animal são destinados a fins gastronômicos e a concha ao artesanato e habitualmente são comercializados *in natura.* Essa espécie possui alto valor e papel de importância na malacocultura em diversos países, incluindo o Brasil (SOARES et al.,2012) . A receptividade do mercado consumidor e o elevado preço de comercialização reforçam seu potencial econômico. A vieira é o principal molusco cultivado na baia da Ilha Grande no município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Esse cultivo tem contribuído para a redução do impacto ambiental gerado pela atividade extrativista e representa alternativa para os pescadores artesanais . O consumo de moluscos crus ou parcialmente cozidos pode ser associado à ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) (FDA, 1995). Desse modo é possível apontar a importância do contínuo monitoramento de patógenos tendo em vista proteger a saúde humana. De acordo com documentos técnicos da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2006) deve haver analise da microbiota do molusco devido a sua capacidade de concentrar microrganismos potencialmente patogênicos, atuando como veículo na transmissão de bactérias através da manipulação ou consumo sem devida cocção (FDA, 1995). *Vibrio* spp. predominam no habitat marinho e podem ocasionar infecções humanas, sendo frequentemente isolados a partir do ecossistema aquático em regiões de clima tropical e temperado (JUN et al., 2014) . Desta forma, o presente estudo avaliou a prevalência de diferentes espécies de *Vibrio* com potencial patogênico para seres humanos em vieiras cultivadas na Baía da Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Foram obtidas quinzenalmente amostras de vieiras em fazendas marinhas, localizadas no complexo de ilhas da Baía de Ilha Grande-RJ no período de janeiro/2013 a setembro/2014. De cada ponto, coletadas ±100g/amostra, transportadas em recipiente de isolamento térmico (6 a 8°C) para o LRNEB-FIOCRUZ. Neste, depois de lavadas em água corrente com fricção, de cada amostra foram tomadas 25g incluindo o líquido intervalvar e adicionadas a 225 mL de Água Peptonada, homogeneizadas em Warning-Blender (8000rpm/1 minuto) e retiradas alíquotas de 1 mL/amostra para enriquecimento em Água Peptonada Alcalina (APA) com 1% de NaCl. Posteriormente isolados em Agar TCBS, acrescido de 1% NaCl e Agar Marine. As colônias suspeitas foram repicadas em Kligler Iron Agar (KIA), Lysine Iron Agar (LIA) e Agar nutriente (1% NaCl) Após a seleção das cepas citocromo-oxidase positivas, procedeu-se a caracterização fenotípica**.**

Resultados e Discussão

Bactérias do gênero *Vibrio* são habitantes naturais do ambientes marinhos e estuarinos e frequentemente podem ser associados a casos de doença em humanos e zoonoses (AUSTIN, 2010). A infecção ocorre devido a exposição à água do mar ou ao consumo de frutos do mar crus ou mal cozidos. Ao longo do estudo foram caracterizadas 279 cepas de *Vibrio* spp. distribuídas em 14 espécies. Entre os isolados *Vibrio alginolyticus* (22,58%), *V. harveyi* (20,43%), *V. vulnificus* (10,03%) e *V. parahaemolyticus* (7,16%) apresentaram maior frequencia de isolamento. Considerando a distribuição das cepas entre

os anos 2013 e 2014 (gráfico 1), é possível observar uma pequena flutuação no número de isolados de determinadas espécies entre os anos como *V. aestuarinus*, *V. cincinnatiensis* e *V. fluvialis*.

Entre as espécies identificadas algumas têm sido associadas com gastroenterites em casos isolados e surtos de DTA, bem como por ocasionar infecções em ferimentos (DECHET et al., 2008; HERVIO-HEAT et al., 2002). A maior parte dos casos de infecção por *V. parahaemolyticus* está associada ao consumo de marisco, especialmente ostras. A enfermidade causada por esse microrganismo se apresenta através de um quadro de diarréia, dor abdominal, náusea, vômitos, febre e calafrios que usualmente é autolimitado com duração média de três dias (DANIELS et al., 2000; JUN et al., 2014). *Vibrio vulnificus* é a causa de 95% de todas as mortes relacionadas ao consumo de frutos do mar nos Estados Unidos. Ocorre naturalmente em ostras, cuja ingestão é a fonte primária de infecção (CDC, 1993).

A contaminação por essas bactérias através da exposição à água do mar ocorre principalmente em meses de verão no hemisfério norte, quando as águas apresentam temperaturas mais elevadas e multiplicação bacteriana é mais intensa, aumentando significativamente o tamanho de suas populações, enquanto em países tropicais, discreta redução é observada durante o período de inverno (FDA, 1995; RODRIGUES et al., 2001; RUPP et al., 2004; TANTILLO et al., 2004). Estes resultados apontam a relevância da continuidade do monitoramento possibilitando ações de controle voltadas à preservação da biodiversidade e a exploração racional de seus recursos biológicos.

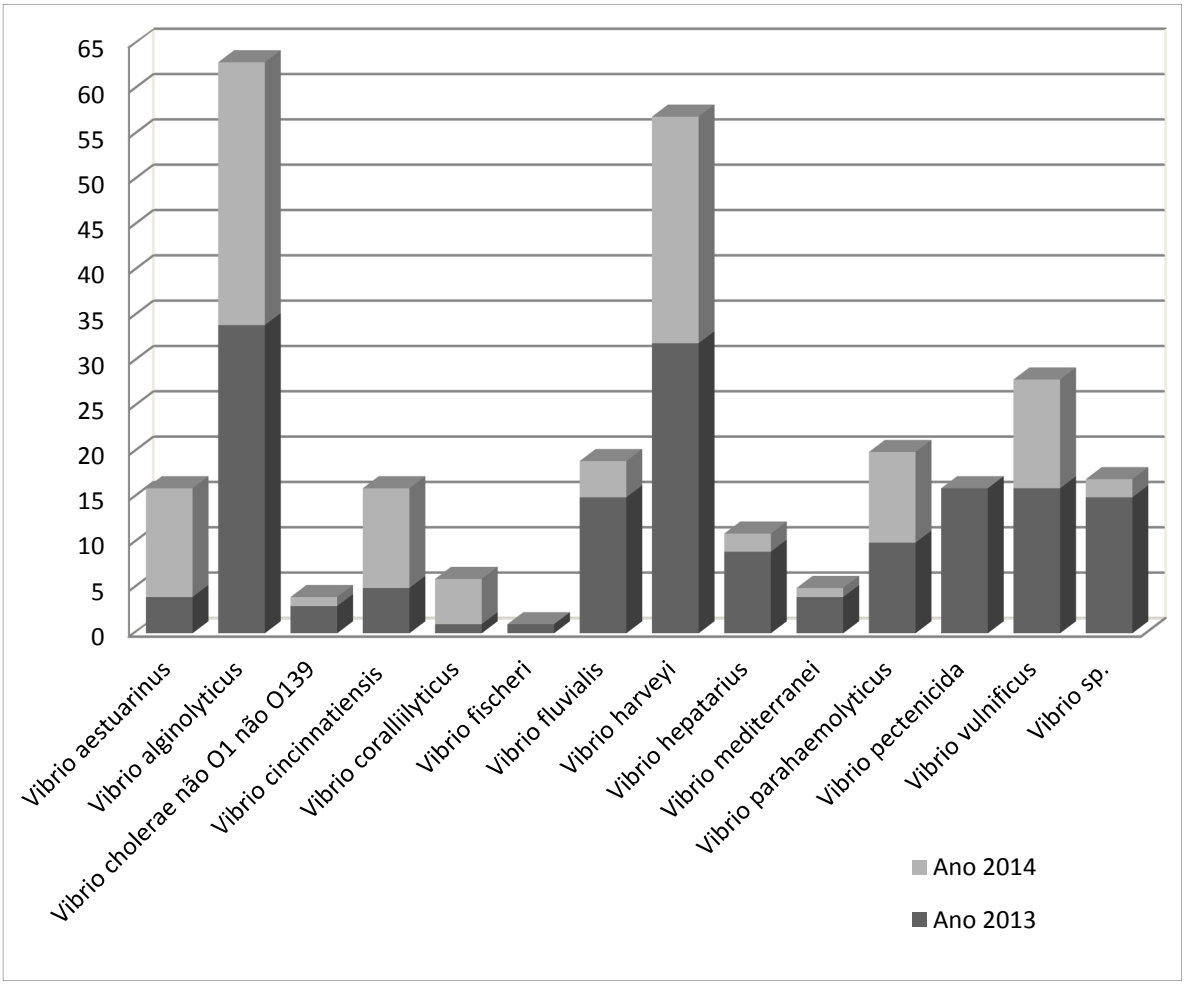


Grafico 1: Distribuição dos isolados caracterizados entre os anos 2013 e 2014

Conclusão

A ocorrência em bivalves de bactérias potencialmente patogênicas representa um risco da transmissão para o homem através da cadeia alimentar ou por sua manipulação, além da relevância para os moluscos na maricultura, onde os resultados apresentados permitem em caráter inicial conhecer aspectos quanto à qualidade ambiental da área de cultivo e a necessidade de orientação quanto ao consumo de bivalves, particularmente por pacientes imunodeprimidos.

Referências Bibliográficas

AUSTIN, B. Vibrios as causal agents of zoonoses. **Veterinary Microbiology**, n. 140, v. 3-4, p. 310-317, 2010.

BACTERIOLOGICAL ANALYTICAL MANUAL, 8th Edition, Chapter 9. Revised May 2004. Updated: 05/06/2009. http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/

CDC. Vibrio vulnificus infections associated with raw oyster consumption -- Florida, 1981-1992. **MMWR**, n. 42, p.405-407, 1993

DANIELS N.A., MACKINNON L., BISHOP R., et al. *Vibrio* parahaemolyticus infections in the United States, 1973–1998. J Infect Dis 2000;181:1661-6.

DECHET AM, YU PA, KORAM N, PAINTER J. Nonfoodborne Vibrio infections: an important cause of morbidity and mortality in the United States, 1997–2006. **Clinical Infectious Disease** n. 46, p. 970-976, 2008.

FAO. State of world aquaculture. **Documentos Técnicos de Pesca.** Roma. Nº 500. 2006.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. If you eat raw oysters, you need to know. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1995; DHHS publication no. (FDA)95-2293.

HERVIO-HEATH, D.; COLWELL, R.R.; DERRIEN, A.; ROBERT-PILLOT, A.; FOURNIER, J.M.; POMMEPUY, M. Occurrence of pathogenic vibrios in coastal areas of France. **Journal of Applied Microbiology**, n. 92, p. 1123-1135, 2002.

JUN, J. W.; KIM, H. J.; YUN, S. K.; CHAI, J. Y.; PARK, S.C. Eating oysters without risk of vibriosis: application of a bacteriophage against Vibrio parahaemolyticus in oysters. **International Journal of Food Microbiology**, n. 188, p.31-35, 2014

LUNA-GONZÁLEZ, A.; MAEDA-MARTÍNEZ, A. N.; SAINZ, J. C.; ASCENCIO-VALLE F. Comparative susceptibility of veliger larvae of four bivalve mollusks to a Vibrio alginolyticus strain. **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 49, p. 221–226, 2002.

RODRIGUES, S.M.A.; GONÇALVES, E.G.R.; MELLO, D.M.; OLIVEIRA, E.G.; HOFER, E. Pesquisa de bactérias do gênero *Vibrio* em feridas cutâneas de pescadores do município de Raposa-MA. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 34, v. 5, p. 407-411, 2001.

RUPP, G. S.; BEM, M. M. Cultivo de vieiras. In: POLI, C. R.;POLI, A. T. B.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E. **Aquicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa Editora Ltda. Cap. 12, p. 289-308. 2004.

SOARES, I. C.; MESQUITA, E. F. M.; FRANCO, R. M.; VITAL, H. C.; RUBIÃO, C. A. Análise bacteriológica de músculo e gônadas de vieira, *Nodipecten nodosus* (Mollusca: Bivalvia), congelados e irradiados. **Brazilian Journal of Veterinay Research and Animal Science**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 24-29, 2012.

TANTILLO, G.M.; FONTANAROSA M.; PINTO, A.D. Updated perspectives on emerging *Vibrio* associated with human infections. **Letters of Applied Microbiology**, n. 39, p. 117-126, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Emily Moraes Roges , IOC/FIOCRUZ, Av. Brasil, 4365 Pavilhão Rocha Lima, 3° andar, sala 320 – emily@ioc.fiocruz.br

OCORRÊNCIA E RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE *ENTEROCOCCUS* SPP. ISOLADOS DE DIETAS HOSPITALARES EM NITERÓI, RJ

OCUURRENCE AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF *ENTEROCOCCUS* SPP. ISOLATES RECOVERED FROM HOSPITAL DIETS IN NITERÓI CITY, RJ

Laís de Souza Gouveia Moreira; Carolina Lima Marques; Felipe Piedade Gonçalves Neves.

Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto Biomédico, Universidade Federal Fluminense.

Resumo
No âmbito hospitalar, há inúmeros relatos sobre a crescente resistência a antimicrobianos entre os enterococos, que são micro-organismos frequentemente associados a alimentos. O objetivo desse estudo foi avaliar a ocorrência de enterococos em alimentos servidos a pacientes de um hospital e a sua resistência aos antimicrobianos. Foram analisadas 58 amostras, sendo 50 dietas orais e oito enterais. Foi detectado crescimento de enterococos em 22,4% das amostras, compreendendo 24% (12/50) das dietas orais e 12,5% (1/8) das dietas enterais. Este estudo evidenciou a presença de *Enterococos* sp.*,* sobretudo *E. faecalis*, em diversos alimentos, comprovando que existem cepas resistentes na cadeia alimentar e destacando a ocorrência de cepas resistentes a níveis elevados de gentamicina, que constitui a opção terapêutica em caso de enterococcias graves.

Palavras-chave *Enterococcus*. Alimentos. Resistência a antibióticos

Introdução

Os enterococos são bactérias que estão presentes na microbiota de seres humanos e animais assim como no solo, água, plantas e em uma série de alimentos, tais como alimentos fermentados, carne, vegetais, leite e derivados. Podem ainda ser utilizados como probióticos (MANNU et al., 2003).

Podem ser utilizados como culturas iniciadoras na indústria devido a sua capacidade de produzir lipases, proteases e compostos voláteis que ajudam em características sensoriais de alguns alimentos. Entretanto, apesar da importância na tecnologia de alimentos, certas habilidades como crescimento em diferentes temperaturas, salinidade e

pH fazem com que esses micro-organismos se multipliquem em diversos alimentos, podendo levar à sua deterioração (FOULQUIÉ-MORENO et al., 2006).

Devido à capacidade de sobrevivência e permanência em ambientes com condições adversas bem como a resistência intrínseca ou adquirida a antimicrobianos, esse micro-organismo é considerado um importante patógeno oportunista. Pode se disseminar em diversas superfícies e estar presente em ambientes nosocomiais, acometendo pacientes em unidades de tratamento intensivo, com doenças terminais e imunocomprometidos. Deste modo, os enterococos estão entre os micro-organismos mais frequentes que causam Infecções relacionadas à Assistência à Saúde (IrAS), tais como bacteremia, endocardite, infecção do trato urinário (ITU) e de ferida cirúrgica, sendo as principais espécies envolvidas *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium*, as mesmas que prevalecem em alimentos (FACKLAM; CARVALHO; TEXEIRA, 2002; GIRAFFA, 2002).

No âmbito hospitalar, há inúmeros relatos sobre a crescente resistência a alguns antimicrobianos, como aos beta-lactâmicos, aminoglicosídeos e glicopeptídeos, o que compromete o tratamento de infecções enterocócicas graves. Além disso, já foram encontradas cepas resistentes veiculadas através de alimentos que podem atuar como reservatórios de genes transmissíveis a patógenos ou a outras bactérias comensais, que por sua vez podem infectar ou colonizar humanos e animais, acarretando em um importante problema de Saúde Pública (ARIAS; MURRAY, 2012; GIRAFFA, 2002).

Por isso, este trabalho teve como objetivo a avaliação da ocorrência de enterococos em diferentes tipos de alimentos servidos a pacientes de um hospital, bem como da resistência aos principais fármacos que podem ser usados na prática clínica.

Material e Métodos

1. Amostragem. Nos meses de Julho e Agosto de 2014, foram analisadas 58 amostras de dietas hospitalares, sendo 50 dietas orais e oito enterais. O preparo das dietas orais e o transporte até o hospital eram feitos por uma empresa terceirizada, porém o porcionamento era realizado pela equipe da cozinha do hospital em embalagens servidas aos pacientes. Para a denominação das amostras, foram empregadas as iniciais de cada alimento seguidas do número da amostra: Oral Branda (OB1-OB4); Oral Pastosa (OP1-OP4); Oral Sopa (OS1-OS4); Oral mamão picado (OM1-OM4); Achocolatado (CH1-CH4); Café com leite com açúcar (CLA1-CLA4); Café com leite sem açúcar (CLS1-CLS4); Mingau de cremogema (MC1); Mingau de aveia (M1-M3); Mingau de Mucilon (MMU1 e MMU2); Mingau de milho (MMI1); Mingau de maizena (MM1); Batido oncológico (BO1); Batido de frutas (B1); Bebida laxativa (BL1); Batido Nutritivo (BN1); Suco de laranja (SL1); Suco de caju (SC1); Suco de abacaxi (SA1); Suco de Goiaba (SG1); Suco de manga (SM1); Pudim de chocolate (PC1); Pudim de coco (PCO1); Gelatina (G1-G3). As dietas enterais foram: Suplemento enteral/oral (EN1-EN4); Enteral sistema fechado (EF1-EF4). As dietas orais brandas e pastosas eram compostas de arroz, feijão, hortaliças, frango/ carne bovina; nas sopas havia hortaliças e carne/frango; o batido de frutas continha maçã, mamão, suco de laranja e banana; a bebida laxativa possuía mamão, fibras, ameixa e leite integral; o batido oncológico era composto de um suplemento industrializado; o batido nutritivo tinha leite integral e dois suplementos industrializados. As demais amostras tinham a composição conforme a nomenclatura.

2. Isolamento das cepas bacterianas. Para o processamento das amostras, 25 mL das dietas líquidas e 25 g das dietas sólidas foram adicionados a frascos individuais contendo 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1%. Em seguida, alíquotas de 1,0 mL foram inicialmente transferidas para tubos contendo 9,0 mL de Caldo BHI (*Brain Heart Infusion Broth*; BD Microbiology Systems, Sparks, MD, EUA) e, após incubação por 18h-24h a 36ºC±1ºC, novas alíquotas de 1,0 mL a partir do Caldo BHI foram semeadas em 9,0 mL de Caldo Enterococcosel (BD Microbiology Systems), sendo incubadas por até 48h a 36ºC±1ºC. Após esse período, as amostras que apresentaram crescimento sugestivo de *Enterococcus* sp., ou seja, que apresentaram turvação e enegrecimento do meio, foram

semeadas em TSA (*Tryptic Soy Agar*, BD Microbiology Systems) e incubadas por 18h-24h a 36ºC±1ºC. Posteriormente, foram selecionadas aleatoriamente cinco colônias de cada amostra.

3. Identificação molecular. A identificação foi feita por PCR (do inglês, *Polymerase Chain Reaction*) multiplex, com o emprego de oligonucleotídeos iniciadores específicos para o gênero e para as espécies *E. faecalis*, *E. faecium*, *E. gallinarum* e *E. casseliflavus* (DEPARDIEU; PERICHON; COURVALIN, 2004; JACKSON; FEDORKA-CRAY; BARRETT, 2004; KE et al., 1999).

4. Teste de Susceptibilidade aos Antimicrobianos. Todas as cepas bacterianas isoladas foram submetidas a testes de susceptibilidade aos antimicrobianos por técnica de difusão em ágar, segundo recomendações do CLSI (2014). Foram utilizados discos (Sensifar, São Paulo, Brasil) impregnados com os seguintes antimicrobianos: ampicilina (10 µg), ciprofloxacina (5 µg), cloranfenicol (30 µg), eritromicina (15 µg), fosfomicina (200 µg), levofloxacina (5 µg), linezolida (30 µg), nitrofurantoína (300 µg), norfloxacina (10 µg), penicilina (10 U), rifampicina (5µg), teicoplanina (30 µg), tetraciclina (30 µg) e vancomicina (30µg). Para a detecção de resistência a níveis elevados de aminoglicosídeos foram testados discos de gentamicina (120 µg) e estreptomicina (300 µg).

Resultados e Discussão

Dentre as 50 dietas orais e oito enterais de sistema fechado, foi detectado o crescimento em caldo Enterococcosel em 22,4% das amostras, compreendendo 24% das dietas orais (12/50) e uma (12,5%; 1/8) dieta enteral. A presença de enterococos foi detectada nas amostras de dieta oral pastosa (2), café com leite sem açúcar (1), suco de laranja (1), suco de goiaba (1), achocolatado (2), batido de frutas (1), mamão picado (3), bebida laxativa (1), suplemento oral/enteral de sistema fechado (1). Foram isoladas cinco colônias de cada amostra, totalizando 65 cepas bacterianas.

Com relação ao PCR multiplex, 29,2% (19/65) foram identificadas como *E. faecalis*, 7,7% (5/65) como *E. casseliflavus* e 63% (41/65) foram apenas identificadas como pertencentes ao gênero *Enterococcus*. Todas as cinco cepas de *E. casseliflavus* foram isoladas da mesma origem (uma amostra de mamão picado; OM4). Por sua vez, as 19 cepas de *E. faecalis* foram isoladas de quatro fontes distintas, consistindo em duas diferentes amostras de mamão picado (OM2; n = 4 e OM3; n = 5), uma amostra de café com leite sem açúcar (CLS2; n = 5) e uma amostra de bebida laxativa (BL1; n = 5).

Como na maioria dos estudos, a espécie *E. faecalis* foi a prevalente. Este fato foi observado por Peters et al. (2003) em amostras de queijo, carne moída e embutidos, e por Fracalanzza et al. (2007) em amostras de leite pasteurizado e frango. Cabe ressaltar que essa espécie é a mais frequentemente associada a casos clínicos em seres humanos (ARIAS; MURRAY, 2012), assim como a casos de colonização, como foi relatado por Titze-de-Almeida et al.(2004), em que *E. faecalis* (76%) foi a espécie prevalente, seguida por *E. faecium* (9%) entre cepas isoladas do trato gastrintestinal de pacientes internados em Centro de Tratamento Intensivo.

Todas as 65 cepas bacterianas foram sensíveis a ampicilina, cloranfenicol, linezolida, penicilina, teicoplanina e vancomicina. A maior taxa de resistência foi observada para rifampicina (56,9%) (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de 65 cepas de *Enterococcus* spp. isoladas de dietas servidas aos pacientes de um hospital na cidade de Niterói/RJ.

Antimicrobiano	Categoria de Susceptibilidade / (%)		
	Sensível	Intermediário	Resistente
Ampicilina	100	0	0
Ciprofloxacina	27,7	61,5	10,8
Cloranfenicol	100	0	0
Eritromicina	67,7	26,1	6,2
Fosfomicina	61,5	15,4	23,1
Levofloxacina	96,9	0	3,1
Linezolida	100	0	0
Nitrofurantoína	87,6	6,2	6,2
Norfloxacina	50,8	33,8	15,4
Penicilina	100	0	0
Rifampicina	38,5	4,6	56,9
Teicoplanina	100	0	0
Tetraciclina	76,9	0	23,1
Vancomicina	100	0	0
Estreptomicina-300µg	98,5	0	1,5
Gentamicina-120µg	96,9	0	3,1

A resistência a níveis elevados de aminoglicosídeos foi observada em apenas três cepas provenientes de uma única amostra da dieta hospitalar (batido de frutas), sendo duas cepas com fenótipo HLGR (do inglês, *High-level Gentamycin Resistance*) e uma com fenótipo HLSR (do inglês, *High-level Streptomycin Resistance*) A gentamicina, em associação a um agente ativo contra a parede celular bacteriana (p. ex., ampicilina), constitui atualmente a terapia de escolha para as infecções graves causadas por enterococos (p. ex., endocardite) (PADMASINI; PADMARAJ; RAMEJ, 2014). Logo é importante destacar a presença de cepas com fenótipo HLGR em uma amostra de dieta hospitalar.

Em relação às fluoroquinolonas, altas taxas de não susceptibilidade a esses fármacos, sobretudo ciprofloxacina e norfloxacina, são relevantes devido ao fato dos enterococos serem patógenos oportunistas principalmente associados a infecções do trato urinário e as fluoroquinolonas são frequentemente utilizadas como tratamento de escolha contra esse tipo de infecção (RIBOLDI et al., 2009).

Foram analisadas nesse estudo oito amostras de dieta enteral de sistema fechado, que também é chamado de pronto para uso ("*ready to use*"). Esse sistema constitui-se de dietas líquidas industrializadas, estéreis, acondicionadas em recipientes prontos para serem administrados. Por ser industrialmente manipulado, elimina etapas críticas do processo de preparo na instituição de saúde, o que reduz o risco de contaminação e, consequentemente, de infecção, se bem utilizado (SILVA et al., 2012). Diante do exposto, ter encontrado enterococos com perfis de multirresistência (resistência a rifampicina e fosfomicina) em uma amostra (EN1) de suplemento oral/enteral de sistema fechado é alarmante, visto que o processamento desse tipo de dieta deveria conferir esterilidade e que geralmente é destinado a pacientes que estão em risco nutricional e, consequentemente, imunodeprimidos.

Conclusão

Este estudo evidenciou a presença de cepas de *Enterococcus* spp., sobretudo da espécie *E. faecalis*, em diversos alimentos, comprovando que existem cepas com perfis de resistência na cadeia alimentar além de ambientes nosocomiais. Embora ainda não sejam

bem definidas as origens de disseminação da resistência em enterococos, não há duvidas sobre a importância da presença de cepas enterocócicas em alimentos que podem atuar como reservatórios de genes de resistência, que, por sua vez, também podem ser transferidos a outros patógenos, o que dificultaria a terapia das infecções. Além disso, destaca-se a associação desses micro-organismos com diferentes quadros infecciosos que acometem principalmente indivíduos imunocomprometidos, população essa comum em hospitais.

Referências Bibliográficas

ARIAS, C. A.; MURRAY, B. E. The rise of the *Enterococcus*: beyond vancomycin resistance. **Nature Reviews Microbiology**, v.10, n. 4, p. 266–278, abr. 2012.

CLINICAL LABORATORY STANDARD INSTITUTE (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing M100-S24. 24th Informational Supplement. Wayne, 2014.

DEPARDIEU, F.; PERICHON , B.; COURVALIN, P. Detection of the van alphabet and identification of enterococci and staphylococci at the species level by multiplex PCR, **Journal of Clinical Microbiology**, v. 42, n. 12, p. 5857-5860, dez. 2004.

FACKLAM, R. R.; CARVALHO, M. G. S.; TEXEIRA, L. M. History, taxonomy, biochemical characteristics, and antibiotic susceptibility testing of entericoccis. In: GILMORE, Michael S. (Ed.). *The Enterococci*: Pathogenesis, Molecular Biology, and Antibiotic Resistance. Washington DC, USA: American Society for Microbiology Press, p. 1-55, 2002.

FOULQUIÉ-MORENO, M. R. et al. The role and application of enterococci in food and health. **International Journal of Food Microbiology**. v. 106, n. 1, p.1-24, jan. 2006.

FRACALANZZA, S. A. P. et al. Antimicrobial resistance profiles of enterococci isolated from poultry meat and pasteurized milk in Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, n. 7, p. 853-859, nov. 2007.

GIRAFFA, G. 2002. Enterococci from foods. **FEMS Microbiology Reviews**, v. 26, p. 163-171, abr. 2002.

JACKSON, C. R.; FEDORKA-CRAY, P. J.; BARRETT, J. B. Use of a Genus and Species-Specific Multiplex PCR for Identification of Enterococci, **Journal of Clinical Microbiology**, v. 42, n. 8, p. 3558–3565, ago. 2004.

KE, D. et al. Development of a PCR Assay for Rapid Detection of Enterococci. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 37, n. 11, p. 3497–3503, jun./jul. 1999.

MANNU, L. et al. Comparison of the incidence of virulence determinants and antibiotic resistance between *Enterococcus faecium* strains of dairy, animal and clinical origin. **International Journal of Food Microbiology**, v. 88, n. 2-3, p. 291-304, dez. 2003.

PADMASINI, E.; PADMARAJ, R.; RAMESH, S. S. High Level Aminoglycoside Resistance and Distribution of Aminoglycoside Resistant Genes among Clinical Isolates of *Enterococcus* Species in Chennai, India. **Scientific World Journal**, v. 2014, 2014. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1155/2014/329157>. Acesso em: 28 out. 2014.
Peters 2003

PETERS, J. et al. Species distribution and antibiotic resistance patterns of enterococci isolated from food of animal origin in Germany. **International Journal of Food Microbiology**, v. 88, n. 2-3, p. 311–314, dez. 2003.

RIBOLDI, G. P. et al. Antimicrobial Resistance Profile of *Enterococcus* spp. Isolated From Food in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v.40, n.1, p. 125-128 , jan./mar. 2009.

SILVA, S. M. R. et al. Sistema aberto ou fechado de nutrição enteral para adultos críticos: há diferença? **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 58, n. 2, p. 229-233, mar./abr. 2012.

TITZE-DE-ALMEIDA, R. et al. Molecular Epidemiology and Antimicrobial Susceptibility of Enterococci Recovered from Brazilian Intensive Care Units. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 8, n. 3, p. 197-205, jun. 2004.

Autora a ser contatada: Laís de Souza Gouveia Moreira, Departamento de Microbiologia e Parasitologia/Universidade Federal Fluminense. Endereço: Rua Professor Hernani Pires de Melo, 101. 3º andar- Lab. Cocos Gram Positivos. São Domingos, Niterói-RJ. CEP: 24210-130. e-mail: laisgouveiam@hotmail.com.

Penicillium SPP. EM ARROZ COMERCIALIZADO EM MERCADOS PÚBLICOS DO PIAUÍ

Penicillium SPP. IN RICE SOLD IN PIAUÍ PUBLIC MARKETS

Cristiane Evangelista Lima[1], Julliet Teixeira de Oliveira[1], Juliana de Abreu Costa[1], José Humberto Santos Filho[1], Maria Christina Sanches Muratori[2]

[1]Mestrando em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI
[2]Professor do Departamento de Morfofisiologia Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Resumo
Os fungos podem ser classificados em fungos de campo e fungos de armazenamento. O gênero fúngico *Penicillium* spp. pode produzir micotoxinas resultantes de seu metabolismo secundário. No Brasil, o arroz é um item básico na dieta da população e tem sua importância como produto no comércio internacional. Parte da população piauiense adquire alimentos no mercado público, onde as pessoas podem tocar e provar os gêneros alimentícios antes da compra. Assim, o arroz fica exposto sem embalagem em sacos abertos, em contato direto com o ambiente, sujeito a contaminação por *Penicillium* spp.. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi pesquisar *Penicillium* spp. em arroz comercializado nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI nos períodos seco e chuvoso. Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de arroz, perfazendo um total de 60 amostras. Para contagem de fungos filamentosos e leveduras foi utilizada a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999) As colônias pertencentes ao gênero *Penicillium* spp. foram identificadas utilizando a chave de identificação descrita por Pitt (1988). Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$. As amostras de arroz pesquisadas em Altos ofereceram maior contaminação na temporada seca, enquanto em Teresina as contagens fúngicas foram semelhantes. No período seco as amostras de arroz apresentaram as contagens fúngicas semelhantes ($P>0,05$) em ambos os estabelecimentos, entretanto no período das chuvas o Mercado Central teresinense apresentou maiores quantidades. Comparando os mercados, constatou-se que em Teresina ocorreram maiores contaminações no período seco e em Altos no período chuvoso ($P<0,05$). Nas amostras de arroz provenientes do Mercado Central de Altos foram isoladas

espécies fúngicas em ambos os períodos: *P. cammemberti*, *P. fellutanum* e *P. glabrum.* No arroz comercializado no Mercado Central de Teresina foi isolado espécies fúngicas apenas no período chuvoso: *P. bilaiae* e *P. glabrum.* Logo, foi possível isolar quatro espécies de *Penicillium* no arroz comercializado a granel nos mercados públicos de Altos e Teresina, PI.

Palavras-chave: alimentos, fungos, micotoxinas.

Introdução

Os fungos, vastamente dispersos no ambiente, dividem-se em fungos de campo e fungos de armazenamento. Os primeiros causam doenças nas plantas em desenvolvimento e quando transmitidos por sementes, podem danificá-las caso estejam mantidas sob condições inadequadas de armazenamento. O segundo grupo pode estar presente nos alimentos como contaminantes ou na forma de micélios dormentes entre os tecidos do pericarpo ou do tegumento das sementes. A umidade, temperatura, período de armazenamento e condição física e sanitária dos grãos são alguns dos fatores que favorecem o desenvolvimento de fungos durante o armazenamento desses (LAZZARI, 1997; MÍDIO; MARTINS, 2000).

As micotoxinas, produtos do metabolismo de fungos toxígenos e patogênicos, são contaminantes de alimentos. Esta contaminação de difícil controle pode acontecer no alimento durante as diversas etapas desde a produção, o processamento e até ao armazenamento favorecidos por processos naturais e ambientais (CALVET, 2008; NUNES, 2009; CARDOSO FILHO, 2011).

Em 1971, a micotoxina citrinina foi associada à síndrome do “arroz amarelo” no Japão devido a constante incidência de *Penicillium citrinum* nesse alimento (SAITO; ENOMOTO; TATSUNO; 1971). Em 2006 e 2007, o Brasil presenciou um surto de beribéri no estado do Maranhão causado pela contaminação do arroz pela micotoxina citreoviridina, produzida pelo fungo *Penicillium citreonigrum* e capaz de inibir a absorção da vitamina B1 pelo organismo, assim causando quadros clínicos da doença (LIRA; ANDRADE, 2008).

No Estado do Piauí, parte da população adquire seus gêneros alimentícios no mercado público, onde podem tocar e provar os gêneros antes da compra. Assim, o arroz fica exposto sem embalagem em sacos abertos, em contato direto com o ambiente, sujeito a contaminação por fungos do gênero *Penicillium* spp.. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi pesquisar *Penicillium* spp. em arroz comercializado nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI nos períodos seco e chuvoso.

Material e Métodos

Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de arroz com 500 g nos períodos seco e no chuvoso, totalizando 60 amostras, para análise da microbiota fúngica. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA), da Universidade Federal do Piauí (UFPI). O procedimento para cada amostra foi iniciado com a trituração das amostras em liquidificador e para contagem de fungos filamentosos e leveduras, foi utilizada a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999). As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). Após contagem de unidades formadoras de colônia (UFC/g), prepararam-se lâminas das colônias para visualização microscópica e identificação dos gêneros fúngicos. As colônias de *Penicillium* spp. selecionadas para identificação foram repicadas e isoladas em tubos contendo malt extract agar (MEA), sendo posteriormente identificadas utilizando a chave de identificação descritas por Pitt (1988), baseadas na semeadura em três meios básicos: Czapek yeast extract agar (CYA); Malt extract agar (MEA) e 25% glicerol nitrato agar (G25N). Em microtubos previamente esterilizados preparou-se o inóculo das cepas isoladas, de acordo com a metodologia descrita por Pitt e Hocking (1999). Preparou-se uma suspensão de conídios em 0,5 mL de meio ágar semi-sólido constituído de 0,2% de ágar-ágar e 0,05% de Tween®80. Uma agulha de platina foi introduzida na suspensão e o inóculo foi distribuído para três pontos equidistantes nas placas com os diferentes meios básicos. Estas placas foram incubadas por sete dias em estufa. Após a incubação, visando à identificação das espécies, foram

observadas suas estruturas micromorfológicas e as características macroscópicas das colônias. Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de p<0,05.

Resultados e Discussão

Os resultados relativos a contagem de fungos filamentosos e leveduras em arroz nos mercados durante os períodos pesquisados estão representados na Tabela 1. O Ministério da Saúde estabelece limites de teores de micotoxinas, entretanto não determina limites de tolerância para contagem em placas de fungos filamentosos e leveduras em grãos de arroz (BRASIL, 1997). A presença desses micro-organismos pode ser atribuída a propágulos fúngicos que se desenvolvem ao encontrar condições ideais nas diversas etapas de obtenção dos produtos, além da prática de comercialização à granel em mercados públicos, o que implica nos alimentos ficarem expostos/vulneráveis as condições ambientais, sujidades e manipulação direta através das mãos dos consumidores.

Tabela 1. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em arroz comercializado a granel no Mercado Central de Altos e no Mercado Central de Teresina, PI durante os períodos seco e chuvoso

Local de coleta	Período	Contagem de fungos (UFC/g em log10x+1)
Altos	Seco	$3,58^{aA} \pm 1,15$
	Chuvoso	$2,29^{bB} \pm 0,36$
Teresina	Seco	$3,41^{aA} \pm 0,97$
	Chuvoso	$3,13^{aA} \pm 0,90$

$^{a, b}$: letras iguais em coluna, $^{A, B}$: letras iguais em linhas, resultados semelhantes (P<0,05). UFC/g em log10(x+1)= unidades formadoras de colônias por grama, em logaritmos da base dez, acrescentados de uma unidade.

As amostras de arroz pesquisadas em Altos ofereceram maior contaminação na temporada seca, enquanto em Teresina as contagens fúngicas foram semelhantes. No período seco as amostras de arroz apresentaram as contagens fúngicas semelhantes (P>0,05) em ambos os estabelecimentos, entretanto no período das chuvas o Mercado Central teresinense apresentou maiores quantidades. Comparando os mercados, constatou-se que em Teresina ocorreram maiores contaminações no período seco e em Altos no período chuvoso (P<0,05).

Nas amostras de arroz provenientes do Mercado Central de Altos foram isoladas espécies fúngicas em ambos os períodos (Tabela 2). Dentre os fungos isolados ressaltam-se as seguintes espécies potencialmente micotoxígenas: *Penicillium cammenberti,* produtor de ácido ciclopiazônicos (PITT; HOCKING, 1997) e *Penicillium glabrum,* sintetizador da citromicetina (PITT; HOCKING, 1997; TANIWAKA; SILVA, 2001). Hoeltz et al. (2009), analisando a micobiota em arroz no Rio Grande do Sul, também isolaram *P. commune,* entretanto, isolaram *P. corylophilum*, *P. islandicum*, *P. griseofulvum*, *P. solitum*, *P. variable*, *P.citrinum*, *P. canescens* e *P. waksmanii,* espécies estas que não foram isoladas nas amostras de arroz pesquisadas em Altos e Teresina, PI, provavelmente pela diversidade climática que existe entre os ambientes de estudo.

Tabela 2. Espécies do gênero *Penicillium* spp. isoladas em amostras de arroz comercializada a granel adquiridas no Mercado Central de Altos, PI durante os períodos seco e chuvoso

Espécie de *Penicillium*	Quantidade de isolados N (%)		Total N (%)
	Período seco	Período chuvoso	
P. cammemberti	1 (33,3)	0 (0,0)	1 (33,3)
P. fellutanum	0 (0,0)	1 (33,3)	1 (33,3)
P. glabrum	1 (33,3)	0 (0,0)	1 (33,3)
Total	2 (66,6)	1 (66,6)	3 (100,0)

No arroz comercializado no Mercado Central de Teresina foi isolado espécies fúngicas apenas no período chuvoso (Tabela 3). O *Penicillium glabrum* pode apresentar capacidade toxígena para citromicetina (PITT; HOCKING, 1997; TANIWAKA; SILVA, 2001).

Tabela 3. Espécies do gênero *Penicillium* spp. isoladas em amostras de arroz comercializada a granel adquiridas no Mercado Central de Teresina, PI durante os períodos seco e chuvoso

Espécie de *Penicillium*	Quantidade de isolados N (%)		Total N (%)
	Período seco	Período chuvoso	
P. bilaiae	0 (0,0)	2 (66,6)	2 (66,6)
P. glabrum	0 (0,0)	1 (33,3)	1 (33,3)
Total	0 (0,0)	3 (100,0)	3 (100,0)

De modo geral os isolamentos e identificações de fungos filamentosos nos alimentos estudados restringem-se ao gênero fúngico (NUNES et al., 2003), entretanto é importante identificar as espécies para avaliar o perigo potencial nos alimentos. Sendo assim, é de suma importância realizar um monitoramento acerca da produção de micotoxinas por fungos potencialmente toxigênicos, uma vez que o *Penicillium* é um fungo de armazenamento frequente (SWEENWEY; DOBSON, 1998; PUZZI, 2000) e está associado à produção de micotoxinas termoestáveis.

Conclusão

Foi possível isolar quatro espécies de *Penicillium* no arroz comercializado a granel nos mercados públicos de Altos e Teresina, PI. Em relação ao arroz comercializado em Altos, este pode conter *P. cammemberti* e *P. glabrum* durante a época seca e *P. fellutanum* durante a época chuvosa. Já o arroz comercializado em Teresina, *P. bilaiae* e *P. glabrum* podem ocorrer no período chuvoso.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 1997. Seção 1, p. 21005.

CALVET, R. M. **Isolamento e identificação de fungos toxígenos em carcinicultura marinha**. 2008. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Pós Graduação em Ciência Animal,Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.

CARDOSO FILHO, F. C. **Monitoramento de fungos toxigênicos e aflatoxinas em rações utilizadas na piscicultura em Teresina, Piauí, Brasil**. 2011. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina,
2011.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; CHIACCHIERA, S.; PALACIOS, G.; REYNOSO, M. Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. **Mycopathologia**, Dordrecth, v. 137, n. 3, p 179-184, 1997.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; LUNA, M.; ANCASI, G.; REYNOSO, M.; CHIACCHIERA, S.; MIAZZO, R.; PALACIO,G. Mycoflora and naturally ocurring mycotoxins in poultry feds in Argentina. **Mycopathologia**, Dordrecth, v. 141, n. 1, p 37-43, 1998.

HOELTZ, M.; FAGUNDES, C. A.; ALCAYAGA, E. A. L.; NOLL, I. B. Micobiota e micotoxinas em amostras de arroz coletadas durante o sistema estacionário de secagem e armazenamento.
Ciência Rural, Santa Maria vol.39, n.3, p. 803-808, 2009.

LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. 2. ed. Curitiba: [s.n.], 1997. 148 p.

LIRA, P. I. C.; ANDRADE, S. L. L. S. Epidemia de beribéri no Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, n.6, 2008.

MÍDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

NUNES, I. L.; MAGAGNIN, G.; BERTOLIN, T. E.; FURLONG, E. B. Arroz comercializado na região sul do Brasil:aspectos micotoxicológicos e microscópicos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, vol.23, n.2, p. 190-194, 2003.

NUNES, E. M. C. G. **Microbiota fúngica nos ingredientes e em ração para piscicultura**. 2009. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.

PITT, J. I. A **Laboratory guide to commom *Penicillium* species**. 2 nd ed. Sydney, Australia: CSIRO, Division of Food Processing. 1988. 186p.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and spoliage**. 2 ed. Cambridge: Chapman & Hall, 1997. 593 p.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and spoliage**. 2 ed. London: Blackie academic and Professional, 1999

PUZZI, D. **Abastecimento e Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 666 p.

SAITO, M.; ENOMOTO, M.; TATSUNO, T. Yellowed rice toxins: luteroskyrin and related compounds, chlorine-containing compounds and citrinin. In: CIEGLER, A.; KADIS, S.; AJL, S. J. (Ed.). **Microbial toxins**. New York: Academic Press, v. 6, p. 299-380, 1971.

SWEENWEY, M. J.; DOBSON, A. D. W. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 43, p. 141-158, 1998.

TANIWAKA, M. H.; SILVA, N. S. **Fungos em alimentos: ocorrência e detecção**. Campinas: Núcleo de Microbiologia/ITAL, 2001. 82 p.

Autor a ser contactado: Cristiane Evangelista Lima, Mestranda em Ciência animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, endereço: Universidade Federal do Piauí – Campus da Socopo, Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, e-mail: criz_evangelista@hotmail.com

Penicillium SPP. EM FEIJÃO COMERCIALIZADO EM MERCADOS PÚBLICOS NO PERÍODO SECO E NO PERÍODO CHUVOSO

Penicillium SPP. IN BEANS MARKETED IN PUBLIC MARKETS IN DRY PERIOD AND RAINY PERIOD

Cristiane Evangelista Lima[1], Julliet Teixeira de Oliveira[1], Juliana de Abreu Costa[1], José Humberto Santos Filho[1], Maria Christina Sanches Muratori[2]

[1]Mestrando em Ciência Animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI
[2]Professor do Departamento de Morfofisiologia Veterinária – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI

Resumo
O *Penicillium* spp. é disperso facilmente, sendo o causador de severas micotoxicoses, alergias e contaminações do ar, assim comprometendo a saúde de humanos e animais. O feijão é um alimento bastante consumido pela população brasileira, e o Brasil foi o maior produtor mundial de feijão na safra 2009/2010 ao produzir 3,6 milhões de toneladas. Parte da população piauiense adquire alimentos no mercado público, onde as pessoas podem tocar e provar os gêneros alimentícios antes da compra. Assim, o feijão fica exposto sem embalagem em sacos abertos, em contato direto com o ambiente, sujeito a contaminação por *Penicillium* spp.. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi pesquisar *Penicillium* spp. em feijão comercializado nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI nos períodos seco e chuvoso. Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de feijão, perfazendo um total de 60 amostras. Para contagem de fungos filamentosos e leveduras foi utilizada a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999) As colônias pertencentes ao gênero *Penicillium* spp. foram identificadas utilizando a chave de identificação descrita por Pitt (1988). Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$. As amostras de feijão referentes a Altos apresentaram contagens fúngicas semelhantes nos períodos pesquisados, porém em Teresina a maior contaminação foi observada no período seco. Comparando os mercados, constatou-se que em Teresina ocorreram maiores contaminações no período seco e em Altos no período chuvoso ($P<0,05$). Nas amostras de feijão provenientes do Mercado Central de Altos foram isoladas espécies fúngicas em ambos os períodos: *Penicillium glabrum* e *Penicillium spinulosum.* No feijão comercializado no Mercado Central de Teresina foi isolado espécie fúngica apenas no período chuvoso: *Penicillium glabrum.* Dessa forma foi possível isolar duas espécies de *Penicillium* no feijão comercializado a granel nos mercados públicos de Altos e Teresina, PI.

Palavras-chave: alimentos, fungos, micotoxinas.

Introdução
Os gêneros fúngicos *Aspergillus, Fusarium* e *Penicilium* são os mais frequentemente encontrados e os maiores produtores de micotoxinas (BATISTA; FREITAS, 2000; SKRBIC et al., 2011). Têm sido isolados em alimentos que compõem a dieta alimentar, a exemplo do milho, feijão, arroz, amendoim, trigo, soja, especiarias e frutas (MALLMANN et al., 2003; KWIOTKOWSKI; ALVES, 2007). O *Penicillium* spp. é disperso facilmente, sendo o causador de severas micotoxicoses, alergias e contaminações do ar, assim comprometendo a saúde de humanos e animais.
A contaminação por esses micro-organismos pode ocorrer desde a produção até o armazenamento, sendo favorecida por processos naturais, ambientais e por manejo inadequado dos grãos (ROSA et al., 2006; KELLER et al., 2007). Durante a estocagem, fatores como umidade, temperatura, período de armazenamento, integridade física e condição sanitária dos grãos, podem favorecer o desenvolvimento fúngico (VIEGAS et al., 2011).
Micotoxinas são compostos tóxicos resultantes do metabolismo secundário de fungos (PITT, 2000). A ingestão frequente dessas toxinas em alimentos contaminados pode causar micotoxicoses e o aparecimento dos sinais clínicos de micotoxicoses está intimamente relacionado à dose e tempo de consumo de cada toxina (DILKIN, 2002).
O feijão comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) destaca-se por ser um componente alimentar básico na dieta da população brasileira (YOKOYAMA *et al.,* 2000). Essa leguminosa caracteriza-se como a principal fonte de proteína, seguido, em importância, pela carne bovina e pelo arroz, sendo que esses três alimentos contribuem com 70% da ingestão protéica (MACHADO; FERRUZZI; NIELSEN, 2008). O menor custo de sua proteína em

relação aos produtos de origem animal faz do feijão um importante alimento (MESQUITA et al., 2007).
No Estado do Piauí, parte da população adquire seus gêneros alimentícios no mercado público, onde podem tocar e provar os gêneros antes da compra. Assim, o feijão fica exposto sem embalagem em sacos abertos, em contato direto com o ambiente, sujeito a contaminação por fungos do gênero *Penicillium* spp.. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi pesquisar *Penicillium* spp. em feijão comercializado nos Mercados Centrais de Altos e Teresina, PI nos períodos seco e chuvoso.

Material e Métodos
Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de feijão com 500 g nos períodos seco e no chuvoso, totalizando 60 amostras, para análise da microbiota fúngica. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA), da Universidade Federal do Piauí (UFPI). O procedimento para cada amostra foi iniciado com a trituração das amostras em liquidificador e para contagem de fungos filamentosos e leveduras, foi utilizada a metodologia decimal seriada (10^{-1} a 10^{-3}) recomendada por Pitt e Hocking (1999). As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998). Após contagem de unidades formadoras de colônia (UFC/g), prepararam-se lâminas das colônias para visualização microscópica e identificação dos gêneros fúngicos. As colônias de *Penicillium* spp. selecionadas para identificação foram repicadas e isoladas em tubos contendo malt extract agar (MEA), sendo posteriormente identificadas utilizando a chave de identificação descritas por Pitt (1988), baseadas na semeadura em três meios básicos: Czapek yeast extract agar (CYA); Malt extract agar (MEA) e 25% glicerol nitrato agar (G25N). Em microtubos previamente esterilizados preparou-se o inóculo das cepas isoladas, de acordo com a metodologia descrita por Pitt e Hocking (1999). Preparou-se uma suspensão de conídios em 0,5 mL de meio ágar semi-sólido constituído de 0,2% de ágar-ágar e 0,05% de Tween®80. Uma agulha de platina foi introduzida na suspensão e o inóculo foi distribuído para três pontos equidistantes nas placas com os diferentes meios básicos. Estas placas foram incubadas por sete dias em estufa. Após a incubação, visando à identificação das espécies, foram observadas suas estruturas micromorfológicas e as características macroscópicas das colônias. Os resultados quantitativos (contagem de fungos) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$.

Resultados e Discussão
Os resultados relativos a contagem de fungos filamentosos e leveduras em feijão nos mercados durante os períodos pesquisados estão representados na Tabela 1. A presença desses micro-organismos pode ser atribuída a propágulos fúngicos que se desenvolvem ao encontrar condições ideais nas diversas etapas de obtenção dos produtos, além da prática de comercialização à granel em mercados públicos, o que implica nos alimentos ficarem expostos/vulneráveis as condições ambientais, sujidades e manipulação direta através das mãos dos consumidores.

Tabela 1. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em feijão comercializado a granel no Mercado Central de Altos e no Mercado Central de Teresina, PI durante os períodos seco e chuvoso

Local de coleta	Período	Contagem de fungos (UFC/g em log10x+1)
Altos	Seco	$2,33^{aB} \pm 1,55$
	Chuvoso	$3,15^{aA} \pm 0,51$
Teresina	Seco	$4,19^{aA} \pm 0,20$
	Chuvoso	$2,71^{bB} \pm 0,64$

$^{a, b}$: letras iguais em coluna, $^{A, B}$: letras iguais em linhas, resultados semelhantes ($P<0,05$). UFC/g em log10(x+1)= unidades formadoras de colônias por grama, em logaritmos da base dez, acrescentados de uma unidade.

As amostras de feijão referentes a Altos apresentaram contagens fúngicas semelhantes nos períodos pesquisados, porém em Teresina a maior contaminação foi observada no período seco. Comparando os mercados, constatou-se que em Teresina ocorreram maiores contaminações no período seco e em Altos no período chuvoso (P<0,05).
Nas amostras de feijão provenientes do Mercado Central de Altos (Tabela 2) foram isoladas espécies fúngicas em ambos os períodos. Dentre os fungos isolados, o *P. glabrum* é potencialmente produtor da micotoxina citromicetina (PITT; HOCKING, 1997; TANIWAKA; SILVA, 2001).

Tabela 2. Espécies do gênero *Penicillium* spp. isoladas em 30 amostras de feijão comercializada a granel adquiridas no Mercado Central de Altos, PI durante os períodos seco e chuvoso

Espécie de *Penicillium*	Quantidade de isolados N (%)		Total N (%)
	Período seco	Período chuvoso	
P. glabrum	2 (28,6)	3 (42,8)	5 (71,4)
P. spinulosum	2 (28,6)	0 (00,0)	2 (28,6)
Total	4 (57,2)	3 (42,8)	7 (100,0)

No feijão comercializado no Mercado Central de Teresina foi isolado espécie fúngica apenas no período chuvoso (Tabela 3). O *Penicillium glabrum* pode apresentar capacidade toxígena para citromicetina (PITT; HOCKING, 1997; TANIWAKA; SILVA, 2001).

Tabela 3. Espécies do gênero *Penicillium* spp. isoladas em 30 amostras de feijão comercializada a granel adquiridas no Mercado Central de Teresina, PI durante os períodos seco e chuvoso

Espécie de *Penicillium*	Quantidade de isolados N (%)		Total N (%)
	Período seco	Período chuvoso	
P. glabrum	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (33,3)
Total	0 (0,0)	1 (100,0)	1 (100,0)

Em estudo realizado por Costa e Scussel (2002) e Domijan et al. (2005), a identificação de fungos filamentosos em feijão restringe-se ao gênero *Penicillium*. O presente trabalho ressalta a importância de identificar as espécies fúngicas para avaliar o perigo potencial nos alimentos. Logo, é de suma importância realizar um monitoramento acerca da produção de micotoxinas por fungos potencialmente toxigênicos, uma vez que o *Penicillium* é um fungo de armazenamento frequente (SWEENWEY; DOBSON, 1998; PUZZI, 2000) e está associado à produção de micotoxinas termoestáveis.

Conclusão
Foi possível isolar duas espécies de *Penicillium* no feijão comercializado a granel nos mercados públicos de Altos e Teresina, PI. O feijão comercializado em Altos pode apresentar *P. glabrum* nas duas épocas e *P. spinulosum* na época de chuva, enquanto o feijão comercializado em Teresina pode apresentar *P. glabrum* no período seco.
Referências Bibliográficas
BATISTA, L. R.; FREITAS, R. F. Avaliação da produção de aflatoxinas por espécies do fungo *Aspergillus* associados ao café. **Rev. Bras. de Armaz.**, Viçosa, Especial- (1): p. 44-49, 2000.

COSTA, L. L. F.; SCUSSEL, V. M. Toxigenic fungi in beans (Phaseolus vulgaris L.) classes black and color cultivated in the state of Santa Catarina, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, n.33, p.138-144, 2002.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; CHIACCHIERA, S.; PALACIOS, G.; REYNOSO, M. Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. **Mycopathologia**, Dordrecth, v. 137, n. 3, p 179-184, 1997.

DALCERO, A.; MAGNOLI, C.; LUNA, M.; ANCASI, G.; REYNOSO, M.; CHIACCHIERA, S.; MIAZZO, R.; PALACIO,G. Mycoflora and naturally ocurring mycotoxins in poultry feds in Argentina. **Mycopathologia**, Dordrecth, v. 141, n. 1, p 37-43, 1998.

DILKIN, P. **Micotoxicose suína: aspectos preventivos, clínicos e patológicos**. São Paulo, v.64, n.2, p.187-191, 2002.

DOMIJAN, A. M.; PERAICA, M.; ZLENDER, V.; CVJETKOVIC, B., JURJEVIC, Z.; TOPOLOVEC-PINTARIC, S.; IVIC, D. Seed-borne fungi and ochratoxin A contamination of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Republic of Croatia. **Food and chemical toxicology**, vol:43 iss:3 pg:427-432, 2005.

KELLER, K. M. et al. The mycobiota and toxicity of equine feeds. **Veterinary Research Communications**, v. 31, n. 8, p. 1037-1045, 2007.

KWIATKOWSKI A.; ALVES A. P. F., Importância da detecção e do controle de aflatoxinas em alimentos. **Rev. Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 2, n. 2 p. 45-54**,** , jul./dez. 2007.

MACHADO, C. M.; FERRUZZI, M. G.; NIELSEN, S. S; Impacto f the hard-to-cook phenomenon on phenolic antioxidants in dry beans (Phaseolus vulgaris***).*** **Journal of Agricultural and Food Chemistry,** Washington DC, v.56, n.9, p.3102- 3110, 2008.

MALLMANN, C. A.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A.; MÜRMANN, L.; SILVEIRA, V. G. Prevalência de aflatoxinas em amendoim e seus derivados, destinados ao consumo humano, no Estado do Rio Grande Do Sul. In: SIMPÓSIO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 2., 2003, Florianópolis. **Anais do Simpósio em Ciência de Alimentos**. Florianópolis, 2003

MESQUITA, F. R.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; LIMA, R. A. Z.; ABREU, A. F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris,* L.): Composição Química e digestibilidade protéica. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, jul./ago., 2007.

PITT, J. I. A **Laboratory guide to commom *Penicillium* species**. 2 nd ed. Sydney, Australia: CSIRO, Division of Food Processing. 1988. 186p.

PITT, J. I. Toxigenic fungi: which are important. **Medical Mycology**, v. 38, p. 17-22, 2000. Supplement 1.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and spoliage**. 2 ed. Cambridge: Chapman & Hall, 1997. 593 p.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and spoliage**. 2 ed. London: Blackie academic and Professional, 1999

PUZZI, D. **Abastecimento e Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000. 666 p.
ROSA, C. A. R. et al. Mycobiota of poultry feeds and ochratoxin-producing ability of isolated *Aspergillus* and *Penicillium* species. **Veterinary Microbiology**, v. 113, n. 1-2, p. 89–96, 2006.

SKRBIC, B. et al. Fusarium mycotoxins in wheat samples harvested in Serbia: A preliminary survey. **Food Control**, v. 22, p.1261-1267, 2011.

SWEENWEY, M. J.; DOBSON, A. D. W. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 43, p. 141-158, 1998.

TANIWAKA, M. H.; SILVA, N. S. **Fungos em alimentos: ocorrência e detecção**. Campinas: Núcleo de Microbiologia/ITAL, 2001. 82 p.

VIEGAS, C. et al. Possíveis implicações da contaminação fúngica num aviário. **Saúde & Tecnologia**, n.6, p.17-23, 2011.

YOKOYAMA, L. P.; WETZEL, C. T.; VIEIRA, E. H. N.; PEREIRA, G. V. Sementes de Feijão: produção, uso e comercialização. *In:* **Sementes de Feijão: produção e tecnologia**. Editores Vieira, E.H.N.; Rava, C.A. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000, 270 p.

Autor a ser contactado: Cristiane Evangelista Lima, Mestranda em Ciência animal – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, endereço: Universidade Federal do Piauí – Campus da Socopo, Socopo, CEP 64049-550, Teresina, PI, e-mail: criz_evangelista@hotmail.com

Penicillium SPP. EM FUBÁ DE MILHO COMERCIALIZADO E APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA

Penicillium SPP. IN CORN MEAL AND MARKETED AFTER DOMESTIC STORAGE

Marília da Silva Sousa[1], Cristiane Evangelista Lima[3], Mayara Irene Moreira[4], Karine Aleixes Barbosa de Oliveira[4], Maria Christina Sanches Muratori[2]

[1]Graduanda Bolsista de Iniciação Cientifica - CNPq-AF, Universidade Federal do Piauí, UFPI.
[2]Professor Associado 4, Universidade Federal do Piauí, UFPI.
[3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, UFPI.
[4]Graduanda Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, Universidade Federal do Piauí, UFPI.

Resumo

Durante armazenamento o fubá de milho pode ser contaminado por *Penicillium* spp. Objetivou-se quantificar fungos filamentosos e leveduras, isolar e identificar *Penicillium* ssp. em fubás de milho, no momento da compra e após estocagem doméstica por 90 dias. Foram coletadas 40 amostras de quatro marcas em supermercados. As contagens foram semelhantes e permaneceram constantes até os 90 dias de estocagem. Foram isoladas 40 cepas de *Penicillium* ssp. das espécies *P. citrinum, P. oxalicum, P. janthinellum, P. citreonigrum, P. canescens, P. camemberte, P. corylophilum e P. verruculosum.* As amostras contêm fungos em quantidades inferiores a 10x 10^3 UFC/g. A transferência do fubá de milho de sua embalagem original de fábrica para depósitos caseiros e posterior armazenamento doméstico não interfere na quantidade de espécies de *Penicillium* spp.

Palavras-chave: Fungos, supermercado, armazenamento de alimentos**.**

Introdução

O milho é um componente alimentar que pode ser consumido em sua forma natural ou de derivados, como: farinha, fubá, canjica, polenta e cuscuz. Têm grande contribuição na alimentação humana e animal, devido principalmente as suas características nutricionais: fonte energética, lipídios, proteínas e vitaminas encontradas nos grãos (PATERNIANI 1978).

O fubá é um alimento considerado muito popular que está presente nos lares brasileiros, mas assim como todos os produtos a base de milho, ele é susceptível a contaminação por fungos filamentosos, que se for o caso, podem produzir micotoxinas, que são metabolitos secundários tóxicos produzidos de algumas espécies (ALHADAS, 2003). Existem dois tipos de fungos capazes de colonizar os grãos e sementes: os fungos do campo, que infectam o grão ainda no campo, e os fungos de armazenamento, que infectam o produto durante seu armazenamento dentre eles, o gênero *Penicillium* spp. (PITTNER, al. 2007). Neste trabalho objetivou-se quantificar fungos filamentosos e leveduras, isolar e identificar *Penicillium* ssp. em fubás de milho comercializados em Teresina, PI, no momento da compra e após estocagem doméstica por 90 dias.

Material e métodos

Foram coletadas 40 amostras de fubá de milho de quatro diferentes marcas (identificadas como marca X, Y, W, Z) adquiridas em supermercados de Teresina, PI. No Laboratório foram transferidos 25g da amostra para frasco com 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. Alíquotas de 0,1 mL das diluições foram transferidas em triplicata para placas de Petri com Ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC) (PITT & HOCKING, 2009), incubadas em estufa por sete dias a 25°C, sendo posteriormente feita a contagem de colônias existentes. As contagens fúngicas foram realizadas nas placas que apresentaram entre 10 a 100 UFC/g (DALCERO et al., 1997; DALCERO et al., 1998).

Após contagem, as colônias fúngicas características de *Penicillium* foram isoladas e repicadas em tubos contendo agar extrato de malte (MEA) para posterior identificação utilizando as as chaves de identificação descritas por PITT (1988) baseadas na semeadura em três meios básicos: Czapek yeast extract agar (CYA); malt extract agar (MEA) e 25% glicerol nitrato agar (G25N). A partir de cada cepa isolada foi preparada suspensão de conídios em 0,5 mL de meio constituído de 0,2% de agar-agar e 0,05% de Tween 80TM, distribuído em microtubos e previamente esterilizados a 121ºC por 15 minutos (PITT; HOCKING, 2009). A seguir, os conídios foram transferidos com agula de platina para três pontos equidistantes nas placas contendo CYA; MEA e G25N. Estas placas foram incubadas por sete dias a 25º C. Após a incubação, foram observadas estruturas micromorfológicas das cepas e as características macroscópicas das colônias (diâmetro, textura, forma, aspecto da superfície e do reverso, pigmentação dos conídios e pigmento solúvel, produção e cor de exsudado).

Os procedimentos para avaliação da atividade de água utilizados foram realizados conforme a metodologia da Assotiation of Official Analytical Chemists (AOAC,1998). Desse modo, a atividade de água (Aw) foi determinada utilizando-se um aparelho de leitura modelo Decagon Pawkit digital. De cada amostra foram retiradas porções individuais com aproximadamente 10g que foram transferidas para depósito plástico próprio do aparelho. Em seguida, após acoplamento do depósito e estabilização, foi realizada a leitura direta no painel.

O experimento foi inteiramente casualisado com fatorial 4 x 2 (quatro marcas, dois períodos) com cinco repetições representadas por amostras de 300 g de amostra de fubá de milho. Os resultados quantitativos (contagens) foram transformados em logaritmos para análise de variância com significância de $p<0,05$.

Resultados e discussão

De modo geral, no momento da compra os fubás de milho possuíram contaminação fúngica semelhante (P >0,05) e nas marcas X e Y observou-se redução na contagem após 90 dias de armazenamento conforme a marca (Tabela 1). A legislação vigente não estabelece padrões para contagens de fungos filamentosos e leveduras para milhos e derivados de milhos (BRASIL, 2001), em todas as amostras ocorreram contagens de fungos que variaram de 1,22 a 4,90 UFC/g em log10.

Tabela 1. Contagem de fungos filamentosos e leveduras em fubás de milho comercializados em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após 90 dias de armazenamento

Marca	No momento da compra	Após 90 dias de estocagem
X	$3,51^{A,a} \pm 0,72$	$2,90^{BC,b} \pm 0,55$
Y	$3,72^{A,a} \pm 0,57$	$2,67^{C;b} \pm 0,77$
W	$3,16^{A,a} \pm 0,83$	$3,52^{AB;\ a} \pm 0,83$
Z	$4,29^{A,a} \pm 0,33$	$4,35^{Aa} \pm 0,42$

A,B,C= letras iguais resultados semelhantes na mesma coluna; a, b= letras iguais resultados semelhantes na mesma linha (P<0,05)

De modo geral, os fubás de milho comercializados possuem atividade de água semelhante que permanece constante após 90 dias de armazenamento. Observa-se que a marca X, apresentou um aumento na atividade de água, enquanto a marca W, apresentou uma redução na atividade de água (Tabela 2).

Tabela 2. Atividade de água de fubá de milho comercializado em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após 90 dias de estocagem

Marca	No momento da compra	Após 90 dias de estocagem
X	$0,34^{A,b} \pm 0,03$	$0,42^{Aa} \pm 0,03$
Y	$0,37^{A,a} \pm 0,02$	$0,43^{Aa} \pm 0,03$
W	$0,31^{A,a} \pm 0,03$	$0,43^{Aa} \pm 0,04$
Z	$0,39^{A,a} \pm 0,03$	$0,38^{Aa} \pm 0,07$

A,B,C= letras iguais resultados semelhantes na mesma coluna; a, b= letras iguais resultados semelhantes na mesma linha (P<0,05)

Nas amostras pesquisadas foram isoladas 40 cepas de *Penicillium* ssp, sendo 19 no momento da compra e 21 após 90 dias de armazenamento com prevalência de *P. citrinum* em 35% das amostras (Tabela 3). Cardoso Filho et al. (2011) em pesquisa com fubás de milho comercializadas em Teresina, PI, constatou 13 espécies de *Penicillium* sp., apresentando como espécies em comum *P. citrinum, P. oxalicum, P. canascens, o autor também teve o P. citrinum* como prevalente, provavelmente por ser encontrado com frequência em alimentos brasileiros (OLIVEIRA et al. 2007).

Tabela 3 Espécies do gênero *Penicillium* spp. isoladas em fubás de milho comercializadas em supermercados de Teresina, PI com análise em tempo zero e após estocagem de 90 dias.

Marca	No momento da compra	Após 90 dias de estocagem
X	*P. citrinum (6)* *P.verruculosum (1)* *P. oxalicum (2)*	*P. oxalicum (2)* *P. janthinellum (2)* *P. camemberti (2)* *P. citrinum (2)* *P. canescens (2)* *P. citreonigrum (2)*
Y	*P. citrinum (1)*	-
W	*P. citrinum (5)* *P. corylophilum (3)* *P. oxalicum (1)*	*P. citrinum (3)* *P. camemberti (2)* *P.janthinellum (1)* *P.janthinellum (1)*
Z	-	*P. citrinum (2)*
Total	19 (47,5%)	21 (52,5%)

Em todas as marcas pesquisadas foi observada a ocorrência de *Penicillium*, na marca X após a estocagem ocorreu maior diversidade de espécies, sendo evidenciada a permanência de P. *citrinum e P. oxalicum* e a presença de novas espécies quatro presença. As marcas y e Z foram as que tiveram menores incidências de cepas do gênero.

Conclusão

O fubá de milho comercializado nos principais supermercados do município de Teresina, PI contém *Penicillium* dos gêneros: *P. citrinum, P. oxalicum, P. janthinellum, P. citreonigrum, P. canescens, P. camemberte, P. corylophilum e P. verruculosum.*

A transferência do fubá de milho de sua embalagem original de fábrica para depósitos caseiros e posterior armazenamento doméstico interfere na quantidade de espécies de *Penicillium* spp.

Referências bibliográficas

ALHADAS, R. V. A. **Avaliação da qualidade microbiológica em fubá de milho através da contagem de bolores e leveduras e identificação dos fungos Potencialmente micotoxigênicos**. Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná para obtenção do grau de Bacharel. 2003. 55 p. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/32254/Monografia%20Roxana%20Vieira%20Araujo%20Alhadas.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 jul. 2014.

AOAC. ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 15th. Supl 2, ed. 1998.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. D.O.U. - Diário Oficial da União de 10 de janeiro de 2001. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

CARDOSO FILHO, F. C. Calvet, R. M.; Pereyra, C. M; Pereira, M. M. G.; Rosa, C. A. R., Torres, A. M.; Muratori, M. C. S. Ocorrência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e aflatoxinas em amostras de farinha de milho utilizadas no consumo humano, Piauí, Brasil. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.78, n.3, p.443-447, jul./set., 2011

DALCERO, A., MAGNOLI, C., CHIACCHIERA, S., PALACIOS, G. and REYNOSO,M. Mycroflora and incidence of afaltoxin B1, zearalenone and deoxynivalenol in poultry feeds in Argentina. **Mycopathologia, Dordrecth**, v. 137, n. 3, p 179-184, 1997.

DALCERO,A.,MAGNOLI,C.,LUNA,M.,ANCASI,G.,REYNOSO,M.,CHIACCHIERA, MIAZZO,R. and PALACIO,G. Mycoflora and naturally ocurringmycotoxins in poultry feds in Argentina. **Mycopathologia, Dordrecth**, v. 141, n. 1, p 37-43, 1998.

MÁRCIA, B.A., LAZZARI, F.A. Monitoramento de fungos em milho em grão, *grits*e fubá. **Ciênc. Técnol. Aliment**. v. 18, n. 4, p. 223-229, Out./Dez, 1998.

PATERNIANI, E. Melhoramento e produção do milho no Brasil. Fundação Cargill: Campinas. 1978.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D.Fungi and spoliage. 2 ed. London: Blackie academic and Professional, 2009.

PITTNER, E.; CZERVINSKI, T.; SANCHES, H. F.; MONTEIRO, M. C. Isolamento de fungos em alguns produtos derivados de milho. **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa, v. 13, n. ½, p.: 21-27, mar./jun, 2007 Disponível em:<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/biologica/article/view/446>. Acessoem: 28 jul. 2014.

Autor para contato: Maria Christina Sanches Muratori
Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, UFPI, Campus da Socopo,Teresina, PI CEP 64.049-550. chrismuratori@uol.com.br

PERFIL DE ALIMENTOS PRODUZIDOS A PARTIR DOAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ALIMENTICIOS

PROFILE OF FOOD PRODUCED FROM THE UTILIZATION OF WASTE ALIMENTICIOS

Ana Flávia de Melo CÂNDIDO[1],Francisca Aline Lira CIPRIANO[1],Morgana Aragão ARAÚJO[1],Maria do Socorro Araújo RODRIGUES[2],Alfredina dos Santos ARAÚJO[3].

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFCG. [2]Mestranda em Sistemas Agroindustriais, UFCG; [3]ProfªD.Sc. UFCG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (Campus Pombal - Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros,Pombal-PB).

Resumo

O alimento é indispensável para a promoção de saúde do ser humano em quantidades suficientes para suprir suas necessidades básicas de nutrientes e com qualidade higiênico-sanitária satisfatória. Na produção de alimentos, a qualidade da matéria-prima e seu processamento adequado são fatores indispensáveis para garantir um produto final seguro que não apresente riscos à saúde do consumidor. O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas), na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. O presente trabalho teve por objetivo produzir nossos produtos alimentícios, a fim de evitar o desperdício. Todos os resultados encontrados demonstram correta higienização dos manipuladores durante o processo de produção. Portanto, esses dados mostram a utilização de procedimentos higiênico-sanitários corretos.

Palavras-chave: Análise Microbiológica, aproveitamento dos resíduos alimentícios, manipulação de Alimentos.

Introdução

A segurança alimentar é um problema mundial e o acesso ao alimento de qualidade é um direito de todo ser humano. Assim, a segurança sanitária dos alimentos ofertados para consumo da população é um dos desafios dos órgãos responsáveis pela saúde pública.

O conceito de qualidade de alimentos, na visão do consumidor, corresponde à satisfação de características como sabor, aroma, aparência, embalagem, preço e disponibilidade (WURLITZER, 2007). Entretanto o tema alimento seguro significa total ausência de microrganismos capazes de ocasionartoxiinfecções alimentares e uma microbiota deteriorante extremamente reduzida.

A contaminação microbiológica de alimentos tem sido alvo de constantes mudanças nos procedimentos de controle higiênico-sanitário na produção de alimentos. Há muitos anos os profissionais da área de alimentos tem se preocupado com o estudo das doenças de origem alimentar, principalmente com as ocorrências clínicas decorrentes da ingestão de alimentos contaminados com toxinas bacterianas (SILVA JÚNIOR, 2005).

Estudos realizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam as toxi-infecções alimentares como as doenças de origem alimentar mais comuns, entre as quais mais de 60% dos casos decorrem de técnicas inadequadas de manipulação, processamento e contaminação dos alimentos servidos em restaurantes (ROSSI, 2006).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004), para garantir a qualidade do alimento, as boas práticas em locais onde se vendem refeições devem abranger quesitos higiênico-sanitários que correspondem: a manutenção e a higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios; o controle da água de abastecimento, dos vetores transmissores de doenças e de pragas urbanas; a capacitação dos profissionais; a supervisão da higiene e saúde dos manipuladores e o manejo correto de resíduos.

O Brasil é um dos principais produtores de alimentos, mas ainda, enfrenta a realidade do desperdício em todas as etapas da cadeia produtiva. As perdas ocorrem desde a colheita, estimado em 10%, passam pelas etapas de transporte e industrialização, somando 50% e, ainda, ocorrem durante o preparo de alimentos nas residências dos consumidores, sendo 10% do desperdício, o qual é gerado pelo processamento culinário inadequado e por maus hábitos alimentares. Além dessas etapas, perdas ocorrem nas

centrais de abastecimento de todo o País e nos supermercados, sendo 30% o total estimado. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil perde cerca de 64% de toda a produção anual de alimentos, o que onera o preço final, a quantidade e a qualidade dos produtos. Dados mostram que as perdas em hortaliças representam, em média, 37 quilos por habitante por ano, enquanto o consumo desses alimentos não passa de 35 quilos no mesmo período de tempo (FAO, 2008).

Diante do desperdício de alimentos no País faz-se necessário a adoção de medidas para a prática do consumo consciente pela população em relação à alimentação. O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas), na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico, prolonga a vida útil do alimento, promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar (SILVA; RAMOS, 2009).

A forma mais comum de desperdício caseiro é a distorção no uso do alimento. Talos, folhas e cascas são, muitas vezes, mais nutritivos do que a parte dos alimentos que estamos habituados a comer. Um quarto de toda produção nacional de frutas, verduras e legumes não são aproveitados. Utilizar o alimento em sua totalidade significa mais do que economia. Significa usar os recursos disponíveis sem desperdício, reciclar, respeitar a natureza e alimentar-se bem, com prazer e dignidade.

No intuito de eliminar/reduzir a perda de alimentos, o presente trabalho teve por objetivo produzir nossos produtos alimentícios, a fim de evitar o desperdício. Os produtos desenvolvidos passaram por análise microbiológica e por um manual de boas práticas de fabricação que foi elaborado, para garantir a qualidade sanitária dos produtos, por meio da padronização e das boas práticas durante as etapas de processamento.

Material e Métodos

Foram desenvolvidos 6 produtos: refrigerante tipo alaranjada (Fanta) caseiro utilizando casca da cenoura (M1), suco dos talos do couve e hortelã (M2), bananada integral da casca da banana (M3), docinho tipo beijinho da casca da cenoura (M4), docinho tipo beijinho da casca do abacaxi (M5) e bolo da casca da banana (M6), elaborados no CVT/CCTA/UFCG-Pombal/PB. As amostras foram embaladas em potes esterilizadas e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos para imediata analise. Foram submetidas a análise de qualidade higiênico sanitárias, de acordo com os parâmetros Coliformes à 45°C (NMP/g), *Staphylococcus* spp (UFC/g), *Salmonella* sp.(presença ou ausência), Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas (CTM) (UFC/g) e Bolores e leveduras (UFC/g), de acordo com os Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos e água (SILVA, 2010).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas estão dispostos na Tabela 1 e encontram-se de acordo com a Resolução da – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência de Vigilância Sanitária – ANVISA, com padrões estabelecidos, para Coliformes a 45ºC, *Samonella* sp, *Staphylococcus* spp, CTM (Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas) e Bolores e Leveduras.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas realizadas nos produtos elaborados por reaproveitamento de alimentos.

PARÂMETROS ANALISADOS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	PADRÕES (BRASIL, 2001)
Coliformes à 45ºC(NMP/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
Salmonella spp(presença ou ausência)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
Staphylococcus spp (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
CTM (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
Bolores e leveduras (UFC/g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	

Todos os resultados encontrados demonstram correta higienização dos manipuladores durante o processo de produção. Portanto, esses dados mostram a utilização de procedimentos higiênico-sanitários corretos. Estes demonstram que a metodologia empregada para a avaliação de novos produtos a fim de acabar com o desperdício de alimentos foi adequada.

A presença de coliformes nos alimentos é de grande importância para a indicação de contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo pós-processamento. Segundo FRANCO (2005), os microorganismos indicadores são grupos ou espécies que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial de um alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

As Salmonellas são microrganismos exigentes em relação as condições de crescimento e sua presença em alimentos é um indicativo de condições sanitárias deficientes, ou então, de matéria-prima excessivamente contaminada.

Foram aplicadas as Boas Práticas de Fabricação – BPF e o sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC, como base para formular e adequarem a produção e manipulação de alimentos, buscando garantir a segurança alimentar e oferecer aos consumidores produtos de qualidade.

Conclusão

O reaproveitamento de frutas e hortaliças e seus resíduos na preparação de alimentos é uma proposta viável para diminuir o desperdício que, normalmente, ocorre durante o processamento e são descartados no meio ambiente. De acordo com os resultados, os produtos desenvolvidos apresentaram características adequadas aos padrões estabelecidos pela legislação, portanto, estes alimentos representam uma alternativa para alimentação saudável e sustentável.

Referências Bibliográficas

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Corporate Document Repository.**Crop Prospects and Food Situation** – Nº.4, 2008.Disponívelem: <www.fao.org>. Acesso em: 17 novembro 2014.

FRANCO, Bernadette D. G. M; LANDGRAF,Mariza, Maria Tereza Destro.Microbiologia dos Alimentos. São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.p27-171.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6 ed. , São Paulo: Varela, 2005. 624 p.

SILVA, M. B. de; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n.5, p. 551-554, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; **Manual de métodos de análises Microbiológica de Alimentos e água**, Livraria Varela, 4 ed. 2010.

ROSSI, C.F. **Condições higiênico–sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self-service de Belo Horizonte-MG.** 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2006.

WURLITZER, N. J. Industrialização de Alimentos Visando a Saúde do Consumidor. SENAI, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: http://www.firjan. org.br/notas/media/Alimentos. PDF. 2007.

Autora a ser contactada: Ana Flávia de Melo Cândido; UFCG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (Campus Pombal - Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros,Pombal-PB); Rua: Francisco Cândido de Assis,1ª andar, bairro Petrópolis, Pombal-PB; annaly15@hotmail.com.

PERFIL MICROBIOLÓGICO DE QUEIJOS TIPO MANTEIGA PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO INTERIOR NORTE-RIO-GRANDENSE

MICROBIOLOGICAL PROFILE OF CHEESE TYPE BUTTER PRODUCED AND MARKETED IN THE INTERIOR NORTE-RIO-GRANDENSE

Yaroslávia Ferreira PAIVA[1]; Moisés Sesion de Medeiros NETO[1], Larissa da Silva Santos PINHEIRO[1], Everton Viera da SILVA[2]; Alfredina dos Santos ARAÚJO[3];

[1]Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Doutorando em Química, Universidade Federal da Paraíba;
[3]Profª D.Sc., Universidade Federal de Campina Grande;

Resumo:

O queijo de manteiga é um alimento de larga aceitação comercial garantindo rentabilidade e manutenção de rebanhos dos pequenos produtores, e o Rio Grande do Norte ocupa papel de destaque neste segmento. Este estudo buscou avaliar o perfil microbiológico do queijo de manteiga, fabricados e comercializados no interior do Rio Grande do Norte. Foram coletadas 5 amostras, em diferentes dias, nas cidades de São Fernando, Caicó e Cerro-Corá, e analisadas quanto à presença de *Salmonella* sp.,*Staphylococcus* spp., Coliformes à 35ºC e à 45ºC, Contagem Total de Bactérias Mesófilas e Bolores e Leveduras. Observou-se presença de *Salmonella* spp. em Cerro-Corá e *Staphylococcus* spp. em São Fernando e Cerro-Corá, havendo a necessidade de melhorias na produção, estocagem e condições de comercialização.
Palavras-chave: queijo de manteiga, qualidade, contaminação.

Introdução

Entende-se por queijo de manteiga, o produto obtido mediante coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com acréscimo exclusivamente de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão. A textura do queijo de manteiga é fechada, semi-friável, com pequenos orifícios mecânicos contendo gordura líquida no seu interior. O sabor é pouco acentuado, lembrando manteiga, levemente ácido, podendo ser salgado e de cor amarelo-palha (BRASIL, 2001).É um produto típico da região Nordeste, com extensa fabricação no estado do Rio Grande do Norte.

Dentre os produtos derivados do leite, o queijo é considerado um veículo frequente de patógenos de origem alimentar, e em especial, os queijos frescos artesanais, por serem, na maioria das vezes, elaborados a partir de leite cru e não sofrem processo de maturação. A contaminação microbiana desses produtos assume destacada relevância tanto para a indústria, pelas perdas econômicas, como para a saúde pública, pelo risco de causar doenças transmitidas por alimentos (FEITOSA, 2003).

O queijo de manteiga tem sido uma das opções mais utilizadas para o aproveitamento do leite nas fazendas situadas longe dos grandes centros consumidores e dos laticínios. Constitui-se um produto que apresenta uma boa resistência às adversidades ambientais, de fabricação simples e de valor nutritivo indiscutível (CAVALCANTE & COSTA, 2005).

Levando em consideração que segundo Silva (2010) mesmo sendo um produto típico da região Nordeste, existem poucos estudos sobre esse tipo de queijo, possuindo assim uma carência no controle de fabricação, acondicionamento, conservação e comercialização tornando-o vulnerável a proliferação microbiana. O presente trabalho objetivou avaliar o perfil microbiológico do queijo de manteiga artesanal, fabricados e comercializados em três cidades (Caicó, Cerro-Corá e São Fernando) da mesorregião Central Potiguar do Rio Grande do Norte, entre os meses de agostoe outubro de 2014.

Materiais e métodos

Para a realização deste trabalho, foram coletadas cinco amostras, em diferentes dias, obtidas de acordo com sua comercialização, nas cidades de Caicó, Cerro-Corá e São Fernando, presentes nas regiões do Seridó Ocidental e Serra de Santana (Central Potiguar), entre os meses de agosto e outubro de 2014, totalizando assim quinze amostras.

Após a realização da coleta, as amostras foram transportadas imediatamente em caixas isotérmicas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande. Então foram analisados quanto à presença de *Salmonella* sp.,*Staphylococcus* spp., Coliformes à 35º e à 45ºC, Contagem Total de Bactérias Aeróbias Mesófilas (CTM) e Bolores e Leveduras, utilizando metodologia descrita por Silva (2010) em todos os procedimentos das análises.

Resultados e discussão

A Tabela 1 a seguir, apresenta todos os resultados alcançados durante as análises microbiológicas dos queijos das três cidades analisadas.

Tabela 1. Média dos resultados alcançados durante análises microbiológicas.

	São Fernando	Caicó	Cerro-Corá	Padrão
Coliformes à 35º	5,018 x10 NMP/ml	4,964 x10 NMP/ ml	7,07 x10 NMP/ ml	-
Coliformes à 45º	1,772 NMP/ ml	1,686 NMP/ ml	8,112 NMP/ ml	$5x10^2$ NMP/ ml
Staphylococcus spp.	3,10 $x10^5$ UFC/g	8,334 UFC/g	1,06 $x10^4$ UFC/g	10^3 UFC/g
Contagem total de bactérias aeróbias Mesófilas (CTM)	‘ 1,69 $x10^4$ UFC/g	3,14 $x10^2$ UFC/g	1,2578 $x10^4$ UFC/g	-
Bolores e Leveduras	2,88 $x10^2$ UFC/g	4,334 UFC/g	7,56 $x10^2$ UFC/g	-
Salmonella sp.	Ausente	Ausente	Presente	Ausente

A legislação atual não preconiza padrões para Coliformes à 35ºC, no entanto através dos resultados apresentados na Tabela 1, observamos a necessidade de melhorias nas etapas de fabricação dos queijos. Feitosa (2003), analisando 13 amostras de queijos de manteiga, também produzidos no estado do Rio Grande do Norte, encontrou valores <3 NMP/ml em 15,4%, 7 a 100 NMP/ml em 38,8% e 100 a >2400 NMP/ml em 45,8% de suas amostras, nos mostrando que é um problema que atinge outras regiões do estado.
Os resultados para Coliformes à 45ºC apresentaram-se dentro do padrão estabelecido (5 $x10^2$ NMP/ml), tendo como valor máximo apresentado 8,112 NMP/ml nos queijos advindos da cidade de Cerro-Corá. 100% das amostras analisadas por Feitosa (2003) e Almeida (2014) também estiveram dentro do padrão, com valores entre <3 e 4 NMP/ml e 0 a 17NMP/ml, respectivamente.Mesmo assim, fazem-se necessárias melhorias nas etapas de higienização e/ou acondicionamento desses produtos, pois a presença desses microrganismos indica que o produto ou matéria-prima entrou em contato com material de origem fecal.

Em relação a *Staphylococcus* spp., os valores encontrados para cidade de Caicó (8,334 UFC/g) estão de acordo com a legislação, no entanto, as amostras advindas das cidades de São Fernando e Cerro-Corá necessitam de maiores cuidados com a higiene e saúde dos manipuladores, pois alcançaram valores demasiadamente superiores ao permitido. 84,7% das amostras analisadas por Feitosa (2003) também estiveram fora do padrão, com contagens variando de 2,4 $x10^2$ a 8,6 x 10^6UFC/g para *Staphylococcus áureos.*

Entretanto, Almeida (2014) analisando queijos de manteiga c**omercializados na Cidade de Garanhuns (PE) não encontrou esse tipo de microrganismos em nenhuma amostra.**

A legislação não preconiza limites para Contagem total de bactérias aeróbias Mesófilas, no entanto, todas as cidades apresentaram altas contagens para esse microrganismo, indicando precariedade e a necessidade de adoção de boas práticas de fabricação em todas as etapas de produção.

A cidade de Caicó apresentou baixa contagem (4,334 UFC/g) para Bolores e leveduras, diferente das cidades de São Fernando e Cerro-Corá que apresentaram 2,88 $x10^2$ UFC/g e 7,56 $x10^2$ UFC/g, respectivamente. Contagens superiores foram encontradas em 100% (30) das amostras estudadas por Morais (2005), vindas da capital do estado da Paraíba, variando de 3 $x10^3$ UFC/g a 1,95 $x10^5$ UFC/g. A exposição direta ao sol e a falta de refrigeração pode ter relação com os resultados apresentados, necessitando assim, melhorias no acondicionamento dos queijos comercializados.

A ausência de *Salmonella* spp. foi verificada nas amostras das cidades de Caicó e São Fernando, apresentando-se dentro do padrão exigido. Apesar disso, a cidade de Cerro-Corá obteve presença nos queijos analisados, tornando-os impróprios para o consumo, já que essa bactéria é altamente patogênica, causando infecções nos organismos de quem a ingere. A presença dessa bactéria não foi encontrada por Almeida (2014), porém também foi encontrada por Feitosa (2003) em 15% de suas amostras, constatando assim, a necessidade de critérios mais rígidos quanto a higiene durante a fabricação dos queijos em questão.

Conclusão

Conclui-se que os queijos advindos da cidade de Caicó apresentaram melhores resultados em todos os parâmetros analisados, quando comparados às demais cidades analisadas.Apesar disso, é necessária a adoção de critérios mais rigorosos em relação a higiene durante a produção e melhorias no acondicionamento dos queijos, o que pode ser resolvido adotando as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Referências bibliográficas

ALMEIDA; COUTO; LIMA; **Avaliação da Qualidade de Queijos Manteiga Comercializados na Cidade de Garanhuns-PE -Resultados parciais – In:** XII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos, Foz do Iguaçu, Paraná, 2014. Disponível em: http://www.sbmicrobiologia.org.br/cdmicroal2014/resumos/R0248-1.html

MORAIS, V. M. F. de. Identificação de fungos leveduriformes e filamentosos em queijos de manteiga. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, 2005.

SILVA, N. da J. *et al*. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 4º edição. São Paulo: VARELA, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

FEITOSA, T; *et al.*Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte.Ciênc. Tecnol. Aliment. vol.23 suppl.0 Campinas Dec. 2003.

SILVA, A. *et al.*Ocorrência de StaphylococcusCoagulase Positiva em queijo de manteiga comercializado em Maceió – AL. In:V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. Maceió, Alagoas, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 jul. 2001.
CAVALCANTE, A. B. D.; COSTA, J. M. C.; Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga.Revista Ciência Agronômica, Vol. 36, No 2, maio - ago., 2005: 215 – 220.

Autor a ser contactado: Yaroslávia Ferreira Paiva, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande. Rua: Ana Pereira de Q. Silveira, nº111 – Aparecida, Paraíba, Brasil. CEP: 58823-000. E-mail: yaroslaviapaiva@gmail.com

PERFIL MICROBIOLÓGICO DE SUCOS DE LARANJA (Citrus sinensis) COMERCIALIZADOS EM FAST-FOOD EM BELÉM – PA.

MICROBIOLOGICAL PROFILE OF ORANGE JUICE (Citrus sinensis) SOLD IN FAST-FOOD IN BELÉM - PA.

Fernanda Vanessa Netto de Aragão[1]; Luis Eduardo Silva Nascimento[2]; Rafaela Guimarães da Fonseca[3]; Karolina Muniz da Costa e Silva[4]; Christine da Silva Macedo[5].

[1,2,3,4]Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará;
[5]Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará.

RESUMO
A falta de tempo tem feito com que a população busque por alternativas mais rápidas e práticas principalmente quando se fala em alimentação, e as grandes e renomadas multinacionais de fast-food estão à disposição para oferecer alimentos práticos aos consumidores. O suco de Laranja (*Citrus sinensis*) é um dos produtos mais consumidos pela população que frequenta esses estabelecimentos. No entanto esse produto pode oferecer riscos, se não houver uma boa manipulação do mesmo, ocasionando a contaminação da bebida e assim apresentar risco à saúde pública. Os principais fatores são acondicionamento inadequado do suco; condições insatisfatórias das instalações, dos recipientes usados para a coleta e pela falta de higiene e conhecimento dos manipuladores envolvidos.

PALVRAS CHAVE: Analise Microbiológica, fast-food, segurança alimentar.

INTRODUÇÃO
Em função do clima, das condições hidrográficas e de solos privilegiados, o Brasil é o maior produtor de laranja do mundo. Com cerca de um terço da produção mundial, o país também é o maior exportador de suco de laranja concentrado congelado do mundo. Ao redor de 80% do suco exportado no planeta saem do Brasil (AGROANALYSIS, 2009). Brasil (2000) define suco de laranja como uma bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da laranja (*Citrus sinensis*) através de processo tecnológico adequado.
O suco de laranja é um produto amplamente consumido, tanto no mercado nacional quanto no internacional. O desenvolvimento do comércio de suco de laranja e o amplo consumo deste produto se devem a fatores como o baixo custo de produção, fácil acesso ao público assim como a aceitabilidade proporcionada pelo seu sabor agradável combinada à conscientização sobre as propriedades nutricionais advindas do consumo desta fruta e dos seus derivados, pois é uma importante fonte de vitamina C, minerais e carboidratos. As condições higiênicas, associadas à estocagem das laranjas e à etapa de extração, comprometem a segurança microbiológica do suco. A elevada acidez do suco de laranja oferece um ambiente inóspito e seletivo para um grande número de patógenos, mas seu

consumo tem sido associado a casos de doenças de origem alimentar (RUSCHEL et. al., 2001). Embora já tenha sido demonstrada a presença de Coliformes Fecais em sucos de laranja comercializados, não há estudos epidemiológicos que associem o consumo de laranja a doenças de origem alimentar no Brasil (ALMEIDA, et. al., 2003). Desta forma, buscou-se neste estudo avaliar a qualidade microbiológica e as condições higiênicossanitárias de sucos de laranja in natura comercializados em uma rede multinacional de fast-food localizada em Belém-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em cinco lojas de uma grande rede de fast-food em Belém. De cada loja foi coletada uma amostra de suco, todos do mesmo sabor, laranja (*Citrus sinensis*). As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas ao laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado do Pará - *Campus* V, onde foram analisadas num prazo máximo de duas horas após a coleta, por meio das análises de Número Mais Provável (NMP/g) de Coliformes Totais (35 °C) e Termotolerantes (45 °C), no qual o método consta de um teste presuntivo e dois testes confirmativos para Coliformes a 35ºC e 45ºC e a presença de *Salmonella spp.* As amostras foram identificadas de acordo com os locais de coleta (etiquetados como A, B, C, D e E). A metodologia utilizada para as análises microbiológicas é de acordo com o proposto pelo Compendium of methods for the Microbiological Examination of Foods (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estabilidade e a qualidade do suco de laranja in natura são influenciadas por diversos fatores, basicamente enzimáticos, químicos, físicos e microbiológicos. A influência destes promovem alterações no produto comprometendo as características organolépticas e nutricionais (Corrêa-Neto & Faria, 1999). Sendo assim este produto necessita de condições adequadas para manter suas características seguras. Os resultados obtidos nas diferentes análises microbiológicas das amostras de sucos das lojas de fast-food estão apresentados na Tabela 1. Constatou-se ausência de *Salmonella* em todas as amostras analisadas que, segundo Brasil (2001) deve estar ausente em 25 g de qualquer produto alimentício. Enquanto a Coliforme a 45º C, todas as amostras estiveram dentro do limite permitido pela RDC Nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001) que diz que o limite máximo permitido é de 10^2 NMP/g para amostras de sucos. Para Coliformes a 35ºC, todas as amostras encontravam-se contaminadas de acordo com a RDC Nº 12, mostrando assim, que as mesmas estão impróprias para o consumo. Pois a presença de contaminação por micro-organismo pode ser ocasionada por baixas condições sanitárias que o ambiente apresenta, pela falta de higiene dos manipuladores e também pela falta de treinamento de boas práticas de manipulação de alimentos, dessa forma, contaminando os sucos.

Ruschel et al. (2001) constataram resultados semelhantes aos achados no presente pois os valores de Coliformes Fecais estavam acima do permitido em 5,76% das 52 amostras analisadas, sugerindo falta de boas práticas de fabricação, higienização e sanitização nos processos e/ou insumos utilizados na produção dos sucos de laranja comercializados nas vias públicas de Porto Alegre, RS.

Oliveira et al. (2006) encontraram resultados em que os valores de Coliformes Totais e Fecais estavam acima do estabelecido pela legislação vigente em 74% das 50 amostras de suco de laranja in natura. Santos e Ribeiro (2006) encontraram também valores de Coliformes acima dos padrões permitidos em sucos de laranja in natura comercializados na cidade de Pelotas, RS em 3% das 30 amostras avaliadas.

Tabela 1. Avaliação dos micro-organismos encontrados nos sucos nas lojas de uma rede de fast-food.

Amostras	Coliformes a 35ºC	Coliformes a 45º C	Salmonella 25g
	NMP/g	NMP/g	
A	<3	<3	Ausente
B	15	3,6	Ausente
C	3,6	3,6	Ausente
D	7,4	7,4	Ausente
E	9,2	3,6	Ausente

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com o presente estudo levam às seguintes conclusões: a higienização dos manipuladores, equipamentos e utensílios podem estar em condições precárias, ensejando risco de contaminação; os manipuladores podem não conhecerem as técnicas adequadas de manipulação, bem como procedimentos para assegurar a inocuidade dos alimentos; os alimentos recebem um tratamento inadequado, com significativo risco a saúde da população, sobretudo na conservação de alimentos preparados.

Ações para o controle de qualidade de alimentos tornam-se necessárias, dentre as quais se destacam o treinamento e a reciclagem periódica dos profissionais envolvidos na produção de alimentos e monitoramento das condições dos manipuladores.

Sugere-se a adoção de medidas que contribuam para a execução de trabalhos educativos, junto a vendedores e comerciantes, de modo a minimizar os erros e riscos identificados neste estudo. Além de tentar sensibilizar os consumidores de selecionarem melhores os produtos que consomem. E que esta sensibilização dos consumidores obrigue aos manipuladores a fazer cursos que são disponibilizados pela Vigilância Sanitária e por outras instituições e a partir daí possa se ter uma melhor qualidade dos alimentos das multinacionais.

REFERENCIAS

ALMEIDA, R.B.; GUIMARÃES, R.P.; CASTRO, R.E.S.; BERNARDI, M.R.V.; SOARES, M.; ARAÚJO, K.G.L. **Estudo da qualidade microbiológica, físico-química e sensorial de suco de laranja fresco envasado em garrafas plásticas**. Revista Higiene Alimentar, v. 17, p. 68-72, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. RDC, n12, 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, 10 jan. 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

CORRÊA-NETO R. S.; FARIA, J. A. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Cienc. tecnol. aliment.,** Campinas, v. 19, n. 1, p. 153-161, 1999.

OLIVEIRA, J. C; SETTI-PERDIGÃO P.; SIQUEIRA, K. A. G.; SANTOS A. C.; MIGUEL, M. A. L. **Características microbiológicas do suco de laranja in natura**. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 26, n. 2, p. 241-5, jun. 2006.

RUSCHEL, C.K., CARVALHO, H.H., SOUZA, R.B. & TONDO, E.C. **Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja comercializados nas vias públicas de Porto Alegre (RS).** Revista Ciência e Tecnologia, v. 21, p. 3, 2001.

SANTOS, J.; RIBEIRO, G. A. **Avaliação microbiológica de sucos de laranja "in natura" comercializados na cidade de Pelotas, RS**. Revista Higiene Alimentar, v. 20, n. 138, p. 104- 7, jan./fev. 2006.
VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium for the microbiological examination of foods. American Public Health Association**. 3 ed. Washington, DC., 1992. 1219p.
VIEIRA, A.M. et. al. **FAST FOOD: MODIFICAÇÃO DOS HÁBITOS ALIMENTARES.** Santa Catarina. 2007.

Autor a ser contatado: Rafaela Guimarães da Fonseca. Universidade do Estado do Pará / Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos. Endereço: Rua Marechal Deodoro, 359, Bl. 3, Apt. 106, Ianetama Castanhal, Pará. CEP: 68745-690. Email: rafaelaguimaraesfonseca@hotmail.com

PESQUISA DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA ALBACORA (*Thunnus albacares*) COMERCIALIZADA NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

SEARCH OF HIGYENIC-SANITARY QUALITY YELLOWFIN TUNA (*Thunnus albacares*) MARKETER IN FERNANDO DE NORONHA ARCHIPELAGO

Rebeca Santana Malheiros[1], Joane Isis Travassos Vieira[1], Elizabeth Sampaio de Medeiros[2], Karla Danielle Almeida Soares[3], Ana Virgínia Marinho Silveira[4]

[1] Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE;
[2] Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
[3] Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL
[4] Professora Assistente da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE;

Resumo - O atum é um dos peixes de maior importância comercial, sendo muito utilizado na culinária japonesa. Por se tratarem de preparos a base do pescado cru o risco é ainda maior para saúde do consumidor. Objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade higiênico-sanitária do *Thunnus albacares* comercializado em Fernando de Noronha. Para tal, foi aplicado um check-list nas embarcações com ênfase em fatores sanitários, sociais, econômicos e realizada análises microbiológicas. Todas as embarcações apresentaram não conformidades para as condições higiênico-sanitárias. Das 34 amostras estudadas, 79,4% encontravam-se contaminadas por coliformes a 45°. Não foram isoladas *Salmonella* e *Staphylococcus* coagulase positiva, e não foi identificada presença de *Aeromonas* spp. nas amostras. Conclui-se com esse estudo que as condições higiênico-sanitárias são imprescindíveis para qualquer atividade em que ocorra a manipulação do pescado, visando à diminuição dos riscos a saúde do consumidor.

Palavras-chave: qualidade higiênico-sanitária, segurança alimentar, microbiologia dos alimentos

Introdução

Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), a média de consumo de pescado por habitante alcançou 11,7 kg no Brasil em 2011 - o que representa 23,7% de aumento na demanda em relação aos dois anos anteriores, sendo a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) o consumo per capita de 12 kg de peixe por ano por habitante. Este fenômeno de aumento acentuado de consumo de pescado, que se repete em outras partes do mundo, pode ser explicado no País por alguns fatores, segundo Eloy de

Sousa Araújo, Secretário de Infraestrutura e Fomento do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). De acordo com Agnese (2001), um dos principais fatores para esse aumento é a busca pelo consumo de alimentos que oferecem maiores benefícios a saúde.

Dentre os alimentos de origem animal o pescado apresenta maiores vantagens nutricional para os consumidores. Ele atua como fonte de proteínas de alto valor biológico, alta digestibilidade devido à quantidade mínima de tecido conjuntivo, possui menor teor de gordura, como também baixo teor de colesterol devido a presença de ácidos graxos insaturados da série Ômega 3. Contém ainda excelente composição de aminoácidos essenciais, vitaminas e sais minerais. (FARIAS, 2007)

Por ser um alimento de fácil decomposição, devido à sua composição química, atividade de água elevada, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH que se encontra próximo da neutralidade. O pescado exige cuidados especiais, notadamente os relacionados com a conservação pelo frio, fatores como condições de higiene, sanidade, transporte e armazenamento também contribuem para acelerar o processo de deterioração. Do mesmo modo, estão sujeito à contaminação pelos mais variados microrganismos, adquiridos já no ambiente aquático, ou durante as diferentes etapas de captura, transporte e distribuição. (RESENDE et al., 2009).

Conforme Andrade (2006), com a influência da culinária japonesa, houve aumento do hábito da ingestão do peixe cru em todo território brasileiro. O Atum (*Thunnus spp.*) é um gênero que tem se destacado tanto em função do seu papel na indústria e pelo seu papel na culinária japonesa. Tendo em vista que na maioria das vezes é servido cru, e não passa por qualquer tratamento térmico capaz de reduzir ou eliminar possíveis microrganismos patogênicos, deve-se considerá-lo um alimento de alto risco. (VALLANDRO, 2010).

Objetivou-se com esse estudo pesquisar as condições higiênico-sanitárias da Albacora (*Thunnus albacares*) capturada e comercializada no Arquipélago de Fernando de Noronha.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em Fernando de Noronha/PE. As condições higiênico-sanitárias das embarcações foram avaliadas através da aplicação do check-list com foco em fatores sanitários (saúde do pescador, uso do gelo, condições de higiene da embarcação, equipamentos e manipulação), sociais (atividade pesqueira, capacitação) e econômicos durante o período de desembarque. As amostras foram coletadas durante o mês de abril de 2014. Foram coletadas 34 amostras de Albacora escolhidas ao acaso. Os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos limpos e estéreis sendo transportadas, imediatamente após a coleta, em caixas isotérmicas, refrigeradas e levadas ao congelador até o fim do período de coleta. No laboratório foi realizada pesquisa de *Salmonella* spp, pesquisa de *Aeromonas* spp., determinação do número mais provável de coliformes a 45°C e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva. Para determinação do número mais provável de coliformes a 45° utilizou-se a técnica do número mais provável. Para pesquisa de *Salmonella* spp utilizou-se o caldo lactosado, caldo selenito cistina e caldo Rappaport para pré-enriquecimento. E os meios XLD, ágar manitol-lisina-cristal violeta-bile (MLCB) e ágar vermelho de fenol-lactose-sacarose (BPLS) adicionado de novobiocina, como meios seletivos. Para contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva foi utilizado o ágar Baird-Parker (Merk). A pesquisa de *Aeromonas* spp. foi realizada a partir do meio “Aeromonas Medium Base”, por inoculação à superfície. A identificação do gênero foi realizada por características morfológicas, bioquímicas e tintoriais conforme descrito por QUINN et al. (1994) e HOLT et al. (1994). Foram feitos a coloração de Gram e os testes bioquímicos, tais como a produção de oxidase, o padrão fermentativo e a produção de gás e H2S no TSI (Triple Sugar Iron Agar).

Resultados e Discussão

Das 34 amostras analisadas para *Staphylococcus* coagulase positiva todas as amostras foram negativas, sendo assim as albacoras analisadas estavam dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução n° 12, de 02/01/01 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Diferente da pesquisa de Martins, 2006 que analisou 20 amostras de sushis e sashimis, nove (45%) amostras apresentaram S. aureus, sendo três (15%) com contagem acima de 10^3 UFC/g.

Nesse estudo, não foi verificada a presença de *Aeromonas* spp. em todas as amostras analisadas. Divergindo de Nespoloet al. (2008)que em 31 amostras de salmão, 13 (42%) foram positivas para *Aeromonas* spp. Apesar de não ser considerado parâmetro da qualidade microbiológica pela legislação brasileira, a sua ocorrência na maioria são casos esporádicos, porém existem várias notificações de surtos envolvendo a participação de *Aeromonas*. No primeiro semestre de 2004, foi notificado um surto de diarréia em São Bento do Una, Pernambuco, registrando-se 2.170 casos. Nas 582 coproculturas realizadas, 145 (25%) revelaram um enteropatógeno bacteriano, destacando 114 casos (19,5%) com participação de *Aeromonas*, representadas por *Aeromonas caviae* (57/9,8 %), *Aeromonas veronni biovar* sóbria (23/3,9%), *Aeromonas veronni biovar veronni* (15/2,6%) e outras espécie (19/3,2%) (HOFER et al. 2006). Justificando a sua importância para saúde pública.

Os resultados para a pesquisa de *Salmonella* spp. foram negativos para todas as amostras, encontrando-se as mesmas em conformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução n° 12, de 02/01/01 da ANVISA. Diferentemente de Duarte et al. (2010), de 143 amostras de pescado analisadas, cinco (3,5%) apresentaram-se positivas para *Salmonella* spp.

A ampla distribuição da *Salmonella* spp., entre os animais, a existência de portadores assintomáticos e sua permanência no ambiente e nos alimentos contribuem para que este microrganismo assuma um papel de grande relevância na saúde pública mundial e, portanto, programas permanentes de controle e erradicação devem ser adotados. ANVISA (Brasil 2001) impõe sua ausência em 25 g de amostra de qualquer alimento, incluindo o pescado, visto que todas as cepas de *Salmonella* são patogênicas ao homem (FRANCO E LANDGRAF , 2004)

Para determinação do número mais provável (NNP) de coliformes 45°, utilizando a Tabela de Número Mias Provável por g, para séries de três tubos com inócuos de 0,1g , 0,01g e 0,001g, e respectivos intervalos de confiança 95% , 27/34 (79,4%) amostras estavam contaminadas , a maior contaminação foi na amostra 11 com > 1.100 NMP/g . Estando fora dos padrões estabelecidos pela Resolução n° 12 de 02/01/01 da ANVISA, com tolerância de até 10^2 NMP/g.

Tabela 1 – Distribuição dos coliformes a 45° em 34 amostras do *Thunnus Albacares* analisados pela técnica do número mais provável.

Microrganismo	**Faixa de contagem (NMP/g)**	**Valor absoluto**	**Valor relativo (%)**
Coliformes a 45°	< 3	7	20,59
	3 ─ 150	25	73,53
	150 ─ 1.100	1	2,94
	> 1.100	1	2,94
	Total	34	100

Segundo Muratoriet al. (2004), a presença deste microrganismo em pescado é indicativo que sua captura foi realizada em ambientes com elevados índice de contaminação bacteriana ou poluição fecal. Falhas ocorridas durante a manipulação, captura, armazenamento, transporte e beneficiamento, também são responsabilizadas pela ocorrência desse microrganismo em pescado.

Das sete embarcações estudadas, todas apresentaram não conformidades para condições higênico-sanitárias. Todas elas são embarcações de pequeno porte com condições precárias quanto à comunicação e o acondicionamento do pescado a bordo. Motivo pelo qual a atividade pesqueira é restrita as áreas próximas ao arquipélago. Todos os pescadores atuam a mais de 10 anos na pesca. O tempo de trabalho em alto mar tem duração média de 10h, encerrada por volta da 17h. No trajeto de volta os peixes são eviscerados, levados para serem pesados e comercializados na forma de filé ou inteiros.

A pesca realizada no Arquipélago é do tipo artesanal, sendo a “linha e anzol” a arte de pesca predominante, com uso de iscas vivas, sendo a sardinha a mais utilizada. Ela garante o sustento de diversas famílias (SAZIMA et al., 2013) e abastece parte da demanda do turismo na ilha (bares, restaurantes e mercados). De acordo com o Plano de Manejo da APA Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo, as espécies mais capturadas em Fernando de Noronha são o peixe-rei, a barracuda, o xaréu-preto e albacora de laje.

De acordo com Felício (2011), o tipo de arte de pesca exerce grande importância na conservação posterior do pescado, uma vez que as espécies capturadas por arrasto de fundo têm uma carga bacteriana maior em relação às capturas por cerco, redes ou anzol.

A qualidade do pescado, logo após a captura será menos comprometida se ele for manuseado corretamente, refrigerado ou congelado, e se as condições de higiene a bordo das embarcações, locais de recepção e distribuição do pescado forem adequadas.

Das 7 embarcações estudadas, cinco (71,42%) eram construídas em madeira criando um ambiente favorável ao acúmulo de sujeira e proliferação de bactérias. A cada pescaria é realizada a lavagem do barco, porém a tripulação não faz uso de água potável e de nenhum tipo de sanitizante, utilizando apenas água do mar. A higienização dos utensílios é a mesma da realizada nas embarcações, apenas um enxágüe.

O uso de sanitizantes é de fundamental importância, uma vez que eles auxiliam na remoção da matéria orgânica presentes na superfície. A qualidade da água também exerce grande importância, pois se for de qualidade duvidosa pode provocar contaminação química e bacteriana (BATISTA e NUNES, 1993).

Em todas as embarcações a zona de captura e de manipulação do pescado são descobertas, estando o pescado mais vulnerável a contaminação e exposição solar. Durante o desembarque foi observado que em nenhuma das embarcações o pescado era armazenado de forma correta, eles se encontravam jogados ao chão e sem uso de gelo. O local onde o peixe vai ser armazenado deve estar limpo e protegido do sol. Outro aspecto importante para qualidade e conservação do pescado é a utilização de gelo, que tem por função reduzir a temperatura do pescado para próximo dos 0°C, diminuindo assim o crescimento de microrganismos que comprometem a segurança do consumidor. Ele também atua reduzindo a velocidade das reações enzimáticas, atrasando os processos de degradação autolítica e mantém a umidade do pescado, prevenindo a desidratação superficial e a perda de peso. É recomendado o uso de gelo triturado ou em flocos, e feito de água potável (FELÍCIO, 2011).

Em todas as embarcações os tripulantes não estavam vestidos com roupas apropriadas. E em cinco (71,42%) foi observado o uso de adornos pelos tripulantes. E todos afirmaram não ter tido capacitação sobre as boas práticas de manipulação do pescado.

Durante a despesca, foi presenciado que o pescado era jogado no chão, ficando assim mais uma vez exposto a contaminação por microrganismos. O local também era utilizado como local de passagem. Segundo Nunes e Batista (1993), esta prática deve ser evitada, procurando colocar sempre o pescado sobre esteiras, estrados ou mesas e à sombra.

Conclusão

Conclui-se com os resultados obtidos nesse estudo e os aspectos observados nas embarcações, que as amostras analisadas não oferecem segurança a saúde do consumidor. Sugere-se capacitação dos pescadores em boas práticas de manipulação do pescado, para melhorar a qualidade higiênico-sanitária do produto.

Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P; OLIVEIRA, V. M. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbicas mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica – RJ. **Revista higiene alimentar**. São Paulo: v. 15, n. 88, 2001;

ANDRADE , Priscila Firmino. Avaliação do prazo de vida comercial do atum (*Thunnus atlanticus*) armazenado sob refrigeração. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre. Área de concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal. Aprovada em 24 de Março de 2006;

APA - Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha;

BATISTA I, NUNES M. L (1993) "Manuseamento do Pescado" **Publicações Avulsas do I.N.I.P.** 20, 21-53;

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução: RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br >. Acessoem: 05/02/2014;

FARIAS, M. do C.A.; MOURA, C.S.A.F.; FREITAS, J. de A. Qualidade microbiológica do pescado beneficiado por indústrias no estado do Pará. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 254, 2007;

FELÍCIO, J. J. M. F., Distribuição de pescado: qualidade e higiene da matéria-prima proveniente da pesca. Relatório Final de Estágio Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Porto, 2011

FRANCO BDG de M, LANDGRAF M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu; 2003;

HOFER E., REIS C. M. F. dos, THEOPHILO G. N. D., CAVALVANTI V. O., LIMA N. V. de, HENRIQUE M. Envolvimento de *Aeromonas* em surto de doença diarréica aguda emSão Bento do Una, Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 2006; 39(2):217-220;

MARTINS, F, O. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (*sushi e sashimi*) a base de pescado cru servidos em bufês na Cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública, USP – São Paulo,2006;

MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura). Disponível em: http://www.mpa.gov.br. Acesso em 13/08/2012.

RESENDE A; SOUZA J. R; OLIVEIRA Y. S. Análise microbiológica de *sushis* e *sashimis* comercializados em restaurantes de Brasília no período de 2001 a 2004. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n. 174/175, p. 164 – 170. 2009;

SAZIMA, I.; KRAJEWSKI, J.P.; BONALDO, R.; SAZIMA, C. A vida dos peixes em Fernando de Noronha. Campinas, SP: Terra da Gente. 275p. 2013;

Autor(a) a ser contactado: Elizabeth Sampaio de Medeiros, professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife - e-mail: sampaio.elizabeth@gmail.com

PESQUISA DE *Escherichia coli* EM MARISCOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS DA CIDADE DE SÃO LUÍS/MA

RESEARCH ABOUT *Escherichia coli* IN SEAFOOD SOLD IN FREE MARHETS IN THE CITY OF SÃO LUIS/MA

Nestor Everton Mendes FILHO[1], Adenilde Ribeiro NASCIMENTO[2], Amanda Mara TELES[3], André Gustavo Lima de Almeida MARTINS[4], José Ribamar Nascimento Dos SANTOS[5]

[1]Professor Adjunto IV- Universidade Federal do Maranhão - UFMA.
[2]Professora Associada II - Universidade Federal do Maranhão - UFMA.
[3]Mestranda em Química - Universidade Federal do Maranhão - UFMA.
[4]Professor – Instituto Federal do Maranhão - IFMA.
[5]Graduando em Química - Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Resumo

A pesquisa teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de mariscos comercializados em feiras de São Luís /MA. As análises microbiológicas realizadas seguiram as recomendações do *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Para análise de coliforme a 45°C o filé de camarão fresco apresentou ausência enquanto que sururu e caranguejo os resultados variaram <3 a 2400 NMP/g, a presença de *E. coli* foi verificada 36,7% nas amostras de caranguejo e 56,7% no sururu porem não existe legislação vigente que determina padrões para coliformes a 45°C e presença de *E. coli*. Estes resultados demonstram que a presença destas bactérias nos alimentos é um fator preocupante, uma vez que podem causar infecções de difícil tratamento em virtude da ingestão de alimentos contaminados.
.

Palavras-chave: Coliforme. Análise microbiológica. Mariscos.

Introdução

Tendo em vista a precariedade na fiscalização em diversos países no controle da obtenção, distribuição e comércio de alimentos frescos e de origem animal pode ser considerada a principal dificuldade para encontrar a verdadeira ocorrência das doenças ocasionadas por agentes etiológicos contaminantes de alimentos..

Devido à pesca para abastecimento das feiras ao ar livre ser realizada de maneira artesanal, pode-se inferir que algumas medidas preventivas de higiene podem ser deixadas de lado e, por não haver fiscalização adequada no manejo desses pescados, os alimentos estão propícios a serem hospedeiros de agentes patogênicos como a Escherichia Coli e Sthaphyilococcus aureus, causadores de doenças como a gastroenterite, diarréia e até mesmo infecções na corrente sanguínea, respectivamente.

A comercialização de alimentos de origem animal em feiras livres, expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção e na presença de poeira e insetos pode alterar a condição do produto. Alimentos crus, comercializados no varejo à céu aberto e mercados públicos podem ser veículos de contaminação de microrganismos causadores de toxinfecção, colocando em risco a saúde do consumidor (CORREIA E RONCADA, 1997).

Diversos produtos derivados da pesca fazem sucesso com o paladar maranhense, por sua composição rica em sais minerais, proteínas, aminoácidos e vitaminas. O camarão, o sururu e o caranguejo, são muito valorizados e considerados como uma boa alternativa para o reforço alimentar. Entretanto, boa parte do pescado possui alto preço, o que torna o seu acesso difícil por parte de famílias com menor poder aquisitivo, restringindo o seu reforço alimentar. Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de mariscos que são comercializados em feiras de São Luís /MA.

Material e Métodos

As amostras utilizadas no presente estudo foram adquiridas em feiras da cidade de São Luís, durante os meses de outubro de 2013 a julho de 2014, perfazendo um total de 65 amostras, sendo 05 amostras de camarão fresco, 30 de sururu e 30 amostras de caranguejo. As amostras foram conduzidas, em recipiente térmico, consecutivamente para o laboratório de Microbiologia do Pavilhão de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão (PCQA/UFMA) para analises pertinentes. As análises foram realizadas segundo a metodologia recomendada pelo Compendium of Methods for the Examination for Foods (APHA, 2001)

Isolamento e Identificação de *Escherichia coli*

O isolamento e a identificação de *E. coli* nas amostras das refeições foram realizadas a partir dos tubos positivos de caldo EC incubados a 45°C por 24 horas e os inóculos foram plaqueados nos meios seletivos e diferenciais, Agar Eosina Azul de Metileno (Agar EMB) e Agar MacConkey (Agar MC).

Para a identificação da espécie de *E. coli* inicialmente foram selecionadas cinco colônias típicas nos meios de cultura, ou seja as colônias pequenas com brilho verde metálico ou negra sem brilho no Agar BEM e as de coloração rosa intenso no Agar MC. Em seguida as colônias foram isoladas em tubos contendo Agar triptona de soja (Agar TSA) inclinado, com posterior incubação a 37°C por 24 horas de acordo com a metodologia proposta por Kornacki e Johnson (2001).

A identificação bioquímica foi realizada utilizando-se os testes convencionais, a saber, indol, citrato de Simmons, vermelho de metila (VM), Vogues-Proskauer (VP) malonato, fermentação de carboidratos (arabinose, xilose, rafinose, manitol, rhaminose, glicose, sacarose e maltose), descarboxilação de aminoácidos (lisina, ornitina e argimina), motilidade e produção de H_2S em Agar SIM (APHA 2001) e pelo sistema Bactray I e II (Laborclin) composto pelos testes bioquímicos ONPG (Presença ou ausência da enzima ß-galactosidedase utilizando o composto o- nitrofenil – ß-D galactopiranosídio) , descarboxilação de aminoácidos (lisina, ornitina e arginina, produção de H_2S, uréia, Vogues-Proskuer, meio PD, indol, citrato, malonato, e fermentação dos carboidratos (rhaminose, adonitol, salicina, arabinose, inositol, sorbitol, sacarose, manitol e rafinose).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos após as análises microbiológicas referentes à determinação do Numero Mais Provável (NMP) de coliforme a 45°C e presença de *Escherichia coli* realizadas nas 65 amostras de mariscos comercializadas em feiras da cidade de São Luís, MA, estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas realizadas em amostras de marisco comercializadas por vendedores ambulantes na cidade de São Luís/MA.

Alimento	Total de amostras	Variação do NMP/g	Percentual (%) de *E. coli*
Camarão	05	<3	0
Sururu	30	23 a 2400	56,7%
Caranguejo	30	<3 a 2400	36,7%

De acordo com a tabela 1, os valores de camarão apresentou ausência de coliformes a 45°C. Este resultado difere do encontrado para Coliformes a 45ºC em caranguejo, foram observados que variou de <3 a 2400 sendo que não existe um limite estabelecido pela

legislação para este alimento *in natura*. A presença de *E. coli* foi confirmada em 36,7% das amostras. A ocorrência de coliformes no caranguejo pode significar que a captura foi realizada em ambientes com elevados índices de poluição fecal.

A ingestão de alimentos e/ou águas contaminadas por microrganismos patogênicos é a principal causa de doenças diarréicas e um dos mais conhecidos agentes etiológicos de infecções alimentares é *Escherichia coli*, indicadora de contaminação fecal e risco potencial para a saúde do consumidor (TORRES, 2004).

SOUZA et al. (2007) encontra resultados semelhantes ao isolar bactérias do grupo Coliforme na carne de caranguejos-uçá, provenientes dos manguezais de São Luís (MA). Já ARAUJO et al.(2011) observou que em 10% das amostras estudadas estavam contaminadas por coliforme a 45°C. VIEIRA et al. (2004), relata que dentre os principais agentes contaminantes do pescado, durante o processamento, estão as bactérias do grupo coliforme.

Inadequações durante a captura, armazenamento, transporte e beneficiamento são responsáveis pela ocorrência desses microorganismos em mariscos. Mesmo após o alimento ter sido preparado de forma correta, o manuseio inadequado pode ser fonte de transferência da bactéria para os caranguejos.

Enquanto que as amostras de sururu os valores encontrados para Coliformes a 45ºC no de acordo com a tabela 1, variou de 23 a 2400 sendo que não existe um limite estabelecido pela legislação para este alimento *in natura*. A presença de *E. coli* foi confirmada em 56,7% das amostras. Em razão de *Escherichia coli* não ter como *habitat* os mariscos, sua presença nesses animais está associada à contaminação fecal da água do local de captura e/ou do transporte e manuseio, incluindo recipientes de transporte, gelo, entre outros, que ocasionalmente tenham entrado em contacto com os recém-capturados (GASPAR Jr. *et al*., 1997).

Segundo LIRA *et al.* (2000), os aspectos sanitários do ambiente aquático onde são capturados moluscos bivalves para consumo no Grande Recife, PE, apresentaram um elevado percentual de *Escherichia coli* (96,67%) e *Enterobacter agglomerans* (83,33%) o que revela um o alto grau de contaminação das águas por esgotos domésticos e industriais, e um grande risco à saúde pública.

Diante do exposto na literatura o presente estudo verificou a grande presença desses microorganismos que poderá indicar: matéria-prima excessivamente contaminada; limpeza e sanitização inadequadas das bancadas e manipuladores; insuficiência da higiene na manipulação; bem como condições inadequadas de tempo/temperatura durante a conservação do alimento que podem causar alterações na sua qualidade, confirmando que nenhum dos estabelecimentos pesquisados atendia à legislação vigente quanto a instalações físicas, equipamentos e utensílios, higiene pessoal e conservação do produto. A adequada higiene de utensílios previne a contaminação, multiplicação de microrganismos e sobrevivência destes, que deterioram o produto e provocam danos à saúde do consumidor (PARANÁ, 1993).

Conclusão

As amostras de sururu e carne de caranguejos provenientes de feiras de São Luis-MA, revelaram elevadas concentrações de Coliformes 45°C e *E. coli* enquanto que as amostras de filé de camarão fresco observou-se ausência de coliformes 45°C e *E.coli*. Os valores mais elevados de Coliformes 45°C e *E. coli* foi verificado nas amostras de sururu.

Estes resultados demonstram que a presença de bactérias nos alimentos destinados ao consumo humano é um fator preocupante, uma vez que podem causar infecções de difícil tratamento em virtude da ingestão de alimentos contaminados.

Referências Bibliográficas

ARAUJO, A. J. G; BRANDÃO, C. O.; CARVALHO, F. C. T.; VIEIRA, R. H. S. F. **QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO CARANGUEJO-UÇÁ EXPOSTO À VENDA EM**

TRÊS PONTOS NA ORLA DA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA – CE – BRASIL. 2011. Disponível: ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/37_4_409-416.pdf Acesso em: 25/08/14.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological of foods**. 4th ed. Washington, 2001.

CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 3, n.31, p. 296-301, 1997.

GASPAR JR., J.C.; VIEIRA, R.H.S.F.; TAPIA, M.S.R. 1997 **Aspectos sanitários do pescado de origem doce e marinha, comercializado na feira da Gentilândia, Fortaleza-Ceará**. *Higiene Alimentar*,São Paulo, *11*(51): 20-23.

LIRA, A.A.; BARROS, G.C.; LIMA, M. C. & MOTA, R.A. **Aspectos sanitários do ambiente aquático onde são capturados moluscos bivalves para consumo no Grande Recife**, PE. *Hig. Alim.*, v.11, n.77, p.53-57, 2000.

PARANÁ(Estado). Secretaria da Saúde. Instituto de Saúde. Centro de Saneamento e Vigilância Sanitária. **Manual Educativo para a Proteção dos Alimentos**. Paraná, 1993

SOUZA, M.M.; CORREIA, M.M.F.; NASCIMENTO, R.A. 2007 **Análise microbiológica do Caranguejo-uçá, Ucides cordatus (LINNAEUS, 1763), como bioindicador ambiental dos manguezais do Rio Paciência, Ilha de São Luís – MA.** In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu, 23-28/set./2007. Anais... Disponível em: <http://www.seb-ecologia. org.br/viiiceb/pdf/1656.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2014.

TORRES, R.C.O. 2004 *Escherichia coli.* In: VIEIRA, R.H.S.F. ***Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática.*** São Paulo, Livraria Varela, p.125-149.

VIEIRA, R.H.S.F.; LIMA, E.A.; SOUSA, D.B.R.; REIS, E.F.; COSTA, R.G.; RODRIGUES, D.P. 2004 **Vibrio spp. and Salmonella spp., presence and susceptibility in crabs Ucides cordatus**. Revista do Instituto de Medicina Tropical, São Paulo, 46(4): 179-182

Autor a ser contactado: Nestor Everton Mendes Filho, Professor Adjunto IV - UFMA/São Luís/MA – e-mail: nestormendesfilho@hotmail.com.br

PESQUISA DE *MYCOBACTERIUM BOVIS* EM QUEIJOS MINAS MEIA CURA OBTIDOS EM FEIRAS-LIVRES DA CIDADE DE SÃO PAULO

RECOVERY OF *MYCOBACTERIUM BOVIS* IN MEIA CURA MINAS CHEESE FROM OPEN MARKETS OF THE SÃO PAULO CITY

Patricia Rossi Moriconi[1], Paloma de Oliveira Tonietti[1], Cássia Yumi Ikuta[1], Fábio Gregori[2], Evelise de Oliveira Telles[2]

1- Pós-graduando do Programa de Epidemiologia Aplicada às Zoonoses, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
2- Docentes do Programa de Epidemiologia Aplicada às Zoonoses, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

Resumo
O consumo de derivados lácteos produzidos com leite cru pode acarretar na transmissão da tuberculose ao homem. Este trabalho teve por objetivo pesquisar *Mycobacterium bovis* em 161 amostras de queijo minas meia cura, obtidas em feiras-livres da cidade de São Paulo, as quais sofreram descontaminação e semeadura em meio Stonebrink-Leslie (37ºC/90 dias). Colônias suspeitas foram submetidas a PCR TB Multiplex e à reação de sequenciamento nucleotídico. De 133 amostras, identificou-se 37 colônias de *Mycobacterium spp,*na PCR*,* porém nenhuma espécie pode ser identificada por essa reação. No sequenciamento, 26 isolados foram identificados como *M. novocastrense*, *M. elephantis*, *M. fortuitum, M. sphagni, M. arupense* e *M. confluentis e* as demais permaneceram sem identificação. O resultado não surpreende visto que não há metodologia para isolamento desse agente em alimentos. A detecção de micobactérias não tuberculosas não é incomum em alimentos e sua importância deve ser melhor compreendida.

Palavras chaves: *Mycobacterium bovis*, queijo minas meia-cura, micobactérias não tuberculosas.

Introdução
Tem-se observado, atualmente, um crescente interesse na produção e no consumo de queijos artesanais, sendo algumas variedades produzidas utilizando-se leite cru. Sabe-se, no entanto, que produtos lácteos não pasteurizados podem carrear uma gama de microrganismos, constituindo-se em importantes fontes de toxi-infecções alimentares. Dentre esses patógenos, o *Mycobacterium bovis,* bacilo causador da tuberculose bovina, doença de caráter zoonótico que pode ser transmitida ao homem pelo consumo de leite não pasteurizado advindo de animais infectados, possivelmente, desempenha um papel importante ainda hoje, nos países onde a doença não está controlada nos bovinos, como no Brasil a despeito da falta de dados epidemiológicos.
A exposição do consumidor aos patógenos transmitidos pelo leite cru é aumentada quando se avalia que 40% do leite produzido no país não é inspecionado. Excetuando-se um pequeno volume que é usado nas fazendas para consumo próprio, o restante que é produzido é utilizado para abastecer o mercado informal que usa o leite cru para fazer queijos e outros derivados de alto valor agregado.
A legislação federal brasileira restringe o uso de leite cru para os queijos que sofrem cura inferior a 60 dias (BRASIL, 2013), enquanto alguns estados da federação permitem seu uso na produção de queijos, denominados artesanais, que ou têm cura curta, como o queijo Minas Meia Cura, ou não têm cura alguma (ESTADO DE MINAS GERAIS, 2011; ESTADO DE PERNAMBUCO, 2007).
No entanto, não se conhece exatamente a cinética de morte do *Mycobacterium bovis* durante a produção e a maturação de queijos. Trabalhos têm sugerido que esse agente possa sobreviver a um período de cura de cerca de 305 dias em queijos semi-duros, tempo esse maior do que o exigido pela legislação.
Entre os anos de 2001 e 2004, a cidade de Nova Iorque registrou 35 casos de infecção humana por *Mycobacterium bovis*, um dos quais causou a morte de uma criança de 15 meses (CDC, 2005), sendo que estudos epidemiológicos realizados à época indicaram relação dos casos com o consumo de produtos lácteos não pasteurizados mexicanos. A análise de queijos mexicanos apreendidos de viajantes na fronteira com os Estados Unidos revelou a presença do agente (HARRIS et. al, 2007).
No Brasil, a literatura é escassa a respeito do isolamento de micobactérias em queijos. Um dos poucos trabalhos disponíveis, pesquisando produtos lácteos clandestinos apreendidos no estado de São Paulo, encontrou 22,7% de positividade (25 de 110 amostras de leite e queijo) pela técnica de PCR para o DNA de *Mycobacterium bovis*, embora o trabalho não tenha conseguido isolar o agente em nenhuma delas (VIALTA, 2003).
Desse modo, o presente trabalho objetivou verificar a ocorrência de micobactérias, principalmente da espécie *M. bovis,* em queijos tipo minas meia cura vendidos em feiras-livres da cidade de São Paulo.

Material e métodos

Foram coletadas 133 amostras de queijo minas meia cura (100 g) em feiras-livres das 5 regiões da cidade de São Paulo, entre abril de 2012 e março de 2013. As amostras foram identificadas e transportadas em sacola térmica com gelo até o Laboratório de Higiene Alimentar da FMVZ-USP, onde permaneceram em geladeira até início da análise. As amostras foram homogeneizadas com solução salina 0,85% (25g: 225 mL) e 2 mL foram submetidos à descontaminação em tubos falcon, pelo método HPC 1,5% (cloreto de hexa-cetil-piridínio) (CORNER; TRAJSTMAN; LUND, 1995). Após 30 minutos, foi realizada a centrifugação a 3000 *g* por 20 minutos, sendo que o sedimento e a gordura formados foram misturados, desprezando-se a fase líquida. Procedeu-se a ressuspensão em 1 mL de salina 0,85% com Tween 80 0,05% e homogeneização para dissolução máxima do pellet. Em seguida, 100 µL da mistura foi semeada, em triplicata, em meio Stonebrink-Leslie (CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSES, 1972). Os tubos e garrafas de cultivo foram, então, incubados em estufa a 37ºC por 90 dias. Todas as colônias que cresceram no meio de cultura, sem deteriorá-lo, foram consideradas suspeitas e submetidas às técnicas moleculares.

Para a identificação dos isolados, foram utilizadas a reação PCR TB multiplex (WILTON; COUSINS, 2007), que discrimina genes do gênero *Mycobacterium* spp. e genes que caracterizam os complexos *M. tuberculosis*, *M. avium* e *M. intracelullare*. Quando, nessa técnica, houve a identificação do gene do ácido ribonucléico ribossomal (16S rRNA) que representa o gênero, mas não dos genes da espécie/complexos citados, o isolado foi submetido ao sequenciamento desse mesmo gene através do reagente Big-Dye 3.1 (Applied Biosystems®, Carlsbad, USA). As sequências foram definidas em equipamento ABI-3500 Genetic Analyser (Applied Biosystems®, Carlsbad, USA), de acordo com instruções do fabricante. As sequências foram editadas no programa Bioedit v. 7.0.5 (HALL, 1999) e alinhadas com as sequências homólogas recuperadas do Genbank através do software CLUSTAL W v.2.1 (LARKIN et al., 2007). Foram geradas duas árvores a partir das sequências nucleotídicas que foram construídas pelo método *de neighbor-joining* através do modelo de substituição *maximum composite likelihood* para as regiões parciais de 503 e 505 nucleotídeos do gene 16S rRNA das micobactérias, sendo também definidos os valores de "bootstrap" a partir de 1000 repetições, cujos valores maiores ou iguais a 50 foram apresentados próximos aos nós.

Resultados e Discussão

Das 133 amostras, 22 amostras apresentaram colônias consideradas suspeitas (16,5%), sendo obtido um total de 37 isolados, os quais foram submetidos à identificação molecular. Dos 37 isolados, 26 (70,27%) foram caracterizados como *Mycobacterium* spp., mas nenhum pertencia às espécies pesquisadas pela PCR. Então, das 133 amostras analisadas 16 (12%) apresentaram pelo menos uma colônia do gênero *Mycobacterium*.

Dos 26 isolados de *Mycobacterium* spp., 18 (69%) foram identificados, pelo sequenciamento como *M. novocastrense* (7 isolados em 5 amostras); *M. elephantis* (5 colônias em 3 amostras) e *M. fortuitum* (3 colônias em 2 amostras). Foram também encontradas uma colônia de *M. sphagni*, *M. arupense* e *M. confluentis*. Alguns isolados (8 de 26), no entanto, permaneceram sem identificação.

O não isolamento de *M. bovis* não surpreende, visto que a prevalência atual da doença no rebanho bovino brasileiro é baixa (1,3%) (BRASIL, 2002) e não há um método específico para pesquisa de *M. bovis* em produtos lácteos, que permita a detecção de baixos níveis de micobactérias, na presença de alta carga de microrganismos competidores. A necessidade de descontaminação da amostra pode causar injúrias nas células micobacterianas, e dificultar ainda mais o isolamento do agente. Não raro, pesquisadores encontram o DNA de *M. bovis*, através de técnicas moleculares, em produtos lácteos, não obtendo resultado positivo no isolamento (VIALTA et al., 2003).

O isolamento de micobactérias não tuberculosas (MNT) também não surpreende e está de acordo com o encontrado por outros grupos de pesquisa, que também isolaram esse grupo de micobactérias em amostras de leite e queijos (HARRIS et al., 2007; LEITE et al., 2003).

Esses microrganismos são isolados frequentemente do ambiente, de amostras de solo e água (PFYFFER; BROWN-ELLIOT; WALLACE JR., 2003) e assim podem contaminar o queijo em qualquer etapa da produção e comercialização. De fato, em muitas feiras-livres visitadas, por exemplo, as amostras permaneciam, durante todo o período de comercialização totalmente expostas ao ambiente, sem estarem protegidas por embalagem.
No entanto, a relevância da detecção de diversas espécies de micobactérias não tuberculosas necessita ser melhor compreendida.
A epidemia de AIDS e a utilização de terapias imunossupressoras são responsáveis por aumentar a incidência de doenças causadas pelas micobactérias não tuberculosas, que têm sido responsáveis por 0,5-35% de todas as infecções micobacterianas; no entanto, nos pacientes HIV positivos, esse valor sobe para 50%. Nos pacientes imunossuprimidos, tem-se verificado a possibilidade da transmissão via oral, (KONUK et al., 2007) o que pode ser evidenciado por casos de linfadenite cervical por *M. fortuitum* em pacientes HIV positivos ou com câncer (NGUYEN; LE; NGUYEN, 2008 , BUTT, 1998).
Desse modo, apesar de não ter sido isolado *M. bovis*, no presente trabalho, houve o isolamento de outras micobactérias, o que pode apresentar um risco, embora ainda não completamente compreendido e devendo ser melhor estudado, principalmente às pessoas imunossuprimidas.

Conclusão

O presente trabalho mostra a necessidade da padronização de uma técnica para a pesquisa de *Mycobacterium bovis* em matrizes alimentares, nas quais se espera baixa carga inicial do agente e alta carga de microrganismos acompanhantes. Além disso, alerta para a necessidade de mais estudos sobre o significado das micobacterias não tuberculosas nos alimentos.

Referências bibliográficas

1.BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30**. 07 de agosto de 2013.Disponível em:<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 14 nov. 2014.
2.BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária- Departamento de Saúde Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. Brasília: 2002. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/programa%20nacional%20sanidade%20brucelose/Manual%20do%20PNCEBT%20-%20Original.pdf>. Acesso em: 26 maio 2013.
3. BUTT, A. A. Cervical adenits due to Mycobacterium fortuitum in patients with acquired immunodeficiency syndrome. **American Journal of Medical Sciences**, v. 315, n. 1, 1998.
4.CDC- Centers for Disease Control and Prevention. Human tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis,* New York City 2001–2004. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v**.** 54, v. 24, 2005, p.605–608, 2005.
5.CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS. Diagnóstico de laboratório de La tuberculosis animal. Buenos Aires: CPZ, 1972. 48 p. (**Nota Técnica 26**).
6. CORNER, L. A.; TRAJSTMAN, A. C.; LUND, K. Determination of the optimum concentration of descontaminants for the primary isolation of *Mycobacterium bovis*. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 43, n. 4, p. 129- 133, 1995.
7. ESTADO de Minas Gerais. Lei Estadual n. 19.492 de 13 de janeiro de 2011 (altera a lei n. 14.185 de 31/01/2002). Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas artesanal e dá outras providências. Belo Horizonte. 2011.
8. ESTADO de Pernambuco. Lei n. 13.376 de 20 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o processo de Produção do Queijo Artesanal e dá outras providências (Alterações dadas pela Lei nº 14.933, de 4 de abril de 2013).
9.HALL, T. A. Bioedit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/nt. **Nucleic Acids Symposium Series**, v. 41, p. 95-98, 1999.
10.HARRIS, B.; PAYEUR, J.; PAULSON, D.; BRAVO, D.; TREVISO, S.; CERNEK-HOSKINS, S.; OSORIO, R.; MIKOLON, A.; RAST, R.; KINDE, H.; STUBER, T.; FARRELL,

D.; RODRIGUEZ-LAINZ, A.; GINSBERG, M. Recovery of *Mycobacterium bovis* from Soft Fresh Cheese Originating in Mexico**. Applied and Environmental Microbiology**, v. 73, n. 3, p.1025-1028, 2007.
11. KONUK, M.; KORCAN, E.; DULGERBAKI, S.; ALTINDIS, M. Isolation and Identification os Mycobacteria from raw milk samples in Afyonkarahisar district of Turkey. **International Journal of Food Microbiology**, v. 115, n. 3, p.343-347, 2007.
12.LARKIN, M. A.; BLACKSHIELDS, G.; BROWN, N. P.; CHENNA, R.; MCGETTIGAN, P. A.; MCWILLIAM, H.; VALENTIN, F.; WALLACE , I. M.; WILM, A.; LOPEZ, R.; THOMPSON, J. D.; GIBSON, T. J.; HIGGINS, D. G. Clustal W and Clustal X version 2.0. **Bioinformatics**, v. 23, p. 2947-2948, 2007.
13.LEITE, C. Q. F.; ANNO, I. S.; LEITE, S. R. A.; ROXO, E.; MORLOCK, G. P.; COOKSEY, R. C. Isolation and identification of mycobacteria from livestock specimens and milk obtained in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, n. 3, p. 319-323, 2003.
14. NGUYEN, H.; LE, C.; NGUYEN, H. An Unusual Case of a Cervical Mass Due to Nontuberculous Mycobacterium Fortuitum Infection. **The Permanente Journal** , v. 12, n. 4, p. 49- 51, 2008.
15.PHYFFER, G. E.; BROWN-ELLIOTT, B. A.; WALLACE JR., R. W. *Mycobacterium*: General Characteristics, Isolation and Staining Procedures. In: MURRAY, P. R; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; PFALLER, M. A.; YOLKEN, R. H. **Manual of Clinical Microbiology**. Herndon: ASM Press, 2003. 532-533.
16. VIALTA, A.; MORENO, I.; LERAYER, A. L. S.;VIEIRA, M. C.; GRAEL, E. T.; BARBIERI, M. K.; SOUZA, F. K. H.; ALMEIDA; A. R.; POMPEIA, J. C. A.; MARTINI, M.; LEAL, C. M.; LIMA, Z. M. B.; PRADO, M. V.; SCARCELLI, E.; ROXO, E.; BALDASSI, L.; TEIXEIRA, A. C.; PAULIN, L. M.; GENOVEZ, M. E. Caracterização microbiológica, microscópica e físico-química de produtos lácticos clandestinos apreendidos no estado de São Paulo. **Revista Eletrônica de Epidemiologia das Doenças Transmitidas por Alimentos,** v. 3, n. 6, p. 212-216, 2003. Disponível em:< ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/revp03_vol3n6.pdf>. Acesso em: 25 jun 2013.
17.WILTON, S.; COUSINS, D. Detection and Identification of Multiple Mycobacterial Pathogens by DNA Amplification in a Single Tube. **Genome Research**, v. 1, n. 4, p. 269-273, 2007.

Autor a ser contactado: Patricia Rossi Moriconi - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo- FMVZ/USP. Endereço: Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, n. 87, Cidade Universitária, São Paulo-SP. Email: patricia.moriconi@usp.br

PESQUISA DE PATÓGENOS IMPORTANTES EM SAÚDE PÚBLICA EM SASHIMI A BASE DE SALMÃO

SEARCH OF IMPORTANT PATHOGENS IN PUBLIC HEALTH IN SALMON SASHIMI

Laryssa Freitas Ribeiro[1], Paula Maria Mussi Escobar[2], Carolina Silveira Lustosa Nogueira[3], Luiz Augusto do Amaral[4]

[1,3] Médica veterinária, aluna das pós graduação de Medicina Veterinária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.
[2] Bióloga graduada na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.
[4] Médico veterinário, professor da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal.

Resumo

O aumento do número de restaurantes japoneses está relacionado com a popularização desta culinária aos paladares brasileiros. Com base nisto e na necessidade contínua de obter dados, estudar e fiscalizar a produção e comercialização deste alimento, o presente estudo objetivou investigar a presença de *Salmonella* spp. *e Staphylococcus coagulase positiva* em *sashimis* de salmão, comercializados em 30 diferentes restaurantes especializados, nos Municípios de Jaboticabal, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. De 30 amostras, verificou-se que apenas uma apresentou *Staphylococcus* coagulase positiva acima do padrão e, não se detectou *Salmonella* spp.. Apesar da maioria das amostras estarem com as contagens destes micro-organismos dentro da legislação prevista, os resultados mostraram elevados índices de contaminação com *Staphylococcus* spp., que são reflexos de condições sanitárias inadequadas durante a preparação, manuseio, ou até mesmo matéria prima de baixa qualidade utilizada pelos estabelecimentos comerciais. Conclui-se que o *sashimi* pode ser um risco à saúde do consumidor.

Palavras-chave: *Salmonella* spp., *Staphylococcus* coagulase positiva, restaurantes japoneses

Introdução

O peixe, quando presente na alimentação diária, proporciona benefícios à saúde, pois sua composição nutritiva caracteriza-se pelo baixo teor calórico, o baixo colesterol e por ser uma excelente fonte de proteínas e vitaminas, que são essenciais para o ser humano, evitando o risco de doenças cardiovasculares. A busca por uma alimentação saudável foi um dos motivos para que o perfil alimentar da população brasileira mudasse e, assim, houvesse a popularização da culinária japonesa. O hábito de comer peixe cru ou *in natura* é conhecido mundialmente como uma característica da cultura japonesa. Os restaurantes japoneses apresentam como uma das suas especialidades o *sashimi* de salmão. Este prato é constituído por peixe cru cortado em fatias finas. Esta forma de servir o peixe cru pode oferecer risco à saúde do consumidor, pois este alimento pode ser facilmente contaminado por inúmeros patógenos, que possuem muitas maneiras de entrar na cadeia do alimento, seja pelo ambiente, pela forma de estocagem ou pela manipulação no momento do preparo, resultando em muitos relatos de doenças transmitidas por alimentos (DTA). Segundo Franco e Landgraf (1996), microrganismos indicadores são, grupos ou espécies de microrganismos que quando presentes em um alimento podem fornecer informações sobre a provável presença de patógenos, além de indicar a ocorrência de contaminação fecal e servir de ferramenta para estimar o potencial de deterioração do alimento. Também é possível avaliar as condições sanitárias durante o processamento, produção e armazenamento do produto. Sendo, assim, objetivou investigar a presença de *Salmonella* spp. *e Staphylococcus coagulase positiva* em *sashimis* de salmão, comercializados em restaurantes especializados em comida japonesa, nas regiões dos Municípios de Jaboticabal, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto.

Material e Métodos

As amostras foram adquiridas em 30 diferentes restaurantes japoneses situados nos municípios de Jaboticabal-SP, Ribeirão Preto-SP e São José do Rio Preto-SP. De cada amostra foram pesadas, assepticamente, 25 gramas, as quais foram colocadas em frascos contendo 225 mL de água peptonada a 0,1%, esterilizada. A mistura foi homogeneizada em aparelho Stomacher por um minuto, obtendo a diluição inicial de 10^{-1}. Após esse processo foram realizadas diluições decimais até 10^{-4} utilizando-se o mesmo diluente (APHA, 2001).

Para a pesquisa do gênero *Salmonella spp*, houve 5 etapas (APHA, 2001): Pré-enriquecimento: de cada amostra foi retirado, assepticamente, 25 gramas e adicionados a 225 mL de água peptonada a 1%. Após homogeneização em aparelho Stomacher, a mistura foi incubada a 37 ºC por 24 horas. Enriquecimento seletivo: duas alíquotas, uma de 1 mL e

outra de 0,1 mL da cultura de pré-enriquecimento, foram inoculadas respectivamente, em 10 mL de caldo selenito cistina e em 10 mL de caldo Rappaport- Vassiliadis, adicionados de 0,1 mL de solução de novobiocina a 0,4%, dando uma concentração de 40 microgramas do principio ativo por mililitro do meio. Em seguida, os caldos seletivos foram incubados a 37 ºC por 24 horas. Plaqueamento seletivo: com auxilio de uma alça de níquel-cromo, cada cultura em caldo de enriquecimento foi semeada pela técnica de esgotamento em ágar verde-brilhante e ágar MacConkey, seguido de incubação a 37 ºC por 24 horas. Identificação presuntiva: 3 a 5 colônias, com características sugestivas do gênero *Salmonella,* obtidas no plaqueamento seletivo seriam retiradas com auxilio de agulha de níquel-cromo previamente flambada e inoculadas em tubos contendo ágar tríplice açúcar ferro (TSI) e meio para a realização da prova da descarboxilação da lisina (LIA). Confirmação sorológica: para tal, cultivos que, na identificação presuntiva, apresentassem reações condizentes com o gênero seriam transferidos com alça de níquel-cromo para lâminas de vidro contendo gotas de solução fisiológica. Após homogeneização da colônia com a solução fisiológica na lâmina, seria acrescentada uma gota de soro anti-salmonela polivalente somático-O, seguido de movimentação da lâmina para leitura. Se ocorresse aglutinação na mistura, a prova seria considerada positiva. O mesmo procedimento seria realizado para o soro polivalente flagelar-H. Seria considerada como gênero *Salmonella* o cultivo que apresentasse positividade em ambas as provas.

A Contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo e pesquisa de *Staphylococcus aureus* (APHA, 2001) foi realizada a partir das diluições de 10^{-1} a 10^{-4}. Foram retirados 0,1 mL e depositados em placas de Petri contendo Ágar de Baird-Parker. A seguir, com um auxilio de um bastão de vidro em forma de "L" esterilizado, foi realizada a distribuição do inóculo por toda a superfície do meio e as placas incubadas a 35 ºC por 24 a 48 horas.Após a incubação, foram contadas as colônias presentes nas placas entre 20 e 200 colônias, separadamente. Foram consideradas para a contagem as colônias negras e brilhantes, com ou sem zona de precipitação ao redor e circundadas ou não por halo claro. A seguir, 3 a 5 colônias com as características consideradas, foram semeadas em tubos com ágar nutriente inclinado e incubadas a 35ºC por 24 horas. Após incubação, esfregaços foram preparados e corados pelo método de Gram e as culturas que se apresentavam na forma de cocos Gram-positivos, formando massas irregulares em forma de cachos de uva, foram submetidas às provas da catalase e oxidação e fermentação da glicose (O/F), para confirmação do gênero.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 observou-se que as amostras 5 e 10 apresentaram populações de *Staphylococcus* spp. no valor de $1{,}3x10^5$ e $1{,}0x10^4$ UFC.g^{-1}, respectivamente. Além disso, confirmou-se nas amostras 5 e 10 contaminação de *Staphyloccocus* coagulase positiva no valor de $4{,}3x10^4$ e $3{,}3x10^3$ UFC.g^{-1}, respectivamente, sendo que a amostra 5 encontrou-se fora do padrão para *Staphylococcus* coagulase positiva, segundo a RDC n°12 (BRASIL, 2001), que preconiza no máximo, $5x10^3$ UFC x g^{-1} em alimento pronto para o consumo à base de carnes, pescados e similares crus (quibe cru, carpaccio, sushi, sashimi, etc).

Tabela 12. Amostras de *sashimis in natura* contaminadas por *Staphylococcus* spp., que foi confirmada como coagulase positiva.

Número da amostra	**População de *Staphylococcus spp.* (UFC.g^{-1})**	**População de *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC.g^{-1})**	***Coagulase Positiva Confirmado***
5	$1{,}3 \times 10^5$	$4{,}3x10^{4*}$	X
10	$1{,}0 \times 10^4$	$3{,}3x10^3$	X

* Amostras fora do padrão para *Staphylococcus* coagulase positiva. Valor acima de $5{,}0 \times 10^3$ UFC.g^{-1} segundo RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Após a caracterização bioquímica das cepas de *Staphylococcus* spp. isoladas, foi possível verificar a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em 2 amostras, das 30 analisadas, totalizando 6,67% das amostras . Destas, apenas 1 (3,33%) amostra apresentou população acima de 5,0 x 10^3 UFC.g^{-1}, limite estabelecido pela Resolução - RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Portanto, destas 30 amostras analisadas, apenas 1 estava insatisfatória para o consumo. Diferentemente, Santos et al. (2012), analisando 32 amostras de sushis comercializados em restaurantes de Aracaju - SE, identificaram *Staphylococcus* sp. em apenas 20 amostras, totalizando 57,1% delas. E, 11,4% das amostras apresentaram valores acima do limite para *Staphylococcus* coagulase positivo.Bactérias desse gênero fazem parte da microbiota normal da pele humana, podendo acontecer contaminação do alimento durante a manipulação, principalmente quando não se utilizam equipamentos de proteção e formas de assepsias adequadas. O sushi é um alimento que, por tradição, é confeccionado manualmente tornando-se um produto com alto potencial de contaminação para esse microrganismo. Já, Albuquerque et al. (2006), estudando a ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positivos em sushis comercializados em alguns estabelecimentos de Fortaleza - CE, confirmaram que 43,00% das 30 amostras analisadas encontravam-se fora do padrão estabelecido, concluindo que esses resultados eram decorrentes da higiene inadequada dos manipuladores ou contaminação cruzada. Essa conclusão também pode explicar a ocorrência de amostras fora do padrão encontradas nesse trabalho, mesmo a porcentagem sendo menor.

As tentativas de isolamento da S*almonella* spp*.* foram realizadas até as etapas de plaqueamento seletivo em ágar verde-brilhante e ágar MacConkey. Como não houve desenvolvimento de colônias sugestivas do gênero em questão, as etapas subsequentes não foram realizadas. De 30 amostras avaliadas de *sashimis*, um dos alimentos cru mais consumidos atualmente, nenhuma das amostras apresentou o gênero *Salmonella.* Sendo assim, todas as amostras analisadas mantiveram-se dentro do padrão estabelecido pela RDC n°12 (BRASIL, 2001), que define ausência de *Salmonella* spp. em 25,0 g do alimento. Resultados semelhantes foram encontrados por Vallandro et al. (2011), que avaliaram 108 amostras de sashimis a base de salmão de restaurantes especializados em comida japonesa em Fortaleza - CE, verificando a ausência de *Salmonella* spp. e *Vibrio parahaemolyticus* em todas as amostras. Martins (2006) avaliando 20 amostras de preparações a base de peixe cru (sushi e sashimi) comercializadas em São Paulo, também não detectou a presença desses microrganismos.

Conclusão

Levando em consideração os resultados obtidos é possível concluir que, apesar de nenhuma amostra possuir o gênero *Salmonella* spp e, apenas uma amostra estar fora da legislação para *Staphylococcus* coagulase positiva*, as* elevadas populações de *Staphylococcus* spp. nas amostras caracterizam o *sashimi* como um alimento com má qualidade higiênica e sanitária, trazendo, portanto, risco à saúde do consumidor. Vale salientar que são poucos estudos neste tipo de alimento, os dados deste trabalho podem contribuir com subsídios técnicos para a comunidade acadêmica e de saúde pública. Quanto a servir de parâmetros para a criação de uma legislação brasileira referente a padrões microbiológicos específicos para a comida japonesa, os resultados, bem como conclusões desse estudo, são importantes e representam a atual situação da qualidade higiênica e sanitária desses alimentos oferecidos ao consumidor

Referências Bibliográficas

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4 ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1996. 182p.

MARTINS, F. O. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de preparações (sushi e sashimi) a base de pescado cru servidos em bufês na cidade de São Paulo. 2006. 121 f. Dissertação (Mestre em Saúde Publica), São Paulo – Universidade de São Paulo.

SANTOS, A. A.; SIMÕES, G. T. N.; CRUZ, M. M.; FERREIRA, N. S. S.; LIMA, R. T. C.; TUNON, G. I. L. Avaliação da qualidade microbiológica de sushi comercializado em restaurantes de Aracaju, Sergipe. **Scientia plena,** www.scientiaplena.org.br, v. 8, n. 3, 2012.

VALLANDRO, M. J.; CAMPOS, T.; PAIM, D.; CARDOSO, M.; KINDLEIN, L. Avaliação da qualidade microbiológica de *sashimis* à base de salmão, preparados em restaurantes especializados em culinária japonesa. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 144-150, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Laryssa Freitas Ribeiro, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, Via de Acesso Prof.Paulo Donato Castellane s/n14884-900 - Jaboticabal, SP, laryssaribeiro84@gmail.com

Pesquisa de *Salmonella spp* EM FUBÁ DE MILHO E DERIVADOS APÓS ESTOCAGEM DOMÉSTICA

RESEARCH OF *Salmonella spp* IN CORN MEAL AND DERIVATIVES AFTER DOMESTIC STORAGE

Camila Maria Coutinho Moura[1]; Rafael Gomes Abreu Bacelar[1]; Simone Kelly Rodrigues Lima[2] ;Ligia Calina Rocha Pires Ferreira[3]; Maria Christina Sanches Muratori[4]

1 Estudante de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí – UFPI
2 Estudante de Mestrado em Alimentos e Nutrição - Universidade Federal do Piauí – UFPI
3 Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
4 Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

O milho (*Zea mays L.*) pode ser consumido "*in natura*" ou na forma de produtos industrializados. O fubá de milho é resultado da moagem do grão e pode ser utilizado no processamento de outros alimentos. Objetivou-se avaliar as condições higiênicas e sanitárias por meio da pesquisa de *Salmonella spp* em fubá de milho comercializado em Teresina, PI, após a compra e após armazenamento doméstico. As amostras foram coletadas em supermercados da cidade e as análises realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da UFPI. As amostras antes de serem abertas eram homogeneizadas e após abertura era retirada 25 g de cada amostra e transferida para frasco com água peptonada a 0,1% formando a diluição 10^{-1}, a partir da qual foi realizado protocolo para análise de *Salmonella spp*. Os resultados mostraram ausência deste micro-organismo. O fubá de milho comercializado em Teresina tem condições de higiene satisfatórias e seu armazenamento doméstico adequado não favorece a multiplicação de *Salmonella spp*.

Palavras-chave: *Zea mays* L. Higiene. Armazenamento.

Introdução

O fubá de milho é resultado da moagem desse cereal e é usado na formulação e fabricação de outros gêneros alimentícios e podemos supor que este também seja passível de contaminação durante a moagem, a embalagem ou até mesmo no processamento do produto (SANTOS et al. 2009).

Atualmente, com as mudanças no perfil epidemiológico de enfermidades transmitidas por alimentos (DTA), há a necessidade de verificar a presença de micro-organismos patogênicos, o que é imprescindível para garantir sua segurança (SHINOHARA et al. 2008).

O conhecimento de como a qualidade sanitária da matéria-prima afeta a qualidade dos subprodutos é muito importante para a indústria e para o consumidor em virtude da possibilidade de contaminações por diversos microorganismos durante seu processamento, onde entre eles se destacam os coliformes totais e os termotolerantes (REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

A salmonelose é um problema de saúde pública, uma zoonose comum e economicamente importante (CARODOSO e CARVALHO, 2006) Considerada como o principal agente envolvidos em surtos de origem alimentar nos Estados Unidos (CDC, 2012), sendo responsável por 35% dos casos de DTA que causaram internação. No Brasil, Salmonella spp é a principal causa de surtos sendo a região sul e a sudeste as que mais notificam ocorrências de surtos alimentares. (GARCIA, 2013)

Salmonella spp são bactérias pertencente à família Enterobactereace, em forma de bastonetes Gram-negativos não formadores de esporos, anaeróbicos facultativos produtores de gás a partir de glicose, são capazes de usar o citrato como fonte única de carbono e a maioria são móveis pela presença de flagelos peritríquios (GONÇALVES e BITTERCOURT e SAMULAK, 2012). São microrganismos amplamente distribuídos na natureza, sendo o homem e os animais seus principais reservatórios naturais, com ocorrência de sorotipos regionais (BORSOI, FRANÇA e GONÇALVES, 2011).

O aumento de enfermidades causadas por *Salmonella spp* nos alimentos em muitos países, é influenciado pela intensificação da produção, a qual dificulta o controle dessas enfermidades pelas autoridades de saúde pública (CARDOSO et al., 2008). De acordo com a Resolução – RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, o resultado da determinação de Salmonella spp deve ser expresso como ausência em 25 g na amostra de alimento analisada (BRASIL, 2001).

Os cuidados e as preocupações referentes à qualidade microbiológica dos alimentos têm aumentado, principalmente para atenderem às exigências do mercado, de consumidores mais conscientes e dos órgãos de fiscalização com o intuito de evitar problemas de saúde pública (RIBEIRO et al., 2005).

Deste modo, este trabalho objetivou avaliar as condições higiênicas e sanitárias através da pesquisa de *Salmonella spp* em fubá de milho comercializado em Teresina, PI no momento após a compra e após armazenamento doméstico.

Material e Métodos

Foram coletadas 40 amostras de fubá milho em quatro redes de supermercados dentro da zona urbana de Teresina sorteados aleatoriamente e em seguidas encaminhada para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Núcleo Estudos, Pesquisas e Processamentos de Alimentos (NUEPPA), da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

No Laboratório foi transferida assepticamente uma porção de 25g da amostra de fubá de milho, para um frasco com 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}).

Na pesquisa de *Salmonella spp*. os frascos contendo a diluição 10^{-1} com água peptonada a 0,1% foram incubados a 37°C por 24 horas. Na sequência, alíquotas com 0,1 mL e 1,0 ml foram transferidas respectivamente para os caldos de enriquecimento seletivo: Rappaport-Vassiliadis e selenito-cistina, para serem incubados a 37°C por 24 horas. Depois da incubação, a partir dos tubos, foram semadas placas de Petri com ágar *Salmonella-Shigella* e ágar Hektoen que foram incubadas por 24 horas a 37°C. A partir das colônias

características foi realizada a triagem bioquímica nos meios: ágar TSI e ágar LIA incubados a 37°C por 24 horas. Não houve necessidade de realizar os testes bioquímicos, pois não houve a formação de colônias caraterísticas nas placas (COX et al, 2013).

As análises foram realizadas em duas etapas: logo após a aquisição das amostras e após 90 dias do período de armazenamento.

Os dados obtidos das contagens formam transformados em $\log 10^{(x+1)}$ em seguida analisados segundo os procedimentos do software SAS 9.0 e submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo SNK, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Outro grupo de bactérias importante é a *Salmonella* spp, estas são apontadas como o principal agente etiológicos de surtos alimentares (YAMAGUCHI et al. 2013) constituindo um dos problemas mais graves de saúde pública no mundo (BORGES; ANDRADE; MACHADO, 2010)

Todas as marcas estavam dentro dos padrões recomendados pela legislação, para pesquisa de *Salmonella* spp (BRASIL, 2001), tabela 4, indicando sua segurança para o consumo.

Tabela 4. Resultado para pesquisa de *Salmonella spp* nas marcas de fubá de milho comercializado em Teresina, PI, após a compra e depois de estocagem doméstica

Marcas	Análise após compra Grupo Controle	Análise após estocagem doméstica Grupo Estocado
MS	Ausente	Ausente
MY	Ausente	Ausente
MC	Ausente	Ausente
MV	Ausente	Ausente

Em estudo feito por Prado et al.(2005), 100% das amostras foram negativas para *Salmonella spp* mostrando que os farináceos não são propícios para o desenvolvimento desse grupo de bactérias, principalmente pela baixa atividade de água desse grupo de alimentos como demonstrado na Tabela 2. De acordo com Cardoso e Carvalho (2006) este é um fator que afeta diretamente o desenvolvimento das Salmonelas, pois necessitam de uma atividade água mínima de 0,94 para o seu metabolismo e conseqüente multiplicação.

A partir da avaliação dos resultados desse estudo, é possível observar que a qualidade microbiológica dos farináceos é de grande importância para se evitar surtos alimentares e problemas de saúde pública

Conclusão

Os resultados obtidos da pesquisa de *Salmonella spp* demonstraram que o fubá de milho comercializado em Teresina tem condições de higiene satisfatórias. O armazenamento doméstico adequado não favorece multiplicação de micro-organismos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. **Diário oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº7 p. 45-53, de 10 de janeiro de 2001. Seção 1

BORGES, M. F.; ANDRADE, A. P. C. de; MACHADO, T. F. **Salmonelose Associada ao Consumo de Leite e Produtos Lácteos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

BORSOI, A.: FRANÇA, J. M.: GONÇALVES, C. C. Salmonella na avicultura e sua importância em saúde pública. **Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde**. n1. jan-abr. 2011.

CARDOSO, T. G., & CARVALHO, V. M. D. (2006). Toxinfecção alimentar por Salmonella spp**. Rev. Inst. Ciênc. Saude**, v 24, n 2,p 95-101, 2006.

COX, N.A. et al. Salmonella Updated September 2013. Frances Pouch Downes, and Keith Ito. In: **Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods**. American Public Health Association, 2013.

GONÇALVES, A.; BITTENCOURT, J. V. M.; SAMULAK, R. Aplicação de diagnóstico molecular via PCR para detecção de Salmonella sp. Em frigorífico de suínos. In: **Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR – SICITE 2012**.

PRADO, S. P. T. et al. Contaminação por matérias estranhas e microrganismos em farináceos comercializados em Ribeirão Preto, SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**,São Paulo, v. 64, n. 2, p.237-244, 2005.

REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Shelf life. Food Ingredients Brasil**. www.revista-fi.com, n° 18, p. 67-73, 2011. Disponível em: http://www.revista-fi.com/materias/188.pdf. Acesso em: 08 de julho 2014.

RIBEIRO, A C et al. Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p.1-10, jan. 2005.

SANTOS, A, B; SILVA, L,L; LINS, L.F, et al. Avaliação microbiológica em derivados de milho. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2009, **Resumo**, Recife, 2009.

SHINOHARA, N. K. S. et al. *Salmonella spp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e saúde coletiva**, v.13, n.5, p.1675-1683, 2008.

YAMAGUCHI, M. U. et al. Qualidade Microbiológica de Alimentos e de Ambientes de Trabalho: Pesquisa de *Salmonella* e *Listeria*. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v 6 n 3; 2013.

Autora a ser contactada: Camila Maria Coutinho Moura, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Endereço: Centro de Ciências Agrárias (CCA), Departamento de Morfofisiologia Veterinária (DMV), Campus da Socopo, Cep 64.049-550, Teresina-PI. E-mail: cahmila@live.com

PESQUISA EXPLORATÓRIA COM ABORDAGEM QUANTITATIVA SOBRE HIGIENE NOS QUEIJOS DE MANTEIGA PRODUZIDOS NO SERTÃO DA PARAIBA

EXPLORATORY RESEARCH WITH QUANTITATIVE APPROACH ON HYGIENE IN CHEESE BUTTER PRODUCED IN HINTERLAND OF PARAIBA

CAVALCANTE, Cecylyana Leite[1]; SILVA,Pedro Henrique de Assis e [1]; CHAVES, Rafaella Gomes [1]; BARBOSA, Thaisa Cidarta Melo [1]; ARAUJO, Alfredina dos Santos [2]

[1] Engenharia de Alimentos- Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos/Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar /Universidade Federal de Campina Grande - Pombal/PB
[2] Professora-Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos/Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar /Universidade Federal de Campina Grande -Pombal/PB

Resumo

O queijo de manteiga, também conhecido como requeijão do Nordeste é produzido em maior escala principalmente nos estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. O trabalho presente tem a finalidade de avaliar as características microbiológicas de queijo de manteiga em cidades do alto sertão paraibano. Foram coletadas amostras indicativas de queijo de manteiga em queijeiras nas cidades de Condado - PB e Cajazeirinhas- PB, realizando-se analises de coliformes a 35°C e a 45°C, Bolores e Leveduras e *Salmonella sp/25g.* Constatou-se que as amostras estão dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos.

Palavras-chave: Derivado de leite, analise, microbiológica.

Introdução

A arte de fabricação de queijos tem seu inicio perdido num passado remotíssimo a cerca de 12 mil anos. Os especialistas consideram que o queijo começou a ser fabricado na Idade Média, pois nessa época monges cristãos transformaram a produção do queijo em arte; foi nesse período que muitos queijos ainda hoje consumidos foram criados. Há relatos, porém, de produção de queijo em tumbas egípcias, no velho testamento da bíblia e no império romano, quando o queijo era servido de nobres a soldados (PERRY, 2003).
A lenda mais difundida sobre a criação do queijo vem do povo árabe. Diz-se que um nômade levava em sua jornada pelo deserto um pouco de leite no estômago seco de um carneiro e depois de certo tempo, quando foi beber o leite, descobriu que em seu lugar havia um sólido muito saboroso. E assim teria surgido o queijo, um produto para preservar as características nutricionais do leite (PERRY, 2003).
O queijo manteiga, também conhecido como requeijão do Nordeste é produzido em maior escala principalmente nos estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Seu processamento consiste basicamente na coagulação do leite desnatado, dessoragem da massa, acidificação e lavagem da massa com água ou leite, salga, fusão da massa com manteiga da terra, moldagem ou enformagem. O produto é geralmente apresentado em formato de paralelepípedo, entre 2,0 a 10,0 Kg. De acordo com o teor de gordura no extrato seco pode-se classificar o queijo manteiga como “semigordo” a “gordo” e, de acordo com o teor de umidade, de “média” a “alta” umidade (NASSU et al., 2003).
Tem sido uma das opções mais utilizadas para aproveitamento de leite nas fazendas situadas longe dos centros consumidores e laticínios. É um produto que apresenta fabricação simples e valor nutritivo indiscutível. Porém, seu processamento, na maioria dos casos, ainda é artesanal apresentando deficiências tecnológicas durante as fases de fabricação, no armazenamento e na distribuição (FEITOSA 2003), sendo que no nordeste predomina queijos fabricados com leite cru (AQUINO 1983) sem os devidos cuidados de higiene em pequenas propriedades rurais que não adotam as Boas Práticas de Fabricação, não apresentando segurança microbiológica e padronização (FEITOSA 2003); NASSU (2001). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar as características microbiológicas de queijos de manteiga em cidades do alto sertão paraibano.

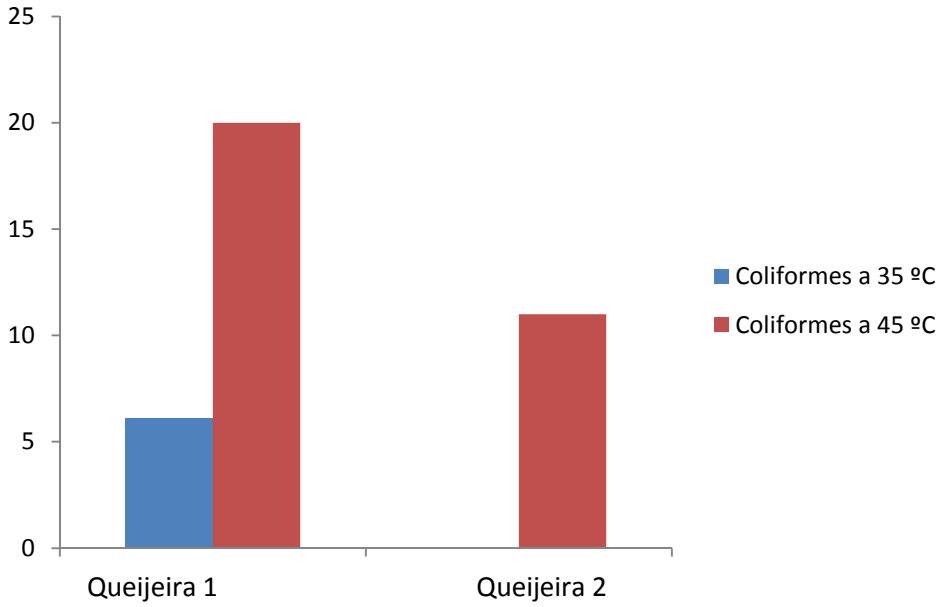
Material e Métodos

Foram coletadas 50 amostras indicativas de queijo de manteiga em 02 queijeiras com 05 repetições em cada estabelecimento das cidades de Condado - PB e Cajazeirinhas- PB. As coletas foram realizadas em recipientes esterilizados e transportadas em caixas isotérmicas até o laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande campus Pombal. Foram retiradas alíquotas de queijo de manteiga para analises de coliformes a 35°C e a 45°C, Bolores e Leveduras e *Salmonella sp/25g* segundo a metodologia descrita por SILVA (2010).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão apresentados os resultados da determinação de coliformes a 35°C e 45ºC nas amostras de queijo de manteiga.

Figura 1: Média dos resultados de coliformes a 35 e a 45ºC obtidos nas amostras de queijo de manteiga comercializado na cidade de Condado-PB e Cajazeirinhas-PB.



De acordo com a Figura 1 os resultados apresentados para coliformes a 35°C indicaram valores de 6,1 a 20,0 NMP/g. Segundo MARTINS (2010) para coliformes a 35°C em queijos comercializados no município de Pombal – PB, a contaminação foi máxima de >1100 NMP/g, caracterizando que houve falhas durante as etapas de processamento do queijo. Entretanto nas amostras analisadas na cidade de Condado e Cajazeirinhas os valores encontrados para coliformes estão dentro dos padrões microbiológicos. A RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) permite um máximo para coliformes à 45°C de 5,0 x 10^3 NMP/g , sendo assim as amostras estão em conformidade com o exigido pela legislação, sendo que na cidade de Cajazeirinhas observou-se um valor de 11,0 NMP/g, o que indica contaminação por microrganismos habitantes no trato gastrointestinal de animais de sangue quente, o que pode ter ocorrido por falta da aplicação de boas praticas de manipulação. Na Tabela1 estão apresentados os resultados da determinação de, *Salmonella sp/25g* e Bolores e leveduras(UFC/g) nas amostras de queijo de manteiga.

Tabela 1: Média dos resultados microbiológicos obtidos nas amostras de queijo de manteiga comercializado na cidade de Condado-PB e Cajazeirinhas-PB.

Parâmetros	Queijeira de Condado	Queijeira de Cajazeirinhas	Padrões (BRASIL, 2001)
Salmonella sp/25g	Ausente	Ausente	Ausência
Bolores e leveduras (UFC/g)	3,3	$6,0x10^2$	-

A *Salmonella sp/25g* não foi detectada presença em nenhum dos queijos avaliados. Para bolores e leveduras houve uma variação de 3,3 a $6,0x10^2$ UFC/g, os quais podem ser provenientes de falhas na higienização dos utensílios e equipamentos, mas mesmo assim estão dentro dos padrões microbiológicos citados pela portaria n°146 de 7 de março de 1996, do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).
Florentino & Martins (1999) observaram em queijo de manteiga contagens desses microrganismos entre 2,0 x 10^2 UFC/g a 1,1 x 10^3 UFC/g.. FEITOSA (2003) encontrou valores de coliformes a 35°C e a 45°C em queijo de manteiga produzidos no Rio Grande do Norte, variando entre <3 a >2400 NMP/g e valores entre <3 à 7 NMP/g, respectivamente.Comparando os resultados encontrados com FEITOSA(2003) , observamos que as amostras analisadas estão em boas condições de fabricação e controle higiênico sanitário.

Conclusão
As amostras de queijo de manteiga das cidades de Condado e Cajazeirinhas analisadas apresentaram valores aceitáveis para coliformes a 35°C e a 45°C, bolores e leveduras e ausência de *Salmonella sp/25g* estando assim aptos para o consumo.

Referências Bibliográficas

AQUINO, F.T.M. Produção de queijo de coalho no Estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02/01/2001. p.1-54.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria no° 146, de 7 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 mar. 1996, Seção 1, p.3977-3978.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T.; AZEVEDO, E. H. F.; MUNIZ, C. F. Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e Microrganismos Indicadores Higiênico Sanitários em Queijos Produzidos no Estado do Rio Grande do Norte.Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Campinas, 23, p.162-165, dez. 2003.

PERRY, Katia S. P.. Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos E Microbiológicos. Química Nova, São Paulo, v. 27, n. 2, p.293-300, 23 jun. 2003.

NASSU, Renata Tiekoet al. Diagnóstico das Condições de Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos Regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte. Fortaleza: Embrapa, 2003

NASSU, R.T.; ARAÚJO, R.S.; BORGES, M.F.; LIMA, J.R.; MACDO, B.A.; LIMA, M.H.P.Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará.Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001.

MARTINS, W.F., RODRIGUES, M.S.A; PEREIRA, K.D.; ALMEIDA, M.C.B.M; BEZERRA, R.R.A.; ARAUJO, A.S. Avaliação microbiológica de queijos tipo manteiga fabricados artesanalmente no município de Pombal - PB. IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Florianópolis-SC, 2010.

PERRY, Katia S. P.. Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos E Microbiológicos. Química Nova, São Paulo, v. 27, n. 2, p.293-300, 23 jun. 2003

Autor(a) a ser contatado: Alfredina dos Santos Araújo, Universidade Federal Campina Grande, rua: Assis Chateaubriand, 2100B – Tambor – Campina Grande-PB, Fone: 83 9625 7625 e-mail: alfredina@ccta.ufcg.edu.br

POTENCIAL TECNOLÓGICO DE BACTÉRIAS ÁCIDO-LÁCTICAS ISOLADAS DE QUEIJO ARTESANAL COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE PELOTAS – RIO GRANDE DO SUL

POTENCIAL TECHNOLOGY OF ACID LACTIC BACTERIA ISOLATED IN HANDMADES CHEESE TRADING IN FREE FAIRS OF PELOTAS – RIO GRANDE DO SUL

Aline Machado Pereira[1], Ângela Maria Fiorentini[2], Gabriel Martins Plada[1], Márcia Arocha Gularte[2], Rosana Colussi[1]

[1] Alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPEL

[2] Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPEL

Resumo

Bactérias ácido-lácticas (BAL) fazem parte de um grupo de bactérias Gram-positivas, catalase negativas e anaeróbias facultativas. Duas amostras de queijos artesanais foram coletas em feiras livres na cidade de Pelotas/RS. Foram selecionas 5 colônias de cada amostra (A1 – A5; B1 – B5). Em relação a morfologia, 70% dos isolados foram identificados como cocos e 30% como bacilo, quanto a coloração de Gram, todos os isolados foram Gram positivos, exceto o isolado A4. Os isolados A5, B2 e B3 apresentaram teste catalase positivo. Verificou-se que o isolado A3 apresentou resistência ao pH 4,5, já quando submetidos ao pH 5,5 observou-se que os isolados A3, B4 e B5 cresceram neste meio. Já os isolados A1, A2, A3 e B4 apresentaram resistência a 2,5% de NaCl, enquanto a 5% NaCl apenas os isolados A3 e B4 apresentaram resistência.

Palavras-chave: Bactérias ácido-lácticas, queijo, cultura iniciadora.

Introdução

Entre os micro-organismos presentes nos diversos tipos de queijos, encontram-se as bactérias ácido-lácticas. As BAL fazem parte de um grupo de bactérias Gram-positivas agrupadas por apresentarem as mesmas características morfológicas, metabólicas e fisiológicas, são anaeróbias facultativas, catalase negativa e não apresentam motilidade (AXELSSON, 2004). Quanto à morfologia podem ser cocos ou bacilos não esporulados, e sua energia é obtida pela fermentação de carboidratos, sendo o ácido lático o maior produto da fermentação (MASSAGUER, 2006).

Madera et al. (2003) acreditam que as BAL aumentam a conservação do alimento, provocando a degradação dos carboidratos presentes na matéria-prima, o que consequentemente causa redução do pH, tornando o meio inviável para o desenvolvimento de grande parte dos micro-organismos deteriorantes e patogênicos. Vale salientar que algumas BAL sintetizam peptídeos antagônicos a outras bactérias Gram-positivas.

Neste contexto, os produtos lácteos como queijo artesanal apresentam destaque, visto que as BAL presentes no constituinte majoritário, o leite, pode ser específica em função do rebanho e das suas condições, como também pelo ambiente em que este vive, do local em que o queijo é processado, das técnicas empregadas pelo manipulador e das suas tradições em relação ao preparo do produto, fatores que conferem aos derivado lácteos características regionais específicas que são atraentes ao mercado consumidor, diferindo os mesmos positivamente de produtos industrializados com culturas importadas (FORTINA et al., 2003;AYAD et al., 2004; MANGIA et al., 2008;).

Este grupo de micro-organismos pode ser empregado como probióticos (AHMADOVA et al. 2013), porém, a finalidade do estudo é verificar seu potencial de emprego industrial. De acordo com Grigoli et al. (2015), um cultivo ideal de BAL deve apresentar as características fenotípicas citadas anteriormente, mas também resistir à baixos pH, concentrações de NaCl variadas, para poder inferir que estes isolados poderiam ser aplicados em alimentos com fins tecnológicos, como culturas iniciadoras em produtos fermentados.

Assim, o objetivo deste trabalho foi isolar BAL de queijo artesanal comercializado em feiras livres na cidade de Pelotas – Rio Grade do Sul, e estudar possíveis propriedades tecnológicas, demonstrando potencial de cultura iniciadora para produtos lácteos.

Material e Métodos

Foram coletas duas amostras de queijos artesanais oriundos de feiras livres na cidade de Pelotas/RS. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos, no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), até o momento das análises. A pesquisa foi realizada de acordo com APHA (2002) para isolamento de (BAL).

Uma amostra de 25g de cada queijo foi coletada e foram adicionadas de 225 mL de água peptonada 0,1% (p/v) e homogeneizada. Foram realizadas diluições decimais sucessivas seriadas (10^{-1} a 10^{-6}) sendo estas inoculadas por espalhamento à superfície (0,1 mL) em ágar MRS, com o objetivo de se obter colônias completamente individualizadas. Após a incubação, durante 72 horas/36 ^{0}C isolaram-se 5 colônias de cada amostra completamente individualizada e com diferentes características com o objetivo de encontrar uma maior variabilidade. Para a investigação de BAL, os isolados foram submetidos a testes de coloração de Gram, produção de catalase, crescimento em diferentes concentrações de NaCl (2,5 e 5%) e crescimento em diferentes pH (4,5 e 5,5).

Resultados e Discussão

Na contagem padrão em placas foi obtido $2{,}0.10^{9}$ UFC.g^{-1} da amostra A e $3{,}1.10^{8}$ UFC.g^{-1} da amostra B. Das placas utilizadas para a contagem, foram selecionas 5 colônias de cada amostra (A1 – A5; B1 – B5) e estas foram reativadas em caldo MRS, para só então serem submetidas aos testes de coloração de Gram e morfologia das colônias, teste da catalase, resistência a diferentes pHs e concentrações de NaCl.

Em relação a morfologia, 70% dos isolados foram identificados como cocos e 30% como bacilo. Quando analisada a coloração de Gram, todos os isolados apresentaram características esperadas para BAL, sendo Gram positivas, exceto o isolado A4 que tratava-se de cocos Gram negativo, assim, o estudo mais aprofundado deste isolado foi interrompido já que o mesmo não apresentou as características desejadas.

A função da catalase é decompor o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em água e oxigênio. O peróxido de hidrogênio é formado durante a respiração aeróbica normal, porém ele é tóxico para as células. Desta forma os micro-organismos desenvolveram esta enzima que é capaz de neutralizar a ação tóxica. Estas enzimas produzidas e secretadas pela bactéria, atuam na detoxificação dos radicais superóxidos gerados pela combustão oxidativa dentro da célula fagocítica e dentro do fagolisossoma da célula epitelial. Tais superóxidos, que são responsáveis pela destruição das bactérias dentro dos fagossomos, são convertidos em peróxido de hidrogênio pela ação do superóxido desmutase, o qual será clivado pela catalase em água e oxigênio, neutralizando o mecanismo de eliminação bacteriana realizado pelas células de defesa do hospedeiro (ROCHA, 2004 apud PRATES, 2010). Das colônias isoladas neste estudo, A5, B2 e B3 apresentaram teste catalase positivo e por esta razão foram excluídas da pesquisa.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados dos testes de coloração de Gram, morfologia, catalase, resistência a diferentes pHs e concentrações de NaCl, porém, apenas dos isolados que não foram reprovados nos testes acima mencionados.

Verificou-se que o isolado A3, de morfologia de cocos apresentou resistência ao pH 4,5. Enquanto que nenhum dos isolados da amostra B apresentou resistência. O não crescimento do isolado nesta faixa de pH pode ser explicado devido ao queijo fresco normalmente apresentar uma faixa de pH em torno de 6,0, e que esta diminui com o armazenamento até valores próximos de 5,0 (BURITI et al., 2005). Já quando submetidos ao pH 5,5 observou-se que 57,14% (A3, B4 e B5) dos isolados cresceram neste pH, ou seja, como este pH estava próximo ao pH da matéria-prima no qual os micro-organismos foram isolados, estes apresentaram maior crescimento por estarem ambientados com o produto do qual foram obtidos.

Quando analisada a resistência ao sal, pode-se verificar um maior crescimento de micro-organismos quando submetidos a menor concentração de sal. Observou-se que 71,43% das colônias (A1, A2, A3, e B4) apresentaram resistência a 2,5% de NaCl, enquanto que apenas 30% cresceram na presença de 5% NaCl (A3 e B4). O sal é um dos fatores que afeta a qualidade e segurança dos alimentos, uma vez que apresenta propriedades antimicrobianas. Geralmente os micro-organismos sobrevivem em uma concentração de sal inferior a 3%, sendo na maioria das vezes inibidos em concentrações superiores a 5%.

Figueiredo et al.(2011) também fez o isolamento de bactérias ácido-lácticas no queijo do Marajó e conseguiu isolar 17 colônias com características de bactérias láticas, também se observou que a maior parte das bactérias lácticas isoladas são dos gêneros Enterococcus e Lactococcus, o que pode significar que estes são os gêneros que contribuem mais significativamente para o "flavor" do queijo do Marajó.

Hermanns et al. (2013) fez o isolamento e identificação de bactérias láticas supostamente bacteriocinogênicas em leite e queijo, encontrando 112 colônias características de BAL, das quais 54,46% eram positivas para coloração de Gram e negativas para catalase; destes, 25,89% apresentaram morfologia de bacilos e 29,46% de cocos.

Segundo Moraes et al. (2010), a população microbiana de cada produto lácteo varia de acordo com a região geográfica onde este é produzido, podendo ser atribuída a variações em razão do leite utilizado, do clima predominante e dos métodos empregados no processamento.

Tabela 1 – Resultados dos testes de morfologia, coloração de Gram, catalase, resistência a diferentes pH's, concentrações de NaCl, de isolados de queijo artesanal de Pelotas – Rio Grande do Sul.

Colônia	Morfologia	Coloração de Gram	Catalase	Resistência pH 4,5	Resistência pH 5,5	Resistência 2,5% NaCl	Resistência 5% NaCl
A1	Cocos	+	-	-	-	+	-
A2	Cocos	+	-	-	-	+	-
A3	Cocos	+	-	+	+	+	+
B1	Bacilo	+	-	-	-	-	-
B4	Cocos	+	-	-	+	+	+
B5	Cocos	+	-	-	+	-	-

Legenda: +: positivo -: negativo

Conclusão

O isolado de queijo artesanal A3, apresentou todas as características avaliadas (coco, Gram positivo, catalase negativa, resistente a pH 4,5 e 5,4 e resistente a 2,5% e 5% de NaCl), mostrando um bom potencial para a sua utilização como cultura iniciadora, no entanto, mais testes são necessários para confirmar esta potencialidade e a caracterização molecular.

Referências Bibliográficas

AHMADOVA, A., TODOROV, S.D., CHOISET, Y., RABESONA, H., ZADI, T.M., KULIYEV, A., FRANCO, B.D.G.M., CHOBERT, J., HAERTLÉ, T. **Evaluation of antimicrobial activity, probiotic properties and safety of wild strainv Enterococcus faecium AQ71 isolated from Azerbaijani Motal cheese.** Food Microbiology. v.30, p.631-641, 2013.

AYAD, E. H. E., NASHAT, S., EL-SADEK, N., METWALY, H., EL-SODA, M. **Selection of wild lactic acid bacteria isolated from traditional Egyptian dairy products according to production and technological criteria**. Food Microbiology. V.21, p. 715–725, 2004.

APHA. **Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods.** 4th Edition. American Public Health Association. Washinghton D.C., 2002.

AXELSSON, L. **Acid lactic bacteria: classification and physiology**. In: SALMINEN, S. et al. Lactic acid bacteria: microbiology and functional aspects. 3 ed. New York: Marcel Dekker Inc, 2004.

BURITI, F. C. A.; CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. **Biopreservation by Lactobacillus paracasei in co-culture with Streptococcus thermophilus in potentially probiotic and synbiotic fresh cream-cheeses.** J. Food Prot., v.70, n.1, p.228-235, 2007.

FIGUEIREDO, H. M. DE; GONÇALVES, C. G.; GUIMARÃES, P. C. M.; JÚNIOR; A. M. DE F.; **Isolamento de Bactérias Ácido Lácticas no Queijo do Marajó.** Trabalho apresentado no Congresso de Higienistas de Alimentos, 2011.

FORTINA, M. G., RICCI, G., ACQUATI, A., ZEPPA, G., GANDINI, A., MANACHINI, P. L. **Genetic characterization of some lactic acid bacteria occurring in an artisanal protected denomination origin (PDO) Italian cheese, the Toma piemontese**. Food Microbiology, v. 20, p. 397–404, 2003.

HERMANNS G.; FUNCK G. D.; SCHMIDT, J. T.; RICHARDS, N. S. P. dos S. **Isolamento e identificação de bactérias láticas supostamente bacteriocinogênicas em leite e queijo.** Rev. Acad., Ciênc. Agrária Ambiental, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 191-196, 2013.

GRIGOLI, A. D., FRANCESCA, N., GAGLIO, R., GUARRASI, V., MOSCHETTI, M., SCATASSA, M. L., SETTANNI, L., BONANNO, A. **The influence of the wooden equipment employed for cheese manufacture on the characteristics of a traditional stretched cheese during ripening.** Food Microbiology. v.46, p. 81-91, 2015.

MADERA, C.; GARCÍA, P.; JANSEN, T.; RODRÍGUEZ, A.; SUÁREZ, J. E. **Characterisation of technologically proficient wild Lactococcus lactis strains resistant to phage infection. International Journal of Food Microbiology,** v. 86, n. 3, p. 213-222, 2003.

MASSAGUER, P. R. de. **Microbiologia dos processos alimentares.** São Paulo: Varela, 2006. 258p.

MORAES, P. M. et al. **Protocols for the isolation and detection of lactic acid bacteria with bacteriocinogenic potential.** LWT - Food Science and Technology, v. 43, n. 9, p. 1320-1324, 2010. doi:10.1016/j.lwt.2010.05.005.

PRATES, D. F. **Ocorrência, caracterização sorológica e avaliação do perfil de resistência a antibióticos em Listeria spp. isoladas em laticínios processadores de queijos no sul do Rio Grande do Sul.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Dep. De Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas.

ROCHA, J. A. K. **Estudo da presença de Listeria monocytogenes e Bacillus cereus em indústria processadora de queijo minas frescal.** Dissertação. 2004 89f. (Mestre em tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Autora a ser contatada: Aline Machado Pereira, Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas, Rua Dom Pedro II, 670, Pelotas, aline_jag@hotmail.com.

PRESENÇA DE *SALMONELLA* SP. EM ACARAJÉS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE CRUZ DAS ALMAS, BA

PRESENCE OF *SALMONELLA* SP. IN ACARAJÉS MARKETED IN THE CITY OF CRUZ DAS ALMAS, BA

Adriana Pereira Sampaio[1]; Marly Silveira Santos[2]; Alessandra Santana Silva[1]; Nayara Alves Reis[1]; Norma Suely Evangelista-Barreto[3]

[1] Mestranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB.
[2] Mestre em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB.
[3] Professora adjunto, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB.

RESUMO

O acarajé é um produto bastante comercializado e apreciado na Bahia. Entretanto, o consumo dessa iguaria pode oferecer riscos à saúde da população, quando preparados ou comercializados em condições higiênicossanitárias inadequadas. Baseado nisso, a presente pesquisa teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica dos bolinhos de acarajés e seus complementos, comercializados na cidade de Cruz das Almas, Bahia, Brasil, quanto à presença do patógeno *Salmonella* sp. Foram amostrados 10 pontos de comercialização de acarajé na cidade de Cruz das Almas, Bahia, perfazendo um total de 30 amostras de bolinho de acarajé, 30 de vatapá, 30 de salada de tomate e 30 de camarão. *Salmonella* sp. foi confirmada em 10% das amostras de vatapá e em 20% das amostras de salada. O acarajé comercializado em Cruz das Almas, Bahia representa um risco para a saúde dos consumidores por conter estirpes de *Salmonella* sp.

Palavras-chave: segurança alimentar, comida de rua, salmonelose.

INTRODUÇÂO

O acarajé é um bolinho de massa de feijão fradinho, cebola e sal, frito em azeite de dendê, que tem como complementos o vatapá, caruru, salada e camarão defumado (CARVALHO FILHO, 2005; GASPAR, 2010). Este alimento é uma preparação típica da Bahia muito apreciada pela população local e pelos turistas pelo seu forte traço cultural (SANTANA et al., 2011). O consumo desse alimento pode oferecer riscos à saúde dos consumidores devido às condições higiênicossanitárias inadequadas, durante a preparação do produto e/ou estabelecimentos/tabuleiros em que são comercializados (CARVALHO

FILHO, 2005; SANTANA et al., 2011). Além disso, o abuso do binômio tempo x temperatura contribui para a multiplicação de diversas bactérias (LEITE et al., 2000; CARVALHO FILHO et al., 2002).

Salmonella é um dos principais patógenos envolvidos em casos e surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (BARANCELLI et al., 2012). Esta bactéria é importante para a saúde coletiva por causar enfermidades de difícil controle, devido a sua ampla distribuição na natureza, ser patogênica para o homem e muitas espécies de animais e por ter sua disseminação favorecida por indivíduos portadores assintomáticos (BERSOT, 2006).

Baseado nisso, a presente pesquisa teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica do bolinho de acarajé e seus complementos, comercializados na cidade de Cruz das Almas, Bahia, Brasil, quanto à presença do patógeno *Salmonella* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 10 pontos de comercialização de acarajé, na cidade de Cruz das Almas - Bahia, sendo sete estabelecimentos (quiosques/bares) e três tabuleiros de acarajé. De cada estabelecimento foram adquiridos três acarajés, onde os ingredientes foram separados individualmente em embalagens de primeiro uso. Em seguida, as amostras foram encaminhadas para análise no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental - LABMAA no Núcleo de Estudo em Pesca e Aquicultura (NEPA) na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia para o imediato processamento.

Para a análise de *Salmonella* sp*.,* 25 g de um pool das três amostras de cada estabelecimento foi adicionada em 225 mL de Água Peptonada Tamponada (APT), sendo em seguida incubada a 37°C por 24h. Após esse período alíquotas de 0,1 mL e 1 mL foram transferidas para tubos contendo 10 mL de caldo Rappaport-Vassilidis (37°C/24h) e Caldo Tetrationato (42,5°C /24h), respectivamente. Após o período de incubação foram retiradas alíquotas com o auxílio de uma alça de níquel-cromo e estriadas por esgotamento em placas de Petri contendo os meios seletivos agar Bismuto Sulfito (BS) e agar *Salmonella Shigella* (SS) e incubadas a 37°C por 24h. Após este período, colônias típicas de *Salmonella* foram inoculadas em agar TSA e posteriormente submetidas aos testes bioquímicos de triagem: agar TSI (Agar Tríplice Açúcar Ferro), agar LIA (Agar Lisina Ferro), agar Citrato de Simmons, Indol, Uréia, Malonato e descarboxilação de lisina e ornitina. As cepas que apresentaram características típicas de *Salmonella* sp. foram submetidas ao teste sorológico usando o soro polivalente somático (antígenos O e Vi) da Probac®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi confirmada a presença de *Salmonella* sp. em 10% das amostras de vatapá e em 20% das amostras de salada adquiridas de 10 diferentes estabelecimentos. De acordo com a legislação brasileira RDC n° 12 de 2001 (BRASIL, 2001), estas amostras estariam impróprias para o consumo, uma vez que é exigido ausência de *Salmonella* em 25 gramas do alimento. A presença de *Salmonella* sp. nas amostras pode ser atribuída, a falhas no processo de higienização ou durante o processamento da salada, bem como contaminação cruzada.

A presença de *Salmonella* em alimentos é um importante problema de saúde pública visto que as salmoneloses levam a um quadro de infecção gastrointestinal com sintomas graves como febre, dores abdominais, diarréia e vômitos, podendo em alguns casos evoluir para casos clínicos fatais (SHINORARA et al., 2008; FAI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2011).

Estes resultados são corroborados com os achados de LEITE et al. (2000) ao relatarem a presença de *Salmonella* sp. em amostras de vatapá e camarão, comercializados em Salvador (BA), embora AMARAL et al. (2012), ao avaliarem amostras de acarajé, camarão, vatapá e salada comercializados em Belo Horizonte (MG), relataram ausência desse micro-organismo.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, os acarajés encontram-se impróprios para o consumo, visto que foi confirmada a presença de *Salmonella* no vatapá e na salada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, D. A.; GREGÓRIO, E. L.; SILVA, M.; OLIVEIRA, J. H. M.; BASTOS, B. F. M. Análise microbiológica do acarajé comercializado numa feira de arte e artesanato de Belo Horizonte, MG. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n. 2, p. 45 – 50, 2012.

BARANCELLI, G. V.; MARTIN, J. G. P.; PORTO, E. *Salmonella* em ovos: relação entre produção e consumo seguro. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional,** Campinas, v.19, n.2, p. 73 - 82, 2012.

BERSOT, L. S. *Salmonella* no Brasil: sua importância no abate de aves. In: V SIMPÓSIO DE SANIDADE AVÍCOLA DA UFSM, 2006, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2006, p. 90- 94.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 10 de novembro de 2014.

CARVALHO FILHO, C. D.; DUALIBE, S. R.; LEITE C. C. Microbiological evaluation of acarajé and its complements. In: XVII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, 2002, Santiago. **Anais...** Santiago, 2002.

CARVALHO FILHO C. D. Acarajé 10: sucesso em Salvador - Bahia. In: SEMINÁRIO DE GASTRONOMIA EM GILBERTO FREYRE, 2005, Recife. **Anais...** Recife, 2005.

FAI, A. E. C.; FIGUEIREDO, E. A. T.; VERDIN, S. E. F.; PINHEIR0, N. M. S.; BRAGA' A. R. C.; STAMFORD, T. L. M. *Salmonella* ssp e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública. **Ciência e Saúde Coletiva**, Recife, v. 16, n. 2, p. 657-662, 2011.

GASPAR, L. **Acarajé.** Fundação Joaquim Nabuco, Recife, 2010. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar>. Acesso em: 22 de agosto de 2013.

LEITE, C. C.; SANT´ANNA, M. E. B.; ASSIS, P. N.; MARIANO, A. P. M. Qualidade higiênico-sanitária do acarajé e seus complementos comercializados em diferentes pontos turísticos da cidade de Salvador, BA. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 71, p. 50 – 53, 2000.

OLIVEIRA, A. V. B.; SILVA, R. A.; ARAÚJO, A. S.; BRANDÃO, P. A.; SILVA, F. B. Padrões microbiológicos da carne de frango de corte referencial teórico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável,** Mossoró, v. 6, n. 3, p. 1, 2011.

SANTANA, J. P. C.; QUEIROZ, L. D. R.; BRITO, M. S.; PEREIRA, V. O. M.; SANTOS, F. L. Avaliação higiênicossanitária dos pontos de comercialização de acarajés no Recôncavo da Bahia, 2011, Santo Antônio de Jesus. **Anais...** Santo Antônio de Jesus: UFRB, 2011, p. 1- 4.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA, J. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, 2008.

Autor(a) a ser contactado: (Adriana Pereira Sampaio), (Mestranda em Microbiologia Agrícola), (Rua Manoel Caetano, 248, Centro, Cruz das Almas, Bahia, Brasil, Cep: 44.380-000) e (dricaufrb@hotmail.com).

PREVALÊNCIA DE *Staphylococcus aureus* EM ISOLADOS DE MASTITE BOVINA, FORMAÇÃO DE BIOFILME E PRESENÇA DOS GENES *ica*A e *ica*D

PREVALENCE OF Staphylococcus aureus ISOLATED FROM BOVINE MASTITIS, BIOFILM FORMATION AND PRESENCE OF GENES *ica*A and *ica*D

Isabela Schneid Kroning[1], Mariana Almeida Iglesias[1], Wladimir Padilha da Silva[1]

[1]Universidade Federal de Pelotas-UFPel

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a prevalência de *S.aureus* entre 31 isolados de Estafilococos Coagulase Positiva (ECP) provenientes de mastite bovina, através de análises fenotípicas e moleculares, verificar a capacidade de formação de biofilme (aderência em microplacas), bem como a presença dos genes *ica*A e *ica*D, relacionados com a formação de biofilme, utilizando-se a reação em cadeia da polimerase (PCR). Todos os isolados foram caracterizados fenotípica e molecularmente como *S. aureus.* Na análise de formação de biofilme 45% (14/31) aderiram ao poliestireno, sendo que a presença do gene *ica*A, foi observada em 71% (22/31) e do gene *ica*D, em 74% (23/31) dos isolados. Através do teste de Tukey, um isolado (S6) diferiu significativamente dos demais na capacidade de produção de biofilme. Com os resultados obtidos, pode-se inferir que o potencial de virulência dos isolados é elevado, uma vez que apresentaram capacidade de formação de biofilme.

Palavras-chave: *S.aureus*, mastite, biofilme

Introdução

A mastite, uma das doenças mais importantes do rebanho leiteiro, é uma inflamação clínica ou subclínica que prejudica a saúde e o bem-estar do animal e é acompanhada pela diminuição da produção de leite, aumento de cuidados de saúde, de custos, de taxas de abate e, por vezes, até mesmo levando a morte do animal. *S. aureus* é um dos principais micro-organismos causadores de mastite e é o segundo micro-organismo mais envolvido em casos de doenças transmitidas por alimentos (MELCHIOR; VAARKAMP; GREMMELS, 2006; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Entre as espécies de ECP, as que têm maior ocorrência na mastite bovina são *S.intermedius*, *S. hyicus* e *S. aureus*, sendo esta última, a de maior importância, pela elevada prevalência e virulência (ZAFALON et al., 2009).

A formação de biofilmes é considerada uma vantagem que alguns isolados de *S. aureus* provenientes de mastite bovina possuem, facilitando a sua permanência no úbere e utensílios de ordenha. Isto requer a adesão das bactérias no epitélio mamário com proliferação e formação de multicamadas de células envolvidas por uma matriz polimérica, conhecida como exopolissacarídeos (MELO et al., 2012).

Além da mastite causar danos aos produtores de leite, também causa impacto na indústria de produtos lácteos, uma vez que a contaminação bacteriana das superfícies de

contato com alimentos é um dos principais fatores na persistência de patógenos em ambientes de processamento de alimentos (BOYEN et al., 2009).

A capacidade do *S. aureus* se aderir às superfícies se dá por meio de um antígeno capsular chamado de polissacarídeo adesina (PS/A). Já a formação de multicamadas de células no biofilme está associada com a produção do polissacarídeo intercelular adesina (PIA). O operon *ica*, responsável pela produção de biofilme, é formado por quatro genes (*ica*ADBC) e está presente em grande parte dos isolados de *S. aureus* (GÖTZ, 2002). Dos genes deste *operon*, *ica*A e *ica*D, são relatados como os mais importantes na formação de biofilmes nestes micro-organismos (VASUDEVAN et al., 2003).

Dentro do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a prevalência de *S. aureus* entre 31 isolados de ECP provenientes de mastite, bem como analisar a presença dos genes *ica*A e *ica*D e a capacidade de formação de biofilme em microplacas de poliestireno.

Material e Métodos

Identificação Fenotípica

Os isolados, provenientes de bovinos com mastite, foram submetidos a testes fenotípicos de triagem que incluíram termonuclease, resistência a acriflavina e produção de acetoína.

O teste de produção de acetoína foi executado conforme protocolo descrito pela APHA (2002). A análise de termonuclease foi realizada conforme protocolo descrito por Harley e Prescott (1996), e a resistência a acriflavina foi verificada com o cultivo em ágar Baird Parker suplementado com acriflavina, segundo Chapin e Murray (1999).

Identificação Molecular

Para identificação genotípica foi utilizada uma multiplex PCR (mPCR), com quatro pares de *primers*, tendo-se como alvo o gene 16S do rRNA para identificação do gênero e o gene *nuc*, que codifica a termonuclease, para determinação de cada espécie (*S. aureus*, *S. hyicus* e *S. intermedius*).

A solução da reação foi preparada contendo 12,5 µL de GoTaq® GreenMaster Mix 2X (Promega Corp.), 10 *pmol* de cada *primer* para o gene da termonuclease e 1pM para o gene 16S, 2 µL de DNA(50ng), e 2,5 µL de água para completar o volume final de 25 µL. A mistura foi submetida a 94ºC por 4 min, para a desnaturação inicial do DNA e, posteriormente, amplificada por 32 ciclos, onde cada ciclo consistia de desnaturação por 2 min a 95ºC, anelamento dos *primers* por 2 min a 52,7°C, síntese da cadeia complementar (extensão) por 2 min a 72ºC e, por fim, extensão final por 7 min a 72ºC. A mistura foi colocada no termociclador MJ Research PTC 100.

Os produtos gerados na mPCR foram submetidos a eletroforese a 80V por 70 min em gel de agarose 1,5% em tampão TBE 0,5X, utilizando-se o marcador de peso molecular de 1Kb (Invitrogen). O produto amplificado foi corado com GelRed™ e visualizado sob luz UV em transiluminador (Loccus®).

Avaliação da capacidade de adesão em microplacas de poliestireno

Os isolados foram avaliados em triplicata, quanto a capacidade de adesão, utilizando-se microplacas de 96 cavidades. Os isolados foram cultivados em ágar Triptona de Soja (TSA), incubados a 37ºC, por 18-24h e, após, foram padronizados na escala 0,5 de MacFarland vinte microlitros (20µL) de cada inóculo foram transferidos para três cavidades da microplaca contendo 180µL de caldo Triptona de Soja (TSB) suplementado com 1% glicose, e incubados a 37ºC, por 24h. Em seguida, cada cavidade foi lavada três vezes com 260µL de Tampão fosfato Salino (PBS) para a retirada das células não aderidas, seguido de fixação com metanol. Após a secagem, foi adicionado 150µL de cristal violeta em cada cavidade. As microplacas foram, então, lavadas com água e secas em estufa. Posteriormente, 150µL de etanol 95% foram adicionados e mantidos por 30 min. Após esse

tempo, a densidade óptica (DO) a 595nm de cada amostra foi mensurada por espectrofotometria (STEPANOVIC et al., 2007). Como controle negativo foi utilizada solução salina 0,85% e, como controle positivo, *S. aureus* ATCC 25923 e *S. aureus* ATCC 6538. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), empregando o teste de Tukey ($p<0,05$), utilizando o programa STATSOFT versão 7,0.

Detecção de genes *ica*A e *ica*D

A detecção dos genes *ica*A e *ica*D foi realizada por PCR, utilizando-se protocolo descrito por Vasudevan et al. (2003), com adaptações. A solução da reação foi preparada contendo 12,5 µL de GoTaq® Green Master Mix 2X (Promega Corp.), 10pmol de cada *primer*, 2 µL de DNA (50 ng) e 8,5 µL de água ultra-pura (Promega Corp.) para completar o volume final de 25 µL. A mistura foi amplificada por 30 ciclos a 92ºC por 45 seg, 49°C por 45 seg e 72°C por 1 min e, por fim, extensão final por 7 min a 72ºC. Foram utilizados, como controle positivo e controle negativo, as cepas *S. aureus* ATCC 25923 e *S. epidermidis* ATCC 12228, respectivamente.

Resultados e Discussão

Todos os isolados produziram acetoína, e termonuclease, bem como foram resistentes a acriflavina, portanto, foram caracterizados como *S. aureus*, tendo em vista que, dentre as espécies de ECP, somente *S.aureus* é resistente a acriflavina.

Através da mPCR obteve-se a confirmação de que todos os isolados pertenciam a espécie *S. aureus*, tendo em vista que houve amplificação do gene 16S do rRNA e do gene *nuc*, específico para esse micro-organismo. Mendonça et al. (2012) e Rall et al. (2014) encontraram resultados semelhantes ao deste estudo, com a prevalência de *S. aureus* entre os ECP isolados de mastite

Para a produção de biofilme (aderência em microplaca de poliestireno) observou-se que houve diferença significativa ($p<0,05$), entre os isolados de *S. aureus*, conforme ilustrado na Figura 1.

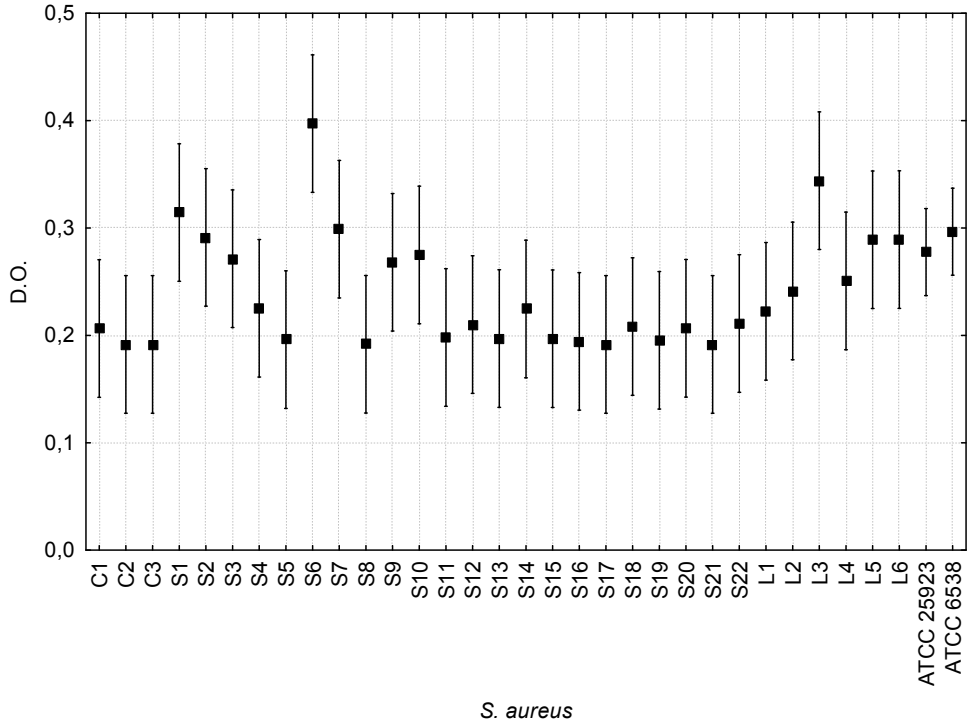


Figura 1 – Média de DO dos isolados de *S. aureus* provenientes de mastite bovina, obtidas na avaliação da capacidade de formação de biofilme

Através do teste de Tukey, pode-se observar que o isolado S6 diferiu significativamente dos demais isolados na capacidade de produção de biofilme.

Dentre os 31 isolados, a presença do gene *ica*A, foi observada em 71% (22/31) e do gene *ica*D, em 74% (23/31), logo, estes isolados apresentam grande potencial genético para a formação de biofilme.

Relacionando-se a formação de biofilme com a presença dos genes *ica*A e *ica*D, observou-se a presença desses genes na maioria dos isolados (67%), no entanto apenas 14 isolados (45%), apresentaram capacidade de formação de biofilme na temperatura de 37°C, conforme parâmetros descritos por Stepanovic et al. (2007). Esta temperatura foi utilizada por ser a ideal para a multiplicação desse micro-organismo, bem como a temperatura corporal do animal, já que se tratam de isolados clínicos provenientes de mastite bovina.

Cabe ressaltar que a presença dos genes indica que o isolado tem capacidade de formação de biofilme, no entanto, a expressão gênica pode variar quando o isolado é submetido a condições adversas. Segundo Stanley e Lazazzera (2004) os genes do *locus ica* são fundamentais para a formação dos biofilmes e resistência dos micro-organismos a condições adversas, no entanto, são regulados em resposta a fatores ambientais, tais como baixo teor de glicose, anaerobiose, falta de ferro, alta osmolaridade e temperatura.

A presença concomitante dos genes *ica*A e *ica*D foi observada em 67% (21/31) dos isolados. Estudos apontam que a presença do gene *ica*A induz a formação de biofilme em níveis mais baixos, enquanto que a presença concomitante de *ica*A e *ica*D aumenta significativamente o fenótipo de formação de biofilme (ARCIOLA et al., 2001).

Vasudevan et al. (2003) ao analisarem isolados de *S. aureus* de amostras de leite oriundas de bovinos com mastite subclínica, encontraram os genes *icaA* e *icaD* em 100% dos isolados, sugerindo o potencial desses genes como fator de virulência na patogenia da mastite de ruminantes.

Conclusão

Todos os isolados de ECP foram confirmados como *S. aureus* e a maioria apresenta capacidade de formar biofilme e carreia os genes *ica*A e *ica*D., portanto, apresentam potencial de virulência para a disseminação da doença no rebanho leiteiro e para a contaminação do leite e utensílios de ordenha.

Referências Bibliográficas

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4rd ed. Washington, DC, 2002.

ARCIOLA, C. R.; BALDASSARRI, L.; MONTANARO.L. Presence of *ica*A and *ica*D genes and slime production in a collection of staphylococcal strains from catheter associated infections. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 39, p. 2151-2156, 2001.

BOYEN, F.; EECKHAUT, V.; VAN IMMERSEEL, F. et al. Quorum sensing in veterinary pathogens: Mechanisms, clinical importance and future perspectives. **Veterinary Microbiology,** v.135, p.187-195, 2009.

CHAPIN, K.C.; MURRAY, P. R. Media. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; PFALLER, M. A.; TENOVER, F. C.; YOLKEN, R. H. **Manual of Clinical Microbiology**. 7 Ed. Washington: American Society for Microbiology. p.1687-1707, 1999.

GÖTZ, F. *Staphylococcus* and biofilms. **Molecular Microbiology**, v. 43, p. 1367–1378, 2002.

HARLEY, J.P; PRESCOTT, L.M. **Laboratory Exercises in Microbiology.** Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 3 nd ed, 1996.

MELCHIOR, M.B.; VAARKAMP, H.; FINK-GREMMELS, J. Biofilms: A role in recurrent mastitis infections? **The Veterinary Journal** 171 398–407, 2006.

MELO, P. C.; FERREIRA, L. M.; NADER-FILHO, A.; ZAFALON, L. F.; VICENTE, H. I, G. Análise fenotípica e molecular da produção de biofilmes por estirpes de *Staphylococcus aureus* isoladas de casos de mastite subclínica bovina. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 1, p. 94-99, 2012.

MENDONÇA E.C.L.; MARQUES V.F.; MELO D.A.; ALENCAR T.A.; COELHO I.S.; COELHO S.M.O.; SOUZA M.M.S. Phenogenotypical characterization of antimicrobial resistance in Staphylococcus spp. isolated from bovine mastitis as a subsidy for the implementation of control measures. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 859-864, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <http:www.saude.gov.br/> Acesso em: 10 de novembro de 2014.

RALL, V.L.M. MIRANDA, E.S.; CASTILHO, I.G.; CAMARGO, C.H.; LANGONI, H; GUIMARÃES, F.F.; , J.P.; FERNANDES JÚNIOR, A. Diversity of *Staphylococcus* species and prevalence of enterotoxin genes isolated from milk of healthy cows and cows with subclinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, v.97, p. 829–837, 2014.

STANLEY, N.R.; LAZAZZERA, B.A. Environmental signals and regulatory pathwaysthat influence biofilm formation. **Molecular Microbiology**, v.52, n.4, p.917-924, 2004.

STEPANOVIC, S.; VUKOVIC, D.; HOLA, V.; BONAVENTURA, G.; DJUKIC, S.; IRKOVIC, I.;RUZICKA, F. Quantification of biofilm in microtiter plates: overview of testing conditions and practical recommendations for assessment of biofilm production by staphylococci. **Journal Compilation***,* v. 115, p. 891–9, 2007.

VASUDEVAN, P.; NAIR, M. K. M.; ANNAMALAI, T.; VENKITANARAYANAN, K.S. Phenotypic and Genotypic characterization of bovine mastis isolates of *Staphylococcus aureus* for biofilm formation. **Veterinary Microbiology.** v. 92 p. 179-185, 2003.

ZAFALON, L. F.; ARACARO, J. R. P.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L. M. Utilização do teste de Voges-Proskauer e da Coagulase para o diagnostico laboratorial de *Staphylococcus aureus* envolvidos na epidemiologia da mastite bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p.1285-1293, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Isabela Schneid Kroning, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, s/n Cep: 96010-900, email: isabelaschneid@gmail.com.

PRODUÇÃO DE BIOETANOL POR *KLUYVEROMYCES MARXIANUS* A PARTIR DE SORO DE LEITE

Bioethanol production by Kluyveromyces marxianus using whey

Joice Correia dos Santos[2], André Oliveira de Góis[1], Camila Santos Silva[1], Afram Domingos Silva de Meneses[3], Tânia Maria Brito Ferreira de Oliveira[3]

1 Graduando do Curso Tecnólogo em Alimentos, Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.
2 Técnica em Alimentos e Laticínios, Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.
3 Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.

Resumo
O presente trabalho tem como objetivo avaliar a produção de bioetanol por *Kluyveromyces marxianus* a partir do soro de leite, em diferentes processos fermentativos, variando-se o parâmetro agitação. Durante as fermentações, foi acompanhado o teor alcoólico, pH e acidez por um período de 48h. Em todas as fermentações, houve decréscimo continuo nos teores de pH e acidez. Verificou-se que durante o período que antecede às 24 horas de fermentação houve diferença significativa entre os experimentos. A fermentação submetida à agitação atingiu teor alcoólico de 2°GL no tempo de 4 horas, enquanto que o experimento sem agitação só foi possível observar o mesmo teor alcoólico após 24h de processo.

Palavras-chave fermentação, resíduo agroindustrial, bioetanol

Introdução
Os resíduos agroindustriais são gerados no processamento de alimentos, fibras, couro, madeira, produção de açúcar e álcool, etc., sendo sua produção, geralmente, sazonal, condicionada pela maturidade da cultura ou oferta da matéria-prima (MATOS, 2005). Um dos mais importantes resíduos agroindustriais é o soro de leite e, atualmente, novas formas de utilização deste produto vêm sendo desenvolvidas pela indústria em geral, entretanto, ainda é na indústria de alimentos que ele é mais empregado (CALDEIRA *et al.,* 2010). O soro de leite constitui um grande problema para a indústria de laticínios pelos elevados volumes excedentes no processamento do queijo e pela alta demanda bioquímica de oxigênio dada pela presença principalmente de lactose e proteínas. Segundo Panesar *et al*. (2007) e Chaves *et al*. (2010), cerca de 90 a 95% do volume do leite usado para a fabricação de queijos resultam em soro. Além do volume produzido, o soro de leite também é considerado um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais associados ao seu alto teor de matéria orgânica (BIEGER e RINALDI, 2009). Sendo assim o soro de leite apresenta características favoráveis para uso em processos fermentativos, pois retém 55% dos nutrientes do leite. Destes os mais abundantes são lactose – 45 a 50g/L, proteínas solúveis – 6 a 8g/L, lipídios – 4 a 5g/L e sais minerais – 8 a 10% extrato seco (KOSSEVA *et al*., 2009). Entre os vários constituintes do soro a lactose (em concentrações de 5-6% peso/volume) é o principal responsável pela alta demanda bioquímica, apresentando potencial como substrato para uma variedade de microrganismos tais como *Candida pseudotropicalis, Kluyveromyces marxianus, Kluyveromyces lactis* e outros (GHALY; KAMAL, 2004). Por ser uma fonte de carboidratos e minerais com grande potencial para a produção de diferentes bioprodutos através de meios biotecnológicos o soro de queijo tem sido explorado como meio de cultivo para diversos-microrganismos, visando a obtenção de produtos biotecnológicos como etanol (DRAGONE *et al*., 2011; KOUSHKI; JAFARI; AZIZI, 2011), biopolimero poli (3- hidroxibutirano) (NIKEL *et al*., 2005), biossurfactantes (RODRIGUES; TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2006), goma xantana (SILVA *et al*., 2009), acido lático (GHASEMI *et al*., 2009), acido cítrico (EL-SAMRAGY *et al*., 1996), acido glucônico (CHATURVEDI; SUBRAMANI; MADAMWAR, 1999), e beta-galactosidade (MANERA *et al*., 2011). Tendo em vista que a produção do bioetanol a partir do soro de leite ocorre pela ação de microrganismos através da fermentação alcoólica pela ação de leveduras como *Kluyveromyces marxianus*, a proposta deste trabalho foi avaliar a produção de bioetanol por *Kluyveromyces marxianus* a partir do soro de leite, em diferentes processos fermentativos.

Material e Métodos

A matéria prima utilizada no presente trabalho foi o soro de leite resultante da fabricação de queijo "Tipo coalho" cedido pelo setor de Agroindústria do Instituto Federal de Sergipe (IFS – Campus São Cristóvão). Após obtenção, o soro de leite foi aquecido e filtrado. O microrganismo utilizado no presente trabalho foi *Kluyveromyces marxianus* ATCC 46537, proveniente da Coleção de Culturas Tropicais da Fundação André Tosello de Campinas (SP), na forma liofilizada. O inóculo inicial foi realizado em frascos de erlenmeyer de 250 mL, contendo 100 mL do meio de cultivo YM composto por: glicose (1,0 g/L); extrato de levedura (3,0g/ L); extrato de malte (3,0g/ L); peptona (5,0g/l). Sendo a levedura inoculada a partir de 2 mL da cultura estoque, em seguida estes frascos foram incubado a 35ºC por 48 horas. A fermentação consistiu em adicionar 20% do inoculo padronizado no meio de cultivo acrescido de sacarose (60g/L). As fermentações foram conduzidas em incubador rotativo com agitação de 150rpm, e sem agitação, ambos com pH inicial de 5,8, com a temperatura mantida a 35°C. O tempo de acompanhamento das fermentações foi de 48h, neste período foram retiradas amostras para determinação do pH, acidez e etanol. A determinação do pH, acidez ºDornic e etanol foram realizadas segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e Discussão

O comportamento obtido durante a fermentação alcoólica para o valor de pH, acidez °D e etanol, das duas fermentações, encontram-se apresentadas nas figuras 1, 2 e 3, respectivamente. Durante o processo fermentativo alcoólico todos os experimentos apresentaram comportamentos semelhantes para os valores de pH, verificando-se a redução continua dos mesmos até o tempo de aproximadamente 24 h de fermentação (Figura 1). Devido ao termino da fase exponencial, aproximadamente 24h, o experimento com agitação apresentou menor intensidade de redução do pH fato não observado no experimento sem agitação o qual apresentou redução acentuada após esta fase.

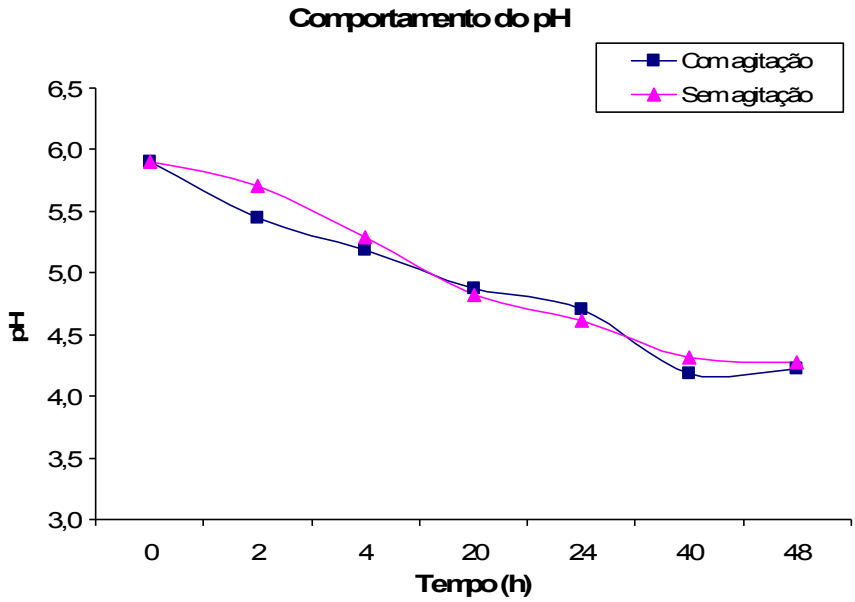


Figura 1 Comportamento do pH do meio fermentativo alcoólico

Com 48 h de fermentação, o pH, quantificado nos dois experimentos, apresentava valores entre 4,08 e 4,27. Valores similares aos encontrados por BATCH *et al*. (2014) ao estudarem a influência de algumas variáveis: agitação, temperatura, concentração de enzima e glicose, durante a produção de bioetanol a partir do soro de leite e utilizando a levedura *Saccharomyces cerevisae*, estes observaram que após 59 horas de fermentação, o pH dos experimentos encontravam-se entre 3,28 e 4,63 e que o ensaio submetido a maior

temperatura (36°C), que não sofreu agitação, acrescido de glicose (45g/L) apresentou-se mais ácido que os demais.

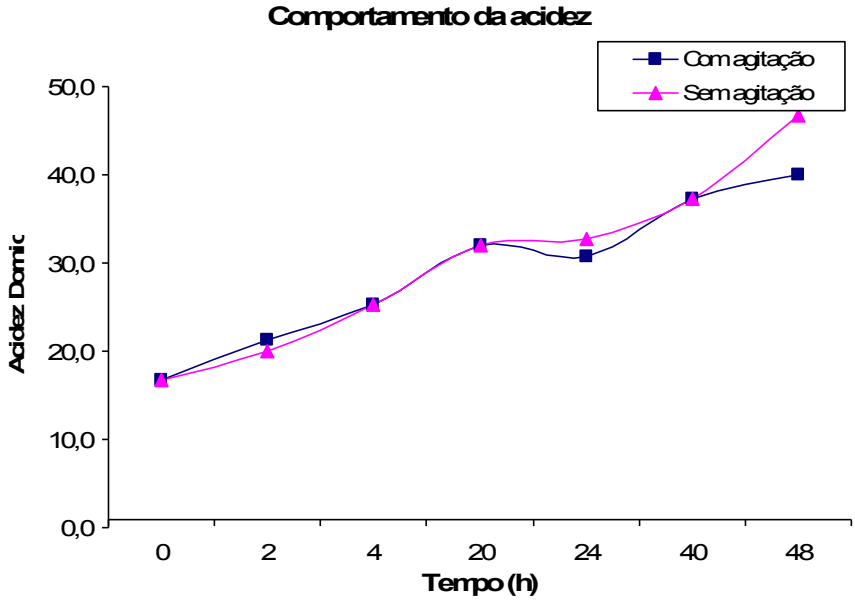


Figura 2 Comportamento da acidez °D do meio fermentativo alcoólico.

Com 48 h de fermentação, a acidez ºD, quantificada nos dois experimentos, apresentava valores entre 40,00 e 46,67 ºD (Figura 2). O experimento sem agitação permaneceu apresentando maior acidez (46,67°D) e consequentemente o menor pH (4,08).

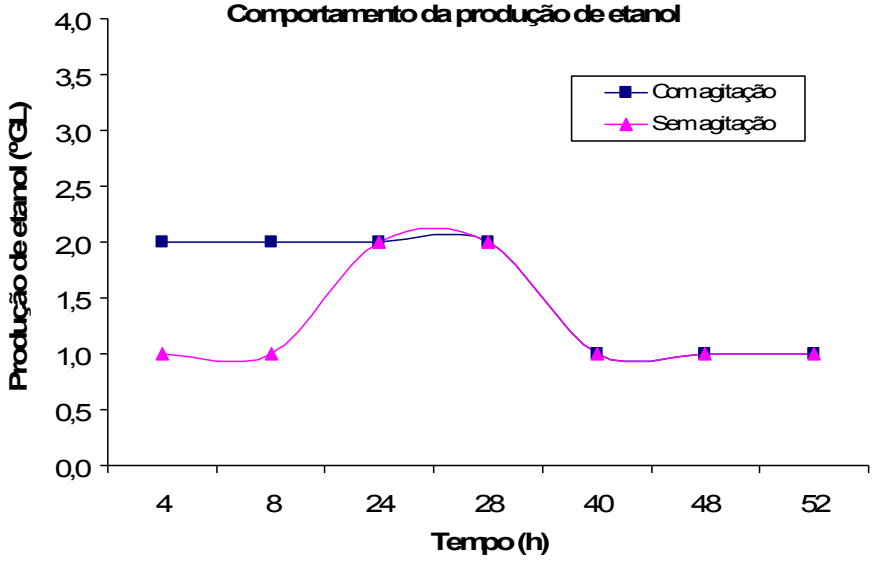


Figura 3 Comportamento da produção de etanol do meio fermentativo

Verificou-se que durante o período que antecede às 24 horas de fermentação, houve diferença significativa entre os experimentos conforme mostrado nas Figuras 1 e 2. Estas diferenças resultaram em teores alcoólicos diferenciados, a fermentação com agitação atingiu teor alcoólico de 2°GL no tempo de 4 horas, permanecendo até 28h, enquanto que o experimento sem agitação só foi possível observar após 24h de processo. Observa-se também que os teores alcoólicos das fermentações são iguais nos intervalos de 24 - 28 horas e que logo após esse período há o decréscimo destes. Murari *et al.* (2013) avaliaram a produção de etanol a partir da fermentação do soro de leite *in natura* pela levedura

Kluyveromyces marxianus 229, e observaram que o microrganismo atingiu seu crescimento máximo entre 10 e 12 horas e uma maior produção de etanol (18,70g/L), com 10 horas de fermentação. Este valor encontra-se dentro do intervalo de valores da concentração de álcool que é de aproximadamente 20g/L (2°GL) para o tempo de 24h em ambos os experimentos.

Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que para todos os experimentos realizados, houve produção de etanol e que a variável agitação teve influência significativa na concentração do etanol durante a fase exponencial, após este período ambas apresentaram decréscimo do teor alcoólico.

Verificou-se que durante o período que antecede às 24 horas de fermentação houve diferença significativa entre os experimentos. A fermentação submetida à agitação atingiu teor alcoólico de 2°GL no tempo de 4 horas, enquanto que o experimento sem agitação só foi possível observar o mesmo teor alcoólico após 24h de processo.

Referências Bibliográficas

BATCH, F. Estudo da influência de variáveis no processo de produção de bioetanol de soro de leite**. ENGEVISTA**, V. 16, n. 3, p.392-409, 2014.

BIEGER, A.; RINALDI, R. N. Reflexos do reaproveitamento de soro de leite na cadeia produtiva de leite do oeste do Paraná. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Florianópolis, 2009. 1 CD.

CALDEIRA, L. A. *et al.* Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, v.10, n.40, p. 2193-2198, 2010.

CHATURVEDI, M.; SUBRAMANI,S.; MADAMWAR, D. Fermentative production of gluconic acid using cheese whey. **Journal of Food Science and Technology**, Mysores, v.36, p.361-364,1999.

CHAVES, K. F.; CALLEGARO, E. D.; SILVA, V. R. O. Utilização do soro de leite nas indústrias de laticínios da região de Rio Pomba-MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 27., 2010, Juiz de Fora. Anais do Congresso Nacional de Laticínios.

DRAGONE, G.; MUSSATTO, S. I.; SILVA, J. B.A; TEIXEIRA, J. A. Optimal fermentation conditions for maximizing the ethanol production by *Kluyveromyces fragilis* from cheese whey powder. **Biomass and Bioenergy, Oxford**, v. 35, p. 1977-1982, 2011.

EL-SAMRAGY, Y .A.; KHORSHID, M.A.; FODA, M.I.; SHEHATA, A.E. Effect of fermentation conditions on the production of citric acid from cheese whey by Aspergillus Níger Int. **J. Food Microbiology**, v. 29, p. 411-416, 1996.

GHALY, A. E.; KAMAL, M. A. Submerged yeast fermentation of acid cheese whey for protein production and pollution potential reduction. **Water Research**, v.38, p.631-644, 2004.

GHASEMI, M.; NAJAFPOUR, G.; RAHIMNEJAD, M.; BEIGI,P.A; SEDIGHI, M.; HASHEMIYEH,B. Effect of diferent media on production of lactic acid fron whey by lactobacillus bulgaricus. **African Journal of Biotechnology**, Nairóbi, v.8, p.81-84, 2009.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas**: Métodos Físico-Químico para Análise de Alimentos. 1. Ed. Digital. São Paulo, 2008.

KOSSEVA, M. R.; PANESAR, P. S.; KAUR, G.; KENNEDY, J. F., Use of immobilized biocatalysts in the processing of cheese whey. **International Journal of Biological** Macromolecules, v. 45, p. 437- 447, 2009.

KOUSHKI, M.R; JAFARI,M.;AZIZI, M. Comparison of ethanol production from cheese whey permeate by two yeast strains. **Journal of Food Sciene and Technology**, 2011.

MANERA, A. P.; ORES, J. C.; RIBEIRO,V. A.;RODRIGUES, M.I.; KALIL, S. J.; FILHO, F.M. Utilização de resíduos agroindustriais em processo biotecnológico para produção de betagalactosidase de *Kluyveromyces marxianus* CCT7082. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v.33, p. 155-161,2011.

MATOS, A. T. **Tratamento de Resíduos Agroindustriais**. Viçosa, MG, 2005.

MURARI, C. S. *et al.* Avaliação da redução na poluição dos laticínios, a partir da fermentação do soro de leite em etanol pela levedura *Kluyveromyces marxianus* 229. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p. 42-50, jul/ago., 2013

NIKEL, P.; PETTINARI, M.; MENDEZ, B.S.; GALVAGNO, M.A. Statistical optimazation of culture médium for biomass and poly (3-hydroxybutyrate) production by a recombinant Escherichia coli strain using agroindustrial byproducts. **Internacional Microbiology**, Barcelona, v.8, p.243-250, 2005.

PANESAR, P. S.; KENNEDY, J. F.; GANDHI, D. N.; BUNKO, K. Bioutilisation of whey for lactic acid production. **Food Chemistry**, v. 105, n. 1, p. 1-14, 2007.

RODRIGUES, L. R.; TEIXEIRA,J. A; OLIVEIRA, R. Low-cost fermentative médium for biosurfactant production by probiotic bactéria. **Biochemical Engineering Journal**, Amsterdam, v.32, p135-142, 2006.

SILVA, M. F.; FORNARI,R, C. G.; MAZUTTI, M. A; OLIVEIRA, D.; PADILHA, F. F.; CICHOSKI, A.J.; CASIAN, R. L.; LUCCIO, M. D.;TREICHEL, H. Production and characterization of xantham gum by Xanthomonas campestris using cheese whey as sole carbon source. **Journal of Food Engineering**, london, v.90, p.119-123, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Joice Correia dos Santos, Instituto Federal de Sergipe, Rodovia BR-101, Km 96 Povoado Quissamã - São Cristovão/Sergipe, joice.correia@ifs.edu.br.

PRODUÇÃO DE MICOTOXINAS POR FUNGOS FILAMENTOSOS ISOLADOS DE SOLO E UVAS SYRAH CULTIVADAS NO MUNICÍPIO DE TRÊS PONTAS, MINAS GERAIS

MYCOTOXIN PRODUCTION BY FILAMENTOUS FUNGI ISOLATED SOIL AND SYRAH GRAPES GROWING IN TRÊS PONTAS CITY, MINAS GERAIS

LUISA FREIRE[1], CAMILA ALVARENGA FREIRE[2], FABIANA REINIS FRANCA PASSAMANI[3], VANESSA MARIA PEREIRA[4], LUIS ROBERTO BATISTA[5]

[1] Mestranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[2] Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras

[3] Pesquisadora/Bolsista - CNPq, Embrapa-Semiárido/Universidade Federal de Lavras
Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[4] Doutoranda em Microbiologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras
[5] Professor Associado I, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Resumo
Fungos associados à deterioração de uvas também podem produzir toxinas, o que representaria risco à saúde do consumidor Este estudo teve como objetivo avaliar a produção de ocratoxina A, aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 e citrinina por espécies do gênero *Penicillium* e *Aspergillus* isolados de solo cultivado com videira e uvas viníferas. Os fungos foram avaliados quanto à produção de OTA, AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2 através do método de Plug-Ágar e quanto à produção de citrinina através do método de Ágar Creme de Coco. Dos 66 fungos avaliados (1 *A. flavus*, 8 *A. niger*, 2 *A. niger* Agregado, 1 *A. parasiticus*, 3 *A. tubingensis*, 9 *P. brevicompactum*, 1 *P. citrinum*, 14 *P. glabrum*, 14 *P. miczynskii*, 2 *P. paxilli*, 9 *P. sclerotiorum* e 2 *P. variabile*), um *A. niger* foi produtor de OTA, um *A. parasiticus* de AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2 e um *P. citrinum* de citrinina.

Palavras-chave: Aflatoxinas, Citrinina, Ocratoxina A.

Introdução

A deterioração das uvas tem sido associada à ocorrência de fungos filamentosos, causando alterações nas suas características químicas e sensoriais e em seus derivados. Esses fungos também podem produzir toxinas, o que representaria risco à saúde do consumidor (FLEET, 2001). Os principais gêneros produtores de micotoxinas em uvas (*Vitis vinifera L.*) são *Aspergillus* e *Penicillium.*

As micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos sintetizados, sob condições específicas, por determinadas espécies de fungos filamentosos. Algumas destas toxinas permanecem restritas ao micélio fúngico enquanto que a maior parte é secretada no substrato (COPETTI et al., 2012). Dentre as toxinas mais comumente encontradas em uvas estão a ocratoxina A (OTA), as aflatoxinas (B1, B2, G1 e G2) e a citrinina.

A ocratoxina A (OTA) apresenta propriedades carcinogênicas, nefrotóxicas, imunossupressoras e teratogênicas para humanos (IARC, 1993). Os principais produtores de OTA em uvas são *A. niger* e *A. carbonarius* (BELLÍ et al.; 2006).

As aflatoxinas (AFBI, AFB2, AFG1, AFG2) são metabólitos altamente tóxicos, com propriedades mutagênicas e carcinogênicas (IARC, 1993). As principais espécies produtoras de aflatoxinas são o *A. flavus* e *A. parasiticus* (VARGA et al., 2003).

A citrinina possui atividade nefrotóxica, teratogênica, fetotóxica, e embriocida e é produzida por espécies do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* (PITT; HOCKING, 2009; SINGH et al., 2011).

As uvas (*Vitis vinifera L.*) estão sujeitas a contaminação por microrganismos presentes no ambiente da lavoura, colheita e na elaboração dos vinhos. No entanto, o crescimento dos fungos potencialmente toxigênicos e a produção destas toxinas depende da disponibilidade de nutrientes, atividade de água, pH, temperatura, pressão, presença ou ausência de gases específicos e da microbiota existente. Além disso, têm-se observado que os níveis destas toxinas variam em função da variedade da uva, da região vitivinícola e da safra.

Portanto, estudo da diversidade de fungos filamentosos presentes na região subtropical do Brasil e a produção de toxinas por estes faz-se importante para obter informações sobre a micobiota e as micotoxinas presente nas uvas e sua influência nas características organolépticas do vinho.

Este estudo teve como objetivo avaliar a produção de ocratoxina A, aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 e citrinina por espécies do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* isolados de solo cultivado com videira e uvas viníferas.

Material e Métodos

As amostras de solo e das uvas viníferas da variedade Syrah foram coletadas no município de Três Pontas-MG, em três pontos distintos, no estádio final de maturação das uvas, durante a safra de junho/2014.

Para o isolamento dos fungos de interesse das uvas e do solo, foi utilizada a técnica do plaqueamento direto em meio de cultura DRBC - Dicloran Rosa de Bengala acrescido de 0,1 g/L de Cloranfenicol conforme descrito por Samson et al. (2000). De cada ponto foram retiradas, ao acaso, 100 bagas de uvas sadias, 100 bagas de uvas injuriadas, 100 sementes retiradas das bagas sadias e 100 sementes retiradas das bagas injuriadas, ao acaso, que foram submetidas à desinfecção superficial com hipoclorito de sódio a 1%. Após a desinfecção, as bagas e as sementes foram plaqueadas diretamente sob o meio DRBC e incubadas a 25°C por 7 dias. Após este período, foi avaliado o percentual de contaminação das bagas e sementes contaminadas por fungos filamentosos, conforme Pitt; Hocking (1997).

Para o isolamento dos fungos do solo foi utilizado a técnica de diluição seriada onde 10g de cada ponto coletado foram homogeneizados com 90mL de água peptonada 0,1%. Utilizou-se as diluições 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000 e 1:100000 para o plaqueamento em meio de cultura DG-18 – Ágar Dicloran Glicerol a 18%. As placas foram incubadas a 25°C por 7 dias, e após este período, foi realizado a contagem das unidades formadoras de colônia de fungos filamentosos (UFC/g), conforme Pitt e Hocking (1997).

Após o isolamento, as culturas fúngicas foram purificadas através de repicagens sucessivas em meio MA – Ágar Malte. A partir das culturas puras as espécies do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* foram incubadas em meio CYA – Ágar Czapec Levedura a 25ºC e 37ºC e MEA – Ágar Extrato de Malte a 25ºC durante 7 dias para observação das características macroscópicas e lâminas foram preparadas para observação das características microscópicas. A identificação foi realizada através de manuais de identificação descritos por Varga (2011), Klich (2002) e Pitt (2000).

O potencial ocratoxigênico e aflatoxigênico foi avaliado pelo método Plug Agar onde os isolado de *Aspergillus* Seção *Nigri* foram inoculado em meio CYA - Ágar Czapec Levedura (K_2HPO_4:1,0g; Concentrado Czapec: 10,0mL; Extrato de Levedura: 5,0g; Agar: 15,0g; Água Destilada: 1000mL; Concentrado Czapec $NaNO_3$: 30,0g, KCl: 5,0g, $MgSO_4.7H_2O$: 5,0g, $FeSO_4.7H_2O$: 0,1g, $ZnSO_4.7H_2O$: 0,1g, $CuSO_4.5H_2O$: 0,05g; Água Destilada: 1000mL) por 7 dias a 25°C. Já os isolados de *Aspergillus* Seção *Flavi* foram inoculados em meio YES – Ágar Extrato de Levedura Sacarose (Extrato de levedura: 20,0g; Sacarose: 150g; Agar: 20,0g; Solução metálica $ZnSO_4.7H_2O$: 0,1g, $CuSO_4.5H_2O$: 0,05g; Água destilada: 1L), por 7 dias a 25°C conforme metodologia descrita por Filtenborg e Frisvad (1980). Foi utilizada uma solução padrão de OTA, AFB1, AFB2, AFG1 E AFG2 (SIGMA-ALDRICH), Placas de Cromatografia de Camada Delgada (MERK-SÍLICA GEL 60, 20x20) e como Fase móvel TEF - Tolueno Acetato de Etila e Ácido Fórmico 90% (60:30:10). A confirmação quanto à produção de OTA, AFB1, AFB2, AFG1 E AFG2 foi feita em luz ultravioleta com λ 366nm em Cromatovisor CAMAG (UF-BETRACHTER). Os isolados considerados produtores de OTA, AFB1, AFB2, AFG1 E AFG2 apresentaram um RF (fator de retenção) e um spot de fluorescência semelhante ao do padrão da OTA, AFB1, AFB2, AFG1 e AFG2, respectivamente.

A avaliação da produção de citrinina foi realizada pelo método de Ágar Creme de Coco, onde os isolados do gênero *Penicillium* foram inoculados em meio de cultivo ÁGAR-COCO (Creme de leite de coco: 400g; Ágar: 12g; Água destilada: 400mL) por 10 dias a 25°C, no escuro segundo metodologia descrita por Mohamed et al. (2013). A confirmação quanto à produção de citrinina foi realizada em luz ultravioleta com λ 366nm em Cromatovisor CAMAG (UF-BETRACHTER). Os isolados considerados produtores de citrinina apresentaram fluorescência verde amarelo intenso ao redor da colônia.

Resultados e Discussão

Todas as amostras apresentaram-se infectadas por fungos filamentosos, com valores de 9% para as bagas sadias e 44% para as provenientes das bagas injuriadas injuriadas, e 18% para as sementes provenientes das bagas sadias e 41% para as de bagas

injuriadas. O solo apresentou uma contagem média de 1,12 x 10^5 UFC/g. Estes resultados parecem indicar que a condição da baga influencia no percentual de contaminação dos fungos. Esses fungos são considerados oportunistas e qualquer tipo de injúria das bagas pode facilitar a colonização do substrato por esses microrganismos.

Foram identificados um total de 66 isolados, deste, 15 pertence ao gênero *Aspergillus* e 51 ao gênero *Penicillium*. Foram identificadas as espécies: *A. flavus* (1), *A. niger* (8), *A. niger* Agregado (2), *A. parasiticus* (1), *A. tubingensis* (3), *P. brevicompactum* (9), *P. citrinum* (1), *P. glabrum* (14), *P. miczynskii* (14), *P. paxilli* (2), *P. sclerotiorum* (9) e *P. variabile* (2).

Do gênero *Aspergillus* Seção *Nigri*, oito isolados da espécie *A. niger,* dois *A. niger* Agregado e três *A. tubingensis* foram testados quanto à produção de ocratoxina A. Apenas um isolado do solo de cultivo das uvas pertencente à espécie *A. niger* foi considerado produtor (Tabela 1).

Não foram encontradas espécies de *Aspergillus carbonarius* nas amostras analisadas apesar da presença deste ser mais relevante devido à maior proporção de isolados produtores de OTA, e em níveis mais elevados que *A. niger,* sendo o maior responsável pela acumulação de OTA em uvas e vinhos (OLIVERI; TORTA; CATARA, 2008).

Leong et al. (2007) estudaram a incidência de *Aspergillus*, Seção *Nigri*, associada com solos de vinhedos australianos e ráquis. *A. niger* foi a espécie mais frequentemente isolada, e esteve presente em uma concentração maior do que *A. carbonarius* nos solos.

Tabela 1 – Espécies produtoras de micotoxinas

Isolado	Total de isolados	Isolados produtores de micotoxinas					
		OTA	AFB1	AFB2	AFG1	AFG2	Citrinina
A. flavus	1	-	-	-	-	-	-
A. niger	8	1	-	-	-	-	-
A. niger Agregado	2	-	-	-	-	-	-
A. parasiticus	1	-	1	1	1	1	-
A. tubingensis	3	-	-	-	-	-	-
P. brevicompactum	9	-	-	-	-	-	-
P. citrinum	1	-	-	-	-	-	1
P. glabrum	14	-	-	-	-	-	-
P. miczynskii	14	-	-	-	-	-	-
P. paxilli	2	-	-	-	-	-	-
P. sclerotiorum	9	-	-	-	-	-	-
P. variabile	2	-	-	-	-	-	-
TOTAL	66	1	1	1	1	1	1

Dos isolados do gênero *Aspergillus* Seção *Flavi* testados quanto à produção de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 (um *A. parasiticus* e dois *A. flavus*), apenas a espécie *A. parasiticus* isolada do solo de cultivo das uvas foi produtora de aflatoxinas (AFB1, AFB2, AFG1, AFG2) (Tabela 1). *A. parasiticus* estão naturalmente presentes no solo (HILL et al., 1983) podendo este ser uma fonte de contaminação, o que demonstra a importância da adoção de práticas agrícolas adequadas e a necessidade de se evitar o contato das uvas com o solo, principalmente na época da colheita (HORN, 2003).

Todos os isolados do gênero *Penicillium* foram testados quanto à produção de citrinina, e apenas a espécie *P. citrinum* isolada de semente de bagas de uvas injuriadas foi produtora desta toxina (Tabela 1). A presença de *P. citrinum* na semente de bagas injuriadas demonstra que danos na superfície das bagas torna-se uma porta de entrada para a infecção fúngica e, se as condições forem favoráveis os fungos irão se desenvolver e produzir micotoxinas. Algumas espécies deste gênero têm sido relatadas como produtores de micotoxinas em uvas, como a patulina e citrinina, mas estas toxinas tendem a serem

degradadas no processo de fermentação na elaboração de vinhos, não conferindo um risco potencial para à saúde do consumidor (ROUSSEAUX et al., 2014).

Conclusão

As uvas podem estar suscetíveis à infecção por fungos filamentosos desde os estágios iniciais da maturação. Portanto, a presença de micotoxinas em mostos e vinhos se deve à contaminação das uvas por fungos que se desenvolvem na pré-colheita, colheita ou durante as fases que antecedem a vinificação. Estes metabólitos podem retardar o crescimento de levedura durante a fermentação, causando falhas no processo de elaboração de vinhos, além de ser um risco potencial à saúde.

Apesar de não terem sido encontradas espécies produtoras de ocratoxina A e aflatoxinas nas bagas e sementes das uvas viníferas, é importante o controle e o conhecimento da micobiota existente já que, antes da suscetibilidade, os fungos precisam sobreviver no vinhedo, muito provavelmente, no solo, sendo este um inóculo inicial quando as uvas se tornam suscetíveis.

Referências Bibliográficas

BELLÍ, N.; BAU, M.; MARÍN, S.; ABARCA, M. L.; RAMOS, A. J.; BRAGULAT, M. R. Mycobiota and ochratoxin A producing fungi from Spanish wine grapes. **International Journal of Food Microbiology**, v. 111, p. 40–45, 2006.

COPETTI, M. V; IAMANAKA, B. T.; MORORÓ, R. C.; PEREIRA, J. L.; FRISVAD, J. C.; TANIWAKI, M.H. The effect of cocoa fermentation and weak organic acids on growth and ochratoxin A production by *Aspergillus* species. **International Journal of Food Microbiology**, v. 155, n. 3, p. 158–64, 2012.

FILTENBORG, O.; FRISVAD, J. C. A simple screening method for toxigenic moulds in pure cultures**. Lesbensmittel-Wissnschaft Technologie**, v. 13, n. 3, p. 128-130, 1980.

FLEET, G. H. Wine. In: BEUCHAT, L. R.; MONVILLE, T. J.; DOYLE, M. P. **Food microbiology fundamentals and frontiers**. 2. ed. Washington: ASM Press. 2001. p. 747-772.

HILL, R. A.; BLANKENSHIP, P. D.; COLE, R. J.; SANDERS, T. H. Effects of soil moisture and temperature on prehaverst invasion of peanuts by the *Aspergillus flavus* Group and subsequent aflatoxin development. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 45, n. 2, p. 628-633, 1983.

HORN, B. W. Ecology and population biology of aflatoxigeni fungi in soil. **Journal of Toxicology Toxin Reviews**, v. 22, n. 2/3, p. 351-379, 2003.

IARC (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER). **Monographs on evaluation of carcinogenic risks to humans: some naturally occurring substances, food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins**. Lyon: IARC, 1993. 571p.

KLICH, M. A. **Identification of common *Aspergillus* species.** Utrecht: CBS, 2002. 116 p.

LEONG, S. L.; HIEN, L. T.; AN, T. V.; TRANG, N. T.; HOCKING, A. D.; SCOTT, E. S. Ochratoxin A-producing *Aspergilli* in Vietnamese green coffee beans **Letters in Applied Microbiology,** Oxford, v. 45, n. 3, p. 301-306, 2007.

MOHAMED, S.; FLINT, S; PALMER, J; FLETCHER, G. C.; PITT, J.I. An extension of the Coconut Cream Agar method to screen Penicillium citrinum isolates for citrinin production. **Lett Appl Microbiol,** v. 57, n.3, p. 214-219, 2013.

OLIVERI, C.; TORTA, L.; CATARA, V. A polyphasic approach to the identification of ochratoxin A-producing black *Aspergillus* isolates from vineyards in Sicily. **Int. J. Food Microbiol**., v. 127, p. 147–154, 2008.

PITT, J. I. **A Laboratory Guide to Common Penicillium Species**. Australia: Food Science Australia. 2000. 187 p.

PITT, J.I.; HOCKING, A.D. **Fungi and Food Spoilage**. Blackie Academic & Professional: London, 1997. 593 p.

PITT, J.I; HOCKING, A. D. **Fungi and Food Spoilage.** Spring Science and Business Media: New York, 2009.

ROUSSEAUX, S.; DIGUTA, C. F.; RADOÏ-MATEI, F.; ALEXANDRE, H.; GUILLOUX-BÉNATIER, M. Non-Botrytis grape-rotting fungi responsible for earthy and moldy off-flavors and mycotoxins. **Food microbiology**, v. 38, p. 104–121, 2014.

SAMSON, R. A.; HOEKSTRA, E. S.; FRISVAD, J. C.; FILTENBORG, O. **Introdution to food-borne fungi**. 4. ed. Centraalbureau: Voor Schimmelcultures Baarn Delft, 2000.

SINGH, N. D.; SHARMA, A. K.; DWIVEDI, P.; PATIL, R. D.; KUMAR, M. Citrinin and endosulfan induce teratogenic effects in Wistar rats. **J. Appl. Toxicol,** v. 27, p. 143-151, 2007.

VARGA, J. et al. Evolutionary Relationships among Aspergillus Species Producing Economically Important Mycotoxins. **Food Technol. Biotechnol.**, v. 41, n. 1, p. 29–36, 2003.

Autor(a) a ser contactado: Luísa Freire, Mestranda em Ciência dos Alimentos – Universidade Federal de Lavras, R. Waldemar Novaes, 56 apt 401, Bairro Inácio Valentim, luisa_freire16@yahoo.com.br

PRODUTIVIDADE E SELETIVIDADE DE MEIOS DE CULTURA PARA QUANTIFICAÇÃO DE *BIFIDOBACTERIUM* SPP.

PRODUCTIVITY AND SELECTIVITY OF CULTURE MEDIUM FOR QUANTIFICATION OF BIFIDOBACTERIUM SPP.

Lívia Pinto Heckert Bastos[1]; Ivan Paulo Biano da Silva[1]; André Fioravante Guerra[2] e Rosa Helena Luchese[3]

1. Mestrando do Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos; 2. Doutorando do Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos; 3. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ.

Resumo

Probióticos são microrganismos vivos os quais em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro. *Bifidobacterium* spp destacam-se como

um dos gêneros de bactérias empregadas como probióticas Em algumas condições as bifidobactérias utilizadas na elaboração dos produtos lácteos perdem a viabilidade antes do final da vida útil dos produtos, podendo chegar ao consumidor em número insuficiente para exercer a sua ação probiótica. Na elaboração de leites fermentados, podem ser adicionadas culturas bioajustadoras, os quais trazem benefícios tecnológicos, mas não possuem atividade probiótica, mascarando o resultado das contagens quando a enumeração não for seletiva. Essa pesquisa avaliou três meios de cultura, quanto a sua produtividade para bifidobactérias e seletividade frente a *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *S. termophilus.* Os melhores índices de produtividade e seletividade foram observados com o meio de cultura MRS adicionado com antimicrobianos.

Palavras-chave: *Bifidobacterium*, leite fermentado, meios de cultura.

Introdução

Os probióticos são definidos como microrganismos vivos que afetam beneficamente a fisiologia do hospedeiro pela regulação da imunidade local e sistêmica e pela melhora do balanço nutricional e microbiano no trato intestinal. Um microrganismo é considerado probiótico se for habitante normal do trato gastrointestinal, sobreviver a passagem pelo estômago e mantiver a viabilidade e atividade no intestino (SAAD, 2006; COOK et al., 2012).

Os produtos lácteos, especialmente os leites fermentados, são a categoria de alimentos com maior número de produtos probióticos no mercado. O leite fermentado só pode receber a denominação de "Probióticos" se possuir culturas probióticas com propriedade funcional reconhecida. Os gêneros mais utilizados nos leites fermentados são *Lactobacillus* e *Bifidobacterium (*FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001).

Segundo a legislação sanitária para que os alimentos probióticos exerçam benefícios a saúde, devem conter de 10^8 a 10^9 UFC (unidades formadoras de colônia) de culturas probióticas adicionadas (RDC nº 2/2002). Para leites fermentados é permitida uma porção diária mínima de 10^6 UFC/g se a cultura adicionada for a *Bifidobacterium* (Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Para conferir benefícios à saúde é necessário que os microrganismos probióticos mantenham-se viáveis no alimento durante sua vida útil, estando presente em número significativo e viável no momento do consumo (ONG et al., 2006; MICHAEL et al., 2010).

Os principais fatores que afetam a viabilidade das culturas nos produtos são: a acidificação, exposição ao oxigênio, possível presença de antimicrobianos e redução da disponibilidade de nutrientes.

Nos produtos probióticos como o leite fermentado, são usadas culturas bioajustadoras ou "*starters*" em conjunto com bactérias probióticas, visando melhoria das características tecnológicas como textura e sabor. As culturas bioajustadoras mais utilizadas são *Streptococcus thermophilus e Lactobacillus delbrueckii Bulgaricus.* Essas culturas permitem a fermentação em tempo reduzido (aproximadamente duas vezes menor) do que os utilizados nas culturas originais probióticas, tornando-se adequado para a indústria. Tais culturas podem mascarar um resultado de contagem de microrganismos viáveis, quando a enumeração não é seletiva (HELLER, 2001).

O objetivo desse trabalho foi avaliar usando o método ecométrico, três meios de cultura quanto a sua produtividade para bifidobactérias e a seletividade frente a culturas bioajustadoras, *L. delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *S. termophilus* e validar metodologia para quantificação do número de *Bifidobacterium* sob estresse em leites fermentados.

Material e Métodos

Foi utilizado o método ecométrico (Mossel et al.1983), esse consiste em semear uma alíquota de 1 µL da cultura ativada (três transferências sucessivas em caldo MRS) com uma alça calibrada, em forma de estrias distribuídas na ordem representado na Figura 1.

Meios de cultura: Agar MRS com antimicrobianos (HARMSEN et al.,1999), *Reinforced Differential Clostridial Medium* (RDCM) contendo azul da prússia (Ghoddussi e Robinson 1996) e BIM-25 (MUÑOA & PARES, 1988).

Microrganismos avaliados: *L. bulgariccus, S. termophilus* (isolados de iogurte comercial), *Bifidobacterium lactis* (SACCO Com. Imp. Exp. de Alim. Ltda), *Bifidobacterium lactis BB12* (Christian Hansen) e cultura de *Bifidobacterium* de origem humana do laboratório de Microbiologia da UFRRJ, isoladas do intestino de lactentes.

Após incubação a 36°C/48hs verificou-se crescimento, utilizando-se o seguinte critério: Foi atribuído valor 0,2 para cada linha completa de crescimento, nota máxima 1, para a última linha (5) atribuído valor 1,0. Para os meios seletivos, as cepas não desejadas o Índice de Crescimento Absoluto (ICA) dos microorganismos testados não deve ser maior que 2 e para as cepas desejadas não deve ser menor que 3.

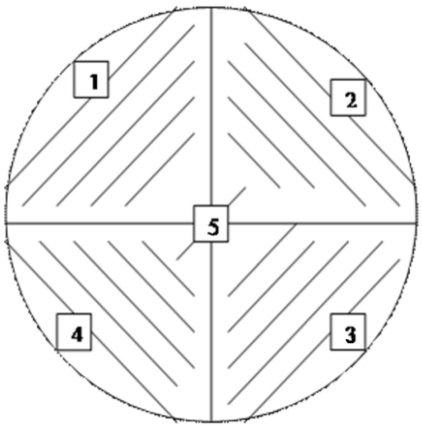


Figura 1: Esquema de inoculação pelo método ecométrico.

Resultados e Discussão

Os resultados de crescimento obtido nos testes de produtividade e seletividade dos diferentes meios são mostrados na tabela 1. No meio RDCM, que tem como agente seletivo o azul da prússia, o índice máximo de produtividade foi (ICA= 5) para as culturas de *Bifidobacterium* tanto de origem humana como de origem animal. Para seletividade apresentou índice (ICA=0) para L. delbrueckii subsp. bulgaricus e (ICA= 5) para S.termophilus. Portanto este meio foi rejeitado por não se mostrar impediente para S. thermophilus. No meio de cultura BIM -25, o índice máximo de produtividade foi (ICA= 5) para as culturas de Bifidobacterium tanto de origem humana como de origem animal. Para seletividade apresentou índice (ICA=0) para S.termophilus. e (ICA= 5) para L. delbrueckii subsp. bulgaricus.No meio MRS com antimicrobianos, o ICA para Bifidobacterium de origem humana e animal foi máximo (5,0) e de zero para L.delbrueckii subsp. Bulgaricus e S. termophilus. Nos meios BIM-25 e MRS com antimicrobianos os agentes impedientes são os mesmos mudando a base que é agar reforçado para clostridios e MRS respectivamente. Conclui-se que o meio base MRS potencializa a ação impediente contra bactérias láticas usadas como culturas bioajustadoras.

Tabela 1: Índice de Crescimento Absoluto (ICA) em diferentes meios das culturas de *Bifidobacterium* e de *Lactobacillus delbrueckii* subsp*. bulgaricus e Streptococcus termophilus.*

Microrganismo	**Meio RDCM**	**BIM-25**	**MRS com antimicrobianos**
Bifidobacterium animalis subsp. Lactis Bb12	5	5	5
Bifidobacterium animalis subsp. Lactis Sacco	5	5	5
Bifidobacterium sp de origem humana	5	5	5
L.delbrueckii subsp. bulgaricus	0	5	0
Streptococcus termophilus	5	0	0

Conclusão

Por apresentar máxima produtividade para as quatro cepas de *Bifidobacterium* (ICA=5,0) e máxima seletividade para as duas culturas interferentes testadas (ICA=0), conclui-se que o meio de cultura MRS com antimicrobianos é adequado para detecção seletiva de *Bifidobacterium*.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 2, de 07 de Janeiro de 2002. Regulamento técnico de substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedade funcional e/ou de saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jan.2002. Disponível em: <www.anvisa.org.br>. Acesso em 8 de novembro de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria nº 46, de 23 de novembro de 2007: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados; 2007.

COOK, M.T. et al. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. **Journal of Controlled Release**, v.162, p.56-67, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANITAZATION OF THE UNITED NATIONS AND WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines fot the Evaluation of Probiotics in Food**. London, Ontario, Canadá, 2001.

GHODDUSSI, H.B., ROBINSON, R.K., 1996. Enumeration of starter cultures in fermented milks. ***J. Dairy Res***. 63, 151–158.

HARMSEN, H.J., GIBSON, G.R., ELFFERICH, P., RAANGS, G.C., WILDEBOER-VELOO, A.C., ARGAIZ, A., ROBERFROID, M.B., WELLING, G.W., 1999. Comparison of viable cell counts and fluorescence in situ hybridization using specific rRNA-based probes for the quantification of human fecal bacteria. ***FEMS Microbiology Letters*** 183, 125–129.

HELLER, K.J. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristic and starter organisms. ***American Journal of Clinical Nutrition***, v. 73, p. 3745-3795, 2001.

MICHAEL, M.; PHEBUS, R. K.; SCHMIDT, K. A. Impact of a plant extract on the viability of *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in nonfat yogurt. ***International Dairy Journal,*** Barking, v. 20, n. 10, p. 665-672, 2010.

MOSSELT, D. A. A., REES, M .G., BONANTS- V AN LAARHOVEN, A., LIGTENBERG-MERK, T. H. y Werdle, M. 1983. Quality assurance of selective culture media for bacteria, moulds and yeasts: an attempt at standardization at the international level. ***Journal of Applied Bacterioioqy***, 54: 313-327.

MUNOA,J.F.,PARES,R.Selective Medium for Isolation and Enumeration of *Bifidobacterium* spp. **Applied and Environmental Microbiology**,p.1715-1718.1988.

ONG, L.; HENRIKSSON, A.; SHAH, N. P. Development of probiotic Cheddar cheese containing *Lactobacillus acidophilus, Lb. casei, Lb. paracasei* and *Bifidobacterium spp.* and the influence of these bacteria on proteolytic patterns and production of organic acid. ***International Dairy Journal***, v. 16, n. 5, p. 446-456, 2006.
SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. Braz. J. Pharm. Sci., v. 42, n. 1, p. 01-16, 2006.

Autora a ser contatado: Lívia Pinto Heckert Bastos, Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, CEP 23890-000 Seropédica - RJ, Brasil. E-mail: livia_bass@hotmail.com

QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DE PERNIS DE CAITITUS CRIADOS EM CATIVEIRO

BACTERIOLOGICAL QUALITY OF PECCARIES HAMS BRED IN CAPTIVITY

Cássia Maria Pedroso dos Santos[1], Naima Cavaleiro de Macedo Maia de Souza dos Anjos[1], Roberto de Faria Espinheiro[1], Natália Inagaki de Albuquerque[2], Hilma Lúcia Tavares Dias[3]

[1]Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará (UFPA);
[2]Pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa;
[3]Professora do Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural / UFPA;

Resumo
O caititu*Tayassu pecari* é uma espécie silvestre que pode ser explorada racionalmente em criações de cativeiro. O objetivo desse estudo é avaliar a qualidade bacteriológica de pernis de caititus criados em cativeiro. As amostras dos pernis foram submetidas às seguintes análises: Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas, contagem de bactérias heterotróficas aeróbias psicrotróficas, determinação do número mais provável de coliformes a 35º C, coliformes a 45°C e *Escherichia coli*, contagem de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp. Os resultados das análises microbiológicas apresentaram alto nível de contaminação para microrganismos indicadores da qualidade higiênico sanitária do produto, o que consequentemente afetará a vida de prateleira do alimento, devido à grande carga microbiana presente.

Palavras-chave: animais silvestres, bactérias, pernis.

Introdução

Em muitos países da América do Sul, o consumo da carne e subprodutos de espécies silvestres apresenta um grande potencial econômico (SAAUDON; CABRERA, 2008). No Brasil é crescente o mercado consumidor de produtos oriundos de animais silvestres (ROCHA, 2003).

Devido ao processo de normatização da exploração de espécies silvestres e alto valor agregado aos seus produtos, vários produtores rurais tem demonstrado interesse na exploração zootécnica e comercial desses animais (ODA et al., 2004; SANTOS et al., 2007).

Conhecido vulgarmente como porco do mato, ou ainda como cateto, o caititu *Tayassu pecari*, é encontrado em uma grande variedade de *habitats*, (ROCHA, 2003; SANTOS et al., 2009), sendo uma espécie silvestre que tem a capacidade de se adaptar a diversos tipos de ambientes, podendo ser explorada racionalmente em criações de cativeiro, sua carne e pele são facilmente comercializadas (NOGUEIRA FILHO, 1999). A criação dessa espécie animal em cativeiro surgiu com intuito de reduzir a caça predatória, além de servir como fonte alternativa de proteína (IBAMA, 1997).

O abate, assim como o beneficiamento de produtos e subprodutos de animais silvestres é autorizado pelo IBMA, através da Instrução Normativa nº 169, de 20 de fevereiro de 2008 (IBAMA, 2008). No entanto, para realizar o abate o criador pode contratar os serviços de um abatedouro de pequenos animais que tenha inspeção sanitária, que com mínimas adaptações em sua estrutura pode ser usada para o abate desse tipo de animal silvestre (OLIVEIRA, 2008).

A carne e seus derivados são alimentos que frequentemente estão envolvidos em surtos de doenças (GERMANO; GERMANO, 2008). As bactérias estão intimamente ligadas ao processo de deterioração da carne, causando infecção e intoxicação alimentar. Além disso, a contaminação pode ocorrer em todas as etapas do abate, no armazenamento e na distribuição do produto e sua intensidade está diretamente relacionada à eficiência das medidas higiênicas adotadas (ROÇA, 2000).

Diante disso, este estudo teve o propósito de avaliar a qualidade bacteriológica de pernis de caititus criados em cativeiro.

Material e Métodos

Para o experimento foram utilizados caititus adultos, fêmeas, oriundos do criatório científico da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, Pará.

Os animais foram mantidos em baias coletivas onde recebiam suplementação alimentar composta de ração comercial para suínos a base de milho e soja (500g/animal), capim de diferentes espécies, frutas e água a vontade.

Doze horas antes do embarque, os animais ficaram isolados e foram submetidos à dieta hídrica e jejum alimentar até a realização dos procedimentos de transporte e abate que foi realizado em um abatedouro localizado no município de Castanhal, Pará, distante aproximadamente 60 Km da capital paraense.

Foram colhidas nove amostras de pernis de caititus, onde foram devidamente acondicionadas em embalagens plásticas, identificadas, mantidas sob refrigeração em caixa térmica com gelo e transportadas imediatamente ao Laboratório de Tecnologia Biomolecular da Universidade Federal do Pará (UFPA) para as análises bacteriológicas.

As amostras de pernis dos caititus foram submetidas, em duplicata, as seguintes análises: Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM), Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrotróficas (CBHAP), determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35º C, Coliformes a 45 °C e *E. coli*, contagem de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp., de acordo com os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003) e com a técnica do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) (McCLAIN; LEE, 1988).

As análises foram realizadas no período compreendido de 0 a 12 dias em diferentes temperaturas.

Resultados e Discussão

Na análise microbiológica realizada nas nove amostras verificou-se a estabilidade da carne de pernis de caititus armazenadas sob refrigeração (5 a 8º C) (Tabela 1 e 2).

Tabela 1 – Resultados da Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM), Psicrotróficas (CBHAP) e *Staphylococcus* sp. em pernis de caititus armazenados sob diferentes períodos de refrigeração (5 a 8º C)

Armazenamento	Log_{10} CBHAM ($UFC.g^{-1}$)	Log_{10} CBHAP ($UFC.g^{-1}$)	Log_{10} *Staphylococcus* sp. ($UFC.g^{-1}$)
0 dias	5,25 (±0,8)*	<10**	2,89 (±0,28)[a]
3 dias	6,24 (±0,34)	4,13 (±0,18)[a]	4,79 (±0,58)[b]
6 dias	5,58 (±0,24)	3,71 (±0,10)[a]	4,29 (±0,44)[b]
9 dias	6,11 (±0,10)	4,95 (±0,01)[b]	4,58 (±0,13)[b]
12 dias	5,83 (±0,23)	4,12 (±0,12)[a]	4,63 (±0,15)[b]
Média	5,80 (±0,3)	4,23 (±0,10)	4,24 (±0,32)

*Desvio Padrão

** <10 $UFC.g^{-1}$ (estimativo)

[a,b]letras diferentes, na mesma coluna, indicam diferença significativa entre os distintos períodos de armazenamento ($p<0,05$)

Para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os diferentes períodos de armazenamento sob refrigeração, com média de 5,80±0,3 Log_{10} $UFC.g^{-1}$, estando de acordo com os padrões já vigentes estabelecidos pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos – CNNPA (BRASIL,1978), que estabelece valores de até 6,48 Log_{10} $UFC.g^{-1}$, sendo considerado satisfatório. Ao avaliar pernis de caititus, Barbosa (2010) encontrou um baixo índice de contaminação bacteriológica com resultados médios de 1,72 $Log_{10}UFC.g^{-1}$.

As contagens de bactérias aeróbias mesófilas indicam a qualidade sanitária dos alimentos (LANDGRAF, 2008) e uma elevada contagem com valores superiores a 6,48 $Log_{10}UFC.g^{-1}$, comprometem características nutricionais e organolépticas dos alimentos podendo apresenta sérios riscos de estar deteriorado (SILVA,1995).

Os resultados encontrados para as contagens de bactérias aeróbias psicrotróficas foram abaixo daqueles mencionados pela CNNPA (BRASIL, 1978) para microrganismos mesófilos, apresentando uma média de 4,23±0,10 $Log_{10}UFC.g^{-1}$.

Para *Staphylococcus* sp. pode se observar uma média de 4,24±0,32 Log_{10} $UFC.g^{-1}$, esses resultados não estão de acordo com a RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2001), que estabelece valores de tolerância de até 3,7 Log_{10} $UFC.g^{-1}$, para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em produtos cárneos crus e resfriados. Os resultados não corroboram com os achados por Barbosa (2010) que apresentou um baixo índice de contaminação bacteriológica ao avaliar pernis de caititus com média de: 1,57 Log_{10} $UFC.g^{-1}$.

Tabela 2 – Resultados do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 35 e a 45º C, *Escherichia coli* e pesquisa de *Salmonella* sp. em pernis de caititus armazenados sob refrigeração

Armazenamento	Coliformes 35º C (NMP.g-^{1})	Coliformes 45º C (NMP.g-^{1})	*Escherichia coli* (NMP.g-^{1})	*Salmonella* sp.
0 dias	>1.100	>1.100	3	Ausência
3 dias	>1.100	>1.100	<3	Ausência
6 dias	>1.100	>1.100	<3	Ausência
9 dias	>1.100	>1.100	<3	Ausência
12 dias	>1.100	>1.100	<3	Ausência

Altas contagens puderam ser observadas para coliformes a 35 e a 45º C, apresentando valores superiores a 3 Log_{10} NMP.g^{-1}, tanto para amostras *in natura* como refrigeradas. De acordo com CNNPA (Brasil, 1978) o limite estabelecido é de até 2,48 Log_{10}NMP.g^{-1} para carnes cruas, enquanto que para a RDC nº 12 da Anvisa (BRASIL, 2001) estabelece valores de até 3,7 Log_{10} NMP.g^{-1} em produtos cárneos crus e resfriados.

Com relação Número Mais Provável (NMP) de *E.coli* apresentou baixa contaminação tanto nas amostras *in natura* como refrigeradas dos pernis de caititus.

Na pesquisa de *Salmonella*s sp. nenhuma das amostras de pernis de caititus *in natura* ou armazenadas sob refrigeração mostrou-se positivas, a ausência em 25 gramas, de acordo com o preconizado pela atual legislação brasileira (RDC nº 12 – Anvisa) para a carne *in natura* ou resfriada. Fernandes (2012) também analisou as condições microbiológicas de pernis de caititus *in natura* e detectou ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras.

Em desacordo com os nossos resultados, Adesiyunet al. (1998), detectou que 40% das amostras de carne de cateto proveniente de cativeiro estavam contaminadas por *Salmonella* sp. Sarkis (2002) também observou que 22% das amostras de carne de caititu eram positivas para *Salmonella*, estando impróprias para o consumo.

Conclusão

Os resultados obtidos das análises microbiológicas foram insatisfatórias, apresentando alto nível de contaminação para microrganismos indicadores da qualidade higiênico sanitária do produto, o que pode ter ocorrido em virtude de um inadequado processamento e manipulação da matéria prima, que consequentemente afetará a vida de prateleira do alimento, devido a grande carga microbiana presente.

Referências Bibliográficas

ABERC. **Manual Abere de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, p. 136, 2000.

ADESIYUN, A.A.; SEEPERSADSINGH, N.; INDER, L.; CAESAR, K. Some bacterial enteropathogens in wildlife and racing pigeons from Trinidad. **Journal of Wild life Diseases**, v.34, n.1, p.73-80, 1998.

BARBOSA, Pollyana Dantas Fernandes de Sousa Freitas. **Avaliação qualitativa de carnes de catetos (*Tayassu tajacu,* Linnaeus, 1758) e cutias (*Dasyprocta aguti*, Linnaeus, 1766) criados em cativeiro.** 2010. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, 2010.

BRASIL. SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 12.486 de 20 de outubro de1978.** Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Diário Oficial, São Paulo, 21 out. 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução CNNPA. Nº 12 de 02 de Janeiro de 2001**. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos, 2001.

FERNANDES, Hugo Rangel. **Elaboração e estudo do perfil sensorial de carne maturada de pernil de caititu (*Tayassu tajacu*)**. 2012. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pará, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. São Paulo; Manole, 2008.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais**. Instrução Normativa n. 169, de 20 de fevereiro de 2008.** Institui e normatiza as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais. 2008.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais**. Portaria IBAMA nº117/97 de 15 de outubro de 1997.** Dispõe sobre a comercialização de animais vivos, abatidos, partes e produtos da fauna silvestre. 1997.

LANDGRAF, M. **Microrganismos Indicadores**. In: FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia de Alimentos. São Paulo: Atheneu, 182 p. 2008.

NOGUEIRA FILHO, S.L.G. **Criação de cateto e queixada**. Viçosa: CPT, 1999. 170p.

OLIVEIRA A. F. Síndrome do estresse em catetos (*Tayassu tajacu*) submetidos à captura e contenção em diferentes horários da manhã em Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 170-176, 2008.

ROCHA, D. C. C. **Caracterização da cadeia produtiva de animais silvestres (capivaras, catetos e queixadas) no sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ UFRGS, Porto Alegre. 243p. 2003.

ROÇA, R. O. **Tecnologia da carne e produtos derivados.** Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, 2000. 202p.

SAAUDON, A. CABRERA, M. C. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. **Meat Science**. 80 (2008) 570–581. 2008.

SANTOS, D.; MENDES, A.; NOGUEIRA, S. S. da C.; NOGUEIRA FILHO S. L. Criação comercial de caititus (*Pecari tajacu*): uma alternativa para o agronegócio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1. p. 1-10, 2009.

SARKIS, Flávia. **Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo**. 2002. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2002.

Autor a ser contatado: Cássia Maria Pedroso dos Santos, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém-PA, e-mail: cassia_mps@hotmail.com

QUALIDADE DE MAIONESE TEMPERADA INDUSTRIALIZADA COMERCIALIZADA NO NOROESTE FLUMINENSE

QUALITY OF FLAVOURING INDUSTRIALISED MAYONNAISE SOLD IN NORTHWEST FLUMINENSE

OLIVEIRA, MARIA EUGÊNIA ARAÚJO SILVA[1]; LOURES, SHEILA ANDRADE ABRAHAO[2], SCHUINA, GUILHERME LORENCINI[2], KAWASE, KATIA YURI FAUSTA[2]; VIDIGAL, JULIANA GONÇALVES[2]

(1) Discente Bacharelado Ciência e Tecnologia de Alimentos / Instituto Federal Fluminense/ *Campus* Bom Jesus do Itabapoana; (2) Docente / Instituto Federal Fluminense/ *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

Resumo

A maionese é um produto amplamente consumido por pessoas de diferentes classes sociais e idade. Por ser de preparação fácil e econômica muitos estabelecimentos, apesar de proibido, optam pela fabricação caseira, a qual é muito relacionada à toxinfecções alimentares. Este trabalho teve como objetivo a caracterização da maionese temperada industrializada (sabor “caseiro”) comercializada no Noroeste Fluminense. Foram analisadas 4 marcas de maionese comercializadas no mercado varejista da cidade de Bom Jesus do Itabapoana-RJ (2 temperadas industrializadas e 2 comerciais). As seguintes análises foram realizadas: Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes e determinação de *Salmonella* spp.. Apenas uma das marcas analisadas apresentou-se acima do limite máximo permitido para coliformes termotolerantes obtendo valor de 95 NMP/mL, mas, negativo para *Salmonella* spp, indicando necessidade da melhoria no sistema de Boas Práticas de Fabricação.

Palavras-chave: Maionese, *Salmonella* spp., Coliformes Termotolerantes

Introdução

A maionese é considerada um produto muito apreciado por consumidores de todas as idades. Utilizada em diferentes receitas ou complementando lanches, esta emulsão se consolidou no mercado brasileiro e no mercado do noroeste fluminense (DALTOÉ et al., 2010). Especula-se que essa saborosa emulsão tenha surgido na França no século XVIII. A origem de sua palavra deriva-se do *moyeu* que no francês significa gema de ovo (LAROUSSE, 1961).

Esta pode ser encontrada em diferentes versões; desde as mais sofisticadas como light, adicionada de picles, atum, com um leve toque de limão ou a comum. Seu preço é acessível e, pode ser encontrada com facilidade em diversos estabelecimentos, o que, faz da maionese um produto que está presente no hábito alimentar do brasileiro. É classificada como produto cremoso acidificado de uma emulsão estável, óleo em água, preparado a partir de óleo(s) vegetal(is), água e ovos podendo ser adicionados outros ingredientes desde que estes não descaracterizem o produto (BRASIL, 2001).

Diversos consumidores do noroeste fluminense consideram a maionese caseira mais saborosa e de fácil preparação (ovos crus, óleo vegetal, limão e temperos). Sendo assim, por ser prática e mais econômica do que maioneses vendidas em sachês esta foi servida durante anos em lanchonetes, padarias e restaurantes.

Todavia esta prática foi proibida pela Vigilância Sanitária, pois, colocava em risco a saúde de quem a consumia, visto que, diversos estudos relacionam o fato do consumo de ovos crus, ingrediente essencial à preparação da maionese caseira, a diversas doenças transmitidas por alimentos, destacam-se entre elas a salmonelose (GENTOIS *et al*., 2009).

Segundo Simões *et al*. (2001), ovos e pratos contendo os mesmos mal cozidos, são os principais responsáveis por surtos de salmoneloses, destacando a maionese caseira, com 57% dos casos. Apesar de muitos casos de salmonelose, somente alguns estados e ou municípios possuem dados estatísticos acerca dos agentes etiológicos mais comumente envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos e água (DVAs) contribuindo para que a real incidência de *Salmonella* sp. seja desconhecida (BRASIL,2002; VAN AMSON et al., 2006).

Frente a esta situação, um novo nicho de mercado despontou no ramo alimentício. Em 2011 no mercado do noroeste fluminense produtos de sabor semelhante ao da maionese caseira começaram a ser produzidos, sendo denominados de maionese temperada. As maioneses temperadas industrializadas são fabricadas com ovos pasteurizados e ingredientes certificados pelos órgãos vigentes, prometendo segurança e satisfação ao consumidor.

Entretanto, por serem produtos novos no mercado, o que aliado à falta de estudos publicados, promove a insegurança de muitos consumidores. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de maioneses temperadas industrializadas, comercializadas no noroeste fluminense.

Material e Métodos

Obtenção das Amostras e Instalações

As amostras analisadas neste estudo foram: maionese industrial tradicional, maionese industrial sabor “caseiro” e duas maioneses temperadas industrializadas no noroeste fluminense. As amostras de maionese foram coletadas no mercado varejista onde foram observadas as condições de estocagem no ponto de venda. Estas foram então transportadas em caixas isotérmicas com gelo até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal Fluminense - *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, onde foram realizadas as análises.

Análises Microbiológicas

***Salmonella* spp.**

A determinação da presença do gênero *Salmonella* foi realizada conforme metodologia descrita pela Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003. Pré-enriquecimento de 25 g das amostras de maionese em 225mL de água peptonada tamponada por 24h em uma

temperatura de 37°C. Enriquecimento seletivo de 0,1 mL da cultura em 10 mL de caldo Rappaport por 24h a 45°C e 1mL da cultura em 10 mL em caldo Selenito Cistina por 24h a 37 °C. O isolamento diagnóstico seletivo foi feito em plaqueamento em Ágar Verde Brilhante e Ágar Salmonella Diferencial.

Coliformes Totais e Termotolerantes

As análises de coliformes foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal Fluminense/ Campus Bom Jesus do Itabapoana. Foram diluídos 25 g da amostra em 225 mL solução salina peptonada. Alíquotas de 1 mL dessa diluição foram incubadas em Caldo Lauril Sulfato Triptose. Após 48h os tubos positivos, ou seja que apresentaram formação de gás e turbidez foram repassados para os caldos Verde Brilhante Bile Lactose (VBBL) e *Escherichia* Coli (EC). Foi realizada a incubação a 35°C/48h caldo VBBL e 45°C/24h caldo EC.

Por fim, os resultados foram expressos em número mais provável de coliformes totais e termotolerantes segundo a Instrução Normativa n.62, de 12 dez 2003 (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises de coliformes totais (36°C), coliformes termotolerantes (45°C) e *Salmonella* spp. estão apresentados na Tabela 1. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece por meio da Resolução Nº 12 de 2 de Janeiro de 2001 o parâmetro máximo de 10 NMP/mL^{-1} de coliformes termotolerantes para cada unidade de amostra de maionese com ou sem outros ingredientes. Ainda nessa resolução, contempla-se a pesquisa de *Salmonella* spp., a qual deve estar ausente em 25 g de amostra indicativa (ANVISA, 2001).

Sendo assim, as amostras são: A- maionese temperada industrializada, B- maionese industrializada sabor caseiro, C- maionese industrializada padrão e D- maionese temperada industrializada.

Tabela 1. Análises microbiológicas de maionese industrializada comum e industrializada temperada, comercializadas na região Noroeste Fluminense no ano de 2013.

Amostras	NMP/mL^{-1} Coliformes (35°)	NMP/mL^{-1} Coliformes (45°)	*Salmonella* spp. Ausência ou presença/25g
A	<3,0 NMP/g	<3,0 NMP/g	Ausência
B	<3,0 NMP/g	<3,0 NMP/g	Ausência
C	<3,0 NMP/g	<3,0 NMP/g	Ausência
D	95,5 NMP/g	95,5 NMP/g	Ausência

A partir dos resultados da tabela acima, pode-se perceber que todas as amostras de maionese encontravam-se de acordo com o que preconiza a legislação, em relação a presença de *Salmonella spp.*. Este resultado demonstra um cuidado dos fabricantes no momento da escolha dos ingredientes e com a higiene durante a produção. Já que, uma das formas de contaminação por *Salmonella spp.* pode estar em ovos crus utilizados na formulação de maionese e na formação de biofilmes.

Os biofilmes podem representar uma estratégia de sobrevivência das bactérias num ambiente nutricionalmente limitado, pois as superfícies de colonização podem oferecer um número de vantagens, como por exemplo, uma captura aumentada de nutrientes que podem ser absorvidos à superfície (SPERANZA *et al*., 2011).

O fato de todas as amostras se apresentarem livres de *Salmonella* spp.*,* provavelmente confirma o indicado nas embalagens das maioneses analisadas, quanto ao uso de ovos pasteurizados.

Em relação aos coliformes termotolerantes, a amostra de maionese da marca D não demonstrou valores de acordo com a legislação, estando com uma contagem nove vezes

acima da permitida (<3,0 NMP/g). Segundo Silva et al. (2007), a contagem de coliformes totais e coliformes termotolerantes e de potenciais deterioradores como fungos, constituem ferramentas eficazes para avaliar se as práticas de higiene e sanificação estão dentro dos padrões estabelecidos para manuseio e processamento seguro de alimentos; já que estas falhas podem indicar falhas em processos de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Os coliformes termotolerantes, são considerados micro-organismos indicadores, o que evidencia a importância de estar preocupado com esta contagem, uma vez que pode haver presença de um micro-organismo patogênico. Segundo Santana *et al.* (2008), uma elevada população de coliformes termotolerantes detectada indica má qualidade higiênico-sanitária dos produtos estudados e a necessidade de capacitação quanto às boas práticas de manipulação e produção de alimentos, além de efetiva fiscalização pelos órgãos competentes.

Kunh *et al.* (2012), pesquisaram amostras de lanches tipo "X-salada" que contém maionese em sua formulação. Foram analisados diversos microrganismos, dentre eles o grupo coliformes. Para o grupo coliforme, as amostras apresentaram contagens superiores a 10^2 NMP.g $^{-1}$ em 45% dos casos para o grupo coliforme total, representando já nesta situação uma condição higiênica comprometedora. Para o grupo de coliformes termotolerantes, 47% das amostras apresentaram níveis acima de 10^2 NMP.g^{-1}. As bactérias do grupo coliforme, principalmente termotolerantes (coliformes a 45 °C), representam uma situação de risco à saúde dos consumidores, pela possível presença de sorogrupos da espécie *Escherichia coli*. Esta espécie apresenta potencial patogênico por, em determinados sorogrupos, ter a capacidade de produzir toxinas e/ou invadir as células entéricas (LOPES et al., 2007).

Diversas pesquisas evidenciam o problema da contaminação por coliformes termotolerantes e *Salmonella* por manipulação inadequada e com sistema de BPF(boas práticas de fabricação) falhos. Falcão *et al*., (1983), realizando análise microbiológica de sorvetes artesanais, na cidade de Araraquara, SP, encontrou, em 75% das amostras, micro-organismos pertencentes a esse grupo, indicando péssimas condições sanitárias de preparo desses produtos.

Em outro estudo conduzido na cidade de Rio Branco no Acre, Maia *et al.* (2010) analisaram a qualidade microbiológica de maionese caseira comercializada em lanchonetes e trailers. Nessa pesquisa, das 30 amostras analisadas, os valores encontrados, referentes a coliformes a 45ºC registraram contagem acima da legislação em 22 amostras (73,33%), porém não foi detectada a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma amostra. Os autores concluíram que são necessárias medidas corretivas imediatas, via procedimentos de boas práticas de fabricação, adequados à manipulação higiênico-sanitária dos alimentos. Resultados estes semelhantes ao encontrado no presente estudo.

Por fim, em relação aos parâmetros microbiológicos avaliados, as amostras de maionese das marcas A, B e C, apresentam-se de forma adequada, não apresentando risco para consumo, desde que seguidas as recomendações de uso dos fabricantes. Já a maionese da marca D apresentou um resultado preocupante, visto que o consumidor busca nestes produtos industrializados uma alternativa segura para substituir as maioneses "caseiras" que geralmente eram oferecidas em estabelecimentos de alimentação coletiva.

Conclusão

Apesar de muitos casos de toxinfecções provenientes do consumo de maionese, existem poucos estudos sobre este produto na literatura, especialmente no Brasil. De acordo com os resultados deste estudo, conclui-se que alguns fabricantes ainda precisam adequar a qualidade de seus produtos, principalmente a melhoria de sistemas como os de Boas Práticas de Fabricação.

Referências Bibliográficas

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da Saúde. **Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/1201rdc. Acesso em: 16 abril de 2013.

BRASIL. **Guia de Vigilância Epidemiológica.** Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União, Brasília, 26 de agosto de 2003.

DAL'TOÉ, A. T.; POTRICH, L. B.; CANEVESI, R. L.; BARELLA, R. A. **Maionese.** Trabalho entregue como requisito parcial de avaliação da disciplina: Tecnologia de óleos, Gorduras Margarinas do curso de Engenharia Química da Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Campus Toledo. Toledo- PR, 2010

FALCÃO, D. P. *et al*. Exame microbiológico de sorvetes não pasteurizados. **Revista de Saúde Pública.** São Paulo, v. 17, p. 2-8, 1983.
LAROUSSE GASTRONOMIQUE: **the encyclopedia of food, wine & cookery**, Ed. Charlotte Turgeon and Nina Froud. New York, Crown Publishers, 1961.

LOPES *et al.* Pesquisa de Salmonella spp.e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tangues de pré-resfriamento em abatedouro de aves. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 465-476, jul./set. 2007.

MAIA, A.G.; SOUZA, M..L.; FURTADO, C.M. Avaliação microbiológica de maioneses produzidas e consumidas em lanchonetes e lanches ambulantes. *In:* Congresso Latino Americano e XI Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos III Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Salvador. **Anais**...Salvador, 2011.

SANTANA, R.F. et al . Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 60, n. 6, 2008.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A, SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** São Paulo: Varela, 2007, 296p.

SIMÕES M.; MARQUES E.G.L.; ROCHA M.M.M.; PRANDI M.A.G.; PISANI B. **Surtos alimentares por Salmonella enteritidis ocorridos na região de Campinas no período de março de 1995 a março de 2001.** In: XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia; 2001; Foz do Iguaçu, Paraná. Brasil. p.413.

SPERANZA. B.; CORBO, M. R.; SINIGAGLIA, M. Effects of Nutritional and Environmental Conditions on Salmonella sp. Biofilm Formation. **Journal of Food Science**, v. 76, n. 1, p. 12-16, 2011.

VAN AMSON, G.; HARACEMIV, S. M. C; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n.6, p. 1139-1145, 2006.

Autor(a) a ser contatado: Sheila Andrade Abrahão Loures, Docente Instituto Federal Fluminense / Campus Bom Jesus do Itabapoana, Av. Dario Vieira Borges, 235, Bom Jesus do Itabapoana-RJ; sabrahao@iff.edu.br

QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* PROVENIENTE DE TANQUES DE EXPANSÃO COMUNITÁRIOS NO ESTADO DE ALAGOAS

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MILK FRESH FROM COMMUNITY EXPANSION TANKS IN THE STATE OF ALAGOAS

Karla Danielle Almeida Soares[1], Elizabeth Sampaio de Medeiros[2], Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura[2], Alisson Rogério Santos Torres[1], Rinaldo Aparecido Mota[2]

[1] Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luis, s/n, Viçosa/AL 57700000, Brasil.
[2] Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brasil.

Resumo - Objetivou-se avaliar a qualidade do leite *in natura* proveniente de tanques de expansão comunitários no estado de Alagoas. Foram coletadas 160 amostras para contagem de *Staphylococcus* Coagulase positiva, *Aeromonas* spp., micro-organismos mesófilos, psicotróficos e pesquisa de coliformes a 45°C. Além da Contagem de Células Somáticas e Contagem Bacteriana Total. Observou-se SCP e *Aeromonas spp.* em 21,7% e 28,7% das amostras. Foram encontradas altas contagens de coliformes, micro-organismos mesófilos e psicotróficos. Observou-se 79,4% e 32,5% de conformidades para CCS e CBT, respectivamente. A quantidade de micro-organismos e o número de amostras fora dos limites estabelecidos pela legislação para CBT indicam falhas higiênicas na obtenção, acondicionamento ou resfriamento do leite. Sugere-se implantação de boas práticas para prevenir a contaminação e crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite assegurando a garantia do produto de qualidade.
Palavras-chave: Patogênicos. Deteriorantes. Higiene.

Introdução

A qualidade do leite é um dos temas em maior evidência dentro da produção leiteira do país. Os níveis e tipos de micro-organismos encontrados neste alimento podem fornecer informações sobre as condições de higiene durante as suas etapas de produção (Elmoslemany et al., 2010). Um dos principais entraves para o crescimento do setor leiteiro no Brasil ainda é a precariedade higiênico sanitária de sua produção e, consequentemente, a baixa qualidade microbiológica do leite cru que se traduz na limitação para o processamento, rendimento e aceitabilidade dos derivados lácteos (Hemme e Otte, 2010).

As condições ambientais de obtenção do leite favorecem a presença e desenvolvimento de diversos micro-organismos. *Staphylococcus* spp. estão associados aos surtos de toxi-infecções alimentares. A presença de coliformes a 45°C é indicativa de contaminação durante o processamento e armazenamento do leite cru, ou seja, a higiene do ambiente compromete a qualidade a qual o leite é destinado (Genaldo, 2010). Segundo Igbinosa et al. (2012), bactérias do gênero *Aeromonas* são capazes de se multiplicar em temperaturas de refrigeração.

A CCS constitui um importante recurso para o monitoramento da qualidade do leite e da saúde da glândula mamária nos rebanhos. Segundo Cerqueira (2010) a elevada contagem de células somáticas (CCS) é indicativa da ocorrência de mastite subclínica, e de possíveis perdas econômicas dela decorrentes. O aumento de CCS do leite do tanque está diretamente relacionado com a ocorrência da mastite nos rebanhos, o manejo de ordenha como o preparo das vacas, do pré-dipping, falhas nos equipamentos de ordenha, como a pressão de vácuo e a integridade das teteiras, e também devido ao tempo de ordenha e o não tratamento de vaca seca (Cerqueira, 2010).

A contagem bacteriana total (CBT) é comumente usada para avaliar a qualidade bacteriológica do leite a granel. Os fatores que são mais importantes relacionados à CBT são higiene de utensílios, resfriamento rápido e refrigeração, e coleta freqüente do leite. Objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade do leite *in natura* proveniente de tanques de expansão comunitários no estado de Alagoas.

Material e Métodos

Foram coletadas 160 amostras de leite adquiridas no período de janeiro a agosto de 2013, sendo realizadas em quatro diferentes momentos (janeiro, fevereiro, maio e agosto). Essas amostras foram provenientes de tanques de expansão pertencentes a uma cooperativa de produtores de leite do estado de Alagoas. O estudo foi realizado em 23 municípios pertencentes as três mesorregiões do estado (Agreste Alagoano, Leste Alagoano e Sertão Alagoano). As amostras de leite foram coletadas em frascos esterilizados de aproximadamente 500 mL, acondicionados em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável. A cada amostra coletada era aferida a temperatura do tanque de expansão. No laboratório, a preparação das amostras foi realizada de acordo com a International Organization for Standardization (ISO) 6887-2. Para pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva, foram utilizadas 120 amostras de leite, e seguiu-se metodologia preconizada pela ISO 688-2. Para a contagem de coliformes utilizou-se a técnica do número mais provável (NMP.g^{-1}), segundo Silva et al. (2001). Para a pesquisa de *Aeromonas* spp. utilizou-se o meio "*Aeromonas* Medium Base". A contagem de bactérias psicrotróficas e mesófilas, foi utilizado Plate Count Ágar (PCA). O número de micro-organismos presentes foram expressos em resultado de UFC/mL (Brasil, 2003). As amostras de CSS foram acondicionadas em frascos contendo o conservante Bronopol ® (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol), e as de CBT o conservante azidiol. A análise de CCS foi realizada por meio de equipamento eletrônico SomaScope – MK2 pelo método de citometria de fluxo. A análise de CBT foi realizada através do equipamento BactoCount IBC que também utiliza citometria de fluxo para rápida enumeração de bactérias distintas no leite cru.

A análise dos dados foi desenvolvida pela estatística descritiva, através das frequências relativas e absolutas segundo Sampaio, (1998).

Resultados e Discussão

Observou-se que 78,3% (94/120) das amostras foram negativas para *Staphylococcus* Coagulase Positiva (SCP). Esse percentual difere do encontrado por Ângelo et al. (2014) que realizaram pesquisa de SCP em tanques comunitários localizados na Zona da Mata Mineira e encontraram o micro-organismo em 100% das 7 amostras de leite cru submetidas às análises. Segundo o Regulamento da Comunidade Européia n° 1441/2007, o limite estabelecido para contagem de SCP em queijo fabricado a partir de leite cru, é de 10^5UFC/g. De acordo com esse parâmetro, 10,83% (13/120) das amostras desse estudo encontravam-se dentro desse limite, enquanto 10,83% (13/120) apresentaram-se fora do padrão com contagens superiores a 10^5 UFC/mL. Segundo Costa e Dias (2013) valores acima de 10^5 UFC/mL são considerados significativos para causar intoxicação alimentar por *Staphylococcus* Coagulase Positiva.

Para coliformes foram encontrados 18,8% (30/160) das amostras com contagens inferiores a 1,1x10^3 NMP/mL e 81,2% (130/160) das amostras com valores superiores a 1,1x10^3 NMP/mL. Esses valores não corroboram com os estudos de Freitas et al. (2013), que analisaram amostras de leite cru produzidos no estado da Paraíba e encontraram 44,44% (4/9) com valores acima de 1,1x10^3 NMP/mL.

Aeromonas spp. foi encontrada em 28,7% (46/160) das amostras analisadas. Cereser et al. (2013), analisaram a presença de *Aeromonas* spp. em 25 amostras de leite cru para o processamento do queijo minas frescal e encontraram 96% (24/25) das amostras positivas para o gênero, esses valores não corroboram com os encontrados por esse estudo. No Brasil não existe regulamentação para a qualidade microbiológica do leite cru com relação aos micro-organismos psicrotróficos. Segundo Shirai (2010) é considerado inviável a utilização do leite com contagens de micro-organisos psicrotróficos superior a 5,0 x 10^6 UFC/mL. Dessa forma, em 41,9% (67/160) das amostras analisadas foram encontradas contagens desses micro-organismos superiores a 5,0 x 10^6 UFC/mL. As amostras com elevadas contagens observadas podem estar relacionadas à permanência de alguns tanques com grandes quantidades de leite refrigerado por período superior a 48 horas devido à dificuldade de acesso do caminhão de coleta em determinadas localidades.

Além disso, também foram observadas precárias condições de higiene de alguns baldes e tanques de expansão.

A Instrução Normativa n° 62 de 2011, estabelece temperatura para o resfriamento do leite em tanques de expansão comunitários de até 7°C, desse modo, 75% (120/160) das amostras encontravam-se dentro desse padrão. Apesar das amostras terem sido provenientes das três mesorregiões do estado, a localidade com valores mais elevados de temperatura foi a região do sertão Alagoano, e isso estava atribuído a falta de energia constatada no momento das coletas.

No mês de maio foram observadas as mais altas temperaturas. Esse fator pode estar relacionado à elevada quantidade de micro-organismos mesófilos, e Coliformes a 45°C encontradas. Além da temperatura de armazenagem do leite, o tempo é igualmente importante para o possível comprometimento da qualidade do produto, e segundo Luz et al., (2011) a qualidade microbiológica do leite pode ser comprometida ainda, devido as condições de higiene durante a ordenha, de limpeza de utensílios e equipamentos antes e após a pasteurização. Já que leite oferece condições excelentes para a multiplicação de micro-organismo em curto espaço de tempo, devido a sua composição nutritiva.

Na pesquisa de micro-organismos mesófilos, 85% (136/160) estavam fora do limite estabelecido de até $6x10^5$ UFC/mL segundo Instrução Normativa n°62 de 2011. Esses resultados são inferiores aos encontrados por Barreto et al. (2012), que analisaram 25 amostras de leite *in natura* procedente de Cruz das Almas - Bahia, e encontraram 100% das amostras acima do padrão. O leite proveniente dos tanques com elevadas temperaturas encontrados nesse estudo favoreceram a multiplicação de micro-organismos mesófilos. A contagem dessas bactérias é utilizada como indicador geral de populações bacterianas em alimentos. Sendo utilizadas para se obter informações gerais sobre a qualidade de produtos, matérias-primas utilizadas e vida de prateleira.

Observou-se que apenas 20,6% (33/160) das amostras encontravam-se acima do padrão estabelecido pela legislação para CCS. Segundo a Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011, o limite estabelecido para CCS na região nordeste do Brasil é de 600.000CS/mL (Brasil, 2011). Altas contagens de Células Somáticas estão diretamente relacionadas à ocorrência de mastite no rebanho, e apesar dos produtores alegarem que não ocorriam casos de mastite no período das coletas, os valores encontrados nessas amostras podem indicar a ocorrência dessa afecção no rebanho.

Observou-se que 32,5% (52/160) das amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação para CBT, enquanto que 67,5% (108/160) encontravam-se acima desse padrão. O limite preconizado pela Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011, para CBT na região nordeste do Brasil é de 600.000UFC/mL (BRASIL, 2011). Esses percentuais não corroboram com os encontrados por Figueiredo et al. (2012), que acharam 40% (8/20) das amostras de leite fora do padrão estabelecido pela IN 62 para CBT na região de Minas Gerais.

Observou-se maior percentual de amostras fora do padrão para CCS no mês de agosto, pode-se atribuir esse fato ao período de chuva, em que se observa maior incidência da mastite. A média da CCS, nesse mês foi de 801.300 CS/mL, observou-se diferença significativa entre os outros meses. O maior percentual das amostras fora do padrão para CBT ocorreu no mês de maio, que pode estar relacionado à falta de água que ocorria em algumas localidades por conta da seca registrada no nordeste nesse período. Outro fator importante é a fonte de água disponível para higienização de equipamentos e utensílios, principalmente nesses locais castigados pela seca, muitas vezes essas fontes são utilizadas para o consumo dos próprios animais e para limpeza, dessa forma, possuem grandes contaminações por micro-organismos como os coliformes, que compromete diretamente a qualidade da matéria-prima.

Conclusão

Conclui-se que a quantidade de micro-organismos e o número de amostras fora dos limites estabelecidos pela legislação para CBT indicam falhas higiênicas na obtenção, acondicionamento ou resfriamento do leite. Sugere-se implantação de boas práticas para

prevenir a contaminação e crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite assegurando a garantia do produto de qualidade.

Referências Bibliográficas

Ângelo, F.F.; Barbosa, A.O.; Araújo, T.F. *Staphylococcus* coagulase positivo isolado de leite cru de tanques comunitários. Revista científica de Medicina Veterinária. Ano XII-Número 22, 2014.

Barreto, N.S.E.; Santos, G.C.F.; Crepaldi, A.L.; Santos, R.A.R. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.33, n.6, p.2315-2326, Nov./dez. 2012.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos Oficiais para Análises Microbiológicas em Alimentos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF,. Seção 1, p. 1-2. 18 set. 2003.

Brasil. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de vaca. Diário Oficial da União, 2011.

Cereser, N.D.; Rossi Júnior, O.D.; Martineli, T.M.; Souza, V.; Rodrigues, L.B.; Cardozo, M.V. *Aeromonas* no processamento de queijos tipos minas frescal e colonial. Ars veterinaria, Jaboticabal, SP, v.29, n.1, 023-029, 2013.

Cerqueira, M. M. O. P. 2010. Instrução Normativa nº 51: mudanças nos padrões e necessidade de revisão das práticas. Informativo Embaré, n. 43, p. 2.

Costa, P.D.; Dias, R.S. Ocorrência de linhagens enterotoxigênicas de Staphylococcus spp. em leite e derivados envolvidos em Doenças Transmitidas
por Alimentos. Periódico Científico do núcleo de Biociências , Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. Belo Horizonte, MG, v.03, n.05, ago de 2013.

Elmoslemany, A.M.; Keefe, G.P.; Dohoo, I.R.; Wichtel, J.J.; Stryhn, H.; Dingwell, R.T. The association between bulk tank milk analysis for raw milk quality and on- farm management practices. Preventive Veterinary Medicine. v.95; p. 32-40, 2010.

Freitas, w.c.; Travassos, A.E.R.; Maciel, J.F. Avaliação microbiológica e físico-química de leite cru e queijo de coalho produzidos no estado da Paraíba. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.15, n.1, p.35-42, 2013.

Genaldo M.A.; Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado no município de Ouro Preto do oeste- Rondônia, Brasil [tese]. Brasília: Universidade de Brasília; 2010.

Hemme, T; Otte, J. Status and prospects for smallholder milk production – A global perspective. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 181 p. 2010.

Igbinosa, I. H.; Igumbor, E. U.; Aghdasi, F.; Tom, M.; Okoh, A. A. I. Emerging Aeromonas Species Infections and Their Significance in Public Health. The Scientific World Journal, p. 1-13, 2012.

ISO 6887-2. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination — Part 2: Specific rules for the preparation of meat and meat products. (E)2003.

Luz, D. F.; Bicalho, F. A.; Oliveira, M. V. M.; Simões, A. R. P. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. Revista Agrarian, v.4, n.14, p. 367-374, 2011.

Melo, B. A. de. Aspectos microbiológicos de amostras de leite cru coletadas no município de Major Isidoro- Alagoas. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v.5; n.5; p.01-05, 2010.

Sampaio, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A. Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 371 p. 2001.

Autor(a) a ser contatado: Karla Danielle Almeida Soares, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Viçosa, Fazenda São Luis, s/n, Viçosa/AL 57700000, Brasil. *Autor para correspondência: karlla.vet@hotmail.com

QUALIDADE HIGIÊNICO E SANITÁRIA POR PESQUISA DE *Salmonella spp* EM ARROZ COMERCIALIZADO EM MERCADOS PÚBLICOS PIAUIENSES NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO.

HYGIENIC AND SANITARY QUALITY FOR RESEARCH OF *Salmonella spp* IN RICE SOLD IN PUBLIC MARKETS PIAUIENSES PERIODS IN DRY AND RAINY.

Juliana de Abreu Costa [1];Simone Kelly Rodrigues Lima² ;Camila Maria Coutinho Moura[3]; Rafael Gomes Abreu Bacelar[3]; Maria Christina Sanches Muratori[4]

1 Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
2 Estudante de Mestrado em Alimentos e Nutrição - Universidade Federal do Piauí – UFPI
3 Estudante de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Piauí – UFPI
4 Professora Adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

O gênero *Salmonella spp.* compreende espécies de bactérias Gram negativas, anaeróbicas facultativas e não formadoras de esporos. Podem ser isoladas em cereais pelo contato direto ou indireto e após a colheita em grãos expostos a estocagem inadequada. O arroz (*Oryza sativa* L.) é um alimento que faz parte do habito alimentar brasileiro e o conhecimento dos níveis de contaminação microbiana nesse alimento é importante para garantir a segurança alimentar da população que o consome. Objetivou-se avaliar as condições higiênicas e sanitárias em arroz comercializado em mercados públicos piauienses nos períodos seco e chuvoso através da pesquisa de *Salmonella spp*. As amostras foram coletadas nos municípios de Altos e Teresina, PI e a contagem e identificação bacteriana realizadas no Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Piauí (NUEPPA - UFPI). Não foram isoladas *Salmonella spp* nas amostras de arroz analisadas.

Palavras- chave: *Oryza sativa* L., Higiene, Mercados Públicos.

Introdução

Um dos principais desafios na produção de alimentos é a adequação da qualidade microbiológica com a finalidade de garantir segurança aos consumidores. A Organização Mundial da Saúde alerta para a necessidade de se inibir a contaminação de alimentos por agentes biológicos de elevado potencial para danos à saúde (OMS, 2007). Fatores como as condições sanitárias das plantações e os cuidados na colheita influem nos níveis de contaminação. O armazenamento em galpões velhos, úmidos, com pouca ventilação e com paredes cobertas por fungos, também propiciam a multiplicação das espécies contaminantes podendo até ocorrer à invasão por novas espécies a por meio do ambiente. (FURLANETO et al., 2004).

A microbiota dos grãos de cereais é composta principalmente por micro-organismos provenientes do solo, que podem ser subdivididos em dois grupos: aqueles que tendem a desaparecer após a colheita, e os que permanecem nos grãos durante a estocagem. Outros micro-organismos contaminam os grãos durante o processamento, por falhas de higiene no processo de fabricação (LOPES et al., 2006). O gênero *Salmonella spp*. compreende espécies de bactérias Gram negativas, anaeróbicas facultativas e não formadoras de esporos, tendo como habitat natural o trato intestinal dos seres humanos e muitos animais (VASCONCELLOS, 2006).

A *Salmonella spp,* pode ser isolada em cereais pelo contato direto ou indireto com equipamentos, instalações e água que contenham contaminação fecal. Após a colheita esta bactéria pode estar presente também pela incidência de insetos, roedores e aves nos cereais expostos durante estocagem inadequada. A baixa atividade de água dos cereais desfavorece a multiplicação de *Salmonella spp*, entretanto, mesmo nestas condições pode permanecer viável (GILBET et al., 2010).

As salmonelas são consideradas as maiores causadoras de DTA, em 2009 causaram 42,5% de casos de infecções gastrointestinais agudas no Brasil. Dos surtos ocorridos no Brasil de 2000 a 2011 a *Salmonella spp* foi responsável por 1.660 surtos notificados (BRASIL, 2011).

O arroz (*Oryza sativa* L.), faz parte do habito alimentar do brasileiro, o que é confirmado pelo consumo per capta acima de 25 kg por habitante. O Brasil é o nono maior produtor mundial e colheu 11,26 milhões de toneladas na safra 2009/2010. (BRASIL, 2011). Esse cereal é rico em carboidrato, substrato de preferência para o desenvolvimento de microorganismos. O conhecimento dos níveis de contaminação microbiana é importante, para avaliar as possíveis causas da contaminação, riscos a saúde e para que sejam tomadas as medidas a fim de garantir a segurança alimentar da população consumidora desse alimento (NUNES et al.,2003). O estudo teve como objetivo avaliar as condições higiênicas e sanitárias através da pesquisa de *Salmonella spp* em arroz comercializado em mercados públicos piauienses nos períodos seco e chuvoso.

Materiais e Métodos

O projeto de pesquisa foi desenvolvido com amostras de arroz comercializados nos Mercados Centrais de Altos e de Teresina, PI nos períodos seco e chuvoso. A contagem e identificação da microbiota bacteriana foram realizadas no Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (NUEPPA, CCA, UFPI). Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de arroz, no período seco e no período chuvoso. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Controle Microbiológico do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA). As amostras foram trituradas em liquidificador e em seguida foi retirada uma porção de 25g, diluída em 225 mL de água peptonada a 0,1%, formando diluição inicial (10^{-1}). A partir desta, foram preparadas diluições decimais seriadas até 10^{-3}. A pesquisa de *Salmonella spp*. foi realizada segundo metodologia proposta por ANDREWS et. al., 2001. As amostras contidas na solução salina foram incubadas a 37°C por 24 horas. Estas amostras foram transferidas para dois diferentes caldos de enriquecimento seletivo, Rappaport-Vassiliadis e caldo selenito-cictina, incubados a 37°C por 24 horas. Cada amostra foi semeada em placas de Petri com Agar Salmonella-Shigella e em agar Hektoen que foi incubada por 24 horas a 37°C. Nas amostras analisadas não foram identificadas colônias típicas da bactéria pesquisada. O experimento foi desenvolvido em esquema inteiramente casualisado Os resultados quantitativos (contagem de bactérias) foram transformados em números logaritmos para análise de variância e correlação, com significância de $p<0,05$.

Resultados e Discussão

Com relação a estrutura física, os mercados analisados não eram forrados e a cobertura era de telha, nestes locais foi observada a presença de habitação de pássaros, de animais domésticos e de insetos. O descarte de resíduos de alimentos era realizado em depósitos sem tampas. Era constante a presença de restos de alimentos e sujidades em, causando mau cheiro no ambiente. Mesmo diante deste cenário com condições de higiênicas precárias e que favoreciam a contaminação por *Salmonella spp*, não foi identificada a sua presença nas das amostras arroz analisadas, estando em consonância

com os padrões descritos pela ANVISA (Brasil, 2001) que estabelece ausência de *Salmonella spp* nos alimentos. Resultados semelhantes foram obtidos por CHISTÉ et l. (2006) e FERREIRA NETO et al.(2004) em farinha de mandioca e por LACERDA et al. (2010) em farelos de arroz. Este fato causa surpresa, pois havia todas as condições favoráveis para a contaminação destes alimentos pesquisados por *Salmonella*, inclusive pela manipulação observada pelos consumidores durante a compra destes gêneros expostos.

Conclusão

Não foram isoladas *Salmonella spp* nas amostras de arroz comercializados nos mercados piauienses. Embora as amostras analisadas tenham apresentado resultados satisfatórios quanto à presença de *Salmonella spp*., é importante o monitoramento regular de parâmetros higienicossanitários do alimento pesquisado, tendo em vista inúmeros surtos de DTA causados pelos micro-organismos presentes nos alimentos armazenado em temperatura ambiente por longos períodos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução – RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Dados Epidemiológicos - DTA período de 2000 a 2011*.2011. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dados_dta_periodo_2000_2011_site.pdf> consultado em 23 de agosto de 2012.

BRASIL. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos.** Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf> Acesso em 21 de Julho de 2012.

CHISTÉ et al. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. Ciênc. **Tecnol. Aliment**., Campinas, 26(4): 861-864, out.-dez. 2006.

FERREIRA NETO, C; Nascimento, E. M.; Figueirêdo, R. M.; Queiroz, A. J. M. Microbilogia de farinhas de mandioca (Manihot esculenta Crantz) durante o armazenamento. **Ciência Rural**, v.34, n.2, p. 551-555,mar-abr, 2004.

FURLANETO, L., MENDES, S.; Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados; **Alim. Nutr., Araraquara**, v. 15, n. 2, p. 87-91, 2004

GILBERT, S., LAKE, R., CRESSEY,P., KING, N. Risk profile: salmonella (non typhoidal) in **cereal grains. Institute of Environmental Science & Research Limited**. October, 2010. Disponível em www.esr.cri.nz > acesso em 24 de Julho de 2012.

LACERDA, D.B.C.L. et al., Qualidade de farelos de arroz cru, extrusado e parboilizado. e-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - **Pesq. Agropec. Trop**., Goiânia, v. 40, n. 4, p. 521-530, out./dez. 2010

LOPES, E. A., FRANCO, B. D. G. M. Influência do controle da etapa de molhagem dos grãos na qualidade microbiológica da farinha de trigo; **Alim. Nutr., Araraquara** v.17, n.2, p.209-218, abr./jun. 2006.

NUNES, I.L., MAGAGNIN, G., BERTOLIN, T.E., FURLONG, E.B. Arroz comercializado na região sul do Brasil: Aspectos micotoxicológicos e microscópicos. **Cienc. Tecnol. Aliment.,**Campinas, 23(2): 190-194, mai-ago. 2003.

OMS. **Organização Mundial de Saúde. Manual sobre las cinco claves para La inocuidad de los alimentos**. Departamento de Inoculdad de los allmentos, Zoonosis y enfermedades de transmisión allmentaria: França, 2007. 32 p.
Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf> acesso em 23 ago 2012

VASCONCELLOS, F.C.S. **Análise microbiológica de barras de cereais e cereais matinais, comercializados na cidade de Pelotas**, RS. 2006. 49f. Monografia (Bacharel e licenciatura em ciências biológicas), Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

Autora a ser contactada: Juliana de Abreu Costa. Universidade Federal do Piauí (UFPI), Endereço: Centro de Ciências Agrárias (CCA), Departamento de Morfofisiologia Veterinária (DMV), Campus da Socopo, Cep 64.049-550, Teresina-PI.
E-mail: juliana.abreu04@hotmail.com

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE CARNES DE AVES COM SELO DE INSPEÇÃO FEDERAL E ESTADUAL COMERCIALIZADAS EM LIMOEIRO DO NORTE-CE

POULTRY MEAT SANITARY CONDITIONS WITH FEDERAL INSPECTION SEAL AND STATE MARKETED IN LIMOEIRO DO NORTE-CE

Monique Ellen Torres da Silva[1]; Candido Pereira do Nascimento[2]; Monique de Oliveira Maia[1]; Josilene Izabel de Oliveira Almeida[2]; Neliane Pereira do Nascimento[3],

[1] Mestranda em Tecnologia de Alimentos – IFCE *Campus* Limoeiro do Norte-CE;
[2]Graduando(a) em Tecnologia de Alimentos – IFCE *Campus* Limoeiro do Norte-CE;
[3]Especialista em Segurança Alimentar – IFCE *Campus* Limoeiro do Norte -CE

Resumo
A contaminação de carcaças de frangos de corte tem importantes implicações para a segurança e o tempo de prateleira do produto. Objetivou-se com esse trabalho, verificar a qualidade higiênico-sanitária de carnes de aves com selo de inspeção federal e estadual, comercializadas na cidade de Limoeiro do Norte – CE. As amostras adquiridas em diferentes pontos do comércio de Limoeiro do Norte – CE e foram analisadas 10 amostras em duas repetições. Foram realizadas as análises microbiológicas, para determinação de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Coliformes termotolerantes, *Escherichia colli* e contagem de aeróbios mesófilos. Mediante os resultados obtidos e com¬parando-os com os parâmetros estabelecidos na Legislação Brasileira todas as amostras estavam em conformidade com a RDC ANVISA 12/2001 para coliformes a 45ºC. Para Salmonella spp. algumas amostras se apresentaram inadequadas.

Palavras-chave: contaminação, frango, saúde do consumidor.

Introdução

A carne de aves, de acordo com o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), corresponde às obtidas de aves domésticas de criação. O frango possui carne de coloração branca e fornece nutrientes necessários em dietas equilibradas. Proteínas, lipídios, vitaminas e minerais encontrados na composição da carne variam de acordo com a raça, idade e condições higiênicas do animal (VENTURINI et al, 2007). Além de suas propriedades, a carne de frango tem maior competitividade quanto ao preço de venda menor em relação às carnes bovinas e suínas (HUALLANCO, 2004).

O abate das aves envolve operações sequenciais que influenciam a qualidade microbiológica do produto final. A escaldagem, realizada comumente a temperaturas entre 55 e 60°C, reduz o número de enterobactérias na superfície da carcaça. Entretanto, nas etapas de depenagem e evisceração observa-se um aumento da carga microbiana, devido à contaminação cruzada e também pela ruptura de vísceras, que pode contaminar a carcaça principalmente com a microbiota natural do intestino. Em seguida, a lavagem das carcaças por aspersão propicia a remoção mecânica de bactérias aderidas à superfície da carcaça dos frangos, de forma que além deste, o resfriamento também contribui de forma significativa para uma redução na contagem bacteriana (KOMIYAMA, 2009).

A contaminação de carcaças de frangos de corte tem importantes implicações para a segurança e o tempo de prateleira do produto. Os microrganismos oriundos dos produtos de origem animal procedem de sua microbiota superficial, de suas vias respiratórias e do tubo gastrintestinal. A pele de muitos animais produtores de carne pode conter microrganismos como *Micrococcus, Staphylococcus e Streptococcus beta-hemolíticos*. Microrganismos como *Escherichia coli, Pseudomonas sp*, *Staphylococcus sp, Klebsiella sp, Salmonella sp, Citrobacter sp, Micrococcus sp, Streptococcus sp, Bacillus sp e Campylobacter sp* têm sido isolados em carne de frangos de corte, (FREITAS et al, 2004).

Portanto, vários grupos ou espécies de microrganismos podem ser utilizados na avaliação da qualidade dos alimentos. Esses microrganismos, conhecidos como microrganismos indicadores, quando presentes, podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, presença de patógenos ou deterioração potencial do alimento, além de indicarem condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2003). Frente ao exposto, objetivou-se com esse trabalho, verificar a qualidade higiênico-sanitária de carnes de aves com selo de inspeção federal e estadual, comercializadas na cidade de Limoeiro do Norte – CE.

Material e Métodos

As amostras de carnes de aves com selo de inspeção federal e estadual foram adquiridas em diferentes pontos do comércio de Limoeiro do Norte – CE e foram analisadas 10 amostras em duas repetições. No ato de sua aquisição as carnes de aves foram acondicionadas em sacos plásticos novos e esterilizados, sendo encaminhadas logo em seguida, para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Limoeiro do Norte, onde foram realizadas as análises microbiológicas, para determinação de *Staphylococcus aureus, Salmonella,* Coliformes termotolerantes, *Escherichia colli* e contagem de aeróbios mesófilos adotando-se a metodologia utilizada por Siqueira (1995).

Bactérias aeróbias mesófilas

Para a contagem de aeróbios mesófilos foram preparadas as diluições 10^{-4}, 10^{-5} e 10^{-6} e foi procedida a inoculação de 0,1 ml da solução em placas de Petri que já continham o meio de cultura PCA (Agar Padrão para Contagem) realizando-se logo após o processo de espalhamento da amostra com alça de Drigalsky (SIQUEIRA, 1995). Após esse procedimento as placas foram levadas para estufa a 35ºC onde permaneceram por 48 horas. Após o período de incubação foi realizada a contagem em placas.

Salmonella spp.

Na detecção de *Salmonella spp*., foram pesados cerca de 25g da amostra e adicionados em 225 ml de Água Peptonada Tamponada sendo incubada em uma estufa a 35ºC por 24h (pré-enriquecimento). Depois de decorrido o tempo de pré-enriquecimento foram transferidos 1 mL para dois tubos de ensaio diferentes, um contendo 9 mL de Caldo Selenito Cistina(SC) e outro 9 mL de Caldo Tetrationato(TT), sendo estes incubados a 35ºC em banho-maria (enriquecimento seletivo). Posteriormente realizaram-se repiques em placas de Ágar Salmonella Shigella (SS) e Ágar Verde Brilhante (BG), e incubados a 35ºC por 24h. Colônias típicas, isoladas em tubos inclinados de Ágar Lisina Ferro (LIA) e Ágar Triplice Açúcar e Ferro (TSI), foram incubados por 24h a 35ºC. Os microrganismos isolados submeteram-se a testes sorológicos.

Estafilococos coagulase positiva

A metodologia instituída para a pesquisa de Estafilococos coagulase positiva foi a de Contagem Direta em Placas. Partindo das diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3} com o auxílio de uma pipeta esterilizada, transferiram-se 0,1 mL de cada diluição para placas de Petri contendo Ágar Baird-Parker (BP) e depois se espalhou o inóculo por toda a superfície do Ágar BP utilizando-se a técnica de semeadura em superfície ou Spread plate. As placas foram incubadas, invertidas, em estufa a 35ºC por 48 horas. Após incubação, foram selecionadas para contagem as placas que continham mais colônias típicas. As colônias típicas foram contadas para cálculo do número de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama do alimento.Uma das colônias típicas isoladas de cada placa foi repicada para tubos contendo Caldo Infusão Cérebro-Coração (Caldo BHI). O meio foi incubado a 35ºC durante 24 horas. A partir do subcultivo crescido no Caldo BHI foram submetidas ao teste de coagulase em plasma de coelho.

Coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli.*

De acordo com a metodologia de Siqueira (1995) realizou-se a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35ºC e a 45ºC utilizando-se nove tubos de ensaio contendo 10ml de caldo lactosado simples em cada. Inoculou-se 1ml em cada tubo de caldo lactosado, sendo em seguida levados para estufa a 35ºC por 48h. Após a realização da leitura dos tubos as amostras que fermentaram foram semeadas em Caldo Verde Bile Brilhante (BVB) e incubados a 35º C por 48h. Os tubos positivos de BVB foram repicados para o caldo E.C e incubados em banho-maria a 45°C onde permaneceram por 24 horas. Dos tubos fermentados foram estriados em placas contendo o meio EMB (Ágar Eosina Azul de Metileno), incubados em estufa a 35°C por 24 horas. As placas com colônias características de *E. coli* (colônias pretas com brilho verde metálico) foram submetidas ao teste do Indol, onde foram repicados para o Caldo Triptona 1% que foi levado a estufa a 35°C por 24 horas e em seguida foi adicionado o Reagente de Kovacs para a confirmação da presença ou ausência de *E. coli*.

Resultados e Discussão

Nas carnes com selo de inspeção federal, todas as amostras apresentaram alta contagem de bactérias aeróbias mesófilas, com valores de $8{,}0 \times 10^4$, $5{,}0 \times 10^4$, $5{,}0 \times 10^4$, $4{,}0 \times 10^4$ e $2{,}3 \times 10^5$ UFC/g respectivamente para as amostras avaliadas. As amostras de carnes com sele estadual também mostraram alta contagem de bactérias aeróbias mesófilas, apresentando os valores de $2{,}1 \times 10^5$, $1{,}6 \times 10^4$, $3{,}5 \times 10^4$, $4{,}5 \times 10^4$ e $3{,}0 \times 10^5$ UFC/g respectivamente. Nenhuma amostra apresentou diferença no Teste de Tukey com 95% de confiança (Tabela 1). Estes valores indicam que as amostras de carne de aves podem ter sua vida útil reduzida. A presença em grande número de bactérias aeróbias mesófilas indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente durante a produção ou conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995). Penteado et al, (2011) encontraram valores que variaram

entre $5,3x10^2$ e $6,0x10^4$ UFC/g, quando avaliaram carnes de frango comercializadas em Ponta Grossa-PR, valores estes que se estão abaixo dos encontrados no presente estudo.

A incidência de *Staphylococcus aureus*, apresentou valores que variaram de $5,0x10^2$ a $1,8x10^4$ UFC/g para as carnes com selo de inspeção estadual e de $2,5x10^3$ a $1,2x10^4$ para carnes com selo de inspeção federal, demonstrando carnes com baixa qualidade (Tabela 1). Como *Staphylococcus aureus* tem como habitat natural as vias aéreas superiores, cabelos, pele e mãos dos seres humanos, faz com que o manipulador torne-se uma fonte de contaminação. A contaminação pode ser obtida de várias formas, seja na produção dessas carnes, no transporte e no estoque do produto, visto que muitos refrigeradores são incorretamente ajustados operando acima da temperatura recomendada proporcionando o crescimento de microrganismos patogênicos (SILVA et al, 2013). Freitas et al, (2001) encontraram contagens baixas de 10^1 a 10^2 UFC/g em carcaças de frango resfriadas. Penteado et al, (2011) encontraram contagens variando entre 11 e 47 UFC/g.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de carnes de aves com selos de inspeção federal e estadual comercializadas em Limoeiro do Norte-CE, 2014.

Selo de Inspeção	Amostras	Coliformes a 45ºC (NMP/g)	Pesquisa de *E. coli* (A/P**)	*Staphylococcus aureus* (UFC/g)	*Salmonella* (A/P**)	Contagem de Aeróbios Mesófilos (UFC/g)
Federal	A	75 a	P	$1,2x10^4$ a	P	$8,0 \times 10^4$ a
	B	23 a	P	$2,5x10^3$ a	P	$5,0x10^4$ a
	C	43 a	P	$1,1x10^4$ a	P	$5,0x10^4$ a
	D	460 a	P	$5,5x10^3$ a	A	$4,0x10^4$ a
	E	43 a	P	$5,0 \times 10^3$ a	A	$2,3x10^5$ a
Estadual	F	< 3 a	A	$1,8x10^4$ a	A	$2,1x10^5$ a
	G	< 3 a	A	$4,0x10^3$ a	P	$1,6x10^4$ a
	H	4 a	P	$5,0x10^2$ a	A	$3,5x10^4$ a
	I	75 a	P	$2,5x10^3$ a	A	$4,5x10^4$ a
	J	15 a	P	$2,0 \times 10^3$ a	A	$3,0x10^5$ a

*As médias nas mesmas colunas seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância
** Ausência/Presença

Fonte: Elaborada pelos autores

Na pesquisa de *Salmonella*, quatro das amostras de carne com selo de inspeção estadual apresentaram-se negativas para presença da mesma (tabela1), estando, neste aspecto, uma amostra apenas, com presença deste microrganimos. Três amostras de carnes com selo de inspeção federal apresentaram ausência de *Salmonella*. Carvalho et al, (2005) detectaram em 13,5% e Silva et al, (2004) relataram contaminação em 43% das carcaças analisadas. A *Salmonella* é uma bactéria que pode atingir o homem e os animais. Os alimentos são os principais veículos de transmissão, principalmente os de origem animal, como ovos, aves, carnes e produtos lácteos (SILVA et al, 2007).

Levando em consideração a Resolução nº12/2001 da ANVISA, que preconiza a determinação de coliformes a 45ºC (coliformes termotolerantes) em carnes resfriadas *in natura* de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes), as amostras de carnes de aves com selo de inspeção federal apresentaram contaminação variando de 23 a 460 NMP/g, já as com selo de inspeção estadual variaram de < 3 a 75 NMP/g, a legislação estabelece o

máximo de 10^4 NMP/g. Assim, todos as amostras analisadas foram consideradas aceitáveis para o consumo (Tabela 1). Um aspecto a ser destacado são os resultados da pesquisa de *E. coli*, onde 100% (n=5) das amostras de carnes de aves com selo de inspeção federal e 40% (n=5) das amostras de carnes de aves com selo de inspeção estadual, apresentaram resultado positivo para a presença desse patógeno, sendo sinal de alerta para o consumo destas carnes.

Conclusão

Mediante os resultados obtidos e comparando-os com os parâmetros estabelecidos na Legislação Brasileira todas as amostras estavam em conformidade com a RDC ANVISA 12/2001 para coliformes a 45ºC. Para *Salmonella* spp. algumas amostras se apresentaram inadequadas, indicando a necessidade da adoção de alguns cuidados durante a manipulação destas carnes, assim como em seu armazenamento, para que a temperatura adequada de refrigeração das mesmas seja assegurada, assim como a higiene de equipamentos e manipuladores.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 7, p. 45-53, 2001.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ A. L. L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1465-1468,2005.

FRANCO, B. D. G; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** 2ª. edição. São Paulo: Livraria Atheneu, 2003.

FREITAS, M. F. L.; MOTA, R. A.; VILELA, S. M. O.; SENA, M. J. BEZERRA, R. Cepas de *Staphylococcus* spp. isoladas de carcaças de frango comercializadas na cidade do Recife - PE, Brasil. **Ciência Animal Brasileira, v.** 2, n. 2, p.139-145, 2001.

HUALLANCO, M. B. A. **Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito pós abate da qualidade de cortes de frango criados no sistema alternativo.** Dissertação (Mestrado em Ciências**)** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

KOMIYAMA, C.M. Características qualitativas de produtos elaborados com carne de frango pálida e normal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, 29(1): 38-45, jan.-mar. 2009.

FREITAS, M. F. L. de; MOTA, R. A.; LEÃO, A. E. D. de S.; FIGUEIREDO, M.L.; FONTE, M.M.; VIEIRA, R.F.C. Sensibilidade antimicrobiana de cepas de S*taphylococcus* spp. isoladas de carcaças de frango comercializadas em Recife. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.56 no.3 Belo Horizonte Junho 2004.

PENTEADO, F. R.; ESMERINO, L. A. Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no município de Ponta Grossa – Paraná. **UEPG Biol. Health Sci**., Ponta Grossa, v.17, n.1, p. 37-45, jan./jun. 2011.

SILVA, M. C. D.; RAMALHO L. S. FIGUEIREDO, E. T. *Salmonella* sp em ovos e carcaças de frango in natura comercializadas em Maceió, AL. **Higiene Alimentar**, v. 18, n.121, p.80-84, 2004.

SILVA, M. E. T, MALAGUETA JÚNIOR, F. G; MONTE, A. L. S; FREITAS, R. N. S; FERREIRA, E. O; FRANCA, L.G; HOLANDA, N. V. SILVA, D. E. T. Avaliação microbiológica

da linguiça caprina com adição de 5% de fibras. **Higiene Alimentar.** v. 27, p. 921-925, 2013.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1995.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características da carne de frango.** Boletim Técnico - PIE-UFES:01307 - Editado: 18.08.2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b01307_caracteristicas_carnefrango.pdf> Acesso em: 29 nov. 2014.

Autor(a) a ser contactado: Candido Pereira do Nascimento, Graduando de Tecnologia em Alimentos – IFCE *Campus* Limoeiro do Norte, Avenida Dom Aureliano Matos, 2059, Ap. 103, Centro, Limoeiro do Norte-CE, nascimento.cpe@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA EM BEBEDOUROS DO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER CONSUMED IN CAMPUS I FROM FEDERAL UNIVERSITY OF PARAÍBA.

Aline Karla Barbosa[1], João Firmino Souza do Nascimento[1], Cândido José Ferreira Neto[2], Luciana Trigueiro Andrade[3], Helenice Duarte de Holanda[4]

[1] Aluno de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba
[2] Engenheiro de Qualidade do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba
[3] Professora do Instituto Federal da Paraíba
[4] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba

Resumo

Considerando a importância da qualidade da água para o consumo e para a saúde humana, e como a água pode ser uma importante fonte de exposição a contaminante e estes por sua vez, podem gerar doenças, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade e o padrão de potabilidade da água que abastece a Universidade Federal da Paraíba, Campus I. Foram analisadas amostras provenientes dos bebedouros e de torneira de 11 centros do Campus I da Universidade Federal da Paraíba. Os resultados obtidos mostraram que apenas dois centros em uma das coletas apresentaram presença de coliformes totais o que correspondeu a 9% das amostras coletadas, portanto, em discordância com os limites estabelecidos pela legislação. Deste modo conclui-se que melhorias devem ser tomadas para que a qualidade da água ofertada esteja de acordo com a Legislação, tendo como princípio a Higienização dos reservatórios, manutenção dos poços, bem como a implantação de um controle de qualidade para fornecimento da água para consumo.

Palavras-chaves: água de consumo, bebedouro, qualidade.

Introdução

A água possui um importante papel na vida das espécies e no corpo humano representa aproximadamente constituição. A maioria dos pesquisadores concorda com a ingestão de água tratada levando em consideração que este é um dos importantes fatores para que a saúde dos indivíduos permaneça conservada, assim, a água é considerada como solvente universal (FAVERO, 2009). A água para consumo humano deve apresentar características que não comprometam sua utilização; não só pela possibilidade de transmitir doenças, mas também pela eventualidade 80% de sua de sua recusa (BRASIL, 2006). Por isso, a qualidade microbiológica da água tem sido uma preocupação constante das autoridades sanitárias no mundo todo, e apoiado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), isto associado a sua qualidade química, o que garante a sua potabilidade (WHO, 2008). Vários são os tipos de microrganismos causadores de doenças aos seres humanos, entre eles estão as bactérias, helmintos, protozoários e vírus, tendo como possíveis veiculadores o ar, alimento, contato, e a água (BRASIL, 2006). Em função da utilização da água, suas características de qualidade são definidas por um conjunto de parâmetros e padrões descritos em leis e normatizações sanitárias (BRASIL, 2004). Quando os parâmetros e padrões determinados são atendidos, o uso ou consumo da água não oferece riscos à saúde humana. A partir dos estudos realizados em junção à vivência na UFPB (Universidade Federal da Paraíba), como discente no curso de Engenharia de Alimentos, me questionava como a água consumida pela comunidade acadêmica era disponibilizada para o uso dos centros e restaurantes universitários do Campus I. Diante do exposto, este estudo teve por objetivo analisar microbiologicamente a água dos bebedouros e torneiras que se encontram no Campus I da Universidade Federal da Paraíba, identificando a presença ou ausência de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* nas amostra coletadas dos poços.

Material e Métodos

Foram selecionados 22 pontos de coletas, sendo 11 de bebedouros e 11 de torneiras em onze Centros da Universidade Federal da Paraíba (Campus I) coletadas durante os meses de maio, junho, julho e agosto de 2014. Para coleta das amostras, primeiro se deixou escoar por um minuto a água tanto dos bebedouros como das torneiras para em seguida serem colhidas assepticamente em sacos estéreis acondicionada em caixas isotérmicas e transportada para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos, setor de Controle de Qualidade, onde foram mantidas a 4°C e analisadas de imediato. Para a análise bacteriológica da água, utilizou-se a do método qualitativo e quantitativo que permite determinar o número mais provável (NMP) de coliformes totais e *E. coli.* Para o teste presuntivo se tomou 1 ml da amostra que foi colocado no caldo LST (Lauril Sulfato Triptose) e incubado a 35 ºC por 48 horas. Após o período de incubação verificou-se a formação ou não de fermentação no caldo. Quando positivo indica a presença de coliformes, e ai se faz necessário passar para a próxima fase, ou seja teste confirmatório onde a amostra analisada com ajuda de uma alça de platina é retira do tubo com LST e transferida para os tubos contendo caldos EC (*E. coli*) e incubado a 44,5 ºC por 24 horas e no caldo VB (Verde Brilhante Bile 2 %) e incubado a 35ºC por 48 horas. Os parâmetros de qualidade utilizados para análise microbiológica foram fundamentados na Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que define que a água para consumo humano deve ser livre de *E. coli* ou coliformes termotolerantes e coliformes totais em 100 mL de amostra.

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados nos 22 pontos de coletas em 11 centros do Campus I da UFPB para Coliformes Totais, Coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Resultado do Teste Presuntivo para Coliformes Totais, Coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* nas amostras coletadas nos Centros e Restaurante Universitário.

Pontos de coletas	Resultado	Padrão
1	**Presença**	**Ausência em 100ml**
2	Ausência	Ausência em 100ml
3	Ausência	Ausência em 100ml
4	Ausência	Ausência em 100ml
5	Ausência	Ausência em 100ml
6	Ausência	Ausência em 100ml
7	**Presença**	**Ausência em 100ml**
8	Ausência	Ausência em 100ml
9	Ausência	Ausência em 100ml
10	Ausência	Ausência em 100ml
11	Ausência	Ausência em 100ml
12	Ausência	Ausência em 100ml
13	Ausência	Ausência em 100ml
14	Ausência	Ausência em 100ml
15	Ausência	Ausência em 100ml
16	Ausência	Ausência em 100ml
17	Ausência	Ausência em 100ml
18	Ausência	Ausência em 100ml
19	Ausência	Ausência em 100ml
20	Ausência	Ausência em 100ml
21	Ausência	Ausência em 100ml
22	Ausência	Ausência em 100ml

Fonte: Autor

Analisando a Tabela 1 verifica-se que para o teste presuntivo apenas as amostras nos pontos de coletas 1 e 7 apresentaram resultado positivo, para isto, fez-se necessário a realização das análises confirmativas para certificação da presença ou não de Coliformes e os resultados encontrados estão expostos nas Tabela 2.

Tabela 2: Resultado confirmativo para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli para* os pontos de coleta que apresentaram resultado positivo no teste presuntivo.

Pontos de Coletas	Coliformes Totais (NMP/ml)	Coliformes Termotolerantes	Padrão
1	**Presença (23)**	Ausência	Ausência em 100ml
7	**Presença (23)**	Ausência	Ausência em 100ml

A Tabela 2 confirma o teste presuntivo, ou seja a presença de coliformes totais e como de acordo com a **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011,** quando se confirma a presença de coliformes totais nas amostras coletadas deve-se realizar uma recoleta. O resultado do teste presuntivo da recoleta nos pontos 1 está apresentado na Tabela 3. Quanto a recoleta para o ponto de coleta 7 não foi possível realizar, pois o bebedouro foi desativado para manutenção

Tabela 3: Resultado do teste presuntivo das recoleta das amostras que tiveram presença de Coliformes, no teste presuntivo e confirmatório no ponto de coleta 1.

Pontos de Coletas	Resultados	Padrão
1	Ausência	Ausência em 100ml
7	Não coletado	Ausência em 100ml

Observando a Tabela 3 verifica-se que o resultado para o teste presuntivo da recoleta no ponto 1 teve mostrou ausência de coliformes e como de acordo com a **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011,** uma nova recoleta para teste presuntivo deverá ser realizada para termos resultado confiável. O resultado encontrado para a nova recoleta no ponto 1 está exposto na Tabela 4.

Tabela 4: Resultado do teste presuntivo da terceira coleta realizada no ponto 1

Ponto de Coleta	Resultados	Padrão
1	Ausência	Ausência em 100ml

Das três análises realizadas com a amostra do ponto de coleta 1, duas apresentaram ausência de coliformes, isto pode indicar que durante a primeira coleta provavelmente alguma contaminação possa ter ocorrido durante a coleta. No entanto, de acordo com legislação Nº 2914, Capitulo V, Artigo 27 parágrafo 4, não se deve descartar o resultado positivo e sugere-se que se realize mais análises de preferência mensalmente para manter o controle dos coliformes totais nos pontos de coletas que tiveram resultado positivo.

Conclusão

Nos onze centros distribuídos no Campus I da Universidade Federal da Paraíba, os 22 pontos de coletas de água de bebedouros e torneiras que foram analisados quanto a sua qualidade microbiológica, apenas um bebedouro apresentou resultado positivo para coliformes totais em um dos testes presuntivo, não confirmando sua contaminação. Indicando portanto, a boa qualidade da água de consumo nesses pontos de coletas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** Disponível em<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/518_04.htm>. Acesso em: 30 abr. 2014.
Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº. 2914 de 12 de Dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2011.
Brasil. Portaria n.° 518, de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências**. Diário Oficial [da Republica Federativa do Brasil], Brasília, DF, 26 março 2004. Seção 1, p. 266.
Brasil. RDC/ANVISA n.º 154, de 15 de Junho de 2004. **Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 17 jun 2004. Seção 1, p. 65
FAVERO, Lenzi, Ervim. Et al. **Introdução a Química da Água -ciência Vida e Sobrevivência**. Editora LTC- LIVROS TECNICOS E CIENTIFICOS. 2009.
Guidelines for drinking - water quality. **Second Addendum to Third Edition**. vol. 1. Geneva: WHO, 2008. Disponível em: http://www.who.int/waer_sanitation_health/dwq/secondaddendum20081119.pdf .Acesso em: 30 abr. 2014.
NOGUEIRA, G., et al. **Qualidade microbiológica de água potável de comunidades urbanas e rurais, Paraná**. Rev. Saúde Pública. v. 37(2), p.232-236, 2003.
SILVA, Neusely da. Et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Edição 4º. 2010.
World Health Organizadion. **UN – Water Global Annual Assessment of Sanitaion and Drinking – Water**. GLAAS 2010. Targeting Resources for Better Results; 2010.
RICHTER, Carlos A. **Água métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

Autor a ser contactado: **Aline Karla Barbosa, Aluno de Gradução do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Rua Pedro Ferreira de Freitas, 38 – Bancários – João Pessoa - PB, alinekarla.akbs@gmail.com**

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS UTILIZADA PARA CONSUMO NO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WELL WATER CONSUMED IN CAMPUS I FROM FEDERAL UNIVERSITY OF PARAÍBA.

Aline Karla Barbosa[1], João Firmino Souza do Nascimento[1], Cândido José Ferreira Neto[2], Ana Paula Moraes Ventura[3], Helenice Duarte de Holanda[4]

[1]Aluno de Gradução do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.
[2]Engenheiro de Qualidade do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.
[3]Professora do Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba
[4]Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

Resumo
Mais de 90% da água para consumo encontra-se no subsolo e tendo em vista que á água é essencial para a o ser humano e deve ser de qualidade para ser considerada potável. Este estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica da água dos poços localizados no Campus I da Universidade Federal da Paraíba. Foram realizadas análises para coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli*. Dos quatros poços analisados apenas um estava contaminado por coliformes totais estando, portanto, impróprio para o consumo humano por se encontrar em desacordo com a Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde que determina ausência de coliformes em 100 ml de amostra. A legislação recomenda neste caso realizar coletas com frequência nos pontos que obtiveram resultado positivo, bem como higienização e manutenção dos poços até que se reverta os resultados.

Palavras-chaves: água, potabilidade, higienização.

Introdução
Água potável, segundo Branco e Rocha (1977), é definida como a bebida que não origine danos a saúde ou modificações em suas características organolépticas, não só pelo seu consumo mas também porque é utilizada no preparo dos alimentos. De acordo com GEOGOIÁS (2002), a água doce disponível para uso da humanidade corresponde cerca de 97% e encontra-se no subsolo, na forma de água subterrânea e mais da metade da água de abastecimento público no Brasil provém destas reservas. A crescente preferência pelo uso desses recursos hídricos, nos mais diversos tipos de usos, se deve ao fato de que, em geral, eles apresentam excelente qualidade e menor custo. Microrganismos como E. coli, coliformes termotolerantes, coliformes totais ou as enterobactérias são encontrados no trato intestinal de animais de sangue quente e em reservatórios ambientais, podendo se tornar parte da microbiota residente, principalmente quando a limpeza não são realizadas de modo satisfatório (FAVERO, 2010). Estudos realizados por Pauster através de um microscópio comprovou a existência de microrganismos e a ação prejudicial da maioria deles no corpo humano, uma vez que água é o habitat natural de uma infinidade de microrganismos, com essa descoberta ele percebeu a necessidade de tratamento e desinfecção da água (FAVERO, 2010). Tendo em vista a grande importância da água para a vida humana, agricultura e geração de energia, um importante aliado para a implementação de ações da saúde e ambiente são os recursos hídricos. Temos que levar em conta os recursos para obtenção da água, no campo aproveitando os recursos hidráulicos, como barragens, hidrovias, aduções que acarretam riscos de incremento na incidência de algumas doenças. (OMS, 2009). Análise microbiológica em água possui como objetivo detectar ou enumerar microrganismos vivos. Diante da diversidade dos grupos, gêneros e espécies que podem ser detectados, uma grande quantidade de análises é realizada, utilizando-se ensaios qualitativos e quantitativos, representam a presença ou ausência de microrganismos alvo em uma determinada quantidade da amostra sem quantificar, já nos quantitativos é determinado a quantidade dos microrganismos que serão alvo na amostra. Cada uma dessas amostras seguirão procedimentos diferentes, que depende do microrganismo detectado, mas uma grande parte deles usam as mesmas técnicas culturais básicas de microbiologia. Estas técnicas são a detecção da presença/ausência, a contagem do número mais provável (NMP) e a contagem padrão em placas. (SILVA, 2010). Diante do exposto, este estudo teve por objetivo analisar microbiologicamente a água dos poços que abastecem o Campus I da Paraíba da Universidade Federal da Paraíba, identificando a presença ou ausência de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* nas amostras analisadas.

Material e Métodos
Foram detectados quatro poços ativos nos diferentes Centros da Universidade Federal da Paraíba (Campus I), que forma submetidos à analises microbiologicas no Laboratório de

Tecnologia de Alimentos no setor de Controle de Qualidade do Centro de Tecnologia da UFPB, durante os meses de maio, junho, julho e agosto. As amostras dos poços foram coletadas da seguinte maneira: primeiro a água foi escoada por 1 minuto e em seguida colhida assepticamente em sacos estéreis e acondicionada em caixas isotérmicas e transportada para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos, setor de Controle de Qualidade e mantidas a 4°C para serem analisadas de imediato. Os parâmetros de qualidade utilizados para as análises foram fundamentados na Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que define que a água para consumo humano deve ser livre de *E. coli* ou coliformes termotolerantes e coliformes totais em 100 mL de amostra.Para a análise bacteriológica da água, utilizou-se do método qualitativo e quantitativo que permite determinar o número mais provável (NMP) de coliformes totais e *E. coli,* para isto foram realizados o teste presuntivo onde 1 ml de amostra foi adicionado no caldo LST (Lauril Sulfato Triptofano) e incubado a 35º C por 48 horas em estufa bacteriologica, durante este período se observou a presença ou ausência de fermentação no meio, se positivo, havia presença de coliformes, necessitando passar para a próxima fase onde a amostra analisada com ajuda de uma alça de platina é transferida para tubos contendo o caldo EC (Encheria Coli) e incubado por 24 horas a temperatura de 44,5º C e o caldo VB (Verde Brilhante) incubado por 48 horas a 35º C.

Resultado e Discussão

Os resultados encontrados para as análises de Coliformes Totais, Coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. Utilizando os testes presuntivos e confirmatórios para as amostras dos poços 1, 2, 3 e 4, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Teste presuntivo para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* realizados nos Poços do Campus I da UFPB.

Pontos de coletas	Resultado	Padrão
Poço 1	**Presença**	Ausência em 100 mL
Poço 2	Ausência	Ausência em 100 mL
Poço 3	Ausência	Ausência em 100 mL
Poço 4	**Presença**	Ausência em 100 mL

Analisando a Tabela 1, verifica-se que apenas os poços 1 e 4 apresentaram resultado positivo quanto ao teste presuntivo portanto, seguiram para o teste confirmatório apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Teste confirmativo para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* realizadas para as coletas dos poços 1 e 4.

Pontos de Coletas	Coliformes Totais (NMP/mL)	Coliformes Termotolerantes	Padrão
Poço 1	**Presença (23)**	Ausência	Ausência em 100 mL
Poço 4	**Presença (23)**	Ausência	Ausência em 100 mL

Avaliando a Tabela 2 podemos observar que as amostras coletadas nos poços 1 e 4 confirmou o resultado do teste presuntivo, e de acordo com a **PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011** do Ministério da saúde quando se confirma a presença de coliformes totais na amostra coletada, deve-se realizar uma recoleta, assim foi feito e os resultados obtidos na nova coleta estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultado do teste presuntivo para as recoletas das amostras com resultados positivos para o teste confirmatorio para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* nos poços 1 e 4.

Pontos de Coletas	Resultado	Padrão
Poço 1	**Presença**	Ausência em 100 mL
Poço 4	Ausência	Ausência em 100 mL

Analisando a Tabela 3, observa-se que no processo de recoleta obteve-se resultado positivo com a presença de coliformes no teste presuntivo apenas para a amostra do ponto de coleta do Poço 1, sendo portanto, necessário a realização do teste confirmatório para este poço e uma nova recoleta para o poço 4, que foram realizados e os resultados encontram-se nas Tabela 4 e 5, respectivamente.

Tabela 4: Resultado do teste confirmatório da recoleta para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* para o ponto de coleta do poço 1.

Pontos de Coletas	Coliformes Totais (NMP/ml)	Coliformes Termotolerantes	Padrão
Poço 1	**Presença (23)**	Ausência	Ausência em 100 mL

Tabela 5: Resultado do teste presuntivo da recoleta para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* para o ponto de coleta do poço 4.

Ponto de Coleta	Resultado	Padrão
Poço 4	Ausência	Ausência em 100 mL

O resultado do teste de confirmação para a amostra do poço 1 certificou a presença de coliformes totais, isto possivelmente se deve a forma como é realizada o processo de cloração, manual, podendo levar a falhas durante a operação tais como adição de quantidade insuficiente e/ou frequência de adição superior a necessária para manter a taxa de cloro livre no poço. Uma forma de se manter a qualidade da água é garantindo a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Bem como monitorar a qualidade da água no ponto de captação.De acordo com a portaria Nº 2914 do Ministério da Saúde no capítulo IV, Artigo 24 – Toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração. Das três análises realizadas com a amostra do ponto de coleta do Poço 4, duas apresentaram ausência de coliformes, isto pode indicar que durante a primeira coleta provavelmente alguma contaminação possa ter ocorrido durante a coleta. No entanto, de acordo com legislação Nº 2914, Capitulo V, Artigo 27 parágrafo 4, não se deve descartar o resultado positivo e sugere-se, que se realize mais análises de preferência mensalmente para que se mantenha o controle dos coliformes totais nos pontos de coletas que tiveram resultado positivo.

Conclusão

Dos quatro poços que abastecem os reservatórios para a distribuição de água no Campus I da UFPB, apenas o poço 1 representando 25 % do abastecimento apresentou contaminação por coliformes totais, durante a coleta e recoleta.

Refências Bibliográficas

BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria n° 518, de 25 de março de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.** Disponível em<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/518_04.htm>. Acesso

em: 30 abr. 2014.
Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº. 2914 de 12 de Dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2011.
Brasil. Portaria n.° 518, de 25 de Março de 2004 do Ministério da Saúde. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências**. Diário Oficial [da Republica Federativa do Brasil], Brasília, DF, 26 março 2004. Seção 1, p. 266.
Brasil. RDC/ANVISA n.º 154, de 15 de Junho de 2004. **Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise.** Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 17 jun 2004. Seção 1, p. 65
FAVERO, Lenzi, Ervim. Et al. **Introdução a Química da Água -ciência Vida e Sobrevivência**. Editora LTC- LIVROS TECNICOS E CIENTIFICOS. 2009.
GEOGOIÁS – Estado Ambiental de Goiás – Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Agência Ambiental de Goiás/2002;
Guidelines for drinking - water quality. **Second Addendum to Third Edition**. vol. 1. Geneva: WHO, 2008. Disponível em: http://www.who.int/waer_sanitation_health/dwq/secondaddendum20081119.pdf .Acesso em: 30 abr. 2014.
NOGUEIRA, G., et al. **Qualidade microbiológica de água potável de comunidades urbanas e rurais, Paraná**. Rev. Saúde Pública. v. 37(2), p.232-236, 2003.
SILVA, Neusely da. Et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Edição 4º. 2010.
World Health Organizadion. **UN – Water Global Annual Assessment of Sanitaion and Drinking – Water**. GLAAS 2010. Targeting Resources for Better Results; 2010.
RICHTER, Carlos A. **Água métodos e tecnologia de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

Autor a ser contactado: Aline Karla Barbosa, Aluno de Gradução do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Rua Pedro Ferreira de Freitas, 38 – Bancários – João Pessoa - PB, alinekarla.akbs@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA *in natura* COMERCIALIZADA NOS MERCADOS PÚBLICOS DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE CAMETÁ, NO ESTADO DO PARÁ.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH BEEF SOLD IN PUBLIC MARKETS OF MUNICIPALITIES OF CAMETA MICRO-REGION, STATE OF PARÁ

Josyane da Silva Brasil[1], Alan Reis dos Prazeres[2], Vanderson Vasconcelos Dantas[3], Talita Bandeira Roos[4], Carina Martins Moraes[4*]

[1]Professora do CCNT – Universidade do Estado do Pará (UEPA) e discente do Programa de Pós em Graduação em Saúde Animal na Amazônia da UFPA, Campus Castanhal;
[2]Graduando em Tecnologia de Alimentos – Universidade do Estado do Pará (UEPA)

[3]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Pará (UFPA)
[4]Professora da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós em Graduação em Saúde Animal na Amazônia da UFPA, Campus Castanhal

Resumo
O trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina *in natura* comercializada nos mercados públicos da microrregião de Cametá – PA. Para tal, foram coletadas amostras de 38 estabelecimentos da região alvo do estudo, as quais foram transportadas até o Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará, para a determinação do Número Mais Provável de coliformes a 35°C e 45°C e contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo, segundo Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os resultados para coliformes 35°C e 45°c, foram >1100 NMP/g, num percentual de, 89% e 73% respectivamente. Para *Staphylococcus* Coagulase positiva, os valores variaram entre 1,8x10² UFC/g e 7,8 x10^4 UFC/g. Os resultados mostram que os estabelecimentos não estavam cumprindo com a Legislação vigente, quanto a aspectos relacionados as condições higiênico-sanitárias.

Palavras-chave: Contaminação, condições higiênico-sanitárias, Saúde pública.

Introdução

Os alimentos de origem animal são facilmente contaminados, devido a sua elevada atividade de água e riqueza em proteínas. A carne devido ao seu elevado valor biológico serve de substrato para a multiplicação de inúmeros micro-organismos, sendo muitos os fatores que podem favorecer a multiplicação microbiana, como as diversas operações que a carne sofre antes da sua comercialização, que podem comprometer a qualidade do produto final (SIGARINI et al., 2007)

A qualidade higiênico-sanitária de um alimento pode ser quantificada através da presença, número ou produtos do metabolismo de determinados micro-organismos, os quais não precisam ser necessariamente patogênicos e sua presença não dá a certeza de que o patógeno esteja presente. No entanto, a detecção desses agentes microbianos é um indicador de que as condições higiênico-sanitárias, às quais o produto foi submetido, permitiriam a contaminação por patógenos (LANDGRAF, 2004).

As feiras livres e mercados municipais são considerados os locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo. No entanto, nesta prática, os alimentos normalmente ficam expostos a condições higiênico-sanitárias bastante precárias, tornando-os altamente susceptíveis a contaminações (ALMEIDA et al., 2012).

Assim o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina *in natura* comercializada nos mercados públicos dos municípios que compõem a microrregião de Cametá, no estado do Pará.

Material e Métodos

Para a realização do presente trabalho foram coletadas 38 amostras de 500g de carne cada, em 38 estabelecimentos pertencentes aos mercados públicos dos municípios que fazem parte da microrregião de Cametá, PA, sendo 13 amostras coletadas no município de Abaetetuba, 15 em Cametá, 6 em Igarapé- miri e 6 em Mocajuba. As amostras foram coletadas nas mesmas embalagens de comercialização e transportadas em caixas isotérmicas até o Laboratório de Higiene e Qualidade de Alimentos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará, campus Castanhal, onde foram realizadas a determinação do Número Mais Provável de coliformes a 35°C e 45°C e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo, segundo Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que oficializa

os métodos analíticos para analises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.

Para a determinação de coliformes a 35 ºC e 45 ºC, 25 gramas de cada amostra foram diluídas em Solução Salina Peptonada (diluições 10^0, 10^{-1} e 10^{-2}) e inoculadas em tubos de ensaio contendo caldo Lauril Sulfato de Sódio com tubos de Durhan, para realização da prova presuntiva. A partir da diluição inicial (10^{-1}), foram inoculados volumes de 10 mL de cada amostra em série de 3 tubos contendo caldo Lauril Sulfato de Sódio em concentração dupla, correspondendo a diluição 10º. Em seguida, volumes de 1 mL da diluição inicial (10^{-1}) foram inoculados em uma segunda série de 3 tubos contendo caldo Lauril Sulfato de Sódio em concentração simples e 1 mL da diluição 10^{-2} na terceira série de 3 tubos. O material foi incubado a 36°C ± 1ºC, por 24-48 horas. Os cultivos dos tubos com produção de gás foram repicados para tubos com caldo verde brilhante e incubados a 36°C ± 1°C, por mais 24 a 48 horas, para determinação de coliformes a 35°C. Para a realização da prova confirmatória para coliformes a 45 ºC, os cultivos dos tubos positivos na prova para coliformes a 35°C foram repicados para tubos contendo caldo *Escherichia coli* e incubados a 45°C ± 0,2°C, por 24 a 48 horas, sendo os resultados finais das provas confirmatórias obtidos através da tabela de McCrady.

Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo foram utilizados 0,1mL de cada diluição e a inoculação foi realizada em duplicata sobre a superfície de placas contendo Ágar Baird-Parker suplementado com 0,5% de Telurito de Potássio e gema de ovo a 10%, a 36°C± 1ºC, durante 30-48 h. Posteriormente, três colônias típicas e três colônias atípicas foram repicadas em tubos contendo 3 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) e incubadas 36°C± 1ºC, durante 24h, a realização da prova da coagulase foi realizada a partir da inoculação de 0,3mL de cada cultivo em tubos contendo 0,3mL de plasma de coelho e incubados a 37°C, durante 6h. O resultado da contagem foi estabelecido através da aplicação da fórmula descrita no Anexo IV da Instrução Normativa 62 de 2003, do MAPA (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Os resultados das analises microbiológicas executadas em amostras de carne coletadas nos municípios de Abaetetuba, Cametá, Igarapé-Miri e Mocajuba-PA estão descritos na tabela 1.

Apesar da legislação brasileira não exigir a contagem de coliformes como parâmetro de qualidade para carne *in natura*, optou-se pela verificação dos referidos agentes microbianos visando avaliar as condições higiênico-sanitárias da carne. Silva (2001) afirma que através da quantificação dos coliformes é possível avaliar as condições de higiene e sanidade as quais o produto foi submetido.

Tabela 1 – Qualidade microbiológica das carnes bovina *in natura* comercializada nos municípios da microrregião de Cametá.

Codificação	Mercado público	Coliformes à 35°C	Coliformes à 45°C	*Staphylococcus* Coagulase +
Amostra A1	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	2,5 x10³ UFC/g
Amostra A2	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	1100 NMP/g	3,2 x10³ UFC/g
Amostra A3	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	240 NMP/g	4,8 x10³UFC/g
Amostra A4	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	240 NMP/g	1,8 x10³UFC/g
Amostra A5	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	3,7 x10^4UFC/g
Amostra A6	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,3x10³UFC/g
Amostra A7	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	6,6x10^4UFC/g
Amostra A8	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	2,8x10²UFC/g
Amostra A9	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	7,7x10³UFC/g
Amostra A10	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	2,0x10^4UFC/g
Amostra A11	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	460 NMP/g	7,8x10^4UFC/g
Amostra A12	Abaetetuba –PA	>1100 NMP/g	460 NMP/g	2,8x10²UFC/g

Amostra C1	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	4,0x10³UFC/g
Amostra C2	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,1x10³UFC/g
Amostra C3	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	8,4x10³UFC/g
Amostra C4	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	7,8x10³UFC/g
Amostra C5	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	7,5x10²UFC/g
Amostra C6	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,4x10^4UFC/g
Amostra C7	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,1 x10^4UFC/g
Amostra C8	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	4,0x10³UFC/g
Amostra C9	Cametá – PA	460 NMP/g	460 NMP/g	6,7x10²UFC/g
Amostra C10	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	4,8x10³UFC/g
Amostra C11	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,9x10³UFC/g
Amostra C 12	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,6x10³UFC/g
Amostra C13	Cametá – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	9,0x10²UFC/g
Amostra C14	Cametá – PA	>1100 NMP/g	460 NMP/g	1,8x10²UFC/g
Amostra IG 1	Igarapé- Miri – PA	240 NMP/g	240 NMP/g	2,3x10³UFC/g
Amostra IG 2	Igarapé- Miri – PA	460 NMP/g	460 NMP/g	4,1x10³UFC/g
Amostra IG 3	Igarapé- Miri – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,1 x10^4UFC/g
Amostra IG 4	Igarapé- Miri – PA	460 NMP/g	460 NMP/g	5,9x10³UFC/g
Amostra IG 5	Igarapé- Miri – PA	>1100 NMP/g	290 NMP/g	1,8x10³UFC/g
Amostra IG 6	Igarapé- Miri – PA	>1100 NMP/g	1100 NMP/g	2,5x10²UFC/g
Amostra M1	Mocajuba – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	2,3 x10^4UFC/g
Amostra M2	Mocajuba – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	7,8 x10^4UFC/g
Amostra M3	Mocajuba – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,1 x10^4UFC/g
Amostra M4	Mocajuba – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,7 x10^4UFC/g
Amostra M5	Mocajuba – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,7 x10^4UFC/g
Amostra M6	Mocajuba – PA	>1100 NMP/g	>1100 NMP/g	1,2 x10^4UFC/g

A = Abaetetuba, C = Cametá, IG = Igarapé-Miri, M = Mocajuba. NMP = Número Mais Provável

Os resultados obtidos durante as análises microbiológicas demostraram que as amostras, apresentaram valores >1100 NMP/g para coliformes 35°C e 45°C, num percentual de, 89% e 73% respectivamente. As contagens de *Staphylococcus* Coagulase positiva apresentaram resultados que variaram entre e 1,8x10² UFC/g e 7,8 x10^4 UFC/g. A Resolução de Diretoria Colegiada n°12, da Agência Nacional de Vigilânica Sanitária (BRASIL, 2001) preconiza para carnes *in natura* somente ausência de *Salmonella* spp. em 25g da amostra. No entanto, os elevados índices de contaminação evidenciados mediante os resultados das analises microbiológicas realizadas demonstram que a carne analisada, embora própria para o consumo, possui qualidade higiênico-sanitária inadequada.

Coutinho e Simm (2011) afirmam que a contaminação da carne *in natura* pode ser originada pelos manipuladores, devido a práticas higiênicas deficientes durante o abate, transporte, comercialização ou armazenamento da mesma; ou ainda, ser resultado de limpeza inadequada dos equipamentos e utensílios, visto que esta situação permite a permanência e multiplicação dos micro-organismos.

Franco e Landgraf (2003), também ressaltam que a presença de coliformes no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos. Porém, um número elevado deste grupo bacteriano pode indicar manipulação excessiva da carne em condições precárias de higiene e condições inadequadas de temperatura de armazenamento por parte dos manipuladores.

Lundgren et al. (2009), ao avaliarem o perfil da qualidade da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa na Paraíba verificaram a presença de coliformes a 35°C e a 45°C em todas as amostras analisadas. Coliformes a

35°C tiveram valor médio de $1,8x10^3$ NMP/g, com predominância do valor >$2,4x10^3$ NMP/g, equivalendo a 70% das amostras analisadas. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2002), que realizaram o isolamento e identificação de bactérias em carnes frescas com os valores que variaram de <3 a $2,4x10^3$ NMP/g de coliformes a 45°C.

Com relação à contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva, Oliveira et al (2008) ao avaliarem as condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa na Paraíba, observaram que o resultado da pesquisa foi <100 UFC/g em todas as amostras analisadas. Já Lundgren et al. (2009) detectaram a presença em todas as amostras analisadas, sendo a contagem média de $2,7x10^5$ UFC/g, confirmada pelo teste da coagulase.

Os autores citados acima afirmam que a alta incidência de *Staphylococcus* coagulase positiva em carnes comercializadas em feiras livres e mercados municipais sugere que esses produtos passam por demasiado processo de manipulação, e sendo possivelmente de origem clandestina, sem fiscalização veterinária, não sendo possível assegurar precisamente as condições higiênico-sanitárias dessas carnes.

Conclusão

Concluiu-se que as amostras analisadas apresentaram altas contagens de coliformes tanto a 35 ºC e 45 ºC, assim de *Staphylococcus* coagulase positiva, o que aponta falhas nos procedimentos higiênico-sanitários ao longo da cadeia produtiva. Logo, os estabelecimentos que comercializam carne *in natura* não estão cumprindo com a Legislação Brasileira quanto às condições higiênicas adequadas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F.L.C. et al. Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos comercializadores de carnes no mercado público do município de pau dos ferros – RN. In: VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas. ***Anais...***Palmas, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução da Diretoria Colegiada nº. 12 - **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Laboratório Nacional de Referência Animal: **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e Água,** Instrução Normativa número 62, Brasília, 2003.

COUTINHO, C,I.; SIMM, K,C,B. Análise microbiológica da carne de frango crua após o processo de moagem.**Higiene Alimentar**; v. 25, n. 192/193, p. 88-92, jan/fev. 2011.

DIAS, P.A. et al. Qualidade higiênico-sanitária de carne bovina moída e de embutidos frescais comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.3, p.359-363, jul./set., 2008.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004.

LUNDGREN, P.U. et al. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa – PB, BRASIL. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

OLIVEIRA, N. M. S. et al. Isolamento e identifi cação de bactérias facultativas mesófi las em carnes frescas bovinas e suínas. **Higiene Alimentar.** São Paulo, v.16, n. 94, p.68-74, 2002.

OLIVEIRA, S. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada em supermercados de João Pessoa. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v. 19, n. 1, p. 61-66, jan/mar. 2008.

SIGARINI C.O. et al. Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada em Estabelecimentos comerciais do município de Cuiabá – MT/ Brasil. **Higiene Alimentar.** São Paulo, v. 21, n. 157, p. 111-117, dez. 2007.

SILVA N, JUNQUEIRO VCA, SILVEIRA NFA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2ed. São Paulo: Varela, 317p, 2001.

Autora a ser contactada: Dr. Carina Martins de Moraes, Professora Adjunta da Faculdade de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal (PPGSAAM), Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus II. Endereço: BR 316, km 62, Bairro Saudade (entrada pelo Instituto Federal do Pará - IFPA) Castanhal, Pará. E-mail: carina_moraes@terra.com.br/carinamoraes@ufpa.br.

Qualidade microbiológica das fontes aquíferas na região da Quarta Colônia

Microbiological quality of water sources in the region of Quarta Colônia

Mara R. D. Cas[1]; Neila S.P.S. Richards[1]; Rodolfo D. Da Cas[1]; Andressa F. M. Silva[1]; Andressa F. B. Favarin[1],

[1] Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo

O presente trabalho foi realizado durante o Projeto Social Produtos da Quarta Colônia. Uma das etapas apresentadas pelo projeto foi a de controle microbiológico das fontes aqüíferas das agroindústrias selecionadas, que não possuem padronização de água, por isso a necessidade de averiguar particularmente a potabilidade da água de cada agroindústria. Mediante esta falta de controle da água algumas agroindústrias já utilizam o "cloro" como um meio de eliminar os micro-organismos presentes, porém ainda existem agroindústrias que não aderiram a esta técnica. Neste estudo, foi feito um comparativo entre as agroindústrias que já possuem tratamento da água adequado com cloro, com as que ainda não têm. Nos resultados obtidos foram confirmados que a água proveniente de fontes sem tratamento, como nascentes ou poços artesianos, há maior chance da presença de micro-organismos mesófilos, coliformes totais e coliformes termotolerantes.

Palavras-chave – qualidade da água, microbiologia, potabilidade de água;

Introdução

A água é altamente utilizada dentro da indústria de alimentos, seus usos vão desde as atividades higiênico-sanitárias de animais, equipamentos, instalações como ainda, sua adição direta em alguns

produtos. Para que isto ocorra, a água deve estar própria para consumo humano, livre de micro-organismos patogênicos, com nível adequado de cloro, sem odores, sabor ou cor. Parte dos problemas de qualidade da água deve-se a contaminações dos mananciais por diversas substâncias, em especial, pelo nitrogênio na forma de nitrato, sendo a agricultura uma importante fonte poluidora. Sob determinadas condições de solo e clima, o uso excessivo ou o manejo inadequado de fertilizantes minerais ou orgânicos pode acarretar a contaminação da água, provocando prejuízos ao ambiente e à própria saúde humana (GAVA et al., 2009). No meio rural, as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos e nascentes, fonte altamente susceptíveis a contaminação (CHAVES, 2010). Quando a água não apresenta boa qualidade do ponto de vista microbiológico, pode acarretar surtos e doenças transmitidas por alimentos (DTA'S), comprometendo a saúde de todos os que dela fazem uso (ALMEIDA et al., 2009).

Em relação à qualidade microbiológica da água, alguns micro-organismos são empregados como bioindicadores de contaminação como o grupo dos coliformes (totais e termotolerantes), indicativos de contaminação fecal e, portanto, de más condições de qualidade da água (OKURA & SIQUEIRA, 2005). Os micro-organismos indicadores são rotineiramente empregados para avaliar a qualidade do produto final e a higiene empregada no seu processamento (SANT'ANA et al., 2003). A forma mais comum de tratamento da água nas agroindústrias é a cloração. Às vezes é realizada pelo próprio produtor rural ou então por técnicos contratados pelas prefeituras municipais ou EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural). Segundo a Portaria 2.914 no Art. 34, é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) (BRASIL, 2011).

O objetivo deste estudo é apresentar as condições da água de abastecimento encontradas em agroindústrias e mostrar a necessidade do controle e manutenção dos padrões de qualidade da mesma, para ser utilizada no processamento dos produtos elaborados nas agroindústrias familiares, localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

As amostras de água foram coletadas nos meses de janeiro e fevereiro de 2014, nas agroindústrias do projeto. Foram analisadas no total de 33 amostras. A coleta do material ocorreu nas torneiras localizadas na área de produção das agroindústrias, sendo abertas por 5 minutos, m fluxo constante. A seguir, coletou-se 100 mL de água não clorada em saquetas plásticas esterilizadas e próprias para este fim. Nas agroindústrias onde a água era clorada, as saquetas possuíam tiossulfato de sódio (0,1 mL de solução a 10 %). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo sintético e transportadas, no máximo em 4 horas, para o Laboratório de Microbiologia dos Alimentos da UFSM, para análise dos seguintes micro-organismos: aeróbios mesófilos (CTMAM); coliformes totais e coliformes termotolerantes. As análises foram realizadas seguindo os procedimentos analíticos da Instrução Normativa nº 62/2003, sendo utilizada a técnica de tubos múltiplos (BRASIL, 2003). Os resultados de CTMAM foram expressos em $UFC.mL^{-1}$, já para coliformes totais e termotolerantes foi utilizado o NMP/100mL. Os resultados obtidos foram comparados com a Portaria Nº 2.914/2011(BRASIL, 2011).

Resultados e Discussão

Foram analisadas 33 amostras de água, sendo que 22 possuíam tratamento com cloro e 11 não foram tratadas. Foram pesquisados os seguintes micro-organismos: coliformes totais e termotolerantes, mesófilos aeróbios, como descritos nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Análise microbiológica das águas utilizadas em agroindústrias da região da Quarta Colônia, RS, 2014.

Nº	Tipo de água	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	CTMAM
		NMP/100mL	NMP/100mL	UFC.mL^{-1}
1	Não Clorada	5,4 x 10^{6}	< 2,0 x 10^{0}	6,8 x 10^{3}
2	Não Clorada	1,6 x 10^{6}	6,3 x 10^{4}	1,1 x 10^{5}
3	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,9 x 10^{1}
4	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,5 x 10^{1}
5	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,9 x 10^{1}
6	Não Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,5 x 10^{1}
7	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,0 x 10^{0}
8	Clorada	5,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	8,9 x 10^{0}
9	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,0 x 10^{1}
10	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,5 x 10^{0}
11	Não Clorada	7,9 x 10^{2}	5,0 x 10^{0}	6,2 x 10^{1}
12	Não Clorada	2,0 x 10^{0}	2,0 x 10^{0}	4,3 x 10^{1}
13	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,0 x 10^{4}
14	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	9,9 x 10^{1}
15	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	2,0 x 10^{1}
16	Clorada	5,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	8,0 x 10^{0}
17	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	4,0 x 10^{0}
18	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	2,0 x 10^{1}
19	Não Clorada	5,4 x 10^{5}	< 2,0 x 10^{0}	8,7 x 10^{2}
20	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,17 x 10^{2}
21	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,6 x 10^{1}
22	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,0 x 10^{0}
23	Não Clorada	7,0 x10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,0 x 10^{3}
24	Não Clorada	2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	2,7 x 10^{1}
25	Clorada	8,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	5,5 x 10^{0}
26	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	2,0 x 10^{0}
27	Não Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	7,8 x 10^{1}
28	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,0 x 10^{0}
29	Clorada	4,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,1 x 10^{1}
30	Clorada	< 2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	1,0 x 10^{0}
31	Não Clorada	5,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	6,7 x 10^{3}
32	Clorada	8,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	3,8 x 10^{1}
33	Não Clorada	2,0 x 10^{0}	< 2,0 x 10^{0}	2,3 x 10^{2}

Na tabela 2 é apresentado o escore geral de contaminação de águas cloradas e não cloradas em 33 amostras.

Tabela 2 – Índice de contaminação das águas utilizadas pelas agroindústrias da região da Quarta Colônia em amostras de águas cloradas e não cloradas, RS, 2014.

Tipos de água	Porcentagem do número total de amostras	Índice de contaminação		
		CTMAM	**Coliformes totais**	***Coliformes termotolerantes***
Cloradas	67%	4,54%	22,7%	0%
Não Cloradas	33%	45,4%	54,5%	18,2%

*Limites estabelecidos segundo a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011)

Os dados da tabela 2 ressaltam que das amostras cloradas 4,54% possuem contaminação por CTMAM contra 45,4% das não cloradas. A mesma inconexão pode ser observada para coliformes totais. Porém, o mais relevante nesta discussão é a presença, em 18,2% das amostras, em águas não cloradas, e a ausência em águas cloradas, pois nenhuma das amostras cloradas apresentou confirmação para coliformes termotolerantes.

A tabela 3 apresenta a comparação da contaminação entre nascentes e poços artesianos, clorados e não clorados.

Tabela 3 – Número de agroindústrias da região da Quarta Colônia contaminadas que utilizam nascentes e poços artesianos clorados ou não clorados, RS, 2014.

Fonte Aquífera	Número de amostras coletadas	Número de amostras contaminadas		
		CTMAM	**Coliformes totais**	***Coliformes termotolerantes***
Nascentes, Poços Artesiano não clorados	11	5	6	2
Nascentes, Poços Artesianos clorados	3	0	0	0

Na comparação de nascentes e poços artesianos clorados e não clorados, novamente percebeu-se a importância do uso da técnica de aplicação de cloro. Das três amostras cloradas nenhuma apresentou crescimento bacteriano. Entre as não cloradas, cinco amostras de água estavam contaminadas com CTMAM, seis contaminadas com coliformes totais e duas com confirmação para coliformes termotolerantes.

As amostras de água tratadas com cloro representam 67% do total. Estas, por terem este tratamento antes de chegarem às agroindústrias, representaram um menor índice de contaminação. As outras amostras (33%), que não são cloradas, representaram os maiores índices de contaminação, estando 18% do número de amostras coletadas contaminadas por coliformes termotolerantes.

A Quarta Colônia fica situada na região rural e por ser muito ampla, torna-se difícil o acesso à água tratada de forma ideal, devido ao alto investimento financeiro necessário dos órgãos públicos e privada (FREITAS, 2002).

A alternativa encontrada para este problema seria a utilização de aparelho com dosagens controladas de cloro automático por vazão. Existe também o “clorador de pastilhas”, que é a solução simplificada para a desinfecção de água em de propriedade rural, feito com canos de PVC e de fácil

construção que atende à legislação, desde que usado de forma correta (EMATER, 2014). O emprego correto deste aparelho auxiliaria no tratamento e controle microbiológico da água que posteriormente será usada para consumo e fabricação de produtos alimentícios. O uso de compostos à base de cloro requer alguns cuidados, pois se trata de substância corrosiva, que pode provocar irritações na pele e no trato respiratório. Deve ser considerada ainda, a possibilidade da hipercloração da água residual que, associada ao alto conteúdo de matéria orgânica, pode resultar concentrações elevadas de trihalometanos e outros subprodutos (SÃO JOSÉ; VANETTI, 2012).

A prática do uso do clorador é recomendada por vários autores. Segundo JUNIOR (2004) e MORGADO (1999) na desinfecção utilizam o cloro, visando à destruição de micro-organismos patogênicos para o homem e para os animais, e dos micro-organismos responsáveis pela deterioração dos alimentos. Porém, para alguns casos apenas a cloração não seria suficiente, a higiene correta dos reservatórios também é necessária. Considera-se que águas com até 50 coliformes por 100 mL podem tornar-se adequadas, do ponto de vista de saúde pública, quando submetidas somente a cloração. Segundo Figueiredo (1999), a contagem de CTMAM não deve exceder a 500 UFC.mL^{-1}. Valores acima destes pode indicar a necessidade de cloração, limpeza de reservatórios e proteção do sistema.

A cloração é utilizada para desinfecção residual no sistema de abastecimento, para impedir a recontaminação da água e para manter os padrões microbiológicos dos primeiros pontos da desinfecção (RODRIGUEZ, 2008).

Conclusão

Para buscar a qualificação das agroindústrias pertencentes ao Projeto Social Produtos da Colônia, foi constatado que o passo inicial para a produção de um produto de qualidade e que seja seguro para o consumidor, seria o controle da fonte de água de cada agroindústria.

A água, por ser a substância mais comumente usada nas agroindústrias, merece ter cuidados microbiológicos já em sua fonte para, desta forma, não levar adiante micro-organismos que poderiam afetar a qualidade final do produto. Neste estudo, a maneira encontrada de controlar a potabilidade da água foi sugerindo a adição de cloro, seguindo uma norma adequada, ou nos casos mais graves, submetendo a um tratamento mais completo, com higienização do reservatório e proteção do sistema. A presença de CTMAM, coliformes totais e termotolerantes nas amostras coletadas, mostrou que estas agroindústrias precisavam da orientação especializada dos profissionais do projeto, e que a partir do momento em que seguirem as recomendações estarão cumprindo o objetivo deste trabalho, que foi de capacitá-las para que produzam um produto não só com sabor, mas também com qualidade e principalmente seguro, ou seja, sem presença de micro-organismos patogênicos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, V.F.S.; OLIVEIRA, S.R.; JÁCOME, P.R.L.A.; JÁCOME-JÚNIOR, A.T. Assessment of physical-chemical characteristics and hygienic and sanitary conditions indicators in water supplied at public primary schools. **Rev. Inst. Adolfo Lutz,** v. 68, n.3, p. 334-340, 2009

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF Disponível em http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c36ffa004aaa91a49e9ede4600696f00/Portaria_n_2914_de_12_de_dezembro_de2011.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 13 nov 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Bem Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidade relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e se padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1. p. 266-270.

BRASIL. Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 18 set, 2003. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/ Acesso em: 13 nov 2014

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº. 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14. Acesso em: 13 nov 2014.

CHAVES, et al. Avaliação Microbiológica da Água Empregada em Laticínios da Região de Rio da Pomba – MG. **UNOPAR Cient. Biol. Saúde,** v.12, n. 4, p. 5-8, 2010

FIGUEIREDO, R.M.; **Programa de Redução de Patógenos e Padrões e Procedimentos Operacionais de Sanitização**. Coleção Higiene dos Alimentos - vol. 01. São Paulo: Manole, 1999. p. 73-78.

GAVA, A.J.; DA SILVA, C.A.B.; FRIA, J.R.G. **Tecnologia de Alimentos – Princípios e Aplicações.** São Paulo: Editora Nobel, 2009

GREENBERG, A.E.; CLESCERI, L.S.; EATON, A.D. **American Public Health Standart Methods for the examination of water and wastewater**. 18ed. Baltimore: Victorgraphics Inc., 1992.

JUNIOR, R.L.A**. Água de abastecimento** – Rotina de sua inspeção. Curso preparatório para concurso de Fiscal Agropecuário. Rio Janeiro. 2004

OKURA, M.H.; SIQUEIRA, K.B. Enumeração de coliformes totais e coliformes termotolerantes em água de abastecimento e de minas. **Higiene Alimentar**, n. 135, p. 86-91, 2005.

SANT'ANA, A.S.; C.F.L. SILVA, S.a; O. Jr. FARANI, Ivani; H. R. AMARAL, Carlos; F. MACEDO, Vanessa; Qualidade Microbiológica de Águas Minerais, **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas – SP, 2003

SÃO JOSÉ, J.F.B.; VANETTI, M.C.D. Effect of ultrasound and commercial sanitizers on natural microbiota and Salmonella enterica Typhimurium on cherry tomatoes. **Food Control**, v.24, n.1-2, p.95-99, 2012.

TORRES, D. A. G. V. et al. Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, São Paulo, v. 33, p. 137- 141, 2000

RODRIGUEZ, N. R. et al. Silver as a residual disinfectant to prevent biofi lm formation in water distribution systems. **Appl. Env. Microbiological**, v. 74, p. 1639-1641, 2008

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible**. Washington, D.C, 2000. 298p. (Publicación Científica, n. 572).

FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, Campinas, v. 61, n. 1, p. 51-58, 2002.

Autor a ser contatado: Mara R. Da Cas. UFSM/CCR/DTCA. Avenida Roraíma, 1000 Prédio 42, sala 3211. Santa Maria, RS. CEP 97105-900. maradacas@terra.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS DE FONTES MATO-GROSSENSES

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF MINERAL WATERS FROM MATO GROSSO SOURCES

Marcia Maria de Souza Americano [1]; Gabriela Pazin [1]; Leticia Manfrin Siviero [2]; Simone Gonçalves da Silva Duarte [3]; Greice Mara Corrêa Alves [4]

1 Docente Faculdade de Farmácia – UNIC
2 Acadêmica curso de Farmácia – UNIC
3 Docente Faculdade de Medicina Veterinária – UNIC
4 Médica Veterinária; mestranda pela Universidade Unicastelo-SP

Resumo
As águas minerais engarrafadas em embalagens de 490 mL comercializadas em Cuiabá – MT, oriundas de fontes mato-grossenses foram analisadas microbiologicamente quanto a contagem de coliformes totais e contagem de termotolerantes pela técnica do Número Mais Provável, em novembro de 2014. Foram avaliadas cinco amostras de três marcas diferentes, totalizando 15 amostras avaliadas. Das três marcas avaliadas uma encontrou-se fora dos padrões microbiológicos preconizados pela RDC nº 275 de 22 de setembro de 2005, não estando, portanto apta ao consumo humano.

Palavras-chave: água mineral, microbiologia, coliforme

Introdução

A história da produção de água mineral no Brasil data de 1911, nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro com uma produção de apenas 1.420.000 litros naquele ano. O maior produtor nacional de água mineral envasada é o estado de São Paulo, que iniciou suas atividades em 1921 produzindo apenas 50.000 litros, aumentando sua produção ao longo do tempo, chegou a produzir mais de 1,5 bilhões de litros em 2007, o que representou 34% do total nacional naquele ano. A região Centro-oeste teve notável expansão da produção nos anos de 1996 a 2007, com aumento de 287% do total produzido em anos anteriores (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2009). A produção de água mineral envasada tem se tornado cada vez mais pulverizada, com inúmeras pequenas e médias empresas atuando no setor: no ano de 2001 havia 277 empresas que declararam produção para o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), no ano de 2004, foram 393 empresas que produziram e, em 2007, 417 empresas declararam produção (SEBRAE, 2014). Ao final de 2012 existiam 1.042 Concessões de Lavra de água mineral ativas no país. As 523 concessões que declaram produção de água mineral para envase e fabricação de produtos industrializados agrupam-se em 493 complexos produtivos, 97% dos quais operam exclusivamente com envase de água (DNPM, 2013).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através do Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo publicado na RDC nº 274 de 22 de setembro de 2005 define água mineral natural como a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2005). Com o aumento no consumo deste tipo de água, aumentou também o rigor quanto a qualidade do produto ofertado à população, pois independente da fonte (superficial ou subterrânea), a água pode servir de veículo para vários agentes biológicos e químicos sendo necessário observar os fatores que podem interferir negativamente na sua qualidade (CUNHA et al., 2012).

No Brasil, as características microbiológicas para água mineral são estabelecidas pela ANVISA através da RDC nº 275 de 22 de setembro de 2005. Segundo parâmetros estabelecidos por essa resolução, a análise de água mineral deve incluir contagem de

coliformes totais, enterococos*, Pseudomonas aeruginosa,* clostridios sulfito-redutores ou *Clostridium perfringens* e pesquisa de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* (BRASIL, 2005). A presença dos microrganismos na água pode passar despercebido pelo consumidor, mas é comum a ocorrência de distúrbios gastrointestinais ocasionados pelo consumo de água contaminada.

Dentre os parâmetros utilizados para se avaliar o grau de contaminação da água, ressalta-se a pesquisa de coliformes, em que a presença desse grupo de bactérias denota que ocorreu interferência externa na água mineral, já que estes não fazem parte da composição natural dessa água (COELHO et al., 2010). Dada a importância no controle de qualidade da água ofertada à população, a presente pesquisa teve por finalidade avaliar a qualidade microbiológica de águas minerais oriundas de fontes mato-grossenses, comercializadas no município de Cuiabá-MT.

Material e métodos

As águas minerais naturais sem gás foram adquiridas em uma grande rede de supermercado varejista do município de Cuiabá-MT, no mês de novembro de 2014.

Na escolha das marcas de água mineral natural sem gás a serem analisadas levou-se em consideração como critério para inclusão no estudo, serem águas provenientes de fontes situadas no estado de Mato Grosso. Foram utilizadas 5 amostras de água mineral natural do mesmo lote de 3 marcas diferentes, embaladas em garrafas para uso individual com volume de 497 mL, comercializadas em supermercados na cidade de Cuiabá-MT, totalizando 15 amostras analisadas.

Depois de adquiridas, as amostras foram transportadas ao laboratório de Microbiologia de alimentos da Universidade de Cuiabá- UNIC, nas embalagens originais e assim mantidas em temperatura ambiente até o momento da análise.

A amostragem e os parâmetros microbiológicos foram definidos conforme a resolução RDC No 275/2005 da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2005).

As marcas foram identificadas como marca A, marca B e marca C sendo as amostras enumeradas de um a cinco para cada embalagem, totalizando 15 amostras analisadas. As análises realizadas foram a contagem de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes. A metodologia empregada foi baseada na recomendada pela American Public Health Association (APHA), descrita por Silva et al., (2010).

Resultados e Discussão

Segundo a resolução da ANVISA pertinente a qualidade de água mineral, a RDC nº 275/2005, para que a mesma não represente risco a saúde do consumidor, nas análises microbiológicas os coliformes fecais ou termotolerantes devem estar ausentes, enquanto que os coliformes totais, podem ser observados em uma única amostra (em contagem < 2,2 NMP/100 mL) dentre as cinco amostras da amostragem representativa (BRASIL, 2005). Os resultados verificados na contagem de coliformes totais e termotolerantes do presente trabalho podem ser observados na tabela1.

TABELA 1 – Qualidade microbiológica de águas minerais oriundas de fontes mato-grossenses engarrafadas e comercializadas no município de Cuiabá-MT.

Marcas	Amostra	Parâmetros Microbiológicos	
		Coliformes Totais NMP/100 mL	Coliformes Termotolerantes NMP/100 mL
A	1	ausente	ausente
	2	ausente	ausente
	3	ausente	ausente
	4	ausente	ausente
	5	ausente	ausente
B	1	ausente	ausente
	2	2,6	ausente
	3	4,6	ausente
	4	ausente	ausente
	5	8	1,1
C	1	ausente	ausente
	2	ausente	ausente
	3	ausente	ausente
	4	ausente	ausente
	5	ausente	ausente

NMP: Número Mais Provável

Das 10 amostras de água mineral das marcas A e C analisadas neste estudo, 100% delas, estão de acordo com o preconizado pela legislação brasileira, no entanto das 5 amostras da marca B avaliadas 3 (60%) apresentaram contagens elevadas de coliformes totais, estando fora dos parâmetros preconizados pela RDC 275/2005. A presença de coliformes totais, não significa necessariamente contaminação fecal, sendo, contudo, um poderoso indicador das condições higiênicas do processo (FRANCO E LANDGRAF, 2008).

Em relação a contagem de coliformes termotolerantes, apenas a marca B apresentou uma (20%) amostra fora dos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC 275/2005. A presença de coliformes termotolerantes em água destinada ao consumo humano representa um risco à aquisição de doenças transmitidas por alimentos (DTA).

Cunha et al. (2012) ao analisar 3 marcas de água mineral em embalagens de 20 L, 25 amostras de cada marca, no período de 2009 a 2011 comercializadas em Macapá- AP, apenas 90% das amostras avaliadas encontravam-se aptas para o consumo humano, resultado este inferior ao deste estudo onde 74% das amostras encontravam-se adequadas

para o consumo. Já Coelho et al. (2010) ao realizar a avaliação microbiológica de águas minerais engarrafadas em embalagens de 20 L comercializadas em Recife –PE, verificou a presença de coliformes totais em 46 amostras (38,33%), enquanto os coliformes termotolerantes estavam presentes em 12 amostras (10,00%), que as qualificaram como impróprias para o consumo segundo a legislação, resultados estes superiores ao desta pesquisa.

Na avaliação microbiológica de 10 amostras de água mineral comercializada em embalagem de 510 mL em Santos- SP, Vilella et al. (2010) verificou apenas uma amostra fora dos padrões microbiológicos estabelecida pela legislação brasileira, dados inferiores ao verificados neste trabalho, pois das 15 amostras avaliadas 5 apresentaram-se fora dos padrões legais.

No presente estudo, as marcas A e C avaliadas microbiologicamente atenderam ao disposto na resolução citada, apresentando qualidade adequada para o consumo humano.

Conclusão

A avaliação da qualidade microbiológica das águas minerais engarrafadas em embalagens de 490 mL comercializadas em Cuiabá – MT, oriundas de fontes mato-grossenses apenas uma marca apresentou contagens de coliformes totais e termotolerantes fora dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, portanto representando um risco a saúde do consumidor na aquisição de DTAs. Das três marcas avaliadas duas marcas encontram-se adequadas ao consumo humano.

Referências bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005. Aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO DE CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS PARA ÁGUA MINERAL NATURAL E ÁGUA NATURAL". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 22 de setembro de 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução RDC nº 274, de 22 de setembro de 2005. Aprova o ""REGULAMENTO TÉCNICO PARA ÁGUAS ENVASADAS E GELO". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Sumário Nacional, 2013. Disponível em:<https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=8963> acessado em: 08/12/2014.

COELHO, et al. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Águas Minerais Consumidas na Região Metropolitana de Recife, Estado de Pernambuco**. Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 1-8, 2010.

CUNHA, et al. Qualidade Físico-Química e Microbiológica de Água Mineral e Padrões da Legislação. **Revista Ambiente&Água** - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 7, n.3, 2012.

SEBRAE, Boletins. Panorama do Mercado de Água. 2014. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/panorama-do-mercado-de-agua-mineral/ >acessado em: 10/12/2014.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, CPRM. A indústria brasileira de água mineral. Informação presatada por David Siqueira Fonseca, sumarista mineral, DPNM, em 21/10/2009. Disponível em:<

http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1386&sid=46#brasil >acesso em 07/12/2014.

SILVA, et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** 4ª Edição. Varela: São Paulo, 2010.

VILELLA, L. C; CALDAS, T.C; GAMBA, R.C. Análise microbiológica em águas minerais envasadas em embalagens de 510 mL, comercializadas no município de Santos - SP.. **Revista Ceciliana**, Santos, v. 2, n.1, p. 4-6, 2010.

Autora a ser contatada: Simone Gonçalves da Silva Duarte
Rua: Manuel Francisco de Paula n.275, Jardim Imperador
Várzea grande – MT – Cep. 78008-120
Email: simoneduarte_bravo@yahoo.com.br
Fone: 65 9613-7336

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CAMARÃO MINIMAMENTE PROCESSADO EMBALADO À VÁCUO

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SHRIMP MINIMALLY PROCESSED VACUUM PACKED

Amanda Sabino de Souza[1]; Karoline Mikaelle de Paiva Soares[1]; Bárbara Camila Firmino Freire[1]; Antônio Cleyton Arruda de Azevedo Costa[1]; Henrique Albano Nogueira Gomes[1]

[1]Laboratório de Biotecnologia Industrial, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Resumo
O objetivo do presente estudo foi produzir camarão minimamente processado tratado com solução de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico e avaliar sua qualidade microbiológica. Foram obtidos exemplares de camarão marinho. Após a coleta as amostras foram minimamente processadas utilizando dois tratamentos distintos: o controle e a imersão por em solução com lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico. As amostras foram embaladas a vácuo e estocadas em refrigeração. Durante o armazenamento, foram realizadas análises microbiológicas nos dias zero, dois e quatro, com três repetições por tratamento. Verificou-se efeito significativo do tratamento na redução das contagens de mesófilos e psicrotróficos em relação às amostras do controle. Observou-se então que o tratamento por imersão em solução de ácidos orgânicos pode ser utilizado na redução do crescimento microbiano ao longo da estocagem do camarão minimamente processado embalado a vácuo.

Palavras-chave: camarão, ácidos orgânicos, qualidade microbiológica.

Introdução

Atualmente, observa-se um aumento na demanda por alimentos mais práticos e convenientes ao consumidor (SANTOS e OLIVEIRA, 2012), ou seja, alimentos minimamente processados que tenham similaridade com o alimento fresco (OETTERER et al., 2006). Esses alimentos são submetidos à manipulação durante o processamento e, por isso,

métodos de conservação podem ser empregados visando a redução do crescimento microbiano.

O pescado representa um grupo de alimentos propícios à deterioração por possuírem características intrínsecas que favorecem o desenvolvimento de micro-organismos (VIEIRA, 2011). Esses alimentos são conservados, convencionalmente, por refrigeração (ORDONEZ, 2005). No entanto, o emprego de métodos de conservação em associação com a refrigeração resulta no aumento dos obstáculos ao crescimento microbiano e, conseqüentemente, maior conservação do alimento (LEISTNER, 1992).

Os ácidos orgânicos e seus sais, como o ácido lático e o lactato de sódio, são exemplos de aditivos naturais por estarem presentes naturalmente em carnes como a de pescado (THERON e LUES, 2007) e, por isso, têm um grande potencial de uso em alimentos minimamente processados que precisam ter similaridade com o alimento fresco. Esses aditivos têm efeito antimicrobiano associado às suas formas dissociada e não dissociada (WIT e ROMBOUTS, 1990; HOUTSMA et al., 1993), e vêm demonstrando potencial antimicrobiano para uso em filés de pescado (FERNANDES et al., 1998). Além disso, muitos desses ácidos são sintetizados em escala industrial por micro-organismos através dos processos fermentativos industriais, como é o caso do ácido cítrico (PENNA, 2001). O uso de metabólitos microbianos para conservar alimentos é um tipo de bioconservação (STILES e HASTINGS, 1991).

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi investigar a influência do tratamento por imersão em solução de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico na qualidade microbiológica de camarão minimamente processado embalado a vácuo.

Material e Métodos

Foram obtidos aproximadamente 4 kg de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em feira de pescado localizada no município de Mossoró-RN. Após a aquisição, os camarões foram acondicionados em caixas isotérmicas com gelo e transportados ao Laborátório de Biotecnologia Industrial da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), onde as amostras foram submetidas ao processamento mínimo.

Após a aquisição, realizou-se a retirada da cabeça e das cacas dos camarões, seguida de lavagem superficial dos mesmos. O passo seguinte consistiu na homogeneização das amostras, lavagem com água potável e separação em dois lotes que foram submetidos a distintos tratamentos: TC (Controle) e o TA (Tratamento com solução dos aditivos lactato de sódio 3%, ácido lático 0,5% e ácido cítrico 1%).

Os camarões do primeiro lote foram acondicionados em bandeja forrada com cinco camadas de papel toalha, previamente esterilizado, em ambos os lados e em seguida os mesmos foram distribuídos em filmes impermeáveis ao oxigênio e embalados à vácuo utilizando embaladora a vácuo industrial.

As amostras do segundo lote foram tratadas por imersão em solução a 3% de lactato de sódio, 0,5% de ácido lático e 1% de ácido cítrico durante 6 minutos. Após o tempo de imersão, os camarões foram suspensos por cerca de meio metro para liberação do excesso de solução e acondicionados em bandejas forradas com papel toalha em ambos os lados. Após a eliminação do excesso de água, os filés também foram embalados a vácuo.

Após o processamento mínimo, as amostras dos dois tratamentos foram estocadas simultaneamente em refrigeração a temperaturas entre 4 e 7°C. Durante o armazenamento foram realizadas análises microbiológicas para avaliar a qualidade dos camarões.

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando a metodologia proposta pela instrução normativa 62/ 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Foram determinadas as contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos e aeróbios psicrotróficos (BRASIL, 2003). Os resultados das análises microbiológicas foram expressos Log_{10}UFC/g.

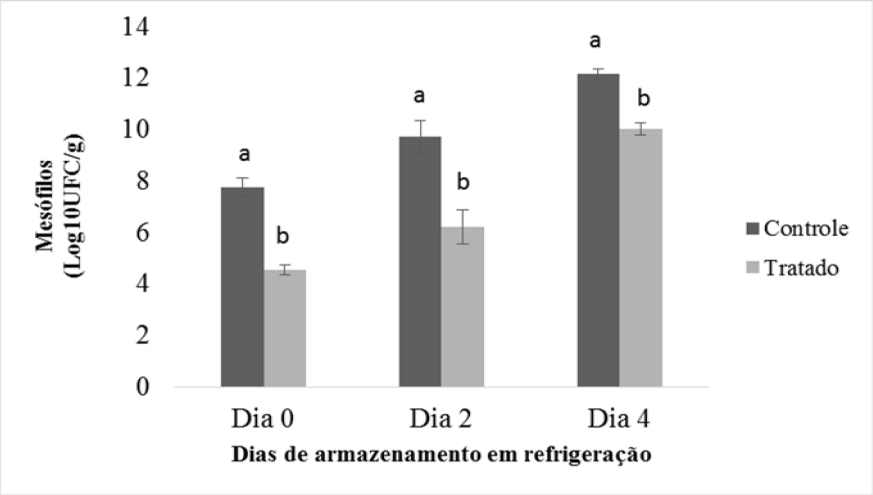
O experimento foi conduzido através de delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e três repetições. Os dados das análises microbiológicas foram submetidos ao teste de t Student para a comparação das médias, ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Diferenças significativas nas contagens microbiológicas foram observadas em todos os dias entre o controle e o tratado. Na realização da contagem de mesófilos e psicrotróficos, percebe-se uma diminuição significativa destes com a adição dos ácidos orgânicos e o lactato de sódio, como pode se verificar nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Para mesófilos, o efeito do aditivo foi melhor no dia zero e no segundo dia de armazenamento, visto que nesses dias ocorreram maiores reduções, iguais a 3,22 e 3,49 ciclos logarítmicos, respectivamente. No dia 0, a contagem do controle foi de 7,77 log_{10}UFC/g, enquanto que no tratado foi de 4,55 log_{10}UFC/g. No dia 2, o controle apresentou 9,72 log_{10}UFC/g e o tratado 6,23 log_{10}UFC/g. No quarto dia de estocagem em refrigeração, o número de micro-organismos mesófilos também foi reduzido de forma considerável, uma vez que o controle apresentou média de 12,16 log_{10}UFC/g e o tratado 10,03 log_{10}UFC /g.

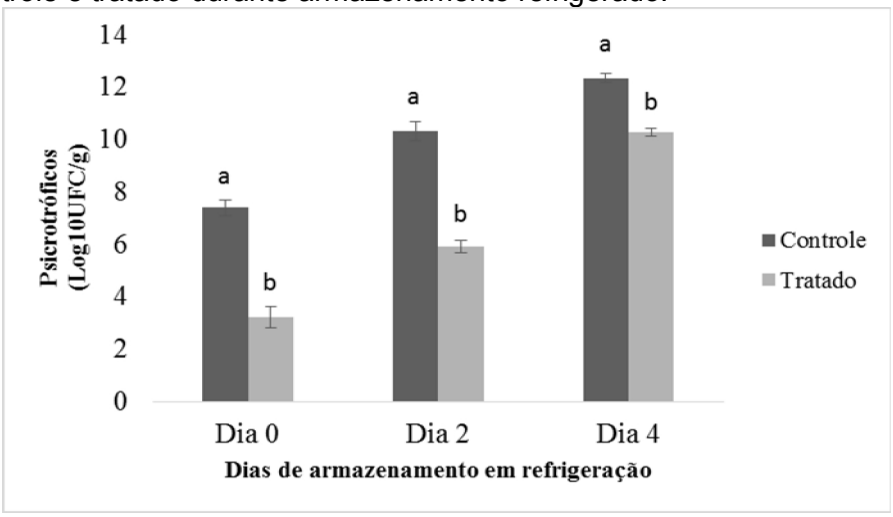
Figura 6. Contagens de micro-organismos mesófilos do camarão minimamente processado controle e tratado durante armazenamento refrigerado.



[a,b]Letras diferentes em uma mesma coluna referente a cada dia de avaliação indica diferença significativa no teste de T Student ao nível de 5% de probabilidade.

A quantidade de psicrotróficos no camarão tratado com os aditivos foi inferior a quantidade do controle, como é possível observar na Figura 2. No dia zero, a contagem média de psicrotróficos encontrada no camarão tratado foi de 3,23 log_{10}UFC/g, já no controle foi de 7,41 log_{10}UFC/g. Após dois dias de refrigeração, as amostras tratadas apresentaram média de 5,92 log_{10}UFC/g e as amostras não tratadas, 10,34 logUFC/g. No quarto dia, a amostra tratada, com 10,3 log_{10}UFC/g, apresentou diferença significativa quando comparada a amostra controle, com 12,35$_{10}$logUFC/g. De mesma forma que em mesófilos, o efeito dos aditivos na contagem de psicrotróficos foi maior nos dias zero e dois de armazenamento, resultando em maiores reduções logarítmicas em relação ao controle, respectivamente iguais a 4,18 (dia zero) e 4,42 (dois) ciclos logarítmicos. A redução logarítmica constatada no quarto dia foi de 2,05 log_{10}UFC/g.

Figura 7. Contagens de micro-organismos psicrotróficos do camarão minimamente processado controle e tratado durante armazenamento refrigerado.



[a,b]Letras diferentes em uma mesma coluna em um determinado dia de avaliação indica diferença significativa no teste de T Student ao nível de 5% de probabilidade.

Para ambos os micro-organismos, constatou-se que a eficiência da solução permaneceu estável até os dois primeiros dias de análise, visto que no quarto dia a ação bacteriostática foi inferior a ação bactericida do dia 0 e da ação bacteriostática do dia 2. Embora tenha ocorrido tal diferença, esta não interfere no efeito antimicrobiano dos ácidos orgânicos utilizados, uma vez que reduções significativas entre o controle e o tratado foram observadas em todos os dias de refrigeração.

A grande quantidade de micro-organismos mesófilos e psicrotróficos encontrada no tratamento controle pode ser explicada pelo fato dos camarões representarem os grupos de pescado mais susceptíveis à deterioração microbiana. Este fato se deve aos fatores intrínsecos deste animal, em especial a atividade de água, composição química e pH próximo a neutralidade (VIEIRA, 2011). Com a aplicação do tratamento por imersão em solução de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico, estes aditivos, possivelmente, desenvolveram seus mecanismos de ação antimicrobiana nas formas dissociada e não dissociada (BICAS et al., 2013), o que explica o efeito bactericida e bacteriostático detectado no presente estudo.

SALLAM (2007), ao utilizar sais de ácidos orgânicos na conservação em filés de salmão refrigerados também constatou redução significativa na contagem total de micro-organismos aeróbios em relação ao controle. FERNANDES (1998) verificou redução significativa nas contagens de mesófilos com a utilização de sprays de ácidos orgânicos, entre estes o ácido lático, em filés de peixe. Em pesquisa realizada por SCHIRMER et al. (2009), foi constatada a redução significativa de micro-organismos deteriorantes em filés de salmão refrigerado quando utilizada uma combinação de ácido acético e ácido cítrico após 14 dias de armazenamento, tendo um maior efeito inibitório ao comparar com as amostras tratadas por ácidos isolados. ZHUANG et al. (1996) verificaram que a aplicação de acetato de sódio em filés de peixe reduziu significativamente a quantidade de micro-organismos psicrotróficos, o que também foi encontrado no presente trabalho. Em contrapartida, estes autores detectaram pouco efeito antimicrobiano do acetato de sódio no camarão.

Conclusão

A imersão prévia dos camarões antes da embalagem em solução de lactato de sódio, ácido lático e ácido cítrico demonstrou eficiência na redução do crescimento microbiano ao longo da estocagem em refrigeração de camarão minimamente processado embalado a vácuo.

Referências Bibliográficas

BICAS, J.L.; OLIVEIRA JÚNIOR, E.N.; XAVIER, B.M. **Compostos antimicrobianos**. In: PASTORE, G.M.; BICAS, J. L.; MARÓSTICA JÚNIOR, M.R. Biotecnologia de alimentos. v. 12. São Paulo: Atheneu, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial do Brasil,** Brasília, DF, ago. 2003. Seção I. p. 14.

FERNANDES, C. F.; FLICK, G. J.; COHEN, J.; THOMAS, T. B. Role of organic acids during processing to improve quality of channel catfish fillets. **Journal of Food Protection**, v. 61, n. 4, p. 495-498, 1998.

HOUTSMA, P. C.; DE WIT, J. C.; ROMBOUTS, F. M. Minimum inhibitory concentration (MIC) of sodium lactate for pathogens and spoilage organisms occurring in meat products. **International Journal of Food Microbiology**, v. 20, n. 4, p. 247-257, 1993.

LEISTNER, L. Food preservation by combined methods. **Food Research Internacional**, v. 25, p. 152-158, 1992.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Manole, 2006. 612 p.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos de Origem Animal**. São Paulo: Artmed, 2005. 279p.

PENNA, T. C. V. **Produção de ácidos**. In: LIMA, U. D. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo: Edgard Blucher, v. 3, p. 125-154, 2001.

SALLAM, K. I. Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. **Food control**, v. 18, n. 5, p. 566-575, maio. 2007.

SANTOS, J. S.; OLIVEIRA, M. B. P. P. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brasilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2012.

SCHIRMER, B. C.; HEIBERG, R.; EIE, T.; MORETRO, T.; MAUGESTEN, T.; CARLEHOG, M.; LANGSRUD, S. A novel packaging method with a dissolving CO< sub> 2</sub> headspace combined with organic acids prolongs the shelf life of fresh salmon. **International journal of food microbiology**, v. 133, n. 1, p. 154-160, 2009.

STILES, M. E.; HASTINGS, J. W. Bacteriocin production by lactic acid bacteria: potential for use in meat preservation. **Trends in Food Science & Technology**, v. 2, p. 247-251, 1991.

THERON, M. M.; LUES, J. F. R. Organic acids and meat preservation: a review. Food Reviews International, v. 23, n. 2, p. 141-158, 2007.

VIEIRA, R, H, S, F. **Microbiologia do Pescado.** In: GONÇALVES, A. A. Tecnologia do Pescado. São Paulo: Atheneu, 2011

ZHUANG, R. Y.; HUANG, Y. W.; BEUCHAT, L. R. Quality changes during refrigerated storage of packaged shrimp and catfish fillets treated with sodium acetate, sodium lactate or propyl gallate. **Journal of Food Science**, v. 61, n. 1, p. 241-244, 1996.

WIT, J. C; ROMBOUTS, F. M. Antimicrobial activity of sodium lactate. **Food Microbiology**, v. 7, n. 2, p. 113-120, 1990.

Autora a ser contatada: Karoline Mikaelle de Paiva Soares, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av Francisco Mota, s/n, Departamento de Ciências Animais, Professora do curso de Biotecnologia, email: karolinesoares@ufersa.edu.br

QUALIDADE MICROBIOLOGICA DE FARINHAS DE TRIGO COMERCIALIZADAS EM SANTO AUGUSTO - RS.

MICROBIOLOGICAL QUALITY WHEAT FLOUR COMMERCIALLY IN SANTO AUGUSTO - RS.

Denise Felippin de Lima Rocha[(1)], Jessica Froner Ferraz[(2)], Marlise Sedlak [(2)] Melissa dos Santos Oliveira[(3)], Gislaine Hermanns[(3)],

[(1)]Técnica de Laboratório do Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Augusto, Rua Fábio João Andolhe nº 1100, Bairro Floresta, CEP 98590-000; Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Alimentos URI Erechim , [(2)] Aluna de graduação em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto, [(3)]Professor orientador do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de farinhas de trigo comercializadas em Santo Augusto-RS. As amostras foram coletadas no comércio local e submetidas às determinações microbiológicas de bolores e leveduras, coliformes totais e a 45ºC, *E. coli*, estafilococos sp. e coagulase+, bem como a atividade de água. Os resultados da contagem de coliformes totais indicam quatro amostras com valores < 3NMP/g e as demais variando entre 3 NMP/g a 93 NMP/g. A analise de coliformes a 45ºC obteve duas amostras com contagem de 3 NMP/g e 3,6 NMP/g e as outras ficaram com valores <3NMP/g. Os estafilococos sp, apresentaram valores de 1,51 log UFC/g a 3,45 log UFC/g. *E.coli* e estafilococos coagulase+ não foram detectados em nenhuma das amostras. Na contagem de bolores e leveduras observou-se crescimento fúngico em todas as marcas analisadas. Diante do exposto, verifica-se a necessidade de medidas de controle e avaliação de qualidade deste produto.
Palavra chave: fungos; trigo; RS.

Introdução

A farinha de trigo é o principal ingrediente utilizado na produção de produtos de panificação, sendo obtida pelo processo de moagem do grão de trigo e entendida como o produto elaborado com grãos de trigo *(Triticum aestivum L)*, ou de outras espécies de trigo do gênero *Triticum*, ou combinações por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos (BRASIL, 2005).

A farinha de trigo é resultante do processo de moagem da matéria prima, sendo, portanto suscetível de sofrer alterações na sua qualidade nutricional e tecnológica durante o beneficiamento e armazenamento (NEVES, 2013). A farinha tem sua qualidade diretamente influenciada pelo grão de trigo, devendo-se considerar a diversidade das variedades de grãos existentes, as condições de clima, o solo de cultivo de cada região produtora, sendo

necessário levar em consideração as características do grão como composição centesimal, propriedades estruturais e a microbiota presente.

A farinha é um dos principais veículos de contaminação do produto final, bem como pode conferir risco aos trabalhadores que lidam com esta matéria prima (BAATJIES et al,. 2010).O principal fator que influencia na qualidade da farinha de trigo é a incidência de micro-organismos nas fases de pré e pós-colheita do grão.

A farinha pode ser exposta a uma diversidade de micro-organismos, tais como bactérias e fungos, dentre estes, os fungos podem causar maior dano, comprometendo a qualidade do produto final, pois, associados a cereais como o trigo podem produzir metabolitos secundários tóxicos conhecidos como micotoxinas.

No Brasil, o consumo da farinha de trigo distribui-se entre panificação (55%), uso doméstico (11%), indústria de massas (17%), indústria de biscoitos (13%), e outros segmentos (4%) (ABITRIGO, 2014). A farinha é amplamente utilizada para a elaboração destes diversos alimentos, que estão presentes na dieta diária do brasileiro, sendo consumidos por todas as classes sociais, sob as diferentes formas de preparo.

Desta forma, verifica-se um aumento crescente do nível de exigência dos clientes dos moinhos com relação à qualidade da farinha produzida (ZARDO, 2010), visando evitar que um monitoramento inadequado desta matéria – prima possa permitir uma veiculação de micro-organismos para os produtos destinados ao consumo humano. A preocupação esta centrada no aspecto higiênico-sanitário, seja de alimentos de origem animal ou vegetal, com ênfase na contaminação microbiológica de caráter inevitável e de difícil controle (FUJII; GARCIA; HIROOKA, 2004).

A busca por qualidade está relacionada ao monitoramento e controle de fungos e bactérias, visando minimizar a produção de toxinas naturais nas etapas de pré- colheita, armazenamento e distribuição. Os fungos podem produzir metabolitos secundários, contaminantes naturais que podem infectar os alimentos e outros produtos agrícolas de base em todas as etapas da cadeia de abastecimento. Os metabolitos secundários são compostos estáveis e resistentes ao calor, podendo ser encontradas em alimentos processados e com efeito potencial sobre a saúde humana (SHEPHARD, 2008). As bactérias são capazes de produzir esporos e resistir ao processamento, podendo em condições favoráveis serem potencialmente toxicas, além de estarem relacionadas a deterioração dos alimentos.

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a qualidade microbiológica de farinhas de trigo comercializadas no município de Santo Augusto-RS, através das analises microbiológicas e da determinação da atividade de água.

Materiais e métodos

Amostragem

As amostras de farinha de trigo destinadas ao consumo humano foram adquiridas em supermercados do município de Santo Augusto no Estado de Rio Grande do Sul, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2014. Durante a coleta foram adquiridas quantidades representativas de diferentes marcas comercializadas no mercado local.

A amostragem foi constituída de 14 marcas diferentes dentro do prazo de validade. As amostras foram enviadas para o laboratório de microbiologia do Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Augusto para serem imediatamente analisadas quanto às condições microbiológicas.

Analise microbiológica

No laboratório cada amostra foi inicialmente identificada, e assepticamente cada unidade amostral de 25g foram retiradas e transferidas para um homogeneizador contendo 225mL de água peptonada 0,1% estéril, previamente preparada. A partir desta diluição 10^{-1} foram realizadas as diluições necessárias para a análise do produto. As amostras foram diluídas até 10^{-3} para a determinação de bactérias e até 10^{-4} para a contagem de fungos.

Coliformes totais e termotolerantes

A contagem foi realizada utilizando-se a técnica do Numero Mais Provável (NMP), com serie de três tubos (SILVA et al., 2007). As diluições decimais seriadas ($10^{-1,}$ 10^{-2}, 10^{-3})

foram incubadas em caldo Lauryl Sulfate Tryptose. As culturas nos tubos com resultados presuntivos positivos (produção de gás) após 24 a 48h à 35ºC foram transferidas para caldo Verde Brilhante-VB e incubados a 35ºC/24-48h para a confirmação da presença de coliformes totais e em caldo *Escherichia coli* - EC e incubados a 45ºC por 24-48h para confirmação da presença de coliformes termotolerantes, os positivos foram submetidos a analises para confirmação de *E.coli*. Os resultados foram expressos como NMP/g de amostra.

Estafilococos coagulase positiva

As diluições decimais seriadas foram semeadas na superfície do ágar Baird Parker-BP. As placas foram incubadas invertidas a 35ºC/24-48h. As colônias suspeitas de cada amostra foram selecionadas e transferidas para o caldo Infusão Cérebro Coração-BHI, e incubadas a 35ºC /24h para a confirmação através do teste de coagulase positiva. Os resultados foram expressos em log UFC/g de amostra.

Contagem de fungos

A contagem de fungos foi realizada por plaqueamento em superfície usando dois meios de cultura o Agar batata dextrose (BDA), dissolvido e esterilizado em autoclave a 121ºC/15min, e acidificado com acido tartárico 10% para levar o pH a 3,5. O meio DG-18 foi adicionado de glicerol e posteriormente esterilizado em autoclave. Efetuou-se o plaqueamento para os dois meios em triplicata das diluições 10^{-1} a 10^{-4}, sendo incubadas a 25ºC/5-7 dias. Após este período, procedeu-se a contagem das colônias e os resultados foram expressos em log UFC/g de amostra.

Determinação da atividade de água

A análise da atividade de água (a_W) da farinha de trigo foi efetuada em triplicata por meio de equipamento medidor de atividade de água portátil, modelo Labmaster digital, previamente calibrado, conforme metodologia recomendada pelo fabricante.

Resultados e discussão

Os resultados das analises microbiológicas de bactérias realizadas em farinha de trigo comercializadas no município de Santo Augusto no Estado do Rio Grande do Sul encontram-se na tabela 1.

Tabela 1- Resultado das analises microbiológicas das amostras de farinha de trigo.

Amostra	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes a 45ºC (NMP/g)	Estafilococos spp. (log UFC/g)	Estafilococos coagulase positiva	E.Coli
A	3,0	< 3,0	2,84	nd	nd
B	< 3,0	< 3,0	2,60	nd	nd
C	< 3,0	< 3,0	3,38	nd	nd
D	< 3,0	< 3,0	2,56	nd	nd
E	3,6	< 3,0	2,63	nd	nd
F	< 3,0	< 3,0	2,80	nd	nd
G	3,6	3,6	2,88	nd	nd
H	7,4	< 3,0	2,47	nd	nd
I	3,6	3,0	3,18	nd	nd
J	3,6	< 3,0	2,63	nd	nd

K	93	< 3,0	3,04	nd	nd
L	3,6	< 3,0	3,45	nd	nd
M	< 3,0	< 3,0	1,51	nd	nd
N	3,6	< 3,0	2,36	nd	nd

nd: não detectado

A contagem de coliformes totais apresentou quatro amostras com valores menores do que 3NMP/g e as demais variando entre 3 NMP/g a 93 NMP/g. A analise de coliformes a 45ºC obteve duas amostras com contagem de 3 NMP/g e 3,6 NMP/g e as outras ficaram com valores menores que 3NMP/g, sendo inferior ao limite máximo estabelecido pela resolução- RDC nº 12/2001 que permite até 10^2NMPg (BRASIL, 2001). A presença de coliformes totais e coliformes a 45ºC em alimentos segundo Silva (1997) é considerada uma indicação de contaminação pós-sanitização ou pós-processo. *Escherichia coli*, não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas, a ausência desta bactéria indica que não houve contaminação do alimento por origem fecal, proveniente de higienização deficiente.

Os estafilococos sp, esteve presente em todas as amostras analisadas com valores de 1,51 log UFC/g a 3,45 log UFC/g, mas não apresentou nenhuma amostra com estafilococos coagulase positiva.

A contagem dos bolores e leveduras presentes nas farinhas de trigo analisadas utilizando dois meios de cultura, o PDA (ágar batata dextrose) e o DG18 (dichloran glicerol ágar) são apresentadas no gráfico 1.

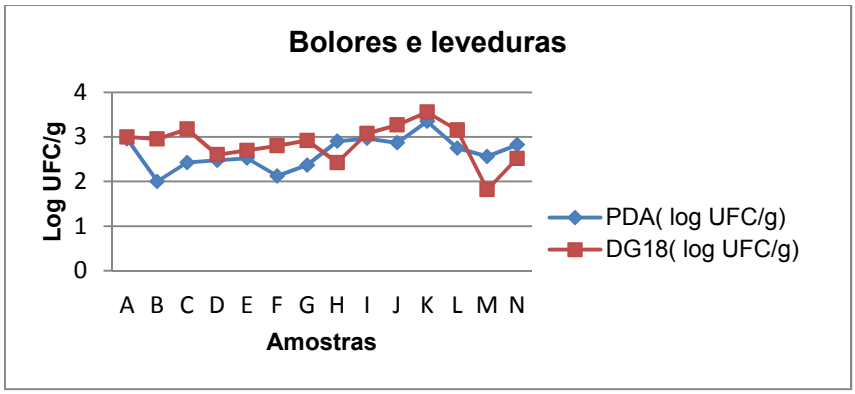


Gráfico 1- Analise de bolores e leveduras

O meio PDA é utilizado para contagem geral de bolores e leveduras e o DG18 é usado para a enumeração de fungos xerofílicos que se desenvolvem em alimentos com a_W baixa. Observou-se que em ambos os meios houve crescimento fúngico em todas as marcas analisadas e os valores obtidos permaneceram entre 1,81logUFC.g^{-1} e 3,55 logUFC.g^{-1}. No entanto, a análise de variância das médias das contagens de UFC demonstrou não haver diferença estatística significativa na comparação dos meios, apesar do meio DG18 apresentar um maior desenvolvimento fúngico em 79% das amostras.

A legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001), não estabelece limites para a analise de bolores e leveduras para farinhas e produtos de panificação, no entanto esta analise é relevante, visto que esses micro-organismos são considerados indicadores da qualidade higiênica dos alimentos (ZANATTA et al., 2010).

A quantidade de fungos filamentosos e leveduras é um parâmetro que deve ser observado pelas empresas alimentícias. Esses micro-organismos quando se desenvolvem interferem na qualidade sensorial dos produtos pelas alterações das características organolépticas e nutricionais. De uma forma mais grave, certas espécies de fungos filamentosos em condições favoráveis de umidade e temperatura podem produzir micotoxinas nas farinhas e a presença dessas substâncias toxica pode prevalecer em seus derivados, podendo causar alterações biológicas prejudiciais á saúde do consumidor (ALVES, 2014).

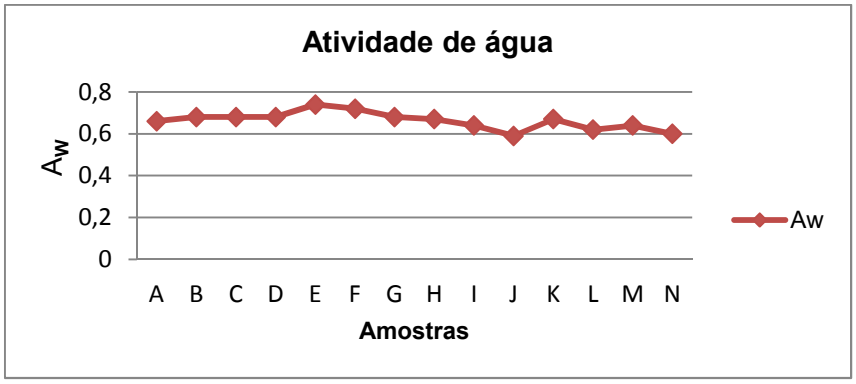


Gráfico 2- Determinação de atividade de água

A atividade de água presente no alimento é um dos fatores que influenciam no desenvolvimento fúngico. O comportamento microbiano frente e a atividade de água (a_W) é extremamente variável. Os substratos com a_W inferior a 0,60 estão seguros em relação á contaminação microbiana. A partir da a_W de 0,65 começa a ocorrer a proliferação de micro-organismos, como os fungos filamentosos xerofílicos (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Neste contexto, nas amostras de farinha de trigo, os teores médios de a_W foram propícios à germinação fúngica, sendo que 21,4% das amostras ficou com valor de a_W inferior a 0,65 e as demais todas acima deste valor.

Conclusão

Os resultados desta pesquisa sugerem a necessidade de medidas de controle e avaliação de qualidade desde a aquisição da matéria prima até o produto processado, visto a grande possibilidade de contaminação dos alimentos e o potencial toxigênico dos fungos que mesmo presente em pequenas proporções podem ser produtores de micotoxinas.

As farinhas devem ser inspecionadas pelos órgãos competentes em todas as fases de produção desde o plantio até o processamento nos moinhos, bem como os locais de armazenamento, com a finalidade de prevenir doenças veiculadas pelos alimentos.

Referencias bibliográfica

ABITRIGO. Associação Brasileira da Indústria do Trigo -. **Sobre o Trigo - Derivados**. São Paulo: 2014. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=02.01.00 >. Acesso em 11 nov. 2014.

ALVES, C. V. **Aspecto micológicos e micotoxicológicos de pães tipo hot-dog influenciados pela qualidade da farinha de trigo**. Dissertação- Programa de Pós – Graduação em Alimentos e Nutrição- Universidade Federal do Piauí, Teresina/PI, 2014. <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppgan/arquivos/files/Dissertacao%20Final%20Mestranda%20Verbena%20Alves.pdf>. Acesso em 20 out. 2014.

BAATJIES,R. et al. Exposure to flour Dust in South African Supermarket Bakeries: Modeling of Baseline Measurements of an Intervention Study**. *Annals of Occupational Hygiene***, vol.54, nº3, p.309-318, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 8 de 2 de Junho de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 de junho de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário oficial da Republica Federativa da Brasil, de 10 de janeiro de 2001, Seção 1, p. 45, 2001.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FUJII, S.; GARCIA, L.B.; HIROOKA, E.Y. Metodologia analítica imunoquímica com ênfase na detecção de micotoxinas – ficotoxinas no sistema agroalimentar**. Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 3, p. 273-284, 2004.

NEVES, J. A. **Interferencia da farinha de trigo na qualidade micológica e micotoxicologica do pão tipo francês** .Dissertação- Programa de Pós –Graduação em Alimentos e Nutrição- Universidade Federal do Piauí, Teresina/PI, 2013. http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppgan/arquivos/files/Dissertacao%20Final%20MSc%20Josyanne%20Araujo%20Neves.pdf. Acesso em 25 out.2014.
SHEPHARD, G. S. Impact f mycotoxins on human health in developing countries**. Food Additives and Contaminantes**. V. 25, nº2, p.146-151, 2008.
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.;SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de analise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 295p. 2007.
ZANATTA,C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Physico-chemical and microbological evaluation of flour obtained from vegetable not conforming to marketing. **Alimentos e nutrição**, Araraquara, v.21, n.3, p.459-468, 2010.
ZARDO, F. P. **Análises Laboratoriais para o Controle de Qualidade da Farinha de Trigo.** Instituto Federal Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010. Disponível em: <http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012429101512203fernandazardo.pdf>. Acesso em 15 nov. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Denise Felippin de Lima Rocha, Técnica de Laboratório do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto; Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Alimentos URI Erechim.
Endereço: Rua Fabio João Andolhe-1100, bairro Floresta, Santo Augusto-RS

E-mail: denise.rocha@iffarroupilha.edu.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRANGO CAIPIRA OBTIDO DE UM ABATEDOURO NO INTERIOR DA PARAÍBA

CAIPIRA CHICKEN MICROBIOLOGICAL QUALITY OBTAINED FROM A SLAUGHTERHOUSE WITHIN THE PARAÍBA

Daniela Dantas de Farias Leite[1], Mônica Tejo Cavalcanti[2], Aline Pacheco Albuquerque[3], Elainy Virginia dos Santos Pereira[4], Eliane Rolim Florentino[5]

[1] Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. (e-mail: danieladantasfl@gmail.com)
[2] Doutora em Engenharia de Processos, Professora, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal - PB. (e-mail: monicatejoc@yahoo.com.br)
[3] Química Industrial, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB. (e-mail: aline-quimicaindustrial@hotmail.com)
[4] Bacharel em Ciências Biológicas, Técnica do Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande – PB. (e-mail: pereira.ev@gmail.com)
[5] Doutora em Engenharia Química, Professora, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande – PB. (e-mail: elianerf@yahoo.com.br)

Resumo

As exigências pela qualidade das carnes estão cada vez maiores, tanto no mercado internacional quanto no nacional. Os consumidores exigem cada vez mais, qualidade e inocuidade dos produtos alimentícios que adquirem, sendo importante a análise microbiológica e centesimal da carne como forma de assegurar ao consumidor um produto com qualidade. A carne de frango é um dos maiores carreadores de microrganismos

responsáveis por toxinfecções alimentares. A análise de coliformes a 35 °C, coliformes a 45ºC, *Escherichia coli, Salmonella spp e Staphylococcus spp.* em frangos é usada no controle da qualidade dos produtos derivados do frango. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de frango caipira cru abatido em abatedouro do interior da Paraíba. Foi verificado presenças de *Staphylococcus aureus; Salmonella e* $1{,}1x10^3$ NMP/g de coliformes a 35ºC.

Palavras-chave: avicultura, abate, microbiologia.

Introdução

A carne e os derivados do frango são alimentos cada vez mais presentes na mesa dos consumidores no mundo inteiro, em virtude do seu preço altamente competitivo, causados, dentre outras coisas, por baixos custos de produção. Apresenta boa digestibilidade, além de ser uma boa fonte de proteínas, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro e zinco (ALMEIDA FILHO et al., 2003).

A produção de carnes e subprodutos de aves apresenta elevado nível tecnológico na cadeia de alimentos e com controle sanitário em todas as fases da cadeia produtiva. Apesar de todos os avanços tecnológicos verificados nos últimos anos, a carne de frango pode ser contaminada por diversos microrganismos (ALMEIDA FILHO et al., 2003).

A contaminação pode ser a principal responsável tanto por perdas econômicas, como também pelos problemas ligados à saúde do consumidor, em função da ingestão de bactérias patogênicas ou das toxinas por ela produzidas (SILVA et al., 2001).

O número crescente e a gravidade de doenças transmitidas por alimento, em todo o mundo, têm aumentado o interesse do público em relação à segurança alimentar (FORSYTHE, 2002).

As análises microbiológicas devem ser realizadas com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do processo produtivo do alimento visando diagnosticar um possível agente etiológico causador de surto de toxiinfecção alimentar. Além de avaliarem o grau de contaminação por microrganismos deteriorantes, bem como de orientarem o monitoramento, indicam medidas corretivas em pontos críticos de controle (ABERC, 2000).

Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de frango caipira cru obtido de um abatedouro no interior da Paraíba.

Material e Métodos

A amostra de frango caipira cru foi coletada em um determinado abatedouro, no interior da Paraíba. A amostra foi levada para o Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos (LCTA) do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), na cidade de Campina Grande-PB, sob condições controladas de temperatura. Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: Coliformes a 35 °C, Coliformes a 45ºC, contagem de *Staphylococcus aureus* e presença de *Escherichia Coli e Salmonella spp.* Todas as análises foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Silva et al. (2007).

Resultados e Discussão

A presença de coliformes totais (Tabela 1) pode ser um indicativo de qualidade sanitária da carne, porém nem a portaria 451, já revogada, e a RDC n° 12 da ANVISA estabelecem padrões microbiológicos para estes indicadores.

No tocante a outros parâmetros analisados, a presença de *Salmonella spp* na amostra sugere falhas no controle de qualidade higiênico-sanitária, estas falhas podem estar na água utilizada, na evisceração, no transporte dos produtos até o estabelecimento revendedor, etc. Este microrganismo, apesar de não ter limite estabelecido pela RDC nº 12 da ANVISA para carne de frango crua refrigerada ou congelada, tem sua importância como agente causador de infecções alimentares.

No que diz respeito a *Staphylococcus aureus*, este (Tabela 1) se apresentou dentro do padrão exigido pela Portaria n°451/97. Já para a análise de *Escherichia coli* não foi detectado a presença do microrganismo, Whyte (2004) descreve que a análise de alimentos de origem animal para a presença ou contagem de Escherichia coli tem sido mundialmente aceita como um indicador de contaminação fecal, no entanto, sua não detecção não pode nos dar garantia de ausência de outro tipo de bactéria entérica patogênica.

Tabela 1 - Resultados encontrados para as análises microbiológicas do frango caipira cru

Parâmetros avaliados	**Resultados**
Coliformes Totais	$1,1x10^3$ NMP/g
Coliformes Termotolerantes	Ausente
Salmonella spp	Presente
Staphylococcus aureus	$0,33 \times 10^3$ UFC/g
Escherichia coli	Ausente

Conclusão

Com os resultados obtidos, foi verificado que o frango caipira cru está dentro dos padrões higiênico-sanitários.

É importante esclarecer, que ainda há necessidade de adoção de medidas que visem melhorar as condições higiênicas do abatedouro, para que desta forma reduzam os níveis de contaminação do frango tanto por microrganismos deteriorantes como patogênicos para humanos, visando reduzir o risco potencial de transferência destes microrganismos, obtendo assimuma carne de frango de boa qualidade para o consumidor.

Referências Bibliográficas

ABERC. **Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, p. 136, 2000.

ALMEIDA FILHO, E. S. et al. Pesquisa de *Salmonellassp*em carcaças de frango (Gallusgallus), comercializadas em feira livre ou em supermercado no município de Cuiabá, MT, Brasil. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 75-76, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.

BRASIL. Portaria n. 451/97, de 22 de setembro de 1997. Aprova Padrões microbiológicos para produtos alimentícios expostos à venda ou de alguma forma destinados ao consumo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Ministério da Saúde, Brasília, DF, Seção 1. p. 21011-21012.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. 1° ed. São Paulo: Editora Artmed, 2002.

MACHADO, N. A. N.; ZAPATA, J. F. F.; VASCONCELOS, M. E. L.; BARROSO, M. A. T. Qualidade microbiológica do frango abatido em estabelecimentos de diferentes portes. **Revista Ciência Agronômica**, v.19, n.1, p.13-18, 1988

SILVA, J.A. et al. Sanitização de Carcaças de Frango com Soluções de Ácidos Orgânicos Comerciais e Suco de Limão. **Revista Tec. Carnes**. Campinas, SP, v.3, n.1, p.19-26, 2001.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. e SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3a ed. Livraria Varela. São Paulo, 229 p. 2007.

WHYTE, P.; McGILL, K.; MONAHAN, C.; COLLINS, J.D. The effect sampling time on the levels of microorganisms recovered from broiler carcasses in a commercial slaughter plant. **Food Microbiology**, v.21, p. 59-65, 2004

Daniela Dantas de Farias Leite, Engenheira de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (e-mail: danieladantasfl@gmail.com).

Qualidade microbiológica de frutas minimamente processadas comercializadas em Fortaleza – CE.

Microbiological quality of minimally processed fruit marketed in Fortaleza - CE.

Ana Maria Pinheiro GALVÃO[1], Francilda Rodrigues GUIMARÃES[2], Elisângela de Andrade CASTRO[3], Rafaella Martins de FREITAS[4], Rodrigo Leite MOURA[5]

[1] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFC) - Professora do Instituto Centec/FATEC Sertão Central
[2] Especialista em Ciência dos Alimentos (UECE) – Laboratorista do Instituto Centec/FATEC Sertão Central
[3] Mestre em Tecnologia de Alimentos (IFCE/Limoeiro do Norte) - Técnica de Laboratório/Área Alimentos do IFCE/Campus Iguatu
[4] Especialista em Ciência dos Alimentos (UECE) - Professora do IFCE/Campus Iguatu
[5] Mestrando em Engenharia Agrícola (UFCG/Campus Campina Grande) - Professor do Curso Técnico em Agroindústria do IFAL/Campus Piranhas

Resumo

Frutas minimamente processadas são produtos atraentes para consumidores que procuram opções saudáveis. Avaliou-se microbiologicamente 6 amostras de frutas processadas de mamão Havaí e melão Orange, comercializados em 3 supermercados da cidade de Fortaleza (CE). Foram confirmados coliformes a 35 ºC em quatro amostras com valores entre 3,5 e >1,5 x10^3 NMP/g e termotolerantes abaixo do exigido que é de 5 x 10^2 NMP.g-1, bolores e leveduras entre 3,5 x 10^4 a 5,2 x 10^4 UFC.g^{-1} e *E. Coli* entre 1,1 e 1,4 UFC.g-1 evidenciando possível contaminação de matéria-prima, manipuladores ou temperatura de armazenamento inadequado. As amostras apresentaram-se dentro dos padrões para termotolerantes e *Salmonella* sp., entretanto, contagem de bolores e leveduras, presença por *E. coli* e coliformes totais em algumas amostras indicam qualidade insatisfatória.

Palavras-chaves: frutas *in natura*; micro-organismos; legislação.

Introdução

Durante a última década, frutas minimamente processadas prontas para consumo tornaram-se populares devido ao aumento do interesse em dietas e mudanças no estilo de vida do consumidor (ALEGRE et al., 2010). Segundo Oliveira et al. (2011) as frutas frescas são componentes essenciais da dieta humana e há evidências consideráveis de saúde e benefícios nutricionais associados ao seu consumo.

Segundo a International Fresh-Cut Producers Association (IFPA, 2014), produtos minimamente processados são definidos como qualquer fruta ou hortaliça, ou ainda qualquer combinação delas, que foi alterada fisicamente a partir de sua forma original, embora mantenha o seu estado fresco. Independente do tipo, a fruta ou hortaliça é selecionada, lavada, descascada e cortada, resultando num produto 100% aproveitável que, posteriormente, é embalado ou pré-embalado oferecendo aos consumidores um alimento nutritivo e conveniente.

Segundo Santos et al. (2010) o processamento mínimo inclui as etapas de seleção/classificação da matéria-prima, pré-lavagem, processamento (corte, fatiamento), sanificação, enxágue, centrifugação e embalagem. Esse processamento promove danos físicos nos tecidos vegetais, tornando os produtos minimamente processados mais perecíveis a contaminações que os produtos intactos (ARTES; GÓMEZ; HERNÁNDEZ, 2007). Os produtos minimamente processados ficam expostos a todo tipo de contaminação, e, logo após a remoção da casca, que funciona como barreira parcial, a penetração de micro-organismos é facilitada (PINHEIRO et al., 2005).

No processamento mínimo, as barreiras para eliminação de micro-organismos são poucas, constituindo-se as chamadas tecnologias de barreiras ou obstáculos, que incluem, principalmente, a lavagem, o uso de sanificantes, as embalagens e a refrigeração (BERBARI et al., 2001). A Food and Drug Administration (FDA) exige que todos os alimentos refrigerados devem ser armazenados a 5 °C ou menos para que a sua segurança microbiológica não seja prejudicada por temperaturas que permitem o crescimento bacteriano (MATTHEWS, 2006).

A Resolução RDC Nº12, de 2 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde (Brasil, 2001), estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos, não existindo padrões específicos para os frutos minimamente processados. Estes podem ser inseridos no grupo de alimentos designados como: “frutas frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto”, cuja tolerância máxima para amostra indicativa é de 5 x 10^2 NMP.g-1 ou UFC.g^{-1} de coliformes a 45 ºC e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g.

As exigências do mercado consumidor não se limitam apenas na busca de alimentos nutritivos, mas por alimentos que ofereçam praticidade e conveniência como os minimamente processados. As etapas para elaboração e obtenção dos alimentos minimamente processados são fatores que podem favorecer a contaminação, principalmente microbiológica. Diante do exposto e do potencial de crescimento de frutas minimamente processadas no Brasil e Fortaleza-Ce, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica de frutas minimamente processadas em amostras de mamão tipo Havaí e melão Orange em três supermercados da capital, bem como verificar se obedecem aos parâmetros de inocuidade estabelecidos pela RDC N°12 de 02 janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Material e Métodos

No período de maio e junho de 2013, foram analisadas 06 amostras de frutas minimamente processadas mamão tipo havaí e melão orange, em três supermercados de Fortaleza-CE. A seleção dos produtos foi realizada mediante a condição de consumo, ou seja, os produtos preferencialmente consumidos *in natura* e os mais consumidos pela população brasileira. Foram realizadas análises microbiológicas de coliformes totais a 35 ºC e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli,* contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* sp..

Os frutos estavam acondicionados em bandejas de poliestireno expandido, envolto por filme de polietileno e armazenados em balcões refrigerados com termômetro marcando 18,7°C ou sobre gelo seco. Logo após a coleta, as amostras foram transportadas em caixas térmicas contendo gelo até o laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Centro de Ensino Tecnológico da FATEC Sertão Central, onde foram imediatamente analisadas.

.Para a contagem de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli*, foi utilizado o método do Petrifilm *(*HORWITZ; LATIMER, 2005). Para contagem de bolores e leveduras, foi utilizada a técnica de plaqueamento realizada por espalhamento em superfície em meio de ágar batata acidificado (pH final 3,5) e incubado a 25 ºC, por 3 a 5 dias (APHA, 2001). A análise de *Salmonella* sp. foi realizada utilizando o sistema Bax de detecção por PCR (HORWITZ e LATIMER, 2005), descrito no Official Methods of Analysis of International AOAC.

Resultados e discussões

Para compreensão dos resultados das análises microbiológicas foram descritos conforme a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Análises microbiológicas de frutas minimamente processadas em supermercados de Fortaleza- CE.

FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS					
***AMOSTRAS**	**Coliformes Totais (35 ºC) NMP/g-1**	**Coliformes termotolerantes (45 °C) NMP/g-1**	***E. coli* (UFC.g^{-1})**	**Bolores e leveduras (UFC/g)**	***Salmonella* sp. Ausência/ presença (25 g)**
Mamão: S1	>1,5 x10^3	<3	1,1	3,6 x 10^4	Ausência
Melão: S1	3,5	4,1	1,4	5,2 x 10^4	Ausência
Mamão: S2	<3	<3	1,1	5,1 x 10^4	Ausência
Melão: S2	<3	4,0	1,1	4,0 x 10^4	Ausência
Mamão: S3	3,6	<3	1,1	3,5 x 10^4	Ausência
Melão: S3	>1,1 x10^3	4,0	1,1	4,4 x 10^4	Ausência
****Padrão RDC Nº 12**	-	5 x 10^2	-	-	Ausência

*Amostras: Mamão Havaí e melão Orange (S1 - Supermercado 1, S2 - Supermercado 2 e S3 - Supermercado 3), **RDC n°12, de 02 de janeiro de 2001, estabelece o limite para a

contagem de coliformes termotolerantes a 45°C de $5x10^2$ NMP/g-1 para frutas e ausência de *Salmonella* sp./25 g.

Como pode ser observado na Tabela 1, todas as amostras apresentaram valores dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, pois não foi verificado o crescimento de coliformes termotolerantes acima do permitido por lei e ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras analisadas, visto que, para frutas minimamente processadas a tolerância máxima é de 5 x 10^2 NMP.g-1 ou UFC.g-1 de coliformes a 45 ºC e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g (BRASIL, 2001). No entanto, todas as amostras apresentaram contaminação por *E. coli* expressando valores entre 1,1 e 1,4 UFC.g-1 e, segundo Mukherjee et al. (2006) a incidência de surtos de origem alimentar causada por frutas frescas contaminadas têm aumentado nos últimos anos sendo que os patógenos mais frequentemente ligados a surtos incluem as bactérias como *Salmonella* sp. e *E. coli*.

No presente estudo foi constatado presença de coliformes totais em duas amostras de mamão Havaí e melão Orange valores a partir de >1,1 $x10^3$ NMP/g em dois supermercados.

Dentre as alterações que ocorrem nos produtos minimamente processados destaca-se o surgimento de micro-organismos provenientes da manipulação inadequada e do contato com equipamentos, superfícies e utensílios, o que aumenta o risco de contaminação para o consumidor (XISTO et al., 2012). A legislação RDC nº12/2001 (BRASIL, 2001) não estabelece valores para coliformes totais. Segundo Franco e Landgraf (2006) a presença de coliformes totais nos alimentos não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos, mas de acordo com Berbari, Paschoalino e Silveira (2001) são consideradas elevadas as contagens de coliformes totais >1.100 NMP/g, tendo em vista que produtos minimamente processados já passaram por algum tipo de sanitização.

Pinheiro et al. (2005), ao avaliarem a qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em Fortaleza, detectaram a presença de coliformes a 35 ºC e 45 ºC nas amostras de goiabas, mangas, mamões e melões minimamente processados, indicando ter ocorrido contaminação dos mesmos durante a manipulação ou o armazenamento.

SMANIOTO et al. (2009) ao avaliarem a qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas observaram que em frutas como melão, a microbiota bacteriana é favorecida devido à baixa acidez. No entanto, dentre as três amostras de melões analisadas, apenas uma apresentou níveis de coliformes acima de 1.100 NMP.g-1.

A contagem de bolores e leveduras nos frutos minimamente processados variou entre 3,5 x 10^4 a 5,2 x 10^4. Segundo Pinheiro et al. (2005) a presença de fungos em número elevado é indesejável porque são capazes de produzir grandes variedades de enzimas, as quais provocam a deterioração de frutos. Além disso, muitos bolores podem produzir metabólicos tóxicos quando estão se desenvolvendo nos alimentos.

Segundo Vieites at al. (2004) o baixo pH de frutos minimamente processadas e a temperatura de refrigeração favorecem o desenvolvimento de fungos, os quais podem se tornar predominantes no produto. Portanto, ressalta-se a necessidade da adoção de Boas Práticas de Fabricação durante a elaboração de minimamente processados, especialmente com relação à temperatura de armazenamento.

Oliveira Jr et al. (2007) ao analisar mamão 'Golden' minimamente processado verificou valores superiores a 5,1 x 10^4 UFC g^{-1} apenas durante o armazenamento a 10 ºC. A inibição do desenvolvimento de bolores e leveduras foi devido a baixa temperatura (5 ºC) de armazenamento.

Conclusão

As frutas minimamente processadas encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, embora a presença de fungos e *E. coli* em todas as amostras analisadas podem evidenciar falhas de controle de qualidade nos supermercados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. **Compendium of methods for microbilogical examinaton of foods**. 4.ed. Washingyton, 2001. p.515-516.

ALEGRE, I.; ABADIAS, M.; ANGUERA, M.; OLIVEIRA, M.; VIÑAS, I. Factors affecting growth of foodborne pathogens on minimally processed apples. **Food Microbiology,** Netherlands v.27, n.1, p.70–76, 2010.

ARTES, F.; GÓMEZ, P.A.; HERNÁNDEZ, F.A. Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables. **Food Science Technology International,** Campinas, v.13, n.3, p.177-188, 2007.

BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.2, p.197-201, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. seção 1.

HORWITZ, W.; LATIMER, G. W. (Eds.).**Official Methods of Analysis of AOAC International**.18th ed. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

International fresh-cut produce association. **IFPA.** Disponível em: <http://www.creativew.com/sites/ifpa/about.html>. Acesso em: 16 outubro 2014.

Matthews K. R. 2006. **Microbiology of fresh produce.** Washington, D.C.: ASM Press. 124p.

MUKHERJEE, A.; SPEH, D.; JONES, A.T.; BUESING, K. M.; DIEZ-GONZALEZ, F. Longitudinal microbiological survey of fresh produce grown by farmers in the upper Midwest. **Journal of Food Protection,** EUA, v.69, n.8, p.1928–1936, 2006.

OLIVEIRA, M. A.; SOUZA, V. M.; BERGAMINJA, A. M. M.; MARTINISB, E. C. P. Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil. **Food Control,** Netherlands, v.22, n.8, p.1400–1403, 2011.

PINHEIRO, N. M. S.; FIGUEIREDO, E. A. T; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em Fortaleza. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.27, n.1, p.153-156, 2005.

SANTOS, T. B. A.; SILVA, N.; JUNQUEIRA, VALÉRIA C. A.; PEREIRA, J. L. Micro-organismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v.13, n.2, p.141-146, 2010.

SMANIOTO, T. F.; PIROLO, N. J.; SIMIONATO, E. M. R. S.; ARRUDA, M. D. de. Contribuição ao estudo da qualidade microbiológica de frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.1, p.150-154, 2009.

OLIVEIRA JR., L. F. G.; CARLOS, L. A.; CORDEIRO, C. A. M; COELHO, E. M.; ARAÚJO, T. R. Quality of fresh-cut papaya 'Golden' stored at different temperatures. **Scientia Agricola**, São Paulo, v.8, n.3, p.219-224, 2007.

VIEITES, R. L.; EVANGELISTA, R. M.; CAMPOS, A. J.; MOREIRA, G. C. Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. **Higiene Alimentar,** São Paulo, v.18, n.118, p.65-70, 2004.

XISTO, A. L. R. P.; VILAS BOAS, E. V. de B.; NUNES, E. E. Maintenance of the microbiological quality of minimally processed watermelon. **Journal of Biotechnology and Biodiversity,** Gurupi, v.3, n.2, p.15-20, 2012.

Autor(a) a ser contactado: Elisângela de Andrade Castro, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu, Rodovia Várzea Alegre- Iguatu, Km 05, Iguatu, Ceará- CEP 63500-000, elislimo@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE OVAS DE PEIXE E CARNE DE CARANGUEJO COMERCIALIZADO NOS ENTREPOSTOS DA CIDADE DE FORTALEZA.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FISH EGGS AND CRAB MEAT MARKETED IN FORTALEZA.

Luéline Paiva Elias [1], Lucélia Katia Lima[2], Maria Lucia Nunes [3], Evânia Altina Teixeira de Figueiredo[3].

[1] Graduanda do Curso de Engenharia de Alimentos do Departamento de Tecnologia de alimentos/CCA/UFC

[2] Pós-Graduanda do PPGCTA /CCA/UFC

[3] Profa. Dra. do DETAL/CCA/UFC

Laboratório de Microbiologia de alimentos

Universidade Federal do Ceará
Av. Mister Hull, 2977, Campus do Pici, Cep: 60356-000, Fortaleza, Ceará - Brasil
luelinelias@gmail.com

RESUMO:

Ovas de peixe e carne de caranguejo são consideradas iguarias muito apreciadas pelos consumidores, por seus sabores exóticos e alto valor biológico. Por serem, constantemente, manipulados, processados e comercializados em condições "caseiras", pode ocorrer contaminação por microrganismos patogênicos. Visando conhecer a qualidade desses produtos foram realizadas análises de diversos microrganismos. Foram adquiridas três amostras de cada produto, no entreposto do mercado São Sebastião, às quais se encontravam embaladas em sacos de polietileno. Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* spp*;* 1,7 x 10^6 UFC/mL para *S.aureus* coagulase positiva em uma amostra. A contagem de microrganismos psicrotróficos foi considerada elevada (4 x 10^6 UFC/mL). Para *Escherichia coli*, coliformes totais e termotolerantes e *V.parahaemolyticus* os resultados foram inferiores a 3 NMP/mL da amostra, abaixo do limite permitido pela legislação(> 3 NMP/mL).

Palavras-chave: Microbiologia; *Ucides cordatus*; ovas de curimatã.

INTRODUÇÃO:

As ovas e carnes de caranguejo são consideradas iguarias, que apresentam diversidade de preparo e consumo. Além disto, apresentam alto valor nutricional e nutrientes como aminoácidos essenciais, ácidos graxos, ômega 3, vitaminas e minerais indispensáveis para a dieta humana.

Atualmente, estes produtos são comercializados sob a forma congelada, provenientes de outros estados, sendo de fundamental importância o seu controle de qualidade, principalmente microbiológica, relacionado à presença de microrganismos patogênicos.

MATERIAL E MÉTODOS:

Amostragem

As amostras foram adquiridas de entrepostos do mercado São Sebastião, de três lojas diferentes de venda artesanal, onde foram coletadas 6 amostras (3 de carne de caranguejo e 3 de ova de peixe) no período de abril e maio do ano de 2014. Estas foram transportadas em caixas de isopor com gelo para o laboratório de microbiologia de alimentos da Universidade Federal do Ceará, onde foi realizado previamente o descongelamento das amostras em geladeiras a temperatura 7ºC, durante aproximadamente 18 horas.

Análises microbiológicas

Para as amostras das ovas e da carne de caranguejo foram realizadas análises dos micro-organismos psicrotróficos, *Sthaphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* spp*, Vibrio parahaemolyticus* e coliformes totais e termotolerantes.

Contagem de aeróbios psicrotróficos

Estas análises foram realizadas conforme a American Public Health Association (APHA), presente no capítulo 13 da 4ª Edição do Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Cousin et al., 2001).

Foram utilizadas 25 gramas de cada amostra as quais foram adicionadas em frascos de 225 mL de diluente (Água Peptonada 0,1%) e homogeneizadas por cerca de um minuto. Em seguida, foram feitas diluições decimais até as diluições de 10^{-2}, 10^{-3} e 10^{-4}.

Foi inoculado um volume de 0,1 mL em duplicata a partir das diluições 10^{-2} até a 10^{-4} em placas de PCA (Ágar Padrão para Contagem), onde foi realizada a etapa do spreed plate com o auxilio de uma alça de Drigalsk e incubadas de forma invertida em incubadora BOD (demanda bioquímica de oxigênio) com temperatura de 7ºC por 10 dias.

Ao final do tempo de incubação, foi feita a contagem de colônias totais das placas de diluições que obtiveram crescimento de 25 a 250 colônias. O resultado foi expresso em UFC/mL.

Contagem direta em placas de *S.aureus* coagulase positiva

Foi utilizada a metodologia do American Public Health Association (APHA), descrito no capítulo 39 da 4ª Edição do Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Lancette e Bennett, 2011).

Uma alíquota de 25 gramas de cada amostra foi transferida para frascos de 225 mL de água peptonada 0,1% e homogeneizadas, onde foram feitas diluições decimais. Em seguida foi inoculado um volume de 0,1 mL em placas de Ágar Baird- Parker (BP) a partir da diluição 10^{-2} até 10^{-4}, em duplicata. Após a inoculação, foi feito o spreed plate utilizando uma alça de Drigalsk.

As placas secas foram incubadas em BOD de 35ºC invertidas, por 48 horas. Ao término do tempo de incubação, foi realizada a contagem das placas com diluição que obteve crescimento de 20 a 200 colônias típicas (circulares, pretas ou cinza escuras, com 2-3 mm de diâmetro, lisas, convexas, com bordas perfeitas, massa de células esbranquiçadas nas bordas, rodeadas por uma zona opaca e/ou um halo transparente se estendendo para além da zona opaca), as quais foram selecionadas cinco colônias típicas de cada placa que foram transferidas separadamente para tubos de Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI) e incubadas a 35ºC por 24 horas e submetidas ao teste de enzimas catalase e coagulase.

Pesquisa de *Salmonella* spp.

O método utilizado foi o da Food and Drug Administration (FDA/BAM-2007), o qual é aplicável para análise de todos os alimentos.

A partir de uma alíquota de 25 gramas de cada amostra, foram adicionados 225 mL de Caldo Lactosado Simples (CLS), homogeneizou-se e foi deixado em repouso por 60 minutos e incubado em BOD de 35ºC por 24 horas. Ao término do tempo de incubação, foi transferido 1 mL do caldo em tubos contendo 10 mL de Caldo tetrationato (TT) e 0,1 mL em tubos de 10 mL de Caldo Rappaport- Vassillds (RP), incubou-se o TT à 35ºC por 24h e o RP em banho maria á 42ºC por 24 horas.

Em seguida foram feitas estrias de esgotamento utilizando o TT e RP em placas de Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Ágar Enterico de Hectoen (HE) e Ágar Bismuto Sulfito

(BS) e foram incubadas à 35ºC por 24 horas para o XLD e HE, para o BS, a incubação durou 48 horas para melhor visualização de colônias típicas.

Foram selecionadas pelo menos três colônias típicas em cada meio de XLD (cor de rosa escuro, com centro negro e uma zona avermelhada, levemente transparente por volta), HE (transparentes, verde azuladas, com ou sem centro preto) e BS (castanhas, cinzas ou pretas, com ou sem brilho metálico, o meio ao redor das colônias mudou gradativamente para uma coloração castanha a preta), onde foram transferidas para tubos de Ágar Triplo Sugar Iron (TSI) e Lisine Iron Agar (LIA) por picagem em profundidade e estrias superficiais, incubando-as a 35ºC por 24 horas. Na ausência de colônias típicas, foram selecionadas pelo menos três colônias por placa com característica atípica, para passar para o TSI e LIA.

A partir dos resultados positivos obtidos no TSI (rampa alcalina, fundo ácido com ou sem produção de H_2S) e/ou no LIA (rampa e fundo alcalinos com ou sem H_2S), foi feito o teste sorológico com soro poli flagelar e poli somático, considerando resultado positivo os que apresentaram coagulação nos dois soros.

Contagem (NMP) de *V. parahaemolyticus*

O método utilizado foi o APHA/BAM/FDA o qual segue as seguintes etapas: enriquecimento, plaqueamento diferencial, confirmação preliminar e confirmação definitiva.

A partir de uma alíquota de 50 gramas da amostra adicionaram-se 450 mL de Tampão fosfato salina (PBS). A partir dessa diluição (10^{-1}), foi preparado diluições decimais até a 10^{-4} e inoculou-se 1 mL de cada diluição em séries de três tubos com 10 mL de Água Peptonada Alcalina (APA). A incubação foi feita em BOD de 35º C por 18-24 horas.

A partir de cada frasco de APA com crescimento, foi coletada uma película da superfície e estriada em placas de Ágar Tiossulfato Citrato Bile Sacarose (TCBS) e incubado a temperatura de 35ºC por 18-24 horas.

As colônias que se apresentaram com coloração verde ou azulada e com 2-3 mm, foram passadas para Caldo Triptona 1% com 3% de NaCl (T1N3) e incubadas a 35ºC por 18-24 horas. Após o tempo de incubação, foi inoculado uma alçada dos tubos de T1N3 para tubos contendo Caldo Triptona 1% com 0% de NaCl (T1N0) e Ágar motilidade com 3% de NaCl, ambos foram incubados a 35ºC por 18-24 horas. Em seguida foi feita a coloração de Gram a partir dos tubos de T1N3.

Determinação do número mais provável de Coliformes totais, termotolerantes e *E.coli*:

O método utilizado foi o método de APHA do número mais provável (NMP), recomendado para análise de coliformes totais, termotolerantes e *E.coli* em água e alimentos.

Foram adicionadas 25 gramas da amostra em 225 mL de Água Peptonada 0,1%, a partir da diluição 10^{-1} foram feitas diluições 10^{-2},10^{-3} e 10^{-4} em tubos contendo 9 mL de água peptonada 0,1%. A partir destas diluições foi inoculado 1 mL de cada diluição em séries de 3 tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de Duhran. Os tubos inoculados foram incubados a 35 ºC por 24- 48 horas.

A partir dos tubos que apresentaram produção de gás e turvamento do meio transferiu-se uma alçada do inóculo leve para tubos de Caldo *E.coli* (EC) com tubos de Durhan e incubados em banho-maria a 45ºC por 24- 48 horas.

Foram considerados os tubos que apresentaram produção de gás e turvamento do meio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

De todas as amostras analisadas, três amostras de ovas de peixe e três de carnes de caranguejo adquiridas nas proximidades do Mercado São Sebastião, apenas três apresentavam-se com rótulos e contendo informações da loja e data de validade. As outras três estavam armazenadas em sacolas plásticas com pequenas perfurações causadas pela própria carne durante o congelamento. Segundo informações dos vendedores das três lojas o produto era proveniente do Estado do Pará, onde eram transportados em caminhões sob-refrigeração.

Os resultados microbiológicos dessas amostras constam da Tabela 1. Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* spp em 25 gramas da amostra, evidenciando a afirmação de Ahmed (1991), segundo o qual revela que a presença de *Salmonella* spp em carnes de pescado é menos frequente que em outros produtos.

Segundo a International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 1981), o limite máximo permitido para psicrotróficos é de até 10^6 UFC/g. As amostras que se apresentaram no limite deste padrão foram a L2 e L3 com 2,7 x 10^6 UFC/g e 4,0 x 10^6 UFC/g respectivamente. As amostras que apresentaram valores acima de 10^6 UFC/g, são mais susceptíveis a deterioração mais rápida do pescado. Segundo Dams et al.(1996), pescados cujos valores acima de 10^6 UFC/g para psicrotróficos, seguindo padrões estabelecidos pela (ICMSF), indicam que a manipulação, assim como as condições sanitárias da planta processadora não são adequadas, podendo aumentar a velocidade de deterioração do pescado.

Todas as amostras apresentaram menos que 3 NMP/g para coliformes totais, termotolerantes e *E.coli*. Segundo a FAO (Food and Agricultural Organization) e a OMS (Organização Mundial da Saúde), os coliformes são indicadores de falha de processo ou contaminação pós-processo em alimentos pasteurizados, porque são facilmente destruídos pelo calor e também são indicadores das condições de higiene dos processos de fabricação, porque são facilmente inativos pelos sanitizantes. A *E.coli* por sua vez, é um indicador de contaminação fecal em alimentos “in natura”. Os valores encontrados para esses micro-organimos apresentaram-se abaixo do limite permitido (3 NMP/g), podendo indicar que o transporte e a higiene dos manipuladores foram eficazes.

Para a análise de *Vibrio parahaemolyticus*, todas as amostras também apresentaram valores menores que 3 NMP/g . De acordo com o Manual das Doenças Transmitidas por Alimentos (2003), tais valores são verídicos, visto que o reservatório desse micro-organimo é o ambiente marinho, tornando mais difícil a contaminação durante transporte, manuseio e armazenamento. Além disso, não há dados sobre a frequência de *Vibrio parahaemolyticus* no Brasil e os alimentos associados a esse micro-organismo são peixes e moluscos (em geral ostras), crus ou mal cozidos.

Os aspectos determinantes para o crescimento do *Vibrio parahaemolyticus* podem estar ligados à refrigeração inadequada ou manutenção dos alimentos contaminados em temperatura favorável à proliferação e a prática de lavar os pescados e frutos do mar com a água do mar podendo causar uma contaminação.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de *Salmonella* spp, psicrotóficos, coliformes totais e termotolerantes, *Vibrio parahaemolyticus* e *S.aureus* coagulase positiva em ovas de peixe e carne de caranguejo vendidos nos entrepostos do mercado São Sebastião em Fortaleza.

Amostras	***Salmonella* spp**	**Psicrotróficos (UFC/g)**	**Coliformes totais termotolerantes (NMP/g)**	**Vibrio parahaemolyticus (NMP/g)**	**S.aureus coagulase positiva (UFC/g)**
L1	Ausência	$1,8 \times 10^5$	< 3,0	<3,0	$<1,0 \times 10^2$
L2	Ausência	$2,7 \times 10^6$	<3,0	<3,0	$<1,0 \times 10^2$
L3	Ausência	$4,0 \times 10^6$	<3,0	<3,0	$<1,0 \times 10^2$
L4	Ausência	$6,1 \times 10^5$	<3,0	<3,0	$1,7 \times 10^6$
L5	Ausência	$1,4 \times 10^5$	<3,0	<3,0	$<1,0 \times 10^2$
L6	Ausência	$4,3 \times 10^5$	<3,0	<3,0	$<1,0 \times 10^2$

Para *S.aureus coagulase* positiva, a amostra L4, foi a única que obteve contagem acima do limite permitido com $1,7 \times 10^6$ UFC/g. As demais se apresentaram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução nº 12, de 02/01/01 da ANVISA com valores inferiores a $1,0 \times 10^2$ UFC/mL. Esses valores mostram que a amostra L4 estava imprópria para o consumo humano. A contaminação dessa amostra pode ter ocorrido no processamento do pescado, armazenamento e no próprio ambiente onde ocorreu o processamento. Segundo o Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook "Bad Bug Book" (FDA/CFSAN, 2005), o *S.aureus* têm como reservatório os seres humanos e animais de sangue quente. Os manipuladores são a fonte mais frequente de contaminação, embora os equipamentos e superfícies do ambiente também possam contaminar os alimentos.

CONCLUSÕES

Conclui-se que de todas as amostras analisadas a única que se apresentou imprópria para o consumo foi a L4, visto que a mesma apresentou uma contagem elevada de *S.aureus coagulase* positiva ($1,7 \times 10^6$ UFC/g), podendo ser um possível causador de doenças provenientes das toxinas liberadas, não podendo ser comercializada.

Todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella* spp em 25 gramas da amostra, esse resultado pode ser explicado pelo fato desse micro-organismo não ser muito frequente em pescados.

Valores menores que 3 NMP/g para *Vibrio parahaemolyticus*, coliformes totais, termotolerantes e *E.coli*, indicando a eficiência da higiene dos manipuladores e equipamentos durante o processamento, transporte e armazenamento. Para psicrotróficos as amostras L2 e L3 apresentaram $2,7 \times 10^6$ UFC/g e $4,0 \times 10^6$ UFC/g respectivamente, sendo as únicas que se apresentaram no limite do padrão permitido. As amostras que se

apresentaram acima do limite são mais susceptíveis a deterioração mais rápida, influenciando a qualidade do produto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A.; Taniwaki, M.H.; Santos, R.F.S.; Gomes, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632 p. 4 ed.

Huss, H.H. **Assurance of seafood quality**. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/t1768p/T1768P00.htm#TOC >Acesso em: 16 abr. 2014.

Credidio, E. **Propriedades Nutricionais dos Peixes**. Disponível em: <http://www.guiadapesca.com.br/propriedades-nutricionais-do-peixe/>. Acesso em: 10 abr. 2014.

Silva, F. E. R. Carne de Caranguejo- Uçá (*Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763): **Obtenção, Beneficiamento, Qualidade bacteriológica e Físico-Química**. 2011. 89p. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal), Universidade Federal Fluminense, 2011. Disponível em:

< http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/fernandoelias.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.ufac.br/portal/programas-de-bolsas-estudantis/programa-de-educacao-tutorial-pet/grupos-pet/pet-agronomia-1/apoio-didatico/seminarios/referencias-bibliograficas-normas-da-abnt>. Acesso em: 5 mar. 2014.

Dams, R. I. , Beirão, L.H., Teixeira. E. **Avaliação da qualidade microbiológica da pescadinha (*Cysnoscion Striatus*) inteira e em filés nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado**. 1996. p.151-162, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em:

<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/viewFile/14225/9549>. Acesso em: 15 abr.

Autora a ser contatada: Luéline Paiva Elias, Graduanda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Av. Mister Hull, 2977, Campus do Pici, Cep: 60356-000, Fortaleza, Ceará - Brasil, luelinelias@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PEIXES COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DO BREJO PARAIBANO

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FISH SOLD IN FAIRS OF PARAÍBA MARSH

Raquel de Lima Salgado[1], Kívia Alessandra Gouveia da Silva[2], Edvânia da Silva Pereira Brasil[2], Elisândra Costa Almeida[2]

1 – Universidade Federal Rural do Semiárido – raquel.salgado@ufersa.edu.br
2 – Universidade Federal da Paraíba

Resumo

O consumidor brasileiro está cada vez mais exigente quanto à qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. Na região nordeste, as feiras-livres são os locais mais tradicionais de comercialização de alimentos. Nestes locais o pescado fica sujeito à contaminação microbiana a partir de diversas fontes, como o local de venda, e a higiene dos manipuladores, equipamentos e utensílios. A contaminação microbiana pode ser a principal causa de surtos de doenças de transmitidas por alimentos. Por essa razão, objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica de peixes comercializados em feiras-livres da microrregião do brejo paraibano. Para tal foram coletadas três amostras de peixe de cada feira, e estas foram analisadas quanto a enumeração de coliformes a 35°C e coliformes termotolerantes (45°C), contagem total de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e de bolores e leveduras, pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Salmonella* spp. Os resultados encontrados para as amostras de todas as cidades avaliadas demonstraram elevados índices de contaminação por todos os microrganismos avaliados. Estes elevados índices sugerem que os produtos passam por um processo de manipulação inadequado, estando expostos a inúmeras fontes de contaminação.

Palavras-chave: comércio varejista, microrganismo, peixe

Introdução

Nos últimos anos, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países. Segue-se uma tendência mundial em consumir alimentos que, de alguma forma, tragam benefícios à saúde. As carnes brancas dos peixes vão ao encontro dessa nova realidade, pois são ricas em proteínas e lipídeos. Os lipídeos de pescado, além de fonte de energética, são ricos em ácidos graxos poliinsaturados ômega-3, que apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicerídeos e de colesterol sanguíneo, reduzindo consequentemente os riscos de incidência de doenças cardiovasculares. Além disso, o pescado também pode ser uma excelente fonte de minerais fisiologicamente importantes e é rico em vitaminas hidrossolúveis do complexo B (AGNESE *et al.,* 2001; OGAWA, 1999).

Porém, o pescado passa por uma série de fenômenos naturais que podem levá-lo à deterioração. Segundo Riedel (2005), o pescado sofre, assim que sai da água, alterações de ordem química (ranço), enzimática (autólise) e bacteriana. Esta última é, sem dúvida, a mais importante e se processa a partir da superfície da pele, das guelras e do trato intestinal, já que o tecido muscular é estéril no peixe vivo.

O peixe no Brasil, normalmente é comercializado na sua forma *in natura*, congelada, havendo variações dependo da região. No nordeste brasileiro, o pescado fresco é comumente vendido nas feiras livres, que constituem-se em uma prática comercial muito antiga, que garante o suprimento de gêneros alimentícios das cidades nordestinas. Embora percebida como modelo comercial ultrapassado, que preserva características medievais, as feiras promovem o desenvolvimento econômico e social, fomentando a economia das pequenas cidades interioranas (VIEIRA, 2004). Nestes locais os pescado ficam sujeitos à contaminação microbiana a partir de diversas fontes, como o local de venda, e a higiene dos

manipuladores, equipamentos e utensílios. A contaminação microbiana pode ser a principal causa de surtos de doenças de transmitidas por alimentos, e por essa razão, objetivou-se através deste estudo, avaliar a qualidade microbiológica de peixes comercializados em feiras-livres das cidades que compõem a microrregião do brejo paraibano.

Material e Métodos

Foram coletadas três amostras de peixes em cada feira-livre das cidades que compõem o brejo paraibano (Bananeiras, Areia, Borborema, Serraria, Pilões, Alagoa Nova e Alagoa Grande). As coletas foram realizadas durante o período de maior movimentação das feiras. Após coletadas, as amostras foram embaladas em sacos plásticos estéreis, identificadas, acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo e encaminhadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba. Foram realizadas as análises microbiológicas de enumeração de coliformes a 35°C e coliformes termotolerantes (45°C), contagem total de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e de bolores e leveduras, pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *Salmonella* spp. As análises foram realizadas em triplicata, seguindo as técnicas oficiais adotadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003) e, seguindo as orientações do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água (SILVA *et al.*, 2010).

Resultados e Discussão

Na tabela 1, encontram-se os resultados das análises microbiológicas de peixes comercializados em feiras do brejo paraibano. Os resultados foram comparados com os padrões microbiológicos de alimentos, estabelecidos pela legislação brasileira, RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001). Na ausência de padrões nacionais ou regionais para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras, foi utilizado o Decreto nº 12.342 de 27 de setembro de 1978, do Código Sanitário do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1992) para efeito de comparação dos resultados.

Tabela 1 – Análise microbiológica de peixes comercializados em feiras livres das cidades que compõem a microrregião do Brejo Paraibano

	ANÁLISES					
CIDADES DO BREJO PARAIBANO	Coliformes a 35°C (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)	Pesquisa de *Salmonella* spp.	Bolores e leveduras (UFC/g)
Bananeiras	$4{,}4 \times 10^5$	$4{,}4 \times 10^4$	$4{,}6 \times 10^6$	$1{,}0 \times 10$	*Ausência*	$9{,}6 \times 10^5$
Areia	$5{,}2 \times 10^4$	< 3	$1{,}7 \times 10^5$	$2{,}5 \times 10^3$	*Presença*	$1{,}0 \times 10^5$
Alagoa Grande	$2{,}3 \times 10^8$	$2{,}3 \times 10^8$	$1{,}4 \times 10^6$	$6{,}0 \times 10^7$	*Ausência*	$1{,}0 \times 10^4$
Alagoa Nova	$1{,}7 \times 10^6$	$1{,}1 \times 10^6$	$8{,}3 \times 10^4$	< 3	*Ausência*	$3{,}9 \times 10^3$

Borborema	$1,6 \times 10^7$	< 3	$6,8 \times 10^5$	$2,0 \times 10^9$	*Presença*	$8,7 \times 10^1$
Pilões	$1,1 \times 10^4$	$6,8 \times 10^3$	$1,6 \times 10^4$	< 3	*Presença*	$1,0 \times 10^4$
Serraria	$4,5 \times 10^7$	< 3	$1,5 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	*Presença*	$1,4 \times 10^3$
RDC n°12	-	-	-	10^3	*Ausência*	-
Código Sanitário do Estado de São Paulo		10^4	10^4			10^3

*Valores médios calculados em triplicata. NMP/g – Número mais provável por grama de amostra; UFC/g – Unidade formadora de colônia por grama de amostra.

Analisando a Tabela 1, verificamos que apenas as cidades de Bananeiras e Pilões apresentaram resultados de enumeração de coliformes termotolerantes abaixo do padrão estabelecido pelo Código Sanitário do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1992) (máximo de 10^4 NMP/g). Segundo Oliveira *et al.* (2008), a presença de coliformes termotolerantes em alimentos geralmente é indicadora de más condições higiênico-sanitárias de manipulação, como também de contaminação fecal.

As contagens de microrganismos aeróbios mesófilos obtiveram valores bastante elevados, igual ou acima de 10^4 UFC/g, em todos os municípios avaliados. Segundo Rodrigues *et al.*(2003), a presença de bactérias aeróbias mesófilas em números elevados é comum em alimentos crus e naqueles produzidos artesanalmente, principalmente quando a produção ou comercialização ocorre em vias públicas, com exposição às condições ambientais. De acordo com Silva (1995), um alimento que contenha elevada contagem microbiana (10^5 – 10^6 UFC/g), apresenta graves riscos de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas.

Os altos índices obtidos nas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva e bolores e leveduras podem ser indicativos de contaminação cruzada elevada (através de utensílios, água, manipulação, etc.). Apenas as amostras coletadas nas cidades de Bananeiras, Alagoa Nova e Pilões apresentaram valores inferiores a 10^3 para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva; enquanto apenas na cidade de Borborema foram observados valores inferiores a 10^3 para a contagem de bolores e leveduras. Rebouças (2005) afirma que a manipulação inadequada representa um risco potencial, pois, a partir desta etapa, micro-organismos patogênicos tais como *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus aureus*, ambos de origem humana, podem contaminar o pescado. Bennett (2003) argumenta que o *S. aureus* é vulnerável a tratamento térmico, bem como ao tratamento com a maioria dos agentes de limpeza. Assim, sua presença em alimentos processados ou em equipamentos de processamento é geralmente um indicativo de sanitização inadequada.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp., apenas três (Bananeiras, Alagoa Grande, Alagoa Nova) das sete cidades analisadas apresentaram amostras com ausência deste microrganismo. As bactérias do gênero *Salmonella* spp. não ocorrem originalmente no pescado, sendo introduzidas durante a manipulação ou pelo contato com águas contaminadas. O habitat desse gênero de bactérias é o trato intestinal do homem e animais de sangue quente, razão pela qual sua presença indica uma provável contaminação fecal. Peixes capturados em águas límpidas estão geralmente isentos deste tipo de bactéria, sendo sua presença atribuída ao manuseio do pescado por indivíduos infectados, ao contato com superfícies mal higienizadas e contaminação cruzada (MARTINS *et al*., 2002; RIEDEL, 2005).

Convém ressaltar que os problemas higiênicos que tanto afetam as feiras-livres não são exclusividade da região nordeste. Oliveira *et al.* (2005) relacionaram vários problemas nas feiras-livres no município de Ouro Preto/MG. Segundo os autores, foi observado que os feirantes não conhecem as normas para manipulação de alimentos; os gêneros alimentícios são comercializados sem registro, rótulos e data de validade; são expostos ao sol, no chão ou em tabuleiros sujos e são embalados diretamente em jornais e papeis velhos.

Conclusão

De maneira geral, todas as cidades avaliadas apresentaram amostras com elevados índices de contaminação em um ou mais parâmetros avaliados.

O elevado percentual de contaminação constatado nos peixes comercializados nas feiras-livres do Brejo Paraibano sugere que esses produtos passam por processo de manipulação inadequado, estando expostos a inúmeras fontes de contaminação, configurando-se um risco para a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

AGNESE, A.P.; OLIVEIRA, V.M.; SILVA, P.P.O.; OLIVEIRA, G.A. Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica-RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.88, p.67-70, 2001.

BENNETT, R.W. Staphylococcus aureus. In: VIEIRA, R.H.S.F. **Microbiologia e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela, p. 96, 2003.

BRASIL - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n° 12. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 Janeiro 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária – Departamento Nacional de Defesa Animal-Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de análise microbiológica para alimentos**. Brasília: MAARA, 135 p., 2003.

MARTINS, C.V.B.; VAZ S.K., MINOZZO, M.G. Aspectos sanitários de pescados comercializados em “pesque-pagues” de Toledo (PR). **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.98, p.51-56, 2002.

OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual da Pesca: ciência e tecnologia do pescado.** São Paulo: Varela, 1999. 464p.

OLIVEIRA, S. P; FREITAS, F. V; MUNIZ, L. B; PRAZERES, R. Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos do município de Ouro Preto, MG. **Revista Higiene Alimentar**, Ouro Preto, v. 19, n. 136, out. 2005.

OLIVEIRA, S.; SILVA, J. A.; MACIEL, J. F.; AQUINO, J. S. Evaluation of the hygienic-sanitary conditions of bovine meat marketed in supermarkets of João Pessoa. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 61-66, jan./mar. 2008.

REBOUÇAS, R.H. **Staphylococcus coagulase positiva em camarão marinho sete-barbas (Xiphopenaeus kroyeri) comercializado na feira-livre de pescado do Mucuripe**. monografia. Universidade Federal do Ceará, 2005.

RIEDEL, Guenther. **Controle Sanitário dos Alimentos.** 3ª edição. São Paulo: Atheneu, 2005.

RODRIGUES, K. L.; GOMES, R. C. S.; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A. G. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 447-452, set.-dez, 2003.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Saúde. Código Sanitário. **Decreto n° 12.342 de 27 de setembro de 1978**: regulamento da promoção da saúde no campo da competência da Secretaria do Estado da Saúde (revisto e atualizado até dezembro de 1990). 5 ed. São Paulo: IMESP, 1992. 60 p.

SILVA, J. A. **Extensão da vida de prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos.** 1995. 119f. Tese (Doutorado em Engenhariade Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A, SILVEIRA. N. F. A., TANIWAKI. M. H., SANTOS. R. F. S., GOMES. R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**, São Paulo: Livraria Varela, 2010.

TANIWAKI, M.; SILVA, N. **Microbiologia: fungos deteriorantes em alimentos.** Campinas: EDITORA, 2001.

VIEIRA, R. **Dinâmicas da feira-livre do município de Taperoá.** 2004. Monografia. (Trabalho de conclusão do Curso de Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Raquel Lima Salgado, Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró RN.CEP: 59.625-900, raquel.salgado@ufersa.edu.br.

Qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas comercializadas em Belo Horizonte – MG e Belém - PA

Microbiological characteristics of frozen açaí berry pulp collected from markets in Belo Horizonte – MG and Belém - PA

Luiza Monteiro Araújo dos Santos, Camila Gonçalves Teixeira, Rosemary Maria Pimentel Coutinho, Paulo Cesar Stringheta, Antônio Fernandes de Carvalho

Departamento de Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa - MG.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de polpa de açaí comercializada em Belo Horizonte (BH), Minas Gerais e em Belém, Pará. Foram realizadas enumerações de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* utilizando Petrifilm® e, bolores e leveduras utilizando a técnica *pour plate*. Pela contagem de fungos e leveduras foi possível observar que apenas 33 % das amostras estão em conformidade com a legislação vigente. A enumeração de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos variou de 60 a 20000 UFC/g, para as amostras comercializadas em BH e de 1000 a 9000 UFC/g para as comercializadas em Belém. Entretanto, a enumeração de *E. coli* e *S. aureus* estão dentro dos limites de qualidade aceitáveis, sendo esses < 10 UFC/g para *E. coli* e 5,4 x 10^2 UFC/g para *S. aureus.* Estes

resultados mostraram a importância das Boas Práticas de Fabricação no processamento de açaí

Palavras-chave: polpa de fruta; açaí; qualidade microbiológica

Introdução

O açaizeiro (*Euterpe oleracea*, Mart.) é uma palmácea típica da Amazônia, a partir da qual é extraído o vinho, a polpa ou simplesmente o açaí (Nogueira, 2006). A polpa de açaí e o açaí são produtos extraídos da parte comestível do fruto após amolecimento através de processos tecnológicos adequados (Brasil, 2000). A fruta é parte da alimentação básica da população ribeirinha e da periferia do Norte brasileiro. Mas, devido principalmente a questões nutritivas, o açaí tem conquistado novos mercados e se tornado importante fonte de renda e de emprego (Monteiro, 2006; Nogueira, 2006). Além disso, com a extensão da comercialização, a produção tem ultrapassado os limites das regiões ribeirinhas e avançado para regiões de terra firme (Homma et al., 2006).

A venda de polpa congelada para outros Estados brasileiros vem aumentando significativamente, com taxas anuais superiores a 30 %, podendo chegar a cerca de 12 mil toneladas. As exportações de polpa ou na forma de mix, para outros países, excederam mil toneladas por ano (Nogueira, 2006).

O crescimento da produção e comercialização de polpa de frutas congeladas, fomentou o desenvolvimento do controle de processamento das mesmas, para que estejam de acordo com os padrões de higiene e qualidade, sendo essa prática realizada por meio da implementação das Boas Práticas de Fabricação.

Em 2001, a ANVISA aprovou o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, visando a proteção do consumidor e a regulamentação dos padrões microbiológicos para alimentos em geral (BRASIL, 2001). Sendo o açaí altamente perecível e de fácil deterioração, o MAPA publicou em 2000 uma norma na qual estabeleceu os padrões de identidade e qualidade mínimos para polpa de açaí e açaí destinados ao consumo como bebida (BRASIL, 2000).

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de polpas de açaí comercializadas em Belo Horizonte, Minas Gerais e em Belém do Pará.

Material e Métodos

Amostragem: Seis amostras comerciais de polpa de açaí foram coletadas em diferentes pontos de venda nas capitais Belo Horizonte (A, B e C), em Minas Gerais, e Belém (D, E, F), no Pará.

Preparo das amostras: As amostras foram descongeladas. Posteriormente, pesaram-se assepticamente 25 g de cada amostra que foi adicionada em 225 mL de solução salina 0,85 % (m/v). A partir desta diluição inicial, foram feitas diluições seriadas em tubos contendo 9 mL de solução salina 0,85 % (m/v).

Plaqueamento: As amostras devidamente diluídas foram plaqueadas da seguinte forma: (I) para contagem de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos, 1 mL de amostra foi adicionado em Petrifilm® AC e as placas incubadas à 35 ºC por 48h; (II) para contagem de *E. coli*, 1 mL de amostra foi adicionado em Petrifilm® EC e as placas incubadas à 35 ºC por 48h; (III) para identificação de *S. aureus,* 1 mL de amostra foi colocada em Petrifilm® Staph express e incubado à 35 ºC por 24h; (IV) para contagem de bolores e leveduras, 0,1 mL de amostra foi plaqueada em placas contendo BDA e incubadas a 25 ºC por 5 a 7 dias, conforme descrito na RDC nº12 de 2003 (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

O resultado das análises microbiológicas realizadas nas amostras de polpa de açaí está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Contagens microbiológicas (UFC/g) de mesófilos aeróbios e anaeróbios facultativos, *E.coli*, bolores e leveduras e *S. aureus* em polpa de açaí comercializada em Belo Horizonte-MG e Belém- PA

Amostras		Mesófilos	*Escherichia coli*	Fungos Filamentosos e Leveduras	*S. aureus*
Belo Horizonte	A	$6,0 \times 10^1$	< 10	$4,4 \times 10^5$	$2,0 \times 10^1$
	B	$6,2 \times 10^3$	< 10	$1,4 \times 10^4$	$1,8 \times 10^2$
	C	$2,0 \times 10^4$	< 10	$1,7 \times 10^3$	$2,7 \times 10^2$
Belém	D	$1,0 \times 10^3$	< 10	$8,6 \times 10^5$	$5,0 \times 10^1$
	E	$9,0 \times 10^3$	< 10	$4,0 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$
	F	$3,0 \times 10^3$	< 10	$1,4 \times 10^4$	$5,4 \times 10^2$

Apesar de não estar presente na legislação, a contagem de mesófilos aeróbios é uma indicação da qualidade sanitária dos alimentos. No presente trabalho, a contagem para esse grupo de bactérias variou de $6,0 \times 10^1$ a $2,0 \times 10^4$ UFC/ g de polpa de açaí. Os resultados estão de acordo com aqueles publicados por Faria et al. (2012) em análises de polpas de açaí comercializadas em Pouso Alegre-MG. Entretanto, as contagens obtidas neste trabalho para contagem de mesófilos aeróbios foram baixas quando comparadas com o trabalho realizado por Buxant et al. (1997), no qual os autores encontraram contagens entre 10^6 e 10^9, para açaí comercializado em Belém. Isso mostra que os investimentos feitos para melhoria da qualidade do açaí foram importantes e estão apresentando resultados positivos.

E. coli compreendem microrganismos indicadores de contaminação fecal nos alimentos e neste trabalho não foi observada a presença deste microrganismo nas amostras analisadas, obedecendo portanto os limites definidos pelo MAPA (BRASIL, 2001).

A legislação brasileira preconiza que a soma de bolores e leveduras não ultrapasse 5x10³ UFC/mL para polpa *in-natura* congelada. Das seis amostras analisadas apenas duas, uma comercializada em Belo Horizonte e uma em Belém, se encontraram dentro do padrão. Esse resultado corresponde à 67% de não conformidade com a legislação vigente.

Um indicador importante de contaminação por vias orais, nasais, pêlos ou outras origens é o *S. aureus,* sendo portanto um indicador sanitário. No presente trabalho, as contagens de *S. aureus* variaram entre $2,0 \times 10^1$ a $5,4 \times 10^2$ UFC/g. Silva e Manhani (2011) encontraram contagens próximas para amostras comercializadas em São Paulo. Normalmente é considerado que contagens acima de 10^3 tornam o alimento impróprio para consumo, o que não foi o caso de nenhuma das amostras analisadas.

Devido a importância da produção de açaí para a economia das populações ribeirinhas, investimentos devem ser feitos para auxiliar na melhoria da qualidade microbiológica de polpas de açaí, promovendo assim a expansão da sua comercialização.

Conclusão

A avaliação da qualidade sanitária de polpa de açaí, mostrou que apesar de baixas contagens para alguns grupos microbianos, ainda há a necessidade de melhorias no processamento para reduzir os riscos de contaminação do consumidor e para favorecer ainda mais a sua expansão.

Referências Bibliográficas

BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 7 DE JANEIRO DE 2000. Aprovar os Regulamentos Técnicos para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de Frutas; **Diário oficial da união**. Brasília, 2000.

BRASIL. Resolução RDC nº12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.

BRASIL. Instrução Normativa Nº62, de 26 de Agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para o controle de produtos de origem animal e água; **Diário oficial da união**. Brasília, 2003.

BUXANT, R.; ROGEZ, H.; AQUINO, A.R.; SOUZA, J.N.; DE SOUSA, C.L. Qualidade microbiológica do suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) comercializado na cidade de Belém - Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 19, 1997, Rio de Janeiro: SBM, 1997. p. 276.

FARIA, M; OLIVEIRA, L. B. D; COSTA, F. E. C. Determinação da qualidade microbiológica de Polpas de açaí congeladas comercializadas Na cidade de Pouso Alegre-MG, **Alimentos e Nutrição**, Araraquara-SP, v.23, n.2, 2012.

HOMMA, A. K.O; NOGUEIRA, O. L; MENEZES, A. J. E. A; CARVALHO, J. E. U; NICOLI, C. M. L; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

MONTEIRO, S. Açaí: de fruta exótica a vedete de consumo. **Frutas e derivados**, Campinas-SP, n.1, 2.ed, 2006.

NOGUEIRA, O. L. Sistema de Produção de Açaí. **EMBRAPA Amazônia Oriental**, 2.ed, 2006.

SILVA, C. S; MANHANI, M.R. Qualidade microbiológica de açaí na tigela comercializado na zona leste de São Paulo.In: Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, n.11, 2011, Salvador-BA, **Anais**... Salvador-BA: CBMVHA, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Antônio Fernandes de Carvalho, Universidade Federal de Viçosa, Campus UFV/laboratório INOVALEITE, e-mail: antoniofernandes@ufv.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO COALHO COMERCIALIZADO NA CIDADE DE LIMOEIRO DO NORTE - CEARÁ

MICROBIAL QUALITY OF “COALHO” CHEESE COMMERCIALIZED IN CITY LIMOEIRO DO NORTE - CEARÁ

Anakláudia Sombra SANTOS[1], Joyciane da Silva GOMES[2], Vandesônia Maria de Sousa OLIVEIRA[3], Germana Conrado de SOUZA[4], Rinaldo dos Santos ARAÚJO[5]

[1] Mestranda em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;
[2] Bolsista Voluntária em Pesquisa e Inovação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;

[3] Bolsista de Iniciação Científica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;
[4] Mestre em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará e Professora pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará;
[5] Doutor em Química – UFC, e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Fortaleza.

Resumo
O queijo é um produto popular e de fácil fabricação, com isso não há uma padronização durante seu processo de produção, tornando-o um produto mais susceptível a contaminação, já que os leites crus usados podem ser de má qualidade. O estudo propôs avaliar a qualidade microbiológica dos queijos coalho comercializados em Limoeiro do Norte, Ceará. As 10 amostras foram coletadas e transportadas até o Laboratório de Microbiologia do IFCE – *Campus* Limoeiro do Norte - CE. Foram realizadas análises microbiológicas para determinação de coliformes totais, coliformes termotolerantes e pesquisa de *E. coli*, contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella sp,* de acordo com a metodologia citada por Silva et al., (2010). Diante dos resultados, pode-se constatar que todos os queijos apresentavam contaminação microbiológica, sendo que muitos desses estavam fora do padrão recomendado pela legislação. Portanto, os queijos analisados são produtos capazes de causar danos à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Alimentos, qualidade, consumidores.

Introdução

O queijo e seus derivados se destacam devido seu alto teor de proteína e outros nutrientes presentes (BORGES et al., 2003). Como o queijo é um produto muito popular e de fácil fabricação, acaba não havendo uma padronização durante seu processo de produção, tornando-o um produto mais susceptível a contaminação, já que os leites crus usados podem ser de má qualidade. Então, durante as etapas que conferem a produção, elaboração, transporte, armazenamento e distribuição, o produto está bastante susceptível a contaminação indesejável, podendo até colocar em risco a saúde do consumidor. Esse aspecto relacionado à contaminação é tão preocupante que se faz necessário verificar a presença de microrganismos indicadores de má qualidade higiênica e de microrganismos patogênicos presentes no queijo (SANTANA et al., 2008).
Durante alguns anos, muitos estudos vêm apontando várias ocorrências de microorganismos patogênicos, bem como deteriorantes que interferem diretamente na qualidade do queijo coalho. Esses microorganismos que se encontram presentes, alguns são mais comumente encontrados como a *Salmonella sp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (CAVALCANTE et al., 2007).
Em decorrência da precariedade higiênico-sanitária durante a cadeia produtiva bem como durante o processo de comercialização de queijo coalho na Região do Vale do Jaguaribe, especificamente em Limoeiro do Norte, veio a motivar este estudo que objetiva avaliar a qualidade microbiológica dos mesmos.

Material e Métodos

Para a realização desse estudo foram coletadas 10 amostras de queijo coalho, 02 provenientes do Mercado Público da cidade de Limoeiro do Norte – CE e as demais obtidas de 08 supermercados, da mesma cidade, caracterizados como os principais pontos de venda do produto na cidade.

As amostras foram adquiridas a partir da retirada de frações da peça inteira, utilizando a faca do próprio comerciante, e depois acondicionados em sacolas convencionais disponibilizadas pelo local para simular a maneira de compra feita pelos consumidores.
As amostras foram mantidas sob refrigeração até o momento da análise. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte para verificar se elas encontravam-se dentro do limite de aceitabilidade para alimentos destinados ao consumo humano, conforme estabelecido na Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
As análises realizadas foram: Determinação de Coliformes totais, Coliformes termotolerantes e pesquisa de *E. coli*, Contagem de bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella sp.,* que procederam conforme o descrito por Silva et al., (2010), realizadas em duplicata a fim de se obter resultados mais cofiáveis e com o mínimo de erro.
Para análise de coliformes utilizou-se a técnica de contagem do Número Mais Provável (NMP) utilizando o teste de diluição múltipla; contagem padrão em placas, para bolores e leveduras expressando os resultados em UFC/g; e detecção de presença/ausência em 25 g da amostra, para *Salmonella sp*.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 foram expressos os resultados encontrados para *Salmonella sp*. das 10 amostras analisadas.
Como pode-se ver, das 10 amostras analisadas, apenas 4(40%) apresentaram resultado positivo para *Salmonella sp.* em 25g.

Tabela 1: Avaliação Microbiológica de queijo coalho comercializado em Limoeiro do Norte – Ceará nos parâmetros relacionados a pesquisa de *Salmonella sp.*

AMOSTRAS	*Salmonella sp.*	LEGISLAÇÃO
A1	Presença	
A2	Presença	
A3	Ausência	
A4	Ausência	
A5	Ausência	Ausência em 25g*
A6	Ausência	
A7	Ausência	
A8	Ausência	
A9	Presença	
A10	Presença	

*Os resultados foram comparados com a legislação. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.

Segundo Pereira (2007 *apud* Duarte et al., 2005) análises realizadas em queijo de coalho comercializados em Pernambuco, os autores detectaram a presença de *Salmonella sp.* em 5,5% das amostras. Já em amostras de queijo de coalho comercializados em Campina Grande, estudadas por Leite Júnior et al., (2000) não foi detectada a presença de S*almonella sp.* em 100% das amostras.
Borges et al., (2003) em estudo com queijos para detectar presença de *Salmonella sp.* encontram em 34,9% das amostras a presença desse microorganismo. A ingestão de alimentos que estão contaminados com *Salmonella sp.* podem acarretam ao consumidor infecção alimentar, portanto a legislação brasileira não permite sua presença em alimentos.

Na contagem de bolores e leveduras, os valores variaram de 4,0 x 10^5 a 3,72 x 10^6 UFC/g, bem como algumas amostras apresentaram incontáveis UFC/g, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Avaliação microbiológica de queijo coalho comercializado em Limoeiro do Norte – Ceará nos parâmetros relacionados a bolores e leveduras.

AMOSTRAS	BOLORES E LEVEDURAS (UFC/g)*
A1	4,0 x 10^5
A2	4,4 x 10^5
A3	Incontável
A4	3,7 x 10^6
A5	Incontável
A6	Incontável
A7	Incontável
A8	Incontável
A9	Incontável
A10	Incontável

Os resultados foram comparados com a legislação. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.
*UFC/g – Unidades formadoras de colônias por grama.

As populações incontáveis de bolores e leveduras (observada em 70% das amostras de queijo coalho) indicou deficiência nos procedimentos de higiene e sanitização das amostras, caracterizando-se como produto em condições higiênicas insatisfatórias.
Em estudo realizado por Pereira, 2007 (apud FEITOSA et al., 2003), a contagem de bolores e leveduras variou de 1,5x10^4 a 2,8x10^8 UFC/g. Alves et al. 2009, ao realizarem pesquisa com queijos coalho comercializados em São Luís – MA, para a pesquisa de bolores e leveduras nas amostras, a maior frequência apresentada foi de 10^5 a 10^6 UFC/g.
Borges et al., (2003), verificaram que a população de bolores e leveduras variou de 1,7 x 10^4 a 1,6 x 10^9UFC/g, evidenciando que os queijos de coalho foram processados sob condições higiênicas insatisfatórias.

O Ministério da Saúde (2001) também não especifica limites microbiológicos para bolores e leveduras em queijo de coalho, contudo estes microrganismos são frequentes contaminantes ambientais e deteriorantes, de modo que as contagens obtidas apontam características higiênico-sanitárias indesejáveis do produto. A presença desses microorganismos no queijo compromete diretamente o tempo de vida útil do produto, tendo em vista que os mesmos são deteriorantes de produtos lácteos.
Quanto à identificação de coliformes totais e coliformes termotolerantes nas amostras de queijo coalho analisadas, verificou-se que para coliformes totais, 6(60%) amostras apresentaram valores abaixo do limite exigido pela legislação e 4(40%) amostras apresentaram valores acima do permitido. Já em relação a coliformes termotolerantes, verificou-se que apenas 1(10%) amostra apresentou um valor acima do limite estabelecido pela legislação vigente. Entretanto, 8(80%) amostras confirmaram presença de *Escherichia coli*.

Tabela 3: Avaliação microbiológica de queijo coalho comercializado em Limoeiro do Norte – Ceará nos parâmetros relacionados a coliformes totais, Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli.*

AMOSTRAS	COLIFORMES TOTAIS (NMP/g)*	COLIFORMES A 45ºC (NMP/g)*	*E. coli* (P/A)**	LEGISLAÇÃO
A1	2,4 x 10^3	2,4 x 10^1	Presença	
A2	2,4 x 10^2	<3	Ausência	Coliformes:
A3	0,9 x 10^1	0,9 x 10^1	Presença	10^2 NMP/g
A4	0,8 x 10^1	0,75 x 10^1	Presença	
A5	2,8 x 10^1	2,1 x 10^1	Presença	*Escherichia coli:*
A6	2,0 x 10^1	0,7 x 10^1	Presença	Negativo
A7	2,4 x 10^3	0,7 x 10^1	Ausência	
A8	9,3 x 10^1	9,3 x 10^1	Presença	
A9	2,4 x 10^3	1,1 x 10^3	Presença	
A10	7,4 x 10^1	5,2 x 10^1	Presença	

Os resultados foram comparados com a legislação. RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 da ANVISA.
*NMP/g Número Mais Provável/grama
** P/A Presença ou Ausência

Em estudo realizado por Alves et al., (2009) quanto à identificação de coliformes termotolerantes nas amostras de queijo de coalho verificou que 20(66,6%) amostras estavam em desacordo com os padrões microbiológicos regulamentar vigente.
Borges et al. (2003), em estudo realizado em queijos coalho no Ceará, afirmaram que todas as amostras de queijos que foram avaliadas durante o estudo apresentaram coliformes totais e coliformes termototerantes, confirmando ao final da analise a presença de *Escherichia coli* em 93% das amostras. Para os coliformes termotolerantes, observou-se que 74,4% das amostras continham níveis superiores aos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Conclusão

Os queijos coalho oriundos da cidade de Limoeiro do Norte, Região do Vale do Jaguaribe– Ceará, envolvidos no estudo não apresentam níveis de segurança alimentar, levando em consideração os padrões microbiológicos vigentes na legislação brasileira, todos os queijos tipo coalho foram classificados como sendo impróprios para o consumo humano.

Referências Bibliográficas

ALVES, L. M. C.; AMARAL, L. A.; CÔRREA, M. do R.; SALES, S. S. Qualidade Microbiológica do Leite cru e de Queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís - MA. **Pesquisa em Foco,** v. 17, n.2, p. 01-13, 2009.

BRASIL. RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001**.** Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União** - Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 02/01/2001. p.1-54.

BORGES, M. de F.; FEITOSA, T.; NASSU, R. T.; MUNIZ, C. R.; AZEVEDO, E. H. F. de.; FIGUEIREDO, E. A. T. de. Microrganismos patogênicos e indicadores em Queijo de coalho produzido no estado do Ceará, Brasil. **B.CEPPA**, Curitiba. v.21, n.1, p.31-40, 2003.

CAVALCANTE, J.F.M.; ANDRADE, N.J.; FURTADO, M.M.; FERREIRA, C.L.L.F.; PINTO, C.L.O.; ELARD, E. Processamento de queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura lática endógena. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p.205-214, 2007.

LEITE JÚNIOR, A.F.S. et al. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado à temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande-PB. **Higiene Alimentar**, v.14, n.73, p. 53-59, junho 2000.

PEREIRA, R. B. Caracterização Microbiológica de alguns tipos de Queijos Regionais Brasileiros. Monografia, **Universidade Federal de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 2007.

SANTANA, R. F.; SANTOS, D. M.; MARTINEZ, A. C. C.; LIMA, A. S. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,**v.60, n.6, p.1517-1522, 2008**.**

SILVA, N; JUNQUEIRA, V. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 4ª Edição. 624p. Livraria Varela, São Paulo, 2010.

Autora a ser contactada: Anakláudia Sombra Santos, Mestranda em Tecnologia de Alimentos – Bolsista FUNCAP – IFCE, *Campus* Limoeiro do Norte – Ceará, Rua Estevão Remígio, Limoeiro do Norte - Ceará. E-mail: anaklaudiaprojovem@gmail.com

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS DE MANTEIGA COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE RECIFE, GRAVATÁ E CARUARU DO ESTADO DE PERNAMBUCO

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF BUTTER CHEESE SOLD IN CITY OF RECIFE, GRAVATÁ AND CARUARU THE STATE OF PERNAMBUCO

Neila Mello dos Santos Cortez [1]; Augusto César Magalhães Nunes[2]; Leandro Fragoso Lins[3]; Marta Maria Braga Baptista Soares Xavier[4]; José do Egito de Paiva[5]

1. Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco
2. Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco
3. Doutorando em Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo
4. Doutoranda em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológicos de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal Fluminense.
5. Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Resumo

O queijo de manteiga é um produto muito popular e altamente consumido na região Nordeste. A ausência da padronização no sistema de produção e a presença de unidades ainda artesanais, levam ao mercado produtos que podem oferecer riscos à saúde do consumidor. Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica (coliformes, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* spp.) de Queijos de Manteiga, disponíveis no comércio das

cidades de Recife, Gravatá e Caruaru. Como resultado 29% das amostras de Recife, 33% de Gravatá e 50% de Caruaru apresentaram positividade para coliformes totais e termotolerantes, para *Staphylococcus* coagulase positiva 29% das amostras de Recife, 67% de Gravatá e 50% de Caruaru apresentaram contagem no limite estabelecido por lei e ausência para *Salmonella* spp. em todas as amostras Todos os queijos avaliados apresentaram resultados satisfatórios, dentro do permitido pela legislação vigente, apontando processamento em boas condições higiênicos-sanitárias.

Palavras chaves: Queijo de Manteiga, Análise microbiológica, Segurança do Alimento.

Introdução

A busca por uma alimentação saudável é um desafio para o homem moderno e preocupação de grande parte da população. Neste contexto, os produtos derivados do leite, entre eles, os queijos aparecem como uma importante fonte de nutrientes, servindo como fonte indispensável de proteínas.

O queijo de manteiga é um produto muito popular e altamente consumido na região Nordeste, onde a produção desse tipo de queijo é basicamente restrita aos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. A tecnologia de fabricação deste produto apresenta grande variabilidade, haja visto que se trata na maioria dos casos de uma produção artesanal e com produção totalmente empírica, apresentando deficiências tecnológicas (VENTURA, 1987; CAVALCANTE, COSTA, 2005).

Mesmo com o alto consumo não existe um padrão de fabricação, configurando uma grande diferença de característica do queijo fabricado no Nordeste, em particular no estado de Pernambuco, muitas das vezes o processo é ligado as práticas inadequadas de fabricação, ocasionado riscos à saúde do consumidor (CAVALCANTE, COSTA, 2005).

O queijo de manteiga é um produto obtido mediante coagulação do leite com emprego de ácidos orgânicos de grau alimentício, cuja massa é submetida à dessoragem, lavagem e fusão, com acréscimo exclusivamente de manteiga de garrafa ou manteiga da terra ou manteiga do sertão e apresenta um teor de gordura nos sólidos totais variando entre 25% e 55%, classifica-se como Queijo de Média até Alta Umidade, devendo apresentar um teor máximo de umidade de 54,9 % m/m. (BRASIL, 2001a).

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica (coliformes, *Staphylococcus coagulase* positiva, *Salmonella* spp.) de Queijos de Manteiga, disponíveis no comércio das cidades de Recife, Gravatá e Caruaru.do estado de Pernambuco

Material e Métodos

Foram analisadas 15 amostras de Queijos de Manteiga comercializados em feiras livres e supermercados localizados na cidade de Recife, Gravatá e Caruaru do estado de Pernambuco. As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos e transportadas ao Laboratório de Alimentos, do Departamento de Tecnologia Rural, da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE para análise microbiológica de coliformes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp.

Foram realizados os testes confirmativos para coliformes totais em caldo Lactose Bile Verde Brilhante (VB) a 35°C por 24-48 h e coliformes termotolerantes em caldo Escherichia coli (EC) a 45,5°C por 24 h. O resultado foi expresso em valores de Número Mais Provável (NMP/g) (BRASIL, 2003).

Para análise de *Staphylococcos coagulase positiva* foram usadas alíquotas de 100 µL retiradas das diluições 10-1, 10-2 e 10-3 foram semeadas na superfície do Ágar Baird-Parker e as placas foram incubadas a 35°C por 45-48 horas. Foi feita a contagem das

colônias típicas e atípicas e isoladas para confirmação pelo teste de coloração de Gram e teste da coagulase. Os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia por grama de material (UFC/g) (BRASIL, 2003).

Para análise de *Salmonella* spp., As amostras foram pré-enriquecidas e incubadas a 37ºC/ 24 h. Em seguida, enriquecidas nos caldos Selenito-Cistina e Rappaport-Vassiliadis e incubados a 37ºC/24 h. A partir destes, foram semeadas nos meios seletivos: Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Rambach (RAM) e incubados a 37ºC por 24 h. As colônias suspeitas foram submetidas às provas bioquímicas Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Ágar lisina-ferro (LIA), Caldo uréia e incubadas a 37ºC por 24 h (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Como resultado foram encontrados em 29% das amostras comercializadas em Recife, 33% das amostras de Gravatá e 50% das amostras de Caruaru positividade para coliformes totais e coliformes termotolerantes como apontado na Tabela 1. Contudo, nenhuma das amostras apresentou contagem microbiana em desacordo com os limites toleráveis para queijos de média ou baixa umidade previstos na Portaria 146 (BRASIL, 1996). Queijos com elevado teor de umidade favorecem o crescimento destes microrganismos, uma vez que as enterobactérias necessitam de uma maior disponibilidade de água. Em contrapartida na pesquisa de Feitosa et al. (2003), em queijo manteiga comercializado no Rio Grande do Norte, 84,6% das amostras apresentaram coliformes totais e 15,4%, coliformes fecais todas em desacordo com a legislação.

Todas as amostras do estudo mostraram ausência para *Salmonella* spp. dentro do estabelecido por Brasil (2001b), valor oposto ao avaliado por Feitosa e colaboradores (2003) que detectaram em 15% dos queijos manteiga presença de *Salmonella* spp.

Tabela 1. Análise microbiológica do Queijo de Manteiga comercializado nas cidades de Recife, Gravatá e Caruaru.

Origem	*Salmonella spp.*	*Staphylococcus coagulase positiva*. UFC/g)	Coliformes totais. (NMP/g)	Coliformes termotolerantes. (NMP/g)
Recife	Ausência	0	$7,0 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$
Recife	Ausência	$1,2 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Recife	Ausência	0	$9,4 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$
Recife	Ausência	$1,6 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Recife	Ausência	0	< 3,0	< 3,0
Recife	Ausência	0	$3,0 \times 10^1$	$0,92 \times 10^1$
Recife	Ausência	0	< 3,0	< 3,0
Gravatá	Ausência	$0,9 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Gravatá	Ausência	$2,4 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Gravatá	Ausência	0	$2,1 \times 10^2$	$7,0 \times 10^1$
Gravatá	Ausência	$3,1 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Gravatá	Ausência	0	$2,8 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$

Gravatá	Ausência	$1,1 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Caruaru	Ausência	0	$1,3 \times 10^2$	$4,8 \times 10^1$
Caruaru	Ausência	$2,6 \times 10^1$	< 3,0	< 3,0
Caruaru	Ausência	$1,4 \times 10^1$	$2,8 \times 10^2$	$7,9 \times 10^1$
Caruaru	Ausência	0	< 3,0	< 3,0
Caruaru	Ausência	$4,5 \times 10^1$	$2,2 \times 10^2$	$8,4 \times 10^1$
Caruaru	Ausência	0	< 3,0	< 3,0

Constatou-se a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em 29% das amostras comercializadas em Recife, 67% das amostras de Gravatá e 50% das amostras de Caruaru (Tabela 1). Porém todas as amostras apresentaram contagem abaixo do limite máximo permitido pela legislação (BRASIL, 2001b). Diferente da pesquisa de Feitosa et al. (2003) que observou em 84,7% das amostras de queijo de manteiga, contagens variando de $2,4 \times 10^2$ a $8,6 \times 10^6$ UFC/g caracterizando amostras impróprias para o consumo.

A enterotoxina produzida pelos estafilococos é responsável por causar intoxicações alimentares, resultando em gastrenterite quando sua população atinge o número de 10^6 UFC/g (SILVA, 2001). Embora a produção de enterotoxinas estafilocócicas esteja geralmente associada ao *Staphylococcus* coagulase *positiva*, algumas espécies não produtoras da enzima (coagulase negativa) também produzem a toxina, e a ação de enzimas proteolíticas, em particular, a origem da contaminação com estafilococos pode provir de diversas fontes, tais como: matéria- prima, falha de higienização de equipamentos e utensílios e/ou falta de higiene pessoal (BALABAN; RASOOLY, 2000; JAY, 2005; MATA et al., 2010).

Conclusão

Todas as amostras apresentaram ausência para *Salmonella* spp. e limite tolerável para *Staphylococcus* coagulase positiva. As contagens para coliformes totais e termotolerantes também se encontram dentro do permitido pela legislação vigente. As amostras comercializadas encontram-se em boas condições de higiene evitando riscos à saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. **International Journal of Food Microbiology** , v. 61, n.1, p. 1-10, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Queijo de Manteiga. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun 2001.a

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N°62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF,18 set 2003. Seção 1, p.14.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, de 10 de janeiro de 2001.b

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Portaria No. 146 de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 3977.

CAVALCANTE, A.B.D.; COSTA, J. M. C. da. Padronização da tecnologia de fabricação do queijo manteiga. **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.2, 2005.

FEITOSA, T.; BORGES, M. DE. F.; NASSU, R.T.; AZEVEDO, É.H.F.DE ; MUNIZ, C.R. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, p.162-165, 2003.

JAY, J.M. **Microbiologia dos alimentos**. 6 ed. Porto Alegra: Artmed, 2005. 51-142p.

MATA, C. A.; BARCELOS, F. A.; MARTINS, J. D. L. Pesquisa de Escherichia coli, *Salmonella* spp., *Staphylococcus coagulase positiva*, bolores e leveduras em superfícies de latas de refrigerante e cerveja. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 24, n.190/191, p. 122-127, nov./dez. 2010.

SILVA, E A J. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001. 623p.

VENTURA, R. F. Requeijão do Nordeste: tipos e fabricações. **Revista do Instituto de laticínios Cândido Tostes**, v. 42, n. 254, p. 0321, 1987.

Autora a ser contatada: Neila Mello dos Santos Cortez, Docente do Curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Engenharia Química, Avenida Professor Moraes Rêgo, 1235, Cidade Universitária, Recife, PE. neilacortez@yahoo.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS SEM INSPEÇÃO COMERCIALIZADOS EM CAXIAS, MA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CHEESE SOLD WITHOUT INSPECTION IN CAXIAS, MA

Rodrigo Maciel Calvet[1], Jean Carlos Neves de Sousa[2], Daiele dos Santos Mendes[3], Edvania da Conceição Sarmento[3]

(1) Médico Veterinário, Professor de Tecnologia de Alimentos do IFMA Campus Caxias, (2) Estudante de Agroindústria do IFMA Campus Caxias (3) Estudante de Ciências Biológicas do IFMA Campus Caxias

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de queijo sem inspeção comercializado em Caxias, Maranhão. Três pontos de vendas foram sorteados para coleta das amostras (“P1”, “P2”, “P3”). Após, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do IFMA, Campus Caxias, para análise microbiológica. Os valores para coliformes a 35º C

variou de 3,2 a 4,4 NMP/g em log_{10}. Com relação aos coliformes a 45º C, as médias variaram de 3,0 a 4,1 NMP/g em log_{10}, portanto estão em desacordo com a legislação que recomenda um limite de 2,7 NMP/g em log10 ($5x10^2$ NMP/g). As contagens de bactérias mesófilas variaram de 7,7 a 9,5 UFC/g em log_{10} e de *Staphylococcus* spp. variaram de 6,5 a 6,7 UFC/g em log_{10}. Os queijos sem inspeção comercializados na cidade de Caxias, MA, apresentaram a qualidade microbiológica insatisfatória por apresentarem coliformes a 45º C acima do permitido pela legislação vigente.

Palavras-Chave: Microbiologia; Inspeção Sanitária; Alimento Clandestino

Introdução

O queijo apresenta características nutritivas que o tornam um alimento muito importante para os humanos, sendo também uma ótima fonte de nutrientes para o crescimento de micro-organismos, destacando-se os coliformes totais, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, bactérias mesófilas aeróbicas, bolores e leveduras. Estes, quando presentes nos alimentos, além de reduzirem a qualidade do produto, podem causar danos à saúde do consumidor (SALVADOR et al., 2001).

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1997), os queijos devem ser inspecionados, por órgão governamental, em todas as fases, começando pela propriedade rural, onde o leite ou o queijo caseiro é obtido, até as indústrias e os locais onde são expostos ao consumo.

Alimentos obtidos por processos artesanais têm grande possibilidade de se apresentarem contaminados, devido ao uso de matérias-primas de fontes não seguras, utensílios mal higienizados ou contaminados, elaboração em condições impróprias e armazenamento e comercialização em temperaturas inadequadas, fatores que contribuem para aumentar o risco de causarem enfermidades (OLIVEIRA, et. al., 2010).

Salotti et. al., (2006) ao avaliarem qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzidos de forma artesanal e de industrial inspecionado comercializado no município de Jaboticabal, SP concluíram que 86,7% das amostras artesanais e 66,7% das amostras industriais encontravam-se em desacordo com os padrões estabelecidos pela ANVISA, para coliformes a 45º C e *Staphylococcus* coagulase positiva, segundo a Resolução n° 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL 2001).

Oliveira et. al., (2010) ao avaliarem a qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, PE concluíram que a maioria dos queijos analisados apresenta-se em desacordo com os padrões microbiológicos vigentes na legislação brasileira, sendo considerada imprópria para o consumo humano.

Apesar da proibição legal imposta à comercialização de queijos frescos e moles, elaborados a partir do leite cru no Brasil, a venda do queijo minas frescal produzido artesanalmente tem sido realizada abertamente em nosso meio, especialmente nos Estados de Minas Gerais e São Paulo. Inúmeras indústrias sob inspeção por órgãos competentes produzem o queijo minas frescal respeitando as normas vigentes, inclusive as de boas práticas de fabricação, buscando a obtenção de um produto compatível com o padrão de qualidade estabelecido (ALMEIDA FILHO, 1999).

De acordo com o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, RDC n°12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) os principais micro-organismos de importância para o controle de qualidade de queijos são *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* spp., coliformes a 45°C e *Listeria monocytogenes.*

Dentre alguns micro-organismos importantes em alimentos destacamos: a *Salmonella* spp., causadora de infecção alimentar; a *Escherichia coli*, que possui sorogrupos cuja patogenicidade é conhecida através da ação toxigênica e infecciosa e o *Staphylococcus aureus*, que é toxigênico e produtor de toxina termoestável pré formada no alimento podendo causar sérios danos á saúde do consumidor caso ingira alimentos contendo esses micro-organismos e seus metabólitos tóxicos (FRANCO e LANDGRAF, 2008). Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de queijos sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, Maranhão.

Material e Métodos

Inicialmente foi realizado um levantamento dos pontos de comercialização de queijos sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA, dos quais três pontos de vendas foram sorteados (mercados e vendedores ambulantes) de forma aleatória para coleta das amostras e que foram identificados para fins de pesquisa como “P1”, “P2”, “P3”. Após as coletas, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias, para realização das contagens de bactérias heterotrófica aeróbia mesófila, *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 35º e a 45º C e pesquisa de *Salmonella* spp seguindo a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 62 do MAPA (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

O principal queijo comercializado na cidade de Caxias, MA era o queijo de coalho e era encontrado no mercado municipal da cidade. Apenas uma vez foi observado a comercialização desse produto em uma das praças da cidade onde o fluxo de pessoas era maior. Alguns comerciantes sabiam da ilegalidade da comercialização, afirmando que poderiam perder a mercadoria caso a vigilância sanitária fizesse uma apreensão.

Os resultados referentes as análises microbiológicas do queijo sem inspeção estão representados na Tabela 1.

Tabela 1**.** Média dos resultados das análises microbiológicas das amostras de queijo sem inspeção comercializado na cidade de Caxias, MA

Pontos de Vendas	Coliformes 35º C	Coliformes 45º C	Mesófilos	*Staphylococcus* spp	*Salmonella* spp
P1	4,4	4,1	9,5	6,5	Aus
P 2	3,2	3,2	7,8	7,3	Aus
P 3	4,0	3,0	7,7	7,3	Aus

Médias transformadas para $\log_{10}$; NMP/g= número mais provável por grama; UFC/g = unidade formadora de colônia por grama. Aus = Ausência em 25 g de alimento.

De acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2001) não há limites para coliformes a 35º C, portanto seus valores variaram de 3,2 a 4,4 NMP/g em $\log_{10.}$ De acordo com Franco e Landgraf (2008) esses micro-organismos são indicadores da qualidade higiênica do produto junto com a contagem de bactérias mesófilas, indicando falhas nas etapas do processamento, assim como sua exposição a venda.

Com relação aos coliformes a 45º C, as médias variaram de 3,0 a 4,1 NMP/g em log10, portanto estão em desacordo com a legislação (BRASIL, 2001) que recomenda um limite de 2,7 NMP/g em log10 ($5x10^2$ NMP/g). Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Oliveira et al., (2010) ao avaliarem a qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, PE, onde 100% das amostras de queijo coalho com e sem inspeção apresentaram coliformes a 45º C.

É importante destacar que coliformes a 45º C pertence a um grupo de micro-organismos que habita o trato intestinal do homem e de outros animais, portanto sua presença em alimentos indica que houve contato direto ou indireto do produto com fezes, evidenciando risco para a saúde dos consumidores devido sua alta patogenicidade (SALOTTI et al., 2006).

As contagens de bactérias heterotróficas mesófilas variaram de 7,7 a 9,5 UFC/g em $\log_{10.}$ Portanto, os valores encontrados não podem ser comparados a um padrão de referência, pois a legislação vigente (BRASIL, 2001) não estabelece limites para contagens de bactérias mesófilas. Já Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo (1978) estabeleceu valores para a contagem de bactérias aeróbias mesófilas de 6,48 ufc/g $\log_{10}$, portanto todas as amostras avaliadas estão em desacordo com a referida secretaria.

As altas contagens bacterianas indicam falhas nas condições higiênicas, principalmente na manipulação da matéria prima, deficiência na higienização dos equipamentos e controle da temperatura de refrigeração como afirmam Franco e Landgraf

(2008). Um dos fatores que deve ter favorecido as altas contagens bacterianas era a não utilização de uma fonte de frio durante a comercialização do queijo que eram expostos a temperatura ambiente assim como sua manipulação excessiva e cortes realizados por facas sujas.

As contagens de *Staphylococcus* spp. variaram de 6,5 a 6,7 UFC/g em $\log_{10}$. Ruwer et al., (2011) ao realizarem um levantamento de surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) em Manaus, Amazonas incluindo o queijo coalho como fator predisponente, constataram que o principal micro-organismos relacionados aos surtos de DTA é o *Staphylococcus* coagulase positiva.

Ruwer et al., (2011) afirmam que a população não consegue perceber que a compra de produto sem registro de inspeção sanitária pode trazer prejuízos à saúde uma vez que os alimentos contaminados aparentemente são normais, sem alterações sensoriais no que tange a odor e sabor e, como o consumidor não está devidamente esclarecido ou consciente dos perigos envolvidos, não consegue identificar qual alimento poderia estar contaminado em suas últimas refeições.

Estes mesmos autores indicam constante contaminação na linha de produção do alimento mencionado causado por possível falha na aplicação de Boas Práticas de Fabricação desde a obtenção do leite até o produto final. Isso reforça a necessidade de sensibilização e monitoramento de todos os atores sociais envolvidos: criadores de gado leiteiro, manipuladores ou produtores, associações e/ou cooperativas, órgãos de fiscalização e de assistência técnica em suas devidas esferas, além de comerciantes e consumidores. Estas mesmas recomendações devem ser adotadas no município de Caxias, MA, para que o produto final seja de qualidade e não cause surtos de DTA na população.

Conclusão

Os queijos sem inspeção avaliados e comercializados na cidade de Caxias, MA, apresentaram a qualidade microbiológica insatisfatória estando impróprio para consumo por apresentarem coliformes a 45º C acima do permitido pela legislação vigente.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA FILHO, E. S. **Características microbiológicas do queijo tipo minas frescal produzido artesanalmente e comercializado no Município de Poços de Caldas-MG**. 1999. 60p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, Unesp, Jaboticabal, 1999.

BRASIL, 1997. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA**. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília: **Diário Oficial da União**, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, n. 7-E, p. 46-53, seção I.

FRANCO B. D. G. M. e LANDGRAF M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 2008. 182p.

OLIVEIRA, K. A.; EVÊNCIO NETO, J.; PAIVA, J. E.; MELO, L. E. H. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.435-440, jul./set., 2010.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, biológicos e microbiológicos. **Química nova**, v.27, p.293-300, 2004.

RUWER, C. M.; MOURA, J. F.; GONÇALVES, M. J. F. Surtos de doenças transmitidas por alimentos em Manaus, Amazonas (2005-2009): o problema do queijo coalho. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 18(2): 60-66, 2011.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; SALVADOR, M.; CAMASSOLA, M.; MOSCHEN, ESTER, S; ZANROSSO, A.V. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo de prato e parmesão ralado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v.19, n.1, p.65-74, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 12.486 de 20 de outubro de 1978. Norma Técnica n. 9. **Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas.** São Paulo.

Autor(a) a ser contactado: Rodrigo Maciel Calvet, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias, Rodovia MA 349, km 2, S/N, Bairro: Lamego, Zona Rural. CEP: 65606-000. Caxias, MA. E-mail: rodrigo.calvet@ifma.edu.br

QUALIDADE MICROBIOLOGICA DO MEL PRODUZIDO NO SEMI-ARIDO PIAUIENSE

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HONEY PRODUCED IN THE SEMIARID OF PIAUÍ

Carla Menezes Guimarães Sousa[1]; Aline Maria Dourado Rodrigues [2]; Juliana de Abreu Costa[3]; Maria Marlucia Gomes Pereira[4].

[1] Estudante de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Piauí – UFPI
[2] Estudante de Doutorado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
[3] Estudante de Mestrado em Ciência Animal - Universidade Federal do Piauí – UFPI
[4] Professora adjunta - Departamento de Morfofisiologia Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí

Resumo

O mel de abelhas *Apis melífera* tem apresentado uma crescente demanda no mercado devido ao seu sabor e às propriedades terapêuticas a ele atribuídas. A busca por produtos naturais e saudáveis cresceu muito, motivo pelo qual o consumo de mel tem aumentado nos últimos anos, impelindo a busca pela qualidade e segurança alimentar deste produto. O Piauí é um grande produtor e está se destacando como exportador mundial de mel. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de méis produzidos no semi-árido piauiense. Para a avaliação da qualidade microbiológica realizou-se a contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos e pesquisa de fungos e leveduras seguindo as metodologias descritas na Instrução Normativa n° 62 (BRASIL, 2003). Dentre as 25 amostras analisadas, apenas uma marca apresentou valores elevados para a contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos.

Palavras-chave: *Apis mellifera.* Apicultura. Qualidade.

Introdução

A apicultura constitui-se uma atividade em que se consegue obter bons resultados econômicos e vem despertando interesse de muitos criadores em várias instituições do Brasil, além de importante para o setor agropecuário em nível nacional (PEREIRA et al., 2003; EVANGELISTA RODRIGUES et al., 2005). Em adição aos aspectos econômicos, a apicultura brasileira reúne alguns requisitos que também a credencia como uma atividade de elevado potencial de inclusão social, atendendo às características econômicas, sociais e ambientais, ou seja, do desenvolvimento sustentável (MOREIRA, 1996).

A apicultura tem se destacado como uma atividade importante no Piauí, gerando ocupação e renda no campo. A cadeia produtiva da apicultura no Piauí é formada na sua maioria por pequenos e médios apicultores que possuem em média menos de 100 colmeias e que estão normalmente ligados a associações ou cooperativas apícolas e 70% destes possuem menos de 100 colmeias (VILELA, 2000).

Entende-se por mel o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou mesmo de secreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das mesmas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRASIL, 2001).

As características microbiológicas do mel estão relacionadas à qualidade e a segurança deste alimento. Entre os micro-organismos de importância médica destacam-se leveduras, fungos filamentosos e bactérias formadoras de esporos. Estes podem estar envolvidos em atividades de deterioração do produto, produção de enzimas, toxinas, conversão metabólica do alimento, produção de fatores do crescimento (vitaminas e aminoácidos) e fatores de inibição de micro-organismos competidores (GOMES, 2006).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de méis produzidos no semi-árido piauiense.

Material e Métodos

Coleta de amostras

As 25 amostras de méis de *Apis mellifera,* correspondentes à safra de 2013, foram adquiridas em supermercados de Teresina, Piauí. Foram sorteadas aleatoriamente cinco marcas de méis produzidos nas microrregiões de Picos e de Simplício Mendes do estado do Piauí. Após a obtenção as amostras foram encaminhadas ao laboratório de Controle Microbiológico de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí.

Análises Microbiológicas

Para avaliar a qualidade microbiológica foi realizada a contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos e pesquisa de fungos e leveduras seguindo as metodologias descritas na Instrução Normativa n° 62 (BRASIL, 2003).

- Contagem de bactérias heterotróficas mesófilas:

Das diluições preparadas anteriormente retirou-se alíquotas de 1,0 mL de cada uma das três diluições para transferência para placas de Petri esterilizadas, acrescentada de ágar padrão para contagem. Após solidificação do ágar as placas invertidas foram incubadas a 35 a 37°C por 48 horas. Posteriormente foi feita a contagem das colônias apresentadas e o resultado foi expresso em unidades formadoras de colônias por grama de amostra (UFC/g).

- Contagem de fungos e leveduras:

A partir da diluição inicial (10^{-1}), foram transferidas alíquotas de 1 mL em placas contendo 0,1 mL de ácido tartárico, e em seguida o meio de cultivo ADB (Agar Dextrose Batata) pelo método *pour plate*. Depois as placas foram incubadas em estufa a 25 °C por cinco a sete dias. Foram selecionadas as placas que apresentaram contagens entre 10 a 100 unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g)

Análises Estatísticas

Os resultados foram submetidos à estatística descritiva como média e frequências absolutas e relativas.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos estão explicitados nas tabelas 1 e 2. Na Tabela 1 estão apresentadas as médias dos resultados das análises microbiológicas das amostras obtidas no comércio varejista da cidade de Teresina, PI.

Nos resultados das contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos e fungos e leveduras (tabela 1), observa-se que de um total de 25 amostras apenas uma (marca E) apresentou contagem elevada para mesófilos. Para fungos e leveduras as contagens foram consideradas baixas e dentro dos padrões para a maioria dos alimentos, considerando que a legislação não contempla padrões para o mel.

Tabela 1. Médias da contagem padrão de micro-organismos aeróbios mesófilos e contagem de fungos e leveduras UFC/g

Marca	Contagem padrão de micro-organismos mesófilos (UFC/g)	Contagem de fungos e leveduras (UFC/g)
A	$6,6x10^2$	$2,07x10^1$
B	$3,6x10^1$	$2,4x10^1$
C	$4,4x10^1$	$4,6x10^1$
D	$8,6x10^1$	$1,0x10^1$
E	$1,2x10^5$	$0,6x10^1$

A contagem dessas bactérias é importante para indicar a qualidade higiênica dos alimentos, mesmo que os patógenos estejam ausentes eou que não tenham ocorrido alterações sensoriais no alimento, uma contagem alta aponta para um alimento insalubre para o consumo (JAY, 2005).

Franco e Landgraf (2008) afirmam que são mesófilas todas as bactérias patogênicas de origem alimentar; portanto, uma alta contagem desses micro-organismos evidencia que houve condições para sua multiplicação. Na maioria dos alimentos os números são superiores a 10^6 UFC.g^{-1}, quando as alterações sensoriais são detectáveis.

Quanto aos resultados apresentados neste estudo observa-se que as contagens de micro-organismos mesófilos mostraram-se inferiores aos valores que representam risco e evidenciam que os méis pesquisados foram produzidos sob condições higiênicas e sanitárias satisfatórias. Analisando amostras de méis do Piauí, Pires (2011) encontrou resultados para bactérias heterotróficas mesófilas com valores médios de $1,0x10^4$ e $5,0x10^4$ para amostras de méis com e sem aplicação de boas práticas, respectivamente. Os resultados encontrados neste trabalho apenas uma marca apresentou valor maior que os obtidos por Pires (2011).

Conclusão

Mediante os resultados, embora a maioria das amostras apresenta-se em condições higiênicas satisfatórias, ainda assim em face da importância do mel deve-se ficar atento as condições higiênicas, tendo em vista que as amostras embora em número bastante reduzido apresentaram a presença de micro-organismos, o que requer atenção principalmente nas condições de armazenamento, que pode favorecer o desenvolvimento destes micro-organismos e por conseguinte comprometer a qualidade do mel.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 18 set. 2003.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. Análise físico-química dos méis das abelhas Apis mellifera e Melipona scutellaris produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1166-1171, 2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

GOMES, L. P. **Contaminação bacteriana em amostras de méis de Apismellifera L. comercializados no Estado do Rio de Janeiro**. 2006. 46f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Veterinária) –Departamento de Microbiologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MOREIRA, A. dos S. **Apicultura**. 2. ed. Campinas: CATI, 1996.

PEREIRA, F.M.; LOPES, M.T.R.; CAMARGO, R.C.R.; VILELA, S.L.O. 2003. **Produção de mel**. Embrapa Meio Norte, sistemas de produção, 3, Versão eletrônica, jul 2003. Disponível em: <http:// sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/Fontes/Mel/índex.htm.2002>. Acesso em: 20 ago. 2010.

PIRES, R. M. C. **Qualidade do mel de abelhas Apis mellifera Linnaeus, 1758 produzido no Piauí.** 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição), Universidade Federal do Piauí, 2011.

VILELA, Sérgio Luiz de Oliveira (org.). **Cadeia Produtiva de Mel no Estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA Meio-Norte, 2000.

Autor a ser contactado: Carla Menezes Guimarães Sousa, aluna de graduação do curso de medicina veterinária da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Centro de Ciências Agrárias (CCA) e carla-leca@hotmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO ARTESANAL PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS, PARÁ, BRASIL.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HANDMADE CHEESE PRODUCED IN THE CITY OF PARAGOMINAS, PARÁ, BRASIL.

VALDELICE DE LOURDES CORRÊA PINHEIRO[1], BIANCA MENDONÇA FARIA[2], LILIAN DE NAZARÉ SANTOS DIAS[3], CARISSA MICHELLE GOLTARA BICHARA[3], FERNANDO ELIAS RODRIGUES DA SILVA[3].

[1] Médica Veterinária Residente em Inspeção Higiênico Sanitária de Produtos de Origem Animal – Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, Pa.

[2] Acadêmica de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, Pa.

[3] Docentes da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, Pa.

Resumo

Os derivados de leite como o queijo são alimentos ricos em proteínas, possuindo alto valor nutricional. No Brasil, os pequenos produtores fabricam uma diversidade de queijos frescos artesanais. No entanto, os alimentos processados artesanalmente têm uma grande probabilidade de contaminação. O objetivo do estudo foi avaliar as características microbiológicas de 5 amostras de queijos, oriundos do município de Paragominas - Pará. Foi realizada a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 45°C e pesquisa de *Salmonella* spp. de acordo com a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Todas as amostras analisadas atendiam ao padrão da legislação vigente. Conclui-se que a legalização do produto pelo órgão fiscal do estado foi extremamente importante para estimular e incentivar cada vez mais o trabalho dos produtores para a fabricação de queijos de forma higiênica e adequada para o consumo.

Palavras-chave: queijo artesanal, qualidade microbiológica.

Introdução

Os derivados de leite como o queijo são alimentos ricos em proteínas, que apresentam alto valor biológico, cálcio, fósforo, zinco, iodo, selênio, vitaminas e oligoelementos. Existem mais de mil tipos diferentes de queijos no mundo todo, sendo uma característica definida pelos diferentes tipos de leite e processamento durante a produção (LÁCTEA BRASIL, 2006). Atualmente, no Brasil, os pequenos produtores e grandes indústrias fabricam uma diversidade de queijos frescos artesanais. Estes produtos são considerados rentáveis e popularmente conhecidos, por conta da sua acessibilidade econômica pela a maioria da população. (SENA et al., 2000). Sendo assim, é necessário a conscientização de que os alimentos processados artesanalmente têm uma grande probabilidade de estarem contaminados, por conta da insegurança durante a utilização de matérias primas de fontes não confiáveis, entre outros fatores, como, o processamento em condições inapropriadas, o uso de utensílios mal higienizados, além da possibilidade do armazenamento e comercialização em temperaturas inadequadas das que são estabelecidas pelo o órgão fiscal. Sendo assim, esses e outros fatores podem contribuir para uma maior incidência de patógenos (RYSER; MARTH,1990).

A Portaria da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ) número 3671/2014, aprovou o Regulamento técnico de produção de queijo artesanal do município de Paragominas/PA, a fim de estabelecer normas higiênico sanitárias e de boas práticas de fabricação deste produto, já que estes são importantes comercialmente para o Estado.

Este estudo objetivou a avaliação das características higiênico sanitárias de amostras de queijo fabricadas artesanalmente no município de Paragominas-PA, através da contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, enumeração de coliformes a 45°C e pesquisa de *Salmonella* spp.

Material e Métodos

Cinco amostras de queijos oriundos de diferentes propriedades do município de Paragominas no estado do Pará, recém regulamentadas pela ADEPARÁ para a produção e comercialização de queijo artesanal, foram recebidas pelo Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal (LAPOA), da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA/

Belém). Foram realizados os testes para enumeração de coliformes a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp.

Para todas as análises foram utilizados 25g da amostra e homogeneizados com 225 mL de água peptonada a 0,1%, dando origem à primeira diluição. As demais etapas seguiram a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de acordo com a Instrução Normativa nº 62, referente aos Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (BRASIL, 2003). Os resultados foram comparados com o previsto pela RDC n°12/2001 da ANVISA para queijos de alta umidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 está demonstrado o resultado obtido nas análises bacteriológicas dos queijos estudados

Tabela 1 – Resultados das análises bacteriológicas do queijo artesanal de Paragominas.

Queijo	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC.g^{-1})	Coliformes a 45ºC (NMP.g^{-1})	*Salmonella* spp.
A	<1,0 x 10	< 3,0	Ausência
B	<1,0 x 10	460	Ausência
C	<1,0 x 10	93	Ausência
D	<1,0 x 10	23	Ausência
E	<1,0 x 10	3,6	Ausência

Segundo a legislação vigente, os Coliformes a 45° não devem ultrapassar 500 NMP.g^{1} (BRASIL, 2001). O valor máximo encontrado no presente trabalho foi de 460 NMP.g^{-1}, ou seja, 100% das amostras encontraram-se dentro do parâmetro estimado. Paiva; Cardonha (1999), Florentino; Martins (1999) e Borges et al. (2003), analisando amostras de queijo coalho em diferentes microrregiões do Ceará encontraram valores que estavam acima do preconizado pela legislação, tal qual Oliveira et al (2010) no estado de Pernambuco, que obteve 80,95% das amostras de queijos coalhos fora do padrão.

Em relação à contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, a legislação preconiza o limite máximo de 5,0 x 10² UFC.g^{-1}. (BRASIL, 2001). Não foi encontrado esse grupo bacteriano em nenhuma das amostras analisadas, tal qual na pesquisa de Rossi et al (2010) no extremo Oeste de Santa Catarina e discordando do estudo de Oliveira et al. (2010) que constatou que 76,2% (32/42) das amostras de queijo coalho no município de Cabo de Santo Agostinho apresentaram contagens variando entre 1,6 x 10³ a 2,0 x 10^{5} UFC.g^{-1}, valores estes acima do permitido pela legislação. Salotti et al (2006) analisando queijos produzidos artesanalmente e industrialmente no município de Jaboticabal (SP), observou que 20% dos queijos artesanais e 10% dos queijos industriais apresentaram valores de *Staphylococcus* coagulase positiva em desacordo com o estabelecido pela legislação.

Nenhuma amostra apresentou-se contaminada por *Salmonella* spp. Resultados semelhantes também foram encontrados por Salotti et al (2006) em queijos comercializados em Jaboticabal (SP), bem como Travassos (1998), em queijos artesanais da Paraíba. Seixas et al (2013) analisando o queijo artesanal produzido no Marajó-Pará, produto também recém regulamentado pela ADEPARÁ, não encontraram a presença desse gênero bacteriano nos produtos analisados. Duarte et al. (2005) encontraram resultados positivos

para a presença de *Salmonella* spp. em 7 de um total de 127 amostras de queijo coalho artesanal, vendido acessivelmente para todas as classes sociais no estado de Pernambuco.

Conclusão

Diante dos resultados encontrados neste trabalho, conclui-se que a legalização do produto pelo órgão fiscal do estado foi extremamente importante para estimular e incentivar cada vez mais o trabalho dos produtores para a fabricação de queijos de forma higiênica e adequada para o consumo, o que além de contribuir para o aumento de renda dos produtores, acorda com o conceito de alimento seguro.

Referências

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ (ADEPARÁ). **Portaria n° 3671 de 30/09/2014.** Aprova o Regulamento Técnico de Produção do Queijo Artesanal de Paragominas e dá outras providências. Belém, 2014. Disponível em: http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=275357. Acesso em: 14 de novembro de 2014.

BORGES, M.F.; FEITOSA, T.; NASSU, R.T.; MUNIZ, C.R.; AZEVEDO, E.H.F.; FIGUEIREDO, E.A.T. Microrganismos patogênicos e indicadores em queijo de coalho produzido no Estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira CEPPA**, v.21, n.1, p.31-40, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n° 30 de 26 de junho de 2001. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 de julho de 2001, seção I, p. 13, 2001b.

DUARTE, D.A.M. **Pesquisa de Listeria monocytogenes em queijo de coalho produzido e comercializado no Estado de Pernambuco**. 2005. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFRPE. Pernambuco: 2005.

FLORENTINO, E.S.; MARTINS, R.S. Características microbiológicas do “queijo de coalho” produzido no estado da Paraíba**. Revista Higiene Alimentar**, v.13, n.59, p.43-48, 1999.

LÁCTEA BRASIL. **Queijo: Alimento nobre e saudável.** Julho de 2006. Disponível em: <www.lacteabrasil.org.br> Acesso em: 13 novembro 2014.

PAIVA, M.S.D.; CARDONHA, A.M.S. Queijo de coalho artesanal e industrializado produzidos no Rio Grande do Norte: estudo comparativo da qualidade microbiológica. **Revista Higiene Alimentar**, v.13, n.61, p.33, 1999.

RYSER, E.T.; MARTH, E.H. Occurrence of Listeria in foods: milk and dairy foods. In: MILLER, A.J.; SMITH, J.L.; SOMKUTI, G.A. (Eds.). **Topics in industrial microbiology: foodborne listeriosis**. London: Elsevier, 1990. Cap. 23, p.151-163.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arq. Inst. Biol**., v. 73, n. 2, p. 171-175, 2006.

SEIXAS, V. N. C.; FÉLIX, M. R.; SILVA, G. M.; PERRONE, I. T.; COSTA, R. G. B.; CARVALHO, A. F. Caracterização do queijo do Marajó tipo creme em duas estações do ano: aspectos físico-químicos e microbiológicos. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n.2, p. 89-101, 2013.

SENA, M.J.; CQUEIRA, M.M.O.P.; MORAIS, C.F.A.; CORRÊA, E. S.; SOUZA, M.R. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife-PE. ***Revista Higiene Alimentar*****,** v.14,n.74, p.41-44, 2000.

TRAVASSOS, A.E.R. **Indicadores de contaminação e bactérias lácticas em queijo de coalho processado com coalho extraído do estômago de bovinos adultos**. In: Congresso Latino Americano De Microbiologia e Higiene de Alimentos. 1998, Águas de Lindóia. Resumo. Águas de Lindóia: SBM, 1998. p.125.

OLIVEIRA, K.A; NETO, J. E.;PAIVA, J. E.; MELO, L. E.H. Qualidade microbiológica do queijo de coalho comercializado no município do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil. São Paulo. ***Arq. Inst. Biol.,*** v.77, n.3, p.435-440, jul./set., 2010.

Autor a ser contactado: Valdelice de Lourdes Corrêa Pinheiro, Residente de Inspeção Higiênico Sanitária de Produtos de Origem Animal na Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Belém, PA. Endereço: Avenida Perimetral, 2501, Bairro: Terra Firme, Belém, Pará. Cep: 66077-901. email: valpinheiro89@hotmail.com.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE CRU COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS

MICROBIOLOGICAL QUALITY AND SOMATIC CELL COUNT OF RAW MILK MARKETED INFORMALLY IN THE MUNICIPALITY OF ITAQUI-RS

Carlos Henrique Almeida Molina[1]; Jakeline Santos Quaresma[1]; Rangieli Carricio Viero[1]; Kauan Trindade Mello[1]; Valcenir Júnior Mendes Furlan[2]

[1]Discentes do Curso em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui, RS, Brasil.
[2]Docente da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Itaqui, RS, Brasil.

Resumo

Buscou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica e a contagem de células somáticas do leite cru comercializado informalmente no município de Itaqui-RS. Foram coletadas 21 amostras de leite de diferentes comerciantes, as quais foram identificadas e investigadas quanto a contagem de bactérias totais (CBT) e contagem de células somáticas (CCS). Os resultados indicaram que 61,9% e 57,14% das amostras de leite apresentaram contagens superiores ao máximo permitido pela legislação em relação aos parâmetros de CBT e CCS. Considerando que este produto é vendido de forma clandestina, este estudo evidenciou a precariedade higiênica na obtenção e manipulação do leite, assim como da saúde dos animais. Logo, o consumo sem qualquer tipo de controle higiênico-sanitário pode representar um perigo para a saúde do consumidor.

Palavras-chave: higiene; Instrução Normativa n° 62; mastite.

Introdução

A comercialização informal de leite é uma situação que vem chamando atenção nos últimos anos, visto que a produção e a venda de leite não inspecionado têm aumentado no mesmo ritmo da produção formal, colaborando com 31,7% do total de leite produzido no Brasil (EMBRAPA, 2012). O leite vendido informalmente, por não passar por nenhum controle de qualidade, torna-se uma preocupação de saúde pública, já que pode veicular uma série de doenças transmitidas por alimentos se obtido e manipulado em condições

inadequadas, tornando-se um risco potencial para quem o consome diretamente ou na forma de seus derivados (MONTANHINI & HEIN, 2013).

Entre os micro-organismos indicadores de qualidade estão os aeróbios mesófilos que constituem um importante grupo que inclui a maioria das bactérias acidificantes do leite, assim como os patogênicos (NASCIMENTO & SOUZA, 2002). A contagem de bactérias totais (CBT) é empregada tanto para o controle de qualidade do leite, como para avaliar a eficiência das práticas de sanitização de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento do produto.

Outro parâmetro importante de qualidade é a contagem de células somáticas (CCS), visto que estas células do leite, normalmente, atuam na defesa do organismo, migrando do sangue para o interior da glândula para combater os micro-organismos causadores da mastite (PHILPOT & NICKERSON, 1991). A mastite ou mamite é uma inflamação da glândula mamária oriunda da agressão do tecido provocada por micro-organismos. Trata-se de uma das mais preocupantes enfermidades do rebanho leiteiro, capaz de provocar queda de produção láctea e comprometer as características físico-químicas e microbiológicas do leite (TRONCO, 2013).

Assim, considerando o leite como um importante alimento da dieta da população brasileira e os riscos envolvidos a partir da comercialização informal, buscou-se com este trabalho avaliar a qualidade microbiológica e a contagem de células somáticas do leite cru comercializado informalmente no município de Itaqui-RS.

Material e Métodos

No período de maio a agosto de 2014 foram coletadas 21 amostras de leite cru de comerciantes informais do município de Itaqui-RS. As amostras coletadas foram codificadas (numericamente de 1 a 21) e transportadas imediatamente aos Laboratórios da Universidade para serem analisadas em no máximo 12 horas, quanto à contagem de bactérias totais (CBT) e contagem de células somáticas (CCS).

Para avaliar o controle microbiológico, as amostras foram submetidas a contagem padrão em placas conforme a metodologia descrita por TRONCO (2013).

Para a quantificação de CCS empregou-se o método rápido Somaticell®, fundamentado na propriedade que as células somáticas, quando presentes no leite, em contato com reagentes específicos (detergente aniônico neutro) aumentam a viscosidade desta matéria-prima.

Por fim, os valores obtidos através das análises foram comparados com a Instrução Normativa n° 62/2011 (IN 62/2011) que é legislação vigente para todo o território Brasileiro.

Resultados e Discussão

Tabela 1 - Contagens de bactérias totais (CBT) e de células somáticas (CCS) do leite cru comercializado informalmente no município de Itaqui-RS.

Produtor	CBT (10^5 UFC/mL)	CCS (10^5 células somáticas/mL)
1	293,0	6,30
2	1,60	2,24
3	140,0	7,60
4	1.285,0	4,57
5	69,0	13,20
6	847,50	2,05
7	125,0	18,0
8	0,08	5,30
9	0,74	6,30
10	0,93	0,79
11	9,42	1,86
12	55,50	6,30

13	110,0	5,60
14	157,50	9,60
15	48,50	7,0
16	680,0	1,66
17	0,56	4,57
18	0,61	6,30
19	0,05	1,47
20	9,70	13,20
21	0,01	1,27

Observando a Tabela 1, podemos notar que apenas as amostras dos produtores 2, 8, 9, 10, 17, 18, 19 e 21 estavam em conformidade com o limite preconizado pela legislação quanto à contagem de bactérias totais que é no máximo 3.10^5 UFC/mL para as regiões sul, sudeste e centro-oeste.

Nas demais amostras, devido à elevada carga microbiana, possivelmente ocorreram problemas de falta higiene durante a ordenha e/ou armazenamento do leite, bem como o uso de temperaturas inadequadas para conservação desta matéria-prima.

BOZO et al. (2013) realizaram um trabalho com o objetivo de adequar a qualidade do leite cru refrigerado de cinco propriedades leiteiras no estado do Paraná. A média da CBT era de $1,36.10^6$ UFC/mL, após a implantação de boas práticas de ordenha, manutenção e higienização dos equipamentos e adoção de tratamento para mastite, houve uma redução média de 93,4% na CBT.

Deve-se ressaltar que uma elevada contagem de micro-organismos também esta diretamente relacionada com uma contagem alta de células somáticas e estas com a presença de patógenos, uma vez que o meio é propicio ao seu desenvolvimento.

Segundo a IN 62/2011, o valor máximo permitido de células somáticas para o leite cru comercializado nas regiões sul, sudeste e centro-oeste é de 5.10^5 células/mL. Portanto, as amostras dos produtores 2, 4, 6, 10, 11, 16, 17,19 e 21 estão dentro dos padrões (Tabela 1).

EBERHART et al. (1984), verificaram uma redução de 6% na produção de leite em rebanhos com uma CCS de 5.10^5 células/mL, 18% com contagens de 10.10^5 células/mL e de 29% em contagens de 15.10^5 células/mL. Contagens iguais ou inferiores a 2.10^5 células/mL foram consideradas normais, não acarretando maiores prejuízos ao produtor. Isto, demostra a importância do leite apresentar baixas CCS tanto para o produtor quanto para a indústria.

Conclusões

A partir deste estudo, pode-se constatar que mais da metade do leite comercializado informalmente no município de Itaqui-RS estava em desacordo com as normas estabelecidas pela legislação vigente (IN 62/2011), quanto as análises de CBT e CCS avaliadas. Estes resultados evidenciam a precariedade higiênica do leite comercializado e o perigo que representa para a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

BORTOLI, A. Caracterização dos produtores de leite conveniados a escola federal de São Vicente do Sul-RS. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia: SBZ, 2005. CDROM.

BOZO, G. A.; ALEGRO, L. C. A.; SILVA, L. C.; SANTANA, E. H. W.; OKANO, W.; SILVA, L. C. C. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 589-594, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado, regulamento técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, 30 dez. 2011. Seção 1.

EBERHART, R. J. Coliform mastitis. **Veterinary Clinical North American Large Animal Practice**, v. 6, n. 2, p. 287-300, 1984.

EMBRAPA - Gado de Leite. Produção, industrialização e comercialização. 2012. Acessado em 20 mar. 2014. Online. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/producao.php>.

MONTANHINI, M. T. M.; HEIN, K. K. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Piraí do Sul, estado do Paraná, Brasil. ***Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes,*** v. 68, n. 393, p. 10-14, jul/ago., 2013.

NASCIMENTO, M. S.; SOUZA, P. A. Estudo da correlação linear entre a contagem padrão em placa, a contagem de psicrotróficos e a prova da redutase em leite cru resfriado. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 97, p. 81-87, 2002.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997. 2. Ed. 517p.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack**. Naperville: Babson Bros, 1991. 150p.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 2013. 5. Ed. 208p.

Autor(a) a ser contatado: (Valcenir Júnior Mendes Furlan), (Docente da Universidade Federal do Pampa), (Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n, Bairro Prómorar, Itaqui-RS, CEP: 97650-000), (e-mail: valcenirfurlan@unipampa.edu.br).

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE MAIONESE E MOLHO PRODUZIDOS COM LACTOSSORO

MICROBIOLOGICAL AND SENSORY QUALITY OF MAYONNAISE AND SAUCE PRODUCED WITH WHEY

Wilhan Delaqua da Silva[1], Krystal Cardoso Soares Estefan de Paula[1], Juliana Gonçalves Vidigal[1], João Tomaz da Silva Borges[2], Kátia Yuri Fausta Kawase[1].

[1]Instituto Federal Fluminense, *campus* Bom Jesus. 28360-000 – Bom Jesus do Itabapoana – RJ. Brasil.
[2]Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista.

.

Resumo

A maionese por não ser tratada termicamente, tem sido responsável pela maioria dos casos registrados de salmonelose. Este trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica e a aceitação sensorial de maionese e molho formulados com lactossoro. Foram avaliadas quatro formulações, sendo FC (controle) contendo ovo *in natura,* e outras três com

diferentes níveis de substituição de gema desidratada e água por lactossoro: 0% (F0), 50% (F50) e 100% (F100, molho). Foram realizadas análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase positiva. A presença de S*almonella* spp. na FC, confirmou o risco de utilização deste produto pela presença de ovo *in natura* não sendo usada na avaliação sensorial. As amostras apresentaram valores próximos em relação aos cinco atributos avaliados, não apresentando diferença significativa ($p>0,05$). Conclui-se que o lactossoro pode apresentar promissora aplicação na indústria de maionese e molho.

Palavras-chave
Maionese; Lactossoro; Análise sensorial.

Introdução

O lactossoro (soro de leite, soro de queijo) é um subproduto da indústria de laticínios que vem despertando o interesse de pesquisadores devido à sua potencialidade nutricional, funcional e baixo custo econômico. Por ser rico em proteínas e carboidratos (principalmente lactose), apresenta uma demanda bioquímica de oxigênio 100 vezes maior que um esgoto doméstico. Dessa forma a legislação exige cada vez mais das indústrias de laticínios, que têm o hábito de descartar esse subproduto, planos de reaproveitamento (GIROTO; PAWLOWSKI, 2001; MACHADO et al., 2001).

Uma das principais propriedades da proteína do soro de leite é a capacidade de funcionar como emulsificante, pois criam uma membrana na interface água-lipídio que reduz a tensão interfacial e diminui a tendência dos glóbulos de gordura em coalescerem (PINHEIRO; PENNA, 2004).

A emulsão é um dos pontos mais importantes na produção de maionese, pois se trata de um produto cremoso em forma de emulsão estável de óleo em água, preparado a partir de óleo(s) vegetal (is), água e ovos podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterize o produto, devendo ser acidificado (BRASIL, 2005).

A aplicação do lactossoro em maionese torna-se atrativa também pelo fato da maionese ser um produto amplamente utilizado para realçar o sabor dos alimentos e incrementar as refeições, que apresenta, além destas características, uma boa aceitação por uma ampla faixa etária.

Sendo assim, este trabalho objetivou analisar microbiologicamente e sensorialmente formulações de maionese com substituição dos ingredientes água e ovo por lactossoro.

Material e Métodos

Obtenção do Lactossoro

O lactossoro fresco usado nas formulações dos produtos foi obtido no setor de processamento de leite do IFFluminense - *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, durante o processo de produção de queijo frescal e mantido sob refrigeração até sua utilização.

Formulação da Maionese

Para elaboração da maionese foi feita uma pré-mistura de lactossoro com toda a parte aquosa (vinagre, ovo, água) e os demais condimentos em liquidificador. Durante a homogeneização o óleo vegetal foi adicionado em fio até a obtenção de uma pasta homogênea e consistente.

As amostras foram acondicionadas em embalagens de polipropileno, com capacidades de 250g, em temperaturas de refrigeração (4ºC) até a realização das análises microbiológicas e sensoriais. Esses recipientes foram higienizados com solução clorada a 150 ppm por 15 minutos, antes do acondicionamento.

Análises Microbiológicas

Antecedendo a avaliação sensorial, foram realizadas as análises microbiológicas das amostras de maionese e molho de lactossoro, com base nos padrões microbiológicos da RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Teste de Aceitação Sensorial e Intenção de Compra.

Foram utilizadas para análise sensorial apenas as amostras que apresentaram conformidade em relação às análises microbiológicas.

O teste com as amostras foi conduzido no IFFluminense – *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, fornecendo-se aleatoriamente, de forma monádica cerca de uma colher de sopa de amostra em copos de polipropileno de 20 mL identificados com três algarismos aleatórios para 51 provadores não treinados por formulação avaliada, habituados ao consumo de maionese, com faixa etária de 18 a 60 anos.

Para a aceitação sensorial foram considerados os atributos aroma, cor, aparência, sabor, textura e impressão global, utilizando-se de escala hedônica estruturada de nove pontos e intenção de compra.

Cálculo do Índice de Aceitabilidade:

IA (%) = A x 100/B

Onde A representa a nota média obtida para o produto no atributo impressão global, e B é a nota máxima dada ao produto no atributo impressão global. Para que o produto seja aceito quanto às características sensoriais, seu índice de aceitabilidade deve ser igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et al, 1987).

Análise Estatística.

Os resultados experimentais da análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de médias Tuckey 5% em programa de análise estatística BioEstat v. 5.3.

Resultados e Discussão

Observou-se que a maionese com substituição total da gema desidratada por lactossoro (F4) apresentou separação de fases, ou seja, quebra de emulsão após algumas horas de armazenamento, esse fato pode ser explicado devido ao baixo teor das proteínas que possuem a função de emulsificante no lactossoro fluido. Segundo Ordonez *et al.* (2005), as possibilidades de utilização do lactossoro fluido são diversificadas, porém, a excessiva diluição de seus componentes e seu conteúdo relativamente alto em sais exigem a aplicação de tratamentos tecnológicos (concentração e desmineralização) para o seu melhor aproveitamento. Desta maneira foi necessária a utilização de um agente emulsificante na formulação F4.

Ressalta-se a definição da amostra F4, como molho, devido à ausência de ovo ou parte de seus constituintes nas formulações, ingrediente característico da maionese segundo a legislação BRASIL, (2005).

Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises de Coliformes Totais e Termotolerantes, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp.

Amostra	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes	*Staphylococcus* spp.	*Salmonella* spp.	Situação*
F1	<3 NMP	<3 NMP	< 10^2 UFC/g	Presença/25g	Reprovado
F2	<3 NMP	<3 NMP	< 10^2 UFC/g	Ausência/25g	Aprovado
F3	<3 NMP	<3 NMP	< 10^2 UFC/g	Ausência/25g	Aprovado
F4	<3 NMP	<3 NMP	1,0 x 10^2 UFC/g	Ausência/25g	Aprovado

*Segundo os limites estabelecidos pela RDC nº 12 de 02/01/2001, Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos, Brasil 2001.

Na análise de *Salmonella* spp. para a formulação F1 (com ovo *in natura*), foi verificada presença do patógeno em 25g do produto, demonstrando o risco na utilização desse ingrediente *in natura*, sendo assim reprovada para a posterior análise sensorial, segundo o limite de tolerância estabelecido pela legislação BRASIL, (2001). Confirma-se, então, a importância da utilização de ovo ou seus constituintes tratados termicamente, como pasteurizados ou desidratados, na constituição de alimentos mais seguros.

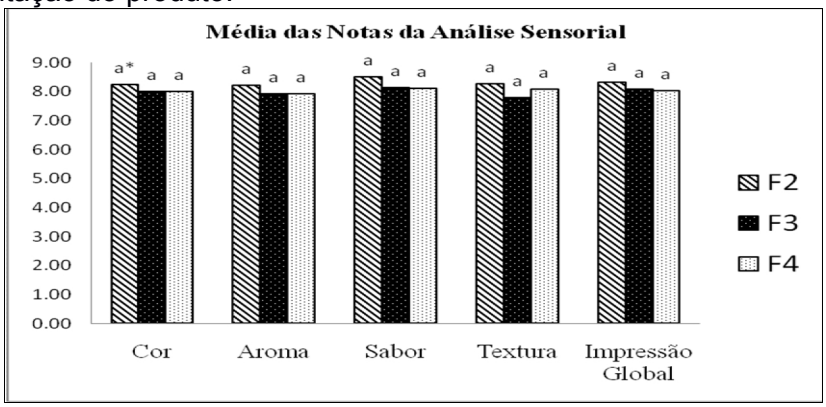
Para coliformes totais e termotolerantes os dados obtidos foram <3 NMP/g para todas as amostras avaliadas, o que indica que os parâmetros de boas práticas de fabricação e cuidados com a higiene foram seguidos na produção da maionese, segundo a legislação brasileira que estabelece um limite máximo de 10 NMP/g de alimento para coliformes termotolerantes.

O resultado de *Staphylococcus* coagulase positiva para a formulação F4 foi de 1,0 x 10^2 UFC/g, estando abaixo do limite de tolerância estabelecido pela legislação vigente de 5,0 x 10^2 UFC/g (BRASIL, 2001).

De acordo com Cunha et al. (2002), amostras que apresentam contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva acima da legislação, encontram-se em condições de causar intoxicações alimentares pela produção de enterotoxinas.

Análise sensorial

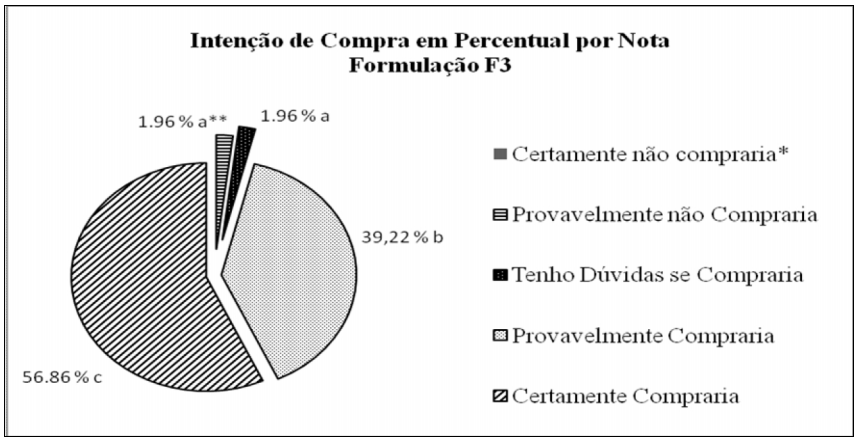
Os três diferentes produtos apresentaram valores próximos em relações aos cinco atributos avaliados (cor, aroma, sabor, textura e impressão global), não apresentando diferença estatística (Figura 1), sendo verificado assim, que o uso do lactossoro não influenciou na aceitação do produto.



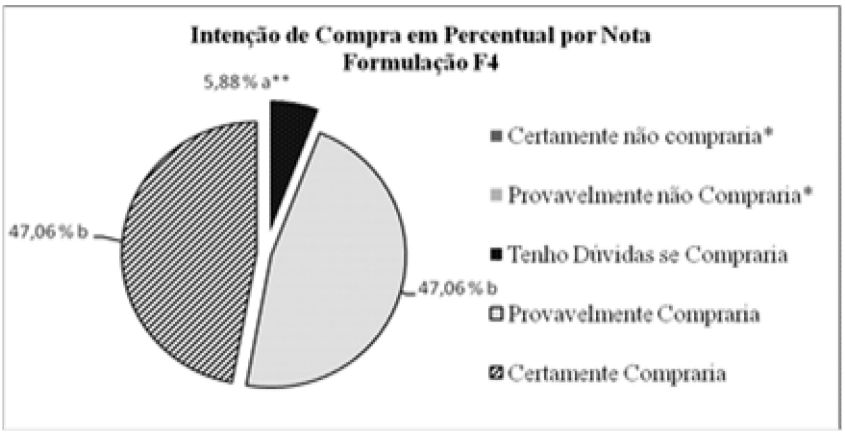
*Letras iguais para variâncias estatisticamente iguais (p > 0,05).

Figura 1: Média das Notas por atributo da Avaliação Sensorial.

Para o atributo intenção de compra, as formulações com lactossoro (F3 e F4) apresentaram notas com média entre 4 e 5 (Figuras 2 e 3), que significam “Provavelmente compraria” e “Certamente compraria”, respectivamente, demonstrando adequada aceitação sensorial.

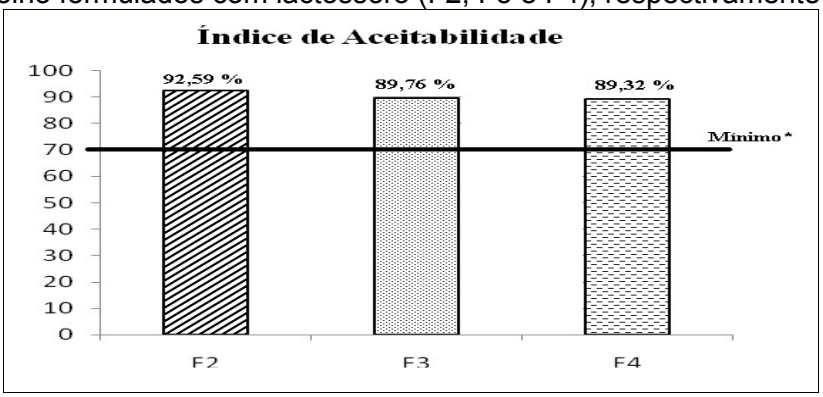


*Não obteve nenhuma avaliação (0% dos avaliadores).
** Letras diferentes para variâncias estatisticamente diferentes (p < 0,05).
Figura 2: Intenção de compra: distribuição percentual dos avaliadores por nota da Formulação F3.



*Não obteve nenhuma avaliação (0% dos avaliadores).
** Letras diferentes para variâncias estatisticamente diferentes (p < 0,05).
Figura 3: Intenção de compra: distribuição percentual dos avaliadores por nota da Formulação F4.

As formulações apresentaram índice de aceitação sensorial superior a 70%, que é o índice mínimo de aceitabilidade (TEIXEIRA et al., 1987) para todas as formulações de maionese e molho formulados com lactossoro (F2, F3 e F4), respectivamente (Figura 4).



*Índice mínimo de aceitabilidade para que o produto seja aceito quanto às suas características sensoriais, segundo Teixeira et al. (1987).
Figura 4: Indice de Aceitabilidade.

Esses resultados sugerem o interesse dos consumidores pelos produtos elaborados (maionese e molho) com lactossoro, não tendo sido observada rejeição para as formulações.

Conclusão

De acordo com os resultados, o lactossoro, proveniente do processamento de queijo frescal com leite bovino pasteurizado, pode ser utilizado como uma alternativa para substituição parcial e/ou total do ovo em maionese ou molho, além de ser uma forma econômica de reaproveitamento do subproduto do processamento de produtos lácteos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 276. Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução – RDC nº 12 de 02/01/2001, Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial, nº7 de 10/01/2001, Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES > Acesso em: 23 de agosto de 2014.

CUNHA, N. A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus* enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, p. 263-271, 2002.

GIROTO, J. M.; PAWLOSWSKY, U. **O soro do leite e as alternativas para seu beneficiamento**. Brasil Alimentos, Setembro/Outubro, p. 43-46, 2001.
MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. H. **Controle ambiental em indústrias de laticínios**. BRASIL ALIMENTOS, março/abril. 2001.

ORDÓÑEZ, J. A. *et al.*. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**;v. 2, ARTMED – Porto Alegre RS, 2005.

PINHEIRO, M. V. S.; PENNA, A. L. B. Substitutos de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos. **Alimentos Nutritivos**; Araraquara, v. 15, n. 2, p. 175-186, 2004.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro e bolsa concedida.

Autor(a) a ser contatado: Kátia Yuri Fausta Kawase, Instituto Federal Fluminense/ *campus* Bom Jesus, Av.Dário Vieira Borges, 235 Parque do Trevo, Bom Jesus do Itabapoana/RJ, 28360-000, katia.kawase@iff.edu.br

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE PERA REVESTIDA COM FILME COMESTÍVEL A BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA

PEAR QUALITY POSTHARVEST COATED WITH EDIBLE FILM STARCH BASED YUCCA

Marina Athayde OLIVEIRA[1], Michelle Costa PIGNATA[2*], Mirelle Costa PIGNATA[3], Ellen Cristina Quirino LACERDA[4], Ronielli Cardoso REIS[5]

[1] Graduada em Engenharia de Alimentos – UESB.
[2] Mestra em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB.
[3]Professora do IF Baiano, Guanambi – BA. Faculdade Guanambi – FG/CESG.
[4] Estudante de Doutorado em Ciência de Alimentos – UFRJ.
[5] Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Bahia.

Resumo
Objetivou-se avaliar a qualidade sensorial pós-colheita de pera revestida com filme comestível de fécula de mandioca. Os filmes foram elaborados a partir da suspensão de concentrações de 3 e 5% de fécula de mandioca em água a 70 ºC. Os frutos revestidos foram analisados a cada 2 dias (0, 2, 4, 6, 8 e 10). Realizou-se análises microbiológica e sensorial, avaliando-se os atributos de qualidade da pera. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com tratamentos no esquema de parcelas subdivididas. Os frutos apresentaram-se aptos para o consumo. Não houve diferença ($p>0,05$) em relação aos atributos aroma V e sabor da polpa ao longo do tempo. Para os demais atributos houve influência ($p<0,05$) do tempo nos tratamentos com 3 e 5% de fécula. As frutas apresentaram atributos característicos de peras em estágio de pré-maturação, aos 10 dias.

Palavras-chave: Amido, película, sensorial.

Introdução

A pera (*Pirus communis* L.) é uma fruta de clima temperado de grande importância nacional, tendo em vista seu alto consumo, sendo a terceira fruta de clima temperado mais consumida no Brasil (COUTINHO et al., 2003).

A utilização de filmes comestíveis tem sido bastante explorada para o revestimento de frutas e hortaliças frescas, visando diminuir a migração de umidade e de gases entre o fruto e o ambiente, além manter a estrutura original dos produtos e reter seus compostos aromáticos característicos (OLIVEIRA et al., 2011). Estes são películas comestíveis constituídas por diferentes substâncias naturais e/ou sintéticas que se polimerizam e isolam o alimento, sem riscos à saúde do consumidor, uma vez que não são metabolizados pelo organismo e sua passagem pelo trato gastrointestinal se faz de maneira inócua, além de agir como barreira a elementos externos, consequentemente, protegendo o produto embalado de danos físicos e biológicos, aumentando sua vida útil (MAIA et al., 2000). Os biofilmes são geralmente produzidos com materiais biológicos, como polissacarídeos, proteínas, lipídios e derivados, portanto, biodegradáveis quando lançados no meio ambiente. Dentre os materiais biológicos que podem ser utilizados, destaca-se a fécula de mandioca, alternativa economicamente viável em relação à utilização de filmes plásticos, além de evitar também preocupações ambientais sobre o descarte dos materiais manipulados. Assim, objetivou-se com a realização dessa pesquisa avaliar a qualidade sensorial pós-colheita de pera revestida com filme comestível a base de fécula de mandioca.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvino Oliveira, Itapetinga – BA. Foram utilizadas 120 peras adquiridas em estabelecimento comercial do município de Itapetinga – BA, bem como a fécula de mandioca já processada na forma de polvilho doce. Os frutos foram selecionados de acordo com o seu grau de maturação, tamanho, formato e isentos de defeitos ou injúrias. Em seguida, foram lavados em água corrente e imersos em solução clorada por 15 minutos, com posterior enxágue e secos a temperatura ambiente.

Preparou-se solução aquosa com 60 e 100g de fécula de mandioca em 2L de água destilada, obtendo-se, respectivamente, as concentrações de 3 e 5% (m/v). Posteriormente, a fécula, em água, foi submetida à temperatura de 70 ºC, sob agitação constante, até a sua geleificação. Após esta etapa, as suspensões permaneceram em repouso até resfriamento à temperatura ambiente. Os frutos foram divididos em três grupos: Tratamento 1 (T1), frutos revestidos com biofilme na concentração de 3% de fécula de mandioca; Tratamento 2 (T2), frutos revestidos com biofilme na concentração de 5% e tratamento controle (TC), sem

revestimento. As peras foram imersas manualmente, permanecendo por 1 minuto nas suspensões e secas em temperatura controlada a 25 ºC. O armazenamento (0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias) ocorreu em condição ambiente, determinando-se a qualidade microbiológica (SILVA JUNQUEIRA & SILVEIRA, 1997) e sensorial das amostras.

Para a análise sensorial utilizou-se o Teste de Diferença de Controle, em que 6 julgadores não treinados, consumidores de peras, avaliaram os atributos de qualidade do produto inteiro como cor, aroma e firmeza. Os atributos cor e aroma avaliados receberam a denominação de Cor I e Aroma I, para distinção dos atributos avaliados após o corte das peras. Tal avaliação foi realizada em mesa redonda. Para avaliar se as peras com os biofilmes promoviam diferenças nas características sensoriais da polpa da pera, comparado com o tratamento controle, realizou-se a avaliação sensorial com as peras cortadas em cubos (lavadas para remoção do filme), com cascas. Os atributos cor, aroma, textura e sabor foram avaliados em cabines individuais sob luz branca. Cada provador recebeu quatro amostras, sendo uma amostra Referência (R) e três amostras codificadas com número aleatório de três dígitos (T1, T2 e TC). Foi solicitado ao provador que comparasse cada amostra codificada com a referência para cada atributo avaliado, indicando se havia diferença bem como a intensidade dessa diferença percebida.

Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, com os tratamentos no esquema de parcelas subdivididas. Três tratamentos (controle, 3% de fécula e 5% de fécula) constituíram as parcelas e seis tempos de armazenamento (0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias) as subparcelas.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as análises microbiológicas foram satisfatórios, apresentando valores inferiores ao máximo permitido, para coliformes a 35 e 45 ºC, segundo a Resolução - RDC Nº 12, de 2 de Janeiro de 2001, da Agência nacional da Vigilância Sanitária. Não havendo padrões microbiológicos para bolores e leveduras para frutas frescas e tendo em vista a grande suscetibilidade da fécula de mandioca para estes, a análise foi realizada em razão do revestimento da pera e, portanto, comparada aos padrões microbiológicos da fécula. Verificou-se, então, que para bolores e leveduras, considerando-se um máximo de 10^3 UFC/g para amidos e féculas de mandioca (ANVISA, 2001), observou-se que a pera e o filme que a envolve mantiveram-se estáveis durante o período de 10 dias.

Os dados obtidos foram transformados em escores (notas), variando de 1 a 5. Escores > 3 indicam que as amostras apresentam os atributos avaliados em maiores intensidades quando comparadas com o controle, enquanto escores < 3 indicam que as amostras apresentam os atributos avaliados em menores intensidades. Escores igual a 3 indicam que não há diferença entre as amostras avaliadas e o controle.

Tabela 1 - Média dos tratamentos, ao longo do tempo, para os atributos de aroma I (fruta inteira) e sabor de pera.

Tratamentos	Aroma I	Sabor
TC	3,0 a	**3,1 a**
T1	1,7 b	**2,3 b**
T2	**1,6 b**	**2,4 b**

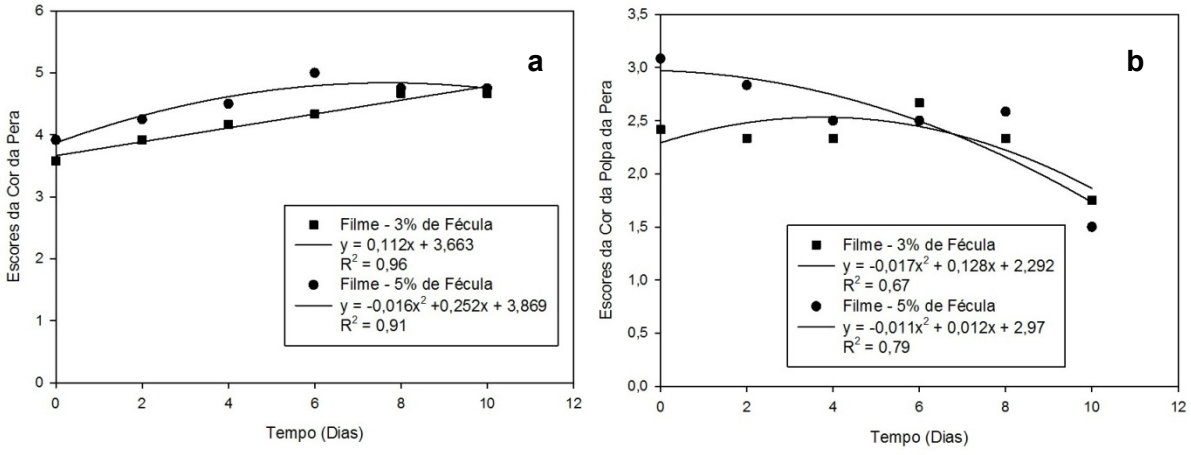
Legenda: TC – Tratamento Controle; T1 – Tratamento 1 (filme com 3% de fécula); T2 – Tratamento 2 (filme com 5% de fécula). Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste Tukey ($p<0,05$).

Não houve diferença ($p>0,05$), ao longo do tempo, quanto aos atributos aroma I e sabor, enquanto que os diferentes tratamentos influenciaram nesses atributos (Tabela 1). Observou-se que o aroma I foi percebido em intensidade inferior aos tratamentos com o biofilme de fécula (T1 e T2), comparado com o Controle (TC). Este fato está associado ao revestimento aplicado na pera que impede a passagem do aroma desta, não ocorrendo equívoco, já que a fécula de mandioca não apresenta cheiro.

Houve efeito (p<0,05) do tempo em relação aos atributos avaliados, exceto para o tratamento controle, realizando-se análise de regressão. Verificou-se que o tratamento com 3% de fécula de mandioca não foi influenciado (p>0,05) pelo tempo quanto ao atributo aroma C (fruta cortada em cubos).

Na Figura 1-b pode-se observar que a cor da polpa diminuiu ao decorrer do tempo, e ao final do experimento os dois tratamentos apresentaram cor menos escura (notas <3,0) do que o controle (nota=3,0). De acordo com Chitarra (1990), modificações na coloração das frutas com a maturação são devidas a processos degradativos ou sintéticos, sendo um dos principais critérios de julgamento para o amadurecimento de frutas e hortaliças. Como os tratamentos com biofilme apresentaram coloração menos intensa do que o controle pressupõe que isso ocorreu devido à maturação mais lenta nas peras com o biofilme. O biofilme pode ter atuado inibindo o processo de respiração dos frutos por impedir o contato direto com o oxigênio, elemento essencial para o processo de respiração e maturação dos frutos.

Figura 1 - Variação da cor da pera com casca (a) e da cor da polpa da pera (b) ao longo do tempo, para os tratamentos com 3% e 5% de fécula de mandioca.



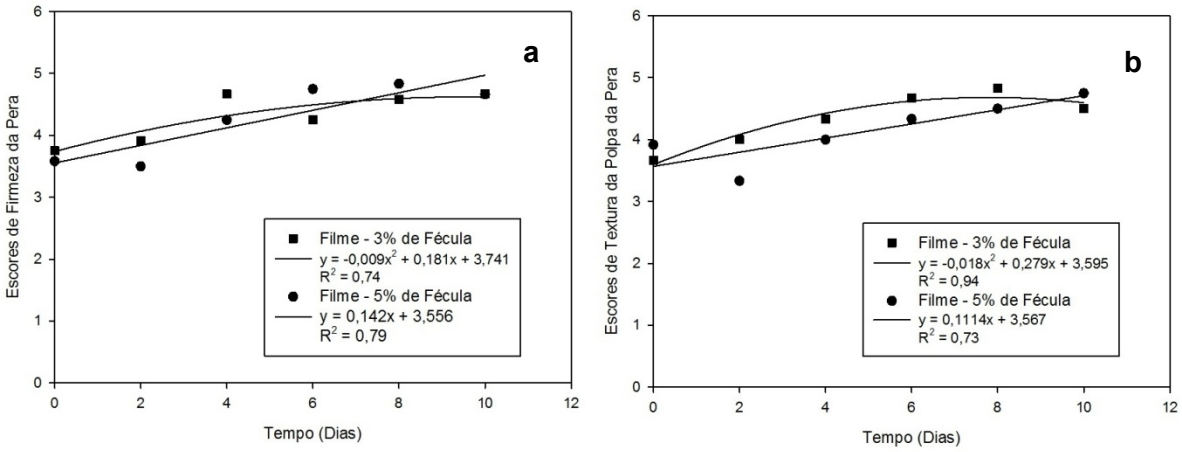
A Figura 1-a mostra a variação da cor da pera inteira (Cor I) com o tempo. Verificou-se que houve aumento dos escores ao longo do tempo para os dois tratamentos e que estes apresentaram valores próximos ao final de 10 dias de armazenamento. Tais tratamentos permaneceram na faixa de valores entre “moderadamente mais verde do que a referência” e “muito mais verde do que a referência”, indicando, portanto, que os tratamentos com biofilme mantiveram uma coloração verde mais intensa do que o controle.

Resultado semelhante foi constatado por Henrique & Cereda (1996) que perceberam que a película de fécula de mandioca (concentrações de 0,1 e 3% de fécula) funcionou como uma barreira em limões, dificultando o amarelamento.

Para utilização de biofilmes na conservação de morango, Henrique & Cereda (1998), notaram que a concentração de 3% de fécula reteve a coloração por um período maior de tempo, proporcionando maior qualidade na vida pós-colheita, enquanto que as concentrações de 4 e 5% não foram satisfatórias ocasionando cor vermelha opaca nos frutos, contrariando o presente trabalho quanto ao aspecto visual de coloração da casca das peras.

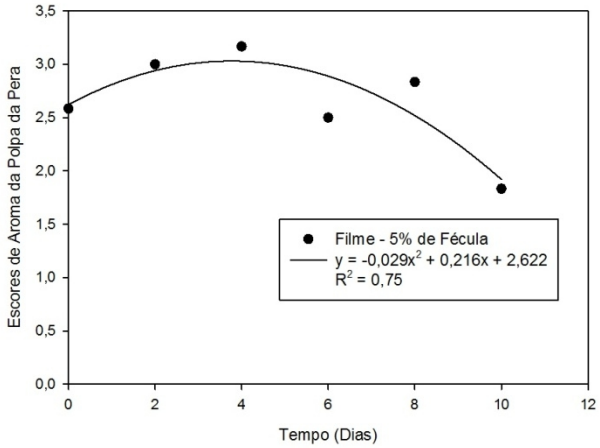
Na Figura 2-a, verificou-se que os dois tratamentos obtiveram escores crescentes, indicando que ao final de 10 dias apresentaram-se muito mais firmes (escores>3,0) do que o tratamento controle. Observou-se também que inicialmente o tratamento de 5% de fécula apresentou valores menores para a firmeza, em relação ao tratamento de 3% de fécula, porém ao final do experimento (tempo 10) ultrapassou o tratamento de 3% de fécula. Fato que ocorreu provavelmente devido a diferença de tempo de secagem das concentrações dos filmes, havendo a secagem completa, e consequente endurecimento do filme a 5% de fécula entre os tempos 6 e 8 dias.

Figura 2 - Variação da firmeza (a) e textura (b) da pera ao longo do tempo, para os tratamentos com 3% e 5% de fécula de mandioca.



A textura da polpa de pera dos dois tratamentos apresenta comportamento semelhante ao da firmeza de pera, indicando também que ao final de 10 dias apresentaram textura mais firme (escore entre 4,5 e 5) do que o tratamento controle (Figura 2-b).
Segundo Fakhouri & Grosso (2003) as frutas recobertas com as soluções filmogênicas mostraram-se mais eficientes na retenção da dureza do que a fruta controle, tanto em frutas com casca e sem casca, estando de acordo com os resultados encontrados para firmeza e textura da pera.
Resultados semelhantes também foram encontrados por Hojo et al. (2007), em estudos do efeito de filme de fécula de mandioca em pimentões em que frutos recobertos com películas de fécula a 4 e 4,5% de mandioca diferiram significativamente da testemunha apresentando-se com textura mais firme.

Figura 3 - Variação do aroma da polpa da pera ao longo do tempo, para o tratamento com 5% de fécula de mandioca.



A Figura 3 apresenta somente o tratamento com 5% de fécula, pois para este atributo não houve efeito do tempo para o tratamento com 3% de fécula. Observou-se que os escores decresceram e ao final do tempo 10, apresentaram valores entre 2 e 1, indicando que o aroma apresentou-se menos forte em relação ao controle. Isto pode ser atribuído à estagnação do amadurecimento da pera, já que frutos em estado de maturação apresentam aromas característicos de maior intensidade.

Conclusão
As peras revestidas com filmes de concentrações de 3 e 5% de fécula retardaram o amadurecimento, apresentando ao final de 10 dias de armazenamento os atributos firmeza, cor verde, aroma, textura e sabor característicos de peras em estágio de pré-maturação.

O filme comestível a base de fécula de mandioca, utilizado para a conservação pós-colheita de peras, é uma alternativa eficaz de baixo custo, que promove o aumento da vida de prateleira, melhora também a aparência dos frutos aumentando sua aceitabilidade frente ao consumidor, além de não causar danos ao meio ambiente devido a sua biodegradabilidade.

Referências Bibliográficas

ANVISA. Resolução - **RDC Nº 12, de 2 de Janeiro de 2001**, da Agência nacional da Vigilância Sanitária. Disponível em < http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>. Acesso em 12 dez. 2012.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-Colheita de frutas e hortaliças. Fisiologia e manuseio**. 1a Ed., Lavras, 1990, 320p.

COUTINHO, E.F.; MALGARIM, M.B.; SOUZA, E.L.; TREPTOW, R.O. Qualidade pós-colheita da pêra (*Pyrus communis L.*) cultivar carrick submetida a diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.417-420, dez. 2003.

FAKHOURI, F. M.; GROSSO, C. Efeito de coberturas comestíveis na vida útil de Goiabas in natura (*Psidiumguajava L.*) mantidas sob refrigeração. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, n.2, p. 203-211, 2003.

HENRIQUE, C. M., CEREDA, M. P. **Uso de ethephon e fécula de mandioca na conservação pós-colheita de limão siciliano**. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, p. 99-106, 1996.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P. **Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (*Fragaria Ananassa Duch*)**. Botucatu – SP, 1998. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/veiculos_de_comunicacao/CTA/VOL19N2/CTA19N2_13.PDF>. Acesso em: 30 out. 2012.

HOJO, E. T. D.; CARDOSE, A. D.; HOJO, R. H.; VILAS BOAS. E. V. B.; ALVARENGA, M. A. R. Uso de películas de féculas de mandioca e PVC na conservação pós-colheita de pimentão. Ciência Agrotécnica, Lavras, v.31, n.1, p.184-190, 2007.

MAIA, L.H.; PORTE, A.; SOUZA, V.F. de. Filmes comestíveis: aspectos gerais, propriedades de barreira a umidade e o oxigênio. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.18, n.1, p.105-128, 2000.

OLIVEIRA, L.F.de; ASCHERI, D.P.R.; ASCHERI, J.L.R. Desenvolvimento, caracterização de filmes comestíveis de fécula de mangarito (*Xanthosoma mafaffa Schott*) e sua aplicação em frutos de jabuticaba. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.29, n.2, p.265-280, 2011.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Michelle Costa Pignata, Pós-graduanda em Vigilância Sanitária e Qualidade de Alimentos – Estácio de Sá, e-mail: chellecp23@hotmail.com.

QUANTIFICAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM AMOSTRAS DE PEIXES RESFRIADO COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE FORTALEZA – CE, BRASIL

QUANTIFICATION COLIFORMS THERMOTOLERANT IN SAMPLES FISH COLD MARKET CITY FORTALEZA- CE, BRAZIL

Adalva Lopes MACHADO[1]; Francisca Gleire Rodrigues de MENEZES[2]; Oscarina Viana de SOUSA[3]; Regine Helena Silva dos Fernandes VIEIRA[3]

[1] Doutoranda em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará – UFC
[2] Pós doutoranda em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará – UFC
[3] Docente no curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará – UFC

Resumo
O consumo e a comercialização de pescado têm crescido substancialmente nas últimas décadas. Embora encontrado em diversos tipos de estabelecimentos de venda, o pescado resfriado tem sido adquirido em locais que geralmente não possuem boas condições sanitárias. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade bactériologica de amostras de peixes marinhos e de água doce comercializados em feiras livres da cidade de Fortaleza –Ce. Foram realizadas em 21 amostras análises de coliformes termotolerantes sendo 10 de água doce e 11 de origem marinha. Contaminação significativa foi observada em 90% das amostras de peixes de água doce, com valores de coliformes termotolerantes entre $2,4x10^2$ e $1,1\ x10^3$/g. Dessa forma, os resultados obtidos apresentam-se como indicativos da baixa qualidade bacteriológica desse tipo de alimento podendo representar risco para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: pargo. cavala. curimatã. tilápia

Introdução

A venda de peixes e produtos derivados do pescado vem aumentando nas últimas décadas. O consumo do pescado indicou em 2013, números que se aproximaram de 20 kg por habitante por ano, com produção estimada em mais de 160 milhões de toneladas (FAO, 2013). O consumo de peixes vem crescendo e a demanda por produtos à base de pescado deve aumentar nas próximas décadas. O crescente cenário tem na pesca artesanal a maior contribuição para a produção pesqueira em muitos países, com o envolvimento de aproximadamente 40 milhões de pessoas (BATISTA et al., 2011).

O notório aumento nos números relacionados ao consumo do pescado sofre influência de diversos aspectos aspectos, tais como: a disseminação de práticas alimentares mais saudáveis, a globalização cultural, a redução de preços e a diversidade de produtos ofertados, se congelados ou resfriados (HAMADA – SATO et al, 2005; HAWKES, 2006).

O elevado teor de proteínas e alto percentual de água caracterizam o pescado como altamente perecível, dessa forma, o pescado é um alimento que exige métodos higiênicos sanitários severos em toda sua cadeia produtiva. É importante, portanto, que a qualidade seja mantida e a segurança alimentar alcance o consumidor através das práticas higiênicas (HUSS; EMBAREK, 2000; HUSS, 2000, DIAZ, 2004).

Os parâmetros bacteriológicos mais frequentemente utilizados no monitoramento da qualidade de alimentos estão associados com as enterobactérias, principalmente as do grupo dos coliformes termotolerantes. Tais micro-organismos são considerados indicadores de contaminação fecal e quando presentes em alimentos apontam falhas na higiene e na cadeia de preservação (temperaturas inadequadas de armazenamento) gerando consequentemente riscos à saúde dos consumidores. Podem ocorrer também em decorrência da poluição dos ambientes aquáticos, onde estas bactérias entéricas podem

sobreviver durante um longo período. Os micro-organismos presentes nos ambientes de cultivo de pescados e na cadeia alimentar em que estão inseridos acarretam preocupação devido a Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) e doenças entéricas (HUSS, 1997; VIEIRA, 2004).

A disponibilidade dos produtos pesqueiros no mercado é bastante diversificada, embora o público consumidor das diversas classes sociais opte por adquirir o pescado resfriado e/ou *in natura.* Dessa forma, o comércio mais procurado pelos apreciadores de pescado são os mercados públicos e as feiras livres. A comercialização de pescado em feiras livres é uma tradição em nossa região, entretanto, esses locais frequentemente não apresentam condições adequadas de armazenamento, nem práticas higiênicas condizentes com a perecibilidade desse tipo de alimento. Vale ressaltar que dentre as espécies mais consumidas em feiras livres da cidade de Fortaleza estão cavala e pargo (origem marinha) e tilápia e curimatã (água doce). O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade bacteriológica de quatro espécies de pescado comercializados em feiras livres da cidade de Fortaleza –Ce.

Material e Métodos

Foram analisadas 21 amostras de quatro espécies distintas de pescado, sendo elas: (5) curimatã (*Prochilodus scrofa*), (5) tilápia (*Oreochromis niloticus*), (6) cavala (*Scomberomorus cavalla*) e (5) pargo (*Lutjanus purpureus*). As coletas ocorreram de agosto de 2011 a agosto de 2013 em barracas (móveis e permanentes) de comercialização de pescado, escolhidas de forma aleatória em feiras livres da cidade de Fortaleza-Ce. Vale ressaltar que as amostras de pescado de origem marinha foram obtidas na feira do Mucuripe localizada na região leste da cidade, e as de água doce foram adquiridas na feira do Carlito Pamplona e de Messejana localizadas na região oeste e sudoeste, respectivamente.

Os exemplares coletados foram obtidos na forma rotineira realizada pelo consumidor.. A cavala foi adquirida em forma de postas e as demais amostras, na forma inteira, eviscerados e sem escamas. Em seguida as amostras foram envolvidas em embalagens de polietileno, acondicionadas em recipientes isotérmicos e transportadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), da Universidade Federal do Ceará (UFC), para análise bacteriológica.

Para análise, o músculo e a pele foram macerados. Primeiramente 50 g do macerado foram homogeneizados em 450 mL de solução salina 0,85% (diluição de 10^{-1}) e em seguida foram feitas diluições seriadas até 10^{-4}.

A quantificação dos CTT foi feita através da técnica do Número Mais Provável (NMP) de acordo com o método de fermentação em tubos múltiplos segundo Feng et al. (2002). Para o cálculo do NMP de CTT foram escolhidas as séries críticas dos tubos positivos, com posterior consulta à tabela de Hoskins citada por Blodgett (2006). Calcula-se o valor final de CTT, multiplicando-se o número apresentado na tabela, pela diluição média, dividido por 100, sendo expresso em NMP/g.

Resultados e discussão

Os resultados referentes ao NMP de CTT das amostras das quatro espécies de pescado comercializadas em feiras livres da cidade de Fortaleza – CE estão descritos na Tabela 1.

Para o pescado *in natura* e não consumido cru, a Resolução RDC nº. 12 (BRASIL, 2001) estabelece ausência em 25 g para Salmonella sp e limites de 103UFC por g do produto, para Staphylococcus coagulase positiva. Essa resolução não estabelece padrões para a presença de coliformes termotolerantes nesse tipo de produto pesqueiro. Entretanto, a Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos (International Commission on Microbiologycal Specifications for Foods -ICMSF) limita em 10^3 NMP/g, a presença de coliformes a 45 ºC, como padrão para avaliação da qualidade do pescado *in natura* refrigerado a 4 ºC ou congelado a -18 ºC.

Verificando-se os dados da Tabela 1 apenas as amostras de água doce apresentaram valores acima dos estabelecidos pela ICMSF (1997).

Tabela 1 – Ocorrência de Coliformes Termotolerantes (CTT) pelo método de detecção de Número Mais Provável (NMP/g) em amostras de curimatã, tilápia, cavala e pargo, comercializados em feiras livres da cidade de Fortaleza-Ce.

Espécie	Amostras	Coliformes termotolerantes (CTT) (NMP/g)
Curimatã (P. scrofa)	1	>1,1 x 10^3
	2	>1,1 x 10^3
	3	>1,1 x 10^3
	4	>1,1 x 10^3
	5	>1,1 x 10^3
Tilápia (O. niloticus)	1	>1,1 x 10^3
	2	2,4x10^2
	3	>1,1 x 10^3
	4	>1,1 x 10^3
	5	>1,1 x 10^3
	1	>1,1 x 10^3
Cavala (S. cavala)	1	2,3x10
	2	<3,0
	3	3,6
	4	2,3x10
	5	4,3x10
	6	7,5x10
Pargo (L. purpúreos)	1	9,3x10
	2	9,2
	3	<3,0
	4	9,2
	5	<3,0

A Tabela 1 apresenta presença de CTT em 100% das amostras analisadas. O Número Mais Provável (NMP) de CTT variou de <3 /g a >>1,1 x 10^3 NMP/g de amostra. A presença de bactérias do grupo coliformes, dentre outros micro-organismos, em alimentos comercializados *in natura* pode ser considerada como indicativo de falhas nas condições sanitárias durante a captura, armazenamento ou processamento. A presença dessas bactérias fecais, na maioria das vezes, está relacionada ao uso de equipamentos e utensílios não higienizados corretamente, à matéria-prima contaminada pelo contato com manipuladores e água contaminada por aporte orgânico ou contato com solo no momento da despesca (REIS *et al*, 2004).

Analisando os resultados, por espécie, verifica-se que os valores mais elevados de CTT estiveram presentes nas amostras de curimatã e tilápia, com 100 e 80%, respectivamente apresentando valores de NMP maiores que 1.100 /g. Essa variação nos números pode ser explicada pelo próprio habitat natural das diferentes espécies estudadas. O ambiente salino dificulta o desenvolvimento de micro-organismos entéricos podendo explicar os menores valores obtidos nas espécies de origem marinha (FRANCO & LADGRRAF, 2008).

Os valores de CTT encontrados para as espécies marinhas foram considerados abaixo do referido por ICMSF (1997). Entretanto, as amostras provenientes de água doce indicaram valores maiores quando comparados com os resultados de Souza (2013) que avaliou a qualidade bacteriológica da carne de Anequim (cação - *Carcharrhinus* spp.) comercializado em Niterói e encontrou resultados de coliformes que variaram de 9,80 x 10^2 a 1,71 x 10^5 UFC/g de amostra. Para Muratori *et al*. (2004), a ocorrência de coliformes termotolerantes em pescado indica que os mesmos foram capturados em ambientes com elevados índices de contaminação bacteriana.

Reis *et al*. 2004, em estudo sobre as condições higiênico-sanitárias de camarões em Campinas, encontraram índices de NMP/g de CTT semelhantes, com uma variação de < 3 e 460 NMP/g. Valores mais elevados foram verificados por Álvares *et al*. (2008) que em pesquisa sobre as características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado em mercados de São Paulo detectaram uma contaminação por CTT com NMP variando de 3,6 a > 1,1x 10^3 por grama do produto.

Apesar de submetidas a condições de armazenamento e manuseio similares, a análise das amostras mostrou diferença entre as espécies marinhas e a espécie de água doce sugerindo a influência nas condições bacteriológicas dos locais de captura. O monitoramento da qualidade microbiológica desse tipo de alimento é uma importante ferramenta para o estabelecimento de medidas preventivas e corretivas no manuseio do mesmo a fim de garantir a segurança alimentar, nutricional e comercial dos consumidores.

Conclusão

Os resultados obtidos apresentam-se como indicativos da baixa qualidade microbiológica desse tipo de alimento que, devido a sua perecibilidade precisa de cuidados específicos para preservar suas características nutricionais e não representar risco para a saúde dos consumidores.

Referencias Bibliográficas

ADMINISTRATION, CENTER FOR FOOD SAFETY & APPLIED NUTRITION. **Bacteriological Analytical Manual**. FDA/CFSAN, 2002.

ÁLVARES, P. P.; MARTINS, L.; BORGHOFF, T.; SILVA, W. A.; ABREU, T. Q.; GONÇALVES, F. B. Análise das características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na grande São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 161, p. 88-93, 2008.

BATISTA, M.I.; BAETA, F.; COSTA, M.J.; CABRAL, H.N. 2011 MPA as management tools for small-scale fisheries: The case study of Arrábida Marine Protected Area (Portugal). Ocean & Coastal Management, 54(2):137-147.

CONEPE. Mais Aquicultura e Pesca. Plano de desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://www.conepe.org.br/sistema/arquivos_pdf/maispesca.pdf>. Acesso em: 04 jul 2012.

CROCI, L; SUFFREDINI, E. [Microbiological risk associated with seafood consumption]. Ann Ist Super Sanita.2003;39(1): 35-45.

DIAZ, J.H. Is fish consumption safe? J La State Med Soc.2004; 156(1): 42–9.

ICMSF-International Commission on Microbiological Specifications for Foods; IUMS-International Union of Microbiological Societies. APPCC, na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análise de perigos e pontos críticos à qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Tradução: Anna Terzi Giova. Revisão científica: Eneo Alves da Silva Junior. São Paulo: Varela, 1997.

[FAO] Food and Agriculture Organization of the United Nations. El consumo de pescado en la Amazonía Brasileña, COPESCAALC Documento Ocasional. Nº 13. Roma, FAO.43p. Disponível em < http://ww.fao.org/docrep/014/i2408s.pdf> Acesso em 28 set. 2013.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo:Atheneu, 2008. 182p.

FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. In: NEW HAMPSHIRE: FOOD AND DRUGS

GONÇALVES, P. M. R. O pescado e as bactérias do seu meio ambiente. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 116/117, p. 29-32, 2004.

HAMADA-SATO, N; USUI,. K; KOBAYASHI, T; IMADA, C; WATANABE, E. Quality assurance of raw fish based on HACCP concept. Food Control.2005;16:301-7.

HAWKES, C. Uneven dietary development: linking the policies and processes of globalization with the nutrition transition, obesity and diet-related chronic diseases. Global Health.2006; 2(4): 1-18.

HUSS, H. H. **Garantia da qualidade dos produtos da pesca.** Roma: Organizaçao das Naçoes Unidas para a Alimentaçao e Agricultura, 1997. 176 p. (Documento Técnico sobre as Pescas, n. 334).

HUSS, H.H; REILLY, A; EMBAREK, P.K.B. Prevention and control of hazards in seafood. Food Control.2000;11(2):149-56.

MURATORI, M.C.S; COSTA, A.P.R; VIANA, C.M; RODRIGUES, P.C; DE PODEST, J.R. R.L. Qualidade sanitária de pescado *in natura*. Higiene Alimentar. 2004;18(116117): 50-4.

REIS,A.J; HOFFMANN,P.;MARCOS,M.L.;TADDEI,G.F.;GONÇALVES,V.M.T.; HOFFMANN,L.F . Estudo Higiênico - Sanitário dos Camarões Dulcícolas *Macrobrachium Amazonicum* E M. Jelskii. Revista Higiene Alimentar,São Paulo,v. 18, n.116/117.p.50 - 53, jan. /fev.2004.

SEHGAL, H.S; SEHGAL, G.K. Aquacultural and socio-economic aspects of processing carps into some value-added products. Bioresour Technol.2002; 82(3): 291-3.

adalvamachado@yahoo.com.br

RESISTÊNCIA À ENROFLOXACINA E CIPROFLOXACINA EM *Campylobacter jejuni* e *C. coli* ISOLADAS DE FRANGOS (*Gallus gallus domesticus*) DE CRIAÇÃO ORGÂNICA

ENROFLOXACIN AND CIPROFLOXACIN RESISTANCE IN *Campylobacter jejuni* and *C. coli* ISOLATES FROM ORGANIC CHICKENS (*Gallus gallus domesticus)*

Beatriz da Silva Frasão[1*], Luana Rangel Cortês[2], Luiza Curzio de Souza[2], Virginia Leo de Almeida[3], Maria Helena Cosendey de Aquino[3]

[1] Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Fluminense (UFF), Rua Vital Brazil Filho 64, Niterói, RJ 24230-340, Brazil.
[2] Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Rua Vital Brazil Filho 64, Niterói, RJ 24230-340, Brazil.
[3] Departamento de Saúde Coletiva Veterinária e Saúde Pública, Universidade Federal Fluminense (UFF), Rua Vital Brazil Filho 64, Niterói, RJ 24230-340, Brazil

Resumo

Campylobacter spp. um importante patógeno de origem alimentar, é frequentemente encontrado no trato gastrointestinal das aves, principalmente dos frangos. Cepas de *Campylobacter* spp. resistentes às fluoroquinolonas tem sido isoladas tanto de frangos como de humanos. Objetivou-se com o presente trabalho investigar a susceptibilidade às fluoroquinolonas, pelo teste de diluição em ágar, em 80 cepas previamente isoladas de

frangos de corte de criação orgânica e caracterizadas por PCR como *Campylobacter jejuni* (n=55) e *C. coli* (n=25). Todas as cepas analisadas foram resistentes à ciprofloxacina (CIM ≥16µg/mL - ≥64µg/mL) e 42.50% das cepas foram resistentes à enrofloxacina (CIM ≥ 4-32 µg/mL), enquanto 38,75% apresentaram resistência intermediária (CIM=2 µg/mL) a esse fármaco.A alta frequência e nível de resistência observados nas cepas de *Campylobacter* frente às fluoroquiolonas sugere uso frequente desses antimicrobianos na produção avícola, com comprometimento do emprego desses medicamentos no tratamento da campilobacteriose humana.

Palavras-chave: Fluoroquinolonas, Concentração Inibitória Mínima, *Campylobacter* spp.

Introdução

O uso indiscriminado de antimicrobianos na produção avícola, para o tratamento e prevenção de doenças, tem selecionado cepas de *Campylobacter* spp. resistentes (ENGBERG et al, 2001; NICHOLS et al, 2012). Nas últimas décadas houve um aumento no número de isolados de *Campylobacter* resistentes à antimicrobianos, principalmente às fluoroquinolonas em vários países (FRASAO; AQUINO, 2014). O isolamento dessas cepas resistentes traz preocupação para a saúde coletiva, tendo em vista que alguns antimicrobianos de eleição para o tratamento da campilobacteriose humana já não surtem mais efeito, como as fluoroquinolonas, que eram de eleição no tratamento, sendo o macrolídeos os mais recomendados atualmente (IOVINE, 2013). O uso das quinolonas, no Brasil, é permitido como terapêutico, porém é proibido como promotor de crescimento ou como medicação preventiva. Ainda assim a enrofloxacina foi o antimicrobiano mais usado na avicultura de corte e postura no Estado do Paraná, desde 2004, de acordo com o Programa Estadual de Controle de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal (PAMvet) do Estado do Paraná (MACHINSKU JUNIOR et al., 2005).

A resistência em *Campylobacter* spp. é descrita como resultante de dois mecanismos, sendo o principal, a inativação do sítio de ação por mutações na Região de Resistencia às Quinolonas (RDRQ) do gene *gyr*A e menos frequente a expulsão das fluoroquinolonas por bomba de efluxo (GE et al., 2005).

O sistema de criação orgânico foi criado visando otimizar o uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis, respeitando a cultura das comunidades rurais. Em 2007, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) aprovou o Decreto Nº. 6.323/dezembro de 2007 (BRASIL, 2007), o que dispõe sobre as atividades desenvolvidas na agricultura orgânica, definidas pela Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003). A criação orgânica de frangos, com base nas normas vigentes, deve ser adequada às diretrizes da produção orgânica, maximizando os benefícios sociais, minimizando a necessidade de uso de energia não-renovável, com substituição do uso de materiais sintéticos, de organismos geneticamente modificados, ou radiação ionizante por métodos biológicos ou mecânicos (BRASIL, 2007).

Diversos estudos revelaram um alto nível e elevada frequência de resistência frente às fluoroquinolonas em cepas de *Campylobacte*r isoladas de frangos de criação convencional (PIDDOCK et al., 2003; LUANGTONGKUM et al., 2006;GARIN et al., 2012). Partindo-se do pressuposto de que o uso de antimicrobianos é restrito no sistema orgânico de criação, objetivou-se investigar o nível de resistência de cepas de *Campylobacter* isoladas de frangos de criações orgânicas do município de São José do Vale do Rio Preto /RJ frente às fluoroquinolonas, ciprofloxacina e enrofloxacina, através da determinação da concentração inibitória mínima.

Material e Métodos

Foram utilizadas cepas de *Campylobacter* previamente isoladas de 2 lotes (A e B) de frangos de criação orgânica caracterizadas como *Campylobacter jejuni* (33 cepas no lote A e 22 no lote B) e *C. coli* (7 cepas no lote A e 18 cepas no lote B) através da PCR. A sensibilidade de *Campylobacter jejuni* e *C. coli* à enrofloxacina e ciprofloxacina foi determinada pelo método de difusão em ágar, para determinar a concentração inibitória

mínima (CIM) de acordo com os critérios determinados pelo "Clinical and Laboratory Standards Institute" (CLSI 2010). As concentrações utilizadas foram 64 µg/mL, 32 µg/mL, 16 µg/mL, 8 µg/mL, 4 µg/mL, 2 µg/mL e 1 µg/mL. A suspensão de *Campylobacter* inoculada foi ajustada ao equivalente à turbidez do padrão de McFarland 0.5. As placas foram incubadas a 37 °C por 48 horas, em microaerofilia.

Foram utilizadas como controle sensível as cepas de referência *C. jejuni* ATCC 33560 e *C. coli* ATCC 33559, gentilmente cedidas pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (INCQS/FIOCRUZ).

Resultados e Discussão

Foi observada resistência à ciprofloxacina em todas as cepas com CIM variando de 16µg/mL a ≥64µg/mL Para a enrofloxacina, 18,75% das cepas foram sensíveis (CIM ≤1µg/mL), enquanto 38,75% foram intermediárias (CIM=2µg/mL), e a maioria (42,50%) classificada como resistente (CIM≥4µg/mL). No lote A, a maioria das cepas apresentou resistência à enrofloxacina (67,50%), enquanto 7,5% apresentaram resistência intermediária. No lote B, 17,50% das cepas foram resistentes, enquanto 70% apresentaram resistência intermediária (Tabela 1). A maior CIM para enrofloxacina encontrada em ambos os lotes foi de 32µg/mL, sendo que apenas uma cepa em cada lote apresentou esta concentração, enquanto foi observada CIM para ciprofloxacina ≥ 64µg/mL. A maioria (74,07%) das cepas resistentes à enrofloxacina no teste de diluição em ágar do lote A apresentou CIM=4µg/mL.

Todas as cepas avaliadas foram resistentes à ciprofloxacina quando observada a CIM, variando entre 16µg/mL a ≥64µg/mL. Em cepas investigadas na Finlândia foi observado, também CIM = 64 µg/mL para ciprofloxacina em 94,70% das cepas de *Campylobacter* investigadas (LEHTOPOLKU et al., 2005; SCHONBERG-NORIO et al., 2006). Nesse estudo, a maioria das cepas foram classificadas como resistentes à enrofloxacina (CIM= 4µg/mL a 32µg/Ml), sendo que 64,71% das cepas apresentaram CIM=4µg/mL, e 74,07% das cepas resistentes no lote A também apresentaram CIM=4µg/mL, demonstrando um nível de resistência inferior ao detectado para ciprofloxacina. A diferença observada entre os dois lotes com relação ao nível de resistência das cepas, pode ser explicado pela mudança de fornecedores dos pintinhos adquiridos pelo produtor no intervalo entre a duas coletas.

Tabela 1 Resultados da suscetibilidade das cepas de *C. jejuni* e *C. coli* à enrofloxacina pela determinação da concentração inibitória mínima (CIM)

	Análise		*C. jejuni*	*C. coli*	Total
LOTE A	CIM	Resistente	23 (57,50%)	4 (10,00%)	27 (67,50%)
		Intermediária	2 (5,00%)	1 (2,50%)	3 (7,50%)
		Sensível	8 (20,00%)	2 (5,00%)	10 (25,00%)
LOTE B	CIM	Resistente	4 (10,00%)	3 (7,50%)	7 (17,50%)
		Intermediária	15 (37,50%)	13 (32,50%)	28 (70,00%)
		Sensível	3 (7,50%)	2 (5,00%)	5 (12,50%)
TOTAL	CIM	Resistente	27 (33,75%)	7 (8,75%)	34 (42,50%)
		Intermediária	17 (21,25%)	14 (17,50%)	31 (38,75%)
		Sensível	11 (13,75%)	4 (5,00%)	15 (18,75%)

Diversos estudos revelam que a CIM de *Campylobacter* rapidamente aumenta após o uso de fluoroquinolonas em criações avícolas e a resistência pode se manter por várias semanas após a supressão do tratamento, persistindo nas aves e no ambiente de criação

(HUMPHREY; JORGENSEN,2005). O fato das cepas isoladas de criação orgânica no presente trabalho, supostamente livre de antimicrobianos, serem 100% resistentes à ciprofloxacina, apresentando um alto nível de resistência como demonstrado pela CIM, e também na sua maioria resistentes à enrofloxacina, pode estar relacionado com a persistência de cepas resistentes no ambiente de criação, já que esses animais são criados à pasto, ou pode estar também relacionado a um possível uso desse antimicrobianos nos pintinhos ou até mesmo com o uso indevido em algum momento da produção.

Conclusão

Devido ao alto nível e alta frequência de cepas de *Campylobacter* resistentes às fluoroquinolonas observado nesse estudo, sugere-se o uso indiscriminado desse antimicrobianos na avicultura, com persistência dessas cepas no ambiente de criação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências.Publicado no **Diário Oficial da União** de 28/12/2007, Seção 1, Página 2.

BRASIL. Lei nº 10831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Publicado no **Diário Oficial da União** de 24/12/2003, Seção 1 , Página 8.

CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria; Approved guideline-Second Edition. **CLSI document M45-A2***.* 2010.

ENGBERG, J.; AARESTRUP, F. M.; TAYLOR, D. E.; GERNER-SMIDT, P.; NACHAMKIN, I. Quinolone and macrolide resistance in *Campylobacter jejuni* and *C. coli*: resistance mechanisms and trends in human isolates. **Emerging Infectious Diseases Journal**, v.7, p.24-34, 2011.

FRASAO, B. S.; AQUINO, M. H. C. *Campylobacter* spp. em aves (*Gallus gallus domesticus*) e suínos (*Sus domesticus*): resistência a antimicrobianos e importância na saúde coletiva. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18, p.744-758, 2014.

GARIN, B.; GOUALI, M.; WOUAFO, M.; PERCHEC, A-M.; THU, P. M.; RAVAONINDRINA, N.; URBÈS, F.; GAY, M.; DIAWARA, A.; LECLERCQ, A.; ROCOURT, J.; POUILLOT, R. Prevalence, quantification and antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. on chicken neck-skins at points of slaughter in 5 major cities located on 4 continents. **Internacional Journal of Food Microbiology**, v.157, p.102–107, 2012.

GE, B.; MCDERMOTT, P. F.; WHITE, D. G.; MENG, J. Role of Efflux Pumps and Topoisomerase Mutations in Fluoroquinolone Resistance in *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 49, n. 8, p. 3347–3354, 2005.

HUMPHREY T.J., JORGENSEN F., FROST J.A., WADDA H., DOMINGUE G., ELVISS N.C., GRIGGS D.J. & PIDDOCK L.J.V. Prevalence and subtypes of ciprofloxacin-resistant *Campylobacter* spp. in commercial poultry flocks before, during and after treatment with fluoroquinolones. **Antimicrobial Agents Chemotherapy***,* v.49, n.2, p.690-698, 2005.

IOVINE, N. M. Resistance mechanisms in *Campylobacter jejuni*. **Virulence**, v. 4, n. 3, p. 230–240, 2013.

LEHTOPOLKU, M.; HAKANEN, A.J.; SIITONEN, A.; HUOVINEN, P.; KOTILAINEN, P. In vitro activities of 11 fluoroquinolones against *Campylobacter jejuni* strains isolated from Finnish patients, with special reference to ciprofloxacin resistance. **Journal of Antimicrobial and Chemotherapy**, v.56, p.1134–1138, 2005.

LUANGTONGKUM, T.; MORISHITA, T. Y.; ISON, A. J.; HUANG, S.; MCDERMOTT, P. F.; ZHANG, Q. Effect of Conventional and Organic Production Practices on the Prevalence and Antimicrobial Resistance of *Campylobacter* spp. in Poultry. **Applied and Environmental Microbiology**, v.72, p.3600–3607, 2006.

MACHINSKI JUNIOR, M.; BENINI, A.; NETTO, D. P.; NUNES, M. P.; VEDOVELLO FILHO, D.; BENATTO, A.; SCUCATO, E. S.; MACHADO, E.; BELMONTE, I. L.; ALBERTON, M.; LOPES, M. O.; BOSQUIROLI, S. L. Medicamentos Veterinários Utilizados na Avicultura de Postura no Estado do Paraná. **Relatório Anual do PAMvet**. 24p., 2005.

NICHOLS, G. L.; RICHARDSON, J. F.; SHEPPARD, S. K.; LANE, C.; SARRAN, C. *Campylobacter* epidemiology: a descriptive study reviewing 1 million cases in England and Wales between 1989 and 201. **BMJ Open**, 2012.

PIDDOCK, L. J. V.; RICCI, V.; PUMBWE, L.; EVERETT, M. J.; GRIGGS D. J. Fluoroquinolone resistance in Campylobacter species from man and animals: detection of mutations in topoisomerase genes. **Journal of Antimicrobial Chemothererapy**,.v. 51, p.19-26, 2003.

SCHONBERG-NORIO, D.; HÄNNINEN, M.; KATILA, M.; KAUKORANTA, S.; KOSKELA, M.; EEROLA, E.; UKSILA, J.; PAJARRE, S.; RAUTELIN, H. Activities of Telithromycin, Erythromycin, Fluoroquinolones and Doxycycline against *Campylobacter* Strains Isolated from Finnish Subjects. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v.50, n.3, p.1086–1088, 2006 .

Autora a ser contatada: Beatriz da Silva Frasão, Mestranda no Programa de Pós Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho 64, Niterói, RJ 24230-340, Brazil, e-mail: beatrizfrasao@id.uff.br; beatrizfrasao90@gmail.com.

Resistencia a *Salmonella* sp em caldo base de tomate (*Lycopersicum esculentum*) frente a sanificantes orgânicos e ao hipoclorito de sódio

Resistance to *Salmonella* in tomato broth (*Lycopersicum esculentum*) faced with organic sanitizers and sodium hypochlorite

Roberta Santos LIMA[1].;Eryka Maria dos Santos ALVES[1].;Maiara da Costa LIMA.[1]; Rilavia Almeida de LIMA[2]; Maria Lúcia da CONCEIÇÃO[3]

[1]Discente do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB;[2]Nutricionista

[3]Professora Adjunta do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB

Resumo

O presente estudo teve por objetivo investigar a resistência da *Salmonella* spp. aos sanitizantes vinagre branco de álcool, ácido acético glacial, suco de limão cítrico nas concentrações 0,2, 0,5 e 1,0 % e hipoclorito de sódio a 50, 100, 150, 200 e 250 ml/L, nos tempos de contato 0, 10, 20 e 30 minutos em caldo de tomate. Como resultado comprovou-se que o pH no caldo de tomate variou entre 4,62 ± 0,01 a 4,98 ± 0,01 e a acidez de 0,95 ± 0,05 a 1,08 ± 0,08 (g/100g). Quanto à atividade dos quatro sanitizantes tomados para teste, o ácido acético glacial e o hipoclorito de sódio foram os agentes que apresentaram maior atividade antimicrobiana, verificando-se que a *Salmonella* spp. apresentou baixa resistência frente às concentrações adotadas, sugerindo o emprego desses agentes para a ingestão de alimentos de forma segura.

Palavras-chaves: Vegetais; micro-organismos patogênicos; agentes sanitizantes.

Introdução

Atualmente existe uma tendência para o consumo de frutas e hortaliças frescas por razões de saúde e da nutrição. Como resultado, os registros de surtos associados aos produtos frescos também aumentaram nos últimos anos (ERICKSON; DOYLE, 2007). Várias bactérias patogênicas têm sido registradas por sobreviverem e crescerem em vegetais e frutas. A *Salmonella se* apresenta como um dos agentes etiológicos com maior frequência em surtos de infecção decorrentes do consumo de vegetais frescos (SENGUN; KARAPINAR, 2005). A contaminação microbiológica dos produtos vegetais usualmente ocorre durante a colheita e pós-colheita. Em adição, algumas atividades como descascamento e o corte podem aumentar a possibilidade da ocorrência de crescimento microbiano (AKBAS; ÔLMEZ, 2007).Patógenos como a *Salmonella spp.* pode ser introduzido na área de processamento por vários vetores e podem se estabelecer e multiplicar, particularmente em locais da área de processamento que são difíceis de sanitização, tornando-se focos de contaminação. As condições ambientais as quais os alimentos prontos para o consumo são expostos podem ser uma fonte potencial de patógenos (TRESSELER et al., 2009; ICMSF, 2002). O problema atribuído à infecção por *Salmonella spp.* tem aumentado significativamente, em termos de incidência suave e severa. Proporcionalmente, também cresce a resistência desse patógeno aos antimicrobianos tornando o tratamento da infecção mais difícil, que provavelmente poderá resultar em morte (LERTWORAPREECHA; SUTTIMUSK; TONTIKAPONG, 2012). Dentre os sanitizantes estudados por sua eficiência em remover formas patogênicas de frutas e hortaliças, inclui água clorada (BURNETT; BEUCHAT, 2002) e ácidos orgânicos (VIJAYAKUMAR; WOLF-HALL, 2002). A água de lavagem contendo entre 50 -100 mg/L de cloro livre é usualmente utilizada para reduzir a contaminação microbiana em procedimentos comerciais (PARRISH et al., 2003). A luz do exposto, este estudo objetivou-se investigar a resistência da *Salmonella* spp. frente aos sanitizantes vinagre branco de álcool, ácido acético glacial, suco de limão (ácido cítrico) nas concentrações 0,2, 0,5 e 1,0 % e hipoclorito de sódio a 50, 100, 150, 200 e 250 ml/L, nos tempos de contato 0, 10, 20 e 30 minutos em caldo de tomate.

Material e Métodos

Para a realização dos experimentos foram adquiridos tomates em feiras agroecológicas de João Pessoa - PB. O caldo foi preparado na proporção de 1:9 em água salina 0,85%, filtrado

a vácuo, distribuído em porções de 9 ml em frascos de 25 ml esterilizados em autoclave a 121°C por 15 min (APHA, 2001). Determinou-se no caldo o pH por medição direta em potenciômetro digital portátil e a acidez, em solução normal por volumetria e titulação com álcali padrão. Realizaram-se experimentos individuais com cada sanitizante. Inoculou-se assepticamente 1 ml da cultura de *Salmonella* spp. (10^5 células/ml) em caldo Infusão Cérebro Coração (BHI) *overnight* ao caldo vegetal seguido da adição de 1 ml do sanitizante ácido cítrico e homogeneização (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992). Repetiu-se o mesmo experimento com ácido acético glacial, vinagre branco de álcool e ácido cítrico (suco de limão) preparadas nas concentrações de 0,2, 0,5 e 1,0 % (v/v), exceto hipoclorito de sódio que foram de 50, 100, 200 e 250 ppm (v/v) em tempos de 0, 10, 20 e 30 minutos incubados a 35(±2°C) (APHA, 2001). Em cada tempo, retirou-se um frasco da estufa e submeteu-se ao processo de diluições seriadas 1:9 até a 10^{-7}. Semeou-se pela técnica *Spread Plate* 0,1ml das diluições em Agar Nutriente (Himédia, Índia) e incubação a 35(±2°C) por 48 h.

Resultados e Discussão

Os valores médios do pH e acidez no caldo de tomate estão representados na tabela 1. Os resultados demonstraram que o pH no caldo de tomate variou entre 4,62±0,01 a 4,98±0,01 e a acidez de 0,95±0,05 a 1,08±0,08.

Tabela 1. Valores médios de pH e acidez em caldo do vegetal (alface e Tomate)

Amostra	pH	Acidez (g/100g)
Tomate 1	4,74±0,01	1,08±0,08
Tomate 2	4,98±0,01	1,01±0,12
Tomate 3	4,62±0,01	0,95±0,05
Tomate 4	4,71±0,01	0,98±0,08
Tomate 5	4,76±0,13	1,00±0,05

Os valores de pH e acidez se mostram semelhantes não apresentando diferença significativa, apresentado na faixa ácida. Valor inferior de pH em tomates foi observado por Weissinger; Chantarapanont; Beuchat, (2000) no intervalo de 3,99 - 4,30 em estudo sobre a sobrevivência da *Salmonella balldon* em alface e tomate. Na figura 1 está exposta a atividade dos sanitizantes, ou seja, vinagre de álcool (A) ácido acético glacial (B), ácido cítrico (C) e hipoclorito (D) frente à *Salmonella* spp. Com relação à atividade dos sanitizantes (Fig. 1) frente à *Salmonela spp,* observou-se que o vinagre de álcool causou a inativação máxima de 6 log UFC/ml de *Salmonella spp.* nas três concentrações ocorrendo essa diminuição após 20 minutos de ação a 0,2 %, 10 minutos na de 0,5 % e no tempo zero a 1 %. O ácido cítrico proporcionou uma inativação de 2 log UFC/ml deste micro-organismo na concentração 0,5 % após 10 minutos de atuação e de 1,5 log UFC/ml na solução de 1 % no tempo zero. O ácido acético glacial e hipoclorito apresentaram atividades semelhantes

ocasionando a redução de 6 log UFC/ml da *Salmonella spp.* no tempo mínimo de contato com posterior estabilização da atividade dos sanitizantes.

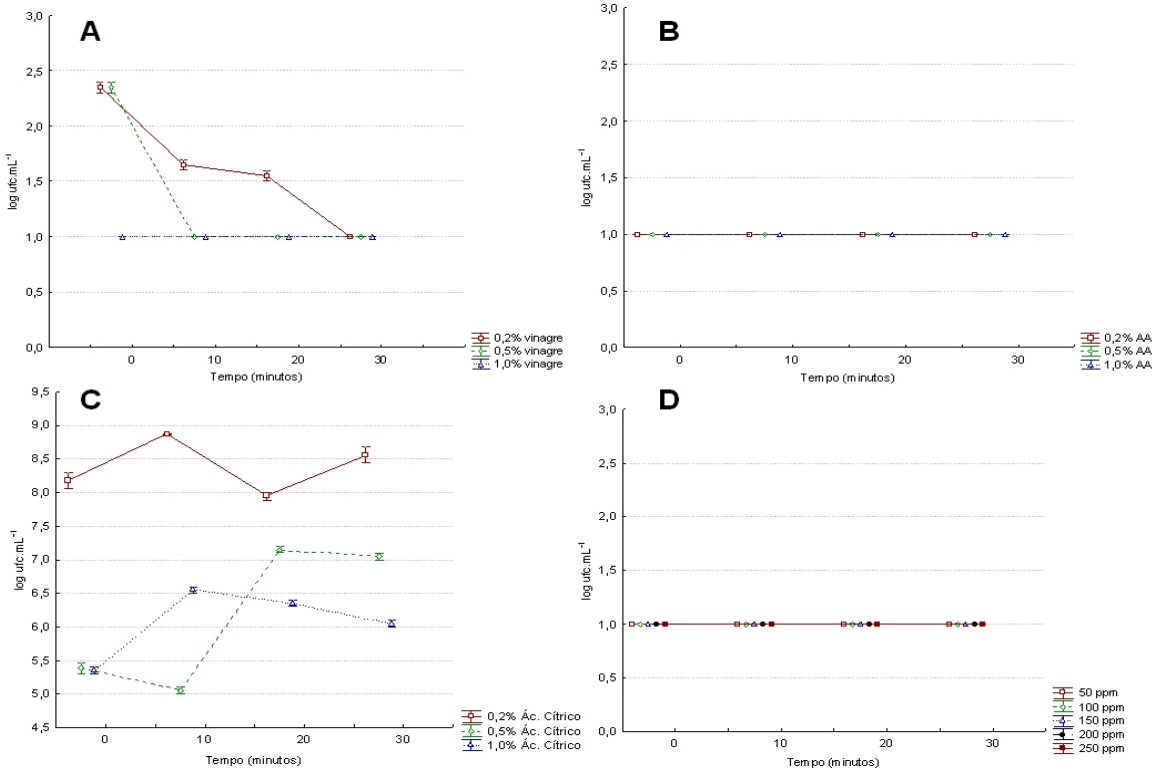


Figura 1: Atividade antimicrobiana dos sanitizantes vinagre de álcool (A), ácido acético glacial (B), ácido cítrico (C) e hipoclorito de sódio (D) em diferentes concentrações na inativação da *Salmonella spp.* em caldo de tomate.

Os sanitizantes que apresentaram melhor atividade contra esse patogênico, *Salmonella spp.* foi vinagre de álcool, o ácido acético glacial e o hipoclorito de sódio. Essa resposta mostra que a fidedignidade na concentração e o tempo de exposição são cruciais para a obtenção de vegetais com população bacteriana aceitável e sem perigo à saúde humana. Ácidos orgânicos têm sido utilizados por muitos anos para descontaminação de produtos a base de carne bovina, suína e de aves que incluíam a bactérias severas, *Salmonella. Também*, consiste em uma ação preventiva que pode ser adotada para diminuir a resistência de algumas linhagens de *Salmonella* como resultado de tratamento insuficiente ou sub-letal com ácido orgânico em produtos cárneos *(*MANI-LÓPEZ; GARCÍA; LÓPEZ-MALO, 2012). Para Nascimento et al. (2003) a ação antimicrobiana do vinagre provavelmente está relacionada com o alto conteúdo em ácidos orgânicos presentes no produto. Segundo Karapinar (2004) observaram uma inativação de 3,95 e 3,58 log UFC/g utilizando ácido cítrico e vinagre respectivamente contra *Salmonella typhimurium* encontradas em amostra de vegetais. A interferência na atividade antimicrobiana do vinagre de álcool nas concentrações testadas pode está relacionada à constituição química da parede celular, pois nas bactérias Gram-negativas a camada de peptidoglicano é delgada, não suporta a pressão de álcool. Como vinagre e o ácido contém álcool pode influenciar na parede celular (UTYAMA et al., 2006).

Conclusão

Os resultados encontrados neste estudo evidenciaram que dos quatro sanitizantes tomados para teste, o ácido acético glacial e o hipoclorito de sódio foram os agentes que apresentaram maior atividade antimicrobiana, verificando-se que a S*almonella* spp apresentou baixa resistência frente às concentrações adotadas. Essa resposta sugere o emprego desses agentes, de modo a garantir a ingestão de vegetais seguros do ponto de vista microbiológico. Indicam-se ainda novos estudos com concentrações maiores e outras bactérias patogênicas para melhor detalhar e aprofundar esses conhecimentos.

Referências Bibliográficas

AKBAS; OLMEZ, H. Inativation of Escherichia coli and Listeria monocytogenes on iceberg lettuce by dip mash treatments with organic acids. **Letters in Applied Microbiology**, v.44, N.6, P.619-624, 2007.

APHA.AMERICAN Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of food**. 4 ed., Washington, DC., p. 676, 2001.

BURNETT, S.L.; BEUCHAT, L.R. Comparison of methods for fluorescent detection of viable, dead and total Escherichia coli O157:H7 cells in suspensions and apples using confocal scanning laser microscopy following treatment with sanitizers. **International Journal Food Microbiology**. v. 74, p. 37-45, 2002.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. **Microorganisms in foods**: microbiological testing in food safety management. New York: Kluwer Academic Plenum, v. 7 cap. 11, p. 6362, 2002.

LERTWORAPREECHA, M.; SUTTHIMUSIK, S.; TONTIKAPONG, K. Antimicrobial Resistance in *Salmonella* enteric Isolated From Pork, Chicken, and Vegetables in Southern Thailand. **Jundishapur Journal of Microbiology**. V.6, n.1, p.36-41, December 2012.

MANI-LÓPEZ, E. .; GARCÍA, H.S., LÓPEZ-MALO, A. Organic acids as antimicrobials to control *Salmonella* in meat and poultry products. **Food Research International**, v.45, n. 2, p.713–721, 2012.

NASCIMENTO, M.S.; SILVA, N.; CATANOZI, I.M.; SILVA, K.C.Effects of differents disinfection treatments on the natural microbiota of lettuce. **Journal of Food Protection,** v.66, p. 1697-1700, 2003.

PARISH, M.E.; BEUCHAT, L.R.; SUSLOW, T.V.; HARRIS, L.J.; GARRET, E.H.; FARBER, J.N.; BUTSA, F.F. Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce. **Comp. Rev. Food Science Safety**.v.2, n.S1, p.161-173, 2003.

SENGUN, I.Y.; KARAPINAR, M. Effectiveness of household natural sanitizer in the elimination of *Salmonella typhimurium* in ricket (*Eruca sativa Miller*) and spring onion (*Allium cepal*). **International Journal of Food Microbiology**. V.98, n.3, p.319-323, 2005.

TRESSELER, J. F. M.; FIGUEIREDO, E. A. T.; FIGUEIREDO, R. W.; MACHADO, T. F.; DELFINO, C. M.; SOUSA, P. H. M. Avaliação da qualidade microbiológica de hortaliças Minimamente processadas. **Ciênc. agrotec**. Edição Especial, v.33, p. 1722 -1727, 2009.

UTYAMA, I.K.A.; ANDRADE, D.; WATANABE, E.; PIMENTA, I.C.; IVO, I.Y. Determinação da atividade antibacteriana e toxicidade do ácido acético e vinagres branco e tinto. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.4, n.2, p.282-287, 2006.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, R.D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of food**. Ed. 15, Washington, DC., APHA, p. 1219, 1992.

VIJAYAKUMAR, C.; WOLF-HALL. Evaluation of household sanitizer for reducing levels of *E. coli* on iceberg lettuce. **Journal of Food Protection**. V.65, p.1646-1650, 2002.

Autor(a) a ser contatado: (Roberta Santos Lima), (Discente do Curso de Graduação em Nutrição/CCS/UFPB), (Rua Estudante Geraldo Macário Santana de Oliveira, Nº 241 – Cuiá – João Pessoa-PB) e (robertasl21@hotmail.com).

RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS EM CEPAS DE *Salmonella* spp. ISOLADAS DE FRANGOS DE CORTE: RISCO À SAÚDE PÚBLICA

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN STRAINS OF *Salmonella* spp. ISOLATED FROM BROILER CHICKEN: RISK TO PUBLIC HEALTH

Eliane Pereira Mendonça, Priscila Christen Nalevaiko, Roberta Torres de Melo, Hélida Fernandes Leão, Daise Aparecida Rossi

Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada, Universidade Federal de Uberlândia.

RESUMO

Determinou-se sorovares e a resistência antimicrobiana em *Salmonella* isoladas em duas unidades produtoras e exportadoras de frangos de corte no Brasil. Analisou-se 239 cepas pelo teste de disco difusão, isoladas de 2009 a 2010. Para os antibióticos com maior número de cepas resistentes foi realizado o teste da concentração inibitória mínima (CIM). Identificou-se 24 sorovares, sendo os mais frequentes Minnesota (31.38%) e Infantis (22.59%). Houve maior resistência a sulfonamida (42,67%), tetraciclina (37,65%) e amoxacilina (27,61%). Identificou-se 32 perfis de resistência sendo que 31,72% dos isolados apresentaram perfis de multiresistência. Um elevado número de cepas apresentaram CIM acima da concentração máxima para os antibióticos amoxacilina e sulfametozaxol. O alto número de cepas de *Salmonella* resistentes alertam para o uso adequado destas drogas na avicultura, a fim de prevenir a sua disseminação ao homem, evidenciando o risco que representam para a saúde humana.

Palavras-chave: Antibiótico. Carcaça. Concentração Inibitória Mínima.

INTRODUÇÃO

Salmonelose é um problema de saúde pública, pois é causa comum de gastroenterite humana e a principal responsável por hospitalizações de origem alimentar em todo o mundo (Shao *et al*., 2011).

O uso indiscriminado de antibióticos, inseridos no processo de produção de alimentos de origem animal, pode funcionar como pressão de seleção para alguns sorovares de *Salmonella* e para a sua resistência aos antimicrobianos. Assim, além do monitoramento constante, com identificação dos sorovares desse patógeno ao longo da cadeia de produção é importante avaliar a resistência aos antibióticos para verificar se há aquisição e disseminação desse perfil (EFSA, 2008). *Salmonella* resistente pode ser transmitida dos animais ao homem via cadeia alimentar, associado principalmente, ao consumo da carne de frango e ovos, fato este considerado uma ameaça significativa para a saúde pública (Le Hello *et al*., 2011).

A produção e distribuição de alimentos de forma globalizada dissemina rapidamente patógenos, o que, combinado com o desafio de resistência a múltiplas drogas relacionadas ao uso de antibióticos, cria novos desafios para controle e prevenção de infecção por *Salmonella* tanto na medicina humana quanto na medicina veterinária, com graves implicações em saúde pública. Com isso, objetivou-se avaliar a disseminação dos sorovares de *Salmonella* spp. nas diversas etapas da cadeia de produção industrial avícola, desde a granja até a etapa de abate, e também verificar os perfis de resistência aos antimicrobianos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se 239 cepas de *Salmonella* previamente isoladas em duas unidades de abate de frangos de corte, com ciclo completo de produção, localizadas nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, Brasil, de 2009 a 2010. A carne de frango produzida atendia o mercado interno e exportação. As amostras foram colhidas nas granjas de frangos de corte e matrizes, até o produto final industrializado pronto para o comércio, incluindo amostras ambientais.

A colheita de amostras nos aviários foi realizada com auxílio de propé e suabe de arrasto (ambientais), as amostras oriundas do abatedouro foram colhidas nos pontos exigidos no Programa de Redução de Patógenos (PRP).

A tipificação antigênica foi realizada pela Fundação Instituto Oswaldo Cruz no Estado do Rio de Janeiro (FIOCRUZ) e os testes de susceptibilidade aos antimicrobianos executados no Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia (LABIO/UFU). A susceptibilidade das cepas aos antimicrobianos foi avaliada pela

técnica de disco difusão utilizando protocolo recomendado pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) (CLSI, 2013).

Os antimicrobianos e as concentrações em microgramas testados foram: amoxacilina (10µg) (β-lactâmico/penicilina), norfloxacino (10µg) (fluorquinolona), neomicina (30µg) (aminoglicosídeo), gentamicina (10µg) (aminoglicosídeo), trimetropim (5µg) (pirimidínicos), ceftazidima (30µg) (β-lactâmico/cefalosporina), cloranfenicol (30µg) (fenicol), imipenem (10µg) (β-lactâmico/carbapenem), tetraciclina (30µg) (tetraciciclina), sulfonamida (300µg) (sulfonamida) (LABORCLIN®). As zonas de inibição foram medidas e classificadas como sensível intermediário ou resistente de acordo com recomendações do CLSI (CLSI, 2013). Isolados de *Salmonella* resistentes a mais que duas classes de antimicrobianos foram definidos como multiresistentes (BRASIL, 2008).

Para os antimicrobianos em que houve maior frequência de cepas resistentes e com sensibilidade intermediária pelo teste de disco difusão foi determinada a concentração inibitória mínima (CIM), por meio das fitas de gradiente antimicrobiano *Ɛ-test* (Biomérieux®), seguindo as recomendações do fabricante para realização da técnica e interpretação dos resultados. Neste estudo realizou-se a técnica de CIM para os antibióticos sulfametoxazol (SX, 8-1024 µg/mL) (equivalente a sulfonamida), tetraciclina (TC, 1-256 µg/mL) e amoxacilina (AC, 0,75-256 µg/mL). Os critérios de interpretação da CIM foram: tetraciclina (≤ 4 µg/mL: sensível; ≥ 16 µg/mL: resistente), sulfametoxazol (≤ 256 µg/mL: sensível; ≥ 512 µg/mL: resistente) e amoxacilina (≤ 8 µg/mL: sensível; ≥ 32 µg/mL: resistente).

A cepa *Escherichia coli* ATCC 25922 foi utilizada como cepa controle em ambas as técnicas empregadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 24 sorovares entre as 239 cepas de *Salmonella* isoladas das plantas industriais, sendo os mais frequentes *S*. Minnesota (31,38%) e *S*. Infantis (22,60%).

S. Enteritidis e *S.* Typhimurium foram, por muitos anos, os sorovares mais frequentemente isolados em produtos de origem avícola (Berchieri e Freitas Neto, 2009), no entanto, neste estudo, os sorovares Infantis e Minnesota foram os mais isolados ao longo da cadeia de produção. Provavelmente, o intenso controle na produção avícola frente aos sorovares Enteritidis e Typhimurium (BRASIL, 2003a) acabou por selecionar outros sorotipos pelo mecanismo de exclusão competitiva, o que poderia explicar a alta frequência encontrada para *S*. Infantis e *S*. Minnesota.

O alto número de isolados de *S*. Infantis assemelha-se a um estudo desenvolvido na UE, que demonstrou ser este sorovar o mais frequente tanto no ambiente de criação do frango de corte (EFSA, 2007) como em carcaças (EFSA, 2010). Além disto, *S*. Infantis está entre os sorovares mais envolvidos em casos de salmonelose humana no Brasil (Loureiro, 2008). Estudo desenvolvido no Japão por Noda et al. (2010) revelou que os genótipos de *S*. Infantis isolados de humanos foram semelhantes aos isolados de carne de frango, sugerindo que os casos de infecção humana por este sorovar têm origem a partir do consumo e manipulação da carne de frango.

Considerando todos os sorovares, os maiores percentuais de resistência foram obtidos para os antimicrobianos sulfonamida com 102 cepas (42,67%), seguido da tetraciclina com 90 (37,65%) e amoxacilina com 66 (27,61%) pertencentes, respectivamente, as classes das sulfonamidas, tetraciclinas e beta lactâmicos benzilpenicilâmicos, que tiveram seu uso banido no Brasil como promotores de crescimento (BRASIL, 2009). Todas as cepas foram sensíveis ao imipenem. A alta frequência de isolados resistentes aos antibióticos sulfonamida e tetraciclina pode ser explicada pelo fato destes antibióticos serem usualmente administrados na avicultura brasileira como agentes terapêuticos para infecções bacterianas (Oliveira, 2005).

Maior prevalência de isolados resistentes a sulfonamida foi encontrada no aviário de frango de corte (42,5%) e abatedouro (48,82%), o mesmo ocorrendo para tetraciclina com 36,25% e 45,67%, respectivamente. Já para amoxacilina, houve maior número de cepas resistentes isoladas do abatedouro (30,71%) e fábrica de ração (33,33%). Esses dados podem ser indicativos do uso não controlado ou não assistido desses antimicrobianos na avicultura de corte, propiciando o aparecimento de cepas resistentes, o que dificulta o seu controle.

Para o antibiótico cloranfenicol (anfenicol) houve apenas um (0,42%) isolado resistente. Provavelmente, isto se deve ao fato de que no Brasil, a Instrução Normativa n° 9 (BRASIL, 2003b) prever a proibição, fabricação, manipulação, fracionamento, comercialização, importação e o uso do princípio ativo cloranfenicol e os produtos que contenham este princípio ativo para uso veterinário e suscetível de emprego na alimentação de animais.

Foram identificados 32 perfis de resistência, sendo que das 239 cepas, 94 (39,33%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados, enquanto 145 (60,67%) apresentaram perfis de resistência a pelo menos um antibiótico. Destes, 46 isolados (31,72%) foram resistentes a três ou mais classes de agentes antimicrobianos, e considerados multiresistentes, pertencentes aos sorovares *S*. Minnesota, *S.* Saintpaul e *S. enterica*.

Quando os perfis de resistência e sorovares foram comparados, o sorovar Minnesota apresentou o mais alto percentual de cepas resistentes (92,0%) (≥ 1 classe de antimicrobianos), sendo que 57,33% deste isolados foram multiresistentes, com destaque para uma cepa, a qual apresentou resistência a seis antimicrobianos (tabela 1). Acredita-se que o uso incorreto ou ilegal de antimicrobianos na avicultura industrial acaba por selecionar certos sorovares de *Salmonella* que acabam se disseminando no ambiente, o que pode explicar o elevado número de cepas do sorovar Minnesota de caráter multiresistente.

Tabela 1. Multiresistência observada entre sorovares de *Salmonella* isolados na cadeia de produção de frangos de corte.

Sorovares (n. isolados)	**Número e % de resistência para o número indicado de antimicrobianos**			
	1-2	**3-4**	**5-6**	**Total resistência (≥1)**
Minnesota (n = 75)	26 (34.67)	42 (56.0)	1 (1.33)	69 (92.0)
Infantis (n = 54)	28 (51.85)	0 (0.0)	0 (0.0)	28 (51.85)
Schwarzengrund (n = 19)	10 (52.63)	0 (0.0)	0 (0.0)	10 (52.63)
S. enterica (n = 14)	5 (35.71)	2 (14.28)	0 (0.0)	8 (57.14)
Cubana (n = 13)	6 (46.15)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (46.15)
Agona (n = 10)	1 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (10.0)
Typhimurium (n = 8)	2 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (25.0)
Newport (n = 6)	2 (33.33)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (33.33)
Mbandaka (n = 5)	3 (60.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (60.0)
Outros sorovares (n = 35)	18 (51.42)	1 (2.85)	0 (0.0)	19 (54.28)

Quando analisada a origem das amostras, as cepas isoladas do abatedouro apresentaram maior taxa de resistência a pelo menos um antimicrobiano (66,93%), seguido do aviário de frango de corte (58,75%) e fábrica de ração (40,0%). A maioria dos isolados multiresistentes foi isolado no abatedouro (22,83%) e no aviário de frango de corte (20%), e 3,33% da fábrica de ração.

Neste estudo, diversas cepas classificadas como resistentes ou com resistência intermediária, pelo teste de difusão com discos, foram reclassificadas como sensíveis pela técnica de CIM. Para o antibiótico tetraciclina, das 90 cepas de *Salmonella* anteriormente resistentes no teste de difusão em disco, oito foram reclassificadas como sensíveis.

Considerando os resultados das CIMs para o sulfametoxazol, 24 dos 102 isolados foram suscetíveis, enquanto que as 78 cepas restantes apresentaram CIM maior que a máxima concentração do antibiótico testado (>1024 µg/mL). Já para amoxacilina, dos 66 isolados avaliados, 40 foram classificadas como sensíveis, com um grande número de isolados apresentando CIM >256 µg/mL.

O elevado número de cepas que apresentaram CIM acima da concentração máxima do antibiótico indica que as propriedades primitivas desses microrganismos podem ter sofrido alteração com o surgimento de resistência adquirida nessas cepas.

A emergência de *Salmonella* multiresistente consiste em um problema sério, pois limita as possibilidades terapêuticas em casos de infecções invasivas em humanos e animais, além do aumento do perigo da transferência, por recombinação, desta resistencia a outros patógenos entéricos. Estes achados reforçam a necessidade de acompanhamento contínuo da resistência aos antimicrobianos entre os patógenos bacterianos presentes em alimentos de origem animal e a importância da realização de testes de susceptibilidade antimicrobiana como base para decisões de tratamento clínico. O alto número de cepas resistentes pode ser devido a larga utilização de antimicrobianos em todo o mundo em diferentes áreas, o que tem provocado uma enorme pressão na seleção de resistência antimicrobiana entre patógenos bacterianos (Capita, 2007). Além disto, a vigilância da prevalência e resistencia aos antimicrobianos de *Salmonella* disseminada pelos alimentos pode direcionar intervenções para tratamentos mais eficazes, demonstrar a importancia destes patógenos alimentares zoonóticos na saúde pública, e ainda, auxiliar na implantação de políticas para o seu controle (Mangen, 2010).

CONCLUSÃO

Estes resultados enfatizam a necessidade do uso criterioso de antibióticos na produção animal, baseado em testes prévios para avaliação da resistência, e na determinação de doses adequadas a serem aplicadas, através de análise da concentração inibitória mínima, evitando assim o surgimento de cepas com resistência adquirida a outros antibióticos, principalmente aos de uso comum na medicina humana. Para isso, se faz necessário um esforço contínuo, colaboração entre vários profissionais, de maneira especial, os profissionais das áreas de saúde e agropecuária, que devem atuar também na conscientização da população como um todo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 26, de 09 de julho de 2009. Aprova o regulamento técnico para a fabricação, o controle de qualidade, a comercialização e o emprego de produtos antimicrobianos de uso veterinário. **Diário Oficial da União**, 2009, seção 1, p. 14.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Relatório do Monitoramento da Prevalência e do Perfil de Suscetibilidade aos Antimicrobianos em Enterococos e Salmonelas Isolados de Carcaças de Frango Congeladas Comercializadas no Brasil. Programa Nacional de Monitoramento da Prevalência e da Resistência Bacteriana em Frango (PREBAF). Brasília, jan. 2008. 186p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 78, de 3 de novembro de 2003. Aprova as Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas como livres de *Salmonella* Gallinarum e de *Salmonella* Pullorum e Livres ou Controlados para *Salmonella* Enteritidis e para *Salmonella* Typhimurium. 2003a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 9, de 27 de Junho de 2003. Proibe a fabricação, a manipulação, o fracionamento, a comercialização, a importação e o uso dos princípios ativos cloranfenicol nitrofuranos e os produtos que contenham estes princípios ativos, para uso veterinário e suscetível de emprego na alimentação de todos os animais e insetos. **Diário Oficial da União**, 2003b.

BERCHIERI JR, A., FREITAS NETO, O. C. Salmoneloses. In: Berchieri Jr A, *et al*. *Doenças das aves.* 2. ed. Campinas: **FACTA**, 2009. p. 435-454.

CAPITA R, ALONSO-CALLEJA C, PRIETO M. Prevalence of *Salmonella* enterica serovars and genovars from chicken carcasses in slaughterhouses in Spain. **Journal of Applied Microbiology**, v. 103, p. 1366-1375, 2007.

CLSI (Clinical And Laboratory Standards Institute). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-third informational supplement. CLSI M100-S23, Wayne, 2013.

EFSA (European Food Safety Authority). Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Campylobacter* in broiler batches and of *Campylobacter* and *Salmonella* on broiler carcasses in the EU, 2008, Part A: *Campylobacter* and *Salmonella* prevalence estimates. ***The EFSA Journal*** 2010; **8(3)**: 1-99.

EFSA (European Food Safety Authority). Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from the European Food Safety Authority on foodborne antimicrobial resistance as a biological hazard. ***The EFSA Journal*** 2008; **765**: 1-87.

EFSA (European Food Safety Authority). Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline survey on the prevalence of Salmonella in broiler flocks of *Gallus gallus*, in the EU, 2005-2006, Part A: *Salmonella* prevalence estimates. ***The EFSA Journal*** 2007; **98**: 1-85.

LE HELLO, S. *et al*. International spread of an epidemic population of *Salmonella* enterica serotype Kentucky ST198 resistant to ciprofloxacin. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 204, n. 5, p. 675–684, 2011.

LOUREIRO, E. C. B., *et al*. *Salmonella* serovars of human origin identified in Pará State, Brazil from 1991 to 2008. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 1, p. 93-100, 2010.

MANGEN, M. J. *et al*. Integrated approaches for the public health prioritization of foodborne and zoonotic pathogens. **Risk Analysis**, v. 30, p. 782-797, 2010.

NODA, T. *et al*. Chicken meat is an infection source of *Salmonella* serovar Infantis for humans in Japan. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 7, p. 727–735, 2010.

OLIVEIRA, S. D. *et al*. Antimicrobial resistance in *Salmonella* Enteritidis strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry-related samples. **International Journal of Food Microbiology**, v. 97, p. 297-305, 2005.

SHAO, D. *et al.* A brief review of foodborne zoonoses in China. **Epidemiology and Infection**, v. 139, p. 1497-1504, 2011.

Autora a ser contatada: Eliane Pereira Mendonça, Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará, s/n, Bloco 2D, Sala 43, Umuarama, Uberlândia, MG. Email: eliane_vet@yahoo.com.br

AGRADECIMENTOS: FAPEMIG, CNPq, PROPP-UFU, FAMEV-UFU.

RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS EM *Salmonella* Enteritidis E Typhimurium ISOLADAS DE FRANGO DE CORTE NO BRASIL: RISCOS PARA A SAÚDE PÚBLICA

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN *Salmonella* Enteritidis AND Typhimurium ISOLATED FROM BROILER CHICKEN IN BRAZIL: RISKS TO PUBLIC HEALTH

Eliane Pereira Mendonça, Mariana Ferreira da Silva, Eduardo Almeida de Freitas, Roberta Torres de Melo, Daise Aparecida Rossi

Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (LABIO-FAMEV-UFU).

Resumo

Objetivou-se determinar a resistência aos antimicrobianos em 40 cepas de *S.* Enteritidis e Typhimurium frente a 17 antimicrobianos. Para *S.* Enteritidis, os maiores percentuais de resistência foram para o ácido nalidíxico (100%), ciprofloxacina (80%) e ceftiofur (75%), sendo reconhecidos 13 perfis de resistência e 85% dos isolados foram considerados multi resistentes. Para *S.* Typhimurium, os maiores percentuais de resistência foram para os antibióticos ciprofloxacina, ampicilina e ceftiofur, com 25% cada. Observou-se 10 perfis de resistência neste sorovar e 20% das cepas foram consideradas multi resistentes. Esses resultados revelaram altos percentuais de resistência aos antimicrobianos testados, principalmente para isolados do sorovar Enteritidis, e indicam a necessidade de um maior

monitoramento do uso destas drogas na produção de animais destinados a alimentação humana, tendo em vista o risco que representam para a saúde pública.

Palavras-chave: Antibiograma, Salmonelose, Saúde Pública.

Introdução

Salmonella é amplamente reconhecida como agente etiológico de doenças transmitidas por alimentos (DTA) e tem alcançado as primeiras posições em listas de prevalência no que diz respeito à infecção alimentar (CDC, 2010). O alto número de infecções alimentares em humanos em decorrência deste micro-organismo evidencia o sério problema que representa em saúde pública em todo o mundo, tanto em países industrializados como naqueles em desenvolvimento. Os sorotipos Enteritidis e Typhimurium, além de causarem perdas econômicas para a avicultura, são os principais responsáveis pelos casos de infecções alimentares em humanos.

O uso indiscriminado de antimicrobianos, inseridos no processo de produção de alimentos de origem animal, pode funcionar como pressão de seleção para alguns sorovares de *Salmonella* e para a resistência desses aos antimicrobianos. Assim, além do monitoramento constante, com identificação dos sorovares desse patógeno ao longo da cadeia de produção, é importante avaliar sua resistência aos antimicrobianos para verificar se há aquisição e disseminação desse perfil (EFSA, 2008). A possível transferência de bactérias resistentes aos antimicrobianos dos animais para o homem é um tema de grande importância e que tem mobilizado esforços de controle por parte de várias instituições internacionais, incluindo WHO (World Health Organization), OIE (World Organization for Animal Health) e *Codex Alimentarius* (OIE, 2007; WHO, 2007).

O crescente isolamento de cepas de *Salmonella* apresentando resistência a um ou vários antimicrobianos a partir de fontes humanas e animais é considerado alarmante e tem constituído um importante problema de saúde pública (VARMA et al., 2005).

Objetivou-se determinar a resistência aos antimicrobianos de cepas de *Salmonella* Enteritidis e Typhimurium isoladas de carcaças de frango de corte e avaliar os perfis de resistência entre os sorotipos estudados.

Material e Métodos

Utilizou-se 40 cepas de *Salmonella* sendo 20 do sorovar Enteritidis e 20 do sorovar Typhimurium, previamente isoladas de carcaças de frango de frigoríficos brasileiros. As amostras eram provenientes do Plano Nacional de Redução de Patógenos (PRP), depositadas no Laboratório do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento nos anos de 2009 e 2010. Todos os isolados foram previamente identificados em nível de espécie, sorovar e ribogrupo por meio da técnica de ribotipagem no Laboratório Nacional de Agricultura de Campinas, SP (LANAGRO-SP).

As cepas isoladas foram enviadas para o Laboratório de Biotecnologia Animal Aplicada da Universidade Federal de Uberlândia (LABIO-UFU), onde foram submetidas ao teste de sensibilidade aos antimicrobianos pelo método de difusão com disco (BAUER et al., 1966), utilizando protocolo recomendado pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2013). Foram utilizados os seguintes discos de antimicrobianos: amoxacilina / ácido clavulânico (30µg), imipenem (10µg), ceftazidima (30µg), neomicina (30µg), cefalexina (30µg), ciprofloxacina (5µg), cefotaxima (30µg), gentamicina (10µg), ampicilina (10µg), ácido nalidíxico (30µg), tetraciclina (30µg), norfloxacina (10µg), fosfomicina (50µg), sulfato de colistina (10µg), enrofloxacina (5µg), ceftiofur (30µg) e sulfametoxazol/trimetoprim (25µg) (LABORCLIN® e OXOID®).

Para o controle de qualidade dos testes de sensibilidade foi utilizada a cepa de referência *E. coli* ATCC 25922.

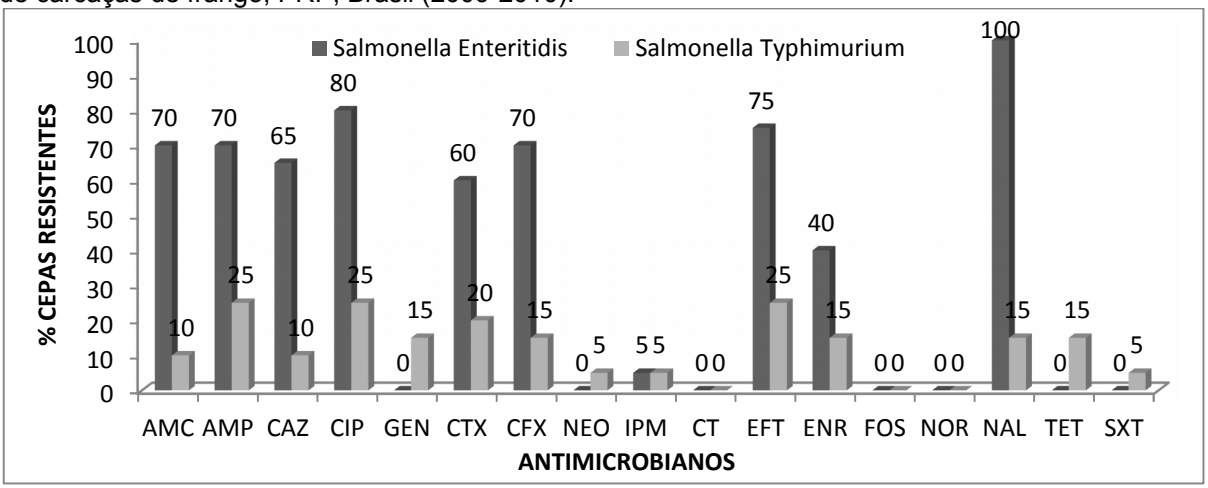
O critério de escolha dos antimicrobianos foi baseado no protocolo recomendado pela CLSI e nos seguintes pontos: utilização dessas drogas na medicina humana e veterinária e na ocorrência de resistência dentro da medicina humana e da produção avícola brasileira.

Resultados e Discussão

A ocorrência da resistência antimicrobiana em bactérias zoonóticas tem importante implicação na saúde pública. Dados sugerem que a seleção inadequada e o uso abusivo de antimicrobianos podem levar à resistência de bactérias, que podem atingir o consumidor por meio de produtos de origem animal (RIBEIRO et al., 2011).

O gráfico 1 demonstra os percentuais de resistência obtidos para os 17 antimicrobianos testados nos isolados de *S*. Typhimurium e *S*. Enteritidis. De modo geral, pode-se obervar que houve maior índice de resistência para as cepas do sorovar Enteritidis, chegando a apresentar 100% de resistência ao antimicrobiano ácido nalidíxico. Ao contrário, o maior índice de resistência para os isolados do sorovar Typhimurium, foi para os antimicrobianos ampicilina, ciprofloxacina e ceftiofur, com 25% cada.

Gráfico 1. Percentual de resistência aos antimicrobianos de *S.* Enteritidis e *S.* Typhimurium isoladas de carcaças de frango, PRP, Brasil (2009-2010).



AMC: amoxacilina/ácido clavulânico; AMP: ampicilina; CAZ: ceftazidima; CIP: ciprofloxacina; GEN: gentamicina; CTX: cefotaxima; CFX: cefalexina; NEO: neomicina; IPM: imipenem; CT: sulfato de colistina; EFT: ceftiofur; ENR: enrofloxacina; FOS: fosfomicina; NOR: norfloxacina; NAL: ácido nalidíxico; TET: tetraciclina; SXT: sulfametoxazol/trimetoprim.

De acordo com a Instrução Normativa n° 26 (BRASIL, 2009), os antimicrobianos pertencentes às classes dos anfenicóis, tetraciclinas, beta lactâmicos subclasse dos benzilpenicilâmicos, beta lactâmicos subclasse das cefalosporinas, quinolonas e sulfonamidas sistêmicas são de uso exclusivo veterinário em terapêutica, sendo vedada a sua utilização como aditivos zootécnicos melhoradores de desempenho ou como conservantes de alimentos para animais. O elevado percentual de resistência encontrado para cepas de *S*. Enteritidis aos antimicrobianos ácido nalidíxico (quinolona), ciprofloxacina (fluoroquinolona), ceftiofur, cefalexina, ceftazidima, cefotaxima (beta lactâmicos subclasse das cefalosporinas) e amoxacilina/ácido clavulânico e ampicilina (beta lactâmicos subclasse dos benzilpenicilâmicos - penicilinas), alertam para uma possível utilização inadequada dessas drogas na avicultura.

Dentre as 20 estirpes de *S*. Typhimurium analisadas, o maior percentual de resistência, considerando também as cepas com resistência intermediária, foi para ciprofloxacina, ampicilina e ceftiofur com cinco cepas cada (25%), seguido pela cefotaxima com quatro cepas (20%).

Nas tabelas 1 e 2 estão apresentados os perfis de resistência de *S*. Enteritidis e *S*. Typhimurium aos antimicrobianos. Neste estudo, foram considerados multi resistentes os isolados que apresentaram resistência a três ou mais classes de antimicrobianos.

Tabela 1. Perfis de resistência de *S.* Enteritidis isoladas de carcaças de frango no Brasil, PRP, Brasil (2009-2010).

PERFIL	RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS*	NÚMERO DE CEPAS
A1	NAL (CIP)	3
A2	NAL (CIP) (ENR)	1
A3	NAL (CIP) (ENR) (EFT)	1
A4	NAL (CIP) (EFT) (ENR)	1
A5	NAL AMC AMP CFX (CAZ) (CIP)	1
A6	NAL AMC AMP CFX (CAZ) (CIP) (EFT)	1
A7	NAL AMP CFX EFT (AMC) (CTX) (ENR)	1
A8	NAL AMC AMP CAZ CFX EFT (CTX)	1
A9	NAL AMC AMP CTX CFX EFT (CAZ) (CIP) (ENR)	1
A10	NAL AMC AMP CAZ CTX CFX EFT	2
A11	NAL AMC AMP CAZ CTX CFX EFT (CIP)	3
A12	NAL AMC AMP CAZ CTX CFX EFT (CIP) (IPM)	1
A13	NAL AMC AMP CAZ CTX CFX EFT (CIP) (ENR)	3
	TOTAL	20

*Perfis entre parênteses: cepas com resistência intermediária aos antimicrobianos. AMC: amoxacilina/ácido clavulânico; AMP: ampicilina; CAZ: ceftazidima; CFX: cefalexina; CIP: ciprofloxacina; CTX: cefotaxima; EFT: ceftiofur; ENR: enrofloxacina; IPM: imipenem; NAL: ácido nalidíxico.

Conforme apresentado na tabela 1, foram reconhecidos 13 perfis de resistência a antimicrobianos (A1 a A13). O teste de susceptibilidade revelou que todos os isolados de *S.* Enteritidis apresentaram resistência ou resistência intermediária a duas ou mais drogas. Das 20 cepas resistentes, três (15%) foram resistentes a dois antimicrobianos (A1) e 17 (85%) foram consideradas multi resistentes, pois apresentaram resistência a três ou mais drogas (A2 a A13).

Tabela 2. Perfis de resistência de *S.* Typhimurium isoladas de carcaças de frango no Brasil, Programa Redução de Patógenos, Brasil (2009-2010).

PERFIL	PERFIL DE RESISTÊNCIA*	NÚMERO DE CEPAS
A14	EFT	1
A15	(CIP)	1
A16	(IPM)	1
A17	AMP (CTX)	1
A18	(CIP) (EFT)	1
A19	AMP CTX CFX EFT	1
A20	AMP GEN NEO NAL TET SXT (CIP) (ENR)	1
A21	AMP GEN CTX CFX EFT NAL TET (AMC) (CAZ) (CIP) (ENR)	1
A22	AMP CAZ GEN CTX CFX EFT NAL TET (AMC) (CIP) (ENR)	1
A23	Sensível a todos antimicrobianos testados	11
	TOTAL	20

*Perfis entre parênteses: cepas com resistência intermediária aos antimicrobianos. AMC: amoxacilina/ácido clavulânico; AMP: ampicilina; CAZ: ceftazidima; CFX: cefalexina; CIP: ciprofloxacina; CTX: cefotaxima; EFT: ceftiofur; ENR: enrofloxacina; GEN: gentamicina; IPM: imipenem; NAL: ácido nalidíxico; NEO: neomicina; SXT: sulfametoxazol/trimetoprim; TET: tetraciclina.

Entre as 20 cepas de *S.* Typhimurium analisadas (tabela 2), 10 perfis foram identificados (A14 a A23), com uma a 11 cepas cada. Com exceção do perfil A23, os demais perfis agruparam nove (45%) cepas resistentes ou com resistência intermediária, sendo que dentre estas três (15%) foram resistentes a um antibiótico (A14 a A16), duas (10%) foram resistentes a dois antibióticos (A17 e A18), e quatro (20%) foram consideradas multi resistentes, apresentando resistência a mais de quatro antibióticos (A19 a A22). Onze cepas (55%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados e foram agrupadas no perfil A23.

As cepas dos perfis A21 e A22 apresentaram resistência a 11 antimicrobianos. Ambas foram isoladas de carcaças de frango no estado de Mato Grosso do Sul, no ano de 2010. A ocorrência destes perfis alerta para o uso inadequado dos antimicrobianos no setor avícola daquele Estado. Acredita-se que o uso incorreto ou ilegal de antimicrobianos na avicultura industrial acabou por selecionar cepas de caráter multi resistente, melhor adaptadas às condições de pressão, que acabaram se disseminando no ambiente.

O uso indiscriminado de antimicrobianos na medicina humana e em animais de produção carreia riscos devido à seleção de bactérias resistentes aos mesmos. Esse quadro é preocupante tendo em vista que culmina no enfraquecimento gradativo do sucesso da antibioticoterapia, representando um fator agravante no controle da infecção humana e animal. Assim, o uso de antibióticos na avicultura com objetivos profiláticos e de promoção de crescimento, proporcionam a liberação de resíduos no ambiente que por sua vez acabam aumentando essa pressão de seleção e favorecendo a emergência de micro-organismos resistentes (PALERMO NETO, 2011).

Conclusão

Os maiores percentuais de resistência nas cepas de *Salmonella* Enteritidis foram para antimicrobianos da classe das quinolonas (ácido nalidíxico) e fluoroquinolonas (ciprofloxacina), seguido pelas cefalosporinas (ceftiofur e cefalexina) e beta lactâmicos penicilâmicos (ampicilina e amoxacilina/ácido cluvulânico), os quais tiveram seu uso banido no Brasil como promotores de crescimento. Esses resultados podem ser indicativos do uso não controlado ou não assistido desses antimicrobianos na avicultura, levando à seleção de cepas resistentes, o que dificulta o seu controle. Todos estes isolados apresentaram resistência a dois ou mais antimicrobianos, sendo que 85% destes foram classificados como multi resistentes, pois apresentaram resistência a três ou mais drogas (≥ 3 antimicrobianos).

Os isolados de *S.* Typhimurium apresentaram menor número de cepas resistentes. Os maiores percentuais de resistência foram para cefalosporinas, fluoroquinolonas e beta lactâmicos penicilâmicos (ceftiofur, ciprofloxacina e ampicilina, respectivamente). Quatro cepas (20%) apresentaram perfis de multi resistência e a maioria, 55%, foram sensíveis aos antimicrobianos testados neste estudo.

Os resultados deste estudo alertam para a importância do estabelecimento de políticas de vigilância da resistência aos antimicrobianos em micro-organismos transmitidos pelos alimentos. Particularmente, a vigilância deve ser implantada primariamente em bactérias do gênero *Salmonella* isoladas na cadeia produtiva da produção de frangos de corte, devido seu impacto na saúde pública e na economia.

Referências

BAUER, A. W.; KIRB, M. M.; SHERRIN, J. D. Antibiotics susceptibility testing by standardized single disk method. **American Journal of Pathology**, Philadelphia, v. 45, n. 4, p. 493 – 496, 1966.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 26, de 09 de julho de 2009. Aprova o regulamento técnico para a fabricação, o controle de qualidade, a comercialização e o emprego de produtos antimicrobianos de uso veterinário. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jul. 2009, seção 1, p. 14.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. ***Salmonella***, 2010. Atlanta, Georgia. Disponível em: < http://www.cdc.gov/salmonella/general> Acesso em: 27 jan. 2014.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE – CLSI. **Performance standards for antimicrobial susceptibility testing:** twenty-third informational supplement. CLSI M100-S23, Wayne, 2013.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY - EFSA. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from the European Food Safety Authority on foodborne antimicrobial resistance as a biological hazard. **The EFSA Journal**, Italy, v. 765, p. 1-87, 2008.

PALERMO NETO, J. Mecanismos de resistência aos antibióticos em saúde pública. In: CONFERÊNCIA FACTA 2011 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2011, Santos. **Anais...** Santos: FACTA, 2011.

RIBEIRO, V. B.; LINCOPAN, N.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M.; DESTRO, M. T. Characterization of class 1 integrons and antibiotic resistance genes in multidrug resistant *Salmonella enterica* isolates from foodstuff and related sources. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 42, n.2, p. 685-692, 2011.

VARMA, J. K.; MOLBAK, K.; BARRETT, T. J.; BEEBE, J. L.; JONES, T. F.; RABATSKY-HER, T.; SMITH, K. E.; VUGIA, D. J.; CHANG, H. G.; ANGULO, F. J. Antimicrobial-resistant nontyphoidal *Salmonella* is associated with excess bloodstream infections and hospitalizations. **Journal of Infectious Diseases**, Chicago, v. 191, n. 4, p. 554-561, fev. 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. Critically important antimicrobials for human medicine. Categorization for the development of risk management strategies to contain antimicrobial resistence due to non-human antimicrobial use. **Report of the 2nd WHO Expert Meeting held in Copenhagen.** Geneva, Switzerland, mai. 2007, 34 p.

WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH – OIE. List of antimicrobials of veterinary importance. **Report of the 75th general session (Resolution n° XXVIII)**. Paris, France, 2007, 25 p.

Autora a ser contatada: Eliane Pereira Mendonça, Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Rua Ceará, s/n, Bloco 2D, Sala 43, Umuarama, Uberlândia, MG. Email: eliane_vet@yahoo.com.br

AGRADECIMENTOS: FAPEMIG, CNPq, PROPP-UFU, FAMEV-UFU.

SINERGISMO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO ANTIBACTERIANOS SOBRE *Clostridium botulinum*

ESSENTIAL OILS SYNERGISM HOW ANTIBACTERIAL ON *Clostridium botulinum*

LUCIANA TEIXEIRA DE SIQUEIRA RODRIGUES[1], KELLY REGINA PEREIRA DA SILVA[2] NAYANE APARECIDA ARAÚJO DIAS[3], BRUNA AZEVEDO BALDUINO[4], ROBERTA HILSDORF PICCOLI[5]

[1] Mestre em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[2] Graduanda em engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[3] Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos Universidade de Lavras
[4] Graduanda e Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras
[5] Professor Associado, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Palavras-chave: sinergismo, óleos essenciais, *Clostridium botulinum*

Resumo: Os óleos essenciais têm demostrado serem eficazes como antimicrobianos, antioxidantes e aromatizantes. *Clostridium botulinum* é uma bactéria anaeróbia obrigatória, esporulada e produtora de toxina, a qual causa o Botulismo alimentar, doença grave, com elevada taxa de mortalidade. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito sinérgico de combinações de óleos essenciais de orégano, canela, cravo botão e tomilho sobre *C. botulinum*. O efeito bactericida da combinação entre os óleos essenciais foi estabelecido utilizando-se a metodologia de diluição em tubos, com posterior plaqueamento em meio Ágar de Isolamento de *C. botulinum*. Foram utilizadas 3 combinações contendo três óleos essenciais. Todas as combinações testadas apresentaram efeito bactericida sobre as células vegetativas de *Clostridium botulinum*.

Introdução

Óleos essenciais são líquidos oleosos aromáticos, caracterizados pelo forte odor, sintetizados nas mais diversas partes das plantas, como flores, brotos, sementes, folhas, cascas, frutas e raízes, são conhecidos pelos seus efeitos antibacteriano, antifúngico, antioxidante e aromatizante. A maior parte da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais se dá devido aos terpenoides oxigenados (por exemplo, alcoóis e terpenos fenólicos), contudo, alguns hidrocarbonetos também apresentam efeitos antimicrobianos (BURT, 2004; DELAQUIS et al., 2002).

Interações entre esses componentes podem provocar efeitos antagônicos, aditivos ou sinérgicos. Alguns estudos têm demonstrado que todos os óleos essenciais, geralmente, têm atividade antibacteriana maior do que as misturas de seus principais componentes, sugerindo que os componentes minoritários são fundamentais para a atividade sinérgica, embora também sejam observados efeitos antagônicos e aditivos (MOUREY; CANILLAC, 2002).

Clostridium botulinum é uma bactéria anaeróbica estrita, gram-positiva, que se apresenta na forma de bacilo, habitante normal do solo e que pode formar endósporos em condições adversas. Existem oito tipos de *C. botulinum*, classificados de A até G, sendo todos produtores de toxinas (WOBESER, 1997), sua ingestão, causa o Botulismo, uma doença grave que deve ser considerada emergência médica e de saúde pública, caracterizando-se por manifestações neurológicas seletivas, de evolução dramática e elevada mortalidade, entre 30% a 65% (FREAN et al., 2004). Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito sinérgico de diferentes combinações entre os óleos essenciais de orégano, canela, cravo botão e tomilho sobre *Clostridium botulinum* do tipo D.

Material e Métodos

Óleos essenciais utilizados

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos no Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), da Universidade Federal de Lavras. Foram utilizados os óleos essenciais de *Origanum vulgare* (orégano), *Syzygium aromaticum* (cravo-botão), *Cinnamomum zeylanicum* (canela) e *Thymus vulgaris* (tomilho-branco). Os óleos foram adquiridos na empresa Ferquíma Indústria e Comércio Ltda.

Microrganismo, manutenção e padronização do inóculo

A cepa utilizada foi *Clostridium botulinum* do tipo D, gentilmente cedida pelo Laboratório Nacional Agropecuário Lanagro (Pedro Leopoldo MG). As culturas estoque foram armazenadas em meio de congelamento (glicerol: 15 mL, peptona bacteriológica: 0,5 g, extrato de levedura: 0,3 g, NaCl: 0,5 g, água destilada: 100 mL), e congeladas durante o período de execução do experimento.

Para reativação do inóculo, 1 mL da cultura estoque foi adicionado a tubos de rosca contendo 10 mL de caldo *Clostridium* e 5 µL de solução filtrada de sulfato de sódio (4%) e citrato férrico (7%), estéril, foram incubados em condições de anaerobiose a 37 °C/48 horas. Após esse período, 200 µL de inoculo foram transferidos para Erlenmeyer contendo 200 mL de caldo *Clostridium* com solução férrica, sendo incubado a 37 °C. A padronização do inoculo foi realizada por meio da elaboração de curva de crescimento e o desenvolvimento do microrganismo foi monitorado por espectrofotometria, a 600 nm e contagem direta em placas em meio ágar base de isolamento de *C.botulinum* (caseína: 16 g, extrato de levedura: 2 g, dextrose: 0,8 g, púrpura de bromocresol: 0,008 g, fosfato de sódio dibásico: 2 g, cloreto de sódio: 0,8 g, sulfato de magnésio: 0,004 g, ágar: 8 g e 400 mL de água destilada). As placas foram incubadas, a 37 °C, por 48 horas, em condições anaeróbicas. O inóculo foi padronizado em 10^7 UFC/mL de célula vegetativa.

Estudo do sinergismo entre os óleos essenciais

A partir das concentrações mínimas bactericidas previamente determinadas (1,5% de orégano; o,5% de canela e 2% de tomilho), foram estabelecidas quatro combinações com três óleos essenciais. Na Tabela 1 mostram-se as diferentes proporções de óleos essenciais utilizadas em cada combinação.

Tabela 1Planejamento experimental para avaliação da combinação de três óleos essenciais, considerando a proporção referente à concentração mínima bactericida (CMB) de cada óleo analisado

Ensaio	Óleo A	Óleo B	Óleo C
1	100	-	-
2	-	100	-
3	-	-	100
4	50	50	-
5	50	-	50
6	-	50	50
7	67	17	17
8	17	67	17
9	17	17	67
10	33	33	33

100 refere-se à CMB de cada óleo a ser estudado e os demais números representam as proporções dos óleos que foram utilizados baseando-se na CMB

O efeito bactericida da combinação entre os óleos essenciais foi estabelecido utilizando-se a metodologia em tubos, com série de 11 tubos de ensaio, adicionados de 5 mL de caldo *Clostridium* contendo 0,5 % de Tween 80. Os tubos foram autoclavados, a 121°C, por 15 minutos. Depois, foi adicionada solução férrica estéril no caldo *Clostridium*. Os óleos essenciais foram diluídos diretamente neste caldo, nas concentrações demonstradas no planejamento experimental (Tabela 1) calculadas de acordo com o valor da CMB de cada óleo essencial. O tubo de número 11 foi considerado o controle positivo (caldo *Clostridium* + inóculo). Cada tubo foi adicionado de 50 µL do inóculo padronizado. O conteúdo foi homogeneizado e os tubos incubados a 37 °C por 48 horas. Após o período de incubação, foram realizadas diluições seriadas em tubos contendo 9 mL de água peptonada 0,1% (m/v) e 100 µL das diluições foram transferidas para as placas contendo meio ágar base de isolamento de *C. botulinum*, empregando-se a técnica de plaqueamento em superfície. As placas foram incubadas a 37 °C por 48 horas, em atmosfera anaeróbica gerada com auxílio de jarras de anaerobiose e geradores de atmosfera anaeróbica Probac do Brasil®. As análises foram realizadas em triplicata e em três repetições.

Resultados e discussão

Os óleos essenciais foram testados em 3 combinações de óleos essenciais tomados três a três, seguindo o planejamento experimental proposto na Tabela 1. A ação antimicrobiana é demonstrada na Tabela 2.

Todas as combinações testadas apresentaram efeito bactericida sobre o *C. botulinum*. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Aleixo (2013) que testou, em diferentes combinações, os óleos essenciais de orégano, cravo da índia e o composto majoritário carvacrol sobre esporos de *C. botulinum* do tipo D e também observou ação esporicida.

Dias (2011) demonstrou, em seu trabalho, o efeito inibitório das combinações dos óleos essenciais de orégano, tomilho e cravo da índia sobre *C. perfringens* do tipo A. As concentrações de óleos essenciais que proporcionaram maior inibição foram aquelas contendo as maiores proporções de óleo essencial de orégano.

Tabela 2 Concentração mínima bactericida das combinações de óleos essenciais de orégano, canela, tomilho e cravo-botão, utilizados nas análises de sinergismo sobre *C. botulinum*

Ensaios	Óregano (%)	Canela (%)	Tomilho (%)	crescimento
1	1,5	-	-	aus
2	-	0,5	-	aus
3	-	-	2	aus
4	0,75	0,25	-	aus
5	0,75	-	1	aus
6	-	0,25	1	aus
7	1,01	0,09	0,34	aus

8	0,26	0,34	0,34	aus
9	0,26	0,09	1,34	aus
10	0,50	0,17	0,66	aus

Ensaios	Óregano (%)	Tomilho (%)	Cravo-botão (%)	crescimento
1	1,5	-	-	aus
2	-	2	-	aus
3	-	-	7	aus
4	0,75	1	-	aus
5	0,75	-	3,5	aus
6	-	1,34	3,5	aus
7	1,01	0,34	1,19	aus
8	0,26	1,34	1,19	aus
9	0,26	0,34	4,69	aus
10	0,50	0,66	2,31	-

Ensaios	Óregano (%)	Canela (%)	Cravo-botão (%)	crescimento
1	1,5	-	-	aus
2	-	0,5	-	aus
3	-	-	7	aus
4	0,75	0,25	-	aus
5	0,75	-	3,5	aus
6	-	0,25	3,5	aus
7	1,01	0,34	1,19	aus
8	0,26	0,34	1,19	aus
9	0,26	0,09	4,69	aus
10	0,50	0,17	2,31	aus

(aus) ausência de crescimento em placas de C. *botulinum*.

Martins (2013), ao analisar as combinações entre os óleos essenciais de canela, orégano, gengibre e cardamomo contra o *C. perfringens* tipo A, constatou maior eficiência na redução da população do microrganismo pelo gengibre, seguido dos óleos essenciais de canela e orégano, e menor eficiência do cardamomo.

O modo de ação que provoca a inibição de microrganismos por óleos essenciais e seus constituintes químicos envolve diferentes mecanismos, dependendo dos componentes

majoritários do óleo essencial. Entretanto, além de se conhecer a ação dos componentes majoritários isoladamente, deve-se considerar a ação sinergística das moléculas que os compõem, pois é possível que a atividade atribuída aos componentes majoritários seja modulada pelos minoritários presentes no óleo (LIOLIOS et al., 2009).

CONCLUSÃO

Todas as combinações de óleos essenciais testadas apresentaram efeito sinérgico, matando as células vegetativas de *Clostridium botulinum.*

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, FAPEMIG e CAPES.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, G. C. **Efeito dos óleos essenciais e compostos majoritários sobre endósporos de *Clostridium botulinum* inoculados em mortadela**. 2013. 58 p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

BURT, S. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. **International Journal of Food Microbiology,** Amsterdam,v. 94, n. 3 p. 223-253, Aug. 2004.

DELAQUIS, P. J. et al. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 74, n. 1-2, p. 101-109, Mar. 2002.

DIAS, N. A. A. **Avaliações microbiológica e físico-química de mortadelas elaboradas com óleos essenciais e inoculadas com *Clostridium perfringens* tipo A.** 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

FREAN, J. et al. Fatal type A botulism in South Africa, 2002.**Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 98, n. 5, p. 290-295, May 2004.

LIOLIOS, C. et al. The genomes on line database (GOLD) in 2009: status of genomic and metagenomic projects and their associated metadata. **Nucleic Acids Research,** London, v. 38, p. 346-354, Jan. 2009.

MARTINS, A. P. **Atividade de antimicrobianos naturais sobre endósporos de *Clostridium perfringens* em mortadelas**. 2013. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

MOUREY, A.; CANILLAC, N. Anti-*Listeria monocytogenes* activity of essential oils components of conifers. **Food Control**, Guildford, v. 13, n. 4-5, p. 289-292, June/July 2002.

NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards), 2003.

WOBESER, G. Avian botulism, another perspective. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v.33, n. 2, p. 151-156, Apr. 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Reducing foodborne diseases by educating consumers, Geneva**. Geneva: WHO, 2012. Acesso em: <http://www.who.int/foodsafety/en/>. Acesso em: 15 dez. 2013.

Autor a ser contactado: Roberta Hilsdorf Piccoli - Professora Associada, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras - Ufla, email: rhpiccoli@dca.ufla.br.

Sobrevivência de *Salmonella* Enteritidis em maionese de baixa acidez

Survival of *Salmonella* Enteritidis in low acidity mayonnaise

Izabela Alves Gomes [2], Erika Fraga de Souza [1], Otniel Freitas Silva[1], Janine Passos Lima da Silva[1]

[1]EMBRAPA - Embrapa Agroindústria de Alimentos (Av. das Américas, 29.501 Rio de Janeiro- RJ, 23020-470)
[2] Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição - UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Av. Pasteur, 296- Rio de Janeiro, RJ, 22290-24)

Resumo

A maionese de baixa acidez, conhecida como “maionese caseira”, é consumida por pessoas que rejeitam o sabor acidificado da maionese industrial, sendo elaborada com ovo cru e apresentando pH ≥ 4,20, o que eleva o risco de contaminação por *Salmonella* Enteritidis (SE). Uma das alternativas para melhorar a segurança da maionese tipo caseira é utilizar óleo essencial de orégano (OEO) como antimicrobiano natural, comprovadamente efetivo contra SE. Dessa forma, foi avaliada a sobrevivência de SE em maionese caseira formulada com OEO. Os resultados indicam que a SE sobreviveu somente na formulação de maionese caseira sem adição de OEO. Pode-se concluir que a utilização de OEO como antimicrobiano natural em maionese caseira aumenta a segurança no consumo do produto.

Palavras-chave: óleo essencial de orégano, antimicrobiano natural, maionese de baixa acidez

Introdução

A maionese é o produto cremoso em forma de emulsão estável, preparada a partir de óleo vegetal, água e ovos podendo ser adicionada de outros ingredientes desde que não descaracterize o produto (BRASIL, 2005). Atualmente no Brasil o consumo de maionese ultrapassa a marca de cem mil toneladas por ano. A maionese industrial passa por

processos que resultam em um sabor acidificado, então, a maionese caseira tem sido a escolha de grande parte dos consumidores por ter um sabor menos ácido.
Por apresentar em sua composição ovo cru, e um pH menos ácido, a maionese tipo caseira ou maionese de baixa acidez (MBA) é passível de contaminação por *Salmonella* Enteritidis (SE), que é um dos principais microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos (DTA) (RÊGO et al., 2012). A *Salmonella* spp. representa a causa mais comum de infecção alimentar em diversos países e os casos mais graves de salmonelose ocorrem em escolas, hospitais e restaurantes (LEE et al., 2014).
Visando proteger os seus produtos, a indústria de alimentos busca uma maneira de reduzir ou eliminar qualquer possibilidade de contaminação. Dessa forma, já existem na literatura, produtos naturais com efeitos antimicrobianos comprovados como os óleos essenciais obtidos a partir de condimentos.
O óleo essencial de orégano (OEO) possui atividade antimicrobiana comprovada contra bactérias Gram positivas e Gram negativas, incluindo a SE. Esse óleo possui componentes bioativos, tais como o timol e o carvacrol que controlam a multiplicação *in vitro* da SE, sendo uma alternativa eficaz para substituir produtos sintéticos (SILVA et al., 2010). A utilização de substâncias naturais torna o produto mais atrativo ao consumidor, uma vez que existe a possibilidade de substituição de aditivos sintéticos por conservadores naturais (BOTRE et al., 2010).
O objetivo do presente estudo foi avaliar a sobrevivência de *Salmonella* Enteritidis em maionese de baixa acidez (MBA) contendo óleo essencial de orégano como agente antimicrobiano.

Material e Métodos

Para avaliar a sobrevivência de SE em MBA formulada com óleo essencial de orégano foi utilizada *Salmonella* Enteritidis ATCC 13076 reativada em caldo de cérebro e coração (BHB - Merck) a 30 ºC por 18 horas. 25 mL de solução salina contendo 10^4UFC/mL da cultura de SE foram inoculados em 225 g de MBA contendo OEO 0,4%. O procedimento foi repetido com MBA sem OEO, denominada amostra controle. Tanto a amostra controle quanto a amostra com OEO foram divididas em oito sacos estéreis em alíquotas de 25 g, cada, quatro das quais armazenadas a 8ºC e outras quatro armazenadas a 30 ºC.
Nos tempos 0, 2, 4 e 24 horas, cada amostra armazenada nas duas diferentes temperaturas foi submetida a três diluições decimais seriadas, em tubos de ensaio contendo 9 mL de solução salina que foram semeadas em superfície de ágar XLD (Xylose-Lysine-Desoxycholate Agar), em duplicata. A contagem das colônias nas placas de XLD foi realizada após 24 horas de incubação das placas a 30 ºC e os resultados foram expressos em log UFC/g de maionese.

Resultados e Discussão

Como resultado, não houve contagem de colônias nas placas da amostra de maionese com OEO em todos os tempos avaliados. Para amostra de MBA sem OEO, os resultados foram 3,20; 3,10; 3,18 e 3,09 log UFC/g de maionese para os tempos 0, 2, 4 e 24 horas respectivamente (figura 1).

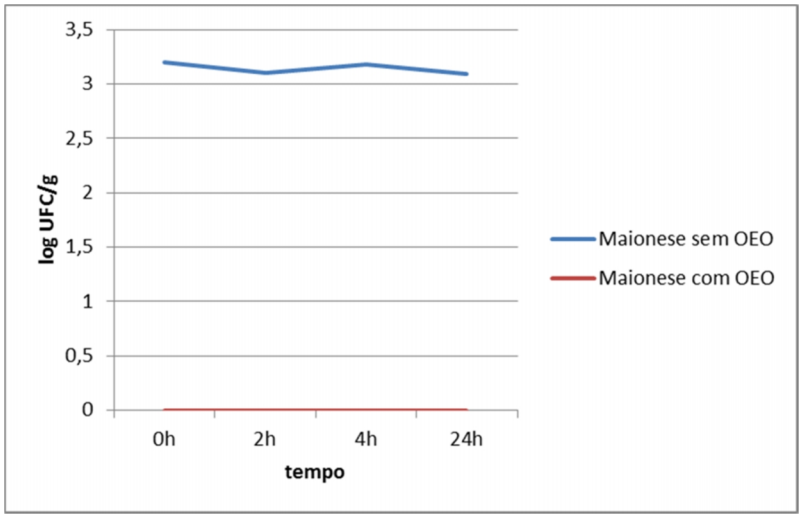


Figura 1- Curva de sobrevivência de *Salmonella* Enteritidis na maionese tipo caseira com e sem adição de óleo essencial de orégano.

Os resultados indicaram que o óleo essencial de orégano possui atividade antimicrobiana frente a SE. Em um estudo, Silva et al. (2010) compararam 5 marcas comerciais de OEO e os resultados da avaliação *in vitro* indicaram que todas as marcas apresentavam atividade antimicrobiana com SE.

Souza; Stamford e Lima. (2006) avaliaram a sensibilidade de vários microrganismos ao óleo essencial de orégano: *Aeromonas hidrophylla*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*, *Psuedomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella enterica*, *Serratia mercencens*, *Shigella flexneri*, *Shigella sonei*, e *Yersinia enterocolitica*. Todos os microrganismos testados foram sensíveis à presença do óleo essencial de orégano. Henn et al. (2010) verificaram em seu estudo que uma concentração mínima de OEO adicionada a produtos alimentícios já é suficiente para ser letal a bactérias como *Salmonella* e *Clostridium.*

Os possíveis mecanismos pelos quais o OEO tem ação contra bactérias podem ser atribuídos principalmente à atividade antimicrobiana dos compostos fenólicos presentes no OEO. O timol e o carvacrol, componentes predominantes no OEO, são os compostos que podem causar danos à membrana celular, desestabilizando-a, aumentando sua permeabilidade, fazendo com que haja a perda de constituintes celulares com efeitos posteriores no pH homeostático e no equilíbrio de sais inorgânicos. Pode haver também, a liberação do ATP intracelular, como conseqüência da lise sofrida pelas células bacterianas (BOTRE, et al., 2010; CLEFF, et al., 2010).

Conclusão

A multiplicação de *Salmonella* Enteritidis em maionese de baixa acidez pode ser inibida pela ação do OEO. O óleo essencial de orégano é reconhecido como seguro (GRAS) pelo Food and Drug Administration, podendo, portanto, ser utilizado como agente antimicrobiano em alimentos (FDA, 2006).

Referências Bibliográficas

BOTRE, D. A., SOARES, N. F. F, ESPITIA, P.J.P., SOUSA, S., RENHE, I.R.T. Avaliação de filme incorporado com óleo essencial de orégano para conservação de pizza pronta. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n.3, p. 283-291, mai/jun, 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução nº 270, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Óleos Vegetais, Gorduras Vegetais e Creme Vegetal. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 22 de setembro de 2005.

CLEFF, M. B., MEINERZ, A. R., FARIA, R. O., XAVIER, M.O., SANTIN, R., NASCENTE, P.S., RODRIGUES, M.R., MEIRELES, M. C .A. Atividade inibitória do óleo essencial de orégano em fungos de importância médica e veterinária. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Minas Gerais, v. 62, n. 5, p. 1291-1294, 2010.

FDA. Food and Drug Administration. Department Of Health And Human Services**. Esssential oils, oleo resins (solvent-free), and natural extractives (including distillates)** In.: Substances generally recognized as safe.2006.

HENN, J.D., BERTOL, T.M., MOURA, N. F., COLDEBELLA, A., BRUM, P. A. R., CASAGRANDE, M. Oregano essential oil as food additive for piglets: antimicrobial andantioxidant potential. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.39, n.8, p.1761-1767, 2010.

LEE, K. M., RUNYON, M., HERRMAN, T. J., PHILLIPS, R., HSIEH, J. Review of *Salmonella* detection and identification methods: Aspects of rapid emergency response and food safety. **Food Control**. v.47, p. 264-276, 2014.

RÊGO, I.O.P.,CANÇADO, S. V., FIGUEIREDO, T.C., MENEZES, L. D. M., OLIVEIRA, D. D., LIMA, A. L., CALDEIRA, L. G. M., ESSER, L. R. Influência do período de armazenamento na qualidade do ovo integral pasteurizado refrigerado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Minas Gerais, v. 65, n. 3, p.735-742, 2012.

SANTURIO, J. M., SANTURIO, D. F., POZZATTI, P., MORAES, C., FRANCHIN, P. R., ALVES, S. H. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de orégano, tomilho e canela frente à sorovares de *Salmonella enterica* de origem avícola. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 3, n. 37, p.803-808, maio 2007.

SILVA, J. P. L., DUARTE-ALMEIDA, J. M., PEREZ, D. V., FRANCO, B. D. G. M. Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente à *Salmonella* Enteritidis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 1, n. 30, p.136-141, maio 2010.

SOUZA, E.L., STAMFORD, T. L. M., LIMA, E. O. Sensitivity of Spoiling and Pathogen food-related bacteria to *Origanum vulgare*L. (*Lamiaceae*) essential oil**. Brazilian Journal of Microbiology**,São Paulo,v.37, n .4, 2006.

Autora a ser contactada: Izabela Alves Gomes, Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição - UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Av. Pasteur, 296- Rio de Janeiro, RJ, 22290-24); (izabela.nut@gmail.com).

SOROVARES DE *SALMONELLA* CIRCULANTES NA CADEIA ALIMENTAR DO BRASIL

SALMONELLA SEROVARS IDENTIFIED IN FOOD CHAIN IN BRAZIL

Laura Fabiana Vieira do Amparo, Bruno Rocha Pribul, Elizabeth Cristina dos Praseres Rodrigues, Norma dos santos Lazaro, Dália dos Prazeres Rodrigues

IOC/ FIOCRUZ - Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz (Av. Brasil 4365, Pav. Rocha Lima, Sala 316 - LRNEB),

Resumo
Um total de 10.027 cepas de *Salmonella* spp. isoladas da cadeia alimentar, de diferentes fontes e regiões do país, no período de janeiro/2013 a outubro/2014 foram caracterizadas antigenicamente no LRNEB/IOC/FIOCRUZ, tendo sido identificados 63 diferentes sorovares pertencentes a *Salmonella enterica* subsp. *enterica*. Em 10,6 % das cepas não foi possível a caracterização dos antígenos somáticos e flagelares, identificados apenas como *S.enterica* subsp. *enterica*. O mesmo ocorreu com cepas pertencentes às subespécies *houtenae* (0,1%), *arizonae* (0,06%), *diarizonae* (0,05%) e *salamae* (0,03%). O maior número de cepas identificadas foi provenientes de isolados de fontes alimentar, ambiental e matéria-prima/rações.
Palavras-chave: *Salmonella* spp., cadeia alimentar, caracterização antigênica, sorovares

Introdução

Salmonella tem sido reconhecida como um importante patógeno transmitido por alimentos destacando-se por sua ocorrência em nosso meio sendo responsável mundialmente por elevados índices de morbidade e prejuízos de ordem econômica. O principal reservatório de *Salmonella* é o trato intestinal de uma ampla gama de animais domésticos e silvestres, que podem resultar na contaminação de uma variedade de alimentos origem animal e vegetal.

São reconhecidos cerca de 2610 sorovares capazes de infectar o homem, animais e amplamente distribuídos no meio ambiente, sendo a caracterização antigênica importante instrumento na vigilância epidemiológica. É um método altamente discriminatório, pois o antissoro representa um marcador estável Apesar do grande número de sorovares existentes, a maioria raramente é isolada e, entre aqueles mais frequentes, existe uma distribuição variada de uma região para outra (THRELFALL, FROST, 1990). Possibilita ainda observar a flutuação ou ainda a mudança na prevalência de um sorovar particular em função da emergência de outros, sendo um marcador eficiente quando em surtos causados por sorovares raros (LE MINOR, 2007).

Buscou-se identificar os sorovares circulantes *Salmonella* spp. no período de janeiro/2013 a outubro/2014, como parte da vigilância laboratorial de cepas de *Salmonella* spp. submetidas ao Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas

Material e Métodos

Amostragem- esta representada por cepas de *Salmonella* isoladas de diferentes fontes da cadeia alimentar no período de janeiro/2013 a outubro/2014 isoladas em diferentes regiões do país e recebidas pelo Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas– LRNEB/IOC/FIOCRUZ para caracterização antigênica conclusiva.

Confirmação presuntiva das cepas: As cepas, mantidas em Agar Nutriente Fosfatado foram inoculadas em Caldo Nutriente (Difco®) seguida de semeadura em Agar Entérico Hektoen (Oxoid®). Em sequência, as colônias foram repicadas simultaneamente em Agar Nutriente inclinado e nos meios de triagem Costa & Vérnin (CV) e Agar Lisina Ferro (LIA) seguido de incubação a 37°C/18 a 24 horas (COSTA & HOFER, 1972).

Confirmação bioquímica das cepas: Após identificação presuntiva nos meios de triagem, a avaliação de seu perfil bioquímico foi efetuada através da semeadura em meio de SIM, para comprovação da mobilidade, ausência da produção de indol e produção de gás sulfídrico, utilização do citrato como fonte única de carbono, provas estas que definem presuntivamente o gênero *Salmonella* de acordo com os critérios estabelecidos por COSTA; HOFER (1972).

Caracterização antigênica: o perfil antigênico foi confirmado através da técnica de soro aglutinação rápida em lâmina, com antissoros poli e monovalentes, somáticos e flagelares, produzidos no Laboratório de Enterobactérias/IOC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro. A identificação do sorovar específico foi realizada com base no esquema sorológico de Kauffmann-White e representada de acordo com os critérios de GRIMONT; WEILL (2007) e GUIBOURDENCHE et al.. (2010).

Resultados e Discussão

Na avaliação geral, efetuada sob o ponto de vista regional, entre as 10.027 cepas de *Salmonella* caracterizadas antigenicamente, o maior número de cepas correspondeu a região sul (78,3%), seguido da sudeste (15,7%), centro-oeste (2,9%), norte (2%) e nordeste (0,7%).

Foram identificados 58 diferentes sorovares em 2013 e 60 em 2014 que corresponderam a 63 sorovares distintos. Em 10,6 % das cepas não foi possível a caracterização dos antígenos somáticos e flagelares, embora submetidas a ativação e indução de fase, tendo sido identificadas como *Salmonella enterica* subsp. *enterica.* É interessante observar que entre os isolados foi possível caracterizar as subespécies *Salmonella enterica* subsp. *houtenae* (0,1%), *Salmonella enterica* subsp. *arizonae* (0,06%), *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* (0,05%) e *Salmonella enterica* subsp. *salamae* (0,03%).

Entre os sorovares prevalentes destacaram-se *S.*Heidelberg, *S.*Senftenberg, *S.*Typhimurium, *S.*Schwarzengrund, *S.*Infantis, *S.* Anatum, *S.*Montevideo, *S.* Enteritidis, *S.*Mbandaka, *S.* Panama, *S.*Agona e *S.*Minnesota, que corresponderam a 60,7% das cepas analisadas.

S. Typhimurium e *S.* Enteritidis além de representar os sorovares prevalentes em doenças de transmissão alimentar nos países desenvolvidos. De modo semelhante, no Brasil, encontram-se entre os sorovares prevalentes isolados nas duas últimas décadas, sendo notória sua participação em surtos de origem alimentar e isolados de origem humana.

Comparando a prevalência dos sorovares no período de estudo (janeiro/2013 – outubro/2014) em relação aos anos anteriores (2010 a 2012), de um modo geral esses se mantiveram constantes ao longo dos ultimos cinco anos, porém com flutuações na casuística. Embora esta flutuação seja usual, uma contínua ação de monitoramento deve ser ponto pacifico em nossas ações (RODRIGUES et al., 2011 a 2014).

Alguns aspectos são apresentados em relação às diferentes fontes de isolamento como, por exemplo, entre os isolados de fonte alimentar maior prevalência de *S.*Typhimurium *S.* Minnesota, *S.* Heidelberg e *S.* Schwarzengrund; ambiente (*S.* Senftenberg e Anatum); matéria prima (*S.* Montevideo, *S.* Mbandaka). O maior numero de cepas de *Salmonela* ser*.* Typhimurium e *Salmonela* ser*.* Enteritidis foi identificado em fontes humana e alimentar enquanto o sorovar Heidelberg em sua maioria, de aves e seus produtos.

*S.*Typhimurium representa importante sorovar isolado de diferentes fontes da cadeia alimentar no Brasil, as quais podem ser consideradas como as principais vias de transmissão para o homem, onde os produtos de origem animal como carne, leite e ovos constituem os alimentos mais frequentemente incriminados em surtos de DTA (RODRIGUES et al. 2011-2014). Da mesma forma, a prevalência de do sorovar Enteritidis coaduna-se com os dados reportados na literatura nacional e internacional, inclusive por seu envolvimento com doença humana, principalmente de transmissão alimentar (CDC, 2014; WHO, 2014).

Segundo a European Food Safety Authority (EFSA), *S*. Enteritidis, *S.* Typhimurium e *S.* Typhimurium monofásica 1,4, [5], 12: i: - vem sendo associados a doenças humanas, seguido por *S.* Infantis. Casos humanos de *S*. Enteritidis são mais comumente associados com o consumo de ovos contaminados e de carne de aves, enquanto *S.*Typhimurium, com carnes bovina, suína e aves (HUGAS, BELOEIL, 2014; EFSA, 2014).

Embora não incluídos entre os sorovares prevalentes, ressalta-se a identificação de *S.* Stanley em 2014, de fonte animal (uma cepa), *S.* Poona (duas MP e AB) e duas cepas de *S.* Pomona isoladas de matéria-prima. Estes sorovares vem sendo incriminados em surtos nos Estados Unidos, em 2013 e 2014 (CDC, 2014). Ainda, segundo a EFSA (2014) *S*. Stanley, foi responsável por 0,8% e 1,4% dos casos humanos em 2011 e 2012, respectivamente, em dez países da União Europeia (KINROSS et al. 2014)

Conclusões

Os resultados apontaram inter-relações entre sorovares nas diferentes fontes da cadeia alimentar demonstrando a importância do monitoramento deste microrganismo de forma contínua como subsídio para o fortalecimento de ações integradas de prevenção e controle de salmoneloses por parte das autoridades de vigilância sanitária e epidemiológica.

Referências Bibliográficas

CDC/ Centers for Disease Control and Prevention. **Reports of selected *Salmonella* Outbreak Investigations.** 2014 Disponível em: http://www.cdc.gov/salmonella/outbreaks.html. Acesso em: nov de 2014

COSTA, G.A.; HOFER, E. **Isolamento e identificação de enterobactérias**. Monografia Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 120pp. 1972.

EFSA/European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2014. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. **EFSA Journal** v.12,, p. 547, 312 pp. 2014

GRIMONT, P.A.D.; WEILL, F. Antigenic formulae of the *Salmonella* serovars. 9.ed. Paris: **Institut Pasteur**, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*, 2007. 166p. Disponível em: http://www.pasteur.fr/sante/clre/cadrecnr/salmoms/WKLM_2007.pdf.. Acesso em: nov. 2014.

GUIBOURDENCHE, M.; ROGGENTIN, P.; MIKOLEIT, M; FIELDS, P.I.; BOCKEMUHL, J; GRIMONT, P.A.D., WEILL, F.X. Supplement 2003-2007 (No.47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**. v.161. p.26-29, 2010

HUGAS, M.; BELOEIL, P.A. Controlling *Salmonella* along the food chain in the European Union - progress over the last ten years. Euro Surveill. v.19. 2014. Disponivel em: http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20804. Acesso: novembro de 2014

KINROSS, P.; VAN ALPHEN, L.; MARTINEZ URTAZA, J.; STRUELENS, M.; TAKKINEN, J.; COULOMBIER, D. et al. Multidisciplinary investigation of a multicountry outbreak of *Salmonella* Stanley infections associated with turkey meat in the European Union, August 2011 to January 2013. **Euro Surveill**. v.19. 2014.

LE MINOR.. Typing of *Salmonella* species. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis**. v.7, p.214-218. 1988

MASLOW, J.N.; MULLIGAN, M.E.; ARBIT, R.D. Molecular epidemiology: Application of contemporary techniques to the typing of microrganisms. **Clin. Inf. Dis**. v.17, p.153-164. 1993.

RODRIGUES, D. P. et al. **Relatório Anual de Atividades do Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas. 2010 - 2013**. CGLAB/DEVEP/SVS. 2011 – 2014

THRELFALL, E.J.; FROST, J.A. A Review - The identification, typing and fingerprinting of *Salmonella*: laboratory aspects and epidemiological applications. **J. Appl. Bacteriol**. v. 68, p. 5-16. 1990.

WHO. World Health Organization. Major foodborne illnesses and causes. 2014. Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/. Acesso: novembro 2014.

Autor a ser contactado:
Laura Fabiana Vieira do Amparo, IOC/ FIOCRUZ - Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz (Av. Brasil 4365, Pav. Rocha Lima, Sala 316 - LRNEB) (laura.amparo@ioc.fiocruz.br).

Staphylococcus COAGULASE POSITIVA EM CARNE BOVINA COMERCIALIZADA EM FEIRAS LIVRES DA REGIÃO DO VALE DO JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRASIL

STAPHYLOCOCCUS SEARCH COAGULASE POSITIVE IN BEEF SOLD IN FREE TRADE SHOWS THE VALLEY REGION OF JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRAZIL

Alessandra Santana Silva[1]; Adriana Pereira Sampaio[1]; Marly Silveira Santos[1]; Norma Suely Evangelista-Barreto[2]; Bartolomeu Warlene Silva de Souza[3].

Estudante de mestrado do Programa de pós-graduação em Microbiologia agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Docente do Programa de pós-graduação em Microbiologia agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Docente da Universidade Federal do Ceará.

Staphylococcus habitam naturalmente a pele e mucosas do homem e dos animais. Considerada uma importante bactéria, pois é responsável por várias infecções, dentre elas, a gastroenterite. O presente trabalho teve como objetivo identificar a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em carne bovina comercializada em três feiras livres na região do Vale do Jiquiriçá no estado da Bahia, Brasil. Foram analisadas 10 amostras de carne em cada feira livre, no período de março a outubro de 2014, totalizando 30 amostras. Foi confirmado presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em 86,7% das amostras analisadas, sendo que as amostras das feiras FA e FC apresentaram contagens acima de $5x10^3$ UFC/ g que é o valor máximo permitido pela legislação brasileira. Estando, portanto, impróprias para o consumo humano e constituindo assim, risco à saúde do consumidor.

Palavras chaves: segurança alimentar; qualidade microbiológica.

Introdução

A carne bovina é considerada uma importante fonte de proteínas de alto valor biológico e de micronutrientes, como o ferro, vitaminas do complexo B e zinco (MEDEIROS, 2008), sendo o alimento de origem animal mais consumido como fonte proteica pelos seres

humanos (RUBIN; WAQUIL, 2013). No entanto, sua composição química rica em nutrientes, a elevada atividade de água e o pH, favorecem a proliferação da maioria dos microrganismos, tornando a carne o mais perecível de todos os alimentos de importância para a nutrição humana (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

Esse fato associado às condições higiênicoasanitárias inadequadas em que muitas vezes a carne bovina é exposta, a exemplo das carnes comercializadas em feiras livres e que são mantidas em temperatura ambiente e ao ar livre, favorece o envolvimento desse produto em surtos alimentares (ALMEIDA *et al.,* 2011).

No Brasil, de acordo com dados epidemiológicos de 2000 a 2011, dos 1.296 surtos que ocorreram em restaurantes e padarias, a carne bovina foi considerada o alimento mais associado aos surtos, sendo responsável por 358 dos casos em que o alimento foi identificado (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2011).

O gênero *Staphylococcus* pertence à família Micrococcaceae e, é composto por 19 espécies de cocos Gram positivos, predominantemente anaeróbios facultativos e mesófilos, capazes de crescer em temperatura de 7°C a 47,8°C (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Das espécies que compõem o gênero, as coagulase positivas são apontadas como patogênicas para humanos. Nesta categoria enquadram-se *S. hyicus, S. intermedius* e *S. aureus* (RALL *et al.*, 2010). Dentre estas espécies, o *S. aureus* se destaca por ser o responsável por surtos de intoxicação alimentar, decorrentes da formação de toxinas estafilocócicas no alimento consumido (ROCHA *et al*., 2013).

Baseado no exposto, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em carne bovina *in natura* comercializada em três feiras livres na região do Vale do Jiquiriçá no estado da Bahia, Brasil.

Material e Métodos

As feiras livres estudadas (FA, FB e FC) possuíam, respectivamente, 15, 11 e 14 boxes de comercialização de carne bovina *in natura*. Em cada feira, foram amostrados 10 boxes, sendo analisada 300 gramas de carne bovina *in natura* em cada Box, perfazendo um total de 30 amostras analisadas.

As amostras foram escolhidas ao acaso, simulando uma situação real de compra pelo consumidor e, foram individualizadas em sacos plásticos de primeiro uso fornecido pelo próprio estabelecimento e acondicionadas em caixa térmica contendo gelo, encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental – LABMAA, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, para o processamento imediato.

Onde foram pesadas 25g de cada amostra, estas foram homogeneizadas em água peptonada e em seguida, realizadas diluições decimais seriadas da ordem de 10^1 a 10^5. A partir destas, alíquotas de 0,1 mL foram individualmente semeadas pela técnica *spread plate,* em duplicata, em placas de petri contendo agar Baird-Park (Acumedia®) e incubadas a 35±2◦C/48h. Foram consideradas presuntivas de *Staphylococcus* coagulase positiva as colônias negras, circulares, brilhantes, pequenas, lisas, convexas, com bordas perfeitas e rodeadas por uma zona opaca e/ou halo transparente.

Para a contagem presuntiva de *Staphylococcus* coagulase positiva, selecionou-se placas contendo de 30 a 300 colônias típicas. Estas foram contadas manualmente. Cinco colônias típicas, de cada amostra, foram isoladas e submetidas aos testes bioquímicos de catalise e coagulase.

Resultados e Discussão

A presença de *Staphylococcus* coagulase positiva foi observada em 86,7% das amostras, sendo que em todas as amostras das feiras FA e FC, apresentaram contagens elevadas de *Staphylococcus* coagulase positiva, acima de $6{,}6x10^3$ UFC/g. Na FA, as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva variaram de $1{,}8x10^4$ UFC/g a $2{,}4x10^7$ UFC/g e, na FC variaram de $6{,}6x10^3$ UFC/g a $4{,}9x10^5$ UFC/g. Todas as amostras da FB apresentaram contagens <10 UFC/g, conforme Tabela 1.

A legislação brasileira não estabelece parâmetros para *Staphylococcus* coagulase positiva em carnes *in natura*. Porém, a detecção desse microrganismo em níveis elevados, é considerada bioindicadora da qualidade sanitária inadequada dos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Nesse sentido, a elevada contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva nas feiras FA e FC indica que a carne bovina foi exposta a condições higiênicas inadequadas em alguma etapa de processamento e/ou durante a comercialização. Já que, durante a comercialização a carne fica exposta e é manipulada pelos consumidores, favorecendo assim a contaminação por esse microrganismo.

Isso pode estar relacionado com a diferença das contagens de *Staphylococcus* coagulase positivas encontradas na FB em relação às demais feiras. Pois, os comerciantes na FB, expõem um corte de cada tipo de carne em temperatura ambiente e ao alcance dos consumidores para que os mesmos manipulem durante a escolha, mantendo os demais cortes estocados sob refrigeração e repondo sempre que algum corte é vendido. Enquanto que nas feiras FA e FC toda a carne é exposta em temperatura ambiente e ao alcance dos consumidores, o que pode favorecer uma maior contaminação e proliferação microbiana. Uma vez que, as bactérias do gênero *Staphylococcus,* pertencem à microbiota normal do corpo humano e dos animais, sendo distribuídas na pele, mucosas do trato respiratório superior e urogenital inferior e, ainda, como microrganismos transitórios no trato digestivo (QUINN et al., 2005; TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

Tabela1: Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva em carne bovina *in natura* comercializada em três feiras livres na região do Vale do Jiquiriçá no estado da Bahia, Brasil.

Feiras Livres	**Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)/ Amostras**									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
F A	$1,8x10^4$	$3,1x10^6$	$6,3x10^6$	$2,1x10^5$	$4,1x10^4$	$1,1x10^7$	$2,4x10^7$	$4,4x10^4$	$1,1x10^5$	$2,5x10^6$
F B	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
F C	$2,1x10^4$	$6,6x10^3$	$2,4x10^5$	$3,4x10^4$	$6x10^4$	$1,5x10^5$	$5,1x10^4$	$4,9x10^5$	$1,1x10^5$	$1,2x10^6$

As feiras livres não apresentam infraestrutura adequada para a comercialização do produto, bem como, em alguns casos a carne bovina é oriunda de abatedouros clandestinos, expostas e comercializadas sob o abuso do binômio tempo x temperatura. Além disso, os comerciantes, devido ao baixo grau de informação, negligenciam a higiene pessoal e as boas práticas de manipulação (COUTINHO et al., 2007).

A grande preocupação quanto à presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em alimentos, é a ocorrência de cepas produtoras de toxinas termotolerantes, que podem promover o aumento do peristaltismo intestinal e causar inflamação em todo o trato gastrointestinal, sendo as lesões mais graves no estômago e parte superior do intestino delgado (KONEMAN, 2010). No caso de surtos alimentares, a ingestão de alimentos contaminados com toxinas de Staphylococcus resulta em um quadro clínico de náuseas e vômitos, com ou sem diarreia, com um período de incubação de 1 a 8 horas após ingestão do alimento (BRASIL, 2010).

Conclusão

Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que a carne bovina *in natura* comercializada em duas das três feiras livres estudadas, representam risco a saúde do consumidor devido à elevada contaminação por Staphylococcus coagulase positiva.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. B. et al. Hygienic and sanitary conditions of the sale of meat in street markets Paranatama, PE. Alim. Nutr., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 585-592, out./dez. 2011.

Brasil. 2001. Ministério da Saúde. Resolução RDC n.12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União. Brasília-DF, n.7 - E, seção 1, p.45 - 53, 10 de janeiro de 2001.* BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos / **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica.** – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução RDC n° 12, de 12 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para alimentos. Diário Oficial. Brasília, DF. 10 de jan. 2011.

COUTINHO, E. P.; Oliveira, A. T.; Francisco, M. S.; Silva, M. J.; Silva, J. M. S.; Azeredo, L. P. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da manipulação e comercialização de carnes vermelhas e aves nas feiras livres dos municípios de Bananeiras e Solânea, PB. In: II Jornada Nacional de Agroindústria. Bananeiras – PB. Anais. Paraíba, 2007.

FRANCO, Bernadette D. G. de; LANDGRAFF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

KONEMAN, E. et al. **Diagnóstico Microbiológico – Texto e atlas colorido**. 6ª edição. Ed. Guanabara Koogan. 1565 p. Rio de Janeiro, 2010.

MEDEIROS, S. R. Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2008. Disponível em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc171/DOC171.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.

QUINN, P. J. et al. **Microbiologia Veterinária e doenças infecciosas.** Ed. Artmed.512 p. Porto Alegra, 2005.

RALL, V.L.M. et al. Detection of enterotoxin genes of *Staphylococcus* sp isolated from nasal cavities and hands of food handlers. **Brazilian Journal of Microbiol**, v.40, p.1067–1073, 2010.

ROCHA, F. A. G.; ARAÚJO, L. O.; ALVES, K. S.; DANTAS, L. Í. S.; SILVA, R. P. M. F. F. ARAÚJO. Estafilococos coagulase positivos em filés de tilápia (O*reochromis niloticus*) comercializados no mercado modelo Nerival Araújo, Currais Novos/RN. **Holos**, v. 1 n. 84, 2013.

RUBIN, L.; WAQUIL, P. Estrutura exportadora do agronegócio e impactos socioeconômicos para os países do cone sul. **Rev. Econ. Sociol. Rural** vol.51 no.1 Brasília Jan./Mar. 2013.

Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde. 2011. Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. Disponível em http:// portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_dta_15.pdf Acesso em: 12 de nov. 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010, 624 p.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.**Microbiologia**. 5ª edição. Editora Atheneu. 760 p. São Paulo 2008.

Autor(a) a ser contactado: Alessandra Santana Silva, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710 - Centro - Cruz das Almas/BA - 44.380-000, alessandraufrb@hotmail.com

SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CLORETO DE SÓDIO POR "SAL DE ERVAS" NA ELABORAÇÃO DE CARNE DE SOL E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL

REPLACEMENT PARTIAL FOR SODIUM CHLORIDE "HERBS SALT" THE SUN MEAT PREPARATION AND THEIR INFLUENCE ON MICROBIOLOGICAL AND SENSORY QUALITY

Keliane da Silva Maia[1]; Edvaldo Mesquita Beltrão Filho[1];Juliana Maria Guedes de Oliveira[2]

[1]Universidade Federal da Paraíba - UFPB; [2]Universidade Federal Fluminense - UFF

Resumo

O excessivo consumo de sal pela população mundial contribui para o surgimento de doenças, como a hipertensão arterial. Os principais responsáveis por essa ingestão em excesso, são os produtos cárneos, por sua praticidade, além da alimentação fora de casa. Dentre os alimentos consumidos fora de casa, encontra-se a carne de sol, um dos alimentos mais consumidos em redes *Fast food* do nordeste, e que apresenta elevado teor de sal. Diante do exposto, buscou-se neste trabalho substituir o cloreto de sódio por "sal de ervas" na elaboração de carne de sol e avaliar as características microbiológicas e sensoriais dos produtos elaborados. Primeiramente elaborou-se o "sal de ervas" misturando-se 25% de cloreto de potássio, 25% de orégano desidratado, 25% de manjericão desidratado e 25% de alecrim desidratado. Em seguida foram elaboradas quatro amostras de carnes de sol: CSC – tratamento controle com 7% de cloreto de sódio; CS1- tratamento um, com 1% de sal de ervas e 6% de cloreto de sódio; CS2- tratamento dois, com 2% de sal de ervas e 5% de cloreto de sódio e CS3- tratamento três com 3% de sal de ervas e 4% de cloreto de sódio. As amostras foram avaliadas quanto a qualidade microbiológica (coliformes termotolerantes, *Salmonella sp* e Estafilococos coagulase positiva) e avaliação sensorial por meio do teste afetivo de aceitabilidade. A aceitação sensorial indicou que as carnes de sol com adição de ervas não diferiram entre si em todos os atributos avaliados (cor, sabor, aroma, textura e impressão global), e apresentaram boa aceitabilidade com médias acima de seis na escala hedônica. As análises microbiológicas indicaram bom estado sanitário, mantendo-se dentro dos padrões legais vigentes. Assim, pode-se dizer que a substituição parcial do cloreto de sódio por "sal de ervas" é uma alternativa viável do ponto de vista sensorial.

Palavras-chave: Substitutos do sal, Sabor, Tempero

Introdução

A carne de sol, produto brasileiro tradicionalmente nordestino, apresenta vasta aceitação entre os consumidores por seu sabor característico e fácil preparo. Avaliada como um alimento nutritivo, com alto teor calórico, é elaborada a partir de cortes de toda a carcaça bovina, submetida aos processos de salga e secagem, apresentando maior durabilidade quando comparada com a carne fresca (SHIMOKOMAKI et al., 2006)

O Cloreto de sódio, aditivo essencial aos alimentos para consumo humano, apresenta relevância nutricional e fisiológica, além de ser responsável pelo gosto salgado nos alimentos, sua principal função tecnológica. Contudo, atualmente, existe uma crescente preocupação para se reduzir o teor de sal nos alimentos, como forma de diminuir o consumo de sódio.Esse íon é o principal responsável pelos efeitos prejudicais à saúde que seguem

seu consumo excessivo, como o aumento da pressão arterial, importante fator de risco para o aumento de doenças cardiovasculares na população mundial (FERREIRA, 2011).

Essa crescente preocupação em relação ao consumo excessivo de sódio, tem motivado a indústria a buscar opções para reduzir os níveis desse aditivo (NaCl) nos alimentos. Entretanto é preciso avaliar os prejuízos que essa redução pode acarretar nos produtos cárneos, a fim de desenvolver inovações tecnológicas capazes de substituir as propriedades funcionais promovidas pelo sal (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

A combinação de ervas pode ser uma estratégia a ser utilizada, tanto para mascarar outros substitutos ou até mesmo para serem utilizadas na substituição parcial do cloreto de sódio. Além de realçar o sabor dos produtos, o uso de ervas é uma maneira de torná-los mais saudáveis (ARAÚJO, 2012). As ervas possuem propriedades antinflamatórias e antioxidantes provenientes das substâncias bioativas presentes nas mesmas. Assim, a associação de ervas ao sal nos permite elaborar um composto (“sal de ervas”) que consiste num preparado de partes iguais de sal, alecrim, manjericão e orégano,que ajuda na redução do sal absoluto e realça o sabor dos alimentos, podendo ser considerado, ainda, alimento nutracêutico por proporcionar benefícios à saúde, auxiliando na redução de processos inflamatórios e oxidativos. A mistura pode ser adicionada a qualquer preparação em substituição ao sal realçando o sabor do alimento (MORAES & COLLA, 2006).

Diante do exposto, buscou-se avaliar o efeito que a substituição parcial do cloreto de sódio por sal de ervas tem sobre as características microbiológicas e sensoriais em carne de sol.

Material e Métodos

Primeiramente elaborou-se o “sal de ervas” misturando-se 25% de cloreto de potássio, 25% de orégano desidratado, 25% de manjericão desidratado e 25% de alecrim desidratado. Em seguida foram elaboradas quatro amostras de carnes de sol: CSC – tratamento controle com 7% de cloreto de sódio; CS1- tratamento um, com 1% de sal de ervas e 6% de cloreto de sódio; CS2- tratamento dois, com 2% de sal de ervas e 5% de cloreto de sódio e CS3- tratamento três com 3% de sal de ervas e 4% de cloreto de sódio. A seguir tanto as amostras de carne de sol como o "sal de ervas" foram avaliadas quanto a qualidade microbiológica adotando os padrões microbiológicos da Resolução - RDC nº 12 (BRASIL, 2001) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com metodologia descrita na Instrução Normativa n° 62 (BRASIL, 2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).Na avaliação sensorial foi empregado teste afetivo de aceitabilidade com uso da escala hedônica estruturada de nove pontos (MEILGAARD et al., 1999) com 60 provadores não treinados, avaliando os atributos cor, sabor, aroma, textura e impressão global. Para realização da análise sensorial as carnes foram lavadas em água potável a fim de retirar o excesso das ervas . Em seguida a carne foi cortada em forma de cubos na espessura de 2cm^2, e fritas em óleo de soja (150°C) por 5 minutos, sob constante movimento, com o aparecimento de coloração levemente dourada.As amostras foram servidas em porções de aproximadamente 30 gramas em copos plásticos descartáveis codificados com três dígitos escolhidos aleatoriamente, e apresentadas aos provadores juntamente com água, biscoito tipo água e sal e o formulário de avaliação. Cada avaliador analisou as quatro amostras e marcou, de acordo com sua opinião, na escala hedônica, descrita no formulário de avaliação. Os dados foram analisados por meio do programa ASSISTAT (2013) versão 7.6 e submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentados os níveis de tolerância estabelecidos pela legislação brasileira através da RDC n° 12 (Brasil, 2001) para produtos similares a carne de sol e os resultados das análises microbiológicas realizadas nas mesmas. Na tabela 2, para produtos similares ao sal de ervas e os resultados das análises microbiológicas realizadas no mesmo.Todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões de qualidade microbiológica estabelecidos pelo regulamento.

Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas das carnes de sol

Microrganismo Pesquisado	Amostras				Limites*
	CSC	CS1	CS2	CS3	
Salmonella spp (Presença/Ausência /25g)	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Ausência (25g)
Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	$1x10^1$	$3x10^1$	Aus.	Aus.	10^3 UFC/g
Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	$2,3x10^1$	$2,3x10^1$	Aus.	Aus.	10^3NMP/g

*(Regulamento RDC n° 12 de 02 de Janeiro de 2001). CSC = Carne de sol controle; CS1 = Carne de sol um; CS2 = Carne de sol dois; CS3 = Carne de sol três; Aus.= Ausente.

Resultados semelhantes foram encontrados por Salviano (2011), Ishihara (2012), e Nascimento (2011), apresentando em todas as amostras de carnes de sol processadas, resultados satisfatórios para os microrganismos pesquisados. Estando, desta forma, em acordo com os níveis de tolerância estabelecidos na legislação para produtos similares, o que demonstra que se encontrou em condição satisfatória para o consumo. O processamento e o armazenamento adequado, dentro das boas práticas de fabricação e a boa qualidade das matérias-primas utilizadas contribuíram para a obtenção de produtos microbiologicamente seguros.

Tabela 2: Resultados microbiológicos do "sal de ervas"

Microrganismo Pesquisado	Amostra "sal de ervas"	Limites*
Salmonella spp (Presença/Ausência/25g)	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes (NMP/g)	Ausente	10^2 NMP/g

* (Regulamento RDC n° 12 de 02 de Janeiro de 2001).

As propriedades antioxidantes e antimicrobianas das especiarias estimulam sua utilização, porém estas podem chegar ao consumidor final ou a indústria de alimentos, contaminadas, assim a comercialização das especiarias, nem sempre é garantia de produto seguro, podendo apresentar perdas de qualidade (GERMANO & GERMANO, 2008).

Tais características foram observadas por Loyola et al. (2014) analisando especiarias industrializadas (canela em pó, cravo, louro em pó, manjericão e orégano) provenientes de supermercados e feiras livres, que apresentaram contaminação microbiana para contagem total de bactérias, coliformes fecais, bolores e leveduras. A presença de *E. coli* só não se fez presente na canela em pó. Resultado semelhante obteve Furlaneto & Mendes (2004) para presença de E. coli em orégano ao analisar especiarias desidratadas comercializadas em hipermercado.

Avaliação sensorial

As amostras obtiveram boa aceitação, com médias variando entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) numa escala de 1 a 9. Sendo cinco a nota mínima para que um produto seja aceito em relação a um atributo avaliado (CHAVES, 2001), pode-se dizer que os resultados obtidos foram satisfatórios. Valores semelhantes também foram encontrados por Salviano (2011) ao trabalhar a associação da maturação da matéria prima no desenvolvimento de uma carne de sol mais macia.

Tabela 3: Valores médios dos atributos sensoriais das carnes de sol

Amostras	Aroma	Cor	Sabor	Textura	Impressão global
CSC	7.46[a]	7.30[a]	7.70[a]	6.76[a]	7.41[a]
CS1	6.63[b]	6.71[ab]	6.76[b]	6.20[a]	6.61[b]
CS2	6.06[b]	6.53[b]	6.06[b]	6.33[a]	6.30[b]
CS3	5.96[b]	6.85[ab]	6.08[b]	6.31[a]	6.25[b]
CV%	26.78	23.46	24.97	27.70	24.48

Letras iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).CSC = Carne de sol controle; CS1 = Carne de sol um; CS2 = Carne de sol dois; CS3 = Carne de sol três; CV = Coeficiente de variação.

Os resultados apresentados na tabela 3, demonstram que houve variação ($p < 0,05$) entre a amostra controle (CSC) e os demais tratamentos com sal de ervas, com melhor avaliação para os atributos aroma, cor, sabor e impressão global ao tratamento controle, com valores de 7,46, 7,30, 7,70 e 7,41 respectivamente.

Considerando apenas os tratamentos com "sal de ervas" (CS1, CS2, CS3) observa-se que não houve variação para todos os atributos avaliados.

Araújo (2012) também não encontrou diferença significativa para o atributo sabor e textura em linguiças de frango elaboradas com substituição parcial do cloreto de sódio por ervas (alecrim, orégano manjericão) e cloreto de potássio.

O uso do "sal de ervas", que consta da mistura de partes iguais de alecrim, orégano, manjericão e sal refinado, pode reduzir o NaCl em preparações culinárias realçando o sabor dos alimentos, citado por Bezerra (2008), quando avaliou a aceitação de feijão contendo "sal de ervas" e não observou diferenças significativas quando comparou a aceitação do mesmo preparado de modo convencional com alho, óleo e sal.

As afirmações de Bezerra (2008) divergem dos resultados aqui expostos, que mostrou diferença entre a amostra controle (CSC - sem adição de "sal de ervas") e as demais amostras (com adição de "sal de ervas"). As ervas aromáticas, intensificam o sabor e o aroma de pratos culinários, (PHILIPPI, 2006) o que proporcionou certa rejeição da carne de sol, visto que foge ao tradicional. Os consumidores estão acostumados a um padrão e não estão adeptas a mudanças.

A cor da carne pode sofrer influência de vários aspectos. Segundo Lawrie (2005) a fadiga, o medo, o manejo pré-abate e as condições ambientais no abate também influenciam na coloração do músculo. Mas muitos são os fatores que podem contribuir para essa mudança de coloração; a ação do cloreto de sódio, como já foi mencionada, o processamento, o tempo e a forma de contato do sal com a carne, dentre outros fatores, provocam a mudança de coloração na carne de sol (SABADINI et al., 2001). É possível observar (tabela 3), que não houve diferença de coloração nas carnes de sol com adição de sal de ervas.

A textura possui outros atributos atrelados a ela. Temos a maciez, coesividade e elasticidade como atributos primários e como secundários têm gomosidade, mastigabilidade, suculência, fraturabilidades e adesividade (SOUZA, 2006). Esse atributo não apresentou diferenças entre os tratamentos.

O consumidor avalia a textura como atributo de qualidade e a aceitabilidade da carne, tendo como melhor a que apresentar maior maciez e maior suculência (BORGES et al., 2006), essas características estão intimamente ligados com o teor de água presente no músculo, portanto quanto maior o teor de água intramuscular melhor a textura (SOUZA, 2006).

Conclusão

O "sal de ervas" elaborado é um produto que atende os padrões legais vigentes para qualidade microbiológica e é uma opção de tempero pronto há ser usado junto ao sal comum (NaCl), diminuindo o teor de sódio absoluto no alimento e incorporando sabor e

aroma diferenciado. A substituição parcial do sal comum por “sal de ervas” diminuiu a aceitabilidade da carne de sol, contudo, apresenta boa aceitação. Sensorialmente, não houve diferença entre os tratamentos com adição de “sal de ervas” em todos os atributos avaliados (sabor, aroma, cor, textura, impressão global).

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Í.B.S. **Otimização do uso de “sal de ervas” e cloreto de potássio na substituição parcial do cloreto de sódio em corte e em linguiça de frango**. Bananeiras, 2012. 117f. Dissertação (Mestrado)-UFPB/CCHSA.

ASSISTAT (2013). **Assistat-Statistical Attendance** 7.6**.** Silva & Azevedo: Assistat Inc.

BEZERRA, M. N. **Aceitação do sal de ervas em dieta hipossódica**. Monografia (Especialização em gastronomia e saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BORGES, A. S.; ZAPATA, J. F. F.; GARRUTI, D. S.; et al. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., v. 26, n. 4, p. 891-896, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa n°62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União, Brasília, 18 Set. 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.**Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. >Acesso em 10 de Novembro de 2012.

CHAVES, J.B.P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas.** Viçosa, MG: UFV, 2001,91p.

FURLANETO L; MENDES S. Análise Microbiológica de Especiarias comercializadas em feira livre e hipermercados. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 87-91, 2004.

GERMANO, P.M. L.; GERMANO, M.I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. In: Qualidade das especiarias. São Paulo:Manole Ltda, 2008. p. 258-275.

ISHIHARA, Y.M. **Estudo da maciez em carne-de-sol**. Tese (Doutorado) – UFPB/CT. João Pessoa, 2012.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6ed. Artmed. Porto Alegre, 2005.

LOYOLA, A.B.A.T.; SIQUEIRA,F.C; PAIVA, L.F.; SCHREIBER, A.Z., Análise microbiológica de especiarias comercializadas emPouso Alegre, Minas Gerais.**Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 2014. Vol.6(1), 515-529.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3ed., Boca Raton: CRC Press Inc., 1999.

NASCIMENTO, E.P.S. **Efeito do ácido lático sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais na carne do sol**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal - RN, 2011.

SABADINI, E; HUBINGER M. D; SOBRAL P. J. A; CARVALHO Jr., B. C. Alterações da atividade de água e da cor da carne no processo de elaboração da carne salgada desidratada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, vol. 21, p. 14-19, jan.-abr. 2001.

SALVIANO, A. T. M. **Processamento da carne-de-sol com carne maturada: qualidade sensorial e textura**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa/PB: 2011.

SOUZA, H.B.A. Parâmetro físicos e sensoriais utilizados para avaliação da qualidade da carne de frango. In: SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS – AVESUI, 2006, Florianópolis. **Anais**. São Paulo: Gessuli Agribusiness, 2006. p.91-96.

Autora a ser contactado: Keliane da Silva Maia, Universidade Federal da Paraíba - UFBB, Rua Professor Francisco Pinto, 307 ap 105,vila gama ,Solânea-PB, kelianemaia@gmail.com

SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE *Campylobacter* spp. DE ORIGEM AVÍCOLA

ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF Campylobacter spp. SOURCE POULTRY

Roberta Torres de Melo, Renata Resende Prado, Eliane Mendonça Pereira, Priscila Christen Nalevaiko, Daise Aparecida Rossi

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Resumo

Campylobacter spp. é o principal agente envolvido em casos de gastroenterite humana de origem alimentar. Objetivou-se avaliar o perfil de resistência antimicrobiana de 94 cepas de *Campylobacter* spp. de carcaças de frangos resfriadas e congeladas do Brasil. O método de difusão em discos foi utilizado para avaliar a susceptibilidade antimicrobiana para as diferentes classes de antibióticos, incluindo macrolídeos, fluoroquinolonas, aminoglicosídeos, β-lactâmicos e tetraciclina. Os resultados mostraram que houve resistência à amoxacilina (74,5%), norfloxacina (43,6%) e eritromicina (36,2%) e sensibilidade à neomicina (97,9%) e gentamicina (95,7%), sendo a espécie *C. coli* a mais resistente. As elevadas porcentagens de resistência aos antibióticos de escolha no tratamento humano indicam riscos potenciais ao consumidor.

Palavras-chave: Campilobacteriose, Resistência antimicrobiana, Antibióticos.

Intodução

Dentre os micro-organismos mais incriminados em surtos alimentares, destacam-se representantes do gênero *Campylobacter* (EFSA, 2009; SCIENTIFIC STATUS SUMMARY, 2004). *Campylobacter* spp. é reconhecida mundialmente como a bactéria que mais causa diarreia em humanos, sendo relatada como a mais frequente infecção zoonótica (MOORE et al., 2005; EFSA, 2009). Das espécies implicadas em doenças gastroentéricas a *C. jejuni* é a mais prevalente (HIRSH, 2003). Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2000), *Campylobacter* pode provocar uma série de doenças no homem, como gastroenterite, sepse, aborto, meningite, abscessos e complicações como a Síndrome de Guillain-Barré.

Dados quantitativos indicam elevadas contaminações por *Campylobacter* spp. em carcaças de frangos, representando o risco potencial à saúde dos consumidores (VERHOEFF-BAKKENES et al., 2008). Outros trabalhos mostram que a redução na contagem de Campylobacter spp. no produto final pode efetivamente reduzir o número de casos de campilobacteriose humana (NAUTA et al., 2009; BRONZWAER et al., 2009).

Embora a maioria das infecções por *Campylobacter* geralmente são autolimitantes e tratadas com reposição de líquido, a terapia antimicrobiana pode ser essencial para pacientes com infecções sistêmicas severas ou prolongadas e para controle de infecções em grupos de alto risco (LUANGTONGKUM et al., 2009).

Macrolídeos e fluorquinolonas são os antimicrobianos de escolha quando a intervenção terapêutica é justificada em humanos (MOORE et al., 2005). As tetraciclinas têm sido sugeridas como uma escolha alternativa no tratamento de campilobacterioses clínica (AERESTRUP & ENGBERG, 2001). Logo, o desenvolvimento de resistência aos macrolídeos e fluorquinolonas é particularmente preocupante. Uma vez que a campilobacteriose é transmitida pelo consumo de alimentos, o papel do uso indiscriminado desses antibióticos nas diferentes etapas da cadeia produtiva de frangos pode promover a disseminação de cepas resistentes (GE et al., 2003; GUPTA et al., 2004; SERICHANTALERGS et al., 2007).

O objetivo foi determinar a positividade de *Campylobacter* spp. em carcaças de frangos e o risco que representam para a saúde humana com base na resistência dos isolados frente aos antimicrobianos.

Materiais e Métodos

Foram utilizadas nesse estudo 94 cepas de *Campylobacter* spp. resultantes da análise de 420 carcaças de frangos resfriadas e congeladas adquiridas de frigoríficos sob inspeção federal nos períodos de junho de 2011 a fevereiro de 2012. As carcaças eram provenientes de Minas Gerais, Distrito Federal e Goiás. Desse total 55 eram da espécie *C. jejuni,* 19 *C. coli* e 20 identificadas como *Campylobacter* spp.

O perfil de susceptibilidade antimicrobiana foi verificado pelo teste de difusão em discos utilizando protocolo recomendado pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2010). Os inóculos foram semeados com auxílio de suabes estéreis em toda a superfície do ágar Mueller Hinton (MH) (Difco®) acrescido de 5% de sangue de carneiro desfibrinado. Os discos de antimicrobianos utilizados foram: amoxacilina (10µg), eritromicina (15µg), gentamicina (10µg), neomicina (30µg), norfloxacina (10µg), sulfazotrim (25µg) e tetraciclina (30µg) (Laborclin®).

A incubação foi feita em atmosfera de microaerofilia (5% O2, 10% CO2, 85% N2) (Probac do Brasil®) a 37°C por 48 horas, em seguida foram medidos os diâmetros dos halos de inibição (em milímetros). Seguindo os critérios de interpretação dos diâmetros dos halos foram liberados os resultados da classificação do microrganismo como sensível (S), intermediário (I) ou resistente (R) ao antimicrobiano testado

Os resultados foram submetidos à estatística descritiva, com cálculo das porcentagens de isolamento de cada espécie e dos índices de resistência antimicrobiana.

Resultados e Discussão

Entre as drogas testadas, os isolados apresentaram maior resistência à amoxacilina (74,5%), norfloxacina (43,6%), eritromicina (36,2%), tetraciclina (34,0%) e sulfazotrim (33,0%) e maior sensibilidade à neomicina (97,9%) e gentamicina (95,7%) (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos de *Campylobacter* spp. isolados de carcaças de frangos refrigerados e congelados.

Antibiótico	Resistente N (%)	Intermediário N (%)	Sensível N (%)
Amoxacilina	70 (74,5)	10 (10,6)	14(14,9)
Eritromicina	34 (36,2)	18 (19,1)	42(44,7)
Gentamicina	4 (4,3)	0	90(95,7)
Neomicina	2 (2,1)	0	92(97,9)
Norfloxacina	41 (43,6)	6 (6,4)	47(50,0)
Sulfazotrim	31 (33,0)	6 (6,4)	57(60,6)
Tetraciclina	32 (34,0)	0	62(66,0)

N – número de cepas; % - porcentagem de resistência antimicrobiana

Apesar de macrolídeos e fluoroquinolonas serem os antibióticos de escolha no tratamento humano, a frequência de resistência a estas classes é comprovada no presente trabalho (norfloxacina – 43,6%; eritromicina – 36,2%). Outros estudos realizados nos Estados Unidos, na Polônia e demais países da União Européia também confirmam essa tendência (GUPTA et al., 2004;. ROZYNEK et al., 2008;. NARMS, 2007).

Os baixos níveis de resistência apresentados pelos isolados para os antibióticos da classe dos aminoglicosídeos (gentamicina e neomicina) podem ser justificados pelo fato destes antibióticos não serem utilizados rotineiramente na produção de frangos.

A Tabela 2 demonstra o número e a frequência das estirpes de *C. jejuni, C. coli* e *Campylobacter* spp. resistentes aos antibióticos testados. Os resultados denotam que as porcentagens de resistência em *C. coli* foram maiores que em *C. jejuni*, com exceção apenas da gentamicina, antimicrobiano da classe dos aminoglicosídeos, para o qual todos os isolados de *C. coli* foram sensíveis.

Tabela 2: Número e porcentagem de resistência antimicrobiana nas diferentes espécies de *Campylobacter* isoladas de frangos embalados.

Antibiótico	*C. jejuni* N/55 (%)	*C. coli* N/19 (%)	*Campylobacter* spp. N/20 (%)
Amoxacilina	34 (61,8)	16 (84,2)	20 (100,0)
Eritromicina	14 (25,5)	7 (36,8)	13 (65,0)
Gentamicina	2 (3,6)	0	2 (10,0)
Neomicina	0	1 (5,3)	1 (5,0)
Norfloxacina	26 (47,3)	9 (47,4)	6 (30,0)
Sulfazotrim	12 (21,8)	7 (36,8)	12 (60,0)
Tetraciclana	18 (32,7)	10 (52,6)	4 (20,0)

N- número de cepas resistentes. %- porcentagem em relação ao total de cepas isoladas por espécie.

A resistência de estirpes de *Campylobacter* spp. a amoxacilina está relacionada com a produção de β-lactamases, no entanto, outros mecanismos de resistência à amoxacilina podem ocorrer de forma simultânea como a modificação das proteínas de ligação de penicilinas e cefalosporinas e, consequentemente, a impermeabilidade da bactéria a este antibiótico. A existência de uma bomba de efluxo de antibióticos para o exterior das bactérias pode ser considerada uma outra forma de resistência aos antibióticos β-lactâmicos (FALLON et al., 2003; YAN et al., 2005).

A Tabela 3 evidencia a existência de estirpes de *Campylobacter* spp. com resistência múltipla a antibióticos.

Tabela 3: Distribuição das estirpes de *Campylobacter* spp. isoladas de carcaças de frangos quanto a resistência aos grupos de antimicrobianos.

Antibióticos – Resistência	Espécie – n (%)			Total
	C. jejuni N=55	*C. coli* N=19	*Campylobacter* spp. N=20	N=94 n (%)
amo	34 (61,8)	16 (84,2)	20 (100,0)	70 (74,5)
amo nor	14 (25,4)	7 (36,8)	6 (30,0)	27 (28,7)
nor eri	6 (10,9)	6 (31,6)	6 (30,0)	18 (19,1)
amo nor eri	3 (5,4)	5 (26,3)	6 (30,0)	14 (14,9)
amo eri sut	6 (10,9)	5 (26,3)	11 (55,0)	22 (23,4)
amo nor eri tet	1 (1,8)	4 (21,1)	3 (15,0)	8 (8,5)
amo nor eri sut	1 (1,8)	4 (21,1)	6 (30,0)	11 (11,7)
amo nor eri sut tet	0	4 (21,1)	3 (15,0)	7 (7,4)
amo nor eri sut tet gen	0	0	2 (10,0)	2 (2,1)
amo nor eri sut tet gen neo	0	0	1 (5,0)	1 (1,1)

N – número total de cepas; n – número de cepas resistentes; % - porcentagem de cepas resistentes. amo (amoxacilina), eri (eritromicina), gen (gentamicina), neo (neomicina), nor (norfloxacina), sut (sulfazotrim) e tet (tetraciclina).

A resistência ao β-lactâmico amoxacilina e à fluoroquinolona norfloxacina foi comum a 28,7% (27/94) dos isolados. Por outro lado, a resistência conjunta ao macrolídeo e à fluoroquinolona, antibióticos utilizados no tratamento de infecções humanas é uma característica partilhada por 19,1% (18/94) das cepas, sendo seis *C. jejuni,* seis *C. coli* e seis *Campylobacter* spp. Apenas uma estirpe de *Campylobacter* spp. apresentou resistência a todos os antibióticos testados. Além desta, sete cepas (quatro *C. coli* e três *Campylobacter* spp.) apresentaram resistência a todos os antimicrobianos com exceção dos aminoglicosídeos (gentamicina e neomicina).

Ao comparar os padrões de multirresistência entre *C. jejuni* e *C. coli*, verifica-se que *C. jejuni* tende a ter porcentagens menores aos da *C. coli* (Tabela 3). Esse padrão de multirresistência de *C. coli* pode estar relacionado com a pressão seletiva exercida sob a população (LUNGTONGKUM et al., 2009).

Conclusão

Os perfis de multirresistência observados indicam a necessidade de monitoramento sistemático de *Campylobacter* no país. Deve-se priorizar uma análise contínua da prevalência e da resistência antimicrobiana de isolados de frangos.

Referências Bibliográficas

AERESTRUP, F. M.; ENGBERG, J. Antimicrobial resistance of thermophilic *Campylobacter*. **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 32, n. 3-4, p. 311-321, 2001.

BRONZWAER, S.; HUGAS, M.; COLLINS, J.; NEWELL, D.; ROBINSON, T.; MÄKELA, P.; HAVELAAR, A. EFSA's 12th Scientific Colloquium—assessing health benefits of controlling Campylobacter in the food chain. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 131, n. 2-3, p. 284-285, 2009.

Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). **Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria; Approved Guideline – Second Edition.** Pennsylvania, 2010. CLSI document M45-A2.

EFSA - European Food Safety Authority - The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007, **The EFSA Journal.** Italy, pp.223, 2009.

FALLON, R.; O'SULLIVAN, N.; MAHER, M.; CARROLL, C. Antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter col*i isolates from broiler chickens isolated at an Irish poultry processing plant. **Letters in Applied Microbiology,** Oxford, v. 36, n. 5, p. 277-281, 2003.

GE, B.; WHITE, D. G.; MCDERMOTT, P. F.; GIRARD, W.; ZHAO, S.; HUBERT, S.; MENG, J. Antimicrobial-resistant *Campylobacter* species from retail raw meats. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 69, n. 5, p. 3005–3007, 2003.

GUPTA, A.; NELSON, J. M.; BARRETT, T. J.; TAUXE, R. V.; ROSSITER, S . P.; FRIEDMAN, C. R.; JOYCE, K. W.; SMITH, K. E.; JONES, T. F.; HAWKINS, M. A.; SHIFERAW, B.; BEEBE, J. L.; VUGIA, D. J.; RABATSKY-EHR, T.; BENSON, J. A.; ROOT, T. P.; ÂNGULO, F. J. Antimicrobial resistance among *Campylobacter* strains, United States, 1997–2001. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 10, n. 6, p. 1102–1109, 2004.

HIRSH, D.C. Organismos espiralados I: Campylobacter – Arcobacter – Lawsonia (Trato Digestivo). In: HIRSH, D. C.; CHUNG ZEE, Y. **Microbiologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. p. 83-86.

LUANGTONGKUM, T.; JEON, B.; HAN, J.; PLUMMER, P.; LOGUE, C. M.; ZHANG, Q. Antibiotic resistance in *Campylobacter*: emergence, transmission and persistence. **Future Microbiology**, London, v. 4, n. 2, p. 189-200, 2009.

MOORE, J. E.; CORCORAN, D.; DOOLEY, J. S. G.; FANNING, S.; LUCEY, B.; MATSUDDA, M.; MCDOWELL, D. A.; MÉGRAUD, F.; MILLAR, B. C.; O'MAHONY, R.; O'RIORDAN, L.; O'ROURKE, M.; RAO, J. R.; ROONEY, P. J.; SSAIS, A.; WHYTE, P. *Campylobacter*. **Veterinary Researche**, Les Ulis, v. 36, n. 3, p. 351-382, 2005.

NATIONAL ANTIMICROBIAL RESISTANCE MONITORING SYSTEM (NARMS). **Enteric Bacteria: 2007 Executive Report.** Rockville, 2007. 99 p. Disponível em: http://www.fda.gov=AnimalVeterinary=SafetyHealth=AntimicrobialResistance=NationalAntimicrobialResistanceMonitoringSystem=ucm164662.htm. Acesso em: 20 out. 2011.

NAUTA, M.; HILL, A.; ROSENQUIST, H.; BRYNESTAD, S.; FETSCH, A.; VAN DER LOGT, P.; FAZIL, A.; CHRISTENSEN, B.; KATSMA, E.; BORCK, B.; HAVELAAR, A.

A comparison of risk assessments on *Campylobacter* in broiler meat. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 129, n. 2, p. 107-123, 2009.

ROZYNEK, E.; DZIERZANOWSKA-FANGRAT, K.; KORSAK, D.; KONIECZNY, P.; WARDAK, S.; SZYCH, J.; JAROSZ, M.; DZIERZANOWSKA, D. Comparison of antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from humans and chicken carcasses in Poland. **Journal of Food Protection,** Des Moines, Iowa, v. 71, n. 3, p. 602–607, 2008.

SCIENTIFIC STATUS SUMMARY. Bacteria associated whit foodborne diseases. **Institute of Food Technologistis,** Chicago, p.1-25, 2004.

SERICHANTALERGS, O.; DALSGAARD, A.; BODHIDATTA, L.; KRASAESUB, S.; PITARANGSI, C.; SRIJAN, A.; MASON, C. J. Emerging fluoroquinolone and macrolide resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolates and their serotypes in Thai children from 1991 to 2000. **Epidemiology & Infection,** Cambridge, v. 135, n. 8, p. 1299–1306, 2007.

VERHOEFF-BAKKENES, L.; BEUMER, R.; DE JONGE, R.; VAN LEUSDEN, F.; DE JONG, A. Quantification of *Campylobacter jejuni* cross-contamination via hands, cutlery, and cutting board during preparation of a chicken fruit salad. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 71, n. 5, p. 1018-1022, 2008.

WHO (WORD HEALT ORGANIZATION), ***Campylobacter***, 2000. Fact Sheet nº 255. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs255/en/>. Acesso em: 19 jan. 2010.

YAN, S.; PENDRAK, M.; FOLEY, S.; POWERS, J. *Campylobacter* infection and Guillain-Barré syndrome: public health concerns from a microbial food safety perspective. **Clinical and Applied Immunology Reviews**, v. 5, n. 5, p. 285-305, 2005.

Autora a ser contatada: Roberta Torres de Melo, Doutoranda em Ciências Veterinárias, Rua Ceará s/n – Bloco 2D 43 – Bairro Umuarama – Uberlândia MG e e-mail: roberta-melo@hotmail.com.

Agradecimentos: FAPEMIG/CNPq/Propp-UFU/FAMEV-UFU.

Susceptibilidade antimicrobiana de *Escherichia coli* enterohemorrágica – isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no Estado do Tocantins entre 2010 e 2011.

Antimicrobial susceptibility of enterohemorrhagic *Escherichia coli* – isolated from carcasses and viscera of slaughtered birds under inspection in the State of Tocantins between 2010 and 2011.

Valmárcia Rodrigues dos Reis[1]
Leandro Lopes Nepomuceno[2]
Cristiane Alves Nascimento[3]
Bruna Alexandrino[4]
Silvia Minharro [4]

[1] Aluna de Iniciação Científica da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins

[2] Mestrando em Ciência Animal Tropical - Universidade Federal do Tocantins
[3] Técnica de laboratório da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins
[4] Professores da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins

Resumo
A capacidade das bactérias em transferir o material genético para outras, tem um papel importante na disseminação de genes de resistência entre as populações, desta maneira a resistência às drogas antimicrobianas constitui-se um sério problema por limitar as possibilidades terapêuticas e restabelecimento dos pacientes. Este trabalho teve o objetivo de avaliar o perfil de susceptibilidade antimicrobiana de EHEC isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no estado do Tocantins entre 2010 e 2011. As amostras apresentaram 100% de sensibilidade antimicrobiana para estirpes de EHEC submetidas à Amicacina, Cloranfenicol, Enrofloxacina, enquanto os antibióticos Eritromicina, Oxacilina, Penicilina, Vancomicina apresentaram 100% de resistência microbiana.

Palavras-chave
Resistência. Antibióticos. EHEC.

Introdução

A avicultura no Brasil vem ganhando cada vez mais destaque, e aumentando significativamente o consumo de carne de frango. Os consumidores estão mais exigentes com relação à qualidade do produto, dessa forma por se tratar de um produto saudável, barato, de fácil acesso, possuir ainda uma digestão mais rápida quanto comparada à carne bovina, e menores teores de gordura sua demanda só cresce (SILVA et al, 2005). A grande importância da *Escherichia coli* associada à carne de frango, está na sua microbiota natural que atua como reservatório de micro-organismos patogênicos (BARROS et al, 2012).

A *Escherichia coli (E. coli)* é uma bactéria Gram-negativa, anaeróbia facultativa predominantemente encontrada no trato gastrointestinal de mamíferos e aves, com tamanho variando de 1,1 - 1,5 µm de largura por 2 - 6 µm de comprimento (NATARO; KAPER, 1998).

Infecções provocadas por *E. coli* podem ser delimitadas a superfície da mucosa ou mesmo se disseminar por todo o corpo (septicemia), podendo desencadear quadros clínicos bastante específicos de contaminação bacteriana (BÉLANGER et al., 2011; CHANSIRIPORNCHAI; MOOLJUNTEE; BOONKHUM, 2011). Sendo responsável por perdas produtivas consideráveis, devido à ausência de diagnósticos adequados e o ciclo produtivo bastante curto quando comparado à criação de frango de corte (ORLANDO, 2013).

A *E. coli* assume grande importância, por estarem associadas a infecções primárias e secundárias, bem como ao elevado índice de resistência a antibióticos (RIBEIRO et al., 2006).

A capacidade das bactérias em transferir o material genético para outras, tem um papel importante na disseminação de genes de resistência entre as populações. Desta maneira a resistência às drogas antimicrobianas constitui-se um sério problema por limitar as possibilidades terapêuticas e restabelecimento dos pacientes (CÁRDENAS-PEREA et al., 2014).

Os antibióticos são substâncias que tem a função de inibir ou evitar o crescimento bacteriano sendo classificados como bactericidas, quando provocam a morte microbiana, ou como bacteriostáticos, quando inibem o crescimento (BERNATOVÁ et al., 2013). Para desencadear sua função, os antibióticos atuam através de diferentes mecanismos para promover a ação desejada, como inibição da síntese da parede celular, inibição da síntese de proteínas, inativação da ação ribossomal, bloqueio da transcrição do DNA e alteração da

permeabilidade celular (BERNATOVÁ et al., 2013; GONÇALVES, 2009; GUIMARÃES; MOMESSO; PUPO, 2010; MACEDO et al., 2005; WILSON, 2014).

Compreender o porquê da resistência bacteriana acaba se tornando complexo e em geral, envolve combinação de diversos eventos, incluindo mutações nos genes, troca de material genético ou mesmo pelo aumento na pressão seletiva pelo uso abusivo de antimicrobianos (BÉLANGER et al., 2011). Dentre esses, o principal mecanismo que o proporciona, consiste na transferência de plasmídeos de resistência entre cepas por conjugação (ZHAO et al., 2009; BÉLANGER et al., 2011).

Associado a possíveis fontes de infecção uma vez que animais infectados carreiam micro-organismos patogênicos a seus subprodutos (VICENTE et al.,2008, FERREIRA et al., 2010), podendo assim chegar a mesa dos consumidores e sensibilizar a flora microbiana dos mesmos, transferindo genes de resistência à população humana (resistência cruzada) (LORENÇON et al., 2007).

O trabalho teve como objetivo avaliar o perfil de susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* – EHEC isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no estado do Tocantins.

Material e Métodos

Foram utilizadas 13 estirpes de Escherichia coli enterohemorrágica isoladas de 500 swabs de carcaças, fígados e coração provenientes de aves abatidas sob Serviço de Inspeção Federal do Estado do Tocantins entre 2010 e 2011, condenadas com suspeitas do envolvimento de *Escherichia coli* (colibacilose, aerossaculite, salpingite e coligranulomas), e de aves normais pertencentes ao mesmo lote (controle), que foram encaminhadas para análise laboratorial. Após o isolamento e identificação pelo protocolo de Krieg; Holt (1984), estas se encontraram estocadas em ágar nutriente a temperatura ambiente no laboratório de microbiologia de alimentos UFT – EMVZ.

Após seleção do material, foi feito o repique em meio Ágar McConkey (HIMEDIA®), verificado o crescimento de colônias características, uma unidade da mesma foi transferida para ágar tríplice açúcar ferro (TAF), e novamente incubada a 37ºC por mais 24 horas. Os isolados do TAF foram confirmados para presença de *E. coli* pela bioquímica através da produção de Indol e Vermelho de Metila, Motilidade, produção de Sulfeto de Hidrogênio (H_2S), Uréase, reação no Citrato de Simmons, Glicose, Lactose e Sacarose. E depois encaminhadas para realização da sorotipagem para investigação daqueles pertencentes ao patotipo de EHEC, utilizando-se anti-soros polivalentes e monovalentes (PROBAC®).

A realização do antibiograma e sua interpretação seguiu a metodologia proposta por Bauer-Kirby (1966), o procedimento consistiu na utilização de colônias puras cultivadas no máximo de 24 horas. Após o preparo da suspensão de bactérias e a inoculação das mesmas em uma superfície de ágar Mueller Hinton, de forma que preencha toda a placa, adicionam-se os discos de antibióticos. Após a incubação de 24 horas em estufa, mensurou-se o halo em milímetros e compararou-se os valores a partir de uma tabela apropriada.

Os antibióticos testados foram adquiridos por uma seleção de mercado tendo em vista os antimicrobianos mais vendidos na região em reciprocidade dos mais utilizado na literatura, Amicacina, Amoxilina, Ampicilina, Cefalotina, Cloranfenicol, Eritromicina, Enrofloxacina, Gentamicina, Oxacilina, Penicilina, Tetraciclina, Trimetroprim/Sulfonamida, Vancomicina.

Resultados e Discussão

O presente trabalho apresentou 100% de Sensibilidade antimicrobiana para estirpes de EHEC submetidas à Amicacina, Cloranfenicol, Enrofloxacina, indicando os mesmo para tratamento de infecções na região do Tocantins, dados conflitantes são encontrados por Drummond, 2011 ao avaliar *E. coli* isoladas de suínos no Distrito Federal, a pesar da quantidades de cepas estudadas (127 cepas) a sensibilidade aos mesmos antibióticos foram 46,5%, 56,7% e 58,3% respectivamente, mostrando que a variação de sensibilidade microbiana até mesmo de estados próximos. Os antibióticos Eritromicina, Oxacilina,

Penicilina, Vancomicina apresentaram 100% de resistência microbiana corroborando com Franco et al., 2010.

As EHEC especialmente o sorotipo (O157:H7), foram reconhecidas mundialmente a partir da década de 80 como um dos mais importantes patógenos causadores de doenças humanas veiculadas por alimentos. A EHEC recebeu esse nome em virtude dos sinais clínicos diarreinogênico concomitarem com presença de sangue (colite hemorrágica), associada a infecções após a ingesta de derivados de carne, e do consumo de alimentos crus sendo os bovinos o principal reservatório por albergar naturalmente a EHEC (O157:H7) no trato gastrointestinal (MAYR et al., 2012; VILTE et al., 2011), , contudo ao avaliar carcaça de frango obteve cepas de EHEC, indicando que em algum momento houve contaminação cruzada dessas estirpes.

A EHEC está intimamente ligada à síndrome hemolítica urêmica, uma doença caracterizada por insuficiência renal aguda (uremia), anemia hemolítica e diminuição do número de plaquetas (trombocitopenia), além de outras complicações do tipo neurológico (convulsões, acidentes vasculares cerebrais e coma) (DING et al., 2011).

O tratamento da *E. coli* enterohemorrágica deve ser rápido e eficiente, como trabalho proposto por Schroeder et al. (2002), em que a terapia abordada consiste em um tratamento intensivo, uma vez que isolados resistentes podem dificultar o tratamento de EHEC.

Conclusão

A resistência aos antibióticos é um sério problema do ponto de vista clínico e de saúde pública, a utilização desses medicamentos de maneira indiscriminada para o tratamento dos animais torna seus produtos e derivados grande fonte de resistência bacteriana na espécie humana, havendo o fenômeno da resistência cruzada em virtude da semelhança entre os antibióticos utilizados em seres humanos com os utilizados nos animais.

A *Escherichia coli* é um dos agentes que apresenta maior índice de desenvolvimento de resistência aos antimicrobianos, o que deixa em alerta para um foco maior.

Desta forma, conclui-se a importância de um melhor controle no combate as infeções bacterianas, tendo em vista que atualmente a capacidade das indústrias para produzirem novas drogas, é inferior ao tempo de desenvolvimento de resistência, por certas bactérias patogênicas.

A utilização de terapêutica adequada, orientação para o uso de antibióticos mediante o diagnóstico da doença e a prescrição do medicamento deve ser realizada por um médico veterinário, pela adoção da posologia recomendada e pelo respeito ao período de carência do medicamento de modo que evite-se danos à saúde humana.

Referências Bibliográficas

BARROS, L. S. S. et al. A Avicultura brasileira e sua afinidade com a celulite aviária. **Arquivos de Pesquisa Animal**, v. 1, n. 2, p. 78-97, 2012.

BAUER, A. W; KIRBY, W. M. M; SHERRIS, J. C; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 45, n. 4, p. 493-496, 1966.

BÉLANGER, L. et al. *Escherichia coli* from animal reservoirs as a potential source of human extraintestinal pathogenic E. coli. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v. 62, n. 1, p. 1-10, 2011.

BERNATOVÁ, S. et al. Following the mechanisms of bacteriostatic versus bactericidal action using Raman spectroscopy. **Molecules**, v. 18, n. 11, p. 13188-13199, 2013.

CÁRDENAS-PEREA, M. E. et al. Factores de virulencia bacteriana: la “inteligencia” de lasbacterias. **Elementos**, v. 21, n. 94, p. 35-43, 2014.

CHANSIRIPORNCHAI, Niwat; MOOLJUNTEE, Sarawoot; BOONKHUM, Pongthai. Antimicrobial Sensitivity of Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC) Isolated from Chickens During 2007-2010. **Thai Journal of Veterinary Medicine**, v. 41, n. 4, p. 519-522, 2011.

DING, H. et al. Characterization of stx2 and its variants in *Escherichia coli* O157:H7 isolated from patients and animals. **African Journal of Biotechnology** v. 10, n. 15, p. 2991-2998, 2011.

DRUMMOND, Vinicius Oliveira. **Detecção de genes de enterotoxinas, caracterização bioquímica e avaliação da sensibilidade a antimicrobianos de *Escherichia coli* isoladas de suínos hígidos do Distrito Federal**. 2011. 75f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de agronomia e veterinária – programa de pós-graduação em saúde animal, Brasília, 2011.

FERREIRA, J. L. et al. Bactérias causadoras de mastite subclínica em rebanhos leiteiros no município de Teresina, Piauí. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VIII, n. 14, 2010.

FRANCO, R. M. et al. Resistência antimicrobiana de *Escherichia coli* isoladas de carne e dejetos suínos. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.4, n.1, p.31-36, 2010.

GONÇALVES, Alexandre Fradeira. **Análise molecular da resistência a antibióticos, factores de virulência e grupos filogenéticos em Escherichia coli e Enterococcus spp**. de animais. 2009. 115f. (Mestrado em Biologia Clínica Laboratorial) - Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 2009.

GUIMARÃES, Denise Oliveira; MOMESSO, Luciano da Silva; PUPO, Mônica Tallarico. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Revista Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010.

LORENÇON, L. et al. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007.

MACEDO, M. de L. de A. P. et al. Mecanismos de resistência e detecção das beta-lactamases. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 7, n. 1, p. 59-63, 2005.

MAYR, U. B. et al. Rectal single dose immunization of mice with *Escherichia coli* O157:H7 bacterial ghosts induces efficient humoral and cellular immune responses and protects against the lethal heterologous challenge. **Microbial Biotechnology**, v. 5, n. 2, p. 283–294, 2012.

NATARO, James P; KAPER, James B. Diarrheagenic *Escherichia coli.* **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998.

ORLANDO,D. R. **Diagnóstico histopatológico, imuno-histoquímico e molecular das principais causas infecciosas de aborto em bovinos de Minas Gerais.** 101f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2013.

RIBEIRO, M. G. et al**.** Fatores de virulência em linhagens de *Escherichia coli* isoladas de mastite bovina **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.724-731, 2006.

SCHROEDER, C. M.; ZHAO, C.; DEBROY, C. Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* O157 isolated from humans, cattle, swine, and food. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, n. 2, p. 576-581, 2002.

SILVA, Lia Moretti; MENDONÇA, Paulo Sergio Miranda. Fatores que Influenciam o Consumo de Carne de Frango: Saúde e Preço, **Anais...** XLIII CONGRESSO DA SOBER Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial. Ribeirão Preto, 2005.

VICENTE, H. I. G. et al. Isolamento de cepas de Escherichia coli shigatoxigênicas sorogrupos O157 e O111 por separação imunomagnética após detecção por PCR (nota de pesquisa). **Ciência Animal Brasileira,** v. 9, n. 3, p. 753-758, 2008.

VILTE, D.A. *et al*. Reduced faecal shedding of *Escherichia coli* O157:H7 in cattle following systemic vaccination with gamma-intimin C and EspB proteins. **Vaccine,** v. 29, n. 23, p. 3962–3968, 2011.

WILSON, Daniel N. Ribosome-targeting antibiotics and mechanisms of bacterial resistance **Nature Reviews Microbiology**, v. 12, n. 1, p. 35-48, 2014.

ZHAO, L. et al. Comparison of virulence factors and expression of specific genes between uropathogenic *Escherichia coli* and avian pathogenic E. coli in a murine urinary tract infection model and a chicken challenge model. **Microbiology**, v. 155, n.5, p. 1634-1644, 2009.

Silvia Minharro Barbosa, Professora adjunto do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, Br 153, Km 112, Zona Rural.
Email: minharro@edu.uft.br

Susceptibilidade antimicrobiana de *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC) isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no Estado do Tocantins entre 2010 e 2011.

Antimicrobial susceptibility of enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) isolated from carcasses and viscera of slaughtered birds under inspection in the State of Tocantins between 2010 and 2011.

Leandro Lopes Nepomuceno[1]
Jorge Luís Ferreira[2]
Karina Almeida Marciel[1]
Helcileia Dias Santos[2]
Silvia Minharro[2]

[1]Aluno de pós graduação em Ciência Animal Tropical - Universidade Federal do Tocantins
[2]Professora adjunto do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil de susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* – EPEC isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no estado do Tocantins. A EPEC clássica foi o primeiro patotipo de *E. coli* a ser descrita, consiste na principal causa de morte em crianças com menos de 5 anos em todo o mundo, sendo responsável por 1,3 milhões de mortes por ano. Foram utilizadas 55 estirpes de *Escherichia coli* enteropatogênica isoladas de 37 pool de sacos aéreos, fígados e corações. No presente trabalho o antibiograma das amostras apresentou sensibilidade para o de 100% para o Meropenem e a amoxicilina + ácido clavulânico e a 94% para gentamicina. Dentro os 13 antibióticos analisados seis deles (Penicilina G, Sulfonamida, Doxycycline, Ciprofloxacin, Tetraciclina, Florfenicol) apresentaram elevados índice de resistência microbiana (100%, 47%, 32%, 62%, 40%, 76% respectivamente).

Palavras-chave: Resistência. Antibióticos. Higiene.

Introdução

A *Escherichia coli (E. coli)* é uma bactéria Gram-negativa, anaeróbia facultativa predominantemente encontrada no trato gastrointestinal de mamíferos e aves. Infecções provocadas por este micro-organismo pode ser delimitada a superfície da mucosa ou mesmo se disseminar por todo o corpo (septicemia), podendo desencadear quadros clínicos bastante especifico de contaminação bacteriana (BÉLANGER et al., 2011; CHANSIRIPORNCHAI; MOOLJUNTEE; BOONKHUM, 2011).

É um agente muito disseminado no ambiente, particularmente nas fezes, sobretudo em explorações onde os cuidados com a higiene e limpeza são insuficientes. Tem sido amplamente estudada, devido aos diferentes mecanismos de virulência, e sua relação com diversas doenças no homem e nos animais (SOUSA, 2006).

Com o crescente aumento da população ano a ano, a demanda por alimento cresce em proporção exponencial, exercendo uma pressão por maior produção de alimentos no campo. Tais exigências levam os produtores adotarem um sistema de produção intensivo, que maximiza a produção animal em uma pequena área (FIORENTINO et al., 2012).

No entanto, a produção animal em uma densidade demográfica alta, pode acarretar um maior estresse nos animais, afetando sua imunidade, bem como favorecer o aumento numérico de micro-organismos no ambiente. Em caso de desequilíbrio entre a imunidade dos animais e o ambiente surgem as enfermidades infecciosas (ROCHA, 2010; MENIN et al., 2008).

E. coli um importante agente infeccioso, capaz de provocar inestimáveis prejuízos econômicos ao setor de avicultura brasileiro. De acordo com dados da União Brasileira de Avicultura – UBABEF (2014) em 2013, o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de carne de frango, produzindo um total de 12,3 milhões de toneladas de carne de frango.

A *Escherichia coli* Enteropatogênicas (EPEC), também denominada EPEC Clássica foi o primeiro patotipo de *E. coli* a ser descrita, Um grande surto de diarréia infantil no Reino Unido levou Bray em 1945 a descrever um grupo sorologicamente distinto de *E. coli* isolada de crianças com diarréia (BERTÃO; SARIDAKIS, 2007). Tem grande importância em recém-nascido, pois é a maior causadora de diarréia de crianças em países em desenvolvimento, muitas vezes levando a morte.

A EPEC pode ser subdividida em mais duas categorias, EPEC típica e EPEC atípica, as principais características de ambas são a não produção de toxina Shiga (Stx) e a capacidade de causar lesão histopatológica no epitélio intestinal. Ambas se diferem somente ao sorotipo e a presença de plasmídeo EAF encontrado somente na EPEC típica (BLANCO et al., 2006).

Os micro-organismos resistentes aos antibióticos e os elementos genéticos onde se inserem os genes de resistência (plasmídeo), podem contaminar o homem através da alimentação ou por contato direto com os animais. Este fenômeno pode ocorrer não só com bactérias zoonóticas patogênicas, mas também com bactérias comensais (COSTA, 2011).

A capacidade das bactérias em transferir o material genético para outras, tem um papel importante na disseminação de genes de resistência entre as populações. Desta maneira a resistência às drogas antimicrobianas constitui-se um sério problema por limitar as possibilidades terapêuticas (CÁRDENAS-PEREA et al., 2014).

Os antibióticos são substâncias que tem a função de inibir ou evitar o crescimento bacteriano sendo classificados como bactericidas, quando provocam a morte microbiana, ou como bacteriostáticos, quando inibem o crescimento (BERNATOVÁ et al., 2013, FERREIRA et al., 2010). Para desencadear sua função, os antibióticos atuam através de diferentes mecanismos para promover a ação desejada, como inibição da síntese da parede celular, inibição da síntese de proteínas, inativação da ação ribossomal, bloqueio da transcrição do DNA e alteração da permeabilidade celular (BERNATOVÁ et al., 2013; GONÇALVES, 2009; GUIMARÃES; MOMESSO; PUPO, 2010; MACEDO et al., 2005; WILSON, 2014).

Contudo, o trabalho teve como objetivo avaliar o perfil de susceptibilidade antimicrobiana de cepas de i – EPEC isoladas de carcaças e vísceras de aves abatidas sob inspeção no estado do Tocantins.

Material **e Métodos**

Foram utilizadas 55 estirpes de *Escherichia coli* enteropatogênica isoladas de 37 pool de sacos aéreos, fígados e corações provenientes de aves abatidas sob Serviço de Inspeção Federal do Estado do Tocantins entre 2010 e 2011, condenadas com suspeitas do envolvimento de *Escherichia coli* (colibacilose, aerossaculite, salpingite e coligranulomas), e de aves normais pertencentes ao mesmo lote (controle), que foram encaminhadas para análise laboratorial. Após o isolamento e identificação pelo protocolo de Krieg; Holt (1984), estas se encontraram estocadas em ágar nutriente a temperatura ambiente no laboratório de microbiologia de alimentos UFT – EMVZ.

Após seleção do material, foi feito o repique em meio Ágar McConkey (HIMEDIA®), verificado o crescimento de colônias características, uma unidade da mesma foi transferida para ágar tríplice açúcar ferro (TAF), e novamente incubada a 37ºC por mais 24 horas. Os isolados do TAF foram confirmados para presença de *E. coli* pela bioquímica através da produção de Indol e Vermelho de Metila, Motilidade, produção de Sulfeto de Hidrogênio (H_2S), Uréase, reação no Citrato de Simmons, Glicose, Lactose e Sacarose. E depois encaminhadas para realização da sorotipagem para investigação daqueles pertencentes ao patotipo de EPEC, utilizando-se anti-soros polivalentes e monovalentes (PROBAC®).

A realização do antibiograma e sua interpretação seguiram a metodologia proposta por Bauer-Kirby (1966), o procedimento consistiu na utilização de colônias puras cultivadas no máximo de 24 horas. Após o preparo da suspensão de bactérias e a inoculação das mesmas em uma superfície de ágar Mueller Hinton, de forma que preencha toda a placa, adicionam-se os discos de antibióticos. Após a incubação de 24 horas em estufa, mensurou-se o halo em milímetros e compararam-se os valores a partir de uma tabela apropriada.

Os antibióticos testados foram adquiridos por uma seleção de mercado tendo em vista os antimicrobianos mais vendidos na região em reciprocidade dos mais utilizado na literatura, Meropenem - 10µg, Sulfonamida - 300µg, Enrofloxacine - 5µg, Doxycycline - 30µg, Ciprofloxacin - 5µg, Tetraciclina - 30µg, Penicilina G - 10U, Ceftioflur - 30µg, Trimethoprim + Sulfamethoxazole - 1,25/23,75µg, Gentamicina - 10µg, Florfenicol - 30µg, Cloranfenicol - 30µg, Amoxicilina + Ácido Clavulânico - 20/10µg.

Resultados e Discussão

A *E. coli* enteropatogênica consiste na principal causa de morte em crianças com menos de 5 anos em todo o mundo, sendo responsável por 1,3 milhões de mortes por ano, considerada uma das maiores infecção em criança e ambiente hospitalar por causar diarréia persistente (VICTORA, 2009).

No presente trabalho foram detectadas 55 estirpes de EPEC nas amostras de frango. O antibiograma das amostras apresentou sensibilidade para o Meropenem, Amoxicilina + Ácido Clavulânico e a gentamicina com a prevalência de 100%, 100% e 94% para as amostras respectivamente. Oliveira, 2010 relata ao analisar resistência bactéria de *Escherichia coli* resultados parecidos com o do presente trabalho, indicando 100% sensibilidade ao Meropenem de 390 estirpes, 94% de sensibilidade a Gentamicina.

Apesar de o Meropem proporcionar contagem negativa de resistência microbiana deve ser considerado um antibiótico de última escolha devido a baixa descrição de tratamentos utilizando esse produto na literatura (OLIVEIRA, 2010).

Dentro os 13 antibióticos analisados seis deles (Penicilina G, Sulfonamida, Doxycycline, Ciprofloxacin, Tetraciclina, Florfenicol) apresentaram elevados índice de resistência microbiana (100%, 47%, 32%, 62%, 40%, 76% respectivamente), dados preocupante quando correlacionamos à função dos mesmos, pois a única medida de controle eficiente contra microrganismos patogênicos são os antibióticos.

Barros et al. (2012) encontrou multirresistência em 94,2% dos isolados *Escherichia coli* obtidos de frangos de corte e poedeiras comerciais no Estado de Pernambuco, apresentando resistência a três ou mais antimicrobianos pertencentes a diferentes grupos , enfatiza 100,0% de resistência a lincomicina e enrofloxacina.

Conclusão

O perfil de sensibilidade a antimicrobianos de bactérias pode auxiliar na tomada de decisão para um antibiótico eficiente, que não prejudique o tratamento dos animais ou leve a uma possível resistência.

A resistência aos antibióticos é um sério problema do ponto de vista clínico e de saúde pública, as utilizações desses medicamentos de maneira indiscriminada levam as bactérias a uma seleção natural dificultando o tratamento de crianças e idosos acometidas com gastroenterites, tornando assim um caso de saúde publica.

A *Escherichia coli* é um dos agentes que apresenta maior índice de desenvolvimento de resistência aos antimicrobianos, o que deixa em alerta para um foco maior. Desta forma, a importância de um melhor controle no combate as infecções bacterianas, tendo em vista que infecções com microrganismo se tornam cada vez mais freqüente.

Referências Bibliográficas

BARROS, M. R. et al. Resistência antimicrobiana e perfil plasmidial de *Escherichia coli* isolada de frangos de corte e poedeiras comerciais no Estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 405-410, 2012.

BAUER, A. W; KIRBY, W. M. M; SHERRIS, J. C; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 45, n. 4, p. 493-496, 1966.

BÉLANGER, L. et al. *Escherichia coli* from animal reservoirs as a potential source of human extraintestinal pathogenic *E. coli*.**FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v. 62, n. 1, p. 1-10, 2011.

BERNATOVÁ, S. et al.Following the mechanisms of bacteriostatic versus bactericidal action using Raman spectroscopy.**Molecules**, v. 18, n. 11, p. 13188-13199, 2013.

BERTÃO, Ariane Mayumi Saito; SARIDAKIS, Halha Ostrensky. *Escherichia coli* produtora de toxina shiga (STEC): principais fatores de virulência e dados epidemiológicos. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 28, n. 2, p. 81-92, 2007.

BLANCO M. et al. Identification of two new intimin types in atypical enteropathogenic *Escherichia coli*. **International Microbiology**, v. 9, n. 2, p. 103-10, 2006.

CÁRDENAS-PEREA, M. E. et al. Factores de virulencia bacteriana: la “inteligencia” de lasbacterias. **Elementos**, v. 21, n. 94, p. 35-43, 2014.

CHANSIRIPORNCHAI, Niwat; MOOLJUNTEE, Sarawoot; BOONKHUM, Pongthai. Antimicrobial Sensitivity of Avian Pathogenic *Escherichia coli* (APEC) Isolated from Chickens During 2007-2010. **Thai Journal of Veterinary Medicine**, v. 41, n. 4, p. 519-522, 2011.

Costa, M. L. R. **Resistência a antibióticos, factores de virulência e grupos filogenéticos em *Escherichia coli* produtora de β-lactamases de amplo espectro de frangos para consumo.** 2011. 130f. Dissertação (Mestrado) Em Segurança Alimentar. Universidade de Trás-OS-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2011.

FERREIRA, J. L. et al. Bactérias causadoras de mastite subclínica em rebanhosleiteiros no município de Teresina, Piauí. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VIII, n. 14, 2010.

FIORENTINO, G. et al. Bain e Company (ed) **AS OITO GRANDES TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO ATÉ 2020**, [S.l]: Equipe Editorial Global, 2012.

GONÇALVES, Alexandre Fradeira. **Análise molecular da resistência a antibióticos, factores de virulência e grupos filogenéticos em *Escherichia coli* e Enterococcus spp**.

de animais. 2009. 115f. (Mestrado em Biologia Clínica Laboratorial) - Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 2009.

GUIMARÃES, Denise Oliveira; MOMESSO, Luciano da Silva; PUPO, Mônica Tallarico. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Revista Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010.

MACEDO, M. de L. de A. P. et al. Mecanismos de resistência e detecção das beta-lactamases. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 7, n. 1, p. 59-63, 2005.

MENIN, Á. et al. Agentes bacterianos enteropatogênicos em suínos de diferentes faixas etárias e perfil de resistência a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* e Salmonella spp, **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1687-1693, 2008.

OLIVEIRA, Maria João Chaves Pereira. **Estudo de resistência da bactéria *Escherichia coli* a antibióticos em infecções urinárias na população da Região Autónoma da Madeira.** 2010. 64f. Dissertação (Mestrado), Universidade da Madeira, Funchal, 2010.

ROCHA, Tatiane Martins; **Fatores de virulência de *Escherichia coli* patogênicapara aves.** Goiânia, 2010. Disponível em <http://portais.ufg.br/uploads/67/original_Tatiane_Rocha_1c.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2014.

SOUSA, Cristina Paiva de. *Escherichia coli* as a specialized bacterial pathogen. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2-2, 2006.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA - UBABEF. **Relatório anual 2014**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/8ca705e70f0cb110ae3aed67d29c8842.pdf>. Acesso em: 30 de Novembro. 2014.

VICTORA, Cesar G. Mortalidade por diarreia: o que o mundo pode aprender com o Brasil?. **Jornal de Pediatria**, v.85, n.1, p. 3-5, 2009.

WILSON, Daniel N. Ribosome-targeting antibiotics and mechanisms of bacterial resistance **Nature Reviews Microbiology**, v. 12, n. 1, p. 35-48, 2014.

Silvia Minharro Barbosa, Professora adjunto do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Tocantins, Br 153, Km 112, Zona Rural.
Email: minharro@edu.uft.br

SUSCEPTIBILIDADE DE *Staphylococcus aureus* E *Escherichia coli* A EXTRATOS VEGETAIS DO CERRADO

SUSCEPTIBILITY OF *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli* TO THE CERRADO PLANT EXTRACTS

Izabella Carolina de Oliveira Ribeiro[1], Eduardo Robson Duarte[2], Roberta Torres Careli[2], Edvaldo Alves Vieira[1], Sabrina Martins Figueiredo[3].

[1] Mestrando(a) em Produção animal, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[2] Docentes, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG
[3] Graduanda em Zootecnia, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo
Objetivou-se verificar o antagonismo de extratos de plantas do Cerrado em isolados de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* provenientes de bovinos. Foram utilizados cinco extratos vegetais, os quais foram padronizados. Para a avaliação do efeito antibacteriano *in*

vitro, foi utilizada a metodologia de disco-difusão em Ágar Mueller-Hinton. Para *S. aureus* os extratos mais eficientes foram extrato 1 etanólico e extrato 3 aquoso. Entretanto, todos os extratos foram eficientes na avaliação de *E. coli*. A diferença de atividade contra esses dois grupos bacterianos é devido a constituição da parede celular que favorece ou não o efeito antibacteriano. Com isso, conclui-se que estes extratos foram eficientes frente às bactérias utilizadas neste estudo. Entretanto, futuros estudos devem elucidar os princípios ativos presentes nas plantas.

Palavras-chave: Antibacteriano, Fitofármacos, Norte de Minas Gerais.

Introdução

Escherichia coli é o micro-organismo mais abundante da microbiota intestinal dos bezerros. Contudo pode ser patogênica, ocasionando diarreia em bezerros recém-nascidos, com produção de enterotoxinas, desencadeando consideráveis prejuízos na produção de bezerros, seja para reposição ou para recria (SALVADORI *et al.,* 2003).

A mastite é considerada a doença que mais onera a produção de leite, com prejuízos para os produtores e para a indústria. Possuem principalmente causas infecciosas e o gênero bacteriano mais frequente é *Staphylococcus aureus* (SANTOS *et al*., 2003).

Staphylococcus aureus e *Escherichia coli* têm apresentado atualmente cepas com multiresistência aos diferentes antibióticos utilizados comumente pelos produtores. Existem diferentes pesquisas que buscam alternativas para o controle dessas bactérias. A avaliação de plantas com potencial antibacteriano tem sido uma das principais medidas pesquisadas (ANTUNES *et al.,* 2006).

O presente estudo objetivou verificar a ação antibacteriana de extratos vegetais de espécies vegetais coletadas no Cerrado do Norte de Minas Gerais frente *Escherichia coli* e *Sthaphylococcus aureus* provenientes de bovinos.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Microscopia do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais, situado em Montes Claros, Minas Gerais.

Os efeitos dos extratos foram avaliados para a cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e três isolados dessa espécie provenientes do úbere de vacas com mastite. Os efeitos foram também avaliados para a cepa ATCC 25922 de *Escherichia coli* e dois isolados dessa espécie provenientes de fezes de bezerros mestiços com diarréia.

As folhas das espécies vegetais foram coletadas na cidade de Montes Claros em janeiro de 2011. As folhas foram desidratadas em estufa com circulação forçada de ar a 38 ºC por aproximadamente 72 horas e moídas em liquidificador industrial.

Os extratos aquosos foram produzidos, adicionando-se 100 mL de água destilada a 10 g de cada espécie vegetal e aquecidos em banho-maria a 40 ºC, durante 60 minutos. Os extratos etanólicos foram obtidos submergindo 100 g do material vegetais em 1000 mL de etanol PA. em recipientes de vidro âmbar, conservados em local escuro em temperatura ambiente durante dez dias (adaptado NERY *et al*., 2010).

Os nomes das plantas utilizadas nesta pesquisa não serão mencionados uma vez que se espera uma patente relacionada ao antagonismo deste extrato sobre essas bactérias. Os extratos das folhas das plantas foram filtrados em membrana milipore de celulose com 0,2 µm de porosidade, posteriormente subamostras das soluções foram submetidas à determinação de matéria seca, a 105 ºC, para cálculo das concentrações a serem testadas. Após a determinação da matéria seca os extratos foram ajustados para a menor concentração do extrato, que foi 84 mg/mL.

A atividade *in vitro* dos extratos vegetais sobre cada isolado bacteriano foi determinada de acordo com o NCCLS (2003). Em placas de Ágar Mueller-Hinton foram inoculados 200 µL com a solução do inóculo e espalhados com o auxílio de swabs estéreis. Sobre a superfície desse meio foram adicionados discos de papel filtro, com diâmetro de 6 mm, esterilizados em autoclave a 121 ºC por 15 min. Os discos foram impregnados com a

solução dos extratos vegetais, previamente preparados e homogeneizados em vórtex durante um minuto. As placas foram incubadas a 35 ºC e após 24 horas os halos de inibição foram medidos em mm. Foram utilizados Gentamicina 10 µg para *E. coli* e Penicilina G 10U para *S. aureus* como fármacos padrão. Os procedimentos foram realizados em triplicata para cada isolado avaliado.

Os resultados obtidos foram avaliados em análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls), considerando a significância de 5%, no programa estatístico SAS.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias dos halos de inibição de crescimento bacteriano para os cinco extratos selecionados e padronizados 84 mg /mL de matéria seca. Ocorreu influencia do tipo do extrato, da cepa bacteriana e da interação entre esses fatores na media do diâmetro do halo de inibição (P<0,01), o coeficiente de variação de 16,1%.

TABELA 1: Média de halo de inibição em teste de difusão em Ágar para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* após adição de extratos das folhas de plantas do Cerrado.

Espécie/cepa	Extrato 1 etanólico	Extrato 2 etanólico	Extrato 2 aquoso	Extrato 3 aquoso	Extrato 3 etanólico
S. aureus					
135 AE	21,5 Aa	10,16 Bb	14,43 Ab	15,53 Ab	9,93 Ab
182	12,13 Bab	9,76 Bb	12,06 Aab	14,56 Aa	9,90 Ab
178	11,2 Ba	8,63 Ba	8,66 Aa	9,53 Aa	8,86 Aa
ATCC 25923	14,13 Ba	11,73 Ba	17,06 Aa	16,76 Aa	13,63 Aa
E. coli					
E2	19,00 Aa	18,93 Aa	16,53 Aab	14,6 Ab	8,66 Ac
E3	2,73 Cb	12,20 Ba	17,66 Aa	17,00 Aa	10,60 Aa
ATCC 25922	9,03 Bab	9,03 Bab	11,26 Aa	3,10 Bb	9,90 Aab

Notas: Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK (*Student-Newman-Keuls*) (P<0,01) Coeficiente de variação: 16,1%.

Para a penicilina utilizada como controle positivo para *S. aureus* verificou-se médias de halos para a cepa ATCC de 39 mm e para os isolados 135, 182 e 178 de 27, 26 e 45 mm, respectivamente. A gentamicina foi utilizada como controle positivo para *E. coli* e verificou-se que médias de halos de inibição para a ATCC e para os isolados E2 e E3 de são respectivamente 33, 34 e 41 mm. Todos os isolados e cepas dos micro-organismos avaliados foram sensíveis aos antibióticos padrões utilizados.

Analisando os resultados obtidos para *S. aureus*, verificou-se que as médias dos halos não diferiram estatisticamente entre as plantas para a cepa ATCC 25923 e para isolados de vacas com mastite 178 (Tabela 1). Entretanto, para os isolados 182 e 135AE de vacas com mastites, essas médias diferiram para os diferentes extratos avaliados (P<0,01). Para o isolado 135 AE, verificou-se que o tratamento mais eficiente foi quando se utilizou o extrato 1 etanólico, sendo que os demais extratos não diferiram estatisticamente entre si.

Para o extrato 3 aquoso frente ao isolado 182, foi observada uma maior média (P<0,01) de valores de halo de inibição (Tabela 1).

Analisando os resultados encontrados para inibição de *E. coli*, verificou-se diferenças significativas entre os extratos, entre as cepas e entre a interação entre esses dois fatores (P<0,01). Para a cepa ATCC 25922, o extrato 3 aquoso apresentou menor média de halo de inibição e para o isolado E3, o extrato 1 etanólico foi o menos eficiente (P<0,01). Para o isolado E2, o antagonismo foi significativamente maior para os extratos aquosos 1 e 2 (Tabela 1).

Futuros estudos devem avaliar e elucidar essa diferença de susceptibilidade de cada cepa avaliada aos diferentes extratos de plantas avaliadas do Cerrado.

De acordo com a Tabela 2, para *S. aureus* as plantas mais eficientes foram as provenientes dos extratos 1 etanólico e 3 aquoso (P<0,01). Entretanto para *E. coli* todos os extratos apresentaram médias de halo de inibição estatisticamente semelhantes.

TABELA 2: Média de halo de inibição de crescimento para *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em teste de difusão em Ágar tratados com extratos de plantas vegetais.

Bactéria	Extrato 1 etanólico	Extrato 2 etanólico	Extrato 2 aquoso	Extrato 3 aquoso	Extrato 3 etanólico
S. aureus	14,74 Aa	10,07 Bb	13,05 Aab	14,1 Aa	10,58 Ab
E. coli	10,25 Aa	13,38 Aa	15,15 Aa	11,5 Aa	9,72 Aa

Notas: Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK (Student-Newman-Keuls) (P<0,01) Coeficiente de variação: 36,7%.

Considerando o antagonismo verificado para o extrato 2 etanólico, as médias dos halos de inibição foram significativamente maiores para *E. coli* (P<0,01), indicando maior susceptibilidade (Tabela 2). Essa diferença de atividade verificada para essas duas espécies poderia ser justificada pela constituição da parede celular, pois bactérias Gram negativo (*E. coli)* apresentam parede celular com fina camada de peptidioglicano e lipoproteína, membrana externa e interna e lipopolissacarídeo. Entretanto bactérias Gram positivo (*S. aureus*) possuem estrutura celular mais rígida, parede celular quimicamente menos complexa e menor teor lipídico. Possivelmente um constituinte especifico desta planta como, por exemplo, as saponinas poderiam apresentar maior toxicidade para a parede com maior teor de lipídios da parede celular, com a de *E. coli* (HARVER *et al.*, 2008).

Nas espécies do gênero *Caryocar,* estão descritas na literatura substâncias em quantidades expressivas como saponinas, β-coroteno, licopeno, carotenóides totais e compostos fenólicos. Os carotenóides têm ação antioxidante que confere proteção a pele. Os compostos fenólicos agem como antioxidante, antimicrobiano e antiinflamatório (MIRANDA-VILELA *et al.,* 2008).

Estudos relatam que a família da planta do extrato 3 contem quatro moléculas ativas relacionadas a atividade antimicrobiana. Sendo que apenas o galato de metila e ácido gálico foram isoladas das folhas (ZAIDI-YAHIAOUI *et al.,* 2008).

Para a família Annonaceae, à qual pertence ao extrato 1, em estudos preliminares foram descritas propriedades antitumoral, antibacteriana, antifúngica e anti-helmíntica. Esta família apresenta grande diversidade química, produzindo várias classes de metabolitos secundários, como: alcalóides, acetageninas, flavonoides, óleo essencial, compostos aromáticos e taninos. Na planta do extrato 1 já foi encontrado alcalóides, acetogeninas, flavonoides, e outros compostos fenólicos, predominantemente da classe das lignanas (ROESLER *et al.,* 2007).

Futuros estudos devem indicar as concentrações inibitórias mínimas e as concentrações bactericidas mínimas para as espécies vegetais do cerrado selecionados nesta pesquisa, subsidiando as análises toxicológicas e *in vivo* para a indicação dessas

espécies com alternativas para controle de infecções ocasionadas por *E. coli* e *S. aureus* em animais ou humanos.

Conclusão

Existem diferenças de susceptibilidade dos extratos vegetais entre as diferentes amostras avaliadas dentro da mesma espécie bacteriana. Os extratos 1 etanólico e 3 aquoso são mais efetivos para *S. aureus*. *Escherichia coli* é mais susceptível ao extrato 2 etanólico quando comparada a *S. aureus.*

Referências Bibliográficas

ANTUNES, R. M. P.; LIMA, E. O.; PEREIRA, M. S. V.; CAMARA, C. A.; ARRUDA, T. A.; CATÃO, R. M. R.; BARBOSA, T. P.; NUNES, X. P.; DIAS, C. S.; SILVA, T. M. S. Atividade antimicrobiana "*in vitro*" e determinação da concentração inibitória mínina (CIM) de fitoconstituintes e produtos sintéticos sobre bactérias e fungos leveduriformes. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, n. 1, p. 517-524, 2006.

HARVEY, R. A.; CHAMPE, P. C.; FISHER, B. D. **Microbiologia ilustrada.** Artmed, 2008. 436 p.

MIRANDA-VILELA, A. L.; RESCK, I. S.; GRISOLIA, C. K. Antigenotoxic activity and antioxidant properties of organic and aqueous extracts of pequi fruit (*Caryocar brasiliense* Camb.) pulp. **Genetics and Molecular Biology,** v. 31, n. 1, p. 956-963, 2008.

NCCLS. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**; Approved Standard—Sixth Edition. NCCLS document M7-A6 [ISBN 1-56238-486-4]. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.

NERY, P. S.; NOGUEIRA, F. A.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R. Effect of *Anacardium humile* on the larval development of gastrintestinal nematodes of sheep. **Veterinary Parasitology** v. 171, n. 1, p. 361-364, 2010.

ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUZA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade Antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência Tecnológica de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 53-60, 2007.

SALVADORI, M. R.; VALADARES, G. F.; LEITE D. S.; BLANCO, J.; YANO, T. Virulence factors of *Escherichia coli* isolated from calves with diarrhea in Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, n. 1, p. 230-235, 2003.

SANTOS, F. G. B.; MOTA, R. A.; SILVEIRA FILHO, V. M.; SOUZA, H. M.; OLIVEIRA, M. B. M.; JOHNER, J. M. Q.; LEAL, N. C.; ALMEIDA, A. M. P.; LEAL BALBINO, T. C. Tipagem molecular de *Staphylococcus aureus* isolados do leite de vacas com mastite subclínica e equipamentos de ordenha procedentes do estado de Pernambuco. **Revista Napgama**, v. 6, n. 1, p. 19-23, 2003.

ZAIDI-YAHIAOUI, R.; ZAIDI, F.; BESSAI, A. A. Influence of gallic and tannic acids on enzymatic activity and growth of *Pectobacterium chrysanthemi* (*Dickeya chrysanthemi* bv. *chrysanthemi*). **African Journal Biotechnology**, v. 7, n. 4, p. 482-486, 2008.

Autora a ser contactado: Izabella Carolina de Oliveira Ribeiro, Mestranda em Produção Animal ICA/UFMG, Avenida Universitária, 1000, Avenida Universitária, 1000, 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil, izabellacarolina@hotmail.com.

TESTE DE SUSCEPTIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS PARA TIPAGEM DE RESISTÊNCIA DE AMOSTRAS DE LEITE DE VACAS COM MASTITE

ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY TEST TO RESISTANCE TYPING IN MILK SAMPLES FROM COW WITH MASTITIS

Laryssa Freitas Ribeiro[a], Cecília Rodrigues Alves Silveira[a], Ana Carolina Siqueira Gonçalves[a], Luiz Augusto do Amaral[a]

[a] Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, campus de Jaboticabal

Resumo
O uso de antibióticos nas atividades leiteiras, principalmente no tratamento da mastite bovina, pode selecionar bactérias resistentes aos antimicrobianos nesses ambientes e estas representam risco à saúde pública. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi de estudar o perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de amostras de leite de vacas com mastite em uma propriedade em Patrocínio Paulista – SP para Eritromicina 15µg, Clindamicina 2µg, Cloranfenicol 30µg, Gentamicina 10µg, Oxacilina 1µg, Penicilina 10UI e Cefepima 30µg. Das sete amostras analisadas, todas elas foram resistentes a pelo menos um antimicrobiano, sendo que uma foi resistente às sete drogas testadas, e duas amostras com 5 a 6. A Penicilina foi o antimicrobiano de maior resistência. Conclui-se que esta propriedade possui uma alta resistência perante os antimicrobianos testados, e, estes resultados oferecem uma base sólida para orientar futuros tratamentos à mastite clínica e subclínica nessa propriedade.

Palavras-chave : saúde pública, leite, antibióticos

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o uso racional de antimicrobianos pode ser definido como: ”aquele que maximiza os efeitos terapêuticos clínicos, enquanto minimiza tanto a toxicidade relacionada aos medicamentos, quanto o desenvolvimento da resistência antimicrobiana” (BARBOSA et al., 2008). O termo resistente se refere àqueles micro-organismos que não são inibidos pelas concentrações habitualmente alcançadas no sangue ou tecidos do correspondente antimicrobiano, ou àqueles que apresentam mecanismos de resistência específicos para o agente estudado ao qual não havia adequada resposta clínica quando usado como tratamento (MOTA et. al, 2005).A resistência bacteriana aos antimicrobianos tem emergido como um problema mundialmente importante, fazendo com que muitas classes de antimicrobianos tenham se tornado menos efetivas nos últimos anos. Algumas vezes, parte da emergência de resistência está relacionada ao uso intensivo ou inadequado desses compostos, ocasionando a seleção de patógenos resistentes (GALES et. al, 1997). O surgimento e a disseminação de resistência a drogas antimicrobianas entre as bactérias é considerado um sério problema de saúde publica, e o controle dessa disseminação é um desafio à ciência (COHEN, 2000). Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi de estudar o perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de amostras de leite de vacas com mastite em uma propriedade em Patrocínio Paulista – SP.

Material e Métodos

Foram selecionadas sete vacas com mastite crônica para colheita de amostras de leite em Agosto de 2014, em uma propriedade na região de Patrocínio Paulista, estado de São Paulo. As amostras de leite foram coletadas de vacas que apresentaram presença de grumos neste. Estas foram colocadas em tubos estéreis identificados de forma asséptica, onde se utilizou algodão embebido em álcool 70ºGL para desinfecção da extremidade do

teto. Após coletadas, as amostras foram refrigeradas e encaminhadas para o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP Jaboticabal. As amostras de leite foram homogeneizadas e 1 mL das mesmas transferidas para 5 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI). Os testes de sensibilidade antimicrobiana in vitro das amostras foram realizados de acordo com a técnica de difusão de disco em ágar Mueller Hinton segundo Bauer et al. (1966) e a interpretação da medida do halo de inibição formada pelo antibiótico segundo indicação do fabricante. Foram testados os seguintes antimicrobianos: Eritromicina 15µg, Clindamicina 2µg, Cloranfenicol 30µg, Gentamicina 10µg, Oxacilina 1µg, Penicilina 10UI e Cefepima 30µg.

Resultados e Discussão

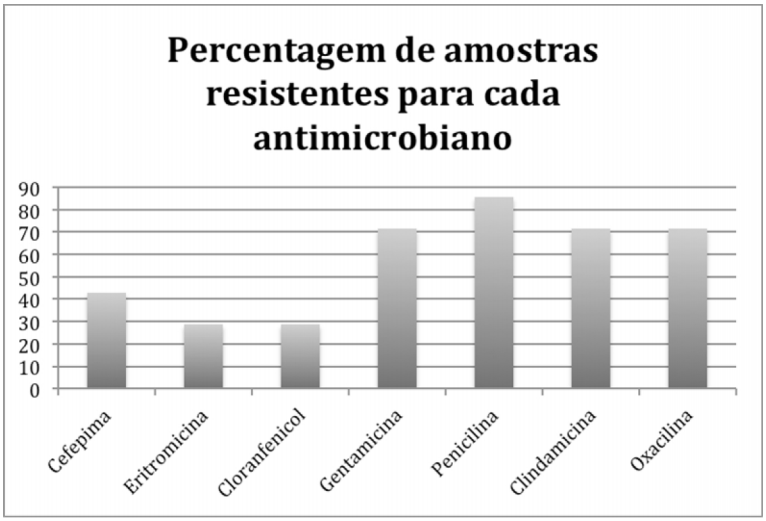
Das sete amostras analisadas, todas elas foram resistentes a pelo menos um antimicrobiano (Tabela 1). Destaca-se que houve uma amostra que foi resistente aos sete antimicrobianos testados, e duas amostras com 5 a 6 antimicrobianos testados, ou seja, 42,85% das amostras (3) com alta resistência entre os antimicrobianos testados.

Tabela 1. Número de antimicrobianos resistentes nas amostras de leite provenientes de vacas com mastite em uma propriedade de Patrocínio Paulista, SP.

Número de antimicrobianos resistentes	1 a 2	3 a 4	5 a 6	7
Quantidade de amostras	3	1	2	1

Dentre os antimicrobianos testados, percebe-se maior resistência com relação à Gentamicina, Penicilina, Clindamcina e Oxacilina (Figura 1), sendo, Penicilina o de maior resistência (6 de 7 amostras). A resistência a Penicilina também foram relatadas por Nader Filho et al. (2007) e Rapini et al. (2004), cujo os valores foram 97,2% e 100% respectivamente. Sendo assim, na escolha de um principio ativo para tratamento da mastite nessa pequena propriedade, a penicilina e os demais fármacos deveriam ser descartados, já que não apresentaram eficácia in vitro.

Figura 1. Percentagem de amostras resistentes para cada antimicrobiano estado nas amostras de leite provenientes de vacas com mastite em uma propriedade de Patrocínio Paulista, SP.



Conclusão

Verificou-se uma alta resistência das amostras perante os antimicrobianos testados. O uso indiscriminado de antimicrobianos vem crescendo e o leite é um importante veículos de

disseminação, necessitando, assim, nas propriedades, de programas para conscientização do uso de antimicrobianos no rebanho leiteiro. Além disso, os resultados oferecem uma base sólida para orientar futuros tratamentos à mastite clínica e subclínica nessa propriedade localizada em Patrocínio Paulista – SP.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, J. A. A., OLIVEIRA, F.G.S., BELÉM, L. F., MEDEIROS, A.C.D. Riscos de utlização de aminoglicosídeos em pacientes oncológicos. . Lat. Am. J. Pharm., v. 27, n. 6, p. 812-819, 2008

COHEN, M. L. Changing patterns of infections disease. Nature Rev., v. 406, p. 762- 767, 2000.

GALES, A. C., PIGNATARI, A.C.; JONES, R.N.; BARETTA, M.; SADER, H.S. . Avaliação da atividade in vitro dos novos antimicrobianos da classe das fluoroquinolonas, cefalosporinas e carbapenes contra 569 amostras clínicas de bactérias gram-negativas. Rev. Assoc. Med. Bras. , v. 43, n. 2, p. 137-144, 1997.

MOTA, R. A., SILVA, K.P.C. DA; FREITAS, M.F.L.DE; SILVA, L.B.G.DA. . Utilização indiscriminada de antimicrobianos e sua contribuição a multirresistência bacteriana. . Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci., v. 42, n. 6, p. 465-470, 2005.

NADER FILHO, A. L.M. FERREIRA, L.A. DO AMARAL, O.D. ROSSI JUNIOR, R.P. OLIVEIRA. Sensibilidade antimicrobiana dos Staphylococcus aureus isolados no leite de vacas com mastite. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 1, p. 1-4, jan-mar, 2007.

RAPINI, L. S.; TEIXEIRA, J. P.; MARTINS, N. E. et al. Perfil de resistência antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus* sp. isoladas de queijo tipo coalho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v. 56, n. 1, p. 130-133, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Laryssa Freitas Ribeiro, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP – câmpus de Jaboticabal), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n14884-900 - Jaboticabal, SP, laryssaribeiro84@gmail.com

TRANSCRIÇÃO GÊNICA DE *Campylobacter jejuni* ISOLADAS DE CARCAÇAS DE FRANGOS

GENE TRANSCRIPTION OF ISOLATED *Campylobacter jejuni* CHICKEN CARCASSES

Roberta Torres de Melo, Leandro William Borges, Eliane Pereira Mendonça, Belchiolina Beatriz Fonseca, Daise Aparecida Rossi

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Resumo

Objetivou-se avaliar em 55 *C. jejuni* isoladas de carcaças de frangos a produção de transcritos dos genes *ciaB* (invasividade) e *dnaJ* (termotolerância) antes e após cultivo em células Caco-2. A análise da presença de transcritos foi realizada por RT-PCR. Posteriormente, as cepas foram cultivadas em células Caco-2 para verificar a alteração na transcrição. Das 55 cepas, 33 (60%) foram capazes de transcrever os genes *ciaB* e *dnaJ*. Após cultivo de células, observou-se que 100% delas foram capazes de transcrever os mesmos genes. Dessa forma, *C. jejuni* é capaz de regular de seu transcriptoma conforme

suas necessidades. Em condições de estresse, como em baixas temperaturas nas quais a carne de frango é armazenada, há repressão na produção desses transcritos. Quando em condições favoráveis, como nas células Caco-2, a capacidade é restabelecida.

Palavras-chave: Campilobacteriose, RT-PCR, Transcriptoma.

Introdução

A qualidade microbiológica dos alimentos produzidos em um país, ou importados de outros, é um dos pilares para garantir a saúde das populações. Surtos de toxinfecções alimentares causam prejuízos diretos e indiretos, colocando em risco a saúde do consumidor e causando impacto na economia. Dentre os micro-organismos mais incriminados em gastrenterites alimentares, destacam-se representantes do gênero *Campylobacter* (EFSA, 2009).

Dados de países desenvolvidos que possuem monitoramento ativo para *Campylobacter* spp. mostram que este é o agente etiológico mais prevalente da gastroenterite humana causada pelo consumo de alimentos (WHO, 2013; EFSA, 2014). Além do monitoramento oficial, diversos estudos têm descrito casos e surtos de campilobacteriose humana no mundo.

A gastroenterite provocada por *Campylobacter* spp. em humanos é caracterizada por diarréia abundante, dor abdominal aguda e febre. Em uma pequena porcentagem dos casos, essa infecção pode levar a complicações potencialmente graves, como a síndrome de Guillain-Barré (SGB), uma perturbação que resulta em paralisia neuromuscular aguda (RABINSTEIN, 2007).

Dados quantitativos indicam elevadas contaminações por *Campylobacter* spp. em carcaças de frangos, representando risco potencial à saúde dos consumidores (VERHOEFF-BAKKENES et al., 2008). O principal mecanismo pelo qual *Campylobacter* pode induzir a doença é a invasão bacteriana, com proliferação dentro da mucosa intestinal que leva a dano celular, por meio da expressão do gene *ciaB* (HU, L.; KOPECKO, 2008). A presença dos transcritos do gene *dnaJ* indica que a cepa codifica uma proteína do choque térmico, que permite à bactéria crescimento em temperaturas superiores, de forma a se tornar termotolerante (KONKEL et al., 1998).

Objetivou-se verificar em *C. jejuni* isoladas de carcaças de frango, a capacidade de produzir transcritos para os genes *ciaB* e *dnaJ* antes e após inoculação em células Caco-2.

Material e Métodos

Foram realizadas 21 coletas de carcaças de frangos resfriadas e congeladas nos períodos de junho de 2011 a fevereiro de 2012. Em cada coleta foram amostrados 20 animais criados e abatidos em três regiões distintas, correspondentes aos estados de Minas Gerais, Distrito Federal e Goiás, totalizando 420 amostras. As amostras foram adquiridas de frigoríficos sob inspeção federal cujos produtos são comercializados em todo território brasileiro e também exportada para outros países.

O processamento das amostras foi conduzido no Laboratório de Epidemiologia Molecular da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Para o isolamento de *Campylobacter* spp., as 420 amostras de carcaças de frango foram submetidas a um processo de rinsagem em solução salina 0,85% (Synth®).

A identificação do gênero foi realizada conforme protocolo descrito na ISO (2006), com pré-enriquecimento em Caldo Bolton (Oxoid®) e ágar CCDA (Oxoid®), incluindo a utilização de suplemento antibiótico (Oxoid®) e membrana filtrante de celulose com poros de 0,45µm (Millipore®) para reduzir as contaminações. A confirmação da espécie foi feita por meio da técnica de PCR-multiplex com a utilização da metodologia descrita por Harmon et al. (1997).

Após a confirmação, as cepas foram submetidas à extração do RNA através do método do Trizol. Todo protocolo para realização da RT-PCR foi baseado na descrição de Li et al. (2008), inclusive as sequências para os *primers ciaB* e *dnaJ.*

Para a verificação da capacidade de produzir transcritos após cultura em células Caco-2, de origem humana, as 55 cepas de *C. jejuni* foram mantidas durante 24 horas na imersão de células após atingirem polaridade adequada, conforme as condições descritas por Pinto et al. (1983). Após esse período, todo conteúdo foi retirado para a extração do RNA das bactérias e posteriormente a realização da RT-PCR (*Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction*). Todos os resultados foram tabulados e submetidos à estatística descritiva.

Resultados e Discussão

A presença de transcritos para os genes *ciaB* e/ou *dnaJ* foi detectada em 60% (33/55) das cepas isoladas das carcaças de frangos. Diferentemente, após cultivo em células Caco-2 observou-se que a transcrição foi de 100% (Figura 1, Tabela 1).

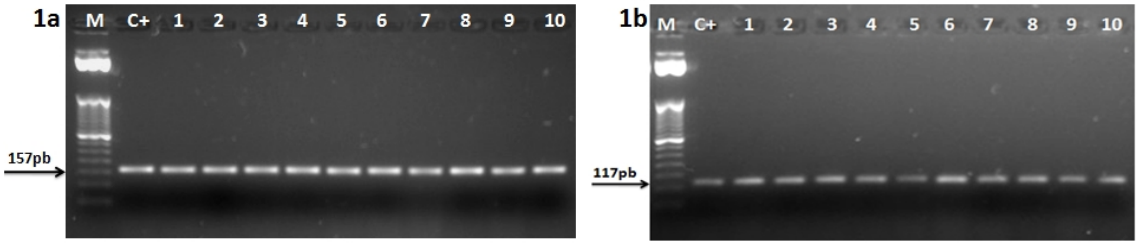


Figura 1: Géis de PCR demonstrando a presença de transcritos de virulência de *ciaB* (1a) e *dnaJ* (1b) em cepas de *C. jejuni* isoladas de carcaças de frangos. M (marcador de peso molecular de 50pb, Invitrogen); C+ (controle positivo de *C. jejuni* NCTC 11351); 1-10 (estirpes de *C. jejuni* isoladas de frangos com transcritos de ambos os genes).

Tabela 1: Presença e porcentagem de transcritos de virulência por 55 cepas de *Campylobacter jejuni* isoladas de amostras de frangos, antes e após a passagem por células Caco-2

Genes de transcrição	Antes da cultura em Caco-2	Após cultura em Caco-2
Apenas *ciaB*	11	13
Apenas *dnaJ*	3	19
ciaB e *dnaJ*	19	23
Total – n (%)	**33 (60)**	**55 (100)**

n – número de cepas que transcreveram os genes; % - porcentagem encontrada.

A transcrição do gene *ciaB* está envolvida na invasão de células epiteliais (POLY; GUERRY, 2008). Já as proteínas oriundas do gene *dnaJ* apresentam uma importante função na superação de variações bruscas de temperatura, de forma que o micro-organismo se torne capaz de sobreviver e adaptar-se à nova temperatura (STINTZI, 2003).

Algumas cepas não expressaram transcritos para os genes *ciaB* e/ou *dnaJ* imediatamente após o isolamento das carcaças. Provavelmente, pelo fato de as diferentes estirpes de *C. jejuni* variarem as formas de modular a transcrição de seus genes dependendo do ambiente em que estão inseridas, e consequentemente, possuírem capacidades diversas para causar doença e lidar com o estresse (POLI et al., 2012).

Além disso, a transcrição gênica é regulada de forma a impedir a sua produção desnecessária e também como forma de escape do sistema imunológico do hospedeiro. As alterações na capacidade de transcrição após cultivo em células comprovam o fato de que este micro-organismo desenvolveu um repertório de mecanismos específicos que permitem uma rápida adaptação metabólica, além de alterações no crescimento e no comportamento

nos diversos ambientes (frango/homem), o que explica as diferenças na patogenia quando comparada a outras enterobactérias como *Salmonella* e *Shigella* (MOURIK, 2011).

Paralelamente, o cultivo das cepas em células de origem humana Caco-2, em condições ótimas de temperatura, ambiente adequado (5% de CO_2) e presença de nutrientes modificou a capacidade de transcrição de genes. A transcrição dos genes de virulência *ciaB* e *dnaJ* foi favorecida nestas condições, indicando que condições ambientais influenciam na modulação do transcriptoma destas bactérias.

Esses resultados apresentam-se como ferramentas úteis para diferenciar os potenciais de virulência em cepas de *C. jejuni* conforme a condição que lhes é imposta e denotam os riscos ao consumidor humano. A presença do agente na carne de frango, a baixa dose infectante em humanos, de 400-500 células (ANON, 1993) e a capacidade de expressar genes de virulência, principalmente quando submetidas à cultura em células humanas, denotam o potencial patogênico das cepas circulantes no país e a necessidade de maiores intervenções em saúde pública no controle desse micro-organismo.

Conclusão

As variações observadas na transcrição de genes demonstraram a capacidade de *C. jejuni* em modular seu potencial de virulência por meio da alteração de seu transcriptoma. Os dados desse estudo enfatizam os perigos ao consumidor já que quando cultivadas em células Caco-2, a transcrição gênica por *C. jejuni* foi de 100% para os genes estudados.

Referências Bibliográficas

ANON. Interin report on *Campylobacter*. Advisory Committee on Microbiological Safety of Food. London, 1993.

EFSA - European Food Safety Authority - The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007, The EFSA Journal. Italy, pp.223, 2009.

EFSA - EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. The EFSA Journal. Italy, v. 12, n. 2, 3547 p., 2014.

HARMON, K. M.; RAMSOM, G. M.; WESLEY, I. V. Differentiation of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* by polymerase chain reaction. Molecular and Cellular Probes, London, v. 11, n. 3, p. 195-200, 1997.

HU, L.; KOPECKO, D. J. Cell biology of human host cell entry by *Campylobacter jejuni*. 2008. p. 297–313. In: NACHAMKIN, I.; SZYMANSKI, C.M.; BLASER, M. J. (Eds.), *Campylobacter*. ASM Press, Washington D.C.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. ISO 10272-1: Microbiology of food and animal feeding stuffs – horizontal method for detection and enumeration of *Campylobacter* spp. – Part 1: detection method. ISO 10272-1:2006. 2006.

KONKEL,M. E.; KIM, B. J.; KLENA, J. D., YOUNG, C. R.; ZIPRIN, R. Characterization of the Thermal Stress Response of *Campylobacter jejuni.* Infection and Immunity, Washington, v. 66, n. 8, p. 3666–3672, 1998.

LI, Y. P.; INGMER, H.; MADSEN, M.; BANG, D. D. Cytokine responses in primary chicken embryo intestinal cells infected with *Campylobacter jejuni* strains of human and chicken

origin and the expression of bacterial virulence-associated genes. BMC Microbiology, Reading, v. 8, n. 107, 2008.

MOURIK, A. V. Host adaptation mechanisms and transcriptional regulation in *Campylobacter jejuni*. 2011. 152f. Tese de Doutorado - Infection and Immunity Center Utrecht, Universiteit Utrecht. 2011.

PINTO, M. Enterocyte-like differentiation and polarization of the human colon carcinoma cell line Caco-2 in culture. Biology Cellular, v. 47, p. 323-330, 1983.

POLI, V. F. S.; THORSEN, L.; OLESEN, I.; WIK, M. T.; JESPERSEN, L. Differentiation of the virulence potential of *Campylobacter jejuni* strains by use of gene transcription analysis and a Caco-2 assay. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v. 155, n. 1-2, p. 60–68, 2012.

POLY, F.; GUERRY, P. Pathogenesis of *Campylobacter*. Current Opinion in Gastroenterology, New York, v. 24, n. 1, p. 27–31, 2008.

RABINSTEIN, A. A. Guillan-Barré syndrome. The Open General and Internal Medicine Journal, v. 1, p. 13–22, 2007.

STINTZI, A. Expression Profile of *Campylobacter jejuni* in Response to Growth Temperature Variation. Journal of Bacteriology, Washington, v. 185, n. 6, p. 2009–2016, 2003.

VERHOEFF-BAKKENES, L.; BEUMER, R.; DE JONGE, R.; VAN LEUSDEN, F.; DE JONG, A. Quantification of *Campylobacter jejuni* cross-contamination via hands, cutlery, and cutting board during preparation of a chicken fruit salad. Journal of Food Protection, Des Moines, v. 71, n. 5, p. 1018-1022, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. The global view of campylobacteriosis. 2013. Disponível em: < https://extranet.who.int/iris/restricted/bitstream/10665/80751/1/9789241564601_eng.pdf> Acesso em: 27 mar. 2014.

Autora a ser contatada: Roberta Torres de Melo, Doutoranda em Ciências Veterinárias, Rua Ceará s/n – Bloco 2D 43 – Bairro Umuarama – Uberlândia MG e e-mail: roberta-melo@hotmail.com.

Agradecimentos: FAPEMIG/CNPq/Propp-UFU/FAMEV-UFU.

ÁREA

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

ANÁLISE SENSORIAL DO DOCE FURRUMBÀ POR ESCOLARES DA CIDADE DE CUITÉ/PB

SENSORY ANALYSIS OF FURRUMBÁ SWEET FOR STUDENTS FROM SCHOOLS OF THE CUITÈ CITY/PB

Rosanália Azevedo Feitosa da Silva[1]; Layse Christine Araújo Silva[2]; Maria de Fátima Moreira da Silva[2]; Maria Luiza Azevedo Feitosa da Silva[2]; Maria Elieidy Gomes de Oliveira[3]

[1]Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos – UFCG/CCTA/UATA, *Campus* Pombal/PB;
[2]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS, *Campus* Cuité/PB;
[3]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo

O furrumbá é uma preparação tradicionalmente consumida no nordeste brasileiro, elaborada com mel de rapadura e coco ralado. Destes ingredientes, a rapadura é rica em uma ampla variedade de nutrientes necessários para manutenção das funções corporais. Neste estudo, objetivou-se avaliar a aceitação do doce tradicionalmente conhecido como furrumbá em uma escola pública no interior do estado da Paraíba. Para tanto, elaborou-se o doce furrumbá e selecionaram-se 57 crianças de ambos os sexos, com faixa etária de 7 a 11 anos de idade, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Maria das Neves – Cuité/PB, com as quais se aplicou o formulário de escala hedônica facial. Verificou-se que 91,22% crianças gostaram, 5,26% foram indiferentes e apenas 3,50% não gostaram. A aceitação do doce foi considerada excelente e, portanto, por ser um doce de baixo custo e boa aceitação, pode ser adotado como preparação nutritiva que pode ser servida em escolas públicas para melhorar o aporte nutricional já oferecido.

Palavras-chave: Rapadura; Coco; Aceitação.

Introdução

A gastronomia regional se apresenta com uma característica importante da cultura de um povo. No nordeste o consumo da rapadura é um hábito bastante comum que faz parte da cultura alimentar da região, essa é adicionada a várias preparações, assim como consumida também em sua forma natural. Trata-se de um produto feito de mel de engenho, também chamada de *raspadura*, nome originado da raspagem de crostas de açúcar nas paredes das tachas, durante sua fabricação, sendo moldadas em seguida como tijolos, e com o decorrer do tempo foi sendo incrementada com adição de castanhas de caju, amendoim, cabeças-de-cravos e cascas de laranja. Essa dispõe de vitaminas essenciais que complementam a alimentação diária, sendo sua composição rica em vitaminas A, B, C, D e E, e sais minerais, como ferro, cálcio, fósforo, potássio e magnésio (ZANTEN,1996 apud COUTINHO, 2003).

O coco, cujo nome científico é *Cocos nucifera,* é usado na alimentação humana há milhares de anos. Da polpa madura extrai-se o óleo, que por ser mais rico em gordura saturada, aproxima-se das características da gordura animal; e o leite de coco, que apresenta alto teor de gorduras, sais minerais como o potássio, fósforo e proteínas, sendo utilizado numa vasta gama de pratos culinários doces e salgados (BRASIL, 2002). Uma das maiores plantações de coqueiros localiza-se no litoral do nordeste e por isso esse fruto é amplamente consumido e apreciado nessa região. A polpa do coco é rica em uma grande variedade de nutrientes, entre eles carboidratos, proteínas, lipídeos e ainda minerais e ácidos orgânicos (SANTANA, 2012).

O furrumbá é um doce conhecido na região nordeste que é produzido a partir do mel de rapadura adicionado de coco ralado no qual agrega um valor nutricional riquíssimo a preparação, podendo ser uma alternativa excelente para complementar o aporte calórico oferecido para crianças de baixa renda. Diante do exposto, este trabalho visa avaliar a aceitação do doce tradicionalmente conhecido como Furrumbá, com crianças de uma escola pública da Paraíba.

Materiais e Métodos

Para o preparo do doce furrumbá foram utilizados os ingredientes: rapadura preta, coco seco e água. Em primeira instância ralou-se o coco seco e em seguida preparou-se o mel da rapadura em uma panela com água fervente, onde foram derretidas as rapaduras até formar um caldo, sendo esse coado em uma peneira. Após isso, misturou-se o coco ralado com o calda da rapadura em outra panela e deixou-se cozinhar até dar o ponto de corte e obter o doce furrumbá. Durante o processamento, foi realizado todo um controle higiênico sanitário necessário para evitar contaminação microbiológica e não oferecer riscos a saúde dos provadores. O doce foi elaborado como segue no fluxograma abaixo.

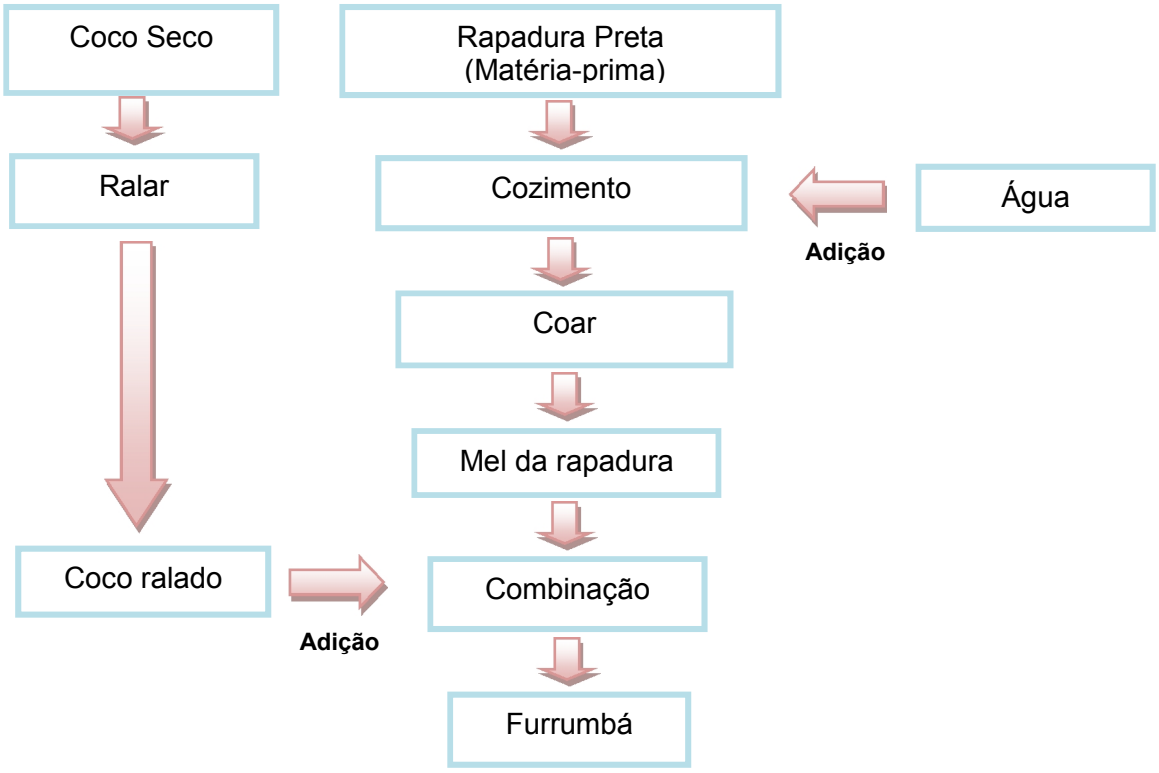


Figura 1 - Fluxograma de preparação do doce Furrumbá.

Em um segundo momento, foi realizada a análise sensorial com 57 provadores não treinados, os quais eram crianças de 7 a 11 anos de idade, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Maria das Neves, localizada no município de Cuité/PB. Durante o teste sensorial, as crianças utilizaram uma Escala Hedônica Facial de três pontos, adequada para a faixa etária, onde cada participante assinalou a face que melhor representou sua opinião após provar a amostra de doce: Gostei, Indiferente e Não gostei.

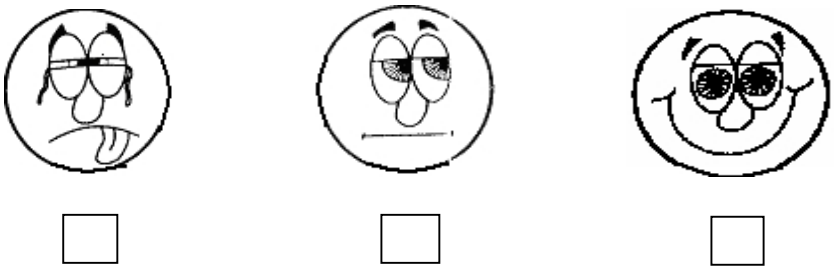


Figura 2 - Escala Hedônica facial.

Antes de iniciar a pesquisa foi dialogado com o diretor responsável pelos alunos presentes, o objetivo do trabalho e a composição da preparação servida. Na ocasião, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado, onde constavam todos os dados referentes ao trabalho e os contatos dos pesquisadores responsáveis.

A análise de dados foi realizada a partir da contagem dos participantes da pesquisa que gostaram, ficaram indiferentes e não gostaram, sendo, posteriormente, calculada a frequência de respostas.

Resultados e discussão

Após análise dos dados, verificou-se que 91,22% dos escolares gostaram do doce, 5,26% foram indiferentes e apenas 3,50% não gostaram, o que significa que aceitação do doce foi excelente. A rapadura por ser bastante consumida na região nordeste é apresentada desde cedo as crianças de todas as classes sociais devido ao fato de ser um doce de baixo custo e sabor agradável. Nesta conjuntura, os doces elaborados com adição da rapadura tendem a apresentar boa aceitação, o que é um resultado bastante positivo em relação ao consumo de doces, pois esse, não só dispõe de carboidratos simples como a sacarose, mas também de vários nutrientes necessários para as crianças em fase de crescimento, como vitaminas A, E, C , D, complexo B e sais minerais, dentre eles potássio, cálcio, ferro, sódio, fósforo. A rapadura é famosa pelo seu alto valor calórico, possuindo em sua composição proteínas, sendo este o motivo pelo qual o produto está inserido na merenda escolar em alguns estados do Nordeste, como Ceará, Paraíba e Pernambuco (SAKAI, 2014).

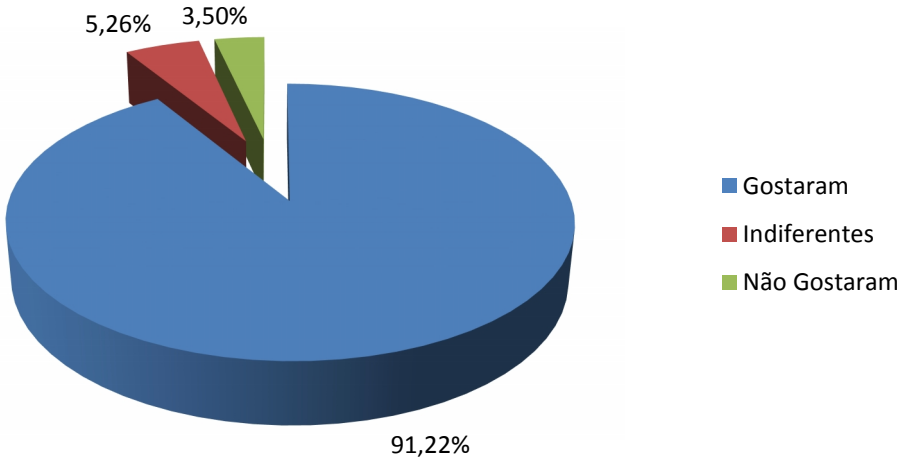


Figura 3 - Percentual de aceitação do doce Furrumbá por escolares da cidade de Cuité/PB.

Conclusão

Concluiu-se que a rapadura pode ser uma alternativa mais saudável na preparação de doces em substituição ao açúcar branco. A partir desses dados de aceitação do doce furrumbá pelos escolares, essa preparação poderia ser incrementada e/ou adicionada na merenda escolar de todas as escolas que possuam casos de crianças que necessitem de um aumento no aporte calórico e nutricional, principalmente em escolares com baixo peso e/ou com deficiência nutricional, esperando-se uma redução da desnutrição e de carências nutricionais recorrentes em comunidades menos favorecidas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros/ Ministério da Saúde**. Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

COUTINHO, E. P. Aspectos da evolução do mercado da cachaça. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, 2003, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto: ABEPRO, 2003. Trabalho apresentado.

SAKAI. R.H. **Rapadura**. EMBRAPA. AGEIT- Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de acucar/arvore/CONT000f jighhp202wyiv80sq98yqyvgmia8.html > Acesso: 15 de novembro de 2014.

SANTANA, I. A. **Avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação em gelado comestível**. 2012. 107 f. Dissertação de Mestrado (Engenharia dos processos químicos e bioquímicos) – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, São Paulo: CEUM- EEM, 2012.

Autora a ser contactada: Rosanália Azevedo Feitosa da Silva, Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/ Pombal/PB – Email: nalinha.01@gmail.com

A UTILIZAÇÃO DA PASCALIZAÇÃO NA CONSERVAÇÃO DE SUCOS DE FRUTAS

THE UTILIZATION OF PASCALIZATION INTHE CONSERVATION OF THE JUICES OF THE FRUITS

Fabian Bezerra de Oliveira

Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

Resumo

A demanda mundial de consumo de bebidas de frutas tem sido estimulada por inovações e novos processos que conservem as características originais das bebidas estão sendo desenvolvidos. A pasteurização utiliza calor para conservar bebidas, mas modifica os compostos responsáveis pela cor e sabor dos produtos. A utilização de alta pressão para a

conservação de bebidas mantém as características sensoriais dos produtos semelhantes aos sucos naturais. Esta pesquisa avaliou o processo de conservação de bebidas de frutas com uso de alta pressão, comparando-o com o processo convencional de pasteurização. Os resultados físico-químicos ficaram próximos aos encontrados nas bibliografias consultadas e os resultados microbiológicos indicaram baixa contaminação nas amostras. A pesquisa indicou a aplicabilidade da alta pressão na conservação de bebidas.

Palavras-chave
Preservação de bebidas, Pressão, Pasteurização.

Introdução
Atualmente, de acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas - ABIR (2008), mais de 75% das bebidas industrializadas utilizam processos industriais para inibir o crescimento de microrganismos patogênicos ou mesmo eliminá-los, conservando-os por um período comercialmente viável. Entre os processos já estabelecidos, estão a pasteurização e a Ultra-Alta-Pasteurização (UHT), que utilizam calor para conservar as bebidas, mas acabam modificando os compostos responsáveis pela cor e sabor dos produtos, além de destruir as vitaminas mais sensíveis. Estas alterações têm levado ao desenvolvimento de novas tecnologias para conservação de bebidas de frutas. Um dos métodos mais inovadores, em desenvolvimento na EMBRAPA, é a aplicação de alta pressão para a conservação de sucos e néctares tropicais, que consiste na utilização de pressão em vez de calor para a conservação de bebidas, mantendo os produtos com características sensoriais semelhantes aos sucos naturais. O processamento com alta pressão é um método em que o alimento líquido ou sólido, a granel ou embalado, é submetido a altas pressões (100 a 800 MPa), a temperaturas variando de 0°C a 100ºC e um tempo de exposição de milésimo de segundo a vinte minutos. Como as pressões usadas parecem não ter efeitos sobre as ligações covalentes, os alimentos apresentam pequenas variações nutritivas e sensoriais. A unidade de pressão pode ser em Pascal e daí o processo também ser conhecido como Pascalização. Atualmente, dois métodos de processamento de alimentos à alta pressão têm sido investigados: o método de Alta Pressão Hidrostático (APH) e o método de homogeneização. O segundo, menos importante, é um processo que utiliza fundamentalmente um homogeneizador de alta pressão com o intuito de romper células. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar tecnicamente o processo de conservação de bebidas com uso de alta pressão, comparando-o com o processo convencional de tratamento térmico e identificando qual dos processos mantém a bebida mais estável durante o seu *shelf-life* (tempo de prateleira).

Material e Métodos
Foram adquiridas em Manaus amostras de bebidas industrializadas de abacaxi e acerola, conservadas pelo processo de Ultra-Alta-Pasteurização (UHT), além de frutos in natura de abacaxi e acerola, para preparo de bebidas artesanais. Foram produzidas, em laboratório, bebidas destas frutas, seguindo os processos de: a) lavagem das frutas; b) corte das frutas; c) preparo das bebidas; d) acondicionamento; e) tratamento térmico e f) tratamento por pascalização. No processo térmico, as garrafas com bebidas foram imersas em banho-maria com nível próximo ao gargalo, de modo que todo o líquido ficasse encoberto. As amostras ficaram por 30 minutos à temperatura de 70ºC (+/- 2°C). No processo de pascalização, as bebidas foram colocadas individualmente em um tanque de aço inoxidável previamente higienizado com água clorada e água morna (45º C). A este tanque, acoplou-se uma bomba de pressão simples. As bebidas foram submetidas à pressão máxima de 1000 libras (6,89 Mpa) por 30 minutos para cada bebida. Entre o processamento das bebidas, o tanque foi lavado com água a temperatura ambiente por 10 minutos. Após o processo, as amostras foram armazenadas em garrafas PET de 500 ml com auxílio de funil de vidro. Em cada um dos processos os parâmetros principais foram acompanhados (temperatura e pressão) e após o processo de produção as amostras foram armazenadas em refrigerador, com

controle de temperatura entre 4 e 6ºC. Para a avaliação técnica, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas nas bebidas comercializadas em Manaus e nas bebidas produzidas em laboratório. As análises foram realizadas em períodos a partir da data de fabricação: 15 dias, 30 dias, 60 dias e 90 dias. As seguintes análises foram realizadas a partir da metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008): pH, Densidade Relativa, Acidez Total Titulável, Sólidos Solúveis, Concentração de Vitamina C, Turbidez e Cinzas. As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por SILVA e JUNQUEIRA (1995). A avaliação técnica realizada verificou qual o método mais eficiente para a conservação de bebidas de frutas, a partir dos resultados analíticos obtidos nas amostras das bebidas industrializadas e das bebidas artesanais. Para esta avaliação, consideraram-se como bons os resultados que ficaram dentro do padrão de qualidade estabelecido pelas normas vigentes. Os resultados que ficaram fora deste padrão de qualidade foram indicados como ruins.

Resultados e Discussão

Nas simulações em laboratório, as amostras foram submetidas a dois processos distintos: temperatura e pressão. Enquanto a conservação por temperatura foi simulada em um banho-maria, a conservação por pressão foi simulada em um sistema montado com bomba de pressão. Em ambos os casos, houve resultados inesperados ou não desejáveis. No caso no banho-maria, a prática foi bastante satisfatória, pois se chegou à temperatura desejada sem nenhum problema. O inconveniente neste equipamento se deu somente nas garrafas de plástico, pois todas as amostras que permaneceram em contato direto com a base inferior do equipamento, durante o tempo de esterilização, tiveram uma dilatação acentuada. Isto fez com que os fundos das garrafas ficassem voltados para fora, impedindo-as de ficar em pé. As amostras que estavam parcialmente cheias e não permaneceram em contato com a base não apresentaram este defeito ao final da prática. Com isto, foi necessário abrigar as mesmas em um béquer, para que não caíssem na geladeira durante o período de acompanhamento. No sistema com a bomba de pressão, identificou-se que a pressão máxima atingida pelo equipamento é de 6,89 MPa, o que equivale a apenas 1,7% da pressão média utilizada em processos industriais de conservação por alta pressão (400 MPa). Além disso, a capacidade de uso da bomba é limitada, já que após algum tempo, o motor apresenta uma elevação de temperatura, obrigando a interrupção do processo. Para produções em maior quantidade, é necessário um equipamento mais potente e tanques com maior capacidade. As análises físico-químicas e microbiológicas tiveram como objetivo verificar a estabilidade das bebidas industrializadas, bem como avaliar qual processo simulado melhor preservou as bebidas produzidas em laboratórios. Como foram realizadas análises em quatro períodos distintos (15, 30,60 e 90 dias), foi possível obter dados bastante representativos, evidenciando o comportamento de todas as amostras. Os resultados das amostras de abacaxi para os parâmetros pH (3,38 – 3,73), ácido cítrico (0,31 – 0,62 %) e sólidos solúveis totais (7 – 13 °Brix) ficaram próximos aos encontrados por PINHEIRO, et al. (2006), apresentando, porém, valores diferentes para Concentração de vitamina C (8 – 71 mg/l). A faixa de resultados de turbidez (11,9 – 387,1 EBC) apresentou valores diferentes dos encontrados por SÁ, CABRAL e MATTA (2003). Não foram encontradas referências para cinzas e densidade. Para as amostras de acerola, os resultados de pH (2,89 – 3,55), densidade (1,0281 – 1,0452 g/ml), ácido cítrico (0,37 – 0,58 %), sólidos solúveis totais (5 – 11 °Brix) e concentração de vitamina C (42 – 60 mg/l) tiveram valores próximos aos encontrados por FORNELLI, et al. (2007). Os valores de cinzas (0,9972 – 1,0355 %) apresentaram valores diferentes. A faixa de turbidez encontrada (11,6 – 290,0 NTU) ficou próxima aos valores determinados por MATTA, CABRAL e SILVA (2004). A partir da análise de pH, evidenciou-se, o caráter ácido de todas as amostras analisadas. As frutas utilizadas na fabricação das bebidas (acerola e abacaxi) são ácidas, o que resulta em bebidas também ácidas. Não houve grandes oscilações nos valores encontrados. Em todas as amostras, percebeu-se uma queda no teor de ácido cítrico. Como este composto se decompõe com o tempo, as análises de 90 dias indicaram uma redução se comparadas com as análises iniciais de 15 dias. Quanto aos Sólidos Solúveis Totais,

duas amostras (suco pasteurizado de abacaxi e suco industrializado de acerola) apresentaram reduções neste parâmetro. Apenas a amostra de suco pasteurizado de abacaxi apresentou formação de partículas sólidas após os 90 dias. Em nenhuma das amostras houve alteração significativa da Concentração de Vitamina C, o que evidenciou a estabilidade desta vitamina. Em relação à turbidez, somente as amostras industrializadas permaneceram estáveis, provavelmente pela utilização de conservantes em sua formulação, No caso das amostras submetidas à pressão, houve redução da turbidez, devido à decantação de partículas, enquanto que nas amostras submetidas à temperatura, houve aumento da turbidez, causado pela degradação da bebida. O consolidado das análises indicou que as amostras do suco pasteurizado de abacaxi e do suco pasteurizado de acerola apresentaram mais de 20% de resultados fora do padrão, enquanto que para as demais amostras, este índice não chegou a 15%. Em relação à Análise Microbiológica, evidenciou-se em algumas amostras contaminação após os 90 dias de prateleira, mesmo com a conservação em temperatura controlada de 4ºC a 6º C. A média dos resultados para as amostras submetidas à pressão (25 UFC) foi bem inferior a média dos resultados das amostras submetidas à temperatura (250 UFC). As amostras industrializadas de suco de abacaxi e acerola e o suco de abacaxi pressurizado tiveram apenas uma colônia formada. Apenas as amostras de suco de acerola pressurizado e suco de abacaxi pasteurizado permaneceram isentas de contaminação. O caso mais relevante foi o do suco de acerola pasteurizado, que apresentou um crescimento substancial de microrganismos. Observou-se ainda formação de gás nas amostras do suco de abacaxi pressurizado e do suco de acerola pasteurizado. Este gás é provavelmente resultado de contaminação microbiológica e isto acabou deixando as garrafas mais rígidas. Isto não ocorreu com as demais amostras, cujas garrafas foram ficando mais maleáveis durante o acompanhamento realizado. Nesta pesquisa, as análises microbiológicas foram realizadas apenas para indicar a presença de contaminantes, sem identificar exatamente o tipo de contaminação.

Conclusão

No que diz respeito ao comportamento das amostras frente às análises físico-químicas e microbiológicas, pôde-se concluir que as amostras de suco pasteurizado de abacaxi e do suco pasteurizado de acerola tiveram os piores resultados quando comparados aos das demais amostras. Já quanto ao processo de conservação, o tratamento realizado por pressão foi mais satisfatório para o suco de acerola e para o suco de abacaxi, enquanto que o tratamento em banho-maria teve mais eficiência no suco de abacaxi, apenas. Tendo em vista que das amostras submetidas aos processos de conservação, apenas alguns parâmetros ficaram fora de especificação, é impossível dizer qual dos dois métodos é mais eficiente se levarmos em consideração todos os resultados. Entretanto, se levarmos em consideração apenas a análise microbiológica, verifica-se a melhor esterilização das amostras submetidas à pressão, Caso seja levada em consideração apenas a análise de turbidez, também se indica um melhor resultado nas amostras pressurizadas, já que para estas amostras, este parâmetro apresentou quedas, enquanto que as amostras que as amostras submetidas à pasteurização apresentaram valores altos em todas as bebidas. No que diz respeito aos equipamentos usados para simular os processos de conservação, concluiu-se que a bomba de pressão não é o equipamento ideal para se realizar a conservação por alta pressão. Esta pesquisa resultou em alguns indicadores que demonstram a aplicabilidade da alta pressão na conservação de bebidas. No entanto, as restrições encontradas indicam a necessidade de pesquisas/estudos posteriores, que garantam melhores processos e resultados.

Referências Bibliográficas

ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. Dados do Mercado 2008. Disponível em: <**http://abir.org.br/2011/01/12/dados-de-mercado-2008/**>.Acesso em 01 de junho de 2010.

CAMPOS, F.P. et al. Utilização da tecnologia de alta pressão no processamento de alimentos. **Braz. J. Food Techn**, vol. 2, p 351-7, jul. / dez. 2003.

CECHI, H.L. **Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos**. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, 2ª edição, 2003.

FORNELLI, A.; ZAFALON, A.A.F.;SOUZA, J.L.; BARIN, C.S.; CUNHA, M.E.T. **Análise físico-química do suco de acerola**. XV Encontro de química da região Sul (XV SBQ Sul) de Ponta Grossa, Paraná 2007.

GAVA, A.J; SILVA, C.L; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de alimentos: Princípios e Aplicações.** São Paulo: Editora Nobel, 2008.

MATTA, V.M.; CABRAL, L.M.C.; SILVA, L.M.M. Suco de acerola microfiltrado: avaliação da vida-de-prateleira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, p. 293- 297, 2004.

PINHEIRO A. M.; FERNANDES A. G.; FAI, A. E. C.; PRADO G. M.; SOUSA P. H. M.; MAIA G. A. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: Abacaxi, caju e maracujá. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 98-103, jan./mar. 2006.

SÁ, I.S.; CABRAL, L.M.C.; MATTA, V.M. Concentração de suco de abacaxi através de processos com membranas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.6, p.53-62, 2003.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. **Métodos de análise microbiológica de alimentos**. Campinas, São Paulo: ITAL, 1995.

ZENEBON, O.; PASCUET, N.S.;TIGLEA,P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

Fabian Bezerra de Oliveira, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Distrito Industrial, Avenida Governador Danilo de Matos Areosa – S/Nº. Bairro: Distrito Industrial, Manaus-Amazonas, fabian.ifamdi@gmail.com.

ABACAXI PÉROLA DESIDRATADO OSMOTICAMENTE: PARÂMETROS DE SECAGEM

PINEAPPLE PEARL OSMOTICALLY DEHYDRATED: DRYING PARAMETERS

LUIZ ELOI DA SILVA[1], CASSIARA CAMELO ELOI DE SOUZA[2]; ROMEU FIOREZE[2]

[1]Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, UFPB (PPGEM/CT/UFPB), Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
[2]Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPB (PPGCTA/CT/UFPB), Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Resumo
Este trabalho objetivou proceder à otimização do processo de desidratação osmótica e secagem do abacaxi, variedade Pérola, visando a obtenção de um produto com máxima qualidade nutricional e sensorial. Pedaços de abacaxi foram imersos em solução osmótica de sacarose nas concentrações de 30, 40, 50 e 60°Brix e posteriormente, secos nas

temperaturas de 40, 50 e 60°C. O tempo otimizado para desidratação osmótica foi de 4horas. Verificou-se que a concentração da solução osmótica influenciou na perda de massa e umidade. O teor de umidade final do produto submetido durante 4 horas à concentração de 60°Brix foi de 67,74%, demonstrando ser este dotado de maior poder desidratante. A concentração da solução também influenciou no processo de secagem e foi evidenciado que a taxa de secagem diminui com a elevação da concentração osmótica. A temperatura de 60°C obteve-se menor tempo de secagem totalizando 21horas ao passo que à 40 e 50°C, o período foi maior compreendendo 40 e 35horas, respectivamente.

Palavras-chave: *Ananas comosus;* tecnologia; atributos sensoriais.

Introdução

A desidratação de produtos biológicos é um processo largamente empregado com distintos propósitos: aumento da vida de prateleira, redução de custos de embalagem, transporte e armazenamento e modificação dos atributos sensoriais. No caso de frutas e hortaliças, o consumidor vem aumentando suas exigências no sentido de fazer uso de produtos que se mantenham o mais próximo possível do material fresco e que tragam facilidades no manuseio e preparo. Em termos industriais isso significa o desenvolvimento de operações que minimizem os efeitos adversos do processamento. As frutas osmodesidratadas são produtos de alto valor econômico que possuem boa aceitação pelos consumidores em virtude de sua conveniência e características sensoriais agradáveis, constituindo-se como alternativa viável de desenvolvimento tecnológico para o processamento de frutas, notadamente as que são sazonais como o abacaxi. O abacaxi é uma fruta muito apreciada em todos os países tropicais; sua polpa saborosa e ácida é muito refrescante, possuindo também um alto valor energético devido à sua composição de açúcares.

O desenvolvimento de frutas desidratadas por processo osmótico seguido de secagem apresenta-se como uma tecnologia importante na escala industrial como alternativa à redução das perdas pós-colheita além de baixo custo energético. Deste modo, o presente trabalho objetivou proceder à otimização do processo de desidratação osmótica e secagem do abacaxi (*Ananas comosus* L.), variedade Pérola, visando a obtenção de um produto com máxima qualidade nutricional e sensorial.

Material e Métodos

Foram utilizados como matéria-prima abacaxis da variedade Pérola adquiridos na Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviço Agrícola (EMPASA) e na Feira da Torre no município de João Pessoa-PB. Os frutos foram selecionados conforme seu grau de maturação e integridade. Os abacaxis foram lavados em água clorada (50ppm de cloro ativo/10minutos) e submetidos ao descasque e corte em rodelas de 1cm de espessura, as quais foram seccionadas em 6-8 pedaços. Foram efetuadas desidratações dos frutos utilizando-se solução de sacarose como agente osmótico em uma relação xarope:fruta de 5:1(p/p). Neste processo, duas variáveis estavam envolvidas: concentração da solução (30, 40, 50 e 60°Brix) e o tempo de imersão. Foram realizadas as determinações das perdas percentuais de umidade (PU_U), de massa (PW) e ganho de sólidos (GS) conforme equações abaixo. Em seguida, os frutos foram submetidos à secagem em secador de bandeja com circulação de ar empregando-se as temperaturas de 40, 50 e 60°C. O teor de umidade das amostras foi determinado por secagem em estufa à vácuo de acordo com AOAC (2000).

$$PU_U = \frac{W_0.U_0 - W.U}{W_0} \times (100) \qquad PW = \frac{W_0 - W}{W_0} \times (100)$$

$$GS = PU_U - PW$$

Sendo: U_0 = umidade inicial; U = umidade final; W_0 = peso inicial da amostra; W = peso final da amostra; W_s = peso seco.

Resultados e Discussão

Desidratação osmótica

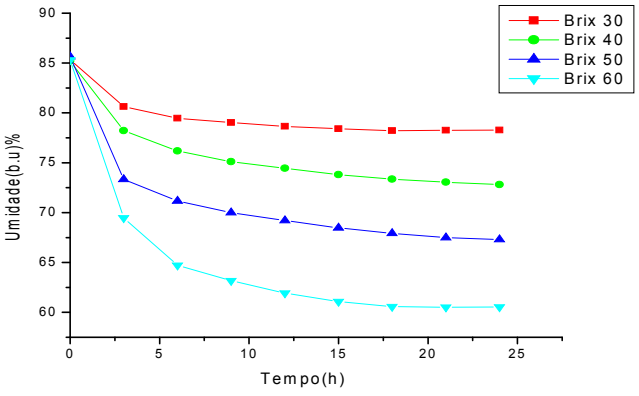
As respostas experimentais do tratamento osmótico estão apresentadas na Tabela 1 e Figura 1. De acordo com os dados evidenciados na Tabela 1 verifica-se que o aumento da concentração osmótica produz maior redução do teor de umidade e aumento das taxas percentuais de perda de massa e umidade com evolução do ganho de sólidos. Observando-se a Figura 1, percebe-se que a taxa de remoção de água é maior no início do processo, seguido de um decréscimo na taxa de osmose com o tempo. Os resultados mais satisfatórios foram encontrados quando se empregou a mais alta concentração (60°Brix) obtendo-se uma fruta com 60,54% de umidade e ganho de sólidos de 16,33%, sendo, portanto, considerada como a mais eficiente entre as concentrações analisadas no período de 24 horas.

Tabela 1. Teor de Umidade inicial (U_0); Umidade final (U); Perda percentual de umidade (PU); Perda percentual de massa (PW) e Ganho de sólido (GS) de abacaxi (pedaços) osmodesidratado submetido a diferentes concentrações ao final de 24 horas de osmose.

Concentração da solução osmótica (°Brix)	***30***	***40***	***50***	***60***
U_o (Umidade inicial) (%)	85,35	85,20	85,65	85,30
U (Umidade final) (%)	78,27	72,81	67,31	60,54
PU_U (Perda percentual de umidade) (%)	20,78	26,65	32,69	37,70
PW (Perda percentual de massa) (%)	17,50	19,59	21,32	21,37
GS (Ganho de sólido) (%)	3,28	7,06	11,37	16,33

Ferrari et al. (2005) também verificaram uma maior taxa de saída de água da fruta nas duas primeiras horas de tratamento, principalmente nos ensaios realizados com maltose, conseqüência da grande força motriz existente entre a fruta e a solução hipertônica no início do processo destacando que o aumento da concentração e da temperatura da solução favoreceram a perda de água no produto pelo maior gradiente de pressão osmótica na interface produto/solução, proporcionando uma maior taxa de transferência de massa.

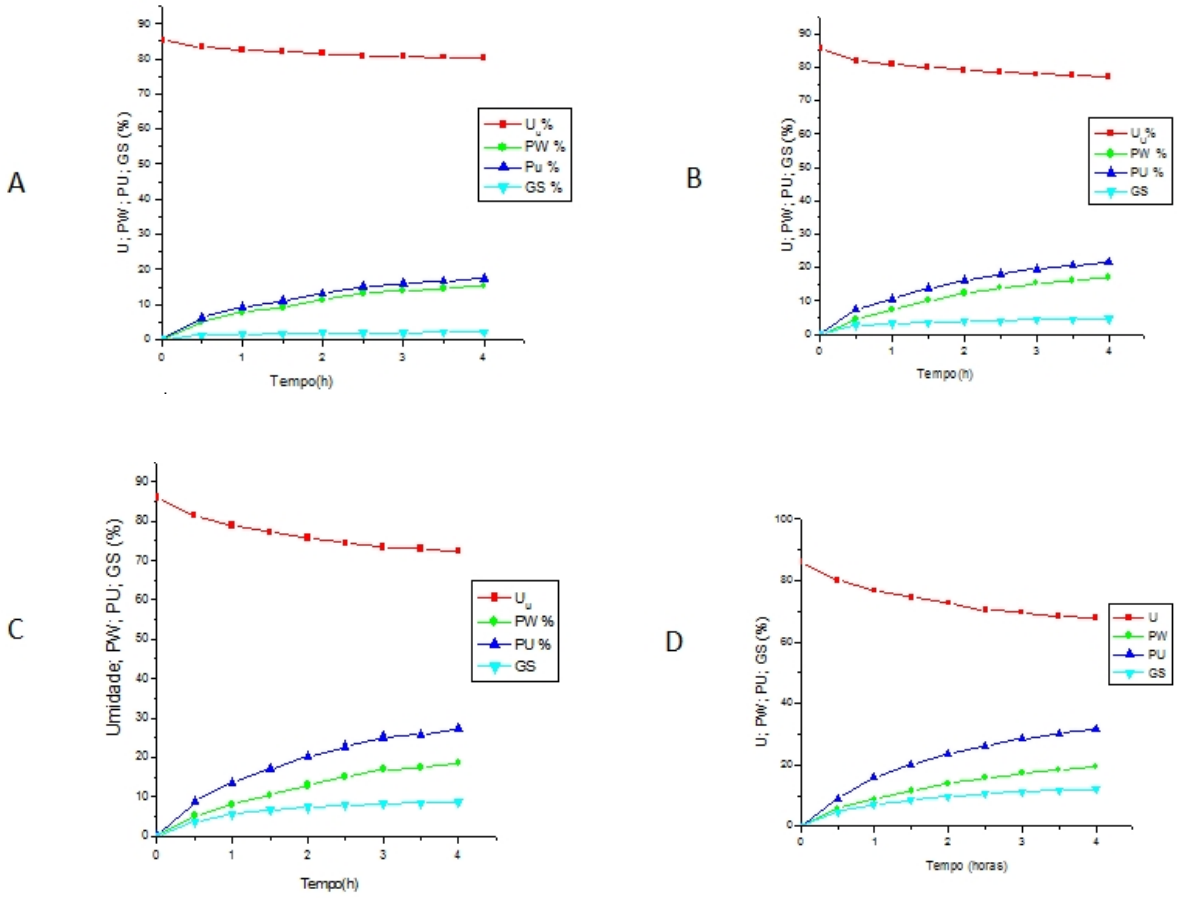
Figura 1. Curva de desidratação osmótica de abacaxi (pedaços), variedade Pérola, submetido a diferentes concentrações no período de 24horas.



O tratamento osmótico por tempo prolongado (24 horas) provocou o amolecimento da fruta com indícios de desintegração, o que pode acarretar em perda de qualidade, injúria tecidual e mais susceptibilidade à deterioração, pois a variedade estudada não apresenta caráter tão fibroso quanto às outras variedades.

Desta forma, otimizou-se o período de desidratação osmótica em 4horas, em virtude da taxa de remoção de água ter sido acentuada neste período, além de impedir a desintegração da fruta. Verifica-se que a concentração da solução osmótica influenciou na perda de massa e umidade. A Figura 2 representa a curva de desidratação osmótica do abacaxi no período de 4horas e evidencia-se que o aumento da concentração osmótica da solução promove acentuada perda de umidade, onde os melhores resultados foram obtidos no tratamento que recebeu a concentração de 60°Brix em que o teor de água da fruta decresceu de 86,08 para 67,74% representando uma perda percentual de umidade de 31,48%.

Figura 2. Teor de umidade, perda percentual de massa e umidade e ganho de sólidos do abacaxi submetido à desidratação osmótica nas concentrações de 30(A); 40(B); 50(C) e 60°Brix (D) durante 4 horas.



Secagem

Os parâmetros utilizados para avaliação das frutas osmodesidratadas secas a ar concentraram-se no teor de umidade final e tempo de duração do processo. Na Tabela 2, são demonstrados os teores de umidade e perda percentual de umidade em todos os tratamentos empregados para secagem das frutas osmodesidratadas.

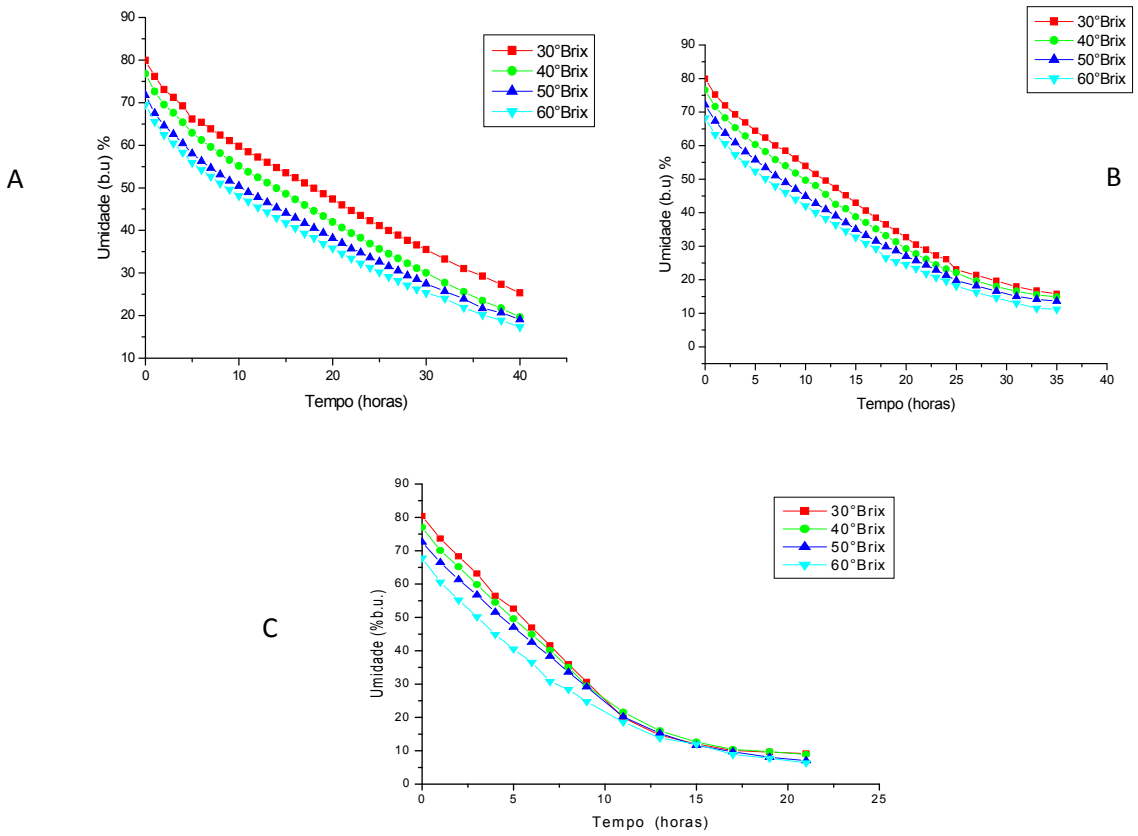
Tabela 2. Teor de umidade final e perda percentual de umidade do abacaxi (pedaços), variedade Pérola, osmodesidratado nas temperaturas de 40; 50 e 60°C.

*UR (umidade relativa do ar)

Temperatura UR Velocidade do ar*	***40°C 35% 7.3m/s***				***50°C 21.2% 7.5m/s***				***60°C 12% 7.7m/s***			
Sólidos Solúveis (°Brix)	30	40	50	60	30	40	50	60	30	40	50	60
U (umidade final) (%)	25,35	19,66	19,08	17,34	15,76	14,83	13,63	11,17	9,14	8,90	7,04	6,37
PU_U (%)	73,11	71,10	65,06	63,14	76,11	72,41	67,74	64,16	78,42	74,77	70,52	65,61

A desidratação realizada a 50°C e UR de 21,2% também sofreu influência da concentração osmótica, porém em menor grau quando comparada à temperatura de 40°C, obtendo-se um teor de umidade de 15,8; 14,8; 13,6 e 11,2% para as respectivas concentrações de 30, 40, 50 e 60°Brix. A Figura 3 apresenta as curvas de secagem.

Figura 3. Curva de secagem de abacaxi (pedaços), variedade Pérola, osmodesidratado a 40 (A), 50 (B) e 60ºC (C).



A secagem de abacaxi realizada à temperatura de 60°C e UR de 12% diminui a influência da concentração osmótica, observando-se a proximidade entre as curvas (Figura 3C) principalmente na fase final do processo.

Nas temperaturas mais elevadas houve diminuição da influência da concentração da solução osmótica. A perda percentual de umidade para todos os tratamentos decresceu com a elevação da concentração osmótica. As amostras submetidas à osmose com solução de

açúcar 60°Brix forneceram uma menor taxa de secagem em relação às outras concentrações estudadas, o que pode ser atribuído à presença de soluto impregnado. Além disso, o teor de água para se remover durante a secagem é menor.

Dionello et al. (2009) concluíram que fatias de abacaxi in natura apresentaram maior taxa de secagem por convecção do que aquelas pré-desidratadas por imersão/impregnação e quanto maior o teor de sólidos solúveis totais da solução usada na pré-desidratação osmótica, menor é a taxa de secagem das fatias de abacaxi.

Analisando-se o perfil das temperaturas empregadas, percebe-se que 60°C representou o valor mais indicado, obtendo-se economia de energia por redução do tempo de secagem consumido no processo, o qual mostrou-se menor que os demais tratamentos, totalizando um período de 21horas, ao passo que a 50°C gastou 35 horas e a 40°C, 40 horas.

Conclusão

Diante dos resultados, podemos concluir que o período ideal para desidratação osmótica foi de 4horas; o aumento da concentração osmótica gerou aumento da perda percentual de massa e ganho de sólidos e consequente redução do teor de umidade; a elevação da concentração da solução osmótica aumentou a velocidade de transferência de massa; a temperatura mais indicada para secagem de abacaxi em pedaços, variedade Pérola, osmodesidratado foi de 60°C; a concentração influenciou no processo de secagem, principalmente à 40 e 50°C, porém não de forma preponderante para o tratamento submetido à temperatura de 60°C; a melhor combinação para obtenção de pedaços de abacaxi, variedade Pérola, osmodesidratado foi a concentração osmótica de 60°Brix e temperatura de 60°C e o processo estudado é uma boa alternativa para preservação do abacaxi, variedade Pérola, em pedaços, caracterizando-se como de custo relativamente baixo e tecnicamente simples.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C.: AOAC, 1018 p, 2000.

DIONELLO, R. G.; BERBERT, P.A.; MOLINA, M.A.B; PEREIRA, R. C.; VIANA, A. P.; CARLESSO, V . O. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão-impregnação: cinética e avaliação de modelos. **Ciência e Tecnologia Alimenos**, Campinas , v. 29, n. 1, p. 232-240, mar. 2009.

FERRARI, C.C.; RODRIGUES, L.K.; TONON, R.V.; HUBINGER, M.D. Cinética de transferência de massa de melão desidratado osmoticamente em soluções de sacarose e maltose. **Ciência e Tecnologia Alimenos**, Campinas , v. 25, n. 3,p.564-570, set. 2005 .

Luiz Eloi da Silva, Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, UFPB (PPGEM/CT/UFPB), Campus I, Cidade Universitária, CEP: 58051-900, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: eloicefet@gmail.com

ACEITABILIDADE DE ALMÔNDEGAS ELABORADAS A PARTIR DO PEIXE TAMBAQUI *(COLOSSOMA MACROPUM)* COMO ALTERNATIVA PARA MERENDA ESCOLAR

ACCEPTABILITY OF MEATBALLS PREPARED FROM FISH TAMBAQUI *(COLOSSOMA MACROPUM)* AS AN ALTERNATIVE TO SCHOOL MEALS

Adriana Mendonça Silva; Clésia Lima Silva; Leticia Mendonça Silva; Luana da Silva Almeida; Thamara de Paula Reis Sousa Pires.

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA

Resumo
O peixe possui elevado valor nutritivo, no entanto o seu consumo por parte de crianças em idade escolar é baixo, revelando que tal alimento apresenta certa rejeição por parte dessas. O trabalho teve como objetivo avaliar aceitabilidade de almôndegas elaboradas de pescado como alternativa para merenda escolar. Para formulação das almôndegas utilizou-se polpa bruta de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e condimentos. As amostras de almôndegas foram submetidas a análise físico química, microbiológica e sensorial. As análises físico-química apresentaram em média 32,10% de umidade, 1,83 % de cinzas, 18% de proteínas, 0,97% de lipídios e 47,10% de carboidratos. As análises microbiológicas das almôndegas não revelaram presença de *Salmonella spp*, *Escherichia.coli e Staphylococcus ssp*. O teste de aceitabilidade das almôndegas foi realizado com alunos do 1° ao 5° ano, obtendo 92,5% de aceitação.

Palavras-chave (Almôndegas. Aceitação. Merenda escolar)

Introdução
Sabe-se que o sobrepeso e a obesidade têm aumentado tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento. Aspectos singulares da transição nutricional ocorrida neste século são encontrados em cada país e região do mundo; contudo, são elementos comuns o declínio no dispêndio energético devido ao crescente sedentarismo da população e uma dieta rica em gordura (particularmente as de origem animal), açúcar e alimentos refinados, porém, reduzida em carboidratos complexos e fibras (DREWNOWSKI, 2000; MONTEIRO et al., 1995; OPS, 2000).
Uma das formas mais eficazes de combater esse fenômeno consiste na educação nutricional dos indivíduos, tendo foco principal na infância, pois é na idade escolar que o indivíduo inicia a formação de seus hábitos alimentares. Portanto, se devidamente orientado, poderá incorporar hábitos saudáveis quando adulto, refletindo na prevenção de doenças degenerativas. Uma das mais importantes ações do governo federal para a saúde e nutrição da população é o fornecimento da alimentação escolar, através do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE (GAGLIANONE, 1998; FNDE, 2008).
O pescado é uma das principais fontes de proteínas, porém o seu consumo é inferior ao recomendado. O consumo de pescado no Brasil é de 7 kg por habitante ao ano, índice considerado baixo pela Organização Mundial da Saúde, que recomenda pelo menos 12 kg por habitante no período, ou seja, inferior à média mundial, de 16 kg por habitante ao ano (HILSDORF et.al., 1999).
O pescado é um alimento de fácil digestão e fonte de proteínas, minerais, principalmente cálcio e fósforo, vitaminas A, D e complexo B, o que torna um produto de alto valor nutricional (HALL, 1992).
Segundo Maestro (2002) apesar do peixe possuir elevado valor nutritivo, o seu consumo por parte de crianças em idade escolar é baixo, revelando que este existe uma certa rejeição por parte dessas, a este tipo de alimento. A rejeição do pescado inicia-se logo na infância, devido a esse fator o pescado não é consumido em quantidades necessárias como recomenda a Organização Mundial de Saúde.
Segundo Cooke & Wardle (2005), a aceitação de pescados é maior em crianças menores de oito anos e a preferência por esse tipo de proteína vai diminuindo conforme a idade da criança vai aumentando, ou seja, quanto maior a idade, menor é a aceitação do pescado. O baixo consumo do pescado no Brasil se deve principalmente à sua restrita aceitação, uma vez que não é adotado como um hábito alimentar.
O consumo de peixes ainda é baixo no Brasil, entre as formas de estimular o consumo de pescado busca-se a utilização de produtos de fácil elaboração, com possibilidades de

estocagem (via congelamento), visto que o consumidor exige alimentos de preparo rápido e fácil (SOUZA *et al*., 2000).
A utilização do peixe Tambaqui *(Colossoma macropomum)* na elaboração das almôndegas é de grade relevância devido ser um pescado que possui grade aproveitamento na obtenção de filés e por se tratar de um peixe de fácil acesso devido sua facilidade obtenção. Desta forma o trabalho teve como objetivo geral avaliar a aceitabilidade de almôndegas elaboradas à base de Tambaqui *(Colossoma macropomum)* como alternativa para merenda escolar.

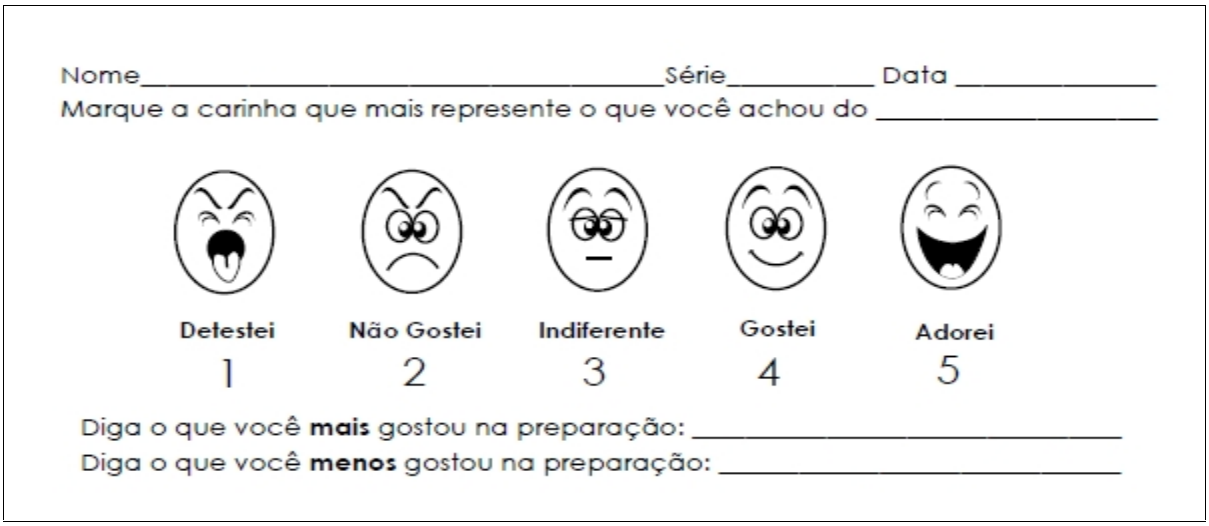
Material e Métodos
O Tambaqui *(Colossoma macropomum)* utilizado para elaboração das almôndegas foi adquirido no mercado municipal de Bom Jardim – MA, os demais ingredientes utilizados tais como: farinha de trigo, cebolinha, cebola triturada, pimenta do reino, pimentão, sal, salsa, tomate triturado e alho foram adquiridos no comercio informal.

Figura 1- Almôndegas de Tambaqui

Fonte: Arquivo Pessoal

As almôndegas (figura 1) foram elaboradas no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Zé Doca. Após a formulação as amostras foram devidamente acondicionadas em embalagens estéreis e armazenadas em freezer a – 20°C. Onde fez-se as analises físico-química, microbiologia e sensorial das mesmas.
Após a elaboração das almôndegas, as amostras foram prontamente identificadas e encaminhadas para o laboratório de Bromatologia da UFMA- Campus Bacanga, onde fez-se as análises físico-químicas para determinação do teor de umidade, cinzas, gorduras, proteínas e carboidratos das almôndegas foram realizadas em triplicata seguindo procedimentos e determinações gerais da metodologia das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). Em todos os processamentos de cada tratamento foram retiradas porções com 30 g da massa preparo da almôndega antes do processo de fritura.
Para realização das analises microbiológicas as almôndegas foram devidamente encaminhadas ao laboratório de Microbiologia da UFMA – Campus do Bacanga. Fez-se a assepsia das amostras e em seguida foram processadas as análises bacteriológicas que consistirão na investigação de determinação do Número Mais Provável (NMP) de *coliformes a 35° e 45°, Staphylococcus aureus, Salmonela sp e Escherichia coli*, segundo metodologias descritas *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001).
A avaliação sensorial foi realizada na Escola Municipal de Educação Básica Vereador Antônio Feitosa Primo na cidade de Bom Jardim/MA, foi destinada a alunos de ensino fundamental do 1°ao 5° ano, totalizando 80 alunos, onde cada aluno recebeu duas amostras do produto para o teste de aceitação. Os mesmos receberam um questionário com escala hedônica facial de 5 pontos (5= adorei; 4= gostei; 3= indiferente; 2= não gostei; 1= detestei) conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2- Ficha de escala hedônica facial aplicada em teste de aceitação



Fonte: PNAE, 2010.

Resultados e Discussão

Nas amostras submetidas às analises físico- quimicas encontrou-se teor de umidade de 32,10%. Observou-se que nas análises realizadas as almôndegas apresentaram teores de umidade inferior, implicando em um produto onde o risco de deterioração por microrganismos é menor. O teor de cinzas encontrados nas amostras de almôndegas foi de 1,83%, resultados semelhantes ao encontrado em estudo realizado por Borges *et al.,* (2011) onde o resultado encontrado em almôndegas de Betara *(Menticirrhus americanos)* foi de 2,9%. O teor de proteínas encontrado foi de 18%, a instrução normativa n° 20 de 31 de julho de 200 (BRASIL, 200) que se refere ao regulamento técnico de identidade e qualidade de almôndega diz que o teor mínimo permitido deve ser de 12%, logo a formulação apresenta um índice de proteína significativo. Ainda em estudos de Borges *et al.*, (2011), os valores de lipídios encontrados foi de 1,9%, valores superiores aos encontrados nas almôndegas de Tambaqui que foram de 0,97, os mesmos estão dentro dos padrões exigidos pela instrução normativa, que permite o valor de gordura máxima de 18% em almôndegas. Enquanto os valores de carboidratos encontrados foram de 47,1%, os mesmos ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação que permite no máximo 10% de carboidratos, tal fato está relacionado à adição de farinha de trigo na formulação da mesma, o que seria interessante em estudos futuros substituir a farinha de trigo pela proteína de soja, obtendo-se assim um produto ainda mais proteico e com menor nível de carboidratos.

A legislação estabelece para pescado congelado ou resfriado e produtos a base de pescado de acordo com a RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL,2001) tais como hambúrgueres e similares a contagem máxima de *Staphylococcus* de 10^3, sendo que verificou-se ausência do mesmo nas almôndegas. Em estudo realizado por Oliveira *et al.,* (2011) também verificou-se a ausência de *Staphylococcus,* na polpa e nas almôndegas. Observou-se a ausência de *Salmonella* nas almôndegas de Tambaqui, em estudo realizado por Lazzeri *et al.,* (2007) também observou-se a ausência de *Salmonella* em análises de almôndegas feitas com polpa de Tilápia.Com relação ao grupo de coliforme a 45 °C a legislação estabelece limites de 10^3 NMP/g para pescado congelado ou refrigerado, sendo que a amostra analisada apresentou-se com resultados de 14 MNP/g. Para coliformes a 35° a legislação não estabelece limites por se tratar apenas de um índice de falta de higienização na almôndega encontrou-se o valor de 160 NMP,esses resultados foram devido as analises terem sido realizadas nas almôndegas antes do processo de fritura. Não foi constatada a presença de *E. coli* por meio de estrias em Ágar EMB nem crescimento de colônias características nas placas das amostras analisadas. Com base nos resultados obtidos nas análises microbiológicas constatou-se que o produto estava dentro dos padrões da legislação vigente em relações aos microrganismos patogênicos.

O Índice de Aceitabilidade obtido para as almôndegas de Tambaqui foi de 92,5%, sendo então considerado aceito pelos assessores, pois segundo Dutcosky (2007), para que um produto alimentício seja considerado aceito relacionando suas propriedades sensoriais é necessário que o mesmo obtenha um índice de aceitabilidade de, no mínimo 70%. A aceitação de um alimento pelos estudantes é um importante fator para determinar a qualidade do serviço prestado pelas escolas em relação ao fornecimento da alimentação escolar (CECANE UNIFESP, 2010). Além disso, evita o desperdício de recursos públicos na compra de gêneros alimentícios rejeitados.

Conclusão

Conclui-se que as almôndegas elaboradas a partir do peixe Tambaqui (*Colossoma macropomum*) apresentaram um elevado índice de aceitabilidade, tornando o produto elaborado como uma possível alternativa na merenda escolar, visto que o mesmo apresentou-se dentro dos parâmetros para o consumo humano, agregando-se assim um produto de alto valor nutricional.

Referências Bibliográficas

BORGES, N. S.; PASSOS, E. C.; STEDEFELDT, E.; DE ROSSO, V. V. **Aceitabilidade e qualidade dos produtos de pescado desenvolvidos para a alimentação escolar da Baixada Santista**. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 3, p. 441-448, jul./set. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Almôndega**. Instrução Normativa n° 20, de 31 de julho de 2000.

BRASIL. ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 10 jan 2001. Seção I, nº 7-E, p.45-53.

CECANE UNIFESP. Centro Colaborador de Alimentação e Nutrição Escolar – UNIFESP. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de**

Alimentação Escolar – PNAE. CECANE UNIFESP. 2010. FNDE/MEC/GOVERNO FEDERAL – FAP-UNIFESP. Santos, SP. 56P.

COOKE, L. J.; WARDLE, J. Age and gender differences in children's food preferences. **Brit. J. Nutr.,** v. 93, p. 741-746, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2a ed. Curitiba: DA Champagnat,2007. 239p.

DREWNOWSKI, A. Nutritional transition and global dietary trends.**Nutrition,** v. 16, p. 486-487, 2000.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Relatório de atividades 2008.** Disponível em: http://www.fnde.gov.br/index. php/instrelatorios-de-atividades. Acesso em: 07/06/2013.

GAGLIANONE, C. P. Alimentação no 2° ano de vida, pré-escolar e escolar. In: LOPEZ, A.F.; BRASIL, L.D.A. **Nutrição e dietética em clínica pediátrica**. São Paulo:Atheneu, 1998. 230 p.

HALL, G. M. **Fish Processing Technology**. New York, VCH Publishers, 1992.

HILSDORF, A.; PEREIRA, J. L.; RIBEIRO, M. A. Perfi l de consumo de pescado em restaurantes industriais da região do Vale do Paraíba. **Rev. PanoramaAqüic.**, v. 53, 1999.

LAZZERI D.B, MARENGONI N.G, SANTOS M, TSUTSUMI C.Y., BUSANELLO M, CASTILHA D.L. **Elaboração de almôndegas e quibe de polpa de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua avaliação sensorial e microbiológica.** In: Anais do 9º Congresso Internacional de Zootecnia; 17º Congresso Brasileiro de Zootecnia, Londrina; 2007.

MAESTRO, V. **Padrão alimentar e estado nutricional: caracterização de escolares de município paulista. Piracicaba/SP.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,Universidade de São Paulo, 2002. 130p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia deAlimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

MONTEIRO, C. A. et al. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: MONTEIRO, C.A. **Velhos e novos males da saúde no Brasil:** a evolução do país e de suas doenças. São Paulo: Hucitec, 1995. p. 67-77.

OPS- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **La obesidadenla pobreza:** unnuevo reto para lasalud pública**.** Washington, DC, 2000. (PublicaciónCientífica 576).

PNAE. Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no programa nacional de alimentação escolar. Centro colaborador em alimentação e nutrição escolar: CECANE - Unifesp, 2010.

SOUZA, M.L.R; MARENGONI N.G.; PINTO A.A . Rendimento do processamento da tilápia-do-nilo *(Oreochromis niloticus*): tipos de corte da cabeça em duas categorias de peso. **Acta Scientiarum,** v.22, n.3, p.701-706,2000.

Autor(a) a ser contato: (Luana da Silva Almeida), (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA: Campus Zé Doca), (Rua da Tecnologia – Bairro: Amorim) e (almeidaluana12@gmail.com).

ACEITABILIDADE DE FISHBURGUER DO PESCADO PACU (*Piaractus mesopotamicus*) COM ADIÇÃO DE VINAGREIRA (*Hibiscus sabdariffa* L.)

ACCEPTABILITY OF FISH FISHBURGUER PACU (piaractus mesopotamicus) WITH ADDITION OF VINEGAR (Hibiscus sabdariffa l.)

Edinalva Alves da Silva[1]; Luana da Silva Almeida[1]; Jean Aquino de Araújo[2]; Thâmara de Paula Reis Sousa Pires[3]

[1]Graduandos do curso de Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca – IFMA. [2]Pós-Graduando da Universidade Federal de Pelotas –UFPel. [3]Professora do Curso Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão – Campus Zé Doca.

Resumo
O padrão alimentar de um indivíduo pode definir seu estado de saúde, crescimento e desenvolvimento durante o curso de vida. O pescado é um alimento que se destaca nutricionalmente quanto a quantidade e qualidade das suas proteínas, a presença de vitaminas e minerais, assim como as hortaliças se destacam principalmente por serem excelentes fontes de vitaminas e minerais. O objetivo deste trabalho foi avaliar aceitabilidade de fishburguer de pescado pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com adição de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.). O fishburguer foi elaborado no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, Campus Zé Doca.

Palavras-chave Pescado. Aceitabilidade. Fishburguer.

Introdução
A alimentação desempenha um papel importante na promoção e manutenção da saúde. Consequentemente, o padrão alimentar de um indivíduo pode definir seu estado de saúde, crescimento e desenvolvimento durante o curso de vida (WHO, 2003). O pescado é conhecido pelo seu alto valor nutricional de elevada importância fisiológica, metabólica e nutricional (GODOY et al., 2010).
De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), Art. 438, a denominação genérica "pescado" compreende todos os organismos aquáticos (animal e vegetal) que são utilizados como alimentação humana BRASIL, 1952. Os quais podem ser consumidos diretamente ou aproveitados para a industrialização, podendo ser marinhos ou de água doce. Tem destaque os peixes, caracterizados como animais aquáticos que possuem esqueleto cartilaginoso ou ósseo e apresentam guelras. Altamente perecíveis, exigem cuidados especiais na manipulação, armazenamento, conservação, transporte e comercialização, sendo que a qualidade do produto final dependera de como a matéria prima chegara á indústria e das condições que se terá durante o processamento (PHILIPPI, 2003). A China é o maior produtor, seguindo a Indonésia e Índia. Neste critério, o Brasil ocupa a 17º posição no ranking mundial e na América do Sul ocupa a segunda posição, atrás do Chile (BRASIL, 2012).
O pescado é um alimento saudável, rico em proteínas e sais minerais. Significa mais saúde e qualidade de vida para as pessoas. A Organização Mundial da Saúde, OMS, recomenda o consumo de peixe pelo menos 2 vezes por semana. Mas o consumo de peixe no Brasil ainda fica bem abaixo da média mundial, isso significa que temos muito para crescer (BRASIL, 2007). A importância do pescado na nutrição e de sua oferta tem variações continentais, nacionais e regionais. Na América do Sul o consumo de pescados é baixo sendo maior consumo nas regiões próximo ao litoral (FAO, 2002).
A partir do contexto apresentado, o presente trabalho teve como objetivo, a aceitabilidade do fishburguer do pescado pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com adição de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa).*

Material e Métodos
Para o trabalho foi utilizado peixe Pacu (*Piaractus mesopotamicus)*, Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.)*, proteína de soja como ligante e condimentos como: cebola, sal, pimenta do Reino, cheiro verde (cebolinha e Coentro), tomate, colorau e óleo.O pescado pacu (*Piaractus mesopotamicus),* procedente de piscicultura local e com tamanhos adequados para filetagem. A vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L*) e os outros ingredientes foram adquiridos no Mercado municipal de Zé Doca, todos procedentes da região. Após a compra da matéria prima, encaminhados para o Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, Campus Zé Doca. Todos os ingredientes foram separados e pesados (para pescado realizado o cálculo do rendimento), higienizados, picados e processados para a elaboração do fishburguer.
O pescado Pacu (*Piaractus mesopotamicus)* foi higienizado, filetado e processado utilizando os ingredientes descritos na Tabela 4. A Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.)* foi higienizada, colocada em água fervente por aproximadamente 2 minutos, retirado o excesso de água, assim como a Proteína Texturizada de Soja (PTS) foi hidratada em água quente durante

aproximadamente 05 minutos, após este tempo eliminado o excesso de água. A vinagreira foi processada em liquidificador junto com os demais condimentos tomate (sem a pele), cebola picada, óleo, cheiro verde (coentro e cebolinha), para uma melhor homogeneização. Após esse procedimento adicionado a polpa do pescado com a proteína de soja e os outros condimentos (sal, colorau e pimenta-do-reino). A quantidade de vinagreira utilizada no processamento foi calculada de acordo com a quantidade da massa do pescado (2300g), e 460g de vinagreira, que corresponde 20% da massa do pescado.

Tabela 1 – Ingredientes utilizados na formulação do fishburguer de pacu *(Piaractus mesopotamicus)* com adição de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.)*

Ingredientes e Temperos	Quantidade (g) / (mL)
Polpa do Pacu	2.300
Vinagreira	460
Proteína de Soja	424
Tomate	204
Cebola	276
Sal	85
Óleo	170
Pimenta do Reino	6
Colorau	6
Cheiro verde (cebolinha e coentro)	22

Após o processamento fez-se a moldagem em forma de fishburguer, que foi embalado individualmente em papel filme, e acondicionados em freezer por 48 horas em temperatura -10ºC. Após esses procedimentos realizou-se a análise sensorial do produto.

Os fishburgueres de pacu (Figura 3) foram fritos em óleo vegetal de milho e acondicionados em caixa térmica revestida com papel alumínio para ajudar a manter uma temperatura adequada de aproximadamente 50˚C, e em seguida, submetidos à análise sensorial, com os alunos da Escola Municipal Francisco das Chagas Lima (Marinheiro), da cidade de Zé Doca - MA.

Para a avaliação sensorial dos hambúrgueres foram realizados testes afetivos com 92 julgadores (alunos) não treinados, de ambos os sexos (masculinos e femininos), faixa etária de 07 a 14 anos. Para realização do teste sensorial empregou-se o teste afetivo de aceitação por escala sensorial de 5 pontos para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, PNAE 2010.

Cada provador recebeu, no momento do teste, uma ficha de avaliação (Figura 4) contendo a escala hedônica de 5 pontos (5= Adorei; 4= gostei; 3= indiferente; 2= não gostei; 1= detestei), as crianças assinalaram sua preferência de acordo com a expressão facial obtida na ficha de avaliação.

Figura 1 – Ficha de avaliação utilizada para análise sensorial

Fonte: PNAE 2010

O índice de aceitabilidade foi calculado de acordo com a Eq. (1).

$$IA = \frac{A \times 100\%}{B} \quad (1)$$

Onde:

A = Média obtida para o produto

B = Nota máxima dada ao produto

Resultados e Discussão

Segundo Correia et al., (2001), a aceitabilidade representa o principal ponto crítico na elaboração de novo produto. Com base nos resultados obtidos, o hambúrguer produzido do pescado pacu com adição de vinagreira indicou uma média geral de 4,38 na escala de cinco pontos, que corresponde a 87% de aceitabilidade, demonstrando que o produto obteve boa aceitação e que está acima do valor mínimo exigido pelo FNDE (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2009).

Bombardelli et al. (2005) aponta a modernização tecnológica do setor como um fator primordial para a agregação de valor e a popularização do consumo de pescado. Nesse contexto, o hambúrguer se enquadra como um produto semipronto, de alta qualidade, além de se tratar de um derivado de pescado, agregando o seu valor nutricional.

Com índice de aceitabilidade do produto de 87,06%, indica que o produto elaborado obteve uma aceitação satisfatória pelos degustadores. Dutcosky, (2007) relata que para que um produto apresente boa aceitabilidade é necessário que o índice de aceitação seja igual ou superior a 70%.

Conclusão

Conclui-se que o teste de aceitabilidade comprovou que houve boa aceitação do fishburguer de pescado pacu, o qual demonstrou ser um alimento aceitável para o consumo entre crianças em idade escolar, por apresentar boas características sensoriais.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **UNIPAR**, Umuarama, v.8, n.2, p. 181-195, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura (RIISPOA). ***Pescados e derivados***. Rio de Janeiro, 1952

BRASIL. MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA.. 2013 Brasília: a. 13, n 40, p.9-13, jan. a abr., 2007.Disponível em:< http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/351-mpa-faz-mapeamento-do-consumo-de-pescado-nas-escolas-publicas-brasileiras>. Acesso em: 04 jun 2014

BRASIL. MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA [acesso em 04 jul 2013]Disponível em: http://www.mpa.gov.br/index.php/imprensa/noticias/351-mpa-faz-mapeamento-do-consumo-de-pescado-nas-escolas-publicas-brasileiras. 2013 Brasília: a. 13, n 40, p.9-13, jan. a abr., 2007.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aqüicultura (MPA). *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura.* Disponível em: http://www.mpa.gov.br/mpa/seap/ Jonathan /mpa3/ docs/anu%E1rio%20da%20pesca%20completo2.pdf. (acesso em dezembro 2013). Brasília. DF. 2012.

CORREIA, R. T. P.; MENDONÇA, S. C.; LIMA, M. L.; SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de lingüiças de pescado tipo frescal. **Boletim do CEPPA**, v. 19, n.2, p.183- 189, 2001.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimento, 2. Ed. Curitiba: DA Champagnat, 2007.

FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Sofia. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. **Departamento de pesca. 2002.**

GODOY, L. C.; FRANCO, M. L. R. S.; FRANCO, N. P.; SILVA, A. F.; ASSIS, M. F.; SOUSA, N. E.; MATSUSHITA, M.; VISENTAINER, J. V. Análise sensorial de caldos e canjas elaborados com farinhas de carcaças de peixe defumadas: aplicação na merenda escolar. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, p. 86-89, 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO. Resolução/CD/FNDE nº38 de 16 de Julho de 2009. **Teste de Aceitabilidade na Alimentação Escolar**. Disponível em: < http://www.mp.rs.gov.br/infancia/legislacao/id4239.htm

PANIZZA, S. **Plantas que curam – cheiro de mato**. São Paulo: IBRASA, p. 69-70. 1997.

PHILIPPI, S. T. *Nutrição e Técnica Dietética*. São Paulo: Manole, p. 128 – 131, 2003.

Autor(a) a ser contactado: (Luana da Silva Almeida), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-Campus Zé Doca), (Rua da Tecnologia, Bairro Amorim) e (almeidaluana12@gmail.com)

ACEITABILIDADE DE PICOLÉ DE FRUTA ENRIQUECIDO COM HORTALIÇA

ACCEPTABILITY OF FRUIT POPSICLE ENRICHED WITH VEGETABLES

Marcelo Lima dos Santos[1], Aline Karla Barbosa da Silva[1], João Firmino Souza do Nascimento[1],Cândido José Ferreira Neto[2], Helenice Duarte de Holanda [3]

[1] Aluno de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

[2] Engenheiro de Qualidade do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

[3] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

Resumo

Gelados comestíveis de frutas enriquecidos são uma alternativa na busca da melhoria da sua qualidade nutricional do produto, por isso, este trabalho teve como objetivo utilizar as hortaliças, abóbora e beterraba na eleboração de picolés de frutas para avaliar sua aceitabilidade. Foram compostas seis formulações com concentrações das frutas maracujá e uva de 20, 24 e 28 % e das hortaliças abóbora e beterraba com 12, 16 e 20 %. A análise sensorial foi conduzida no Laboratório de Analise Sensorial da UFPB, utilizando parâmetros de avaliação quanto à aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global, ainda identificando a intenção de compra do produto, através do teste de preferência por escala hedônica variando de um a nove pontos, e uma escala hedônica variando de um a cinco m pontos. Os resultados obtidos mostram que todos os tratamentos foram bem aceitos no entanto a preferencia dos entrevistados foi pelas formulações F1 e F6 para as hortaliças beterraba e abóbora, respectivamente.
Palavras-chave: Aceitabilidade, Gelados comestíveis. Hortaliça.

Introdução

Segundo a ABIS (Associação Brasileira das Indústrias de Sorvete) o mercado de sorvetes no Brasil movimenta cerca de R$ 2 bilhões por ano. O Brasil ocupa a 10ª posição no ranking mundial de consumo de sorvetes, perdendo para países de clima gelado como Canadá, França e Suíça. Mas o consumo per capita do produto vem crescendo ao longo dos anos. Entre 2003 e 2008, ele aumentou 24%. Atualmente, calcula-se que um brasileiro ingere anualmente entre quatro e cinco litros de sorvete. Em alguns países nórdicos, esse número chega a ser cinco vezes maior (ABIS, 2010). Sorvete é um alimento gelado comestível proveniente de um congelamento rápido de uma mistura de produtos selecionados, homogêneos, pasteurizados, que apresente capacidade para ser consumido em temperatura adequada sob a forma pastosa, ou levemente rígida, como em picolés a base de água, de forma que a pequena rigidez conferida não retire o prazer do consumo (GIORDANI, 2006). Os gelados são alimentos que contém em sua composição ingredientes

de considerável valor nutricional, obtidos a partir de uma emulsão de gordura e proteínas com ou sem adição de outras substâncias (BRASIL, 2005). A emulsão conhecida como calda base, para obtenção de picolés apresenta duas formulações: uma a base de leite, composta de produtos lácteos, água, gordura, açúcares, estabilizantes, e a outra a base de água, não contendo produtos lácteos. Os gelados de frutas devem conter no mínimo 20% de frutas em sua composição, e o seu sabor reforçado com essências ou aromas naturais (TIMM, 1989). Assim como as frutas as hortaliças também são ricas em vitaminas e sais minerais. Juntas fazem parte dos alimentos classificados como reguladores, que são os alimentos fontes de vitaminas e minerais, nutrientes que regulam o funcionamento do organismo, colaborando no aproveitamento de todos os outros nutrientes (NAKAYAMA, s/d). Dentro deste contexto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra de picolés elaborados com frutas e enriquecidoas com abóbora e beterraba.

Material e Métodos

A análise sensorial foi realizada no laboratório de Analise Sensorial de Alimentos – LASA do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, para a determinação dos principais atributos sensoriais, aplicou-se o teste afetivo de aceitação com 80 provadores não treinados, sendo de ambos os sexos e com faixas etárias entre 18 e 59 anos, funcionários e discentes da UFPB. Foi adotado como critério de seleção o consumo das hortaliças, e das frutas utilizadas na elaboração dos picolés, não apresentar intolerância, alergia ou restrição a qualquer um dos ingredientes usado na formulação e terem disponibilidade e interesse em realizar o teste. A cada entrevistado e aos julgadores selecionados foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, norteado pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza desta, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos. O teste ocorreu em uma única sessão com delineamento de blocos completos casualizados em cabines individuais sob luz branca. Foi servido um picolé de 30 g de cada tratamento F1 (calda base água 60 % + uva 28 % + beterraba 12 %), F2 (calda base água 60% + uva 24% + beterraba 16%), F3 (calda base água 60 % + uva 20 % + beterraba 20 %), F4 (calda base leite 60 % + maracujá 28 % + abóbora 12 %), F5 (calda base leite 60 % + maracujá 24 % + abóbora 16 %) e F6 (calda base leite 60 % + maracujá 20 % + abóbora 20 %), acompanhado da ficha para realização do teste e água para limpeza da cavidade bucal para que não ocorresse interferência de uma amostra sobre a outra. Para o teste de Aceitação foram analisados os seguintes atributos: aparência, cor, aroma, textura, acidez e sabor e a aceitação global, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de uma extremidade a outra desde “gostei muitíssimo” com nota igual a 9 à “desgostei muitíssimo”, com nota igual a 1 (MONTEIRO et al., 2005). Além da atribuição de notas para cada amostra, os julgadores responderam sobre a atitude em comprar o produto elaborado. Para esta avaliação utilizou-se uma escala hedônica de cinco pontos, variando de “compraria” (5) a “não compraria” (1) (MEILGAARD et al., 1991). Para a análise do índice de aceitabilidade (IA) foi utilizado a expressão:IA (%) = A x 100/B, onde A representa a notamédia obtida para o produto, e B é a nota máximadada ao produto. Considerou-se como 100% a maior nota alcançada na avaliação global dos produtos analisados e adotada como critério para a classificação satisfatória o índice de aceitação igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et. al., 1987). O percentual de aceitação, indiferença e rejeição para cada atributo, foi calculado a partir dos resultados obtidos na avaliação do teste de Aceitação utilizando os 9 pontos da escala hedônica. A aceitação foi calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “gostei ligeiramente” (6) à “gostei muitíssimo” (9), a indiferença é igual ao percentual obtido no escore “nem gostei/nem desgostei” (5) e a rejeição calculada pelo somatório dos percentuais dos escores de “desgostei ligeiramente” (4) à “desgostei muitíssimo” (1). Os resultados dos testes de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as

médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa ASSISTAT, versão 7.2 beta. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CCS/UFPB sob CAAE de número 33089114400005188 e Parecer de número 732144 de 30/07/2014, que atende as exigências éticas e cientificas disposta na Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes aos atributos sensoriais dos picolés enriquecidos com hortaliças encontrados neste estudo, são apresentados na Tabela 1. Nela pode-se constatar que 83,33% das médias obtidas apresentaram pontuação superior a 7,0, considerando que a escala hedônica variou de 9 que se refere a “gostei muitíssimo” a 1 que se refere a “desgostei muitíssimo”. Apenas o atributo sabor para as formulações F3 e F4 apresentaram pontuação menor que 7, correspondendo a “gostei ligeiramente” pela escala hedônica. Analisando ainda a Tabela 1, observa-se que os tratamentos F1 e F6 para as formulações compostas de uva + beterraba e maracujá + abóbora, respectivamente apresentaram maior somatório (31,56 e 30,4), respectivamente, portanto mostrando ser as preferidas dentre as seis formulações. De acordo com a estatistica apenas o atributo cor não apresentou diferença significativa entre os seis tratamentos. Analisando os resultados da avaliação global observa-se que a formulação F1composta de uva e beterraba na concentração (12%) teve a maior preferência, seguido da formulação F2 com concetração (16%) de beterraba e

em terceiro lugar as formulações F5 e F6 composta de maracujá e concetração (16% e 20%) de abóbora, respectivamente.

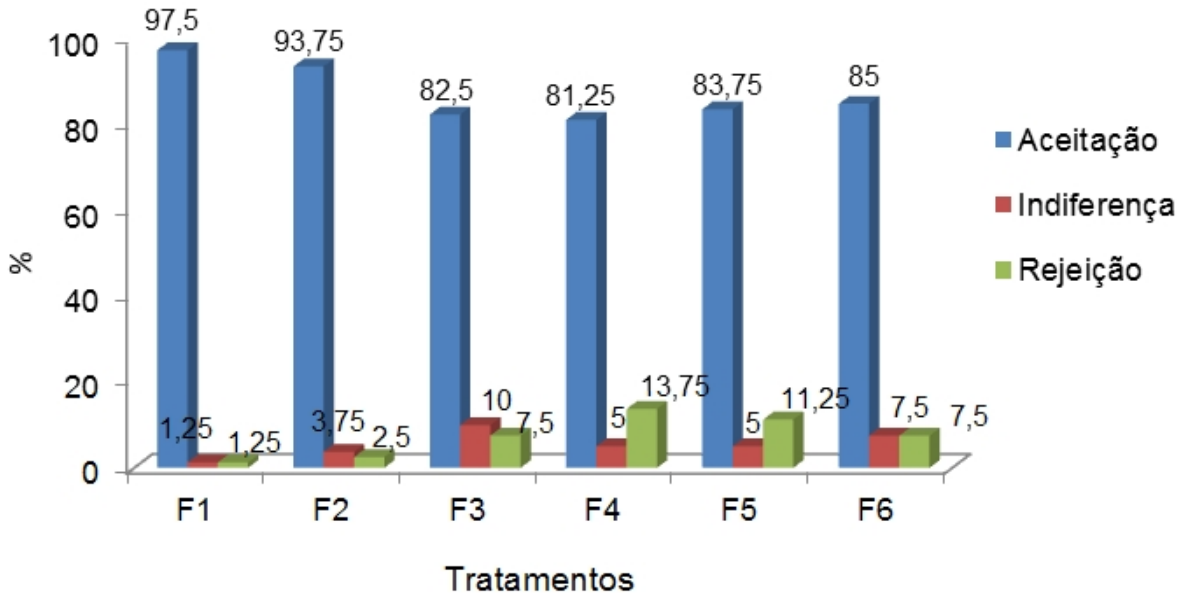
Tabela 1. Média do Teste de Aceitabilidade para os Atributos Sensoriais dos seis tratamentos enriquecidos com abóbora e beterraba.

Atributos	**Tratamentos**					
	F1	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**F6**
Cor	8,10^{a}	7,99^{a}	8,00^{a}	8,40^{a}	8,31^{a}	8,28^{a}
Textura	7,88^{bc}	7,64^{ac}	7,36^{a}	7,83^{a}	7,81^{a}	7,86^{a}
Sabor	7,79^{a}	7,24^{b}	6,61^{c}	6,61^{c}	7,13^{a}	7,11^{ab}
Avaliação Global	7,79^{a}	7,35^{b}	6,81^{c}	6,88^{b}	7,29^{a}	7,15^{ab}
Intenção de Compra	4,16^{a}	3,64^{b}	3,30^{c}	3,48^{a}	3,81^{a}	3,71^{a}

Letras diferentes na mesma linha significam diferença estatística entre si pelo teste de tukey ao nível 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

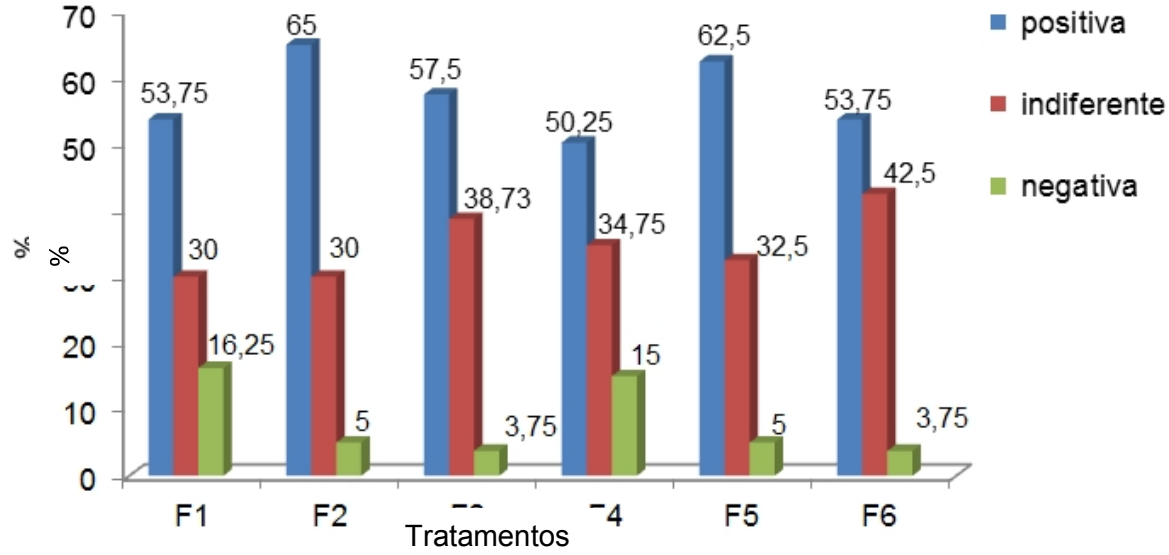
Quanto ao índice de aceitação ilustrado na Figura 1, verifica-se que todos os tratamentos apresentaram percentuais acima de 81%, o que segundo TEIXEIRA et al, (1987) para que um produto seja aceito perante o consumidor o indicie de aceitação deve ser igual ou superior a 70%. Para os picolés de uva e beterraba, o tratamento F1 apresentou maior aceitação (97,5%) e menor rejeição (1,25%), seguido do tramento F2 com aceitação de 93,75% e rejeição de 2,5%. Enquanto para os picolés de maracujá e abóbora o tratamento F6 apresentou maior aceitação com 85% e rejeição de 7,5%.

Figura 1. Indicie de Aceitação, Indiferença e Rejeição



Para o teste de intenção de compra ilustrado na Figura 2, o índice variou de 53,75 a 6,5 % para os picolés de uva com beterraba, e de 50,25 a 62,5 % para os picolés de maracujá com abóbora, representados pelos tratamentos F2 e F5, respectivamente. Estatisticamente só os tratamentos F2 e F3 diferiram significativamente entre os seis tratamentos.

Figura 2. Indíce de Intenção de Compra



Conclusão

Os resultados evidenciaram que os picolés elaborados com as hortaliças abóbora e beterraba foram bem aceitos pelos provadores, indicando ser possivel a elaboração desses produtos e a possibilidade de sua aceitação sensorial no mercado comsumidor, sendo os tratamentos F1 e F6 os preferidos dos provadores.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE SORVETES (ABIS). Disponível em: <http://www.abis.com.br/noticias_2010_2.html> Acessado em: 10/02/2014.
BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, 23 set. 2005. Seção 1.

GIORDANI, Roberto. **Sorvete:** Alimento e Prazer. Porto Alegre: Imagens da Terra Editora, 2006. 184p.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2. ed. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1991, p 54.

MINISTÉRIO DO ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa nº01, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade de polpa de fruta.

MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por freqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**. Washington, n.3, set. 2005.

Nakayama (nutricionista), "Manual de Horta", São Paulo, Brasil. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf> Acessado em 22/10/2013
TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise Sensorial de Alimentos. Série Didática. Florianópolis: Editora UFSC, 1987, p 18 - 102.

TIMM, F. **Fabricacion de helados.** Zaragoza: Acribia, 1989. 304p.
TIVELLI, S. W. et al. Boletim Técnico IAC 210 - INSTITUDO AGRONÔMICO CAMPINAS, 2011.
Autor a ser contactado: **Helenice Duarte de Holanda, Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Av. João Câncio da Silva, 97 – Manaíra – João Pessoa/PB, heleholanda@.com.br**

ACEITAÇÃO SENRORIAL DE IOGURTE GREGO SABORIZADO COM GELEIA DE JACAIACÁ (*Antrocaryon amazonicum* (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill) ENRIQUECIDA COM PÓLEN APICOLA

SENRORIAL ACCEPTANCE OF GREEK YOGURT FLAVORED WITH JACAIACÁ JELLY (Antrocaryon amazonicum (Ducke) BL Burtt & AW Hill) SUPPLEMENTED WITH POLLEN

Albanize Silva da Silva[1]; Sérgio Henrique Brabo de Sousa[2]; Luciana Beckman Monteiro[1]; Joseane Keiko Umehara[1]; Ana Carolina Bastos Alves[1]

[1]Alunas de graduação em tecnologia de alimentos, Universidade do Estado do Pará – Centro de ciências naturais e tecnologia CCNT- UEPA.
[2]Tecnólogo de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.

Resumo
Iogurte grego é o produto obtido a partir do iogurte tradicional, seguido por um processo de dessoragem. Os frutos de jacaiacá e o pólen apicola tem despertado o interesse para processamento de alimentos. Logo, objetivou-se elaborar um iogurte grego saborizado com geleia de jacaiacá enriquecida com pólen e avaliar sua aceitação sensorial. Foram elaboradas duas formulações (F1 e F2) utilizando leite U.H.T integral, açúcar, leite em pó e cultura termofílica. As formulações diferiram apenas na quantidade de leite em pó que foi de 4% (F1) e 10% (F2), os quais foram submetidos à fermentação até pH 4,5 para posterior dessoragem. Os resultados obtidos em relação ao índice de aceitabilidade e para intenção de compra foram satisfatórios. Conclui-se que o produto apresentou boa aceitação sensorial indicando assim, bom potencial de mercado.

Palavras-chave: Potencial, Exploração, Frutos.

Introdução

O iogurte constitui uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos. O consumo deste produto está relacionado à imagem positiva do alimento saudável e nutritivo, associado a suas propriedades sensoriais, e está entre os produtos lácteos mais consumidos, por possuir alegações de saúde e valores terapêuticos (TEXEIRA et al., 2000; SERAFEIMIDOU et al., 2012).

Dentre os tipos especiais de iogurte, poucos autores citam o processo para elaboração do iogurte grego, no entanto Varnan e colaboradores (1992) definem o tradicional processo deste iogurte concentrado como o produto obtido a partir do iogurte tradicional, contudo diferenciado pelo processo de dessoragem em sacos de pano, isto para pequena escala, e a nível industrial por centrifugação (THABET et al., 2014).

Os frutos de jacaiacá, segundo Sousa (2014), mostram-se como possível fonte para novos produtos, podendo apresentar potencial mercadológico, principalmente pelo seu sabor exótico e notáveis propriedades em biocompostos, despertando o interesse para frutos exóticos da Amazônia e para o desenvolvimento de processos que permita sua aplicação na indústria alimentícia. O pólen apícola por sua vez, mostra-se como um produto de valor nutritivo, mostrando ser um componente complementar importante em uma dieta saudável (NOGUEIRA 2012).

Logo, o presente trabalho teve como objetivo elaborar duas formulações de iogurte grego saborizado com geleia de jacaiacá enriquecida com pólen e avaliar sua aceitação sensorial.

Material e Métodos

Foram desenvolvidas duas formulações de iogurte grego adicionadas de geleia de jacaiacá enriquecida com pólen apícola. Onde se utilizou leite U.H.T integral (3% de gordura); 4% e 10% de leite em pó para as formulações F1 e F2 respectivamente; 7% de açúcar (p/v); e 2% de cultura termofílica, constituída por cepas de *Streptococus thermophilos e Lactobacilos bulgaricus*. O leite adicionado de açúcar e leite em pó foi submetido ao aquecimento a 95 ºC/3 minutos e em seguida, submetido a resfriamento até a temperatura de 45 ºC. O cultivo lácteo foi inoculado com posterior incubação a 42 ºC/6 horas em estufa. Após coagulação a coalhada foi transferida para sacos de algodão previamente esterilizados e colocados sob resfriamento à temperatura de 7 ºC por 20 horas. Para a elaboração da geleia, foi analisado o teor de sólidos solúveis totais (SST) da polpa de jacaiacá, em seguida, realizou-se balanço de massa para adição de sacarose, acrescentando 1% de pectina comercial na mistura em tacho inox à temperatura de 70 ºC, até a concentração em sólidos solúveis de 65 ºBrix. Os componentes foram submetidos à cocção, e por fim acrescentou-se o pólen apícola na concentração de 2%.

Após esse período, foi realizada a adição de geleia sabor jacaiacá, sendo esta mistura nas proporções de 20% de geleia para 80% de iogurte grego, sendo a mistura mantida a temperatura de refrigeração de 7 ºC até o momento das análises. A Qualidade microbiológica das formulações foram avaliadas para Coliformes totais e fecais, seguindo a metodologia descrita pela American Health Public Association (APHA, 2001). Os resultados comparados com os parâmetros de tolerância exigidos pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Após os resultados, realizou-se a analise sensorial, com 50 julgadores não treinados. Aplicou-se o método de análise por escala hedônica, segundo descrito por Dutcosky (2007), para avaliação dos atributos, cor, aroma, sabor, sabor doce, acidez, textura, sabor da fruta e aparência global, juntamente com o questionário a intenção de compra.

Resultados e Discussão

O resultado das análises microbiológicas para as formulações, apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela legislação vigente, constatando assim, que as etapas de fermentação foram eficazes para a ausência de contaminantes do grupo coliformes, estando de acordo com os parâmetros estabelecidos pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Os resultados obtidos da análise sensorial do iogurte grego saborizado com geleia de jacaicá enriquecida com pólen apícola mostraram uma boa aceitação por parte dos julgadores, com índice de aceitabilidade de 75,46% para a formulação F1 e 76,45% para F2. Através dos valores médios obtidos, foi calculado o Índice de aceitabilidade (IA) do iogurte grego para ambas formulações. Destacando-se a formulação (F1) (Figura 1) com alto IA em relação ao sabor (84%) e textura (82,05%), enquanto a F2 (Figura 2) obteve IA para sabor de (76,8%) e textura (84,6%) o que comprova que mesmo o iogurte grego tendo uma textura mais elevada que os iogurtes convencionais e uma acidez mais acentuada, ambas as formulações foram bem aceitas. Desta forma, a associação do sabor do fruto jacaiacá ao iogurte grego foi uma ótima combinação.

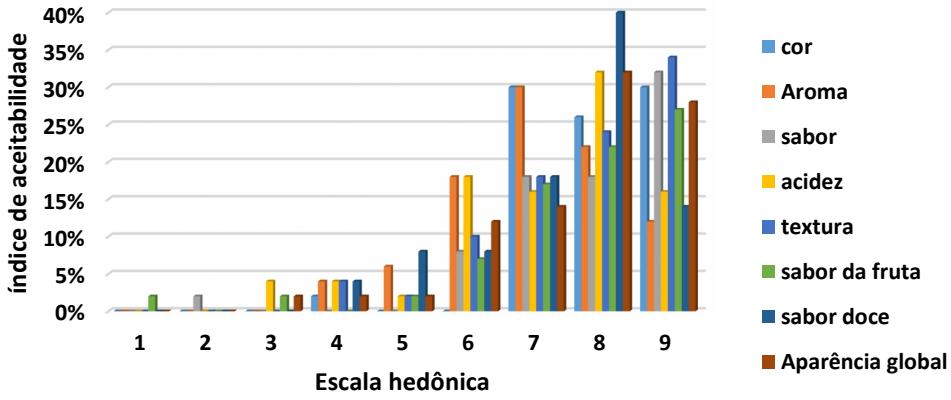


Figura 1: índice de aceitabilidade para formulação com 4% de leite em pó

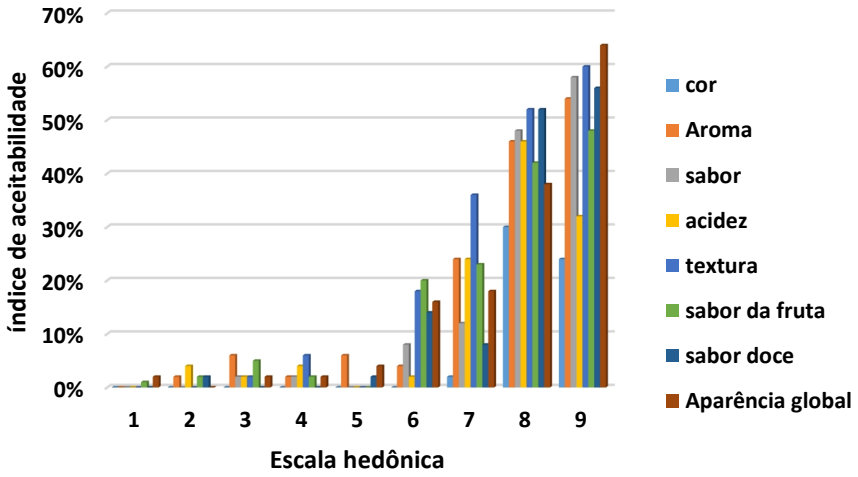


Figura 2: índice de aceitabilidade para formulação com 10% de leite em pó

Em relação à atitude de compra para as formulações, as figuras 3 e 4 expressam os resultados obtidos no presente estudo. Observa-se que as formulações F1 com 4% e F2 com 10% de leite em pó, 53% dos julgadores "certamente compraria" a formulação F1, quanto a F2 72% dos provadores responderam que "certamente compraria". Comparando as notas de intenção de compra com os resultados da literatura. Os resultados obtidos por Silva et al. (2014), na elaboração e avaliação sensorial de iogurte grego (Labneh) de leite de búfala com geleia de açaí, obteve para as formulações intenção de compra entre 66,66 a 78,57%. Logo, possibilitando destacar as formulações do presente estudo com intenção de compra entre 53 e 72%, próximas ao estudo mencionado, com grande potencial de comercialização.

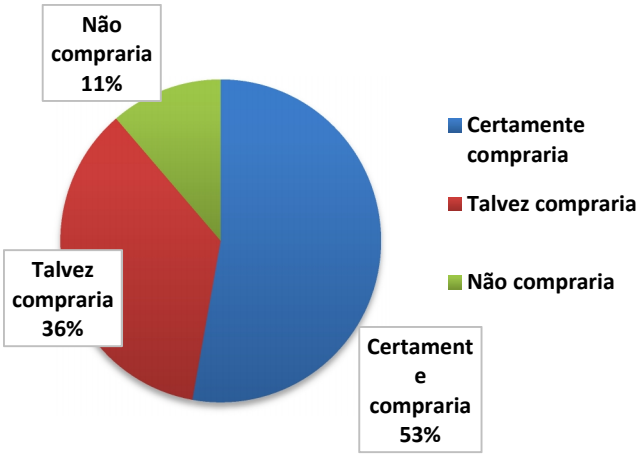


Figura 3 Intenção de compra para a formulação F1

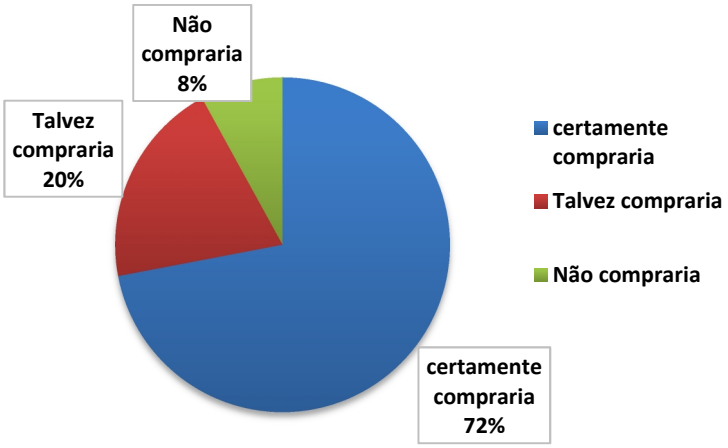


Figura 4 Intenção de compra para a formulação F2

Conclusão

O iogurte grego desenvolvido no presente trabalho apresentou características microbiológicas de acordo com a legislação vigente. Foi verificada boa aceitação sensorial, o que sugere que esta pode apresentar bom potencial comercial caso fosse lançado no mercado. O produto desenvolvido pode ser considerado inovador, uma vez que, até o momento, não foi observado no mercado consumidor e nem na literatura cientifica iogurte grego com geleia de jacaiacá enriquecida com pólen apícola.

Referências

AMERICAM PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington:APHA, 4ª ed., 676p., 2001.

BRASIL, Resolução RDC nº. 12, 2 de janeiro de 2001. **Estabelece padrões microbiológicos de alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde. 2001

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 2007.
NOGUEIRA, C. M. P. **Estudo do polén apicola comercial**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado em qualidade e segurança alimentar). Escola Superior Agrária de Bragança. Instituto politécnico de Bragança. 2012.

SERAFEIMIDOU, A.; ZLATANOS, S.; LASKARIDIS, K.; SAGREDOS, A. Chemical characteristics, fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of tradicional Greek yogurte. **Food Chemistry**. V.134. p. 1839-1846. 2012.

SILVA, W. B.; CAMPOS, H. O. B.; SANTOS, J. C. M. Elaboração e avaliação sensorial de iogurte grego (labneh) de leite de búfala com geleia de açaí. In: II congresso Nacional de Alimentos e Nutrição. Volume 1. **Anais**. OURO PRETO. MINAS GERAIS, 2014.

SOUSA, S. H. B.; SALLES, M. L. O. C.; SANTOS, O. V. Avaliação da qualidade da polpa do fruto jacaiacá (*Poupartia amazonica* ducke) em diferentes pontos de safra, provenientes do município de São Caetano de Odivelas. In: II Congresso Nacional de Alimentos e Nutrição. Volume 1. **Anais**. Ouro Preto, Minas Gerais. 2014.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte. **Leite & Derivados**, v. 1. N. 51, p. 32-39, 2000.

THABET, H, M.; NOGAIM, Q. A.; QASHA, A. S.; ABDOALAZIZ, O.; ALNSHEME, N. Evaluation of the effects of some plant derived essential oils on shelf life extension of labneh. **Merir Research Journal of Food Science and Technology.** v. 2(1). P. 8-14. 2014.

VARNAN, A. H.; SUTHERLAND, J. P**. Leche y produtos lácteos**: Tecnologia, química y microbiologia. Zaragoza: Acribia, 476p. 1994

Autora a ser contactada: Albanize Silva da Silva, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: albanyze_@hotmail.com

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BLENDS DE UVA, ABACAXI E MELANCIA

ACCEPTANCE OF SENSORY GRAPE BLENDS, PINEAPPLE AND WATERMELON

Flávia de Brito Martins[1], Maria Jaízia do Santos Alves[1], Amanda Kelly da Silva[1], Jaqueline de Sousa Gomes[1], Adriana Ferreira dos Santos[2]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal/PB.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Pombal/PB.
[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo elaborar e fazer uma análise sensorial de um blend a base de suco de uva, abacaxi e melancia em diferentes concentrações. Foram realizadas análises da bebida mista com maior preferência de aceitação sensorial, quanto aos aspectos cor, textura, sabor e doçura. A bebida mista com 20% de uva, 10% de melancia e 10% de abacaxi, segundo os provadores, obtiveram os maiores escores de aceitação.

Palavras-chave: Blends, sucos de fruta, análise sensorial.

Introdução

O hábito do consumo de sucos de frutas e hortaliças processados tem aumentado pela falta de tempo da população em preparar suco das frutas *in natura*, pela praticidade oferecida pelos produtos, substituição ao consumo de bebidas carbonatadas devido ao seu valor nutritivo e a preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis. Além disso, esse mercado cresce em proporções maiores que o de refrigerantes e contribui com mais de um bilhão de dólares para as exportações brasileiras (BRANCO, SANJINEZ-ARGANDOÑA, 2007).

Na indústria brasileira, há uma diversidade de sabores de sucos de frutas, embora o maior destaque seja dado para o de abacaxi, devido ao seu sabor conhecido, ampla aceitabilidade e grande disponibilidade. A procura por sabores diversificados também é grande, o que tem levado as empresas a desenvolverem novos produtos para atender a demanda. Uma alternativa para a diversificação é a incorporação de produtos agrícolas com fontes importantes de princípios nutritivos e compostos naturais, como é o caso da uva, melancia e abacaxi (BRANCO; SANJINEZ-ARGANDOÑA, 2007).

As uvas e seus produtos são ricos em compostos fenólicos e vários estudos têm demonstrado que essas substâncias possuem ação anticarcinogênica, antiviral e antioxidante. Embora o interesse pelo produto e o consumo do suco de uva tenham aumentado, são ainda escassos os dados na literatura sobre os aspectos sensoriais de suco

de uva orgânico (ACAUAN, 2007). A melancia é uma cucurbitácea de grande importância econômica, sendo cultivada em todo o mundo e por pequenos agricultores, sob condições irrigadas e de sequeiro, devido ao fácil manejo e menor custo de produção, quando comparada a outras hortaliças CARVALHO, 1999). O abacaxi é uma fruta cujo valor nutritivo se resume, praticamente, ao seu valor energético, devido a sua composição de açúcares (MATSUURA; ROLIM, 2002).

Portanto, neste trabalho, foi desenvolvido um *blend* a base sucos de abacaxi, uva e melancia. Chamam-se de *blends* as misturas de sucos com a finalidade de criar sucos com diversidade de gostos. As bebidas mistas apresentam uma série de vantagens, como a possibilidade de combinação de diferentes aromas e sabores e a soma de componentes nutricionais.

Assim, objetivou-se com esta pesquisa desenvolver e avaliar sensorialmente um *Blend* a base de sucos de uva, melancia e abacaxi, por meio de testes sensoriais.

Material e Métodos

O abacaxi, a melancia e as uvas utilizadas no processamento do blend foram adquiridos no comércio local e provenientes de um único lote. Entretanto, foram armazenados em geladeira, à temperatura 5ºC, até o momento de serem utilizadas no processamento.

O abacaxi foi lavado para retirar as sujidades e posteriormente passou pelo processo de imersão com água clorada, 50 ppm/15 min e depois descascadas manualmente. A extração da polpa foi feita com o auxílio de um processador. As uvas foram lavadas e colocadas em água clorada 50 ppm/10 min, em seguida foi descascada e retirada à semente para obtenção da polpa. A melancia foi lavada e sanitizada (50 ppm/15 min.) e passadas em processador para obter à polpa.

Na sequência, foi elaborado néctar de cada fruta e submetidos a um tratamento térmico (90°C por 2 minutos) seguido de enchimento a quente (85°C) em garrafas PET, fechadas com tampas plásticas com lacre, invertidas e posteriormente resfriadas por imersão em água clorada (100ppm). Após o fechamento, as garrafas foram resfriadas, rotuladas, armazenadas sob-refrigeração a 8°c, até o preparo dos *blends*.

A partir da obtenção dos néctares dos três frutos, foram realizadas as formulações e em seguida a homogeneização no Laboratório de Produtos de Origem Vegetal (LPOV) na UFCG campus de Pombal. Os néctares dos frutos tropicais foram utilizados como matrizes. Foram testadas cinco formulações com diferentes concentrações de néctar de frutos, com teores de sólidos solúveis de 15 %, ºBrix (Tabela 1).

Sessenta provadores não treinados, todos acima de 17 anos e predominantemente do sexo feminino (60%), selecionados entre funcionários e alunos da Universidade, considerando-se o interesse e a disponibilidade, participaram do teste de aceitação. As cinco amostras de suco foram avaliadas quanto à cor, textura, sabor, doçura e aceitação global utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, cujos extremos correspondem a gostei muitíssimo (9) e desgostei muitíssimo (1). Na mesma na ficha foram investigadas a intenção de compra e a frequência de consumo. As amostras foram oferecidas em copos plásticos de 30 mL à temperatura ambiente, identificados por números de três dígitos, dispostos aleatoriamente. Em cabines individuais, foram colocadas à disposição dos provadores água para enxaguar a boca e bolachas de água e sal.

Tabela 1. Formulação dos *Blends* a base de sucos de abacaxi, uva e melancia.

Formulações	Descrição
F1	30% (uva) + 5% (melancia) + 10% (abacaxi) + 55% de água mineral
F2	20% (uva) + 5% (melancia) + 5% (abacaxi) + 70% de água mineral
F3	25% (uva) + 10% (melancia) + 10% (abacaxi) + 55% de água mineral
F4	20% (uva) + 10% (melancia) + 10% (abacaxi) + 60% de água mineral

F5	40% de uva (controle) + 60% de água mineral

Fonte: Autor(a), 2014.

Resultados e Discussão

Na tabela 2, encontram-se as aceitabilidades médias dos atributos cor, textura, sabor, doçura e aceitação global de cada uma das amostras avaliadas, juntamente com os resultados da análise de variância e do teste de Tukey. Com relação ao atributo cor, a formulação F4 foi a que apresentou a maior aceitação sendo igual, estatisticamente à F1 e F3.

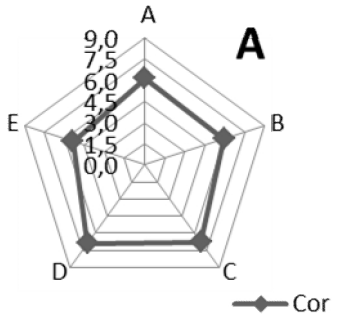
Para o atributo textura, a formulação F4 obteve melhor aceitação para esse atributo do que as demais formulações F1, F2, F3 e a formulação F5 apresentaram percentuais inferiores à amostra padrão. No atributo sensorial sabor, a formulação F4 foi a que obteve melhor aceitação em relação às demais formulações, as formulações F1, F2, F3 e F5 além de serem estatisticamente iguais, apresentaram percentuais inferiores ao padrão (Suco com 40 % de uva).

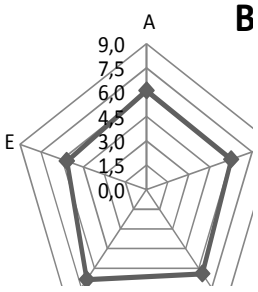
Tabela 2. Teores médios para cada atributo de cinco formulações de bebidas mistas de abacaxi, uva e melancia a base de água mineral.

Formulações	Cor	Textura	Sabor	Doçura	Aceitação
F1	6,13±1,68 ab	6,10±1,49 ab	5.47±1,94 b	5.53±2,03 bc	5.63±1,79 b
F2	5,93±1,73b	6,02±1,80 b	5.43±2,08 b	5.67±2,08 bc	5.60±1,92 b
F3	6,80±1,62ª	6,42±1,43 ab	6.03±1,82 ab	6.37±1,72 ab	6.13±1,76 ab
F4	6,90±1,59ª	6,87±1,40 a	6.82±1,68 a	6.70±1,61a	6.73±1,66 a
F5	5,38±1,87ab	5,67±1,95 b	5.10±2,08 b	5.37±2,04 c	5.53±1,94 b

[1] Média± desvio padrão de cinco repetições
[1] Letras minúscula diferentes nas colunas diferem significativamente pelo teste de Tukey (p<0,05).
Fonte: Autor(a), 2014.

Para o atributo doçura, a formulação F4 foi a que apresentou maior aceitação em relação às demais formulações, as formulações F1, F2, F3 e F5 apresentaram percentuais inferiores ao padrão. No atributo aceitação global, a formulação F4 foi a que obteve melhor aceitação em relação às demais formulações, as formulações F1, F2, F3 e F5 além de serem estatisticamente iguais, apresentaram percentuais inferiores ao padrão com Suco com 40 % de uva (Figuras 1 e 2).





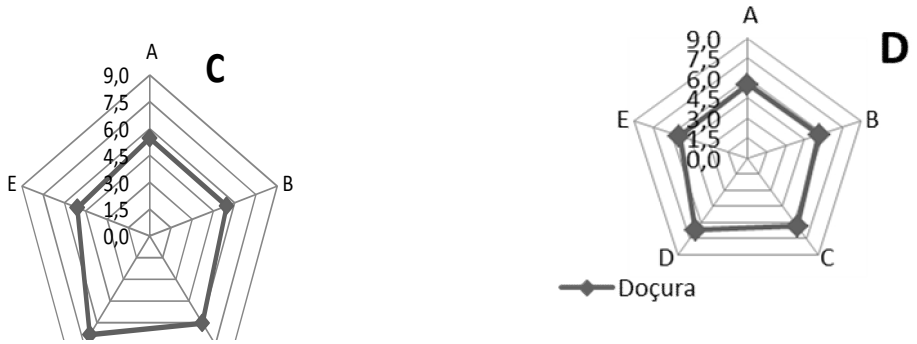


Figura 1. Aceitação média dos atributos cor, textura, sabor e doçura dos *blends* a base dos sucos de uva, abacaxi e melancia nas diferentes concentrações.

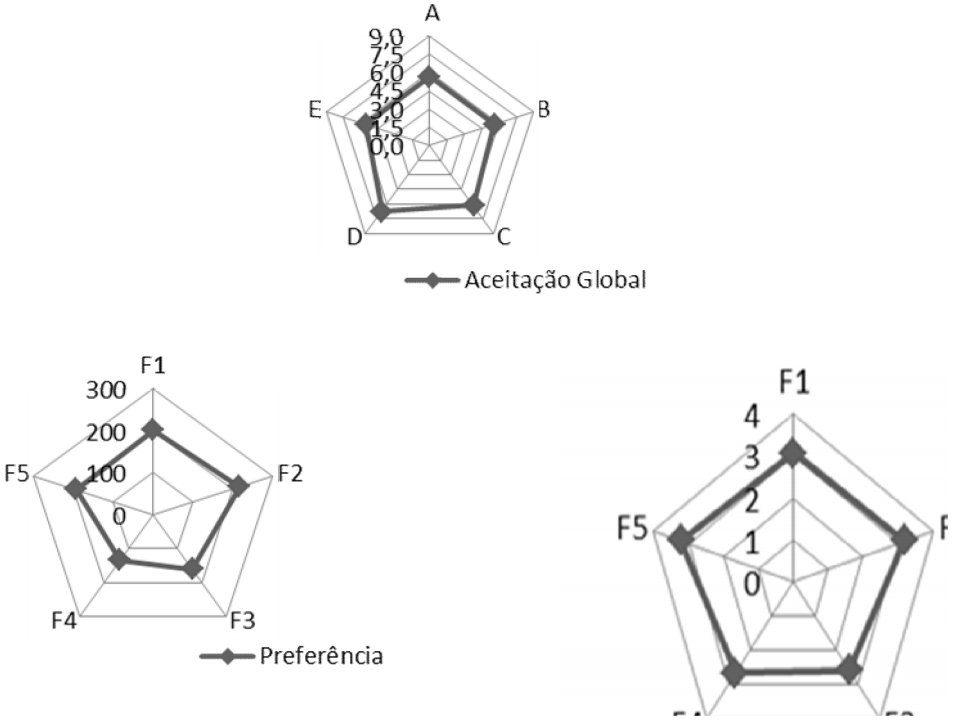


Figura 2. Na mesma ficha foram investigadas a intenção de compra e a frequência do consumo dos *blends* a base dos sucos de uva, abacaxi e melancia nas diferentes concentrações.
Fonte: Autor(a), 2014.

Conclusão

De acordo com os testes de Atitude de Compra e o teste de Ordenação observou-se que a formulação F4 apresentou os maiores escores de aceitação, quando comparados às demais formulações. A formulação como 20% de uva, 10% de melancia e 10% de abacaxi foi o produto preferido preferência.

Referências Bibliográficas

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um “Blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal (SP), v. 24, n. 1, abr., 2002.

BRANCO, I.G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E.J.; SILVA, M.M.; PAULA,T.M. Avaliação sensorial estabilidade físico-química de um blend e laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 1, v.27, p.787-792, 2007.

Queiroz, M. I. **Introdução a Análise Sensorial**, Campinas. UNICAMP. 192p. 1984.

CARVALHO, R.N. Cultivo de melancia para a agricultura familiar: serviço de produção de informação. Brasília, DF:EMBRAPA, 1999. 127 p.

ACAUAN, A. P. Supermolécula pode prevenir doenças. Revista da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, v. 2, n. 133, p. 6-9, 2007.

Autor (a) a ser contatado: Flávia de Brito Martins, Graduando do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal – PB, Brasil, email: flaviabrito01@gmail.com

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BRIGADEIRO GOURMET ELABORADO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE (*MUSA ACUMINATA*)

SENSORY ACCEPTANCE OF BRIGADEIRO GOURMET MADE WITH GREEN BANANA BIOMASS (*Musa acuminata*)

Marília Folha de Oliveira[1]; Carlos Pereira da Silva[2]; Afra Maria do Carmo Bandeira do Nascimento[3]; Luanne Morais Vieira[4]; Mariana de Morais Sousa[5]

[1]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: lylits@gmail.com
[2]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: carlos@ifpi.edu.br
[3]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: afra.nascimento@ifpi.edu.br
[4]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: luanne.morais@gmail.com
[5]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariana@ifpi.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa visa analisar a aceitação sensorial da biomassa de banana verde aplicada ao brigadeiro gourmet em diferentes concentrações. Para isso extraiu-se a biomassa de banana verde e elaboraram-se três formulações de brigadeiro gourmet com diferentes concentrações de biomassa (F1 - 40% de biomassa; F2 - 60% e F3 - 100%) e realizou-se a avaliação sensorial (aceitação, preferência e intenção de compra). Todos os atributos sensoriais de F1 e F2 foram bem aceitos e tiveram uma boa intenção de compra, demonstrando a viabilidade do produto, sugerindo uma possibilidade de utilização dessa biomassa como substituto parcial desse produto.

Palavras-chave: Alimentos funcionais; Banana imatura; Doces para festa.

INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas pessoas estão em busca de uma vida mais saudável, com prática de atividades físicas e alimentação equilibrada, sem deixar de lado, porém, a beleza, o sabor e o prazer em comer. Visando isso, têm-se procurado alimentos com aspectos sensoriais agradáveis, com alto valor nutricional e baixo valor calórico. Dentro desse contexto, surgem os alimentos que são incrementados com a adição da polpa de banana verde que compensa tecnologicamente a retirada de algum ingrediente promovendo características sensoriais e nutricionais mais adequadas às preparações modificadas.

A banana nanica (*Musa acuminata*) é um alimento constante na dieta dos brasileiros, não somente por causa de seu alto valor nutritivo, mas também por seu baixo custo e o fato de poder ser consumida verde ou madura, crua ou processada (RAMOS; LEONEL; LEONEL, 2009). Apesar da resistência por parte da população aos produtos ainda verdes, a

banana verde possui diversas aplicabilidades, podendo ser utilizada em panificação, confeitaria, alimentos infantis e produtos dietéticos (BORGES; PEREIRA; LUCENA, 2009).

Nessas categorias de alimentos, a biomassa da banana verde surge como uma opção para ser utilizada em substituição aos espessantes tradicionais como trigo, soja, leite condensado, fécula de mandioca e amido de milho, em doces ou salgados, melhorando o valor nutricional, sem alterar o sabor da preparação. Essa biomassa é obtida por meio do processo de cocção e extrusão da banana, em até três dias após a coleta, tendo em vista manter suas propriedades funcionais (OI; TAMBOURGI, MORAES JR, 2010), após essa cocção há perda de taninos, responsáveis pela adstringência e a massa elaborada pode ser aplicada aos diversos produtos alimentícios (VALLE; CAMARGOS, 2003), dentre eles o brigadeiro.

Brigadeiro é o doce típico mais famoso em todo o Brasil, e pode ser encontrado em festas de aniversário sempre ao lado de docinhos como o cajuzinho e o beijinho (NESTLÉ, 2011). Não se tem certeza da origem desse doce, muitos dizem ter surgido no Rio Grande do Sul onde é conhecido como negrinho; outros dizem que foi na década de 40, na campanha eleitoral para presidente do então candidato Eduardo Gomes, que não ganhou a eleição, mas deixou sua patente como nome para o nosso brigadeiro que deve ser preparado com leite condensado, manteiga e um bom chocolate (MOTTER, 2010)

O brigadeiro gourmet nada mais é do que a reinvenção do brigadeiro clássico, mas que leva apenas os melhores ingredientes: no lugar da margarina utiliza-se manteiga e no lugar do achocolatado utiliza-se chocolate da mais alta qualidade com alta concentração de cacau. Além disso, deve ter uma boa apresentação, que permita a ele circular com desenvoltura em qualquer ambiente (MOTTER, 2010).

Diante disso, esta pesquisa visou analisar a aceitação sensorial da biomassa de banana verde aplicada ao brigadeiro gourmet em diferentes concentrações.

MATERIAL E MÉTODOS

Matérias-primas

As bananas foram adquiridas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Teresina Zona Sul, onde foram colhidas e higienizadas para a obtenção da biomassa. Os demais ingredientes para formulação do brigadeiro gourmet foram adquiridos no comércio local.

Obtenção da biomassa

As bananas verdes foram lavadas e higienizadas com casca. Posteriormente, foram colocadas em panela de pressão com água e submetidas à cocção por dez minutos. Em seguida, retirou-se a casca das bananas e liquidificaram-se as polpas com 50 ml de água quente até obtenção de uma pasta homogênea (biomassa).

Formulação do brigadeiro gourmet

Foram elaboradas três formulações de brigadeiro gourmet com diferentes concentrações de biomassa de banana verde. A Formulação 1 (F1) apresentava 40% dessa biomassa, a Formulação 2 (F2) 60% e a Formulação 3 (F3) 100% conforme Tabela 1. Todas as formulações foram elaboradas no laboratório de cozinha do IFPI – *Campus* Teresina Zona Sul.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados na formulação de brigadeiros gourmet com biomassa de banana verde.

Ingredientes	Formulações		
(g)	F1	F2	F3
Chocolate meio amargo	100	100	100
Leite condensado	200	200	0
Biomassa de banana verde	80	120	200

Para a formulação dos brigadeiros, adicionou-se em uma panela o chocolate meio amargo, o leite condensado quando presente e a biomassa. Homogeneizaram-se os ingredientes e os submeteram a cocção com agitação manual durante todo o processo, até o brigadeiro começar a se desprender das laterais e fundo da panela. A cocção durou aproximadamente 12 minutos. Depois de frio, a massa foi boleada manualmente e recobertas com chocolate ralado.

Avaliação sensorial

A avaliação sensorial dos brigadeiros foi realizada por meio de aplicação de três testes, sendo eles: preferência, aceitação e intenção de compra. Os testes foram realizados no IFPI, *Campus* Teresina Zona Sul, no período de março de 2014. Para os testes de aceitação e preferência utilizou-se um grupo de 69 provadores não treinados com faixa etária entre 18 e 50 anos, de ambos os sexos, os quais receberam orientações específicas sobre os testes antes de serem submetidos a eles. Para cada provador foi entregue duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma para ficar com o mesmo e outra para que fosse assinada e devolvida.

Para verificação da formulação preferida, empregou-se o teste de aceitação, intenção de compra e ordenação de preferência. No teste de aceitação, foram avaliados os atributos de aceitação global, cor, aroma, sabor e consistência por meio de Escala Hedônica Estruturada de nove pontos, onde 1 representa “desgostei muitíssimo” e 9 representa “gostei muitíssimo”. A intenção de compra foi avaliada por meio de Escala Estruturada de cinco pontos, onde 1 representa “certamente não compraria” e 5 “certamente compraria”, e o teste de ordenação de preferência em que o provador definiu qual a amostra deveria assumir o primeiro, o segundo ou o terceiro lugar de acordo com a ordem de preferência (DUTCOSKY, 2011). O índice de aceitabilidade foi calculado de acordo com a equação abaixo:

$$IA\ (\%) = (A \times 100).B^{-1} \qquad (1)$$

IA (%) = índice de aceitação
A = nota média obtida para o produto
B = nota máxima dada ao produto

Analise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) e teste de médias Tukey a 5% de significância utilizando o Statistical System versão 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, textura e a intenção de compra, a Tabela 2 apresenta os resultados dos testes de aceitação e intenção de compra, realizados nas formulações de brigadeiros gourmet com biomassa de banana verde.

Tabela 2 - Valores médios da aceitação e intenção de compra para brigadeiro elaborado com a biomassa de banana verde.

Formulação de brigadeiros	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global	Intenção de compra
F1	7,36^{a} ± 1,7	7,39^{a} ±1,8	7,71^{a} ±2,0	7,28^{a} ±2,1	8,02^{a} ±1,3	4,44^{a} ±0,9
F2	7,51^{a} ± 1,7	7,34^{a} ±1,7	7,17^{a} ±2,0	7,44^{a} ±2,0	7,79^{a} ±1,7	4,51^{a} ±0,8
F3	7,04^{a} ± 1,8	6,26^{b} ±2,1	4,56^{b} ±2,5	5,49^{b} ±2,5	5,40^{b} ±2,4	2,66^{b} ±1,3

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si ($p< 0,05$); Formulações de brigadeiro elaboradas com**:** **F1**: 40% de biomassa de banana verde; **F2**: 60% de biomassa de banana verde; **F3**: 100% de biomassa de banana verde.

Analisando a Tabela 2 pode-se perceber que as formulações F1 e F2 obtiveram resultados estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$) em todos os atributos. Mesmo assim, a intenção de compra da formulação F2 foi maior que da F1, mostrando que é viável trabalhar com a quantidade de 60% de biomassa no brigadeiro gourmet, pois não proporciona alterações consideráveis em seus atributos sensoriais, além de trazendo mais benefícios para a saúde do consumidor.

Para um produto ser considerado aceito, o índice de aceitação deve ser igual ou superior a 70% Dutcosky (2011). Baseado nisso, esta pesquisa constatou que as formulações F1 e F2 tiveram uma ótima aceitabilidade pelos provadores, 88,88% e 86,66% respectivamente. A formulação F3 apresentou apenas 60% de aceitabilidade, não sendo aceita pelos consumidores, isso se deve provavelmente pela falta de açúcar na formulação, alterando sabor, aroma e textura, atributos esses que diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) das demais formulações.

Verificando os resultados para o atributo cor pode-se dizer que houve grande aceitação por parte dos provadores para as três formulações, pois apresentaram resultados muito semelhantes. Deve-se isso ao fato da presença do chocolate, pois sua cor é forte e atraente. Leon (2010) obteve resultado de 63% de aceitabilidade na aparência do brigadeiro de biomassa de banana verde avaliados por alunos do curso de Nutrição. Já Pereira, et al. (2012) obteve 95,2% de aprovação no brigadeiro de cenoura que foi avaliados por alunos e funcionários da Universidade Federal de Campina Grande.

Os resultados para o atributo aroma também foram semelhantes entre as três amostras, como a biomassa não possui cheiro prevaleceu o aroma do chocolate e leite condensado quando utilizado. Leon (2010) obteve 51% de aprovação no brigadeiro de biomassa de banana verde para esse atributo e Pereira, et al. (2012) obteve 98,8% de aprovação no brigadeiro de cenoura.

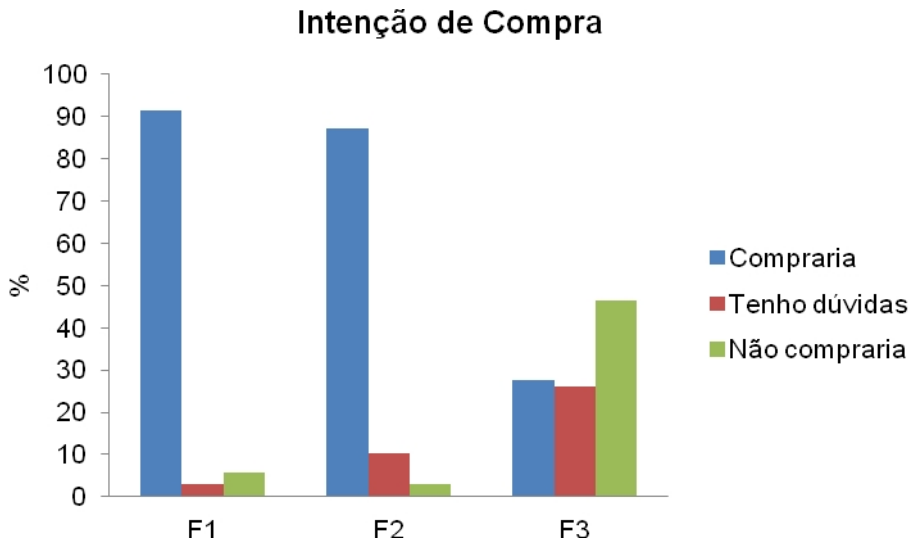
No atributo sabor, as formulações F1 e F2, tiveram resultados melhores de acordo com os provadores, já Leon (2010), obteve resultado de 49% dos provadores e Pereira, et al. (2012) obteve 97,6% para esse atributo.

Para o atributo textura, as formulações F1 e F2 também foram semelhantes estatisticamente. Esse item já não foi muito aceito nos brigadeiros elaborados por Leon (2010). Ao ser comparado com o brigadeiro elaborado por Pereira et al. (2012) pode-se observar semelhança de resultados em relação a esse atributo pois a consistência de seus brigadeiros foram bem aceitos pelos provadores.

Devido a boa aceitação dos atributos sensoriais das formulações elaboradas, verifica-se que a aceitação global também teria valores promissores principalmente para as formulações F1 e F2. Essas não diferiram estatisticamente, no entanto a preferida pelos provadores foi a formulação F1 que apresenta 40% de biomassa de banana verde, seguida pela F2 com 60% dessa biomassa, demonstrando a viabilidade da aplicação da biomassa de banana verde ao brigadeiro gourmet.

Pode-se notar com esse trabalho que é possível comer bem e não deixar a saúde e um estilo de vida equilibrado de lado, podendo apreciar um doce sem culpa, e com prazer em saber que estamos consumindo algo saboroso e benéfico.

Observa-se ainda na Tabela 2 que há uma forte tendência de intenção de compra das formulações F1 e F2 por parte dos provadores, $4,44 \pm 0,9$ e $4,51 \pm 0,8$ respectivamente, que corresponde a provavelmente compraria. Na figura 1, a intenção de compra das formulações está expressa em valores porcentuais. Nesta pesquisa para formulação F1 e F2, conforme observado na Figura 1, a intenção de compra dessas formulações foram acima de 85%, sendo que aproximadamente 6% não comprariam e 2% a 10% teriam dúvidas em relação a compra do brigadeiro gourmet com biomassa de banana verde.



Diante do exposto, pode-se notar com essa pesquisa que é possível elaborar o brigadeiro gourmet com a biomassa da banana verde, produto com bons atributos sensoriais e uma boa intenção de compra, além de proporcionar qualidade nutricional, uma vez que a banana verde contém minerais (fósforo, manganês, zinco, cobre, ferro, magnésio e cálcio) e pectina, mas o principal componente é o amido resistente, podendo representar de 55 a 93% do teor de sólidos totais. O amido resistente, além de outras ações fisiológicas, exerce efeito prebiótico, podendo auxiliar na regulação intestinal (DIAS et al., 2011). Assim, come-se bem e não se deixa a saúde e um estilo de vida equilibrado de lado, podendo apreciar um doce sem culpa, e com prazer em saber que estar consumindo algo saboroso e benéfico.

CONCLUSÃO

Considerando-se o fácil acesso da população à banana verde, seu baixo custo e elevado teor de amido resistente e fibras, a biomassa de banana verde é uma alternativa viável para a produção de brigadeiros gourmet. Os dados da análise sensorial revelaram boa aceitação do produto modificado, sugerindo uma possibilidade de utilização dessa biomassa como substituto parcial desse produto, pois quando aplicada no brigadeiro gourmet a biomassa deixa menos calórico e com um maior valor nutricional fazendo um doce mais saudável para todos os públicos, desde a criança até aquela pessoa que procura uma dieta mais equilibrada.

Referências Bibliográficas

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 333-339, 2009.

DIAS, A. R.;VIEIRA, A. R.; CUNHA, A. G. F.; HARGREAVES, S. M.; SANTOS, S. G. S.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Massa de empada sem glúten e sem leite, enriquecida com biomassa de banana verde. **Nutrição Brasil**, v. 10, n. 3, 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

LEON, T. M. **Elaboração e aceitabilidade de receitas com biomassa de banana verde**. 55f. Trabalho de Conclusão de Curso de Nutrição. Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2010.

MOTTER, Juliana. **O Livro do Brigadeiro**. São Paulo: Panda Books, 2010.

NESTLÉ. **Receitas de Brigadeiro com "Moça"**. 2011. Diponível em <http://www.nestle.com.br/site/dounloads/fasciculos/brigadeiros.pdf.> Acesso em junho de 2014

OI, R. K.; TAMBOURGI, E. B.; MORAES JR, D. Estudo da viabilidade da secagem da biomassa de banana verde em spray dryer rotativo. **Exacta**, v. 8, n. 2, p. 185-191, 2010.

PEREIRA, T. S. et al. Avaliação da qualidade físico-químicas e sensorial de brigadeiro de cenoura. In: **Encontro Nacional de Educação Ciência e Tecnologia**. Universidade Estadual da Paraíba, 2012.

RAMOS, D. P.; LEONEL, M.; LEONEL, S. Amido resistente em farinhas de banana verde. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 3, p. 479-483, 2009.

VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. **Yes, nós temos banana**. São Paulo: Editora Senac, 2003.

Autor(a) a ser contactado: Mariana de Morais Sousa. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. – IFPI. Campus Teresina Zona Sul. Av. Pedro Freitas, 1020, Bairro São Pedro. CEP: 64018-000. Teresina-PI. Email: mariana@ifpi.edu.br

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE GELADO COMESTÍVEL TIPO "SORVETE DE CREME" SABORIZADO COM POLPA DE JACAIACÁ (Antrocaryon amazonicum (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill)

ACCEPTANCE SENSORY OF ICE CREAM EDIBLE TYPE "ICE CREAM CREAM" FLAVORED WITH PULP JACAIACÁ *(Antrocaryon amazonicum* (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill)

Joseane Keiko Umehara[1]; Sérgio Henrique Brabo de Sousa[2]; Ana Carolina Bastos Alves[1]; Albanize Silva da Silva[1]; Luciana Beckman Monteiro[1]

[1]Alunas de graduação em tecnologia de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de ciências naturais e tecnologia CCNT- UEPA.

[2]Tecnólogo de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.

Resumo

O sorvete é um produto com várias opções de sabor e combinações. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a aceitação sensorial de sorvete de creme com adição de polpa de jacaiacá (*Antrocaryon amazonicum*). Foram elaboradas duas formulações de sorvete, utilizando teores de polpa diferentes, sendo a formulação F1 adicionada de 43% e a F2 com 47%. Após o processamento, as formulações foram armazenadas a -18 ºC até o momento das análises microbiológicas de coliformes a 45 ºC e sensorial. Os resultados das análises microbiológicas mostraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e na análise sensorial obteve-se índices de aceitação maiores que 70% para a F1 e F2, assim como bons índices de intenção de compra para ambas, mostrando que o produto apresenta grande potencial no mercado.

Palavras-chave: elaboração, formulação, análise.

Introdução

No mercado brasileiro, o sorvete é um produto de boa aceitação sensorial, reconhecido mundialmente e com grande perspectiva de crescimento comercial, por sua versatilidade e pelas inúmeras opções de sabor e combinações (SOUZA et al., 2010).

Os gelados comestíveis, são classificados segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2005), através da qual se definem gelados comestíveis como “produtos congelados obtidos de uma emulsão de gordura e proteína, ou de uma mistura de água e açucares que podem ser adicionados de outros ingredientes desde de que não descaracterizem o produto (SANTOS, 2009).

Os frutos de jacaiacá, por sua vez, mostram-se como possível fonte para novos produtos, principalmente pelo seu sabor exótico e notáveis propriedades em biocompostos, despertando o interesse para frutos exóticos da Amazônia e para o desenvolvimento de processos que permitam sua aplicação na indústria alimentícia (SOUSA, 2014).

Com base nos aspectos iniciais aqui apresentados e considerando a importância do potencial dos frutos de jacaiacá, objetivou-se com este trabalho avaliar à aceitação sensorial de sorvete de creme, com adição de polpa de jacaiacá (*Antrocaryon amazonicum*) em diferentes concentrações e verificar qual seria a formulação mais aceita.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de processamento de alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – CCNT. Foram elaboradas duas formulações, utilizando as matérias-primas: frutos de jacaiacá, provenientes do município de São Caetano de Odivelas (nordeste paraense), selecionados, sanitizados, despolpados e macerados (polpa+casca), sacarose (açúcar refinado), glucose de milho, emulsificante e estabilizante, leite condensado, leite em pó e gordura vegetal. As formulações de sorvete foram elaboradas com base em testes preliminares em que a quantidade dos ingredientes foi definida com auxílio de balança analítica com precisão de 0,01 g; na Tabela 1, se encontra as formulações utilizadas para a elaboração do sorvete.

Formulação dos sorvetes			
F1		F2	
Ingredientes	Quantidades (%)	Ingredientes	Quantidades (%)
Glucose de milho	1,78%	Glucose de milho	1,64%
Leite condensado	35,30%	Leite condensado	32,40%
Gordura vegetal	1,78%	Gordura vegetal	1,64%
Açúcar refinado	8,94%	Açúcar refinado	8,21%
Estabilizante	0,89%	Estabilizante	0,82%
Emulsificante	0,89%	Emulsificante	0,82%
Polpa de jacaiacá	43%	Polpa de jacaiacá	47%
Pectina	1,19%	Pectina	1,09%
Leite em pó	5,92%	Leite em pó	5,4%

Tabela 1 - As quantidades dos ingredientes foram determinadas com base em testes preliminares.

Os ingredientes leite condensado, glucose de milho, emulsificante, estabilizante e gordura vegetal, foram homogeneizados em processador (Multimixer 400 Premium) durante 6 min; após esta primeira homogeneização, foram adicionados aos mesmos, a polpa de jacaiacá, açúcar e leite em pó, submetidos a uma nova homogeneização de 5 min para obter uma distribuição melhor dos componentes. Em seguida, o resfriamento rápido foi realizado até atingir a temperatura de 4 ºC, utilizando freezer (Eletrolux Super Free FFE 24). O creme obtido foi armazenado em câmara fria sob temperatura controlada de 4 ºC pelo tempo de 4 horas, no intuito de que ocorresse a solidificação das gorduras, hidratação das proteínas do leite, absorção de água pelo estabilizante, que implica no aumento da viscosidade, de acordo com Santana et al. (2003). Após estes procedimentos, o creme foi submetido ao congelamento em freezer a -18 ºC, durante 20 min, ao término do processo, foi realizada a incorporação de ar, utilizando processador (Arno planetário Deluxe), por tempo de 10 min. As formulações foram armazenadas em embalagens de polietileno com capacidade para 1500 ml e armazenada em freezer a -18 ºC, permanecendo até o momento das análises.

As formulações foram submetidas às análises microbiológicas de coliformes a 45 ºC segundo metodologia oficial descrita pela American Public Health Association (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992). Os resultados foram comparados com os parâmetros de tolerância exigidos pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Após os resultados, realizou-se a análise sensorial com 50 julgadores não treinados. Aplicou-se o método de análise por escala hedônica, segundo descrito por Dutcosky (2007), para avaliação dos atributos, cor, aroma, sabor, acidez, textura, sabor da fruta e aparência global.

Resultados e discussão

Nas formulações F1 e F2, ambas adicionadas com 43% e 47% de polpa de jacaiacá respectivamente, observou-se quanto a avaliação sensorial em relação ao índice de aceitação calculado em torno de 80,51% para a codificação F1 e de 78,44% para a F2, indicando uma boa aceitação das amostras para os atributos sensoriais como cor, aroma, sabor, acidez, textura, sabor da fruta e aparência global, onde se observou que para os valores médios adquiridos para o IA (Índice de aceitabilidade) do sorvete de creme adicionado de jacaiacá, os atributos que mais se destacaram foram aroma (74,89%), sabor (83,56%), sabor da fruta (84,89%) e avaliação global (83,33%) para F1 (Figura 1). E os atributos sensoriais que se destacaram para F2 foram: cor (84%), acidez (79,11%), textura (78,67%), como mostra a figura 1. Destacando dessa forma que ambas as formulações tiveram uma aceitabilidade acima de 70% tendo em vista que os atributos que mais se destacaram da F1 em relação a F2 foram: aroma, sabor, sabor da fruta e aparência global. Já a F2 os atributos que se sobressaíram foram: Cor, acidez e textura. Pode-se observar de acordo com a figura 2 e 3.

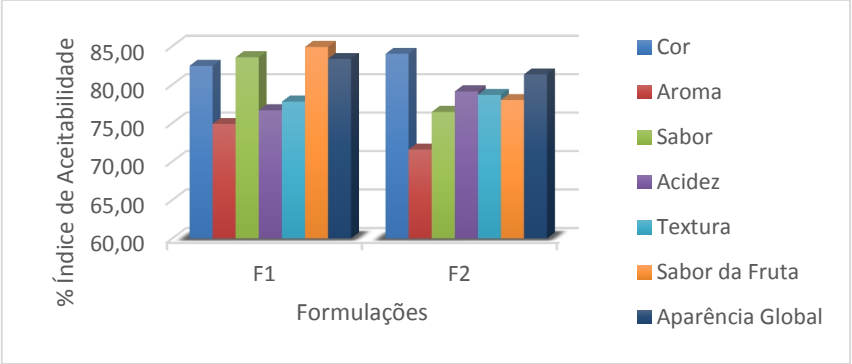


Figura 1- Índice de aceitabilidade para cada atributo das formulações F1 e F2

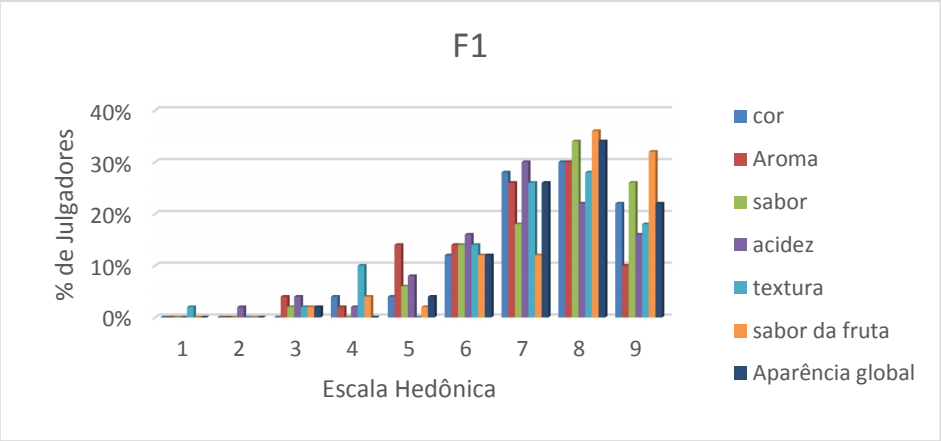


Figura 2 – Percentual de julgadores por nota para todos os atributos referente à formulação F1

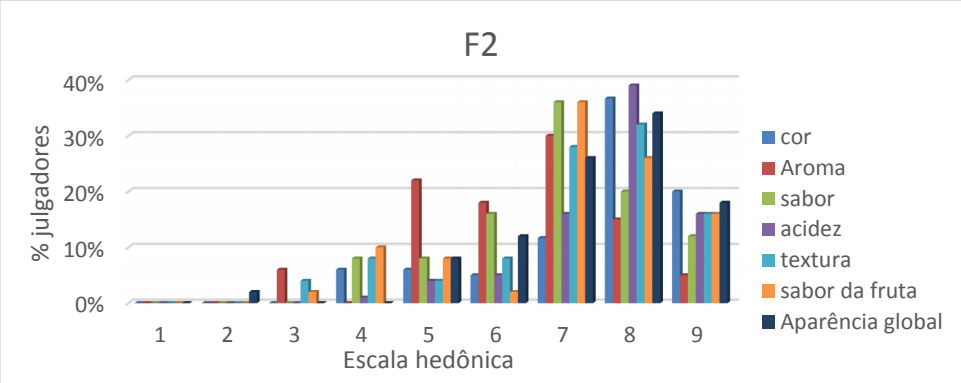


Figura 3 - Percentual de julgadores por nota para todos os atributos referente à formulação F2

Em relação à intenção de compra para as formulações, as Figuras 4 e 5, expõem os resultados. Observa-se que 38% dos provadores “possivelmente comprariam” a F1, quanto a F2, 42% dos provadores “talvez comprasse/ talvez não comprasse”.

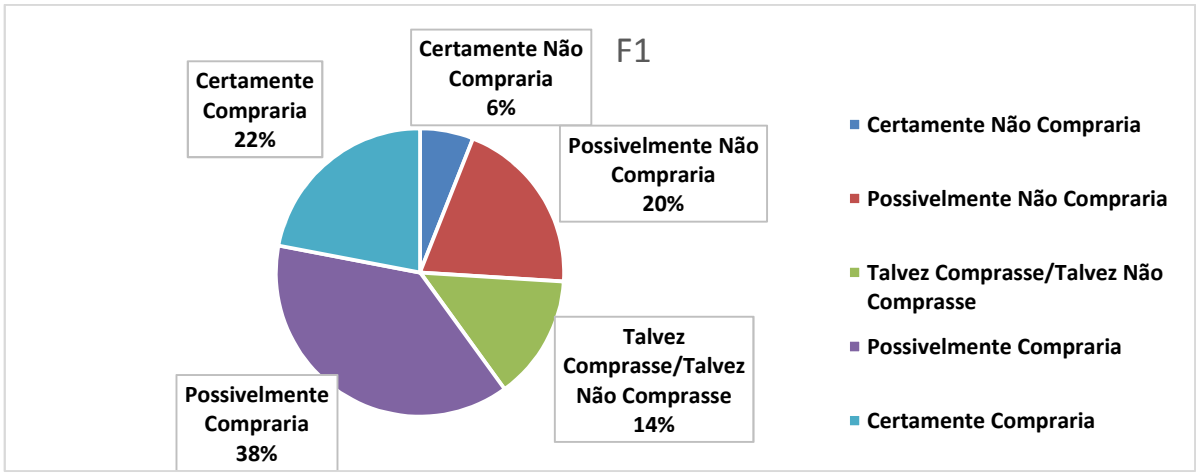


Figura 4- Intenção de compra para a formulação com adição de 43% de poupa de jacaiacá

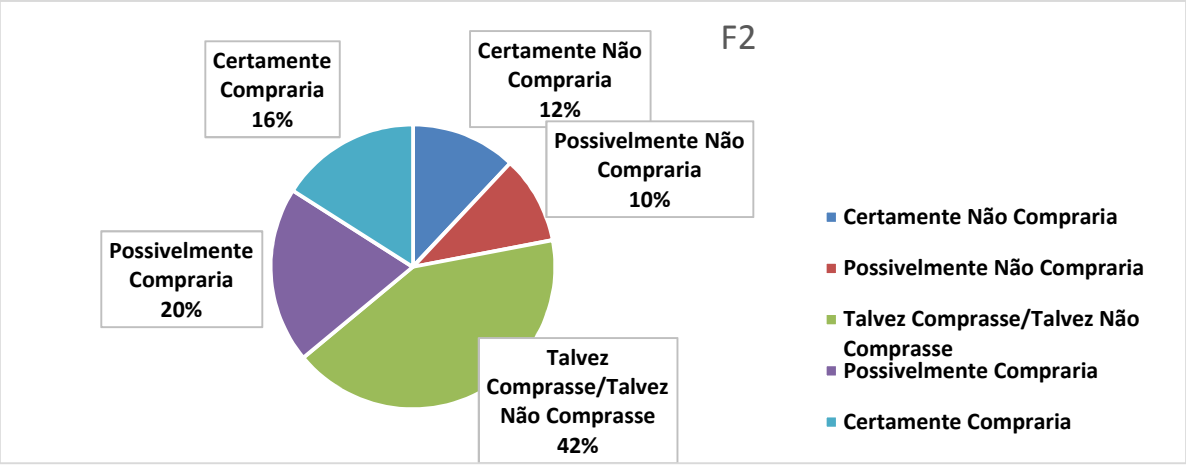


Figura 5- Intenção de compra para a formulação com adição de 47% de poupa de jacaiacá

De acordo com a figura 4, observou-se que, dos 50 julgadores que avaliaram o sorvete de jacaiacá nas diferentes concentrações de polpa, a maioria teve preferência em relação a F1, que na intenção de compra obteve um percentual de 38% que correspondia a "possivelmente compraria". Com relação à figura 5, correspondente a F2, obteve-se uma frequência de 42% com relação ao item "Talvez comprasse/ talvez não comprasse".

Quanto às análises microbiológicas de coliformes a 45 °C, as duas formulações mostraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC n°12/2001, apresentando valores inferiores a 5x10 NMP/g.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos da análise sensorial para sorvete de creme com jacaiacá ambas as formulações apresentaram características sensoriais bastante satisfatórias por parte dos julgadores. Visto que, os atributos como cor, sabor, sabor da fruta, textura e aparência global, foram os parâmetros mais evidenciado pelos julgadores, considerando que esses são fatores que influenciam na decisão de compra do consumidor, os quais mostraram-se ter um grande interesse na aquisição do produto. Portanto, o produto apresentou boa aceitabilidade, estando acima de 70%, podendo ser considerado uma nova proposta com grande potencial de mercado para produtos alimentícios, tendo em vista que ainda são escassos os trabalhos relacionados ao tema.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. **Estabelece padrões microbiológicos de alimentos.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 2007.

SANTANA, L.; MATSUURA, F.; CARDOSO, R. Genótipos melhorados de mamão (Carica papaya L.) avaliação tecnológica dos frutos na forma de sorvete. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, p. 151–155, 2003.

SANTOS, G. G. SORVETE: Processamento, tecnologia e substitutos de sacarose. **Revista Ensaios e Ciências Biológicas**, **Agrárias e da Saúde** Vol. 13, n. 2, 2009.

SOUSA, S. H. B. **Estudo da estabilidade da polpa de jacaiacá (*Antrocaryon amazonicum* (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill)**. Trabalho de conclusão de curso em

tecnologia de alimentos – Universidade do Estado do Pará. Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2014.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K**. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico.** Revista Alimentos e Nutrição, v.21, n.1, p.155-165, Janeiro/Março 2010.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. 1992.Compendium of Methods for the microbiological examination of food. Wasthington: **American Public Health Association (APHA)**, 1992.

Autora a ser contactada: Joseane Keiko Umehara, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – PA. Email: joseumehara@hotmail.com

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LEITE FERMENTADO SABORIZADO COM CALDA DE JACAIACÁ (*Antrocaryon amazonicum* (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill)

SENSORY ACCEPTANCE OF FERMENTED MILK FLAVORED WITH JACAIACÁ SYRUP (*Antrocaryon amazonicum* (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill)

Ana Carolina Bastos Alves[1]; Sérgio Henrique Brabo de Sousa[2]; Luciana Beckman Monteiro[1]; Joseane Keiko Umehara[1]; Albanize Silva da Silva[1]

[1]Alunas de graduação em tecnologia de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de ciências naturais e tecnologia CCNT- UEPA.
[2]Tecnólogo de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.

Resumo:
Leite fermentado é o produto obtido da fermentação por culturas lácteas. O jacaiacá é um fruto rico em compostos bioativos e que apresenta características nutricionais satisfatórias. Neste contexto, objetivou-se elaborar um leite fermentado saborizado com calda de jacaiacá e avaliar sua aceitação sensorial e grau de intenção de compra. Na elaboração da bebida foi utilizada a cultura láctea *L. casei shirota* e leite UHT integral, os quais foram submetidos à fermentação até pH 4,5. Em seguida o produto foi armazenado a temperatura de 7 ºC e adicionado a calda de jacaiacá nas proporções de 5% (F1) e 10% (F2). O índice de aceitação do produto ficou em torno de 78,8% (F1) e 88,9% (F2). No teste de intenção de compra 46% (F1) e 68% (F2) dos provadores responderam que “certamente compraria”, apresentando um bom índice de aceitabilidade.

Palavras-chave: Potencial, Nutricional, Comercial

Introdução

Consumidores preocupados com a manutenção da saúde e do bem-estar procuram alimentos com características e qualidade que aportem ganhos nutricionais básicos, buscando alimentos equilibrados. Neste âmbito, é de interesse o desenvolvimento de novos produtos lácteos que desempenham funções de nutrição e apelo sensorial (BURKERT, 2012).

De acordo com a Instrução normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, leite fermentado é o produto obtido por fermentação, cuja a mesma se realiza com cultivares protosimbióticos (BRASIL, 2007). A fermentação caracteriza-se pela utilização parcial dos nutrientes por microrganismos ácido-láticos, que utilizam principalmente a lactose, dando origem ao ácido lático e a outros ácidos orgânicos (WALTRA, 1990; FERREIRA, 2001). Dentre os diferentes tipos de leite fermentados que podem ser obtidos, os produtos elaborados com bactérias probióticas tem despertado grande interesse relacionado aos seus efeitos nutricionais (TRABULSI, 2000).

Os frutos de jacaiacá por sua vez, segundo Sousa (2014), apresentam características físico-químicas satisfatórias para o seu conteúdo nutricional e valores notáveis em compostos bioativos, destacando-se quanto a compostos fenólicos e características físico-químicas adequadas para processamento (SOUSA et al., 2014).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um leite fermentado, saborizado com calda de jacaiacá e avaliar a aceitação do produto.

Materiais e Métodos

Para a elaboração do leite fermentado, foram utilizados 3000 ml de leite U.H.T integral (Manacá) e 150 g de cultura láctea comercial (*L. casei shirota*). Estes componentes foram homogeneizados e incubados em banho termoestatizado a 37 ºC para o processo de fermentação, que foi considerado completo quando o pH atingiu 4,5 (CUNHA et al., 2009). A acidez total titulável foi determinada durante o processo de fermentação, segundo a AOAC (1997), expressa em % de acido lático. Após a fermentação, o produto foi submetido a resfriamento a temperatura de refrigeração de 7 ºC durante 16 horas.

Com a finalidade de saborizar o produto, os 3000 ml de leite fermentado, foram divididos em volumes iguais. Para as formulações da calda da fruta, analisou-se o teor de sólidos solúveis da polpa do fruto jacaiacá, em seguida realizou-se balanço de massa, para adição de sacarose. Os componentes foram submetidos à cocção em tacho inox a temperatura de 70 ºC, até a concentração em sólidos solúveis de 40 ºBrix e por fim acrescentou-se a cada formulação calda de jacaiacá nas concentrações de 5 e 10% cada.

As formulações foram submetidas às análises microbiológicas de coliformes a 45 ºC segundo metodologia oficial descrita pela American Public Health Association (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992). Os resultados foram comparados com os parâmetros de tolerância exigidos pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Após os resultados, realizou-se a analise sensorial com 56 julgadores não treinados. Aplicou-se o método de análise por escala hedônica de nove pontos, segundo descrito por Dutcosky (2007), para avaliação dos atributos, cor, aroma, sabor, acidez, viscosidade e aparência global, juntamente com o questionário de intenção de compra e calculo de aceitabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados das análises microbiológicas apresentam-se para ambas as formulações, dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, constatando assim, que as etapas de fermentação foram eficazes para promover a ausência de contaminantes do grupo coliformes fecais, estando de acordo com a norma estabelecida pela RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, para leite fermentado com ou sem adições.

Quanto ao processo de fermentação, observou-se a diminuição de pH e aumento da acidez em nove horas de fermentação (Tabela 1). Os valores de acidez e pH permitem verificar que o tempo de fermentação foi suficiente para alcançar a acidez desejável para o leite fermentado de 2,05% de ácido lático e pH entre 4,51. De acordo com o estabelecido por Brasil (2007), esses parâmetros são necessários para garantir a inibição e desenvolvimento de microorganismos patogênicos e deteriorantes que segundo Brasil (2000) poderiam alterar o produto durante a sua vida de prateleira.

Tempo de Fermentação	pH	Acidez % acido lático
1 hora	6,87±0,09	0,44±0,05
2 horas	6,17±0,04	0,57±0,04
3 horas	5,89±0,08	0,62±0,09
4 horas	5,32±0,03	0,69±0,06
5 horas	5,16±0,03	0,7±0,02
6 horas	4,88±0,08	1,06±0,02
7 horas	4,79±0,08	1,45±0,01
8 horas	4,62±0,02	1,78±0,01
9 horas	4,51±0,08	2,03±0,01

Tabela 1 – Média e desvio±padrão para duas mensurações físico-química

Nas formulações (F1) e (F2) adicionadas com 5 e 10% de calda de jacaiacá, quanto a avaliação sensorial, observou-se índice de aceitação calculada em torno de 78,8% para a formulação com 5% de calda e 88,9% para a formulação com 10% de calda, indicando boa aceitação de ambas as formulações acrescidas de calda. Estes resultados estão de acordo com a aceitação mínima que um produto deve ter, ou seja, igual ou superior a 70% (TEIXEIRA, 1987). A distribuição gráfica das notas para as formulações (Figura 1 e 2), representam uma tendência dos provadores a indicarem a nota 7 (Gostei moderadamente) e 8 (gostei muito), indicando assim bons resultados.

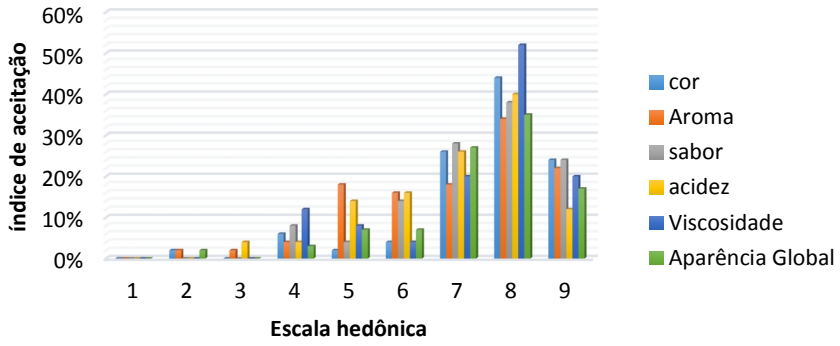


Figura1 - índice de aceitabilidade para a formulação com adição de 5% de calda.

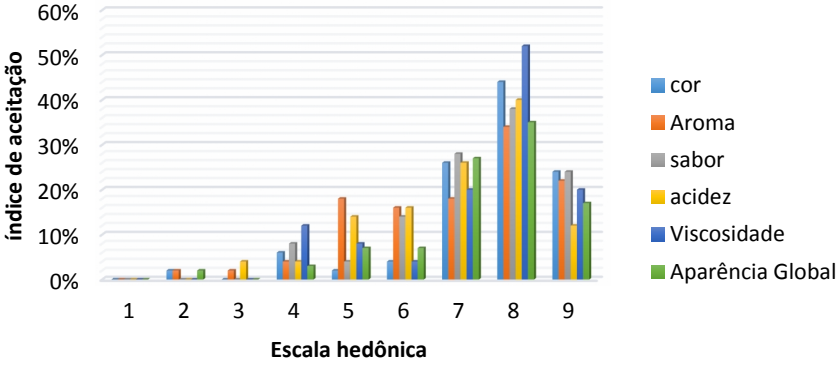


Figura 2 - Índice de aceitabilidade para a formulação com adição de 10% de calda.

Em relação à atitude de compra para as formulações, as figuras 4 e 5 apresentam os resultados obtidos. Observa-se que nas formulações F1 e F2, com adição de 5 e 10% de calda de jacaiacá, 46% dos provadores “certamente compraria” a F1 e quanto a F2, 68%

dos provadores responderam que “certamente compraria” o produto. Comparando a notas de intenção de compra com resultados obtidos por Perin (2013), que estudou leite fermentado acrescido de mel e obteve intenção de compra de 52%, pode-se destacar o leite fermentado com 10% de calda de jacaiacá como um produto com grande potencial para o mercado, pois obteve um índice de intenção de compra de 68%, destacando-se em relação ao trabalho mencionado.

Figura 3. Intenção de compra para a formulação com adição de 5% de calda de jacaiacá

Figura 4. Intenção de compra para a formulação com 10% de calda de jacaiacá

O produto desenvolvido pode ser considerado inovador, haja vista que não foi observado no mercado consumidor leite fermentado saborizado com frutos regionais.

Conclusão

O leite fermentado desenvolvido no presente trabalho apresentou características físico-químicas e qualidade microbiológica de acordo com a legislação vigente. Foi observado boa aceitabilidade para ambas formulações com calda de jacaiacá, exibindo bom índice de aceitabilidade, o que sugere a implementação de frutos regionais em produtos já consolidados no mercado, apresentando bom potencial comercial.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of analysis of AOAC interactional**. 16 ed. USA: AOAC International. 1997.

BURKERT, J. D. de. M.; FONSECA, R. A. dos. S.; MORAES, J. O.; SGANZERLA, J.; KALIL, S. J. Sensory acceptance of potentially symbiotic dairy beverages. **Food Technology**. v. 15, n. 4, p. 325-332. 2012.

BRASIL, Ministério da agricultura e do abastecimento. Instrução normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite fermentado**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasilia: 30 de dezembro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução n. 05, de 13 de novembro de 2000. **Padrão de identidade e qualidade de leite fermentado**. Brasília, 2000.

CUNHA, T. M.; ILHA, E. C.; AMBONI, R. D. M.; BARRETO, P. L. M.; CASTRO, F. P.; PRUDÊNCIO, E. S. A influência do uso de soro de queijo e bactérias probióticas nas propriedades de bebidas lácteas fermentadas**. Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 23-33, 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 2007.

FERREIRA, C. L. L. F. Produtos lácteos fermentados: Aspectos bioquímicos tecnologicos. Viçosa: **Ed. UFV**, 112p. 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2001.

PERIN, A. S. M. **Desenvolvimento e caracterização de leite fermentado acrescido de mel de abelhas meliponas (Tetragobiscula Angustula).** Trabalho de conclusão de curso em Bacharelado em química – Universidade tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. 2013.

SOUSA, S. H. B.; SALLES, M. L. O. C.; SANTOS, O. V. Avaliação da qualidade da polpa do fruto jacaiacá (*Poupartia amazonica* ducke) em diferentes pontos de safra, provenientes do município de São Caetano de Odivelas. In: II Congresso Nacional de Alimentos e Nutrição. Volume 1. **Anais**. Ouro Preto, Minas Gerais. 2014.

SOUSA, S. H. B. **Estudo da estabilidade da polpa de jacaiacá (*Antrocaryon amazonicum* (Ducke) B. L. Burtt & A. W. Hill)**. Trabalho de conclusão de curso em tecnológia de alimentos – Universidade do Estado do Pará. Centro de Ciências Naturais e Tecnológia, Belém, 2014.

TRABULSI, L. R. **Flora intestinal, probióticos, prebióticos e simbióticos**. São Paulo: Nestlé, 2000.

TEIXEIRA, E. **Análise Sensorial de Alimentos**. Santa Catarina: UFSC. 119 p. 1987.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER,D. F.; Compendium of Methods for the microbiological examination of food. Washington: **American Public Health Association (APHA)**, 1992.

WALTRA, P. On the stability of casein micelles. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, p. 1965-1969. 1990.

Autora a ser contactada: Ana Carolina Bastos Alves, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: carolinabastosb@hotmail.com

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE VARIEDADES DE MELÃO COMERCIALIZADAS EM DOIS NINCHOS DE MERCADO

ACCEPTANCE VARIETY OF SENSORY MELON MARKETED IN TWO MARKET NINCHOS

Maria Jaízia do Santos Alves[1], Amanda Kelly da Silva[1], Ana Marina Assis Alves[1], Kelly Jullyanny Alves de Oliveira[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal/PB.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Pombal/PB.
[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.

Resumo

As frutas são fontes muito boas de energia, carboidratos, diversas vitaminas, minerais e produtos com propriedades bioativas, além de que proporciona variedade e sabor a dieta. O presente trabalho teve como objetivo avaliar sensorialmente três variedades de melão, comercializados em dois diferentes ninchos de mercado. As variedades foram: melão Amarelo, melão Pele de Sapo e melão Rendilhado. Foram realizadas avaliações de análise sensorial cor, sabor, aroma, textura e atitude de compra. Observou-se que os frutos comercializados nos Supermercados e EMPASA, obtiveram melhor nota de aceitação média 7 (gostei moderadamente).

Palavras-chave: melões, aceitação sensorial, comercialização.

Introdução

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola muito apreciada e de grande popularidade no mundo, apresenta grande diversidade de variedades sendo o seu consumo prioritariamente, na forma *in natura*, o que reflete em grandes exigências na qualidade dos frutos (MENEZES, 1996). Em 2010, a principal fruta *in natura* exportada pelo Brasil em volume foi o melão (*Cucumis melo* L.) gerando uma receita financeira de US$ 121,969 milhões (IBRAF, 2012).

As frutas são fontes muito boas de energia, carboidratos, diversas vitaminas, minerais e produtos com propriedades bioativas, além de que proporciona variedade e sabor a dieta, constituindo parte importante desta (ALVES et al., 2006). Com isso, cresce o interesse pela ingestão de alimentos fonte de antioxidantes naturais e consequentemente, o consumo de frutas *in natura* na dieta dos consumidores que buscam maior valor nutritivo, efeitos terapêuticos e diferentes fitoquímicos, que possuem atividade antioxidante e podem estar relacionados com o retardo do envelhecimento e a prevenção de doenças (SEVERO et al., 2007). Portanto, se faz necessárias pesquisas com frutas do meloeiro de consumo *in natura* com a finalidade de gerar conhecimento sobre sua composição, sua capacidade antioxidante e bem como sua aceitação por parte do mercado consumidor.

Avaliar a qualidade sensorial de três variedades de melão, comercializados em diferentes ninchos de sua cadeia, provenientes da cidade de Campina Grande/PB.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, em Pombal-PB, localizada na Microrregião do Sertão Paraibano. Os frutos de melão foram provenientes de alguns ninchos de comercialização localizados na cidade de Campina Grande/Paraíba, entre eles: EMPASA, Supermercado de Médio porte, Feira livre de Campina Grande. As variedades estudadas foram: Melão Amarelo, Melão Pele de Sapo e Melão Rendilhado.

Os melões foram selecionados quanto à qualidade pós-colheita. Após a compra, os frutos foram acondicionados em caixas isotérmicas, e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, onde foram selecionados quanto ao tamanho,

peso, estádio de maturação e aparência. Como tratamento antifúngico, os frutos foram imersos por 10 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio comercial a 1% e, em seguida, enxaguados com água destilada e secos ao ar (SILVA, 1993). Na instalação do experimento foi utilizado um grupo de 4frutos/variedades/mercado de comercialização.

Foram realizadas avaliações de análise sensorial. As análises sensoriais foram realizadas, através de testes de aceitação. Os testes de aceitação foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG/UATA, no período da manhã, em cabines individuais, com luz branca, servidas em forma de cubos em copos codificados com três dígitos, monodicamente e com orientação sobre o preenchimento da ficha resposta. Foram aplicados testes de aceitação sensorial (MEILGAARD et al., 1991) de cor, sabor, aroma, textura utilizando-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, onde 9 representa a nota máxima "gostei muitíssimo", 5 representa "não gostei nem desgostei" e 1 a nota mínima "desgostei muitíssimo" e atitude de compra utilizando-se escala hedônica estruturada de 5 pontos, onde 5 representa a nota máxima "certamente compraria" e 1 a nota mínima "certamente não compraria", aplicada a 60 provadores não treinados.

Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado e os resultados submetidos à análise de variância de acordo com Gomes (1987). Quando detectado significância para o teste F, os dados qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com as médias obtidas na Tabela 1, pode-se observar que houve diferença significativa para os melões comercializados entre os três ninchos de mercado. O melão Rendilhado comercializado na Feira livre apresentou maior média para todos os atributos sensoriais avaliados quando comparado com os melões comercializados nos ninchos estudados, o que influenciou diretamente na obtenção do maior escore de notas para a atitude de compra 4,03 (possivelmente compraria), seguido do melão Rendilhado (Supermercado) e melão Rendilhado (EMPASA).

Tabela 1. Média dos atributos sensoriais de melão Rendilhado comercializados em Campina Grande-PB.

Atributos	Feira Livre	Supermercado	EMPASA
Cor	$7,60^{a*}$	$7,45^{a}$	$6,50^{b}$
Aroma	$7,17^{a}$	$7,38^{a}$	$6,50^{b}$
Sabor	$7,25^{a}$	$6,97^{ab}$	$6,47^{b}$
Textura	$7,20^{a}$	$7,22^{a}$	$6,53^{b}$
Atitude	$4,03^{a}$	$3,92^{ab}$	$3,67^{b}$

*****Médias seguidas da amostra da mesma letra entre as colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A Tabela 2 representa a média observada para os atributos cor, aroma, sabor, textura e atitude de compra em relação aos melões Amarelos comercializados na cidade de Campina Grande/PB. Verificou-se que, os melões comercializados no Supermercado e EMPASA não diferiram estatisticamente entre si, com exceção para o parâmetro textura. O melão Amarelo comercializado na Feira livre diferiu estatisticamente dos demais ninchos para todos os parâmetros analisados.

Tabela 2. Média dos atributos sensoriais de melão Amarelo comercializados em Campina Grande-PB.

Atributos	Feira Livre	Supermercado	EMPASA
Cor	6,18[b*]	6,90[a]	6,90[a]
Aroma	6,07[b]	7,00[a]	7,15[a]
Sabor	6,15[b]	7,63[a]	7,15[a]
Textura	6,17[c]	7,52[a]	6,98[b]
Atitude	3,27[b]	4,05[a]	3,92[a]

***Médias seguidas da amostra da mesma letra entre as colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A Tabela 3, expressa os atributos sensoriais para os melões da variedade Pele de Sapo, comercializados em Campina Grande/PB. Não apresentando diferença significativa para os melões comerciliazados nos três ninchos de mercado avaliados, com exceção para o parâmetro cor. Para o atributo atitude, verificou-se que o mesmo apresentou para a EMPASA, escore superior aos demais ninchos com 4,03 (talvez comprasse/talvez não comprasse).

Tabela 3. Média dos atributos sensoriais de melão Pele de Sapo comercializados em Campina Grande-PB.

Atributos	Feira Livre	Supermercado	EMPASA
Cor	6,90[a*]	6,32[b]	7,18[a]
Aroma	6,80[a]	6,83[a]	7,18[a]
Sabor	7,18[a]	6,97[a]	7,40[a]
Textura	7,03[a]	7,17[a]	7,17[a]
Atitude	3,88[ab]	3,67[b]	4,03[a]

***Médias seguidas da amostra da mesma letra entre as colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados, observou-se que o melão Pele de Sapo apresentou favorável índice de aceitação e atitude de compra por parte dos provadores.

Os testes sensoriais utilizam os órgãos dos sentidos humanos como instrumentos de medida e devem ser incluídos como garantia de qualidade dos alimentos, por ser uma medida multidimensional integrada, capaz de detectar de forma rápida particularidades sensoriais que não podem ser detectadas por outros procedimentos analíticos e possuírem importantes vantagens como, por exemplo, determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores (MUÑOZ et al., 1992; CARDELLO H. M. A. B.; CARDELLO L., 1998).

Conclusões

As frutas avaliadas nos diferentes ninchos de mercado nas diferentes cidades apresentaram boa aceitação, com uma média 7 (gostei moderadamente) e os frutos comercializados nas Feiras livres e EMPASA, independente das cidades avaliadas, obtiveram melhor nota de aceitação, apresentando média 4 (possivelmente compraria) para atitude de compra.

Referências Bibliográficas

ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; RUFINO, M. do S. M. Prospecção da atividade antioxidante e de compostos com propriedades funcionais em frutas tropicais. In. Congresso Brasileiro de

Fruticultura, 19, 2006, Cabo Frio. **Palestras e resumos**... Cabo Frio-RJ: SBF/UENF/UFRuralRJ. 2006, p.133-141.

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO, L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 18, n. 2, p. 211-217, 1998.

GOMES, F. P. E. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo, Nobel, 1987. p. 96-125.

MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A. J.; VICARIO, I. M.; HEREDIA, F. J. Pigmentos carotenoides: consideraciones estructurales y físico-químicas. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v.57, n.2, 2007.

MENEZES, J.B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo Gália durante a maturação e o armazenamento.** Tese. Lavras, MG, 1996.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2. Edição. Editora CRC Press, Nova York. 354 p. 1991.

MUÑOZ, A.M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation in quality control**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 240 p.

SEVERO, J.; AZEVEDO, M.L.; CHIM, J.; SCHREINERT, R.S.; SILVA, J.A.; ROMBALDI, C.V. Avaliação de compostos fenólicos, antocianinas e poder antioxidante em morangos cvs. Aroma e Camorosa. **XVI Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas, nov., 2007.

SILVA, R. M. B. **Efeitos da adubação nutricional na qualidade de melão rendilhado**. Pombal: UFCG/CCTA, 2011.49fls.(Trabalho de Conclusão de Curso).

SILVA, D. F. DA. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010. 52f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Maria Jaízia do Santos Alves;
Aluna de graduação do curso de Engenharia de Alimentos- UFCG, POMBAL-PARAÍBA;
Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal - Pb;
e-mail: jaizia2011@gmail.com

ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE CONSERVA ENLATADA DE BONITO

SENSORY ACCEPTANCE AND PURCHASE INTENTION OF CANNED BONITO FISH

Monique da Silva Neves[1], Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[2], Priscila Nogueira de Souza Ferreira[3], Alexandre Bicalho do Amaral[4], Kênia de Fátima Carrijo[5]

[1]Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.

[2]Acadêmica do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[3]Médica Veterinária, Pós-graduanda em Segurança Alimentar e Qualidade Nutricional, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).
[4]Acadêmico do curso de graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia e Assistente de Laboratório da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.
[5]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Resumo
Objetivou-se com este trabalho verificar a aceitação sensorial da conserva enlatada de bonito quanto aos atributos: sabor, cor, aroma, textura e impressão global. Além disso, teve como objetivo avaliar a disposição futura de consumo e de compra do produto. Na análise sensorial observou-se uma boa aceitação global da conserva enlatada de bonito, sendo que 80% dos julgadores apreciaram a amostra de forma global. Quando avaliados os atributos sensoriais isoladamente, a cor do produto foi o aspecto que mais desagradou os julgadores (35%), no entanto, obteve nota média de 6,3, levando ao escore de classificação hedônico entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Apesar disso, quando questionados sobre a disposição de novos consumos do produto e a intenção de compra, 70 e 60% dos julgadores, respectivamente, se mostraram receptivos.

Palavras-chave: Análise sensorial, pescado.

Introdução
O pescado é um alimento de origem animal que possui elevado teor protéico, vitamínico, rico em sais minerais e ainda é um alimento de fácil digestão. É considerado um dos alimentos mais completos para o homem pelo seu valor nutritivo, além de conter gorduras insaturadas (que auxiliam na redução de níveis altos de colesterol), vitaminas A e D, cálcio e fósforo (FOGAÇA, 2010; ROCHA, 2010). O bonito é um peixe marinho de ocorrência no litoral brasileiro, potencialmente explorado por indústrias pesqueiras e destinados principalmente para o enlatamento (HUBUNGER et al., 2009). A legislação brasileira determina que as espécies *Sarda sarda*, *S. chiliensis*, *S. orientalis*, *Euthynnus alletteratus*, *E. affinis*, *E. lineatus* e *Auxis thazard* são permitadas para a produção de conservas enlatadas, sob as mesmas condições e exigências do enlatamento de atum, desde que esteja presente no produto o nome “bonito” ou “bonito-atum” caso existam outras espécies de atuns processadas juntamente (BRASIL, 2011; ANTUNES, 1981).
A conserva enlatada de bonito apesar de estar amplamente distribuída no comércio nacional, não existem relatos na literatura em relação à aceitação sensorial deste produto. A aceitação é caracterizada por uma atitude positiva que pode ser medida com base no consumo efetivo de um alimento, objetivando avaliar o quanto uma pessoa gosta ou desgosta de um determinado produto (GULARTE, 2009). Assim sendo, a escala hedônica reflete os estados psicológicos agradáveis ou desagradáveis em consciência do julgador, referindo à preferência do consumidor e permitindo categorizar-se nas suas respostas de quanto gostou ou desgostou de um produto (QUEIROZ, 2006). Os testes sensoriais afetivos demonstram o grau de aceitação ou de rejeição pelos consumidores em relação a um alimento de um modo geral e/ou especificamente levando em consideração cada um dos atributos, como aparência, aroma, sabor e textura, e com isso, estabelecendo as preferências. Dentre os testes afetivos disponíveis, a escala hedônica tem sido amplamente utilizada por pesquisadores e pelas indústrias de alimentos, quando se trata de desenvolvimento de produtos ou melhoramento destes, visando a boa aceitação junto ao consumidor (FERREIRA et al., 2000). Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi verificar a aceitação sensorial da conserva enlatada de bonito quanto aos atributos: sabor,

cor, aroma, textura e impressão global, e após esta etapa, verificar a disposição dos consumidores em consumir novamente e a intenção de compra do produto degustado.

Material e Métodos

Foram adquiridas no comércio varejista, amostras de conservas enlatadas de bonito, produzida em uma indústria brasileira sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), apresentadas sob a forma sólida e tendo como líquido de cobertura, óleo comestível. Para a realização do teste de análise sensorial, as embalagens foram previamente lavadas, secadas e posteriormente abertas conforme instruções do fabricante. Foram colocadas porções de aproximadamente 16 gramas do produto em copos plásticos descartáveis (50 mL). Juntamente com a amostra, os julgadores receberam um copo com água e um biscoito de água e sal para, caso julgassem necessário, limpar as papilas gustativas, facilitando o julgamento do produto avaliado. Além disso, eles receberam uma ficha de avaliação e foram instruídos sobre como deveriam proceder durante a análise sensorial. A realização dos testes se deu sob condições laboratoriais, em cabines individuais com luz branca. Os testes foram aplicados a 20 julgadores voluntários, não treinados, de ambos os sexos, constituídos por alunos e funcionários da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Foram aplicados três testes afetivos, onde após experimentar a amostra do pescado enlatado, o julgador respondia perguntas e registrava em uma ficha de avaliação, onde também indicava o seu nome, sexo, idade e deixava comentários que achasse pertinentes. Primeiramente aplicou-se o Teste de Aceitação Hedônica, com escala verbal dividida em nove pontos, sendo equivalentes: 1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei moderadamente, 4 = desgostei ligeiramente, 5 = nem gostei nem desgostei, 6 = gostei ligeiramente, 7 = gostei moderadamente, 8 = gostei muito, 9 = gostei muitíssimo. Este teste teve como objetivo avaliar a impressão quanto aos atributos sabor, aroma, cor, textura e a impressão global em relação ao produto. Na segunda parte da análise foi solicitado aos julgadores que realizassem um teste de Aceitação de Atitude através da intenção de consumo do bonito enlatado, e para tanto, adotou-se uma escala de nove pontos representando: 1 = só comeria se fosse forçado, 2 = só comeria se não pudesse escolher outro alimento, 3 = raramente comeria, 4 = não gostei, mas comeria ocasionalmente, 5 = comeria se estivesse acessível, não me esforçaria para consegui-lo, 6 = gostei e comeria de vez em quando, 7 = comeria frequentemente, 8 = comeria muito frequentemente, 9 = comeria sempre que tivesse oportunidade. A terceira parte do teste aplicado foi o de Aceitação de Atitude, onde buscou-se avaliar a intenção de compra do produto em questão. A escala utilizada foi estruturada em cinco pontos: 1 = decididamente eu não compraria, 2 = Provavelmente eu não compraria, 3 = Talvez sim, talvez não, 4 = Provavelmente eu compraria, 5 = Decididamente eu compraria. Os julgadores recebiam, simultaneamente à amostra, uma ficha devidamente padronizada com os atributos a serem avaliados e eram instruídos para que realizassem o teste solicitando que utilizassem a escala hedônica ou de atitude no devido caso. Para facilitar o entendimento dos resultados, as análises da frequência das notas hedônicas foram compiladas em faixas de aceitação: notas entre 1 e 5 (“desgostei extremamente” e “nem gostei nem desgostei”) mostrando que os consumidores julgadores desgostaram da amostra; notas entre 6 e 9 (“gostei ligeiramente” e “gostei extremamente”) mostrando que os consumidores gostaram da amostra (DELLA LUCIA, 2008). Em relação à aceitação do produto, foi definido que a média para aceitação do produto seria de 5 para a escala de 9 pontos e de 3 para a escala de 5 pontos (STONE; SIDEL, 1993). As notas categorizadas como “nem gostei nem desgostei”, é considerada como uma nota de atribuição ruim ao produto, pois se o consumidor é indiferente ao produto é provável que o mesmo não esteja propenso a consumi-lo (DELLA LUCIA, 2008). Os resultados foram analisados utilizando a estatística descritiva, e os resultados também foram analisados por meio de média aritmética.

Resultados e Discussão

Dos 20 participantes julgadores voluntários da análise sensorial, 11 (55%) eram homens com idades entre 20 e 51 anos e 9 (45%) eram mulheres com idade entre 20 e 36 anos. Em relação aos atributos avaliados no teste de aceitação hedônica (sabor, cor, aroma, textura e

aceitação global), os resultados obtidos analisando as frequências das notas estão apresentados na figura 1. Os valores médios das notas atribuídas a cada um dos atributos, de forma individual, estão apresentados na tabela 1. Verifica-se que os atributos mais aceitos foram textura (85% e nota média de 7, o que equivale ao escore "gostei moderadamente") e características gerais (80% e nota média de 6,7, equivalendo a um escore entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente"). A cor foi o atributo que menos agradou, mas ainda assim agradou a maior parte dos julgadores (65% e nota média de 6,3) e gerou comentários negativos, tais como: "cor da carne escurecida, diferentemente das outras espécies de peixes", "carne escura gera uma impressão estranha ao produto". No entanto, apesar de ter sido o atributo menos apreciado pelos julgadores, a nota média obtida para a cor ainda localiza a aceitação na escala hedônica entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", ou seja, tendendo mais para aceitação do que para reprovação.

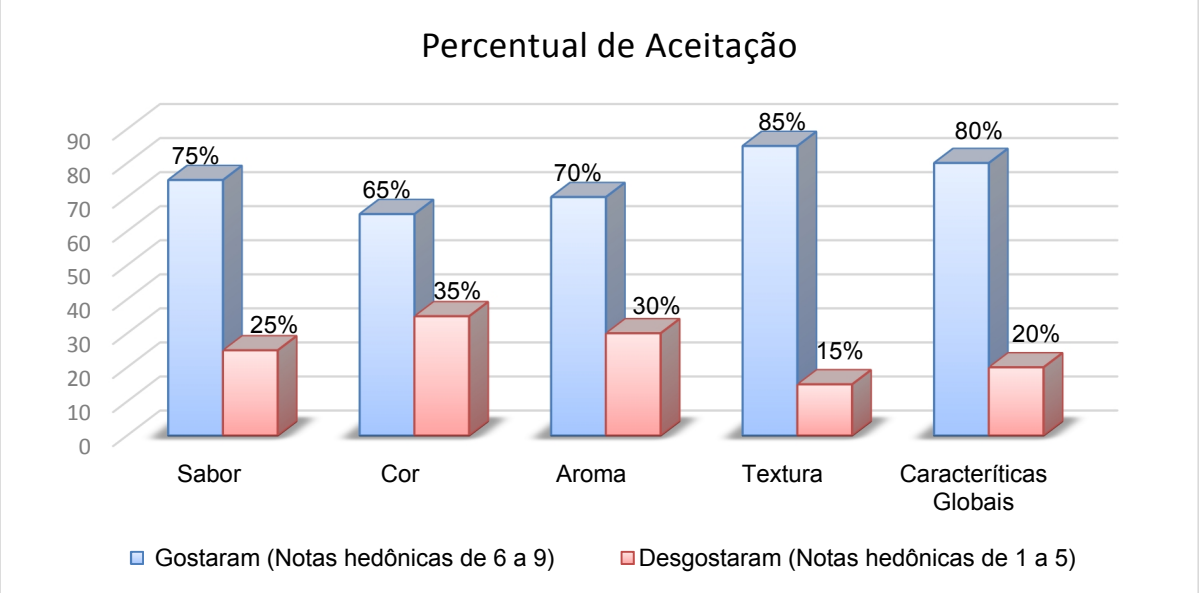


Figura 1 – Frequência das notas hedônicas atribuídas pelos julgadores para os atributos: sabor, cor, aroma, textura e aceitação global da conserva enlatada de bonito.

Tabela 1 – Notas médias dos atributos sensoriais avaliados em conserva enlatada de bonito.

Atributos	Nota Média
Sabor	6,6
Cor	6,3
Aroma	6,45
Textura	7
Características Globais	6,7

São apresentados na figura 2, os percentuais dos julgadores dispostos a consumir novamente a conserva enlatada de bonito. Observa-se que 70% destes afirmaram que consumiriam novamente o produto, enquanto 30% não pretendem consumi-lo novamente. A nota média para a disposição de novos consumos foi de 6,0, levando a um escore hedônico de "gostei ligeiramente". De acordo com Zhang et al. (2007), a cor é um atributo sensorial importante, e que influencia diretamente na aceitabilidade dos consumidores, podendo inclusive ser decisivo quando da decisão de compra do produto. Assim sendo, seria esperado que uma parte dos consumidores não estivesse dispostos a comprar o produto.
Na figura 3 são apresentados os valores percentuais de julgadores que afirmaram estarem dispostos a comprar o produto. Observa-se que 60% dos julgadores estariam dispostos a

comprarem o produto e que 40% não tem essa intenção, o que pode ser parcialmente explicado pela baixa aceitabilidade da cor do pescado ligeiramente mais escura em relação a outros peixes comercializados sob a mesma forma de enlatado.

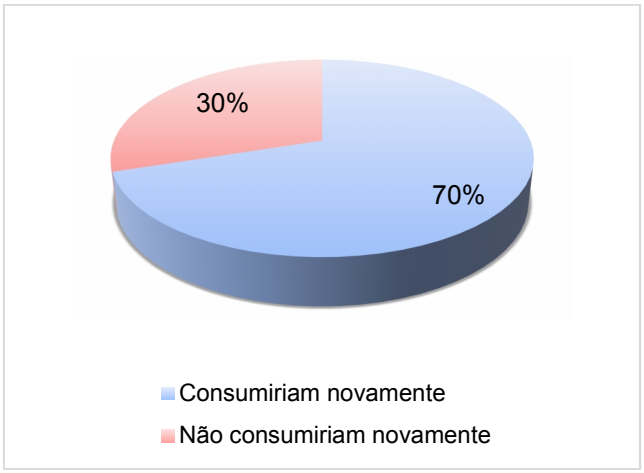


Figura 2 – Percentual de julgadores dispostos a consumir novamente ou não a conserva enlatada de bonito.

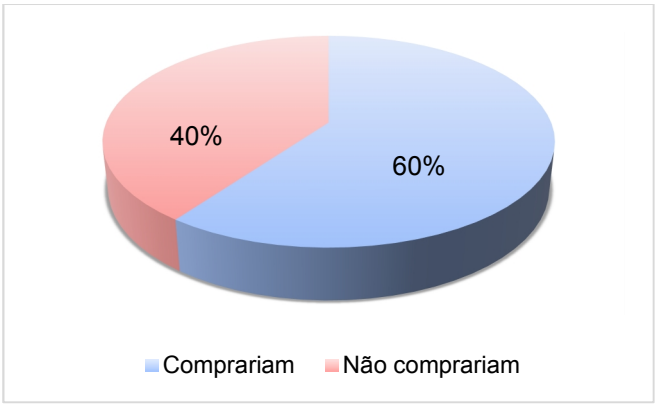


Figura 3: Percentual de intenção de compra da conserva enlatada de bonito.

Conclusão

Por meio dos resultados da análise sensorial foi possível verificar que a conserva enlatada de bonito teve uma boa aceitação global, sendo que 80% dos julgadores apreciaram a amostra de forma global. Quando avaliados os atributos sensoriais isoladamente, a cor do produto foi o aspecto que mais desagradou aos julgadores (35%). No entanto, obteve, a nota média de 6,3, um escore de classificação hedônico entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Apesar disso, quando questionados sobre a disposição de novos consumos do produto e a intenção de compra, 70 e 60% dos julgadores, respectivamente, se mostraram receptivos.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, A. S. **Processamento e enlatamento de bonito e atuns**. Superintendência do Desenvolvimento da Pesca – SUDEPE, Ministério da Agricultura, série documentos técnicos 37, Brasília, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 15 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para conservas de atuns e de bonitos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF, 16 de dezembro de 2011. Seção 1, 11p, 2011.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor**. Viçosa, 2008. 135p. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 2000.p.73-77. (Manual Série Qualidade).
GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Universitária PREC - UFPel, 2009.p. 66-67.

HUBINGER, M. D. et al. Isotermas de sorção de filé de bonito (*Sarda sarda*) desidratado osmoticamente e defumado. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v. 13, n. 3, Campina Grande, 2009.

QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos.** Rio Grande: Ed. FURG, 2006. 266p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation pratices**. 2ª ed. Academic Press, 1993, 337p.
TENG, D.; WILCOCK, A.; AUNG, M. Cheese quality at farmers markets: observation of vendor practices and survey of consumer perceptions. **Food Control**, n. 15, p.579–587, 2004.

ZHANG, X.; KONG, B.; XIONG, Y. Production of cured meat color in nitrite-free Harbin red sausage by Lactobacillus fermentation. **Meat Science**, v. 77, p. 593-598, 2007.

Apoio: **FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU**

Autor (a) a ser contactado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE POLLO CON LOS INGREDIENTES FUNCIONALES

ACCEPTANCE OF PRODUCTS OF CHICKEN WITH FUNCTIONAL INGREDIENTS

Flávia De Floriani Pozza REBELLO[1;] Kamila de Oliveira do NASCIMENTO[2]

[1]Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología en el sur de Minas Gerais Inconfidentes Campus, Tiradentes Plaza 416 Centro, Inconfidentes/MG, Brasil - 37576-000. e-mail: flavi.rebello@gmail.com
[2]Departamento de Tecnología de los Alimentos, Instituto de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro.BR465, Km 7, Seropédica/RJ, Brasil - 23890-000. e-mail: kamila.nascimento@yahoo.com.br

Resumen
Este estudio tuvo como objetivo evaluar la aceptabilidad de los productos de pollo con ingredientes funcionales. 4 formulaciones de pollo empanado estaban preparados, como sigue: Control (sin almidones); FC (empanadas con fécula de patata dulce Carpincho); FA (empanado con naranja almidón de patata dulce) y FI (empanado con almidón de ñame). Parece que la formulación con almidón de ñame (IF) fue el más aceptados en casi todos los

atributos excepto para la carrera (p<0,05). Por otro lado, el almidón de patata dulce formulación era menos Capybara aceptada. En cuanto a la intención de compra, los resultados indican una mayor preferencia por pepitas desarrolladas con FI (76%). El pollo empanado añadido almidón de ñame mostró una mayor aceptación entre los consumidores, convirtiéndose así en una buena opción para reemplazar las formulaciones existentes.

Palabras clave: carne; procesamiento; la nutrición.

Introducción

Los productos Nuggets han sido considerados una alternativa interesante en el cultivo y procesamiento de productos cárnicos, en especial las aves de corral. La aceptación de estos productos ha ido creciendo entre los consumidores, ya que presentan la apariencia, olor y sabor muy apreciados. Por otra parte, los productos permiten a las pepitas para agregar valor y conveniencia, sirviendo así como refrigeradores intereses tanto de los consumidores (DILL, SILVA e MELLO LUVIELMO, 2009).

Como la cobertura de empanado la industria de la carne en general, utiliza almidón de maíz o patata harina o migajas, el trigo o la yuca.

Los almidones no interfieren con sabor y aroma de los productos que se desarrollan. Por lo tanto exhibir características útiles en muchas aplicaciones, en particular para el deslustre alimentos (FREITAS et al., 2009).

Nascimento et al. (2014) evaluaron la dulce cv fécula de patata. Capivara y encontró que tenía 20,25 mg / 100 g de los compuestos fenólicos del ácido gálico 1.701,80 ± 0,03 uM sulfato ferroso / g de muestra (FRAP) y 5,97 ± 0,02 uM Trolox eq . / G de muestra y el método DPPH SRL 22,12 ± 0,34%.

Huang, Chang y Shao (2006) observaron un contenido de fenoles totales de harinas de camote oscilado 4,79-6,42 mg 100 g-1 (bs). Everette y Islam (2012) investigaron la actividad antioxidante en extractos hidrolíticos y lipofílicas de naranja batatas utilizando el método ORAC, y observaron niveles que van desde 45,41 hasta 23,44 micromol Trolox equivalentes G-1 bs Ya almidón de ñame mostró 69,00 ± 0,01 mg / 100 g de ácido gálico, 5,44 ± 0,03 Ec. UM. Trolox / g por el método DPPH 1 5,07 ± 0,46% de la captura de radicales libres y 1.367,05 ± 0,07 mM de sulfato ferroso / g de muestra de la actividad antioxidante por el método FRAP (NASCIMENTO et al., 2013).

Según Ventura et al., (2013) el desarrollo de productos que tienen propiedades funcionales, puede ser útil para el tratamiento de ciertas enfermedades. Además, los consumidores de todo el mundo son cada vez más conscientes de la relación entre la dieta y el riesgo de enfermedad. Por lo tanto, el desarrollo de nuevos alimentos para satisfacer las nuevas demandas del mercado se vuelve relevante principalmente para evaluar la calidad y la aceptabilidad de los alimentos con propiedades funcionales.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la aceptabilidad de los nuggets de pollo con ingredientes funcionales.

Material y métodos

Obtener los subproductos

Peels zanahorias y los tomates y los tallos de col se obtuvieron en el Procesamiento de Frutas y Hortalizas (PFH) del sector IFSULDEMINAS - Campus conspiradores, de realizar los pasos de limpieza y desinfección con cloro a 25 ppm durante 20 minutos.

La obtención de almidones

El almidón de patata dulce cv Carpincho, naranja dulce cv cv papa y ñame fueron obtenidos mediante el secado en un horno con renovación de aire y la circulación (el Solab® SL 102), va a una temperatura de 65 ° C durante 24 horas de acuerdo com Nascimento, Barbosa e Takeiti (2011).

Formulación de nuggets de pollo

En la Industria de Procesamiento de la institución de la carne, cuatro formulaciones se prepararon empanadas de pollo, de la siguiente manera: el control (no hay almidones); FC (empanamento con fécula de patata dulce Carpincho); FA (empanamento con naranja fécula de patata dulce) y FI (empanamento con almidón de ñame).
La formulación de control se compone de pollo (80%), las especias de Bahía (cilantro, los chiles, el comino y la pimienta negro) (0,2%), nuez moscada (0,2%), vinagreta deshidratados (cebolla, tomate, pimienta, ajo, perejil, cebollino) (0,5%), sal (0,2%) y (9%) de aceite. En las otras tres formulaciones, además de estos ingredientes se añadió la mezcla de 10% de los tallos de tomate pelado, la zanahoria y la col fueron aplastadas previamente en multiprocesador (marca Walita®). Después del proceso de homogeneización, las pepitas se moldearon forma característica (aproximadamente 25 g cada una) y pepitas en cada uno de los almidones correspondientes, y la formulación de control eran empanadas con pan rallado. Ellos fueron colocados en bandejas de plástico, cubierta con una envoltura de plástico y congelados (-18 ° C) durante una semana.

Análise sensorial

El análisis sensorial

Después de una semana, que se celebró los análisis sensoriales con 42 consumidores (65% mujeres y 35% varones) de edades comprendidas entre 15 y 25 años y la enseñanza desde la escuela secundaria hasta la universidad incompleta.
Pruebas de aceptación en la escala hedónica estructurada de nueve puntos (1 = muy aversión a 9 = como extremadamente) se aplicó por los atributos que analizan tales como el color, olor, textura, sabor y aceptabilidad general (MEILGAARD, CIVILLE y CARR, 1999).
Para comprar la prueba intención utiliza una escala hedónica de 5 puntos, asignando valores de 1 = definitivamente no iba a comprar hasta 5 = siempre comprar (Meilgaard et al., 2005).
Las cuatro formulaciones se cocieron durante 1 hora y media a 90 ° C en un horno industrial (marca Tedesco®). Una vez cocido, las formulaciones fueron servidos en platos blancos que contienen cuatro muestras, codificadas con tres dígitos correspondiente a cada formulación, en el mismo orden, acompañado de una crema de galletas tipo cracker, un vaso de agua y un formulario de evaluación y orientación análisis.
El análisis estadístico

Los resultados se analizaron estadísticamente por análisis de la varianza con un factor (ANOVA) utilizando la prueba de Scott-Knott al nivel del 5% de significancia para la comparación entre los medios. Los resultados fueron analizados utilizando el programa estadístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

Resultados y discusión
Los resultados de la aceptación y adquirir prueba de la intención se presentan respectivamente en la Tabla 1 y la Figura 1.

Tabla 1. Resultados de análisis sensorial de nuggets de pollo añaden almidones y productos derivados funcionales de los alimentos agro

	Las muestras de nuggets de pollo			
	FC	FA	FI	Control
Color	6,48 [b]	7,28 [a]	6,45 [b]	5,65 [c]
Olor	6,66 [a]	6,72 [a]	6,85 [a]	6,73 [a]
Consistencia	7,00 [c]	7,33 [b]	7,65 [a]	7,10 [c]
Sabor	6,65 [c]	6,78 [d]	7,35 [a]	7,05 [a]
Aceptacíon global	6,53 [c]	6,80 [b]	7,30 [a]	6,63 [c]

* Letras diferentes en la misma fila indican una diferencia significativa por la prueba de Scott-Knott al 5% de significación. * FC (fécula de patata dulce Carpincho); FA (naranja almidón de patata dulce); FI (almidón de ñame).

Parece que la formulación con almidón de ñame (IF) fue el más aceptados en casi todos los atributos excepto para la carrera (p <0,05). Por otro lado, la formulación Capybara almidón de patata dulce (HR) fue menos aceptar los atributos de sabor, textura y aceptabilidad global, mientras que la formulación de control era menos aceptada con respecto al color, la textura y la aceptabilidad general.
Se observa que la formulación con naranja almidón de patata dulce (FA) mostró una mayor aceptación para el color. Vale la pena mencionar que este bateador mostró un fuerte color naranja. Naranja patatas dulces, el color es debido a la presencia de carotenoides, de los cuales el β-caroteno es el más abundante. Algunos de los carotenoides provitamina A son precursores de la vitamina A, ya que se absorben y se convierte en vitamina A en el cuerpo humano (KIDMOSE et al., 2007; LAGO-VANZELA et al., 2013).

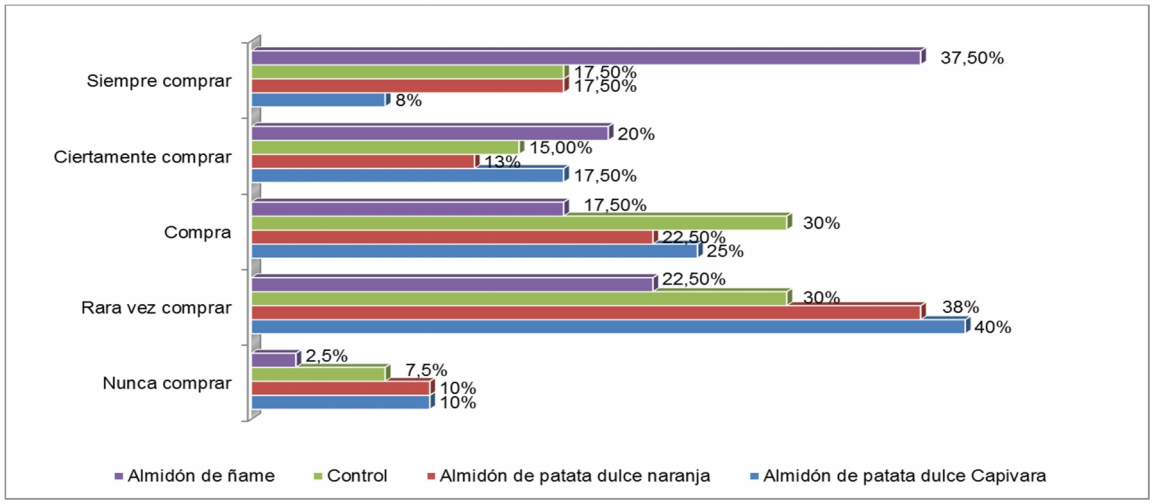


Figura 1. Resultados de intención para la compra de muestras de nuggets de pollo.

Con respecto a la intención de compra, los resultados indican una mayor frecuencia de la intención positiva de compra desarrollado con FI (76%), mientras que el FC empanado mostró menor intención de compra (50%) en comparación con los controles (63%) y almidón patatas de naranja dulce (FA) (53%). A pesar de la masa hecha con AF tenía una aceptación más alto para el parámetro de color, se observa que los consumidores se sintieron menos aceptaron esta formulación, lo que justifica el ligeramente dulce sabor de este, se diferencia totalmente del producto comercializado en el mercado minorista.
Freitas (2009) evaluó el uso de mezclas de harina de patata para cubrir nuggets de pollo y verificada por análisis sensorial, que no había diferencia mínima significativa entre los mismos parámetros analizados a diferentes concentraciones de harina de patata utilizadas como cobertura.

Conclusión

El pollo empanado añadido almidón de ñame y subproductos (tallos cortezas de zanahoria, tomate y repollo) mostraron una mayor aceptación entre los consumidores, convirtiéndose así en una buena opción para reemplazar las formulaciones existentes.

Referencias

DILL, D.D.; SILVA, A.P.; MELLO LUVIELMO, M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 5, n.1, p. 33-49, 2009.
FERREIRA, D.F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, v.6, n.2, p.36-41, Jul./Dez. 2008.
FREITAS, A.A.; KWIATKOWSKI, A.; TANAMATI, A.A.C. et al. Uso de farinha de batata inglesa (*Solanum tuberosum L.*) cv. Monalisa em misturas para cobertura de Nuggetsde frango. **Publicatio UEPG-Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v.11, n. 2, 2009.
HUANG, Y.C.; CHANG, Y.; SHAO, Y.Y. Effects of genotype and treatment on the antioxidant activity of sweet potato in Taiwan. **Food Chemistry**, v.98, n.3, p.529–538, 2006.
EVERETTE, J.; ISLAM, S. Effect of extraction produce, genotypes and screening methods to measure the antioxidant potential and phenolic content of orange-fleshed sweetpotatos (*Ipoemas batatas* L.). **American Journal of Food Technology**, v.7, n.2, p.50-61, 2012.
KIDMOSE, U.; CHRISTENSEN, L.P., AGILI, S.M. et al. Effect of home preparation practices on the content of provitamin A carotenoids in coloured sweet potato varieties (*Ipomoea batatas* Lam.) from Kenya. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v.8, p.399-406, 2007.
LAGO-VANZELA, E.S.; NASCIMENTO, P.O.; FONTES, E.A.F. et al. Edible coatings from native and modified starches retain carotenoids in pumpkin during drying. **LWT - Food Science and Technology**, v.50, p. 420-425, 2013.
MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. Ed. London: CRC, 1999. p. 387.
NASCIMENTO, K.O.; BARBOSA, M.I.M.J.; TAKEITI, C.Y. **Obtenção, caracterização e avaliação sensorial de féculas orgânicas e suas potencialidades no desenvolvimento de alimentos para celíacos**. In: VI Fórum de Pós-Graduação da UFRRJ - 'O desenvolvimento Sustentável como Desafio na Pesquisa', 2011, Seropédica.
NASCIMENTO, K.O.; REIS, I.P.; FERREIRA, M.V.S. et al. 7th International Conference and Exhibition on Nutraceuticals and Functional Foods. **Phenolic compounds and antioxidant activity of sweet potato starch obtained in organic system**. Istambul, Turquia, 2014.
NASCIMENTO, K.O.; REIS, I. P.; FERREIRA, M.V.S. et al. VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas: Producción sostenible y agricultura ecológica. In: Francisco Ayuga Téllez et al. **Phenolic compounds, antioxidant capacity and physical chemical characteristics of organic yam starch cv. Chinese (*Colocasia esculenta*)**. 10ª ed.Madri: Geyseco, 2013, p.54.

VENTURA, J.; ALARCÓN-AGUILAR, F.; ROMAN-RAMOS, R. et al. Quality and antioxidant properties of a reduced-sugar pomegranate juice jelly with an aqueous extract of pomegranate peels. **Food Chemistry**, v.136, n.1, p.109-115, 2013.

Autor contactar: Flávia de Floriani Pozza Rebello. IFSULDEMINAS - Inconfidentes Campus - Rua Antonio Balestra n.65 Jardím Arco Iris, Ouro Fino, Minas Gerais - CEP: 37570-000. E-mail: flavi.rebello@gmail.com

ÁCIDOS GRAXOS PRESENTES EM GEMAS DE OVOS DE CODORNA EM CONSERVA ADICIONADA DE ORÉGANO

FATTY ACID PRESENT IN EGG YOLKS OF PICKLED QUAIL EGGS WITH OREGANO

Carilan Moreira Souza SANTOS[1], Mylena Junqueira Pinto BRITO[1], Luciana Carolina BAUER[2], Débora de Andrade SANTANA[3], Julliana Izabelle SIMIONATO[4]

[1.] Estudante de Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB *.
[2.] Professora Mestre – Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR
[3.] Professora Adjunto-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[4.] Professora Adjunto-Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Resumo

O escopo dessa pesquisa foi avaliar como a inclusão de orégano em conservas de ovos de codorna influi sobre a estabilidade lipídica do produto. Foram formulados 3 tratamentos, controle, sem adição de orégano e dois com adição da erva aromática. A estabilidade lipídica foi avaliada através da análise cromatográfica dos ácidos graxos. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a verificação da diferença estatística das médias pelo Teste de Tukey (α= 5%). Os resultados obtidos indicam que não houve diferença estatística entre as conservas com relação a concentração de AG benéficos à saúde, sendo destacado o ácido oléico por ser um AG essencial importante na formação dos hormônios e estar presente em elevada concentração.

Palavras-chave: Cromatografia gasosa, estabilidade lipídica, erva aromática.

Introdução

A criação de codornas foi introduzida no Brasil no início da década de 60, visando principalmente a produção e comercialização de ovos *in natura* da ave *Coturnix coturnix japônica*. OLIVEIRA (2001) relatou que o interesse por esta espécie surgiu por volta dos anos 70, tendo sido grandemente divulgada através de canção popular, que exaltava as vantagens afrodisíacas dos seus ovos, em função do vigor sexual do macho. Apesar do folclore envolvido, isto serviu de grande impulso para a propagação da espécie. Entre as diversas atividades do setor avícola, a coturnicultura vem se destacando no mercado agropecuário brasileiro como excelente atividade produtiva, por requerer baixos custos com investimento inicial e mão-de-obra, utilizando pequenas áreas e proporcionando rápido retorno de capital (MORAIS; MAGALHÃES, 2004)

No Brasil, apenas 5% da produção de ovos são destinados ao processamento e industrialização (FARIA et al., 2007) O uso de estratégias nutricionais com o intuito de melhorar a qualidade e a composição dos produtos de origem animal utilizados na alimentação humana constitui-se na ligação entre a produção animal, a tecnologia de alimentos e a nutrição (AYERZA; COATES, 2001).

Nos alimentos de origem animal o conteúdo de lipídios e sua natureza são objetos de crescente preocupação por parte do consumidor. A qualidade das gorduras ingeridas têm sido definida pela relação entre as insaturadas e as saturadas e quanto maior essa relação (maior quantidade de insaturadas), mais aconselhável é o seu consumo. Além disso, as gorduras monoinsaturadas e polinsaturadas não aumentam o nível de colesterol no sangue (BRANDÃO et al., 2005).

É muito importante que haja uma relação entre os tipos de ácidos graxos presentes nos ovos, visto que os insaturados são menos estáveis aos processos de oxidação, limitando a capacidade de conservação dos ovos (PITA, 2004). Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas nos últimos anos visando melhorar não só a produção e a produtividade, como também a utilização de nutrientes que possam manter a qualidade dos ovos e até mesmo enriquecê-los com componentes benéficos a saúde humana (CARRILO-DOMINGUEZ, 2005).

Desta forma, espera-se que ervas aromáticas com propriedades funcionais adicionadas aos ovos mantidos em conserva, atuem na proteção dos lipídios insaturados presentes nas suas gemas, evitando sua oxidação. Para avaliar este efeito protetor, foram analisados os lipídios presentes na gema de ovos de codorna mantidos em conserva com a adição de orégano e sua estabilidade durante o armazenamento em temperatura ambiente por 45 dias.

Material e Métodos

Foram utilizados 40 ovos de codornas poedeiras da subespécie *Coturnix coturnix japônica*, compondo 3 tratamentos, com 2 análises e 2 repetições. As conservas tiveram como princípio a calda básica para conservas caseiras com inclusão de orégano. Estas foram preparadas com 03 tratamentos distintos, sendo a primeira referenciada como o controle, onde não houve adição do orégano, a segunda (C I) houve adição de orégano, porém este foi filtrado no momento do acondicionamento da amostra, tendo a incorporação dos seus princípios ativos realizados durante a fervura da calda, e a terceira (C II) onde houve a adição da erva na elaboração da calda, deixando-a na conserva na forma de precipitado.

As análises sobre o perfil de ácidos graxos nas gemas dos ovos foram efetuadas em cromatógrafo a gás Thermo Finigan Trace, com coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120mx0,25mmdi) e detector de ionização de chama. As áreas dos picos foram determinadas utilizando o software Chrom Quest 4.1 e a quantificação dos ácidos graxos foi realizada após a normalização das áreas. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a diferença estatística das médias foi avaliada através do Teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Foram tentativamente identificados e quantificados 18 ácidos graxos presentes na gema dos ovos de codorna. A Tabela 1 mostra os perfis lipídicos dos ovos mantidos em conserva. Nota-se que ambos os perfis lipídicos mostraram naturezas predominantemente insaturadas, tanto para o controle, quanto para as conservas onde foi adicionado o orégano, revelando que não houve variação significativa ($p>0,05$) comparada aos diferentes tratamentos. Os

ácidos graxos encontrados em maiores quantidade foram, respectivamente, 18:1n-9c, 16:0, 18:0, 18:2n-6c.

A elevada concentração de ácido oléico-ômega 9 (C18:1n-9c) nas gemas dos ovos reflete uma característica positiva, por apresentar grande importância a saúde humana, uma vez que está relacionado a propriedades benéficas como a redução da oxidação do LDL- Colesterol (ANGELIS, 2001).

Na sequência, porém em quantidade significativamente inferior ao ácido oléico, o ácido palmítico (16:0) apresenta a segunda maior proporção no perfil lipídico dos ovos. Ele aparece como o grande vilão das gemas dos ovos, por ser um tipo de gordura saturada capaz de estimular (mais que o ácido esteárico) a síntese hepática de lipoproteínas de densidade muito baixa, contribuindo para aumentar os níveis de lipídios do sangue. Ele é responsável por aumentar o colesterol e os riscos de doenças cardíacas. Sua ingestão está relacionada ao aumento dos níveis de colesterol total e das Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL – *Low Density Lipoproteins*) (MAHAN et al, 2005; DRISKELL, 2006; HU et al., 2001; FRENCH et al, 2003).

Tabela 1: Perfil de ácidos graxos das gemas de ovos de codorna armazenados em conserva sob temperatura ambiente.

A.G	Controle (%) ± DP	C I (%) ± DP	C II (%) ± DP
14:00	0,493	0,4455	0,4475
14:01	0,095	0,082	0,0615
15:00	0,06	0,05	0
16:00	23,2015 ±0,022	22,3575 ±1,215	22,3715 ± 0,819
16:01	3,589	4,6255	3,5345
17:00	0,23	0,1975	0,231
17:01	0,18	0,1165	0,1355
18:00	10,7835 ±0,020	11,022 ±0,041	11,8555 ±0,125
18:1n-9c	46,9795 ± 0,724	44,9505 ± 0,400	45,2575 ± 0,423
18:2n-6c	10,6915 ±0,44	11,928±0,0664	11,984 ±0,640
18:3n-6c	0,1935	0,153	0,19
20:00	0,131	0,043	0,042
18:3n-3c	0,184	0,246	0,2585
20:1	0,13	0,16	0,142
20:2	0,12	0,087	0,0595
21:00	2,2025	2,093	2,0705
20:4n-6	0,291	0,227	0,274
22:5n-3	0,3345	0,358	0,445

Controle: Conserva sem adição de orégano; C I: Conserva com adição de orégano durante o preparo e filtrado antes do armazenamento. C II: conserva com orégano precipitado. DP: Desvio padrão.

O comportamento do ácido esteárico (18:00) é especialmente único nos efeitos sobre os níveis de colesterol do sangue. Estudos em humanos e animais experimentais sugerem que a ingestão deste, tem um efeito neutro ou até de redução dos níveis de colesterol, em contraste com o ácido palmítico. Desta forma, existe uma controvérsia sobre a classificação do ácido esteárico como “gordura saturada” para recomendações dietéticas e rotulagem de alimentos (MONSMA, 1993). A possibilidade do maior uso do ácido esteárico como um substituto dos ácidos saturados e insaturados que aumentam o colesterol tem um grande interesse nos efeitos metabólicos deste ácido graxo (KRIS-ETHERTON et al., 1993; Am.J.Clin.Nutr, 1993). Isso poderia resultar em mais opções de alimentos nas dietas designadas a reduzir o colesterol do plasma, o que poderia melhorar o sabor das dietas e levar ao aumento da adesão às mesmas.

O ácido linoléico (18:2n-6) é considerado ácido graxo essencial, devendo ser obtido por meio da alimentação enquanto os demais ácidos graxos das famílias ômega-6 (n-6) e ômega-3 (n-3) além de serem obtidos através da dieta, podem ser produzidos pelo organismo a partir da síntese do ácidos linoléico (18:2n-6) e alfa-linolênico (18:3n-3) pela ação de enzimas alongase e dessaturase (CALDER, 2003). O consumo de alimentos ricos em ácidos graxos insaturados, principalmente os ômegas, devem ser aumentados uma vez que estes compostos são benéficos ao organismo quando consumidos em quantidades adequadas. Em humanos, os ácidos graxos das séries n-6 e n-3 são importantes para manter sob condições normais as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos. Esses ácidos graxos também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular (YOUDIM et al., 2000; YEHUDA et al., 2002)

Conclusão

Considerando os diferentes aspectos nutricionais e econômicos relacionados aos ovos, torna-se claro que alternativas para a melhoria da qualidade dos mesmos podem ser constantemente avaliadas. Nesse sentido, fontes econômicas e ricas em propriedades funcionais podem ser empregadas e manobradas a fim de impulsionar ainda mais as pesquisas na área, para que dessa maneira seja possível obter o perfil de um produto com propriedades cada vez mais desejáveis capaz de agregar valor comercial e promover saúde.

Referências

ANGELIS, R.C. Novos conceitos em nutrição: reflexões a respeito do elo dieta e saúde. **Arquivos de Gastroenterologia**, São Paulo, v.38,n.4, p.269-271, 2001.

AYERZA, R.; COATES, W. Omega-3 enriched eggs: The influence of dietary α-linolenic acid fatty acid source on egg production and composition. **Canadian Journal Animal Science**, Ottawa, v.81, n.3, p.355-362, 2001.

BRANDÃO, P.A.; COSTA, F.G.P.; BARROS, L.R.; NASCIMENTO, G.A.J. Ácidos graxos e colesterol na alimentação humana. **Agropecuária Técnica, Areia**, v.26, n.1, p.5-14, 2005.

CALDER, P. C. Long-chain n-3 fatty acids and inflammation: potential application in surgical and trauma patients. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 36, nº 4, p.433-446, 2003.

CARRILO-DOMINGUEZ, S.; CARRANCO-JAUREGUI, M.E.; CASTILLO-DOMINGUEZ, R.M.; CASTRO-GONZALEZ, M.I. Cholesterol and n-3 and n-6 fatty acid content in eggs from laying hens fed with red crab meal (Pleuroncodes planipes). **Poultry science, Champaign**, v.84, n.1, p.167-172, 2005.

DRISKELL, J. A. Sports nutrition: fats and proteins. Boca Raton: **CRC**, 2006. 383p.

FARIA, D.E.; SILVA, F.H.A.; RIZZO, M.; SAKAMOTO, M.I.; ARAUJO, L.F.; JUNQUEIRA, O.M. Sólidos totais e rendimento dos componentes dos ovos de poedeiras brancas e marrons. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.29, n.2, p.173-177, 2007.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; MOLONEY, A. P.; LAWLESS, F. Fatty acid composition of intra-muscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, v. 81, p. 307-317, 2003.

HU, F.B.; MANSON, J.E.; WILLETT, W.C. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 20, nº 1, p. 5-19, 2001.

KRIS-ETHERTON, P.M.; MUSTAD, V.; DERR, J.A. Effects of dietary stearic acid on plasma lipids and thrombosis. **Nutr. Today** 28(3):30-38, May/June 1993.

MAHAN, L. K. & ESCOTT-STUMP, S. KRAUSE: A**limentos, nutrição & dietoterapia.** 11ª ed. São Paulo: Roca, 2005. 60p.

MONSMA, C.C.; NEY, D.M. Interrelationship of stearic acid content and triacylglycerol composition of lard, beef tallow and cocoa butter in rats. **Lipids** 28(6):539-547; 1993.

MORAIS, S.M.; MAGALHÃES, E.F. Perfil de ácidos graxos e teor de colesterol de ovos de galinha e codorna e de carne de tilápia do nordeste do Brasil. **Ciência animal**, 14(1): 21-27, 2004.

OLIVEIRA, E. G. Pontos críticos no manejo e nutrição de codornas. Simpósio sobre manejo e nutrição de aves e suínos e tecnologia da produção de rações. 2001. Anais... Campinas: ***CBNA***, p.71- 96, 2001.

PITA, M.C.G.; PIBER NETO, E.; NAKAOKA, L.M.; MENDONÇA JR, C.X. Efeito da adição de ácidos graxos insaturados e de vitamina E à dieta de galinhas e seu reflexo na composição lipídica e incorporação de α-tocoferol na gema do ovo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.41, n.1, p.25-31, 2004.

Proceedings of Conference on metabolic consequences of stearic acid relative to other long-chain fatty acids. Atlanta, Ga.; 1993, November 5-6, **Am.J.Clin.Nutr. (In press)**.

YEHUDA, S.; RABINOVITZ, S.; CARASSO, R.L.; MOSTOFSKY, D.I. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. **Neurobiol Aging**, vol. 23, n. 5, p. 843-53, 2002.

YOUDIM, K.A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J.A. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 18, n. 4/5, p. 383-99, 2000.

Autor(a) a ser contatada: Carilan Moreira Souza Santos, Mestranda em Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Avenida Cinquentenário - 452, Bairro Camacã - Itapetinga –BA. Email: carilan.moreira@gmail.com

ADSORÇÃO DE β-LACTOGLOBULINA DO SORO DE LEITE EM CARVÃO ATIVADO OBTIDO A PARTIR DO CAROÇO DO CAJA

ADSORPTION B-LACTOGLOBULIN WHEY IN COAL ON OBTAINED FROM THE SEED CAJA

Mylena Junqueira Pinto BRITO[1] ; Simone Neres ANDRADE[1]; Rafael Alves da Silva COSTA[1];Cristiane Martins VELOSO[2] ; Renata Cristina Ferreira BONOMO[2] .

[1]Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – UESB
[2]Professor Adjunto – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Resumo

Este trabalho teve como objetivo produzir carvão ativado utilizando como precursor de carbono o caroço do cajá e avaliar sua capacidade em adsorver a β-lactoglobulina do soro do leite. O carvão foi obtido por meio da ativação química, utilizando ácido fosfórico como agente de ativação. A eficiência do processo de adsorção da β -lactoglobulina em carvão ativado, foi determinada através do estudo do pH e da influência da massa de adsorvente utilizada. No estudo de pH verificou-se que o pH = 3,0 apresentou melhor desempenho na adsorção e que a massa ideal para a adsorção da proteína (β -lactoglobulina) foi de 50 mg com uma alta eficiência de 93,22%.

Palavras-chave: ácido fosfórico; ativação química; soro do leite.

Introdução

O soro do leite é um subproduto resultante da fabricação de queijos, possui alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais. A β-lactoglobulina é a proteína mais abundante (cerca de 50%) no soro. É uma proteína globular constituída de 162 resíduos de aminoácidos, possui massa molecular de18,3kDa, e sua concentração média no soro é de 3,2 a 3,4 g/l (SGARBIERI, 2005). Essa proteína apresenta grande aplicação na indústria de alimentos, devido sua capacidade de formação de espuma/retenção de ar, emulsificação, gelificação, ligação de aroma e sabor, formação de filmes e cápsulas protetoras. Diversas técnicas têm sido desenvolvidas visando à recuperação das proteínas do soro de leite, entres elas tem-se a precipitação, a ultrafiltração, cromatografia de troca iônica e a adsorção (CAPITANI et al., 2006; CHEANG et al., 2003; GERBERDING et al., 1998). A adsorção consiste em um processo no qual uma substância gasosa, líquida ou sólida (adsorvato) interage com superfície da interface de um sólido (adsorvente). Neste processo, explora-se a habilidade que certos sólidos apresentam em concentrar preferencialmente substâncias específicas (SANTANA, 2003). Este processo vem sendo utilizado na recuperação de biomoléculas, entretanto, as matrizes adsorventes comerciais apresentam alto custo, despertando o interesse para a aplicação de adsorventes alternativos como carvão ativado. Os carvões ativados são materiais altamente porosos com elevada área superficial. São produzido a partir da desidratação de matérias-primas e carbonização seguida de ativação. Suas características são influenciadas, sobretudo, pelo material precursor e pelo método utilizado na sua preparação. Muitos estudos vem sendo realizados utilizando resíduos de biomassa oriundos sobretudos de atividades agrícolas e da agroindústria, para a produção do carvão ativado. Os precursores utilizados são substâncias com alto valor de carbono e baixo teor de inorgânicos, como por exemplo, casca de coco, casca de arroz, caroço de azeitona, turfas, grãos de café, entre outras matérias-primas (GONÇALVES et al. 2006; IOANNIDOU et al. 2010). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo produzir carvão ativado utilizando como precursor de carbono o caroço do cajá e avaliar sua capacidade em adsorver a β-lactoglobulina do soro do leite.

Material e Métodos

Na síntese do carvão ativado foi utilizado o caroço do cajá como precursor de carbono. O mesmo foi seco naturalmente, triturado em moinho e em seguida peneirado em uma peneira de 40 mesh. O resíduo foi impregnado com ácido fosfórico (2 g de agente:1 g de precursor) e aquecido à 80°C, sob agitação manual, por cerca de 30 min. Em seguida, foi seco em estufa a 110°C, por 48 h. A carbonização do material foi realizada em forno mufla com taxa de aquecimento de 5 °C. min^{-1} até 500 °C, permanecendo nesta temperatura por 120 min sob fluxo de nitrogênio (50 $ml.min^{-1}$). Após a carbonização o material obtido foi lavado com uma solução de ácido clorídrico 0,1 $mol.L^{-1}$ e levado à ebulição por um período de 60 min sobre refluxo. Por fim o carvão ativado obtido foi lavado com água destilada até atingir o pH 7 e seco a 105 °C durante 24 h. Os teores de umidade e cinzas do carvão obtido foram

determinados de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2004). O rendimento do processo de síntese do carvão ativado a partir do caroço do cajá, foi calculado através da Equação 1:

$$R_c(\%) = \left(\frac{m_c}{m_p}\right) x\ 100 \qquad \text{Equação (1)}$$

Em que: R_c é o rendimento de carvão (%), m_c é a massa do carvão obtido (g) e m_p é a massa do material do precursor (g).

Para avaliar o efeito do pH foram adicionados 10 mg de carvão em tubos de ensaio contendo 5 mL da solução de proteína (β-lactoglobulina), na concentração de 500 $mg.L^{-1}$, e o ajuste do pH foi realizado com adição de solução tampão fosfato de potássio (20 mM) para pH 7,0 e 9,0 e fosfato de potássio monobásico e ácido fosfórico para o pH 3,0 . Os tubos foram mantidos sob agitação constante (20 rpm) à 25 ºC por 24 h em agitador orbital, em seguida foram centrifugados sendo o sobrenadante filtrado. A quantificação das proteínas foi realizada por leitura direta em espectrofotômetro no comprimento de onda de 280 nm. Para avaliar o efeito da massa de adsorvente na eficiência de adsorção, diferentes massas de carvão (10 mg; 25 mg; 50 mg) foram adicionadas em tubos contendo 5 mL da solução de proteína (β-lactoglobulina) com concentração inicial de 500 ppm no pH escolhido, seguindo a mesma metodologia descrita no estudo do pH.

Resultados e Discussão

O teor de umidade do carvão (Tabela 1), está dentro dos valores esperados para carvões ativados tendo como percussor de carbono resíduos de biomassa, pois segundo Fernandes (2004), 10% é o valor máximo permitido para materiais desta natureza. O teor de cinzas é um indicador da qualidade do carvão e em geral a porcentagem do teor de cinzas de carvão ativado comercial é de até 15%. Grandes quantidades de cinzas presentes no carvão, tendem a reduzir a eficiência, através da obstrução poros, competição no processo de adsorção ou bloqueando sítios ativos (MORENO et al, 2004; JAGUARIBE et al. 2005). Verificou-se que o teor de cinzas médio encontrado no carvão produzido está no limite do recomendado para um carvão com propriedades de adsorção eficiente.

Tabela 1. Teores de umidade, cinzas e rendimento do carvão ativado.

Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	Rendimento (%)
Carvão Ativado	9,34	13,12	14,55

O rendimento do produto é uma medida importante da viabilidade da elaboração de carvão ativado a partir de um dado precursor. O valor de rendimento encontrado assemelha-se aos resultados de rendimento encontrados para carvões produzidos de outros precursores, tais como para o endocarpo de café com rendimento 13 a 24% (NABAIS et al., 2011).

Os resultados obtidos para análise do efeito do pH no processo de adsorção da β-lactoglobulina, realizados com diferentes valores de pH, estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que em pH = 3,0 foram obtidos os maiores valores de capacidade adsortiva e eficiência, sendo portando, o pH escolhido para a realização dos estudo de massa.

Tabela 2. Capacidade adsortiva (q) e eficiência de adsorção (efic) da β-lactoglobulina, após 24 h de teste a temperatura ambiente com variação do pH.

pH	q ($mg.g^{-1}$)	Efic (%)
3	91,2395	36,49
7	64,0097	25,60
9	63,9901	25,78

Através do estudo de massa, realizado para analisar a influência da massa de carvão sobre adsorção da β-lactoglobulina obteve-se uma maior capacidade adsortiva (46,6102 $mg.g^{-1}$) e eficiência (93,22%) utilizando a massa de 50 mg, sendo portando a massa ideal para

adsorção da proteína. Este pequeno valor de massa do carvões obtido, para o processo de adsorção da proteína β-lactoglobulina, revela a sua viabilidade, pois foram encontrados excelentes resultados de eficiência associada à capacidade adsortiva.

Conclusão

O carvão ativado obtido a partir do caroço do cajá possui alta eficiência na adsorção da proteína β-lactoglobulina, com uma massa relativamente pequena e uma eficiência adsortiva de 93,22%, podendo ser utilizado como matriz adsorvente no fracionamento das proteínas do soro do leite.

Referências Bibliográficas

CAPITANI, C.D. et al. Caracterização e comportamento dinâmico dos complexos de carboximetil celulose com proteínas do soro de leite. **Braz. J. Food Technol**, p 29-35. 2006.

CHEANG, B.. ZYDNEY, A.L. Separation of alpha-lactalbumin and beta-lactoglobulin using membrane ultrafiltration, **Biotechnol. Bioeng.** 83, 201–209, 2003.

FERNANDES, F. L**. Modificações químicas em superfícies de carvões ativos de endocarpo de coco da baía e de bagaço de cana-de-açúcar visando adsorção de íon cloreto**. 2004. 116 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Química, UFPB, João Pessoa, 2004.

GERBERDING, S.J.; BYERS, C.H. Preparative ion-exchange chromatography of proteins from dairy whey, **J. Chromatogr. A** 808, 141–151, 1998.

GONÇALVES, G.C.; MENDES, E.S.; PEREIRA, N.C.; SOUSA, J.C de. Produção de carvão ativado a partir de bagaço e melaço de cana-de-açúcar. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 21-27, Jan./June, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4ª edição. São Paulo, 2004.

IOANNIDOU, O.A.; ZABANIOTOU, A.A.; STAVROPOULOS, G.G.; ISLAM, M.A.; ALBANIS, T.A. Preparation of activated carbons from agricultural residues for pesticide adsorption. **Chemosphere 80**, 1328–1336, 2010.

JAGUARIBE, E.F.; MEDEIROS, L.L.; BARRETO, M.C.S.; ARAÚJO, L.P.de. The Performance of Activated Carbons From Sugarcane Bagasse, Babassu and Coconut Shells in Removing Residual Chlorine. João Pessoa. **Brazilian Journal of Chemical Engineering.** v. 22, n. 01, p. 41-47. jan./mar. 2005.

MORENO-CASTILLA, C. Adsorption of organic molecules from aqueous solutions on carbon materials, **Carbon**, n°42, p. 83, 2004.

NABAIS, J. M. V.; LAGINHAS, C. E,; CARROTT, P. J. M.; CARROTT, M. M. L. R. Production of activated carbons from almond Shell. **Fuel Processing Technology**, v.92, p. 234-240, 2011.

SANTANA, R. S. de. **Valorização Química do Soro de Queijo pela Produção Seletiva de Lactitol por Hidrogenação Catalítica da Lactose.** 2003, 128 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife – PE 2003.

SGARBIERI, V.C. Revisão: Propriedades Estruturais de Físico-Químicas das Proteínas do Soro do Leite. **Brasilian Journal of Food Technology**, v.8, n.1, p.43-56, 2005.

Autor(a) a ser contactado: Mylena Junqueira Pinto Brito, Mestranda em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB, Rua Brumado-282, Bairro Camacã- Itapetinga-BA – e-mail: mylena_junqueira@hotmail.com.

ADSORÇÃO DE β-LACTOGLOBULINA DO SORO DE LEITE EM CARVÃO ATIVADO OBTIDO A PARTIR DO ENDOCARPO DE COCO

B-LACTOGLOBULIN WHEY ADSORPTION IN ACTICATED CARBON OBTAINED OF COCONUT ENDOCARP

Simone Neres Andrade[1]; Cristiane Martins Veloso[2]; Rafael da Costa Ilhéu Fontan[2]; Rafael Alves da Silva Costa[1]; Mylena Junqueira Pinto Brito[1]

[1]Discentes do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da UESB.
[2] Professores DSc. do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da UESB.

Resumo
Este trabalho teve como objetivo produzir um carvão ativado a partir do endocarpo de coco e determinar a influência da variação do pH, da massa e do tempo na adsorção da β-lactoglobulina. O material precursor foi caracterizado em relação ao teor de fibras e cinzas antes e apos á lixiviação alcalina. Determinou-se também o rendimento do processo empregado na obtenção do carvão ativado e o potencial de carga zero do mesmo. O material precursor apresentou redução nos teores de cinzas e fibras após a lixiviação alcalina. O rendimento do processo de síntese empregado apresentou rendimento em torno de 21% e o carvão apresentou um ponto carga zero de 7,1. Nos estudos adsortivos verificou-se que a massa ideal para a adsorção da β-lactoglobulina foi de 25 mg e que o tempo em que a capacidade adsortiva se manteve constante foi de 165 min apresentando melhor desempenho de adsorção em pH=3,0.

Palavras-chave:proteína, carvão ativado

Introdução

Durante muito tempo o soro do leite foi considerado um subproduto de baixo ou nenhum valor comercial, sendo geralmente utilizado na alimentação de animais ou descartado em efluentes sem nenhum tratamento acarretando sérios problemas ambientais. No entanto esse contexto tem mudado nos últimos anos devido ao conhecimento das propriedades funcionais e biotativas das proteínas presentes no soro, tornando-o um co-produto de grande valor agregado para indústrias processadoras de leite.

A β-Lactoglobulina é um dos principais componentes protéico do soro de leite bovino (SAWYER, 2003). Esta proteína tem se destacado devido as suas propriedades nutricionais e funcionais, como capacidade de emulsificação, formação de espuma, gelificação e formação de filmes (SOUSA et al, 2011). Nos últimos anos o meio cientifico tem estudado técnicas que visam à separação das proteínas do soro, pois muitas destas características não se fazem notar em concentrados protéicos (CHANDAN & KILARA, 2010). Dentre os métodos propostos para a separação e purificação das proteínas do soro o método de adsorção, que pode ser definido como um fenômeno físico-químico em que substâncias presentes em uma fase fluida são transferidas para a superfície de uma fase sólida. O material sólido utilizado para a separação é chamado de adsorvente, enquanto o material da fase fluida capaz de ser adsorvido é chamado adsorbato (MASEL,1996). Diferentes tipos de materiais podem ser utilizados como adsorventes, tais como sílica gel, carvões ativados, alumina ativada e as peneiras moleculares. Dentre estes adsorventes o carvão ativado tem

se destacado, por causa da sua alta capacidade de adsorver matéria orgânica, porém seu uso é limitado devido ao seu elevado custo de produção (SAKA, 2012).
Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo produzir um carvão ativado a partir de um resíduo agroindustrial e determinar a influência da variação do pH, da massa e do tempo na eficiência do processo de adsorção da β-lactoglobulina.

Material e Métodos
O carvão ativado foi obtido no Laboratório de Engenharia de Processos (LEP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus de Itapetinga. A proteína (ß-lactoglobulina) foi adquirida comercialmente na Sigma-Aldrich.
Na síntese do carvão ativado foi utilizado como precursor o endocarpo do coco, que foi triturado e seco a 105 °C por 24 h, em seguida foi moído e peneirado em uma peneira de 40 mesh. O material precursor foi caracterizado em relação ao teor de lignina, cinzas, fibras e celulose de acordo com a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). O resíduo foi lixiviado com uma solução de NaOH a 0,5 mol.L^{-1} e levado a ebulição a 100 °C por 1 h, sobre refluxo. Logo após, o resíduo foi lavado com água destilada até obtenção do pH 7 e seco a 105 °C por 24 h. O resíduo lixiviado foi impregnado com cloreto de zinco (2 ml solução/g de precursor) a 80 ºC por 2 h, sob agitação constante. Logo após o material impregnado foi seco a 80 ºC por 72 h. A carbonização do material foi realizada em forno mufla com taxa de aquecimento de 5 °C. min^{-1} até 500 °C, permanecendo nesta temperatura por 2 h sob fluxo de nitrogênio (50 ml.min^{-1}). Após a carbonização o material obtido foi lavado com uma solução de ácido clorídrico 0,1 mol.L^{-1} e levado à ebulição por um período de 1 h sobre refluxo. Por fim, o carvão ativado obtido foi lavado com água destilada até atingir o pH 7 e seco a 105 °C durante 24 h. O rendimento do carvão (%) foi obtido dividindo-se a massa do carvão obtido (g) pela massa do precursor (g). Para a determinação do ponto de carga zero 50 mg da amostra de carvão ativado foi misturada com 50,00 mL de uma soluções de NaCl 0,10 mol L^{-1} em diferentes valores de pH (1-12) e deixados sobre agitação constante durante 24 h. O pH de cada solução foi ajustado com solução de HCl ou NaOH 0,50 mol L-1. Ao final das 24 h o pH final foi medido e construído o gráfico, onde o ponto de carga zero corresponde à faixa onde o pH final se mantém constante.
Para estudar o efeito do pH sobre o processo de adsorção aproximadamente 10 mg do carvão ativado foram adicionados a tubos contendo 5 mL das soluções da proteína (ß-lactoglobulina), na concentração de 500 mg.L^{-1}, e o ajuste do pH foi realizado com adição de solução tampão fosfato de potássio (20 mM) para os valores de pH 7,0 e 9,0, exceto para o pH 3,0 que foi utilizado fosfato de potássio monobásico e ácido fosfórico. Os tubos foram colocados sob agitação constante de 20 rpm (em agitador orbital) por 24 h. O efeito da massa de adsorvente na eficiência de adsorção também foi verificado, onde diferentes massas de carvão (10 mg; 25 mg; 50 mg) foram adicionadas em tubos contendo 5 mL da solução de ß-lactoglobulina com concentração inicial de 500 ppm em pH 3,0. Os tubos foram mantidos sob agitação constante (20 rpm), em um agitador orbital, em temperatura ambiente, por um período de 24 h. Para determinar o tempo necessário para atingir o equilíbrio de adsorção, a massa de carvão, escolhida no estudo de massa, foi adicionada aos tubos contendo 5 mL da solução de cada proteína com concentração inicial de 500 ppm (a mesma do estudo de massa), em pH 3,0. Os tubos foram mantidos sob agitação constante (20 rpm), em um agitador orbital em temperatura ambiente. A cada tempo pré-determinado, os tubos foram retirados e a leitura da absorbância das soluções realizadas. O equilíbrio do processo foi atingido quando os valores da concentração da solução se mantiveram constantes com o tempo. Para avaliar a cinética de adsorção, os dados foram ajustados aos modelos de pseudo primeira-ordem e pseudo segunda-ordem (Tabela 1).

Tabela 1. Modelos não-lineares de cinética de adsorção.

Pseudo primeira ordem	$q_t = q_e[1 - e^{-k_1 t}]$	(1)
Pseudo segunda ordem	$q_t = \frac{k_2 t q_e^2}{1 + k_2 q_e t}$	(2)

Após cada teste adsortivo, o sobrenadante obtido na centrifugação foi filtrado utilizando filtro de seringa de PTFE hidrofílico, poro 0,45 µm, diâmetro do filtro 25 mm e a quantificação das proteínas foi realizada por leitura direta em espectrofotômetro (Quimis 0898UV2) no comprimento de onda de 280 nm. O experimento foi realizado em triplicata, com três repetições.

Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização química do endocarpo do coco in natura e lixiviado estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização do material precursor (endocarpo de coco) antes e após a lixiviação alcalina.

Material	Cinzas (%)	Lignina(%)	Celulose (%)	Hemicelulose (%)
In natura	2,61	15,20	10,35	33,70
Lixiviado NaOH	1,54	3,80	10,85	33,91

O processo de lixiviação com hidróxido de sódio (NaOH) aplicado promoveu uma redução no teor de cinzas presente no resíduo in natura. Esta redução no teor de cinzas é devido à remoção dos componentes inorgânicos e pode levar a um aumento da área superficial dos carvões produzidos, pois a redução no teor de compostos inorgânicos favorece o processo de ativação (LI & WANG, 2008). Observa-se também que ocorreu uma redução de 85 % no teor lignina do material precursor. Isso ocorreu, pois o meio alcalino ataca as fibras e a durabilidade do compósito, rompendo as cadeias de lignina e desintegrando a celulose. Esta redução possui influência direta sobre as características do carvão, pois quando ativados química e/ou fisicamente torna-se altamente porosos (SMÍSEK & CERNY, 1970). O valor de rendimento encontrado para o carvão ativado foi de 20,94%, estando este valor dentro dos padrões, assemelhando-se aos resultados de rendimento encontrados para outros carvões, tais como caroço de buriti 22,32% (PINTO, SILVA & SARAIVA, 2013), endocarpo de macadamia 26,6% (PEZOTI et al.,2014) e de 20% a 30% para casca do cacau e caroço da siriguela (PEREIRA et al.,2014). Foi observado que o ponto de carga zero do carvão ativado esta na região de pH 7,1 (Figura 1). Em soluções com pH abaixo do ponto de carga zero a superfície do carvão ativado é protonada, favorecendo a adsorção de compostos com carga negativa, e conseqüentemente é desprotonada em pH acima, favorecendo o comportamento oposto (VIEIRA et al., 2010).

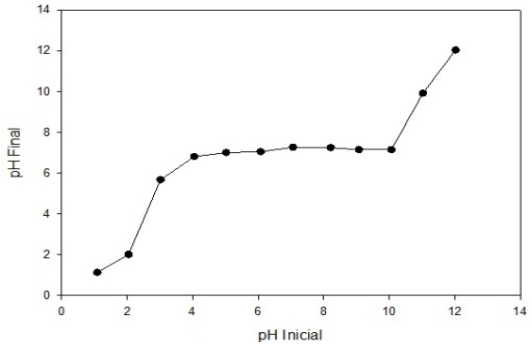


Figura 1. Valores de pH inicial e final no experimento de medida do ponto de carga zero.

Os resultados obtidos para o estudo da variação do pH no processo de adsorção da proteína β-Lactoglobulina no carvão ativado obtido a partir do endocarpo de coco são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Estudo da variação do pH sobre a adsorção da β-Lactoglobulina temperatura ambiente.

pH	C ($mg.L^{-1}$)	q ($mg.g^{-1}$)	Efic (%)
3,0	26,83	93,37	89,02
7,0	465,56	18,95	3,45
9,0	454,67	20,85	4,33

Através do estudo de pH foi possível observar que em pH 3,0 obtêm-se os melhores valores para capacidade adsortiva e eficiência, indicando que esse pH é ideal para a realização dos testes posteriores. Mudanças no pH afetam o processo adsortivo por meio da dissociação de grupos funcionais presentes nos sítios ativos do adsorvente (MALL et al., 2006).
De acordo com análise dos resultados obtidos para o estudo de massa (Figura 2) foi possível verificar que a eficiência de adsorção da β-Lactoglobulina aumenta com o aumento da massa do carvão ativado até um valor de 0,025 g. As massas de 0,025g e 0,050 g do adsorvente, apresentaram valores semelhantes de eficiência de adsorção. Diante disto, a massa de carvão escolhida para os testes posteriores foi a menor 0,025 g.

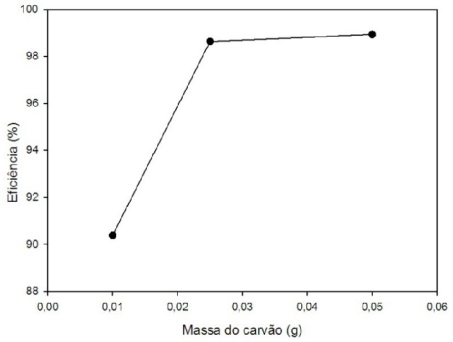


Figura 2. Estudo de massa do carvão ativado.

Os resultados do estudo do equilíbrio de adsorção com o tempo demonstram que o tempo em que a capacidade adsortiva se manteve constante foi a partir de 165 min, com capacidade adsortiva q_e de cerca de 100 $mg.g^{-1}$. Este resultado é semelhante ao reportado por Pereira et al., (2014), em estudo de adsorção de BSA, onde o equilíbrio foi atingido a 180 min com uma capacidade adsortiva de q_e=50 $mg.g^{-1}$.
Os modelos de pseudo primeira-ordem e pseudo segunda-ordem foram ajustados aos dados experimentais obtidos (Tabela 4). Ao avaliar os resultados foi possível concluir que o modelo de pseudo primeira-ordem se ajustou melhor aos dados experimentais uma vez que apresentou o maior coeficiente de determinação (R^2 = 0,976) e o menor valor de raiz quadrada do erro médio (4,206).

Tabela 4. Modelos ajustados para a cinética de adsorção da (β -lg) em carvão ativado.

Proteína	Modelo	Parâmetros				R^2	RQEM
		q_e	K_1	K_2	H		
β-lg	Pseudo primeira - ordem	99,695	0,0171	------	------	0,976	4,206
	Pseudo segunda - ordem	114,273	---------	0,0002	2,61	0,953	5,849

Conclusão
A partir da análise dos resultados obtidos pode-se concluir que a lixiviação alcalina promoveu uma redução nos teores de cinzas e de fibras o que influencia diretamente na superfície do carvão. O carvão ativado apresentou rendimento favorável e ponto de carga zero no pH 7,1. Esse carvão apresentou melhor desempenho de adsorção da proteína β-lactoglobulina em pH = 3,0, apresentando alta eficiência na adsorção com uma massa pequena em um tempo de equilíbrio relativamente.

Referências Bibliográficas

CHANDAN, R. C.; KILARA, A. **Dairy ingredients for food processing**. United States: Wiley, 568 p. 2010.

LI, T., & WANG, T. Preparation of silica aerogel from rice hull ash by drying at atmospheric pressure. **Materials Chemistry and Physics**, 112(2), 398-401,(2008).

MALL, I. D., SRIVASTAVA, V. C., AGARWAL, N. K. “Removal of Orange-G and Methyl Violet dyes by adsorption onto bagasse fly ash – kinetic study and equilibrium isotherm analyses” **Dyes and Pigments** 69, pp. 210-223. 2006

MASEL, R. I. **Principles of Adsorption and reaction on solid surfaces**, John Wiley e Sons Inc., p.112, 1996.

PEREIRA, R. G., VELOSO, C. M., DA SILVA, N. M., DE SOUSA, L. F., BONOMO, R. C. F., DE SOUZA, A. O., DA GUARDA , M. O & FONTAN, R. D. C. I. Preparation of activated carbons from cocoa shells and siriguela seeds using $H_3PO_4$and ZnCL as activating agents for BSA and α-lactalbumin adsorption. **Fuel Processing Technology,** 126, 476-486. 2014.

PEZOTI JUNIOR, O., CAZETTA, A. L., GOMES, R. C., BARIZÃO, É. O., SOUZA, I. P., MARTINS, A. C., ASEFA T. & ALMEIDA, V. C. "Synthesis of ZnCl activated carbon from macadamia nut endocarp (Macadamia integrifolia) by microwave-assisted pyrolysis: Optimization using RSM and methylene blue adsorption."**Journal of Analytical and Applied Pyrolysis,**105, 166-176, 2014.

PINTO, M. V. D. S., SILVA, D. L. D., & SARAIVA, A. C. F. Production and characterization of the activated carbon from buriti stone (Mauritia flexuosa L. f.) to evaluate the adsorption's process of copper (II). **Acta Amazonica,** 43(1), 73-80, 2013.

SAKA, C. BET, TG–DTG, FT-IR, SEM, iodine number analysis and preparation of activated carbon from acorn shell by chemical activation with ZnCl. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 95, p. 21-24, 2012.

SAWYER L. β-Lactoglobulina. In: Fox PF, McSweeney PLH. Advanced dairy chemistry: proteins. New York: **Kluwer Academic**; 2003.

SILVA, D. J., QUEIRÓZ, A. C. de **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa. (2002) 235p.

SMÍSEK, M.; CERNÝ, S. Active carbon: manufacture, properties and applications. New York: **Elsevier**, 1970.

SOUSA, R. C. S. ; COIMBRA, J. S. R. ; MONTEIRO, A. A. ; POLITO, T. O. S. ; OLIVEIRA, M. J. . ADSORÇÃO DE β-LACTOGLOBULINA DO SORO DE LEITE EM HIDROXIAPATITA: EFEITO DO PH E DA CONCENTRAÇÃO DE SAL. **Higiene Alimentar**, v. 25, p. 14, 2011.

VIEIRA, A. P., SANTANA, S. A., BEZERRA, C. W., SILVA, H. A., DE MELO, J. C., DA SILVA FILHO, E. C., & AIROLDI, C. Copper sorption from aqueous solutions and sugar cane spirits by chemically modified babassu coconut (Orbignya speciosa) mesocarp. **Chemical Engineering Journal**, 161(1), 99-105, 2010.

Autor a ser contactado: (Simone Neres Andrade), (Discente do programa de pós-graduação em Engenharia e Ciencia de Alimentos – UESB), , Itapetinga, Bahia. E-mail: simone_neres_silva@hotmail.com.

ALTERAÇÕES MICROBIOLÓGICAS E COLORIMÉTRICAS DE PALMITO DE BABAÇU MINIMAMENTE PROCESSADO ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO

MICROBIOLOGICAL AND COLORIMETRICS CHANGES OF MINIMALLY PROCESSED PALM HEART OF BABASU (*Orbygnia speciosa*) STORED UNDER REFRIGERATION

Aroldo Arévalo-Pinedo[1]; Patrícia Bárbara Meurer[1]; Irene Rodrigues Freitas[2]; Audirene Amorim Santana[3]; Zilda Doratiotto de Salles Arévalo[1].

[1]Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, UFT, Av. NS 15, ALCNO 14, CEP:7123-360, Palmas - TO, Brasil. E-mail: aroldo@uft.edu.br.
[2]Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos. Rua Cristovão Colombo nº 2265, CEP: 15054-000, São José do Rio Preto – SP, Brasil.
[3]Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Departamento de Engenharia e Tecnologia Química, Curso de Engenharia Química. Avenida dos Portugueses, nº 1966, CEP: 65080-805, Bairro Bacanga, São Luís – MA, Brasil.

Resumo
Esta pesquisa teve como objetivo estudar as alterações microbiológicas e colorimétricas de palmito de babaçu (*Orbygnia speciosa*) minimamente processado, armazenado por 12 dias a 4 ºC. O palmito foi submetido a diferentes tratamentos com antioxidantes: (T1) – Controle (imersão em água), (T2) – imersão em solução de ácido cítrico 0,5 e (T3) – Solução de metabissulfito de sódio na concentração de 200 ppm. As amostras foram embaladas em bandejas de isopor fechadas com plástico de polipropileno. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e a análises de cor foi determinada a 25°C usando um colorímetro digital (Minolta CR4000, fonte de luz D65 em espaço de cor L*a*b* do sistema CIE L*a*b). O metabissulfito de sódio mostrou-se mais eficiente na conservação da cor do palmito durante o tempo de armazenamento.

Palavras-chave: palmito, cor, conservação

Introdução

Antes da década de 60 a produção básica de palmito vinha principalmente da costa meridional do país, sendo extraído da palmeira Juçara. O Estado de São Paulo era então o primeiro produtor. O ritmo da exploração, sem o correspondente replantio, fez cair rapidamente o número de palmeiras nativas nessa região. Esta escassez de matéria-prima acarretou a mudança das maiores empresas processadoras de palmito para o estado do Pará, então com extensas reservas de açaizeiros (BOVI, 1997). O uso racional de outras palmeiras para a produção de palmito tem sido uma das alternativas para diminuir a pressão de exploração sobre as espécies *Euterpe edulis* e *Euterpe oleracea*, assim atualmente vêm-se estudando a viabilidade da palmeira real (BERBARI, PRATI e JUNQUEIRA, 2008); da pupunha (GALDINO e CLEMENTE, 2008, GOMES et al. 2006) e da guabiroba (HIANE et al. 2011). Dentre as várias espécies nativas de palmeiras que podem ser exploradas para a produção de palmito destaca-se o babaçu (*Orbygnia speciosa*) devido a sua abundancia e rusticidade que apresenta (TEIXEIRA, 2000). Das espécies vegetais mais significativas economicamente destaca-se a palmeira babaçu (*Orbignya speciosa*), que se tornou uma das mais importantes representantes das palmeiras brasileiras, devido suas inúmeras utilidades. Do caule do babaçu se extrai o palmito, que constituí a porção comestível da

palmeira localizado na parte apical da palmeira formado pelas folhas que ainda não se desenvolveram. O babaçu fornece um palmito nobre, de sabor e qualidade superior a palmitos de outras espécies de palmeiras. Este trabalho teve como objetivo estudar as alterações colorimétricas e microbiológicas do palmito de babaçu (*Orbygnia speciosa*) minimamente processado armazenado sob refrigeração.

Material e Métodos

Foram utilizados palmitos de babaçu provenientes de fazendas localizadas na região da cidade de Araguanã (TO), norte do estado de Tocantins. No laboratório os palmitos passaram pelo desembainhamento parcial para a retirada das capas externas que foram executados com a ajuda de facão de aço carbono e cortou-se também o excedente da porção macia do estipe. Seguidamente se realizou o desembainhamento final com facas de aço inoxidável, sendo retiradas duas ou três bainhas internas restantes. O corte final do palmito foi realizado com facas de aço inoxidável e bem afiadas, para permitir cortes suaves, sem rebarbas e com o auxílio de um gabarito para padronização do comprimento dos toletes em 9 cm. O critério para o corte dos toletes foi baseado na resistência oferecida pelo palmito ao corte, ou seja, enquanto a textura do tolete ofereceu suave resistência à penetração da faca (BERBARI et al., 2008). Após o corte os palmitos foram sanitizados com solução contendo cerca de 80 mg de cloro/litro, durante 3 minutos, na proporção de 2:1 (2 litros de solução para cada 1 kg de palmito). Seguidamente foi drenada a solução de cloro e rapidamente imersos nos tratamentos químicos (BOTELHO et al. 2010; SILVA et al. 2012):
(T1) – Controle (imersão em água), (T2) – imersão em solução de ácido cítrico 0,5 e (T3) – Solução de metabissulfito de sódio na concentração de 200 ppm.durante 10 minutos. Após drenagem do excesso de água, as rodelas de palmito babaçu foram acondicionadas em embalagens rígidas de polipropileno (15 x 11,5 x 4,5 cm), contendo cerca de 100 g de palmitos minimamente processados e armazenados em câmara fria (5º C ± 1º C e 98% ± 5% UR). Todas as etapas do processamento mínimo foram conduzidas utilizando-se Boas Práticas de Fabricação, incluindo desinfecção do ambiente, facas e utensílios. As análises microbiológicas após o processamento foram realizadas quanto a presença de bolores e leveduras e coliformes totais de acordo com a metodologia da APHA (VANSERZANT e SPLITTSTOSSER, 1992). A cor foi determinada a 25°C usando um colorímetro digital (Minolta CR4000, fonte de luz D65 em espaço de cor L*a*b* do sistema CIE L*a*b). A calibração foi realizada com placa branca padrão, seguindo as instruções do fabricante. Os resultados foram expressos em L* (luminosidade) que varia de 0 (preto) a 100 (branco); o a* varia de -a* (verde;) a +a* (vermelho) e o b* de –b* (azul) a +b* (amarelo)(KONICA MINOLTA, 2011). Para avaliar a vida de prateleira dos palmitos, com os diferentes tratamentos, a cada 2 dias foram realizadas análises análises microbiológicas de presença de bolores e leveduras, coliformes totais e de colorimetria (L*, a* e b*). Os experimentos e as análises foram realizados em triplicata (n=3).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da caracterização do palmito de babaçu “in natura”. O palmito apresentou valores de umidade, gorduras, cinzas, pH e acidez de 86,74 %; 0,59 %; 0,79 %; 5,90 e 2,49 % respectivamente. Quanto ao pH o valor de 5,90 esta perto da neutralidade, classificando-o como produto de baixa acidez, o que favorece o crescimento de microrganismos, inclusive o desenvolvimento de *Clostridium botulinum* quando em condições de anaerobiose. A umidade é semelhante aos encontrados por Hiane et al. (2011) de 87,68 % para palmito de guariroba e são inferiores aos apresentados por Berbari et al. (2008) com 91,5; 92,5 e 92,2 % de umidade em palmitos de palmeira real, açaí e pupunha respectivamente. Os valores de gorduras, cinzas, pH, acidez estão do reportado por Hiane et al. (2011) para pamito de guariroba e por Bellegard *et al*. (2005) para palmito de pupunha.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas do palmito de babaçu.

Composição	Valor
Umidade	86.74
Proteína	-
Gorduras	0,59
Cinzas	0,79
pH	5,90
Acidez	2,49

Na Tabela 2 e 3 são apresentados os resultados das análises microbiológicas de coliformes totais e de bolores e leveduras de palmito do babaçu minimamente processado armazenado sob refrigeração. Através dos valores da Tabela 2 pode-se observar que houve crescimento microbiano em todas as amostras durante o armazenamento, atingindo valores elevados, acima dos padrões microbiológicos estipulados pela legislação brasileira de 10^4 UFC/g de acordo com a RDC nº 12 de 02/01/2001 (Brasil, 2001), para frutas e hortaliças "in natura" ou minimamente processados, após os 12 dias de armazenamento para bolores e leveduras na amostra T1 (controle) ficando inapropriado para o consumo humano. Entretanto, para coliformes totais (Tabela 3) se verificou que todas amostras a partir dos 12 dias estavam inapropriados para o consumo devido ao elevado valor de coliformes maoires que os estipulados pela legislação Brasileira que de 120 NMP/g.

Tabela 2. Valores médios de bolores e leveduras (UFC/g) de palmito de babaçu minimamente processado armazenado sob refrigeração.

Armazenamento	Tratamentos		
(dias)	T1	T2	T3
0	$2,8 \times 10^2$	$1,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$
4	$7,3 \times 10^2$	$4,5 \times 10^1$	$1,7 \times 10^3$
8	$9,6 \times 10^2$	$3,1 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$
12	$2,1 \times 10^5$	$1,2 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$

Tabela 3. Valores médios de coliformes totais (NMP/g) de palmito de babaçu minimamente processado armazenado sob refrigeração.

Armazenamento	Tratamentos		
(dias)	T1	T2	T3
0	>3	>3	>3
4	>3	23	43
8	23	93	93
12	460	240	460

A Tabela 4 apresenta os resultados das análises realizadas nas amostras de palmito de babaçu minimamente processado armazenado sob refrigeração. Verificou-se que o palmito apresentou alta luminosidade (L* > 77) nos primeiros dias de armazenamento, mantendo-se colorimetricamente estável até o 4 dia, quando se nota uma queda de luminosidade de 80,15 até 59,60 para T1, de 77,12 até 57,12 para T2 e de 80,73 até 69,87 para T3.

Tabela 4. Valores médios de colorimetria (L*, a* e b*) do palmito de babaçu minimamente processado armazenado sob refrigeração.

Armazenamento (dias)	Valores de L*		
	T1	T2	T3
0	80,15	77,53	80,73
4	80,20	77,27	81,38
8	59,60	57,12	69,87
	Valores de a*		
0	0,33	1,12	0,84
4	0,46	0,68	0,46
8	0,11	0,58	1,04
	Valores de b*		
0	13,27	12,41	11,65
4	13,52	12,25	11,82
8	9,71	7,13	15,06

De acordo com Galdino e Clemente (2008) este escurecimento nos palmitos é causado pelas enzimas peroxidases e polifenoloxidases que são enzimas oxidativas capazes de promover o escurecimento enzimático que deprecia comercialmente o produto. Para os valores de a* observou-se que durante o armazenamento houve perda da coloração leve cor vermelha do palmito, indicando escurecimento das amostras. O parâmetro b* apresentou valores positivos indicando coloração levemente amarelada do palmito e perda desta coloração ao longo do armazenamento. Estas mudanças de cor nos parâmetros L*, a* e b* foram observados por Berbari et al. (2008) em palmito de palmeira real, açaí e pupunha, observando perda do valor L durante o armazenamento.

Conclusão

O uso de antioxidantes químicos na conservação de palmito minimamente processado é bastante viável como mostram os resultados obtidos durante o armazenamento. O tratamento com metabissulfito de sódio na concentração de 200 ppm mostrou-se ser mais eficiente na conservação da cor do palmito durante os 12 dias de armazenamento.

Referências Bibliográficas

BERBARI, S. A., PRATI, P., JUNQUEIRA, V. C. A. Qualidade do palmito da palmeira real em conserva. **Ciência e tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, supl., p. 135-141, 2008.

BOVI, M. L. A. Palmito Pupunha: Informações básicas para o cultivo. In: PASCHOALINO, J. E. et al. **Industrialização do palmito Pupunha.** Campinas: ITAL, 1997. Cap.1, p.1-14. (Manual técnico, n. 15).

BOTELHO, M. C., LEME, S. C., LIMA, L. C. O., ABRAHÃO, S. A., SILQUEIRA, H. H., CHITARRA, A, B. Qualidade de palmito de pupunha minimamente processado: aplicação de antioxidantes. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 34, n. 5, p. 1312-1319, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução –RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. 02 de Janeiro de 2001.

GALDINO, N. O., CLEMENTE, E. Palmito de pupunha (*Bactris gasipaes*) composição mineral e cinética de enzimas oxidativas. **Ciência e tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 540-544, 2008.

HIANE, P. A., SILVA, V. C. F., RAMOS FILHO, M. M., RAMOS, M. I. L., CAMPOS, R. P. Caracterização do palmito guariroba in natura e congelado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 6, 2011.

KONICA MINOLTA. **Chromameter CR-400 instruction manual**. Sakai: Ed. Konica Minolta, 2011.

SILVA, P. P. M., CARMO, L. F., SILVA, G. M., AOKI, P. F. S., SPOTO, M. F. Processamento mínimo de palmito juçara embalado em salmoura acidificada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 219-226, 2012.

TEIXEIRA, M.A. Babassu – A new approach for an ancient Brazilian biomass. Biomass & Bioenergy, 2008.
VANDERZANT, T., SPLITTSTOESSER, E. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3ª ed. Washington, American Public Health Association (APHA), 1992. 1919 p.

Autor(a) a ser contactado: Aroldo Arévalo-Pinedo, Professor da Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, ALCNO 14 bloco bala II Campus universitário de Palmas; e-mail: aroldo@uft.edu.br.

ALTERAÇÕES NA ESTABILIDADE AO ETANOL SOBRE O pH DO LEITE ESTERILIZADO ADICIONADO DE ESTABILIZANTES DURANTE A ESTOCAGEM

CHANGES IN THE ETHANOL STABILITY ON THE pH OF THE STERILIZED MILK ADDED STABILIZERS DURING STORAGE

Patrícia Valadares Mesquita[1], Maximiliano Soares Pinto[2], Emanuela Karla Ferreira Ribeiro Rodrigues[3], Cristiane Silva Freitas[1]

[1]Graduandas em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG;

[2]Docente, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG;

[3]Mestranda, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG

Resumo

O leite UHT (*ultra high temperature*) é um produto de elevada aceitação pela comodidade de estocagem sem refrigeração e longo prazo de validade. Utilizam-se sais estabilizantes em concentrações de até 0,1 % para manter a qualidade do leite UHT durante a estocagem. Objetivou-se avaliar, em diferentes concentrações, o comportamento dos citratos e fosfatos de sódio e potássio (DSP) quanto as alterações na estabilidade ao etanol sobre o pH no leite esterilizado durante o período de estocagem. A adição dos estabilizantes influenciou na redução do valor de pH e na estabilidade ao etanol, aumento de resistência alcoólica de 40 a 50 dias, durante a estocagem em todos os tratamentos, exceto o DSP; o que não foi detectado quanto as concentrações. Assim, o uso de estabilizantes auxiliam na preservação da qualidade do leite UHT.

Palavras-chave: leite UHT; sais estabilizantes; resistência alcoólica

Introdução

O leite UHT (*ultra high temperature*) ou UAT (ultra-alta temperatura) é o produto lácteo com maior aceitação nacional pela comodidade de estocagem sem refrigeração e longo prazo de validade quando comparado com o leite pasteurizado (VIANNA et al., 2012).

Com o aquecimento do leite, ocorre a redução do pH, o que diminui as repulsões eletrostáticas, provocando desestabilização das micelas de caseínas, com deposição de fosfato de cálcio e aumento da concentração de cálcio iônico (SINGH, 2004). Logo, o pH e cálcio iônico são fatores essenciais para o controle da estabilidade térmica do leite em altas temperaturas (TSIOULPAS et al., 2010; BOUMPA et al., 2008; TSIOULPAS et al., 2007), que também são influenciados pela capacidade tamponante do leite (TSIOULPAS et al., 2010).

Para manter a qualidade do leite UHT durante o período de estocagem, a legislação brasileira permite a adição de sais estabilizantes como citrato de sódio, monofosfato de sódio, difosfato de sódio, trifosfato de sódio combinados ou não, em concentração de até 0,1 % (BRASIL, 1997).

Um estabilizante é considerado eficaz quando não aumentam o pH indevidamente, para evitar o escurecimento, antes e após a esterilização e durante o armazenamento (TSIOULPAS et al., 2010).

De acordo com estudos, os estabilizantes podem apresentar efeitos diferentes para o pH e a estabilidade ao etanol. Sendo que a medição destes representa análise efetiva dos efeitos dos estabilizantes no leite (PATHOMRUNGSIYOUNGGUL et al., 2010; TSIOULPAS et al., 2010).

Este estudo teve como objetivo avaliar, em diferentes concentrações, o comportamento dos citratos e fosfatos de sódio e potássio quanto as alterações na estabilidade ao etanol sobre o pH no leite esterilizado durante a estocagem nos períodos de 10, 30, 60 e 120 dias.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da UFMG. O produto analisado foi o leite pasteurizado tipo C adquirido na Associação Regional dos Produtores de Leite do Norte de Minas (ASSPROLEITE), localizada em Montes Claros – MG, em 22 de junho de 2012, no mesmo dia em que ocorreu a pasteurização da matéria-prima. O transporte e armazenamento foram realizados com as temperaturas adequadas, 4 °C ± 1 °C e 5 °C ± 1 °C respectivamente.

No dia seguinte à aquisição da matéria-prima foram realizadas a preparação e esterilização das amostras de leite com os diferentes sais estabilizantes: citrato trissódico (TSC), citrato tripotássico (TKC), fosfato dissódico (DSP) e fosfato dipotássico (DKP), considerados substâncias puras analiticamente. Foram adquiridos do laboratório SYNTH em Diadema – SP.

As amostras controle consistiram em 120 mL de leite pasteurizado desnatado a 20 °C ± 1 °C adicionados em potes de vidro tipo *"baby foods"* (70,5 mm x 86,5 mm), devidamente higienizados e identificados. Seis amostras foram produzidas para cada concentração (0,05 % e 0,10 %, m/v) de cada estabilizante para cada tempo (10, 30, 60 e 120 dias) e o mesmo para a amostra controle (sem estabilizantes), totalizando 288 amostras.

Posteriormente, as amostras hermeticamente fechadas com tampa metálica, foram alocadas em autoclave vertical, modelo CS da PRISMATEC e esterilizadas a 121 °C por 15 minutos (TSIOULPAS et al., 2010). Após a esterilização, as amostras foram seladas com papel filme, acondicionadas em caixas de papelão, identificadas e mantidas em temperatura ambiente por 120 dias.

Durante a estocagem, as amostras foram analisadas em triplicata quanto ao pH, estabilidade ao etanol nos períodos de 10, 30, 60 e 120 dias, compreendendo os meses de junho a outubro de 2012.

A medição do pH foi realizada em potenciômetro digital (modelo 8520, Hanna Portugal), em amostras analisadas a 20 °C ± 1 °C. Antes de se iniciar as medições, o equipamento foi calibrado com soluções padrão pH 7,00 e pH 4,00 (TSIOULPAS et al., 2010).

Para a estabilidade ao etanol, utilizou-se a metodologia descrita por Tsioulpas et al. (2007). Soluções padronizadas de etanol P. A., de concentrações sequenciais de 68 % (v/v) a 100 % (v/v), foram preparadas com intervalos de 2 % (v/v) e aferidas com auxílio do alcoômetro Gay-Lussac. Em placas de Petri foram adicionados juntamente com 2 mL da amostra (20°C ± 1 °C), 2 mL da solução etanol padronizada (68 % v/v) a 20 °C± 1 °C. Em seguida, misturou-se, realizando movimentos circulares na placa de Petri contra a superfície escura da bancada, e observou-se a ocorrência de grumos ao inclinar a placa de Petri. Para as amostras que não apresentaram grumos, repetiu-se a técnica empregando solução de etanol de maior concentração até que ocorresse a coagulação. O resultado foi expresso em % v/v em que primeiro ocorreu formação de grumos nas amostras. As análises foram realizadas a 20°C ± 1 °C.

Realizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4 x 3, ou seja, quatro estabilizantes e três concentrações (incluindo o tratamento controle). Aplicou-se o modelo linear de regressão múltipla considerando a variável resposta o pH e a variável explicativa (estabilidade ao etanol) entre os estabilizantes e as concentrações durante a estocagem (10, 30, 60 e 120 dias). Para análise de variância (ANOVA), utilizou-se a distribuição de erros *Gaussian* e identidade como função de ligação, assumindo um limiar de significância de 0,05. E análise de contraste considerando as variáveis com mais de dois níveis (tratamentos) caso um deles diferissem dos demais. Empregou-se o programa de análise estatística R versão 2.15 (TEAM, 2012).

Resultados e Discussão

Os resultados das médias de pH do leite esterilizado com adição de estabilizantes em diferentes concentrações durante 120 dias estão representados na Tabela 1.

Verificou-se que os estabilizantes TSC e DSP apresentaram diferença significativa da amostra controle, mas não entre as concentrações. O TKC não apresentou diferença significativa da amostra controle. E por fim, o DKP apresentou diferença significativa da amostra controle e entre as concentrações 0,05 % e 0,10 % até 60 dias.

Tabela 1. Médias de pH do leite esterilizado com adição de estabilizantes em diferentes concentrações durante 120 dias

Amostras (%)	Médias
Controle	6,35 a
TSC, 0,05	6,47 b
TSC, 0,10	6,47 b
TKC, 0,05	6,35 a
TKC, 0,10	6,35 a

DSP, 0,05	6,25 c
DSP, 0,10	6,25 c
DKP, 0,05	6,19 d
DKP, 0,10	6,12 e

Nota: Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pela Análise de Contraste (p ≥0,05).

A adição dos estabilizantes, o tempo de estocagem e a estabilidade ao etanol influenciaram significativamente o pH. Pode-se observar que a partir da adição de 0,05 % de cada aditivo, ocorreu a redução do pH do leite esterilizado ao longo do tempo de estocagem, com exceção do DSP, que aumentou gradualmente. O TSC e o TKC contribuíram para que o leite permanecesse na faixa mínima de estabilidade (6,40 a 6,60), ou seja, pH com valores moderadamente ácidos, conforme sugerido por Singh (2004).

As amostras que continham DKP e DSP apresentaram pH abaixo de 6,30. Segundo Singh (2004), a adição de fosfatos no leite aumenta o tempo de coagulação térmica e o pH permanece em valores alcalinos. Porém, os resultados encontrados neste trabalho mostraram que os fosfatos alteraram o pH para valores ácidos.

Outros fatores que podem ter contribuído para o decréscimo do pH durante o armazenamento são os ácidos fórmicos e láticos resultantes da reação de Maillard que liberam íons H^+, à desnaturação das soroproteínas, à defosforilação da caseína (VIANNA et al., 2012; AL-SAADI; DEETH, 2008), à precipitação do fosfato coloidal de cálcio e à desidratação das micelas (FOX; MCSWEENEY, 1998). Ainda sobre a redução do pH, esta pode ser consequência da submissão do leite a elevadas temperaturas e adicionado de sais estabilizantes (TSIOULPAS et al. 2010; BOUMPA et al., 2008).

Ocorreram alterações no pH quanto à estabilidade ao etanol, onde a resistência alcoólica aumentou (40 a 50 dias) seguido de decréscimo progressivo durante o armazenamento para os estabilizantes, exceto DSP.

No estudo foi detectado para todos os estabilizantes, que à medida que [Ca^{2+}] diminuiu, o pH do leite esterilizado aumentou, mesmo com adição de estabilizantes. Quando a [Ca^{2+}] diminui, aumenta-se as cargas negativas das micelas e a repulsão entre elas, o que dificulta a coagulação (RIBEIRO et al., 2010; LIN et al., 2006; SINGH, 2004), influenciando na estabilidade térmica do leite. Entretanto, não houve interação significativa entre a [Ca^{2+}] e a estabilidade ao etanol. Foram encontrados resultados semelhantes para estudos com leite bovino (MACHADO et al., 2010; TSIOULPAS et al., 2010) e leite caprino (BOUMPA et al., 2008).

Níveis elevados de cálcio iônico estão associados com baixa estabilidade térmica do leite (BOUMPA et al., 2008; HORNE; MUIR, 1990); logo, menor será a concentração de etanol necessária para promover a precipitação do fosfato de cálcio coloidal (LUCEY; HORNE, 2009). A insolubilização desse sal libera íons H^+, o que promove a redução do pH (LEWIS, 2011; SINGH, 2004).

O aumento inicial da estabilidade ao etanol deve-se à solubilização dos sais do leite principalmente os sais para promover a estabilidade das micelas de caseína. A queda da resistência alcoólica, a partir de 50 dias de estocagem, pode ser atribuída pela desestabilização natural da caseína, causando desarranjos moleculares ocasionadas por proteases microbianas de psicrotróficos, plasmina gerada por ativadores do plasminogênio produzidas por células somáticas ou ainda pela redução do pH (MELO JÚNIOR, 2005; SILVA, 2004).

Os sais TSC e TKC reduziram o pH mantendo-se na faixa de 6,40 a 6,50. Enquanto, o DKP apresentou valores de pH menores que 6,20. Valores baixos de pH resultam em menor

quantidade de etanol necessário para a precipitação do fosfato coloidal de cálcio (LUCEY; HORNE, 2009). Apesar de ocorrer redução da estabilidade ao etanol durante o armazenamento para esses aditivos, o menor valor encontrado foi 80 %, ou seja, 17,6 % maior que o valor estabelecido pela legislação brasileira (estável a 68 %) para leite UHT (BRASIL, 1997). Já o estabilizante DSP aumentou o pH e a estabilidade do leite esterilizado ao longo do armazenamento, atingindo valores acima de 90 % de etanol.

O efeito desnaturante do álcool também é responsável pela desestabilização das caseínas, o qual promove redução na constante dielétrica da mistura, eliminando a barreira de energia que previne a coagulação. Caso a constante dielétrica for reduzida até um valor de pH crítico, as micelas de caseína precipitam (LUCEY; HORNE, 2009; SILVA 2004).

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciam que essa modificação da estabilidade ao etanol pode ter sido causada pela redução do pH durante a estocagem, uma vez que a interação entre estabilidade ao etanol e tempo de estocagem influenciaram significativamente o pH. As concentrações dos estabilizantes não influenciam no aumento da estabilidade ao etanol durante a estocagem.

Conclusão

O uso de sais estabilizantes para a conservação do leite UHT é comum diante da eficácia dos mesmos. Entretando, cada estabilizante possui características diferentes, portanto o conhecimento prévio das interações com o leite são essenciais para o controle de tempo de estocagem.

Referências Bibliográficas

AL-SAADI, J. M. S.; DEETH, H. C. Cross-linking of proteins and other changes in UHT milk during storage at different temperatures. **The Australian Journal of Dairy Technology**, Melbourne, v. 63, p. 93-99, nov. 2008.

BOUMPA, T.; TSIOULPAS, A.; GRANDISON, A.; LEWIS, M. J. Effects of phosphates and citrates on sediment formation in UHT goat's milk. **Journal of Dairy Research**, v. 75, p. 160-166, maio, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite UHT (UAT)**: aprovado pela Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar>. Acesso em: 08 ago. 2011.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. Dairy Chemistry and Biochemistry. London, U.K: Blackie Academic and Professional Press, New York, p. 478, 1998.

HORNE, D. S. Casein micelle structure and stability, em: **Milk Proteins: expression to food**, Editado por Thompson A.,Boland., Singh H. Elsevier INc. New Zealand, p. 133-162, 2009.

HORNE, D. S.; MUIR, D. D. Alcohol and heat stability of milk protein. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 12, p. 3613-3626, dez. 1990.

LEWIS, M. J. The measurement and significance of ionic calcium in milk – A review. **International Journal of Dairy Technology**, v. 64, p. 1-13, fev. 2011.

LIN, M.-J.; LEWIS, M. J.; GRANDISON, A. S. Measurement of ionic calcium in milk. **International Journal of Dairy Technology**, v. 59, p. 192-199, fev. 2006.

LUCEY, J. A.; HORNE, D. S. Milk salts: technological significance, in: **Advanced Dairy Chemistry – 3**. Lactose, Water, Salts and Minor Constituents. p 351-389. P. F. Fox and P. L. H. McSweeney, ed. # Springer Science Business Media, LLC. New York, USA, 2009.

MELO JÚNIOR, A. S. *Influência da contagem de células somáticas e micro-organismos psicrotróficos na gelificação e sedimentação do leite UAT****. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, p. 77, 2005.***

ON-NOM N.; GRANDISON, A. S.; LEWIS, M. J. Measurement of ionic calcium, pH and soluble divalent cations in milk at high temperature. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 515-523, fev. 2010.

PATHOMRUNGSIYOUNGGUL, P.; LEWIS, M. J.; GRANDISON, A. S. Effects of calcium-chelating and pasteurization on certain properties of calcium-fortified soy milk. **Food Chemistry**, v. 118, p. 808-84, fev. 2010.

RIBEIRO, M. E. R. et al. **Método de determinação de cálcio iônico no leite bovino**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado (Documento 321), 18 p. 2010.

SILVA, P. H. F. *Leite UHT: Fatores determinantes para sedimentação e gelificação****. Juiz de For a: Templo, 2004. v. 1, 127 p.***

SINGH, H. Heat stability of milk. **International Journal of Dairy Technology**, Scotland, v. 57, p. 111-119, dez. 2004.

TEAM, R. Development Core R: **A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Áustria. ISBN 3-900051-07-0, URL: Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 5 nov. 2012.

TSIOULPAS, A.; KOLIANDRIS, A. S.; GRANDISON, A. S.; LEWIS, M. J. Effects of stabiliser addition and in-container sterilisation on selected properties of milk related to casein micelle stability. **Food Chemistry**, Whiteknights, v. 122, p. 1027-1034, out. 2010.

TSIOULPAS, A.; LEWIS, M. J.; GRANDISON, A. S. Effect of minerals on casein micelle stability of cows' milk. **Journal of Dairy Research**, Whiteknights, v. 74, p. 167-173, maio, 2007.

VIANNA, P. C. B.; WALTER, E. H. M.; DIAS, M. E. F.; FARIA, J. A. F.: GIGANTE, M. L. Effect of addition of CO2 to raw milk on quality of UHT-treated milk. **Journal of Dairy Science,** v. 95, p. 4256-4262, ago. 2012.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Valadares Mesquita, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Av. Universitária, n. 1000, Universitário, Montes Claros/MG – patriciavaladares@outlook.com

AMIDO DA AMÊNDOA DA MANGA COMO SUBSTITUTO PARCIAL DE GORDURA EM SORVETE

STARCH ALMOND MANGO SUBSTITUTE AS PART OF FAT IN CREAM

Gabriela Muricy de Souza Silva[1]; Jessyka Silva da Costa[1]; Jayuri Susy Fernandes de Araújo[1]; Mônica Tejo Cavalcanti[2]; Mônica Correia Gonçalves[2]
[1]Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento do amido extraído da amêndoa da manga variedade espada como substituto parcial da gordura em sorvete, e avaliar as características físico-químicas e sensoriais. Foram encontrados valores condizentes com a literatura para os parâmetros, com exceção do °Brix onde estabeleceu valores de 22,70 a 25,77 e o teor de umidade variando de 73,28% a 75,27% diferindo estatisticamente ($p<0,05$) entre as formulações. Todas as formulações dos sorvetes foram bem aceitas sensorialmente para todos os atributos e a média da intenção de compra dos sorvetes variaram de 4(possivelmente compraria) e 5(certamente compraria). A redução de gordura com o uso do amido da manga são inovações que possibilitam melhoria à saúde, satisfação do consumidor, redução do impacto ambiental, além de agregar valor a um resíduo.

Palavras-chave: físico-químicas, sensoriais, resíduo

Introdução

O termo "sorvete", em seu sentido mais amplo, abrange uma vasta gama de diferentes tipos de sobremesa congelada. Os ingredientes utilizados no gelado podem ser classificados como principais, presentes em quantidades significativas e ingredientes menores, tais como emulsionantes, estabilizadores, corantes e saborizantes, presentes em quantidades de menos do que cerca de 1% por peso (VARELA et al., 2014), podendo ser adicionados polpas de frutas, essências e outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (BRASIL, 1999). Além de ser um dos derivados lácteos mais apreciados pela população em geral (ALVAREZ et al., 2005). As formulações convencionais de sorvete contêm uma alta concentração de gorduras, as quais influenciam a textura, consistência e sabor do produto.

A manga é uma fruta tropical e possui excelente sabor, aroma e coloração característica, sua polpa é comercializada e utilizada como parte da formulação de iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos e alimentos infantis (BENEVIDES et al., 2008). A agroindústria da manga produz um grande volume de resíduo, composto principalmente pela casca e caroço (endocarpo), podendo sua amêndoa ser utilizada para obtenção de amido (CAVALCANTI et al., 2011).

O amido possui características físico-químicas e funcionais relacionadas às características estruturais do grânulo, as quais dependem da fonte botânica, do local e das condições de crescimento da planta (SLATTERY, 2000). O mercado de amidos vem crescendo e se aperfeiçoando, levando à busca de produtos com características específicas que atendam às exigências da indústria (RECHSTEINER, 2009).

Dentre os produtos com baixo teor de gordura, que requer a reformulação dos produtos tradicionais, têm-se a utilização de amidos como grande potencial de uso como substituto de gordura. O uso de amido para esse fim se explica por suas propriedades que possibilitam a formação de pasta viscosa e a retenção de água, facilitando a obtenção de textura e de sensação na boca semelhante a da gordura (RECHSTEINER, 2009). São usados em carnes processadas, recheios de pães, molhos, sobremesas congeladas, temperos e derivados de leite (CEREDA, VILPOUX, 2003).

O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento do amido extraído da amêndoa da manga variedade espada como substituto parcial da gordura em sorvete, e avaliar as características físico-químicas e sensoriais dos produtos elaborados.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais do Centro de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande. O material utilizado para elaboração do produto em estudo foi adquirido em comércio local da cidade de Pombal, Paraíba.

O amido da amêndoa da manga, variedade espada, foi obtido pelo método descrito por Adebowale et al. (2005), com modificações, onde a matéria-prima passou pela lavagem e trituração com solução de bissulfito de sódio a 0,2% em liquidificador em velocidade máxima, por um período de 30 segundos. A suspensão foi centrifugada e o sobrenadante descartado, o resíduo obtido foi seco em estufa com circulação forçada de ar a temperatura de 45 ºC e tamisado em tamis de 200 mesh.

Foram elaboradas três formulações de sorvetes utilizando os ingredientes nas proporções descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações dos sorvetes elaborados com polpa e amido da manga espada

Ingredientes	Formulação		
	F 1	F 2	F 3
Leite integral UHT (g)	2160	2160	2160
Açúcar cristal (g)	370	370	370
Creme de leite (g)	340	-	-
Leite em pó desnatado (g)	56	56	56
Polpa de manga (mL)	750	750	750
Gelatina sem sabor (g)	24	24	24
Amido de milho (g)	6	-	-
Amido da manga (g)	-	6	8
Liga neutra (g)	20	20	20
Emulsificante (g)	2	2	2

F1: formulação com gordura e adição de amido de milho (comercial), F2 e F3: formulações com adição do amido da manga espada como substituto parcial de gordura em diferentes concentrações.

Primeiramente todos os ingredientes foram devidamente pesados, logo depois misturou se os secos para evitar a formação de grumos e os ingredientes líquidos foram adicionados em seguida até homogeneização, com exceção do emulsificante a mistura foi pasteurizada a 70 ºC por 30 minutos com agitação constante, formando a calda do sorvete. Após a pasteurização, a calda foi resfriada rapidamente e estocada a 4 ºC por 8 horas para maturação. O emulsificante foi adicionado e o batimento foi realizado durante 10 minutos com o propósito de incorporar ar à mistura. A seguir, a calda foi submetida a congelamento e estocada nessa condição até a avaliação físico-química e sensorial.

Colocou-se no liquidificador para homogeneizar, o leite em pó e o açúcar junto com água fervente. Em seguida foi levado ao fogo junto com o amido, leite integral UHT e misturados até engrossar, sendo então resfriados em banho de gelo. Após foram colocados juntamente com os demais ingredientes no liquidificador durante 25 segundos. Logo o produto foi levado a geladeira e guardada nessa condição até avaliação físico-química e sensorial.

As amostras de sorvete foram analisadas com relação ao teor de umidade, cinzas, proteínas medido pelo método de Kjeldahl (N x 6,38), determinação de acidez, o pH verificado pelo processo potenciométrico e a determinação de sólidos solúveis em soluções aquosas de açúcar feitas diretamente em refratômetro, todos de acordo com os procedimentos analíticos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2008) e realizadas em triplicata.

A aceitação sensorial dos sorvetes foi realizada por 80 avaliadores não treinados (consumidores). Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB. As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50 mL, com cerca de 30 g de cada amostra, codificados com números aleatórios de três dígitos. Utilizou se escala hedônica de nove pontos, com os pontos extremos 1 – “Desgostei Muitíssimo” e 9 – “Gostei Muitíssimo”, foram avaliados os atributos aparência, cor, sabor, textura, aroma e aceitação global (LAWLESS; HEYMANN, 1999), além disso, foi avaliada a intenção de compra do produto através de uma escala de 5 pontos (1 = certamente não compraria; 5 = certamente compraria) e o teste de aceitação preferência entre as amostras de sorvete.

Os resultados foram submetidos à análise estatística através de médias Tukey, considerando-se o nível de probabilidade de erro (p) menor que 5%. Foi utilizado o programa estatístico Assistat 7.7, Campina Grande, Paraíba, Brasil (2014).

Resultados e discussão

As médias obtidas nas análises físico-químicas do sorvete elaborado com aplicação de amido da manga, variedade espada são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Analise físico-químicas do sorvete de manga

Formulações	Parâmetros					
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)	pH (%)	Acidez (%)	°Brix
F 1	73,28±0,02[c]	0,75±0,02[a]	2,67±0,01[a]	6,06±0,00[a]	3,22±0,11[a]	25,77±0,00[a]
F 2	75,27±0,54[a]	0,70±0,02[b]	2,90±0,31[a]	6,07±0,15[a]	3,41±0,28[a]	22,70±0,01[b]
F 3	74,36±0,03[b]	0,74±0,01[ab]	2,01±0,31[a]	5,91±0,02[a]	3,47±0,10[a]	23,90±0,00[ab]

Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa através do teste de Tukey a 5% de significância.

O teor de umidade diferiu estatisticamente (P<0,05), sendo o maior teor observado na formulação F2 em função da menor concentração de sólidos quando comparado com as outras formulações. Os valores obtidos neste trabalho não estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira, que estabelece 65% de umidade (BRASIL, 1999). Segundo Pinheiro e Penna (2004), na formulação do sorvete, quanto maior a quantidade de gordura, menor a quantidade de água.

As formulações F1 e F3 não diferiram significativamente com relação ao teor de cinzas, demonstrando que a substituição parcial de gordura com maior concentração do amido da manga não interferiu na quantidade de cinzas presentes. Por serem constituídos, em suas formulações de leite e polpa de frutas, os sorvetes são ricos em conteúdo mineral, como cálcio, sódio, potássio e magnésio entre outros (CORTE, 2008).

Não houve diferença significativa (p>0,05) em relação ao teor de proteína das diferentes formulações de sorvete. BOFF et al. (2013) avaliaram as propriedades químicas, físicas de sorvetes com substituto de gordura e observaram que o conteúdo de proteína nas diferentes formulações não diferiu entre si. De acordo com a legislação brasileira para gelados comestíveis a base de leite adicionado de polpa de fruta devem conter no mínimo 2,5% de proteínas (BRASIL, 1999).

Para os parâmetros pH e acidez não houve diferença significativa (p>0,05) entre as diferentes formulações. De acordo com Correia (2008) as analises de pH e acidez total titulável dos sorvetes são influenciados pelo tipo de fruta usada na formulação.

Os sorvetes elaborados obtiveram teor de sólidos solúveis de aproximadamente 25 °Brix, onde observou-se que a substituição parcial da gordura pelo amido da manga promoveu uma redução do teor de sólidos solúveis do sorvete, uma vez que os ingredientes estão relacionados a este parâmetro (SOLER; VEIGA, 2001). As formulações F1 e F3 não diferiram significativamente com relação ao °Brix, todos os valores estão abaixo do parâmetro da legislação brasileira para sorvetes, que determina 26% de sólidos solúveis para sorvetes formulados com frutas (BRASIL, 1999).

Os sorvetes elaborados foram avaliados sensorialmente e apresentaram boa aceitação como observado na Tabela 3.

Tabela 3 - Aceitabilidade sensorial dos sorvetes de manga

Formulações	Atributos sensoriais					
	Aparência	Cor	Sabor	Textura	Aroma	A. Global
F 1	8,04±0,89[a]	8,08±0,85[a]	8,18±1,04[a]	7,93±1,02[a]	7,88±1,11[a]	8,19±0,97[a]
F 2	7,90±0,94[a]	8,05±0,83[a]	7,98±1,08[a]	7,70±0,99[a]	7,78±1,08[a]	7,80±1,05[b]
F 3	7,95±0,81[a]	7,95±0,81[a]	7,85±1,02[a]	7,79±1,06[a]	7,78±1,04[a]	7,88±0,94[ab]

Dados apresentados como media (± desvio padrão) de 80 replicatas/amostra. Em uma mesma coluna, medias com letras em comum não apresentam diferenças significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verificou-se que todas as formulações dos sorvetes foram bem aceitas, uma vez que os atributos sensoriais testados apresentaram as médias variando de 7 (gostei moderadamente) a 8 (gostei muito). Houve diferença significativa na aceitação global das

formulações, diferenças significativas entre as amostras F1 e F2, sendo a amostra F1 a mais aceita.

O estudo das propriedades físico-químicas e sensoriais relacionadas ao sorvete tem grande importância para que sejam elaborados produtos com alta qualidade e apreciados nos mais diversos mercados consumidores (SANTOS, 2009).

Não houve diferença significativa com relação à intenção de compra dos sorvetes analisados, com médias variando de 4 (possivelmente compraria) e 5 (certamente compraria), o que poderia levar a uma boa comercialização do produto. A partir dos resultados de ordem de preferência entre as amostras, observou-se que a formulação F1 obteve a maior preferência com 38,75% (mais gostou) e a F2 com a menor preferência 16,25% (menos gostou), 12,5% julgadores atribuíram gostar de todas as amostras e 28,75% não avaliaram qual amostra menos gostou.

Conclusão

O amido da manga variedade espada influenciou significativamente a composição físico-química dos sorvetes para os teores de umidade, cinzas e °Brix. Já para os demais parâmetros não resultou em diferenças significativas.

A utilização do amido da manga como substituto parcial de gordura, com diferentes concentrações, na elaboração de sorvetes, resultaram em produtos com aparência e cremosidade semelhantes ao sorvete com gordura. Com relação à intenção de compra dos sorvetes analisados não houve diferença significativa.

Assim, a redução de gordura com o uso do amido da manga, variedade espada, pode ser considerado como inovação que possibilita melhoria nos aspectos relacionados à saúde, satisfação do consumidor, redução do impacto ambiental, além de agregar valor a um resíduo.

Referências bibliográficas

ADEBOWALE, K. O., OLU-OWOLABI, B. I., OLAWUMI, E. K., E LAWAL, O. S. Functional properties of native, physically and chemically modified breadfruit (Artocarpus artilis) starch. Industrial Crops and Products. v. 21, p.343-351. 2005.

ALVAREZ, V. B.; WOLTERS, C.L.; VODOVOTZ, Y.; JI, T. Physical properties of ice cream containing milk protein concentrates. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 88, n.3, p. 862-871, 2005.

BENEVIDES, S. D.;RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P.C.;CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa de manga Ubá. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Vol. 28 n.3 Campinas, July/Sept. 2008.

BOFF C.C.; CRIZEL T. M.; ARAUJO R. R.; Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando fi bra de casca de laranja como substituto de gordura. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.10, p.1892-1897, out, 2013

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 379 de 26 de Abril de 1999. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, abr. 1999.

CAVALCANTI, M. T.; SILVA, V. C.; COSTA, T. S.; FLORÊNCIO, I. M.; FLORENTINO, E. R. Obtenção do amido do endocarpo da manga para diversificação produtiva na indústria de alimentos. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 80 - 83, dezembro de 2011

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O, F. Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas. São Paulo: Fundação Cargill, p. 711, 2003.

CORREIA R. T. P.; MAGALHÃES M. M. A.; PEDRINI M. R. S., Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. Rev. Ciên. Agron., Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 251-256, Abr.- Jun., 2008

CORTE, F. F. D. *Desenvolvimento de frozen yogurt com propriedades funcionais*. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo, 2008

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. *Sensory evaluation of food*: principles and practices. Maryland: Aspen Publishers, 1999.
PINHEIRO, M. V. S.; PENNA, A. L. B. Substitutos de gordura: tipos e aplicacoes em produtos lacteos. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 175-186, 2004.
RECHSTEINER M. S.; Desenvolvimento de amidos fosfatados de batata doce e mandioca e aplicação como substitutos de gordura em sorvetes. Botucatu – SP dezembro-2009.
SANTOS G. G.; Sorvete processamento, tecnologia e substitutos de sacarose. Ensaios e Ciência – Ciências Biológicas, Agrárias e da saúde. Vol. XIII, nº. 2, Ano 2009.
SLATTERY, C.J.; KAVAKLI, I.H.; OKITA, T.W. Engineering starch for increase quantity and quality. Trends in Plant Science, v.5, n.7, p.291-297, 2000.
SOLER, M. P.; VEIGA, P G. Sorvetes. Campinas: ITAL/CIAL, 2001. 68 p. (Especial, 1).
VARELA P.; PINTOR A.; FISZMAN S.; How hydrocolloids affect the temporal oral perception of ice cream. Contents lists available at ScienceDirect Food Hydrocolloids 36 (2014) 220-228.

Nome: Gabriela Muricy de Souza Silva,
Endereço: Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
E-mail: gabrielamuricy26@hotmail.com

Análise bacteriológica de filés de corvina (*Micropogonias furnieri*) (PERCIFORMES: SCIAENIDAE), refrigerados e irradiados, desembarcados no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Bacteriological analysis of fillets of corvina (*Micropogonias furnieri*) (PERCIFORMES: Sciaenidae), chilled and irradiated, landed in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil.

BARCELLOS, Carolina Cristina Colão[1]; SOUZA, André Luiz Medeiros de[2]; SOUZA, Mauro Carlos Lopes[3]; FRANCO, Robson Maia[4]; MESQUITA, Eliana de Fátima Marques de[4]

[1]Médica Veterinária do Exército Brasileiro; Discente de Mestrado em Medicina Veterinária – UFF-RJ
[2]Extensionista da FIPERJ; Discente de Doutorado em Medicina Veterinária – UFF-RJ
[3]Docente da Universidade Estadual da Zona Oeste – UEZO-RJ
[4]Docentes da Faculdade de Medicina Veterinária – UFF-RJ

Resumo
Objetivou-se no presente trabalho contribuir para a avaliação da eficiência da irradiação por feixe de elétrons no aumento da validade comercial de filés de corvina (*M. furnieri*) refrigerados, desembarcados no município de Niterói. Para tal, foram analisadas e comparadas quanto à Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrotróficas e Enumeração de *Enterococcus* spp., as amostras do grupo controle com as dos grupos irradiados a doses de 0,7 e 1,0 kGy. Os peixes inteiros foram adquiridos no cais de Itaipú, filetados no mercado, embalados a vácuo e mantidos à ±4°C. Embora não tenha sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os três grupos ($p>0,05$) em nenhuma das análises, verificou-se uma redução no crescimento das três bactérias estudadas no dia zero das amostras de ambos os grupos irradiados. Conclui-se, portanto, que o emprego dessa tecnologia é eficaz no aumento da validade comercial do pescado em questão.

Palavras-chave: Pescado. Irradiação. Validade comercial.

Introdução

A corvina (*Micropogonias furnieri*) (Perciformes: Sciaenidae) teve sua espécie descrita originalmente por Desmarest em 1823 (FAO, 2013). É um pescado importante e normalmente comercializado fresco ou salgado (FAO, 2013) e uma das principais espécies capturadas no município de Niterói/RJ (FIPERJ, 2011).

Os peixes possuem enzimas autolíticas que fazem com que a sua decomposição ocorra rapidamente, e ainda mais depressa quando associado à contaminação da superfície externa, ao estresse no momento da captura e à manipulação e acondicionamento inadequados. Por isso, o emprego dos métodos de conservação deve ser feito o mais prontamente possível, retardando a instalação da deterioração e mantendo o produto fresco por um período maior.

Tendo o Brasil um Produto Interno Bruto composto em grande parte por produtos agrícolas e pecuários, atentou-se para as vantagens oferecidas pela irradiação de alimentos, como o aumento da validade comercial, ainda que mais tardiamente do que em outros países. Esse processamento ainda merece destaque devido a sua ação na eliminação de microrganismos responsáveis por infecções e toxinfecções alimentares e na inibição de alterações bioquímicas (FELLOWS, 2006). Fato importante, pois a ocorrência de enfermidades ocasionadas por agentes veiculados por alimentos constituem um grande problema de saúde coletiva.

Objetivou-se nesse estudo pela Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas, de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicrotróficas e Número Mais Provável de *Enterococcus* spp., contribuir para a avaliação da eficiência do processo de irradiação por feixe de elétrons no aumento da validade comercial de filés de corvina refrigerados e desembarcados no município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Material e Métodos

As corvinas foram adquiridas diretamente no cais de Itaipú, Niterói, Rio de Janeiro, onde ocorre o desembarque da pesca artesanal, e transportadas em caixa isotérmica contendo gelo em quantidade suficiente para manutenção da temperatura de refrigeração, até o mercado de peixe, localizado no centro do município, onde foram filetadas, afim de se obter amostras frescas mas que, no entanto, representassem a qualidade higiênico-sanitária das amostras vendidas no local. Os filés foram pesados, acondicionados em envelopes de polietileno (cada um com 100g) e transportados para o Laboratório de Aves e Ovos, da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF), onde foram embalados a vácuo e devidamente vedados.

Em seguida todas as 30 amostras foram novamente acondicionadas e transportadas para a empresa Acelétron, situada no Irajá, Rio de Janeiro, local onde 20 foram irradiadas, através da utilização de feixe de elétrons. Dez amostras receberam a dose de 0,7 kGy e outras dez, de 1,0 kGy, ficando o restante, pertencentes ao grupo controle, no interior da caixa isotérmica.

Após o término do processo de irradiação, as amostras foram devolvidas para o recipiente, para então retornarem a UFF, agora ao Laboratório de Controle Microbiológico de Produtos de Origem Animal, onde ficaram armazenadas em geladeira à ±4°C até o final do experimento e onde foram realizadas as análises bacteriológicas: Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Mesófilas (CBHAM), Contagem de Bactérias Heterotróficas Aeróbias Psicotróficas (CBHAP) e Número Mais Provável (NMP) de *Enterococcus* spp. As metodologias empregadas foram baseadas nas respectivas técnicas inseridas no "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods", para CBHAM e CBHAP (DOWNES; ITO, 2001); e no "Microbiology Manual Merck" (MERCK, 1996), para Número Mais Provável de *Enterococcus* spp. Para as duas primeiras, devido à ausência de padrão a ser seguido na legislação brasileira, foi utilizada para estabelecimento dos limites a ICMSF (1986). Já para Enumeração de *Enterococcus* spp., mesmo nacionalmente não possuindo um padrão para alimentos, esse microrganismo se enquadra no constante no

anexo II da RDC n° 12/ 2001, no qual encontra-se descrito que "produto ou lote (se amostra indicativa ou representativa, respectivamente) impróprio para o consumo humano por apresentar microrganismo patogênico ou toxina que representa perigo severo a saúde do consumidor" (BRASIL, 2001).
Para a análise estatística utilizou-se de ferramentas de Estatística Descritiva (medidas, tabelas e gráficos) sobre os valores encontrados nas análises bacteriológicas realizadas. Foi empregado o Teste Não Paramétrico de Kruskal-Wallis para comparar os três grupos quanto às contagens e enumeração bacteriológicas. O nível de significância adotado foi igual a 0,05 (5%).

Resultados e Discussão
Conforme a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001), não são estabelecidos limites máximos para CBHAM e CBHAP, utilizando-se assim, como referência o ICMSF (1986), que exibe o limite de 10^7 UFC/g.
Assim sendo, tanto as CBHAM como as CBHAP encontravam-se altas desde as primeiras análises (figuras 1 e 2). No entanto, somente no 10° dia, que pela primeira vez foi ultrapassado o limite estipulado pela legislação, verificando-se na CBHAM do grupo controle o valor de 2,7 x 10^8 UFC/g, e 6,9 X 10^8 UFC/g na CBHAP.
Enquanto que o grupo irradiado a 0,7, só excedeu o limite a partir do 24° dia em relação à CBHAM e pela primeira vez no 14° dia da CBHAP.
Quanto à CBHAM das amostras irradiadas a 1,0 kGy todas permaneceram dentro dos limites, enquanto que na CBHAP, apenas a amostra do 17° dia ultrapassou o padrão.

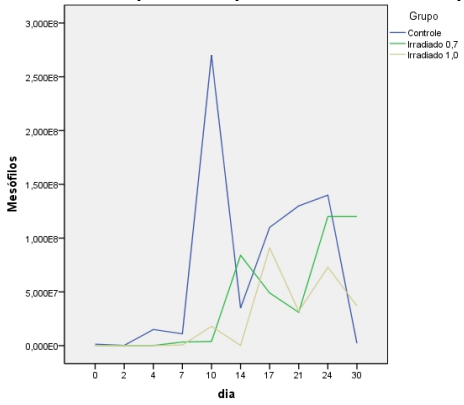


Fig. 1: ***Gráfico em linha comparando a CBHAM dos três grupos analisados.***

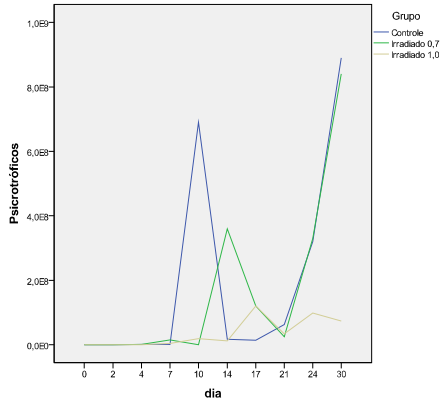


Fig. 2: ***Gráfico em linha comparando a CBHAP dos três grupos analisados.***

Por conseguinte, verificou-se que a irradiação por feixe de elétrons de certa forma foi eficiente na redução da CBHAM e também da CBHAP, em relação à redução encontrada no dia zero quando comparadas as contagens dos grupos controles com os irradiados a ambas as doses, sendo a diminuição das bactérias mesófilas mais aparente do que a das psicrotróficas, e também ao dia em que as amostras irradiadas começaram a transcender o padrão preconizado. No entanto, estatisticamente não foi encontrada diferenças significativa entre os três grupos estudados em relação à CBHAM (p=0,259), e nem à CBHAP (p=0,808).
Resultado semelhante foi encontrado por Abreu (2005), em avaliação bacteriológica de peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado, o qual encontrou uma contagem de microrganismos psicrotróficos correspondente a 7,5 x 10^6 UFC/g no grupo controle, demonstrando que o mesmo se apresentava no limite estabelecido pela ICMSF (1986) e uma redução no dia zero de 6,7 log nas amostras irradiadas a 3, 5 e 7 kGy. Constatando ao final do experimento o aumento da validade comercial das amostras em todas as doses estudadas, chegando a 18 dias quando submetidas às doses maiores.
Tais contagens também foram estudadas por Soares et al. (2012) para avaliação da eficiência do processo de irradiação, utilizando-se uma fonte de Cs^{137}, em amostras de músculos e gônadas de vieira (*Nodipecten nodosus*) crus e congelados submetidos a doses

de 2 e 5 kGy. Concluindo ao final do estudo, que a irradiação foi eficaz somente para a o controle de bactérias mesófilas na dose de 5 kGy, visto que apenas nesse caso houve diferença estatisticamente significativa quando comparados com o grupo controle.
Santos (2008) após realizar a análise bacteriológica da carne de siri (*Callinectes sapidus*) pré-cozida, congelada, inspecionada e irradiada com Co^{60} nas doses de 3 e 5 kGy, relatou que houve interferência no crescimento bacteriano em relação a CBHAP, de forma que quanto maior a dose aplicada, maior foi a redução das UFCs, apresentando quando medidas em log_{10} uma redução média de 47,9% na formação de UFCs no grupo de 3 kGy e 59,4% no grupo de 5 kGy. Contudo, no caso das mesófilas não foi encontrada diferença estatística significativa, quando comparados o grupo controle com os irradiados em ambas as doses.
Como na legislação nacional vigente (BRASIL, 2001), não consta limite para NMP de *Enterococccus* spp., levou-se em consideração o exposto no anexo II da RDC n° 12/ 2001.
Os resultados exibidos durante a enumeração de *Enterococcus* spp. no presente trabalho são indicativos de que apesar da redução identificada no dia zero, quando comparados o grupo controle com os irradiados a ambas as doses, todas as três amostras iniciais foram positivas em relação a presença desse microrganismo. Embora não tenha sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os três grupos quanto à análise dessa bactéria (p=0,201), mesmo sendo constatada uma oscilação de um dia para o outro durante o período de avaliação, verificou-se que a irradiação foi eficaz na diminuição da carga bacteriana (figura 3).

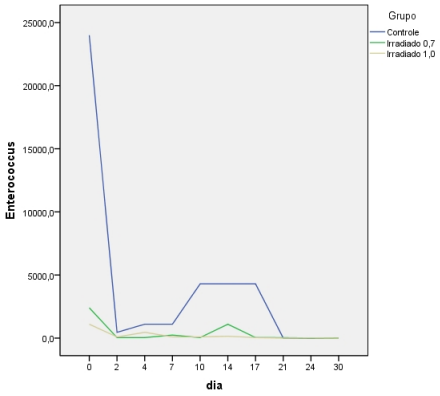


Fig. 3: ***Gráfico em linha comparando a enumeração de*** Enterococcus ***spp. dos três grupos analisados.***

Similarmente, Santos (2008) após enumeração de *Enterococcus* spp. em carne de siri (*Callinectes sapidus*) pré-cozida, congelada, inspecionada e irradiada com Co^{60} identificou uma redução de 1,3 ciclos log e 1,2 ciclos log, respectivamente, nas amostras irradiadas à 3,0 kGy e 5,0 kGy, quando comparadas com as do grupo controle. No entanto, a diminuição apresentada não foi suficiente para estabelecer uma diferença estatisticamente significativa.
Em investigação bacteriológica em mexilhões (*Perna perna*) pré-cozidos, congelados e irradiados com Co^{60}, Valente (2004) descreveu que as doses de 3 e 5 kGy foram suficientes para redução do número de *Enterococcus* spp. quando comparados com a amostra controle, enquanto que no grupo irradiado a 7 kGy ocorreu ausência desse microrganismo.
Mesmo não sendo considerados os melhores indicadores de contaminação fecal, uma enumeração alta desses microrganismos em uma matriz alimentícia que não o contenha originalmente em sua formulação, aponta a adoção de insuficientes medidas sanitárias, de conservação e manutenção do alimento, o que permite a proliferação desses e de outros microrganismos patógenos ou deteriorantes (FRANCO; LANDGRAF, 2008). Assim, considera-se que as amostras analisadas, as quais continham essa bactéria, constituíam risco à saúde do consumidor.

Conclusões

Avaliando os resultados encontrados, conclui-se que a irradiação por feixe de elétrons, quando aplicada em filés de corvina refrigerados, nas doses de 0,7 e 1,0 kGy, age de forma eficaz na redução da CBHAM, CBHAP e NMP de *Enterococcus* spp., presentes inicialmente na matriz estudada, aumentando sua validade comercial. No entanto, no presente trabalho, não foi detectada diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre os três grupos estudados em nenhuma das contagens e enumeração estudadas.

A alta carga bacteriana verificada nas análises iniciais demonstrou a necessidade de investimentos no setor da atividade pesqueira. Com uma fiscalização mais ativa, principalmente, no que diz respeito ao fluxograma da pesca artesanal, como também a aplicação das Boas Práticas de Manipulação, afim de garantir a qualidade e inocuidade desses alimentos, prevenindo futuros riscos à saúde coletiva.

Fazem-se necessários maiores estudos com relação à aplicação dessa tecnologia em produtos de origem animal como um todo, com a repetição das análises e o emprego de doses diferentes, visando avaliar sua interferência em outros microrganismos, e até mesmo uma avaliação dos parâmetros físico-químicos e sensoriais, para a consolidação da eficiência do processo em todos os níveis.

Referências Bibliográficas

ABREU, M. G. **Caracterização sensorial e análise bacteriológica do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) refrigerado e irradiado**. Niterói, 2005. 90 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde – MS/Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.

DOWNES, P. F.; ITO, K. American Public Health Association (APHA). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 40. ed. Washington, 2001. 676 p.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Species fact sheets. *Micropogonias furnieri*.** Fisheries and Aquaculture Department. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/species/2351/en>. Acesso em: 09 fev. 2013.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos**: princípios e prática. Trad. Florencia C. O.; Jane M. R.; Julio A. N.; Roberta C. S. T. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.

FIPERJ. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Relatório 2011**. Disponível em: <http://www.fiperj.rj.gov.br/fiperj_imagens/arquivos/revistarelatorios2011.pdf>. Acesso em: 08 Jul. 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Col. Maria Teresa Destro. São Paulo: Ed. Atheneu, 2008. 182 p.

ICMSF. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications. In:_____. **Microorganisms in Food**. 2. ed. Nova Iorque: University of Toronto Press, 1986.

MERCK. **Microbiology Manual Merck**. Darmstadt, Germany, 1996. 405 p.

SANTOS, E. B. **Eficiência da radiação gama sobre a carga bacteriana da carne de siri (*Callinectes sapidus*) pré-cozida, congelada, inspecionada e irradiada.** Niterói, 2008. 57 p. Monografia (Especialização em Irradiação de Alimentos) – Curso de Especialização em Irradiação de Alimentos, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

SOARES, I. C.; MESQUITA, E. F. M.; FRANCO, R. M.; VITAL, H. C.; RUBIÃO, C. A. Análise bacteriológica de músculo e gônadas de vieira, *Nodipecten nodosu*s (Mollusca: Bivalvia), congelados e irradiados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo: v. 49, n. 1, p. 24-29, 2012.

VALENTE, A. M. **Efeito da irradiação sobre mexilhões [*Perna perna* (Linnaeus, 1758)]: coliformes termotolerantes e *Enterococcus*; ação antimicrobiana e análise sensorial das amostras**. Niterói, 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2004.

Autor(a) a ser contactado: (Carolina Cristina Colão Barcellos), (Médica Veterinária do Exército Brasileiro; Discente de Mestrado em Medicina Veterinária – UFF-RJ), (Rua São Francisco Xavier, n° 258/ apt° 303, Tijuca – Rio de Janeiro – RJ, CEP: 20.550-012) e (carolinacbarcellos@hotmail.com).

ANÁLISE DE DIFERENTES MARCAS DE SUCO DE LARANJA PASTEURIZADO

DIFFERENT BRANDS OF ORANGE PASTEURIZED JUICE ANALYSIS

Sofia Amanda Rambo[1], Simone Weschenfelder[2], Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminski[3], Marcelo Pinto Paim[4]

[1] Nutricionista formada pela Universidade Feevale.
[2] Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA/UFRGS). Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale.
[3]Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale.
[4] Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciências veterinárias (PPGCV/UFRGS).

Resumo

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de três diferentes marcas de suco de laranja pasteurizado, sendo avaliados quatro diferentes lotes de cada marca. Foram determinados o teor de vitamina C, a acidez total titulável (%ácido cítrico) e o pH, além da realização da contagem de bolores e leveduras. Quanto ao teor de vitamina C todas as marcas encontravam-se acima do estabelecido como mínimo pela legislação e os valores de pH e acidez total titulável foram característicos. Já a contagem de bolores e leveduras de duas das três marcas analisadas apresentou valores de 10^4 UFC/mL chegando a 10^6 UFC/mL em um dos lotes, o que pode ser considerado preocupante uma vez que as amostras eram de suco pasteurizado. Pesquisas que avaliam a qualidade físico-química e microbiológica de sucos pasteurizados devem ser reforçadas, a fim de verificar a necessidade de reavaliação do processo de produção deste tipo de alimento.

Palavras-chave: bebida, qualidade microbiológica, características físico-químicas.

Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2000), o suco de laranja é definido como um líquido límpido ou turvo, extraído do fruto da laranjeira (*Citrus sinensis*), através de processo tecnológico adequado, não fermentado, submetido a um tratamento que assegura sua apresentação e comercialização até o momento do consumo. Assim, o suco de laranja industrializado deve ter características semelhantes às do suco feito com a fruta fresca. Estabelece ainda, que o produto pronto para o consumo deve ter no mínimo 25mg% de ácido ascórbico. Uma vez que, essa vitamina pode sofrer decréscimo com o processamento, as indústrias devem ter precaução para diminuir ao máximo as reações que podem fazer com que ela seja perdida.

A deterioração de natureza microbiológica do suco de laranja limita-se aos micro-organismos tolerantes ao meio ácido (pH na faixa de 2,0 a 4,5), com predomínio das bactérias lácticas, leveduras e fungos. E a presença de bolores e leveduras no produto final é indicativa de condições sanitárias deficientes durante o processamento ou, então, de matérias-primas excessivamente contaminadas (HOFFMANN et al., 1998).

Em função de esta bebida ser muito apreciada e de fácil acesso, somado à deficiência das boas práticas higiênico-sanitárias muitas vezes observadas nos locais de processamento, optou-se por pesquisar a qualidade microbiológica e físico-química de diferentes marcas de sucos de laranja pasteurizados disponíveis ao consumidor.

Material e Métodos

Foram adquiridas para análise amostras de 3 diferentes marcas de suco de laranja pasteurizados, disponíveis em supermercados da região do Vale do Rio dos Sinos, RS, sendo analisados 4 diferentes lotes de cada marca, totalizando 12 amostras.

A determinação do ácido ascórbico, do pH e da acidez total titulável foi segundo a técnica descrita por BRASIL (2005). A contagem de bolores e leveduras foi realizada conforme a Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2003).

Resultados e Discussão

Os resultados encontrados foram apresentados na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Resultados das determinações físico-químicas e microbiológicas realizadas nas diferentes marcas e lotes de suco de laranja pasteurizado

	Vitamina C (mg/100ml) ± DP	**Acidez total titulável (g% ácido cítrico) ± DP**	**pH**	**Bolores e Leveduras (UFC/mL)**
Marca A				
1ª Lote	44,11 ± 0,0	0,72 ± 0,01	3,86	Ausência
2ª Lote	39,54 ± 0,57	0,73 ± 0,0	3,79	Ausência
3ª Lote	48,36 ± 0,57	0,76 ± 0,01	3,9	Ausência
4ª Lote	51,96 ± 0,0	0,73 ± 0,01	4,04	Ausência
Marca B				
1ª Lote	51,63 ± 0,57	0,94 ± 0,01	2,92	$4,6 \times 10^4$
2ª Lote	57,84 ± 0,0	1,03 ± 0,0	3,51	$3,7 \times 10^6$
3ª Lote	66,33 ± 0,57	0,94 ± 0,01	3,66	$3,9 \times 10^4$
4ª Lote	59,47 ± 0,57	0,94 ± 0,0	3,72	$3,4 \times 10^4$

Marca C				
1ª Lote	51,63 ± 0,57	1,32 ± 0,03	3,31	2,7 x 10^4
2ª Lote	50,00 ± 0,0	0,85 ± 0,01	3,63	1,3 x 10^5
3ª Lote	56,53 ± 0,57	1,03 ± 0,01	3,6	2,9 x 10^5
4ª Lote	56,53 ± 0,57	0,81 ± 0,0	3,87	5,2 x 10^5

A Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000 preconiza que o valor mínimo obrigatório de vitamina C em sucos de laranja prontos para o consumo deve ser de 25mg/100 ml, ou 25mg%. Este valor quando comparado aos valores encontrados nas três marcas comercias, independente do lote, encontrava-se acima do estabelecido como mínimo. É importante que se saiba o verdadeiro teor de vitamina C dos alimentos uma vez que é uma vitamina essencial ao bom funcionamento do organismo, participando de atividades antioxidantes e até mesmo prevenindo doenças.

Silva et al. (2006), em pesquisa do teor médio inicial de ácido ascórbico em 10 diferentes marcas de suco de laranja industrializado observou diversos valores, sendo que os mais baixos encontrados foram de 17,25 mg% e 24,42 mg%, que claramente estão abaixo do exigido pela legislação brasileira, e os valores mais altos de 47,28 mg% e 62,40 mg%.

A acidez é um importante parâmetro para avaliar a conservação de um alimento, uma vez que ela denuncia processos de decomposição, que podem vir desde a hidrólise, até a oxidação ou fermentação do produto.

Silva et al. (2006) tiveram como objetivo avaliar o pH das 10 amostras de sucos industrializados durante as 72h de armazenamento sob refrigeração e seus resultados variaram entre 3,51 e 4,02. Correa Neto e Faria (1999), comentam que a faixa de pH característica das frutas cítricas varia de 3,40 a 4,00, concluindo-se assim que as três marcas avaliadas no presente estudo, encontravam-se dentro dos valores sugeridos por estes autores.

A seleção de uma matéria-prima de qualidade, mais a técnica da pasteurização, associada ao armazenamento refrigerado antes e após a abertura da embalagem, deveriam garantir, em princípio, a estabilidade e a qualidade microbiológica dos sucos cítricos, porém conforme os resultados encontrados, nas amostras de suco de laranja pasteurizado das marcas B e C isso nem sempre acontece.

Analisando os resultados encontrados, é possível afirmar que a marca A apresentou uma maior padronização e segurança do produto, uma vez que em nenhum dos lotes analisados houve crescimento de bolores e leveduras. Esta padronização também pode ser justificada quando observados os valores de pH, acidez total titulável e percentual de vitamina C.

A legislação brasileira vigente não prevê limites para a contagem de bolores e leveduras em suco de laranja, mas são considerados valores aceitáveis de até 10^4 UFC/mL.

Ruschel et al. (2001) em sua pesquisa com 52 amostras de suco de laranja não pasteurizado engarrafado encontrou valores semelhantes ao presente trabalho. Em outro trabalho, de Paula et al. (2010), analisou 16 amostras de suco de laranja *in natura* comercializados na cidade de Uberlândia (MG) e encontrou valores iguais ou superiores à 10^4 UFC/ml em 15 delas, representando 93,75% das amostras.

É preocupante observar que os resultados dos estudos microbiológicos dos trabalhos anteriormente citados, são de sucos de laranja *in natura* não pasteurizados que ficaram muito próximos dos resultados encontrados no presente trabalho, realizados com sucos pasteurizados.

Conclusão

Os resultados indicam que as empresas produtoras dos sucos das marcas B e C necessitam revisar todo o processo, o que inclui desde a chegada da matéria-prima, passando pelo processamento até a expedição do produto. Pesquisas avaliando a qualidade físico-química e microbiológica de sucos pasteurizados devem ser intensificadas,

a fim de fornecer ao consumidor uma ideia das condições em que se apresentam os produtos disponíveis no mercado.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos de Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de set. 2003. Seção 1, p.14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 24, de 8 de setembro de 2005. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 8 set. 2005.

CORREA NETO, R. S.; FARIA, J. A. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 19, n. 1, p. 153-161, 1999.

DE PAULA, A. T. et al. Avaliação microbiológica em suco de laranja *in natura* pelo Sistema Rápido Compact Dry®. Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde, Ribeirão Preto, v. 13, n. 1, p. 55-58, 2010.

HOFFMANN, F. L. et al. Qualidade microbiológica de diferentes marcas comerciais de suco fresco de laranja integral. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 16, n. 1, p. 99-106, 1998.

SILVA, P. T. da; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA, V. L. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geléia. Ciência e Tecnologia de Alimentos [online], Campinas, v. 26, n.3, p. 678-682, 2006.

RUSCHEL, C. K. et al . Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja comercializados nas vias públicas de Porto Alegre/RS. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 1, p. 94-97, 2001.

Autora a ser contactada:
Simone Weschenfelder, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA/UFRGS). Docente do curso de Nutrição da Universidade Feevale. Endereço: Avenida da Azenha 680, apto 1402, Porto Alegre, RS, Brasil. Cep: 90160-005. E-mail: simone.weschenfelder@yahoo.com.br

ANÁLISE DO PERFIL DE TEXTURA DE QUEIJOS MUÇARELA OBTIDOS A PARTIR DE MASSAS FERMENTADAS E CONGELADAS DE LEITE BULBALINO

TEXTURE PROFILE ANALYSIS OF THE MOZZARELLA CHEESE MADE OF FERMENTED AND FROZEN DOUGH FROM BUFFALO MILK

Tainan Pinheiro Ramalho[1], Milene Rost de Araújo[2], Leonardo Rocha Maia[3], Sibelli Passini Barbosa Ferrão[4], Luciano Brito Rodrigues[5]

[1,2]Discentes do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)/LABEM;
[3] Docente da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)/DCAA;
[4,5] Docentes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)/DTRA.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do tempo de congelamento da massa fermentada sobre as propriedades mecânicas do queijo muçarela durante o armazenamento refrigerado a partir da Análise do Perfil de Textura (TPA). As variáveis analisadas foram: Dureza, Elasticidade, Coesividade e Mastigabilidade. Para isso, foram fabricados queijos a partir de massas fermentadas, conforme os seguintes tratamentos: T1 - sem congelamento; T2 - congelada por 40 dias; T3 - congelada por 80 dias; T4 - congelada por 120 dias; e, T5 - congelada por 160 dias. Não foram observadas diferenças significativas para Dureza e Mastigabilidade nos tratamentos estudados. Para a Elasticidade e Coesividade os tempos de armazenamento e congelamento, respectivamente, foram determinantes, nos quais estes parâmetros apresentaram diferenças.

Palavras-chave: Textura, TPA, Elasticidade.

Introdução

O leite de búfala apresenta características próprias e que permitem sua identificação sob o ponto de vista físico-químico e sensorial. Seu sabor é peculiar, ligeiramente adocicado, quando comparado ao leite bovino, este se apresenta mais branco e com maior porcentagem de constituintes, principalmente gordura e proteína, os quais são responsáveis pelas características físicas de estrutura, cor e sabor do leite e seus derivados (BENEVIDES, 1998).

Dada suas características peculiares, o leite de búfala é uma matéria prima ideal para a elaboração de diversos tipos de queijos. No Brasil, a muçarela se destaca como um dos principais queijos elaborados com leite de búfala, sendo fabricado de acordo com a tecnologia de produção tradicional italiana, apresentando alta aceitação pelos consumidores, pois este leite confere sabor, aroma e textura característicos ao produto (OLIVEIRI, 2004).

Com o crescimento da demanda por este produto, têm ocorrido problemas de abastecimento principalmente durante o período da entressafra, devido à sazonalidade reprodutiva que influencia a distribuição do leite ao longo do ano. Para contornar esse problema, muitos laticínios buscam formas de conservação de parte do leite de búfala captados em safra, objetivando viabilizar a produção de queijos em períodos de entressafra (VIEIRA *et al*., 2009).

Durante o processo de escolha de alimentos, os aspectos sensoriais são considerados essenciais para avaliação da qualidade, estes englobam a aparência, o sabor e a textura. Essas caraterísticas sensoriais há anos são avaliadas através de painéis treinados. Contudo, há perspectivas que apontam para a substituição destas avaliações por ensaios instrumentais, devido à objetividade, a facilidade de aplicação e padronização dos ensaios e a possibilidade de obter dados quantitativos repetíveis em relação à utilização de painéis sensoriais treinados (MAIA, 2014).

Os ensaios instrumentais avaliam as propriedades mecânicas a partir de forças aplicadas no alimento, tais como, compressão, cisalhamento, penetração, tração e corte. O método de avaliação de textura instrumental mais utilizado em queijos é a compressão uniaxial. E entre os ensaios de compressão merece destaque a Análise do Perfil de Textura (TPA) que consiste na aplicação de dois ciclos de forças deformantes, com um intervalo de tempo entre estas, numa simulação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação (SANTOS JÚNIOR *et al*., 2012). Esta análise permite a determinação de

parâmetros referentes à textura dos queijos, tais como Dureza, Coesividade, Mastigabilidade, Elasticidade, Adesividade e Gomosidade, úteis na elucidação do comportamento mecânico. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do tempo de congelamento da massa fermentada de leite de búfala sobre o comportamento mecânico de queijos muçarela, durante seu período de validade, através da Análise do Perfil de Textura Instrumental (TPA).

Materiais e Métodos

As amostras de leite de búfala foram coletadas nos meses de setembro, outubro e novembro de 2012 e agosto de 2013, no período da manhã, em uma fazenda localizada no Município de Maiquinique – BA, sob o sistema de ordenha manual e em condições de ordenha higiênica, de fêmeas bubalinas mestiças Jafarabadi x Murrah, alimentadas a pasto (*Brachiaria decumbens*), no período final da lactação.

O experimento foi conduzido em um laticínio situado na cidade de Itapetinga – BA no período de setembro de 2012 a agosto de 2013.

Para obtenção das coalhadas fermentadas, o leite foi pasteurizado a 65ºC/30 minutos, seguido de resfriamento até a temperatura de 35ºC. Em seguida, foram adicionados 1,0 g de cultura lática mesófila, liofilizada (Fermento DVS-R704 Chr Hansen) constituída pelas espécies *Lactococcus Lactis* subespécie *Cremoris* e *Lactococcus Lactis* subespécie *Lactis*, dissolvidos em 250 mL de leite de búfala; 5,0 mL de cloreto de cálcio a 50% e 9,0 mL de coalho (coagulante líquido HÁ-LA® do Brasil - Chr Hansen – força 1:3000).

Após a obtenção das massas fermentadas, as mesmas foram divididas em cinco blocos de massa aproximadamente iguais, sendo uma delas filada no mesmo dia (controle) e as demais transportadas até o laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, onde foram congeladas a -20ºC até o momento do descongelamento definido para cada tratamento e elaboração dos respectivos queijos: Tratamento 1 (T1) – sem congelamento da massa fermentada (controle); Tratamento 2 (T2) – massa fermentada congelada por 40 dias; Tratamento 3 (T3) – massa fermentada congelada por 80 dias; Tratamento 4 (T4) – massa fermentada congelada por 120 dias; Tratamento 5 (T5) – massa fermentada congelada por 160 dias.

Os queijos foram submetidos a análises instrumentais de textura realizadas no Laboratório de Ensaios de Materiais – LABEM da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Para realização das análises, foram retiradas, de cada barra de queijo, 8 (oito) amostras cilíndricas com 20 (vinte) mm de diâmetro e 25 (vinte e cinco) mm de altura, utilizando-se um dispositivo de formato cilíndrico, vazado, com extremidades afiadas, permitindo a penetração no queijo, com um diâmetro interno igual ao diâmetro da amostra. Os queijos foram cortados previamente em fatias de modo a facilitar a retirada das amostras e evitar rachaduras e fragmentações dos queijos, causadas pelo processo de penetração do coletor de amostras. De cada extremidade dos queijos foram descartados 20 mm, visando manter uma homogeneidade na obtenção dos corpos de prova. Os cilindros foram embalados individualmente em filmes plásticos polietileno e mantidos refrigerados a 10ºC por 24 horas antes do início dos testes

Os queijos foram avaliados em períodos de 10 dias a partir do décimo dia de fabricação, os tempos de 10, 20 e 30 dias foram estipulados para a avaliação. Para cada variação de tempo de congelamento foram realizadas três repetições.

O ensaio mecânico (TPA) foi realizado utilizando o equipamento TA.HD plus (*Stable Micro Systems*, UK), através da aplicação de uma força por meio de um prato plano e paralelo (probe) de aço inoxidável de 100 mm de diâmetro (P/100), seguindo os parâmetros de ensaio: velocidade de teste de 1,00 mm/s; 70% de compressão e um período de repouso de 5 segundos entre os dois ciclos; força de gatilho (trigger) 5,0 g, e taxa de aquisição de dados de 250 pontos por segundo e célula de carga de 50kg. Os dados foram coletados através do *software* "*Texture Expert for Windows*1.20" (*Stable Micro Systems*, UK) e calculados automaticamente. As variáveis analisadas foram: Dureza, Elasticidade,

Coesividade e Mastigabilidade. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a regressão linear com nível de significância de 5% através do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A partir da avaliação dos quadros da análise de variância (ANOVA) para os parâmetros: Dureza, Elasticidade, Coesividade e Mastigabilidade, foi possível inferir que não houve interação entre os fatores t_c x t_a, o que permitiu uma abordagem individual para cada um dos efeitos principais que atuam de maneira independente (Tabela 1).

Tabela 1 - ***Nível de significância do tratamento com relação aos parâmetros TPA***

Parâmetro	Tempo de Congelamento (t_c)	Tempo de Armazenamento (t_a)	Interação (t_c x t_a)
Dureza (N)	0,1088^{Ns}	0,7605 ^{Ns}	0,8407 ^{Ns}
Elasticidade (*)	0,0620 ^{Ns}	<0,0001	0,8059 ^{Ns}
Coesividade (*)	<0,0001	0,9393 ^{Ns}	0,3907 ^{Ns}
Mastigabilidade (N)	0,9602 ^{Ns}	0,5094^{Ns}	0,8305 ^{Ns}

(N) = Newton; (*) Parâmetro adimensional;^{Ns} Diferença não significativa entre médias (P>0,05).

Os valores de Dureza obtidos variaram entre 140,00 N e 196,88 N, apresentando um valor médio de 170,72 N ± 18,66 N (CV = 10,93%).

Caroprese *et al*. (2013) obtiveram uma Dureza de 113,75 N ± 3,83 N para queijos muçarela elaborados com leite de vacas holandesas. Valle *et al*. (2004), com muçarela produzida com leite bovino com teores de gordura de 3,5%, 3,0%, 2,5% e 2,0%, apresentaram, respectivamente, os seguintes valores para a Dureza: 21,88 N, 35,38 N, 41,83 N e 47,97 N. A Dureza para queijos com leite bovino é menor quando comparado com queijos de origem bubalina, pois as micelas de caseína do leite bubalino são maiores do que as encontradas no leite bovino. Para Amaral *et al*. (2005) esta diferença faz com que a coalhada elaborada com leite de búfalas retenha menos água do que a do leite de vacas durante a ação do coalho. Influenciando, dessa forma, na firmeza do queijo.

Em geral, uma das alterações para este parâmetro são devido a ação da proteólise, conforme descrito por Chaves, Viotto & Grosso (1999). Segundo Graiver, Zaritzky & Califano (2004) isto se deve a boa correlação existente entre a dureza dos queijos e a quantidade da fração de caseína α_{s1}intacta.Bhaskaracharya & Shah (1999) citam que as mudanças físico-químicas juntamente com a proteólise são as forças motrizes para as mudanças nas propriedades funcionais de queijo muçarela armazenado sob refrigeração.

Para predizer os valores da elasticidade do queijo em função do tempo de armazenamento (t_a) refrigerado foi ajustado o modelo que é apresentado na Tabela 2.

$\text{Elasticidade} = -0{,}0031 t_a + 0{,}5658$ (R^2 = 0,97; P<0,0001), na qual t_a varia de 0 a 30 dias.

Esse modelo demonstra uma tendência à diminuição da elasticidade com o passar do tempo dentro do período estudado. Provavelmente essa diminuição tem a haver com a perda de umidade por evaporação que acontece nesse período.

A muçarela de búfala é caracterizada por apresentar textura firme e elástica. Provavelmente, esta característica está relacionada com a característica de fabricação deste produto. Em queijos do tipo “filados” a massa é submetida ao processo de estiramento em

água quente (>70°C), o que ajuda a conferir aparência plástica à massa e promover a formação de uma estrutura fibrosa.

Em relação ao tempo de congelamento (t_c) um modelo adequado foi ajustado para variação da Coesividade, e é apresentado na Tabela 3.

$$\text{Coesividade}\ (^*) = 5x10^{-6}t_c^2 - 0,0011t_c + 0,3777$$ (R^2 = 0,95; P<0,0001), na qual t_c varia de 0 a 160 dias.

A variação da Coesividade é explicada por uma variação polinomial de segunda ordem, em que decresce e atinge seu valor mínimo por volta de 110 dias de congelamento (0,3172) e subsequentemente volta a crescer até o final do período. Caroprese *et al*. (2013) obtiveram uma Coesividade de 0,40 ± 0,01 para queijos muçarela elaborados com leite bovino. Valle *et al*. (2004), com muçarela produzida com leite bovino com teores de gordura de 3,5%, 3,0%, 2,5% e 2,0%, apresentaram, respectivamente, os seguintes valores para a Coesividade: 0,53, 0,59, 0,56 e 0,58.

Com relação à Mastigabilidade, não foi possível ajustar satisfatoriamente os dados de Mastigabilidade em função de t_c (P = 0,9602) ou t_a (P = 0,5094). A média para a Mastigabilidade é dada por 29,36 N ± 2,86 N (CV = 9,74%). Este valor encontra-se acima dos relatados por Valle *et al*. (2004) que obtiveram uma força requerida para a Mastigabilidade na faixa entre 4,73 N e 21,90 N.

O comportamento apresentado para a Mastigabilidade possui uma tendência de variação conjunta com a Dureza. Este fato pode ser corroborado através do coeficiente de correlação obtido entre os parâmetros (r = 0,91).

Conclusão

Os resultados dos testes instrumentais de TPA (Análise do Perfil de Textura) permitiram conhecer o comportamento mecânico dos queijos muçarela em função do tempo de congelamento da massa para fabricação. Foi percebido que o tempo de congelamento e o tempo de armazenamento não alteraram os valores da Dureza obtida nos períodos estudados. A Elasticidade variou com o tempo de armazenamento resultando na redução deste atributo, já a Coesividade variou em relação ao tempo de congelamento da massa. A Mastigabilidade tem alto índice de correlação com a Dureza.

Com base nos dados da Análise do Perfil de Textura, conclui-se que, mecanicamente o congelamento da massa fermentada apresenta-se como uma possível alternativa para solucionar problemas referentes à sazonalidade deste produto no mercado, uma vez que, exceto a Coesividade, todos os demais atributos estudados não foram alterados com o tempo de congelamento.

Referências Bibliográficas

AMARAL, F. R. et al. Qualidade do leite de búfalas: composição. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29 (2), p. 106-110, 2005.

BENEVIDES, C. M. Leite de búfala: qualidades tecnológicas. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 12, p. 18-21, 1998.

BHASKARACHARYA, R. K.; SHAH, N. P. Texture Evaluation of commercial mozzarella. **Australian Journal of Dairy Technology**, Australia, v. 54, p. 36-40, 1999.

CAROPRESE, M. et al. Composition and textural properties of Mozzarella cheese naturally-enriched in polyunsaturated fatty acids. **Journal of Dairy Research**, v. 80, p. 276–282, 2013.

CHAVES, A. C. S. D.; VIOTTO, W. H.; GROSSO, C. R. F. Proteolysis and Functional Properties of Mozzarella Cheese as Affected by Refrigerated Storage. **Journal of Food Science**, v. 64, p. 202–205, 1999.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-142, 2011.

MAIA, L. R. Estudo do comportamento mecânico da muçarela de búfala obtida de massa fermentada congelada. Dissertação (Mestrado). Itapetinga, 2014.

OLIVIERI, D. B. Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (*Bubalus Bubalis*). Piracicaba: Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, 2004. 71 p.

SANTOS JÚNIOR, H.C.M.; SILVA, W.S.; FOGACA, D.N.L.; RODRIGUES, L.B. Análise do perfil de textura de queijos de coalho condimentado com carne seca durante o tempo de armazenagem sob refrigeração. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 4, n.13, p. 117-122, 2012.

VALLE, J. L. E.; CAMPOS, S. D. S.; YOTSUYANAGI, K.; SOUZA, G. Influência do teor de gordura nas propriedades funcionais do queijo tipo muçarela. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** 24, n.4 (2004): 669-673.

VIEIRA, M. C. et al. Viabilidade econômica da implantação de uma unidade industrial para a produção de mozarela e de massa coagulada, fermentada e congelada de leite de búfala. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39 (2), 2009.

Autor a ser contatado: Luciano Brito Rodrigues, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA), Laboratório de Ensaio de Materiais (LABEM), e-mail: rodrigueslb@gmail.com

ANÁLISE DO TEOR DE VITAMINA C EM PRODUTOS DERIVADOS DE FRUTOS TROPICAIS

ANALYSIS OF VITAMIN C CONTENT IN DERIVATIVES OF TROPICAL FRUIT

Luciana Gama de Mendonça[1]; Lucélia Kátia de Lima[1], Cleidiane Gomes Lima[2]

[1]Discentes do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará - UFC.

[2]Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC), Rua Rômulo Proença S/N, Campus do Pici, CEP:60451-970, Fortaleza-CE.

Resumo
Os sucos de frutas são importantes fontes de vitaminas, sais minerais, ácidos orgânicos e fibras. Durante as etapas de processamento de sucos, podem ocorrer modificações nos componentes das frutas, afetando suas propriedades sensoriais e nutritivas. Com a execução deste trabalho objetivou-se avaliar os teores de vitamina C em sucos concentrados comerciais de frutas nacionais (acerola, caju, goiaba, manga e maracujá) por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). Os resultados obtidos mostraram que os produtos analisados atendiam as exigências da legislação federal vigente (BRASIL, 2003).

Palavras-chave: antioxidantes; ácido ascórbico; conservantes.

Introdução

As frutas consistem em fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, sendo que algumas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente como, por exemplo, a acerola, que apresenta elevada quantidade de vitamina C (MATSUURA; ROLIM, 2002). Essa vitamina é um antioxidante e tem a capacidade de eliminar diversos radicais livres (DAVEY *et al.*, 2000).

O ácido ascórbico é amplamente utilizado como antioxidante em sucos. Além do emprego como conservante para estabilizar a cor e o aroma do alimento é utilizado pelo enriquecimento ou restauração, a níveis normais, do valor nutricional perdido durante o processamento. Entretanto, por causa de sua natureza, é oxidado durante o período de estocagem (ALDRIGUE *et al.*, 2002).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de se avaliar a quantidade de vitamina C em suco concentrado por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) e analisar se essas concentrações estão dentro dos limites permitidos pela legislação brasileira.

Material e Métodos

Foi obtido no comércio local de Fortaleza, Ceará, Brasil cinco amostras de suco concentrado: acerola, caju, maracujá, goiaba e manga. Essas amostras foram transportadas e armazenadas em temperatura ambiente por dois dias.
A técnica utilizada na análise de ácido ascórbico foi cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) marca GILSON®. O cromatógrafo foi operado com coluna Hichrom C18 15cm, detector UV-VIS 152, comprimento de onda: 214 nm, loop: 20µL, fase móvel: KH_2PO_4 0,2 M, pH 2.4 / vazão 0,8 mL/min, temperatura ambiente.

As concentrações de 100, 250, 500 e 750 mg/L foram preparadas a partir do padrão de ácido ascórbico (VETEC). A fase móvel é composta da solução de KH_2PO_4 0,2M, pH 2.4.

Alíquotas de 10ml das amostras diluídas (1:3) de suco de fruta foram tratadas em Caturchos Sep-Pak C_{18} previamente condicionados (10mL de Acetronitrila : Água 1:1) filtrados em membrana de 0,45mm e injetados no HPLC-UV.

Resultados e Discussão

No Brasil a qualidade de sucos tropicais comercializados é regulamentada pela Instrução Normativa de Nº 12 de 04 de setembro de 2003 que determina os Padrões de Identidade e Qualidade dos Sucos Tropicais em que são definidas as concentrações de ácido ascórbico para esses produtos (Tabela 01).

Tabela 01 - Concentrações de ácido ascórbico para alguns sucos tropicais

	Suco não Adoçado		Suco Adoçado	
SUCO	Mín mg/100g	Max mg/100g	Mín mg/100g	Max mg/100g
caju	40	-	20	-
goiaba	30	-	26	-
maracujá	-	-	-	-
manga	-	-	-	-
acerola	600	-	200	-

As soluções padrões foram injetadas para obtenção da curva de calibração. Os padrões foram analisados em duplicata para maior confiabilidade dos resultados.

Na Figura 1 é apresentado o cromatograma com a sobreposição do padrão de vitamina C e das amostras injetadas no cromatógrafo. Utilizando o software do cromatógrafo, UniPoint™ LC System software, foram integrados os picos do analito para obter as áreas correspondentes à amostra e ao padrão. Na Tabela 2 são apresentadas as concentrações de ácido ascórbico para cada suco concentrado analisado.

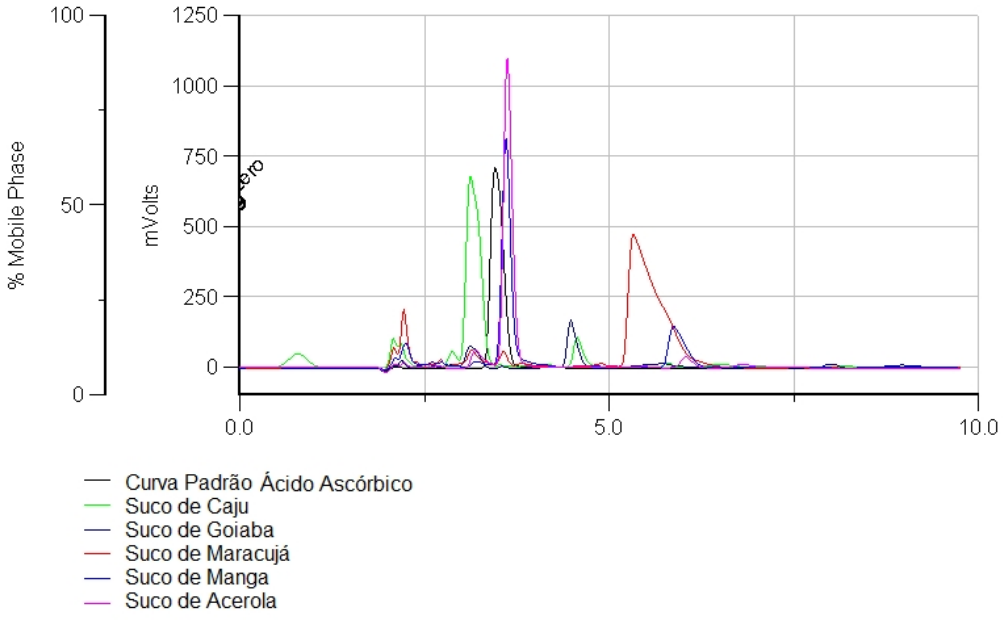


Figura 1 – Cromatograma da sobreposição do padrão de ácido ascóbico (vitamina C) e das amostras de suco concentrado (caju, goiaba, maracujá, manga e acerola)

Tabela 2 – Concentrações de ácido ascórbico em sucos concentrados

Amostra	Ac .Asc. Mg/100ml
Maracujá	23,41
Manga	253,78
Acerola	1080,83
Caju	419,09
Goiaba	59,71

Observa-se nos cromatogramas das amostras que o analito (ácido ascórbico) possui um tempo de retenção semelhante ao tempo de retenção do padrão, podendo assim identificar o analito. Os resultados mostraram que o suco de acerola obteve maior teor de ácido ascórbico seguido de suco concentrado de caju, manga, goiaba e maracujá. Na análise dos rótulos dos produtos não é adicionado ácido ascórbico em suas formulações. Como não foi possível analisar o teor de ácido ascórbico dos sucos antes do processamento não é possível afirmar que ocorreu diminuição do teor de ácido ascórbico pelo processamento.

Na legislação Brasileira só há parâmetros de qualidade para determinação de ácido ascórbico em sucos de caju, acerola e goiaba como mostrado na Tabela 1. Portanto, observa-se que essas amostras possuem de forma adequada a quantidade mínima estabelecida para a concentração de ácido ascórbico (BRASIL, 2003).
Alguns autores analisaram a concentração de sucos de frutas como Fernandes *et al*. (2007) quando avaliaram sucos de goiabas tropicais encontraram um teor de 56,65mg.100mL^{-1}. Leite *et al.* (2007) encontraram 14,9 g/100g ácido ascórbico em maracujá *in natura*. Corte-Eleutério e Salgado (1997) encontraram o teor em acerola 992,91 mg por 100 g de suco de frutas maduras. Silva (2000) analisou a quantidade de ácido ascórbico de caju 147 – 548 g/100g e manga com 30 – 147 g/100g. Esses resultados obtidos estão próximos aos obtidos nesse trabalho.

Conclusões

Os resultados mostraram que o suco de acerola possui maior teor de ácido ascórbico 1080,83mg/100ml, seguido de suco concentrado de caju com 419,09mg/100ml, manga 253,78mg/100ml, goiaba 59,71mg/100ml e maracujá 23,41mg/100ml. Observa-se que as amostras de sucos de caju, acerola e goiaba se encontram dentro do padrão estabelecido pela legislação (BRASIL, 2003).

Referências Bibliográficas

ALDRIGUE, M. L.; MADRUGA, M. S.; FIOREZE, R.; LIMA, A. W. O.; SOUSA, C. P. **Aspecto da ciência e tecnologia de alimentos.** Ed. UFPB, v.1, João Pessoa, p. 198, 2002.

BRASIL. Ministro Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 12, de 4 de Setembro De 2003**. Disponível em: <http://www.kraki.com.br/legisla/l_f_sucos.htm>. Acesso em: 28 de nov. de 2014.

CORTE-ELEUTÉRIO, R. M.; SALGADO J. M. Estabilidade do ácido ascórbico em suco congelado de acerola (*malpighia glabra L. sinônimo M. punicifolia L.)* durante o armazenamento **B. CEPPA.**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 101-112, jul./dez.1997.

DAVEY, M. D.; VAN MONTAGU, M.; INZE, D.; SANMARTIN, M..; KANELLIS, A. K.; SMIRNOFF, N.; BENZIE, I. J. J.; STRAIN, J. J.; FAVELL, D.; FLETCHER, J.; Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing. **J Sci Food Agric**. 2000; 80:825–860.

FERNANDES, A. G.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; PRADO, G. M.; Comparação dos teores em vitamina C, carotenóides totais, antocianinas totais e fenólicos totais do suco tropical de goiaba nas diferentes etapas de produção e influência da armazenagem. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.18, n. 4, p. 431-438, out./dez. 2007.

LEITE F. M.; JESUS, D. F.; MODESTA, R. C. D.; MATTA, V. M.; CABRAL, L. M. C. C; Concentração de suco de maracujá por osmose inversa. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v.13**,** n.2, p. 63-70, ago. 2007.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B.; AVALIAÇÃO DA ADIÇÃO DE SUCO DE ACEROLA EM SUCO DE ABACAXI VISANDO À PRODUÇÃO DE UM “BLEND” COM ALTO TEOR DE VITAMINA C. **Rev. Bras. Frutic**. Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 138-141, abr. 2002.

SILVA, J.A. **Tópicos da tecnologia dos alimentos**. São Paulo, Livraria Varela, p. 161 – 73, 2000.

Autora a ser contatada: Luciana Gama de Mendonça, Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará – UFC. Endereço: Rua Liberato Barroso, 1259, Centro, CEP: 60030-161Fortaleza-Ce; email: lucicmr@hotmail.com

ANÁLISE E DESCRIÇÃO MATEMÁTICA DA CINÉTICA DE SECAGEM DE GERGELIM CULTIVAR CNPA G3.

ANALYSIS AND DESCRIPTION MATH KINETIC OF GROWING SESAME CNPA G3 DRYING.

Silvana Nazareth de OLIVEIRA[1], Juliana Gomes de BRITO[2], Mario Eduardo Rangel Moreira CAVALCANTI MATA[3]

[1] Professora do curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Garanhuns - Universidade Federal Rural de Pernambuco; [2]Pós-graduanda em Engenharia de Processos, Centro de Ciências e Tecnologia - Universidade Federal de Campina Grande; [3] Professor Titular, Departamento Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar a cinética de secagem de grãos do gergelim cultivar CNPA G3 nas temperaturas de 30°C, 40ºC, 50ºC, 60ºC e 70ºC, utilizando um secador leito fixo. Para representar o processo de secagem foram utilizados dez modelos semi-teóricos e empíricos. Os coeficientes das equações foram obtidos por meio de regressão não linear, utilizando-se o programa computacional Statistic 5.0. A representação gráfica da cinética de secagem dos grãos de gergelim, na forma adimensional de umidade em função do tempo, apresentou perdas de umidade maiores em função do aumento das temperaturas. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que os modelos de Cavalcanti Mata e modelo Logarítimico foram os que melhor se ajustaram aos dados experimentais, obtendo-se coeficientes de determinação (R^2) superiores a 99%, para todas as temperaturas empregadas e o erro médio estimado (SE) oscilando entre 0,00032 e 0,00000 nas diferentes temperaturas utilizadas.

Palavras-chave: Cinética de secagem, *Sesamum indicum* L., modelagem matemática.

Introdução

Os grãos de gergelim são fonte de excelente óleo comestível e largamente usado como tempero. Constitui-se em uma rica fonte de alimentos por apresentar teor de óleo e apresenta vários constituintes secundários que são importantíssimos na definição de suas propriedades química, como o sesamol, a sesamina e a sesamolina; são também utilizados na confecção de massas, doces, tortas, tintas, sabões, cosméticos e remédios (AMORIM et al., 2001). A diversificação do uso e o aumento do consumo acarretou uma significativa demanda por melhores informações sobre o seu cultivo, visando ao aumento da produção e à redução das importações (LAGO et al., 2001).

A secagem dos produtos é o processo mais utilizado para assegurar sua qualidade e sua estabilidade, considerando que a diminuição da quantidade de água do material reduz a atividade biológica e as mudanças químicas e físicas que ocorrem durante o armazenamento.

O fenômeno de redução do teor de água de grãos envolve, simultaneamente, a transferência de calor e massa, que podem alterar de forma substancial a qualidade e as propriedades físicas do produto, dependendo do método e das condições de secagem (HALL, 1980).

O processo de secagem de um produto pode ser dividido em período de velocidade constante e outro de velocidade decrescente. (BROOKER et al., 1992). No desenvolvimento e no aperfeiçoamento de equipamentos utilizados para a secagem de grãos, é de fundamental importância a simulação e a obtenção de informações teóricas a respeito do comportamento de cada produto durante a remoção de água. Para a simulação, cujo princípio se fundamenta na secagem de sucessivas camadas delgadas do produto, utiliza-se modelo matemático que representa, satisfatoriamente, sua perda de água durante o período de secagem (ALMEIDA et al., 2006).

Nesse sentido, diversos modelos matemáticos têm sido utilizados para descrever o processo de secagem de produtos agrícolas (teóricos, semi-empíricos e empíricos). Dependendo do material, a água pode movimentar-se no seu interior, por mecanismos diferentes (BROOKER, 1992).

Ante o exposto objetivou-se, através do presente trabalho, ajustar modelos matemáticos de secagem em camada delgada, aos dados experimentais obtidos na secagem de gergelim cultivar CNPA-G3, em diferentes temperaturas do ar de secagem.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado no Laboratório de Propriedades Físicas de Produtos Biológicos da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, PB; nele, utilizaram-se gergelim cultivar CNPA G3, obtida da Estação Experimental da Embrapa Algodão, localizada em Patos, PB.. Os teores de água do produto foram determinados pelo método da estufa, a 105 ± 1 °C, por 24horas, em três repetições. Antes de se iniciarem os processos de secagem, o material foi que encontrava-se com teor de água inicial em aproximadamente 6,67% (b.s.) foi umidificado até teor de água de aproximadamente 27% (b.s.) por imersão em água destilada por 12 horas. Realizaram-se as secagens utilizando-se um secador de leito fixo com temperaturas controladas (30, 40, 50, 60 e 70 °C). Durante a operação de secagem foram realizadas pesagens periódicas, até que não houvesse variação significativa no peso da amostra. Aos valores médios dos dados experimentais da secagem do café foram ajustados dez modelos matemáticos frequentemente utilizados para representação da secagem de produtos agrícolas (AFONSO JÚNIOR; CORRÊA, 1999; AKPINAR et al., 2003; LAHSASNI et al., 2004; CAVALCATI MATA et al., 2006; MARTINAZZO et al., 2007; CORRÊA et al., 2007; RESENDE et al., 2009), cujas expressões estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. **Modelos matemáticos utilizados para predizer o fenômeno de secagem de produtos agrícolas.**

Designação do Modelo	**Modelo**	
$RU = \exp(-k.t)$	Newton	(1)
$RU = A1.\exp(-K1.t) + A1)\exp(-A1.K.t)$	Sharaf-Edeen	(2)
$RU = A1.\exp(-(K.t)^{N1}) + A2.\exp(-K1.t) + A3$	Noomhorm e Verma	(3)
$RU = A1.\exp(-(K1.t)^{N1}) + A2.\exp(-(K1.t)^{N2}) + A3$	Cavalvanti-Mata	(4)
$RU = \exp(-k.t^{n})$	Page	(5)
$RU = a.\exp(-k.t^{n}) + b.t$	Midili	(6)
$RU = a.\exp(-k.t) + c$	Logaritimico	(7)
$RU = a.\exp(-k.t)$	Henderson e Pabis	(8)
$RU = a.\exp(-k^{0}.t) + b.\exp(-k.t)$	Dois termos	(9)
$RU + a.\exp(-k.t) + a).\exp(-k.b.t)$	Aproximação da difusão	(10)

Em que:

RU – razão de umidade do produto, adimensional
t – tempo de secagem, s
k, k0, k1 – coeficientes de secagem, s^{-1}
a, b, c,d, n, A1, A2, A3, N1 e N2 – constantes dos modelos

Para o cálculo da razão de umidade (RU), durante as secagens nas diferentes temperaturas, utilizou-se a expressão:

$$RU = \frac{X - Xe}{Xi - Xe}$$

em que:
U – teor de água do produto, decimal b.s.
Ui – teor de água inicial do produto, decimal b.s.
Ue – teor de água de equilíbrio do produto, decimal b.s.

Para o ajuste dos modelos matemáticos aos dados experimentais de secagem, realizou-se análise de regressão não linear, pelo método Simplex e Quasi-Newton, através do programa computacional STATISTICA 5.0®. O grau de ajuste do modelo aos dados experimentais foi avaliado em função da magnitude do coeficiente de determinação ajustado (R^2) e do erro médio estimado (SE).

$$SE = \sqrt{\frac{\sum(Y - Yo)^2}{GLR}}$$

em que:
Y – valor observado experimentalmente
Y0 – valor calculado pelo modelo
GLR – graus de liberdade do modelo

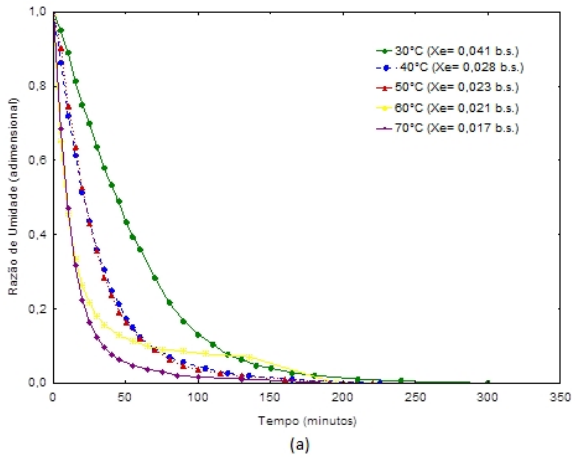
Resultados e Discussão

Os valores experimentais do teor de água final após a secagem para os grãos de gergelim, nas condições utilizadas neste experimento, foram de 0,041; 0,028; 0,026; 0,021; 0,017 respectivamente, para as temperaturas de 30, 40, 50, 60 e 70°C.

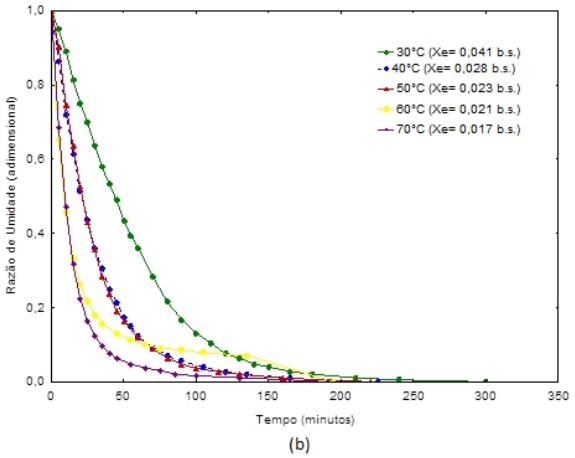
Tabela 2. **Valores do coeficiente de determinação (R2) e do erro médio estimado (SE), calculados para verificação do ajuste dos modelos matemáticos aos valores experimentais da secagem de folhas de *gergelim CNPA-G3*, obtidos nas temperaturas de 30, 40, 50, 60 e 70 °C**

Modelos matemáticos	R² (%)					SE				
	30	40	50	60	70	30	40	50	60	70
Newton	99,45	99,96	99,77	99,94	99,78	0,51397	2,02734	1,44615	12,2756	3,92095
Sharaf-Edeen	99,45	99,96	99,97	99,93	99,98	0,53582	0,96417	1,52892	0,23842	0,04815
Noomhorm e Verma	54,26	99,99	99,99	99,96	99,99	33,5374	0,00020	0,00048	0,00078	0,00001
Cavalvanti-Mata	99,98	99,99	99,96	99,7	99,95	0,00032	0,00002	0,00000	0,00000	0,00001
Page	99,98	99,97	99,91	99,27	99,86	0,26827	1,15469	2,48178	2,99377	2,69885
Midili	99,98	99,98	99,94	61,89	99,91	0,01985	0,22689	0,53718	18,8878	0,96289
Logaritimico	99,79	99,97	99,86	99,94	99,94	0,00036	0,00022	0,00010	0,00000	0,00000
Henderson e Pabis	99,68	99,97	99,86	97,23	99,78	3,55339	0,64066	0,28847	14,3232	4,57068
Dois termos	99,36	99,94	99,72	99,93	99,98	3,55342	0,64057	0,28849	0,18257	0,09728
Aproximação da difusão	99,45	99,96	99,96	99,93	99,98	0,52170	1,08903	1,11518	0,23861	0,04809

Apresenta-se, na Tabela 2, o resumo do ajuste dos modelos por meio de regressão não linear aos dados experimentais de secagem de gergelim CNPA-G3 em camada fina, considerando- se as diferentes temperaturas do ar de secagem. Dentre os modelos avaliados, a equação de Cavalcanti Mata e o modelo Logarítmico foram os que melhor se ajustaram aos dados observados de razão de umidade. Enquanto SE variou entre 0,0000 a 18,8878 para todos os modelos analisados. Nos modelos de Cavalcanti Mata e Logarítmico os valores de SE oscilaram entre 0,00032; 0,00001 e 0,00036; 0,00000 respectivamente, nas diferentes condições experimentais. Em relação ao coeficiente de determinação (R²), os dois modelos apresentaram valores elevados estando, para todos os tratamentos, acima de 98% o que, segundo Santos et al. (2001) significa um bom ajuste dos modelos para representação do fenômeno de secagem.



(a)



(b)

Observa-se, na Figura 1 (a), a influência da temperatura do ar na cinética do processo pelo modelo de Cavalcanti Mata e na Figura 1 (b) pelo modelo Logarítmico. Como previsto, o tempo de secagem decresce com o aumento da temperatura do ar; para se alcançar o teor de água em torno de 0,041 a 0,017 b.s., o tempo necessário foi de aproximadamente 300, 225, 220, 195 e 190 minutos para as temperaturas de 30, 40, 50, 60 e 70 °C, respectivamente, cujos resultados estão de acordo com estudos realizados anteriormente para a secagem de diversos produtos (AFONSO JÚNIOR & CORRÊA, 1999; SANTOS et al., 2001; CORRÊA et al. 2007; MARTINAZZO, 2007).

Ainda nas figuras 1 e 2 pode-se observar que o conteúdo de umidade do gergelim diminui com o tempo até atingir um valor constante. ALMEIDA et al. (2006), estudando a secagem de sementes de girassol, observaram que a perda do conteúdo de umidade é bem rápida no início do processo de secagem sendo influenciada diretamente pelo aumento de temperatura, indicando que a temperatura é a variável de maior influência no processo de secagem. Pode-se observar também que aumentando a temperatura do ar de secagem o tempo de secagem tende a diminuir. LEITE et al. (2005).

Conclusão

1. A cinética de secagem do gergelim CNPA- G3 é função direta da temperatura do ar.
2. Para obtenção do produto com teor de água entre 0,041 e 0,017 b.s. foi gasto o tempo de 300 min. para 30°C, 225 min. para 40°C, 220 min. para 50°C, 195 min. para 60°C e 190 min. para 70°C.
3. Os modelos matemático de secagem em camada fina, proposto por Cavalcanti Mata e o modelo Logarítmico foram os que melhor se ajustaram aos dados experimentais.

Referências Bibliográficas

AFONSO JÚNIOR, P.C.; CORRÊA, P.C. **Comparação de modelos matemáticos para descrição da cinética de secagem em camada fina de sementes de feijão**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.3, n.3, p.349-53, 1999.

AKPINAR, E. K.; BICER, Y.; YILDIZ, C. **Thin layer drying of red pepper**. Journal of Food Engineering, v. 59, n. 1, p. 99-104, 2003.

ALMEIDA, C. A.; GOMES, J. P.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, A. S.; MELO, K. S.; ALVES, N. M. C. **Estudo da cinética de secagem do girassol em secador de leito fixo**. João Pessoa – PB, 2006. João Pessoa: COMBEA XXXV

BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. Westport: The AVI Publishing Company, 1992. 450 p.

CAVALCANTI MATA, M.E.R.M; ALMEIDA, F. A, C., DUARTE, M. E. M. **Secagem de sementes Tecnologia de armazenamento em sementes**. Campina Grande, Area de Armazenamento e processamento de Produtos Agrícolas da Universidade Federal de Campina Grande, p.273-370, 2006

CORRÊA, P. C., RESENDE, O., MARTINAZZO, A. P., GONELI, A. L. D., BOTELHO, F. M., **MODELAGEM MATEMÁTICA PARA A DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE SECAGEM DO FEIJÃO (Phaseolus vulgaris L.) EM CAMADAS DELGADAS,** Engenharia. Agrícola., Jaboticabal, v.27, n.2, p.501-510, maio/ago. 2007

HALL, C.W. **Drying and storage of agricultural crops**. Westport: AVI, 1980. 381 p.

KEEY, R. B. **Drying: Principles and practice**. New York: Pergamon Press. 1972. 358p.

LAGO, A. A., CAMARGO, O. B. A., SAVY FILHO, A., MAEDA, J. A., **Maturação e produção de sementes de gergelim cultivar IAC-China**. . Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 36, n. 2, p. 363-369, 2001

LAHSASNI, S.; KOUHILA, M.; MAHROUZ, M.; JAOUHARI, J. T. **Drying kinetics of prickly pear fruit (Opuntia ficus indica)**. Journal of Food Engineering, v. 61, n. 2, p. 173-179, 2004.

LEITE, J. C. A.; SOUSA, R. F.;A. S. SILVA, J. P. G. GOUVEIA; M. M. SILVA; A G SOUSA, **Simulação de secagem de milho (Zea mays L.) utilizando o modelo matemático de Thompson.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.5,n. 2, 2005.

MARTINAZZO, A. P., CORRÊA, P. C., RESENDE, O., MELO, E. C., **Análise e descrição matemática da cinética de secagem de folhas de capim-limão**, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, v.11, n.3, p.301–306, 2007.

RAMOS, I.N.; SILVA, C.L.M.; SERENO A.M.; AGUILERA, J.M. **Quantification of microstructural changes during first stage air drying of grape tissue**. Journal of Food Engineering, London, v.62, n.2, p.159-64, 2004.

RAMOS, I.N.; BRANDÃO, T.R.S.; SILVA, C.L.M. **Integrated approach on solar drying, pilot convective drying and microstructural changes**. Journal of Food Engineering, London, v.67, n.1-2, p.195-203, 2005.

RESENDE, O., ARCANJO, R. V., SIQUEIRA, V. C., RODRIGUES, S., **Modelagem matemática para a secagem de clones de café (Coffea canephora Pierre) em terreiro de concreto**, Acta Scientiarum. Agronomy, Maringá, v. 31, n. 2, p. 189-196, 2009

SANTOS, I. J., COUTO, S. M., ANDRADE, E. T., **Cinética de secagem em camada fina do malte verde de cevada**, Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.3, n.1, p.53-59, 2001

Autor(a) a ser contactado: Silvana Nazareth de Oliveira, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UAG, Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista - CEP: 55292-270 - Garanhuns/PE e silvana_nazareth@ufrpe.edu.br

ANÁLISE MECÂNICA DO QUEIJO COALHO TRADICIONAL SOB REFRIGERAÇÃO

MECHANICAL ANALYSIS OF TRADITIONAL COALHO CHEESE UNDER REFRIGERATION

William Soares da Silva[a]*; Davi Novaes Ladeia Fogaça[b]; Luciano Brito Rodrigues[a]; Milene Rost Araújo[c]; Leandro Soares Santos[a]

[a] Docentes do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA.
[b] Docente do Instituto Federal da Bahia, Barreiras – BA.
[c] Discente do curso de Engenharia de Alimentos – Laboratório de Ensaio de Materiais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – Bahia.

Resumo

O queijo tem sido uma alternativa muito viável de aproveitamento do leite, e dentre as inúmeras variedades existentes, o queijo de coalho tem ganhando notoriedade nacional. Assim, com o presente trabalho objetivou-se avaliar as propriedades físicos químicas e o comportamento mecânico, utilizando ensaios da análise instrumental do perfil de textura

(TPA) para o queijo de coalho tradicional em função do tempo de armazenamento 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24 e 28 dias, sob refrigeração à 10º C. Os parâmetros do TPA avaliados, foram dureza e mastigabilidade, enquanto para a caracterização físico-química foi mensurado a umidade, lipídeos, proteína, pH e acidez. De maneira geral, houve uma tendência a aumentar a energia necessária para desintegração do queijo (mastigabilidade) com o passar dos dias, no entanto sem variação da dureza (firmeza) com o tempo de armazenamento.

Palavras-chave: TPA, Firmeza, Mastigabilidade

Introdução

O queijo tem sido utilizado ao longo do tempo como uma forma de aproveitamento do leite, de alto valor agregado. Embora o processo básico de fabricação de queijos seja comum a quase todos, variações na origem do leite, nas técnicas de processamento e no tempo de maturação criam o imenso contingente de variedades conhecidas (GUNASEKARAN & AK, 2003; BOURNE, 2002).

O queijo de coalho tradicional (QT) é um produto típico do Nordeste brasileiro, muito popular e amplamente consumido pela população local e de todo o Brasil. Este queijo tem uma participação considerável na economia, sendo significativo na renda dos fornecedores de leite, especialmente aqueles que não têm acesso a plantas de processamento de leite (SILVA et al., 2012). Dentre os métodos de avaliação instrumental da textura desenvolvidos merece destaque a Análise Instrumental do Perfil de Textura (TPA), que é aplicado com eficiência em muitas análises de alimentos (PONS & FISZMAN, 1996). Apesar do queijo de coalho ser objeto de estudo, poucos trabalhos se ocupa em estudar sistematicamente o seu comportamento mecânico. Diante disso, e objetivando contribuir para os estudos sobre a avaliação de queijos típicos nacionais, essa investigação teve como finalidade estudar a caracterização físico-química e a avaliação do perfil de textura do queijo de coalho tradicional durante 28 dias de armazenamento.

Material e Métodos

Os queijos foram adquiridos de um laticínio da região Sudoeste da Bahia no mesmo dia que foram produzidos. Sendo utilizada uma barra de 500g para cada um dos 8 (oito) dias de análises de cada repetição (*n=3*). Para o preparo dos queijos foram utilizados 350 ml de fermento, 20 ml de cloreto de cálcio e 20 ml de coalho para cada 1000 L de leite, e ainda 23 g de cloreto de sódio para cada kg de massa de queijo. As análises instrumentais de textura (TPA) e físico-químicas foram realizadas nos Laboratórios de Ensaios de Materiais, e Análise de Alimentos, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Os queijos permaneceram em suas embalagens originais, fechadas a vácuo, sendo abertas apenas no momento das análises. Os parâmetros de textura dos queijos foram avaliados através de um Analisador de Textura TA.HD plus (Stable Micro Systems, UK) equipado com uma célula de carga de 500 N, utilizando de um prato de compressão (*probe*) plano de aço inoxidável com 100 mm de diâmetro (P/100). A taxa de compressão utilizada nos ensaios foi de 45%, com uma força de gatilho (*trigger*) de 1,0 N, velocidade de deslocamento da *probe* no pré-teste de 1,0 mm/s, no teste de 2,0 mm/s e no pós-teste de 2,0 mm/s, com uma taxa de aquisição de dados de 200 pontos por segundo.

Os parâmetros de TPA foram automaticamente calculados de acordo com as definições de Bourne (2002) utilizando o programa computacional “Texture Expert for Windows 1.20” (Stable Micro Systems, UK).

As análises de lipídeos, proteína total, umidade, pH e acidez titulável, foram realizadas conforme Instrução Normativa nº 68 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006). Os resultados obtidos na análise instrumental de textura foram submetidos análise de regressão com nível de significância de 5% através do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).
Em relação às propriedades físico-químicas, por se tratar de apenas dois níveis as inferências foram elaboradas sob o aspecto qualitativo.

Resultados e Discussão

Entre os parâmetros gerados pela análise instrumental de TPA, apenas a dureza e mastigabilidade foram discutidas. A dureza do queijo dá uma ideia da firmeza do alimento, sendo um atributo sensorial definido como a força necessária para comprimir o queijo entre os dentes molares, e instrumentalmente, como a força requerida para causar uma dada deformação (SILVA, 2013). A mastigabilidade é uma propriedade secundária do TPA, sendo o resultado do produto dos parâmetros dureza, coesividade e elasticidade, e é definida como a energia requerida para desintegrar um alimento sólido até o ponto de ser engolido (FOX, 2000). Para a dureza do queijo de coalho a média encontrada no ensaio foi de 88,6 N,não sendo possível ajustar um modelo matemático para sua variação com o tempo, enquanto que para a variável mastigabilidade é mostrado na Tabela 1 a equação para a sua variação com o tempo de refrigeração. Queiroga et al. (2013), ao avaliar as propriedades nutricionais, sensoriais e de textura do queijo de coalho tradicional (QC) (fabricado com leite de vaca, leite de cabra e misto) também não verificou variação significativa da dureza durante os 28 dias de armazenamento sob refrigeração a 10º C

TABELA 1- Modelo matemático para mastigabilidade do queijo de coalho em função do tempo de armazenamento sob refrigeração.

QUEIJO	Modelo	R^2	P
QT	Mastigabilidade (N) = 0,2739 T + 58,97	0,86	0,035

T = dia, onde $0 \leq T \leq 28$.

A caracterização físico-química do primeiro dia, isto é relativo à fabricação, e do último dia são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Valores médios e desvios-padrão das propriedades físico-químicas do queijo de coalho do 1º e do 28º dia de fabricação.

Dia	Umidade (%)	Lipídios (%)	Acidez (%)*	pH**	Proteína (%)
1º	38,5 ± 2,70	28,15 ± 2,62	0,131 ± 0,03	6,38 ± 0,10	22,05 ± 1,14
28º	36,00 ± 1,70	28,67 ± 2,33	0,149 ± 0,05	6,41 ± 0,25	22,36 ± 0,78
cv (%)	4,77	7,50	17,64	1,27	5,16

* % de ácido lático. ** Parâmetro adimensional. CV: Coeficiente de variação percentual (%).

Observou-se que houve um aumento da mastigabilidade do queijo com o tempo de refrigeração, caracterizado pelo modelo linear de 1º grau, e útil para predição dos valores dessa variável dentro do intervalo estudado. Esse fenômeno pode ser atribuído a diminuição da umidade (Tabela 2). Uma vez que, a água atua como plasticizante das moléculas de caseína que é a principal proteína de matriz do queijo responsável pela estrutura e rigidez, ou seja, com menor teor de água o queijo de coalho irá requerer uma maior energia para ser desintegrado.

Além disso, como o teor de proteína do 28º dia foi maior, poderíamos ser tentados a dizer que isso também contribuiria para o aumento da mastigabilidade, posto que a matriz protéica se constitui como a principal responsável pela resposta mecânica do queijo. No entanto, com vistas a limitação do método de determinação protéica, o aumento da concentração final se deve ao desdobramento bioquímico residual (extensão e profundidade de proteólise), que gera outros metabolitos secundários que possuem nitrogênio em sua constituição e pode ter sido detectado na análise.

O nível de lipídeos foi alterado com os dias, provavelmente função do processo de lipólise. Quanto a variação na acidez e o no pH, normalmente se espera que quanto maior a acidez menor o pH. Nesse caso, por conta da produção de espécies químicas

especialmente a amônia (NH_3), resultante da proteólise, houve esse acréscimo no pH. Uma vez que esse composto possui caráter básico.

CONCLUSÃO

Os resultados da análise do perfil de textura instrumental e da caracterização físico-química permitiram elucidar o comportamento do queijo de coalho sob o efeito de armazenamento refrigerado nos 28 dias. De maneira que, o método instrumental para determinação da textura do queijo se constitui como uma alternativa muito mais sensível e, sobretudo, objetiva em contraponto a medida tradicional (método sensorial).

Por fim, é importante ressaltar que existe uma necessidade de um monitoramento quanto a data de validade do produto, a fim de poder elencar resultados que possam corroborar com esse experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURNE, M. **Food Texture and Viscosity**: Concept and Measurement. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 2002.415p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 68, de 12 de Dezembro de 2006: Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 Dezembro 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-142, 2011.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. **Fundamentals of Cheese Science**. Maryland: Ed. Aspen Publication, 2000, 587p.

GUNASEKARAN, S.; AK, M.M. **Cheese Rheology and Texture**.CRC Press LLC, Florida, 2003, 637p.

PONS, M.; FISZMAN, S.M. Instrumental texture profile analysis with particular reference to gelled systems. **Journal of Texture Studies**, v. 27, n.6, p. 597-624, 1996.

QUEIROGA, R. C. R. E; et al. Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **Food Science and Technology**, v.50, p. 538-544, 2013.

SILVA, R. A.; LIMA, M. S. F. VIANA, J. B. M.; BEZERRA, V. S. PIMENTEL, M. C. B.; PORTO, A. L. F.; CAVALCANTI, M. T. H.; LIMA FILHO, J. L. Can artisanal "Coalho" cheese from Northeastern Brazil be used as a functional food? **Food Chemistry**, v.135, p.1533-1538, 2012.

SILVA, W. S. D. **Comportamento mecânico do queijo de Coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano armazenados sob refrigeração**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos - UESB). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, BA, p. 59. 2013.

Autor(a) a ser contatado: William Soares da Silva ;
Professor Auxiliar - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/DTRA;
Avenida Vitoria da Conquista, 805 Apt 101, Centro Itapetinga CEP: 45700-000
william_engenheiro@hotmail.com

Análise microbiológica e físico-química de sobremesa láctea (*flan*) obtido a partir do néctar de araçá-boi (*Eugenia stipitata*).

Microbiological analysis and physicochemical milk dessert (flan) obtained from the nectar of araçá-boi (*Eugenia stipitata*).

Higo Otávio Brochado Campos[1], Jessyca Gomes Nogueira[1], Larissa Gabrielly Barbosa Lima[2], Luciane do Socorro Nunes dos Santos Brasil[3].

[1-] Graduando em Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Naturais e Tecnológicas – CCNT, Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém - PA, Brasil.
[2-] Tecnóloga de Alimentos, Centro de Ciências Naturais e Tecnológicas – CCNT, Universidade do Estado do Pará – UEPA, Belém - PA, Brasil.
[3-] Profª. Drª. do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UEPA/Belém.

Resumo

O araçá-boi (*Eugenia stipitata*) é uma fruteira da Amazônia Ocidental, usualmente cultivada no Brasil, Peru e Bolívia. Possui um sabor acido bastante acentuado, limitando o seu consumo *in natura*. A espécie apresenta potencial para conquistar um lugar de destaque no mercado nacional e internacional, principalmente como refresco natural, podendo ainda ser comercializada como polpa congelada ou suco engarrafado. As sobremesas lácteas como *flans* e pudins, são normalmente produzidas com o emprego do leite. Portanto o *flan* de néctar de araçá é um tipo especial de sobremesa láctea, que foi desenvolvido com o intuito de se obter um produto inovador, com características nutritivas e sensoriais do néctar de araçá, aplicando o potencial agroindustrial do fruto de araçá-boi ao produto obtido, devido possuir uma polpa suculenta e ácida, sendo muito utilizada na elaboração de néctares. Sendo assim, o *flan* obtido a partir do néctar de araçá é um produto que teve como objetivo a utilizar a polpa de araçá-boi, devido suas características exóticas, valorizando o fruto quanto ao seu potencial agroindustrial, juntamente com outros ingredientes importantes para a obtenção de um produto com uma consistência característica de sobremesa láctea tipo *flan*. Apesar de ter uma boa composição físico-química, o *flan* se apresentou fora dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente, estando impróprio para o consumo humano.

Palavras-chave: Flan, araçá-boi, néctar.

Introdução

O araçá-boi (*Eugenia stipitata*) é uma fruteira da Amazônia Ocidental, usualmente cultivada no Brasil, Peru e Bolívia. Este fruto pertence a família das Mirtaceas, que é a mesma da goiaba e jabuticaba. A planta é um arbusto com cerca de três metros de altura, com ramos desde o solo. O fruto tem cor amarelada quando maduro, contém em média 11 sementes e chega a pesar 450 gramas. (INPA, 2013). O uso do araçá-boi em sobremesas lácteas não é comum, sendo assim, a sua utilização para a elaboração de sobremesas é algo inovador.

Segundo Soares (2009) o araçá-boi é uma fruta pouco conhecida fora da região amazônica. Possui um sabor ácido bastante acentuado, limitando o seu consumo *in natura*. Entretanto sua polpa apresenta grande potencial na agroindústria para a fabricação de suco concentrado, néctares, sorvetes, doces e geleias. Muitas frutas tropicais são altamente

perecíveis, deteriorando-se em poucos dias, dificultando assim sua comercialização e aumentando as perdas.

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA, 2013) a polpa do fruto é mole e sucosa, de cheiro agradável e de sabor ácido, podendo ser usada para refresco, sorvete, creme e outros. O aroma se perde facilmente com o calor, assim as geleias não mantêm o aroma original da fruta. A espécie apresenta potencial para conquistar um lugar de destaque no mercado nacional e internacional, principalmente como refresco natural, podendo ainda ser comercializada como polpa congelada ou suco engarrafado.

De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, Artigo 21. Néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto. Quando adicionado de dióxido de carbono, o néctar será denominado “néctar de ...”, acrescido do nome da fruta ou vegetal, gaseificado. Néctar misto é a bebida obtida da diluição em água potável da mistura de partes comestíveis de vegetais, de seus extratos ou combinação de ambos, e adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto.

As sobremesas lácteas como *flans* e pudins, são normalmente produzidas com o emprego do leite. Elas apresentaram consistência semi-sólida, sendo considerados produtos complexos e cuja estabilidade depende da tecnologia de fabricação, das características intrínsecas de cada produto e da estocagem sob condições refrigeradas (NUNES et al, 1998).

Atualmente nota-se a ausência de legislação para sobremesa láctea, no entanto de acordo com os *flans* já comercializados, estes apresentam consistência semi-sólida e pouco gelatinosa, são envasadas com calda no fundo dos recipientes (HENRIQUE et al., 2012).

O objetivo do trabalho foi de desenvolver um produto alimentício para ser servido como sobremesa láctea tipo *flan* a partir do néctar de araçá, avaliando o produto microbiologicamente de acordo com os parâmetros indicados na legislação e realizando a caracterização físico-química do mesmo.

Material e Métodos

1.1. Elaboração do Néctar

A produção do néctar de araçá foi realizada no laboratório de tecnologia de alimentos da Universidade do Estado do Pará/UEPA. A polpa do fruto foi obtida na feira do Ver-o-Peso em Belém do Pará.

A produção do néctar foi feita em escala laboratorial, sendo utilizado para a produção do néctar o balanço de massa 30% de polpa para um total de um (1) litro de água. Calculou-se a quantidade de sacarose a ser adicionado a fim de obter um produto com 12ºBrix. O envase foi realizado em garrafas de vidro pré-esterelizadas, e em seguida o néctar foi submetidos a tratamento térmico, empregando temperatura de 72ºC por 15s.

1.2. Elaboração do *flan*

No laboratório de alimentos da UEPA, realizou-se a produção do *flan* de néctar de araçá, onde em um liquidificador Britânia foram colocados 195mL leite condensado, 195mL de néctar de araçá, 70g leite em pó integral e 25g amido, para serem homogeneizados durante três minutos, após esse tempo, foi adicionado 2,5 espessante e colocado por mais dois minutos para homogeneizar a massa. Enquanto isso em um recipiente de alumínio foi elaborada a calda de caramelo, utilizando-se 50g de açúcar, para posteriormente ser colocada a massa do *flan*. Ele foi envolto com papel alumínio e colocado para assar em forno industrial, a uma temperatura de 180ºC, onde ficou sobe supervisão dos manipuladores.

1.3. Análises microbiológicas

A sobremesa láctea de araçá foi analisada de forma indicativa submetida às análises microbiológicas de coliformes a 45°, *Staphylococcus*, Salmonella sp, segundo parâmetros de tolerância exigidos pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

1.4. Análises físico-químicas

O *flan* foi analisado quanto à umidade, cinzas, carboidratos Totais: calculados por diferença (100 g – gramas totais de umidade, proteínas, lipídios e cinzas), segundo a Resolução RDC n° 360, de 23 de Dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), proteínas e lipídeos. As determinações foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O valor energético total, baseado na Resolução RDC n° 360, de 23 de Dezembro de 2003 (BRASIL, 2003), foi obtido a partir da seguinte fórmula:

- $VET = (lípideos\ x\ 9) + (carboidratos\ x\ 4) + (proteínas\ x\ 4)$

Resultados e Discussão

Os valores obtidos nas análises microbiológicas podem ser observados na tabela 01.

Tabela 01: Características microbiológicas de *flan* a partir de néctar de araçá.

Micro-organismos	*Flan*	Padrão
Coliformes totais	460 MNP/g	5 MPN/g
Coliformes fecais	<1100 MNP/g	
Staphylococcus	>10 UFC/g	5.10² UFC/g
Salmonella sp	Ausência	Ausência

A ausência de Salmonella sp indica que a matéria-prima e seu respectivo processamento, foram eficientes, pois alimentos contaminados por essas bactérias são consideradas como fontes potenciais de infecção humana.

No entanto, os valores apresentados de coliformes a 45 °C e a presença de Staphylococcus, mesmo dentro dos padrões, indicam que o produto não apresentou condições sanitárias satisfatórias, estando os resultados de coliformes com os valores acima dos níveis de tolerância máxima permitido pela legislação, estando assim impróprio para o consumo humano.

O *flan* de néctar de araçá é um produto novo, então não foi possível encontrar referências na literatura sobre sua caracterização físico-química. E seus resultados das análises físico-químicas são descritos na tabela 02.

Tabela 02: Composição físico-química de *flan* a partir de néctar de araçá

Composição (g/100)	
Umidade (%)	26,0
Cinzas (%)	2,83
Lipídeos (%)	0,76
Proteínas (%)	8,8

Carboidratos *(%)	61,61
VET (Kcal)	288.48

Dados expressos em base seca (b.s)
Dados representam a média das tripiclatas
*Teor de carboidratos calculados por diferença

O teor de umidade analisado mostrou um produto úmido, expressando que a sobremesa é um produto perecível, devendo ser armazenada de forma correta para que não haja contaminação de micro-organismos deterioradores.

A determinação de cinzas ou resíduo mineral fixo, permitiu encontrar a estimativa de alguns minerais presentes no produto. O produto mostrou-se uma sobremesa com baixo teor lipídico.

A quantidade de proteínas baseia-se no valor de nitrogênio, devido ser o elemento de propriedades mais distintas presentes nas proteínas. O *flan* de néctar de araçá apresentou uma quantidade estimável de proteínas em sua composição.

Os carboidratos são umas das maiores fontes energéticas nos alimentos, seu valor mostra que a sobremesa é um produto com alto teor de carboidratos.

O *flan* obtido do néctar de araçá é um produto altamente proteico e calórico, o que da cerca de 15% das recomendações diárias baseadas uma dieta de 2000 Kcal.

Conclusão

O Araçá é uma fruta com alto potencial agroindustrial, e por ser uma fruta pouco conhecida, é um campo amplo de pesquisa e elaboração de novos produtos. O produto estudado, sobremesa láctea tipo *flan* a partir do néctar de araçá, apesar de ter uma boa composição físico-química, se apresentou fora dos padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente, estando impróprio para o consumo humano.

Referências Bibliográficas

BRASIL. ANVISA, Agência de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução–RDC. n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>, acessado em: 25/05/2013.

BRASIL. ANVISA, Agência de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Resolução RDC n° 360, de 23 de Dezembro de 2003. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES >, acessado em: 25/05/2013.

BRASIL. MAPA, Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Decreto Nº 6871, de 04 de junho de 2009. Diário Oficial da União, Brasília 05/06/2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>, acessado em: 25/05/2013.

HENRIQUE, J. R, HENRIQUE, J. R., RODRIGUES, L. M. A., PAIXÃO, M. G., PINTO, S. A., PACIULLI, S. O. D., **Desenvolvimento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial de sobremesas lácteas produzidas com diferentes variedades de maracujá**

com e sem soro de leite. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Nov/Dez, nº 389, 67: 27-33, 2012.

INPA- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, **Cultivo do Araçá-boi**, 2013. Disponível em: < https://www.inpa.gov.br/cpca/areas/araca.html>, acessado em: 01/06/2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, versão eletrônica, 2008. p.1020

NUNES, M. C.; MURATA, L. T. F.; ALCÂNTARA, M. R. S.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L**. Avaliação das sobremesas lácteas: características que podem comprometer a garantia de qualidade**. Hig. Aliment., v.12, n 58, p. 41-48, 1998.

SOARES, E. C., **Caracterização de aditivos para secagem de araçá-boi (*eugenia stipitata mc vaugh*) em leito de espuma.**, Pró-reitora de pesquisa e pós-graduação programa de pós-graduação em engenharia de alimentos, UESB, 2009.

Autor a ser contactado: Higo Otávio Brochado Campos, Universidade do Estado do Pará-UEPA, Belém-PA / higoocampos@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA SABOR CAPPUCCINO PROCESSADA A PARTIR DE LEITE DE CABRA

SENSORIAL ANALYSIS OF PROCESSED DRINK MILK CAPPUCCINO FROM GOAT MILK

Luciana Carolina Bauer[1], Sibelli Passini Barbosa Ferrão[2].

[1]Professora Mestre – Faculdade Independente do Nordeste

[2] Professora Adjunta – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo

Objetivou-se neste trabalho avaliar sensorialmente três formulações de bebida láctea sabor capuccino com diferentes concentrações de soro (80%, 70% e 60%) e leite (20%, 30% e 40%). As bebidas foram elaboradas a partir da mistura de leite de cabra e soro de queijo tipo Minas frescal de cabra, café solúvel, chocolate em pó, açúcar refinado, canela e espessante /estabilizante. A análise sensorial, realizada por painel de provadores não treinados, demonstrou que de uma maneira geral a bebida preferida foi a 3ª formulação, que continha menor quantidade de soro e maior de leite e, por isso, esta pode ser considerada a melhor escolha para produção deste produto.

Palavras-chaves: Novos produtos, Soro de queijo, Testes de preferência.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de leite de cabra da América do Sul, com cerca de 148.000 toneladas/ano, esta produção está concentrada principalmente nos estados das regiões nordeste, sul e sudeste, em mais de 18 mil estabelecimentos (FAO, 2011).

A caprinocultura de leite brasileira vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, isso porque além do leite ser considerado um produto de alto valor nutritivo, os caprinos têm a capacidade de se adaptar a condições criatórias variáveis, podendo proporcionar a famílias de baixa renda familiar, e a população em geral, uma melhoria do nível nutricional da dieta (AMARAL, AMARAL & MOURA NETO, 2011), entretanto, o consumo ainda é bastante pequeno, se comparado com o consumo de leite bovino e bubalino.

Segundo Ferrão *et al.* (2008), um dos maiores problemas desse baixo consumo é a rejeição ao leite de cabra por parte da comunidade, em decorrência das características sensoriais, que são marcantes no leite dessa espécie.

O leite de cabra é um alimento completo. Rico em vitaminas, proteínas e sais minerais, é muito mais digestivo, comparando-se até mesmo ao leite materno. Por possuir moléculas de gordura de tamanho reduzido, a sua digestibilidade é maior e mais fácil, contribuindo para a absorção de seus nutrientes. É indicado para crianças que tenham alergia aos outros leites ou que tenham problemas de desenvolvimento físico, pois a concentração de cálcio e sua absorção é maior que em outros alimentos (MONTINGELLI, 2005).

O soro é uma fonte confiável de um grande número de minerais, carboidratos e proteínas de alta qualidade e valor biológico. As proteínas do soro são de fácil digestão e seu perfil de aminoácidos essenciais atende ou supera todas as exigências qualitativas e quantitativas estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (FAO/WHO, 2007). Além de ser um importante subproduto da indústria queijeira, o soro apresenta grande potencial poluidor, devido a sua alta carga orgânica. Tendo em vista a preocupação mundial em relação ao meio ambiente e as perdas econômicas advindas do descarte do soro, torna-se necessário o seu emprego imediato em novos produtos que satisfaçam a demanda do mercado (MAGALHÃES *et al.*, 2011).

Entende-se por Bebida Láctea o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea represente pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

A bebida láctea utilizando soro de queijo em sua formulação vem ganhando um nicho de mercado, principalmente com o maior nível de informação sobre os benefícios nutricionais das proteínas presentes no soro e os prejuízos de seu descarte na natureza, além do menor custo para o empresário e a redução do preço final do produto para o consumidor.

Dessa forma, considerando as características nutricionais do leite de cabra e do soro de queijo, além dos problemas ambientais causados pelo seu descarte no meio ambiente, e procurando aumentar o consumo de produtos derivados do leite de cabra, o objetivou-se a

elaboração e avalição sensorial de uma bebida láctea sabor cappuccino processada a partir do leite de cabra.

Material e Métodos

O processamento das bebidas lácteas foi realizado no Laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Itapetinga. O processamento foi realizado em 3 repetições em dias alternados, sendo elaboradas três formulações distintas para as bebidas lácteas, resultado da mistura em diferentes proporções de leite de cabra e soro de queijo de cabra.

O leite de cabra utilizado foi obtido de fêmeas da raça Parda Alpina, do Setor de Caprinocultura da UESB e o soro de queijo foi o soro residual da fabricação de queijo tipo Minas Frescal de cabra, também processado na UESB, *campus* de Itapetinga.

As bebidas lácteas sabor capuccino elaboradas seguiram as seguintes concentrações: T_1 – 80% soro e 20% leite de cabra; T_2 – 70% soro e 30% leite de cabra; T_3 – 60% soro e 40% leite de cabra e demais ingredientes: açúcar (7%), café solúvel (0,5%), chocolate em pó (0,5%), espessante/estabilizante (0,2%) e canela (0,02%). A mistura foi então submetida a tratamento térmico de 85ºC/15 minutos e em seguida resfriada a 43°C. O envase da bebida láctea foi realizado imediatamente, em frascos de polietileno previamente lavados e higienizados em água clorada (200ppm), e estocados por 2 dias sob temperatura de refrigeração até a realização das análises microbiológica e sensorial.

Antes do teste sensorial, amostras de bebida láctea foram analisadas, para controle do processamento, para contagem de coliformes a 35°C (utilizando o método do número mais provável, NMP), mesófilos e prova confirmativa de coliformes a 45°C, segundo BRASIL (2003).

As bebidas lácteas sabor capuccino elaboradas foram submetidas ao teste de preferência por um painel não treinado, utilizando-se um teste afetivo de ordenação para os atributos aroma, sabor, cor e viscosidade, de acordo com Dutcosky (1996). O painel sensorial foi composto por 50 provadores, com idade entre 18 a 50 anos. Os testes foram conduzidos em cabines individuais, sendo as amostras oferecidas sob temperatura de refrigeração em copos codificados juntamente com a ficha de avaliação. Água, em temperatura ambiente, foi oferecida para enxágue da boca no intervalo da degustação das amostras. Para avaliação dos resultados foi utilizado Teste de Friedman (DUTCOSKY, 1996).

Resultados e Discussão

Análises microbiológicas da bebida láctea

Microrganismos indicadores são grupos ou espécies de microrganismos cuja avaliação irá fornecer informações sobre as condições higiênico-sanitárias do processamento e armazenamento, possível presença de microrganismos patogênicos e indicação da potencial deterioração do alimento (HAJDENWURCEL, 1998). Entre eles, os mais importantes são os aeróbios mesófilos e os coliformes a 35°C e 45°C.

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea (BRASIL, 2005), são aceitáveis até 1,5 x 10^5 mesófilos aeróbios/mL, 10 coliformes a 35°C/mL e 5 coliformes a 45°C/mL. Neste contexto, pode-se afirmar que todas as

formulações de bebidas lácteas sabor capuccino encontraram-se dentro dos padrões higiênicos adequados, sendo o processamento, principalmente o tratamento térmico, e o armazenamento do produto conduzidos de forma correta (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados obtidos para avaliação microbiológica da bebida láctea sabor capuccino elaborada com leite de cabra.

	Bebidas Lácteas		
Parâmetros	**T_1**	**T_2**	**T_3**
Mesófilos aeróbios (UFC/mL)	Ausência	$3,33 \times 10^2$	$2,67 \times 10^1$
Coliformes a 35°C (NMP)	7,77	<3,0	3,3
Coliformes a 45°C	Ausência	Ausência	Ausência

Análise sensorial da bebida láctea

Os valores obtidos para os atributos sensoriais de aroma, sabor, cor e viscosidade apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Em relação aos atributos aroma e viscosidade T_1 e T_2 não apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Friedman, sendo T_3 diferente quanto aos dois atributos em relação às demais, o que pode estar relacionado a maior quantidade de leite desta bebida, mascarando o aroma característico do soro e tornando a bebida mais encorpada devido a maior presença de sólidos.

Em relação ao sabor, houve diferença entre as três formulações de bebidas lácteas, sendo que a formulação que apresentou maior preferência foi a que continha 70% de soro (T_2), o que pode ter ocorrido devido a esta ser a formulação intermediária.

Para o atributo cor não houve diferença significativa entre as 3 formulações, o que indica que as diferentes proporções entre soro e leite não influenciaram no julgamento dos provadores.

Tabela 2 – Análise sensorial das diferentes formulações de bebida láctea sabor capuccino elaborada com leite de cabra

	Soma de Ordens		
Atributos	**T_1**	**T_2**	**T_3**
Aroma	93^a	103^a	139^b
Sabor	83^{ac}	109^b	100^{ab}
Cor	96^a	108^a	95^a
Viscosidade	92^a	105^a	141^b

[a, b, c] Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade.

Segundo Dutcosky (1996), a diferença mínima significativa (DMS) para soma de ordens, ao nível de probabilidade de 5%, é igual a 24. De maneira geral T_3 obteve a maior preferência entre os julgadores, uma vez que foi a que apresentou maiores soma de ordens para a maioria dos atributos (Tabela 3), isso pode estar relacionado à rejeição que muitas pessoas tem ao soro de queijo e ao sabor característico que o soro de cabra pode apresentar, visto que esta é a formulação que continha a menor quantidade do subproduto.

Tabela 3 – Diferença de soma de ordens entre as três formulações de bebida láctea sabor capuccino elaborada com leite de cabra.

Atributos	DMS T_1 - T_2	DMS T_1 - T_3	DMS T_2 - T_3
Aroma	10 (ns)	46 (s)	36 (s)
Sabor	26 (s)	17 (ns)	9 (ns)
Cor	12 (ns)	1 (ns)	13 (ns)
Viscosidade	13 (ns)	49 (s)	36 (s)

(s) – significativo, (ns) – não significativo, DMS - diferença mínima significativa (p = 5%) = 24

Conclusão

A bebida láctea é uma importante forma para aproveitamento do soro de queijo e pode ser uma alternativa para aumento na variedade de produtos à base de leite de cabra oferecidos ao consumidor. Dentre as diferentes formulações de bebidas lácteas de cabra sabor cappuccino elaboradas e avaliadas neste trabalho, a bebida que de uma maneira geral obteve maior aceitação sensorial pelos provadores foi aquela com composição 60% de soro e 40% de leite de cabra, por isso sendo esta a mais indicada para comercialização.

Referências Bibliográficas

AMARAL, D. S.; AMARAL, D. S.; MOURA NETO, L. G. Tendências de consumo de leite de cabra: enfoque para melhoria da qualidade. **Revista Verde**, v.6, n.1, p. 39 - 42, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62. Diário Oficial da União, 26 de agosto de 2003. **Aprova e oficializa os Métodos Oficiais para Análise Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**, Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº16. Diário Oficial da União, 24 de agosto de 2005. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea,** Brasília, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.

FAO - Food and Agriculture Organization, 2007. **FAOSTAT: Livestock (primary and processed)**. Disponível em: http://www.faostat.fao.org/site/596/DesktopDefault.aspx?PageID=569 Acesso em 25 de novembro de 2014.

FAO - Food and Agricultural Organization, 2011. **Faostat**. Disponível em: http://faostat3.fao.org/ faostat-gateway/go/to/search/*/E Acesso em 28 de novembro de 2014.

FERRÃO, S. P. B.; CALDEIRA, L. A.; SANTOS, T. D. R.; MAGNAVITA, A. P. A.; PEREIRA, M. L. A.; PINTO, E. G. Aceitabilidade de bebidas lácteas achocolatadas elaboradas com leite de cabra. **Anais do XXV Congresso Nacional de Laticínios.** Juiz de Fora. 2008.

HAJNWURCEL, J. R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: Fontes Comunicações e Editora, 1998. 66p.

MAGALHÃES, K. T.; DRAGONE, G.; PEREIRA, G. V. M.; OLIVEIRA, J. M.; DOMINGUES, L.; TEIXEIRA, J. A.; SILVA, J. B. A.; SCHWAN, R. F. Comparative study of the biochemical changes and volatile compound formations during the production of novel whey-based kefi r beverages and traditional milk kefir. **Food Chemistry**, v.126,n. 1, p.249 - 253, 2011.

MONTINGELLI, R. M. M. **Pré-disposição do leite de cabra para fabricação de queijos.** Lvras, MG, 2005. 47p. Monografia de conclusão de curso de pós-graduação “latu sensu” em Processamento e Controle de Qualidade em Carne, Leite e Ovos. Universidade Federal de Lavras. Disponível em http://www.capritec.com.br/pdf/monografia-leitedecabra.pdf Acesso em 10 de novembro de 2014.

Autor (a) a ser contactado: Luciana Carolina Bauer, professora mestre na Faculdade Independente do Nordeste, Av, Luis Eduardo Magalhães, 1035, Vitória da Conquista, Bahia. E-mail: luciana.carolina.bauer@gmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DE PATÊ DE TILÁPIA CASEIRO

SENSORIAL ANALISYS PATE DOMESTICATED TILAPIA

Fábia COSTA[1], Luciana Lobo de CARVALHO[2], Márcia Facundo ARAGÃO[3].

[1]Estudante de Pós-Graduação do Curso de Especialização em Docência na Educação Profissional – IFCE
[2] Estudante de Pós-Graduação do Curso de Especialização em Docência na Educação Profissional – IFCE
[3]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFC

Resumo

O consumo de produtos de pescado no Brasil tem potencialidade para conquistar um mercado maior. Com base na necessidade de produtos com alto valor agregado e na necessidade da diminuição dos custo, o presente trabalho realizou testes com CMS de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de patê, realizando a comparação com patê

industrializado de atum que tem um alto valor agregado, porém seu custo e valor no mercado para compra é elevado. Foi utilizado o teste de preferência para a análise sensorial com 60 provadores, com base nos resultados pode concluir que não houve diferenças significativa entre as amostras. Com base nos dados a utilização racional das sobras do pescado pode ser um importante fator econômico, gerando novos produtos, aproveitando ao máximo a quantidade de carne além de minimizar o impacto negativo ao ambiente. Deve-se prevenir que essas sobras e/ou resíduos não entrem em estágio de deterioração.

Palavras-chave: Pescado, Agregação de Valor, Análise Sensorial.

Introdução

No Brasil o consumo de pescado ainda é muito baixo, segundo nutricionistas é necessário utilizar na dieta pelo menos duas vezes por semana. O setor de alimentos no Brasil, com o consumidor exigindo conveniência, higiene e nutrientes, com as gôndolas dos supermercados invadidas por produtos importados, é impulsionado ao desafio da obtenção de produtos competitivos. A indústria de pescado tem investido no desenvolvimento de novos produtos utilizando tecnologias alternativas para agregar valor aos pescados (BARRETO & BEIRÃO, 1999). As pesquisas nas áreas de conhecimento de piscicultura e de tecnologia do pescado se estreitaram, pois o recurso pescado cultivado, tão bem sucedido na produção nesta última década, depende, para se tornar uma atividade rentável, do beneficiamento e do processamento para chegar ao consumidor na forma de produto com valor agregado e competitivo. A dificuldade é que o pescado apresentado ao consumidor nem sempre corresponde às expectativas em função do preço, mais alto do que outras carnes e se constituindo em produto de baixa qualidade, resultado dos problemas de manipulação, conservação e armazenamento. Para os seres humanos, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais rico em lisina, sendo este um aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo. Através da aquicultura de água doce que tem crescido satisfatoriamente produtora de proteína animal com a formulação de novos produtos, agregando valor as espécies autóctones como o pacu, tambaqui e tucunaré, somadas às espécies exóticas como trutas, carpas e tilápias. A tilápia tem sido considerada o “novo pescado branco”. A espécie apresenta os requisitos típicos dos peixes preferidos pelo mercado consumidor, tais como carne branca de textura firme, sabor delicado e fácil filetagem, não tendo espinha em “Y” nem odor desagradável. Possui, além disso, características que a coloca no pódio das principais espécies produzidas comercialmente, a saber: facilidade de reprodução e obtenção de alevinos; possibilidade de manipulação hormonal do sexo para obtenção de população monosexo masculina (homogênea); aceitação de diversos alimentos e capacidade de aproveitar alimentos naturais em viveiros; conversão alimentar entre 1 e 1,6; excelente crescimento em sistemas intensivos de produção; grande rusticidade (manejo intenso e baixos níveis de oxigênio dissolvido) e resistência a doenças (MACEDO; VIEGAS; SOUZA; KRONKA,1997).

Entre os produtos que podem ser elaborados com esta espécie é o patê. O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal define como pasta ou patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais comercializados e transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000). Atualmente as espécies utilizadas para a elaboração de patê tem um alto valor comercial, o que ocasiona um aumento no valor do produto elaborado. Com base no alto valor nutritivo e econômico da Tilápia, tem se verificado a utilização da sua carne para a formulação de diversos produtos. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um patê cremoso utilizando como fonte proteica a carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia (*Oreochromis niloticus*), e avaliar por meio sensorial sua aceitação com relação ao sabor comparando com o patê

industrializado a base de atum.

Material e Métodos

A técnica sensorial utilizada no trabalho foi a de teste afetivo quantitativo que avalia a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos, através da aplicação do teste preferência por comparação pareada (FARIA, E.V., YOTSUYANAGI, K., 2008). O patê de tilápia foi feito pelos integrantes da pesquisa no laboratório de Biologia da EEEP Alan Pinho Tabosa onde foi utilizada a carne mecanicamente separada, azeite de oliva, maionese, concentrado de tempero completo e mostarda. Todos os ingredientes foram moídos e adicionados a CMS pré-cozida, onde foi realizada uma segunda moagem e o produto levados para a refrigeração. As análises sensoriais foram conduzidas no laboratório de Biologia da EEEP Alan Pinho Tabosa onde foram recrutados 60 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idade entre 14 a 18 anos, conforme figuras 1 e 2. A análise foi feita com 30g de patê elaborado com o CMS de tilápia acompanhado de bolacha água e sal comparando com 30g de patê industrializado de atum acompanhados do mesmo biscoito. Os provadores foram instruídos a avaliarem cada amostra e informa qual a sua preferência quanto ao sabor.

Para o teste de preferência, utilizou-se a tabela 1 para teste de comparação pareada bilateral (ABNT, 1994):

EEEP ALAN PINHO TABOSA-
Curso- Técnico em Agroindústria
ANÁLISE SENSORIAL DE PATÊ DE TILÁPIA

COMPARAÇÃO PAREADA- PREFERÊNCIA

Nome:.....Data:.....

Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e faça um círculo na amostra de sua preferência.

A B

Comentários:_____

Figura 1

Figura 2

Resultados e Discussão

Analisando o teste de preferência, dos 60 provadores, 35 indicaram preferir o patê industrializado a base de atum e 25 indicaram o patê caseiro a base de CMS de tilápia como preferência. Com base na tabela para teste de comparação pareada bilateral (ABNT, 1994), não houve diferença significativa ao nível de 5% entre a as amostras confirmando assim os resultados encontrados para o teste de aceitação. O resultado pode ter sido influenciado pelo fato de ter sido utilizado cerca de 50% de filé de tilápia com 50% de carne mecanicamente separada do mesmo produto, sendo que o CMS estava com uma quantidade de gordura acima do valor necessário o que pode ter influenciado no sabor do produto final.

Conclusão

A partir dos testes sensoriais realizados pôde-se constatar que não houve diferença significativa entre o patê caseiro à base de CMS de tilápia e o patê industrializado de atum, concluindo-se assim que, se considerar o valor nutricional e o preço de venda do patê a base de tilápia, este produto após algumas adequações de acordo com o interesse do consumidor pode está a venda no mercado. Com base nos estudos realizados e na necessidade de novos produtos e na agregação de valor no pescado para impulsionar o crescimento da piscicultura e da aquicultura no Brasil, devem ser realizadas pesquisas e testes de preferência e aceitação do consumidor para que ocorra um aumento nas vendas, e maior procura por parte do consumidor e diminua a rejeição pela compra de produtos pesqueiros por serem mais caros que produtos oriundos de carne vermelha.

Referências Bibliográficas

BARRETO, P. L. M.; BEIRAO, L. H. Influence of starch and carrageenan on textural properties on tilapia (Oreochromis sp.) surimi. Ciênc. Tecnol. Aliment. Curitiba, v.19, n. 2, p. 183-188,Maio/Ago,1999.

BRASIL. (2000) Ministério da Agricultura. Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para patês. Diário oficial da Republica Federativa da Brasil. Brasília. 10:30 hs.

FARIA, E. V, YOTSUYANAGI, K. Técnica de análise sensorial, 2° ed. Campinas: ITAL, 2008.120p.

Macedo-Viegas, E.M., M.L.R. Souza, e S.N. Kronka. 1997. Estudo da carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em quatro categorias de peso. Revista UNIMAR 19(3): 863-870

NBR 13088: teste de comparação pareada em análise sensorial. Rio de Janeiro, 1994 a. 7 p.

Autor (a) a ser contactado: Fábia Costa, Estudante de Pós-Graduação do Curso de Especialização em Docência na Educação Profissional – IFCE- Av 13 de maio, 2081- Benfica - Fortaleza - CE - Fone (85) 3307.3666 - Cep 60.040-531 – w.w.w.ifce.edu.br. e-mail: fabia_eng.alimentos@hotmail.com

ANÁLISE SENSORIAL DOS ATRIBUTOS DO BRIGADEIRO FORMULADO A PARTIR DA BIOMASSA DA BANANA VERDE

SENSORY ANALYSIS OF ATTRIBUTES OF BRIGADIER FORMULATED FROM BIOMASS THE GREEN BANANA

Layse Chistine Araujo Silva[1]; Maria Luiza Azevedo Feitosa da Silva[1]; Maria de Fátima Moreira da Silva[1]; Rosanália Azevedo Feitosa da Silva[2]; Maria Elieidy Gomes de Oliveira[3]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS, *Campus* Cuité/PB;
[2]Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos – UFCG/CCTA/UATA, *Campus* Pombal/PB;
[3]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo

Atualmente, há uma crescente preocupação com a saúde e o bem estar corporal por parte da população brasileira, quem vem buscando alternativas alimentares mais saudáveis e com praticidade. Dessa forma, julga-se necessário à fabricação de produtos que tragam benefícios para a saúde e que sejam atrativos tanto quanto os convencionais. Assim, objetivou-se analisar a aceitabilidade de um brigadeiro formulado a partir da biomassa de banana verde, caracterizado como um componente funcional, destinados aos frequentadores de uma academia em um município da Paraíba. Para tanto, uma escala hedônica estruturada de 9 pontos foi utilizada por 59 provadores que avaliaram os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. Paralelamente, também foi avaliada a intenção de compra, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de cinco pontos. Observou-se que o brigadeiro obteve uma boa aceitabilidade, mostrando-se como uma opção saudável e funcional para o público em potencial.

Palavras chaves: Alimentos funcionais; Prebióticos; Aceitação.

Introdução

Hoje em dia os novos padrões de vida instigam mudanças nos hábitos de consumo alimentar, principalmente no que se diz respeito aos alimentos industrializados. Estas mudanças têm impacto diretamente na saúde, especificamente aos agravos ligados as doenças crônicas não transmissíveis (TEXEIRA; OSELAME, 2013).

Diversos fatores têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais. As novas tendências alimentares justificam o desenvolvimento destes alimentos, devido a hábitos adquiridos pelas pessoas de alimentar-se de maneira pouco balanceada e pobre em nutrientes essenciais ao organismo (SALGADO; ALMEIDA, 2010).

A banana (*Musa* spp.*)* é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais. O Brasil é o segundo maior produtor de bananas com aproximadamente 11,2% da produção mundial (BOTREL, 2002). A produção brasileira de banana é de 8 milhões de toneladas por ano, porém 60% da colheita nacional se perde antes de chegar ao consumidor final, pois a fruta apresenta uma vida útil muito curta. Por outro lado, a banana verde possui uma vida útil muito mais longa e vem sendo considerado como um produto ideal para ser industrializado (LAJOLO; MENEZES, 2009).

Os carboidratos presentes na banana verde fazem parte dos carboidratos denominados de complexos, que são o amido e os polissacarídeos não amiláceos, que diferem entre si em relação às suas estruturas químicas, efeitos fisiológicos e nutricionais. O cozimento da banana verde faz com que ela perca o tanino, responsável pela adstringência, e a polpa obtida através do cozimento permite a produção de vários alimentos (VALLE; CAMARGOS, 2003).

Sua utilização não altera o sabor e está incluída no grupo de alimentos funcionais do tipo prebióticos, isto é, possuem fibras dietéticas solúveis e insolúveis e fruto-oligossacarídeos, cujas ações em nosso organismo seriam, entre outras, a de melhorar a função intestinal, retardar esvaziamento gástrico e diminuir os índices de colesterol sanguíneo (LEON, 2010). O fator de maior importância para considerar a polpa da banana

verde é o conteúdo de amido resistente (AR) que atenua as concentrações de glicose e insulina pós-prandial com o aumento da sensação de saciedade, o que seria uma ferramenta útil em dietas de emagrecimento ou de manutenção de peso (VALLE; CAMARGOS, 2003).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como finalidade analisar o grau de aceitabilidade de um brigadeiro formulado a partir da biomassa de banana verde, destinados aos frequentadores de uma academia em um município da Paraíba.

Materiais e Métodos

Inicialmente, foi elaborada a biomassa da banana verde e a partir dela o brigadeiro, com os seguintes ingredientes: cacau em pó, açúcar mascavo e leite desnatado. Para a obtenção da biomassa, foram utilizadas bananas verdes orgânicas, que foram submetidas ao processo de higienização e cozimento em uma panela de pressão, por aproximadamente 10 minutos, e logo após liquidificou-se a banana descascada, para a obtenção da biomassa.

Para o preparo do brigadeiro utilizou-se todos os ingredientes anteriormente citados, e em uma panela foram misturados, levando-se ao fogo médio até atingir o ponto do brigadeiro tradicional. Em seguida, formatou-se a massa em bolas, as quais foram, posteriormente, “enroladas” em farinha de amendoim.

Para a realização da análise sensorial, foi selecionada uma academia do município de Monteiro/PB, onde recrutou-se os frequentadores da mesma e solicitou-se a participação na análise, através de uma explicação sucinta da preparação e apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido, o qual foi devidamente assinado.

Participaram dos testes 59 provadores não treinados, sendo 26 mulheres e 33 homens, com faixa etária de 15 a 54 anos. Os participantes foram convidados a avaliar os seguintes atributos: aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global. Para tanto, os provadores utilizaram uma escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Paralelamente também foi avaliada a intenção de compra. Nesta análise foi empregada a escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria) (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Resultados e discussão

Os escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com brigadeiro de Biomassa de Banana verde são apresentados na Tabela 1.

Segundo Texeira, Meinert e Barbetta (1987), um produto que foi submetido à análise será definido como aceito, em relação as suas características sensoriais, quando o índice de aceitabilidade for de no mínimo 70%, ou seja, média maior ou igual a 7,0. Portanto, percebe-se que as médias de todos os atributos atingiram um valor acima de 7,0, afirmando dessa forma a aceitação pelo o produto oferecido.

Leon (2010) realizou um estudo em que avaliou sensorialmente produtos elaborados com a biomassa de banana verde, e um dos produtos formulados foi o brigadeiro de biomassa, que apresentou um índice de aceitabilidade bom, variando apenas na textura do produto com um índice de aceitação de 63%, explicado pelo fato da preparação ter ficado amolecida, diferenciando da pesquisa em questão que apresentou uma média de 7,76, ficando em uma escala entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”.

Tabela 1 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com brigadeiro de Biomassa de Banana verde.

ATRIBUTOS	MÉDIA- DP	TERMOS HEDÔNICOS
Aparência	7,66 ±1,15	entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”
Cor	7,61±1,58	entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”
Aroma	7,71±1,27	entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”
Sabor	8,30±0,93	entre “gostei muito” a “gostei muitíssimo”
Consistência	7,76±1,65	entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”
Avaliação global	8,03±1,34	Gostei muito
Intenção de compra	4,66±0,58	entre “possivelmente compraria” a “compraria”

Destaca-se que a aceitação de alimentos que utilizam na sua formulação a base de banana verde tem sido alvo de vários estudos, principalmente porque se trata de fonte alternativa de nutrientes saudáveis ao consumidor (VALLE; CAMARGOS, 2003; BORGES, 2003).

Os resultados da aceitação sensorial reforçam o grau de intenção de compra deste produto, caso o mesmo fosse comercializado, onde os provadores disseram que “possivelmente comprariam” ou “comprariam” o brigadeiro formulado com biomassa de banana verde. Essa aceitação provavelmente está relacionada ao fato de se tratar de um produto com características funcionais e composição nutricional interessante. Considerando que ao se desenvolver um novo produto, um dos pontos fundamentais é avaliar sua aceitabilidade, a fim de demonstrar seu comportamento frente ao mercado consumidor (LEON, 2010), o processamento deste tipo de doce torna-se uma opção tecnológica viável.

Outrossim, o seu aspecto funcional agrega valor a preparação, pois a biomassa extraída por meio do cozimento e processamento da banana verde permite o aproveitamento integral da fruta, podendo ser aplicada em vários produtos alimentícios, beneficiando a digestão. A importância nutricional da polpa da banana deve-se ao seu alto valor energético, cerca de 100 Kcal por 100 g de polpa, cujos carboidratos são facilmente assimiláveis, além de ser rica em vitaminas e minerais(LEON,2010).

Conclusão

O brigadeiro elaborado apresentou uma boa aceitabilidade, mostrando-se como uma opção saudável e funcional para o público em potencial.

Ademais, o processamento deste tipo de doce torna-se uma opção tecnológica viável, tendo em vista que já é comprovado que a biomassa apresenta uma boa quantidade de nutrientes, vitaminas e fibras; além disso, o seu preparo é rápido e fácil, e o custo é acessível. Aliado a essas características, destaca-se seu potencial como alimento funcional, pela presença dos prebióticos e a ausência de restrições quanto ao seu uso, desde que utilizada em proporções corretas.

Referências Bibliográficas

BORGES, M. A; PEREIRA, J.; JUNIOR, A. S.; LUCENA, E. M. P.; SALES, J. C. Estabilidade da pré-Mistura de bolo elaborada com 60% de farinha de banana verde. **Ciência e agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 173-181, 2010.

BOTREL, N.; JUNIOR, F. M.; VASCONCELOS, R. F.; BARBOSA, H. T. G.Inibição do amadurecimento da banana 'prata-anã' com a aplicação do 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 53-56, 2002.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FERREIRA, J. F. et al. Biscoito de abóbora Kabutiá com casca e bolo de banana Caturra com casca: elaboração e análise sensorial. **In:** V Semana de Tecnologia em Alimentos, 2007, Ponta Grossa-PR. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/setal/docs/artigos/2007/biscoito_de_abobora_kabutia.pdf>.

LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. Projeto 106PI0297. **In:** Bases Científicas e Tecnológicas para Produção de Alimentos Funcionais a Parti de Plátano/banana verde. São Paulo. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/cyted106PI0297/projeto.asp.> Acesso em: 19 de Novembro de 2009.

LEON, T. M. **Elaboração e Aceitabilidade de receitas com Biomassa de Banana verde**. 2010. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

SALGADO, J. M.; ALMEIDA, M. A. Mercado de alimentos funcionais: desafios e tendências. **Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais–SBAF**, 2010. Disponível em: < http://www.sbaf.org.br/_artigos/200806_Mercado_Alimentos_Funcionais_-_Desafios_Tendencias. pdf>. Acesso em: 19 de Novembro 2014.

TEIXEIRA E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

TEXEIRA, A. C. M.; OSELAME, C. S. **Uso de alimentos funcionais no cotidiano e seus benefícios a saúde**. v. 5, n. 1. Curitibá, 2013. 12 p.

VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. **Yes, nós temos banana**. São Paulo: Editora Senac, 2003. 251p.

Autora a ser contactada: Layse Christine Araújo Silva, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Cuité-PB – Email: layse.araujoo@gmail.com.

ANÁLISE SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE SORVETES ELABORADOS COM O MEL DE ABELHA

SENSORY ANALYSIS AND PURCHASE INTENT OF ICE CREAM PRODUCED WITH THE HONEY BEE

Debora Raiani Silva Moura Balansin[1]; Linniker Coloni Guimarães[1]; Silvanete Capelin Biavatti[1]; Nélio Ranieri Ferreira de Paula[2]; Belami Cassia da Silva[2].

[1] Graduandos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Campus Colorado do Oeste

[2] Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - Campus Colorado do Oeste

Resumo

O consumo do gelado comestível no país obteve um crescimento de 63% nos últimos sete anos. Estes são produtos predominantemente lácteos, obtidos através do batimento e congelamento de calda previamente pasteurizada e adicionada de sabor. O objetivo deste trabalho foi avaliar o gelado comestível com o sabor mel das abelhas Uruçu, Jataí e Apis. As amostras de sorvete sabor mel foram avaliadas por 95 julgadores, possuindo uma média de idade 18 a 43 anos. Dos provadores avaliados, 45% certamente comprariam o sorvete elaborado com o mel das abelhas Uruçu, 35% certamente comprariam o sorvete elaborado com o mel das abelhas Apis, e 30% certamente compraria o sorvete elaborado com o mel das abelhas Jataí. O sorvete sabor mel apresentou uma aceitabilidade acima que 60% para todos os atributos avaliados, o que significa um índice satisfatório para o mercado consumidor. Pode-se assim concluir que o sorvete sabor mel obteve-se alto índice de intenção de compra e aceitação sensorial das amostras.

Palavras-chave: Sorvete, Mel, Aceitação.

Introdução

O sorvete de massa ou simplesmente sorvete, é definido pela legislação brasileira como produtos gelados comestíveis. Gelados comestíveis são produtos alimentícios obtidos de uma emulsão de gordura e proteína com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sidos submetidos ao congelamento.

Com uma produção de cerca de um bilhão de litros de sorvete, dados de 2010, o Brasil figura entre os 10 países que mais consomem o produto no mundo. E acredita-se que essa grande produção de sorvete pode aumentar ainda mais nos últimos anos, uma vez que haja uma mudança cultural em relação ao produto, pois antes o sorvete era tratado como uma guloseima, observando-se assim que as indústrias deste seguimento tem trabalhado na conscientização popular de que o sorvete pode ser, além de uma guloseima, um alimento nutritivo e completo, pois contêm proteínas, açúcares, fonte de cálcio, fósforo e vitamina A, podendo ainda ser considerado um alimento lácteo (WEISBERG, 2011& ABIS, 2011).

O sorvete pode-se tornar um produto ainda mais nutritivo se acrescentado de mel como sabor, por ser, um produto totalmente natural, e que possui propriedades terapêuticas, que são determinadas de acordo com as plantas que são visitadas pelas abelhas.

O processo de fabricação consiste na elaboração de uma emulsão estabilizada, denominada calda que é pasteurizada, passa por maturação e através de um processo de congelamento, agitação contínua e incorporação de ar, resultam numa substância cremosa, suave e agradável ao paladar (MOSQUIM, 1999).

Para a elaboração do sorvete sabor mel, foram utilizados o mel das abelhas Apis, Uruçu e Jataí, sendo ambas sem ferrão, e que possuem um mel muito característico de suas espécies.

A *Tetragonisca angustula* é uma abelha de pequeno porte, popularmente conhecida como Jataí, é possível obter de 0,5 a 1,5 L de mel/ano de colônias fortes, sendo uma das abelhas mais criadas no Estado de São Paulo (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Embora produza mel em menor quantidade, os meliponíneos fornecem um produto diferenciado do mel de *Apis mellifera*, pela doçura e aroma inigualáveis (ORDÓNEZ et al., 2005).

Já as abelhas Uruçu se destacam pela sua grande produção de mel. O termo Uruçu vem do tupi "eiru'su", que nessa língua indígena significa "abelha grande". "uruçu" é usado basicamente para a abelha da zona da mata do litoral baiano e nordestino, essas abelhas

possuem um tamanho avantajado (semelhante à *Apis*), e uma produção de mel expressiva entre os meliponíneos além de também serem de fácil manejo.

O mel dessas abelhas, além de muito saboroso, pode ser produzido até 10 litros/ano/colônia em épocas favoráveis, embora a média seja de 2,5-3 litros/ano (NOGUEIRA-NETO 1997). Estudos feitos em laboratório comprovam que essas abelhas também possuem poder antibacteriano (MARTINS et. al, 1997).

O mel produzido a partir de abelhas *Apis melífera* é um produto mundialmente conhecido, sendo muito apreciado devido ao seu sabor e aroma, bem como pela sua qualidade nutricional. A *Apis melífera* é a espécie de abelha mais popular, O mel produzido por elas, geralmente em grande quantidade, foi a primeira fonte açucarada conhecida pelo homem primitivo.

Segundo SILVA et. al, 2004, o mel é um dos alimentos mais antigos ligado à história humana e sempre atraiu a atenção do homem, especialmente pelas características adoçantes. Mas, sua utilização vai além do uso como alimento, também como medicamento, devido às suas propriedades antissépticas, como conservante de frutas e grãos, e até mesmo como oferenda aos deuses.

Diante do exposto o objetivo desse trabalho foi verificar a aceitabilidade do sorvete sabor mel de abelhas Apis, Jataí e Uruçu, visando formular um produto ainda mais nutritivo e saudável uma vez que o mel é um alimento terapêutico.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia campus Colorado do Oeste, na agroindústria.

Na fabricação do gelado comestível foi utilizado leite pasteurizado. Para cada litro de leite foram utilizados a proporção de 100 mL de mel, 100g de leite em pó, 180g de açúcar, 10g de liga neutra, 30 g de gordura vegetal e 10g de emulsificante. O mel foi submetido à pasteurização lenta de 62 a 65ºC por 30 minutos.

O leite, leite em pó, açúcar e a gordura vegetal foram misturados e submetidos a pasteurização lenta. Após o preparo da calda, procedeu-se a batedura da calda com a liga neutra por 2 minutos no liquidificador industrial. Após, a calda foi submetida à maturação por um período de 18 horas a uma temperatura de 7ºC, a qual foi adicionado o mel e o emulsificante, procedendo-se uma nova batedura. Essa calda foi colocada na maquina de sorvetes, e foi pré-congelada por 15 minutos, a uma temperatura de -5ºC. O produto foi envasado em embalagens plásticas de forma hermética, seguindo as boas práticas de higiene e acondicionadas sob temperatura de congelamento a -18°C, até o momento da análise sensorial, que aconteceu 3 dias após a data de fabricação.

Os gelados comestíveis, sabor mel, foram submetidas ao teste de aceitação para avaliar os atributos cor, textura, consistência, aroma e sabor, utilizou-se a escala hedônica de nove pontos, cujos extremos correspondem a desgostei extremamente (1) e gostei extremamente (9) e ao teste de intenção de compra, no qual utilizamos a escala hedônica de cinco pontos (certamente compraria e certamente não compraria).

As amostras foram analisadas por 95 provadores não treinados, sendo 45 do sexo masculino e 50 do sexo feminino, com faixa etária entre 18 e 43 anos, atendendo indicação do *Committee on Sensory Evaluation of the Institute of Food Technologists* que recomenda oitenta ou mais julgadores quando não treinados.

Os gelados comestíveis foram servidos em copos plásticos, onde foram colocados em uma forma de isopor para evitar o descongelamento do gelado comestível, os mesmos foram codificados com números de três dígitos aleatórios e, entre uma amostra e outra, foi oferecido água (PREDERO & PANGBORN, 1989).

O trabalho foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC), com 3 tratamentos e 95 repetições, sendo que cada repetição foi considerada um bloco. Para comparação das médias foi aplicado teste de Friedman.

Resultados e Discussão

A análise sensorial foi feita com 95 julgadores não treinados, entre eles, alunos e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *Campus* Colorado do Oeste, os provadores possuíam uma media de idade 18 a 43 anos.

Os resultados avaliados pelo teste de Friedman, referentes aos atributos sensoriais dos sorvetes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Médias obtidas pela escala hedônica para o sorvete sabor de mel.

Atributos	Cor	Textura	Consistência	Sabor	Aroma
Uruçu	6,86 a	6,89 a	6,68 a	6,58 a	6,47 a
Jataí	6,64 a	6,64 a	6,54 a	6,50 a	6,64 a
Apis	6,74 a	6,75 a	6,74 a	6,86 a	6,65 a

[a] Médias seguidas por uma mesma letra, nas colunas, não apresentam diferença significativa entre si ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 1, os atributos de cor, textura, consistência, aroma e sabor, não diferiram significativamente apresentando-se na escala hedônica de 9 pontos. A maioria dos provadores demonstrou intenção de compra favorável para todos os produtos, sendo que o gelado comestível do mel Uruçu destacou-se com 45,26% na escala de “certamente compraria” o produto (Figura 1).

Gandolfi & Müller, 2014 elaborando sorvete adicionado de mel, concluíram que sua utilização na elaboração de sorvetes se mostrou válida, por ser um alimento nutritivo e com várias propriedades funcionais, tendo um potencial inovador para ser explorado.

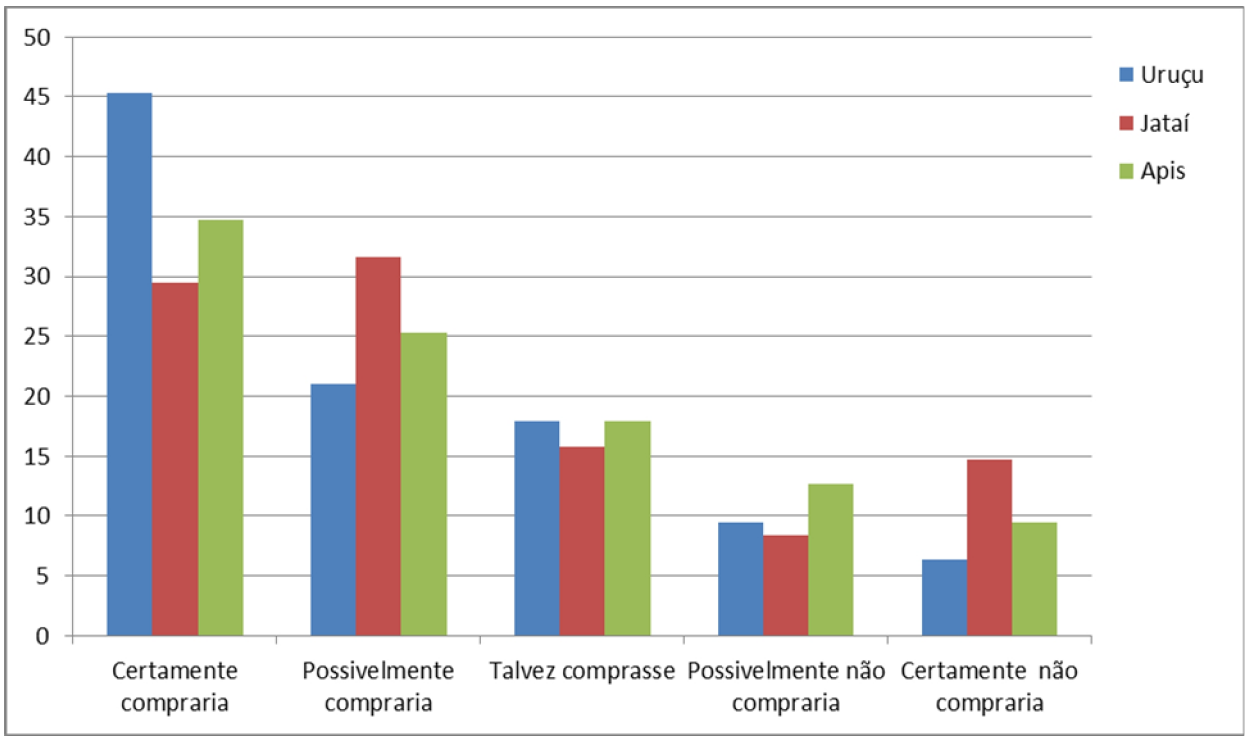


Figura 1 – Resultado percentual da intenção de compra das manteigas condimentadas.

O gelado comestível elaborado com o mel da Jataí teve o menor índice de aceitação na mesma escala com 29,47%, o que é justificado pelo fato do mel da jataí ser um mel que possui um sabor mais forte comparados com os outros méis.

Conclusão

Pode-se concluir que a aceitabilidade do gelado comestível, sabor mel, obteve um alto índice de intenção de compra e aceitação sensorial.

A produção de gelado comestível, sabor mel, surge como nova alternativa a ser explorado pelas indústrias, por ofertar ao consumidor um produto com alto valor nutricional.

Referências Bibliográficas

GANDOLFI, A. M.C.; MÜLLER, T. P. **Elaboração de sorvete adicionado de chia e mel**, 2014. 41p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

MARTINS, M.L.; BASTOS, E.M.A.F.; MATOS, J.H.G.; SILVA, G. C.; PEREIRA, A.I.B. **Atividade antibacteriana em méis de abelhas africanizadas (Apis mellifera) e nativas (*Melípona scutellaris, M. subnitida* e *Scaptotrigona bipunctata*) do Estado do Ceará**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 11, n. 5, 1997.

MOSQUIN, MARIA CRISTINA ALVARENGA. **Fabricando sorvete com qualidade.** São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1999.

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão**. São Paulo: Editora Nogueirapis, 1997.

ORDÓÑEZ, JUAN A. ET AL. **Tecnologia de alimentos:** Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed Editora, 2v. 2005.

PEDRERO, F. D. L; PANGBORN, R. M. **Evaluación sensorial de los alimentos – Métodos analíticos**. Alhambra Mexicana, 1, 103-107, 1989.

SILVA, C. L.; QUEIRÓZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. **Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 8, n. 2/3, p. 260-265, 2004. Apud PIRES, R. M. C; **Qualidade do mel de abelhas *apis mellifera* linnaeus, 1758 produzido no Piauí.Teresina, PI 2011.**

WEISBERG, EDUARDO. **Tecnosorvetes: Feira de 2011 reflete expansão do segmento. Indústria de Laticínios**. São Paulo: Setembro Editora, Ano XV, N.°90, Maio/Junho, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Belami Cassia da Silva, Professora do Instituto Federal de Rondônia – Campus Colorado do Oeste, Rod. 399 - KM 05- Zona Rural-Cx.Postal 51 – Colorado do Oeste/Rondônia, belamis25@hotmail.com.

APLICAÇÃO DA LISTA DE VERIFICAÇÃO EM DUAS PADARIAS DE DIFERENTES CIDADES: ABORDAGEM DE PROCESSAMENTO

APPLICATION OF CHECKLIST IN TWO BAKERIES OF DIFFERENT CITIES: PROCESSING APPROACH

Giovane da Silva Furtado[1]; Rairiana Simone Rocha Pereira[1]; Marcelino Magno Gonçalves dos Santos Filho[1]; Rafaela Pereira Santana[1]; Ronaldo Witor Oliveira da Silva[1]

[1] Estudante do curso Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará-UEPA.

Resumo
O pão é historicamente um dos alimentos mais antigo já processado e é considerado gênero alimentício de primeira necessidade. Sua qualidade depende dos ingredientes e do seu modo de processamento. Várias doenças são oriundas de alimentos mal processados ou por contaminação dos mesmos. Portanto, o trabalho objetivou aplicar a lista de verificação em duas panificadoras de municípios distintos a fim de verificar seu processo de produção. O resultado foi satisfatório para a panificadora A, porém a panificadora B apresentou maior irregularidade. Sendo assim, é importante que o proprietário do estabelecimento e seus funcionários tenham consciência da seriedade quando se manipula alimento. A capacitação dos manipuladores e a reparação do local de produção são indispensáveis para garantir qualidade do produto final aos seus consumidores.

Palavras-chave: Pão; Processamento; Qualidade.

Introdução

O pão, tradicionalmente elaborado da farinha de trigo, é um dos alimentos mais consumidos pela sociedade sendo gênero de primeira necessidade e também é considerado um dos alimentos processados mais antigos. Todo padeiro utiliza um processo único de fabricação, porém a qualidade dos ingredientes, formulações, condições de processamento e equipamentos refletem na qualidade do produto que se pretende obter (CAUVAIN e YOUNG, 2007).

A segurança alimentar é um tema extremamente relacionado à saúde humana. Quando praticada de forma correta, traz benefícios ao indivíduo, por outro lado, pode acarretar em comorbidades. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006) destaca que várias doenças são oriundas de alimentos mal processados, seja pelo manipulador ou até mesmo pelo consumidor. Estima que 1,8 milhões de pessoas morram por ano devido a doenças diarreicas, relacionadas principalmente a alimentos ou água contaminada e adverte a importância que deve se dar à formação dos manipuladores de tal, respeitando as responsabilidades referentes à segurança alimentar.

Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as boas práticas de fabricação (BPF) determinam medidas a fim de assegurar qualidade sanitária aos produtos alimentícios, sendo aplicadas a qualquer indústria ou estabelecimento em que seja processado o alimento. Os processos higiênico-sanitários são indispensáveis no processamento de alimentos, tais cuidados referentes ao local de produção, manipuladores, equipamentos, materiais, utensílios e matéria-prima devem ser tomados a fim de evitar possíveis contaminações por agentes físicos, químicos e biológicos, garantindo dessa forma a qualidade do produto final (BRASIL, 2005).

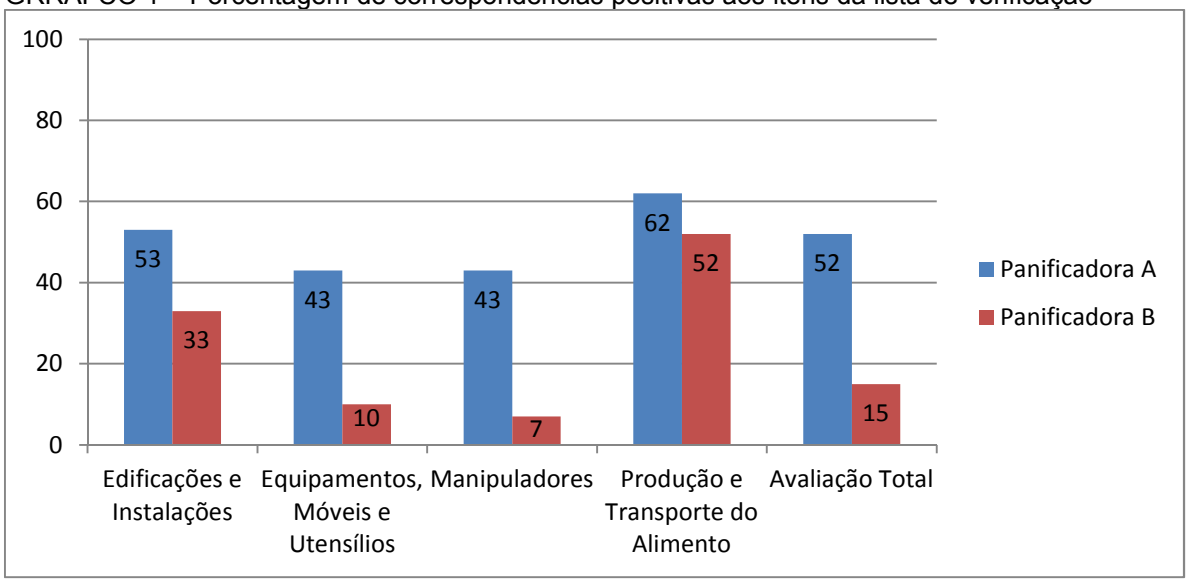
GARCIA e BASSINELLO (2007) apontam o *Clostridium Botulinum, Staphylococcus aureus* e o vírus da Hepatite A, bem como a *Giardia Lamblia* e a *Tenia Solium* como causadores de doenças de origem alimentar, muita das vezes causadas por matérias-primas contaminadas ou por falta de condições de higiene adequadas no local de manipulação sendo importante a constante aplicação dos mesmos quantas vezes forem necessárias durante todo o processo de produção, com o intuito de prevenir essas patologias.

Os manipuladores de alimento devem ser conscientes da responsabilidade e importância do cuidado no processamento do alimento, sua higiene pessoal incluindo uniformes, adornos e utensílios cosméticos devem ser verificados periodicamente. Atos como falar, cantar,

espirrar, assim como os vícios e refeições são proibidos no local de trabalho, ao menos que se tenha um refeitório e local apropriado para fumo, se for o caso. Em caso de trabalhadores adoecidos, o chefe responsável deve ser comunicado e trabalhador deve ser suspenso temporariamente, até que se recupere (SANTOS JUNIOR, 2008).
Partindo dos princípios expostos, o presente trabalho objetivou avaliar as condições higiênico-sanitárias de processamento em duas padarias de municípios distintos, verificando se as mesmas atendem aos requisitos exigidos na legislação, pois o pão, produto básico de padarias e refeições das pessoas, pode ser um agente de toxinfecção quando manipulado de forma inadequada.

Metodologia
Incialmente foram selecionadas duas padarias, uma em cada município (Castanhal e Santa Isabel do Pará). E com a permissão do proprietário foi aplicada nos estabelecimentos a lista de verificação proposta pela RDC 275 de 21 de Outubro de 2002/ANVISA, a fim de identificar os pontos mais críticos do processo de produção dentro das panificadoras. O método observacional foi utilizado durante todo o processo, através dele pode-se identificar claramente se os processos são padronizados ou não.

Resultados e Discussão
GRRÁFCO 1 – Porcentagem de correspondências positivas aos itens da lista de verificação



Fonte: Do Autor, 2014.

A análise geral do gráfico 1 mostra claramente que a Panificadora A obteve resultados satisfatórios em todos os requisitos analisados em comparação com a Panificadora B. A edificação da panificadora A mostrou-se de acordo com a legislação, sua área externa possuía vias pavimentadas, não apresentava objetos de desuso ou que oferecesse risco de contaminação, possuía piso, teto e paredes de cor clara, lisas e de fácil limpeza. As portas da área de produção e comercialização estavam padronizadas com material de fácil limpeza, porém o batente existia apenas na porta da área de comercialização. Janelas existiam apenas na área de produção, estavam padronizadas, entretanto não possuíam telas de proteção contra insetos e roedores, eram grandes e ficavam abertas com alimentos expostos próximos a ela. A escada que dava acesso à área de produção era localizada na área externa e apresentava risco de contaminação, pois era de material oxidável e não estava revestida com tinta.
Em relação às instalações sanitárias, eram isoladas da área de trabalho, possuíam armários individuais para todos os manipuladores, porém os banheiros não eram independentes para cada sexo, estavam em estado de conservação razoável, não possuíam anti-séptico para as mãos e as lixeiras eram abertas manualmente. Já na área de comercialização existia um

local não isolado destinado apenas à lavagem das mãos com sabonete líquido e secagem com papel toalha, porém não existia anti-séptico e a lixeira era de abertura não manual.
Suas instalações elétricas estavam corretas, eram embutidas, não sobrecarregavam as tomadas nem apresentavam riscos a quem se aproximasse. A iluminação era padronizada, com proteção contra quebras e em adequado estado de conservação. A ventilação e exaustão da área de produção era padrão, porém a higienização desses equipamentos não estava em dia e não possuíam filtros. O abastecimento de água era ligado à rede pública, todavia, a água utilizada na elaboração dos produtos passava por filtragem. O manejo de resíduos acontecia durante a produção, mas de forma incorreta. O varrimento durante a produção leva partículas de poeiras em suspensão aos alimentos, contaminando-os. O layout das áreas de produção e comercialização era adequado e bem distribuído, comportando o volume suficiente de equipamentos e manipuladores. Dos 79 itens avaliados no requisito Edificações e Instalações da lista de verificação, a Panificadora A correspondeu a 53% positivamente.
Os equipamentos da linha de produção e comercialização são de fácil limpeza, com superfície lisa, impermeável, resistente à corrosão e de fácil higienização. Estavam em bom estado de conservação. Os equipamentos destinados à conservação de alimentos e processamentos térmicos estavam localizados adequadamente e seus medidores de temperatura funcionavam normalmente. Os móveis utilizados estavam padronizados, em quantidade suficiente e bom estado de conservação. Os utensílios eram resistentes a corrosão, de fácil higienização e em número suficiente, porém havia alguns utensílios fora do padrão, como por exemplo algumas facas com cabo de madeira e tábuas de corte muito usadas. Todo utensílio utilizado era armazenado em local adequado. Segundo o proprietário, a higienização do local de produção e comercialização era realizada todo final de expediente. Os materiais utilizados na limpeza eram adequados e em número suficiente, porém eram armazenados incorretamente, próximos aos utensílios e algumas matérias-primas, possibilitando contaminações. Dos 21 itens avaliados no requisito Equipamentos, Móveis e Utensílios da lista de verificação, a Panificadora A correspondeu a 43% positivamente.
O vestuário dos manipuladores da área de produção e comercialização eram todos padronizados e em bom estado de conservação, sendo os da produção de cor clara. Todos os manipuladores eram asseados, mulheres com cabelos presos, homens com barba feita e todos utilizavam toca e máscara. Porém, alguns possuíam adornos como brincos e anéis, falavam sobre o alimento e não lavavam as mãos corretamente nas interrupções da manipulação. Dos 14 itens avaliados no requisito Manipuladores da lista de verificação, a Panificadora A correspondeu a 43% positivamente.
A matéria-prima e os ingredientes eram inspecionados na recepção pelo proprietário com a ajuda de um funcionário para descartar produtos danificados ou com injúrias. O rótulo das matérias-primas atendia à legislação e as mesmas eram armazenadas sobre paletes conservados e limpos, distantes do piso e teto, porém alguns produtos ficavam próximos às paredes, o que é incorreto. As embalagens eram acondicionadas adequadamente, assim como os produtos refrigerados de diferentes gêneros. Dos 33 itens avaliados no requisito Produção e Transporte do Alimento da lista de verificação, apenas 15 foram aplicáveis, dos quais a Panificadora A correspondeu a 62% positivamente. A avaliação geral da panificadora A mostrou que de um total de 129 itens aplicáveis, correspondeu 52% positivamente, classificando-a no grupo 2 (51 – 75% de itens correspondidos).
Avaliando a Panificadora B, o resultado da avaliação de edificações mostrou que a mesma não está de acordo com a legislação, sua área externa possuía via pavimentada, porém a rede de saneamento oferecia riscos de contaminação, bem como alguns objetos de desuso presentes ao redor do local. Piso, teto e paredes não eram revestidos de acordo com a legislação, partes do piso não eram revestidas com azulejo, facilitando o acúmulo de sujidades, as paredes não eram revestidas com azulejos, o teto não era forrado, comprometendo a produção. O acesso aos compartimentos do estabelecimento era livre, possuindo apenas duas portas, a que dava acesso aos fundos e a que dava acesso aos clientes, ambas não possuíam batentes para evitar a entrada de pragas ou insetos. O local

não possuía janela, apenas aberturas isoladas por grade de ferro e não continham tela de proteção para evitar a entrada de animais.
As instalações sanitárias eram isoladas do local de produção, não eram independentes para os sexos, não possuíam ventilação e iluminação adequadas, estavam em condições precárias de higiene, não possuía materiais de higienização, apenas de lavagem e a lixeira era de abertura manual. Na área de comercialização não existia local destinado à higienização para clientes.
Suas instalações elétricas estavam em desacordo com a legislação, a fiação era exposta não revestida por tubulação e solta, acarretando em risco de choque elétrico a quem se aproximasse. A iluminação não era padronizada, com bicos de luz mal localizados e em quantidade insuficiente para uma boa iluminação, e não possuíam proteção contra quebras. A ventilação era feita por ventiladores de teto, porém também mal distribuídos no ambiente. O abastecimento de água era feito pela rede pública e não possuía processo de filtragem. Os resíduos coletados eram depositados de maneira totalmente incorretos, em saco da embalagem de matérias-primas e em caixas de papelão. O layout da Panificadora B está parcialmente adequado, porém a distribuição dos equipamentos prejudica a produção. Dos 79 itens avaliados no requisito Edificações e Instalações da lista de verificação, a Panificadora B correspondeu a 33% positivamente.
Nem todos os equipamentos da linha de produção possuíam superfícies lisas, impermeáveis e de fácil limpeza, eram bastante usados e não estavam em bom estado de conservação. Os móveis utilizados estavam em desacordo com a legislação, eram de madeira com revestimento em compensado, acarretando na deposição de sujidades e estavam em péssimo estado de conservação. Nem todos os utensílios eram lisos, impermeáveis e resistentes a corrosão. Havia tábuas, facas e talheres com revestimento em madeira, não estavam em bom estado de conservação e não eram guardados em local adequado. Segundo informações do proprietário, a higienização do local era feita somente aos sábados e os materiais de limpeza eram armazenados em locais impróprios, próximos aos utensílios e algumas matérias-primas. Dos 21 itens avaliados no requisito Equipamentos, Móveis e Utensílios da lista de verificação, a Panificadora B correspondeu a 10% positivamente.
O vestuário dos manipuladores não estava no padrão, usavam suas roupas casuais e apenas alguns usavam aventais. Boa parte deles usavam adornos como brincos, cordões e pulseiras. Nenhum deles realizava o processo correto de higienização das mãos nos intervalos de manipulação e todos conversavam e cantavam durante a produção. Dos 14 itens avaliados no requisito Manipuladores da lista de verificação, a Panificadora B correspondeu a 7% positivamente.
A matéria-prima e os ingredientes eram inspecionados pelo filho do proprietário para verificar possíveis irregularidades. O rótulo dos produtos atendia à legislação e os mesmos eram estocados em local reservado sobre paletes distantes do piso, teto e paredes, com exceção de alguns ingredientes que eram estocados embaixo das mesas de produção. As embalagens eram estocadas em locais adequados, porém produtos frios de diferentes gêneros eram estocados sob refrigeração sem controle de temperatura. Dos 33 itens avaliados no requisito Produção e Transporte do Alimento da lista de verificação, apenas 15 foram aplicáveis, dos quais a Panificadora B correspondeu a 52% positivamente. A avaliação geral da panificadora B mostrou que de um total de 129 itens aplicáveis, correspondeu 15% positivamente, classificando-a no grupo 3 (0 – 50% de itens correspondidos).

Conclusão

A partir do referente trabalho podemos verificar a importância da aplicação da lista de verificação em estabelecimentos que manipule alimentos, a fim de identificar os pontos críticos no seu processo de produção. O pão, por ser um gênero alimentício de primeira necessidade, deve ser escolhido pelos consumidores com maior rigor com o intuito de evitar que ele prejudique sua saúde. Os resultados da lista de verificação aplicados nas padarias apresentaram resultados insatisfatórios em todos os blocos, evidenciando a importância da vigilância sanitária. Portanto, é indispensável a qualificação dos manipuladores e a

reparação e fiscalização contínua do local de produção e comercialização, de forma a garantir qualidade e até mesmo agregação de valor de seus produtos.

Referências
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC nº 218, de 29 de julho de 2005.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/7b871900474597419fabdf3fbc4c6735/RDC_218.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 03 Dez. 2014.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002.**
CAUVAIN, S.P; YOUNG, L.S. **Tecnologia da panificação**. 2º ed., 440p. SP, 2007.
GARCIA, D. M; BASSINELLO, P.Z. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Treinamento em Boas Práticas para Manipuladores de Alimentos**. 2007. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF/26605/1/doc_202.pdf> Acesso em: 20 de Outubro de 2014.
ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Cinco chaves para uma alimentação mais segura: Manual**. 2006. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/manual_keys_portuguese.pdf> Acesso em: 20 de Outubro de 2014.
SANTOS JUNIOR, Clever Jucene dos. **Manual de segurança alimentar:** Boas práticas para os serviços de alimentação. 1º ed., 2008.

Autor a ser contactado: GIOVANE DA SILVA FURTADO, estudante de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará-UEPA; Rua Giovanni Emmi, 1137; giovane_furtado@hotmail.com

APLICAÇÃO DO AMIDO DO ENDOCARPO DA MANGA "ESPADA" COMO ESPESSANTE EM BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

APPLICATION OF STARCH FROM "SWORD" MANGO ENDOCARP AS THICKENER IN FERMENTED MILK DRINK

JAYURI SUSY FERNANDES DE ARAÚJO[1]; JESSYKA DA SILVA COSTA[1]; GABRIELA MURICY DE SOUZA SILVA[1]; MÔNICA CORREIA GONÇALVES[2]; MÔNICA TEJO CAVALCANTI[2]

[1]Discentes do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Docente no curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

A agroindústria de polpas de frutas produz uma grande quantidade de resíduos que são descartados inadequadamente. Entretanto, o desenvolvimento biotecnológico direcionado ao aproveitamento de resíduos minimiza os impactos ambientais gerados pelas indústrias. Este trabalho teve como objetivo aplicar o amido do endocarpo da manga, variedade "espada", como espessante em bebida láctea fermentada. Utilizando o amido nas concentrações 1,2; 0,6 e 0,3% e avaliando a qualidade físico-química e sensorial das bebidas lácteas elaboradas, obteve-se resultados para pH e acidez da amostra com 1,2 % de amido diferindo estatisticamente das demais amostras. Nos teores de umidade, os resultados das três formulações diferiram entre si. Já para os teor de cinzas e de proteínas, não obteve-se diferença estatística. Quanto aos atributos sensoriais avaliados (aceitação

global, aparência, sabor e textura) nenhuma das bebidas lácteas elaboradas apresentou diferença significativa e apresentaram boa aceitação sensorial com escore variando entre 7 (gostei moderadamente) e 8 (gostei muito). A partir das avaliações físico-químicas e sensoriais realizadas podemos observar a viabilidade da utilização do amido do resíduo agroindustrial da manga em alimentos industrializados, pois sua utilização tecnológica foi satisfatória.

Palavras-chave: endocarpo da manga, aproveitamento de resíduos, bebida láctea.

Introdução

A espécie *Mangifera indica L.* pertence à família *Anacardiaceae* da classe das Dicotiledônea (CUNHA et al., 2002). É uma fruta constituída por casca (exocarpo), polpa comestível (mesocarpo) e caroço (endocarpo), com abundância de fibras, onde um maior enfoque é dado para a polpa comestível, porém todas as partes podem ser aproveitadas (MEDINA et al., 1981).

A agroindústria de polpas de frutas tem alcançado um crescimento significativo nos últimos anos, com isso há uma preocupação em torno do aproveitamento dos produtos secundários. Com os resíduos gerados, à exemplo da manga, a utilização mesmo para alimentação animal é limitada devido a dureza do caroço e muito frequentemente são descartados sem uma finalidade adequada.

Alternativas para o aproveitamento dos resíduos, como a extração do amido e farinha da amêndoa da manga e sua aplicação em alimentos, têm sido estudadas por alguns pesquisadores. Silva et al. (2013) obteve, caracterizou e avaliou a utilização do amido da amêndoa da manga T*ommy Atkins* como espessante em bebida láctea, Costa et al. (2012) avaliou sensorialmente massa de pizza enriquecida com farinha do resíduo de extração do amido da amêndoa da manga, variedade “espada”, e concluíram que a utilização deste resíduo é bastante viável, pois ambos obtiveram boa aceitação sensorial.

O desenvolvimento biotecnológico direcionado ao aproveitamento de um resíduo da indústria proporcionará condições de diversificação produtiva com beneficiamento e aplicação do amido extraído do endocarpo da manga nas indústrias alimentícias buscando-se simplificação tecnológica e disponibilizando novas fontes alimentícias para a população e absorção desse valioso insumo atualmente descartado (CAVALCANTI et al., 2011). Dessa forma, é estabelecido um compromisso sócio ambiental através da minimização dos impactos ambientais gerados pelas indústrias aliado a inovação tecnológica.

O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma bebida láctea fermentada, sabor maracujá, utilizando o amido do endocarpo da manga, variedade “espada”, como espessante e avaliar sua qualidade físico-química e sensorial.

Material e Métodos

Para a elaboração da bebida láctea fermentada, os ingredientes necessários foram adquiridos, com exceção do soro lácteo que foi obtido em uma queijaria, em comercio local do município de Pombal, Paraíba, Brasil e transportados para o Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais e demais Laboratórios do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande.

A matéria-prima utilizada para a extração do amido foi a amêndoa contida no endocarpo da manga, variedade espada. Na obtenção do amido seguiu-se o método descrito por Adebowale et al. (2006) onde a amêndoa foi lavada e triturada com solução de bissulfito de sódio a 0,2% em liquidificador industrial (Marca Fak) em velocidade máxima, por um período de 30 segundos. A suspensão foi centrifugada e o sobrenadante descartado, o resíduo obtido foi lavado com água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar a 45 ºC, até obtenção de umidade em torno de 10% e tamisado em tamis de 200 mesh.

As bebidas lácteas fermentadas foram elaboradas seguindo os padrões da legislação vigente (BRASIL, 2005) e foi aplicado o amido da amêndoa do endocarpo da manga como espessante em 3 diferentes concentrações. Na Tabela 1 está descrita as formulações

utilizadas na elaboração das bebidas lácteas fermentadas sabor maracujá com a aplicação do amido da amêndoa da manga.

Tabela 1. Formulação das bebidas lácteas fermentadas

Ingredientes (%)	Formulações		
	T1	T2	T3
Leite UHT integral	51,0	51,0	51,0
Soro lácteo	32,8	33,4	33,7
Sacarose	10,0	10,0	10,0
Amido da amêndoa da manga	1,2	0,6	0,3
Preparado de polpa de maracujá	3,0	3,0	3,0
Cultura lática	2,0	2,0	2,0

Inicialmente o inóculo foi preparado a partir da cultura láctea liofilizada (Marca Lyofast, Y 456 B) contendo os microrganismos Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus e Streptococcus thermophilus. A sacarose e o amido foram misturados, dissolvidos no soro e aquecidos a 65 ºC por 15 min, sob agitação constante. Em seguida o leite UHT integral foi adicionado, pasteurizado a 90 ºC por 5 minutos e resfriada até 43 ºC. Após este processo, o inóculo foi adicionado e incubado à 45 ºC em estufa de fermentação. Ao ser observado a formação de uma coalhada firme, o processo fermentativo foi interrompido resfriando o produto a 4 °C. O coágulo foi quebrado e adicionado o preparo de polpa de maracujá. As bebidas lácteas fermentadas foram armazenadas sob refrigeração a 4 °C até realização das análises e acondicionadas em embalagens de polietileno de alta densidade.

As bebidas lácteas fermentadas foram analisadas, em triplicata, quanto ao teor de umidade, teor de cinzas, teor de proteínas aplicando-se um fator de correção de 6,38 e pH em potenciômetro digital foram realizadas seguindo metodologias recomendadas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A determinação da acidez foi realizada através de titulação de NaOH 0,1 M, utilizando fenoftaleína como indicador, e resultado expresso em Dornic (ºD) (BRASIL, 1981).

No teste de aceitação sensorial, 60 avaliadores não treinados (consumidores), recrutados com base nos hábitos e interesse em consumir bebida láctea, analisaram as amostras de acordo com Meilgaard et al., (1999), em relação a aceitação global, aparência, sabor e textura. Os avaliadores atribuíram valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Foi avaliada também a intenção de compra, onde os provadores assinalaram na escala de cinco pontos (5= Certamente compraria a 1= Certamente não compraria) e a ordem de preferência das amostras.

Os avaliadores realizaram o teste em cabines individuais, com condições controladas de temperatura e iluminação, sendo servido com cerca de 25 mL de cada amostra em copos descartáveis transparentes codificados com três dígitos de números aleatórios e servidos imediatamente após serem retirados do armazenamento refrigerado, em ordem de apresentação monádica adequadamente balanceada (MACFIE et al., 1989). Juntamente com as amostras foram oferecidos aos avaliadores bolacha e água e estes orientados a, entre uma amostra e outra, fazerem o seu uso, para remoção do sabor residual.

O Comitê de Ética através do processo CAAE: 0723.0.133.000-11 aprovou a realização da análise sensorial utilizando o amido da amêndoa da manga em alimentos.

Para análise estatística dos dados utilizou-se a análise de variância (ANOVA) com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico Assistat versão 7.7 beta (2014).

Resultados e Discussão

O amido obtido a partir da amêndoa da manga, variedade espada, obteve rendimento de extração em torno de 40,00%, apresentando características dentro dos padrões estabelecidos para este tipo de matéria prima, sendo inodoro e insípido.

O amido da amêndoa da manga quando utilizado para a elaboração das bebidas lácteas fermentadas em estudo, se apresentou de forma satisfatória, sendo os resultados médios das análises físico-químicas descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Análises físico-químicas das bebidas lácteas fermentadas elaboradas.

Formulações	pH	Acidez (ºD)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)
T1	4,42 ± 0,01[a]	65,00 ± 1,00[b]	76,23 ± 0,20[c]	0,67 ± 0,00[a]	1,75 ± 0,02[a]
T2	3,97 ± 0,01[b]	77,00 ± 1,00[a]	81,83 ± 0,21[a]	0,56 ± 0,08[a]	1,77 ± 0,29[a]
T3	3,98 ± 0,00[b]	79,00 ± 2,08[a]	78,75 ± 0,13[b]	0,65 ± 0,01[a]	2,52 ± 0,62[a]

Média dos resultados seguidos dos respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As bebidas lácteas elaboradas apresentaram valores de pH variando de 3,97 - 4,42, onde a formulação com 1,2% de amido apresentou diferença significativa entre as demais formulações. Barana et al. (2012), Cunha et al. (2008) e Souza (1991) obtiveram valores para pH entre 3,87 - 4,14, 4,56 - 4,6 e 3,7 a 4,6, para bebida láctea fermentada com soro ácido, bebida láctea com probióticos e iogurtes, respectivamente, aproximando-se dos valores aqui estudados. Já a acidez variou entre 65,00 e 79,00 (ºD), sendo a formulação com 1,2% de amido estatisticamente diferente das demais. Silva et al. (2013), em estudo semelhante, utilizando o amido da manga, variedade *Tommy Atkins* como espessante em bebida láctea fermentada sabor morango, observou acidez de 60,00 (ºD).

Quanto ao teor de umidade, as formulações elaboradas apresentaram variação de 76,23 a 81,83%, com diferença estatística entre as formulações. Valor próximo foi encontrado por Silva et al. (2013) de 79,18%. O teor de cinzas e de proteínas nas formulações elaboradas não apresentou diferença estatística entre as formulações, com valores variando entre 0,56 a 0,67% e 1,75 a 2,52%, respectivamente. Todas as amostras estão de acordo com o exigido pela legislação quanto a quantidade mínima de proteínas lácteas, 1,0g/100g (BRASIL, 2005) para produtos com adição de leite fermentado, que devem ter pelo menos 1,0% (m/m) na soma das proteínas do leite e do soro utilizado.

As bebidas lácteas fermentadas elaboradas neste estudo foram avaliadas sensorialmente, onde seus escores médios estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Avaliação sensorial de bebidas lácteas fermentadas elaboradas

Formulações	Atributos avaliados			
	Aceitação global	Aparência	Sabor	Textura
T1	7,80 ± 1,37[a]	7,50 ± 1,40[a]	7,75 ± 1,50[a]	7,37 ± 1,34[a]
T2	7,40 ± 1,52[a]	7,28 ± 1,44[a]	7,40 ± 1,73[a]	7,00 ± 1,74[a]
T3	7,50 ± 1,63[a]	7,27 ± 1,56[a]	7,48 ± 1,98[a]	7,25 ± 1,55[a]

Média dos resultados seguidos dos respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os atributos sensoriais analisados não diferiram estatisticamente entre si para as diferentes concentrações de amido utilizadas e apresentaram boa aceitação sensorial entre os avaliadores com escore variando entre os termos sensoriais de 7 (gostei moderadamente) e 8 (gostei muito). A bebida láctea mais preferida entre os avaliadores foi a com 1,2% de amido (52% de preferência), seguida da amostra com 0,3% de amido (30% de preferência) e a com 0,6% de amido (18% de preferência).

Em estudo semelhante, Silva et al. (2013) utilizaram as mesmas concentrações testadas neste estudo com o amido da amêndoa da manga, variedade *Tommy Atkins* e, ao contrário do comportamento apresentado com a adição do amido da manga “espada” com maior aceitabilidade na concentração de amido de 1,2%, a mais aceita foi a concentração contendo 0,3% de amido. Demonstrando assim, que a variedade da manga influenciou a capacidade espessante do amido quando utilizado em bebida láctea fermentada.

Quando questionados sobre a intenção de compra dos produtos elaborados, a maioria dos avaliadores afirmaram certamente comprar as bebidas lácteas com amido da amêndoa da manga “espada”, apresentando 60%, 42% e 48% das intensões para as formulações com 1,2%, 0,6% e 0,3% de amido, respectivamente. Outras opiniões foram estabelecidas com valores variando entre 33% e 2% de “possivelmente compraria”, “talvez comprasse, talvez não comprasse” a “provavelmente não compraria”. Apenas 2% dos avaliadores afirmaram que certamente não comprariam a formulação com 0,6% de amido. Não existindo entre os analistas indivíduos que afirmassem certamente não comprar os produtos com 1,2% e 0,3% de amido. A partir da análise sensorial podemos observar a viabilidade da utilização do amido do resíduo agroindustrial da manga em alimentos industrializados, pois sua utilização tecnológica foi satisfatória.

Conclusão

O aproveitamento do resíduo agroindustrial da manga na elaboração de bebida láctea fermentada apresentou-se como alternativa viável para comercialização, apresentando características físico-químicas, sensoriais e tecnológicas satisfatórias.

Referências Bibliográficas

ADEBOWALE, K. O.; Afolabi, T. A.; Oluowolabi, B. I. Functional, physicochemical and retrogradation properties of sword bean (Canavalia gladiata) acetylated and oxidized starches. **Carbohydrate Polymers**, v.65, p.93-101, 2006.

BARANA, A. C.; LIMA, R. C.; BOTELHO, V. B.; SIMÕES, D. R. Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada feita com soro ácido de queijo quark. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 13-21, dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II Métodos físicos e químicos. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981. v.2. 188p.

IAL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4. ed. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa n.16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da União**, 2005. Seção 1. 7 p.

CAVALCANTI, M. T.; SILVA, V. C.; COSTA, T. S.; FLORÊNCIO, I. M.; FLORENTINO, E. R. Obtenção do amido do endocarpo da manga para diversificação produtiva na indústria de alimentos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, p.80-83, 2011.

COSTA, T. S.; SILVA, V. C.; FERNANDES, V. S.; CAVALCANTI, M. T.; FLORENTINO, E. R. Avaliação sensorial de massa de pizza enriquecida com farinha do resíduo de extração do amido da amêndoa da manga (M*angifera Indica L.*). In: Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB, 2012, Campinha Grande. **Anais**... Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_275.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2014.

CUNHA, G. A. P.; PINTO, A. C. Q; FERREIRA, F. R. Origem, dispersão, taxonomia e botânica. In: GENU, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). A cultura da mangueira. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2002, p. 407-432.

CUNHA, T. M.; CASTRO, F. P. de; BARRETO, P. L. M.; BENEDET, H. D.; PRUDÊNCIO, E. S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, p.103-116, 2008.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, K. GREENHOFF; I.V. VALLIS, 1989. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **J. Sensory Studies**, 4: 129-148.

MEDINA, J. C. Cultura. In: MEDINA, J. C. et al. **Manga: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo; ITAL, 1981, p. 9-241 (Serie Frutas Tropicais, 8).

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V. and Carr, B.T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3rd Ed. USA: CRC Press LLC.

SILVA, G. A. S.; CAVALCANTI, M. T.; ALMEIDA, M. C. B. M.; ARAÚJO, A. dos S.; CHINELATE, G. C. B.; FLORENTINO, E. R. Utilização do amido da amêndoa da manga Tommy Atkins como espessante em bebida láctea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.12, p.1326–1332, 2013.

SOUZA, G. Fatores de qualidade do iogurte. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Piracicaba, v. 21, n. 1, p. 20-27, 1991.

Autor(a) a ser contactado: (Jayuri Susy Fernandes de Araújo), (Engenharia de Alimentos, aluna da UATA – CCTA – UFCG), (Rua Jairo Pereira Feitosa, SN, Bairro dos Pereiros, 58840-000 – Pombal - PB) e (e-mail: jayuri.susy@gmail.com).

APROVEITAMENTO DE LACTOSSORO NA ELABORAÇÃO DE SUCO SABOR ACEROLA: PROCESSAMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL

WHEY UTILIZATION IN THE FORMULATION OF ACEROLA JUICE: PROCESSING AND SENSORY EVALUATION

Rodrigo Leite Moura[1]; Cícera Gomes Cavalcante de Lisboa[2], Rafaella Martins de Freitas[3]; Ana Maria Pinheiro Galvão[4]; Francilda Rodrigues Guimarães[5]

[1]Mestrando em Engenharia Agrícola (UFCG/Campus Campina Grande) - Professor do Curso Técnico em Agroindústria do IFAL/Campus Piranhas
[2]Doutoranda em Engenharia Agrícola (UFCG/Campus Campina Grande) - Professora do Instituto Centec/FATEC Cariri
[3]Especialista em Ciência dos Alimentos (UECE) - Professora do IFCE/Campus Iguatu
[4]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFC) - Professora do Instituto Centec/FATEC Sertão Central
[5]Especialista em Ciência dos Alimentos (UECE) - Técnica de Laboratório/Área Alimentos do Instituto Centec/FATEC Sertão Central

Resumo

O presente trabalho objetivou desenvolver diferentes formulações de suco sabor acerola aproveitando o soro lácteo em seu processamento, verificando sua aceitação sensorial. O processamento englobou três formulações: com 0% de soro (amostra controle) e com 50 e 100% (em massa) de soro em substituição à água. Aplicou-se o teste de aceitação (50 provadores), para avaliação das amostras, quanto aos seguintes atributos: cor, aroma, sabor, viscosidade e aceitação global, empregando-se a escala hedônica de 9 pontos. Com relação aos parâmetros de aroma e sabor, não houve diferença significativa entre as formulações, já entre os demais atributos houve diferença entre uma ou mais formulações.

Pode-se concluir que a elaboração desta bebida é uma alternativa viável e que deve, portanto, ser incentivada.

Palavras-chave: *Malpighia glabra*, bebida, soro lácteo

Introdução

O desenvolvimento de uma consciência sobre a importância da escolha de alimentos saudáveis tem impulsionado um aumento no consumo de sucos e néctares de frutas (FARAONI et al., 2012). Pela sua elevada concentração de ácido ascórbico e também devido suas caraterísticas nutricionais e sensoriais, como sabor e textura agradáveis, a acerola apresenta boa aceitação no mercado (CAETANO, DAIUTO e VIEITES, 2012).

Além de ser uma excelente fonte de vitamina C, superando várias vezes frutas como goiaba, caju, laranja e limão, a acerola é também uma fonte razoável de pró-vitamina A e contém vitaminas do complexo B como tiamina (B_1), riboflavina (B_2) e niacina (B_3) e alguns minerais em baixas concentrações como cálcio, ferro e fósforo (INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS, 1995; MERCALI et al., 2014; ARAÚJO et al., 2014).

Os atributos sensoriais determinam a preferência individual por produtos específicos, e pequenas diferenças entre marcas e formulações podem ter uma influência substancial na aceitação (FELLOWS, 2006; ORDÓÑEZ, 2005). Em vista disso, o setor industrial vem buscando cada vez mais agradar o consumidor, conhecendo-o através de pesquisas de opinião e testes sensoriais para atender suas necessidades e preferências. Muitas vezes, a formulação de um novo produto é feita por tentativa e erro, porém, o conhecimento das características químicas e funcionais de cada ingrediente pode encurtar o tempo de desenvolvimento (BELLARDE, 2005/2006).

Sucos de frutas são consumidos principalmente por suas características sensoriais e como fonte de vitaminas. A fabricação de bebidas e refrescos a partir do soro integral tem sido desenvolvida em diversos países. A procura do consumidor brasileiro por produtos mais saudáveis, inovadores, seguros e de prática utilização, contribuem para o crescimento da indústria de bebidas lácteas, tornando-as populares. A produção de bebida láctea adicionada de soro de queijo em sua formulação vem ganhando um mercado muito grande, principalmente com o maior nível de informação sobre a importância do cálcio, a qualidade das proteínas, o papel dos componentes bioativos e das bactérias probióticas para a saúde, do custo do produto para o fabricante e do preço final para o consumidor (THAMER e PENNA, 2006).

Como ainda hoje não se tem um aproveitamento máximo do soro e, há um grande aumento na produção nacional de queijo, que tem gerado um crescente volume de soro, causando problemas práticos e econômicos de poluição ambiental, torna-se necessário desenvolver alternativas para o aproveitamento deste produto. Tendo em vista, a problemática disposta, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver diferentes formulações de suco sabor acerola aproveitando o soro lácteo em seu processamento e verificar a aceitação sensorial, junto aos consumidores locais, evitando assim, seu desperdício.

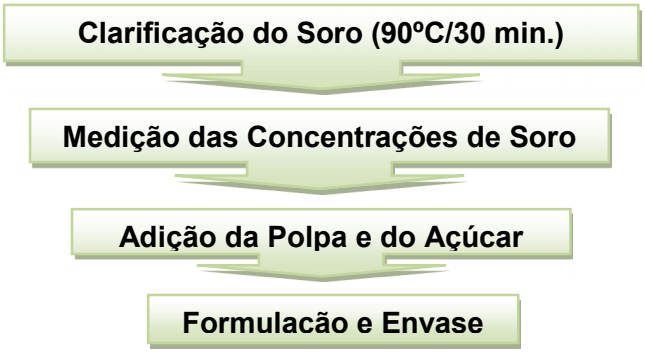
Material e Métodos

Foram desenvolvidas três formulações de suco sabor acerola com aproveitamento de soro lácteo. O processamento foi desenvolvido na Planta Piloto de Frutos e Hortaliças da Faculdade de Tecnologia CENTEC Sertão Central – Quixeramobim/CE e os testes sensoriais no Laboratório de Análise Sensorial. O soro lácteo foi proveniente da fabricação de queijos que ocorre na Planta Piloto de Leite e Derivados desta Faculdade e os demais ingredientes adquiridos no comércio local.

Os ingredientes utilizados na elaboração do suco foram: polpa de acerola, soro lácteo, sacarose e água mineral. O processamento englobou três formulações: com 0% de soro lácteo (amostra controle) e com 50 e 100% (em massa) de soro lácteo em substituição à

água. As formulações foram desenvolvidas seguindo o mesmo fluxograma de produção que está representado na figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de produção de suco sabor acerola com substituição de água por diferentes concentrações de soro lácteo.



Após a elaboração destes sucos, aplicou-se o teste de aceitação, onde os provadores avaliaram as amostras quanto aos seguintes atributos: cor, aroma, sabor, viscosidade e aceitação global, empregando-se a escala hedônica de 9 pontos, onde 9 representava a nota máxima "gostei muitíssimo", 5 representava "não gostei/nem desgostei" e 1 a nota mínima "desgostei muitíssimo" (DUTCOSKY, 2007). O teste foi realizado em cabines individuais, com 50 provadores não treinados e de diferentes faixas etárias. As amostras foram servidas em copos de 50 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos. As posições foram casualizadas entre os provadores e para remover o sabor entre a degustação de uma amostra e outra, utilizou-se água mineral natural. Os resultados da análise sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando constatada a significância pelo teste de F, os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (MARTINS e FONSECA, 2006).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, abaixo, podemos observar os resultados obtidos no teste de aceitação para as amostras de sucos de acerola elaborados com adição de soro lácteo e também para a amostra controle.

Tabela 1 - Resultados do teste de aceitação dos sucos de acerola formulados com diferentes concentrações de soro lácteo.

Parâmetros	**Amostras**		
	Controle	**50%**	**100%**
Aroma	7,29[a]	7,23[a]	7,26[a]
Cor	7,07[a]	7,13[b]	7,11[a]
Viscosidade	7,09[a]	7,30[b]	7,39[c]
Sabor	7,14[a]	7,21[a]	7,18[a]
Aceitação Global	7,05[a]	7,17[b]	7,19[b]

Médias acompanhadas de letras minúsculas iguais, na mesma linha, não diferem significativamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Entre os atributos avaliados, cor e viscosidade apresentaram diferença significativa entre as formulações. Em relação à cor, prevaleceu diferença estatística significativa entre a amostra controle e a amostra com 50% de soro lácteo; não existindo diferença entre o controle e a amostra com 100% de soro. Para a viscosidade, observa-se diferença estatística significativa entre o controle e as formulações com adição de soro, ou seja, diferença entre todos os tratamentos. Com relação aos parâmetros de aroma e sabor, não houve diferença estatística significativa entre as formulações. Na aceitação global, não houve diferença estatística entre as formulações com 50 e 100% de soro. De acordo com os dados apresentados, nota-se que os sucos formulados, em todos os parâmetros analisados, apresentaram médias de aceitação acima de 7,0 e abaixo de 8,0; estes resultados correspondem à faixa compreendida entre as notas “gostei moderadamente” e “gostei muito”, o que demonstra uma boa aceitabilidade das formulações.

Silva et al., (2010) elaboraram bebida láctea a base de soro, adicionada de polpa e mesocarpo de maracujá, observando que o produto foi bem aceito em todos os aspectos, obtendo 75% de aceitabilidade no quesito impressão global, quando se avalia o produto como um todo. Santos et al., (2008) pesquisaram a influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga, onde foi demonstrado que a formulação em que ocorreu a substituição de 40% do leite por soro de queijo foi a mais aceita, situando-se próximo do termo hedônico “gostei muito”. Moura et al. (2014), em estudo sobre o aproveitamento de lactossoro na formulação de suco sabor abacaxi, observaram em todos os parâmetros analisados, médias de aceitação entre 8,0 e 9,0; correspondendo à faixa compreendida entre as notas “gostei muito” e “gostei muitíssimo”, demonstrando grande aceitabilidade das formulações. Avaliando a aceitação sensorial de bebida prebiótica com adição de soro de leite e polpa de fruta, Santos et al., (2011) revelaram resultados em que não houve diferença significativa entre as médias de aceitação das amostras, sendo que a maior parte das médias encontraram-se entre 7 e 8 pontos da escala, situando as amostras entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito” e indicaram ainda a formulação com 80% de soro no preparo das bebidas, visto aproveitar uma maior quantidade de soro de leite.

De acordo com Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), para que um produto seja definido como aceito em função de suas características sensoriais, este deve alcançar índice de aceitabilidade de no mínimo 70%, ou seja, média maior ou igual a 7,0. Logo as formulações de suco elaboradas neste estudo poderiam ser lançadas no mercado consumidor, visto que, as médias de aceitação foram superiores a 70%.

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que a elaboração de suco sabor acerola empregando o aproveitamento de soro lácteo é uma alternativa viável e que deve, portanto, ser incentivada. As formulações elaboradas neste estudo mostraram-se muito bem aceitas sensorialmente, o que se comprova pelas médias de aceitação.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. R. et al. Desenvolvimento de geleia de pimenta com acerola: análise sensorial e aceitação comercial. **Revista AGROTEC**, v.34, n.1, p.81-88, 2014.

BELLARDE, F. B. Elaboração de doce de leite pastoso com substituição parcial dos sólidos de leite por concentrado protéico de soro. **Revista Uniara**, n. 17/18, p. 249-255, 2005/2006.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.15, n.3, p.191-197, 2012.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2ª Ed. Revista e ampliada, 2007. 239 p.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES, D. B.; OLIVEIRA, A. N.; LIMA, T. H. S. F.; SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.5, p. 911-917, 2012.
FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos:** princípios e práticas. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2006, 602 p.
INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (São Paulo, SP). Soluções fruta a fruta: acerola. São Paulo. 1995, 59p.
MARTINS, G. A.; FONSECA, J. S. **Curso de Estatística.** Ed. Atlas. 6ª Ed., 2006.
MERCALI, G.D.; SCHWARTZ, S.; MARCZAK, L.D.F.; TESSARO, I.C.; SASTRY, S. Ascorbic acid degradation and color changes in acerola pulp during ohmic heating: effect of electric field frequency.**Journal of Food Engineering**, v.123, p.1–7, 2014.
MOURA, R. L. et al. Aproveitamento de lactossoro na elaboração de suco sabor abacaxi: processamento e avaliação sensorial. **Magistra**, v.26, III CBPFH, p.194-197, 2014.
ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. Porto Alegre, 2005, v. 2, 279p.
SANTOS, C. T. et al. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alim. Nutr**., v. 19, n. 1, p. 55-60, 2008.
SANTOS, V. P. et al. Aceitação sensorial de bebida prebiótica com adição de soro de leite e polpa de fruta. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 7, n. 12, p. 1-8, 2011. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/aceitacao.pdf>. Acesso em: 11/06/13
SILVA, E. S. et al. Avaliação sensorial de bebida láctea a base de soro de leite adicionada de polpa e mesocarpo do maracujá. In: III JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO OESTE BAIANO, 2010, Barreiras. Disponível em: <http://www.jornada.ifba.edu.br/Anais%202010/AVALIA%C3%87%C3%83O%20SENSORIAL%20DE%20BEBIDA%20L%C3%81CTEA%20A%20BASE%20DE%20SORO.pdf>. Acesso em: 11/06/2013
TEIXEIRA E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.
THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Rodrigo Leite Moura, Mestrando em Engenharia Agrícola, Departamento de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, Av. Aprígio Veloso, 882, Campus I, UFCG, Bloco CZ, CEP: 58.429-140, Campina Grande-PB, Brasil. E-mail: mourarodrigoleite@yahoo.com.br

APROVEITAMENTO DO POLVILHO DOCE PARA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE OBTIDA POR VIA ENZIMÁTICA

UTILIZATION OF SWEET POLVILHO FOR PRODUCTION OF DRINK OBTAINED THROUGH ENZYMATIC

[1]Leidiana de Sousa Lima, [2]Janayna Monroe Araújo Nunes, [2]Elionio Galvão Frota, [3]Silvio Carlos Coêlho*.

[1]Técnica em Agroindústria, Dep. De Produção-Instituto Federal do Maranhão-IFMA Campus Maracanã;[2]Discentes de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Maranhão-IFMA Campus Maracanã;[3]Prof. Espec. do Instituto Federal do Maranhão-IFMA Campus Maracanã.

Resumo
O polvilho doce de boa qualidade tem boa aceitação no mercado e sua principal aplicação é na culinária. Assim, objetivou-se aproveitar o polvilho doce para a produção de aguardente. Para tanto, fez-se uso de matéria prima disponível no comércio formal, submetida à diluição, correção de pH, ação de enzimas, preparo de mosto, processo fermentativo e destilação. O destilado foi submetido a análises físico-químicas de acordo com a metodologia preconizada pelo MAPA. Os resultados mostram que a aguardente de polvilho doce apresenta-se com aroma característica da matéria prima, atendendo aos padrões exigidos pela legislação vigente para os parâmetros, acidez volátil, ésteres totais, ácido cianídrico, teor alcoólico, extrato seco e pH. Portanto, o aproveitamento do polvilho doce para a produção de aguardente de qualidade é uma alternativa viável para a agregação de valor à matéria-prima bem como resulta em geração de renda para o produtor.

Palavras-chave: Polvilho, qualidade, aguardente.

Introdução

De acordo com a Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA por meio da Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, polvilho ou fécula de mandioca é o produto amiláceo extraído da mandioca (Manihot utilissima) que de acordo com o teor de acidez, pode ser classificado em polvilho doce ou polvilho azedo. O polvilho doce apresenta-se com propriedades atrativas para o setor alimentício por agir como agente espessante na gelatinização, liga, estabilizante na retenção de líquidos e na engomagem. Além disso, possui um custo menor do que os outros amidos.

O polvilho doce é obtido da lavagem da massa ralada da mandioca e posterior decantação da água da lavagem, para separar o amido de fibras, de material proteico e de impurezas. É submetido à secagem, depois da decantação. O polvilho de boa qualidade tem muita aceitação no mercado, sendo fartamente utilizado na feitura de quitandas e biscoitos e pode constituir uma excelente alternativa de renda para os produtores rurais (Souza, 2000).

A produção de bebida fermento-destilada utilizando a mandioca como matéria prima é prática comum na região Nordeste sendo o estado do Maranhão o principal produtor dessa bebida tipicamente conhecida como tiquira, no entanto, seu processamento tradicional requer tempo e pode levar semanas para que o processo de fermentação seja findado, uma vez que para produzir aguardente a partir do amido, são necessárias três etapas, a gelificação com a posterior dextrinização e sacarificação em açúcares, fermentação alcoólica e destilação. No processamento tradicional, a sacarificação é feita por bolores e a fermentação por leveduras, ambos da flora autóctone (CEREDA, 2005). Os materiais amiláceos precisam ser hidrolisados para a liberação de açúcares fermentescíveis e a hidrólise pode ser feita por via química ou por via enzimática. Esta última é sem dúvida a forma mais eficiente de conversão do amido (SURMELY, 2003).

De acordo com ARAUJO FILHO (1976) citado por ZURITA (2011) a hidrólise ou sacarificação da fécula de mandioca por via enzimática pode ser conseguida com o uso de enzimas amilotíticas, obtidas através de vários agentes enzimáticos como o malte, farelo enzimático, enzimas purificadas comerciais e utilizando-se batata doce. As enzimas comerciais normalmente advém do cultivo de *Bacillus subtillis* e de *Aspergillus niger* ou *Aspergillus awamori*. Esse é um método bastante eficiente, tendo como vantagem permitir que se trabalhe com quantidades reduzidas de material hidrolisante devido à sua alta potência, conduzindo à formação de mostos extremamente fluídos e manejáveis. A hidrólise por enzimas comerciais apresenta maiores rendimentos quando comparado a outros sistemas de hidrólise enzimática (VENTURINI FILHO; MENDES, 2003).

Nesse contexto, almeja-se com este trabalho utilizar o polvilho doce como matéria prima para produção de aguardente e realizar sua caracterização físico-química.

Material e Métodos

A matéria prima utilizada no preparo da bebida fermento-destilada foi adquirida no comércio formal da cidade de São Luís - MA e encaminhada para o Laboratório de Bebidas e Águas do Instituto Federal do Maranhão-IFMA-Campus Maracanã onde se realizou a operação de pesagem seguida da diluição da massa fazendo uso de água potável na proporção de 1:2. Nesta, realizou-se a medida de pH por meio de pHmetro micro-processado da marca pH -TEK e modelo pH 100 devidamente calibrado.

Para realização do processo de liquefação enzimática adicionou-se a enzima *Lyquozime supra* na proporção de 3 mL por kg da massa diluída. A mistura foi aquecida até 85ºC e, depois de atingida, manteve-se a temperatura constante durante 1 hora realizando agitação contínua. Decorrido o tempo previsto diminuiu-se a temperatura para 60ºC e adicionou-se a enzima sacarificante AGM 300L para o processo de sacarificação do amido na proporção 2 mL por kg do líquido liquefeito, deixando em repouso por 2 horas. Findado o tempo, realizaram-se as análises do ºBrix e do pH e transferiu-se o líquido para dorna de aço inoxidável com capacidade volumétrica de 20L devidamente higienizada.

No intuito de deixar o ºBrix na faixa ideal para a fermentação acrescentou-se água potável à dorna fazendo uso de cálculo de diluição disponível na literatura. O valor do pH do mosto foi corrigido por meio do acréscimo de ácido cítrico 50% até obter-se pH na faixa de 4-4,5. Adicionou-se ao mosto fermento biológico *Saccharomyces cerevisiae* na concentração de 10 g por litro de mosto.

O processo fermentativo teve duração de 27 h estando à temperatura controlada na faixa de 29 a 34ºC. Em seguida, destilou-se o vinho em alambique de cobre tendo-se o cuidado de separar as frações correspondentes à cabeça, coração e cauda. Armazenou-se o destilado por 30 dias para então realizar as determinações físico-químicas, em triplicata, por meio das metodologias preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA para os parâmetros pH, Teor alcoólico, Acidez Total, Acidez volátil, Ésteres totais, Extrato seco e Ácido cianídrico.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas determinações físico-químicas, expressos na **tabela 01**, mostram que a aguardente de polvilho doce produzida atende aos padrões exigidos pela Instrução Normativa nº 15 (BRASIL, 2011) que estabelece os padrões de identidade e qualidade para algumas bebidas alcoólicas destiladas comercializadas em território nacional, inclusive para a tiquira.

Tabela 01- parâmetros físico-químicos da aguardente de polvilho doce obtida por via enzimática.

Parâmetros	Unidades	Resultados
Teor Alcoólico	º GL	37,8 ± 0,142
Acidez Volátil	mg/100 a.a*	95,24 ± 0,057
Ésteres Totais	mg/100 a.a*	47,32 ± 0,058
Extrato seco	g/L	0,032 ± 2,557
Ácido Cianídrico	mg/100 a.a*	0,28 ± 0,035
pH	-	4,71 ± 0,010

*álcool anidro

O produto apresentou-se com aroma e sabor característicos da matéria-prima utilizada, cor transparente e aspecto límpido.

O grau alcoólico, medido no destilado pelo método densimétrico, apresentou-se ligeiramente acima do limite inferior padronizado (36º GL), o que caracteriza um produto mais suave maximizando a difusão dos aromas durante a degustação em relação à corposidade dada pelo álcool. A acidez volátil encontrada, expressa em ácido acético, foi de 95,24 mg/100 ml de álcool anidro, estando dentro do recomendado pela legislação específica que estipula um máximo de 100 mg/100 ml.

O valor para ésteres totais, 47,32 mg/100 ml de a.a., mostrou-se dentro do padrão da legislação, que estabelece um limite de 200 mg/ 100ml de a.a. Os ésteres fazem parte da fração de compostos secundários, também chamados congêneres, componentes voláteis "não álcool" (BORRAGINI, 2009). São produzidos durante a fermentação pelas leveduras e também pela esterificação de ácidos graxos com etanol, sendo o acetato de etila o componente majoritário deste grupo, correspondendo a 80% do conteúdo total de ésteres da aguardente (CARDELLO; FARIA, 2000 *apud* PARAZZI *et al.* 2008). Estes compostos correspondem a parte das impurezas totais representadas pela soma de aldeídos, ácidos voláteis, ésteres, furfural e álcoois superiores. O limite máximo está associado ao fato de constituírem impurezas, ao passo que o limite inferior está associado ao fato de que tais impurezas na verdade constituem o chamado "bouquet" da aguardente ou cachaça. O "bouquet" influência no aroma, no sabor e na consistência do produto (INMETRO, 2014).

Embora condizente com os limites da legislação o valor encontrado para o parâmetro ésteres totais pode ser considerado baixo o que afetaria a qualidade sensorial. Isso se deve ao procedimento de separação das frações no momento da destilação, onde a fração da "cabeça" que é descartada, levar consigo a maior parte dos congêneres que em grande quantidade são indesejáveis. Os componentes aromáticos, no entanto, podem ser recuperados durante o envelhecimento da bebida, onde destaca-se a formação dos ésteres de álcoois superiores, como o acetato de isobutila e o acetato de isoamila (MAIA, 1994 *apud* PARAZZI *et al.* 2008).

Em relação ao ácido cianídrico, obteve-se o resultado de 0,28 mg/100 ml de a.a. o que é considerado baixo considerando o limite máximo de 5 mg. O ácido cianídrico é um composto formado a partir da decomposição da linamarina que é uma substância presente principalmente na casca da mandioca, mas que também é encontrada em concentração considerável na polpa. Possui uma elevada toxidade devido ao fato de que na circulação sanguínea, o cianidreto libera o íon cianeto, que é transportado pela hemoglobina. Nas células, o cianeto liga-se fortemente ao citocromo mitocondrial, que é responsável pelo transporte eletrônico na respiração celular. Por essa razão, o intoxicado passa por um processo de asfixia celular que, dependendo da quantidade de cianeto no sangue, pode provocar a morte (USP/IB, 2014).

A análise de extrato seco, apesar de não ser exigida pela legislação específica, foi realizada de forma complementar com o intuito de comparar o resultado com o da aguardente de cana. Para este parâmetro utilizou-se o valor de referência da Instrução Normativa n°13 (BRASIL, 2005), que regulamenta as aguardentes de cana e cachaça, o resultado obtido foi de 0,032 g/L, este encontrou-se dentro do limite de 6 g/L permitido pela legislação.

O resultado obtido para o pH foi de 4,71, a legislação não estabelece limites para o pH das aguardentes, contudo a análise deste parâmetro indica uma possível contaminação do mosto por bactérias acéticas já que o pH baixo pode estar relacionado com o valor encontrado para acidez volátil que mesmo dentro do padrão é considerado elevado.

Conclusão

Tendo em vista os resultados obtidos afirma-se que a utilização do povilho doce para a produção de aguardente de qualidade obtida por via enzimática é uma alternativa viável para a agregação de valor a matéria-prima, contribuindo assim para geração de renda ao produtor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução – CNNPA nº 12, de 1978

BRASIL. Instrução Normativa n° 13, de 19 de junho de 2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça. D.O.U., 30 de Jun. de 2005. Disponível em: <http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/gec/Legislacao/mapa/IN13.pdf>. Acesso em: 29 Set. 2014.

BRASIL. Instrução Normativa n° 15, de 31 de março de 2011. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Complementa os padrões de identidade e qualidade parabebidas alcoólicas destiladas, comercializadas em todo o território nacional. D.O.U., 01 de Jan. de 2011, Seção 01. Disponível em: < http://www.ivegetal.com.br/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20Referenciada/IN%20N%C2%BA%2015%20de%2031%20de%20mar%C3%A7o%20de%202011.htm>. Acesso em: 29 Set. 2014.

BORRAGINI, M. C. C. **Envelhecimento da cachaça com circulação forçada e aeração**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 90 f. 2009.

CEREDA, M. P.; DAIUTO, E.R. Metodologia de determinação de amido por digestão ácida em microondas. Revista da Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca,Paranavaí, v.2, 12/12/2004, pg.29, 2005.

INMETRO. Informação ao consumidor. **Cachaça.** Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/cachaca.asp>. Acesso em: 30 out. 2014.

PARAZZI, C.; ARTHUR, C. M.; LOPES, J. J. C.; BORGES, M. T. M. R. **Avaliação e caracterização dos principais compostos químicos da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis de carvalho (*Quercus* sp.).** Ciênc. Tecnol. Aliment. Vol. 28 no 1 Campinas Jan./Mar. 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000100028>. Acesso em: 20 out. 2014.

SOUZA, C. M.; BRAGANÇA M.da G. L.. Processamento artesanal da mandioca: fabricação do polvilho. Informações Tecnológicas-Linha Agroindústria – Apostila, 2000. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc%5Csite%5Cserevicoseprodutos%5Clivraria%5CAgroind%C3%BAstria%5Cprocessamento%20artesanal%20da%20mandioca%20%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20do%20polvilho.pdf>. Acesso em: 25 Nov. 2014.

SURMELY, R.; ALVAREZ, H.; CEREDA, M.P.; VILPOUX, O. Hidrólise do amido. In: FRANCO, C.M.L.; DAIUTO, E.R.;DEMIATE, I.M.;CARVALHO L.J.C.B.;LEONEL, M.; CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F.;SARMENTO,S.B.S. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, v.3, 2003, p.377-448.

USP. Instituto de Biociências. **Plantas Tóxicas ao Homem: Manihot esculenta.** p. 78 – 79, São Paulo. Disponível em: <http://felix.ib.usp.br/bib141/Textos_Aulas/T6_PT.PDF>. Acesso em: 20 out. 2014.

VENTURINI FILHO, W. G.; MENDES, B. do P. Fermentação alcoólica de raízes tropicais. In: FRANCO, C.M.L.; DAIUTO, E.R.;DEMIATE, I.M.;CARVALHO L.J.C.B.;LEONEL, M.; CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F.;SARMENTO,S.B.S. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, v.3, 2003, p.530-575.

ZURITA, Erick. Efeitos de enzimas comerciais e naturais utilizadas na hidrólise da mandioca sobre a qualidade sensorial da tiquira. São Carlos: UFSCar, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Silvio Carlos Coêlho. IFMA Campus Maracanã. Avenida dos Curiós,sn, Vila Esperança, São Luís – Ma. Email: coelho.silvio@ifma.edu.br.

ATRIBUTOS SENSORIAIS DE MAIONESE COM ADIÇÃO DE JAMBU, CHICÓRIA E ALFAVACA.

SENSORY ATTRIBUTES OF MAYONNAISE WITH ADDITION OF JAMBU, CHICORY AND BASIL.

Leda Mayara de Oliveira[1], Camila de Cássia Pother Pereira[1], Mylla Christy da Silva Dufossé[1], Aroldo Costa Pontes Junior[1] Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro[2]

[1]Universidade do Estado do Pará. Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos.
[2]Universidade do Estado do Pará. Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos.

Resumo

Objetivou-se com este trabalho realizar a elaboração e avaliação sensorial de maionese com adição de jambu (*Spilanthes oleraceae*), chicória *(Cichorium intybus L.)* e alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.). Foram elaboradas três formulações variando as concentrações de óleo de soja, azeite de oliva, ovos, suco de limão, sal, mostarda, jambu (F1), chicória (F2) e alfavaca (F3). Foram realizadas análises físico-químicas de pH e acidez titulável onde verificou-se baixa acidez e pH próximo de 6,0. Foram estudados os atributos sensoriais de aparência, aroma, sabor, consistência e cor utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, cujo extremo corresponderam ao quesito gostei muitíssimo (nota 9) e desgostei muitíssimo (nota 1), respectivamente, além deste foi aplicado também teste de intenção de compra. Os resultados do teste de comparação de médias mostraram que não houve diferença significativa com relação aos atributos para a maionese com jambu (F1). Houve diferença significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade entre as três formulações de maioneses com relação ao aroma e consistência e também entre cor, sabor e aparência global para as maioneses com adição de chicória (F2) e alfavaca (F3). Conclui-se que entre as três formulações de maioneses, a com adição de alfavaca foi a que recebeu melhores respostas sensoriais e na intenção de compra e pode ser utilizada como mais uma alternativa no ramo alimentício.

Palavra-chave**:** maionese, ervas e análises.

Introdução

A maionese é o produto cremoso em forma de emulsão estável, óleo em água, preparado a partir de óleo vegetal, água e ovos podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterize o produto e acidificado (ANVISA, 2005). De acordo com a legislação brasileira, este produto deve apresentar um mínimo de 65 g de óleo vegetal comestível/100 g do produto (BRASIL, 1978).

O jambu *(Spilanthes oleracea L.)* é uma Asteraceae nativa da região amazônica, hortaliça herbácea perene, semi-ereta e de ramos decumbentes. O consumo da espécie no estado do Pará é bastante difundido, compondo diversos pratos, como pato no tucupi e tacacá, sendo também muito utilizada em saladas. É também conhecido por jabuaçu, erva maluca, jaburama, botão de ouro, entre outros. É, também, recomendado contra a avitaminose C e como antibiótico e anestésico. (COUTINHO et al., 2006).

A chicória *(Cichoriumintybus L.)* é uma planta de raiz tuberosa cujo carboidrato de reserva é a inulina, presente em suas raízes com teor de frutose muito elevado (cerca de 94%). Recentemente, a inulina foi identificada como ingrediente capaz de substituir a gordura ou o açúcar, com baixa contribuição calórica. Por atuar junto ao organismo de maneira similar às fibras dietéticas, a inulina, presente nas raízes de chicória, pode, ainda, ser utilizada na produção de alimentos funcionais (OLIVEIRA, et al., 2006).

A alfavaca *(Ocimum gratissimum L.)* pertence ao gênero *Ocimum* e à família *Labiatae* (PEREIRA; MAIA, 2007). A mesma tem sido utilizada na medicina popular como agentes anti-inflamatórios, antioxidantes e antissépticas (ABDESLAM et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi realizar a elaboração e avaliação sensorial de maionese com adição de jambu (*Spilanthes oleraceae*), chicória (*Cichorium intybus L.*) e alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.).

Material e Métodos

Foram elaboradas três formulações de maioneses no Laboratório de Tecnologia de Alimento, na Universidade do Estado do Pará, Campus Salvaterra, Estado do Pará. As maioneses foram formuladas com óleo de soja, ovos inteiros, azeite de oliva “extra virgem”, suco de limão, sal, mostarda, jambu (F1), chicória (F2) e alfavaca (F3) como pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1: Formulação de maioneses com adição de jambu, chicória e alfavaca.

Matérias-primas	F1(%)	F2(%)	F3(%)
Óleo de soja	45,85	51,21	53,12
Azeite de oliva	4,49	4,92	4,96
Ovos inteiros	32,02	34,34	33,47
Suco de limão	0,32	0,35	0,352
Sal	0,98	1,08	1,08
Mostarda	2,61	2,86	2,90
Jambu	13,73	-	-
Chicória	-	5,24	-
Alfavaca	-	-	4,12

As diferentes concentrações de matérias-primas nas três formulações, foi para se obter uma melhor consistência e acentuação do sabor de cada erva.

Para elaboração da maionese, as matérias-primas foram pesadas em balança semi-analitica e, em seguida, misturadas (ovos após pasteurização, azeite de oliva, suco de limão, sal,

mostarda e jambu, chicória e alfavaca) em liquidificador doméstico (Arno) conforme as formulações na Tabela 1. Durante a homogeneização o óleo de soja foi adicionado em fio até a obtenção de uma emulsão.
As amostras foram acondicionadas em recipientes de vidro, no qual foram higienizados e submetidos á esterilização em água fervente (100°C) por dez minutos, em seguidas as amostras foram refrigeradas (5°C) até a realização das análises físico-química e sensorial.
A análise sensorial foi realizada com 20 provadores não treinados de ambos os sexos, usando a escala hedônica de 9 pontos que vai dos extremos 1 “Desgostei Muitíssimo” a 9 “Gostei Muitíssimo”, além de intenção de compra.

Resultados e Discussão
Os resultados das análises físico-químicas das maioneses encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2- Caracterização físico-química de maioneses com adição de jambu (F1), chicória (F2) e alfavaca (F3).

Análises	F1	F2	F3
Acidez titulável (%)	0,014 [a] ±0,001	0,020 [b] ±0,000	0,017 [c] ±0,001
pH	5,97 [a] ±0,006	5,58 [a] ±0,010	5,91 [a] ±0,006

As médias da acidez com letras diferentes diferem significativamente entre si, no nível de 5%de significância, pelo teste de tukey e as letras iguais não diferem.

Observa-se na Tabela 2 que houve diferença significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade apenas quanto ao teor acidez das maioneses. Verifica-se que as amostras apresentaram baixa acidez titulável com uma média de 0,014 (F1), 0,017 (F3) e 0,020% (F2), quando comparada com a legislação (2,3 a 3,0%). Cruz et al., (2014) encontraram valores de acidez titulável de maionese variando entre 0,48 e 0,49%, valores estes também abaixo dos recomendados na legislação brasileira. Tais valores são importantes para determinação do grau de conservação do alimento, uma vez os seguintes valores pode ser resultado de um processo de decomposição do produto. Os valores de pH das maioneses foram em média de 5,58 (F2), 5,91 (F3) e 5,97 (F1), acima do máximo aceitável (pH: 4,5), o que pode comprometer na vida útil dos produtos, pois é desejável um pH inferior a 4,5 para que não ocorra contaminação por microrganismos, principalmente o *Clostridium Botulinum* que se desenvolve em pH próximo a 4,5 - 4,6.
Os resultados da avaliação sensorial das três formulações de maioneses estão dispostos na Tabela 3.

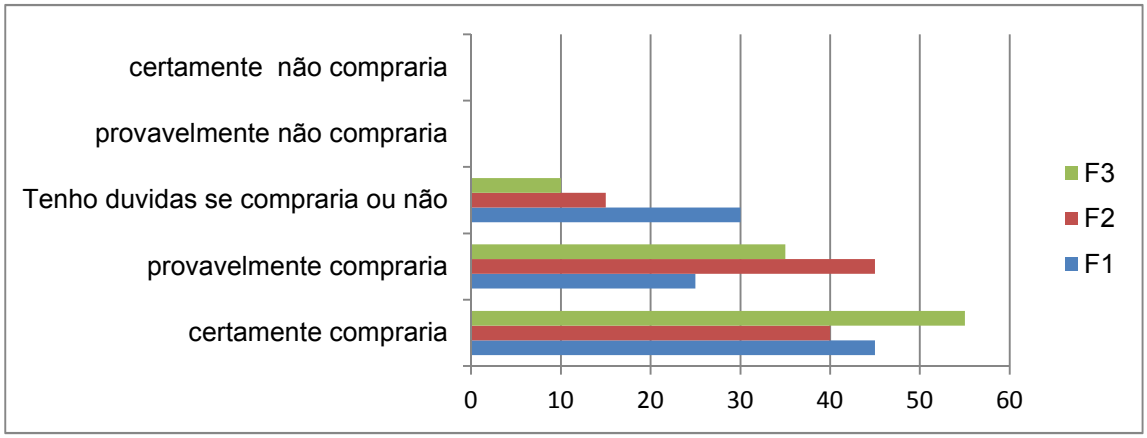
Tabela 3 – Resultados dos atributos sensoriais das maioneses com adição de jambu (F1), chicória (F2) e alfavaca (F3).

Atributos	F1	F2	F3
Cor	6,50 [a] ± 1,35	6,90 [a] ± 0,91	8,25 [b] ± 0,78
Aroma	6,05 [a] ± 1,31	7,25 [b] ± 1,02	8,45 [c] ± 0,60
Sabor	6,55 [a] ± 1,34	7,05 [a] ± 0,94	8,40 [b] ± 0,75
Consistência	6,55 [a] ± 0,99	7,30 [b] ± 1,03	8,25 [c] ± 0,91
Aparência global	6,70 [a] ± 1,12	6,95 [a] ± 1,09	8,25 [b] ± 0,85

As médias dos atributos com letras diferentes diferem significativamente entre si, no nível de 5%de significância, pelo teste de tukey e as letras iguais não diferem.

Verifica-se na Tabela 3 que não houve diferença significativa com relação aos atributos para a maionese com jambu (F1). Houve diferença significativa (p>0,05) entre as três formulações de maioneses com relação ao aroma e consistência e também entre cor, sabor e aparência global para as maioneses com adição de chicória (F3) e alfavaca (F3). Verifica-se também na Tabela 3 que a maionese com adição de alfavaca foi à preferida pelos julgadores com médias 8,0 que na escala hedônica corresponde a "Gostei muito". Os resultados obtidos para os atributos citados anteriormente são semelhantes ao encontrado por Salgado et al., (2006), que avaliaram a aceitação sensorial de maionese enriquecida com ervas aromáticas (Alecrim, manjericão e manjerona/tomilho). Não houve rejeição das maioneses para os cinco atributos, visto que todos os requisitos analisados apresentaram médias superiores a seis, que na escala hedônica representa "gostei ligeiramente" do produto.

Gráfico 1- Resultados da intenção de compra das maioneses com adição de jambu (F1), chicória (F2) e alfavaca (F3).



Observa-se no Gráfico 1 que maionese com adição de alfavaca (F3) obteve melhor intenção de compra com mais de 55% das respostas dos julgadores no quesito certamente compraria.

Conclusão

Conclui-se que entre as três formulações de maioneses, a com adição de alfavaca foi a que recebeu melhores respostas tanto na análise sensorial como na intenção de compra, com isso pode ser utilizada como mais uma alternativa no ramo alimentício.

Referências Bibliográficas

ABDESLAM, J. et al. Chemical composition and antitumor activity of different wild varieties of Moroccan thyme. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.4 p.477- 91, 2007.

ANVISA. Resolução RDC nº 276. **Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos.** Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL. **Diário Oficial da União**. Leis, decretos, etc. Portaria 12/78 da CNPA. Brasília, 1978.

COUTINHO, L.N.; APARECIDO, C.C.; FIGUEIREDO, M.B. Galls and deformation on jambu (Spilanthes oleraceae) caused by Tecaphora spilanthes (Ustilaginales). **Summa Phytopathologica**. v.32, n.3, p.283-285, 2006.

CRUZ, R.D.F et al. Avaliação físico-química (acidez e ph) de maionese caseira e comercial servidas em quiosque da cidade de São Luís – MA. In: **54° Congresso Brasileiro de química (CBQ)**. Natal – RN, 2014.

OLIVEIRA, R. A et al. Determinação da difusividade efetiva de raiz de chicória. **Engenharia Agrícola.**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.181-189, jan./abr. 2006.

PEREIRA, C.A.M.; MAIA, J.F. Estudo da atividade antioxidante do extrato e do óleo essencial obtidos das folhas de alfavaca (Ocimum gratissimum L**.). Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.3, PP:624-632, 2007.

*Autor a ser contatado: Aroldo Costa Pontes Junior, Docente-Universidade do Estado do Pará – UEPA, rold_o@hotmail.com

ATRIBUTOS SENSORIAIS DE NUGGETS DE PEIXE TRAÍRA (*Hopliasmalabaricus*)

SENSORY ATTRIBUTES of FISH NUGGETS TRAÍRA *(Hopliasmalabaricus)*

Elivaldo Nunes Modesto Junior[1], Mylla Christy da Silva Dufossé[1], Camila de Cássia Pother Pereira[1], Leda Mayara Oliveira da Silva[1],Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro[2]

[1]Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.
[2]Docente do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.

Resumo
Com a mudança do perfil do consumidor as indústrias de pescado visam inovar com a elaboração de novos subprodutos para alimentação humana. Nessas últimas décadas devido à necessidade de se trabalhar fora, houve consequentemente a redução no tempo para a dedicação ao preparo de alimentos. Objetivou-se com execução deste trabalho elaborar e avaliar sensorialmente nuggets de peixe traíra *(Hopliasmalabaricus)* visto que é uma espécie não muito consumida na região. Foram elaboradas duas amostras de nuggets variando-se apenas a cobertura utilizada no empanamento com farinha de rosca (F1) e farinha de milho (F2). Foram estudados os atributos cor, aroma, crocância, sabor, textura, sal e impressão global que receberam notas, na sua maioria correspondendo ao quesito "gostei muito" e intenção de compra onde a amostra com cobertura de farinha de rosca foi à preferida com mais de 60% das respostas de certamente compraria o produto. Com relação às análises de umidade, pH não houve diferenças significativas entre as amostras, no entanto a acidez titulável teve diferença significativa entre as amostras, diferença essa que pode ter sido ocasionada devido a diferença de revestimento do empanamento. Conclui-se que a amostra de nuggets de peixe traíra com cobertura de farinha de rosca (F1), foi à preferida pelos julgadores na intenção de compra e não houve rejeição da outra amostra que utilizou como cobertura de farinha de milho.

Palavra-chave: *Hopliasmalabaricus*, nuggets, análise.

Introdução

Com um estilo de vida cada vez mais agitado o consumidor atual tem procurado por produtos que facilitem o seu dia a dia, produto de fácil e rápido preparo. Os produtos empanados tem sido uma alternativa interessante, cuja prática vem crescendo entre os processadores de produtos cárneos, especialmente aves (DILL et al., 2009).
O empanado tem sido cada vez mais aceito por parte dos consumidores uma vez que apresentam aparência, aroma e sabor muito apreciados, além disso, prolonga a vida útil dos

produtos pelo retardamento da oxidação, além de proteger a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento. Dentre os empanados, destacam-se o tipo nuggets, cuja elaboração é dada pela desintegração do músculo por processos mecânicos, seguida pela mistura dos pedaços resultantes, para, posteriormente, serem formatados em porções específicas, proporcionarem menor perda durante o cozimento, além de serem fáceis para aquecer e servir (NUNES et al., 2006).

O processamento de pescado, destinado a industrialização e comercialização para consumo humano, rende de 20 a 70% de matéria-prima. Além do fornecimento de alimentos altamente nutritivos (BRUSCHI, 2001).

O pescado encontra sua redenção, pois, o consumidor encontrará no pescado muito mais vantagens nutricionais do que em qualquer outra carne ou alimento de origem animal, como exemplos, a presença de todos os aminoácidos essenciais, o alto teor de lisina e a alta digestibilidade proteica, o fato de ser fonte das vitaminas lipossolúveis e do complexo B, a alta insaturação dos ácidos graxos, com a presença dos ω-3 e o baixo teor de colesterol (GONÇALVES, 2004).

Os produtos de pescados são alimentos com alto valor nutritivo, excelentes fontes de proteína, cálcio, ácidos graxos insaturados e vitaminas do complexo B. As proteínas de pescado apresentam elevado valor nutricional, com digestibilidade ao redor de 90%, coeficiente de eficiência proteica superior ao da caseína (2,9), sendo o escore químico de aminoácidos de 100% para diferentes peixes de água doce (KIRSCHNIK & VIEGAS, 2007).

O objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar sensorialmente nuggets de peixe traíra (*Hopliasmalabaricus*) visto que é uma espécie não muito consumida na região.

Materiais e métodos

Os exemplares de peixe traíra (*Hopliasmalabaricus*) foram adquiridos no mercado público do Município de Salvaterra, Estado do Pará, no período de 02 de junho de 2014. Os peixes foram transportados em embalagem isotérmicas e levados até Laboratório da Universidade do Estado do Pará onde foram realizadas todas as análises.

Inicialmente os peixes traíra, foram higienizados com água corrente para remover a grande quantidade de impurezas que se encontram presentes. Posteriormente, foram submetidas a um pré-tratamento com água clorada de 10 ppm v/v, durante um período de 15 minutos. Em seguida, foram lavadas novamente para retirar o excesso de cloro. Após essa etapa, foram retiradas as carcaças e deixando só o file, na qual foi utilizado para o nuggets.

Os filés foram triturados no liquidificador doméstico, em seguida, pesados em uma balança semi-analítica. Para elaboração dos nuggets foram utilizadas as matérias-primas como mostra a Tabela 1.

Tabela 1- Formulação do nuggets de peixe traíra.

Matérias-primas	FORMULAÇÃO (%)
File de peixe triturado	47,69
Cebola	2,28
Glutamato monossodico	4,05
Alho	0,32
Sal	1,85
Vitamilho	16,85
Soja	26,96

Foi estudada a influência da cobertura no empanamento dos nuggets: farinha de rosca (F1) e farinha de milho (F2). O estudo dos atributos sensoriais foi realizado com 32 provadores,

não treinados, ambos os sexos, sendo que para cada provador foi fornecido duas amostras codificadas (variando-se a cobertura dos nuggets) em pratos descartáveis distintos e água para ser tomada entre a degustação de uma amostra a outra e uma ficha composta por uma escala hedônica com nove pontos, variando de "desgostei muitíssimo" a "gostei muitíssimo", outra parte com cinco pontos para avaliar a intenção de compra composta pelas extremidades de "certamente não compraria" a "certamente compraria", conforme a metodologia descrita por (DUTCOSKY, 2007).
Os atributos sensoriais analisados foram: cor, aroma, crocância, sabor, textura, sal e impressão global. As analises da caracterização físico-química (pH, acidez titulável e umidade) do nuggets foram realizadas através da metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e discussão
Na Tabela 2 estão os valores das análises físico-químicas, submetidas ao teste de Tuckey ($p<0,05$), onde apenas a variável acidez titulável das amostras apresentou diferença significativa com valores de 0,13 a 0,11%, variação essa que pode ter sido ocasionada devido a diferença de revestimento do empanamento. Para os percentuais de umidade podemos comparar com o estudo de Uchida et al., (2007) que ao elaborar nuggets a partir de resíduos da filetagem de tilápia encontraram um valor para umidade de 50,48% que foi próximo ao encontrado nesse presente trabalho. Entretanto, segundo BRASIL, (2001), não se tem valores específicos para umidade de nuggets. Os valores de pH da F1 e F2 foram 5,95 e 5,92 respectivamente. Segundo Ogawa e Maia (1999) grande parte dos alimentos frescos é ligeiramente ácida (pH 5,0 a 6,5), como carne, pescados e certos produtos vegetais.

Tabela 2- Caracterização físico-química de nuggets do peixe traíra empanado com farinha de rosca (F1) e empanado com farinha de milho (F2).

Análises	F1	F2
Acidez titulável (%)	$0,13^{a} \pm 0,00$	$0,11^{b} \pm 0,00$
Umidade (%)	$53,04^{a} \pm 1,19$	$52,10^{a} \pm 1,32$
pH	$5,95^{a} \pm 0,07$	$5,92^{a} \pm 0,01$

As médias dos atributos com letras diferentes diferem significativamente entre si, no nível de 5%de significância, pelo teste de tukey e as letras iguais não diferem.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos valores médios dos atributos sensoriais e teste de Tuckey ($p<0,05$) para os atributos sensoriais aroma, sabor, textura, sal, crocância, cor e impressão global.

Tabela 3- Resultados dos atributos sensoriais dos nuggets do peixe traíra empanados com farinha de rosca (F1) e farinha de milho (F2).

Atributos	F1	F2
Aroma	$7,90^{a} \pm 0,962$	$7,84^{a} \pm 1,08$
Sabor	$8,09^{a} \pm 0,77$	$8,34^{a} \pm 0,90$
Textura	$7,90^{a} \pm 0,99$	$8,0^{a} \pm 0,95$
Sal	$8,21^{a} \pm 0,90$	$8,40^{a} \pm 0,94$
Crocância	$7,93^{a} \pm 1,01$	$7,93^{a} \pm 1,07$
Cor	$7,81^{a} \pm 0,99$	$8,06^{a} \pm 0,84$

Impressão global	8,06[a] ±0,94	8,18[a] ±0,78

As médias dos atributos com letras iguais não diferem significativamente entre si, no nível de 5%de significância, pelo teste de tukey.

De acordo com a Tabela 3 não houve diferença significativa estatisticamente entre os atributos para as amostras estudadas, no entanto, os valores médios indicam que houve uma boa aceitação dos produtos pelos julgadores, em todos os aspectos avaliados, com as notas na sua maioria acima de 8 (Gostei muito).
A Figura 1 apresenta a intenção de compra avaliada pelos julgadores para as amostras de nuggets de traíra.

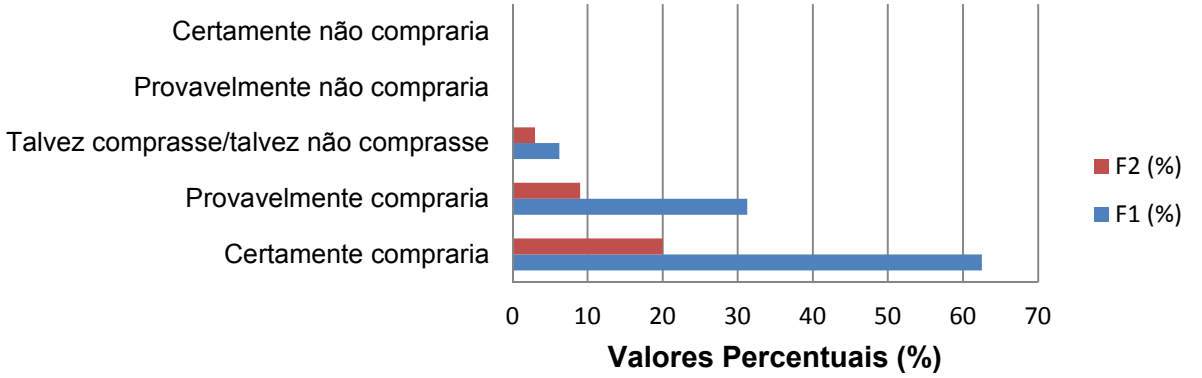


Figura 1. Intenção de compra avaliada pelos julgadores para as amostras de nuggets de traíra.
Verifica-se que a formulação F1 apresentou melhor intenção de compra com 62,5% no quesito "Certamente Compraria" e nenhuma foi avaliada como "Certamente não compraria".

Conclusão
Conclui-se que a amostra de nuggets de peixe traíra com cobertura de farinha de rosca (F1), foi à preferida pelos julgadores na intenção de compra e não houve rejeição da outra amostra que utilizou como cobertura de farinha de milho. O nuggets de peixe traíra demonstrou ser uma alternativa de produto derivado de pescado para o mercado, por apresentar resultados satisfatórios e aceitabilidade do produto.

Referências Bibliográficas
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRUSCHI, F. L. F., **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. Itajaí-SP. 2001

CCEB - **Critério de Classificação Econômica Brasil**. Associação brasileira de empresas de pesquisa. Disponível em:<http://www.abep.org.br>. Acesso em: 02 agosto 2014.

DILL, D. D.; SILVA, P. A.; LUVIELMO; M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos** - vol. 5, 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** Curitiba: Champagnat, 2007. 210p.

GONÇALVES, A. A. **Aproveitamento Integral da Tilápia no Processamento**. Disponível em: <http://www.gipescado.com.br/arquivos/aquaciencia2004_2.pdf> Acesso em: 08 agosto 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo, 2008. 1018 p.

KIRSCHNIK, P. G.; VIEGAS, E. M. M. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (Oreochromis niloticus).** Dissertação (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista, UNESP, 2007.

NUNES, T.P., TRINDADE, M.A., ORTEGA, E.M.M. e CASTILLO, C.J. 2006. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. **Ciência Tecnologia de Alimento,** 26: 841-846, 2006.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela,1999.

UCHIDA, E. M. ; FERROLI, F. ; GONÇALVES, L. U. ; MACEDO-VIEGAS, E. M. . Produção de nuggets a partir de resíduos da filetagem da tilápia (Oreochromis spp). In: **15 Simpósio de Iniciação Científica da USP**, Pirassununga, 2007.

Autora a ser contatado: Leda Mayara Oliveira da Silva, Discente-Universidade do Estado do Pará – UEPA, ledamayarasilva@gmail.com

AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE QUEIJOS: QUEIJO DE LEITE DE OVELHA, QUEIJO DE LEITE DE CABRA E QUEIJO DE LEITE DE VACA, CABRA E OVELHA

ACCEPTANCE OF SENSORY EVALUATION AND PURCHASE INTENTION CHESSE: SHEEP MILK CHEESE, GOAT MILK CHEESE AND COW'S, GOAT AND SHEEP MILK CHEESE

Gabriel Miranda Ribeiro de Sousa[1], Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[1], Fernanda Rosalinski Moraes[2], Kênia de Fátima Carrijo[2], Francesca Silva Dias[3]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[2]Docentes da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[3]Docente do Colegiado de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Resumo
Este trabalho objetivou verificar a aceitação sensorial de três diferentes tipos de queijo (um deles produzido com leite de vaca, cabra e ovelha, outro produzido somente com leite de ovelhas e o terceiro produzido somente com leite de cabra) quanto aos atributos: aroma, cor, textura, sabor e impressão global. Objetivou-se também avaliar a pretensão futura de compra e de consumo de cada um dos queijos. Dentre os três tipos de queijo avaliados, o que obteve melhores notas hedônicas em mais quesitos (aroma, sabor, textura e aceitação global) foi o queijo de leite de ovelhas. Foi também o mais pontuado nos quesitos intenção

de consumo e de compra. No entanto, apesar de obter a maior nota média em intenção de consumo futuro, a média de aceitação de 5,78 situa a intenção dos consumidores de repetição do consumo entre “comeria se estivesse acessível; não me esforçaria para consegui-lo” e “gostei e comeria de vez em quando”, o que ainda demonstra uma resistência no consumo de produtos não habituais à dieta.

Palavras-chave: Análise sensorial de alimentos, queijo de leite de cabra, derivados lácteos.

Introdução

A história do queijo remonta a tempos antiquíssimos, embora muitos especialistas considerem a Idade Média como o marco inicial da sua fabricação. Existem relatos de consumo de leite solidificado datando de 7.000 anos a.C. e achados arqueológicos revelam a existência de queijos feitos a partir de leite de vaca e de cabra 6.000 anos a.C. (PERRY, 2004). Por serem nutritivos, saudáveis, fonte de cálcio e de proteínas, os produtos advindos do leite de cabra são conhecidos no mundo inteiro (CELIA, 2011). No entanto o odor característico da espécie influencia fortemente no sabor do leite caprino, consequentemente, nos produtos derivados do leite, representando um desafio para os fabricantes de tais produtos derivados, especialmente em relação à produção de queijos, por ser o produto de maior interesse tecnológico e econômico feito a partir do leite de cabra (CURI, 2007; SHEEHAN et al., 2009).

O leite de ovelhas tem características peculiares tais como: tamanho pequeno dos glóbulos de gordura, elevado teor de sólidos totais, alto teor de minerais, alto teor de vitaminas e elevado teor de triglicerídeos de cadeia média (CELIA, 2011). O leite ovino apresenta o dobro do rendimento na produção de queijo, em comparação com o leite de vaca, além de possuir mais que o dobro do teor de gordura que os leites de vaca e cabra, fator que influencia em vários aspectos sensoriais dos produtos feitos a partir de tal leite (BRITTO, 2006; RIBEIRO et al., 2007).

Alguns dos queijos mais populares do mundo, como Roquefort da França, Feta da Grécia, Ricotta e Pecorino da Itália e Manchego da Espanha, são produzidos com leite de ovelhas (BRAGA, et al., 2013), no entanto, em virtude do desafio de produção cada vez em maior escala, outros produtos estão sendo desenvolvidos de forma que possam contemplar o consumo de mais pessoas (o crescente aumento da renda gera um maior consumo de leite e de derivados lácteos), fornecendo produtos com qualidade e a um custo acessível. Os queijos feitos com leite de cabra e de ovelhas estão se tornando mais populares no Brasil, no entanto não existem relatos demonstrando a percepção sensorial dos consumidores em relação a esses produtos. O teste de aceitação reflete quanticamente o grau com que os consumidores aprovam (gostam) ou desaprovam (desgostam) um produto (CAVALHEIRO et al., 2001). Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo verificar a aceitação sensorial de três diferentes tipos de queijo (um deles produzido com leite de vaca, cabra e ovelha, outro produzido somente com leite de ovelhas e o terceiro produzido somente com leite de cabra) quanto aos atributos: aroma, cor, textura, sabor e impressão global. Após essa etapa objetivou-se avaliar a pretensão futura de compra e de consumo de cada um dos queijos em especial.

Material e Métodos

Foram compradas amostras de queijos importados de uma mesma marca comercial produzidos na Espanha, sendo que na mesma embalagem continha uma porção de queijo feito com leite de cabra maturado em vinho (“Queijo Typsy goat”), outra de queijo feito com leite de ovelha (“Queijo Manchego”) e um terceiro feito com leite de vaca, cabra e de ovelha (“Queijo Ibérico”). As embalagens foram abertas conforme as recomendações do fabricante e então foram fracionadas amostras que foram depositadas em copos plásticos descartáveis (50 mL). Foi servido juntamente com um biscoito de água e sal e um copo com água, para remover o sabor residual ao fim de cada teste. O teste sensorial foi executado sob condições laboratoriais, em cabines individuais com luz branca. O teste foi aplicado em 32 julgadores não treinados, de ambos os sexos, sendo constituídos por alunos e funcionários

da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Para avaliar os produtos foram realizados três testes afetivos separadamente, onde após experimentar cada queijo, o julgador respondia perguntas e registrava em uma ficha de avaliação para cada amostra, onde também indicava o seu nome, sexo e idade. O primeiro teste aplicado foi o Teste de Aceitação Hedônica, com escala verbal estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei moderadamente, 4 = desgostei ligeiramente, 5 = nem gostei nem desgostei, 6 = gostei ligeiramente, 7 = gostei moderadamente, 8 = gostei muito, 9 = gostei muitíssimo) com o objetivo de se avaliar a impressão quanto aos atributos aroma, cor, sabor, textura e a impressão global em relação ao produto. Após esse teste, foi solicitado que os julgadores realizassem um teste de Aceitação de Atitude através da intenção de consumo para cada produtos avaliado, onde adotou-se uma escala de nove pontos (1 = só comeria se fosse forçado, 2 = só comeria se não pudesse escolher outro alimento, 3 = raramente comeria, 4 = não gostei, mas comeria ocasionalmente, 5 = comeria se estivesse acessível, não me esforçaria para consegui-lo, 6 = gostei e comeria de vez em quando, 7 = comeria frequentemente, 8 = comeria muito frequentemente, 9 = comeria sempre que tivesse oportunidade). O terceiro teste aplicado foi o de Aceitação de Atitude, onde buscou-se avaliar a intenção de compra para cada produto separadamente. A escala utilizada foi estruturada em cinco pontos (1 = decididamente eu não compraria, 2 = Provavelmente eu não compraria, 3 = Talvez sim, talvez não, 4 = Provavelmente eu compraria, 5 = Decididamente eu compraria). Os julgadores recebiam simultaneamente a cada amostra, uma ficha devidamente padronizada com os atributos a serem avaliados e eram instruídos para que executassem o teste solicitando que utilizassem a escala hedônica ou de atitude no devido caso. Os resultados foram analisados utilizando a estatística descritiva. Com a finalidade de simplificar o entendimento dos resultados, as análises da frequência das notas hedônicas foram compiladas, conforme descrito por Della Lucia (2008), nas faixas de aceitação: notas entre 1 e 5 (“desgostei extremamente” e “nem gostei nem desgostei”) indicaram que os consumidores julgadores desgostaram da amostra; notas entre 6 e 9 (“gostei ligeiramente” e “gostei extremamente”) indicaram que os consumidores gostaram da amostra. O limite inferior em relação à média para aceitação do produto foi estabelecido em 5 para a escala de 9 pontos e 3 para a escala de cinco pontos (STONE; SIDEL, 1993). As notas referentes à categoria “nem gostei nem desgostei”, presente na escala hedônica, é considerada como uma nota de atribuição ruim ao produto, visto que se o consumidor é indiferente ao produto é esperado que o mesmo não esteja propenso a consumi-lo (DELLA LUCIA, 2008). Além disso, os resultados foram analisados por meio de média aritmética.

Resultados e Discussão

Dos 32 julgadores que participaram voluntariamente da análise sensorial, 20 (62,5%) eram mulheres na faixa etária de 18 a 50 anos e 12 (37,5%) eram homens com idade entre 21 e 64 anos. Em relação aos atributos - aroma, cor, sabor, textura e aceitação global - avaliados no teste de aceitação hedônico, os resultados obtidos analisando as frequências das notas hedônicas para cada um dos tipos de queijo testado estão apresentados na figura 1.

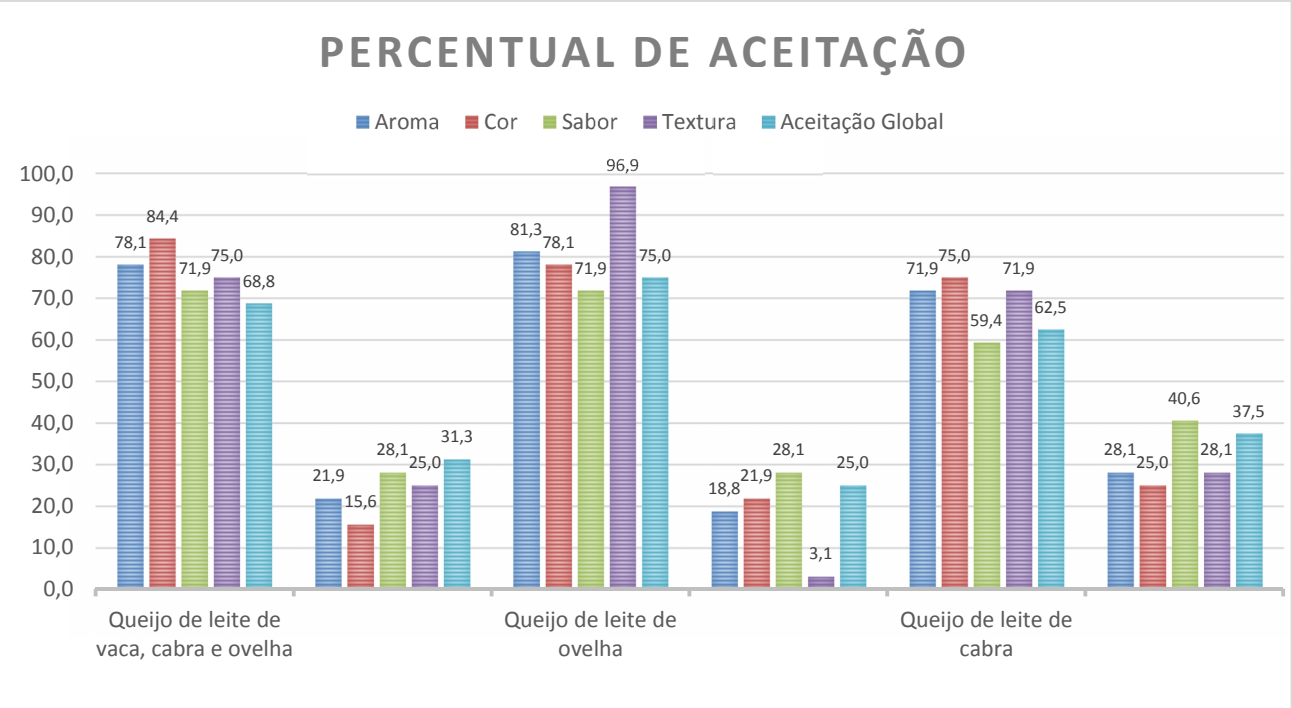


Figura 1 – Frequência das notas hedônicas, aceitação e rejeição respectivamente, para os atributos: aroma, cor, sabor, textura e aceitação global para queijo feito com leite de vaca, cabra e ovelha, queijo feito com leite de ovelha e queijo feito com leite de cabra.

Os valores médios atribuídos a cada atributo sensorial, para cada um dos queijos, são apresentados de forma individual (tabela 1). Verifica-se que o queijo feito com leite de ovelhas foi o mais apreciado em vários parâmetros sensoriais. Tal queijo obteve as maiores notas hedônicas para o aroma (81,3%), textura (96,9%) e aceitação global (75%). No quesito sabor, obteve a mesma nota hedônica que o queijo produzido com leite de vaca, cabra e ovelha (71,9%). Em relação às notas médias para cada atributo sensorial, o queijo de leite de ovelhas obteve as melhores médias nos quesitos aroma, sabor, textura e aceitação global, não alcançando a melhor nota somente em relação ao quesito cor, no qual o queijo de leite de vaca, cabra e ovelhas foi o que obteve a melhor média de pontos. O queijo de leite de cabra obteve as menores notas hedônicas nos parâmetros aroma, cor, sabor, textura e aceitação global. Park (2007) relata que um dos entraves na comercialização de produtos de leite caprino é o sabor. Segundo Whetstine et al. (2003), o ácido 4-metiloctanoico e o ácido 4-etiloctanoico, presentes em níveis significativos em leite caprino, por terem pequeno peso molecular (cerca de 100 ppb) e consequentemente, serem voláteis, são responsáveis pelo sabor/aroma “caprino” relatado por degustadores. Em leite bovino, o ácido 4-metiloctanoico está presente apenas em níveis baixos e o ácido 4-etiloctanoico está ausente (HA e LINDSAY, 1991). Assim, uma das motivações para o queijo de leite de cabra ter sido menos aceito deve-se à natureza do leite desta espécie animal, associado ao hábito pouco comum de se consumir o leite de cabra e seus derivados, por parte dos brasileiros (MARTINS et al., [S.D.]).

Tabela 1 – Notas médias dos atributos sensoriais avaliados nos três diferentes tipos de queijo: queijo de leite de vaca, cabra e ovelhas, queijo de leite de ovelha e queijo de leite de cabra.

	Queijo de leite de vaca, cabra e ovelha	Queijo de leite de ovelha	Queijo de leite de cabra
Aroma	6,81	6,91	6,41
Cor	7,00	6,90	6,59
Sabor	6,28	6,41	5,81
Textura	6,84	7,09	6,56
Aceitação Global	5,75	6,47	5,97

Na tabela 2 são apresentados os valores percentuais e as médias atribuídas pelos julgadores em relação à disposição de consumir novamente os produtos apresentados e à intenção de compra. O queijo feito com leite de ovelhas foi o que obteve maior percentual (62,5%) de intenções futuras de consumo. Quando questionados sobre a intenção de compra, tanto para o queijo feito com leite de ovelha quanto para o queijo feito com leite de vaca, ovelha e cabra, 50% dos julgadores afirmaram estarem dispostos a comprar os produtos. No entanto, quando avaliadas a média das notas para a intenção de compra, o queijo de leite de ovelhas teve melhor desempenho (3,13) em relação ao queijo de leite de vaca, ovelha e cabra (3,06). Teng et al. (2004) afirmam que o sabor é um dos principais razões para a compra de queijos. Assim, pelo fato do queijo de leite de cabra ter sido menos aceito, a intenção de compra e a disposição em consumir novamente o produto também foram influenciados, resultando nas menores notas médias dentre os diferentes tipos de queijos avaliados.

Tabela 2 – Percentual de Intenção e notas médias para disposição em consumir novamente o produto e intenção de compra.

	Queijo de leite de vaca, ovelha e cabra		Queijo de leite de ovelha		Queijo de leite de cabra	
	% Aceitação	Média	% Aceitação	Média	% Aceitação	Média
Consumiria novamente	59,38	5,16	62,50	5,78	50,00	5,34
Compraria	50,00	3,06	50,00	3,13	34,38	2,88

Conclusão

Em relação aos três tipos de queijos apresentados aos julgadores (queijo de leite de vaca, cabra e ovelha, queijo de leite de ovelha e queijo de leite de cabra), o que obteve melhores notas hedônicas em mais quesitos (aroma, sabor, textura e aceitação global) foi o queijo de leite de ovelhas. Em consonância a isto, foi também o mais pontuado nos quesitos intenção de consumo e de compra. No entanto, apesar de obter a maior nota média em intenção de consumo futuro, a média de aceitação de 5,78 situa a intenção dos consumidores de repetição do consumo entre “comeria se estivesse acessível; não me esforçaria para consegui-lo” e “gostei e comeria de vez em quando”, o que ainda demonstra uma certa resistência no consumo de produtos não habituais à dieta.

Referências Bibliográficas

BRAGA, C. N. R.; LEAL, N. S.; MONTEIRO, V. F., FERNANDES, L. D.; FERNANDES, S. Pesquisa sobre o hábito de consumo de leite e queijo de ovelha. **Synergismus Scyentifica**, UTFPR, Pato Branco, v. 8, n. 2, 2013. Disponível em:

<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/1720/1092>. Acesso em: 03 dez, 2014.
CAVALHEIRO, S. F. L. Biscoito sabor chocolate com resíduos de soja: teste afetivo com crianças em idade pré-escolar. **Alimentos e nutrição**. São Paulo, v. 12, p. 151-162, 2001.
CELIA, A. P. Consumo de lácteos caprinos no Rio Grande do Sul: oferta de produtos, aceitabilidade de queijo, perfil do consumidor e consumo de lácteos não bovinos, 2011.
CURI, R.A.; BONASSI, I. A. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. **Ciencia e Agrotecnologia** (Série Agronegócios), v. 1, n. 1, p. 171-176.
DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor**. Viçosa, 2008. 135p. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
HA, J. K.; LINDSAY, R. C. Volatiles alkylphenols and thiophenol in species-related characterising flavors of red meats. **Journal of Food Science,** v. 56, p. 1197-1202, 1991.
MARTINS, E. C.; WANDER, A. E.; CHAPAVAL, L.; BOMFIM, M. A. D. **O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral - CE: a visão do consumidor**. [S.D]. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S0E-pn8vSXUJ:www.researchgate.net/profile/Alcido_Wander/publication/222099906_O_mercado_e_as_potencialidades_do_leite_de_cabra_na_cidade_de_Sobral_a_viso_do_consumidor/links/09e4150dc974ae733f000000+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 05 dez. 2014.
PARK, Y. W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M; HAENLEIN, G. F. W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, n. 68, p.88-113, 2007.
PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p.293-300, 2004.
SANTOS, B. M.; OLIVEIRA, M. E. G.; SOUSA, Y. R. F.; MADUREIRA, A. R. M. F. M.; PINTADO, M. M. E.; GOMES, A. M. P.; SOUZA, E. L.; QUEIROGA, R. C. R. E. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca**. Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 3, p. 302-310, 2011.
SHEEHAN, J. J.; DRAKE, M. A.; MCSWEENEY, P. L. H. Effect of partial or total substitution of bovine for caprine milk on the compositional, volatile, non-volatile and sensory characteristics of semi-hard cheeses. **International Dairy Journal**, v. 19, p. 498-509, 2009.
STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation pratices**. 2ª ed. Academic Press, 1993, 337p.
TENG, D.; WILCOCK, A.; AUNG, M. Cheese quality at farmers markets: observation of vendor practices and survey of consumer perceptions. **Food Control**, n. 15, p.579–587, 2004.
WHETSTINE, M. E. C.; KARAGUL-YUCEER, Y.; AVSAR, Y. K.; DRAKE, M. A. Identification and quantification of character aroma components in fresh Chevre-style goat cheese. **Journal of Food Science**, n. 68, p. 2441-2447, 2003.

Apoio: **FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU**

Autor(a) a ser contactado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DA VITAMINA C, ANTOCIANINAS E FENÓLICOS TOTAIS DA BEBIDA A BASE DE NONI E SUCO DE UVA

EVALUATION OF THE STABILITY OF VITAMIN C, TOTAL ANTHOCYANINS AND PHENOLICS IN NONI-BASED DRINK AND GRAPE JUICE

Poliana Brito de Sousa[1]; Vera Lúcia Viana do Nascimento[4]; Manoel de Jesus Marques da Silva[1]; Edilene Ferreira da Silva[2]; Érica da Costa Monção[3]

[1] Técnicos do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[2] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[3] Técnica do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas - IFMA.

[4] Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

Resumo

A bebida a base de noni e suco de uva estão sendo elaboradas artesanalmente. Tendo isso em vista, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a estabilidade da vitamina C, antocianinas e fenólicos totais da bebida a base de noni e suco de uva. Foram elaboradas três formulações variando a polpa de noni e suco de uva (F1 - 50% e 50%; F2 - 30% e 70%; F3 - 10% e 90%), respectivamente. Foram realizadas as análises de vitamina C pelo método iodométrico, antocianinas pelo método de Francis e fenólicos totais utilizando o reagente de Follin Denis durante um período de 90 dias de armazenamento a 28 ºC. Houve redução dos compostos bioativos nas três formulações elaboradas. Diante disso, conclui-se que o armazenamento a temperatura ambiente produziu efeitos negativos no processamento desta bebida.

Palavras-chave: bioativos, *Morinda citrifolia* L., processamento.

Introdução

Embora bastante consumida na Ásia há mais de 2000 anos, a fruta noni (*Morinda citrifolia* L.) é praticamente desconhecida no Brasil. O fruto é considerado um poderoso antioxidante natural e o seu consumo diário, na forma de suco, auxilia o sistema imunológico e aumenta a capacidade das células na absorção de nutrientes (TOMBOLATO et al., 2005). No processamento de frutas para elaboração de sucos ocorrem perdas de nutrientes, sendo necessárias algumas medidas a serem tomadas para a redução dessas perdas. A maior parte das reações de perdas de nutrientes ocorre durante o armazenamento, ou mesmo antes dele, ao passo que no armazenamento, essas alterações ficam limitadas a componentes mais vulneráveis (FONSECA, 2010), como é o caso da vitamina C, antocianinas e dos fenólicos totais. O suco de uva integral é uma fonte importante de antioxidantes naturais devido o elevado teor de substâncias fenólicas, sendo consumido pela maioria das pessoas com doenças crônicas e não possui efeitos tóxicos no organismo quando consumido indiscriminadamente (MALACRIDA e MOTTA, 2005). Apesar do grande sucesso e demanda internacional pelos produtos do noni, principalmente o suco dos frutos, no Brasil ainda são pouco os trabalhos de pesquisa desenvolvidos com essa espécie (LIMA et al., 2010). O pouco conhecimento sobre a composição bioativa desta bebida motivou este estudo, pois, o seu consumo caseiro, ainda continua entre a população. Portanto, objetivou-

se com esta pesquisa avaliar a estabilidade da vitamina C, antocianinas e fenólicos totais da bebida a base de noni e suco de uva.

Material e Métodos

Matéria-prima

Foram colhidos frutos de noni com estágios de maturação intermediários (casca verde esbranquiçada) em plantas que se encontram em um sitio da zona rural de Teresina - Piauí. Os frutos foram acondicionados em caixas térmicas e transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). O suco de uva integral (sem adição de açúcar e conservantes) foi adquirido numa rede de supermercado de Teresina – PI e encaminhada para o Laboratório de Alimentos.

Elaboração da bebida

Os frutos inicialmente foram lavados por imersão em água clorada a 2,5%m/v de cloro ativo durante 30 minutos e selecionados em relação à sanidade, integridade física, uniformidade na coloração e em seguida foi armazenada em temperatura ambiente por 4 dias para o seu amadurecimento completo. Foram elaboradas três formulações da bebida, F1 (50% polpa de noni e 50% suco de uva); F2 (30% polpa de noni e 70% suco de uva) e F3 (10% polpa de noni e 90% suco de uva). As formulações foram homogeneizadas e submetidas à desaeração, seguida de tratamento térmico a 90 °C por 60 segundos, enchimento a quente em garrafas de vidro de 220 mL, fechamento imediato, resfriamento e acondicionada a temperatura ambiente (28ºC) durante os 90 dias de armazenamento.

Determinação dos compostos bioativos

A quantificação de vitamina C foi realizada pelo método iodométrico, segundo a metodologia preconizada pelo IAL (2008). A determinação de antocianinas totais seguiu a metodologia de Francis (1982). A determinação dos fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959). Utilizou-se como padrão o ácido gálico marca Sigma, nas concentrações de 50, 100, 150, 200, 250 e 300 mg/L para construir uma curva de calibração, cuja equação foi y=0,13413+0,00113.X, de R^2=0,97878. A partir da equação obtida, realizou-se o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em mg de ácido gálico/100 mL de amostra. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014) e posterior análise de regressão.

Resultados e Discussão

No Gráfico 1 apresentam-se os valores de vitamina C (mg de ácido ascórbico/100mL da amostra) de três formulações elaboradas da bebida a base de noni e suco de uva, em função do tempo de armazenamento a 28 ºC. Pode se observar que houve redução significativa ($p<0,05$) dos teores de vitamina C para todas as formulações elaboradas (Gráfico 1), observando que o armazenamento produziu efeito negativo para este parâmetro em todas as formulações, reduzindo-os com o passar dos dias. Os possíveis fatores para esta redução pode estar relacionado à influência da temperatura, ao tempo de exposição do calor durante o processamento e também pela influência da natureza da embalagem, fato este que não impede a incidência de luz. Além disso, a bebida foi armazenada durante os 90 dias a temperatura ambiente (28 ºC) fator este crucial na degradação desse nutriente. A degradação do ácido ascórbico pode ocorrer em condições aeróbicas ou anaeróbicas, ambas levando à formação de pigmentos escuros (PEREIRA, 2010). Correa et al. (2010) afirma que o armazenamento refrigerado é um importante parâmetro para a manutenção da qualidade de bebidas que não contém conservadores químicos. A F1 apresentou os maiores teores de vitamina C no inicio e final de armazenamento em comparação com as demais formulações ($p<0,05$). Os valores para vitamina C variaram de 19,07 a 1,55 mg/100mL das formulações elaboradas. Rámon e Criollo (2007) avaliando a estabilidade de uma bebida a

base de noni e borojó armazenada a 30 ºC encontraram valores de vitamina C nos tempos 0 a 15 variando de 14,58 a 8,19 mg/100mL da bebida.

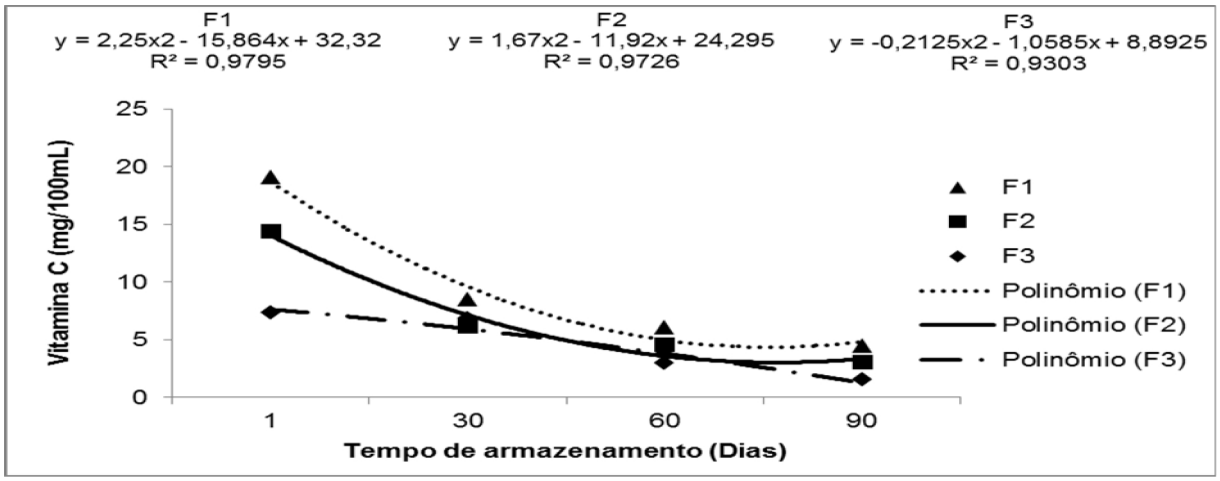


Gráfico 1. Valores médios dos teores de vitamina C de três formulações elaboradas da bebida a base de noni e suco de uva envasado pelo processo *Hot Fill*, em função do tempo de armazenamento. F1 (50% polpa de noni e 50% suco de uva); F2 (30% polpa de noni e 70% suco de uva) e F3 (10% polpa de noni e 90% suco de uva).

No Gráfico 2, apresentam-se os valores de antocianinas (mg/100mL da amostra) da bebida a base de noni e suco de uva, em função do tempo de armazenamento a 28 ºC. Para os valores de antocianinas também foi observado redução significativa ($p<0,05$) em todas as formulações durante os tempos de estocagem (Gráfico 2). A acentuada perda de antocianinas pode ser favorecida pela variação do pH, pela possível entrada de oxigênio no interior da embalagem e pela suposta regeneração de enzimas no suco (FREITAS et al., 2006). Além disso, as antocianinas são rapidamente destruídas pelo aquecimento durante o processamento e estocagem de alimentos (MALACRIDA e MOTTA, 2006). Pode ser observado que dentre as formulações elaboradas, a F3 foi a que apresentou estatisticamente ($p<0,05$) os maiores teores de antocianinas. Isto provavelmente se deve ao fato desta formulação conter o maior percentual de suco de uva, pois é sabido que o suco de uva por si só, é uma das maiores fontes de compostos fenólicos, como as antocianinas. Os valores para antocianinas variaram de 9,58 a 1,50 mg/100mL das formulações elaboradas.

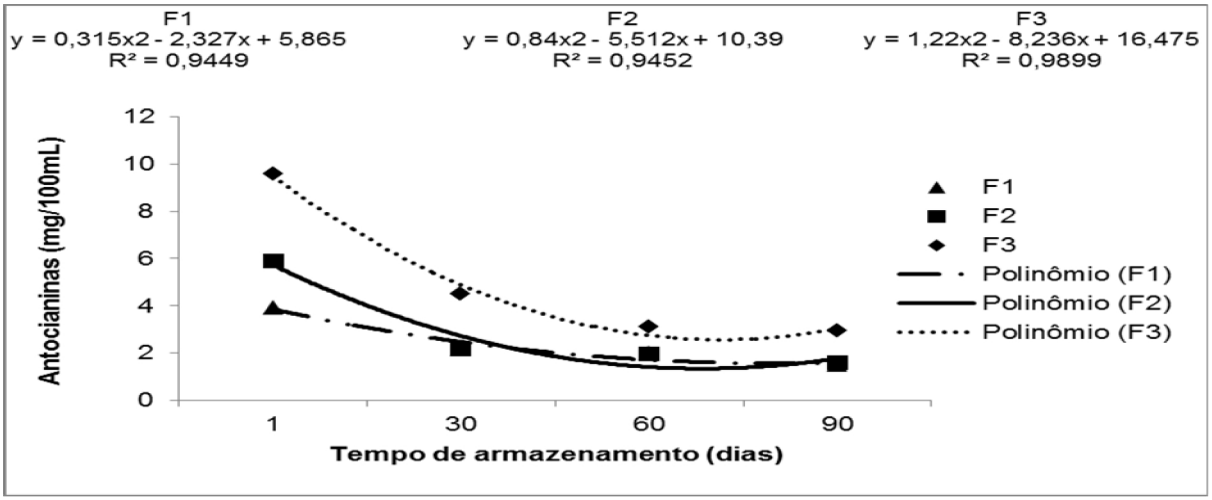


Gráfico 2. Resultado dos teores de antocianinas de três formulações elaboradas da bebida a base de noni e suco de uva envasado pelo processo *Hot Fill*, em função do tempo de armazenamento. F1 (50% polpa de noni e 50% suco de uva); F2 (30% polpa de noni e 70% suco de uva) e F3 (10% polpa de noni e 90% suco de uva).

No Gráfico 3, apresentam-se os valores de fenólicos totais (mg de ácido gálico/100mL da amostra) da bebida a base de noni e suco de uva, em função do tempo de armazenamento a 28 ºC. Para os valores de fenólicos totais foram observados redução significativa ($p<0,05$) em todas as formulações durante os tempos de estocagem (Gráfico 3). A quantidade de fenólicos varia conforme as condições de processo e armazenamento (GOLLÜCKE, 2007).
A formulação F3 foi a que apresentou estatisticamente ($p<0,05$) um maior teor de fenólicos totais em comparação com as outras formulações até os 30 dias de armazenamento. O que já era esperado nesta pesquisa, uma vez que a uva é considerada uma das maiores fontes de compostos fenólicos (VEDANA, 2008). E consequentemente produtos elaborados a partir da uva, apresentarão elevados teores de compostos fenólicos. Os valores para fenólicos variaram de 61,47 a 1,80 mg/100mL das formulações elaboradas.

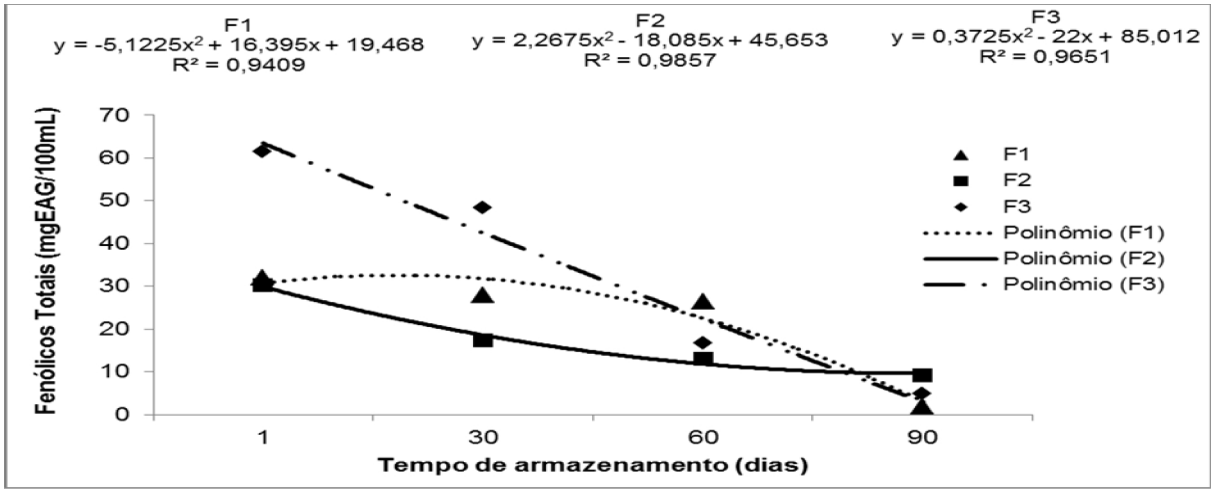


Gráfico 3. Resultado dos teores de fenólicos totais de três formulações elaboradas da bebida a base de noni e suco de uva envasado pelo processo *Hot Fill*, em função do tempo de armazenamento. F1 (50% polpa de noni e 50% suco de uva); F2 (30% polpa de noni e 70% suco de uva) e F3 (10% polpa de noni e 90% suco de uva).

Conclusão

Conclui-se desta forma, que o armazenamento a temperatura ambiente produziu efeitos negativos no processamento desta bebida, pois houve redução dos compostos bioativos nas três formulações elaboradas, sugerindo-se pesquisas posteriores a fim de avaliar a estabilidade na temperatura de refrigeração e também com diferentes tipos de embalagens, com objetivo de preservar melhor esses bioativos.

Referências Bibliográficas

CORREA, C.B.; CABRAL, L.M.C.; DELIZA, R.; MATTA, V.M. Obtenção de suco misto de açaí a partir da fração retida no processo de microfiltração. **Alim. Nutr. Araraquara**. v. 21, n. 3, p. 377-383, jul./set. 2010.

FONSECA, A.V.V. **Estabilidade do suco de caju (*Anacardium occidentale* L.) acondicionado em embalagens de vidro e de pet**. Dissertação (Mestre em Tecnologia de alimentos). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic, 1982. p. 181-207.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A. COSTA, J. M. C. FIGUEIREDO, R. W. SOUSA, P. H. M. FERNANDES, A. G. Estabilidade dos carotenoides, antocianinas e vitamina c presentes no suco tropical de acerola (*malpighia emarginata* DC.) Adoçado envasado pelos processos *hot-fill* e asséptico. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 30, n. 5, p. 942-949, set./out., 2006.

GOLLÜCKE, A. P. B. **Polifenóis em sucos de uva: investigação sobre a estabilidade durante o processo e armazenamento**. Tese (Doutor em Alimentos e Nutrição). Faculdade de engenharia de alimentos, Campinas, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª edição digital. São Paulo: IMESP, 2008.

LIMA, L. O.; SANTOS, R. P.; REIS, A. A.; PEREIRA, M. C.; VILAR, F. C. R. Índice de emergência do noni (*morinda citrifolia* L.), no Submédio do são Francisco. **V Congresso de Pesquisa e Inovacao da Rede Norte e Nordeste de Educacao Tecnologica** (CONNEPI). Maceió - AL, 2010.

MALACRIDA, C.R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Vol. 25, n° 4, Campinas, 2005.

MALACRIDA, C.R.; MOTTA, S. Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 59-82, 2006.

PEREIRA, C.A.M. Efeito do processamento e estocagem na concentração de substâncias bioativas em alimentos. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 149-158, 2010.

RÁMON, L.S.Q.; CRIOLLO, G.S.T. **Estudio de prefactibilidad técnico – econômico de uma planta para elaborar uma bebida a base de noni (*Morinda citrifolia*) y borojó (*Borojoa patinoi*)**. Proyecto prévio a la obtención Del título de ingeniero agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Quito, 2007.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SWAIN, T.; HILLS, W.E. The phenolic constituents of *Punnus domestica*. I-quantitative analysis of phenolic constituents. **J. Sci. Food Agric**., v.19, p.63-68, 1959.

TOMBOLATO, A. F. C; BARBOSA, W, HIROCE, R. Noni: Frutífera medicinal em introdução e aclimatação no Brasil. Informações técnicas: **O agronômico**, Campinas, 57(1), 2005.

VEDANA, M.I.S. **Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva**. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

Agradecimentos
Ao Instituto Federal do Piauí – IFPI pela concessão de bolsa de iniciação cientifica.

Autora a ser contatada: Poliana Brito de Sousa, Técnica do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: poliana.sousa@ifpi.edu.br.

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS DE ENVELHECIMENTO DE LICOR DE CAFÉ

EVALUATION OF DIFERENT MATURATION PROCESS OF LIQUOR COFFE

Larissa Graziele Rauber Duarte[1], Marília Crivelari da Cunha[2], José Guilherme Lembi Ferreira Alves[3], Olga Lúcia Mondragón Bernal[4]

[1] Aluna de Graduação em Engenharia de Alimentos, UFLA/DCA.
[2] Aluna de Mestrado em Ciência de Alimentos, UFLA/DCA.
[3] Professor Associado, UFLA/DCA.
[4] Professora Adjunta, UFLA/DCA.

RESUMO: Licor é uma bebida alcoólica obtida pela mistura de álcool, açúcar e substâncias aromatizantes. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma tecnologia rápida para a produção de licor de café de boa qualidade; pela avaliação de diferentes processos de envelhecimento. Foram realizadas análises físico-químicas de acidez, pH, cor, teor de sólidos solúveis e ainda, análise sensorial por meio de teste de preferência com julgadores não treinados. Verificou-se que os licores com menores teores de álcool e maiores teores de açúcares foram melhores aceitos pelos provadores, uma vez que os dois melhores licores foram o de álcool de cereais com maior teor de açúcar e o com cachaça de menor teor alcoólico. A boa aceitação desse último licor sugere que o processo de *tranchage* pode ser utilizado no processo de produção de licor, sem perda de qualidade sensorial, desde que combinado com período de armazenamento de 14 dias, diminuindo o tempo de preparo da bebida.
Palavras-chave: Café. Licor. Envelhecimento.

Introdução

O café é o segundo maior gerador de riquezas do planeta, perdendo apenas para o petróleo. Um mercado gigantesco, que movimenta, anualmente, 91 bilhões de dólares, ficando apenas 9% desse montante com os países produtores. A cadeia emprega direta ou indiretamente meio bilhão de pessoas em todo o mundo, ou 8% da população mundial. Minas Gerais é o maior produtor brasileiro de café, sendo o responsável por mais de 50% da produção nacional. No Sul de Minas, a produção de café corresponde a 70% da renda das propriedades rurais da região, de modo que, torna-se o principal meio de sobrevivência de vários pequenos produtores (EMBRAPA, 2006).

A cachaça é a segunda bebida alcoólica mais consumida no país, perdendo apenas para a cerveja, e a terceira bebida destilada mais consumida no mundo, ficando atrás apenas da *vodka* e do *soju* (bebida oriental destilada a partir do arroz) (OLIVEIRA *et. al*., 2008). A produção de cachaça ocorre em todas as regiões do país. Segundo dados do Ministério da Agricultura, existem mais de quatro mil marcas de cachaça e 1.824 estabelecimentos registrados. A mesma fonte estima cerca de 30 mil produtores, sendo a maioria de micro e pequeno porte, com a utilização de baixo nível tecnológico e produzindo pequenos volumes que são comercializados localmente. O estado de São Paulo é o principal produtor, com 45% da produção nacional, seguido de longe por Pernambuco (12%), Ceará (11%) e Minas Gerais (8%) (ETENE/BNB, 2008).

Os licores são uma categoria de bebidas que tem se reinventado, tanto pela evolução tecnológica como pela diversidade de sabores, e obteve um crescimento nas vendas no mercado brasileiro nos últimos anos, retendo o volume de vendas anuais ao redor de 7 milhões de litros, representando 2,9% do mercado brasileiro de bebidas alcoólicas que faz o consumidor nacional dividir sua atenção entre os licores de produção informal e as grandes marcas nacionais e globais (ABRABE, 2009).

Dados mostram que o consumo de licores no Brasil cresce 5,1% ao ano, fato que motiva o investimento neste setor e aumenta as oportunidades nesse mercado (DATAMARK, 2008).

O trabalho se justifica por sua atuação junto ao processo de valorização cultural, visando juntar dois produtos tipicamente mineiros como café e cachaça em um único material onde a comunidade seja beneficiada econômica e politicamente. Além disso, há crescente demanda comercial por novos produtos e isso cria oportunidades para o lançamento de licores com características diferentes dos tradicionais, no caso, de café. Aliado a isso, há poucas pesquisas relacionadas ao licor, principalmente aos métodos de envelhecimento rápido. Assim, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um licor de café de forma rápida e artesanal, de acordo com os padrões da legislação brasileira e, avaliar as características físico-químicas e sensoriais do produto.

Material e Métodos

Produção de licores de café

Foram preparados utilizando-se os seguintes ingredientes: para o licor com álcool de cereais foram usados 1400 mL de bebida de café, 1106g de leite condensado; 2,33mL de essência de baunilha, 390g de açúcar; 649,66mL de álcool de cereais e 416,26ml de água. Já para o licor de cachaça foram usados 6000 mL de bebida de café, 4740g de leite condensado, 10 mL de essência de baunilha, 1500g de açúcar e 7500 mL de cachaça.
Foram misturados todos os ingredientes em um liquidificador industrial de alta rotação da marca Siemsen. O licor foi envelhecido em dois diferentes processos (controle e *tranchage*). O procedimento do "*tranchage*" foi realizado antes do engarrafamento, o licor foi colocado em um béquer e fechado com papel filme. Foi aquecido em banho-maria até 75-85ºC. E foi mantida a temperatura por 20 a 30 minutos. O resfriamento da bebida foi feito à temperatura ambiente. Os licores de ambos processos (controle e *tranchage*) foram armazenados em garrafas de vidro âmbar, fechadas com rolha e deixadas em caixas de papelão à temperatura ambiente. Foram realizados cinco tratamentos diferentes com três repetições:
T1: licor preparado com álcool de cereais e envelhecido durante 30 dias à temperatura ambiente;
T2: licor preparado com cachaça e envelhecido durante 30 dias à temperatura ambiente;
T3: licor preparado com cachaça e envelhecido através do processo *tranchage* e por armazenamento à temperatura ambiente durante 21 dias;
T4: licor preparado com cachaça e envelhecido através do processo *tranchage* e por armazenamento à temperatura ambiente durante 14 dias;
T5: licor preparado com cachaça e envelhecido através do processo *tranchage* e por armazenamento à temperatura ambiente durante 7 dias.

Caracterização do licor de Café

Após o envelhecimento do licor, foram realizadas análises físico-químicas de acidez titulável, pH, teor de sólidos solúveis e teor alcoólico foram realizadas de acordo com as normas analíticas do IAL (2008) e açúcares totais foi utilizado o método DNS (ácido 3,5 dinitrossalicílico) desenvolvido por Miller (1959). Todas as análises foram realizadas em triplicada e os resultados tabulados submetidos à análise de variância e o teste de Tukey, a nível de 5% de significância, para comparação das médias das amostras.

Análise Microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas antes do teste sensorial, com o intuito de garantir a segurança do consumidor. A qualidade microbiológica dos licores dos 5 tratamentos foi avaliada empregando-se a técnica do número mais provável (NMP) para a contagem de coliformes a 35ºC e a 45ºC, segundo a metodologia recomendada por Vanderzant e Splittstoesser (2001).

Análise Sensorial

A avaliação sensorial do licor de café foi realizada no Laboratório de Bioquímica e Bioengenharia do Departamento de Ciência dos Alimentos na Universidade Federal de Lavras (UFLA), em cabines individuais e sendo as amostras degustadas à temperatura ambiente. Os licores foram avaliados em relação à cor, aroma, corpo, sabor e impressão global, assim como a intenção de compra de cada amostra. Os provadores registraram suas notas em fichas com escala hedônica não estruturada. Nela, os consumidores expressaram sua aceitação seguindo uma escala de 9 cm ancorada nos extremos, com base nos atributos "gostei muitíssimo" e "desgostei muitíssimo". Foi avaliado a intenção de compra através de escala estruturada de 5 pontos (MINIM, 2010).

As amostras foram servidas em cálices de plástico transparente e fechados com papel filme, para o álcool não evaporar. Foram codificadas com três dígitos aleatórios e foi usado delineamento em blocos completos casualizados. As amostras foram servidas em ordem balanceada de apresentação, evitando assim os resultados tendenciosos.

O painel sensorial foi composto por uma equipe de 50 provadores, não treinados e consumidores de bebida alcoólica. Após os dados serem coletados, foi realizada a análise de variância e o teste de Tukey, a nível de 5% de significância, para comparação das médias das amostras.

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas

Os resultados das análises físico-químicas realizadas no licor após o envelhecimento estão apresentados na Tabela 1 e os valores referem-se à média de três repetições.

Tabela 1 – Composição físico-química do licor de café.

Tratamento	pH	Sólidos Solúveis (°Brix)	Acidez (mEq NaOH/100 mL)	Açúcares Totais (g/L)	Teor alcoólico (%v/v)
1	6,23±0,02a	31,3±0,58c	8,50±1,0a	104,2±10,74b	24,0±1,0b
2	5,98±0,04b	27,3±0,29ab	7,16±0,29a	78,8±2,34a	22,0±2,0ab
3	5,97±0,05b	27,0±1,0ab	7,66±0,58a	83,0±3,41a	22,0±1,0ab
4	6,05±0,03b	28,5±0,87b	8,83±0,58a	84,9±1,40a	19,0±0,0a
5	6,02±0,02b	26,5±0,0a	7,33±0,76a	75,9±1,06a	21,6±0,58ab

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O pH encontrado nas amostras de licor variou de 5,97 a 6,23, resultado semelhante encontrado por Teixeira et al. (2011) com valores de pH variando entre 6,37 a 6,10 ao estudar a cinética de extração em licores de café utilizando álcool de cereais e cachaça 19 dias de armazenamento.

Os valores obtidos para sólidos solúveis do licor de café variaram de 26,5 a 31,3 °Brix, resultado superior ao encontrado por Teixeira et al. (2011) que obteve valores de 21,4 a 22 °Brix durante 19 dias de armazenamento de licores de café, isso se deve à adição de leite condensado uso na formulação dos licores no presente trabalho.

Os dados da acidez variaram de 7,16 mEq NaOH/100 mL a 8,83 mEq NaOH/100mL, valores superiores ao encontrado por Teixeira et. al (2005) que na avaliação do licor de banana encontraram resultados de 0,85 a 1,62 mEq NaOH/100 mL para seus diferentes tratamentos.

As amostras avaliadas apresentaram teores de açúcares totais variando de 75,9 g/L a 104,2 g/L, que estão dentro dos valores permitidos pela legislação. Os licores de café preparados nos tratamentos 2 a 5 podem ser classificados como "licores secos", pois contém mais de 30 e no máximo 100 g/L de açúcares. O teor médio de açúcar dos licores

desses tratamentos que foram preparados com cachaça foi de 80,7 g/L. Já o licor de café do tratamento 1 que foi preparado com álcool de cereais pode ser classificado como licor doce ou fino, pois seu teor de açúcares está entre 100 e 350 g/L, apesar de estar bem próximo do limite inferior desse intervalo.

Os teores alcoólicos variaram entre 19 e 24%v/v. Verificou-se que o teor alcoólico do licor preparado com álcool de cereais foi ligeiramente superior aos dos demais preparados com cachaça. De acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira, os licores podem apresentar teores alcoólicos variando de 15 a 54 por cento em volume. Teixeira et. al.(2005) obteve valores de 17,80 à 18,77ºGL na produção de licor de banana que foram semelhantes aos realizados neste trabalho.

Análise sensorial

Antes da realização da análise sensorial foi feita uma análise microbiológica para a detecção de coliformes totais e termotolerantes pelo Número Mais Provável (NMP) com o intuito de garantir a segurança do consumidor. Os resultados obtidos demonstraram que as amostras do licor atendem aos padrões pré-estabelecidos e que foram feitos de acordo com as boas práticas de fabricação. No teste de aceitabilidade do licor de café, participaram provadores não treinados de ambos os sexos, entre 18 e 60 anos. O maior percentual de provadores encontrava- se na faixa etária entre 17 e 25 anos (66%), seguido por aqueles entre 26 e 45 anos (28%), e a minoria entre 46 e 60 anos (6%). Os resultados dos valores médios das notas atribuídas pelos provadores para os atributos cor, aroma, corpo, sabor e impressão global são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2- Média das notas obtidas para os atributos cor, aroma, corpo, sabor e impressão global na análise sensorial do licor de café.

Tratamentos	Nota cor	Nota aroma	Nota corpo	Nota sabor	Nota impressão global
1	6,34 a	6,12 a	5,63 a	5,42 a	5,79 a
2	6,07 c	4,69 e	5,56 a	4,70 d	5,16 d
3	6,10 c	5,01 d	5,65 a	5,17 b	5,33 c
4	6,22 b	5,13 c	5,35 a	5,51 a	5,78 a
5	6,04 c	5,40 b	5,61 a	4,88 c	5,35 b

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna não diferem entre si significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Todos os atributos avaliados no teste de aceitabilidade obtiveram escores entre 4,69 e 6,34. O tratamento 1, que foi o licor feito com álcool de cereais e envelhecido sem o *tranchage* apresentou as maiores notas para os atributos cor, aroma e impressão global e o tratamento 3 obteve uma maior média em relação ao atributo corpo.

Os julgadores avaliaram também a intenção de compra do licor de café. O licor de café com maior aceitação foi o do tratamento 4 com 40% de aceitação, seguido do licor do tratamento 1, com 38%. Já os licores dos tratamentos 2, 3 e 5 apresentaram aceitação de 28%, 38% e 24%, respectivamente.

Segundo DUTCOSKY (2007), para que um produto seja aceito quanto as suas características sensoriais, é necessário que seu índice de aceitabilidade seja, no mínimo, de 70%. Portanto o licor de café deve ser melhorado sensorialmente, já que o tratamento que obteve maior aceitação apresentou apenas 40% de intenção de compra. Sugere-se, portanto, que sejam investigadas alternativas para aumentar a aceitação, como por exemplo, diminuição do teor alcoólico e aumento do teor de açúcar do licor de café.

Conclusão

A elaboração do licor de café a partir de duas formulações diferentes (um licor com álcool de cereais e outro com cachaça) e quatro processos de envelhecimento (controle,

tranchage + 21 dias envelhecimento, *tranchage* + 14 dias envelhecimento, *tranchage* + 7 dias envelhecimento) resultou em produtos com características físico-químicas e sensoriais distintas.

Em relação à aceitação sensorial, verificou-se que os licores com menores teores de álcool e maior teor de açúcar no licor são melhores aceitos pelos consumidores, uma vez que os dois melhores licores foram o de álcool de cereais com maior teor de açúcar e o com cachaça de menor teor alcoólico. A boa aceitação desse último licor sugere que o processo de *tranchage* pode ser utilizado no processo de produção de licor, sem perda de qualidade sensorial, desde que combinado com período de armazenamento de 14 dias, diminuindo o tempo de preparo da bebida.

Referências Bibliográficas

DATAMARK Market Intelligence Brazil. Liqueurs. Disponível em:<http://www.datamark.com.br/EBrazilFocus/default.aspx?ID= 28>. Acesso em: 4 maio 2012.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Disponível em <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2006 >Acesso em: 6 out. 2012.

ETENE/BNB. **Cachaça e rapadura na área de jurisdição do BNB: produção, tecnologia e mercado.** Fortaleza: ETENE/BNB, 2008.

GEÒCZE, A. C. **Influência da preparação do licor de jabuticaba (*Myrciaria jaboticaba Vell berg*) no teor de compostos fenólicos**. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MILLER, G.L. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426-428, 1959

MINIM, V. P. R. Análise sensorial. Estudos com consumidores, 2ªed.p.50-110, 2010.

TEIXEIRA, L.J.Q.; RAMOS, A.M.; CHAVES, J.B.P.; SILVA, P.H.A.; STRINGHETTA, P.C. Avaliação tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, p. 329-346, 2005.

TEIXEIRA, L.J.Q.; ROCHA, C.T.; SARAIVA, S.H.; PEÑA, W.E.L.; SARTORI, M.A. Comparação da cinética de extração de licores de café utilizando diferentes fontes alcoólicas: álcool de cereais e cachaça. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p. 1-15, 2011.

VANDERZANT, C.; SPLITSTOESSER, D.F. Compendium of methods for the microbiological examination and food. 3rd ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992. p. 336-383.

Agradecimentos: À FAPEMIG pelo financiamento e auxílio para participação no evento e à CAPES pela bolsa de Mestrado.

Autor(a) a ser contactado: Marília Crivelari da Cunha, Mestranda em Ciência de Alimentos, UFLA/DCA, Lavras, Centro- MG, mari_crivelari@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS RELACIONADOS COM A EXTRAÇÃO HIDROALCOÓLICA PARA PRODUÇÃO DE LICOR DE BANANA

EVALUATION OF PARAMETERS RELATED TO THE HYDROALCOHOLIC EXTRACTION TO BANANA LIQUEUR PRODUCTION

Bruna Magnago Bernabé[1], Kátia Silva Maciel[2], Luciano José Quintão Teixeira[2], Sérgio Henriques Saraiva[2], Adilson Vidal Costa[2]

[1]Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Tecnologia de Alimentos

[2]Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias/Departamento de Engenharia de Alimentos

Resumo

O licor é uma bebida obtida a partir da mistura de álcool, água, açúcar e compostos aromáticos, dando origem a vários tipos e sabores de bebida. A banana é uma fruta perecível, que é produzida durante o ano todo e é uma boa alternativa para produção de licor, de cor e sabor bem característicos. O objetivo do estudo foi analisar o processo de extração hidroalcoólica da banana em infusão com álcool de cereais para produção de licor de banana. Foram testadas cinco formulações (200 g, 400 g, 600 g, 800 g e 1000 g de banana para 1 L de álcool de cereais à 92,8 °GL) para se obter o extrato hidroalcoólico. Foram realizadas análises físico-químicas de sólidos solúveis (°Brix) durante a infusão da banana em álcool de cereais estabelecendo a cinética de extração. A concentração de banana influenciou a cinética de extração para todos os tratamentos avaliados sendo que após 5 dias houve estabilização para o valor de sólidos solúveis para todas as unidades experimentais.

Palavras-chave: extrato hidroalcoólico, cinética de extração, tempo de extração.

Introdução

O licor pode ser definido como uma bebida aromatizada e doce obtida por misturas de álcool, água, açúcar e princípios aromáticos que podem ser extraídos de frutas, plantas, raízes, sementes ou cascas, de forma a se obter uma bebida agradável, delicada e com características sensoriais harmoniosas (VENTURINI FILHO, 2010). Pela legislação brasileira o licor é a bebida alcoólica que possui graduação entre 15 a 54 % em $v.v^{-1}$, a 20 °C com percentual de açúcar superior a 30 $g.L^{-1}$, elaborado com álcool etílico potável, destilado alcoólico simples ou com bebidas alcoólicas adicionada de extrato de substâncias de origem animal ou vegetal, e podendo conter ou não aromatizantes, saborizantes, corantes e outros aditivos (BRASIL, 2009).

Há diversos tipos de licores oferecidos no mercado, que são elaborados a partir de ervas, raízes, chocolate, e principalmente frutas. Dentre estes, o licor de banana apresenta características importantes, pois a bebida ao final do processo apresenta coloração e sabor típicos da fruta propiciando um licor com boa aceitação sensorial.

Além disso, a banana é uma fruta que é produzida durante todo o ano, possuindo, portanto, regularidade no fornecimento dessa matéria-prima para produção do licor (TEIXEIRA, 2004).

A banana (Musa spp) é uma fruta produzida em grande escala em praticamente todos os países tropicais e é comercializada tanto no mercado interno quanto no mercado externo, sendo uma das frutas mais consumidas no mundo. Países tropicais como Brasil e Costa Rica possuem grandes plantações destinadas ao mercado externo, porém parte da produção de banana não atende aos padrões mínimos de exportação, e boa parte da produção é perdida após a colheita (FERNANDES; RODRIGUES, 2007).

Sabe-se que a banana é um produto altamente perecível, não podendo ser armazenada por longos períodos. Armazenadas em temperaturas inferiores a 12°C, pode sofrer danos pelo frio, ocorrendo escurecimento do tecido vascular, o que impede seu acondicionamento em temperaturas de resfriamento. Dessa forma, a industrialização da banana é a melhor forma de se evitar desperdícios (LICHTEMBERG; MALBURG; HINZ, 2001).

O objetivo do estudo foi analisar o processo de extração hidroalcoólica da banana em infusão com álcool de cereais para produção de licor de banana.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nos laboratórios do Departamento de Engenharia de Alimentos situado no Centro de Ciências Agrárias na Universidade Federal do Espírito Santo.

Para a produção do licor de banana foram utilizados banana nanica, açúcar refinado, água mineral potável e álcool de cereais à 92,8 °GL, adquiridos no comércio local da cidade de Alegre/ES.

Foram selecionadas bananas sadias e estágio de maturação avançado, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio (50 $mg.L^{-1}$ de cloro residual total) durante 5 minutos, lavadas em água corrente, descascadas e fatiadas manualmente em pequenos pedaços.

Foram elaborados 5 concentrações de banana para o preparo do extrato hidroalcoólico. Os tratamentos utilizados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Proporção de álcool de cereais e banana nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Quantidade de banana (g)	Quantidade de álcool de cereais (L)
T_1	200	1
T_2	400	1
T_3	600	1
T_4	800	1
T_5	1000	1

As bananas foram colocadas em infusão no álcool de cereais durante 21 dias, de acordo com o proposto por TEIXEIRA (2004), em potes de plástico com tampa de rosca.

Foi estabelecido a cinética de extração hidroalcoólica durante a etapa de infusão, que é necessária para o preparo do licor de banana, sendo verificada a influência da concentração de banana no extrato hidroalcoólico. O parâmetro avaliado foi o índice de refração ao longo do período de infusão. As análises foram feitas a cada 2 horas até

completar 12 horas, depois de 12 em 12 horas até completar 72 horas. Após esse período estas foram realizadas a cada 3 dias até o final de 21 dias de extração.

Os dados obtidos durante o tempo da extração hidroalcoólica da banana em álcool de cereais foram dispostos em gráfico de tempo X °Brix e avaliados por meio da análise de regressão não linear. Foi escolhido um modelo que melhor se ajustou ao comportamento da variável em função do tempo e do melhor ajuste para os parâmetros em estudo. O modelo matemático ajustado é mostrado na equação 1.

$$y = a + (y_0 - a)e^{-kt} \qquad (1)$$

Em que y representa o valor da resposta em um determinado tempo t. O parâmetro a representa o valor da assíntota horizontal, na qual o valor tende quando a extração atinge o equilíbrio e y_0 representa o valor inicial. O parâmetro k está relacionado com a velocidade do processo de transferência de massa e o t representa o tempo em dias.

De acordo com o modelo proposto, o valor da variável resposta não poderia ser atingido, uma vez que esse tempo seria infinito. Foi utilizada a equação 2 para que o tempo de estabilização fosse encontrado (t_e), sendo que essa equação 2 se aplica para funções crescentes, no qual o tempo de estabilização (t_e) seria encontrado quando o valor de a atingisse 99,999999% do seu valor.

$$t_e = \frac{\ln \frac{0{,}99999999 * a}{y_0 - a}}{-k} \qquad (2)$$

O teor de sólidos solúveis (SS) em °Brix foi determinado em leitura direta em refratômetro de bancada. Foi utilizado Refratômetro Digital DR-A1, ATAGO, previamente calibrado com água destilada antes de todas as análises (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Resultados e Discussão

O índice de refração está relacionado com a extração de sólidos solúveis da banana para o extrato hidroalcoólico, foi utilizado a escala de SS em °Brix como resposta embora o álcool irá alterar o valor lido, ainda assim como o teor de álcool permanece constante, o valor lido será proporcional aos sólidos solúveis extraídos da banana permitindo estabelecer a cinética.

Na Figura 1 está ilustrada a variação dos dados e o ajuste ao modelo de todos os tratamentos em relação ao teor de SS em °Brix. Na Tabela 2 estão apresentadas as equações ajustadas pelo modelo proposto, bem como os coeficientes de determinação.

Analisando a Tabela 2 é possível observar, pelos valores do coeficiente de determinação (R^2), que os modelos apresentaram bom ajuste aos dados.

Nota-se que ocorre um aumento de SS (°Brix) logo nas primeiras horas de extração em todos os cinco tratamentos estudados. Para os tratamentos 1 e 2, o tempo de estabilização foi entre o quarto e quinto dia, já para os tratamentos 3 e 5 foram entre o terceiro e quarto dia e para o tratamento 4 foi entre o segundo e terceiro dia. Os valores de SS (°Brix) na estabilização foi de 22,6, 23,8, 24,4, 25,5 e 26,0 °Brix para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Foi observado um aumento de SS à medida que a concentração de banana aumentava. Isso ocorre pelo aumento da quantidade de açúcares disponíveis para serem extraídos da banana.

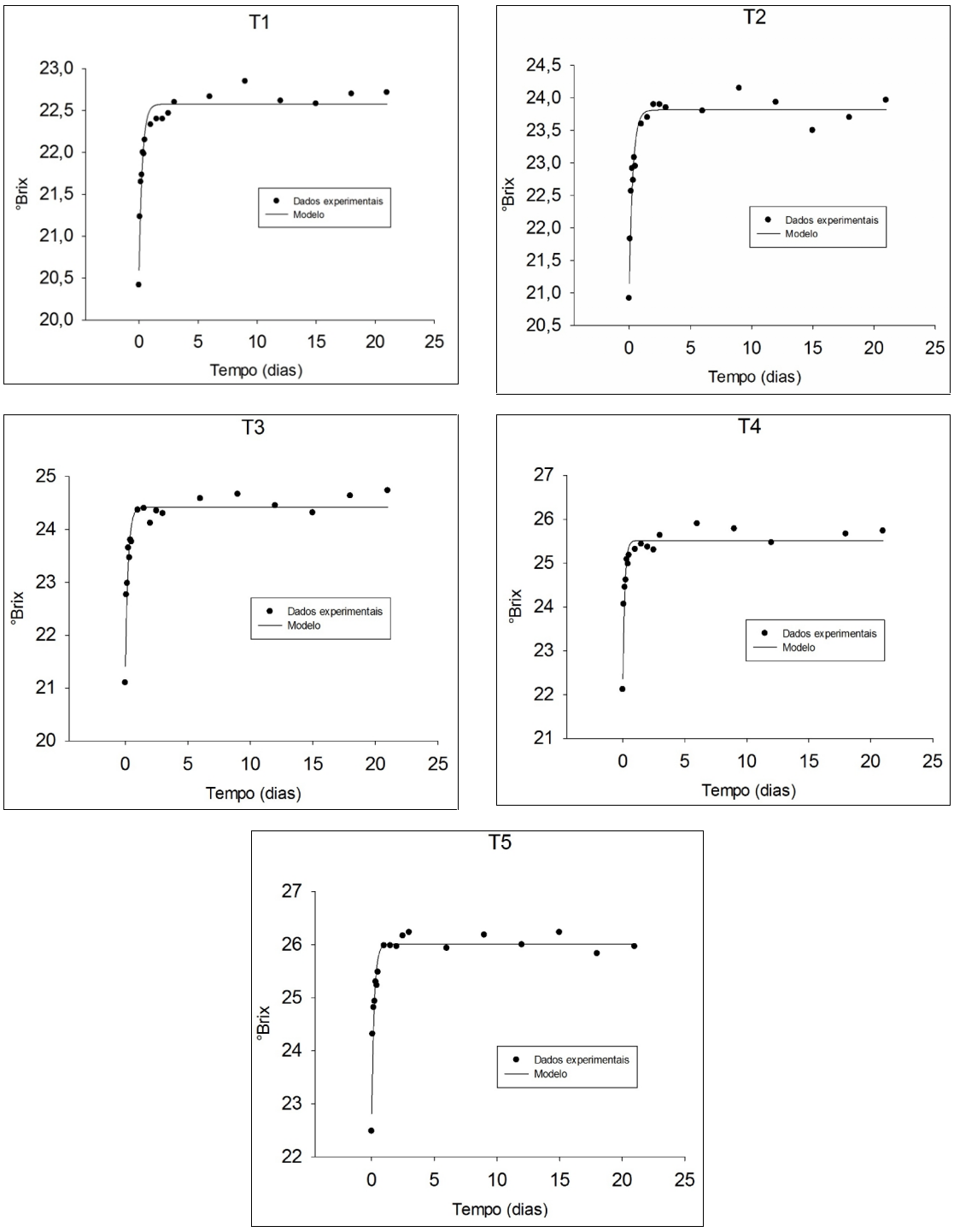


Figura 5: Variação do valor de sólidos solúveis em °Brix em função do tempo de extração para T_1, T_2, T_3, T_4 e T_5.

Tabela 2: Equações ajustadas para o teor de sólidos solúveis em °Brix, coeficiente de determinação (R^2) e tempo de estabilização para os cinco tratamentos

Tratamentos	Equação ajustada	R^2	TE*(dias)
T_1	$°Brix = 22{,}5774 - 2{,}0348e^{-3{,}6106t}$	0,9466	4,44
T_2	$°Brix = 23{,}8159 - 2{,}7365e^{-3{,}3571t}$	0,9427	4,93
T_3	$°Brix = 24{,}4224 - 3{,}1062e^{-4{,}5027t}$	0,9327	3,63
T_4	$°Brix = 25{,}5154 - 3{,}3011e^{-6{,}3945t}$	0,9310	2,56
T_5	$°Brix = 26{,}0100 - 3{,}3088e^{-4{,}9718t}$	0,9444	3,29

*TE: Tempo de estabilização.

Simões et al. (2011), em licor de abacaxi, obtiveram um tempo de extração ideal de três a quatro dias, e também foi observada uma alta taxa de difusão de sólidos solúveis nos primeiros momentos da extração. Já Teixeira et al. (2011), em licor de café, encontraram um tempo ideal de extração de sólidos solúveis de oito dias.

Conclusão

Foi verificado que aumento da concentração de banana proporciona um aumento do teor de sólidos solúveis no extrato hidroalcoólico e que o tempo de extração depende da proporção entre Banana e álcool de cereais empregados no processo sendo que 5 dias foi suficiente para o término da extração em todos os tratamentos utilizados.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto n. 6871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a lei nº 8.918 de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 5 de junho de 2009.

FERNANDES, F. A. N.; RODRIGUES, S. Ultrasound as pre-treatment for drying of fruits: Dehydration of banana**. Journal of Food Engineering**, v. 82, p. 261-267, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

LICHTEMBERG, L. A.; MALBURG, J. L.; HINZ, R. H. Suscetibilidade varietal de frutos de bananeira ao frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 568-572, dez., 2001.

SIMÕES, L. de S.; TEIXEIRA, L. J. Q.; SARAIVA, S. H.; JUNQUEIRA, M. da S.; CARNEIRO, J. C. de S. Estudo da cinética de extração alcoólica do processamento do licor de abacaxi. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.7, n.13, p.717-726, 2011.

TEIXEIRA, L. J. Q. **Avaliação tecnológica de um processo de produção de licor de banana**. 2004. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa. 2004.

TEIXEIRA, L. J. Q.; ROCHA, C. T. da; SARAIVA, S. H.; PEÑA, W. E. L.; SARTORI, M. A. Comparação da cinética de extração em licores de café utilizando diferentes fontes

alcoólicas: álcool de cereais e cachaça. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.7, n.12, p.1-15, 2011.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas**: ciência e tecnologia. São Paulo: Blucher, 2010. p. 425-477.

Autor(a) a ser contatado: Bruna Magnago Bernabé, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900, brunabernabe@gmail.com.

AVALIAÇÃO DE RECOBRIMENTO À BASE DE QUITOSANA COM ADIÇÃO DE ÓLEOS DE GOIABA E ALOE VERA EM MAÇÃS MINIMAMENTE PROCESSADAS

EVALUATION OF CHITOSAN COATING ADDED ALOE VERA AND GUAVA OILS IN MINIMALLY PROCESSED APPLES

Caroline Elisa Steigleder[1], Suse Botelho da Silva[2], Janice da Silva[2] e Liziane Dantas Lacerda[2]

[1]Graduanda Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

[2]Professora Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo - RS - Brasil

Resumo O objetivo do estudo foi avaliar físico-química e microbiologicamente o uso de recobrimentos à base de quitosana adicionados de óleos essenciais de goiaba e aloe vera em maçãs minimamente processadas armazenadas a 4 ºC ao longo de 11 dias. As maçãs foram higienizadas, cortadas e imersas em solução de ácido ascórbico e ácido cítrico e após submetidas a soluções filmogênicas de quitosana (1%) (m/v) contendo óleos de goiaba e aloe vera (2%) (m/v). Nas análises de atividade antioxidante dos filmes pode-se observar que os valores ficaram próximos, porém a amostra com quitosana + óleo de goiaba apresentou maior valor, de 99,23%. Para pH, atividade de água e °Brix, não houve diferença entre os tratamentos e o controle. Quanto à perda de massa, os grupos com os recobrimentos apresentaram menor perda em relação ao grupo controle. As análises microbiológicas mostraram que os recobrimentos com quitosana e quitosana + óleo de goiaba conseguiram retardar o crescimento de bolores e leveduras.

Palavras-chave: Óleo essencial. Revestimento comestível. Fruta minimamente processada.

Introdução

Nas frutas minimamente processadas, algumas operações são executadas manualmente, o que aumenta a possibilidade de contaminação desses alimentos por microrganismos patogênicos que oferecem risco à saúde do consumidor, além de reduzir a vida de prateleira do produto (SANTOS; JUNQUEIRA; PEREIRA, 2010). Principalmente devido à operação de corte da fruta ocorre o ferimento do tecido, provocando a ruptura celular e a liberação de enzimas. Uma das principais enzimas liberadas é polifenoloxidase, que em contato com compostos fenólicos do fruto ocasiona o aumento na taxa de respiração dos tecidos, produção de etileno, escurecimento e amolecimento, além de ocasionar uma maior

susceptibilidade à contaminação de microrganismos, como bolores e leveduras. Em razão disto, essas enzimas causam efeitos indesejados, afetando diretamente cor, sabor e textura, diminuindo a qualidade da fruta fresca (ALBANESE; CINQUANTA; MATTEO, 2007).
A quitosana surge como uma alternativa no uso de embalagens ativas, mostrando um grande potencial para aplicação em alimentos (FONTES et al., 2008). A quitosana é derivada da quitina, o segundo polissacarídeo mais abundante da natureza, encontrado principalmente em crustáceos, mas também em fungos, sendo obtida pela desacetilação da quitina. Apresenta propriedades antimicrobianas e antioxidantes que dependem de diversos fatores, como do grau de desacetilação e do pH do meio, sendo solúvel em soluções ácidas diluídas com pH abaixo de 6,0, podendo formar filmes. É um material não tóxico, biodegradável e aprovado pelo Food and Drug Administration (FDA).
O uso de óleos essencias em revestimentos comestíveis é uma forma de incorporar propriedades antioxidantes e antimicrobianas, melhorando a função do recobrimento no alimento (PERDONES et al., 2012). A goiaba (*Psidium guajava L.*), originária da região tropical do continente americano, atualmente, encontra-se amplamente difundida por todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (FILHO et al., 2010). As folhas e frutos da goiabeira possuem compostos com propriedades antidiabética, anticoagulante e antimicrobiana, tendo sido usada em tratamentos medicinais. Recentemente, estudos científicos, têm relatado o elevado potencial antioxidante da goiabeira (NANTITANON; YOTSAWIMONWAT; OKONOGI, 2010). A aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*) pertence à família das Liliáceas. Diversas propriedades têm sido atribuídas a essa planta, principalmente a seus polissacarídeos, incluindo atividade antiviral, antibacteriana, laxante, anti-inflamatório e imunoestimulação (NI et al., 2004). Objetivou-se com este trabalho avaliar o uso de recobrimentos à base de quitosana adicionados dos óleos essenciais de goiaba e aloe vera em maçã minimamente processada ao longo de 11 dias, sendo verificado atributos físico-químicos e microbiológicos do produto armazenado a 4 ºC.

Material e Métodos
As maçãs (*Mallus comunis*) da variedade 'Gala' foram adquiridas no município de Novo Hamburgo/RS. Os óleos do fruto da goiabeira e da folha da aloe vera (extraídos a frio, grau de pureza 100%), foram adquiridos através de Mundo dos Óleos (Distrito Federal/DF, Brasil). A quitosana com grau de desacetilação de 86,30% foi adquirida da indústria Polymar (Fortaleza/CE, Brasil). Os demais reagentes utilizados foram de padrão analítico.
As maçãs foram selecionadas, lavadas, imersas em solução de hipoclorito de sódio 200ppm por 5 minutos, descascadas, cortadas em quatro partes e imersas por 2 minutos em uma solução contendo ácido ascórbico (1%) (m/v) e ácido cítrico (3%) (m/v). Posteriormente, a solução foi drenada e as maçãs receberam os diferentes recobrimentos.
A solução de quitosana foi preparada pela dissolução de 1g de quitosana em 100mL de uma solução a 1% (m/v) de ácido cítrico, sob agitação mecânica (Marconi modelo MA039) por 511rpm em banho a 45°C (Tecnal TE-184) por 6 horas. Em seguida, a solução polimérica foi filtrada a vácuo para remover o material insolúvel. Esta solução foi dividida em três porções, uma constituiu a solução filmogênica de quitosana (1%) (m/v) e mais duas soluções; uma de quitosana e óleo de aloe vera (2%) e outra de quitosana e óleo de goiaba (2%). Para as duas soluções com os óleos essenciais foi adicionado 1% de Tween 80, para facilitar homogeneização, que foi conduzida sob agitação mecânica (Marconi modelo MA039) por 511rpm em banho à 45°C (Tecnal TE-184) por 10 minutos.
Foram utilizados três diferentes tipos de recobrimentos: quitosana (1%); quitosana (1%) + óleo de aloe vera (2%) e quitosana (1%) + óleo de goiaba (2%). O grupo controle não recebeu tratamento com substâncias formadoras de películas e nos demais, as maçãs ficaram em contato com as soluções filmogênicas por 2 minutos. As maçãs assim tratadas foram dispostas em grades e com auxílio de um ventilador foi realizada a secagem por 1 hora. O material foi acondicionado em bandejas de polipropileno (26 cm x 14,5 cm x 6,5 cm) com tampa (peso médio: 110g / bandeja). As maçãs foram armazenadas a 4ºC por 11 dias.
As análises foram realizadas, nos tempos 0, 1, 2, 4, 7, 9 e 11 dias, sendo conduzidas em duplicata. A atividade antioxidante total dos três diferentes recobrimentos utilizados (quitosana; quitosana + óleo de aloe vera e quitosana + óleo de goiaba) foi determinada

através do teste do DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil), que parte do princípio que os antioxidantes presentes na amostra irão oxidar o radical estável DPPH do meio de reação. O grau de descoloração do radical DPPH foi medido a 517nm em espectrofotômetro (FEMTO 482). Já o pH foi determinado a partir do extrato aquoso clarificado da fruta, com o uso de potenciômetro (Digimed modelo DM 20), segundo método da AOAC (1995). Na determinação da atividade de água foi utilizado o higrômetro (Aqualab modelo 4TE) e do teor de sólidos solúveis foi realizada a leitura em refratômetro (ATAGO modelo pocket PAL-1). Os resultados foram expressos em ºBrix. As amostras para estas duas análises foram retiradas da parte interna dos pedaços de maçãs recobertos. Para analisar a perda de massa das maçãs, foi utilizado o método segundo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005), sendo calculada a perda de massa percentual. Para a contagem de bolores e leveduras utilizou-se a técnica de plaqueamento em superfície, seguido de incubação a 25°C por 3-5 dias em ágar BDA (Batata Dextrose) acidificado segundo DOWNES; ITO (2001).

Resultados e Discussão

A elevada atividade antioxidante evidenciada na Tabela 1 tem relação com as propriedades antioxidantes das matérias-primas utilizadas, em razão da goiaba ser uma fruta rica em ácido ascórbico, minerais, fibras, carotenoides, taninos e ácidos fenólicos, essas moléculas bioativas são responsáveis pela atividade antioxidante efetiva da fruta.

Tabela 1 - Atividade antioxidante total das soluções filmogênicas

Tratamento	% AAT
Quitosana + óleo de goiaba	99,23 ± 0,02
Quitosana + óleo de aloe vera	98,73 ± 0,08
Quitosana	98,46 ± 0,04

Segundo a Figura 1, os quatro grupos apresentaram um aumento no valor do pH ao longo do tempo, principalmente o controle, indicando a evolução da maturação da fruta em direção à senescência. O pH do grupo controle apresentou o valor inicial mais baixo, pois não foi recoberto com nenhuma das soluções filmogênicas, que apresentavam pH superior ao da fruta medido no primeiro dia que foi de 3,1. O grupo controle apresentou a maior variação de pH dentre os grupos analisados, em torno de 1,14. Os grupos quitosana + óleo de aloe vera e quitosana + óleo de goiaba e quitosana, foram os que sofreram menor variação do pH. O comportamento das curvas na Figura 1 nos leva a inferir que, nos grupos com recobrimento, o pH parece ter sido mais influenciado pelo pH da cobertura do que por alguma alteração no fruto.

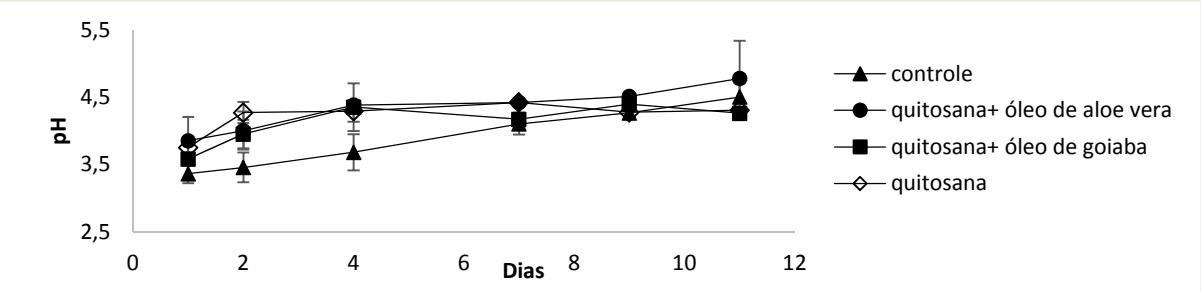


Figura 1 – Variação do pH ao longo do tempo

Os valores encontrados para a atividade de água oscilaram em torno de 0,99 (Figura 2), não sendo possível observar uma tendência expressiva de elevação ou declínio ao longo dos 11 dias de armazenagem para todos os grupos testados. Como a amostragem para realização da atividade de água foi retirada da parte interna da fruta, talvez os resultados de atividade de água não demonstraram diferenças entre os tratamentos.

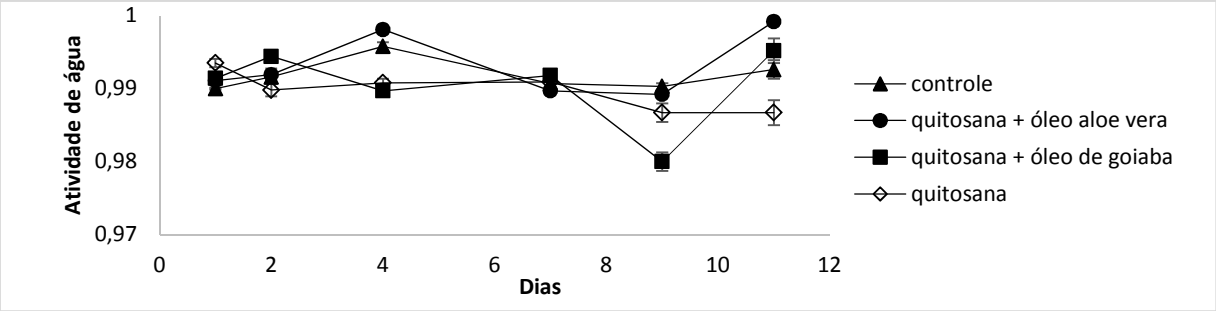


Figura 2 - Atividade de água ao longo do tempo

Quanto à perda de massa demonstrada na Figura 3, o grupo controle foi o que apresentou maior valor, 14%, superior aos grupos com coberturas. A redução na perda de massa com uso de revestimentos é um efeito desejado quando do uso dessa tecnologia, uma vez que os filmes formam uma barreira semipermeável ao vapor d´água.

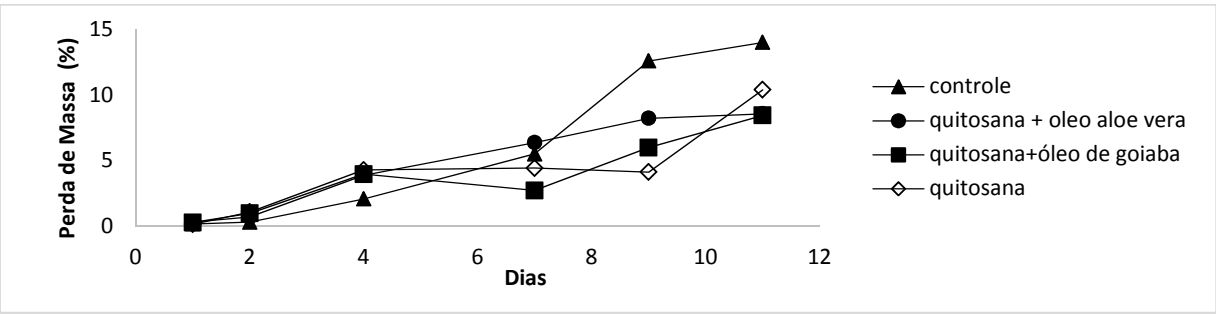


Figura 3 - Percentual de perda de massa ao longo do tempo

Na determinação de sólidos solúveis totais (Figura 4), os valores tiveram pouca variação até o 7º dia para todos os grupos. Após o 7º dia, percebe-se uma ligeira elevação no valor do ºBrix, podendo estar relacionado com o amadurecimento das frutas por meio de processos de biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos. Por outro lado, uma diminuição dos valores de ºBrix pode estar associada ao consumo de açúcares, em razão do aumento da taxa de respiração da fruta, assim como também crescimento de microrganismos. O aumento observado nos sólidos solúveis totais após o 7º dia também pode ainda estar relacionado ao acúmulo de açúcares pela perda da massa de água, que foi mais intensa justamente neste período. Segundo Pizato (2013) todos esses fenômenos ocorrem, simultaneamente, com diferenças de intensidade dependendo do período.

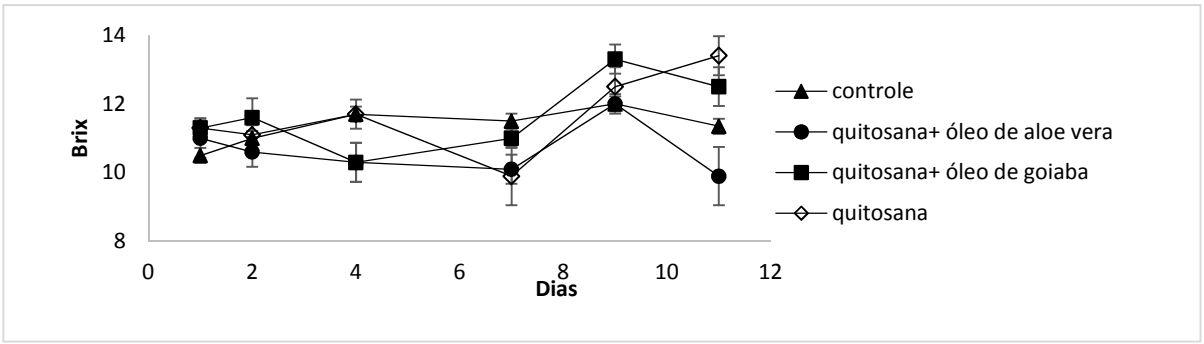


Figura 4 - Sólidos solúveis ao longo do tempo

A análise microbiológica de bolores e leveduras (Tabela 2) só apresentou diferença entre os grupos a partir do 9º dia. O crescimento de microrganismos pode ter influenciado nos resultados dos padrões físico-químicos analisados, como pH e ºBrix. No caso do ºBrix, os menores valores no 9º e 11º dias coincidem com os maiores valores de contagem de bolores e leveduras, dando indícios do consumo de açúcares pelos microrganismos contaminantes. O grupo controle foi o que apresentou maior contagem de bolores e

leveduras, seguido do grupo quitosana com adição de aloe vera. Os grupos com revestimento de quitosana e quitosana com adição de óleo de goiaba foram aqueles com menor crescimento, podendo ser considerados os mais eficientes para retardar o crescimento de fungos.

Tabela 2: Contagem total de bolores e leveduras

Tratamento	Contagem (UFC/g) por dia					
	1	2	4	7	9	11
Controle	<100	<100	<100	<100	310	305
Quitosana + óleo de aloe vera	<100	<100	<100	<100	280	290
Quitosana + óleo de goiaba	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Quitosana	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Conclusão

Pode-se verificar que os recobrimentos estudados na aplicação em maçãs minimamente processadas são de grande relevância. A sua atividade antioxidante, principalmente da solução de quitosana + óleo de goiaba, em torno de 99,23% apresentou maior valor dentre as outras analisadas, podendo ser associada aos compostos bioativos da própria goiaba. Os resultados para atividade de água, pH e ^{o}Brix dos diferentes tratamentos não apresentaram grandes diferenças em relação ao controle sem a solução filmogênica. Todos os recobrimentos foram efetivos quanto a perda de massa, apresentaram menor valor em relação ao controle, principalmente a solução com quitosana e óleo de goiaba. E por fim, quanto à contagem de bolores e leveduras, os recobrimentos de quitosana e quitosana + óleo de goiaba, ajudaram a retardar o crescimento microbiano. Assim sendo, conclui-se que a quitosana + óleo de goiaba, dentre os três diferentes recobrimentos estudados, foi o que apresentou os melhores resultados, como perda de massa, atividade antioxidante da solução e atividade antifúngica.

Referências Bibliográficas

ALBANESE, D.; CINQUANTA, L.; MATTEO, M. D. Effects of an innovative dipping treatment on the cold storage of minimally processed Annurca apples. **Food Chemistry,** Fisciano-Italy, v. 105, Issue 3, p. 1054–1060, 2007.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. **Official methods of analysis of AOAC International,** Washington D.C., 16. ed., v. 2, 1995.

DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, American Public Health Association, 4ª ed., 2001.

FILHO, A. G.; OLIVEIRA, J. G.; VIANA, A. P.; SIQUEIRA, A. P. O.; OLIVEIRA, M. G.; PEREIRA, M. G. Marcadores moleculares RAPD e descritores morfológicos na avaliação da diversidade genética de goiabeiras (*Psidium guajava L.*). **Acta Scientiarum. Agronomy,** Maringá, PR, v. 32, n. 4, p. 627-633, 2010.

FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.; DIAS, C. T. S.. Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, SP, v. 28, n. 4, p. 872-880, out.-dez. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolpho Lutz: Métodos Físico-Químicos para Análises de Alimentos,** [Versão eletrônica]. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 4ª ed., 1ª ed. digital, p. 1020, out. 2005.

NANTITANON, W.; YOTSAWIMONWAT, S.; OKONOGI, S. Factors influencing antioxidant activities and total phenolic content of guava leaf extract. **Food of Science and technology,** Thailand, v. 43, p. 1095-1103, September 2010.

NI, Y.; TURNER, D.; YATES, K. M.; TIZARD, I. Isolation and characterization of structural components of Aloe vera L. leaf pulp. **International Immunopharmacology,** USA, v. 4, p. 1745–1755, December 2004.

PERDONES, A.; GONZÁLEZ, L. S.; CHIRALT, A.; VARGAS, M. Effect of chitosan–lemon essential oil coatings on storage-keeping quality of strawberry. **Postharvest Biology and Technology,** v. 70, p 32–41, France, 2012.

PIZATO, S.; VEJA, W. R. C.; HERNÁNDEZ, C. P.; BORGES, C. D. Efeito da aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação de maçãs 'Royal Gala' minimamente processadas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v. 34, n. 1, p. 253-264, jan./fev. 2013.

SANTOS, T. B. A.; JUNQUEIRA, N. S. V. C. A.; PEREIRA, J. L. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 13, n. 2, p. 141-146, abr./jun. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Liziane Dantas Lacerda, Professora Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Av. Unisinos, 950 - São Leopoldo - RS – Brasil, lizianedl@unisinos.br

AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS SENSORIAIS DE "FISHBURGUER" PRODUZIDO COM O FILÉ DE PIRAMUTABA (Brachyplatystoma vaillantii).

EVALUATION OF SENSORY ATTRIBUTES OF "FISHBURGUER" PRODUCED WITH THE PIRAMUTABA FILLET (Brachyplatystoma vaillantii).

Kemuel de Abreu BARBOSA[1]; Marília Silvany Souza dos SANTOS[1]; Felipe da Silva MORAES[1]; Patrícia Leal PEREIRA[1]; Bruna Almeida da SILVA[2].

[1] Alunos de Graduação do curso de Tecnologia de Alimentos – UEPA.
[2] Docente do curso de Tecnologia de Alimentos – UEPA.

Resumo

A carne de peixe possui características peculiares como sabor, baixo teor de gordura, de calorias e apresenta um conteúdo proteico superior à carne bovina, suína e de aves. Apesar das vantagens do pescado na alimentação, no Brasil o hábito de consumo ainda é baixo. Diante disso, este trabalho teve como objetivo elaborar Fishburguer do filé de piramutaba, baseando-se na necessidade de agregar valor ao produto, estimulando assim, o consumo. O produto foi avaliado sensorialmente através do teste de intenção de compra e com o teste de escala hedônica para os atributos: sabor, aroma, teor de sal, textura e aparência. Os resultados mostraram que todos os atributos estudados apresentaram valores de aceitabilidade acima de 90% para gostei. O teste de intenção de compra mostrou que 67% dos provadores certamente comprariam o produto e 33% afirmaram que provavelmente comprariam. Isso confirma o grande potencial que a carne de peixe tem para elaboração de produtos cárneos, em destaque o Fishburguer.

Palavras-chave: Piramutaba, Fishiburguer, Analise Sensorial.

1. INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista nutricional, a carne de peixe é recomendada por apresentar benefícios à saúde quando inserida na dieta dos seres humanos, uma vez que possui ácidos graxos (ômega 3), aminoácidos essenciais, proteínas de alta digestibilidade, vitaminas A, D e complexo B e minerais (GUND, *et. al*., 2005).

Apesar das reconhecidas vantagens do pescado na alimentação, no Brasil o hábito de consumo ainda é baixo. Frente a essa situação mundial, no que diz respeito à nutrição, há a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que visem o desenvolvimento de produtos derivados de pescados (GERMANO e GERMANO 2001).

Segundo BRASIL (2000) entende-se por hambúrguer o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado, podendo ser cozido, cru, semi-frito, frito, congelado ou resfriado.

O Fishburguer é o produto com característica convencional de hambúrguer, utilizando-se carne de peixe triturada e adicionada de ingredientes, que lhe conferem sabor e textura para consumo direto ou em forma de sanduíche. A fabricação de fishburguer é uma opção viável para a industrialização do pescado (ABINTES e BARBOSA, 2007; CARDOSO, 2003).

Desta forma, baseando-se na necessidade estimular o consumo da carne de peixe, e agregar valor comercial ao mesmo, o objetivo deste trabalho foi elaborar fishburguer a partir de filé de piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) bem como analisar a aceitabilidade sensorial do produto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do fishburguer foi utilizado o filé de piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), proteína de soja, gordura hidrogenada, orégano, cebola, alho, glutamato monossódico, sal, corante natural, pimenta do reino e água; todos os ingredientes foram adquiridos no comércio do município de Salvaterra-Pa. A formulação utilizada na elaboração do produto está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Formulação utilizada na elaboração de fishburguer.

Ingredientes	g	%
Peixe	500	65,0
Água	60	7,8
Proteína de soja	64	8,3
Gordura vegetal	65	8,5
Glutamato Monossódico	15	2,0
Orégano	4,8	0,6
Cebola	40	5,2
Alho	5	0,7
Sal	8,2	1,1
Corante	5	0,7
Pimenta	1,95	0,3
Total	769	100,0

Fonte: Pesquisa Amostral Mai/14

As etapas de processamento do produto podem ser observadas a partir do fluxograma de Fernandes e Silva (2011) na Figura 1.

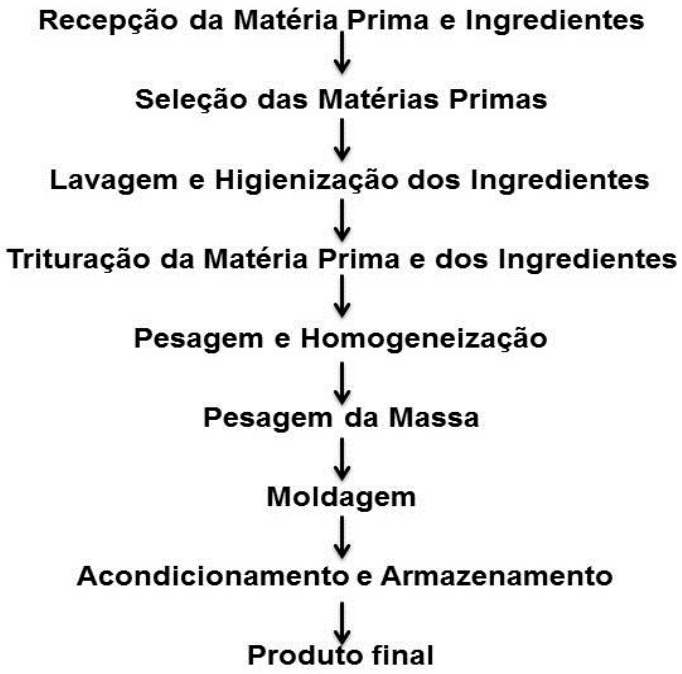


FIGURA 1: Fluxograma da elaboração do hambúrguer de piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*).

Inicialmente realizou-se a filetagem da piramutaba em seguida os files foram cortados e triturados em cutter até obtenção de uma massa homogênea. Os demais ingredientes foram pesados em balança analítica, e homogeneizados na massa triturada, até completa homogeneização. A pesagem da massa foi realizada para cada hambúrguer, sendo pesados 50g de massa em filmes plásticos (pvc), as massas foram moldadas e acondicionadas em embalagens de filme plástico de polietileno (pvc). Em seguida os fishburguer foram acondicionados sob-refrigeração, para serem submetidos ao método de cocção por placa metálica para em seguida ser realizada á análise sensorial.

A análise sensorial foi realizada no laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA), com 30 provadores não treinados, consistindo em estudantes e servidores de ambos os sexos obtendo a ficha de avaliação sensorial por escala hedônica e intenção de compra, baseadas na metodologia de Dutcosky 2013. A tabulação dos dados foi realizada através do programa Microsoft Excel 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da avaliação sensorial do hambúrguer de peixe “fishburguer”, quanto aos atributos aroma, sabor, aparência, textura e impressão global, encontram-se apresentados na Figura 2.

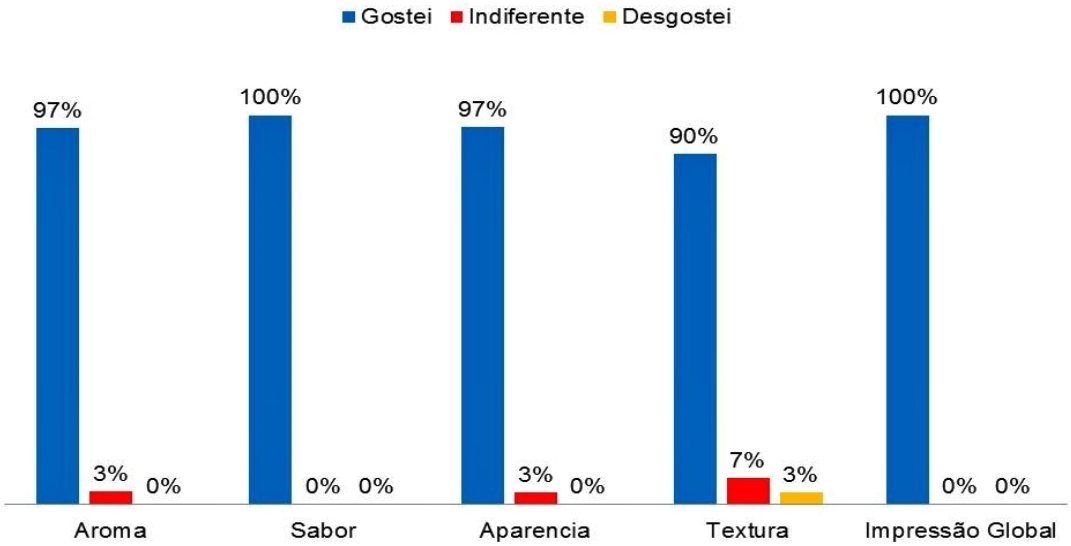


Figura 2: ***Índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais do Fishiburguer de Piramutaba***
Fonte: ***Autoria própria/2014***

De acordo com Dutcosky (2013) para que um produto seja aceito quanto as suas características sensoriais é necessário que seu índice de aceitabilidade seja no mínimo de 70%. Neste estudo observou-se que todos os atributos estudados apresentaram valores de aceitabilidade acima de 90% para gostei. Estes valores superam no índice de aceitabilidade os resultados encontrados por (SOUSA, et. al. 2012), em que teve um índice no valor de 84,4%. Contudo, o atributo textura foi o único que apresentou 7% de provadores que se mostraram indiferentes e 3% que desgostaram. Isso ocorreu devido ao tempo de permanência na chapa, deixando uma parte do produto com a textura mais rígida.

Os resultados da avaliação de intenção de compra do hambúrguer de peixe "fishburguer" estão expressos na Figura 3.

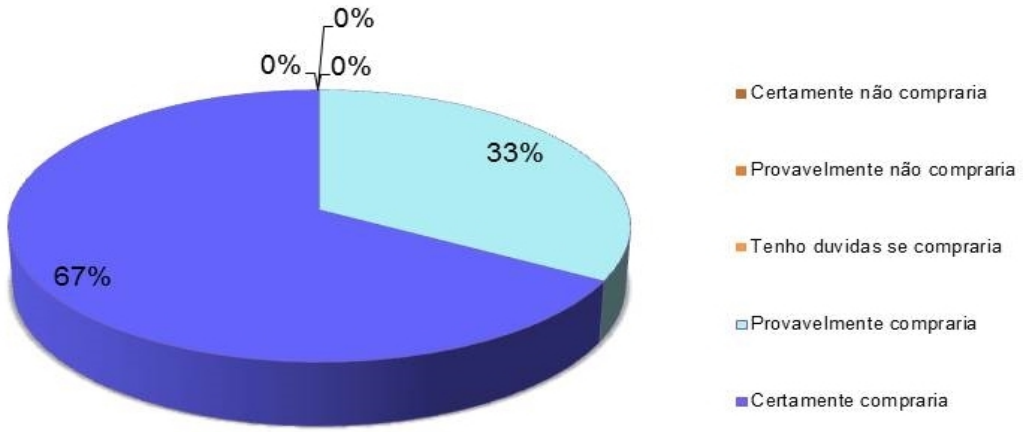


Figura 3: Avaliação da intenção de compra do Fishburguer de Piramutaba.
Fonte: Autoria própria/2014

De acordo com os resultados do teste de intenção de compra, 67% dos provadores assinalaram que certamente comprariam o produto caso o encontrasse disponível nos supermercados, seguidos de 33% que afirmaram que provavelmente comprariam o produto. O mesmo não aconteceu nas pesquisas de (COELHO et al. 2014), onde observaram que na amostra com hambúrguer de peixe, cerca de 34% dos consumidores comprariam o produto sempre que tivesse oportunidade, 24% comprariam frequentemente e 28% comprariam se tivesse acessível, Desse modo, há um grande potencial para a produção e comercialização desse produto, uma vez que os resultados obtidos mostram que mais de 50% dos provadores possuem intenção de compra.

4. CONCLUSÃO

Os resultados desse estudo confirmam o grande potencial que a carne de Piramutaba possui para elaboração de derivados, em destaque o Fishiburguer, sendo esta mais uma opção de agregar valor ao produto baseando-se na necessidade de estimular o consumo da carne de peixe. Possibilitando ao consumidor novas opções de consumir pescados, uma vez que estes possuem nutrientes essenciais ao organismo humano.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINTES, R. S.; BARBOSA, R. S. **Composição centesimal e avaliação microbiológica e sensorial de fishburguer enriquecidos com matérias-primas animais e proteína texturizada de soja.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia Agroindustrial), Universidade do Estado do Pará (UEPA). Paragominas, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 20 (D.O.U de 31/07/2000). **Anexo IV Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer.**

CARDOSO, J. M. B. **A pesca como alternativa para o desenvolvimento econômico do município de Calçonense, com a implantação de um Distrito Industrial.** Trabalho de Conclusão de Curso. Macapá 2003.

COELHO, A. E. N.; BARROS, G. V.; SALES, P. V. G. **Produção de hambúrguer de carne de peixe.** Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias do Tocantins. Disponível em: <http://paraiso.ifto.edu.br/ensino/curso/agroind/docs/hamburguer_peixe.pdf>. Acesso em: 28 maio. 2014.

SOUZA, Florisvaldo Gama de; CÓL, Carla Dettenborn de; SALES, Paulo Victor Gomes. **Análise Sensorial do Fishburguer de Caranha (Piaractus Brachypomus): O Desafio da Aplicação da Teoria na Prática Docente**. Publicado em 30 de Nov de 2012. Disponível em: < http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/analise%20sensorial.pdf>. Acessado em: 29 de maio de 2014.

FERNANDES, Fábio Ramos; SILVA, Stélio Celso Coêlho. **Elaboração de hambúrguer de Avú (*Acetes marinus Omori*)**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Tecnologia Agroindustrial – Ênfase em Alimentos). Universidade do Estado do Pará. Cametá-Pa.

GERMANO, P. M. L, GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 1ª Ed. São Paulo: Editora VARELLA, 2001.

GUND, J. et. al. Avaliação Sensorial do comportamento da proteína do soro de leite bovino, como emulsificante em embutido de pescado.In: **3°Simpósio de Ciência e Tecnologia de Alimentos- Simpocal**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.

Autor (a) a ser contactado: Patrícia Leal Pereira, Aluna de Graduação do curso de Tecnologia de Alimentos – UEPA, endereço: 13ª travessa, entre 1ª e 2ª rua, bairro caju; e-mail: patricialealta@gmail.com

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NAS ETAPAS DE FERMENTAÇÃO E FILAGEM DO QUEIJO TIPO MUÇARELA

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS' AVALIATION ON MOZZARELLA CHEESE' FERMENTATION AND STRETCHING STEPS

Cristilane Macharete de Andrade[1]; Jorge Ubirajara Dias Boechat[2]; Christyane Bisi Tonini[3];

[1]Cientista de Alimentos, ex-aluna do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal Fluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ

[2]Prof. Associado - Instituto Federal Fluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ
[3]Profª Temporária - Instituto Federal Fluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ

Resumo
No Brasil, frequentemente ocorre a fabricação de queijo tipo muçarela com leite cru, por considerar-se equivocadamente a filagem como um tratamento térmico substitutivo da pasteurização. Neste trabalho objetivou-se avaliar o processo de fabricação do muçarela a partir do leite cru comparado ao processo usando o leite pasteurizado. Foram avaliadas 28 amostras de soro, em termos de pH e de acidez titulável, antes e depois da fermentação, adotando o tempo 18 horas de fermentação. Conforme os resultados, ambos os processos apresentaram redução dos valores de pH e aumento da acidez depois da fermentação. Os valores de acidez e pH do soro antes e depois da fermentação, não apresentaram diferença significativa a um nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos (leite cru e leite pasteurizado). Desta forma, não se justifica a produção de queijo tipo muçarela com leite cru, pois a falta de tratamento térmico não garante segurança alimentar para o consumidor.

Palavras-chave: Queijo tipo muçarela; Pasteurização do leite; Filagem.

Introdução

O leite é um alimento de elevado valor nutritivo e, por isso, torna-se também um excelente meio para crescimento de vários grupos de micro-organismos desejáveis e indesejáveis. Desta forma, a durabilidade do leite é limitada pela presença e multiplicação desses organismos que causam modificações físico-químicas no mesmo, gerando problemas econômicos e de saúde pública, sendo necessário que o produto seja submetido a um tratamento térmico, visando segurança microbiológica do leite. De acordo com a legislação, o leite deve passar pelo processo de pasteurização, um tratamento térmico usado para prevenir e retardar a deterioração do leite, que se dá a uma temperatura e tempo específicos.

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de leite, e também se destaca como grande consumidor de produtos derivados do leite, sendo o queijo de maior apreciação nacional. Antes de iniciar a fabricação de queijos é necessária a realização de tratamento térmico, a pasteurização do leite, que garante a destruição de micro-organismos contaminantes, que podem ocasionar defeitos no queijo e, principalmente causar doenças.

Um dos queijos mais fabricados e consumidos é o tipo muçarela, principalmente por conta do grande consumo de pizza, sendo caracterizado como um queijo de massa filada e não maturado, podendo ser encontrado em formatos variados. Inicialmente o queijo muçarela tradicional era feito com leite de búfala e teve sua origem na Itália, mas ao longo do tempo foi se modificando de modo que, atualmente, há queijos muçarela feitos com leite de vaca ou misturados com o de búfala.

A maior parte das indústrias de queijo utiliza leite pasteurizado, conforme prevê a legislação. Entretanto, no Brasil, frequentemente tem-se conhecimento do queijo tipo muçarela sendo fabricado com leite não pasteurizado, o que impede a obtenção de um produto padronizado e com isso, sendo de difícil controle sanitário. É sabido que queijos fabricados com leite cru podem trazer problemas de intoxicação alimentar e infecções bacterianas devido a falta de tratamento térmico do leite. A utilização de leite cru, sob pretexto de que a pasteurização do leite traria menos eficiência ao processo de filagem é uma prática muito comum observada principalmente em pequenos laticínios e deve ser evitada, pois a temperatura alcançada no processo de filagem não produz o efeito esperado da pasteurização.

Devido à pesquisa desse ponto de vista tecnológico de produção do queijo tipo muçarela ainda ser pouco aplicada, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o processo de fabricação desse queijo a partir do leite cru comparado ao processo de fabricação usando leite pasteurizado conforme determina a legislação. Além disso, neste trabalho procurou-se estabelecer um tempo de fermentação mais favorável à fabricação do queijo tipo muçarela avaliando o efeito da pasteurização na fermentação da massa a partir da comparação dos resultados de pH e acidez titulável do soro dos queijos obtidos antes e

depois da fermentação, tanto no processo que utiliza leite pasteurizado, quanto naquele que utiliza leite não pasteurizado

Material e Métodos

1 - Amostras

A partir do leite proveniente do Estábulo do Instituto Federal Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana-RJ, foram analisadas 14 amostras de soro do queijo tipo muçarela feito com leite pasteurizado e 14 produzidas com leite cru. O soro obtido das amostras foi avaliado em termos de valores de pH e de acidez titulável (pelo método de Dornic) segundo BRASIL (2006) realizadas no Laboratório de Físico-química de Alimentos do IFF - Campus Bom Jesus do Itabapoana.

2 - Análises físico-químicas

Foram realizadas análises em duplicata para os teores de pH e acidez titulável do soro retirado das 28 amostras do queijo muçarela, antes e depois da fermentação da massa. considerou-se o tempo gasto na etapa de fermentação de aproximadamente 18 horas, em ambos os processos.

2.1- pH e Acidez Titulável

As análises para a determinação do pH e acidez titulável foram realizadas conforme BRASIL (2006).

3 - Produção do queijo tipo muçarela

Para fabricação do queijo tipo muçarela foram utilizados cinco litros de leite para cada um dos processos referentes à produção de muçarela com leite cru e produção de muçarela com leite pasteurizado.

3.1- Muçarela produzida com leite cru

Para efeito de coagulação do leite para obtenção da massa do queijo, adicionou-se a cinco litros de leite previamente aquecidos a 40°C, a proporção de 1% de fermento mesofílico DVS-704 (®CHR Hansen)**;** 2,5 ml de cloreto de cálcio ($CaCl_2$) (®Reagel Indústria e Comércio); 1,25 ml de ácido lático (®Macalé) e 4,5 ml de coalho da marca ®Ha-La.Após homogeneização a temperatura do leite foi mantida entre 38 – 40°C, em repouso, até a coagulação da massa. Ao final da etapa de dessoragem foram coletados 60 ml do soro para as análises, antes da fermentação por um período aproximado de 18 horas. Posteriormente à fermentação coletou-se 60 ml do soro para análise, e em seguida, a massa foi fatiada, e iniciou-se o processo de filagem em água a uma temperatura aproximada de 75 a 80°C. Por fim fez-se a modelagem, sendo a massa enformada e levada à salga.

3.2- Muçarela produzida com leite pasteurizado

Foram medidos cinco litros de leite e realizou-se a pasteurização lenta com aquecimento do leite a 62-65°C por 30 minutos. Após o tratamento térmico, a temperatura do leite foi reduzida até 40°C e o processo seguiu conforme a metodologia descrita no item 3.1. para queijo produzido com leite não pasteurizado.

4 - Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente causalizado (DIC), com 14 repetições e apenas um fator em estudo, “tratamento térmico”, com 2 níveis: leite cru e leite pasteurizado. A unidade experimental submetida a cada tratamento constituiu de 60 ml de soro de leite para cada tipo de tratamento.

Os dados foram analisados com o auxilio do software SAEG – Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007), versão 9.1, submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias do pH e acidez dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados das variáveis pH e acidez titulável do soro de muçarela produzida com leite cru e muçarela produzida com leite pasteurizado foram analisados comparando-se os valores encontrados para o soro do queijo de ambos os tratamentos antes e depois da fermentação. De acordo com os resultados pode-se concluir no presente trabalho que houve uma diminuição dos valores pH e aumento do valores da acidez após a fermentação da massa para ambos os tratamentos conforme previsto na tecnologia de fabricação do queijo muçarela descrita por Fox et al. (2000). Dentro desses resultados observou-se que os valores de pH antes da fermentação para os dois tratamentos, apresentaram valores acima de 6,0. Entretanto depois de 18 horas de fermentação os valores de pH apresentaram-se entre 4,0 e 5,0, valores estes, em conformidade com aqueles citados por Torres (2005) para soro ácido que apresentaram pH variando entre 4 e 5. Porém, nas conclusões de Jay (1992) observou-se que valores de pH, semelhantes aos encontrados neste experimento podem ser indicativos de elevada contaminação bacteriana devido a falta de tratamento térmico, quando se trata de leite cru. Como observado, em ambos os tratamentos, os valores da acidez antes da fermentação apresentaram comportamentos semelhantes, permanecendo entre 9 e 11°D. Conforme os resultados do presente trabalho tais valores estão próximos aos resultados encontrados por Carvalho et al., (2006) sendo de 10,98°D. Em relação à acidez depois da fermentação de muçarelas produzidas com leite cru, os valores encontraram-se acima de 30°D, estando próximos ao valor encontrado por Oliveira (2011) onde a acidez para soro acido estava em torno de 36°D. Já os teores de acidez de 14,3% (duas amostras) das muçarelas produzidas com leite pasteurizado, também após a fermentação apresentaram acidez abaixo de 30°D, diferentemente do tratamento com leite cru e de forma incomum, não alcançando esses valores de acidez, como visto em duas amostras do presente trabalho.

Com base nos resultados obtidos constatou-se que 85,7% (n=14) das amostras produzidas com leite cru obtiveram filagem da massa apresentando características e aspecto semelhantes com os verificados por McMahon; Oberg; McManus. (1993), com pH variando de 6,12 a 6,75 antes das 18 horas de fermentação da massa e 4,24 a 5,22 depois da fermentação e, acidez com variação de 9 a 11°D antes da fermentação e 30 a 77°D depois da fermentação.

Dentre os resultados descritos 64,3% (n=14) das amostras de queijo muçarela produzido com leite pasteurizado filaram a massa quando chegaram a valores de pH que variaram de 6,28 a 6,54 antes da fermentação a 4,22 a 4,81 depois da fermentação, cujos valores de acidez atingiram de 9 a 10°D antes até 36 a 76°D depois da fermentação.

Outrossim, no presente trabalho, o tempo de fermentação utilizado considerando-se o método tradicional (com uso de fermento mesofílico) foi de aproximadamente 18 horas e o pH médio alcançado foi de 4,52 para soro de muçarela com leite cru e 4,63 para soro de queijo muçarela feito leite pasteurizado, alcançando um pH mais baixo devido o maior tempo de fermentação e o tipo de fermento utilizado. Enquanto Bernardi et al. (2000), observaram um aumento progressivo da produção de ácido láctico e uma diminuição do pH da coalhada, com a massa ponto de filagem entre 4 a 5 horas, com uso de fermento termofílico com pH entre 5,0 a 5,2. De acordo com Cansian (2005) o tempo de fermentação de queijos utilizando fermento mesofílico é diferente em queijos que utilizam fermentos termofílicos. Estes fermentos promovem uma redução mais rápida do pH e consequentemente atingem a filagem num período menor entre 4 e 6 horas.

Em relação ao tempo de fermentação, os queijos muçarelas que filaram, apresentaram tempo médio de dezoito horas e oito minutos, sendo o tempo estabelecido no presente trabalho na faixa de dezoito horas. De acordo com Cansian (2005), no preparo de queijos com culturas mesofílicas a fermentação pode durar de 6 a 24 horas. Bernardi et al. (2000), obtiveram redução no pH com o tempo de 4 horas na fermentação utilizando fermento termofílico, transformações estas, que favorecem o processo de filagem e o desenvolvimento das características sensoriais do queijo.

Com base nos resultados obtidos a partir da análise de variância dos valores de acidez do soro de antes ou depois da fermentação, pode-se concluir que para ambos não houve diferença estatística (P>0,05) entre os tratamentos (leite cru e leite pasteurizado) ao

nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Os resultados da análise de variância do presente trabalho foram semelhantes aos valores encontrados por Machado et al. (2004) que caracterizaram parâmetros físico-químicos do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais e que não apresentaram diferença estatística (P>0,05) para os parâmetros físico-químicos analisados. Isto demonstra que, mesmo que existam diferenças no processo de obtenção do queijo entre os produtores, essas não foram suficientemente marcantes a ponto de alterar significativamente a composição físico-química do produto (MACHADO et al., 2004).

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados no presente trabalho os valores de pH e acidez titulável podem ser alcançados dentro das normas de fabricação do queijo tipo muçarela, dependendo apenas do desenvolvimento da fermentação adequadamente realizada. Portanto, é inadequado aplicar o processo de fabricação de queijo tipo muçarela com leite cru como aceitável, sob o ponto de vista regulamentar e tecnológico.

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que está confirmada a produção correta de queijo tipo muçarela com leite pasteurizado, desde que sejam observados os valores de pH, acidez e tempo de fermentação. Além do mais, os resultados obtidos são sugestivos para novos trabalhos sobre outros prováveis fatores que possam influenciar no processo tecnológico de fabricação desse queijo, além daqueles que foram estudados na presente pesquisa.

Referências Bibliográficas

BERNARDI, M. R. V.; DAMÁSIO, M. H.; VALLE, J. L. E.; OLIVEIRA, A. J. Elaboração do queijo mozarela de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, v. 20, n. 2, May/Aug. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A. Brasília-DF. 1997.

_____. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária. Portaria nº 364, 4 de setembro 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). Brasília, DF.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 68, de 12 de Dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de Dezembro 2006, Seção 1, Página 8, 2006.

CANSIAN, E.A. Avaliação da padronização do queijo mussarela com uso de ferramentas de qualidade: estudo de caso. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia de Alimentos) - Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2005.

CARVALHO, B. M. A.; ALCÂNTARA, L. A. P.; SOUZA, V. C.; FONTAN, G. C. R.; BONOMO, C. F.; FONTAN, R. C. I. Caracterização físico-química e propriedades termofísicas do soro de queijo obtidos de leite de cabra. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v.61, p.1-5, 2006.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; MCSWEENEY, P. L. H. Fundamentals of cheese science. Gaithersburg: AN Aspen Publication, 2000.587p.

JAY, J. M. Microbiología moderna de los alimentos: parámetros intrínsecos y extrínsecos que infl uyen en el crecimiento de los microorganismos. 3.ed. Zaragoza: Acribia, p. 45-74. 1992.

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; PEREIRA JÚNIOR, F. N. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 24, n.4, p. 516-521, out/dez. 2004.

McMAHON, D. J.; OBERG, C. J.; McMANUS, W. Functionality of mozzarella cheese. Australian Journal of Dairy Techonology, Highett, v.48, n.2, p.99-105, Nov. 1993.

OLIVEIRA, L. P. Qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos da antimicrobianos do leite cru e pasteurizado tipo C consumido no Recôncavo da Bahia. 2011. 87f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas, BA, 2011.

SAEG. Sistemas para análises estatísticas, 7.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV/DBG, 2007.

TORRES, D. P. M. Gelificação térmica de hidrolisados ensimáticos de proteínas do soro de leite bovino. 2005. 118f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia/Engenharia de Bioprocessos) - Departamento de Engenharia Biológica da Universidade do Minho. Braga, 2005.

Contato:
JORGE UBIRAJARA DIAS BOECHAT
Prof. Associado – Área de Agroindústria – Instituto Federal Fluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana-RJ.
Rua Joaquim Ferreira Ramos nº 450 – Bairro Oscar Campos - Bom Jesus do Itabapoana-RJ CEP 28360-000
jboechat@iff.edu.br

AVALIAÇÃO E INCREMENTO DO PROCESSAMENTO DO VINAGRE ORGÂNICO DE CAQUI NO MACIÇO DA PEDRA BRANCA - AGROPRATA- RJ

EVALUATION AND INCREMENT OF ORGANIC VINEGAR PROCESSING IN THE PEDRA BRANCA MOUNTAIN CHAIN - AGROPRATA -RJ

Valéria Ruschid Tolentino [1],Tiago Ambrósio Aguiar Deoclécio [2], Lenice F. Oliveira[3], Annelise Caetano de Fraga Fernandez [4]

' Doutora em Alimentos e Nutrição, Professora do DEDH-ICSA-UFRRJ
[2]Discente de Engenharia e Ciência de Alimentos - UFRRJ
[3] Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Professora do DEDH-ICSA-UFRRJ
[4] Doutora em Sociologia, Professora do DCAA-ITR-UFRRJ

Resumo
O vinagre de caqui produzido na região metropolitana do Rio de Janeiro consiste em alternativa de aproveitamento do fruto no período de safra e é comercializado diretamente do produtor ao consumidor em feiras e para núcleos de uma rede organizada de consumidores orgânicos. Reforçando a perspectiva da inclusão produtiva com segurança sanitária, o objetivo do trabalho foi avaliar o processo de produção e parâmetros de identidade e qualidade do produto. A metodologia incluiu entrevistas com produtores, levantamento de procedimentos e processos. Os resultados apontaram amostras de vinagre com acidez e pH em conformidade com a legislação em vigor, porém, demonstrou-se a

necessidade de revisão para adequação do processo de fermentação. Concluiu-se que além de alternativa de geração de renda dos agricultores e opção para consumidores orgânicos, as deficiências encontradas podem ser ajustadas com baixo custo e por meio da capacitação dos agricultores.

Palavras-chave Vinagre de frutas, Caqui orgânico, Processamento artesanal.

Introdução

A plantação de caqui no Parque Estadual da Pedra Branca, RJ, está estimada em 40 hectares de terra que são compartilhados dentro da maior floresta urbana do mundo e corresponde, junto com o plantio da banana, aos principais produtos dos pequenos agricultores que aí habitam (ASPTA, 2014). De acordo com Dias (2014), a banana e o caqui estão incorporados ao território de tal forma que são reconhecidos pela população local como parte da paisagem e interpretados como espécies nativas desta área. A maior parte do caqui produzido está certificado como orgânico pelo Sistema Participativo de Garantia - SPG.

O vinagre de caqui e o caqui passa (seco) consistem em alternativas de aproveitamento do fruto no período de safra e são comercializados diretamente dos produtores aos consumidores em feiras "da roça" e agroecológicas (na Freguesia e Campo Grande na zona oeste do Rio de Janeiro; nos municípios de Nova Iguaçu, Magé, Queimados e, no C*ampus* da Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFRJ). Também são distribuídos via núcleos de uma rede organizada de consumidores orgânicos (PRADO, MATTOS e FERNANDEZ, 2012).

O vinagre é produzido em processo artesanal e a demanda pela verificação dos processos e adequação do rótulo deste produto consistiu, entre outras questões, na necessidade de rever o atendimento às normas obrigatórias de identificação dos padrões sanitários, como também para evidenciar as características diferenciadas do produto. Desta forma, tomou-se como foco a região do Rio da Prata, Campo Grande, que possui cerca de 20 mil pés do caquizeiro Rama Forte e onde a produção de vinagre compreende uma atividade anual dos agricultores.

O vinagre, embora uma palavra de origem francesa que significa "vinho agre" ou “vinho azedo", pode ser obtido de outras matérias primas desde que o substrato apresente fontes de carboidratos fermentescíveis e alguns micro-nutrientes como vitaminas do complexo B e minerais. Uma vantagem do vinagre de frutas é que carregam em sua composição os valores nutricionais das frutas que os originaram. No caso do caqui, o vinagre obtido pode fornecer um alto teor de vitamina C. De forma geral o processo de produção envolve duas etapas. Na primeira, realiza-se o processo de fermentação alcoólica onde obtém-se ao final a separação do fermento e do vinho. Em seguida, o vinho é filtrado e transferido para um recipiente para a fermentação acética, que é a segunda etapa do processo, para então ser novamente filtrado e posteriormente engarrafado (VELOSO, 2013).

No Brasil, o padrão de identidade e de qualidade do vinagre é regulamentado pelo Ministério da Agricultura. A legislação define parâmetros para o fermentado acético de fruta que deve conter uma acidez volátil mínima de 40 g por litro, expresso em ácido acético (4%). A sua graduação alcoólica não pode ultrapassar a 1°GL e deve ainda apresentar ausência de elementos estranhos à sua natureza e composição, cheiro característico e coloração de acordo com a matéria prima de origem e ser obrigatoriamente pasteurizado (BRASIL, 2012).

O objetivo deste trabalho, portanto, foi analisar o processo da produção artesanal do vinagre de caqui por agricultores do Maciço do Rio da Prata, RJ, avaliando a conformidade do produto de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa descritiva cujos procedimentos metodológicos incluíram levantamento das condições de áreas de processamento e inquérito com os produtores.

As condições sanitárias da planta de processamento de alimentos da sede da associação de produtores (Agroprata) foi verificada por meio da aplicação de uma lista baseada no *check-list* apresentado na resolução RDC n° 275/2002, da Agência Nacional de Vigilância

Sanitária (BRASIL, 2002a), com identificação de conformidades e não conformidades para edificação e instalações.

As entrevistas com os produtores foram realizadas em novembro de 2014 com utilização de formulário composto com perguntas abertas no qual buscou-se verificar quais as etapas do processamento eram elaboradas coletivamente por grupos de agricultores e/ou individualmente, o volume médio da produção de vinagre por safra da fruta, por produtor; os procedimentos de higienização da matéria prima, dos equipamentos e utensílios, a técnica de fermentação (etanólica e acética) e o período de tempo usado, o método utilizado para controle da acidez no processo de produção, a filtragem do fermentado, o procedimento de envase, armazenamento do produto final e a identificação dos itens componentes do rótulo usado. Os dados levantados foram digitalizados e analisados de acordo com os parâmetros da Instrução Normativa nº 6, de 03 de abril de 2012, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2012); da Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 2003) e a Instrução Normativa, nº 55, de 18 de outubro de 2002, do MAPA (BRASIL, 2002b).

Resultados e Discussão

A planta de processamento de alimentos da Agroprata apresenta condições de revestimento de piso, paredes e teto em conformidade com a legislação. Dotada de dois tanques e mesas em aço inoxidável, possui procedimentos de higienização implantados para o ambiente e equipamentos. Além disso, a localização adequada da rede de esgoto, a iluminação natural e a ventilação cruzada favorecidas pelas aberturas de portas e janelas e as instalações elétricas protegidas e compatíveis com os equipamentos, configuraram o atendimento aos preceitos básicos das Boas Práticas de Fabricação (BPF). As Não Conformidades registradas foram a ausência de telas milimétricas nas janelas e a inexistência dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) afixados de maneira que os manipuladores pudessem visualizar facilmente. Saliente-se que os agricultores já tiveram oportunidade de cursos de boas práticas na manipulação de alimentos por meio de parcerias com instituições reconhecidas.

Quanto ao processo de produção do vinagre de caqui, os resultados apontaram o envolvimento de três agricultores que realizam o processo individualmente. De forma geral, as principais etapas consistem em seleção e pesagem dos frutos, retirada do pendúculo ou estrela do caqui (como chamado pelos agricultores) e procedência da lavagem com água potável para retirada de sujidades. Em seguida, o fruto macerado é acondicionado em tonel de 20 L e deixado em repouso na sede da Agroprata, na planta de processamento, que compreende local seco, arejado e sem incidência de luz solar. Os processos de fermentação alcoólica e acética ocorrem de forma contínua, sem acréscimo de microrganismos e o período varia de acordo com o produtor de 2 (dois) a 6 (seis) meses. Após esse período, que é determinado pela experiência dos agricultores, são realizadas as filtrações com auxílio de um tecido higienizado. O número de filtrações realizadas é determinado pela avaliação do produtor de acordo com o grau de turbidez do produto. O envase é realizado em recipientes plásticos de 250 mL que recebem rótulo confeccionado localmente que contém apenas a identificação: “Vinagre Agroecológico de Caqui”.

Foram identificadas diferenças nos processos utilizados pelos produtores, tais como: volume trabalhado, rendimento obtido e procedimentos adotados. Quanto ao volume, este variou de 30 a 100 L entre os agricultores, assim como, houve constatação de um produtor que utilizava a própria residência para a etapa final de envase.

Os agricultores dispunham também da avaliação do pH e acidez de amostras do vinagre produzido na ultima safra, realizada por laboratório de análise de alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no qual se atestava a conformidade dos produtos quanto a esses quesitos.

Note-se que, segundo Veloso (2013), o vinagre está sujeito a alterações causadas, principalmente, pela má administração das condições higiênico-ambientais durante o seu processo de produção. Nesse sentido, constatou-se que o processo mencionado pelos agricultores carece da adoção de técnicas de acompanhamento da fermentação, que deverá acontecer em duas etapas. Na primeira, o processo de fermentação alcoólica deverá durar

cerca de sete (7) dias, procedendo a filtragem e a adição de 10% do valor do volume total de vinagre forte e não pasteurizado, que contenha bactérias acéticas (pode ser um vinagre produzido anteriormente que foi separado uma parte não pasteurizada). A segunda etapa compreende a fermentação acética por aproximadamente 56-60 dias. Os níveis de acidez e graduação alcoólica devem ser acompanhados por meio de análises físico-químicas, até atingirem 4% de acidez e graduação alcoólica inferior a 1º GL. Uma forma de tornar viável esse procedimento para os pequenos agricultores seria o estabelecimento de parceria com institutos de pesquisa e/ou instituições de ensino superior ou técnicos especializados existentes no estado do Rio de Janeiro (Embrapa, Fiocruz, UFRRJ, UFRJ, Cefet, Unirio, UFF e outros), conforme já vem ocorrendo para diversas atividades no território. Outro procedimento importante a ser adotado é que o vinagre obtido deverá ser filtrado e pasteurizado à 66 ^{o}C, por 30 minutos e posteriormente engarrafado em temperatura ambiente, em recipientes plásticos higienizados.
Além disso, é necessária a confecção de um rótulo que contenha as especificações de identificação do produto para informações ao consumidor conforme determinado pela legislação, o que vai imprimir legitimidade e segurança para o consumo do vinagre orgânico de caqui produzido no Maciço da Pedra Branca - Agroprata, RJ.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que é possível aproveitar os caquis que seriam descartados por não possuírem aparência ou qualidade compatível com a comercialização in natura, na produção de vinagre orgânico. Este processo apresenta-se como uma alternativa para elevar a renda familiar dos agricultores principalmente considerando o mercado potencial dado pela crescente demanda por produtos orgânicos processados e o apelo à denominação de origem vinculada à agricultura tradicional.
Por outro lado, o processo de produção artesanal estudado necessita incluir métodos e técnicas que aumentem a qualidade do produto final, tais como: a realização do processo de fermentação em duas etapas; o controle da fermentação com análises de acidez, pH e graduação alcoólica; melhorias no processo de filtração; realização da pasteurização do produto final e elaboração de rótulos que contenham as informações obrigatórias de acordo com a legislação vigente.

Referências Bibliográficas

ASPTA. **Produtos da gente: Sabores tradicionais da agricultura familiar da região metropolitana do Rio de Janeiro - Caqui.** Projeto Alimentos Saudáveis nos mercados Locais, 2014, minicartilha, 12p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 6, de 03 de abril de 2012**. Estabelece os padrões de identidade e qualidade e a classificação dos fermentados acéticos. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.anav.com.br/legislacao.php?id=29>. Acesso em: 23 outubro 2014

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 55, de 18 de outubro de 2002b**. Aprova o regulamento técnico para fixação de critérios para indicação da denominação do produto na rotulagem de bebidas, vinhos, derivados da uva e do vinho e vinagres, em anexo. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/legislacao_inst_norm55.htm> Acesso em: 23 outubro 2014

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002a**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N

%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 10 setembro 2014

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Disponível em:< http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES > Acesso em: 10 setembro 2014

DIAS, Maria Cristina Oliveira. Tão exóticos e tão nativos: o caqui e a banana em um contexto de ambientalização de valores e afirmação territorial no Parque Estadual da Pedra Branca, RJ. **Anais da XII Semana de Ciências Sociais da UFScar**, 2014. p. 509-519 Disponível em: < http://www.semanasociais.ufscar.br/wp-content/uploads/2014/03/Anais-XII-Semana-de-Ci%C3%AAncias-Sociais2.pdf > Acesso em outubro 2014

PRADO, Bruno Azevedo; MATTOS, Claudemar; FERNANDEZ, Annelise Caetano Fraga. Agricultores do Maciço da Pedra branca (RJ): em busca de reconhecimento de seus espaços de vida. **Agriculturas**, v.9, n.2, p. 6-9, setembro de 2012.

VELOSO, Camila Leão. Sistema de produção de Vinagre. **Dossiê Técnico/Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas-SBRT**. Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA, 2013, 26p. Disponível em:
< http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2Nzc=> Acesso em 23 outubro 2014

Autor a ser contatado: Valéria R. Tolentino, Rua Américo Rodrigues Ferreira 130/202 Fabrica Paracambi RJ Cep: 26600-000 E.mail: valeria.tolentino.ufrrj@gmail.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E EFEITO DOS DIFERENTES TIPOS DE ESPESSANTES NA ACEITAÇÃO DE QUEIJO *PETIT-SUISSE* DE KEFIR SABOR GOIABA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION AND EFFECT OF DIFFERENT TYPES OF THICKENERS IN ACCEPTANCE OF PETIT-SUISSE CHEESE FROM KEFIR GUAVA FLAVOR

Thays Lima Fama Guimarães[1*]; Priscila Luana da Silva[1]; Poliana Brito de Sousa[2]; Marlene Nunes Damaceno[3]; Érica da Costa Monção[4]

[1] Graduandas em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.
[2] Técnica do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.
[3] Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE.
[4] Técnica do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Barreirinhas – IFMA.

Resumo
Objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características microbiológicas e a aceitação de queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba. Foram elaboradas três formulações nas concentrações: massa do queijo de kefir (70%), açúcar (14%), polpa de goiaba (15,8%) e espessante (0,2%). Os espessantes utilizados foram: goma xantana (F1); goma carragena (F2) e carboximetilcelulose (F3). Foram realizadas contagem de coliformes e *Salmonella* de acordo com as normas da APHA e teste afetivo de aceitação conforme a ABNT. Na análise microbiológica foi verificado um valor <3 NMP/g de coliformes e ausência de *Salmonella*. No teste de aceitação os diferentes espessantes utilizados não influenciaram nos atributos cor, aroma, sabor e impressão global, exceto, F2 que apresentou uma menor aceitação na textura do que F1 e F3.

Palavras-chave: estabilizante, leite fermentado, sobremesa láctea.

Introdução
A população de um modo geral está mais consciente da relação existente entre alimentação e saúde. Sendo assim, a indústria busca novas alternativas para o desenvolvimento de alimentos de boa aceitabilidade e com ingredientes capazes de promover a saúde. E dentre esses alimentos temos como, por exemplo, o leite fermentado kefir.
Entende-se por kefir o produto cuja fermentação se realiza com cultivos acido-lácticos elaborados com grãos de kefir, *Lactobacillus* kefir, espécies dos gêneros *Leuconostoc*, *Lactococcus* e *Acetobacter* com produção de ácido láctico, etanol e dióxido de carbono (BRASIL, 2007).
Os efeitos benéficos do kefir são atribuídos à presença da microflora kefir e seus produtos metabólicos, sendo associado a várias propriedades de promoção da saúde, tais como antimicrobiana, antitumoral, efeito imunológico, hipocolesterolêmico e para tratar diferentes distúrbios gastrintestinais (FARNWORTH, 2005; ROMANIN et al., 2010).
A elaboração de produtos derivados com a utilização do leite fermentado de kefir constitui-se em diferentes possibilidades para seu uso, entre esses produtos podemos encontrar o queijo *petit-suisse*, que é um queijo de altíssima umidade sendo consumido fresco, e obtido por coagulação do leite com coalho, enzimas específicas ou de bactérias específicas. A fabricação do queijo *petit-suisse* utiliza como massa base o queijo Quark (BRASIL, 2000; VEIGA; VIOTTO, 2001).
Os queijos *petit-suisse* nacionais são adicionados de gomas que interagem com as proteínas do leite, podendo resultar em alterações na estabilidade e consistência do produto final. Podem, ainda, ser utilizadas como substituintes de gorduras, já que a gordura é fundamental para os efeitos sensoriais e fisiológicos dos alimentos, contribuindo para o sabor, percepção no aparelho bucal, aparência, aroma, etc (MARUYAMA et al., 2006).
Existe uma diversidade de gomas disponíveis e que apresentam características especificas, desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características microbiológicas e os efeitos de diferentes tipos de espessantes na aceitação de queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba.

Material e Métodos
Matéria-prima
Os grãos de kefir foram adquiridos por doadores cadastrados no site "http://www.kefir.50webs.org/" e encaminhados via sedex para a cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. Os grãos foram cultivados na planta de processamento de leite do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Limoeiro do Norte. No preparo desta bebida utilizou-se o leite UHT integral. Para a elaboração do queijo *petit-suisse* foram utilizados além da massa de kefir, açúcar refinado, goma carragena, goma xantana e carboximetilcelulose - CMC adquiridas através de doação (Casa dos ingredientes) e goiaba da variedade 'Paluma' (Comércio local da região de Limoeiro do Norte - CE).

Elaboração do queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba

As culturas dos grãos de kefir foram reativadas por meio de adições sucessivas de leite, realizadas a cada 24 horas com 1 litro de leite UHT integral. A proporção utilizada foi de 1:100 m/v (SOUSA et al., 2014). O leite, juntamente com a cultura ativada, foi colocado em recipiente de vidro tampado com um tecido de algodão perfurado, ficando por 24 h em temperatura de 25 ºC, até a formação de uma coalhada mais cremosa. Após esta operação, os grãos foram filtrados, para posterior separação da bebida kefir.

A dessoragem da bebida kefir foi conduzida sob refrigeração (4 ºC/12 h) por meio do processo de filtração em peneira de algodão previamente esterilizados. O soro foi descartado e a massa do kefir foi embalada em potes plásticos sob refrigeração a 4 ºC/2 h.

Para a elaboração do queijo *petit-suisse* de kefir foi realizada a pesagem dos ingredientes (massa de kefir, açúcar, polpa de goiaba e espessante). Em seguida foi realizada a mistura da massa de kefir e da polpa de goiaba em batedeira doméstica até a completa homogeneização (não visualização de grumos). Posteriormente, o produto recebeu a adição de espessante e açúcar procedendo-se a agitação em batedeira durante 5 minutos. O produto obtido foi embalado em potes plásticos adequados, selados com tampas plásticas e armazenados sob refrigeração a 4 ºC. Foram elaboradas três formulações (F1; F2 e F3) nas concentrações: massa do queijo de kefir (70%), açúcar (14%), polpa de goiaba (15,8%) e espessante (0,2%). Os espessantes utilizados foram: goma xantana (F1); goma carragena (F2) e carboximetilcelulose (F3).

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo o Regulamento Técnico para Fixação dos Requisitos Microbiológicos de Queijos (BRASIL, 1996). Foram realizadas análises de coliformes a 30ºC e a 45ºC e de *Salmonella* de acordo com as normas da *American Public Health Association* - APHA (2001). A contagem de coliformes totais e termotolerantes foram obtidas pelo método do Número Mais Provável (NMP) e de *Salmonella* spp. pelo método de presença/ausência de microrganismos. Os resultados para coliformes foram expressos em Número Mais Provável por grama de amostra (NMP/g) e para *Salmonella* spp. em 25 gramas de amostra.

Teste afetivo de aceitação

Para avaliar se as pessoas gostam ou desgostam do queijo *petit-suisse* sabor goiaba seguiu a metodologia recomendada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 14141 (1998) empregando o teste de aceitação por escala hedônica estruturada de 9 pontos onde 1 correspondia a “desgostei muitíssimo” e 9 correspondia a “gostei muitíssimo”. As formulações de queijo (F1, F2 e F3) foram fracionadas em pedaços de 25 gramas distribuídos em recipientes descartáveis, previamente codificados com números de três dígitos, servidos em cabines individuais, sob o delineamento de blocos completos balanceados em relação à ordem de apresentação das amostras, realizado em única sessão. A equipe de provadores foi constituída por 120 pessoas não treinadas e para cada provador foi fornecido três formulações de queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba e foi solicitado que avaliasse os atributos aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global de cada amostra utilizando o teste de escala hedônica de nove pontos. Entre a degustação das formulações foi recomendado aos julgadores o consumo de água a temperatura ambiente e biscoito de sal a fim de eliminar sabor residual das amostras.

Análise estatística

Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatistico Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para avaliação microbiológica das formulações do queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba estão expressas na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de coliformes e *Salmonella* do queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba.

Formulações*	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	*Salmonella* spp. (em 25g)
F1	< 3	Ausência	ausência
F2	< 3	Ausência	ausência
F3	< 3	Ausência	ausência
(BRASIL, 1996)	Máx. $1x10^3$	Máx. $1x10^2$	ausência

Na análise microbiológica foi verificado que todas as formulações de queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba apresentaram um valor <3NMP/g de coliformes totais e ausência de coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp, estando conforme a legislação que estabelece máximo de $1x10^3$ NMP/g e $1x10^2$ NMP/g para coliformes a 30ºC e 45ºC, respectivamente, e ausência para *Salmonella* spp., indicando boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima e da manipulação durante a elaboração do produto. Estes resultados demonstram que os padrões microbiológicos do queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba estão dentro dos limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo *petit-suisse* (BRASIL, 2000).

Os resultados obtidos através do teste afetivo de aceitação para o queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba estão descritos na Tabela 2.

No teste de aceitação os resultados demonstraram que os diferentes espessantes utilizados não influenciaram nos atributos cor, aroma, sabor e impressão global. As notas variaram entre 6 a 7 (Gostei ligeiramente a Gostei moderadamente). No entanto, no atributo textura houve diferença estatística ($p<0,05$) entre as formulações e verificou-se que a F2 apresentou uma menor aceitação em relação a F1 e F3.

A goma carragena é um polímero de galactose solúvel em água com aplicação na indústria farmacêutica e alimentícia como agente gelificante e estabilizante, sendo bastante empregada na indústria de laticínios por interagir de forma muito favorável com as proteínas do leite. Apesar disso, a formulação elaborada com esta goma apresentou menor aceitação em relação às demais, que pode ser explicado por este espessante ser pouco estável em alimentos muito ácidos levando a sua precipitação, pois suas cargas interagem com os íons do meio, o que afetou o atributo textura da formulação. Além disso, de acordo com Nikaedo et al. (2004) a goma carragena confere melhor poder espessante quando previamente dissolvida.

Tabela 2. Resultados para o teste de aceitação dos atributos sensoriais das formulações do queijo *petit-suisse* de kefir sabor goiaba

Atributos	Formulações ± Desvio Padrão		
	F1	F2	F3
Aparência	7,11 ± 1,38 a	7,17 ± 1,39 a	7,07 ± 1,60 a
Odor	6,60 ± 1,78 a	6,76 ± 1,58 a	6,52 ± 1,80 a
Sabor	6,53 ± 1,56 a	6,50 ± 1,65 a	6,61 ± 1,86 a
Textura	7,12 ± 1,40 a	6,68 ± 1,59 b	7,19 ± 1,49 a
Impressão global	6,91 ± 1,36 a	6,77 ± 1,43 a	6,88 ± 1,55 a

As formulações F1 e F3 foram as mais aceitas em relação ao atributo textura não apresentando diferença estatística entre si ($p>0,05$). A goma xantana funciona muito bem como estabilizante em produtos à base de água, já que é uma goma solúvel e altamente higroscópica; além disso, apresenta boa estabilidade a diferentes níveis de pH, podendo variar de 3 a 11. A carboximetilcelulose apresenta características semelhantes à goma xantana, corroborando com o resultado obtido no teste afetivo de aceitação, onde as formulações com estas gomas não apresentaram diferença significativa nos atributos avaliados (KATZBAUER, 1998). O CMC apresenta larga aplicação em produtos que exijam

aporte de viscosidade, estabilização, suspensão de partículas, retenção de água, apresentando boa estabilidade em pH ácido (THEBAUDIN et al., 1997).

Conclusão

Os resultados microbiológicos indicaram boas condições higiênico-sanitárias da matéria-prima e da manipulação durante elaboração do produto. Na avaliação sensorial, as formulações foram bem aceitas sensorialmente. Dentre os espessantes utilizados, a goma carragena obteve as menores notas no atributo textura.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas** – NBR 14141. Rio de Janeiro: ABNT; 1998.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução normativa n° 53, de 29 de dezembro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Queijo "*Petit-Suisse*". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2000.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados,** anexo a presente Instrução Normativa, de 23 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Portaria nº 146, 07 de Março de 1996. Regulamento técnico geral para a fixação dos requisitos microbiológicos de queijos. **D.O.U**. Brasília, 07 de Março de 1996.

FARNWORTH, E. Kefir - a complex probiotic. **Food Science and Technology Bulletin**, v. 2, p. 1–17, 2005.

KATZBAUER, B. Properties and applications of xanthan gum. **Polymer** D**egradation and Stability**, v. 59, p. 81-84, 1998.

MARUYAMA, L. Y.; CARDARELLI, H. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental de queijo *petit-suisse* potencialmente probiótico: influência de diferentes combinações de gomas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 2, p. 386-393, 2006.

NIKAEDO, P. H. L.; AMARAL, F. F.; PENNA, A. L. B. Caracterização tecnológica de sobremesas lácteas achocolatadas cremosas elaboradas com concentrado proteico de soro e misturas de gomas carragena e guar. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 40, n. 3, 2004.

ROMANIN, D.; SERRADELL, M.; MACIEL, D. G.; LAUSADA, N.; GARROTE, G. L.; RUMBO, M. Down-regulation of intestinal epithelial innate response by probiotic yeasts isolated from kefir. **International Journal of Food Microbiology**, 140, 102–108, 2010.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de

Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SOUSA, P. B.; MONCÃO, E. C.; DAMACENO, M. N.; SILVA, M. J. M.; NUNES, R. G. F. L. Efeito da adição da polpa de goiaba nas características físico-químicas e sensorial do kefir. **Revista Magistra**, v. 26, p. 1362-1367, 2014.

THEBAUDIN, J. Y. et al. Dietary fibres: Nutritional and Technological interest. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 8, n. 2, p. 41-47, 1997.

VEIGA, P. G.; VIOTTO, W. H. Fabricação de queijo petit suisse por ultrafiltração de leite coagulado. efeito do tratamento térmico do leite no desempenho da membrana. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, p. 267-272, 2001.

Agradecimentos
A Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – PRPI (EDITAL Nº 13/2013-PRPI – PRÓ-INFRA/IFCE); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (EDITAL Nº 010/2013-PRPI/IFCE-PIBIC/CNPq); À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pela concessão de bolsa de mestrado e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES que tornou possível esta pesquisa.

Autora a ser contatada*: Thays Lima Fama Guimarães, Graduanda em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Limoeiro do Norte - IFCE. Rua Estevão Remigio, N 1145, Centro, Limoeiro do Norte – CE. E-mail: thaysfama@hotmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIAS DE AMORA-PRETA

MICROBIOLOGICAL EVALUATION AND PHYSICAL CHEMISTRY OF BLACKBERRY JELLIES

Endy Camile de Noronha[1]; Mônica Turchetto[1]; Marilaine Fernandes[1]; Valéria Maria Limberger-Bayer[2]; Ana Eucares Von Laer[2]

[1] Acadêmicas do curso superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
[2] Docentes da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Resumo
O objetivo desde trabalho foi avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de formulações de geleias de amora-preta. Foram elaboradas quatro formulações diferentes de geleia de amora-preta e realizadas análises microbiológicas para bolores e leveduras e determinação de pH, ºBrix, acidez titulável, umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibra bruta. A contagem de bolores e leveduras, para todas as amostras foram significativamente iguais e dentro dos parâmetros legais. Na avaliação físico-química os resultados estão de acordo com o esperado e com a literatura. Portanto, o emprego da amora-preta na elaboração de geleias, utilizando os princípios das Boas Práticas de Fabricação, propicia a obtenção de

produtos microbiologicamente seguros, constituindo uma alternativa viável de aproveitamento do excedente de produção.
Palavras chave: *Rubus sp,* bolores e leveduras e composição centesimal.

Introdução
No Brasil, estima-se que da colheita à mesa do consumidor ocorram perdas de até 40% das frutas e hortaliças produzidas (RINALDI, 2011). Não há dados específicos quanto ao desperdício de amora-preta, porém, acredita-se que o percentual seja semelhante, principalmente, em razão da produção concentrada nos meses de novembro a fevereiro, da elevada perecibilidade e rápida perda de qualidade pós-colheita e do baixo aproveitamento desta produção na elaboração de produtos. Assim, uma alternativa para o aproveitamento de frutas que não são consumidas *in natura* é empregá-las como matéria-prima no processamento de derivados, os mais comuns são polpas congeladas, geleias e sucos (MOTA, 2006; EMBRAPA, 2008). Além do aproveitamento da fruta como matéria-prima, o processamento agrega valor aos produtos e incrementa a renda dos fruticultores.
A amora-preta caracteriza-se por apresentar coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. O fruto *in natura* é altamente nutritivo, devido à presença de vitaminas (A, C, E e do complexo B), minerais (cálcio, fósforo, potássio, magnésio, ferro e selênio), antocianinas, apresentando baixo valor calórico (52 calorias em 100 gramas de fruta). Além disso, contém ácido elágico que auxilia no combate ao câncer, pectina, uma fibra solúvel que ajuda a reduzir os níveis de colesterol no sangue.
Deste modo, o emprego de amora-preta na elaboração de polpas e geleias é uma alternativa de aproveitamento do excedente de produção. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as características microbiológicas e físico-químicas de formulações de geleias de amora-preta.

Materiais e métodos
A amora-preta e demais ingredientes foram adquiridos em mercado, fruteira e feira do produtor no município de Frederico Westphalen – RS, e as geleias foram elaboradas na Agroindústria de Vegetais do Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – CAFW/UFSM.
Para o preparo das formulações de geleias de amora-preta (tabela 1), utilizaram-se aquelas no estádio ótimo de maturação. As frutas foram lavadas e imersas, por 10 minutos, em solução sanitizante (100 ppm de cloro ativo), seguida de lavagem com água potável para remoção do resíduo de cloro. Após higienização, as frutas foram liquidificadas para obtenção de material homogêneo e o teor de sólidos solúveis da polpa da fruta foi verificado. Para as formulações C e D as frutas foram fervidas e utilizou-se o suco proveniente do processo. Em todas as formulações, o açúcar foi adicionado em três etapas, sendo que na segunda etapa estava previamente homogeneizado com a pectina. Então, as geleias foram concentradas até 65°Brix, sendo após envasadas ainda quentes em recipientes de vidro e armazenadas sob refrigeração.

Tabela 1- Formulações de geleia de amora-preta.

Ingredientes	Formulações			
	A	B	C	D
Polpa de fruta (g)	40	50	-	-
Suco de fruta (mL)	-	-	40	50
Açúcar (g)	60	50	60	50
Pectina (%)	1	1	1	1
Ácido cítrico (%)	0,5	0,5	0,5	0,5

Para avaliação microbiológica das amostras de geleias de amora-preta, foram realizadas análises para bolores e leveduras, segundo a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, no Laboratório de Microbiologia do CAFW/UFSM.

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Química de Alimentos (LAPEQA) do CAFW/UFSM. A caracterização consistiu na determinação de pH, sólidos solúveis totais (ºBrix), acidez total titulável (% ácido cítrico, NaOH 0,01N), umidade, cinzas, lipídios, proteínas e fibra bruta de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (2005). Todas as amostras foram analisadas em triplicata.
Os resultados obtidos nas análises físico-químicas foram avaliados estatisticamente pelo programa statistica 7.0, pela análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey em nível de significância de 5% para comparação das médias.

Resultados e Discussão
Observa-se que os valores da contagem de bolores e leveduras (Tabela 2) para todas as geleias, enquadraram-se nos padrões estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001), a qual estabelece como limite 10^4 UFC/g^{-1}, indicando desta forma a eficiência das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e da efetividade do método de conservação empregado. Resultado semelhante pode ser observado por SANTOS et al (2012), na caracterização microbiológica de geleia de Cagaita.

Tabela 2: Avalição de bolores e leveduras de geleias de amora-preta.

Determinantes	Formulações			
Bolores e Leveduras (UFC/g^{-1})	GA $1x10^2$	GB $2x10^2$	GC $1x10^2$	GD $1x10^2$

GA = geleia A; GB = geleia B; GC = geleia C; GD = geleia D

Tabela 3 - Características físicas e químicas de geleias de amora-preta.

Amostra	Umidade (%)	Cinzas (%)	PB (%)	FB (%)	ATT (%)	pH (%)	SST (ºBrix)
GA	58,90± 0,60^{a}	0,23± 0,11^{a}	3,24± 0,36^{a}	2,95± 0,43^{b}	1,22± 0,02^{ab}	3,33± 0,00^{bc}	63,33± 0,57^{a}
GB	60,26± 0,79^{a}	0,20± 0,00^{a}	3,62± 0,15^{a}	2,34± 0,42^{ab}	1,21± 0,01^{a}	3,37± 0,03^{c}	59,33± 0,57^{c}
GC	63,28± 1,86^{b}	0,27± 0,15^{a}	3,10± 0,23^{a}	1,68± 0,20^{a}	1,27± 0,01^{c}	3,28± 0,01^{a}	62,67± 0,57^{a}
GD	70,91± 0,82^{c}	0,33± 0,57^{a}	3,12± 0,67^{a}	1,68± 0,21^{a}	1,25± 0,01^{bc}	3,30± 0,00^{ab}	57,67± 0,57^{b}

GA = geleia A; GB = geleia B; GC = geleia C; GD = geleia D. PB = proteína bruta; FB = fibra bruta; ATT = acidez total titulável; SST = sólidos solúveis totais. Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Avaliando a umidade (Tabela 3), observou-se que houve diferença significativa entre as amostras analisadas, sendo que a geleia D apresentou a maior porcentagem seguida da geleia C, enquanto que a geleia B e A não diferiram significativamente obtendo valores próximos entre si. Esta diferença pode estar relacionada à formulação das geleias, pois na amostra D foi utilizado o suco da fruta e menor quantidade de açúcar. Os valores ficaram superiores quando comparados com Neto et al (2012), que avaliando a geleia de pitanga roxa encontrou valores variando de 34 a 36% sendo que estes estão dentro da faixa encontrada para a maioria das geleias de frutas. Ainda, segundo Mota (2006) na

caraterização física e química de geleia de amora-preta, a determinação da umidade em estufa a 105^{0}C não é adequada para esse tipo de produto, devido à caramelização do açúcar.

O pH das geleias (Tabela 3) manteve-se na faixa de 3,30 a 3,37, valores próximos aos observados no suco e na polpa dos frutos antes do processamento. Houve diferença significativa somente entre as amostras B e C para este parâmetro avaliado, apresentando o menor valor de pH para a geleia C e o maior para geleia B. De acordo com Freitas, Cândido e Silva (2008), valores de pH na faixa de 3,0 a 3,2 são considerados ótimos para a formação de gel, no entanto em seu trabalho encontraram valores superiores ao recomendado. Com isso observou-se que no presente estudo, os valores ficaram acima do ideal, porém abaixo dos encontrados pelos autores citados acima.

Observa-se na Tabela 3, que para todas as amostras de geleias não houve diferença significativa ($p<0,05$) para os parâmetros de cinzas e proteína bruta. Semelhantes ao observado por Neto (2012).

Analisando o teor de sólidos solúveis totais (SST) (Tabela 3), observou-se que as geleias A e C não diferiram significativamente entre si e apresentaram valores superiores quando comparado com as demais amostras. Isto pode ser atribuído devido ao maior teor de açúcar nestas formulações. Segundo Haida (2014), o $^{\circ}$Brix é um indicador de sólidos solúveis, sendo um parâmetro muito importante, pois está diretamente relacionado ao grau de maturação, devido à hidrólise do amido. Valores superiores para SST foram encontrados no trabalho de Carneiro. et al (2012) na avaliação de geleias de morango e pêssego.

Na Tabela 3, observou-se que somente a geleia B e C apresentaram diferença significativa entre si para a acidez total titilável (ATT). O teor de acidez para todas as geleias ficaram numa faixa de 1,21 à 1,27, sendo a geleia B com menor acidez e geleia C com maior acidez. Segundo Maciel (2009) na caracterização físico-química de geleias mistas de manga e acerola, os valores encontrados para acidez foram superiores.

As amostras de geleias C e D apresentaram os menores teores de fibras, indicando a baixa concentração de polissacarídeos não digeríveis. A maior ocorrência de fibras pelas geleias A e B pode ter sido influenciada pela presença das sementes em sua composição, pois estas sementes são consideradas fonte de fibras. Os resultados obtidos para fibras foram superiores quando comparado com Foppa, Tsuzuki e Santos (2009) que obtiveram para geleia de pêra Housui 0,64% e na geléia de pêra d'água 0,76%.

Conclusão

Através dos resultados microbiológicos é possível concluir que todas as amostras elaboradas estão dentro dos padrões legais. Os resultados das análises físico-químicas estão de acordo com o esperado, e semelhantes aos encontrados na literatura. Portanto, o emprego da amora-preta na elaboração de geleias, utilizando os princípios das Boas Práticas de Fabricação, propicia a obtenção de produtos microbiologicamente seguros, constituindo uma alternativa viável de aproveitamento do excedente de produção.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Distrito Federal, n. 7, 10 Jan.2001. Seção I, p. 45-53.

SANTOS, et al. Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica DC.*): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.) vol.71, n°.2, 281-90. São Paulo, 2012.

NETO, B. A. M. et al. Caracterização físico-química de geléia de pitanga roxa (*Eugenia uniflora L.).* VII CONEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. ISBN 978-85-62830-10-5. 2012.

MOTA, R. V. Caraterização física e química de geleia de amora-preta. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(3): 539-543, jul.-set. 2006.

FREITAS, J. B.; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geléia de gabiroba: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 38, n. 2, p. 87-94, jun. 2008. Goiânia, GO, Brasil. ISSN 1517-6398.
HAIDA, K. Y. Caracterização físico-química e atividade antioxidante de amoreira-preta (*Morus nigra L.*). Revista Brasileira de Ciências da Saúde, ano 12, nº 40, abr/jun 2014.
CARNEIRO, A. P. G. et al. Caracterização físico-química dos frutos in natura e geleias de morango e pêssego, e aspectos de rotulagem do produto ao consumidor. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n.3, p.295-298, 2012. ISSN 1517-8595.
MACIEL, M. I. S. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. B.ceppa, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009.
FOPPA, T.; TSUZUKI, M. M.; SANTOS, C. E. S. Caracterização físico-química da geleia de pera elaborada através de duas cultivares diferentes: pêra d'água (*Pyrus communis L.)* e housui (*Pyrus pyrifolia Nakai).* Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.11, n.1, p.21-25, 2009. ISSN 1517-8595.

Autora a ser contactado: Mônica Turchetto, Acadêmica do curso superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, endereço: Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, (UFSM), Linha Sete de Setembro, s/n, CEP: 98400-000, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil. e-mail: monica.turchetto@yahoo.com

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE QUEIJO DE COALHO PRODUZIDO COM ADIÇÃO DE ESPECIARIAS

MICROBIOLOGICAL AND SENSORY EVALUATION OF COALHO CHEESE PRODUCED WITH SPICES ADDITION

Débora do Nascimento Sena[1]; Layane Maciel Alves[2]; Gizele Almada Cruz[2], Pedro Everardo Melo[1], Juliane Döering Gasparin Carvalho[3]

[1]Aluno de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[2]Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[3]Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Resumo
O queijo de Coalho tradicional é muito consumido pela população Nordestina. Este trabalho buscou elaborar queijo de Coalho adicionado de especiarias, determinando suas características microbiológicas e sensoriais. Foram elaboradas três formulações do queijo: A-padrão, B-azeitona e C-orégano. Análises microbiológicas e sensoriais (aceitação pela escala hedônica, ordenação preferência e intenção de compra) com 60 provadores foram realizadas. Os resultados mostraram que todas as amostras estavam dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação e que obtiveram médias dentro da faixa de aceitação, sendo que as amostras A e C não diferiram na preferência dos consumidores. Concluiu-se que a adição de especiarias em queijo de Coalho gera novos produtos, agregando valor econômico com boa aceitação sensorial.

Introdução

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), queijo é o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, enzimas específicas de bactérias específicas, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, com ou sem agregação de substâncias alimentícias, especiarias, condimentos, aditivos, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL,1996).

O queijo constitui-se de um concentrado lácteo formado por proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas, entre elas A e B. É um dos alimentos mais nutritivos que se conhece, por exemplo, um queijo com 48% de gordura, em termos de valor protéico, 210 g desse produto equivalem a 300 g de carne.

O queijo de Coalho é um produto típico do Nordeste brasileiro, apresentando grande relevância para cultura e economia regional. A adição de especiarias ao queijo de Coalho tradicional pode agregar valor ao produto, trazendo mais uma alternativa do produto para os consumidores.

Especiarias são conceituadas como vegetais que possuem substâncias aromáticas ou picantes de origem tropical, usadas para dar sabores e odores aos alimentos (BEDIN et al., 1999). As plantas aromáticas e as especiarias são ricas em óleos essenciais caracterizados por uma notável atividade antimicrobiana, e por esta razão, seus produtos derivados podem ser usados para retardar ou inibir o crescimento de micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes (MARINO et al., 2001).

Dentre as especiarias, o orégano (*Origanum vulgare* L., família *Lamiaceae*) ajuda a remover os gases acumulados no aparelho digestivo devido à ação dos seus componentes, principalmente a substância chamada timol. Por outro lado, a azeitona possui um óleo que é rico em ácidos graxos insaturados, excelente para aumentar o bom colesterol no organismo. A azeitona (*Olea europaea*) possui também vitaminas: A, C, B1 e B2; e sais minerais: fósforo, potássio, sódio e silício, sendo rica em ácidos graxos insaturados (ALIGIANIS et al., 2001).

Assim, este trabalho teve como objetivo a elaboração de queijo de Coalho adicionado de especiarias (azeitona e orégano), assim como a determinação suas características microbiológicas e sensoriais do produto.

Material e Métodos

A Tabela 1 apresenta os ingredientes utilizados na produção das três formulações de queijo de Coalho adicionado de especiarias, as quais foram elaboradas e avaliadas neste trabalho.

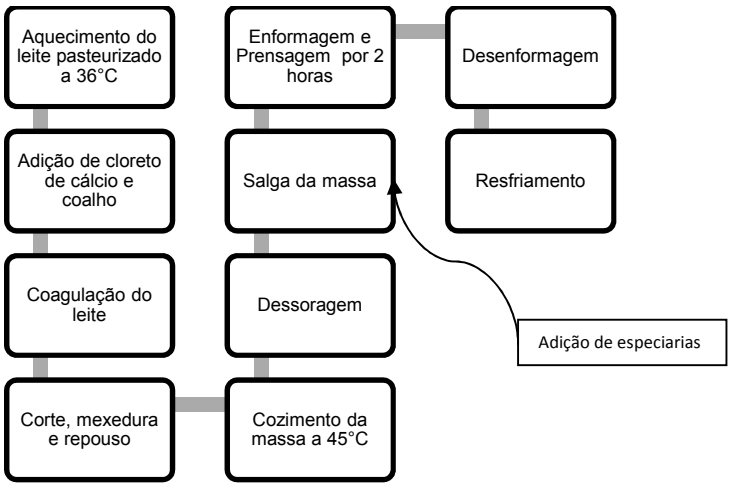
Tabela 1 - Ingredientes utilizados na produção das formulações dos queijos de Coalho adicionados de especiarias.

Ingredientes	Amostra A	Amostra B	Amostra C
Leite (L)	10 L	10 L	10 L
Cloreto de Cálcio (L)	0.05%	0.05%	0.05%
Coagulante Quimosina (L)	0.02%	0.02%	0.02%
Sal (g)	2%*	2%*	2%*
Azeitona (g)	-	0,5%	-
Orégano (g)	-	-	0,2%

*A quantidade de sal adicionada foi calculada em relação à massa obtida após a dessoragem.
Amostras de queijo de Coalho A (padrão), B (com azeitona) e C (com orégano).

Os queijos foram elaborados conforme os procedimentos descritos no fluxograma da Figura 1.

Figura 1- Fluxograma de preparo de queijo de Coalho adicionado de especiarias.



Para avaliação microbiológica dos queijos produzidos, foram realizados as avaliações estabelecidas de Instrução Normativa RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001): contagem de coliformes termotolerantes a 45°C – técnica do Número Mais Provável de três tubos (NMP/g) - (FENG et AL, 2013) e de Estafilococos coagulase positiva – UFC/g – (BENNETTG; LANCETTE, 2001); detecção da presença de *Listeria monocytogenes* (HITCHINS; JINNEMAN, 2013) e *Salmonella* sp. (ANDREWS; JACOBSONT; HAMMACK, 2014) em 25g de amostra, de acordo com metodologias do Bacteriological Analytical Manual - BAM.

A análise sensorial foi realizada com 60 provadores não treinados, clientes de um estabelecimento produtor de queijo de Coalho da região rural de Teresina-PI. Foram realizados testes de aceitação, intenção de compra e ordenação preferência. No teste de aceitação os provadores avaliaram as amostras, quanto aos parâmetros de cor, aroma, sabor, textura e impressão global, utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos (PERYAM; PILGRIM, 1957). A intenção de compra foi avaliada por meio da escala de cinco pontos (MEILGAARD et al., 1991). No teste de ordenação preferência, foi solicitado aos provadores que ordenassem de forma crescente as amostras conforme o grau de sua preferência.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas estão dispostos na Tabela 2. Estes resultados demonstraram que as amostras avaliadas estão de acordo com os padrões microbiológicos para alimentos, estabelecidos pela legislação brasileira vigente (Brasil, 2001).

Tabela 2 - Características microbiológicas de queijo de Coalho produzido com adição de especiarias.

Micro-organismos avaliados	**Amostra A**	**Amostra B**	**Amostra C**	**Limite Estabelecido pela Legislação***
Coliformes a 45ºC (NMP/g)	1,1 x10^3	1,1 x10^3	1,1 x10^3	5x10^3
Estafilococos Coagulase + (UFC/g)	<10	<10	<10	1x10^3
Listeria monocytogenes (25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência/25g
Salmonella sp. (25g)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência/25g

*Fonte: BRASIL, 2001. Amostras de queijo de Coalho A (padrão), B (com azeitona) e C (com orégano).
Amostras de queijo de Coalho A (padrão), B (com azeitona) e C (com orégano).

Os resultados da análise de aceitação sensorial dos atributos de cor, sabor, aroma, textura e impressão global estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Médias obtidas no teste de aceitação de queijo de Coalho padrão (A), com adição de azeitona (B) e de orégano (C).

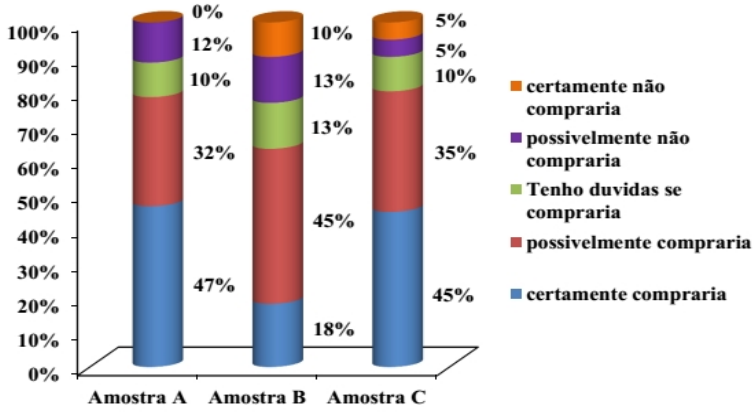
Amostras	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Impressão Global
Amostra A	8,3	8,9	8,5	9,1	8,8
Amostra B	7,9	7,4	7,8	5,1	6,8
Amostra C	8,1	8,7	8,9	8,3	8,7

Conforme a Tabela 3, é possível perceber que os atributos de cor, sabor, aroma e impressão global receberam notas médias entre 6 e 9, visto que estas correspondem à zona de aceitação da escala hedônica (PERYAM; PILGRIM, 1957), com exceção do atributo de textura da amostra B, a qual apresentou médias abaixo da zona de aceitação (5,1). Isto pode ser atribuído ao fato de a azeitona ter sido adicionada na forma cortada durante a produção do queijo, o que tornou a textura do produto não uniforme. A substituição da azeitona cortada pela triturada, possivelmente melhoraria a aceitação da textura e impressão global deste queijo.

Semelhante a este trabalho, Cavalcante et. al. (2004) também encontraram médias na zona de aceitação (6,78 e 7,07), ao avaliarem queijos de Coalho com 15 dias de maturação. Os autores observaram ainda que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as notas atribuídas pelos provadores aos queijos maturados à temperatura ambiente e em câmara de refrigeração.

Os resultados da análise sensorial para o teste de intenção de compra estão dispostos na Figura 2.

Figura 2 - Intenção de compra de queijo de Coalho padrão (A), com adição de azeitona (B) ou com adição de orégano.



No gráfico da Figura 2 pode-se observar que as amostras apresentam potencial de vendas, visto que exibiram maiores porcentagem nas afirmações certamente compraria e possivelmente compraria (MEILGAARD et al., 1991). Vale destacar a amostra C que mostrou percentagem semelhante a padrão para a afirmação certamente compraria. Após a realização do teste ordenação preferência, foi possível afirmar que as amostras A e C não diferem significativamente ($p<0,05$) com relação à preferência e que estas obtiveram maior preferência em relação à amostra B (DUTCOSKY, 2007).

Conclusão

As amostras apresentaram características microbiológicas condizentes com os padrões microbiológicos exigidos pela legislação, o que demonstra que foram produzidas de acordo com as boas práticas de fabricação. Segundo avaliação sensorial, os produtos elaborados foram aceitos pelos provadores, com destaque para o queijo adicionado de orégano. Portanto, a adição de especiarias na elaboração de queijo de Coalho constitui-se em uma alternativa que pode agregar valor a esse produto que tem grande apelo regional, aumentando a diversidade de sua apresentação ao consumidores.

Referências Bibliográficas

ANDREWS, W.H.; JACOBSONT, A.; HAMMACK, S. ***Salmonella***. In: Bacteriological Analytical Manual, Cap. 5, 2014. Disponível em: http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070149.htm

ALIGIANS, N.; KALPOUTZAKIS, E.; MITAKU, S.; CHINOU, I.B. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of two *Origanum* species. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**. 49: 4168-4170, 2001.

BEDIN, C.; GUTKOSKI, S. B.; WIEST, J. M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**. v. 13, p.26-29, 1999.

BENNETTG, R.W.; LANCETTE, A. ***Staphylococcus aureus.*** In: Bacteriological Analytical Manual, 2001. Cap. 12. Disponível em: http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoyMethods/ucm071429.htm

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria n°146, de 07/03/1996. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 11/03/1996. p.3977-3978.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02/01/2001. p.1-54.

CAVALCANTE, J. F. M. et al. Queijo Coalho produzido com pool de culturas lácticas isoladas de leite cru da Região do Vale do Jaguaribe, Ceará, Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n. 339, p. 221-214, 2004.

DUTCOSKY,S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 2º ed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.

FENG, P.; WEAGANT, S. D.; GRANT M.A.; BURKHARDT W. **Enumeration of** *Escherichia coli* **and the Coliform Bacteria**. In: Bacteriological Analytical Manual, 2013. Cap. 4 Disponível em: http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm

HITCHINS, AD.; JINNEMAN, K. ***Listeria monocytogenes***. In: Bacteriological Analytical Manual. 2013. Cap. 10 Disponível em: http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm071400.htm

MACHADO,E.C.; FERREIRA,C. L. L. F.; FONSECA,L.M.; SOARES,F.M.; PEREIRA JÚNIOR,F.N.Características do queijo minas artesanal na região do Serro – Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, p.516-521, 2004.

MARINO, M.; BERSANI, C.; COMI, G. Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from *Lamiaceae* and *Compositae*. **International Journal of Food Microbiology**. p. 187-195, 2001.

MIEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techiniques,** Ldron, CPP press, Inc. 1991. 287p.

MUNCK, A. V. Queijo de Coalho – Princípios básicos da fabricação (Palestra). **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.59, n.339, p.13-15, 2004.

NEVES-SOUZA, R. D.; SILVA, R. S. S. F. Estudo de custo-rendimento do processamento de queijos tipo minas frescal com derivado de soja e diferentes agentes coagulantes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.1, p.170-174.

PERRY, K.S.P. Queijos: Aspectos Químicos, Bioquímicos E Microbiológicos. **Quimica Nova**,Vol. 27, No. 2, 293-300, 2004.

PERYAM, D. R..; PILGRIM, F. J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food technology**, 1957.

SILVA, M.R.; SILVA, M.S.; OLIVEIRA, J.S. Estabilidade De Ácido Ascórbico Em Pseudofrutos De Caju-Do- Cerrado Refrigerados E Congelados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.34, n.1, p.9-14, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Juliane Döering Gasparin Carvalho, Professora do Departemento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2799, Bloco 858, Campus do Pici. Fortaleza- CE. e-mail: juliane.gasparin@ufc.br.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BALAS MASTIGÁVEIS DE MIRTILO: CONVENCIONAL E DE BAIXO VALOR CALÓRICO

SENSORY EVALUATION OF BLUEBERRY CHEWABLE CANDIES: CONVENTIONAL AND LOW CALORIC

Lisiane Pintanela Vergara[1], Gabriela Niemeyer Reissig[2], Ana Cláudia da Silva Pôrto[3], Marcia Arocha Gularte[4], Josiane Freitas Chim[5]

[1,2] Mestranda no Programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[3] Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[4,5] Professora, Drª., Departamento Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos-CCQFA. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.

Resumo
O mirtilo é uma pequena fruta nativa da América do Norte, que é membro da família *Ericaceae*, à qual pertence o gênero *Vaccinium*. As balas mastigáveis podem ser uma alternativa de novo produto a partir da utilização de frutos de mirtilo, ampliando as opções de consumo do mesmo. Objetivou-se neste estudo avaliar a preferência e atitude de intenção de compra das balas convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo. O processamento foi realizado em tacho aberto com temperatura final de processo de 120 ºC.

Os resultados obtidos no teste de preferência, as amostras apresentaram-se preferidas. Na escala de atitude somaram 82 % de expressões de compraria, indicando que a bala foi bem aceita podendo ser colocada no mercado para ser comercializada. Alguns julgadores fizeram comentários para a melhoria da formulação que pode ser menos pegajosa, isto é devido à característica do produto que provavelmente com um aumento na temperatura no processo de cocção pode ser resolvido.

Palavras-chave balas mastigáveis, mirtilo, avaliação sensorial.

Introdução

O mirtilo é uma pequena fruta nativa da América do Norte, que é membro da família *Ericaceae,* à qual pertence o gênero *Vaccinium* (RASEIRA; ANTUNES, 2004). O fruto é atrativo, tem a casca azul escura, polpa esbranquiçada e sabor doce-ácido (ECK, 1966; KLUGE, 1994). Conhecida como a fruta da longevidade, o mirtilo apresenta elevado teor de antocianinas, sendo este superior a outras pequenas frutas cultivadas no Rio Grande do Sul (JACQUES, 2009). O cultivo de pequenas frutas tem despertado a atenção e o interesse de produtores e comerciantes, devido ao fato do cultivo se caracterizar pelo baixo custo de implantação e produção, ao bom retorno econômico (devido à alta rentabilidade e preços elevados), à adaptação às condições socioeconômicas e do ambiente local, a não exigência de mão-de-obra qualificada, à possibilidade de cultivo no sistema orgânico e à demanda maior do que a oferta (PAGOT; HOFFMANN, 2003; POLTRONIERI, 2003). O mirtilo é uma excelente matéria-prima para elaboração de diversos alimentos processados, principalmente devido a sua cor característica, que confere aos produtos uma coloração atraente ao consumidor. Entretanto o mirtilo contém um grande percentual de material mucilaginoso, que dificulta seu processamento (FRAGA, 2009). As balas mastigáveis mostram ser uma alternativa de novo produto à partir da utilização de pequenas frutas, ampliando as opções de consumo das mesmas. O produto permite a produção com reduzido valor calórico contribuindo no processo de promoção da saúde e controle da obesidade, indo ao encontro das exigências do mercado consumidor. O consumidor atual modificou seus hábitos alimentares preferindo alimentos menos calóricos, mais saudáveis e nutritivos. Os produtos diet e *light* atendem a esta demanda e estão constantemente sofrendo inovações e ampliando o mercado. A utilização de frutas no desenvolvimento destes produtos, tem sido de grande importância no sentido de favorecer o aspecto nutricional. Objetivou-se neste estudo desenvolver balas mastigáveis convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo e avaliar a preferência e atitude de intenção de compra.

Material e Métodos

Material

Os frutos de mirtilo utilizados neste trabalho foram cultivados em pomar comercial na cidade de Morro Redondo - RS, os quais foram colhidos e mantidos sob congelamento (-20 ºC) até o momento da realização dos experimentos e das análises. As balas mastigáveis de mirtilo foram desenvolvidas no laboratório de processamento de alimentos do CCQFA/UFPel. No processo de elaboração das formulações de balas mastigáveis utilizou-se polpa de mirtilo 20 %, água mineral comercial, sacarose comercial, açúcar *light*, xarope de glicose, sorbitol 50 % (50 % da sacarose), gordura hidrogenada, emulsificante, gelatina e ácido cítrico. Estes ingredientes foram adquiridos no comércio local.

Elaboração das balas

Os frutos de mirtilo foram sanitizados com 10 ppm de cloro pH 5,5 por 10 min. e enxaguados em água corrente potável. Elaborou-se a polpa com frutos da cv. Powerblue e desintegrados em mixer (Philips®), tendo o cuidado para não desintegrar juntamente a semente. Foram elaboradas duas formulações de balas mastigáveis de mirtilo: convencional (F1) e de reduzido valor calórico (F2). As balas mastigáveis foram elaboradas de acordo com o fluxograma (Fig. 1) modificado segundo Fadini (2003). O processamento das balas foi semelhante, alterando-se apenas os ingredientes utilizados, o processo de cocção foi

realizado em tacho aberto com temperatura final de processo de 120 ºC. As amostras separadas para a realização da análise sensorial foram mantidas em temperatura ambiente até o quarto dia após o processamento, onde foi realizada a análise sensorial das balas.

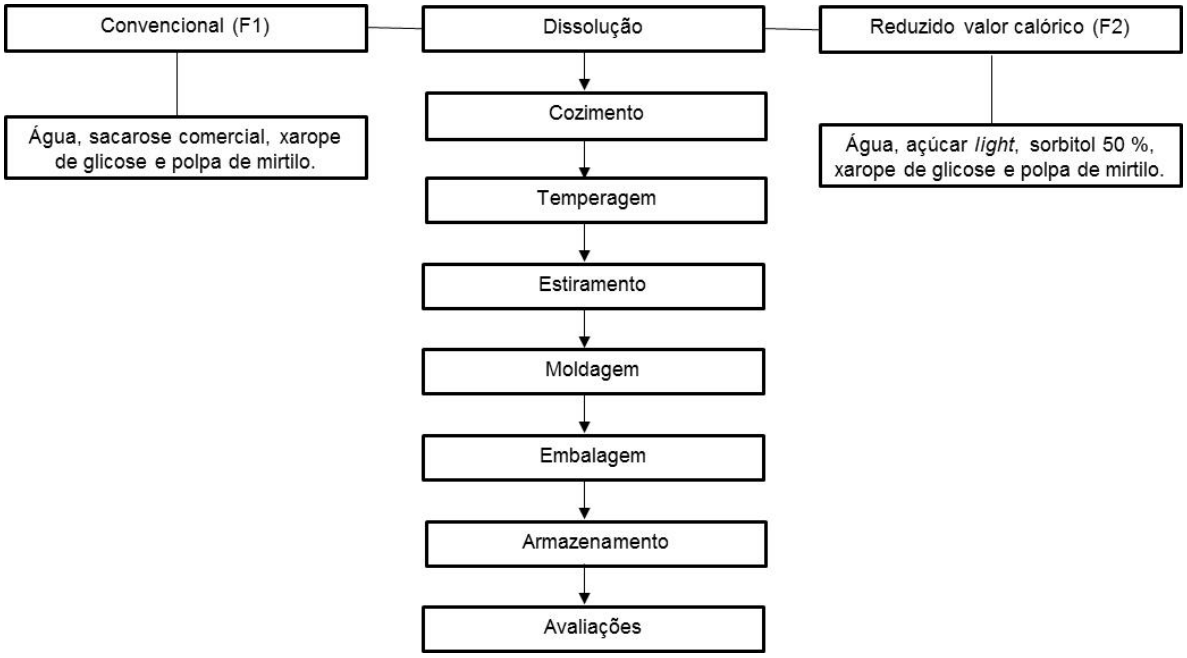


Figura 1. Fluxograma de processamento da bala convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo.

Análise sensorial

A avaliação sensorial foi realizada no laboratório do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas, por 50 julgadores não treinados, escolhidos aleatoriamente na comunidade acadêmica, os quais compreendiam professores, alunos e funcionários, de ambos os sexos e idades. Antes de os julgadores participarem do teste, cada um foi informado sobre o termo de consentimento livre e esclarecido (através de preenchimento do termo), de forma clara e detalhada, dos objetivos, da justificativa e da forma de trabalho desta pesquisa, através de encontro individual e livre de qualquer forma de constrangimento e coerção. Cerca de 15 g de amostra foram servidas aos julgadores em copos plásticos descartáveis codificados aleatoriamente de 50,0 mL, juntamente com um recipiente plástico descartável de 300 mL contendo água mineral (para limpeza do palato entre as amostras). Foram aplicados os testes de preferência e intenção de compra. No teste de preferência foi solicitado aos julgadores que avaliassem as amostras, conforme a sua preferência, da menos preferida a mais preferida. A análise dos resultados foi feita segundo a tabela de significância para o teste de comparação pareada simples com um nível de 5 % de probabilidade (GULARTE, 2009). A escala utilizada para intenção de compra foi verbal de 7 pontos, ancorada nos extremos pelos termos "certamente compraria este produto" e "certamente não compraria este produto". Para a intenção de compra dos julgadores foi realizada a análise de frequência e os resultados expressos graficamente em porcentagem das respostas (GULARTE, 2009).

Resultados e Discussão

Após a realização da análise sensorial as fichas das avaliações foram analisadas de acordo com a coerência das respostas. Foi verificado que a idade dos julgadores variou de 19 a 60 anos, sendo 37 do sexo feminino e 13 do masculino. Na análise de preferência as balas mastigáveis de mirtilo foram igualmente preferidas, porque o número significativo tabelado é 33 para 50 julgadores e a soma das preferências foi de 26 para bala convencional (F1) e 24 para a bala de reduzido valor calórico (F2). Os resultados obtidos na escala de atitude

somaram 82 % de expressões de compraria, indicando que as balas podem ser colocadas no mercado para serem comercializadas (Fig. 2).

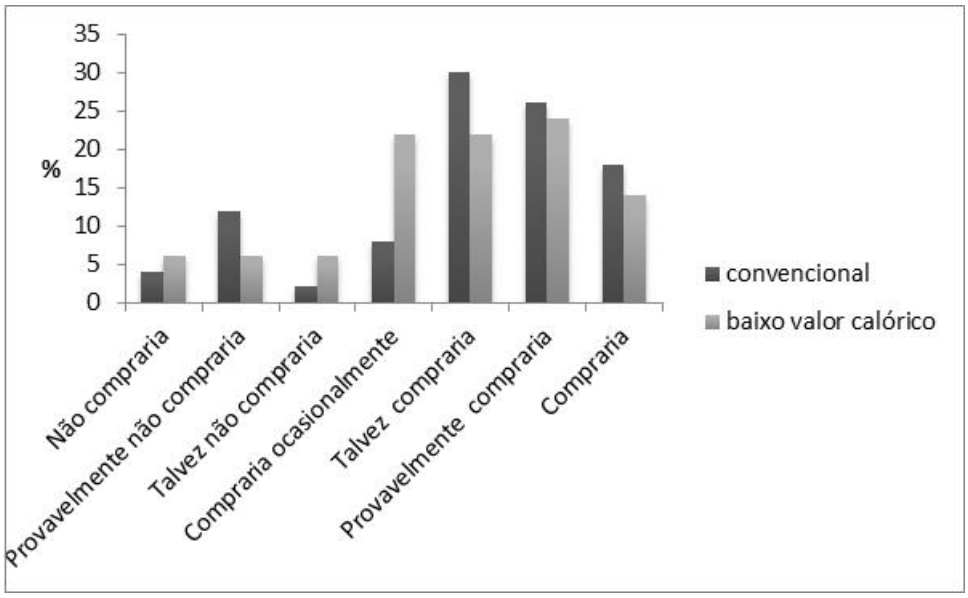


Figura 2: Frequência da escala de atitude de compra para as balas convencional e de reduzido valor calórico de mirtilo.

Alguns julgadores fizeram comentários para a melhoria da formulação que pode ser menos pegajosa, isto é devido à característica do produto que provavelmente com um aumento na temperatura no processo de cocção pode ser resolvido. Considerando esses fatores, os resultados indicaram que aqueles que preferiram as balas tanto convencional como a de reduzido valor calórico podem ser os mesmos que compraram, garantindo a potencialidade de comercialização do produto.

Conclusão

As balas de mirtilo apresentaram-se igualmente preferidas e tem potencialidade para ser lançada no mercado, principalmente para consumidores com necessidades alimentícias especiais.

Referências Bibliográficas

ECK, P., CHILDERS, N. F. **Blueberry culture.** New Brunswick: Rutegrs University Press, 1966. 378p.

KLUGE, R.A.; HOFFMANN, A., BILHALVA, A.B. Comportamento de frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) cv. Powder Blue em armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, v.24, n.2, p.282-285, 1994.

FADINI, A. L.; FACCHINI, F.; QUEIROZ, M. B.; ANJOS, V. D. A.; YOTSUYANAGI, K. **Influência de diferentes ingredientes na textura de balas moles produzidas com e sem goma gelana.** Curitiba: B.CEPPA, v. 21, n. 1, p. 131-140, 2003.

FRAGA, C. G. **Plant phenolics and human health: biochemistry, nutrition and pharmacology.** New Jersey: Wiley e Sons, 2009. 593p.

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial de alimentos.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 106p. 2009.

JACQUES, A. C. **Estabilidade de compostos bioativos em polpa congelada de amora-preta (*rubus fruticosus*) cv.tupy.** 2009. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. **Anais do Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas.** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.7-15.

POLTRONIERI, E. **Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas.** In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. Anais do Seminário Brasileiro Sobre Pequenas Frutas. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.37-40.

RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **A cultura do Mirtilo (*Vaccinium* sp.)** (séries Documentos, 121). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, 67p.

Autor(a) a ser contatado: Lisiane Pintanela Vergara, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPel, Campus Universitário, CEP 96160-000, Capão do Leão, RS - Brasil, lisianevergara@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA DE SORO E UVA COM DIFERENTES TEORES DE AÇÚCAR

SENSORY EVALUATION OF WHEY-GRAPE JUICE BEVERAGE WITH DIFFERENT LEVELS OF SUGAR

Ana Carolina Nunes de Morais[1]; Julia Hauck Tiburski[2]; Fernando Morais Rodrigues[1]; Rosires Deliza[2]; Amauri Rosenthal[2]

1. Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); 2. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Agroindústria de Alimentos) - RJ.

Resumo

O soro de queijo é um resíduo agroindustrial que tem recebido atenção por sua alta disponibilidade, baixo custo, composição nutricional e capacidade poluente. Por muito tempo, foi destinado à alimentação animal ou à produção de ricota. No entanto, a indústria tem buscado alternativas para incorporá-lo na produção de alimentos de maior valor agregado. O objetivo do presente estudo foi formular uma bebida não fermentada de soro e polpa de uva com diferentes teores de açúcar e realizar a determinação da doçura ideal. O teor de açúcar ideal foi obtido a partir da avaliação de 104 avaliadores não treinados e fixo em 4,3%. A incorporação do soro a novas categorias de alimentos é uma estratégia para seu aproveitamento e a análise sensorial é uma ferramenta para determinar a percepção do consumidor sobre os novos produtos.

Palavras-chave: aproveitamento de resíduos, doçura ideal, bebida de soro e uva.

Introdução

O desenvolvimento de novos produtos e o aproveitamento de resíduos agroindustriais têm sido explorados devido à grande disponibilidade de matéria-prima de baixo custo. A indústria de laticínios é responsável pela geração de grande quantidade de resíduos, dentre os quais se destaca o soro, subproduto da produção de caseína ou queijos. Atualmente, estima-se que a produção mundial de soro seja de 180 a 190 x 10^6 toneladas por ano. Durante muito tempo, o soro foi descartado no meio ambiente, contribuindo para a poluição de solos e cursos d'água. Hoje, busca-se seu aproveitamento, de forma a evitar o desperdício nutricional, econômico e danos ambientais. O soro tem sido utilizado na fabricação de bebidas compostas e bebidas lácteas, fermentadas ou não. Outra alternativa de aproveitamento consiste na utilização do material *in natura* para o desenvolvimento de bebidas à base de soro e frutas (BALDASSO et al., 2011; CARVALHO et al., 2013; GUEDES, 2013). O objetivo do presente estudo foi formular uma bebida não fermentada de soro e polpa de uva com diferentes teores de açúcar e realizar a determinação da doçura ideal, através de teste sensorial com avaliadores não treinados.

Material e Métodos

Para a formulação das bebidas foi utilizado soro pasteurizado, obtido da fabricação de queijo minas frescal nas dependências da Embrapa Agroindústria de Alimentos - Rio de Janeiro, RJ e polpa de uva pasteurizada de marca comercial. Para todas as formulações, a proporção de soro e polpa de uva foi de 70% e 30%, respectivamente. A acidificação foi realizada com ácido cítrico, em quantidade suficiente para atingir o pH de 3,8. A proporção de soro e fruta, bem como o pH, foram estabelecidos com base em testes sensoriais preliminares.

Foram desenvolvidas seis formulações de bebida, adoçadas com diferentes concentrações de sacarose (açúcar comercial), conforme **Tabela 1**.

Tabela 1: Formulações de bebida de soro e uva com diferentes concentrações de sacarose.

Formulação	Sacarose (% m/v)
F1	0
F2	2
F3	4
F4	6
F5	8
F6	10

As bebidas foram acondicionadas em garrafas de vidro devidamente higienizadas e mantidas sob refrigeração à temperatura de 4±1°C até o momento de apresentação aos consumidores. As amostras foram avaliadas em relação à doçura utilizando a escala do ideal de nove pontos, variando de 1 a 9, sendo 1 correspondente a “muito menos doce do que o ideal”, 5 correspondente ao "ideal” e 9 representando “muito mais doce do que o ideal”. As amostras foram servidas em copos brancos descartáveis de 50 ml codificados com algarismos de três dígitos e apresentadas monadicamente a 104 avaliadores não treinados. O teste foi realizado em dois dias consecutivos nas dependências da Embrapa Agrobiologia - Seropédica, RJ. A coleta de dados foi realizada no software Microsoft Excel® e a opinião dos participantes foi transformada em dados numéricos (1 a 9), que foram analisados através de regressão linear simples.

Resultados e Discussão

O teste utilizando a escala do ideal permitiu verificar a opinião dos avaliadores a respeito da doçura do produto, conforme **Tabela 2**.

Tabela 2: Notas médias para a avaliação da doçura das formulações de bebida de soro e uva pelo consumidor (n=104 consumidores).

Formulação	Nota média para a avaliação da doçura
F1	2,90
F2	4,10
F3	5,12
F4	6,11
F5	6,53
F6	6,83

A **Figura 1** mostra os resultados da determinação da doçura ideal. Substituindo a variável *y* por 5 (ideal) na equação obtida a partir da regressão linear: y=0,3995x + 3.266, foi encontrada a concentração de 4,3 gramas de sacarose/100 ml de bebida.

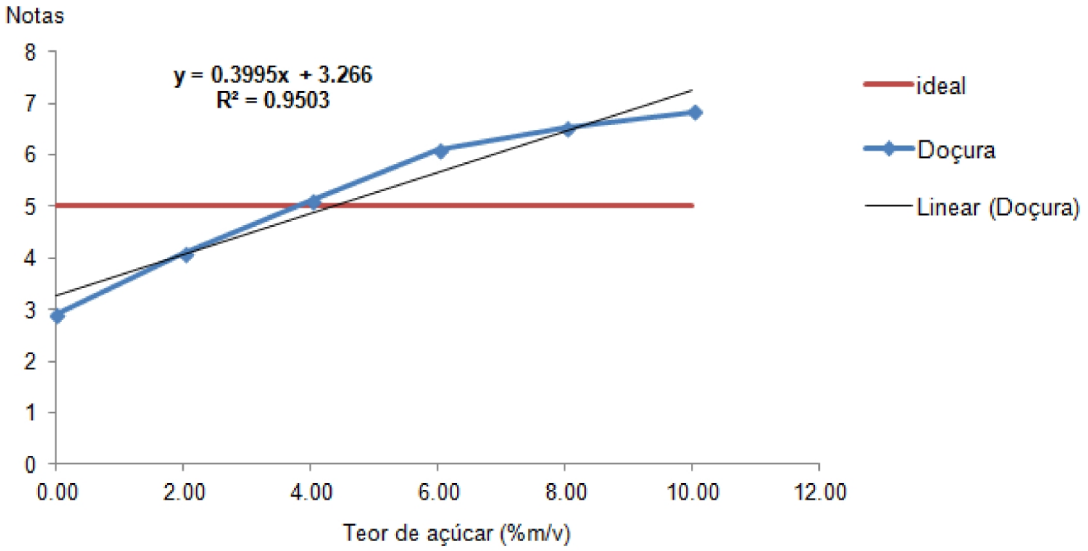


Figura 1: Determinação da doçura ideal para a formulação de bebida de soro e uva.

Diversos estudos tem envolvido o desenvolvimento de bebidas à base de soro e frutas, entretanto não há consenso quanto à quantidade de açúcar a ser adicionada ao produto de modo a torná-lo sensorialmente aceitável. A quantidade ideal de sacarose depende da interação de diversos fatores, como a fruta utilizada para a saborização do produto, o teor de matéria seca e a acidez da bebida (DJURIC et al., 2004). Em estudo conduzido por Singh e Singh (2012) utilizando metodologia de superfície de resposta, a proporção ideal de açúcar para a formulação de uma bebida de soro e manga foi de 12%. Yadav et al. (2010) desenvolveram uma bebida de soro, banana e extrato de plantas medicinais com 8% de açúcar, que apresentou características sensoriais favoráveis até o 15° dia de armazenamento sob refrigeração. Guedes et al. (2013) produziram bebidas à base de soro de queijo coalho com frutas e hortaliças. Na formulação, foram utilizadas diferentes proporções dos ingredientes, sendo constante a adição de 10% de sacarose. Seis bebidas foram formuladas e submetidas a um teste de preferência, e as três primeiras colocadas foram submetidas a um teste de aceitação sensorial, sendo a bebida de soro e graviola a preferida.

A possibilidade de mistura do soro de queijo com frutas tem como benefício a obtenção de um produto constituído de fibras, vitaminas e sais minerais, podendo tornar-se uma alternativa na composição de dietas de grupos institucionais como asilos, hospitais, creches, merenda escolar, entre outros, além de atender à demanda do mercado por uma variedade maior de produtos desta natureza (GUEDES et al., 2013). No entanto, destaca-se a importância da avaliação sensorial neste processo. A aceitação de um novo produto, dito saudável, está longe de ser incondicional. Mesmo que traga benefícios à saúde, estes não

vão prevalecer sobre os atributos sensoriais. Desta forma, a opinião do consumidor deve ser levada em consideração, não apenas para avaliar o produto final, mas também para avaliar o início do processo de desenvolvimento (BAYARRI et al., 2011).

Conclusão

O processo de obtenção da bebida não fermentada à base de soro e uva é simples e viável, podendo ser considerada uma opção para o aproveitamento deste resíduo. A análise sensorial constituiu-se em uma importante ferramenta, pois a escala do ideal permitiu verificar a opinião do consumidor quanto à doçura ideal do produto.

Referências Bibliográficas

BALDASSO, C.; BARROS, T.C.; TESSARO, I.C. Concentration and purification of whey proteins by ultrafiltration. **Desalination**, v.278, n.1-3, p. 381-386, 2011.

BAYARRI, S.; CARBONELL, I.; BARRIOS, E.X.; COSTELL, E. Impact of sensory differences on consumer acceptability of yoghurt and yoghurt-like products. **International Dairy Journal**, v.21, p.111-118, 2011.

CARVALHO, F.; PRAZERES, A.R.; RIVAS, J. Cheese whey wastewater: characterization and treatment. **Science of the Total Environment**, v.445 - 446, p. 385 - 396, 2013.

DJURIC, M.; CARIC, M.; MILANOVIC, S.; TEKIC, M.; PANIC, M. Development of whey-based beverages. **European Food Research and Technology**, v.219, p.321–328, 2004.

GUEDES, A.F.L.M.; MACHADO, E.L.C.; FONSECA, M.C.; ANDRADE, S.A.C.; STAMFORD, T.L.M. Aproveitamento de soro lácteo na formulação de bebidas com frutas e hortaliças. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1231-1238, 2013.

SINGH, A.K.; SINGH, K. Utilization of Whey for the Production of Instant Energy Beverage by Using Response Surface Methodology. **Advance Journal of Food Science and Technology**, v.4, n.2, p. 103-111, 2012.

YADAV, R.B.; YADAV, B.S.; KALIA, N. Development and storage studies on whey-based banana herbal (*Mentha arvensis*) beverage. **American Journal of Food Technology**, v.5, n.2, p. 121-129, 2010.

Autora a ser contactada: Ana Carolina Nunes de Morais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465 Km 7, 23851-970 Seropédica, RJ, nunesdemorais@ymail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA MISTA A BASE DE SPONDIAS

SENSORY EVALUATION OF MIXED DRINK THE SPONDIAS BASE

Maria Jaízia do Santos Alves[1], Jaqueline de Sousa Gomes[1], Júlia Medeiros Bezerra[2], Maria Marlene da Silva Vieira[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal/PB.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Pombal/PB.

[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.

Resumo

Objetivou-se com a execução deste trabalho desenvolver formulações de bebidas mistas, com água de coco e polpas de frutos do gênero Spondias (umbu e umbu-cajá), na forma pronto para beber e avaliar às características sensoriais. A polpa foi submetida a um tratamento térmico (90°C por 60 segundos) seguido de enchimento a quente (85°C) em sacos plásticos de 500g e fechadas hermeticamente. Para formulação final da bebida foram testadas oito formulações, com diferentes concentrações de suco de frutos do gênero *Spondias* (umbu e umbu-cajá) e teores de sólidos solúveis. Concluiu-se que a mistura de água de coco e polpa de umbu e umbu-cajá são viáveis na elaboração de bebidas, dentro do processamento utilizado, e pode representar um bom potencial quanto à aceitação sensorial.

Palavras-chave: Umbu, umbu-cajá, sucos pronto, aceitação.

Introdução

O mercado de sucos prontos é um dos que mais cresce mundialmente. Os consumidores buscam cada vez mais a conveniência em seu dia a dia, além da preocupação com a saúde, que faz com que as pessoas bebam mais sucos em detrimento de bebidas artificiais (CACERES, 2005).

A formulação de bebidas mistas de frutas, na forma “pronta para beber”, pode ser utilizada com o intuito de melhorar as características nutricionais de determinados sucos, pela complementação de nutrientes fornecidos por frutas diferentes. Apesar da variedade de frutas tropicais com sabores exóticos bastante agradáveis, apresentando potencial mercadológico, são poucos os produtos comerciais de misturas dessas frutas, devido apresentarem elevadas taxa metabólica, as *Spondias* possuem uma vida útil curta. A água de coco, substituta da água natural na formulação de néctares, vem sendo bastante utilizada, devido as suas propriedades nutricionais e terapêuticas, sendo uma solução natural, ácida, rica em sais minerais, açúcares e aminoácidos essenciais (SILVA et al., 2006).

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de bebidas mistas na forma pronta pra beber com água de coco e frutos do gênero *Spondias*.

Material e Métodos

As bebidas mistas foram produzidas no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG. Foram elaboradas oito formulações, com diferentes concentrações da polpa dos frutos do gênero *Spondias* (umbu e umbu-cajá) e teores de sólidos solúveis. As formulações elaboradas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação das bebidas mistas com os frutos do umbu e umbu-cajá a base de água de coco e a amostra controle a base de água mineral.

TRATAMENTOS	UMBU	UMBU-CAJÁ
F1	25% polpa + 13ºBrix	25% polpa + 13ºBrix
F2	35% polpa + 13ºBrix	30% polpa + 13ºBrix
F3	45% polpa + 13ºBrix	35% polpa + 13ºBrix
F4	35% polpa + 13ºBrix (controle – água mineral)	30% polpa + 13ºBrix (controle – água mineral)

As bebidas formuladas foram submetidas a tratamento térmico a temperatura de 90°C por 1 minuto, envasadas através de enchimento a quente em garrafas PET de 250mL, fechadas com tampas plásticas com lacre.

Os testes de aceitação foram realizados em cabines individuais, no período da manhã. As amostras foram servidas aos provadores a temperatura de consumo (16 a 18°C), em copos de acrílico de 50mL com orientação sobre o preenchimento da ficha resposta. Foram aplicados testes de aceitação sensorial de cor, aroma, sabor e aceitação global utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei, 1 = desgostei muitíssimo), aplicada a 60 provadores não treinados.

Os experimentos foram instalados em um delineamento inteiramente casualizado. A partir dos resultados das análises de variância preliminares e verificando-se efeito significativo, os resultados submetidos ao teste de Tukey ao nível de pelo menos 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Em análise comparativa entre as formulações, as médias para sabor (bebida mista de umbu e umbu-cajá) e intenção de compra (bebida mista de umbu-cajá) diferiram estatisticamente a 5% de significância pelo teste de Tukey (Tabelas 2 e 3).

Para os atributos de cor, aroma e aceitação global as médias em todas as formulações testadas situaram-se entre as notas 6 “gostei ligeiramente” e 5 “não gostei nem desgostei”, para as bebidas mistas de umbu (Tabela 2), enquanto que para os mesmos atributos citados acima, para as bebidas mistas de umbu-cajá as médias em todas as formulações situaram-se entre 6 “gostei ligeiramente” e 7 “gostei moderadamente” (Tabela 3). BRASIL et al. (1995), estudando a estabilidade suco de goiaba clarificado obtido pelo processo de enchimento à quente, verificaram média para o atributo cor de 4,0 para o suco recém-processado, utilizando escala hedônica estruturada em sete pontos, que equivale a aproximadamente aos termos “indiferente”.

Para o atributo sabor para as bebidas de umbu as médias situaram-se entre 3 “desgostei moderadamente” e 5 “não gostei nem desgostei”, observando que as formulações F2, F3 e F4 apresentaram os maiores escores (Tabela 2). Enquanto que, para a bebida mista de umbu-cajá o atributo sabor ficou entre 4 “desgostei ligeiramente” a 6 “gostei ligeiramente”, verificando que a formulação F4 apresentou o maior escore (Tabela 3). Isso infere que provavelmente as bebidas mistas não se encontram com a diluição adequada para a aceitação dos consumidores, necessitando de modificação nas suas formulações.

Verificou-se que para a aceitação global as bebidas mistas de umbu não apresentaram diferenças significativas entre as formulações apresentando escore médio 6,5 “gostei ligeiramente” (Tabela 2). Para a aceitação global para as bebidas mistas de umbu-cajá o escore médio entre as formulações foi de 7,33 “gostei moderadamente” (Tabela 3).

Resultados quanto à aceitação global foram descritos por Freitas (2004), que em estudo da estabilidade do suco tropical de acerola adoçado e envasado pelos processos de enchimento a quente e asséptico durante 350 dias de armazenamento, verificou um pequeno aumento da média para o atributo aceitação global para suco envasado pelo processo enchimento a quente (4,2 – 5,6), enquanto que para o asséptico foi apresentado uma pequena queda (5,7 – 4,4), diferindo dos encontrados neste trabalho. Magalhães (2005), estudando a estabilidade do suco tropical de manga adoçado e envasado pelos processos de enchimento asséptico, observou que para o suco a média da nota no início do armazenamento foi de 6,0 que corresponde ao termo hedônico “gostei moderadamente”, estando este resultado compatível com os encontrados neste trabalho.

Tabela 2. Perfil sensorial e aceitação das bebidas mistas de umbu a base de água de coco.

TRATAMENTOS	Cor	Aroma	Sabor	Aceitação global
F1	6,47 [a]	5,95 [a]	4,87 [ab]	6,60 [a]
F2	6,37 [a]	6,13 [a]	5,08 [a]	6,42 [a]
F3	6,37 [a]	6,27 [a]	5,40 [a]	6,80 [a]
F4	6,62 [a]	6,10 [a]	5,25 [a]	6,43 [a]

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 95% confiança (P ≤ 0,05). **F1:** 25% de suco com 13ºBrix (umbu e umbu-cajá); **F2:** 35% de suco de umbu e 30% de suco de umbu-cajá, com 13ºBrix; **F3:** 45% de suco de umbu e 35% de suco de umbu-cajá, com 13ºBrix; **F4:** 35% de suco de umbu e 30% de suco de umbu-cajá, com 13º Brix (controle – água mineral).

Tabela 3. Perfil sensorial e aceitação das bebidas mistas de umbu-cajá a base de água de coco.

TRATAMENTOS	Cor	Aroma	Sabor	Aceitação global
F1	7,32 [a]	6,68 [a]	5,23 [ab]	7,25 [a]
F2	7,53 [a]	6,68 [a]	5,83 [ab]	7,62 [a]
F3	7,78 [a]	6,50 [a]	5,83 [ab]	7,60 [a]
F4	7,40 [a]	6,78 [a]	6,33 [a]	7,28 [a]

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si ao nível de 95% confiança (P ≤ 0,05). **F1:** 25% de suco com 13ºBrix (umbu e umbu-cajá); **F2:** 35% de suco de umbu e 30% de suco de umbu-cajá, com 13ºBrix; **F3:** 45% de suco de umbu e 35% de suco de umbu-cajá, com 13ºBrix; **F4:** 35% de suco de umbu e 30% de suco de umbu-cajá, com 13º Brix (controle – água mineral).

Conclusões

A avaliação sensorial mostrou que as bebidas para todas as formulações tiveram boa aceitação pelos consumidores para os atributos: cor, aroma e aceitação global. As formulações F2, F3 e F4 apresentaram os maiores escores. A mistura de água de coco e polpa de umbu e umbu-cajá são viáveis na elaboração de bebidas e pode representar um bom potencial de mercado a ser explorado.

.

Referências Bibliográficas

BRASIL, I. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W. Physical-chemical changes during extraction and clarification of guava juice. **Food Chemistry**, London, v. 54, n. 4, p. 383-386, 2005.

CACERES, M.C. **Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do "blend" misto a base da polpa de tamarindo (Tamarindus indica L.) e suco de beterraba (Beta vulgaris).** Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

FREITAS, C. A. S. de. **Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) adoçado envasado pelos processos *hot fill* e asséptico**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

MAGALHÃES, E. F. **Estabilidade do Suco Tropical de Manga (*Mangifera indica L.*) adoçado e envasado pelos processos *hot fill* e asséptico**. 2005. 171f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2005.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIN, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 138-141,2002.

SILVA FVG, MAIA GA, SOUSA PHM, LIMA AS, COSTA JMC, FIGUEIREDO EAT. Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá. Acta Scientiarum**. Technology Maringá,** v. 28, n. 2, p.191-197, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Maria Jaízia do Santos Alves;
Aluna de graduação do curso de Engenharia de Alimentos- UFCG, POMBAL-PARAÍBA;
Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal - Pb;
e-mail: jaizia2011@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA MISTA ELABORADA A BASE DE MARACUJÁ E HORTELÃ EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES

SENSORY EVALUATION OF MIXED DRINK PREPARED THE MARACUJA BASE AND MINT IN DIFFERENT CONCENTRATIONS

Vanessa Ramos Alves[1], Zanelli Russeley Tenório Costa[1], Alison Bruno Borges de Sousa[1], Ruann Rafael Costa[2], Joselma Amorim de Araújo[2]

[1]Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *Campus* Afogados da Ingazeira, Sítio Campinhos s/n, CEP: 56.800-000, Afogados da Ingazeira-PE.
[2]Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba - *Campus* I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Resumo

A oferta de produtos naturais como as bebidas mistas de suco de frutas vem ganhando uma dimensão acentuada. É cada vez maior a procura dos consumidores por este tipo de produto para a manutenção de uma vida saudável. Objetivou-se com a execução deste trabalho desenvolver uma bebida mista a base de maracujá e hortelã, combinando a aceitação sensorial e as características físico-químicas. Foram avaliadas três formulações da bebida mista quanto às determinações físico-químicas e atributos sensoriais. Não houve diferença significativa ao nível de 5% na aceitação entre as formulações, o produto composto de 50 g de extrato de hortelã para 1,5 L de suco de maracujá foi o mais aceito e obteve maior intenção de compra em relação as demais formulações.

Palavras-chave: Teste de aceitação. Formulação. Atitude de compra.

Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo. E a indústria, cada vez mais consciente desse potencial, está investindo num mercado crescentemente em expansão: o de sucos prontos. A formulação de bebidas mistas, pode ser utilizada como uma alternativa para melhorar as características sensoriais de determinados sucos. As bebidas mistas de frutas apresentam uma série de vantagens, como a possibilidade de combinar diferentes

aromas e sabores, somando-se diferentes componentes nutricionais (MATSUURA et al., 2004).

O maracujá azedo (*Passiflora edulis F. flavicarpa*) representa aproximadamente 97% da área plantada e do volume comercializado. Estima-se que mais de 60% da produção brasileira de maracujá azedo seja destinada ao consumo in natura, através de sacolões, feiras, supermercados. O restante da produção é destinada às indústrias de processamento, sendo o suco o principal produto (ROSSI et al., 2001. apud in:VIANNA-SILVA et al., 2007).

A *Mentha arvensis*, conhecida popularmente como hortelã verde, é muito utilizada na medicina popular, é cultivado em todo o território, sendo largamente utilizada pelas indústrias químicas, farmacêuticas e de alimentos. Seu óleo essencial é rico em monoterpenos, com propriedades cosméticas, farmacêuticas, culinárias, bem como para fabricação de licores (KHAUNUJA; KUMAR; SHASANY, 2005. apud in ROSA et al., 2011).

Objetivou-se com a execução deste trabalho desenvolver uma bebida mista a base de maracujá e hortelã, combinando a aceitação sensorial e as características físico-químicas.

Material e Métodos

A bebida mista foi elaborada na Unidade Produtora de Bebidas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Afogados da Ingazeira. Foram utilizados maracujás e folhas de hortelã adquiridos no mercado local da cidade de Afogados da Ingazeira – PE.

Os maracujás foram recebidos e classificados quanto aos seus atributos de qualidade (cor, uniformidade de tamanho, grau de maturação, ausência aparente de doenças, etc.), lavados, enxaguados e imersos em água clorada (100 ppm), abertos com facas de aço inoxidável para retirada da polpa. Após extração da polpa, a mesma foi batida no liquidificador industrial, para obtenção do suco. Em seguida o suco foi filtrado através de uma manta acrílica, previamente higienizada e envasado em garrafas de vidro esterilizadas. O mesmo procedimento repetiu-se para as folhas de hortelã. Foram elaboradas três formulações do suco de maracujá com hortelã: F1:1,5 L de suco de maracujá e 30 g de extrato de hortelã; F2: 1,5 L de suco de maracujá e 50g de extrato de hortelã; F3: 1,5 L de suco de maracujá e 70 do extrato de hortelã.

Figura 1. Formulações das bebidas mistas, da esquerda para direita: F1, F2, F3.

Para determinação do teor de sólidos solúveis uma pequena alíquota do suco da fruta foi filtrada e gotejada na superfície do prisma do refratômetro de bancada (INSTRUTHERM - RTA-100). O índice de refração obtido foi convertido automaticamente pelo equipamento à porcentagem de sólidos solúveis que teria uma solução de sacarose quimicamente pura de igual densidade. O pH dos sucos foi determinado por imersão direta do eletrodo do pHmetro (MS TECNOPON – mPA 210) com correção automática dos valores em função da temperatura. A acidez foi determinada por titulometria, utilizando as normas analíticas do IAL (1985).

A avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IFPE - Campus Afogados da Ingazeira. Os sucos foram submetidos ao teste de aceitação e a intenção de compra dos provadores. As amostras foram dispostas em cabines individuais e sob iluminação artificial, através de escala hedônica de 9 pontos pata o teste de aceitação e 5 pontos para atitude de compra (DUTCOSKY, 1996).

Os 60 provadores avaliaram as amostras sensorialmente quanto a cor, o aroma, o sabor, a viscosidade, impressão global e atitude de compra, sendo a maioria dos provadores, 58,33%, do gênero masculino.

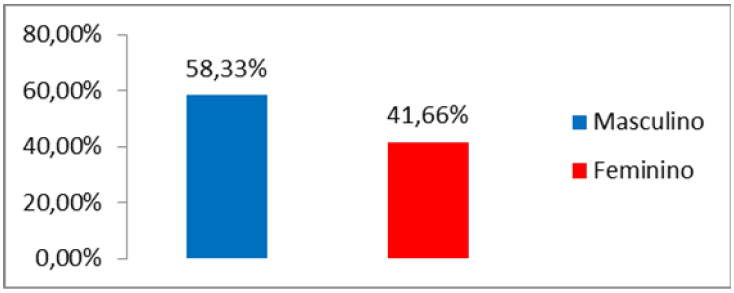


Figura 2. Gênero dos provadores.

Os provadores tinham faixa etária compreendida entre 18 e >35 anos. Mais de 71% dos provadores tinham entre 18 e 21 anos e apenas 8,33% tinham mais que 35 anos.

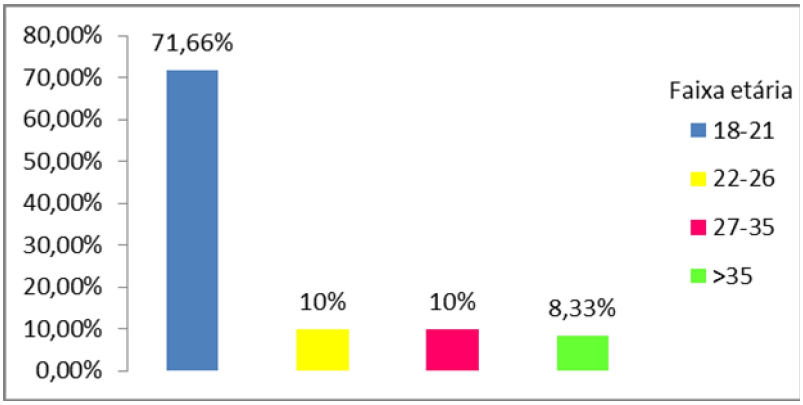


Figura 3. Faixa etária dos provadores.

Resultados e Discussão

A adição do extrato de hortelã ao suco de maracujá não teve grande influência nos aspectos físico-químicos da bebida (tabela 1).

Tabela 1. Resultado dos parâmetros físico-químicos avaliados nas formulações da bebida mista.

	°Brix	pH	Acidez total %
F1	14	3,44	0,16
F2	13,8	3,38	0,15
F3	13,8	3,34	0,15

O pH teve uma leve variação permanecendo quase constante, assim como os sólidos solúveis totais expressos em °brix. A acidez também não teve grandes variações com o aumento da concentração do suco de hortelã.

Para o resultado da análise sensorial das formulações, na tabela 2, estão expressas as médias e o desvio padrão para as três formulações da bebida mista.

Tabela 2. Médias e desvio padrão para o teste de aceitação das amostras de bebida mista de maracujá e hortelã, para os atributos: cor, aroma, sabor, viscosidade e impressão global.

	ATRIBUTO				
AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	VISCOSIDADE	IMPRESSÃO GLOBAL
F1	7,58a±1,10	7,43a±1,34	6,41a±1,97	7,41a±1,22	7,01a±1,54
F2	7,50a±1,32	7,45a±1,38	7,05a±1,96	7,35a±1,41	7,06a±1,86
F3	7,20a±1,47	7,08a±1,59	6,55a±2,03	6,95a±1,47	6,78a±1,89

Letras iguais na mesma coluna: Não há diferença significativa >5%. Letras diferentes na mesma coluna: Há diferença significativa >5% entre as amostras.

Não houve diferença significativa >5% entre as três formulações da bebida mista, mas, é possível perceber que para as médias dos atributos sabor, viscosidade e impressão global da amostra F3, houve um pequeno decréscimo em relação as amostras F1 e F2, indicando que a amostra com maior teor de suco de hortelã foi levemente rejeitada.

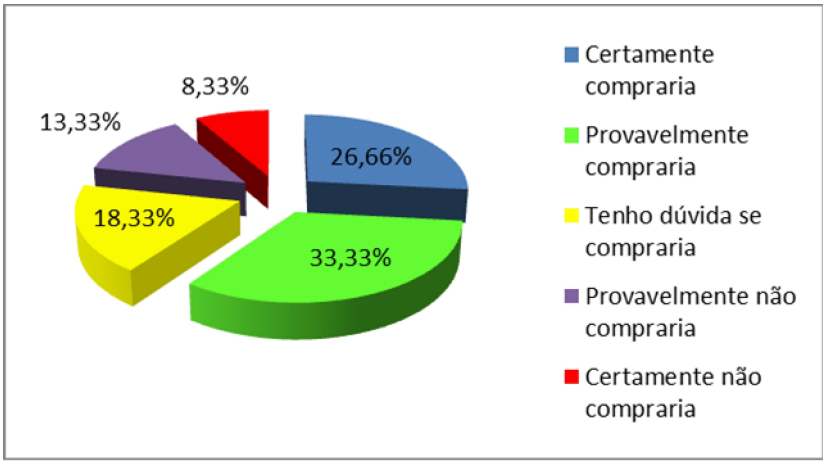


Figura 4. Atitude de compra dos provadores para a amostra F1.

Para atitude de compra da amostra F1 (figura 4), a maioria dos julgamentos esteve compreendido entre as opções: “Certamente compraria e Provavelmente compraria”, que correspondem as notas 5 e 4 respectivamente na escala de 5 pontos para atitude de compra.

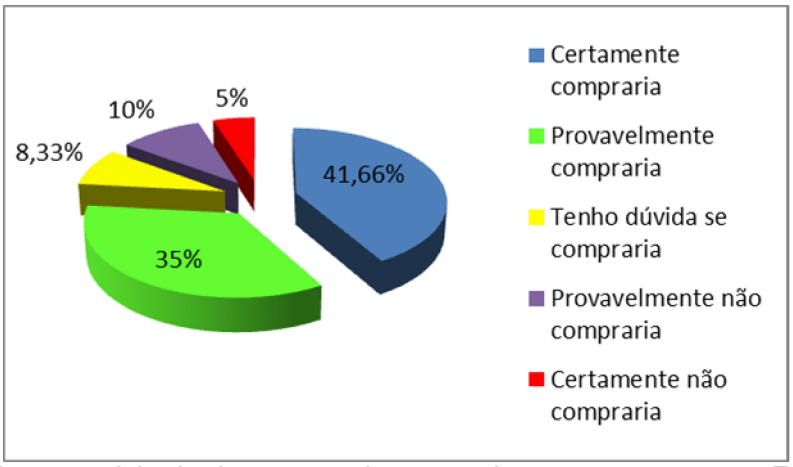


Figura 5. Atitude de compra dos provadores para a amostra F2.

Como é possível visualizar na figura 5, 41,66%, dos provadores atribuíram o julgamento “5” na atitude de compra para a amostra F2, sendo um ótimo número já que os provadores certamente comprariam o produto caso estivesse à venda no mercado.

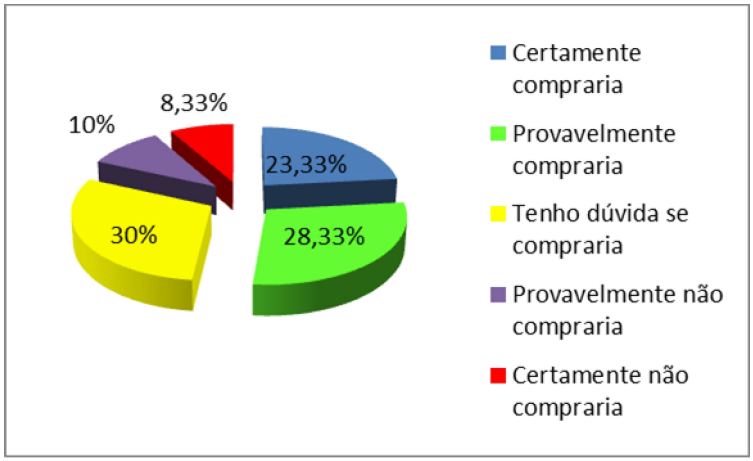


Figura 6. Atitude de compra dos provadores para a amostra F3.

Na figura 6, 30% dos provadores atribuíram nota 3 na intenção de compra para a amostra F3, indicando dúvidas em comprar ou não o produto caso estivesse disponível para venda, confirmando o que ocorreu no teste de aceitação, conforme aumentou-se a concentração de hortelã, a formulação foi sendo levemente rejeitada.

Conclusão

A aceitação sensorial e as características físico-químicas da bebida foi levemente influenciada pela proporção de cada componente isolado e agrupados nas formulações, a medida que se aumentou a concentração de hortelã houve uma ligeira diminuição na aceitação da bebida, porém, não houve diferença significativa entre as amostras. A formulação F2 que é composta por 50 g do extrato de hortelã para cada 1,5 L de suco de maracujá a 14° Brix, teve a maior intenção de compra.

Referências Bibliográficas

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p. 25
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Inst. Adolfo Lutz, v.1, 1985. 533p.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S.; CARDOSO, R. L.; FERREIRA, D. C. Sensory acceptance of mixed nectar papaya, passion fruit and acerola. **Scientia Agricola,** Piracibaca, v. 61, n.6, p.604 - 608, 2004.
ROSA, N. C.; TRINTIM, L. T.; CORRÊA, R. C. G.; VIEIRA, A. M. S.; BERGAMASCO, R. Elaboração de geleia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp. 83-89, 2011.
VIANNA-SILVA, S. T.; RESENDE, E. D.; VIANA, A. P.; PEREIRA, S. M. F.; CARLOS, L. A.; VITORAZI, L. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, n. 28, p. 545-550, 2008.

Autora a ser contatada: Vanessa Ramos Alves. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Sítio Campinhos S/N. CEP 56800-000, Afogados da Ingazeira – PE. E-mail: vanessa.ramos@afogados.ifpe.edu.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS TIPO COOKIE SEM GLÚTEN ENRIQUECIDO COM FARINHA DE ARROZ E GRÃOS DE QUINOA ORGÂNICA (*Chenopodium quinoa*).

SENSORIAL EVALUATION OF BISCUITS TYPE COOKIE GLUTEN-FREE ENRICHED WITH RICE FLOUR AND GRAIN OF ORGANIC QUINOA (*Chenopodium quinoa*).

Patrícia Leal PEREIRA[1]; Ana Lurdes Campos DIAS[1]; Ingrid Leal FERREIRA[1]; Maurício Licurgo Pinheiro do NASCIMENTO[1]; Carmelita de Fátima Amaral RIBEIRO[2]

[1]Discentesdo curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.
[2]Docente do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade do Estado do Pará.

Resumo
A crescente demanda por alimentos funcionais e práticos, como os biscoitos, ocorre devido os benefícios que oferecem ao organismo humano. Esses alimentos apresentam nutrientes e benefícios, como os que não contém glúten. O objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação sensorial de biscoitos tipo cookie sem glúten enriquecido com farinha de arroz e grãos de quinoa orgânica. Foi realizada análise sensorial para avaliar três formulações de biscoitos tipo cookie quanto aos atributos: aroma, sabor, aparência, textura, impressão global e intenção de compra. Conclui-se quanto à intenção de compra, que 43% dos provadores comprariam os biscoitos da amostra F2 e pela análise sensorial verificou que não houve diferença significativa entre as formulações analisadas com relação aos atributos, com exceção do sabor, indicando que os julgadores não conseguiram perceber muita diferença entre as formulações ou concentrações utilizadas.

Palavras-chave: analise sensorial, quinoa, biscoitos sem glúten.

1. INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos funcionais, nutritivos e práticos, resulta do crescimento gradual devido os benefícios que proporcionam ao organismo humano. Esses alimentos caracterizam-se por oferecer vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução dos riscos de doenças crônicas degenerativas e autoimunes, como diabetes e celíaca, dentre outras (BRASIL, 2009).

A farinha de arroz (*Oryziasativa,*L.n *)* é conhecida por sua fácil e rápida digestão no organismo, apresentando como importante característica o fato de não conter glúten, o que a torna especialmente indicada no preparo de alimentos infantis, para idosos e pessoas com necessidades especiais de alimentação, práticos exemplo, para os portadores da doença celíaca (MOTA, 2012).

Na farinha de arroz, os carboidratos são representados basicamente pelo amido, que é formado por cadeias de amilose e amilopectina, responsáveis por muitas das propriedades funcionas do produto final, sendo a mais importantes delas a gelatinização. O segundo componente em maior quantidade na estrutura da farinha de arroz é a proteína, respondendo por cerca de 7-9% da sua composição. Segundo a legislação brasileira, a farinha de arroz pode ser denominada e vendida como amido de arroz, em função do seu teor de amido e a dificuldade de se extrair as proteínas (SEVERO, 2010).

A quinoa (*Chenopodium quinoa)* apresenta um elevado teor proteico, em particular dos aminoácidos lisina e histidina; de fibras, que auxiliam no bom funcionamento do intestino e na redução de absorção de gorduras e açucares; de minerais, principalmente de ferro e cálcio; e de vitaminas. Além disso, os lipídeos da quinoa são ricos nos ácidos graxos

essenciais – linoleico e linolênico, ou seja, em ω-3 e ω-6. (SPEHAR,2006; LOPES,2009; ALMEIDA, 2009).

O objetivo do presente trabalho foi realizar a avaliação sensorial de biscoitos tipo cookie sem glúten enriquecido com farinha de arroz e grãos de quinoa orgânica, visando em obter um produto com benefícios a saúde de consumidores celíacos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração e os testes para avaliação sensorial foram realizados no Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, campus Salvaterra, Ilha do Marajó, Pará.

Para a elaboração dos biscoitos foram utilizados farinha de arroz (Yoki®), grãos de quinoa orgânica (Jasmine®), ovos, gordura vegetal (GME®), açúcar refinado (União®), açúcar mascavo (Marisa®), barra de chocolate meio amargo (Jazam®) e fermento em pó (Royal®) adquiridos no comércio local do município de Salvaterra, PA.

As matérias-primas de cada formulação estão na Tabela 1.

Tabela 1- Formulação dos biscoitos tipo cookie sem glúten enriquecido com grãos de quinoa orgânica e farinha de arroz.

Matérias-primas	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Farinha de arroz	38,0	36,0	34,3
Grãos de quinoa	2,0	4,0	6,0
Gordura vegetal	18,2	18,0	18,3
Açúcar mascavo	17,1	17,0	17,2
Açúcar refinado	3,0	3,0	3,0
Ovos	9,0	9,3	9,0
Fermento em pó	0,4	0,4	0,4
Chocolate	12,1	12,2	12,3

Inicialmente todas as matérias-primas foram pesados em balança semi-analítica (modelo AD2000, marca Marte). Em seguida foram adicionados e misturados em batedeira (modelo RI7205, marca Philips Walita®) até a obtenção de uma massa homogênea, aproximadamente 10 min e com auxílio de uma espátula plástica misturou-se os pedaços de chocolate. A massa foi embalada em papel filme de polietileno (pvc) e acondicionadas por 20 min sob refrigeração para serem moldados em pequenas porções. Todas as amostras foram assadas em forno tradicional (modelo CF550, marca Consul®) a 200ºC durante 16 min.

A análise sensorial foi realizada por uma equipe de 30 provadores não treinados, de ambos os sexos. Através do teste, foi avaliada a influência da concentração de quinoa e de farinha de arroz sobre a aceitação do produto em relação ao aroma, sabor, aparência, textura e impressão global. O método de aceitabilidade consiste de uma escala hedônica estruturada, que varia de “desgostei extremamente” (1) até “gostei extremamente” (9). Os resultados foram analisados utilizando-se o Programa Assistat (Versão 7.6 beta) (SILVA, 2012). E também foi realizada a intenção de compra que varia de “certamente compraria” (1) até “certamente compraria” (5), utilizou-se o Programa Microsoft Office Excel 2013.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta as médias de cada amostra em relação a cada atributo, pelo teste de médias de Tukey.

Tabela 2 - Comparação entre as médias dos atributos para as formulações de biscoitos tipo cookie sem glúten enriquecido com grãos de quinoa orgânica e farinha de arroz.

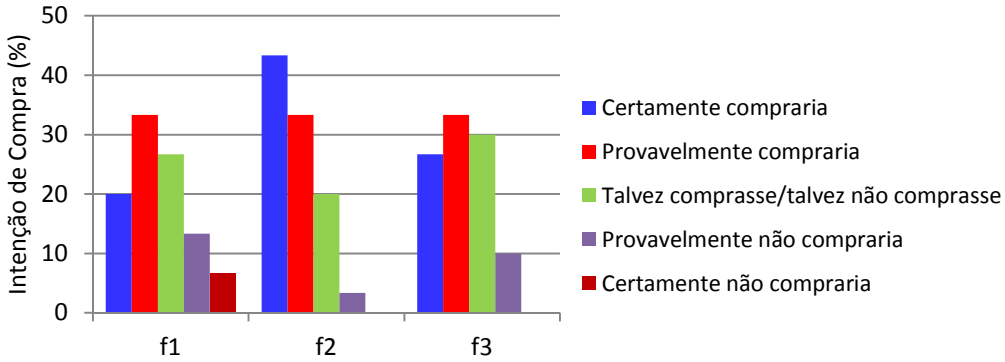
Atributos	**F1**	**F2**	**F3**
Aroma	6,8[a]	7,5[a]	7,3[a]
Sabor	6,7[b]	7,7[a]	7,7[a]
Aparência	7,2[a]	7,7[a]	7,4[a]
Textura	7,5[a]	7,8[a]	7,9[a]
Impressão global	7,3[a]	7,6[a]	7,5[a]

Observa-se que houve diferença significativa entre as médias, a p≤0,05, para atributo sabor onde a Formulação F1 se diferiu de F2 e F3. No entanto, não houve diferença significativa para os demais atributos e entre as formulações na análise sensorial dos biscoitos tipo cookie.

Fasolin et al., (2007) estudaram biscoitos tipo cookie produzidos com farinha de banana e os escores médios obtidos na análise sensorial demonstraram que o biscoito Tipo III (com maior concentração de farinha de banana) diferiu significativamente (p<0,05) dos biscoitos Tipo I, Tipo II e Padrão (sem adição de farinha de banana). Já, quando os biscoitos foram avaliados pelos universitários não se verificaram diferenças significativas entre os escores médios dos biscoitos, todavia, apesar de não diferir significativamente dos outros tipos de biscoitos o biscoito Tipo II com concentração intermediaria apresentou maior índice médio de aceitação.

A Figura 1 mostra os resultados do teste de intenção de compra das formulações de biscoitos tipo cookie sem glúten enriquecido com grãos de quinoa orgânica e farinha de arroz.

Figura1- Resultados da intenção de compra das formulações de biscoitos tipo cookie sem glúten enriquecido com grãos de quinoa orgânica e farinha de arroz.



Os resultados do teste de intenção de compra das três formulações revelam boa aceitação dos biscoitos. Entretanto, a formulação F2 foi a mais aceita no quesito "certamente compraria" com mais de 43% das respostas dos julgadores. Além disso, é possível observar que apenas 7% dos provadores certamente não comprariam a amostra F1.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se pela análise sensorial que não houve diferença significativa entre as formulações analisadas com relação aos atributos aroma, aparência, textura e impressão global, com exceção do sabor, indicando que os julgadores não conseguiram perceber muita

diferença entre as formulações ou concentrações utilizadas. No teste de intenção de compra a F2 com uma concentração intermediaria de quinoa e farinha de arroz foi a que mais se destacou entre as três formulações. Pode-se indicar através desse trabalho que a adição de quinoa em grãos e farinha de arroz a massa de biscoitos tipo cookie podem gerar produtos com boa qualidade sensorial.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.G.; SÃ, W.A.C. Amarano *(amaranthusssp) e quinoa* (*chenopodium quinoa)* alimentos alternativos para doentes celíacos. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrarias e da Saúde**. v.13, n.1, p.77-92, ,2009.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Alimentos funcionais.** Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde: Dicas em Saúde. 2009. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/dicas/220alimentosfuncionais.html>. Acessado em: 23.nov.14.

FASOLIN L. H. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v.27, n3, pp: 524-529, jul.-set. 2007

LOPES, C.O; DESSIMONI, G.V; COSTA DA SILVA, M.; VIEIRA, G.; PINTO, N.A.V.D. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa).* **Alimentos & Nutrição**, v.20, n.4, p. 669-675, 2009.

MOTA, Bruna de Oliveira. **Elaboração de biscoito em glúten a partir de subprodutos do arroz.** Santa Catarina: Universidade do Extremo Sul Catarinense. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/984>. Acessado em: 22.nov.14.

SEVERO, M. G.; MORAES, K. e RUIZ, W. A. Modificação enzimática da farinha de arroz visando a produção de amido resistente. **Química Nova**. vol.33, n.2, p. 345-350. 2010.

SILVA, F. de A.S. **ASSISTAT,** versão 7.6 beta (2012). Campinas Grande-PB: Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CRTN – Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina. Disponível em <http://www.assistat.com/indexp.html>. Acesso em: 28.nov.14

SPEHAR, C.R. Adaptação da quinoa (*chenopodium quinoa* willd) para incrementar a diversidade agrícola e alimentar no Brasil. **Cadernos de Ciências & Tecnologia,** v.23, n.1, p.41- 2006.

Autor(a) a ser contactado: Patrícia Leal Pereira, Graduanda do Curso de Tecnologia de Alimentos – Universidade do Estado do Pará, 13ª Travessa nº1482, entre 1ª e 2ª Rua, Bairro: Caju – Salvaterra – Marajó-PA; email: patricialealta@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCES EM MASSA CONVENCIONAL E *LIGHT* DE GOIABA (*PSIDIUM GUAJAVA L.*)

SENSORIAL EVALUATION OF CONVENTIONAL AND LIGHT SWEET PASTA OF GUAVA

Suzan Almeida FREDA[1], Cristina JANSEN[2], Naralice HARTWIG[3], Suzane Rickes da LUZ[4], Rui Carlos ZAMBIAZI[5]

[1] Mestre em Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.
[2] Mestranda no programa de pós-graduação em Nutrição e Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.
[3] Acadêmica do curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.
[4] Mestranda no programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.
[5] Professor Adjunto do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

A goiaba (*psidium guajava L.*) é um dos frutos de maior importância nas regiões tropicais, sendo muito apreciada pelas suas características sensoriais, que lhe conferem sabor e aroma característicos e também pelo seu elevado valor nutricional, apresentando excelente aceitação para o consumo *in natura*, bem como para a aplicação industrial. O processo de amadurecimento da goiaba ocorre rapidamente após a colheita, e quando colhidas completamente maduras se conservam apenas por um a dois dias, o que leva ao seu processamento em forma de sucos, geleias, doces em massa, dentre outros. Doce em massa ou pasta, é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH e outros ingredientes e aditivos permitidos pela legislação. A busca por uma alimentação saudável elevou o consumo de frutas e hortaliças, porém, além da busca por alimentos *in natura*, a demanda por alimentos de baixo valor calórico (*light*) estimulou o uso de frutas como ingredientes, pois permitem a obtenção de produtos com características sensoriais agradáveis e com a ingestão reduzida de calorias. Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo aplicar testes sensoriais, triangular e aceitação, para a avaliação de doces em massa convencional e *light* de goiaba. As análises foram realizadas no laboratório de Análise Sensorial do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, com doce em massa convencional e *light* de goiaba da variedade vermelha, logo após o processamento, pelos testes triangular e de aceitação. Para a realização dos testes foram convidados 50 julgadores não treinados de ambos os sexos e sem idade específica, todos presentes no Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas. As amostras foram servidas em recipientes plásticos de 50 mL com cerca de 20 g de amostra, realizando o teste em cabines individuais. No teste triangular os julgadores conseguiram diferenciar os doces em massa *light* e convencional, e no teste de aceitação apenas o doce convencional alcançou o valor necessário para ser considerado aceito.

Palavras- chave: Goiabada. Triangular. Aceitação.

1 Introdução

A goiaba (*psidium guajava L.*) é um dos frutos de maior importância nas regiões tropicais, sendo muito apreciada pelas suas características sensoriais, que lhe conferem sabor e aroma característicos e também pelo seu elevado valor nutricional, apresentando

excelente aceitação para o consumo *in natura*, bem como para a aplicação industrial (MENEZES et al., 2009).

A goiaba pertencente à família Myrtaceae, nativa da América Tropical, sendo cultivada no Brasil desde o Rio Grande do Sul até do estado do Maranhão. Os frutos possuem forma esférica, com cerca de 4 a 10 cm de diâmetro, e são cobertos por uma película espessa (exocarpo), que varia da cor verde ao amarelo. Dependendo da variedade, sua polpa pode ser branca ou vermelha, abrigando inúmeras sementes pequenas (PEREIRA, 1995).

O processo de amadurecimento da goiaba ocorre rapidamente após a colheita, e quando colhidas completamente maduras se conservam apenas por um a dois dias (MANICA et al., 2000), o que leva ao seu processamento em forma de sucos, geleias, doces em massa, dentro outros.

O doce em massa ou pasta, é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH e outros ingredientes e aditivos permitidos pela legislação, até uma consistência apropriada, sendo finalmente, acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação (BRASIL, 1978; BRASIL, 2005).

A busca por uma alimentação saudável elevou o consumo de frutas e hortaliças, porém, além da busca pelos alimentos *in natura*, a demanda por alimentos de baixo valor calórico (*light*) estimulou o uso de frutas como ingredientes, pois permitem a obtenção de produtos com características sensoriais agradáveis e com a ingestão reduzida de calorias (LARA et al., 2004).

Segundo a legislação, alimentos *light* são aqueles que devem ter, no mínimo, 25% menos de algum componente calórico, seja açúcar, gordura ou sal, dentre outros, tendo como referência o produto convencional (BRASIL, 1998).

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo aplicar testes sensoriais, triangular e aceitação, para a avaliação de doces em massa convencional e *light* de goiaba da variedade vermelha.

2 Materiais e Métodos

As análises foram realizadas no laboratório de Análise Sensorial do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, com doce em massa convencional e *light* de goiaba da variedade vermelha, pelos testes triangular e de aceitação.

Para a realização dos testes foram convidados 50 julgadores não treinados de ambos os sexos e sem idade específica, todos presentes no Campus Capão do Leão da Universidade Federal de Pelotas.

Teste triangular

O teste seguiu a metodologia descrita por Dutcosky (2007), onde cada julgador recebeu três amostras codificadas e foi informado que duas amostras eram iguais e uma diferente. Em seguida, foi solicitado que este provasse as amostras da esquerda para direita e identificasse a diferente marcando na ficha do teste. As amostras foram servidas em todas as combinações possíveis, em recipientes plásticos de 50 mL com cerca de 20 g de amostra, realizando o teste em cabines individuais.

Teste de aceitação

Os julgadores receberam duas amostras separadamente para avaliar o grau de desgostar do produto. Foi utilizado uma ficha com a escala hedônica de 9 pontos, onde o valor 9 refere-se a expressão gostei muitíssimo e o valor 1 a desgostei muitíssimo. Em seguida os julgadores marcaram sua intenção de compra. As amostras foram servidas em recipientes plásticos de 50 mL com cerca de 20 g de amostra, realizando o teste em cabines individuais.

3 Resultados e Discussão

Dos 50 julgadores não treinados nos quais os testes sensoriais foram aplicados, 80% possuíam idade inferior a 25 anos, 82% eram do sexo feminino e 18% eram do sexo masculino.

O primeiro teste a ser aplicado durante a análise sensorial foi o triangular, no qual dos 50 julgadores, 26 acertaram qual era a amostra diferente entre as três apresentadas.

Analisando a tabela do grau de significância, a qual é utilizada para obter o resultado final do teste triangular, observa-se que ocorre diferença significativa ($p<0,05$) entre as amostras, pois os dados da tabela estabelecem que 24 julgadores tenham habilidade para diferenciar as amostras.

Este resultado pode ser justificado pelo uso de edulcorantes no doce em massa *light*, onde geralmente há a ocorrência de sabor residual. Segundo Rödel e Guidolin (2006), a sacarina é aproximadamente 300 vezes mais doce que a sacarose, porém revela gosto residual amargo e metálico, mesmo em baixas concentrações.

Apesar de a sacarina apresentar gosto residual, esse efeito indesejável pode ser minimizado associando-a com outro edulcorante como o ciclamato. Este preceito foi utilizado durante a execução deste estudo, porém esse edulcorante não é termoestável (Sachs, 2005), o que pode ter minimizado o efeito de mascarar o sabor residual durante a cocção dos doces.

Os resultados para o teste de aceitação estão presentes nas figuras 1 e 2.

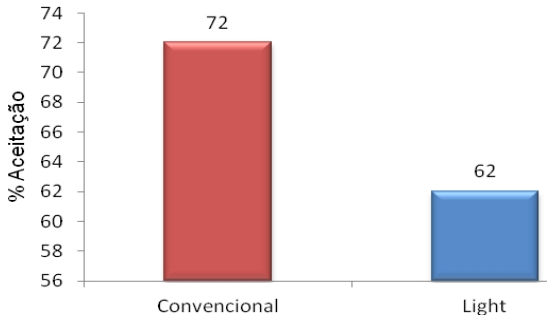


Figura 1. Resultados do teste sensorial de aceitação dos doces em massa de goiaba.

Para que um produto possa ser considerado aceito pelo teste de aceitação, tem que atingir no mínimo 70% de aprovação pelos julgadores. Pelos dados da figura verifica-se que ocorreu a aprovação do doce em massa convencional de goiaba, pois este apresentou 72% de aceitação. O mesmo não ocorreu com o doce *light*, o qual atingiu apenas 62% de aceitação.

A reprovação do doce ocorreu devido ao grande número de julgadores terem pontuado como “desgostei muitíssimo” e “desgostei ligeiramente”, o que pode ter sido influenciado pelo elevado sabor residual devido ao uso do edulcorante, reforçado pelos comentários como “sabor forte” e “sabor amargo”.

A figura 2 demonstra a porcentagem de cada nota dada na escala hedônica de 9 pontos.

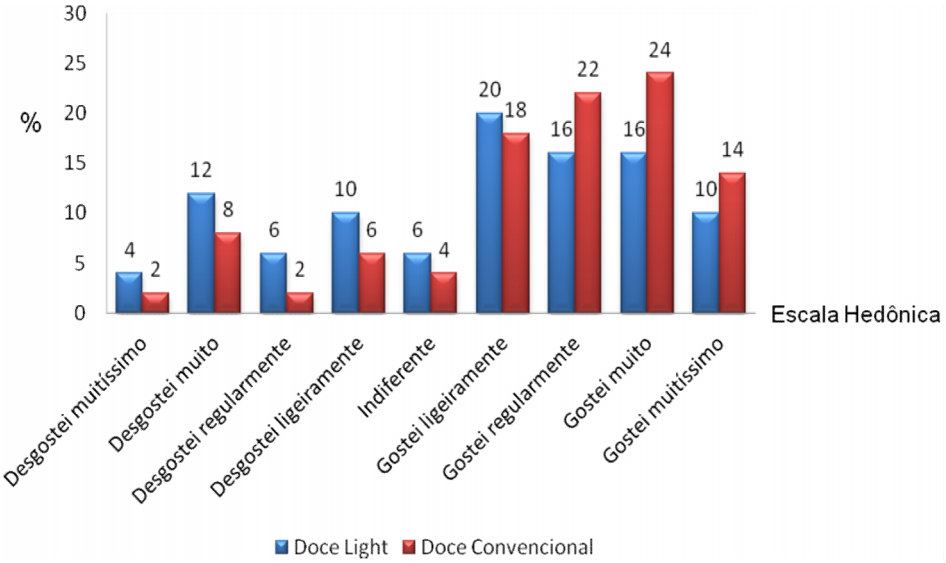


Figura 2. Gráfico da escala hedônica de 9 pontos na avaliação sensorial de doces em massa de goiaba.

Para o doce convencional as notas mais pontuadas foram “gostei muito”, onde 24% dos julgadores marcaram esta opção, seguida por “gostei regularmente”, onde 22% marcaram o que colaborou para que este alcançasse o grau mínimo de aceitação. Para o doce *light* a nota mais destacada foi de “gostei ligeiramente”, optada por 20% dos julgadores.

De acordo com a figura 3, ambos os doces obtiveram como maior intenção de compra o quesito “compraria ocasionalmente”, sendo que 56% dos julgadores marcaram esta opção para o doce convencional e 38% para o doce *light*.

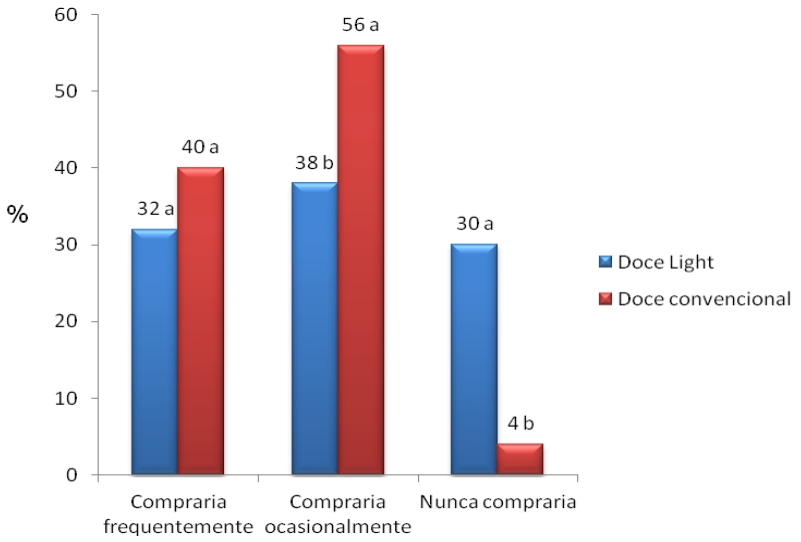


Figura 3. Gráfico de frequência de intenção de consumo na análise sensorial de doces em massa de goiaba. Médias com letras iguais, para a mesma intenção de compra, não diferem entre si pelo teste t ($p<0,05$).

A opção “compraria frequentemente”, não diferiu entre os dois tipos de doces, onde 40% dos julgadores fizeram esta escolha pra o doce convencional e 32% para o doce *light*;

diferente da alternativa “nunca compraria”, na qual obteve uma diferença bem expressiva entre os doces.

4 Conclusão

No teste triangular os julgadores conseguiram diferenciar os doces em massa *light* e convencional, e no teste de aceitação apenas o doce convencional alcançou o valor necessário para ser considerado aceito, ambos obtiveram como melhor intenção de compra a opção “compraria ocasionalmente”. Para que o doce *light* alcançasse a porcentagem mínima para a aceitação, seriam necessários testes com outros edulcorantes, porque a principal observação levantada pelos julgadores foi o sabor residual apresentado nos doces.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretária de Vigilância Sanitária**. Portaria SVS/MS, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico: Alimentos Light. Disponível em: <**http://www.anvisa.gov.br**>. Acesso em: 22 de agosto de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretária de Vigilância Sanitária**. Resolução Normativa n.o 9, de 1978 D.O.U de 11/12/78. Disponível em: <**http://www.anvisa.gov.br**>. Acesso em: 14 de junho de 2012. 79

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC Nº 272, de 22 de Setembro De 2005. Regulamento Técnico Para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Disponível em: <**www.anvisa.gov.b**r>. Acesso em: 23 de dezembro de 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2. ed. rev. e ampl. – Curitiba: Champagnat, 2007. 239p.

LARA, I.; GARCIA, P.; VENDRELL, M.; Modifications in cell wall composition after cold storage of calciumtreated strawberry (Fragarias Ananassa Duch.) fruit. **Postharvest Biololy and Technology**, v. 34, p. 331-339, 2004.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura Tropical-Goiaba.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 373p.

MENEZES, C.C.; BORGES, S. V.; CIRILLO, M. A. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (Psidium guajava L.) da cultivar Pedro Sato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.3, p.618-625, 2009.

PEREIRA, F.M.; **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: Funep, 1995. 47p.

RÖDEL, N.; GUIDOLIN, F. R. Uso de edulcorantes. **Serviço brasileiro de respostas técnicas.** Disponível em: <**http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt3398.pdf**>. Acesso em: 2 de outubro de 2014.

SACHS, A. Diabetes Mellitus. In: CUPPARI, **Guia de nutrição**: **nutrição clínica no adulto.** 2. ed. Barueri, SP: Malone, p.171-188, 2005.

Autora a ser contactada: Suzan Almeida Freda, Universidade Federal de Pelotas, Benjamin Constant 1, E-mail: bqasuzan@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EMPANADO DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) TRADICIONAL E SEM GLÚTEN, ADICIONADO DE CARBOXIMETILCELULOSE COMO AGENTE REDUTOR DE GORDURA

SENSORY EVALUATION OF BREADED HAKE (Merluccius hubbsi) TRADITIONAL AND GLUTEN FREE, AND CARBOXYMETHYLCELLULOSE ADDED AS A REDUCING AGENT OF FAT ABSORPTION

Jhonathas Guedes de Oliveira[1]; Raquel Lima Salgado[2]; Juliana Maria Guedes de Oliveira[3]; Yvana Maria Gomes dos Santos[4]; Jordanio Fernandes da Silva[5]

1 – Universidade Federal da Paraíba – jhonathasgo@hotmail.com
2 – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – raquel.salgado@ufersa.edu.br
3 – Universidade Federal Fluminense – julianamgo@gmail.com
4 – Universidade Federal de Campina Grande – yvana.mn@hotmail.com
5 – Universidade Federal da Paraíba – jordanio.fernandes@gmail.com

Resumo

A Doença Celíaca afeta milhões de pessoas, seu único tratamento é eliminação do consumo do glúten. Na pré-fritura os empanados absorvem óleo, desta forma gomas como a carboximetilcelulose (CMC) têm sido incorporadas como barreira contra absorção do óleo. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a aceitação sensorial de empanados de merluza tradicionais e sem glúten, e verificar o efeito da carboximetilcelulose na redução da absorção de óleo. As formulações avaliadas foram, tradicional (FT), sem glúten (FA), tradicional com CMC (FT + CMC) e sem glúten com CMC (FA + CMC). Os produtos foram avaliados quanto a retenção de umidade, absorção de óleo e redução de gordura, e analise sensorial. O maior índice de aceitação foi obtido pela formulação FA+CMC. A CMC reduziu a gordura em 39,75% quando associada a FA. Todos os produtos apresentaram boa aceitação sensorial e a carboximetilcelulose foi eficiente como agente redutor da absorção de gordura nos empanados.

Palavras-chave: Farinha de arroz, gomas, pré-fritura

Introdução

A intolerância ao glúten (Doença Celíaca) afeta milhões de pessoas em todo o mundo, causando prejuízos à saúde, devido as complicações que esta pode causar e obrigando as portadores da doença a eliminar da dieta o consumo de diversos alimentos, já que o único tratamento para essa doença é eliminação do consumo do glúten, que é amplamente utilizado na indústria de alimentos. (RAUEN, 2005).

O produto empanado, por exemplo, pode ser produzido com três camadas. A operação básica consiste na linha *predust* (o *predust* mais utilizado é a farinha de trigo), *batter* é uma mistura em pó de diversos ingredientes funcionais tais como, amidos, gomas e farinhas (farinha de trigo e farinha de milho são mais utilizadas), por último vem o *breading* ou farinha de cobertura também pode ser definida como sendo uma base de cereal, geralmente obtida através de processamento térmico (DILL *et al.*, 2009).

A maior dificuldade na alimentação dos celíacos está no acesso aos produtos elaborados com substitutos da farinha de trigo e que apresentem características sensoriais favoráveis e agradáveis ao consumidor. É possível encontrar no mercado alguns produtos sem glúten, desenvolvidos a partir de cereais como o arroz e batata. Porém, por se tratarem de alimentos não produzidos em larga escala, agregam alto valor comercial tornando-os caros e inacessíveis às classes sociais menos favorecidas (FERREIRA et al., 2009).

A farinha de arroz é um produto versátil, pois tem gosto suave, apresenta propriedades hipoalergênicas, baixos níveis de sódio e carboidratos de fácil digestão e

por isso é uma das mais indicadas para produzir produtos sem glúten (STORCK et al. 2009).

No processo de obtenção de empanados, na etapa de pré-fritura, esses produtos também adquirem uma quantidade substancial de gordura. A absorção de óleo em produtos empanados oscila de 3% a 60%, podendo ser influenciada por uma série de parâmetros. Desse modo, alguns hidrocolóides têm sido incorporados às formulações como barreira protetora contra a entrada de gordura nos alimentos. Entre esses hidrocolóides, os derivados da celulose são os que tem sido mais estudados efetivamente (LUVIELMO; DILL, 2008). Os derivados da celulose, tais como carboximetilcelulose (CMC), metilcelulose (MC), hidroxipropilmetilcelulose(HPMC), e hidroxipropilcelulose (HPC) possuem boas propriedades de formação de película (VARELA & FIZSMAN, 2011). Diante desses inúmeros problemas, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a aceitação sensorial de empanados de merluza tradicionais e sem glúten, e verificar o efeito da carboximetilcelulose na redução da absorção de óleo. .

Material e Métodos

Para a formulação da massa dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*) foram utilizados os seguintes valores (Tabela 1).

Tabela 1 – Formulação da massa dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*)

Ingredientes	Quantidades (%)
Filé de peixe (merluza)	88,9
Condimento preparado para hambúrguer	1,5
Sal	1,5
Pimenta do Reino Branca	0,1
Amido de milho	4,0
Proteína Texturizada de Soja	4,0

O líquido de empanamento sem glúten foi obtido através da adição da farinha de arroz, e foi utilizado nas formulações dos empanados onde o *predust* também foi a farinha de arroz, produzindo os produtos sem glúten. Para formulação do líquido de empanamento tradicional foi utilizada a farinha de trigo, que também foi utilizada como *predust,* produzindo os produtos tradicionais. As formulações do líquido de cobertura, adicionadas da carboximetilcelulose, foram utilizadas para verificar a influência da adição dessa goma, na absorção de óleo durante a etapa de pré-fritura dos produtos. Como a carboximetilcelulose é uma goma que proporciona bastante viscosidade, mesmo adicionada em pequena quantidade, foi necessária a reformulação dos líquidos que não foram adicionados dessa goma. Os ajustes foram feitos através do aumento do material seco e diminuição da água. A farinha de milho foi utilizada como farinha de cobertura em todas as formulações. Para as Formulações dos líquidos de cobertura dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*) foram utilizados os seguintes valores (Tabela 2).

Tabela 2 – Formulações dos líquidos de cobertura dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*)

Ingredientes (%)	Tradicional (FT)	Sem glúten (FA)	(FT + CMC)	(FA + CMC)
Farinha de trigo	31,0	-	17	-
Farinha de arroz	-	32,5	-	17,0
Amido de milho	15,0	14,5	10,0	10,0
Leite me pó	3,0	3,0	2,0	2,0
Sal	2,0	2,0	1,5	1,5
Metilcelulose	-	-	2,0	2,0
Água	49,0	48,0	67,5	67,5

FT: Farinha de Trigo, FA: Farinha de Arroz, FT + CMC: Farinha de Trigo + Carboximetilcelulose, FA + CMC: Farinha de arroz + Carboximetilcelulose

Para o cálculo do percentual de retenção de umidade (RU) durante a etapa de pré-fritura utilizou-se a Equação 1 (SÁNCHEZ-ZAPATA et al. 2010):

Eq. 1:

$$(\%)\ RU = \frac{\text{peso da amostra pré-frita x \% de umidade na amostra pré-frita x 100}}{\text{Peso da amostra crua x \% de umidade da amostra crua}}$$

Para calcular o percentual de retenção de óleo (RO) na etapa de pré-fritura utilizou-se a Equação 2:

Eq. 2:

$$(\%)\ RO = \frac{\text{\%lipídios da amostra pré-frita - \% de lipídios da amostra crua x 100}}{\text{\% de lipídios da amostra pré-frita}}$$

Para calcular o percentual de redução de gordura (RG) na etapa de pré-fritura entre os empanados com e sem carboximetilcelulose (CMC) utilizou-se a equação 3 (LUVIELMO; DILL, 2008):

Eq. 3:

$$(\%)\ RG = \frac{\text{\%lipídios da amostra sem CMC - \% de lipídios da amostra com CMC x 100}}{\text{\% de lipídios da amostra sem CMC}}$$

Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial-LADPAS do Campus III da Universidade Federal da Paraíba, com 64 provadores não treinados com idade ente 16 e 25 anos. Os parâmetros avaliados foram aparência, suculência, textura, sabor e impressão global através do teste de aceitação usando escala hedônica estruturada de 9 pontos. Para avaliar a atitude de intenção de compra, foi utilizada uma escala estruturada de 5 pontos (STONE; SIDEL, 1985). Os empanados já pré-fritos foram grelhados ainda congelados, durante 10 minutos em *grill* elétrico (marca Black & Decker) e oferecidos em porções de 10 gramas aos provadores em cabines individuais.

Resultados e Discussão

Para retenção de umidade (Tabela 3) os maiores valores obtidos foram nos tratamentos onde a FA estava presente demonstrando que esta tem maior potencial de retenção de umidade.

Tabela 3 - Características dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*) pré-fritos

	Retenção de umidade (%)	Absorção de óleo (%)	Redução de gordura (%)
FT	85,25 ^{c} ± 0,04	68,13 ^{b} ± 0,03	
FT + CMC	84,45 ^{d} ± 0,03	50,00 ^{c} ± 0,03	57,58
FA	87,15 ^{b} ± 0,05	73,54 ^{a} ± 0,02	
FA + CMC	96,27 ^{a} ± 0,02	67,85 ^{b} ± 0,01	39,75

Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença estatística a 5% de significância pelo teste de Tukey.
Média ± Desvio Padrão

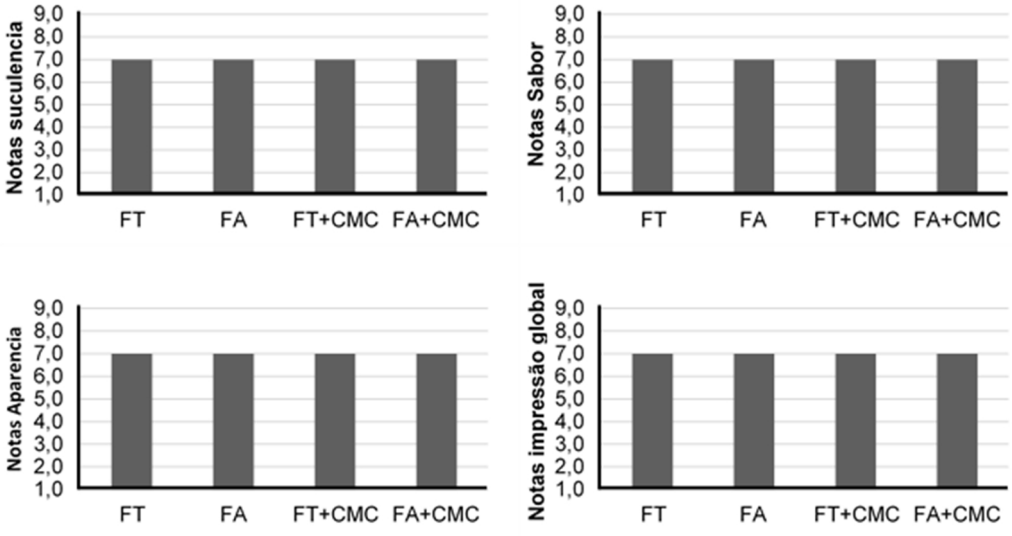
Observando os dado de absorção de óleo podemos notar que a CMC cumpriu seu papel na redução da absorção, Notamos também que a FA tem maior potencial de absorção de óleo e isto pode ser visualizado claramente através dos dados de redução de gordura onde a presença da FA fez com que esta redução fosse 17,83 menor quando comparado com a FT.

Berbari et al. (2011) obtiveram valor de 32,3 % de redução de absorção de óleo utilizando hidroxipropil-metilcelulose e soro de leite (HP/SL) na proporção 1:4, para produtos estruturados pré-fritos congelados de mandioca. Os mesmos autores obtiveram 6,28% (Retenção de 93,72%) de redução de umidade utilizando hidroxipropil-metilcelulose e soro de leite (HP/SL) na proporção 1:4, para produtos estruturados pré-fritos congelados de mandioca.

Os resultados da analise sensorial dos empanados estão representados na: (Figura 1), onde todos os tratamentos obtiveram boa aceitação com media 7,0 que equivale a “gostei moderadamente “na escala hedônica.

Cortez Neto (2010) obteve valores semelhantes para todos os sensoriais avaliados em *steak* de pacu. Apesar de conter ingredientes não tradicionais, de acordo com os resultados, todas as formulações obtiveram nota média de 7,0 que é um resultado positivo.

Figura 1 – Avaliação sensorial dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*)



FT = Farinha de trigo; FA = Farinha de arroz; FT+CMC = Farinha de trigo + carboximetilcelulose;

Para intenção de compra (Tabela 4) observamos que o maior índice de aceitação foi obtido pela formulação FA+CMC que atingiu índice de aceitação de 70%, de acordo com Lima et al. (2014), um produto é aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, quando obtém um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%, desta forma a Formulação FA+CMC apresenta viabilidade no seu desenvolvimento.

Tabela 4 – Nível de intenção de compra dos empanados

Intenção de compra (%)	
Formulação	Aceitação (%)
FT	65,0
FA	50,0
FT+CMC	52,5
FA+CMC	70,0

Durante a produção dos empanados notamos que FA ao ser utilizada como primeira farinha não absorvia a umidade do produto, formando uma barreira protetora, e impedindo que a umidade escapasse do produto, diferente da FT que retirava a umidade da massa e incorporava-se ao produto. No caso dos líquidos de empanamento FA sem carboximetilcelulose apresentou menor aderência do líquido ao produto, diferente de FT que apresentou boa aderência mesmo sem CMC. Os líquidos de empanamento com FT e FT+CMC, apresentaram menor capacidade de aderência da segunda farinha, se comparados aos líquidos com FA, com ou sem CMC.

Durante a preparação dos produtos para a análise sensorial, notou-se que os empanados onde foi utilizado o líquido com farinha de arroz sem CMC, perdiam facilmente a camada de empanamento quando submetidas ao corte, já para empanados com líquido com farinha de arroz e CMC, bem como para FT com e sem CMC, não houve perda da camada de empanamento durante o corte.

Conclusão

A CMC demonstrou ser bastante eficiente na redução de gordura principalmente quando associada a farinha de trigo, reduzindo a absorção pela metade, o que torna essa formulação uma opção interessante de produto com gordura reduzida. A combinação FA+CMC demonstrou ser uma boa opção na substituição das coberturas tradicionais que possuem glúten. Todos os produtos apresentaram boa aceitação sensorial e a carboximetilcelulose foi eficiente como agente redutor da absorção de gordura nos empanados.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, S. M. R.; LUPARELLI, P. C.; SCHIEFERDECKER, M. E. M.; VILELA, R. M. Cookies sem glúten a partir da farinha de sorgo. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 59, n. 4, p. 433-440, 2009.

RAUEN, M. S.; BACK, J. C. D. V.; MOREIRA, E. A. M. Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 2, p.271-276, 2005.

DILL, D. D.; SILVA, A. P.; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos**, v. 5, n. 1, p.33-49, 2009.

LUVIELMO, M. M.; DILL, D. D. Utilização da goma metilcelulose para redução da absorção de gordura em produtos empanados. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 29, n. 2, p.107-118, 2008.

VARELA, P.; FISZMAN, S. M. Hydrocolloids in fried foods. A review. **Food Hydrocolloids**, v. 25, p.1801-1812, 2011.
SÁNCHEZ-ZAPATA, E.; MUÑOZ, C.M.; FUENTES, E.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SENDRA, E.; SAYAS, E.; NAVARRO, C.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A. Effect of tiger nut fibre on quality characteristics of pork burger. **Meat Science**, v. 85, p.70-76, 2010.
STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. Orlando: Academic Press, 1985. 287p. (Food Science and Technology).
STORCK, Cátia R. et al. Características tecnológicas de pães elaborados com farinha de arroz e transglutaminase. **Brazilian Journal of Food Technology**, 2009.
NETTO, J. D. P. C.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; FREITAS, J. M. A. D.; SIMÕES, M. R. Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (Rhamdia quelen), pacu (Piaractus mesopotamicus) e tilápia (Oreochromis niloticus). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.2, p. 181-187, 2010.
LIMA, T. J.; ALVES, M. A. M.; COSTA, M. A. S. **Avaliação Sensorial de Doce de Leite Com Calda de Café**. < Disponívelem:http://connepi.ifal.edu.br/ocs/anais/conteudo/anais/files/conferences/1/schedConfs/1/papers/1745/public/1745-5820-1-PB.pdf>. Acesso em: 18 de mar. 2014.
BERBARI, S.; PRATI, P.; FREITAS, D.; VICENTE, E.; ORMENESE, R.; FAKHOURI, F. Utilização de coberturas comestíveis para redução de absorção de gordura em produtos estruturados pré-fritos congelados de mandioca. **Brazilian jornal of Food and Technology**, v. 14, n. 3, p. 172-180, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Juliana Maria Guedes de Oliveira, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brasil Filho, 64, Niterói-RJ. email: julianamgo@gmail.com

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis*)

SENSORY EVALUATION OF JELLY OF YERBA MATÉ (*Ilex paraguariensis*)

Míriam Trindade do Amaral[1], Rubens Silveira Meichtry[1], Cristini Escobar Viana[1], Valcenir Júnior Mendes Furlan[2], Graciela Salete Centenaro[2]

[1]Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS
[2]Docente da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo avaliar sensorialmente formulações de geleias elaboradas com diferentes concentrações de extrato de erva-mate (G1 = 40% Extrato; G2 = 50% Extrato; G3 = 60% Extrato). As geleias foram elaboradas a partir de uma polpa base de maçã, sacarose, pectina e ácido cítrico. Realizou-se a avaliação sensorial das geleias utilizando-se escala hedônica estruturada de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) pontos, onde 50 julgadores não treinados (escolhidos em função de apreciarem e consumirem erva-mate) avaliaram os atributos aparência, odor, textura e sabor. Os resultados da avaliação sensorial das geleias apontaram médias de 67, 80 e 76% no teste de intenção de compra para G1, G2 e G3, respectivamente. O índice médio de aceitação foi superior a 78%, demonstrando que a erva-mate, a partir de seu extrato apresenta bom potencial para a produção de geleias.

Palavras-chave: aceitação, extrato, base de maçã

Introdução

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*), típica das regiões subtropicais e temperadas é muito utilizada na produção de bebidas como chimarrão e chá, através de suas folhas e ramos (WENDT et al., 2007). Além do chimarrão, a erva-mate pode ser consumida na forma de tererê, chá-mate, entre outros (DALLA NORA, 2008). Esse vegetal apresenta compostos orgânicos bioativos (cafeína, ácidos fenólicos e saponinas) em sua composição, tornando-o promissor na elaboração de extratos e concentrados e desta forma, sendo frequentemente utilizado no preparo de sorvetes, gelatinas e chicletes (ESMELINDRO et al., 2002; DALLA NORA, 2008, EFING et al., 2009; FIORAVANTE et al., 2011).

Dentre os diversos compostos químicos presentes na erva-mate, os fenólicos se destacam pela sua diversidade e quantidade (HECK e MEJIA, 2007). Esses compostos abrangem várias substâncias orgânicas, entre ácidos fenólicos e flavonóides, que são responsáveis pela alta atividade antioxidante atribuída à *Ilex paraguariensis* (BRAVO et al., 2007). Nos últimos anos, o consumo desses antioxidantes tem sido associado a uma menor incidência de doenças relacionadas com estresse oxidativo, como câncer e doenças neurodegenerativas (MILIOLI et al., 2007 e MEJIA et al., 2010).

Como alternativa ao consumo de chimarrão e outras bebidas, o emprego de erva-mate para o desenvolvimento de novos produtos, na forma de extrato, promoveria o consumo desses compostos bioativos (NAKAMURA, 2008, MÉLO et al., 1999).

As geleias têm grande importância comercial para a indústria, pois são produtos de fácil fabricação, agregam valor às frutas e ainda permitem a conservação por períodos prolongados de tempo (MÉLO et al., 1999; FERREIRA et al., 2008; MACIEL et al., 2009). A partir da cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco, com adição de pectina e acidulantes, as geleias podem ser denominadas comuns e extras, conforme a concentração de polpa e sacarose utiliza na elaboração (CARVALHO, 2010).

Para a formulação de novos produtos na forma de geleias, misturas de diferentes e alternativos ingredientes são empregadas e não somente a avaliação das características nutricionais e tecnológicas são importantes, mas principalmente as características sensoriais (FERREIRA et al., 2011).

Devido ao crescente interesse dos consumidores por produtos diferenciados e que trazem benefícios para a saúde, o presente estudo teve por objetivo avaliar sensorialmente geleias elaboradas com erva-mate.

Material e Métodos

Para a elaboração das geleias utilizou-se a erva-mate pura folha, adquirida no comércio varejista da cidade de Itaqui/RS. Foram utilizados ainda os ingredientes sacarose, ácido cítrico, pectina e maçã. Após testes preliminares, preparou-se um extrato de erva na proporção de 1:15 (m/v). Triturou-se a erva-mate em liquidificador doméstico, pesou-se o pó e adicionou-se água. Deixou-se a mistura em descanso e protegida da luz por aproximadamente 1 hora. Após, a mesma foi filtrada em coador de pano a fim de que fosse obtido apenas o extrato aquoso de erva-mate.

Para a produção da geleia foi necessário preparar uma base de fruta empregando-se polpa de maçã do tipo Gala, conforme metodologia adaptada de Bianchini (2013). As maçãs foram higienizadas com água clorada 1:10 (m/v), cortadas manualmente e levadas a cocção em água na proporção de 1:3 (m/v) por 20 minutos. Após o cozimento, o preparado de maçã foi triturado em liquidificador e coado em coador de uso doméstico a fim de se obter a base de maçã. Esta base foi utilizada para a produção de geleia de erva-mate.

Foram preparadas três formulações (G1, G2 e G3) com variação no conteúdo de extrato de erva-mate e base de maçã conforme indicado na Tabela 1.

Tabela 2: Formulações das geleias de erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

Ingredientes	Formulações*		
	G1	G2	G3
Extrato de Erva-mate (mL)	269,32	366,65	403,98
Base de maçã (mL)	403,98	366,65	269,32
Ácido cítrico (g)	2,20	2,20	2,20
Sacarose (g)	321,30	321,30	321,30
Pectina (g)	3,20	3,20	3,20

*G1 (40:60%, Extrato:Base), G2 (50:50%, Extrato:Base) e G3 (60:40%, Extrato:Base)

Para a obtenção das geleias foram adotados métodos fixos de adição de ingredientes, onde a base de maçã e a sacarose foram homogeneizadas e levadas à cocção até a mistura atingir a concentração de sólidos solúveis de 60 ºBrix, conforme Bianchini (2013). Em seguida, a mistura foi retirada do fogo e adicionou-se lentamente ácido cítrico, pectina e parte da sacarose para evitar a formação de grumos indesejados e por último foi adicionado o extrato aquoso de erva-mate nas diferentes proporções para cada formulação.

Em seguida, a mistura foi novamente levada à cocção até alcançar a concentração de sólidos solúveis de 65 ºBrix. Após, as geleias foram envasadas a quente em embalagens de vidro previamente esterilizadas (85-90ºC). Posteriormente as amostras foram armazenadas em temperatura ambiente a ± 25 ºC, até a realização da avaliação sensorial.

Amostras de geleias de erva-mate foram oferecidas a 50 julgadores não treinados, escolhidos em função de apreciarem e serem consumidores de erva-mate. Cada amostra era constituída por cerca de 20 g de geleia, à temperatura ambiente.

O julgamento das amostras foi realizado através de intenção de compra, onde cada um dos julgadores avaliou as amostras de geleias, quanto aos parâmetros de aparência, odor, textura e sabor, empregando de uma escala hedônica de 9 pontos (9 “gostei extremamente” e 1 “desgostei extremamente”). Avaliou-se também a intenção de compra do produto, com auxilio de escala hedônica de 5 pontos (5 “certamente compraria” e 1 “certamente não compraria”), conforme metodologia utilizada por Dutcosky (2007). O índice de aceitabilidade (IA), foi obtido a partir da equação 1, onde A representa a nota média obtida para o produto, e B é a nota máxima dada ao produto.

$$IA\ (\%) = A \times 100/B \qquad (1)$$

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teste afetivo e intenção de compra das geleias de erva-mate.

Não foi observada diferença significativa (nível de 5% de significância) empregando diferentes concentrações de extrato de erva-mate e base de maçã, para os atributos aparência, cor e sabor das geleias. Verificou-se ainda que as notas atribuídas pelos julgadores no teste de aceitação, estiveram entre 6,62 e 7,44, valores que correspondem a “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

Tabela 2: Testes afetivos de aceitação e intenção de compra de geleias de erva-mate.

Formulações	Aparência	Odor	Textura	Sabor	Intenção Compra
G1	7,10± 0,18[a]	6,56±0,19[a]	7,08±0,20[a]	6,68±0,26[a]	3,36±0,16[a]
G2	7,10±0,18[a]	6,82±0,22[a]	7,80±0,12[b]	7,44±0,22[a]	3,84±0,17[a]
G3	7,06±0,19[a]	6,62±0,19[a]	7,30±0,23[ab]	7,16±0,22[a]	3,82±0,14[a]

Resultados da média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas quando p<0,05 pelo teste Tukey.

A textura foi o único atributo que apresentou diferença significativa entre as formulações, pois esta análise é considerada complexa, envolvendo termos de reação à compressão, dureza, adesividade, coesividade, gomosidade e viscosidade por meios sensíveis, como língua, dentes ou lábios (CARVALHO, 2010). O índice de aceitação das geleias foi considerado elevado, pois as mesmas apresentaram médias de 76% (G1), 81% (G2) e 78% (G3), demonstrando que as geleias foram bem aceitas pelos julgadores, uma vez que pesquisas realizadas por Tsuchiya et al. (2009), relatam que 65,7% das pessoas incluem geleia em sua dieta, e que 59,4% optam por sabores não tradicionais deste produto.

As notas atribuídas pelos julgadores para intenção de compra foram 3,36, 3,84 e 3,82, para G1, G2 E G3, respectivamente, e correspondem à “talvez compraria/talvez não compraria” e “possivelmente compraria”. A formulação G1 foi a que apresentou menor índice com média de 67%, demonstrando que os julgadores não teriam certeza na compra, já as demais formulações G2 e G3 apresentaram médias superiores de 80% e 76%, respectivamente, na intenção de compra. Esse fato pode ter relação ao hábito em consumir chimarrão, uma vez que, nas formulações preferidas, há maior concentração de extrato de erva-mate. No entanto, não houve diferença significativa no teste de intenção de compra para as diferentes formulações produzidas.

Conclusão

A geleia de erva-mate mostrou-se um produto promissor para fabricação e comercialização, uma vez que as formulações apresentaram índices elevados de aceitabilidade (76% para G1, 81%, para G2 e 78% para G3) pelos julgadores. Com isso, o consumo deste alimento representaria uma ótima opção nutricional para as diferentes faixas etárias, pois é um produto de fácil elaboração, com ingredientes disponíveis e tradicionais da região.

Referências Bibliográficas

BIANCHINI, G. **Desenvolvimento de geleia de café**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013, 30p. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/757/1/LD_COALM_2012_2_05.pdf. Acesso em: novembro de 2014.

BRAVO, L.; GOYA, L.; LECUMBERRI, E. LC/MS characterization of phenolic constituents of mate (*Ilex paraguariensis*, St. Hil.) and its antioxidant activity compared to commonly consumed beverages. **Food Research International**, v. 40, p. 393-405, 2007.

CARVALHO, L. D. Produção de geléia dietética de umbu-cajá (*Spondias* sp.): **Avaliação sensorial, física e físico-química**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010, 155 f.

DALLA NORA, C. **Erva-mate**. Trabalho acadêmico. Bacharelado de Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas. 2008, 47f. Disponível em: https://quimicadealimentos.files.wordpress.com/2009/08/erva-mate.doc. Acesso em: novembro de 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2ª Ed. Revista e Ampliada, 2007, 239p.

ESMELINDRO, M. C.; TONIAZZO, G.; WACZUK, A.; DARIVA, C. OLIVEIRA, D. Caracterização físico-química da erva mate: influência das etapas do processamento industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p.193-204, 2002.

EFING, L. C.; CALIARI, T. N.; NAKASHIMA, T.; DE FREITAS, R. J. S. Caracterização química e capacidade antioxidante de erva-mate (*Ilex paraguarienses* St. Hil.). **Boletim do CEPPA**, v.27, n. 2, p. 241-246, 2009.

FERREIRA, R. M. A. et al. **Avaliação da qualidade sensorial de geleia mista à base de melancia e tamarindo**. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vitória-ES, INCAPER, 2008.

FERREIRA, R. M. A.; AROUCHA, E. M. M.; GÓIS, V. A. de.; SILVA, D. K. da.; SOUSA, C. M. G. de. Qualidade sensorial de geleia mista de melancia e tamarindo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 202-206, 2011.

FIORAVANTE, J.B.; DARONCHO, M.; FOGAÇA, A. **Extração de fenóis em erva-mate**. In: XV Simpósio de Ensino e Pesquisa e Extensão – SEPE, UNIFRA, Santa Maria-RS, 2011, 7p. Disponível em: http://www.unifra.br/eventos/sepe2011/Trabalhos/1571.pdf. Acesso em: novembro de 2014.

HECK, C. I.; MEJIA, E. G. Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 9, p. 138-151, 2007

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G. de.; SILVA, W. S. da.; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. de.; Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **Boletim do CEPPA**, v.27, n.2, p.247-256, 2009.

MÉLO, E. A.; LIMA, V. L. A. G. de.; NASCIMENTO, P. P. do.; Formulação e avaliação físico-química e sensorial de geleia mista de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e acerola (*Malphigia* sp.). **Boletim do CEPPA**, v.17, n.1, p.33-44, 1999.

MEJIA, E. G.; SONG, Y. S.; HECK, C. I.; RAMIREZ-MARES, M. V. Yerba mate tea (*Ilex paraguariensis*): Phenolics, antioxidant capacity and in vitro inhibition of colon cancer cell proliferation. **Journal of Functional Foods**, v. 2, p. 23-34, 2010.

MILIOLI, E. M.; COLOGNI, P.; SANTOS, C. C.; MARCOS, T. D.; YUNE, V. M.; FERNANDES, M. S.; SCHOENFELDER, T.; COSTACAMPOS L. Effect of acute administration of hydroalcohol extract of *Ilex paraguariensis* St. Hilarie (Aquifoliaceae) in animal models of Parkinson's desease. **Phytotherapy Research**, v. 21, p. 771-776, 2007.

NAKAMURA, K. L. **Variabilidade genética e métodos de extração de metilxantinas e compostos fenólicos em Erva-mate (*Ilex paraguariensis* st. Hil.)** Dissertação (Mestrado), Universidade Paranaense – UNIPAR. Umuarama-PR, 2008, 79f.

TSUCHIYA, A. C.; SILVA, A. G. M.; SOUZA, M.; SCHMIDT, C. A. P. Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de geleia de tomate. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande-SP, v.11, n. 2, p.165-170, 2009.

WENDT, S. N.; SOUSA, V. A. de.; QUOIRIN, M.; SEBBENN, A. M.; MAZZA, M. C.; STURION, J. A. Caracterização genética de procedências e progênies de *Ilex*

paraguariensis St. Hil. utilizando marcadores RAPD. **Scientia Florestalis**, v.73, n.1, p.47-53, 2007.

Autor(a) a ser contactado: (Graciela Salete Centenaro), (Docente da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui), (Rua Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro Promorar - CEP: 97650-000, Itaqui-RS), (gracielacentenaro@unipampa.edu.br).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE HAMBÚRGUER BOVINO COM FARELO DE ARROZ DESENGORDURADO E REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

SENSORY EVALUATION OF BEEF BURGER WITH RICE BRAN SOLIDS AND REDUCED SODIUM

Cristini Escobar Viana[1], Bianca Camargo Aranha[2], Lauren Andrade Vieira[2], Valcenir Júnior Mendes Furlan[3], Graciela Salete Centenaro[3]

[1]Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS
[2]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas/RS
[3]Docente da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS

Resumo
O objetivo deste estudo foi avaliar sensorialmente hambúrgueres de carne bovina elaborados com reduzido teor de sódio e substituição de proteína texturizada de soja (PTS) por farelo de arroz desengordurado (FAD). Foram elaboradas três formulações (F1, F2 e F3) de hambúrgueres com diferentes percentuais de PTS, FAD e sal, além da formulação controle C sem adição de FAD. Os hambúrgueres foram avaliados pelos testes de aceitação e intenção de compra. Em relação ao teste de aceitação, F1 e F2 não diferiram significativamente de C para todos os atributos avaliados. F3 diferiu significativamente de C nos atributos textura e sabor, visto que apresentava a maior concentração de FAD e ausência de sal. No entanto, nenhum julgador desgostou dos produtos. Considerando o teste de intenção de compra, F1 não diferiu significativamente da formulação C e os julgadores “talvez comprassem, talvez não comprassem” o hambúrguer com 1% de FAD. F3 apresentou menor média nas notas da escala de intenção de compra.

Palavras-chave: carne, chimichurri, sal

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de arroz, com uma produção de 12,16 milhões de toneladas registrada na safra 2013/2014 (CONAB, 2014). O Rio Grande do Sul é o principal estado produtor, destacando-se a região da fronteira oeste, onde estão localizadas aproximadamente 30% das lavouras do estado (PAZINI et al., 2012).

Durante o processo de beneficiamento do arroz tem-se como subproduto o farelo, que corresponde em média a 10% do peso total do grão (PARRADO et al., 2006). Este subproduto resultante do polimento do grão destaca-se como boa fonte de proteínas, fibras e compostos antioxidantes. Além disso, devido às fibras deste farelo ter grande capacidade em absorver água e óleo, o produto tem sido empregado no desenvolvimento de uma ampla variedade de produtos processados, tais como produtos cárneos (GARCIA et al., 2013).

Atualmente há uma tendência na indústria alimentícia para a redução dos teores de sódio nos alimentos, pois o consumo em excesso acarreta problemas de saúde, como por exemplo, elevação da hipertensão, considerada como maior fator de risco de doenças

cardiovasculares e principal causa de mortalidade em âmbito mundial (BROWN et al., 2009). Mariutti e Bragagnolo (2007) relataram que uma das estratégias de substituição de sódio, de maneira parcial ou total é a utilização de ervas aromáticas e especiarias, as quais atribuem aos alimentos aromas agradáveis, cores atrativas e realçam o sabor do produto. Além disso, possuem a finalidade de conservar os alimentos, devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, pois atuam inibindo a proliferação de patógenos e interrompendo a cadeia de radicais livres no organismo (SPINELLI et al., 2011).

Os pratos prontos e semiprontos ocupam cada vez mais a mesa dos brasileiros, seja pelo pouco tempo que a maioria das pessoas dispõe para cozinhar ou pela praticidade de em poucos minutos se obter um prato saboroso e sem muito trabalho.

Dessa forma, a avaliação sensorial intervém nas diferentes etapas do desenvolvimento de produtos, bem como na seleção e caracterização de matérias-primas, na seleção do processo de elaboração, na otimização da formulação, armazenamento e no estudo de vida útil do produto final, assim como em inúmeras atribuições vinculadas aos sentidos humanos (BARBOZA et al., 2006).

Atualmente a população brasileira tem ingerido alimentos com baixos níveis protéicos e elevados níveis de gordura e sódio. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo elaborar hambúrgueres de carne bovina com reduzido teor de sódio e substituição de proteína texturizada de soja por farelo de arroz desengordurado e avaliá-los sensorialmente.

Material e Métodos

Os hambúrgueres foram elaborados de acordo com Hautrive et al. (2008), conforme as formulações apresentadas na Tabela 1. Foram preparadas três formulações (F1, F2 e F3) com variações no conteúdo de sal, proteína texturizada de soja (PTS), farelo de arroz desengordurado (FAD) e mix de especiarias (Chimichurri), além de uma formulação controle contendo 4% de PTS, máxima concentração de sal e mínima porcentagem de Chimichurri. Os ingredientes foram acrescentados separadamente e misturados até a obtenção de uma massa cárnea homogênea. A carne bovina utilizada neste estudo foi um corte de coxão mole, previamente moído.

Tabela 3: Formulações de hambúrguer bovino com FAD e reduzido teor de sódio.

Ingredientes (%)	Formulações*			
	C	F1	F2	F3
Carne bovina moída	88,67	88,67	88,67	88,67
Gelo	5,32	5,32	5,32	5,32
Sal	0,71	0,41	0,26	-
PTS	4,00	3,00	2,00	-
FAD	-	1,00	2,00	4,00
Chimichurri	1,3	1,6	1,75	2,01

*C: controle; F: formulação

Após a obtenção da mistura, a massa cárnea foi enformada em modelador de hambúrguer de diâmetro de 11 cm em porções de 70 g. Posteriormente os hambúrgueres foram embalados em sacos de polietileno, identificados e conservados a -18°C por 5 dias para subsequente realização da avaliação sensorial.

Inicialmente os hambúrgueres congelados foram grelhados por 5 minutos em gril doméstico a 350°C, não ultrapassando a temperatura interna de 75°C.

Para avaliar a formulação preferida, foi aplicado um teste de aceitação baseado em uma escala hedônica de 9 pontos (1 = “desgostei extremamente” e 9 = “gostei extremamente”) com 50 julgadores. Foi solicitado que opinassem quanto aos atributos avaliação global, textura e sabor. Paralelamente foi aplicado um teste para avaliar a intenção de compra (1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria) destes produtos de acordo com Dutcoski (2007).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças foram identificadas por teste de comparação entre médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teste de aceitação dos hambúrgueres.

Com relação aos resultados apresentados para a avaliação global, houve diferença significativa (p>0,05) entre as formulações. Observou-se que as notas atribuídas pelos julgadores para as formulações F2 e F3 foram menores, o que pode estar relacionado ao aumento na adição de FAD e chimichurri que acentuaram a coloração dos hambúrgueres para uma tonalidade marrom escuro no momento da cocção.

Tabela 2: Teste de aceitação de hambúrgueres elaborados com FAD e reduzido teor de sódio.

Formulações	Avaliação global	Textura	Sabor
C	$7,16\pm0,20^{ab}$	$7,30\pm0,21^{a}$	$7,34\pm0,22^{a}$
F1	$7,34\pm0,18^{a}$	$7,28\pm0,21^{ab}$	$6,92\pm0,28^{ab}$
F2	$6,86\pm0,24^{ab}$	$7,08\pm0,19^{ab}$	$6,14\pm0,32^{bc}$
F3	$6,48\pm0,27^{b}$	$6,52\pm0,23^{b}$	$5,42\pm0,29^{c}$

*Valores médios ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ao nível de 5%.

O FAD, devido a suas propriedades e quantidade de fibras, no momento da cocção retém água e concentra gordura tornando o hambúrguer mais escuro e umedecido em seu interior. Porém, o chimichurri intensifica a cor vermelha escura dos hambúrgueres devido as diferentes ervas de coloração verde em sua composição, contribuindo com a avaliação visual dos julgadores, estando diretamente relacionado às notas atribuídas para as formulações.

Em relação ao atributo textura, o hambúrguer F3 foi o que apresentou a menor nota, o que se justifica devido a ausência de PTS na formulação. A maior concentração de FAD na F3 contribuiu para uma maior retenção na quantidade de água, produzindo um hambúrguer com menor consistência em relação às demais formulações que continham PTS.

Daguer et al. (2010), demonstraram que o FAD, quando adicionado como ingrediente em produto cárneo tipo linguiça, proporcionou mínima exsudação em seu cozimento devido sua maior capacidade de absorção de água em relação a PTS. Grassi et al. (2012), relatam que a suculência do hambúrguer, relacionado ao parâmetro de textura, também está diretamente relacionada à perda dos sucos por gotejamento e tempo de cozimento, juntamente com o teor de marmorização ou de gordura intramuscular.

A partir dos resultados, verificou-se que, para o atributo sabor (Tabela 2) houve decréscimo das notas, à medida que o conteúdo de sal foi diminuído nas formulações. Observou-se que o sabor dos hambúrgueres das formulações C e F1, apresentaram diferença significativa (p< 0,05) em relação ao sabor da formulação F3 (sem adição de sal). Considerando que o sódio está presente em elevadas concentrações no cotidiano alimentar da população, alimentos com reduzidos teores de sódio são classificados como insípidos à palatabilidade.

Garcia et al. (2013) corroboram com a afirmativa, pois para hambúrguer bovino a quantidade de sal normalmente utilizada está entre 0,87 g em uma porção de 100 g o que demonstra o excesso de sódio consumido pela população. De acordo com a Organização Mundial de Saúde o consumo diário de sódio não deve ultrapassar 2 g por dia, o equivalente a 5 gramas de sal de cozinha.

Em 2010, foi renovado o termo de compromisso entre o Ministério da Saúde e associações representativas do setor produtivo que traz, entre seus objetivos, a redução da quantidade de sódio nos alimentos processados (BRASIL, 2014). A partir desses esforços, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária identificou que atualmente o produto tem, em média, 0,7g de sódio por 100 g de hambúrguer.

Santos et al. (2012) descreveram que ao reduzir o consumo desse ingrediente nos alimentos as pessoas imediatamente percebem as pequenas variações do sabor salgado, pois as papilas gustativas podem levar em torno de 6 meses para se adaptar a um novo paladar.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados do teste de intenção de compra dos hambúrgueres.

Tabela 3: Teste de intenção de compra de hambúrgueres elaborados com FAD e reduzido teor de sódio.

Formulações	Intenção de compra
C	$4,22\pm0,14^{a}$
F1	$3,90\pm0,15^{ab}$
F2	$3,45\pm0,17^{bc}$
F3	$2,92\pm0,15^{c}$

*Valores médios ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ao nível de 5%.

As notas atribuídas pelos julgadores para o teste de intenção de compra estiveram entre 2,0 (possivelmente não compraria) e 4,0 (possivelmente compraria). A formulação F1, não diferiu significativamente da formulação C e de acordo com os julgadores, estes "talvez comprassem, talvez não comprassem" o hambúrguer contendo 1% de FAD. Além disso, estes resultados refletem a postura dos julgadores frete aos reduzidos teores de sal do produto, visto que, com a adição de temperos objetivava-se mascarar o paladar e reduzir as concentrações de sódio dos hambúrgueres.

Conclusão

Foi possível elaborar hambúrgueres bovinos com reduzido teor de sódio e substituição de PTS por FAD. Devido a isso, o presente estudo verificou que é viável a utilização do farelo do arroz e chimichurri em produtos alimentícios, agregando valor ao produto com vantagens para a indústria e para a saúde do consumidor. A formulação F1 foi a que apresentou melhores índices de aceitação intenção de compra, demonstrando bom potencial para a produção e comercialização.

Referências Bibliográficas

BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. **Desenvolvimento de produtos e análise sensorial.** BRASIL ALIMENTOS, nº 18. Editora Signus. 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica (DAB). **Redução de Sódio, Açúcar e Gordura Trans**. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_promocao_da_saude.php?conteudo=reducao. Acesso em: novembro de 2014.

BROWN, I. J.; TZOULAKI, I.; CANDEIAS, V.; ELLIOTT, P. Salt intakes around the world: implications for public health. **International Journal of Epidemiology**, v. 38, p. 791-813. 2009.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento as Safra Brasileira de Grãos**, v. 1, safra 2013/2014, n. 12, Décimo segundo levantamento, p.1-127, setembro de 2014. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_14_35_09_boletim_graos_setembro_2014.pdf. Acesso em: novembro de 2014.

DAGUER, H.; ASSIS, M. T. Q. M.; BERSOT, L. S. Controle da utilização de ingredientes não cárneos para injeção e marinação de carnes. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p. 2037-2046, 2010.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª Ed. Revisada e Ampliada. Curitiba: Champagnat, 2007, 244p.

GARCIA, C. E. R.; BOLOGNESI, V. J.; SHIMOKOMAKI, M. Aplicações tecnológicas e alternativas para redução do cloreto de sódio em produtos cárneos. **Boletim do CEEPPA**, v. 31, n. 1, p. 139-150, 2013.

GRASSI, A. G.; BETZEK, D.; NICODEM, J. P. A. Polpa de mandioca como substituto de proteína texturizada de soja em hambúrguer bovino. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2012, 54p. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/844/1/MD_COALM_2012_1_03.pdf. Acesso em: novembro de 2014.

HAUTRIVE, T. P.; OLIVEIRA, V. R.; SILVA, A. R. D.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B. Análise Físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 95-101. 2008.

MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. Revisão: Antioxidantes Naturais da Família Lamiaceae Aplicação em Produtos Alimentícios. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.10, n.2, p.96-103, 2007.

PARRADO, J.; MIRAMONTES, E.; JOVER, M.; GUTIERREZ, J. F.; TERAN, L. C.; BAUTISTA, J. Preparation of a rice bran enzymatic extract with potential use as functional food. **Food Chemistry**. v. 98, p. 742-748, 2006.

PAZINI, J. B.; BOTTA, R. A.; SILVA, F. F. da. Mortalidade de percevejo-do-colmo do arroz no preparo do solo para cultivo mínimo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 47, n.7, p. 1022-1024, 2012.

SANTOS, B. F. dos.; CAMMERER, M. A.; MARCADENTI, A. Aceitação de dietas com reduzido teor de sódio entre cardiopatas em um hospital terciário. **Ciência & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 79-86, 2012.

SPINELLI, M. G. N.; KAWASHIMA, L. M.; EGASHIRA, E. M. Análise de sódio em preparações habitualmente consumidas em restaurantes Self Service. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 1, p. 56-61, 2011.

Autor(a) a ser contactado: (Valcenir Júnior Mendes Furlan), (Docente da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui), (Rua Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro Promorar - CEP: 97650-000, Itaqui-RS), (valcenirfurlan@unipampa.edu.br).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ADICIONADO DE FARINHA DE UVA

YOGURT SENSORY EVALUATION OF ADDED GRAPE FLOUR

Amanda Paula de Oliveira[1]; Natany Nogueira Silva[1]; Rodolfo Lázaro Soares Viriato[1]; Milene Therezinha das Dores[1]; Camila Rocha da Silva[1]

[1] Universidade Federal de Viçosa / *Campus* de Rio Paranaíba.

Resumo

A farinha de uva industrial é composta pela semente, casca e restos da polpa da uva, sendo o resultado da secagem do grão através de um processo de separação do suco ou mosto. Este resíduo contém compostos que permanecem, mesmo depois da elaboração do suco,

como antioxidantes, corantes, e outros compostos com atividades potencialmente funcionais. Neste contexto o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um iogurte adicionado de diferentes concentrações de farinha de uva e a realização de um teste de aceitação sensorial. Sensorialmente o iogurte adicionado de 0,5% da farinha de uva obteve maior aceitação entre o painel de provadores utilizado. Na caracterização físico-química, os teores de umidade variaram de 79,05% a 80,25% e os teores de proteína de 3,65% a 6,12%. A adição de farinha de uva nas formulações de iogurte não prejudicou a aceitação sensorial do mesmo. Em relação a caracterização físico-química, os teores de umidade e proteína estão de acordo com o descrito na legislação.

Palavras-chave: farinha de uva, iogurte, análise sensorial

Introdução

O iogurte é um produto fermentado elaborado com leite utilizando uma cultura mista de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (FERREIRA, 2008). Este produto tem alcançado uma considerável importância econômica nos últimos anos devido a sua composição nutricional, cuja imagem positiva pode aumentar ainda mais com a adição de outros ingredientes.

É uma fonte de proteínas de alto valor biológico, de aminoácidos essenciais, de cálcio e de fósforo sendo considerado um alimento saudável. Textura e dessoramento do iogurte são dois fatores que influenciam fortemente em sua aceitação sensorial, tendo preferência por parte dos consumidores iogurtes homogêneos, lisos, sem sinerese e com consistência tal que se possa comê-lo com a colher (VEDAMUTHU, C. R., 1991).

O Brasil é considerado um dos paises que mais produzem resíduos agroindustriais, devido à intensa atividade agrícola. Isso faz com que se busquem alternativas para utilização dessa matéria orgânica, que é problema enfrentado também pelas indústrias vinícolas, devido ao tempo que este resíduo leva para se decompor tornado-se fonte de poluente ambiental (CATANEO et al.,2008).

Do total das uvas produzidas no Brasil, 50 a 60% são direcionadas para elaboração de vinhos, suco e outros derivados (MELLO, 2008). Um grande problema é a quantidade de resíduo que é gerado pelas agroindústrias, principalmente na elaboração de vinhos, sendo que 100 litros da produção geram 31,7 kg de resíduos, dos quais 20 kg são de bagaço (CAMPOS, 2005).

Estes resíduos gerados pelas agroindústrias, podem ser aproveitados como ingredientes na elaboração de novos produtos, já que a casca e semente compõem de 22 a 48% da uva (VENTURINI FILHO 2005). De acordo com Ishimoto (2005), as uvas são consideradas ótimas fontes naturais de antioxidantes e principalmente de compostos fenólicos, como a luteonina, a quercetina, as procianidinas, os taninos e o resveratrol.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou desenvolver um iogurte adicionado de diferentes concentrações de farinha de uva e caracterizar este produto sensorialmente.

Material e Métodos

Processamento do iogurte

Foram processados iogurtes do tipo líquido, a partir de uma mistura base de leite tipo A pasteurizado previamente aquecido a 43 ^{o}C, adicionado de leite desnatado em pó 4% (m/v), açúcar refinado 10 % (m/v) e cultura lática mista para iogurte (*Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus, Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*) 1% (m/v). A mistura inoculada foi mantida em estufa a 43 ± 1 ºC até 0,80 de acidez titulável, expressa em % de ácido lático. No momento da quebra da massa, adicionou-se aos iogurtes a farinha de uva. Foram processados quatro iogurtes, sendo estes: I) iogurte controle: sem adição de farinha de uva, apresentando este cor diferente dos demais testados; II) iogurte adicionado de 0,5%

(m/v) de farinha de uva; III) iogurte adicionado de 1% (m/v) de farinha de uva; IV) iogurte adicionado de 1,5% (m/v) de farinha de uva.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada com um painel de trinta provadores não treinados e as amostras foram avaliadas em relação aos atributos: sabor, textura e cor, utilizando a escala hedônica de nove pontos cujos extremos ancoravam nos termos "1 – desgostei extremamente" e "9 – gostei extremamente". Além disso, foi aplicado o teste de intenção de compra utilizando a escala estruturada de cinco pontos, na qual cinco representava a nota máxima "certamente compraria" e um representava a nota mínima "certamente não compraria".

Os resultados foram analisados através de análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste *Tukey*, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico Sigma Plot 12.0.

Determinação do teor proteína e teor de umidade

O teor de nitrogênio foi determinado, em duplicata, pelo método de Kjeldahl descrita pela Association of Oficial Analytical Chemistry – AOAC (1997). Para o cálculo da conversão do nitrogênio em proteína foi utilizado o fator 6,38.

O teor de umidade foi determinado, em duplicata, utilizando o método descrito pela Association of oficial Analytical Chemistry – AOAC (1997).

Resultados e Discussão

Análise Sensorial

Na Tabela 1 encontram-se os valores médios das características sensoriais das quatro formulações de iogurte. Para os atributos textura e cor, as amostras não diferiram entre si estatisticamente ($p>0,05$). Já para o atributo sabor, as amostras de iogurte controle e 0,5% não apresentaram diferença significativa entre si, porém diferiram-se dos tratamentos 1% e 1,5% ($p<0,05$); sendo estes dois últimos semelhantes estatisticamente. O iogurte 0,5% obteve um maior valor médio (6,10) em relação aos iogurtes 1% e 1,5%, sendo mais aceito sensorialmente.

Tabela 1 - Valores médios das notas atribuídas aos atributos sensoriais e a intenção de compra das formulações dos iogurtes adicionados de farinha de uva.

Atributos	**Controle**	**Iogurte 0,5%**	**Iogurte 1%**	**Iogurte 1,5%**
Sabor	7,33 ^{A}	6,10 ^{A}	5,00 ^{B}	4,30 ^{B}
Textura	7,23 ^{A}	6,66 ^{A}	6,30 ^{A}	6,06 ^{A}
Cor	**	7,03 ^{A}	6,86 ^{A}	7,06 ^{A}
Intenção de compra	3,80 ^{A}	3,53 ^{A}	3,03 ^{B}	2,53 ^{B}

** A amostra controle não foi avaliada no teste sensorial em relação ao atributo cor.
*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferenciam entre si com nível de significância de 5%.

Na análise de intenção de compra, verificou-se que o iogurte 0.5% teve a maior aprovação, não diferindo-se estatisticamente da amostra controle.

As Figuras 1, 2 e 3 representam os histogramas das porcentagens de respostas do teste de aceitação do iogurte adicionado com farinha de uva em relação ao sabor, textura, e cor, respectivamente.

Na Figura 1 foi verificado que as maiores porcentagens de nota 9 na escala hedônica

foram obtidas para os tratamentos Controle (26,66%), Iogurte 0,5% (20%) e Iogurte 1,5% (6,66%).

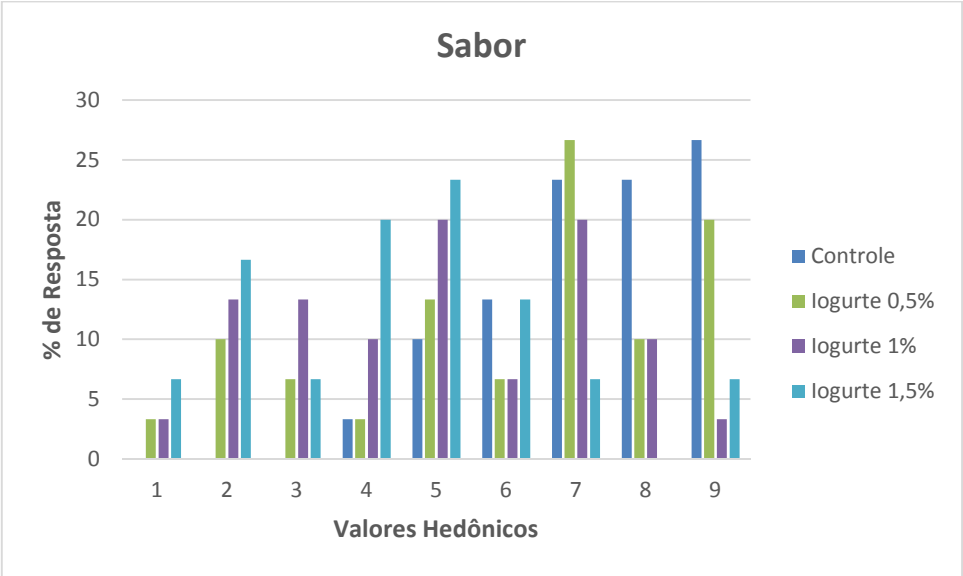


Figura 1. Histograma dos resultados da análise sensorial do iogurte adicionado de farinha de uva, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos ao sabor (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

A Figura 2 apresenta o histograma para o atributo textura das quatro amostras avaliadas. A maior frequência de respostas dadas pelos provadores foram obtidas para as notas 6 (gostei ligeramente) e 7 (gostei moderadamente), onde 43,33% escolheram a a nota 6 para o Iogurte 1% e 40% para o Iogurte Controle.

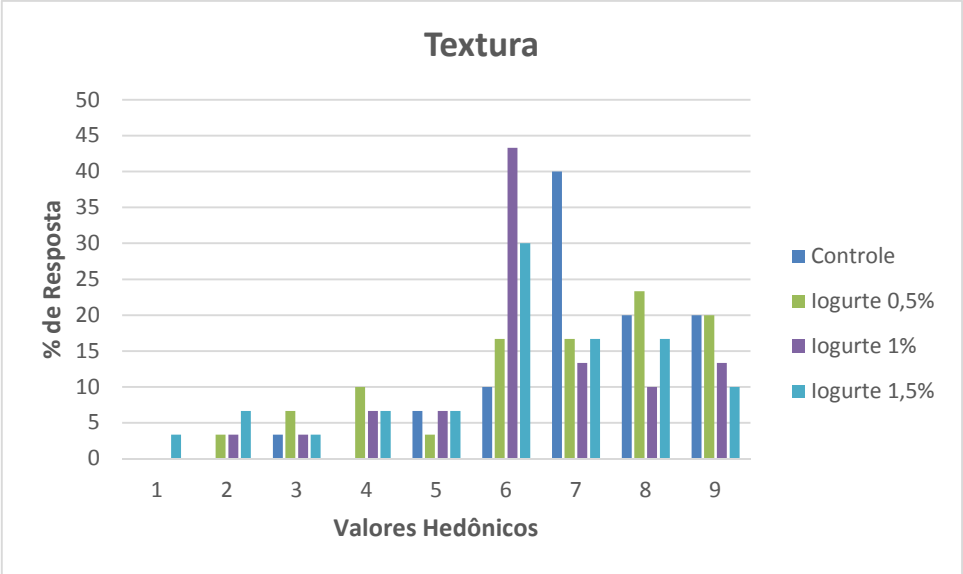


Figura 2. Histograma dos resultados da análise sensorial do iogurte adicionado de farinha de uva, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos a textura (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

Para o atributo cor, somente as amostras que foram adicionadas de farinha de uva foram analisadas, devido ao fato de apresentarem cor roxa, diferente do iogurte Controle que possuía cor branca. O iogurte 0,5% apresentou maior índice de aceitabilidade, apresentando 20% do porcentual numérico. As demais amostras obtiveram 16,66% de aprovação (Figura 3).

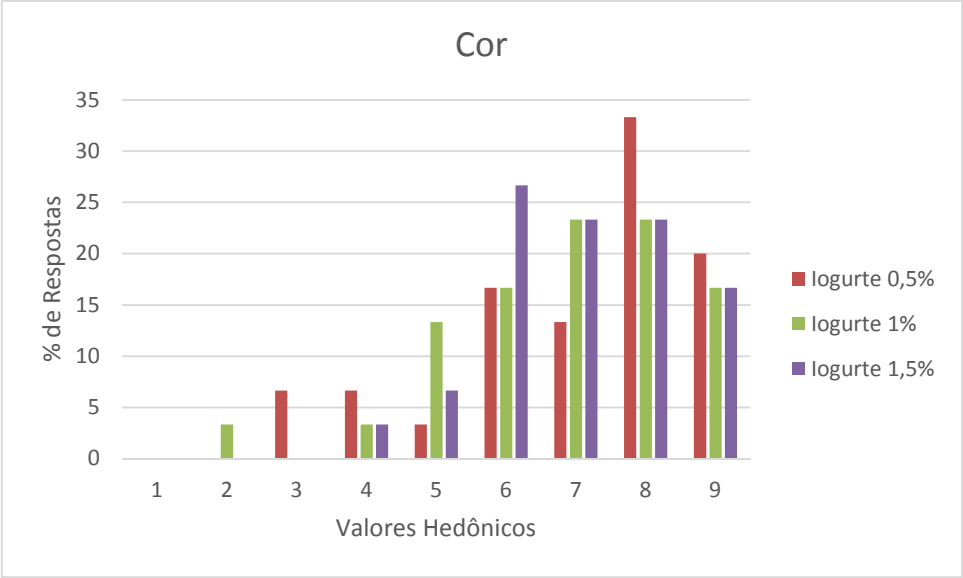


Figura 3. Histograma dos resultados da análise sensorial do iogurte adicionado de farinha de uva, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos a cor (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

Determinação do teor proteína e teor de umidade

Na Tabela 2, encontram-se os valores médios das características físico-químicas das quatro formulações de iogurte.

Tabela 2 – Composição química centesimal dos iogurtes.

Amostras	**Composição Centesimal (%)***	
	Umidade	**Proteína**
Controle	79,47%	4,02±0,0
Iogurte 0,5%	79,05%	3,65±0,0
Iogurte 1%	80,25%	6,12±0,652
Iogurte 1,5%	78,515%	4,14±0,0

*Valores expressos como média ± desvio padrão.

Para os valores de umidade, observou-se que os mesmos se encontram acima dos relatados por Moleta (2006) e Braga et al. (2012), que afirmaram que a composição do iogurte deve apresentar 74,53% ± 0,64. Os valores encontrados na determinação de proteína, demonstraram pequena variação quantitativa. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2013), que se adequam aos teores mínimos de proteína em iogurtes, estabelecidos na legislação vigente.

Conclusão

A adição de farinha de uva nas formulações de iogurte não prejudicou a aceitação sensorial do mesmo, porém a menor concentração testada apresentou maior aceitação entre os provadores. Em relação a caracterização físico-química, os teores de umidade e proteína estão de acordo o descrito na legislação.

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, L. M. A. S. de. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera*): Parâmetros de processo e modelagem matemática.** 2005, 123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

CATANEO, C. B.; CALIARI, V. GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. **Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho.** Semana: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n.1, p. 93-102, 2008.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos**. Cadernos Didáticos n.43, Ed. UFV, 2008.

ISHIMOTO, E. Y. **Efeito hipolipemiante e antioxidante de subprodutos da uva em hamsters.** 2008. 195p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
MELO, P. S. **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, 2010.

VEDAMUTHU, C. R. **The yogurt story - past, present and future**. Part I Dairy, Food and Environmental Fermentation, v. 11, n. 4, p. 202-203, April, 1991a.

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas.** 1ª edição, Editora Edgard Blucher. 2005.

Amanda Paula de Oliveira; Universidade Federal de Viçosa/Campus Rio Paranaíba; Rua Dona Maria Terta, 64, casa 8 – Centro – Rio Paranaíba; amanda_oliveira_95@hotmai.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE COM POLPA DE BUTIÁ (*Butia odorata)*

SENSORY EVALUATION OF YOGURT WITH FRUITS PULP OF JELLY PALM (*Butia odorata*)

Rubens Silveira Meichtry[1], Míriam Trindade do Amaral[1], Jakeline Santos Quaresma[1], Valcenir Júnior Mendes Furlan[2], Graciela Salete Centenaro[2]

[1]Discente do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS
[2]Docente da Universidade Federal do Pampa - Campus Itaqui/RS

Resumo
O objetivo deste trabalho foi elaborar iogurtes com adição de diferentes concentrações de polpa de butiá e avaliar suas características sensoriais. Foram desenvolvidas duas formulações de iogurte (Formulação A = 10% de polpa e Formulação B = 15% de polpa). A polpa da fruta foi pasteurizada e adicionada aos iogurtes, os quais foram submetidos a testes sensoriais de aceitação (a partir de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos) e de intenção de compra (a partir de uma escala hedônica de 5 pontos), por 50 julgadores não treinados. Os iogurtes apresentaram 83,8% de aceitação e 84,1% de intenção de compra. Com estes resultados, foi possível concluir que os iogurtes adicionados de polpa de butiá

(*Butia odorata*), fruta nativa pouco explorada, são produtos de fácil aceitação pelos consumidores e apresentam grande potencial para produção e comercialização.

Palavras-chave: aceitação, frutas nativas, leites fermentados

Introdução

Nos últimos anos, vem se observando uma crescente preocupação com a saúde e bem-estar por parte da população, tornando-a mais exigente na busca de produtos saudáveis que apresentem alguma propriedade funcional (SILVA, 2007).

A partir deste contexto, os leites fermentados demonstram um elevado potencial para o desenvolvimento de novos produtos, principalmente por estarem associados à saúde e praticidade, sendo explorados pelas indústrias de laticínios (MATSUBARA, 2001; BELCHIOR, 2003; ANTUNES et al., 2007).

O iogurte é considerado um alimento versátil, podendo apresentar ausência ou reduzido teor de gordura, ser adicionado de polpa de frutas, cereais e diferentes sabores (McKINLEY, 2005; TAMIME & ROBINSON, 2007). Seu consumo regular pode reduzir a ocorrência de doenças cardiovasculares, osteoporose e problemas intestinais (BRANDÃO, 2002).

A adição de polpa de frutas ao iogurte já é realizada há muito tempo, visto que estes amenizam seu sabor ácido e melhoram suas propriedades e qualidades sensoriais (ÇON, 1996).

O butiá (*Butia odorata)* é uma espécie de palmeira nativa do estado do Rio Grande do Sul, que produz frutos comestíveis na forma *in natura* e que podem ser utilizados para a produção de polpas destinadas para industrialização de doces, sucos, sorvetes e licores, sendo explorados pela população devido ao sabor doce-ácido e ao aroma intenso peculiar (LORENZI, et al., 2006).

Diante disso, o principal objetivo desse trabalho foi elaborar iogurtes com adição de polpa de butiá e caracterizá-los quanto suas propriedades sensoriais.

Material e Métodos

Os frutos de butiazeiro (*Butia odorata)* foram coletados durante o mês de janeiro de 2014, de palmeiras provenientes do município de Itaqui, região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul. Foram efetuadas quatro coletas, em intervalos de duas semanas. As coletas foram realizadas tendo como ponto de colheita os frutos caídos ao solo conforme Tonietto et al. (2008). Após a coleta os frutos foram higienizados com água corrente e sanitizados com água clorada, acondicionados em sacos de polietileno e mantidos sob-refrigeração. O despolpamento foi realizado manualmente e com auxílio de facas de inox, separando-se a polpa do caroço. A polpa foi triturada e homogeneizada em um liquidificador doméstico e a seguir peneirada, a fim de separar o material fibroso da polpa líquida.

A polpa foi submetida a um tratamento térmico (65 ºC/20 min.) e em seguida, acondicionada em recipientes de vidro higienizados e esterilizados e mantida sob-refrigeração à 10 ºC, até o momento da adição no iogurte.

Para elaboração dos iogurtes utilizou-se leite UHT integral (Parmalat®), cultura láctica (Docina®) contendo *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp*. Thermophilus*, açúcar refinado (União®) e leite em pó integral (Elegê®), adquiridos no comércio varejista do município de Itaqui-RS. Os ingredientes foram adicionados em proporções, considerando o volume total de leite.

A elaboração dos iogurtes foi realizada conforme metodologia adaptada de Braga et al. (2012) e as formulações desenvolvidas (A e B) estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações dos iogurtes produzidos com polpa de butiá.

Ingredientes	Formulações (%)*	
	A	B
Leite UHT integral	100	100
Leite em pó	3	3
Cultura láctica	1	1
Açúcar refinado	15	15
Polpa de butiá	10	15

* Formulação A (10% de polpa de butiá), Formulação B (15% de polpa de butiá).

Após alcançar a acidez ideal com incubação a 42 °C, a fermentação foi interrompida e os iogurtes foram refrigerados (8°C). Após o resfriamento, realizou-se a quebra do coágulo com agitação manual, seguida da adição da polpa de butiá nas diferentes concentrações estabelecidas. Homogeneizou-se a mistura e os iogurtes foram mantidos sob-refrigeração a 5 ºC até posterior avaliação.

As características sensoriais dos iogurtes foram avaliadas, através dos testes de aceitação e intenção de compra, por 50 julgadores não treinados. Foram fornecidas duas formulações em copos de plásticos, contendo 20 mL de cada amostra em temperatura de aproximadamente 5 ºC. Para o teste de aceitação, os julgadores foram orientados a avaliar o produto quanto aos atributos odor, cor, consistência, sabor e avaliação global através de uma escala hedônica de nove pontos descrita por Moraes (1985), onde 1 referia-se a "desgostei extremamente" e 9 a "gostei extremamente".

O teste de intenção de compra foi realizado conforme metodologia descrita por Dutcosky (2007) através de escala hedônica de cinco pontos (Figura 4), onde 1 referia-se a "certamente não compraria" e 5 a "certamente compraria". O índice de aceitabilidade (IA), foi obtido a partir da equação 1 onde A representa a nota média obtida para o produto, e B é a nota máxima dada ao produto.

$$IA\ (\%) = \frac{A \times 100}{B} \qquad (1)$$

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). As diferenças entre as médias foram comparadas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos para a avaliação sensorial dos iogurtes com diferentes concentrações de polpa de butiá.

Tabela 2: Teste de aceitação e intenção de compra dos iogurtes com polpa de butiá.

Atributos	Formulação A	Formulação B
Odor	$7,32 \pm 0,18^{a}$	$7,28 \pm 0,16^{a}$
Cor	$7,42 \pm 0,15^{a}$	$7,94 \pm 0,13^{b}$
Consistência	$7,40 \pm 0,14^{a}$	$7,38 \pm 0,18^{a}$
Sabor	$7,68 \pm 0,18^{a}$	$7,74 \pm 0,16^{a}$
Aparência global	$7,66 \pm 0,16^{a}$	$7,60 \pm 0,16^{a}$
Intenção de compra	$4,12 \pm 0,14^{a}$	$4,29 \pm 0,11^{a}$

Resultados dos valores médios ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas quando $p<0,05$ pelo teste Tukey. Formulação A (10% de polpa de butiá) e formulação B (15% de polpa de butiá).

Conforme os resultados (Tabela 2), os atributos odor, consistência, sabor, aparência global não apresentaram diferença significativa ($p<0,05$) entre as diferentes formulações. As notas mínima e máxima (7,28 e 7,94) expressaram que os julgadores gostaram moderadamente e muito das formulações de iogurtes com diferentes concentrações de polpa de butiá pasteurizada. A cor foi o único atributo que apresentou diferença significativa e isto pode ter ocorrido em virtude das diferentes porcentagens de adição de polpa.

No teste de intenção de compra, pode-se observar que os julgadores certamente comprariam o produto. As médias atribuídas para a intenção de compra revelaram que 84,1% dos provadores comprariam os iogurtes se estes estivessem disponíveis no mercado, visto que o apelo funcional do fruto nativo pode ter contribuído para esta decisão. O índice de aceitação dos iogurtes apresentou médias elevadas quanto aos atributos odor (81,1%), cor (85,3%), consistência (82,1%), sabor (85,6%) e aparência global (84,7%), demonstrando que o produto foi bem aceito pelos julgadores.

Conclusão

Os iogurtes elaborados se mostraram promissores, uma vez que as formulações alcançaram índices elevados de aceitabilidade (83,3% para a formulação A e 84,3%, para a formulação B) pelos julgadores.

Os produtos desenvolvidos apresentaram características específicas e dentro das normas da legislação vigente e desta forma, o seu consumo representa uma ótima opção nutricional e funcional para as diferentes faixas etárias da população.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, A. E. C.; MARASCA, E. T. G.; MORENO, I.; DOURADO, F. M.; RODRIGUES, L. G.; LERAYER, A. L. S. Desenvolvimento de buttermilk probiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 83-90, 2007.

BELCHIOR, F. Lácteos 100% saudáveis. **Leite & Derivados**. v. 12, n. 69, p. 30-33, 2003.

BRAGA, A. C. C.; NETO, E. F. A.; VILHENA, M. J. V. Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 1, p. 77-84, 2012.

BRANDÃO, S. C. C. **Novas gerações de produtos.** Indústria de Laticínios, São Paulo-SP, 2002. Disponível em: <http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=33>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2014.

ÇON, A. H.; ÇAKMAKÇI, S.; ÇAGLAR, A.; GÖKALP, H. Y. Effects of different fruits and storage periods on microbiological qualities of fruits-flavored yogurt produced in Turkey. **Journal of Food Protection**. v. 59, n. 4, p. 402-406, 1996.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ª ed. Revisada e Ampliada, Curitiba: Champagnat, 2007, 244p.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo *in natura*)**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo-SP, 2006, 672 p.

MATSUBARA, S. Alimentos funcionais: uma tendência que abre perspectiva aos laticínios. **Revista Laticínios**. v. 6, n. 34, p.10-18, 2001.

McKINLEY, M. C. The nutrition and health benefits of yoghurt. **International Journal Dairy Technology**. v. 58, p. 1-12, 2005.

MORAES, M. A. C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 5ª ed., Campinas: Editora da UNICAMP, 1985, 85p.

SILVA, S. V. da. **Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico**. 107f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria-RS, 2007.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. **Yogurt sciense and technology**. CRC Press, Washington, 3ª. Ed., 2007, 791p.

TONIETTO, A.; TONIETTO, S. M.; SCHLINDWEIN, G.; DUPRAT, A. C. D.; COSTA, A. A.; CARGNELUTTI, A. **Parâmetros biométricos de frutos de butiá e sua correlação com o rendimento da polpa**. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. EMBRAPA, Vitória-ES, 2008.

Autor(a) a ser contactado: (Graciela Salete Centenaro), (Docente da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui), (Rua Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n - Bairro Promorar - CEP: 97650-000, Itaqui-RS), (gracielacentenaro@unipampa.edu.br).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE NATURAL ELABORADO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CALDA DE JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg)

SENSORY EVALUATION OF PLANT YOGURT MANUFACTURED WITH DIFFERENT CONTENT OF JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) SYRUP

Gleiciany Garcias Vargas Marques
Shara Cristina Ribeiro
Weslainy Dias da Silva
Jackeline da Rocha Peixoto
Simone Silva Machado

Instituto Federal de Goiás - IFG

Resumo
A jabuticaba é uma fruta tipicamente brasileira, com colheita manual e consumo geralmente na forma in natura ou em geleias. De todos os produtos lácteos fermentados, o iogurte é o mais popular e conhecido no mundo. O volume de consumo depende do poder aquisitivo da população, é consumido principalmente por suas características organolépticas, e ainda é altamente recomendado pelas suas características sensoriais, probióticas e nutricionais. O presente trabalho avaliou sensorialmente iogurte natural com duas concentrações diferentes de calda elaboradas a base de jabuticaba. A elaboração do iogurte com calda de jabuticaba mostrou-se um processo tecnológico viável para o aproveitamento da fruta. O iogurte com as diferentes concentrações de calda de jabuticaba apresentou propriedades sensoriais agradáveis, com alta aceitabilidade e com grande potencial no mercado.

Palavras-chave
Aceitabilidade; Inovação; Mercado de lácteos.

Introdução

A partir do leite é possível a elaboração de diversos derivados, agregando valor ao produto. Os processos tecnológicos pelo qual o leite passa permite a elaboração de queijos, doces, iogurtes e muitos outros produtos (VENTURINI et al., 2007)

De todos os produtos lácteos fermentados, o iogurte é o mais popular e conhecido no mundo. O volume de consumo depende do poder aquisitivo da população, é consumido principalmente por suas características organolépticas (AQUARONE et. al., 2001), e ainda é altamente recomendado pelas suas características sensoriais, probióticas e nutricionais, pois, além de ser elaborado com o leite contendo alto teor de sólidos, cultura lática e açúcar, pode ser enriquecido com leite em pó, proteínas, vitaminas e minerais, e ser produzido com baixo teor ou isento de gordura (RODAS et. al., 2001)

O crescente mercado dos produtos naturais, aliado ao interesse dos consumidores na prevenção de doenças, tem pressionado a indústria alimentícia na busca por produtos mais saudáveis e direcionado pesquisas nesse sentido. Na prática as frutas utilizadas para saborização de iogurtes são muito variadas e refletem o gosto dos consumidores desde os clássicos iogurtes de morango e banana até os mais exóticos de maçã com caramelo, maracujá e frutas silvestres (TAMINE e ROBSON, 2000; ODONEZ, 2005).

As frutas desempenham papel muito importante na alimentação, pois são fontes naturais de nutriente (FRANCO, 1993). A jabuticaba é uma fruta tipicamente brasileira, sendo que sua colheita, por não haver grandes lavouras, é manual. Seu consumo é feito geralmente na forma in natura ou em geleias. Quando sua polpa é fermentada ocorre a produção de licor, vinho e vinagre (GOMES, 1983; BARROS et al., 1996; DONADIO, 2000; BRUNINI et al., 2004; BOARI et al, 2008).

A importância de buscar novos produtos foi à principal motivação para elaboração de um iogurte inovador, sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar sensorialmente o iogurte desenvolvido com acréscimo de calda de jabuticaba.

Material e Métodos

a) Instalação do experimento

Os ensaios das duas formulações dos iogurtes foram preparados em escala de bancada nos Laboratórios de Tecnologia de Frutas e Hortaliças e Tecnologia de Leite e Derivados do Câmpus Inhumas do IFG.

Foram testadas duas formulações, com respectivamente, 7,5% e 10% de calda de jabuticaba.

b) Elaboração da Calda de Jabuticaba

Na fabricação da calda foram utilizadas jabuticabas maduras, água e açúcar. Após a recepção, foi realizada a seleção e lavagem dos frutos. Em seguida, os frutos foram cozidos com água em panela de aço inoxidável, até o momento em que se observavam rupturas das cascas. A seguir, os frutos foram esmagados e peneirados para a extração de quantidade máxima de polpa. A polpa, então, sofreu nova cocção, desta vez, com o acréscimo de 50% de açúcar cristal, até atingir 45º Brix. A calda foi envasada em potes plásticos que foram lacrados e mantidos sob refrigeração até a utilização.

c) Elaboração do Iogurte

Para a fabricação do iogurte foi utilizado leite pasteurizado congelado, cultura láctica, leite integral em pó e açúcar cristal. Após o descongelamento, o leite foi misturado a 3% de leite em pó e a 5% de açúcar e aquecido a uma temperatura de 80º C para que as proteínas se desnaturassem, o que facilita a fermentação e a formação do iogurte. Depois de aquecido, a temperatura foi reduzida para 45º C. Adicionou-se, então, a cultura láctica e o produto foi deixado em repouso a temperatura ambiente por 12 horas. Após, o iogurte foi mantido sob refrigeração por mais 6 horas.

A calda de jabuticaba foi adicionada ao iogurte no momento da análise sensorial.

d) Análise Sensorial

Os iogurtes com concentrações diferentes de calda de jabuticaba foram analisados para verificação da aceitabilidade sensorial e intenção de compra por meio de teste de análise sensorial.

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Câmpus Inhumas do IFG, em cabines individuais, sob luz branca, isentas de ruídos e odores, em horários distantes das principais refeições. As amostras de iogurte foram apresentadas aos consumidores em copos brancos de 50 mL codificados com números de três dígitos. A quantidade de iogurte servida foi à mesma, cerca de 10 mL, visando não influenciar a opinião do consumidor. A temperatura de apresentação das amostras foi padronizada em torno de 10°C.

Essa análise foi realizada com alunos, professores e servidores do Câmpus Inhumas – IFG. O número total de participantes foi de 61 provadores não treinados. O único critério de inclusão foi à aceitação do participante em realizar a análise sensorial, concordando em experimentar e expressar sua satisfação com o produto analisado. O modelo adotado para a análise sensorial foi o teste de aceitação, para comparação do iogurte em suas diferentes concentrações de calda. A avaliação sensorial baseou-se em notas atribuídas pelos provadores através de uma escala hedônica de 9 pontos, onde o valor 1 representava "desgostei muitíssimo" e 9 "gostei muitíssimo" no qual se julgava a impressão global, que significava o sabor, aroma, textura e cor dos iogurtes. Juntamente com o aspecto global do produto, foi analisada a intenção de compra dos provadores sobre cada uma das amostras, realizada através de escala hedônica de 5 pontos, onde o valor 1 significava "certamente não compraria" e o valor 5 representava "certamente compraria" (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Amostras com notas 6 (gostei ligeiramente), 7 (gostei regularmente), 8 (gostei muito) e 9 (gostei muitíssimo) são consideradas dentro da faixa de aceitação. Já a faixa de rejeição engloba as notas 1 (desgostei muitíssimo), 2 (desgostei muito), 3 (desgostei regularmente) e 4 (desgostei ligeiramente). A região de indiferença é representada pela nota 4 (nem gostei, nem desgostei). O Índice de Aceitabilidade (IA) foi obtido por meio do cálculo da porcentagem da nota de cada atributo em relação à nota máxima. Uma amostra é considerada bem aceita quando apresenta Índice de Aceitabilidade maior ou igual a 70% (DUTCOSKY, 2007). Para os testes de aceitação, os dados foram tabulados e analisados estatisticamente pelo programa Microsoft Excel 2007, utilizando o Teste T e adotando níveis de significância de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As médias das notas obtidas na análise sensorial do iogurte com diferentes concentrações de calda de jabuticaba estão apresentados na Tabela 1. As médias obtidas para as amostras relacionadas à escala hedônica foram de 6,91 e 7,06 para iogurte com 7,5% e 10% de calda de jabuticaba respectivamente, enquadrando os produtos na escala em "gostei ligeiramente" e "gostei regularmente", respectivamente. Ao nível de significância de 5%, as amostras não diferiram entre si.

O produto apresentou de um modo geral, boa aceitação sensorial de sabor e aspectos visuais como cor, aparência e textura. No entanto, a sensação de textura resultou em um menor índice de aceitabilidade (68,22% e 71,33%, respectivamente para 7,5% de calda e 10% de calda) quando comparado aos outros atributos.

Silva et al (2010) também obtiveram resultados semelhantes em sua análise sensorial de iogurte com calda de goiaba. Esses autores avaliaram a preferência entre formulações de iogurte natural com diferentes concentrações de polpa na calda de goiaba e observaram que todos os tratamentos trabalhados pouco diferiam entre si no que diz respeito aceitabilidade, já que todos também apresentaram médias indicando boa aceitabilidade.

Com relação ao atributo sabor (Figura 1), 42,62% dos provadores referiram-se a "gostei muito" para o iogurte com 10% de calda, enquanto que 39,34% fizeram a mesma referência para o iogurte com 7,5% de calda. O atributo cor, para as duas amostras, foi o mais aceito pelos provadores, com índice de aceitabilidade de 80,44% e 81,33%, respectivamente para iogurte com 7,5% e 10% de calda de jabuticaba.

Tabela 01. Valores médios do teste de aceitação e intenção de compra para iogurte com diferentes concentrações de calda de jabuticaba. A: 7,5 % de calda; B: 10% de calda.

ATRIBUTOS	AMOSTRAS	
	A	B
Sabor	7,21a	7,28a
Cor	7,24a	7,32a
Textura	6,14a	6,42a
Aparência Global	7,05a	7,23a
Intenção de Compra	3,77a	3,80a

*Médias com letras diferentes diferem significativamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste T de Student.

No quesito intenção de compra, todas as amostras se enquadraram na escala hedônica como “talvez compraria”. Para a amostra com 7,5% de calda, 50,8% dos provadores responderam que provavelmente comprariam o produto, já para a amostra com 10% de calda, 45,9% responderam o mesmo. O perfil dos provadores indicou que 41% deles tinham o hábito de consumir iogurte uma vez por semana, sendo que 59% preferiram o iogurte com a adição de complementos.

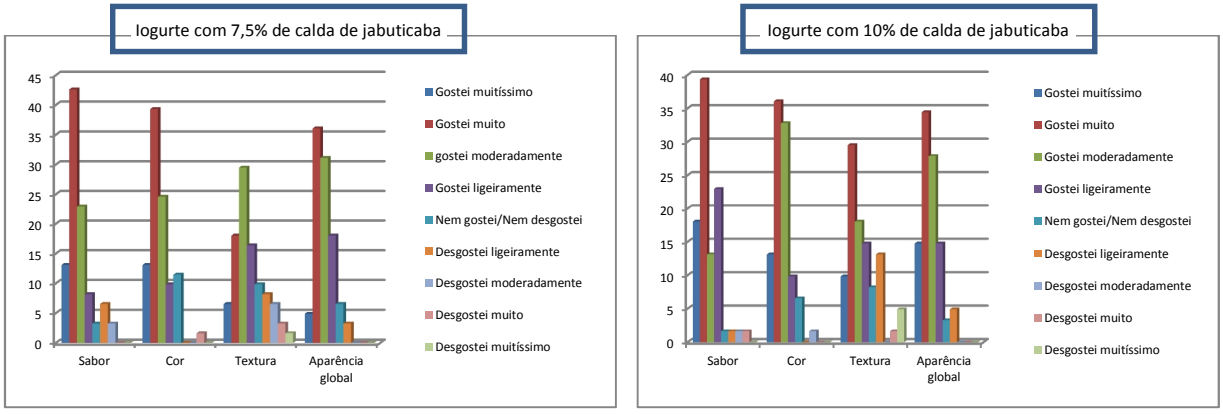


Figura 1. Histograma de frequência das notas atribuídas à aceitação dos atributos sensoriais do iogurte com diferentes concentrações de calda de jabuticaba.

A avaliação sensorial realizada nesse experimento demonstrou que o iogurte com 10% de calda de jabuticaba apresenta um bom potencial para consumo, uma vez que os resultados do Índice de Aceitabilidade (IA) para os diferentes atributos foram acima de 70%, considerados, portanto, satisfatórios. Já o iogurte com 7,5% de calda apresentou IA ligeiramente acima de 68% para o atributo “consistência”, para os demais também apresentou IA acima de 70%.

Conclusão

A jabuticaba mostrou-se um ingrediente de ótima qualidade para enriquecimento do iogurte natural, tornando o produto elaborado um diferencial em relação ao produto comumente comercializado. A elaboração do iogurte com calda de jabuticaba mostrou-se um processo tecnológico viável para o aproveitamento da fruta, que é raramente aproveitada industrialmente.

O iogurte com as diferentes concentrações de calda de jabuticaba apresentou propriedades sensoriais agradáveis, com alta aceitabilidade e com grande potencial no mercado.

Referências Bibliográficas

AQUARONE, E.; BORZANI, W.;SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia Industrial**: Alimentos e Bebidas produzidos por Fermentação. 5.ed., São Paulo Edgard Bucher, 2001.

BARROS, R.S; FiNGER, F.L; MAGALHÃES, M.M. Changes in non-structural carbohydrates in developing fruit of Myrciaria jaboticaba. **Scientia Horticulturae**, v. 66, n. 3-4, p. 209-215,1996.

BOARI, L. A. J. et al, 2008, Caracterização química do fruto jabuticaba (Myrciaria cauliflora Berg) e de suas frações. Disponível em:< http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222008000400015&script=sci_arttext>. Acesso: 22/05/2014.

BRUNINI, M. A; OLIVEIRA, A.L; SALANDINI, C.A.R; BAZZO, F.R. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jabuticabas (Myrciaria jabuticaba (Vell) Berg) cv 'SABARÁ'. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p. 378-383, 2004.

DONADIO, L. C. Jabuticaba (Myrciaria jaboticaba (Vell.) Berg). Jaboticabal: Funep, 2000. 55p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: DA Champagnat, 1996. 123p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9.ed.São Paulo, Livraria Atheneus,1993.

GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 446p

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 13. **Normas analíticas**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 1985.

RODAS, M. A. DE B.; RODRIGUES, R.M.M.S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L.Z.; SGARBI, C.R.; LOÉS, W.C.C. Características físico-química, histológicas e viabilidade de bactérias láticas em iogurte com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.304-309, Campinas, set/dez. 2001.

SILVA, A.; SILVINO, J. CORREIA, H.; AMARAL, J.;ALVES, A. Avaliação sensorial de iogurte tradicional com calda de goiaba vermelha (Psidium guayava). Anais: CONNEPI, Sergipe, 2010. Disponível em:< http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1767/1020>. Acesso em: 20/nov/2014.

TAMINE, A.Y.; ROBSON, R.K. YOGURT. **Science and Technology**, 2ed.England: Woodhead Publishing Limited, p. 231-239, 2000.

VENTURINI et al, 2007. PROCESSAMENTO DO LEITE; Disponível em : <http://www.agais.com/telomc/b022_processamento_bovinoleite.pdf> Acesso em: 23/06/2014.

Autor(a) a ser contactado: Simone Silva Machado, IFG, Av. Universitária, s/n, Vale das Goiabeiras, Inhumas –GO, simone.machado@ifg.edu.br.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE LINGUIÇA FRESCAL DE CARNE DE CORDEIRO ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA DOURADA E PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA

SENSORY EVALUATION OF FRESH LAMB MEAT SAUSAGE ENRICHED WITH GOLDEN FLAXSEED FLOUR AND TEXTURED SOY PROTEIN

Romaildo Santos de Sousa[1]; Thiago Silva Novais[2], Francine Oliveira Batista[1]; Pedro Ysmael Cornejo Mujica[2]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Engenharia de Alimentos.
[2] Universidade Federal do Tocantins – UFT, Departamento de Engenharia de Alimentos.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi elaborar uma formulação de linguiça frescal de carne de cordeiro enriquecida com farinha de linhaça dourada e proteína texturizada de soja (PTS), e analisar a sua aceitação sensorial. Foram elaboradas três formulações de liguinça (F1, F2 e F3), variando somente as concentrações de PTS (4%, 4,8% e 5,6%) e de farinha de linhaça (4%, 3,2% e 2,4%). As amostras foram submetidas à análise sensorial e a intenção de compra com 30 julgadores não treinados. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Os resultados mostraram que a adição nas diferentes quantidades de PTS e farinha de linhaça dourada na linguiça não foram perceptíveis quanto aos atributos analisados (cor, aparência, aroma, sabor e textura). Apesar disso, a F1 foi à preferida entre os julgadores, dos quais 20% comprariam sempre.

Palavras-chave: Análise sensorial; carne de cordeiro; extensores.

Introdução

A incorporação de novos ingredientes na elaboração de produtos com qualidade diferenciada tem sido um dos principais objetivos do mercado de alimentos, em especial, produtos que apresentem benefícios associados à saúde. A utilização de fontes alternativas de fibras, proteínas e minerais nas formulações de produtos cárneos tradicionais, como as linguiças, tem apresentado destaque em diversas pesquisas (SANTOS et al., 2010; ALMEIDA, 2011; BRAGA et al., 2008). Com o objetivo de agregar valor aos produtos embutidos a legislação brasileira permite a adição de proteínas não cárnicas em sua formulação (BRASIL, 2000), como por exemplo, a proteína texturizada de soja (PTS). Sendo esta capaz de reduzir custos, melhorar a textura, elevar o valor protéico e a qualidade nutricional do produto final. A linhaça é um alimento com grande potencial para a nutrição humana, por ser uma das fontes mais ricas em ácido α-linolênico, lignanas e fibras. Esses fatores fazem com que a semente do linho ganhe atenção em pesquisas como alimento funcional, na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis (NOGUEIRA et al., 2010). Os atributos de qualidade mais importantes na carne de cordeiro são cor, sabor, maciez e suculência. De acordo com Madruga et al. (2007), as carnes caprinas e ovinas vêm se destacando, como uma das grandes opções dentre as carnes vermelhas, pelo seu valor nutricional e suas qualidades organolépticas. Desta forma, este estudo teve como objetivo o desenvolvimento de uma formulação de linguiça frescal de carne de cordeiro enriquecida com farinha de linhaça dourada e PTS, analisando sua aceitação sensorial e a intenção de compra.

Material e Métodos

Foi utilizada carne de cordeiro proveniente de animais adultos, adquirida em supermercados da cidade de Palmas – TO. Esta foi transportada ao Laboratório de Carne e Derivados da Universidade Federal do Tocantins – UFT, para fins de realização do presente trabalho.

Manipularam-se três amostras de linguiças que se diferenciaram apenas na concentração de PTS e farinha de linhaça (Tabela 1), baseando-se em outros trabalhos da literatura (ALMEIDA, 2011; MENDONÇA, MUJICA, 2012).

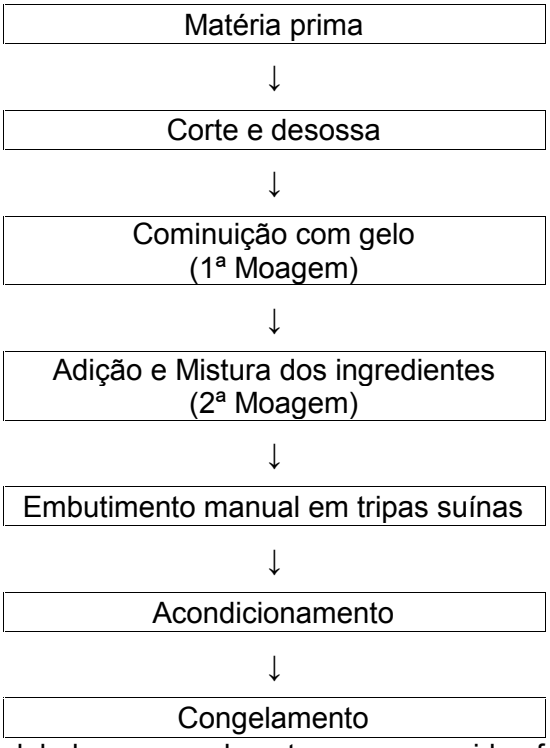
Tabela 1 – Composição da formulação de linguiça frescal de carne de cordeiro.

Ingredientes	Formulações*		
	F 1	F 2	F 3
PTS hidratada	4%	4,8%	5,6%
Farinha de linhaça dourada	4%	3,2%	2,4%
Sal refinado	2,4%	2,4%	2,4%
Gelo	18%	18%	18%
Condimentos:			
Alho em pó	0,8%	0,8%	0,8%
Pimenta do reina em pó	1%	1%	1%
Orégano	0,16%	0,16%	0,16%
Coentro em pó	0,16%	0,16%	0,16%
Ervas finas (desidratadas)	0,13%	0,13%	0,13%

* As formulações possuem as mesmas quantidades de ingrediente, só diferem nas proporções de farinha de linhaça e proteína texturizada de soja (PTS). O percentual dos ingredientes foi calculado em relação à quantidade de carne de cordeiro utilizada.

A carne de cordeiro foi cortada e cominuída por duas vezes em moedor de carne com disco de 5 mm, sendo que na primeira foi utilizado gelo (ingrediente) para diminuir a temperatura gerada pelo atrito no moedor, e na segunda foram misturados os demais ingredientes. Depois da homogeneização, a carne foi embutida em tripa suína previamente hidratada.

Figura 1 - Fluxograma do processamento de linguiça tipo frescal de carne de cordeiro.



As linguiças foram modeladas manualmente, em seguida foram acondicionadas e codificadas para diferenciação das formulações, assim, armazenadas sob condições de congelamento até o dia da realização da análise sensorial. Após descongelamento, as

linguiças foram submersas em óleo quente por aproximadamente 10 minutos. Para avaliar as características do produto, foi realizada a análise sensorial com a colaboração de 30 julgadores não treinados. As amostras, dos três produtos formulados, foram codificadas com uma sequência de 3 dígitos ao acaso, juntamente com a ficha de resposta para o teste de preferência e perfil de atitude, e um copo com água para fazer o branco entre elas. A ficha utilizada para o teste de preferência foi estruturada em escala hedônica de 9 (nove) pontos, para que os julgadores expressassem o grau de gostar ou desgostar do produto com relação à aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global do produto, sendo que a nota 1 (um) foi atribuída quando o julgador "desgostou muitíssimo" e a nota 9 (nove) quando "gostou muitíssimo". Já a ficha do teste do perfil de atitude dos provadores foi estruturada em 7 (sete) pontos, onde os julgadores atribuíram a nota 1 (um) para "nunca compraria" e a nota 7 (sete) para "compraria sempre". Os dados alcançados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, para tanto, foi utilizando o programa Assistat Versão 7.6 beta.

Resultados e Discussão

Com os resultados obtidos (Tabela 2), pode-se observar que os valores da avaliação global, e dos atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura, não apresentaram diferença significativa entre as formulações, ou seja, a farinha de linhaça e PTS não influenciaram nas propriedades analisadas sensorialmente pelos 30 julgadores não treinados. Os resultados evidenciam que a utilização desses extensores pode ser feita em até um nível de 4% para a farinha de linhaça na F1 e de 5,6% de PTS na F3. Resultados semelhantes foram encontrados por Almeida (2011) na análise sensorial de hambúrguer de carne caprina submetida a diferentes níveis farinha de aveia (0, 2 e 4%) em escala de 7 pontos onde todos os tratamentos obtiveram notas maior que 5 (conceito gostei), atribuindo essa resposta a diversos fatores como as características das carnes, temperatura, processamento, exposição ao O_2, além do fato da farinha de aveia apresentar ausência de sabor de cereais e contribuir para a textura, conferindo aspectos favoráveis ao produto.

Tabela 2 – Valores médios de teste de aceitação para os atributos avaliados das formulações de linguiça de carne de cordeiro.

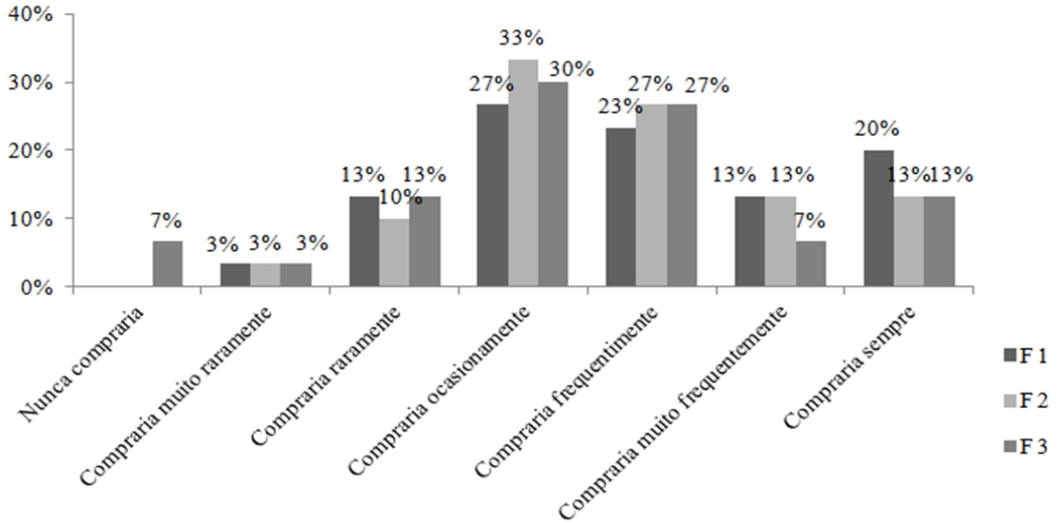
Atributos	Formulações		
	F1	F2	F3
Aparência	6,47ª	6,53ª	6,50ª
Cor	6,20ª	6,47ª	6,47ª
Aroma	7,07ª	7,10ª	7,10ª
Sabor	7,43ª	7,33ª	7,23ª
Textura	7,10ª	7,47ª	7,10ª
Avaliação Global	7,13ª	7,27ª	7,23ª

As médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os atributos aroma, sabor e textura tiveram médias acima de 7 que exprime o grau de "gostei regularmente" nas três formulações. Segundo Nassu (1999), pelo fato da PTS apresentar baixo sabor residual, contribui para a textura sem interferir no sabor da carne, tem sido bastante utilizada no processamento dos produtos cárneos, conferindo aspectos benéficos ao produto. Também se pode observar que os atributos cor e aparência tiveram notas abaixo de 7 nas três formulações, podendo influenciar negativamente a intenção de compra do consumidor. Os valores atribuídos pelos julgadores para a intenção de compra das linguiças de carne de cordeiro para diferentes níveis de farinha de linhaça e PTS (Figura 2). Embora na avaliação global não houvesse preferência significativa para um dos três

produtos analisados, na intenção de compra notou-se que a formulação de linguiça F1 foi à preferida pelos avaliadores os quais 20% comprariam sempre. Os produtos F2 e F3 tiveram os mesmos resultados de intenção de compra para “muito raramente” (3%), “frequentemente” (27%) e “compraria sempre” (13%) indicando que se esses produtos estivessem disponíveis no mercado teriam uma aceitação semelhante.

Figura 2 – Resultados do teste de atitude de compra da linguiça de cordeiro.



A impressão global revelada nestes resultados demonstra que a formulação F3 recebeu médias que equivalem ao conceito “gostei regularmente” (nota 7), ou seja, a nota demonstra aceitação do produto. Contudo na intenção de compra os avaliadores expressaram vontade desfavorável ao mesmo, apontando que 7% dos provadores nunca o comprariam.

Conclusão

Com os resultados obtidos pode ser observado que a farinha de linhaça e PTS não influenciaram significativamente ao nível de 5% nas características analisadas pelos julgadores. Os atributos aroma, sabor e textura tiveram médias acima de 7 que exprime o grau de “gostei regularmente” nas três formulações. Notou-se também pelo perfil de atitude que a formulação de linguiça F1 foi à preferida pelos avaliadores dos quais 20% comprariam sempre.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. S. Processamento de hambúrguer de carne caprina adicionados com diferentes níveis de farinha de aveia. 2011. 73 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.

BRAGA, G.C.; PASQUETTI, T.J.; BUENO, G.W.; MERENGONI, N.G. Adição de amido e farinha de aveia na formulação de hambúrguer de polpa de tilápia-do-nilo (Oreochromis niloticus). **Rev. Scientia Agraria Paranaensis**, Vol. 7, Nos 1-2, 2008.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000.

MADRUGA, M. S., SOUSA, W. H., MENDES, E., BRITO, E. A. Carnes caprina e ovina - rocessamento e fabricação de produtos derivados. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 61-67, 2007.

MENDONÇA, T. S.; MUJICA, P. Y. C. Desenvolvimento e aceitabilidade de linguiça de galinha caipira. In: Jornada de iniciação cientifica. **Anais**... Palmas – TO, 2012.

NASSU, R. T. Utilização de carne de caprinos no processamento de embutido fermentado, tipo salame. 154 f. **Tese** (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, Campinas, 1999.

NOGUEIRA, G. F.; CÉZAR, D.; FAKHOURI, F. M.; GUMBREVICIUS, I. A importância da linhaça como alimento funcional e sua utilização por universitários do centro universitário amparense. **Revistas Eletrônicas Unisepe**. Edição – Out. 2010.

SANTOS, E. A.; RAGHIANTE, F.; BORGES, T. S.; OKADA, C. S. Elaboração e caracterização sensorial de hambúrguer de frango, através do emprego de diferentes concentrações de proteína de soja texturizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 22., **Anais...**Salvador, 2010.

Autor a ser contatado: Romaildo Santos de Sousa, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Engenharia de Química e Alimentos, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, roma.ildo@hotmail.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MACARRÃO TIPO GRAVATINHA PROCESSADO COM FARINHA DE TRIGO E MIX DE CEREAIS

SENSORY EVALUATION OF NOODLES TYPE GRAVATINHA PROCESSED WITH WHEAT FLOUR AND MIX CEREALS

CAVALCANTE, M. M. S.[1], FERREIRA, A. A.[2], HERCULANO, L. F. L[2], ZAMBELLI, R. A.[2], PONTES, D. F[2].

[1]Curso de Especialização de Ciências em alimentos–Universidade Estadual do Ceará,Fortaleza, CE.

[2]Departamento de Tecnologia de Alimentos–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar sensorialmente macarrões tipo gravatinha adicionado de mix de cereais. Para a elaboração do macarrão foram produzidos quatro tipos de formulações utilizando farinha de trigo complementada com mix de cereais nas proporções de 0%, 10%, 15% e 20%, amostras A, B, C e D, respectivamente. As amostras foram avaliadas pela escala hedônica de 09 pontos, teste pareado-preferência e intenção de compra do consumidor, com 40 provadores não treinados. Os resultados obtidos para aceitação global mostraram que a amostra com 10% de mix de cereais, obteve maior

aceitabilidade sensorial em todos os atributos, com percentual acima de 70%. Já a amostra D obteve aprovação nos atributos de textura e impressão global, enquanto a amostra A apresentou o maior índice de rejeição pelos consumidores. Verificou-se que a adição de mix de cereais em macarrões não prejudica os parâmetros sensoriais.

Palavras-chave: Mix de cereais. Macarrão. Massa curta

INTRODUÇÃO

Massa alimentícia é um produto não fermentado, apresentado sob várias formas, recheado ou não, obtido pelo empasto, amassamento mecânico de farinha de trigo comum e/ou sêmola/semolina de trigo e/ou farinha de trigo integral e/ou farinha de trigo durum ou sêmola/semolina de trigo durum e/ou farinha integral de trigo durum e outros derivados de cereais, leguminosas, raízes ou tubérculos, adicionado ou não de outros ingredientes e acompanhado ou não de temperos e/ou complementos, isoladamente ou adicionados diretamente à massa (BRASIL, 2000).

O Brasil possui alguns macarrões feitos com o grão inteiro do trigo. Estes têm o consumo indicado por muitos nutricionistas e médicos, pois possuem fibras provenientes da casca do grão, dando uma maior sensação de saciedade, além de atuarem no trato gastrintestinal, servindo como substrato para a microflora naturalmente presente no intestino grosso, cuja manutenção é benéfica para a saúde (ABIMA, 2013).

A “Ração Humana” é um suplemento nutricional natural, à base de cereais integrais e de quinoa real,sendo constituída pela mistura de 15 ingredientes: quinoa real, açúcar mascavo, aveia em flocos, farelo de aveia, cacau em pó, fibra de trigo, gérmen de trigo, farinha de arroz integral, farinha de soja desengordurada, gergelim com casca, guaraná em pó, semente de linhaça, ágar-ágar, fubá de milho branco e levedo de cerveja, criado pela terapeuta natural Lica Takagui que produz e comercializa o produto. De acordo com a criadora, o consumo da Ração Humana tem como objetivo a manutenção de um corpo nutrido e saudável, através da “limpeza” do aparelho digestivo pelas fibras, além de promover a melhora da imunidade e da disposição física e mental, sendo recomendado que a mistura seja adicionada diariamente às refeições ou substitua uma refeição leve, dependendo do grau de atividade física praticada pelo usuário (BARACHO et al, 2012).

O macarrão gravatinha é uma massa curta muito utilizada em sopas. A sopa é um prato muito importante, já que contribui de forma significativa para a satisfação das nossas necessidades diárias de água, ajuda a equilibrar os níveis de colesterol no sangue, a cozedura amolece as fibras e disponibiliza o aproveitamento superior de vitaminas e minerais. Além de ser de fácil digestão, reguladora do apetite, prevenir a obesidade,pois não engorda. Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações de macarrão tipo gravatinha processado com farinha trigo e mix de cereais e avaliar a aceitabilidade deste produto.

METODOLOGIA

No preparo do macarrão foi utilizado um mix de cereais e sementes composto por 23,80% de soja em pó, 23,80% de farelo de trigo, 23,80% de farelo de aveia, 4,77% de gergelim, 4,77% de linhaça dourada, 4,77% de gérmen de trigo, 4,77% de levedo de cerveja, 4,77% de quinoa, 4,77% de farinha de maracujá. Foi utilizado, também, farinha de trigo tipo 1 e ovo de granja. O armazenamento destes ingredientes foi em recipientes plásticos com tampa, ambiente seco e com pouca luminosidade, até o momento das análises ou de sua utilização no preparo dos macarrões.

A elaboração das formulações do macarrão se encontra na Tabela 1. O macarrão foi processado manualmente. Primeiramente, os ingredientes em pó foram pesados e misturados para a completa homogeneização. Em seguida foi adicionada 2 ovos para cada formulação e água, em quantidade necessária para uma boa homogeneização, depois destas etapas fez-se a modelagem em formato de gravatinha do produto. Até a obtenção da formulação final, foram realizados testes preliminares para se ajustar às formulações e técnicas de preparo.

Tabela 1 – Formulações de macarrão tipo gravatinha desenvolvidas.

Identificação das amostras	Mix de cereais	Farinha de trigo
Amostra-A	20%	80%
Amostra-B	15%	85%
Amostra-C	10%	90%
Amostra-D	0%	100%

Os testes de aceitação foram realizados no laboratório da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde as quatro amostras foram cozidas em média 20 minutos em água fervente, com aproximadamente 10 g de sal, sendo servidas aos provadores logo após o cozimento. Para a apresentação das quatro amostras, empregou-se o delineamento de blocos incompletos balanceados. Foi servida uma amostra por vez na sessão. Cada amostra de macarrão foi avaliada por 40 provadores não-treinados, que utilizaram escala hedônica de nove pontos, teste de preferência e intenção de compra do consumidor. Os atributos avaliados foram a aparência, o sabor, a textura e a impressão global.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sensorial foi realizada com um grupo de adultos, que foi composto de 77,5% do sexo feminino, 85% cursando o ensino superior e com frequência de consumo de 75% entre consumo sempre e muito. Os resultados do teste de Escala Hedônica estão apresentados em histogramas de colunas. No que se refere ao atributo aparência, como mostra o Gráfico 1, as quatro amostras obtiveram uma frequência acumulada na faixa de aceitação entre gostei extremamente e gostei moderadamente, próximo a 70%. Sendo a amostra A e C com 60%; a B atingiu 70% e a D 62,5%.

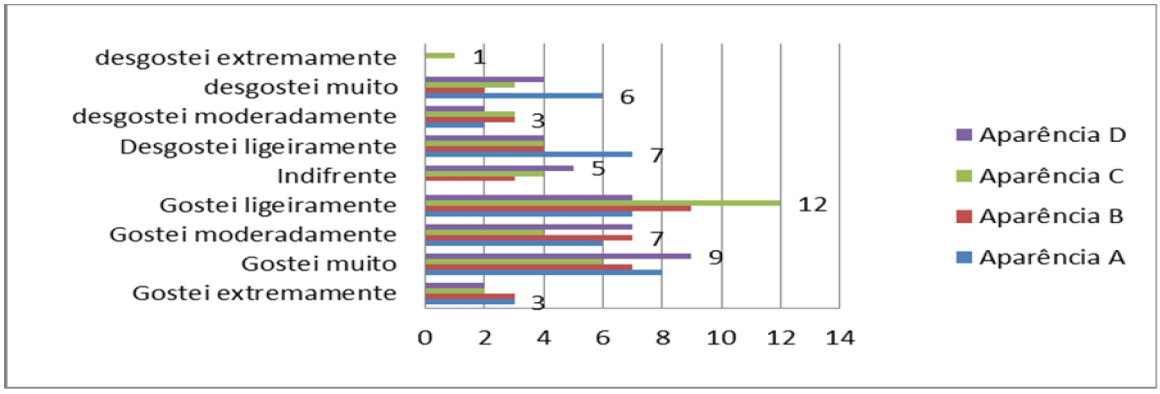


Gráfico 1 - Frequência dos valores hedônicos atribuídos aparência.

No gráfico 2 observa-se que 52,5% dos provadores atribuíram notas entre 1 e 4, referente a desgostei extremamente e desgostei ligeiramente, para a amostra A. Enquanto que 70% atribuíram notas entre 6 e 9, referente a gostei ligeiramente e gostei extremamente, para a amostra B, e aproximadamente 60% atribuíram as mesmas notas para as amostras C e D no atributo sabor. Um maior teor de mix de cereais e semente (>20%) pode ter influenciado de forma negativa o resultado da amostra A.

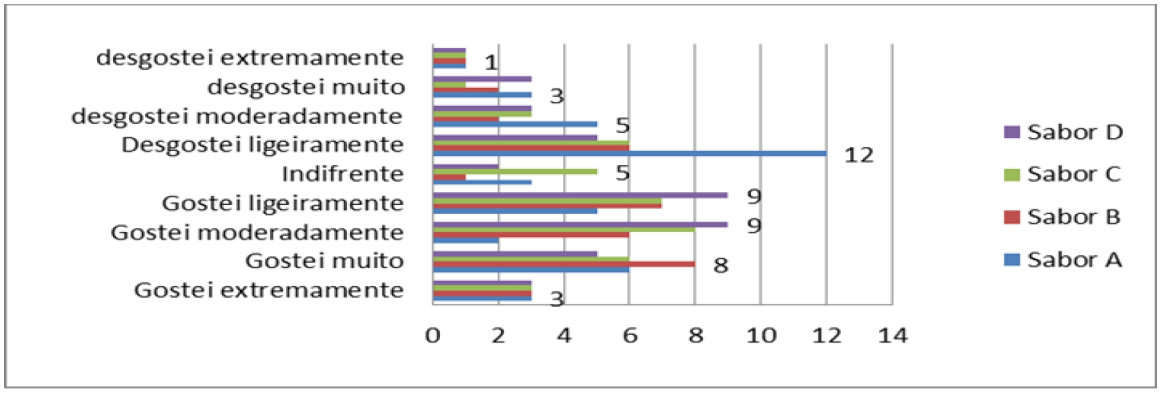


Gráfico 2 - Frequência dos valores hedônicos atribuídos sabor.

A aceitabilidade com relação à textura (gráfico 3) mostrou que as amostras B e D foram as únicas que obtiveram percentual acima de 70% na faixa de aceitabilidade, com 77,5% e 70%, respectivamente. As demais amostras, apresentaram 56% de frequência entre as notas 6 a 9.

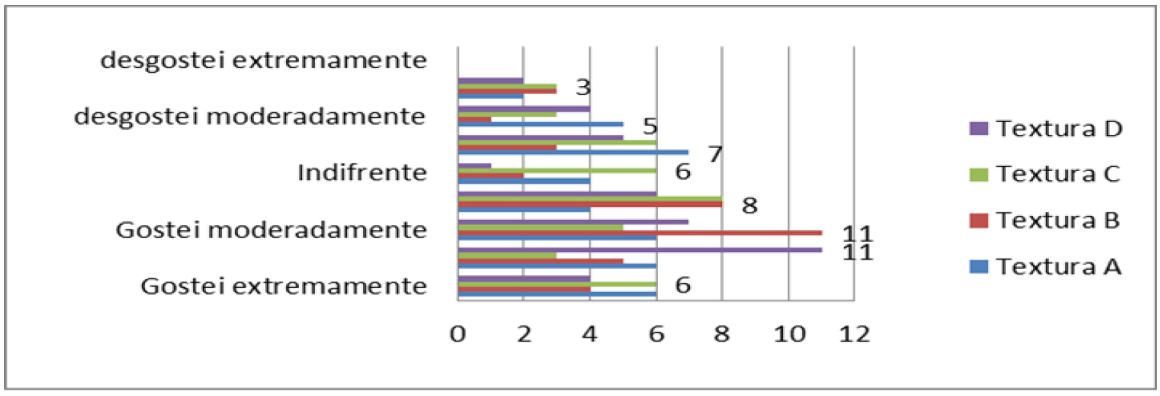


Gráfico 3 - Frequência dos valores hedônicos atribuídos textura.

As frequências dos valores hedônicos atribuídos a impressão global (gráfico 4) para as amostras de macarrão gravatinha com mix de cereais foram de 67,5% para as amostras B e D, 45% para a amostra A e 57,5% para a amostra C. A amostra A que tem em sua formulação 20% de mix de cereais apresentou uma maior rejeição dos provadores, o que pode ser atribuído ao seu sabor.

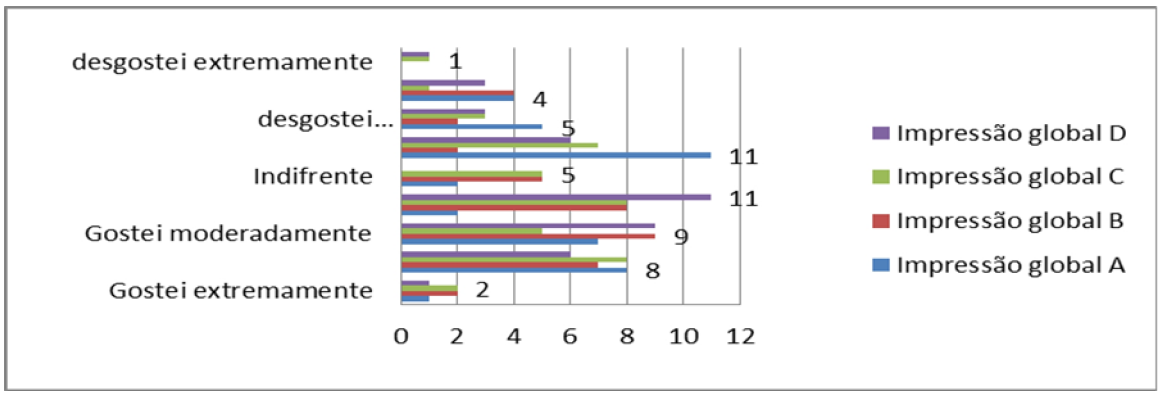


Gráfico 4 - Frequência dos valores hedônicos atribuídos impressão global.

O teste pareado-preferência demonstrou que as amostras B e D foram as mais preferidas para cerca de 45% dos provadores e a amostra A foi a menos preferida para 38,8% dos provadores. Como foi verificado pela análise de aceitabilidade, a amostra A foi a mais rejeitada no atributo sabor, além de ser a amostra que apresentou a coloração mais escura. A amostra B foi a que atingiu o maior percentual de aceitação em todos os atributos, mas observou-se que não houve uma diferença significativa com as demais, entre os resultados de preferência de consumo.

Em relação à intenção de compra, 60% dos provadores que degustaram a amostra A, apontaram que não compraria ou possivelmente não compraria o produto, enquanto que as demais amostras obtiveram uma possível intenção de compra.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que o uso do mix de cereais e sementes a uma concentração de 15% do mix e 85% de farinha de trigo (amostra B), obteve uma aceitabilidade significativa (>70%) pelo consumidor e que acima desta porcentagem, o macarrão apresentou um odor desagradável, sabor amargo e coloração escura, o que ocasionou rejeição aos provadores. As outras porcentagens de 10% e 0% do mix obtiveram resultados medianos aos atributos de aparência e sabor. Já nos atributos impressão global e textura, como esperado devido ser um macarrão conhecido ao paladar dos provadores, a amostra com 0% do mix obteve acima de 60% de aprovação pelo consumidor.

Com base nestes resultados, sugere-se que sejam realizados estudos de composição centesimal, aminoácidos e avaliação sensorial da sopa contendo o macarrão tipo gravatinha processado com farinha na proporção 15% do mix, devido a uma melhor aceitação pelo consumidor, assim permitindo desenvolver uma formulação de macarrão com características tecnológicas à organolépticas nutricionalmente benéficos a saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIMA. Macarrão feito com grãos integrais.Disponível em: <http://www.abima.com.br/eamNutricao.asp>. Acesso em: 04 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 93, 31 de outubro de 2000. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa alimentícia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 01 nov. 2000.

BARACHO, N. C. V.; AZEVEDO, B. R. M. S.; SANTOS, A. C.; SILVA, H. P. Efeitos Metabólitos produzidos pela Suplementação com ração Humana em Ratos Induzidos à Obesidade, Hipertensão Arterial e Dislipidemia. Revista Ciências em Saúde v2, n3, jul 2012.

Autor(a) a ser contactado: Márcia Maria da Silva Cavalcante, Universidade Estadual do Ceará, Av. Dr. Silas Munguba,1700, Campus do Itaperi,Fortaleza-CE.

e-mail:marciacavalcante2016@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃES ELABORADOS COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE MANDIOCA E ENRIQUECIDOS COM EXTRATO DE SOJA

SENSORY EVALUATION OF BREADS PREPARED WITH PARTIAL REPLACEMENT OF WHEAT FLOUR BY YUCCA MEAL AND ENRICHED WITH SOYA EXTRACT

Eduardo Saymon Santos da Silva; Gabriel Silva Medeiros; Girleno Alexandre de Paula Sousa; Marcelino Magno Gonçalves dos Santos Filho; Silvana Marinho Gonçalves.

Discentes no curso Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Resumo
O pão é o produto obtido pela cocção em forno de uma massa, onde os ingredientes essenciais são farinha, água e sal. Porém o uso de ingredientes opcionais é permitido desde que não mude as características do produto final. Tendo em vista isso, este trabalho tem como objetivo a elaboração de pães com menor custo de produção, substituindo parcialmente o trigo por farinha de mandioca e acrescentar valor nutricional ao produto com adição de extrato de soja. O teste sensorial dos pães, amostras com 10% e 20% de farinha de mandioca, foi aplicado para 40 provadores não treinados. Onde se avaliou o sabor, a textura e a intenção de compra. Os resultados mostram que o sabor e a textura não tiveram diferença significativa e obteve uma ótima intenção de compra. Promovendo assim uma alternativa viável de barateamento na produção de pães.

Palavras-chave: Pão. Mandioca. Soja.

Introdução

Entende-se por denominação de pão o produto obtido pela cocção em forno de uma massa fermentada ou não, feita com farinha e água potável, com ou sem adição de leveduras, com ou sem sal, e com ou sem adição de outras substâncias permitidas para este tipo de produto (SALINAS, 2002).

Embora os únicos ingredientes utilizados na fabricação da massa de pão básicos sejam farinha, água, fermento, e sal. É permitida a utilização de ingredientes opcionais, desde que não mude as características do produto final, como o uso de um ingrediente funcional que melhore a qualidade final do pão (CAUVAIN; YOUNG, 2009).

A farinha de trigo é o mais importante cereal que possui as proteínas formadoras de glúten, este responsável pela estrutura viscoelástica obtida na massa e o mais comumente utilizado na fabricação de pães (CANELLA-RAWLS, 2010). Porém, segundo a Associação Brasileira da Indústria do Trigo (2014), só em agosto de 2014 o Brasil importou dos Estados Unidos aproximadamente 500.000 toneladas de trigo o que eleva o custo de produção total na sua fabricação.

A mandioca pode ser plantada em quase todos os tipos de solo, o que a torna um produto mais barato e prático, facilitando a incorporação dessa matéria prima na massa do pão, trazendo uma maior lucratividade ao produtor (SEBRAE, 2008).

A soja é um dos mais importantes ingredientes alimentares, principalmente quando se fala nos alimentos nutracêuticos e terapêuticos, pois nutricionalmente é uma boa fonte de proteína e ferro (MANDARINO; CARRÃO-PANIZZI, 1999).

A soja contém vários constituintes bioativos como as isoflavonas, o ácido fítico e as saponinas que se pensavam não terem valor nutricional. Porém, evidências sugerem que esses constituintes, são pelo menos em parte, os responsáveis pelos benefícios da soja na redução do risco de câncer (OETTERER; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2006).

Tendo em vista isso, este trabalho tem como objetivo a elaboração de pães com menor custo de produção, substituindo parcialmente a farinha de trigo por farinha de mandioca e acrescentar valor nutricional ao produto com adição de extrato de soja.

Material e Métodos

Os pães com massa mista foram desenvolvidos em uma padaria na cidade de Castanhal e todos os materiais foram encontrados em supermercados locais.

Na elaboração dos pães foram utilizadas proporções diferentes, tanto de farinha de trigo tradicional, quanto de farinha de mandioca, já os outros materiais em ambas as amostras tiveram as mesmas grandezas. As amostras A e B possuem, respectivamente, 10% e 20% de farinha de mandioca em relação à farinha de trigo. As formulações utilizaram

extrato de soja, substituindo a água, com intuito de repor a proteína perdida no processo de substituição parcial, visto que a farinha de mandioca tem um teor baixo de proteína 1,5%, enquanto a farinha de trigo possui no mínimo 11, 5% de proteína (MORETTO et al, 2008).

No preparo, todos os ingredientes foram primeiramente pesados e colocados em uma tigela, onde foram manualmente misturados até a massa ficar macia e viscosa, logo em seguida moldados. Depois os pães foram postos para descansar por um intervalo de uma hora, para que a massa fosse fermentada. Em seguida foram assados a uma temperatura de 220ºC por um período de tempo de 10 minutos em um forno Industrial.

Quadro 1 - Formulação dos ingredientes utilizados na elaboração dos pães.

Ingredientes	Amostra A (%)	Amostra B (%)
Farinha de trigo	58,63	52,12
Farinha de mandioca	6,51	13,02
Fermento	1,63	1,63
Açúcar	1,3	1,3
Sal	1,3	1,3
Margarina	1,63	1,63
Extrato de soja	29	29

O teste sensorial dos pães foi aplicado na Universidade do Estado do Pará – *Campus* XX localizada em Castanhal/PA para 40 provadores não treinados de ambos os sexos e idades. Neste estudo foram avaliados o sabor e a textura, empregando-se escala hedônica de nove pontos, estruturada verbal. Na mesma ficha foi incluída uma escala para avaliar a atitude do consumidor numa situação hipotética de compra do produto. Inicialmente cada provador recebeu as duas amostras e um copo com água mineral para ser ingerido entre as amostras.

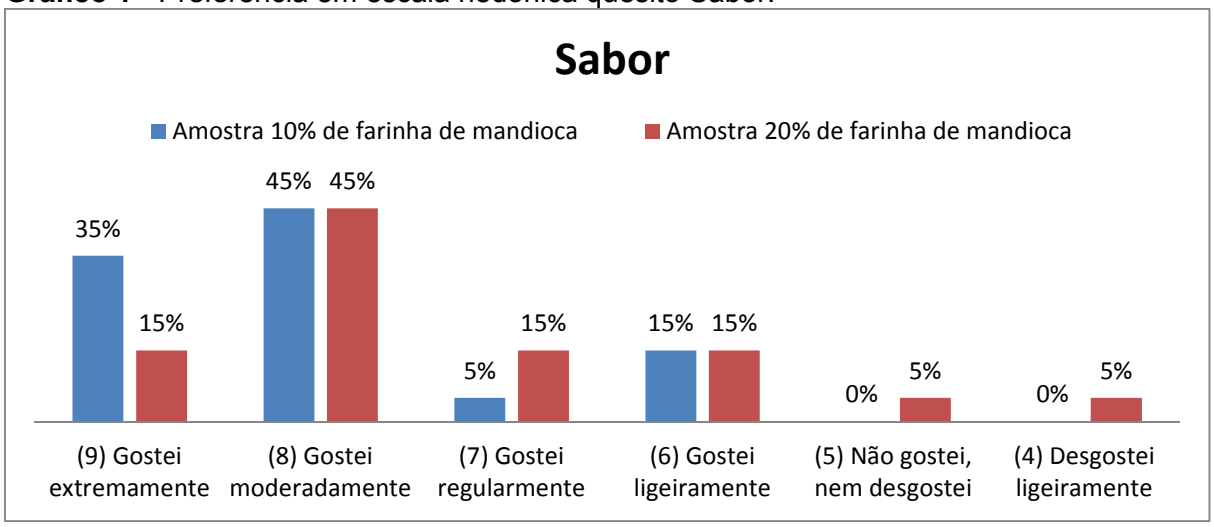
Os resultados dos testes foram avaliados estatisticamente através de análise de variância (ANOVA) e foi utilizado teste de Tukey para comparação das médias, utilizando nível de significância de 5% (p 0,05).

Resultados e Discussão

De acordo com o gráfico 1 os resultado do teste em escala hedônica aplicado aos provadores não treinados, constata-se que em quesito sabor, os pães elaborados com 10% e 20% de farinha de mandioca tiveram ótima aceitação. O trabalho de Freitas, Stertz e Waszczynskyj (1997) que elaborou pães com adições de 10%, 20%, 30% e 40%, onde à medida que se adicionava farinha de mandioca a preferência diminuía, visto que a diferença no sabor se tornava perceptível. Logo a adição até 20% é viável.

Em comparação com uma formulação normal as duas amostras não tiveram diferença significativa a um nível de 5% de probabilidade.

Gráfico 1 - Preferência em escala hedônica quesito Sabor.



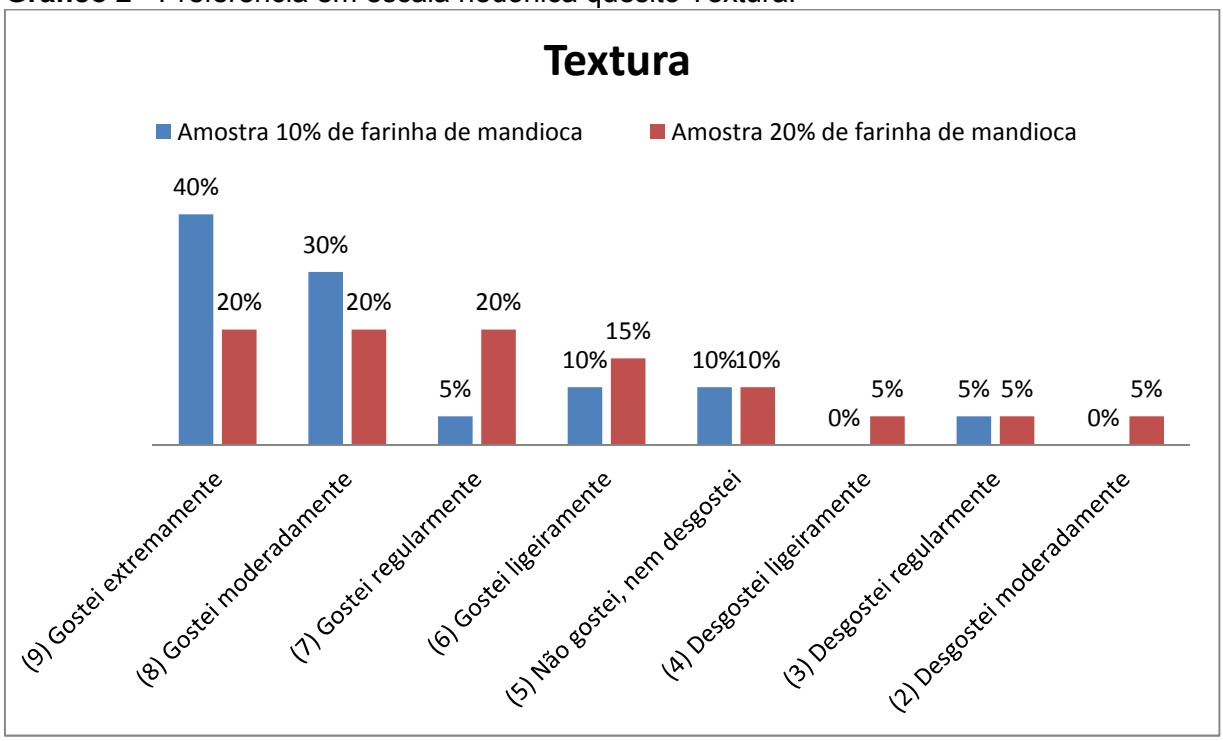
Fonte: Do autor, 2014.

No gráfico 2 os resultados da escala hedônica de especificidade de Textura, ambas as amostras obtiveram excelente grau de aceitação, diminuindo levemente com o aumento da substituição farinhas.

As características da textura mudaram com o acréscimo de farinha de mandioca, pois a mesma não contém glúten, que é responsável pela viscoelasticidade da massa no pão normal. Com isso a textura obteve uma relação inversamente proporcional com adições, pois à medida que se adicionava mais farinha de mandioca, menor era a aceitabilidade.

Entretanto os resultados mostram que a substituição do trigo parcialmente em proporções de 10% e 20% de farinha de mandioca é possível, pois não apresentaram diferença significativa a um nível de 5% de probabilidade.

Gráfico 2 - Preferência em escala hedônica quesito Textura.



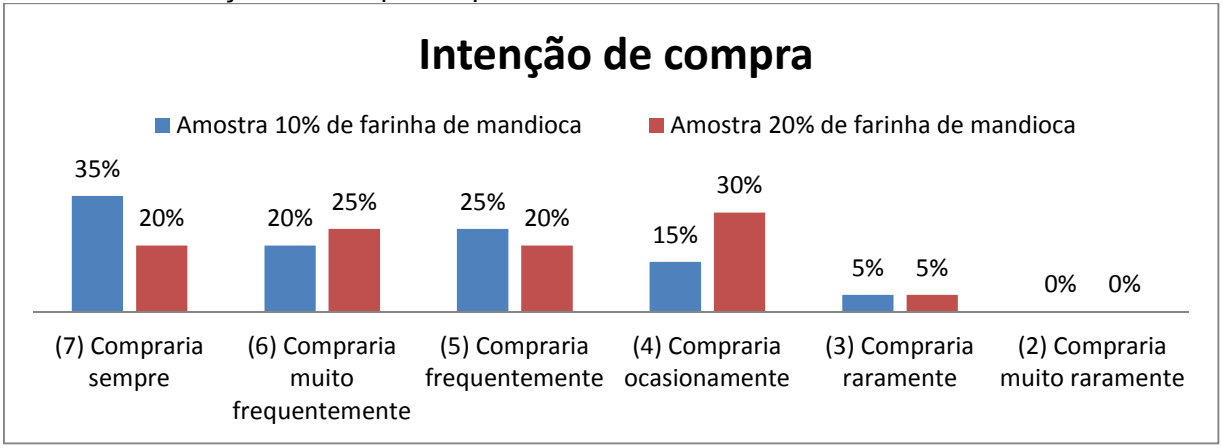
Fonte: Do autor, 2014.

Segundo os resultados do teste de intenção de compra, como mostra o gráfico 3, as amostras de 10% e 20% tiveram ótima intenção de compra, com grandezas de 80% e 65%

respectivamente, os quais disseram que provavelmente comprariam o produto. E os outros 20% e 35% talvez comprassem este produto.

A maior intenção de compra foi pra a amostra com 10% de farinha de mandioca, porém a de 20% também obteve uma boa aceitação. O produtor sempre busca o lucro, logo a substituição de 20% é que será provavelmente utilizada a partir desse exposto.

Gráfico 3 - Intenção de Compra do produto.



Fonte: Do autor, 2014.

Conclusão

A elaboração de pães com farinha mista com proporções de 10% e 20% de farinha de mandioca é aceitável, pois se pode concluir que a boa aprovação em relação a sabor e textura e o alto índice de intenção de compra, comprova que essa substituição não altera o produto final a níveis significantes, promovendo assim uma alternativa viável de barateamento na produção de pães.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO. **Estatísticas Importação e Exportação – Importação de Trigo.** [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/index.php?mpg=09.00.00>. Acesso em: 10 dez. 2014.

CANELLA-RAWLS, Sandra. **PÃO arte e ciência.** 4. ed. revista. São Paulo. SENAC São Paulo. 2010. 92 p.

CAUVAIN, Stanley P. YOUNG, Linda S. **Tecnologia da Panificação**. 2. ed.. Barueri: Manole, 2009.

FREITAS, Renata Ernlund de. STERTZ, Sônia Cachoeira. WASZCZYNSKYJ, Nina. Viabilidade da produção de pão, utilizando farinha mista de trigo e mandioca em diferentes proporções. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 197-208, jul./dez.1997.

MANDARINO, José Marcos Gontijo. CARRÃO-PANIZZI, Mercedes Concórdia. **A SOJA NA COZINHA**. Londrina: Embrapa Soja, 1999.

MORETTO, Eliane. FETT, Roseane. GONZAGA, Luciano V. KUSKOSKI, Eugênia Marta. **Introdução à Ciência de Alimentos**. 2ª ed. ampliada e revisada. Florianópolis. Ed UFSC, 2008. 76 p.

OETTERER, Marília. REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara. SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Barueri – SP. Manole. 2006. 356 p.

SALINAS, Rolando D. **Alimentos e Nutrição: Introdução à bromatologia.** Trad: Fátima Murad. 3ª ed. Porto Alegre. Artmed. 2002.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **ESTUDO DE MERCADO SOBRE A MANDIOCA (FARINHA E FÉCULA). 2008. 58 p.**

Autor a ser contatado: (Girleno Alexandre de Paula Sousa), (Discente no curso Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA), (Rua Doutor Raiol 633, Centro, Santa Maria do Pará, Pará, Brasil) e (girleno11@hotmail.com).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃO DE FÔRMA ELABORADO COM FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita moschata,* L.)

SENSORY EVALUATION OF BREAD PREPARED WITH PUMPKIN SEED FLOUR (*Cucurbita moschata*, L.)

Luanne Morais Vieira; Tatiana Maria dos Santos; Afra Maria Do Carmo Bandeira do Nascimento; Mariana de Morais Sousa; Juliany Sales Ramos

Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Zona Sul

Resumo

A preparação de produtos panificáveis com a farinha de semente de abóbora pode ser uma alternativa para o aproveitamento de sementes de abóbora. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de diferentes concentrações de farinha de semente de abóbora (FSA) nas propriedades sensoriais de pães de fôrma. Participaram 100 julgadores não treinados, que avaliaram as formulações 1, 2 e 3 utilizando a escala hedônica. Os resultados mostraram que dos itens analisados (sabor, cor, textura, aparência e aceitação global), as três formulações não apresentaram diferença estatisticamente ($p>0,05$). Os pães de fôrma com adição de FSA apresentaram um bom índice de aceitação, quando comparado ao pão de fôrma elaborado somente com farinha de trigo. Concluindo-se que os pães com farinha de semente de abóbora apresentaram boa aceitação sensorial, mesmo com uma alteração considerável de 10 % na proporção de farinha de semente de abóbora utilizada em substituição à farinha de trigo.

Palavras-chave: abóbora, pão, sensorial.

Introdução

Nos últimos anos tem sido dada maior importância ao uso integral dos alimentos, principalmente os vegetais, com isso têm sido tomados ações relacionadas com o aproveitamento de resíduos gerados no processamento destes alimentos (CERQUEIRA, 2008).

Com a busca de um aproveitamento integral dos alimentos tem se incentivado o desenvolvimento de pesquisa que contribuam com a redução desses resíduos. A farinha de semente de abóbora representa ingredientes com grande potencial de uso em função de suas características benéficas e relevantes a saúde (SANT´ANNA, 2005).

Sendo rica em fibras, proteínas, ácidos graxos poli-insaturados e sais minerais. Além disso, apresenta propriedades antioxidantes devido à presença de vitaminas E, principalmente na forma dos isômeros y-tocoferol e a-tocoferol. Possuindo grande quantidade de substâncias capazes de proporcionar benefícios à saúde, prevenindo ou tratando doenças ou mesmo favorecendo o funcionamento do organismo (DEL-VECHIO et al., 2005.) Apesar de sua importância nutricional é considerada resíduo agroindustrial, sendo desperdiçadas em grande quantidade pela indústria processadora de vegetais (MOURA et al 2010).

A adição de farinhas mistas elaboradas a partir de vegetais, frutas e sementes à farinha de trigo vem sendo utilizada na indústria de panificação com a intenção de agregar valor nutricional a produtos como, pães, bolos e biscoitos (BITENCOURT et al., 2014).

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da adição de diferentes concentrações de farinha de semente de abóbora nas propriedades sensoriais de pães de fôrma.

Material e Métodos

Material

As sementes de abóbora foram compradas no CEAPI (central de abastecimento do Piauí) na cidade de Teresina PI.

Métodos

Preparação da farinha de semente de abóbora

Preparou-se a farinha de semente de abóbora (FSA) conforme metodologia descrita por Moura *et al.* (2010) e adaptada. As sementes foram lavadas para retirada do tecido vegetal, sanitizadas com solução de hipoclorito de sódio (200 ppm/15 minutos) e secas em estufas com circulação de ar a 50 ºC por 24 horas. Depois de resfriadas, as sementes foram trituradas em processador doméstico. Peneirou-se a semente triturada para obtenção da farinha.

Preparação dos pães de fôrma

Os pães foram confeccionados no Laboratório de Panificação do IFPI – Campus Zona Sul. Os pães foram preparados substituindo em 0, 5 e 10% da farinha de trigo pela farinha da semente de abóbora, formulação 1 (F 1), formulação 2 (F 2) e formulação 3 (F 3), respectivamente. Os outros ingredientes foram utilizados nas mesmas quantidades nas três formulações de pão de fôrma (Tabela 1). As etapas para a preparação dos pães de fôrma estão na Figura 1.

Tabela 1. Formulações dos pães de fôrma.

INGREDIENTES	**Formulação dos pães de fôrma**		
	F 1	**F 2**	**F 3**
Farinha de trigo	500g	475g	450g
FSA	0	25g	50g
Açúcar	15g	15g	15g
Sal	8g	8g	8g
Leite	125 g	125 g	125 g
Ovos	100 g	100 g	100 g
Óleo	50 g	50 g	50 g
Fermento biológico	10 g	10g	10g
Melhorador de massa	5g	5 g	5 g

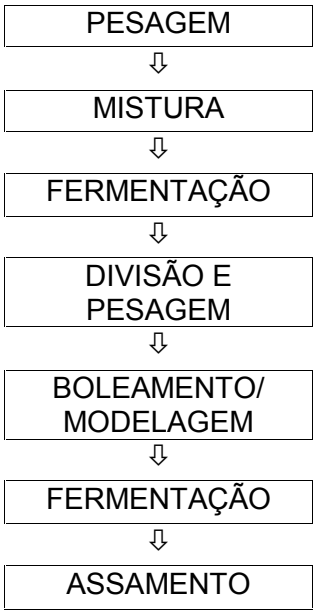


Figura 1. Etapas da preparação de pão de fôrma.

Análise Sensorial

A análise sensorial contou com a participação de 100 julgadores não treinados, abordados aleatoriamente, entre professores, alunos e funcionários do Instituto Federal do Piauí, com idade entre 15 e 50 anos. Os julgadores receberam amostras com 8,0 ± 0,5 g, simultaneamente, servidas e codificadas com números de três dígitos. Os julgadores foram orientados a ingerir água após cada degustação para limpeza do palato. Neste estudo foram avaliados: aceitação global e aceitação dos atributos sabor, cor, textura e aparência empregando-se escala hedônica de nove pontos onde (1 desgostei muitíssimo) e (9 gostei muitíssimo), segundo a ficha de avaliação (Figura 2). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Aceitação do Pão de Forma com farinha de semente de abóbora

Nome: _____Sexo: ( ) F ( ) M

Faixa etária: ( )15-25 / ( ) 26-35 / ( ) 36-45 / ( ) 46-50

Escolaridade: ( ) Ensino fundamental/ ( ) Ensino médio/ ( ) Ensino Superior

⇨Você está recebendo três amostras de pão codificadas, avalie-as da esquerda para a direita segundo a escala hedônica abaixo, quanto aos atributos: COR, TEXTURA, SABOR, APARÊNCIA E ACEITAÇÃO GLOBAL. Utilize o quadro de avaliação para deixar sua opinião.

1 – desgostei muitíssimo
2 - desgostei muito
3 – desgostei regularmente
4 – desgostei ligeiramente
5 – indiferente
6 – gostei ligeiramente
7 – gostei regularmente
8 – gostei muito
9 – gostei muitíssimo

Amostras	Sabor	Cor	Textura	Aparência	Aceitação Global

⇨**Intenção de compra do produto**:

1) Se você encontrasse o produto à venda, você o compraria?

Amostra_____ ( ) SIM ( ) NÃO

Amostra_____ ( ) SIM ( ) NÃO

Amostra_____ ( ) SIM ( ) NÃO

2) Agora responda, qual foi a amostra de que você mais gostou?

_____

3)Deixe seu comentário a respeito das amostras.

_____

Figura 2. Ficha de avaliação sensorial.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise sensorial dos pães de fôrma elaborados com farinha de semente de abóbora estão na Tabela 1. Os itens sabor, cor, textura, aparência e aceitação global das três formulações não apresentaram diferença estatisticamente ($p>0,05$). Em geral, os pães de fôrma com adição de farinhas de semente de abóbora apresentaram um bom índice de aceitação, quando comparado ao pão com o pão de fôrma elaborado somente com farinha e trigo.

Nas Figuras 3, 4 e 5 estão os gráficos com as porcentagens das avaliações das preparações. Na formulação padrão (F 1), sem farinha de semente de abóbora, o melhor item avaliado foi a textura, com média 8. Para as formulações 2 (F 2) e 3 (F 3), o melhor

item avaliado foi a aparência, com média 8 na escala hedônica, Figura 4 e 5, respectivamente.

Moura et al. (2010), elaboraram biscoitos formulados com semente de abóbora. Obtiveram alto índice de aceitação (71,11%) e não apresentando diferença significativa quando comparado aos biscoitos elaborados com farinha de trigo e com as demais formulações com semente de abóbora

Tabela 1. Análise sensorial do pão de fôrma elaborada com farinha de semente de abóbora.

Formulação	Sabor	Cor	Textura	Aparência	Aceitação Global
F 1	6,64 ± 1,84ª	7,09 ± 1,32ª	6,86 ± 1,62ª	6,83 ± 1,57ª	7,07 ± 1,45ª
F 2	6,39 ±1,90ª	6,76 ± 1,4ª	6,38 ± 1,65ª	6,3 ± 1,65ª	6,68 ± 1,62ª
F 3	6,8 ± 1,84ª	6,84 ± 1,62ª	6,87 ± 1,88ª	7,01 ± 1,54ª	7,0 ± 1,60ª

Os resultados estão expressos como média ± desvio padrão; e médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

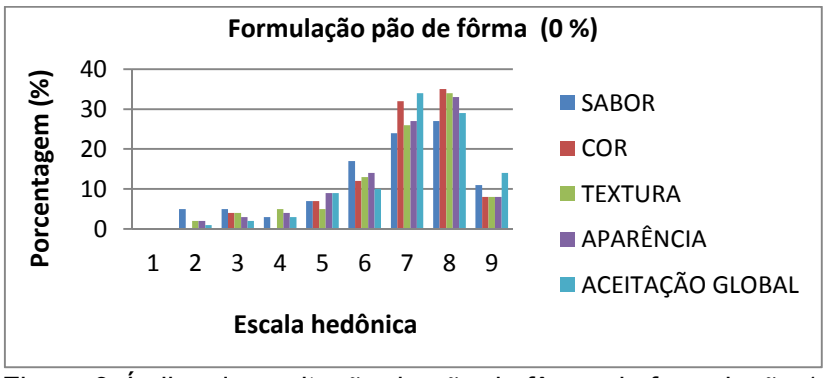


Figura 3. Índice de aceitação do pão de fôrma de formulação 1.

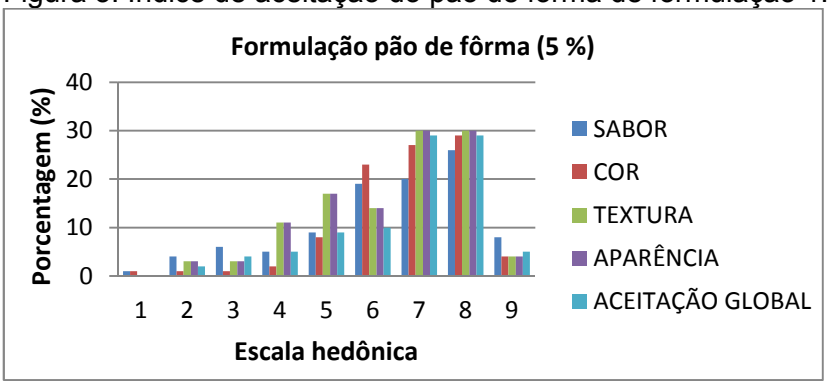


Figura 4. Índice de aceitação do pão de fôrma de formulação 2.

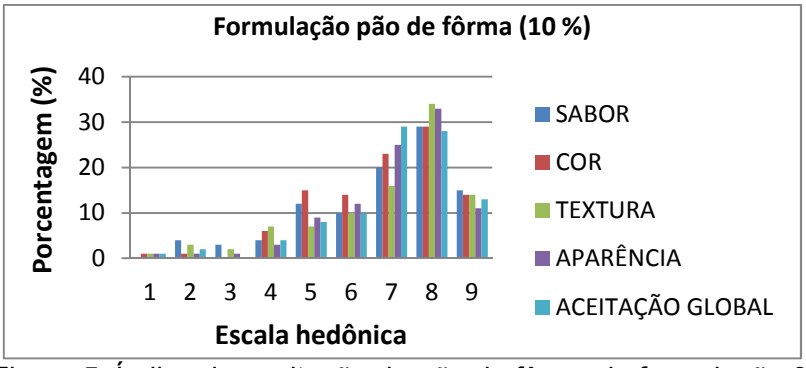


Figura 5. Índice de aceitação do pão de fôrma de formulação 3.

Na ficha da avaliação sensorial (Figura 2), os provadores foram questionados por "Qual amostra mais gostou?". Os resultados da Figura 6 mostram que 44 % dos provadores gostaram mais da F 3, 36 ¨% gostaram da F 1, e 5 % gostaram da F2. Esses resultados confirmam que a substituição da farinha de trigo por farinha de semente de abóbora tem uma boa aceitação, segundo os provadores.

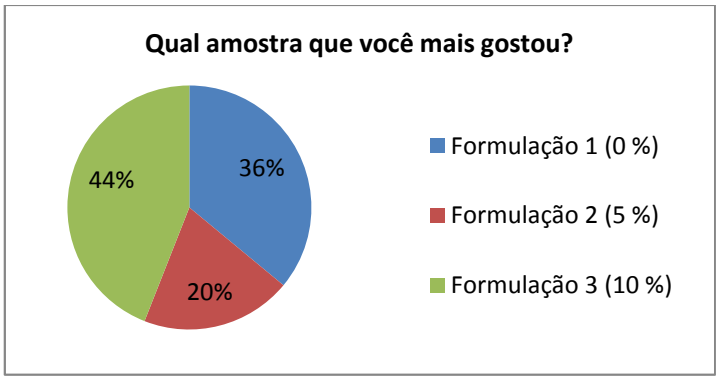


Figura 6. Índice da porcentagem da formulação que os provadores mais gostaram.

Conclusão

A adição de semente de abóbora, em substituição parcial à farinha de trigo, melhora o valor nutricional dos pães, pois aumenta o teor de fibra alimentar, proteínas, minerais e lipídios. Apesar da alteração da quantidade de farinha de trigo, os pães com farinha de semente de abóbora apresentaram boa aceitação sensorial, mesmo com uma alteração considerável de 10 % na proporção de semente de abóbora utilizada em substituição à farinha de trigo. Com isso, temos uma alternativa para a elaboração de pão de fôrma, com o aproveitando de resíduos agroindustriais, além de agregar valor nutricional ao produto.

Referências Bibliográficas

BITENCOURT, C.; DUTRA, F. L. G. D.; PINTO, V. Z.; HELBIG, E.; BORGES, L. R. **Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial.** B.CEPPA, Curitiba, v. 32, n. 1, p. 19-32, 2014.

CERQUEIRA, P. M. et al. **Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima, L.)* sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos**. Rev. Nutr., Campinas, v. 21, n. 2, p. 129-136, 2008

DEL-VECHIO, G. et. al. **Efeito do tratamento térmico em sementes de abóboras (*Cucurbita* spp.) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos.** Ciênc. Agrotecnol., Lavras, v. 29, n. 4, p. 369-376, 2005.

MOURA, F. A.; SPIER, F.; ZAVAREZE, E. R.; DIAS, A. R. G; ELIAS, M. C. **Biscoitos tipo "cookie" elaborados com diferentes frações de semente de abóbora (*Curcubita maxima*)**. Alim. Nutr., Araraquarav. 21, n. 4, p. 579-585, 2010.

SANT'ANNA, L. C. **Avaliação da composição físico-química da semente de abóbora (*Curcubita pepo*) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (*Rattus novergicus*).** 2005. 69. Dissertação de pós-graduação (Nutrição) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2005.

Autora a ser contactada: Luanne Morais Vieira, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Av. Pedro Freitas, 1020, São Pedro, CEP 64018-000, Teresina-PI, luanne.morais@gmail.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PÃO ELABORADO COM FARINHA DE CAJU

SENSORY EVALUATION OF BREAD PREPARED FLOUR WITH CASHEW

Vanessa Ramos Alves1, Zanelli Russeley Tenório Costa1, Alison Bruno Borges de Sousa1, Joselma Amorim de Araújo[2], Ruann Rafael Costa[2]

[1]Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *Campus* Afogados da Ingazeira, Sítio Campinhos s/n, CEP: 56.800-000, Afogados da Ingazeira-PE.

[2]Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba - *Campus* I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Resumo

Os resíduos do beneficiamento de castanha de caju podem ser aproveitados na forma de farinha do pedúnculo e ser utilizados em diversos alimentos. Diante disso, este trabalho teve como objetivo elaborar pães com substituição parcial da farinha de trigo por farinha do pedúnculo do caju. Foram elaboradas quatro formulações de pães variando o percentual de farinha de caju (0, 5, 10 e 15%). Os produtos foram avaliados sensorialmente através do teste de aceitação e intenção de compra. Os resultados apontaram que a formulação preferida foi aquela que continha 10% de farinha de caju. Já para o atributo de sabor, não houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as quatro formulações. A adição de farinha de caju na elaboração pães pode ser realizada sem grandes alterações no produto final e com grande aceitação pelo consumidor.

Palavras-chave: Pedúnculo. Aproveitamento. Aceitação Sensorial.

Introdução

Devido a uma postura mais consciente em relação à saúde têm-se observado uma mudança mundial no perfil do consumidor. Atualmente, a população está mais atenta aos benefícios trazidos por alimentos com teor reduzido de gorduras, açúcares e com adição de fibras e proteínas. Assim, a demanda por padrões nutricionais apropriados é cercada por custos elevados, muitas vezes diminuindo a disponibilidade de matérias primas, além de problemas referentes à poluição ambiental, despertando o interesse na recuperação e aproveitamento de resíduos (LAUFENBERG, 2003).

Segundo Lousada *et* al (2005), calcula-se que do total de frutas processadas, em média, sejam gerados, 40% de resíduos agroindustriais para frutas como manga, acerola, maracujá e caju.

Na atualidade, o uso de produtos naturais e nutricionalmente mais saudáveis vem ganhando uma grande parcela de mercado. A indústria de panificação investiu na elaboração de produtos que atendam esse grupo de consumidores, desenvolvendo produtos light e principalmente ricos em fibra, utilizando centeio, aveia, linhaça dentre outros. Uma das maneiras de aumentar a vida útil do resíduo de pedúnculo de caju é através de sua desidratação, que deve ser realizada levando em consideração o grande desafio deste processo de preservação: remover a umidade de maneira que ocorra o mínimo de modificações na estrutura do alimento (SINGH e HELDMAN, 2001).

O aproveitamento de resíduos e subproduto da indústria alimentícia para a formulação de farinhas vem tornando-se uma alternativa de ganhos financeiros. Nessa situação, a indústria do cajueiro que ao beneficiar a castanha descarta o seu pedúnculo, é uma grande fonte para adotar essa prática de aproveitamento dos resíduos elaborando farinhas para utilização em produtos panificáveis. Depois de desidratado e transformado em farinha, o resíduo pode ser utilizado como ingrediente em diversos produtos, inclusive os de origem animal. Inúmeros resíduos industriais podem ser excelentes fontes de substâncias consideradas estratégicas para a indústria de alimentos, como por exemplo, a pectina e outras fibras alimentares (OLIVEIRA, 2002).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho elaborar pães enriquecidos nutricionalmente com fibras a partir da substituição parcial de farinha de trigo por farinha de pedúnculo do caju e realizar teste de aceitação sensorial dos produtos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – *Campus* Afogados da Ingazeira, na Unidade Produtora de Massas Alimentícias. Os pães foram elaborados com farinha de trigo especial (Bunge - Suprema), adquirida no local e farinha de caju preparada a partir do bagaço originário da fabricação de bebidas fermentadas do Laboratório de Bebidas do IFPE – *Campus* Afogados da Ingazeira. As formulações para elaboração dos pães, descritas na tabela 1, foram elaboradas com base na metodologia exposta pelo material do curso de padeiro do SENAI/PB (2009):

Tabela. 1: Formulação dos Pães de Caju.(F1= formulação sem adição de farinha de caju; F2= 5% de farinha de caju; F3= 10% de farinha de caju; F4= 15% de farinha de caju).

Ingredientes	F1	F2	F3	F4
Farinha de Trigo	100%	95%	90%	85%
Farinha de Caju	0%	5%	10%	15%
Sal	1%	1%	1%	1%
Açúcar	16%	16%	16%	16%
Gordura	3%	3%	3%	3%
Fermento Biológico Seco	2%	2%	2%	2%
Melhorador	1%	1%	1%	1%
Leite em Pó	2%	2%	2%	2%
Água	59%	59%	59%	59%

Fonte: Material do curso de Padeiro (SENAI-PB, 2009).

A partir da farinha de caju obtida foram realizados experimentos, utilizando uma formulação com 4 diferentes níveis de percentagem 0, 5, 10 e 15% de farinha de caju em substituição da farinha de trigo na para elaboração dos pães.

Figura 1. Formulações do pão de caju: da esquerda para direita: 0%, 5%, 10% e 15% de farinha de caju.

O método de análise sensorial aplicado para o pão de caju foi o teste de aceitabilidade, com escala hedônica de nove pontos. A escala de valores da ficha de avaliação variou de 1 a 9 de acordo com a seguinte denominação: 1 – desgostei muitíssimo, 5 – nem gostei /nem desgostei e 9 – gostei muitíssimo. As amostras foram codificadas com três dígitos e os provadores foram selecionados através de questionário de recrutamento de julgadores. (DUTCOSKY, 1996).

Sessenta provadores avaliaram a aparência, o sabor, o aroma, a cor e a aceitação global para as quatro formulações de pães de caju utilizando a Escala Hedônica de nove pontos. Os 60 julgadores indicaram ainda a sua intenção de compra em relação ao produto avaliado. O teste de Intenção de Compra foi realizado através de uma escala de cinco pontos (5= compraria; 3= talvez compraria, talvez não compraria; 1= jamais compraria) (MEILGAAR et al., 1991).

As três amostras foram distribuídas em uma única vez. Os provadores receberam as amostras, um copo com água, caneta e a ficha para a avaliação e orientados a tomar água entre a prova das amostras a fim de reduzir a interferência de sabor entre as amostras. A análise sensorial dos pães de caju foi realizada em duas sessões.

Resultados e Discussão

Os 60 julgadores, com faixa etária entre 16 e 44 anos, sendo 61,66% do sexo feminino e 38,33% do sexo masculino, avaliaram os atributos sensoriais, os quais, estão representados na tabela 2, que mostra que no teste de aceitação houve diferença significativa ao nível de 5% na formulação com 15% de farinha de caju para os atributos: cor, aparência e textura. As formulações com 0%, 5% e 10% não diferiram significativamente entre si nos atributos avaliados.

Tabela 2. Médias e Desvio Padrão para os atributos: Aparência, Cor, Sabor, Textura, Avaliação Global e Aroma dos pães contendo farinha de caju.

	Formulações			
Atributos	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
Aparência	$7,42^{a}$±1,19	$7,12^{ab}$±1,36	$6,8^{ab}$±1,53	$6,5^{b}$±2,06
Cor	$7,52^{a}$±1,10	$6,87^{ab}$±1,47	$6,6^{ab}$±1,78	$5,95^{b}$±2,28
Sabor	$6,97^{a}$±1,45	$7,17^{a}$±1,55	$6,77^{a}$±1,81	$6,42^{a}$±2,25
Textura	$6,92^{ab}$±1,43	$7,02^{a}$±1,38	$6,60^{ab}$±1,61	$5,97^{b}$±2,13
Avaliação Global	$7,22^{a}$±1,64	$7,30^{a}$±1,45	$6,80^{a}$±1,98	$6,22^{a}$±2,29
Aroma	$7,42^{a}$±1,12	$7,35^{a}$±1,33	$7,72^{a}$±0,90	$7,47^{a}$±1,06

Letras iguais na mesma linha= Não há diferença significativa, letras diferentes na mesma linha= Há diferença significativa entre as amostras.

As médias entre 6 e 7 representam os indicadores " gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", isto demonstrou que apesar do resultado favorável as formulações devem ser melhoradas a fim de alcançar maior aceitabilidade, principalmente em relação aos atributos de aparência, cor e textura, os quais diferiram significativamente ao nível de 5% nas amostras com 15% de farinha de bagaço de caju em relação as outras formulações.

O acréscimo da farinha de bagaço de caju na elaboração de produtos de panificação colabora para aumento do valor nutritivo deste produto, já que o bagaço de caju apresenta alto teor de fibras e proteínas que podem atuar na prevenção da constipação intestinal e suas consequências (ASCHERI, 2004).

A figura 2 apresenta a intenção de compra dos pães com adição de farinha de pedúnculo de caju.

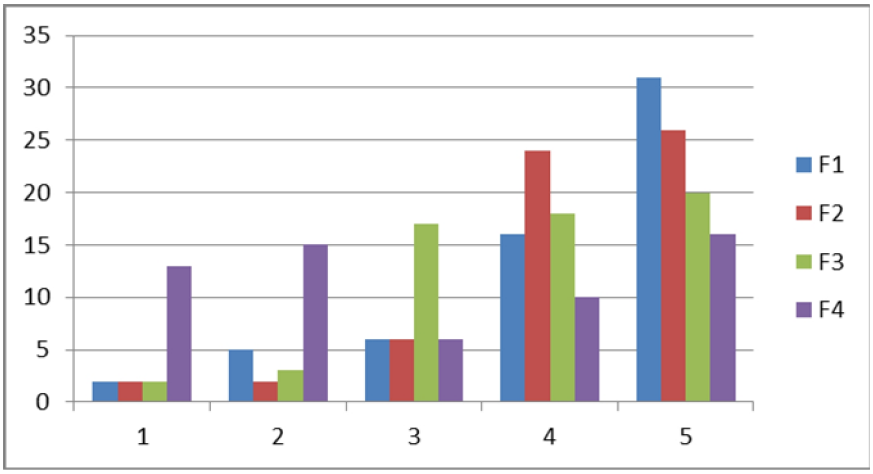


Figura 2. Intenção de compra dos pães com adição de farinha de pedúnculo de caju. Legenda: (1= Jamais Compraria; 2= Possivelmente Não Compraria; 3= Talvez Comprasse/ Talvez Não Comprasse; 4= Possivelmente Compraria; 5= Compraria. F1= Formulação com 0%, F2= 5%, F3= 10%, F4=15% de Farinha de Caju.)

A amostra F1 foi a preferida pelos julgadores e a amostra F4 foi a mais rejeitada. O resultado para atitude de compra dos julgadores mostra um decréscimo na intenção de compra na medida em que se aumentou a concentração de farinha de caju nas amostras. Um dos motivos que influenciou para este decréscimo foi a granulometria da farinha principalmente nas amostras F3 e F4 que apresentaram uma aparência um pouco grosseira, isso pode ter desestimulado o provador no ato de expressar sua atitude de compra.

Conclusão

A substituição de parte da farinha de trigo por farinha de caju em até 10% pode ser realizada sem grande alteração do produto final.

O teste de aceitação para o atributo sabor não indicou diferença significativa ao nível de 5% entre as amostras.

Para maior aceitabilidade dos pães com adição de 15% ou mais de farinha de caju são necessários experimentos posteriores, utilizando técnicas como o pré-tratamento da farinha ou uso de aditivos, que podem proporcionar à farinha de caju características de textura e sustentação semelhantes às da farinha de trigo.

Referências Bibliográficas

ASCHERI, J. L. R.; OLIVEIRA, A.; AZEVEDO, T. L.; CARVALHO, C. W. P. Elaboração de farinha pré-gelatinizada de bagaço de caju e quirela de arroz através do processo de extrusão termoplasmática. In: CONGRESSO DE PESQUISA CIENTÍFICA, 2.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 14., 2004, Seropédica, RJ. **Anais...** Seropédica: UFRRJ, DPPG/ NAAP, 2004. 256p.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p. 25

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. **Bioresource Technology,** v. 87, p. 167-198, 2003.

LOUSADA JUNIOR, J,.E.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; LOBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 34, n.2, abr. 2005.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T**. Sensory Evaluation Techniques**. 2ed. Florida – USA: CRC Press, p. 354, 1991.

OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis F. Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002.

SENAI/PB. **Padeiro**. / Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional Paraíba. Campina Grande: SENAI/PB, 2009.

SINGH, R. P.; HELDMAN, D. R. **Introduction to food engineering**. 3 thed. San Diego: Academic, 2001. 659p.OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (Passiflora edulis F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 22, n. 3, p. 259-262, 2002.

Autor(a) a ser contactado**:** Vanessa Ramos Alves, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco *Campus* Afogados da Ingazeira. Sítio Campinhos s/n – CEP: 56.800-000, Afogados da Ingazeira - PE. E-mail: vanessa.ramos@afogados.ifpe.edu.br

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PRODUTOS TIPO HAMBURGUER COM ADIÇÃO DA FARINHA DO PSEUDOFRUTO DO CAJÚ E FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS

SENSORY EVALUATION OF HAMBURGER LIKE PRODUCT WITH CASHEW APPLE FLOUR AND FRUCTOOLIGOSACCHARIDES

Mariana Ferreira Leal[1]; Gláucia Manoella de Souza Lima[2]; Gabriel Olivo Locatelli[3]; Silvio Assis de Oliveira Ferreira[3]; Silvana Gonçalves Brito de Arruda[4].

Nutricionista[1]; professora adjunto UFPE/Campus Recife[2]; Técnicos do Laboratório de Bromatologia da UFPE/Campus Vitória; professora adjunto UFPE/Campus Vitória[4].

Resumo

O caju é composto pela castanha, o fruto correspondente a 10% do caju, e pelo pedúnculo, que corresponde aos 90% restantes. Seu pedúnculo apresenta um menor aproveitamento quando comparado ao da castanha. Calcula-se que é utilizado apenas 20% do pedúnculo e 80% é desperdiçado. Para utilizar o potencial do fruto ao máximo, é necessário oferecer formas alternativas de consumo. Estudos mostram que a substituição da carne bovina por bagaço de caju nos hambúrgueres vem tendo boa aceitação sensorial, além de oferecer uma melhora nutricional no alimento. A adição de frutooligossacarídeo (FOS) e proteína texturizada de soja dão ao alimento características funcionais, ou seja, trazem benefícios para a saúde humana. FOS são oligossacarídeos, usados em grande escala em adição nos

alimentos, pois não interferem nas propriedades organolépticas dos produtos e resistem a processos térmicos. A soja e seus derivados têm grande importância para o mercado de alimentos, tal alimento possui elevado teor em proteínas, formada por aminoácidos essenciais. Objetivo: avaliar sensorialmente produtos tipo hambúrguer com características funcionais a base de resíduos do pseudofruto de caju, além de identificar suas características físico-químicas e microbiológicas. Foram processadas cinco formulações de produtos tipo hambúrgueres, a F1 contendo 40% dos resíduos de caju, F2 (30% resíduos de caju + 10% FOS), F3 (30% resíduos de caju + 10% soja), F4 (20% resíduos de caju + 10% FOS + 10% soja), F5 (30% resíduos de caju + 5% FOS + 5% soja), além de temperos naturais e farinha de trigo completando as formulações. Realizou-se a caracterização físico-química das amostras formuladas para proteína, lipídio, umidade e cinzas, utilizando os respectivos métodos: micro Kjeldahl; extração direta em Soxhlet; secagem direta em estufa a 105°C; resíduos por incineração em mufla a 550ºC, e carboidratos por diferença. Além de análises microbiológicas, para identificar *Staphylococcus aureus, Coliformes termotolerantes* e *Bacillus cereus,* e análise sensorial (teste afetivo de aceitação, teste de preferência e de intenção de compra). Os produtos apresentaram teores de proteína entre 4,12% (F2) e 6,59% (F3), lipídeos entre 6,89% (F4) e 16,3% (F3), cinzas entre 1,16% (F1) e 5,94% (F5), umidade 45,2% (F2) a 55,3% (F1), e carboidratos 23,88% (F3) a 40,3% (F2). Todas as amostras analisadas encontraram-se próprias para o consumo humano, estando livres de contaminação microbiológica para as espécies testadas. Todas as amostras encontraram-se dentro da faixa de aceitação sensorial. A substituição da carne bovina pela fibra do pseudofruto do caju em hambúrgueres proporciona uma melhora das características nutricionais, com menor teor de gorduras. O novo produto oferece uma ótima alternativa para o aproveitamento integral do fruto.

Palavras-chave Alimentos Funcionais; Composição Físico-química; Prebióticos.

Introdução

O caju é composto pela castanha, o fruto que corresponde a 10% do caju, e pelo pedúnculo hipertrofiado, o pseudofruto correspondente aos 90% restantes (PAIVA *et. al.*, 2000). Os Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte são os maiores produtores de caju, representando aproximadamente 94% da produção total e 92% da área total colhida do Brasil (OLIVEIRA, 2009).

Calcula-se que é utilizado apenas de 15% a 20% do pedúnculo produzido e 80% é desperdiçado, ou seja, 1,9 milhão de toneladas de alimento sadio e nutritivo é jogado fora. O grande desperdício do pedúnculo é devido à reduzida estabilidade pós-colheita, associada à pequena capacidade de absorção da indústria e curto período de safra (LIMA, 2007; PAIVA *et. al.*, 2000). Portanto, se torna de extrema importância buscar formas de aproveitar melhor o fruto, não só pelo seu valor nutritivo, mas também para evitar seu desperdício. Uma das possibilidades é a utilização dos resíduos do caju na elaboração de produtos tipo hambúrguer.

A utilização dos resíduos do caju na elaboração de produtos alimentícios normalmente resulta em alimentos com elevados teores de fibras, conferindo ao mesmo, funcionalidade. Essa propriedade adquirida pode ser potencializada com a adição de frutooligossacarídeo, a qual o produto pode apresentar teor de fibra ainda mais elevado.

Frutooligossacarídeos (FOS) são oligossacarídeos que representam grande valor industrial por suas características funcionais (SPIEGEL *et. al*., 2007). Este composto possui características de fibra, e tem sido usado em grande escala adicionados aos alimentos, pois não interferem nas propriedades organolépticas dos produtos (NINESS, 1999). Resistem a processos térmicos, como a pasteurização, não são cariogênicos, não cristalizam, não precipitam nem deixam sabor residual (VAN LOO *et. al.,* 2008).

O FOS não é digerido pelo organismo humano, chegando ao intestino grosso intacto, podendo assim ser fermentados pelas bactérias anaeróbicas presente no cólon, chamadas de bifidobactérias, desempenhando papel funcional no organismo. Por este motivo os FOS são chamados de alimentos prebióticos (BÚRIGO *et. al.,* 2007).

Na formulação de hambúrgueres padrões é comum a utilização de soja como um de seus ingredientes, já que a mesma possui a propriedade de conferir liga ao produto, melhorando a textura do mesmo. A soja e seus derivados têm grande importância para o mercado de alimentos, tal alimento possui elevado teor em proteínas, formada por aminoácidos essenciais, é comum ser utilizado como substituto da proteína animal em diferentes preparações. Um desses derivados é a proteína texturizada de soja, muito conhecida popularmente como carne de soja, bastante utilizado no preparo de sopas, strogonoffs, refogados, etc. (JAMES *et. al.,* 1984; ROSSI *et. al*., 2004; TORREZAN *et. al.,* 2004).
A proteína texturizada de soja pode ser obtida a partir da farinha desengordurada, por um processo chamado de extrusão termoplástica (SGABIERI, 1996). A soja é rica em proteínas, possui isoflavonas e outras substâncias capazes de atuar na prevenção de doenças crônico-degenerativas. Estudos epidemiológicos revelam que as taxas de problemas cardiovasculares, sintomas decorrentes da menopausa, câncer no seio e de próstata e osteoporose, entre outras doenças, eram muito menores em países orientais do que as taxas de países ocidentais, com baixo consumo de proteína texturizada da soja (RODRIGUES, 2003).
Objetivou-se com este trabalho avaliar sensorialmente produtos tipo hambúrguer com características funcionais a base de resíduos do pseudofruto de caju, além de identificar suas características físico-químicas e microbiológicas.

Material e Métodos
A matéria prima básica, o caju foi obtido na CEASA em Recife – PE, transportado em caixas isotérmicas até o local do estudo e armazenado sob congelamento até o momento da elaboração das formulações e realização dos testes físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Os demais ingredientes, assim como a proteína texturizada de soja, também foram obtidos em mercados da cidade de Recife - PE. O frutoorigossacarídeo (marca: Nutra flora P-95) foi obtido através de doação por uma indústria localizada em Pernambuco.
Foram elaboradas cinco formulações de produtos tipo hambúrgueres (Tabela 01), no Laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial dos Alimentos da Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão (UFPE-CAV). A formulação 5 (F5) correspondeu ao ponto médio de todas as formulações anteriores (Tabela 01), utilizada apenas na análise físico-química, testada com repetições triplas, com o propósito de analisar os resultados estatisticamente pelo método de “Superfície de Resposta”.
Tabela 01: Formulações dos produtos tipo hambúrgueres a base dos resíduos do pseudofruto de caju.

Formulações (F)	*FOS	**PTS	Resíduos de Caju	***Temperos naturais	Farinha de trigo
F1	------	------	40%	45%	15%
F2	10%	------	30%	45%	15%
F3	------	10%	30%	45%	15%
F4	10%	10%	20%	45%	15%
F5	5%	5%	30%	45%	15%

*FOS = Frutooligossacarídeo. **PTS = Proteína Texturizada de Soja. ***Temperos naturais = alho, cebola, pimentão, tomate, sal, cominho, coentro e coloral.
A metodologia utilizada para a elaboração dos produtos tipo hambúrguer foi baseada no estudo da Embrapa (2007) por Lima. Avaliação sensorial das amostras foi realizada em cabines individuais no Laboratório de Técnica Dietética e Análise Sensorial dos Alimentos – UFPE-CAV. O teste sensorial aplicado foi o afetivo de preferência, utilizando-se escala hedônica de 9 pontos, variando de desgostei extremamente (nota 1) a gostei extremamente (nota 9) para os atributos cor, odor, sabor, textura e aparência global (STONE & SIDEL, 1985), além do teste de intenção de compra, com escala de 5 pontos ancorada nos extremos de 5 (certamente eu compraria) a 1 (certamente eu não compraria). As amostras

foram codificadas com algarismos de três dígitos e aleatórios. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos balanceados. As amostras foram servidas ainda quentes (65˚C) e apresentadas aos painelistas em pratos individuais em bandejas, acompanhadas de pão de hambúrguer, guardanapo, uma bolacha cream cracker e um copo com água para realizar o bochecho entre uma amostra e outra. Os dados coletados foram tabulados e analisados estatisticamente pelo teste ANOVA com pós teste de Tukey utilizando o software Prisma 5.0.

Os parâmetros físico-químicos avaliados foram os seguintes: umidade (Secagem direta em estufa a 105°C), cinzas (Resíduos por incineração em mufla a 550ºC), lipídio (Extração direta em Soxhlet) (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985), proteína por micro Kjeldahl (CECCHI, 1999). Carboidratos foram determinados por diferença dos demais constituintes. Os dados coletados foram tabulados e analisados estatisticamente pelo programa Statistic 7.0. Nas análises utilizaram-se as amostras fritas, na forma como o produto é consumido, e estas analisadas em triplicata.

Para controle de qualidade das amostras foi realizada análise microbiológica no Departamento de Antibióticos/Laboratório de Genética de Microorganismos da UFPE campus Recife. Realizou-se a análise microbiológica nas amostras F1, F2, F3 e F4 para *Coliformes termotolerantes*, método do Número Mais Provável (KORNACKI & JOHNSON, 2001). *Staphylococcus aureus coagulase positivo*, método de contagem direta em placas (LANCETTE & BENNETT, 2001). *Bacillus cereus*, método de contagem direta em placas (BENNETT & BELAY, 2001).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UFPE que autorizou o andamento da pesquisa em 10/09/2012 (CAAE 04625912.4.0000.5208). Um painel de avaliadores não treinado composto por 30 pessoas (alunos, professores e técnicos da UFPE) avaliou as amostras. Estes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido declarando estar de acordo em participar da pesquisa. Os participantes preencheram ainda um questionário contendo perguntas acerca da frequência de consumo do alimento testado, se apresentava algum tipo de alergia a algum ingrediente utilizado na preparação, idade, sexo, localização, classe social e cultural, para delimitar o perfil do público avaliador.

Resultados e Discussão

A partir da observação dos resultados pode-se observar que as notas variaram entre 6,4 a 7,8, numa escala de 1 a 9, onde 6 significa “gostei ligeiramente” e 7 “gostei regularmente”, ou seja, os resultados das amostras encontraram-se dentro da faixa de aceitação em todos os atributos.

Para o atributo cor a formulação que obteve maior aceitação, foi a F4 (10% FOS + 10% PTS + 20% resíduos de caju) com média de notas 7,8, diferindo de forma significativa estatisticamente da F1 (40% resíduos de caju) que obteve a menor média de notas 6,4.

A partir da observação dos resultados nota-se uma tendência para a melhora da cor das amostras com a adição da soja e do FOS, principalmente nas formulações as quais os dois encontram-se juntos. O brilho, a cor e a textura da superfície onde o produto em avaliação é colocado podem influenciar na percepção da cor (MEILGAARD *et. al.,* 1999).

Para o atributo odor não houve diferença significativa de aceitação entre as formulações, as notas foram semelhantes, e o produto bem aceito nesse aspecto em todas as formulações. O odor é percebido quando os componentes voláteis do alimento entram na cavidade nasal. Quanto maior os componentes voláteis presentes nos alimentos, maior a percepção do odor através deles. A temperatura e umidade dos alimentos podem interferir neste atributo, quanto mais úmido e quente o alimento, mais componentes voláteis escapam (MEILGAARD *et. al.*, 1999).

Para o atributo sabor as médias foram bem parecidas com a exceção da F1 (40% resíduos de caju) que apresentou a menor média 6,8, porém não foi uma diferença significativa estatisticamente, tal resultado pode se dever a possibilidade de o maior teor de resíduos de caju, em relação às demais amostras, poder conferir ao alimento um sabor levemente adocicado da fruta. A presença do FOS e de PTS nos produtos podem contribuir para a melhora do sabor dos mesmos. O sabor é a sensação originada na integração ou inter-relação de sinais produzidos como consequência dos sentidos do olfato e do gosto e de

sensações químicas que levam a irritação da mucosa bucal, estimulados por um alimento ou bebida (LAING & JINKS, 1996).
Os resultados encontrados para o atributo textura não se diferenciaram significativamente, a soja e o FOS não influenciou na melhora da textura como era esperado.
Para o atributo aparência global, a formulação que obteve maior aceitação foi a F2 (10% FOS + 30% resíduos de caju) com nota média 7,6 e a menor aceita foi a F1 (40% resíduos de caju) com média igual a 7,1. A adição de FOS nos produtos podem ter contribuído para melhora na aparência dos mesmos, de acordo com a observação dos resultados A aparência de um alimento leva em consideração sua cor, tamanho e forma e textura da superfície (MELGAARD *et. al.,* 1999). A maioria dos provadores, 40%, escolheu como preferido a F3 (10% PTS + 30% resíduos de caju). A F2 (30% resíduos de caju + 10% FOS) também obteve alta porcentagem de escolha como formulação preferida. A F3 foi a amostra que apresentou maior teor de gordura e proteína na análise físico-química o que pode influenciar no sabor do alimento. Verificou-se uma tendência ao aumento da preferência com a maior concentração de proteína texturizada de soja na formulação, as amostras com a presença do FOS também foram bem aceitas. O teste de intenção de compra revelou que 83,3% dos provadores afirmaram que “certamente comprariam” a amostra preferida. Os produtos apresentaram teores de proteína entre 4,12% (F2) e 6,59% (F3), lipídeos entre 6,89% (F4) e 16,3% (F3), cinzas entre 1,16% (F1) e 5,94% (F5), umidade 45,2% (F2) a 55,3% (F1), e carboidratos 23,88% (F3) a 40,3% (F2). Todas as amostras analisadas encontraram-se próprias para o consumo humano, estando livres de contaminação microbiológica para as espécies testadas.

Conclusão
As amostras apresentaram características funcionais, já que além da presença dos resíduos do caju, o acréscimo da proteína texturizada de soja e do FOS na formulação agregou maior valor funcional ao produto. Levando em consideração aspectos físico-químicos a amostra que obteve a melhor composição nutricional foi a F4, com menor teor de gordura, quantidade relativa de proteína e de carboidratos, resultando num valor calórico menor em relação as demais amostras. A F4 também obteve as melhores médias no teste afetivo de aceitação na análise sensorial realizada. Com base no que foi exposto os produtos tipo hambúrguer testados oferecem uma ótima alternativa para o aproveitamento integral do caju, utilizando os resíduos que normalmente seriam desperdiçados.
Referências Bibliográficas
BENNETT, R.W. & BELAY, N. **Bacillus cereus**. In: DOWNES, F. P., and K. ITO (ed.), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C, 2001. Chapter 32, p.311-316.
BÚRIGO, T.; FAGUNDES, R.L.N.; TRINDADE, E.B.S.M.; VASCONCELOS, H.C.F.F.. Efeito bifidogênico do frutooligossacarídeo na microbiota intestinal de pacientes com neoplasia hematológica. **Rev. Nutrição**, Campinas, v.20, n.5, pág. 491-497, 2007.
CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Unicamp, 1999.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3. ed. São Paulo. v. 1, 533 p. 1985.
JAMES, C.; SLOAN, S. Functional properties of edible rice bran in model systems. **Journal of Food Science**, Chicago. v. 49, n. 1, p. 310-311, 1984.
KORNACKI, J.L. & JOHNSON, J.L. **Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators**. In: DOWNES, F. P., and K. ITO (ed.), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C. Chapter 8, p. 69-82. 2001.
LANCETTE, G.A. & BENNETT, R.W. **Staphylococcus aureus and staphylococcal enterotoxins**. In: DOWNES, F. P., and K. ITO (ed.), Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C. Chapter 39, p. 387-403. 2001.
LIMA, J.R. **Hambúrguer de Caju**: Elaboração e Características. EMBRAPA. Fortaleza 2007

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3rd ed. Boca Raton: CRC, 1999.
NINESS, K.R. Inulin and oligoftuctose. What are they? **Journal of Nutrition.** v.22, pág.3166 - 3199, 1999. Disponível em<http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/129/7/1402S>Acesso em 15-08-2014.
OLIVEIRA, V. H. **Previsão de safra de castanha de caju no Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.cajucultura.com.br/p_brasil.html>. Acesso em 17.09.12.
PAIVA, F. F. A.; GARRUTTI, D. S.; SILVA NETO, R. M. **Aproveitamento industrial do caju**. 85 p. Fortaleza: Embrapa, 2000.
RODRIGUES, R. S. **Caracterização de extratos de soja obtidos de grãos, farinha integral e isolado proteico visando a formulação e avaliação biológica (em coelhos) de bebida funcional à base de extrato de soja e polpa de pêssegos**. Campinas, 2003.
ROSSI, E. A. ROSIER, I; DAMASSO, A.R.; CARLOS, I.Z.; VENDRAMINI, R.C.; ABDALA, D.S.P.; TALARICO, V.H.; MINTO, D.F. **Determinação de Isoflavonas nas diversas etapas do processamento do "logurte" de Soja**. Alimentos e Nutrição, v. 15, n. 2, p. 93-99, 2004
SGABIERI, V.C. **Proteínas em alimentos proteicos:** propriedades, degradações, modificações, 1ª ed. São Paulo: Livraria Varela Ltda., 1996, 517 p.
SPIEGEL, J.E.; ROSE, R.; KARABELL, P. **Saftyand benefits of frutooligosaccharides as food ingredients**. In: SILVA, A.S.S.; HAAS, P.; SARTORI, N.T.; ANTON, A.A.; FRANCISCO, A. Frutooligossacarideos: Fibras Alimentares Ativas. B.CEPPA, Curitiba, v.25, n.2, pág. 295-304, 2007.
STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory Evaluation Practices**. Academic Press Inc., Orlando, 1985.
TORREZAN, R.; CECCATO, C.M.; BARRETTO, A.C.S.; SILVA, V.S. DA; CARATIN, C.; PEREIRA, C.G.; MARTINEZ, J.; KUSHIDA, M.M.;NETO, M.P.; IAMANAKA, B.; CARDELLO, H.M.A.B. **Avaliação do perfil sensorial de alimentos com soja sabor laranja**. Boletim do centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, 2004, v. 22, n. 2, p. 199-216.
VAN LOO, J. et.al. Funcional food properties of non-digestible oligosaccharides: a consensus report from the ENDO project (DGXII – CT94-1094). **British Journal of Nutrition.** v. 81, pág. 121-132, 1999.

Autor(a) a ser contactado: Silvana Gonçalves Brito de Arruda, professor adjunto do Núcleo de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco/Campus Vitória. Rua Alto do Reservatório, s/n. CEP: 55608-680, Vitória de Santo Antão – PE, silgbrito@hotmail.com.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SOBREMESA LÁCTEA ACHOCOLATADA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA

SENSORY EVALUATION OF DAIRY DESSERT CHOCOLATE ENRICHED WITH FLAXSEED FLOUR

Romaildo Santos de Sousa[1]; Thiago Silva Novais[2]; Francine Oliveira Batista[1]; Pedro Ysmael Cornejo Mujica[2]; Catiara Fernandes Pereira[2]

[1] Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Engenharia de Química e Alimentos.
[2] Universidade Federal do Tocantins – UFT, Departamento de Engenharia de Alimentos.

Resumo
A linhaça vem sendo estudada por seus efeitos benéficos a saúde como redução do colesterol ruim e efeito anticarcinogênico, por isso cada vez mais estão sendo avaliadas

formas de incorporá-la em diversos tipos de alimentos como iogurtes e sobremesas. Este trabalho teve como objetivo desenvolver formulações de sobremesas lácteas achocolatada enriquecidas com diferentes teores de farinha de linhaça e avaliar sua aceitação através de análise sensorial, com escala hedônica de 9 (nove) pontos, realizado por 34 provadores. Foi observado excelente média de aceitação quanto aos atributos avaliados das formulações F1 e F2 que não se diferenciaram estatisticamente ao nível de 5% de significância, já a formulação F3 que apresentava maior teor de farinha de linhaça não obteve médias satisfatórias em relação aos atributos textura e sabor, que são fatores determinantes para aceitação de sobremesas lácteas por parte dos consumidores.

Palavras-chave: Farinha de linhaça; análise sensorial; sobremesa.

Introdução

A linhaça vem sendo estudada por seus efeitos benéficos a saúde, pois é rica em proteínas, gorduras e fibras dietéticas, sua semente pode ser utilizada para produção de óleo e farelo. Para o consumo humano é utilizada na produção de pães, bolos e biscoitos (GALVÃO et al, 2008). O consumo regular da linhaça está associado à redução das Lipoproteínas de Alta Densidade (LDL), comumente conhecido como colesterol ruim, e também possui efeito anticarcinogênico devido ao alto teor de fibras que fica entre 20-28% (ALMEIDA et al, 2009). As sobremesas lácteas são produtos obtidos a partir do leite, que através da ação de agentes espessante ou geleificantes adquirem consistência semi sólida. Sua estabilidade está relacionada com características intrínsecas do produto, condições de estocagem e processo de fabricação (HENRIQUE et al, 2009). Os produtos lácteos são consumidos por todos os segmentos do mercado e as empresas vêm investindo na pesquisa de novos produtos e inovações. A adição de linhaça a produtos alimentícios traz como benefícios para o consumidor o bom funcionamento do organismo, maior digestibilidade e valor nutricional (SOLER et al, 2011). Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma sobremesa láctea achocolatada enriquecida com farinha de linhaça e avaliar sua aceitação através de análise sensorial.

Material e Métodos

As matérias primas utilizadas no preparo das sobremesas lácteas foram obtidas em um estabelecimento comercial do município de Palmas, capital do estado do Tocantins, sendo elaboradas três formulações (F1, F2 e F3), contendo diferentes teores de farinha de linhaça (Tabela 1). A preparação das sobremesas foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins – UFT. As formulações foram baseadas segundo trabalho de Soler et al (2011).

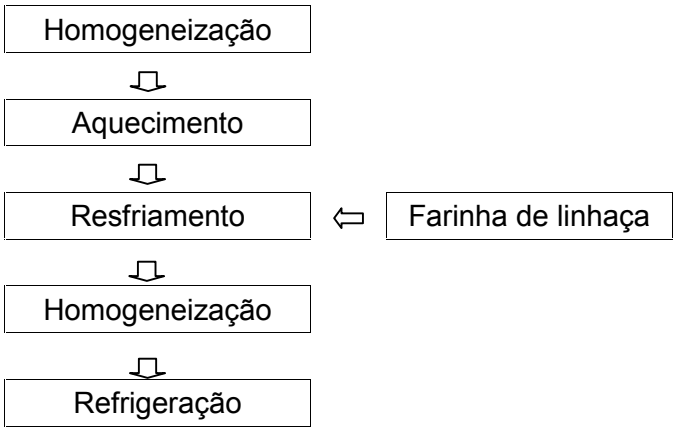
Tabela 1 – Diferentes formulações utilizadas na elaboração das sobremesas lácteas.

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Leite integral (ml)	54	54	54
Achocolatado em pó (g)	5,4	5,4	5,4
Amido de milho (g)	3,7	2,7	1,2
Leite condensado (g)	19,4	19,4	19,4
Creme de leite (g)	16	16	16
Farinha de linhaça (g)	1,5	2,5	4

Para a elaboração do produto os ingredientes foram homogeneizados utilizando liquidificador doméstico da marca Arno, exceto a farinha de linhaça, logo em seguida foram aquecidos à temperatura de 85ºC e resfriados a 30ºC, sendo então adicionada a farinha de

linhaça, homogeneizando novamente no liquidificador para melhor incorporação no produto. As sobremesas foram então armazenadas na geladeira.

Figura 1 – Fluxograma de produção de sobremesa láctea achocolatada enriquecida com farinha de linhaça.



A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Analise Sensorial, localizado na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas - TO. O teste foi realizado com 34 provadores não treinados que avaliaram os produtos quantos aos atributos cor, sabor, aroma e textura utilizando escala hedônica de 9 (nove) pontos, onde foi atribuído nota 1 (um) para "desgostei muitíssimo" e 9 (nove) "gostei muitíssimo". Foi também aplicado teste de intenção de compra sendo atribuído nota 1 (um) "não compraria" e 5 (cinco) "certamente compraria". Os resultados obtidos foram analisados com teste estatístico por comparação de médias por Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando programa ASSISTAT versão 7.6 Beta.

Resultados e Discussão

Como observado na Tabela 2 os atributos cor, aroma, textura e sabor obtiveram médias 7 "Gostei regularmente" e não apresentaram diferenças significativas estatisticamente entre as formulações F1 e F2. Nos atributos textura e sabor da formulação F3 apresentou diferenças significativas estatisticamente, isso pode ser observado no momento do preparo onde a maior adição de farinha de linhaça alterou a consistência do produto o que desagradaram os provadores, quanto ao atributo sabor observou-se que o gosto da linhaça foi perceptível ocasionando médias baixas quando comparado às outras formulações. O mesmo resultado foi observado por Maciel et al (2008) em biscoito tipo craker, onde os produtos com maior concentração de farinha de linhaça também não obtiveram médias altas em relação aos mesmos atributos.

Tabela 2 – Média das notas dadas pelos provadores.

Formulações	Cor	Aroma	Textura	Sabor
F1	7,0ª	6,7ª	7,1ª	7,2 ª
F2	6,7ª	6,8ª	6,9ª	7,1 ª
F3	6,2ª	6,5ª	5,5 b	5,1 b

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Na tabela 3 podemos observar médias de aceitação ótimas das formulações F1 e F2. Na pesquisa realizada por Possamai (2005) em formulação de pão de mel enriquecido com linhaça apresentou notas de 75% de aceitabilidade mínima (gostei moderadamente a gostei extremamente). A amostra F3 apresentou média bem abaixo das outras formulações, isso

pode ser explicado devido ao fato do sabor mais evidente da linhaça e a consistência mais firme, que não tiveram boa aceitação.

TABELA 3 – Notas médias obtidas para intenção de compra (escala 0 a 5) em teste de aceitação sensorial.

Atributo	F1	F2	F3
Intenção de compra	4,2 ª	4,5 ª	2,9 b

As medias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Conclusão

Dentre as formulações avaliadas, as que continham menor adição de farinha linhaça (F1 e F2) obtiveram excelentes médias nos atributos avaliados junto aos provadores, os mesmos também indicaram que comprariam o produto se este fosse comercializado. A formulação F3 obteve médias baixas devido ao maior teor de farinha de linhaça que alterou atributos importantes de aceitação de sobremesas lácteas (textura e sabor). A farinha de linhaça pode ser um ótimo substituto do amido quando utilizadas em baixas concentrações, visto que seu sabor é bastante acentuado não agradando muito os consumidores de sobremesa láctea.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. C. L. de, BOAVENTURA, G. T., GUZMAN-SILVA, M. A. A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido α-linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição**, Campinas, 22(5):747-754, set./out., 2009.

GALVÃO, E. L.; SILVA, D. C. F.; SILVA, J. O.; MOREIRA, A. V. B.; SOUSA, E. M. B. D. Avaliação do potencial antioxidante e extração subcrítica do óleo de linhaça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 3, p.551-557, 2008.

HENRIQUE, J. F., PACIULLI, S. de O. D., PEREIRA, E. D., ARAÚJO, R. A. B. M., TERÁN-ORTIZ, G. B.. Utilização de maracujá integral no desenvolvimento de sobremesa láctea (flan) e avaliação de suas características físico-químicas e sensorial. **Anais...**II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG Campus Bambuí, II Jornada Científica, 2009.

MACIEL, L. M. B., PONTES, D. F., RODRIGUES, M do C. P. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo *cracker.* **Revista Alim. Nutr**., Araraquara, v.19, n.4, p. 385-392, out./dez. 2008.

POSSAMAI, T. N. Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. 2005. 71p. **Tese** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SOLER, N., BATISTA, A. G., FARIA, C. A. M. de, GONZAGA, D. G., LOPES, J. M. M., PINTO, N. A. V. D. Elaboração, composição química e avaliação sensorial de sobremesas lácteas achocolatadas com abacate. **Revista Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 143-148, jan./mar. 2011

Autor a ser contatado: Romaildo Santos de Sousa, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Engenharia de Química e Alimentos, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, roma.ildo@hotmail.com.

AVALIAÇAO SENSORIAL DE SORVETE ELABORADO COM CERVEJA STOUT BRASILEIRA

SENSORY EVALUATION OF ICE CREAM MADE WITH BRAZILIAN STOUT BEER

Beatriz Santos da Silva1, Ricardo Targino Moreira2, Matheus Pereira de Carvalho, Katharina Kardinele Barros Sassi3, Esmeralda Paranhos dos Santos2

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa.

[2]Docentes do Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa.

3[1]Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa.

Resumo

Foram desenvolvidas quatro formulações de sorvete de cerveja do tipo Stout brasileira, substituindo-se água por 20% de cerveja (SC1), 25% de cerveja (SC2), 30% de cerveja (SC3) e 35% de cerveja (SC4). A análise sensorial foi realizada aplicando-se o teste afetivo de aceitação com 70 julgadores não treinados. Foram analisados os atributos aparência, cor, aroma, textura, arenosidade, doçura, acidez e sabor e a aceitação global com escala hedônica estruturada de 9 pontos, e a intenção de compra em escala hedônica de cinco pontos. As diferentes formulações de sorvete com cerveja do tipo Stout não apresentaram diferença nos atributos aparência, cor, aroma, textura, arenosidade, doçura e sabor e na aceitação global, e, as amostras com 20% de cerveja apresentaram maior intenção de compra que as amostras com 35% de cerveja.

Palavras-chave: Escala hedônica; Gelados comestíveis; Sobremesa.

Introdução

No Brasil o consumo de sorvete cresceu 81,7% de 2003 e 2013, passando para 6,19 litros per capita. Este crescimento correspondeu a 61,61% ao ano, movimentando mais de 2 bilhões de reais por ano, somando 10 mil marcas que em sua maioria são de micro e pequenas empresas que tem contribuição de mais de 100 mil empregos diretos (ABIS, 2010;2014). Apesar de o Brasil ser o quarto maior produtor mundial de sorvete, ainda tem

consumo baixo quando comparado a Europa, EUA, Noruega e Suécia, que contam com média de respectivamente 20, 17, 10 e 8 litros per capita. O nordeste é uma região promissora para o mercado de sorvete sendo a principal consumidora de sorvetes Premium do país, havendo assim uma maior procura por novos sabores (PEDREIRA, 2013).

O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, abaixo apenas dos Estados Unidos e da China, e isto corresponde a 1,7% do PIB do Brasil (CERVBRASIL, 2014). Sendo uma das bebidas mais consumidas no mundo a cerveja mantêm sua hegemonia no gosto popular, possuindo mercado amplamente aberto para o produto. As indústrias cervejeiras possuem grande variedade de tipos de cerveja, e dentre elas estão as stouts, cervejas escuras do tipo Ale com sabor marcante e com a característica de harmonização variada. Populares no Reino Unido, este tipo de cerveja surgiu no Brasil, em 1899 na cidade de Rio Claro, a primeira cerveja do tipo stout do Brasil mantendo-se até hoje como a mais popular do seguimento (AMBEV, 2014).

A Stout brasileira é uma cerveja forte com um sabor encorpado e energético, tem aroma de malte torrado que lembra café. É mais nutritiva por conter leveduras e proteínas, pois não é filtrada, tem harmonização bastante versátil, entretanto possui melhor harmonia com alimentos doces (AMBEV, 2014). Por se harmonizar com sobremesas, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um sorvete de cerveja do tipo Stout e avaliar sua aceitação.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. Todos os ingredientes foram obtidos de estabelecimentos comerciais da cidade de João Pessoa-PB. Foram utilizadas para o desenvolvimento do sorvete as matérias primas nas proporções apresentadas na Tabela 1, para cada um dos tratamentos: nas quatro formulações de sorvete de cerveja do tipo Stout brasileira, substituiu-se a quantidade de água adicionando-se 20% de cerveja (SC1), 25% de cerveja (SC2), 30% de cerveja (SC3) e 35% de cerveja (SC4).

Tabela 1 – Ingredientes utilizados na formulação de sorvete com 20% de cerveja (SC1), 25% de cerveja (SC2), 30% de cerveja (SC3) e 35% de cerveja (SC4)

Ingredientes	Quantidades (%)			
	SC1	SC2	SC3	SC4
Água	45	40	35	30
Cerveja Stout	20	25	30	35
Açúcar	19	19	19	19
Leite integral em pó	11,50	11,50	11,50	11,50
Gordura vegetal	4	4	4	4
Emulsificante	0,25	0,25	0,25	0,25
Liga neutra	0,25	0,25	0,25	0,25

Para o preparo da calda base de sorvete os ingredientes (leite em pó integral, liga neutra, emulsificante, açúcar, gordura vegetal hidrogenada, cerveja e água) foram pesados, misturados e homogeneizados. A calda base produzida foi pasteurizada de forma lenta a 75ºC por 5 minutos, resfriada a 4°C e maturada por 12 horas. O sorvete produzido foi envasado em potes para sorvete a granel com capacidade para cinco litros e acondicionados em câmara frigorífica a temperatura de –21ºC.

As análises microbiológicas das amostras foram realizadas de acordo com as normas determinadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com base na Resolução RDC N° 12, de 2 de Fevereiro de 2001 (BRASIL, 2001), utilizando a metodologia recomendada (JAY,2005), sendo elas Coliformes a 45 °C/g, Pesquisa de *Salmonella* e Contagem de *Stafilococcus* coagulase positiva.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA) do Centro de Tecnologia – UFPB – Campus I. Para a determinação dos principais atributos sensoriais, foi aplicado o teste afetivo de aceitação com 70 julgadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 59 anos, membros da comunidade da UFPB: tomou-se como critério de seleção pessoas que consumiam sorvete e cerveja com álcool, e, tinham disponibilidade e interesse em realizar o teste. A cada julgador foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, norteado pela Resolução n° 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), autorizando sua participação voluntária na pesquisa, informando sobre a natureza da pesquisa, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos. O teste ocorreu em uma única sessão com delineamento de blocos completos casualizados, em cabines individuais sob luz branca, sendo as quatro amostras servidas em copos descartáveis de 50 mL. Para o teste de Aceitação foram analisados os seguintes atributos: aparência, cor, aroma, textura, arenosidade, doçura, acidez e sabor e a aceitação global. Utilizou-se escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de uma extremidade a outra desde “gostei muitíssimo” com nota igual a 9 à “desgostei muitíssimo”, com nota igual a 1, com a mediana de “nem gostei, nem desgostei” (MONTEIRO et al., 2005) conforme descrito na Figura 1.

Além da atribuição de notas para cada amostra, os julgadores responderam sobre a atitude em consumir o produto elaborado: para esta avaliação foi utilizada uma escala hedônica de cinco pontos, variando de “compraria” (5) a “não compraria” (1) (MEILGAARD et al., 1991).

Figura 1- Ficha de avaliação utilizada no teste de aceitação sensorial e atitude de compra.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Análise Sensorial de sorvete de cerveja stout brasileira

Nome: _____Idade: _____

Gênero: ( ) Masculino ( )Feminino Escolaridade: _____

Você está recebendo quatro amostras codificadas. Por favor, deguste uma por vez fazendo uso da água entre uma amostra e outra. Coloque a nota para cada característica de cada amostra de acordo com a escala abaixo:

(9) Gostei Muitíssimo
(8) Gostei Muito
(7) Gostei Moderadamente
(6) Gostei Ligeiramente
(5) Nem gostei, Nem Desgostei
(4) Desgostei Ligeiramente
(3) Desgostei Moderadamente
(2) Desgostei Muito
(1) Desgostei Muitíssimo

ATRIBUTO	NOTA			
Aparência				
Cor				
Aroma				
Textura				
Arenosidade				
Doçura				
Sabor				
Aceitação global				

ATITUDE DE COMPRA:

(5) Compraria
(4) Possivelmente compraria
(3) Talvez compraria/ talvez não compraria
(2) Possivelmente não compraria
(1) Não compraria

Amostra	Nota

Os instrumentos foram aplicados utilizando-se de um procedimento padrão para garantir um mínimo de respostas enviesadas, com o mínimo possível de intervenções nos processos de aplicação dos questionários. Explicações foram efetuadas apenas quando solicitados, mas nunca de conteúdo, apenas de forma.

Os experimentos foram desenvolvidos segundo o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e submetidos à análise de variância (ANOVA), juntamente com o teste de Tukey a 5 % de probabilidade, utilizado para a determinação de diferenças entre as médias obtidas de cada tratamento.

Resultados

Para as análises de coliformes à 45º C, *Salmonella* e Contagem de *Stafilococcus* coagulase positiva, as leituras foram negativas indicando que as amostras elaboradas atendem a Resolução RDC N° 12 (BRASIL, 2001.

As médias obtidas pela análise sensorial das amostras de sorvetes de cerveja do tipo Stout, SC1 (20%), SC2 (25%), SC3 (30%) e SC4 (35%), foram comparadas segundo a ANOVA e comparadas entre si com o teste de Tukey a 5%, resultando assim na Tabela 2:

Ao observarmos as características sensoriais analisadas percebe-se que os atributos aparência, cor, aroma, textura, arenosidade, doçura e sabor e a aceitação global não apresentaram diferenças entre os tratamentos. Observa-se ainda que as médias ficaram com valores em torno de 7, o que corresponde a “gostei moderadamente”, indicando que independente das formulações utilizadas, todas as amostras foram aceitas positivamente.

Tabela 2 – Médias obtidas na análise sensorial das amostras de sorvetes de cerveja do tipo Stout SC1 (20%), SC2 (25%), SC3 (30%) e SC4 (35%).

Características	SC1	SC2	SC3	SC4
Aparência	7,07^{a}	7,07^{a}	7,39^{a}	7,11^{a}
Cor	7,14^{a}	7,27^{a}	7,31^{a}	7,13^{a}
Aroma	6,81^{a}	6,96^{a}	7,04^{a}	6,93^{a}
Textura	6,97^{a}	7,50^{a}	7,31^{a}	7,20^{a}
Arenosidade	7,20^{a}	7,23^{a}	7,34^{a}	7,27^{a}
Doçura	7,36^{a}	7,06^{a}	6,80^{a}	6,73^{a}
Sabor	7,24^{a}	7,11^{a}	6,77^{a}	6,54^{a}
Aceitação global	7,26^{a}	7,14^{a}	6,79^{a}	6,57^{a}
Intenção de compra	3,86^{a}	3,81^{ab}	3,43^{ab}	3,26^{b}

*Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não diferem entre si (p=0,5)

Já para a intenção de compra observamos que as formulações A, B e C obtiveram os melhores scores, e as formulas SC1 e SC4 diferiram entre si, indicando uma preferência da amostra com menor percentual de cerveja. Atribuímos esses resultados a diferentes

experiências entre os julgadores, já que podemos observar alguns dos mesmos ressaltando características relativas a cerveja como amargor e sabor de fermentação de forma negativa.

Conclusão

As diferentes formulações de sorvete com cerveja do tipo Stout não apresentaram diferença nos atributos aparência, cor, aroma, textura, arenosidade, doçura e sabor e na aceitação global, e, as amostras com 20% de cerveja apresentaram maior intenção de compra que as amostras com 35% de cerveja.

Referências

AMBEV. Disponível em <http://www.ambev.com.br/>Acessado em : 15/05/2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CERVEJA (CervBrasil). Disponivel em :<http://cervbrasil.org.br/> Acessado em : 15/05/2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE SORVETES (ABIS). Disponível em: <http://www.abis.com.br/> Acessado em: 12/05/2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância sanitária. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] União**. Brasília, Janeiro de 2001. Seção I, n° 7-E, p.45-53.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2.

Edição. Editora CRC Press, Nova York. 354 p. 1991.

MONTEIRO, R. A.; COUTINHO, J. G.; RECINE, E. Consulta aos rótulos de alimentos e bebidas por freqüentadores de supermercados em Brasília, Brasil.

Revista Panamericana de Salud Pública, Washington, n.3, 2005.

PEDREIRA, J. TARÇA BRASIL- Seminário de Tendências e Novidades Para o Mercado de Sorvetes. **Confeitaria Brasil**, Ed .nº15, p. 40-43, 2013.

Autora para contato: Esmeralda Paranhos dos Santos. Universidade Federal da Paraíba. Av. Oceano Atlântico, 1041, apto 702, Ponta de Campina-Cabedelo-PB. esmeraldaparanhos@ig.com.br.

AVALIAÇÃO SENSORIAL E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GELEIA DE BERGAMOTA (*Citrus deliciosa* Tenore)

SENSORY EVALUATION AND PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF BERGAMOT JELLY (*Citrus deliciosa* Tenore)

Helene Santos de Abreu[1]; Chirle de Oliveira Raphaelli[2]; Lorena Aguiar da Silva[2]; Cesar Valmor Rombaldi[3]; Rui Carlos Zambiazi[3].

[1] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.
[2] Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.
[3] Professor Titular do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Resumo
A *Citrus deliciosa* Tenore, conhecida popularmente por bergamota criola, é geralmente comercializada *in natura.* A grande produção durante a safra e o curto tempo de prateleira resultam em um baixo valor comercial do fruto. A elaboração de geleias pode ser uma alternativa de processamento. Logo, o objetivo do trabalho foi elaborar geleia de bergamota, determinar as principais características físico-químicas e verificar a aceitação do produto. O resultados obtidos de pH, acidez, sólidos solúveis totais e umidade foram 3,73, 8,64%, 64,9°Brix e 66,1%, respectivamente. Em relação à aceitação, a nota sete foi apresentada pela maioria dos avaliadores, que significa “gostei regularmente”, sendo aceito pela maioria dos avaliadores, e, em relação à intenção de compra, a escala demonstrou que os avaliadores possivelmente comprariam o produto avaliado. Assim, a geleia de bergamota elaborada é uma alternativa para agregar valor a essa fruta.

Palavras-chave: geleia de bergamota, análise físico-química, análise sensorial.

Introdução
O gênero Citrus abrange frutos como laranjas, tangerinas, limas, limões e toranjas sendo culturas importantes que se destacam na fruticultura mundial (GUARDIOLA; GARCÍA-LUIS, 2000; COUTO; CANNIATTI-BRAZACA, 2010). No Brasil, a sua importância econômica e social se deve, principalmente, a sua elevada produção agrícola (MARÍN et al., 2007).
A *Citrus deliciosa* Tenore, conhecida popularmente como bergamota criola, abrange as cultivares mexerica do rio, bergamota caí ou taquari e montenegrina, tem baixo valor comercial devido a grande produção durante safra e o curto tempo de prateleira (SARTORI et al., 2007). Dependendo da qualidade do fruto e do tamanho da safra, os citros de primeira qualidade são encaminhados para supermercados para comercio *in natura* e os frutos de menor qualidade são dirigidos para mercados de pequeno porte e para indústrias de suco concentrado, cujos preços nem sempre atendem às expectativas dos citricultores (MAGALHÃES; NASCIMENTO; RITZINGER, 2005). Apesar da vantagem desse fruto apresentar uma época de colheita tardia comparado a outros citrus, ele demostra dois inconvenientes: a alternância de produção, caracterizada por um ano de grande carga de frutos pequenos, seguido de outro com pequena ou insignificante produção e o curto período de prateleira (SARTORI et al., 2007). Por esses motivos, existe a necessidade de agregar valor a bergamota, evitando perdas de safra e gerando alternativas para prolongar o uso desse fruto no período entressafras.

Desde 2005, os produtos elaborados a partir de frutas estão regidos pelo "Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis" (BRASIL, 2005). As geleias são consideradas como um produto de grande importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileiras (CAETANO et al., 2012). A elaboração de

geleias é um processamento agroindustrial importante na medida em que agrega valor econômico, evitando desperdícios e minimizando perdas que podem ocorrer durante a comercialização da bergamota *in natura*.
A Análise Sensorial torna-se indispensável na indústria de alimentos, no desenvolvimento de novos produtos, modificação de produtos já existentes, na otimização de processos, redução de custos, vida útil e pesquisa de mercado. Os testes afetivos são métodos sensoriais que objetivam avaliar a opinião do consumidor através de sua preferência e/ou aceitação de um produto (TREPTOW & QUEIROZ, 2006).
Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi elaborar uma geleia utilizando polpa e casca de bergamota, verificar a aceitação sensorial e a intenção de compra do produto e determinar algumas características físico-químicas.

Materiais e Métodos
Para produção da geleia foram utilizadas bergamotas, *Citrus deliciosa* Tenore, safra 2014, provenientes da região sul do RS. Os frutos foram pré-selecionados, higienizadas em água potável e corrente, embalados em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) até o momento da elaboração da geleia.
Para o preparo da geleia foram necessários: 1000g de polpa e 40g casca de bergamota e 800g de açúcar. Essa mistura foi cozida por aproximadamente 1 hora e 20 minutos até alcançar a consistência ideal. A elaboração da geleia iniciou com a higienização, passando ao descasque manual, retirada das sementes, trituração em liquidificador, homogeneização, cocção, resfriamento e envasamento em frasco de vidro previamente higienizado.
Foram realizadas as análises físico-químicas, em triplicata, de pH (em pHmetro pHmeter Digimed DM 20, com amostra à temperatura ambiente), acidez total titulável(método volumétrico, pela titulação com NaOH 0,1N, expressa em % de ácido cítrico (AOAC, 1995) e umidade, de acordo com os procedimentos indicados pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).
A analise sensorial foi realizada por 80 avaliadores não treinados por meio da escala hedônica estruturada de 9 pontos, abrangendo desde “desgostei muitíssimo” até “gostei muitíssimo” em relação aos atributos: sabor, aroma, odor, textura e qualidade global. A intenção de compra foi obtida a partir da escala de atitude estruturada de 5 pontos, abrangendo desde “certamente não compraria” até “certamente compraria”. Os resultados foram digitados em excel transferidos para o Statistica 7.0 e por meio do Stata Tranfer para o Stata 13.0 para descrição de variáveis numéricas e teste de associação Qui quadrado para as categóricas.

Resultados e Discussão
O resultados obtidos de pH, acidez, sólidos solúveis totais e umidade foram 3,73, 8,64%, 64,9°Brix e 66,1%, respectivamente.Segundo Caetano et al. (2012), o pH das geleias deve ser de 3,0 a 3,4, sendo que abaixo de 3,0, ocorre uma tendência a sinerése, e acima de 3,4 pode haver dificuldade de formação de gel. A medida do pH em determinados alimentos, fornece uma indicação do seu potencial de deterioração, e é um dado importante na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (ARRUDA et al., 2012). No caso da geleia aqui preparada, embora o pH estivesse em 3,73, não houve percepção de não formação de gel, provavelmente por ser a casca da bergamota uma importante fonte de pectina. O teor de sólidos solúveis totais foi menor do que o indicado por Caetano et al. (2012), que cita que a concentração de açúcar em geleia deve ser em torno de 67,5°Brix, pois, se o ponto final da geleia for acima desse valor, ocorrerá a formação de cristais.
A figura 1 apresenta os resultados da escala hedônica na aceitação da geleia de bergamota, mostrando maior frequência da nota oito, que significa que os avaliadores gostaram muito da geleia de bergamota em relação aos atributos sabor, odor, aroma, textura e qualidade global. Cabe destacar que 48% dos avaliadores tinham entre 21 e 30 anos e 58% eram do sexo feminino. A nota mais baixa obtida foi 5, que significa “não gostei, nem desgostei”. Com os resultados obtidos nesta escala, pode-se dizer que o produto foi aceito pelos avaliadores.

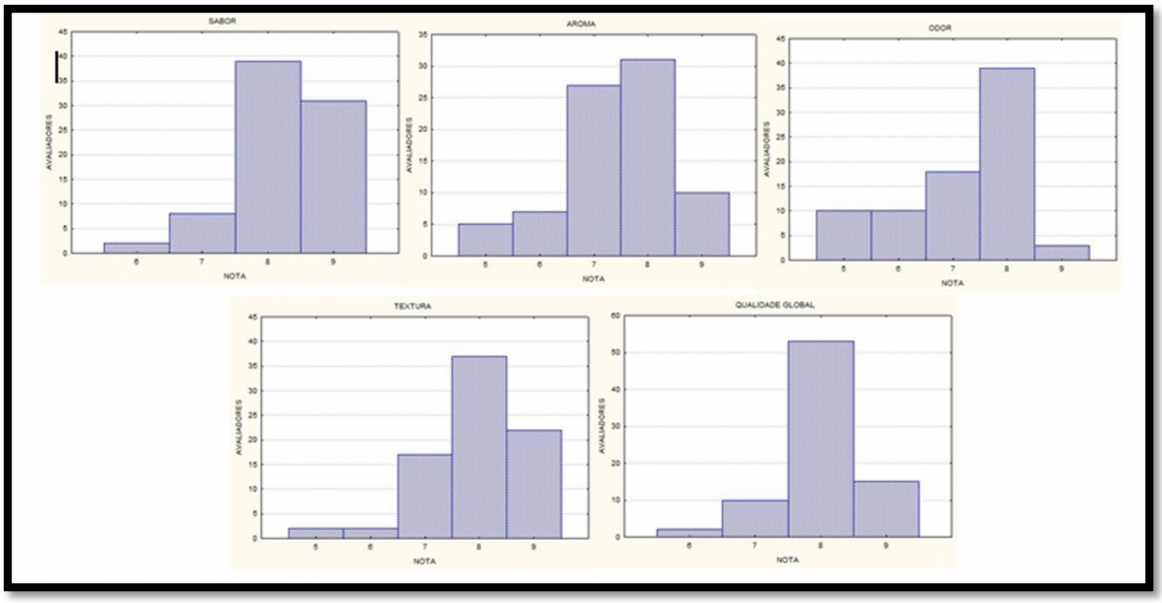


Figura 1 - Frequência da escala hedônica em relação aos atributos sabor, aroma, odor, textura e qualidade global da geleia de bergamota. Notas da escala hedônica: 5 – não gostei, nem desgostei; 6 – gostei ligeiramente; 7 – gostei regularmente; 8 – gostei muito; 9 – gostei muitíssimo. A média das notas e o desvio padrão foram 8,24 e 0,73; 7,43 e 1,03; 7,19 e 1,11; 7,94 e 0,90; 8,01 e 0,65; para os atributos sabor, aroma, odor, textura e qualidade global, respectivamente.

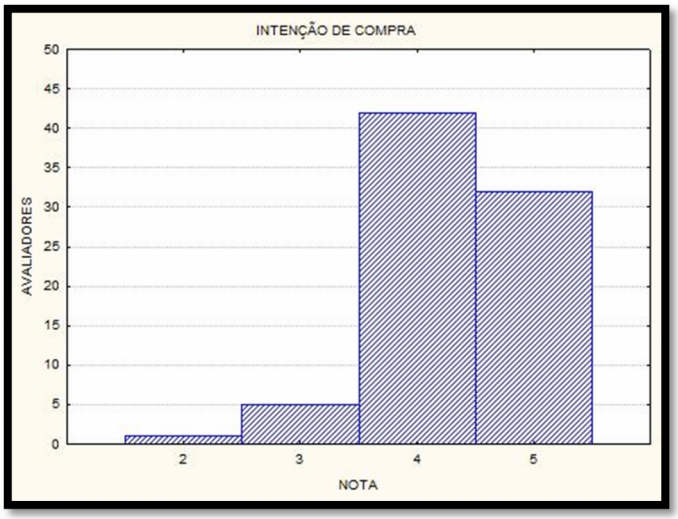


Figura 2 - Frequência da escala de atitude. Notas da escala de atitude: 2 – possivelmente não compraria; 3 – talvez comprasse / talvez não comprasse; 4 – possivelmente compraria; 5 – certamente compraria. A média das notas e o desvio padrão foram 4,31 e 0,65, respectivamente.

Ao associar os atributos de preferência em relação ao sabor, ao aroma, ao odor, à textura e à qualidade global da geleia de bergamota com as características dos avaliadores, as mulheres avaliaram a geleia com mais sabor que os homens ($p<0,04$) e maiores atributos de odor, aroma, textura e qualidade global, porém, sem diferença estatística significativa.
A figura 2 apresenta a frequência da escala de atitude na intenção de geleia de bergamota. Os resultados obtidos com esta escala demonstram uma maior frequência da nota quatro, que significa que a maioria dos avaliadores possivelmente compraria o produto avaliado.

Como ponto positivo, também se destaca que a maior nota da escala hedônica, nota cinco (certamente compraria), obteve segunda maior frequência de nota dadas pelos avaliadores.

Ao agrupar as variáveis da escala de atitude em compraria e não compraria, e associar com sexo, dentre o total de avaliadores, 60,9% das mulheres comprariam e apenas 39% dos homens, porém, sem significância estatística.

Conclusão

A geleia de bergamota elaborada a partir de polpa e casca não apresentou defeitos como sinérese, não formação de gel e/ou a formação de cristais. Pelo contrário, apresentou boa aceitabilidade, especialmente no atributo sabor, esse percebido principalmente por avaliadores do sexo feminino. De acordo com as notas dadas pelo total de avaliadores, referentes aos atributos de sabor, aroma, odor, textura e qualidade global nas escalas hedônicas e de atitude aplicadas no teste de aceitação do produto. Quanto a intenção de compra, a maioria dos avaliadores possivelmente compraria a geleia de bergamota, sendo esse produto uma boa alternativa para agregar valor à bergamota (*Citrus deliciosa* Tenore).

Referências Bibliográficas

ARRUDA, L.C.; SANTANA, G.M.; PACHECO, I.M.C.; COSTA, E.S.; CORINGA, E.A.O.; REBELATTO, I. Qualidade físico-química de polpas de frutas congeladas comercializadas em Cuiabá/MT. **In: 52° CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA. 2012, Recife, PE.**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**. 16.ed. AOAC, Washington, DC. 1995.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005.** Aprova o Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of food technology**, Campinas, v.15, n.3, p. 191-197. 2012.

COUTO, M.A.L.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Brazilian Journal of food technology**, Campinas, v. 30(Supl.1), p.15-19, maio. 2010.

GUARDIOLA, J.L.; GARCÍA-LUIS, A. Increasing fruit size in Citrus: thinning and stimulation of fruit growth**. Plant Growth Regulation**, v. 31, p. 121-132. 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.

MAGALHÃES, A.F.J.; NASCIMENTO, A.S.; RITZINGER, C.H.S.P. et al. Sistema de produção para pequenos produtores de citros do Nordeste. 2005. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Citros/CitrosNEPequenosProdutores/colheita.htm>. Acesso em: 01 de agosto de 2014.

MARÍN, F.R.; SOLER-RIVAS, C.; BENAVENTE-GARCÍA, O.; CASTILLO, J.; PÉREZ-ALVAREZ, J.A. By-products from different citrus processes as a source of customized functional fibres. **Food Chemistry.** v.100, n.2, p.736–741.2007.

SARTORI, I.A.; KOLLER, O.C.; THEISEN, S.; SOUZA, P.V.D.; BENDER, R.J.; MARODIN, G.A.B. Efeito da poda, raleio de frutos e uso de fitorreguladores na produção de tangerinas (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. montenegrina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p. 5-10.Abr. 2007.

TREPTOW, R. T; QUEIROZ, M. I. **Análise sensorial para avaliação da qualidade.** Ed. FURG, p.28-205-208, 2006. 266p.

Autor a ser contactado: Chirle de Oliveira Raphaelli, Universidade Federal de PelotasCampus Capão do Leão. Campus Universitário, S/N - CEP 96160-000. Email: chirleraphaelli@hotmail.com

BARRA DE CEREAIS COM CASTANHA DE BARU

CEREAL BAR PREPARED WITH KERNEL OF BARU

Cláudia Leite Munhoz[1], Elena Mariana Camargo Florencio[1], Luana Henriques de Souza[1]

[1]Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS, câmpus Coxim

Resumo
O uso de frutos nativos, como o baru (*Dipteryx alata* Vog.), em produtos alimentícios tem sido estudado atualmente devido à agregação de valor, além da busca de novos sabores pela indústria. O objetivo desta pesquisa foi elaborar barra alimentícia com a castanha do baru, adicionada de prebióticos, verificar os valores de pH, atividade de água e cor, além da aceitabilidade sensorial. As barras foram elaboradas com cereais, uva-passa, castanha de baru, ligantes e prebióticos. O teste de aceitabilidade foi utilizando escala hedônica e a intenção de compra. Os resultados obtidos foram pH 5,5, atividade de água 0,475 e para os parâmetros de cor foram L 49,64, a* 6,39 e b* 24,75. Os atributos tiveram médias superiores a 8 e intenção de compra de 94%. A barra alimentícia com castanha do baru apresentou resultados da caracterização física semelhantes aos da literatura e boa aceitabilidade, mostrando ser viável seu aproveitamento comercial.

Palavras-chave: frutooligossacarídeos, inulina, castanha do Cerrado.

Introdução
O Cerrado está entre os biomas de maior diversidade florística do planeta, além de estar listado como um dos 25 *hotspots* mundiais para conservação da biodiversidade, sendo um dos mais ricos e também um dos mais ameaçados (FELFILI et al., 2004). Possui grande diversidade de plantas frutíferas nativas ou adaptadas com potencial promissor para o aproveitamento agroindustrial. Seus frutos apresentam atrativos sensoriais como cor, sabor e aroma peculiares e intensos, ainda pouco explorados comercialmente. Contudo, algumas espécies não possuem teor nutricional devidamente pesquisado (SILVA et al., 2008).
As espécies de plantas nativas do Cerrado têm-se destacado por apresentar potencial nutritivo com forte apelo sensorial e econômico, constituindo matéria-prima disponível para formulação de novos produtos alimentícios (RIBEIRO; RODRIGUES, 2006). O sabor singular dos frutos nativos tem contribuído para sua demanda tanto na forma in natura como na forma industrializada. Nesse contexto, a fruticultura do Cerrado constitui uma atividade

econômica promissora dada à diversidade e a potencialidade de suas espécies serem utilizadas não só como alimento nutritivo, mas como matéria prima para o processamento industrial (MUNHOZ et al., 2014).
O baru (Dipteryx alata Vog.), também chamado de castanha do Cerrado, é um fruto que possui uma polpa aromática e amadurece de setembro a outubro, com uma única semente. O baru é constituído por uma casca fina e escura de coloração marrom, polpa com sabor adocicado e adstringente a qual abriga uma amêndoa dura e comestível. A castanha do baru, que representa 5% do rendimento em relação ao fruto inteiro, possui valor de mercado considerável; a polpa, no entanto, ainda é pouco utilizada na alimentação humana. Ocorre no Cerrado dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (LORENZI, 2006).
Prebióticos são componentes alimentares não digeríveis geralmente oligossacarídeos, com atividade bifidogênica, capazes de estimular o crescimento e/ou atividade de algumas bactérias presentes no intestino. Vários estudos têm chamado a atenção para o curto período de vida dos probióticos e para a contribuição dos prebióticos (oligofrutose, inulina, rafinose e estaquiose) no aumento da viabilidade destes no cólon (FUCHS et al, 2005; HAULY et al, 2005). O atributo chave dos prebióticos, que os diferenciam das demais fibras dietéticas, é que eles são metabolizados seletivamente pelos membros da microbiota do cólon mais benéficos à saúde, influenciando assim o equilíbrio ecológico (RYCROFT et al., 2001). A inulina e os frutoligossacarídeos (FOS) são ingredientes adicionados ou nutrientes indigeríveis, presentes, naturalmente, em determinados alimentos. São oligossacarídeos resistentes, isto é, carboidratos complexos de configuração molecular que os tornam resistentes à ação hidrolítica da enzima salivar e intestinal e, desta forma, atingem o cólon, onde são degradadas por bactérias intestinais, principalmente as bifidobactérias, podendo exercer efeitos benéficos ao hospedeiro. São também denominados açúcares convencionais e têm tido impacto na indústria do açúcar, devido às suas excelentes características funcionais em alimentos, além de seus aspectos físicos e fisiológicos (FORTES, 2005).
Uma alternativa alimentícia para o aproveitamento de frutos regionais são as barras de cereais, que constituem exemplos de produtos industrializados bem aceitos pela população por sua praticidade e conteúdo nutricional. Esses alimentos são formulados a partir de ingredientes sólidos (mistura de grãos, frutas secas, castanhas), ligantes (xarope de milho ou mel, açúcar, lecitina) e aromatizantes (GUIMARÃES; SILVA, 2009).
Pensando em alternativas que permitissem utilizar ingredientes mais saudáveis na confecção de barras de cereais, mas sem que isso provocasse algum prejuízo nos atributos sensoriais mais apreciados pelos consumidores, pesquisadores têm procurado desenvolver barras de cereais com novos ingredientes alimentícios, nutritivos e funcionais (PALAZZOLO, 2003).
Desta forma o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma barra de cereal com amêndoa de baru enriquecida com prebióticos e realizar análises de pH, atividade de água, cor e sensorial, revelando assim, um potencial produto que agregue valor a amêndoa do Cerrado e seja um alimento funcional.

Material e Métodos

Os frutos foram coletados em chácaras da área rural de Coxim-MS, sendo selecionados os frutos em avançado estágio de maturação, com amêndoas aptas para o consumo. As amêndoas foram removidas do endocarpo lenhoso de maneira artesanal, sendo torradas para o estoque, e posterior análise e formulação das barras de cereais.
Foi elaborada a formulação de barra de cereal de amêndoa de baru, conforme a Tabela 1. Os cereais foram misturados e posteriormente aquecidos. Em seguida, foram adicionadas a óleo de soja, a amêndoa de baru, a glicose de milho, o açúcar mascavo, a uva passa e os prebióticos sendo eles a inulina e os frutooligossacarídeos. Seguindo a metodologia de Munhoz et al. (2014) os ingredientes foram coccionados em calor seco (90 °C) por 5 min até a obtenção de uma massa homogênea. A massa foi adicionada em forma de alumínio forrada com filme plástico. A massa ainda quente foi levemente prensada com espátula de polietileno até a espessura de 1,0 cm, com posterior corte de 3,0 cm de largura.

Tabela 1. Formulação da barra de cereal de amêndoa de baru.

Ingredientes	**Formulação (%)**
Glicose de milho	42,2
Flocos de arroz	6,85
Aveia em flocos	9,3
Farelo de aveia	4,85
Uva passa	12,7
Amêndoa de baru	12,7
Açúcar mascavo	1,3
Óleo de soja	0,4
Inulina	4,85
Frutooligossacarídeos	4,85
Total	100 %

Fonte: Munhoz et al. (2014), adaptado.

Foi avaliada a cor com colorímetro por reflectância, marca Konica Minolta, obtendo os parâmetros de luminosidade (L), variando de 0% (preto) a 100% (branco), tendências às cores verdes (a-), vermelho (a+), azul (b-) e amarelo (b+), cromaticidade (c), que indica pureza de cor. A determinação do valor de pH se fez com leitura em potenciômetro digital. A determinação de atividade de água foi realizada pela leitura direta em higrômetro, à temperatura constante (28 °C ± 1).

Os testes de aceitação foram realizados no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, câmpus Coxim. A amostra foi servida em copo plástico codificado juntamente com a ficha de avaliação. A aceitabilidade das amostras foi avaliada por meio de escala hedônica de 9 pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo). Os atributos avaliados foram aparência, cor, aroma, textura, sabor, sabor do baru, doçura e qualidade global. Cada julgador deveria também indicar a intenção de compra para a amostra avaliada, se compraria “sim” ou “não”. Considerou-se aceita nota igual ou superior a seis pontos (gostei ligeiramente). Participaram da análise sensorial 50 julgadores não treinados, de ambos os sexos, alunos, funcionários e professores do IFMS com idade variando de 14 a 40 anos (DUTCOSKY, 2007).

Resultados e Discussão

Nas Tabelas 2 e 3 encontram-se os dados das análises de pH, atividade de água e cor da barra de cereais de castanha do baru. As variações de pH encontrados por Freitas (2005), para barras de cereais, mantiveram-se em torno de 5,2, um pouco inferior ao valor encontrado de (5,5). O valor de pH da barra de cereal apresentou-se relativamente baixo. Estudando a estabilidade de barras de cereais, Freitas (2005) relatou que a atividade de água tendeu a variações com nível próximo a 0,64, Gutkoski et al. (2007) encontraram em suas barras de cereais valores que foram de 0,598 a 0,686. Ambos os trabalhos apresentaram valores de atividade de água próximas as do presente estudo.

Tabela 2. Análises de pH e atividade de água da barra de cereal de baru (BCB).

Análises	**BCB**
pH	5,5 ± 0,0
Atividade de Água	0,675 ± 0,0

O valor encontrado para L* foi próximo ao encontrado por Munhoz et al. (2014) de 47,99 e inferior ao encontrado por Silva et al. (2009) que foi de 65,00. A diferença se deve provavelmente aos ingredientes utilizados, pois em Silva et al. (2009), os autores não adicionaram castanhas nem uva passa em sua formulação, o que deixou a formulação das barras deste trabalho mais claras que o do que o estudo analisado. Para a* o valor encontrado foi superior ao apresentado por Munhoz et al. (2014) de 4,74 em barra de cereal

com polpa e amêndoa de bocaiuva e superior ao de Silva et al. (2009) de 4,7 em barras sem resíduo industrial de maracujá. O parâmetro b* apresentou valor próximo ao encontrado por Silva et al. (2009) de 22,04 e superior ao apresentado por Munhoz et al. (2014) de 11,91. Essas diferenças entre os parâmetros a* e b* podem estar associadas a interação entre o xarope ligante e os ingredientes sólidos, que influenciam a cor final do produto.

Tabela 3. Caracterização da cor da barra de cereal de baru (BCB).

Parâmetros de Cor	**BCB**
L	49,64 ± 5,94
a*	6,39 ± 1,07
b*	24,75 ± 2,73

Os dados da análise sensorial encontram-se na Tabela 4. Todos os atributos avaliados obtiveram notas superiores a 8 (gostei muito), o que demostra a grande aceitabilidade que a barra de cereal com castanha de baru obteve. Lima et al. (2010) obteve aceitabilidade de 7,34 e 7,14 para barras elaboradas com castanha de baru e 5 e 10 % de polpa de baru, respectivamente.

Tabela 4. Médias de aceitabilidade de barras de cereal de baru (BCB).

Atributos	**BCB**
Aparência	8,32
Cor	8,54
Aroma	8,46
Textura	8,52
Sabor	8,50
Sabor do Baru	8,46
Doçura	8,58
Qualidade global	8,80

A intenção de compra apresentou bom resultado, pois 94% dos provadores sinalizaram que comprariam a barra de cereal de baru se encontrassem o produto disponível a venda. Em trabalhos com elaboração de barras com frutos regionais como baru, bocaiuva e murici verificou-se alta aceitabilidade e intenção de compra favorável (LIMA et al., 2010; MUNHOZ et al., 2014; GUIMARÃES; SILVA, 2009). Produtos com sabores regionais são bem aceitos em produtos já consumidos habitualmente pela população.

Conclusão

A barra de cereal apresentou baixa Aw, revelando possuir maior tempo de vida útil. A cor analisada pelo método instrumental demonstra que a coloração é escura devido aos ingredientes utilizados em sua formulação (uva-passa e castanha de baru torrada). A barra de cereal apresentou propriedades sensoriais agradáveis, com excelente aceitabilidade sensorial e alta intenção de compra. A castanha do baru é uma alternativa viável para ser utilizado em barras de cereal com sabor regional.

Referências Bibliográficas

DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. Curitiba: Champagnat, 2007.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES FILHO, H. C.; VALE, A. T. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estádio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. Cerrado: ecologia e caracterização, p. 177-220, 2004.

FORTES, R. C. Os frutooligossacarídeos, a inulina e suas implicações na indústria de alimentos. Nutrição Brasil, São Paulo, v. 4, n. 1, 2005.

FREITAS, D. G. C. Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais proteica funcional. 2005. 187 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

FUCHS, R.H.B.; et al. “Iogurte” de soja suplementado com oligofrutose e inulina. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.25, n.1, p.175-181, 2005.
GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v.68, n.3, p.426-433, 2009.
GUTKOSKI, L. C. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. Ciênc. Tecnol. Alim., v. 27, n. 2, p. 355-363, abr./jun. 2007.
HAULY, M.C.O.; FUCHS, R.H.B.; FERREIRA, S.H.P.; Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. Revista de Nutrição, Campinas, v.18, n.5, 2005.
LIMA, J. C. R.; FREITAS, J. B.; CZEDER, L. P.; FERNANDES, D. C.; NAVES, M. M. V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 331-342, 2010.
LORENZI, G. M. A. C. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. - Arecaceae: bases para o extrativismo sustentável [Tese]. Curitiba: Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná; 2006.
MUNHOZ, C. L.; GUIMARÃES, R. C. A.; NOZAKI, V. T.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; HIANE, P. A.; MACEDO, M. L. R. Preparation of a cereal bar containing bocaiuva: physical, nutritional, microbiological and sensory evaluation. Acta Scientiarum. Technology, Maringá, v. 36, n. 3, p. 553-560, 2014.
PALAZZOLO, G. Cereal bars: they’re not just for breakfast anymore. Cereal Foods World., v. 48, n. 2, p. 70-72, 2003.
RIBEIRO, R. A.; RODRIGUES, F. M. Genética da conservação em espécies vegetais do cerrado. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v.5, n. 3, p. 253-260, 2006.
RYCROFT, C. E.; JONES, M.R.; GIBSON, G.R.; RASTALL, R.A. A comparative in vitro evaluation of the fermentation properties of prebiotic oligosaccharides, Journal of Applied Microbiology, v. 91, p. 878-887, 2001.
SILVA, I.Q et al. Obtenção de barra de cereais adicionadas do resíduo industrial de maracujá. Alimentos, Nutrição, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 321-329, 2009.
SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. Ciência Rural, v. 38, n. 6, p. 17990-1793, 2008.

Autora a ser contatada: Cláudia Leite Munhoz, Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, IFMS, câmpus Coxim, Rua Salime Tanure sn, Santa Tereza, Coxim, MS, clmunhoz@yahoo.com.br.

BISCOITO TIPO COOKIE ENRIQUECIDO COM POLÉN APICOLA DESIDRATADO

BISCUITS TYPE COOKIE ENRICHED WITH POLLEN DEHYDRATED

Eva Tolvana Silva da Lima[1], Bianca Guimarães Negrão[2], Adrianne Maria Brito Pinheiro da Rosa[3], Rosalice Queiros dos Santos[4], Ellen Vanessa da Silva Costa[5]

[1] [2] [3] [4] Acadêmicas de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA).
[5] Professora do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos – UEPA Belém/PA

Resumo

O consumo de biscoitos tipo cookie é bem aceito pelo consumidor e o pólen apícola, pode ser acrescido em vários alimentos, com o objetivo de aumentar o valor nutricional. Foram realizadas três formulações com porcentagens diferentes de pólen apícola desidratado, F1 (0,6%), F2 (1%), F3 (1,5%). A amostra que obteve maior aceitação foi a F1 onde a mesma teve Índice de aceitabilidade (IA) de 83,6% (“gostei muito”), enquanto F2:

81,6% (“gostei muito”) e F3: 78,7% (“gostei moderadamente’). A partir da análise físico-química observou-se que as três amostras tiveram pH na faixa de 6,0 a 7,0 mostrando que estão de acordo com valores já obtidos em cookies. Portanto, conclui-se que o produto biscoito tipo cookie enriquecido com pólen pode ser uma nova fonte de comercialização do pólen na aérea alimentícia aliada à diversificação de cookies.

Palavras-chave: Cookie, pólen, metabolismo

Introdução

O biscoito está presente em 98% dos domicílios (SIMABESP, 2008). Embora não constituam um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade, sobretudo entre as crianças, e têm sido formulados com a intenção de torná-los fortificados com fibras/proteínas ou serem fontes desses nutrientes, por causa do grande apelo existente nos dias atuais para melhorar a qualidade da dieta. (FASOLIN et al., 2007).

O biscoito hoje se enquadra na categoria de refeição intermediária e, ao mesmo tempo, marca presença forte no café da manhã e principalmente à noite. A diversificação dos produtos, aliada a criatividade dos fabricantes é p caminho para que o mercado de biscoitos no Brasil possa crescer, sendo que o mesmo se encontra como segundo maior produto mundial. (FATOR BRASIL, 2007)

O pólen apícola que é uma das principais fontes proteicas das abelhas é um importante aliado na promoção da saúde humana por ser fonte de carboidratos, proteínas, minerais e lipídeos, uma verdadeira fonte de energia para o metabolismo humano. As substâncias nutritivas presentes no pólen, estimulam o metabolismo celular, a síntese glandular, ativa o sistema imunológico, faz varreduras de metais pesados, neutraliza radicais livres, além de regular o pH sanguíneo reduzindo o risco de câncer e doenças cardiovasculares. (SINTER, 2013)

É de conhecimento geral que as necessidades nutricionais de uma pessoa variam com uma série de fatores, desde sua idade cronológica e atividade física praticada, até sua eficiência no processo de absorção e utilização dos nutrientes. O crescimento e desenvolvimento saudáveis dependem mais de uma boa nutrição do que de qualquer outro fator. (FASOLIN et al., 2007)

Em razão de desenvolver alimentos mais saudáveis, com um significativo valor nutricional este trabalho teve por objetivo a elaboração, avaliação físico-química e sensorial do biscoito tipo cookie enriquecido com o pólen apícola, visando a obtenção de um produto mais rico em nutrientes.

Material e Métodos

Elaboração dos biscoitos tipo Cookies

O cookie foi elaborado no laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA, e o pólen foi adquirido da empresa Apiários Seiva das Flores – São Paulo. Os cookies foram elaborados a partir de três formulações com porcentagens iguais os que as diferenciaram foram apenas a quantidade (%) de pólen desidratado como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Formulação dos biscoitos tipo cookies enriquecidos

	Quantidades		
Ingredientes	**F1**	**F2**	**F3**
Manteiga (%)	24,4	24,4	24,4
Açúcar (%)	18,3	18,3	18,3
Farinha de Trigo (%)	30,5	30,5	30,5
Chocolate em pó (%)	2,4	2,4	2,4
Chocolate amargo (%)	24,4	24,4	24,4
Pólen apícola desidratado (%)	0,6	1	1,5
Ovos	2	2	2

Inicialmente, os ingredientes foram pesados individualmente, foram homogeneizados em um recipiente e deixados em repouso por 2 horas. Em seguida a massa obtida foi colocada em forma forrada com papel manteiga e assada em forno pré-aquecido a 180°C, por aproximadamente 30 minutos. Posteriormente, os cookies foram desenfornados e acondicionados em recipientes de vidro lacrados até a realização das análises.

Analise Físico-química

Para determinação do pH foram separadas amostras contendo 10g da farinha de cookie pronto, adicionada 100ml de água destilada sendo este conteúdo agitado por 30 minutos, permanecendo então, em repouso por 10 minutos. A determinação do pH foi feita através de potenciômetro digital. A análise foi realizada em triplicata (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Analise Sensorial (Índice de Aceitabilidade –IA)

A análise sensorial foi realizada na Universidade do Estado do Pará com 50 provadores não treinados. Foi servida uma amostra para cada julgador à temperatura ambiente e cada provador recebeu uma ficha (Teste de Aceitação – Escala Hedônica), em que foram orientados a partir de uma escala de 1 (desgostei muitíssimo) à 9 (gostei muitíssimo), avaliar cinco atributos: Aroma, Sabor, Textura, Cor e Impressão Global e Intenção de compra com escala de 1 (certamente não compraria) à 5 (certamente compraria).

Resultados e Discussão

A partir da análise sensorial foi possível verificar qual formulação proporcionou melhor resultado nos atributos; aparência, cor, aroma, textura, sabor e Impressão Global. Observou-se que entre as formulações F1 (0,6% de pólen), F2 (1%), F3 (1,5%), a que possuiu uma maior aceitação de acordo com o IA (Índice de Aceitabilidade) foi a F1 como mostra o Gráfico 1 a seguir. Através dos resultados é possível observar que a amostra F1 e F2 obtiveram médias 8, enquadrando-se em “gostei muito” na escala hedônica enquanto a amostra F3 obteve média 7 (“gostei moderadamente”).

Levando em consideração formulação F1 que obteve maior aceitação obteve-se o seguinte gráfico dos atributos: sabor, textura, cor, aroma e Impressão Global. Pode-se observar que dentre os atributos todos obtiveram boas notas prevalecendo notas de 8 “gostei muito” e 9 “gostei muitíssimo” em todos os atributos. Para o atributo aroma, provavelmente em função do aroma característico de pólen empregado na formulação pode ter interferido na aceitação do produto. Segundo Pegoraro (2010), é necessário um índice de aceitabilidade mínimo de 70% para que o produto seja considerado aceito quanto as suas propriedades sensoriais para ser empregado em nível industrial. Dessa forma, é possível afirmar que as três formulações se enquadram neste conceito.

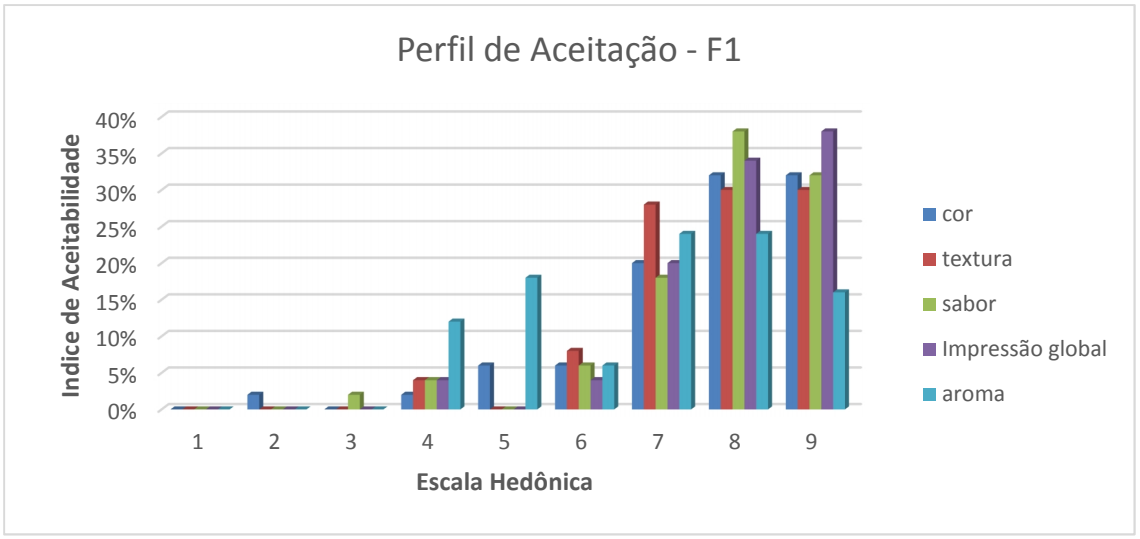


Gráfico 4 - Médias obtidas da amostra F1 (0,6% de pólen desidratado) para cada atributo.

A seguir os gráficos representativos das outras duas formulações com as notas de seus respectivos atributos.

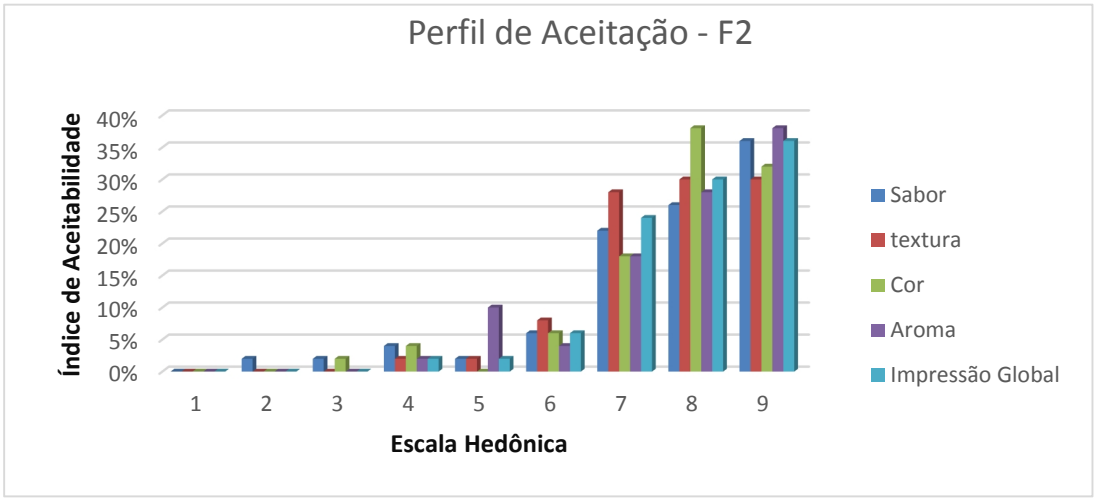


Gráfico 2- Médias obtidas da amostra F2 (1% de pólen desidratado) para cada atributo.

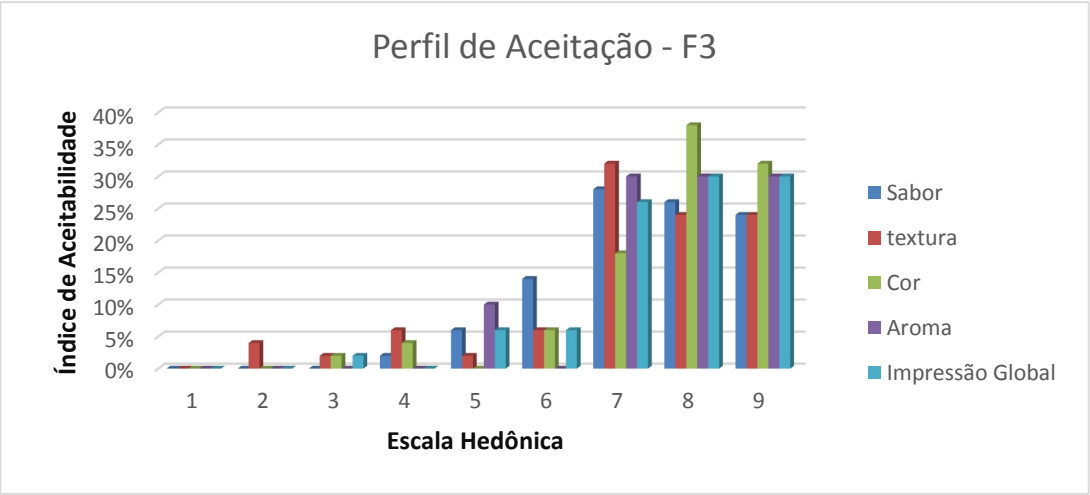


Gráfico 3- Médias obtidas da amostra F3 (1,5 % de pólen desidratado) para cada atributo.

A tabela a seguir mostra os resultados obtidos das análises físico-químicas realizadas.

Tabela 2 – Determinação de pH e Acidez.

Determinação	**Formulações**		
	F1	**F2**	**F3**
Acidez Titulavél	4,5±0,1	3,6±0,1	3,4±0,1
pH	6,38±0,03	6,58±0,01	6,71±0,02

Do ponto de vista da conservação de alimentos, o pH é um parâmetro importante pois, sendo seletivo da presença microbiana e da ocorrência de interações químicas define o rigor dos tratamentos industriais. Além da influência na conservação, a acidez é um componente básico do gosto do alimento onde se faz presente (AMORIM, 2012).

Em relação ao pH, os valores obtidos foram semelhantes aos encontrados por Mauro et.al com farinhas de cookies enriquecidas com talos (6,31±0,01 à 6,73±0,03). Dessa forma, as três formulações obtiveram valores muito próximos e que se enquadram na faixa normal para biscoitos (entre 6,5 e 8,0), de acordo com Maciel et al. (2008).

Conclusão

Considerando que o pólen apícola ainda é bastante desconhecido e pouco utilizado na alimentação por grande parte da população, analisando os resultados obtidos, pode-se dizer que o biscoito tipo cookie enriquecido com pólen apícola, é uma viável alternativa para o consumo da população e comercialização, com um significativo valor nutricional e com resultados positivos na avaliação sensorial, sendo aceito pela maioria dos provadores.

Referências Bibliográficas

AMORIM, A.; SOUSA, T. de A.; SOUZA, a. O. Determinação do pH e acidez titulável da farinha de semente de abobara (Cucurbita maxima). **Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Ciência, Tecnologia e Inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional.** Palmas – Tocantins. 2012.

BRASIL, ANVISA - **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – CNNPA nº 12, de 1978.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_biscoitos.htm>. Acesso em: 30 novembro 2014.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C.; CASTANHO, P. S.; NETTOOLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007.

FATOR BRASIL. **Diversificação é o Caminho para Crescimento do Setor de Biscoitos no Brasil.** Disponível em: <http://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=10037>. Acesso em: 30 novembro 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** v. 1. 3ª ed. São Paulo, 1985.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SINDICATO DOS TRABALHADORES EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS – SINTER. **Os benefícios do Pólen Apícola.** Minas Gerais 2013**,** Ed**.** nº 04.

MACIEL, L.M.B; PONTES, D. S; RODRIGUES, M. do C. P. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Revista Alimentos e Nutrição, Araraquara,** v. 19,n. 4, p. 385-392, out./dez, 2008.

MAURO,, A. K; SILVA, V. L. M.;FREITAS M. C J .Caracterização física, química e sensorial de cookies confeccionados com farinha de talo de couve (KSF) e farinha de talo de espinafre SSF) ricas em fibra alimentar**. Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. Vol30. Nº3. Campinas. Julho/Setembro. 2010

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE MASSAS ALIMENTÍCIAS E BISCOITOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMABESP. **Setor de Biscoitos Cresce em 2008 o Equivalente a uma Nova Fábrica.** Disponível em: <http://www.simabesp.org.br/site/escolha_ releases_simab esp.asp?id=4>. Acesso em: 12 novembro 2014.

PEGORARO, B. Desenvolvimento de um iogurte acrescido de geléia de Amora-preta (morus nigra l.) E pólen apícola. **Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica federal do Paraná**. Curso de química bacharelado. Pato Branco. PR. 2011.

Autora a ser contatado: Eva Tolvana Silva de Lima, Graduanda do Curso Superior de Tecnologia dos Alimentos na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Endereço: Rua da Piscina, Bairro: Ianetama, Castanhal-Pará. Email: roqueira_pa@hotmail.com.

CALDA DE UMBU-CAJÁ ENRIQUECIDA DE ACEROLA VERDE: PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS E SENSORIAIS

SYRUP UMBU-CAJÁ ENRICHED IMMATURE ACEROLA: PHYSICO-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY PARAMETERS

Claudilane Martins PONTES[1], Rhonyele Maciel Da SILVA[1], Nathana Lazzarotto CRISTOFOLI1[1], Lucicléia Barros de Vasconcelos TORRES[2], Claudia Miranda MARTINS[3]

[1]Alunas do curso de Engenharia de alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará , 60356-000, Fortaleza, CE, Brasil.
[2]Professora Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos - Laboratório de Frutos e Hortaliças/DETAL/CCA, 60021-970, Fortaleza-CE, Brasil.
[3]Professora Universidade Federal do Ceará/Departamento Biologia - Laboratório de Microbiologia Ambiental/CC, 60356-000, Fortaleza-CE, Brasil.

Resumo
Este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais de caldas de umbu-cajá enriquecidas com acerola verde. Para isso foram desenvolvidas duas formulações de caldas: A (50% de umbu-cajá e 50% de acerola verde) e B (50% de umbu-cajá e 50% de acerola verde microencapsulada). As análises microbiológicas mostraram que as formulações encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos legais vigentes com valores para A de 5,6 x 10^3 e ausente na formulação B para bolores e leveduras. Os valores de ácido ascórbico foram de 454,67mg/100g e 404,91mg/100g para as formulações A e B, respectivamente. Na avaliação sensorial, as caldas desenvolvidas foram aceitas em todos os atributos avaliados, sendo a calda de umbu-cajá com acerola verde a que obteve maior índice de intenção de compra. As formulações de caldas desenvolvidas apresentam potencial para inserção no mercado como uma alternativa de sobremesa com alto teor de vitamina C.

Palavras – chave: Ácido ascórbico microencapsulação, qualidade.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, segundo FAO (2013), dentre elas se destacam as frutas tropicais. O umbu-cajá (*Spondias spp*.) é um fruto nativo do Nordeste brasileiro que apresenta características sensoriais intermediárias entre o cajá (*S. mombin L*.) e o umbu (*S. tuberosa Camara*) (OLIVEIRA et al., 2014). A acerola ou cereja das Antilhas (*Malpighia glabra L.,Malpighia punicifolia* L. ou *Malphigia emarginata* DC.) é originária da América Tropical e seu principal atrativo é o alto teor de vitamina C, sendo também rica em outros nutrientes como carotenóides, tiamina, riboflavina e niacina (ASSIS, 2001). Segundo Batista et al. (2000), o conteúdo de vitamina C varia em torno de 800mg/100g em frutos maduros, 1600mg/100g em frutos meio-maduros e 2700mg/100g em frutos verdes.

O processamento de frutas prolonga a vida útil de alimentos oriundos da produção agrícola, permitindo uma melhor distribuição e comercialização além da oferta nos períodos de entressafra. A conservação de frutas em calda de açúcar é uma alternativa promissora, já que proporciona agregação de sabor e permite aumento da vida útil.

A microencapsulação consiste na proteção de uma matriz através de um encapsulante, mantendo suas características por mais tempo. A técnica de extrusão é um processo físico para encapsulação de probióticos em hidrocolóides, geralmente alginato, pectina e carragena. Tal técnica consiste em projetar esse material através de um bocal de alta pressão, que irá gotejar em uma solução contendo cloreto de cálcio (CaCl2), para que ocorra a solidificação por gelatinização iônica. Nesse processo, o cálcio difunde-se para o interior das gotas de alginato (LIU et al., 2002). É uma técnica simples e barata, mas possui a desvantagem de ser de difícil aplicação em grande escala industrial, devido à formação das microcápsulas ser muito lenta (KRASAEKOOP et al., 2003). Na indústria de alimentos o alginato de sódio é um dos polímeros mais empregados como material encapsulante, pois forma uma matriz altamente versátil, biocompatível e não tóxica para a proteção de componentes ativos, sensíveis ao calor, pH, oxigênio, entre outros fatores em que os alimentos são expostos durante seu processamento e armazenamento (PASIN et al., 2012). Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar quanto aos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais caldas de umbu-cajá enriquecidas com acerola verde.

Material e Métodos

Os frutos umbu-cajá e acerola verde foram adquiridos no comércio varejista de Fortaleza e encaminhados ao Laboratório de Processamento de Frutos Tropicais e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará. Os frutos foram lavados e sanitizados por imersão em solução de hipoclorito de sódio (200 ppm) durante 5 minutos, em seguida foram lavados em água corrente e drenados seguido

de homogeneização da polpa em processador doméstico. As caldas A e B foram formuladas de acordo com a Tabela 1, diferindo na forma como foi adicionada a acerola verde.

Tabela 1. Formulações das caldas de umbu-cajá adicionadas de acerola verde.

Ingrediente/formulação	Formulação A* (%)	Formulação B* (%)
Polpa de umbu-cajá	18,17	36,34
Polpa de acerola verde	18,17	-
Microcápsulas de acerola verde	-	50
Açúcar granulado	36,34	36,34
Água	27,26	27,26
Pectina	0,36	0,36
Benzoato de sódio	0,06	0,06

* A: Calda de umbu-cajá e acerola; B: Calda de umbu-cajá e microcápsulas de acerola.

Os processos de obtenção das caldas e das microcápsulas ocorreu de acordo com os fluxogramas descritos nas Figuras 1 e 2.

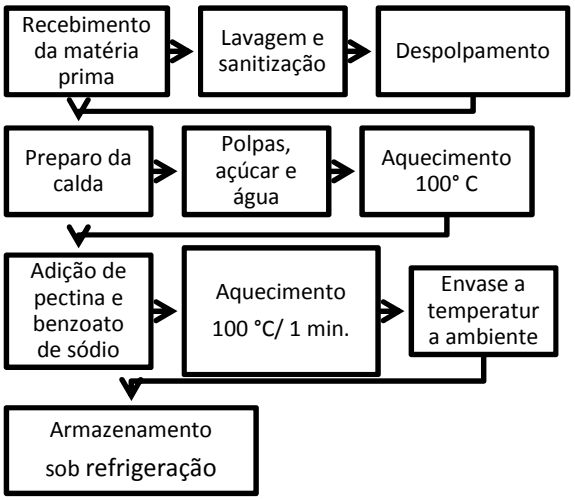


Figura 1. Fluxograma do processamento das caldas de umbu- cajá.

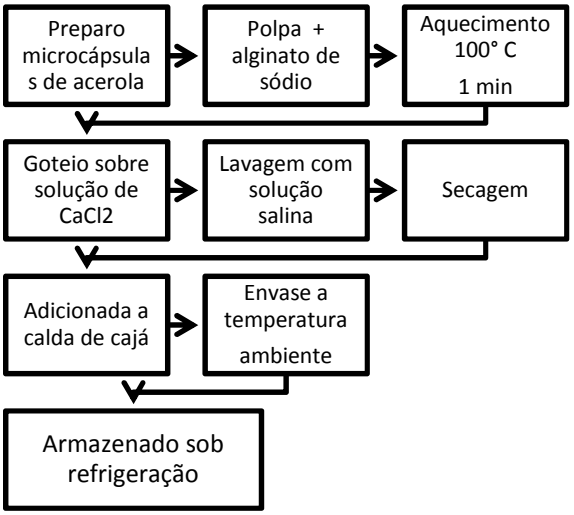


Figura 2. Fluxograma do preparo das microcápsulas de acerola verde.

A calda foi submetida ao tratamento térmico através de aquecimento (100°C) durante 1 minuto, para garantir a segurança microbiológica, e armazenada sob refrigeração em embalagens de polietileno seladas com selo metálico.

O benzoato de sódio foi usado como conservante na proporção de 0,1g/100g, valor permitido pela RDC nº 8 de 06 de março de 2013 (Brasil, 2013), com intuito de inibir ou retardar perdas nutricionais devido a alterações microbiológicas, enzimáticas ou químicas, as quais o produto está exposto durante o armazenamento. A pectina é um polímero, do grupo das fibras dietéticas foi adicionada por sua ação geleificante, tornando a calda mais viscosa.

As microcápsulas de acerola verde foram elaboradas a partir do método de gelatinização iônica por extrusão (Giulio et al., 2005). Na qual a polpa de acerola verde foi adicionada de alginato de sódio a 2%. Passando por tratamento térmico através de aquecimento (100°C) durante 1 minuto para depois ser goteada sobre uma solução de cloreto de cálcio 1%. As cápsulas quando formadas eram lavadas com solução salina a 0,9% e então secas com papel filtro. Para posteriormente ser adicionada a calda de cajá.

As caldas elaboradas com ou sem microcápsulas foram submetidas as análises físico-químicas de pH (AOAC, 1995), sólidos solúveis (BRASIL, 2005) , acidez total (BRASIL, 2005) e ácido ascórbico (ITAL, 1990), assim como também análises microbiológicas,

seguindo a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) a qual estabelece que sejam determinados bolores e leveduras. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados avaliados estatisticamente pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (2014).

A avaliação sensorial das caldas foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Ceará. Participaram da análise, 54 provadores não treinados, com idade entre 18 e 46 anos de idade, dos quais 30% eram do sexo masculino e 70% do sexo feminino. Os consumidores em potencial avaliaram as duas formulações de calda de umbu-cajá, codificadas com números de três dígitos aleatorizados e apresentadas de forma monádica e sequencial. Através do teste de escala hedônica estruturada mista de nove pontos foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, doçura e impressão global. A intenção de compra dos consumidores foi avaliada usando uma escala de ação de cinco pontos. Os dados foram avaliados por meio de histogramas de frequência e Análise de Variância (ANOVA) a 5% de significância ($p<0,05$).

Resultados e discussão

Os resultados dos parâmetros físico-químicos de pH, sólidos solúveis (Brix), acidez e vitamina C obtidos nas caldas de umbu-cajá com acerola verde podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias dos parâmetros físico-químicos de caldas de umbu-cajá adicionadas de acerola verde***

Análises / Amostras	A*	B**
Sólidos solúveis (ºBrix)	55,47[a]	34,33[b]
Acidez (% ácido cítrico)	0,66[b]	0,74[a]
pH	2,68[b]	2,97[a]
Ratio (%SST/%ATT)	86,87[a]	47,33[b]
Ácido Ascórbico (mg.100g^{-1})	454,67[a]	404,91[b]

*A: Calda de umbu-cajá e acerola verde; **B: Calda de umbu-cajá e microcápsulas de acerola verde
***Valores na mesma linha seguidos da mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5 % de probabilidade ($p \leq 0,05$). AG: Ácido gálico

A concentração média de sólidos solúveis, que são constituídos principalmente de açucares, foi encontrada em maior percentual na formulação A (55,47°Brix). Apesar do teor de açúcar adicionado em ambas formulações ter sido o mesmo, a acerola adiconada na forma de microcápsulas (formulação B) apresenta em seu peso total a combinação da polpa com o alginato de sódio, tendo desta forma um percentual de SS menor. A acidez e o pH das caldas apresentaram valores de 0,66 e 2,68 para a calda A e 0,74 e 2,97 para a calda B (Tabela 2), classificando os produtos como ácido. Este valor é desejável, visto que, abaixo deste pH, não há crescimento de micro-organismos deterioradores (FORSYTHE, 2002).

A razão entre o conteúdo de sólidos solúveis e a acidez total corresponde a uma das formas de avaliarmos o sabor: maiores valores a esta característica estão associados a um sabor mais agradável (CHITARRA e CHITARRA 2005). Os resultados obtidos para a razão SS/AT nas caldas A e B são de 86,87 e 47,33, respectivamente, possuindo sabor mais agradável a calda de umbu-cajá e acerola verde (A).

Os valores de ácido ascórbico nas caldas A e B foram de 454,67 e 404,91 mg.100g^{-1}, respectivamente. O índice de ingestão diária recomendada (IDR) para vitamina C, segundo a legislação brasileira vigente, é 45mg (BRASIL, 2005). Dessa forma, percebe-se que 100g de calda de umbu-cajá e acerola verde supre dez vezes o índice necessário de vitamina C por dia.

Com relação às analises microbiológicas todas as amostras de calda de umbu-cajá adicionadas de acerola verde apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela

legislação vigente. Isso pode ser atribuído ao tratamento térmico aplicado aos produtos formulados.

Na Tabela 3 estão expostos os valores médios dos atributos aparência, aroma, sabor, doçura e impressão global obtidos na análise sensorial das formulações de caldas de umbu-cajá adicionadas de acerola verde. As formulações A e B de caldas de umbu-cajá diferem entre si em nível de significância de 5%. A formulação A foi a mais aceita pelos consumidores em potencial obtendo médias acima de 7 em todos os atributos avaliados. A formulação B obteve menor média no atributo aparência (6,24), isso pode ser explicado pela presença das microcápsulas na calda. No atributo sabor a formulação B conseguiu sua maior nota.

Tabela 3. Valores médios* dos atributos aparência, aroma, sabor, doçura e impressão global das formulações de caldas de umbu-cajá adicionadas de acerola

Atributos	**Formulação A**	**Formulação B**
Aparência	7,51[a]	6,24[b]
Aroma	7,27[a]	6,62[b]
Sabor	7,65[a]	6,98[b]
Doçura	7,39[a]	6,80[b]
Impresão global	7,40[a]	6,85[b]

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (p<0,05).

A Figura 3 mostra que as duas formulações foram bem aceitas pelos provadores a partir da frequência hedônica na zona de aceitação com notas superiores a 70%. A formulação B obteve menores índices em relação a A. No atributo sabor a formulação B teve sua maior nota, no entanto abaixo da formulação A. Os resultados obtidos para analise de intenção de compra, representados na Figura 4, demostra que a formulação A, sem microcápsulas, obteve maior índice de intenção de compra positiva com 79%. A formulação B obteve o maior índice de indecisos com 24%.

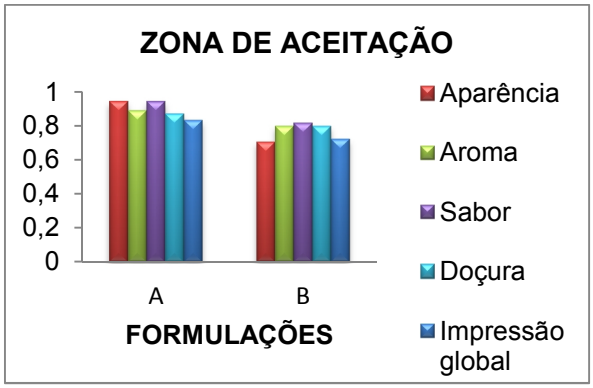


Figura 3. - Distribuição de frequências hedônicas na zona de aceitação para os atributos avaliados nas calda de umbu-cajá com acerola.

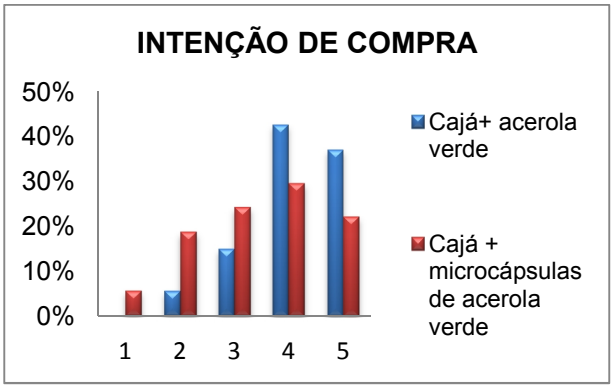


Figura 4. Distribuição de frequência para intenção de compra das caldas de umbu-cajá com acerola.

Conclusão

As caldas de umbu-cajá com acerola verde desenvolvidas apresentaram alto teor em ácido ascórbico. As duas formulações atenderam os padrões microbiológicos exigidos pela legislação vigente. Na avaliação sensorial as caldas desenvolvidas foram aceitas em todos os atributos avaliados, sendo a calda de umbu-cajá com acerola verde a que obteve maior

índice de intenção de compra. As formulações de caldas apresentam potencial para inserção no mercado como uma alternativa de sobremesa com alto teor de vitamina C.

Referências Bibliográficas

Giulio, B. et al. 2005. Use of alginate and cryo-protective sugars to improve the viability of lactic acid bacteria after freezing and freeze-drying. **World J Microbiol Biotechnol** 21:739–46.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Ed.Universitária Champagnat, 123p, 1996.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Regulamento Técnico sobre aditivos alimentares**. RDC nº 8, de 06 de março de 2013.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2013. Disponível em: <www.fao.org.br>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Tradução de Maria Carolina Minardi Guimarães; Cristina Leonhardt. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL-FAEPE, 2005, 785p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

LIU, X. D. et al. Characterization of structure and diffusion behaviour of ca-alginate beads prepared with external or internal calcium sources. **Journal of microencapsulation**, v. 19, n. 6, p. 775 – 782, 2002.

KRASAEKOOPT, W.; BHANDARI, B.; DEETH, H. Evaluation of encapsulationtechniques of probiotics for yoghurt. **International Dairy Journal**, v. 13, n. 1, p. 3–13, 2003.

PASIN, B. L.; AZÓN, C. G.; GARRIGA, A. M. Microencapsulación com alginato en alimentos. Técnicas y aplicaciones**. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos**, v. 3, n. 1, p. 130-151, 2012.

CANTERI, Maria H. G.; MORENO, Lirian; WOSIACKI, Gilvan and SCHEER, Agnes de P.. **Pectina: da matéria-prima ao produto final. *Polímeros*** [online]. 2012, vol.22, n.2

ASSIS, S.A.; LIMA, D.C.; OLIVEIRA, O.M.M.F. Activity of pectinmethylesterase, pectin content and vitamin C in acerola fruit at various stages of fruit development. **Food Chemistry**, v.74, p.133-137, 2001.

OLIVEIRA, E. N. A. et al . Desenvolvimento, caracterização e estabilidade de geleia tradicional de umbu-cajá. **Rev. Bras. Frutic**., Jaboticabal , v. 36, n. 3, Sept. 2014.

Batista, M. S.; Figueirêdo, R. M. F.; Queiroz, A. J. M. Parâmetros físico-químicos da acerola (Malpighia punicifolia, L.) em diferentes fases de maturação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 2, n. 2, p. 19-24, 2000.

Autor a ser contactado: Claudilane Martins Pontes, Graduanda em Engenharia de Alimentos/ UFC. Av. I Nº 901 Bl-22 Ap-102 José Walter-Fortaleza-CE. e-mail: Claudilanep@gmail.com

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DE GLAZEAMENTO EM INDÚSTRIA DE PESCADO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF GLAZING WATER FROM FISH INDUSTRY IN RIO DE JANEIRO STATE

Jonas de Toledo Guimarães[1], Ana Iraidy Santa Brígida[2], Deiziane Gomes do Santos[3], Eliana de Fátima Marques de Mesquita[1], Danielle de Bem Luiz[4]

[1]Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária - UFF, [2]Embrapa Agroindústria de Alimentos, [3]Instituto Federal do Rio de Janeiro/IFRJ, [4]Embrapa Pesca e Aquicultura

Resumo

A técnica de glazeamento constitui uma etapa fundamental na conservação de pescado congelado. O método de imersão em água refrigerada é amplamente utilizado neste processo, e exige a renovação frequente da água para que os padrões de qualidade da mesma sejam mantidos. Neste trabalho avaliaram-se as características físico-químicas da água utilizada durante a etapa de glazeamento de diversos produtos congelados de pescado. Foram encontrados valores acima do limite permitido para água potável nos parâmetros: DBO; nitrogênio amoniacal; nitrogênio total; dureza; cor; e turbidez. Foram encontrados valores altos de alcalinidade, pH, sólidos totais, sólidos fixos e voláteis, para água utilizada na produção de alimentos, que apesar de não constarem na legislação, podem interferir na qualidade do pescado congelado glazeado.

Palavras-chave: água de glazeamento, pescado congelado, controle da qualidade da água

Introdução

A conservação de produtos alimentícios, em especial aqueles de degradação rápida como carnes e derivados, é fundamental para retardar ou evitar alterações que modifiquem a qualidade seja, sensorial ou nutricional, e a segurança do alimento. Essas alterações são produzidas por diversas causas como microbianas, químicas e físicas (LAWRIE, 2005). Dentre os métodos de conservação, o mais utilizado é o congelamento pois, além de prático, é o que mais preserva as características químicas, sensoriais e nutricionais das carnes (PARDI, 1993)

No caso de pescado, a conservação pelo frio ocorre através de uma técnica de congelamento rápido e subsequente glazeamento. Esta consiste na aplicação de uma fina camada protetora de gelo na superfície do produto congelado, seja pela imersão do pescado congelado em água ou utilização de água em “spray”, que o protege da desidratação e oxidação lipídica, ocasionados durante o armazenamento (ENVIRONMENT CANADA, 1994; FAO/WHO, 2012) e promove a preservação do sabor, aroma e textura, minimizando efeitos de gotejamento de água durante o descongelamento (JACOBSEN e FOSSAN, 2001).

Uma vez que a água do glazeamento constituirá uma parte do produto final, é de grande importância o uso de água de qualidade. A água utilizada para o processamento de pescado deve atender a parâmetros de potabilidade exigidos pela legislação vigente (MAPA, 2007). O padrão de potabilidade da água para o consumo humano é estabelecido na portaria do Ministério da Saúde de nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). E, segundo o *Codex Alimentarius* (FAO/WHO, 2012), a água de glazeamento deve ser trocada regularmente para garantir uma baixa carga bacteriana e prevenir o acúmulo de material orgânico. Entretanto, não foram encontradas referências que especifiquem e/ou justifiquem a frequência com que esta água deve ser trocada.

Desta forma, visando contribuir para produção de pescado congelado de boa qualidade, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas da água utilizada durante a etapa de glazeamento de diversos produtos congelados de pescado.

Material e Métodos

As amostras de água analisadas foram coletadas em indústria processadora de pescado localizada no Estado do Rio de Janeiro. O método de glazeamento utilizado nesta indústria é o de imersão em água refrigerada, sendo utilizadas tinas plásticas de 500 litros para o armazenamento da água. A mesma água é utilizada para o glazeamento de espécies variadas de pescado, dependendo da demanda da indústria no dia de processamento. A troca completa de água é feita, em média, após 4 horas de utilização. Cada amostra foi coletada em dia distinto, em períodos aleatórios dentro do horário de processamento, de forma a totalizar 10 coletas simples.

As amostras foram analisadas quanto aos parâmetros: pH, alcalinidade, cor aparente, demanda biológica de oxigênio (DBO), dureza total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, sólidos totais, sólidos fixos e voláteis e turbidez. Para tanto, foram utilizadas as metodologias descritas no "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (APHA, 2012).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os valores médios, referentes a dez coletas, dos parâmetros físico-químicos avaliados da água de glazeamento, pelo método de imersão, para a elaboração de diversos produtos congelados na indústria estudada.

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da água utilizada na etapa de glazeamento (número de coletas = 10).

Parâmetro	Valor
DBO (mg O_2/L)	172,2 ± 70,9
pH	7,4 ± 0,5
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	18,7 ± 14,1
Nitrogênio total (mg/L)	64,4 ± 49,7
Sólidos totais (mg/L)	442,8 ± 73,6
Sólidos totais fixos (mg/L)	258,9 ± 59,1
Sólidos totais voláteis (mg/L)	183,9 ± 98,6
Alcalinidade (mg/L)	162,6 ± 66
Dureza (mg/L)	45,4 ± 4,0
Cor (uH)	24,5 ± 28,1
Turbidez (UNT)	66,41 ± 114,2

Observou-se que as médias dos valores de cor aparente e turbidez encontrados foram maiores que os limites máximos exigidos para água potável pela portaria do Ministério da Saúde de nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), onde consta que a água potável deve ser límpida e incolor. O aumento da cor aparente na água e da turbidez é um grande indicativo da presença de matéria orgânica (WHO, 2011). Esta matéria orgânica pode ser confirmada pela DBO, cujo valor médio foi de 172,2 mg O_2/L, valor este maior que o permitido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que é de 3 mg O_2/L para águas doce de classe I, ou seja, para consumo humano após tratamento simplificado (BRASIL, 2005). As elevadas variações de valores nos padrões de cor e turbidez, observada pelo desvio padrão, indicam a grande influência da qualidade e quantidade do pescado processado por litro de água.

Os valores de pH se mantiveram um pouco acima da neutralidade, entre 6,9 e 8,2, com valor do pH médio de 7,4. O pH é importante na eficiência da desinfecção com o cloro, sendo esta mais eficiente a pH abaixo de 7 (HUSS, 1997). O pH é também um importante indicador da estabilidade da água, onde em valores inferiores a 7, a fração de NH_4^+ da reação de equilíbrio será predominante e em valores acima de 7 ocorre a elevação da concentração da forma não iônica da amônia, ou seja, o aumento da fração tóxica (GALVÃO e OETTERER, 2014). Foram encontrados valores altos de nitrogênio total e amoniacal,

18,7±14,1 mg/L e 64,4±49,7 mg/L respectivamente, corroborando com os valores de pH. O teor de nitrogênio amoniacal permitido pelo CONAMA para água doce de consumo humano é de até 3,7 mg/L, estando os valores médio da água de glazeamento estudada, acima do permitido (BRASIL, 2005).

A alcalinidade e a dureza são diretamente proporcionais, o aumento de um parâmetro geralmente está relacionado ao aumento do outro. A alcalinidade total funciona como um tampão regulador do pH da água e não tem significado sanitário para a água potável, mas em elevadas concentrações confere gosto amargo (GALVÃO e OETTERER, 2014). O padrão organoléptico de potabilidade para dureza total é de no máximo 500 mg/L (BRASIL, 2011), entretanto no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 1952) consta que a água para utilização na indústria produtora de alimentos de origem animal não deve possuir grau de dureza maior que 20 mg/L. Como a dureza das amostras de água de glazeamento analisadas foi de 45,4 ± 4,0 mg/L (Tabela 1), pode-se afirmar que esta encontra-se fora dos padrões exigidos.

De acordo com o RIISPOA (BRASIL, 1952), a água industrial não deve conter mais que 500 mg/L de sólidos totais, portanto os valores médios encontrados nesta pesquisa estão em conformidade com esta normativa, porém, se observarmos o desvio padrão, o valor máximo possível de ser obtido (516,4 mg/L) ultrapassa o limite estabelecido pelo RIISPOA. Segundo a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), a água potável para consumo humano deve ter não mais que 1000 mg/L de sólidos totais dissolvidos.

Conclusão

Concluiu-se que muitos parâmetros físico-químicos, avaliados na água de glazeamento durante o processamento na indústria de pescado pesquisada, estavam acima dos limites máximos estabelecidos para essa água. Com estes resultados, observou-se que as trocas de água das tinas de glazeamento, com intervalo de 4 horas, não foi suficiente para garantir o padrão de potabilidade da água utilizada na elaboração de produtos congelados nesta indústria.

Além disso, supõe-se que a contaminação da água esteja relacionada com a quantidade e espécie do pescado glazeado. A literatura levantada não indicou artigos que façam esta correlação. Desta forma, um estudo mais aprofundado se torna necessário para que haja uma padronização na troca de água para o glazeamento pelo método de imersão, fazendo com que as indústrias se baseiem no mesmo a fim de garantir a qualidade de seus produtos finais.

Referências Bibliográficas

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 22 ed. Washington, DC, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília: **Diário oficial da união**, 7 de Julho de 1952. n.155, 166 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. n. 53, 18 de março de 2005, p. 58-63.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 de Dezembro de 2011.

ENVIRONMENT CANADA. **Guide for best management pratices for process water management at fish processing plants in British Columbia**. Setembro, 1994.

FAO/WHO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; WORLD HEALTH ORGANIZATION. ***Codex Alimentarius**:* code of practice for fish and fishery products. 2 ed. Roma, 2012. 242 p.

GALVÃO, J. M.; OETTERER, M. Sustentabilidade na produção do pescado: qualidade da água. In: _____. **Qualidade e processamento de pescado**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014, p. 3-13.

HUSS, H.H. Limpeza e higienização nos estabelecimentos de processamento do pescado. In:_____. Garantia da qualidade dos produtos da pesca. *FAO* **Documento Técnico sobre as Pescas**. Roma, 1997. n. 334, 176p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/t1768p/T1768P08.htm#ch6>. Acesso em: 10/11/2014.

JACOBSEN, S.; FOSSAN, K. M. Temporal variations in the glaze uptake on individually quick frozen prawns as monitored by the CODEX standard and the enthalpy method. **Journal of Food Engineering**, v. 48, p. 227-233, 2001.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. Editoral Acribia, Zaragoza, p. 380, 2005.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de procedimentos para implantação de estabelecimentos industrial de pescado**: produtos frescos e congelados. Brasília, 2007. 116p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H, S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne.** Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, 1993. v.1 p. 524-532.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**. 4 ed. Geneva, 2011. 541p.

Autor(a) a ser contactado: Ana Iraidy Santa Brígida, Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, n° 29501, bairro Guaratiba, Rio de Janeiro-RJ, CEP: 23020-470, ana.iraidy@embrapa.br.

CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES NA EXTRAÇÃO DE ÓLEO DE POLPA DE BURITI (*Mauritia flexuosa* Mart.) TANTO POR PRENSAGEM COMO POR SOLVENTE ORGÂNICO

IMPORTANT FEATURES IN EXTRACTING PULP OIL OF BURITI (*Mauritia flexuosa* Mart.) BY PRESSING BOTH AS ORGANIC SOLVENT

[1]Luciana Ribeiro Trajano MANHÃES, [2]Ellen Mayra da Silva MENEZES, [3]Armando Ubirajara Oliveira SABAA-SRUR

[1] Nutricionista, Dra. Ciência dos Alimentos pelo Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Prof. Adjunta do Depto. de

Nutrição Fundamental da Escola de Nutrição (EN) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)J
[2] Nutricionista, Dra. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Prof. Adjunta do Depto. de Nutrição Fundamental da Escola de Nutrição (EN) da UNIRIO
[3] Químico Industrial, Dr. Ciência dos Alimentos, Docente do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Prof. Associado IV do Depto. de Nutrição Básica e Experimental do Instituto de Nutrição Josué de Castro (INJC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

RESUMO
Hoje em dia pesquisas têm sido desenvolvidas no sentido de encontrar novas fontes lipídicas com possibilidade de serem inseridas no hábito alimentar, sejam economicamente viáveis e possuam elevado valor nutricional. O presente estudo teve o objetivo de estudar características fundamentais no processo de extração de óleo da polpa de buriti, tanto por prensagem como por solvente orgânico. Os resultados revelaram que o percentual de umidade da polpa interfere no rendimento do óleo extraído por prensagem e que 6% é o teor de umidade residual ideal para obtenção do óleo dessa polpa. O processo de extração a quente é influenciado pelo solvente orgânico utilizado e o solvente recomendado para se ter melhor rentabilidade extrativa é éter etílico. Espera-se que esses dados contribuam para produção desse óleo em larga escala e elaboração de produtos a partir desse insumo pela indústria alimentícia.
Palavra-chave: Buriti, processo de extração, óleo

INTRODUÇÃO

Atualmente tem se verificado aumento acentuado na demanda de mercado em relação a óleos vegetais das mais variadas fontes naturais, tendo destaque para sua aplicação em produtos alimentícios e formulação de biocombustíveis (CONCEIÇÃO et al, 2005). A sua importância na alimentação envolve a ingestão de nutrientes importantes para o funcionamento do organismo com reflexo positivo à saúde (GIOIELLI, 1996). Nesse contexto merecem destaque os ácidos graxos essenciais, os fitoesteróis, as vitaminas lipossolúveis entre outros.

A busca por novas fontes lipídicas que atendam as necessidades do mercado alimentício em termos nutricionais, funcionais, sensoriais e financeiros tem sido constante e nesse sentido alguns estudos tem sido realizado com algumas frutas amazônicas e do cerrado tropical com potencial lipídico como açaí (*Euterpe oleracea*) (MIRANDA et al, 2008), pequi (*Caryocar brasiliense*) (MARIANO et al, 2009) e buriti (*Mauritia flexuosa*) (DARNET et al, 2011).

O óleo de buriti é reconhecidamente a maior fonte de β-caroteno já estudada e que apresenta quantidades apreciáveis de ômega-9 e tocoferóis (RIBEIRO et al, 2012; DARNET et al, 2011), no entanto há escassez de maiores informações técnico-científicas na literatura sobre condições ideais para o processo de extração dessa matéria-prima, bem como parâmetros físicos, químicos, físico-químicos, reológicos, limites oxidativos, qualidade sensorial, expectativa do consumidor frente a esse produto entre outros (TAVARES et al, 1990). O presente trabalho visou estudar características fundamentais no processo de extração de óleo da polpa de buriti tanto por prensagem como por solvente orgânico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de buritizeiros no estádio de maturação ótimo para o consumo foram coletados em janeiro de 2012, no município de Ananideua, estado do Pará-Brasil e imediatamente transportados para Laboratório de Processamento de Frutas e Hortaliças do Instituto de Tecnologia/UFRRJ. Os frutos foram higienizados com água corrente, despolpados, a polpa obtida foi embalada em sacos de polietileno e estocada a -18°C. Para obtenção da composição centesimal foram realizadas as determinações de umidade em

estufa a 105ºC até a obtenção de peso constante (IAL, 2005), de cinzas por incineração em mufla a 550°C até eliminação completa da matéria orgânica (IAL, 2005), de lipídeos por extração a quente com auxílio de éter etílico pelo método de soxlhet (IAL, 2005), do teor de nitrogênio total pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), de proteína bruta através da multiplicação do teor de nitrogênio total pelo fator de conversão 6,08 (MANHÃES e SABAA-SRUR, 2010) e de carboidrato por diferença. Os resultados foram avaliados através de média e desvio padrão das determinações realizadas em triplicata. Para obtenção do óleo de polpa de buriti foram utilizados dois métodos de extração, extração por solvente orgânico (BQ) com auxílio de extrator de Soxlhet e extração por prensagem (BF), realizada em mini prensa, com carter alimentador, cesto de compressão, cone de saída do óleo e eixo helicoidal. O percentual de umidade residual para prensagem da amostra foi previamente avaliado a fim de se obter maior eficiência na extração. Para tal, foi determinado o teor inicial de umidade da polpa e em seguida quatro porções de polpa foram distribuídas em diferentes bandejas de uma estufa ventilada a 55ºC. A partir daí, a perda de água por processo de desidratação foi determinado por diferença gravitacional até que fossem obtidas amostras com 4%, 6%, 8% e 10% de umidade residual. Em seguida, prosseguiu-se com o processo de extração e o produto obtido foi quantificado através de instrumentos volumétricos para o cálculo de rendimento de óleo na polpa (mL/g). Os resultados foram expressos através de média e desvio padrão. Para a extração lipídica a quente, a escolha do solvente orgânico foi previamente avaliada na polpa de buriti em triplicata para 3 solventes diferentes , afim de se avaliar a melhor condição de extração: hexano; éter etílico; mistura de clorofórmio com metanol, na proporção 3:2. Os resultados foram estatisticamente analisados por ANOVA e teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$), por meio do uso do *software* estatístico XLSTAT, Microsoft Office Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas determinações de composição centesimal da polpa de buriti encontram-se na Tabela 01. A água foi o componente majoritário, o que é característico na maioria das polpas de frutas (69,82±0,13%), seguido dos teores de lipídeos, correspondendo a 14,67± 0,58%. É importante ressaltar que o teor de lipídeos dessa polpa é semelhante a outras frutas como abacate (*Parsea americana*) (16%) e açaí (12,2%) (FRANCO, 2008). Os teores de umidade, cinza, lipídeos, proteínas e carboidratos encontrados na polpa de buriti utilizada neste estudo não apresentaram grandes divergências em relação aos valores encontrados na literatura (Tabela 01), no entanto, elas podem estar relacionadas às diferenças morfológicas e químicas entre as variedades (condições edafoclimáticas, época de colheita, grau de maturação, origem dos frutos, teor de umidade dos frutos, entre outros) ou as metodologias utilizadas como, por exemplo, a obtenção dos valores de carboidrato por metodologia analítica ou apenas por diferença ou até a inclusão dos teores de fibra na concentração de carboidratos. Todos esses fatores podem revelar resultados analíticos diferentes, porém aceitáveis (TAVARES, 2003). Quando o buriti foi comparado com outras frutas comumente inseridas no hábito alimentar brasileiro, observou-se que ele contém maiores teores protéico, lipídico e de cinzas, ou seja, de minerais, tais como cálcio e ferro entre outros (Tabela 02). Também apresentou elevado teor de fibras, assim como as frutas usadas nessa comparação, exceto para banana prata (*Musa sp.*) (TACO, 2006). Dessa forma, é possível demonstrar o elevado benefício nutricional que o buriti pode trazer para a dieta como um todo, uma vez inserido no habito alimentar diário.

Tabela 01. Comparação da composição centesimal da polpa de buriti desse estudo com outros autores.

Determinações (g/100g polpa)	Média ± d.p.	Darnet et al (2011)	Tavares et al (2003)	Manhães; Sabaa-Srur (2010)
Umidade	69,82 ± 0,13	50,50	67,00	62,93
Cinza	1,14 ± 0,05	3,70	1,40	0,94
Lipídeos	14,67 ± 0,58	19,00	3,80	13,85
Proteínas	2,67 ± 0,24	0,60	1,40	2,10
Carboidratos	11,70	26,20	12,1	8,25

Tabela 02. Comparação da composição nutricional do buriti com outros frutos.

Nutrientes	Buriti	Abacate[3]	Banana prata[3]	Goiaba vermelha[3]
Umidade *	69,82[1]	83,8	71,9	85,0
Proteínas *	2,67[1]	1,2	1,3	1,1
Lipídeos *	14,67[1]	8,4	0,1	0,4
Cinzas *	1,14[1]	0,5	0,8	0,5
Carboidratos *	11,70[1]	6,0	26,0	13,0
Fibra *	5,17	6,3	2,0	6,2
Ca^{+2} **	80,49	8	8	0,0
Fe^{+3} **	1,77	0,2	0,4	0,2

* g/100g polpa ** mg/100g de polpa

[1]Dados dessa pesquisa [2] Manhães; Sabaa-Srur (2010) [3] TACO (2006)

A respeito do processo de extração lipídica por solvente orgânico, a análise estatística permitiu observar que a mistura clorofórmio com metanol (Solvente C) se mostrou mais eficiente (Figura 01), o que já era esperado, uma vez que essa mistura é preconizada por Bligh e Dyer (1959) para mensuração lipídica. O segundo solvente mais eficiente nesse processo foi o éter etílico (Solvente A), apesar de estatisticamente não ter havido diferença significativa no rendimento resultante desses dois solventes (A – 11,67[a]; C - 13,73[a] mL/100g polpa). O mesmo não ocorreu com o hexano, que apresentou rendimento menor e significativamente diferente dos solventes comentados anteriormente (B – 7,49[b] mL/100g polpa) (Figura 01). Dessa forma, recomenda-se a utilização de éter etílico para extração de óleo de buriti para fins comestíveis, já que a outra opção, apesar de rentável possui metanol na sua composição, que é um solvente tóxico e os efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e vias visuais, causado por ele, diante da exposição aguda ou crônica, já são bem conhecidos, podendo ocasionar até quadros de neuropatia óptica (INGEMANSSON, 1984). Diante da sua toxicidade, a utilização do metanol não é recomendada para tratamento de matérias primas e/ou alimentos para consumo humano, devendo apenas ser usado para fins analíticos. A grande vantagem na utilização de éter etílico é o seu baixo ponto de ebulição (34.6°C), o que reduz a possibilidade de alterações na estrutura química do óleo obtido e preserva suas características para utilização em fins alimentícios. Embora a indústria oleoquímica utilize com freqüência o hexano nos processos fabris para obtenção de óleo vegetal (CAMARGO et al, 1984), os testes em escala laboratorial demonstraram que ele não foi eficiente para extração nesta matriz celular.

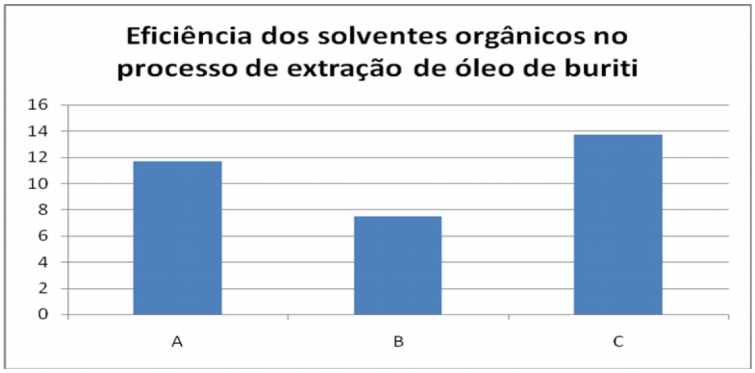


Figura 01. Eficiência de solventes orgânicos no processo de extração de óleo de buriti. Solvente A – éter etílico; Solvente B – hexano; Solvente C – clorofórmio + metanol

Sobre o processo de extração por prensagem, sabe-se que a redução do teor de umidade permitiu maior eficiência na extração da porção lipídica, no entanto o grau de desidratação que amostra deve ser submetida precisa ser estabelecida de forma individual, ou seja, de acordo com a matriz celular da amostra (SINGH et al, 2002). Dessa forma, o teor de umidade que permitiu melhor rendimento na extração do óleo de buriti foi 6%, pois a amostra testada com 4% de umidade impediu o funcionamento da prensa e as amostras com 8% e 10% geraram uma torta com grande quantidade de óleo residual. O rendimento de óleo da polpa de buriti extraído nessa condição foi, em média, de 3,128 + 0,441mL/100g polpa.

O rendimento do óleo de buriti extraído por prensagem foi, em média, quatro vezes inferior ao rendimento obtido pelo processo de extração a quente com auxílio de éter etílico (Tabela 03), semelhantemente ao descrito por Camargo et al (1984). Tandy (1991) afirmou que o processo de prensagem permite teor residual de óleo na torta da ordem de 10 a 12%, enquanto a torta de óleos extraídos por solvente costuma ser menor que 1%, por isso, em escala industrial, os óleos são extraídos inicialmente por prensagem e depois a torta é tratada com solvente para remover a porção lipídica residual. Embora, o rendimento do óleo obtido por prensagem tenha sido menor, vale a pena considerar que as características químicas do mesmo são mais preservadas em função da não exposição por tempo prolongado a temperaturas elevadas.

Tabela 03. Rendimento dos processos utilizados para extração de óleo de buriti.

Processos	Média ± desvio padrão (ml óleo/g amostra)
Extração por solvente orgânico	11,673 ± 1,078
Extração por prensagem	3,128 ± 0,441

CONCLUSÃO

Os parâmetros adotados nos processo de extração lipídica avaliados são individuais para cada matriz e interferem diretamente no rendimento do processo, fator decisório para produção em larga escala.

É importante ressaltar que a identificação de características importantes nos processos de extração desse óleo, até então inexistente, possivelmente impulsionará a indústria alimentícia na elaboração de produtos a partir de óleo de buriti, fato que muito contribuirá para nutrição da população brasileira, bem como para economia sustentável das muitas regiões produtoras.

O valor nutricional agregado a esse óleo justifica a importância de se estudar novas técnicas de extração, de forma a possibilitar sua produção em larga escala e popularizar sua utilização nas diversas regiões do Brasil

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio material da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), a Coordenação do Curso de

Nutrição da Universidade Veiga de Almeida (UVA) e a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analysis Chemists**. Arlington: A.O.A.C., 1995.

BLIGH,E.G.; DYER,W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Can.J.Biochem.Physiol**. 37:911- 917. 1959.

CAMARGO, R.; FONSECA, H; GRANER, M.; PRADO FILHO, L. G.; CARUSO, J. G. B.; ANDRADE, M. O.; NOGUEIRA, J. N.; CANTARELLI, P. R.; LIMA, U. A.; OLIVEIRA, A. J.; MOREIRA, L. S. Tecnologia dos Produtos Agropecuários. 1ed. São Paulo: Nobel, 1984. 297p.

CONCEIÇÃO, M.M. et al Rheological Behavior of Castor Oil Biodiesel. **Energy & Fuel**. Washington, v.19, n.5, p. 2185-2188, 2005.

DARNET, S.H.; SILVA, L.H.M.; RODRIGUES, A.M.C.;LINS, R.T. Composição centesimal, em ácidos graxos e tocoferóis das polpas amazônicas de buriti (Mauritia flexuosa) e de patauá (Oenocarpus bataua). **Food Science and Technology.** Vol.31, n.2, Campinas, abr./jun. 2011.

FRANCO, G. **Tabela de Composicão Química de Alimentos.** 9ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2008. 307p.

GIOIELLI, L.A. Óleos e gorduras vegetais: composição e tecnologia. **Revista Brasileira de Farmacognosia.** São Paulo, p. 211-232, 1996.

INGEMANSSON, S. Clinical observations on ten cases of metanol poisoning with partiular reference to ocular manifestations. **Acta Ophthamol**. n.62, p.15-24, 1984.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz.** Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4°ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

MARIANO, R.G.B.; COURI, S.; FREITAS, S.P. Enzymatic technology to improve oil extraction from *Caryocar brasiliense* camb. (Pequi) Pulp. **Rev. Bras. Frutic.** Vol.31, n.3, Jaboticabal, sept. 2009.MANHAES, L.R.T.; SABAA-SRUR, A.U.O. Centesimal composition and bioactive compounds in fruits of buriti collected in Pará. **Ciênc. Tecnol. Aliment.,** Campinas, 31(4), 856-863, out.-dez., 2011.

MIRANDA, I. P. A. ; BARBOSA, E. M. ; RABELO, A. ; SANTIAGO, F. F. Palmas de comunidades rivereñas como recurso sustentable en la Amazonia brasileña. **Revista Peruana de Biología**, v. 15, p. 125-130. 2008.

RIBEIRO, B.D.; COELHO, M. A.Z.; BARRETO, D.W. Production of concentrated natural beta-carotene from buriti (Mauritia flexuosa) oil by enzymatic hydrolysis. **Food and Bioproducts processing.** n.90, p. 141-147, 2012.

SINGH, K.K.; WIESENBORN, D.P.; TORTENSON, K.; KANGAS, N. Influence of moisture content and cooking on screw pressing of crambe seed. **Journal of the American Oil Chemists Society**, v.79, p. 165-170, 2002.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO)/ NEPA-UNICAMP-Versão II. 2ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

TANDY, D. Oilseed extraction. In: TANDY, D. **Introduction to fects and oils technology**, Illinois: American Oil Chemists Society, 1991.

TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL S.; LAMARDO, L. C. A.; CAMPOS, N. C.; JORGE, L. I. F.; GONZALEZ, E. Composição química e estudo anatômico dos frutos de buriti do Município de Buritizal, Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.62, n.3, p. 227-232, 2003.TAVARES, M.; BADOLATO, E.S.G.; CARVALHO, J.B.; AUED, S. Óleo de amêndoa de palma (palmiste) brasileiro: caracterização e composição em ácidos graxos. **Rev.Inst. Adolfo Lutz**, n.50, v.1/2, p.307-312, 1990.

Autor a ser contactada: Luciana R T Manhaes - Prof. Adjunta do Depto. de Nutrição Fundamental da Escola de Nutrição (EN) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) – Av. Pasteur, n. 296, Urca, Rio de Janeiro, R – lucianartmanhaes@gmail.com

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DE IOGURTE GREGO COM TEOR REDUZIDO DE LACTOSE ADICIONADO DE CALDA DE ABACAXI EM PEDAÇOS

MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF LOW-LACTOSE GREEK YOGURT WITH PINEAPPLE SYRUP IN PIECES

Claudilane Martins Pontes[1], Jessica Bezerra Chaves[1], Camila Correia Damasceno[1], Marcela Barbosa[1], Juliane Döering Gasparin Carvalho[2]
[1] Graduandos do curso de Engenharia de Alimentos/UFC, Fortaleza–CE, Brasil.
[2] ProfessoraDoutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFC, Fortaleza–CE, Brasil.

Resumo

O iogurte grego difere do iogurte integral pela retirada do soro, portanto os constituintes deste produto estão concentrados, inclusive a lactose. Este trabalho objetivou avaliar a aceitabilidade sensorial de iogurte grego com teor reduzido de lactose adicionado de calda de abacaxi. O iogurte foi produzido a partir de leite com teor reduzido de lactose (90%) por meio de duas formulações: iogurte grego adoçado com sucralose (F1) e iogurte grego adicionado de calda com pedaços de abacaxi (15%) (F2). As análises microbiológicas realizadas foram: coliformes a 30°C e a 45°C e contagem de bactérias láticas. Os resultados das análises microbiológicas indicaram que o produto foi produzido de forma higiênica. A formulação F2 apresentou melhor aceitação sensorial que a F1, em todos os atributos pesquisados, além de ser a mais preferida, com maior intenção de compra.

Palavras-chave: Iogurte concentrado. Intolerância a lactose. Analise Sensorial.

Introdução

Iogurte é um leite fermentado, obtido da ação simultânea de *Lactobacillus delbrucacki ssp.bulgaricus* e *Streptococcus salivarius ssp.thermophilus* (Brasil, 2007). De acordo com Ferreira et al, (2000) o iogurte é uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos. Trazendo vários benefícios à saúde como: facilitar a absorção de cálcio, fósforo e ferro. O iogurte grego se difere do iogurte natural por ser concentrado, por ultrafiltração ou centrifugação. Seu conteúdo de sólidos aumenta em até 22%, sendo a gordura quase metade deste (10%). A acidez também aumenta (1,8 a 2,0%), mas é disfarçada pela concentração de gordura (ORDOÑEZ, 2005). O iogurte concentrado pode ser considerado como um produto intermediário entre os leites fermentados tradicionais e os queijos não maturados. Sendo a textura firme a principal característica desse iogurte (RAMOS, 2009). No iogurte, a lactose é quebrada em glucose e galactose pela enzima β-galactosidase das bactérias láticas, que fermentam a glucose produzindo ácido lático. Apesar da lactose ser consumida pelos micro-organismos na fermentação.

Pessoas com intolerância à lactose possuem deficiência na enzima β-galactosidase, resultando em problemas intestinais como diarreia, excesso de gases e distensão abdominal (TÉO, 2002). Durante a fermentação a lactose consumida pelos micro-organismos é reduzida somente em 10,22% da lactose do leite (LONGO, 2006). Estudos indicam que a deficiência de lactase ocorre normalmente em cerca de 75% dos indivíduos adultos, exceto nos de origem do noroeste da Europa, onde a incidência nos adultos é menor que 20% (SWAGERT, 2002). Através do consumo de produtos fermentados os indivíduos intolerantes podem aumentar o consumo de produtos láticos (KLEINMAM,1990).

Os alimentos funcionais contribuem para manutenção da saúde, reduzindo e evitando o aparecimento de doenças (BORGES, 2001). Sendo o iogurte com reduzido teor de lactose caracterizado como um alimento funcional.

Há um crescente consumo no mercado de iogurtes com a adição de frutas e de com redução de lactose. O objetivo deste trabalho foi elaborar iogurte com teor reduzido de lactose adicionado de calda de abacaxi e avaliar a aceitação sensorial, características físico-químicas e microbiológicas do produto, visando atender consumidores que apresentam restrição à lactose.

Material e Métodos

Preparo das Formulações

O iogurte foi elaborado com leite UHT com redução de 90% de lactose, iogurte natural (cultura starter) e sucralose. A calda de abacaxi foi elaborada com gelatina sabor abacaxi, sacarose e abacaxi em pedaços. Foram elaboradas duas formulações: iogurte grego adoçado com sucralose (F1) e iogurte grego adicionado de 15% de calda com pedaços de abacaxi (F2). Para elaboração do iogurte, o leite UHT foi aquecido a 45ºC e em seguida foi adicionado o fermento lático (170g de iogurte natural). A mistura foi submetida à fermentação oito horas. O soro foi removido por filtração em repouso por oito horas sob-resfriamento. O iogurte foi adoçado com 5ml de sucralose. A calda de abacaxi foi elaborada com a adição de 350g de açúcar 350g de açúcar dissolvido em 200mL de água, 800g de abacaxi em pedaços e gelatina sabor abacaxi previamente dissolvida, a coação ocorreu por 30 minutos e a calda foi resfriada.

Análise microbiológica

As análises microbiológicas de contagem de bactérias láticas totais e coliformes a 30º e 45ºC pela técnica de três tubos (NMP/g) foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), de acordo com metodologia da APHA (2002).

Análise Sensorial

A avaliação sensorial do produto foi conduzida pelos testes de aceitação, intenção de compra e de preferência, no Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal do Ceará, com 60 provadores não treinados de acordo com DUTCOSKY (1996). A análise de aceitação dos atributos sabor, odor, aparência, consistência e impressão global foi realizada por meio da escala hedônica estruturada de nove pontos sendo, 1- desgostei muitíssimo, 2- desgostei muito, 3- desgostei moderadamente, 4- desgostei ligeiramente, 5- nem gostei/ nem desgostei, 6- gostei ligeiramente, 7- gostei moderadamente, 8- gostei muito e 9- gostei muitíssimo. No teste de intenção de compra foi utilizada a escala de cinco pontos: 1 - certamente não compraria o produto a 5 - certamente compraria o produto. No teste pareado-preferência, os provadores indicaram a formulação preferida, sendo que os resultados foram calculados a partir da tabela bicaudal usando um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Características Microbiológicas

Tabela1. Resultados microbiológicos as formulações F1 e F2

Amostras	Coliformes a 30ºC (NMP/g)	Coliformes a 45ºC (NMP/g)	Contagem de bactérias láticas totais (UFC/g)
F1	<3	<3	$1,9x10^8$
F2	<3	<3	$1,8x10^8$

Os resultados microbiológicos foram comparados com os padrões estabelecidos pela legislação para coliformes a 45ºC de 10 NMP/g (BRASIL, 2001). Ambas as formulações apresentaram conforme apresentado na tabela resultados satisfatórios para coliformes a 45ºC. Os resultados demonstram a qualidade higiênico-sanitária das formulações na qual foram elaboradas priorizando as boas práticas de fabricação. O padrão de identidade e qualidade (Brasil, 2000) preconiza o mínimo de 10^7UFC/g para a contagem de bactérias láticas. As formulações F1 e F2 obtiveram resultados superiores, mostrando a viabilidade do inoculo, mesmo com quantidade de substrato menor. Para coliformes a 30ºC, o valor máximo estabelecido é de 100 NMP/g (BRASIL, 2007). Ambas as formulações mostraram-se dentro dos parâmetros aceitáveis.

Características sensoriais

Para o atributo aparência, 96,90% dos provadores atribuíram notas na faixa de aceitação positiva (6 a 9) para a formulação F2, enquanto que apenas 68,90% dos provadores avaliaram F1 com as mesmas notas. No atributo sabor, a formulação F2 apresentou notas de aceitação positiva 8 (Gostei Muito) e 9 (Gostei muitíssimo) por 74,9% dos provadores, enquanto que, a F1 recebeu estas mesmas por 26,66% dos provadores. Estes percentuais indicam que no atributo sabor a formulação F2 apresentou melhor aceitação que a formulação F1.

Figura 1. Histograma de Frequência do atributo aparência e sabor

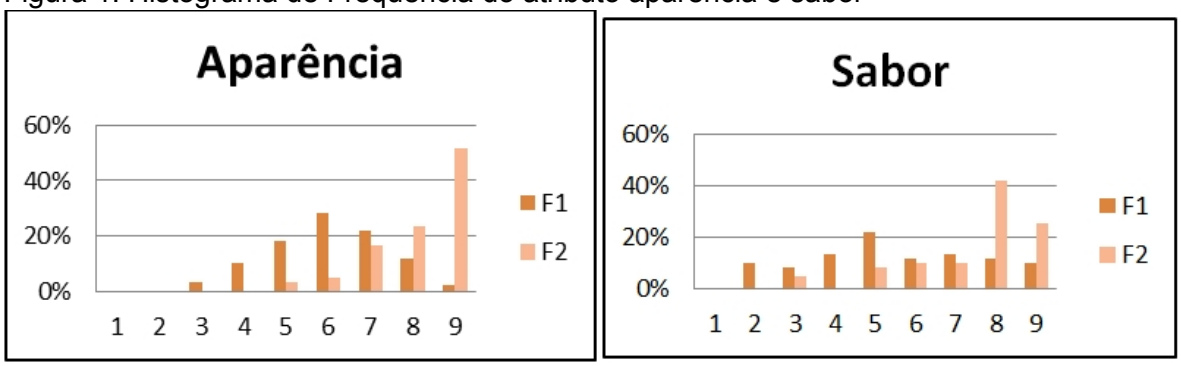
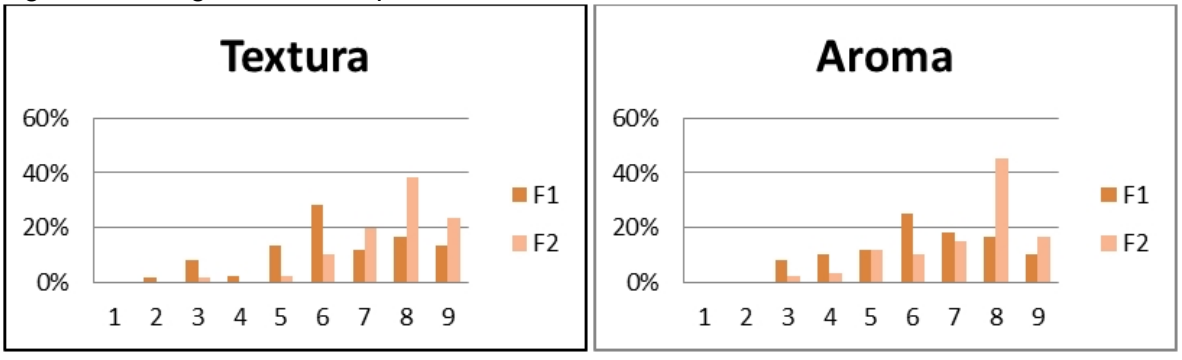
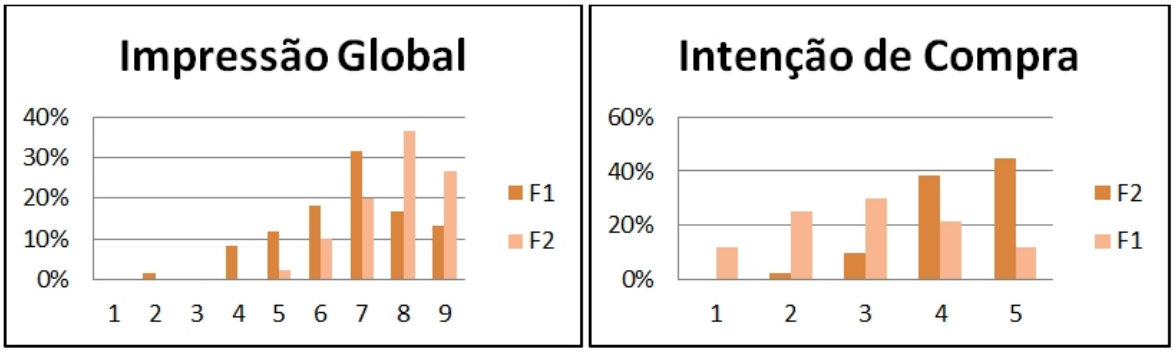


Figura 2. Histograma de Frequência do atributo textura e Aroma



No atributo textura, 69,89% dos provadores atribuíram notas na faixa de aceitação positiva (6 a 9) para formulação F1 e 91,60% para a formulação F2 nas mesmas notas. Para o atributo aroma, a formulação F2 apresentou notas de aceitação positiva 8 (Gostei Muito) e 9 (Gostei muitíssimo) 62 % de provadores, enquanto a amostra F1 apresentou somente 26,60 nas mesmas notas. Indicando uma maior aceitação da amostra F2 do que a F1.

Figura 3. Histograma de Frequência do atributo impressão global e Intenção de compra



Para o atributo impressão global 93,2% dos provadores atribuíram notas na faixa de aceitação positiva (6 a 9) para a formulação F2, enquanto que apenas 79,95% dos provadores avaliaram F1 com as mesmas notas. Diante desses resultados, quanto ao atributo impressão global, a formulação F2 foi a que apresentou melhor aceitação. Para intenção de compra, a formulação F2 (15% de popa de abacaxi) apresentou notas de compra positiva (4= provavelmente compraria e 5= certamente compraria) em 83,33% das avaliações e a formulação F1 somente 33,32%, Corroborando com os dados obtidos na análise da aceitação. Na faixa negativa de intenção de compra, a formulação F1 apresentou 36,66% e a formulação F2 apresentou 2,04%. Estes resultados mostraram que a formulação com polpa de fruta seria comprada, enquanto que as frequências da formulação contendo somente iogurte grego adoçado ficariam divididas na área de intenção de compra positiva e negativa.
Para análise do pareado preferência, a formulação F1 obteve 7 julgamentos e a formulação F2 57. Consultando a tabela bicaudal observou-se que o número mínimo de julgamentos estabelecidos, para que haja preferência significativa ao nível de 5% seria 39, logo a formulação que obteve preferência entre os provadores foi à formulação que tinha a calda de abacaxi, a qual recebeu 53 julgamentos.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos na análise microbiológica podemos concluir que as formulações foram elaboradas seguindo os padrões de boas práticas de fabricação. De acordo com os resultados da analise sensorial foi possível observar que as duas formulações apresentaram uma boa aceitação, porém a formulação que tinha a adição da calda de abacaxi obteve a preferência sendo a que apresentou maior percentual de intenção de compra.

Referências Bibliográficas

APHA**.Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**.4ed, 2002.

BORGES, V. C **Alimentos funcionais: prebióticos, probiótcos, fitoquímicos simbióticos**. In: WATZBERG, D. Nutrição oral, enteal parentera na prática clínica. 3a ed. São Paulo. Atheneu, p. 495-09, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Resolução Nº 5, de 13 de novembro de 2000. Padrão de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília: Ministério da Agricultura, 2000. Padrão de Identidade e Qualidade para Leites Fermentados. Brasília: Ministério da Agricultura, 2000.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 185, de 22 de outubro de 2001. Registro, alteração, revalidação e cancelamento do registro de produtos médicos na Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília: Ministério da Agricultura, 2007.

DUTCOSKI, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** Paraná: Editora Universitária Champagnat, 1996.123p.

KLEINMAM, R. E. **Pratical significance of lactose intolerence in children: supplement. Pediatric,** v. 86, n. 4, p. 643-644, 1990.

ORDÓÑEZ, J. A**. Tecnologia de Alimentos vol. 2. Alimentos de origem animal**, Porto Alegre. Artmed, 2005.

RAMOS, T. M.; GAJO, A. A.;PINTO, S. M.; ABREU, L. R.; PINHEIRO, A. C. **Rev. Perfil de Textura de labneh (iogurte grego).Inst. Latic**. Cândido Tostes, Jul/Ago, n. 369, 64: 8-12, 2009.

SWAGERTY, D. L. Jr.; WALLING A. D.; KLEIN, R. M. **Lactose intolerance. Am Fam Physician**, 2002 May 1;65(9):1845-50.

TÉO, C. R. P. A. Intolerância à lactose: uma breve revisão para o cuidado nutricional. **Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar**, Toledo, v. 3, n. 6, p. 135-140, 2002. Disponível em: <http://revistas.unipar.br/saude/article/view/1190/1051>. Acesso em: 04 out. 2014.

Autor a ser contactado: Claudilane Martins Pontes, Graduanda em Engenharia de Alimentos/ UFC. Av. I Nº 901 Bl-22 Ap-102 José Walter-Fortaleza-CE. e-mail: Claudilanep@gmail.com

CARACTERISTICAS SENSORIAIS DA RICOTA COM E SEM ADIÇÃO DE LEITE

SENSORY PARTICULARS OF RICOTTA WITH AND WITHOUT MILK ADDITION

Alexandre Rodrigues Soares[1]; Cláudia Peixoto Bueno[2], Camila Silveira de Melo[3]

1 – Tecnólogo em Laticínios , Universidade Estadual de Goiás
2- Professora da Universidade Estadual de Goiás, unidade São Luis de Montes Belos
3 – Professor Efetivo: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas, camismel@hotmail.com; Avenida Universitária; S/N; Vale das Goiabeiras; Inhumas– Go; CEP 75.400-000. Coordenadora/Orientadora do Projeto

Resumo: A ricota é produzida a partir do soro proveniente da fabricação de queijos e constitui uma alternativa para o aproveitamento. Este trabalho objetivou avaliar a aceitação da ricota sem e com adição de 5% de leite, e o perfil do consumo de ricota dos provadores da região de São Luís de Montes Belos - GO. Foram aplicados a 40 provadores não treinados: um questionário, e realizado o teste triangular e de aceitação, com escala hedônica de 9 pontos, avaliando os atributos: sabor, cor, textura, aparência global. O teste triangular indicou que há diferenças perceptíveis pelos provadores, entre adicionar 5% de leite a ricota e não adicionar. Entre todos os atributos avaliados pelo teste de aceitação os resultados compreenderam a faixa entre “gostei moderadamente” para ricota sem adição de leite e “gostei ligeiramente” para ricota com adição de leite. Já para a intenção de compra teve-se a nota de 4,1 compreendendo a faixa de “provavelmente compraria”, para amostras sem adição de leite, e 3,4 para amostras com 5% de leite.
Palavras-chave: aceitação, soro, subprodutos

INTRODUÇÃO

Ricota Fresca é o produto obtido da albumina do soro de queijos, tratado convenientemente (RIISPOA, 1993). Esse tipo de queijo é considerado um produto leve, uma vez que apresenta alta digestibilidade, baixo teor de gordura e baixo valor calórico. Ressalta-se que cada vez mais o consumidor, preocupado com aspectos relacionados a uma vida saudável, tem procurado queijos com menor teor de gordura, como a ricota (PEREIRA et al., 2010).

Objetivando favorecer o rendimento e tornar a ricota mais consistente realiza-se a adição de leite. Esse é adicionado de 3 a 20% em relação ao volume de soro. Segundo Silva e Ferreira (2009), apesar dos benefícios obtidos com a incorporação do leite a produção da ricota, alguns cuidados devem ser tomados, como a manutenção de suas características, pois o leite confere a ele maior teor de gordura e consequentemente maior valor energético que o esperado. Tal fato não é desejado, visto que a ricota é um produto que se caracteriza por possuir baixo valor calórico.

Porto et al (2005) analisaram a viabilidade econômica da adição de diferentes concentrações de leite na produção de ricota. Os autores concluíram que só havia lucro quando a ricota possuía adição de leite até 10% da mistura inicial.

Segundo Ramos (2010), a ricota constitui uma alternativa para o aproveitamento do soro, proveniente da fabricação de queijos. Essa foi uma excelente solução para os problemas enfrentados pelas indústrias que necessitavam efetuar o tratamento do soro como resíduo industrial, adequando-o às exigências dos órgãos de inspeção e saúde pública.

Começaram na década de 60 os testes de aproveitamento para o soro de queijo. Os concentrados protéicos do soro apresentam características funcionais desejáveis para a indústria de alimentos – boa solubilidade, viscosidade, capacidade estabilizante, emulsificante, espumante, geleificante e boa absorção de água. Assim, estas proteínas têm encontrado uma série de aplicações na indústria de alimentos, incluindo sopas desidratadas, molho para saladas, alimentos infantis, dietéticos e geriátricos, sorvetes, queijos, produtos de panificação, confeitarias, iogurtes, carnes, bebidas lácteas e como suplemento alimentar (SILVA & FERREIRA, 2010; TRONCO, 1996).

Dentre as várias técnicas de aproveitamento do soro de queijo, destaca-se a

utilização na alimentação animal e como substrato para a fermentação, além disto, o aproveitamento do soro apresenta uma dupla vantagem: o lucro advindo da comercialização dos produtos; e a economia do investimento que se obtém ao dispensar o tratamento convencional do soro. Todavia, a maior utilização do soro na industria é na produção de ricota, considerando tal fato, estudos sensoriais sobre a ricota seriam instrumentos válidos (ANDRADE, 2005).

Diante o exposto, este trabalho objetivou avaliar as características sensoriais da ricota sem e com adição de 5% de leite e o perfil do consumo de ricota dos provadores da região de São Luís de Montes Belos-GO.

MATERIAIS E MÉTODOS

A produção de ricota foi realizada em escala industrial, em um laticínio localizado na região de São Luís de Montes Belos – GO. O fluxograma de produção da ricota com adição de 5 % de leite obedeceu à seguinte descrição (SPREER, 1991):

O soro fresco proveniente da fabricação de queijo muçarela foi colocado em um tanque encamisado com capacidade de 3000 litros aquecido por meio de vapor onde ocorreu a redução da acidez original (situada entre 11°D) para 7°D, utilizando-se bicarbonato de sódio. Foi adicionado 1,5L de cloreto de cálcio ($ClCa_2$), para uma melhor formação da coalhada

Logo após, iniciou-se o aquecimento a 70°C e adição de 5% de leite (150L), e posterior aquecimento a 90°C, quando então realizou-se a acidificação com ácido lático 85% - para 100L de soro utilizou-se 100 mL de ácido lático, previamente diluído na proporção de 1:10 em soro ácido (situada a 150°D). O aquecimento foi interrompido, esperando o tempo necessário de 5 minutos até que a massa floculasse à superfície do soro, imediatamente procedeu-se à coleta utilizando dessoradores. A ricota em seguida foi para enformagem com posterior corte e embalada a vácuo.

Para obtenção da ricota sem adição de leite foi utilizado o mesmo processo de fabricação descrito anteriormente, suprimindo etapa de inserção do leite.

Após o processo, 40 amostras, 20 de ricotas com adição de leite e 20 de ricota sem adição de leite, foram acondicionados a 7°C até o início das análises.

As análises foram efetuadas em uma sala organizada para degustação na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de São Luís de Montes Belos. Os provadores eram constituídos por alunos da unidade, totalizando 40 pessoas não treinadas. Foram realizados testes sensoriais de aceitação e detecção de diferença (Teste Triangular).

No Teste Triangular foram servidas pequenas porções de ±70g de ricota à temperatura ambiente, em copos descartáveis, para cada provador. A avaliação consistiu na apresentação simultânea de três amostras codificadas, duas iguais e uma diferente, nenhuma identificada como padrão, pretendendo-se que o provador identifica-se a amostra diferente, ou seja, com adição de 5 % de leite.

Foram realizados testes sensoriais de aceitação, com 40 julgadores não treinados. As amostras foram servidas em pequenas porções de ±20g de ricota à temperatura ambiente em copos descartáveis para cada provador, que avaliaram a aceitação sobre o produto, quanto aos seguintes atributos: cor, textura, sabor e aparência global. A escala hedônica foi utilizada, sendo estruturada de 9 pontos, onde 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo”, 5 representava “não gostei nem desgostei” e 1 a nota mínima “desgostei muitíssimo”. A avaliação consistiu na apresentação simultânea das amostras codificadas, pretendendo-se que o provador determinasse a aceitação sobre o produto, um para cada concentração estudada (IAL, 1985).

Os provadores também avaliaram quanto a intenção de compra, utilizando a escala estruturada de 5 pontos, onde 5 representou a nota máxima “certamente compraria”, 3 representou “talvez sim talvez não compraria” e 1 a nota mínima “certamente não compraria”. A avaliação consistira na apresentação simultânea das amostras codificadas, pretendendo-se que o provador determinasse a intenção de compra sobre o produto (IAL, 1985).

Ainda foi apresentado um questionário para melhor delineamento da análise sensorial e composição do perfil de consumo, constando: idade, sexo, instrução, consumo de ricota, frequência de consumo de ricota e preferência quanto ao tipo de ricota.

Para análise dos dados obtidos foi utilizada Teste T ao nível de 5% de significância. A distribuição de Frequência Relativa foi utilizada nos dados referentes ao questionário de análise sensorial (SAMPAIO, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o questionário, pode-se observar que a faixa etária predominante entre os provadores foi de 17 a 27 anos (70%), seguida pela de 28 a 38 anos (15%), os que se encontravam com mais de 39 anos representaram 15% do total. O elevado índice de provadores entre 17 e 27 anos pode ser justificado pelo fato de que a maioria dos voluntários era composta por estudantes universitários.

Ainda considerando o questionário, ao avaliar o consumo de ricota nota-se que 55% dos provadores consomem ricota e 45% não consomem ou nunca consumiram ricota. Esse dado indica que o produto tem ainda um grande mercado a ser conquistado. Observando os comentários relatados pelos provadores, após a aplicação do questionário, 55% afirmaram que nunca consumiram o produto por ser “sem sal, ou sem graça”. Uma forma de alterar essa realidade seria acrescentando condimentos ou maior concentração de leite na formulação, já que a gordura do leite confere sabor.

Ao avaliar a preferência quanto ao tipo de ricota, notou-se que a ricota temperada é preferível por 65% dos provadores. Tal fato pode ser atribuído ao brasileiro estar mais acostumado com comidas temperadas. De acordo com MARQUES (2008), a ricota condimentada tem surgido como uma boa opção de consumo, por se tratar de um alimento de fácil digestão e uma das formas mais simples e econômicas de aproveitamento do soro proveniente de vários tipos de queijos. Outro fator relevante do baixo consumo de ricota é que na região não é muito divulgada e também pouco encontrada no mercado.

O questionário avaliou a freqüência de consumo. Observou-se que 3% consomem diariamente, nenhum dos provadores consome moderadamente (até três vezes por semana), 5% consomem pouco (uma vez por mês). Segundo Embrapa (2014), o consumo de ricota tem aumentado a cada ano, com isso o volume de produção e a demanda por produtos diferenciados.

Observando o consumo de ricota quanto ao sexo, nota-se que 58% dos provadores do sexo feminino consomem ricota e 47% do sexo masculino. Esses dados são reforçados pela premissa de que a ricota é um queijo com baixa concentração de gordura e muito utilizados em dietas femininas.

O perfil de consumo também demonstra que as mulheres são as maiores consumidoras de ricota, ingerindo pelo menos uma vez por semana.

O teste triangular indicou que há diferenças perceptíveis pelos provadores, entre adicionar 5% de leite a ricota e não adicionar, com isto pode estabelecer que a ricota produzida com 5% de leite é diferente sensorialmente da ricota produzida com somente com soro.

Os provadores identificaram na ficha por qual atributo (aparência, sabor, aroma, textura) eles consideraram a amostra diferente e 64% disseram que o sabor foi fator determinante para identificarem quais das amostras eram diferentes.

Após a análise dos resultados da análise sensorial (Tabela 1), notou-se que há diferença significativa (p<0,05) nos atributos sabor, cor e aparência global indicando que as amostras apresentaram diferença sensorial. Os provadores indicaram que a amostra sem adição de leite seria a mais aceita, com avaliação próxima a gostei moderadamente. Os provadores também indicaram a Intenção de Compra em “provavelmente compraria”, para amostra sem adição de leite.

Tabela 1 – Média dos valores referentes aos atributos sabor, cor, aroma, textura, aparência para análise de aceitação de ricota global e intenção de compra.

Concentração de leite	Sabor	Cor	Textura	Aparência global	Intenção de compra
0%	6,8[a]	7,5[a]	7,0[a]	7,3[a]	4,1[a]
5%	5,8[b]	6,6[b]	6,7[a]	6,6[b]	3,4[b]

*letras diferentes representam diferenças significativas (p<0,05) dentro das colunas

Diferindo dos resultados encontrados nesta pesquisa, Porto et al (2005) realizaram uma avaliação sensorial de aceitação de ricotas produzidas com e sem a adição de leite, e os resultados mostraram-se sem identificação de amostras diferentes. Os autores não observaram diferença sensorial na adição de leite.

Para o atributo textura verificou-se que não houve diferença significativa entre as amostras, esse resultado compreende a faixa “gostei moderadamente”. Assim sendo, adição de leite não alterou a textura como era esperado. Os provadores identificaram, na ficha de avaliação, que o maior problema era a textura amolecida. Silva e Ferreira (2010), afirma que a adição de leite a ricota aumenta a consistência, fato que não foi observado no experimento. Estes resultados mostram que há necessidade de uma melhora na formulação, para obter maior aceitação no mercado local.

A ricota com adição de 5% de leite, não foi bem aceita, apresentando resultados entre 5 “Nem gostei/Nem Desgostei” e 6 “Gostei ligeiramente”, sendo detectada sensorialmente a diferença entre as amostras com e sem adição de leite.

Era de se esperar que toda a produção de ricota dos laticínios ocorresse sem nenhuma adição de leite, entretanto, esse fato não é constatado devido à possível melhoria que a adição de leite proporciona nas condições operacionais do processo.

CONCLUSÃO

A adição de leite não melhorou as características sensoriais do produto, ou seja, não foram bem aceitas pelos provadores. As amostras necessitariam de uma reformulação para melhorar o sabor, pois foi o atributo que recebeu a menor nota. Há necessidade de um fator de inovação para melhor aceitação do produto na região, ficando como sugestão a adição de temperos, já que o perfil de consumo afirma que 65% dos provadores preferem ricota temperada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C. **Estudo da fermentação simultânea à hidrólise, de soro de queijo, e utilizando lactase e *Saccharomyces cerevisiae***. Uberlândia, 2005. 110 f: il. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia – Programa de pós-graduação em Engenharia Química.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Produção brasileira de queijos – toneladas**. Disponível em: http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/industria/tabela0424.php Acessado em: 20/11/2014

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos de Inspeção Industrial e Sanitárias de Produtos de Origem Animal, **Diário oficial da União** - Estado de Santa Catarina decreto No 3.748, de 12 de julho de 1993

INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Ed. São Paulo-SP, 1985.

MARQUES, L. F. et al, **Adição de orégano na produção de ricota: um teste de aceitação.** III Jornada nacional da agroindústria. Bananeiras, 5 a 8 de agosto de 2008

PEREIRA, Patrícia Aparecida Pimenta et al . Viabilidade da utilização de queijo tipo ricota na elaboração de pão de queijo. **Ciência Rural**, Santa Maria , v. 40, n. 11, Nov. 2010 .

PORTO, L. M.; SANTOS, R. C.; MIRANDA, T. L. S. **Determinação das melhores condições operacionais do processo de produção da ricota.** B.CEPPA, Curitiba, v. 23, v. 23, p. 173-182, jan./jun. 2005. Disponivel em: http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1278/1071. Acessado em 27/09/2014.

RAMOS, T. de M. Produção de xarope de lactulose a partir do soro de ricota e seu emprego em iogurte e queijo quark. 2010. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.

SILVA, L.F.M.., FERREIRA, K.S. Avaliação de Rotulagem Nutricional, Composição Química e Valor Energético de Queijo Minas Frescal, Queijo Minas Frescal Light e Ricota. **Alimentação & Nutrição**, v. 21, n. 3, p. 437-441, jul./set. 2010.

SPREER, E. **Lactologia industrial**. 2ª ed. Zaragoza, Acribia, 1991**.**

TRONCO, V. M. **Aproveitamento do leite e elaboração de seus derivados na propriedade rural** – Ed. Guaíba: Agropecuária, 1996. 146p.

Profa. Dra. Camila Silveira de Melo. Professor Efetivo: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas, camismel@hotmail.com; Avenida Universitária; S/N; Vale das Goiabeiras; Inhumas– Go; CEP 75.400-000. Coordenadora do Projeto

CARACTERISTICAS SENSORIAIS DE SARDINHA (*Sardinella brasiliensis*) DEFUMADA

SENSORY CHARACTERISTICS OF SARDINES *Sardinella brasiliensis* SMOKED

Viviane da Costa BEZERRA[1], Elisabeth Mary Cunha da SILVA[2], Márcia Facundo ARAGÃO[3], Rozelucia Barrozo de ALMEIDA[4], Maria Lúcia NUNES[2]

[1] Estudante de graduação de Engenharia de Alimentos – UFC
[2] Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará
[3] Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos – UFC
[4]Técnica do Laboratório de Carnes e Pescado - UFC

Resumo
A sardinha é uma espécie de peixe da família Clupeidae de interesse econômico no sudeste do Brasil. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi fornecer subsídios sobre o desenvolvimento de um produto diferenciado e inovador de sardinha, com agregação de valor ao mesmo, comparando a aceitação entre os dois métodos de defumação, tradicional e líquida, e avaliar o impacto sobre as características sensoriais dos produtos, durante a

estocagem à temperatura ambiente e refrigerada. Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: Coliformes a 45ºC, Estafilococos coagulase positiva e Salmonella sp,. nos dias 0 e 120. Para a analise sensorial foi aplicado o teste de aceitabilidade escala hedônica a 40 consumidores. Como resultado, foi visto que não houve diferença sensorial entre as duas amostras de sardinha defumada pelo método tradicional e por fumaça líquida, nem houve qualquer crescimento microbiológico no período armazenado.

Palavras-chave: *Sardinella brasiliensis*, análise sensorial, defumação

Introdução

A sardinha, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), um dos clupeídeos mais comuns e abundantes no litoral do nordeste brasileiro, é o único representante deste gênero, na costa atlântica das Américas (ALVES; SAWAYA, 1975). Além do alto valor biológico da proteína da sardinha, inerente ao pescado, tem sido apontado que a espécie apresenta significativas concentrações de ácidos graxos poliinsaturados da série ômega-3, conferindo-lhe características nutricional e funcional apreciável (PEREIRA; TENUTA-FILHO, 2005). Quando realizada de maneira convencional, a defumação tem como finalidade estender a vida útil do produto, graças aos efeitos combinados da salga, cocção, secagem e deposição de substâncias químicas bactericidas presentes na fumaça, como fenóis, aldeídos e ácidos orgânicos. O aromatizante líquido de fumaça substitui os vapores naturais de fumaça e também desenvolve características de cor e sabor de produtos defumados além de também apresentar atividade antioxidante e antibactericida. Deste modo, pretendeu-se neste trabalho defumar sardinhas da espécie *Sardinella brasiliensis* pelo método tradicional e de fumaça líquida e avaliar se houve diferença entre as características sensoriais das duas amostras

Material e Métodos

As sardinhas (*Sardinella brasiliensis*) foram adquiridas, já evisceradas no Entreposto de pescado do Mucuripe, exigindo-se exemplares recém-capturadas. Foram transportadas ao Laboratório de Carnes e Pescado do DETAL/CCA/UFC, em isopores com gelo, de forma que a temperatura dos exemplares não ultrapassaram a faixa de 0 a 8ºC, sendo mantidas nesta faixa de temperatura até terem sido submetidas aos métodos de defumação. Foi utilizado neste trabalho Aroma Natural de Fumaça ou fumaça líquida fornecida por empresas comerciais. Para a defumação por fumaça líquida as sardinhas foram selecionadas, pesadas e submetidas a uma pré-lavagem em água clorada a 5ppm. Depois passou pela salmoragem de 25%, onde foi utilizado um sal de granulometria fina, pasteurizado anteriormente em estufa a 105ºC por 30 minutos. Após a salmoragem as sardinhas foram lavadas em água corrente para a retirada de possíveis cristais de sal presentes na superfície da matéria-prima. Logo após, as sardinhas foram colocadas sobre telas perfuradas por 30 minutos para drenar o excesso de água e obter uma secagem uniforme. Para a realização da defumação utilizando fumaça líquida as sardinhas foram imersas em aromatizante líquido de fumaça, as quais ficaram imersas neste aromatizante, diluído a uma concentração de 20%, por 10 minutos sob agitação constante Após o processo de defumação as sardinhas foram drenadas em bandejas teladas por 30 minutos e depois novamente colocadas sobre telas perfuradas por 30 minutos para drenar o excesso de solução aromatizante. As sardinhas foram submetidas ao processo de secagem/cozimento em estufa com circulação de ar à 75-80ºC por 50-60 minutos, ou até o ponto frio do produto atingir esta temperatura e permanecer mais 5 minutos. Após o período de secagem as sardinhas foram retiradas do secador e resfriadas à temperatura ambiente. Para a defumação tradicional, assim como na defumação líquida, foram selecionadas, pesadas, lavadas e passadas pela salmoura. A defumação tradicional consistiu do uso de madeira e serragem apropriada para defumação de produtos alimentícios. As sardinhas foram colocadas em ganchos ou telas metálicas no defumador e submetidas à ação da fumaça à temperatura controlada (70-90ºC) por um período de 3 horas ou até o ponto mais frio do produto atingir esta faixa de temperatura e a qual permaneceu por mais 1 hora. Após

o período de secagem as sardinhas foram retiradas do secador e resfriadas à temperatura ambiente. Para a avaliação da aceitabilidade das duas amostras, foi aplicado a 40 consumidores, os testes afetivos de escala hedônica estruturada de nove pontos (1= desgostei muitíssimo; 5= nem gostei, nem desgostei e 9= gostei muitíssimo) para a avalição dos atributos cor e aroma. Os resultados obtidos pela escala hedônica foram avaliados através de estatística descritiva, ou seja, foram avaliados por gráficos, onde foi calculado o percentual dos termos hedônicos para cada atributo e em seguida estes plotados em gráficos no Excel e avaliada a faixa de aceitação e rejeição para todos os atributos de cada amostra. Com a finalidade de testar a inocuidade das amostras foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: Coliformes a 45ºC, Estafilococos coagulase positiva e Salmonella sp., seguindo a metodologia da APHA (2001). As análises microbiológicas foram realizadas no tempo zero e com 120 dias de armazenamento.

Resultados e Discussão

Como pode ser observado na tabela 1, as amostras estavam aptas ao consumo, uma vez que os resultados das análises de todas as amostras revelaram ausência de *Salmonella sp.* em 25 gramas ,contagem de estafilococos coagulase positiva foi menor que 10 UFC por grama (< 10 NMP/g) e a contagem de coliformes a 45ºC foi menos que 3 UFC por grama (<3 NMP/g) tanto no início quanto no final do experimento para os dois tratamentos. Sendo assim, as amostras atenderam as exigências da legislação vigente que determina ausência de Salmonella sp.e tolera até 10^3 NMP de estafilococos coagulase positiva /g. e 10^2 NMP/g de coliformes a 45ºC.

Tabela 1 - Resultados microbiológicos para sardinha defumada por Defumação Líquida (DL) e Defumação Tradicional (DT) no dia 0 e com 120 dias de armazenamento.

	Tempo de Estocagem (dias)			
Parâmetros Microbiológicos	DT		DL	
	Dia 0	120 dias	Dia 0	120 dias
*Salmonela sp/*25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Coliformes a 45°C (NMP/g)	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Estafilococos Coagulase Positiva (NMP)	<10	<10	<10	<10

Para a análise sensorial foram avaliados dois atributos, a cor e o aroma nas amostras DT e DL. Observa-se nas Figuras 1 e 2 que em relação aos atributos cor e aroma, ambas as amostras estão na faixa de aceitação compreendida entre o termo hedônico 6 “gostei ligeiramente’ e o 9 “ gostei muitíssimo”. Sendo que a amostra DL obteve maior aceitação referente ao somatório dos percentuais na faixa de aceitação referente a cor, enquanto a amostra DT obteve maior aceitação quanto ao aroma. Pode ser observado que a amostra DT referente ao atributo cor a partir do termo hedônico 5, “nem gostei, nem desgostei”, aumentou gradativamente o seu percentual até o termo hedônico 8,enquanto que amostra DL não apresentou variação para o atributo cor. Já em relação ao aroma, a amostra DT obteve maior aceitação referente ao somatório dos percentuais na faixa de aceitação do que a amostra DL. Quanto a preferência entre amostras, houve um empate, dos 40 julgadores, 20 preferiram a amostra DL e os outros 20 preferiram a amostra DT não havendo assim, uma amostra preferida.

Figura 1. Histograma do Teste Escala Hedônica para as amostras de Sardinha Defumada por Defumação Líquida (DL) e por Defumação Tradicional (DT) quanto ao atributo sensorial Cor.

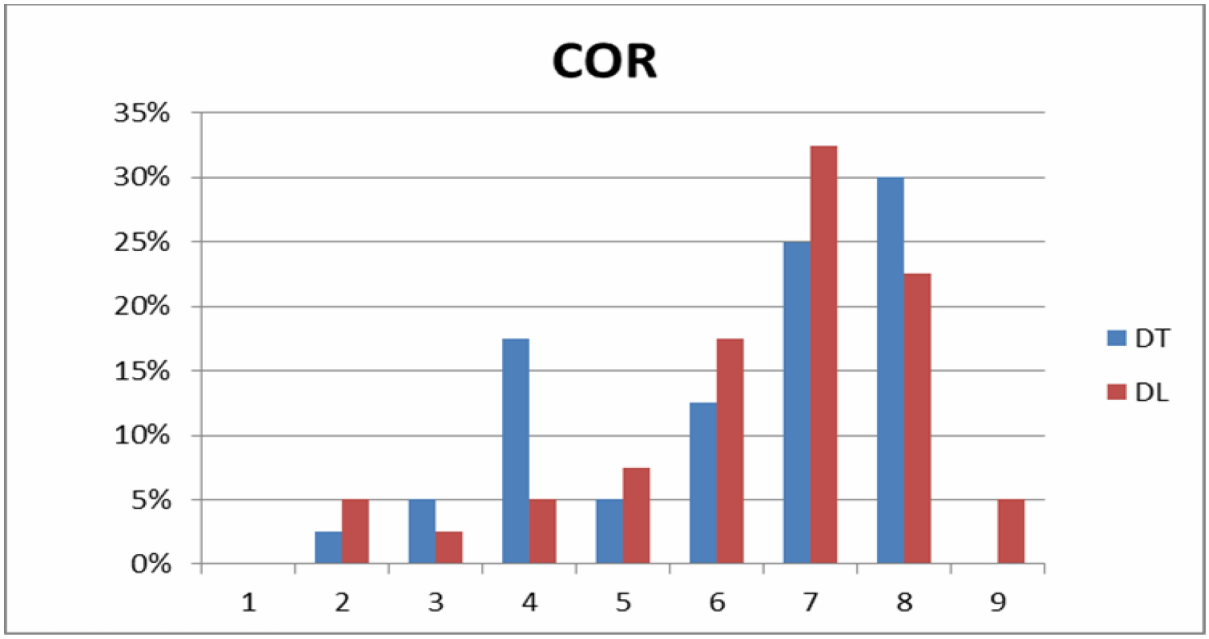
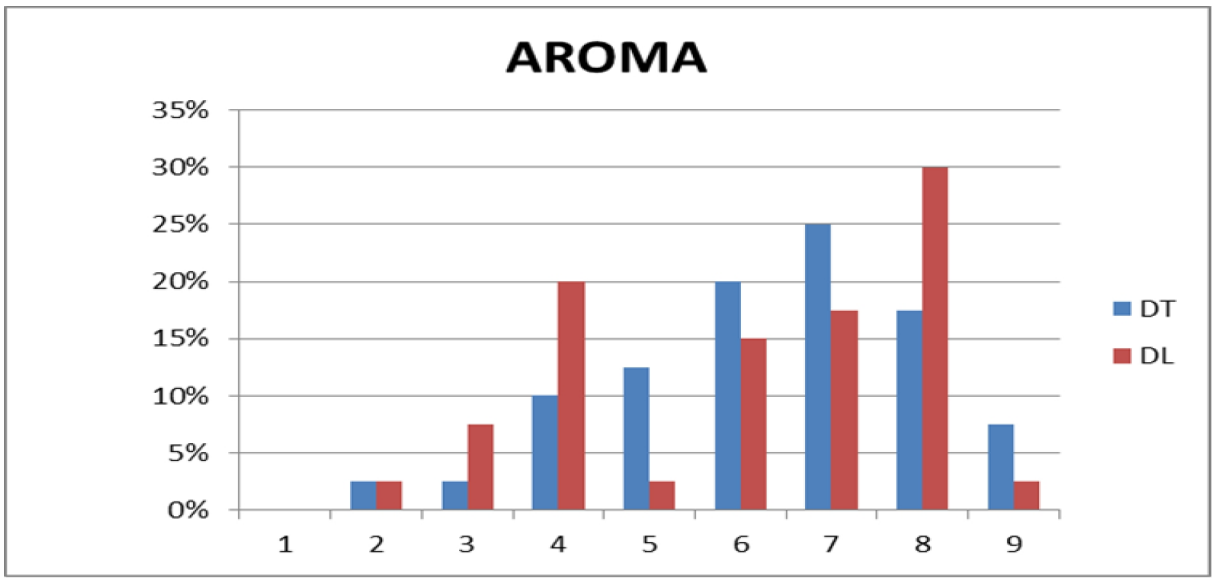


Figura 2. Histograma do Teste Escala Hedônica para as amostras de Sardinha Defumada por Defumação Líquida (DL) e por Defumação Tradicional (DT) quanto ao atributo sensorial Aroma.



Conclusão

Pode-se concluir que em relação ás características sensoriais não houve diferença significativa entre os dois tipos de defumação, já que as duas amostras tiveram um número igual de preferência. Também não houve nenhum desenvolvimento de microrganismos durante o período de 4 meses de armazenamento.

Referências Bibliográficas

ALVES, M. I. M.; SAWAYA, P. Sobre a reprodução da sardinha-bandeira, Opisthonema oglinum (Lê Sueur), na costa do Estado do Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**. Fortaleza, v.15, n.1, p.19-28, jun.1975.

BRASIL - MINISTÉRO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL-DIPOA. RIISPOA – **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, 1997.

BRASIL. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. Ministério da Pesca e Aquicultura**. 2008-2009.

COLEMBERGUE, J. P.; GULARTE, M. A.; ESPÍRITO SANTO, M. L. P. Caracterização química e aceitabilidade da sardinha (Sardinella brasiliensis) em conserva adicionada de molho com tomate. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 2, p. 273-278, abr./jun. 2011.

COSTA, A. P. R. et al. Defumação de filés de piau-vermelho (Leporinus copelandii) com o uso de fumaça líquida. **Revista Ceres** 55(4): 2251- 257, 2008.

EMERENCIANO, M. G. C.; SOUZA, M. L. de R. de;FRANCO, N. do P. Defumação de ostras Crassostrea gigas: a quente e com fumaça líquida. **Ciencia Animal Brasileira**, v.8 n.2, 2007.

FASSIO, L. de O.; FASSIO, P. de O.; RODRIGUES, L. M. A.; BENEVENUTO JÚNIOR, A. A. Desenvolvimento de lingüiça de filé de Tilápia defumada por fumaça líquida: uma forma de agregar valor ao pescado no Brasil. **III Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG**, Campus Bambuí, 2010.

FIGUEIREDO, J. L. et al. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeidae), nome válido aplicado à sardinha-verdadeira no sudeste do Brasil. **Pap. Avulsos Zool. (São Paulo) vol.50 no.18 São Paulo**, 2010.

GONÇALVES, A.A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: Defumação de filés de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 2, n. 3, jul. 2008.

GONÇALVES, A.A.; PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. Fumaça líquida: Uma tecnologia para defumar pescado. **Boletim SBCTA**, 32 (2): 189-199, set/dez, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL (1985). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3° Ed., São Paulo, V. 1 – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos

NUNES, M.L. Defumação. In: MASAYOSHU, O; MAIA, E.L. **Manual de Pesca**. São Paulo, Varela, p. 300-306, 1999.

NUNES, M.L. Defumação. In: OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual de Pesca** cap.16. p.300-306, 1999.

OLIVEIRA, J. K. de. Adequação de metodologia de defumação líquida de camarão. **Dissertação (Ciência e Tecnologia de Alimentos)** – Universidade Federal do Sergipe. 2012.

PEREIRA, Á. A. F.; TENUTA-FILHO, A. Avaliação de condições de consumo da sardinha Sardinella brasiliensis. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(4): 720-725, out.-dez. 2005.

SANTOS, M. A.; COUTO, S. V.; PEREIRA, A. Avaliação sensorial de maionese tradicional e ligth. Universidade Federal de Pelotas. XIX CIC, 2010.

SOUZA, J.M.L. *et al*. *Peixe Defumado*. **Coleção Agroindústria Familiar**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

TONIAL, I.B. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (Salmo salar L.). **Alim. Nutri.**, Araraquara, v.21, n.1, p.93-98, jan/mar. 2010.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L; PINHEIRO, E. S. Pesquisa de *Salmonella* spp coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 144-150, jan./fev. 2005.

DELÚ, M. A. F.; SBAMPATO, C. G.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H; MAIA, S. C. Avaliação microbiológica de cortes de frango resfriado, comercializados no município de Lavras, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 138, p. 83-85, jan./fev. 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

Autor(a) a ser contatado: Viviane da Costa Bezerra, Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos – Av. Mister Hull, 2977, Bairro Alagadiço. Bloco 856. CEP 60356-000, Fortaleza-CE e vivianecostta@hotmail.com..

CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE LARANJA ADICIONADA DE UMA PASTA SABOR CHOCOLATE

CHARACTERISTICS ADDED ORANGE JELLY A PASTE CHOCOLATE FLAVOR.

Ariana de Souza Soares[1], Daniele de Almeida Paula[1], Ellen Silva Lago Vanzela[2], Afonso Mota Ramos[1] e Erica Nascif Rufino Vieira[1].

(1) Universidade Federal de Viçosa (Departamento de Tecnologia de Alimentos)

(2) Universidade Estatual Paulista (Departamento de Engenharia e tecnologia de Alimentos)

Resumo

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas frescas do mundo, sendo o maior produtor de laranja. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de geleia de laranja com inserção de uma pasta sabor chocolate, visando oferecer aos consumidores uma alternativa mais sofisticada em relação ao produto já existente no mercado brasileiro. A geleia contendo chocolate foi elaborada e suas características físico-químicas (umidade, lipídios, proteínas, cinzas, sólidos solúveis, açucares redutores e totais, valor calórico, atividade de água, pH e análise de cor), microbiológica e aceitabilidade sensorial foram determinadas.

Palavras Chave: Geleia, Chocolate, Caracterização.

Introdução

A fruticultura mundial foi responsável, em 2010, pela produção de mais de 609 milhões de toneladas de frutas. Segundo a Organização das Nações Unidas para

Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil contribuiu com aproximadamente 7% (42 milhões de toneladas) deste montante, o que lhe assegura a posição de terceiro maior produtor de frutas frescas (FAO, 2012).

A laranja está entre as frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo que sua produção ultrapassa 80 milhões de toneladas/ano. (PETRY, 2011). A partir da década de 80, o Brasil se tornou o maior produtor mundial de laranja, sendo grande parte da produção destinada à exportação, ou às indústrias de suco. (FIGUEIRA et al., 2010). É uma fruta que contem 88% de água e 12% de carboidratos, destacando-se a frutose, glicose e a sacarose, o que caracteriza esta fruta como um alimento energético. Possui fibras que auxiliam no metabolismo, além de ser uma fonte de vitamina C, B e A, potássio, cálcio, magnésio (FALVELA, 2004).

As geleias podem ser consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileira. Em outros países, principalmente os europeus, assumem papel de destaque, tanto no consumo quanto na qualidade (SOLER, 1991). Ao perceber o potencial das geleias, as indústrias processadoras estão investindo em inovação para conquistar o consumidor.

Segundo a legislação brasileira, geleia de frutas é definida como o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa (BRASIL, 2005).

Neste sentido, este trabalho objetiva o desenvolvimento de geleia de laranja adicionada de uma pasta sabor chocolate, visando oferecer ao consumidor uma alternativa mais sofisticada, em relação ao produto tradicional já existente no mercado brasileiro.

Materiais e métodos

A geleia de laranja com adição de chocolate foi elaborada, em três repetições, na Planta Piloto de Processamento de Frutas e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Minas Gerais, Brasil. As laranjas foram adquiridas no mercado local de Viçosa, Minas Gerais, no estádio de maturação comercial e armazenados sob refrigeração até momento do processamento da geleia. Foram utilizados: sacarose e leite (adquirida no comércio local); glicose (MARVI); pectina de alto teor de metoxilação (ATM) (Pectina Genu®, tipo 105); ácido cítrico de grau alimentício (VETEC); e chocolate em pó solúvel (50 % de cacau) (Nestlé, Brasil).

A pasta de chocolate foi elaborada a partir da mistura de doce de leite e chocolate em pó solúvel. Para a formulação da pasta, foi preparado um doce de leite utilizando leite padronizado com teor de gordura de 2,5% e 13ºD. O leite adicionado de 16% de sacarose (p/v) foi concentrado em tacho encamisado com vapor até se alcançar aproximadamente 62º Brix. Em seguida foi submetido ao resfriamento até a temperatura de 70ºC, sendo posteriormente adicionado de 35% (p/p) de chocolate em pó solúvel. Após o preparo, a pasta foi acondicionada em embalagens de polipropileno, previamente esterilizadas.

Para a elaboração da geleia, as laranjas foram sanitizados para posterior obtenção do suco. A formulação base do produto foi composta por uma proporção de suco:açúcar de 0,7:0,3 (sendo que para o açúcar estabeleceu-se uma proporção de sacarose:glicose de 0,8:0,2), pectina de alto teor de metoxilação na concentração de 0,3% (p/p). Após a adição dos ingredientes, a mistura foi aquecida em tacho de aço inoxidável até aproximadamente 68°Brix. Em seguida, as geleias foram envasadas, juntamente com a pasta na forma de camadas, numa proporção de 27% p/p, em embalagens de vidro (esterilizadas a 121 °C/15 min). Após o envase, as embalagens foram resfriadas e estocadas à temperatura ambiente.

Análises físico-químicas de umidade, atividade de água, pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), cinzas, proteína, lipídeos, açúcares totais, redutores e valor calórico foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz, em triplicata, com os resultados expressos como a média ± desvio padrão.

A contagem de bolores e leveduras foi realizada utilizando o meio de cultura Agar Batata Dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico. Primeiramente, 25g de cada amostra foram diluídas em 225ml de diluente (água peptonada 0,1%). Em seguida, 1ml da primeira

diluição foi transferido para um tubo contendo 9ml de água peptonada. Por fim, 0,1 ml de cada diluição foi plaqueado em placas de petri descartáveis contendo 15ml do meio de cultura, e incubados por 5 dias em estufa a 25°C.

A análise foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa - MG (DTA/UFV), por meio de testes de aceitação. A equipe sensorial foi composta de 50 consumidores, pertencentes à comunidade universitária, na faixa dos 16 a 45 anos, de ambos os sexos.

Amostras de aproximadamente 50 gramas foram apresentadas a temperatura ambiente, em copos plásticos de 50 ml, sempre acompanhadas de água e biscoito água e sal. Os julgadores foram orientados a avaliarem a impressão global da amostra utilizando uma escala estruturada de 9 pontos, variando desde gostei extremamente (9) a desgostei extremamente (1) (MINIM, 2006). Os dados foram avaliados por meio das médias das notas obtidas.

Resultados e discussões

O resultado da caracterização físico-química da geleia está apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Determinação físico-química da geleia de laranja com inserção do chocolate

Determinações	Média ± DP	CV (%)
Umidade, %	32,16 ± 0,2	0,62
Cinzas, %	0,98 ± 0,12	12,2
Lipídeos, %	2,00 ± 0,09	4,50
Proteínas, %	2,81 ± 0,70	24,9
ATT, % em ácido cítrico.	0,75 ± 0,06	8,00
SST, ºBrix	69,0 ± 0,8	1,16
pH	3,50 ± 0,08	2,28
Açúcares Redutores, %	28,00 ± 1,95	6,96
Açúcares não redutores, %.	9,50 ± 1,12	11,8
Açúcares Totais, %	37,5 ± 3,10	8,27
Atividade água (aw)	0,8 ± 0,02	3,07
Valor calórico (kcal/100g)	179,4 ± 6,0	2,50

* DP: desvio padrão, ATT: acidez total titulável, SST: sólidos solúveis totais.

Sabe-se que a acidez e o pH das geleias devem ser controlados. A acidez total não deve exceder a 0,8% e o mínimo indicado é de 0,3% (JACKIX 1988). O valor médio encontrado na geleia formulada foi de 0,75%, Quanto ao pH, sugere-se que esteja na faixa de 3,1 a 3,4 para favorecer a formação do gel, porém o valor encontrado foi de 3,5, estando ligeiramente acima do valor máximo. Este fato, porém, não afetou negativamente a gelificação e, então não houve a necessidade de adição de ácido cítrico na formulação.

A média dos valores encontrados para umidade e teor de sólidos solúveis totais situa-se na faixa encontrada para a maioria das geleias que são de no máximo 35% p/p e mínimo de 65% p/p, respectivamente. A adição de açúcar promove a redução da atividade de água o que é um fator importante no controle do crescimento microbiano no produto. A aw da geleia de laranja adicionada de chocolate foi de 0,8.

Segundo Nachtigall et al. (2004) e Polesi et al. (2011) o teor de proteína em geleias convencionais (com adição de açúcar) é em torno de 0,1%. De forma geral, observa-se uma diferença marcante entre estas geleias e a geleia com a inserção de chocolate, causada possivelmente pela composição da pasta de chocolate. O mesmo acontece para os teores de lipídeo e cinzas. Segundo Zambiazi et al. (2006) e Rosa et. al. (2011) o teor de cinza nas

geleias é em torno de 0,25%. De acordo com Lago-Vanzela et al. (2011) e Polesi (2011) as geleias convencionais apresentaram teor de lipídeos em torno de 0,2%.

Observou-se, também, que a geleias de laranja adicionada de chocolate apresentou teores de açúcares totais menores que os encontrados normalmente para geleias de frutas convencionais, como por exemplo, a de pêssego (67,35%) e a de amora preta (64,62%), citadas por Rocha et al. (2003) e Nachtigall et al. (2004), respectivamente.

O valor calórico encontrado para a geleia foi menor que os valores relatados por Polesi et al. (2011), Zambiazi et al. (2006) e Nachtigall et al. (2004) para as geleias de manga (244kcal/100g), morango (275,27 kcal/100g) e amora preta (259,64 Kcal/100g) respectivamente. Esse fato pode ser explicado pelo fato das geleias elaboradas no presente estudo terem sido produzidas na proporção de polpa: açúcar 0,7:0,3, o que reduziu a quantidade de açúcares totais nas amostras, com consequente redução do valor calórico. Mesmo com a incorporação de chocolate, o valor calórico ainda foi relativamente baixo quando comparado aos citados da literatura.

As características das formulações de geleias convencionais, tais como, pH ácido, teor de sólidos solúveis totais elevado e baixa atividade de água, limitam o crescimento microbiano. Segundo Harrigan & Park (1991), nessas condições não ocorre crescimento de bactérias, as quais necessitam de aw superior a 0,9, com exceção do *sthapyloccocus aureus* que cresce em aw de 0,86. Logo, a maior preocupação no processamento é a presença de fungos filamentosos e de leveduras que necessitam de baixo pH para sua multiplicação e aw superiores a 0,8, sendo as espécies causadoras de deterioração nesses produtos (TOREZAN & PEZOA, 2000). Em relação a analise microbiológica realizada, para fungos filamentosos e leveduras, a contagem das amostras foi de 10^2 UFC/g, estando, portanto, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, que é de 10^4 UFC/g (BRASIL, 2001).

O objetivo final de um novo produto é a aceitação por parte do consumidor. Por meio do teste de aceitação, pode-se estudar o quanto os consumidores gostam ou não de um determinado produto.

A formulação foi bem aceita pelos consumidores, obtendo média de aceitação 7,6 situando-se entre os termos hedônicos “gostei muito” e “gostei moderadamente”. De acordo com Teixeira *et al.,* (1987) quando este valor for igual ou superior a 7 haverá a possibilidade do produto ser aceito se produzido em escala comercial.

O chocolate e a redução de sacarose na formulação das geleias podem ter sido um atrativo para o produto. Santos et al. (2012) encontrou resultados similares em sua pesquisa que tinha como objetivo desenvolver um creme à base de soja sabor chocolate e avaliar sua a aceitabilidade.

Conclusão

A inserção do chocolate na geleia, não alterou a maioria das características físico-químicas encontradas nas geléias convencionais, porém, os teores de cinza, lipídeos e proteínas aumentaram significativamente, pelo fato da pasta de chocolate ter sido elaborada com doce de leite. Grande parte das características enquadrou-se na legislação e em resultados esperados, e as que excederam pouco, como a acidez não foram capazes de afetar a qualidade do produto final. Além disso, a formulação apresentou excelente aceitação sensorial, o que garante potencial de competição no mercado com produtos já existentes. Dessa forma, esta pesquisa mostra que é viável a produção de geleia de laranja com adição de chocolate.

5. Referencias Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC. N°12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada- RDC n° 272, de 22 de Setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais,

Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. **Diário Oficial da União**. Brasilia, DF, 22 set. 2005.

FALVELA, C. V. Dossiê: Frutas Cítricas. Nutrição Brasil, v. 3, n. 2, p. 106-114, 2004.

FAO, 2012. Organização das Nações Unidades para Agricultura e Alimentação. Disponível em: <https://www.fao.org.br/quemSomos.asp>. Acesso em: 10/11/14.

FIGUEIRA, R.; NOGUEIRA, A. M. P.; VENTURINI FILHO, W. G.; DUCATTI, C.; QUEIROZ, E. C.; PEREIRA, A. G. da S. Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja. **Alim. Nutr**., Araraquara v. 21, n. 2, p. 267-272, abr./jun. 2010.

HARRIGAN, W. F.; PARK, R. W. A. Making safe food**:** **amanagment guide for microbiological quality**. London: AcademicPress, 1991. 178p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 4ª ed., São Paulo, 2004.

JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em calda**. Campinas. Ed. UNICAMP: ICONE, 1988. 171p.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial - Estudo com Consumidores**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2006. 225p.

NACHTIGALL, A. M.; ZAMBIAZI. R. C.; CARVALHO. D. S. Geleia light de hibisco: características físicas e químicas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 155-161, 2004.

PETRY. F. T. S. **Geléia light elaborada artesanalmente a partir do resíduo da filtração do suco de laranja.** 2011. 84p. Dissertação (Mestrado em ciencia e tecnologia de alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio grande do sul, 2011.

POLESI, L. F.; JUNIOR, M. D.M; MATSUOKA, C. R; CEBALLOS. C. H. M.; ANJOS, C. B. P; SPOTO, M. H. F; SARMENTO, S. B. S. Caracterização química e física de geleia de manga de baixo valor calórico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.85-90, 2011.

ROCHA, F. G. et al., Características de geléias light de pêssego elaboradas com diferentes edulcorantes. In: SIMPÓSIO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS – ALIMENTOS E SAÚDE, 2., 2003, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC, 2003. p. 979 -1107.

ROSA. N. C.; TRINTIM. L. T.; CORREA. R. C. G.; VIEIRA. A. M. S. V.; BERGAMASCO.R. Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp. 83-89, 2011.

SANTOS, J. C.; OLIVEIRA, L. C.; COSTA, E. L.; JESUS, R. A.; RIOS, V. R.; Desenvolvimento de um creme de soja (Glicine max L.) sabor chocolate e perfil de consumo d soja em um centro universitário de Salvador (BA). Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas – Tocantins, 2012.

SOLER, M. P. Processamento industrial. In: SOLER, M.P. (Coord) Industrialização de geleias - Manual Técnico n.7. Campinas: **ITAL**, 1991.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos. Florianópolis** – SC: Ed da UFSC, 1987. 180p.

TOREZAN, G. A. P.; PEZOA, G, N. H. Produção de geléia de manga através de processo contínuo de fabricação, rica em sólidos da fruta e sem adição de açúcares. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia Alimentos, 17, Fortaleza-CE, 2000, **Resumos**... Fortaleza- CE, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000, v. 4, p. 11.136.

VANZELA. E. S. L.; SANTOS. G. V.; LIMA. F. A.; SILVA. R. Caracterização físico-química, e sensorial de geleia de casca e polpa de cajá-manga (Spondias Cytherea Sonn.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 31(2): 398-405, abr –jun. 2011.

ZAMNIAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geleias light de morango. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.17, n.2, p.165-170, abr./jun.

Ariana de Souza Soares, Universidade Federal de Viçosa, Rua São Sebastião 161 Coimbra, soares.arianasouza@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO AROMATIZADO ARMAZENADO EM BISNAGAS

CHARACTERIZATION OF CREAM CHEESECURD FLAVOURED STORED IN TUBE

Mariana Ferreira ALVES[1];Marília Viana BORGES[2]; Edilson Jardim VIANA[3]; Marcus Andrade Wanderley JUNIOR[4]; Sibelli Passini Barbosa FERRÃO[5]

[1,2,3]Mestrando em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[4]Doutorando em Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[5]Professor titular - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Resumo
Neste trabalho objetivou-se efetuar a caracterização físico-química de requeijões cremosos adicionados de aromatizantes e armazenados em bisnagas com a finalidade de produzir um novo produto que ofereça qualidade e que possa atender o mercado consumidor. Foram elaborados os requeijões através da acidificação direta do leite, seguido da adição dos demais ingredientes na massa. As amostras obtidas foram aromatizadas em ervas-finas (amostra A) e provolone (amostra B) e depois armazenadas em bisnagas e refrigeradas (± 10°C) para as análises físico-químicas. Os resultados obtidos mostraram que tanto para as duas amostras, os parâmetros analisados apresentaram valores dentro dos limites permitidos pela legislação assim como também apresentaram semelhança nos resultados encontrados na literatura o que indica a boa viabilidade do produto.

Palavras-chave:ervas finas, provolone, qualidade.

Introdução

O requeijão cremoso é um tipo de queijo fundido originalmente brasileiro que apresenta como característica básica o elevado teor de gordura (SILVA et al., 2012). A legislação nacional define o requeijão cremoso como o produto obtido pela fusão de uma massa coalhada dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou butteroil (BRASIL, 1997).

Trata-se de um dos queijos mais consumidos no Brasil, cujo consumo tem aumentado de forma significativa nos últimos anos. Segundo dados da ABIQ (2010), a produção do requeijão cremoso que era de cerca 9,8 mil toneladas em 1999 atingiu patamares de 62,7 mil toneladas em 2010. Todavia, o mercado exige a todo o momento mudanças e/ou aperfeiçoamento dos produtos existentes para que se consiga atrair o consumidor e, consequentemente manter-se competitivo.
Nesse contexto, o desenvolvimento de requeijão cremoso que apresente características tecnológicas inovadoras, como sabor e ou embalagens diferenciadas, pode promover um ganho de mercado consumidor e a fixação da marca no mercado.
No entanto, o desenvolvimento dessas novas tecnologias deve manter ou melhorar a qualidade dos produtos e, principalmente, atenderem aos padrões estabelecidos na legislação. Com isso, o estudo das propriedades físico-químicas apresenta grande importância no desenvolvimento de novos produtos.
Objetivou-se com o presente trabalho o desenvolvimento e a avaliação físico-química de requeijão cremoso aromatizado com aroma de ervas-finas e provolone, armazenado em bisnagas.

Material e Métodos

O leite para a elaboração do requeijão cremoso foi obtido no setor de bovinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Após obtenção, o leite foi encaminhado para o laboratório de análises físico-químicas e determinado a acidez titulável (ºD), densidade (g/mL), gordura (g/100g), extrato seco total (%) pelo método indireto no disco de Ackermann e extrato seco desengordurado (%), conforme metodologias do IAL (2004). O índice crioscópico do leite foi determinado no aparelho de crioscopia de leite.
Os requeijões foram processados utilizando massa obtida por acidificação direta do leite. Para obtenção da massa básica, o leite cru integral foi precipitado pela adição de 0,3% de ácido lático 85% (v/v) no leite previamente aquecido a 82°C. A massa foi drenada, sob pressão de cerca de 2 vezes o seu peso, triturada em liquidificador industrial e adicionada dos demais ingredientes da formulação: creme de leite (60% m/m), água (40% m/m), cloreto de sódio (0,8% m/m), sal fundente (3% m/m) e amido (1,2% m/m). A mistura foi levada a banho-maria por cerca de 10 minutos sob agitação e, em seguida, novamente triturada em liquidificador industrial, onde foram acrescentados os aromatizantes (1% m/m) ervas-finas (amostra A) e provolone (amostra B). As formulações foram acondicionadas em bisnagas e refrigeradas (± 10°C) até as análises físico-químicas.
As amostras foram analisadas quanto os teores de lipídios pelo método butirométrico para queijos, utilizando butirômetro para leite, nitrogênio total, pH, acidez titulável e cinzas, conforme metodologias do IAL (2004). O teor de umidade foi determinado com um medidor de umidade por infravermelho, a atividade de água (Aw) em medidor de atividade de água Aqualab e os parâmetros de cor L* (luminosidade) a* (índice de vermelho) e b* (índice de amarelo) no colorímetro miniScan EZ (hunterlab).
O experimento com 3 repetições foi conduzido seguindo Delineamento Inteiramente Casualizado.Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos fatores comparadas utilizando-se o teste F ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados encontrados (Tabela 1), as amostras de leite utilizadas para elaboração do requeijão cremoso apresentaram valores de índice crioscópico, densidade e ESD fora dos valores estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2011).
A densidade abaixo do valor padrão e o índice crioscópico com valores superiores, tendendo a se aproximar do ponto de congelamento da água, indicam uma possível adição de água no leite (PAULA et al., 2010), o que pode levado a uma redução percentual nos teores de ESD.

Tabela 1: Análises físico-químicas do leite cru.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	PADRÃO LEGISLAÇÃO*	AMOSTRAS
Acidez Dornic (°D)	14 a 18	15,33
Densidade (g/ml)	1,028 a 1,034	1,0275
Matéria gorda (g/100g)	Mín. 3	3,7
Índice crioscópico	-0,530ºH a -0,550°H	-0,509
Extrato Seco Total (EST)	------	11,475
Extrato Seco Desengordurado (ESD)	Mín. 8,4%	7,825

*Brasil (2011).

Com relação a caracterização do requeijão cremoso, não houve diferença significativa (P>0,05) entre as formulações para os parâmetros físico-químicos avaliados (Tabela 2).
Os teores de umidade encontraram-se dentro do limite (máx. 65%) estabelecido pela legislação (BRASIL, 1997) para ambas as amostras (Tabela 2), assim como também para o teor de gordura, encontradas em base úmida.
Os resultados estão em acordo com os reportados por Ramos et al. (2012) que ao avaliarem 5 marcas de requeijão cremoso no município de Lavras-MG verificaram que todas as amostras avaliadas apresentaram percentuais de umidade em conformidade com o estabelecido pela legislação, com valores entre 63 e 64,5%.
Os valores encontrados para os teores de gordura nas amostras (A e B) apresentam semelhança com os resultados encontrados por (GOMES e PENNA, 2010). O conteúdo de gordura influencia o sabor, a textura, a cremosidade, a aparência e a palatabilidade, pois o requeijão constitui sistema complexo composto de proteínas, gordura, água, sais minerais e outros ingredientes. Portanto, conforme se reduz a porcentagem de gordura, as proporções de proteína e umidade aumentam e alteram a textura do produto (PRENTICE, 1992).
Rabelo et al. (2002), verificando alguns parâmetros físico-químicos de requeijão cremoso tradicional de diferentes marcas comercializadas em Goiânia, encontraram valores médios para pH variando de 4,85 a 6,28, umidade de 62,12 a 63,10% e atividade de água de 0,979 a 0,984, similares aos encontrados neste experimento (Tabela 2).
Por sua vez, Oliveira et al. (2011) encontraram valores semelhantes ao deste experimento para os teores de gordura (10,18%) e cinzas (2,35%) em nove amostras comerciais de requeijão cremoso tradicional no município de Vitória da Conquista-BA.
O teor de minerais influencia o grau de fusão e derretimento do requeijão: quanto maior o teor de minerais menor será sua capacidade de derretimento (SILVA, VAN DENDER e MELLO, 2005).

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos das amostras de requeijões aromatizados com ervas-finas (A) e provolone (B).

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	TRATAMENTOS	
	AMOSTRA A*	AMOSTRA B*
Acidez Titulável (%)	$6.77^{a} \pm 0.71$	$6.62^{a} \pm 0.75$
pH	$6.45^{a} \pm 0.13$	$6.43^{a} \pm 0.11$
Umidade (%)	$64.40^{a} \pm 3.30$	$64.91^{a} \pm 1.86$
Gordura (%)	$16.03^{a} \pm 2.98$	$16.41^{a} \pm 4.24$
Cinzas (%)	$2.20^{a} \pm 0.16$	$2.25^{a} \pm 0.21$
Atividade de Água	$0.97^{a} \pm 0.00$	$0.98^{a} \pm 0.00$
L*	$84.67^{a} \pm 2.29$	$88.25^{a} \pm 1.76$
a*	$-1,06^{a} \pm 0,09$	$0,85^{b} \pm 0,00$
b*	$18.45^{a} \pm 2.12$	$18.48^{a} \pm 1.59$

* média ± desvio-padrão
$^{a-b}$ médias seguidas pela mesma letra nas linhas, não diferem entre si (P>0.05) pelo teste F.

Para os parâmetros de cor, os valores de luminosidade (L*) e índice de amarelo (b*) encontrados (Tabela 2) se assemelham aos reportados por Gallina et al. (2008), que

encontraram valores de luminosidade de 87,1 e índice de amarelo de 12,0, em requeijão cremoso submetido a tratamento térmico de esterilização. Os resultados encontrados indica um produto claro e amarelado, com acentuação do L para as duas amostras, sendo mais expressivo para a amostra B, já que as ervas presentes na amostra A influenciou nessa diferença dos valores encontrados para ambas a amostras

Conclusão

As duas amostras apresentaram porcentagem de gordura e de umidade dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, assim como também, para os demais parâmetros físico-químicos avaliados, os valores médios encontrados estavam em conformidade com valores fornecidos pela literatura para requeijão cremoso de marcas comerciais. Com isso pode-se destacar a qualidade deste novo produto, o que representa uma alternativa viável para a comercialização do requeijão em bisnagas, a fim de oferecer um produto de qualidade e de fácil consumo.

Referências Bibliográficas

ABIQ. Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Queijos – mercado total brasileiro**. Compiladoe organizado por Disney Criscione, 2010. [Comunicação Pessoal].

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, oRegulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico deIdentidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite CruRefrigerado e seu Transporte a Granel. Brasília: MAPA, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dosProdutos Lácteos. Brasília: MAPA, 1997.

GALLINA, D. A.; VAN DENDER, A. G. F.; YOTSUYANAGI, K.; RODRIGUES DE SÁ, P. B. Z. Influence of storage temperature on the texture profileand colour characteristics of UHT Requeijãocremoso. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 11, n. 3, p. 169-174, jul./set., 2008.

GOMES, R.G.; PENNA, A.L.B. Caracterização de requeijão cremoso potencialmente prebiótico pela adição de inulina e proteína de soja. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.28, n.2, p.289-302, jul/dez, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. Brasília, 2004. 1004p.

OLIVEIRA, T. P.;FERRÃO, S. P. B.;PINTO JÚNIOR, W. R.; BRONDI, J. Z.; FERNANDES, S. A. A. Avaliação físico-química de diferentes marcas de requeijão cremoso. **Revista Higiene Alimentar**, v.25, n°195/195, março/abril, 2011.

PAULA, F. P. de; CARDOSO, C. E.;RANGEL, M. A. C. Análise Físico-química do Leite Cru RefrigeradoProveniente das Propriedades Leiteirasda Região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v. 3, n. 4, p. 7-18, out./dez., 2010.

PRENTICE, J. H. **Dairy rheology: a concise guide**. Cambridge: VCH, 1992. 165 p.

RABÊLO, A. M. S.; RABÊLO, D. S.; MOURA, C. J.de; ROLIM, H. M. V.; MONTEIRO, A. M. R. Avaliação das características físico-químicas e viscosidade derequeijão cremoso

tradicional e llght comercializados em Goiânia, GO. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes,** Jul/Ago, v.57, nº 327, p.242-245, 2002.

RAMOS, F. M.; HADDAD, F. F.; RAMOS, T. M.; BASTOS, R. A.; PINTO, S. M. Adequacy of creamy cheese to the standardsof identity and quality and the labeling standards. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, Nov/Dez, v.67, nº 389, p.05-14, 2012.

SILVA, R. C. S. N. da; MINIM, V. P. R.; LIMA, L. P. de; GOMIDE, A. I.;MORAES, L. E. S.; MINIM, L. A. Otimização da aceitabilidade sensorial de requeijão cremoso light. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.2, p.360-366, fev, 2012.

SILVA. A. T.; VAN DENDER, A. G. F.; MELLO, F. M. Capacidade de derretimento de requeijão cremoso obtido por diferentes processos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 60, n. 345, p. 414-417, 2005.

Autor (a) a ser contatado: Mariana Ferreira Alves, mestranda em Engenharia e Ciência de Alimentos- UESB- Itapetinga/Ba- email: mari_falves@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA PINHA COMO ESTABILIZANTE/ESPESSANTE EM IOGURTE

CHARACTERIZATION AND USE OF PINHA AS STABILISER /THICKENING IN YOGURT

Paulo Victor da Silva Lima[1]; Larissa Marinho Nunes de Almeida[1]; Elainy Virginia Dos Santos Pereira[2] Aline Albuquerque Pacheco[2]; Isanna Menezes Florêncio[3].

[1] Graduandos do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba-LCTA/DQ/CCT
[2] Técnico do LCTA/DQ/CCT - Universidade Estadual da Paraíba
[3] Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba-LCTA/DQ/CCT

Resumo

Em termos de cultivo de anonáceas no Brasil, a pinha (*Annona squamosa* L.), vem ganhando status entre as mais plantadas, devido a sua satisfatória rentabilidade. Entretanto, um dos fatores desfavoráveis à produção em larga escala do fruto é a rápida deterioração do mesmo, o que torna mais complexo o processo de escoamento da produção. Neste contexto, o presente trabalho objetivou a caracterização centesimal da polpa da pinha, como também, a utilização da mesma como estabilizante/espessante em iogurte. Foram elaboradas 4 formulações variando a concentração de polpa de fruta (0, 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0%). Baseado nos resultados de atributos de espessamento e na aparência do produto, a formulação com 1,0% de polpa de fruta foi destinada a análise sensorial com analistas não treinados. A média da aceitabilidade do produto foi considerada alta, caracterizando o iogurte produzido neste trabalho como promissor para o setor lácteo.

Palavras-chave: Derivados lácteos, viscosidade, *Annona squamosa* L.

Introdução

O cultivo da pinha (*Annona squamosa* L.) no Brasil apresenta posição favorável para uma boa produção e desenvolvimento da espécie, entre os demais países, devido a

sua grande diversidade de climas e de solos (predominando o clima tropical) e também pela melhoria do padrão de qualidade, no que diz respeito ao cultivo e seleção de frutas, favorecendo competição no mercado a nível internacional (BRITO, 2010).

Entretanto, um dos fatores desfavoráveis à produção em larga escala do fruto é a rápida deterioração do mesmo, o que torna mais complexo o processo de escoamento da produção. As perdas ao longo da cadeia produtiva da fruticultura são relativamente grandes, e há pouca disponibilidade e uso de sistemas de refrigeração do produto após a colheita, transporte e armazenamento (ALMEIDA, 2003).

A polpa da pinha é rica em vitaminas e sais minerais, principalmente em vitaminas do tipo C e do complexo B, importantes no metabolismo das proteínas, carboidratos e gorduras. Além disso, apresenta teores relativamente altos de carboidratos, em especial de amido (0,87%) e de pectina total (0,66%), no final de sua maturação, o que pode dificultar o processamento de sucos (LEAL et al., 1990).

Atualmente, o setor de fermentados mercantiliza derivados lácteos como iogurtes, bebidas lácteas, coalhada, requeijão e queijos que são responsáveis pela longevidade láctea, alimentícia e terapêutica para o consumidor.

O iogurte é obtido da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, cuja fermentação se realiza com cultivos simbióticos de *Streptococcus salivarius sub sp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii sub sp. bulgaricus* aos quais se pode acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final, adicionado ou não de frutas, açúcar e outros ingredientes que melhorem sua apresentação e modifiquem seu sabor.

Desta forma, considerando o potencial econômico e as características físico-químicas da pinha, a introdução da polpa da referida fruta em alimentos processados tais como derivados lácteos, figura como uma alternativa viável para diminuição das perdas.

Material e Métodos

A matéria-prima (pinha *in natura*) foi adquirida no período entre julho e agosto de 2013, no Sitio Dois Caminhos, Catolé do Rocha – PB. As determinações físico-químicas (acidez, pH, umidade, lipídios, cinzas, proteínas e carboidratos (por diferença percentual)) polpa foram realizadas segundo BRASIL (2008).

O iogurte de pinha foi desenvolvido com o leite em pó desnatado reconstituído 13%, 10% de açúcar refinado; polpa de pinha, *in natura* nas proporções 0,0 %; 0,5%; 1,0%; 1,5% e 2,0%, termizado a 90ºC/15 min, resfriado e adicionado de 2,0% da cultura: *Streptococcus salivarius sub sp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii sub sp. bulgaricus*, incubado por 6 horas a 43°C.

Em todas as formulação foram realizadas análises microbiológicas, determinando-se coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, segundo Silva et al. (2010).

Para análise da textura com as formulações de leites fermentados utilizou-se o Texturômetro TA.XT *Plus* Texture Analyzer, pelo método de Back-Extrusion.

Testes sensoriais

Os testes de aceitação dos produtos foi realizados com aplicação de testes de escala hedônica de 9 pontos no momento da degustação dos produtos. Os avaliadores serão escolhidos, selecionados e esclarecidos quanto aos procedimentos, entretanto serão voluntários não-treinados. Os testes foram realizados e avaliados segundo as metodologias de BRASIL (2008).

A análise sensorial foi realizada após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta resultados da composição centesimal média da polpa da pinha.

Tabela 4 - Dados percentuais da composição centesimal da polpa de pinha.

Parâmetros	Média ± Desvio Padrão
Umidade	70,37% ± 0,8083
Cinzas	3,41% ± 0,0149
Lipídeos	0,48% ± 0,0652
Proteínas	1,21% ± 0,1618
Carboidratos	24,53% ± 1,2625

De acordo com a Tabela 1, observa-se que os resultados apresentaram baixo nível de variação e concordância com os dados da literatura quando comparados com Leal et. al. (1990) e Lima (2011).

Tabela 5 – Parâmetros físico-químicos dos iogurtes com diferentes percentuais de adição de polpa de pinha.

Parâmetros	Percentual de polpa adicionada				
	0,00%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%
Acidez	84,0	85,0	90,0	82,0	78,0
pH	4,6	4,8	4,8	4,8	4,8
°Brix	15,7	14,1	14,3	14,7	14,7

Os resultados apresentados na Tabela 2 estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) para leites fermentados e com valores semelhantes aos encontrados por Beserra (2012) ao trabalhar com a produção do leite fermentado com adição de leite de coco (valores médios: acidez Dornic (72,8); pH (4,4) e Brix (14,2)).

Para a acidez em °Dornic, os valores encontrados neste trabalho, também estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação (MAPA, 2007) para leites fermentados (60 a 200°D). Cunha et al. (2008) observou, ao trabalhar com a avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos, uma acidez média de 72,33°D, valor próximo aos obtidos neste trabalho.

Para o pH, este apresentou valores próximos aos encontrados por Florêncio et. al. (2012) ao trabalhar com a introdução de ágar na fermentação láctica, que obteve valor de pH de 3,69. Segundo Borges *et al*. (2009) ao elaborar o iogurte de leite de búfala sabor cajá,que encontrou para o iogurte produzido o pH médio de 4,66, valor próximo do encontrado neste trabalho e semelhantes aos valores observados por Florêncio et. al. (2012) e por Mathias (2011) no desenvolvendo de iogurte sabor café, cujo pH foi de 4,6.

Tabela 3 - Atributos de espessamento dos iogurtes adicionados de diferentes percentuais de polpa de pinha.

Amostras	Firmeza (mN)	Consistência (mN*seg.)	Coesividade (mN)	Viscosidade (mN*seg.)
0,00 %	155,71	1320,33	64,15	31,04
0,50 %	183,12	1512,51	76,21	44,74
1,00 %	190,25	1545,86	84,43	49,67
1,50 %	168,86	1418,18	77,30	46,60
2,00 %	155,70	1275,59	63,598	43,33

(mN = mili newton; seg.= segundos)

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, notou-se o aumento nos valores de cada parâmetro de textura, com os iogurtes contendo de 0,0 a 1,0% de polpa de pinha, onde os valores dos atributos de textura (firmeza, consistência, coesividade e viscosidade) variaram de acordo com o aumento das concentrações de polpa de pinha, comprovando que nessa faixa a pinha atua como espessante de leites fermentados.

Análise microbiológica

A contagem de coliformes a 35ºC e a 45ºC, bolores e leveduras, não apresentaram quantidades significativas em seus resultados (negativos e/ou isentos). Demonstrando que o material de análise foi tratado adequadamente no manejo, colheita e em seu transporte, como também, que o fruto foi trabalhado e conduzido com a devida assepsia.

Análise sensorial

Tabela 4 - Notação da análise sensorial

Valor atribuído por divisão de grupo (Grau de Aceitabilidade)	Percentual de Votos
9 – Gostei Muitíssimo	8 %
8 – Gostei Muito	32 %
7 – Gostei Moderadamente	32 %
6 – Gostei Ligeiramente	14 %
5 – Não gostei/ Nem desgostei	4 %
4 – Desgostei Ligeiramente	4 %
3 – Desgostei Moderadamente	4 %
2 – Desgostei Muito	2 %
1 – Desgostei Muitíssimo	0%

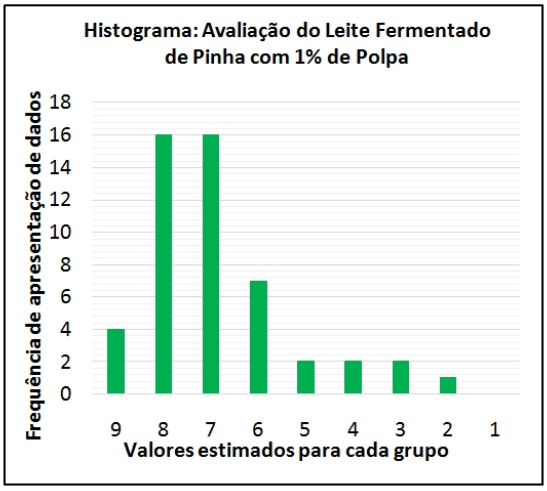
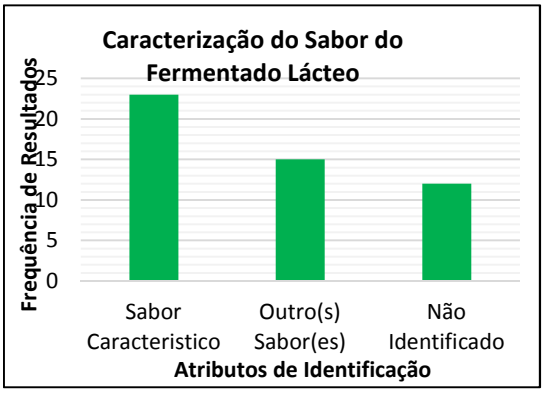


Tabela 5 – Percepção do sabor da amostra

Caracterização do Sabor	Votos	%
Sabor Característico	23	46
Outro(s) Sabor(es)	15	30
Não Identificado	12	24
	50	100



A análise sensorial foi realizada apenas com o fermentado lácteo com 1% de polpa de pinha, tomando-se por base os resultados de atributos de espessamento (análise em texturômetro) e a aparência do produto (analise visual simples). Mediante os resultados obtidos na análise sensorial (Tabela 4), pode-se afirmar que essa se apresentou satisfatória, isso afirmado, pelo grau de aceitação atribuído a alta média na análise e também pelos resultados apresentados na identificação do sabor da amostra (Tabela 5).

Conclusão

A acidez e as características físico-químicas do iogurte elaborado atende aos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira em vigor.

A formulação adicionada de 1,0% de polpa de pinha obteve as melhores características, apresentando maior viscosidade, bem avaliado sensorialmente por seus provadores, obtendo uma média de 6,88.

Referências

BESERRA, Y. A.; BARROS, R. A.; FLORÊNCIO, I. M.; FLORENTINO E. R.; SILVA, F. D.; MOREIRA, C. P. **Produção de leite fermentado com adição de leite de coco, ENECT. Campina Grande, 2012.**

BORGES, K. C.; MEDEIROS, A. C. L. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (Spondiaslutea l.): Caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 20, n. 2, p. 295-300, abr./jun, 2009.

BRASIL. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4° ed. 1° edição digital. São Paulo, 1020 p, 2008.

BRITO, A. F. **Estudo do Mercado da Pinha(*Annona Squamosa* L.) Produzida no estado da Bahia, Brasil.** Disponível em: < http://www.uesb.br/mestradoagronomia/banco-de-dissertacoes/2010/adeline-ferraz-santos.pdf>. Acesso em: 19/07/2013.

CUNHA, T.M; CASTRO, F.P; BARRETO, P.L.M; BENEDET, H.D; PRUDÊNCIO,E.S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.29,n.1,p. 103-116, 2008.

FLORÊNCIO, I. M. **Estudo de técnicas de absorção industrial da *Gracilariabirdiae*Plastino& Oliveira para diversificação produtiva no setor lácteo**, 2012. Tese – UFCG. Campina Grande. 123p.

LEAL, F. Sugar apple. In: NAGY, S., SHAW, P. E., WARDOWSKI, W.F. **Fruitsof tropical and subtropical origin. Composition, propertiesand uses.** Lake Alfred: FSS, 1990.

LIMA, D. M. **Tabela Brasileira de composição de alimentos – TACO, 4ª edição revisada e ampliada.** UNICAMP, 2011. Disponível em: < http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada>. Acesso em 01/09/2013

MATHIAS, T. R. S. **Desenvolvimento de iogurte sabor café: Avaliação Sensorial e Reológica**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

MAPA: INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007, Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados.** Disponível em: http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-46-DE-23-DE-OUTUBRO-DE 2007.pdf>. Acesso em: 21/07/2013.

SILVA, N. de; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. dos; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** Livraria Varela. 4° ed. São Paulo. 632 p. 2010.

Autor(a) a ser contactado: Elainy Virginia dos Santos Pereira, Técnica do LCTA/DQ/CCT - Universidade Estadual da Paraíba – pereira.ev@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE HAMBÚRGUER SUÍNO ADICIONADO DE FARINHA DE AVEIA

PHYSICAL CHARACTERIZATION OF PORK HAMBURGER ADDED OATMEAL

Layane Maciel Alves[1]; Dármia Maria Mendes Lemos[1]; Kelvi Wilson Evaristo Miranda[1]; Elisabeth Mary Cunha da Silva[2]; Juliane Döering Gasparin Carvalho[2]

[1]Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[2]Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Resumo
Na elaboração do hambúrguer é permitida adição de 4% de proteína além da cárnea. A adição de farinha de aveia ao hambúrguer é uma alternativa para aumentar teor de fibras e melhorar suculência, maciez e rendimento do mesmo. Este trabalho objetivou elaborar hambúrguer suíno adicionado de farinha de aveia e analisar suas propriedades físicas. Foram elaboradas 3 formulações com diferentes percentuais de farinha de aveia: 2%-HS2A, 4%-HS4A e 6%-HS6A, as quais foram avaliadas para capacidade de retenção de água-CRA, perda de peso no cozimento-PPC, rendimento na cocção-RC e percentual de encolhimento-PE. A formulação HS6A apresentou melhores resultados em relação às demais para RC e PPC, mas não apresentou diferença significativa na CRA. A adição de 6% de farinha de aveia contribuiu para melhorar as características físicas do hambúrguer suíno.

Palavras-chave: Carne suína. Farinha de aveia. Rendimento.

Introdução

O hambúrguer se tornou um alimento popular e, atualmente, faz parte da rotina alimentar dos brasileiros devido as suas características sensoriais, facilidade de preparo e por possuir nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente (HAUTRIVE et al., 2008; QUEIROZ et al., 2005).

Segundo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, o hambúrguer é um produto cárneo industrializado, obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. Na sua elaboração é permitida adição de proteína não cárnica na forma agregada, no limite máximo de 4% (BRASIL, 2000).

A carne suína é a fonte de proteína animal mais consumida no mundo. O aumento na sua produção e consumo tem sido praticamente o dobro da carne bovina (GERVÁSIO,2013; RAMOS; GOMIDE, 2007). Isso se deve às características peculiares da carne suína, que permitem diversificar o seu processamento, oferecendo grande variedade de produtos (RAMOS; GOMIDE, 2007). Portanto pode ser perfeitamente usada como fonte alternativa para a produção de hambúrguer aumentando a diversidade de produtos para o consumidor.

Atualmente, há uma busca crescente por alimentos que tragam benefícios à saúde dos consumidores. Portanto, a oferta de produtos enriquecidos artificialmente com substâncias funcionais é cada vez maior. Um nutriente que vem sendo bastante empregado no enriquecimento de alimentos é a fibra alimentar, pois seus componentes desempenham papel fisiológico muito importante na regulação do funcionamento do trato gastrintestinal, assim como no controle e/ou prevenção de algumas doenças crônicas não transmissíveis (ROCHA; CARDOSO SANTIAGO, 2009).

Diante disso, a adição de fibra alimentar aos produtos cárneos é uma alternativa viável, já que a carne não possui fibras em sua composição. No produto elaborado foi utilizada a aveia, um dos principais cereais empregados no enriquecimento de alimentos, graças às fibras solúveis que contém. Em produtos cárneos, as vantagens da utilização de aveia dizem respeito ao aumento da retenção de água, à sensação bucal similar à da gordura, à adição de fibra dietética e à ausência de sabor de cereais (SEABRA et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi elaborar hambúrguer suíno adicionado de diferentes concentrações de farinha de aveia e analisar suas propriedades físicas.

Material e Métodos

A carne suína e os demais ingredientes necessários para elaboração do hambúrguer suíno foram adquiridos em estabelecimentos comerciais do município de Fortaleza, CE.

Os hambúrgueres foram elaborados no Laboratório de Processamento de Carnes, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Os ingredientes utilizados nas formulações foram sugeridos por Hautrive et al (2008) com alterações, na Tabela 1:

Tabela 6 - Formulações dos hambúrgueres suínos adicionados de farinha de aveia

Ingredientes	**Formulações**		
	HS6A (%)	**HS2A (%)**	**HS4A (%)**
Carne suína	74,73	78,36	76,55
Toucinho	7,47	7,84	7,65
Sal	1,5	1,5	1,5
Água	8,0	8,0	8,0
Pimenta branca moída	0,15	0,15	0,15
Alho em pó	1,0	1,0	1,0
Cebola em pó	1,0	1,0	1,0
Ervas finas	0,15	0,15	0,15
Farinha de aveia	6,0	2,0	4,0

Fonte: Hautrive et al. (2008) com alterações.

A carne, após descarte de ossos, gordura e tecido conjuntivo foi cortada em cubos e moída em moedor de carne com disco de 5 mm. Após a moagem foram adicionados a farinha de aveia dissolvida na água e os demais ingredientes, em seguida, a massa de carne foi misturada por 5 minutos. A mistura homogeneizada obtida foi formatada manualmente com auxílio de placas de Petri, obtendo-se hambúrgueres com peso líquido de, aproximadamente, 60 g cada. Os mesmos ficaram armazenados sob refrigeração à 5ºC por 24 horas, durante a realização das análises.

Análises Físicas

- *Rendimento na Cocção (RC) e Perda de Peso no Cozimento (PPC)*

O percentual de perda de peso no cozimento foi calculado pela diferença entre o peso da amostra crua e da cozida, de acordo com Berry (1992) *apud* Seabra et al. (2002). Os hambúrgueres foram cozidos em chapa elétrica da marca Sugar, por aproximadamente 15 minutos, sendo virados a cada 2 minutos, até que fosse atingida temperatura interna de 72ºC. O cálculo do percentual de rendimento na cocção foi feito de acordo com a seguinte relação:

$$\% \text{ RC} = \frac{\text{Peso da amostra cozida}}{\text{Peso da amostra crua}} \times 100$$

- *Porcentagem de encolhimento (PE)*

A porcentagem de encolhimento foi determinada segundo Berry (1992) *apud* Seabra et al. (2002), através da seguinte relação:

$$\text{PE} = \frac{(\text{Diâmetro da amostra crua} - \text{Diâmetro da amostra cozida})}{\text{Diâmetro da amostra crua}} \times 100$$

- *Capacidade de retenção de água (CRA)*

A capacidade de retenção de água é uma habilidade da carne de reter a própria água contida em sua estrutura. Influencia a qualidade sensorial da carne porque a perda de água no cozimento pode prejudicar a suculência e a maciez da carne (HAUTRIVE et al.,

2008). O percentual da capacidade de retenção de água (CRA) foi calculado de acordo com Troy, Desmond, Buckey *apud* Seabra et al. (2002), através da seguinte equação:

$$\%CRA = 1 - \frac{A - D}{U} \times 100$$

Onde:
A = peso da amostra (g) antes do aquecimento
D = peso da amostra (g) após aquecimento e centrifugação
U = total de água na amostra (%) (baseada na umidade do hambúrguer)

Análise estatística

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, e os dados obtidos nas análises físicas das três formulações de hambúrgueres foram analisados através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para a comparação das médias entre as amostras, utilizando-se um nível de significância de 5%. Para a análise dos dados foi utilizado o programa ASSISTAT versão 7.6 beta.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físicas das diferentes formulações estão expressos nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

Tabela 2 - Valores médios de Rendimento na Cocção e Capacidade de Retenção de Água (CRA) das amostras de hambúrgueres suínos com adição de farinha de aveia.

Percentual	**Formulação**		
	HS6A	**HS2A**	**HS4A**
Rendimento na cocção (%)	89,48[a]	86,09[b]	88,31[ab]
Capacidade de retenção de água (%)	95,77[a]	95,03[a]	95,15[a]

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na mesma linha, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância (p≤0,05). HS6A: hambúrguer suíno com 6% de aveia; HS2A: hambúrguer suíno com 2% de aveia; HS4A: hambúrguer suíno com 4% de aveia.

A capacidade de retenção de água apresentou-se semelhante para os três tratamentos, conforme mostrado na Tabela 3. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Hautrive et al. (2008), que não demonstrou diferença significativa entre as amostras de hambúrguer de avestruz, misto e bovino, apresentando média de 98% para capacidade de retenção de água.

Já em relação ao rendimento na cocção, o hambúrguer contendo 6% de farinha de aveia apresentou melhor resultado quando comparado aos adicionados de 2 e 4%. Estes rendimentos são superiores aos encontrados por Seabra et al. (2002) em hambúrgueres de carne ovina com 2% de fécula de mandioca e 2% farinha de aveia, sendo 72,77 e 75,92% respectivamente.

Os resultados do rendimento na cocção também são superiores aos encontrados por Almeida (2011), em hambúrgueres caprinos com adição de 2 e 4% de farinha de aveia, sendo 85,53% e 83,76% respectivamente. Desta forma, a inclusão de 6% de farinha de aveia proporcionou maior rendimento em hambúrguer suíno.

Tabela 3 - Valores médios de Perda de Peso no Cozimento e Percentual de Encolhimento das amostras de hambúrgueres suínos com adição de farinha de aveia.

Percentual	Formulação		
	HS6A	HS2A	HS4A
Perda de pesono cozimento (%)	6,32[b]	8,36[a]	7,03[ab]
Percentual de encolhimento (%)	6,64[a]	8,17[a]	6,60[a]

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, na mesma linha, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância (p≤0,05).HS6A: hambúrguer suíno com 6% de aveia; HS2A: hambúrguer suíno com 2% de aveia; HS4A: hambúrguer suíno com 4% de aveia.

Nos hambúrgueres analisados observa-se que a adição de 6% de farinha de aveia diminui a perda de peso no cozimento. Os resultados para as três formulações foram bem melhores que os encontrados por Santos Júnior et al. (2009), ao analisarem carnes de ovelhas de descartes com ou sem adição de farinha de aveia, variando de 40,61% a 53,47% sem diferença observada.

O percentual de encolhimento dos hambúrgueres (Tabela 4) foi de 6,60%, 6,64% e 8,17%, para os níveis de 4, 6 e 2% de aveia, respectivamente, sem diferença significativa (p<0,05). Enquanto Almeida (2011), ao avaliar hambúrguer caprino adicionado de farinha de aveia, encontrou valores de 25,19%, 10,28% e 7,89% para os níveis de 0, 2 e 4% respectivamente, sem diferença significativa (p=0,0001), mostrando maior percentual de encolhimento no hambúrguer sem adição de farinha de aveia.

Os resultados encontrados nas análises realizadas podem ser explicados porque na farinha de aveia o amido constitui cerca de 60% de matéria seca do grão e quando este é aquecido em meio aquoso eles incharam irreversivelmente num fenômeno denominado gelatinização. Esse fenômeno promoveu a ruptura da estrutura granular, o inchamento, a hidratação e a solubilização das moléculas de amido pela difusão e absorção água em sua estrutura, contribuindo para um menor percentual de encolhimento dos hambúrgueres, provocando menor perda de peso, baixo percentual de encolhimento e maior rendimento na cocção (ALMEIDA, 2011).

Conclusão

Embasado nos resultados obtidos nesse estudo, os hambúrgueres suínos elaborados com 6% de aveia incorporada em sua formulação apresentaram os melhores resultados quanto às análises realizadas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. S. **Processamento de hambúrguer de carne caprina adicionados com diferentes níveis de farinha de aveia.** 2011. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 20/2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 12 out. 2013.

GERVÁSIO, E. W. **Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária.** Departamento de economia rural. Paraná, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura_2012_2013.pdf>. Acesso em: 14 out. 2013.

HAUTRIVE, T. P.; OLIVEIRA, V. R.; SILVA, A. R. D.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28(Supl.), p. 95-101, dez. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 1. ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

MARQUES, J. M. **Elaboração de um produto de carne bovina "tipo hambúrguer" adicionado de farinha de aveia**. 2007. 71f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, 2007.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes. Fundamentos e Metodologias**. Viçosa: UFV, 2007. 599p.

ROCHA, L. S.; CARDOSO SANTIAGO, R. A. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipterix Alata vog*.) na elaboração de pães. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, 2009.

SANTOS JÚNIOR, L. C. O.; NERIZZATTI, R; BRUNGER, A; SCHIAVINI, T. J; ELIA F. M. CAMPOS, SCALCO NETO, J. F; RODRIGUES, L. A; TARDICK, E; SANTOS, L. R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciênc. Animal Brasileira**. v.10, n.4, p.1128-1134, 2009.

SEABRA, L. et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 22, n. 3, p. 245-248, set./dez, 2002.

QUEIROZ, Y. U.; DAUD, K. O. ; SOARES, R. A. M.; SAMPAIO, G. R.; CAPRILES, V. D.; TORRES, E. A. F. S. Desenvolvimento e avaliação das propriedades físico-químicas de hambúrgueres com reduzidos teores de gordura e de colesterol. **Revista Nacional da Carne**, v. 338, p. 84-89, 2005.

Autor(a) a ser contactado: Juliane Döering Gasparin Carvalho, Professora do Departemento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2799, Bloco 858, Campus do Pici. Fortaleza- CE. e-mail: juliane.gasparin@ufc.br.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E COMPARAÇÃO DE TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS EM FARINHAS DE CASCA E POLPA DE BANANA (Musa Spp), EM ESTÁGIO DE MATURAÇÃO VERDE, OBTIDAS EM TERESINA

PHYSICAL CHARACTERIZATION AND COMPARATION OF TOTAL PHENOLIC RATES IN FLOURS OF PEAL AND PULP OF BANANA (Musa spp) IN EARLY MATURATION STAGE OBTAINED IN TERESINA

Pedro Ângelo Pinheiro de Freitas[1]; Karla Francyanne Paiva de Oliveira Marques[2]; Rosália Maria Tôrres de Lima[3]; Marília Alves Marques de Souza[4]; Mariana de Morais Sousa[5]

[1] Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: pedro.apfreitas@gmail.com
[2]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: karlafrancyanne@gmail.com
[3]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Angical. Email: rosaliatlima@gmail.com
[4]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariliamarques86@gmail.com
[5]Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariana@ifpi.edu.br

RESUMO
O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de bananas (*Musa spp*), sendo uma fruta com alta aceitação em diversas camadas sociais demonstrando assim uma facilidade na introdução de subprodutos desse vegetal na cultura alimentar dessa população. Estudos anteriores indicam que a farinha de banana pode ser utilizada como fonte de fibras, minerais e outros nutrientes. Este trabalho se propôs a avaliar o teor de fenólicos totais nas farinhas de banana obtidas da casca e polpa das bananas em estágio verde de maturação para obter dados sobre a concentração dos valores fenólicos após secagem e moagem do fruto justificando sua utilização como aditivo em preparações com intenção de aumentar a concentração desses compostos. Os resultados obtidos demonstraram que tanto a polpa quanto a casca mantém um teor importante de compostos fenólicos após processamento, em soluções de extrações diferentes, tendo a casca melhor resultado (62,36) em extrato etanólico e a polpa (56,06) em extrato aquoso.

Palavras-chave: Farinha de Banana. Fenólicos. Banana Verde.

INTRODUÇÃO

A má alimentação é uma das principais causas de anemias e problemas de desenvolvimento físico em crianças em situação de risco ainda no Brasil. Boa parte dessa má alimentação é justificada pelas comunidades como por uma indisponibilidade ou dificuldade de aquisição de alimentos ricos em nutrientes ou que possam complementar a dieta habitual dessas crianças. Em contrapartida o Brasil é um dos países que mais subutiliza seus produtos, gerando uma perda em desperdício ou má utilização de recursos naturais (alimentos) que em alguns setores chega a 64% (BANCO DE ALIMENTOS, 2003).

A banana (*Musa spp*) é uma das frutas de maior produção nacional atingindo a marca de 7,19 milhões de toneladas anuais de produção as quais apenas 1,8% são destinadas ao mercado externo (SILVA NETO,2011).

As propriedades nutricionais da banana são estudadas há vários anos sendo apontada como grande fonte de Potássio, Magnésio e Vitamina B6 entre outros compostos, além de um alto percentual de fibra alimentar e carboidrato, formando-a uma excelente fonte nutricional de custo extremamente acessível. Outras pesquisas com a banana apontam que a fruta, além de ser altamente nutritiva, contem, em sua composição, polifenóis, como por exemplo, flavonoides e ácidos fenólicos(MOKBEL e HASHINAGA, 2005). Esses compostos são conhecidos pela sua atividade biológica, dentre as principais funções nos seres humanos, a literatura atual os destaca como poderosos agentes antioxidantes (SAHIDI e NACZK, 2004; GONZÁLEZMONTELONGO, LOBO e GONZÁLEZ, 2010). Além da atividade antioxidante que essa classe de compostos possui também uma vasta gama de atividades biológicas atribuída a ela, incluindo efeito antibacteriano, efeito antitrombótico, efeito vasodilatador, efeitos antiinflamatórios e anticarcinogênico mediados por diferentes mecanismos. (EMBRAPA, 2009)

Um dos principais problemas relacionados à produção da banana está relacionada a ser altamente perecível e ao alto teor de resíduo gerado de seu consumo, já que a casca da banana representa cerca de 47 a 50% em peso da fruta madura mas, até o presente momento, não têm tido aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada, de forma direta, na alimentação animal, porém em escala reduzida (TRAVAGLINI,1993).

A ausência de suco na polpa, de sementes duras e a sua disponibilidade durante todo o ano também contribuem para a aceitação da banana (*Musa spp*). Contendo caloria principalmente sob a forma de sacarose, frutose, glicose e amido, a banana supera a maçã, a pêra, a cereja e o pêssego em teor de proteínas e lipídios. Pelos seus aspectos nutricionais a polpa de banana pode ser recomendada em casos específicos como: regulador da pressão sanguínea, depressão, câimbras (as contrações espasmódicas dos músculos são atenuadas devido à grande quantidade de potássio, que mantém o equilíbrio eletrolítico do organismo),tabagismo, estresse, úlcera e outros (VALLE e CAMARGOS, 2003).

As tecnologias de processamento de alimentos visam preservar as características nutricionais dos alimentos retardando ou evitando sua deterioração através da aplicação de medidas químicas ou térmicas nesses alimentos. Dentre essas tecnologias de processamento, está a produção de farinha, que visa reduzir o teor de umidade do alimento através de secagem e posterior moagem do mesmo, gerando um pó granulado que deve conservar boas partes das características nutricionais do alimento original (PEREIRA, 2012). A produção de farinhas apresenta grande viabilidade para a indústria de alimentos, os métodos utilizados para a obtenção da farinha de banana são simples e de fácil aplicabilidade, por isso, este processamento pode ser considerado uma prática viável para o aproveitamento dos excedentes de produção, com geração de renda e redução de perdas, além de prolongar a vida de prateleira, diminui o peso do produto para transporte e o espaço necessário para o armazenamento.

Assim, este trabalho visa por determinar o teor de compostos fenólicos presentes nas farinhas obtidas a partir de casca e polpa de bananas verdes e verificar qual solução apresenta melhor extração para utilização em produtos de fim alimentícios

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Os frutos utilizados para o estudo foram adquiridos no mercado local, especificamente no Centro de Abastecimento do Piauí (CEAPI) localizado em Teresina/PI. A seleção será manual levando em conta o estágio de maturação pela coloração da casca e aspectos físicos dos exemplares.

As amostras foram acondicionadas em recipiente isotérmico e encaminhadas para o Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - Campus Zona Sul, onde foram higienizadas em água corrente, seguidas de imersão em solução clorada a 100 ppm por 15 minutos.

Para a averiguação da média de peso e medidas do fruto, foram utilizadas 10 unidades do fruto in natura, utilizando balança analítica marca Shimadzu - AY 220 e paquímetro digital Shinwa modelo 19975. Será calculado o peso médio por meio da fórmula:

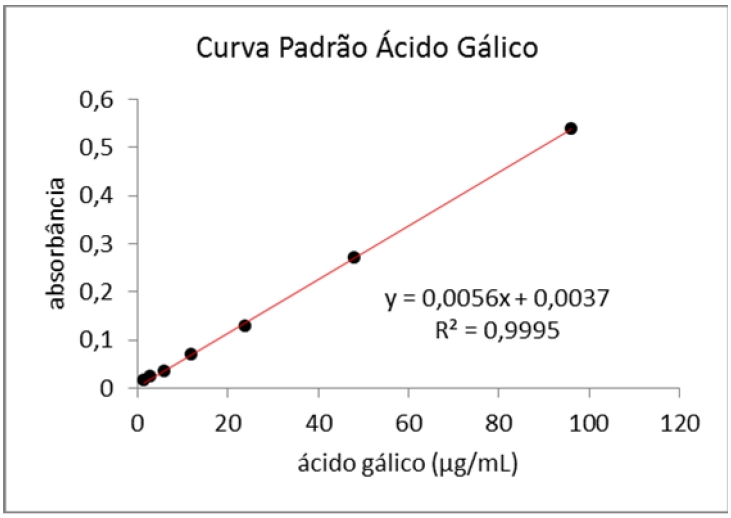
Peso médio = soma do peso dos frutos/ nº de frutos pesados.

Posteriormente as amostras foram fatiadas manualmente. Os frutos depois de preparados são distribuídos em bandejas de aço inoxidável, e secas em estufa sem troca de ar externa com temperatura controlada a 40°C por 24 horas ou até uniformizar todo o volume (IAL, 2008). Em seguida as amostras foram submetidas a processo de moagem em moinho analítico elétrico e a depois de moídas foram acondicionadas em embalagens impermeáveis ao vapor de água, por se tratar de produto altamente higroscópico. As amostras foram estocadas em freezer a -18°C.

Foram obtidos da farinha, da polpa e casca de banana os extratos, aquoso e alcoólico (SOUSA; VIEIRA e LIMA, 2011), utilizando-se água destilada e álcool etílico absoluto (PA) respectivamente. As extrações foram realizadas na proporção 1:20 (amostra:solvente), para a preparação dos extratos, as amostras serão homogeneizadas em Erlenmeyer usando o agitador por ultrassom durante 1 hora. Seguida de filtração à vácuo em funil Bücher. O sobrenadante obtido da filtração de cada solvente será armazenado em vidro âmbar sob refrigeração a ± 4 ºC até o momento das análises. Foi optado pela utilização desses dois solventes pelo fato de tratar-se de um experimento para farinha comestível demonstrando uma baixa necessidade de extrato etéreo ou acetônico já que a aplicação dos mesmos em indústria alimentar são baixas.

A determinação do teor de fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959). Do extrato de cada amostra, será transferido 0,5 mL, em tubo de ensaio, e adicionado 8 mL de água destilada e 0,5 mL do reagente Folin Ciocalteau. Em seguida, a solução será homogeneizada e, após 3 minutos, acrescido 1 mL de solução saturada de carbonato de sódio (Na2CO3). Decorrido 1 hora de repouso, na ausência de luz, será procedida as leituras em triplicata, das absorbâncias em espectrofotômetro a 720 nm. O ácido gálico será utilizado como padrão, nas concentrações de 50, 100, 150, 250, 500 e 750 mg/mL para construir uma curva de calibração. A partir da reta obtida, será realizado o cálculo do teor de fenólicos totais, expresso em mg de ácido gálico. 100 g-1 de amostra.

Figura 1 – curva de calibração de ácido gálico (mg.mL^{-1}) a 720 nm



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 01 - Caracterização física da banana (*Musa spp*) coletado na Central de Abastecimento do Piauí (CEAPI), 2014.

Caracterização física	**(Média±DP*)**
Número de frutos	10 unidades
Peso médio (g)	162,63 ± 10,857
Comprimento (cm)	17,3 ± 0,856
Diâmetro (cm)	4,4 ± 0,290
Peso Bruto (g)	1,826g
Peso Polpa (g)	1, 086 g – 60%
Peso Casca (g)	740g - 40%
Rendimento da Farinha Polpa	170 g (15,65%)
Rendimento da Farinha Casca	50g (6,75%)

*Valores expressos em média ± desvio-padrão.

De acordo com a tabela 02, observa-se uma equiparidade estatística entre os extratos aquosos em obtenção da farinha de casca ou de polpa verde da banana, já em relação ao extrato etanólico há variação estatística. Em relação as comparações entre polpa e casca percebe-se que a casca Verde tem melhor extração em seu composto alcóolico enquanto que a Polpa tem melhor presença em extração aquosa Estes resultados apresentam-se superiores ao encontrados por Pereira(2012), onde foram observados valores de 23,98 de compostos fenólicos em bananas e Júnior *et al* (2008) que obteve 0,057 em extração por solução de Metanol.

Tabela 02 – Polifenóis totais obtidos da casca e polpa de banana (*Musa spp*) verde, em base seca, coletados na cidade de Teresina – PI, 2014.

Polifenóis totais ($mg.100g^{-1}$ de ácido gálico)	Casca Verde	Polpa Verde
Extrato aquoso	48,88 ± 3,93 aA	56,06 ± 12,16 aA
Extrato etanólico	62,36 ± 8,85 aA	25,78 ± 7,31 bB

Os valores referem-se à média de três repetições ± desvio-padrão; médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna e letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem estatisticamente, em nível de 5% de probabilidade ($p<0,05$).

CONCLUSÃO

Após análise dos resultados fica claro que o processamento de bananas verdes em farinha mantém um percentual interessante de compostos fenólicos que podem vir a ser incorporados em diversos produtos auxiliando assim na ingestão desses compostos e incorporação dos benefícios ocasionados por eles na saúde dos consumidores. O que justifica a aplicação da farinha da banana verde. Eh interessante também frisar que concentração de fenólicos na casca da banana permite valorizar uma parte do alimento que comumente é descartada aproveitando melhor o alimento e auxiliando nos processos de segurança e acesso alimentar.

Referências Bibliográficas

BANCO DE ALIMENTOS. **Dados da fome, desperdício e desnutrição**. 2007. Disponível em: <http://www.bancodealimentos.org.br/por/dadosfome/index.htm>. Acesso em: 26 de abril de 2014

EMBRAPA - Empresa Brasileira de PesquisaAgropecuária. Cultivo da banana em Rondônia. 2005.Disponível em: **EMBRAPA. Coleção Tecnologia de Farinhas Mistas**. Brasília: Empresa Brasileira de PesquisaAgropecuária, 1994, v. 3. Disponível em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/CultivodaBananaRO/index.htm>. Acesso em: 23 nov 2014.

GONZÁLEZ-MONTELONGO, R.; LOBO, M. G.; GONZÁLEZ, M. Antioxidant activity in banana peel extracts: Testing extraction conditions and related bioactive compounds, **Food Chemistry**, v. 119, p. 1030 - 1039, 2010

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL . **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Versão eletrônica. São Paulo. 2008. 1020p

JÚNIOR, B.B.N.; OZÓRIO, L.P.; REZENDE, C.M.; SOARES, A.G.; FONSECA, M.J.O. Diferenças entre Bananas de cultivares Prata e Nanicão ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Set 2008, vol.28, no.3, p.649-658

MOKBEL, M. S.; HASHINAGA, F. Antibacterial and Antioxidant Activities of Banana (Musa, AAA cv. Cavendish) Fruits Peel, **American Journal of Biochemistry and Biotechnology**, v. 1, n. 3, p. 126 - 132, 2005.

NETO, J. M. DE M., CIRNE, L. E. DA M. R., PEDROZA, J. P.; SILVA, M. G. Componentes químicos da farinha de banana (Musa sp.) obtida por meio de secagem natural. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2(3), 316-318, 1998.

PEREIRA, G. P. **Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante em Bananas** (Musa spp). Dissertação de Mestrado/UNESP 2012

SAHIDI, F.; NACZK, M. **Phenolics in food and nutraceuticals**, CRC Press: Boca Raton, 2004

SILVA NETO, S. P. da; GUIMARÃES, T. G. **Evolução da cultura da banana no Brasil e no mundo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/287/>. Acesso em: 05 jan. 2011.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 14, n. 3. Campinas-SP, p. 202-210, 2011

SWAIN, T.; HILLS, W. E. Thephenolic constituints of Punnus domestica. I-quantitative analysis of phenolics constituintes. **Journal of the Science of food and agriculture**, v. 19, p. 63-68, 1959

TRAVAGLINI, D.A.; NETO, M.P.; BLEINROTH, E.W.; LEITÃO, M.F.F. Banana- passa: princípios de secagem, conservação e produção industrial. Campinas, SP: **Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL**, 1993. 73p. (Manual Técnico nº 12)

VALLE, H. F. e CAMARGOS, M. **Yes, nós temos banana**. Editora Senac. SãoPaulo, 2003

Autor(a) a ser contatado: Pedro Ângelo Pinheiro de Freitas, IFPI, pedro.apfreitas@gmail.com.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLOGIA E SENSORIAL DE GELEIA DE MORANGO ADICIONADA DE UMA PASTA SABOR CHOCOLATE

CHARACTERISTICS PHYSICAL CHEMISTRY, MICROBIOLOGY AND SENSORY ADDED STRAWBERRY JELLY A PASTE CHOCOLATE FLAVOR

Ariana de Souza Soares[1], Daniele de Almeida Paula[1], Ellen Silva Lago Vanzela[2], Afonso Mota Ramos[1] e Erica Nascif Rufino Vieira[1].

(1) Universidade Federal de Viçosa

(2) Universidade Estatual Paulista

Resumo

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas frescas do mundo, portanto, acredita-se que o desenvolvimento de novos produtos possa ajudar o setor frutícola a atingir um mercado mais amplo. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de geleia de morango com inserção de uma pasta sabor chocolate, visando oferecer aos consumidores uma alternativa mais sofisticada em relação ao produto já existente no mercado brasileiro. A geleia contendo chocolate foi elaborada e suas características físico-

químicas (umidade, lipídios, proteínas, cinzas, sólidos solúveis, açucares redutores e totais, valor calórico, atividade de água, pH e análise de cor), microbiológica e aceitabilidade sensorial foram determinadas.

Palavras Chave: Geleia, Chocolate, Caracterização.

Introdução

A fruticultura mundial foi responsável, em 2010, pela produção de mais de 609 milhões de toneladas de frutas. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Brasil contribuiu com aproximadamente 7% (42 milhões de toneladas) deste montante, o que lhe assegura a posição de terceiro maior produtor de frutas frescas (FAO, 2012). Aproximadamente 70% da produção nacional atende ao mercado interno, com o restante destinado ao mercado exterior, seja como frutas frescas ou industrializadas.

Após traçar um diagnóstico do setor de exportação de frutas frescas e processadas, entre os anos de 2010 e 2011, o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), em parceria com a Unidade de Inteligência Comercial da Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos (Apex-Brasil), revelou que há mercados com grande demanda por frutas frescas e processadas, em que o Brasil ainda tem uma participação muito tímida (AGROANALYSIS, 2010). Dessa forma, a geração de novos produtos, e a consequente identificação de novas oportunidades, é uma necessidade que contribui para a melhoria do setor (CARDOSO et al., 2010).

Geleia de fruta, em particular, é um produto de boa aceitação e de alto valor agregado, que tem demonstrado possuir um mercado bastante promissor. Além de serem fonte de energia, vitaminas e sais minerais inerentes às frutas utilizadas para sua fabricação, atualmente, as geleias ganham destaque como um ingrediente versátil na gastronomia brasileira, podendo ser utilizada na elaboração de inúmeros pratos doces e salgados. Ao perceber o potencial das geleias, as indústrias processadoras estão investindo em inovação para conquistar o consumidor. Geleias a base de frutas tradicionais como morango e amora, estão repartindo os espaços nas prateleiras dos supermercados com geleias de novos sabores, como por exemplo, a de pysalis, de cassis e de pimenta, ou ainda, combinações como menta e hortelã. Nos últimos anos, em países europeus, indústrias do ramo acrescentaram chocolate às suas formulações de geleias.

Neste sentido, este trabalho objetiva o desenvolvimento de geleia de morango adicionada de uma pasta sabor chocolate, visando oferecer ao consumidor uma alternativa mais sofisticada, em relação ao produto tradicional já existente no mercado brasileiro. Acredita-se que o desenvolvimento destes produtos possa ser uma alternativa de fundamental importância para auxiliar o setor frutícola a atingir um mercado externo mais amplo.

Materiais e métodos

A geleia de morango com adição de chocolate foi elaborada, em três repetições, na Planta Piloto de Processamento de Frutas e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Os morangos foram adquiridas no mercado local de Viçosa, Minas Gerais, no estádio de maturação comercial e armazenados sob refrigeração até o momento do processamento. Foram utilizados: sacarose e leite (adquiridos no comércio local); glicose (MARVI); pectina de alto teor de metoxilação (ATM) (Pectina Genu®, tipo 105); ácido cítrico de grau alimentício (VETEC); e chocolate em pó solúvel (50 % de cacau) (Nestlé, Brasil).

A pasta sabor chocolate foi elaborada a partir da mistura de doce de leite e chocolate em pó solúvel. Para a formulação da pasta, foi preparado um doce de leite utilizando leite padronizado com teor de gordura de 2,5% e 13ºD. O leite adicionado de 16% de sacarose (p/v) foi concentrado em tacho encamisado com vapor até se alcançar aproximadamente 62º Brix. Em seguida foi submetido ao resfriamento até a temperatura de 70ºC, sendo posteriormente adicionado de 35% (p/p) de chocolate em pó solúvel. Após o

preparo, a pasta foi acondicionada em embalagens de polipropileno, previamente esterilizadas.

Para a elaboração da geleia, os morangos foram sanitizados para posterior obtenção da polpa. A formulação base do produto foi composta por uma proporção de polpa:açúcar de 0,7:0,3 (sendo que para o açúcar estabeleceu-se uma proporção de sacarose:glicose de 0,8:0,2), pectina de alto teor de metoxilação na concentração de 0,2% (p/p). Após a adição dos ingredientes, a mistura foi aquecida em tacho de aço inoxidável até aproximadamente 68°Brix. Após esta etapa foi adicionado ácido cítrico diluído para redução do pH para 3,2. Em seguida, as geleias foram envasadas, juntamente com a pasta na forma de camadas, numa proporção de 27% p/p, em embalagens de vidro (esterilizadas a 121 °C/15 min). Após o envase, as embalagens foram resfriadas e estocadas à temperatura ambiente.

Análises físico-químicas de umidade, atividade de água, pH, teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), cinzas, proteínas, lipídeos, açúcares totais, redutores e valor calórico foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz, em triplicata, com os resultados expressos como a média ± desvio padrão.

A contagem de bolores e leveduras foi realizada utilizando o meio de cultura Agar Batata Dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico. Primeiramente, 25g de cada amostra foram diluídas em 225 ml de diluente (água peptonada 0,1%). Em seguida, 1ml da primeira diluição foi transferido para um tubo contendo 9 ml de água peptonada. Por fim, 0,1 ml de cada diluição foi plaqueado em placas de petri descartáveis contendo 15ml do meio de cultura, e incubados por 5 dias em estufa a 25°C.

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa - MG (DTA/UFV), por meio de testes de aceitação. A equipe sensorial foi composta de 50 consumidores, pertencentes à comunidade universitária, na faixa dos 16 a 45 anos, de ambos os sexos. Amostras de aproximadamente 50 gramas foram apresentadas a temperatura ambiente, em copos plásticos de 50 ml, sempre acompanhadas de água e biscoito água e sal. Os julgadores foram orientados a avaliarem a impressão global da amostra utilizando uma escala estruturada de 9 pontos, variando desde gostei extremamente (9) a desgostei extremamente (1) (MINIM, 2006). Os dados foram avaliados por meio das médias das notas obtidas.

Resultados e discussões

O resultado da caracterização físico-química da geleia está apresentado na tabela 1.

1. **Tabela 1.** Determinação físico-química da geleia de morango com inserção do chocolate

Determinações	Média ± DP	CV (%)
Umidade, %	32,25 ± 0,26	0,80
Cinzas, %	0,9 ± 0,05	5,56
Lipídeos, %	1,9 ± 0,14	7,37
Proteínas, %	3,17 ± 0,38	12,0
ATT, % em ácido cítrico.	0,86 ± 0,03	3,48
SST, ºBrix	66,5 ± 0,39	0,58
pH	3,34 ± 0,04	1,20
Açúcares Redutores, %	34,56 ± 3,0	8,70
Açúcares não redutores, %.	14,20 ± 2,3	16,2
Açúcares Totais, %	48,76 ± 5,5	11,3
Atividade água (aw)	0,83 ± 0,03	3,61
Valor calórico (kcal/100g)	224,8 ± 8,0	3,56

* DP: desvio padrão, ATT: acidez total titulável, SST: sólidos solúveis totais.

Observa-se que a média dos valores encontrados para umidade e teor de sólidos solúveis totais situa-se na faixa encontrada para a maioria das geleias que são de no máximo 35% p/p e mínimo de 65% p/p, respectivamente. A aw da geleia formulada foi de 0,83, a adição de açúcar promove a redução da atividade de água (que é um dos fatores mais importante na fabricação de geleia) e aumenta a pressão osmótica do meio, sendo assim importante no controle da atividade microbiológica.

As características das formulações de geleias convencionais, tais como, pH ácido, teor de sólidos solúveis totais elevado e baixa atividade de água, limitam o crescimento microbiano. Segundo Harrigan & Park (1991), nessas condições não ocorre crescimento de bactérias, as quais necessitam de aw superior a 0,9, com exceção do *sthapyloccocus aureus* que cresce em aw de 0,86. Logo, a maior preocupação no processamento é a presença de fungos filamentosos e de leveduras que necessitam de baixo pH para sua multiplicação e aw superiores a 0,8, sendo as espécies causadoras de deterioração nesses produtos (TOREZAN & PEZOA, 2000). Em relação a analise microbiológica realizada, para fungos filamentosos e leveduras, a contagem das amostras foi de 10^2 UFC/g, estando, portanto, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, que é de 10^4 UFC/g (BRASIL, 2001).

Sabe-se que a acidez e o pH das geleias devem ser controlados. A acidez total não deve exceder a 0,8% e o mínimo indicado é de 0,3% (JACKIX 1988). O valor médio encontrado na geleia de morango com inserção e chocolate foi de 0,86%, um pouco acima dessa faixa, o que não influenciou na qualidade da geleia. Quanto ao pH, sugere-se que esteja na faixa de 3,1 a 3,4 para favorecer a formação do gel, estando dentro da faixa.

Segundo Nachtigall et al. (2004) e Polesi et al. (2011) o teor de proteína em geleias convencionais (com adição de açúcar) é em torno de 0,1%. De forma geral, observa-se uma diferença marcante entre estas geleias e a geleia com a inserção da pasta sabor chocolate, causada possivelmente pela composição da pasta de chocolate. O mesmo acontece para os teores de lipídeo e cinzas. Segundo Zambiazi et al. (2006) e Rosa et. al. (2011) o teor de cinza nas geleias é em torno de 0,25%. De acordo com Lago-Vanzela et al. (2011) e Polesi (2011) as geleias convencionais apresentaram teor de lipídeos em torno de 0,2%.

Observou-se, também, que a geleias de morango adicionada de chocolate apresentou teores de açúcares totais menores que os encontrados normalmente para geleias de frutas convencionais, como por exemplo, a de pêssego (67,35%) e a de amora preta (64,62%), citadas por Rocha et al. (2003) e Nachtigall et al. (2004), respectivamente.

O valor calórico encontrado para a geleia foi menor que os valores relatados por Polesi et al. (2011), Zambiazi et al. (2006) e Nachtigall et al. (2004) para as geleias de manga (244kcal/100g), morango (275,27 kcal/100g) e amora preta (259,64 Kcal/100g) respectivamente. Esse fato pode ser explicado pelo fato das geleias elaboradas no presente estudo terem sido produzidas na proporção de polpa: açúcar 0,7:0,3, o que reduziu a quantidade de açúcares totais nas amostras, com consequente redução do valor calórico. Mesmo com a incorporação de chocolate, o valor calórico ainda foi relativamente baixo quando comparado aos citados da literatura.

O objetivo final de um novo produto é a aceitação por parte do consumidor, pois nada vale um produto excelente, no que tange sua característica física, química e microbiológica, se a característica sensorial deste, não satisfaz as necessidades e o desejo de quem consumirá (MINIM, 2006). Por meio do teste de aceitação, pode-se estudar o quanto os consumidores gostam ou não de um determinado produto.

A formulação foi bem aceita pelos consumidores, obtendo média de aceitação 8,0 que equivale ao termo hedônico “gostei muito”. De acordo com Teixeira *et al.,* (1987) quando este valor for igual ou superior a 7 haverá a possibilidade do produto ser aceito se produzido em escala comercial.

Conclusão

A inserção do chocolate na geleia, não alterou a maioria das características físico-químicas encontradas nas geleias convencionais, porém, os teores de cinza, lipídeos e

proteínas aumentaram significativamente, pelo fato da pasta de chocolate ter sido elaborada com doce de leite. Grande parte das características enquadrou-se na legislação e em resultados esperados, e as que excederam pouco, como a acidez não foram capazes de afetar a qualidade do produto final. O produto mostrou-se apreciado, após ser analisado sensorialmente por 50 provadores que se manifestaram positivamente no atributo analisado.

Esta pesquisa mostra que é viável a produção de geleia de morango com adição de chocolate, uma combinação popular e de característica brasileira. Além disso, a formulação apresentou excelente aceitação sensorial, o que garante potencial de competição no mercado com produtos já existentes.

Referencias Bibliográficas

AGROANALYSIS, 2010. Projeto Brazilian fruit. Disponível em: http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=840. Acesso em: 12 jul. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC. N°12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do B**rasil, Brasília, 10 jan. 2001.

CARDOSO, W. S.; PINHEIRO. F. A.; PEREZ. R.; PATELLI. T.; FARIA. E. R. Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 30(2): 454-462, abr.-jun. 2010.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 2ªed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239pg.

FAO, 2012. Organização das Nações Unidades para Agricultura e Alimentação. Disponível em: <https://www.fao.org.br/quemSomos.asp>. Acesso em: 10/11/14.

HARRIGAN, W. F.; PARK, R. W. A. Making safe food**: amanagment guide for microbiological quality**. London: AcademicPress, 1991. 178p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 4ª ed., São Paulo, 2004.

JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em calda**. Campinas. Ed. UNICAMP: ICONE, 1988. 171p.

LAGO, E. S.; GOMES E.; SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (Syzygium cumini Lamarck): Processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, p.847-852, 2006.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial - Estudo com Consumidores**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2006. 225p.

NACHTIGALL, A. M.; ZAMBIAZI. R. C.; CARVALHO. D. S. Geleia light de hibisco: características físicas e químicas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 155-161, 2004.

POLESI, L. F.; JUNIOR, M. D.M; MATSUOKA, C. R; CEBALLOS. C. H. M.; ANJOS, C. B. P; SPOTO, M. H. F; SARMENTO, S. B. S. Caracterização química e física de geleia de manga de baixo valor calórico. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.1, p.85-90, 2011.

ROCHA, F. G. et al., Características de geléias light de pêssego elaboradas com diferentes edulcorantes. In: SIMPÓSIO EM CIÊNCIA DE ALIMENTOS – ALIMENTOS E SAÚDE, 2., 2003, Florianópolis. **Anais** ... Florianópolis: UFSC, 2003. p. 979 -1107.

ROSA. N. C.; TRINTIM. L. T.; CORREA. R. C. G.; VIEIRA. A. M. S. V.; BERGAMASCO.R. Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, pp. 83-89, 2011.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos. Florianópolis** – SC: Ed da UFSC, 1987. 180p.

TOREZAN, G. A. P.; PEZOA, G, N. H. Produção de geléia de manga através de processo contínuo de fabricação, rica em sólidos da fruta e sem adição de açúcares. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia Alimentos, 17, Fortaleza-CE, 2000, **Resumos**... Fortaleza- CE, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2000, v. 4, p. 11.136.

VANZELA. E. S. L.; SANTOS. G. V.; LIMA. F. A.; SILVA. R. Caracterização físico-química, e sensorial de geleia de casca e polpa de cajá-manga (Spondias Cytherea Sonn.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 31(2): 398-405, abr –jun. 2011.

ZAMNIAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geleias light de morango. **Alim. Nutr.**, Araraquara v.17, n.2, p.165-170, abr./jun.

Ariana de Souza Soares, Universidade Federal de Viçosa, Rua São Sebastião 161 Coimbra, soares.arianasouza@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA POLPA DE PIMENTA FERMENTADA COM DIFERENTES CULTURAS STARTER SOB A MESMA CONCENTRAÇÃO DE SACAROSE E SAL

CHEMICAL CHARACTERISTIZATION OF FERMENTED PEPPER PULP BY DIFFERENT STARTER CULTURES UNDER THE SAME SUGAR AND SALT CONCENTRATION

VIEIRA, Érica Nascif Rufino [1]; RODRIGUES, Marcela Zonta [1]; ALVES, Aline Inacio [1]; OLIVEIRA, Patrícia Martins de [1]; DIAS, Mariana Ciribelli [1].
1- Universidade Federal de Viçosa

Resumo
A pimenta “Dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum var. pendulum*) apresenta grande aceitação na culinária, sobretudo na produção de conservas e molhos fermentados, que causam efeitos desejáveis no aroma, sabor e cor do alimento, e favorecem a digestão, em função do ácido lático produzido. Diante disso, objetivou-se realizar uma caracterização química, através de análise de cor, pH e brix, de diferentes formulações de polpa de pimenta “Dedo-de-moça” fermentada com *L. plantarum, L. acidophilus* e Bactérias Selvagens, sob mesma concentração de sacarose e sal. Os resultados demonstram que as polpas de pimenta fermentadas com *L. plantarum* apresentaram menores valores de pH e sólidos solúveis. A coloração para as três amostras ao final do processamento estava próxima do vermelho-bordô, confirmada por uma redução do ângulo de ton (ºh).

Palavras-chave: *Capsicum baccatum var. pendulum*, polpa fermentada.

Introdução

Plantas condimentares, tais como as pimentas e pimentões do gênero Capsicum sempre foram usadas pelas civilizações antigas para tornar os alimentos mais agradáveis ao paladar, além de funcionarem como conservantes de alimentos. As pimentas do gênero Capsicum são um produto com grande aceitação culinária devido à característica adstringente (MADAIL, et al., 2005). A pimenta "Dedo-de-moça" (Capsicum baccatum var. pendulum), em especial, apresenta grande relevância econômica dentro desse grupo de especiarias. É crescente o interesse neste gênero para a produção de conservas e molhos (...), principalmente pela pungência ou ardume que ainda é o seu valor mais atrativo (RIBEIRO et al., 2008). A fermentação é um dos métodos mais antigos e econômicos de preservação de alimentos (KOH, 2005; GARCIA-MARTINEZ et al., 2006), e transformam as propriedades sensoriais dos alimentos, como o aroma, o sabor e a textura, diversificando-os e tornando-os mais atrativos. Pode favorecer a digestão, devido ao ácido lático produzido pelos micro-organismos, bem como a economia do processo tecnológico, pois não ocorre esterilização e não há uso de energia durante a sua fabricação (HERNÁNDEZ et al., 2009). As bactérias láticas como o *Lactobacillus plantarum, L. sake, L. curvatus* durante a fermentação produzem efeitos desejáveis no aroma, sabor e cor do alimento e inibem bactérias patogênicas e deteriorantes. Devido a alta popularidade da pimenta "Dedo-de-moça", principalmente atribuída às suas qualidades sensoriais, como coloração, sabor e ao teor de pungência, apresenta alto consumo no Brasil, em especial nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização química, avaliando o pH, cor, e teor de sólidos solúveis de molhos de *Capsicum baccatum var pendulum* ("Dedo-de-moça") fermentado em diferentes culturas, com a mesma concentração de sacarose e sal.

Material e Métodos

Matéria -prima e fermentação: O trabalho foi realizado no Laboratório de Ciência de Produtos de Frutas e Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (UFV), *campus* Viçosa, Minas Gerais. As pimentas utilizadas na produção do molho, selecionadas quanto ao grau de maturação (vermelhas), firmes e isentas de danos fisiológicos, foram lavadas com água potável e moídas (inteiras) em liquidificador doméstico, com adição de água, na proporção de 100 mL de água a cada 1,5 kg de pimenta. Para o processo de fermentação, as culturas foram pesadas e diluídas em solução tampão citrato, pH 6,3, na proporção de 1:10. Consistiu-se de três tratamentos que se diferenciaram pela cultura utilizada. O mosto de fermentação foi constituído pela massa da pimenta (0,25 L) contendo concentrações fixas de cloreto de sódio (50 g/L) e de sacarose (200 g/L) e o inóculo de microrganismo, podendo este ser Lactobacillus plantarum, Lactobacillus acidophilus, ou bactérias selvagens. A fermentação de cada tratamento foi realizada em garrafas de PET, após adicionados o mosto. O oxigênio no interior das garrafas foi removido por pressão manual, e estas mantidas em estufa incubadora (BOD) a 25 ºC, durante 6 semanas. Uma vez por semana foi retirada uma alíquota para realizar as análises de pH, brix e cor do mosto, tomando-se o cuidado de evacuar o gás da garrafa. O pH foi determinado por leitura direta em potenciômetro (Tecnopon) previamente calibrado (AOAC, 2000) e a determinação de cor, pela leitura direta de reflectância das coordenadas L*, a*, b* empregando a escala CIELAB L*. A alíquota não era retornada à embalagem para evitar contaminação.

Resultados e Discussão

A cor dos frutos das pimentas é devido à presença de pigmentos carotenoides, em especial à capsantina, que representa 60% dos carotenoides totais, e é responsável pela coloração vermelha. Os resultados da tonalidade da cor, representados pelo ângulo de ton (ºh), estão apresentados na Tabela 1. Do exposto, nas três amostras analisadas a tonalidade da cor foi diferente entre o início do processamento, se apresentando com cor vemelho-laranja, e ao final do processo, com cor vermelho-bordô, observada pelos valores de ºh mais próximos de

zero (cor vermelha). Com relação ao pH, dentre as três amostras analisadas, a fermentada com *Lactobacillus plantarum* apresentou maior redução de pH, tendo sido observado no início do processamento o valor de 4,57, e de 4,13, ao final. Aquelas com *Lactobacillus acidophilus* e linhagem selvagem apresentaram, ao final do processamento, pH com valores de 4,46 e 4,43, respectivamente. Como as concentrações de açúcar para ambas as amostras foi a mesma, o maior decréscimo de pH pelo *L. plantarum*, pode ser explicado pela maior eficiência do processo fermentativo desenvolvido por este microorganismo. Consequentemente, a amostra fermentada com *L. plantarum* apresentou o menor valor de sólidos solúveis (17,5%), em comparação com a amostra com *L. acidophilus* (25,5%) e com a linhagem selvagem (22,6%). No presente estudo, a amostra com maior valor de ºh continha o *L. acidophilus.* Tal fato, somado ao maior valor de pH e teor de sólidos solúveis, sugere que a disponibilidade de carotenoides seja favorecida pela fermentação. Embora o valor de ºh na amostra com *L. plantarum* tenha sido maior que a da linhagem selvagem, a grande diferença entre os valores de pH e ºbrix das duas amostras compensam a pequena diferença entre os ºh. Além disso, este experimento foi realizado sem repetição, fato que justifica a amostra com *L. plantarum* ter apresentado ângulo de ton (ºh) um pouco maior do que aquela com a linhagem selvagem.

Tabela 1 – Tonalidade da cor vermelha do molho de pimenta “Dedo-de-Moça” fermentado por diferentes microrganismos em concentração fixa de sacarose

	Ângulo de ton (ºh)	
Amostra		
	Início do processamento	Final do processamento
L. plantarum	46,5	42,9
L. acidophilus	46,5	43,2
Selvagem	46,5	42,6

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos pelas análises realizadas durante as seis semanas de fermentação, foi possível confirmar a existência de uma relação entre a atividade fermentativa e coloração da polpa. Como verificado, a fermentação provocou uma diminuição do ângulo de ton (ºh), alterando, de fato, a coloração. Tendo em vista que o *Lactobacillus plantarum* obteve melhor desempenho fermentativo, sua polpa foi a que se apresentou com coloração mais próxima ao vermelho, justificada pela melhor disponibilidade de carotenoides, em função da maior quantidade de ácido lático produzido. O melhor desempenho fermentativo foi responsável, também, pelos menores valores de pH e Brix obtidos.

Referências Bibliográficas

1. RIBEIRO, C. S.C., LOPES, C.A., CARVALHO, S. I. C., HENZ, G.P., REIFSCHNEIDER, F. J. B. Pimentas Capsicum. Brasília, Athalaia Gráfica e Editora Ltda.,v.1., 2008.
2. MADAIL, J. C. M.; SBNEID, L. F.; SIMA, L. F.; WENDT, A. N. Economia da produção de pimenta vermelha no município de Turuçu- RS. Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 19, Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 27p. 2005.
3. KOH, F. M. Physicochemical properties of pepper mash fermented in Wood and plastic. Lousiana, 2005, 86p. Tesis (Master of Science In The Department of Food Science) The Department of Food Science, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.

4. GARCÍA – MARTÍNEZ, I.; GONZÁLEZ, N.G.M.; GONZÁLEZ, L. R. G.; PINEDA, F.N. Estudios preliminaries de la fermentación de Chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.). Investigación Universitaria Multidisciplinaria, n.5, p. 36-42, 2006.
5. HERNÁNDEZ, E. Z.; RODRÍGUES, L. F.; GONZÁLEZ, L. R.; MARTÍNEZ, I. G. Estudios preliminares de la fermentación de jugo de Chile jalapeño (Capsicum annuum L.) empleando Lactobacillus plantarum. Ciencia y Tecnologia, v.8, n.8, p. 105-112, 2009.

Autora a ser contactada: Mariana Ciribelli Dias, Universidade Federal de Viçosa, Rua José Antônio Rodrigues 110/901 Centro, CEP: 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, marianacdeal@gmail.com

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE GELADOS COMESTÍVEIS A BASE DE SORO DE QUEIJO ADICIONADO DE POLPA DE COCO

SENSORY CHARACTERISTICS OF ICE CREAM WITH CHEESE WHEY WITH COCONUT PULP

Luciana Justo Beserra Rosa[1], João Pedro Cardoso de Oliveira[1], Leiriane Almeida de Oliveira[1], Paulo Roberto Cruz de Brito[1], Marco Antonio Sloboda Cortez[2]

[1] Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz- NATA / Instituto Grupo Pão de Açúcar
[2] Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Veterinária

Resumo

O ramo de laticínios possui um grande problema dentro do contexto de poluição, que é a produção excessiva de soro de queijo. Com a execução desta pesquisa, objetivou-se a substituição da água pelo soro na fabricação de gelados comestíveis e a inclusão desse produto na merenda escolar na rede estadual de ensino do Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz, localizado na cidade de São Gonçalo/RJ. Para a produção do picolé foram utilizados 1,5 litros de soro doce, 400 gramas de polpa de coco verde, 25 gramas de pasta saborizante sabor coco e 200 gramas de açúcar refinado. Foi aplicado o teste de aceitação a 45 provadores não treinados. Houve 67,4% de aprovação. Dentre os que desgostaram ligeiramente, desgostaram moderadamente e desgostaram muito, que representam 20,9% dos indivíduos, 5 sugeriram produzir o picolé com outro sabor porque não gostam de coco. Os gelados comestíveis obtiveram uma boa aceitação sensorial, revelando a potencialidade de aproveitamento do soro de queijo e do coco então desperdiçados. Portanto, a inclusão desse produto na merenda escolar terá uma boa aceitação.

Palavras-chave: caracterização sensorial, soro de queijo, gelados comestíveis.

Introdução

O comprometimento socioambiental, tanto individual quanto coletivo, torna-se cada vez mais relevante em tempos de problemas ambientais como a escassez de água e a poluição dos rios de água doce. A convivência com esses tipos de problema é uma motivação para a busca de soluções práticas e viáveis (BELIK, 2003).

O ramo de laticínios possui um grande problema dentro do contexto de poluição, que é a produção excessiva de soro de queijo. Esse excesso é considerado resíduo orgânico, pois, na produção de queijo, por exemplo, com uma quantidade de 10 litros de leite, em média, produz-se 1 quilo de queijo, gerando 9 litros de resíduo orgânico, no caso, o soro. Em um laticínio de médio porte, são produzidos aproximadamente 12 mil litros de soro por dia (SARAIVA, 2008). As indústrias de laticínios tentam reaproveitar essa matéria em outras

produções, visto que parte desse soro pode ser tratada e convertida em outros produtos como queijo do tipo ricota, suplementos à base de soro em pó, bebidas lácteas, etc., mas não é o suficiente porque um grande volume desse soro é lançado em rios, sem qualquer tratamento. A quantidade desperdiçada é extremamente alta. De acordo com SILVA (2011), uma fábrica com produção média de 300.000 litros de soro por dia polui o equivalente a uma cidade com 150.000 habitantes.

Por ser rico em matéria orgânica, o soro é extremamente poluente, aproximadamente cem vezes mais do que o esgoto doméstico, acarretando o processo de eutrofização. Nesse processo, os nutrientes da matéria orgânica lançada nos rios servem como substrato para bactérias, que a fermentam e consomem o oxigênio (O^2) do meio, o que contribui para o aumento da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), promovendo a morte de espécies marinhas que precisam desse para sua respiração (ALMEIDA, BONASSI, ROÇA; 2001).

O soro de queijo é um material rico nutritivamente. Embora ainda desvalorizado por algumas indústrias, sendo considerado resíduo, ele possui uma porcentagem considerável de nutrientes importantes como lactose, proteínas, como albumina, imunoglobulina, β-lactoglobulina, α-lactoalbumina, também possui minerais como cálcio, dentre outros (POPPI*,* 2010).

O aproveitamento deste resíduo no desenvolvimento de gelados comestíveis torna-se uma alternativa eficiente à melhoria da qualidade nutricional do produto, diminuindo de forma eficiente o impacto ambiental causado por tal resíduo (FASSIO *et al,* 2009).

O produto pode ser considerado altamente nutritivo, devido ao soro, além de possuir uma grande aceitação em vários grupos, de diferentes faixas etárias, senão em todos, principalmente com a chegada de estações do ano com altas temperaturas.

A substituição da água por soro de queijo enriquecerá nutricionalmente o produto e contribuirá também para a economia de água potável, que deixará de ser utilizada como ingrediente para a fabricação do produto (SARAIVA, 2008).

A escolha da fabricação do picolé se deve a sua característica física, que evita a contaminação microbiológica, principalmente por causa da baixa temperatura ($T<0$), garantindo a qualidade do produto desde a fabricação até o consumo, pois, congelado, o produto se mantém conservado com maior eficiência, contribuindo para a segurança alimentar.

Com a execução desta pesquisa, objetivou-se a substituição da água pelo soro na fabricação de gelados comestíveis e a inclusão desse produto na merenda escolar na rede estadual de ensino do Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz, localizado na cidade de São Gonçalo/RJ.

Material e métodos

A fabricação dos picolés foi desenvolvida na Usina de Panificação do Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz, e as análises nas dependências do referido colégio. O procedimento seguiu a técnica citada por Mosquim (1999) com modificações, com substituição total da água por soro de queijo.

Para a produção do picolé foram utilizados 1,5 litro de soro doce, 400 gramas de polpa de coco verde, 25 gramas de pasta saborizante sabor coco e 200 gramas de açúcar refinado. A polpa foi colocada no liquidificador junto com o soro e triturada. Após esse procedimento, o produto foi pasteurizado. Importante ressaltar que o coco foi recolhido junto ao comércio, pois era jogado fora após o consumo da água de coco, demonstrando o foco de sustentabilidade do trabalho.

O produto triturado no liquidificador foi despejado em panela de aço inox, a qual foi submetido a uma temperatura entre 63ºC e 65ºC por 30 minutos. Após a pasteurização, foram adicionados o açúcar e a pasta saborizante concentrada de coco. Em seguida, o produto foi posto em formas de picolé para o congelamento.

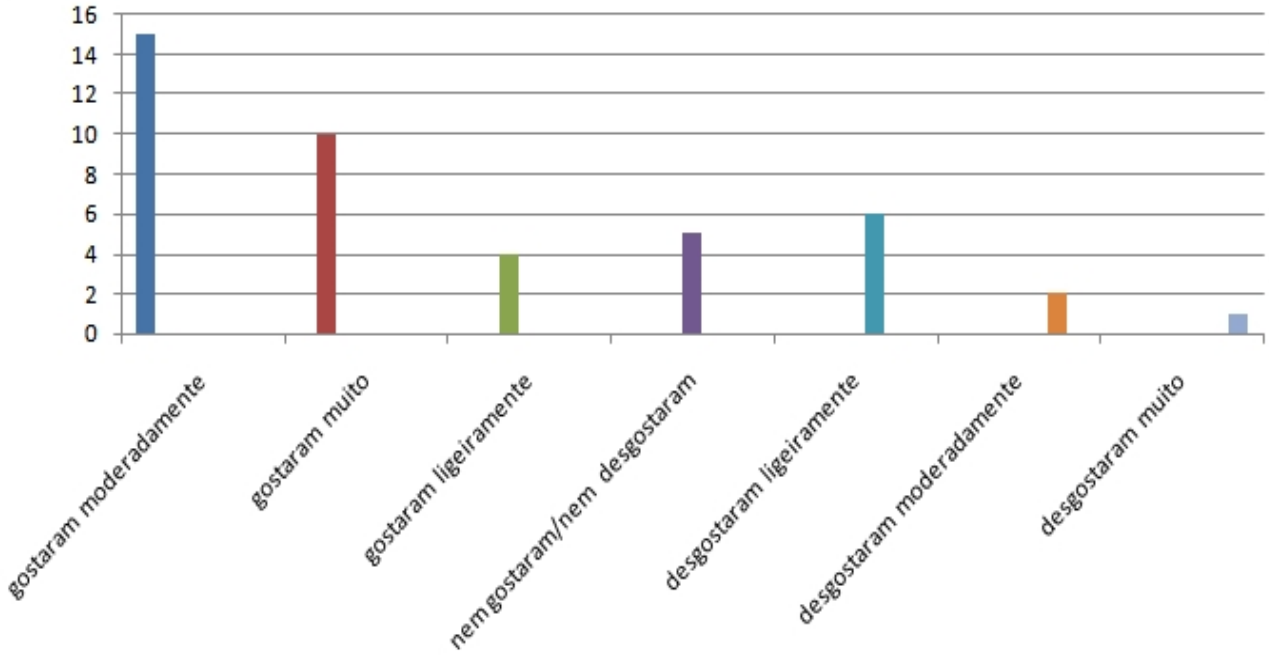
A avaliação sensorial foi realizada um dia após a fabricação do produto. Foi aplicado o teste de aceitação a 45 provadores não treinados, compostos por professores e funcionários do colégio, utilizando a Escala Hedônica, metodologia citada por Minim (2006).

Os provadores avaliaram as amostras com termos variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”, em uma escala de 1 a 9.

Resultados e discussão

Conforme o Gráfico 1, houve 67,4% de aprovação na análise sensorial, dentre os indivíduos que gostaram muito, os que gostaram moderadamente e os que gostaram ligeiramente. Dentre os que desgostaram ligeiramente, desgostaram moderadamente e desgostaram muito, que representam 20,9% dos indivíduos, 5 sugeriram produzir o picolé com outro sabor porque não gostam de coco. Assim, é possível constatar que o produto teve uma boa aceitação, além de propor uma medida sustentável e fornecer qualidade e segurança químico-microbiológica. Considera-se ainda que o produto possui alto valor nutritivo e baixo custo.

Gráfico 1 – Análise Sensorial



Conclusão

Os gelados comestíveis obtiveram uma boa aceitação sensorial, revelando a potencialidade de aproveitamento do soro de queijo e do coco então desperdiçados. Portanto, a inclusão desse produto na merenda escolar terá uma boa aceitação.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K.E.; BONASSI, I.A.; ROÇA, R.O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo Minas Frescal. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas: v.21, n.2, p. 187-192, maio-ago. 2001.

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**. v.12, n.1, p.12-20, 2003.

FASSIO, L. O.; TÉRAN-ORTIZ, G. ,P.; ARAÚJO, R., A; MENDONÇA, A., M. Caracterização sensorial e físico-química de gelados comestíveis a base de soro de leite adicionado de polpas de frutos do cerrado. **II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí II Jornada Científica,** 19 a 23 de Outubro de 2009.

MINIM, V. P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV 2006.

MOSQUIM, M.C.A. **Fabricando sorvetes com qualidade**. São Paulo: Fonte Comunicações, 1999. 120 p.

POPPI, F., A. Soro de Leite e Suas Proteínas: Composição e Atividade Funcional. **Revista UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**. Artigo de Revisão, Londrina - PR, v. 12, n. 2, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/308-1202-1-PB.pdf> Acesso em 13 dez. 2014.

SARAIVA; C., B. **Potencial poluidor de um laticínio de pequeno porte: um estudo de caso.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2008.

SILVA, Danilo José P. da. *Resíduos na Indústria de Laticínios.* Série Sistema de Gestão Ambiental. Viçosa, MG, 2011. .Disponível em: <https://www2.cead.ufv.br/sgal/files/apoio/saibaMais/saibaMais2.pdf> Acesso em 13 dez. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Paulo Roberto Cruz de Brito. Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz – NATA/ Instituto Grupo Pão de Açúcar. Rua Capitão Juvenal Figueiredo. Colubandê – São Gonçalo/RJ. CEP: 24744560. E-mail: paulocruz.rj@hotmail.com

CARACTERIZAÇÃO TECNOLÓGICA DE PATÊS DE PRESUNTO ELABORADOS COM CARNE DE CORDEIROS E DE OVELHAS

TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COOKED HAM-TYPE PÂTÉ ELABORATED WITH LAMB AND SHEEP MEAT

Gabriela de Barros Silva, Ítalo Abreu Lima, Carolina Naves Aroeira, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se elaborar e caracterizar tecnologicamente patês de presunto produzidos a partir de carne de cordeiro e de ovelha, comparando-os a patês elaborados com carne suína. Não houve diferença significativa (P>0,05) entre os patês elaborados quanto a composição centesimal e aos valores de pH, atividade de água e nitrito residual. Os patês de carne de ovelha apresentaram (P<0,05) maior concentração de pigmentos heme (108,89 ppm de hematina) do que os patês de carne de cordeiro e de carne suína (42,84 ppm de hematina). Quanto aos índices de peróxido e de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) os patês de carne ovina apresentaram maiores valores (62,30 mg CHP/kg e 1,04 mg MAD/kg) do que os patês de carne suína (25,12 mg CHP/kg e 0,33 mg MAD/kg). Os resultados evidenciaram que o uso da carne ovina é viável para a produção de patês, porém é necessária uma maior preocupação com a oxidação lipídica do produto.

Palavras-chave: carne ovina, produto emulsionado, composição.

Introdução

A carne ovina é uma carne rica em fibras vermelhas e apresenta proteínas de alto valor biológico. Entretanto a carne de animais mais jovens (cordeiros) é preferida pelo mercado consumidor em relação à de animais adultos (carneiros e ovelhas) por apresentar características sensoriais mais agradáveis (Pelegrini, 2007). No Brasil, a falta de hábito do consumo da carne ovina *in natura*, a baixa utilização desta em formulações industriais e o descarte de ovelhas na fase final de vida reprodutiva é um problema para o crescimento e a maior rentabilidade da criação de ovinos no país (Dutra et al., 2013; Pelegrini, 2007).

Desta forma, uma alternativa para incentivar o consumo, agregar valor e contribuir para a melhoria da cadeia produtiva é a utilização da carne desses animais em produtos processados de forma prática e com baixo custo de produção, como o patê (Dutra et al., 2013). Segundo a legislação brasileira (Brasil, 2000), "o patê é um produto cozido obtido de carnes ou produtos cárneos, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado". Trata-se de um produto emulsionado de textura pastosa e com tradições gastronômicas.

Visando estimular o uso da carne ovina em preparações industriais, o presente trabalho se propõe a elaborar e caracterizar tecnologicamente patês de presunto formulados com carne de cordeiro e de ovelha, comparando-os com um produto elaborado com carne suína.

Material e Métodos

Elaboração dos patês

As carnes ovinas foram provenientes de animais com idade média de 6 meses (cordeiros) e de aproximadamente 5 anos (dentição completa; ovelhas). Os animais foram abatidos em matadouro com Inspeção Federal (SIF) e, após 24 h de refrigeração, as carcaças foram desossadas. As carnes foram picadas em pedaços menores, misturadas manualmente para homogeneizar e, então, moídas em moedor com disco de 6mm.

O toucinho e a carne suína foram adquiridos no comércio de Lavras, MG, sendo observados o Selo de Inspeção Federal (SIF) e o prazo de validade. Os patês foram processados no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da UFLA. Foram elaborados três diferentes tratamentos, onde apenas o tipo de carne (suína, cordeiro e ovelha) foi modificado. A formulação básica dos patês é descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação utilizada para a elaboração dos patês

Ingredientes	**Quantidade (%)**
Carne	42,93
Água	28,00
Margarina	12,61
Toucinho	9,50
Fécula de mandioca	2,12
Sal refinado	1,27
Maltodextrina (E-max)	1,00
Fixador de cor (Fixamax)	1,00
Condimento Califórnia (Ibrac)	0,50
Estabilizante (Ligatari)	0,30
Condimentos (alho, cebola e fumaça em pó)	0,25

Ovo integral pasteurizado e desidratado ASA	0,20
Sal de cura (Curamax C)	0,20
Glutamato monossódico	0,13

Para a elaboração dos patês, os ingredientes foram pesados. O *cutter* (modelo Sire, Filizola S.A.) foi pré-aquecido com água fervente e a carne processada até apresentar textura fina, em seguida, foram adicionados os ingredientes, sendo os sais os primeiros. A água foi adicionada aos poucos e em temperatura próxima a 100ºC. O toucinho (picado em cubos pequenos) e a margarina foram os últimos ingredientes acrescentados, permitindo a formação da emulsão propriamente dita. Após atingir textura fina e homogênea, a massa obtida foi embutida em tripas sintéticas (55 mm de diâmetro; Spel Embalagens Ltda.), amarradas e submetidas ao cozimento em banho-maria até 72°C no interior (ponto frio) da peça. Os patês elaborados foram submetidos à refrigeração (4°C) até o momento das análises.

Análises físico-químicas

A composição centesimal foi avaliada segundo metodologia oficial da AOAC (2000), sendo: umidade, pelo método de estufa a 105ºC; resíduo mineral fixo (cinzas), pelo uso de mufla a 550ºC; proteínas totais, pelo método de micro-kjeldahl, utilizando o fator de 6,25; e extrato etéreo, pelo método do Sohxlet. O teor de carboidrato foi estimado por diferença.

O pH foi determinado por inserção direta do eletrodo combinado de vidro, acoplado a um pH-metro digital, no centro de massa do produto.

O conteúdo de pigmentos heme totais foi determinado pelo método espectrofotométrico da hematina ácida proposto por Hornsey (1956) e o teor residual de nitritos pelo método espectrofotométrico (no. 973.31) descrito pela AOAC (2000).

A oxidação lipídica foi avaliada através do índice de peróxido (IP), segundo o método PCA-FOX (Gay e Gebicki, 2002), e do número de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), segundo o método proposto por Raharjo e Sofos (1993). As concentrações de hidroperóxido e de malonaldeído (MAD), para os testes de IP e TBARS, respectivamente, foram determinadas a partir da curva analítica elaborada com hidroperóxidocumeno (CHP) e 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP).

Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), com o objetivo de avaliar se houve existência de efeitos significativos em relação aos diferentes tratamentos. Quando houve diferença significativa (P>0,05) foi aplicado o Teste Tukey.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa (P>0,05) na composição centesimal dos patês elaborados (Tabela 2). Tal resultado permite inferir que a mudança no tipo de carne não alterou a composição centesimal do produto, sendo que todas as amostras estão dentro dos limites fixados pela legislação vigente (BRASIL, 2000), a qual estabelece valores máximos de 10% para o amido, 10% para carboidratos totais, 70% para a umidade, 32% para a gordura e no caso das proteínas, estabelece o valor mínimo de 8%.

Tabela 2. Média (± desvio padrão) da composição centesimal dos patês de presunto elaborados com carne ovina e suína.

Composição (%)	Tipo de patê			Média
	Suíno	Cordeiro	Ovelha	
Umidade	61,24 ± 2,16	59,61 ± 1,52	57,81 ± 2,77	59,55 ± 2,67
Gordura	19,46 ± 0,69	19,47 ± 4,11	22,44 ± 1,14	20,46 ± 2,75
Proteína	9,29 ± 0,90	9,59 ± 1,86	10,85 ± 1,93	9,91 ± 1,62

Cinzas	3,61 ± 0,22	3,46 ± 0,37	3,51 ± 0,38	3,52 ± 0,31
Carboidratos	6,38 ± 1,11	7,87 ± 4,15	5,46 ±3,37	6,67 ± 3,13

Dutra et al., (2013) também não observaram diferença na composição centesimal de patês elaborados com carne de ovelhas em substituição à carne suína. Estes autores elaboraram patês com valores médios de 57,06% de umidade, 27,42% de gordura, 16,91% de proteína e 2,67% de cinzas. Já Silva et al., (2012), avaliando patês de presunto comercializados no mercado brasileiro, encontraram médias de 66,50% de umidade, 16,14% de gordura, 10,49% de proteína, 2,17% de cinzas e 4,63% de carboidratos.

Os resultados das análises físico-químicas dos patês elaborados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Médias (± desvio padrão) das análises físico-químicas dos patês de presunto elaborados comcarne ovina e suína

Composição (%)	**Tipo de patê**			**Média**
	Suíno	**Cordeiro**	**Ovelha**	
pH	6,24 ± 0,09	6,23 ± 0,07	6,24 ± 0,01	6,23 ± 0,06
Nitrito residual (ppm)	15,69 ± 3,97	19,28 ± 4,93	23,34 ± 5,95	19,44 ± 5,70
PHT (ppm hematina)	36,67 ± 23,94^{b}	49,01 ± 7,86^{b}	108,89 ± 15,81^{a}	87,28 ± 63,22
IP (mg CHP/kg)	25,12 ± 2,20^{b}	31,73 ± 5,18^{a}	30,57 ± 2,80^{a}	29,14 ± 4,40
TBARS (mg de MAD/kg)	0,33 ± 0,06^{b}	0,98 ± 0,24 ^{a}	1,10 ± 0,37^{a}	0,85 ± 0,39

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste Tukey (P < 0,05).
PHT = pigmentos heme totais; IP = índice de peróxido; CHP = hidroperóxidocumeno; MAD = malonaideído.

O pH médio dos patês foi similar ao reportado (pH = 6,29) por Dutra et al., (2013) para patês de carne de ovelha e, ou, suína. Entretanto, Silva et al (2012) observaram valores de pH mais baixos (5,97) em diferentes marcas de patês de presunto comercializados no Brasil. Na legislação vigente não há limites de pH estabelecidos, uma vez que o pH pode sofrer variações em função das diferentes bases cárneas e diferentes ingredientes permitidos (SILVA, 2013a). As Normas Sanitárias do Instituto Adolf Lutz (1967), consideram que o pH do patê ou pasta deve ser levemente ácido.

Em relação ao teor de nitrito residual, a quantidade máxima permitida pela legislação brasileira (Brasil, 1998) é de 150 ppm. De acordo com Cassens et al., (1997), valores mínimos de 5 a 15 ppm de nitrito residual são razoáveis para garantir a estabilidade em produtos cárneos curados, especialmente contra a multiplicação de *Clostridium botulinum*. Sendo assim, todas as amostras estão de acordo com a legislação vigente e dentro do limite de segurança sugerido por Cassens et al., (1997). Silva et al (2013b) encontraram média de 48,99 ppm em diferentes marcas de patês de presunto; valor este superior aos encontrados neste trabalho, o que pode ser devido à diferenças na quantidade de nitrito adicionada na formulação e à interação entre os derivados do nitrito e os pigmentos heme presentes nos diferentes patês.

O patê produzido a partir da carne de ovelha apresentou maior (P< 0,05) concentração de pigmentos heme que os produzidos com carne de cordeiro ou suína. À medida que os animais envelhecem a concentração de mioglobina nos músculos aumenta (Lawrie, 2005), o que explica a diferença entre os patês de carne de ovelha e de cordeiros. Apesar da carne suína possui menor teor de pigmentos que a carne ovina (Arnoni, 2010), o teor médio de pigmentos heme nos patês de cordeiro não diferiu (P> 0,05) dos patês elaborados com carne suína.

Quanto à oxidação lipídica, os patês produzidos a partir da carne ovina apresentaram valores superiores ao de carne suína tanto para a análise de IP quanto para os valores de TBARS. Tal resultado pode ser explicado pela maior quantidade de mioglobina presente na carne ovina da carne suína (Arnoni, 2010), considerando que o ferro presente no pigmento heme apresenta atividade pró-oxidante. Essa atividade é intensificada quando o produto é

processado possibilitando a ruptura da membrana e liberação do ferro (Sampels et al., 2004).

Dutra et al., (2013) não observaram diferenças entre o valores de TBARS de patês de presunto elaborados com carne suína e com carne de ovelha, observando valores médios de 0,50 mg MAD/kg. Já Silva et al (2013c),observaram que patês de presunto comerciais apresentamum índice de TBARS médio de 0,43 mgMA/kg, valor este próximo ao encontrado para o índice de TBARS do patê de carne suína.

Conclusão

É viável a utilização de carne ovina para elaboração de patês tipo presunto, obtendo-se produtos com características tecnológicas similares aos produtos elaborados com carne suína. No entanto, o produto de carne ovina terá maior tendência à oxidação lipídica, o que poderá prejudicar a sua vida útil.

Referências Bibliográficas

ARNONI, R. K. **Composição tecidual e avaliação da carne de cordeiros Lacaune X Texel**. 2010. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC.**Official Methods of Analysis**. Washington D.C.; p.1018, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).**Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de patê. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova o regulamento técnico : "Atribuição de função de aditivos e seus Limites máximos de uso para a categoria 8-carne e produtos cárneos". **Portaria, n° 1004 de 11 de dez. 1998**. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de dez, 1998.

CASSENS, R.; GREASER, M.; ITO,T.; LEE.M. Reactions of Nitrite in Meat. **Food Technology**, v.33, p. 46-57, 1997.

DUTRA, M.P.; PALHARES, P.C.; SILVA, J.R.O.; EZEQUIEL, I.P.; RAMOS, A.L.S. ; PEREZ, J.R.O. ; RAMOS, E.M. Technological and quality characteristics of cooked ham-type pâté elaborated with sheep meat. **Small Ruminant Research**, v. 115, p. 56-61, 2013.

GAY, C. A.; GEBICKI, J. M. Perchloric acid enhances sensitivity and reproducibility of the ferric xylenol orange peroxide assay. **Analytical biochemistry**,v. 304, n. 1, p. 42-46. 2002.

HORNSEY, H. C. The colour of cooked cured pork. I. Estimation of nitric oxidehaem pigments. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 7, p. 534, 1956.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas de qualidade de alimentos**. São Paulo: Ofsanpan, 1967. v. 5, cdu: 664.92.10, 664.92.17, 664.92.111, 664.38

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam.6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

PELEGRINI, L. F. V. **Perfil de ácidos graxos, embutido fermentado e características da carcaça de ovelhas de descarte**. 2007. 71p. Tese de Doutorado em Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

RAHARJO, S.; SOFOS, J.N. Methodology for measuring malonaldehyde as a product of lipid peroxidation in muscle tissues: A review. **MeatScience**, v. 35, n.2, pp.145-69. 1993.

SILVA, G.B.; LIMA, I.A.; SILVA, D.R.G.; RAMOS, A.L.S..; RAMOS, E.M. Avaliação físico-química de marcas de patês comercializados na cidade de Lavras – MG, In: XXI CONGRESSO DE PÓS GRADUAÇÃO da UFLA, n 21, 2013. **Anais...**Lavras, 2012.

SILVA, G.B.; LIMA, I.A.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O. Avaliação da qualidade instrumental de patês comercializados na cidade de Lavras- MG. In: XXII CONGRESSO DE PÓS GRADUAÇÃO da UFLA, n 22, 2013. **Anais...**Lavras, 2013a.

SILVA, G.B.; LIMA, I.A.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O. Avaliação do teor de nitrito residual em patês comercializados em Lavras-MG, In: XXII CONGRESSO DE PÓS GRADUAÇÃO da UFLA, n 22, 2013. **Anais...**Lavras, 2013b.

SILVA, G.B.; LIMA, I.A.; MATTAR, T.V.; RAMOS, A.L.S..; RAMOS, E.M. Avaliação da oxidação lipídica em patês comerciais e elaborados com carne suína e ovina, In: XXVI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA da UFLA, n 26, 2013. **Anais...**Lavras, 2013c.

Autor(a) a ser contactado: Gabriela de Barros Silva
Mestranda, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
Rua Dr. Delfino de Souza, nº384, AP 102, Centro, Lavras – MG.
gabriela.engalimentos@gmail.com

CARNE DE BUBALINO SUBMETIDA A DIFERENTES PERÍODOS DE MATURAÇÃO E PERDAS DE PESO POR COZIMENTO

BUFFALO MEAT UNDER DIFFERENTPERIODS OF MATURATION AND WEIGHT LOSS COOK

Aroldo Costa Pontes Júnior[1]; Thayssa Vitelli de Oliveira[1]; Danielle Pires de Souza[1]; Suzeline Nascimento dos Santos[1]; Ivonete Quaresma daSilva[2]

[1]Discentes do curso de Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará.

[2]Docente do curso de Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará.

Resumo
Estudou-se o processo de maturação da carne bubalina submetida a diferentes períodos de maturação, relacionada com as perdas de peso por cozimento. Utilizaram-se amostras do músculo “chã” de bubalino da raça mediterrâneo comercializados no município de Soure, na ilha de Marajó-PA. Provenientes de meia carcaça, onde foram subdivididas em 5 porções de 50g cada e comprimento transversal e longitudinal de 3cm e 14cm respectivamente. Estas foram acondicionadas em filme de polietileno e maturadas por 7 dias a 0 ºC. Em uma quantia de cada porção, transcorrido o *rigor mortis* de 12h, foi retirada para realização das análises físico-químicas (pH, umidade e perdas de peso por cozimento) e processo de cozimento até temperatura interna de 70ºC. Nos cortes maturados, as análises e o cozimento foram realizadas nas 12h *post mortem* (denominada de 0) e após 0; 2; 5; e 7 dias de maturação. A análise dos resultados obtidos indica que a maturação reduziu as perdas de peso por cozimento. O músculo “chã” de bubalino apresentou diferença significativa frente ao processo de maturação em relação ao pH.

Palavras-chave: Carne Búfalos; Maturação da carne; Perdas de peso por cozimento

Introdução

A bubalinocultura no Brasil atinge cerca de 3,5 milhões de cabeças, sendo que somente o Estado do Pará detém cerca de um milhão e meio de animais (SILVA et al., 2014). O Marajó é a maior ilha flúvio-marítima do mundo com 49.606 km², sendo maior do

que estados como Rio de Janeiro e Alagoas (ATLAS, 2014). No município de Soure-Marajó/PA, a bubalinocultura é uma das principais atividades econômicas e os búfalos são encontrados em todos os lugares da ilha, em fazendas para a produção de carne, leite e trabalho; e nas cidades: soltos pelas ruas ou ajudando em funções municipais como coleta de lixo e patrulhamento policial (BARBOSA, 2005).

A carne bubalina apresenta-se como uma excelente fonte de proteína com alto valor biológico para a alimentação dos consumidores brasileiros, principalmente por apresentar-se macia e suculenta, com altos níveis de proteína e baixo teor de gordura e colesterol quando comparada à carne de bovinos (MURTHY; DEVADASON, 2003).

Uma fase da transformação do músculo em carne que ocorre após o abate e está diretamente ligada à maturação da carne é o *rigor mortis*, sendo caracterizado pela rigidez do músculo após a morte do animal. Tal rigidez se deve a formação de ligações cruzadas permanentes entre a actina e miosina, uma vez que, o músculo já não dispõe de energia necessária para o relaxamento (HEINEMANN e PINTO, 2003).

A maturação da carne consiste em mantê-la, após o processo de *rigor mortis*, sob refrigeração (temperatura em torno de 0 a 1°C), por um período de tempo que pode variar de 7 a 28 dias. O objetivo da maturação é melhorar a maciez, a suculência e o sabor da carne apresentando um produto de melhor qualidade para o consumidor e aumentando o seu valor de mercado. No processo de maturação a ação de enzimas endógenas (calpaínas e catepsinas) responsáveis pela degradação das proteínas miofibrilares é prolongada o que melhora a maciez da carne (ANDRIGHETTO et al., 2005).

Decorrente do exposto, oobjetivo do presente foi estudar a influência do processo de maturação da carne bubalina comercializada no município de Soure/Marajó-PA, submetida a diferentes períodos de maturação relacionadas com as características físico-químicas e perdas de peso por cozimento.

Material e Métodos

Foram utilizados músculos, “chã” de bubalinos da raça mediterrâneo, provenientes do Matadouro Frigorífico Municipal de Soure, Marajó/PA, e a carne foi adquirida no mercado de carne no município. O músculo do animal recentemente abatido,12hapós o *rigor mortis*, não sofreu influencia de nenhum processo de conservação.

Todas as amostras foram transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA) campus Salvaterra, onde iniciou-se o processo de maturação natural e realizou-se as determinações de umidade, pH e perdas de peso por cozimento.

A carne utilizada para o presente estudo foi dividida em cinco porções, cada uma pesando em torno de 50g cada. Estas porções foram submetidas a medidas de diâmetro transversal, diâmetro longitudinal, os quais foram de 3 cm e 14 cm, respectivamente e altura de 1,5 cm. Posteriormente, as porções foram revestidas em filme de polietileno e submetidas ao processo de maturação em câmara fria à 0ºC por 2, 5 e 7 dias.

pH: Avaliou-se o pH em 10g de músculo homogeneizado em liquidificador com 60ml de água destilada, seguindo-se a leitura em pH Metro.

Umidade: Para a análise de umidade seguiu-se o método oficial da AOAC (1984), em estufa à 105°C, até peso constante. A umidade em base úmida (Ubu) foi calculada pela diferença entre a massa úmida ou seca contida na carne, os resultados expressos em % de umidade. Para o calculo é expresso através da formula:

$$\frac{Ubu\ (\%)\ =\ 100\,XN}{P}$$

Onde:N= nº de gramas de umidade (perda de massa em g);

P= nº de gramas da amostra.

Cozimento: Foram retirados 30g de cada uma das cinco porções de carne submetidas ao processo de maturação (2; 5 e 7 dias), as quais estavam isentas de gorduraexterna e tecido conetivo epimisial. As porções, envolvidas em filmes de polietileno de alta densidade, foram cozidas em banho-maria, cuja temperatura aumentou progressivamente de 30 até 75 ºC. Ao atingir 70ºC no interior da carne, manteve-se por 30 minutos, seguindo-se de resfriamento em água fria.Utilizando-se amostras de carne cozidas, conforme citado acima, calculou-se o percentual de perdas de peso das amostras, por diferença de pesagens, antes e após o cozimento, conforme AOAC (1984).

Todas as análises realizadas no presente estudo foram feitas em triplicata.

Resultados e Discussões

As médias de pH encontradas no presente estudo situam-se no intervalo entre 5,3 a 5,8, que são valoresconsiderados adequados no período *post mortem* , os quais são imprescindíveis para a manutenção da vida deprateleira de acordo com MACH et al. (2008).

Quanto ao valor de umidade encontrada na carne bubalina foi de 72,75%estando de acordo com PARDI et al. (1993), que diz ser mais elevada nos músculos que desenvolvem maior atividade física, do mesmo modo que a proporção de água é menor nos mais ricos em gordura.

Em relação aos índices correspondentes as perdas de peso por cozimento demonstrado na Figura 1, percebeu-se um decréscimo a medida que o tempo de maturação da carne bubalina foi maior.

A diminuição nas perdas de peso durante o cozimento também podem estar ligadas ao grau de gelatinização observado no colágeno com a maturação e a exposição dos músculos às proteases degradativas que causam danos no tecido conetivo intramuscular e na membrana básica envolvente dos tecidos, deste modo, limitando a habilidade do colágeno para encolher com o aquecimento e, portanto reduzindo as perdas de líquido (BAILEY & LIGHT, 1989).

ESPÍRITO SANTO (1996), obteve resultados semelhantes aos encontrados neste estudo para perdas de peso por cozimento nos músculos bovinosBicepsfemoris (38,79%) 24 horas *post mortem.*Com o aumento do período de maturação os valores médios da mastigabilidade, suculência e da textura da carne aumentaram, como esperado, apresentando o mesmo comportamento da carne bovina, ou seja, com características desejáveis para o consumidor (IRURUETA et al., 2008).

Comportamento inverso foi apresentado em relação ao pH, que apresentou aumento durante a maturação das carnes de bubalinos (Figura 2).

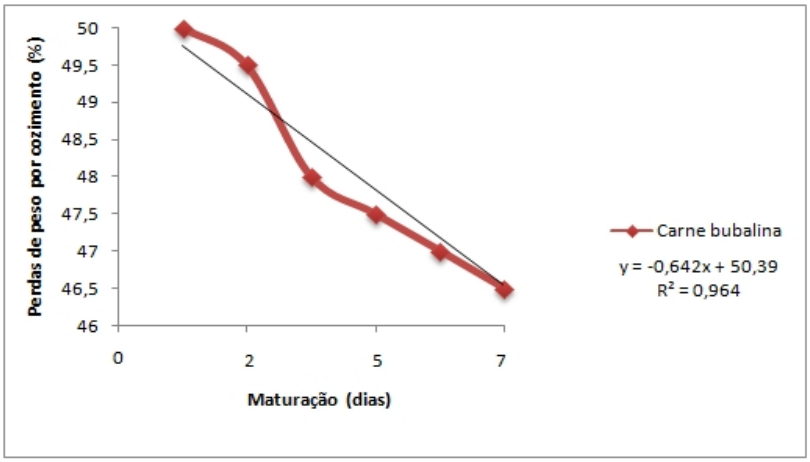


Figura 1- Perdas de peso por cozimento dos músculos “chã” de bubalino 12h *post mortem e* maturados por 2, 5 e 7 dias.

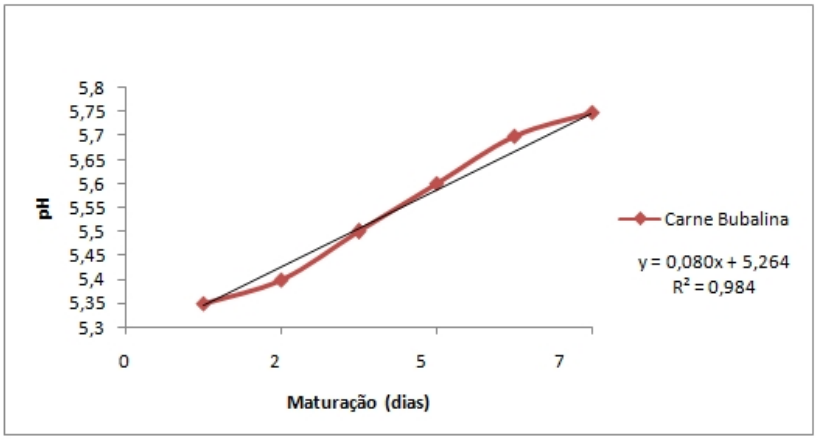


Figura 2- pH dos músculos “chã” de bubalino maturados 12h *post mortem e* 2, 5 e 7 dias de maturação.

Provavelmente, o mais pronunciado aumento de pH no músculo deve-se a maior susceptibilidade por este músculo ao ataque enzimático durante a maturação, processo este que aumenta a pressão osmótica do meio em conseqüência da degradação das proteínas a moléculas mais pequenas e a reorganização intramolecular destas proteínas que determinam modificações nas suas cargas elétricas (LAWRIE, 1977).Paralelo ao aumento do pH, modifica- se a relação íon-proteína, devido a liberação constante pelas proteínas musculares de íons cálcio e sódio e absorção de íons potássio, a partir das 24h *post mortem* (PARDI et al, 1993).

Estas modificações simultaneamente aumentam a capacidade de retenção de água da carne, explicando a diminuição das perdas de peso por cozimento com a maturação, pois os mesmos fatores que afetam a exsudação da carne crua também influem na capacidade de retenção de água da carne cozida (OLIVEIRA, 1998).

Embora os autores citados anteriormente tenham avaliado a maturação da carne de bovinos, os mesmos julgam necessário mais investigação de modo a estabelecer a temperatura ideal de maturação da carne de bubalinos, além disso não foram avaliados todos os parâmetros ligados a composição e qualidade da carne desses animais.

Tendo em vista a escassez de estudos referentes à maturação, bem como sua relação com os parâmetros químicos, físicos, sensoriais e microbiológicos na carne bubalina, torna-se imprescindível que pesquisas sejam realizadas de forma a contribuir com a espécie e com seu produto final.

Conclusão

O presente estudo relacionado ao processo de maturação dos músculos “chã” de bubalinos comercializados na ilha de Marajó permitiu concluir que as perdas de peso por cozimento diminuem durante o processo de maturaçãoenquanto que opH dos músculos 12h *post mortem*e durante a maturação apresentaram aumento.

ReferênciasBibliográficas

AOAC.Official Methods of Analysis of the Association (14ª ed.) Association Official Chemists, Washington, DC, USA, 1984.

ATLAS GEOGRÁFICO DO BRASIL MELHORAMENTOS. Disponível em <http://biblioteca.uol.com.br/atlas/tabelas/ estadareapop.htm>. Acesso em 07/12/2014.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; ATHAYDE, N. B.; FRANCISCO, C. L.; RODRIGUES, E.; PICCININ, A. Composição química e maciez do músculo Longissimusdorsi de bubalinos jovens abatidos em diferentes períodos de confinamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CARNE, 3., 2005, São Pedro. Anais...São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2005. 1 CD-ROM, 3 p.

BAILEY, A. J., LIGHT, N. D. The Connective Tissue of Meat and Meat products.Elsevier Applied Science, London, UK; 1989.

BARBOSA, N. G. S. Bubalinocultura no Estado do Pará. Rev Bras ReprodAnim, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.34-38, jan./mar.2005. Disponívelem:www.cbra.org.br

ESPIRITO SANTO, M. L. P. Colágeno e textura de carne bubalina e bovina. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas,1996.

HEINEMANN, R. J. B.; PINTO, M. F. Efeito da injeção de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na textura e aceitabilidade de carne bovina maturada.
Ciência e Tecnologia de Alimentos,v. 23, supl., p. 1-6, 2003.

IRURUETA, M.; CADOPPi, A.; LANGMAN, L.; GRIGIONi, G.; CARDUZA, F. Effect of aging on the characteristics of meat from water buffalo grown the in thr Delta del Paraná region of Argentina. Meat Science, v. 79, p. 529-533, 2008.

LAWRIE, R.A. Ciencia de la Carne: Zaragoza, Ed. Acribia, 1977. 455p.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A. et al. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meatpH in beef., 2008. Meat Science, v.78, p.232-238.

MURTHY, T. R. K.; DEVADASON, I. P. Buffalo meat and meat products: an overview. In: ASIAN BUFFALO CONGRESS ON BUFFALO FOR FOOD, SECURITY AND EMPLOYMENT, 4., 2003, New Delhi. Proceedings...New Delhi: [s.n.], 2003. p. 193-199.

OLIVEIRA etal.Solubilidade do Colágeno Durante a Maturação da Carne Bovina.Rev. Bras. de AGROCIÊNCIA, v.4, n.3, 166-171, Set.-Dez.,1998.

PARDI, M.C.; SANTOS, L.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne:Goiânia, Editora UFG, 1993. 587p.

SILVA MST, LOURENÇO Jr JB, MIRANDA HÁ, ERCHESEN R, FONSECA RFSR, MELO JÁ, COSTA JM. Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF. Pará, agosto de 2003. Disponível em: www.cpatu.Silva et al, 2003.br/bufalo. Acesso em 15/11/2014.

CASCA DE ABACAXI NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

PINEAPPLE PEEL IN THE FORMULATION OF FOOD PRODUCTS

Rodrigo Leite Moura[1]; Cícera Gomes Cavalcante de Lisboa[2]; Ana Maria Pinheiro Galvão[3]; Rafaella Martins de Freitas[4]; Elisângela de Andrade Castro[5]

[1]Mestrando em Engenharia Agrícola (UFCG/Campus Campina Grande) - Professor do Curso Técnico em Agroindústria do IFAL/Campus Piranhas

[2]Doutoranda em Engenharia Agrícola (UFCG/Campus Campina Grande) - Professora do Instituto Centec/FATEC Cariri
[3]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFC) - Professora do Instituto Centec/FATEC Sertão Central
[4]Especialista em Ciência dos Alimentos (UECE) - Professora do IFCE/Campus Iguatu
[5]Mestre em Tecnologia de Alimentos (IFCE/Limoeiro do Norte) - Técnica de Laboratório/Área Alimentos do IFCE/Campus Iguatu

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes formas de aproveitamento de cascas de abacaxi na formulação de produtos alimentícios. Os produtos (docinhos e geleia) foram elaborados na Cozinha Experimental do Laboratório de Análise Sensorial da FATEC Sertão Central. Ambos obtiveram uma boa aceitação com médias superiores a 70%; o docinho apresentou média global 7,62; e a geleia média global 7,55; ambos apresentando valores entre os pontos 7 e 8 da escala hedônica, correspondendo à faixa compreendida entre as notas “gostei moderadamente” e “gostei muito”. A aceitação dos “resíduos” utilizados foi excelente, possibilitando o emprego destas partes não convencionais, como uma alternativa alimentar viável e de baixo custo.

Palavras-chave: análise sensorial, docinhos, geleia

Introdução

O desperdício dos alimentos acontece em toda a cadeia produtiva, desde o campo até a mesa do consumidor. As perdas são iniciadas na colheita, devido ao uso incorreto das máquinas ou perda do ponto certo da colheita. O desperdício ocorre também no transporte, armazenamento precário, inclusive na mão-de-obra desqualificada e sem consciência, pois o manejo das hortaliças deve ser satisfatório a fim de que estas cheguem à mesa do consumidor com qualidade (NEGREIROS et al., 2009). Os autores afirmam ainda, que como sintoma de desorganização e desestruturação, o desperdício está incorporado à cultura brasileira, ao sistema de produção, provocando perdas irrecuperáveis na economia, ajudando o desequilíbrio do abastecimento, diminuindo a disponibilidade de recursos para a população e repercutindo na sua atual situação de insegurança alimentar.

Conforme Fernandes et al. (2008), uma forma de atuação, no que diz respeito ao aproveitamento de resíduos é a de buscar utilizações viáveis e econômicas para os inevitáveis resíduos agroindustriais gerados. O resíduo final deverá constituir-se em matéria-prima para um novo processo, quando possível, o que constitui uma segunda transformação. A utilização de resíduos da agroindústria, como a casca do abacaxi, em que cerca de 85% são desperdiçados e somente 15% são aproveitados para sucos e ração animal, é uma alternativa (OLIVEIRA et al., 2005).

Whaughon e Pena (2008), em estudo sobre a modelagem da secagem em camada delgada da fibra residual do abacaxi, apontam que na elaboração do suco desta fruta, é descartado, além da casca e coroa, parte da polpa potencialmente rica em fibras, a qual pode ser aproveitada na elaboração de novos produtos devido, principalmente, aos diversos benefícios à saúde humana proporcionados pela ingestão de fibras dietéticas, concordando com Botelho, Conceição e Carvalho (2002).

Na elaboração de produtos derivados do abacaxi, principalmente no processamento de abacaxi em calda, ocorre grande acúmulo de resíduos como cascas, centros, aparas e outras partes não utilizadas pela agroindústria. A porção comestível do fruto representa 22,5% a 35% do fruto, sendo o restante descartado. Esses resíduos, principalmente cascas, obtidas durante o descasque mecânico do fruto, contem quantidade considerável de polpa aderida, que é descartada (SILVA e ZAMBIAZI, 2008). Diante da problemática exposta, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes formas de aproveitamento das cascas de abacaxi na formulação de produtos alimentícios.

Material e Métodos

As cascas de abacaxi utilizadas no experimento foram adquiridas do descarte de resíduos orgânicos da cantina da Faculdade de Tecnologia CENTEC Sertão Central, em Quixeramobim-CE. Estas passaram por processo de lavagem em água corrente e posterior sanitização, pela imersão por 15 minutos em solução de água clorada, obtida pela mistura de 1 colher de sopa de água sanitária para cada 1 Litro de água, conforme especificação disponibilizada no rótulo da embalagem de água sanitária adquirida no comércio local. O processo de higienização ocorreu na Planta Piloto de Frutas e Hortaliças da referida instituição; devidamente higienizadas, as cascas seguiram para o Laboratório de Química de Alimentos, onde foram submetidas ao processo de secagem em estufa a 70 ºC, até obtenção de peso constante. Depois de secas, parte das cascas foi triturada em liquidificador doméstico para obtenção de pó. As cascas e o pó foram armazenados em embalagens flexíveis de polietileno de baixa densidade, as quais foram protegidas da exposição à luz por meio de uma embalagem secundária de papel alumínio. Os produtos com adição da casca de abacaxi foram elaborados na Cozinha Experimental do Laboratório de Análise Sensorial da FATEC Sertão Central. Os ingredientes utilizados na formulação dos produtos (docinhos e geleias) foram adquiridos no comércio local da cidade de Quixeramobim-CE, seguindo-se formulações regionais típicas para cada produto.

Elaboração dos Docinhos

Na elaboração de brigadeiros são utilizados 3 (três) ingredientes principais: leite condensado, achocolatado em pó e margarina. A formulação do docinho assemelha-se à do brigadeiro, contudo, o achocolatado em pó foi substituído pelo pó de cascas de abacaxi. O modo de preparo foi baseado em 3 (três) pontos principais: 1º - adicionou-se uma colher rasa de margarina em uma assadeira, levando-se ao fogo para deixar derreter; 2º - em seguida, adicionou-se o leite condensado e o pó das cascas de abacaxi, misturando-se até engrossar (ponto final) e 3º - deixou-se esfriar e foram feitas bolinhas, manualmente, com as mãos untadas com margarina (para não grudar).

Elaboração de Geleia

Para a geleia com casca de abacaxi foram utilizados os seguintes ingredientes: 1 xícara de cascas de abacaxi; 1 xícara de açúcar e água (quanto baste). Inicialmente as cascas foram cozidas em fogo brando com água suficiente para amolecerem, sendo depois liquidificadas, juntamente com a água restante do cozimento e coando-se em uma peneira. Então o açúcar foi adicionado, levando-se ao fogo, mexendo de vez em quando, até dar o ponto de geleia (medida visualmente).

Análise Sensorial

Para os docinhos foram avaliados os seguintes atributos: sabor, cor, aparência, textura e odor. Para a geleia foram estudados os seguintes atributos: sabor, acidez, cor, aparência, textura e odor. Para ambos os produtos foi aplicado um teste de aceitação com o uso de uma escala hedônica de 9 pontos, onde 1 referiu-se a “desgostei muitíssimo” e 9 a “gostei muitíssimo” (DUTCOSKY, 2007). Os testes sensoriais foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Tecnologia CENTEC Sertão Central, em cabines individuais, contando com 40 julgadores não treinados de diferentes faixas etárias e ambos os sexos. As amostras foram servidas em copinhos brancos descartáveis, codificados com números aleatórios de três dígitos, disponibilizando água mineral para remover o sabor entre a degustação de uma amostra e outra. Os resultados da análise sensorial foram obtidos pelas médias de aceitação dos julgadores para cada parâmetro analisado nos testes, sendo utilizado o programa *Microsoft Excel* 2007.

Resultados e Discussão

Os resultados do teste sensorial de aceitação para os diferentes parâmetros analisados nos docinhos foram admiráveis, as médias obtidas foram superiores a 70%, visto que todas as notas foram acima de 7,0 (Tabela 1); variando de 7,03 (cor) a 8,16 (sabor). A média global foi de 7,62; ou seja, um valor entre os pontos 7 e 8 da escala hedônica, correspondendo à faixa compreendida entre as notas “gostei moderadamente” e “gostei muito”, demonstrando grande aceitabilidade da formulação, o que possibilita a utilização desse alimento alternativo, rico em nutrientes e fibras, em lanches e sobremesas.

Tabela 1 – Resultados do teste sensorial de aceitação para docinho com adição de casca de abacaxi.

Parâmetros Avaliados	Docinho c/ casca de abacaxi
Sabor	8,16
Cor	7,03
Aparência	7,37
Textura	7,71
Odor	7,85
Média ± desvio padrão	7,62 ± 0,39

A geleia de casca de abacaxi foi sensorialmente aceitável, com média superior a 75%, uma vez que todas as notas obtidas foram cima de 7,2 (Tabela 2); variando de 7,23 (acidez) a 7,81 (aparência). A média global foi de 7,55; ou seja, um valor entre os pontos 7 e 8 da escala hedônica, correspondendo à faixa compreendida entre as notas “gostei moderadamente” e “gostei muito”, demonstrando grande aceitabilidade da formulação, o que possibilita utilizá-la como uma alternativa alimentar viável e de baixo custo para a população.

Tabela 2 – Resultados do teste sensorial de aceitação para geleia com adição de casca de abacaxi.

Parâmetros Avaliados	Geleia c/ casca de abacaxi
Sabor	7,79
Acidez	7,23
Cor	7,31
Aparência	7,81
Textura	7,66
Odor	7,52
Média ± desvio padrão	7,55 ± 0,24

De acordo com Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), para que um produto seja definido como aceito em função de suas características sensoriais, este deve alcançar índice de aceitabilidade de no mínimo 70%, ou seja, média maior ou igual a 7,0. Assim, pode-se considerar que tanto os docinhos quanto a geleia elaborados neste estudo apresentam possibilidade de lançamento no mercado.

Em estudo sobre a análise de nutrientes da casca do abacaxi, Faria et al. (2008), determinaram que as concentrações de minerais na matéria seca da casca seguiram a seguinte ordem decrescente: K>N>Ca>P>Mg>Fe>Mn>Zn>Cu. Os autores ressaltam que em virtude da presença de variados componentes minerais na casca do fruto, deve-se alertar e conscientizar os consumidores da importância da utilização destas partes dos alimentos, que muitas vezes são desprezadas, visto que o aproveitamento integral dos alimentos, além de diminuir os gastos com alimentação e o desperdício, podem melhorar a qualidade nutricional do cardápio. Gondim et al. (2005), analisaram as concentrações de componentes nutricionais da casca de abacaxi e verificaram que as concentrações dos minerais K, Ca, Mg, Fe e Zn eram maiores na casca do que na parte usualmente comestível.

Braga et al. (2009), avaliaram sensorialmente docinhos elaborados com polpa e casca de banana, relatando que a formulação com maior quantidade de casca apresentou médias de aceitação entre 7,76 e 8,20 que são correspondentes na escala hedônica as notas “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Silva e Zambiazi (2008), avaliando a aceitabilidade de geléias convencional e *light* de abacaxi obtidas de resíduos da agroindústria, revelaram média de aceitabilidade acima de 7,0.

Bueno et al. (2007), estudaram a aplicação do mesocarpo do maracujá amarelo na fabricação de doces e geleias e pelos resultados da análise sensorial observou-se ótima aceitação pela equipe de julgadores. Moura et al. (2009) avaliaram o aproveitamento do flavedo (parte externa) da casca do maracujá amarelo para produção de doce em pasta e observaram valores médios entre 7,45 a 8,19 para os atributos de cor, odor, textura, sabor e aceitação global, correspondendo à faixa compreendida entre as notas “gostei moderadamente” e “gostei muito” como observado no presente estudo.

Estudando o aproveitamento da casca do maracujá na elaboração de produtos alimentícios, Moura et al. (2014) obtiveram boas médias de aceitação para docinhos e geleias, com médias superiores a 80%, onde o docinho apresentou uma média global de 8,34 e a geleia média global de 8,57; ambos os produtos apresentando valores entre os pontos 8 e 9 da escala hedônica, correspondendo à faixa compreendida entre as notas “gostei muito” e “gostei muitíssimo”, o que possibilita a utilização desses alimentos em lanches e sobremesas.

Conclusão

Nos docinhos e nas geleias elaboradas com aproveitamento de cascas de abacaxi, a aceitação dos “resíduos” utilizados foi excelente, possibilitando o emprego destas partes não convencionais, como uma alternativa alimentar viável e de baixo custo. Sugere-se o estudo de novos produtos com adição da casca do abacaxi, considerando não apenas seu alto índice de fibras, mas a possibilidade de redução do excesso de resíduos orgânicos gerados pelas indústrias processadoras de suco desta fruta.

Referências Bibliográficas

BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi *Smooth cayenne*. **Ciência Agrotécnica**, v.26, n.2, p.362-367, 2002.

BRAGA, L. V. et al. Avaliação sensorial de docinho elaborado com polpa e casca de banana. In: **IX ENPPG, IX ENICIT, III SIMPIT – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará**, 2009, Fortaleza-CE.

BUENO, G. S. et al. Utilização do mesocarpo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) na elaboração de geléias e doce. In: **V Semana de Tecnologia em Alimentos**, v.2, n.1, 21 a 25 de maio, 2007.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2ª edição revista e ampliada, 2007. 239p.

FARIA, D. C. et al. Composição mineral de frutos de abacaxizeiro cv. 'Smooth cayenne' – 1. Análise de nutrientes da casca. In: **XX Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2008, Vitória-ES. Disponível em: <http://200.137.78.15/cd_XXCBF/paginas/FertilidadeSoloNutriPlantas/20080731_195702.pdf >. Acesso em: 02 abr. 2010.

FERNANDES, A. F. et al. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, p.56-65, 2008.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais de cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.825-827, 2005.

MOURA, R. L. et al. Aproveitamento do flavedo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa) para produção de doce em pasta. **Higiene Alimentar**, v.23, n.170/171, p.543-544, 2009.

MOURA, R. L. et al. Aproveitamento da casca do maracujá na elaboração de produtos alimentícios. **Magistra**, v.26, III CBPFH, p.188-193, 2014.

NEGREIROS, A. B.; CRUZ, M. C. da; COSTA, V. da S. Índice de rejeitos em unidade de alimentação e nutrição localizada no município do Rio de Janeiro, RJ. **Higiene Alimentar**, v.23, n.176/177, p.43-47, 2009.

OLIVEIRA, M. M. et al. Isotermas de sorção do resíduo agroindustrial de casca do abacaxi (*Ananas comosus* L. Mer). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.565-569, 2005.

SILVA, A. F. R.; ZAMBIAZI, R. C. Aceitabilidade de geléias convencional e light de abacaxi obtidas de resíduos da agroindústria. **Boletim CEPPA**, v.26, n.1, p.1-8, 2008.

TEIXEIRA E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180p.

WHAUGHON, T. G. M.; PENA, R. S. Modelagem da secagem em camada delgada da fibra residual do abacaxi. **Boletim CEPPA**, v.26, n.2, p.297-306, 2008.

Autor a ser contactado: Rodrigo Leite Moura, Mestrando em Engenharia Agrícola, Departamento de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas, Av. Aprígio Veloso, 882, Campus I, UFCG, Bloco CZ, CEP: 58.429-140, Campina Grande-PB, Brasil. E-mail: mourarodrigoleite@yahoo.com.br

CINÉTICA DE PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO FERMENTADO ALCÓOLICO DE ABACAXI COM GENGIBRE E LIMÃO

KINETIC PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF FERMENTED ALCOHOLIC OF PINEAPPLE WITH GINGER AND LEMON

Tamires Pessoa Neves Cadengue [1], João Henrique Fernandes da Silva [1], Glêce Milene Santana Gomes [2], Daniele Silva Ribeiro [2], Luciana Carolina Bauer [3].

[1] Graduando (a) do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG).
[2] Professora Assistente na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG).
[3] Professora Mestre - Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR.

Resumo

Os fermentados de frutas são produtos que possuem tendência á aceitação em pesquisas de consumo, além de ajudarem na diminuição de perdas pós-colheita de frutos perecíveis, pois se apresenta como uma alternativa para o processamento. O desenvolvimento deste trabalho objetivou a elaborar uma bebida fermentada de abacaxi acrescida de gengibre e limão, avaliando a cinética de fermentação e determinando as características físico-químicas do vinho obtido. A fermentação foi natural, uma vez que se utilizou a casca do abacaxi como fonte de microrganismos fermentadores. De acordo com os parâmetros cinéticos, a maior parte da sacarose consumida foi convertida em etanol, contudo apresentou uma baixa taxa de conversão. Segundo os resultados da caracterização físico-química o VAGL está de acordo com a legislação vigente e foi classificado como fermentado de fruta doce ou suave.

Palavras-chave: Fermentação natural; Microbiota; Abacaxi.

Introdução

Os fermentados de frutas são produtos que possuem tendência à aceitação em pesquisas de consumo, além de ajudarem na diminuição de perdas pós-colheita de frutos perecíveis pois se apresenta como uma alternativa para o processamento.

De acordo com a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2009), fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura de uma única espécie, do respectivo suco integral ou concentrado, ou polpa, que poderá neste caso, ser adicionado de água.

Segundo PARENTE *et. al.* (2014), o abacaxi possui quantidades de açúcares apreciáveis e pode ser utilizado em processos biotecnológicos, como por exemplo, na produção de fermentados de frutas. Estudando a microbiota do Abacaxi “Pérola”, ANTONIOLLI (2005), encontrou uma população relativamente elevada de microrganismos aeróbios mesófilos, de bolores e de leveduras. Com base nisto, a microbiota natural do abacaxi poderia ser utilizada como pé-de-cuba na elaboração de bebidas fermentadas. Além disso, a inexistência de um vinho de abacaxi misto aponta como uma oportunidade de estudo o processo fermentativo, bem como conhecer as características físico-químicas do produto final. Sendo assim, o desenvolvimento deste trabalho objetivou elaborar uma bebida fermentada de abacaxi acrescida de gengibre e limão, avaliando a cinética de fermentação e determinando as características físico-químicas da bebida final.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nos laboratórios de Tecnologia de Alimentos e de Ensino de Química da UFRPE/UAG. O abacaxi, o gengibre e o limão obtidos no comércio local da cidade de Garanhuns- PE, foram levados ao laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFRPE-UAG para o devido processamento.

Todos os ingredientes foram higienizados em água clorada a 200ppm/20min. O abacaxi foi descascado manualmente, com auxílio de uma faca de aço inox, e sua polpa foi extraída em um liquidificado industrial com adição 25% de água. Em seguida o suco do

abacaxi passou por um processo de clarificação a partir de uma solução de gelatina a 10% (10 mL/L), por um período de 24 horas sob refrigeração.

O suco clarificado foi filtrado em tecido de algodão previamente higienizado. Posteriormente, o gengibre foi cortado em pedaços e o suco de limão foi extraído manualmente. O gengibre e a casca do abacaxi foram misturados com 150 mL de suco de limão e 3,0 L do suco de abacaxi clarificado em um reator para a realização da fermentação.

O acompanhamento da fermentação foi realizado mediante as análises de sólidos solúveis totais (SST), utilizando refratômetro manual, pH, pelo método potenciométrico, acidez total titulável (NaOH 0,1 N) e densidade determinada através do picnômetro. Todas as análises foram realizadas com base no Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para a quantificação de células viáveis utilizou-se o método de contagem microscópica em câmara de Neubauer.

Após a estabilização do consumo de substrato, a sacarose, o vinho resultante foi pasteurizado a 65°C por 20 minutos, resfriado à temperatura ambiente, acondicionados em garrafas de polietileno (500 mL) e armazenados sob refrigeração até o momento da caracterização.

Todas as análises realizadas durante a fermentação também foram realizadas no vinho obtido. Além destas, determinou-se o extrato seco (IAL, 2008), bem como o teor de açúcares redutores pelo método do ácido dinitrosalicílico (MILLER, 1959) e o cálculo dos parâmetros cinéticos da fermentação alcoólica (PARENTE *et. al.*, 2014).

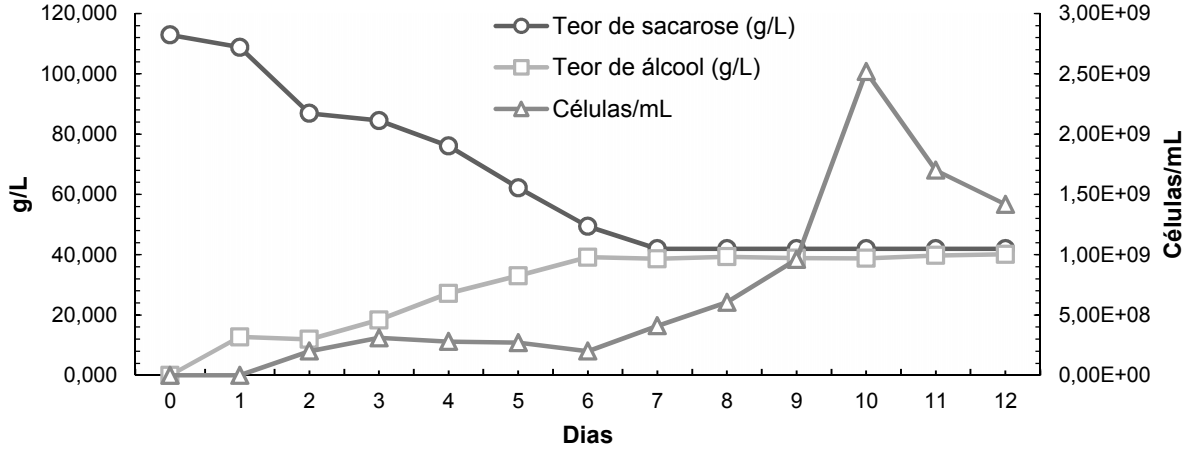
Ressalta-se que todas as análises foram realizadas em triplicatas.

Resultados e Discussão

De acordo coma Figura 1, as curvas do teor de sacarose (substrato) e do teor alcoólico (produto) se mantiveram dentro do esperado. Onde a concentração inicial de sacarose, 112,88 $g.L^{-1}$, reduziu para 41,97 $g.L^{-1}$, e permaneceu estável a partir do sétimo dia de fermentação. O consumo de sacarose foi de aproximadamente 37,18%. Por conseguinte, o teor alcoólico final foi 40,14 $g.L^{-1}$, correspondendo a 5,08 °GL. Resultados similares foram encontrados por PARENTE *et. al.* (2014), que para fermentado alcoólico de abacaxi 'pérola' encontrou 5,90°GL.

Todavia, mesmo ao cessar a produção de etanol, a curva de crescimento microbiológico continuou crescendo. Este comportamento atípico pode ser justificado com base na diversidade microbiológica presente no mosto empregado, decorrente do uso da casca do abacaxi como inoculo. Em seu estudo, ANTONIOLLI (2005) destacou a grande diversidade microbiológica da casca do abacaxi, e por essa grande diversidade as condições do meio são limitantes para o desenvolvimento de determinado microrganismo, o que talvez tenha gerado uma competição por substrato. Esses motivos são suficientes para que haja uma seletividade, na qual alguns microrganismos deixam de se multiplicar devido às condições do meio, como por exemplo pH e teor alcoólico, ao passo que essas mesmas condições dão viabilidade de crescimento para outros microrganismos.

Figura 6 – Cinética de fermentação do vinho de abacaxi, gengibre e limão.



E em alimentos muito ácidos (pH < 4,0), a microbiota capaz de se desenvolver é restrita apenas aos bolores e leveduras e, por vezes, bactérias lácticas e acéticas. Em condições de baixo potencial de oxido-redução (Eh) as bactérias lácticas encontram condições para se desenvolver (HOFFMANN, 2001). Após a fermentação alcoólica as bactérias láticas convertem o ácido málico em lático, chamada de fermentação malolática. O vinho torna-se menos ácido e, simultaneamente, mais macio uma vez que o sabor ácido do ácido L-málico é substituído pelo sabor mais suave do ácido L-lático. A diminuição de substratos, como ácido L-málico, contribui para a estabilização microbiana e altera características organoléticas do vinho (LIU, 2002; MORENO-ARRIBAS; POLO, 2005).

Segundo HORTBRASIL (2007), O abacaxi tem como ácidos principais o cítrico e o ácido málico. Portanto, devido à presença desse ácido, em condições de pH e disponibilidade reduzida de oxigênio, ou seja baixo Eh, é provável que esteja ocorrendo a fermentação malolática. Todavia, esta inferência poderá ser confirmada mediante análises microbiológicas para identificação do microrganismo presente.

O comportamento supracitado difere daqueles encontrados por PARENTE et. al. (2014), para fermentado alcóolico de abacaxi. Entretanto, estes autores em sua pesquisa utilizaram a fermentação controlada no processo. Desta foram, foi garantindo com isso que somente uma cultura prevalece-se, e consequentemente observaram um declínio na curva de crescimento e um período sem crescimento, logo após a estabilização do consumo de substrato e do produto.

Os parâmetros cinéticos foram determinados a fim de conhecer o comportamento da microbiota natural durante a fermentação do vinho de abacaxi, gengibre e limão (VAGL). A quantidade de açúcares convertida em álcool foi de 62,82 % para o VAGL, sendo menor ao encontrado por PARENTE (2014). Entretanto, o fator de conversão ($Y_{p/s}$) do VAGL foi 16 % superior ao encontrado para o fermentado alcoólico de abacaxi (PARENTE, 2014). Sendo assim, neste trabalho mais de 50% da sacarose foi convertida em álcool.

Sobretudo, a produtividade do VAGL foi muito inferior ao fermentado alcoólico de abacaxi (PARENTE, 2014), este parâmetro representa a taxa de conversão do substrato em produto. Uma vez que o VAGL foi obtido através da fermentação natural, houve maior tempo para finalizas o processo (168 horas), devido à demanda maior de tempo para adaptação e crescimento da microbiota no meio. Fato este que não ocorreu em condições de fermentação controlada empregada no processo do fermentado alcoólico de abacaxi (PARENTE, 2014) que precisou de 30 horas até o final do processo.

Segundo os resultados encontrados na Tabela 2, o pH do VAGL (3,61 ±0,02) foi similar ao encontrado por PARENTE (2014) (3,77 ±0,02) e ARAÚJO (2009) (3,68 ±0,01), ambos fermentados de abacaxi ‘pérola’.

Tabela 7 - Parâmetros cinéticos da fermentação alcoólica do vinho de abacaxi.

Parâmetros cinéticos	Vinho de abacaxi, gengibre e limão	Fermentado de abacaxi ‘pérola’

		PARENTE (2014)
Conversão de açúcares (%)	62,82	81,24
[illegible]	0,57	0,41
Produtividade (g/L.h)	0,14	1,55

Os sólidos solúveis (SST) do VAGL (3,2°Brix) foram inferiores ao encontrado por PARENTE (2014) (4,50 ±0,01°Brix). Entretanto, no fermentado de abacaxi (PARENTE, 2014) o mosto inicial apresentou o teor SS 14 °Brix, enquanto o mosto do VAGL iniciou com 11°Brix.

Tabela 2 - Características físico-químicas encontradas neste trabalho e na literatura.

Características Físico-químicas	VAGL	Fermentado de abacaxi 'pérola' PARENTE (2014)	Fermentado de abacaxi 'pérola' ARAÚJO (2009)
pH	3,61 ±0,02	3,77 ±0,02	3,68 ±0,01
Extrato seco (g.L^{-1})	14,615 ±0,188	-	-
Sólidos solúveis (°Brix)	3,20 ±0,0	4,50 ±0,01	-
Açúcar redutor (g.L^{-1})	2,462 ±0,182	-	0,31 ±0,01
Acidez total (g/100mL)	0,742 ±0,008	1,03 ±0,04	-
Densidade (g.mL^{-1})	1,008 ±0,0006	-	-
Graduação alcoólica (%v/v)	5,08	5,90 ±0,2	11,2 ±0,2

A produção de ácidos durante a fermentação do VAGL, confirmado pela acidez total (0,742±0,008 g/100mL), foi inferior ao fermentado de abacaxi (PARENTE, 2014) (1,03 ± 0,04 g/100mL). Considerando que os ácidos são produtos da fermentação, haja vista que o fator de conversão ($Y_{p/s}$) do VAGL foi maior que aquele do fermentado de abacaxi (PARENTE, 2014). Verificou-se que no VAGL apenas 5,82 % do substrato foi convertido em produtos secundários, enquanto no trabalho de PARENTE, 2014 correspondeu a 40,24%.

Uma vez que o consumo de substrato no VAGL foi menor (7,8°Brix) do que o fermentado de abacaxi (PARENTE, 2014) (9,5°Brix), o teor alcoólico do VAGL foi menor. Observou-se ainda, que o teor alcoólico encontrado por ARAÚJO (2009) foi bem superior (11,2± 0,2ºGL), justificado pelo elevado teor de SS inicial do mosto (18°Brix).

No VAGL, o teor de açúcares redutores foi de 2,462 ±0,182 g/L., podendo ser classificado como vinho doce ou suave.

Com relação à legislação (BRASIL, 2012), o fermentado se manteve dentro dos limites para os parâmetros de acidez total 123,600 ±1,313 meq/L, com um máximo tolerado pela legislação de 130 meq/L e um mínimo de 50 meq/L, e graduação alcóolica 5,08°GL, com um máximo de 14°GL e um mínimo de 4°GL.

Conclusão

A fermentação do vinho de abacaxi, gengibre e limão (VAGL) se deu em sete dias, e sugeriu ocorrência de bactérias láticas. Uma vez que, mesmo com o teor de substrato e do produto ter estabilizados, a curva de crescimento celular continuou aumentando por mais três dias. De acordo com os parâmetros cinéticos, a maior parte da sacarose consumida foi convertida em etanol, contudo apresentou uma baixa taxa de conversão.

Segundo os resultados da caracterização físico-química o VAGL está de acordo com a legislação vigente e foi classificado como fermentado de fruta doce ou suave.

Referências Bibliográficas

ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4º edição. São Paulo: 2008.

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M. S.; BORGES, M. F. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi "Pérola" minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, p.157-160, 2005.

ARAÚJO K. G. L., SABAA-SRUR A. U. O., RODRIGUES F. S., MANHÃES R. T., CANTO M. W. Utilização de abacaxi (*Ananas comosus* L.) cv. Pérola e Smooth cayenne para a produção de vinhos - estudo da composição química e aceitabilidade. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 29(1): 56-61, jan.-mar. 2009.

BARRETO, A. M. C; TOSCANO, B. A. F; FONTES, RC. Efeitos do gengibre (Zingiber officinale) em pacientes oncológicos tratados com quimioterapia. **Com Ciências Saúde**, v.22, n.3: p.257-270, 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho deb1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009. D.O.U.** 5/6/2009.

FONTAN R. C. I. et. al. Cinética Da Fermentação Alcoólica Na Elaboração De Vinho De Melancia. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 203-210, jul./dez. 2011.

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil alimentos** - n° 9 - Julho/Agosto de 2001.

HORTIBRASIL - INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE EM HORTICULTURA –. (2007). Disponível em: http://hortibrasil.org.br. Acesso em: 14 de dezembro de 2014.

LIMA, Elaine Souza et al. Efeito da pasteurização sobre propriedades químicas, microbiológicas e sensoriais de bebida mista formulada com inhame (Diospera sp) e limão tahiti (Citrus latifolia tanaka). **Acta Tecnológica**, v. 7, n. 2, p. 44-48, 2013.

LIU, M.; NAUTA, A.; FRANCKE, C.; SIEZEN, R. J. Comparative genomics of enzymes in flavour-forming pathways from amino acids in lactic acid bacteria. **Applied and Environmental Microbiology** 74: 4590–4600, 2008.

MILLER, G. Use of dinitrosalicilic acid reagent for determination of reducing sugars. **Analytical Chemistry**, v. 31, p. 426-428, 1959.

MORENO-ARRIBAS, M.V. AND POLO, M.C. Winemaking biochemistry and microbiology: current knowledge and future trends. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition** 45: 265- 286, 2005.

PARENTE, G. D. L.; ALMEIDA, M. DE, SILVA, J. DA; SILVA, C. G. DA; ALVES, M. F. Cinética da produção do fermentado alcoólico de abacaxi 'pérola' e caracterização da bebida. **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v 9., n. 2 , p. 230 - 247, abrl-jun, 2014.

Autor(a) a ser contactado: Glêce Milene Santana Gomes, professora assistente do curso de Engenharia de Alimentos (UFRPE/UAG), Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns-PE, CEP: 55.292-270, glecemilenesg@gmail.com.

Comparação das técnicas de impregnação a vácuo e imersão quanto as características de firmeza e cor de melão minimamente processado

Comparison of vacuum impregnation and immersion techniques regarding characteristics of firmness and color of minimally processed melon

Patrícia Martins de Oliveira*; Afonso Mota Ramos*; Eliane Maurício Furtado Martins**; Érica Nascif Rufino Vieira*; Ariana de Souza Soares*

*Universidade Federal de Viçosa

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Resumo

A impregnação a vácuo (IV) é uma técnica eficaz para incorporação de componentes na matriz de alimentos porosos. No entanto, essa técnica pode afetar algumas características desses produtos. O objetivo desse estudo foi comparar as técnicas de IV e imersão quanto as características de firmeza e cor de melão minimamente processado (MMP). Para isso, os melões foram minimamente processados e picados em cubos. Os cubos foram submetidos a uma pressão de vácuo de 500 mmHg por 2 min em solução tampão citrato de sódio:ácido cítrico. A pressão atmosférica foi restabelecida por 2 min. Para a técnica de imersão, os MMP ficaram imersos na solução tampão por 4 minutos. Os produtos foram armazenados a 5 ºC por 8 dias e submetidos a análises de firmeza e cor. Verificou-se que a técnica de IV reduziu a firmeza inicial e a luminosidade dos MMP. Por promover menores alterações nas características de firmeza e cor do produto, concluiu-se que a imersão é mais eficaz para produzir MMP incorporado de componentes funcionais.

Introdução

A impregnação a vácuo (IV) é uma técnica eficaz para incorporação de componentes funcionais ativos na matriz estrutural de alimentos porosos, incluindo vegetais (FITO et al., 1996).

A IV é um método de processamento de alimentos, em que um tecido poroso é imerso em uma solução de impregnação. O vácuo é aplicado ao sistema fazendo com que o ar do interior do tecido flua para o exterior por meio do espaço poroso do alimento (etapa de vácuo). Os espaços, que antes continham ar, são, então, preenchidos por uma solução externa (etapa de impregnação) (FITO, 1994; LAURINDO et al., 2007).

As condições de vácuo promovem cinéticas de transferência de massa mais rápidas, devido à ação do mecanismo hidrodinâmico (HDM) acoplado ao mecanismo difusivo. O vácuo é extremamente eficaz para promover o HDM em produtos altamente porosos (CHÁFER et al., 2001; CHÁFER et al., 2003).

O mecanismo hidrodinâmico é o maior responsável pela penetração de uma solução externa no interior dos poros de um material durante o processo de impregnação a vácuo (FITO et al., 1996). No entanto, esse mecanismo pode provocar danos na estrutura das células vegetais. Esses danos estão relacionados com o fenômeno de deformação-relaxamento e se deve a expansão e saída do gás e líquido nativo, na etapa de vácuo. Este líquido, que é arrastado para fora do poro pelo gás que se expande, pode induzir a efeitos irreversíveis devido à força mecânica. Esses efeitos geralmente levam a perda da rigidez da estrutura provocada pelo "*debonding*" (desligamento) ou ruptura nas junções da parede celular (MERLIN, 2007).

Além disso, a IV promove alterações nas características de cor do produto. Estas alterações são devido à substituição do ar contido nos poros da amostra por uma solução de impregnação, levando assim a uma homogeneização do índice de refração no tecido com o consequente aumento da taxa de absorção/reflexão da luz incidente sobre a superfície da amostra (CHIRALT; TALENS, 2005). Este efeito implica um aumento da transparência das amostras, que tem um impacto sobre a percepção das cores (PEREZ-CABRERA et al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi comparar as técnicas de IV e imersão quanto as características de firmeza e cor de melão minimamente processado (MMP).

Material e métodos

Para realização deste experimento foram utilizados melões do tipo 'Amarelo' (*Cucumis melo* L.) adquiridos no comércio local da cidade de Viçosa, Minas Gerais.

Os melões foram inicialmente lavados em água potável a 5 ºC e, em seguida, sanitizados em solução clorada a 200 $mg \cdot L^{-1}$ de cloro ativo por um período de 15 minutos a 5 °C. Após a sanitização, o produto foi enxaguado em solução clorada a 20 $mg \cdot L^{-1}$ por 5 minutos e, então descascado, retirando-se as sementes, sendo fatiado e cortado em cubos de, aproximadamente, 2 x 2 cm.

Os MMP foram imersos em solução tampão citrato de sódio:ácido cítrico, pH 5,8, e submetidos a uma pressão de vácuo de 500 mmHg por 2 min, e, em seguida, a pressão atmosférica foi restabelecida pelo mesmo tempo aplicado na etapa de pressão de vácuo (BETORET et al., 2010). Em seguida, os melões foram drenados por 1 minuto a fim de se retirar o excesso de solução da superfície do tecido vegetal.

Para o tratamento submetido a técnica de imersão, os melões ficaram imersos em solução tampão citrato de sódio:ácido cítrico por 4 minutos, sendo, em seguida, drenados também por 1 minuto.

Após este tratamento, os MMP foram embalados em bandejas de polietileno tereftalato (PET) com tampa do mesmo material e armazenados a 5 °C por 8 dias para acompanhar as características de firmeza e cor ao longo da vida de prateleira. As análises foram realizadas nos dias 0, 2, 4, 6 e 8 após o processamento.

A firmeza dos MMP foi determinada em texturômetro TA-TX (Texture Technologies Corp./Stable Micro systems), com sonda cilíndrica de 25 mm de diâmetro (Aluminum Cylinder Probe SMS, P/25) e a cor superficial dos melões foi avaliada utilizando-se o equipamento Color Reader CR-10 (Minolta). A determinação de cor foi realizada pela leitura direta de reflectância das coordenadas L*, a*, b* empregando a escala CIELAB L*, por ser adotada como padrão pela Comissão Internacional de Iluminação. Para cada amostra foram realizadas três leituras em diferentes pontos do produto a fim de se obter o resultado médio.

Resultados e discussão

Verificou-se que a técnica de IV promoveu uma redução na firmeza de melão minimamente processado ($p<0,05$) (Figura 1). As condições de vácuo são extremamente eficazes em produtos altamente porosos, como o melão usado neste estudo, uma vez que o vácuo retira o ar preso no interior dos poros do tecido vegetal durante o processo de impregnação a vácuo e, na restauração da pressão atmosférica, uma maior quantidade de líquido penetra por esses poros (FITO et al., 1996). No entanto, com a aplicação do vácuo, o gás contido no interior do tecido vegetal se expande, o que pode provocar danos na estrutura das células vegetais, como o "*debonding"* ou ruptura das junções da parede celular, fato esse que explica a maior perda de firmeza dos MMP submetidos à IV.

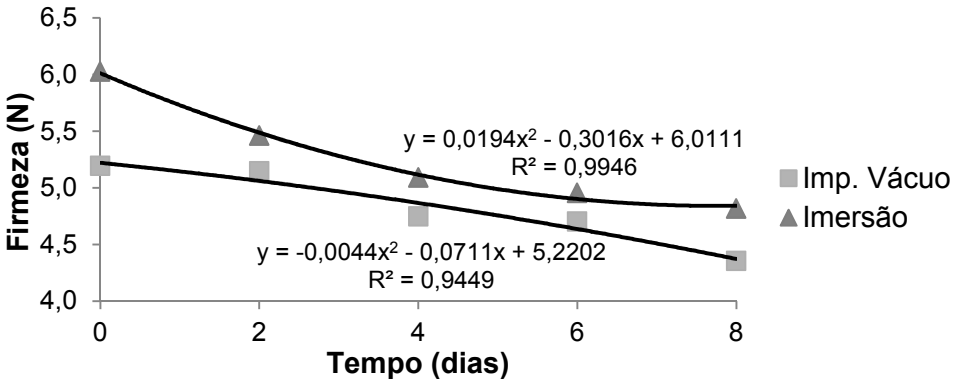


Figura 1. Variação da firmeza de MMP dos tratamentos submetidos a IV (A) e imersão (B) ao longo do período de armazenamento.

Ao longo do período de armazenamento os tratamentos submetidos à etapa de imersão também apresentaram redução na firmeza (Figura 1), o que pode estar correlacionado com a perda de suco celular e ação de enzimas pécticas, como a β-galactosidase, sobre a parede celular e lamela média dos melões, favorecendo o amolecimento do tecido e, consequentemente, a redução da firmeza. Segundo Ranwala; Suematsu; Masuda, (1992), a β-galactosidase foi avaliada como uma enzima importante para regular o amolecimento de frutas.

Já os MMP submetidos à etapa de IV não apresentaram reduções significativas na firmeza ao longo do período de estocagem. Isto se deve, provavelmente, a perda de firmeza inicial do produto devido a ação do vácuo e também a possível perda de enzimas arrastadas pelo gás e líquido nativo do melão durante o processo de IV.

Como observado nesse estudo, Supapvanich; Tucker (2011) verificaram em seu trabalho com melão "Honeydew" que a firmeza da fruta minimamente processada também decresceu ao longo de período de armazenamento. Os autores associam a perda de firmeza com a maior liberação de exudado do produto minimamente processado, mas também afirmam que esse não é o único fator que afeta o amolecimento do tecido do vegetal.

Em relação as características de cor, imediatamente após o processamento verificou-se, para a coordenada L*, que os melões submetidos à imersão apresentaram médias superiores em comparação com os melões submetidos à IV ($p<0,05$) (Figura 2 e Tabela 1).

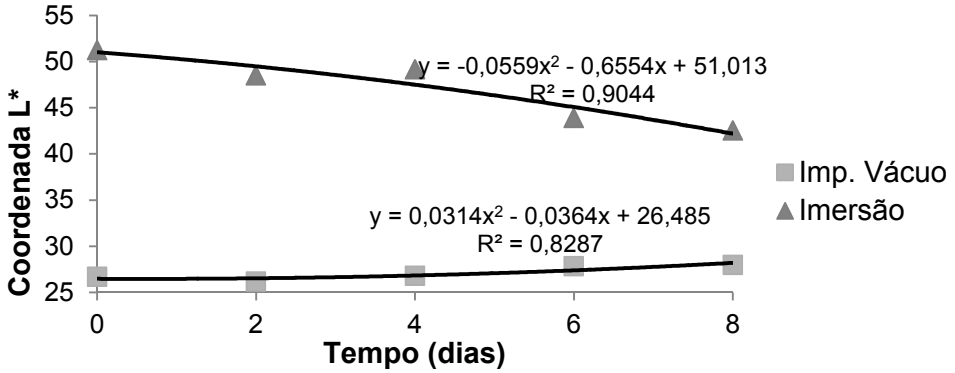


Figura 2. Variação da Coordenada L* de melão minimamente processado submetidos à impregnação a vácuo e imersão ao longo do período de armazenamento.

Desta forma, destaca-se que a IV resulta numa redução inicial da luminosidade de MMP uma vez que o elevado nível de vácuo aumenta a porosidade do tecido vegetal, como resultado de uma maior expansão e liberação do gás do interior dos poros dos vegetais. Depois da restauração da pressão atmosférica, um volume maior de líquido penetrará nos poros do vegetal por meio dos fenômenos de impregnação (Fito et al., 1994). Assim, devido a maior quantidade de solução impregnada no tecido vegetal, menor o número de poros ou bolhas de ar no tecido, o que resulta em uma maior refletância de feixes de luz promovendo a redução da luminosidade do produto.

Tabela 1. Comparação entre as médias dos tratamentos para as coordenadas L*, a* e b* ao longo da estocagem.

Tratamento	Tempo (dias)				
	0	2	4	6	8
			Coordenada L*		
Imp. Vácuo	26,68 ± 2,97 Ab	26,17 ± 1,97 Ab	26,78 ± 3,53 Ab	27,85 ± 4,82 Ab	27,99 ± 2,55 Ab
Imersão	51,23 ± 2,46 Aa	48,50 ± 4,53 Aa	49,13 ± 5,05 Aa	43,87 ± 6,53 Aa	42,52 ± 5,61 Aa
			Coordenada a*		
Imp. Vácuo	0,87 ± 0,53 Aa	1,28 ± 0,97 Aa	1,10 ± 0,59 Aa	1,20 ± 0,53 Aa	1,06 ± 0,58 Aa
Imersão	1,87 ± 0,64 Aa	1,87 ± 0,55 Aa	1,45 ± 0,68 Aa	1,47 ± 0,53 Aa	1,66 ± 0,42 Aa
			Coordenada b*		
Imp. Vácuo	12,62 ± 0,95 Ab	12,77 ± 0,73 Ab	12,78 ± 1,10 Ab	12,43 ± 0,93 Ab	13,51 ± 1,17 Ab
Imersão	18,70 ± 0,86 Aa	19,23 ± 1,09 Aa	19,00 ± 1,53 Aa	17,20 ± 2,46 Aa	17,43 ± 1,57 Aa

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas comparam ao longo do tempo e letras minúsculas comparam os tratamentos.

Verificou-se também que o tempo não influenciou a luminosidade do produto, independente da técnica utilizada ($p>0,05$) (Tabela 1).

Como apresentado na Tabela 1, a técnica não afetou a coordenada a* ($p>0,05$).

Para a coordenada b*, verificou-se que os melões minimente processados submetidos à etapa de imersão apresentou a maior média ($p<0,05$) (Tabela 1) (valores mais próximos ao amarelo), tanto imediatamente após o processamento como após 8 dias de estocagem.

Estes resultados mostram que a técnica de impregnação a vácuo apresentou efeitos indesejáveis nas características de cor de melão minimamente processado (Figura 3).

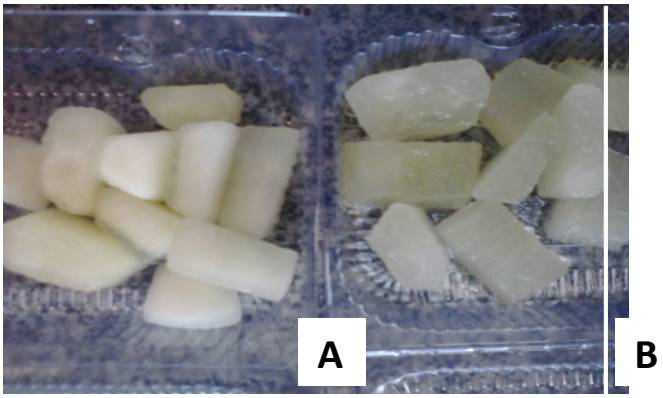


Figura 3. Melão minimamente processado submetidos aos processos de imersão (A) e IV (B) imediatamente após o processamento.

Conclusão

Para a produção de melão minimamente processado incorporado de componentes funcionais ativos, por exemplo, a técnica de imersão resultaria em melhores resultados, uma vez que essa técnica promoveu menores alterações nas características de firmeza e cor desse produto. Além disso, a técnica de imersão se apresenta mais lucrativa, visto que não há a necessidade de aquisição de equipamentos.

Referências Bibliográficas

BETORET, E.; TORRES, M.; MORALES, L.; BETORET, N.; BARRERA, C. Application of Different Dehydration Techniques in the Stabilization of a Functional Food with Probiotic Effect. In: **International Conference on Food Innovation**, Universidad Politecnica de Valencia, 2010.

CHÁFER, M.; GONZÁLES-MARTÍNEZ, C.; CHIRALT, A.; FITO, P. Microstruture and vacuum impregnation response of citrus peels. **Food Research International**, v. 36, p. 35-41, 2003.

CHÁFER, M.; GONZÁLES-MARTÍNEZ, C.; ORTOLÁ, M. D.; CHIRALT, A. Long term osmotic dehydration of orange peel at atmospheric pressure and by applying a vacuum pulse. **Food Science and Technology International**, v. 7, p. 511-520, 2001.

CHIRALT, A.; TALENS, P. Physical and chemical changes induced by osmotic dehydration in plant tissues. **Journal of Food Engineering**, v. 67, p. 167-177, 2005.

FITO, P.; ANDRÉS, A.; CHIRALT, A.; PARDO, P. Coupling of hydrodynamic mechanism and deformation–relaxation phenomena during vacuum treatments in solid porous food-liquid systems. **Journal of Food Engineering**, v. 27, p. 229–240, 1996.

FITO, P. Modelling of vacuum osmotic dehydration of foods. **Journal Food Engineering,** v. 22, n. 4, p. 313-318, 1994.

LAURINDO, J.; STRINGARI, G.; PAES, S.; CARCIOFI, B. Experimental determination of the dynamics of vacuum impregnation of apples. **Journal of Food Science**, v. 72, p. 470–475, 2007.

MERLIN, K. B. **Estudo comparativo da impregnação a vácuo de maçã (*var. fuji*), pêra (*var. d'agua* e *d'anjou*) e manga (*var. tommy atkins*)**. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

PEREZ-CABRERA, L.; CHAFER, M.; CHIRALT, A.; GONZALEZ-MARTINEZ, C. Effectiveness of antibrowning agents applied by vacuum impregnation on minimally processed pear. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, p. 2273-2280, 2011.

RANWALA, A. P.; SUEMATSU, C.; MASUDA, H. The Role of B-Galactosidases in the Modification of Cell Wall Components during Muskmelon Fruit Ripening, **Plant Physiology**, v. 100, p. 1318-1325, 1992.

SUPAPVANICH, S.; TUCKER, G. A. Physicochemical changes in fresh-cut Honeydew melon fruit during storage. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 12, p. 2737-2742, 2011.

Autora a ser contactada: Patrícia Martins de Oliveira

Vínculo institucional: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Departamento de Tecnologia de Alimentos, Avenida Peter Henry Rolfs s/n, *campus* Universitário

E-mail: patriciariopomba@yahoo.com.br

COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PÚBLICOS NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE DIET DE AÇAÍ.

COMPARISON BETWEEN DIFFERENT PUBLIC SENSORY ACCEPTANCE OF YOGHURT AÇAÍ DIET.

Larissa Vieira de Lima[1] (IC), Aline Nascimento da costa[1] (IC), Maria Micheline Teixeira Lopes[1] (IC), Maria do Carmo Passos Rodrigues [1](PQ), Isaías Dantas da Silva[1] (IC).
1. Universidade Federal do Fortaleza – Curso de Engenharia de Alimentos.

Resumo
O açaí é um fruto energético e rico em vitaminas, como a vitamina E e antocianina, uma substância com potencial antioxidante. O iogurte é um alimento que contém baixo teor de lactose e é rico em proteínas e minerais. Como substituto da sacarose, a sucralose é um adoçante artificial, porém isento de calorias. Com o objetivo de elaborar um produto diet a base de iogurte, açaí, foram formuladas três amostras e comparadas sensorialmente entre dois públicos, aquelas que frequentam academia e um outro público composto por consumidores em geral. Os testes aplicados foram o de aceitação, por uma escala hedônica e os atributos avaliados foram: aroma, sabor, doçura, textura e impressão global e o teste da escala do ideal para verificar a intensidade do atributo doçura. Com os resultados obtidos pode-se concluir que as três amostras apresentaram aceitabilidade em todos os atributos avaliados, porém faz-se necessário otimizar a formulação das amostras aumentando a concentração de sucralose.

Palavras-chave (Açaí, Diet, Iogurte).

Introdução

O *Euterpe Oleracea*, Mart. ou açaizeiro cujo fruto é o açaí, destaca-se por ser a espécie mais produtiva desse estuário. O fruto do açaizeiro, açaí, é matéria prima para obtenção do suco de açaí, bebida tradicional do estado do Pará. O Brasil se posiciona como o maior produtor, consumidor e exportador desse produto[1]. O açaí é considerado um dos frutos mais nutritivos cultivado na Amazônia segundo Pereira et AL (2002)[2]. O açaí é capaz de suprir cerca de 65% de lipídios das recomendações diárias para um homem adulto. A maior parte das gorduras é do tipo poli-insaturado, o que faz bem ao coração. Para proteínas pode conter de 25% a 65% das quantidades recomendadas, contém ainda cálcio, magnésio, níquel, cobre, mas é pobre em açucares total, zinco, fósforo, sódio e ferro, segundo Rogez (2000)[3]. Além de fonte de vitaminas, o açaí é um antioxidante natural e combate os radicais livres. A procura do consumidor brasileiro por alimentos mais saudáveis, de pronto consumo e seguros, contribui para o crescimento das indústrias lácteas. . O iogurte é um alimento que contém baixo teor de lactose e é rico em proteínas, principalmente a vitamina B12 e minerais, dentre os quais se destaca o cálcio e o fósforo. Segundo Hashimoto & Antunes (1995)[4] o iogurte é um leite coagulado obtido pela fermentação láctica, efetuada por Lactobacillus bulgaricus e Streptococcus thermophilus, no leite pasteurizado e concentrado, com ou sem adição de leite em pó. O incremento de açucares nos alimentos ganhou atenção especial principalmente nos países onde esse consumo é alto, como é o caso dos Estados Unidos. A preocupação da população com uma melhor qualidade de vida vem crescendo cada vez mais, e consequentemente, a procura por alimentos saudáveis. Diante disso os adoçantes alternativos, como a sucralose, ganha destaque na mesa dos consumidores que procuram substituir a sacarose por um produto que tenha o efeito de sabor doce, porém sem calorias. Em razão da crescente demanda por produtos ligados ao culto ao corpo e à saúde, os adoçantes invadiram rapidamente as prateleiras dos supermercados e os lares dos brasileiros. Não é raro encontrarmos mulheres, de todas as idades, que utilizam diariamente adoçantes e produtos que contêm essas substâncias. Por outro lado, algumas condições clínicas, como o *diabetes mellitus* e a obesidade, cada vez mais prevalentes na população mundial, exigem a restrição definitiva ou prolongada da ingestão de sacarose, o que determina a prescrição médica de adoçantes. O presente trabalho tem como objetivo elaborar um produto diet a base de iogurte, açaí e adoçante sucralose, para fazer uma comparação entre dois grupos de pessoas, aquelas voltadas para uma melhor qualidade de vida e que frequentam academia e o outro público composto por consumidores em geral.

Material e Métodos

As análises feitas no iogurte foram realizadas no laboratório de análise sensorial, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. O iogurte natural usado na formulação do produto era integral da marca Nestlé e a polpa de açaí da marca AliPolpa. A polpa ficou acondicionada no congelador a aproximadamente -4ºC e o iogurte ficou sob a temperatura de 5ºC até o momento da formulação do produto, o adoçante usado foi a sucralose (1%). Os produtos, iogurte e polpa de açaí, foram adquiridos em dois estabelecimentos comerciais da cidade de Fortaleza – CE e todos os produtos estavam dentro do prazo de validade.

Os ingredientes para as três formulações foram pesados em balança analítica do laboratório estão descritas na Tabela 1. Após a preparação destas amostras elas foram armazenadas em refrigerador a 5ºC.

Ingredientes	Formulação A / (100g)	Formulação B / (100g)	Formulação C / (100g)
Iogurte Natural	90	84,65	78,04
Polpa de Açaí	8,44	13,22	19,51
Adoçante	1,56	2,13	2,45

Para que fosse comparada a aceitação de dois tipos de público, um composto por consumidores convencionais e o outro por pessoas que tem um estilo de vida mais saudável, os testes foram realizados em dois ambientes. O primeiro realizado no laboratório de análise sensorial com consumidos, e o segundo ambiente foi em uma academia, localizada próxima à Universidade Federal do Ceará, chamada Sentido Único. O local foi escolhido, por julgarmos que este seria um nicho onde este tipo de público seria facilmente encontrado. Na academia, quando era solicitado aos provadores para que estes fizessem os testes, era questionado também se os mesmos tinham hábito de consumir produtos de açaí e/ou diet. O questionamento era feito para que pudéssemos atingir um público ainda mais em específico.

Os testes aplicados foram o teste do ideal, para o atributo doçura, e a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de *desgostei muitíssimo* (=1) a *gostei muitíssimo* (=9) nos atributos aroma, sabor, textura, doçura e impressão global. No ato da aplicação de ambos os testes e ambientes, laboratório e academia, as amostras foram apresentadas aos provadores de forma monádica, codificadas e acompanhadas do termo de consentimento e das fichas de avaliação do produto.

Resultados e Discussão

Os resultados do teste da escala hedônica com relação ao atributo **AROMA** encontram-se no gráfico 1 e 2.

Gráfico 1.

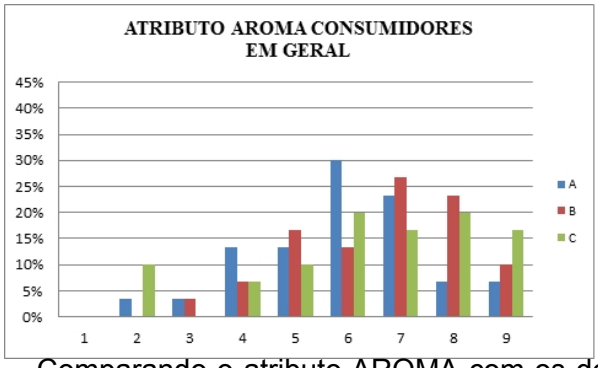
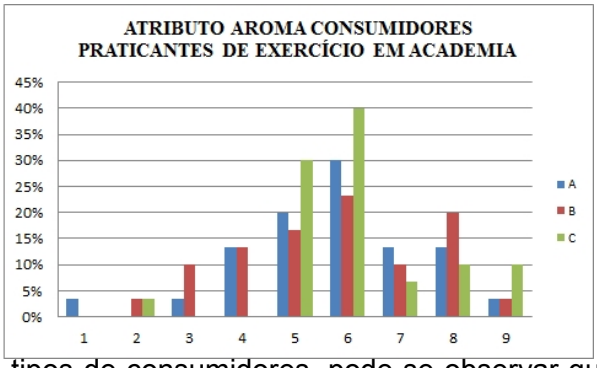


Gráfico 2.



Comparando o atributo AROMA com os dois tipos de consumidores, pode-se observar que as amostras, em ambos públicos, tendenciaram à região de aceitação do gráfico, das notas 6 a 9. Os consumidores em geral consideraram a amostra B com uma boa aceitabilidade uma vez que esta amostra obteve 27% e 23% nas notas 7 (gostei regularmente) e 8 (gostei muito) respectivamente. A amostra A alcançou uma maior porcentagem na nota 6 (gostei ligeiramente), com o percentual de 30%. Enquanto que a amostra C, obteve uma média de 18% nas notas de 6 a 9. Com relação aos consumidores de produtos diet e praticantes de exercício físico consideraram a amostra C com uma boa aceitabilidade, uma vez que esta alcançou 40% na nota 6 (gostei ligeiramente), ressaltando a amostra B que alcançou 20% na nota 8 (gostei muito), e a amostra A obteve 30% na nota 6 (gostei ligeiramente).

Os resultados do teste da escala hedônica com relação ao atributo **SABOR** de açaí encontram-se nos gráficos 3 e 4.

Gráfico 3.

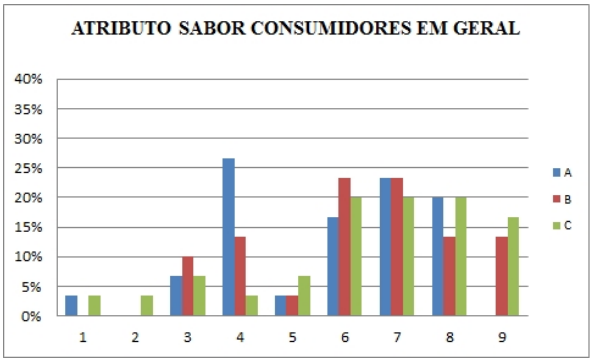
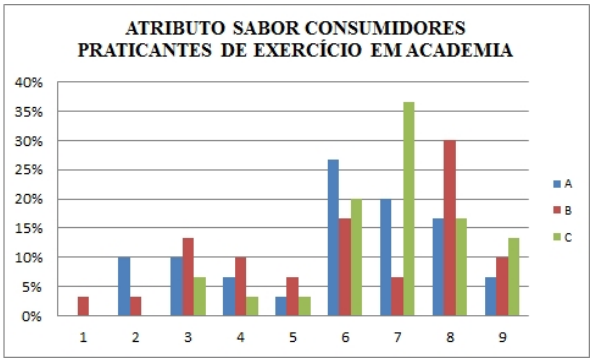


Gráfico 4.



Comparando o atributo SABOR de açaí com os dois tipos de consumidores, pode-se observar que as amostras, em ambos públicos, tendenciaram à região de aceitação do gráfico, das notas 6 a 9, com exceção apenas da amostra A que alcançou 27% na nota 4 (desgostei ligeiramente), e não alcançando nenhum ponto na nota 9 (gostei muitíssimo), isso deve-se a menor composição de açãi da formulação desta amostra. As amostras B e C se equilibraram neste atributo, nas notas de 6 (gostei ligeiramente), a 9 (gostei muitíssimo) alcançando aproximadamente a mesma média, de 18%. Os consumidores de produtos diet e praticantes de exercício consideraram as amostras B e C como as mais bem aceitas, estas alcançaram 30% e 37% nas notas 7 (gostei regularmente) e 8 (gostei muito).

Os resultados do teste da escala hedônica com relação ao atributo **DOÇURA** encontram-se nos gráficos 5 e 6.

Gráfico 5.

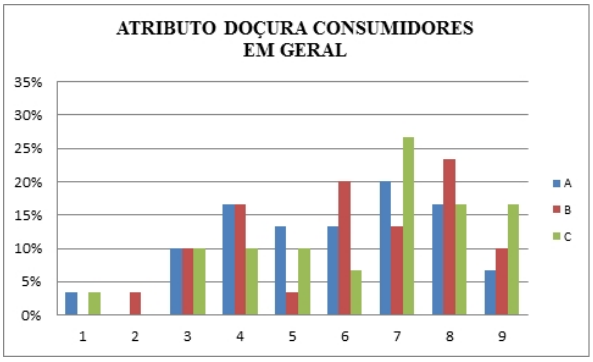
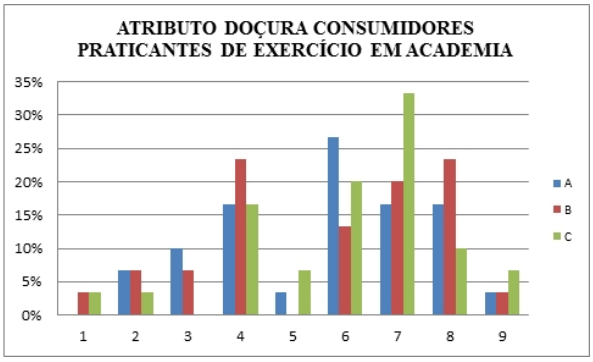


Gráfico 6.



Comparando o atributo DOÇURA com os dois tipos de consumidores, pode-se observar que as amostras, em ambos públicos, tendenciaram à região de aceitação do gráfico, das notas 6 a 9. Os consumidores convencionais consideraram a amostra A e C com uma boa aceitabilidade uma vez que estas amostras obtiveram 20% e 27% na nota 7 (gostei regularmente), e a amostra B alcançou 23% na nota 8 (gostei muito). Com relação aos consumidores de produtos diet e praticantes de exercícios físicos as amostras B e C se destacaram nas notas 8 (gostei muito) e 7 (gostei regularmente) alcançando 23% e 33% respectivamente. A amostra A alcançou 27% na nota 6 (gostei ligeiramente).

Os resultados do teste da escala hedônica com relação ao atributo **TEXTURA** encontram-se nos gráficos 7 e 8.

Gráfico 7.

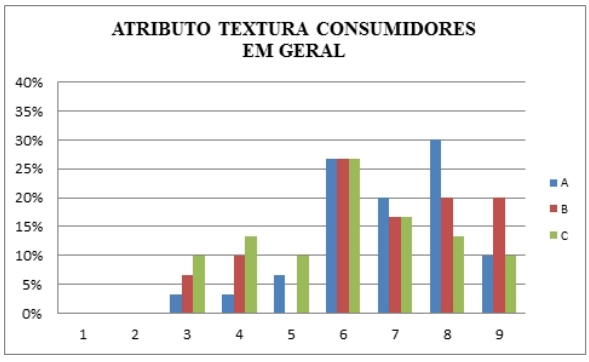
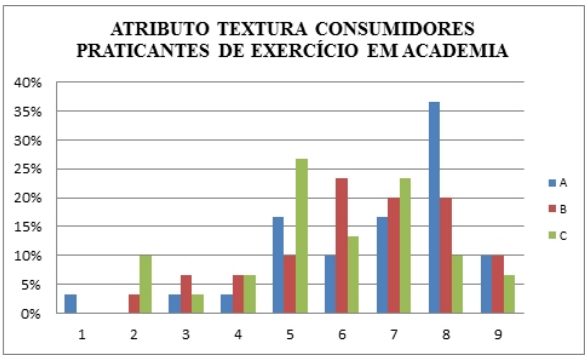


Gráfico 8.



Comparando o atributo TEXTURA com os dois tipos de consumidores, pode-se observar que as amostras, em ambos públicos, tendenciaram à região de aceitação do gráfico, das notas 6 a 9. Os consumidores convencionais consideraram a amostra A com uma boa aceitabilidade, a amostra obteve 30% na nota 8 (gostei muito). Vale destacar que nenhuma das amostras foram apontadas às notas 1 (desgostei muitíssimo) e 2 (desgostei muito). Os consumidores de produtos diet e praticantes de exercícios consideraram a amostra A como uma das mais bem aceitas, esta obteve um percentual de 37% na nota 8 (gostei muito).

Os resultados do teste da escala hedônica com relação ao atributo **IMPRESSÃO GLOBAL** encontram-se nos gráficos 9 e 10.

Gráfico 9

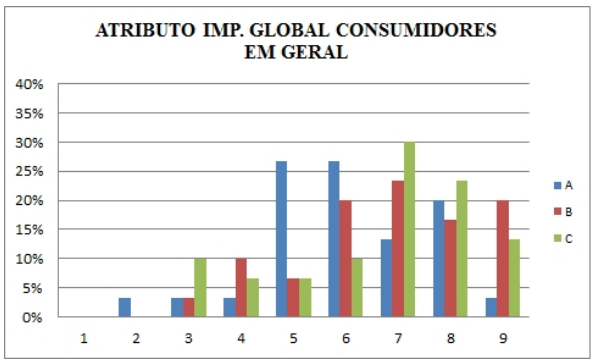
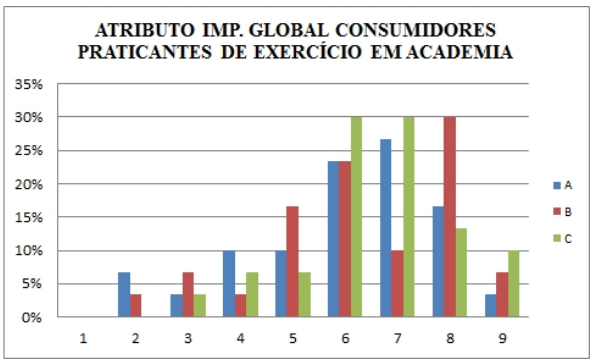


Gráfico 10



Comparando o atributo IMPRESSÃO GLOBAL com os dois tipos de consumidores, pode-se observar que as amostras, em ambos públicos, tendenciaram à região de aceitação do gráfico, das notas 6 a 9. Os consumidores convencionais pontuaram a amostra B entre as notas 6 (gostei ligeiramente) a 9 (gostei muitíssimo) com uma média 20%. Com relação aos consumidores praticantes de exercício fisico amostra A obteve um percentual de 27%7 (gostei regularmente). A amostra B alcançou uma porcentagem de 30% na nota 8 (gostei muito), e a amostra C obteve uma porcentagem de 30% nas notas 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei regularmente).

Nos gráficos abaixo, 11 e 12, referem-se a escala do **IDEAL para DOÇURA** entre consumidores em geral e praticantes de exercício físico.

Gráfico 11.

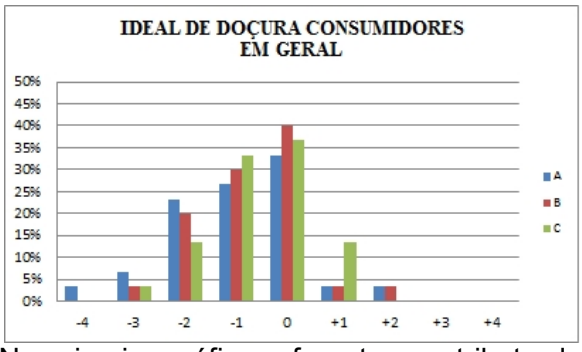
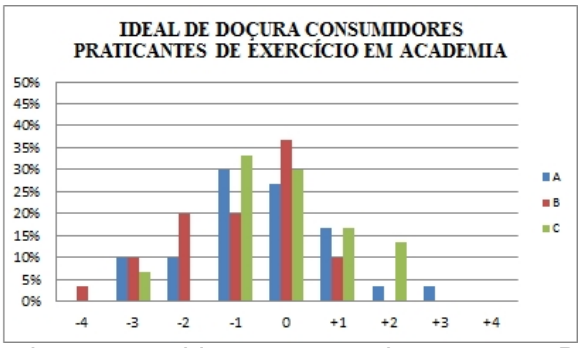


Gráfico 12



No primeiro gráfico referente ao atributo doçura dos consumidores em geral, a amostra B obteve um maior percentual de 40% próximo à idealidade (valor zero), a amostra C também recebeu maiores valores próxima à idealidade com um percentual de 37%, o mesmo aconteceu com a amostra A que obteve um percentual de 33% próximo à idealidade.

No segundo gráfico referente ao atributo doçura para os consumidores praticantes de atividades físicas em academia, mostrou que a amostra B também recebeu maiores valores próxima à idealidade (valor zero) com um percentual de 37%, porém neste gráfico pode-se notar que as amostras A e C ficaram com maiores valores percentuais na zona de -1, mostrando que esse público achou essas amostras um pouco menos doce que o ideal.

Conclusão

Pode-se concluir que as amostras apresentaram aceitabilidade em todos os atributos avaliados na escala hedônica em ambos os públicos, uma vez que o somatório percentual de todas as regiões de aceitabilidade esteve acima do somatório percentual da região de rejeição. De acordo com os resultados obtidos na escala do ideal pode-se verificar que no atributo DOÇURA, todas as amostras tendenciaram à região de menos intensa do que o ideal, sendo necessário otimizar a formulação das amostras aumentando a concentração de sucralose.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)
[1] MENEZES, E.M.S. 2005. ***Efeito da alta pressão hidrostática em polpa de açaí pré-congelada (Euterpe oleracea, Mart.)***. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 83pp.
[2] Pereira et AL (2002)
[3] Rogez, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação.** Belém: EDUFPA, 2000. 313p
[4] TORLONI, Maria Regina et al. **O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil.** *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* [online]. 2007, vol.29, n.5 [cited 2013-07-22],pp.267-275.Available.from: www.scielo.br.

Autor(a) a ser contatado: **Larissa Vieira de Lima.** E-mail: **larissa.acop91@gmail.com**
Rua Gustavo Sampaio, número 946. Ap 01. Fortaleza, Ceará.

COMPORTAMENTO HIGROSCÓPICO DO PÓ DA POLPA DE ACEROLA LIOFILIZADA

HIGROSCOPIC BEHAVIOR OF FREEZE-DRIED ACEROLA PULP POWDER

Roberta Magila Gurgel Maciel[1], Géssica Braga Rocha[2], Silas Rafael Figueiredo de Araújo[3], Marcos Rodrigues Amorim Afonso[4], José Maria Correia da Costa[5]

[1]Mestranda em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, [2]Graduanda em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, [3]Doutorando da Universidade Federal do Pará, [4,5]Professores Associados da Universidade Federal do Ceará.

Resumo
A acerola é um fruto com alta perecibilidade necessitando de métodos de conservação para disponibiliza-la em mercados distantes da produção. Alimentos em pó possuem elevada vida útil de comercialização, porém podem ser muito higroscópicos. Isotermas de adsorção de alimentos desidratados são úteis no estudo da sua estabilidade e nas condições de armazenamento. O objetivo deste trabalho foi ajustar e avaliar modelos matemáticos para representação da isoterma de adsorção do pó da polpa de acerola liofilizada. Polpas de acerola adicionadas de 16 % (m/m) de maltodextrina foram congeladas até -38 ºC e liofilizadas por 28 h. Os modelos ajustados para as isotermas do pó foram GAB, BET, Henderson e Oswin nas temperaturas de 20 ºC, 35 ºC e 50 ºC. O modelo que obteve o melhor ajuste foi o modelo de Oswin. As isotermas foram do tipo III em formato de “J”, comum aos alimentos a base de frutas.

Palavras-chave: isotermas, pós de frutas, higroscopicidade

Introdução

A acerola (Malpighia punicifolia L.) apresenta grande potencial econômico e nutricional. É conhecida pelo seu teor de ácido ascórbico variando entre 2164 mg/100g a 1074 mg/100g em função do estádio de maturação (Vendramini; Trugo, 2000), também é fonte de antocianinas, flavonoides e carotenoides, que quando combinados, são os responsáveis pela coloração do fruto (Lima et al., 2007).

A secagem é um do processo tecnológico muito utilizado na conservação dos alimentos podendo ser aplicada em polpas de frutas (Gomes et al., 2004). A secagem das polpas com produção de pós aumentam seu tempo de conservação e agregam valor ao produto. Devido a presença de açúcares, os pós de frutas são, geralmente, muito higroscópicos. Essa característica é atribuída ao estado amorfo dos açúcares presentes. A

liofilização de frutas produz pós com altas quantidades de açúcares amorfos, responsáveis pela grande higroscopicidade desses pós (Carlos et al., 2005).

As isotermas de sorção de umidade dos alimentos podem são importantes pois podem ser utilizadas para escolha da embalagem, na predição de tempo de secagem e vida útil do produto (Alexandre et al*.,* 2007). Muitos modelos matemáticos podem descrever o comportamento das isotermas de sorção de alimentos, porém não há um modelo geral que possa descrever as isotermas de todos os alimentos, uma vez que a atividade de água do alimento depende da sua composição e da interação entre os diferentes constituintes com a água em condições de equilíbrio termodinâmico (Park et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi obter e avaliar as isotermas de adsorção do pó da polpa de acerola liofilizada, através dos ajustes dos modelos de GAB (Gugghenheim, Anderson e de Boer), BET (Brunauer-Emmett-Teller), Henderson e Oswin.

Materiais e métodos

Foram utilizadas polpas de acerola acondicionadas em embalagens de polietileno contendo 100 g cada, adquiridas de uma empresa da cidade de Fortaleza-CE. As polpas foram armazenadas em freezer a -18 ºC até inicio dos experimentos. Para realização dos experimentos as polpas foram previamente descongeladas e adicionadas de 16% (m/m) de maltodextrina dextrose equivalente (DE) 20. Em seguida as amostras foram colocadas em bandejas de aço inox e transferidas para um ultrafreezer modelo CL90 - 40V da marca TERRONI, sob temperatura de -38ºC ± 2ºC por 24 horas. Após, foram transferidas para um liofilizador de bancada marca TERRONI modelo LS3000B, onde permaneceram durante 28 horas até secagem da polpa e obtenção do pó.

Na construção das isotermas de adsorção do pó foi utilizado o método gravimétrico estático. Neste método 1 g de amostras em triplicata do pó foram colocadas em cadinhos e estes dentro de 6 células (recipientes fechados) contendo diferentes soluções salinas saturadas, a fim de condicionar o ambiente de cada célula com umidades relativas distintas (21%, 44%, 58%, 76%, 84% e 90%). As células tiveram sua temperatura controlada em 20 ºC, 35 ºC e 50 ºC, sendo que, em cada temperatura as amostras foram pesadas a cada 24 h até que a variação da massa fosse inferior a 1%, ou seja, até que o equilíbrio entre a umidade do pó e o ambiente de cada célula fosse estabelecido. A umidade de equilíbrio e a o a atividade de água das amostras foram determinadas em cada temperatura.

Através dos valores de umidade de equilíbrio e atividade de água em cada temperatura foram ajustados os modelos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Modelos matemáticos ajustados os dados experimentais das isotermas de adsorção do pó da polpa de acerola liofilizada.

Modelos	Equação
GAB (Gugghenein, Anderson e De Bôer)	$X_0 = \frac{X_m.C.K.A_w}{(1-)K.A_w.(1-K.A_w+C.K.A_w)}$
BET (Brunauer-Emmett-Teller)	$X_0 = \frac{X_m.C.A_w}{1-A_w}\left[\frac{1-(n+1).(A_w)^2+n.(A_w)^{n+1}}{1-(1-C).A_w-C.(A_w)^{n+1}}\right]$
Henderson	$X_0 = \left[\frac{-\ln(1-A_w)}{b}\right]^{\frac{1}{a}}$
Oswin	$X_0 = a.\left[\frac{A_w}{1-A_w}\right]^b$

A_w = atividade de água; X_m = conteúdo de umidade na monocamada molecular (g de água por g de sólidos secos); X_0 = conteúdo de umidade de equilíbrio expresso em (g de água por g de sólidos secos); *C, K* = constante de sorção da camada molecular; *a, b* = parâmetros de ajuste.

Os ajustes foram feitos através do software Statistica versão 7.0. Na avaliação dos modelos foram considerados o coeficiente de determinação (R^2) e o erro médio relativo (E),

calculado pela equação 1, utilizada por Rodovalho (2008). Onde, E é erro médio relativo (%); M_i são valores obtidos experimentalmente e M_{pi} são valores preditos pelo modelo.

$$E = \frac{100}{n}\sum_{i-1}^{n}\frac{\left|\left(M_i - Mp_i\right)\right|}{M_i} \quad (1)$$

Resultados e discussão

Os modelos matemáticos ajustados obtiveram coeficientes de variação (R^2), superiores a 0,990 exceto no modelo de Henderson, com valores de 0,9771, 0,9844 e 0,9869 para as temperaturas 20, 35 e 50 ºC respectivamente (Tabela 2).

O parâmetro X_m, fornece informações da quantidade de água fortemente adsorvida a sítios específicos na superfície dos alimentos e é considerado um valor crítico, acima do qual, as velocidades de certas reações de degradação aumentam (Comunian et al*.,* 2011). Observa-se que para polpa de acerola em pó liofilizada, os valores de X_m calculado pelos modelos de GAB e BET apresentaram o mesmo comportamento, onde nota-se diminuição deste parâmetro em função ao aumento da temperatura, Aviara e Ojibola (2002) também observaram reduções para X_m com o aumento de temperatura na determinação das isotermas para mandioca.

Tabela 2 – Resultados dos ajustes dos modelos das isotermas de adsorção do pó da polpa de acerola contendo maltodextrina.

Modelos	Parâmetros	20ºC	35ºC	50ºC
GAB	X_m	0,04853	0,04817	0,04124
	C	9,579	4,841	3,344
	K	0,980	0,975	0,991
	R^2	0,997	0,996	0,998
	E (%)	4,47	7,82	9,75
BET	X_m	0,04417	0,04361	0,03995
	C	19,10	6,738	3,560
	n	37,99	31,11	39,78
	R^2	0,995	0,996	0,998
	E (%)	6,15	9,13	10,06
Henderson	*a*	0,746	0,760	0,690
	b	4,694	5,003	4,834
	R^2	0,977	0,984	0,986
	E (%)	15,74	13,35	15,25
Oswin	*a*	0,084	0,077	0,062
	b	0,710	0,725	0,803
	R^2	0,995	0,996	0,997
	E (%)	5,82	6,12	8,56

O valor da constante K, calculado pelo modelo de GAB, representa a interação entre as moléculas de multicamadas com o adsorvente. (Catelam; Trindade; Romero, 2011). Na polpa de acerola em pó liofilizada, o parâmetro K apresentou comportamento aleatório, onde houve redução com a elevação das temperaturas de 20 para 35ºC, porém em 50ºC, a constante *K,* foi elevada. Valores de *K* maiores que 1,0 são fisicamente inadequados, pois indicam uma sorção infinita (Chirife et al., 1992), os resultados reportados nesta pesquisa encontram-se dentro do esperado, abaixo de 1,0.

Erros médios relativos (*E*) menores que 10% indicam um bom ajuste do modelo aos dados experimentais. Os modelos testados para polpa em pó de acerola liofilizada ajustaram-se bem aos dados experimentais, exceto o modelo de Henderson com valores de (*E*) que variaram de 13,35 a 15,74%. Para polpa de acerola em pó, o modelo de Oswin, foi o modelo que melhor se ajustou as dados experimentais para predizer as isotermas de adsorção. Gomes (2002), ao avaliar a caracterização das isotermas de sorção da polpa de acerola em pó, obteve o melhor ajuste com o modelo de GAB.

Com base na consistência física e matemática, segundo proposto por Alcântara et al*.,* (2009), o valor dos parâmetros *a* e *b,* no modelo de Henderson devem ser respectivamente maior que zero e maior que 1,0, enquanto no modelo de Oswin, *a* deve ser maior que zero e *b* estar no intervalo de zero e 1,0. A Figura 1 apresenta as isotermas de sorção do pó contendo 16% de maltodextrina obtidas pelo modelo de Oswin nas temperaturas de 20, 35 e 50ºC.

As isotermas de adsorção para polpa em pó de acerola (Figura 1) apresentaram-se côncavas em formato tipo "J", sendo classificadas como isotermas do tipo III (IUPAC, 1985). Este formato de curva está associado a alimentos com grandes quantidades de compostos solúveis, tais como, açúcares (Al-muhtaseb et al., 2002). Silva, Silva e Pena (2008), obtiveram os mesmos formatos de isotermas ao estudarem o comportamento higroscópico do açaí e cupuaçu em pó.

No comportamento da umidade de equilíbrio em relação à atividade de água, percebe-se que o aumento da atividade de água (a_w), contribuiu para elevação da taxa de adsorção da umidade da polpa em pó de acerola em todas as temperaturas experimentais testadas. Verifica-se ainda, que o aumento da temperatura, para uma mesma a_w, atua na diminuição da umidade de equilíbrio da amostra. Tal comportamento assemelha-se aos resultados de Al-Muhtaseb et al., (2004) na determinação das isotermas do pó de amido de batata, também ao trabalho de Peng et al., (2007) ao analisarem as isotermas amido de milho em pó e Goula et al*.,* (2008) no comportamento nas isotermas de polpa de tomate em pó.

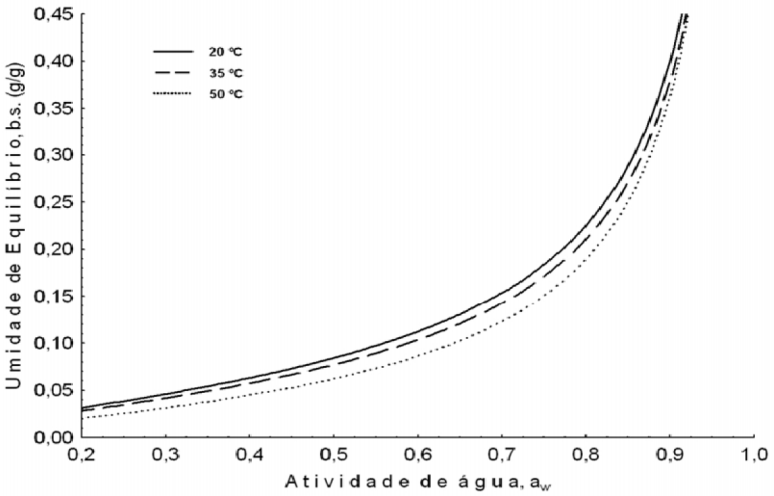


Figura 1 - Isotermas do pó de acerola contendo 16% de maltodextrina pelo modelo de Oswin nas temperaturas de 20ºC, 35ºC e 50ºC.

As curvas das isotermas de adsorção da polpa de acerola liofilizada apresentaram dois momentos bem definidos, primeiramente observou-se uma elevação pequena na adsorção da umidade do pó em função do aumento da atividade de água (a_w), contudo entre valores de 0,7 e 0,8 de atividade de água nota-se o caráter exponencial do aumento da umidade da amostra. Desta forma, Considerando as características inerentes a polpa de acerola em pó liofilizada, a adoção de embalagens faz-se necessária como forma de evitar ganhos de umidade durante o armazenamento, estendendo a vida útil do produto.

Conclusões

O modelo de Oswin foi o melhor que se ajustou para o pó de acerola liofilizada adicionado de 16% de maltodextrina. O segundo modelo que melhor se adequou foi o modelo de GAB. Estes foram os modelos que podem representar as isotermas de adsorção do pó da polpa de acerola liofilizada. Este pó se armazenado em ambientes com umidade relativa do ar elevada, acima de 70-80%, demandará maiores cuidados para manutenção de sua qualidade, tais como, embalagens impermeáveis ao vapor de água.

Referências bibliográficas

ALCÂNTARA, S.R.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, F. L. H.; GOMES, J. P. Isotermas de adsorção do pedúnculo seco do caju. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 1, 2009.

ALEXANDRE, H. V.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A.J. de M. Isotermas de adsorção de umidade da pitanga em pó. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 7, n. 1, 2007.

AL-MUHTASEB, A. H.; MCMINN, W. A. M.; MAGEE, T. R. A. Moisture sorption isotherm characteristics of food products: a review. **Food and bioproducts processing**. v.80, n.2, p.118-128, 2004.

AVIARA, N.A.; OJIBOLA, O.O. Thermodynamics of moisture sorption in melon seed and cassava. **Journal of Food Engineering**, n.4. 2002.

CARLOS, L. A.; RESENDE, J. V.; CAL-VIDAL, J. Redução da Higroscopicidade de Pós Liofilizados pela Indução da Cristalização em Soluções-Modelo de Açúcares Constituintes de Frutas. Brazilian Journal of Food Technology, v.8, p.163-173, 2005.

CATELAM, K.T.; TRINDADE, C.S.F.; ROMERO, J.T. Water adsorption isotherms and isosteric sorption heat of spray-dried and freeze-dried dehydrated passion fruit pulp with additives and skimmed milk. **Ciência e Agrotecnologia.** Lavras, v.35, n. 6, p. 1196-1203, 2011.

CHIRIFE, J.; TIMMERMANN, E. O.; Iglesias, H. A.; Boquet, R. Some features of the parameter k of the GAB equation as applied to sorption isotherms of selected food products. **Journal of Food Engineering**, v. 15, n. 1, p. 75-82, 1992.

COMUNIAN, T.A.; QUINTERO, E. S. M.; THOMAZINI, M.; BALIEIRO, J. C. C; PICCONE, P.; PITTIA, P.; TRINDADE, C. S. F. Assessment of production efficiency, physicochemical properties and storage stability of spray-dried chlorophyllide, a natural food colourant, using gum Arabic, maltodextrin and soy protein isolate-based carrier systems. **International Journal of Food Science and Technology.** v. 46, p. 1259-1265. 2011.

GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M Caracterização e Isotermas de Adsorção de Umidade da Polpa de Acerola em Pó. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.

GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 3, n. 24, p. 384-389, 2004.

GOULA, A. M.; KARAPANTSIOS, T, D.; ACHILIAS, D. S.; ADAMOPOULOS, K.G. Water sorption isotherms and glass transition temperature of spray dried tomato pulp. Journal of Food Engeneering, v. 85, p. 73-83, 2008.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY – IUPAC. Reporting Physisorption data for gas solid. systems with Special Reference to the Determination of Surface Area and Porosity. Pure & Applied Chemistry, v. 57, n. 4, p. 603-619, 1985.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; GUERRA, N. B. “Correlação entre o teor de antocianinas e caracterização cromática de polpas de diferentes genótipos de aceroleira”, Brazilian Journal of Food Technology, 10(1), pp. 51-55, 2007.

Park, K. J. B.; Park, K. J.; Cornejo, F. E. P.; Fabbro, I. M. D. Considerações termodinâmicas das isotermas. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.10, p.83-94, 2008.

PENG, G.; CHEN, X.; WU, W.; JIANG, X. Modeling of water sorption isotherm for corn starch. Journal of Food Engineering, v. 80, p. 562-567, 2007.

RODOVALHO, R. Determinação e modelagem matemática das isotermas de sorção do arroz-vermelho (Oryza sativa L.). Dissertação (mestrado) – Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2008, 82 p.

SILVA, A.E.; SILVA, L.H.M.; PENA, R.S. Comportamento higroscópico do açaí e cupuaçu em pó. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, n. 28, v. 4, p. 895-901, 2008.

VENDRAMINI, A. L.; TRUGO, L. C. Chemical composition of acerola fruit (Malpighia puncifolia L.) at three stages of maturity. Food Chemistry, v. 71, p. 195 – 198, 2000.

Autora a ser contatada: Roberta Magila Gurgel Maciel. Mestranda na Universidade Federal do Ceará, CCA, Dep. de Tecnologia de Alimentos, Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus do Pici, Bairro Alagadiço, CEP 60356-000, Fortaleza-CE. e-mail: robertamagila12@gmail.com

COMPORTAMENTO REOLÓGICO DE FARINHAS EXTRUDADAS DE ARROZ VERMELHO INTEGRAL

RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF WHOLE RED RICE EXTRUDED FLOUR

Marcela de Alcantara[1], Cristina Yoshie Takeiti[2], Carlos Wanderlei Piler de Carvalho[2], Daniela De Grandi Castro Freitas[2]

[1] Doutoranda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
[2] Pesquisador (a) da Embrapa Agroindústria de Alimentos

Resumo
A reologia é uma eficiente ferramenta para determinar a influência dos ingredientes na extrusão, fornecendo informações para previsão do comportamento viscoelástico dos produtos finais, em função das aplicações que serão submetidos. Objetivou-se avaliar o comportamento reológico de farinhas extrudadas de arroz vermelho integral para auxiliar na escolha de farinhas que poderão servir de base para a formulação de sopas em pó. O modelo de Herschel-Bulkley proporcionou um bom ajuste aos dados experimentais. As farinhas analisadas foram caracterizadas como um fluido não-newtoniano, com características pseudoplásticas. O ensaio de fluência e recuperação mostrou que as amostras processadas a baixas temperaturas apresentam comportamento mais elástico. Verificou-se que farinhas extrudadas processadas utilizando valores de temperatura e umidade baixos e intermediários demonstraram as características viscoelásticas ideais para servirem de base para a formulação de sopas em pó.

Palavras-chave rampa de cisalhamento, viscoelasticidade, *Oryza sativa*, L.

Introdução

Durante o processamento térmico de alimentos contendo amido, as propriedades térmicas e a viscosidade aparente desses sistemas mudam significativamente. Essas mudanças têm uma influência significativa sobre as taxas de transferência de calor e sobre o comportamento de escoamento desses produtos. Assim, é crítica a predição da viscosidade, uma vez que é importante para o projeto de equipamentos, processos e produtos (CHEN; CAMPANELLA; PURKAYASTHA, 2007).

Dentre as propriedades reológicas, as curvas de escoamento são as mais importantes para o projeto de tubulações e equipamentos, no controle de qualidade, no desenvolvimento de novos produtos, na aceitabilidade por parte do consumidor, bem como para um melhor entendimento do comportamento estrutural dos produtos. Em função do seu comportamento de escoamento, os fluidos podem ser basicamente classificados como newtonianos, quando a viscosidade do sistema independe da taxa de deformação aplicada, ou não-newtonianos, que podem depender ou não do tempo de cisalhamento (STEFFE, 1996).

O teste de fluência e recuperação é um teste de viscoelasticidade que permite diferenciar, de forma bastante satisfatória, as respostas elásticas e viscosas. De forma diferente das medições de força normal, que mostram a dependência entre a taxa de cisalhamento e a viscosidade ou a elasticidade, o ensaio de fluência e recuperação introduz um parâmetro adicional de tempo de resposta (dependente da tensão) para o comportamento elástico ou viscoso de sólidos e de fluidos (SCHRAMM, 2006). É também realizado para fornecer informações adicionais sobre as propriedades reológicas das amostras extrudadas. Em um teste de fluência e recuperação uma tensão instantânea é aplicada, a amostra se deforma rapidamente, após um determinado período de tempo essa tensão é retirada, a fração elástica é recuperada e a fração viscosa é se perde em forma de energia (COISIDINE et. al, 2011).

Pesquisas envolvendo a utilização do arroz vermelho como matéria-prima para o desenvolvimento de novos produtos bem como a avaliação das suas qualidades tecnológicas para tal finalidade ainda é incipiente. Sendo assim, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento reológico de farinhas extrudadas de arroz vermelho integral para auxiliar na escolha de farinhas que poderão servir de base para a formulação de sopas em pó.

Material e Métodos

A análise de varredura oscilatória foi realizada em cinco farinhas extrudadas (Tabela 1) selecionadas para servirem de base para formulação das sopas em pó e permitiu caracterizá-las de acordo com o seu comportamento reológico. O teste de varredura dinâmica oscilatória foi realizado segundo Wu et al. (2010) no aparelho Haake Mars – Modular Advanced Rheometer System (Thermo Scientific, Karlsruhe Alemanha). Utilizou-se a geometria de medição placa-placa com 35 mm de diâmetro, com auxílio da campândola, para reduzir a perda de umidade. As análises foram conduzidas na região de viscoelasticidade linear determinada pela varredura de amplitude em uma faixa de tensão de 0,1 a 200 Pa, em uma frequência constante de 1Hz, todas as análises foram realizadas a temperatura ambiente de 25ºC. As pastas foram preparadas em uma proporção de 5mL de água destilada à temperatura ambiente para 1 g de amostra. Os béqueres contendo as amostras ficaram em repouso por 1h antes da realização da análise cobertos com parafilme para minimizar alterações de umidade durante o repouso. A curva de viscosidade em função da taxa de cisalhamento foi realizada através de uma rampa crescente de taxa de cisalhamento em uma faixa de 0 a 50 s^{-1}, por 3 min. O teste de fluência e recuperação foi realizado com o objetivo de obter o percentual de elasticidade do material. Utilizou-se uma tensão de cisalhamento de 5 Pa a 25 ºC. A variação da tensão de cisalhamento em resposta à tensão aplicada foi medida durante um período de 2 min, a tensão foi então zerada, e novos dados foram coletados por mais 2 min. Todas as análises foram realizadas em duplicata.

Tabela 1. Parâmetros de extrusão

Amostras	Temperatura (°C)	Umidade (%)
T1	75	18
T2	75	26
T3	125	18
T6	135	22
T9	100	22
ABT9	100	22

T1; T2; T3; T6 e T9 = Farinhas extrudadas de arroz vermelho integral;
ABP T9 = Farinha extrudada de arroz branco polido.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de rampa de cisalhamento das sopas em pó estão representados na Figura 1. Durante a análise houve uma redução na viscosidade com o aumento da taxa de cisalhamento. De acordo com a Tabela 2, as amostras ajustaram-se melhor ao modelo de Herschel Bulkley, já que o fator de correlação (R^2), está próximo a 1 (0.9645-0.9998). O modelo de Herschel Bulkley é regido pela equação $\tau = \tau_0 + K.\gamma^n$, onde: τ é a tensão de cisalhamento, K é o índice de consistência de fluxo, γ é a taxa de cisalhamento e n é o índice de comportamento de fluxo, onde o valor de n é responsável pela distinção do comportamento de fluido do material. Quando n<1, o fluido é pseudoplástico, enquanto que se n=1, o fluido é newtoniano e n>1, dilatante. Portanto pode-se concluir que as amostras possuem um comportamento pseudoplástico já que todas apresentaram valores de n menor que 1 (0,0921-0,2902). Os valores do índice de comportamento de fluxo (Tabela 2) obtidos durante a análise indicaram que a temperatura de processo influencia no comportamento de fluxo, pois a baixa temperatura, os valores de n foram menores, indicando um comportamento mais pseudoplástico. Além da temperatura, a umidade também influenciou no comportamento de fluxo, pois a baixas temperaturas as amostras com maior teor de umidade apresentaram um comportamento mais pseudoplástico. Vale ressaltar que a farinha extrudada de arroz branco polido apresentou o comportamento mais pseudoplástico (n=0,0921). Esse comportamento pode ser explicado pela orientação progressiva das moléculas solúveis de amido na direção do fluxo, bem como a ruptura do sistema de ligação intra e intermolecular na rede de amido que aumenta a sensibilidade à força de cisalhamento (SUN; YOO, 2011).

Os valores do índice de consistência (K=165,70-445 E+02 Pa.s) (Tabela 2) indicaram que as amostras processadas a altas temperaturas apresentaram valores maiores, sendo que as amostras processadas nas condições de maior umidade e baixa temperatura apresentaram menor índice de consistência. Já as farinhas extrudadas com valores intermediários de umidade, o índice de consistência se apresentou maior em baixas temperaturas.

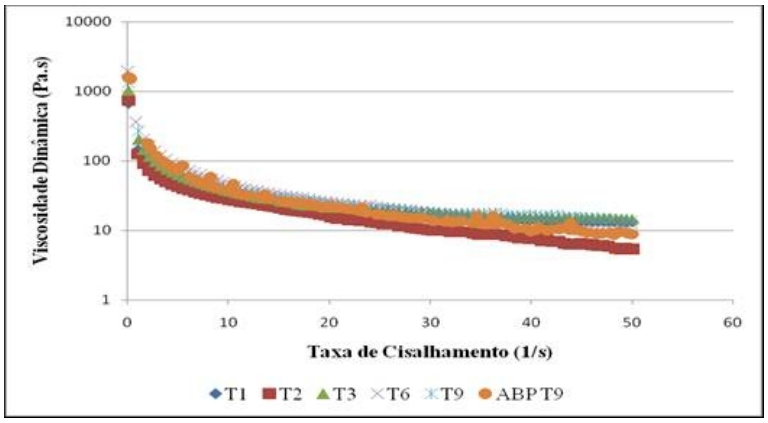


Figura 1 Viscosidade dinâmica em função da taxa de cisalhamento das farinhas extrudadas

Tabela 2. Valores do índice de consistência (K), do índice de comportamento de fluido (n), do fator de correlação (R^2)

Amostras	K (Pa.s)	N	R^2
T1	177,00	0,2547	0,9995
T2	165,70	0,2169	0,9994
T3	220,10	0,2902	0,9998
T6	232,00	0,2850	0,9990
T9	250,60	0,2843	0,9989
ABP T9	445 E+02	0,0921	0,9645

A taxa de recuperação (%) foi utilizada nesse trabalho para identificar o percentual de recuperação das pastas das farinhas extrudadas (Tabela 3). As amostras processadas a baixas temperaturas apresentaram taxas de recuperação maiores.

As amostras T1, T9 e ABP T9 apresentaram uma grande taxa de recuperação, revelando elevados percentuais de elasticidade, 99,81, 97,50 e 94,42% respectivamente, como pode ser observado na Tabela 3. Valores altos de umidade e temperatura diminuem consideravelmente a resistência à deformação. A viscosidade retrata a resistência que o fluido impõe ao cisalhamento. Os fluidos de maior viscosidade apresentam uma maior resistência à deformação. Portanto, as amostras que apresentaram percentuais de elasticidade maiores apresentam uma possibilidade maior de servirem de base para formulação de sopas em pó.

Tabela 3. Percentual de elasticidade

Amostras	Elasticidade (%)
T1	99,81
T2	80,79
T3	86,50
T6	79,88
T9	97,50
ABP T9	94,92

Coisidine et. al (2011) explicam que a tensão máxima de fluência pode ser usada para descrever a rigidez do material. Eles também verificaram que massas mais fortes, com maior resistência à deformação apresentaram tensões de deformação menores do que as massas mais suaves. Analisando a Figura 2, entre as 06 farinhas extrudadas, a amostra T2 apresentou menor tensão de deformação e maior resistência.

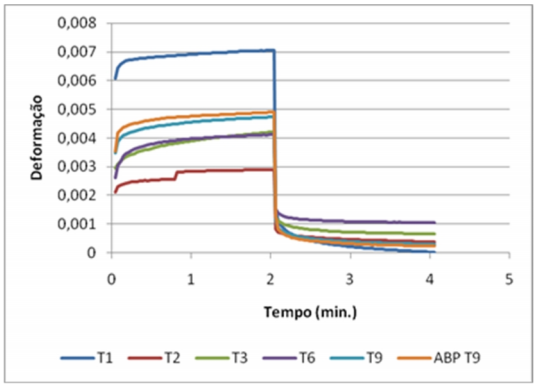


Figura 2 Comportamento de fluência e recuperação das farinhas extrudadas dos tratamentos

Conclusão
A reologia se apresentou como uma eficiente ferramenta para prever o comportamento de fluxo do material, pois a partir dos resultados obtidos através das análises reológicas foi possível predizer que farinhas processadas utilizando valores de temperatura e umidade baixos e intermediários demonstraram as características viscoelásticas ideais para servirem de base para a formulação de sopas em pó.

Referências Bibliográficas
COISIDINE, T. et al. Rheological investigations of interactions between starch and milk proteins in model dairy systems: A review. **Food Hydrocolloids**, v. 25, n. 8, p. 2008-2017, 2011.

CHEN, G.; CAMPANELLA, O. H.; PURKAYASTHA, S. A dynamic model of crosslinked corn starch granules swelling during thermal processing. **Journal of Food Engineering**, Londres, v. 81, p. 500–507, 2007.

SCHARAMM, G. **Reologia e reometria: Fundamentos teóricos e práticos**. São Paulo: Artliber Editora, 2006.

WU, M.; LI, D.; WANG, L. J.; OZKAN, N.; MAO, Z. H. Rheological properties of extruded dispersions of flaxseed-maize blend. **Journal of Food Engineering**, Londres, v. 98, n. 4, p. 480 - 491, 2010.

STEFFE, J. F. **Rheological methods in food process engineering**. Michigan: Freeman Press, 2ª ed, 1996. 418 p.

SUN D.; YOO, B**.** Rheological and Thermal Properties of Blend Systems of Rice Flour and Potato Starch. **Food Science and Biotechnology**, v. 20, n. 6, p. 1679 - 1684, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Marcela de Alcantara, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ**,** Rodovia BR 465, km 7, Seropédica – RJ CEP: 23.890-000, marceladealcantara@gmail.com.

COMPORTAMENTO REOLÓGICO E TEOR DE CAROTENOIDES DE SUCO DE UMBU SUBMETIDO À HIDRÓLISE ENZIMÁTICA

RHEOLOGICAL BEHAVIOR AND CAROTENOID CONTENT OF UMBU JUICE SUBMITTED TO ENZYMATIC HYDROLYSIS

Leilson de Oliveira Ribeiro[1]; Rodrigo Ferreira Gouvêa[2]; Edmar das Mercês Penha[3]; Suely Pereira Freitas[1]; Virgínia Martins da Matta[3]

[1]Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos/UFRJ
[2]Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos/UFRJ
[3]Embrapa Agroindústria de Alimentos

Resumo

O uso de membranas é uma alternativa para o processamento de polpas e sucos de frutas sem o uso de calor. Porém, em alguns casos, os baixos valores de fluxo permeado, causados pela presença de macromoléculas, podem inviabilizar o processo. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da hidrólise enzimática nas características reológicas e no teor de carotenoides totais do suco de umbu, visando o seu posterior processamento em membranas. Para fins comparativos, foram selecionados os complexos enzimáticos

Rapidase TF, Smart e Smart Color. Os resultados indicaram que o suco de umbu apresentou comportamento de fluido pseudoplástico e que a hidrólise enzimática foi efetiva para os três complexos enzimáticos utilizados, causando uma redução significativa na viscosidade aparente do suco. Adicionalmente, constatou-se uma redução significativa ($p<0,05$) no teor de carotenoides dos sucos hidrolisados em relação ao suco integral.

Palavras-chave: *Spondias tuberosa*; viscosidade; compostos bioativos.

Introdução

O umbu é um fruto oriundo do bioma caatinga, característico no Nordeste do Brasil, sendo a Bahia o maior estado produtor (IBGE, 2012). A polpa de umbu é constituída principalmente por água (93%) e carboidratos (6%), porém, apesar de minoritários, o fruto também apresenta em sua composição, diferentes compostos com potencial bioativo como a vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides (RIBEIRO, 2014).

O fruto representa uma fonte de renda para a população da região produtora e a busca de novas rotas tecnológicas para obtenção de produtos à base de umbu é importante do ponto de vista socioeconômico.

Os processos de separação por membranas, como a microfiltração, têm se destacado como uma alternativa promissora para obtenção de produtos com maior valor agregado. Porém, matrizes vegetais, como os frutos, apresentam partículas insolúveis e em suspensão, constituídas, principalmente, por substâncias pécticas, polissacarídeos como celulose, hemicelulose e amido, além de proteínas e taninos que elevam a viscosidade dos mesmos, dificultando a utilização dessas tecnologias no processamento de polpas e sucos de frutas (KASHYAP et al., 2001).

A hidrólise enzimática tem sido recomendada para minimizar o efeito negativo destas substâncias no processamento de sucos por membranas, já que as enzimas atuam sobre as macromoléculas hidrolisando-as e diminuindo a viscosidade do suco, possibilitando uma maior vazão do produto. Dados sobre o comportamento reológico dos sucos possibilitam a otimização das condições operacionais do processamento, visando atingir um maior rendimento e um menor consumo energético (HAMINIUK et al., 2008).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de três diferentes complexos enzimáticos na viscosidade do suco integral de umbu e no teor de carotenoides do suco hidrolisado.

Material e Métodos

Material

A matéria-prima utilizada neste trabalho foi a polpa de umbu comercial, da marca Itiúba, adquirida diretamente do produtor no estado da Bahia e transportada via aérea sob congelamento. Os complexos enzimáticos utilizados foram a Rapidase TF, Rapidase Smart e Rapidase Smart Color da DSM Food Specialties (Tabela 1).

Tabela 8: Características dos complexos enzimáticos utilizados*.

Preparação enzimática	Origem	Atividade	Faixa ótima de pH	Faixa ótima de temperatura
Rapidase TF	*Aspergillus niger* e *Trichoderma reseei*	pectinase e hemicelulase	3,0 e 5,5	10 a 50 ºC
Rapidase Smart	*Aspergillus niger*	Pectinase	3,0 e 4,5	10 a 50 ºC
Rapidase Smart Color	*Aspergillus niger*	Pectinase	2,5 a 5,5	10 a 60 °C

* Dados do fabricante.

Métodos

As condições do tratamento enzimático do suco de umbu foram determinadas previamente por Gouvêa (2013), que, utilizando a Rapidase TF, observou que o maior efeito sobre a viscosidade do suco foi alcançado com 0,1 $mL.kg^{-1}$ do complexo enzimático a 35 °C por 40 minutos.

Os tratamentos foram conduzidos em agitador do tipo shaker (Reciprocal Shaking Bath Model 50, Precision Scientific) com temperatura e agitação controladas, a uma velocidade de rotação de 110 rpm.

Os ensaios reológicos foram conduzidos em um reômetro TA, mod. ARGII, nas temperaturas de 25 °C, 35 °C e 45 °C. Os dados foram ajustados, por regressão linear, ao modelo da Lei de Potência. Os carotenoides totais foram determinados de acordo com a metodologia proposta por Rodriguez-Amaya (1999).

Os dados foram tratados estatisticamente no *software Statistica* 7.0 por meio de análise de variância (ANOVA), considerando o teste de *Tukey* para avaliar diferenças significativas entre as médias num intervalo de confiança de 95%.

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados na Tabela 2 mostram a eficiência do tratamento enzimático sobre a viscosidade aparente do suco de umbu. Observou-se que o complexo enzimático Rapidase Smart Color possibilitou, nas temperaturas de 25 ºC e 35 ºC, uma maior redução da viscosidade aparente do suco, apesar dessa diferença não ter sido significativa ($p<0,05$) em relação aos demais tratamentos na mesma temperatura. Por outro lado, a 25 °C, não houve redução significativa na viscosidade do hidrolisado se comparado à do suco controle, quando se aplicou a Rapidase TF.

O efeito significativo do tratamento enzimático sobre a viscosidade aparente de suco de amora-preta foi reportado por Santiago et al. (2011). Os autores reportaram que a maior redução foi atingida quando se utilizou 4 $mL.kg^{-1}$ do complexo enzimático a 35 °C. Campos et al. (2013) também observaram o efeito positivo do tratamento enzimático na hidrólise da polpa de uva. Neste caso, a maior redução na viscosidade da polpa foi registrada quando utilizados 0,05 $mL.kg^{-1}$ de enzima a 35 °C. As diferenças nas concentrações de enzima reportadas na literatura se devem principalmente, às característica do complexo enzimático e à composição da matriz vegetal. No entanto, verifica-se, em todos os casos, uma contribuição positiva do uso desta tecnologia para a indústria de sucos.

Do ponto de vista industrial, a redução da viscosidade, pela quebra de macromoléculas como a pectina, facilita o escoamento do suco, viabilizando o processo de clarificação por membranas. Sabe-se, ainda, que quanto menor a viscosidade de um fluido, menor é a perda de carga durante o escoamento, o que resulta em menor gasto energético.

Tabela 9: Viscosidade aparente do suco de umbu hidrolisado e do controle.

Amostras	**Temperatura do ensaio reológico (°C)**	**Viscosidade aparente (Pa.s) a 100 s^{-1}**
Controle	25	0,384[a]
Rapidase TF		0,278[a,b]
Rapidase Smart		0,233[b]
Rapidase Smart Color		0,196[b]
Controle	35	0,382[a]
Rapidase TF		0,171[b]
Rapidase Smart		0,232[b]
Rapidase Smart Color		0,143[b]
Controle	45	0,293[a]
Rapidase TF		0,161[b]
Rapidase Smart		0,118[b]
Rapidase Smart Color		0,130[b]

Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre as amostras, de acordo com o teste de *Tukey* ($p<0,05$).

É possível observar na Figura 1 que a viscosidade aparente do suco de umbu diminui com o aumento da taxa de deformação. Este comportamento é típico de um fluido pseudoplástico e característico de sucos de frutas. Haminiuk et al. (2006) e Braga et al. (2013) também reportaram a pseudoplasticidade da polpa de amora preta e do suco de abacaxi, respectivamente.

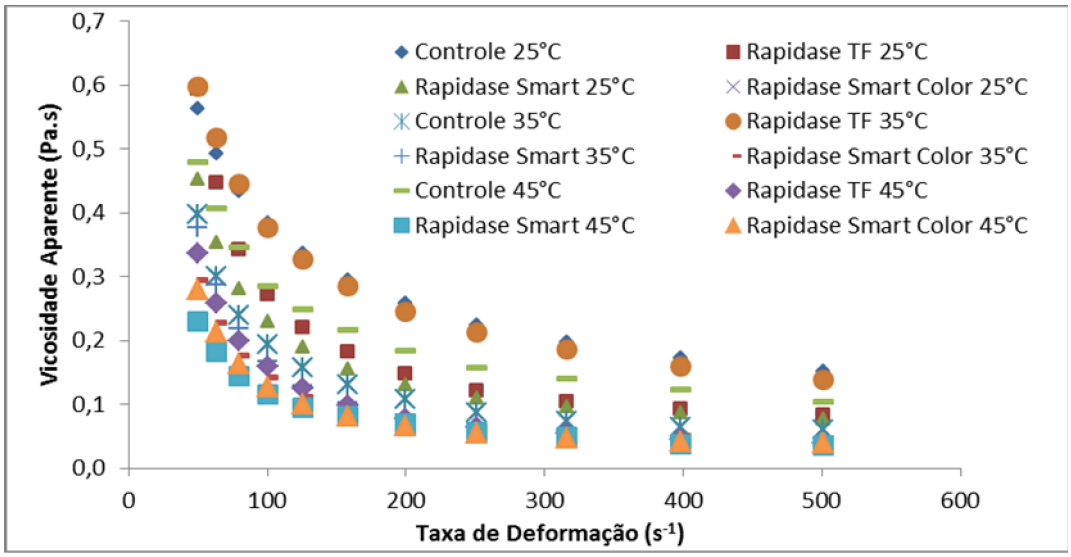


Figura 7: Comportamento reológico do suco de umbu hidrolisado com diferentes complexos enzimáticos e do controle, em diferentes temperaturas de estudo.

Na Tabela 3 apresenta-se os valores dos parâmetros ajustados ao modelo da Lei de Potência para o suco de umbu hidrolisado e para o controle. O suco de umbu tanto hidrolisado quanto o controle apresentaram valores do índice de comportamento (n) menores que 1, comprovando o comportamento de um fluido não newtoniano com características pseudoplásticas. Este comportamento também foi observado por Pereira et al. (2008) e Gouvea (2013), para o suco de umbu.

Tabela 10: Parâmetros do modelo da Lei de Potência em função da temperatura do ensaio reológico para o suco de umbu hidrolisado e para o controle.

Amostra	Temperatura do ensaio reológico (°C)	R^2	n	K ($Pa.s^n$)
Controle	25	0,999	0,42	5,48
Rapidase TF		0,915	0,26	7,63
Rapidase Smart		0,955	0,32	4,78
Rapidase Smart Color		0,919	0,26	5,61
Controle	35	0,999	0,37	6,73
Rapidase TF		0,809	0,20	5,94
Rapidase Smart		0,917	0,13	11,93
Rapidase Smart Color		0,903	0,33	2,75
Controle	45	0,997	0,38	4,91
Rapidase TF		0,800	0,16	7,13
Rapidase Smart		0,944	0,25	3,61
Rapidase Smart Color		0,853	0,27	3,30

R^2 - coeficiente de determinação; n – índice de comportamento; K– índice de consistencia.

O suco tratado enzimaticamente pelo complexo Rapidase Smart Color apresentou o menor índice de consistência (K) nos ensaios reológicos conduzidos a 35 °C e 45 °C, sendo o menor índice observado a 35 °C. O índice de consistência está relacionado com a sensibilidade do fluido com a temperatura e quanto menor for o valor deste parâmetro maior será a sua sensibilidade nas variações das condições operacionais sendo, portanto, uma variável importante para o dimensionamento de processos industriais.

Os teores de carotenoides totais (Tabela 4) das amostras mostram que todos os tratamentos exerceram efeito significativo ($p<0,05$) sobre a degradação destes compostos, que, no caso do umbu, tem o β-caroteno como carotenoide majoritário (Ribeiro, 2014). No entanto, verificou-se uma boa retenção destes pigmentos após os tratamentos, onde a maior perda foi de 7%. A redução da viscosidade do suco de umbu foi o critério para a escolha do complexo enzimático mais adequado para a hidrólise do suco, que, neste caso, foi atingida quando se realizou o tratamento com a Rapidase Smart Color e o ensaio reológico foi conduzido a 35 °C.

Tabela 11: Carotenoides totais do suco de umbu hidrolisado e do controle.

Amostra	Carotenoides totais (μg.100 g^{-1})
Controle	$314,18 \pm 0,44^{a}$
Rapidase TF	$304,28 \pm 0,91^{b}$
Rapidase Smart	$291,66 \pm 1,08^{c}$
Rapidase Smart Color	$295,20 \pm 3,26^{c}$

Letras iguais na mesma não apresentam diferença significativa entre os tratamentos de acordo com o teste de *Tukey* ($p<0,05$).

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que tanto o suco de umbu hidrolisado quanto o integral apresentaram comportamento típico de fluido não newtoniano com características pseudoplásticas e que a hidrólise realizada com o complexo enzimático Rapidase Smart Color, apresentou a 35 °C a maior redução da viscosidade e uma boa retenção de carotenoides, mostrando que o processo com membranas pode ser uma alternativa viável para o processamento de sucos e polpas de frutas.

Referencias bibliográficas

BRAGA, A. C. C.; RODRIGUES, A. M. C.; SILVA, L. H. M.; ARAÚJO, L. A. Avaliação da influência da temperatura e do tratamento enzimático no comportamento reológico do suco de abacaxi pérola (*Ananas Comosus* L. merr.). **Rev. Bras. Frutic,** v. 35, n. 1, p. 226-237, 2013.

CAMPOS, P. R. F.; MÓDENES, A. N.; ESPINOZA-QUIÑONES, F. R.; TRIGUEROS, D. E. G.; BARROS, S. T. D.; PEREIRA, N. C. Tratamento enzimático da polpa de uva no processo de produção de suco de uva. **Engevista**, v. 15, n. 1. p. 51-60, 2013.

GOUVEA, R. F. **Efeito do tratamento enzimático no comportamento reológico da polpa de umbu.** Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 50 p., 2013.

HAMINUK, C. H.I.; SIERAKOWSKI, M. R.; IZIDORO, D. R.; MACIEL, G. M.; SCHEER, A. P.; MASSON, M. L. Effect of Heat Treatment on Pectic Fractions and Apparent Viscosity of Whole Blackberry (*Rubus spp.*) Pulp. **International Journal of Food Engineering**, v.4, n.4, 2008.

HAMINIUK, C. W. I.; SIERAKOWSKI, M.; IZIDORO, D. R.; MASSON, M. L. Rheological Characterization of Blackberry Pulp. **Braz. J. Food Technol.**, v. 9, n. 4, p. 291-296, 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Produção Extrativa Vegetal, 2012). Disponível em: www.ibge.gov.br.

KASHYAP, D.R.; VOHRA, P. K.; CHOPRA, S.; TEWARI, R. Aplications of pectinases in the commercial sector: a review. **Biorsource Technology***,* Elsevier Science Ltda, v.77, p. 215-227, 2001.

PEREIRA, E. A.; BRANDÃO, E. M.; BORGES, S. V.; MAIA, M. C. A. Influência da concentração no comportamento reológico nos estados estacionários e oscilatórios de polpa de umbu. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 87-90, 2008.
RIBEIRO, L. O. **Avaliação de processos para a conservação de suco de umbu e de seus compostos bioativos.** Dissertação de Mestrado (Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 113 p., 2014.
RODRIGUEZ - AMAYA, D. B. **A guide to carotenoid analysis in foods.** Washington, ILSI Press, p. 64, 1999.
SANTIAGO, M. C. P. A.; GOUVÊA, A. C. M. S.; COUTO, D. S.; CABRAL, L. M. C.; GODOY, R. L. O. Effect of enzymatic treatment on the viscosity of raw juice and anthocyanins content in the microfiltrated blackberry juice. **Desalination and Water Treatment.** v. 27, n.1-3, p. 37–41, 2011.

Autor (a) a ser contactado: Leilson de Oliveira Ribeiro, Doutorando TPQB/UFRJ, Centro de Tecnologia, Av. Athos da Silveira Ramos, 149; Bloco E- sala 200; Ilha do Fundão, RJ; CEP 21941-909. leilson@eq.ufrj.br

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE EMPANADO DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) TRADICIONAL E SEM GLÚTEN, ADICIONADO DE CARBOXIMETILCELULOSE

CHEMICAL COMPOSITION OF BREADED HAKE (*Merluccius hubbsi*) TRADICIONAL AND WITHOUT GLUTEN, ADDED CARBOXYMETHYLCELLULOSE

Jhonathas Guedes de Oliveira[1]; Juliana Maria Guedes de Oliveira[2]; Raquel Lima Salgado[3]; Yvana Maria Gomes dos Santos[4]; Ernane dos Santos Souza[5]

1 – Universidade Federal da Paraíba – jhonathasgo@hotmail.com
2 – Universidade Federal Fluminense – julianamgo@gmail.com
3 – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – raquel.salgado@ufersa.edu.br
4 – Universidade Federal de Campina Grande – yvana.mn@hotmail.com
5 – Universidade Federal da Paraíba – ernanesouza@hotmail.com

Resumo

O Glúten é muito utilizado na indústria alimentar, e com isso portadores da doença celíaca, têm consumo restrito de industrializados. Os empanados, utilizam farinha de trigo, que contem glúten. Na pré-fritura os empanados absorvem óleo, desta forma gomas como a carboximetilcelulose (CMC) têm sido incorporadas como barreira contra o óleo. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características físico-químicas de empanados de merluza tradicionais e sem glúten. Foram avaliadas quatro formulações sendo elas tradicional (FT), sem glúten (FA), tradicional com CMC (FT+ CMC) e sem glúten com CMC (FA+CMC). Os produtos crus e pré-fritos foram submetidos a análises para caracterização físico-química. Os produtos pré-fritos adicionados de CMC apresentaram menor teor lipídico. A combinação FA+CMC reteve maior umidade no produto após a pré-fritura. A utilização da CMC ajudou na obtenção de produtos com absorção de óleo reduzida visto que os resultados para o teor de lipídios foi significativamente menor nas formulações FT+CMC e FA+CMC após a pré-fritura, a combinação FT+CMC foi mais eficiente nessa para obtenção de produtos com menor absorção de óleo.

Palavras-chave: Farinha de arroz, empanado sem glúten, absorção de óleo reduzida

Introdução

A intolerância ao glúten, como é popularmente chamada a doença celíaca, pode ser considerada um problema de saúde pública em nível mundial, devido as complicações a saúde que esta pode trazer, como osteoporose, por exemplo. Não existe cura para esta enfermidade; seu tratamento é a exclusão total do glúten na dieta. Por isso, há a necessidade de realizar pesquisas visando a criação de produtos alimentícios livres da presença do glúten.

A doença celíaca é uma doença autoimune causada por uma resposta inflamatória das células T às proteínas do glúten que provoca danos nas células do intestino delgado. A doença tem uma apresentação clínica variável: de uma clara síndrome de má absorção com diarreia e falha no crescimento em crianças, a sintomas menos específicos, por exemplo, anemia, úlceras na boca, ou osteoporose. (ESCH *et al.*, 2011).

O Glúten, no entanto, é amplamente utilizado na indústria alimentar, porque possui propriedades altamente desejáveis. É uma fonte barata de proteínas, estão disponíveis em grandes quantidades, e, talvez mais importante, é um componente essencial da pasta de alta qualidade, porque proporciona viscosidade, elasticidade, e a capacidade de retenção de gás libertado durante a fermentação, o que é necessário para a produção de pão de alta qualidade, biscoitos e pizza. Devido a esta utilização generalizada, muitos produtos alimentares que não estão naturalmente associados com o glúten de trigo, pode contê-lo, por vezes de propósito, muitas vezes apenas por acidente (KONING *et al.*, 2013).

O produto empanado, por exemplo, pode ser produzido com três camadas. A operação básica consiste na linha *predust* (o *predust* mais utilizado é a farinha de trigo), *batter* é uma mistura em pó de diversos ingredientes funcionais tais como, amidos, gomas e farinhas (farinha de trigo e farinha de milho são mais utilizadas), por último vem o *breading* ou farinha de cobertura também pode ser definida como sendo uma base de cereal, geralmente obtida através de processamento térmico (DILL *et al.*, 2009).

Uma alternativa ao uso de derivados destes cereais que contém glúten é a utilização do arroz e seus derivados em substituição. O arroz constitui um dos cereais básicos da dieta humana, representando aproximadamente 20% da ingestão mundial de energia e 15% do aporte de proteína. Nos países mais pobres da Ásia, o consumo de arroz perfaz mais da metade do aporte energético e proteico dessas populações (KENNEDY; BURLINGAME, 2003).

No processo de obtenção de empanados, na etapa de pré-fritura, esses produtos também adquirem uma quantidade substancial de gordura. A absorção de óleo em produtos empanados oscila de 3% a 60%, podendo ser influenciada por uma série de parâmetros. Desse modo, alguns hidrocolóides têm sido incorporados às formulações como barreira protetora contra a entrada de gordura nos alimentos. Entre esses hidrocolóides, os derivados da celulose são os que tem sido mais estudados efetivamente (LUVIELMO; DILL, 2008). Os derivados da celulose, tais como carboximetilcelulose (CMC), metilcelulose (MC), hidroxipropilmetilcelulose(HPMC), e hidroxipropilcelulose (HPC) possuem boas propriedades de formação de película (VARELA & FIZSMAN, 2011). Diante desses inúmeros problemas, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos do uso da CMC e da farinha de arroz sobre as características físico-químicas de empanados de merluza.

Material e Métodos

Os empanados foram moldados a partir da mesma massa. As formulações foram obtidas através da utilização de diferentes farinhas de cobertura e do uso dessas farinhas e da goma carboximetilcelulose no líquido de empanamento. Para a formulação da massa dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*) foram utilizados

os seguintes valores: 88,9 % filé de merluza; 1,5 % de condimento preparado para hambúrguer; 1,5 % de sal; 0,1% de pimenta do reino branca; 4,0% de amido de milho e 4,0 % de proteína texturizada de soja.

O líquido de empanamento sem glúten foi obtido através da adição da farinha de arroz, e foi utilizado nas formulações dos empanados onde o *predust* também foi a farinha de arroz, produzindo os produtos sem glúten. Para formulação do líquido de empanamento tradicional foi utilizada a farinha de trigo, que também foi utilizada como *predust,* produzindo os produtos tradicionais. As formulações do líquido de cobertura, adicionadas da carboximetilcelulose, foram utilizadas para verificar a influência da adição dessa goma, na absorção de óleo durante a etapa de pré-fritura dos produtos. As formulações foram ajustadas de forma para que ambas apresentassem a mesma viscosidade aparente. Como a carboximetilcelulose é uma goma que proporciona bastante viscosidade, mesmo adicionada em pequena quantidade, foi necessária a reformulação dos líquidos que não foram adicionados dessa goma. Os ajustes foram feitos através do aumento do material seco e diminuição da água. A farinha de milho foi utilizada como farinha de cobertura em todas as formulações. Para as Formulações dos líquidos de cobertura dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*) foram utilizados os seguintes valores: Formulação Tradicional (FT): farinha de trigo 31,0 %; amido de milho 15,0 %; leite em pó 3,0%; sal 2,0%; água 49,0 %. Para a formulação sem glúten (FA): farinha de arroz 32,5 %; amido de milho 14,5%; leite me pó 3,0 %; sal 2,0%; água 48,0 %. Para a Formulação Tradicional com Carboximetilcelulose (FT+CMC): farinha de trigo 17,0%; amido de milho 10,0%; leite em pó 2,0%; sal 1,5%; carboximetilcelulose 2,0%; água 67,5%. Para a formulação sem glúten com Carboximetilcelulose (FA+CMC): farinha de arroz 17,0%; amido de milho 10,0%; leite em pó 2,0%; sal 1,5%; carboximetilcelulose 2,0%; água 67,5%.

Os empanados foram obtidos através das etapas de obtenção e moagem da carne de merluza, mistura dos ingredientes (homogeneização), moldagem, pré-enfarinhamento (*predust*), líquido de empanamento (*batter*), farinha de cobertura (*breading*), pré-fritura (180 °C/30 s), embalagem e congelamento (-18 °C).

Os empanados foram avaliados em três repetições, em relação à umidade e resíduo mineral, de acordo com metodologias descritas pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008); proteína através do método de Kjeldahl da Association of Official Analytical Chemists-AOAC (2005); lipídios pelo método de Folch *et al.* (1957). A quantidade de carboidratos foi obtida por diferença entre os resultados de proteína, lipídeos, cinzas e umidade, segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2006), de acordo com a Equação 1.

Eq. 1: CT = [100 – (total proteínas g + lipídeos g + cinzas g + umidade g)]

Resultados e Discussão

Tabela 1 - Caracterização físico-química dos empanados de merluza (*Merluccius hubbsi*)

Crus				
Análises	FT	FA	FT + CMC	FA + CMC
Umidade (%)	$61,26^{bx} \pm 0,08$	$61,58^{bx} \pm 0,13$	$64,47^{ax} \pm 0,48$	$61,47^{bx} \pm 0,69$
Proteína (%)	$8,65^{ax} \pm 0,47$	$7,66^{ax} \pm 0,18$	$8,12^{ax} \pm 0,41$	$7,43^{ax} \pm 0,89$
Lipídios (%)	$2,48^{ax} \pm 0,27$	$2,35^{ax} \pm 0,56$	$1,65^{ax} \pm 1,13$	$1,72^{ax} \pm 0,34$
Carboidratos (%)	$24,12^{bx} \pm 0,17$	$25,05^{abx} \pm 0,40$	$22,65^{cx} \pm 0,92$	$26,54^{ax} \pm 1,15$
Resíduo Mineral (%)	$3,49^{ax} \pm 0,08$	$3,53^{ax} \pm 0,09$	$3,11^{bx} \pm 0,10$	$2,84^{bx} \pm 0,12$
Pré-fritos				

Análises	FT	FA	FT + CMC	FA + CMC
Umidade (%)	$54,75^{by} \pm 0,65$	$55,30^{by} \pm 0,20$	$54,56^{by} \pm 0,57$	$58,10^{ay} \pm 0,72$
Proteína (%)	$8,30^{ay} \pm 0,37$	$7,49^{ay} \pm 0,22$	$7,64^{ay} \pm 0,98$	$7,07^{ay} \pm 0,30$
Lipídios (%)	$7,78^{ay} \pm 2,48$	$8,88^{ay} \pm 1,37$	$3,30^{by} \pm 0,77$	$5,35^{aby} \pm 0,35$
Carboidratos (%)	$26,34^{by} \pm 0,53$	$24,90^{dy} \pm 1,76$	$31,23^{ay} \pm 1,29$	$26,07^{cy} \pm 1,25$
Resíduo Mineral (%)	$2,83^{by} \pm 0,08$	$3,26^{aby} \pm 0,06$	$3,27^{abx} \pm 0,25$	$3,41^{ax} \pm 0,30$

a-d, letras iguais na mesma linha não apresentam diferença estatística a 5% de significância pelo teste de Tukey para cada grupo (crus ou pré-fritos).

x-y letras iguais significam que não apresentam diferença estatística a 5% de significância pelo teste de Tukey entre a mesma formulação crua e pré-frita.

Média ± Desvio Padrão

FT: Farinha de Trigo, FA: Farinha de Arroz, FT + CMC: Farinha de Trigo + Carboximetilcelulose, FA + CMC: Farinha de arroz + Carboximetilcelulose

O teor de umidade (Tabela 1) nos empanados pré-fritos foi significativamente diferente ($P < 0,05$) apenas na formulação FA+CMC. O valor de umidade obtido na formulação FA+CMC foi semelhante ao teor de umidade encontrado por Luvielmo e Dill (2008) para empanado de frango com utilização de 2% de CMC, esses autores encontraram valor de 58,11% de umidade. Boacina (2006) encontrou um valor de 63,4% para empanado convencional de corvina.

Para os valores de proteína nos empanados pré-fritos não houve diferença significativa entre os tratamentos. Cortez neto (2010) obteve valor superior para *steaks* de tilápia, com 19,05%. Kirschnik (2007) obteve valor 9.50 % de proteína em *nuggets* feitos com carne mecanicamente separada de tilápia.

A concentração de lipídeos nos empanados pré-fritos foi reduzida com adição da CMC, sendo esta redução significativa ($P < 0,05$) apenas na formulação FT+CMC. Possivelmente, a farinha de arroz interferiu de forma negativa na redução da absorção de óleo durante a fritura. Os tratamentos com CMC apresentam valores inferiores aos apresentados por Luvielmo e Dill (2008) para empanado de frango com utilização de 2% de CMC. Esses autores encontraram valores entre 7,24 e 7,41%. Kirschnik (2007) encontrou em sua pesquisa valor 9,50 % de lipídios 17,75 em *nuggets* feitos com carne mecanicamente separada de tilápia.

Quanto ao conteúdo de carboidratos nos empanados pré-fritos houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre todas as formulações. As formulações com CMC apresentaram teor maior de carboidratos, tendo em vista que a CMC é um é um polímero aniônico derivado da celulose, que é um carboidrato. Isso explica o aumento nessas formulações. As formulações sem CMC também apresentaram diferença significativas entre si, mas isso foi causado principalmente pela diferença na concentração de farinha nas formulações. Boacina (2006) encontrou valor de 15,2% em empanado convencional de corvina, valor este inferior ao obtidos nesse trabalho, em todos tratamentos.

O teor de carboidratos entre empanados crus e pré-fritos apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) em todos os tratamentos, com aumento da concentração de carboidratos após a pré-fritura nos tratamentos com FT e redução nos tratamentos com FA. Isto ocorreu devido as diferenças na capacidade de retenção de umidade e absorção de óleo apresentadas pelos tratamentos com FT e com FA durante a pré-fritura. Já que tratamentos com FA apresentam maior capacidade de retenção de óleo, interferindo desta forma nos valores dos demais componentes, enquanto o oposto acontece nos tratamentos com FT. A formulação FT+CMC apresentou conteúdo de carboidratos superior ao máximo permitido pela legislação vigente que é de 30% (BRASIL, 2001).

O resíduo mineral nos empanados pré-fritos apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) apenas para FT e FA+MC, por si só a farinha de arroz já é uma fonte de

minereis maior que a farinha de trigo, além disso a CMC possui forma sódica (sal de sódio), o que provavelmente contribuiu para essa diferença. Cortez Neto (2010) obteve valor de 2,7% de resíduo mineral para *steaks* de tilápia, valor semelhante ao apresentado pela formulação FT. Boacina (2006) encontrou valor de 2,2% em empanado convencional de corvina.

Conclusão

A utilização da CMC ajudou na obtenção de produtos com absorção de óleo reduzida visto que os resultados para o teor de lipídios foi significativamente menor nas formulações FT+CMC e FA+CMC após a pré-fritura, a combinação FT+CMC foi mais eficiente nessa para obtenção de produtos com menor absorção de óleo.

Referências Bibliográficas

APHA – American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 ed. New York: *APHA, WWWA, WPCR*, 2005. S.n.p.

ASSISTAT. **Assistat-Statistical Attendance 7.6.** Silva & Azevedo: Assistat Inc., 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists.** 18 ed. Gaithersburg, 2005.

BONACINA, M.; QUEIROZ, M. I. Elaboração de empanado a partir da corvina *(Micropogonias furnieri).* ***Ciência e Tecnologia de Alimentos****, v. 27, n. 3, p. 544-552, 2007.*

BRASIL. Resolução n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 7, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45-53.

CORTEZ NETTO, J. P.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; MALUF, M. L. F.; FREITAS, J. M. A.; SIMÕES, M. R. Formulação, análises microbiológicas, composição centesimal e aceitabilidade de empanados de jundiá (*Rhamdia quelen*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p.181-187, 2010.

DILL, D. D.; SILVA, A. P.; LUVIELMO, M. M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos Tecnológicos**, v. 5, n. 1, p.33-49, 2009.

ESCH, C. E. H.; WOLTERS, V. M.; GERRITSEN, S. A. M.; PUTTER, H.; BLOMBERG, B. M.; HOOGSTRATEN I. M. W.; HOUWEN, R. H.J.; LELY, N.; MEARIN, M.L. Specific celiac disease antibodies in children on a gluten-free diet. **Pediatrics,** v. 128, n. 3, p. 547-552, 2011.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n.1, p. 497-509. 1957.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 4 ed. São Paulo, 2008.

KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica** *(Oreochromis niloticus)****.*** *2007. 91 f.* Doutorado em Aquicultura) - Centro de Aquicultura. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.

KENNEDY, G.; BURLINGAME, B. Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. **Food Chemistry**, v.80, n.4, p. 589-596, 2003.

KONING, F.; MOL, M.; MEARIN, M. L. The million-dollar question: is ‘‘gluten-free’’ food safe for patients with celiac disease. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 07, p.3-4, 2013.

LUVIELMO, M. M.; DILL, D. D. Utilização da goma metilcelulose para redução da absorção de gordura em produtos empanados. **Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 29, n. 2, p.107-118, 2008.

VARELA, P.; FISZMAN, S. M. Hydrocolloids in fried foods. A review. **Food Hydrocolloids**, v. 25, p.1801-1812, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Juliana Maria Guedes de Oliveira, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brasil Filho, 64, Niterói-RJ. email: julianamgo@gmail.com

CONSERVA ENLATADA DE ATUM: ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

TUNA CANNED: SENSORY ACCEPTANCE AND PURCHASE INTENTION

Alexandre Bicalho do Amaral[1]; Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[2]; Monique da Silva Neves[3]; Priscila Nogueira de Souza Ferreira[4], Kênia de Fátima Carrijo[5]

[1]Acadêmico do curso de graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia e Assistente de Laboratório da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.
[2]Acadêmica do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[3]Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil.
[4]Médica Veterinária, Pós-graduanda em Segurança Alimentar e Qualidade Nutricional, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).
[5]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Resumo
O objetivo desse trabalho foi avaliar a aceitação sensorial da conserva enlatada de atum em relação aos atributos sensoriais cor, aroma, sabor, textura e a impressão global do produto. Além disso, após esta etapa, teve como objetivo verificar a disposição futura de consumo e a intenção de compra do produto. Na análise sensorial observou-se uma boa aceitação global da conserva enlatada de atum, sendo que 85% dos julgadores apreciaram quanto ao aroma e ao sabor, e 80% apreciaram quanto a cor e às características gerais do produto. A textura foi o atributo sensorial que obteve a menor frequência de aceitação, no entanto, ainda assim agradou a 75% dos julgadores e obteve nota média de 6,55, o que equivale na escala hedônica a classificação entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”.

Palavras-chave: Aceitação sensorial, pescado em conserva, *Thunnus alalunga*.

Introdução
O atum é uma espécie, pertencentes à classe dos teleósteos, proveniente das águas tropicais e subtropicais de todos os oceanos e é uma importante fonte de proteínas, vitaminas (A, B e D), lipídios (ômega 3) e sais minerais (magnésio, cálcio e fósforo) (CONTRERAS GUZMÁN, 1994).

De acordo com a ABRAPESCA (2007) o mercado de enlatados de atum brasileiro está estimado em 25.000 toneladas/ano de atum industrializado, ou aproximadamente 120 milhões de latas/ano. Dentro destes mercados destacam-se dois produtos: o atum ralado e o atum sólido. De acordo com a legislação brasileira, as espécies *Thunnus alalunga*, *T. albacares*, *T. atlanticus*, *T. obesus*, *T. maccoyii*, *T. thynnus*, *T. tonggol* e *Katsuwonus pelamis* são permitidas para a produção de conservas enlatadas (BRASIL, 2011). Apesar de as conservas enlatadas de atum estarem amplamente disseminadas no mercado brasileiro e internacional, não existe relatos de avaliações sensoriais do mesmo produto quanto à testes sensoriais afetivos.

A aceitação de um produto é basicamente a avaliação por uma atitude positiva que pode ser medida levando-se em consideração o consumo efetivo de um alimento, e tendo como objetivo, avaliar o quanto uma pessoa gosta ou desgosta de um determinado produto (GULART, 2009). A escala hedônica reflete os estados psicológicos, agradáveis ou desagradáveis, em consciência do julgador, referindo-se a preferência do consumidor e permitindo criar categorias dentro das respostas de quanto gostou ou desgostou do produto avaliado (QUEIROZ, 2006).

Os testes sensoriais afetivos demonstram o grau de Aceitação ou de rejeição pelos consumidores em relação a um alimento levando em consideração isoladamente os atributos: aparência, aroma, sabor e textura, e com isto, é possível estabelecerem as preferências. Dentre os testes afetivos disponíveis, a escala hedônica tem sido amplamente utilizada por pesquisadores e pelas indústrias de alimentos, por se tratar de um método simples e efetivo quando se trata de desenvolvimento de produtos ou melhoramento destes, em busca de uma boa aceitação dos consumidores (FERREIRA et al., 2000). Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi verificar a aceitação sensorial da conserva enlatada atum quanto aos atributos: cor, textura, aroma, sabor e impressão global, e após o consumo, checar a disposição dos consumidores em adquiri-lo e consumi-lo novamente assim como checar a intenção de compra do produto em questão.

Material e Métodos

A análise sensorial foi realizada com a participação de 20 julgadores voluntários, não treinados, de ambos os sexos, os quais eram alunos e funcionários da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. As sessões de análise sensorial foram realizadas nas dependências do Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia, utilizando cabines individuais com luz branca. As amostras do produto a ser avaliado, conserva enlatada de atum, foram adquiridas no comercio varejista de Uberlândia-MG, sendo produzidas em uma indústria brasileira, apresentadas sob a forma sólida e tendo como líquido de cobertura óleo comestível. As embalagens foram higienizadas e abertas conforme as instruções do fabricante, então foram fracionadas porções suficientes para a apreciação de cada julgador, as quais foram colocadas em copos plásticos descartáveis (50 mL). Juntamente com a amostra, os julgadores receberam um copo com água e um biscoito de água e sal para limparem o paladar, e eliminar o sabor residual ao final da degustação. Além disso, os julgadores recebiam a ficha de avaliação e eram instruídos para que realizassem o teste utilizando a escala hedônica ou de atitude no devido caso. Foram aplicados três testes afetivos. O primeiro foi o Teste de Aceitação Hedônica, com escala verbal dividida em nove pontos (1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei moderadamente, 4 = desgostei ligeiramente, 5 = nem gostei nem desgostei, 6 = gostei ligeiramente, 7 = gostei moderadamente, 8 = gostei muito, 9 = gostei muitíssimo) com a finalidade avaliar a impressão quanto aos atributos sabor, aroma, cor, textura e a impressão global em relação ao produto. Após este teste foi solicitado aos julgadores que realizassem um teste de Atitude através da intenção de consumo do atum enlatado ou não. Para ele, adotou-se uma escala de nove pontos (1 = só comeria se fosse forçado, 2 = só comeria se não pudesse escolher outro alimento, 3 = raramente comeria, 4 = não gostei, mas comeria ocasionalmente, 5 = comeria se estivesse acessível, não me esforçaria para consegui-lo, 6 = gostei e comeria de vez em quando, 7 =comeria frequentemente, 8 = comeria muito frequentemente, 9 = comeria sempre que tivesse oportunidade). A terceira parte do teste

aplicado foi o teste de Atitude, onde buscou-se avaliar a intenção de compra do produto em questão. A escala utilizada foi estruturada em cinco pontos (1 = decididamente eu não compraria, 2 = Provavelmente eu não compraria, 3 = Talvez sim, talvez não, 4 = Provavelmente eu compraria, 5 = Decididamente eu compraria). Em relação à aceitação do produto foi definido que a média para aceitação seria de 5 para a escala de 9 pontos e de 3 para a escala de 5 pontos (STONE; SIDEL, 1993). Tendo como objetivo simplificar o entendimento dos resultados das análises da frequência das notas hedônicas, foi realizada a recomendação conforme o descrito por Della Lucia (2008), estabelecendo as seguintes faixas de aceitação: notas entre 1 e 5 ("desgostei extremamente" e "nem gostei nem desgostei") mostrando que os consumidores julgadores desgostaram da amostra; notas entre 6 e 9 ("gostei ligeiramente" e "gostei extremamente") mostrando que os consumidores gostaram da amostra. Ainda de acordo com esta autora, as notas categorizadas como "nem gostei nem desgostei", é considerada como uma nota de atribuição ruim ao produto, pois se o consumidor é indiferente ao produto é provável que o mesmo não esteja propenso a consumi-lo. Os resultados foram analisados utilizando a estatística descritiva, e os resultados também foram submetidos à análise de média.

Resultados e Discussão

Do total de participantes julgadores da análise sensorial (20), 11 (55%) eram homens com idades entre 20 e 51 anos e 9 (45%) eram mulheres com idade entre 20 e 36 anos.

Com relação aos atributos avaliados no teste de aceitação hedônica, ou seja, sabor, cor, aroma, textura e aceitação global, pode-se verificar as frequências das notas atribuídas a cada atributo sensorial na figura 1 e os valores médios de notas de cada atributo estão apresentados na tabela 1. Verifica-se que os atributos mais aceitos foram aroma e sabor, ambos com 85% de aceitação nota média de 7,25 e 7,05, respectivamente. Estes valores médios de notas situam a aceitação na escala hedônica entre "gostei moderadamente" e "gostei muito". A textura foi o atributo que obteve a menor aceitação, no entanto, ainda assim agradou 75% dos julgadores e obteve nora média de 6,55 (escore referente a "gostei ligeiramente" e gostei moderadamente"). Em relação à aceitação global, 80% dos julgadores classificaram como positivo o produto em questão, e, para tal quesito, obteve nota média de 6,75, o que leva ao escore hedônico "gostei ligeiramente", aproximando-se mais do "gostei moderadamente".

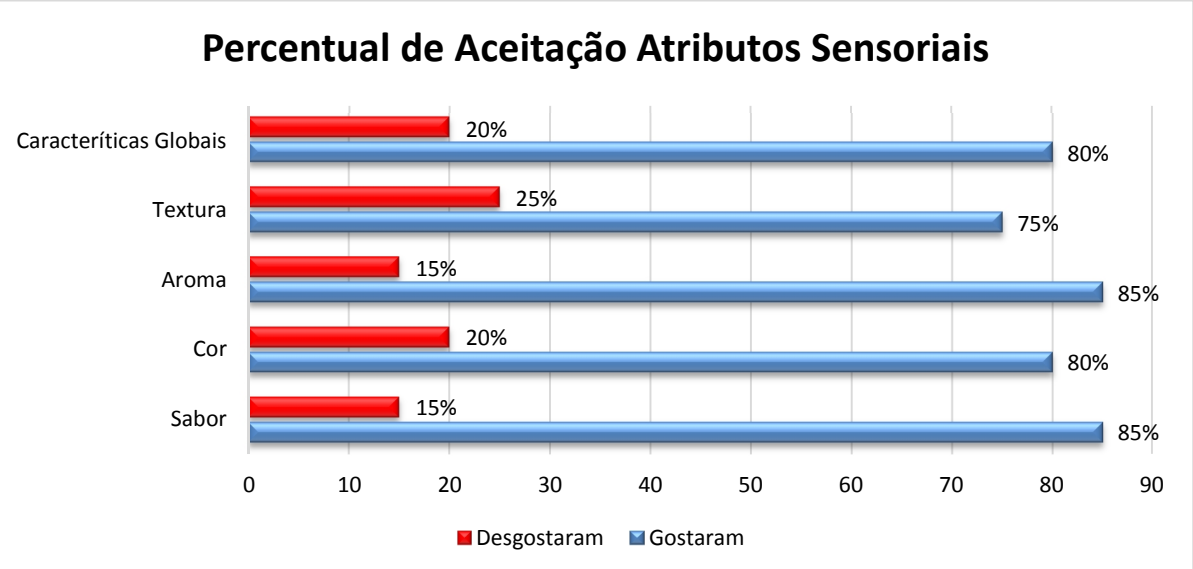


Figura 1 – Frequência das notas hedônicas atribuídas pelos julgadores para os atributos: sabor, cor, aroma, textura e aceitação global da conserva enlatada de atum.

Tabela 1 – Notas médias dos atributos sensoriais avaliados em conserva enlatada de atum.

Atributos	Nota média
Características Globais	6,75
Textura	6,55
Aroma	7,25
Cor	7,15
Sabor	7,05

Na figura 2 estão apresentados os valores percentuais dos julgadores dispostos a consumir novamente a conserva enlatada de atum. Observa-se que 65% afirmaram que consumiriam novamente a conserva enlatada de atum, enquanto 35% não pretende consumi-lo novamente. A nota média para a disposição de novos consumos foi de 6,3, situando o escore entre "gostei e comeria de vem em quando" e "comeria frequentemente". Assim sendo, seria esperado que uma parte dos consumidores estivessem dispostos a comprar o produto. Na figura 3 são apresentados os valores percentuais de julgadores que se mostraram estarem dispostos a comprar o produto avaliado. Observa-se que 60% dos julgadores estariam dispostos a comprar o produto e que 40% não tem essa intenção. No entanto, a nota média observada quando questionados sobre a intenção de compra foi de 3,7 (escala de cinco pontos), o que leva ao escore "talvez sim/ talvez não", tendendo mais para o escore "provavelmente eu compraria".

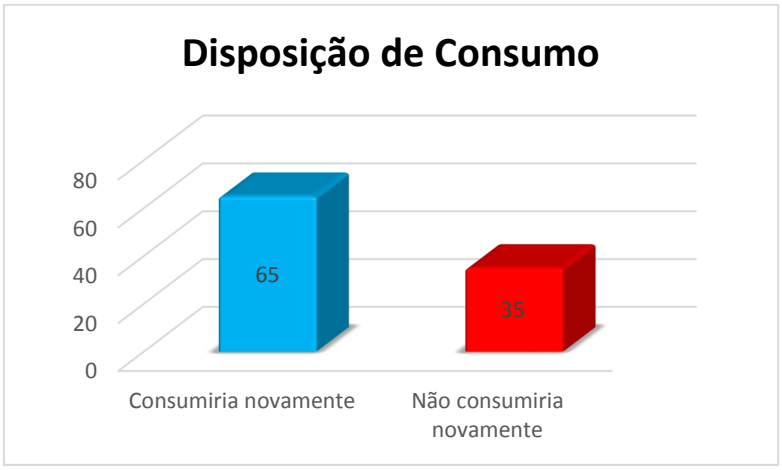


Figura 2 – Percentual de julgadores dispostos a consumir novamente ou não a conserva enlatada de atum.

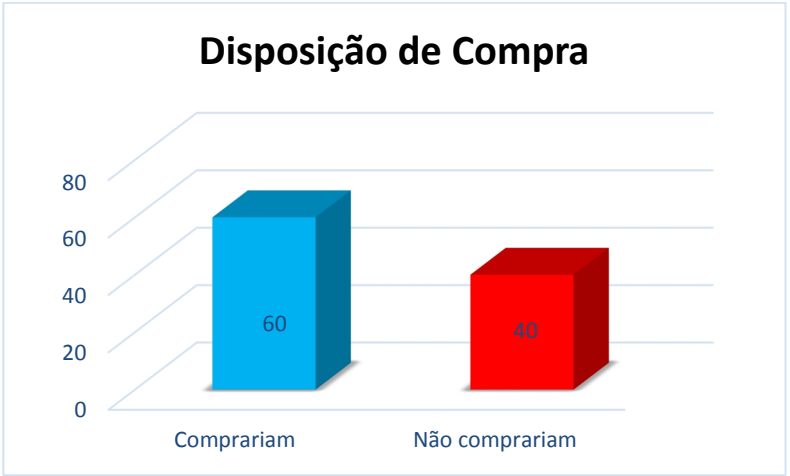


Figura 3: Percentual de intenção de compra da conserva enlatada de atum.

Conclusão

Os resultados da análise sensorial demonstram uma boa aceitação global da conserva enlatada de atum, sendo que 85% dos julgadores apreciaram quanto ao aroma e ao sabor, e 80% apreciaram quanto a cor e às características gerais do produto. A textura foi o atributo sensorial que obteve a menor frequência de aceitação, no entanto, ainda assim agradou a 75% dos julgadores e obteve nota média de 6,55, o que equivale na escala hedônica a classificação entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". Tais resultados estão em consonância com os dados apresentados quanto à disposição futura de consumo e intenção de compra, com médias de aceitação de 65 e 60% dos julgadores.

Referências Bibliográficas

ABRAPESCA (Associação Brasileira dos Armadores da Pesca do Atum). **Relatório anual da captura do Atum no Brasil**, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 15 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para conservas de atuns e de bonitos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF, 16 de dezembro de 2011. Seção 1, 11p, 2011.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S., **Bioquímica de pescados e derivados**. Editora FUNEP – UNESP, 1994.

DELLA LUCIA, S. M. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor**. Viçosa, 2008. 135p. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 2000.p.73-77. (Manual Série Qualidade).

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Universitária PREC - UFPel, 2009.p. 66-67.

QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos.** Rio Grande: Ed. FURG, 2006. 266p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation pratices**. 2ª ed. Academic Press, 1993, 337p.

TENG, D.; WILCOCK, A.; AUNG, M. Cheese quality at farmers markets: observation of vendor practices and survey of consumer perceptions. **Food Control**, n. 15, p.579–587, 2004.

Apoio: **FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU**

Autor(a) a ser contactado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

CONSERVAS ENLATADAS DE SARDINHAS E CONSERVAS ENLATADAS DE SAVELHAS: DIFERENCIAÇÃO SENSORIAL PELO TESTE TRIANGULAR DA DIFERENÇA

CANNED SARDINES AND CANNED MENHADEN: SENSORY DIFFERENTIATION BY TRIANGULAR TEST OF DIFFERENCE

Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[1], Leda Cristina Muzzi Cunha[1], Alexandre Bicalho do Amaral[2], Francesca Silva Dias[3], Kênia de Fátima Carrijo[4]

[1]Acadêmicas do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[2]Acadêmico do curso de graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia e Assistente de Laboratório da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.
[3]Docente do Colegiado de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Resumo
Sardinhas e savelhas são peixes pertencentes à mesma família, possuem características físicas semelhantes e são, principalmente, comercializadas sob a forma de pescado enlatado. Devido às semelhanças observadas em relação à forma de apresentação de tais peixes, como conservas enlatadas, o presente trabalho buscou avaliar se existem diferenças sensoriais entre as conservas enlatadas de sardinha e as conservas enlatadas de savelha. Para tal, foi utilizado o teste triangular da diferença, aplicado a 30 julgadores. Em condições laboratoriais foram apresentadas três amostras codificadas de peixes enlatados da mesma marca comercial, sendo que duas eram iguais e uma diferente. Os julgadores experimentaram as três amostras e apontaram a amostra que lhes pareceu ser a diferente. Os resultados foram analisados estatisticamente, com significância de 5%, e concluiu-se que existem diferenças sensoriais significativas entre as conservas enlatadas de sardinha e de savelha.

Palavras-chave: *Clupeidae*, sardinhas em conserva, savelhas em conserva

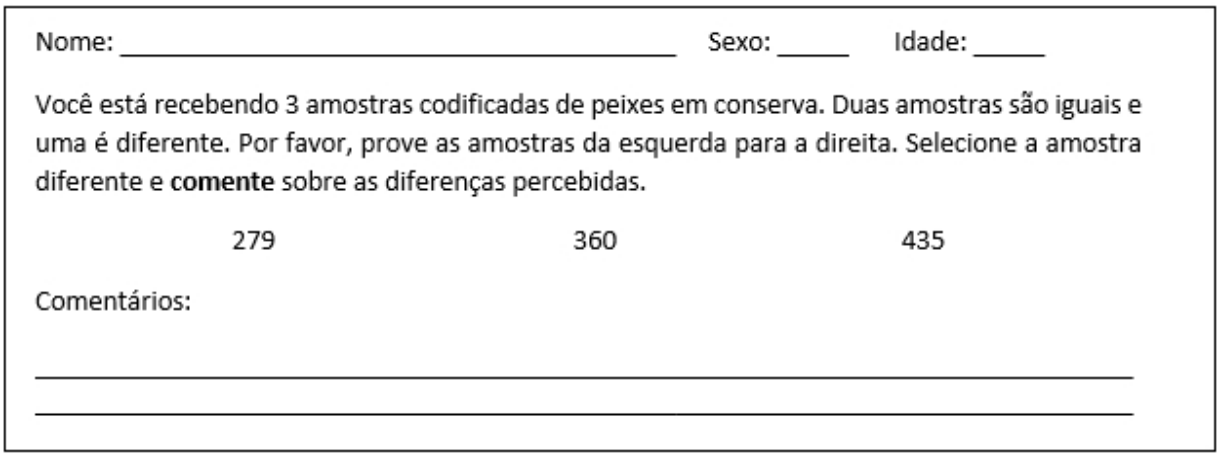
Introdução

Os pescados são alimentos que destacam-se nutricionalmente por conterem aminoácidos essenciais para o ser humano, por serem ricos em vitaminas lipossolúveis (A e D), microelementos (cálcio, fósforo, ferro, cobre, selênio, magnésio e manganês) e ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa da série ômega-3 (benéficos à saúde) (ABABOUCH, 2005; SANTOS, 2006). De acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura, no Brasil em 2011, o consumo médio por habitante em quilogramas de pescado alcançou 11,17 kg, quantidade muito próxima ao mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que estabelece o consumo de 12 quilos por habitante/ano, o que representou aumento de 14,5% em relação ao ano de 2010 (BRASIL, 2013). A elevação no consumo de pescados pode ser explicada por fatores como: conhecimento e reconhecimento do pescado como alimento benéfico à saúde, a diversificação dos produtos pesqueiros como consequências do desenvolvimento das indústrias e o desenvolvimento da logística de distribuição, bem como os meios de transporte e a cadeia do frio (WIEFELS, 2001).
A sardinha (*Sardinella brasiliensis*) e a savelha (*Brevoortia pectinata*) são peixes marinhos pertencentes à família Clupeidae. Os componentes dessa família possuem como uma de suas características, a formação de cardumes, ou seja, formam grupos grandes que se deslocam de forma polarizada objetivando reduzir a predação, facilitar a busca por alimentos, melhorar a eficiência de nado, maior sucesso reprodutivo e defenderem-se de fatores adversos (PAIVA; MOTTA, 2000). Tais peixes apresentam características físicas semelhantes, sendo as savelhas mais robustas (MEDEIROS; BAUMGARTEN, 2008). Atualmente esta espécie tem sido facilmente encontrada no comércio sob a forma industrializada, em conservas enlatadas. Com relação às sardinhas, seu consumo representa dois terços de todo o mercado brasileiro de peixes enlatados. No entanto, devido à grande exploração em pescas de sardinhas, os estoques naturais já não são suficientes para suprir o mercado (REYNOL, 2013). Assim sendo, medidas como período de defeso

para sardinhas (cinco meses por ano em que a pesca é proibida) e alternativas de outras espécies de peixes que venham a substituir da sardinha enlatada tem sido objetos de pesquisas. Devido à semelhança existente entre sardinhas e savelhas, as sevelhas foram inseridas no mercado, comercializadas no setor de enlatados sob as mesmas condições que as tradicionais sardinhas. No entanto, ainda não existem relatos de dados na literatura científica que comparem sensorialmente conservas de sardinhas e conservas de savelhas indicando a existência ou não de diferenças consideráveis entre as duas espécies de pescado. Para determinar possíveis diferenças, pode ser adotada como uma das metodologias, a apresentação a julgadores não treinados (simulando consumidores de peixe enlatado), três amostras de produtos, sendo duas iguais em composição e propriedades sensoriais e uma diferente, devendo ser apontada a amostra que eles acreditem ser a diferente. Esse teste é denominado como teste triangular da diferença (FREITAS, 2007).
Com base no que foi apresentado, o objetivo do presente trabalho foi avaliar, sensorialmente, se há diferença global, entre as conservas de sardinhas e conservas de savelhas da mesma marca comercial.

Material e Métodos

Foram compradas, no comércio varejista da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, latas de sardinha e latas de savelha em conserva, ao próprio suco, tendo como líquido de cobertura óleo comestível, de uma mesma marca comercial, processadas sob as mesmas condições e envazadas em embalagens semelhantes. As latas foram abertas de acordo com as recomendações do fabricante. Como indicado por Freitas (2007), foi utilizado o teste discriminativo (ou de diferença) triangular, aplicado em provadores que consomem regularmente pescados e especialmente pescados enlatados. Foram apresentadas aos julgadores simultaneamente três amostras, de aproximadamente 15 gramas cada uma, contidas em copos plásticos brancos (50 mL), devidamente codificados com três dígitos e uma ficha que continha as instruções de que duas amostras eram iguais e uma era diferente, solicitando-se que experimentassem cada uma das amostras, da esquerda para a direita, tentassem identificar a amostra diferente (técnica de escolha forçada, onde não existe a opção “nenhuma diferença”) e em seguida anotassem a resposta na ficha de avaliação sensorial (Figura 1). Também foi solicitado aos julgadores que, havendo pertinência, deixassem registrados na mesma ficha de avaliação comentários e/ou observações de diferenças entre os itens analisados. Para melhorar a acurácia dos julgadores e eliminar gostos residuais que poderiam confundir o paladar, foi disponibilizado um copo com água e biscoitos de água e sal, para serem consumidos antes e entre cada degustação. Participaram do teste sensorial 30 julgadores não treinados, voluntários, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 63 anos, sendo todos alunos e funcionários da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. O único critério utilizado para a seleção dos julgadores voluntários que participaram da pesquisa era que tivessem o hábito de consumir conserva de peixes enlatadas.
Os resultados apresentados pelos julgadores nas fichas de avaliação foram analisados estatisticamente, baseando-se na distribuição qui-quadrada, onde foi contabilizado o número de julgamentos corretos (seleção assertiva da amostra diferente) que foram comparados ao número de julgamentos totais.


Nome: _____ Sexo: _____ Idade: _____

Você está recebendo 3 amostras codificadas de peixes em conserva. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita. Selecione a amostra diferente e **comente** sobre as diferenças percebidas.

279 360 435

Comentários:

_____

_____

Figura 1. Ficha utilizada para a aplicação do teste triangular da diferença entre sardinhas conservadas em latas e savelhas conservadas em latas.

Resultados e Discussão

Dos 30 julgadores, 15 indicaram adequadamente a amostra diferente. De acordo com Roessler e colaboradores (1978), o número mínimo de seleções corretas da amostra diferente, necessário para estabelecer diferença significativa entre as amostras, seria de 15 amostras para significância de 5%. Assim sendo, foi detectada diferença sensorial entre as conservas de sardinhas e conservas de savelha da mesma marca comercial, ambas tendo como líquido de cobertura óleo comestível. Entre os comentários registrados pelos julgadores, em relação à sardinha destacaram-se: “consistência mais dura que as demais amostras”, “mais seca e dura, se desfaz com mais dificuldade”, “sabor mais forte”. Em relação à conserva enlatada de savelha foram feitas as seguintes observações: “textura menos firme que as demais, mais aguado”, “aroma e sabor mais suaves”, “textura mais macia”, “sabor mais adocicado”. Os resultados observados permitem verificar que mesmo se tratando de peixes filogeneticamente muito próximos, processados e comercializados de forma muito semelhante, sensorialmente existem diferenças consideráveis em relação ao sabor, aroma e textura das conservadas de savelhas e de sardinhas enlatadas.

Conclusão

Foi verificado que existem diferenças sensoriais entre as conservas de sardinha e conservas de savelhas enlatadas, provenientes de uma mesma marca comercial.

Referências Bibliográficas

ABABOUCH, L. Pesca e Aquicultura tópicos. As alterações pós-colheita em peixes. Folhas tópicos fato. In: **FAO Pesca e Aquicultura Departamento** (online). Roma, 2005. Disponível em: http://www.fao.org/fishery/topic/12320/en. Acesso em 18 agosto de 2014.

BRASIL. Ministério de Pesca e Agricultura. **Consumo de Pescado no Brasil aumente 23,7% em dois anos**. In: Portal Brasil, 2013. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/10/consumo-de-pescado-no-brasil-aumenta-23-7-em-dois-anos. Acesso em 15 de agosto de 2014.

FREITAS, M. Q. **Análise sensorial de alimentos**. Apostila da disciplina de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas. Niterói-RJ. Universidade Federal Fluminense. 88p, 2007.

MEDEIROS, A. L. S.; BAUMGARTEN, M. G. Z. Guia de identificação da macrofauna encontrada na beira da praia do cassino (RS). **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 3 (1), p.1-22, 2008.

PAIVA, M.P.; MOTTA, P. C. S. Cardumes da sardinha-verdadeira, Sardinella brasiliensis (Steindachner), em águas costeiras do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista bras Zool.**, v.17 (2), p.339-346, 2000.
REYNOL, F. **Matrinxã pode ser alternativa à sardinha verdadeira. Embrapa Pesca e Aquicultura.** Disponível em http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Newsletter.asp?data=31/08/2013&id=28811&secao=Pacotes%20Tecnol%C3%B3gicos. Acesso em 15 de agosto de 2014.
ROESSLER, E. B., PANGBORN, R. M., SIDEL, J. L., STONE, H. "Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-defference, duo-trio and triangle tests". **Journal of Food Science**, v.43, p.940-947, 1978.
SANTOS, C. A. M. L. A qualidade do pescado e a segurança dos alimentos. In: Simpósio de Controle do Pescado, 2, 2006. **Anais...**São Paulo: Instituto da Pesca, 2006. 6p.
WIEFELS, R. E. Cooperativismo Pesquero y La Comercialización Del Pescado – La Evolución de los Mercados Del Pescado. **Infopesca Internacional**, p.7-12, 2001.

Apoio: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU

Autor(a) a ser contactado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

COR E TEXTURA INSTRUMENTAL DE PATÊS DE PRESUNTO ELABORADOS COM CARNE DE CORDEIROS E DE OVELHAS

INSTRUMENTAL COLOR AND TEXTURE OF COOKED HAM-TYPE PÂTÉELABORATED WITH LAMB AND SHEEP MEAT

Gabriela de Barros Silva, Ítalo Abreu Lima, Henrique Pereira Cazedey, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Objetivou-se elaborar e caracterizar por meio das análises instrumentais de cor e textura, patês produzidos a partir de carne de cordeiro e ovelha, comparando-os com patês elaborado com carne suína. O tipo de carne não afetou (*P*> 0,05) a textura dos patês. Os patês de carne ovina apresentaram coloração diferenciada dos patês de carne suína, sendo os patês elaborados com carne de ovelha mais escuros (L* = 55,73) e com maior intensidade de vermelho (C* = 21,03) do que os patês de carne suína (L* = 67,56 e C* = 15,66). Os patês de carne de cordeiro apresentaram uma coloração intermediaria. Apesar das mudanças na cor, a elaboração de patês de presunto utilizando carne ovina é viável.

Palavras-chave: carne ovina, produto emulsionado, cor, textura.

Introdução

No Brasil, a falta de hábito do consumo da carne ovina *in natura*, a baixa utilização desta em formulações industriais e o descarte de ovelhas na fase final de vida reprodutiva é um problema para o crescimento e a maior rentabilidade da criação de ovinos no país (Dutra et al., 2013; Pelegrini, 2007). Desta forma, uma alternativa para incentivar o consumo,

agregar valor e contribuir para a melhoria da cadeia produtiva é a utilização da carne desses animais em produtos processados de forma prática e com baixo custo de produção, como o patê (Dutra et al., 2013), produto emulsionado de textura pastosa e com tradições gastronômicas.

Cor e textura são características relacionadas a aparência que podem ser avaliadas no momento da compra, influenciando na decisão do consumidor (Silva, 2013). Apesar de serem atributos sensoriais, estes podem ser medidos instrumentalmente através de aparelhos específicos, obtendo-se resultados mais rápidos e, em muitos casos, mais precisos que a avaliação sensorial (Ramos & Gomide, 2007). Por este motivo, tais análises são utilizadas na avaliação da qualidade tecnológica de produtos alimentícios.

Considerando a importância de tais atributos para a qualidade e aceitação de produtos cárneos industrializados,esse trabalho objetivou avaliar os efeitos na cor e textura instrumental de patês de presunto quando elaborados com carne ovina (cordeiro e ovelha) e suína.

Material e Métodos

Elaboração dos patês

As carnes ovinas foram provenientes de animais com idade média de 6 meses (cordeiros) e de aproximadamente 5 anos (dentição completa; ovelhas). Os animais foram abatidos em matadouro com Inspeção Federal (SIF) e, após 24 h de refrigeração, as carcaças foram desossadas. As carnes foram picadas em pedaços menores, misturadas manualmente para homogeneizar e, então, moídas em moedor com disco de 6 mm.

O toucinho e a carne suína foram adquiridos no comércio de Lavras, MG, sendo observados o Selo de Inspeção Federal (SIF) e o prazo de validade. Os patês foram processados no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da UFLA. Foram elaborados três diferentes tratamentos, onde apenas o tipo de carne (suína, cordeiro e ovelha) foi modificado. A formulação básica dos patês é descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação utilizada para a elaboração dos patês

Ingredientes	**Quantidade (%)**
Carne	42,93
Água	28,00
Margarina	12,61
Toucinho	9,50
Fécula de mandioca	2,12
Sal refinado	1,27
Maltodextrina (E-max)	1,00
Fixador de cor (Fixamax)	1,00
Condimento Califórnia (Ibrac)	0,75
Estabilizante (Ligatari)	0,30
Condimentos (alho, cebola e fumaça em pó)	0,25
Ovo integral pasteurizado e desidratado (ASA)	0,20
Sal de cura (Curamax C)	0,20
Glutamato monossódico	0,13

Para a elaboração dos patês, os ingredientes foram pesados. O *cutter* (modelo Sire, Filizola S.A.) foi pré-aquecido com água fervente e a carne processada até apresentar textura fina, em seguida, foram adicionados os ingredientes, sendo os sais os primeiros. A água foi adicionada aos poucos e em temperatura próxima a 100ºC. O toucinho (picado em cubos pequenos) e a margarina foram os últimos ingredientes acrescentados, permitindo a formação da emulsão propriamente dita. Após atingir textura fina e homogênea, a massa obtida foi embutida em tripas sintéticas (55 mm de diâmetro; Spel Embalagens Ltda.),amarradas e submetidas ao cozimento em banho-maria até 72°C no interior (ponto frio) da peça. Os patês elaborados foram submetidos à refrigeração (4°C) até o momento das análises.

Cor instrumental

As amostras foram removidas da tripa sintética, dispostas em uma placa de *petri* e a leitura de cor conduzida por um colorímetro espectrofotométrico CM700 (Konica Minolta), utilizando o iluminante D_{65}, o ângulo de 10º para o observador e a luz especular excluída (modo SCE). As medidas foram realizadas em triplicata e os índices de cor obtidos no sistema CIELAB, sendo: *L** a luminosidade; *a** o índice de vermelho; e *b** o índice de amarelo. A partir destes índices também foram avaliados a saturação (C*) e o ângulo de tonalidade (h*), pelas seguintes equações (Ramos e Gomide, 2007): $C^* = (a^{*2}+b^{*2})^{0,5}$; e $h^*=\tan^{-1}(a^*/b^*)$.

Textura instrumental

A embalagem (tripa sintética) do patê foi cortada ao meio e a tripa foi apoiada, verticalmente, em um tubo com o mesmo diâmetro. A análise do perfil de textura foi conduzida em um texturômetro TA.XT2i TextureAnalysis (Stable Micro System Inc.) conectado a um computador equipado com o programa Texture Expert. As amostras foram penetradas no centro da tripa, paralelamente ao seu eixo longitudinal, até 7,5 mm de profundidade, com um cilindro de 6 mm de diâmetro, a uma velocidade de penetração de 90mm/min. A curva de deformação com o tempo foi obtida e a força (N) e a energia (área sob a curva) máximas para penetração calculados.

Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), com o objetivo de avaliar se houve existência de efeitos significativos em relação aos diferentes tratamentos. Quando houve diferença significativa (p>0,05) foi aplicado o Teste Tukey.

Resultados e Discussão

Os resultados dos índices de cor dos patês elaborados estão apresentados na Tabela 2. O patê elaborado com carne suína foi mais (*P*<0,05) claro (maio valor de L*) do que o patê elaborado com carne de ovelha, enquanto o patê elaborado com carne de cordeiro não diferiu de ambos.

Tabela 2. Média (± desvio padrão)dos parâmetros de cor dos patês de presunto elaborados com carne ovina e suína

Índice de cor	Tipo de patê			Média
	Suíno	Cordeiro	Ovelha	
Luminosidade, L*	67,56 ± 6,49^{a}	65,80 ± 3,11^{ab}	55,73 ± 1,61^{b}	
Índice de vermelho, a*	8,90 ± 0,73^{c}	10,58 ± 0,41^{b}	13,78 ± 0,13^{a}	
Índice de amarelo, b*	12,86 ± 0,98^{b}	14,74 ± 1,11^{ab}	15,88 ± 0,67^{a}	
Saturação, C*	15,66 ± 0,75^{c}	18,16 ± 0,69^{b}	21,03 ± 0,47^{a}	
Tonalidade,h*	55,28 ± 3,57	54,26 ± 3,02	49,02 ± 1,37	

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si pelo teste Tukey(P < 0,05).

Dutra et al. (2013) também observaram uma redução nos valores de L* em patês elaborados com carne de ovelhas (L* = 59,0) em substituição à carne suína (L* = 70,5). Estes autores sugeriram que os menores valores de L* nas amostras elaboradas com carne de ovelha pode ser devido à maior concentração de pigmentos heme destas carnes, o que implicaria em grande absortividade e, consequentemente, baixa luminosidade dos patês. Isto condiz com os maiores (*P*< 0,05) valores do índice de vermelho (a*) observados nos patês de carne ovina, que está diretamente relacionado à concentração dos pigmentos heme presentes (Ramos e Gomide, 2007). A carne suína possui menor teor de pigmentos que a carne ovina (Arnoni, 2010) e à medida que os animais envelhecem a concentração de mioglobina nos músculos aumenta (Lawrie, 2005), aumentando os valores de a*.

O índice de amarelo (b*) também foi superior (*P*<0,05) no patê de carne de ovelha quando comparado ao patê de carne suína, enquanto o patê de carne de cordeiro não diferiu (*P*> 0,05) de ambos. Dutra et al. (2013) observaram não observaram diferenças nos valores de b* entre patês elaborados com carne suína e de ovelha.

Mudanças nos valores de a* e b* podem ser melhor observadas pelas coordenadas polares h* e C*, que correspondem, respectivamente, à tonalidade da amostra e à força do pigmento presente (Ramos e Gomide, 2007). Não houve diferença significativa (*P*> 0,05) entre os patês com relação aos valores de h*, ou seja, os patês apresentaram a mesma tonalidade. Entretanto, as amostras se diferiram quanto à saturação (C*), sendo que o patê de carne de ovelha obteve maiores (*P*<0,05) valores de C*, seguido pelos patês de carne de cordeiro e pelo suíno. Da mesma forma que para os valores de a*, o aumento nos valores de C* são devidos à maior concentração de pigmentos heme nas carnes de animais ovinos do que a de suínos e na carne de animais mais velhos (ovelhas).

Silva et al (2013) avaliaram cinco marcas de patês de presunto comercializados no Brasil e encontraram patês mais claros (L* = 71,52), com saturação (C* = 16,26) similar e tonalidade mais avermelhada (h* = 46,57) do que as amostras de patê de carne suína aqui elaborados. Dutra et al. (2013), por sua vez, encontraram índices de cor próximos para o patê elaborado com carne de ovelha (L* = 58,29;C* = 16,13; e h* = 58,53).

Quanto a textura, não houve diferença significativa (*P*> 0,05) entre os patês elaborados, tanto para os valores de força máxima, quanto para os valores de energia (trabalho durante a compressão da massa). Tal resultado indica que a resistência a penetração ou firmeza dos patês foram semelhantes.

Tabela 3. Média (± desvio padrão) dos parâmetros de textura dos patês de presunto elaborados com carne ovina e suína

Índice de cor	Tipo de patê			Média
	Suíno	Cordeiro	Ovelha	
Força(N)	1,88 ± 0,38	1,62 ± 1,07	1,60 ± 0,44	
Energia (N*s)	7,11 ± 1,73	5,13 ± 2,97	5,43 ± 1,23	

Silva et al (2013) relatou uma força média de 0,712 N ao avaliar cinco patês de presunto de marcas comerciais. Desta forma, os patês elaborados neste experimento apresentavam maior firmeza, com menor espalhabilidade, que os patês industrializados, o que pode ser devido à diferenças na formulação.

Conclusão

A elaboração de patês de presunto utilizando carne ovina é viável, porém os patês de carne de ovelha apresentam mais escuros e com maior intensidade da cor vermelha.

Referências Bibliográficas

ARNONI, R. K. **Composição tecidual e avaliação da carne de cordeiros Lacaune X Texel**. 2010. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DUTRA, M.P.; PALHARES, P.C.; SILVA, J.R.O.; EZEQUIEL, I.P.; RAMOS, A.L.S. ; PEREZ, J.R.O. ; RAMOS, E.M. Technological and quality characteristics of cooked ham-type pâté elaborated with sheep meat. **Small Ruminant Research**, v. 115, p. 56-61, 2013.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. Jane Maria Rubensam.6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

PELEGRINI, L. F. V. **Perfil de ácidos graxos, embutido fermentado e características da carcaça de ovelhas de descarte**. 2007. 71p. Dissertação de Doutorado em Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. M. A. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 599p. 2007.

SILVA, G.B.; LIMA, I.A.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O. Avaliação da qualidade instrumental de patês comercializados na cidade de Lavras- MG. In: XXII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA da UFLA,, n 22, 2013. **Anais...**Lavras, 2013.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelo financiamento do projeto e concessão da bolsa de iniciação científica através do Programa de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC).

Autor(a) a ser contactado: Gabriela de Barros Silva
Mestranda, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.
Rua Dr. Delfino de Souza, nº384, AP 102, Centro, Lavras – MG.
gabriela.engalimentos@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA ALCOÓLICA FERMENTADA A PARTIR DE RESÍDUO DE MANGA (*Mangifera indica L.*).

DEVELOPMENT OF A FERMENTED ALCOHOLIC BEVERAGE FROM MANGO RESIDUE (*Mangifera indica L.*).

Mayara Lima Goiana[1], Luan Ícaro Freitas Pinto[1], Rafael Audino Zambelli[1], Edilberto Cordeiro dos Santos Júnior[1]; Dorasílvia Ferreira Pontes[1]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará – UFC.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de bebida alcoólica fermentada a partir de resíduos agroindustriais de polpa de manga e avaliar suas características físico-químicas. O resíduo de manga foi pasteurizado, logo em seguida preparado o mosto e preparado o pé-de-cuba, logo após seguiu-se as etapas de filtração, fermentação, trasfega, envase, maturação, que ocorreu durante 16 dias à temperatura em torno de 12 °C para sedimentação das células de levedura; e armazenamento. O fermentado foi submetido às análises de acidez total, acidez fixa, volátil, densidade, pH, teor alcoólico, extrato seco, minerais, açúcares totais e redutores. Os valores encontrados foram: 17,14 ± 0,45 meq/L, 13,33 ± 0,24 meq/L, 3,80 ± 0,10 meq/L, 0,99124, 3,8, 5,6% (v/v), 4,87995 g/L, 0,016%, 3,47 g/100g e 1,03 g/100g, respectivamente. Pelo teor de açúcares, o produto apresentou um caráter seco e apto para o consumo, além de ser uma nova forma de apresentação para o resíduo.

Palavras-chave: Resíduos Agroindustriais, Manga, Bebida Fermentada.

Introdução

O Brasil, por ser um país de grande atividade agrícola produz resíduos agroindustriais que geram impactos ambientais e, com isso, a busca de alternativas para a utilização da matéria orgânica gerada cresce em vários centros de pesquisa. Produtores e indústrias enfrentam o problema de descarte da biomassa residual que, embora seja biodegradável, necessita de um tempo mínimo para ser mineralizada, constituindo-se numa fonte de poluentes ambientais. Esses resíduos agroindustriais contêm várias substâncias biologicamente ativas que são desperdiçadas, a maioria delas ricas em compostos polifenólicos (CATANEO et al., 2008). Assim, a utilização eficiente desses resíduos é importante, uma vez que pode gerar empregos, agregar valor aos subprodutos agroindustriais e prevenir problemas de poluição ambiental.

Os principais resíduos das indústrias processadoras de frutas são cascas, sementes, caroços e centro de frutas. Esses resíduos são constituídos de açúcar, fibras, vitaminas, sais minerais (UCHÔA, 2007; SANTANA; SILVA, 2008).

Durante o processamento de frutas para produção de polpa ou suco, a prensagem das frutas, produz um resíduo fibroso (bagaço), que muitas vezes é descartado, gerando um grande volume de resíduos orgânicos. Assim, a extração e o processamento dos compostos presentes nos resíduos poderiam aumentar o valor comercial e a rentabilidade do processamento (BATISTA SOBRINHO, 2014).

De acordo com a legislação brasileira vigente, fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura de uma única espécie, do respectivo suco integral ou concentrado, ou polpa, que poderá nesses casos, ser adicionado de água (BRASIL, 2012).

A indústria alimentícia tem buscado novos tipos de bebidas, sabores, nichos de mercado, melhorando a sua qualidade e popularizando seu uso. Desta forma, o desenvolvimento de produtos é de vital importância para a sobrevivência e o crescimento do mercado de bebidas.

Como há poucos relatos de aproveitamento desse resíduo e tendo em vista o que foi exposto, o resíduo de manga pode possuir uma importância socioeconômica e ser uma ótima alternativa para a existência de um crescimento na demanda de produtos a base de frutas típicas. Portanto objetivou-se nessa pesquisa elaborar uma bebida alcoólica fermentada a partir de resíduos agroindustriais de manga, tonando assim uma alternativa capaz de valorizar a espécie, gerando lucros a pequenos produtores e agroindústrias.

Material e Métodos

Os resíduos foram adquiridos por doação de Agroindústrias processadoras de frutas, localizadas na cidade de Fortaleza-CE, acondicionados em embalagem plástica e transportados em caixas isotérmicas para o Laboratório de Cereais, Departamento de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal do Ceará - UFC. Os demais ingredientes como a sacarose, a cultura *starter* (*Saccharomyces cerevisiae*) e a água mineral foram adquiridas no comércio varejista da cidade.

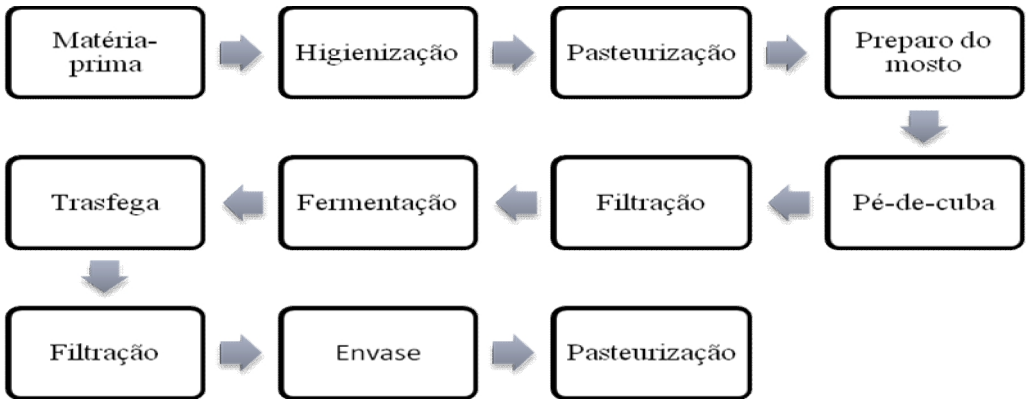
A formulação padrão foi estabelecida através de testes preliminares onde o ponto de equilíbrio entre os componentes e o parâmetro de graduação alcoólica foram levados em consideração para se chegar ao tratamento da Tabela 1.

Tabela 1 – Proporções das Matérias-primas utilizadas para fabricação do Fermentado de Manga.

Matéria-prima	Quantidade
Resíduo de Manga	250 g/L
Sólidos Solúveis Totais	20° Brix
Saccharomyces cerevisiae	2,0 g/L

O fluxograma (Figura 1) apresenta as etapas do processamento do Fermentado de Resíduo de Manga:

Figura 1. **Fluxograma do processamento do Fermentado.**



Como descrito na figura acima, higienizou-se o resíduo em água clorada a 100 ppm por 30 min, logo após ocorreu uma separação, adicionou-se água mineral na proporção de 1 litro de água para 250g de resíduo. Seguidamente, mediu-se o teor de Sólidos Solúveis Totais (ºBrix) e corrigiu-se para se aferir conforme os valores apresentados na Tabela 1. Separou-se cerca de 20% do mosto onde adicionou-se a cultura (*Saccharomyces cerevisiae,* 2,3 g/L) e manteve-se em repouso por 24h, o restante do mosto foi colocado sobre refrigeração. Decorrido às 24h, realizou-se a mistura do pé-de-cuba (mosto com cultura) ao restante do mosto, em seguida, passou-se o material por um sistema de filtração tripla formada por películas de naylon e algodão a fim de reter a maior quantidade de impurezas. Logo após colocou-se a bebida em um sistema asséptico, para que ocorresse a fermentação. Realizou-se trasfegas nos períodos de 7 dias, 15 dias e 22 dias de fermentação. Após esse período foi adicionado metabissulfito de sódio (0,2 g/L) para inibir o processo fermentativo e, em seguida, envasou-se a bebida em garrafas de vidro previamente esterilizadas. Logo após pasteurizou-se o produto a 60°C/30min, rotulou-se e armazenou-se o produto a temperatura ambiente.

Para avaliar a estabilidade Físico-química do Fermentado, foram feito análises no período de maturação, nos tempos 0, 30 e 60 dias após ser embalada. Os parâmetros utilizados foram Acidez Total, Acidez Volátil, Acidez Fixa, Açúcares Totais, Açúcares Redutores, Cloretos Totais, Densidade, Extrato Seco, pH, Sólidos Solúveis Totais e Teor Alcoólico (IAL, 2008).

A avaliação dos resultados dos parâmetros físico-químicos foi analisada através do teste de Média e desvio Padrão. A análise foi realizada no programa STATISTICA 10.0.

Resultados e Discussão

A Tabela 2 apresenta os resultados para análises do Fermentado de resíduo de manga nos tempos 0, 30 e 60 dias.

Tabela 2 – Estabilidade Físico-química do Fermentado de Resíduo de Manga.

Análises	Tempo			Legislação*	
	0	30	60	Mín.	Máx.
Acidez Total (meq/L)	17,14 ± 0,32	22,19 ± 0,92	24,66 ± 0,82	50	130
Acidez Fixa (meq/L)	13,33 ± 0,22	16,21 ± 0,33	18,29 ± 0,33	30	—
Acidez Volátil (meq/L)	3,80 ± 0,81	2,85 ± 0,69	3,33 ± 0,05	—	20
Açúcares Totais (g/100g)	3,47 ± 0,18	3,12 ± 0,12	3,06 ± 0,35	—	—
Açúcares Redutores (g/100g)	1,00 ± 0,45	0,83 ± 0,23	0,92 ± 0,24	—	—
Densidade	0,99214	0,99214	0,99214	—	—
Extrato Seco (g/L)	4,95 ± 0,22	4,97± 0,34	5,02 ± 0,12	12	—
Cloretos Totais (%)	0,036 ± 0,013	0,037 ± 0,07	0,052 ± 0,019	—	0,5
pH	3,8 ± 0,01	3,78 ± 0,01	3,8 ± 0,01	—	—
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	4,9 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,8 ± 0,1	—	—
Teor Alcoólico (% v/v)	5,6	5,6	5,6	4	14

Fonte: Pesquisa Direta
*(BRASIL, 2012)

Os resultados de Açúcares, conforme Tabela 02, sendo eles Redutores e Totais ao se comparar com os valores obtidos com Oliveira (2012) que produziu um Fermentado de Calda de Abacaxi com valores de AR, ANR e AT com 7,96%, 0,23% e 8,25%, respectivamente, nota-se que os valores do Fermentado são abaixo dos encontrados pelo autor, onde esses teores podem variar de acordo com a quantidade de açúcares presente no mosto, eficiência da fermentação, temperatura, concentração da cultura fermentativa, dentre outros.

O pH obtido no experimento foi próximo aos encontrados nos de Cajá (DIAS, 2003), o de Laranja (MENDES et al., 2001) e o de Caju (FILHO et al., 2002) com valores de 2,6, 3,8 e 3,3 respectivamente, todos os valores encontrados estão abaixo da faixa de segurança para o crescimento de *Clostridium Botullinium* agente causador do Botulismo que é de 4,5.

Os valores de acidez total obtidas não foram suficientes para chegar aos padrões exigidos pela legislação, isso pode estar relacionado com o teor de material seco presente no fermentado, pois valores em torno de 0,5% mostram uma eficiência no primeiro processo de filtração do mosto. Segundo Vogt (1972) durante a maturação compostos voláteis, ácidos orgânicos, dentre outros compostos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa para acidez volátil foram equivalentes aos encontrados por Mendes (2001) 2,5 mEq/L em Fermentado de Laranja, Filho (2002) 1,0 mEq/L em Fermentado de Caju, Oliveira (2012) 4,03 mEq/L em Fermentado de Abacaxi e Dias (2003) com 5,5 mEq/L em Fermentado de Cajá, mas dentro do permitido pela legislação, ao qual permite um máximo de 20 mEq/L (BRASL, 2012).

Já a acidez fixa notou-se um aumento, mostrando assim que esses ácidos são de importância já que esses ácidos são destacados os ácidos málico, tartárico, lático, cítrico, entre outros, que se destacam por conferir um pH ácido ao produto, garantindo uma barreira para a contaminação da microbiota indesejada (AMERINE, 1976).

A densidade encontrada obteve valores muito próximos (Tabela 02) isso devido ao sucesso da fermentação, pois os açúcares restantes no meio não foram suficientes para

aumentar a densidade do Fermentado, sendo Vogt (1972) relata que a densidade dos vinhos varia de acordo com teor de açúcar e de álcool, onde quanto maior a graduação alcoólica menor será a densidade e quanto maior os teores de açúcares maior será a densidade, consequentemente vinhos com teores maiores de açúcar e teores alcoólicos menores apresentaram uma densidade superior a 1.

O extrato seco obteve uma variação pouco significativa, sendo que parâmetro é apresentado como referência da quantidade de produtos não voláteis presente nos fermentados, ou seja, uma indicação do conteúdo de açúcar no mosto, portanto, quanto maior o teor de açúcar inicialmente no mosto, maior será o resíduo não alcoólico (LIMA, 2001).

Conclusão

Conseguiu-se elaborar um fermentado com boas características físico-químicas, com um prazo de validade de no mínimo 60 dias, podendo ser maturado por um prazo mais elevado. Pelo teor de açúcares o produto apresentou um caráter seco e é uma nova forma de apresentação para o resíduo, diminuindo o impacto ambiental e agregando valor a matéria-prima.

Referências Bibliográficas

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Analisis de vinos y mostos**. Zaragoza: Acribia, 1976.

ANDRADE, J. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. Melhoria do rendimento e do processo de obtenção da bebida alcoólica de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, supl, p. 34-38, 2003.

BADOTTI, F.; DARIO, M. G.; ALVES-Jr, S. L.; CORDIOLI, M.; MILETTI, L. C.; ARAUJO, P. S.; STAMBUK, B. U. Switching the mode of sucrose utilization by Saccharomyces cerevisiae. **Microbial Cell Factories**, London, v. 7, n. 4, 2008.

BATISTA SOBRINHO, I. S. Propriedades nutricionais e funcionais de resíduos de abacaxi, acerola e cajá oriundos da indústria produtora de polpas. 165f. 2014. **Dissertação** (Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N° 34, de 29 de Novembro de 2012. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta os padrões de identidade e qualidade para bebidas alcoólicas fermentadas: fermentado de fruta, hidromel, fermentado de cana, fermentado de fruta licoroso, fermentado de fruta composto e saquê. **Diário Oficial da União**. 2012.

CATANEO, C. B.; CALLARI, V.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. **Ciências Agrárias**. v. 29, n. 1, p. 93-102, 2008.

DIAS, D. R.; SCHAWN, R. F.; LIMA, L. C. O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (Spondias mombin L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23 n. 3, p. 342, set./dez. 2003.

FILHO, V. E. M., et al. Produção, processamento e análise bromatológica do vinho obtido de caju (Anacardium occidentale L.). **Cadernos de Pesquisa**. São Luís, v. 13, n 1, p. 46-59, jan/jun. 2002.

FONTAN, R. da C. I., et al. Cinética Da Fermentação Alcoólica Na Elaboração De Vinho De Melancia. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 203-210, jul./dez. 2011

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do IAL: **Métodos químicos e físicos para análise de Alimentos**. 3. ed: São Paulo, 2008.

MENDES, J. C., et al. Vinho de laranja (Citrus sinensis): produção, processamento e controle de qualidade (organoléptico e bromatológico). **Cadernos de Pesquisa**. São Luís, v. 12, n. 1/2, p. 132-149, jan/dez. 2001.

OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; SILVA, F. L. H.; FLORENTINO, E. R. Produção de fermentado alcoólico do fruto de mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13 p 271-277, 2011.

OLIVEIRA, L. A.; LORDELO, F. S.; TAVARES, J. T. Q.; CAZETTA, M. L. Elaboração de bebida fermentada utilizando calda residual da desidratação osmótica de abacaxi. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial,** v 06, p. 702 – 712, 2012.

RODRIGUES, M. L.; ANDRIETIA, M. G. S. **Controle da fermentação alcoólica através de testes microbiológicos e bioquímicos**. Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos/UNICAMP, 1995. 54p. (curso de extensão).

SANTANA, M. de F. S. de; SILVA, I. C. **Elaboração de Biscoitos com Resíduo da Extração de Suco de Caju**. Belém: EMBRAPA, 2008

UCHÔA, A. M. A. Adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na formulação de biscoitos. 2007. 89f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, 2007.

VOGT, E. **La fabricacion de vinos**. Zaragoza: Acribia, 1972

Autor(a) a ser contatado: Luan Ícaro Freitas Pinto, Universidade Federal do Ceará - UFC, Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus Universitário do PICI – Fortaleza, Ceará. Email: luanicaroxd@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE *COOKIE* SEM GLÚTEN UTILIZANDO FARINHA DE BRÁCTEAS DE BANANEIRA

COOKIE OF GLUTEN FREE USING THE BANANA BRACTS FLOUR DEVELOPMENT

Marcia Alves Chaves[1]; Karina de Carvalho[1]; Marcia Andreia Rigo[1]; Leidiane Andréia Acordi Menezes[1]; Mariana Manfroi Fuzinatto [2]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira-PR
[2] Universidade Estadual de Maringá - UEM

Resumo

As brácteas são um subproduto na produção de banana, as quais podem ser reaproveitadas na elaboração de farinha com posterior incorporação em produtos isentos de glúten. Neste trabalho foram elaboradas três formulações de *cookies*, sendo uma delas a amostra padrão e as demais variando a concentração de farinha de brácteas de bananeira em 20 e 40 %. As análises físico-químicas demonstraram que a agregação deste resíduo em *cookies* promoveu elevação no teor de cinzas e umidade e reduziu a acidez e o valor calórico. A análise de cor indicou o aumento da coloração conforme a adição da farinha de brácteas, o que também foi observada durante a análise sensorial. Ainda, quanto ao atributo sabor, todas as formulações apresentaram índice de aceitabilidade maior que 70 %, indicando que seriam bem aceitas no mercado consumidor.

Palavras-chave: Celíacos; Resíduos; Banana.

1. Introdução

A doença celíaca é uma enteropatia do intestino delgado resultante de fatores genéticos, ambientais e imunológicos que atinge 1 a 2 % de indivíduos susceptíveis da população mundial. A intolerância na digestão de peptídeos derivados do glúten, presentes no trigo, centeio, cevada e malte ocasionam a destruição das vilosidades intestinais resultando em graus variados de má absorção de nutrientes. O único método eficaz de tratamento a esta patologia é seguir uma dieta isenta de glúten, utilizando alimentos que substituam esse componente (CHAVEZ e DE LA BARCA, 2010).

Diversos estudos têm sido conduzidos reutilizando resíduos de frutas para o processamento de farinhas, os quais podem ser adicionados em produtos de panificação na tentativa de elaborar alimentos isentos de glúten. Segundo Pereira (2003), essa é uma preocupação global, visto que existe uma atenção mundial voltada para a possibilidade de aproveitamento máximo dos recursos alimentícios disponíveis, buscando associar uma melhoria do valor nutritivo da dieta das populações e a redução dos resíduos gerados pelas indústrias de alimentos.

Entre as frutas mais produzidas mundialmente encontra-se a banana (*Musa sapientum*) que segundo dados da SEAB (2012), em 2010 atingiu o patamar de 138,4 milhões de toneladas (19 % da produção mundial de frutas). No Brasil, no ano de 2012, a banana alcançou um volume de produção de 7,3 milhões de toneladas colhidas (16,2 %), sendo São Paulo o principal produtor nacional com 1,3 milhões de toneladas colhidas.

De acordo com Neto e Melo (2014), as brácteas de bananeira, popularmente conhecidas como coração da bananeira tem a função de proteger as flores que darão origem as bananas, as quais após o processo de polinização se desprenderão da planta naturalmente, não tendo valor de mercado para comercialização, sendo então descartadas. Neste intuito, com a elevada demanda desta fruta no Brasil, o objetivo deste trabalho foi realizar o desenvolvimento de um biscoito tipo *cookie* sem glúten aproveitamento este subproduto da produção de banana na elaboração de uma farinha.

2. Material e Métodos

2.1. Elaboração da Farinha das Brácteas de Bananeira

Para a produção da farinha, as brácteas foram coletadas de bananeiras situadas no município de Medianeira-PR, sendo estas colhidas e transportadas no mesmo dia até as dependências dos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Medianeira - PR. As brácteas foram desfolhadas e higienizadas em água corrente sendo posteriormente cortadas em tamanhos padronizados com espessura de 1 cm, pesadas e na sequência submergidas em solução de hipoclorito de sódio á 1 % durante 1 minuto para sua desinfecção. Em razão da quantidade de oleuropeína responsável pelo amargor, as brácteas foram colocadas em solução de hidróxido de sódio a 4 % por 30 segundo com posterior lavagem em água corrente. As brácteas foram então branqueadas em água quente por 30 segundos, passadas em uma solução de acido cítrico a 0,5 % durante 1 minuto e acondicionadas em formas, as quais foram encaminhadas para a secagem em estufas a 65 ºC pelo período de 18 horas até atingirem a umidade adequada (aproximadamente 9 %) para o processamento da farinha. A moagem das brácteas foi realizada em moinho de facas (Solab SL31) e ao final do processo a mesma foi pesada a fim de obter-se o rendimento.

2.2. Elaboração dos *Cookies* Isentos de Glúten com Adição da Farinha de Brácteas de Bananeira

O desenvolvimento dos *cookies* foi realizado após pré-testes de acordo com uma formulação padrão (P), utilizando-se como base a farinha de arroz e a fécula de batata. As demais formulações, denominadas de B 20 e B 40 foram adicionadas de farinha de brácteas de bananeira na proporção de 20 e 40 %, substituindo-se parcialmente as farinhas bases.

Os percentuais dos ingredientes utilizados nas três formulações podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Percentual dos Ingredientes Utilizados na Elaboração dos *Cookies* sem Glúten

Ingredientes (%)	Formulação P*	Formulação B 20**	Formulação B 40***
Farinha de arroz	23,92	19,14	14,35
Fécula de Batata	23,92	19,14	14,35
Farinha de Bráctea	0,00	9,56	19,14
Chocolate em Pó	6,38	6,38	6,38
Açúcar Mascavo	15,96	15,96	15,96
Óleo de Coco	11,96	11,96	11,96
Fermento Químico	14,35	14,35	14,35
Ovos	1,92	1,92	1,92
Aroma de Baunilha	1,59	1,59	1,59
TOTAL	100	100	100

*P: Formulação Padrão; ** B 20: Formulação com substituição parcial da farinha de arroz e fécula de batata por 20 % da farinha de brácteas de bananeira; *** B 40: Formulação com substituição parcial da farinha de arroz e fécula de batata por 40 % da farinha de brácteas de bananeira.

Para elaboração dos biscoitos, os ingredientes foram separados, pesados e na sequencia homogeneizados manualmente. A massa foi submetida ao resfriamento em geladeira a 5 ± 1 ºC a fim de proceder com a moldagem dos *cookies*, os quais foram cortados em tamanho padrão de aproximadamente 1,5 cm de diâmetro. Os mesmos foram levados ao forno pré-aquecido á 180 °C/ 6 minutos e depois de desenformados a frio foram acondicionados em potes plásticos com tampa até o momento das análises.

2.3. Análises Físico-Químicas, Instrumental e Sensorial dos *Cookies* Isentos de Glúten

As análises físico-químicas de pH, acidez, umidade e cinzas foram realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985). A cor foi avaliada em equipamento modelo Chroma Metter CR-400 marca Konica Minolta® nas coordenadas, “L” (luminosidade) “a” (tonalidades de vermelho a verde) e “b” (tonalidades de amarelo a azul). A atividade de água foi realizada pelo equipamento modelo AquaLab 4TE®, marca Decagon Devices à temperatura de 25 ºC. A análise de calorias foi procedida em bomba calorimétrica Ika Works C200. Os resultados foram expressos através da média da triplicata.

A análise sensorial contou com a participação voluntária de 95 julgadores não treinados, sendo esta realizada nas dependências do laboratório de Análise Sensorial dotado de cabines individuais e iluminação artificial. As formulações de biscoitos foram codificadas com três dígitos aleatórios e oferecidas em uma única vez para a realização da análise. Aos julgadores foi solicitado a realização do teste de Escala Hedônica de 9 pontos, quanto à aceitabilidade dos atributos cor, sabor, aroma, textura e aparência global, onde “9” correspondia a opção “gostei muitíssimo” e “1” a opção “desgostei muitíssimo” de acordo com Faria e Yotsuyanagi (2008).Também foi realizado o teste de intenção de compra, utilizando-se uma escala de 5 pontos, onde “1” correspondia a opção “certamente não compraria” e “5” a opção “certamente compraria”. Determinou-se o índice de aceitabilidade (IA), mediante a expressão: IA (%) = A x 100/B, em que A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão têm sido considerado ≥ 70 % (TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA, 1987).

2.4. Análise dos Dados

Os resultados das análises físico-químicas e instrumental foram analisados pelo software STATISTICA 7.0 (STATSOFT, 2004). Nos dados da avaliação sensorial aplicou-se análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade ($p \leq 0,05$).

3. Resultados e Discussão

3.1. Rendimento do Processo de Obtenção de Farinha de Bráctea de Bananeira

Com relação à farinha de brácteas notou-se uma baixa rentabilidade (6 %) no processamento desta o que pode ser explicado devido ao elevado teor de umidade das brácteas *in natura* (6,91 % ± 0,09). Contudo, como as brácteas são um subproduto na produção de bananas, justifica-se o seu uso na produção de farinha mesmo que em pequenas proporções de rendimento, sendo uma alternativa para reaproveitar este resíduo como uma nova opção na elaboração de produtos isentos de glúten.

A farinha de brácteas apresentou teor de umidade de 9,71 % sendo este valor abaixo do limite máximo estipulado para farinha de trigo (14,00 %) e 0,42 % de cinzas (BRASIL, 2005).

3.2. Análises Físico-Químicas e Instrumentais dos *Cookies* Isentos de Glúten

Os resultados das análises físico-químicas e instrumentais das formulações de biscoito tipo *cookie* sem glúten podem ser observados na Tabela 2.

A legislação vigente para biscoito atribui como valor máximo de umidade 14,00 %, estando às três formulações de *cookie* de acordo com o preconizado, sendo que não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras. Efeito similar também foram observados por Chaves et al., (2013) e Peres e Germani (2007) no desenvolvimento de biscoitos utilizando farinha de polpa de abacate e berinjela, respectivamente.

Para atividade de água todas as formulações diferiram entre si ($p \leq 0,05$), sendo que a B 40 apresentou maior quantidade de água disponível, o que pode estar relacionada com a elevada higroscopicidade da farinha de brácteas devido ao seu provável conteúdo de fibras.

Observa-se que nas formulações com adição de farinha de brácteas ocorreu aumento no teor de cinzas, diferindo significativamente da amostra padrão (P). Estes valores podem ter relação com o conteúdo de cinzas presente nesta farinha (0,42 % ± 0,00), sendo estes resultados semelhantes ao encontrado por Fasolin, Almeida, Castanho e Netto-Oliveira (2007), os quais adicionaram farinha de banana verde em biscoitos tipo *cookie*.

Tabela 2: Resultados das Análises Físico-Químicas e de Atividade de Água de *Cookies* sem Glúten

Análises	Formulação P*	Formulação B 20**	Formulação B 40***
Umidade (%)	3,43 ± 0,12 [a]	3,43 ± 0,04 [a]	3,66 ± 0,02 [a]
Cinzas (%)	0,05 ± 0,00 [b]	0,12 ± 0,02 [a]	0,14 ± 0,02 [a]
Acidez (mL/100 g)	4,95 ± 0,46 [a]	3,48 ± 0,23 [a]	2,53± 0,23 [b]
pH	7,12 ± 0,03 [c]	7,24 ± 0,01 [b]	7,31± 0,01 [b]
Aw	0,15 ± 0,18 [c]	0,24 ± 0,02 [b]	0,34 ± 0,02 [a]

*P: Formulação Padrão; ** B 20: Formulação com substituição parcial da farinha de arroz e fécula de batata por 20 % da farinha de brácteas de bananeira; *** B 40: Formulação com substituição parcial da farinha de arroz e fécula de batata por 40 % da farinha de brácteas de bananeira.
Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

A formulação de *cookie* com 40 % de adição de farinha de brácteas apresentou menor média para acidez e diferiu significativamente das demais ($p \leq 0,05$) o que também pode ser constatado pela medida do pH que apresentou maior valor para a mesma formulação (7,31 ± 0,01). Estes resultados podem sugerir o menor percentual de lipídios nas formulações com maior proporção de farinha de brácteas.

Com relação à cor instrumental, todas as formulações diferiram entre si ao nível de 5 % de significância sendo que a adição da farinha de brácteas diminuiu a luminosidade para as formulações B1 (36,82 ± 0,85) e B2 (34,08± 0,52) quando comparado à formulação padrão (45,72 ± 1,06). Observando este mesmo parâmetro na análise sensorial, nota-se que a intensidade da cor da formulação contendo 40 % de farinha de brácteas apresentou um efeito negativo, contudo, a adição de 20 % desta mesma farinha demonstrou boa aceitação pelos consumidores, o que pode ter realçado a cor do chocolate em pó adicionado a massa do biscoito.

Quanto às calorias, a formulação B 40 obteve menor valor calórico (4,53 kcal/g) seguido da formulação com adição de 20 % de farinha de brácteas (4,57 kcal/g) e formulação padrão (4,63 Kcal/g), sugerindo que os biscoitos com substituição parcial da farinha de brácteas poderiam ser consumidos por pessoas que desejam ingerir um menor teor calórico em suas refeições.

3.3. Análise Sensorial dos Biscoitos Tipo *Cookie* sem Glúten

Os resultados da análise sensorial quanto ao teste de aceitabilidade das formulações de biscoito tipo *cookie* sem glúten podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da Análise Sensorial e Índice de Aceitabilidade do Atributo Sabor das Formulações de Biscoito Tipo *Cookie* sem Glúten

Atributos	Formulação P*	Formulação B 20**	Formulação B 40***
Cor	7,02 ± 1,64 [a]	7,04 ± 1,49 [a]	6,39 ± 2,07 [b]
Sabor	7,00 ± 1,36 [a]	6,70 ± 1,49 [a]	5,70 ± 1,86 [b]
Odor	7,27±1,32 [a]	6,68±1,54 [b]	6,52±1,66 [b]
Textura	7,16 ± 1,50 [a]	6,86 ± 1,51 [a]	6,15 ± 1,77 [b]
Impressão Global	7,15 ± 1,43 [a]	6,78 ± 1,54 [a]	6,24 ± 1,73 [b]
Índice de Aceitabilidade (%)	78,01	78,24	70,99

*P: Formulação Padrão; ** B 20: Formulação com substituição parcial da farinha de arroz e fécula de batata por 20 % da farinha de brácteas de bananeira; *** B 40: Formulação com substituição parcial da farinha de arroz e fécula de batata por 40 % da farinha de brácteas de bananeira.
Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Observa-se que em todos os atributos avaliados a formulação B 40 diferiu das demais ($p > 0,05$) sendo que o aumento do percentual de farinha de brácteas diminuiu a aceitação sensorial. A atribuição dessas notas pode estar relacionada à granulometria da farinha de brácteas a qual permitiu aos *cookies* um aspecto arenoso e quebradiço na proporção de 40 %, provavelmente devido ao conteúdo de fibras presente nesta farinha. Contudo, a adição de 20 % de farinha de brácteas não interferiu sensorialmente na análise dos biscoitos, pois, não foram observadas diferenças significativas ao nível de 5 % comparando-a com a formulação padrão. Ainda, quanto ao índice de aceitabilidade para o atributo sabor, as três formulações seriam bem aceitas caso estivessem à disposição do consumidor, obtendo-se o maior resultado para a formulação B 20 (78,24 %).

Quanto ao teste de intenção de compra, caso os *cookies* desenvolvidos estivessem à venda, 41,05 % estariam dispostos a adquirir a formulação contendo 20 % de farinha de brácteas.

4. Conclusão

A reutilização das brácteas no processamento de farinha é possível mesmo com baixo rendimento (6 %), sendo que a sua adição em biscoitos tipo *cookie* promoveu um aumento no teor de cinzas e redução no índice calórico. Na análise sensorial todas as formulações seriam bem aceitas de acordo com o atributo sabor, sendo que a cor foi positivamente influenciada pela adição de 20 % de farinha de brácteas. Neste aspecto, acredita-se que novos estudos devem ser conduzidos com este subproduto, contudo, salienta-se que um percentual de até 20 % poderia ser considerado interessante para o processamento de biscoito tipo *cookie*.

Referências Bibliográficas

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA- ANVISA. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **D.O.U**. 23/09/2005.

CHAVES, M.A.; MENDONÇA, C. R.B.; BORGES, C.D.; PORCU, O.M. Elaboração de Biscoito Integral Utilizando Óleo e Farinha da Polpa de Abacate. **B.CEPPA**, v. 31, n. 2, p. 215-226, 2013.

CHAVEZ, C.F.; DE LA BARCA, A.M.C.Trends in wheat techonology anda modification of gluten proteins for dietary treatment of coeliac disease patients. **Journal of Cereal Science**. v.52p. 337-341, 2010.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL, 2008. 120 p.

FASOLIN, L.H.; ALMEIDA, G.C.de.; CASTANHO, P.S.; NETTO-OLIVEIRA, E.D. Biscoitos Produzidos com Farinha de Banana: Avaliações Química, Física e Sensorial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.27, n.3, p.524-529, jul.-set. 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3. ed. São Paulo: Impressa Oficial do Estado de São Paulo, 1985. v. 1.

NETO, A. R.; MELO, B. A Cultura da Bananeira. Disponível em < http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/banana3.htm > Acesso dia 22 de novembro de 2014.

PEREIRA, G. I. S. et al. Avaliação química da folha de cenoura visando ao seu aproveitamento na alimentação humana. **Ciênc. Agrotec., Lavras**, v. 27, n. 4, Agosto, 2003.

PEREZ, P.M.P; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena, L.*). **Ciênc. Tecnol. Aliment**. v.27, n.1, p.186-192, 2007.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. DERAL - Departamento de Economia Rural. Fruticultura - **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Dezembro, 2012.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987. 180 p.

Marcia Alves Chaves. Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, campus Medianeira-PR. Avenida Brasil, Parque Independência, 4232, Medianeira, Paraná, Brasil. CEP. 85884-000. E-mail:marcia_alves_chaves@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER BOVINO COM FIBRAS COMO SUBSTITUTO DE GORDURA

BEEF BURGER DEVELOPMENT WITH FIBER AS FAT SUBSTITUTE

Alan Franco Barbosa[1], Francemir José Lopes[2], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[2] e Isabela Campelo de Queiroz[3]

[1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
[2]Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras (UFLA)
[3]Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais *Campus* Rio Pomba

Resumo
Objetivou-se estudar o efeito da adição de fibras como substituto de gordura na qualidade global de hambúrguer bovino. Para tanto, foram elaborados hambúrgueres bovinos com 10% de gordura, avaliando o efeito da adição de fibra de trigo e farinha de aveia como substitutos de gordura, nos níveis de 0, 25, 50, 75 e 100% de substituição da gordura, através da avaliação do rendimento, encolhimento, cor e análise sensorial dos hambúrgueres. O melhor rendimento foi observado nas amostras com adição de fibras e 0% de gordura. A formulação com 75% de gordura com adição de fibras apresentou menor encolhimento. Foi observado maior luminosidade nas amostras sem fibras antes e depois de grelhar o produto. Na avaliação sensorial, observou-se que todas as amostras apresentaram escores médios estatisticamente iguais ($p>0,05$). De acordo com os resultados a utilização de fibras com reduzido teor de gordura torna-se viável para a obtenção de um produto com boas propriedades nutricionais e sensoriais.
Palavras-chave: Fibras alimentares, trigo, avaliação sensorial.

Introdução

Destaca-se o consumo crescente nacional de *fast-food*, em especial o hambúrguer, que é o preferido entre as crianças e adolescentes e muito apreciado por adultos (NASCIMENTO et al., 2005).

Apesar dos benefícios à saúde relacionados à ingestão de fibras, o consumo de fibra alimentar não é adequado na maioria dos países, inclusive no Brasil. Uma das formas de incrementar a dieta com fibras é aumentar o consumo de frutas, legumes, grãos e cereais integrais, obtendo-se dessa forma um consumo equilibrado de fibras solúveis e insolúveis. A outra maneira envolve o uso da Ciência e Tecnologia de Alimentos na elaboração de produtos processados ricos em fibras, que estão em ascensão.

Além de contribuir no valor nutricional, as fibras alimentares possuem propriedades tecnológicas que podem ser usadas na formulação de alimentos, resultando na modificação da textura, realçando a estabilidade do alimento durante a produção e estocagem, melhorando o rendimento ao cozimento e reduzindo o custo da formulação. As fibras ainda podem ser aplicadas na indústria de alimentos como substitutos de gordura ou como agente estabilizante, espessante e emulsificante (CYRINO, 2006; SANTOS et al., 2006).

A partir do contexto apresentado, a redução do teor de gordura e adição de ingredientes funcionais (fibras) em produtos cárneos largamente consumidos (como o hambúrguer bovino), apresenta-se como tendência no desenvolvimento de produtos na indústria de carnes. O presente trabalho objetivou-se estudar o efeito da adição de fibras (solúvel e insolúvel) como substituto de gordura na qualidade global de hambúrguer bovino.

Material e Métodos

Dois substitutos de gordura foram escolhidos: fibra de trigo fina e farinha de aveia. Os produtos citados foram analisados quanto a sua capacidade de retenção de água (CRA).

A capacidade de retenção de água foi realizada conforme descrito por Smith et al. (1973) e com as modificações propostas por Olivo (1995). Essa metodologia foi adaptada para realizar o experimento.

Foram realizados cinco tratamentos, um deles sendo o controle (sem redução de gordura e adição de fibra fina de trigo e farinha de aveia) e os demais reduzindo (75, 50, 25% e sem adição de gordura) e adicionado 4% de fibra de trigo fina e 2% de farinha de aveia. Esta proporção foi definida devido a característica de solubilidade das fibras presentes e custos dos substitutos de gordura avaliados.

Vale ressaltar que a farinha de aveia possui 2,9 g de fibra em 30 g (porção do produto). Dessa fibra, 1,7 g são fibras insolúveis e 1,2 g são solúveis com 1,0 g β-glucanas.

Em seguida, foram moídas simultaneamente em moedor, equipado com disco de 10mm. Após esse processo, a massa foi acondicionada em embalagens plásticas moldando-a com forma específica para hambúrguer e em seguida foram armazenadas em câmara de congelamento com temperatura inferior a –18ºC±1°C. Vale ressaltar, que a proteína texturizada de soja (três partes), fibra fina de trigo (100%) e farinha de aveia (100%) foram hidratadas 30 minutos antes do processamento.
Cinco amostras de cada tratamento foram pesadas e medidas seus diâmetros, e após elas serem grelhadas foi realizado o mesmo procedimento citado anteriormente.
Foram calculados o rendimento e encolhimento das amostras (Fórmula 1 para porcentagem de rendimento e Fórmula 2 para porcentagem de encolhimento) de acordo com proposta de Mansour e Khalil (1997).

Fórmula 1 - Porcentagem de rendimento

$$\%\,\text{rendimento} = \frac{\text{Peso da amostra cozida}}{\text{Peso da amostra crua}} \text{x}100$$

Fórmula 2 - Porcentagem de encolhimento

$$\%\,\text{encolhimento} = \frac{(\text{Diâmetro da amostra crua} - \text{Diâmetro da amostra cozida})}{\text{Diâmetro da amostra crua}} \text{x}100$$

A cor dos hambúrgueres foi determinada nos tratamentos crus e após serem grelhados por meio de colorímetro, em que foram avaliados os parâmetros L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo).
Os hambúrgueres, após serem grelhados, foram acondicionados em caixa de isopor, revestida com papel alumínio, com o objetivo de manter a temperatura do produto.
A aceitação sensorial foi realizada por metodologia descrita por Chaves e Sproesser (1999), utilizando 30 julgadores não treinados. Os dados obtidos após a análise sensorial foram tabulados e analisados no programa Sisvar (FERREIRA, 2007), empregando-se a análise de variância (ANOVA) utilizando o teste Tukey, ao nível de 5% de significância (p>0,05).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da Capacidade de retenção de água dos substitutos de gordura.

Tabela 1 - Capacidade de retenção de água dos substitutos de gordura.

Capacidade de retenção de água dos substitutos de gordura	
Fibra de trigo fina	Farinha de aveia
Porcentagens (%)	
37,5	12,5

Com os resultados obtidos quanto a absorção de água pelas fibras, optou-se pela fibra de trigo fina e farinha de aveia pelos aspectos de custo/benefício, que envolvem questões de agregação de valor e preço do produto. Observa-se que a fibra de trigo apresentou maior capacidade de retenção de água em relação a farinha de aveia, devido as propriedades que as fibras possuem, capacidade de se ligar a água e gordura. Como dito anteriormente a farinha de aveia utilizada possui 2,9 g de fibras alimentares em 30 g do produto, portanto não possui a mesma intensidade das propriedades observadas na fibra de trigo (com 100 % de fibra).
De acordo com Meinhold (1991) a fibra de aveia apresenta uma habilidade em reter umidade, prevenindo ressecamento durante o cozimento. Assim como a fibra de aveia, a

fibra de trigo apresenta mesmas características em reter umidade observado por Mansour e Khalil (1997), e comprovado por Guizzo e colaboradores (2009).
A Tabela abaixo apresenta as porcentagens do rendimento dos hambúrgueres grelhados processados com e sem fibras e as porcentagens finais de encolhimento de cada tratamento (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagens do rendimento dos hambúrgueres grelhados processados com e sem fibras e resultados das análises de encolhimento de cada tratamento.

Análise de rendimento e Encolhimento					
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	Tratamento 5
	Porcentagens (%)				
Rendimento	53,8798	63,8276	63,7914	62,9122	66,0555
Encolhimento	28,4297	16,8103	20,2003	23,4042	19,9013

Pelos resultados, pode-se observar que a amostra que obteve melhor rendimento foi com adição de fibras e com 0 % de gordura. De acordo com Teixeira e colaboradores (2008) ao avaliarem as características sensoriais e o rendimento de hambúrgueres bovinos enriquecidos com aveia, a porcentagem de aveia nos hambúrgueres influenciou no rendimento final dos produtos, já que a formulação com 4% de aveia apresentou menor perda de água após o cozimento e consequentemente, maior rendimento, enquanto o hambúrguer com 0% de aveia apresentou menor rendimento. Estes resultados podem ser explicados pela ação da aveia que, ao entrar em contato com a água, forma géis resultando em uma maior retenção de água e lipídeos do alimento (QUEIROZ et al., 2005).
Provavelmente, os consumidores possuem maior aceitação por hambúrgueres que sofrem pouca alteração quanto ao encolhimento, por considerarem essa propriedade um fator de qualidade.
Pela Tabela 2, pode-se concluir que o tratamento 2 foi o que menos encolheu após ter sido grelhado (com 75 % de gordura e com fibra).
Segundo Berry (1992), quanto menor o teor de gordura em hambúrgueres, maior seu encolhimento.
Essa propriedade é fundamental para maior aceitação do alimento pelos consumidores, uma vez que os próprios, de forma geral, julgam a quantidade de redução do produto como aspecto de qualidade.
Pode-se concluir com esses resultados que o encolhimento é dependente do teor de gordura e o rendimento é um indicativo da capacidade da fibra em ligar (a água e ao lipídeo) retendo umidade e gordura durante cocção.
A Tabela 3 apresenta as médias obtidas das amostras referente a cor objetiva antes e depois do produto grelhado para os 5 tratamentos.

Tabela 3 - Resultados das análises de cor objetiva.

Análise de cor objetiva										
	Tratamento 1		Tratamento 2		Tratamento 3		Tratamento 4		Tratamento 5	
Médias	**A**	**D**	**A**	**D**	**A**	**D**	**A**	**D**	**A**	**D**
L*	51,56	41,31	50,26	36,95	46,73	35,28	48,21	35,68	44,98	36,76
a*	9,08	6,54	6,35	6,87	6,27	6,94	5,95	6,92	7,00	7,18
b*	19,66	19,82	17,79	17,20	17,28	16,50	16,53	16,27	16,18	15,99

L* = luminosidade; a* = teor de vermelho; b* = teor de amarelo.
Legenda: A = Coloração antes de grelhar; D = Coloração depois de grelhar

De acordo com a Tabela 6, o tratamento 1 (sem fibras) apresentou-se com maior luminosidade antes e depois de grelhar o produto, quando comparada com as outras amostras. Isso possivelmente ocorreu pelo fato da gordura refletir a luminosidade e consequentemente proporcionar um hambúrguer mais claro.

Segundo Seabra e colaboradores (2002) ao avaliar o efeito da adição de fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina, observaram que a formulação do hambúrguer adicionada de gordura apresentou maior valor de L* em relação as formulações sem adição de gordura, efeito similar aos resultados encontrados nesse trabalho.
Os consumidores devem preferir hambúrguer com maior luminosidade, bem como maior teor de vermelho, por se assemelhar a um produto cru. Porém, quando o hambúrguer é grelhado, há menor diferença nesses aspectos, como pode ser observado nos resultados (Tabela 3). A ausência da diferença da cor depois de grelhar os hambúrgueres, deve-se a reações químicas que ocorrem durante esse processo.
Pelos resultados da avaliação sensorial, observou-se que todas as amostras apresentaram escores médios estatisticamente iguais ($p>0,05$), variando de 6,20 a 6,83, situando-se entre gostei ligeiramente e moderadamente na escala hedônica de 9 pontos, o que demonstra aceitação mediana do produto. Esses resultados indicam que se essas formulações estivessem disponíveis para aquisição, certamente seriam bem aceitas pelos consumidores, representado portanto, um excelente investimento.
Portanto, é viável a utilização de fibras com reduzido teor de gordura, obtendo um produto com boas propriedades nutricionais, físico-químicas e sensoriais.
Em estudo da avaliação sensorial e do rendimento de hambúrgueres bovinos enriquecidos com aveia, Texeira e colaboradores (2008), obtiveram resultados semelhantes aos apresentados, não havendo diferença também entre os tratamentos com e sem fibras, os mesmos situaram-se entre gostei moderadamente e gostei muito.

Conclusão

Pode-se observar que o tratamento 5, com fibras e com 0% de gordura, obteve melhor rendimento, já o tratamento 2 (com 75% de gordura e com fibras) foi o que menos encolheu após ter sido grelhado.
Além disso, pode-se concluir que o tratamento 1 (sem fibras) apresentou-se com maior luminosidade antes e depois de grelhado, quando comparada com os demais tratamentos e que todas as amostras apresentaram escores médios estatisticamente iguais, ao nível de 5% de probabilidade ($p>0,05$) e situaram-se entre gostei ligeiramente e moderadamente na escala hedônica de 9 pontos, obtendo um bom resultado, pois indica boa aceitação para todos os tratamentos, tanto para o tratamento padrão quanto para os demais adicionados com fibras e reduzido o teor de gordura.
Portanto, torna-se viável, a partir dos resultados encontrados, a utilização de fibras com reduzido teor de gordura, obtendo um produto com boas propriedades nutricionais (aproximadamente 4,19 % de fibra, em parâmetros teóricos), físico-químicas e sensoriais.
Em relação aos consumidores, o tratamento 2 (com 75% de gordura e com fibras) é mais indicado, pois o mesmo foi o que menos encolheu. Porém, do ponto de vista da indústria, o tratamento 5 (0% de gordura e com fibras) é mais viável, por ter apresentado melhor retenção de água, proporcionando maior lucro a empresa.

Referências Bibliográficas

BERRY, B. W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking, and chemical properties of ground beef patties. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 57, n. 3, p. 537-540, 1992.

CYRINO, N. A.; BARRETTO, A. C. S. O que a Vitacel pode fazer aos seus embutidos. **Revista nacional da carne**. São Paulo, n. 352, p. 110-111, 2006.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2007.

GUIZZO, M. M.; MARTINS, A.; CORDEIRO, D.; POLLONIO, M. A. R. Desenvolvimento de Hambúrgueres de Carne Bovina com Teores Parcialmente Reduzidos de Sódio e Gordura, Adicionados de Fibras de Aveia, de Trigo e de Fibra de Bambu. **Anais...** V Congresso

Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. Sessão 6 – Carne & Saúde. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas-SP, 2009.

MANSOUR, E. H.; KHALIL, A. H. Characteristics of low-fat beefburger as influenced by various types of wheat fibers. **Food Research International**, v. 30, n. ¾, 1997, p.199-205.

MEINHOLD, N. M. Processed meats with 38-75% less fat. **Food Processing**, v. 52, p. 105-106, 1991.

NASCIMENTO, M. da. G. F. do.; OLIVEIRA, C. Z. F. de.; NASCIMENTO, E. R. do. Hambúrguer: evolução comercial e padrões microbiológicos. **Boletim CEPPA**, v. 23, n. 1, p. 59-74, 2005.

OLIVO, R. **Uso do colágeno em emulsões cárneas**. 120 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências farmacêuticas da USP, São Paulo, 1995.

QUEIROZ, Y. S.; DAUD, K. O.; SAMPAIO, G. R.; CAPRILES, V. D.; TORRES, E. A. F. S. Desenvolvimento e avaliação das propriedades físico-químicas de hambúrgueres com reduzidos teores de gordura e de colesterol. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 29, n. 338, p. 84-88, 2005.

SANTOS, L. C. S.; BARRETTO, A. C. S; POLLONIO, M. A. R. Efeito da adição de fibra de aveia sobre as características de cor e textura de salsichas. **Anais...** XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Outubro, 2006.

SEABRA, L. M. J.; ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA, R. B. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 244-248, 2002.

SMITH, C. G.; JUHN, H.; CARPENTER, Z. L.; MATTIL, K. F.; CATER, C. M. Efficacy of protein additives as emulsion stabilizers in frankfurters. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 38, n. 5, p. 849-855, 1973.

TEIXEIRA, T. R. M.; PERIN, C. P.; FREITAS, M. S.; JARDIM, F. B. B. Avaliação sensorial e do rendimento de hambúrgueres bovinos enriquecidos com aveia. **Anais...** VII Jornada Científica da Fazu, Uberaba, 2008.

Autor a ser contatado: Alan Franco Barbosa, [1]Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23890-000, alanfbarbosa@yahoo.com.br.

DESENVOLVIMENTO DE NÉCTAR *LIGHT* DE UVA E CHÁ VERDE

LIGHT NECTAR DEVELOPMENT OF GRAPE AND GREEN TEA

Ellen Karoline Mota da Silva Soares[1], Ana Lúcia Fernandes Pereira[1], Virgínia Kelly Gonçalves Abreu[1], Tatiana de Oliveira Lemos[1].

[1]Universidade Federal do Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos

Resumo
O objetivo do trabalho foi testar formulações de néctares *light* de uva e chá verde comparando com o néctar tradicional (com sacarose). Para isso, os néctares foram adoçados de acordo com as seguintes formulações: F1 (sacarose), F2 (esteviosídeo e aspartame), F3 (sucralose e aspartame) e F4 (esteviosídeo, sucralose e aspartame). Foram realizadas determinações de coliformes totais e fecais. A análise sensorial foi conduzida por 60 consumidores através de escala hedônica. A qualidade microbiológica dos néctares *light* estava conforme com a legislação. Quanto aos atributos sensoriais, F4 obteve melhor aceitação para cor, aparência, sabor e doçura, quando comparada com as formulações com edulcorantes. O néctar *light* F3, destacou-se quanto a acidez, corpo, impressão global e aroma, sendo que para intenção de compra, F2 obteve o maior percentual.

Palavras-chave: Esteviosídeo, Sucralose, Aspartame.

Introdução

A elaboração de néctares a partir da mistura de sucos com vegetais, ou de *blends* entre sucos de diferentes sabores, aromas e composição, com a finalidade de melhorar as características nutricionais tem sido uma tendência do mercado (NEVES; LIMA, 2010).

Os benefícios nutricionais da uva são evidentes e estão relacionados a presença de vitaminas, minerais e compostos fenólicos, os quais além de possuírem propriedades funcionais, influenciam as propriedades sensoriais como cor, aroma e adstringência dos produtos derivados da uva. Os diversos tipos de sucos e néctares de uva fabricados no Brasil oferecem quantidades relevantes de compostos bioativos, que contribuem com sua ação antioxidante, anti-inflamatória, antiviral, cardioprotetora e quimiopreventiva de câncer, sendo que esses compostos estão associados também ao retardo do envelhecimento (PONTES *et al.,* 2010).

O chá, por sua vez, tem sido descrito como a segunda bebida mais ingerida depois da água, sendo consumido por mais de dois terços da população mundial. Na atualidade, o chá verde obtido das folhas da *Camellia Sinensis*, tem sido bastante consumido, devido a presença de componentes químicos como polifenóis, alcaloides, óleos voláteis, aminoácidos, ácido ascórbico, polissacarídeos e outros elementos essenciais (CAMARGO, 2011).

O desenvolvimento de produtos de reduzido valor calórico com alto valor nutricional, e características sensoriais iguais ou superiores aos alimentos processados tradicionalmente constitui um desafio para indústria de alimentos. Para isso, deve-se levar em consideração a introdução de novas técnicas e matérias-primas, já que a textura, a palatabilidade e o sabor são propriedades de importância crítica ao desenvolvimento desses novos produtos (SILVA *et al.,* 2012).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi testar formulações de néctares *light* de uva e chá verde adoçados com diferentes combinações de edulcorantes, comparando com o néctar tradicional (com sacarose).

Material e Métodos

Para o processamento do néctar *light* de uva e chá verde, foram elaboradas quatro formulações de néctar contendo 30% da base mista. Esta foi preparada utilizando 70% de suco integral de uva e 30% de chá verde. Os néctares foram adoçados de acordo com as seguintes formulações: F1 (sacarose); F2 (esteviosídeo e aspartame); F3 (sucralose e aspartame); F4 (esteviosídeo, sucralose e aspartame). As formulações foram produzidas em triplicata.

As matérias-primas utilizadas (suco integral de uva e chá verde) foram adquiridas no comércio local de Imperatriz-MA. O chá verde foi elaborado a partir da infusão da *C. sinensis* em água fervente, preparado conforme instruções descritas pelo fabricante.

Após homogeneização, as formulações seguiram para pasteurização rápida (80°C por 1 minuto) em tacho de alumínio. O envase foi a quente (processo *hot fill*) em embalagens de vidro de 500 mL, previamente esterilizadas e com fechamento através de tampas rosqueáveis. As garrafas foram submetidas a resfriamento rápido até atingir temperatura ambiente (25 °C).

Foram realizadas as determinações de coliformes totais e coliformes fecais de acordo com American Public Health Association (2001).

A análise sensorial foi conduzida por 60 provadores não treinados, de ambos os sexos (51,67% mulheres e 48,33 homens). As amostras (aproximadamente 30 mL) foram servidas em copos plásticos descartáveis de 50 mL codificados com três dígitos aleatórios, a 7°C±1°C, de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem em que as amostras foram apresentadas.

A aceitação dos néctares foi avaliada através de escala hedônica de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos "*desgostei muitíssimo*" e "*gostei muitíssimo*", mediante os atributos cor, aparência, aroma, corpo, sabor, doçura, acidez e impressão global. As porcentagens dos valores hedônicos de 1 a 4 foram somadas e denominadas de "Região de rejeição", enquanto as porcentagens dos valores hedônicos de 6 a 9 foram denominadas de "Região de aceitação", valor 5 foi considerado como "Região de indiferença" (*nem gostei, nem desgostei*) (STONE; SIDEL, 1993). A intenção de compra do produto foi avaliada mediante escala estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos "*certamente não compraria*" e "*certamente compraria*" (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991).

Resultados e Discussão

Com relação a qualidade microbiológica dos néctares *light* de uva e chá verde, não houve a presença de micro-organismos indicadores de contaminação total (coliformes totais e fecais), estando conforme com a legislação.

A aceitação sensorial das formulações de néctares adoçados com combinações de edulcorantes indicou boa aceitação dos mesmos. Tal afirmação se baseia nos resultados da região de aceitação (RA) que foram sempre os maiores percentuais em todos os atributos avaliados e se mantiveram acima de 43,33% (TABELAS 1 e 2).

Para os atributos cor e aparência, F4 (esteviosídeo, sucralose e aspartame) foi a que apresentou valor mais próximo da formulação adicionada de sacarose na RA (TABELA 1). Mamede *et al.* (2013) com o objetivo de traçar um perfil sensorial de néctar de uva, reportaram que a cor foi tida como o atributo mais importante. Rocha, Pimenta e Pereira (2013) ao avaliarem néctares de goiaba *light*, obtiveram valores de 47,62% na região de rejeição do produto, para o atributo cor. Portanto, os néctares *light* de uva e chá verde tiveram uma boa aceitação para esse atributo, uma vez que o maior percentual na região de rejeição entre as formulações avaliadas foi de apenas 5,00%.

Quanto ao aroma, os percentuais de F2 (esteviosídeo e aspartame) e F3 (sucralose e aspartame) na RA foram os que mais se aproximaram da formulação com sacarose (TABELA1).

Tabelas 1 - Percentuais das regiões de aprovação (RA), indiferença (RI) e rejeição (RR) dos atributos cor, aparência, aroma e corpo para três formulações de néctares *light* de uva e chá verde e para a formulação controle (com sacarose).

Formulações		Atributos sensoriais			
		Cor	Aparência	Aroma	Corpo
F1*	RA	95,00	96,67	85,00	85,00
	RI	3,33	1,66	11,67	10,00
	RR	1,67	1,67	1,67	1,67
F2*	RA	91,67	91,67	73,33	70,00
	RI	1,67	3,33	11,67	13,33
	RR	5,00	3,33	13,33	13,33
F3*	RA	88,33	91,67	73,33	71,67
	RI	8,33	3,33	11,67	15,00
	RR	1,67	3,33	10,00	10,00
F4*	RA	93,33	93,33	66,67	70,00
	RI	1,67	1,67	18,33	16,67
	RR	3,33	3,33	13,33	10,00

*F1 (Sacarose); F2 (Esteviosídeo e Aspartame); F3 (Sucralose e Aspartame); F4 (Esteviosídeo, Sucralose e Aspartame). RA (notas de 6-9); RI (nota 5); RR (notas de 1-4).

Já para sabor e doçura, F4 (esteviosídeo, sucralose e aspartame) foi a mais aceita entre aquelas adicionadas de edulcorantes (TABELA 2). Os menores valores de F2 (esteviosídeo e aspartame) na RA quanto ao atributo sabor, pode ser em decorrência do forte sabor residual presente no esteviosídeo (MOTA; DACOME; COSTA, 2011), enquanto que na F4 (esteviosídeo, sucralose e aspartame) o sabor residual não se torna perceptível, devido a presença da sucralose na composição do néctar *light.*

Tabelas 2 - Percentuais das regiões de aprovação, (RA), indiferença (RI) e rejeição (RR) dos atributos sabor, doçura, acidez e impressão global para três formulações de néctares *light* de uva e chá verde e para a formulação controle (com sacarose).

Formulações		Atributos sensoriais			
		Sabor	Doçura	Acidez	Impressão global
F1*	RA	93,33	88,33	88,33	90,00
	RI	1,67	1,67	3,33	3,33
	RR	5,00	8,33	6,67	3,33
F2*	RA	45,00	43,33	50,00	56,67
	RI	20,00	13,33	23,33	16,67
	RR	33,33	41,67	23,33	23,33
F3*	RA	51,67	43,33	55,00	63,33
	RI	10,00	16,67	15,00	11,67

	RR	36,67	38,33	28,33	21,67
	RA	55,00	48,33	53,33	56,67
F4*	RI	10,00	20,00	16,67	10,00
	RR	33,33	30,00	28,33	30,00

*F1 (Sacarose); F2 (Esteviosídeo e Aspartame); F3 (Sucralose e Aspartame); F4 (Esteviosídeo, Sucralose e Aspartame). RA (notas de 6-9); RI (nota 5); RR (notas de 1-4).

Em estudo com néctares *light* de goiaba, Rocha, Pimenta e Pereira (2013) obtiveram valores de 57,14% na região de rejeição do produto, para o atributo sabor. Portanto, os néctares *light* de uva e chá verde apresentaram uma boa aceitação para esse atributo, uma vez que o maior percentual na região de rejeição entre as formulações avaliadas foi de 36,67% (TABELA 2).

Já os percentuais de corpo, acidez e impressão global do néctar F3 (sucralose e aspartame) foram os que mais se aproximaram da formulação contendo sacarose na RA (TABELA 2).

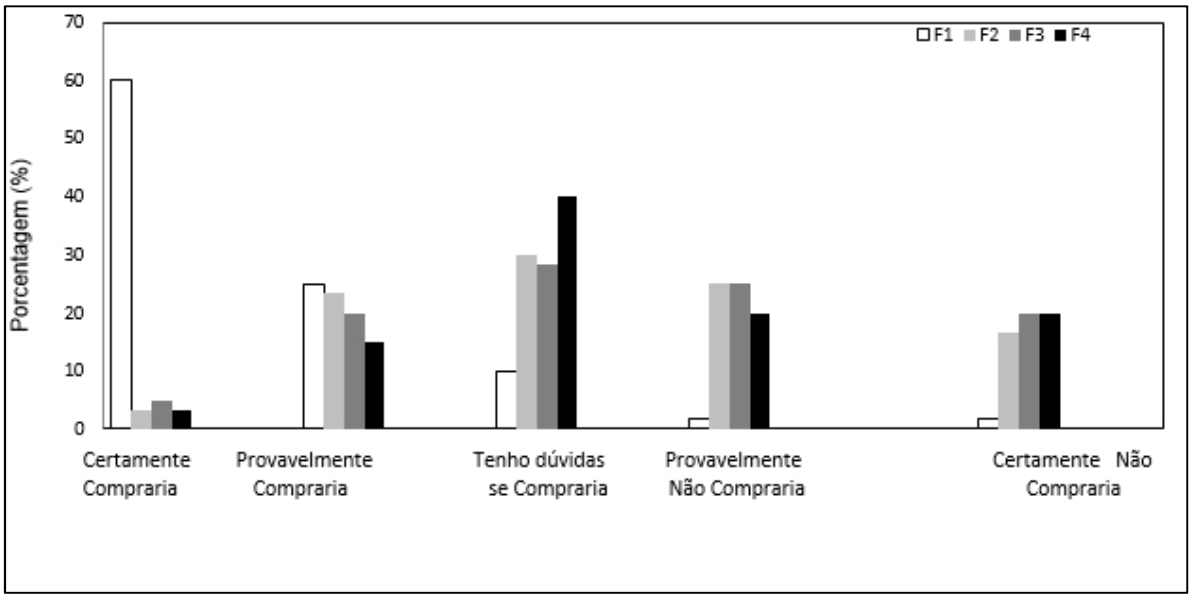
No que se refere a acidez, de acordo com Rizzon, Manfroi e Meneguzzo (1998), o suco de uva deve apresentar um gosto predominante, mas não excessivo em relação a sua acidez. Trata-se de uma bebida de gosto doce e ácido ao mesmo tempo, possui elevada quantidade de açúcares e ácidos orgânicos. No presente estudo, todas as formulações apresentavam o mesmo teor de ácidos orgânicos, pois foram elaborados com proporções iguais tanto para o suco integral, como para o chá verde. Assim, essa modificação na aceitação do atributo pode estar relacionada a redução na quantidade de açúcares.

A impressão global representa a percepção geral dos provadores em relação aos néctares avaliados. Portanto, entre os néctares *light*, F3 (sucralose e aspartame) é a mais bem aceita.

Para intenção de compra (FIGURA 1), assim como ocorreu com os demais atributos sensoriais avaliados, F1 (contendo sacarose) obteve os maiores percentuais, entre os tratamentos, nos itens "*certamente compraria*" e "*provavelmente compraria*", atingindo um percentuais de 60% e 25%.

Entre os néctares *light* (FIGURA 1), F2 (esteviosídeo e aspartame) nas categorias "*certamente compraria*" e "*provavelmente compraria*" atingiram o maior percentual (26,66%), seguida de F3 (sucralose e aspartame) (25,00%) e F4 (estevíosideo, sucralose e aspartame) (18,33%).

Figura 1- Intenção de compra dos provadores para as três formulações de néctares *light* de uva e chá verde e para a formulação controle (com sacarose).



*Formulações: F1 (Sacarose); F2 (Esteviosídeo e Aspartame); F3 (Sucralose e Aspartame); F4 (Esteviosídeo, Sucralose e Aspartame).

Conclusão

Com relação a qualidade microbiológica dos néctares *light* de uva e chá verde, não houve a presença de microrganismos indicadores de contaminação total (coliformes totais e fecais), estando conforme com a legislação vigente.

A formulação F4 (esteviosídeo, sucralose e aspartame) obteve uma boa aceitação para os atributos cor, aparência, sabor e doçura, quando comparada as outras formulações que apresentava edulcorantes em sua composição.

O néctar *light* F3 (sucralose e aspartame), destacou-se nos aspectos sensoriais relacionados a aroma, acidez, corpo e impressão global, sendo que no atributo de intenção de compra, F2 obteve o maior percentual.

Referências Bibliográficas

APHA–AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, DC, 2001, 676 p.

CAMARGO, L. E. A. **Avaliação das atividades antioxidante e antifúngica da *Camellia sinensis* (L.) Kuntze obtida por diferentes formas de produção.** 55f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Guarapuava, 2011.

MAMEDE, M. E. O.; SUZARTH, M.; JESUS, M. A. C. L.; CRUZ, J. F. M.; OLIVEIRA, L. C. Avaliação sensorial e colorimétrica de néctar de uva**. Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara v. 24, n. 1, p. 1 - 8, 2013.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

MOTA, T. R.; DACOME, A. S.; COSTA, S. C. **Seleção de Clones de Elite de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni com Ênfase no Teor do Rebaudosídeo A e Atividade Antioxidante.** VII EPCC Encontro Internacional de Produção Científica, 25 a 28 de outubro, 2011.

NEVES, M.V.M.; LIMA, V.L.A. Avaliação Sensorial e Caracterização Físicoquímica de Néctar de Acerola Adicionado de Extrato Comercial de Própolis. **Rev. Alim. Nutr.,** Araraquara, v. 21, n. 3, p. 399-405, 2010.

PONTES, P. R. B.; SANTIAGO, S. S.; SZABO, T. N.; TOLEDO, L. P.; GOLLÜCKE, A. P. B. Atributos sensoriais e aceitação de sucos de uva comerciais. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v.30, n.2, p. 313-318, 2010.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. R. **Elaboração de Suco de Uva na Propriedade Vitícola**, Bento Gonçalves-RS, 24 p, IV série, p.7-21, 1998.

ROCHA, L. O.; PIMENTA, C. J.; PEREIRA, P. A. P. Avaliação das características de qualidade de néctares de goiaba *light* de diferentes marcas comercializadas em Lavras/MG. **Rev. Brasileira de Tecnologia Industrial.** V. 7, n.1, p. 911-921, 2013.

SILVA, M. B. L. S.; MACEDO, D. C.; PEREIRA, L. A.; SILVA, J. C. Comparação entre a aceitação sensorial de compotas dietéticas e convencionais. **Rev. Gl. Sci Technol.**, Rio Verde, v. 5, n. 3, p. 156–161, 2012.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices.** 3rd ed. Boston: Elsevier Academic Press, p. 377, 1993.

Autor(a) a ser contactado: Virgínia Kelly Gonçalves Abreu; Universidade Federal do Maranhão, Avenida da Universidade, s/n, Residencial Dom Afonso F. Gregory, 65900-000, Imperatriz-MA; virginia.abreu@ufma.br.

DESENVOLVIMENTO DE PRESUNTO CRU DESOSSADO UTILIZANDO GLUCONA DELTA LACTONA

DEVELOPMENT OF A DEBONED DRY-CURED HAM USING GLUCONE DELTA LACTONE

Ítalo Abreu Lima[1,2], Hewerton Barbosa Gomes[1], Carolina Naves Aroeira[1], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1].

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras.

Resumo

Esse trabalho teve como objetivo desenvolver um produto curado e dessecado, tipo presunto cru, obtido de carne suína desossada adicionada de glucona delta lactona (GDL), avaliando seus efeitos quanto a secagem e conservação. As análises de pH, acidez titulável, atividade de água e umidade foram realizadas ao longo dos tempos zero, 7, 21 e 30 dias.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para o pH, para os demais parâmetros houve efeito significativo. Os produtos ao final de 30 dias de processamento, apresentaram pH de 5,50 ± 0,58, umidade de 44,60 ± 4,24%, aw de 0,90 ± 0,00. Obteve-se assim um produto curado e dessecado de carne suína, semelhante ao presunto cru, com parâmetros físico-químicos como baixo ph, Aw e umidade, o que permite a sua comercialização sem necessidade de refrigeração.

Palavras-chave: produto dessecado, carne suína, secagem.

1 Introdução

O presunto cru é um produto curado dessecado obtido pelos processos de salga e maturação das pernas de suínos. A sua conservação consiste na utilização de baixas temperaturas nas fases iniciais e na redução da atividade da água até valores próximos de 0,88, favorecida pela adição de sal (cloreto de sódio) e pela desidratação natural (Arnau et al., 2007; Martín et al., 2008). Em alguns casos, sais de nitritos são utilizados como agentes de ação antimicrobiana direta (Martín et al., 2008). Entretanto, são produtos que têm um tempo de produção muito demorado, devido a necessidade de um período extenso de secagem e maturação, o que pode durar de 9 a 24 meses, dependendo do tipo de produto (Toldra e Flores, 1998). Para reduzir este tempo, algumas pesquisas (Bergamin Filho et al., 2010; Costa et al. 2007; Palhares, 2011a e 2011b) tem sido realizadas na elaboração e processamento acelerado de produtos curados dessecados, fazendo-se uso de carnes desossadas e da adição da enzima Transglutaminase®.

Outra forma de acelerar a maturação é através do uso de acidulantes, como a glucona delta lactona (GDL) (Palhares et al., 2011a), que, ao abaixar o pH, favorece a rápida perda de peso na fase inicial da maturação (Frey, 1983; Arnau et al., 2007). Além disso, a queda rápida do pH inibe o crescimento de microrganismos deterioradores e estimula a proliferação dos microrganismos benéficos, como os fermentadores (Frey, 1983), responsáveis pelo desenvolvimento do sabor típico de produtos maturados (Arnau et al., 2007).

Esse trabalho teve como objetivo desenvolver um produto curado e dessecado, tipo presunto cru, obtido de carne suína desossada adicionada de glucona delta lactona (GDL), avaliando seus efeitos quanto a secagem e conservação.

2 Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Processamento de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Para obtenção dos presuntos crus foram utilizadas carnes do pernil dianteiro de suínos, obtidos no comércio local, sendo verificado o Selo de Inspeção Federal (SIF) e a data de validade.

O processamento dos produtos foi baseado no descrito por Palhares (2011a), sendo, no entanto, utilizado a salga a seco. As carnes foram desossadas manualmente em pedaços cárneos sem tamanho determinado, com consequente remoção do excesso de gorduras, nervos, aponeuroses e hematomas presentes. As peças cárneas foram, então, adicionadas

de 3% de cloreto de sódio, 150 ppm de nitrito de sódio, 300 ppm de nitrato de sódio, 0,3% de GDL, 0,25% de glicose e 0,25% de sacarose, sendo mantidas sob refrigeração (4°C) por 24 horas. Após esse período, foi adicionado 0,5% de solução de Transglutaminase Activa GS® 25% na massa e misturada (modelo MJ35, Indústrias Jamar Ltda., São Paulo) por 15 minutos. A massa cárnea foi separada em porções de 500 g e acomodada em formas plásticas de queijo prato, sendo prensadas e mantidas sob refrigeração (4°C) por 48 horas. Os produtos foram, então, removidos das formas e mantidos sob refrigeração (4°C) em câmara climática (modelo EL202; Eletrolab, São Paulo) por quatro dias, para uma pré-secagem.

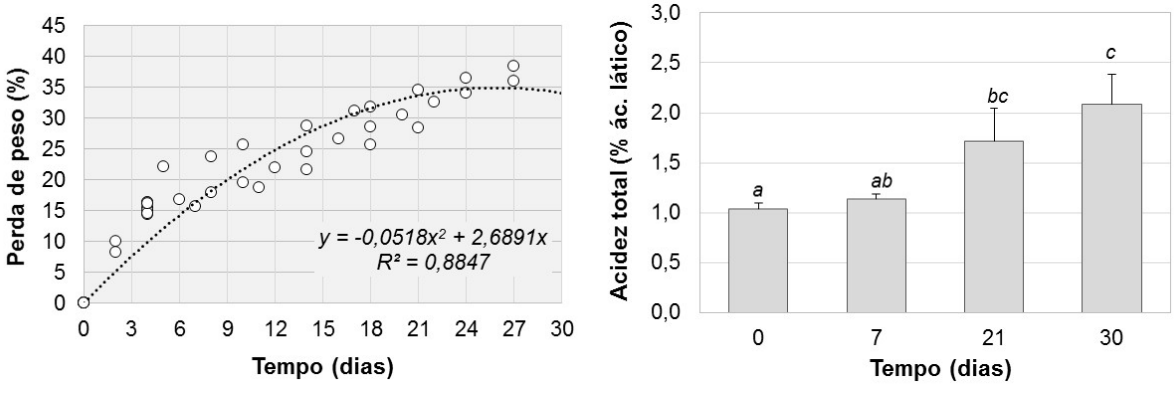
Após a etapa de pré-secagem, as peças foram cobertas por uma pasta constituída de banha e 2% de cloreto de sódio, para evitar o ressecamento excessivo da parte externa do produto, e novamente mantidas em câmara climática (16°C e 75-80% de umidade relativa) para a maturação/secagem. Durante todo o processo os produtos foram pesados periodicamente e ao atingirem a perda de 35% do peso as peças foram lavadas com água destilada morna (±40°C) e solução de ácido lático 1,5%, sendo secas com papel toalha, embaladas a vácuo e novamente mantidas sob a temperatura de 16°C por 24 horas, para equalização final da peça, quando o produto foi considerado acabado.

Durante as etapas de elaboração do produto, foram realizadas amostragens para condução das análises nos tempos zero, 7, 21 e 30 dias. Em cada tempo, o produto foi triturado e analisado quanto ao: pH e acidez (% de ácido lático), segundo metodologia descrita por Palhares et al. (2011b); atividade de água, em aparelho AQUALAB® (modelo CX2, Decagon Devices Inc.), segundo método 978.18 da AOAC (2000); e umidade, pelo método de estufa a 105ºC (AOAC, 2000).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) e as diferenças ($P < 0,05$) entre médias avaliadas pelo teste de Tukey. Para perda de peso, os dados foram analisados por regressão, sendo avaliada a interação tempo x tratamento pelo teste F.

3 Resultados e Discussão

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a perda de peso, umidade, atividade de água e acidez total, sendo os efeitos representados na Figura 1.



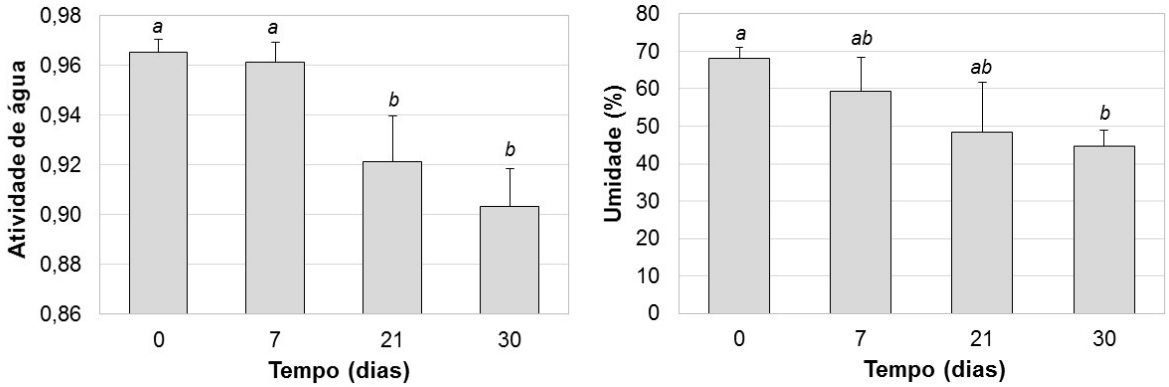


Figura 1 Mudança nos parâmetros físico-químicos dos presuntos crus ao longo do período de secagem e maturação. A perda de peso foi contabilizada a partir da etapa de pré-secagem. Barras indicam o desvio padrão da média.

A adição de glucona delta lactona (GDL) favoreceu a perda de peso de 35% ao final do processamento que teve uma duração de 30 dias. Muitos fatores afetam a perda de peso de produtos curados, como por exemplo, o pH da carne (menores valores favorecem a perda de água), de acordo com (Toldra 2002). Nesse caso, a GDL favoreceu a queda do pH nas primeiras etapas do processamento, interferindo assim na perda de peso do produto. Galvan et al. (2009), relataram 90 dias (36 dias/kg) para se alcançar uma perda de peso de 36,9%, em pernas de ovinos elaborados com salga seca. Palhares et al. (2011c), trabalhando com cura úmida (injetado) de pernil inteiro de cordeiro, também observaram maiores perdas de peso durante o processamento (41 dias de maturação; 25 dias/kg) para os produtos elaborados com GDL (41,27%) do que o controle (37,29%).

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) para pH, que apresentou uma média (5,2 ± 0,23) entretanto, foi observado um aumento ($P < 0,05$) na acidez total. O aumento na acidez é oriundo da fermentação da glicose em ácido lático, provocado pelo crescimento das bactérias láticas. A presença de ácido lático e queda do pH no período da maturação são extremamente importantes para presuntos crus, sendo favorecido pela adição da GDL (glucona delta lactona) que é importante tanto para segurança com também para formação de cor, uma vez que produz uma queda instantânea de pH.

Matos et al. (2007), observou na elaboração de embutidos fermentados cozidos a partir da carne ovina, um rápido efeito na redução do pH de produtos fermentados adicionados de GDL. Toldra (2002) reporta que, na elaboração de produtos curados e dessecados de carne suína, os valores de pH iniciais (entre 5,6 e 5,8) aumentam ligeiramente para próximo de 6,1, durante o processo, especialmente após a salga e nos períodos iniciais de maturação, mas permanece basicamente inalterado durante o resto do período de secagem/maturação. Esse aumento de pH é atribuído às reações proteolíticas, como consequência da hidrólise de aminoácidos e da exposição de grupos básicos.

Foi observado efeito significativo ($p<0,05$) entre os tempos para atividade de água (aw). Aos 30 dias, quando o produto ficou pronto, atingiu (0,90 ± 0,00) que está abaixo do que recomenda a Legislação para presuntos crus, que é de < 0,92 (Brasil, 2000).

Em relação à umidade, houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os tempos. O produto final obteve média de 44,60 ± 4,24. Na elaboração de presuntos crus com carne desossada, curada e moldada com transglutaminase, Bergamin Filho et al. (2010) observaram no produto final, com cerca de 40% de perda e média de 50,85% de umidade.

Com base nos baixos valores de atividade de água e pH dos produtos, sendo esse último parâmetro ocasionado pela adição de GDL, pode-se afirmar que o produto é estável e pode ser conservado em temperatura ambiente, uma vez que apresentaram pH ≤ 5,7e atividade de água ≤ 0,90 (CARRASCOSA; CORNEJO, 1989; FERNÁNDEZ-SALGUERO, 1995; LEISTNER; RÖDEL, 1975; SABATAKOU et al., 2001). De forma geral, os valores encontrados para o produto acabado estão condizentes com outros estudos sobre produtos curados dessecados (Galvan et al., 2009; Bergamin Filho et al., 2010; Palhares, 2011a, 2011b e 2011c) e com a legislação vigente para esse tipo de produto (Brasil,2000).

4 Conclusão

Obteve-se assim um produto curado e dessecado de carne suína, semelhante ao presunto cru, com parâmetros físico-químicos que atenderam ao Padrão de identidade e qualidade desse tipo de produto. A adição da glucona delta lactona (GDL) permitiu o abaixamento do pH, que juntamente com atividade de água e umidade baixa permitem a comercialização sem necessidade de refrigeração.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e a Universidade Federal de Lavras pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/UFLA) ao segundo autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

6 Referências

ARNAU, J., SERRA, X., COMAPOSADA, J., GOU, P., GARRIGA, M. Technologies to shorten the drying period of dry-cured meat products. **Meat Science**, v.77, n.1, p.81-89, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry**. Washington, 2000. 1018 p.

BERGAMIN FILHO, W. B.; COSTA, M. R.; FELÍCIO, P.E.; SILVEIRA, E. T. F. Método acelerado de processamento de presunto cru. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 494-500, mar./abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de copa, de jerked beef, de presunto tipo Parma, de presunto cru, de salame, de salaminho, de salame tipo alemão, de salame tipo calabrês, de salame tipo friolano, de salame tipo napolitano, de salame tipo hamburguês, de salame tipo italiano, de salame tipo milano, de linguiça colonial e pepperoni. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 3 ago. 2000. Seção 1, p. 17-18.

CARRASCOSA, A. V.; CORNEJO, I. Aspectos físico-químicos del curado de jamón serrano y su influencia sobre el desarrollo microbiano: revisión. **Alimentaria**, Madrid, n. 195, p. 27-33, 1989.

COSTA, M. D. R. et al. Perfil sensorial e aceitação de presuntos crus produzidos por métodos tradicionais e acelerado. **Food Science and Technology**, v.27, p.170-176, 2007.

FERNÁNDEZ-SALGUERO, J. Conservación de productos cárneos por aplicación de factores combinados: produtos españoles de humedade intermedia y alta. **Revista Española de Ciencia y Tecnologia de Alimentos**, Valencia, v. 35, n. 3, p. 233-246, 1995.

FREY, W. **Fabricación fiable de embutidos.** Zaragoza: Acribia, 1983. 15 p.

LEISTNER, L.; RÖDEL, W. The significance of water activity for microorganisms in meat. In: DUCKWORTH, R. B. (Ed.). **Water reactions of foods**. London: Academic, 1975. p. 309-323.

MARTÍN, A.; BENITO, M. J.; HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ-NEVADO, F.; CÓRDOBA, J.J.; CÓRDOBA, M.G., (2008). Caracterization of microbial deep spoilage in Iberian dry-cured ham. **Meat Science**, 78:475-484.

MATOS, R. A.; MENEZES, C.M.; RAMOS, E.M.; RAMOS,A.L.S.; GOMIDE, L.A.M. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentado cozidos elaborados a base de carne ovina.**Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 25, n. 2, p. 225-234, 2007.

PALHARES, P.C.; DUTRA, M.P.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O.; GOMIDE, L.A.M. Caracterização físico-química de perna de cordeiro desossada, curada e dessecada elaborada com glucona delta lactona. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES (CBCTC), 2011, Águas de São Pedro. **Anais....** Campinas: CTC/ITAL, 2011a.

PALHARES, P.C.; RAMOS, E. M.; DUTRA, M.P.; RAMOS, A.L.S.; GOMIDE, L.A.M.; PEREZ, J.R.O. Elaboração e caracterização de perna de ovino desossada, curada e dessecada. In: XIII CONGRESO CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (CYTAL), 2011, Buenos Aires. **Anais....** Buenos Aires: AATA, 2011b.

PALHARES, P.C.; RAMOS, E. M.; OLIVEIRA, C.A.; DUTRA, M.P.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O. Elaboração e caracterização de pernil inteiro de cordeiro na forma de presunto cru, adicionado de glucona delta lactona (GDL). In: XIII Congreso Ciencia y Tecnología de Alimentos - CYTAL, 2011, Buenos Aires. **Anais....** Buenos Aires: AATA, 2011c.

SABATAKOU, O. et al. Classification of Greek meat products on the basis of pH and Aw values. **Fleischwirtschaft**, Frankfurt, v. 18, n. 8, p. 91-95, Aug. 2001.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. Carnes e seus derivados: técnicas de controle de qualidade. São Paulo: Nobel, 1987. 121 p.

TOLDRA, F.; FLORES, M. The role of muscle proteases and lipases in flavor development during the processing of dry-cured ham. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Boca Raton, v.38, p.331-352, 1998.TOLDRA, F. **Dry-cured meat products**. Connecticut: Food & Nutrition, 2002. 224 p.

Autor a ser contactado: Ítalo Abreu Lima

Doutorando em Ciência dos Alimentos (DCA/UFLA) e Professor do IFBA.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Barreiras (IFBA).

Rua das Várzeas S/N, Centro, Barreiras BA.

italoabreu@ifba.edu.br

DESENVOLVIMENTO DE SOBREMESAS LÁCTEAS COM POLPA DE GOIABA E ROMÃ

DESSERTS DEVELOPMENT MILK WITH GUAVA PULP AND POMEGRANATE

Gabriela Muricy de Souza Silva[1]; Jessyka Silva da Costa[1]; Mônica Tejo Cavalcanti[2]

[1]Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
[2]Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo
O objetivo do trabalho foi desenvolver sobremesas lácteas com polpa de goiaba com diferentes concentrações de romã e amido da manga variedade espada e determinar analises físico-químicas e sensoriais. Os resultados da físico-química apresentou diferença estatística entre as três formulações no teor de umidade variando de 68,13% a 69,99% e acidez entre 3,78% a 5,02%, para os parâmetros proteína e pH não diferiram estatisticamente ($p \leq 0,05$), em termos de compostos fenólicos a F2 (adição de amido da manga variedade espada) obteve maior média com 357,2 mg/100g. De acordo com os atributos sensoriais avaliados as médias apresentaram aceitação superior a 6 (gostei ligeiramente), em relação a intenção de compra diferiu estatisticamente entre as formulações. Assim a aplicação dos amidos e da romã influenciou nos resultados encontrados no estudo.

Palavras-chave: compostos fenólicos, amido da manga.

Introdução

Os produtos lácteos vêm crescendo no mercado mundial com o surgimento de diversos sabores. Os ingredientes inovadores e os sistemas tecnológicos aplicados nas fábricas de laticínios, têm proporcionado novas alternativas às sobremesas lácteas clássicas feitas em casa, permitindo a produção com novos sabores (NIKAEDO et al., 2004) como o aproveitamento de frutas tropicais na elaboração desses produtos com intuito de valorizar e agregar maior valor nutricional a tais preparações (SALGADO J. M. et al., 2008).

A composição das sobremesas lácteas se difere quanto aos ingredientes, concentrações empregadas e o modo de elaboração (ZIEGLER; AUGUSTO, 2006). São produtos constituídos basicamente por: leite, amido, açúcar, espessantes, polpas de frutas, estabilizantes, corantes, com formulações diferenciadas em função das combinações dos ingredientes utilizados (NIKAEDO et al., 2004).

A goiaba é uma fruta considerada saborosa, com aroma agradável e constitui um elevado valor nutritivo. Estão presente elevados teores de compostos fenólicos como a mircetina e apigenina (MIEAN e MOHAMED, 2001). Outra fruta com fonte de composto antioxidante é a romã, podendo inibir a oxidação das lipoproteínas, sendo capazes de prevenir doenças cardiovasculares (AVIRAM, 2001). Estudos têm demonstrado que os compostos fenólicos da romã são possíveis inibidores do crescimento de tumores de mama e de próstata (MALIK et al., 2005).

Nas indústrias agroalimentares os amidos e derivados são utilizados como ingredientes, componentes básicos ou aditivos adicionados em baixas quantidades para melhorar a fabricação, apresentação ou conservação do produto desempenhando, assim, papel relevante no controle das características de um grande número de alimentos processados (SERRANO e FRANCO, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver sobremesas lácteas com polpa de goiaba e romã com diferentes proporções e adição do amido da manga, variedade espada, para verificar a aceitação e qualidade destas formulações.

Material e métodos

A matéria-prima utilizada para o desenvolvimento do devido trabalho foi adquirida no comercio local da cidade de Pombal, Paraíba, Brasil. O material adquirido foi levado para o Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais do Centro de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Campina Grande, para realização das análises.

O amido da manga variedade espada foi obtido pelo método descrito por Cavalcanti et al. (2011) utilizando o principio da insolubilidade. Logo após ser extraído foi estocado em sacos de polietileno para ser utilizado no produto em estudo.

As formulações da sobremesa láctea sabor goiaba e romã utilizando o amido da manga espada como espessante estão descrito na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações da sobremesa láctea de goiaba e romã

Ingredientes	Formulações		
	F 1	F 2	F 3
Leite integral UHT (g)	500	500	500
Açúcar união refinado (g)	80	80	80
Creme de leite (g)	200	200	200
Leite em pó instântaneo (g)	90	90	90
Polpa de goiaba (mL)	200	200	200
Polpa de romã (mL)	100	100	50
Amido de milho (g)	70	-	70
Amido da manga (g)	-	70	-
Margarina (g)	20	20	20
Água fervente (mL)	100	100	100

F1: formulação adição de amido de milho (comercial) e adição em maior concentração de polpa de romã, F2: formulação adição de amido da manga variedade espada e adição em maior concentração de polpa de romã e F3: formulação com adição do amido de milho e menor concentração da polpa de romã.

Primeiramente todos os ingredientes foram pesados. Colocou-se no liquidificador para homogeneizar, o leite em pó e o açúcar junto com água fervente. Em seguida foi levado ao fogo junto com o amido, leite integral UHT e misturados até engrossar, sendo então resfriados em banho de gelo. Após foram colocados juntamente com os demais ingredientes no liquidificador durante 25 segundos. Logo o produto foi levado a geladeira e guardada nessa condição até avaliação físico-química e sensorial.

O teor de umidade das amostras foi realizada através da perda de massa por secagem direta em estufa a 105 ºC até peso constante (IAL, método 012/IV). A determinação de cinzas foi realizada em forno mufla a 550 ºC (IAL, 2008; método 018/IV). A determinação de proteínas foi efetuada pelo método de Kjeldahl, utilizando fator de 6,25 (IAL, 2008; método 036/IV). O pH foi verificado pelo processo potenciométrico em pHâmetro (Tecnal,) (IAL, 2008; método 07/IV). O pH foi verificado pelo processo potenciométrico em pHâmetro (IAL, 2008). O método utilizado na determinação de acidez baseia-se na titulação, com solução de hidróxido de sódio 0,1 M ou 0,01M, empregando a fenolftaleína como o indicador do ponto final da titulação (IAL, 1985). Graus Brix foi feito para determinação de sólidos solúveis em soluções aquosas de açúcar feitas diretamente em refratômetro (IAL, 1985). Os compostos fenólicos foram determinados pelo método de Waterhouse, A Folin-Ciocalteu, onde foi construída uma curva de calibração com padrões de ácido gálico, com absorbância medida em espectrofotômetro a 765 nm. Todas as análises físico químicas foram realizadas em triplicata.

As sobremesas lácteas elaboradas foram submetidas à análise sensorial por 80 provadores não treinados (consumidores). A análise foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial na Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, aos quais foi solicitado avaliar os parâmetros de atributos aparência, cor, sabor, textura, aroma e aceitação global

mediante escala hedônica estruturada de nove pontos, compreendendo desde a opção "desgostei muitíssimo" (1) até "gostei muitíssimo" (9). As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50 mL, com cerca de 30 g de cada amostra, codificados com números de três dígitos aleatórios. Foi avaliada a intenção de compra do produto através de uma escala de 5 pontos (1 = certamente não compraria; 5 = certamente compraria) e preferencia entre as amostras de sorvete.
Os resultados médios das análises e seus respectivos desvios padrões obtidos foram submetidos à análise estatística de comparação de médias denominada teste de Tukey, considerando-se o nível de probabilidade de erro (p) menor que 5% para determinar a significância utilizando o programa estatístico Assistat 7.7, Campina Grande, Paraíba, Brasil (2014).

Resultados e Discussão

As médias obtidas nas análises da sobremesa láctea de goiaba e romã são observadas na Tabela 2, respectivamente.

Tabela 2 - Analise físico-química da sobremesa láctea de goiaba e romã

Formulação	Parâmetros avaliados					
	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína(%)	pH(%)	Acidez(%)	°Brix
F1	69,99±0,13^{a}	0,92±0,01^{b}	1,33±063^{a}	6,11±0,05^{a}	4,22±0,10^{b}	26,86±0,00^{b}
F2	68,13±0,20^{c}	1,02±0,03^{a}	2,45±0,94^{a}	6,08±0,01^{a}	5,02±0,18^{a}	27,26±0,00^{b}
F3	69,36±0,21^{b}	0,92±0,01^{b}	3,12±0,63^{a}	6,16±0,01^{a}	3,78±0,10^{c}	28,46±0,00^{a}

Média ± Desvio padrão de determinação em triplicata. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% seguidas do desvio padrão.

Quando avaliados, as sobremesas lácteas elaboradas, apresentaram diferença significativa ($p<0,05$) quanto ao teor de umidade, sendo a formulação 1 a de maior umidade. De acordo com Clemetino et al., (2006), a determinação de umidade variou de 62,0% a 68,1% para sobremesas lácteas produzidas e 71,9% para sobremesa comercial de fruta. Observa-se que a F2 apresenta acidez mais elevada que as demais, enquanto que o F3 inferior. De acordo com Henrique et al., (2009) o pH e acidez são características influenciadas pela fruta utilizada na formulação da sobremesa e os ingredientes utilizados.
Os parâmetros proteína e pH não diferiram estatisticamente entre as formulações. As formulações F1 e F3 diferiram significativamente com relação ao teor de cinzas da F2, assim a concentração de minerais é maior que nas demais. Os valores encontrados por Henrique et al., (2009) foi de 0,46% a 0,73%, sendo menores que encontrado neste trabalho.
Para o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) a F3 diferiu das demais formulações possivelmente devido a menor concentração de romã. Os valores encontrados no trabalho foi intermediário ao estudo de Clemetino et al., (2006) onde a quantidade de sólidos solúveis para sobremesa láctea comercial foi de 24,5 °Brix e de sobremesas lácteas feitas com diferentes frutas foi entre 30 a 36 °Brix .
Na Tabela 3, está apresentada a concentração de compostos fenólicos totais da sobremesa láctea de goiaba e romã em estudo.

Tabela 3 - Análise de compostos fenólicos da sobremesa láctea de goiaba e romã

Formulação	Compostos fenólicos (mg/100g)
F1	273,53^{b}
F2	357,2^{a}
F3	290,34^{b}

Média de determinação em triplicata. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Os compostos fenólicos estão diretamente relacionados às características sensoriais (sabor, cor e aroma) do produto, e são responsáveis pela atividade antioxidante dos frutos. A sobremesa láctea de goiaba e romã, F2 apresentou maior média entre as amostras com 357,2 mg/100g, diferindo significativamente ($p<0,05$) entre as F1 e F3 para o conteúdo de compostos fenólicos analisados. A variação dos valores presentes entre os tratamentos estudados foi devido à quantidade da polpa de romã e o amido aplicado nas formulações.
Por possuírem altos teores de compostos fenólicos em algumas frutas e expressiva atividade de sequestro de radicais livres, ganham importância não somente pelos benefícios proporcionados à saúde, mas também pelo potencial de utilização em indústrias processadoras de alimentos (NETZEL et al., 2007).
Foram testadas diferentes formulações em sobremesa láctea da polpa de goiaba e romã onde foi avaliado amido como espessante. Os resultados de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA), através da aplicação do teste de médias (Tukey $p<0,05$). As médias obtidas para cada atributo estão representadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Aceitabilidade sensorial da sobremesa láctea de goiaba e romã

Formulação	Atributo Sensorial					
	Aparência	Cor	Sabor	Textura	Aroma	Aceitação Global
F1	7,68±1,19[a]	7,61±1,10[a]	6,71±1,67[b]	7,15±1,35[a]	7,36±1,33[a]	7,30±1,28[a]
F2	7,68±1,07[a]	7,71±1,07[a]	7,55±1,29[a]	7,27±1,47[a]	7,66±1,32[a]	7,48±1,38[a]
F3	7,28±1,41[a]	7,30±1,27[a]	7,31±1,37[a]	7,37±1,49[a]	7,27±1,46[a]	7,47±1,12[a]

Média ± Desvio padrão de determinação em triplicata. Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% seguidas do desvio padrão.

As amostras de sobremesa láctea, segundo o teste de escala hedônica, não apresentaram diferenças significativas quanto à aceitabilidade ($p<0,05$) nos quesitos aparência, cor, textura, aroma, aceitação global com índices de aceitabilidade superiores a 7 (gostei moderadamente). Já para o atributo sabor, a F1 apresentou diferença estatística entre as demais formulações, com escore médio variando de 6 (gostei ligeiramente) a 7 (gostei moderadamente).
Observa-se que as amostras produzidas com maior quantidade de romã e amido diferente (F1 e F2) influenciou somente ao quesito sabor, com melhor aceitabilidade na F2 com média 7 (gostei moderadamente).
As médias do produto em relação à intenção de compra variou de 3 (talvez comprasse ou não comprasse) a 4 (possivelmente compraria), mostrando-se um bom índice de aceitação pelos avaliadores para a sobremesa láctea. A formulação F2 diferiu estatisticamente das amostras F1 e F3.

Conclusão

A romã em diferentes concentrações e os amidos utilizados diferiu estatisticamente a composição físico-química das sobremesas para os teores de umidade, cinzas, acidez e compostos fenólicos. As frutas como goiaba e romã são conhecidas pelas suas propriedades antioxidantes, e que esses compostos contribuiu significativamente com os resultados encontrados.
A utilização dos amidos (milho e da manga espada) e a polpa de romã com diferentes concentrações, na elaboração da sobremesa não diferiram estatisticamente entre os atributos sensoriais com exceção do sabor e com relação à intenção de compra da sobremesa analisadas a formulação F2 diferiu estatisticamente das amostras F1 e F3.
Assim a aplicação dos amidos e da romã influenciou nos resultados encontrados no estudo.

Referências Bibliográficas

AVIRAM, M.; DORNFELD, L. Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure. Atherosclerose, v. 158, p. 195-198, 2001.

CAVALCANTI, M. T.; SILVA, V. C.; COSTA, T. S.; FLORÊNCIO, I. M.; FLORENTINO, E. R. Obtenção do amido do endocarpo da manga para diversificação produtiva na indústria de alimentos. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 80 - 83, dezembro de 2011.

CLEMENTINO, I. M., NASCIMENTO, J.; CORREIA, R. T. P. Sobremesa láctea aerada tipo mousse produzida a partir de leite caprino e frutas regionais. PublICa II (2006) 01 – 08.

HENRIQUE, Jéssica Ribeiro et. al.. Caracterização físico-química e avaliação sensorial de sobremesa láctea tipo mousse enriquecida com casca de maracujá do cerrado. p. 2-4. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo, 2008

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26.

MALIK, A. et al. Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer. PNAS, v. 102, n. 41, p. 14813-14818, 2005.

MIEAN, K. H.; MOHAMED, S. Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin, and apigenin) content of edible tropical plants. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 49, p. 3106–3112, 2001.

NETZEL, M.; NETZEL, G.; TIAN, Q.; SCHWARTZ, S.; KONCZAK, I. Native Australian fruits – a novel source of antioxidants for food. Innovative Food Science e Emerging Technologies, Amsterdam, v. 8, p. 339-346,2007.

NIKAEDO,Patrícia Hideko Lemos. AMARAL, Florence Franco. PENNA, Ana Lúcia Barretto. Caracterização tecnológica de sobremesas lácteas achocolatadas cremosas elaboradas com concentrado protéico de soro e misturas de gomas carragena e guar. 2004.

SALGADO J. M. et al. Efeito do abacate (Persea americana Mill) variedade hass na lipidemia de ratos hipercolesterolêmicos. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 28, n. 4, p. 922-928, 2008.

SERRANO, P. O.; FRANCO, C. M. L. Modificações hidrotérmicas ("Annealing") e hidrólise enzimática do amido de mandioca. Brazilian Journal of Food Technology, v.8, p.220-232, 2005.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. American Journal of Enology and Viticulture, 2006, p.3-5.

ZIEGLER, J. R. ; AUGUSTO, M. M. M. . Influência do Soro de Leite na Composição Físico-Químico da Sobremesa Láctea Tipo Mousse. In: XXI Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia (CRICTE) e VI Feira de Protótipos, 2006, Ijuí.

Nome: Gabriela Muricy de Souza Silva,

Endereço: Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

E-mail: gabrielamuricy26@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO DE GLAZEAMENTO EM MASSAS CONTENDO ÁGUA E ÓLEO DE MILHO

DEVELOPMENT OF GLAZING SOLUTION FOR DOUGH CONTAINING WATER AND CORN OIL

Maria Karolina de Araujo Barroso[1], Evellheyn Rebouças Pontes[1], Carlos Alberto Chaves Girão Neto[1], Rafael Audino Zambelli[2], Dorasílvia Ferreira Pontes[3].

[1]Estudante de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará; [2]Doutorando em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará;[3]Professora Associado IV - Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

Resumo

O estudo teve como objetivo desenvolver soluções de glazeamento contendo água e óleo de milho com base nos parâmetros físicos de qualidade de pães. No experimento foi utilizado o delineamento composto central rotacional, onde o óleo de milho e a água foram as variáveis independentes do estudo, que foram estudadas nos níveis de 0 mL a 50 mL de incorporação. Seu efeito sobre o fator de expansão, volume específico e produzido, densidade e índice de expansão foram avaliados pela metodologia de superfície de resposta. A faixa ótima para o volume produzido correspondeu a valores superiores a 20mL. A densidade obteve valores abaixo de 0,5 g/mL e o índice de expansão com valores acima de 1,07. Pode-se concluir que a utilização de soluções de glazeamento composta de até 25 mL de óleo de milho e água, melhora as características físicas dos pães.
Palavras-chave: glazeamento; pães; óleo de milho

Introdução

O pão é um alimento básico e, atualmente, são poucos os países do mundo onde não se fabrica ou não se consome pão. Os produtos de panificação evoluíram até adquirir muitas formas, cada uma com características bastante diferentes que as distingue uma das outras. Através dos séculos, os mais experientes padeiros do mundo desenvolveram novas variedades de pão, aplicando os conhecimentos adquiridos acerca de como utilizar de forma mais eficaz as matérias primas disponíveis para conseguir a qualidade de pão desejada (Cauvain e Young ,2002).

Os produtos de panificação começam a sofrer deterioração da sua qualidade logo após o seu forneamento e durante o armazenamento por causa do endurecimento e de contaminação microbiana. O processo de endurecimento torna o miolo mais rígido, seco e quebradiço, enquanto a crosta se torna macia e com aparência semelhante à couro (Cauvain, 2009).

O Glazeamento por imersão de pães com óleo e água é um processo que têm sido aplicado para o revestimento das superfícies de produtos de panificação para melhorar o seu sabor, aparência e propriedades físicas. LANG *et al*. (1987) descobriram que o glazeamento pode ser utilizado para selar a superfície do pão e proporcionar um aspecto brilhante. Esse processo também pode ser aplicado como um método eficaz para aumentar as dimensões (largura e /ou comprimento), o volume específico cozido, e a área da secção transversal de produtos de massa e reduzir o tempo de verificação da massa para obtenção de condições disponíveis para o trabalhador (Lonergan,1999).

Casper *et al*. (2007) afirmam que o glazeamento em produtos de panificação possui propriedade de barreira à umidade e retenção de água, que permite a retenção da umidade durante a etapa final de forneamento, o que faz com que colabore com a expansão da massa.

O presente estudo tem como objetivo estudar o uso de diferentes soluções contendo água e óleo de Milho como agente de glazeamento em pães tipo forma e verificar o efeito sobre as características físicas e qualidade dos produtos utilizando a metodologia de superfície de resposta.

Material e Métodos

O desenvolvimento das formulações de pães tipo forma foi realizado a partir de uma formulação padrão, cuja composição é: 100% de farinha de trigo; 55-60% de água, 10% de Gordura Vegetal Hidrogenada; 5% de açúcar, 3,3% de fermento biológico e 2% de sal.

Na Tabela 1 é apresentado as faixas de valores codificados e reais utilizados para os ensaios e na tabela 2 é apresentada a matriz do planejamento.

Tabela 1 **–** Variáveis e níveis do planejamento experimental completo 2²

	Níveis codificados e reais das variáveis independentes				
Variáveis Independentes	**-α = -1,41**	**-1**	**0**	**+1**	**+α = +1,41**
Óleo de Milho (mL)	0,0	12,5	25,0	37,5	50,0
Água (mL)	0,0	12,5	25,0	37,5	50,0

*Em relação a farinha de trigo (base 100).

Para o desenvolvimento das formulações de pães tipo forma incorporadas com diferentes quantidades de óleo de milho e água foi utilizado o Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR). Foi aplicado um planejamento fatorial 2² completo, totalizando 11 ensaios.

Tabela 2 - Matriz do delineamento experimental com valores codificados e reais.

Ensaios	Óleo de Milho	Água	Óleo de Milho (mL)	Água (mL)
1	-1,00	-1,00	12,5	12,5
2	+1,00	-1,00	37,5	12,5
3	-1,00	+1,00	12,5	37,5
4	+1,00	+1,00	37,5	37,5
5	-1,41	0,00	0,0	25,0
6	+1,41	0,00	50,0	25,0
7	0,00	-1,41	25,0	0,0
8	0,00	+1,41	25,0	50,0
9	0,00	0,00	25,0	25,0
10	0,00	0,00	25,0	25,0
11	0,00	0,00	25,0	25,0

Os ingredientes foram pesados em balança semi-analítica separadamente. Aplicou-se o método direto, onde todos os ingredientes são colocados simlutaneamente no início da etapa de mistura, com exceção do sal e água. Eles foram misturados em misturadora de escala semi-industrial durante 1 minuto em baixa velocidade para a homogeneização dos ingredientes, em seguida foi adicionada a água e misturada por 3 minutos em velocidade média, por último foi adicionado o sal e a massa foi misturada em alta velocidade por 6

minutos até o seu completo desenvolvimento. As massas foram divididas em porções de 250 g e moldadas na forma de elipses manualmente. Foram imersas nas soluções de óleo de milho/água correspondentes por 2 minutos, o excesso de solução remanescente na superfície das massas foi retirado por gravidade. Elas foram colocadas em fôrmas de folha galvanizada de ferro de chapa única para pão de forma sem tampa. Em seguida, colocadas em câmara de fermentação regulada a temperatura de 28 ºC±2 ºC e 80% de umidade relativa, durante uma hora e trinta minutos. Ao final da fermentação, as massas foram assadas sem vapor durante 20 minutos a temperatura de 220 ºC em forno elétrico de lastro Continental Advance Turbo®. Os pães foram resfriados durante uma hora em temperatura ambiente.

Volume Produzido: Porções de massa de 15 g, foram colocadas em provetas de 100 mL previamente esterilizadas para medição dos volumes das massas durante o processo de fermentação. Para o cálculo do volume produzido (ΔV) utilizou-se a subtração entre o volume final produzido, após uma hora e trinta minutos de fermentação e o volume inicial das massas nas provetas, os resultados expressos em mL.

Volume Específico: As massas dos pães foram determinadas em balança semi-analítica e expressa em gramas. O volume deslocado dos pães foi medido através de preenchimento de recipiente plástico e transparente com semente de painço expressando o resultado em mL. O volume específico foi calculado pela divisão do volume deslocado do pão (mL) pela sua massa (g), segundo método n° 72-10 da AACC (1995).

Densidade: A densidade foi calculada através da relação inversa entre o volume deslocado e o peso da amostra assada.

Índice de Expansão: Para o cálculo do índice de expansão foi adaptada a medotologia utilizada por Silva *et al*. (2003) para pães de queijo. As massas foram moldadas na forma esférica para permitir as medições do diâmetro e da altura com auxílio de régua milimetrada simples. O Índice de Expansão (IE) dos pães foi calculado através da Equação 1:

$$Índice\ de\ Expansão\ (IE) = \frac{\frac{(D_p + H_p)}{2}}{\frac{(D_m + H_m)}{2}} \quad (1)$$

Onde: D_p e H_p = Diâmetro e altura dos pães após o forneamento (cm); D_m e H_m = Diâmetro e altura das massas moldadas (cm).

A avaliação dos resultados dos parâmetros físicos no desenvolvimento das formulações através do delineamento composto central rotacional foi realizada por superfície de resposta e suas respectivas curvas de contorno após a análise de variância (ANOVA) e regressão, foi realizado teste de médias ao nível de 5% de significância. A análise foi realizada no programa STATISTICA 7.0.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes aos parâmetros físicos avaliados com base em diferentes quantidades de água e óleo de milho utilizados na solução de glazeamento.

Tabela 1 – Resultados médios e teste de Tukey dos parâmetros físicos dos pães.

[1]Ensaios	Água (mL)		Óleo de Milho (mL)		Volume Específico (mL/g)	Densidade (g/mL)	Índice de Expansão	Volume Produzido (mL)
	COD	**RE**	**COD**	**RE**				
1	-1,00	12,5	-1,00	12,5	$2,05^{de}$±0,01	$0,48^{a}$±0,01	$1,19^{ed}$±0,02	$6,00^{g}$±1,00
2	+1,00	12,5	-1,00	37,5	$3,55^{bc}$±0,02	$0,27^{cd}$±0,01	$1,77^{b}$±0,01	$16,00^{c}$±0,57
3	-1,00	37,5	+1,00	12,5	$1,99^{e}$±0,01	$0,50^{a}$±0,01	$1,07^{e}$±0,02	$3,33^{h}$±0,33
4	+1,00	37,5	+1,00	37,5	$3,61^{b}$±0,01	$0,26^{cd}$±0,01	$1,41^{c}$±0,01	$13,35^{d}$±0,33
5	-1,41	25,0	0,00	0,0	$2,56^{d}$±0,01	$0,40^{b}$±0,01	$1,38^{c}$±0,01	12,00e±0,57
6	+1,41	25,0	0,00	50,0	$4,05^{a}$±0,01	$0,23^{d}$±0,01	$2,19^{a}$±0,01	$22,00^{b}$±1,00
7	0,00	0,0	-1,41	25,0	$2,65^{c}$±0,01	$0,31^{c}$±,0,01	$1,27^{d}$±0,02	$8,66^{f}$±1,00
8	0,00	50,0	+1,41	25,0	$3,04^{ab}$±0,01	$0,28^{cd}$±0,01	$1,47^{bc}$±0,02	$12,33^{e}$±0,33
9	0,00	25,0	0,00	25,0	$4,01^{a}$±0,02	$0,21^{d}$±0,01	$2,17^{a}$±0,01	$26,33^{a}$±0,88
10	0	25	0	25	$4,03^{a}$±0,01	$0,20^{d}$±0,01	$2,18^{a}$±0,01	$27,00^{a}$±0,33
11	0	25	0	25	$4,01^{a}$±0,01	$0,21^{d}$±0,01	$2,18^{a}$±0,01	$27,00^{a}$±0,33

COD: Valores codificados; RE: Valores Reais (g); [1]Letras distintas em uma mesma coluna apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$).

O índice de expansão dos pães variou de 2,19 para o ensaio 6, que não diferiu estatisticamente dos ensaios 9, 10 e 11, a 1,07 obtido pelo ensaio 3. Os pontos centrais, ensaios 9 a 11, obtiveram os maiores volumes produzidos, acima de 26,30 mL, não havendo diferença significativa entre eles. O menor volume foi apresentado pelo ensaio 3, com apenas 3,33 mL produzidos, expondo a influencia negativa da água sobre a capacidade de expansão das massas com a aplicação da solução de glazeamento contendo óleo de milho.

O maior volume específico foi obtidos pelos ensaios 6 e 9 a 11, com valores acima de 4,00 mL/g, a incorporação de 0 ou 25 mL de água não produziu efeitos significativos, ao nível de 5% de significância no volume específico dos pães. A adição de grandes quantidades de água em função de pequenas quantidades de óleo reduziram significativamente o volume específico. Para a densidade os menores valores foram próximos a 0,20 g/mL, os pontos centrais, ensaios 9 a 11 e o ensaio 6 obtiveram os menores valores, não havendo diferenças significativas entre eles. O maior valor de densidade foi obtido pelo ensaio 3, com 0,50 g/mL, nas condições de 37,5 mL de água e 12,5 mL de óleo de milho.

A Figura 1 apresenta a superfície de resposta e curva de contorno do efeito das diferentes concentrações de água e óleo de milho sobre o volume específico dos pães.

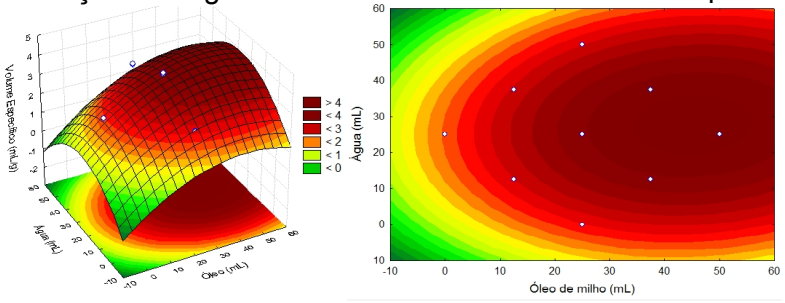


Figura 1 – Efeito da água e óleo de milho como solução de glazeamento sobre o volume específico dos pães.

De acordo com a Figura 1, observa-se uma tendência de maximização do volume específico dos pães a partir da incorporação de 25 mL de óleo de milho e de água na

solução, os ensaios correspondentes as soluções contendo 37,5 mL de óleo e água e 25 mL de água e 50 mL de óleo encontram-se dentro desta zona que compreende volumes específicos superiores a 4,00 mL/g. O modelo matemático que explica a influência da solução de glazemento sobre o volume específico é: V = 3,70 + 1,01(*Óleo de Milho*) – 0,31(*Óleo de Milho*)² + 0,13(*Água*) – 0,54(*Água*)² + 0,06(*Óleo de MilhoxÁgua*). Houve influência das variáveis independentes tanto em seus modelos lineares quanto quadráticos, sendo estes de efeito negativo, ou seja, quando maior a adição de óleo de milho e água menor é o volume específico, também foi observado efeito significativo da interação entre as duas variáveis.

A Figura 2 apresenta a influência da solução de glazeamento sobre o índice de expansão dos pães.

Verificou-se que a adição de quantidades superiores a 25 mL de óleo elevam o índice de expansão dos pães, sendo este maior que 2,00 nas quantidades entre 25 mL e 50 mL quando combinados com 12,5 mL de água a 37,5 mL. A modelagem matemática que explica o efeito da solução de glazeamento sobre o índice de expansão é dada por: IE = 1,97 + 0,18(*Óleo de Milho*) – 0,10(*Óleo de Milho*)² - 0,008(*Água*) – 0,18(*Água*)² - 0,06(*Óleo de MilhoxÁgua*). Observou-se que a água promoveu efeitos negativos sobre o índice de expansão, o que é visto na curva de contorno, onde quantidades maiores de óleo e menores de água produzem índices de expansão maiores, que é desejado em pães.

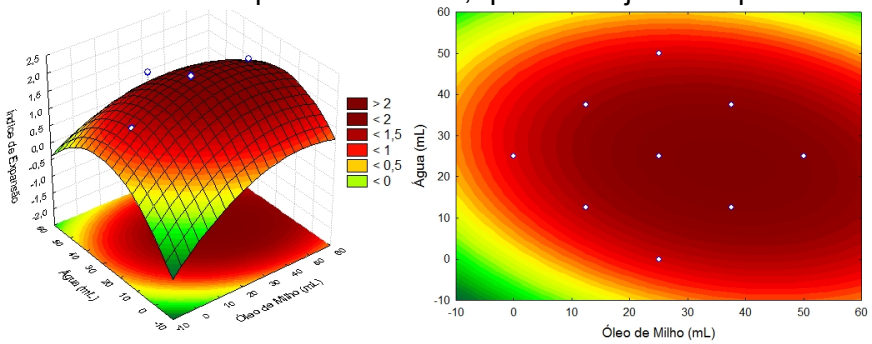


Figura 2 – Efeito da água e óleo de milho como solução de glazeamento sobre o índice de expansão dos pães.

Conclusão

A utilização de solução de glazeamento composta de óleo de milho e água mostrou-se eficaz na melhoria dos parâmetros de expansão das massas, a composição da solução que otimizou os parâmetros físicos de qualidade é de até 25mL de água e até 25mL de óleo de milho.

Referências Bibliográficas

American Association of Cereal Chemists – A. A. C. C. Approved methods of American Association of Cereal Chemists. 9 ed. St. Paul: 1995.

Cauvain, S. P., Young, L. S. Fabricación de pan. 1ª ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 2002. 382 p.

Casper, J. L., Openheimer, A. A., Erickson, B. Dough compositions having a moisture barrier and related methods. United States patent n° 0275128, 2007.

Cauvain, S. P., Young, L. S. Tecnologia da Panificação. 2ª ed. Barueri: Ed. Manole, 2009. 418 p.

Lang, K. W., Eberhardt, G. M., Entenmann, W. J., Shipman, F. P. Glaze composition for bakery products. United States patent n° 4645674, 1987.

Lonergan, D. A. *Glaze for dough products*. United States patent n° 5965180, 1999.

Primo-Martin, C., Van De Pijpekamp, A., Vanvliet, T., De Jongh, H. H. J., Plitjter, J. J., Hamer, R. J. The role of gluten network in crispness of bread crust. J. Cereal Sci. 43, 342–352, 2006.

Silva, M. R., Garcia, G. K. S., Ferreira, H. F. Caracterização química, física e avaliação da aceitação de pão de queijo com baixo teor energético. Alimentos e Nutrição, v. 14, n. 1, p. 69-75, 2003.

Autor(a) a ser contactado: Maria Karolina de Araújo Barroso,Estudante de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, Rua Reriutaba nº.: 1416,Vila Velha,Fortaleza-Ce ,e-mail:mariakarolinaaraujo@yahoo.com.br.

DESENVOLVIMENTO DE SORVETE ENRIQUECIDO COM ÓLEO CHIA (*Salvia hispânica L.*) UTILIZANDO PECTINA COMO SUBSTITUTO DE GORDURA

CE CREAM DEVELOPMENT WITH RICH OIL CHIA (*Salvia Hispanic L.*) USING AS PECTIN FAT SUBSTITUTE

Marcia Alves Chaves[1]; Juliane Piati[1]; Ruana Gall[1]; Luana Malacarne[1]; Leidiane Andréia Acordi Menezes[1]

[1] Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira- PR

Resumo

Apesar do sorvete ser um alimento de elevada ingestão, os consumidores têm procurado por formulações com teor reduzido de gordura e açúcar objetivando melhor qualidade de vida. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi desenvolver três diferentes amostras de sorvete em comparação com uma padrão (P), substituindo a gordura hidrogenada, estabilizante e emulsificante por pectina (F1) e pectina e óleo de chia (F2). As análises demostraram um aumento no teor de umidade, atividade água e cinzas nas formulações adicionadas de pectina, contudo notou-se a redução do *overrun* destas amostras. A análise sensorial diferiu significativamente para a formulação F2 quando comparada com a padrão, porém, na formulação F1 não foi observado diferença estatística quanto aos atributos textura e sabor com relação a amostra adicionada de gordura.

Palavras-chave: Sorvete, pectina, óleo de chia.

1. Introdução

Gelados Comestíveis são os produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcares, os quais podem ser adicionados de outros ingredientes incluindo neste grupo os sorvetes, os *sherbets* e os *sorbets* (BRASIL, 2005).

Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes, houve um crescimento de 81,6 % na ingestão de sorvete nos últimos dez anos sendo que em 2013 o consumo *per capita* foi 6,19 L/habitante/ano e a produção de sorvete em massa alcançou a marca de 885 milhões de litros (ABIS, 2014).

De acordo com Souza et al. (2010), muitas empresas têm buscado a inovação em produtos e processos a fim de atender as expectativas do consumidor, o qual vem se preocupando cada vez mais com a qualidade sensorial e nutricional dos produtos que consome. Assim, muitos fabricantes tentam substituir ou reduzir componentes como gordura e açúcar na produção de sorvete.

Os substitutos de gordura são produtos que mimetizam o sabor, textura, aparência, viscosidade, apresentando menor valor calórico. Dentre estes, a pectina tem sido utilizada como emulsificante, geleificante, estabilizante e espessante no preparo de diversos produtos devido sua versatilidade de aplicação. A propriedade mais conhecida da pectina é a capacidade de formação de gel na presença de íons, açúcares e ácidos e sua utilização em produtos com baixo teor de gordura está associada à textura desejada (DUXBURY, 1991; CHEFTEL e CHEFTEL, 2000).

A chia (*Salvia hispanica L.*) é uma semente com elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, sendo que em aproximadamente 100 g desta semente é encontrado 30,0 a 38,6 g de óleo e deste 60,7 a 67,8 g de ácido graxo alfa-linolênico, demonstrando grande interesse no uso do óleo de chia na elaboração alimentos (AYERZA e COATES, 2005).

Considerando a crescente preocupação dos consumidores por hábitos alimentares mais saudáveis, o objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações de sorvete utilizando a pectina como substituto de gordura e óleo de chia como fonte de ácidos graxos insaturados como o ômega-3.

2. Material e Métodos

2.1 Obtenção da Pectina do Maracujá

Para a produção da pectina, foram utilizados 8 maracujás amarelo (*Passiflora edulis Sims*), os quais foram adquiridos no comércio do município de Medianeira-PR e encaminhados até o laboratório da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira-PR. As frutas foram higienizadas em água corrente e cortadas ao meio, quando retirou-se a polpa e a casca a fim de utilizar-se somente o albedo do maracujá. Estes foram submergidos em solução de hipoclorito de sódio á 1 % durante 5 minutos para sua desinfecção e na sequencia submetidos à cocção a 100 ºC/10 minutos sendo armazenados (-18 ± 1 ºC) até o momento de sua utilização.

2.2. Elaboração do Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

Para a elaboração do sorvete foram realizados pré-testes para avaliar a concentração de pectina e óleo de chia. Utilizou-se como base uma formulação padrão contendo gordura vegetal, emulsificante industrial e estabilizante industrial para sorvete. Nas formulações F1 e F2 estes ingredientes foram substituídos totalmente por pectina e pectina e óleo de chia, respectivamente. Os percentuais das matérias-primas utilizadas nas três formulações podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Percentual dos Ingredientes Utilizados para Elaboração do Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

Ingredientes (%)	Formulação P*	Formulação F1**	Formulação F2***
Leite fluido desnatado (UHT)	59,36	59,36	59,36
Leite em pó desnatado	5,94	5,94	5,94
Açúcar	10,68	10,68	10,68
Glicose	4,15	4,15	4,15
Pectina	0,00	3,56	3,50
Óleo de Chia	0,00	0,00	0,06
Gordura vegetal	2,37	0,00	0,00
Emulsificante Industrial	0,59	0,00	0,00

Estabilizante Industrial	0,59	0,00	0,00
Saborizante de Maracujá	3,95	3,95	3,95
Polpa de Maracujá	12,14	12,14	12,14
Aromatizante de Maracujá	0,15	0,15	0,15
Corante de Maracujá	0,06	0,06	0,06
TOTAL	99,98	99,99	99,99

*P: Formulação Padrão; **F1: Formulação com Pectina (3,56 %); **F2: Formulação com Pectina (3,50 %) e Óleo de Chia (0,06 %).

Para a elaboração da formulação padrão, o leite foi submetido ao aquecimento até atingir 50 °C para dissolver a gordura vegetal, quando então homogeneizou-se os demais ingredientes secos, a citar: leite em pó, açúcar e o estabilizante. Na sequencia acrescentou-se a glicose e pasteurizou-se a mistura por 80°C/25 segundos, resfriando-a até atingir 5 °C. Em seguida adicionou-se na calda o emulsificante industrial, o saborizante, a polpa de fruta, o corante e o aromatizante homogeneizando-os em um liquidificador industrial durante 5 minutos. Posteriormente a calda foi maturada por 24 horas em câmara fria (5 ±1 ºC) e depois levada à bateção e congelamento em sorveteira a -18 ºC/ 10 minutos até a obtenção de uma massa cremosa. Nas demais formulações o procedimento foi adaptado da formulação padrão, excluindo-se a adição de gordura vegetal hidrogenada, emulsificante e estabilizante por pectina (F1) e pectina e óleo de chia (F2). Todas as amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos e armazenadas em *freezer* a -18 ± 1 ºC até o momento das análises.

2.2. Análises Físicas, Físico-Químicas, Instrumentais e Sensorial das Formulações de Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

As análises físico-químicas de pH, acidez, umidade e cinzas foram realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1995) e o cálculo do *overrun* de acordo com Arbuckle (2006). Para o teste de derretimento, as amostras foram pesadas e alocadas ao centro de uma placa de petri, sendo avaliadas quanto à presença de coágulo e espuma, deformações e dificuldades de derretibilidade no período entre 10 e 15 minutos à temperatura ambiente. A cor foi avaliada em equipamento modelo Chroma Metter CR-400 marca Konica Minolta® nas coordenadas, “L” (luminosidade) “a” (tonalidades de vermelho a verde) e “b” (tonalidades de amarelo a azul). A atividade de água foi realizada pelo equipamento modelo AquaLab 4TE®, marca Decagon Devices.

A análise sensorial contou com a participação voluntária de 95 julgadores não treinados, sendo esta realizada nas dependências do laboratório de Análise Sensorial dotado de cabines individuais e iluminação artificial. As formulações de sorvete foram codificadas com três dígitos aleatórios e oferecidas em uma única vez para a realização da análise. Aos julgadores foi solicitado a realização do teste de Escala Hedônica de 9 pontos, quanto à aceitabilidade dos atributos cor, sabor, aroma, textura e aparência global, onde “9” correspondia a opção “gostei muitíssimo” e “1” a opção “desgostei muitíssimo” de acordo com Faria e Yotsuyanagi (2008). Determinou-se o índice de aceitabilidade (IA), mediante a expressão: IA (%) = A x 100/B, em que A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA, 1987).

2.3. Análise dos Dados

Os resultados das análises físico-químicas e instrumental foram analisados pelo software STATISTICA 7.0 (STATSOFT, 2004). Nos dados da avaliação sensorial aplicou-se análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade ($p \leq 0,05$).

3. Resultados e Discussão

3.1. Análises Físicas, Físico-Químicas e Instrumentais das Formulações de Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

Os resultados das análises físicas, físico-químicas e instrumentais estão demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados das Análises Físicas, Físico-Químicas e Instrumentais das Formulações de Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

Análises	Formulação P*	Formulação F1**	Formulação F2***
Umidade (%)	60,42 ± 0,65 [b]	63,91 ± 1,13 [a]	64,65 ± 1,00 [a]
Cinzas (%)	1,28 ± 0,06 [b]	1,44 ± 0,05 [a]	1,44 ± 0,06 [a]
Acidez (mL.ác.láctico/100 g)	1,70 ± 0,03 [b]	1,76 ± 0,02 [a]	1,76 ± 0,03 [a]
pH	4,04 ± 0,01 [a]	4,04 ± 0,01 [a]	4,03 ± 0,02 [a]
Aw	0,94 ± 0,00 [c]	0,95 ± 0,00 [b]	0,96 ± 0,00 [a]
Cor (*L**)	66,24 ± 1,90 [a]	60,77 ± 0,96 [b]	58,50 ± 1,29 [b]
(*a**)	4,94 ± 0,36 [a]	4,67 ± 0,10 [ab]	4,24 ± 0,14 [b]
(*b**)	46,81 ± 2,04 [a]	41,45 ± 0,46 [b]	42,48 ± 1,05 [b]

*P: Formulação Padrão; **F1: Formulação com Pectina (3,56 %); **F2: Formulação com Pectina (3,50 %) e Óleo de Chia (0,06 %).
Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p≤ 0,05)

Para a umidade, nota-se que a formulação padrão diferiu daquelas adicionadas de pectina (p≤ 0,05), as quais apresentaram maior percentual de umidade. Este fato pode ser explicado pela provável presença de fibras na pectina as quais retém água em meio ácido estando de acordo com a análise de acidez das formulações F1 e F2. Observou-se que para a acidez, a formulação padrão apresentou diferença significativa (p≤ 0,05) entre as demais. Enquanto para o pH as formulações não diferiram entre si ao nível de 5 % de significância.

Quanto ao percentual de cinzas, a formulação padrão diferiu entre as demais ao nível de 5 %, sendo que adição de pectina proporcionou o aumento neste parâmetro. De acordo com Oliveira (2009), o albedo do maracujá pode apresentar 0,94 % de cinzas, o que pode ter contribuído para a elevação destas nas formulações de sorvete adicionadas de pectina.

Para a atividade de água os valores foram maiores conforme a adição de pectina, sendo que todas as formulações diferiram-se entre si (p≤ 0,05). Esses dados podem estar relacionados com a substituição total da gordura hidrogenada, emulsificante e estabilizante industrial nas formulações F1 e F2.

Quanto à cor instrumental a adição de pectina nas formulações diminuiu a luminosidade (L), sendo que a F1 e F2 diferiram estatisticamente (p≤ 0,05) da amostra padrão.

De acordo com Goff (2002), o *overrun* mínimo deve ser de 10 a 15 %, sendo que as três formulações estiveram acima deste valor estipulado. Os resultados encontrados também podem ter sido influenciados pela substituição da gordura, sendo que a formulação padrão apresentou 31 % de incorporação de ar enquanto as amostras F1 e F2 apresentaram respectivamente 26,50 e 27,25 %, o que pode ter sido resultado da baixa estabilização das bolhas de ar na ausência da rede de gordura. Ainda, tais resultados são similares ao encontrado por Su (2012).

Com relação à derretibilidade das formulações de sorvete, a amostra padrão foi a que apresentou melhores condições não ocorrendo formação de espuma, coágulo e deformação. Contudo, a F2 manteve seu formato inicial, com boa derretibilidade, porém, com formação de espuma e coágulo.

3.2. Análise Sensorial das Formulações de Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

Os resultados da análise sensorial das formulações de sorvete podem ser observados na Tabela 3.

Observa-se que os atributos cor e odor não foram estatisticamente diferente ($p \leq 0,05$) entre as três formulações de sorvete, demonstrando que a adição de pectina e óleo de chia não provocaram alterações perceptíveis nas formulações F1 e F2.

Tabela 3: Resultado da Análise Sensorial das Formulações de Sorvete Sabor Maracujá com Adição de Pectina e Óleo de Chia

Atributos	Formulação P*	Formulação F1**	Formulação F2***
Cor	8,19 ± 1,07 [a]	8,14 ± 1,03 [a]	7,96 ± 1,12 [a]
Sabor	7,73± 1,32 [a]	7,81 ± 1,04 [a]	6,19 ± 2,12 [b]
Odor	7,77±1,28 [a]	7,75±1,18 [a]	7,45±1,30 [a]
Textura	7,76 ± 1,29 [a]	7,65 ± 0,99 [ab]	7,23 ± 1,44 [b]
Impressão Global	7,88 ± 1,13 [a]	7,83 ± 0,93 [a]	7,08 ± 1,36 [b]
Índice de Aceitabilidade (%)	86,20	85,03	80,35

*P: Formulação Padrão; **F1: Formulação com Pectina (3,56 %); **F2: Formulação com Pectina (3,50 %) e Óleo de Chia (0,06 %).
Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Para o atributo sabor, a formulação F2 diferiu estatisticamente ($p \leq 0,05$) das demais, o que pode ter sido influenciado pelo sabor residual do óleo de chia devido à presença de compostos fenólicos como ácidos clorogênico e cafeico como ressaltado no trabalho de Ixtaina, Nolasco e Tomás (2011).

Com relação ao atributo textura a formulação F2 diferiu apenas da amostra padrão ao nível de 5 % de significância. Porém, observa-se que somente a adição de pectina não influenciou no atributo textura uma vez que não foram detectadas diferenças significativas ($p \leq 0,05$) comparadas à amostra padrão. Para impressão global, apenas a amostra contendo pectina e óleo de chia apresentou-se diferente estatisticamente entre as demais ($p \leq 0,05$).

A formulação padrão apresentou maior índice de aceitabilidade para o atributo textura (86,20 %), contudo, formulações com pectina e óleo de chia também seriam bem aceitas caso estivessem à disposição do consumidor.

4. Conclusão

A adição de pectina nas formulações de sorvete resultou no aumento do teor de cinzas, umidade e atividade de água o que pode ter sido influenciado pela não formação da rede de gordura e desestabilização das bolhas de ar resultando em diminuição do *overun* nas formulações F1 e F2. Na análise sensorial, o sabor e a textura da formulação F2 diferiram estatisticamente da amostra padrão, contudo, nenhum dos atributos da formulação F1 demostrou-se diferente da amostra padrão, o que pode ser constatado na avaliação do índice de aceitabilidade, obtendo-se para esta a segunda maior média (85,03 %).

Referências

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvete. Disponível em:< http://www.abis.com.br/estatistica_producaoeconsumodesorvetesnobrasil.html>. Acesso em: 25/11/2014.
ARBUCKLE, W. S. **Ice Cream**, 6° Ed. Publishing Company. New York, p. 483, 2006.
AYERZA. R , COATES, W. Ground chia seed and chia oil effects on plasma lipids and fatty acids in the rat. Nutrition Research 25. Office of Arid Lands Studies, The University of Arizona, Tucson, AZ 85706-6800, USA, 2005.
BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 266, de 22 de setembro de 2005. Dispõe do Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis. Brasilia. **D.O.U** 23/09/2005.
CHEFTEL, J.C. & CHEFTEL, H. **Introducción a la bioquímica y tecnologia de los alimentos**, Zaragoza: Acribia, 2000. v.1.
DUXBURY. D. **Low fat crunch from soy beans. Food Processing**. Chicago. v.52, 1991.
FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL, 2008. 120 p.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3. ed. São Paulo: Impressa Oficial do Estado de São Paulo, 1985. v. 1.
IXITINA, V.Y. NOLASCO, S.M.; TOMÁS. M.C. Oxidative stability of chia (*Salvia hispânica L.*) seed oil: effectof antioxidants and storange condition. **Journal of the American Oil Chemistry Society**, n. 89, p. 1077-1090, 2011.
SOUZA, J. C. B.de.; COSTA, M.R.de.; DE RENSIS, C.M.V.B.; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alim. Nutr**. v.21, n.1, p. 155-165, 2010.
SU, F. **Comportamento Estrutural de Formulações de Gelados Comestíveis com Variações da Base Gordurosa**. (2012). Dissertação de Mestrado. 114 f. Programa de Pós Graduação em Tecnologia Bioquímica- Farmacêutica (Área de Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
OLIVEIRA, E.M.S.de. **Caracterização de Rendimento das Sementes e do Albedo do Maracujá para o Aproveitamento Industrial e Obtenção da Farinha da Casca e Pectina**. (2009). Dissertação de Mestrado. 147 f. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro, 2009.
TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora UFSC, 1987. 180 p.

Marcia Alves Chaves. Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, campus Medianeira-PR. Avenida Brasil, Parque Independência, 4232, Medianeira, Paraná, Brasil. CEP. 85884-000. E-mail:marcia_alves_chaves@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO DE TOMATE SECO (*Lycopersicum esculentum*) CONDIMENTADO COM ERVAS FINAS, ZERO ADIÇÃO DE AÇÚCAR E BAIXO TEOR DE SÓDIO

DEVELOPMENT OF DRY TOMATO (*Lycopersicum esculentum*) SEASONED WITH FINE HERBS, ZERO SUGAR AND LOW SODIUM.

[1]Francisco Roberio da Silva Marques; [2] Eveline Vasconcelos Sales de Castro Braga; [3] Lucelia Kátia de Lima; [4] Paulo Henrique Machado de Sousa; [4] Maria Lucia Nunes.

[1] Graduando do curso Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará
[2] Graduanda do curso Gastronomia da Universidade Federal do Ceará
[3] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

[4] Professores Doutores do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

RESUMO

O tomate é um alimento rico em licopeno, apresenta baixo valor calórico e participa ativamente da dieta humana. Este trabalho objetivou desenvolver tomates secos com baixo teor de sódio e sem adição de açúcar e analisar as características sensoriais de cada tratamento: T1(controle); T2 (com sucralose); T3 (sal light); T4 (sucralose e sal light). Após desidratação osmótica procedeu-se a secagem em estufa com circulação de ar. Os teores de umidades finais nos tratamentos variaram de 55 a 60%. Os tomates foram envazados com azeite e refrigerados. A análise sensorial constou da avaliação da aceitabilidade e intenção de compra do produto, com um total de 65 provadores. Os melhores resultados foram alcançados no tratamento T1 (46%) e T2 (41%). Quanto à intenção de compra 45% dos provadores "comprariam sempre" o T1, 25% comprariam o T2, e 25% o T4. O tratamento T3 foi rejeitado, concluindo-se, portanto, que os provadores aceitaram o uso do adoçante e rejeitaram o uso do sal light.

Palavras Chaves: Tomate Seco; Sucralose; Sal light.

1 INTRODUÇÃO

O tomate, *Lycopersicum esculentum*, é essencialmente uma fruta e é considerado um alimento múltiplo, dos mais usados na atual culinária mundial, onde ocupa um lugar de destaque, sendo então considerado um produto de alto valor econômico, por sua grande escala produtiva e comercializada (DANUSIA, 2005).

Pesquisas recentes têm destacado seus benefícios para a saúde humana, focando sua ação contra o câncer de próstata, doenças cardiovasculares e redução dos danos oculares causados por raios ultravioletas. Tais efeitos foram atribuídos ao licopeno, um carotenoide com alto poder antioxidante que combate o efeito dos radicais livres, precursores de arteriosclerose e câncer. O tomate pode através de processamento adequado, dar origem a inúmeros produtos, alguns deles de elevado consumo no Brasil (PANIZZA, 2005) como o "tomate seco".

A qualidade do tomate seco vem sendo significativamente aperfeiçoada ao se utilizar, além de boas práticas de fabricação, novas tecnologias durante o processamento. No caso do processo produtivo do tomate seco a qualidade final do produto e a vida de prateleira podem ser melhoradas com a utilização de desidratação osmótica (CAMARGO, 2003). A pesquisa teve por objetivo desenvolver tomates secos com baixo teor de sódio, com e sem adição de açúcar e avaliar as características sensoriais quanto a aceitação e a intenção de compra destes produtos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na cozinha experimental do laboratório de Frutos Tropicais da Universidade Federal do Ceará, campus do Pici. Os Tomates da espécie *Debora Plus* (de mesa), foram obtidos em estabelecimento comercial (Mercado São Sebastião). Foram adquiridos 25 kg de Tomate O experimento constou de 4 tratamentos: T1 - Uso de sal comum e açúcar comercial; T2 - Uso de sal comum, com adição de sucralose; T3 - Uso de sal light e açúcar comercial; T4 - Uso de sal light e adoçante - sucralose. O processamento ocorreu conforme a proposta metodológica de Camargo (2005), com adaptação e de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 1.

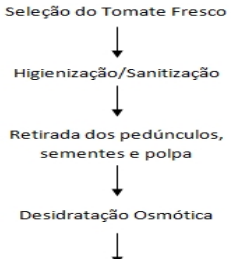


Figura 2 – Tomates limpos, sem sementes, sem polpa após processo osmótico.

Os tomates inteiros de cada tratamento foram submetidos aos procedimentos de limpeza e sanitização superficial, usando água sanitária na proporção de 15mL do agente sanitizante para 1.000mL de água, os quais permaneceram submersos nessa solução por 15 minutos. Depois de sanitizados, foram fatiados longitudinalmente em duas metades, removendo-se suas porções internas, bem como os seus pedúnculos (Figura 2). Os quatro tratamentos foram submetidos inicialmente a uma desidratação osmótica imersos em solução de cloreto de sódio e ou de açúcar a 5% Após este período os tomates fatiados foram distribuídos em bandejas e levados à estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65°C aproximadamente, até atingirem o teor de umidade desejado (50 a 55%) . Após a secagem e resfriamento os tomates foram acondicionados em recipientes, adicionados de condimentos, constando de mistura de ervas fina (manjericão, oréganos e salsa) e azeite de oliva na proporção de 1:3 (v:p) potes plásticos. Após fechamento hermético os produtos foram tratado termicamente por 20 minutos em água fervente, seguido de resfriamento com água potável da rede pública, seguindo os mesmos parâmetros observados por Gava (2008).

O rendimento final foi analisado através da formula na (Figura 3) onde subtraiu-se o valor do peso inicial pelo o peso final, dividindo-se pelo peso inicial.

$$X = \frac{(\text{massa inicial}) - (\text{massa final})}{\text{massa inicial}}$$

Figura 3. Formula para calcular rendimento do tomate seco

As medidas de °Brix (que representa os sólidos solúveis) e do pH (uma medida da acidez), para as fatias secas dos tomates, estão apresentadas na (Tabela 1). Uma amostragem de 4 unidades foram usadas para a caracterização das fatias de tomate seco, as quais foram trituradas em liquidificador industrial até obtenção de uma massa, por cerca de 5 minutos. Nessa massa foram determinados, através dos procedimentos analítico-bromatológicos do Instituto Adolfo Lutz (2008), o pH, o ºBrix, Licopeno e Vitamina C. O pH foi determinado diretamente na amostra, através de um medidor de pH, da marca Jenway®, modelo 3505, calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e pH 4,0, a cada utilização. A leitura de sólidos solúveis foi realizada após a filtração da amostra em papel de filtro, através de um refratômetro Reichert, modelo AR 200, escala de 0º Brix a 100º Brix, com compensação automática de temperatura para 20ºC.

A analise sensorial foi realizada na cozinha experimental do Departamento de Economia Doméstica com 65 provadores. Para a comparação entre as amostra, utilizou-se uma escala hedônica de cinco pontos, sugerida por Chaves e Sproesser (2005) e utilizada por Fagundes *et al* (2004), onde se teve como atributos avaliados a impressão global (aparência, cor,aroma, sabor, textura) e intenção de compra, adotada por SILVA e DAMÁSIO (1996), escala esta estruturada em cinco pontos..

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das principais preocupações em um tratamento de secagem é o rendimento final do produto, que no trabalho em questão mostrou resultados divergentes com a literatura estudada. Tabela mostrando os resultados em percentual ($p<0.05$) é mostrada logo abaixo.

A retirada do pedúnculo quanto das sementes representou uma perda média de para cada tratamento de 30%, não havendo divergência de valores significantes, uma vez que cada tratamento foi devidamente selecionado para contem equivalentemente a mesma massa inicial. Valores relativamente semelhantes puderam ser discutidos por Fagundes et al (2004), afirmando que a grande quantidade de descarte resultante desse processamento abre a possibilidade de estudos de caracterização desta parte do tomate e de viabilização para aproveitamento como novas fontes alimentícias potenciais, criando, por assim dizer, mais uma alternativa de renda para o produtor rural. Dados sobre o rendimento em produto seco são importantes para a composição final do preço. O rendimento em tomate seco (Tabela 1) foi, como esperado, uma função da umidade residual de secagem e, portanto, o produto mais seco apresentou menor rendimento, motivo pelo qual poderia ser comercializado com preço mais alto, resultados semelhantes foram obtidos por Silva *et al* (2000).

Tabela 1. Resultado Final do Tomate Seco por cada tratamento

Tratamento	Rendimento Final do Tomate seco por Tratamento
T1	35,90%
T2	36%
T3	48,40%
T4	41,60%

Pelos resultados, pode-se perceber que os tratamentos contendo um baixo teor de sódio (T3) e (T4), tiveram o rendimento um pouco maior, do que os outros dois tratamento, resultados esses, relacionados consequentemente pela baixa capacidade de desidratação osmótica do Sal light, incapacitando o produto de secar tanto quanto o produto T1 (controle). Desta forma pode-se ressaltar o que Fagundes et al (2004) enfatizou em seus achados, onde outro aspecto importante diz respeito à manutenção da cor, aparentemente uma característica de maior apelo ao consumidor. O procedimento de secagem, para obter produto mais seco, poderá alterar a coloração do tomate durante o processamento, tornando-o mais escuro, devido à ocorrência de reações de escurecimento não enzimático (caramelização e reação de Maillard), e mais enrugado e que a utilização de sal antes da secagem, além de diminuir o tempo de secagem, confere melhor aparência ao produto seco.

Tabela 2 - Analise Físico-Química °Brix, pH, onde T1 (controle); T2 (sem açúcar); T3 (baixo teor de sódio); T4 (baixo teor de sódio e sem açúcar).

Características	°Brix	pH
T1	2,5	3,98
T2	2,2	4,1
T3	2,5	4,11
T4	2,8	4,02

Segundo Fagundes (2004) os nutrientes minerais, proteínas, lipídeos, carboidratos solúveis e constituintes da fibra alimentar, que no tomate fresco representam no máximo de 5 a 7% de seu peso no produto desidratado, como os da pesquisa atual, o tomate seco em óleo ou tomate seco refrigerado, as concentrações desses nutrientes são aumentadas em função do abaixamento da umidade residual do tomate seco. Os valores de °Brix e pH, respectivamente, variaram de 2,2 (T2) a 2,8 (T4) e de 3,98(T1)a 4,11(T3), estando em conformidade com dados da literatura.

Em relação ao consumo de tomate seco, (41,5%) dos participantes não tem o hábito de consumirem esse produto com frequência, (15,3%) raramente consomem e (29,2%) nunca

consumiram. Os resultados das notas atribuídas pelos provadores aos produtos degustados por meio do teste de escala hedônica estão apresentadas no (gráfico 1) e (grafico 2), logo abaixo.

Grafico 1. Resultados de impressão Global para cada tratamento

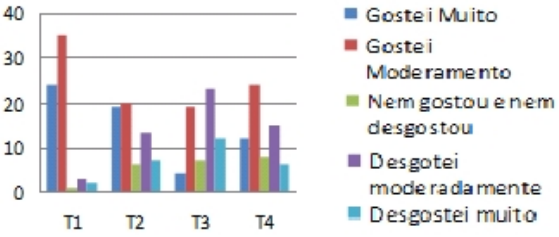
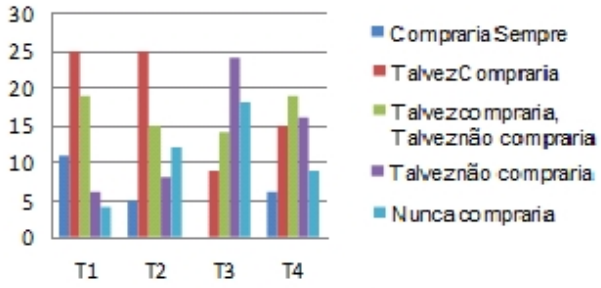


Grafico 2. Resultados de Intenção de compra para cada tratamento



Tanto para Impressão Global (IG), quanto para Intenção de comprar (IC), o T1 (controle) foi o que mais se destacou, onde quase 90% dos provadores afirmaram Gostar Muito e gostar moderadamente e Compraria sempre e Talvez comprasse. Já o tratamento menos aceito foi o T3 (com baixo teor de sódio), onde os maiores resultado foi Desgostar moderadamente, desgostei muito para (IG) e Talvez não compraria e nunca compraria para (IC).

O maior achado do estudo foram os resultados positivo para o T4 (baixo teor de sódio e sem açúcar), o produto característico do estudo, onde o (IG) foi de 40%, com Gostei moderadamente em aparência e para (IC) com 30%, com Talvez comprasse. O T2 foi o segundo melhor diante aos resultados. Estabelecendo um dialogo onde, o produto sem açúcar é bem aceito, porém o com baixo teor de sódio não é tão aceitável. Deixando ainda brechas para novos estudos e processamentos para a produção do produto característico.

4 CONCLUSÃO

A produção de tomate seco pelos diferentes tratamentos foi acompanhada por modificações físico-químicas, mostrando que a secagem tem efeitos diretos na composição química e na qualidade sensorial do tomate seco.

De acordo com os resultados da avaliação sensorial pode-se concluir que o tratamento T1, considerado processamento tradicional, foi o mais aceito pelos provadores. Os provadores também aceitaram bem o uso do adoçante sucralose, em substituição ao açúcar. Entretanto, O maior achado do estudo foram os resultados positivo para o T4 (baixo teor de sódio e sem açúcar).

Portanto, este trabalho intensifica a importância de se avaliar o efeito dos diferentes tratamentos em tomates secos, pois associa diversos fatores nutricionais que ainda são poucos estudados, auxiliando na seleção dos tratamentos mais adequados à retenção de nutrientes e compostos bioativos potenciais e dos dados de tempo e temperatura.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CAMARGO, G. A.; **Novas Tecnologias e Pré-Tratamentos: Tomate Seco Embalado a vácuo**. Campinas/SP: UNICAMP, 2005. 175 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas SP, 2005.

CAMARGO, G. A. **Processo Produtivo de Tomate Seco: Novas tecnologias Manual Técnico**. Workshop Tomate na UNICAMP: Pesquisas e Tendências. SP – Campinas, 2003.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 2005.

DANUSIA, B. **Aromas e Sabores da Boa Lembrança – Tomate**. 3° ed. Rio de Janeiro: Ed. Senac Rio, 2005.

FAGUNDES, A. F.; ONUKI, N. S.; RAUPP, D. S.; GARDINGO, J. R; BORSATO, A. V. The influence of the humidity levels on the texture of refrigerated or oil-canned dried tomatoes. UEPG Exact Soil Sci., **Agr. Sci. Eng**., Ponta Grossa, 11 (1): 35-42, abr. 2005

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações** – São Paulo: Nobel, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. coordenadores : Zenebon, O.; Pascuet, N. S.; Tiglea, P. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

PANIZZA, S; FILHO, S. P. **Plantas na cozinha: ensinando a cuidar da saúde com temperos, especiarias e outros alimentos** – São Paulo: Prestígio, 2005.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, Embrapa Hortaliças, 2000. 168p.

Autor a ser contactado:
Francisco Roberio da Silva Marques
Rua Mirtes Cordeiro, 557 – Bom Jardim, Fortaleza-Ce
Fone: 85 – 32458387 / 86961534
Email: roberiomarques@alu.ufc.br

DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO CURADO E DESSECADO ELABORADO COM CARNE DE CORDEIROS

DEVELOPMENT OF A DRY-CURED LAMB MEAT

Ítalo Abreu Lima[1,2], Hewerton Barbosa Gomes[1], Douglas Roberto Guimarães da Silva[1], Alcinéia de Lemos Souza Ramos[1], Eduardo Mendes Ramos[1].

[1] Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Barreiras.

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho desenvolver um produto curado e dessecado, tipo presunto cru, obtido da carne de cordeiros, acompanhando a evolução de parâmetros físico-químicos relacionados à secagem e conservação. Foram necessários 30 dias para que os produtos perdessem cerca de 40% de peso. O processo de maturação/secagem reduziu ($P < 0,05$) os valores de umidade, atividade de água (aw) e acidez total dos produtos, mas não alterou ($P > 0,05$) os valores de pH. Os produtos acabados apresentaram umidade de 49,18 ± 1,23%, aw de 0,901 ± 0,007, pH de 5,21 ± 0,24 e acidez total de 3,17 ± 0,41% ác. Lático. Os baixos

valores de pH e aw categorizaram os produtos como estáveis, podendo ser comercializados à temperatura ambiente. Conclui-se que é possível a elaboração de um produto curado dessecado de carne desossada de cordeiro, como alternativa viável para favorecer o consumo da carne ovina.

Palavras-chave: carne ovina, maturação, presunto cru.

1 Introdução

Apesar de crescente, o consumo *per capita* de carne ovina no Brasil ainda é pouco representativo, quando comparado ao de outras carnes, como a bovina. O preconceito do consumo de carne ovina existente nos centros urbanos é pequeno quando comparado ao universo de consumidores que a aceitam, não se expandindo a procura por estes produtos devido à sua oferta limitada e irregular (Cavalcanti e Silva, 1988). Uma forma de incentivar a produção desses animais e estimular o consumo dessa carne é o desenvolvimento de produtos alternativos.

Uma alternativa viável de processamento da carne ovina é a elaboração de produtos com umidade intermediária (umidade entre 20% e 50% e atividade de água entre 0,60 e 0,90), passivos de serem comercializados à temperatura ambiente, por facilitar sua difusão e comercialização na região, além de alcançar novos mercados consumidores (Palhares et al, 2011a) e agregar valor à matéria-prima. A elaboração de um produto curado e dessecado, tipo Presunto Cru, seria uma forma viável de processamento, pois além da obtenção de um produto estável à temperatura ambiente, o sabor característico auxilia a mascarar o sabor e aroma característicos da carne de ovinos. No norte da Europa, uma gama de produtos cárneos curados e dessecados de ovinos é desenvolvida, provavelmente pela tradição de fabricação desse tipo de produto (Palhares et al, 2011c).

Produtos curados dessecados utilizando a perna inteira (Palhares et al, 2011c) ou desossada (Palhares et al, 2011a e 2011b) de ovinos foram elaborados através da salga úmida, em que foi utilizado o acidulante glucona delta lactona (GDL) para acelerar o processo de maturação/secagem. No entanto, o uso de outros cortes cárneos é importante para o melhor aproveitamento da carcaça ovina. Além disso, em produtos desossados, o uso de ingredientes secos (salga seca) permite acelerar o processo de salga, contribuindo para redução no tempo de processamento.

Sendo assim esse trabalho teve como objetivo desenvolver um produto curado e dessecado de carne de cordeiros, utilizando a salga seca e a GDL, e acompanhar a evolução de parâmetros físico-químicos relacionados à secagem e conservação.

2 Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Processamento de Carnes e Derivados (LabCarnes), do Departamento de Ciência de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A matéria-prima cárnea utilizada para a elaboração dos produtos

foi obtida de cordeiros, fêmeas com idade média de 6 meses, provenientes da raça Santa Inês, criados no Departamento de Zootecnia (DZO/UFLA) e abatidos em matadouro com Inspeção Federal (IF).

O processamento dos produtos foi baseado no descrito por Palhares (2011a), sendo, no entanto, utilizado a salga a seco. As carnes foram desossadas manualmente em pedaços cárneos sem tamanho determinado, com consequente remoção do excesso de gorduras, nervos, aponeuroses e hematomas presentes. As peças cárneas foram, então, adicionadas de 3% de cloreto de sódio, 150 ppm de nitrito de sódio, 300 ppm de nitrato de sódio, 0,3% de GDL, 0,25% de glicose e 0,25% de sacarose, sendo mantidas sob refrigeração (4°C) por 24 horas. Após esse período, foi adicionado 0,5% de solução de Transglutaminase Activa GS® 25% na massa e misturada (modelo MJ35, Indústrias Jamar Ltda., São Paulo) por 15 minutos. A massa cárnea foi separada em porções de 500 g e acomodada em formas plásticas de queijo prato, sendo prensadas e mantidas sob refrigeração (4°C) por 48 horas. Os produtos foram, então, removidos das formas e mantidos sob refrigeração (4°C) em câmara climática (modelo EL202; Eletrolab, São Paulo) por quatro dias, para uma pré-secagem.

Após a etapa de pré-secagem, as peças foram cobertas por uma pasta constituída de banha e 2% de cloreto de sódio, para evitar o ressecamento excessivo da parte externa do produto, e novamente mantidas em câmara climática (16°C e 75-80% de umidade relativa) para a maturação/secagem. Durante todo o processo os produtos foram pesados periodicamente e ao atingirem a perda de 40% do peso as peças foram lavadas com água destilada morna (±40°C) e solução de ácido lático 1,5%, sendo secas com papel toalha, embaladas a vácuo e novamente mantidas sob a temperatura de 16°C por 24 horas, para equalização final da peça, quando o produto foi considerado acabado.

Durante as etapas de elaboração do produto, foram realizadas amostragens para condução das análises nos tempos zero, 7, 21 e 30 dias. Em cada tempo, o produto foi triturado e analisado quanto ao: pH e acidez (% de ácido lático), segundo metodologia descrita por Palhares et al. (2011b); atividade de água, em aparelho AQUALAB® (modelo CX2, Decagon Devices Inc.), segundo método 978.18 da AOAC (2000); e umidade, pelo método de estufa a 105ºC (AOAC, 2000).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 3 repetições. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) e as diferenças ($P < 0,05$) entre médias avaliadas pelo teste de Tukey. Para perda de peso, os dados foram analisados por regressão, sendo avaliada a interação tempo x tratamento pelo teste F.

3 Resultados e Discussão

Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para a perda de peso, umidade, atividade de água e acidez total, sendo os efeitos representados na Figura 1.

Para atingir uma perda de peso de 40%, considerada ideal para os produtos curados secos, foram necessários 30 dias de processo para secar peças de 500 g (60 dias/kg). Segundo Toldra (2002), a taxa de secagem de produtos curados é afetada por diversos fatores, tais como pH da carne (menores valores favorecem a perda de água), quantidade de gordura intramuscular (constitui uma barreira para a difusão de água), peso da peça cárnea (que estende o tempo necessário para se alcançar uma determinada percentagem

de peso), conteúdo de umidade da carne e as condições da câmara climática (temperatura, umidade relativa e velocidade do ar).

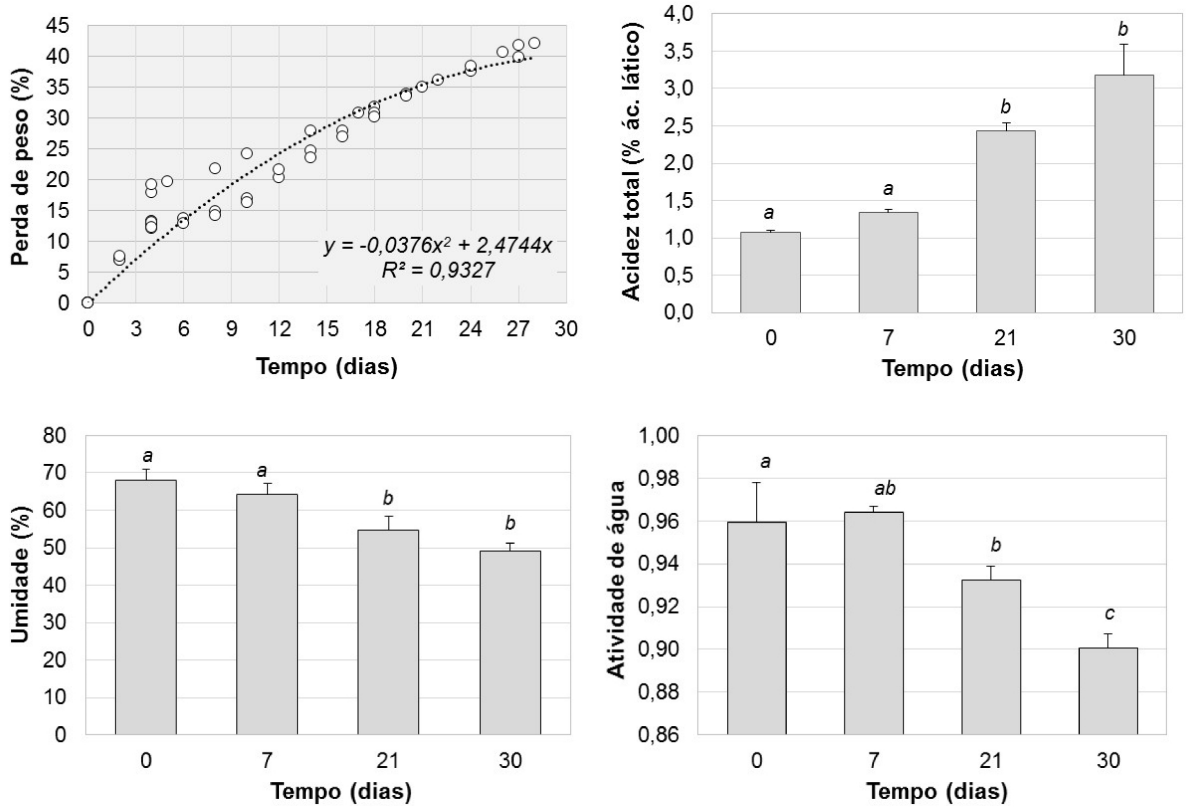


Figura 1 Mudança nos parâmetros físico-químicos dos produtos curados dessecados de carne de cordeiro ao longo do período de secagem e maturação. A perda de peso foi contabilizada a partir da etapa de pré-secagem. Barras indicam o desvio padrão da média.

Palhares et al. (2011a) observaram que a adição de GDL na formulação aumentou a taxa de secagem de um produto curado dessecado de ovino, diminuindo o tempo necessário para uma perda de peso de 50% de 85 dias/kg no tratamento controle (sem GDL) para cerca de 60 dias/kg, o que corresponde ao tempo observado neste experimento. Bergamin Filho et al. (2010), trabalhando com presuntos cru desossados moldados em peças de 5 kg, constataram uma perda de 40% de peso em 115 dias (23 dias/kg), contados a partir da etapa de secagem. Trabalhando com cura úmida (injetado) de pernil inteiro de cordeiro, Palhares et al. (2011c) também observaram maiores perdas de peso durante o processamento (41 dias de maturação; 25 dias/kg) para os produtos elaborados com GDL (41,27%) do que o controle (37,29%). Já em pernas de ovinos elaborados com salga seca, Galvan et al. (2009), relataram 90 dias (36 dias/kg) para se alcançar uma perda de peso de 36,9%.

Apesar de ter sido observado um aumento ($P < 0,05$) na acidez total, os valores de pH não se alteraram ($P > 0,05$) durante todo o processamento. O pH e o conteúdo de ácido lático do presunto cru tem importância relevante, pois contribui com o desenvolvimento das características tecnológicas e sensoriais e para a qualidade microbiológica do produto. A legislação brasileira (Brasil, 2000) não define o pH como parâmetro de qualidade para presuntos crus, porém valores próximos do ponto isoelétrico das proteínas (PI ~ 5,1) é considerado ideal, uma vez que irá contribuir para perda de umidade e atividade de água do

produto. Diferenças nos valores de pH durante a secagem e maturação também não foram observadas em produtos desossados de carne ovina (Palhares et al. 2011b) e suína (Bergamin Filho et al., 2010) e em produtos curados inteiros (pernas/paletas) de suínos (Terra et al., 2008) e de ovinos (Galvan et al., 2009).

A umidade do produto foi menor ($P < 0,05$) apenas após a etapa de pré-secagem, não se alterando entre os dias 21 e 30 de processamento. A redução da umidade durante a etapa de maturação, decorrente das perdas por evaporação e gotejamento, há uma maior concentração do teor de solutos no produto, especialmente no teor de sal (Palhares et al. 2011b). Assim, o conteúdo aquoso do produto diminui durante a salga devido ao efeito osmótico provocado pelo sal que cobre toda a peça e durante a secagem por desidratação (Arnau et al., 1995; Molinero, 2003).

Apesar da redução na umidade não ter sido significativa ($P > 0,05$) nos últimos 9 dias de maturação, apresentando um valor médio final de 49,18 ± 1,23%, este período foi crucial na redução ($P < 0,05$) nos valores de atividade de água do produto (de 0,932 para 0,901), tornando-o microbiologicamente mais estável.

De forma geral, os valores encontrados para o produto acabado estão condizentes com outros estudos sobre produtos curados dessecados (Galvan et al., 2009; Bergamin Filho et al., 2010; Palhares, 2011a, 2011b e 2011c) e com a legislação vigente para esse tipo de produto (Brasil,2000).

Considerando os valores médios de pH (5,21 ± 0,24) e de atividade de água (0,901 ± 0,007) dos produtos acabados pode-se afirmar que são estáveis e podem ser conservados em temperatura ambiente. Segundo Fernández-Salguero (1995), para que um produto seja considerado estável, sem necessidade de armazenamento refrigerado, este deve apresentar pH ≤ 5,7 e atividade de água ≤ 0,95 ou atividade de água ≤ 0,91. A legislação brasileira (Brasil, 2000) exige que produtos curados dessecados, tipo presunto cru, possuam atividade de água inferior a 0,92.

Por ter sido adicionado de um acidulante (GDL), o produto elaborado possui como característica distinta dos produtos dessecados tradicionais os baixos valores de pH e elevada acidez (3,17 ± 0,41% ác. lático). O pH final dos presuntos crus nos processos tradicionais (> 6,0) é atribuído às reações proteolíticas, como consequência da hidrólise de aminoácidos e da exposição de grupos básicos (Toldra, 2002). Da mesma forma que observado por Palhares et al. (2011b), o curto período de maturação parece não ter sido suficiente para uma proteólise capaz de causar a elevação do pH.

Conclusão

Foi possível a elaboração de um presunto cru de carne de cordeiro, como uma alternativa viável de consumo da carne ovina. Os baixos valores de pH, Aw e umidade, fazem com que seja passivos de serem comercializados à temperatura ambiente, por facilitar sua difusão e comercialização na região, além de alcançar novos mercados consumidores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e a Universidade Federal de Lavras pela concessão de bolsa de pesquisa (PIBIC/UFLA) ao segundo autor. Também agradecem à FAPEMIG pelo auxílio à participação no Congresso.

Referências

ARNAU, J.; GUERRERO, L.; CASADEMONT, G.; GOU, P. Physical and chemical changes in diferentes zones of normal and PSE dry-cured hams during processing. **Food Chemistry**, v.52, n.1, p.63-69. 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C., 2000. 1018 p.

BERGAMIN FILHO, W. B.; COSTA, M. R.; FELÍCIO, P.E.; SILVEIRA, E. T. F. Método acelerado de processamento de presunto cru. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 494-500, mar./abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de copa, de jerked beef, de presunto tipo Parma, de presunto cru, de salame, de salaminho, de salame tipo alemão, de salame tipo calabrês, de salame tipo friolano, de salame tipo napolitano, de salame tipo hamburguês, de salame tipo italiano, de salame tipo milano, de linguiça colonial e pepperoni. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 3 ago. 2000. Seção 1, p. 17-18.

CAVALCANTI, G.; SILVA, R. C. **Aspectos da caprino-ovinocultura do nordeste**. Recife: SUDENE, 1988. 23 p.

FERNÁNDEZ-SALGUERO, J. Conservación de productos cárneos por aplicación de factores combinados: produtos españoles de humedade intermedia y alta. **Revista Española de Ciencia y Tecnologia de Alimentos**, v.35, n.3, p.233-246, 1995.

GALVAN, A. L. et al. Elaboración de jamon crudo de ovejas de refugo: II., análisis físico-químicos y microbiologicos. In: CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIA E TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, 12., 2009, Concordia. **Actas...** Concordia: Facultad de Ciencias de la Alimentación, 2009. 1 CD-ROM.

MOLINERO, F. S. **Modificaciones tecnológicas para mejorar La seguridad y calidad Del jamón curado**. 2003. Tese (Doutorado) – Universitat de Girona, Institut de Recerca i Tecnoligia Agroalimentàries.

PALHARES, P.C.; DUTRA, M.P.; RAMOS, E. M.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O.; GOMIDE, L.A.M. Caracterização físico-química de perna de cordeiro desossada, curada e dessecada elaborada com glucona delta lactona. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES (CBCTC), 2011, Águas de São Pedro. **Anais....** Campinas: CTC/ITAL, 2011a.

PALHARES, P.C.; RAMOS, E. M.; DUTRA, M.P.; RAMOS, A.L.S.; GOMIDE, L.A.M.; PEREZ, J.R.O. Elaboração e caracterização de perna de ovino desossada, curada e dessecada. In: XIII CONGRESO CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (CYTAL), 2011, Buenos Aires. **Anais....** Buenos Aires: AATA, 2011b.

PALHARES, P.C.; RAMOS, E. M.; OLIVEIRA, C.A.; DUTRA, M.P.; RAMOS, A.L.S.; PEREZ, J.R.O. Elaboração e caracterização de pernil inteiro de cordeiro na forma de presunto cru, adicionado de glucona delta lactona (GDL). In: XIII Congreso Ciencia y Tecnología de Alimentos - CYTAL, 2011, Buenos Aires. **Anais....** Buenos Aires: AATA, 2011c.

TERRA, N.N.; CICHOSKI, A.J.; FREITAS, R.J.S. Aspectos microbiológicos e físico químicos da parte interna da paleta suína curada, maturada e fermentada durante a etapa de processamento e armazenamento. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1118-1124, 2008.

TOLDRA, F. **Dry-cured meat products**. Connecticut: Food & Nutrition, 2002. 224 p.

Autor a ser contactado: Ítalo Abreu Lima

Doutorando em Ciência dos Alimentos (DCA/UFLA) e Professor do IFBA.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Barreiras (IFBA).

Rua das Várzeas S/N, Centro, Barreiras BA.

italoabreu@ifba.edu.br

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUIMICA E SENSORIAL DE PATÊ DE TILÁPIA ADICIONADO DE COLÁGENO

DEVELOPMENT AND MICROBIOLOGICAL, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY EVALUATION OF TILAPIA PATÉ ADDED WITH COLLAGEN

Abel Franco Melo Gurgel[1], Débora Patrícia Ribeiro Freire[1], Gercina Barbosa de Oliveira[1], Thacianne Pereira do Nascimento[1], Elisabeth Mary Cunha da Silva[2]

[1]Graduando do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará- UFC
[2]Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará -UFC

Resumo
O objetivo deste trabalho foi desenvolver um patê de tilápia, adicionado de colágeno e avaliar suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais. Foram elaboradas duas formulações: sem colágeno (PSC) e com 12,5% de colágeno (PCC) que foram submetidas à análise sensorial pelos testes de aceitação, pareado preferência e atitude de compra. As amostras foram avaliadas microbiologicamente para Coliformes totais, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella spp. e* foi determinada sua composição química. Não houve diferenças significativas quanto à aceitação, preferência, obtendo as amostras PSC e PCC, 40% e 44% de intenção de compra, respectivamente. As formulações atenderam aos padrões sanitários para alimentos estabelecidos pela legislação vigente. O PCC apresentou 68,15% de umidade, 1,86% de cinzas, 24,67% de proteína e 4,85% de lipídios. Portanto, o patê de tilápia com colágeno é uma boa alternativa de consumo de produtos a base de pescado.

Palavras-chave: Produto de pescado, composição química, aceitabilidade

Introdução

Nos últimos anos, a tendência da maioria da população mundial tem sido a busca por uma alimentação mais saudável e o pescado é um dos alimentos que vem ganhando destaque. Segundo Oetterer (2002), o consumidor encontrará neste produto muito mais vantagens nutricionais do que em qualquer outra carne, devido à presença de todos os aminoácidos essenciais, ao alto teor de lisina, à alta digestibilidade protéica, ao fato de ser fonte de vitaminas lipossolúveis e do complexo B, à alta insaturação dos ácidos graxos e ao baixo teor de colesterol. A produção mundial de peixes, crustáceos e moluscos vem crescendo a cada ano. Segundos dados da Food and Agriculture Organization (FAO, 2014), em 2013, a captura mundial de pescado atingiu 160 milhões de toneladas, contra 157 milhões do ano anterior. Isto transforma o setor pesqueiro em uma das indústrias mais globalizadas e dinâmicas na produção de alimentos. No Brasil, durante as últimas décadas, a piscicultura sofreu constantes transformações, tendo se consolidado como importante atividade no agronegócio, substituindo em parte o peixe proveniente da pesca extrativa (FIRETTI, GARCIA e SALES, 2007). De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2007), as principais espécies de peixes de água doce criadas representam 87% da produção nacional, em ordem decrescente são: tilápias (71.253,50 t), carpas (45.831,50 t), tambaqui (26.672,00 t), tambacu (10.989,50 t) e pacu (10.625,50 t). No grupo das tilápias (*Oreochromis spp.*) tem destaque a tilápia do Nilo (*O. niloticus*), que em termos mundiais é o segundo peixe mais produzido, sendo precedido somente pela produção de carpas (*Cyprinus carpio*) (ZIMMERMANN e FITZSIMMONS, 2004). A tilápia apresenta carne de ótima qualidade, com boa aceitação no mercado consumidor e por não apresentar espinhos na forma de “Y” no seu filé, é uma espécie apropriada para a indústria de filetagem, tornando-a uma espécie de grande interesse para a piscicultura (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003). No Brasil, o consumo de pescado ainda é baixo e sua facilidade de deterioração em função de sua composição, volta-se hoje para o desenvolvimento de produtos a partir do pescado com intuito de conservação e diversificação, buscando incentivar o seu consumo. O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal define como pasta ou patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais comercializados e transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000). O colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano, representando 30% do total das proteínas do organismo, sendo encontrado na pele, ossos, cartilagem, músculo liso e lâminas basais (JUNQUEIRA, 1999), cuja função no organismo é contribuir com a integridade estrutural dos tecidos em que está presente. Com o início da fase adulta, a deficiência de colágeno começa a ser notada, pois o organismo diminui sua produção, sendo necessária a sua suplementação. Em vista disso, houve um aumento no interesse pela aplicação industrial de colágeno em suplementos alimentares e em produtos alimentícios, como iogurtes, embutidos (salsicha e presunto), chás, sucos e em sobremesas de fácil preparo, tais como gelatina. Esses alimentos adicionados de colágeno podem ser utilizados em tratamentos para melhorar a elasticidade e firmeza da pele e prevenção de doenças, como a osteoartrite, osteoporose, hipertensão e úlcera gástrica (PENNA; SILVA, 2011). Avaliando o atual panorama do mercado de derivados de peixes, vê-se a necessidade de lançar produtos inovadores, como forma de agregar valor ao pescado. Com base no exposto, este trabalho tem como objetivo desenvolver um patê de tilápia (*Oreochromis niloticus*) adicionado de colágeno e avaliar as suas características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais.

Material e Métodos

Para este estudo foram utilizados o filé de tilápia congelado e o colágeno hidrolisado em pó da marca VERISOL® do fabricante Gellita, provenientes de um supermercado da cidade de Fortaleza-CE. A proporção 1,25 gramas de colágeno em pó para cada 10 gramas de patê foi baseada na orientação do fabricante, que aconselha uma ingestão diária de 2,5 g do colágeno. Para a elaboração do patê de tilápia, os filés foram cozidos ao vapor durante 20 minutos e em seguida, foram triturados em multiprocessador (marca Walita). Nesta etapa, foram adicionados à massa de peixe os demais ingredientes, conforme descritos na Tabela

1. E, em seguida, a massa foi acondicionada em sacos de polietileno e mantida sob refrigeração (5±2ºC) até o momento das análises.

Tabela 1. Formulações dos patês de Tilápia.

Ingredientes %	Patê sem colágeno (PSC)	Patês com colágeno (PCC)
Filé de Tilápia	38,0	38,0
Água	20,0	20,0
Sal	1,5	1,5
Condimentos *	5,0	5,0
Requeijão	23,0	23,0
Colágeno	-	12,5

*oléo essencial de alho, salsa, cebola, tomate seco, pimentão verde, vermelho e verde, molho inglês.

A avaliação microbiológica dos produtos constou das seguintes análises: Coliformes totais, *Escherichia Coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella spp.* A contagem de coliformes totais e de *Escherichia Coli* foi realizada conforme o Método Oficial AOAC 991.14. Já análise de Staphylococcus coagulase positiva foi realizada segundo metodologia da APHA, (2001) e a detecção de *Salmonella spp.* foi realizada pelo método rápido qualitativo 1-2 Test® (Método Oficial AOAC 989.13).
Para a caracterização físico-química foi feita a composição centesimal dos produtos. Os teores de umidade e cinzas foram determinados de acordo com IAL, (2005) enquanto as análises de proteína e lipídios foram realizadas de acordo com AOAC, (2005).
A análise sensorial foi realizada com sessenta provadores não-treinados, metade do sexo masculino, onde 90% destes com idade entre 18 e 30 anos e a maioria cursando ensino superior. As formulações de patê foram submetidas ao teste de aceitação com utilização dos julgadores não treinados, sendo avaliados os seguintes atributos: sabor de peixe, textura e aceitação global, utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos ancorada em 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo). O teste de intenção de compra foi proposto, para avaliar a intenção de compra dos produtos caso os mesmos estivessem disponível no mercado. Para isto, foi utilizada uma escala estruturada de 5 pontos onde os julgadores atribuíram notas de 1 (certamente não compraria o produto) até 5 (certamente compraria o produto) (ABNT, 1988)
Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão
Os resultados obtidos das análises microbiológicas das amostras PCC e PSC estão apresentados na Tabela 2. Houve contagem para coliformes totais em ambas as amostras, entretanto, atenderam aos padrões sanitários para alimentos estabelecidos pela legislação vigente Anvisa RDC Nº12, a qual tolera no máximo 10^3 UFC/g (BRASIL, 2001). A presença de *E. coli*, e *Salmonella spp.* não foram detectadas nas amostras analisadas.

Tabela 2- Resultados das análises microbiológicas das formulações de patê de tilápia

	Patê com colágeno	Patê sem colágeno
Coliformes totais (UFC/g)	1,15 x 10^3	1,03 x 10^3
***Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)**	< 10	< 10
***E. coli* (UFC/g)**	Não detectável	Não detectável
***Salmonella spp.* (Ausência/25mL)**	Ausência	Ausência

A composição físico-química das formulações de patê de tilápia com e sem colágeno se encontra na Tabela 3. As duas formulações encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, que fixa a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá apresentar este tipo de produto, onde a umidade e a gordura máximas são respectivamente, 70%, 32%, e para proteínas o mínimo estabelecido é de 8% (BRASIL, 2000). Não houve diferença significativa a 5% de probabilidade para umidade e cinzas entre as duas formulações, no entanto para o teor de lipídios foi observado essa diferença. Dentre as duas amostras, a que obteve menor quantidade de lipídios foi a com adição de colágeno, com 4,85%, resultando num valor calórico mais baixo.
As proteínas possuem uma relação inversamente proporcional ao conteúdo de gordura. Foram observadas também diferenças significativas entre as amostras com relação ao teor de proteínas, que foi de 14,89% para a formulação sem colágeno e 24,67% para formulação com colágeno. Essa diferença provavelmente se deva a adição do colágeno.

Tabela 3. Composição química das formulações de patê de Tilápia

	Patê sem colágeno - PSC	**Patê com colágeno - PCC**
Umidade (%)	69,64[a]	68,15[a]
Cinzas (%)	1,99[a]	1,86[a]
Proteína (%)	14,89[b]	24,67[a]
Lipídios (%)	6,6[a]	4,85[b]

*Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

No teste pareado preferência não houve preferência por nenhuma das amostras.Tal resultado é favorável para a amostra com colágeno, pois conseguiu obter preferência similar a amostra sem colágeno, sugerindo desta forma, que a incorporação do colágeno não interferiu significativamente na preferência do consumidor. As amostras não apresentaram diferença significativa, ao nível de 5% de significância, quanto aceitação global, sabor de peixe e textura.

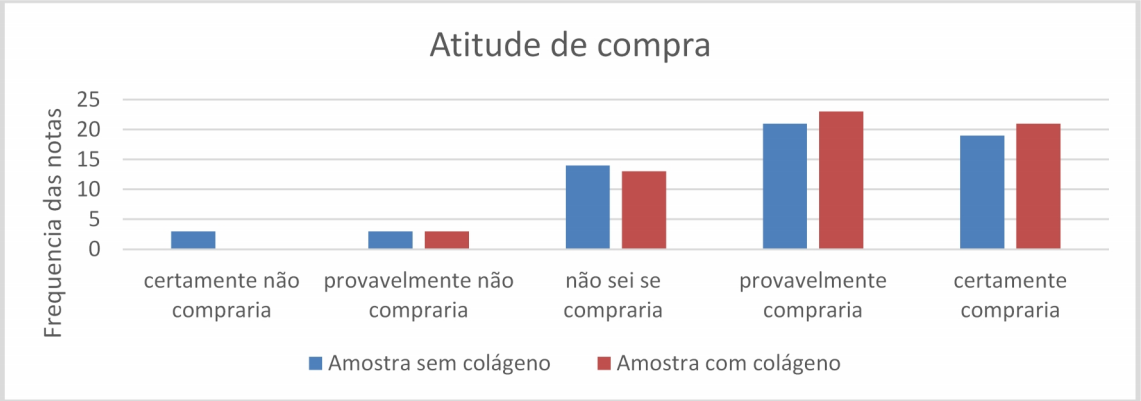
Tabela 4- Médias das notas hedônicas para os atributos sabor de peixe, textura e impressão global

	Sabor de peixe	**Textura**	**Impressão global**
Patê sem colágeno	7,23[a]	6.93[a]	7,33[a*]
Patê com colágeno	7,45[a]	7.16[a]	7,40[a]

*Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na **Figura 1** encontra-se o histograma mostrando a atitude de compra dos julgadores em relação aos patês com e sem colágeno

Figura 1- Histograma das notas atribuídas a intenção de compra dos julgadores



No que diz respeito à intenção de compra os dois tratamento mostraram médias próximas a 4 e 5 que corresponde a “provavelmente compraria” e “certamente compraria” da escala de intenção de compra. Pela análise gráfica, pode ser observado que a soma das duas categorias que indicam atitude positiva de compra (provavelmente compraria e certamente compraria) para cada formulação foi de 40% para PSC e 44% para PCC.

Conclusão.

Os resultados físico-químicos das amostras de patê de tilápia com e sem colágeno estavam de acordo com o padrão de identidade e qualidade estabelecido pelo MAPA. Em relação às determinações microbiológicas, as duas amostras atenderam aos padrões sanitários para alimentos estabelecidos pela legislação vigente, estando, portanto, adequadas para consumo humano. As análises sensoriais demonstraram que o patê de tilápia com e sem colágeno foram julgados com muitas similaridades pelos provadores, não havendo diferença significativa quanto à preferência, aceitação e intenção de compra.

Referências Bibliográficas

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12806: Análise Sensorial dos Alimentos e Bebidas**. Rio de Janeiro, 1993. 8 p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13170: Teste de ordenação em análise sensorial: procedimento.** Rio de Janeiro, 1994. 7 p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141: Escalas utilizadas em Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas.** Rio de Janeiro, 1998. 3 p.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS**. Official Methods of Analysis. Manual**. 18. ed., Journal AOCA International, 2005.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS**. Official Methods of Analysis of AOAC International.** Method 989.13 Motile *Salmonella* in all foods. Journal AOAC International, 2000. Disponível em: <http://www.insulab.es/folletos_comerciales/Biocontrol_1_2_Test_AOAC_Offical%20_Approval.pdf>. Acesso em: 22 out. 2014.

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS**. Official Methods of Analysis of AOAC International.** AOAC Official Method 991.14 Coliform and Escherichia coli Counts in Foods. Journal AOAC International, 2002. Disponível em: <http://www.longrunbio.com/uploads/soft/130814/1-130Q4144244.pdf>. Acessoem: 22 out. 2014.

BORGHETTI, N.R.B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R. Aquicultura – Uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003, 128p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União.** Disponível em: <www.anvisa.gov.br> Acesso em: 22 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). ***Instrução Normativa nº 21*, de 31 de julho de 2000**. Regulamento Técnico para Identidade e Qualidade de Patê**.**

FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nation – **The State of World Fisheries and Aquaculture.** Opportunites and challenges. Rome, 2014. 215p.

FIRETTI, R.; GARCIA, S.M.; SALES, D.S. **Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura.** Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Planejamento/Index.htm>. Acesso em: 20 de out. de 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 4. ed. São Paulo – SP, 2005. 1018 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Estatística da Pesca 2005: Grandes Regiões e Unidades da** Federação. Brasília, DF, 2007.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchôa, **Histologia básica**. 9 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1999.

OETTERER, M. Industrialização do Pescado Cultivado. Guaíba: Agropecuária, 2002. 200 p.

PENNA, A.L.B.; SILVA, T.F. **Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais.** Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr.) vol.71 n°3, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552012000300014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 24 de out. de 2014.

SOUZA, A.B.; OLIVEIRA, N.C.P.; GARCIA, T.; MOREIRA, A.V.B.M. **Desenvolvimento e análise sensorial de uma sobremesa à base de colágeno hidrolisado e soja**. XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos; setembro de 2004; Recife: Anais.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura intensive. In: José Eurico Posseibon Cyrino, Elisabeth Criscuolo Urbinati, Débora Machado Fracalosi, Newton Castagnolli (Eds), **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**,São Paulo: TecArt, Cap.9, p. 239-266, 2004

Autor(a) a ser contatado: Elisabeth Mary Cunha da Silva, Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Av. Mister Hull, 2977, Bairro Alagadiço. Bloco 856. CEP 60356-000, Fortaleza –CE. elisabeth.cunha@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE PROBIÓTICO SABORIZADO COM POLPA DE BERGAMOTA

DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF THE PROBIOTIC YOGURT FLAVORED WITH PULP BERGAMOT

Helene Santos de Abreu[1], Ana Rita Carboni Ritter[1], Ângela Maria Fiorentini[2], Rui Carlos Zambiazi[2], Cesar Valmor Rombaldi[2]

[1] Estudante de mestrado do programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFPel, Pelotas, RS.

[2] Professor(a) Titular do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimento, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) - UFPel, Pelotas, RS.

Resumo
Aliando o aumento de consumidores que buscam produtos a fim de melhorem a qualidade de vida e o desenvolvimento de novos produtos que agreguem valor a bergamota, o objetivo do trabalho foi produzir um iogurte probiótico saborizado com polpa de bergamota, determinar a contagem de bactérias probióticas ao longo do armazenamento e avaliar características físico-químicas e sensoriais desse produto. Os resultados obtidos em relação aos parâmetros físico-químicos e contagem microbiológica durante o tempo de armazenamento se mantiveram dentro dos padrões propostos pela legislação vigente. Em relação ao aroma, odor e textura a nota sete foi apresentada pela maioria dos avaliadores, que significa “gostei regularmente”. Com os resultados obtidos nesta escala, pode-se dizer que o produto foi aceito pela maioria dos avaliadores e em relação à intenção de compra, a escala demonstrou que a maioria dos avaliadores possivelmente compraria o produto avaliado.

Palavras-chave: *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium* Bb-12, novos produtos.

Introdução
Alimentos que favorecem as funções ou sistemas específicos do corpo humano, proporcionando benefícios para a saúde, além de energia e nutrientes tem tido rápido crescimento do mercado nos últimos anos. Este crescimento é impulsionado por inovações tecnológicas e o desenvolvimento de novos produtos, bem como o aumento do número de consumidores que buscam produtos que melhorem a qualidade de vida (GRANATO et al., 2010).

Observando essa tendência de desenvolvimento de novos produtos esse trabalho buscou aliar saúde e produção agrícola local, desenvolvendo um iogurte probiótico saborizado com polpa de bergamota, uma vez que o Rio Grande do Sul se destaca na produção de tangerinas, também conhecidas como bergamotas, ocupando o quarto lugar, após São Paulo, Paraná e Minas Gerais, produzindo 144.605 toneladas em 2012 (EMBRAPA, 2012).
Dessa forma, a partir do desenvolvimento de novos produtos derivados de bergamota, busca-se encontrar uma solução para a escassez de mercado consumidor durante a safra e consequentemente para a desvalorização do produto. Nesse sentido, o desenvolvimento de produtos irá agregar valor a cadeia produtiva de alimentos, fazendo que esse produto possa ser comercializado na entressafra, já que o seu tempo de prateleira é curto.
Com isso, o objetivo do trabalho foi produzir um iogurte probiótico saborizado com polpa de bergamota, determinar a viabilidade de bactérias probióticas ao longo do armazenamento e avaliar características físico-químicas e sensoriais desse produto.

Material e Métodos
Preparação da polpa de bergamota para saborização da bebida fermentada: Foram acrescidos a 1000g de polpa 30g de casca e 800g de açúcar, após foi levada ao fogo por 1 hora.
Preparação do iogurte: Para a elaboração, foi utilizado leite integral misturado a 10% (m/v) de açúcar e aquecido até 92°C/5 minutos, logo foi resfriado em banho-maria até temperatura de 42°C para adição da cultura comercial (Chr. Hansen) liofilizada contendo *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium* Bb-12 que fermentou em iogurteira (Fun Kitchen). Durante o período de incubação foram realizadas coletas de amostra para

monitoramento de pH do iogurte, em intervalos de 30 minutos a partir da terceira hora de fermentação, até quando o mesmo atingiu valor de 4,6 (pH final), sendo então a fermentação interrompida. Após, 1000 ml de leite fermentado foi saborizado a partir da adição de 10% de polpa de bergamota preparada conforme descrito anteriormente e outra porção foi separada para ser utilizada como controle.
Análise de pH: O pH foi medido com pHmetro (HI 2221), diretamente mergulhado na amostra, nos dias 1, 7 e 14. Acidez total titulável: As determinações dos teores de acidez foram realizadas pela titulação ácido-alcalimétrica com KOH 0,1M, utilizando-se fenolftaleína como indicador, nos dias 1, 7 e 14. Sólidos Solúveis Totais: Foram determinados no suco por leitura em refratômetro Minolta e expressos em º Brix nos dias 1, 7 e 14.
Contagem de culturas iniciadoras e probióticas: Para contagem de *Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium* Bb-12, 1 mL de amostra foi diluído em 9 mL de água peptonada (0,1%). Em seguida, 0,1 mL de cada diluição foi inoculado sobre a superfície do ágar MRS. As placas foram incubadas em condições anaeróbicas a 37ºC/72 h. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tuckey (p=0,05).
Teste sensorial do produto: O teste sensorial do produto foi realizado no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial por 80 provadores não treinados. Os provadores não treinados responderam o teste somente após autorizar sua participação por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O iogurte probiótico saborizado recebeu pontuações com base na escala hedônica estruturada de 9 pontos (desgostei muitíssimo até gostei muitíssimo) sobre os aspectos cor, odor, sabor, aroma e textura. Teste de intenção de compra: o produto recebeu pontuações com base na intenção de compra dos provadores não treinados pela escala de atitude estruturada de 5 pontos (certamente não compraria até certamente compraria). Os resultados foram avaliados através da frequência das notas das escalas, utilizando-se do Programa *Statistica* 7.0.

Resultados e Discussão
Durante o tempo de armazenamento não se verificou diferença significativa para os parâmetros de pH e Sólidos Solúveis Totais, tanto do controle quanto do iogurte saborizado. De acordo com a legislação vigente o pH deve estar na faixa de 3,5 a 4,6 após 48 horas do processo de fermentação (BRASIL, 2007), o que foi observado até o 14º dia de armazenamento (Tabela 01). Em relação à acidez, considerando os tempos inicial e 7 dias tanto o controle quanto a bebida saborizada probiótica diferiram significativamente ocorrendo aumento da acidez após 7 dias e, no 14º dia ocorreu o retorno aos valores de acidez iniciais (Tabela 01).
A concentração de bactérias probióticas se manteve em níveis viáveis para chegarem ao intestino que, segundo Ordóñez et al. (2005), é de 10^6 UFC/mL, até o 14º dia, exceto da cultura de *Lactobacillus acidophilus* que reduziu a $2{,}8x10^5$ e $1{,}8x10^5$ tanto no controle quanto no iogurte saborizado, respectivamente (Tabela 2). Ainda foi observado um aumento significativo de *Bifidobacterium* Bb-12 ao longo do armazenamento (Tabela 2) e que seu crescimento foi significativamente maior no iogurte saborizado quando comparado ao controle (Tabela 3), isso pode ser devido à polpa de bergamota apresentar-se como um bom substrato para o desenvolvimento da mesma.

Tabela 1: Comparação dos parâmetros físico-químicos (pH, acidez e sólidos solúveis Totais - SST) nos dias 1, 7 e 15 de armazenamento

Parâmetros Fisico-Químicos						
	Iogurte controle			**Iogurte saborizado com polpa de bergamota**		
Dia	**pH**	**Acidez (%)**	**SST (°Brix)**	**pH**	**Acidez (%)**	**SST (°Brix)**
1	4,49 a	9,09 ab	16,58 a	4,46 a	8,44 b	24,89 a
7	4,52 a	10,20 a	16,60 a	4,55 a	11,02 a	24,83 a
14	4,61 a	8,52 b	16,66 a	4,60 a	8,76 b	23,10 a

Valores médios. As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2: Contagem de micro-organismos (*Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium* Bb-12) no iogurte controle e no iogurte saborizado, ao longo do armazenamento.

Iogurte Controle **Tempo (dias)**	***Streptococcus thermophilus*** **(UFC/mL)**	***Lactobacillus acidophilus*** **(UFC/mL)**	***Bifidobacterium* Bb-12 (UFC/mL)**
1	5×10^7 a	$4,6 \times 10^6$ a	$2,3 \times 10^8$ b
7	5×10^7 a	$2,8 \times 10^5$ b	$8,1 \times 10^7$ a
14	5×10^7 a	$2,8 \times 10^5$ b	$8,1 \times 10^7$ a
Iogurte Saborizado **Tempo (dias)**	***Streptococcus thermophilus*** **(UFC/mL)**	***Lactobacillus acidophilus*** **(UFC/mL)**	***Bifidobacterium* Bb-12 (UFC/mL)**
1	$2,4 \times 10^7$b	$6,5 \times 10^6$ a	$8,3 \times 10^7$ c
7	$2,1 \times 10^7$c	$1,5 \times 10^6$ b	$9,6 \times 10^7$ b
14	$2,9 \times 10^{7a}$	$1,8 \times 10^5$ c	$5,3 \times 10^8$ a

Valores médios. As médias seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3: Contagem de micro-organismos (*Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium* Bb-12), comparação entre o número de micro-organismos do iogurte controle e do iogurte saborizado, ao longo do armazenamento.

Micro-organismo	**Controle T1** (UFC/mL)	**Saborizada T1** (UFC/mL)	**Controle T7** (UFC/mL)	**Saborizada T7** (UFC/mL)	**Controle T14** (UFC/mL)	**Saborizada T14** (UFC/mL)
Streptococcus thermophilus	5×10^{7}a	$2,4 \times 10^{7}$b	5×10^{7}a	$2,1 \times 10^{7}$b	5×10^{7}a	$2,9 \times 10^{7}$b
Lactobacillus acidophilus	$4,6 \times 10^{6}$b	$6,5 \times 10^{6a}$	$2,8 \times 10^{5}$b	$1,5 \times 10^{6}$a	$2,8 \times 10^{5}$a	$1,8 \times 10^{5}$b
Bifidobacterium Bb-12	$2,3 \times 10^{8}$a	$8,3 \times 10^{7}$b	$8,1 \times 10^{7}$b	$9,6 \times 10^{7}$a	$8,1 \times 10^{7}$b	$5,3 \times 10^{8}$a

Valores médios. As médias seguidas pela mesma letra na mesma linha a cada tempo diferente não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade. (*T: Tempo em dias)

Em relação à análise sensorial, foi determinada a frequência da escala hedônica na aceitação do iogurte probiótico saborizado em relação aos atributos sabor, aroma, odor, textura e cor. Para os atributos sabor e cor, houve uma maior frequência da nota oito, que significa “gostei muito”, indicando que os avaliadores gostaram muito do produto em relação a esses atributos. Em relação ao aroma, odor e textura a nota sete foi apresentada pela maioria dos avaliadores, que significa “gostei regularmente”. Com os resultados obtidos nesta escala, pode-se dizer que o produto foi aceito pela maioria dos avaliadores. As médias e seus desvios padrões das notas foram 7,51±1,14; 7,15±1,28; 7,11± 1,32; 7,32±1,31 e 7,62±1,10 para os atributos sabor, aroma, odor, textura e cor, respectivamente.

Na figura 1 está apresentada a frequência da escala de atitude na intenção de compra do iogurte probiótico saborizado com polpa de bergamota. Os resultados obtidos com esta escala demonstram uma maior frequência da nota quatro, que significa que a maioria dos avaliadores possivelmente compraria o produto avaliado.

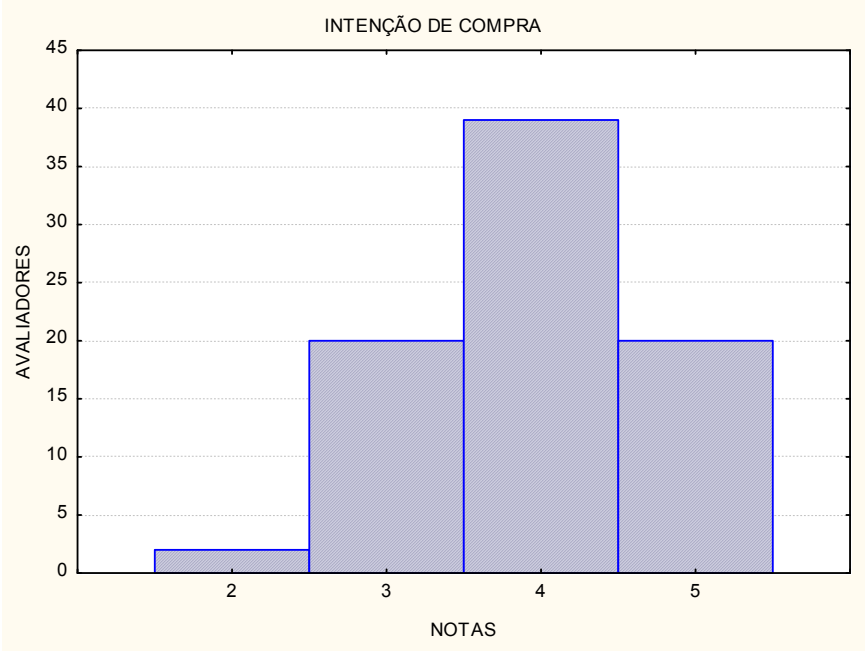


Figura 1 - Frequência da escala de atitude na intenção de compra do iogurte saborizado com polpa de bergamota. Notas da escala de atitude: 2 – possivelmente não compraria; 3 – talvez comprasse / talvez não comprasse; 4 – possivelmente compraria; 5 – certamente não compraria. A média das notas e o desvio padrão foram 3,95 e 0,77; respectivamente.

Conclusão

Conclui-se que, o iogurte probiótico saborizado com polpa de bergamota pode ser um produto em potencial, já que as características físico-químicas mantiveram-se dentro da legislação vigente e as culturas probióticas se mantiveram em concentrações viáveis até os 14º dia de armazenamento. Além disso, houve a aceitação do produto e a possível intenção de compra dos avaliadores. No entanto, mais estudos deverão ser feitos para que este produto possa chegar ao consumidor.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Instrução Normativa nº46. **Diário Oficial da União, 23** de outubro de 2007. Brasília: Ministério da Agricultura, 2007.

EMBRAPA. **Documentos**. Embrapa, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355135/1906114/b1_tangerina.pdf/3276ad25-084d-48ce-aeb3-050ffe7dc261/>. Acesso em: 14 julho 2014.

GRANATO, D., *BRANCO*, *G. F.*, *CRUZ*, *A. G.*, *FARIA*, *J. A. F.*, & *SHAH*, *N. P*. **Probiotic dairy products as functional foods.** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 9, p. 455–470. 2010.

ORDÓNEZ, J.A. et al. **Tecnologia dos alimentos e processos**, vol. 2, p. 77, Porto Alegre: Artmed. 2005.

Autora a ser contatado: Helene Santos de Abreu, Pós-Graduanda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, CEP 96010-900 - Pelotas - RS, Brasil. heleneabreu.biotec@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA DE GRAVIOLA (*Annona muricata* L.) ADOÇADA COM MEL

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF DAIRY DRINK OF SOURSOP (*Annona muricata* L.) SWEETENED WITH HONEY

Emanuel Neto Alves de OLIVEIRA[1], Mauricia de Meneses Freire DUARTE[2], Solange de SOUSA[3], Dyego da Costa SANTOS[4], Josivanda Palmeira GOMES[5]

[1]Professor do curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros,*
[2]Graduada em Agroindústria – UFPB *Campus* Bananeiras,
[3]Doutorando em Engenharia Agrícola - UFCG,
[4]Professora Adjunta do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial - UFPB.
[5]Professora Associada da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - UFCG.

Resumo

O desenvolvimento de novos produtos, bem como o aproveitamento de subprodutos alimentícios, vem sendo muito explorado nos diferentes segmentos do setor agropecuário. Assim, objetivou-se desenvolver bebidas lácteas de graviola adoçadas com mel. Para elaboração das bebidas utilizou-se leite (50%) e soro de queijo de coalho (50%), além de polpa de graviola (0, 2, 4 e 6%), mel (0, 1, 2 e 3%) e liga neutra (0; 0,1; 0,2 e 0,3%) em relação aos volumes de leite e soro. As bebidas foram submetidas a análises microbiológicas e físico-químicas. A contagem de bactérias láticas foi superior a 1,48 x 10^7 UFC/g. Observou-se elevados teores de umidade (89,64 a 91,66%), considerável conteúdo de cinzas (0,54 a 0,67%), proteínas (3,05 a 3,56%) e lipídios (1,40 a 1,67%), e baixos valores de carboidratos (2,70 a 5,09%) e energia (38,69 a 47,07 kcal/100 g).

Palavras-chave: bebida láctea, soro de leite, controle de qualidade.

Introdução

O desenvolvimento de novos produtos, bem como o aproveitamento de subprodutos e resíduos alimentícios, vem sendo explorado com cada vez mais intensidade nos diferentes segmentos do setor agropecuário brasileiro em função da grande variedade de matérias-primas disponíveis, bem como da grande quantidade de subprodutos gerados em muitas atividades agroindustriais.

O soro do leite é o subproduto resultante da fabricação de queijos, por coagulação da caseína, obtido por adição de ácido ou de enzima. Possui alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais. O soro contém aproximadamente 20% das proteínas solúveis do leite, quase todo o açúcar (lactose) e cerca de 50% de todos os nutrientes consumidos normalmente no produto (SANTOS et al., 2008). Entre as várias formas de utilização do soro de queijo na indústria de laticínios, está a formulação de novos produtos a partir de sua elaboração na forma líquida, como a bebida láctea. Esta forma de aproveitamento é uma das opções mais atrativas para as indústrias devido à simplicidade do processo, a possibilidade de uso dos equipamentos já existentes, além da redução de problemas relativos ao seu descarte (CALDEIRA et al., 2010).

Tradicionalmente em bebidas lácteas a base de frutas disponíveis no mercado utiliza-se a sacarose como adoçante. Entretanto, pelo fato de parte da população está preocupada em adquirir alimentos que promovam bem-estar e saúde, torna-se necessário a busca de adoçantes naturais alternativos que, por composição, sejam associados a um melhor estilo de vida, como é o caso do mel de abelha.

Nesse sentido, objetivou-se desenvolver bebidas lácteas de graviola com diferentes concentrações de polpa, mel de abelha e liga neutra e caracterizar físico-quimicamente e microbiologicamente os produtos processados.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido nos Laboratórios de Microbiologia de Alimentos (LMA), Físico-Química de Alimentos (LFQA) e Processamento e Desenvolvimento de Laticínios (PDLAT) da UFPB, *Campus* III, Bananeiras-PB. Para elaboração das diferentes formulações das bebidas láctea, utilizou-se leite proveniente do setor de bovinocultura do CCHSA/UFPB, soro de queijo de coalho, liga neutra, mel de *Apis mellifera* e polpa de graviola adquiridos no mercado varejista de Campina Grande, PB.

O leite, o mel e a polpa de graviola foram submetidos, em triplicata, às análises físico-químicas, quanto aos parâmetros de umidade, extrato seco (com exceção do mel), cinzas, acidez e pH (IAL, 2008), proteína (AOAC, 2010), atividade de água utilizando *Aqualab* modelo 3TE da Decagon Devices e às análises microbiológicas quanto à pesquisa de coliformes totais a 35 ºC e a 45 °C, *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores e leveduras e *Salmonella* sp. (APHA 2001).

Conforme Tabela 1, as bebidas lácteas foram elaboradas com diferentes concentrações polpa (0, 2, 4 e 6%), mel (0, 1, 2 e 3%) e liga neutra (0; 0,1; 0,2 e 0,3%). Essas concentrações foram estabelecidas tendo como base o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas (BRASIL, 2005a). Para a fermentação das formulações utilizou-se o cultivo lácteo de inoculação direta, Sacco® Lyofast Y450 B (constituído por cepas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus*).

Tabela 1. Formulações das bebidas lácteas de graviola adoçadas com mel;

Bebida Láctea	Polpa de graviola (%)	Mel (%)	Liga neutra (%)
Padrão (P)	0	0	0,0
BL1	2	1	0,1
BL2	4	2	0,2
BL3	6	3	0,3

BL – Bebida láctea.

A mistura de leite (50%) e soro (50%) contendo a liga neutra foi pasteurizada a 65 °C por 30 minutos e, posteriormente, resfriada até 45 ºC. Na sequência, adicionou-se 0,6% de cultura láctea e incubaram-se as misturas por 5 horas, até que o pH do meio atingisse valores próximos a 4,0. Após a fermentação as bebidas foram resfriadas e estocadas em câmara fria (4 °C) por 12 horas. Em seguida ocorreu a quebra do coágulo, adição da polpa e do mel (Tabela 1) e envase em garrafas de polietileno. As bebidas foram acondicionadas a 4ºC até realização das análises.

As determinações físico-químicas e microbiológicas realizadas nas bebidas lácteas foram às mesmas realizadas no leite, com inclusão de carboidratos por diferença [100 – (% de umidade + % de cinzas + % de lipídeos + % de proteínas)], valor energético (BRASIL, 2005b) e bactérias láticas (APHA, 2001). Na análise estatística das análises físico-químicas utilizou-se o programa *Assistat* versão 7,5, com delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com 4 tratamentos e 3 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas das matérias-primas utilizadas na elaboração das bebidas lácteas estão descritos na Tabela 2. Verifica-se que o leite apresentou-se dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa 62/2011 (BRASIL, 2011) que estabelece valores de proteína de no mínimo 2,9% e de acidez entre 0,14 a 0,18% para o leite cru refrigerado para fins de processamento. No tocante à polpa, observa-se que todos os parâmetros atenderam aos padrões recomendados pelo Regulamento Técnico de Identidade de Qualidade de Polpa de Graviola (BRASIL, 2000a), a qual preconiza valores de no mínimo 12,5% de extrato seco, 3,5 para pH e 0,50% de acidez em ácido cítrico. O mel de *A. mellifera* apresentou-se em conformidade com a legislação brasileira (BRASIL, 2000b), com os parâmetros analisados apresentando-se abaixo dos limites máximos, que são 20% para umidade, 0,6% para cinzas e 50 $mEq.Kg^{-1}$ para acidez livre.

Tabela 2. Caracterização físico-química das matérias-primas utilizadas na elaboração das bebidas lácteas de graviola.

Matéria-prima	Umidade (%)	Extrato seco (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	pH	Aw	Acidez
Leite	90,58	9,42	0,65	3,59	6,80	0,996	0,15*
Polpa	87,40	12,60	0,55	1,10	3,87	0,987	0,85**
Mel	19,50	-	0,35	0,35	4,13	0,663	26,64***

*Acidez total em ácido lático (%); **Acidez total em ácido cítrico (%); ***Acidez livre (mEq/kg).

Apresentam-se na Tabela 3 os resultados obtidos nas análises microbiológicas das matérias-primas utilizadas na elaboração das bebidas lácteas. Verifica-se que a polpa e o leite apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos preconizados pelas legislações brasileiras, que estabelecem máximo de 1 NMP/g de coliformes a 45ºC e ausência de *Salmonella* sp. na polpa de graviola (BRASIL, 2000a), e ausência de coliformes a 45 °C e de *Salmonella* sp. no leite pasteurizado (BRASIL, 2011). Todas as matérias-primas revelaram ausência de *Staphylococcus* indicando que houve adoção de boas práticas durante a obtenção e beneficiamento desses produtos. A maior contagem de bolores de leveduras foi na polpa de graviola (3,6 x 10^2 UFC/g), todavia apresentando-se abaixo do máximo estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2000a), que é de 5 x 10^3 UFC/g. As legislações de leite e mel (BRASIL, 2011; BRASIL, 2000b) não estabelecem padrões para bolores e leveduras.

Tabela 3. Caracterização microbiológica das matérias-primas utilizadas na elaboração das bebidas lácteas de graviola.

Matéria-prima	Coliformes a 35 ºC (NMP/g)	Coliformes a 45 ºC (NMP/g)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	*Salmonella* sp. (ausência/25g)
Leite	< 3	< 3	< 1 x 10^1	4,8 x 10^1	Ausência
Polpa	< 3	< 3	< 1 x 10^1	3,6 x 10^2	Ausência
Mel	< 3	< 3	< 1 x 10^1	7,0 x 10^1	Ausência

Observa-se nas Tabelas 4 e 5 os resultados obtidos nas análises microbiológicas e físico-químicas das bebidas lácteas, respectivamente. Todas as formulações apresentaram-se em acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2005a), com ausência de coliformes a 45 °C, *Staphylococcus* e *Salmonella* sp., e valores de bactérias láticas entre 1,48 x 10^7 a 2,8 x 10^7 UFC/g, sendo que a bebida padrão, elaborada apenas com leite e soro, revelou a maior contagem de bactérias lácticas devido, provavelmente, a menor diluição dos componentes lácteos, uma vez que não foi adicionado polpa, mel e liga neutra. Tebaldi (2007) reportaram contagem de bactérias láticas inferior à deste trabalho em bebidas lácteas comerciais, com a maioria das amostras em desacordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2005a), estabelece mínimo de 10^6 UFC/g para bactérias láticas.

Tabela 4. Caracterização microbiológica das bebidas lácteas de graviola.

Bebida láctea	Coliformes a 35ºC (NMP/g)	Coliformes a 45ºC (NMP/g)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)	*Salmonella* sp. (ausência/25g)	Bactérias láticas (UFC/g)
Padrão	< 3	< 3	<1 x 10^1	Ausência	2,8 x 10^7
BL1	< 3	< 3	<1 x 10^1	Ausência	1,48 x 10^7
BL2	< 3	< 3	<1 x 10^1	Ausência	1,63 x 10^7
BL3	< 3	< 3	<1 x 10^1	Ausência	2,34 x 10^7

BL – Bebida láctea.

Os parâmetros de umidade, proteínas e carboidratos das bebidas lácteas (Tabela 5) apresentaram efeito significativo em nível de 5% de probabilidade. Já o valor energético foi significativo a 1%, enquanto que os dados de cinzas, lipídeos, pH, acidez e atividade de água não apresentaram efeito significativo segundo o teste F. Esses resultados indicam que

a adição de mel, polpa e liga neutra altera somente algumas características nutricionais, não sendo suficiente para modificarem significativamente as características físico-químicas das bebidas produzidas.

Os valores de umidade das bebidas variaram de 89,64 a 91,66% (Tabela 5), sendo que a formulação elaborada com as maiores concentrações de polpa, mel e liga neutra revelou o menor teor, uma vez que a polpa (Tabela 2) e o mel apresentam maior teor de extrato seco em relação ao leite e soro. O conteúdo de cinzas foi superior a 0,5% em todas as formulações, estando semelhante aos dados de Silva et al. (2010) que evidenciaram conteúdos minerais de 0,49 e 0,55% em bebida láctea de baruri e pólen. Os lipídeos ficaram compreendidos entre 1,40 a 1,67%, estando superiores aos reportados por Santos et al. (2008) em bebidas lácteas de manga (0,45 a 1,25%) elaboradas com diferentes níveis de soro (20 a 80%). Os percentuais de proteínas oscilaram entre 3,05 a 3,56%, com todas as formulações com teores superiores ao mínimo estabelecido para bebida láctea fermentada com adição de substâncias alimentícias, que é de 1% (BRASIL, 2005a).

Tabela 5. Caracterização físico-química das bebidas lácteas de graviola.

Bebida láctea	Umidade (%)	Cinzas (%)	LP (%)	PB (%)	CT (%)	Calorias (kcal/100g)	pH	ATT (%)	a_w
Padrão	91,53^{a}	0,54^{a}	1,67^{a}	3,56^{a}	2,70^{b}	40,04^{c}	4,38^{a}	0,77^{a}	0,986^{a}
BL1	91,66^{a}	0,67^{a}	1,60^{a}	3,37^{ab}	2,70^{b}	38,69^{cd}	4,37^{ab}	0,83^{a}	0,986^{a}
BL2	89,68^{b}	0,66^{a}	1,40^{a}	3,17^{ab}	5,09^{a}	45,65^{b}	4,34^{ab}	0,81^{a}	0,986^{a}
BL3	89,64^{b}	0,64^{a}	1,63^{a}	3,05^{b}	5,05^{a}	47,07^{a}	4,30^{b}	0,81^{a}	0,988^{a}
MG	90,63	0,63	1,58	3,29	3,88	42,86	4,35	0,80	0,9865
DMS	2,41	0,25	0,61	0,42	2,61	9,56	0,08	0,08	0,02
F cal.	4,43*	1,08^{ns}	0,79^{ns}	5,85*	5,61*	17,80**	3,92^{ns}	2,22^{ns}	2,04^{ns}

LP – Lipídeos; PB – Proteína bruta; CT – Carboidratos totais; ATT – Acidez total titulável em ácido lático; aw – Atividade de água; MG – Média geral; DMS – Diferença mínima significativa; F cal. – F calculado; **Significativo ao nível de 1%; *Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo; Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, em nível de 5% de probabilidade;

As bebidas apresentaram valores de carboidratos compreendidos entre 2,70 e 5,09%, sendo que as formulações elaboradas com as maiores concentração de mel (BL2 e BL3) revelaram os maiores teores absolutos, uma vez que este ingrediente é concentrado em açúcares. Em consequência dos baixos valores de lipídeos as bebidas tiveram baixo valor calórico, com os dados variando entre 38,99 a 47,07 kcal/100 g. Silva et al. (2010) encontraram valores energético compreendidos entre 68,33 a 79,86 kcal/100g em bebida láctea de bacuri e pólen. O pH e a acidez variaram entre 4,30 a 4,38 e 0,77 a 0,81%, respectivamente, encontrando-se dentro da faixa recomendada por Souza (1991) para produtos lácteos fermentados, que é de 3,7-4,6 para o pH e de 0,7-1,25% para a acidez. A a_w foi superior a 0,98, evidenciando necessidade de processamento higiênico e estocagem adequada das bebidas.

Conclusão

A adição de mel, de polpa graviola e de liga neutra alterou a maioria das características nutricionais das bebidas lácteas processadas, não sendo, no entanto, suficiente para modificar significativamente as características físico-químicas dos produtos. Sugere-se em futuros trabalhos a realização de ensaios sensoriais para conhecer-se a preferência de consumidores alvos, assim como o potencial mercadológico desses produtos.

Referências Bibliográficas

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, USA, 18th ed, 3rd Revision, Washington: AOAC, 2010. 1094p.

APHA - American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4 ed. Washington: APHA, 2001. 676p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Polpa de Fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000a.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000b.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 26 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2005a.
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. **Rotulagem nutricional obrigatória**: manual de orientação às indústrias de Alimentos. 2ª Versão, Brasília: Universidade de Brasília, 2005b. 44p.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 de dezembro de 2011.
IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4 ed., 1. ed. Digital, São Paulo: IAL, 2008, 1020p.
CALDEIRA, L.A.; FERRÃO, S.P.B.; FERNANDES, S.A.A.; MAGNAVITA, A.P.A.; SANTOS, T.D.R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, v.40, n.10, p.2193-2198, 2010.
SANTOS, C.T.; COSTA, A.R.; FONTAN, G.C.R.; FONTAN, R.C.I.; BONOMO, R.C.F. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.1, p.55-60, 2008.
SILVA, E. V. C.; MEDEIROS, L. F. P. S.; MONTEIRO, B. D.; SILVA, G. F. Elaboração de bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida com pólen. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.4, n.1, p.1-09, 2010.
SOUZA, G. Fatores de qualidade do iogurte. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 1, p. 20-27, 1991.
TEBALDI, V. M. R.; RESENDE, J. G. O. R.; RAMALHO, G. C. A.; OLIVEIRA, T. L. C.; ABREU, L. R.; PICCOLI, R. H. Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia,** v.31, n.4, p.1085-1088, 2007.

Autor a ser contactado: Emanuel Neto Alves de Oliveira, Professor do curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros– e-mail: emanuel.oliveira16@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDA MISTA DE JAMBO VERMELHO (*Syzygium malaccensis*) E GOIABA (*Psidium guajava*)

DEVELOPMENT AND PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE MIXED DRINK OF JAMBO VERMELHO AND GOIABA

Larissa Aparecida Agostinho dos Santos ALVES[1], Elaine Alves dos SANTOS[2], Pedro Alves MARTINS[1] , Camila Lucas da SILVA[1], Luciene da Costa LACERDA[1]

[1]Estudantes de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba.

[2]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba.

Resumo

O hábito do consumo de sucos de frutas processadas vem crescendo de maneira considerável. Dentre as bebidas se destaca os néctares, sendo uma forma de complementação de nutrientes fornecidos por frutas como a goiaba e o jambo vermelho. Esta pesquisa teve por objetivo desenvolver uma bebida mista à base de goiaba e jambo vermelho e caracterizar química e sensorialmente o produto final. Foram elaborados néctares de goiaba e jambo vermelho. A partir dos néctares prontos realizaram-se três formulações de bebidas mistas. Realizaram-se análises de pH, sólidos solúveis totais e acidez total e testes de aceitação sensorial, intenção de compra e preferência. As amostras apresentaram valores dentro do padrão exigido pela legislação. A análise sensorial demonstrou uma boa aceitabilidade de todos os tratamentos e a formulação com 25% de néctar de jambo e 75% de néctar de goiaba foi a mais citada no teste de preferência.

Palavras-chave: Jambo vermelho, goiaba, bebida mista.

Introdução

O hábito do consumo de sucos de frutas processadas tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, motivado pela falta de tempo da população em preparar suco de frutas *in natura*, pela praticidade oferecida pelos produtos, pela substituição do consumo de bebidas carbonatadas, devido ao seu valor nutritivo e à preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis e funcionais em função da busca pela saúde e à boa forma (MATSUURA; ROLIM, 2002).

Segundo Carvalho *et al.* (2005), dentre os principais avanços do mercado de bebidas destaca-se o crescente interesse da sociedade pela comercialização dos sucos e polpas nas mais diversas formas e características de apresentação do produto. Devido a isso, formulações de néctares prontos para beber podem ser utilizadas com intuito de melhorar as características nutricionais de determinados produtos, pela complementação de nutrientes fornecidos por diferentes frutas, como por exemplo, goiaba e jambo. Além disso, a obtenção de novos produtos é uma forma de estimular o desenvolvimento de agroindústrias já existentes, melhorando o aproveitamento da infraestrutura disponível.

O néctar se destaca entre as bebidas por ser um produto de boa qualidade e pronto para consumo. De acordo com a Instrução Normativa n°12 de 04 de setembro de 2003, néctar é definido como “bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal e açúcares ou de extratos vegetais e açúcares, podendo ser adicionada de ácidos, e destinada ao consumo direto” (BRASIL, 2003).

A goiaba *(Psidium guajava L.*) é um dos frutos tropicais e subtropicais de maior valor nutricional. Possui conteúdos de açúcares, ferro, cálcio, fósforo e vitaminas A, B e C superiores à maioria das frutas. Algumas variedades nacionais apresentam em média um teor de ácido ascórbico de 80 miligramas por 100 gramas. A goiaba branca e a amarela são mais ricas em vitamina C que a vermelha (NETO; SOARES, 1996).

O jambo vermelho (*Syzygium malaccense*) apresenta cor vermelho escuro e é levemente adocicado. De acordo com Augusta *et al.* (2010), as características físicas como cor, tamanho, número de sementes, quantidade de polpa e conteúdo de nutrientes podem influenciar seu consumo. Este fruto possui características sensoriais consideradas apreciáveis. Falcão *et al.* (2002) encontraram valores médios de sua composição, sendo que em 100g de polpa contém 90g de água, 0,3g de proteína, 3,9g de carboidratos, 1g de fibras, 253ml de vitamina A, 0,1mg de vitamina C, e traços de vitamina B1 e B2.

Diante do exposto, os objetivos deste trabalho foram desenvolver uma bebida mista à base de goiaba e jambo vermelho e estudar suas características químicas e sensoriais visando à seleção de uma formulação final com melhor aceitação sensorial.

Material e Métodos

As frutas destinadas à fabricação do néctar de jambo foram colhidas em seu estado de maturação ótimo (casca roxa). Já as frutas utilizadas para a produção de néctar de goiaba foram adquiridas no CEASA de Uberlândia, Minas Gerais. Após recepção os frutos foram selecionados, higienizados, sanitizados à solução clorada de 100 ppm, e os jambos foram cortados e descaroçados manualmente com facas de aço inoxidável para o processamento da polpa. As goiabas foram descascadas e cortadas em pedaços. Para extração das polpas, procedeu-se passando os pedaços cortados em multiprocessador doméstico da marca Philips e posteriormente a massa processada foi transferida para o despolpador com rosca sem fim, utilizando-se uma peneira de aço inoxidável com granulometria de 0,6mm. Procedeu-se com a pasteurização das polpas de jambo vermelho e goiaba a 70ºC por 15 minutos, separadamente.

Os néctares de jambo e goiaba foram obtidos através da mistura de polpa e água na proporção de 35% de polpa e 65% de água e 4% de açúcar. Em seguida, a mistura sofreu aquecimento com constante agitação. O experimento constou-se de 03 tratamentos, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações das bebidas mistas de jambo vermelho e goiaba

(%)	F1	F2	F3
Néctar de jambo	25	50	75
Néctar de goiaba	75	50	25
TOTAL	100	100	100

Na caracterização físico-química dos néctares de jambo e goiaba e das bebidas mistas, o pH foi determinado por leitura direta em potenciômetro; sólidos solúveis totais(SS) por leitura direta em refratômetro portátil e para acidez total utilizou-se método potenciométrico como os descritos pela AOAC (2005), sendo os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico. A partir dos dados obtidos foram calculados os valores médios e desvio padrão das análises físico-químicas dos néctares e das misturas.

Realizou-se teste sensorial de aceitação utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo (MEILGAARD;

CIVILLE; CARR, 1999), sendo avaliados aparência, aroma, sabor, textura e avaliação geral das amostras por 52 consumidores não treinados. Também foi realizado o teste de intenção de compra e preferência (IAL, 2005) e a partir dos dados foram calculadas as porcentagens. Para calcular o índice de aceitabilidade (IA) foi utilizada a Equação 1, onde M é a média das notas obtidas e X a nota máxima obtida.

$$IA = M/X * 100$$

Para análise estatística dos dados de aceitação sensorial foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, sendo cada provador considerado como um bloco. Os dados foram avaliados através de análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as análises físico-químicas dos néctares de jambo vermelho e goiaba e das bebidas obtidas da mistura dos néctares se encontram nas Tabelas 3 e 3, respectivamente.

Tabela 2 – Valores médios ± desvio padrão das análises físico-químicas dos néctares de jambo vermelho e goiaba

	Médias ± DP	
Análises	Néctar de jambo vermelho	Néctar de goiaba
pH	3,18±0,00 [a]	3,65±0,00 [b]
Sólidos solúveis totais (°B)	18,5±0,00 [a]	17,0±0,00 [b]
Acidez total (% ácido cítrico)	0,58±0,01 [a]	0,55±0,01 [b]

Médias seguidas de mesma letra na linha não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p<0,05$).

Tabela 3 – Valores médios ± desvio padrão das análises físico-químicas das bebidas mistas de jambo vermelho e goiaba

	Médias ± DP		
Análises	F1*	F2*	F3*
pH	3,45 [a]	3,37 [b]	3,22 [c]
Sólidos solúveis totais (°B)	18,10 [a]	18,40 [b]	18,80 [c]
Acidez total (% ácido cítrico)	0,56 [a]	0,59 [b]	0,61 [c]

Médias seguidas de mesma letra na linha não apresentam diferença significativa pelo Teste de Tukey ($p<0,05$).

*F1 (25% de néctar de jambo e 75% de néctar de goiaba); F2 (50% de néctar de jambo e 50% de néctar de goiaba); F3 (75% de néctar de jambo e 25% de néctar de goiaba).

A Instrução Normativa nº 12 de 04 de setembro de 2003, em seu anexo III, aprova e regulamenta os padrões de identidade e qualidade de néctares de várias frutas tropicais, dentre elas a goiaba e a pitanga, frutas pertencentes à mesma família do jambo vermelho (*Myrtaceae*). Essa legislação não se aplica para o néctar de jambo. Desta forma, não existe uma norma específica para este fruto.

As avaliações físico-químicas do néctar de goiaba demonstraram que os valores obtidos para sólidos solúveis totais e acidez, 17ºB e 0,55%, respectivamente, estão coerentes com os valores preconizados pela legislação, que estabelece valores mínimos de 10ºB e 0,10% de acidez. Cardoso (2008) encontrou valores de 6,5ºB e 0,8% de acidez, sendo o valor de sólidos solúveis totais bem abaixo dos valores encontrados nesta pesquisa. Considerando que o jambo vermelho é pertencente à mesma família da goiaba e da pitanga, os valores de sólidos solúveis totais e acidez (18,5ºB e 0,58%), se apresentaram semelhantes aos estabelecidos pela normativa.

As bebidas mistas apresentaram valores próximos aos néctares que serviram de base para suas formulações e desta forma, também estão coerentes aos valores preconizados pela legislação específica.

Os valores de pH dos néctares e das três formulações de bebidas mistas, além dos valores para sólidos solúveis totais e acidez apresentaram diferença significativa entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Cardoso (2008) encontrou valor de 3,38 de pH, valor este próximo dos encontrados para os néctares e as bebidas mistas do presente estudo. Já Augusta *et al.* (2010) encontrou valor de pH por volta de 3,5, um pouco maior do que o valor encontrado por Cardoso (2008), e este valor se deve ao suco conter a casca do fruto, que contribui na elevação do valor do pH.

Os resultados obtidos da análise sensorial de aceitação e o índice de aceitabilidade se encontram na Tabela 4 e 5, respectivamente.

Tabela 4 – Médias das notas obtidas no teste de aceitação sensorial das bebidas mistas de jambo vermelho e goiaba

	Médias				
Tratamentos	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Ac. Global
F1*	7,23 ^{a}	7,08 ^{a}	7,80 ^{a}	6,71 ^{a}	7,75 ^{a}
F2*	6,60 ^{ab}	6,23 ^{b}	7,09 ^{b}	6,88 ^{a}	7,00 ^{ab}
F3*	6,31 ^{b}	5,60 ^{b}	6,94 ^{b}	6,50 ^{a}	6,75 ^{b}

*F1 (25% de néctar de jambo e 75% de néctar de goiaba); F2 (50% de néctar de jambo e 50% de néctar de goiaba); F3 (75% de néctar de jambo e 25% de néctar de goiaba).

Tabela 5 – Índice de Aceitabilidade por atributo das bebidas mistas de jambo vermelho e goiaba

IA (%)	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Ac. Global
F1*	80,33	78,67	86,67	74,56	86,11
F2*	73,33	69,22	78,78	76,44	77,78
F3*	70,11	62,22	77,11	72,22	75,00

*F1 (25% de néctar de jambo e 75% de néctar de goiaba); F2 (50% de néctar de jambo e 50% de néctar de goiaba); F3 (75% de néctar de jambo e 25% de néctar de goiaba).

Em relação ao atributo aparência, os tratamentos F1 e F2 não diferiram significativamente entre si, da mesma forma que F2 e F3 também não diferiram entre si estatisticamente. O tratamento com 25% de néctar de jambo e 75% de néctar de goiaba (F1) receberam médias acima de 7 (gostei regularmente). Já para o atributo aroma, os tratamentos F2 e F3 diferiram significativamente do tratamento F1, mas não diferiram entre si. Novamente a formulação F1 receberam médias maiores, acima de 7.

Para o atributo sabor, da mesma forma que o aroma, os tratamentos F2 e F3 diferiram significativamente do tratamento F1, mas não diferiram entre si. As médias para os tratamento F1 e F2 se apresentaram acima de 7. Todos os tratamentos não diferiram significativamente entre si em relação ao atributo textura, atributo este que recebeu notas médias acima de 6 (gostei ligeiramente). Na aceitação global, os tratamentos F1 e F2 não diferiram estatisticamente entre si, da mesma maneira que os F2 e F3 também não diferiram estatisticamente entre si. Os tratamentos F1 e F2 apresentaram médias igual ou acima de 7, já o tratamento F3 apresentou nota média acima de 6.

De acordo com Teixeira *et al.* (1987) *apud* Dinon e Devitte (2011), um produto deve obter um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% para que ele seja considerado bem aceito. De acordo com a tabela 4, verificou-se que somente as formulações F2 e F3, em relação ao atributo aroma, obtiveram aceitabilidade menor que 70%. O tratamento F1 recebeu maior índice de aceitabilidade em relação a todos os atributos, exceto a textura, ficando com a melhor nota a formulação F2.

Os resultados obtidos das análises de intenção de compra e preferência podem ser observados na Tabela 6.

Tabela 6 – Percentuais de intenção de compra e preferência das bebidas mistas de jambo vermelho e goiaba

Tratamentos	Intenção de Compra (%)	Preferência (%)
F1*	84,6	55,8
F2*	65,4	21,2
F3*	55,8	23,1

*F1 (25% de néctar de jambo e 75% de néctar de goiaba); F2 (50% de néctar de jambo e 50% de néctar de goiaba); F3 (75% de néctar de jambo e 25% de néctar de goiaba).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 6 verifica-se que a amostra obteve maior intenção de compra e preferência. Porém, mesmo o tratamento F2 obtendo um valor maior de intenção de compra, obteve um valor menor de preferência em relação aos outros tratamentos.

Conclusão

As amostras de néctar de jambo vermelho e goiaba, e as respectivas formulações de bebidas mistas apresentaram valores de pH, sólidos solúveis torais e acidez total satisfatórios, dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação específica de bebidas.

Em relação à análise sensorial, todos os tratamento obtiveram uma boa aceitabilidade, acima de 70%, sendo a formulação F1 a mais preferida. Desta forma, a elaboração de formulações de bebidas mistas de jambo vermelho e goiaba se apresenta viável devido à boa aceitação sensorial.

Referências Bibliográfica

AOAC (2005). Official methods of analysis (18th ed). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

AUGUSTA, I.M.; RESENDE, J.M.; BORGES, S.V.; MAIA, M.C.A.; COUTO, M.A.P.G. Caracterização física q química da casca e polpa de jambo vermelho (*Syzygium malaccensis*, (L.) Merryl & Perry). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.4, p.928-932, out./dez., 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12 de 04 de setembro de 2003. **Anexo III** – Padrões de Identidade e Qualidade dos Néctares de Abacaxi, Acerola, Cajá, Caju, Goiaba, Graviola, Mamão, Manga, Maracujá, Pêssego e Pitanga**.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003.

CARDOSO, R. L. **Estabilidade de geléia de jambo vermelho (*Eugenia malaccensis,* L*.)* em copo de vidro**. 1994. 157 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.813-818, 2005.

DINON, S.; DEVITTE, S. L. **Mortadela adicionada de fibras e com substituição parcial da gordura por carragena e pectina**. 2011. 47f. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

FALCÃO, M. A., PARALUPP, N. D., CLEMENT, C. R. Fenologia e produtividade do jambo (*Sygygium malaccensis*) na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, v. 32, n. 1, p. 3-8, 2002.

IAL. **Instituto Adolfo Lutz**. In: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. cap.6 Análise sensorial. 4 ed. Brasília, 2005.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, 2002.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3ed. CRC Press Inc, 1999.

NETO, L. G.; SOARES, J. M. **Goiaba para exportação:** aspecto técnico da produção. Brasília: Embrapa, 1996.

Autor a ser contatado: Larissa Aparecida Agostinho dos Santos Alves, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba – e-mail: larissaalves@iftm.edu.br

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS MISTAS ELABORADAS COM POLPA DE CAJU, ÁGUA DE COCO E MEL

DEVELOPMENT AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF MIXED BEVERAGES ELABORATED WITH CASHEW PULP, COCONUT WATER AND HONEY

Dyego da Costa SANTOS[1], Emanuel Neto Alves de OLIVEIRA[2], Sara Fernandes ROCHA[3], Danielle Martins LEMOS[4], Ana Paula Trindade ROCHA[5]

[1]Doutorando em Engenharia Agrícola - UFCG,*

[2]Professor do curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros,

[3]Técnica em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros,

[4] Mestranda em Engenharia Agrícola - UFCG,

[5]Professora Adjunta da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos - UFCG.

Resumo

O objetivo deste estudo foi o de desenvolver formulações de bebidas mistas elaboradas com polpa de caju, água de coco e mel e avaliar as características físico-químicas dos produtos processados. As bebidas foram desenvolvidas com diferentes concentrações de polpa de caju (15, 20, 25 e 30%), água de coco (61, 68, 75 e 82%) e mel (3, 5, 7 e 9%) e analisadas quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, acidez total titulável (ATT), pH, sólidos solúveis totais (SST), *ratio* e ácido ascórbico. Observou-se que as bebidas processadas com as maiores concentrações de polpa e de mel revelaram o maiores teores de ácido ascórbico, SST, ATT, sólidos totais e cinzas e os menores valores de umidade e pH. Apenas as bebidas elaboradas com as maiores concentrações de polpa (25 e 30%) e de mel (7 e 9%) apresentaram-se em conformidade com a legislação vigente.

Palavras-chave: bebida não alcoólica, análises químicas, controle de qualidade.

Introdução

As frutas são fontes nutricionais de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, sendo que algumas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente. A formulação de bebidas mistas prontas para beber pode ser utilizada com intuito de melhorar as características nutricionais de determinados sucos pela complementação de nutrientes fornecidos por frutas diferentes, como por exemplo, água de coco e polpa de caju, bem como desenvolver novos sabores para bebidas de frutas, atendendo as expectativas dos consumidores. Além disso, a obtenção de novos produtos seria uma forma de estimular o desenvolvimento de agroindústrias já existentes, que poderiam melhorar o aproveitamento da infra-estrutura disponível (CARVALHO et al., 2005; CARVALHO et al., 2007).

A água-de-coco ou endosperma líquido de *Cocos nucífera* L. é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente, nas regiões litorâneas. Seu consumo cresce a cada ano devido, principalmente, às suas características, trata-se de um produto natural, ótimo repositor hidroeletrolítico, similar às bebidas isotônicas de alto consumo entre desportistas, rica em sais minerais (AROUCHA et al., 2014).

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é um fruto típico do Nordeste brasileiro, de sabor e aroma agradáveis, além de possuir conteúdos consideráveis de vitamina C, carotenóides e compostos fenólicos. Do total produzido anualmente na região Nordeste, 15% é aproveitado para a fabricação de sucos e o restante é destinado à produção da castanha de caju. Desta forma, o pseudofruto ou pedúnculo é subutilizado e muitas vezes o seu aproveitamento durante a safra é e insignificante em relação ao volume perdido a cada ano (SANCHO et al., 2007; SILVA et al., 2008). Assim, sua utilização no processamento de bebidas mistas com água de coco e mel constitui-se em mais uma opção de aproveitamento do excedente de produção, especialmente na época de safra.

Tradicionalmente a sacarose vem sendo utilizada como adoçante de bebidas a base frutas. Entretanto, considerando-se que maior parte da população está buscando uma alimentação mais saudável, torna-se necessário buscar alternativas de adoçantes naturais

que, por sua natureza e composição, sejam associados a um melhor estilo de vida. Silva et al. (2008) relataram que o mel de *Apis mellifera*, com sua variedade de cores e sabores, é provavelmente o mais interessante adoçante que pode ser utilizado na produção de néctares e sucos de frutas.

Ante o exposto objetivou-se desenvolver formulações de bebidas mistas elaboradas com polpa de caju, água de coco e mel e avaliar as características físico-químicas dos produtos processados.

Material e Métodos

Foram utilizados nas formulações das bebidas polpa de caju (*Anacardium occidentale* L.) e mel (*Apis mellifera* L.) adquiridos no mercado varejista da cidade de Pau dos Ferros, RN, e cocos verdes (*Cocos nucifera* L.) da variedade anã com idade entre 6 e 8 meses de maturação provenientes de uma propriedade rural da mesma cidade. As matérias-primas foram transportadas de maneira adequada ao Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos do IFRN, *Campus* Pau dos Ferros, onde a pesquisa foi conduzida. A polpa de caju foi estocada a -18 °C em freezer horizontal e o mel permaneceu em temperatura ambiente, na própria embalagem de vidro em que foi adquirido.

Os cocos verdes foram recepcionados no Laboratório em caixas plásticas, sendo em seguida lavados com uso de escovas para remoção de resíduos e sujidades provenientes do campo, higienizados em solução clorada (100 ppm) por 15 minutos, sendo submetidos posteriormente a um enxágue em água clorada (5 ppm). A extração da água foi manual, com o uso de um equipamento manual semi-artesanal, do tipo furador, dotado de dispositivo oco e pontiagudo capaz de abrir um orifício no fruto. A água obtida foi filtrada para remoção de partículas sólidas provenientes da etapa de extração e utilizada nas formulações das bebidas. Até processamento, a água de coco permaneceu sob refrigeração a 4 °C.

A polpa de caju e a água de coco foram submetidas a análises físico-químicas, em triplicata, quanto aos seguintes parâmetros: umidade, cinzas, acidez total titulável (ATT) em ácido cítrico, pH e sólidos solúveis totais (SST) segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008); ácido ascórbico pelo método da AOAC (1997) modificado por Benassi & Antunes (1998) e *ratio* pela relação SST/ATT. O mel foi analisado, em triplicata, quanto aos parâmetros de umidade, acidez livre (AOAC, 1997), cinzas, SST, pH, pesquisa de corantes (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), atividade diastásica e cor (LANARA, 1981).

Diferentes concentrações de polpa de caju, água de coco e mel (Tabela 1) foram utilizados nas formulações das bebidas mistas. Os teores de polpa de caju foram estabelecidos de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2003) que preconiza mínimo de 15% na elaboração de néctares. As porcentagens de mel foram fixadas considerando-se o limite máximo de adição de açúcar em relação ao volume de suco, que é de 10% (BRASIL, 2000a). A água de coco foi utilizada para o balanço total de 100%.

Tabela 1. Formulações das bebidas mistas de polpa de caju, água de coco e mel

Bebida	Polpa (%)	Água de coco (%)	Mel (%)
BM1	15	82	3
BM2	20	75	5
BM3	25	68	7
BM4	30	61	9

A polpa de caju foi descongelada sob refrigeração (7 °C) e fracionada, juntamente com a água de coco e o mel para a formulação das bebidas mistas, conforme descrito na Tabela 1. Os ingredientes foram homogeneizados manualmente por cerca de 1 minuto até completa dissolução do mel. As bebidas foram submetidas a tratamento térmico do tipo *hot fill* a 90°C por 60 segundos, envasadas a quente em garrafas plásticas de polipropileno com tampas providas de lacre, resfriadas por aspersão com água clorada (5 ppm) e conservadas sob refrigeração (4°C). Os produtos processados foram analisados, em triplicata, quanto aos seguintes parâmetros: umidade, cinzas, ATT em ácido cítrico, pH, SST, ácido ascórbico e *ratio* segundo métodos já descritas nas análises da polpa de caju e da água de coco.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com quatro tratamentos e três repetições, utilizando-se o *software* Assistat. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Têm-se na Tabela 2 os resultados da caracterização físico-química das matérias-primas utilizadas no processamento das bebidas mistas. Verificou-se que os valores de sólidos totais, sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e ácido ascórbico da polpa de caju apresentaram-se em conformidade dentro dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Polpa de Caju (BRASIL, 2000b) que estabelece valores mínimos de 10 º Brix para os sólidos solúveis totais, 10,50% para os sólidos totais, 80 mg/100g para o ácido ascórbico, 0,30% para a acidez titulável e valor máximo de 4,6 para o pH. Os dados de pH, sólidos solúveis totais e acidez titulável da água de coco apresentaram-se em conformidade com a legislação brasileira (BRASIL, 2002), que preconiza dados mínimos de pH de 4,3 e sólidos solúveis totais de 7 ºBrix e acidez entre 0,03 e 0,18%. Em relação aos parâmetros analisados para o mel, notou-se que os valores de umidade, cinzas e acidez livre encontraram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira que determina através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000c) valores máximos de 20% de umidade , 0,6% de cinzas e 50 meq/kg de acidez livre.

Tabela 2. Caracterização físico-química das matérias-primas (polpa de caju, água de coco e mel) utilizadas na elaboração das bebidas mistas.

Parâmetros analisados	Polpa de caju	Água de coco	Mel
Umidade (%)	85,95 ± 0,10	94,40 ± 0,24	18,00 ± 0,00
Sólidos totais (%)	14,05 ± 0,10	5,60 ± 0,24	-
Cinzas (%)	0,58 ± 0,05	0,30 ± 0,04	0,14 ± 0,06
Acidez	0,32 ± 0,02*	0,09 ± 0,01*	11,14 ± 0,79**
pH	4,55 ± 0,05	5,54 ± 0,03	3,6 ± 0,00
Sólidos solúveis totais (ºBrix)	12,00 ± 0,00	7,00 ± 0,00	72,00 ± 0,00
Atividade diastásica (μS/cm)	-	-	Presente
Pesquisa de corantes	-	-	Ausente
Cor***	-	-	Âmbar escuro
Ácido ascórbico (mg/100g)	110,95 ± 2,35	1,42 ± 0,01	-
Ratio	37,87 ± 2,87	77,24 ± 5,29	-

*Acidez total titulável em ácido cítrico (%); **Acidez livre (meq/kg); ***Escala de Pfund (mm)

Estão apresentados nas Tabelas 3 e 4 os resultados da caracterização físico-química das bebidas mistas elaboradas com polpa de caju, água de coco e mel. Com exceção do *ratio*, todas as formulações diferiram estatisticamente ($p<0,05$) entre si, indicando que os diferentes níveis de matérias-primas utilizados no processamento promovem alterações significativas em relação às características físico-químicas estudadas. Isso é interessante do ponto de vista de obtenção de bebidas com ampliadas variedades de cores e sabores, entretanto aspectos tecnológicos devem ser considerados, como por exemplo, o pH.

Os teores de umidade variaram de 86,43% (BM4) a 91,45% (BM1), reduzindo com o aumento das proporções de polpa de caju e de mel (Tabela 3), o que já era esperado, uma vez que a polpa e a água de coco utilizadas apresentaram umidades superiores a 80% e 90%, respectivamente (Tabela 2). Com a redução das proporções de polpa e de mel, aumentava-se a porcentagem de água de coco, promovendo-se então diluição dos sólidos totais das bebidas, que revelaram valores compreendidos entre 8,55% (BM1) a 13,57% (BM4). Em relação às cinzas, observou-se elevação desse parâmetro com o aumento da polpa de caju, visto que era a matéria-prima com o maior teor de minerais (Tabela 2), com valores absolutos variando de 0,14% (BM1) a 0,26% (BM4) (Tabela 3). Os dados de pH das bebidas ficaram compreendidos entre 4,82 (BM4) e 5,10 (BM1), sendo reduzido com o aumento das proporções de polpa de caju e de mel (Tabela 3). Em todas as bebidas foi constatado pH superior a 4,5, o que pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum*. Como medidas de controle pode-se considerar a adição de ácido cítrico de modo a reduzir os valores de pH a níveis seguros, ou aplicação de tratamento térmico mais severo, todavia as maiores temperaturas e tempos utilizados poderão degradar componentes termossensíveis das bebidas.

Tabela 3. Caracterização físico-química das bebidas mistas elaboradas com polpa de caju, água de coco e mel.

Bebida	Umidade (%)	Sólidos totais (%)	Cinzas (%)	pH
BM1	91,45 ± 1,19[a]	8,55 ± 1,19[d]	0,14 ± 0,01[c]	5,10 ± 0,02[a]
BM2	90,77 ± 0,28[b]	9,23 ± 0,28[c]	0,16 ± 0,01[c]	5,02 ± 0,03[b]
BM3	88,43 ± 0,14[c]	11,57 ± 0,14[b]	0,19 ± 0,01[b]	4,94 ± 0,03[c]
BM4	86,43 ± 0,36[d]	13,57 ± 0,36[a]	0,26 ± 0,01[a]	4,82 ± 0,01[d]

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Verificou-se que a acidez total titulável (ATT) revelou teores oscilando entre 0,11% (BM1) a 0,26% (BM4), com apenas a bebida BM1 (Tabela 4), formulada os menores conteúdos de polpa e mel, apresentando-se em desacordo com a legislação brasileira que trata dos padrões de qualidade de néctar de caju (BRASIL, 2003), com menos de 0,12% de ATT. Resultado similar à maioria das formulações foram reportados por Silva et al. (2008) e Carvalho et al. (2005) em néctar de caju adoçado com mel (0,19%) e bebida mista de caju e água de coco (0,24-0,25%), respectivamente. Os sólidos solúveis totais (SST) variaram entre 8,55 °Brix (BM1) e 13,57 °Brix (BM4), com as bebidas BM1 e BM2 (Tabela 4), elaboradas com as menores concentrações de polpa e de mel, apresentando-se em desacordo com a legislação vigente (BRASIL, 2003), que especifica valor mínimo de 10 °Brix em néctares de caju. Ao elaborarem bebida mista de caju e água de coco, Carvalho et al. (2007) reportaram valor de SST semelhante (cerca de 11 °Brix) às formulações BM3 e BM4 deste trabalho, processadas com as maiores concentrações de polpa e mel. Em relação ao *ratio*, apenas a amostra BM1 apresentou valor acima de 80, devido principalmente ao menor valor de acidez. As demais formulações não diferiram estatisticamente entre si, indicando não haver diferença em relação à sensação de doçura. O ácido ascórbico revelou-se entre 27,61 mg/100 g (BM1) a 51,83 mg/100 g (BM4), com aumento gradativo desse nutriente com o aumento de polpa de caju. Considerando-se a ingestão diária recomendada (IDR) de ácido ascórbico para um adulto (60 mg), o consumo dessas bebidas supriria cerca de 46 a 86% das necessidades desse constituinte.

Tabela 4. Caracterização físico-química das bebidas mistas elaboradas com polpa de caju, água de coco e mel.

Formulações	Acidez[1] (%)	Sólidos solúveis totais (ºBrix)	Ratio	Ácido ascórbico (mg/100g)
BM1	0,11 ± 0,01[d]	9,00 ± 0,00[d]	85,82 ± 5,55[a]	27,61 ± 0,86[a]
BM2	0,14 ± 0,01[c]	11,00 ± 0,00[c]	76,27 ± 3,54[b]	36,03 ± 0,30[b]
BM3	0,16 ± 0,01[b]	12,50 ± 0,00[b]	77,35 ± 5,14[b]	43,04 ± 0,73[c]
BM4	0,19 ± 0,01[a]	14,00 ± 0,00[a]	75,43 ± 0,48[b]	51,83 ± 0,53[a]

[1]Acidez total titulável em ácido cítrico; Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Conclusão

Apenas as bebidas mistas elaboradas com as maiores concentrações de polpa de caju (25 e 30%) e de mel (7 e 9%) apresentaram-se em conformidade com a legislação vigente, em relação ao parâmetros analisados. As características físico-químicas das formulações foram influenciadas pela composição das matérias-primas (polpa de caju, água de coco e mel) e pela proporção de cada ingrediente utilizado.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis.** WILLIAMS, S. (Ed.). 14th ed, Arlington: AOAC, 1997. 1041p.

AROUCHA, E.M.M.; SOUZA, M.S.; SOARES, K.M.P.; AROUCHA FILHO, J.C.; PAIVA, C.A. Análise físico-química e sensorial de água-de-coco em função de estádio de maturação das cultivares de coco anão verde e vermelho. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.10, n.1, p. 33-38, 2014.

BENASSI, M.T.; ANTUNES , A.J.A. Comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.31, n.4, p.507-503, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 3.510, de 16 de junho de 2000. Altera dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 1, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000b.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da União***,* Brasília, DF, 2000c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 39, de 28 de maio de 2002. Aprova o regulamento de técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade da água de coco. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical e néctar de fruta. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2003.

CARVALHO, J.M.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; BRITO, E.S.; GARRUTI, D.S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.813-818, 2005.

CARVALHO, J.M.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; BRITO, E.S.; RODRIGUES, S. Storage stability of a stimulant coconut water-cashew apple juice beverage. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.31, n.2, p.178-189, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

LANARA. Laboratório Nacional de Referencia Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:** II - métodos físicos e químicos. Brasília: Ministério da Agricultura, cap.25, p.1-15, 1981.

SANCHO, S.O; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; RODRIGUES, S.; SOUSA, P.H.M. Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardium occidentale* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.4, p.878-882, 2007.

SILVA, R.A.; MAIA, G.A.; COSTA, J.M.C.; RODRIGUES, M.C.P.; FONSECA, A.V.V.; SOUSA, P.H.M.; CARVALHO, J.M. Néctar de caju adoçado com mel de abelha: Desenvolvimento e estabilidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.2, p.348-354, 2008.

Autor a ser contactado: Dyego da Costa Santos, Doutorando em Engenharia Agrícola – UFCG/Campina Grande-PB – e-mail: dyego.csantos@gmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO TIPO COALHO ENRIQUECIDO COM FARINHA DA CASCA DE LARANJA

DEVELOPMENT AND PHYSICAL CHEMISTRY CHARACTERIZATION OF QUEIJO TIPO COALHO WITH ENRICHED FLOUR OF ORANGE PEEL

Randerson Henrique José Caldas Lucena[1], Esmeralda Paranhos dos Santos[2], Ricardo Targino Moreira[2], Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça[2]

[1]Discente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa.
[2]Docentes do Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa.

Resumo

A incorporação da farinha da casca da laranja aos queijos permite associar propriedades nutricionais e funcionais ao alimento, gerando produtos diferenciados e de maior valor de mercado. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar o queijo tipo Coalho com adição de farinha da casca da laranja. Elaborou-se três formulações com 1%, 2% e 3% de farinha da casca da laranja, e as amostras foram avaliadas quanto aos parâmetros físico-químicos: pH, umidade, Aa, cinzas, proteínas e lipídeos. Não se observou diferença significativa entre as amostras quanto aos parâmetros pH, umidade e Aa. As médias dos parâmetros: cinzas (1,55 a 1,84) e proteínas (12,40 a 12,68) diferiram entre as formulações aumentando, e os lipídeos (17,94 a 19,87) diminuindo com o incremento da farinha. A farinha da casca da laranja elevou o teor de proteínas e de cinzas, diminuindo o teor lipídico do queijo.

Palavras-chave: queijo tipo coalho, adição de fibras, enriquecimento.

Introdução

Com mudanças de hábitos alimentares o consumidor vem procurando alimentos que contenham propriedades nutricionais benéficas a sua saúde e com características sensoriais

agradáveis. A busca por sensorialidade e promoção de bem-estar ao consumidor pode ser justificada pelo índice de educação, informação e renda da população bem como expectativa de vida, entre outros que vem aumentando com o passar dos anos (MADI et al., 2011; SIRÓ et al., 2008). Com isso, tem se apresentado novo perfil de consumidor que garante o crescimento de novos e competitivos produtos na indústria de alimentos, procurando elaborar assim, produtos com composições diferenciadas e acima de tudo nutritivas, sem comprometer suas características sensoriais (BENNET, 1992). A busca por alimentos que são ricos em fibras vem despertando grande interesse entre as pessoas em virtude do seu potencial de efeitos benéficos no trato intestinal, indicados na prevenção de doenças degenerativas e crônicas (SANTANA; GASPARETTO, 2009).

Uma das frutas cítricas mais consumidas no mundo é a laranja, tanto na forma in natura como na forma de suco, e cerca de 25% da produção mundial dessa fruta em 2010 foi no Brasil, que também foi responsável por mais de 50% da produção total de suco. Em sua composição a laranja contém nutrientes como as vitaminas A, B e C, minerais, fibras e compostos bioativos (REZZADORI; BENEDETTI; AMANTE, 2012).

As frutas cítricas, nesse caso a laranja que é uma fonte de fibras dietéticas, apresentam resíduos que vem sendo estudados para o desenvolvimento dessas fibras, onde a casca e as membranas são desidratadas. A polpa destas frutas são fontes de fibras tanto solúveis quanto insolúveis com propriedades tecnológicas específicas permitindo assim a sua utilização como ingredientes no preparo de novos produtos alimentícios (MARTÍ et al., 2011). A adição de fibras aos queijos associa as propriedades nutricionais e funcionais do alimento, promovendo produtos com diferenciação e que no mercado tenha um maior valor.

O queijo mais tradicional produzido no nordeste brasileiro é queijo do tipo coalho, sendo amplamente fabricado e consumido em todo o Estado do Nordeste (AQUINO, 1983). A adição de fibras aos queijos associa as propriedades nutricionais e funcionais dos alimentos, promovendo produtos com diferenciação e que no mercado tenha um maior valor. O presente trabalho teve como objetivo elaborar queijo tipo coalho enriquecido com a farinha da casca da laranja.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Leite e Derivados, pertencente ao Centro de Tecnologia, Campus I da Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de João Pessoa – PB. O período de coleta do leite bovino “in natura” para a elaboração das amostras foi no mês de Setembro de 2014. A farinha da casca da laranja foi adquirida no comércio do município de João Pessoa.

O leite foi submetido a pasteurização efetuada a 63°C – 65°C por 30 minutos. Adicionou-se ao leite o cloreto de cálcio e o coalho, nas proporções indicadas pelo fabricante, e o leite foi deixado em repouso até a coagulação. Após a retirada do soro, foi realizada a salga da massa na proporção de 1,5% de sal. A massa foi dividida obtendo-se três formulações com 1% (F1), 2%(F2) e 3%(F3) da farinha da casca da laranja: as amostras foram enformadas em formas retangulares, e submetidas a prensagem. Após a prensagem, as amostras foram embaladas a vácuo e armazenadas sob refrigeração até a realização das análises.

As amostras foram avaliadas quanto aos parâmetros físico-químicos de atividade água (Aa), pH, cor (a*, b*, L*), umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. Todos os parâmetros descritos foram avaliados seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1995), observando-se que todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados obtidos foram submetidos à ANOVA, e comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância (p<0,05) para identificação de médias diferentes.

Resultados e Discussão

As médias obtidas dos parâmetros analisados estão descritos na Tabela 1. Os valores encontrados para pH das amostras analisadas variaram de 6,62 e 6,80. De acordo

com Andrade (2006) considera-se a determinação do pH importante para a caracterização de queijos devido a sua influência na textura, na atividade microbiana e na maturação. A atividade de água não apresentou variação, entre as amostras dos três tratamentos, de forma semelhante a umidade também não apresentou diferença significativa entre as formulações, o que indica que provavelmente tenham texturas semelhantes, e as amostras encontram-se na classificação de média umidade de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos (BRASIL, 1996).

Tabela 1 - Médias dos parâmetros avaliados das amostras das três formulações de queijo tipo coalho adicionado de 1% (F1), 2%(F2) e 3%(F3) da farinha da casca da laranja.

PARÂMETROS	F1	F2	F3
Aa	0,97[a]	0,95[a]	0,97[a]
pH	6,80[a]	6,67[a]	6,62[a]
UMIDADE	44,64[a]	46,14[a]	44,62[a]
CINZAS	1,55[a]	1,64[b]	1,84[c]
PROTEÍNAS	12,40[a]	12,53[b]	12,68[c]
LIPÍDEOS	19,87[a]	19,02[b]	17,94[c]
L*	65,38[a]	64,98[b]	57,98[c]
a*	3,72[a]	4,34[b]	5,46[c]
b*	18,77[a]	20,63[b]	19,65[c]

(Letras diferentes na mesma linha as amostras diferem entre si para $p<0,05$)

O teor de cinzas variou de 1,55 e 1,84, com média de 1,65%, aumentando à medida que se foi aumentando o percentual da farinha da casca de laranja.

Observa-se que a formulação F1, em relação ao parâmetro L* que indica a luminosidade, se mostrou mais clara (65,38) que a amostra de F3 (57,98). Para análises do parâmetro b* encontraram-se valores de 18,77 e 20,63 para as formulações F1 e F2 respectivamente. Já para a formulação F3 foi encontrado o valor de 19,65. Os valores obtidos de a* variaram entre 3,72 a 5,46, possivelmente estas variações dos valores nos parâmetros de cor dos queijos resultaram dos tratamentos aplicados ao produto, uma vez que a farinha da casca de laranja tende a coloração amarelada.

Os teores de lipídios das amostras variaram entre 17,94% e 19,87%, e esses dados estão próximos aos encontrados por Medeiros Júnior (2011) que obteve valores médios de lipídios entre 19,06% e 22,94 %, sendo classificados como magros de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (BRASIL, 1996). A gordura no leite está presente como glóbulo que, durante o processo de coagulação são quase totalmente incorporados na rede de caseína. As interações proteína-proteína e proteína-glóbulos de gordura podem influenciar a estrutura da coalhada e a produção de queijo (Cho et al, 1999; Goud'edreanche et al, 2000;. Nair et al, 2000;. Lopez e Dufur, 2001; Michalski et al., 2003), contribuindo para sua maciez e cor.

Os valores médios de proteína nos queijos variaram entre 12,40% a 12,68%, e estas médias diferiram das encontradas de acordo com Perez (2005) que tem estudando queijo do tipo coalho e constatou valores médios proteicos variando de 21,29% a 25,49% em suas análises.

A utilização da farinha da casca da laranja nas formulações do queijo tipo coalho para o seu enriquecimento, pode ser uma alternativa para a fabricação deste produto, elevando o teor de proteínas e diminuindo o teor lipídico. Esta inovação tecnológica pode

contribuir para a expansão do agronegócio de queijos enriquecidos e, consequentemente, oportunizar um novo produto no mercado.

Conclusão

A adição da farinha da casca da laranja nas formulações do queijo coalho não promoveu modificações nos parâmetros de Aa, pH e umidade. Porém, alterou a cor das amostras e elevou o teor de proteínas e de cinzas, diminuindo o teor lipídico.

Referências

ANDRADE, A.A. de. Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo de coalho produzido no estado do Ceará. 104p. 2006. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists, 2000. Official Methods of Analysis. Washington D.C.: AOAC, 1018 p.

AQUINO, F. T. M. Produção do queijo de coalho no Estado da Paraíba: acompanhamento das características físico-químicas do processamento. João Pessoa, 1983. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba.

BENNET, C.J. Formulating low-fat foods with good taste. Cereal Foods World, n. 37, p. 429-432, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria nº 146, de 07/03/1996. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, 11/03/1996, Seção 1, p. 3977-3978. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/ consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1218>. Acesso em: 19 de novembro de 2014.

CHO, Y. H.; LUCEY, J. A.; SINGH, H. Rheological properties of acid milk gels as affected by the nature of the fat globule surface material and heat treatment of milk. International Dairy Journal, n.9, p.537–545, 1999.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S.A., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226, 497-509.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1995.

MADI, L. et. al. Brasil food trends 2020. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) e Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). 2011.

MARTÍN N. et al, Fiber from tangerine juice industry- Industrial Crops and Products, n 33, p. 94-98, 2011. REZZADORI, K.; BENEDITTI, S.; AMANTE, E. R. Proposals for the residues recovery: orange waste as raw material for new products. Food and bioproducts processing, v. 90, p.606-614, 2012.

MEDEIROS JÚNIOR, F. C. Viabilidade de culturas probióticas na fabricação do queijo de coalho. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Agroalimentar) - Universidade Federal da Paraíba), Bananeiras, 201182.

PEREZ, R.M. Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo de coalho comercializado no município de Campinas. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

REZZADORI, K.; BENEDETTI, S; AMANTE, E.R. Proposals for the residues recovery: Orange waste as raw material for new products. Food and bioproducts processing. V. 90 p. 606–614. 2012.

SANTANA, M. F. S.; GASPARETTO, C. A. Microestrutura da fibra alimentar do albedo da laranja: um estudo por técnicas físicas e análise de imagens. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 2, p. 124-134, jan./mar. 2009.

SIRÓ, I. A. et. al. Functional food: product development, marketing and consumer accenptance – a review. Appetite, v. 51, n.3, p. 456-467,2008.

Autor a ser contatado: Randerson Henrique José Caldas Lucena, (Discente pela Universidade Federal da Paraíba), Rua: Juiz Acrisio Neves n° 113 – Mangabeira II – João Pessoa-PB, (randerson_henrique@hotmail.com).

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DA CASCA DO FRUTO DO TRAPIÁ (*Crataeva tapia* L.)

DEVELOPMENT AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF BISCUITS OBTAINED FROM FLOUR OF THE FRUIT OF TRAPIÁ (*Crataeva tapia* L.)

Mikaelle Albuquerque de SOUZA[1], Maria Luiza Alexandre Gondim BATISTA[1], Juliana Késsia Barbosa SOARES[2], Nilcimelly Rodrigues DONATO[2], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Docentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
A *Crataeva tapia* L. trata-se de uma espécie frutífera nativa principalmente do nordeste e que também é utilizada na alimentação humana desta região. Todavia, até o presente não foram relatados estudos a respeito da composição nutricional do fruto e potencial da utilização do mesmo na elaboração de produtos alimentícios. Objetivou-se desenvolver e caracterizar os aspectos nutricionais da farinha da casca do fruto do trapiá (*Crataeva tapia* L.) e dos biscoitos obtidos a partir desta. As formulações de biscoitos adicionadas de 25% e de 50% de farinha da casca de trapiá se mostraram com ótima característica nutricional, principalmente no que diz respeito aos lipídeos, açúcares totais e calorias. Assim, a utilização de farinha da casca de trapiá no processamento de biscoitos, mostra-se uma opção viável para indústria de panificação, com a elaboração de um produto rico em termos nutricionais, baixo custo e com bom rendimento, podendo ser introduzido na alimentação da população local.

Palavras-chave: panificação, qualidade nutricional, trapiá.

Introdução

A alimentação é indispensável para as nossas vidas, já que fornece os nutrientes necessários para a realização das nossas atividades diárias. Com as diversas mudanças ocorrendo no estilo de vida da população e refletindo principalmente nos hábitos alimentares das mesmas, tem se percebido a criação de novos produtos para atender as necessidades do consumidor que busca por produtos com ótimas características nutricionais. Essas

alterações no ramo alimentício podem ser preocupantes uma vez que não adianta apenas comer, visto que a qualidade do alimento vai estar relacionada com a quantidade de nutrientes indispensáveis presentes nele.

Sabendo-se que nas últimas décadas, a população mundial vem aumentando de maneira acentuada, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis, para que essa população possa manter um nível de alimentação com alto valor nutritivo (PEREIRA et al., 2003), a utilização de alimentos alternativos como fonte de nutrientes torna-se de fundamental importância, motivando maiores estudos que venham confirmar a aplicabilidade pela indústria alimentícia de espécies de frutos que ainda não são conhecidos pela população em geral e, portanto, não fazem parte da alimentação humana, bem como possíveis produtos obtidos a partir dos mesmos.

Dentre estas espécies frutíferas nativas do nordeste e que é utilizada na alimentação humana desta região, enfatiza-se a *Crataeva tapia* L., que é uma planta da família Capparidaceae, sendo chamada popularmente de cabaceira ou cabaceira do pantanal, porém é mais conhecida como trapiá. Trata-se de uma espécie que se encontra vulnerável a extinção, não sendo relatados estudos a respeito da composição nutricional do fruto e potencial da utilização do mesmo na elaboração de produtos alimentícios. Neste sentido, objetivou-se desenvolver e caracterizar os aspectos nutricionais da farinha da casca do fruto do trapiá (*Crataeva tapia* L.) e dos biscoitos obtidos a partir desta.

Materiais e Métodos

O fruto do trapiá foi coletado de árvores de plantio de consumo familiar, localizadas no município de Umbuzeiro/PB. Os ingredientes necessários para a formulação dos produtos foram adquiridos em supermercados e lojas especializadas em tais produtos na cidade de Cuité/PB. Os experimentos foram desenvolvidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cuité. A elaboração da farinha e dos biscoitos obtidos a partir da farinha de trapiá foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA/CES/UFCG), ambos em duplicata (2 lotes diferentes). As análises físico-químicas das cascas do fruto do trapiá *in natura*, da farinha das cascas e dos biscoitos elaborados a partir da farinha do mesmo foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM/CES/UFCG).

A farinha foi elaborada por meio da desidratação em estufa com circulação de ar forçada a 60 °C/24 h, seguida de fragmentação e peneiramento das cascas do fruto. A partir desta farinha foram elaborados 3 formulações diferentes de biscoito, a citar: F1 – biscoito controle com 0% de farinha das cascas do fruto do trapiá; F2 - biscoito com 25% de farinha e F3 - biscoito com 50% de farinha.

Após elaboração, a caracterização físico-química dos biscoitos foi realizada, após 7 dias de armazenamento em embalagem a vácuo e acondicionados em temperatura ambiente, em triplicata. Para tanto, utilizou-se as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957). Foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar feita por titulação (método IAL, 310 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957) e para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV). O valor calórico dos produtos foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e para comparação das médias utilizaram-se o Teste-t (comparação das cascas do fruto *in natura* com a farinha obtida a partir destas) e o de Tukey (comparação das formulações dos biscoitos) a 5% de probabilidade. Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão demonstrados os valores médios das análises físico-químicas realizadas com a casca do fruto do trapiá *in natura* e a farinha obtida a partir desta.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas a casca do fruto do trapiá (Crataeva tapia L.) in natura e a farinha obtida a partir desta.

Variável (%)	Amostras	
	Trapiá *in natura*	**Farinha de Trapiá**
Acidez Normal	0,91 ±0,05	20,86* ±0,08
pH	6,57* ±0,00	4,56 ±0,00
Umidade	68,53* ±0,91	11,44 ±0,06
EST**	31,47 ±0,91	88,56* ±0,06
Cinzas	1,17 ±0,08	4,70* ±0,67
Proteínas	3,45 ±0,12	3,60 ±0,17
Lipídios	0,22 ±0,08	0,59* ±0,07
Açúcares totais	26,63 ±0,79	79,36* ±0,87
Calorias (Kcal/100 g)	122,32 ±4,34	338,40* ±3,34

*Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student (p<0,05).
**Extrato Seco Total

De acordo com os resultados das análises físico-químicas, neste estudo a farinha obtida a partir da casca do fruto do trapiá apresentou teor de umidade média de 11,44%. Logo, comparando este resultado com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo (BRASIL, 2005a) e Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978), que estabelecem um valor máximo para umidade de 15% e 14%, respectivamente, viu-se uma adequação a estas legislações. Além disso, esta característica dar uma certa estabilidade a este produto, uma vez que a baixa quantidade de água presente dificulta o crescimento e proliferação de micro-organismos. A farinha da casca do fruto do trapiá também apresentou um pH médio de 4,56, o que a caracteriza como um alimento ácido (pH < 5,0). Segundo Pereda et al. (2005) a acidificação pode ser utilizada como método para inibir o crescimento microbiano, ampliar a vida útil de muitos alimentos e promover, em grande parte, estabilidade ao alimento.

No tocante a acidez titulável, foi encontrado valor de 20,86%, condizente com o pH encontrado, podendo ser considerada alta. Esse valor foi superior ao preconizado para diferentes tipos de farinhas, incluindo a farinha de trigo comum (máximo 3%), segundo a Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978). No entanto, a acidez de um alimento pode ter como origem os próprios compostos naturais do alimento, podendo também ser formado pela fermentação ou pelo tipo de processamento ao qual o alimento foi submetido, ou ainda, ser o resultado da deterioração do mesmo. Entretanto, essa última hipótese de causa pode ser descartada, tendo em vista os resultados das análises microbiológicas realizadas (dados não mostrados), onde não se constatou nenhuma contaminação dos produtos avaliados, incluindo a farinha. Possivelmente, o fato de se obter essa farinha a partir de um produto ligeiramente ácido, cujo pH foi em torno de 6,57, justifica que a partir de um processo de secagem houve uma concentração de compostos naturais presentes que dão essa característica de acidez ao produto.

Com relação ao teor lipídico, a farinha apresentou valor médio em torno de 0,59%, resultado este que se assemelha ao obtido por Santana et al. (2011), onde usaram a farinha da casca do maracujá amarelo em substituição parcial da farinha de trigo em formulações de biscoitos e encontaram um percentual de lipídio de 0,57%. Já Guimarães, Freitas e Silva (2010) encontraram valores superiores para este nutriente (0,79%), trabalhando com farinha obtida da entrecasca da melancia para elaboração de bolo. O baixo percentual de lipídio é uma característica de grande importância em uma farinha, pois pode prolongar a vida de prateleira da mesma e reduzir o processo de oxidação lipídica, tendo em vista que os lipídeos estão envolvidos no desenvolvimento do ranço e na produção de compostos responsáveis por *off flavors* e *off odors* (SILVA; BORGES; FERREIRA, 1999). A farinha da

casca de trapiá ainda apresentou percentual médio de 79,36% de açúcares totais, valor este superior ao achado por Guimarães, Freitas e Silva (2010) na farinha obtida a partir da entrecasca da melancia, que correspondeu a 45,21%. Esses valores de açúcares totais encontrados no presente estudo podem ter contribuído para o maior valor de calorias ($p<0,05$) encontrado na farinha da casca do fruto do trapiá (338,40%) quando comparado à casca do fruto de trapiá (122,32%). No entanto, quando comparado ao resultado obtido por Santana et al. (2011) para farinha da casca do maracujá, observu-se que a mesma apresentou um teor calórico de 244,77%, inferior ao encontrado no presente estudo para farinha da casca do fruto do trapiá.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios provenientes dos resultados das análises físico-químicas realizadas com diferentes formulações de biscoitos obtidos a partir da farinha da casca de trapiá.

Os resultados obtidos a partir das análises físico-químicas neste estudo mostraram que na medida em que a farinha de trigo foi substituída pela farinha da casca do trapiá na elaboração dos biscoitos, houve um aumento ($p<0,05$) do teor de umidade dos biscoitos, em que a formulação 3 (com 50% de farinha de trapiá) apresentou maior teor deste componente nutricional (5,15%), estando em conformidade com a legislação brasileira para biscoitos (BRASIL, 1978), a qual estabelece valor máximo para umidade de 14%. Sendo a água presente no alimento um meio para crescimento de micro-organismos, o baixo teor de umidade nos biscoitos favorece um período de maior conservação.

Tabela 12 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com biscoito de Trapiá (Crataeva tapia L.).

Variável (%)	Formulações		
	F1	F2	F3
Acidez Normal	$1,90^{c}$ ±0,00	$2,84^{b}$ ±0,02	$5,69^{a}$ ±0,00
Umidade	$3,46^{b}$ ±0,24	$4,53^{ab}$ ±0,34	$5,15^{a}$ ±0,25
EST*	$96,54^{a}$ ±0,24	$95,48^{ab}$ ±0,335	$94,85^{b}$ ±0,25
Cinzas	$0,81^{c}$ ±0,03	$1,56^{b}$ ±0,13	$2,24^{a}$ ±0,04
Proteínas	$13,63^{a}$ ±0,02	$12,40^{b}$ ±0,05	$11,71^{c}$ ±0,14
Lipídios	$10,24^{b}$ ±0,04	$11,12^{a}$ ±0,02	$9,51^{c}$ ±0,02
Açúcares totais	$71,85^{a}$ ±0,16	$70,38^{b}$ ±0,18	$71,38^{a}$ ±0,12
Calorias (Kcal/100 g)	$341,92^{a}$ ±0,72	$331,14^{b}$ ±0,91	$332,37^{b}$ ±1,06

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
*Extrato Seco Total. F1 – Biscoito com 0% de farinha da casca do fruto de Trapiá; F2 - Biscoito com 25% de farinha da casca do fruto de Trapiá; F3 - Biscoito com 50% de farinha da casca do fruto de Trapiá.

No que se refere à acidez normal, observou-se que na medida em que se aumentou a substituição da farinha de trigo pela farinha obtida a partir da casca de trapiá houve um aumento da acidez nas formulações, com percentuais de 5,69% para formulação F3 ($p<0,05$), que teve 50% de farinha da casca de trapiá adicionada no processamento. Tanto a formulação F2 como a F3 apresentaram teores superiores ao previsto na Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978) para biscoitos, que preconiza no máximo 2,0 ml/100 g para acidez. Estes resultados podem ser justificados pelo alto percentual de acidez já presente na farinha de trapiá, e desta forma, à medida que se aumentou o percentual de farinha de trapiá na formulação do biscoito, proporcionalmente houve um aumento do teor de acidez no produto.

Ainda em cima do que a legislação vigente (BRASIL, 1978) preconiza para biscoitos, no que diz respeito ao teor de resíduo mineral fixo (cinzas), observou-se um atendimento a este parâmetro, em que é permitido em biscoitos até no máximo 3,0% p/p (deduzido e sal). Observou-se que na medida em que houve a substituição da farinha de trigo pela farinha obtida a partir da casca do fruto do trapiá, houve um aumento do teor de minerais quantificado, em que a formulação F3 apresentou maior ($p<0,05$) percentual (2,24%). Este dado possivelmente está ligado ao fato do maior percentual de resíduo mineral fixo encontrado na farinha de trapiá (4,70%), valor este superior ao recomendado

na Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005 (BRASIL, 2005a), que estabelece no máximo 0,8 e 1,4% para farinhas tipo 1 e tipo 2, respectivamente.

Quanto ao teor proteico, os biscoitos contendo farinha da casca do fruto do trapiá apresentaram valores médios de 12,40% (F2) e 11,71% (F3), teores de proteínas próximos a F1 (13,63%), desta forma os produtos obtidos a partir desta farinha se mostraram como opção de fonte de proteica. A RDC nº 269 de 2005 (BRASIL, 2005b) estabelece valores de ingestão diária recomendada (IDR) para alguns nutrientes, entre eles a proteína, e se compararmos os valores encontrados no presente estudo com o que é recomendado nesta resolução, verifica-se que a ingestão de 100 g destes biscoitos supre em média 24,11% das IDR para um adulto; 92,73% para crianças entre 1 e 3 anos de idade; 63,45% para crianças de 4 a 6 anos; e 35,46% das necessidades de crianças entre 7 e 10 anos de idade.

Dentre os biscoitos, F3 (com 50% de farinha de trapiá) foi o que apresentou menor teor de lipídios, correspondendo a 9,51%. Possivelmente, essa característica contribuiu também para o menor teor calórico observado neste biscoito, podendo ainda ser justificado pelo baixo teor de lipídio encontrado na farinha (Tabela 1). Este achado corrobora com a legislação brasileira (BRASIL, 1998) para alimentos que visam à perda ou manutenção de peso, onde os lipídios devem corresponder ao máximo de 30% do valor energético total do alimento; neste estudo o teor lipídico encontrado na formulação F3 foi de 25,75%, abaixo do limite previsto.

As calorias encontradas nas formulações com farinha de trapiá F2 (331,14 Kcal/100 g) e F3 (332,37 Kcal/100 g) foram inferiores ao resultado obtido por Santana et al. (2011) usando 12,7% de farinha da casca do maracujá em substituição a farinha de trigo para elaboração de biscoitos, os quais observaram valor médio de calorias de 398,60 Kcal/100 g. Observa-se que tanto as formulação F2 como F3 obtiveram resultados estatiscamente iguais ($p>0,05$) no que se refere às calorias ofertadas em 100 g de biscoito. Estes resultados provavelmente foram influenciados pelos teores distintos de proteínas (12,40 e 11,71%, respectivamente), lipídeos (11,12 e 9,51%, respectivamente) e açúcares totais (70,38 e 71,38%, respectivamente) encontrados nas formulações acrescidas de concentrações diferentes de farinha da casca do trapiá.

Conclusão

A elaboração dos biscoitos utilizando em suas formulações a farinha de Trapiá (*Crataeva tapia* L.) mostrou-se satisfatória tecnologicamente. Os biscoitos com 25% de farinha da casca do trapiá (F2) se mostraram como uma boa opção nutricional, destacando-se principalmente pelo seu valor lipídico, proteico e calórico. Ademais, mostra-se como um produto que pode ter vida de prateleira ampla, tendo em vista os teores de umidade e acidez apresentados. Diante de tudo que fora explanado no decorrer deste trabalho, a farinha de trapiá se mostrou uma opção viável para o processamento de biscoitos pela indústria de panificação, visto o potencial de elaboração de um produto rico em termos nutricionais e com custo relativamente baixo. Além disso, destaca-se a possibilidade de ofertar a população em geral um produto com grande potencial local, que pode gerar fonte de renda e aporte nutricional para aqueles que venham a se beneficiar deste alimento obtido da caatinga e que ainda não é muito divulgado e consumido.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de Julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 105, p. 91, 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico Sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Protéina, Vitaminas e Minerais. **Diário Oficial [da] União**, 2005b.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, fisica e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos.** Artmed. Porto Alegre, v. 1, 2005, 294 p.

PEREIRA, G. I. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; BARCELOS, M. F. P.; MORAIS, A. R. M. Avaliação química da folha de cenoura visando seu aproveitamento na alimentação humana. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 852-857, 2003.

SANTANA, F. C.; SILVA, J. V.; SANTOS, A. J. A. O.; ALVES, A. R.; WARTHA, E. R. S. A.; MARCELLINI, P. S.; SILVA, M. A. A. P. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo, por farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa) e fécula de mandioca (*Manihot esculenta* crantz). **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 3, p 391-399, 2011.

SILVA, F. A. M.; BORGES, M. F. M.; FERREIRA, M. A. Métodos para avaliação do grau de oxidação lipídica e da capacidade antioxidante. **Química Nova**, v. 22, n. 1, p. 94-103, 1999.

Autor(a) a ser contactado: Maria Elieidy Gomes de Oliveira, Professora Adjunta do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CES/UAS, Cuité/PB, Email: elieidynutri@yahoo.com.br

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DE ALGAROBA, ARROZ E ARARUTA COMO PRODUTO ALIMENTÍCIO POTENCIAL PARA INDIVÍDUOS CELÍACOS

DEVELOPMENT AND NUTRITIONAL CHARACTERIZATION OF BISCUITS MADE FROM FLOUR OF ALGAROBA, RICE, ARROWROOT AS POTENTIAL FOOD PRODUCTS FOR CELIAC INDIVIDUALS

Maria Luiza Alexandre Gondim BATISTA[1], Mikaelle Albuquerque de SOUZA[1], Fernanda Rodrigues Leite ROLIM[2], *Silvana* Gonçalves Brito de *ARRUDA*[3], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[4]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos – UFPB/CT,
[3]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFPE/CAV,
[4]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo

Doença celíaca tem patogenia complexa que resulta da interação entre fatores ambientais, fatores genéticos e fatores imunológicos. É causada pela intolerância permanente ao glúten, principal fração proteica presente no trigo, no centeio, na cevada e na aveia, e se expressa por enteropatia mediada por linfócitos T em indivíduos geneticamente predispostos.Esta situação implica na exclusão total e definitiva do glúten da dieta, sendo necessária a

utilização de farinhas isenta de glúten. Dentre as farinhas com potencial para introdução na dieta de indivíduos celíacos destacam-se as farinhas de algaroba, araruta e de arroz. Logo, neste estudo objetivou-se analisar a composição nutricional de diferentes tipos de biscoitos tipo cookies obtidos a partir de tais farinhas. Após análise físico-química, os biscoitos se mostraram como uma opção viável do ponto de vista tecnológico e nutricional, com grande potencial para ser introduzido na alimentação de indivíduos celíacos.

Palavras-chave:biscoito, nutrientes, doença celíaca.

Introdução

Doença celíaca, sprue celíaco, sprue não tropical, ou até mesmo Enteropatia sensível ao glúten, entre outros nomes que recebeu, enquanto pesquisadores se convenciam de que se tratava da mesma doença, consiste em uma intolerância permanente ao glúten, caracterizada por atrofia total ou subtotal da mucosa do intestino delgado proximal e consequente má absorção de alimentos, em indivíduos geneticamente susceptíveis (SDEPANIAN; MORAIS; FAGUNDES-NETO, 2001). Atualmente,chega a acometer cerca de 1:100 ou 1:300 pessoas. Como complicações, o indivíduo apresenta uma típica síndrome de má-absorção, diarreia, anemia, perda de peso, distensão abdominal entre outros sintomas, porém frequentemente ocorre sem sintomas gastrointestinais, tornando-se assim de difícil diagnóstico (KOTZE, 2006; BYASS; KAHN; IVARSSON, 2011; GONÇALVES et al., 2013).

A doença celíaca ainda não tem cura e o único tratamento cientificamente comprovado é a dieta isenta de glúten. Após a instalação da dieta, a resposta é rápida, havendo desaparecimento dos sintomas gastrintestinais e restauração da morfologia normal da mucosa intestinal. Mas, se o glúten for novamente consumidodesencadeia-se a recorrência da doença (GREEN, 2005; GREEN et al., 2005; KAGNOFF, 2005). O tratamento consiste na exclusão do trigo, do centeio, da cevada e seus híbridos e derivados da dieta e introdução de farinhas não utilizadas usualmente e que não apresentem glúten em sua constituição. Entre essas farinhas, destacam-se as farinhas de arroz e de araruta. A possibilidade de fabricação de farinhas a partir de outras espécies de vegetais, a exemplo das leguminosas, que são isentas do glúten, amplifica a variedade de produtos que podem ser elaborados para indivíduos celíacos (CORNELIO, 2011). Dentre estas espécies, a algaroba (*Prosopisjuliflora*Sw D.C.), leguminosa xerófila e não oleaginosa pertencente à família Leguminosae e sub-famíliaMimosoideae, encontra-se amplamente difundida em certas regiões do País, particularmente no semiárido nordestino, onde os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) são historicamente baixos e a leguminosa é utilizada basicamente como forragem ou para alimentação humana (SILVA, 1996 apud BORGES, 2004). Ante o exposto, objetivou-se com esta pesquisa analisar as características físico-químicas de biscoitos tipo cookies obtidos a partir de farinha de algaroba, arroz e araruta como potencial para introdução na alimentação de indivíduos celíacos.

Materiais e Métodos

As vargens da algaroba foram colhidas e selecionadas do Cariri Paraibano, no período de estiagem, quando os frutos se encontravam em maturação adequada. As vagens selecionadas foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno e transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), do Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité, onde foi elaborada a farinha por meio da desidratação em estufa com circulação de ar forçada a 60 °C/12 h, seguida de fragmentação e peneiramento das vargens e, posteriormente, os biscoitos foram elaborados em 3 períodos diferentes, totalizando 12 amostras (4 Formulações x 3 Períodos). As farinhas de arroz e araruta, bem como demais ingredientes para a elaboração dos biscoitos, foram adquiridos em comércios de produtos naturais da cidade de Campina Grande/PB.

Foram elaborados 4 formulações diferentes de biscoito tipo cookie, a citar: 1 – biscoito com 100% de farinha de algaroba; 2 - biscoito com 100% de farinha de araruta; 3 - biscoito com 100% de farinha de arroz e 4 - biscoito com 1:1:1 de cada farinha.

Após elaboração, a caracterização físico-química dos biscoitos foi realizada, após 7 dias de armazenamento em embalagem a vácuo acondicionados em temperatura ambiente, em triplicata. Para tanto, utilizou-se as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957). Foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar feita por titulação (método IAL, 310 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957) e para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV). O valor calórico dos produtosfoi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

Os resultados foram submetidosà Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação das médias. Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão demonstrados os valores médios das análises físico-químicas realizadas com diferentes tipos formulações de biscoitos para celíacos.

No que se refere à acidez normal, observou-se que o biscoito feito com 100% de farinha de algaroba apresentou maior percentual (13,12% ±1,08). Todas as formulações com exceção do biscoito feito a partir de farinha de araruta apresentaram teores superiores ao previsto na Resolução nº 12 de 1978 (BRASIL, 1978) para biscoitos, que preconiza no máximo 2,0 ml/100 g para acidez. Estes resultados podem ser justificados pelo alto percentual de acidez já presente nas farinhas algaroba (26,83%) e arroz (5,97%), e desta forma quando usadas nas formulações dos biscoitos, houve um aumento do teor de acidez no produto final (dados não mostrados neste estudo).

Quanto à quantidade de umidade presente nos biscoitos, observaram-se valores variando de 6,98 a 13,56%, sendo o biscoito obtido a partir da farinha de algaroba mais úmido que os demais. Possivelmente, esses resultados foram influenciados pela composição de água encontrada nas farinhas (dados não mostrados neste estudo).

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com diferentes tipos formulações de biscoitos para celíacos.

Variável (%)	Biscoitos			
	Com 100% de farinha de algaroba	**Com 100% de farinha de araruta**	**Com 100% de farinha de arroz**	**Com 1:1:1 de cada farinha**
Acidez Normal	$13,12^{a}$ ±1,08	$0,92^{c}$ ±0,05	$2,37^{c}$ ±0,69	$5,69^{b}$ ±0,03
Umidade	$13,56^{a}$ ±0,09	$10,72^{b}$ ±0,81	$6,98^{d}$ ±0,13	$8,85^{c}$ ±0,04
EST*	$86,44^{d}$ ±0,09	$89,28^{c}$ ±0,81	$93,02^{a}$ ±0,13	$91,15^{b}$ ±0,04
Cinzas	$3,13^{a}$ ±0,15	$0,69^{c}$ ±0,03	$1,79^{b}$ ±0,00	$1,74^{b}$ ±0,02
Proteínas	$7,71^{b}$ ±0,07	$1,92^{d}$ ±0,16	$10,48^{a}$ ±0,44	$5,50^{c}$ ±0,43
Lipídios	$4,61^{c}$ ±0,10	$19,66^{a}$ ±2,08	$18,25^{a}$ ±0,10	$11,98^{b}$ ±0,11
Carboidratos	$70,99^{a}$ ±0,10	$67,02^{ab}$ ±3,09	$62,50^{b}$ ±0,48	$71,94^{a}$ ±0,31
Calorias (Kcal/100 g)	$356,29^{c}$ ±0,25	$452,62^{a}$ ±7,05	$456,15^{a}$ ±0,99	$417,55^{b}$ ±0,51

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
*Extrato Seco Total

As cinzas ou resíduo mineral fixo (RMF) de uma amostra de alimento são os resíduos inorgânicos que permanecem após a queima da matéria orgânica de uma amostra, correspondendo aos minerais presentes. As cinzas ou minerais encontrados na amostra do biscoito de algaroba foram maiores (3,13%), possivelmente em decorrência do maior percentual de cinzas também identificado na farinha de algaroba (5,20%). De acordo com Lima (1987) apud Silva (2009), a vagem inteira não processada e a farinha de algaroba

possuem altos teores de ferro e fósforo, superiores aos encontrados na farinha de milho integral e na farinha de mandioca. Enquanto que em estudo realizado por Silva et al. (2007), os autores observaram predominância nesta matéria prima de fósforo e cálcio, minerais importantes e considerados essenciais para o desenvolvimento humano e animal. Além destes, outros minerais podem ser encontrados, como Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Sódio (Na), Potássio (K), Manganês (Mn), Silício (Si), Alumínio (Al) e Cobre (Cu). As demais farinhas por apresentarem menor teor de minerais (Farinha de araruta - 0,08% e Farinha de arroz - 0,85%), provavelmente contribuíram para os menores percentuais deste nutriente observado nas demais formulações de biscoitos feitos a base dessas matérias primas.

A legislação vigente (BRASIL, 1978) preconiza para biscoitos um valor máximo de RMF de 3,0% p/p (deduzido e sal), e desta forma apenas as formulações obtidas a partir da farinha de araruta, da farinha de arroz e da farinha com a porção 1:1:1 das três farinhas atenderam a este parâmetro. Este dado possivelmente está ligado ao fato do maior percentual de resíduo mineral fixo encontrado na farinha de algaroba (5,20% ±0,39), valor este superior ao recomendado na Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005 (BRASIL, 2005), que estabelece no máximo 0,8 e 1,4% para farinhas tipo 1 e tipo 2, respectivamente.

As proteínas são extremamente importantes na nutrição porque fornecem aminoácidos essenciais ao organismo, ou seja, o organismo não é capaz de sintetizá-los. Na digestão há a quebra da cadeia de proteínas e os aminoácidos livres são absorvidos e usados na síntese de novas proteínas. Quanto à proteína, verificou-se maior quantidade na amostra feita com 100% da farinha de arroz (10,48%), sendo o menor valor encontrado na amostra elaborada com 100% da farinha de araruta (1,92%). Estes resultados mais uma vez demonstram a influência da composição das farinhas utilizadas no processamento das diferentes formulações de biscoitos (Farinha de Arroz, 12,41%; Farinha de araruta, 0,42%). Desta forma, o produto pode ser considerado fonte de proteínas para adultos, uma vez, que a ingestão de 100 g do produto é capaz de suprir parte da Ingestão Diária Recomendada IDR (BRASIL, 1998).

O termo lipídio é utilizado para gorduras e substâncias gordurosas. Os lipídios são definidos como componentes do alimento que são insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Este nutriente apresentou-se em maior quantidade nos biscoitos formulados com farinha de araruta (19,66%) e arroz (18,25%), o que possivelmente contribuiu uma maior concentração de calorias ofertadas nestas amostras (452,62 e 456,15 Kcal/100 g, respectivamente). Apenas os biscoitos obtidos a partir da farinha de algaroba apresentou baixo teor de lipídio (4,61%), semelhante ao encontrado por Figueiredo (1990) apud Silva et al. (2007), que detectou 4,89 g.100 g^{-1} deste nutriente na vagem de algaroba. O teor de lipídio apresentado nos biscoitos de arroz e araruta avaliados nesta pesquisa se aproxima do valor médio informado nos rótulos de biscoitos tipo cookie comerciais, que varia de 14 a 23%, de acordo com pesquisa realizada por Reineri e Valente (2013). Já o biscoito formulado a partir da mistura das três farinhas apresentou média inferior quando comparado ao estudo acima citado, porém teores de lipídios inferiores, e concomitantemente quantidade de calorias, ao comumente encontrado em produtos similares é um parâmetro atrativo, visto que, muitos consumidores procuram produtos menos calóricos e com menores teores de gorduras (REINERI; VALENTE, 2013). De um modo geral, estes achados corroboram com a legislação brasileira (BRASIL, 1998) para alimentos que visem à perda ou manutenção de peso, onde os lipídios devem corresponder ao máximo de 30% do valor energético total do alimento; neste estudo o teor lipídico encontrado esteve abaixo do limite previsto.

Com relação aos carboidratos, observa-se que a maior fração foi encontrada nas formulações com 100% de algaroba (70,99%) e nas misturas das farinhas (71,94%).

Conclusão

O processamento das formulações de biscoitos adicionadas da farinha de algaroba, araruta e arroz foi tecnicamente satisfatório. As amostras de biscoitos obtidas a partir das farinhas se mostraram como opção nutritiva e de baixo custo, podendo ser uma opção na

alimentação de indivíduos celíacos e isso se deu em virtude, principalmente, da composição nutricional das farinhas utilizadas no processamento destes biscoitos.

Diante disso, pode-se dizer que a utilização destas farinhas no processamento de biscoitos, torna-se uma opção viável para indústria de panificação, visto o potencial de elaboração de um produto com ótima qualidade nutricional e com custo relativamente baixo, podendo ser introduzido na alimentação de indivíduos celíacos.

Referências Bibliográficas

BORGES, I. F. **Obtenção e caracterização do melado de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.) e sua utilização em uma formulação alimentícia**. 2004. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de Julho de 1978.

BRASIL. Portaria MS nº 33, de 13 de janeiro de 1998. Ingestão Diária Recomendada (IDR) para proteínas, vitaminas e minerais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 de janeiro de 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 105, p. 91, 2005.

BYASS, P.; KAHN, K.; IVARSSON, A. The Global Burden of Childhood Coeliac Disease: A Neglected Component of Diarrhoeal Mortality? **PlosOne**, v. 6, n. 7, p. 1-8, 2011.

CORNELIO, M. R. L. Elaboração e caracterização de biscoito obtido a partir de farinha de arroz e araruta para celíacos. 2011. 64 f. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Faculdade Unida da Paraíba, João Pessoa, 2011.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues.**JournalofBiologicalChemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GONÇALVES, C. B. C. D.; SILVA, I. N.; TANURE, M. G.; BAHIA, M. Estudo da prevalência da doença celíaca em crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1: resultado de 10 anos de acompanhamento. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n.5, p.375-380, 2013.

GREEN, P. H. R.; ROSTAMI, K.; MARSH, M. N. Diagnosis of celiac disease. *Best* Practice & Research *Clinical Gastroenterology*, v. 19, n. 3, p. 389-400, 2005.

GREEN, P. The many faces of celiac disease: clinical presentation of celiac disease in the adult population. **Gastroenterology**, v. 128, n. 4, supp1, p. S74-8, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.

KOTZE, L. M. S. Doença celíaca. **Jornal Brasileiro de Gastroenterologia**, v. 6, n. 1, p. 23-34, 2006.

REINERI, D.; VALENTE, J. S. **Aproveitamento tecnológico do subproduto da fermentação alcóolica de hoveniadulcis na elaboração de biscoitos tipo cookie.**2013,

51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2013.

SIGMASTAT (programa de computador). Versão 3.1. Point Richmond (Califórnia): Comercial; 2009.

SILVA, C. G. M.; MELO FILHO, A. B.; PIRES, E. F.; STAMFORD, T. L. M. Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopisjuliflora* (Sw.) DC). **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**,v. 27, n. 4, p.51-56, 2007.

SILVA, C. G. **Otimização do processo de produção da aguardente de algaroba e aproveitamento dos resíduossólidosemprodutosalimentares.**2009. 235 f. Tese (DoutoradoemEngenhariaQuímica) - Universidade Federal de Campina Grande,Campina Grande, 2009.

SDEPANIAN, V. L.; MORAIS, M. B.; FAGUNDES-NETO, V. Doença celíaca na infância, **Revista diagnostico e tratamento**, v. 6, n. 2, p. 39-42, 2001.

Autor a ser contactado: Fernanda Rodrigues Leite Rolim, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus I, João Pessoa/PB, Email: fernandarlrolim@hotmail.com

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE ADICIONADO DE MALTODEXTRINA

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION YOGURT SENSORY ADDED MALTODEXTRIN

Bruna Martins Coutinho Faria[1]; Letícia Almeida Borges[1]; Rodolfo Lázaro Soares Viriato[1]; Milene Therezinha das Dores[1]; Camila Rocha da Silva[1].

[1]Universidade Federal de Viçosa / *Campus* de Rio Paranaíba – Minas Gerais.

Resumo

As maltodextrinas possuem diversas aplicações como, veículos de sabores e temperos, transportadores de adoçantes sintéticos, potenciadores de sabor e substitutos de gordura. Neste contexto o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um iogurte adicionado de diferentes concentrações de maltodextrina e a realização de um teste de aceitação sensorial. Não houve diferença significativa (p>0,05) entre nenhum dos atributos analisados e nem para a intenção de compra das quatro amostras de iogurte. Na caracterização físico-química, os teores de umidade variaram de 75,62 a 79,47% e o teores de proteína de 3,65 a 4,26%. A adição de maltodextrina nas formulações de iogurte não prejudica a aceitação sensorial do mesmo. Em relação a caracterização físico-química, os teores de umidade e proteína estão de acordo o descrito na legislação.

Palavras-chave: Leite Fermentado; escala hedônica; maltodextrina.

Introdução

O iogurte é um produto fermentado elaborado com leite utilizando uma cultura mista de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (FERREIRA,

2008). Este produto tem alcançado uma considerável importância econômica nos últimos anos devido a sua composição nutricional, cuja imagem positiva pode aumentar ainda mais com a adição de outros ingredientes.

É uma fonte de proteínas de alto valor biológico, de aminoácidos essenciais, de cálcio e de fósforo sendo considerado um alimento saudável. Textura e dessoramento do iogurte são dois fatores que influenciam fortemente em sua aceitação sensorial, tendo preferência por parte dos consumidores iogurtes homogêneos, lisos, sem sinerese e com consistência tal que se possa comê-lo com a colher (VEDAMUTHU, C. R., 1991).

A princípio, carboidratos parecem ser inibidores eficientes de apetite por pequenos períodos. A efetividade dos carboidratos inclui o efeito dos açúcares, oligossacarídeos, como a maltodextrina, e os polissacarídeos. O efeito da saciedade pós-ingestão é influenciado pela estrutura do carboidrato, além disso o consumo de sacarose parece não ter conexão com a obesidade (BLUNDEL; STUBBS, 1998).

As maltodextrinas têm propriedades físicas bem definidas e, ao contrário dos amidos naturais, são solúveis em água, propriedade esta que as polarizou como aditivo na indústria de alimentos. Possuem diversas aplicações como, veículos de sabores e temperos, transportadores de adoçantes sintéticos, potenciadores de sabor e substitutos de gordura. Além disso, também foram usadas como modelo alimentar, pois apresentam uma ampla distribuição de massa molecular entre oligossacarídeos e polissacarídeos (JAYA; DAS, 2004).

Neste contexto o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um iogurte adicionado de diferentes concentrações de maltodextrina e a realização de um teste de aceitação sensorial.

Material e Métodos

Processamento do iogurte

Foram processados iogurtes do tipo líquido, a partir de uma mistura base de leite tipo A pasteurizado previamente aquecido a 43°C, adicionado de leite desnatado em pó 4% (m/v), açúcar refinado 10 % (m/v) e cultura lática mista para iogurte (*Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus, Lactobacillus delbrueckii* spp. *Bulgaricus*) 1% (m/v). A mistura inoculada foi mantida em estufa a 43 ± 1 ºC até 0,80 de acidez titulável, expressa em % de ácido lático. No momento da quebra da massa, adicionou-se aos iogurtes a maltodextrina. Foram processados quatro iogurtes, sendo estes: I) iogurte controle: sem adição de maltodextrina; II) iogurte adicionado de 1% (m/v) de maltodextrina; III) iogurte adicionado de 3% (m/v) de maltodextrina; IV) iogurte adicionado de 5% (m/v) de maltodextrina.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada com um painel de trinta provadores não treinados e as amostras foram avaliadas em relação aos atributos: sabor, textura e brilho, utilizando a escala hedônica de nove pontos cujos extremos ancoravam nos termos “1 – desgostei extremamente” e “9 – gostei extremamente”. Além disso, foi aplicado o teste de intenção de compra utilizando a escala estruturada de cinco pontos, na qual cinco representava a nota máxima “certamente compraria” e um representava a nota mínima “certamente não compraria”.

Os resultados foram analisados através de análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste *Tukey*, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico Sigma Plot 12.0.

Análises físico-químicas

Determinação do teor proteína

O teor de nitrogênio foi determinado, em duplicata, pelo método de Kjeldahl descrita pela Association of oficial analytical chemistry – AOAC (1997). Para o cálculo da conversão do nitrogênio em proteína foi utilizado o fator 6,38.

Determinação do teor de umidade

O teor de umidade foi determinado, em duplicata, utilizando o método descrito pela Association of oficial analytical chemistry – AOAC (1997).

Resultados e Discussão

Análise sensorial

Na Tabela 1, encontram-se os valores médios das características sensoriais das quatro formulações de iogurte.

Tabela 1 - Valores médios das notas atribuídas aos atributos sensoriais e a intenção de compra das formulações dos iogurtes.

Atributos	Controle	Iogurte 1%	Iogurte 3%	Iogurte 5%
Sabor	7,33 [a]	7,20 [a]	7,13 [a]	6,90 [a]
Textura	7,23 [a]	7,43 [a]	6,80 [a]	7,43 [a]
Brilho	7,23 [a]	7,43 [a]	7,06 [a]	7,33 [a]
Intenção de compra	3,80 [a]	3,90 [a]	3,50 [a]	3,70 [a]

*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferenciam entre si com nível de significância de 5%.

Não houve diferença significativa (p>0,05) entre nenhum dos atributos analisados das quatro amostras de iogurte para a análise sensorial, sendo que todas essas médias de ambas as amostras corresponderam aos termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Quanto à intenção de compra também não houve diferença significativa (p>0,05) entre as amostras.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 representam os histogramas das percentagens de respostas do teste de aceitação para o iogurte adicionado de maltodextrina em relação ao sabor, textura e brilho, respectivamente.

Na Figura 1 foi verificado que as maiores porcentagens de nota 9 na escala hedônica foram obtidas para os tratamentos Controle (26%) e Iogurte 1%; e para o Iogurte 3% (23%).

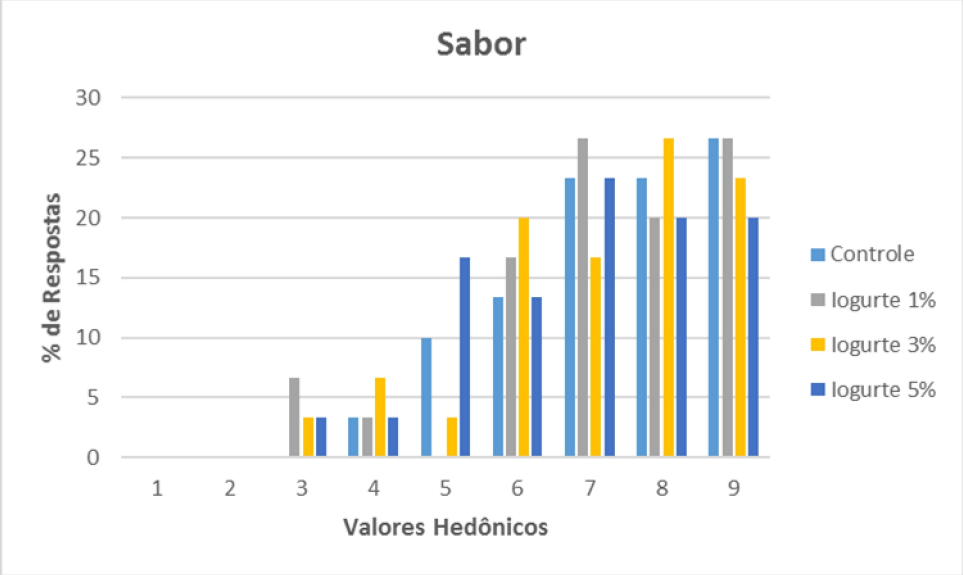


Figura 1 – Histograma dos resultados da análise sensorial do iogurte adicionado de maltodextrina, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos ao sabor (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

A Figura 2 apresenta o histograma dos resultados em relação à freqüência hedônica atribuida a textura para as quatro amostras. Pode-se verificar que no atributo "gostei extremamente" o iogurte 1% obteve a maior nota, com frequência de respostas em percentual numérico. As amostras iogurte 3% e iogurte 5% apresentaram o maior índice de notas com 26% e 33% respectivamente em percentual numérico de respostas.

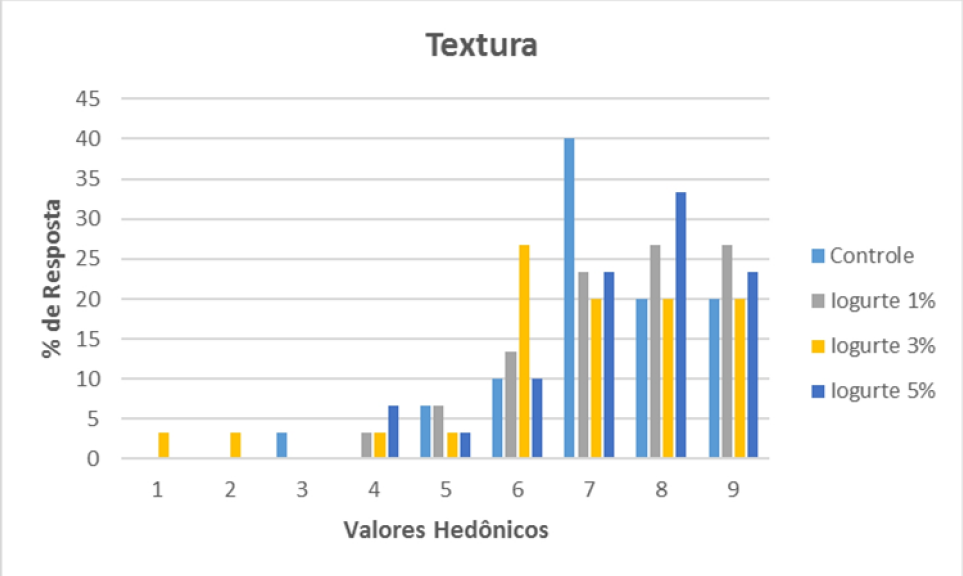


Figura 2 – Histograma dos resultados da análise sensorial do iogurte adicionado de maltodextrina, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos a textura (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

Na figura 3, verifica-se o histograma dos resultados em relação à frequência hedônica atribuída ao brilho, onde a amostra iogurte 1% obteve maior índice de aceitabilidade na nota 9 (Gostei muitíssimo) com frequências de 23%.

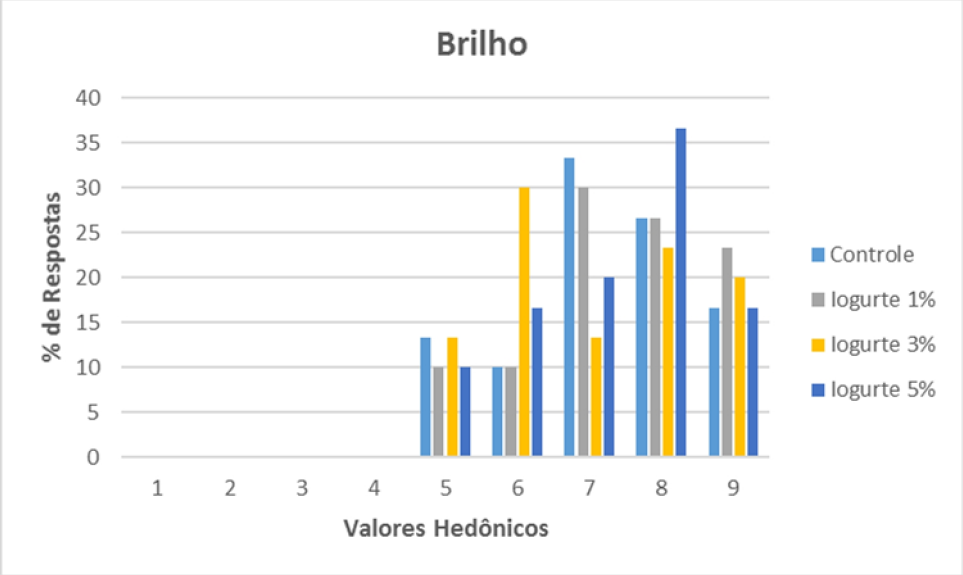


Figura 3 – Histograma dos resultados da análise sensorial do iogurte adicionado de maltodextrina, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos ao brilho (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

Na figura 3, verifica-se o histograma dos resultados em relação à frequência hedônica atribuída ao brilho, onde a amostra iogurte 1% obteve maior índice de aceitabilidade na nota 9 (Gostei muitíssimo) com frequências de 23%.

Análises físico-químicas

Na Tabela 2, encontram-se os valores médios das características físico-químicas das quatro formulações de iogurte.

Tabela 2 – Valores dos teores de umidade e proteína dos iogurtes.

Amostras	Análises Físico-químicas (%)*	
	Umidade	**Proteína**
Controle	79,47%	4,02±0,0
Iogurte 1%	78,26%	3,73±0,212
Iogurte 3%	76,93%	3,65±0,0
Iogurte 5%	75,62%	4,26±0,178

*Valores expressos como média ± desvio padrão.

Para os valores de umidade, observa-se que os mesmos se encontram acima dos relatados por Moleta (2006) e Braga et al. (2012), que afirmam que a composição do iogurte deve apresentar 74,53% ± 0,64 de umidade. Os valores encontrados na determinação de proteína, demonstram pequena variação quantitativa. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2013), que se adequam aos teores mínimos de proteína em iogurtes, estabelecidos na legislação vigente.

Conclusão

A adição de maltodextrina nas formulações de iogurte não prejudicou a aceitação sensorial do mesmo. Em relação a caracterização físico-química, os teores de umidade e proteína estão de acordo o descrito na legislação.

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

BLUNDEL J.E., STUBBS R.J. **Diet composition and the control of food intake in humans**. In: BRAY, G.A.; BOUCHARD, C. and JAMES, W.P.T. eds. Handbook of Obesity. New York: Marcel Dekker, 1998; p.234-272.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos**. Cadernos Didáticos n.43, Ed. UFV, 2008.

MOLETA, C.B. **Elaboração de iogurte caseiro e avaliação físico-química em relação ao iogurte industrializado**. Cascavel: FAG/Departamento de Nutrição, 2006.

SILVA, E.C.L. **Análises físico-químicas e comparação de rotulagem de bebidas lácteas e iogurtes**. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 2013.

VEDAMUTHU, C. R. **The yogurt story - past, present and future.** Part I Dairy, Food and Environmental Fermentation, v. 11, n. 4, p. 202-203, 1991.

Bruna Martins Coutinho Faria, Universidade Federal de Viçosa/Campus Rio Paranaíba, Rua X, 145/201 – Jardim Primavera – Rio Paranaíba; bruna.m.faria@ufv.br.

DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E ACEITABILIDADE SENSORIAL DE NÉCTAR DE MARACUJÁ-DO-MATO (*Passiflora cincinnata* Mast.)

DEVELOPMENT, CHARACTERIZATION AND SENSORY ACCEPTABILITY OF NATIVE PASSION FRUIT NECTAR (*Passiflora cincinnata* Mast.)

Laila Garcia Moreno Resende[1], Anne Caroline Rocha Xavier[1], Bianca Silva dos Santos[1], João Antônio Belmino dos Santos[2], Patrícia Beltrão Lessa Constant[2].

[1] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFS
[2] Professor Doutor do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe. – UFS

Resumo

O maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) é uma fruta que ocorre nas caatingas do Nordeste. O suco da fruta não é palatável em sua forma natural devido a sua elevada acidez, sendo consumido na forma de néctar. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver néctar de maracujá-do-mato e verificar suas características físico-químicas, microbiológicas e aceitabilidade. A partir do fruto do maracujá do mato foram produzidas quatro formulações (F1, F2, F3 e F4) variando-se as concentrações de polpa da fruta. A avaliação de aceitabilidade indicou que não houve diferença significativa entre as quatro formulações estudadas, sendo que a de maior concentração de polpa, F4, apresentou aceitabilidade satisfatória, indicando intenção positiva em consumir o produto. O néctar de maracujá-do-mato apresentou-se como um produto atraente em função de suas características sensoriais, sendo o uso dessa fruta na formulação de novos produtos alimentícios de grande viabilidade comercial.

Palavras-chave: fruto tropical, formulação, avaliação sensorial.

Introdução

O ser humano depende das frutas para obter algumas vitaminas, principalmente ácido ascórbico, fibras e outros nutrientes importantes, além da variedade de sabores, texturas e cores que fazem delas indispensáveis para qualquer dieta (MAIA, 2009).
O maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*Mast.) é uma fruta perene que ocorre frequentemente nas caatingas do Nordeste, também conhecido como maracujá-da-caatinga (ARAÚJO, SANTOS e MELO, 2004). É comercializado na entressafra do maracujá-amarelo, sendo uma excelente opção de renda para os pequenos agricultores, por se tratar de uma espécie adaptada às condições locais de cultivo, por ser nativa da região (JÚNIOR, 2008).
O maracujá é uma boa fonte de carboidratos, além de ser rico em sais minerais e vitaminas, sobretudo A e C (MAIA, 2007). O suco dessa fruta não é palatável em sua forma natural por apresentar características ácidas, sendo necessária a adição de água e açúcar para se obter um suco, que é classificado como néctar. De acordo com o Decreto nº 6871, de 04 de junho de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), Art. 21, o néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato, adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto (BRASIL, 2009). O maracujá-do-mato pode ganhar importância econômica à medida que apresentar perspectivas de exploração de mercados específicos seja para consumo *in natura* ou processado. Além disso, o crescente interesse dos consumidores por frutas tropicais, aliado ao número cada vez maior de pequenas indústrias de processamento de frutas para a produção de polpa, poderá tornar os produtos derivados dessa fruta um negócio rentável (AZOUBEL *et al*., 2010).
Com a execução desta pesquisa objetivou-se desenvolver néctar de maracujá-do-mato e verificar suas características físico-químicas, microbiológicas e aceitabilidade.

Material e Métodos

A polpa do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) foi fornecida pela GranVille Indústria de Polpas e Sucos, localizada na Colônia 13, no município de Lagarto, Sergipe. As formulações e as análises físico-químicas deste trabalho foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas da mesma indústria.
Os néctares foram formulados a partir de polpas congeladas dos frutos, sendo produzidas quatro formulações (F1, F2, F3 e F4), utilizando-se de 24%, 17,5%, 12,5% e 20% respectivamente de polpa de maracujá, sendo posteriormente submetidos à pasteurização lenta (60ºC/30min). Os néctares das formulações F1 e F2 foram acondicionados em embalagens de garrafas do tipo PET e volume de 500mL, enquanto as formulações F3 e F4 foram acondicionadas em embalagens plásticas para polpa 12x20cm do tipo flexível PEBD (Polietileno de Baixa Densidade) e capacidade de 1000mL, com posterior selagem em seladora semi-industrial da marca *Vacuum Sealer.*
Na avaliação sensorial, foi realizado teste afetivo de aceitabilidade, cujas notas dos atributos sensoriais seguiu uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada nos seus extremos com os termos: 1 - desgostei extremamente e 9 - gostei extremamente. As amostras foram apresentadas codificadas em copos plásticos, em temperatura de resfriamento, e entregues separadamente a 50 provadores não treinados. Os resultados foram avaliados pela análise de variância ANOVA e pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
A polpa da fruta e o néctar de maior aceitação foram avaliados mediante análises físico-químicas de pH e sólidos solúveis totais (ºBrix) (IAL 017/IV), acidez total titulável (%) (AOAC nº22.058) e vitamina C (mg/100 g) (IAL 365/IV).A qualidade microbiológica foi avaliada por meio da contagem de mesófilos aeróbios totais, enumeração de coliformes totais e bolores e leveduras por meio da metodologia proposta por Downes e Ito (2001).

Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos nas determinações físico-químicas para a polpa *in natura* e do néctar de maracujá-do-mato de maior preferência (F4), encontram-se representados na

Tabela 01. O teor de acidez total titulável de 0,67g de ácido cítrico/100g encontrado está dentro da exigência da Instrução Normativa nº 12, de 04 de setembro de 2003 (BRASIL, 2003). Já a polpa *in natura* apresentou os níveis de acidez semelhantes ao do maracujá amarelo (3,88g de ácido cítrico/100g). De acordo com MAIA (2007), o maracujá amarelo deve conter níveis de acidez entre 3,2 e 4,5g de ácido cítrico/100g.

Tabela 01. Resultados médios das análises físico-químicas da polpa *in natura* e do néctar de maracujá-do-mato.

Análises	Néctar	Polpa *in natura*
Acidez (g de ácido cítrico/100g)	0,67	3,88
pH	2,72	2,88
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	13,00	9,50
Ácido Ascórbico (mg/100g)	11,76	43,24

O pH do néctar quantificado neste estudo foi de 2,72 e está de acordo com o verificado por MORZELLE (2011), que afirma que o pH final do néctar deve estar sempre abaixo de 4,0. O teor de sólidos solúveis totais (SST), expressos em graus Brix, variou de 9,5 a 13 para polpa e néctar, respectivamente. A legislação estabelece um valor mínimo de 11ºBrix para néctares de maracujá (BRASIL, 2003). O valor de 13ºBrix do néctar desenvolvido foi pré-estabelecido para que houvesse maior aceitação, pois sua alta acidez implicou na necessidade da adição de grande quantidade de açúcar (sacarose comercial). Já para os SST na polpa *in natura*, JÚNIOR (2008) apresentou média de 8,56ºBrix nos frutos de *P. cincinnata* Mast, sendo este próximo ao reportado neste trabalho. Porém, LESSA (2011) quantificou valores mais altos para a mesma espécie que variaram entre 12,2 a 12,7ºBrix. O mesmo autor determinou, para o maracujá-do-sono, espécie *P. setacea*, dados entre 18,7 a 16,3ºBrix. As diferenças nos teores nas três espécies de maracujá citadas devem-se provavelmente à variabilidade genética da espécie e estado de maturação (LESSA, 2011).
A Instrução Normativa nº 12, de 04 de setembro de 2003, para néctares de frutas, alega que frutas reconhecidas fontes de vitamina C é exigido o teor de ácido ascórbico (mg/100g). Foi obtido para o néctar de maracujá-do-mato 11,76mg/100g, que, comparado com a polpa *in natura*, mostra a redução de 27,20% durante o processamento, evidenciando assim a instabilidade da vitamina C no produto. Segundo OLIVEIRA *et al*. (1999), o ácido ascórbico é a vitamina que se degrada mais facilmente, comparando-se com outras vitaminas.

Análise Sensorial

Avaliando os resultados do teste de aceitabilidade, não se observou diferença estatística ($p<0,05$) entre as quatro formulações estudadas de néctar. MORZELLE (2009) não ressaltou diferença estatística entre as duas formulações estudadas de néctar misto de ata e maracujá ao avaliar os resultados do teste de aceitabilidade. A média de aceitabilidade para os néctares avaliados estão apresentados na Tabela 02. Para a escolha da formulação de maior preferência foi selecionada a de maior média.

Tabela 02. Médias de aceitabilidade das diferentes formulações de néctar de maracujá-do-mato.

Formulações	Aceitabilidade[1]
F1	5,840ª
F2	6,420ª
F3	6,600ª
F4	6,680ª

[1]Médias com mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ($p<0,05$).

De acordo com a avaliação sensorial, o néctar elaborado na formulação F4 obteve a maior média de aceitabilidade entre as formulações analisadas (Tabela 02). A aceitabilidade deve-se ao fato de se utilizar uma concentração de polpa que tornou pouco perceptível o sabor ácido e adstringente, porém, concentrado o suficiente para manter o sabor acentuado e

característico do fruto. Isso mostra o interesse dos julgadores por produtos saudáveis e de sabor exótico. MORZELLE (2011) encontrou valores médios de aceitabilidade de néctar misto de maracujá e araticum referentes à categoria “gostei muito” na escala hedônica estruturada mista de nove pontos.
Por meio do teste de aceitação, foi possível verificar a boa aceitação sensorial pelo provador, considerando que o néctar de maracujá-do-mato tem alto teor de acidez e é um produto novo, sendo desconhecido por grande parte dos julgadores.

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas com a amostra de néctar de maracujá-do-mato de maior preferência (F4). Na Tabela 03, encontram-se os resultados obtidos das contagens microbiológicas para bolores e leveduras, bactérias aeróbias mesófilas e coliformes totais a 35ºC.
Para néctares de frutas, a RDC nº12 de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA estabelece que deve haver ausência de coliformes a 35ºC/ 50mL (BRASIL, 2001), como observado na Tabela 04. Embora a legislação não inclua a avaliação de bolores e leveduras e bactérias aeróbias mesófilas, a determinação foi realizada na amostra de néctar com o intuito de obter maior garantia da qualidade do produto.

Tabela 03. Análises microbiológicas do néctar de maracujá-do-mato.

Microrganismos	**Resultados**
Coliformes Totais NMP/mL	< 0,3
Bolores e Leveduras UFC/mL	< 10
Bactérias aeróbias mesófilas UFC/mL	4x10

As contagens de coliformes a 35ºC obtiveram 100% das amostras apresentando contagens inferiores a 0,3NMP/mL, o que evidencia práticas eficientes de higienização e processamento, pois a presença deste grupo de microrganismos em alimentos prontos para o consumo é um importante indicador de contaminação após a higienização ou processamento. Isto indica que o produto analisado está atendendo aos padrões da legislação em vigor (BRASIL, 2001).
Em função das características físico-químicas do produto, foi realizada a análise de bolores e leveduras, cujo resultado <10UFC/mL indicou uma baixa contaminação no produto avaliado dentro do limite de detecção empregado. Em alimentos ácidos e com alto teor de água, o crescimento de bolores e leveduras é favorável, provocando deterioração.
Quanto à contagem em placas de bactérias aeróbias mesófilas, foi verificado resultado igual a 4x10UFC/mL. Apesar de não haver limites específicos na legislação vigente, a realização dessa análise representa um ótimo indicador da qualidade sanitária do produto. A alta acidez e, consequentemente, o baixo pH de produtos como suco de frutas geralmente inibe a proliferação de microrganismos patogênicos, permitindo apenas microrganismos deteriorantes (FONSECA, 2010), sendo assim pouco provável que houvesse crescimento dessas bactérias.
Os resultados indicaram que o produto foi manipulado e processado sob condições higiênico-sanitárias apropriadas, confirmando também a eficiência do tratamento de preservação térmica.

Tabela 04. Padrão microbiológico para néctares de frutas.

Grupo de alimentos	Microrganismo	Tolerância para amostra indicativa	Tolerância para amostra representativa			
			n	c	m	M
Refrescos, sucos e néctares adicionados ou não de conservadores, congelados ou não.	Coliformes a 35°C/ 50mL	Ausente	5	0	Aus	-

- não determinado. FONTE: (BRASIL, 2001).

Conclusão

O néctar de maracujá-do-mato apresentou-se como um produto atraente em função das características sensoriais, oferecendo potencial tecnológico principalmente quando relacionado ao aspecto da agregação de valor para a fabricação de néctar de fruta.
A formulação proposta, quando analisada, apresentou boas características microbiológicas demonstrando ser adequada ao consumo. Além disso, demonstrou características físico-químicas próprias do produto. Assim sendo, a formulação de néctar de maracujá-do-mato pode ser comercializada no mercado.

Referências Bibliográficas

AOAC–ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry**. 16th ed. Washington, 1995.

ARAÚJO, F. P.; SANTOS, C. A. F.; MELO, N. F. **Propagação vegetativa do maracujá do mato: espécie resistente à seca, de potencial econômico para agricultura de sequeiro**. Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido. Petrolina, PE. Out. 2004. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/INT61.pdf>. Acessado em 06 nov. 2014.

AZOUBEL, P. M. *et al*. Processo agroindustrial: aproveitamento da polpa de maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*) para a fabricação de estruturado de frutas. **Embrapa – Comunicado Técnico**. ISSN 1808-9984. Petrolina, PE. Dezembro, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 12, de 04 de setembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 174, Seção 1, p. 19.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6871, de 4 de junho de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 20.

DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676p.

FONSECA, A. V. V. **Estabilidade do suco de caju (*anacardium occidentale,* l.) acondicionado em embalagens de vidro e de pet**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBON O., PASCUET N. S., TIGLEA P. 1 ed. digital, 2008.

JÚNIOR, M. X. de O. **Caracterização dos frutos do maracujazeiro-do-mato (*passiflora cincinnata* mast.) e superação de dormência de sementes**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. 45 p. 2008.

LESSA, A. M. **Determinação do teor de compostos fitoquímicos e estudo do potencial para processamento da polpa de frutos de maracujá das espécies silvestres (*Passiflora setacea* DC*, Passiflora cincinnata* MAST)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil. 59 p. 2011.

MAIA, G. A.; de SOUSA, P. H. M.; LIMA, A. S. **Processamento de sucos de frutas tropicais**. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

MAIA, G. A. **et al**. **Processamento de frutas tropicais: nutrição, produtos e controle de qualidade**. Fortaleza: Edições UFS, 2009.

MORZELLE, M. C. *et al*. Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*passiflora edulis sims*) e ata (*annona squamosa l.*). **Alim. Nutr.**, Araraquara. v.20, n.3, p. 389-393, jul./set. 2009.

MORZELLE, M. C. *et al*. Desenvolvimento e avaliação sensorial de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulis* Sims) e araticum (*Annona crassiflora)*. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.125-129, 2011.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, 1999.

Autora a ser contatada: Laila Garcia Moreno Resende, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – CEP 49100-000 – São Cristóvão/SE, lailagmr@hotmail.com.

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS COM ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM DIFERENTES HÍBRIDOS DE MELANCIAS

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY COMPOUNDS IN DIFFERENT WATERMELONS HYBRIDS

Milena Maria Tomaz de Oliveira[1], Neidiane da Fonseca Lima Herculano[2], Marcia Maria da Silva Cavalcante[2] e Thayane Rabelo Braga[3]

[1]Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: milena.oliveira@ufv.br. [2]Engenheira de Alimentos, Universidade Federal do Ceará-UFC. [3]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Ceará-UFC.

Resumo

A execução deste estudo objetivou determinar compostos com atividade antioxidante em diferentes híbridos de melancias (‘Boston’, ‘Ashira’ e ‘Mickylee’) produzidos nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita da Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza-CE,

onde foram determinados os seguintes componentes: carotenóides totais, licopeno, antocianinas e flavonóides. O delineamento experimental utilizado foi o DIC, onde os tratamentos foram compostos por três híbridos, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O híbrido 'Ashira' destacou-se entre os híbridos 'Boston' e 'Mickylee' por apresentar os maiores conteúdos de carotenoides totais e licopeno.

Palavras-chave (Máximo de três) *Citrullus lanatus,* antioxidantes,

Introdução

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsu e Nakai] destaca-se como a quarta hortaliça de maior importância cultivada no Brasil, com uma produção de 2,1 milhões de toneladas de frutos em uma área de 98,5 mil hectares e destes, 35,8 mil encontram-se na região Nordeste (IBGE, 2013). A melancia ocupa ainda a quarta posição de um total de mais de 20 espécies representativas cultivadas no país. Destaca-se em termos de volume, além de ofertar uma ampla variedade de sabores, aromas, cores e formas (IBRAF, 2013).

Dentre os atributos relacionados a qualidade de frutos de melancia envolve os diversos compostos com potencial antioxidante, como vitaminas C, carotenoides, clorofilas, e uma variedade de antioxidantes fitoquímicos como compostos fenólicos simples e flavonoides, importantes de serem determinados (PELLEGRINI et al., 2007).

Nos últimos anos, uma atenção crescente tem sido dedicada ao papel da dieta na saúde humana. Evidências epidemiológicas têm mostrado que existe uma correlação inversa entre o consumo regular de frutas e hortaliças e a prevalência de algumas doenças degenerativas (TEMPLE, 2000). O efeito protetor exercido por estes alimentos tem sido atribuído à presença de compostos bioativos que são substâncias fisiologicamente presentes em alimentos funcionais capazes de prevenir ou reduzir o risco de doenças crônico-degenerativas (SCALBERT e WILLIAMSON, 2000). Estes efeitos têm sido particularmente atribuídos a compostos detentores de atividade antioxidante.

Com a execução deste estudo objetivou-se determinar compostos com atividade antioxidante em diferentes híbridos de melancias ('Boston', 'Ashira' e 'Mickylee') produzidos nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Material e Métodos

Os frutos de melancia foram coletados em fazendas comerciais localizadas no polo agrícola Jaguaribe-Açu nas cidades de Icapuí, Quixeré, situadas na mesorregião do Jaguaribe no Estado do Ceará e Mossoró, situada na mesorregião Oeste Potiguar no estado do Rio Grande do Norte. O clima da área é do tipo Bsh de Koeppen (KOEPPEN, 1936), semiárido, caracterizado pela ocorrência de duas estações distintas uma chuvosa e uma de estiagem ao longo do ano hidrológico.

Os frutos foram colhidos maduros, acondicionados em caixas e transportados para o Laboratório de Fisiologia e Tecnologia Pós-Colheita da Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza-CE.

Para as avaliações foram utilizadas três amostras de polpa obtidas de cinco frutos de cada híbrido analisado. Foram avaliados frutos de três híbridos de melancia: 'Boston', 'Ashira' e 'Mickylee'. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: carotenóides totais (CT) (mg 100 g^{-1}) determinados pelo método de Higby (1962), com modificações; licopeno (mg 100 g^{-1}), de acordo com Rodriguez-Amaya (2001) com modificações; antocianinas totais e flavonóides amarelos (mg 100 g^{-1}), segundo Francis (1982).

O delineamento experimental utilizado foi o DIC, onde os tratamentos foram compostos por três híbridos, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se o programa ASSISTAT versão 7.7 beta (2014). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os parâmetros físico-químicos encontrados para os diferentes híbridos de melancia avaliados encontram-se na Tabela 1. De maneira geral, não foram encontradas diferenças significativas para os conteúdos de antocianinas totais (AT) e flavoanoides amarelos (FA).

No entanto resultados semelhantes para AT foram encontrados em diversas culturas como: goiaba (0,34 mg 100 g $^{-1}$), mamão (0,66 mg 100 g $^{-1}$) e manga (1,39 mg 100 g $^{-1}$) (BATISTA, 2010). Já para o conteúdo de FA, os resultados mostraram-se relativamente inferiores quando comparados à frutas como: abacaxi (18,22 mg 100 g $^{-1}$), acerola (10,73 mg 100 g $^{-1}$) e manga (2,69 mg 100 g $^{-1}$). Todavia, cabe ressaltar que os flavonóides ocorrem naturalmente em frutas frescas e pelo fato de formarem um potente grupo de antioxidantes, faz-se necessária a ingestão destes componentes mesmo em pequenas quantidades (RIQUE et al., 2002).

Tabela 1. Valores médios obtidos para antocianinas totais (AT), flavonoides amarelos (FA), carotenóides totais (CT) e licopeno (LCP) de híbridos de melancias oriundos do Agropolo Jaguaribe/Açu (CE/RN).

Genótipos	AT (mg 100 g^{-1})	FA (mg 100 g^{-1})	CT (mg 100 g^{-1})	LCP (mg 100 g^{-1})
Boston	0,22 a	3,21 a	2,03 a	0,65 b
Ashira	0,61 a	4,94 a	2,46 a	1,06 a
Mickylee	0,64 a	5,97 a	1,72 b	0,55 b
Média geral	0,49	4,71	2,07	0,75
C.V. (%)	52,91	27,80	20,47	17,14
d.m.s	0,65	3,28	1,48	0,32

Médias seguidas de pelo menos mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C.V. representa o Coeficiente de variação e d.m.s, a Diferença mínima significativa.

O conteúdo de carotenoides totais (CT) diferiu significativamente entre os híbridos analisados, tendo 'Boston' e 'Ashira' destacando-se positivamente em relação a 'Mickylee'. O conteúdo de carotenóides nas frutas e vegetais depende de vários fatores como: variedade genética, estádio de maturação, armazenamento pós-colheita, processamento e preparo (CAPECKA et al., 2005). Além da proteção celular e *in vivo* contra oxigênio singlet, os carotenóides inibem a peroxidação de lipídeos em baixas pressões de oxigênio. Os benefícios dos carotenóides em humanos são vários. Estudos recentes sugerem que eles podem manter a saúde do coração por reduzirem os riscos de doenças cardiovasculares e protegem a pele dos danos causados por radiação UV (SANTOCONO et al., 2007).

Para licopeno (LCP), houve variação nos teores médios, sendo o maior teor médio obtido para 'Ashira' com 1,06 mg 100 $^{-1}$ e o menor para 'Mickylee' com 0,55 mg 100 $^{-1}$, corroborando com os resultados encontrados por Leão et al. (2006) que avaliando oito cultivares de melancia com relação aos teores de licopeno sob condições de produção comercial, obtiveram teores médios variando de 2,22 a 3,01 mg 100 g $^{-1}$ para 'Charleston Gray' e 'Smile', respectivamente. Vale ressaltar ainda, que os teores médios de LCP observados neste trabalho são semelhantes aos teores encontrados em culturas como tomate (2,95 mg 100 g $^{-1}$) (SAMPAIO e FONTES, 1998) e mamão (1,06 a 1,26 mg 100 g $^{-1}$) (SENTANIN e AMAYA, 2007), evidenciando-se a importância na aquisição deste componente em frutos de melancia assim como em outras frutas e hortaliças visto que o licopeno é um isômero acíclico do β-caroteno, com atividade de pró-vitamina A e um dos mais potentes absorvedores de oxigênio singlet entre os carotenóides naturais, funcionando como um antioxidante muito potente.

Conclusão

O híbrido 'Ashira' destacou-se entre os híbridos 'Boston' e 'Mickylee' por apresentar os maiores conteúdos de carotenoides totais e licopeno, o que evidencia a importância da aquisição deste componente em frutos de melancia assim como em outras frutas e hortaliças, como forma de estimular o sistema imunológico na prevenção ou redução de doenças crônico-degenerativas.

Referências Bibliográficas

BATISTA, P. F. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante em frutas produzidas no Submédio do Vale do São Francisco**. 2010. 162p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

CAPECKA, E., MARECZEK, A. AND LEJA, M. (2005), Antioxidant activity of fresh and dry herbs of some Lamiaceaespecies. Food Chemistry, **93**, 223-226.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, 1982. p.181-207.

HIGBY, W.K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribuition in natural and carotene-fortified orange juice. **Journal of Food Science**, Chicago, v.27, p.42-49, 1962.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. **Comparativo entre Produção, exportações e importações brasileiras de frutas frescas 2003 a 2009**. Disponível em <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp>. Acesso em: 04 mar. 2014.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. 2006. Disponivel em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 03 mar. 2014.
KÖEPPEN, W. P. **Das geographische system der klimate.** In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Handbuch der klimatologie. Berlin: Borntrager, 1936.

LEÃO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. **teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. Biosci. J.**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 7^{-1}5, 2006

PELLEGRINI, N. et al. Evaluation of antioxidant capacity of some fruit and vegetable foods: efficiency of extraction of a sequence of solvents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, n. 1, p. 103-111, 2007.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. **A Guide to Carotenoids Analysis in Food**. Washington: International Life Sciences Institute Press, 2001. 64p.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E.; MEIRELLES, C. M. **Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares.** Rev Bras Med Esporte. vol. 8, nº 6, 2002.

SANTOCONO, M.; ZURRIA, M.; BERRETTINI, M.; FEDELI, D.; FALCIONI, G. Lutein, zeaxanthin and astaxanthin protect against DNA damage in SK-N-SH human neuroblastoma cells induced by reactive nitrogen species. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, v. 88, n. 1, p. 1-10, 2007.

SCALBERT, A.; WILLIAMSON, G. **Dietary intake and bioavailability of polyphenols**. Journal of Nutrition, Philadelphia, v.130, p.2073-2085, 2000.

SENTANIN. M. A.;AMAYA, D. B. R. **Carotenoid levels in papaya and peach determined by high performance liquid chromatography**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(1): 13^{-1}9, jan.-mar. 2007.

TEMPLE, N. J. Antioxidants and disease: more questions than answers. **Nutr. Res**., v. 20, n. 3, p. 449-459, 2000.

DETERMINAÇÃO DO MELHOR TEMPO DE IMPREGNAÇÃO A VÁCUO PARA SALADA DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADA ADICIONADA DE B-CAROTENO

DETERMINATION OF THE BEST VACUUM IMPREGNATION TIME FOR MINIMALLY PROCESSED FRUIT SALAD

MOREIRA, Mônica Santana; ROCHA, Carolina Tatagiba da; SOARES, Ariana Souza; RODRIGUES, Marcela Zonta; RAMOS, Afonso Mota.
Universidade Federal de Viçosa

RESUMO

Objetivou-se com esse estudodeterminar o melhor tempo de impregnação a vácuo para salada de frutas minimamente processada. As frutas que compuseram a salada foram minimamente processadas e misturadas na mesma proporção.A salada de frutas foi imersa em solução contendo 6 mg de β-caroteno. As frutas imersas foram submetidas a pressão de vácuo de 500 mmHg por 3, 5, 7 e 10 minutos. Foram realizadas análises de firmeza, cor e carotenoides totais após 0 e 8 dias de armazenamento.O melhor tempo de impregnação a vácuo foi 7 minutos, sendo este tempo suficiente para a incorporação do β-caroteno sem que prejudique a textura das frutas que a compõe.
Palavras-chave: Corantes, Carotenoides, Frutas.

INTRODUÇÃO

O estilo de vida adotado pela sociedade globalizada faz com que os consumidores procurem alimentos práticos, rápidos, saudáveis e de qualidade. Dessa forma, vem crescendo o consumo de produtos convenientes, como as frutas e hortaliças minimamente processadas, cuja definição está relacionada aos alimentos que apesar de sofrerem alterações físicas, mantém sua característica de frescor e, na maioria das vezes, não necessitam de preparo subsequente para o consumo (SANTOS, 2010).

Antioxidantes em sistemas biológicos, os carotenoides têm sido muito utilizados devido a coloração característica que eles conferem às frutas e hortaliças, sendo necessário explorar técnicas que permitam a máxima retenção desses compostos para a manutenção das características nutricionais e de qualidade (MORETTI, 2007). A adição de compostos ativos, como os corantes, nas estruturas porosas dos alimentos pode ser realizada através de um processo simples de difusão. Entretanto, a impregnação a vácuo tem surgido como uma técnica alternativa a fim de acelerar esse processo, no qual o ar e o exsudado dos alimentos são removidos do espaço poroso de um dado material e substituído por uma solução externa (LAURINDO et al., 2007), que possui os compostos fisiologicamente ativos.

A impregnação a vácuo (IV) tem sido usada com sucesso para incorporar vitaminas (CORTÉS et al., 2007), minerais (BARRERA et al., 2004) e micro-organismos probióticos (BETORET et al., 2011) em frutas e hortaliças. Mais recentemente, um estudo centrou-se sobre o potencial de IV para proteger compostos ativos dentro de alimentos, com resultados bem sucedidos (WATANABE et al., 2011).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foideterminar o melhor tempo de impregnação a vácuo para salada de frutas minimamente processada, com o intuito de adicionar corantes naturais com função antioxidante melhorarando as características de qualidade do produto e permitindo a máxima retenção desses compostos.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

As frutas utilizadas para elaborar a salada de frutas (banana, mamão, manga e pêssego) foram selecionadas baseadas no corante a ser impregnado e estavam em estágio de maturação comercial, sendo adquiridas no comércio de Viçosa – MG.O corante natural β-caroteno BC-200-WSS foi adquirido da Christian Hansen (Horsholm, Dinamarca) sendo utilizado para fins alimentícios.

Processamento mínimo das frutas e elaboração da salada

Após adquiridas, as frutas foram lavadas em água potável para eliminação de impurezas e imersas em água potável a 5 ºC, com adição de Sumaveg®, dicloroisocianurato de sódio, na concentração de 200 $mg.L^{-1}$ de cloro residual ativo por 20 minutos. Depois da sanitização, as frutas foram enxaguadas em solução clorada de 20 $mg.L^{-1}$ por 5 minutos e, então, descascadas e cortadas manualmente em cubos com auxílio de facas de aço inoxidável. Após o corte de cada fruta, foi elaborada a salada contendo a mesma proporção de todas as frutas.

Preparo da solução de luteína e β-caroteno

O corante natural foi pesado e diluído em água, na proporção de 1:1, ou seja, para cada grama de salada de frutas foi adicionado 1 mL de solução corante, a fim de se obter no mínimo 6 mg de β-caroteno (BRASIL, 2005).

Determinação do melhor tempo de impregnação a vácuo

A salada de frutas minimamente processada foi imersa na solução corante sendo submetida a uma pressão de vácuo de 500 mmHg por 3, 5, 7 e 10 minutos, e, em seguida, a pressão atmosférica foi restabelecida pelo mesmo tempo aplicado na etapa de pressão de vácuo (BETORET et al., 2010).

Após este tratamento, foi realizada nos tempos 0 e 8 dias de armazenamento análises de firmeza, cor e carotenoides totais na salada de frutas minimamente processada impregnada com β-caroteno, a fim de estabelecer o melhor tempo a ser utilizado na etapa de pressão de vácuo.

Determinação de carotenoides totais

O teor de carotenoides foi determinado por análise espectrofotométrica, conforme metodologia descrita por Rodriguez-Amaya (2001). As amostras de salada de frutas foram trituradas e foi pesado 1 g das amostras para realização da análise. Em cada amostra foram adicionadas 40 mL de acetona refrigerada. Em seguida, as amostras foram filtradas e transferidas para um funil de separação onde adicionou-se 40 mL de éter de petróleo. Os pigmentos foram então transferidos para o funil de separação, descartando-se a fase inferior. O resíduo foi lavado por mais quatro vezes ou até que a acetona fosse totalmente removida. O extrato em éter de petróleo foi transferido para um balão volumétrico completando-se o volume para 50 mL com éter de petróleo. A leitura foi realizada em espectrofotômetro digital (Shimadzu, UV–1800) no comprimento de onda de 450 nm.

Determinação de cor

Após 0 e 8 dias de armazenamento do produto a 5 ºC, a cor superficial das saladas de frutas adicionadas de β-caroteno por impregnação a vácuo foi avaliada utilizando-se o equipamento Color Reader CR-10 (Minolta). A determinação de cor foi realizada pela leitura direta de reflectância das coordenadas L*, a*, b* empregando a escala CIELAB L*.

Firmeza

A firmeza das frutas que compõe asalada de frutas minimamente processada adicionada de β-caroteno por impregnação a vácuo foram determinadas em texturômetro TA-TX2 (Texture Technologies Corp./Stable Micro systems), com sonda cilíndrica de 5 mm de diâmetro (Aluminum Cylinder Probe SMS, P/25) e célula de carga de 5 kg. As amostras foram comprimidas na região do esocarpo da fruta em 30% da altura original, em ciclo de compressão, com velocidade de pré-teste de 2 mm/s, teste de 1 mm/s e pós-teste de 2 mm/s (RODRIGUES, 2013).

A firmeza e a cor da salada de frutas foram analisadas em cada fruta que a compunha separadamente já que não foi possível avaliar estas características das quatro frutas em conjunto. Já para carotenoides totais, as frutas foram maceradas juntas e então analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 a 4 apresentam os resultados de cor e firmeza para banana, mamão, manga e pêssego minimamente processadas adicionadas de β-caroteno em diferentes tempos de impregnação a vácuo, respectivamente.

De acordo com os resultados obtidos tanto para banana quanto para mamão, manga e pêssego pode-se observar que o tempo deaplicação do vácuo e de restauração da pressão atmosférica de 7 minutos obteve as maiores médias quando houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os tratamentos, sendo considerado o melhor tempo em relação as coordenadas L*, a*, b* e firmeza.

Tabela 1. Cor e firmeza em banana minimamente processado adicionada de β-caroteno em diferentes tempos de impregnação a vácuo.

BANANA	**COR**							
TEMPO	L*		a*		b*		Firmeza (N)	
(MIN)	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias
3	53,68 a	43,98 ab	24,61 a	17,51 a	64,46 ab	54,85 a	2,57 a	1,33 ab
5	54,75 a	35,48 b	27,48 a	19,58 a	68,22 ab	49,70 a	2,34 ab	1,26 b
7	53,35 a	47,00 a	21,20 a	18,76 a	71,06 a	47,35 a	2,67 a	1,52 a
10	50,25 a	42,41 ab	22,33 a	18,01 a	63,15 b	51,96 a	1,71 b	1,26 b

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Cor e firmeza em mamão minimamente processado adicionado de β-caroteno em diferentes tempos de impregnação a vácuo.

MAMÃO	**COR**							
TEMPO	L*		a*		b*		Firmeza (N)	
(MIN)	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias
3	34,38 ab	34,00 a	19,03 a	18,38 a	37,78 b	41,08 b	0,57 b	0,43 b
5	33,86 b	29,13 a	18,05 a	16,41 ab	34,83 c	33,85 c	0,76 ab	0,42 b
7	37,70 a	33,90 a	18,00 a	16,10 ab	40,60 a	43,37 a	1,20 a	0,90 a
10	34,15 b	27,72 a	14,93 b	14,95 b	40,75 a	42,62 ab	1,08 ab	0,30 b

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Cor e firmeza em manga minimamente processado adicionada de β-caroteno em diferentes tempos de impregnação a vácuo.

MANGA	**COR**							
TEMPO	L*		a*		b*		Firmeza (N)	
(MIN)	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias
3	48,80 a	41,75 a	14,53 a	14,68 b	61,90 b	50,71 a	2,53 a	1,26 b
5	46,01 a	37,66 b	14,83 a	13,03 c	60,10 c	50,20 a	2,38 a	1,23 b
7	48,50 a	41,76 a	16,85 a	16,56 a	63,23 a	50,50 a	2,02 a	1,75 a
10	47,30 a	38,98 b	16,70 a	11,08 d	56,76 d	50,08 a	2,12 a	1,81 a

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Cor e firmeza em pêssego minimamente processado adicionado de β-caroteno em diferentes tempos de impregnação a vácuo.

PÊSSEGO	**COR**							
TEMPO	L*		a*		b*		Firmeza (N)	
(MIN)	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias	0 dias	8 dias
3	41,31 ab	33,23 b	15,97 b	13,35 a	48,53 c	41,58 b	2,60 a	2,05 b
5	41,38 ab	34,21 b	17,83 ab	12,78 a	53,05 b	39,61 b	1,68 a	1,40 c
7	43,91 a	35,80 ab	18,81 a	14,18 a	56,78 a	51,88 a	3,03 a	2,77 a
10	39,10 b	38,95 a	18,43 a	13,85 a	44,71 d	43,41 b	3,16 a	2,94 a

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pode-se afirmar que todas as frutas utilizadas para a elaboração da salada de frutas escureceram quando comparados os valores no tempo 0 e 8 dias de armazenamento. Isto pode ser afirmado devido a diminuição da coordenada L*, que indica a luminosidade, sendo que quanto mais próximo de 100 mais claro é o produto, e quanto mais próximo de 0 mais escuro é o produto.

Martins (2012) avaliou a cor em salada de frutas contendo *L. acidophilus* e compostos inibidores do escurecimento demonstrando que a cor das frutas presentes na salada foi afetada pelo processamento e pelo período de armazenamento, concluindo que as saladas de frutas escurecem ao longo do tempo a 8 °C, o que foi constatado pela redução dos valores de L*.

A coordenada a* está relacionada com a tonalidade quevaria de verde(-60) a vermelho (+60). Já a coordenada b* representa a saturação e varia do azul (-60) ao amarelo (+60). Sendo assim, pode-se observar que todas as frutas analisadas tenderam ao vermelho no que diz respeito a coordenada a*. Em relação a coordenada b*, as cores de todas as frutas tenderam ao amarelo, porém quando comparados os dias 0 e 8 de armazenamento, observa-se uma diminuição dos valorestanto de a* quanto de b*.

No tempo 0 dias de armazenamento, apenas a manga e o pêssego não apresentaram diferença significativa (p>0,05) com relação a firmeza para diferentes

tratamentos, porém ao passar 8 dias de armazenamento todas as frutas apresentaram diferença significativa (p<0,05) quando comparados os diferentes tempos de impregnação.

Oliveira (2014), ao determinar o tempo de impregnação a vácuo de micro-organismos probióticos em melão minimamente processado, observou que não houve diferença significativa (p>0,05) para firmeza nos tempos 2, 4 e 6 minutos de impregnação a vácuo e restauração da pressão atmosférica, sendo que esta análise foi realizada apenas com 0 dias de armazenamento.

Para carotenoides totais pode-se afirmar que o tempo 7 minutos deaplicação do vácuo e restauração da pressão atmosféricafoi o melhor quando comparado com os demais tempos, pois após 8 dias de armazenamento foi o tratamento que apresentou a maior média em relação a esta variável, ou seja, maior concentração do corante adicionado.

Tabela 5. Carotenoides totais em salada de frutas minimamente processada adicionada de β-caroteno em diferentes tempos de impregnação a vácuo.

SALADA DE FRUTAS	**CAROTENOIDES (MG/G)**	
TEMPO	0 dias	8 dias
3	0,11 a	0,11 a
5	0,13 a	0,09 b
7	0,13 a	0,11 a
10	0,13 a	0,08 c

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Segundo De-Ancos et al. (2011) não existe recomendação para consumo diário de carotenoides, porém alguns estudos sugerem a ingestão de 6 mg deste composto diariamente. Sendo assim, o consumo de 25 g de salada de frutas minimamente processada adicionada de β-caroteno por impregnação a vácuo oferece cerca de 3 mg de carotenoides totais ao consumidor, suprindo metade do valor sugerido para ingestão deste composto diariamente.

CONCLUSÃO

O melhor tempo de aplicação do vácuo e restauração da pressão atmosférica é 7 minutos, sendo este tempo suficiente para incorporar o β-caroteno na salada de frutas minimamente processada sem que prejudique a textura das frutas que a compõe. Além disso, a salada de frutas minimamente processada adicionada de β-caroteno por impregnação a vácuo fornece a metade da quantidade sugerida por alguns estudos para a ingestão diária de carotenoides, sendo considerada uma fonte rica deste composto benéfico para a saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRERA, C.; BETORET, N.; FITO, P. Ca2 + and Fe2 + influence on the osmotic dehydration kinetics of apple slices (var. Granny Smith). **Journal of Food Engineering**, v. 65, p. 9–14, 2004.

BETORET, E.; BETORET, N.; VIDAL, D.; FITO, P. Functional foods development: Trends and Technologies. **Trends in Food Science & Technology**, v. 22, p. 498–508, 2011.

BETORET, E.; TORRES, M.; MORALES, L.; BETORET, N.; BARRERA, C. Application of Different Dehydration Techniques in the Stabilization of a Functional Food with Probiotic Effect. In: **International Conference on Food Innovation**, Universidad Politecnica de Valencia, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC nº. 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico

sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1884970047457811857dd53fbc4c6735/RDC_269_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 30 de jun. 2014.
CORTÉS, M.; OSORIO, A.; GARCÍA, E. Air dried apple fortified with vitamin e using matrix engineering. Vitae, **Revista de la Facultad de Química Farmacéutica**, v. 14, p. 17–26, 2007.
DE-ANCOS, B.; SÁNCHEZ-MORENO, C.; PLAZA, L.; CANO, M. P. Nutritional and Health Aspects of Fresh-Cut Vegetables. In: Martín-Belloso, O.; Soliva-Fortuny, R. (Eds.). **Advances in Fresh-Cut Fruits and Vegetables Processing**. London, New York, CRC Press, 2011. p. 145-184.
LAURINDO, J.; STRINGARI, J.; PAES, S.; CARCIOFI, B. Experimental Determination of the Dynamics of Vacuum Impregnation of Apples. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 8, p. 470-475, 2007.
MARTINS, E. M. F. **Viabilidade do uso de salada de frutas minimamente processada como veículo de micro-organismos probióticcos**. 2012. 100 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2012.
MORETTI, C. L. **Aspectos Gerais da Tecnologia de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças: Panorama do processamento mínimo de frutas e hortaliças**. C.L. Moretti (Ed.). Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças, Embrapa Hortaliças, Brazil, Brasília, DF, p. 25–40, 2007.
OLIVEIRA, P. M. de. **Impregnação de bactérias probióticas em melão minimamente processado**. 2014. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2014.
RODRIGUES, M. Z. **Impregnação de micro-organismos probióticos em goiaba minimamente processada**. 2013. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.
SANTOS, T. B. A.; SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; PEREIRA, J. L. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Revista Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n.2 p. 141- 146, 2010.
WATANABE, Y.; YOSHIMOTO, K.; OKADA, Y.; NOMURA, M. Effect of impregnation using sucrose solution on stability of anthocyanin in strawberry jam. **LWT -Food Science and Technology**, v. 44, p. 891–895, 2011.
Autor(a) a ser contactado: Carolina Tatagiba da Rocha, Estudante de Pós-graduação *Stricto Sensu* nível doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal de Viçosa;Rua Raimundo Alves Torres, n° 45, Bairro Ramos, Viçosa – MG; caroltatagiba@hotmail.com.

Determinação do tempo de impregnação a vácuo para incorporação de *Lactobacillus plantarum* em melão minimamente processado

Determination of vacuum impregnation time for incorporation of *Lactobacillus plantarum* in minimally processed melon

Patrícia Martins de Oliveira*; Afonso Mota Ramos*; Eliane Maurício Furtado Martins**; Ércia Nascif Rufino Vieira*; Marcel Cardoso de Noronha*

*Universidade Federal de Viçosa

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Resumo

A procura por novas matrizes alimentares como veículo de bactérias probióticas está crescendo, bem como novas técnicas de incorporação de compostos funcionais em vegetais. Assim o objetivo deste estudo foi avaliar o melhor tempo de pressão de vácuo utilizado na impregnação de *L. plantarum* em melão minimamente processado (MMP). O tempo de pressão de vácuo (2, 4 ou 6 min) foi determinado considerando a contagem de *L. plantarum* e a firmeza do produto. Verificou-se que o tempo de vácuo não influenciou a firmeza do MMP e nem a contagem de *L. plantarum*, sendo o melhor tempo para produção de MMP probiótico o de 2 min, uma vez que menor tempo de trabalho, sem alteração significativa do produto final, reduz os custos de produção e otimiza o processo. Além disso, a contagem de *L. plantarum* em MMP foi semelhante àquela encontrada em produtos lácteos, mostrando que a impregnação a vácuo é uma técnica promissora para a produção de vegetais adicionados de probióticos.

Introdução

O número de consumidores que estão cada vez mais conscientes da relação entre dieta e saúde cresceu muito ao longo dos anos. Com isso, a procura por alimentos que contenham ingredientes funcionalmente ativos, como os macro e micronutrientes, prebióticos e probióticos também aumentou.

Segundo Blaiotta et al. (2013), devido ao aumento da preocupação pública com questões de saúde e a diversificação de produtos alimentares, a indústria de alimentos funcionais precisa explorar novos processos. Novas categorias de produtos e matérias-primas são certamente a chave da pesquisa e área de desenvolvimento para o mercado de alimentos funcionais, no que diz respeito à tecnologia dos probióticos. Inovações tecnológicas incluem encontrar soluções para problemas como estabilidade e viabilidade dos probióticos em novas matrizes alimentares, como frutas, cereais e outros vegetais (FARNWORTH et al., 2007).

A procura de novas matrizes alimentares como veículo de probióticos em alternativa aos produtos lácteos está crescendo devido a problemas como intolerância e alergia aos derivados de leite, aumento de pessoas vegetarianas, dietas com restrição de colesterol, entre outros (GRANATO et al., 2010). Dessa forma, o uso de vegetais tem sido amplamente discutido como uma alternativa para incorporação de bactérias probióticas na dieta, uma vez que frutas e hortaliças têm nutrientes que promovem o crescimento de micro-organismos probióticos e não oferecem aos consumidores os empecilhos dos produtos lácteos (MARTINS et al., 2013).

Uma tecnologia com grande perspectiva para aplicação na produção de alimentos funcionais, incluindo vegetais adicionados de bactérias probióticas, é a impregnação a vácuo (IV), que utiliza gradientes de pressão para incorporar componentes funcionais na matriz estrutural de alimentos porosos, sem modificar substancialmente as suas propriedades sensoriais (FITO et al., 1996). Diversos estudos já mostraram que a IV é eficiente para incorporar nutrientes em frutas e hortaliças, como vitaminas, sais minerais e micro-organismos probióticos.

O mecanismo hidrodinâmico é o maior responsável pela penetração de uma solução externa no interior dos poros de um material durante o processo de impregnação a vácuo (FITO et al., 1996). No entanto, esse mecanismo pode provocar danos na estrutura das células vegetais. Esses danos estão relacionados com o fenômeno de deformação-relaxamento e se deve a expansão e saída do gás e líquido nativo, na etapa de vácuo. Este líquido, que é arrastado para fora do poro pelo gás que se expande, pode induzir a efeitos irreversíveis devido à força mecânica. Esses efeitos geralmente levam a perda da rigidez da estrutura provocada pelo "*debonding*" (desligamento) ou ruptura nas junções da parede celular (MERLIN, 2007). Por esse motivo é importante conhecer a matriz vegetal que vai trabalhar, fazendo testes para verificar qual a melhor pressão, o melhores tempo de vácuo e relaxamento para tentar minimizar os possíveis efeitos adversos que a impregnação a vácuo pode trazer ao tecido vegetal. Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o melhor tempo de pressão de vácuo utilizado na impregnação de *Lactobacillus plantarum* em melão minimamente processado.

Material e Métodos

Os melões do tipo 'Amarelo' (*Cucumis melo* L.) foram adquiridos no comércio local da cidade de Viçosa, Minas Gerais, no estado de maturação comercial para o consumo.

Os melões foram inicialmente lavados em água potável a 5 ºC e, em seguida, sanitizados em solução clorada a 200 $mg \cdot L^{-1}$ de cloro ativo por um período de 15 minutos a 5 °C. Após a sanitização, o produto foi enxaguado em solução clorada a 20 $mg \cdot L^{-1}$ por 5 minutos e, então descascado, retirando-se as sementes, sendo fatiado e cortado em cubos de, aproximadamente, 2 x 2 cm.

Estirpes lifiolizadas de *Lactobacillus plantarum*, comercializadas pela Chr. Hansen®, foram utilizadas para obter melão minimamente processado adicionado de probióticos.

As culturas liofilizadas foram pesadas e diluídas em solução tampão ácido cítrico:citrato de sódio, pH 5,8, na proporção de 1:10, ou seja, para cada grama de células foram adicionados 10 mL da solução tampão a fim de se obter no mínimo 10^{10} células por mililitro (RODRIGUES, 2013) e, para obtenção de melão minimamente processado adicionado de bactérias probióticas, para cada grama do produto foi adicionado 1 mL dessa suspensão de células.

Os melões minimamente processados foram imersos em soluções contendo, aproximadamente, 10^{10} $UFC \cdot mL^{-1}$ dos lactobacilos. Essa solução, com as frutas imersas, foi submetida a uma pressão de vácuo de 500 mmHg por 2, 4 e 6 min, e, em seguida, a pressão atmosférica foi restabelecida pelo mesmo tempo aplicado na etapa de pressão de vácuo (BETORET et al., 2010).

Logo após a impregnação, foi realizada a determinação de firmeza e viabilidade dos lactobacilos nos melões minimamente processados impregnados a fim de estabelecer o melhor tempo de impregnação a vácuo. O melhor tempo foi aquele que alterou menos a textura do produto e obteve a maior contagem do *L. plantarum*.

A firmeza dos melões minimamente processados adicionadas de *L. plantarum* foi determinada em texturômetro TA-TX (Texture Technologies Corp./Stable Micro systems), com sonda cilíndrica de 25 mm de diâmetro (Aluminum Cylinder Probe SMS, P/25). As amostras foram comprimidas em 30 % da altura original, em dois ciclos de compressão, com velocidade de 1 $mm \cdot s^{-1}$ e 0,05 N de força de área. Os índices de firmeza foram calculados a

partir das curvas características do perfil de textura gerado no programa Texture Expert Stable Micro Systems.

A determinação da viabilidade de *L. plantarum* foi estabelecida após o processo de impregnação a vácuo, por meio da contagem de lactobacilos pela técnica de "*pour plate"* em meio de cultura Rogosa SL (Himedia) (RICHTER; VEDAMUTHU, 2001). As placas foram incubadas a 37 ºC por até 72 horas e, para a contagem das células, foram selecionadas as placas contendo de 25 a 250 colônias. Os resultados foram expressos em número de UFC (unidades formadoras de colônias) por grama do produto.

Resultados e Discussão

Para a determinação do melhor tempo de impregnação a vácuo foram realizadas as análises de firmeza e contagem de *L. plantarum* em melão minimamente processado (MMP). Os procedimentos foram realizados a uma pressão de vácuo de 500 mmHg por 2, 4 e 6 minutos de impregnação a vácuo, sendo que a firmeza e a contagem de *L. plantarum* do melão minimamente processado não foram afetadas significativamente (p>0,05) pelo tempo de impregnação (Tabela 1).

Tabela 1. Firmeza e contagem de L. plantarum em melão minimamente processado adicionado dessa bactéria nos diferentes tempos de impregnação a vácuo

	Tempo (minutos)		
	2	4	6
Firmeza (N)	5,72a ± 2,62	5,30a ± 2,02	5,98a ± 2,64
Log (UFC·g^{-1})	8,22a ± 0,02	8,22a ± 0,03	8,23a ± 0,01

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os resultados da contagem do micro-organismo probiótico podem ser explicados possivelmente devido a estrutura do vegetal altamente porosa e pouco rígida o que facilitou a entrada da solução probiótica por impregnação no tecido vegetal.

Rodrigues (2013) estudou a adição de *L. plantarum* em goiaba minimamente processada por impregnação a vácuo sob a mesma pressão de vácuo (500 mmHg) utilizando tempos de impregnação maiores (10, 20 e 30 minutos) e obteve máxima contagem do micro-organismo de 8,8 Log UFC·g^{-1} para o tempo de 30 minutos.

Verificou-se que a matriz vegetal exerce grande importância na adesão da solução e aderência do micro-organismo, além disso, um menor tempo de trabalho sem alteração significativa do produto final, reduz os custos de produção e otimiza o processo. Portanto, para produção de melão minimamente processado probiótico por impregnação a vácuo, um tempo de 2 minutos para o período de vácuo a uma pressão de vácuo de 500 mmHg e mais 2 min no período de restauração da pressão atmosférica é suficiente, uma vez que a contagem de *L. plantarum* foi acima de 8,0 Log UFC·g^{-1}. Essa quantidade é a mínima estabelecida pela ANVISA para que um produto possa ser considerado probiótico (BRASIL, 2008).

Conclusão

O tempo de 2 minutos de aplicação de vácuo e mais 2 minutos de restauração da pressão atmosférica é suficiente para incorporação de *L. plantarum* em melão minimamente processado pela técnica de impregnação a vácuo sem alterar substancialmente as características de textura. Além disso, a contagem de *L. plantarum* em melão minimamente processado adicionado por impregnação a vácuo foi semelhante àquela encontrada em produtos lácteos, mostrando que a impregnação a vácuo é uma técnica promissora para a produção de vegetais adicionados de bactérias probióticas.

Referências Bibliográficas

BETORET, E.; TORRES, M.; MORALES, L.; BETORET, N.; BARRERA, C. Application of Different Dehydration Techniques in the Stabilization of a Functional Food with Probiotic Effect. In: **International Conference on Food Innovation**, Universidad Politecnica de Valencia, 2010.

BLAIOTTA, G.; GATTA, B. L.; CAPUA, M. D.; LUCCIA, A. D.; COPPOLA, R.; APONTE, M. Effect of chestnut extract and chestnut fiber on viability of potential probiotic *Lactobacillus* strains under gastrointestinal tract conditions. **Food Microbiology**, v. 36, p. 161-169, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde. Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. IX Lista de alegações de propriedade funcional aprovadas - Atualizada em julho/2008. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm>. Acesso em: 14 dez. 2014.

FARNWORTH, E. R.; MAINVILLE, I.; DESJARDINS, M. P.; GARDNER, N.; FLISS, I.; CHAMPAGNE, A. C. Growth of probiotic bacteria and bifidobacteria in a soy yoghurt formulation. **Internetiona Journal of Food Microbiology**, v. 116, p. 174-181, 2007.

FITO, P.; ANDRÉS, A.; CHIRALT, A.; PARDO, P. Coupling of hydrodynamic mechanism and deformation–relaxation phenomena during vacuum treatments in solid porous food-liquid systems. **Journal of Food Engineering**, v. 27, p. 229–240, 1996.

GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; NAZZARO, F.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, p. 292-302, 2010.

MARTINS, E. M. F.; RAMOS, A. M.; VANZELA, E. S. L.; STRINGHETA, P. C.; PINTO, C. L. O.; MARTINS, J. M. Products of vegetable origin: A new alternative for the consumption of probiotic bacteria. **Food Research International**, v. 51, n. 2, p. 764-770, 2013.

MERLIN, K. B. **Estudo comparativo da impregnação a vácuo de maçã (*var. fuji*), pêra (*var. d'agua* e *d'anjou*) e manga (*var. tommy atkins*)**. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

RICHTER, R.L.; VEDAMUTHU, E.R. Milk and milk products. In: DOWNES, F.P; ITO, K. (Ed.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: American Public Health Association - APHA, p. 483-495, 2001.

RODRIGUES, M. Z. **Impregnação de micro-organismos probióticos em goiaba minimamente processada**. 2013. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

Autora a ser contactada: Patrícia Martins de Oliveira

Vínculo institucional: Universidade Federal de Viçosa

Endereço: Departamento de Tecnologia de Alimentos, Avenida Peter Henry Rolfs s/n, *campus* Universitário

E-mail: patriciariopomba@yahoo.com.br

DIFERENCIAÇÃO SENSORIAL DE CONSERVAS DE SARDINHAS NACIONAL E IMPORTADA

SENSORY DIFFERENTIATION OF BRAZILIAN AND IMPORTED CANNED SARDINES

Igor Carrijo Fernandes de Araújo[1], Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[1], Leda Cristina Muzzi Cunha[1], Francesca Silva Dias[2], Kênia de Fátima Carrijo[3]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[2]Docente do Colegiado de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Resumo
Em virtude de se encontrar facilmente conservas de sardinhas importadas no mercado brasileiro, o objetivo do presente trabalho foi avaliar do ponto de vista sensorial, se há diferença global, entre a conserva de sardinha produzida pela indústria brasileira e a conserva de sardinha importada, procedente de Portugal. Aplicou-se o teste triangular da diferença a 34 julgadores, em condições laboratoriais. Estes experimentaram as amostras e

apontaram a que lhes pareceu ser a diferente. Não foi detectada diferença sensorial entre conservas de sardinhas produzidas pela indústria brasileira e conservas de sardinha importada de Portugal, ambas em óleo comestível. No entanto, de acordo com a tabela de informação nutricional, alguns componentes tiveram grande variação entre os dois produtos. Assim, a ingestão de um produto ou outro, por determinados grupos de consumidores (como por exemplo, portadores de hipertensão e doenças cardiovasculares crônicas) deve ser cuidadosamente observada.

Palavras-chave: peixe enlatado, teste triangular da diferença, análise sensorial de alimentos.

Introdução

O pescado faz parte da dieta alimentar de populações em muitas regiões do mundo, desde épocas remotas. Em alguns países, representa a principal fonte de proteínas de origem animal. Na atualidade, um número cada vez maior de pessoas dá preferência ao peixe como uma alternativa saudável à alimentação, quando comparado com a carne de outros animais. A carne de peixe é um alimento rico em proteínas de alto valor biológico, de rápida digestibilidade, rico em aminoácidos essenciais, sendo fonte importante de vitaminas A, D, B1 e B2, minerais como ferro, fósforo e cálcio, além de ser rico em ácidos graxos poli-insaturados, sobretudo os da série ômega 3 (FAO, 2007; SILVA, 2010).

É um alimento que pode ser encontrado no mercado consumidor em diferentes formas de apresentação, como fresco, congelado, salgado e em conserva, dentre outros, com uma grande variação de preço, a fim de atender a todas as classes sociais (SILVA, 2010).

Embora o Brasil tenha uma extensa costa brasileira, a produção de pescado ainda é pouco representativa do ponto de vista econômico. Dentre as espécies de pescado mais produzidas, destaca-se a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), comercializada sob a forma *in natura* ou industrializada, na forma de conservas (IBAMA, 2007).

Em 2009, a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis)* respondeu por dois terços do mercado brasileiro de peixes em conserva, o qual faturou R$2,27 bilhões neste ano, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alimentação. Entretanto, ao longo dos anos, tem-se registrado um declínio dos estoques naturais de sardinha. Em 1970, o Brasil pescou 135 mil toneladas da espécie. Já no ano passado, a captura somou pouco mais de 90 mil toneladas (REYNOL, 2013). Para assegurar a proteção à sua reprodução, foi instituído o período de defeso, cinco meses anuais em que a pesca é proibida (IBAMA, 2009). Devido ao declínio da produção de sardinha e consequentemente, aumento das pressões de mercado, o Brasil tem importado esta matéria-prima de outros países, como a Venezuela, Marrocos, Rússia e Mauritânia, a fim de suprir as necessidades do parque industrial (IBAMA, 2004). Em 2007, segundo o IBAMA (2007), das 209.808,0 toneladas de pescado importado, 56.722,0 toneladas foram de sardinha em diferentes formas de apresentação (congelada, filé).

Além da importação de matéria-prima, o Brasil também importa sardinhas em conserva, prontas para o consumo. Dentre os países que exportam a sardinha em conserva, destaca-se Portugal. Neste país, o principal pescado capturado pela frota nacional, é representado pela sardinha, com quantidade acima das 70 mil toneladas, o que correspondia no ano de 2001, a 41,3% do total de pescado desembarcado (RIBEIRO, 2001).

Em virtude do fato de encontrar facilmente no mercado brasileiro, conservas de sardinhas importadas, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar do ponto de vista sensorial, se há diferença global, entre a conserva de sardinha produzida pela indústria brasileira e a conserva de sardinha importada, procedente de Portugal, pronta para o consumo, por meio do teste discriminativo triangular com provadores que consomem regularmente peixe em conserva.

Material e Métodos

Foram adquiridos no comércio varejista do município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, latas de sardinhas em óleo comestível, de procedência nacional e de procedência portuguesa, a fim de verificar se os julgadores diferiam sensorialmente, sardinhas em conserva produzidas no Brasil de sardinhas em conserva importadas. Os recipientes foram

abertos segundo a recomendação do fabricante e as amostras foram subdivididas em porções homogêneas. Participaram do teste sensorial, 34 julgadores não treinados, voluntários, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 54 anos, todos alunos e servidores da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O pré-requisito para que o voluntário participasse da pesquisa era que tivesse o hábito de consumir conservas de peixe enlatadas e que tivesse disposição em participar da sessão de teste. O teste foi realizado em cabines individuais, com utilização de luz branca, no Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU. Utilizou-se o teste discriminativo (ou de diferença) triangular. Aos julgadores foram apresentadas simultaneamente em uma única série, três amostras contidas em copos plásticos descartáveis brancos (50 mL), codificados com três dígitos e instruções de que duas amostras eram iguais e uma era diferente, solicitando-se que provassem e examinassem cada amostra da esquerda para a direita, selecionassem a amostra diferente (técnica da escolha forçada, onde não existe a opção "nenhuma diferença") e anotassem na ficha própria de avaliação sensorial (figura 1).

Nome: _____ Sexo: ____ Idade: _____

Você está recebendo 3 amostras codificadas de sardinhas em conserva. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita. Selecione a amostra diferente e **comente** sobre as diferenças percebidas.

218 542 679

Comentários:

_____

_____

Figura 1. Ficha de avaliação utilizada para o teste triangular da diferença entre conservas enlatadas de sardinhas nacional e importada.

Além disso, foi solicitado aos julgadores que registrassem sobre as diferenças percebidas na referida ficha de avaliação. Para a higiene bucal, antes e entre as degustações, foi oferecido um copo com água, além de biscoito de água e sal para a remoção do filme de óleo deixado pelas amostras na cavidade bucal (FREITAS, 2007). Os julgadores registravam sua avaliação na ficha previamente padronizada, cujos resultados foram analisados estatisticamente. Esta análise utilizada se baseia no número de julgamentos corretos comparado ao número de julgamentos totais.

Resultados e Discussão

Dos 34 julgadores, 15 selecionaram adequadamente a amostra diferente. Como o número mínimo de seleções corretas da amostra diferente, necessário para estabelecer diferença significativa entre as amostras era de 17 acertos (ROESSLER et al., 1978), as amostras não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Assim, não foi detectada diferença sensorial entre conservas de sardinhas nacional e conservas de sardinha importada (procedente de Portugal), ambas em óleo comestível. Dentre os comentários assinalados pelos julgadores, são dignos de nota, os seguintes: "diferença imperceptível", "mesmo sabor", "as amostras são semelhantes quanto sabor por causa do óleo", "todas são parecidas". Não foram encontrados na literatura, informações a respeito da comparação sensorial entre estes produtos.

Com relação à lista de ingredientes, tanto a sardinha importada quanto a sardinha de fabricação nacional, apresentavam, em ordem decrescente: sardinhas, óleo vegetal comestível e sal. Quanto aos teores de sódio, a sardinha de produção nacional apresentava 330 mg e a sardinha importada, 165mg em cada porção de 60g, segundo as tabelas de informação nutricional dos produtos. Embora a sardinha nacional tenha apresentado o dobro

do teor de sódio em relação à sardinha importada, os avaliadores não perceberam diferença significativa.
O teor de proteínas foi exatamente o mesmo nos dois produtos (14g por porção de 60g), além da ausência de carboidratos (0g por porção de 60g). O teor de proteínas, segundo Ogawa e Maia (1999), é bastante constante na maioria das espécies, sendo um dos macronutrientes que apresenta menor variação. Lima et al. (2006) não detectaram a presença de carboidratos nem mesmo em sardinhas inteiras cruas.
Quanto ao teor de gorduras totais, a sardinha nacional apresentou 6,5g e a sardinha importada apresentou 9,1g por porção de 60g, cujos teores refletem diretamente no valor energético dos produtos. A sardinha nacional apresentou um valor de 114 kcal e a importada 138 kcal. Na sardinha importada, não foi detalhada a natureza das gorduras, tais como gorduras poli-insaturadas, teor específico de ômega-3, de EPA (ácido eicosapentaenóico) e de DHA (ácido docosaexaenóico), como descrito na tabela de informação nutricional do produto nacional. A fração lipídica é o conteúdo que apresenta maior variação, em virtude da alimentação, época do ano e fase da vida, dentre outros fatores que interferem no conteúdo deste componente (HUSS, 1999).
Segundo Ribeiro (2001), as variações observadas, de forma geral, na composição química da sardinha, está relacionada à idade, sexo, tamanho do peixe, época do ano e zona geográfica em que ocorreu a captura. Huss (1999) acrescenta que o comportamento migratório, a maturação sexual e os ciclos alimentícios também são responsáveis pela variação na composição química destes peixes.
Embora os avaliadores não tenham verificado diferença sensorial entre as sardinhas em conserva produzidas nacionalmente e sardinhas em conserva importadas, os teores de sódio e de gordura variaram consideravelmente, sendo que a sardinha nacional apresenta menor valor calórico, porém maior teor de sódio. E a sardinha importada, apresentou menor teor de sódio, porém maior valor energético.

Conclusão
Foi verificado que não existe diferença sensorial entre conservas enlatadas de sardinhas produzidas pela indústria brasileira e a conserva de sardinha importada, procedente de Portugal. No entanto, de acordo com a tabela de informação nutricional, alguns componentes tiveram grande variação entre os dois produtos. Assim, a ingestão de um produto ou outro, por determinados grupos de consumidores (como por exemplo, portadores de hipertensão e de doenças cardiovasculares) deve ser cuidadosamente observada.

Referências Bibliográficas
FAO, 1999. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Documento técnico sobre pesca. N°348. Laboratorio Tecnológico, Ministerio de Pesca Dinamarca. Reimpresión 1999. Disponível em: < http://www.fao.org/DOCREP/v7180s/v7180s06.htm>. Acesso em 26 nov. 2014.

FAO. **World fisheries production, by capture and aquaculture, by country**. 2007. Disponível em: <ftp.fao.org/FI/STAT/summary/a-0a.pdf>. Acesso em 21 nov. 2014.

FREITAS, M. Q. **Análise sensorial de alimentos**. Apostila da disciplina de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas. Niterói-RJ. Universidade Federal Fluminense. 88p, 2007.

HUSS, H. H. **El Pescado Fresco: Su Calidad y Cambios de su Calidad**. Dinamarca:

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURIS RENOVÁVEIS. **Relatório de Reunião sobre a pesca de sardinha-verdadeira nas regiões sudeste e sul. Itajaí**, 2004. 34p.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURIS RENOVÁVEIS. **Estatística da pesca – 2007 – Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. Brasília, 2007. 113p.

_____. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa n. 15, de 21 de maio de 2009. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 22 de maio de 2009.

LIMA, D. M.; COLUGNATI, F. A. B.; PADOVANI, R. M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Versão II, 2 ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

OGAWA, M.; MAIA E. L. **Manual de pesca: ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Livraria Varela, 1999. 430p.

REYNOL, F. **Embrapa pesquisa alternativas para a sardinha.** 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1497852/embrapa-pesquisa-alternativas--para-a-sardinha>. Acesso em 29 de novembro de 2014.

RIBEIRO, A. T. C. M**. Preparação de salsichas com polpa de sardinha e óleo de fígado de bacalhau: valor nutritivo, características Físicas e sensoriais**. Lisboa, 2001. 128f. Disponível em: <http://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/865/1/PDF%20MESTRADO%20AT.pdf> . Acesso em 28 nov. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2001.

ROESSLER, E. B., PANGBORN, R. M., SIDEL, J. L., STONE, H. “Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle tests”. **Journal of Food Science**, v. 43, p.940-947, 1978.

SILVA, S. C. **Validade comercial de sardinhas inteiras e refrigeradas avaliada por análises físico-químicas, bacteriológicas e sensorial**. Niterói, 2010. 108f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

EFEITO DA ACIDIFICAÇÃO E TRATAMENTO TÉRMICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DA BATATA-DOCE BIOFORTIFICADA

HEAT TREATMENT AND ACIDIFICATION EFFECT ON THE BIOFORTIFIED SWEET POTATO NUTRITIONAL CHARACTERISTICS

Amanda Fernandes dos Santos Rezende[1], Mara Núbia Guimarães dos Santos[2], Maria Rita Carvalho Garbi Novaes[3], Alexandre Igor Azevedo Pereira[1], Joice Vinhal Costa Orsine[1]

[1] Instituto Federal Goiano – campus Urutaí
[2] Universidade Federal de Goiás
[3] Escola Superior de Ciências da Saúde – ESCS-DF, Universidade de Brasília – UnB

Resumo
A batata-doce biofortificada (BDB) tem sido inserida na dieta alimentar de populações carentes, com intuito de reduzir os agravos à saúde causados por hipovitaminoses. Objetivou-se avaliar o efeito do processamento de conservas sobre as características microbiológicas, físico-químicas, carotenoides totais, potencial antioxidante e beta-caroteno da BDB. As conservas elaboradas apresentaram menor valor calórico total que a BDB in natura,assim como menorores teores de carboidratos, umidade e pH. A acidificação com vinagre e limão e elevação da temperatura, impediram o crescimento de bolores e leveduras, coliformes a 35ºC e a 45ºC, Estafilococcus coagulase positiva e não foi detectada a presença de *Salmonella*. Observou-se que os métodos de conservação de alimentos utilizados são importantes na preservação das características físico-químicas e microbiológicas dos alimentos, mas também podem influenciar na composição química dos alimentos, quando avaliada a quantidade de carotenóides totais, beta-caroteno e o potencial antioxidante dos produtos elaborados.

Palavras-chave: composição nutricional; análises físico-químicas; biofortificação.

Introdução

Existem várias estratégias para aumentar a quantidade de nutrientes na alimentação diária de populações carentes, e uma delas é através da oferta de alimentos biofortificados, por meio dos quais se promove um maior acúmulo de elementos nutricionais essenciais (THAVARAJAH et al., 2010).

A estratégia atual para combater a desnutrição nos países em desenvolvimento tem como enfoque o fornecimento de suplementos vitamínicos e minerais para as populações carentes, além da fortificação de alimentos. Depois das crianças, as mães, as lactantes e os idosos são as principais vítimas da desnutrição. O déficit de micronutrientes como ferro, zinco e provitamina A compromete o desenvolvimento físico e intelectual de crianças, perdurando por toda a sua vida, podendo levar à cegueira (no caso da deficiência de vitamina A) e à morte prematura (CARVALHO e NUTTI, 2012).

No Brasil, a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) coordena as pesquisas em andamento sobre biofortificação de alimentos em arroz, feijão, batata-doce, mandioca, milho, feijão-caupi, trigo e abóbora. Porém, a biodisponibilidade de carotenóides pro-vitamina A da batata-doce de polpa alaranjada ainda não foi suficientemente estudada, especialmente quanto aos efeitos de diferentes métodos de preparo (BENGTSSON et al., 2009).

Apesar da intensificação das pesquisas na área de tecnologia de alimentos, ainda se faz necessária a conscientização dos profissionais envolvidos com o processamento de alimentos, sobre a importância da manutenção das características nutricionais dos alimentos após processamento, pois a função principal do alimento está ligada à nutrição. A indústria de alimentos poderia contribuir conciliando métodos de processamento que fossem economicamente viáveis e que atendessem às características microbiológicas, sensoriais e nutricionais dos produtos (CORREIA et al., 2008).

Sendo assim, objetivou-se verificar o efeito dos métodos de conservação (tratamento térmico e acidificação) na elaboração de conservas com limão e vinagre sobre a composição nutricional, qualidade microbiológica, quantidade de carotenoides totais e beta-caroteno, além do potencial antioxidante da BDB.

Material e Métodos

A BDB foi fornecida pela Embrapa Hortaliças, sendo a variedade estudada a BDB Embrapa n. 1205. As BDB foram colhidas com 24 h de antecedência ao processamento, armazenados em caixas plásticas apropriadas sob refrigeração, na câmara fria do Setor de Frutas e Hortaliças do Instituto Federal Goiano- Campus Urutaí.

As BDB foram lavadas em água corrente tendo todas suas sujidades removidas manualmente utilizando-se escovas com cerdas de nylon. A sanitização das BDB foi realizada por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 min (LUND et al., 2005); em seguida, as BDB foram preparadas para elaboração da conserva. A retirada das cascas e o corte foram realizados manualmente, promovendo-se cortes transversais e longitudinais em pedaços uniformes de 1 cm^3.

As BDB permaneceram em água fervente por 30 minutos. Depois, foram imediatamente mergulhadas em água fria. As BDB foram então acondicionadas em embalagens de vidro previamente esterilizadas, com capacidade de 600 mL sendo 350 g de BDB e 230 g de salmoura acidificada, fazendo com que todos os vegetais ficassem cobertos pela salmoura adicionada.

Para a salmoura com limão, utilizou-se como ingredientes água potável (75%), limão (25%), açúcar (2,5%) e sal refinado (2,0%). Para a conserva elaborada com vinagre foram utilizados os mesmos ingredientes da salmoura com limão, substituindo-se apenas o suco de limão pelo vinagre de álcool.

O tratamento térmico consistiu na imersão dos vidros em tanque de aço inox com água potável em ebulição durante 30 minutos, seguidos do resfriamento em água corrente em temperatura ambiente. A BDB em conserva foi armazenada durante 30 dias em temperatura ambiente. Posteriormente, seguiram-se as análises químicas, físico-químicas e microbiológicas.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de análises físico-químicas de alimentos da Escola de Farmácia da Universidade Federal de Goiás. Todas as análises foram realizadas em duplicata, e o resultado foi expresso como média dos resultados das duplicatas.

Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras totais, carboidratos, seguindo metodologia proposta pela AOAC (2012). A análise da vitamina C foi realizada seguindo o método de Tillmans, descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Já a determinação de carotenoides totais (Journal of Food Science, 1962), e a determinação de beta-caroteno (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Estas análises foram realizadas no laboratório de análises físico-químicas de alimentos da Universidade Federal de Lavras.

A atividade antioxidante da BDB *in natura* e das conservas elaboradas foi avaliada através da avaliação do extrato aquoso da amostra, utilizando-se o método do DPPH (2.2-difenilpicril-hydrazyl), seguindo técnica descrita por BRAND-WILLIAMS et al. (1995), no laboratório de análises físico-químicas do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí.

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de análises microbiológicas de alimentos da Escola de Farmácia da Universidade Federal de Goiás. Seguiu-se o protocolo do Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (LANARA, 1981) para a realização de análise de Coliformes a 35ºC NMP/g, Coliformes a 45 ºC NMP/g, *Salmonella* sp/25g, Estafilococos coagulase positiva UFC/g e *Bacillus cereus* UFC/g.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 foram apresentadas as características físico-químicas das conservas no vinagre e no limão de BDB. Em relação à umidade, obteve maior resultado, as conservas no vinagre (85,45%) e no limão (85,36%), depois a BDB *in natura* com (72,45%). O aumento da umidade nas conservas é devido à salmoura adicionada durante o processamento dos produtos.

Observou-se que o pH da BDB *in natura* é de 6,59 e que todos os produtos derivados apresentaram pH mais baixo, o que auxilia na preservação dos alimentos, aumentando sua vida de

prateleira. E, da mesma forma, observou-se o aumento da acidez quando analisadas as conservas de vinagre e limão elaboradas.

O valor calórico total da BDB, assim como o teor de carboidratos, após processamento das conservas, também foi reduzido.

Tabela 1. Características físico-químicas das conservas no vinagre e no limão de BDB.

Análises Físico-Químicas	BDB *in natura*	Conserva no vinagre	Conserva no limão
Umidade % m/m	72,45	85,45	85,36
Resíduo Mineral Fixo % m/m	0,57	1,13	1,24
Lipídeos % m/m	0,45	0,25	0,27
Proteínas % m/m	0,70	0,70	0,69
Carboidratos Totais % m/m (NIFEXT)	25,83	12,47	12,44
Valor Calórico Total Kcal/100g	110,17	54,93	54,95
Determinação de pH	6,59	3,12	3,70
Acidez Total mL sol M % v/v ou v/m	2,69	12,01	10,15
Açúcares Redutores em Glicose % m/m	5,73	7,10	6,82
Açúcares não Redutores em Sacarose % m/m	1,27	0,85	1,11
Fibra Bruta % m/m	1,21	1,04	0,91

Já na Tabela 2 foram apresentados os valores de vitamina C, carotenóides totais e beta-caroteno da BDB e seus derivados.

Tabela 2. Resultados das análises de beta-caroteno, carotenóides totais, potencial antioxidante e vitamina C da BDB e seus derivados.

Amostras	Beta-caroteno (mg/100g)	Carotenóides Totais (mg/100g)	Potencial Antioxidante (%)	Ácido Ascórbico (mg/100g)
BDB *in natura*	440,5	11,811	26,30	0,44
Conserva de BDB no limão	126,0	1,89	40,10	0,57
Conserva de BDB no vinagre	157,5	1,9775	28,80	0,79

Observou-se, através da Tabela 2 que após a produção de conservas, a BDB teve reduzido o teor de beta-caroteno e carotenoides. Porém, interessante potencial antioxidante foi observado na conserva de BDB elaborada com limão, provavelmente devido à conhecida atividade antioxidante do ácido ascórbico, presente no limão.

Na Tabela 3 foram apresentados os resultados das análises microbiológicas realizadas na BDB *in natura* e nos produtos derivados.

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas da BDB *in natura* e produtos derivados.

Análise Microbiológica	BDB *in natura*	Conserva no vinagre	Conserva no limão
Coliformes a 35ºC NMP/g	2,4 x 10^2	< 3,0	< 3,0
Coliformes a 45ºC NMP/g	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Salmonella sp /25g	Ausência	Ausência	Ausência
Estafilococos coagulase positiva UFC/g	<10	<10	< 10
Bacillus cereus UFC/g	<10	<10	<10

Com relação ao número de coliformes a 35ºC e 45ºC, observou-se que os métodos de conservação de alimentos empregados no processamento dos produtos derivados da BDB foram eficientes, uma vez que reduziram a quantidade desses microrganismos. Todas as amostras analisadas apresentaram resultado menor que 3,0, sendo que nas conservas o máximo permitido pela Resolução RDC n°12 de dois de janeiro de 2001 da Anvisa é 10^2 NMP/g e, para a BDB *in natura,* o máximo é de 3 x 10^3 NMP/g. Os resultados sobre análise de *Salmonella* sp /25g foram todos negativos, assim como determina o decreto nº12.486, de 20 de outubro de 1978 do Diário Oficial de São Paulo. Na análise de Estafilococos coagulase positiva, observou-se que todos os resultados apresentaram-se <10 UFC/g.

Conclusão

- Os métodos de conservação de alimentos empregados na elaboração das conservas de BDB foram eficientes na redução de coliformes totais, assim como na preservação da qualidade microbiológica quando analisadas a presença de Salmonella, Estafilococus coagulase positiva e *Bacillus cereus*.
- O tratamento térmico teve efeito negativo sobre a estabilidade de carotenoides totais e beta-caroteno, uma vez que estes valores nos produtos elaborados foram baixísissimos quando comparados ao tubérculo in natura. Porém, a acidificação da conserva com limão foi melhor do ponto de vista da atividade antioxidante, uma vez considerado o potencial antioxidante do ácido ascórbico.

Referências Bibliográficas

AOAC - Association Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 19.ed. USA, 2012.

BENGTSSON, A. ; LARSSON ALMINGER, M.; SVANBERG, U. In vitro bioaccessibility of beta-carotene from heatprocessed orange-fleshed sweet potato. **J Agric Food Chem**, v. 57, n.20, p.9693-8, 2009.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel - Wissenschaft und-Technologie**, v.28, p.25-30, 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. RDC n°12 de dois de janeiro de 2001 da Anvisa.

CARVALHO, J. L. V.; NUTTI, M. R.; Biofortificação de produtos agrícolas para nutrição humana. In: Reunião anual de SBPC, 64, 2012. São Luís. **Anais eletrônicos**. São Luís: SBPC: UFMA, 2012. Disponível em: http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=951786&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22CARVALHO,%20J.%20L.%20V.%22&qFacets=autoria:%22CARVALHO,%20J.%20L.%20V.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1. Acesso em: 3 nov. 2014.

CORREIA, L.F.M.; FARAONI, A.S.; PINHEIRO SANTANA, H.M. Efeitos o Processamento Industrial de Alimentos sobre a Estabilidade de Vitaminas. **Alim. Nutr**., v.19, n.1, p. 83-95, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008. 1ª Edição Digital.

LUND, D. G.; PETRINI, L. A.; ALEIXO, J. A. G.; ROMBALDI, C. V. Uso de sanitizantes na redução da carga microbiana de mandioca minimamente processada. **Revista Ciência Rural**, v.35, p.1431-1435, 2005.

THAVARAJAH, D. et al. Phytic acid and Fe and Zn concentration in lentil (Lens culinaris L.) seeds is influenced by temperature during seed filling period. **Food Chemistry**, v. 122, p. 254–259, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Amanda Fernandes dos Santos Rezende, Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí. Endereço - Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural. email amandafernandes002@hotmail.com

Efeito da adição de farinha de beterraba (*Beta vulgaris)* obtida sob diferentes temperaturas de secagem no iogurte de morango *(Fragaria vesca)*

The effect of adding flour beet (*Beta vulgaris*) obtained under different drying temperatures the strawberry yogurt (*Fragaria vesca*)

Lays França Teixeira de SOUSA[1]*
Welbert Pereira dos SANTOS[1]
Ezilio Aparecida PINTO[1]
Sônia Oliveira Duque PACIULLY[2]

[1]Estudante de Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. [2]Professora, Drª. Orientadora – IFMG.

Resumo

O trabalho teve como objetivo verificar alterações sensoriais e físicas ocasionadas pela adição de farinha de beterraba e a substituição do corante de cochonilha no iogurte de morango por corante de beterraba. Foram utilizadas três amostras de beterraba submetidas em diferentes temperaturas de secagem: 60ºC por 21h (T1); 70ºC por 9h20min (T2) e 100ºC durante 2hs seguida por 60ºC por 30min (T3). Após a secagem as beterrabas foram submetidas à moagem em moinho de facas, as farinhas obtidas foram incorporadas em iogurte de morango e avaliadas sensorialmente por 50 provadores não treinados, utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos. O iogurte T1 foi o que obteve maior média de aceitação (7,76), seguido de T2 (7,48) e T3 (7,32). Conclui-se que a secagem da beterraba à temperatura de 60°C para utilização em iogurte como corante, tem melhor viabilidade, uma vez, que afeta menos as propriedades sensoriais do produto em relação aos demais tratamentos.

Palavras-chave: iogurte; beterraba; corante

Introdução

A beterraba, bem como seus extratos e corantes são universalmente permitidos como ingredientes na indústria de alimentos, no qual são amplamente empregados. (KUJALA, T.S. et al, 2002)

A coloração desta hortaliça é justificada pela presença das betalaínas, que são pigmentos hidrossolúveis naturais provenientes do metabolismo secundário. Esses pigmentos podem ser divididos em duas classes: betacianinas, responsáveis pela coloração vermelho-violeta e as betaxantinas, de coloração amarelo-laranja (KANNER, J.; HAREL, S.; GRANIT, R, 2001; KUJALA, T.S. et al, 2002)

Além de se destacarem por suas propriedades colorantes, as betalaínas também são apontadas como uma nova classe de antioxidantes dietéticos, principalmente devido a sua capacidade de sequestrar radicais livres. (CAI, Y.; SUN, M.; CORKE, H., 2003)

A beterraba possui significativas quantidades de açúcares, vitaminas do complexo B, minerais como potássio, sódio, ferro, cobre e zinco. Apresenta em sua constituição elevado teor de outros compostos bioativos, como as fibras, que se destacam por seus efeitos benéficos no trato gastrintestinal, podendo ser considerada fonte de fibras, pois possui cerca de 3% de fibra alimentar total em base integral (ALVES et al., 2008; GIUNTINI et al., 2003; GIUNTINI, E. B.; LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W, 2003)

O processo de secagem é uma das formas mais antigas e econômicas para a conservação de produtos agrícolas, sendo empregado como etapa prévia para obtenção de farinhas. Entretanto, a utilização de altas temperaturas ou longo tempo de secagem pode afetar a composição química da matéria prima. (BAYSAL, T. et al, 2003; BONASSI, C. et al, 1996; FERREIRA, J.A. et al, 2003).

A secagem tem como objetivo reduzir o teor de água do produto, possibilitando o aumento de sua vida-de-prateleira, bem como a redução do volume, facilitando o transporte e o armazenamento. Isto ocorre pela redução do conteúdo de água do alimento a ponto de minimizar o crescimento microbiano e as reações químicas indesejáveis (PARKet al., 2001; RUIZ-LÓPEZ et al., 2008).

Segundo a Legislação Brasileira (Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007), entende-se por iogurtes produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica, mediante ação de cultivos de *Streptococcus salivarius sp. Thermophilus* e *Lactobacillus delbruechiisp. Bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido lácticas que, que por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

O trabalho teve como objetivo verificar alterações sensoriais e físicas ocasionadas pela adição de farinha de beterraba e a substituição do corante de cochonilha no iogurte de morango por corante de beterraba.

Material e Métodos

As matérias-primas foram obtidas no IFMG de Bambuí- MG, sendo a farinha processada no setor de Frutos e Hortaliças e o iogurte desenvolvimento no setor de Laticínios do IFMG – Campus Bambuí.

Obtenção da farinha

Primeiramente as beterrabas foram lavadas em água potável (rede pública) e, a seguir, suas hastes foram removidas com o auxílio de faca inox, sendo lavadas em água clorada. Estas beterrabas foram pesadas, submetidas a um processo de aquecimento em fervura durante 30 min. Para amolecimento do tecido e inativação de substâncias tóxicas à saúde humana. Após resfriamento em água potável, foram manualmente descascadas.

As beterrabas cozidas e sem a casca foram cortadas transversalmente para obtenção das fatias, as quais foram uniformemente distribuídos em bandejas, previamente forradas com papel alumínio e secadas em estufa com circulação forçada de ar quente em temperaturas de 60Cº (T1), 70Cº (T2) e 100Cº por 2 horas (T3), em seguida foram trituradas no moinho de facas do laboratório de Bromatologia do IFMG em um moinho de faca, com peneira de 1 mm, obtendo-se uma farinha de baixa granulometria.

Produção do iogurte

Inicialmente, o leite utilizado para produção do iogurte foi submetido a analises físico-químicas, padronizado, adicionado de 10% de açúcar, pasteurizado a 90° C por 5 minutos, resfriado até atingir a temperatura de 43°C(temperatura de incubação) e inoculado com a cultura de *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococos termophilus*, com incubação a 43° C até atingir a acidez de 0,65% de ácido lático, posteriormente foi adicionado de 5% de polpa de morango e fracionado em três partes para adição de cada amostra de farinha de beterraba obtidas sob diferentes temperaturas.

Análise Sensorial

A avaliação foi realizada no laboratório de análise sensorial do IFMG- Campus Bambuí, sendo este de cabines individuais. Participaram da análise estudantes e funcionários do campus. Cada provador recebeu uma amostra de aproximadamente 50mL, em copos plásticos, codificados com números de três dígitos, acompanhados de um copo de água.

As farinhas obtidas foram incorporadas no iogurte de morango e avaliadas sensorialmente por 50 provadores não treinados, utilizando escala hedônica estruturada numericamente de 9 pontos, com escores variando de gostei extremamente (9) até desgostei extremamente (1) para o atributo aceitação global.

Análise estatística

Os resultados da analise sensorial foram tabulados e analisados no programa SISVAR e as médias representadas graficamente pelo EXCEL.

Resultados e Discussão

Obtenção da farinha

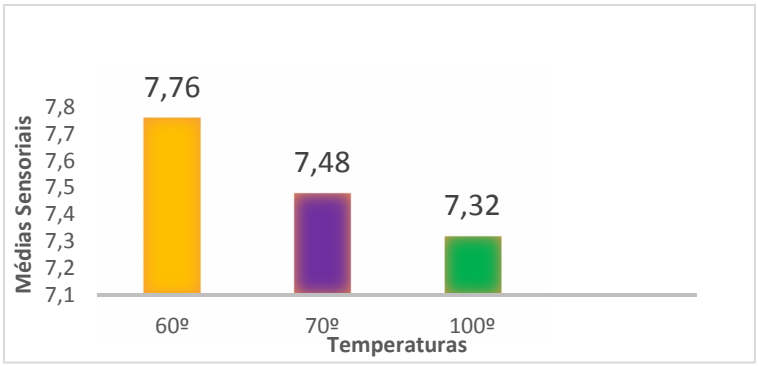
Os tratamentos produziram efeitos aparentemente distintos nas farinhas de beterraba.
Comparando-se as diferentes temperaturas de secagem, pode-se concluir que as amostras submetidas às temperaturas de60Cº (T1) e 70ºC (T2) alteraram o sabor do iogurte. A amostra submetida ao tratamento térmico de 100ºC (T3), não alterou o sabor do produto e agregou uma coloração mais escura ao iogurte.

A utilização de altas temperaturas promovem desnaturação protéica e oxidação lipídica, conforme relatado por BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O, 2001.

Análise Sensorial

Observou-se que embora todos os tratamentos avaliados tenham obtido pontuações entre os termos hedônicos "gostei moderadamente" e "gostei muito" para o parâmetro impressão global, houve diferença significativa entre as médias obtidas.

O iogurte produzido com beterraba desidratada à temperatura de 60°C (T1) obteve maior média (7,76) de aceitação, seguido do tratamento a 70°C (T2) (7,48) e do obtido a 100°C (T3) (7,32).



Gráficos 1: Médias da aceitação do iogurte a diferentes temperaturas

Conclusões

Conclui-se que a secagem da beterraba à temperatura de 60°C (T1) para utilização em iogurte como corante, tem melhor viabilidade, uma vez, que afeta menos as propriedades sensoriais do produto em relação aos demais tratamentos.

Referências Bibliográficas

ALVES, A.U; PRADO, R.M.; GONDIM, A.R.O.; FONSECA, I.M.; CECÍLIO FILHO, A. B. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**. N. 26, p.292-5, 2008.

BASTIANI, M. I. D. **Iogurte adicionado de concentrado protéico de soro de leite e farinha de linhaça: desenvolvimento, qualidade nutricional e sensorial**. 2009. 97 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2009.

BAYSAL, T. et al. Effect of microwaves and infrared drying on the quality of carrot and garlic. **Eur. Food Res. Technol**, Berlin, n. 218, p. 68-73, 2003.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO,F.O. **Química do processamento de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Varela, 2001. 151p.

BONASSI, C. et al. Food drying and dewatering. **Dry.Technol**., New York, v. 14, n. 9, p. 2135-2170, 1996.

BRASIL. Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 24 de outubro de 2007. Seção 1, p. 5 (Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, anexo a presente Instrução Normativa).

CAI, Y.; SUN, M.; CORKE, H. Antioxidant Activity of Betalains from Plants of the Amaranthaceae.**J AgricFoodChem**. v.51, n. 8, p. 2288-94. 2003
Dutcosky, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Ed. Universitária Champagnat, 123 p, 1996.

FERREIRA, J.A. et al. Composición química de concentrados em polvo de diferentes cultivares de judia obtenidos em lecho de chorro bidimensional. **Alimentaria**, Madrid, v. 40, n. 347, p. 115-118, 2003.

GIUNTINE, E. B; LAJOLO, F. M; DE MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **ArchivosLatinoamericanos de Nutrición**, v.53, n.1, p. 14-20, mar. 2003.

KANNER, J.; HAREL, S.; GRANIT, R. Betalains:: a new class of dietary cationized antioxidants**. J. Agric Food Chem**, v. 49, n. 11, p. 5178-85. 2001.

KUJALA, T.S. et al. Betalain and phenolic compositions of four beetroot (Beta vulgaris) cultivares. **Eur Food Res Technol**. n. 214, p. 505-10. 2002.

OLIVEIRA, L. P. de.,*et al*. Avaliação e composição nutricional da farinha de beterraba e sua utilização no preparo de sobremesas.**RIES**, Caçador, v.2, n.1 (Suplemento), p. 13-19, 2013.

PARK, K.J.; MORENO, M.K.; BROD, F.P.R. Estudo de secagem de pêraBartlett. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.288-292, 2001.

RODRIGUES, Fernando César. **Lácteos Especiais**. Juiz de Fora, 151 p, 1999.

RUIZ-LÓPEZ, I.I.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, C. E.; COBOS-VIVALDO, R.; HERMAN-LARA, E. Mathematical modeling and simulation of batch drying of foods. **Journal of Food Enginering**, v. 89, p. 310-318, 2008.

Autor a ser contactado: Lays França Teixeira de SOUSA, estudante de Tecnologia em Alimentos. Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí.Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. Email: lays.lys.sousa@hotmail.com

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE CLORETO DE SÓDIO SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS, FUNCIONAIS E MICROBIOLÓGICAS DO QUEIJO MUÇARELA

EFFECT OF SODIUM CHLORIDE CONCENTRATION ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES, FUNCTIONAL ANDMICROBIOLOGICAL OF CHEESE MOZZARELLA

DoryLany Alves Dantas[1];Gerla Castello Branco Chinelate[2]; Marta Sueli Madruga[3]; Estefânia Fernandes Garcia[4]; Mônica Correia Gonçalves[4]

[1] Graduanda em Engenharia de alimentos UATA/CCTA/UFCG
[2] Professora do curso de Engenharia de Alimentos UFRPE
[3] Professora do curso de Engenharia de Alimentos DEA/CT/UFPB
[4]Professor(a) do curso de Engenharia de Alimentos UATA/CCTA/UFCG

Resumo
A elevada concentração de sódio na dieta representa importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares secundárias. Diante deste cenário, torna-se crescente a preocupação das Agências Reguladoras em minimizar as concentrações de sódio utilizadas pelas indústrias de alimentos. O queijo muçarela está entre os principais alimentos escalados para essa redução, devido ao seu alto consumo por pessoas de todas as idades em todo o mundo. O objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades físico-químicas, funcionais, sensoriais e microbiológicas do queijo muçarela, elaborado com diferentes concentrações de cloreto de sódio na salmoura (16%, 19%, 22% e 25%). A partir dos resultados obtidos, pode-se observar que esta redução é viável, e que a indústria pode e deve utilizar as reduções de sódio estudadas para que possamos consumir produtos mais saudáveis e reduzir o índice de doenças causadas pelo excesso de sódio na nossa alimentação.
Palavras chave: redução de sódio; perfil de textura; qualidade

Introdução

O queijo tipo Muçarela é de origem italiana, conhecida, produzida, apreciada e consumida no mundo todo e, em especial no Brasil. O seu formato pode ser irregular, retangular, esférico, periforme ou ovóide, com pesos variáveis de poucas gramas até vários quilogramas; de coloração branca ou levemente amarelada, não maturado, consumido puro ou fazendo parte de inúmeros pratos quentes, sanduíches e pizzas, (VALLE, 1991).

Um bom queijo muçarela deve possuir crosta fina, uma consistência semidura, textura compacta e fechada, coloração esbranquiçada, odor suave e sabor ligeiramente ácido e salgado. Além disso, o queijo muçarela destinado aos "fastfoods" e pizzarias deve apresentar características especiais, como boas fatiabilidade, bom derretimento, não escurecer quando assado e não separar muita gordura quando aquecido (FURTADO, 1997).

O cloreto de sódio, utilizado na salga destes queijos, é importante, pois atua no controle do desenvolvimento microbiano, uma vez que este interfere na atividade de água, reduzindo a quantidade de água disponível para as reações enzimáticas dos micro-organismos (PEREDA et al, 2005). Este sal influencia também a textura dos queijos e o desenvolvimento de sabor durante a maturação. Entretanto, estudos apontam que o consumo em excesso pode ser prejudicial, estando relacionado com doenças cardiovasculares e elevação de pressão arterial (KISHIMOTO et al, 2013).

Segundo dados compilados e divulgados nas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, estudos realizados nos últimos 15 anos demonstram que a hipertensão arterial acomete aproximadamente 30% dos brasileiros e que esse percentual alcança 50% em indivíduos entre 60 e 69 anos (SBC, 2010).

A Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ) em parceria com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA) firmaram em Brasília, acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), visando a redução de sódio em queijos. As metas de redução de sódio para muçarela, escalonadas para 2014 e 2016 são de no máximo 1600 mg sódio/100g, então a redução proposta é de 40,9% até 2014 e 4,3% até 2016.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades físico-químicas, funcionais, sensoriais e microbiológicas do queijo muçarela, elaborado com diferentes concentrações de cloreto de sódio na salmoura (16%, 19%, 22% e 25%).

Material e Métodos

Processamento dos queijos: Os materiais utilizados na elaboração do queijo foram: leite pasteurizado, cloreto de cálcio, cultura termófila composta de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus helveticus* (ChrHansen TCC-20), coalho e cloreto de sódio. O processamento foi realizado em Laticínio localizado na cidade de Catolé do Rocha-PB, seguindo a metodologia da própria empresa. O leite utilizado no processamento dos queijos foi pasteurizado em pasteurizador de placas a 72°C durante 15 s. Foram utilizados 1000L de leite por processamento. Foi adicionado um envelope de cultura termofílica (1,5%), 600 mL de cloreto de cálcio e em seguida o leite foi agitado. Após a coagulação ocorreu o corte da massa, a primeira mexedura, a retirada de uma parte do soro. Em seguida foi feita a segunda mexedora. A massa foi colocada para fermentar até pH 5,4 (ponto de filagem).Todo o soro foi retirado e para o processo de filagem da massa, foi adicionada água a 85°C, mexendo a massa. Posteriormente foi colocada em moldadeira para queijo muçarela e após moldados os queijos foram colocados nas formas, foi realizada a viragem, e em seguida os queijos foram imergidosem água gelada por quinze horas. A salga foi realizada em salmouras, cada salmoura continha 16%, 19%, 22% e 25% de cloreto de sódio. Em seguida foram colocados para secar em BOD a 5°C por 24 horas, embalados a vácuo e armazenados sob refrigeração a 5ºC.

Análises físico-químicas:Ensaios em triplicata de amostras de queijo foram realizados após 7, 14, 21, 28 e 35 dias de armazenamento refrigerado em relação à Acidez titulável; Cálcio total (CT), (TARAS, 1995); Gordura; Nitrogênio Total (NT); pH; Proteína Total; Umidade (AOAC, 1997) e Sal (RICHARDSON, 1985).

Propriedades reológicas:Índice de maturação conforme Vakaleris e Price (1959). Os resultados foram expressos em mg/100g de Tirosina de acordo com a Equação 1: Tirosina =

((0,95 x A270 - 1,31 x A290) x 2)*453. A textura foi determinada instrumentalmente pela análise do perfil de textura utilizando-se o texturômetro TAX-T2 (Stable Micro Systems, Haslemere, England). O equipamento foi operado pelo programa Texture Expert ®. A capacidade de derretimento do queijo foi determinada pelo método de Schreiber's modificado, descrito por Kosikowski e Mistry (1997). A formação de óleo livre foi avaliada pelo método de Gerber modificado, conforme Kindstedt e Fox (1991).

Qualidade microbiológica: Os indicadores de contaminação foram determinados nos queijos de acordo com a metodologia descrita por Silva (2010), onde realizou-se a determinação do número mais provável de coliformes a 35ºC e a 45ºC, além da detecção de presença/ausência de *E. coli*, *Listeria* spp., *Salmonella* spp. e *S. aureus* coagulase positiva.

Planejamento experimental e análise estatística dos resultados:Adotou-se um delineamento experimental do tipo aleatorizado em blocos. O fator estudado foi à porcentagem de cloreto de sódio na salmoura dos queijos muçarela. Foi feito um queijo Padrão com 25% de cloreto de sódio na salmoura, sendo esta a quantidade utilizada na indústria e três queijos salgados em salmouras com 16%; 19% e 22% de cloreto de sódio. Para a avaliação de pH, acidez, proteína, propriedades funcionais (capacidade de derretimento, formação de óleo livre) e textura instrumental foi adotado um delineamento do tipo split-plot, sendo que a sub-parcela foi obtida pela incorporação do fator tempo de armazenamento refrigerado.

Para verificar diferenças entre tratamentos, entre tempos de armazenamento refrigerado e a interação tempo versus tratamento foi analisado o valor de F-ANOVA ($p<0,05$). O teste de Tukey de comparações múltiplas foi realizado para agrupar tratamentos e/ou tempos com médias cujas diferenças não foram estatisticamente significativas.

Resultados e Discussão

A seguir são apresentados na Tabela 1 os dados referentes a composição média dos queijos muçarela elaborados com diferentes teores de sódio.

Tabela 1 - Composição média dos queijos muçarela elaborados com diferentes teores de sódio.

Composição química	Queijos (% de cloreto de sódio na salmoura)			
	16	19	22	25
Acidez, % ácido lático	0,41^{a}	0,47^{a}	0,46^{a}	0,47^{a}
pH	5,05^{a}	5,02^{a}	5,04^{a}	5,04^{a}
Sólidos totais, %	57,65^{a}	59,19^{a}	58,6^{a}	59,19^{a}
Proteína Total, %	28,42^{a}	29,10^{a}	29,77^{a}	27,35^{a}
Gordura, %	29,0^{a}	29,37^{a}	30,12^{a}	30,25^{a}
Cálcio total, mg/100g	588,39^{a}	670,31^{a}	616,01^{a}	619,02^{a}
Sal, mg/100g	870^{b}	1200^{ab}	1430^{ab}	1840^{a}
Sódio, mg/100g	340^{b}	470^{ab}	560^{ab}	730^{a}

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si ($p> 0,05$).

De acordo com as análises físico-químicas constatou-se que os queijos muçarela processados possuem as seguintes quantidades de sódio: 730mg/100g de queijo (25% de cloreto de sódio na salmoura), 560mg/100g de queijo (22% de cloreto de sódio na salmoura), 470mg/100g de queijo (19% de cloreto de sódio na salmoura) e 340mg/100g de queijo (16% de cloreto de sódio na salmoura), comparando com a quantidade utilizada na indústria que é de 730mg/100g (25%), as quantidades reduzidas de sódio foram de 23,25%, 35,6% e 53,4%, respectivamente. Segundo estudo sobre o teor de sódio de alimentos processados realizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária Brasileira (ANVISA) em

2012, constatou-se que, no Brasil, o teor médio de sódio de queijos muçarela é de 577mg/100g com resultados variando entre 309mg/100g até 1.068mg/100g (BRASIL, 1997).

Os queijos apresentaram pH relativamente baixo, o que era esperado, tendo em vista que os queijos foram fabricados utilizando-se bactérias fermentadoras. Os valores de pH para as amostras variaram de 4,7 a 5,13, não tendo sido observada influência dos tratamentos e dos diferentes tempos de armazenamento (7; 14; 21; 28; 35 dias). A acidez titulável também não foi afetada significativamente pelo tratamento dos queijos e pela interação do tratamento e tempo de armazenamento.

O teor de proteína total variou nos queijos ao longo do armazenamento de 26,48 a 33,05% enão foi afetado significativamente pelo tratamento dos queijos e pela interação do tratamento e tempo de armazenamento.

Quanto a da capacidade de derretimento e teor de óleo livre dos queijos ao longo do tempo de armazenamento refrigerado, percebeu-se que as diferentes salmouras também não afetaram significativamente os resultados. Segundo Furtado, (2005), os fatores que interferem no derretimento do queijo são: a gordura presente, sendo que quanto maior esta, maior será o derretimento no momento do aquecimento. O pH, sendo que quanto mais alto, menor será a desmineralização e, portanto menor derretimento devido a maior estruturação da malha proteica. Os queijos mais úmidos tendem a apresentar proteólise mais acelerada, e, portanto derretem mais. Quanto mais elevado o teor de sal do queijo, pior será o derretimento da massa (Furtado, 2005). Essas informações justificam a redução de sódio não ter afetado a capacidade de derretimento dos queijos, pois não houve nenhuma alteração referente a proteína, pH, gordura e umidade durante o tempo de armazenamento refrigerado, sendo assim a capacidade de derretimento durante os dias de armazenamento não foi afetada pela redução do sódio.

As diferentes salmouras, o tempo de armazenamento refrigerado ($p = 0,00$) e a interação tratamento tempo de armazenamento refrigerado ($p = 0,03$) influenciaram significativamente a dureza dos queijos. A dureza está relacionada à microestrutura do queijo, a gordura, umidade e a proteólise, que ocorre com o tempo de armazenamento refrigerado, influenciando esse parâmetro de textura de queijos.

A adesividade e elasticidade não foram afetados significativamente pelas diferentes salmouras e pela interação do tratamento e tempo de armazenamento refrigerado. Entretanto o tempo de armazenamento refrigerado influenciou significativamente a coesividade, gomosidade e mastigabilidade, como pode ser observado na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Quadrados médios e probabilidades para a coesividade, gomosidade e mastigabilidade dos queijos muçarela durante 35 dias de armazenamento refrigerado a 4ºC.

Fatores	Coesividade			Gomosidade			Mastigabilidade		
	GL	QM	p	GL	QM	p	GL	QM	p
Tratamento (A)	3	0,001	0,635	3	2833	0,167	3	4567	0,775
Tempo de armazenamento (B)	1	0,121	0,000	1	75188	0,000	1	79675	0,000
Interação A*B	3	0,002	0,618	3	4445	0,075	3	6428	0,679
Erro	7	0,003		7	1244		7	122459	

GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio; p = probabilidade

De acordo com a legislação vigente, os resultados encontrados para *Staphylococcus aureus* coagulase positiva nos queijos salgados em salmoura com 19%, 22% e 25% de cloreto de sódio estão dentro do padrão permitido que é de no máximo $1x\ 10^3$, tendo em vista que não foram encontradas bactérias com essa característica nos queijos avaliados. Também se verificou ausência de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em todos os queijos avaliados, porém houve contaminação dos queijos com 16% de sódio, por bactérias do grupo coliforme, tendo em vista que algumas amostras apresentaram resultados superiores a 1100 NMP/g para coliformes a 35ºC e valores entre 3 e 240 NMP/g de coliformes a 45ºC, não tendo esses resultados relação com o tempo de armazenamento.

Possivelmente a contaminação se deu por falhas no controle de qualidade do processamento bem como ausência do cumprimento das boas práticas de fabricação, no entanto não se pode afirmar ao certo se a contaminação se deu pela baixa quantidade de sódio adicionada ao queijo nesse caso.

Conclusão

Em relação aos parâmetros físico-químicos de acidez, pH, sólidos totais, proteína total, gordura e cálcio total não houve diferença significativa para todas as concentrações de cloreto de sódio utilizado e em todos os tempos de armazenamento dos queijos. Observa-se que o queijo muçarela salgado em salmoura com 16% de cloreto de sódio encontra-se com os valores de coliformes a 35ºC e a 45ºC acima do estabelecido pela legislação. Isso indica que a concentração de sal de 16% merece uma atenção maior em relação às Boas Práticas de Fabricação, como uma higienização mais intensa durante o processamento e uma embalagem mais eficiente para o armazenamento dos queijos, ou ainda o aumento da concentração de sódio da salmoura para 17 ou 18%. Com relação às propriedades funcionais, perfil de textura, capacidade de derretimento e formação de óleo livre, as diferentes salmouras tiveram pouca influência, o que para a indústria e conseqüentemente para o consumidor é um resultado positivo, pois indicam que é possível produzir o queijo muçarela com teor de sódio reduzido, sem, contudo, alterar suas propriedades funcionais.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC international. 16 ed. Washington, 1997.

BRASIL. Portaria nº 364, de 04 de setembro de 1997. Aprovar o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de set. 1997. Seção 1, p. 1969;

FURTADO, M. M. Principais problemas dos queijos: causas e prevenção. São Paulo: Fonte comunicações e editora, 2005. 200p;

Modified SCHREIBER'S. Melt Test for Mozzarela Cheese J .J. Yunand D. M. Barbano Department of Food Science Cornell University / september - 91;

KINDSTEDT, P.S.; FOX, P.F. Modified Gerber test for free oil in melted Mozzarella cheese.Journal of Dairy Science, Champaign, v.56, n.4, p.1115-1116, 1991.

KISHIMOTO et al. Desenvolvimento de queijo mussarela com baixo teor de sódio. Blog - Inovaleite UFV – MilkPoint, 2013. <www.milkpoint.com.br/mypoint>. Acesso em 20 de agosto de 2014.

KOSIKOWSKI, F. V.; MISTRY, V.V.Cheese and fermented milk foods. 3 ed. Westport: AVI, 1997. 728p.

PEREDA, J.A.O.; RODRIGUES, M.I.C.; ÁLVAREZ, L.F.; SANZ, M.L.G.;MIGUILLÓN,G.D.G.F.; PERALES, L.H.; CORTECERO, M.D.S. Tecnologia de Alimentos. Alimentos de Origem Animal. Vol.2, editora Artmed. Porto Alegre – RS, 2005.

RICHARDSON, G.H. Standard methods for examination of dairy products. 15a ed., Washington, DC: Am. Public Health Association, 1985.

SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia. Sociedade Brasileira de Hipertensão. Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arquivo Brasileiro de Cardiologia, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010.

VALLE, J.L.E. do. Influência de parâmetros físico químicos na fermentação e filagem do queijo Mozarela. São Paulo, 1991, 88p. Tese de Doutorado,USP/FCF;

VIEGAS, C. Sal e doença cardiovascular. Revista Factores de Risco, n. 10, p.12-18, Jul-Set, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Estefânia Fernandes Garcia, Professora do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Rua Jario Feitosa s/n, Bairro Pereiros, Pombal-PB, estefaniafgarcia@yahoo.com.br; estefania@ccta.ufcg.edu.br.

EFEITO DA TEMPERATURA DE SECAGEM SOBRE A BEBIDA MISTA DE POLPA DE MANGA E SORO LÁCTEO

EFFECT OF DRYING TEMPERATURE ON MIXED DRINK OF MANGO PULP AND WHEY

Marina Silveira Machado Lannica de Sousa[1]; Natália Duarte de Lima[1]; Juliane Doering Gasparin Carvalho[2]; Marcos Rodrigues Amorim Afonso[3]; José Maria Correia da Costa[4]

[1]Universidade Federal do Ceará, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos

[2,3,4]Universidade Federal do Ceará, professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos

Resumo

A manga e o soro lacteo são alimentos de caracteristicas peculiares e apresentam diversas possibilidades de uso. A desidratação consiste em uma interessante possibilidade de aproveitamento além de agregar valor e proporcionar alternativas de consumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da variação da temperatura em secador *spray-dryer* sobre as características físico-químicas do pó da mistura de polpa de manga e soro lácteo. As secagens foram realizadas nas temperaturas de 115, 150 e 186 ºC. Com relação a umidade e higroscopicidade a temperatura de 115 ºC diferiu ($p< 0,05$) das demais. Os teores de carotenoides e as coordenadas de cor L* a* e b* diferiram ($p< 0,05$) nas três temperaturas. O rendimento foi favorecido com o aumento da temperatura. Pode-se concluir que a temperatura de secagem influenciou nas características físico-químicas do pó obtido.

Palavras-chave: *spray-dryer*, alimentos em pó, desidratação.

Introdução

Conforme dados do IBGE (2013) e ADECE (2014), o Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas e o Ceará o quarto produtor brasileiro de frutas. Este estado produziu em 2013, mais de 48 mil toneladas de frutas, sendo mais de 38 mil toneladas de manga não irrigada. A manga (*Mangifera indica*, L.) é uma fruta muito apreciada pelo seu sabor, aroma, coloração e também pelo seu valor nutritivo (MACIEL *et al.,* 2009).

A questão ambiental e os diversos benefícios à saúde das proteínas do soro lácteo (imunomoduladores, antimicrobiana e atividades antiúlcera, bem como proteção do sistema cardiovascular), bem como a presença de aminoácidos essenciais, que conferem valor nutritivo (SGARBIERI, 2004), fazem do soro um potencial ingrediente para elaboração de produtos alimentícios.

A manga e o soro lacteo são produtos de caracteristicas peculiares e apresentam diversas possibilidades de uso. A desidratação, com produção de pó, possibilita a elaboração de produtos com agregação de valor e diferentes maneiras de consumo. A

produção de uma bebida mista em pó contendo soro de leite e polpa de manga apresenta potencial considerável de comercialização, com valor nutritivo elevado e diferenciado.

A secagem em *spray-dryer* é um dos melhores processos para desidratação de alimentos líquidos ou pastas termossensíveis, devido o rápido contato do alimento com as temperaturas empregadas (COSTA et al*.,* 2013). O spray dryer é usado na secagem de alimentos, devido as pequenas alterações de nutrientes, aroma, sabor e cor. Tem também uma elevada produtividade, quando comparada com outros tipos de secadores, e produz alimentos diretamente na forma de pó (BARBOSA et al., 2014).

O processo de desidratação de materiais com alta quantidades de sólidos e açúcares resulta em produtos com alta higroscopicidade, baixo rendimento do processo e sujeitos as mudanças físicas indesejáveis como a tendência de formar aglomerados. Deste modo, é fundamental a utilização de agentes carreadores, que apresentem alto peso molecular (como polímeros e gomas), antes do processo de secagem, visando facilitar a desidratação e as operações de transporte e armazenamento. Embora vários desses agentes estejam disponíveis comercialmente, a maltodextrina é o mais utilizado, principalmente em produtos com sabor e pigmento sensível (CAI e CORKE, 2000). As propriedades destes alimentos na forma de pó devem ser monitorados para garantir a qualidade do produto, especialmente, o valor nutricional e demais propriedades do pó, tais como, solubilidade, higroscopicidade e cor.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da temperatura de secagem em secador *spray-dryer* sobre as características físico-químicas da mistura em pó de polpa de manga e soro lácteo.

Material e Métodos

A polpa de manga foi obtida de uma empresa da cidade de Fortaleza e o soro lácteo foram obtidos por um laticínio da região metropolitana da mesma cidade. Após foram transportados ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos e Secagem da Universidade Federal do Ceará e mantidos congelados a -18ºC até início dos experimentos.

Elaborou-se uma formulação composta com 40% (m/m) de polpa de manga, 40% (m/m) de soro lácteo e 20% (m/m) de maltodextrina dextrose equivalente 20 (DE 20). A secagem foi realizada em um *spray-dryer* (modelo MSD 1.0 da marca LABMAQ, Brasil), utilizando um bico pneumático de 1,2 mm. Foram utilizadas três temperaturas do ar de secagem: 115, 150 e 186 ºC. As condições fixas do secador foram: vazão do ar comprimido em 3,0 L min^{-1}, vazão de alimentação 0,50 L h^{-1} e vazão de ar quente 3,9 m^3 min^{-1}. Após a secagem, os pós foram acondicionados em embalagem laminada (PET/Aumínio/Polietileno) sob vácuo até o momento da realização das análises. Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: umidade, higroscopicidade, carotenoides, solubilidade, proteínas e cor, através da escala CIE L*a*b*. Além disso o rendimento (%) da secagem foi calculado.

A umidade do pó foi determinada através de medidor de umidade da Marte modelo ID50. A Higroscopicidade foi determinada segundo Goula e Adamaphoulos (2008). A solubilidade foi determinada segundo Cano-Chauca (2005). Os carotenóides foram determinados de acordo com método descrito por Higby (1962),sendo que as leituras foram realizadas em espectrofotômetro no comprimento de onda igual a 450 nm e os resultados expressos em mg 100 g^{-1}. As proteínas determinadas pelo método colorimétrico de Bradford. As avaliações instrumentais da cor do pó foram realizadas utilizando-se um colorímetro da marca Minolta modelo Chroma-Meter CR-410, com determinação dos valores L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho) e b* (intensidade de amarelo). O rendimento foi calculado por meio da relação entre os sólidos presentes na mistura antes e após a secagem.

Para comparação entre as médias utilizou-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade através do Statistica 7.0 (STATSOFT, 2007).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados médios e respectivos desvios-padrão para os pós obtidos nas diferentes temperaturas.

A umidade nos alimentos é uma característica que irá determinar sua perecibilidade, seja por meio de reações químicas e bioquímicas ou ação de microrganismos, sendo assim um indicador quanto a estabilidade de um produto. Os valores de umidade desse estudo estão em faixas semelhantes as encontradas por outros autores. Rocha et al., (2014) estudando a desidratação do suco de caju em *spray-dryer* obteve umidades que variaram de 1,36 a 3,35%. Rocha et al. (2013) encontraram um valor de 1,58 ± 0,15% para a umidade do pó da polpa de manga obtido em *spay-dryer*. Perrone et. al. (2014) encontraram 3,95 ± 0,14% como valor de umidade para o soro de leite concentrado a vácuo e desidratado em *spray-dryer*. O valor da umidade do pó obtido na temperatura de 115 °C foi maior ($p<0,05$) que os demais, sendo que os pós obtidos a 150 e 186ºC não diferiram entre sim ($p\geq0,05$).

Tabela 1 - Resultados médios e desvio padrão para os parâmetros físico-químicos da mistura em pó de polpa de manga e soro lácteo.

Parâmetros	Temperatura		
	115° C	150°C	186°C
Umidade (%)	$2,57^{a}$ ± 0,26	$1,99^{b}$±0,07	$2,15^{b}$ ±0,07
Higroscopicidade (%)	$5,58^{b}$ ± 0,28	$7,27^{a}$±0,09	$7,47^{a}$±0,19
Carotenoides (mg/100g)	$1,00^{a}$ ±0,02	$0,77^{c}$ ± 0,00	$0,83^{b}$± 0,02
L*	$62,34^{c}$±0,02	$65,48^{b}$±0,01	$65,84^{a}$±0,03
a*	$-3,62^{b}$±0,01	-4.08^{c}±0,02	$-3,52^{a}$±0,01
b*	$11,67^{c}$± 0,00	$13,72^{a}$± 0,00	$12,18^{b}$± 0,00
Rendimento (%)	51,19	54,90	71,82

Quanto a higroscopicidade nota-se que a elevação da temperatura de secagem tornou o pó mais higroscópico e que, novamente apenas a temperatura de 115 °C diferiu estatisticamente das demais ($p < 0,05$). Ferrari, Ribeiro e Aguirre (2012) encontraram valores superiores no parâmetro higroscopicidade para polpa em pó de amora-preta obtido por aspersão, oscilando entre 18, 77 e 29, 51%. Já Oliveira et al. (2014), encontraram valores de higroscopicidade de 8,51 ± 0,4% para o pó de cajá contendo 17% de maltodextrina. Segundo Tonon et al. (2008), temperaturas de secagem mais altas resultam em pós com umidades mais baixas e maior facilidade em adsorver água, ou seja, mais higroscópicos, o que está relacionado ao maior gradiente de concentração de água existente entre o produto e o ambiente.

Em relação aos valores de carotenoides deste trabalho, verificou-se que as temperaturas mais altas reduziram significativamente ($p<0,05$) os teores deste composto em relação a temperatura de 115 ºC. Segundo Cai e Corke (2000), durante a secagem em

spray dryer, essa propriedade pode ser afetada pelas condições do ar de secagem (temperatura, vazão), condições de alimentação (inativação de enzimas, taxa de alimentação e uso de aditivos) e pela velocidade de secagem, entre outros fatores. Segundo Fennema (1996), os carotenoides são relativamente estáveis em processamento envolvendo calor, porém em temperaturas elevadas podem sofrer mudanças em suas estruturas químicas por reações de isomerização cis/trans.

Segundo Alves (2008) a coordenada L* representa a luminosidade da amostra, cujos valores oscilam do 0 (preto) a 100 (branco) e a coordenada de cromaticidade a* pode assumir valores de -80 (verde) a +100 (vermelho), já a de cromaticidade b* pode variar de -50 (azul) a +70 (amarelo). Na avaliação instrumental da cor houve diferença significativa entres as três temperaturas estudadas ($p<0,05$). Nota-se (Tabela 1) que quanto maior a temperatura mais elevada luminosidade da amostra. Verificou-se também que o parâmetro a* assumiu valores negativos (verde), sem uma tendência definida pela temperatura. O parâmetro b* apresentou valores positivos, com menor valor na temperatura de 115 ºC (11,67), tendendo a cor amarela. Essas tendências de cor são esperadas pois, segundo Sgarbieri (1996), o soro de leite é um liquido de cor amarelo-esverdeada ou eventualmente com uma tonalidade azulada ou branco, dependendo da qualidade nutricional e da espécie do leite utilizado, bem como ao fato da manga ter a polpa predominantemente da cor amarela.

O rendimento seguiu a tendência de elevação com o aumentos da temperatura. Segundo Goula e Adamopoulos (2005), temperaturas elevadas aumentam as taxas de secagem resultando em partículas mais secas que, ao colidirem com a parede interna da câmara de secagem, tendem a aderir menos no interior do equipamento levando a maiores rendimentos dos pós.

Conclusão

Pode-se concluir que a temperatura do ar de secagem do *spray-dryer* exerce influência sobre as características dos pós obtidos a partir da mistura de polpa de manga e soro lácteo. O higroscopicidade do pó e o rendimento da secagem aumentam com a elevação da temperatura porém o teor de carotenoides e umidade do pó tendem a diminuir.

Referências Bibliográficas

ADECE. Agencia de Desenvolvimento do Ceará. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

ALVES, C.C.; RESENDE, J.V.; CRUVINEL, R. S. R.; PRADO, M. E. T. Estabilidade da microestrutura e do teor de carotenoides de pós de polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) liofilizada. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.4, p. 830-839. out.-dez.2008.

BARBOSA, L. S.; MACEDO, J. L.; SANTOS, C. M.; MACHADO, A. V. Estudo da Secagem de Frutos Tropicais do Nordeste. **Revista Verde**, v. 9, n.1, p.186-190, jan-mar, Mossoró – RN 2014.

CAI, Y. Z.; CORKE, H. Production and properties of spray-dried *Amaranthus* Betacyanin Pigments. **Journal of Food Science**, v. 65, n. 6, p. 1248-1252, 2000.

CANO-CHAUCA, M.; STRINGHETA, P.C.; RAMOS, A. M.; CAL-VIDAL, A, J. Effect of the carriers on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization**. Innovat. Food Scienc. and Emerg. Technol.**,v. 6, p. 420 – 428, 2005.

COSTA, J. N; FIGUEIREDO, R. W.; SOUSA, P. H. M.; GONZAGA, M, L. C.; CONSTANT, P. B. L.; SOARES, D. J. Study of the stability of passion fruit (*Passiflora edullis* f. flavicarpa) powder from organic farming. **Semina: Ciências Agrárias,** Londrina, v. 34, n. 2, p. 705-716, mar./abr. 2013.

FENNEMA, O. R. (Ed). Introduction to food chemistry In: FENEMMA, O. R.; TANNENBAUM, S. R. **Food chemistry**. 3th ed. New York: Marcel Pekker, 1996.

FERRARI, C. C.; RIBEIRO, C. P.; AGUIRRE, J. M de. Secagem por atomização de polpa de amora-preta usando maltodextrina como agente carreador. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 157-165, abr./jun. 2012.

GOULA, A. M.; ADAMOPOULOS, K. G. Spray drying of tomato pulp in dehumidified air: 1. The effect on product recovery. **Journal of Food Engineering,** v. 66, p. 25–34, 2005.

GOULA, A. M.; ADAMOPOULOS, K. G. Water sorption isotherms and glass transition temperature of spray dried tomato pulp. **Journal of Food Engineering,** Essex, v. 85, p. 73–83, 2008.

HIGBY, W. K. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution *in natura* and carotene – fortified orange juice. **Journal of Food Science.** Chicago, v. 27, p. 42-49, 1962.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **LSPA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2013**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=15 Acesso em 03 dezembro de 2014.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A G.; SILVA, W. S.; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **B.CEPPA**, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. Curitiba, 2009.

OLIVEIRA, G. S.; COSTA, J. M.; AFONSO, M. R. A. Caracterização e comportamento higroscópico do pó da polpa de cajá liofilizada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 10, p. 1059-1064, 2014

PERRONE, Í. T.; SOUSA, R. A.; SILVA, P. R. P.; STEPHANI, R.; RODRIGUES JUNIOR, P. H.; CARVALHO, A. F. Processing and physico-chemical characterization of whole whey powder. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora**, v. 69, n. 5, p. 323-333, set/out, 2014

ROCHA, E. M. F. F; SOUSA, S. L.; COSTA, J. P.; RODRIGUES, S.; AFONSO, M.R.A.; COSTA, J. M. Obtenção de suco de caju atomizado através do controle das condições de secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 646-651, 2014.

ROCHA, E. M. F. F; MOURA NETO, L. G.; COSTA, J. P.; RODRIGUES, S.; AFONSO, M.R.A.; COSTA, J. M. Influence of atomization parameters in the obtention of mango pulp powder. **Journal of Food Science and Engineering**, v. 3, p. 357-362, 2013.

SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição,** Campinas, v. 17, n. 4, p. 397-409, 2004.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades-degradações modificações.** São Paulo: Varela, 1996

STATSOFT. STATISTICA for Window - **Computer programa manual.** Versão 7.0 Tulsa: Statsoft Inc. 2007.

TONON, R. V.; BRANBET, C.; HUBINGER, M. D. Influence of process conditions on the physico chemiccal proprerties of açaí (*Euterpe oleracea Mart.*) powder produced by spray drying. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 88, p. 411-418, 2008.

Autor a ser contatado: Marcos Rodrigues Amorim Afonso. Docente na Universidade Federal do Ceará, CCA, Dep. de Tecnologia de Alimentos, Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus do Pici, Bairro Alagadiço, CEP 60356-000, Fortaleza-CE. e-mail: m.r.a.afonso@gmail.com

EFEITO DO BRANQUEAMENTO NAS CARACTÉRISTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE INHAME

EFFECT OF BLEACHING ON THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF YAM FLOUR

Raiane Vieira Cardoso[1], Jean Aquino de Araújo[2], Clésia Lima Silva[2], Josilene Lima Serra[3], Lucélia da Cunha Rodrigues[3]

[1]Graduada em Tecnologia de Alimentos/Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca. [2]Pós-graduandos em Ciência dos Alimentos/Universidade Federal de Pelotas. [3]Docentes do Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do branqueamento nas características físico-químicas da farinha de inhame. Para tanto, foi empregada dois métodos para extração da farinha de inhame, para posterior comparação dos aspectos visuais e nutricionais, através da cor e composição centesimal da farinha, esta, foi avaliada quantos aos parâmetros: umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos. A farinha com

branqueamento apresentou melhor aspecto visual, em relação a coloração e quanto a caracterização físico-química apenas os teores de umidade e lipídios não diferiram entre si, constatando assim, que o branqueamento influenciou nas características nutricionais (proteínas, cinzas e carboidratos) da farinha de inhame.

Palavras-chave: (Discorea sp). Tratamento térmico. Composição centesimal.

Introdução

O inhame (*Discorea sp*) é um tubérculo que pertence à família das *Dioscoreaceae*, rico em nutrientes, como carboidratos, proteínas e vitaminas que auxiliam o sistema imunológico. O inhame ainda constitui-se como uma alternativa agrícola potencial para ampliar o consumo no mercado interno e atender a demanda do mercado externo, bem como fonte de renda para os pequenos e médios agricultores familiares (OLIVEIRA et al., 2005). Deste tubérculo pode-se obter a farinha para produção de bolos, massas e biscoitos, podendo substituir, total ou parcialmente a batatinha, a mandioca, o milho, o trigo e outras espécies amiláceas que requerem esses produtos em sua formulação (ZUANY, 2008).

Para obtenção da farinha de inhame é necessário o emprego de técnicas de conservação, como a desidratação, que pode conferir outras formas de utilização e preservação do tubérculo, além de aumentar a vida útil do produto e propiciar a fabricação de produtos diferenciados (LEWICKI, 2006). No entanto, o inhame faz parte do grupo de frutas e hortaliças que sofrem deteorização, devido a presenças das enzimas polifenoloxidase e peroxidase que são responsáveis pelo escurecimento enzimático, este, pode ocasionar mudanças na cor, variações de aroma, alterações no teor de vitaminas e até mesmo mudanças na textura (CLEMENTE E PASTORE, 1989).

O branqueamento é um tratamento térmico geralmente aplicado em alimentos para inibir a ação das enzimas. A peroxidase (POD) é uma enzima resistente a elevadas temperaturas e sua inativação tem sido frequentemente usada como índice da efetividade do branqueamento. A perda da sua atividade enzimática num produto branqueado indica uma perda correspondente da atividade para outras enzimas de deterioração (Eskin,1990).

Apesar da técnica do branqueamento inibir a ação das enzimas responsáveis pelo escurecimento enzimático, este tratamento térmico pode interferir nas propriedades nutricionais dos produtos branqueados. Assim, o presente estudo objetivou-se avaliar o efeito do branqueamento nas características físico-químicas da farinha de inhame.

Material e Métodos

Foram testados dois métodos para elaboração da farinha: 1) Zuany (2008); 2) Ige e Akintunde (1981), com modificações.

Inicialmente, foram utilizados cerca de 1000 g de tubérculos sadios. Os mesmos foram lavados em água corrente; imersos em hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos; enxaguados com água corrente e cortados em fatias com um ralador doméstico (empresa Keita®), com espessura entre 1 e 1,5 mm.

Método 1: As fatias foram pré-secas em pano limpo e levadas para estufa de fluxo contínuo (Odontobrás®), onde permaneceram durante 8 horas a 70ºC. Após a secagem, as amostras foram trituradas em liquidificador e peneiradas, em seguida pesou-se, acondicionou-se em sacos de polietileno de baixa densidade a temperatura ambiente e em seguida foi identificada como farinha sem branqueamento (FSB).

Método 2: Após o corte dos tubérculos, as fatias foram mantidas em água fervente por cinco minutos e em seguida lavadas em água fria. Com um pano limpo, secaram-se as fatias e logo após, essas, foram mantidas por 8 horas a 70 ºC em estufa de fluxo contínuo (Odontobrás®). Após a secagem, as fatias foram trituradas e peneiradas, em seguida pesou-se e acondicionou-se a farinha em sacos de polietileno de baixa densidade, a temperatura ambiente e identificada como farinha com branqueamento (FCB).

Caracterização físico-química das farinhas obtida do inhame

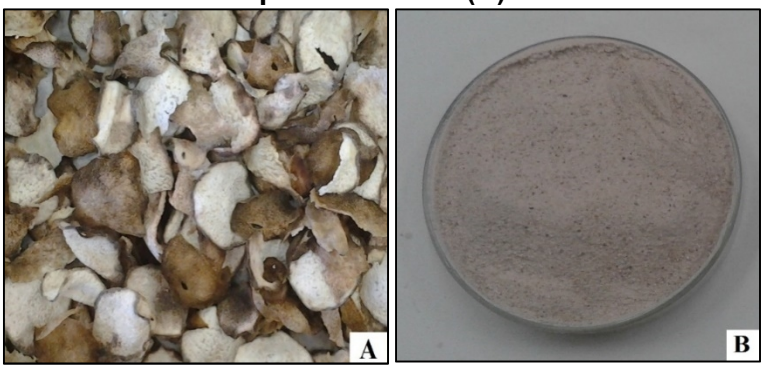
Foram realizadas análises físico-químicas de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos na farinha de inhame conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e Discussão

Aspecto visual da farinha de inhame

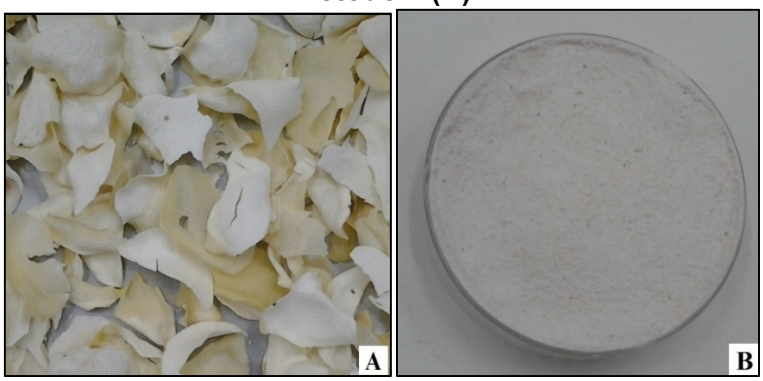
As farinhas obtidas mediante a extração através dos dois métodos utilizados Ige e Akintuge (1981) e Zuany (2008) com e sem a técnica do branqueamento, estão apresentadas na Figura 1 e 2.

Figura 1 - Aspecto das amostras de inhame após secagem (A) e farinha obtida pelo método 1 (B)



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 2 - Aspecto das amostras de inhame após secagem (A) e farinha obtida pelo método 2 (B)



Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com as ilustrações acima pode-se observar que ao utilizar o método 1, no qual as amostras não foram submetidas à técnica do branqueamento, foi obtido uma farinha mais escura, pois nas fatias de inhame (Figura 1A) notou-se um escurecimento em sua superfície, o que refletiu desta forma na coloração da farinha como produto final (Figura 1B). No entanto, nas amostras submetidas ao branqueamento por água quente por 5 minutos (método 2), não foi observada alteração na coloração, visto que, apresentou coloração branca, tornando desnecessária a utilização de aditivos branqueadores para melhorar seu aspecto.

Caracterização físico-química das FSB e FCB

Por meio das determinações físico-químicas realizadas verificou-se a composição centesimal das farinhas obtida a partir do inhame. Na tabela 1, estão apresentados os valores médios, com os respectivos desvios padrão das análises físico-químicas e de parâmetros de qualidade das farinhas utilizadas.

Tabela 1 - Valores médios dos parâmetros físico-químicos das farinhas obtidas do inhame

Amostras	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	ipídios (%)	Carboidratos*
FSB	7,00 ± 0,00[a]	3,40 ± 0,00[a]	7,83 ± 0,23[a]	0,20 ±0,00[a]	81,66 ± 0,35[a]
FCB	7,0 ± 0,52 [a]	2,73 ±0,11[b]	6,02 ± 0,00 [b]	0,20 ± 0,00[a]	84,04 ± 0,57 [b]

Resultado das análises com média de três repetições (± desvio padrão). Em uma mesma coluna, médias com letras iguais não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Carboidratos por diferença (100 menos o somatório dos outros componentes). FCB: farinha obtida através da técnica do branqueamento. FSB: farinha obtida sem a técnica do branqueamento.
Fonte: Dados da pesquisa

Ao analisar estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, os resultados de umidade, cinzas, proteína, lipídios e carboidratos foram verificados (Tabela 1) que somente os parâmetros umidade e lipídios não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) para os dois métodos utilizados na obtenção da farinha de inhame. Assim as (FSB e FCB) apresentaram médias iguais de 7,0 e 0,2% para os teores de umidade e lipídios, respectivamente, constatando que o branqueamento não influenciou nesses parâmetros.

De acordo com os resultados médios obtidos para o teor de proteínas expostos na Tabela 2 as amostras (FSB e FCB) apresentaram diferenças significativas entre si. As médias obtidas foram 7,83 e 6,02%, respectivamente. Foi possível também notar que os teores de cinzas diferiram significativamente entre si ($p \leq 0,05$) apresentando média de 3,40% para FSB e 2,73% para FCB. As divergências entre as amostras para tais parâmetros podem ter sido ocasionadas pela técnica do branqueamento no qual foi submetida à amostra “FCB”, desta forma, houve perda no conteúdo protéico e nos minerais indicados no teor de cinzas.

Leonel e Cereda (2002) e Bermudez (1997) encontraram teores de proteínas semelhantes, variando de 6,02 a 8,19% e 4,6 a 7,1%, respectivamente. Desta forma, apesar da “FCB” sofrer perda proteica devido ao branqueamento, a mesma, ainda está na faixa de valores encontrados na literatura para a farinha de inhame.

Os teores de carboidratos avaliados nas amostras FSB e FCB (Tabela 1) apresentaram diferenças significativas entre si, ambas ficaram com médias de 81,66 e 84, 04%. Notou-se que quando comparados com os outros parâmetros, os teores de carboidratos apresentam médias elevadas o que é comum quando se refere à maioria das farinhas, tornando estas excelentes fontes de energia quando em conjunto com proteínas e lipídios.

Conclusão

Com base nos resultados, conclui-se que a farinha obtida pela técnica do branqueamento apresentou qualidades sensoriais atrativas, visto que não houve alteração na coloração da mesma, no entanto houve perdas nutricionais na composição da farinha, decorrente da técnica utilizada (branqueamento).

Referências Bibliográficas

BERMÚDEZ-AGUIRRE, D; YÁÑEZ, J. A.; DUNNE, C. P.; DAVIES, N. M.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. Studyofstraw Berry flavoredmilk um derpulse de lectricfieldprocessing. **FoodResearchInternational**, Malaysia, v. 43, n. 8, p. 2201-2207, 2002.

CLEMENTE, E.; PASTORE, G. M. Peroxidaseandpolyphenoloxidase ,theimportance for foodtechnology.*Bol. Soc. Bras. Cienc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 32, n. 2, p. 167-171, 1998.

ESKIN, N. A. M. *Biochemistryoffoods.* 2 ed. Ottawa: Academic Press, 1990, p. 557.

IGE, M. T.; AKINTUNDE, F. O. Studiesonthe local technique ufa yamflourproduction. **JournalofFood Technology**, v.16, p. 303-311, 1981.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** Edição IV. 1ª edição digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020. Versão eletrônica, 2008.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.1, p. 65-69, 2002.

LEWICKI, P. P. Design of hot airdrying for betterfoods. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 17, p. 153-163, 2006.

OLIVEIRA, I. S; MOURA, R. M; MAIA, L. C. Considerações sobre a cultura do inhame da costa e podridão-verde, principal causa de perlactosedas durante o armazenamento. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, Recife, vol. 2, p.90-106, 2005.

ZUANY. M.G.P**. Farinha de inhame**. Publicado em arquivo do blog: Vivendo e aprendendo: comentários, artigos, reflexões, receitas, dicas úteis e sugestões, sempre relacionados com as áreas de alimentos, higiene e saúde. São Paulo, 2007.

Autora a ser contactada: Raiane Vieira Cardoso, Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca, e-mail: raiane.gnb@hotmail.com

EFEITO DO CÁLCIO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO KIWI MINIMAMENTE PROCESSADO

EFFECT OF CALCIUM IN PHYSICAL AND CHEMICAL OF KIWI MINIMALLY PROCESSED

Elmir Maia Junior[1]
Gabrielle Cardoso Reis Fontan[2]
Ellen Abreu da Cruz[3]
Simone de Andrade Alves[4]
Laíse Teles da Silva e Silva[5]

[1]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga
[2]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Campus Itapetinga
[3]Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas
[4]Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas
[5]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- Campus Itapetinga

Resumo
A utilização de kiwi minimamente processados, proporciona praticidade e comodidade. Tratamentos de imersão em soluções de cálcio podem preservar os minimamente processados por mais tempo. Objetivou-se avaliar a qualidade de kiwis minimamente processados, tratados com cloreto de cálcio, durante o armazenamento sob refrigeração. Os frutos foram selecionados e sanitizados, obtendo fatias que foram submetidas ao tratamento

com cloreto de cálcio. Determinou-se o pH, acidez titulável, sólidos totais e perda de massa de acordo com métodos oficiais. Estatisticamente, houve variação em função da concentração do cloreto de cálcio somente para a variável pH. A acidez titulável, a perda de massa e os teores de sólidos solúveis variaram em função do tempo de armazenamento. Os kiwis minimamente processados e tratados com cloreto de cálcio apresentaram uma vida útil de 8 dias, sendo a concentração de 1,2% a que apresentou as melhores características do fruto in natura.

Palavras-chave kiwi, cloreto de cálcio, minimamente processado.

Introdução

Produtos minimamente processados são definidos como produtos que passaram pela operação que elimina as partes não comestíveis, como cascas, talos e sementes, seguida do preparo em tamanhos menores prontos para o consumo ou preparo imediato, sem a perda da condição de produto fresco e com qualidade e garantia de sanidade (LIMA, et al., 2005).

Podem ser constituídos por frutos e vegetais frescos sujeitos a operações de lavagem, descasque e corte que os tornam produtos de conveniência, encontrando-se prontos a consumir, sendo que o processo tecnológico a que foram sujeitos permite ainda manter uma elevada qualidade sensorial e nutricional (AHVENAINEN, 2000).

O sucesso desse empreendimento depende, no entanto, do uso de matérias-primas de alta qualidade, manuseadas e processadas com elevada condição de higiene. É indispensável o uso de embalagem adequada e do controle da temperatura no processamento, distribuição e comercialização, uma vez que são fatores críticos para a redução das deteriorações fisiológicas e/ou microbiológicas (LEITE, 2006).

Tratamentos de imersão em soluções de cálcio, normalmente em concentração entre 0,5 e 3% são também largamente utilizados para a preservação de qualidade de produtos hortofrutícolas minimamente processados, retardando a maturação e a senescência (MARTÍN-DIANA et al., 2007).

O kiwi é um fruto originário da Ásia rico em vitamina C, minerais e fibras. Típico de regiões de clima temperado, apresenta polpa esverdeada, com sementes pequenas e pretas no centro. Cerca de 90% do seu peso é constituído por água (DEMCZUK JUNIOR, 2007).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de kiwis minimamente processados, tratados com cloreto de cálcio, durante o armazenamento sob refrigeração.

Material e Métodos

Local da pesquisa e matéria-prima

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Itapetinga. A matéria-prima foi o Kiwi (*Actinidia deliciosa*), da cultivar Hayward adquirida nos hortifrútis da cidade de Itapetinga – Bahia, onde foi realizada a primeira seleção visual.

Etapas do processamento dos frutos

Os frutos foram lavados em água corrente para remoção dos resíduos e sanitizados por imersão em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm por 5 minutos. O descascamento foi manual e os frutos foram imersos em solução de hipoclorito de sódio 100 ppm por 1 minuto. Após a sanitização, foram feitos cortes verticais obtendo fatias com aproximadamente 1 cm de espessura. Os frutos cortados foram então submetidos ao tratamento com Cloreto de cálcio.

Preparo das soluções de cloreto de cálcio ($CaCl_2$)

As soluções de $CaCl_2$ com diferentes concentrações e a água utilizada como tratamento controle (sem adição de cloreto de cálcio), sofreram um tratamento térmico à temperatura de ebulição por 1 minuto sendo resfriadas e armazenadas sob refrigeração (≈ 7ºC). Foram feitas quantidades suficientes para utilização em dois dias de análises.

Descrição do Processo de Imersão do Kiwi em solução de Cloreto de Cálcio

As amostras foram imersas em solução de $CaCl_2$ nas concentrações de 0% (tratamento controle), 0,6%, 1,2% e 2% de cloreto de cálcio por 3 minutos. **Acondicionamento e Armazenamento dos frutos**

Os frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno, envoltas em filmes PVC transparentes, contendo sete rodelas de kiwi (Figura 1) e armazenadas sob temperatura de refrigeração (9,8 ºC e 85,1% de umidade relativa) em um refrigerador (marca Consul Biplex 390), nos períodos de 0, 2, 4, 6, 8 e 10 dias.

Figura 1. Acondicionamento e Armazenamento dos frutos minimamente processados.

Caracterização Físico-Química

Determinação de Acidez Titulável, pH e Sólidos Solúveis

As análises foram realizadas de acordo com métodos oficiais do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2004). Para determinação de sólidos solúveis realizou-se a leitura em refratômetro digital modelo R2 mini, (marca Reichert), a 20 °C, expressos em ºBrix.

Determinação da Perda de Massa

A perda de massa foi determinada pela diferença de massa entre a massa inicial e a massa final após os dias de refrigeração.

Delineamento experimental

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4x6 (concentração por tempo). O experimento foi conduzido com três repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão.

Resultados e Discussão

Acidez Total Titulável (ATT)

Os valores de ATT não variaram significativamente ($p<0,05$) em função da concentração de cloreto de cálcio, variando somente em função do tempo, apresentando tendência ao aumento, como verificado no ajuste do modelo (Figura 2).

A acidez no tempo zero foi elevada (1,19), mas houve um decréscimo muito grande para o tempo de dois dias (0,67), devido, talvez, ao tratamento com cálcio ter ocasionado alguma neutralização da acidez.

Em trabalhos realizados com kiwis minimamente processados, fatiados e tratados com 1% de cloreto de cálcio, Carvalho e Lima (2002) observou que a ATT mostrou-se afetada significativamente pelo período de armazenamento e concentração de cálcio.

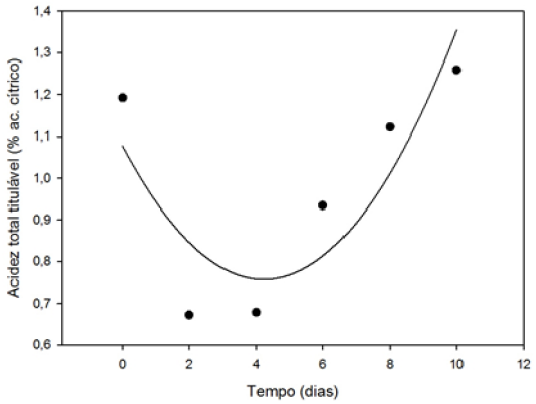


Figura 2 – Ajuste dos dados de acidez titulável ao modelo quadrático.

$ATT = 1,07668 - 0,1513t + 0,0179t^2$ $R^2=0,7464$ (Eq.1)

pH

As amostras de kiwi foram não significativas (p<0,05) para o tempo, apresentando um decrescimento em relação a concentração de cloreto de cálcio (Figura 3).

Silva et al. (2003) analisando os resultados referentes ao pH verificou que a aplicação de cloreto de cálcio refletiu de maneira significativa nos cortes de abacaxi tipo fatia, tendo a concentração de 2,5% de cloreto de cálcio apresentado um menor valor de pH (3,58).

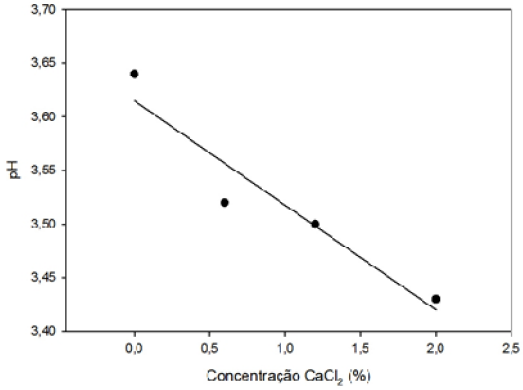


Figura 3. Gráfico de pH em função do teor de cloreto de cálcio.

$pH = -0,0975Ca + 3,6151$ $R^2 = 0,9099$ (Eq. 2)

Teor de Sólidos Solúveis

Os teores de sólidos solúveis foram significativos (p<0,05) ao longo do armazenamento (Figura 4), não variando estatisticamente em função da concentração de cloreto de cálcio, aumentando com o passar dos dias. Resultado diferente foi encontrado por GERASOPOULOS et al. (1996) que observou que em kiwi os aumentos em sólidos solúveis, encontrados durante o armazenamento, foram retardados por aplicações de cálcio.

Com o avanço da maturação o teor de sólidos solúveis aumenta, até chegar a seu período de senescência.

Pode-se ajustar um modelo quadrático, onde o ponto de maior teor de sólidos solúveis encontra-se em valores próximos a 8 dias de armazenamento.

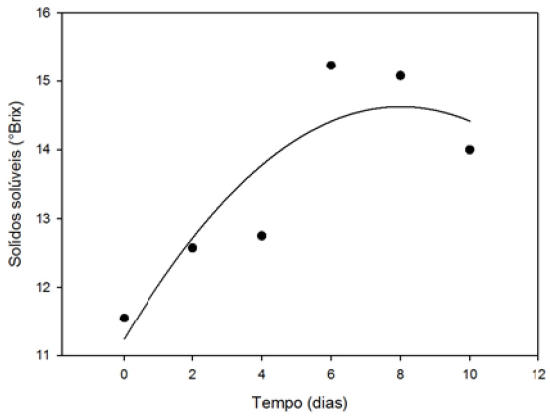


Figura 4. Demonstrativo gráfico para Sólidos Solúveis do Kiwi, expressos em º Brix em função do período de armazenamento.

$SS = 11,2381 + 0,8459t - 0,0528t^2$ $R^2 = 0,7976$ (Eq. 3)

Perda de Massa

Foi observada uma crescente perda de massa em relação ao fator tempo (p<0,05). Neves et al. (2004) detectaram maiores porcentagens de perda de massa fresca em carambolas sem tratamento em comparação aos frutos imersos em soluções de cloreto de cálcio a 1%, 2% e 3%.

Esta perda de massa fresca ao longo do período de armazenamento tem sido atribuída à perda de umidade e de material de reserva pela transpiração e respiração, respectivamente

(CARVALHO; LIMA, 2002). A Figura 5 apresenta a relação entre a perda de massa e o período de armazenamento.

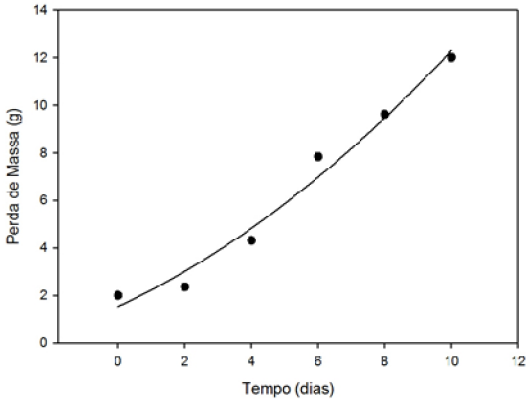


Figura 5. Demonstrativo gráfico para Perda de Massa o Kiwi, expressa em gramas.
PM= 0,0423t² + 0,6528t + 1,5443 R^2 = 0,9788 (Eq. 4)

Conclusão

É possível obter um produto com características diferenciadas através de um processamento sob refrigeração, combinada com um pré-tratamento químico, com vistas a agregação de valor à matéria-prima e viabilizando um produto com a composição próxima a do fruto in natura.

Por meio dos parâmetros físico-químicos avaliados foi sugerido um prazo de validade de 8 dias para os kiwis minimamente processados, usando concentrações de 1,2% de $CaCl_2$, aumentando assim sua vida de prateleira, sem prejudicar as características físicas e químicas do Kiwi.

Referências Bibliográficas

AHVENAINEN, R. Ready-to-use fruit and vegetables. Flair-Flow Europe Technical Manual F-FE 376A/00. **Teagasc (The National Food Centre),** Dublin. 2000.

CARVALHO, A. V.; LIMA, L. C. de O. Qualidade de kiwis minimamente processados e submetidos a tratamento com ácido ascórbico, ácido cítrico e cloreto de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**., Brasília, v. 37, n. 5, p. 679-685, maio 2002.

DEMCZUK JUNIOR, B. **Influência de pré-tratamentos químicos nas Características físico-químicas e sensoriais do kiwi submetido à Desidratação osmótica e armazenado sob refrigeração**. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GERASOPOULOS, D.; CHOULIARAS, V.; LIONAKIS, S. Effects of preharvest calcium chloride sprays on maturity and storability of Hayward kiwifruit. **Posharvest Biology and Technology**, v.7, p.65-72, 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed., v.1, p.423, São Paulo 2004.

LEITE, D. T. S. **Avaliação dos efeitos da radiação gama na qualidade de abacaxi (Ananas comosus (L.) Meer) cv. Smoth Cayenne minimamente processado, armazenado em diferentes temperaturas e embalagens**. 2006. Tese (doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), Piracicaba.

LIMA, A. S., RAMOS, A. L. D., MARCELLINI, P. S., BATISTA, R. A., FARAONI, A. S. Adição de agentes antiescurecimento, antimicrobiano e utilização de diferentes filmes plásticos, em mamão minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**., Jaboticabal - SP, v. 27, n. 1, p. 149-152 , Abril 2005.

MARTÍN-DIANA, A.B., RICO, D., FRÍAS, J.M, BARAT, J.M., HENEHANn, G.T.M. e BARRYRYAN, C. Calcium for extending the shelf life of fresh whole and minimally processed fruits and vegetables: a review. Trends in **Food Science & Technology**, 18 (4): 210-218. 2007.

NEVES LC; BENDER RJ; ROMBALDI CV; VIEITIS RL. Qualidade de carambolas azedas cv. Golden Star tratadas com CaCl2 por imersão e armazenadas sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura** 26: 32-35. 2004.

SILVA, G. C.; MAIA, G. A.; FILHO, M. de S. M. de S.; FIGUEIREDO, R. W. de; FILGUEIRAS, H. A. C.; SOUZA, A. C. R. de. Efeito de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na Qualidade do abacaxi "pérola" minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 216-219, Agosto 2003.

Autor(a) a ser contatado: Ellen Abreu da Cruz, Instituto Federal de Alagoas, Rua Pirambu, 20 – Vila Sergipe – Piranhas – Alagoas e ellenabreu@hotmail.com.

EFEITO DO CONGELAMENTO EM MANDIOCAS: AVALIAÇÃO SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA

EFFECT OF FREEZING IN YUCCAS: SENSORY AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION

Francine Tavares[1], Suzana Treptow [1], Caroline Dellinghausen Borges[2], Eliezer Avila Gandra[2], Carla Rosane Barboza Mendonça[2]

[1] Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel
[2] Docentes do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito do congelamento em mandiocas por análise sensorial e microbiológica. A mandioca foi processada e mantida sob congelamento (-18 °C) durante 6 meses. Para as avaliações sensoriais de preferência e intenção de consumo, o produto foi submetido à cocção em água fervente, sendo parte sem descongelamento e outra parte descongelado. Uma amostra fresca da mesma variedade foi avaliada comparativamente. Pesquisou-se na amostra congelada a presença de *Salmonella* spp., coliformes a 45 ºC, psicrotróficos e *Pseudomonas* spp.. Os resultados sensoriais mostraram maior preferência e intenção de consumo pelas mandiocas congeladas, independentemente destas terem sido descongeladas ou não. Microbiologicamente as amostras apresentaram valores aceitáveis e também condizentes com a legislação. Demonstrou-se que as mandiocas podem ser conservadas sob congelamento, sem tratamento térmico prévio ou uso de aditivos, por períodos de pelo menos 6 meses.

Palavras-chave: preferência sensorial, intenção de consumo, qualidade microbiológica.

Introdução

A cultura da mandioca é conhecida pela importância social que desempenha no setor agrícola, sendo, tradicionalmente, destinada à alimentação humana. O tubérculo pode ser denominado de mandioca de mesa, macaxeira ou aipim. O Brasil é um dos maiores produtores, cerca de 23 milhões de toneladas anuais, que colocam a mandioca entre as principais culturas para exploração agrícola do país (OTSUBO et al., 2002). Entretanto, o grande tamanho do vegetal e a dificuldade do descascamento, tornam seu preparo muito trabalhoso e constituem fatores que limitam o seu consumo.

As variedades de mandioca de mesa contêm baixos teores de ácido cianídrico, princípio tóxico da mandioca (VALLE et al., 2004). Sendo que os tubérculos colhidos precocemente (7 e 14 meses) apresentam melhor qualidade culinária.

A mandioca mostra elevada perda pós-colheita, por ser muito perecível, sofrendo danos microbiológicos e fisiológicos. No entanto, o congelamento é uma alternativa para ampliar a vida útil e as possibilidades de comercialização do produto. A mandioca congelada pode ser armazenada durante 12 a 18 meses, com boa manutenção das características (OTSUBO et al., 2002; MENDONÇA, 2012).

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do congelamento em mandiocas, comparativamente a mandiocas frescas, por meio de análise sensorial de preferência e intenção de compra dos consumidores, bem como, avaliar a qualidade microbiológica da amostra congelada.

Metodologia

Foram utilizadas amostras de mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz), processadas na central de beneficiamento de COOPAMB, cooperativa localizada no Sinott, 9º Distrito de Pelotas-RS. No processamento procedeu-se a limpeza e sanitização das mandiocas com dicloro isocianurato de sódio (2 $g.L^{-1}$) por 15 minutos, após a casca foi removida manualmente, e os tubérculos foram cortados com facas de aço inox em pedaços de, aproximadamente, 5 cm. Na sequência realizou-se nova sanitização e enxágue em tanque de aspersão, com água a temperatura ambiente, adicionada de 0,2 $g.L^{-1}$ de dicloro isocianurato de sódio durante 5 minutos. Após a etapa de centrifugação as mandiocas foram acondicionadas em embalagens de polietileno de baixa densidade com capacidade de 1 kg e submetidas ao congelamento em câmara de congelamento com ventilação forçada (-17 a -13 °C). Os produtos foram armazenados por 6 meses em freezer a -18 °C, até o momento da avaliação.

Avaliaram-se sensorialmente as amostras em relação à preferência e a intenção de consumo. A análise sensorial foi conduzida em laboratório com cabines. Para a avaliação, as amostras congeladas foram divididas em dois lotes, sendo um descongelado em geladeira (4 ºC) por 24 h e o outro mantido congelado até o momento da cocção. Para fins comparativos adquiriu-se uma amostra de mandioca minimamente processada (fresca) no comércio local de Pelotas/RS. Todas as amostras foram submetidas a cocção em água fervente e servidas em recipientes de porcelana de cor branca, codificados com números de três dígitos aleatórios.

Para o teste de preferência utilizou-se uma escala hedônica, de 7 pontos, em que o valor 1 correspondia a descrição “desgostei extremamente” e o valor 7 “gostei extremamente”. Participaram 50 julgadores não treinados, aos quais foi solicitado que provassem as amostras e avaliassem comparativamente (GULARTE, 2009).

A atitude de compra foi avaliada por meio de uma escala hedônica de 5 pontos, em que o valor 1 correspondia a descrição “só compraria se fosse forçado” e o valor 5 a “compraria muito frequentemente” (GULARTE, 2009). Ainda, foi solicitado aos julgadores que expressassem sua frequência de consumo, elegendo uma das opções: “consumo frequentemente”, “consumo ocasionalmente” e “nunca consumo”.

Na análise microbiológica foram realizadas as pesquisas de *Salmonella* spp. e coliformes a 45 ºC, preconizadas pela legislação (BRASIL, 2001). Além destas, realizou-se a

contagem de micro-organismos psicrotróficos e *Pseudomonas* spp.. Seguiu-se a metodologia proposta por Silva et al. (2007).

O experimento foi em delineamento completamente casualizado. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial (3 tratamentos x 3 repetições). Os dados foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e à homocedasticidade pelo teste de Hartley e, posteriormente submetidos à análise de variância (SAS INSTITUTE, 2002).

Resultados e Discussão

Os resultados da avaliação sensorial indicaram que as mandiocas congeladas, tanto a descongelada previamente, quanto aquela levada ao cozimento congelada foram igualmente preferidas pelos consumidores (Tabela 1), sendo ambas significativamente mais preferidas que a mandioca fresca.

Os valores médios indicaram que amostras congeladas classificaram-se na descrição da escala “gostei ligeiramente”, enquanto que a amostra fresca qualificou-se na descrição “indiferente”. Na Figura 1 estão apresentados os resultados da frequência de distribuição da escala hedônica para a preferência dos consumidores em relação às amostras de mandioca.

Tabela 1 - Resultado da análise sensorial das amostras de mandioca

Amostras	**Congelada**	**Descongelada**	**Fresca**
Preferência	5,0±1,5 a	4,8±1,6 a	4,0±1,6 b
Intenção de compra	3,5±1,2 a	3,5±1,2 a	2,9±1,2 b

Valores seguidos de letras diferentes, na mesma coluna, diferem estatisticamente ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.
Análise realizada com as amostras cozidas.

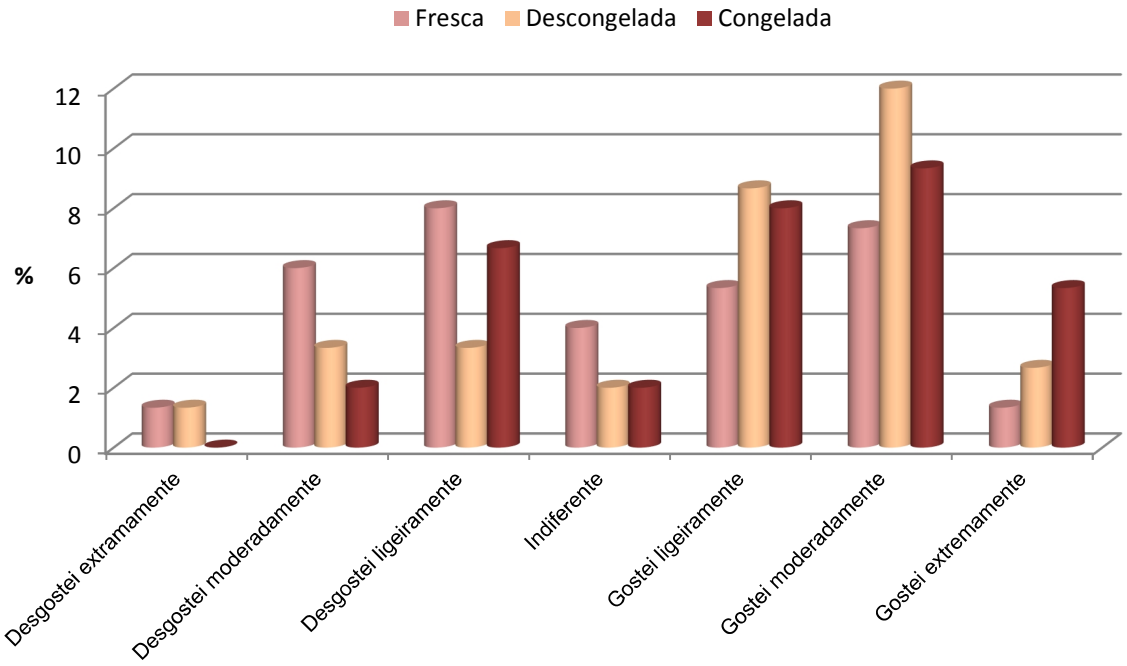


Figura 1. Frequência percentual de distribuição de escala hedônica para preferência sensorial das amostras de mandioca.

As amostras que foram congeladas obtiveram 70 % das respostas entre as descrições “gostei extremamente e “gostei ligeiramente”, enquanto que a mandioca fresca obteve 40 % das respostas entre as mesmas descrições.

Em relação à intenção de compra (Tabela 1 e Figura 2), obtiveram-se valores médios iguais, tanto para a amostra cozida previamente descongelada como para a cozida sem descongelamento, já para amostra fresca a média foi significativamente menor, revelando o mesmo comportamento observado no teste de preferência, ou seja, as amostras que foram congeladas não diferiram ente si, e mostraram maior intenção de compra que a amostra fresca.

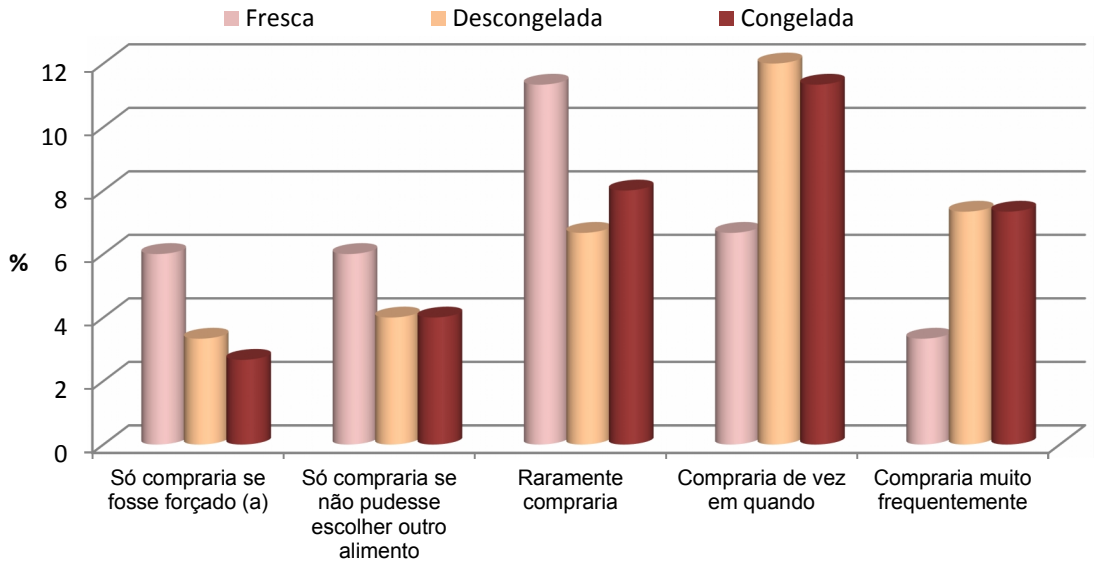


Figura 2. Frequência percentual de distribuição da escala hedônica para intenção de compra das amostras de mandioca.

Para as amostras de mandioca congelada os valores médios da intenção de compra enquadraram-se entre as descrições “raramente compraria” e “compraria de vez em quando”, enquanto que para a amostra fresca aproximou-se de “raramente compraria”.

Os melhores resultados obtidos pelas amostras congeladas em relação à fresca, além do efeito do congelamento, podem ter sofrido influência das características próprias das amostras, que mesmo sendo da mesma variedade, foram colhidas em épocas diferentes, tendo em vista que as amostras congeladas permaneceram 6 meses sob estocagem a -18 ºC.

Em relação à frequência de consumo de mandiocas, verificou-se que 14 % dos julgadores consomem frequentemente e 78 % ocasionalmente.

Carvalho et al. (2011) avaliaram as modificações sensoriais de mandioca sob armazenamento congelado por 150 dias; no estudo as amostras foram descongeladas e submetidas à cocção em água fervente com adição de 3% de sal, tendo-se verificado que os atributos cor, aroma, sabor e impressão global mantiveram-se praticamente inalterados e próximos do conceito "gostei muito".

Na análise de coliformes termotolerantes detectou-se a presença de 6,1 $NMP.g^{-1}$, portanto, abaixo do estipulado pela legislação vigente no país, que é de no máximo 10^3 $NMP.g^{-1}$ para raízes, tubérculos e similares descascadas, selecionadas, sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto (BRASIL, 2001). Na análise de *Salmonella* spp. verificou-se ausência em 25 g, estando também de acordo com a legislação. Não há valores especificados na legislação para micro-organismos psicrotróficos e *Pseudomonas* ssp., entretanto, contagens acima de 10^6 $UFC.g^{-1}$, indicam o início da deterioração do produto e a possibilidade de produção de substâncias tóxicas (LEE et al., 2003), assim sendo, a amostra demonstrou estar em boas condições, por apresentar contagens de ambos inferiores a 0,001 $UFC.g^{-1}$.

Conclusão

Os dados obtidos demonstraram maior preferência e intenção de consumo dos consumidores pelas mandiocas congeladas, independentemente desta ter sido descongelada ou não antes do cozimento. Demonstrou-se a possibilidade de conservação do produto pelo congelamento sem tratamento térmico prévio ou uso de aditivos, por períodos de no mínimo 6 meses.

Referências Bibliográficas

BRASIL. ANVISA. Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 2 de janeiro de 2001.

CARVALHO, A. V; SECCADIO, L. L.; SOUZA, T. C. L. FERREIRA, T. F.; ABREU, L. F.. Avaliação físico-química e sensorial de mandioca pré-processada armazenada sob congelamento. **Boletim do CEPPA**, v. 29, n. 2, p. 223-228, 2011.

GULARTE, Márcia Arocha. **Manual de análise em alimentos.** Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2009. 101p.

LEE, J.Y.; PARK, H.J.; LEE, C.Y.; CHOI, W.Y. Extending shelf life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. **Food Science and Technology**, v. 36, n.3, p.323-329, 2003.

MENDONÇA, C. R. B.. **Tecnologia de frutas e hortaliças**: produtos fermentados e congelados. Pelotas: Editora Universitária da UFPel. 2012. 78p.

OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S.. ed. **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. Campo Grande: UNIDERP, 2002. 219p.

SAS INSTITUTE. SAS user's guide: statistics, version 9.1. Cary: SAS Instituite, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A; TANIWAKI, M.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3 ed. São Paulo: Varela, p. 253-285, 2007.

VALLE, T. L.; CARVALHO, C. R. L.; RAMOS, M. T. B.; MÜHLEN, G. S.; VILLELA, O. V.. Conteúdo cianogênico em progênies de mandioca originadas do cruzamento de variedades mansas e bravas. **Bragantia,** v. 63, n. 2, p. 221-226, 2004.

Autor a ser contactado: Carla Rosane Barboza Mendonça, Professora do CCQFA - Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: carlaufpel@hotmail.com

EFEITO DO PROCESSAMENTO DOMÉSTICO NA QUALIDADE NUTRICIONAL DE QUINOA

EFFECT OF DOMESTIC PROCESSING IN NUTRITIONAL QUALITY OF QUINOA

JÚLIA NICKEL[1], LUCIANA SPANIER[2], FABIANA BOTELHO[3], MÁRCIA GULARTE[4], ELIZABETE HELBIG[4]

[1] Mestranda - Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[2] Acadêmica - Curso de Tecnologia em Alimentos. Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas.
[3] Docente - Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.
[4] Docente - Programa de Pós-Graduação Nutrição e Alimentos. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas.

Resumo
Objetivou-se avaliar o impacto dos processamentos de lavagem, hidratação e cocção na composição química, teor de saponinas e fração de amido rapidamente digerível em grãos de quinoa cultivados no Brasil. Todos os processamentos causaram redução no teor de cinzas desse alimento. O teor de saponinas nos grãos cultivados no Brasil foi elevado, porém reduziu significativamente após os processos empregados. A quinoa apresentou fração de amido rapidamente digerível (46,82%) maior que outros alimentos, como arroz, o que foi reduzido após o processo de cocção (36,21%). Concluí-se que os processamentos estudados não exercem impacto relevante na composição química desse alimento, com exceção da redução no teor de cinzas. E que o processamento de cocção agrega maior valor funcional, já que reduz sua fração de amido rapidamente digerível.
Palavras-chave: *Chenopodium quinoa* Willd; BRS Piabiru; Processamento térmico

Introdução

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) é uma planta originada na região dos Andes onde é cultivada e utilizada como alimento há aproximadamente 3.000 anos. Possui capacidade adaptativa a diversas condições ambientais e seu cultivo está em expansão em outros países além da região Andina, como no Brasil, onde o plantio da semente para fins de pesquisa teve início em 1990 a partir da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com o objetivo de adaptá-la ao cultivo no país, originando a cultivar BRS Piabiru (SPEHAR et al., 2002).

O grão é a parte mais consumida da quinoa e pode ser utilizado na produção de diversos produtos alimentares como pães, biscoitos, bolos e também ser consumido cozido como arroz, em sopas, saladas ou moído como farinha (JACOBSEN, 2003; VEGA-GÁLVEZ et al., 2010). Ele é caracterizado por apresentar elevado valor nutricional, destacando-se a qualidade da sua proteína, que possui alto teor de aminoácidos essenciais, além de não conter glúten, representando opção de consumo para pacientes celíacos. Além disso, possui bom perfil lipídico, é fonte de minerais, com teor de ferro e potássio maior que cereais como arroz, cevada e milho e também de vitaminas, em especial ácido fólico, vitamina E, vitamina C e vitaminas do complexo B (REPO-CARRASCO et al., 2003; STIKIC et al., 2012).

Por outro lado, o grão de quinoa apresenta em sua camada externa, compostos glicosídicos triterpênicos que lhe conferem sabor amargo, denominados saponinas. Porém, o teor de saponinas desse alimento pode ser reduzido por métodos como lavagem ou polimento a seco (BACIGALUPO et al., 2000). Esses compostos envolvem o grão para protegê-lo de insetos e pássaros, sendo tóxicos para as espécies aquáticas. Mas aos seres humanos não apresentam toxicidade oral, e são retiradas apenas devido ao sabor amargo que conferem ao grão.

Ainda com relação à composição dos grãos de quinoa, o amido representa a maior parte de sua matéria seca (SAJILATA et al., 2006). Ao ser metabolizado pelo organismo humano durante a digestão, é absorvido no intestino delgado desempenhando sua função energética. Porém, o amido pode ter diferentes velocidades de digestão, dependendo de suas propriedades estruturais e processos aplicados ao alimento. Com isso, pode ser classificado de acordo com sua digestão *in vitro* em três tipos: amido rapidamente digerível, amido lentamente digerível e amido resistente, e essa classificação é útil para predizer a provável resposta glicêmica dos alimentos (ENGLYST et al., 1996). Há um interesse na

investigação da resposta glicêmica dos alimentos, considerando que a extensão do aumento da glicemia pós-prandial tem sido relacionada a doenças crônicas não transmissíveis. O índice glicêmico pode ser estimado a partir da velocidade de digestão dos carboidratos. Como os ensaios *in vivo* são custosos, trabalhosos e invasivos, é possível a utilização de um marcador *in vitro* que é mais prático, simples e econômico (LIVESEY et al., 2008; CAPRILES et al., 2009). Cabe destacar que propriedades funcionais do amido de quinoa foram pouco estudadas até o momento.

Alguns estudos têm demonstrado o efeito de processamentos industriais no perfil nutricional de grãos de quinoa (MIRANDA et al., 2010; REPO-CARRASCO et al., 2010; LINSBERGER-MARTIN et al. 2012). No entanto, não se tem conhecimento sobre os processamentos empíricos empregados nesse grão, nem da relação existente entre as diferentes temperaturas, o tipo de cocção e a influência nas características deste alimento.

Portanto, como a composição dos grãos de quinoa sofre alterações de acordo com o processamento utilizado para consumo, torna-se relevante a avaliação do impacto de diferentes métodos de cocção sobre seu conteúdo nutricional e aspectos funcionais, para que se obtenha o máximo de benefícios nutricionais desse grão. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o impacto dos processamentos de lavagem, hidratação e cocção sob a composição química, teor de saponinas e hidrólise *in vitro* do amido, em grãos de quinoa cultivados no Brasil.

Material e Métodos

Amostra e processamentos

As amostras de grãos de quinoa foram doadas pela Embrapa Cerrados/Brasília – DF (variedade BRS Piabiru) e armazenadas sob refrigeração em sacos de papel multifolhado até o momento das análises. Os grãos foram submetidos a três processamentos: lavagem com fricção em água corrente durante 15 minutos, lavagem e posterior hidratação em água a 60°C durante 30 minutos e lavagem com posterior cocção em água em ebulição durante 11 minutos. A proporção de água:grão utilizada para os processamentos térmicos foi de 3:1.

Análises

As análises de composição química foram realizadas conforme métodos do Instituo Adolfo Lutz estimando-se o teor de umidade, cinzas, proteína, lipídios, fibra bruta e carboidratos por diferença (IAL, 2008). O teor de saponinas das amostras foi avaliado pelo método de espuma, que qualifica a quinoa como doce ou amarga de acordo com o conteúdo desse composto, que é medido pela capacidade de formação de espuma em água (LATINRECO, 1990). O percentual de amido hidrolisado em 30 minutos representa um resultado parcial da análise de índice glicêmico *in vitro* e foi realizado por método que simula as condições de digestão gastrointestinal conforme Goñi et al. (1997), sendo mensurado como glicose livre pelo método enzimático (glicose oxidase/peroxidase/ ABTS, kit Doles®) multiplicado pelo fator 0,9. Todos os processamentos e análises foram realizados em triplicata. Os resultados, com exceção do teor de saponinas, foram expressos em base seca.

Análise estatística

Os dados foram avaliados em software STATISTICA (versão 7.0) empregando-se análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 5%. A comparação entre os dados foi realizada por teste de Tukey

Resultados e Discussão

A composição química dos grãos de quinoa cultivados no Brasil (Tabela 1) foi semelhante à cultivada em outros países, como demonstrado por Repo-Carrasco-Valencia et al. (2011) que encontraram como valores médios em quatro ecótipos de quinoa provenientes do Peru: 11,70% de umidade, 3,85% cinzas, 14,78% proteínas, 5,70% extrato etéreo e 73,07% carboidratos, também em base seca. Destaca-se o teor proteico, que foi maior na amostra avaliada nesse estudo. O que é de importância, considerando que a proteína desse alimento possui todos os aminoácidos essenciais, sendo até mesmo comparada à caseína, proteína de alto valor biológico do leite (FAO, 2011).

Após os processamentos de lavagem, hidratação e cocção houve uma redução significativa no teor de cinzas, em relação ao grão *in natura*. Isso provavelmente tenha ocorrido devido à perda de minerais no processo de lavagem, assim como na água de hidratação e cocção, pois tratamentos térmicos úmidos, em geral, causam redução de matéria seca e ferro dos alimentos (LUO et al., 2009). Nesse contexto, Repo-Carrasco-Valencia et al. (2010) verificaram que o processo de cocção com fervura causou redução no teor de ferro e zinco em grãos de quinoa, o que não ocorreu no procedimento de torração. Porém, de maneira geral, os três processamentos tiveram impacto semelhante na composição química dos grãos de quinoa, não trazendo efeitos negativos, com exceção da redução do teor de cinzas.

Tabela 1. Composição química de grãos de quinoa cultivados no Brasil após diferentes processamentos

	Grãos de Quinoa (BRS Piabiru)			
Componentes	***In natura***	**Lavados**	**Hidratados**	**Cozidos**
Cinzas	2,93 ± 0,06[a]	1,99 ± 0,18[b]	1,70 ± 0,43[b]	1,74 ± 0,42[b]
Proteínas	17,99 ± 0,16[b]	17,96 ± 0,32[b]	18,88 ± 0,42[a]	18,46 ± 0,80[a,b]
Lipídios	6,37 ± 0,15[b]	6,44 ± 0,52[b]	6,96 ± 0,04[a]	6,03 ± 0,26[b]
Fibras	1,61 ± 0,14[a]	1,68 ± 0,10[a]	1,73 ± 0,23[a]	1,77 ± 0,22[a]
Carboidratos	71,11 ± 0,32[a,b]	71,93 ± 0,52[a,b]	70,72 ± 0,57[b]	71,99 ± 1,32[a]

[ab] Médias ± desvio-padrão seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente de acordo com teste de Tukey (p≤0,05).
Resultados expressos em base seca (%). Umidade grão in natura = 12,30 ± 0,05; grão lavado = 40,06 ± 0,65; grão hidratado = 75,05 ± 0,88; grão cozido = 72,64 ± 0,62.

O teor de saponinas dos grãos de quinoa *in natura* foi de 0,13%, valor que a classifica como amarga. A quantidade de saponina nos grãos de quinoa depende de sua variedade, e a quinoa pode ser classificada como 'doce' quando o teor for menor de 0,11% de saponinas ou 'amarga' quando maior de 0,11% (BACIGALUPO et al., 2000; VEJA-GÁLVEZ, 2010). Após os processos de lavagem, hidratação e cocção o teor de saponinas reduziu significativamente para 0,037, 0,017 e 0,013%, respectivamente. Demonstrando que apenas a lavagem dos grãos já é suficiente para reduzir o teor desses compostos, passando a classificar a quinoa como doce, e os demais processamentos térmicos reduzem ainda mais esse teor.

Essa quantidade de saponinas verificada nos grãos de quinoa cultivados no Brasil é interessante, já que elas tornaram-se compostos comercialmente significativos, com expansão da aplicação em setores farmacêuticos, cosméticos e de alimentos devido as suas propriedades antibióticas, inseticidas, fungicidas e farmacológicas que vem sendo estudadas. Além de propriedades surfactantes e emulsificantes, sendo visada no desenvolvimento de detergentes e fabricação de bebidas (DINI et al., 2001; USTÜNDAĞ et al., 2007). Dessa maneira, ocorrendo expansão do cultivo de quinoa no país, o resíduo industrial contendo elevado teor de saponinas pode ser utilizado em diversos setores como os citados acima.

Com relação ao amido rapidamente digerível, hidrolisado após 30 minutos de incubação *in vitro* simulando a digestão gastrointestinal, 46,82% havia sido hidrolisado na amostra *in natura*. Os processamentos de lavagem e hidratação não tiveram nenhum efeito sobre essa hidrólise, conforme verificado na Figura 1. Porém, a fração de amido rapidamente digerível reduziu significativamente após o processo de cocção (36,21%). Isso indica, que possivelmente, o índice glicêmico desse alimento reduza após o processo de cocção.

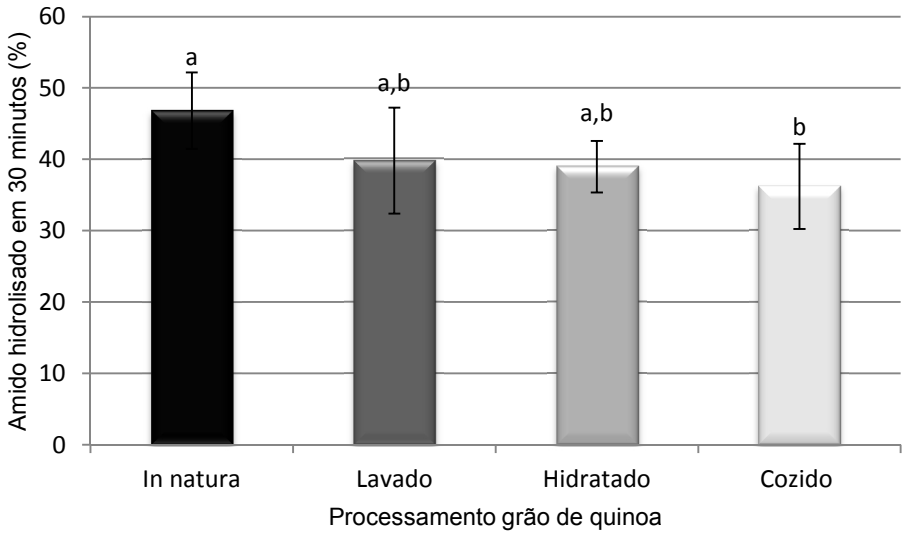


Figura 1. Amido rapidamente digerível em quinoa submetida a diferentes processamentos
Resultados expressos em base seca (%)
a,b Médias ± desvio-padrão seguidas de letras diferentes diferem significativamente de acordo com teste de Tukey (p≤0,05).

Rosin et al. (2002) verificaram que o amido rapidamente digerível, expresso como peso seco, demonstra ser um processo mais rápido para avaliar a digestão de amido *in vitro*, com uma incubação enzimática de apenas 30 minutos, em contraste com as 3 horas utilizadas para o índice de hidrólise. Dessa maneira, a fração rapidamente digerível representa um método alternativo para selecionar os alimentos ricos em amido em uma dieta em que seja necessário alimentos de baixo índice glicêmico.

Percebe-se que a fração de amido rapidamente digerível de quinoa é maior que a de alimentos como polenta e arroz branco (ROSIN et al., 2002). De fato, Berti et al. (2004) ao avaliar índice glicêmico *in vivo* de diversos alimentos, verificaram que quinoa cozida apresentou índice glicêmico maior que o padrão alimentar pão branco. Nesse contexto, é importante a avaliação de outros processamentos que possam reduzir ainda mais sua fração de amido rapidamente digerível, já que a quinoa representa uma excelente fonte nutricional.

Conclusão

Os processamentos de lavagem, hidratação e cocção em água não causam relevante impacto na composição química de grãos de quinoa, com exceção da redução no teor de cinzas. Apenas o processo de lavagem em água corrente por 15 minutos é suficiente para reduzir o teor de saponinas desse alimento, diminuindo a percepção do sabor amargo característico desse composto. Grãos de quinoa apresentam fração de amido rapidamente digerível maior que outros alimentos, como pão branco, indicando possivelmente um elevado índice glicêmico. Porém, o processo de cocção reduz essa fração, o que não ocorre com a hidratação em água, demonstrando agregar maior valor funcional a esse alimento que possui excelente perfil nutricional.

Referências Bibliográficas

BACIGALUPO, A.; TAPIA, M.E. **Agroindustria,** In: Cultivos Andinos Subexplotados y Su Aporte a la Alimentacion. Santiago, Chile: Oficina Regional de La FAO para América Latina y el Caribe, 2000.

BERTI, C.; RISO, P.; MONTI, L.D.; PORRINI, M. *In vitro* starch digestibility *and in vivo* glucose response of gluten-free foods and their gluten counterparts. ***European Journal of Nutrition,*** v.43, p.198–204, 2004.

CAPRILES, V.D.; GUERRA-MATIAS, A.C.; ARÊAS, J.A.G. Marcador *in vitro* da resposta glicêmica dos alimentos como ferramenta de auxílio à prescrição e avaliação de dietas. **Revista de Nutrição**, v.22, n.4, p.549-557, 2009.

DINI, I.; SCHETTINO, O.; SIMIOLI, T.; DINI, A. Studies on the Constituents of *Chenopodium quinoa* Seeds: Isolation and Characterization of New Triterpene Saponins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.49, p.741-746, 2001.

ENGLYST, H.N.; VEENSTRA. J.; HUDSON, G.J. Measurement of rapidly available glucose (RAG) in plant foods: A potential *in vitro* predictor of the glycaemic response. **British Journal of Nutrition**, v.75, p.327–337, 1996.

FAO. Quinoa: An ancient crop to contribute to world food security. Regional Office for Latin America and the Caribbean. July, 2011.

GOÑI, I.; GARCIA-ALONSO, A.; SAURA-CALIXTO, F. A starch hydrolysis procedure to estimate glycemic index. **Nutrition Research**, v.17, p.427–437, 1997.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: IMESP, v.4, 2008.

JACOBSEN, Sven-Erik. The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Food Reviews International**, v.19, p.167-177, 2003.

LATINRECO. Quinua. Hacia su cultivo comercial. Latinreco S.A. Quito, Ecuador, 1990.

LINSBERGER-MARTIN, G.; LUKASCH, B.; BERGHOFER, E. Effects of high hydrostatic pressure on the RS content of amaranth, quinoa and wheat starch. **Starch/Stärke,** v. 64, p.157-165, 2012.

LIVESEY, G.; TAYLOR, R.; HULSHOF, T.; HOWLETT, J. Glycemic response and health-a systematic review and metaanalysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes. ***American Journal of Clinical Nutrition,*** v.87, n.1, p.258-268, 2008.

LUO, Y.; GU, Z.; HAN, Y.; CHEN, Z. The impact of processing on phytic acid, *in vitro* soluble iron and Phy/Femolar ratio of faba bean (*Vicia faba* L.). **J Sci Food Agric**, v.89, p.861–866, 2009.

MIRANDA, M.; VEGA-GALVEZ, A.; LOPEZ, J.; PARADA, G.; SANDERS, M.; ARANDA, M.; URIBE, E.; SCAL, K. D. Impact of air-drying temperature on nutritional properties, total phenolic content and antioxidant capacity of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.). **Industrial Crops and Products**, v.32, p. 258–263, 2010.

REPO-CARRASCO, R.; ESPINOZA, C.; JACOBSEN, S.E.; Nutritional value and use of the Andean crops quinoa *(Chenopodium quinoa)* and kaniwa *(Chenopodium pallidicaule).* ***Food Reviews International***, v.9, p.179–189*,* 2003.

REPO-CARRASCO-VALENCIA, R.A.M.; ENCINA, C.R.; BINAGHI, M.J.; GRECOB, C.B.; FERRER, P.A.R. Effects of roasting and boiling of quinoa, kiwicha and kañiwa on composition and availability of minerals in *vitro.* ***Journal*** **of the** ***Science*** **of** ***Food*** **and** ***Agriculture*****,** v.90, p.2068–2073, 2010.

REPO-CARRASC O, R.A.M.V.; SERNA, L.A. Quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd.) as a source of dietary fiber and other functional components. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.31, n.1, p.225-230, 2011.

ROSIN, P.M.; LAJOLO, F.M.; MENEZES, E.W.. Measurement and Characterization of Dietary Starches. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.15, p.367–377, 2002.

SAJILATA, M.G.; SINGHAL, R.S.; KULKARNI, P.R. Resistant Starch — A Review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v.5, p.1-17, 2006.

SPEHAR, C.R.; SANTOS, R.L.B. Quinoa BRS Piabiru: alternativa para diversificar os sistemas de produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (Brasília-DF), v.37, n.6, p.889-893, 2002.

STIKIC, R.; GLAMOCLIJA, D.; DEMIN, M.; VUCELIC-RADOVIC, B.; JOVANOVIC, Z.; MILOJKOVIC-OPSENICA, D.; JACOBSEN, S. E.; MILOVANOVIC, M. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. **Journal of Cereal Science**, v.55, p.132-138, 2012.

ÜSTUNDAGA, G.O.; MAZZA, G. Saponins: Properties, Applications and Processing. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition,** v. 47, n 3, p. 231-258, 2007.

VEGA-GÁLVEZ, A.; MIRANDA, M.; VERGARA, J.; URIBE, E.; PUENTEB, L.; MARTÍNEZC, E.A. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* willd.), an ancient Andean grain: a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.90, p.2541-2547, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Júlia Nickel. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Rua Gomes Carneiro, nº01, Pelotas, RS. juliaanickel@gmail.com

Efeito do processamento por alta pressão e da adição de transglutaminase microbiana nas características físicas de reestruturado bovino com baixo teor de sódio.

Effect of high pressure processing for adding microbial transglutaminase in bovine restructured physical characteristics with a low sodium content.

Rosiane Costa Bonfim*

Simone Pereira Mathias

Amauri Rosenthal

Resumo

O efeito do processamento por alta pressão hidrostática e adição de transglutaminase microbiana (MTGase) em propriedades físicas de reestruturados de carne bovina elaborado com baixo nível de sal foi estudado. A carne bovina foi submetida a 200 MPa por 1 minuto e foram testado três níveis de MTGase (0,5%; 0,7%%; 1,0). As análises de Textura Instrumental (Texture Profile Analysis –TPA), perda de peso por cozimento e grau de retração foram realizadas. Pôde-se observar que a APH promoveu um leve amaciamento no produto reestruturado comparando com o controle. A MTGase atuou promovendo a união entre os fragmentos de carne e se mostrando uma alternativa eficiente na reestruturação de cortes cárneos. A utilização da APH e MTGase, pode ser uma alternativa para a elaboração de produtos com baixo teor de sódio.

Introdução

Nos últimos anos é crescente a demanda por produtos saudáveis o que faz aumentar o interesse dos fabricantes em desenvolver novos produtos que atendam essa demanda. Tradicionalmente, o cloreto de sódio (NACl) e os polifosfatos são aditivos utilizados no fábrico de produtos cárneos. Estes aditivos estão envolvidos na extração e solubilização de proteínas miofibrilares, e posterior formação de gel sob aquecimento, levando a uma estrutura compacta e uniforme (SPERONI et al., 2014).

Porém, o NaCl está intimamente ligado aumento de casos de hipertensão arterial (HORITTA et al., 2011) e os polifosfatos são obtidos de forma degradante para natureza (YUSOP et al, 2011).

O processamento por APH é capaz de promover alterações físico-químicas em proteínas cárneas, tais como a despolarização da F-actina, dissociação do complexo actomiosina, solubilização de proteínas miofibrilares (BUCKOW et a, 2013).

Segundo pesquisa recente, a aplicação da pressão em níveis de 200 e 300 MPa em produtos cárneos fabricados com teor reduzido de sal pode causar importantes mudanças na textura e propriedades tecnológicas desses produtos (SPERONI et al., 2014).

A enzima Transglutaminase (TGase; EC 2.3.2.13) também tem sido muito utilizada como ingrediente na elaboração de produtos com baixa concentração de sódio (COLMENERO et al, 2005; FULLADOSA et al, 2009), por catalisar a formação de pontes cruzadas entre resíduos de lisina e glutamina em proteínas alimentares, aumentando a capacidade de formar gel, a estabilidade térmica e capacidade de retenção de água (KURAISHI et al, 2001; AJINOMOTO, 2013; ALI et al., 2010)

O presente estudo teve por objetivo avaliar a aplicação dessas tecnologias na fabricação de um produto cárneo com baixo teor de sódio e avaliar suas características em relação á textura.

Materiais e Método

Materiais

Foram utilizados os três músculos da Paleta bovina (*Infrapinatus, Suprapinatus e tríceps brachii*) adquiridos em supermercado localizado no Estado do Rio de Janeiro. Os cortes possuem Inspeção Sanitária Federal (SIF) e foram adquiridos de acordo com os requisitos básicos de higiene e conservação. A enzima Transglutaminase Microbiana Comercial (MTGase) Actica® GS foi doada pela Empresa Ajinomoto Biolatina e Com. Ltda. Os aditivos, estabilizante a base de polifosfatos e o realçador de sabor a base de glutamato monossódico foram doados pela Empresa Duas Rodas Industrial®, a qual possui certificação ISO 9001/2000 e ISO 14001 para fabricação de todos os seus produtos.

Método

Os músculos da paleta após retirada parcial da gordura foram cortados simulando aparas, embalados a vácuo (marca SELOVAC, modelo 200B) e submetidos à pressão (modelo experimental de marca *Stansted Fluid Power* e modelo *S-FL-850-9-w*). As carnes foram massageadas juntamente com os aditivos por três minutos (CESTARI, 2010). Após massageamento as carnes foram embutidas em tripa plástica manualmente. As tripas contendo as carnes reestruturadas foram armazenadas em câmara de refrigeração à 5ºC por 5 horas, para atuação da enzima, e após efetuou-se os cortes com distância de 2,0 cm. Foram utilizados três níveis de MTGase (0,5; 0,7; 1,0%) e 200MPa/1minuto de pressão (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos e formulações (%)

Ingredientes	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Carne	95,1	94,6	94,4	94,1	95,1	94,6	94,4	94,1
Água	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Sal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Polifosfato	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Glutamato	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
MTGase (%)	0	0,5	0,7	1,0	0	0,5	0,7	1,0
APH (MPa)	-	-	-	-	200	200	200	200
Total	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Textura Instrumental (TPA)

A análise de textura foi realizada através da análise de perfil de textura (TPA) (BOURNE, 1978), nas seguintes condições: as amostras assadas em forno elétrico aproximadamente 235°C por 50 minutos e após assado foi resfriada à temperatura ambiente. As amostras foram cortadas com cortador de 3,0 cm de diâmetro.

O aparelho utilizado foi um texturômetro modelo TA-Hdi (Texture Analyser, Stable Micro System), sonda metálica cilíndrica com 36 mm de diâmetro (P/36R). Os parâmetros adotados foram: compressão de 50 % da altura original, em dois ciclos; velocidade de pré-teste: 2,00 mm/s; velocidade-teste: 1mm/s; velocidade pós-teste: 2,00mm/s; compressão de 50% da altura original, utilizando o probe P50. Foram retirados quatro cilindros de 3,0 cm de diâmetro por 2,0 cm de espessura de cada tratamento em dez repetições.

Os dados foram processados em computador equipado com o programa Texture Expert for Windows (R, Stable Micro System), fornecendo os parâmetros de dureza, elasticidade, coesividade, e mastigabilidade.

Perda pelo Cozimento (PPC)

O percentual de rendimento das amostras foi calculado pela diferença entre o peso da amostra crua e da cozida, de acordo com (DIMITRAKOPOULOU, 2005).

$$PPC\ (\%) = \frac{Peso\ da\ amostra\ crua - Peso\ da\ amostra\ cozida}{Peso\ da\ amostra\ crua}\ x\ 100$$

Grau de Retração (GR)

A porcentagem de encolhimento dos medalhões foi mensurada com auxílio do paquímetro, utilizando-se três amostras, através da mensuração antes e após o cozimento, seguindo metodologia descrita por Seabra et al. (2002). Os valores médios de retração foram obtidos através da seguinte relação:

$$GR\ (\%) = \frac{(Diâmetro\ da\ amostra\ crua - Diâmetro\ da\ amostra\ cozida}{Diâmetro\ da\ amostra\ crua}\ x\ 100$$

Análise estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando o software XLSTAT. Os dados da preferência (em geral e em relação à textura) foram analisados por ANOVA.

Resultados e discussão

Análise Instrumental de Textura (Texture Profile Analysis - TPA)

Confrontando os dados dos tratamentos T1 (controle) e T5 (200MPa/1min) podemos verificar que a alta pressão diminuiu a dureza, porém esses dados não apresentaram diferença significativa (P>0,05). Já a MTGase promoveu um aumento na dureza conforme o aumento do nível de enzima, observado nos tratamentos T2, T3 e T4, mas também não apresentou diferença significativa.

A combinação entre APH e a MTGase, causou diminuição da dureza nos tratamentos com níveis 0,5% e 1% de MTGase não apresentando diferença significativa a um nível de 5% de

significância em relação ao controle. No entanto, houve um aumento da dureza nos tratamentos com níveis de 0,7% de MTgase apresentando diferença significativa estatisticamente.

Em relação ao parâmetro coesividade, a APH causou diminuição nos valores dos tratamentos T1 e T5 significativamente. Porém, quando combinada as duas variáveis, os valores de coesividade dos tratamentos T6 e T7 apresentou aumento significativo, mas comparando T7 e T8 não observamos nenhuma modificação.

O menor valor do parâmetro mastigabilidade foi observado no controle (T1). As duas variáveis interferiram aumentando esse parâmetro, no entanto não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação ao controle a um nível de significância de 5% (P>0,05). Tanto a APH quanto a MTGase alterou significativamente o parâmetro elasticidade.

O aumento nos parâmetros dureza, elasticidade e coesividade observada em sistemas à base de carne com MTGase poderia ser explicado pela atuação da enzima em promover cross-linking entre as proteínas. Isto resulta na formação de grandes moléculas de proteína polimérica e uma estrutura de gel entre as partículas à base de carne, bem como a reticulação de gel com estas proteínas na superfície da carne (DE JONG & KOPPELMAN, 2002).

Herrero et al. (2008) também correlacionou as modificações na estrutura das proteínas com as modificações estruturais e concluiu que houve correlações significativas (p <0,05) entre estas alterações estruturais secundárias das proteínas da carne e os propriedades texturais (dureza, adesividade, elasticidade e coesividade) dos sistemas à base de carne, possivelmente por diminuição no teor de α-hélice, acompanhado por um aumento significativo (p <0,05) em β-folhas, devido à adição do enzima. Resultados semelhantes foram relatados por outros autores, que indicaram que transglutaminase tem o potencial para aumentar a firmeza e elasticidade, entre outras propriedades (KURAISHI et al., 2001).

TABELA 2: Médias e desvios-padrão dos resultados dos parâmetros de textura da carne reestruturada avaliada através de TPA.

	Dureza	Coesividade	Mastigabilidade	Elasticidade
	N		N.cm	Cm
T1	$25,31^{bc}$ ±0,42	$0,58^{b}$ ±0,002	$71,0^{b}$ ±0,007	$0,47^{g}$ ±0,008
T2	$28,57^{ab}$ ±0,21	$0,59^{b}$ ±0,004	$125,0^{a}$ ±0,05	$0,76^{bc}$ ±0,019
T3	$28,27^{ab}$ ±0,89	$0,63^{a}$ ±0,004	$107,0^{ab}$ ±0,04	$0,58^{f}$ ±0,0005
T4	$29,40^{a}$ ±0,67	$0,55^{c}$ ±0,001	$96,0^{ab}$ ±0,32	$0,74^{cd}$ ±0,003
T5	$23,49^{c}$ ±2,11	$0,55^{c}$ ±0,001	$89,0^{ab}$ ±0,09	$0,67^{e}$ ±0,008
T6	$22,60^{c}$ ±0,50	$0,62^{a}$ ±0,009	$92,0^{ab}$ ±0,03	$0,72^{d}$ ±0,005
T7	$31,05^{a}$ ±2,17	$0,59^{b}$ ±0,006	$122,0^{a}$ ±0,22	$0,81^{a}$ ±0,01
T8	$23,57^{c}$ ±0,50	$0,59^{b}$ ±0,003	$108,0^{ab}$ ±0,12	$0,78^{ab}$ ±0,01

^{abcdefg} Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem (P> 0,05);

Perda de peso por cozimento (PPC%) e Grau de retração (GR%)

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados das análises de Perda de Peso por Cozimento (PPC%) e Grau de Retração (GR%).

Comparando os tratamentos com e sem aplicação de pressão sem adição de enzima (T1 e T5), podemos observar que a pressão promoveu um aumento na PPC(%), no entanto o efeito no GR(%) foi mais leve não havendo diferença significativa entre tais tratamentos.

No reestruturado, pode-se observar que os maiores valores de PPC(%) foram encontrados nos tratamentos que foram submetidos à aplicação de pressão. Já no parâmetro GR(%) pouca diferença pode ser observada.

O aumento da PPC (%) no tratamento com aplicação de pressão, 200MPa por 1 minuto, está de acordo com CABRAL (2011), que comparou vários níveis de pressão com a maturação comercial de carne bovina. Segundo dados obtidos por tal autor, a pressão de 200MPa por 1 minuto apresentou um valor maior que a carne em natura, porém não foi suficiente para apresentar diferença estatística a um nível de 5% de significância.

Alterações nas proteínas sarcoplasmáticas, onde já se sabe que desempenham um papel importante nas propriedades de ligação da água no músculo de carne fresca (JOO et al., 1999) podem estar em particular relacionadas à diminuição da perda por cozimento, devido a APH.

Neste sentido, Marcos et al. (2010) encontraram uma correlação negativa entre a solubilidade da proteína sarcoplamática e a umidade exprimível em músculo bovino *(Longissimus dorsi*), sugerindo que a desnaturação da proteína sarcoplamática induzida pela pressão pode influenciar negativamente em algumas características de ligação de água em carnes pressurizadas.

Um efeito pôde ser observado, tanto na PPC (%) como no GR (%), nos tratamentos onde houve a combinação da pressão e enzima, nos níveis de 0,7 e 1,0% de enzima (T7 e T8). Em comparação com os tratamentos com iguais níveis da Mtgase, porém sem pressão podemos ver que, conforme aumentamos o nível de enzima menor foi a PPC (%) e o GR (%), no entanto nos tratamentos com aplicação de pressão o tratamento T8 apresentou maiores valores que o tratamento T7, embora estatisticamente esse efeito não tenha sido significativo a um nível de 5% de significância.

Num estudo comparando a atuação do cloreto de sódio, polifosfato e MTGase em hambúrguer bovino, Ferreira et al. (2011) observou que o rendimento dos hambúrgueres após fritura foi maior nas amostras tratadas com a MTGase, concluindo em seus estudos a vantagem do uso da TGM devido aos valores de rendimento serem maiores nas amostras em que a enzima foi utilizada, mesmo de forma não significativa.

TABELA 3: Média e desvios-padrão dos resultados da análise de Perda por Cozimento e Grau de Retração.

Tratamentos	PPC (%)	GR (%)
T1	$34,23^{b} \pm 0,74$	$17,88^{a} \pm 0,23$
T2	$24,55^{d} \pm 0,07$	$12,05^{b} \pm 0,88$
T3	$19,76^{e} \pm 0,08$	$7,89^{c} \pm 0,65$
T4	$17,76^{e} \pm 0,45$	$1,50^{e} \pm 0,00$
T5	$38,14^{a} \pm 0,20$	$16,83^{a} \pm 0,70$
T6	$30,63^{c} \pm 0,25$	$13,23^{b} \pm 0,27$

T7	$28,74^{c} \pm 1,50$	$4,19^{d} \pm 0,04$
T8	$29,13^{c} \pm 0,15$	$5,80^{d} \pm 0,24$

Conclusão

O processamento por APH a um nível de 200MP/1min foi capaz de promover pequeno amaciamento na carne reestruturada. Já a enzima MTGase foi capaz de auxiliar na união dos fragmentos de carne, influenciando na textura de acordo com o nível de enzima adicionado. Embora a tecnologia de APH e a enzima MTGase atuem de forma contrária é possível a sua utilização sinergicamente, uma vez que a APH atua solubilizando as proteínas miofibrilares da carne, e com isso tornando possível a utilização de menor teor de sal, e também tornando a proteína mais disponível a atuação da enzima. No entanto, maiores estudos com níveis variados de pressão e tempo com concentrações variadas da MTGase são necessários para se obter a melhor combinação a ser utilizada.

Referências Bibliográficas

AJINOMOTO (2013). Ajinomoto Foods Europe SAS. Germany. Disponível em: <http://transglutaminase.com>. Acesso em: 06 fev. 2013.

ALI, N. A., AHMED, S. H., MOHAMED, E. A., AHMED, I. A. M., & BABIKER, E. E. Effect of transglutaminase cross linking on the functional properties as a function of NaCl concentration of legumes protein isolate. **International Journal of Biological and Life Sciences**, v.6, n.1, p.8–13, 2010.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, Chicago, v.32, n° 2, p.62-66, 72, 1978.

BUCKOW, R., SIKES, A., & TUME, R.. Effect of high pressure on physicochemical properties of meat. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.53(7), p.770–786, 2013.

CESTARI A.L. **Carne bovina reestruturada com transglutaminase: desenvolvimento e determinações de cor e textura.** Dissertação de mestrado em Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007. 88p. (Disponível em: <http://www.fea. unicamp.br/alimentarium>).

COLMENERO, F.J. et al. Physicochemical properties of low sodium frankfurter with added walnut: effect of transglutaminase combined with caseinate, KCl and dietary fibre as salt replacers. **Meat Science**, v.69, n.4, p.781-788, 2005.

DE JONG, G. A. H., & KOPPELMAN, S. J. Transglutaminase catalyzed reactions: Impact on food applications. **Journal of Food Science**, v.67 n.8, p.2798–2806, 2002.

DIMITRAKOPOULOU, M. A.; AMBROSIADIS, J. A.; ZETOU, F. K.; BLOUKAS, J. G. Effect of Salt and Transglutaminase (TG) level and processing conditions on quality characteristics of phosphate-free, cooked, restructured pork shoulder. **Meat Science**, v.70, p.743-749, 2005.

FERREIRA, M. S., MÁRSICO, E. T., MEDEIROS, R. J., POMBO, C. R., FREITAS, M. Q., São Clemente, s. c. e JUNIOR, C.A. C.. Comparação das características físico-químicas e sensoriais de hambúrgueres de carne bovina elaborados com cloreto de sódio, polifosfato e transglutaminase**.** Rev. Bras. Med. Vet**., 34(1):52-60, jan/mar 2012.**

FULLADOSA, E., SERRA, X., GOU, P., & ARNAU, J. Effects of potassium lactate and

High pressure on transglutaminase restructured dry-cured hams with reduced salt content. **Meat Science**, v.82, p.213–218, 2009.

HERRERO, A.M.; CAMBERO, M.I.; ORDÓÑEZ, J.A.; HOZ, L. DE LA; CARMONA, P.. Raman spectroscopy study of the structural effect of microbial transglutaminase on meat systems and its relationship with textural characteristics. **Food Chemistry**, v 109, p. 25–32, 2008.

HORITA, C. N. **Redução de cloreto de sódio em produto emulsionado tipo mortadela: influência sobre a qualidade global.** 2010**.** 89 f. Dissertação (mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP- São Paulo.

JOO, S.T.; KAUFFMAN, R.G.; KIM, B.C.; PARK, G.B.. The relationship of sarcoplasmic and myofibrillar protein solubility to colour and water-holding capacity in porcine longissimus muscle. ***Meat Science***, v. 52. n.3, p. 291–297, 1999.

KURAISHI, C.; YAMAZAKI, K.; SUSA, Y. Transglutaminase: Its utilization in the food industry. **Food Reviews International**, v.17, n. 2, p. 221-246, 2001.
MARCOS B., KERRY J.P., MULLEN A.M.. High pressure induced changes on sarcoplasmic protein fraction and quality indicators. **Meat Science.** v. 85, p.115–20, 2010.

SEABRA, L.M.J., et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.22, n.3, p. 245-248, 2002.

SPERONI F., SZERMAN N., VAUDAGNA R.. High hydrostatic pressure processing of beef patties: Effects of pressure level and sodium tripolyphosphate and sodium chloride concentrations on thermal and aggregative properties of proteins**. Innovative Food Science and Emerging Technologies.** v. 23, p.10–17, 2014.

YUSOP, A. M., O'SULLIVAN, M. G., & KERRY, J. P. (2011). Marinating and enhancement of the nutritional content of processed meat products. In J. P. Kerry, & J. F. Kerry (Eds.), Processed meat — Improving safety, nutrition and quality. Cambridge: Wood head Publishing Limited.

*Rosiane Costa Bonfim, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR-465, Km 47 Seropédica, Rio de Janeiro- CEP 23.890-000.

EFEITO DO TEOR DE NITRITO DE SÓDIO NA OXIDAÇÃO LIPÍDICA E COR DE APRESUNTADOS

EFFECT OF SODIUM NITRITE CONTENT IN LIPIDIC OXIDATION AND COLOR OF REESTRUCTURED HAM

Thayná Pereira Silva, Ana Paula Moura, Alcinéia de Lemos Souza Ramos, Eduardo Mendes Ramos

Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA). Lavras, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos da adição de diferentes concentrações de nitrito de sódio (0, 50, 100, 150 e 200 ppm) na oxidação lipídica e cor instrumental de apresuntados, armazenados por 0 e 7 dias. Não houve interação ($P > 0,05$) entre os tratamentos e o tempo de armazenamento para nenhum dos parâmetros avaliados. O índice de TBARS não foi ($P > 0,05$) afetado por nenhum dos fatores, apresentado valor médio de 0,40 ± 0,29 mg MDA/Kg. Maiores adições de nitrito implicaram ($P < 0,05$) em maiores teores de nitrito residual nas amostras. A adição de nitrito fez com que os produtos apresentassem uma coloração mais avermelhada, com maiores valores de a* e menores valores de b* e h* do que as amostras controle (0 ppm de nitrito). Exceto para os valores de L*, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os demais índices de cor das amostras adicionadas de nitrito. Conclui-se que a cor do produto curado é favorecida mesmo com adições de nitrito de sódio tão baixas quanto 50 ppm.

Palavras-chave: índice de TBARS, nitrito residual, cor instrumental.

1. INTRODUÇÃO

Os sais de nitrito são adicionados aos produtos cárneos para conferir a cor rósea e o sabor característicos de produtos curados cozidos, além de prevenir alterações desagradáveis oriundos da rancidez oxidativa dos lipídios, como a formação do *warmed over flavor* (WOF) e inibir o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos, atuando especialmente contra o crescimento e a produção de toxina do *Clostridium botulinum* (CASSENS, 1995, 1997; CAMMACK et al., 1999). Entretanto, o uso de nitrito em produtos cárneos está relacionado com a formação de compostos N-nitrosos potencialmente tóxicos, mutagênicos e carcinogênicos, como as N-nitrosaminas (DUTRA et al., 2011).

Cada país estabelece a quantidade máxima de nitrito a ser utilizada em produtos cárneos curados, sendo esta regulamentação baseada na quantidade mínima necessária para prevenir a produção da toxina pelo *C. botulinum* e para minimizar qualquer risco em potencial. No Brasil, a quantidade residual máxima de nitrito, expressa como nitrito de sódio, permitida para produtos curados é de 150 ppm (BRASIL, 1998).

Devido à possibilidade de formação de compostos cancerígenos em produtos curados, pesquisadores têm buscado nos últimos anos formas alternativas para substituir ou, pelo menos, reduzir a quantidade de nitrito adicionada no processo de cura. Entretanto, para que essa prática se torne efetiva é importante estudarmos as alterações causadas pela redução de nitrito em produtos cárneos onde o mesmo contribui para o desenvolvimento de cor e sabor característicos, sendo necessários de 30 a 50 mg/Kg de nitrito para formação de cor característica (HERSOM e HULLAND, 1985; MÜLLER, 1991).

O objetivo deste presente trabalho foi avaliar a qualidade, no que diz respeito a oxidação lipídica e cor instrumental, durante estocagem refrigerada de apresuntados elaborados com diferentes concentrações de nitrito.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia Carnes e Derivados (LabCarnes) do Departamento de Ciências de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Os apresuntados foram elaborados contendo 55% de paleta suína, 37% de água e 8% de ingredientes: 1,6% sal; 1,7% de isolado proteico de soja, 1,7% de fécula de mandioca, 1,0% de maltodextrina, 0,6% de condimento Califórnia, 0,5% de carragena, 0,5% de polifosfato, 0,3% de glutamato monosódico, 0,05% de ascorbato/isoascorbato de sódio e diferentes níveis (0, 50, 100, 150 e 200 mg/Kg) de nitrito de sódio ($NaNO_2$). Os ingredientes foram misturados e a massa embalada a vácuo (nylon-poliestireno), enformada e cozida em banho-maria até temperatura interna de 73 °C. Os produtos foram refrigerados e armazenados (4 °C) até o momento da análise.

Cerca de 24 horas após a elaboração, os apresuntados foram cortados em fatias de aproximadamente 1 cm de espessura, embalados individualmente em bandejas de isopor branca envoltos com filme de policloreto de vinila (PVC) e mantidos sob refrigeração (4ºC) por 7 dias. Os produtos elaborados foram avaliados quanto a oxidação lipídica, teor de nitrito residual e cor instrumental.

A oxidação lipídica foi avaliada pelo método das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) proposto por RAHARJO et al. (1992), com pequenas modificações. Cerca de 10 g de amostra foi misturada a 40 ml de ácido tricloroacético 5% (TCA) e 1 mL de BHT (1,5 g BHT/100g lipídeo), sendo esta solução filtrada em papel filtro e o volume completado para 50 mL. Uma alíquota de 2 mL do filtrado foi misturada a 2 mL de solução de TBA 0,08 M e aquecido em banho-maria fervente por 5 minutos. Depois de resfriado à temperatura ambiente, a absorvância da amostra obtida foi lida em aparelho espectrofotômetro a 532 nm e os valores foram expressos em miligramas de malonaldeído por quilograma de amostra (mg MDA/kg), utilizando curva analítica elaborada com 1,1,3,3 tetraethoxipropano (TEP).

O teor de nitrito de sódio residual (mg $NaNO_2$/ kg de amostra) foi determinado pelo método espectrofotométrico (no. 973.31) descrito pela AOAC (2000).

A avaliação instrumental da cor foi conduzida apenas no tempo zero, fazendo-se uso de um colorímetro espectrofotômetro CM-700 (Konica Minolta Inc, Tokyo, Japão), com porta de abertura de 8 mm, considerando-se o valor médio de cinco leituras realizadas em diferentes pontos na superfícies das amostras. Os índices de cor luminosidade (L*), índice de vermelho (a*) e índice de amarelo (b*), foram obtidos no sistema CIELAB com o iluminante D_{65}, ângulo do observador a 10° e luz especular excluída (SCE). A partir dos índices de cor, também foram calculados a saturação (C*) e o ângulo de tonalidade (h*) (RAMOS e GOMIDE, 2007):

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}; \text{ e } h^* = tan^{-1}\left({}^{b^*}/_{a^*}\right)$$

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 (níveis de nitrito) x 2 (tempos de estocagem), com duas repetições. Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre médias avaliadas pelo teste de Tukey, sendo considerado um nível de significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram conduzidas no programa SAS® (Statistical Analysis System), licenciado para Universidade Federal de Lavras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado interação significativa (*P* > 0,05) entre os tratamentos e o tempo de estocagem para nenhum dos parâmetros estudados.

Em relação à oxidação lipídica, não houve efeito significativo (*P* > 0,05) do tratamento nem do tempo de estocagem, tendo os produtos apresentado um valor médio de 0,40 ± 0,29 mg MDA/Kg para o índice de TBARS. SHAHIDI e PEGG (1992) relatam que o uso de nitrito de sódio reduz ou elimina a oxidação lipídica, mensurada através do índice de TBARS, em produtos cárneos. Mesmo nas amostras não adicionadas de nitrito, o efeito antioxidante foi observado, uma vez que foram detectados níveis residuais (7,60 ± 0,75 ppm) deste aditivo. Isto indica uma possível contaminação de outros ingredientes da formulação, como por exemplo sal, por nitrito e ou nitrato de sódio.

Em relação ao teor de nitrito residual, houve efeito significativo (P < 0,05) apenas para o tratamento (diferenças na adição de nitrito), sendo os valores médios apresentados na Figura 1. Uma vez que o nitrito interage com outros compostos na carne além da mioglobina (MOHLER, 1982), o teor de nitrito residual é extremamente importante no produto para exercer suas funções. Segundo o mesmo autor, em sistemas modelos com carne suína, cerca de 65% do nitrito adicionado permanece na forma residual, embora estes valores dependam das condições do produto. Entretanto, segundo CASSENS (1997), apenas de 10 a 20% do nitrito adicionado podem ser detectados analiticamente após o processamento de produtos curados, sendo que este nível gradualmente reduz com o armazenamento.

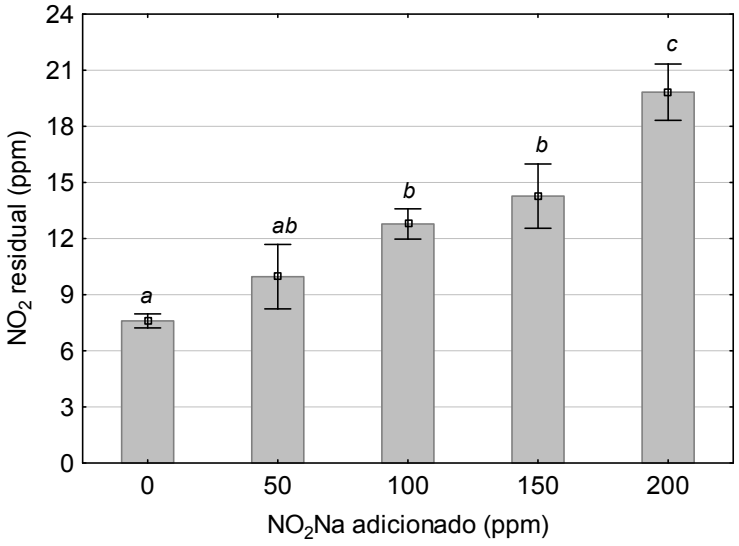


Figura 1. Valores médios (± erro padrão) de nitrito (NO_2) residual dos apresuntados elaborados com diferentes níveis de nitrito de sódio (NO_2Na). Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey (*P* > 0,05).

Para os índices de cor, não houve diferença significativa (*P* >0,05) entre os tratamentos apenas para os valores de saturação (C* = 9,97 ± 0,76), sendo os valores médios dos demais índices apresentados na Figura 2. A adição de nitrito afetou os valores de L*, sendo que amostras adicionadas de 50 ppm nitrito apresentaram maior luminosidade (63,74 ± 0,83) do que as amostras adicionadas de 200 ppm (60,70 ± 0,70). De forma geral, amostras adicionadas de nitrito apresentaram (*P* < 0,05) maiores valores de a* (5,96 ± 0,68) e menores os valores de b* (7,77 ± 0,67) do que as amostras não adicionadas de nitrito (a*

= 2,94 ± 0,27 e b* = 10,18 ± 0,63). Desta forma, a adição de nitrito fez com que os produtos apresentassem uma coloração mais avermelhada, confirmando pelos menores valores (P < 0,05) no ângulo de tonalidade para as amostras contendo nitrito (de 73,89 ± 1,33 para 52,51 ± 3,65).

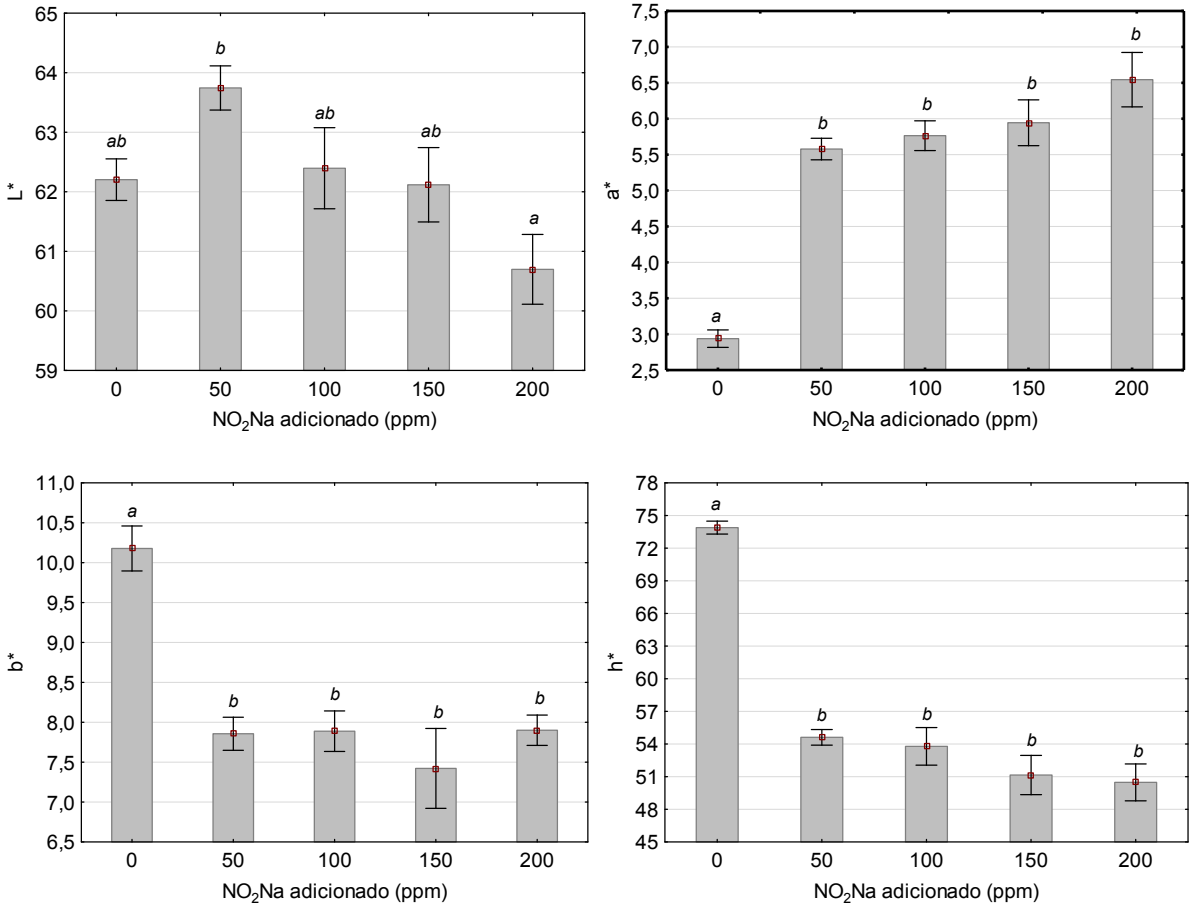


Figura 2. Valores médios (± erro padrão) dos índices de cor (L*, luminosidade; a*, índice de vermelho; b*, índice de amarelo; e h*, tonalidade) dos apresuntados elaborados com diferentes níveis de nitrito de sódio (NO_2Na). Médias seguidas por letras iguais, em cada índice, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05).

4. CONCLUSÃO

A redução de nitrito nos produtos não afetou a oxidação lipídica, sendo que a adição de nitrito em concentrações tão baixas quanto 50 ppm foram suficientes para o desenvolvimento da cor característica dos apresuntados.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e pela concessão das bolsas de pesquisa (PIBIC/CNPq) ao primeiro autor. Também agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio à participação no Congresso.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C., 2000. 1018 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 1004, de 11 de dezembro de 1998.** Aprova o Regulamento Técnico "Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos". Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1998.

CAMMACK, R.; JOANNOU, C.L.; CUI, X.Y.; TORRES MARTINEZ, C.; MARAJ, S.R.; HUGHES, M.N. Nitrite and nitrosyl compounds in food preservation. **Biochimica et Biophysica Acta**, Amsterdam, v.1411, n.2/3, p.475-488, 1999.

CASSENS, R.G. Residual nitrite in cured meat. **Food Technology**, v.51, n.2, p.53-55, 1997.

CASSENS, R.G. Use of sodium-nitrite in cured meats today. **Food Technology**, Chicago, v.49, n.7, p.72-80, July 1995.

DUTRA, M.P., RAMOS, E. M.,RAMOS, A.L.S., FONTES, P.R., CARDOSO, G. P., LEAL, A.S. Radiação gama e tempo de armazenamento sobre a oxidação lipídica, cor objetiva, pigmentos heme e nitrito residual de mortadelas elaboradas com diferentes níveis de nitrito. **Ciência Rural**, v. 41, p. 2203-2209, 2011.

HERSOM, A.C., HULLAND, E.D. **Conservas alimenticias**. Zaragoza (España): Editorial Acribia, 1985. 451 p.

MOHLER, K. **El curado**. Zaragoza: Acribia, 1982. 116p. (Ciência y tecnologia de la carne: Teoria y práctica, 7)

MÜLLER, W.D. Curing and smoking: are they healthier processes today than used to be? **Fleischwirtschaft**, v.71, n.1, p.61-65, 1991.

RAHARJO, S.; SOFOS, J.N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specifity and limit of determination of an aqueous acid extration thiobarbiituric acid-C18 method for mesuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.40, n.12, p.2182-2185, 1992.

RAMOS, E.M., GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias**. Viçosa: Editora UFV. 2007.

SHAHIDI, F., PEGG, R.B. Nitrite-free meat curing systems: update and review. **Food Chemistry**, v.43, n.3, p.185-191, 1992.

Autora ser contatada: Alcinéia de Lemos Souza Ramos
Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras.

Caixa Postal 3037. 37200-000. Lavras, MG.

alcineia@dca.ufla.br

ELABORAÇÃO ARTESANAL E TESTE DE ACEITABILIDADE DE GELEIA DE MAÇÃ COM PIMENTA

HANDMADE PREPARATION AND ACCEPTABILITY TEST OF APPLE JELLY WITH PEPPER

Ingrid Carolline Lima do Carmo[1]; Lucélia da Cunha Rodrigues[2]; Antonia Gomes do Nacimento[2]; Clésia Lima Silva[1]; Luana da Silva Almeida[1]

[1]Graduandas do curso de Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca– Instituto Federal do Maranhão, IFMA. [2] Orientadora do Curso Tecnologia em Alimentos, Campus Zé Doca – Instituto Federal do Maranhão.

Resumo
Um método muito utilizado para a conservação de frutas é a conservação pela adição de açúcar com isso geleia de frutas é um exemplo de produto obtido pelo uso de açúcar aliado ao processo de aquecimento. Este trabalho teve como objetivo a elaboração artesanal da geleia de maçã com pimenta e testar sua aceitabilidade através de teste sensorial. Após a elaboração da geleia, realizou-se a análise sensorial, através da aplicação do teste de aceitação. Utilizou-se a escala de atitude (FACT). A média para a geleia de Maça com pimenta evidenciou um Índice de Aceitabilidade (IA) de 96%. Com os resultados da análise sensorial realizada, o produto poderá ser bem aceito no mercado, pois a formulação elaborada de geleia de pimenta com maçã apresentou Índice de Aceitabilidade ótimo.

Palavras-chave: escala de atitude, geleias, teste sensorial

Introdução

As frutas são imprescindíveis à alimentação humana pelo seu alto valor nutritivo, possuem sabor agradável, são ricas em sais minerais, fibras e boa parte possuem vitaminas necessárias para o regular funcionamento do organismo humano (RIBEIRO, 1995).

Atualmente, maior parte da produção de frutas dedica-se em atender à demanda por frutas frescas, para consumo in natura. Contudo, existe uma lacuna na produção de frutas para atender o mercado dos processados, uma vez que há demanda para o mercado de frutas processadas, como conservas, sucos, geleias e doces (LOUSADA JUNIOR et al., 2006). A transformação da fruta em produto industrial permite a sua preservação por período prolongado, porém espera-se que as propriedades benéficas ao ser humano e as características sensoriais sejam mantidas ao máximo. (MACIEL, 2009 apud CARDELLO e CARDELLO, 1998). Um método muito utilizado para a conservação de frutas é a conservação pela adição de açúcar, que evita perdas do excedente da produção e acaba gerando produtos com maior valor agregado, criando assim condições desfavoráveis para o crescimento e reprodução de micro-organismos (GAVA, 1985).

A preocupação mundial com a saúde tem promovido mudanças nos hábitos alimentares da população, aumentando seu interesse pelo valor nutritivo e compostos bioativos presentes nos alimentos processados e exigindo das indústrias produtos de boa qualidade. (MACIEL, 2009). Em contrapartida, as indústrias alimentícias vêm buscando novas alternativas visando o aumento da sua eficiência e competitividade, devido à grande diversidade de produtos no mercado. Para tal é necessário buscar matérias primas que possam auxiliar as indústrias a conseguirem os produtos desejados levando sempre em consideração o custo do processo (CUNHA et al., 2011).

A geleia de frutas é um exemplo de produto obtido pela conservação pelo uso de açúcar aliado a tratamento complementar (aquecimento). A sua produção ocorre pela cocção das frutas inteiras ou em pedaços da polpa ou do suco de frutas, adicionados de açúcar e água e concentrado até a consistência gelatinosa. Pode ser adicionado glicose ou açúcar invertido para conferir brilho ao produto, sendo tolerada a adição de acidulantes e pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta. A calda deve ser concentrada até o grau Brix suficiente para que ocorra a geleificação durante o resfriamento (Instituto Adolfo Lutz, 2005).

A Resolução Normativa nº. 15/1978 do Ministério da Saúde, já revogada pela Resolução RDC nº. 272, de 22 de setembro de 2005, conceitua geleia de fruta como o produto preparado com frutas e/ou sucos ou extratos aquosos das mesmas, podendo apresentar frutas inteiras, partes e/ou pedaços sob variadas formas, devendo tais ingredientes ser misturados com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos e outros ingredientes permitidos pelas normas; tal mistura será processada até se conseguir uma consistência semi-sólida adequada e, por fim, acondicioná-la e garantir sua perfeita conservação. Sendo que a Resolução em vigor traz apenas uma designação geral para produtos de vegetais e de frutas, levando ao surgimento de geleias que fogem às suas características essenciais de identidade e qualidade.

A maçã se destaca pelo seu alto valor em vitaminas do complexo B (B1 e B2), que ajudam a regular o sistema nervoso; vitaminas C e E; potássio; fibras como a pectina que atua no sistema digestório; flavonóides que combatem os radicais livres responsáveis pelo envelhecimento precoce, e outros nutrientes. Além de promover ação benéfica e protetora em toda a mucosa digestiva, as fibras da maçã contribuem para a regularidade intestinal, uma vez que ajudam a nivelar a quantidade de água presente nas fezes, atenuando problemas de prisão de ventre e diarréias. (MELO, BRASIL)

A determinação da aceitação pelo consumidor é parte crucial no processo de desenvolvimento ou melhoramento de produtos. A escala de atitude (FACT) é uma técnica que mede o grau de aceitação do produto com base em atitudes do provador em relação à freqüência em que estariam dispostos a consumir o produto. Esta técnica é particularmente recomendada em testes de aceitação de produtos com os quais os consumidores não estão familiarizados (SPROESSER; CHAVES, 2005). Este trabalho teve como objetivo a elaboração artesanal da geleia de maçã com pimenta e testar sua aceitabilidade através de teste sensorial.

Material e Métodos

No processamento da geleia foram utilizadas maçãs (Pirus malus, L.) adquiridas no mercado municipal de Zé Doca/MA, açúcar, pimenta malagueta, sal, limão, vinagre, adquiridos no comércio local. Para a elaboração da geleia foi selecionado 1 kg de maçã de tamanho uniforme. As maçãs foram higienizadas em água corrente e cortadas em cubos através de processo manual.

Os frutos já cortados em cubos foram levados a cocção por 45 minutos, após o resfriamento passou-se em peneira fina espremendo os cubos de maçã. A casca e resíduos retidos na peneira foram reaproveitados para obtenção de doce, e a polpa (rendimento de 80%) batida em liquidificador industrial juntamente com os demais ingredientes (tabela 1). A mistura foi transferida para um recipiente de aço inoxidável, onde permaneceu sob cocção e agitação manual contínua durante 10 minutos em fogo brando, até a obtenção da consistência adequada de geleia (65 º Brix da escala Brix). Após a cocção, a geleia foi envasada em frascos de vidro seguido de resfriamento e armazenamento sob refrigeração.

Realizou-se a análise sensorial, através da aplicação do teste de aceitação, que foram avaliados por 51 assessores não treinados, de ambos os sexos, entre docentes e discentes do IFMA- Campus Zé Doca, com idade entre 16 e 42 anos. A amostra foi servida aleatoriamente aos assessores sendo acompanhada por torradas a partir de pães, a base de farinha de trigo acompanhado de água para limpeza do palato. Para isso utilizou-se a escala de atitude (FACT), o método requer que o provador seja especifico quanto ao numero de vezes em que estaria disposto a consumir o produto em um determinado período (SPROESSER; CHAVES, 2005). A escala de atitude é estruturada em 9 pontos, ancorados em extremos de "Comeria isto sempre que tivesse oportunidade" e "só comeria isto se fosse forçado" conforme NBR 12806 e NBR 14141.

Tabela 1 –Ingredientes e medidas Utilizadas.

Ingrediente	Kg/ mL
Maçã	1kg
Açúcar	300g
Limão	10mL
Pimenta malagueta	2g
Vinagre	5mL
água	½ L

Figura 1. Exemplo da ficha de respostas- Escala FACT

TESTE DE ACEITAÇÃO DE PRODUTO

Nome: _____ Data:_____

Sexo : M( ) F( ) Idade_____anos

Por favor, prove a amostra servida e marque a resposta que melhor corresponde ao seu julgamento(atitude).

( ) Comeria isto sempre que tivesse oportunidade
( ) Comeria isto muito frequentemente
( ) Comeria isto frequentemente
( )Gosto disto e comeria de vez em quando
( )Comeria isto se estivesse acessível, mas não me esforçaria para consegui-lo
( )Não gosto disto, mais comeria ocasionalmente
( )Raramente comeria isto
( )Só comeria isto se não pudesse escolher outro alimento
( )Só comeria isto se fosse forçado

Comentários: _____

Resultados e Discussão

Durante a elaboração da geleia observou-se que após a cocção das maçãs, as mesmas adquiriram cor vermelha, com textura macia e gelatinosa, percebeu-se o aroma mais concentrado e o gosto doce mais acentuado.

No preparo da geleia não foi necessário a adição de pectina, devido a maçã apresentar teor elevado de pectina em sua composição natural, garantindo a consistência da mesma e facilitando a formação de gel com a presença de açúcar. No mesmo sentido, Krolow (2005), relata que industrialmente a maçã e os frutos cítricos são utilizados como

principais matérias-primas para a obtenção da pectina, sendo apresentadas na forma de pó. Devido a presença da pectina, observou-se que após a cocção das maçãs as mesmas ficaram com a textura macia e gelatinosa. Os resultados da análise sensorial mostraram que das 51 pessoas que participaram da mesma, 14 eram do sexo masculino e 37 do sexo feminino, o que corresponde a 27% e 73 % respectivamente, a faixa etária dos entrevistados variou entre 16 e 42 anos, e foi dividido em três grupos de acordo com a faixa etária dos mesmos, o primeiro grupo foi formado por pessoas tendo idades entre 16 e 24, segundo entre 25 e 33 e o terceiro 34 e 42 anos, 82% dos entrevistados se enquadram no primeiro grupo 14% no segundo e apenas 4% fazem parte do terceiro grupo. Considerando o percentual de pessoas do sexo masculino que responderam ao teste, pode-se afirmar que houve 100% de aceitação do produto por parte dos homens, ou seja dos 14 participantes, todos aprovaram o produto e por parte das mulheres obteve-se aceitação de 95% e 5% das entrevistadas não gostaram ou não consumiriam o produto.

A tabela 2 mostra os resultados apurados durante a análise sensorial, observando-se os dados da tabela conclui-se que houve apenas 5% de reprovação, os provadores que não consumiriam a geleia ressaltaram que não consumiriam o produto devido à presença da pimenta, pelo fato dos mesmos não apreciam tal especiaria.

A média para a geleia de maçã com pimenta evidenciou um índice de Aceitabilidade (IA) de 95%. Segundo Dutcosky (2011) para um produto apresentar boa aceitabilidade é necessário que o IA seja igual ou superior a 70%, portanto, esse resultado mostra que a geleia apresentou grande aceitabilidade.

Tabela 2 – Resultados da Análise sensorial. Zé Doca-MA, junho/2013.

CLASSIFICAÇÃO DA ATITUDE	ESCORE	%
Comeria isto sempre que tivesse oportunidade	21	41,18
Comeria isto muito frequentemente	10	19,60
Comeria isto frequentemente	11	21,57
Gosto disto e comeria de vez em quando	7	13,73
Comeria isto se estivesse acessível, mas não me esforçaria para consegui-lo	1	1,96
Não gosto disto, mais comeria ocasionalmente	0	0,0
Raramente comeria isto	1	1,96
Só comeria isto se não pudesse escolher outro alimento	0	0,0
Só comeria isto se fosse forçado	0	0,0

Conclusão

Segundo os resultados da análise sensorial realizada, o produto poderá ser bem aceito no mercado, pois a formulação elaborada de geleia de pimenta com maçã apresentou Índice de Aceitabilidade ótimo. Resultando em um produto diferenciado e inovador.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 12994: análise sensorial dos alimentos e bebidas. Rio de Janeiro. 1993.

BRASIL. Maçã. Propriedades nutricionais da maçã oferecem benefícios à saúde. Disponível em: <http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/139.pdf>. Aditivos & Ingredientes. Pág. 44-45. Acesso em 24 jul 2013 – 08:25h.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos,3ª Ed. revista e ampliada. Curitiba: Champagnat,2011. 259-262p. Coleção exatas,4.

GAVA, A. J.; Princípios de Tecnologia de Alimentos, 7. ed. NOBEL. 1985. 241p

Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil, 2005. 1018p.

Krolow, Ana Cristina Richter. Preparo artesanal de geleias e geleiadas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. Disponível em: http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_138.pdf. Acesso em: 26/06/ 2013

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006. Disponivel em: < http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/225/220 >, acesso: 22/07/2013

MACIEL, M. I. S. et al. Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. B.CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009. Disponivel em: < http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/viewArticle/22035 >, acesso: 18/06/2013

MELO, B., ALMEIDA, M.S. Valor nutricional das frutas. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/nutricao.htm#_Toc76516566>. Acesso em: 24 jul. 2013 – 10:50h.

RIBEIRO, M. As maravilhas da indústria caseira de alimentos. 6 ed. Porto Alegre-RS. 1995. Rigel. 128p.

SPROESSER, R.L; CHAVES, J.B.P. Práticas de laboratório de análise sensorial de Alimentos e Bebidas. Viçosa: editora UFV, 2005. 51-54p.

Autor(a) a ser contactado: Ingrid Carolline Lima do Carmo, Campus Zé Doca– Instituto Federal do Maranhão, IFMA. Rua Rio Branco,61 Bairro:Centro Cidade: Zé Doca- MA, e-mail: karolline_lima@hotmail.com

ELABORAÇÃO DE BARRAS DE CEREAIS COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FLOCOS DE AVEIA POR FARINHA DA ENTRECASCA DA MELANCIA (*Citrullus lanatus*)

DEVELOPMENT OF CEREAL BAR WITH PARTIAL SUBSTITUTION OF OATS FLAKES BY FLOUR OF WATERMELLON INNER BARK (*Citrullus lanatus*)

Jéssica Lima de MORAIS[1], Tainá Martins Costa Ferreira SILVA[1], Raquel Dantas de MELO[1], Juliana Késsia Barbosa SOARES[2], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Docentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
Objetivou-se nesta pesquisa elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos e sensoriais da farinha da entrecasca de melancia e de barras de cereais obtidas a partir da mesma. Para tanto, após a obtenção da melancia na feira livre de Cuité/PB, as entrecascas foram retiradas e utilizadas na fabricação da farinha, a qual foi empregada no processamento das barras de cereais, a partir de técnicas que foram padronizadas em laboratório. Tanto a farinha da entrecasca como as barras de cereais elaboradas foram submetidas às análises físico-químicas e as barrinhas foram avaliadas quanto a sua aceitação sensorial e intenção de compra. Os resultados obtidos demonstram que tanto a farinha como as barras de cereais elaboradas podem ser uma opção viável de produtos processados pela indústria especializada, visto o potencial de elaboração de um alimento rico em termos nutricionais, com boa aceitação sensorial e com custo relativamente baixo.

Palavras-chave: barras de cereais, entrecasca de melancia, farinhas.

Introdução

O aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas) na elaboração de novos produtos é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico, prolonga a vida útil do alimento, promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar. Além disso, o aproveitamento integral de frutas e hortaliças, como forma de incentivo ao consumo desse grupo de alimentos, é uma prática alimentar saudável e contribui para a promoção da saúde (SILVA; RAMOS, 2009).

Os subprodutos de frutas e hortaliças apresentam quantidades apreciáveis de fibra e de outros constituintes importantes à alimentação humana. O consumo regular dessas frações reduz significativamente a prevalência de algumas doenças degenerativas, visto que são substâncias biologicamente ativas que trazem benefícios à saúde ou efeitos fisiológicos desejáveis (MELO et al., 2006).

Nessa perspectiva, objetivou-se neste estudo obter a farinha da entrecasca da melancia bem como formular barras de cereais com substituição parcial dos flocos de aveia por esta farinha e analisar os produtos do ponto de vista nutricional e sensorial.

Materiais e Métodos

Local – Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB, Brasil. A elaboração da farinha e das barras de cereais foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas da entrecasca de melancia, da farinha e dos produtos elaborados a partir desta foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG e as análises sensoriais das barrinhas foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LTA)/CES/UFCG.

Amostras – As melancias foram obtidas da feira livre da cidade de Cuité/PB. Os demais ingredientes necessários para elaboração das barras de cereais foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da referida cidade. A polpa foi separada da casca e desta obtida a entrecasca para elaboração da farinha. A partir da farinha, foram elaboradas as barras de cereais.

Elaboração da farinha da Entrecasca de Melancia (FEM)

Para elaboração da FEM, as melancias foram submetidas à seleção, limpeza e sanitização, em seguida foram retirados os frutículos, separando a polpa da entrecasca, que foi então picada e seca em estufa com circulação de ar forçada a 80 ºC/16 h. Posteriormente, foram trituradas e peneiradas até chegar à granulometria desejada.

Elaboração das Barras de Cereais

Foram elaboradas quatro formulações de barras de cereais com diferentes proporções de farinha da entrecasca de melancia, que substituiu parcialmente os flocos de aveia nos produtos. Essas formulações foram genericamente denominadas de Formulação

F1, F2, F3 e F4 e apresentavam as seguintes concentrações (em %): F1 (controle) com 0% de FEM; F2, com 10%; F3, adicionada de 20% e F4, com 30% de FEM. A quantidade dos demais ingredientes: açúcar, gordura vegetal, uva passa e fermento químico foram constantes em todas as formulações.

Caracterização físico-química

As análises físico-químicas da semente, da farinha e das barras de cereais foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e Folch, Less e Stanley (1957). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar feita por titulação (método IAL, 016 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 012 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 018 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 036 IV); e os carboidratos foram determinados por diferença. O valor calórico dos produtos foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

Caracterização Sensorial

No que diz respeito às análises sensoriais, um painel com 50 provadores não treinados avaliou a aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, atribuindo valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica não estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). As preparações foram consideradas aceitas quando obtiveram média ≥ 5,0 (equivalente ao termo hedônico “nem gostei/nem desgostei”). Paralelamente, também foi avaliada a intenção de compra. Para tanto, foi empregada a escala hedônica não estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria).

Análises estatísticas

Os resultados das análises físico-químicas e aceitação sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste de média de Tukey e Teste-t ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Statistics Analys Systems, versão 8.12 (SAS Institute, Inc., Cary, NC.) (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Os valores das análises da composição físico-química da entrecasca *in natura* e da farinha obtida a partir desta são apresentados na Tabela 1, em que se observam relevantes teores de proteínas e carboidratos.

Comparando-se os valores da entrecasca e da farinha observa-se que houve uma maior concentração dos nutrientes na farinha ($p<0,05$), que se pode justificar devido ao processo de secagem a que a entrecasca foi submetida.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com a entrecasca de melancia *in natura* e a farinha obtida a partir desta.

Variável (%)	Entrecasca de melancia *in natura*	Farinha da Entrecasca de melancia
pH	6,88 ±0,00*	4,84 ±0,00
Acidez Molar	1,87 ±0,00	2,12 ±0,01*
Umidade	95,02 ±0,08*	5,45 ±0,09
EST**	4,99 ±0,08	94,55 ±0,09*
Cinzas	0,53 ±0,04	17,42 ±0,60*
Proteínas	5,37 ±0,11	6,53 ±0,14*

Lipídios	0,13 ±0,00	1,19 ±0,00*
Carboidratos	1,04 ±0,22	69,59 ±0,38*
Calorias (Kcal/100 g)	26,75 ±1,31	315,15 ±2,06*

*Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student (p<0,05).
**Extrato Seco Total

O valor médio encontrado para o pH foi de 6,00 estando um pouco acima do valor encontrado por Portela (2009) ao analisar a farinha da entrecasca da melancia (FEM) com o endocarpo (casca externa), que encontrou um valor para o pH de 5,23.

Quando comparada com o limite para farinha de trigo integral, a acidez titulável encontrada de 2,12% estava dentro do limite estabelecido pela Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978). O teor de umidade de 5,45% também encontrou-se dentro dos padrões estabelecidos pela mesma Resolução citada acima, que é de 14%.

O teor de cinzas de 17,42% esteve acima do fixado pela Resolução - CNNPA nº 12, de 1978 (BRASIL, 1978), que preconiza 2% para farinha de trigo. De acordo com Portela (2009), que encontrou um valor de 9,83%, esse alto teor de cinzas remete uma alta concentração de minerais, sugerindo que seja um produto fonte de minerais.

Após preparadas, as barras de cereais foram submetidas às análises físico-químicas, cujos resultados obtidos estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com barras de cereais com diferentes concentrações de farinha de entrecasca da melancia.

	Barras de cereais			
Variável (%)	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
pH	$6,27^{a}$ ±0,00	$5,40^{c}$ ±0,00	$5,59^{b}$ ±0,00	$5,28^{d}$ ±0,00
Acidez Normal	$1,88^{d}$ ±0,00	$2,36^{c}$ ±0,02	$2,84^{b}$ ±0,00	$3,28^{a}$ ±0,00
Umidade	$8,44^{b}$ ±0,18	$11,35^{a}$ ±0,47	$10,68^{a}$ ±0,48	$12,32^{a}$ ±0,44
EST*	$91,56^{a}$ ±0,18	$88,65^{b}$ ±0,47	$89,32^{b}$ ±0,48	$87,68^{b}$ ±0,44
Cinzas	$1,98^{d}$ ±0,01	$2,79^{c}$ ±0,02	$3,21^{b}$ ±0,02	$4,17^{a}$ ±0,05
Proteínas	$6,31^{b}$ ±0,19	$6,41^{b}$ ±0,09	$7,47^{a}$ ±0,24	$7,50^{a}$ ±0,08
Lipídios	4,53 ±0,16	4,51 ±0,10	4,81 ±0,11	4,79 ±0,00
Carboidratos	$78,74^{a}$ ±0,52	$74,94^{b}$ ±0,51	$73,83^{b}$ ±0,14	$71,22^{c}$ ±0,57
Calorias (Kcal/100 g)	$380,58^{a}$ ±0,15	$365,99^{b}$ ±1,45	$368,50^{b}$ ±2,53	$358,01^{c}$±1,96

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).
*Extrato Seco Total. F1 – Barras de cereais com 0% de farinha da entrecasca de melancia; F2 – Barras de cereais com 10% de farinha de entrecasca da melancia; F3 – Barras de cereais com 20% de farinha da entrecasca de melancia; F4 – Barras de cereais com 30% de farinha da entrecasca de melancia.

Os teores de umidade encontradas neste estudo foram um pouco elevados em comparação ao obtido por Mourão (2009) que, analisando barra de cereal elaborada com caju ameixa, encontrou 6,11% de água. Freitas et al. (2006) também realizaram uma pesquisa sobre barra de cereais e encontraram valores de 10,71% de umidade, resultados que se assemelham aos encontrados nesta pesquisa.

Mourão (2009) encontrou uma quantidade de cinzas de 1,65%, valor próximo do encontrado neste estudo para a formulação 1. As proteínas apareceram em quantidade significativa nas quatro barras de cereais avaliadas, sendo que as formulações F3 e F4 apresentaram maior quantidade em relação às demais (p<0,05). Isto se deve provavelmente ao fato de que estas amostras continham maior percentual de FEM em sua composição, o que pode ter influenciado no resultado.

Não houve diferença significativa entre as amostras para os lipídeos (p>0,05), e estes variaram entre 4,53 e 4,59%, percentuais menores do que os encontrados nas barras de cereais elaboradas por Gutkoski (2007), que quantificou 6,57%; e por Mourão (2009), que encontrou 5,64%.

Na medida em que se aumentou a substituição dos flocos de aveia pela FEM, observou-se uma redução dos percentuais de carboidratos, o que possivelmente contribuiu para a redução de calorias ofertadas nas barrinhas (p<0,05). Mesmo assim, as calorias

ofertadas por cada 100 g de barra de cerais consumida esteve acima de 300 Kcal, e a formulação 4 pode ser uma alternativa para aqueles que buscam uma boa alternativa de um alimento com calorias consideráveis, baixo teor de carboidratos, alto teor de proteínas e minerais.

As notas atribuídas pelos consumidores às formulações de barras de cereais quanto à aceitação sensorial e intenção de compra estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com barras de cerais adicionadas de diferentes concentrações de farinha da entrecasca de melancia.

	Barras de Cereais			
Atributo	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
Aparência	7,48 ±1,65	6,74 ±1,56	6,88 ±1,80	7,28 ±1,39
Cor	7,18 ±1,71	6,86 ±1,57	6,90 ±1,43	7,16 ±1,50
Aroma	6,84 ±1,65	7,00 ±1,33	7,00 ±1,33	7,38 ±1,34
Sabor	7,26 ±1,71	7,28 ±1,58	7,20 ±1,77	7,22 ±1,53
Textura	7,02 ±1,84	7,20 ±1,44	7,08 ±1,83	7,00 ±1,57
Avaliação Global	7,44±1,59	7,42 ±1,55	7,18 ±1,51	7,38 ±1,16
Intenção de Compra	$4,40^{a}$ ±0,70	$4,12^{ab}$ ±0,75	$4,10^{ab}$ ±0,79	$3,84^{b}$ ±0,84

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).
F1 – Barras de cereais com 0% de farinha da entrecasca de melancia; F2 – Barras de cereais com 10% de farinha de entrecasca da melancia; F3 – Barras de cereais com 20% de farinha da entrecasca de melancia; F4 – Barras de cereais com 30% de farinha da entrecasca de melancia.

Considerando que o teste de aceitação por escala hedônica pode medir, com certo nível de segurança, o grau de gostar e a aceitação de um produto, é possível indicar através dos resultados desses testes, se o produto tem potencial para se tornar sucesso comercial. Com base nesta perspectiva, observa-se que com relação a todos os atributos sensoriais avaliados não houve diferença estatística (p>0,05) para nenhum dos atributos sensoriais entre as formulações F1, F2, F3 e F4, onde as mesmas receberam notas para os atributos sensoriais avaliados que estavam entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” a “gostei muito”, demonstrando que a formulação padrão não diferiu das demais formulações, indicando assim que a FEM pode ser utilizada na substituição dos flocos de aveia em barras de cereais, sem prejuízo das características organolépticas.

Quando foi avaliada a intenção de compra pelos provadores, observa-se que é viável a comercialização de barras de cereais contendo FEM, pois receberam notas entre 3,84 a 4,40, estando os termos hedônicos entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente compraria”. Entretanto, a formulação F4 com maior concentração de FEM apresentou diferença estatística quando comparada a F1 formulação controle (p<0,05), recebendo a nota 3,84, podendo ser justificada pela maior concentração de FEM, que pode ter acentuado o sabor amargo oriundo da mesma e ter contribuído para que a formulação recebe-se notas menores que a formulação padrão F1 quanto à intenção de compra. Uma característica importante que deve ser destacada é que a FEM apresenta um sabor amargo que é proveniente de uma substancia terpenóide denominada cucurbitacina muito importante positivamente por apresentar um amplo espectro de atividades biológicas, tais como antinflamatórias e antihumorais.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a farinha da entrecasca de melancia pode ser utilizada na substituição parcial dos flocos de aveia no desenvolvimento de barras de cereais com características nutricionais interessantes, a exemplo do alto percentual de proteínas e minerais, baixo teor de carboidratos e calorias. Ademais, destacam-se a sua ótima aceitação sensorial e custo relativamente baixo de elaboração, podendo ser ofertado à população em geral como um alimento com grande potencial local, que pode gerar fonte de renda e aporte nutricional para aqueles que venham a se beneficiar do mesmo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de Julho de 1978.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

FREITAS, D. G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor proteico e vitamínico. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, F.; PEDÓ, I. et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2008. 1018 p.

MELO, E. A. et al. Capacidade antioxidante de hortaliças usualmente consumidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 639-644, 2006.

MOURÃO, L. H. E. **Obtenção de barras de cereais de caju ameixa com alto teor de fibras processadas com ingredientes funcionais**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

PORTELA, J. V. F. **Estudo dos aspectos tecnológicos e de qualidade envolvidos no aproveitamento da casca e da polpa da melancia (*Citrullus lanatus* Schrad).** 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.

SILVA, M. B.; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, v. 56, n. 5, p. 551-554, 2009.

Autor a ser contactado: Jéssica Lima de Morais, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Cuité-PB – Email: jessicamorais-pb@hotmail.com

ELABORAÇÃO DE FARINHA DE CASTANHOLA (*Terminalia Catappa* L.) COM APLICAÇÃO EM BISCOITO TIPO *COOKIE*

PREPARATION OF CASTANHOLA FLOUR (*Terminalia Catappa* L.) FOR APPLICATION IN COOKIES

Dayana Cintra Valença[1], Ellen Karine Lima[1], Iris Barbosa de Souza[2], Daniele Silva Ribeiro[2]

[1]Discentes do Curso de Engenharia de Alimentos, na Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE-UAG.

[2]Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos, na Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE-UAG.

Resumo

A *Terminalia Catappa* L., pertencente à família Combretaceae, conhecida popularmente como castanheira, castanhola, castanholeira, amêndoa da praia, chapéu-de-sol e sete-copas. É uma árvore originária da Índia, sendo abundante na região nordeste do Brasil. O objetivo do trabalho foi elaborar a farinha, realizar a caracterização centesimal e formular biscoitos utilizando a farinha obtida da polpa do fruto da castanhola, bem como avaliar as características físico-químicas da farinha e dos biscoitos. Foi desenvolvida uma formulação de biscoito tipo *cookie*, substituindo parcialmente a farinha de trigo com a farinha

da polpa de castanhola. A farinha, assim como o biscoito da polpa de castanhola evidenciaram alto conteúdo de fibra e carboidratos, segundo legislação vigente. Os resultados encontrados apontam que a farinha da polpa de castanhola pode ser considerada como fonte de fibras e possui grande potencial tecnológico para formulações alimentícias.

Palavras-chave: *Terminalia Catappa* Linn. Farinha. Biscoito.

Introdução

A *Terminalia Catappa* Linn, pertencente à família Combretaceae, conhecida popularmente como castanheira, castanhola, castanholeira, amêndoa da praia, chapéu-de-sol e sete-copas, é uma árvore originária da Índia (IVANI, 2008), cresce em regiões tropicais e subtropicais, sendo abundante na região nordeste do Brasil (ANDRADE, 2013). O fruto da castanhola apresenta potencial nutricional e tecnológico e alguns estudos sobre a polpa e a amêndoa (LIMA, 2012). Em trabalho realizado por De Paula (2008) foi observado que a polpa e a castanha *in natura* do fruto da castanhola tinham teores de proteínas, fibras, lipídios e minerais semelhantes ao de frutas tropicais comumente consumidas no Brasil e recomendadas por nutricionistas e profissionais da área de saúde como fonte de nutrientes.

A procura por fontes alternativas de alimentos tem sido tópico de pesquisas nas últimas décadas, principalmente para o enriquecimento nutricional do produto. Uma forma muito utilizada hoje para este enriquecimento aos produtos alimentícios é a adição, principalmente, de fibras e o uso de farinhas mistas, elaboradas com as mais diversas frutas e vegetais, onde estes são ricos em nutrientes. Associar a farinha a um alimento muito consumido hoje em dia, como é o biscoito tipo *cookie*, principalmente pelas crianças, acaba gerando um produto já existente, mas com sabor diferenciado e nutricionalmente enriquecido. Segundo Lima (2012), farinhas obtidas a partir da desidratação de frutos nativos ou exóticos podem ser utilizadas na formulação de uma variedade de produtos a partir da substituição parcial de farináceos convencionais, tornando-os fonte de renda acessível à população. Tradicionalmente, apenas as folhas da T. *Catappa* são utilizadas para fins terapêuticos. Essas folhas têm sido usadas como fontes medicinais populares para diarreia e como antitérmico para prevenir hematomas e no tratamento da hepatite (Teixeira, 2010). Estudos recentes mostram que a T. *Catappa* apresenta, também, propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Trata-se de uma fruta que apesar de possuir sabor agradável e quantidades representativas de nutrientes, é pouco utilizada na alimentação humana (LIMA, 2012). A intenção de elaborar a farinha de um fruto pouco consumido traz um produto inovador. Com isso, o objetivo do trabalho foi obter a farinha, realizar a caracterização centesimal e elaborar biscoitos utilizando a farinha obtida da polpa do fruto da castanhola (*Terminalia Catappa* Linn), com perspectiva de ampliar as aplicações desse fruto, além de oferecer subsídios para o uso na formulação de biscoitos tipo *cookie*.

Material e Métodos

Obtenção da farinha

Os frutos da castanhola utilizados foram coletados na cidade de Garanhuns - PE e em seguida encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG), onde foram lavados em água corrente e imersos em solução clorada 200 ppm por 15 minutos, secos e posteriormente despolpados manualmente separando-se a polpa do caroço. Em seguida, a polpa obtida foi acondicionada em sacos de polietileno e congelada até o momento da produção das farinhas. A farinha empregada para as formulações alimentícias foi elaborada a partir da secagem da polpa em estufa, marca Quimis, de circulação forçada a 50 ºC durante 12 horas, posteriormente, procedeu-se a moagem em liquidificado doméstico, Arno, até obter as características de farinha em seguida armazenadas a vácuo e mantidas sob refrigeração

.

Elaboração do biscoito

O processamento dos biscoitos esta descrito na Figura 1.

Figura 1 – Preparação do biscoito tipo *cookie* com farinha de castanhola

A formulação adotada para o preparo do biscoito foi baseada em Lima (2012), com substituição parcial da farinha de trigo por 50 % da farinha de castanhola (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulação de biscoito tipo *cookie* com adição da farinha de castanhola

Ingredientes	Formulação (g)
Farinha de trigo	50
Farinha de Castanhola	**50**
Amido de Milho	33,3
Açúcar refinado	33,3
Manteiga com sal	26,3
Ovos	50

A mistura dos ingredientes foi realizada manualmente, até a formação de uma massa homogênea, obtendo uma massa facilmente manipulável. Para a formação do biscoito, a massa foi cilindrada até a obtenção de biscoitos com aproximadamente 2,5 g. A cocção foi realizada em forno convencional à 220 ºC por 1 hora. O resfriamento foi realizado em temperatura ambiente de 25 ºC. Para em seguida serem embalados à vácuo e armazenados em temperatura ambiente.

Analises físico – químicas

As análises físico-químicas foram realizadas na farinha e no biscoito.

As análises de pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais (Brixº) foram seguindo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2008). A determinação da atividade de água na farinha e no biscoito tipo cookie foi realizada com a leitura diretamente no aparelho AguaLab PRE - Decagon. As amostras foram colocadas em recipiente apropriado e inseridas no equipamento.

Composição centesimal

A composição centesimal foi realizada na farinha e no biscoito.

A determinação da umidade e do Resíduo Mineral Fixo (Cinzas) foram realizadas seguindo a metodologia do Institulo Adolf Lutz (2008). A fração de extrato etéreo foi determinada diretamente no aparelho ANKOM XT-10, utilizando hexano como solvente. A proteína foi determinada segundo a metodologia do micro-Kjeldahl. Para a determinação do teor de fibras alimentares total foi empregando o método fibra detergente neutra (FDN) e fibra detergente ácida (FDA). O teor de carboidratos foi determinado por diferença dos

demais constituintes, subtraindo de 100 % do valor de proteínas, lipídios, cinzas, umidade e fibra alimentar total.

Valor Energético Total (VET)

O VET foi calculado pela soma das calorias (kcal) fornecidas por carboidratos, lipídios e proteínas, multiplicando-se seus valores em gramas pelos fatores de Atwater 4 Kcal, 9 Kcal e 4 Kcal, respectivamente (IAL, 2008).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas para pH, acidez total titulável e sólidos solúveis totais (°Brix) e a atividade de água estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Análises físico-químicas da farinha de castanhola e do biscoito tipo *cookie*

Parâmetros	Farinha da polpa da Castanhola (Média ± DP*)	Biscoito Tipo *Cookie* (Média ± DP*)
pH	4,19 ± 0,0141	5,66 ± 0,0163
Acidez total titulável (ATT)	26,861 ± 0,487	7,813 ± 0,090
Sólidos solúveis (°Brix)	44,00 ± 0,000	29,00 ± 0,471
Atividade de água (A_a)	0,7375 ± 0,0015	0,395 ± 0,0026

*Valores expressos em média ± DP = desvio-padrão
Fonte: Autoria própria.

Observa-se na Tabela 2 que o pH encontrado na farinha foi de 4,19 (± 0,0141), mostrando ser levemente ácida, o que pode ser considerado um fator benéfico, devido a tornar o meio desfavorável ao crescimento microbiológico, mas já o pH encontrado no biscoito foi de 5,66 (± 0,0163), sendo este valor menos ácido que o encontrado na farinha, isto pode ser explicado devido ao acréscimo de ingredientes com pH mais altos, como ovos, margarina, açúcar. A acidez total titulável é um importante parâmetro na conservação do alimento, devido a acidez estar diretamente ligada à conservação do alimento, pois quanto mais ácido menor é o risco de contaminação microbiológica. O valor encontrado na farinha da castanhola foi de 26,861 % (± 0,487), a acidez total titulável encontrada no biscoito, 7,813 (± 0,090), mostrou-se inferior ao encontrado na farinha. O valor de sólidos solúveis encontrado na farinha foi de 44,0 °Brix, este valor reflete os açucares presentes no fruto, os quais estavam de maduros a levemente maduros, resultando nos valores relativamente encontrados. O teor de sólidos solúveis de 29,0 °Brix (± 0,471) encontrado no biscoito foi inferior ao encontrado na farinha, o que era esperado devido ao acréscimo de diferentes ingredientes. A atividade de água encontrada na farinha foi de 0,7375 (± 0,0015), diferentemente da atividade de água do biscoito que foi de 0,395 (± 0,0026), mostrando possuir uma estabilidade microbiológica devido a estar numa faixa de Aa menor que 0,6, que não é propícia para o desenvolvimento da maioria dos micro-organismos. Esta redução na atividade de água era esperada devido ao processo de forneamento dos biscoitos que elimina a água livre e o armazenamento a vácuo possibilitou a não absorção de água do ambiente.

Os resultados obtidos para umidade, extrato etéreo, proteínas, cinzas, carboidratos e fibras FDN e FDA - composição centesimal da farinha estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição centesimal da farinha de castanhola e do biscoito tipo *cookie*

Parâmetros	Farinha de Castanhola (Média ± DP*)	Biscoito Tipo *Cookie* (Média ± DP*)
Umidade (%)	23,26 ± 0,0282	8,58 ± 0,300
Extrato etéreo (%)	0,733 ± 0,0066	14,120 ± 0,161
Proteínas (%)	5,466 ± 0,0044	8,080 ± 0,129
Cinzas (%)	3,783 ± 0,369	1,659 ± 0,491
Carboidratos (%)	29,87 ± 0,000	22,97 ± 0,000
Fibras (%)		

FDN (%)	18,750 ± 0,1880	32, 195 ± 1,3054
FDA (%)	18, 136 ± 0,4909	10, 490 ± 0,8803
VET (Kcal.100g^{-1})	147,941	315,00

*Valores expressos em média ± DP= desvio-padrão
Fonte: Autoria própria.

Na farinha de castanhola a umidade encontrada foi de 23,26 % (± 0,0282) valor acima do recomendando pela legislação para farinhas de vegetais, que é de no máximo 15 % (BRASIL, 2005), mas a umidade encontrada no biscoito foi de 8,58 % (± 0,300) onde a alta umidade da farinha não interveio na umidade do biscoito estando este dentro do permitido, onde a umidade de biscoitos e bolachas deve ser, no máximo, de 14,0 % p/p (BRASIL, 2005).

A quantidade de proteína encontrada na farinha foi de 5,468 % (± 0,0044). A quantidade de proteínas encontrada no biscoito foi de 8,989 % (± 0,129), valor este abaixo do encontrado por Lima (2012) 11,66 % (± 0,85) no biscoito com 10 % da farinha de polpa de castanhola.

O percentual lipídico foi de 0,733 % (± 0,0066), sendo esta uma quantidade muito pequena onde corrobora com Lima (2012), que encontrou 0,80 (± 0,17) na farinha de castanhola. O percentual lipídico encontrado no biscoito foi de 14,120 % (± 0,161). Os valores encontrados para as fibras FDN e FDA na farinha foram 18,750 % (± 0,1889) e 18,136 % (± 0,4909), respectivamente, mostrando ser uma boa fonte de fibras, segundo a RDC nº 54 de 2012 (BRASIL, 2012), assim como o biscoito elaborado a partir desta, que apresentou porcentagem de fibras FDN de 32,195 % (± 1,3054) e na FDA 10,490 % (± 0,8803). A quantidade de fibra total encontrado no biscoito com 10% da farinha de polpa de castanhola por Lima (2012) foi de 4,03 % (± 0,13), esta diferença pode ser explicada devido ao teor de farinha de castanhola utilizado por este trabalho, de 50 %. A quantidade de cinzas na farinha 3,78 % (± 0,369) foi semelhante ao encontrado por Lima (2012), 3,565 % (± 0,20), na farinha de polpa de castanhola.

A quantidade de cinzas encontradas no biscoito foi de 1,659 (± 0,491) corrobora com Lima (2012) no biscoito com 10 % da farinha de polpa de castanhola onde obteve 1,53 (± 0,01), mostrando obter menos minerais que o encontrado na farinha. A quantidade de carboidrato encontrado na farinha foi de 29,87 %, no biscoito foi 22,97 %, não havendo uma diferença muito grande entre os produtos.

O valor energético total (VET) é a soma da quantidade de energia fornecida pelo alimento necessária para a manutenção das funções vitais do organismo, juntamente com a energia gasta para que ocorra a digestão, absorção e metabolismo dos nutrientes ingeridos (CAMARGO, 2006). O VET encontrado na farinha foi de 147,941 Kcal/100g. O VET encontrado no biscoito foi de 315 Kcal/100g, valor este inferior ao encontrado por Lima (2012) no biscoito com 10 % da farinha de castanhola, isto pode ser explicado devido a quantidade de fibras encontrados neste trabalho ser maior e a quantidade de carboidrato menor que o de Lima (2012), pois quanto mais fibras tiver o alimento menor o seu valor energético, devido as fibras não serem digeríveis. E quanto aos carboidratos, por serem uma fonte de energia, quanto maior sua quantidade maior o valor energético do alimento.

Conclusão

A elaboração da farinha da polpa da castanhola foi possível e mostrou ser uma boa fonte de nutrientes e uma alternativa para o uso de um fruto pouco utilizado, mas com grande potencial para elaboração de produtos alimentícios. A utilização da farinha da polpa na aplicação em biscoitos tipo *cookie* mostrou ser uma boa aplicação e um produto diferenciado. Dos nutrientes encontrados na farinha, em maior quantidade, foram as fibras e os carboidratos e em menor quantidade foram os lipídios. O biscoito apresentou pH, umidade e atividade de água baixos, tornando o produto pouco perecível. E, de acordo com a RDC nº 54 de 2012, pode ser considerado um produto de alto teor de fibras o que favorece a sua inserção no mercado com um apelo funcional. No entanto, deve-se submetê-lo à análise sensorial, para avaliar a sua aceitação.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, C. K. O. **Elaboração e aceitabilidade dos biscoitos enriquecidos com farinha de banana verde.** Monografia. Catolé do Rocha – PB, 2013.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC n° 263 de e 22 de setembro de 2005**, publicada no Diário Oficial em 23/09/2005. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. 2005.
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA**). RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012,** publicado no Diário Oficial em 13/11/2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar.
DE PAULA, A. **A. Caracterização físico-química e avaliação do potencial antioxidante dos frutos da *Terminalia Catappa* Linn.** Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, (Dissertação Mestrado), p.91. 2008.
IVANI, S. de A. et al. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de castanheira (*Terminalia Catappa* Linn Combretaceae**). Rev. Bras. Frutic.,** Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 517-522, Junho 2008.
LIMA, R. M. T. de. **Fruto da castanhola (*Terminalia Catappa* Linn.): compostos bioativos, atividade antioxidante e aplicação tecnológica**. Universidade Federal do Piauí. p. 20-79. Teresina 2012.
CAMARGO, M. C. **Valor energético total, consumo de macronutrientes e contribuição de complementos nutricionais na alimentação de triatletas adultos.** Dissertação (mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêutica da USP. São Paulo, 2006.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008.

Autora a ser contactada: *Iris Barbosa de Souza, UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista - CEP: 55292-270 - Garanhuns/PE. Email: irisbarbosadesouza@gmail.com.*

ELABORAÇÃO DE GELEIA DE PIMENTÃO VERMELHO (*Capsicum annuum L.*)

RED CHILI JELLY PREPARATION (*Capsicum annuum* L.)

CARMEN LUCIA VIEIRA ROCHA[1], ÉRIKA TEIXEIRA PEIXOTO[1], RANDERSON HENRIQUE JOSÉ CALDAS LUCENA[1] RICARDO TARGINO MOREIRA[2], KATHARINA KARDINELE BARROS SASSI[3]

[1]Graduando do curso de Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

[2]Docente do curso de Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

[3]Doutoranda pelo programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Resumo

A fabricação de geleias de frutas proporciona o aumento da vida de prateleira e a agregação de valor ao produto, assim sendo, objetivou-se elaborar três formulações de geleia de pimentão vermelho, sendo estas, tratamento A com 60% de pimentão vermelho e 40% de açúcar, tratamento B com 70% de pimentão vermelho e 30% de açúcar e tratamento C com 80% de pimentão vermelho e 20% de açúcar. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, açúcares totais, atividade de água e colorimetria. Os resultados obtidos de pH foram 4,17 para o tratamento A, 4,15 para o B e o menor valor foi para o tratamento C 4,10. Na atividade de água obtivemos para o tratamento A 0,80, que diferiu dos tratamentos B 0,82 e C 0,82, porém esses não diferiram entre si; o mesmo comportamento estatístico foi observado para os Açucares totais no qual o tratamento A apresentou 52,07 diferindo do B 42,62 e C 39,15. Os aspectos físico-químicos apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos.

Palavras Chaves: Fruto, valor agregado.

Introdução

O pimentão vermelho refere-se a um grupo de cultivares da espécie *Capsicum annuum* L., muito utilizado na culinária de todo o mundo. O fruto possui alto valor nutricional, principalmente devido à presença de vitaminas A, B, E, tendo destaque para a vitamina C, cujo teor pode chegar a 15 $g.kg^{-1}$ de massa seca, além de minerais como Ca, Fe, P e importante fonte de antioxidantes naturais como os carotenoides (EL SAIED, 1995; REIFSCHNEIDER, 2000; RIBEIRO; CRUZ, 2002).

Segundo a RDC nº272, de 22 de setembro de 2005, as geleias são produtos elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e ou semente(s), obtidos por secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto (BRASIL, 2005).

Segundo Carmo (2004), os vários cultivos produzem frutos com diferentes cores sendo as mais conhecidas a verde, amarela e a vermelha. No Brasil é uma das mais importantes hortaliças tanto em termos de volume de produção como em comercialização, sendo valorizado pela sua cor atraente e sabor forte, propriedades sensoriais além de uma boa fonte de compostos bioativos, como os carotenoides, sendo considerado um alimento funcional por conter licopeno que é um poderoso antioxidante, exercendo forte atividade no combate a doenças degenerativas no organismo humano (GOMES, 2012).

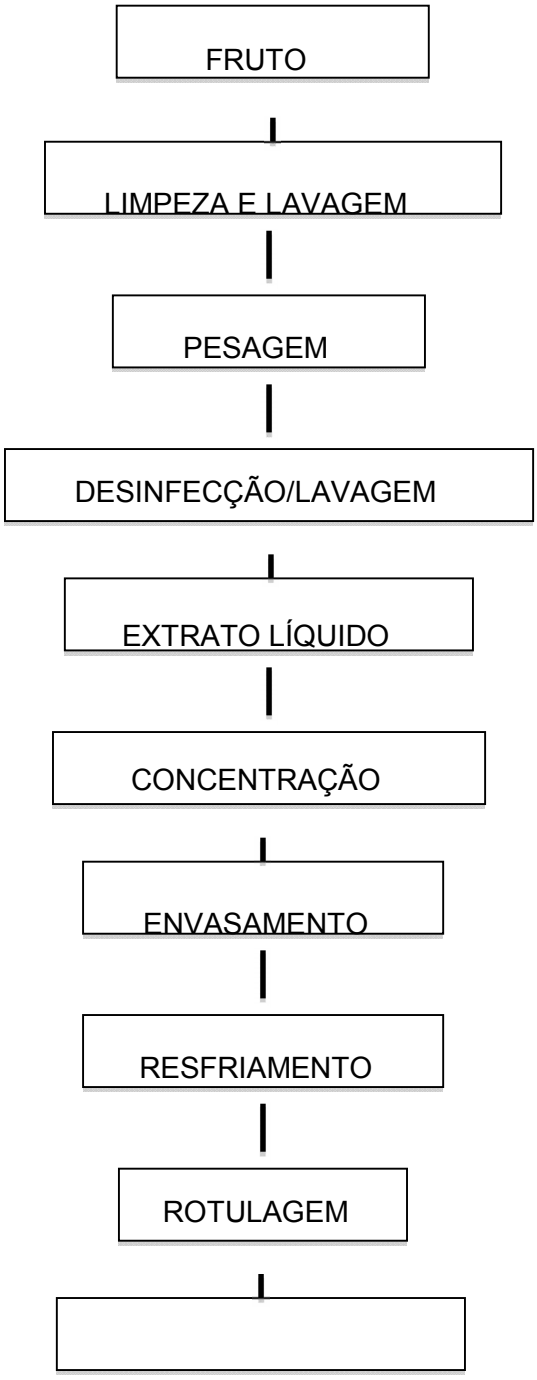
Este trabalho teve como objetivo elaborar três formulações de geleia de pimentão vermelho, sendo estas, tratamento A com 60% de pimentão vermelho e 40% de açúcar, tratamento B com 70% de pimentão vermelho e 30% de açúcar e tratamento C com 80% de pimentão vermelho e 20% de açúcar.

Material e Métodos

O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos e no Laboratório de Ácidos Graxos (LAG) no Campus I da Universidade Federal da Paraíba, localizado em João Pessoa.

A elaboração das geleias de pimentão seguiu o fluxograma expresso na Figura 1. Primeiramente as frutas foram lavadas, pesadas e passaram pelo processo de desinfecção em água clorada por trinta minutos, em seguida picadas, moídas em um processador acrescentado 20% de água. Seguiu-se com à cocção da mistura do extrato e os demais ingredientes (proporções expressas na Tabela 1) em panela de aço inoxidável com capacidade para três litros, com agitação contínua até a concentração de sólidos solúveis chegarem à 63º Brix, sendo medido com o auxílio de refratômetro de campo, com escala de 0 a 90º Brix. Por fim a geleia foi envasada a quente em embalagem de vidros previamente esterilizados a 121ºC durante 15 mim, logo em seguida foram fechadas com tampa de metal, resfriada em banho de gelo e estocada a temperatura ambiente 28ºC.

Figura 1 – Fluxograma representativo da produção das geleias de pimentão vermelho.



ARMAZENAMENTO

Tabela 1 – Ingredientes utilizados para elaboração da geleia de pimentão

Ingredientes	Tratamentos		
	A	B	C
Açúcar (%)	40	30	20
Pimentão vermelho (%)	60	70	80
Maçã (%)	24,4	24,4	24,4
Vinagre (%)	14,6	14,6	14,6
Sal (%)	0,06	0,06	0,06
Água (%)	60,9	60,9	60,9
Canela (%)	0,04	0,04	0,04

As medições de pH foram realizados pelo método eletroquímico, em medidor de pH modelo 300 da marca Analyser de acordo com as Normas da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2002). A cor foi analisada com o colorímetro digital onde no espaço colorímetrico CIELAB, definido por L*, a*, b*, a coordenada L* corresponde a luminosidade, a* e b* referem-se as coordenadas de cromaticidade respectivamente, L=0 Preto, L=100 Branca, a = (-) verde (+) vermelho e b = (-) azul (+) amarelo. A análise de Atividade de água (Aa) foi determinada de acordo com o procedimento da AOAC (2002) utilizando um higrômetro (DEW POINT WATER ACTIVTY METER 4TE). Para os Sólidos Solúveis Totais utilizou o refratômetro (escala 58-90), e os Açucares Totais foi determinado conforme AOAC (2002). Todas as análises foram realizadas em triplicata e as médias comparadas por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey utilizando-se o programa Statistica 7.0, com 95% de confiança.

Resultados e Discussão

Foram realizadas análises físico-químicas de pH, açúcares totais, atividade de água e colorimetria. Os resultados das análises de açucares totais, aa e pH estão descritos na Tabela 2.

TABELA 2- Características físico-químicas da geleia de pimentão vermelho expressas em percentual.

Tratamentos	Açúcares totais	Aa	pH
A	$52,07^{b} \pm 2,12$	$0,80^{b} \pm 0,00$	$4,17^{a} \pm 0,00$
B	$42,62^{a} \pm 4,77$	$0,82^{a} \pm 0,00$	$4,15^{a} \pm 0,00$

C	39,15 [a] ± 0,69	0,82[a] ± 0,00	4,10[b] ± 0,00

Nas colunas letras iguais não diferem entre si. Média ± Desvio padrão.

Os valores revelados para açúcares totais de geleia de pimentão vermelho no tratamento A diferiu estatisticamente dos tratamentos B e C, porém esses não diferiram entre si. Os valores estudados para açúcares totais se encontram inferiores a Oliveira (2012) para geleia de umbu cajá, que foi de 60,13% à 66,98%. Porém próximo aos valores encontrados por Silva (2006) para geleia de abacaxi que variaram de 40,76% à 61,60%.

Com relação a Atividade de água (Aa) o tratamento A diferiu estatisticamente dos tratamentos B e C, porém esses não diferirem entre si. Quanto ao pH o tratamento C apresentou menores valores, diferindo estatisticamente dos tratamentos A e B, porém estes não diferem entre si. Possivelmente, tais variações entre o tratamento C, seja decorrente da matéria prima pela maior concentração de pimentão. O pH das geleias de pimentão vermelho variaram de 4,10 à 4,17, estando superiores ao encontrado por Oliveira (2012), em geleia de umbu onde foram obtidos valores de pH entre 3,06 à 3,15 e as encontradas em Silva (2006) de geleias de abacaxi que variaram de 3,11 a 3,50. O teor de sólidos solúveis totais presentes nas geleias de pimentão vermelho variaram de 59,5 à 68,9 Brix°. No entanto, situa-se na faixa de Oliveira (2012) que é de 62,5 à 65,97 Brix°. Possivelmente tais variações entre os resultados obtidos e os citados, sejam decorrentes do processo de fabricação, matéria prima entre outros fatores que envolvem a fabricação da geleia.

Os resultados das análises de cor da geleia de pimentão vermelho encontra-se na Tabela 3.

TABELA 3 – Analise de Cor da geleia de pimentão

LEITURA	TRATAMENTO A	TRATAMENTO B	TRATAMENTO C
L*	26,67 [a] ± 10,74	24,03 [a] ± 9,43	25,34 [a] ± 10,02
a*	13,27 [a] ± 5,07	9,75 [b] ± 2,96	10,85 [b] ± 3,52
b*	9,20 [a] ± 0,56	8,17 [b] ± 2,35	8,96 [b] ± 2,68

O comportamento de luminosidade (L*) na geleia de pimentão vermelho foi similar e suas médias variaram entre 24,03 à 26,17. Os valores de vermelho (a*) variaram de 9,57 à 13,7 e para o amarelo (b*) de 8,17 à 9,2, esse comportamento foi similar para ambas medidas, sendo que o tratamento A diferiu estatisticamente dos tratamentos B e C, porém esses não diferirem entre si.

O preparo e/ou processamento de geleia exige poucos equipamentos e traz como vantagens, além de ser um produto de boa conservação, o aproveitamento de pimentões com pequenos defeitos que não serviriam para a comercialização in natura, como também permite o uso do excedente da produção (LOPES, 2007). A utilização deste processo resultou em um produto que proporciona o aumento da vida de prateleira e a agregação de valor a este fruto, e tendo em vista que todos os aspectos físico-químicos avaliados estão de acordo aos padrões estabelecidos, torna esse produto uma importante alternativa para o aproveitamento desses pimentões.

Conclusão

O aproveitamento do pimentão vermelho na forma de geleia mostrou-se possível e uma opção de mercado bastante promissor, podendo ser uma alternativa de geração de renda para o pequeno agricultor.

Referências

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed., Washington, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agencia Nacional de Vigilância Sanitária**.** RDC Nº272 de 2005, de 22 de setembro. **Aprova regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis**. Diário Oficial de República Federal do Brasil, 23 de setembro de 2005.

CARMO, S.A.C. **Pós- colheita de Pimentão Amarelo "Zarco HS"** Campinas- SP. UNICAMP, 2004.

EL SAIED HM. 1995. Chemical composition of sweet and hot pepper fruits grown under plastic house conditions. **Egyptian Journal of Horticulture**, 22: 11-18.

GOMES, L.M.M**. Inclusão de Carotenoides de Pimentão Vermelho em Ciclo Dextrinas e Avaliação de sua estabilidade, visando aplicação em alimentos:** Niteroi - RJ, 2012.

LOPES, R.L.T. Dossiê Técnico-Fabricação de Geleias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC; Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2007. Disponível em:

<http://www.respostatecnica.org.br>. Acesso em: 06 nov. 2014.

OLIVERIA, E.N.A. **Processamento, caracterização e Armazenamento de geleia tradicional e dietetica de umbu cajá** . UFCG. Campina Grande. Pb.
REIFSCHNEIDER FJB. (org). 2000. **Capsicum, pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 113p.

RIBEIRO C.S.C; CRUZ DMR. 2002. Tendência de mercado: comércio de pimentão em expansão. **Cultivar** 3: 16-19.

SILVA, A.F.R. **Geleias Convencional e light elaboradas a partir do aproveitamento de resíduos gerados na agroindústria do abacaxi**. UFP .Dissertação, Pelotas 2006.

Autora a ser contatada: Carmem Lúcia Vieira Rocha, Graduanda pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB Rua: Francisco Augusto Fernades n 142, Mangabeira I, João Pessoa-PB. carmenvieira30@gmail.com

ELABORAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA COM POLPA DE UMBU-CAJÁ

DEVELOPMENT OF YOGURT GOAT MILK WITH PULP *SPONDIAS* sp.

Simone Bessa Barreto[1], Tatiana Pacheco Rodrigues[2], Andréa Vita Reis Mendonça[2]

[1]Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, [2]Docente do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da UFRB.

Resumo
Objetivou-se com este estudo desenvolver iogurte de leite de cabra com polpa de umbu-cajá (*Spondias* sp.). Para tal duas formulações com diferentes concentrações de polpa da fruta, 10 e 20%, foram produzidas. Foram realizadas análises bacteriológicas e físico-química do iogurte com e sem adição de polpa e análise sensorial das duas formulações de iogurte. As análises bacteriológicas e físico-química estavam dentro dos limites preconizados pela legislação. A análise sensorial demonstrou que o produto apresenta boa aceitação pelos consumidores nas duas formulações de iogurte de leite de cabra com adição de polpa de umbu-cajá.

Palavras-chave: caprinocultura, leites fermentados, *Spondias* sp.

Introdução

A contribuição da caprinocultura leiteira para o crescimento econômico e o desenvolvimento social no Nordeste brasileiro é significativa, haja vista que a atividade tem sido responsável por melhorias nos índices de desenvolvimento humano (IDH) das regiões onde está situada. A atividade ainda é considerada uma das mais viáveis para as condições do nordeste brasileiro, em que os índices pluviométricos são baixos e a distribuição da chuva é muito concentrada e irregular, com longos períodos de estiagem (GUIMARÃES et al., 2009).

Nos últimos anos uma boa parte da população mundial tem passado por uma série de mudanças no estilo de vida, o que refletiu na aquisição de novos hábitos alimentares, como a inserção de alimentos mais saudáveis e nutritivos para compor a dieta diária, incluindo-se nesta os produtos e derivados lácteos. Dentre estes se destaca o iogurte, em função do seu alto valor nutricional, visto que é uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, ácido fólico, vitaminas, carboidratos, cujo consumo é benéfico à saúde (FERREIRA et al., 2001; CHANDAN et al., 2006). Além disso, o seu valor nutricional é superior em conteúdo de vitaminas do complexo B quando comparado ao leite, sendo mais facilmente aceito por indivíduos com intolerância à lactose (LOURENS-HATTINGH e VILJOEN, 2001). De acordo com a Legislação Brasileira, entende-se por iogurte os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007)

Apesar do uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde ter incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado (MATSUBARA, 2001), os estudos ainda são poucos quando comparadas a quantidade de fontes naturais que podem ser exploradas para esse fim, principalmente em relação a algumas plantas frutíferas nativas de potencial econômico ainda não revelado.

O umbu-cajá (*Spondias* sp.) é uma fruta nativa da região Nordeste. A exploração desta fruteira ainda ocorre de forma extrativista, em razão da falta de conhecimento fitotécnico de quem as utiliza, sem noção do que são recursos genéticos e da importância da conservação de germoplasma (CARVALHO et al., 2002). Os frutos são comercializados em feiras livres, considerados exóticos, devido seu aroma, sabor diferenciado e cor, havendo consumo *in natura* em todas as regiões do Brasil. A peculiaridade do sabor do umbu-cajá, e sua boa aparência, faz com que o mesmo seja aproveitado na agroindústria, para fabricação de sorvetes, picolés, sucos, iogurtes, polpas e doces. O sabor característico deve-se ao elevado teor de glicídios e vitamina C. (GIACOMETTI, 1993; LIRA et al., 2005; RODRIGUES et al., 2010)

Diante do exposto, objetivou-se com este estudo desenvolver iogurte de leite de cabra com polpa de umbu-cajá.

Material e Métodos

Foram elaboradas duas formulações de iogurte com leite de cabra, uma com 10% de polpa da fruta a e outra com 20%, ambas elaboradas com fermento lácteo na proporção de 1% e 10% de açúcar. Tanto o leite quanto a polpa foram adquiridos pasteurizados. Foram realizadas análises bacteriológicas e físico-química do iogurte com e sem adição de polpa e análise sensorial das duas formulações de iogurte. As análises bacteriológicas foram realizadas conforme os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água de acordo com a instrução normativa nº 62 (BRASIL, 2003), as quais consistiram em determinar *Escherichia coli* e coliformes totais. Para a análise físico-química, conforme a Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006), foi medida em triplicata a acidez titulável das duas formulações e do iogurte sem adição de polpa, sendo os resultados expressos em porcentagem de ácido láctico. A análise sensorial consistiu em teste de aceitação e teste de intenção de consumo (IAL, 2013). Para o teste de aceitação foi utilizada escala hedônica de 09 pontos que variou de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente”. As características avaliadas nos iogurtes foram: cor, aroma, sabor, acidez, consistência e impressão global. Para o teste de intenção de consumo também foi utilizada escala de 09 pontos que variou de “comeria sempre que tivesse oportunidade” a “só comeria se fosse forçado”. Os dados obtidos das análises sensoriais foram submetidos à análise estatística pelo o teste de Qui Quadrado ao nível de 5% de probabilidade (ZAR, 1996).

Resultados e Discussão

De acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), os resultados das análises microbiológicas foram satisfatórios para as duas formulações e para a amostra sem polpa: >0,3 NMP/g de *Escherichia coli* e >0,3 NMP/g de coliformes totais, demonstrando que os produtos poderiam ser consumidos pelos degustadores. Silva (2013) em seu trabalho elaborou iogurte de leite de cabra com 50% de polpa de umbu-cajá e observou que o produto apresentou contagem de coliformes > 3 NMP/g, *Estafilococcus* coagulase positiva < 1 x 10^2 UFC/g, ausência de *Salmonella* e contagem de Bactérias Lácticas de 1,0 x 10^7, desta forma o iogurte produzido também se apresentava dentro dos limites legais para consumo. Em ambos os casos observa-se a boa condição higiênico-sanitária dos produtos elaborados.

As porcentagens de ácido láctico foram de 0,7%; 1,3% e 0,7% para as amostras com 10% e 20% de polpa e para a amostra sem polpa, respectivamente. Os resultados indicaram que as amostras apresentavam-se dentro dos parâmetros legais preconizados entre 0,6% e 1,5% de ácido lático (BRASIL, 2007). Provavelmente a maior porcentagem de acidez no

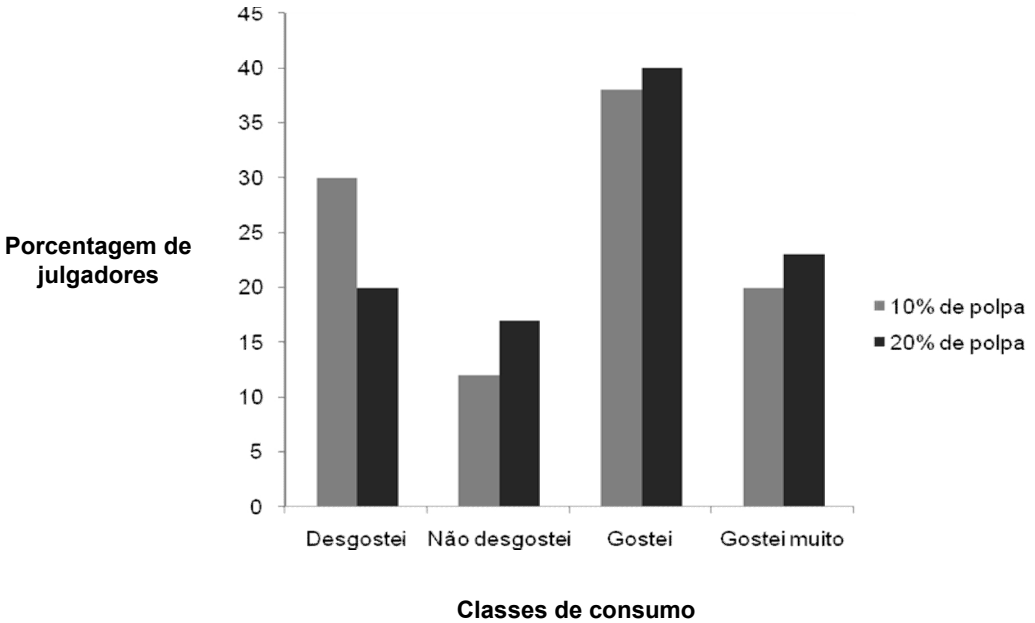
iogurte com 20% de adição se deve a acidez característica da fruta e consequentemente da polpa. O pH da polpa pode variar de 2,22 a 2,51 dependendo do processamento e período de armazenamento (SANTOS et al., 2013) e a acidez em porcentagem de ácido cítrico apresenta valores de 1,12 (SILVA, 2013).

A análise sensorial consistiu em teste de aceitação e de intenção de consumo, onde cada formulação foi avaliada por 60 degustadores não treinados, com idade entre 16 e 56 anos, de ambos os sexos (29 homens e 31 mulheres). Em relação às características cor, aroma, sabor, acidez, consistência e impressão global, os provadores deram notas que variaram de 01 a 09. Mas no que diz respeito à distribuição dessas notas os valores mais frequentes estavam distribuídos de 05 a 09. Diante disto, foi necessário reorganizar a escala em classes para realizar a análise estatística (Tabela 01), ficando da seguinte forma: desgostei (de 01 a 04), nem gostei/nem desgostei (05), gostei (06 e 07) e gostei muito (08 e 09). O mesmo foi feito para o teste de intenção de consumo (Figura 01). Não houve variação significativa em relação às duas formulações do iogurte tanto no teste de aceitação, quanto no teste de intenção de consumo. Resultados semelhantes, referentes à aceitação e intenção de compra de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu-cajá, foram observados no trabalho de Silva (2013); onde provadores com idade entre 18 e 54 anos, avaliaram amostras de iogurte com 50% de polpa da fruta. Foram avaliadas em escala hedônica de 09 pontos os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, além da intenção de compra em escala de 05 pontos. As notas médias na escala hedônica ficaram em sua maioria entre 05 e 07, enquanto na intenção de compra a maior parte dos degustadores optou pelos termos “certamente compraria” e “provavelmente compraria”.

Tabela 01 – Resultado do teste estatístico Qui Quadrado (χ^2) referente ao teste sensorial de aceitação e de intenção de consumo de duas formulações de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu-cajá.

χ^2	Cor	Aroma	Sabor	Acidez	Consistência	Impressão Global	Intenção de consumo
X² cal	2,2	1,5	0,3	5,9	4,4	2,3	1,9
X² tab	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8

Figura 01 - Porcentagem de julgadores distribuídos por classes de consumo no teste de intenção de compra, para duas formulações de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu-cajá.



Conclusão

O estudo mostrou ser possível a elaboração de iogurte de leite de cabra com a adição de polpa de fruta de umbu-cajá, nas concentrações de 10% e 20% de polpa.

Observou-se uma boa aceitação sensorial das duas formulações do iogurte e o grande potencial do produto para comercialização.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa número 62, de 26 de agosto de 2003**. Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília – DF, 2003.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Resolução nº 68, de 26 de dezembro de 2006**. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produto Lácteo. Brasília – DF, 2006.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução **nº 46, de 23 de outubro de 2007**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Brasília – DF, 2007.

_____. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. Métodos padrões microbiológicos para alimento. Brasília – DF, 2001.

CARVALHO, P. C. L. de et al. Conservação de germoplasma de fruteiras tropicais com a participação do agricultor. **Rev. Bras. Fruticultura**, v.24, n.1, p. 277-281, 2002.

CHANDAN, R. C et al. **Manufacturing Yogurt and Fermented Milks**. London: Blackwell Publishing Ltd., 2006. 364 p.

FERREIRA, L.L.F.C. et al. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. **Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes**, v.56, p.152-158, 2001.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de frutíferas nativas do Brasil. In: Simpósio nacional de recursos genéticos de frutíferas nativas, Cruz das Almas, 1992. **Anais do Simpósio nacional de recursos genéticos de frutíferas nativas**, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1993. p. 13-27.

GUIMARÃES, V. P. et al. Sistema de produção de leite de cabra no Semiárido Nordestino. In: 4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa, 16 a 20 de nov. 2009. **Anais do 4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte**, 2009.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Analise de Alimentos**. Capítulo VI. Analise Sensorial. 1ª ed. digital. <Disponível em: https://www.ial.gov.br>. Acesso em maio de 2013.

LIRA Júnior, J.S. et al. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias* spp.). **Revista Ciência de Tecnologia de Alimentos**, p. 757-761, 2005.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B.C. Yogurt as probiotic carrier food. **Int. Dairy J**., v.11, p.1-17, 2001.

MATSUBARA, S. Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.

RODRIGUES, F. F. G. et al. Análise físico-quimica de espécies *Spondias* oriundas do cariri cearense. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v.1, n. 2, p. 44-52, 2010.

SANTOS, M.B. et al. Avaliação físico-química e microbiológica de polpa de frutos de umbu-cajá, por métodos combinados. **Magistra**, v. 25, n. 1, p. 7-13, jan./mar. 2013.

SILVA, A.O. **Elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra com frutos do semiárido**. Campina Grande, 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, 8 ed., 1996, 502 p.

Autor(a) a ser contactado: Tatiana Pacheco Rodrigues; Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro - Cruz das Almas - BA; e-mail: tatiana_pacheco@ufrb.edu.br

ELABORAÇÃO DE MASSA FRESCA COM ADIÇÃO DE ERVAS AROMATIZANTES

FRESH PASTA PREPARATION WITH HERBS FLAVORING ADDITION

Juliany Sales Ramos[1]; Antonia Rosa de Moura Ribeiro Neta[2]; Luanne Morais Vieira[3]; Afra Maria do Carmo Bandeira do Nascimento[4], Mariana de Morais Sousa [5]

[1]Docente do Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: julianysalesramos3@gmail.com
[2]Discente do Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: antoniarosaneta@hotmail.com
[3]Docente do Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: luanne.morais@gmail.com
[4]Docente do Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Angical. Email: afra.nascimento@ifpi.edu.br
[5]Docente do Instituto Federal do Piauí – IFPI. *Campus* Teresina Zona Sul. Email: mariana@ifpi.edu.br

RESUMO

Essa pesquisa visou elaborar uma massa fresca de macarrão, incorporando a salsa e o orégano com o intuito de reduzir a adição de sódio à massa, bem como verificar a alteração na qualidade da massa e em suas propriedades sensoriais. Para isso, foram elaboradas quatro massas frescas: massa fresca padrão, massa fresca com orégano, massa fresca com salsa e massa fresca com a combinação da salsa e orégano. A qualidade das massas foi avaliada pelos testes de cozimento e avaliação sensorial. Os resultados obtidos demonstraram uma boa qualidade da massa, além de uma boa aceitação e intenção de compra das massas frescas com a combinação de salsa e orégano, sendo considerada a melhor massa pelos provadores. Assim, conclui-se que a incorporação de ervas aromatizantes é uma alternativa para a substituição do sal e temperos industrializados, pois não foi perceptível a falta desses ingredientes nas preparações com orégano e salsa.

Palavras-chave: Massa fresca. Ervas aromatizantes. Salsa. Orégano.

INTRODUÇÃO

O sódio é um constituinte do sal que representa aproximadamente 40% da sua composição, sendo considerado um elemento de preocupação de saúde pública por está diretamente relacionado com o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão. Alguns produtos, como os temperos industrializados possuem um elevado teor de sódio, além de outros componentes, como glutamato monossódico, um realçador de sabor que afeta, principalmente, as células nervosas, contribuindo assim, para o aumento destes casos de doenças crônicas não transmissíveis (NILSON et al., 2012).

Algumas iniciativas são tomadas para contribuir na redução deste consumo excessivo de sódio, dentre elas a utilização de temperos naturais como ervas aromáticas nas preparações, para temperar e realçar o sabor natural dos alimentos (ANVISA, 2012). Além disso, algumas destas ervas, como salsa e orégano, possuem em sua composição vitaminas e substâncias que, dentre outros benefícios à saúde, são antioxidantes, diminuem a incidência de câncer e auxiliam a digestão (ALEZANDRO et al., 2009).

Algumas pesquisas divulgadas no portal da ANVISA mostraram que em relação ao

conteúdo absoluto de sódio, as massas alimentícias, assim como misturas para o preparo de sopas, macarrão instantâneo, biscoito de polvilho e biscoito salgado obtiveram os teores médios mais elevados, podendo ocasionar danos a saúde do consumidor. Em virtude disso, muitas indústrias têm investido na incorporação de ingredientes naturais, como ervas, que além de reduzir a utilização de temperos industrializados podem oferecer muitos benefícios à população que os consomem, como compostos bioativos com ação antioxidante (ALEZANDRO et al., 2009).

Diante disso, visa-se elaborar uma massa fresca de macarrão, incorporando a salsa e o orégano com o intuito de reduzir a adição de sódio a massa, bem como verificar a alteração na qualidade da massa e em suas propriedades sensoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Matérias-primas

Os ingredientes utilizados na formulação das massas frescas foram farinha de trigo sem fermento, azeite de oliva, ovos, sal e as ervas salsa e orégano. Todos os ingredientes foram adquiridos no comércio local de Teresina-PI.

Processamento da massa fresca

O processamento da massa fresca foi realizado no Laboratório de Cozinha do IFPI, campus Teresina Zona Sul. Foram elaboradas quatro formulações de massa fresca: a massa fresca padrão, massa fresca com orégano, massa fresca com salsa e a massa fresca com orégano e salsa. O percentual dos ingredientes utilizados para elaboração das massas está expresso na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados na formulação das massas frescas.

Ingredientes	Massa fresca padrão	Massa fresca com orégano	Massa fresca com salsa	Massa fresca com salsa e orégano
Farinha de trigo	100%	94%	94%	94%
Salsa	-	-	6%	3%
Orégano	-	6%	-	3%
Azeite	6%	6%	6%	6%
Ovos	25%	25%	25%	25%
Sal	1,66%	-	-	-

Qualidade das massas

A qualidade das massas foi avaliada pelos testes de cozimento (tempo de cozimento, aumento de peso após cocção, aumento do volume do produto cozido e perda de sólidos solúveis) e avaliação sensorial (aceitação, preferência e intenção de compra). Os testes de cozimento foram realizados segundo o método nº 16-50 descrito pela AACC (1995).

Avaliação sensorial

A avaliação sensorial das massas frescas foi realizada por meio de aplicação de três testes, sendo eles: preferência, aceitação e intenção de compra. Os testes foram realizados no IFPI, *Campus* Teresina Zona Sul, no período de março de 2014. Para os testes de aceitação e preferência utilizou-se um grupo de 30 provadores não treinados com faixa

etária entre 16 e 50 anos, de ambos os sexos, os quais receberam orientações específicas sobre os testes antes de serem submetidos a eles. Para cada provador foi entregue duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma para ficar com o mesmo e outra para que fosse assinada e devolvida.

Para verificação da formulação preferida, empregou-se o teste de aceitação, intenção de compra e ordenação de preferência. No teste de aceitação, foram avaliados os atributos de aceitação global, cor, aroma, sabor e consistência por meio de Escala Hedônica Estruturada de nove pontos, onde 1 representa "desgostei muitíssimo" e 9 representa "gostei muitíssimo". A intenção de compra foi avaliada por meio de Escala Estruturada de cinco pontos, onde 1 representa "certamente não compraria" e 5 "certamente compraria", e o teste de ordenação de preferência em que o provador definiu qual a amostra deveria assumir o primeiro, o segundo ou o terceiro lugar de acordo com a ordem de preferência (DUTCOSKY, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qualidade da massa

Os resultados referentes a qualidade das massas elaboradas estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Testes de cozimentos das massas frescas com e sem ervas.

Parâmetros	Massa fresca padrão	Massa fresca com salsa	Massa fresca com orégano	Massa fresca com orégano e salsa
Tempo de cozimento (min)	3 ± 0,00[a]	3 ± 0,00[a]	3 ± 0,57[a]	3 ± 0,00[a]
Aumento de peso (%)	90,7 ± 0,50[a]	83,33 ± 0,58[b]	83,67 ± 1,15[b]	83,67 ± 1,53[b]
Aumento do volume (vezes)	1,2 ± 0,06[a]	1,1 ± 0,10[a]	1,3 ± 0,12[a]	1,2 ± 0,06[a]
Perda de sólidos solúveis (%)	10,97 ± 0,11[b]	9,07 ± 0,12[c]	12,55 ± 0,01[a]	8,58 ± 0,16[d]

*Médias na mesma linha seguidas de letras minúsculas diferentes diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Avaliando os resultados da Tabela 2, os tempos de cozimento das massas foram iguais, apresentando em média um tempo de cozimento de 3 minutos cada uma. Resultado semelhante para o tempo de cocção das massas frescas adicionadas com ervas foi encontrado por Garib (2002), que obteve por meio da cocção de massa alimentícia fresca tipo talharim fino elaborada com farinhas mistas de trigo, milho e soja, tempo de cozimento de 3 minutos. No estudo de Minguita (2013) e Correia (2010) os resultados foram divergentes. No primeiro estudo, foram feitos testes de cozimento em massas alimentícias a base de farinha de trigo, arroz polido e feijão Carioca com casca biofortificadas, e apresentaram uma média de tempo de cozimento de 5,66 minutos. No segundo estudo, em que foi desenvolvida uma massa fresca enriquecida com cálcio de pó de casca de ovo, o tempo de cozimento da massa fresca foi por aproximadamente10 minutos.

Quanto ao aumento de peso observa-se na Tabela 2 que o maior valor encontrado foi na massa padrão com 90,7%. Neto (2012) encontrou em seus estudos aumento de peso das massas após cocção, onde se verifica que houve variação de 80% (20% de farinha de mesocarpo de babaçu) a 88,7% (controle 100% farinha de trigo).

Com relação ao aumento de volume, não foram observadas diferenças significativas entre as massas alimentícias com e sem ervas. Chang e Flores (2004) analisaram que as massas frescas apresentaram pouca variação nos valores de aumento de volume, mas as variações não foram estatisticamente diferentes (produtos com 100, 80, 20 e 0 % de farinha de trigo comum). Observou-se ainda que esta variação de resposta avaliada não tem influência dentro dos parâmetros de qualidade das massas avaliadas. Os resultados de Neto

(2012) mostraram que o número de vezes que as massas aumentaram o volume variou de 1,75 a 2,0 sendo que o macarrão controle apresentou a maior média.

Observa-se ainda na Tabela 2 que houve diferenças estatisticamente nas quatro massas elaboradas com e sem ervas, em relação às perdas de sólidos solúveis. A massa fresca com orégano foi a que apresentou maior perda de sólidos solúveis com 12,55% e a massa fresca com salsa e orégano apresentou a menor perda de sólidos solúveis entre as quatro massas com 8,58%. Minguita (2013) observou que as massas alimentícias a base de farinha de trigo, arroz polido e feijão carioca com casca biofortificadas apresentaram perdas de sólidos com valores entre 2,41% a 4,04 % e a massa controle 3,14%.

Segundo Ormenese (2003), massas de trigo muito boas são aquelas que apresentam perdas de sólidos até 6%, massas de média qualidade são aquelas que apresentam perdas de sólidos até 8% e massas ruins são aquelas que apresentam valores iguais ou superiores a 10%. Baseado nesta classificação e nos dados da Tabela 1, a massa fresca com salsa e orégano pode ser classificada como de média qualidade por apresentar perdas de sólidos de 8,58%.

Análise Sensorial

Considerando os atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, textura e a intenção de compra, a Tabela 3 mostra os resultados dos testes de aceitação e preferência realizados nas formulações de macarrões com e sem ervas.

Tabela 3 - Valores médios da aceitação e intenção de compra para massa fresca com ervas aromatizantes.

Formulação	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global	Intenção de compra
Massa fresca Padrão	6,59± 1,93[a]	5,59± 2,45[a]	6,74 ± 1,61[a]	7,07 ± 1,49[a]	6,52 ± 1,58[a]	3,81 ± 1,2[a]
Massa fresca com salsa	6,41± 2,15[a]	6,22± 1,80[a]	5,89 ± 1,97[a]	6,48 ± 1,76[a]	6,07 ± 1,71[a]	3,74 ± 1,2[a]
Massa fresca com orégano	6,44± 2,45[a]	5,70± 2,16[a]	5,85 ± 2,46[a]	6,52± 2,12[a]	6,67 ± 1,47[a]	3,44 ± 1,1[a]
Massa fresca com orégano e salsa	6,59 ±2,02[a]	6,44± 1,93[a]	7,22 ± 2,31[b]	6,44 ± 2,39[a]	7,56 ± 1,89[b]	4,78 ± 1,3[b]

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Observa-se na Tabela 3, que as quatro massas foram semelhantes estatisticamente ($p > 0,05$) quando avaliados os atributos cor, aroma e textura. No entanto, ao avaliar o sabor percebeu-se que a massa fresca contendo orégano e salsa diferiu estatisticamente ($p < 0,05$) das demais. Quando analisado a intenção de compra, essa massa obteve a maior média e diferiu estatisticamente das outras massas. Esta mesma massa diferiu estatisticamente quando avaliado a preferência, sendo, portanto, considerada a melhor massa pelos provadores.

Na analise sensorial de macarrão enriquecido com diferentes porcentagens de farinha de polpa de pescado, as amostras não apresentaram diferença significativa e para a formulação adicionada de 2,5% de farinha de polpa de pescado encontrou a maior média (6,54) (REIS, 2013). De acordo com a Tabela 3, a massa fresca com salsa e orégano, foi a única que diferiu estatisticamente no atributo sabor e apresentou a maior média (7,22 ± 2,31) inclusive em relação a massa padrão, que apresentava sal em sua constituição, demonstrando que a substituição desse ingrediente pelas ervas foi bem aceita pelos provadores. Assim, nesse estudo, em relação a aceitação global e intenção de compra, a massa que diferiu estatisticamente foi a massa fresca com salsa e orégano, apresentando a maior média (7,56 ± 1,89) e (4,78 ± 1,3) respectivamente.

CONCLUSÃO

A incorporação de ervas aromatizantes é uma alternativa para a substituição do sal e temperos industrializados, pois não foi perceptível a falta desses ingredientes nas preparações com orégano e salsa, resultando numa boa aceitação e intenção de compra. Além disso, a massa elaborada apresentou pequeno tempo de cocção, tornando-a mais prática durante a sua elaboração. Vale ressaltar ainda que a massa apresenta um baixo custo de obtenção das matérias-primas, o que torna esse produto economicamente viável.

Referências Bibliográficas

AACC. **American Association of Cereal Chemists. Approved Methods**. St. Paul Minn. 1995.

ALEZANDRO, Marcela R.; LAJOLO, Franco M.; GENOVESE, Maria I. Condimentos e ingredientes industrias como fontes de flavonoides para alimentos funcionais. **Revista Nutrire**, v. 38 / n. Suplemento, p 138-138, 2009.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico N. 50/2012. Teor de Sódio dos Alimentos Processados**. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/856c37804d19e24d9d7aff4031a95fac/INFORME+T%C3%89CNICO+2012-+OUTUBRO.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 18 de fev, 2014.

CHANG, Yoon Kil.; FLORES, Héctor Eduardo Martínez. Qualidade tecnológica de massas alimentícias frescas elaboradas de semolina de trigo durum (T. durum L.) e farinha de trigo (*T. aestivum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas,v. 24, n. 4, p. 487-493, out.-dez. 2004.

CORREIA, Cristina. **Desenvolvimento de massa fresca enriquecida com cálcio de pó de casca de ovo**. Dissertação (Graduação em engenharia de alimentos)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426p.

GARIB, Carolina Costa. **Alimentação balanceada: uma proposta alternativa de merenda escolar**. 2002. 82p. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

MINGUITA, Adriana Paula da Silva. **Produção de massa alimentícia a base de trigo, arroz polido e feijão carioca com casca, biofortificados**. Dissertação - (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

NETO, Adeval Alexandre Cavalcante. **Desenvolvimento de massa alimentícia mista de farinhas de trigo e mesocarpo de babaçu (*Orbignya sp.*)**. 2012. 1 - 3 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós- Graduação em Curso de Pós- graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.

NILSON, EAF; JAIME, PC; RESENDE, DO. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Rev Panam Salud Publica**. 2012;34(4):287–92.

ORMENESE, R.C S.C. Macarrão de arroz: características de cozimento e textura em comparação com o macarrão convencional e aceitação pelo consumidor. **Brazilian Journal of food technology**, v.6, n.1, p. 91-9. 2003.

REIS, Tatiana Abreu. **Caracterização de macarrão de massa seca enriquecido com farinha de polpa de pescado**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2013. 83 p.: il.

Autor(a) a ser contactado: Mariana de Morais Sousa. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. – IFPI. Campus Teresina Zona Sul. Av. Pedro Freitas, 1020, Bairro São Pedro. CEP: 64018-000. Teresina-PI. Email: mariana@ifpi.edu.br

ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA PÃO DE FORMA INTEGRAL COM ALTO TEOR DE FIBRAS

ELABORATION OF MIXTURE TOHIGH FIBER CONTENT FORM BREAD

Sabrinne Luana Colling[1]
Letícia Hubscher[1]
Jaqueline Laurindo[2]
Alexandre Carvalho de Moura[3]
Jucieli Weber[3]

[1]Acadêmica do curso de Nutrição na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – *Campus* Realeza/Paraná.
[2]Técnica em Nutrição e Dietética na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Campus Realeza/Paraná
[3]Docente na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – *Campus* Realeza/Paraná.

Resumo
As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como diabetes apresentam-se como um grande problema de saúde pública. Portanto, o objetivo desse estudo foi elaborar uma mistura para pão de forma integral com alto teor de fibras e avaliar a preferência do consumidor. Foram elaborados pães contendo 5%, 10%, 20% e 50% de farelo de trigo em substituição da farinha de trigo. Todos os pães foram submetidos a análises microbiológicas, análise sensorial e análises bromatológicas. Em todas as amostras analisadas para contagem de coliformes totais e termotolerantesobservou-se valores (<3 NMP). Resultados negativos foram obtidos na quantificação de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras. Na análise sensorial não houve preferência entre as formulações. As análises bromatológicas de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos apresentaram médias de 31,25%, 1,66%, 8,72% e 5,01%, respectivamente, os carboidratos com o acréscimo de farelo de trigo e os teores de fibras variam entre 2,69% a 10,88%.

Palavras-chave: Fibra. Pão. Integral.

Introdução

No Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como diabetes e hipertensão apresentam-se como um grande problema de saúde pública, assim como em outros países. Alguns dos fatores contribuintes para o aumento dos índices de DCNT é a alimentação não saudável, o sedentarismo, o alto consumo de produtos industrializados, com alto teor de sódio, o consumo exacerbado de álcool, além do baixo consumo de fibras (BRASIL, 2011).Algumas ações para a prevenção e o controle de DCNT podem ser realizadas com retorno satisfatório segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo a redução na ingestão de sal e do conteúdo do sal nos alimentos e a necessidade de maior ingestão de fibras, alterações oportunas para contribuir na redução do risco e no tratamento de diabetes e hipertensão (BRASIL, 2011).Para o presente estudo considera-se a necessidade de maior consumo de fibras, a mais oportuna.

O consumo de fibra alimentar pode ser muito útil, não só para o paciente diabético, mas também para a população em geral. A recomendação para o consumo de fibras é a mesma para o paciente diabético e para a população saudável, aconselhando-se a ingestão de 25 a 30g de fibra alimentar, tanto solúvel quanto insolúvel, podendo ser adquiridas de diferentes fontes alimentares (CUPPARI, 2005). Por tudo isso, o objetivo desse estudo foi elaborar mistura para pão de forma integral com alto teor de fibras.

Material e Métodos

A formulação para mistura de pão de forma com alto teor de fibras foi elaborada a partir de uma receita padrão de pão branco, que sofreu modificações quanto às quantidades de fibras. A receita padrão utilizada para este estudo é descrita conforme Quaglia (1991), com os seguintes ingredientes: farinha de trigo 400 g, água 200-240 g, fermento biológico 8 g, sal 6 g, açúcar 20 g e gordura 24 g.Foram utilizadas no desenvolvimento das formulações as seguintes matérias-primas: farinha de trigo branca, farelo de trigo, sal de cozinha, açúcar cristal, água, fermento biológico e óleo de soja.Elaborou-se pães com substituição de 5%, 10%, 20% e 50% de farelo de trigo em relação ao teor de farinha de trigo.

Todas as formulações foram submetidas às análises microbiológicas, sensorial e bromatológicas. Foram avaliadas em relação aos parâmetros microbiológicos (Coliformes Totais; Coliformes Termotolerantes; Mesófilos Aeróbios e Bolores e Leveduras). Para as análises de coliformes e isolamento de *E.coli*, foi utilizada a técnica a de tubos múltiplos e o método do Número Mais Provável (NMP) (APHA, 2005).A fim de quantificar as bactérias mesófilas aeróbias, foi utilizada a metodologia de espalhamento por superfície, onde a partir das diluições 10^{-1} a 10^{-3} foram semeadas alíquotas de 100 µL em placa com ágar PCA (ágar para contagem de bactérias), em triplicata para cada amostra, e essas placas foram incubadas em B.O.D. a 35ºC por 24 horas. Após esse período, realizou-se a contagem total de unidades formadoras de colônia (UFC) de bactérias mesófilas aeróbias (APHA, 2005).Para quantificar bolores e leveduras, foi utilizada a metodologia de espalhamento por superfície, a partir das diluições 10^{-1} a 10^{-3} foram semeadas alíquotas de 100 µL em placa com ágar BDA (ágar para contagem de bactérias), essas em triplicata para cada amostra, e essas placas foram incubadas em a 25ºC de 48 a 72 horas. Após esse período, realizou-se contagem total de UFC de bolores e leveduras (APHA, 2005).

Realizou-se também a análise sensorial das diferentes formulações com variadas concentrações de farinha de trigo e farelo de trigo com substituição de 5%, 10%, 20% e 50%, após 24 horas da elaboração de pães. Utilizou-se o Teste de Ordenação Preferência descrito por Dutcoski (2013). Sua aplicação ao grupo de julgadores teve o intuito de saber a preferência quanto as diferentes concentrações de farelo de trigo em pães de forma. A análise sensorial teve a participação de 63 julgadores voluntários não treinados, que após a assinatura do Termo de Compromisso Livre Esclarecido (TCLE), receberam uma bandeja as quatro amostras de pães em copos plásticos codificados com algarismos de três dígitos aleatórios, um copo de água, caneta e a ficha para análise sensorial.

Em todas as formulações foram realizadas as seguintes análises bromatológicas: a determinação de umidade foi obtida pelo método em secagem direta em estufa a 105ºC conforme o procedimento 012/VI do Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008); para determinar as cinzas foi utilizado o método resíduo por incineração conforme o procedimento 018/IV do IAL (2008); já os lipídeos foram determinados por extração com solventes a frio, segundo metodologia proposta por Bligh-Dyer (1959); as proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl clássico conforme o procedimento 036/IV do IAL (2008) sendo utilizado o fator de correção de 6,25; os carboidratos foram determinados por diferença, conforme metodologia proposta pelo IAL (1985) e as fibras foram determinadas por cálculos com utilização da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011).

No tratamento e análise dos dados, para as análises sensoriais foi utilizado o teste de Friedman para estabelecer se existe diferença significativa entre as amostras quanto à preferência dos provadores e a tabela de Christensen para comparação múltipla entre as amostras conforme descrito por Dutcoski (2013). Para interpretação dos resultados das determinações bromatológicas foram realizadas médias e desvio padrão (DP). Os dados

microbiológicos foram comparados coma legislação. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, e está registrado na CONEP com o número: 30305314.2.0000.5564.

Resultados e Discussão

Em todas as amostras analisadas para contagem de coliformes totais e termotolerantesobservou-se valores (<3 NMP). Resultados negativos foram obtidos na quantificação de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras. Dessa forma, as amostras de pães analisadas neste estudo atendem a legislação brasileira vigente.Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, as análises de coliformes totais e termotolerantes para amostras de pães sem recheio, sem cobertura e produtos de panificação tem o limite recomendado de no máximo 10^2 NMP/g (BRASIL, 2001). A legislação não indica valores recomendados para análises de mesófilos e bolores e leveduras para esse tipo de alimento. No entanto, podem ser importantes parâmetros na avaliação das condições de higiene e boas práticas durante a produção.

Neste estudo a substituição de farelo de trigo ocorreu entre 5%, 10%, 20% e 50% e as amostras submetidas a análise sensorial não diferiram entre si na preferência dos julgadores.Battochioet al., (2006) analisaram três marcas de pães integrais e com relação aos atributos avaliados pelos autores as três amostras não diferiram em nível de significância de 5%.

Após as análises bromatológicas observaram-se pequenas variações nos teores de umidade entre 28,75% e 35,79%, com a média de 31.25%. Sendo que a produção das sete formulações foram realizadas em meses, dias e horários diferentes, portanto as condições ambientais também apresentaram-se de maneira diferenciada, sendo essa uma das hipóteses para os teores de umidade oscilarem.CECCHI (2003) relata que o conteúdo de umidade varia entres os alimentos, visto que, para pão e produtos de padaria o conteúdo de umidade apresenta-se, aproximadamente, entre 35% a 45%, desse modo, os pães formulados neste trabalho assemelham-se com o relatado. Com relação aos teores de cinzas, observou-se variação de 1,46% a 1,98%, a média dos pães encontra-se a 1,66%.Resultados aproximados aos obtidos neste estudo também foram encontrados por diferentes autores para teores de cinzas de vários produtos, como para Possamai (2005) e Moura (2008).

Quanto ao teor de proteína bruta, as amostras variaram de 8,34% a 8,91%. No estudo de Borges et al., (2011) o teor de proteína encontrado aumentou ao acrescentar mais fibras. Os autores descrevem que este resultado é interessante ao aspecto nutricional, mas, no entanto, ao considerar os aspectos tecnológicos, pode ser desagradável, pois essas proteínas não são formadoras de glúten. Em relação aos teores de lipídeos, os valores modificam-se entre 4,86% e 5,17%, com média de 5.01%.Resultados parecidos foram encontrados em Moura(2008) e para Ferreira (2013) os teores de lipídeos tenderiam a aumentar conforme seria acrescentado fibras. Os teores de carboidratos obtidos decaem ao ser acrescentado nas formulações de pães mais farelo de trigo em substituição de farinha de trigo. Os pães com 5%, 10%, 20% e 50% de farelo de trigo obtiveram os resultados para carboidratos, 53,35%, 50,82%, 48,89% e 37,36%, respectivamente. Ferreira (2013) também observou decréscimo nos teores de carboidratos a medida que acrescentava fibras em pães.

Já para os teores de fibra alimentar, que variaram entre 2,69% a 10,88%, observou-se um acréscimo entre as formulações, consequência, provavelmente do aumento da proporção de farelo de trigo. Segundo a RDC nº 54/2012, para um produto ser considerado alto conteúdo de fibras deve conter no mínimo 5 g de fibra por porção de 50 g (BRASIL, 2012). Sendo assim, os pães formulados com 50% de farelo de trigo podem receber alegação de alto conteúdo de fibras, pois em uma porção de 50 g obtêm-se 5,44 g de fibras. Em formulações de pães que incluem uma mistura de farinha de trigo e uma porção de farelo de trigo produzido no Reino Unido, a quantidade encontrada de fibra é 4,7% (CAUVAIN; YOUNG, 2009). Para Rocha; Cardoso Santiago (2009) e Bowles; Demiate (2006) também houve acréscimo no teor de fibras em pães.

Conclusão

A elaboração de misturas com diferentes concentrações de farelo de trigo apresentaram resultados satisfatórios para esse estudo, em relação aos aspectos microbiológicos, sensoriais e bromatológicos. A mistura para pão integral está em condições sanitárias satisfatórias, indicando que a mistura do ponto de vista microbiológico pode ser ofertada ao consumo humano.Os pães com até 50% de substituição de farelo de trigo não diferem quanto à preferência dos julgadores.As variações nas análises bromatológicas são decorrentes das diferentes concentrações de ingredientes utilizados, especialmente os teores de carboidratos que diminuíram com o aumento do teor de fibras. Além disso, os pães formulados com 50% de farelo de trigo podem receber alegação de alto conteúdo de fibras(BRASIL, 2012), pois em uma porção de 50 g obtêm-se 5,44 g de fibras.A mistura para elaboração de pão de forma integral atende as exigências de diabéticos por apresentar alto conteúdo de fibras, sendo também atrativa para consumidores que buscam novos hábitos alimentares com objetivo de uma alimentação saudável.

ReferênciasBibliográficas

APHA et al. **Standard methods for the examination of water and wastewater.**21. ed.Washington, USA: American Public Health Association, 2005.

BATTTOCHIO, J. R. et al. Perfil sensorial de pão de forma integral.**Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 26, n. 2, p. 428-433, abr./jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612006000200028>. Acessoem: 20 out 2014.

BORGES, J. T. S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça.**B. CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 83-96, jan.-jun. 2011. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/22758>. Acesso em: 28 out. 2014.

BOWLES, S. DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de *okara* e aplicação em pães do tipo francês. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 26, n. 3, p. 652-659, jul./set. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612006000300026>. Acesso em: 27 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 / Ministério da Saúde.** Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <http://www.suvisa.ba.gov.br/sites/default/files/vigilancia_epidemiologica/doencas_n_transmissiveis/arquivo/2013/04/24/MANUAL%20DO%20PLANO%20DE%20ENFRENTAMENTO%20DE%20DCNT%20VERS%C3%83O%20RESUMIDA.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b/Resolucao+RDC+n.+54_2012.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 06 jun. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento **Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 10 out. 2014.

BLIGH, E. G., DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification.**Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, 37, p. 911-917, 1959.

CAUVAIN, Stanley P.; YOUNG, Linda S. **Tecnologia da panificação**. Barueri, SP: Manole, 2009.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 4 ed. rev. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2003.

CUPPARI, Lilian. **Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto**. 2. ed.rev e ampl. Barueri, SP: Manole, 2005.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat-Pucpress, 2013.

FERREIRA, T. R. B. **Desenvolvimento nutricional e funcional da farinha de chia (*Salvia hispânica*) e sua aplicação no desenvolvimento de pães.** 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013. Disponível em: <https://www.google.com.br/webhp?tab=ww&ei=C8JcVOmhOZDHggSY7YLoCQ&ved=0CAkQ1S4#newwindow=1&q=Desenvolvimento+nutricional+e+funcional+da+farinha+de+chia+(Salvia+hisp%C3%A2nica)+e+sua+aplica%C3%A7%C3%A3o+no+desenvolvimento+de+p%C3%A3es>. Acesso em: 04 nov. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MOURA, N. C. **Características físico-químicas, nutricionais e sensoriais de pão de forma com adição de grãos de linhaça (*Linumusitatissimum*)**. 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008. Disponível em: <https://www.google.com.br/#newwindow=1&q=Caracter%C3%ADsticas+f%C3%ADsicoqu%C3%ADmicas%2C+nutricionais+e+sensoriais+de+p%C3%A3o+de+forma+com+adi%C3%A7%C3%A3o+de+gr%C3%A3os+de+linha%C3%A7a+(Linum+usitatissimum)>. Acesso em: 03 nov. 2014.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnología de lapanificación**. Espanha: Acribia, 1991.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 2005. 69 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/2142/Disserta%E7%E3o_Mestrado_Thamy_N_Possamai.pdf;jsessionid=C1329CC63DFFB7A4782FF3517A7E73EF?sequence=1>. Acesso em: 21 out 2014.

ROCHA, L. S.; CARDOSO SANTIAGO, R. A. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*DipterixAlata vog*.) na elaboração de pães. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 29, n. 4, p. 820-825, out./dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n4/19>. Acesso em: 29 out. 2014.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudo em Pesquisa e Alimentação. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. rev. e ampl. Campinas. NEPA, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

AUTOR PARA CONTATO: JUCIELI WEBER – jucieli.weber@uffs.edu.br. End.: Rua Edmundo Gaievski, 1.000. Cx. Postal 253. CEP 85.770-000 - Realeza – PR

ELABORAÇÃO DE MISTURA PARA PÃO DE FORMA INTEGRAL COM BAIXO TEOR DE SÓDIO E ALTO TEOR DE FIBRAS

ELABORATION OF MIXTURETO LOW SODIUM AND HIGH FIBER CONTENTFORM BREAD

Sabrinne Luana Colling[1]
Letícia Hubscher[1]
João Paulo Gollner Reis[2]
Alexandre Carvalhode Moura[3]
Jucieli Weber[3]

[1]Acadêmica do curso de Nutrição na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – *Campus* Realeza/Paraná.
[2]Técnico de Laboratório na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – Campus Realeza/Paraná
[3]Docente na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – *Campus* Realeza/Paraná.

Resumo
O objetivo foi elaborar uma mistura para pão de forma integral com alto teor de fibras e baixo teor de sódio. Foram elaborados pães com 50% de farelo de trigo em substituição da farinha de trigo, com modificações nos teores de sal. As formulações continham: 0% e 50% do teor total de sal ou 100% de sal l*ight*. Foram realizadas análises microbiológicas, sensoriais e bromatológicas. Para contagem de coliformes totais e termotolerantes observou-se valores <3 NMP. Resultados negativos foram obtidos para mesófilos aeróbios e bolores e leveduras. Na análise sensorial não houve preferência por pães com 50% de sal ou 100% de sal *light* os julgadores (88%) optaram pelas escalas “gostei muito” e “gostei moderadamente”. As análises bromatológicas de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos apresentaram médias de 29,1%, 2,03%, 10,12%, 5,8% e 41,29%, respectivamente. Os teores de fibras médios foram 11,6, quanto ao teor de sal a formulação do pão com 50% de sal ou com 100% de sal *light* apresentou 122,43 mg//100 g.
Palavras-chave: Sódio. Fibra. Pão.

Introdução

No Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como diabetes e hipertensão apresentam-se como um grande problema de saúde pública, assim como em outros países. Alguns dos fatores contribuintes para o aumento dos índices de DCNT é a alimentação não saudável, o sedentarismo, o alto consumo de produtos industrializados, com alto teor de sódio, o consumo exacerbado de álcool, além do baixo consumo de fibras (BRASIL, 2011). Algumas ações para a prevenção e o controle de DCNT podem ser realizadas com retorno satisfatório segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo

a redução na ingestão de sal e do conteúdo do sal nos alimentos e a necessidade de maior ingestão de fibras, alterações oportunas para contribuir na redução do risco e no tratamento de diabetes e hipertensão (BRASIL, 2011). Além disso, na estratégia ideal para a redução da hipertensão estão à diminuição imediata no consumo de sódio, a perda de peso, consumo moderado de álcool para quem faz uso de bebidas e o aumento na ingestão de potássio (ESCOTT-STUMP, 2011). Desse modo, para produzir um produto com alegação de conteúdo baixo, muito baixo e não contém sódio, deve fornecer no máximo 80mg, 40mg e 5mg de sódio por porção. (BRASIL, 2012) e para um produto ser considerado com alto conteúdo de fibras deve conter no mínimo 5g de fibra por porção. (BRASIL, 2012).

Para o presente estudo considera-se a redução na ingestão de sal e no conteúdo do sal nos alimentos e a necessidade de maior ingestão de fibras, as mais oportunas. Sendo assim o objetivo geral desse estudo foi elaborar mistura para pão de forma integral com alto teor de fibras e baixo teor de sódio.

Material e Métodos

A formulação para mistura de pão de forma com baixo teor de sódio e alto teor de fibras foi elaborada a partir de uma receita padrão de pão branco, que sofreu modificações quanto às quantidades de sódio e fibras. A receita padrão utilizada para este estudo é descrita por Quaglia (1991), com os seguintes ingredientes: farinha de trigo 400 g, água 200-240 g, fermento biológico 8 g, sal 6 g, açúcar 20 g e gordura 24 g. Foram utilizadas no desenvolvimento das formulações as seguintes matérias-primas: farinha de trigo branca, farelo de trigo, sal de cozinha, sal *light*, açúcar cristal, água, fermento biológico e óleo de soja. Nesse estudo foram desenvolvidos pães contendo 50% de farelo de trigo em substituição da farinha de trigo, sendo modificadas as concentrações de sal, na 1ª formulação: 0% de sal adicionado; 2º formulação: 50% do teor total de sal de cozinha (cloreto de sódio) adicionado, em relação a formulação padrão e a 3º formulação: substituição total do sal de cozinha por sal *light* (cloreto de potássio). Todas as formulações foram submetidas às análises microbiológicas, sensoriais e bromatológicas.

Em relação aos parâmetros microbiológicos (Coliformes Totais; Coliformes Termotolerantes; Mesófilos Aeróbios e Bolores e Leveduras) a metodologia utilizada para todas as análises microbiológicas foi descrita por APHA (2005), em triplicata.

Realizou-se a primeira análise sensorial com a formulação com 50% do farelo de trigo em substituição da farinha de trigo e foram realizadas as modificações quanto ao teor de sal: pão sem adição de sal, pão com 50% de sal e pão com substituição total para 100% de sal *light.* Utilizou-se o Teste de Ordenação de Preferência descrito por Dutcoski (2013), sua aplicação foi para conhecimento da preferência dos julgadores quanto as diferentes concentrações de sal de cozinha e sal *light* em pães de forma. Nesse primeiro grupo a análise sensorial teve a participação de 61 julgadores voluntários não treinados. Depois de estabelecida a preferência do primeiro grupo e escolhido a formulação final, essa foi analisada sensorialmente pelo segundo grupo, Grupo Municipal Hiperdia – Realeza/PR. Para perceber a aceitabilidade da única amostra de pão de forma com substituição por 50% de farelo de trigo e substituição total por sal *light*, foi aplicado o teste da Escala Hedônica descrito por Dutcoski (2013), este avalia a aceitação de um determinado produto. A escala aplicada foi de 5 pontos distribuída em: 5 (gostei muito), 4 (gostei moderadamente), 3 (nem gostei/nem desgostei), 2 (desgostei moderadamente) e 1 (desgostei muito). Ao final do teste com escala hedônica os julgadores foram questionados quanto à intenção de compra ou produção. Para esse segundo grupo a análise sensorial teve participação de 25 julgadores, voluntários e não treinados.

Em todas as formulações foram realizadas as seguintes análises bromatológicas: umidade, cinzas, proteínas e carboidratos foram determinados conforme procedimentos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz - IAL (2008); já os lipídeos foram determinados pela metodologia proposta por Bligh e Dyer (1959) as fibras e o sódio foram determinados por cálculos com utilização da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2011). No tratamento e análise dos dados, para as análises sensoriais foi utilizado o teste de Friedman para estabelecer se existe diferença significativa entre as amostras quanto à preferência dos provadores e a tabela de

Christensen para comparação múltipla entre as amostras conforme descrito por Dutcoski (2013). Para interpretação dos resultados das determinações bromatológicas foram realizadas médias e desvio padrão (DP). Os dados microbiológicos foram comparados com a legislação. Todos os participantes assinaram o termo de compromisso. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, e está registrado na CONEP com o número: 30305314.2.0000.5564.

Resultados e Discussão

Em todas as amostras analisadas de pães para contagem de coliformes totais e termotolerantes observaram-se valores <3 NMP. Resultados negativos foram obtidos na quantificação de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras. Dessa forma, as amostras de pães analisadas neste estudo atendem a legislação brasileira vigente. Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, as análises de coliformes totais e termotolerantes para amostras de pães sem recheio, sem cobertura e produtos de panificação tem o limite recomendado de no máximo 10^2 NMP/g (BRASIL, 2001). A legislação não indica valores recomendados para análises de mesófilos e bolores e leveduras para esse tipo de alimento. No entanto, podem ser importantes parâmetros na avaliação das condições de higiene e boas práticas durante a produção.

Com o resultado da primeira análise sensorial observou-se que os julgadores não expressam maior ou menor preferência entre o pão com diminuição de 50% de sal de cozinha e o pão com substituição total de 100% de sal *light*, mas ainda preferem esses pães em relação ao pão sem sal. Desse modo, optou-se pelo pão com 100% de sal *light*para submetê-lo a análise sensorial do segundo grupo, porque visualmente ele apresentou-se mais atrativo, bonito e cresceu mais, no entanto, qualquer uma das duas formulações podem ser utilizadas para elaboração da mistura. Estudo realizado por Ignácio et al., (2013) sendo a formulação sem sal não bem aceita, diferindo significativamente ($p<0,05$) das outras com porções de sal. Os resultados permitem uma comparação com os obtidos neste trabalho, uma vez que o pão sem adição de sal foi o que apresentou menor preferência entre os julgadores participantes do teste.

A partir dos resultados obtidos, a segunda análise sensorial foi realizada com a formulação de 50% de farelo de trigo e substituição de 100% do sal de cozinha pelo sal *light*. A análise sensorial foi realizada com os frequentadores do Grupo Hiperdia utilizando-se um Teste de Aceitação com Escala Hedônica de cinco pontos descrita por Dutcoski (2013). Com os resultados obtidos nessa análise sensorial observou-se que 72% dos julgadores (18/25) atribuíram à aceitabilidade para o 5º ponto da escala (gostei muito), já 16% (4/25) optaram pelo 4º ponto (gostei moderadamente), 8% (2/25) assinalaram o 3º ponto (nem gostei/nem desgostei) e 4% (1/25) o 2º ponto (desgostei moderadamente), não tendo atribuição para o 1º ponto (desgostei moderadamente).No total de julgadores 88% (22/25) optaram pela escala de gostar. Para descrever esse valor realizou-se o somatório dos pontos 5 e 4 da escala, sendo independente da intensidade (gostei muito ou gostei moderadamente). A pesquisa realizada por Possamai (2005) encontrou resultados semelhantes a essa, onde a aceitabilidade geral de pão de mel com farelo de trigo e com linhaça apresentou 85,37% e 93,18%, respectivamente.

A análise sensorial realizada pelo teste de escala hedônica com o Grupo Hiperdia, demonstra a importância da aceitação do consumidor por um novo produto, ainda que não esteja disponível no mercado alimentício. Sendo esse consumidor diabético hipertenso, somente hipertenso ou somente diabético, e considerando-se as necessidades que o grupo possui em melhorar a qualidade de vida com relação as suas patologias é de grande interesse que os produtos finais sejam aceitos por eles .Ao questionar os frequentadores do grupo hiperdia sobre a intenção de compra do pão a seguinte pergunta foi feita: Se você compra pão e este pão estivesse disponível no mercado ou em panificadoras, você compraria? Se você produz seu pão, você gostaria de fazê-lo? A intenção de compra ou de produção atingiu o interesse de 96% (24/25) dos consumidores, os quais responderam sim. Cardarelli (2006) destaca que o objetivo de grande parte das pesquisas quantitativas com consumidores para a formulação de novos produtos ou ainda a reformulação de algum

produto é para determinar o grau de afetividade do consumidor com o que está sendo apresentado. Os pães expõem pequenas variações nos teores de umidade entre 28,46% e 29,75%. Com relação aos teores de cinzas, observou-se variação de 1,61% a 2,56%, a média dos pães encontra-se a 2,03%. As quantidades de cinzas são expressas pelo resíduo inorgânico presente no alimento, a qual tem em sua constituição, principalmente, grandes quantidades minerais como o potássio, sódio, cálcio e magnésio e pequenas quantidades de ferro, cobre, manganês e zinco (CECCHI, 2003).

Quanto ao teor de proteína bruta, as amostras variaram de 10% a 10,34%, diferença que pode ser considerada baixíssima, uma vez que os ingredientes que alterariam o teor proteico do pão não foram alterados. A quantidade de proteína esta relacionada com a capacidade de formação da massa, o resultado da mistura entre farinha de trigo e água é a formação de uma massa constituída da rede proteica do glúten ligada ao amido que retêm o gás carbônico produzido durante o processo fermentativo e faz com que o pão retenha esse gás e aumente de volume (GUTKOSKI; NETO, 2002). Em relação aos teores de lipídeos, os valores modificam-se entre 5,47% e 6,08%, com média de 5,8%. Já para a Universidade Estadual de Campinas (2011), o valor para lipídeos é de 3,7 g para 100 g de pão de trigo de forma integral, mas talvez a quantidade de fibras deste pão não seja em proporção aos pães produzidos neste estudo. Os teores de carboidratos obtidos assemelham-se entre 40,86% e 41.54%. Quanto aos teores de fibra alimentar, que variaram entre 11,57% a 11,69%. Segundo a RDC nº 54/2012, para um produto ser considerado alto conteúdo de fibras deve conter no mínimo 5 g de fibra por porção de 50 g (BRASIL, 2012). Sendo assim, as três formulações desenvolvidas podem receber alegação de alto conteúdo de fibras, pois em uma porção de 50 g obtêm-se uma média de 5,82 g de fibras/porção .Para os teores de sódio a formulação com 0% de adição de sal, a formulação com 50% de sal de cozinha e a formulação com 100% de sal *light*, apresentaram 3,52 mg, 101,56 mg e 61.21 mg/porção de 50 g de pão, respectivamente. Sendo assim, para um produto ser considerado com alegação de baixo sódio deve conter no máximo 80 mg de sódio por porção de 50 g (BRASIL, 2012). Desse modo, o pão com adição de 50% de farelo de trigo e com substituição total de 100% de sal *light*, pode receber alegação de baixo sódio, pois apresenta 61.21 mg de sódio para uma porção de 50 g.

Conclusão

A elaboração de misturas com 50% de farelo de trigo em substituição da farinha de trigo e com diferentes concentrações de sal de cozinha e sal *light* apresentaram resultados satisfatórios para esse estudo, em relação aos aspectos microbiológicos, sensoriais e bromatológicos. A mistura para pão integral está em condições sanitárias satisfatórias, indicando que a mistura do ponto de vista microbiológico pode ser ofertada ao consumo humano. Os julgadores não expressam maior ou menor preferência entre o pão com diminuição de 50% de sal de cozinha e o pão com substituição total de 100% sal *light*, mas ainda preferem esses pães em relação ao pão sem adição de sal. Na análise sensorial realizada pelo grupo Hiperdia88% dos julgadores optaram pelas escalas “gostei muito” e “gostei moderadamente” e a intenção de compra ou de produção foi expressa por 96% dos julgadores, o que pode ser considerado que o produto foi aceito pelos consumidores hipertensos e diabéticos. As análises bromatológicas não apresentam grandes variações, no entanto os teores de fibras obtidos podem ser considerados excelentes. As três formulações podem ter alegação de alto conteúdo de fibras e o pão com 50% de farelo de trigo e 100% de substituição por sal *light* pode apresentar alegação de baixo sódio. A mistura para elaboração de pão de forma integral atende as exigências de diabéticos e hipertensos por apresentar alto conteúdo de fibras e baixo sódio, sendo também atrativa para consumidores que buscam novos hábitos alimentares com objetivo de uma alimentação saudável.

ReferênciasBibliográficas

APHA et al. **Standard methods for the examination of water and wastewater.**21.ed.Washington, USA: American Public Health Association, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças**

crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: <http://www.suvisa.ba.gov.br/sites/default/files/vigilancia_epidemiologica/doencas_n_transmissiveis/arquivo/2013/04/24/MANUAL%20DO%20PLANO%20DE%20ENFRENTAMENTO%20DE%20DCNT%20VERS%C3%83O%20RESUMIDA.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b/Resolucao+RDC+n.+54_2012.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 06 jun. 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento **Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES> Acesso em: 10 out. 2014.

BLIGH, E. G., DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification.**Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, 37, p. 911-917, 1959.

CARDARELLI, H. R. **Desenvolvimento de queijo *petit-suisse* simbiótico.** 2006. 133 f. Tese (Doutorado em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-17012014-132303/pt-br.php>. Acesso em: 01 nov. 2014.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 4 ed. rev. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2003.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat-Pucpress, 2013.

ESCOTT-STUMP, Sylvia. **Nutrição: Relacionada ao diagnóstico e tratamento**. 6 ed. Barueri, SP: Manole, 2011.

GUTKOSKI, L. C.; NETO, R. J. Procedimento para teste laboratorial de panificação – pão tipo forma. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 5, p. 873-879, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782002000500021>. Acesso em: 19 out. 2014.

IGNÁCIO, A. K. F. et al. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 16, n. 1, p. 1-11, jan./mar. 2013, Disponívelem: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1981-67232013000100001&script=sci_arttext>. Acesso em: 12 out 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnología de lapanificación**. Espanha: Acribia, 1991.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 2005. 69 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/2142/Disserta%E7%E3o_Mestrado_Thamy_N_Possamai.pdf;jsessionid=C1329CC63DFFB7A4782FF3517A7E73EF?sequence=1>. Acesso em: 21 out 2014.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudo em Pesquisa e Alimentação. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. rev. e ampl. Campinas. NEPA, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

AUTOR PARA CONTATO: JUCIELI WEBER – jucieli.weber@uffs.edu.br. End.: Rua Edmundo Gaievski, 1.000. Cx. Postal 253. CEP 85.770-000 - Realeza – PR

ELABORAÇÃO DE NHOQUE COM SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DE LINHAÇA

PREPARATION OF GNOCCHI WITH REPLACEMENT OF WHEAT FLOUR BY LINSEED MEAL

Mychelle de Lira ANDRADE[1]; Fernanda Gomes de FARIAS[1]; Lídia Paloma da Silva NOGUEIRA[1]; João Vitor Fonseca FEITOZA[1]; Mônica Tejo CAVALCANTI[2].

1Graduação em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.
2Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande.

Resumo

A linhaça é o alimento de origem vegetal com propriedades funcionais, rico em ácidos graxos ω-3, que apresenta também quantidades elevadas de fibras, proteínas e compostos fenólicos, este trabalho objetivou-se analisar a viabilidade de substituição total da farinha de trigo em massa alimentícia tipo nhoque por farinha de linhaça, avaliando com relação aos parâmetros físico-químicos e sensoriais, visando uma possível alternativa de consumo para pacientes celíacos. O nhoque elaborado foi avaliado quanto ao teor de umidade, cinzas e proteínas, além de sua aceitação sensorial. A formulação com farinha de linhaça, apresentou teores de umidade (50,04%), cinzas (1,52%) e proteínas (5,02%) maiores que o elaborado com farinha de trigo. Pode-se observar na aceitação do produto que os nhoques com farinha de trigo obtiveram as melhores notas nos atributos relacionados a cor, sabor, aparência e impressão global, porém, no atributo relacionado a textura o nhoque com a farinha de linhaça foi mais aceito. Sugere-se que ao formular este tipo de produto com a farinha de linhaça, ocorra uma substituição parcial da farinha de trigo e não total como o aqui estudado.

Palavras-chave: L*inum usitatissimum L.,* massa alimentícia, substituição total.

Introdução

A linhaça (*Linun usitatissimun* L.) possui propriedades funcionais específicas por ser rica em ácidos graxos do tipo ω-3, além de elevadas quantidades de fibras, proteínas e compostos fenólicos do tipo flavonoides, sendo considerada benéfica à saúde (BARROSO, 2014). Indica-se que a ingestão de pequenas quantidades de linhaça por dia promove alterações hormonais que contribuem com a redução do risco de câncer e diabetes, dos níveis de colesterol total e LDL-c, assim como favorece a diminuição da agregação antiplaquetária (MOLENA FERNANDES et al., 2010).

A substituição da farinha de trigo pela farinha de linhaça em produtos alimentícios é de grande importância para os pacientes celíacos, já que o único tratamento adequado a esta patologia, é seguir uma dieta isenta de glúten, evitando os sintomas da doença e reduzindo o risco de mortalidade desses pacientes (ORMENENSE, 2001).

Nhoque é uma massa alimentícia preparada à base de batata inglesa cozida e farinha de trigo, sendo uma preparação típica da culinária da Itália. Este trabalho objetivou-se analisar a viabilidade de substituição total da farinha de trigo em massa alimentícia tipo nhoque por farinha de linhaça, avaliando com relação aos parâmetros físico-químicos e sensoriais, visando uma possível alternativa de consumo para pacientes celíacos.

Material e Métodos

A matéria-prima utilizada para o desenvolvimento desse trabalho foi adquirida em supermercado do comércio da cidade de Pombal, Paraíba, Brasil e as análises realizadas no Laboratório de Tecnologia de Grãos e Cereais do Centro de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Campina Grande.

Para a elaboração da massa alimentícia do tipo nhoque utilizando farinha de trigo e farinha de linhaça foram utilizados os ingredientes e formulações como descritos na Tabela 1.

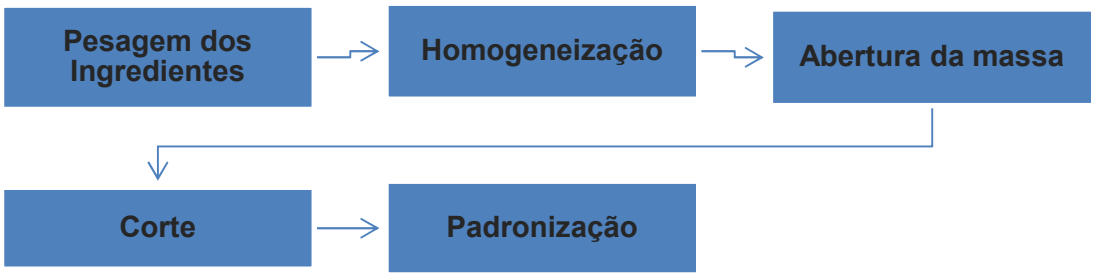
Tabela 1 - Formulação dos nhoques com farinha de trigo e com farinha de linhaça

Ingredientes	Nhoque com trigo	Nhoque com Linhaça
Farinha de trigo (g)	200	0
Farinha de linhaça (g)	0	200
Ovo (g)	50	50
Sal (g)	2	2
Batata inglesa cozida (g)	500	500

Os grãos da linhaça marrom da marca Ouro Verde foram triturados em liquidificador industrial, em velocidade máxima, por um período de 3 minutos e em seguida tamisado em malha de 70 mesh, obtendo-se a farinha de linhaça.

Para a elaboração dos nhoques os ingredientes (farinha de trigo da marca Boa Sorte, farinha de linhaça, batata inglesa, ovo e sal refinado) foram pesados e misturados até a formação de uma massa homogênea, logo após esse processo, a massa foi aberta e cortada de forma retangular, padronizados em 2 cm de largura por 1,5 cm de comprimento, com auxílio de uma faca de inox, de acordo com o fluxograma descrito na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma dos cortes nos nhoques elaborados



Os nhoques elaborados com farinha de linhaça e o padrão foram pesados em balança analítica e medidos, com o auxílio de um paquímetro, quanto ao seu comprimento (cm), largura (cm) e espessura (cm). As espessuras dos nhoques foram medidas antes e depois do processo de cozimento. Todas as análises foram realizadas com média de dez repetições.

Também foram avaliados o aumento de peso e de volume dos nhoques elaborados de acordo com o método proposto pela AACC 666-50 (2000). Para medição do tempo de cozimento foi utilizada a metodologia proposta pela AACC 666-50 (2000), com modificação, sendo considerado tempo de cozimento do nhoque o momento em que 25 g da massa emergiu em 300 mL de água fervente.

Os nhoques de diferentes formulações foram avaliados quanto ao teor de umidade (método 012/IV), cinzas (método 021/IV) e proteínas (036/IV) de acordo com os métodos propostos pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Os nhoques elaborados foram submetidos ao teste de aceitação sensorial, com 70 avaliadores não treinados (consumidores), recrutados com base nos hábitos e interesse em consumir massa alimentícia, analisaram as amostras de acordo com Meilgaard et al., (1999), em relação a impressão global, aparência, cor, textura e sabor. Os avaliadores atribuíram valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Foi avaliada também a intenção de compra, onde os provadores assinalaram na escala de cinco pontos (5= Certamente compraria a 1= Certamente não compraria) e a ordem de preferência das amostras.

Os testes foram realizados pelos avaliadores em cabines individuais, com condições controladas de temperatura e iluminação, sendo servido com cerca de 20 g de cada amostra em copos descartáveis transparentes codificados com três dígitos de números aleatórios colocados e servidos imediatamente após serem cozidos, acompanhadas com molho tradicional de tomate, em ordem de apresentação monádica adequadamente balanceada (MacFie et al., 1989). Juntamente com as amostras foram oferecidos aos avaliadores bolacha e água e estes orientados a, entre uma amostra e outra, fazerem o seu uso, para remoção do sabor residual.

Os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de significância, utilizando-se o software Assistat (Assistência Estatística) 7.7 beta (pt).

Resultados e Discussão

Os nhoques elaborados utilizando a farinha de linhaça como substituição total da farinha de trigo e o padrão (com farinha de trigo) foram avaliados quanto os seus aspectos físicos e os valores estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Avaliações físicas nos nhoques elaborados

Parâmetros avaliados	Padrão	Farinha de Linhaça
Comprimento (cm)	2,00 ± 0,11[a]	2,00 ± 0,15[a]
Largura (cm)	1,40 ± 0,16[a]	1,50 ± 0,07[a]
Espessura Antes do Cozimento (cm)	1,30 ± 0,14[a]	1,30 ± 0,11[a]
Espessura Depois do Cozimento (cm)	1,30 ± 0,17[a]	1,40 ± 0,08[a]
Tempo de Cozimento (min)	2,24 ± 0,42[a]	1,01 ± 0,01[b]
Aumento de Peso (g)	0,16 ± 0,15[a]	0,37 ± 0,45[b]
Aumento de Volume (ml)	2,00 ± 1,22[a]	1,00 ± 0,81[b]
Perda de Sólidos Solúveis (%)	0,34 ± 0,03[a]	0,40 ± 0,02[a]

Médias e respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma linha, não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

As amostras não apresentaram diferença ($p<0,05$) quanto aos parâmetros físicos de comprimento, largura e espessura, antes e depois do cozimento, mostrando uma similaridade entre as formulações elaboradas.

Quanto aos parâmetros relacionados ao comportamento da massa após o processo de cozimento, foi observado que o nhoque tido como padrão, utilizando a farinha de trigo na sua formulação, apresentou resultados superiores ao elaborado com a farinha de linhaça

para as variáveis, tempo de cozimento e aumento de peso e volume, diferindo estatisticamente entre si. O nhoque elaborado com a farinha de linhaça se apresentou mais estável após o processo de cozimento.

A perda de sólidos solúveis pelas massas elaboradas, não diferiram estatisticamente e variaram de 0,34 a 0,40%. Hummel (1996) diz que, perdas de sólidos solúveis de até 6% são características de massa de trigo muito boas e valores iguais ou superiores a 10% são massas de baixa qualidade.

A Tabela 3 apresenta valores das análises físico-químicas realizadas nos nhoques.

Tabela 3 – Análises físico-químicas dos nhoques elaborados com farinha de linhaça e padrão (farinha de trigo)

Parâmetros	Padrão	Farinha de Linhaça
Umidade (%)	49,12 ± 1,50[b]	50,04 ± 1,50[a]
Cinzas (%)	0,82 ± 0,05[b]	1,52 ± 0,25[a]
Proteínas N x 6,25 (%)	3,29 ± 0,18[b]	5,02 ± 0,27[a]

Médias e seus respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma linha indicam que não há diferença entre as médias de acordo com o teste de Tukey ($p<0,05$).

Quando comparadas as propriedades físico-químicas das formulações elaboradas, foi observado que o nhoque com farinha de linhaça apresentou valores superiores de umidade, cinzas e proteínas quando comparado com o padrão, diferindo estatisticamente entre ele. O teor de proteínas observado no nhoque elaborado com a farinha de linhaça foi superior ao elaborado com a farinha de trigo, resultado este esperado, uma vez que a linhaça marrom apresenta em torno de 27% de proteínas segundo estudo de Novello e Polonio (2012).

As massas foram avaliadas quanto a aceitação e os resultados dos atributos avaliados estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Avaliação sensorial dos nhoques elaborados

Formulações	Atributos avaliados				
	Impressão Global	Aparência	Cor	Textura	Sabor
Padrão	5,71 ± 2,10[a]	6,01 ± 1,92[a]	6,18 ± 1,80[a]	5,94 ± 2,07[a]	5,31 ± 2,10[a]
Farinha de linhaça	4,67 ± 2,32[b]	5,17 ± 2,35[b]	5,02 ± 2,29[b]	5,34 ± 2,32[a]	4,40 ± 2,30[b]

Médias das análises seguidas dos seus respectivos desvios padrões. Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

O nhoque padrão, utilizando a farinha de trigo na sua formulação, apresentou maior aceitação ($p<0,05$) em relação ao elaborado com farinha de linhaça, com relação aos atributos impressão global, aparência, cor e sabor. Os escores médios variaram entre os termos sensoriais de “nem gostei/nem desgostei” a “gostei moderadamente”. Provavelmente as características sensoriais dos nhoques com a adição de linhaça alteram o sabor característico deste tipo de produto, diminuindo a aceitação entre os avaliadores. No atributo relacionado a textura não houve diferença significativa entre os nhoques.

A intenção de compra do produto elaborado também foi inferior ao observado para o produto padrão, onde 11,42% dos avaliadores indicaram que certamente compraria, 14,28% que possivelmente compraria, 24,28% que talvez comprasse/talvez não comprasse, 31,49% talvez não comprasse e 18,57% não compraria o produto. O nhoque tido como padrão apresentou valores superiores de intenção de compra dos avaliadores, sendo 20% certamente compraria, 24,28% possivelmente compraria, 25,71% talvez comprasse/talvez não comprasse, 14,28% talvez não comprasse e 15,71% não compraria o produto.

A aceitação do produto com substituição total da farinha de trigo por farinha de linhaça não foi satisfatória, embora contenha benefícios a saúde de quem o consuma, porém, se faz necessário novos estudos com outros níveis de substituição.

Conclusão

Observou-se boa qualidade nutricional com o aumento do teor de cinzas e proteínas nos nhoques com farinha de linhaça, porém quanto aos aspectos sensoriais, o produto não apresentou boa aceitação quando comparado ao padrão. Sugere-se que ao formular este tipo de produto com a farinha de linhaça, ocorra uma substituição parcial da farinha de trigo e não total como o aqui estudado.

Referências Bibliográficas

BARROSO, M. A. K.; TORRES, A. G.; BRANCO, V. N. C.; FERREIRA, A.; FINOTELLI, P. V.; FREITAS, S. P.; LEÃO, M. H. M. R. Linhaça marrom e dourada: propriedades químicas e funcionais das sementes e dos óleos prensados a frio. Ciência Rural, Santa Maria, v.44, n. 1 Jan. 2014.

BRASIL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos. 5.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

FERNANDES, A. F; PEREIRA, J.; GERMANI,R.; NETO, J. O. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum Lineu).* Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, p.56-65, dez 2008.

GOMES, F. B; MORAES, J.C.; NERI, D. K. P. Adubação com silício como fator de resistência a insetos-praga e promotor de produtividade em cultura de batata inglesa em sistema orgânico. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.33, n.1, Jan./Feb, 2009.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, K.; GREENHOFF; I. V.; VALLIS. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. Journal Sensory Studies, v. 4, p. 129-148. 1989.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3rd Ed. USA: CRC Press LLC.

MOLENA F. C. A; SCHIMIDT, G. E. R; AMADO, B. C. A; CUMAN, R. K. N. Avaliação dos efeitos da suplementação com farinha de linhaça (*Linum usitatissimum* L.*)* marrom e dourada sobre o perfil lipídico e a evolução ponderal em ratos Wistar. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 12, n. 2, Apr/ June 2010.

NOVELLO D.; POLLONIO M. A. R. Caracterização físico-química e microbiológica da linhaça dourada e marrom (*Linum Usitatissimum* L.). Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 71, n.2, p.291-300. 2012.

ORMENENSE, R. C. S. C. Massas Alimentícias não convencionais à base de arroz – Perfil sensorial e aceitação pelo consumidor. Brazilian Journal Food Technology, v. 68, n.4, p. 67-74, 2001.

Autor(a) a ser contactado: (Mônica Tejo Cavalcanti), (Professora - UATA/CCTA/UFCG), (monicatejoc@yahoo.com.br).

ELABORAÇÃO DE UMA NOVA FORMULAÇÃO DE BISCOITO DE POLVILHO AZEDO (PETA) COM MAIORES VANTAGENS

DEVELOPMENT OF A NEW FORMULATION OF CASSAVA STRACH BISCUIT (PETA) WITH THE HIGHEST NUTRITIONAL BENEFITS

Ellen Ponte Araújo[1], Alane Sampaio de Carvalho Alencar[1], Aline Nascimento da Costa[1], Isaías Dantas da Silva[1], Cláudio Ernani Mendes da Silva[2]

[1] Graduando(a) do curso de Eng. de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

[2] Professor do curso de Eng. de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

Resumo (com no máximo 850 caracteres)

Peta é um biscoito feito com polvilho azedo, cuja a formulação não é padronizada podendo assim ser enriquecido com vários ingredientes funcionais para que o mesmo possa substituir uma refeição, podendo assim, ser uma boa alternativa na introdução da merenda escolar de escolas públicas do país. Objetivou-se com esse trabalho produzir uma receita de peta refeição, determinar sua composição centesimal e aceitação sensorial. Para obter a composição centesimal utilizou-se o método da AACC (2000) e carboidratos por diferença. No teste sensorial de aceitação utilizou-se a Escala Hedônica de 9 pontos, onde foi analisado cor, aroma, sabor, crocância e impressão global, apresentando diferença significativa apenas no atributo cor, a qual a peta comercial tem melhor aceitação. Conclui-se que a peta refeição é mais saudável por ter menos gordura e mais proteína e carboidrato do que a peta comercial. A peta elaborada tem boa aceitação sensorial podendo ter um elevado potencial de venda no mercado.

Palavras-chave Refeição, Sensorial, Nutritivo

Introdução

"A fécula de mandioca recebe também a denominação de polvilho. O polvilho azedo é um tipo de fécula de mandioca modificado por processo de fermentação e secagem solar, apresentando características bem diversas do polvilho doce." (MAEDA, 2001).

O polvilho azedo é utilizado na fabricação de vários produtos e entre eles a peta (biscoito de polvilho azedo), produto também conhecido com outros nomes, como, biscoito de vento e biscoito voador. Muito produzido no sul do país em especial, Minas Gerais e atualmente tem ganho espaço em outras regiões, como no nordeste brasileiro.

A peta é um produto cuja receita ainda não é definida, variando quantidades e até alguns ingredientes de acordo com cada fabricante. “Por ser o biscoito de polvilho um produto de baixo valor agregado, a inclusão de fibras enriqueceria sua composição nutricional, traduzindo-se em benefícios à saúde, além de torná-lo um produto inovador” (MONTENEGRO, 2008). Não só a fibra, mas a adição de vitamina C, também trará grandes benefícios, e possivelmente, uma maior procura entre consumidores.

Entende-se por refeição completa como uma porção alimentícia composta de todos os ingredientes capazes de atender as necessidades nutricionais diárias de uma pessoa adulta normal. Se o biscoito de polvilho azedo fosse produzido como refeição completa, poderia ser introduzido nos programas da merenda escolar com vantagens para estudantes oriundos de famílias de baixa renda.

Tendo em vista, os inúmeros benefícios do consumo de uma peta denominada como peta refeição, contendo nutrientes como proteínas, lipídios, minerais, fibras e vitamina C, objetivou-se com esse trabalho elaborar uma receita de peta refeição, avaliar sua determinação centesimal e aceitação perante os consumidores de peta.

Material e Métodos

Formulação do Biscoito

Os ingredientes para elaboração da peta denominada “peta refeição”, bem como seus respectivos percentuais estão dispostos na tabela 1.

Tabela Erro! Nenhuma sequência foi especificada. **- Formulação do Biscoito de Polvilho denominado "Peta Refeição"**

Ingrediente	**g/100g**
Polvilho Azedo	45,5
Sal	0,9
Óleo	3,6
Água	18,2
Fibra de mandioca	4,5
Ovo	15
Leite	12

A água, o sal e o óleo foram homogeneizados e aquecidos em forno microondas, até alcançar fervura, o polvilho azedo é adicionado a essa mistura, em seguida é adicionado a fibra de mandioca, o ovo e o leite, misturando após cada adição até completa homogeneização.

Usa-se o bico de confeiteiro para separar as porções de biscoito, leva-o para o forno em bandejas untadas com óleo, à 180º C por 50 minutos.

Composição Centesimal

Foi utilizado como amostras o biscoito de polvilho de uma marca comercial (PC) e biscoito de polvilho feito em laboratório intitulado com peta refeição (PR).

As análises de umidade, cinzas, lipídios e proteína (micro kjeldahl) foram determinadas segundo o método da AACC (2000) e carboidrato por diferença.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório Didático de Cereais da Universidade Federal do Ceará, em cabines individuais. O delineamento foi feito em blocos completos. Quarenta e oito provadores não treinados avaliaram as duas amostras (peta comercial e peta refeição). Utilizou-se a escala hedônica de 9 pontos (variando de “desgostei muitíssimo” = 1 à “gostei muitíssimo” = 9) para avaliar os atributos cor, sabor, aroma, crocância e aceitação.

Resultados e Discussão
Composição Centesimal

Na tabela 2 está presente os valores obtidos na análise centesimal dos dois tipos de peta.

Tabela Erro! Nenhuma sequência foi especificada. **- Resultados obtidos da análise de composição centesimal**

Tipo de Peta	Peta Comercial	Peta Refeição
Umidade	5,84 ± 0,85	6,61± 1,64
Minerais	2,21 ±0,55	2,58 ± 0,75
Proteína total	3,26 ± 0,24	9,41± 1,79
Gordura total	12,58 ± 0,11	2,01 ± 2,48

Com os resultados obtidos pode-se verificar que a peta comercial e a peta refeição tiveram valores próximos quanto ao teor de umidade (PC: 5,84 e PR: 6,61) e minerais (PC: 2,21 e PR: 2,58).

A peta refeição é um produto mais proteico do que a peta comercial com valores de 9,41 e 3,26, respectivamente. Esse aumento do teor proteico isso se deve à utilização de ingredientes como ovo e leite, que apesar de serem também usados na formulação da peta comercial, não são usados nos mesmos percentuais.

Mais uma vantagem para a peta refeição é o fato ter um menor teor de gordura em relação à peta comercial, o que é uma vantagem pois, com o aumento dos casos de obesidade, é preferível a utilização de produtos com baixo teor de gordura.

Por fim, a quantidade de carboidratos para a peta refeição também foi maior, sabendo que o carboidrato é o que nos dar energia para todas as atividades que realizamos, esse resultado é importante para tal produto.

Análise Sensorial

Os resultados das análises de aceitação são mostrados nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5.

Figura 8 - Histograma dos resultados da aceitação sensorial da cor.

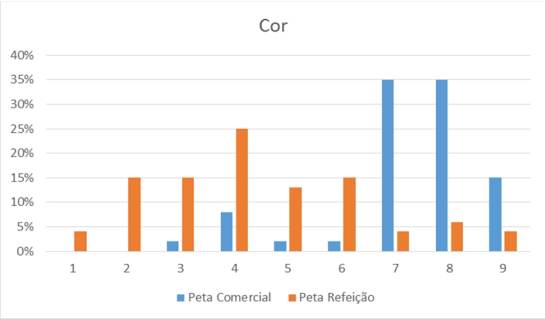


Figura 9 - Histograma dos resultados da aceitação sensorial do aroma.

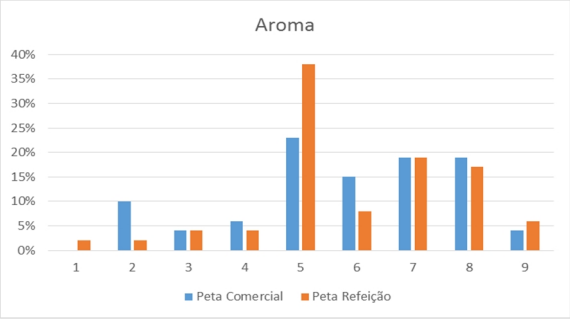


Figura 11 - Histograma dos resultados da aceitação sensorial do sabor.

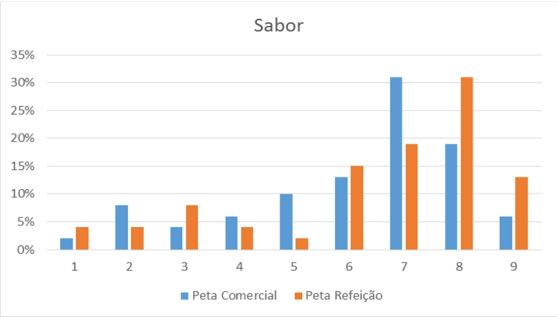


Figura 10 -Histograma dos resultados da aceitação sensorial da crocância.

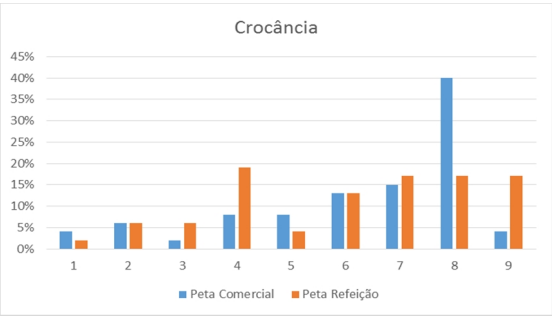


Figura 12 - Histograma dos resultados da aceitação global.

A peta comercial teve um maior nível de aceitação dos consumidores quando levado em consideração o atributo cor, obtendo 87% das respostas na zona de aceitação (intervalo de notas entre 6 e 9). Já a peta refeição, recebeu mais notas no intervalo de 1 a 4, que representa o intervalo de rejeição. Essas notas baixas podem ter sido dadas devido a peta refeição ter uma cor mais escura diferentemente da convencional que apresenta a cor branca.

Observando a figura 2, nota-se que em relação ao atributo aroma as duas petas obtiveram percentuais próximos na faixa de aceitação.

A peta comercial e a peta refeição tiveram maiores percentuais de respostas na zona de aceitação, com valores de 69% e 78%, respectivamente. Peta comercial obteve maior percentual de respostas na nota 7(“gostei moderadamente”), já a peta refeição obteve maior percentual na nota 8 (“gostei muito”).

Crocância é um atributo característico da peta, as duas petas tiveram maiores percentuais na zona de aceitação.

A peta comercial obteve percentual de 74% na faixa de aceitação para impressão global e a peta refeição teve percentual de 71% nessa mesma zona.

Com os resultados apresentados, é possível perceber que assim como a peta comercial é bem aceita comercialmente, a peta refeição também pode ser, pois as mesmas só tiveram diferença na aceitação do atributo cor, que como já explicado a peta refeição possui uma cor escura, porém acredita-se que quando associado o produto as suas características de composição centesimal, a peta refeição será mais procurada pelos consumidores.

Conclusão

A peta refeição é um produto com maior teor de proteína e carboidratos e menor teor de gordura, ou seja, um produto mais saudável do que a peta comercial. As duas petas tiveram aceitação sensorial semelhante para os atributos testados. Podendo ser de elevada aceitação no mercado.

Referências Bibliográficas

AACC. Approved Methods. 10 ed. St. Paul: **American Association of Cereal Chemists**, 2000.

MONTENEGRO, F.M. et al. Biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28 (supl.), p.184-191, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28s0/29.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2013.

MAEDA, K, C.; CEREDA, M. P. Avaliação de duas metodologias de expansão ao forno de polvilho azedo. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campina, v.21. n.2, p. 139-143, maio/ago. 2001

Autor(a) a ser contatado: (Ellen Ponte Araújo), (Universidade Federal do Ceará), (Rua Frederico de Andrade, 177. Alvaro Weyne) e (ellenponte@yahoo.com.br).

ELABORAÇÃO E ACEITABILIDADE DE CUPCAKE ACRESCIDO DE POLEN APICOLA DESIDRATADO

PREPARATION AND ACCEPTABILITY OF ENRICHED CUPCAKE WITH POLLEN DEHYDRATED

Lorraine da Cunha Farias[1]; Eva Tolvana Silva da Lima[2] ; Bianca Guimarães Negrão[3]; Adrianne Maria Brito Pinheiro da Rosa[4;] Ellen Vanessa da Silva Costa[5].

[1] [2] [3] [4] Acadêmicas de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA). – lorrainefarias@hotmail.com.br.
[5] Professora do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos – UEPA Belém/PA

Resumo

O Cupcake é um tipo de bolo amanteigado preparado conforme as técnicas tradicionais de bolo. O pólen apícola rico em nutrientes, é pode ser agregado a alimentos para aumentar o valor nutricional. O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de três formulações de cupcakes com diferentes quantidades de pólen; F1 (0,8%); F2 (1%) e F3(1,5%) que foram submetidas a uma análise sensorial com 50 provadores não – treinados, onde eles avaliaram as amostras a partir de uma escala hedônica. A formulação mais aceita pelos provadores foi a amostra F2 (1%), que obteve medias 8, “gostei muito”, em todos os atributos: cor, aroma, aparência, sabor e impressão global. E intenção de compra com média 4, ou seja, “provavelmente compraria. Sendo assim, pode-se afirmar que o Cupcake enriquecido com pólen apícola apresentou uma ótima aceitabilidade.

Palavras-chaves: desenvolvimento de produtos, pólen, análise sensorial.

Introdução

Os produtos apícolas tais como o mel, geleia real, própolis e pólen têm sido utilizados há muitos anos na medicina tradicional, assim como nas dietas e nutrição suplementar, devido as suas propriedades nutricionais e fisiológicas benéficas à saúde humana. (PARK, 1998)

O pólen apícola que é uma das principais fontes proteicas das abelhas é um importante aliado na promoção da saúde humana por ser fonte de carboidratos, proteínas, minerais e lipídeos, uma verdadeira fonte de energia para o metabolismo humano. As substâncias nutritivas presentes no pólen, estimulam o metabolismo celular, a síntese glandular, ativa o sistema imunológico, faz varreduras de metais pesados, neutraliza radicais livres, além de regular o pH sanguíneo reduzindo o risco de câncer e doenças cardiovasculares (SINTER, 2013).

Muito se tem discutido sobre a qualidade nutricional dos alimentos e a sua manipulação. Nesse sentido a produção e o beneficiamento no pólen não podem ser vistos de forma diferente, já que é um produto que será consumido pelo homem (CAMARGO et al, 2003).

Proporcionar uma boa nutrição ao corpo é uma questão permanente. Embora o corpo tenha uma capacidade limitada para armazenar nutrientes, há uma necessidade continua de prover uma boa nutrição, a fim de manter o funcionamento adequado do corpo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Sendo assim, o mercado está repleto de alimentos, que além de qualidade e atração sensorial carregam vários nutrientes. Esses alimentos são conhecidos como alimentos funcionais. Dentre esses alimentos destaca-se o pólen, alimento importante para o funcionamento do organismo, que é o resultado da aglutinação do pólen floral com néctar e substâncias salivares das abelhas operárias, e vem despontando como alimento com propriedades terapêuticas (SILVA, 2010).

Portanto, uma nova alternativa para melhorar o aproveitamento do pólen apícola, visando a qualidade nutricional do alimentos; é adiciona-lo a diversos produtos, sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi à elaboração e análise sensorial de Cupcakes enriquecido com o pólen apícola desidratado, visando a obtenção de um produto mais rico em nutrientes e saboroso.

Material e Métodos

Os cupcakes foram elaborados no laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará – UEPA, e o pólen foi adquirido da empresa Apiários Seiva das Flores – São Paulo.

Processamento dos Cupcakes

Para elaboração dos cupcakes foi utilizado os ingredientes apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Formulação padrão de cupcakes

Ingredientes	**Quantidades**
Farinha de Trigo (%)	44,5
Açúcar (%)	22,3
Leite (%)	16,6
Manteiga (%)	16,6
Ovos	7

Tabela 2 : Formulação de cupcakes acrescido de pólen apícola

	Quantidades		
Ingredientes	**F1**	**F2**	**F3**
Farinha de Trigo (%)	44,5	44,5	44,5
Açúcar (%)	22,3	22,3	22,3
Leite (%)	16,6	16,6	16,6
Manteiga (%)	16,6	16,6	16,6
Ovos	7	7	7
Pólen (%)	0,8	1	1,5

Os ingredientes foram pesados individualmente, em seguida, misturados na seguinte forma; o açúcar com a manteiga na batedeira em rotação máxima até formar um creme sem cristais de açúcar, então, separou-se as claras das gemas, acrescentou-se as gemas ao creme preparado anteriormente, e novamente misturado, em seguida foi acrescentado a farinha de trigo na batedeira em rotação média, até que a mistura ficasse homogênea. Adicionou-se as claras batidas em neve na massa preparada. Posteriormente, foi adicionado as quantidades de pólen. Por último a massa foi dividida nas formas para cupcakes, e levadas ao forno a uma temperatura de 210º por um período de aproximadamente 30 minutos. Após esse tempo foram retirados do forno para esfriar à temperatura ambiente, por fim cortados e distribuídos nos recipientes para o teste de análise sensorial.

Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada na Universidade do Estado do Pará com 50 provadores não treinados. Foi servida uma amostra para cada julgador à temperatura ambiente e cada provador recebeu uma ficha (Teste de Aceitação – Escala Hedônica), em que foram orientados a partir de uma escala de 1 (desgostei muitíssimo) à 9 (gostei muitíssimo), avaliar cinco atributos: Aroma, Sabor, Textura, Cor e Impressão Global e Intenção de compra com escala de 1 (certamente não compraria) à 5 (certamente compraria).

Para análise de resultados foi usado o método de Índice de Aceitabilidade (IA) como mostra a fórmula a seguir:

$$\text{Aceitabilidade (\%)} = \frac{\Sigma(\text{número de Provadores} \times \text{nota atribuída})}{(\text{número total de provadores} \times 9)} \times 100$$

Resultados e Discussão

Os dados obtidos da três formulações dos seis atributos se encontram no gráfico 1 a seguir:

Gráfico1 – Perfil de Aceitação das formulações de Cupcake.

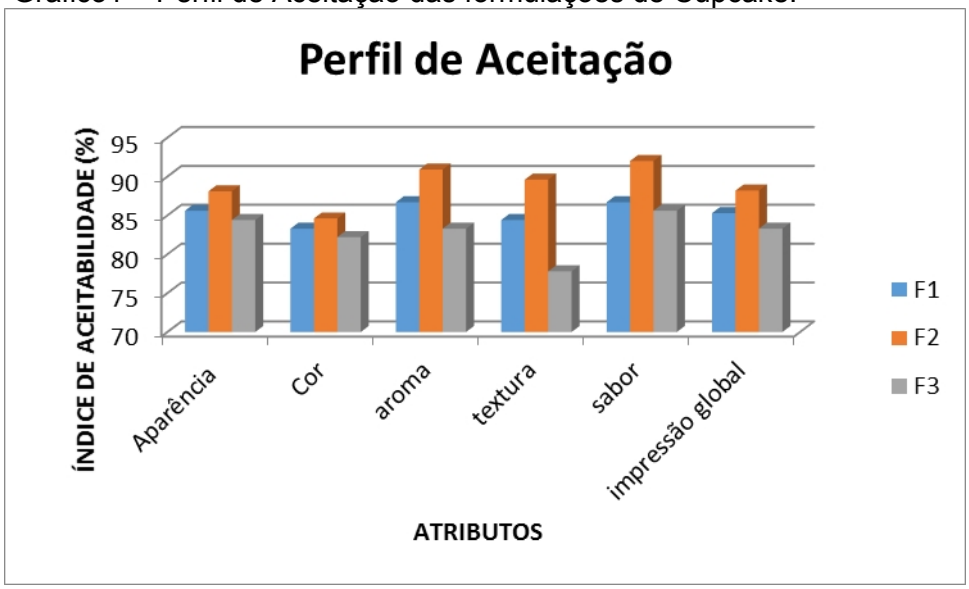
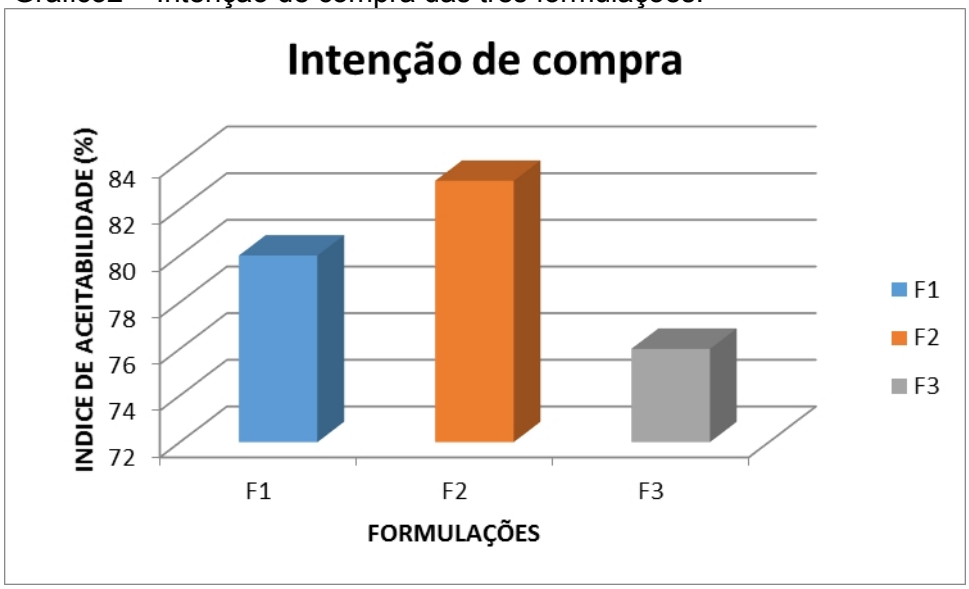


Gráfico2 – Intenção de compra das três formulações.



A amostra F2 apresentou maiores índices de aceitabilidade nos atributos: Aparência (88,1%), cor (84,6%), Textura (89,6%), sabor (92%) e impressão global (88,2%); evidenciando ser a amostra com maior aceitação entre os provadores pois obteve média 8 (“gostei muito”) e 9 (“gostei extremamente”). E Intenção de compra com média 5, ou seja, “certamente compraria”. De forma, que a amostra que continha a quantidade intermediária de pólen apícola, obteve o maior índice de aceitabilidade.

Pôde-se observar que a quantidade de pólen adicionado interferiu no sabor das três formulações, já que a amostra F3 que continha 1,5% de pólen obteve a menor nota (83,6%). Isso se deve ao aroma característico que o pólen possui proveniente de sua característica de origem floral. (BRASIL, 2001)

Segundo Pegoraro (2010), é necessário um índice de aceitabilidade mínimo de 70% para que o produto seja considerado aceito quanto as suas propriedades sensoriais, para ser empregado em nível industrial. Dessa forma, é possível afirmar que as três amostras

possuem potencial de aceitação comercial quanto aos atributos sabor, aroma e impressão global e aparência.

Conclusão

Conclui-se que o uso de pólen como ingrediente de formulação em cupcakes pode ser aplicada, já que as formulações foram bem quanto a sua aceitabilidade sensorial, de forma que podem ser uma forma inovadora para o desenvolvimento de novos produtos a partir do pólen apícola.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, R. C. R. de et al. Boas Práticas na Produção e Beneficiamento do pólen desidratado. **Informativo EMBRAPA**. Teresina-PI, 2003.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Nutrientes que aumentam a imunidade. **Revista Food Ingredients Brasil.** n. 10, 2009. Disponível em: < http://www.revista-fi.com/materias/117.pdf>. Acesso em: 14 dezembro 2014.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SINDICATO DOS TRABALHADORES EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS – SINTER. **Os benefícios do Pólen Apícola.** Minas Gerais 2013**,** Ed**.** nº 04.

PARK, Y. K; HIKEGAKI, M.; ABREU, J. A. S; ALCICI, N. M. F. Estudo da preparação dos extratos de própolis e suas aplicações. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos,** v. 18, n.3, 1998.

PEGORARO, B. **Desenvolvimento de um iogurte acrescido de geléia de Amora-preta (morus nigra l.) E pólen apícola.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica federal do Paraná. Curso de química bacharelado. Pato Branco. PR. 2011.

SILVA, E. V. C.; MEDEIROS, L. F. P. S.; MONTEIRO, D. P.; SILVA, G. F. Elaboração de bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida com pólen. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v. 04, n. 01, p. 01-09, 2010.

Autora a ser contatado: Lorraine Cunha de Farias, Graduanda do Curso Superior de Tecnologia dos Alimentos na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Endereço: Email: lorrainefarias@hotmail.com.br.

Elaboração e aceitabilidade de *frozen yogurt* adicionado de polpa de caju (*Anacardium occidentale* L.)

Preparation and acceptability of frozen yogurt added cashew pulp (***Anacardium*** *occidentale L.***)**

[1]Ivana Correia Costa, [1]Mariene Amorim de Oliveira, [1]Maria Glaucilene dos Santos Correia, [1]Suelma da Silva Azevedo, [1]Josyanne Araújo Neves

[1] Instituto Federal do Maranhão- Campus Zé Doca

Resumo

Para a elaboração do *frozen* primeiramente fez-se o iogurte com 12% de leite em pó desnatado e 0,5% de cultura mista, homogeneizado e levado a estufa a 45ºC por 4 horas, onde observou-se o pH de 4,7. Já na elaboração do *frozen* pegou-se o iogurte maturado e adicionou-se os demais ingredientes como glicose (7%), emulsificante (1%) e polpa (4%). Homogeneizou-se, em liquidificador industrial por 5 minutos, e refrigerou-se a 4 ºC para posterior análise de aceitação. Nos resultados da análise sensorial, para os atributos cor e aroma as médias obtidas foram (7,63 ±1, 245), (7,38±1,288). Quanto ao sabor a média obtida foi de (7,7±1,488) e a média global foi de 7,57. Com relação à intenção de compra, o *frozen* apresentou uma média de aceitação de 4,1, com pH de 5,3. A elaboração do *frozen yogurt* com polpa de caju apresentou uma boa aceitação por parte dos provadores, sendo viável sua produção.

Palavras-chave: Análise sensorial, aceitação.

Introdução

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define *frozen yogurt* como um produto obtido basicamente com leite, submetidos a fermentação láctea através da ação do *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, ou a partir de *yoghurt*, iogurte ou *yogur* com ou sem a adição de outras substâncias alimentícias, sendo posteriormente aerado e congelado.

O *frozen* iogurte é uma sobremesa láctea fermentada e congelada que combina as características físicas do sorvete com as propriedades sensoriais e nutricionais do leite fermentado. O *frozen yogurt* pode ser considerado uma alternativa saudável ao sorvete para as pessoas que sofrem com obesidade, doenças cardiovasculares e intolerância à lactose, em decorrência do seu baixo conteúdo de gordura (o percentual de gordura em um sorvete de iogurte padrão varia de 3,5 a 6%) e reduzido teor de lactose, o qual depende estritamente do tipo e duração da fermentação (MARSHALL; GOFF; HARTEL, 2003; TAMIME; ROBINSON, 2007). Além disso, o *frozen yogurt* apresenta maior vida de prateleira quando comparado ao iogurte (LOPEZ; MEDINA; JORDANO, 1998; CURIA et al., 2005; SALVADOR et al., 2005).

Frozen yogurt pode ser produzido de acordo com três técnicas básicas: (i) método da acidificação direta, (ii) método da acidificação indireta e (iii) método da adição. Quando a técnica de acidificação direta é utilizada, uma mistura base de sorvete é inoculada com uma cultura láctica *starter* (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* na razão 1:1), incubada de 12 a 18 horas, resfriada, batida, congelada e armazenada sob temperatura de congelamento. A acidificação indireta envolve a combinação entre mistura base de sorvete e iogurte (iogurte natural ou leite fermentado), em proporções que variam de 5% a 70% dependendo da proporção de iogurte desejada, características de batimento, congelamento e armazenamento. O método da adição refere-se à incorporação da bactéria ácido-láctica antes do congelamento sem nenhuma fermentação da mistura (SOUKOULIS; TZIA, 2008).

O caju é uma fruta tropical, cuja produção, no Brasil, está concentrada no Nordeste, sendo de grande importância social e econômica para a região. A agroindústria do caju no Nordeste produz cerca de 217.062 toneladas de castanha e 2 milhões de toneladas de pseudofruto, a parte carnosa e suculenta do caju, por ano (OLIVEIRA; ANDRADE, 2014). Apesar da potencialidade do pseudofruto como matéria-prima para diversos produtos, cerca de 90% da sua produção é descartada todos os anos, em função da sua alta perecibilidade e pelo fato do principal negócio do caju ser a comercialização da amêndoa (PAIVA; GARRUTI; SILVA NETO, 2000). Entretanto, por ser rica em vitamina C e compostos fenólicos, substâncias com alto potencial antioxidante, têm despertado o interesse de diferentes grupos de pesquisa (COURI et al., 2003; MAX et al 2003.,).

Com a finalidade de analisar os dados afetivos, levando-se em consideração a resposta individual de cada consumidor, e não somente a média do grupo de consumidores que avaliaram os produtos, foi desenvolvida a técnica intitulada Mapa de Preferência, que tem sido largamente utilizada por cientistas da área de análise sensorial (BEHRENS; SILVA; WAKELING, 1999).

O sucesso do alimento no mercado depende de seu desempenho junto ao consumidor. A determinação da aceitação e/ou preferência do produto se torna indispensável no processo de desenvolvimento de novos produtos, bem como no melhoramento de processos e na substituição de ingredientes (RODRÍGUEZ; MEGÍAS; BAENA, 2003)). De ante do exposto, com a execução deste trabalho objetivou-se elaborar e verificar a aceitação sensorial do *frozen yogurt* adicionado de polpa de caju.

Material e Métodos

A polpa de caju foi adquirida na cidade de Zé doca - MA, acondicionada sob refrigeração e transportada para o Laboratório de Alimentos do Instituto Federal do Maranhão, campus Zé Doca, onde, procedeu-se a elaboração do *frozen yogurt*.

Para a elaboração do *yogurt*, foram utilizados 3 litros de leite desnatado UHT pré-aquecido a 43 ºC, posteriormente, adicionou-se 12% de leite em pó desnatado e 0,5% de cultura mista, homogeneizado e levado a estufa a 45ºC por 4 horas, onde decorrido esse tempo, observou-se o pH de 4,7. Após o período de fermentação, adicionou-se 8% de açúcar e resfriou-se a 4ºC até o dia seguinte para maturar.

Quanto a elaboração do *frozen yogurt*, depois de decorrido o tempo de maturação do *yogurt*, foram adicionados os demais ingredientes, sendo, 7% de glicose, 1% de emulsificante e 4% de polpa. Homogeneizou-se, em liquidificador industrial por 5 minutos, e refrigerou-se a 4 ºC para posterior análise de aceitação.

Após a elaboração do *frouzen yogurt,* realizou-se a análise sensorial, através da aplicação do teste de aceitação, onde foram avaliados 80 assessores não treinados de ambos os sexos, entre docentes e discentes do IFMA – Campus Zé Doca, tendo idade entre 18 e 45 anos. A análise foi realizada no turno noturno entre as 19:00 e 22:00 horas. Para isso, utilizou-se o teste afetivo que mede o quanto os assessores gostam ou desgostam do produto oferecido, não houve repetições, cada provador recebeu uma amostra e uma ficha utilizando a escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorados em extremos de “gostei muitíssimo” (9) e “desgostei muitíssimo” (1) conforme NBR 12806 (ABNT, 1993) e NBR 14141 (ABNT, 1998).

Os assessores avaliaram parâmetros como cor, aroma e sabor atribuindo opinião de acordo com as alternativas disponíveis na ficha para cada atributo. Para calcular as médias e o desvio padrão foi utilizado o Microsoft office excel 2007.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos da análise sensorial, dos valores médios das notas atribuídas pelos assessores para os atributos cor, aroma, sabor, aceitação global e intenção de compra são apresentados na Tabela 1. Verificou-se que não houve rejeição da amostra para os cinco atributos. O índice de rejeição foi representado pela pontuação abaixo de cinco e o de aceitação com notas superiores a cinco, para os atributos: cor, aroma e sabor.

Tabela 1 - Médias dos atributos obtidos na análise sensorial do *frozen yogurt* adicionado de polpa de caju (*anacardium occidentale L.*)

Atributos	*Frozen yogurt* (média e desvio padrão*)
Cor	7,63 ±1, 245*
Aroma	7,38±1,288*
Sabor	7,7±1,488 *
Aceitação global	7,57
Atitude de compra	4,1

Escala hedônica estruturada: 1-desgostei muitíssimo; 2-desgostei muito; desgostei regularmente; 4-desgostei ligeiramente; 5-indiferente; 6-gosteiligeiramente; 7-gostei regularmente; 8-gostei muito; 9-gostei muitíssimo.

Para os atributos cor e aroma as médias obtidas foram de (7,63±1,245), (7,38± 1,288) respectivamente, mostrando que os assessores gostaram regularmente desses atributos. Já em relação ao sabor a média obtida foi de (7,7±1,488), demonstrando ser um dos atributos preferidos pelos provadores ficando entre gostei regularmente e gostei muitíssimo. Em trabalho semelhante realizado por Alves et al. (2009), os avaliadores atribuíram medias para cor(5,2 ±0,8) e aroma (5,5±0,9). De uma forma geral o presente artigo obteve uma media expressa no valor de 7,57 demonstrando, assim, que o produto foi bem aceito pelos provadores.

Segundo Dutcosky, para um produto apresentar boa aceitabilidade é necessário que o Índice de Aceitabilidade (IA) seja igual ou superior a 70%, logo, o resultado mostra que o *frozen yogurt* apresentou uma boa aceitação sensorial em relação a todos os atributos avaliados neste experimento com o IA de 84,1%

De acordo com Gonçalves e Eberle (2008), o sabor do *frozen yogurt* deve ser ligeiramente ácido e o aroma deve ser característico, correspondente ao sabor. Problemas relacionados com a qualidade da gordura podem conferir um sabor rançoso ao produto, o uso incorreto de aromas confere um sabor excessivamente artificial e o uso excessivo de açúcar pode ocasionar um sabor muito doce. Porém, neste estudo foram detectados pelos provadores aroma e sabor característicos do produto com pH de 5,3.

Conclusão

A elaboração do *frozen yogurt* de polpa de caju, apresenta uma boa aceitação por parte dos assessores, sendo viável sua produção, por tratar-se de uma tecnologia simples, constituindo uma alternativa econômica para o aproveitamento de frutas, além de se tratar de uma bebida que apresenta fruta tropical e por ser muito apreciada na região.

Referências Bibliográficas

ALVES, L.L.; RICHARDS, N. S. P. S.; BECKER, L. V.; ANDRADE, D. F.; MILANI, L. I. G.; REZER, A. P. S. Aceitação sensorial e caracterização de *frozen yogurt* de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 9, p. 2595- 2600, dez 2009.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P.; WAKELING, I. N. Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de Mapa de Preferência interno. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 19. n. 2, p. 214-220, 1999.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Regulamento técnico para a Fixação e identificação das características mínimas de qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados Comestíveis.** Consulta Pública nº 28, de 01 de junho de 2000.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12806: Análise sensorial dos Alimentos e Bebidas** – Terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141: Escalas utilizadas em Análise Sensorial dos Alimentos e Bebidas.** Rio de Janeiro, 1998.
COURI, S.; ALTER, P.; ABREU, F. A. P.; REYNES, M.; BRILLOUET, J. M. Propriedade antioxidante de cinco variedades de pedúnculo de cajueiro anão precoce. In: ENAAL 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**São Paulo: SBAAI, 2003. v. 1, p. 214-214.

CURIA, A.; AGUERRIDO, M.; LANGOHR, K.; HOUGH, G. Survival analysis applied to sensory shelf life of yogurts – I: Argentine formulations. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 70, n. 7, p. 442-445, 2005.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 2 ed. Curitiba: DA Champagnat, 2007.

GONÇALVES, A. A.; EBERLE, I. R. *Frozen yogurt* com bactérias probióticas. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.3, p. 291-297, jul./set. 2008.

LOPEZ, M. C.; MEDINA, L. M.; JORDANO, R. Survival of lactic acid bateria in commercial frozen yogurt. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 63, n. 4, p. 706-708, 1998.

MARSHALL, R. T.; GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. *Ice cream*. 6. ed. New York: Aspen Publishers. 2003. 366 p.

MARX, F.; LICHTENTHÄLER, R.; RODRIGUES, R. B.; PAPAGIANNOPOULOS, M.; MAIA, J. G. S. Evaluation of the total oxidant scavenging capacities of açaí (*Euterpe oleraceae)* and cashew apple juices and identification of the active compounds by LC-MS. In: SLACA, 5, 2003, Campinas. **Anais…**Campinas: UNICAMP, 2003.

OLIVEIRA, V. H. D.; ANDRADE, A. P. S. **Produção integrada de caju** . Abrindo portas para qualidade. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/pif/artigo1.pdf>. Acesso em 22 nov. 2014.

PAIVA, F. F. A.; GARRUTI, D. S.; SILVA NETO, R. M. **Aproveitamento industrial de caju**. Fortaleza: CNPAT/SEBRAE/CE (Embrapa CNPAT, 38), 2000, 85p.

RODRÍGUEZ, M. B. S.; MEGÍAS, S. M.; BAENA, B. M. Alimentos Funcionales y Nutrición Óptima. CERCA O LEJOS? Revista Española de Salud Pública, v. 77, n. 3, p. 317-331, 2003.

SALVADOR, A.; FISZMAN, S. M.; CURIA, A.; HOUGH, G. Survival analysis applied to sensory shelf life of yogurts – II: Spanish formulations. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 70, n. 7, p. 446-449, 2005.

SOUKOULIS, C.; TZIA, C. Impact of the acidification process, hydrocolloids and protein fortifiers on the physical and sensory properties of *frozen yogurt***.** *International Journal of Dairy Technology*, Huntingdon, v. 61, n. 2, p. 170-177, 2008.

TAMIME, A. Y.; ROBINSON, R. K. *Yoghurt Science and technology*. 3. ed. Boca Raton: CRC, 2007. 791 p.

Autora a ser contatada: Ivana Correia Costa, IFMA- Campos Zé doca, rua da união, nº 623.
Email: ivanacosta172010@hotmail.com

ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS DESNATADA E INTEGRAL COM SORO LÁCTEO E EXTRATO DE CASTANHA DE CAJU E LINHAÇA

PREPARATION AND ACCEPTANCE OF SENSORY BEVERAGES FERMENTED MILK AND COMPREHENSIVE SKIMMED SERUM WITH DAIRY AND EXTRACT AND LINSEED CASHEW NUT

Rafaella Martins de Freitas[1], Paulo Anderson Alves Cardonha[2], Fernanda Barros de França[3], Rodrigo Leite Moura[4]

[1] Professora, especialista, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu

[2] Estudante de graduação do curso de Química, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu

[3] Estudante do curso técnico em Agroindústria, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu

[4] Professor, especialista, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado de Alagoas – campus Piranhas

Resumo

No mundo globalizado em que vivemos hoje, é perceptível a concorrência que há entre as empresas pelo mercado consumidor, onde se destacam aquelas que possuem um diferencial e que oferece melhores condições e maior variedade de produtos aos seus clientes. O presente trabalho teve como objetivo elaborar bebidas lácteas fermentadas com adição de soro lácteo e leite desnatado e integral, e posteriormente saboriza-las com adição de extrato de linhaça e castanha de caju e realizar testes sensoriais para análise da aceitabilidade. Os resultados sensoriais foram analisados e comparados estatisticamente. As amostras produzidas com leite integral adicionadas de castanha e linhaça apresentaram um índice de aceitabilidade de 87%, enquanto as desnatadas de 75%. As quatro formulações foram consideradas bem aceitas.

Palavras-chave fermentação, oleaginosas, leite

Introdução

No mundo globalizado em que vivemos hoje, é perceptível a concorrência que há entre as empresas pelo mercado consumidor, onde se destacam aquelas que possuem um diferencial e que oferece melhores condições e maior variedade de produtos aos seus clientes.

Consumidores mais exigentes e com maior poder de compra têm estimulado estudos com vistas ao aperfeiçoamento dos processos e melhorias da qualidade dos produtos agrícolas, resultando na adaptação de sistemas e equipamentos industriais (GRANGEIRO et. al, 2007). Resultando em uma maior variedade de produtos nutritivos para o homem e o abastecimento de alimentos saudáveis no mercado.

O soro lácteo é um subproduto da indústria láctea de alto valor nutricional, definido como de cor amarelo esverdeada, obtido pela coagulação do leite (ABREU, 1999). A

composição média do soro ácido é de 99-94% de umidade, 0,3-0,5% de gorduras, 0,8-1,0% de proteínas, 4,5-5,0% de lactose e 0,5-0,7% de cinzas (GIRALDO-ZUÑIGA et. al, 2004).

Pesquisas estão sendo desenvolvidas com a finalidade de encontrar opções para uma melhor utilização do soro de leite, diminuindo assim os problemas com a poluição que o descarte provoca no meio ambiente, devido ao alto teor de matéria orgânica e a alta demanda biológica de oxigênio necessária para a degradação da lactose (NEVES, 2001).

Entende-se por Bebida Láctea o produto obtido a partir de leite e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea represente pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

No Brasil, a produção de bebidas lácteas é uma das principais opções de aproveitamento do soro lácteo, e as mais comercializadas são as bebidas fermentadas, com características sensoriais semelhantes ao iogurte, e bebidas lácteas não fermentadas. Contudo, o aproveitamento desse subproduto atinge apenas 15% do total de soro produzido da produção nacional (NEVES, 2001; NAKAMAE, 2004).

A linhaça é a semente do linho (*Linum usitatissimum* L.), da família *Linaceae*, uma planta nativa do oeste asiático e do mediterrâneo. Possui em sua composição química cerca de 30 a 40% de gordura, 20 a 25% de proteína, 20 a 28% de fibra dietética total, 4 a 8% de umidade e 3 a 4% de cinzas, além de vitaminasA, B, D e E e minerais.10 A sua composição de aminoácidos é comparada ao da proteína de soja, uma das mais nutritivas proteínas vegetais. Possui elevado teor em potássio, sendo cerca de sete vezes maior que o da banana. A vitamina E está presente na linhaça como -tocopherol, atuando como um antioxidante biológico (POSSAMAI, 2005).

A castanha de caju é altamente benéfica e fundamental para a saúde. Sua composição química contém proteínas, carboidratos, ferro, cálcio, fósforo, sódio e sete aminoácidos essenciais que o organismo não consegue produzir e é indispensável, como o argimino, que desempenha importante papel no combate as doenças cardíacas, pois se converte em óxido nítrico cuja função é alargar as artérias e diminuir a pressão sanguínea evitando os ataques cardíacos fatais (MOREIRA, 2002).

O presente trabalho teve como objetivo elaborar bebidas lácteas fermentadas com adição de soro lácteo e leite com proporções diferentes de gordura, e posteriormente saboriza-las com adição de extrato de linhaça e castanha de caju e realizar testes sensoriais para análise da aceitabilidade.

Material e Métodos

A bebida láctea fermentada foi elaborada na área de Laticínios no setor de Agroindústria do IFCE campus Iguatu. Os ingredientes utilizados na fabricação foram o soro lácteo, leite pasteurizado, leite em pó, açúcar e cultura láctea (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophylus*). Após a pasteurização a 75 °C do leite e soro adicionou-se o açúcar e o leite em pó. A mistura foi resfriada a 42 °C para adição da cultura láctea. Foram fabricadas 4 formulações com as proporções de 70% de leite e 30% de soro lácteo, sendo duas com leite integral e duas com leite desnatado.

Para a obtenção do extrato de oleaginosas, as sementes de linhaça e as castanhas de caju foram torradas, trituradas e secas em estufa a 105°C por 12 horas. O pó obtido foi passada por uma peneira de malha fina, acondicionado em embalagem plástica e armazenado a temperatura ambiente.

Após a fermentação, a bebida láctea foi adicionada dos extratos de castanha de caju e linhaça na proporção de 5%, sendo em seguida acondicionas em garrafas plásticas e armazenadas sob refrigeração.

A análise sensorial foi realizada empregando o teste de aceitação através da escala hedônica estruturada em 9 pontos, ancoradas nos termos (1) “desgostei extremamente” e (9) “gostei extremamente” (DUTCOSKY, 2007). O painel sensorial foi composto por 120 provadores não treinados escolhidos entre alunos, professores e funcionários do Instituto

Federal do Ceará – campus Iguatu, que analisaram o produto conforme os requisitos: cor, sabor, aroma, consistência e aceitação global. Os provadores receberam aproximadamente 30mL das amostras refrigeradas à temperatura de 7 ºC em copos de plásticos descartáveis com capacidade para 50 mL.

Após obtenção dos resultados, foi calculada a média aritmética para cada atributo e o índice de aceitabilidade de cada parâmetro da amostra de bebida láctea. O Índice de aceitabilidade (IA) foi determinado com base nos dados obtidos no teste de aceitação por escala hedônica segundo a fórmula: IA (%) = A x 100/B (A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto). Considerando-se o escore máximo alcançado por cada produto analisado como 100%, esse índice será o escore médio das notas atribuídas pelos provadores na escala hedônica, em percentual. Um produto com índice de aceitabilidade igual ou maior que 70% é considerado aceito pelos provadores (DUTCOSKY, 2007).

As amostras foram comparadas através da ANOVA, com delineamento experimental inteiramente casualizado. As médias serão comparadas por teste de Tukey, com nível de significância de 5% ($p<0,05$), através do programa computacional ASSISTAT.

Resultados e Discussão

No Gráfico 1 podemos observar o índice de aceitabilidade da bebida láctea fermentada com relação ao quesito Aceitação global que representa uma visão geral do produto por parte dos avaliadores. As amostras C e D apresentaram um índice de 87% de aprovação. Estas amostras foram fabricadas com 70% de leite integral e 30% de soro lácteo. A amostra C possui 5% de extrato de castanha de caju, enquanto que a amostra D a mesma proporção de linhaça. As amostras A e B possuem a mesma proporção leite/soro com o diferencial da utilização de leite desnatado, as duas com 5% de castanha de caju e linhaça, respectivamente, apresentaram um índice de aceitabilidade de 75%, avaliando todos os parâmetros julgados.

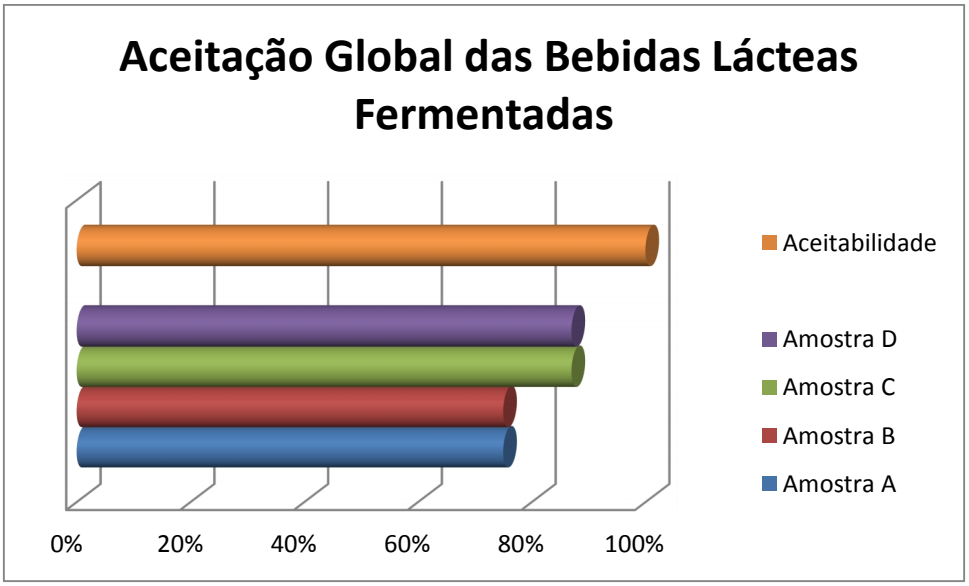


Gráfico 1: índice de aceitabilidade das bebidas lácteas fermentadas no atributo aceitação global

Conforme descrito na Tabela 1, a amostra que apresentou a maior aceitabilidade foi a D (bebida láctea fermentada integral com linhaça), com diferença significativa a 5% das amostras A (bebida láctea fermentada desnatada com castanha) e B (bebida láctea fermentada desnatada com linhaça) nos quesitos cor, odor e consistência. As bebidas lácteas fermentadas integrais com castanha (amostra C) e com linhaça (amostra D)

apresentaram resultados semelhantes, diferindo significativamente apenas no quesito cor. Na avaliação global das amostras, as bebidas cuja formulação foi utilizado leite integral, apresentaram uma melhor aceitação por parte dos avaliadores, embora as amostras desnatadas também tenham apresentado bons resultados.

Tabela 1: Médias atribuídas as amostras de bebidas lácteas fermentadas analisadas

Amostra	Parâmetros				
	COR	ODOR	SABOR	CONSISTÊNCIA	ACEITAÇÃO GLOBAL
A	6,7b	6,3 b	6,8 a	6,7 b	6,8 b
B	7,4ab	6,4 b	7,1 a	6,4 b	6,8 b
C	7,2ab	7,1 ab	7,8 ab	7,9 a	7,8 a
D	7,8a	7,3 a	7,9 a	7,7 a	7,8 a

*As amostras que apresentam letras iguais não diferiram significativamente ao nível de significância de 5%

Em seu experimento de bebida láctea fermentada com polpa de manga Santos et al (2008) encontrou resultados semelhantes, ao utilizar a proporção de 20% de soro lácteo, o índice de aceitação chegou a 78%.

Ao elaborar bebida láctea fermentada com concentrações de 1% a 3% de linhaça, Souza et al (2011) obteve média 7 na aceitação global das mesmas. A bebida láctea com 5% de linhaça como podemos observar na Tabela 1 apresentou médias de 6,8 (desnatada) e 7,8 (integral), superiores ao citado acima.

Conclusão

As bebidas lácteas fermentadas elaboradas foram bem aceitas em todos os parâmetros avaliados**,** comprovando assim a viabilidade da adição de castanha de caju e linhaça na saborização das mesmas.

Referências Bibliográficas

ABREU, L.R. Tecnologia de leite e derivados. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 215p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 16, 23 de agosto de 2005. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea**. Diário Oficial da União. Brasília - DF.

BROINIZI, P. R. B. et al. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju. (*anacardium occidentale L.*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Out/ Dez. Campinas, 2007.

DUTCOSKY, S. D.; **Análise Sensorial de Alimentos.** Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2ª Ed. Revista e ampliada, 2007. 239 p

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

GIRALDO-ZUÑIGA, A.D. et al. Propriedades funcionais e nutricionais das proteínas do soro do leite. Revista Instituto “Cândido Tostes”, Juiz de Fora, v. 57, n. 325, p. 34-45, Mar. /Abr. 2002.

GRANGEIRO, A. A. et. al;. **Viscosidades de polpas concentradas de figo - da - índia.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 219 - 224, abr - jun, 2007.

MOREIRA, A.G. **O Cajueiro vida, uso e estórias**. Fortaleza, 2002.

NAKAMAE, I.J. (Ed.). Anualpec 2004: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2004. p.191-232.

NEVES, B. S. Aproveitamento de subprodutos da indústria de laticínios. In: EMBRAPA GADO DE LEITE. Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil: qualidade e segurança alimentar. Juiz de Fora, MG, 2001. p.97-108.

POSSAMAI, T. N. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial.** 2005. 82f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SANTOS, C. T. et al. Influência da concentração de soro na aceitabilidade sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos e Nutrição**. v.19, n.1, jan/mar 2008.

SOUza, I. M. et al. Desenvolvimento, aceitação sensorial e rotulagem de bebida láctea fermentada sabor goiaba com linhaça. **Revista Nutrire**. V.36, n. suplemento, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Rafaella Martins de Freitas, Professora do IFCE campus Iguatu, Avenida Adeodato Matos Cavalcante 163, ap 201 Flores, Iguatu- CE, rafaella_mf@yahoo.com.br.

ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE *NUGGETS* À BASE DE PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA

ELABORATION AND ANALYSIS PHYSICAL-CHEMISTRY OF *NUGGETS* BASE OF SOY PROTEIN TEXTURIZADA

Mara Núbia Guimarães dos Santos[1], Tatiany Borges de Oliveira Fernandes[2], Patrícia Almeida de Araújo Abreu[3], Sandra Regina Marcolino Gherardi[4]

[1] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Bolsista da CAPES.
[2] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí - GO.
[3] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Bolsista da CAPES.
[4] Doutora em Ciência Animal, professora do Instituto Federal Goiano-Campus Urutaí - GO.

Resumo
A soja é uma importante leguminosa devido, sobretudo, ao seu alto valor de aminoácidos. Um dos principais produtos derivados da soja é a Proteína Texturizada de Soja (PTS) que absorve bem os temperos e substitui a carne moída em diversas preparações. O objetivo foi elaborar *Nuggets* à base de proteína texturizada de soja, de forma a obter um produto saudável com baixo teor de gordura para ser consumido por pessoas que não apreciam carne ou procuram uma alimentação mais saudável. Foram realizadas análises físico-

químicas de umidade, pH, gordura e proteína. Os resultados encontrados para umidade e pH estão em concordância com os padrões exigidos por lei para empanados tipo *Nuggets* de frango. O produto desenvolvido apresentou maior teor de proteína e menor teor de gordura total, quando comparado a outro produto existente no mercado.

Palavras chave: proteína, gordura, alimentação saudável.

Introdução

A busca por alimentos mais saudáveis é uma tendência mundial. Por isso, grandes empresas têm investido no desenvolvimento de alimentos à base de soja, que sejam saborosos e de fácil preparo. No entanto, o preço praticado é, em geral, elevado, não permitindo que a população, como um todo, se beneficie do consumo destes produtos, que ficam restritos à uma parcela de poder aquisitivo mais alto (MERCOSOJA, 2006).

A soja é originária da China, onde seu cultivo começou por volta de 2800 A C. Sua semente era considerada sagrada pelo povo chinês, como o arroz, o trigo, a cevada e o painço (HAN et al., 2001).

A proteína texturizada de soja (PTS) é obtida do grão de soja, após o processo de extração do seu óleo. A proteína de soja, ou "Carne de Soja" como é popularmente conhecida, é constituída, em média, por 53% de proteína de alto valor biológico, e pode ser encontrada em cubos e/ou granulada. Absorve o sabor dos temperos facilmente, e por ser um produto pré-cozido, necessita apenas ser hidratada em água morna, dispensando cozimento prolongado. Por ser extremamente versátil, pode substituir a carne moída em diversas preparações (PEREIRA, 2004).

O objetivo foi desenvolver *Nuggets* à base de proteína texturizada de soja, buscando ofertar um produto nutricionalmente saudável, capaz de suprir uma lacuna nos hábitos alimentares dos indivíduos que não consomem carne, bem como daqueles com altos níveis de colesterol, por se tratar de um produto com baixo teor de gordura. Ou simplesmente diversificar e incrementar o consumo de produtos à base de soja na mesa dos brasileiros, aumentando sua aceitabilidade.

Material e Métodos

Elaboração dos *Nuggets*

O desenvolvimento do trabalho foi no Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, Goiás, que disponibilizou o frigorífico para o processamento do produto e os laboratórios de análises físico-químicas para determinar respectivamente o teor de umidade e pH.

As análises de gordura total e proteína bruta foram patrocinadas e realizadas no laboratório de análises físico-químicas da Olvego (Óleos Vegetais de Goiás) localizada na cidade de Pires do Rio - GO.

Elaborou-se uma formulação onde o amido foi utilizado como agente espessante junto ao estabilizante polifosfato de sódio, cuja função foi melhorar a textura e garantir consistência e umidade compatíveis com o produto em questão. A fumaça líquida utilizada, teve por finalidade promover um leve sabor defumado que, juntamente com os demais ingredientes utilizados, ajudou a mascarar o forte sabor da soja.

Na tabela 1, a seguir, é apresentado a formulação utilizada.

Tabela 1: Ingredientes utilizados para elaboração de *Nuggets* à base de proteína texturizada de soja.

INGREDIENTES
Proteína Texturizada de Soja fina
Sal

Condimentos
Amido de milho
Polifosfato de Sódio (DiCARNE)
Fumaça líquida

Para o preparo dos *Nuggets*, hidratou-se a PTS em água morna por 5 minutos, drenando-se em seguida para a retirada do excesso de água. A massa obtida foi colocada em um processador de alimentos e triturada até a obtenção da textura desejada. Em seguida, foram adicionados os demais ingredientes previamente pesados, até a completa homogeneização.

Os *Nuggets* foram então moldados, passados em água fria e empanados com farinha de rosca e imediatamente levados para armazenamento em freezer e depois realizou-se as análises físico-químicas.

A Figura 1 representa o procedimento aplicado para elaboração dos *Nuggets* de Proteína Texturizada de Soja.

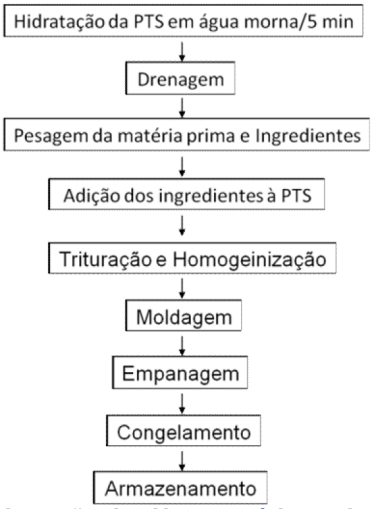


Figura 13: ***Fluxograma de elaboração dos*** **Nuggets** ***à base de proteína texturizada de soja.***

Análises Físico-Químicas

As análises físico-químicas realizadas foram: teor de umidade, pH, proteína bruta e lipídio. As amostras foram trituradas e homogeneizadas em liquidificador doméstico e analisadas em triplicata.

A umidade foi determinada pelo método de dessecação em estufa I (Lanara) com circulação de ar, à temperatura de 105±2 °C.

O pH foi determinado pelo método analítico potenciométrico I (Lanara), com calibração utilizando soluções tampão entre pH 4 e 7 (pHmetro digital modelo mPA – 210 Adamo).

Para a análise de proteína bruta utilizou-se o método de Kjeldahl (Lanara), e para quantificação de lipídios foi utilizado o método com extrator de Soxhlet (Instituto Adolfo Lutz).

Resultados e Discussão

Os valores obtidos na análise de umidade, acidez total, pH, proteína e lipídios estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: ***Média ± Desvio Padrão das análises físico-químicas dos*** **Nuggets** ***de proteína texturizada à base de soja.***

Umidade (%)	pH	Proteína	Gorduras totais

			(%)
68.27±4,30	6.62±0,01	46.17±0,11	2.20±0,06

Para verificação dos resultados das análises físico-químicas, foram feitas comparações com o produto *Nuggets* de soja da marca Sadia, já existente no mercado, obedecendo- se a Legislação Brasileira para *Nuggets* de carne de aves.

Conforme a Instrução Normativa nº. 06 de 15/02/01 (Ministério da Agricultura), e a Resolução RDC nº.12 de 02/01/01 (Ministério da Saúde – ANVISA), que aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de produtos empanados (cárneos), e que fixam a identidade e as características mínimas de qualidade que deverão apresentar os produtos empanados para consumo humano, o teor de proteína de produtos empanados de carne (principalmente aves) deve ser de, no mínimo, 10%, não constando na legislação, parâmetros para a quantidade de proteína em empanados tipo *Nuggets* de "carne de soja". Entretanto, ao comparar os resultados obtidos com os *Nuggets* de carne de soja da marca Sadia, cuja tabela de composição nutricional presente na embalagem indica que a proteína encontra-se aí, em valores da ordem de 15,4%, constata-se que a quantidade de proteína verificada nos *Nuggets* de Proteína Texturizada de Soja apresentou valores superiores.

Considerando que a matéria-prima utilizada para a fabricação dos *Nuggets* (proteína texturizada de soja) contém, de acordo com as especificações da embalagem, 66% de proteína, estando o valor encontrado para o produto final, dentro do padrão esperado.

Também não existem parâmetros para o teor de gordura em *Nuggets* à base de PTS na legislação brasileira. Porém, ao compararmos o valor encontrado, com o valor existente na mesma tabela de composição nutricional do produto já comercializado, observou-se que este possui 20% de gorduras totais contra 2,20% encontrado no produto elaborado. O que pode indicar que, em sua formulação, foram adicionados outros ingredientes que aumentaram consideravelmente este teor de gordura, uma vez que, na proteína texturizada de soja não há quantidade significativa desta.

O valor de pH manteve-se dentro dos limites estipulados pela legislação brasileira, quando comparados com empanados de carne de frango, não existindo parâmetros nesta legislação para empanados à base de PTS. De acordo com a mesma, o pH máximo permitido por lei para empanados de carne é de 6,8, e o pH para proteína texturizada de soja deve ser sempre superior a 5 para evitar sabores desagradáveis. De acordo com estes dados, os valores encontrados não diferem muito dos valores exigidos pela legislação.

De acordo com o teor de umidade encontrado, os *Nuggets* formulados podem ser caracterizados como um produto com umidade intermediária, o que, juntamente com o fato de ser armazenado congelado, favorece o aumento de sua vida de prateleira e sua comercialização.

Conclusão

Infere-se que é possível elaborar um produto com alto valor protéico e com baixo teor de gordura, agregando ainda, valor à proteína texturizada de soja que possui seu uso pouco difundido no Brasil, bem como possibilitar a diversificação de produtos derivados da soja na dieta humana.

As análises físico-químicas apresentaram resultados satisfatórios quando comparados ao produto existente no mercado, mostrando possuir valor protéico superior e menor teor de gordura total.

Referências Bibliográficas

BRASIL. 2001. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa N° 6 de 15 de fevereiro de 2001**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados - Anexo III. <Acessado em: 23/03/2007. Disponível em: <http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php

HAN, K. K.; KATI, L. M.; HAIDAR, M A.; GIRÃO, M. J. B. C.; BARACAT, E. C.; YIM, D. K.; CARRÃO-PANIZZ, M. C. **Efeito de isoflavona sobre os sintomas da síndrome de climatério.** Simpósio Brasileiro sobre os benefícios da soja para a saúde humana. Londrina, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 42-43.

MERCOSOJA. **Produtos a base de soja no mercado brasileiro**. 2006. Disponível em:<http://www.planetasoja.com/trabajos/trabajos800.php?id1=10223&publi=&idSec=34&id2=10225. Acesso em: 31/10/2008.

PEREIRA, C. A. S; OLIVEIRA F. B. **Soja, Alimento e Saúde: Valor nutricional e preparo**. 102 p. – Viçosa: UFV, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Mara Núbia Guimarães dos Santos. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO, Bolsista da CAPES. Endereço: Rua 21, Q T L 1/25, Vila Jaraguá, Residencial Yes II, Ap. 602, Torre Dream, Goiânia - GO, CEP: 74655030. E-mail: santosmng@hotmail.com

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE SORVETE A BASE DE INHAME (*Dioscorea sp.*) SABOR MARACUJÁ

PREPARATION AND ANALYSIS OF SENSORY ICE CREAM BASE yam (*Dioscorea sp.*) FLAVOR PASSION

Valdeane de Jesus Santos[1]; Ayrton de Lima Barbosa[1]; Samuel Silva Gomes[1]; Jean Aquino de Araújo[2]; Lucélia da Cunha Rodrigues[3]

[1]Graduandos do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA, Campus Zé Doca, e-mail: valdeaneangel@gmail.com; ayrtonbarbosa10@hotmail.com; samu_aquitem@hotmail.com; [2]Pós- Graduando em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Pelotas- UFPel; e-mail: jean.aquinno@gmail.com [3]Professora do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA, Capus- Zé Doca, email: lucelia.rodrigues@ifma.edu.br.

.

Resumo

O inhame apresenta expressivos teores de minerais (Ca, P e Fe), carboidratos, aminoácidos essenciais, pro-vitamina A, pro-vitamina D, vitaminas C e do complexo B suas propriedades alimentícias, garantem o uso na industria de alimentos. Sorvetes são alimentos que incluem ingredientes de elevado valor nutricional. O presente trabalho teve por objetivo elaborar e analisar sensorialmente a aceitabilidade e intenção de compra de sorvete a base de inhame. Foram elaboradas três formulações, todas sem estabilizante, a análise sensorial foi feita no laboratório de alimentos do IFMA- Campus Zé Doca com 80 provadores. Os sorvetes com substituição total e parcial de inhame obtiveram boa aceitação ultrapassando os 80%, o índice de intenção de compra também se manteve intermediário aos outros resultados. Foi possível elaborar um sorvete a base de leite de inhame.

Palavras- chave: Inhame, sorvete, análise sensorial.

Introdução

Segundo a ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, o sorvete é considerado gelado comestível e os gelados podem ser classificados quanto à composição básica, em: Sorvete de creme; Sorvete de leite; Sorvetes; Sherbets; Sorbets e Gelados.

O sorvete é uma mistura homogênea de componentes como: leite, água, adoçantes, estabilizantes, emulsificantes, sucos, cacau e sabores (aromas). Outros ingredientes, tais como produtos do ovo, corantes, fermentos, hidrolizantes, também podem ser usados. Essa mistura, chamada de calda é pasteurizada e homogeneizada antes do congelamento. E este, por sua vez, envolve uma remoção rápida de calor enquanto é efetuada uma agitação breve para atender aos padrões definidos para sólidos totais e incorporação de ar (Overrun), desta maneira é proporcionado ao produto características de suavidade e maciez. A mescla das matérias-primas postas em produção deve manter o grau de plasticidade e congelamento suficiente para assegurar a conservação do produto até o momento de sua venda ao consumidor (ARBUCKLE, 1981).

Sorvetes são alimentos que incluem ingredientes de elevado valor nutricional, tais como proteínas, gorduras, cálcio e vitaminas. A indústria de sorvetes vem evoluindo nos últimos anos e apresentando ao consumidor produtos com características diferenciadas, procurando relacionar o consumo de determinados ingredientes com fatores que promovam saúde e diminuam os fatores de risco para determinadas doenças (SOUZA et al., 2010).

O inhame é uma planta de relevante importância para o homem e para a economia agrícola. Pertencentes à classe *Liliatae* (monocotiledônea) são originárias da Ásia e têm no rizoma o principal produto de exploração, devido aos expressivos teores de minerais (Ca, P e Fe), carboidratos, aminoácidos essenciais, pro-vitamina A, pro-vitamina D, vitaminas C e do complexo B e suas propriedades medicinais, que garantem o uso na farmacologia, mormente na síntese de cortisona e hormônios esteróides (MESQUITA, 2002).

A mucilagem de inhame confere propriedades funcionais para produtos, tanto da indústria alimentícia como da indústria farmacêutica. As suas propriedades de viscosidade e de emulsão possibilitam ampla aplicação. A viscosidade de seu gel torna possível espessar e modificar a textura do alimento. Sendo aplicados em confecção de geléias, produtos de panificação, fabricação de diversos doces (HOU et al., 2002).

Este trabalho objetivou a elaboração e análise sensorial de sorvete tendo como substituto de leite o inhame.

Material e Métodos

Foram elaboradas três formulações de sorvete, que se diferem pela composição sendo elas, uma padrão com a adição total de leite e as outras duas com a adição total e parcial de inhame (Tabela I).Os ingredientes utilizados na formulação estão demonstrados na tabela I.

Tabela I: Formulação dos sorvetes de leite e inhame.

Formulação padrão A (180)		Formulação 50% de inhame A (135)	Formulação 100% inhame A (193)
Leite integral	0,5 L	250 ml	****
Leite de inhame	***	250 ml	0,5 L
Sacarose	137 g	137 g	137 g

Gordura vegetal	10 g	10 g	10 g
Emulsificante	2,5 g	2,5 g	2,5 g
Leite condensado	7,5 g	7,5 g	7,5 g
Maracujá	90 ml	90 ml	90 ml

As formulações de sorvetes foram elaboradas no laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA, Campus Zé Doca os ingredientes utilizados foram obtidos de um supermercado local, todos os ingredientes utilizados foram pesados em balança digital da (marca FILIZOLA) com precisão de 0,01 g.

O processo de elaboração das três formulações do sorvete foi igual, diferiram-se apenas na quantidade e proporção das matérias primas principais, leite/inhame.

A primeira etapa do processo constituiu em triturar o inhame até a obtenção de um leite pastoso não sendo necessário a filtração, depois misturou-se os ingredientes: leite/ inhame, sacarose, gordura vegetal e o leite condensado, homogeneizou-se em um liquidificador durante dez minutos, foram armazenados em vasilhas plásticas com tampas e colocados no freezer com temperatura de -18 Cº (1º congelamento), denominado como maturação por um período de 12 horas. Após esse período o sorvete foi batido em batedeira domestica (marca ARNO) e a polpa de maracujá, durante dez minutos, até obter-se uma massa pastosa, foram colocados em depósitos plásticos e armazenados no freezer com temperatura igual a -18 Cº durante 12 horas (2º congelamento), para o processo de endurecimento. Após esse período de tempo, realizaram-se as análises sensoriais.

Analise Sensorial

As analises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus Zé Doca, com 80 provadores não treinados de ambos os gêneros com idade entre 14 e 40 anos.

Os sorvetes foram mantidos em freezer com temperatura de 10-12 °C que é a temperatura indicada para avaliação do odor e sabor, conforme descrito na publicação do Instituto Adolfo Lutz (2008). E servidos assim que retirados deste, em copos plásticos brancos descartáveis com capacidade para 50 mL e codificados por três dígitos aleatórios. O provador limpava o palato com água mineral à temperatura ambiente. Na avaliação sensorial do sorvete, foi utilizado um teste afetivo por escala hedônica de 9 pontos, no qual o valor numérico 1 corresponde a “desgostei extremamente“ e o 9 “gostei extremamente”. Os atributos estabelecidos foram: cor, sabor, aroma, textura e aceitação global. Além de avaliarem os atributos, solicitou-se que os provadores respondessem também a intenção de compra do produto
caso o encontrassem à venda no mercado. Os resultados foram avaliados através da média de cada atributo estabelecido.

Resultados e Discussões

Os testes afetivos ou de preferência, aplicados em consumidores em potencial são indicados para avaliar a aceitação do produto. O sorvete oferece uma combinação de propriedades sensoriais altamente desejáveis sendo estas classificadas em categorias de aparência (cor, maciez, regularidade); aroma, sabor e textura (dureza, viscosidade, cremosidade). Os julgadores avaliaram três amostras de sorvete de maracujá a base de inhame, quanto ao teste de preferência (escala hedônica), índice de aceitabilidade (IA) e a intenção de compra. As notas médias obtidas no teste de preferência e o índice de aceitação das amostras estão expressos na Tabela 2.

Dos 80 assessores sensoriais, 57,5% correspondiam ao sexo feminino e 42,5% ao sexo masculino, os mesmos apresentaram faixa etária entre 14 e 40 anos.

Tabela 2 – Médias dos atributos sensoriais analisados

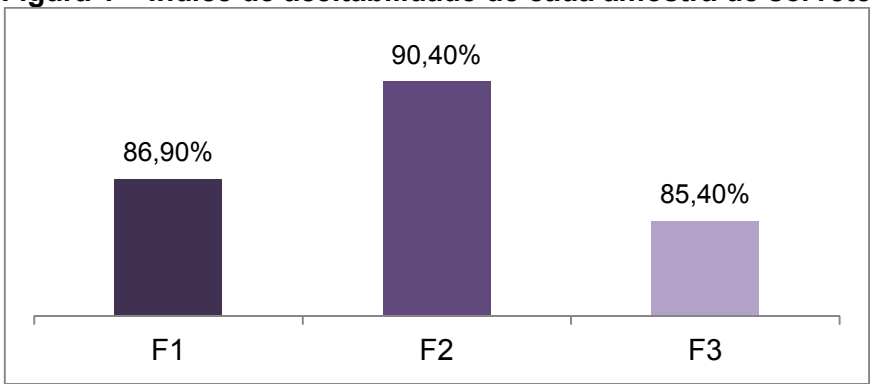
Formulações	Atributos				
	Cor	Sabor	Aroma	Textura	Aceitação global
F1	7,8 ± 0,9	7,7 ± 1,1	7,7 ± 1,1	7,5 ± 1,2	7,8 ± 0,8
F2	8,0 ± 0,8	8,0 ± 0,9	7,9 ± 0,9	7,9 ± 0,8	8,1 ± 0,7
F3	7,1 ± 1,0	7,0 ± 1,3	7,3 ± 1,2	7,1 ± 1,3	7,7 ± 0,9

Fonte: Dados da pesquisa

Analisando os dados obtidos e expresso na tabela observa-se que todas as formulações tiveram uma média boa de aceitabilidade, variando entre 7,8 e 8,5 quanto a todos os atributos avaliados, a formulação que obteve médias menores em relação aos atributos sensoriais foi a amostra elaborada com 100% de leite de inhame, porém foi aceita com média variante entre 7,1 e 7,5.

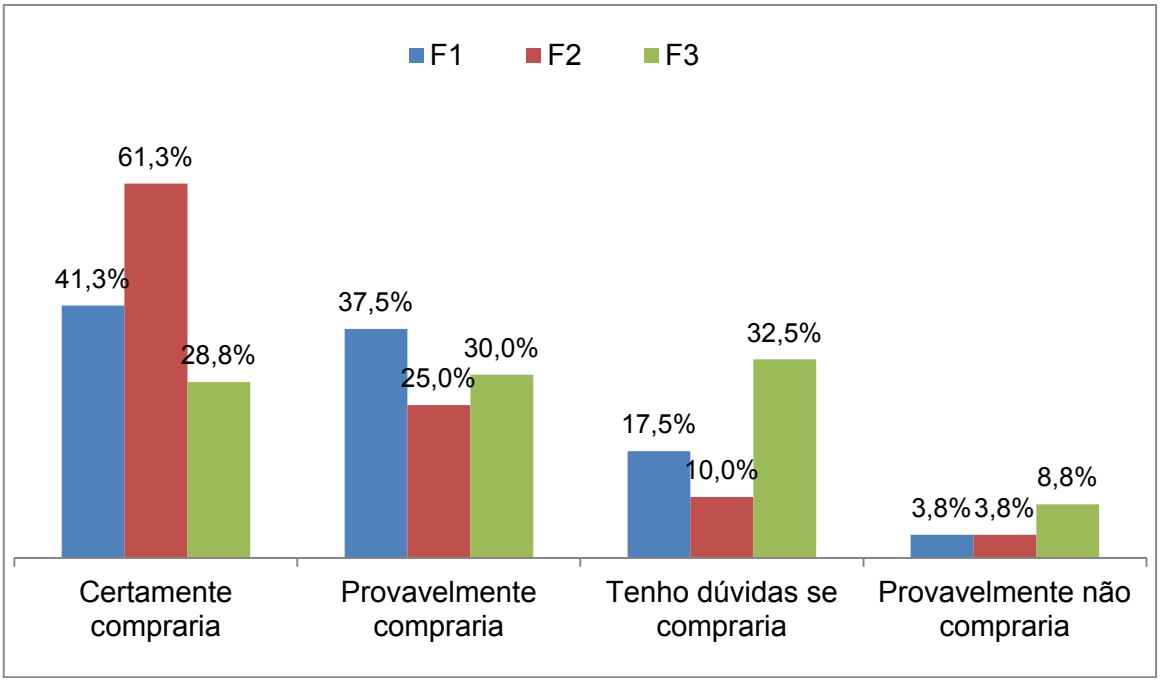
O índice de aceitabilidade de cada amostra manteve-se elevado, a formulação 1 que conteve 50% de leite de bovino e leite de inhame respectivamente teve aceitabilidade de 86,90%, a formulação 2 no qual foi elaborada apenas com leite bovino teve o maior índice de aceitabilidade sendo 90,40% e a formulação que obteve menor índice foi a formulação 3 sendo 85,40% aceita. Os dados estão expressos na figura 1.

Figura 1 – Índice de aceitabilidade de cada amostra de sorvete



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 2 – Intenção de Compra



Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao índice de intenção de compra: 41,3% “certamente compraria” a formulação 1, quase 50% dos provadores afirmaram que certamente comprariam o produto de estivesse disponível no mercado, mais da metade 61,3% afirmou que “certamente compraria” a formulação 2, e 28,8% afirmaram que “certamente compraria” a formulação 3. 37,5% “provavelmente compraria” a F1, 25,0% “provavelmente compraria” a F2 e 32,5% “provavelmente compraria” a F3, quanto a pergunta “tenho duvidas se compraria” obteve baixa porcentagem com 17,5% da F1, 10,0% F2 e 32,5% da F3, os índices da pergunta “provavelmente não compraria” foram baixos, a F1 e F2 mantiveram a mesma porcentagem 3,8% e a F3 8,8%. Com base nos dados analisados, atributos sensoriais, índice de aceitabilidade e intenção de compra, os dados mostram que a formulação padrão F2 (leite bovino) apresentou maiores índices de aceitabilidade e a formulação com 50% de cada componente leite bovino e leite de inhame respectivamente tiveram uma aceitabilidade agradável, o sorvete elaborado com 100% de inhame obteve menor índice, porém aceitável, passando dos 80%, cor, textura, sabor, aroma e aceitação global atrativos ao consumidor, não descartando a hipótese de expansão e estudo do produto, vale ressaltar que não foi usado estabilizante em nenhuma das formulações, visando analisar a viscosidade e textura dos produtos, baseado no principio de que o inhame é um vegetal rico em amido, carboidrato responsável pela consistência viscosa em diversos produtos, tendo outras características interessantes para a tecnologia de gelados comestíveis, fécula de inhame foi analisada por vários pesquisadores e apresenta características tecnológicas desejáveis como a estabilidade às altas temperaturas e sob valores baixos de pH (ROSENTHAL *et al*., 1972). Por isso faz-se preciso mais estudos e aplicação e tecnologias na formulação desse produto a base de inhame com o intuito de melhorá-lo, para uma possível comercialização.

Conclusão

O trabalho demonstra que é possível a elaboração de um sorvete a base de leite de inhame ou a substituição parcial do leite, uma vez que obtiveram uma boa aceitabilidade quanto aos aspectos sensoriais e intenção de compra, mostrando uma boa alternativa de alimentação para pessoas que não podem consumir alimentos com alto teor de gordura satura, ou tem intolerância a lactose, o trabalho também frisou o uso do inhame como estabilizante, mostrando um alto potencial de viscosidade.

Referências Bibliográficas

ARBUCKLE, W.S. *The lttle ice ceam bok.* [s.l.]: W.S. Arbuckle, 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativado Brasil,** Brasília, 23 set. 2005. Seção 1. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br Acessado em 05 de novembro de 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 4. ed., p. 279-320, 2008.

MESQUITA, A.S. Inhame – d*ioscorea cayennensis* lam. – e taro – *colocasia esculenta* (l.) Schott. -, cenários dos mercados brasileiro e internacional. In: ***SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO***, ***2., 2002. João Pessoa,*** *Anais*... ***João Pessoa***: EMEPA-***PB, 2002.*** p. 197-212.

SOUZA, Jean C. de; COSTA, Marcela de R.; RENSIS, Christiane M. V.B. de; SILVIERI, Katia. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n.1, p. 155 – 165, jan. 2010. Disponível em: <http://www.servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/.../923>. Acesso em: 05 de março de 2014.

ROSENTHAL, F. R.T., PELEGRINO, S. L., CORREA, A. M. N. Studies on the starches of *Dioscorea*. **Starch/Starke**, v. 24, p. 55-58, 1972.

Autor (a) a ser contactado: Valdeane de Jesus Santos; Graduanda do Curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- IFMA, Campus Zé Doca; Av. Stanley Fortes Batista- Centro, Zé Doca- MA; valdeaneangel@gmail.com.

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE SUCO TROPICAL E NÉCTAR DE ACEROLA

PREPARATION AND SENSORY ANALYSIS OF TROPICAL JUICE AND NECTAR ACEROLA

Gessica Lira Angelim[1] Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro[2] Ana Cristina Silva de Lima[3] Luiz Bruno de Sousa Sabino[4] Isabela Montenegro Brasil[5]

[1-] Graduando do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[2-] Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[3-] Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[4-] Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.
[5-] Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará.

Resumo
Nos últimos anos a acerola vem sendo explorada com boa aceitação no mercado. O setor de bebidas mostra constante ascensão e o principal consenso entre os especialistas é o crescente aumento do consumo das bebidas não alcoólicas. Objetivou-se com este trabalho a elaboração de suco tropical e néctar de acerola, caracterizando-os sensorialmente, identificando assim a sua aceitabilidade e intenção de compra por potenciais consumidores. Os testes sensoriais foram realizados com 40 provadores não treinados e de faixa etária variada. As amostras diferiram entre si quanto ao sabor e impressão global ($p<0,05$) e alcançaram aceitação satisfatória. O néctar de acerola obteve grande destaque na faixa

positiva de intenção de compra demonstrando que o mesmo obteve maior aceitação pelos avaliadores e o grande interesse dos consumidores por este produto.

Palavras-chave intenção de compra; aceitação; bebida não alcoólica.

Introdução

O mercado do setor de bebidas mostra constante ascensão e o principal consenso entre os especialistas é a tendência de maior aumento do consumo das bebidas não alcoólicas, que tem por motivo a opção do consumidor por alimentos saudáveis e funcionais (BERTO, 2003). Dentre os principais avanços do segmento de bebidas destaca-se o crescente interesse da sociedade pela comercialização dos sucos e polpas nas mais diversas formas de apresentação do produto (JAIN et al., 2004).

Nos últimos anos a acerola (*Malphighia emarginata, D.C.*) vem sendo explorada comercialmente, com boa aceitação no mercado devido, especialmente, ao seu elevado teor de ácido ascórbico (vitamina C), bem como as suas características nutricionais, associado a sabor e textura agradáveis ao paladar do consumidor (GOMES, 2004). Grande parte da produção mundial de acerola, uma das mais ricas fontes naturais de vitamina C, ocorre no Brasil onde esta cultura tem sido amplamente propagada devido à boa adaptação ao solo e ao clima (JOHNSON, 2003).

O Suco Tropical de Acerola é a bebida não fermentada obtida pela dissolução em água potável, da polpa da acerola, por meio de processo tecnológico adequado. Este suco deve ser conservado por meios físicos adequados ou por meio de conservadores químicos autorizados para sucos de frutas (BRASIL, 2003).

Os néctares de frutas tropicais, simples ou misturadas, são produtos de larga aceitação em muitos países. No Brasil, o néctar, após um início um tanto quanto incerto, aos poucos foi se firmando como produto de aceitação no mercado interno, devido ao hábito que o brasileiro está adquirindo em relação ao consumo de produtos líquidos de frutas (sucos e néctares) (ASSIS, 2012). De acordo com a Instrução Normativa n° 12 de 04 de setembro de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (IN 12/2003 do MAPA), néctar é uma bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato. O néctar diferente da polpa não tem a obrigatoriedade de conservar todas as características originais de um suco natural de fruta, sendo permitido apenas a adição de açúcar, e não permitindo a adição de corantes e de aromatizantes (BRASIL, 2003).

A porcentagem de polpa de fruta presente no néctar é fixada pelo Regulamento Técnico aprovado pela IN 12/2003 do MAPA, que estabelece Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ). Quando a fruta não tem especificação mínima de polpa na normativa, considera-se que o néctar de determinada fruta deve conter no mínimo 30% da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (BRASIL, 2003).

Objetivou-se com este trabalho a elaboração de suco tropical e néctar de acerola, caracterizando-os sensorialmente, identificando assim a sua aceitabilidade e intenção de compra por potenciais consumidores.

Material e Métodos

O processamento do suco tropical e do néctar de acerola ocorreu no laboratório de preparo do Departamento de Economia Doméstica da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Utilizou-se como matéria-prima polpas de acerola (*Malphigia emarginata D.C.*), obtidas na EMBRAPA do estado do Ceará. Segundo a IN 12/2003 do MAPA, para o preparo das amostras as polpas foram descongeladas sob refrigeração e em seguida mediu-se o ºBrix da polpa e calculou-se a quantidade de açúcar a ser colocado nas formulações.

Para a formulação do néctar de acerola utilizou-se 25% de polpa, 8,75% de açúcar e 66,25% de água resultando em 1 litro de néctar de acerola. Já para o preparo do suco tropical de acerola utilizou-se 35% de polpa, 8,25% de açúcar e 56,75% de água referente a 1 litro de suco.

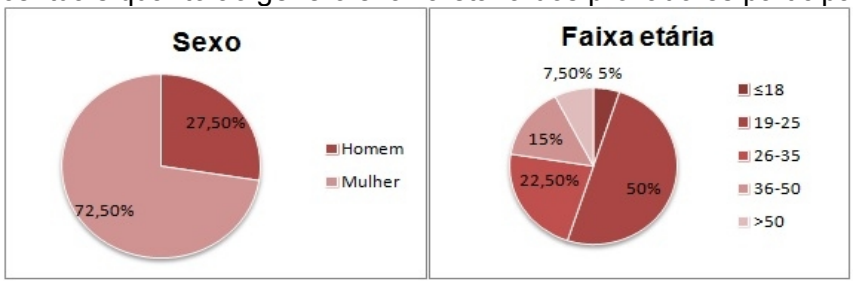
Os testes sensoriais foram realizados no Departamento de Economia Doméstica da UFC com 40 provadores não treinados e de faixa etária variada, desde jovens menores que 18

anos a adultos maiores que 50 anos de ambos os sexos, em função de sua disponibilidade e de seu interesse em participar dos testes assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Cada provador recebeu duas amostras de forma monádica e sequencial de suco tropical de acerola (amostra “A”) e néctar de acerola (amostra “B”) para o teste de escala hedônica e intenção de compra. Para medir a aceitação das formulações, solicitou-se que julgassem o grau com que gostaram ou desgostaram do produto em relação aos atributos cor, aparência, aroma, sabor, e impressão global, utilizando a escala hedônica estruturada mista de nove pontos (DUTCOSKY, 2009). Para avaliar a intenção de compra dos consumidores, utilizou-se a escala estruturada de cinco pontos, variando do ponto 1 “certamente não compraria”, até o ponto 5 “certamente compraria" (DUTCOSKY, 2009). Os resultados foram submetidos à análise estatística em nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Para caracterização dos provadores participantes deste teste sensorial, observou-se na Figura 1, que o sexo e faixa etária predominante foram mulheres e jovens de 19 a 25 anos com 72,5% e 50%, respectivamente. Houve uma participação minoritária de jovens menores de 18 anos (5%), seguida de adultos maiores de 50 anos com 7,5%. Estes resultados são esperados devido ao local de aplicação do teste, onde a maioria dos provadores eram estudantes universitários.

Figura 1: Percentuais quanto ao gênero e faixa etária dos provadores participantes do teste.



Fonte: Dados da pesquisa.

Verificou-se nas Figuras 2 e 3 que as amostras se destacaram na faixa de aceitação para todos os atributos avaliados e impressão global, porém o néctar obteve uma maior percentagem de pontos acumulados para a aparência, aroma, sabor e impressão global com 88%, 90%, 85% e 88%, respectivamente. Já com relação à cor, o suco tropical obteve um total maior de pontos acumulados para aceitação com 88%. Segundo Quirino et al. (2011) ao avaliar a aceitação de néctar de acerola, a mesma obteve maior destaque nos valores hedônicos referentes a faixa de aceitação do produto para atributos cor, sabor e aroma, com um percentual 96,66%, 66,33% e 76,66% respectivamente.

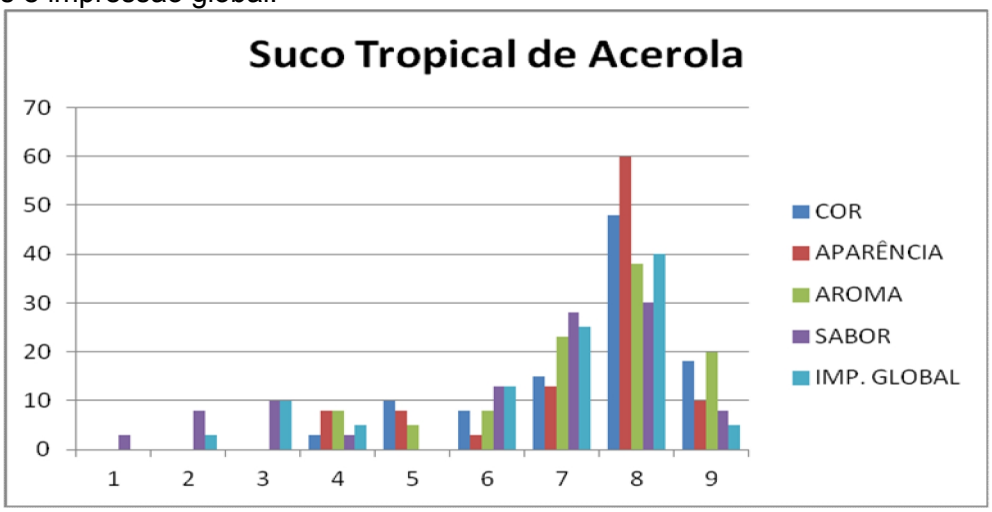
Os atributos mais apreciados pelos provadores para a amostra “A” foram cor e aroma, seguido da aparência. Resultados semelhantes foram encontrados para amostra “B”, com o aroma sendo o atributo mais apreciado, seguido da aparência e impressão global.

A cor e aparência de um produto são as propriedades, primeiramente, apreciada pelos consumidores, principalmente em casos, onde não há a possibilidade de se degustar. Segundo Huchtings (1997), alimentos processados ou naturais são verificados primeiramente se a cor é atrativa, implicando diretamente na aceitação do produto.

O suco tropical de acerola apresentou médias equivalentes no conceito de “gostei moderadamente” para os atributos cor, aparência e aroma; e “gostei ligeiramente” para o sabor e impressão global. A amostra de néctar de acerola apresentou médias análogas dentro do conceito “gostei moderadamente” para todos os parâmetros (Tabela 1). Resultados semelhantes para o atributo sabor foram relatados por Neves (2010) na avaliação sensorial de néctar de acerola adicionado de várias concentrações de própolis, demonstrando que os provadores “gostaram ligeiramente” do néctar com concentração de 1% de própolis. No trabalho realizado por Freitas et al. (2006) ao avaliarem a estabilidade de suco tropical de acerola adoçado, envasado por processo *hot fill*, utilizando o teste de escala hedônica estruturada de 9 pontos para avaliar o “sabor”, obtiveram médias análogas ao conceito “gostaram ligeiramente” quando o suco foi processado assepticamente.

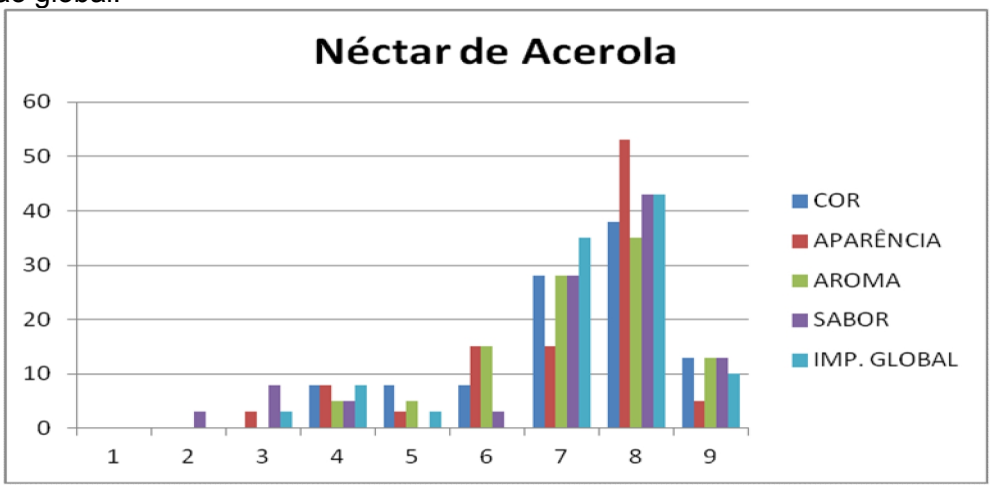
Pode-se observar que o tratamento estatístico revelou que não houve diferenças significativas entre as médias dos valores atribuídos das duas amostras referentes aos atributos cor, aparência e aroma. Já com relação ao sabor e impressão global, verificou-se que as amostras diferiram entre si ao nível de 5% de significância ($p<0,05$).

Figura 2: Percentuais hedônicos do suco tropical de acerola referente aos atributos avaliados e impressão global.



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 3: Percentuais hedônicos do néctar de acerola referente aos atributos avaliados e impressão global.



Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 1: Médias das notas conferidas aos atributos avaliados.

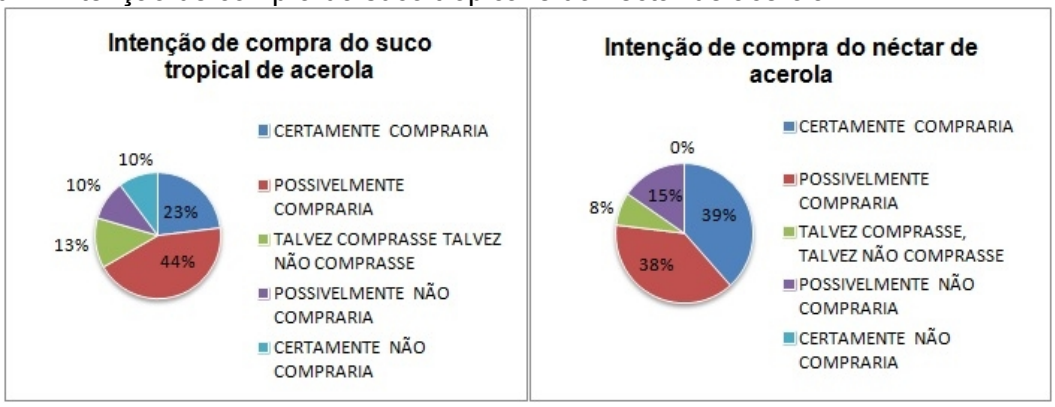
Atributos	Amostra A	Amostra B
Cor	7,47 ± 1,28[a]	7,17 ± 1,38[a]

Aparência	7,40 ± 1,36[b]	7,10 ± 1,43[b]
Aroma	7,37 ± 1,41[c]	7,20 ± 1,27[c]
Sabor	6,32 ± 2,21[d]	7,07 ± 1,79[e]
Impressão Global	6,70 ± 1,82[f]	7,25 ± 1,39[g]

Valores com letras iguais na mesma linha não são diferentes significativamente ao nível de 5% de significância (*p>0,05*).

Na Figura 4, observou-se que na faixa de intenção de compra positiva (compraria), que as amostras "A" e "B" obtiveram 67% e 77% de respostas, respectivamente. Na faixa de intenção de compra negativa (não compraria), as amostras "A" e "B" obtiveram 20% e 15% de respostas, respectivamente.
A avaliação de intenção de compra mostrou que 39% dos avaliados certamente comprariam o néctar e nenhum provador estava certo que não comprariam o produto, no entanto apenas 15% provavelmente não o comprariam e 8% ficaram indecisos na compra, este fato demonstra que o néctar de acerola obteve maior aceitação pelos avaliadores. No estudo realizado por Quirino et al. (2011) quanto a intenção de compra de néctar de acerola pelo consumidor, observou-se resultado equivalente a 56,66% que "provavelmente compraria" o produto, indicando que o mesmo teria a possibilidade de ingressar no mercado.Vale ressaltar, que o suco tropical de acerola, também, obteve uma boa aceitação de compra.

Figura 4: Intenção de compra do suco tropical e do néctar de acerola.



Fonte: Dados da pesquisa

Conclusão

O suco tropical e néctar de acerola obtiveram uma grande aceitabilidade com relação a todos os parâmetros avaliados, tendo como cor, aparência e aroma os atributos mais apreciados; e diferiram entre si com relação ao sabor e impressão global ao nível de 5% de significância (*p<0,05*). O néctar de acerola obteve um maior destaque na faixa positiva de intenção de compra demonstrando que o mesmo obteve maior aceitação pelos avaliadores e o grande interesse dos consumidores por este produto.

Referências Bibliográficas

ASSIS, S. S.; CARDOSO, R. L.; ANDRADE, M. L.; SILVA, L.T.; ALBERNAZ, J. M. Néctar Blend de Abacaxi com Acelora: Elaboração e Análises Fisico-Quimica e Sensorial. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 1 9 5 3 – 2012.

BERTO, D. Bebidas não alcoólicas: apelo "saudável" impulsiona consumo. **Food Ingr**., n. 24, p. 32-34, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.12, de 04 de setembro de 2003; **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 de setembro de 2003, Seção 1, p. 2.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2009.

FREITAS, C. A. S. ; MAIA, G. A. ; COSTA, J. M. C. ; FIGUEIREDO, R. W. ; RODRIGUES, M. C. P. ; SOUSA, P. H. M. Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata D. C.*) adoçado envasado pelos processos hot fill e asséptico. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, v. 26, n. 3, p. 544-549, 2006.

GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. F. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** [online]. 2004, vol.24, n.3, pp. 384-389. ISSN 1678-457X.

HUCHTINGS, J.B. **Food colour and appearance**. Chapman & Hall, 1997, p.142.

JAIN, S. K.; KHURDIYA, D. S. Vitamin C enrichment of fruit juice based ready-to-serve beverages through blending of Indian gooseberry (Emblica offi cinalis Gaertn.) juice. **Plant Foods Human Nutr.**, v. 59, n. 2, p. 63-66, 2004.

JOHNSON, P. D. Acerola (*Malpighia glabra L., M. punicifolia L., M. emarginata D.C.*): agriculture, production and nutrition. **World Rev. Nutr. Diet.**, v. 91, p. 67-75, 2003.

NEVES, M. V. M.; LIMA, V. L. A. G. Avaliação Sensorial e Caracterização Físicoquímica de Néctar de Acerola Adicionado de Extrato Comercial de Própolis. **Alim. Nutr.**, Araraquara. v. 21, n. 3, p. 399-405, jul./set. 2010.

QUIRINO, D. J. G.; MATIAS, M. L.; SAMPAIO, A. C. F.; SABINO, J. S.; MORAES, M. S.; LINS, A. D. F. Elaboração e Aceitação Sensorial de Néctar de Acerola. **3º Encontro Universitário da UFC no Cariri.** 2011.

Autor(a) a ser contactado: (Gessica Lira Angelim), (Graduando no curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará), (Fortaleza - Ceará) e (gessicalira@gmail.com).

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA COR INSTRUMENTAL E TEOR DE FENÓLICOS DE SUCO MISTO DE MIRTILO E MAÇÃ

DEVELOPMENT AND INSTRUMENTAL COLOUR AND PHENOLIC CONTENT EVALUATION OF MIXED BLUEBERRY AND APPLE JUICE

Jéssica Chaves Rivas[1]
Maria Helena da Rocha-Leão[1]
Lourdes Maria Correa Cabral[2]
[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Embrapa- Agroindústria de Alimentos[2]

Resumo

O Brasil é um dos maiores polos produtores de suco de frutas no mundo. Os consumidores vem buscando qualidade de vida através do consumo de alimentos mais saudáveis com isso os sucos mistos de frutas vem ganhando destaque por serem uma opção de novo sabor e de aumento de consumo de compostos bioativos. O mirtilo é uma fruta quem vem ganhando espaço na produção nacional e é bem conhecida pela sua composição rica em compostos bioativos, já a maçã é largamente produzida no Brasil e muito utilizada como base para formulação de sucos mistos por ter sabor suave e agradável e uma opção barata nas misturas de suco. O presente estudo teve como objetivo

desenvolver um suco misto de mirtilo e maçã variando as proporções das misturas das frutas e observando o teor de compostos fenólicos das diferentes formulações e seus parâmetros de cor.

Palavras-chave: *Vaccinium spp*, *Malus domestica,* caracterização físico-química.

Introdução

O Brasil apresenta um considerável potencial de produção de frutas de diversas espécies e é um dos maiores pólos mundiais de produção de sucos de frutas. A tendência mundial por produtos saudáveis beneficia o consumo de sucos no Brasil e no mundo. (ROSA et al., 2006, CAMARGO et al, 2007).) Atualmente os sucos mistos de frutas vem ganhando destaque por serem uma opção de novos sabores e de aumento de consumo de compostos bioativos.

Devido suas propriedades nutracêuticas e pela oportunidade de negócio, já que os principais mercados consumidores não são auto-suficientes, o mirtilo (*Vaccinium spp*) vem sendo produzido no Brasil na região sul e no Vale do São Francisco (EMBRAPA, 2007, ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2013). Seu consumo na forma de suco de mirtilo tem demonstrado efeitos benéficos na prevenção do desenvolvimento de diabetes (VUONG et al., 2009) e auxiliado na memória de indivíduos idosos (KRIKORIAN et al. 2010).

O Brasil está entre os maiores produtores de maçã no mundo e boa parte desta produção é destinada para a produção de suco de maçã. (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2013) Por ser um suco suave e mais baratos que os demais sucos de frutas é muito utilizado sua misturas com sucos do tipo "*berrys* "(LUH; EL- TINAY, 1993). O consumo de suco de maçã tem sido associado com o metabolismo de lipídeos (DÉCORDÉ et al. 2008), e efeito antioxidante (KO et al. 2005)

O objetivo desse trabalho foi caracterizar e desenvolver um suco misto de mirtilo e maçã variando as proporções das misturas das frutas e observando o teor de compostos fenólicos das diferentes formulações e seus parâmetros de cor.

Material e Métodos

Foram utilizadas maçãs, variedade Gala, compradas em mercado local da cidade do Rio de Janeiro e mirtilo da variedade Rabbit Eye, proveniente do Pomar Vale do Ouro, Erechim – RS. Para a obtenção do suco primeiramente foi realizada a seleção e sanitização das frutas.

As maçãs foram fatiadas em fatiador 3,3mm para uma melhor extração do suco e branqueadas afim de que não ocorresse escurecimento do suco e nem alteração do sabor pela ação das enzimas polifenoxidases.

As frutas foram despolpadas em Despolpadeira Horizontal – Itametal com peneira de 0,6 mm, armazenadas em embalagens plásticas de polietileno de 500 mL e seladas a vácuo em Selovac mantidas sob temperatura de congelamento.

Foram elaboradas três formulações de sucos mistos: Formulação 1: 30% mirtilo - 70% maçã, Formulação 2: 40% mirtilo - 60% maçã e Formulação 3: 50% mirtilo - 50% maçã.

Para caracterização dos sucos foram realizadas as análises de composição centesimal (AOAC, 2010), extrato etéreo, (AOCS 2005), determinação da acidez titulável, pH, sólidos solúveis totais (AOAC, 2000). A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada pelo método de Singleton& Rossi (1965) modificado por Georgé (2005) através da reação com o reagente de Folin- Ciocalteau. A análise instrumental de cor foi realizada por transmitância no aparelho Color Quest XE, escala CIELAB e CIELCh, com abertura de 0,375mm de diâmetro, com iluminante D65/10. Os resultados foram analisados estatisticamente através do teste de Tukey a 5% de significância ($p<0,05$) utilizando-se software XLStat pro 7.5.

Resultados e Discussão

Composição Química e Físico-Química

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises de composição centesimal do suco de maçã e do suco de mirtilo. A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, não possui especificações para sucos de maçã e mirtilo. Os resultados para suco de maçã foram inferiores comparados ao National Nutrient Database for Standard Reference elaborada pela USDA (2013). Moraes et al. (2007) analisou cinco cultivares de mirtilo e suas composições centesimais se assemelham com as encontradas para carboidratos, cinzas e umidade no suco de mirtilo. Também foi detectada uma baixa quantidade de lipídeos e o teor de proteína é superior ao encontrado no presente estudo, porem ele não analisou a variedade Rabbit Eye. Os resultados encontrados para sólidos totais estão entre os valores encontrados para sucos de frutas de acordo com a literatura (PEREIRA et al. 2002; GOMES, 2009)

Tabela 1 – Composição Centesimal do Suco de Maçã e Suco de Mirtilo

	Maçã	**Mirtilo**
Carboidrato (g/100g)	7,05 (±0,05)	15,03 (±0,05)
Proteína (g/100g)	0,03 (±0,00)	0,03 (±0,00)
Lipídio (g/100g)	0,09 (±0,02)	ND
Cinzas (g/100g)	0,09 (±0,00)	0,17 (±0,01)
Umidade (g/100g)	92,74 (±0,03)	84,75 (±0,04)
Sólidos Totais (g/100g)	7,26 (±0,03)	15,25 (±0,04)

O suco de maçã apresentou teor de sólidos solúveis totais de 5,7ºBrix, valor esse inferior ao estabelecido pela Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000, que fixa o Padrão de Identidade e Qualidade -PIQ para Polpas de Frutas, que é mínimo de 10,5 ºBrix. Esse teor inferior de sólidos solúveis ocorreu devido à etapa de branqueamento onde é comum que ocorra perda de sólidos solúveis.

A legislação brasileira não apresenta padrões internos de qualidade para suco de mirtilo. O suco de mirtilo teve valores de sólidos solúveis totais 13,4(±0,37)[a,] valores esse próximos aos da literatura 15,0 °Brix (SKRED et al., 2000).

Em relação ao teor de sólidos solúveis dos sucos mistos a Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003 diz que os sucos mistos devem manter a mesma relação de proporcionalidade com as quantidades de cada polpa que compõe o produto nas características físicas, químicas e organolépticas.

Os sucos mistos apresentaram essa relação de proporcionalidade exigida pela legislação. O suco misto de Formulação 1 obteve 8,3 (±0,10)°Brix, o suco misto de Formulação 2 obteve 8,8 (±0,34)°Brix e o suco misto de Formulação 3 obteve 9,8 (±0,05) °Brix. Estatisticamente a Formulação 3 teve diferença significativa em relação aos outros sucos mistos. Isso ocorreu devido ao fato do suco de mirtilo apresentar maior teor de sólidos solúveis.

Acidez

O suco de maçã apresentou baixa acidez, 0,12 g/100g de ácido málico, porém esse valor se encontra inferior ao valor mínimo estipulado pelo PIQ para suco de maçã que é de 0,15 g/100g de ácido málico.

O suco de mirtilo apresentou resultados semelhantes aos da literatura, 0,34 g/100g de ácido málico Ehlenfeldt et al. 1994, caracterizou o perfil de ácidos orgânicos de diversas cultivares de mirtilo da variedade Rabbit Eye e encontrou valores de 0,30, 0,32 e 0,33 g/100g de ácido málico.

Em relação à acidez dos sucos mistos eles apresentaram baixa acidez, 0,22, 0,25 e 0,30, não houve diferença significativa entre os sucos.

Ratio

Ratio é a relação entre ºBrix/acidez total e representa o equilíbrio entre o gosto doce e ácido das frutas, é um importante indicativo de qualidade dos sucos, onde valores mais elevados representam sucos menos ácidos.

O suco de maçã obteve um valor de Ratio superior aos demais sucos, 48,5 (±9,03)[a] isso ocorreu devido ao baixo teor de °Brix e acidez observado neste suco. Já nos sucos de mirtilo o valor de Ratio foi de 38,5(±1,64). Nos sucos mistos os valores de Ratio foram semelhantes entre si, 37,7 (±0,76), 35,6 (±1,60) e 33,4 (±0,52), para os sucos mistos de Formulação 1,2 e 3 respectivamente.

Compostos fenólicos

Todos os sucos analisados se revelaram fontes de compostos. Os resultados para suco de maçã foram superiores ao encontrados na literatura, 806,21(±17,86) mg ac. gal/100g. Bouayed et al. 2011, relataram teores entre 120-180 mg/100g em estudo com diversas variedades maçã.

O suco de mirtilo apresentou 983,37 (±34,07) mg ac. gal/100g. Vizzotto e Pereira, 2009 encontraram valores para mirtilo entre 693,9 – 808,6 mg ac.clor./100g. Já Stülp et al., 2012, encontrou valores bem inferiores, 28,56 a 43,82 mg ac.gal./100g.

Os sucos mistos de Formulação 1, 2 e 3 apresentaram os seguintes teores de compostos fenólicos respectivamente: 635,33 (±20,36) , 616,50 (±7,56), 747,67 (±39,16) mg ac.gal./100g.

Os sucos mistos apresentaram diferença significativa quando comparados ao suco puro de mirtilo. Quando comparado os sucos mistos ao suco de maçã somente os sucos de Formulação 1 e Formulação 2 apresentaram diferença significativa.

Análise colorimétrica

O suco de maçã apresentou maior luminosidade, L*, do que o de mirtilo. O suco de mirtilo apresentou maior tendência para o vermelho, a*, do que azul, b*, apresentando visualmente tonalidade de cor avermelhada, enquanto o suco de maçã apresentou maior tendência para o amarelo, b*, do que para o azul, a*, apresentando visualmente tonalidade de cor amarelada.

Os valores de h* indicam a tonalidade da cor. No mirtilo se apresentou na faixa entre o roxo e vermelho e na maçã se apresentou entre amarelo e verde. Para a saturação, C*, que representa a intensidade das tonalidades, tanto o suco de maçã quanto o de mirtilo se apresentaram com intensidade de tonalidade para o vermelho

Nos sucos mistos pode-se observar uma maior luminosidade comparada ao suco de mirtilo e quanto maior a proporção de maçã no suco maior é a luminosidade, sendo observada diferença significativa entre eles. Apresentaram uma maior tendência para o vermelho, a*, do que para o amarelo, b*, apresentando visualmente tonalidade de cor avermelhada, sendo que o suco misto de Formulação 3 não teve diferença significativa comparado ao suco de mirtilo em relação ao parâmetro a*.

Já a intensidade das tonalidades, C* apresentam com intensidade de tonalidade para o vermelho e o suco misto de Formulação 3 não teve diferença significativa comparado ao suco de mirtilo. Os valores de h* demonstram que os sucos mistos estão na de tonalidade de cor entre vermelho e laranja, os sucos de Formulação 2 e 3 não tiveram diferença significativa entre si.

Tabela 2- Análise da cor instrumental de sucos de mirtilo, maçã e mistos

Fruta	L*	a*	b*	C*	h*
Maçã	44,77 [a] (±0,19)	-0,91 [c] (±0,07)	8,0 [a] (±0,23)	8,08 [a] (±0,22)	96,49 [b] (±0,57)
Mirtilo	29,96 [e] (±0,06)	3,33 [b] (±0,11)	-0,7 [e] (±0,06)	3,40 [c] (±0,10)	348,14 [a] (±1,35)
Formulação 1	34,62 [b] (±0,24)	4,07 [a] (±0,44)	2,6 [b] (±0,43)	4,85 [b] (±0,48)	32,65 [c] (±4,57)
Formulação 2	33,75 [c] (±0,33)	4,1 [a] (±0,07)	1,9 [c] (±0,07)	4,61 [b] (±0,07)	25,36 [d] (±0,76)
Formulação 3	32,52 [d] (±0,22)	3,5 [b] (±0,27)	1,3 [d] (±0,17)	3,75 [c] (±0,31)	20,48 [d] (±1,36)

Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença significativa entre as amostras, de acordo com o teste de *Tukey* (p<0,05).

Conclusões

Podemos concluir que o suco misto de mirtilo e maçã é um potencial suco a ser desenvolvido apresentando características próprias dos sucos de frutas além de possuir elevados teores de compostos fenólicos. O suco misto de Formulação 3, (50% maçã - 50% mirtilo), apresentou-se com maior teor de compostos fenólicos e seus parâmetros de cor ficaram mais próximos aos do suco de mirtilo.

Referências bibliográficas

ANUÁRIO Brasileiro da Fruticultura 2013 Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2013.

AOAC. American Official of Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17. ed. Washington, 2000.

AOAC. American Official of Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 18 ed. Washington, 2010.

AOCS. American Oil Chemists Society Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Urbana: Official Methods and Recommended Pratices of the American Oil Chemists´ Society, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [Internet]. Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para suco de fruta.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Regulamento técnico geral para fixação de identificação e qualidade gerais para suco tropical

CAMARGO, G.A.; CONSOLI, L.; LELLIS, I. C. S.; MIELI, J.; SASSAKI, E.K. **Bebidas Naturais de Frutas:** Perspectivas de Mercado, Componentes Funcionais e Nutricionais. BioEng, Campinas, 1 (2): 179-205, maio./ago., 2007

DÉCORDÉ K, TEISSÈDRE P, AUGER C, CRISTOL J-P, ROUANET J-M. **Phenolics from purple grape, apple, purple grape juice and apple juice prevent early atherosclerosis induced by an atherogenic diet in hamsters**. Mol Nutr Food Res. 2008;52:400–7

EMBRAPA. Sistemas de Produção 8. Versão Eletrônica. Novembro/2007. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mirtilo/SistemaProducaoMirtilo/index.htm> Acesso em: 23 de abril de 2014.

EHLENFELDT, M. K.; MEREDITH, F. I.; BALLINGTON, J. R. Unique Organic Acid Profile of Rabbiteye vs. Highbush Blueberries. **Hortscience** 29(4):321-323. 1994

GEORGÉ, S.; BRAT, P; ALTER, P. & AMIOT, M.J. **Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.53, p. 1370-1373, 2005.

GOMES, Flávia dos Santos. **Concentração de licopeno de suco de melancia através de processos de separação por membranas**. Seropédica: UFRRJ, 2009. Tese (doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Tecnologia, 2009.
KO S-H, CHOI S-W, YE S-K, CHO B-L, KIM H-S, CHUNG M-H**. Comparison of the antioxidant activities of nine different fruits in human plasma**. J Med Food. 8:41–6. 2005
KRIKORIAN, R.; SHIDLER, MD.; NASH, TA.; KALT, W.; VINQVIST-TYMCHUK, MR.; SHUKITT-HALE, B.; **Blueberry supplementation improves memory in older adults.** J Agric Food Chem 58:3996–4000. 2010.
LUH, B. S.; ET-TINAY, A. H. Nectars, pulpy juices and fruit Juice blends. In: NAGY, S.; CHEN, C. S.; SHAW, P. E. Fruit juices: processing technology. Agscience, Inc, Auburndale. Florida, 1993. p. 533-594
MORAES, J. O.; PERTUZATTI, P. B.; CORRÊA, F.V.; SALAS-MELLADO, M. L.M. Estudo do mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) no processamento de produtos alimentícios **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 27(supl.): 18-22, ago. 2007
PEREIRA, E. A.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGEIREDO, R.M.F. Massa específica de polpa de açaí em função do teor de sólidos totais e da temperatura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.3, p.526-530, 2002
ROSA, S. E. S. da; COSENZA, J. P.; LEÃO, L.T.S. **Panorama do Setor de Bebidas no Brasil**. BNDS Setorial, Rio de Janeiro, RJ, n.23, p 101-150, mar. 2006.
SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybidicphosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, vol 16, p.144-168, 1965
SKREDE,G.; WROLSTAD, R.E.; DURST, R.W. Changes in Anthocyanins and Polyphenolics During Juice Processing of Highbush Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) **Journal of Food Science** Vol. 65, No. 2, 2000
STÜLP, M.; CLEMENTE, E.; OLIVEIRA, D. M.; GNAS, B. B. B. Conservação e qualidade de mirtilo orgânico utilizando revestimento comestível a base de fécula de mandioca. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial** v. 06, n. 01: p. 713-721, 2012.
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Agricultural Research Service. 2013**. USDA National Nutrient Database for Standard Reference**, Release 26. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnrc/nd> Acesso em: 30 de junho de 2014
VIZZOTTO, Márcia. Metodologia científica: otimização do processo de extração de compostos fenólicos antioxidantes de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) / Márcia Vizzotto, Marina Couto Pereira. — Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.
VUONG, T.; BENHADDOU-ANDALOUSSI, A.; BRAULT, A.; HARBILAS, D.;
MARTINEAU, L. C.; VALLERAND, D. Antiobesity and antidiabetic effects of biotransformed blueberry juice in KKA(y) mice. **Interantional Journal Obesity** (Lond), 33, 1166–1173, 2009.

Autor(a) a ser contatado: (Jéssica Chaves Rivasr), (Universidade Federal do Rio de Janeiro), (endereço) e (jessicachavesrivas@ufrjmacae.br).

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA VIDA ÚTIL DE IOGURTE SABOR CHOCOLATE COM MENTA

PREPARATION AND SHELF-LIFE EVALUATION OF COCOA MINT YOGURT

Leidiane Andréia Acordi Menezes[1]; Mariana Manfroi Fuzinatto[2], Márcia Alves Chaves[2,3], Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça[3], William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão[3],

[1] Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira PR Brasil.
[2] Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos - PPC, Universidade Estadual de Maringá, Maringá PR Brasil.
[3] Centro de Tecnologia e Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira PR Brasil.

Resumo
O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. Este trabalho objetivou o desenvolvimento e avaliação da vida útil de iogurte batido de chocolate com menta, sendo elaborados quatro tratamentos com diferentes concentrações de cacau e sacarose. Determinou-se a viabilidade das bactérias lácticas tradicionais (*S. salivarius s*p. *thermophilus* e *L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus)*, e também os valores de pH e acidez titulável durante 28 dias de armazenamento. Observou-se que houve um decréscimo do valor de pH e um aumento na acidez ao longo dos 28 dias de armazenamento em todos os tratamentos. Durante o tempo de estocagem notou-se que houve uma pequena redução da contagem final de bactérias láticas em relação à inicial, em todos os tratamentos, porém os resultados atenderam aos valores estabelecidos pela legislação brasileira.

Palavras-chave: Iogurte. Bactérias láticas. Vida útil.

Introdução

O iogurte é um produto altamente recomendado pelas suas características sensoriais, probióticas e nutricionais, por ser rico em proteínas, cálcio e fósforo, conter baixo teor de gorduras e fonte de minerais como zinco e magnésio. Seu valor nutricional é superior ao do leite em conteúdo de vitaminas do complexo B, sendo mais facilmente aceito por indivíduos com intolerância à lactose, é recomendado especialmente para gestantes, lactantes, pessoas idosas ou que necessitem de reposição de cálcio. Outras propriedades associadas aos iogurtes são efeitos anticolesterolêmicos, anticarcinogênicos, inibitórios de agentes patógenos, entre outros (ROCHA, 2008).

O uso dos alimentos como veículo de promoção do bem-estar e saúde e, ao mesmo tempo, como redutor dos riscos de algumas doenças, tem incentivado as pesquisas de novos componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado (MATSUBARA, 2001). O mercado consumidor busca cada vez mais produtos funcionais, com boa qualidade e alto valor nutricional. Entre as categorias de produtos mais vendidos em 2004, 75% deles indicavam algum benefício para a saúde do consumidor (OLIVEIRA, 2004). O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos.

Diante deste contexto, o objetivo deste estudo foi a elaboração de quatro formulações diferentes de iogurte sabor chocolate com menta e avaliação de sua vida útil, visando atender à expectativa dos consumidores em relação a produtos saudáveis, inovadores e saborosos.

Material e Métodos

Todo o processo de elaboração dos iogurtes de chocolate com menta foi realizado no laboratório de laticínios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR *Campus* Medianeira – PR. As formulações foram compostas por leite integral UHT, cultura lática (*Lactobacillus delbrueckii* subsp*. Bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp*. thermophillus*), sacarose, cacau em pó e menta. Testes preliminares foram realizados a fim de definir a concentração de cacau e sacarose a ser utilizada. A Tabela 1 apresenta a quantidade de cada ingrediente utilizado, nos quatro diferentes tratamentos em estudo.

Tabela 1 – Ingredientes e respectivas quantidades por tratamento.

Tratamento	*Leite UHT*	*Cacau em pó*	*Sacarose*	*Menta*
1	14 L	560 g (4%)	1400g (10%)	0,5 g
2	14 L	420g (3%)	980g (7%)	0,5 g
3	14 L	420g (3%)	1400g (10%)	0,5 g
4	14 L	560 g (4%)	980g (7%)	0,5 g

O procedimento de preparo dos iogurtes iniciou-se com o aquecimento do leite UHT até a temperatura entre 40°C e 42°C. A seguir adicionou-se o fermento lático previamente preparado, pela ativação das culturas. Realizou-se a inoculação da cultura lática com leve homogeneização por cerca de 2 minutos. A mistura permaneceu em completo repouso, a uma temperatura de 40ºC, durante todo o processo de fermentação. Este período foi acompanhado a partir do início da inoculação, mediante análises de acidez titulável e pH, realizadas a cada hora, até obter-se valores desejados, característicos do produto. Terminada a fermentação os iogurtes foram armazenados em câmara de resfriamento a 4°C.

Após o resfriamento, realizou-se a quebra do coágulo com agitação manual, visando obter massa de textura homogênea. Posteriormente realizou-se a adição dos demais ingredientes, até completa homogeneização. Os iogurtes foram armazenados em recipientes plásticos devidamente higienizados e acondicionados assepticamente em câmara de resfriamento a 4°C.

Com o objetivo de verificar as condições higiênico-sanitárias do produto elaborado, uma amostra de cada tratamento, um dia após o preparo, foi submetida às análises microbiológicas estabelecidas pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, em triplicata, sendo elas: coliformes a 35°C, 45°C e bolores e leveduras.

Durante o período de armazenamento dos produtos, estabelecido em 28 dias neste estudo, a exemplo de Silva (2007) e Soares et al. (2011), os iogurtes foram avaliados quanto ao valor de pH, acidez titulável expressa em g de ácido lático (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008) e determinação de células viáveis de *Streptococcus salivarius* ssp. *Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* spp. *Bulgaricus* (IDF/ISO/AOAC GROUP E-104, 1995). As amostras foram mantidas à temperatura de 4ºC e as análises realizadas em triplicata nos dias 1º, 7º, 14º, 21º e 28º.

Resultados e Discussão

Tabela 2 – Análises microbiológicas realizados nos iogurtes sabor chocolate e menta após um dia de preparo.

Tratamento	*Coliformes a 35ºC NMP/mL*	*Coliformes a 45ºC NMP/mL*	*Bolores e Leveduras UFC/mL*
1	< 3,0	< 3,0	$< 10^2$
2	1,3	< 3,0	$< 10^2$
3	< 3,0	< 3,0	$< 10^2$
4	< 3,0	< 3,0	$< 10^2$
Limites	10^2* NMP/mL	10* NMP/mL	2.10^2* UFC/mL

* Limites estabelecidos pela RDC 12/01 (BRASIL, 2001).

As análises microbiológicas (Tabela 2) indicaram que as contagens de coliformes a 30ºC, 45ºC e bolores e leveduras apresentaram valores inferiores aos limites estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2001) em todas as amostras, indicando condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

O iogurte, por estar sujeito a alterações microbiológicas e físico-químicas, deve ser submetido a análises periódicas, de forma a estabelecer por qual período de tempo o produto pode ser mantido no comércio em condições compatíveis com o consumo humano. Há vantagens econômicas na extensão da vida de prateleira do produto, entretanto, durante o período de validade, o alimento deve atender às exigências de qualidade determinadas pela legislação vigente.

As Figuras 1 e 2 apresentam a evolução do valor de pH e acidez expressa em ácido láctico dos tratamentos durante o tempo de estocagem. Ao comparar os valores de pH e acidez expressa em ácido láctico obtidos no final da fermentação e os obtidos durante o período de estocagem verifica-se que houve um decréscimo do valor de pH e aumento da acidez expressa em ácido lático, devido à contínua produção de ácidos pelas bactérias lácticas. No estudo apresentado, o valor de pH apresentou variação, no primeiro dia de estocagem para o tratamento 1 (4,76); 2 (4,74); 3 (4,72); e 4 (4,75), reduzindo gradativamente até alcançar para o tratamento 1 (4,52); 2 (4,38); 3 (4,42); e 4 (4,45) no 28° dia, correspondente ao período final de estocagem.

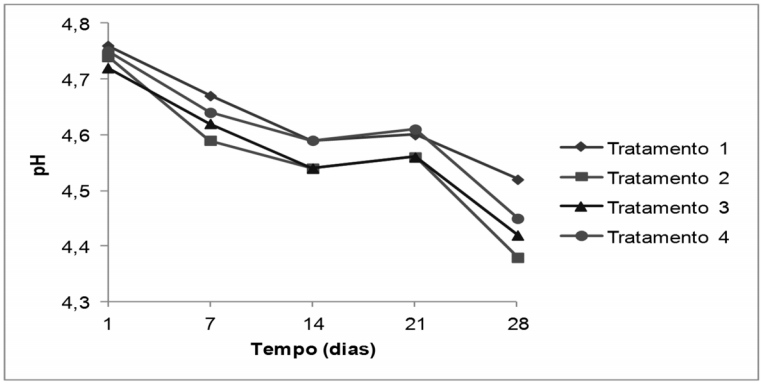


Figura 1 - Valores de pH durante o tempo de estocagem dos iogurtes

A Figura 2 apresenta a variação da acidez expressa em ácido lático do iogurte durante os 28 dias de armazenamento. No primeiro dia de análise os valores de acidez para os quatro tratamentos foram: 1 (0,69%); 2 (0,68%); 3 e 4 (0,67%), aumentando gradativamente até alcançar para o tratamento 1 (0,94%); 2 (0,98%); 3 (0,96%) e 4 (0,99%) de ácido láctico no 28º dia, correspondente ao período final de estocagem.

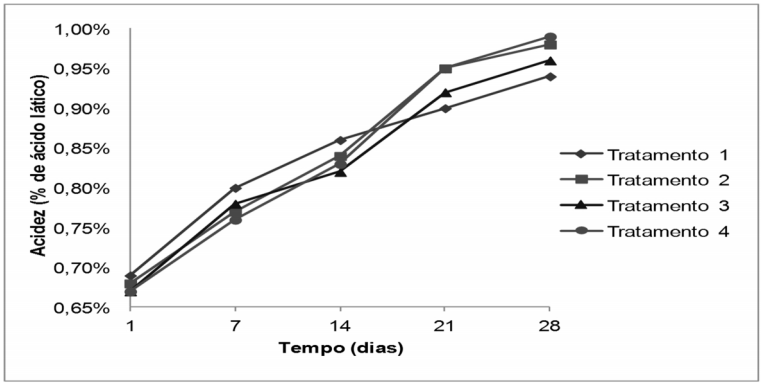


Figura 2 - Valores de acidez durante o tempo de estocagem dos iogurtes

Conforme os resultados obtidos verificou-se que os valores de acidez em todas as amostras analisadas encontravam-se dentro da faixa ideal de acidez recomendado para iogurtes, que é de 0,6% a 1,5%, segundo a instrução Normativa nº46, de 23 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007). O percentual de ácido láctico encontrado no presente estudo variou de 0,67% a 0,99% encontrando-se dentro da faixa pesquisada por autores como Cunha Neto (2005), que obteve para iogurte com leite bovino, valor de acidez de 0,90%, considerado como essencial para o desenvolvimento do sabor e aroma peculiares ao iogurte e por Martin (2002), que observou em iogurtes valores que variaram entre 0,73% e 1,17% em ácido láctico.

A Figura 3 apresenta o efeito do tempo de estocagem na manutenção do número de células viáveis de bactérias láticas nos iogurtes elaborados. Observa-se que a contagem média do número de células viáveis dos microrganismos fermentadores tradicionais de

iogurte permaneceu entre $7,13x10^{10}$ e $1,9x10^{10}$ UFC/g para o tratamento 1, $1,03x10^{11}$ e $5,05x10^{8}$ UFC/g para o tratamento 2, $1,7x10^{10}$ e $1,5x10^{8}$ UFC/g para o tratamento 3 e $3,7x10^{10}$ e $1,26x10^{9}$ UFC/g para o tratamento 4. Resultados semelhantes a este foram relatados por Soares et al. (2011), quando a contagem de bactérias láticas variou de $5,6x10^{9}$ a $8,0x10^{8}$ UFC/g em iogurtes elaborados com soro de queijo e microrganismos probióticos.

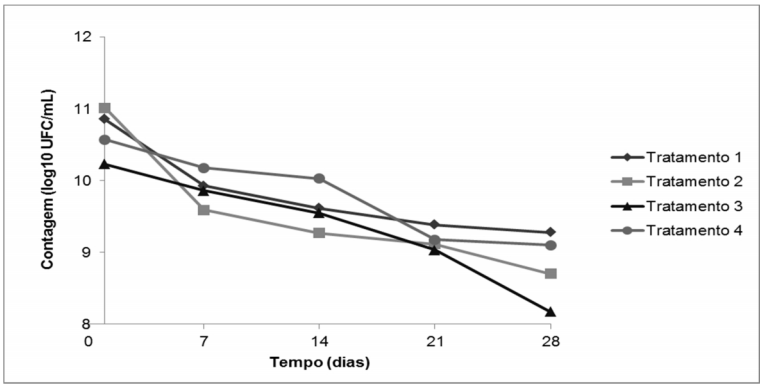


Figura 3 - Efeito do tempo de estocagem na manutenção do número de células viáveis de bactérias láticas nos iogurtes elaborados.

A manutenção do número de células viáveis das bactérias lácticas tradicionais atendeu aos valores estabelecidos pela legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2007), que estabelece contagem mínima de 10^{7} UFC/mL no produto final e durante todo o prazo de validade. Assim, os resultados evidenciaram que as amostras de iogurtes estavam de acordo com os padrões preconizados pela legislação vigente, durante todo o período de armazenamento monitorado e ainda demonstraram que os ingredientes adicionados não afetaram negativamente as culturas.

Em um estudo realizado por Rodas et al. (2001), com 136 amostras de iogurtes comerciais de diferentes marcas, 6,7% não apresentaram o limite mínimo de bactérias láticas tradicionais. A diminuição no número viável de bactérias láticas durante a vida de prateleira de iogurte deve-se a vários fatores, entre eles: utilização inadequada da cultura; deficiência na fabricação do produto ou na sua manipulação, temperatura de armazenamento; permeabilidade do oxigênio através da embalagem; a presença de microrganismos competidores e de conservantes; produção de ácido lático e o subsequente abaixamento do pH, causados pelos microrganismos fermentadores (EZKAURIATZA et al., 2008 apud DUALDO et al., 2010).

Conclusão

Por meio desta pesquisa foi possível concluir que todos os tratamentos apresentaram-se satisfatórios quanto às análises microbiológicas. Os valores de pH decresceram levemente em função da produção de ácido lático durante o período de estocagem refrigerada para todos os tratamentos de iogurte de chocolate com menta, caracterizando a pós-acidificação, porém os valores de acidez apresentaram-se de acordo com o proposto pela legislação brasileira.

Durante o tempo de estocagem, o número de células viáveis de *S. thermophilus* e *L. bulgaricus* atendeu aos valores estabelecidos pela legislação brasileira em vigor.

Referências Bibliográficas

BRASIL 2001. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL 2007. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Resolução RDC nº 46, de 24 de outubro de 2007. Padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados.

CUNHA NETO, O. C.; C. A. F.; HOTTA, R. M.; SOBRAL, P. J. A. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**,Campinas, n° 25, v. 3, p. 448-453, 2005.

DUALDO, L. C. S.; CASAROTTI, S. N.; PAULA, A. T.; MELO, R. T.; ROSSI D. A. Avaliação da pós-acidificação e viabilidade de bactérias láticas utilizando o método convencional e o sistema Compact Dry® tc durante estocagem refrigerada de iogurtes. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, mai./jun., nº 374, v. 65, p 33 – 40, 2010.

IDF/ISO/AOAC GROUP E-104. Detection and enumeration of *Lactobacillus acidophillus*. **Bulletin of the International Dairy Federation,** n.306, p. 23-33, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

MARTIN, A. F. **Armazenamento de iogurte comercial e o efeito na proporção das bactérias lácticas**. 2002.62f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – USP, Piracicaba, 2002.

MATSUBARA, S. Alimentos Funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.

OLIVEIRA, A. P. V; FRASSON, K.; ALMEIDA, T. C. A.; BENASSI, M.T. Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, 24(4): 627-633, out.-dez. 2004.

ROCHA, C.R.; COBUCCI, M.A.; MAITAN, V.R.; SILVA, O.C.Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutas do cerrado. **Boletim do Ceppa**, 26, 2: 255-266, 2008.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 21, 3: 304-309, 2001.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento De Iogurte Probiótico Com Prebiótico**. 2007. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SOARES, D.S.; FAI, A.E.C.; OLIVEIRA, A.M.; PIRES, E.M.F.; STAMFORD, T.L.M. Aproveitamento de soro de queijo para produção de iogurte probiótico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.63, n.4, p.996-1002, 2011.

Autora a ser contactada: Leidiane Andréia Acordi Menezes, Programa de Pós Graduação em Tecnologia de Alimentos – PPGTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira, Avenida Brasil, 4232 CEP 85884-000 – Caixa Postal 271 – Medianeira – PR – Brasil. leidianeacordi@gmail.com.

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE "CRISTAIS" DE GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE* ROSCOE)

ELABORATION AND SENSORY EVALUATION OF GINGER (ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE) ROOT CRYSTALS

Selma Cristina Balbez Oliveira[1], Marília Alves Marques de Souza[1], Pedro Ângelo Pinheiro de Freitas[1], Mariana de Morais Sousa[1], Rosália Maria Tôrres de Lima[1].

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Teresina Zona Sul.

Resumo

O gengibre é o rizoma da *Zingiber Officinale* Roscoe, a fácil propagação e adequação em diversas regiões do planeta, inclusive no Brasil, permitiram o maior uso comercial no setor de alimentos. No período pós - colheita, a qualidade dos rizomas é diminuída devido à perda de peso e enrugamento da superfície. Esses fatores acarretam em perdas expressivas no valor comercial e tempo de conservação do produto. A desidratação osmótica integrada a métodos convencionais de secagem tem produzido alimentos de boa qualidade, fácil conservação e praticidade. O objetivo desse trabalho foi elaborar "cristais" de gengibre, empregando métodos combinados de desidratação (osmótica e secagem em estufa), realizar testes de aceitação e intenção de compra dos "cristais" de gengibre. Os resultados indicam que a formulação F2 (70° BRIX, 30°C, 240 minutos), apresentou maior aceitação e intenção de compra quando comparada a amostra F1 (44º Brix, 34ºC, 120min).

Palavras-chave: *Zingiber Officinale* Roscoe, "cristais" de gengibre, desidratação.

Introdução

No setor alimentício, o gengibre é utilizado como matéria-prima para fabricação de bebidas alcoólicas, refrigerantes, refrescos e produtos de panificação e confeitaria (pães, bolos, biscoitos e geléias), na produção de condimentos, conservas e picles, e como ingrediente em preparados alimentícios *in natura*, sopas e molhos (RAVINDRAN e BABU, 2005 *apud* PRATO, 2010).

De acordo com SUMAN (2012), o principal interesse no cultivo do gengibre no Brasil é a exportação principalmente para os Estados Unidos, Reino Unido, Holanda, França e Canadá. Por ocasião do beneficiamento ocorre uma perda de 20 a 30%, para os rizomas que não atingem a qualidade tipo exportação.

A secagem constitui-se em uma das alternativas de conservação do gengibre *in natura*, cujo alto teor de água (umidade variando entre 80 e 95%) o torna suscetível à degradação por ação microbiana (PRATO, 2010). A desidratação osmótica associada a outros fatores de conservação tem produzido alimentos de boa qualidade, de fácil conservação e praticidade (LOPÉZ-MALO, 1994 *apud* NETO, 2005).

O gengibre desidratado, obtido pela desidratação do rizoma, com ou sem remoção prévia das cascas, a uma umidade de 12%, é comercializado em peças íntegras de cor variável, laminado ou ainda em pó (LORENZETTI, 2008 *apud* PRATO, 2010). A combinação de métodos de secagem tem sido apontada como alternativa econômica e segura para a conservação de produtos alimentícios, além de possibilitar a obtenção de produtos desidratados de melhor qualidade quando comparado aos produtos desidratados convencionalmente (BRANDÃO et al., 2003; DEL VALLE et al., 1998 *apud* NETO, 2005).

VALENCIA e ANDRADE, (2011), ao analisarem a otimização da desidratação osmótica do gengibre com sacarose, observaram que tomando como referência o parâmetro Índice de Eficiência de Desidratação (IED) a melhor condição para a desidratação osmótica do gengibre foi 34ºC, 120min e 44º Brix, com Perda de Umidade (PU) e Ganho de Sólidos (GS) de 42,13% e 28,96%, respectivamente.

SALVADOR e SHINOHARA, (2009), ao analisarem a otimização da desidratação osmótica do gengibre, observaram que o produto obtido a partir de 30°C em 240 minutos e 70° Brix foi o que obteve os melhores resultados.

Dessa forma, a presente pesquisa visa o aproveitamento do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) por meio da produção de "cristais", os quais podem ser obtidos por meio da redução da atividade de água, empregando métodos combinados de secagem como a desidratação osmótica seguida de secagem convencional em estufa, tais procedimentos

térmicos permitem desenvolver produtos, reduzir as perdas pós-colheita, valorizar a cultura do gengibre no Brasil e agregar valor econômico.

Material e Métodos

Os rizomas do gengibre (*Zingiber Officinale* Roscoe.) para o referido estudo foram coletados no Centro de Abastecimento do Piauí (CEAPI) localizado no município de Teresina – PI. A seleção foi procedida de forma direta, sendo considerada a integridade satisfatória da amostra mediante o estado de conservação. As amostras (rizomas) foram acondicionadas em recipiente isotérmico e encaminhadas para o Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - *Campus* Zona Sul, onde foram lavadas em água corrente, imersas em solução de água clorada a 100 ppm por 15 minutos, secos, descascados e posteriormente seccionadas em cubos pequenos (0,5 cm).

Aplicação da desidratação osmótica e convencional no rizoma

Duas soluções hipertônicas (44º Brix) e (70° Brix) de sacarose em água destilada foram preparadas e colocadas em Frascos *Erlenmayer* contendo cubos de gengibre (200 g), sendo em seguida encaminhada para o *shaker* (Marconi, MA-410) sob agitação constante de 260 rpm. A relação amostra/solução foi de 1:20, evitando assim a diluição da solução.

Após o tempo estabelecido de tratamento de (120 minutos, para a amostra com solução a 44° Brix), e (240 minutos, para a amostra com solução a 70° Brix), as amostras foram retiradas da solução osmótica, secas em papel absorvente. Os cristais foram encaminhados para a estufa a 40 ºC até obter a umidade 12%, estes foram resfriados em dessecador de vidro e armazenados a vácuo.

Avaliação sensorial

A análise sensorial para avaliar a aceitabilidade dos cristais de gengibre contará com a participação de 100 provadores não treinados composto por funcionários, professores e discentes, na faixa etária de 18 a 50 anos, de ambos os sexos.

Para o teste de aceitação sensorial a formulação foi disponibilizada para cada julgador, sendo avaliados a aceitação global e os atributos: cor, aroma, sabor e textura, aplicando-se escala hedônica verbal estruturada de 09 pontos que variam de 01 (Desgostei extremamente) até 09 (Gostei extremamente) (DUTCOSKY, 2011).

Durante a análise sensorial, foi disponibilizado aos provadores água mineral para minimizar o efeito residual entre uma amostra e outra. Os provadores realizaram as avaliações em cabines apropriadas, isolados, com luz branca e temperatura ambiente em torno de 25ºC. Quanto à intenção de compra dos produtos foi utilizada escala de cinco pontos que variou de 01 (certamente compraria) a 05 (certamente não compraria).

Análise Estatística dos Dados

Para análise dos resultados foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT, versão 7.6 beta, registro INPI 0004051-2 para cálculo da análise de variância (ANOVA) e aplicação do teste Tukey.

Resultados e Discussão

Na análise sensorial dos “cristais” de gengibre foi empregado testes afetivos, que de acordo com DUTCOSKY (2011), é possível mensurar o quanto uma população gostou de um produto, permitindo avaliar a preferência ou aceitabilidade. Os testes afetivos são

também chamados testes de consumidores, observando-se que a definição da população-alvo é condição básica para estimativa de preferências, hábitos e atitudes de consumo.

Na **Tabela 01**, estão dispostas as médias obtidas referentes ao teste de aceitação sensorial realizada em formulações de "cristais" de gengibre, empregando duas diferentes concentrações F1: Desidratação osmótica (44º Brix/34ºC/120minutos) F2: Desidratação osmótica (70º Brix/30ºC/240minutos).

Tabela 01 - Médias do teste de aceitação sensorial dos "cristais" de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) obtidos por duas metodologias de desidratação osmótica.

		Atributos sensoriais			
Formulações	Aceitação Global	Cor	Aroma	Sabor	Textura
F1*	6,27 ± 1,78 a	6,25 ± 1,67 a	6,47 ± 1,72 a	6,08 ± 1,98 a	6,22 ± 1,89 a
F2*	6,32 ± 1,67 a	6,51 ± 1,45 a	6,87 ± 1,51 a	6,22 ± 1,98 a	6,36 ± 1,67 a

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente, em nível de 5% de significância (p<0,05). F1: Desidratação osmótica (44º Brix/34ºC/120minutos) F2: Desidratação osmótica (70º Brix/30ºC/240minutos).

A etapa do recrutamento de assessores contou com a participação de 100 pessoas de ambos os sexos, na faixa etária de 18 a 50 anos, o nível de escolaridade variou entre ensino médio e pós-graduação. Observa-se que as formulações F1 e F2 não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância entre os atributos sensoriais avaliados, entretanto a amostra F2 apresentou médias superiores de aceitação em todos os atributos quando comparadas a F1.

Em ambas as formulações (F1 e F2), os valores apresentam-se dentro da área de aceitabilidade, com médias acima de 6,0 – referente ao conceito gostei ligeiramente. Os resultados dos testes sensoriais dos "cristais" de gengibre indicam uma alternativa promissora para elaboração de produtos tendo como base o gengibre, reduzindo as perdas pós-colheita e agregando valor econômico ao rizoma.

ELIAS et al. (2008) na avaliação sensorial do caqui variedade Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção observaram elevado índice de aceitação, correspondendo ao segundo e terceiro níveis da escala hedônica (gostei muito e gostei regularmente). A característica que influenciou predominantemente a aceitação do produto foi a textura (88%), seguida do sabor (84%).

GONÇALVES e BLUME (2008) analisaram amostras de abacaxi, com tratamento osmótico a 45°Brix e abacaxi desidratado sem tratamento, estes observaram que a amostra com tratamento osmótico (45º Brix) foi aceita pelos provadores com nota média de 7,88, enquanto que na amostra sem tratamento a média encontrada foi de 5,43, que corresponde ao conceito de indiferença, indicando que o tratamento osmótico trás benefícios nas características sensoriais do produto.

Os valores referentes ao teste de preferência estão expostos na **tabela 02**, onde os resultados para as amostras F1 e F2 foram respectivamente 44% e 56%.

Tabela 02 - Resultados do teste de preferência e intenção de compra dos "cristais" de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) obtidos por duas metodologias de desidratação osmótica.

	F1	**F2**
Teste de preferência	44%	56%
Média intenção de compra	3,38	3,58
Certamente compraria	28 %	32 %
Provavelmente compraria	23 %	26%
Tenho dúvidas se compraria	17 %	18 %
Provavelmente não compraria	23 %	16 %
Certamente não compraria	9 %	8 %

F1: Desidratação osmótica (44º Brix/34ºC/120 minutos) F2: Desidratação osmótica (70º Brix/30ºC/240minutos).

GONÇALVES e BLUME (2008) ao questionarem a intenção de compra de duas amostras de abacaxi, desidratadas com tratamento osmótico a 45°Brix e sem tratamento, observaram que a amostra com o pré – tratamento osmótico (45º Brix) recebeu 88% das indicações de compra dos participantes da sensorial, observa-se que o tratamento osmótico influenciou o resultado da intenção de compra.

Observa-se que as formulações dos "cristais" de gengibre demonstraram boa aceitação no quesito intenção de compra, a amostra F2 apresentou no que concerne a maior porcentagem (32 %) de indicações na escala "certamente compraria", entretanto a F1 apontou o maior percentual de rejeição com 9 %.

Conclusão

A aplicação da secagem combinada, empregando métodos distintos de desidratação (osmótica + desidratação em estufa) demonstrou ser uma alternativa viável na elaboração de "cristais" de gengibre, uma vez que os testes afetivos apresentaram aceitação sensorial dentro da área de aceitabilidade e porcentagens superiores de indicação no quesito "certamente compraria" na escala de intenção de compra para ambas as amostras (F1 e F2).

Referências Bibliográficas

BRANDÃO, M. C. C.; MAIA, G. A.; LIMA, D. P.; PARENTE, E. J. S.; CAMPELLO, C. C.; NASSU, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. H. M. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico-solar. **Revista Brasileira de Fruticultura***,* Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 38-41, 2003.

DEL VALLE, J. M.; CUADROS, T. R. M.; AGUILERA, J. M. Glass transitions and shrinkage during drying and storage of osmosed apple pieces. **Food Research International**, Oxford, v. 31, n. 3, p. 191-204, 1998.

DUTCOSKI, S. D. Análise Sensorial de Alimentos*.* 3. ed. Curitiba: **Champagnat**, 2011. 426p.

ELIAS, N. F.; BERBERT, P. A; MOLINA, M. A. B.; VIANA, A. P.; DIONELLO, R. G.; QUEIROZ, V. A. V. Avaliação nutricional e sensorial de caqui cv Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção*.* **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(2): 322-328, abr.-jun. 2008.

GONÇALVES, A. A.; BLUME, A. R. Efeito da desidratação osmótica como tratamento preliminar na secagem do abacaxi. **Estudos tecnológicos** - Vol. 4, n° 2:124-134 (mai/ago 2008) ISSN 1808-7310.

LOPÉZ-MALO, A**.** Self stable high papaya minimally processed by combined methods. **Food Research International**, Oxford, v. 27, n. 4, p. 545-553, 1994.

LORENZETTI, E. R. Cultivo de Gengibre. Portal da Horticultura. Disponível em: <http://br.geocities.com/horticultura1/index.htm>. Acesso em: Abril 2008.

NETO, M.A.S.; MAIA, G. A.; LIMA, J. R.; FIGUEIREDO, R. W.; FILHO, M. S. M. S.; LIMA, A. S. Desidratação osmótica de manga seguida de secagem convencional: avaliação das variáveis de processo. **Ciênc. agrotec**., Lavras, v. 29, n. 5, p. 1021-1028, set./out., 2005.

PRATO, T. S**.** Influência da secagem sobre compostos medicinais e de pungência do gengibre / Tiago Sartorelli Prato. **Dissertação (mestrado)** - São José do Rio Preto : [s.n.], 2010. 84 f.

RAVINDRAN, P. N.; BABU, K. N. Ginger, the genus Zingiber: Medicinal and Aromatic Plants – **Industrial Profiles**. Flórida, USA: CRC Press, 2005. 576p.

SALVADOR, J. W.; SHINOHARA, N. K. S. Otimização do processo de desidratação osmótica do gengibre (Zingiber officinale Roscoe). IX JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (IX JEPEX) **/** Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, 2009.

SUMAN, P. A. Processo de Obtenção de Vinagre de Gengibre/ Priscila Aparecida Suman. **Dissertação (mestrado)** – Botucatu: [s.n.], 2012. 87 f.

VALENCIA, M. S; ANDRADE, S. A. C. Desidratação osmótica do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) com sacarose. XIX CONIC (Congresso de Iniciação Científica). Universidade Federal de Pernambuco, 2011.

Autor(a) a ser contatado: Marília Alves Marques de Souza, (IFPI), Rua Padre Áureu de Oliveira 1964, Bloco E, Apto. 201, e-mail: mariliamarques86@gmail.com

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DE ALGAROBA, ARROZ E ARARUTA COMO PRODUTO ALIMENTÍCIO POTENCIAL PARA INDIVÍDUOS CELÍACOS

PREPARATION AND SENSORY EVALUATION OF BISCUITS OBTAINED FROM FLOUR OF MESQUITE, RICE, ARROWROOT AS POTENTIAL FOOD PRODUCTS FOR CELIAC INDIVIDUALS

Maria Luiza Alexandre Gondim BATISTA[1], Mikaelle Albuquerque de SOUZA[1], Juliana Késsia Barbosa SOARES[2], Mayara Queiroga BARBOSA[2], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Docentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
Doença celíaca é causada pela intolerância permanente ao glúten, principal fração proteica presente no trigo, no centeio, na cevada e na aveia. Sendo necessária a exclusão total e definitiva do glúten da dieta. Dentre as farinhas com potencial para introdução na dieta de indivíduos celíacos destacam-se as farinhas de algaroba, araruta e de arroz. Logo, neste estudo objetivou-se analisar o nível de aceitação sensorial de diferentes tipos de biscoitos tipo cookies obtidos a partir de tais farinhas. As amostras foram submetidas às análises microbiológicas e sensoriais. Os biscoitos se mostraram como uma opção viável do ponto de vista tecnológico e sensorial, com grande potencial para ser introduzido na alimentação de indivíduos celíacos.

Palavras-chave: biscoito, glúten, doença celíaca.

Introdução

Pensava-se que a doença celíaca era uma condição rara, mas atualmente pode ser considerada de distribuição mundial, afetando cerca de 1:100 ou 1:300 pessoas. Trata-se de

uma enteropatia autoimune sistêmica causada pela sensibilidade ao glúten que inflama de forma crônica a mucosa do intestino delgado causando atrofia das vilosidades. Como complicações, o indivíduo apresenta uma típica síndrome de má-absorção, diarreia, anemia, perda de peso, distensão abdominal entre outros sintomas, porém frequentemente ocorre sem sintomas gastrointestinais, tornando-se assim de difícil diagnóstico (KOTZE, 2006; BYASS; KAHN; IVARSSON, 2011; GONÇALVES et al., 2013). O tratamento é meramente dietético, realizado por meio da exclusão de alimentos que contenham glúten, e este deve ser ininterrupto, mesmo diante da dificuldade na manutenção da dietoterapia, devido à limitada oferta de produtos isentos de glúten.

A possibilidade de fabricação de farinhas a partir de outras espécies de vegetais, a exemplo das leguminosas, que são isentas do glúten, amplifica a variedade de produtos que podem ser elaborados para indivíduos celíacos (CORNELIO, 2011). Dentre estas espécies, a algaroba (*Prosopis juliflora* Sw D.C.), leguminosa xerófila e não oleaginosa pertencente à família Leguminosae e sub-família Mimosoideae, encontra-se amplamente difundida em certas regiões do País, particularmente no semiárido nordestino, onde os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) são historicamente baixos e a leguminosa é utilizada basicamente como forragem ou para alimentação humana (SILVA, 1996 apud BORGES, 2004). Ante o exposto, objetivou-se com esta pesquisa analisar o nível de aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies obtidos a partir de farinha de algaroba, arroz e araruta como potencial para introdução na alimentação de indivíduos celíacos.

Materiais e Métodos

As vargens da algaroba foram colhidas e selecionadas do Cariri Paraibano, no período de estiagem, quando os frutos se encontravam em maturação adequada. As vagens selecionadas foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno e transportadas em caixas isotérmicas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), do Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité, onde foi elaborada a farinha por meio da desidratação em estufa com circulação de ar forçada a 60 °C/12 h, seguida de fragmentação e peneiramento das vargens e, posteriormente, os biscoitos foram elaborados em 3 períodos diferentes, totalizando 12 amostras (4 Formulações x 3 Períodos). As farinhas de arroz e araruta, bem como demais ingredientes para a elaboração dos biscoitos, foram adquiridos em comércios de produtos naturais da cidade de Campina Grande/PB.

Foram elaborados 4 formulações diferentes de biscoito tipo cookie, a citar: 1 – biscoito com 100% de farinha de algaroba; 2 - biscoito com 100% de farinha de araruta; 3 - biscoito com 100% de farinha de arroz e 4 - biscoito com 1:1:1 de cada farinha.

Após elaboração, a caracterização dos biscoitos foi realizada, após 7 dias de armazenamento em embalagem a vácuo e acondicionados em temperatura ambiente, com base nas análises microbiológicas e sensoriais, em que as análises microbiológicas foram feitas em triplicata. Da mesma forma, as farinhas utilizadas no processamento dos biscoitos tipo cookies foram avaliadas apenas quanto às suas características microbiológicas. As análises microbiológicas constaram da avaliação da qualidade higiênico sanitária, estabelecida pela determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, contagem de bactérias aeróbias mesófilas, contagem de fungos filamentosos e leveduriformes, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* sp., seguindo-se recomendações da ANVISA na Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Para a análise sensorial foram recrutados 68 provadores, de ambos os sexos com idade a partir dos 18 anos, entre alunos e funcionários da UFCG, *campus* Cuité/PB. No momento da realização das análises sensoriais, foram utilizados formulários de aceitação sensorial, através do qual foram avaliados os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global dos produtos. Os provadores atribuíram valores às variáveis sensoriais numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo). Os formulários designados a este teste continham campos que possibilitavam aos provadores anotar descrições que julgassem importantes. Também foi avaliada a intenção de compra, em que o provador foi instruído a

utilizar o formulário que continha uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria).

Foi ainda avaliada a preferência entre as amostras dos biscoitos obtidos a partir das farinhas de algaroba, arroz e araruta. Para tanto, os provadores ordenaram as amostras, quanto à ordem decrescente de preferência em formulários específicos, de 1 ("amostra mais preferida") a 4 ("amostra menos preferida"). Com a finalidade de se obter maiores informações sobre as características sensoriais dos biscoitos, os provadores foram instruídos a expor os atributos sensoriais que contribuíram para a escolha das amostras "mais preferida" e "menos preferida".

Para avaliação dos resultados referente às análises microbiológicas das farinhas e biscoitos, além do teste de aceitação por escala hedônica e intenção de compra dos cookies, foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação das médias. Os resultados dos testes sensoriais de ordenação-preferência foram analisados de acordo com o teste de Friedman, utilizando-se a Tabela de Newell Mac Farlane (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

Resultados e Discussão

Quanto à avaliação microbiológica das farinhas e biscoitos obtidos a partir delas, valores < 3 NMP/mL foram obtidos na determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes e < 1 x 10^1 UFC/mL na contagem de bolores e leveduras e bactérias aeróbias e mesófilas para todas as amostras analisadas.

Não houve crescimento de *Staphylococcus* coagulase positiva e foi detectada a ausência de *Salmonella* sp. Os resultados estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) n° 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), indicando que os biscoitos estavam próprios para consumo humano.

Em relação aos padrões microbiológicos, a legislação brasileira estabelece, para produtos de panificação como biscoitos, bolachas, cookies, valores para coliformes a 45 ºC inferiores a 10 NMP.g^{-1} e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g (BRASIL, 2001), o que corrobora com os resultados obtidos no presente estudo.

Em estudos realizado por Bassetto et al. (2013), sobre produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba, e por Moreira et al. (2013), sobre avaliação microbiológica e nutricional de biscoito e pão de mel, os autores encontraram resultados semelhantes a presente pesquisa, pois nos ensaios todas as amostras apresentaram resultados de coliformes com valores inferiores a 3,0 NMP/mL, além da ausência de *Staphylococcus aureus*, assim como da *Salmonella* sp., atendendo as condições higiênico-sanitárias especificas pela legislação sanitária para consumo e conservação.

Quanto à caracterização sensorial, na Tabela 1 são apresentados os escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com biscoitos feitos com farinha de algaroba, araruta e arroz.

Tabela 1 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com diferentes tipos formulações de biscoitos para celíacos.

Variável (%)	**Biscoitos**			
	Com 100% de farinha de algaroba	**Com 100% de farinha de araruta**	**Com 100% de farinha de arroz**	**Com 1:1:1 de cada farinha**
Aparência	$6,29^b$ ±1,36	$7,59^a$ ±1,27	$6,38^b$ ±1,42	$6,40^b$ ±1,35
Cor	$6,14^b$ ±1,40	$7,27^a$ ±1,36	$6,28^b$ ±1,33	$6,46^b$ ±1,19
Aroma	$5,87^b$ ±1,45	$6,87^a$ ±1,45	$5,50^b$ ±1,32	$5,79^b$ ±1,42
Sabor	$5,84^b$ ±1,72	$7,40^a$ ±1,43	$5,43^b$ ±1,28	$5,83^b$ ±1,51

Textura	6,00^{b} ±1,51	7,52^{a} ±1,26	6,06^{b} ±1,41	6,08^{b} ±1,37
Avaliação Global	5,89^{b} ±1,54	7,34^{a} ±1,41	5,36^{b} ±1,52	5,86^{b} ±1,50
Intenção de Compra	3,34^{b} ±0,80	4,46^{a} ±0,74	3,05^{b} ±0,76	3,70^{b} ±0,73

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

As amostras de biscoitos avaliadas apresentaram boa aceitação sensorial, apesar da diferença estatística entre elas, tendo em vista que para maioria dos atributos avaliados obteve-se notas médias ≥ 5,0 (equivalente ao termo hedônico 5 = "não gostei/nem desgostei") (BÁRCENAS; ROSSEL, 2006).

Podemos observar que o biscoito com 100% farinha de algaroba obteve notas que variaram de 5,84 (±1,72) a 6,29 (±1,36), indicando que na avaliação dos atributos pelos provadores os termos hedônicos estiveram entre "nem gostei/nem desgostei" a "gostei ligeiramente". O mesmo ocorreu para as preparações com 100% farinha de arroz, que obteve notas variando de 5,36 (±1,52) a 6,38 (±1,42) e para a preparação com as três farinhas, cujas notas variaram de 5,79 (±1,42) a 6,46 (±1,19). Os resultados das notas médias atribuídas para intenção de compra desses produtos variaram de 3,05 (±0,76) a 3,70 (±0,73), indicando que os provadores "talvez comprassem/talvez não comprassem" a "possivelmente comprariam" o produto, caso fossem comercializados. Já os biscoitos com 100% de farinha de araruta obtiveram as maiores notas (p<0,05) para todos os parâmetros, com termos hedônicos variando entre "gostei ligeiramente" a "gostei moderadamente". Essas características podem ter contribuído para que essa formulação fosse apontada como opção de compra caso fosse encontrada no mercado, recebendo nota média de 4,46 (±0,74), estando entre os termos hedônicos "possivelmente compraria" a "compraria".

No teste de ordenação preferência, e devido ao que foi observado no teste de aceitação, a amostra de biscoito com 100% de farinha de araruta foi a mais preferida, seguida das amostras com a mistura das três farinhas e a com 100% de farinha de algaroba; enquanto que a amostra com 100% de farinha de arroz foi a menos preferida entre os provadores.

Tabela 2 - Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=68) na análise sensorial de diferentes tipos formulações de biscoitos para celíacos.

Biscoitos	**Número de Provadores por Ordem***				**Somas das ordens****
	1	2	3	4	
100% de farinha de Algaroba	26	19	14	09	142^{bc}
100% de farinha de Araruta	01	07	10	50	245^{a}
100% de farinha de Arroz	31	21	13	03	124^{c}
1:1:1 de cada farinha	10	21	31	06	169^{b}

* 1 = menos preferido, 4 = mais preferido.

** Soma das ordens de cada amostra = (1 x nº de provadores) + (2 x nº de provadores) + (3 x nº provadores) + (4 x nº provadores). a, b, c – letras minúsculas sobrescritas indicam as diferenças significativas apresentadas entre os biscoitos (p<0,05) pelo teste de Friedman.

Em estudo realizado por Mariani (2010) com biscoito elaborado a partir da farinha de arroz, farelo do arroz e farinha de soja, se obteve escores médios relacionados aos atributos analisados correspondendo à opção "indiferente" e "gostei regulamente". Esses resultados podem ser considerados similares aos encontrados no presente estudo.

Alves et al. (2012) em estudo sobre a elaboração de biscoitos de araruta, verificaram que os produtos foram bem aceitos entre os provadores, com termos hedônicos referente a

avaliação dos atributos variando entre “gostei moderadamente” a “gostei muitíssimo”, reforçando os resultados obtidos nesta pesquisa. Rocha et al. (2010) em seu estudo sobre o desenvolvimento e aceitação sensorial de biscoito de polvilho adicionado de farinha de algaroba obtiveram médias entre 6,8 a 7,9 para os atributos avaliados, com resultados, portanto, superiores aos encontrados neste estudo, podendo ser justificado pelo percentual de farinha de araruta utilizada, que correspondeu a apenas 20%.

Conclusão

O processamento das formulações de biscoitos adicionadas da farinha de algaroba, araruta e arroz foi tecnicamente satisfatório. As formulações apresentaram estabilidade microbiológica, indicando que o processamento das mesmas seguiu as boas práticas de fabricação e que as mesmas estavam aptas para o consumo humano.

De um modo geral, as amostras de biscoitos avaliadas apresentaram boa aceitação sensorial, com destaque para amostra feita com 100% de farinha de araruta, o que repercutiu na intenção de compra e no grau de preferência demonstrado pelos provadores.

Diante disso, pode-se dizer que a utilização destas farinhas no processamento de biscoitos torna-se uma opção viável para indústria de panificação, visto o potencial de elaboração de um produto com boa aceitação sensorial e com custo relativamente baixo, podendo ser introduzido na alimentação de indivíduos celíacos.

Referências Bibliográficas

ALVES, A.; PAULA, J.; SILVA, A. R. M.; PASSONI, C. R. M. Elaboração de biscoito de araruta enriquecido com cálcio para crianças em hemodiálise. **Cadernos da Escola de Saúde**, n. 8, p. 144-156, 2012. ISSN 1984-7041.

BÁRCENAS, M. E.; ROSELL, C. M. Different approaches for improving the quality and extending the shelf life of the partially baked bread: low temperature and HPMC addition. *Journal* **of** *Food Engineering, v. 72, n. 1, p.* 92-9, 2006.

BASSETTO, R. Z.; SAMULAK, R.; MISUGI, C.; BARANA, A.; ROSSO, N. Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (Beta vulgaris L.). Revista Verde, v. 8, n. 1, p. 139 - 145, 2013.

BORGES, I. F. **Obtenção e caracterização do melado de algaroba (*Prosopis juliflora (Sw) D.C.)* e sua utilização em uma formulação alimentícia**. 2004. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**; Brasília, 10 jan. 2001.

BYASS, P.; KAHN, K.; IVARSSON, A. The Global Burden of Childhood Coeliac Disease: A Neglected Component of Diarrhoeal Mortality? **Plos One**, v. 6, n. 7, p. 1-8, 2011.

CORNELIO, M. R. L. Elaboração e caracterização de biscoito obtido a partir de farinha de arroz e araruta para celíacos. 2011. 64 f. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Faculdade Unida da Paraíba, João Pessoa, 2011.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial.** Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

GONÇALVES, C. B. C. D.; SILVA, I. N.; TANURE, M. G.; BAHIA, M. Estudo da prevalência da doença celíaca em crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1: resultado de 10 anos

de acompanhamento. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n.5, p. 375-380, 2013.

KOTZE, L. M. S. Doença celíaca. **Jornal Brasileiro de Gastroenterologia**, v. 6, n. 1, p. 23-34, 2006.

MARIANI, M. A. **Analise físico-química e sensorial de biscoito elaborado a partir da farinha de arroz, farelo do arroz e farinha de soja como alternativa para pacientes celíacos.** 2010. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MOREIRA, I. S.; SOUSA, F. C.; FEITOSA, M. K. S. B.; FERRAZ, R. R.; MATOS, A. S. Avaliação microbiológica e nutricional de biscoito e pão de mel. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Artigo Científico**, v. 8, n.1, p. 313-317, 2013.

ROCHA, F. O.; BARBOSA, A. V. O.; LIMA N. D.; SILVA, W. L.; ROCHA, E. M. F. F. **Desenvolvimento e aceitação sensorial de biscoito de polvilho adicionado de farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*).** 2010. Disponível em: Disponível em: < http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/316/1>. Acesso em: 29 abr 2014.

SIGMASTAT (programa de computador). Versão 3.1. Point Richmond (Califórnia): Comercial; 2009.

Autor(a) a ser contactado: Maria Elieidy Gomes de Oliveira, Professora Adjunta do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CES/UAS, Cuité/PB, Email: elieidynutri@yahoo.com.br

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE IOGURTE GREGO SABORIZADO COM GELEIA DE PITAIA (*Hylocereus polyrhizus*)

DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF GREEK YOGURT FLAVORED WITH PITAIA JELLY (*Hylocereus polyrhizus*)

Luciana Beckman Monteiro[1]; Ana Carolina Bastos Alves[1]; Sérgio Henrique Brabo de Sousa[2]; Joseane Keiko Umehara[1]; Albanize Silva da Silva[1]

[1]Alunas de graduação em tecnologia de alimentos, Universidade do Estado do Pará – Centro de ciências naturais e tecnologia CCNT- UEPA.
[2]Tecnólogo de alimentos, Universidade do estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia CCNT- UEPA.

Resumo:

O iogurte grego é o produto obtido da coagulação do leite, seguido de um processo de dessoragem. A pitaia além de apresentar características físico-químicas notáveis, é uma fonte rica em compostos bioativos. Dessa forma, objetivou-se elaborar duas formulações de iogurte grego saborizado com geleia de pitaia, avaliando a aceitação sensorial e de intenção de compra do produto. Para a elaboração foram utilizados, leite UHT, 7% de sacarose, 2% de cultura láctea, 1% de nata, 4% e 10% de leite em pó para F1 e F2, respectivamente. As formulações, F1 e F2, foram incubadas em estufa até que o pH atingisse 4,5 e em seguida dessoradas. Os resultados para índice de aceitabilidade foram em torno de 90,15% (F1) e 92,06% (F2), com intenção de compra entre 48 a 57%. Dessa forma, o produto apresentou

boa aceitabilidade, podendo representar uma proposta viável para o mercado de produtos lácteos.

Palavras-chave: aceitação, produto.

Introdução

O iogurte grego ou iogurte concentrado é o produto obtido da coagulação e diminuição do pH do leite por fermentos lácteos próprios, seguido de um processo de dessoragem, tornando-se um produto espesso e cremoso, com aproximadamente 10% de gordura e 24% de sólidos totais (RAMOS et. al, 2009). Segundo Thabet et al. (2014), a textura do iogurte grego exerce papel importante no grau de aceitabilidade do produto final. Devido a prática de dessoragem, a textura do iogurte grego é comparada ao dos queijos petit suisse, boursin e quark.

A pitaia (*Hylocereus polyrhizus*) é uma fruta rústica originaria da América Central, também chamada de pitaia vermelha ou fruta do dragão devido a coloração violeta presente em sua casca e polpa (REBECCA et al., 2010). Segundo Choo & Young (2011), além do fruto de pitaia (*H. polyrhizus*) apresentar características físico-químicas notáveis, como conteúdo proteico e fibra bruta, é uma fonte rica em compostos bioativos, destacando- se os compostos fenólicos, ácido ascórbico e betacianinas. Sendo este último pigmento, responsável pela coloração características dos frutos de pitaia, podendo atuar como pigmento natural no processamento de alimentos, aumentando assim a capacidade antioxidante juntamente com a aceitabilidade do produto final (MELLO et al, 2014).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo elaborar duas formulações de iogurte grego saborizado com geleia de pitaia (*H. polyrhizus*), além de avaliar a aceitação sensorial e de intenção de compra do produto final.

Material e métodos

Para a obtenção das duas formulações de iogurte grego foram utilizados leite UHT integral padronizado (3% de gordura), 7% de sacarose, 2% de cultura láctea (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*) e 1% de creme (23% de gordura) em cada formulação. O teor de leite em pó desnatado utilizado foi o que diferenciou as duas formulações, sendo a formulação F1 adicionada de 4% e a F2 de 10% de leite em pó desnatado com o objetivo de se obter uma textura bem consistente do produto final (MUNDIM, 2008). A Figura 1 representa o fluxograma de processamento do iogurte grego.

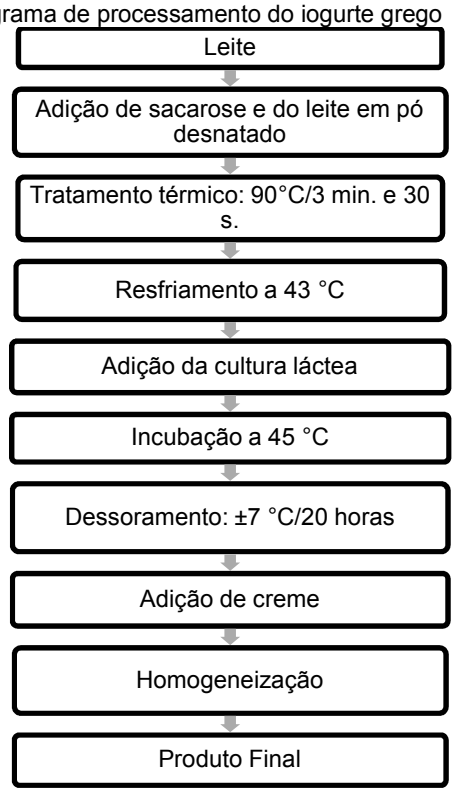
No processamento do iogurte grego, foram adicionados sacarose e leite em pó ao leite, e posteriormente submetido a tratamento térmico a uma temperatura de 90°C por três minutos e meio. Após o tratamento, realizou-se o resfriamento do leite até a temperatura de 43°C para que fosse adicionada a cultura láctea, seguida de homogeneização para melhor uniformização da mesma. Em seguida, o leite foi incubado em estufa a uma temperatura de 45 °C para que ocorresse a fermentação até que atingisse o pH de 4,5 a 4,7. Após a coagulação, o iogurte foi retirado da estufa e dessorado em panos de algodão a uma temperatura de ±7°C durante aproximadamente 20 horas. Realizada a dessoragem, adicionou-se o creme nas duas formulações de iogurte grego. As formulações foram submetidas às análises microbiológicas de Coliformes totais e fecais segundo metodologia oficial descrita pela American Public Health Association (APHA, 2001). Os resultados comparados com os parâmetros de tolerância exigidos pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

As duas formulações de iogurte grego foram acrescidas de geleia de pitaia (*Hylocereus polyrhizus*). Para a elaboração da geleia foram utilizadas a polpa da fruta, 0,5% de pectina e realizou-se o balanço de massa para verificar a quantidade de sacarose a ser adicionada, considerando a obtenção de uma geleia com teor de sólidos solúveis em torno de 60 °Brix, a partir da polpa de pitaia (*H. polyrhizus*) que apresentou 17 °Brix.

Após a elaboração da geleia, adicionou-se a mesma ao iogurte grego e então as formulações foram submetidas à análise sensorial por 50 julgadores não treinados, utilizando a escala hedônica de nove pontos para avaliar os atributos de cor, aroma, sabor,

acidez, textura, sabor da fruta, sabor doce e aparência global. Também foi aplicado o teste de intenção de compra para calcular o grau de aceitabilidade do produto e o índice de intenção de compra, segundo descrito por Dutcosky (2007).

Figura 1: Fluxograma de processamento do iogurte grego



Resultados e Discussão

O resultado das análises microbiológicas para as formulações, encontraram-se dentro do padrão estabelecido pela legislação vigente, comprovando assim, que as etapas de fermentação foram eficazes para a ausência de contaminantes do grupo coliformes, estando de acordo com os parâmetros estabelecidos pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

De acordo com a avaliação sensorial, as formulações F1 e F2, ambas adicionadas com 20% de geleia de pitaia, obtiveram índice de aceitação em torno de 90,15% para a codificação F1 e de 92,06% para a F2, indicando uma boa aceitação das amostras para os atributos sensoriais como cor, aroma, sabor, acidez, textura, sabor da fruta, sabor doce e aparência global. Observou-se que para os valores médios adquiridos para o IA (Índice de aceitabilidade) do iogurte grego adicionado de geleia de pitaia, os atributos que mais se destacaram foram cor (96,73%), aparência global (92,16%), textura (90,74%), acidez (90,37%) e sabor da fruta (90,0%) para F1 (Figura 2). Os atributos sensoriais que se destacaram para F2 foram: cor (93,89%), aparência global (93,52%), aroma (92,41%) e textura (91,85%), como mostra a Figura 2, comprovando desta forma que o iogurte grego que contém uma cor mais expressiva, aroma e textura mais acentuada são fatores importantes, que contribuem para a boa aceitação do produto. Pode-se observar que na F1, o atributo cor recebeu a nota máxima por cerca de 78% dos julgadores e em relação a F2, o atributo aroma se destacou com 72% dos julgadores dando a nota máxima (Figura 3 e 4).

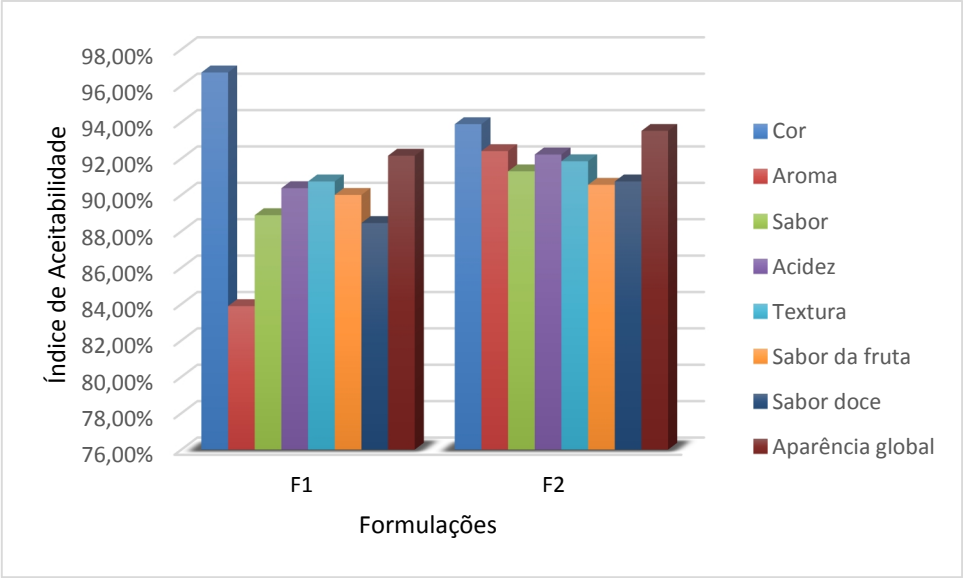


Figura 2: índice de aceitabilidade para cada atributo das formulações F1 e F2

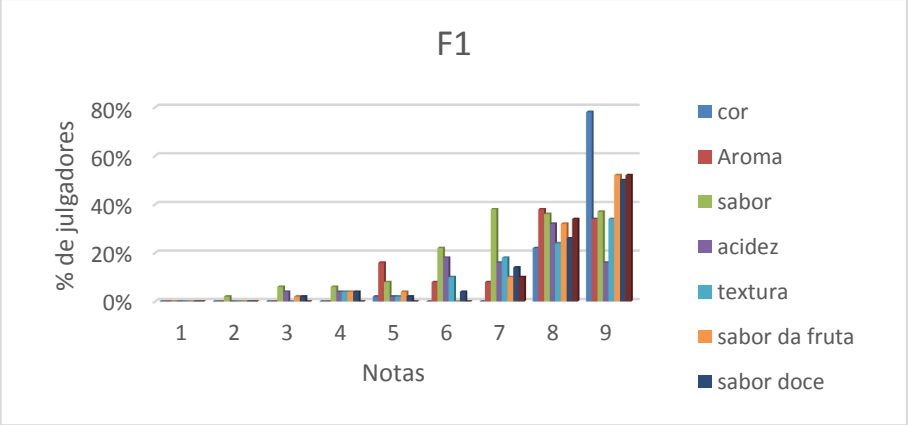


Figura 3: Percentual de julgadores por nota para todos os atributos referente a formulação F1

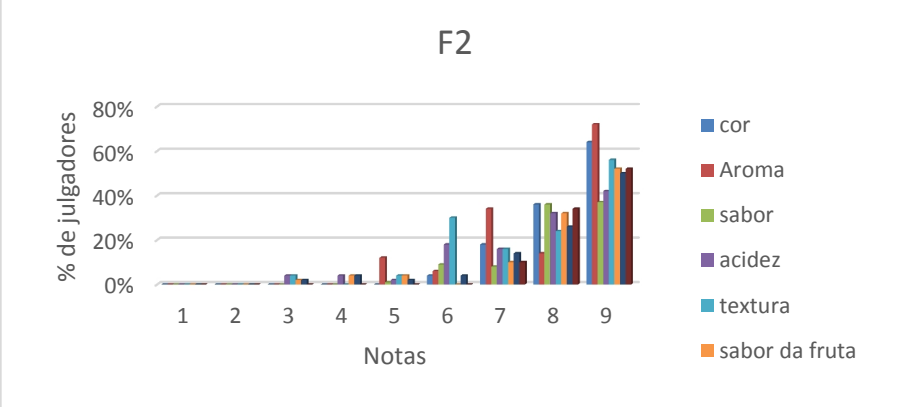


Figura 4: Percentual de julgadores por nota para todos os atributos referente a formulação F2

Em relação à intenção de compra para as formulações, as Figuras 4 e 5, expõem os resultados. Observa-se que 57% dos provadores “certamente compraria” a formulação F1, quanto à F2, 48% dos provadores responderam que “certamente compraria”. Comparando as notas de intenção de compra obtidas neste estudo com os resultados encontrados na literatura, constatou-se que Silva et al (2014), na elaboração e avaliação sensorial de iogurte grego (Labneh) de leite de búfala com geleia de açaí, obteve valores em torno de 66,66%

para o índice de intenção de compra. Desta maneira, destaca-se que as formulações do presente estudo com intenção de compra entre 48 e 57% tiveram valores próximos ao estudo citado.

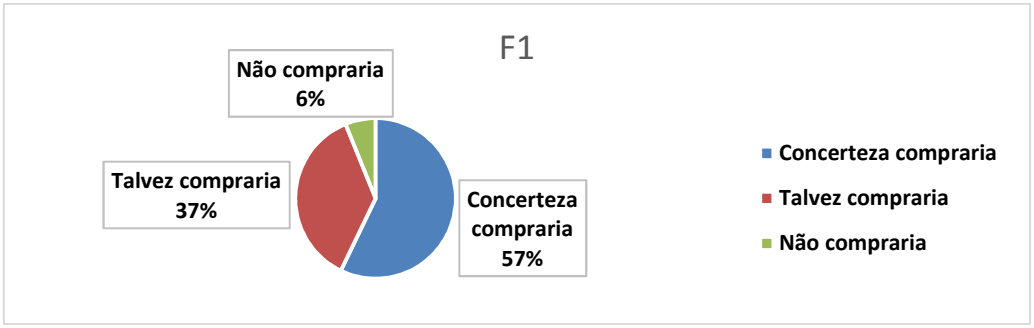


Figura 5: Intenção de compra para a formulação com adição de 20% de geleia de Pitaia acrescido de 4% de leite em Pó (F1)

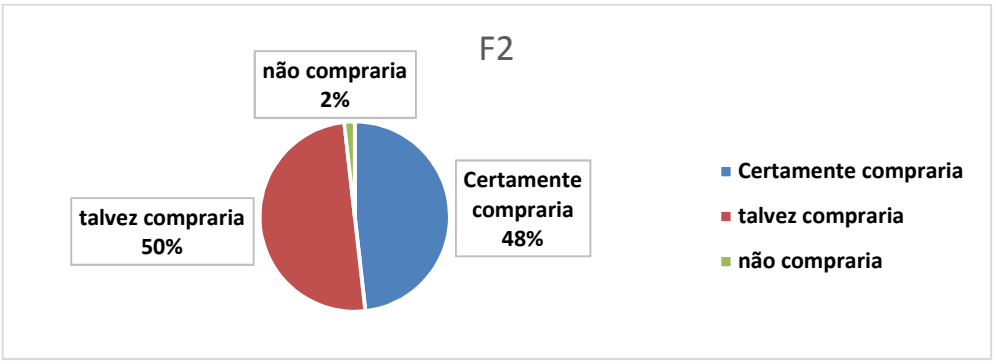


Figura 6: Intenção de compra para a formulação com adição de 20% geleia de Pitaia acrescido de10% de Leite em Pó (F2)

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos da análise sensorial, o iogurte grego adicionado de geleia de pitaia apresentou características sensoriais bastante satisfatórias por parte dos julgadores, atendendo as expectativas do consumidor, onde mostraram ter um grande interesse na aquisição do produto. Os atributos como cor, textura e aparência global foram os parâmetros mais evidenciados pelos julgadores. Dessa forma, o produto apresentou boa aceitabilidade, estando acima de 70% de índice de aceitabilidade e boa intenção de compra por cerca de 50% dos julgadores, podendo ser considerado uma nova proposta com grande potencial de mercado para produtos alimentícios, tendo em vista que ainda são escassos os trabalhos relacionados ao tema.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington:APHA, 4ª ed., 676p., 2001.

BRASIL, Resolução RDC nº. 12, 2 de janeiro de 2001. **Estabelece padrões microbiológicos de alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde. 2001.

CHOO, Wee Sim; YONG, Wee Khing. **Antioxidant properties of two species of Hylocereus fruits**. Advances in Applied Science Research, v.2, n.3, p. 418-425, 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Ed. DA Champagnat, 2007.

MELLO, F. R. de; BERNARDO, C.; DIAS, C. O.; GONZAGA, L.; AMANTE, E. R.; FETT, R.; CANDIDO, L. M. B. Antioxidant properties, quantification and stability of betalains from pitaya (*Hylocereus undatus*) peel. **Ciência Rural,** 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014005040548&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 nov. 2014.

MUNDIM, S.A.P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do serrado e suplementado com inulina.** 115f. 2008. Dissertação (Mestre em Ciências), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, 2008.
RAMOS, T. M.; GAJO, A. A.; PINTO, S. M.; ABREU, L.R.; PINHEIRO, A. C. Perfil de textura de labneh (iogurte grego). **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, Jul/Ago, nº 369, p.8-12, 2009.

REBECCA, O. P. S.; BOYCE, A. N.; CHANDRAN, S. Pigment identification and antioxidant properties of red dragon fruit *(Hylocereus polyrhizus).* **African Journal of Biotechnology**. Vol. 9(10), pp. 1450-1454, 2010.

SILVA, W. B.; CAMPOS, H. O. B.; SANTOS, J. C. M. Elaboração e avaliação sensorial de iogurte grego (labneh) de leite de búfala com geleia de açaí. In: II congresso Nacional de Alimentos e Nutrição. Volume 1. **Anais**. OURO PRETO. MINAS GERAIS, 2014.

THABET, H.M.; NOGAIM, Q.A.; QASHA, A.S.; ABDOALAZIZ, O.; ALNSHEME, N. Evaluation of the effects of some plant derived essential oils on shelf life extension of Labneh. **Journal of Food Science and Technology (ISSN: 2354-2527)**. Vol. 2(1) pp. 008-014, 2014.

Autora a ser contactada: Luciana Beckman Monteiro, graduanda de Tecnologia de Alimentos, Universidade do estado do Pará - UEPA, Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco - Belém – Pa. Email: lucianabeckman@ymail.com

Elaboração e avaliação sensorial de néctares mistos a base de casca de abacaxi com de polpas de frutas

Preparation andsensory evaluationof mixednectarsof pineappleshellbase withfruit pulp

Danylla Cássia Sousa da Silva[1]; Osnan Lennon Lameira Silva[1], Maria ReginaSarkis Peixoto Joele[2], Ellen Cristina Nabiça Rodrigues[1]; Adebaro Alves dos Reis[2]

[1] Bolsista CNPQ, Discente de Pós-graduação – IFPA, Castanhal, PA.
[2] Docentes/Pesquisadores – IFPA, Castanhal, PA.

Resumo
O aproveitamento de resíduos agroindustriais apresenta-se como uma alternativa para redução de perdas durante o processamento de alimentos, agregar valor a esses subprodutos é de grande interesse das indústrias. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar néctares mistos do suco da casca do abacaxi com polpa de taperebá, cupuaçu e goiaba, verificar a aceitação por meio de análise sensorial e caracterizar físico-química e microbiologicamente os néctares melhor avaliados sensorialmente. Os néctares que apresentaram maiores médias de aceitação pelos provadores foram 1A, 3C e 1B, que continham 30, 70 e 30% de polpa de taperebá, goiaba e cupuaçu, respectivamente misturadas ao suco da casca do abacaxi. Os valores médios de pH e acidez titulável para as formulações 1A, 3C e 1B foram 3,44; 3,85; 3,84 e 0,71; 0,87;

0,83, nesta ordem. As análises microbiológicas demonstraram ausência de coliformes a 35ºC e *Salmonella sp.*

PALAVRAS-CHAVE: Aproveitamento de resíduos, análises, legislação.

INTRODUÇÃO

A vasta extensão territorial e a diversidade de clima e solo do Brasil colocam-no em posição privilegiada na produção de frutas em relação aos demais países do mundo, possibilitando a exploração econômica de inúmeras espécies de clima tropical, subtropical e temperado (OLIVEIRA, 2005). Entretanto, apenas um reduzido número desses frutos são cultivados e processados industrialmente em larga escala, em virtude dos elevados custos de produção devido à falta de infraestrutura e conhecimento técnico nas agroindústrias beneficiadoras de frutas.

As frutas desempenham importante papel na dieta humana, não somente por seu valor alimentício, mas também por serem fontes de minerais e vitaminas essenciais à manutenção da vida. Porém, durante o processamento para a produção de sucos, polpas congeladas, néctares, geleias e outros, as substâncias nutritivas encontradas nas cascas, sementes e bagaços são desprezadas. E em virtude do constante crescimento da industrialização, do mercado de frutas *in natura* e minimamente processadas, observa-se um grande aumento na geração de resíduos agroindustriais (MARQUES, 2013).

As perdas durante a agroindustrialização de frutas são bastante consideráveis, o que evidencia claramente a importância e a necessidade da ampliação e busca de novos conhecimentos relativos ao aproveitamento desses resíduos, pois, a minimização das perdas, pelo emprego de técnicas adequadas, evita a poluição ambiental e agrega valor aos produtos e sub-produtos, importante a todo segmento da cadeia produtiva.

Na elaboração de produtos com o abacaxi, destacam-se como resíduos, além da casca e coroa, parte da polpa potencialmente rica em fibras e nutrientes, que podem ser aproveitados para alimentação humana. A fração residual média dessa fruta é de aproximadamente 77,5%. O grande desafio das indústrias de alimentos é encontrar formas viáveis de aproveitamento desse resíduo, para que os mesmos sejam revertidos em benefícios financeiros para a indústria (BOTELHO *et al.*, 2002).

As fibras alimentares apresentam efeitos fisiológicos importantes, e uma alternativa ao aumento de seu consumo pela população é a utilização de resíduos agroindustriais como matéria-prima para o enriquecimento de produtos alimentos (OLIVEIRA *et al*., 2002). O aproveitamento de resíduos de certas frutas como matéria-prima para a enriquecimento de produtos alimentícios é perfeitamente passível, tais como, biscoitos, doces, geleias, néctares, entre outros.

A goiaba é um dos frutos de maior importância nas regiões tropicais e subtropicais, não só devido ao seu elevado valor nutritivo, mas também pela excelente aceitação para consumo in natura, pela capacidade de desenvolvimento em condições adversas e pela grande aplicação industrial.

Na região Norte do Brasil, o cupuaçu é uma cultura explorada comercialmente, destacando-se pelas características organolépticas de sua polpa e pela diversidade de utilização reunindo ótimas condições de aproveitamento na indústria de alimentos.

Além das reconhecidas características aromáticas, os frutos ou sucos de frutas tropicais representam excelentes fontes de pró-vitamina A. Segundo Rodriguez-Amaya & Kimura (1989), o taperebá (*Spondias lútea* L.), polpa e película comestível, fornece um valor de vitamina A maior que o de caju, goiaba e algumas cultivares de mamão e manga Bourbon e Haden, sendo considerado uma boa fonte de vitaminas e antioxidantes naturais.

De acordo com a Instrução normativa n° 12, set, 2003/MAPA, néctar é uma bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou de seu extrato. O néctar diferente da polpa não tem a obrigatoriedade de conservar todas as características originais de um suco natural de fruta, sendo permitida apenas adição de açúcar, e não permitido a adição de corantes e de aromatizantes (BRASIL, 2003).

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver formulações de néctares mistos a partir do suco da casca do abacaxi combinados com polpa de cupuaçu, goiaba e taperebá, que atendam ao requerimento de aceitação pelo público considerando-se, daí, essa mistura

de sabores uma alternativa para melhor aproveitamento tecnológico dessas matérias-primas, com agregação de valor, bem como caracterizar físico-química e microbiologicamente os néctares que obtiveram maiores índices de aceitação na avaliação sensorial.

METERIAIS E MÉTODOS

Elaboração do néctar misto

A elaboração dos néctares foi realizada no Laboratório de Agroindústria e no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal do Pará-Campus Castanhal, e seguiu metodologia descrita por Arruda *et al*. (2009).

Os frutos maduros e sadios de abacaxi foram lavados, descascados e despolpados em liquidificador industrial.

As cascas foram submetidas a aquecimento rápido (90° C por 30 segundos), a fim de tornar o tecido mais macio, e posteriormente foram trituradas em liquidificador industrial e peneiradas (peneira com furos de 1,5 mm) para separação de resíduos sólidos remanescentes do material obtido, o suco resultante foi envasado e refrigerado a 5 ºC.

As formulações de néctares com o resíduo do abacaxi foram elaboradas com diferentes concentrações de polpa cupuaçu, goiaba e taperebá, conforme especificado na Tabela 1. Após a mistura do suco do resíduo + polpa foi adicionada a mesma proporção de água e calculado 10% deste total para adição de açúcar.

TABELA 1 - Formulações de néctares do suco de resíduo do abacaxi com polpa cupuaçu, goiaba e taperebá.

Formulações	Suco da casca do abacaxi (%)	Polpa (%)
1	70	30
2	50	50
3	30	70

As formulações foram aquecidas em tachos de aço inox até alcançarem a temperatura de 85° C/ 60segundos, resfriadas naturalmente até que chegassem a 65° C e acondicionadas em garrafas de PET transparentes com capacidade para 1000 mL (previamente higienizadas) e armazenados sob-refrigeração a 5 ºC.

Análise sensorial

Os produtos elaborados foram avaliados sensorialmente objetivando determinar qual a melhor formulação de acordo com a aceitação dos provadores. A aceitação global foi avaliada por meio de um teste em escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1-“desgostei muitíssimo” a 9 – “gostei muitíssimo” (STONE; SIDEL, 1993). Os testes foram realizados com 130 provadores não treinados, cada indivíduo recebeu três amostras em

copos descartáveis, codificados aleatoriamente com três dígitos, contendo cerca de 30 ml de amostra.

Os valores encontrados foram avaliados através da análise estatística, ANOVA e as médias pelo teste de Tukey (α = 5%).

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, visando a caracterização de cada amostra.

Foram realizadas as análises de pH, determinado através de leitura direta, em pHmetro e acidez total titulável, realizada conforme descrito pelas normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), com resultados expressos em g/100 mL de ácido cítrico.

Análise microbiológica

Foram realizadas a contagem de coliformes a 35°Cem 50 mL e verificação da presença de *Salmonella sp* em 25 mL de produto, conforme recomendações da Resolução ANVISA RDC n. 12/2001 para refrescos, suco e néctares de frutas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos na avaliação da aceitabilidade sensorial dos néctares mistos do suco da casca do abacaxi e polpa de cupuaçu, goiaba e taberebá.

TABELA 2 – Médias e índices de aceitabilidade (IA) dos néctares de suco da casca do abacaxi com polpas de frutas de acordo com as diferentes formulações.

Formulações	Análises	Abacaxi e Taperebá (A)	Abacaxi e Cupuaçu (B)	Abacaxi e Goiaba (C)
1	Médias	7,61[b]	6,54[a]	4,73[c]
	IA	84,62	72,65	52,59
2	Médias	6,46[a]	7,00[a]	5,93[a]
	IA	71,79	77,78	65,93
3	MÉDIA	7,69[b]	6,77[a]	7,20[b]
	IA	85,47	75,21	80,00

*Médias seguidas por letra iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1 (30% polpa); 2 (50% polpa) e 3 (70% polpa)

Os resultados dos produtos contendo abacaxi e taperebá (A) mostram que as formulações 1 e 3 (30% e 70% de polpa) apresentaram os maiores índices de aceitabilidade e não diferiram entre si (P > 0,05). Portanto, a formulação adotada foi a 1 (1A) (30% de polpa) por apresentar maior concentração do suco da casca de abacaxi.

Os néctares de abacaxi com cupuaçu (B) não apresentaram diferença significativa (P<0,05), porém, a formulação mais viável, considerando o aproveitamento do resíduo do abacaxi é aquela que contém maior proporção deste, logo a formulação 1(1B) (70% de suco da casca do abacaxi).

As médias referentes às formulações de abacaxi com goiaba (C) apresentaram diferença significativa entre si (P < 0,05), onde a formulação 3 (3C) obteve melhor índice de aceitabilidade, com maior proporção de polpa de goiaba (70%). Tiwari (2000), obteve boa aceitação sensorial de um suco pronto para beber com 30% de polpas de goiaba e mamão nas proporções de 70:30.

Os néctares alcançaram médias que variaram entre 4,73 (Não gostei, nem desgostei) e 7,69 (Gostei muito). As maiores médias e aceitabilidades foram verificadas nos néctares mistos do suco da casca de abacaxi combinado com taperebá (1A), seguidos de goiaba (3C) e cupuaçu (1B). Portanto, somente estas formulações foram submetidas às análises seguintes (físico-químicas e microbiológicas).

Os bons resultados encontrados pela análise sensorial demonstra o interesse das pessoas por produtos saudáveis e de sabor exótico, o que foi comprovado também por Mattietto e Vasconcelos (2006) que observaram boa aceitabilidade de néctar misto (84,25%) em formulação contendo acerola, maracujá e taperebá, nas proporções de 5%, 10% e 20%, respectivamente.

Os valores médios de pH e acidez titulável para as formulações 1A, 1B e 3C foram, respectivamente 3,44; 3,84; 3,85 e 0,71; 0,83; 0,87.

Valores de pH próximos a 3,0 em néctar de frutas também foram encontrados por Mattieto *et al.* (2007).

As análises microbiológicas dos néctares mistos obtiveram resultados satisfatórios, pois apresentaram ausência de coliformes fecais e *Salmonella sp*. O que confirmam que o tratamento térmico a 85ºC/60s, foram eficiente para todas as formulações analisadas.

CONCLUSÃO

Os néctares elaborados a partir do resíduo do despolpamento do abacaxi combinados com polpa de cupuaçu, goiaba e taperebá mostraram-se atraentes, em função de sua aceitabilidade sensorial, apresentando potencial tecnológico, principalmente quando relacionado ao aspecto da agregação de valor das matérias-primas, demonstrando a viabilidade do aproveitamento de resíduos do despolpamento do abacaxi na elaboração desses produtos com perspectivas de sucesso. As formulações avaliadas apresentaram características físico-químicas próprias do produto e todos os padrões microbiológicos dentro dos preconizados pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, R. C. C. *et al*. Caracterização físico-química de blend à base de acerola (*malpighiaemarginata*) e goiaba (*psidiumguajava*)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n.3, 2009.

BOTELHO, L.; CONCEIÇÃO, A.; CARVALHO, V. D. Caracterização de fibras alimentares da casca e cilindro central do abacaxi “smoothcayenne”. **Ciênciae Agrotecnologia**, v.26, n.2, p. 362-367, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 12, de 4 de setembro de 2003. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical e de outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, ed. n. 174, 9 set. 2003. p. 1-21.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC**, n. 12, de 2 de jan. 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em <http://www.vigilanciasanitaria.gov.br/anvisa.html>. Acesso em: 12 de novembro de 2014.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4° Ed. São Paulo: Versão eletrônica, 2008.

MARQUES, R. M. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinha e barras de cereais**. Minas Gerais, 2013. 101 p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Departamento de Agroqímica, Universidade Federal de Lavras.

MATTIETO, R.D.A.; LOPES, A.D.; MENEZES, H. C. de. Estabilidade de néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n.3, p. 456-463, 2007.

MATTIETTO, R. A.; VASCONCELOS, M. A. M. de.Aproveitamento do suco de maracujá-amarelo em "blend" com polpa de acerola e taperebá.**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA. INSS 1676-5 265)**, Belém, PA, 23 p. 2006.

OLIVEIRA, A. M. C. **Estudo das características físico-químicas e microbiológicas de abacaxi (*Ananas comosus*), goiaba (*Psidium guajava L.*) e maracujá (*P. edulis L.*) minimamente processados**. Fortaleza, 2005. 129 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis F. Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciênc.Tecnol. Alim**., v.22, n.3, p. 1-60, 2002.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M. Carotenóides e valor nutritivo de vitamina A em cajá (*Spondias lutea L.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.9, n.2, p.148-162, 1989.

STONE, H.; SIDEL, J**. Sensory evaluation practices**.New York: Academic Press, 1993. 338p.

TIWARI, R. B. Studies on blending of guava and papaya pulp for RTS beverage. **IndianFoodPacker**, Calcuttá, v. 54, n.2, p. 68-72, 2000.

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SORVETES À BASE DE SORO DE LEITE
PREPARATION AND SENSORY EVALUATION OF ICE CREAM BASED ON WHEY

Auriana de Assis Regis[1], Ariosvana Fernandes Lima[2], Hirllen Nara Bessa Rodrigues Bezerra[1], Elisabeth Mariano Batista[3], Maria Gilnara Lima Bandeira[1].

[1] Mestranda em Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.
[2] Professora do curso de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.
[3]Aluna da especialização em Segurança Alimentar no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte.

Resumo
Objetivou-se elaborar e avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra de três sabores de sorvetes: abacaxi, chocolate e coco, elaborados à base de soro de leite. Realizou-se a pesquisa no IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte, na planta piloto de leite e no laboratório de análise sensorial. Adquiriu-se no comércio local a mistura básica em pó para sorvete. Utilizou-se soro de leite fluido (fabricação de queijo Coalho) em substituição total ao leite da formulação. Os sorvetes foram elaborados de acordo com as instruções do rótulo indicadas pelo fabricante. Os sorvetes de abacaxi e de coco destacaram-se por apresentar percentagens hedônicas mais elevadas para nota 9 (gostei muitíssimo). O sorvete de

abacaxi obteve maior aceitabilidade e intenção de compra, podendo o soro ser aproveitado na elaboração de sorvetes em substituição total ao leite.

Palavras-chave: Aproveitamento, gelados comestíveis, aceitação.

Introdução

O soro de leite é um subproduto oriundo da fabricação de queijo ou caseína. Possui uma coloração amarelo-esverdeado cujo sabor ligeiramente ácido ou doce; sua composição varia com a qualidade do leite utilizado e com o tipo de queijo do qual foi originado. Em geral, a composição do soro de leite representa aproximadamente 6,9% de sólidos totais que correspondem a 0,6% de sais minerais, 0,3% de gordura, 0,9% de proteína, 5% lactose e 0,1% de ácido lático proveniente da fermentação da lactose (SANTOS; FERREIRA, 2001).

Devido possuir alta concentração de lactose presente, o soro exige uma demanda bioquímica de oxigênio elevada entre 30.000 a 60.000 mg/L. Este pode ser utilizado em substituição total ou parcial do leite na formulação de pães, bolos, biscoitos, sobremesas, sorvetes, entre outros; devido seu alto valor nutricional e funcional. Segundo a RDC nº266 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, o sorvete está inserido no grupo dos Gelados Comestíveis que são definidos como produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas; ou de uma mistura de água e açúcar (es). Podendo ser adicionados de outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize(m) o produto (BRASIL, 2005).

De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de sorvete, houve um aumento de 58,90% no consumo per capita anual de sorvete no Brasil entre 2003 a 2011. No entanto, 70% dos sorvetes produzidos no Brasil são consumidos durante o verão, caracterizando um mercado sazonal, com maior parte do faturamento concentrado num período curto do ano. Além disso, o consumo *per capita* de sorvete no Brasil em 2011 foi de 6,07L/ano, muito inferior a países como Nova Zelândia (26,3 L/ano) e Estados Unidos (22,5L/ano). Deste modo, buscam-se soluções para alterar estas condições e aumentar o consumo de sorvete no país (ABIS, 2012). O sorvete é um sistema coloidal complexo formado por bolhas de ar, gordura e cristais de gelo, dispersos em uma matriz constituída de uma solução de açúcares, proteínas, estabilizantes, emulsificantes, corantes e essências (CLARKE, 2004).

Assim, devido sua complexidade, o sorvete tem sido objeto de estudos de vários pesquisadores que buscam elucidar a influência da utilização de diversos ingredientes e da microestrutura formada ao final do processamento, nas características sensoriais do produto para se elaborar um sorvete com melhor qualidade que atendam às expectativas do consumidor. Portanto, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra de três sabores de sorvete: abacaxi, chocolate e coco, elaborados à base de soro de leite.

Material e Métodos

Realizou-se o experimento no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE *Campus* Limoeiro do Norte-CE, na planta piloto de leite e derivados e no laboratório de análise sensorial. Adquiriu-se no comércio local a mistura básica em pó para sorvete da marca Yoki nos sabores abacaxi, chocolate e coco. Elaborou-se os sorvetes de acordo com as instruções do rótulo indicadas pelo fabricante. Utilizou-se soro de leite fluido (proveniente da elaboração do queijo de Coalho processado na Planta Piloto de Leite) em substituição total ao leite da formulação. Colocou-se a mistura básica em pó para sorvete de abacaxi na batedeira em velocidade "mínima" bateu-se por um minuto. Logo após aumentou-se a velocidade para "média" e bateu-se por mais 3 minutos. Em seguida, colocou-se na velocidade "máxima" e bateu-se por mais 5 minutos e levou-se ao freezer (-25ºC). Repetiu-se o mesmo procedimento para a elaboração dos sorvetes nos sabores chocolate e coco. A figura 1 apresenta o fluxo de processo para a elaboração dos sorvetes.

Após o congelamento foi realizada a análise sensorial para avaliar a aceitabilidade dos sorvetes sobre os atributos aroma, sabor, cor, textura, aparência global, utilizando o teste de escala hedônica estruturada de nove pontos: 1 – "desgostei muitíssimo" a 9 – "gostei muitíssimo" e avaliou-se também a intenção de compra, utilizando-se escala hedônica estruturada de cinco pontos, na qual os extremos representam: 5 – "certamente compraria" e 1 - "certamente não compraria" (MININ, 2006). Os testes sensoriais foram desenvolvidos em cabines individuais, cada julgador recebeu uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhados de um copo de água para limpar o palato. Os julgadores foram orientados a provar as amostras da esquerda para a direita.

Figura 1 – Fluxograma de processamento dos sorvetes.

Resultados e Discussão

A figura 2 mostra as percentagens de respostas do teste escala hedônica para análise sensorial dos sorvetes com relação ao aroma, sabor, cor, textura, aparência global e intenção de compra das amostras, respectivamente. Observando o histograma dos resultados da análise sensorial dos sorvetes, em relação à frequência dos valores hedônicos atribuídos ao aroma para as três amostras, verificou-se que o sorvete de abacaxi obteve nas notas 7 ("gostei moderadamente"), 8 ("gostei muito") e 9 ("gostei muitíssimo") frequências de 26, 38 e 44%, respectivamente. Para o sorvete de chocolate as frequências para as mesmas notas foram menores, com valores de 22, 37 e 25%, respectivamente. O sabor coco, obteve frequência de 20, 47 e 38% para as mesmas notas.

Para o atributo sabor observou-se que o sorvete de abacaxi obteve frequência de 24% na nota 7 ("gostei moderadamente"), 28% para nota 8 ("gostei muito") e 56% para a nota 9 ("gostei muitíssimo"). Para o sorvete sabor chocolate as frequências atribuídas pelos provadores variaram entre 32, 30 e 18% para as mesmas notas citadas acima. As frequências para as notas 7, 8 e 9 foram de 29, 38 e 45% para o sorvete de coco.

Na avaliação da cor do sorvete de abacaxi os provadores atribuíram nota 7 com frequência de 18%, nota 8 com frequência de 46% e 43% para nota 9. Para sorvete de chocolate as frequências foram de 25, 39 e 28% e no sorvete de coco detectou-se 15, 56 e 37% para as mesmas notas.

Quanto à textura dos sorvetes de abacaxi, chocolate e coco as frequências obtidas para as notas 7, 8 e 9 foram respectivamente: 23, 34 e 48%; 28, 41 e 16%; 20, 39 e 39%. Quanto à aparência global dos sorvetes de abacaxi, chocolate e coco as frequências obtidas para as notas 7, 8 e 9 foram respectivamente: 16, 42 e 46%; 30, 39 e 22%; 23, 43 e 40%.

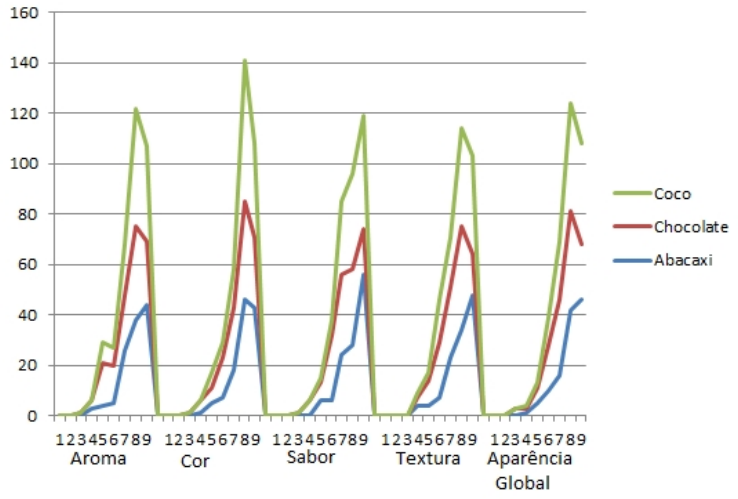


Figura 2 – Histograma dos resultados da análise sensorial dos sorvetes, em relação a freqüência dos valores hedônicos atribuídos (9= gostei muitíssimo e 1= desgostei muitíssimo).

Na avaliação da intenção de compra os sorvetes de abacaxi, chocolate e coco obtiveram frequências de 66, 29 e 59% respectivamente, para a nota 5 (certamente compraria).

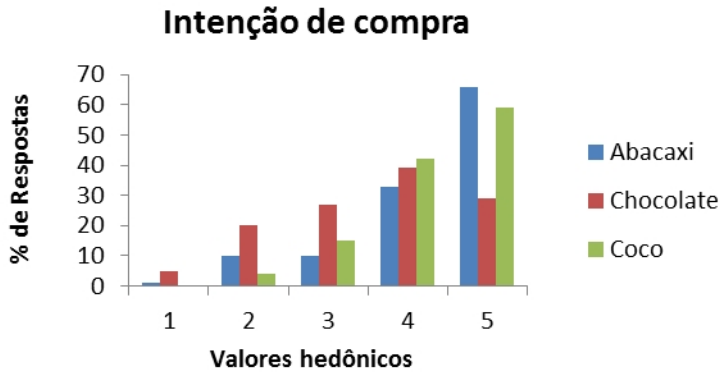


Figura 3 – Histograma dos resultados da análise sensorial dos sorvetes em relação à frequências dos valores hedônicos de intenção de compra. Nota 1 “certamente não compraria”; Nota 2 “provavelmente não compraria”; Nota 3 “Tenho dúvida”; Nota 4 “Provavelmente compraria” e Nota 5 – “certamente compraria”.

Conclusão

O soro pode ser aproveitado na elaboração de sorvetes como substituição total do leite, constituindo um novo produto viável à comercialização.

Referências bibliográficas

ABIS. Associação Brasileira das Indústrias de Sorvete. **Mercado de sorvetes movimenta R$ 2 bilhões por ano, revela Abis**. Disponível em: <http://www.abis.com.br/>, acesso em 14/11/2014

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Regulamento. Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. **"Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis”.**Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f5d552004a9bdc469832dc4600696f00/Resolucao_RDC_n_266_de_22_de_setembro_de_2005.Acesso em: 14 de Novembro de 2014.

CLARKE, C. **The Scienseof Ice Cream.**The Royal Society of Chemistry, Cambrigde, UK, 208p. , 2004.
MININ, V. P. R. **Análise sensorial:** estudo com consumidores. Viçosa-MG: UFV. 2006. 225 p.

SANTOS, J. P. V.; FERREIRA. C.L.L.F.2001. Alternativas para o aproveitamento de soro de queijo nos pequenos e médios laticínios. **Revista do Instituto de Laticínio Cândido. Tostes,** Minas Gerais**,** v. 3, p. 44-50. 2001.

Autor(a) a ser contactado: Maria Gilnara Lima Bandeira, Mestranda em Tecnologia de Alimentos (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte, Travessa 25 de Agosto, Russas –CE,e-mail: gilnarabandeira@gmail.com.

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DO QUEIJO MINAS FRESCAL COM DOCE DE MAMÃO RALADO

SENSORY EVALUATION OF PREPARATION AND MINAS FRESCAL CHEESE WITH PAPAYA SWEET GRATED

Modesto, H; Coelho, K. O[2]; Neves, R.B.S[2]; Silveira, C.M[3]; Bueno, C.P[4]

1 – Acadêmica em Tecnologia em Laticínios , Universidade Estadual de Goiás
2 – Professores da Universidade Estadual de Goiás, unidade São Luis de Montes Belos
3 - Professor Efetivo: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas, camismel@hotmail.com; Avenida Universitária; S/N; Vale das Goiabeiras; Inhumas– Go; CEP 75.400-000
4- Coordenadora, Professora da Universidade Estadual de Goiás, unidade universitária de São Luis de Montes Belos, vetcpb@gmail.com; Rua da Saudade Com Viela B Nº 56, Vila Eduarda, São Luís de Montes Belos – GO, CEP.: 76100-000

Resumo

O queijo Minas Frescal é um dos queijos mais populares do Brasil, sendo produzido em larga escala e consumido por todas as camadas da população em diversas refeições. Sendo hoje comercializado em todas as regiões do país e produzido em fábricas de pequeno, médio e grande porte, tendo um processo de fábricação simples, com uso de equipamentos tradicionais. O objetivo deste trabalho foi o de verificar o nível de aceitação e a avaliação sensorial de um queijo Minas Frescal fabricado com doce de mamão ralado. O doce foi adicionado ao queijo após o processo de coagulação e quebra da coalhada, sendo o queijo adicionado em recipientes plásticos para a realização da análise sensorial com 50 provadores não treinados. O teste de aceitação foi realizado em escala hedônica de nove pontos, para os atributos sabor, aparência e textura. Os resultados indicaram boa aceitação, sendo que para o atributo sabor apresentou média de 7,78 pontos, para o atributo aparência a média encontrada foi a de 7,68 pontos e o atributo textura apresentou média de 8,02 pontos. Todos os atributos ficaram entre os termos “gostei extremamente”, “gostei muito” e “gostei moderadamente”. Pode se concluir que o produto desenvolvido obteve boa aceitação, mesmo sendo diferenciado e inovador. O atributo textura foi o que mais agradou os julgadores, em seguida a sabor do produto e por fim a aparência. Torna-se necessários novos estudos acerca da estabilidade do mesmo, também sobre a vida útil e viabilidade econômica do produto.

Palavras-chave Aceitação, inovação, consumidor

Introdução

O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo e cresce a uma taxa anual de 4%, superior à de todos os países que ocupam os primeiros lugares. Responde por 66% do volume total de leite produzido nos países que compõem o Mercosul. Pelo faturamento de alguns produtos da indústria brasileira de alimentos na última década, pode-se avaliar a importância relativa do produto lácteo no contexto do agronegócio nacional, registrando 248% de aumento contra 78% de todos os segmentos, dados esses segundo a Embrapa (2013).

A produção de queijos no Brasil está em uma curva crescente e o consumo percapita passou de 3,5 kg em 2008 para 4,66 kg em 2013. Em 2011, foram produzidos 867,1 mil toneladas de queijos no país, 9,4% a mais que em 2010, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ). O queijo mussarela, principal queijo produzido, representa 28,1% do total, seguido por requeijão culinário (18,7%), queijo prato (18,6%), requeijão cremoso (8,3%), petit suisse (6,3%) e ricota, minas padrão e provolone, que juntos somam 10%. A tendência para os próximos anos é que a produção de queijos aumente, pois a demanda, impulsionada pelo aumento no poder aquisitivo tende a crescer (ABIQ, 2014).

Segundo a Portaria nº 352 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL,1997) o queijo Minas Frescal é um queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas. É identificado como queijo de muito alta umidade (maior que 55,0%), a ser consumido fresco, de concistência branda e macia, com ou sem olhaduras mecânicas, de cor embranquecida, de sabor suave a levemente ácido, sem ou com crosta fina, de forma redonda e com peso de 0,3 a 5,0 Kg (BRASIL, 2004).

Umas das vantagens tecnológicas que o queijo Minas Frescal apresenta, é o elevado rendimento na fabricação, ausência de maturação, além de fácil escoamento e distribuição (ROSA, 2004). Visando esses parâmetros, cada vez mais tem surgidos novas variações de queijo Minas Frescal, como por exemplo a adição de condimentos, probióticos, doces e várias outras composições.

Araújo (2005) relata que o aumento de novos produtos é constante nas indústrias de alimentos, nas universidades e nos institutos de pesquisa, visando diferenciar processamentos com diferentes ingredientes em produtos já existentes, entre outros alimentos (ARAÚJO, 2005).

A diversidade de tipos e características, a aceitação de diferentes queijos pode divergir para os consumidores. Então, para avaliar a aceitação e qualidade dos queijos, como textura, sabor, efeito de processamento e aroma, entre outros atributos, utiliza-se como ferramenta a análise sensorial. Dentre as possibilidades de avaliação por essa ferramenta estão os testes afetivos. Estes têm como objetivo avaliar a resposta dos indivíduos com relação à preferência e ou aceitação de um produto ou características específicas do produto através de consumidores habituais ou potenciais do mesmo. A utilização de testes afetivos aumentou entre as empresas de maior expressão que têm conhecimento de estudos de consumidor, assegurando assim que sejam atendidas as expectativas do consumidor final (MEILGAARD et. al., 1999).

Para arremessar novos produtos no mercado, deve-se primeiramente verificar a aceitação pelo consumidor atráves de análise sensorial. O objetivo da análise sensorial é estudar as sensações e reações do consumidor sobre as caractéristicas dos produtos adquirindo resultados de sua aceitação ou rejeição (MINIM, 2006).

O objetivo deste trabalho foi o de analisar o nivel de aceitação e a avaliação sensorial de um queijo Minas Frescal produzido com doce. O doce escolhido para a ocasião foi o de

mamão ralado pensando nos benefícios nutricionais (vitaminas A, C, do complexo B, ferro, cálcio e fósforo) e sensoriais proporcionados por essa fruta.

Material e Métodos

A fabricação do queijo foi realizada artesanalmente seguindo os padrões de qualidade apresentados pela Instrução Normativa n° 57 (BRASIL, 2011). O produto foi no Laticínio da região de São Luís de Montes Belos que segue todos os padrões de qualidade exigidos pelo órgão de fiscalização vigente - MAPA.

De início foi adicionado 10 mL de cloreto de sódio (NaCl) ao leite, logo após foi iniciado o processo de coagulação do leite pasteurizado, que tem como tempo de duração cerca de 35 minutos. Em seguida realizou se o corte da coalhada, o período de repouso (5 minutos), depois fez se a mexedura por 10 minutos. E por fim foi adicionado o doce de mamão ralado em calda. Iniciou – se então o processo de enformagem, depois a pré – prensagem, dessoragem por 12 horas. Logo após foi realizado o processo de embalagem e resfriamento e análises sensorial.

Análise sensorial foi realizada por 50 (cinquenta) provadores não treinados, sendo 39 alunos do curso de Tecnologia em Laticínios e 11 funcionários da mesma instituição. Os provadores eram adultos, na sua maioria com faixa etária de 20 a 50 anos, sem distinção de sexo.

O teste foi realizado no dia seguinte à fabricação dos queijos, no laboratório de alimentos da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de São Luís de montes Belos. Os provadores realizaram teste de aceitação por meio da escala hedônica de nove pontos, conforme metodologia de Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

Foi realizado teste sensorial de aceitação em relação aos atributos: Sabor, Textura e Aparência Global empregando o teste da escala hedônica, estruturada em nove pontos, onde 9 representa a nota máxima “gostei extremamente”, 8 “gostei muito”, 7 “gostei moderadamente”, 6 “gostei ligeiramente”, 5 “indiferente” 4 “desgostei ligeiramente”, 3 “desgostei moderadamente”, 2 “desgostei muito”, 1 “desgostei extremamente”.

Resultados e Discussão

Os resultados para a avaliação conforme os atributos “Sabor”, “Aparência” e “ Textura”, encontram-se na Tabela 1. Nota-se que as médias adquiridas da análise sensorial avaliada, alcançou boa aceitação em todos os atributos.

TABELA 1 – Resultados FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa para os requisitos sabor, aparência e textura.

Características	Gostei Extremamente		Gostei Muito		Gostei Moderadamente	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Sabor	7/50	14%	25/50	50%	18/50	36%
Aparência	4/50	8%	26/50	52%	20/50	40%
Textura	9/50	18%	33/50	66%	8/50	16%

FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa

De acordo com os resultados encontrados no presente experimento, o atributo sabor e aparência alcançaram médias de 7,78 e 7,68 pontos, ou seja, ficaram com avaliação entre “gostei muito” e “gostei moderadamente”. Já a textura apresentou a média mais alta 8,02, ou seja, a maioria dos provadores “gostaram muito”.

Nota se que as médias e frequências alcançadas pela análise sensorial do produto elaborado foram satisfatórias, indicando boa aceitação. Segundo Konkell et al (2004) as médias de aceitação na escala hedônica superiores a seis pontos demonstram valores consideráveis de aceitação e um alimento com nota superior a sete indica boa aceitação.

De acordo com Cardarelli (2009) a avaliação sensorial é de primordial importância para prever o sucesso na aceitação de um novo produto antes de ser lançado ao mercado. Outros autores relatam que as características sensoriais geralmente estão em primeiro lugar na decisão do consumidor e que o sabor é o principal atributo observado. O sabor tem o poder de exercer no consumidor o efeito para a escolha, compra e consumo de um determinado produto (BURITI, CARDARELLI, SAAD 2008).

Das avaliações dos 50 provadores para o atributo "sabor" foram obtidos os seguintes resultados: 7 pessoas avaliaram "gostei extremamente", que representa 14% do total, 25 pessoas "gostei muito" que se refere a 25%, 18 "gostei moderadamente" que significa 36% do total.

Segundo Barboza et al (2003), a aparência é um atributo de importância para aceitação global de qualquer alimento, pois, atribui atração e benefício ao produto. De acordo com os autores nota-se a importância de conferir uma aceitação visual em primeiro lugar, em seguida a aceitação de outros atributos, como por exemplo, cheiro, textura e sabor.

Em relação a "aparência" do queijo com doce de mamão os avaliadores, em sua maioria, consideraram uma média de 7,68 sendo que 8% dos provadores (4) consideraram que "gostaram extremamente" da aparência do produto, 26 pessoas "gostaram muito" o que representa 52% do total. Os demais 40% (20) "gostaram moderadamente" da aparência do produto apresentado.

O atributo "textura" foi o mais bem pontuado nesse experimento, alcançando média de 8,02 pontos, ou seja, a maioria considerou que "gostaram muito" da textura do produto desenvolvido (33/66%). Os demais provadores consideraram que "gostaram extremamente" (9/18%) e "gostaram moderadamente" (8/16%).

Conclusão

O produto desenvolvido obteve boa aceitação, mesmo sendo diferenciado e inovador. A partir da análise sensorial realizada sobre aceitação do queijo Minas Frescal com doce de mamão ralado foi possível concluir que, em relação aos atributos avaliados, a textura foi a que mais agradou os provadores, em seguida o sabor do produto e por fim a aparência. Sugere-se que para a complementação do trabalho e possível comercialização do produto, tornam-se necessários novos estudos acerca da estabilidade do mesmo, também sobre a vida útil e viabilidade econômica do produto.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos de Agronegócios.** 2 ed. São Paulo. Atlas, 2005.

BARBOZA L.M.V; FREITAS R.J.S. **Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial**. Brasil Alimentos – nº 18, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 57 de 15 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre o regulamento técnico aplicado a produção de queijo artesanal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 de Dezembro de 2011. Seção1, nº 241,23p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Minas Frescal**. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijos**. Instrução Normativa nº 4, de 01 de março de 2004. Brasília, 2004.

BURITI, F.C. A.; CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracaseie* inulina. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n.1, p.75-84, 2008.

CARDARELLI, R.H; **Desenvolvimento de queijo petit-suisse simbiótico**. 2006.149 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9133/tde-21092006-012549/ > Acesso em: 21 out. 2009.

EMBRAPA, **Produção de Leite no Brasil**, 2013.

FONTES, R. V. et al. Atividade da pectinametilesterase e sua relação com a perda de firmeza da polpa de mamão cv. Sunrise Solo e Tainung 1. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 30, n. 01, p. 054-058, 2008.

FURTADO,M.M. **Principais problemas dos queijos: causa e prevenção.** São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 2005. 200p.

HAMEL, G. **Liderando a revolução**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4 ed. V.1. São Paulo, 2005.

KONKELL, F.E. E COLS. Avaliação Sensorial de doce de leite pastosos com

diferentes concentrações de amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.2, 2004.

KONKELL, F.E. E COLS. Avaliação Sensorial de doce de leite pastosos com

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial:** Estudos com consumidores. Viçosa: Ed. UFV 2006.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory evaluation techniques. Boca

Raton: CRC Press, 1999.

MOTTA, P.R. **A teoria e a prática de inovar**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.160p.

ROSA, V. P. **Efeitos da atmosfera modificada e da irradiação sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do queijo Minas frescal.** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

BRASIL. **Resolução. RDC nº272, de 22 de setembro de 2005** Resolução – CNNPA nº 12, de 1978 (Revogada).

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS TIPO “COOKIE” OBTIDOS A PARTIR DA FARINHA DA ENTRECASCA DE MELANCIA (*Citrullus lanatus*)

ELABORATION AND CHARACTERIZATION OF BISCUITS TYPE "COOKIE" OBTAINED FROM FLOUR OF WATERMELON INNER SKIN (*Citrullus lanatus*)

Tainá Martins Costa Ferreira SILVA[1], Jéssica Lima de MORAIS[1], Maria de Fátima Moreira da SILVA[1], Juliana Késsia Barbosa SOARES[2], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Docentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
O presente estudo tem como objetivo elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos e sensoriais de biscoitos tipo "cookie" obtidos a partir de farinha da entrecasca de melancia. Para tanto, após a obtenção da melancia na feira livre de Cuité/PB, as entrecascas foram retiradas e utilizadas na fabricação da farinha, a qual foi empregada no processamento dos cookies, a partir de técnicas que foram padronizadas em laboratório. Posteriormente, os biscoitos foram submetidos às análises físico-químicas e sensoriais para caracterização e avaliação da viabilidade de processamento destes produtos como fonte nutritiva. Os resultados obtidos demonstram que os cookies elaborados podem ser caracterizados como alimentos de boas fontes de nutrientes agregados de valor nutricional, e servem como opção para o segmento mercadológico e consumidor em potencial.

Palavras-chave: farinha, entrecasca de melancia, cookie.

Introdução

A fibra alimentar tem ganhado importância reconhecida e vem sendo recomendada na alimentação, devido ao aumento da incidência de algumas doenças crônicas (obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia), que surgiram à medida que os alimentos naturais foram substituídos pelos processados e refinados, aumentando a alimentação à base de carnes, cereais refinados e açúcar, que são pobres em fibra alimentar (PEREZ; GERMANI, 2007).

Dentre as frutas de onde se podem isolar as fibras alimentares, destaca-se a melancia (*Citrullus lanatus*) que pertence à família Cucurbitaceae, sendo originária de regiões tropicais da África Equatorial (PORTELA, 2009). A entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar insolúvel. Logo, o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, melhorar característica tecnológicas de produtos processados, além de reduzir os desperdícios industriais (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010). Farinhas ricas em fibra podem ser utilizadas na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, entre eles os biscoitos, ampliando a oferta de produtos com características funcionais.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos com uma produção de 1,1 mil toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, que produz em torno de 1,5 mil toneladas (SIMABESP, 2008). Diversos estudos têm sido realizados envolvendo a otimização de produtos de panificação, como "cookies". Desta forma, objetivou-se neste estudo elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos e sensoriais de biscoito tipo "cookie" obtido a partir de farinha da entrecasca de melancia.

Materiais e Métodos

Local – Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB, Brasil. A elaboração da farinha e dos produtos obtidos a partir da farinha da entrecasca de melancia foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas dos cookies foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG e as análises sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LTA)/CES/UFCG.

Amostras – As melancias foram obtidas da feira livre da cidade de Cuité/PB. Os demais ingredientes necessários para elaboração do produto alimentício foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da referida cidade. A polpa foi separada da casca e desta obtida a entrecasca para elaboração da farinha. A partir da farinha, foi elaborado o biscoito tipo "cookie".

Elaboração dos cookies

Os cookies foram produzidos a partir das seguintes formulações descritas na Tabela 1 e adaptadas da metodologia proposta por Moretto e Fett (1999).

Tabela 1 - *Formulações* dos quatro tipos de biscoitos tipo "cookie".*

Ingredientes (%)	Formulações			
	F1 (Controle)	F2	F3	F4
Farinha de trigo	100	90	80	70
Farinha da entrecasca de farinha de melancia	---	10	20	30
Margarina	25	25	25	25
Canela em Pó	3,0	3,0	3,0	3,0
Amido	20	20	20	20
Farelo de Aveia	20	20	20	20
Bicarbonato de sódio	1,0	1,0	1,0	1,0
Açúcar	20	20	20	20
Chocolate meio amargo	20	20	20	20
Essência de baunilha	2	2	2	2

* Quantidades em porcentagem com base no total da farinha de trigo.

A partir da mistura da margarina, açúcar e essência de baunilha formou-se um creme em que, posteriormente, foram adicionados a farinha de trigo, o farelo de aveia, a canela em pó, a farinha da entrecasca da melancia, o amido, o chocolate meio amargo picado e o bicarbonato de sódio, dissolvidos em água, misturando-se durante 3 a 5 min. A massa foi deixada em descanso por 20 min. Os biscoitos foram formados por rolo moldador e o cozimento ocorreu em temperatura de 210 ºC por 15 minutos. Em seguida, esfriou-se a temperatura ambiente de 25 ± 3 ºC e acondicionou-se em embalagens metalizadas, resistentes a troca gasosa e vapor d'água.

Caracterização físico-química

As análises físico-químicas dos cookies foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar feita por titulação (método IAL, 310 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957) e para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV). O valor calórico dos produtos foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

Caracterização sensorial

Os ensaios sensoriais foram realizados de acordo com metodologia pertinente (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Um painel com 50 provadores não treinados avaliou a aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, atribuindo valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica não estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). As preparações foram consideradas aceitas quando obtiveram média ≥ 5,0 (equivalente ao termo hedônico "nem gostei / nem desgostei"). Paralelamente também foi avaliada a intenção de compra. Para tanto, foi empregada a escala hedônica não estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria). Além disso, foi avaliada a preferência relativa entre os diferentes biscoitos e, para tanto, os provadores atribuíram notas que variaram de 1 ("amostra mais preferida") a 4 ("amostra menos preferida").

Análises estatísticas

Os resultados das análises físico-químicas e aceitação sensorial foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$). Os resultados dos testes sensoriais de ordenação-preferência foram analisados de acordo com o teste de Friedman, utilizando-se a Tabela de Newell Mac Farlane (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Statistics Analys Systems, versão 8.12 (SAS Institute, Inc., Cary, NC.) (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 é possível visualizar os resultados encontrados nas analises físico-químicas dos cookies com diferentes concentrações da farinha da entrecasca da melancia.

Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com biscoitos tipo "cookies" com diferentes concentrações de farinha de entrecasca da melancia.

	Cookies			
Variável (%)	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
pH	$6,40^{a}$ ±0,00	$6,05^{c}$ ±0,00	$6,06^{d}$ ±0,00	$6,07^{b}$ ±0,00
Acidez Normal	$2,37^{d}$ ±0,03	$2,81^{c}$ ±0,03	$2,83^{b}$ ±0,03	$3,30^{a}$ ±0,05
Umidade	$6,52^{a}$ ±0,01	$2,53^{b}$ ±0,52	$1,68^{bc}$ ±0,07	$0,74^{c}$ ±0,06
EST*	$98,48^{c}$ ±0,01	$97,47^{b}$ ±0,52	$98,31^{a}$ ±0,07	$99,26^{a}$ ±0,06
Cinzas	$0,70^{d}$ ±0,01	$1,86^{c}$ ±0,03	$1,97^{b}$ ±0,02	$2,68^{a}$ ±0,02
Proteínas	$8,20^{d}$ ±0,01	$9,49^{c}$ ±0,04	$10,80^{b}$ ±0,12	$11,50^{a}$ ±0,09
Lipídios	$15,51^{a}$ ±0,46	$13,08^{b}$ ±0,11	$11,98^{b}$ ±0,43	$12,25^{b}$ ±0,25
Carboidratos	$69,07^{b}$ ±0,46	$73,05^{a}$ ±0,35	$73,57^{a}$ ±0,60	$72,84^{a}$ ±0,27
Calorias (Kcal/100 g)	448,69 ±2,32	447,85 ±2,51	445,27 ±1,95	447,54 ±1,58

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
*Extrato Seco Total
F1 – Cookies com 0% de farinha de entrecasca da melancia; F2 – Cookies com 10% de farinha da entrecasca de melancia; F3 – Cookies com 20% de farinha da entrecasca de melancia; F4 – Cookies com 30% de farinha da entrecasca de melancia.

A acidez normal mostrou um leve aumento ($p<0,05$) ao comparar F1 a F4, estando relacionado diretamente com aumento do teor da farinha da entrecasca de melancia da amostra. Houve uma grande redução do teor de umidade de acordo com a substituição da farinha de trigo pela farinha da entrecasca de melancia. Essa característica é de grande importância em produtos panificáveis, devido ao fato que produtos com baixo percentual de umidade tendem a ter maior vida de prateleira, repercutindo na sua estabilidade, qualidade e composição e que pode ser afetada pela estocagem, embalagem e processamento. O teor de lipídeos foi menor nas três formulações adicionadas de farinha da entrecasca de melancia, enquanto que o percentual de carboidratos foi maior ($p<0,05$), evidenciando a influência da adição da farinha da entrecasca nestes parâmetros nutricionais.

Concomitante a redução do teor de lipídeos, observou-se um aumento das proteínas nas formulações, em que a amostra F4 apresentou maior percentual (11,50%). Neste estudo os valores proteicos em todas as formulações foram superiores aos teores encontrados no biscoito elaborado com farinha de banana verde e estudado por Fasolin et al. (2007), que quantificaram cerca de 7,61%. Da mesma forma, observou-se um aumento do percentual de minerais na medida em que se aumentou a quantidade de farinha da entrecasca de melancia nas formulações ($p<0,05$). Mesmo assim, estes valores atenderam a Legislação Vigente para biscoitos, que preconiza até no máximo 3,0% p/p (deduzido e sal) de cinzas/minerais (BRASIL, 1978).

Análise sensorial

As notas atribuídas pelos consumidores às formulações de biscoitos tipo "cookie" quanto à aceitação sensorial e intenção de compra estão apresentadas na Tabela 3. Percebe-se que a formulação de biscoito F2 que apresenta 10% de farinha da entrecasca de melancia na sua composição, recebeu as maiores notas para todos os atributos sensoriais, onde os termos hedônicos estiveram entre "gostei muito" a "gostei muitíssimo", o que possivelmente contribuiu para que esta amostra recebesse maior nota para o atributo intenção de compra, em que os termos hedônicos estiveram entre "possivelmente compraria" a "compraria".

Observou-se que na medida em que se aumentou a substituição da farinha de trigo pela farinha da entrecasca de melancia, houve uma redução das notas atribuídas para os atributos sensoriais avaliados, de forma que a amostra de biscoito com 30% desta farinha (F4) recebeu as menores notas ($p<0,05$), o que possivelmente repercutiu na sua intenção de compra onde os provadores referiram que "talvez compassem/talvez não comprassem" a "possivelmente comprariam". Mesmo assim, pode-se considerar esta amostra com boa aceitação sensorial, tendo em vista que os atributos apresentaram notas médias ≥ 5,0 (equivalente ao termo hedônico 5 = "não gostei/nem desgostei").

Tabela 3 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com biscoitos tipo cookies adicionados de diferentes concentrações de farinha da entrecasca de melancia.

	Biscoitos Tipo "Cookies"			
Atributo	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
Aparência	$7,68^{a}$ ±0,87	$8,18^{a}$ ±0,77	$6,52^{b}$ ±1,42	$6,50^{b}$ ±1,17
Cor	$7,74^{a}$ ±0,72	$7,86^{a}$ ±0,81	$7,08^{b}$ ±1,07	$6,76^{b}$ ±1,45
Aroma	$7,84^{a}$ ±1,02	$7,86^{a}$ ±0,82	$7,60^{a}$ ±1,25	$6,28^{b}$ ±1,59
Sabor	$7,58^{ab}$ ±1,13	$8,06^{a}$ ±0,71	$7,28^{b}$ ±1,09	$5,84^{c}$ ±1,22
Textura	$7,04^{b}$ ±1,38	$7,70^{a}$ ±0,93	$7,20^{ab}$ ±1,11	$6,12^{c}$ ±1,44
Avaliação Global	$7,92^{a}$ ±0,72	$7,74^{a}$ ±0,85	$6,90^{b}$ ±1,13	$5,82^{c}$ ±1,04
Intenção de Compra	$4,10^{a}$ ±0,65	$4,24^{a}$ ±0,74	$3,66^{b}$ ±0,87	$3,04^{c}$ ±0,78

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$). F1 – Cookies com 0% de farinha de entrecasca da melancia; F2 – Cookies com 10% de farinha da entrecasca de melancia; F3 – Cookies com 20% de farinha da entrecasca de melancia; F4 – Cookies com 30% de farinha da entrecasca de melancia.

Na Tabela 4 estão distribuídas as notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=50) na análise sensorial de biscoitos tipo "cookie" adicionados de diferentes concentrações de farinha da entrecasca de melancia.

Tabela 4 - Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=50) na análise sensorial de cookies com diferentes concentrações de farinha da entrecasca da melancia.

Cookies com diferentes concentrações de farinha da entrecasca de melancia	**Número de Provadores por Ordem***				**Somas das ordens****
	1	2	3	4	
T1 (0% de farinha)	02	09	27	12	149^{a}
T2 (10% de farinha)	01	10	06	33	171^{a}
T3 (20% de farinha)	09	23	14	04	113^{b}
T4 (30% de farinha)	38	08	03	01	67^{c}

* 1 = menos preferido, 4 = mais preferido.

** Soma das ordens de cada amostra = (1 x nº de provadores) + (2 x nº de provadores) + (3 x nº provadores) + (4 x nº provadores).

a, b, c – letras minúsculas sobrescritas indicam as diferenças significativas apresentadas entre os cookies ($p<0,05$) pelo teste de Friedman.

Os resultados obtidos com a diferença das somas das ordens de preferência, reforçam os dados da aceitação sensorial e intenção de compra por parte dos provadores, sendo ordenadas em primeiro lugar como as mais preferidas as formulações F1 e em segundo lugar a formulação F2.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o cookie produzido com farinha da entrecasca da melancia pode ser utilizado como uma fonte alternativa de proteínas alimentares e baixo teor lipídico. Outrossim, apresenta uma boa aceitação sensorial, sendo uma opção de compra pelo consumidor em potencial. Além disso, possui processamento viável e aplicável para a população em geral, podendo gerar fonte de renda e aporte nutricional para aqueles que venham a se beneficiar deste alimento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução nº 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de Julho de 1978.

FASOLIN, L.H; ALMEIDA, G. C; CASTANHO, P. S; NETTO-OLIVEIRA E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529. 2007.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GUIMARÃES, R. R. **Avaliação biológica da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*) e sua utilização em bolos.** 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.

MORETTO, E.; FETT, R.; Processamento e análise de biscoitos. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais**. São Paulo, Varela, 1999. 97 p.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (Solanum melongena, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.

PORTELA, J. V. F. **Estudo dos aspectos tecnológicos e de qualidade envolvidos no aproveitamento da casca e da polpa da melancia *(Citrullus lanatus Schrad*)**. 2009, 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.

SIMABESP - **Sindicato das Indústrias de Massas e Biscoitos no Estado de São Paulo**. A história do biscoito. São Paulo, 2008.

Autor a ser contactado: Tainá Martins Costa Ferreira Silva, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Cuité-PB, Email: taina.martinss@hotmail.com

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHAS DE BANANA VERDE (*Musa sapientum*) E SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita máxima*) PARA APLICAÇÃO EM FORMULAÇÕES ALIMENTÍCIAS

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF GREEN BANANA (*Musa sapientum*) FLOUR AND PUMPKIN SEED (*Cucurbita máxima*) FLOUR FOR USE IN FOOD FORMULATIONS

Ellen Kariny de Lima Silva[1], Dayana Cintra Valença[1], Iris Barbosa de Souza[2], Daniele Silva Ribeiro[2]

[1]Discentes do Curso de Engenharia de Alimentos, na Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE-UAG.
[2]Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos, na Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE-UAG.

Resumo
A elaboração de farinhas à base de matérias-primas largamente disponíveis e de subprodutos gerados nas operações preparatórias destas, apresentam-se como novas alternativas para formulação de alimentos, uma vez que são fontes de nutrientes e podem atender a diferentes públicos, em especial aos portadores da doença celíaca, que esbarram na oferta reduzida de produtos e de custos elevados. Objetivou-se neste trabalho elaborar e realizar caracterização físico-química e centesimal de farinhas de banana verde (FBV) e de semente de abóbora (FSA). A FBV elaborada no presente estudo apresentou teores elevados de fibra e de carboidratos, já a FSA foi classificada como alto conteúdo de proteína e fibra. Os resultados apontaram que as farinhas FBV e FSA são uma alternativa viável e apresentam potencialidade de comercialização como uma opção às já existentes no mercado, em especial para os portadores da doença celíaca, por não apresentarem as proteínas formadoras do glúten em sua constituição.

Palavras-chave: Farinha. Banana. Semente de Abóbora.

Introdução

Ultimamente várias pesquisas têm sido realizadas abordando o desenvolvimento de farinhas com alimentos largamente disponíveis, ou os que não são adequadamente utilizados pelas indústrias processadoras de alimentos, ou seja, subprodutos gerados nas operações preparatórias de recepção, seleção e limpeza da matéria-prima (sementes, cascas, fiapos e talos). Neste contexto a banana verde e a semente de abóbora tornam-se matérias primas viáveis, uma vez que apresentam em sua composição uma variedade de nutrientes.

A banana é um fruto altamente perecível e estima-se que as perdas pós-colheita ficam em torno de 30 %. Como a mesma pode ser processada em diversos estágios de maturação, a busca por alternativas que venham a utiliza-la ainda no estado verde é de suma importância, visto que a mesma apresenta alto teor de amido resistente que atua no organismo com efeitos semelhantes ao das fibras, desta maneira contribuindo com efeitos benéficos à saúde. Já as sementes de abóbora são caracterizadas como subprodutos, sendo destinadas principalmente para ração animal, adubações ou descartadas de maneira inadequada no ambiente (FUENTES-ZARAGOZA et al, 2010).

Desta forma, estudos que buscam encontrar maneiras tecnológicas de agregar valor a estas matérias-primas, assim como minimizar perdas nos processos pós-colheita e nos processos produtivos, podem contribuir de forma expressiva para a economia do país e na diminuição dos impactos ambientais (OLIVEIRA et al, 2002).

A utilização de farinhas de banana verde e de semente de abóbora na elaboração de diversas formulações alimentícias, pode representar ao consumidor um produto saudável

que agregue características ligadas à saúde, visto que são produtos naturais e são capazes de modificar/incrementar o sabor, a textura, o aroma, a cor assim como o valor nutricional dos mesmos. Podendo estas serem consumidas tanto por indivíduos sadios quanto por aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis como a doença celíca (OLIVEIRA et al, 2002). Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho elaborar e realizar a caracterização físico-química e centesimal de farinhas de banana verde pacovan (*Musa sapientum*) e de semente de abóbora (*Cucurbita máxima*), assim como avaliar a sua possível utilização em formulações alimentícias.

Material e Métodos

Obtenção da farinha da farinha de banana verde (FBV)

A farinha de banana verde foi elaborada seguindo metodologia proposta por Borges et al, (2009) e Santos et al, (2010). As bananas verdes, da cultivar pacovan, foram colhidas no Instituto de Pesquisa Agropecuária-IPA, situado na cidade de Brejão - PE. Em seguida as mesmas foram despencadas, lavadas, sanitizadas (150 ppm/15 min) e descascadas manualmente. Posteriormente foram cortadas em rodelas de aproximadamente 4 mm de espessura e imersas em solução de ácido cítrico 0,1 %/ 5 min, logo após foram dispostas em bandejas de inox e encaminhadas a secagem 50 °C por aproximadamente 18 horas. Após, triturou-se as bananas em liquidificador até a obtenção de uma farinha, sendo peneirada em peneira de malha de 1 mm. A farinha de banana verde foi embalada a vácuo e armazenada sob congelamento -18ºC ± 2, até o momento das análises.

Obtenção da farinha de semente de abóbora (FSA)

As sementes de abóbora obtidas em um restaurante situado na cidade de Garanhuns - PE. As sementes foram lavadas para retirada dos fiapos e em seguida foram submetidas à sanitização (150 ppm/10 min). Posteriormente foram encaminhadas a secagem 40 °C por aproximadamente 24 horas. Logo após triturou-se as sementes em liquidificador até a obtenção de uma farinha, sendo peneirada em peneira de malha de 1 mm. A farinha de semente de abóbora foi embalada a vácuo e armazenada sob congelamento -18ºC ± 2, até o momento das análises.

Análises físico-químicas e de composição centesimal

A caracterização físico-química e centesimal das FSA e FBV foi realizada segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz e Silva e Queiroz. As análises de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis, atividade de água, teor de umidade, lipídeos, cinzas, proteínas e fibras foram calculadas em triplicata. O teor de carboidratos foi determinado por diferença entre a massa seca total (100%) e a soma das porcentagens dos teores de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. O valor calórico (kcal/100 g) foi calculado pela soma dos resultados da multiplicação dos fatores gerais de conversão para lipídeos e para carboidratos e proteínas, 9 kcal/g e 4 kcal/g, respectivamente.

Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos foram analisados por meio dos cálculos da análise de variância (ANOVA) e aplicação do teste de Tukey, adotando nível de significância de 5 % ($p < 0,05$), utilizando o programa Minitab 16.

Resultados e Discussão

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados da composição físico-química e composição centesimal das farinhas de semente abóbora e de banana verde, respectivamente.

Os valores de pH encontrados variaram entre 5,65 e 6,62, classificando as farinhas como alimentos pouco ácidos, uma vez que o pH > 4,5. Com relação aos teores de sólidos solúveis é possível observar valores menores que 1, em ambas as farinhas. Teores de sólidos solúveis baixos eram esperados, visto que as bananas utilizadas no experimento apresentavam estado de maturação verde. A FSA apresentou 0,6 ºBrix estando próximo ao

encontrado na FBV no presente estudo. Os resultados encontrados caracterizam estas farinhas como baixo conteúdo de sólidos solúveis. A atividade de água para as farinhas avaliadas foi de 0,45 e 0,49 para FBV e FSA, concomitantemente. Estes resultados estão abaixo dos valores mínimos das atividades de água (Aa) para o desenvolvimento de bactérias (0,90), leveduras (0,8), fungos (0,6), bactérias halófilas (0,65) e levedura osmófilas (0,62). (FERREIRA NETO et al, 2005).

Tabela 1: Composição físico-química das farinhas de banana verde e de semente de abóbora (g/100g base seca)*.

PARÂMETROS	FSA*	FBV*
pH	6,62 ± 0.01	5,65 ± 0.01
Acidez total titulável	11,19 ± 0,16	11,66 ± 0,19
Sólidos solúveis (ºBrix)	0,60 ± 0,00	0,80 ± 0,00
Atividade de água	0,49 ± 0,00	0,45 ± 0,00

*Valores médios ± desvio padrão. **FBV** - Farinha de banana verde; **FSA** - Farinha de semente de abóbora.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, as farinhas apresentaram conteúdo de umidade relativamente baixo 5,07 e 9,90, estes valores estão de acordo com a legislação vigente. Segundo a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), a umidade para farinhas deve ser inferior a 15,0%.

O teor de cinzas para a farinha de banana verde está próximo do valor descrito por Santos et al (2010). De 2,29 %. Enquanto a farinha de semente de abóbora, apresentou valor médio 4,42 %. Silva et al (2011), trabalhando com FSA obteve teor de cinzas de 5,46 % superior ao encontrado neste trabalho, entretanto Borges et al (2006), avaliando a composição química de sementes de jaca e de abóbora na temperatura de secagem 60 ºC, obteve valores de cinzas (3,090) e (4,553), respectivamente, estando este valor próximo ao encontrado no presente trabalho.

Tabela 2: Composição centesimal das farinhas de banana verde e de semente de abóbora (g/100g base seca)*.

PARÂMETROS	FSA*	FBV*	FSA** Porção (50 g)	FBV** Porção (50 g)
Umidade (%)	5,07 ± 0,07	9,90 ± 0,12	2,53 ± 0,00	4,95 ± 0,00
Cinzas (%)	4,42 ± 0,04	2,00 ± 0,09	2,21± 0,00	1,00± 0,00
Proteína (%)	34,97 ± 0,01	4,49 ± 0,04	17, 5 ± 0,00	2,25 ± 0,00
Lipídeos (%)	38,02 ±0,14	0,54 ± 0,28	19,01 ± 0,00	0,27 ± 0,00
Fibras FDN (%)	46,06 ± 0,70	45,75 ± 1,85	23,03 ± 0,00	22,88 ± 0,00
Fibras FDA (%)	32,60 ± 1,47	3,54 ± 0,53	16,3 ± 0,00	1,77 ± 0,00
Carboidratos (%)	17,52 ± 0,00	83,07 ± 0,00	8,76 ± 0,00	41,54 ± 0,00
Valor Energético (Kcal)	552,26	355,18	276,13	177,59

*Valores médios ± desvio padrão. **FBV** - Farinha de banana verde; **FSA** - Farinha de semente de abóbora.
** RDC Nº 359, de 23 de dezembro de 2003; Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional.

Em relação ao conteúdo de proteína, a FSA apresentou valor de 34,97 %, já a FBV 4,49 %. Segundo a RDC nº 54, de novembro de 2012 (BRASIL, 2012), para o alimento ser considerado fonte de proteína tem que conter no mínimo 6 g por porção, já para ser designado como produto com alto conteúdo proteico tem que apresentar mínimo 12 g por porção. A FSA revela-se como uma boa fonte proteica, visto que em 50g (porção) apresenta valor de 17,5 g, entretanto a FBV não apresenta-se como fonte de proteína, pois, o valor encontrado na porção foi de 2,24 g, abaixo do valor mínimo exigido pela legislação. Pumar et al (2008), encontraram para FSA peneirada valor médio de 28,37 %; Santangelo (2006), em estudo avaliando a FSA para inserção em panetone encontrou valor de 26,79 % sendo estes inferiores ao encontrado no presente estudo. Medeiros et al (2010), caracterizando FBV, encontraram valor de 3,87 % para proteína, enquanto Santos et al (2010), encontraram para FBV teores variando entre 3,48 % – 3,59 %, demonstrando que mesmo com percentagens maiores do que a encontrada no presente trabalho, as FBV não são classificadas como fonte de proteína. Dentre as partes dos frutos (casca, semente e pedúnculo) aproveitadas para formar os subprodutos, as sementes são aquelas que contêm teores de proteínas mais elevados (AGUIAR et al, 2010).

O teor de lipídeos para a FSA (38,02 %), foi muito próximo ao encontrado por Sant´anna (2005) avaliando semente de abóbora em pó (*Cucurbita pepo*) (38,95 %) entretanto superior ao encontrado por Pumar et al (2008), avaliando o efeito fisiológico da semente de abóbora (20,35 % – 32,96 %). A FBV apresentou teor de lipídeos de 0,54 %. Borges et al (2009) e Medeiros et al (2010), encontraram para a FBV (0,68 %) e (0,88 %), respectivamente. De acordo com a RDC nº 54 de 2012 (BRASIL, 2012), a farinha de banana verde é classificada como isenta de gordura, pois na porção (50 g), foi encontrado valor de 0,27 g.

Em relação ao conteúdo de fibras, as farinhas apresentaram um teor médio de (46,06 % e 45,75 % para FDN) e (32,60 % e 3,54 % para FDA), totalizando 78,66 % e 49,29 % de fibra alimentar total na FSA e FBV, concomitantemente. Segundo RDC nº 54 de 2012, alimentos que contenham pelo menos 5 g de fibra por porção (50 g para farinha), são considerados com elevado teor deste nutriente. Desta forma as farinhas processadas apresentaram teores elevados de fibra em sua composição, visto que na porção apresentam concomitantemente 39,33 g (FSA) e 24,64 g (FBV). Embora não tenha valor nutritivo, as fibras são importantes para os movimentos peristálticos do intestino, reduz o risco de doenças intestinais, aumenta o volume do bolo fecal além de reduzir o tempo do trânsito intestinal. O alto teor de fibra alimentar nas farinhas elaboradas permite apontá-las como alternativa para ser utilizadas em vários produtos, como os de panificação (biscoitos, pães, bolos e massas alimentícias).

Os resultados de carboidratos presentes nas FBV (83,07 %) e FSA (17, 52 %), revelam que a FBV apresenta conteúdo mais elevado que a FSA, este fato está relacionado à quantidade de amido presente na farinha de banana verde, que contribui significativamente para o aumento deste nutriente. Santos et al (2010), encontrou para FBV valor pouco superior ao encontrado neste trabalho (87,02 - 89,96 %). Pumar et al, (2008) encontrou em FSA peneirada valor de (1,72 %) sendo este inferior ao encontrado neste estudo.

Os valores energéticos encontrados na porção (50g farinha) para FSA e FBV, foram 276,13 e 177,59 Kcal respectivamente. Comparando o resultado encontrado na FBV com as farinhas de trigo comerciais, os resultados se assemelham, pois, a média para farinhas de trigo comercializadas encontram-se entre 172 Kcal/ 50g. No entanto, valer ressaltar que as farinhas elaboradas não apresentam as proteínas formadoras do glúten, logo estas podem ser consumidas por pessoas que tenham intolerância ao glúten.

Conclusão

A farinha de banana verde elaborada no presente estudo apresentou teores elevados de fibra e de carboidratos, já a farinha de semente de abóbora foi classificada como alto conteúdo de proteína e fibra.

De acordo com os resultados obtidos, a utilização destas farinhas na elaboração de produtos alimentícios torna-se uma alternativa potencial para a diversificação dos produtos

disponíveis no mercado, em especial para os portadores de doença celíaca, que esbarram na oferta reduzida de produtos, devido, principalmente, a presença de farinha trigo na maioria dos produtos industrializados. Logo, produtos elaborados a partir destas farinhas, poderão ter grandes chances de comercialização.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, T. M.; RODRIGUES, F. S.; SANTOS, E. R.; SABAA-SRUR, A. U. O. Caracterização química e avaliação do valor nutritivo de sementes de acerola. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 91-102, 2010.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa; Aprova O "Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos", **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br. Acesso em 22 set. 2014.

BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa; Aprova O "Regulamento Técnico sobre informação nutricional complementar", **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 nov. 2012. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br. Acesso em 03 nov. 2014.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tec. de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.2, p.333-339, abr.-jun. 2009.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinha de mandioca temperada. **Revista Cienc. Agrotec,** Lavras, v.29, n.4, p. 795-802, 2005.

FUENTES-ZARAGOZA, E. et al. Resistant starch as functional ingredient: A review. **Food Res Int**, v.43, p. 931-942, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Versão eletrônica. São Paulo, 2008, 1020p.

MEDEIROS, M. J.; OLIVEIRA, P. A. A. C.; SOUZA, J. M. L.; SILVA, R. F.; SOUZA, M. L. Composição química de misturas de farinhas de banana verde com castanha-do-brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, v.69, n.3, p. 396-402, 2010.

OLIVEIRA, L.F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa) para produção de doce em calda. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.33, n.3, p.259-262, 2002.

PUMAR, M.; FREITAS, M. C. J.; CERQUEIRA, P. M.; SANTANGELO, S. B. Avaliação do efeito fisiológico da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) no trato intestinal de ratos. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v.28, p. 7-13, dez. 2008.

SANT´ANNA, L.C. **Avaliação da composição química da semente de abóbora (*Cucurbita pepo*) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (*Rattus novergicus*).** 2005. 69 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Santa Catarina, RS, Florianópolis (SC), dezembro de 2005.

SANTANGELO, S. B. **Utilização da farinha de semente de abóbora (*cucurbita maxima*, l.) em panetone.** 2006. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, Seropédica, RJ, 2006.

SANTOS, J. C.; SILVA, G. F.; SANTOS, J. A. B.; JÚNIOR, A. M. O. Processamento e avaliação da estabilidade da farinha de banana verde. ***Exacta*,** São Paulo, v. 8, n. 2, p. 219-224, 2010.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 235p, 2002.

Autora a ser contactada: *Daniele Silva Ribeiro, UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista - CEP: 55292-270 - Garanhuns/PE. Email: ribeirodanieles@gmail.com.*

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE GREGO ENRIQUECIDO COM FARINHA DE AMENDOIM

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF GREEK YOGURT WITH ENRICHED FLOUR PEANUT

Priscilla Diniz Lima da Silva Bernardino[1], Ana Karoline Rocha Lucena Targino[2], Carlos Roberto Souza do Amaral[3], Géssica Macedo[2]

[1]Professora Adjunta II na Universidade Federal da Paraíba, [2]Bacharelanda em Agroindústria da Universidade Federal da Paraíba, [3]Técnico em Agroindústria da Universidade Federal da Paraíba.

Resumo

Objetivou-se desenvolver Iogurte Grego sabor chocolate enriquecido com farinha de amendoim, avaliando-se as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Foram elaborados quatro tratamentos: T1 amostra padrão sem farinha, T2 5 %, T3 7,5% e T4 10% de farinha de amendoim. Para a elaboração do iogurte foi utilizado leite padronizado com 2% de gordura e adição de 10% de sólidos. As análises microbiológicas seguiram as preconizadas pela RDC nº12/2011 (ANVISA/MS) e as analises de composição química: umidade, cinzas, atividade de água, lipídeos, acidez, pH e proteínas e açúcares de acordo com metodologia do IAL (2008), ambas em triplicata. Para teste de aceitação utilizou-se escala hedônica de 9 pontos, de "desgostei extremamente" a "gostei extremamente". Os tratamentos T1 e T2 obtiverem melhores índices de aceitação tanto quanto a indicação de compra, quanto à avaliação dos requisitos sensoriais, concluindo-se que os tratamentos estudados são uma alternativa para o aumento do consumo de iogurte.

Palavras-chave: Físico-química. Aceitação sensorial. Sólidos.

Introdução

A indústria de alimentos está atenta ao mercado consumidor e tem desenvolvido produtos e tecnologias para a produção de alimentos com baixas calorias, mediante substituição de açúcar por edulcorantes e/ou redução no seu teor de gordura (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

O consumo de produtos lácteos fermentados vem desde a mais remota antiguidade. O leite fermentado surgiu na Mesopotâmia a cerca de 5000 a.C. É um alimento e bebida tradicional nos Bálcãs e na Ásia Mediterrânea e a palavra "iogurte" é derivada da palavra turca "jugurt", sendo conhecida por uma variedade de nomes em diferentes países (TAMIME; DEETH, 1980). Muito consumido na Europa e trazido ao Brasil em meados de 2012, a variedade de

iogurte oriunda da Grécia está dando o que falar entre os consumidores brasileiros. Por ser uma espécie com quantidades maiores de proteína, mas também de gordura, a variedade apresenta textura e sabor que se destacam em relação às outras variedades e também diferente cremosidade (RAMOS, SOUZA e SILVA, 2013). Segundo Varnam e Sutherland (1995) o iogurte grego é um produto obtido da concentração do iogurte tradicional, no entanto, poucos autores citam o seu processo de fabricação. O iogurte grego possui características físicas semelhantes quando comparado aos queijos petit-suisse, boursin e o queijo quark, por apresentarem alguns parâmetros próximos, como textura e consistência devido à prática de dessoragem (RAMOS *et al*, 2009). A farinha de amendoim é obtida por meio do amendoim torrado e descascado e moído. O amendoim é um alimento muito rico em nutrientes, proteínas, vitaminas, lipídios, carboidratos e sais minerais. O chocolate é consumido muito mais por prazer do que por nutrição, acredita-seque por isto tenha alcançado extremo sucesso entre os consumidores a utilização do chocolate na culinária. Diante deste contexto, este trabalho teve como objetivo a elaboração de um iogurte grego sabor chocolate enriquecido com farinha de amendoim, visando atender à expectativa dos consumidores em relação a produtos saudáveis, inovadores e saborosos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Laticínios, (PDLAT), do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizada no Município de Bananeiras na microrregião do Brejo Paraibano. Para o processamento do iogurte grego sabor chocolate enriquecido com farinha de amendoim foi utilizado leite padronizado a 2% de gordura, 10% de açúcar, 1% de cultura termofílica, 10% leite em e 5% de chocolate. O leite *in natura* foi adicionado de açúcar e leite em pó, após uma rápida homogeneização, submetido ao processo de pasteurização à temperatura de 83ºC por 15 minutos. Em seguida foi resfriado para temperatura de 45ºC e inoculada a cultura termofílica de *Lactobacillus bulgaricus e Streptococcus thermophilus*. Após a adição da cultura o leite foi incubado a temperatura de 42ºC até atingir pH = 4,4, sendo a verificação feita a cada 1h através de pHmetro digital. Após a fermentação, a coalhada foi dessorada à uma temperatura de 5ºC por 16 horas em sacos de algodão previamente esterilizados. Após o período de 16 horas, a massa foi retirada e dividida em partes iguais para realização dos diferentes tratamentos: T1 sem farinha (amostra padrão), T2 5 % de farinha de amendoim, T3 7,5% de farinha de amendoim e T4 10% de farinha de amendoim. Todos foram mantidos sobre refrigeração para a realização das análises. Todas as análises foram realizadas em triplicata, que são as seguintes: umidade, cinzas, atividade de água, lipídeos, acidez, pH e proteínas e açúcares de acordo com metodologia do Instituto Adolpho Lutz (2008). As análises microbiológicas as análises realizadas foram enumeração de Coliformes a 35°C e a 45°C, *Staphylococcus coagulase* Positiva (UFC/g) e *Salmonella s*p, seguindo os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Foi realizado o teste de aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos onde o 1 corresponde a "desgostei extremamente" e o 9 a "gostei extremamente", realizada com 100 provadores não treinados de ambos os sexos e de faixa etária entre 17 e 25 anos, avaliando os atributos de cor, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra, os quais experimentaram o produto, segundo metodologia de acordo com Dutcosky (1996).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicos do iogurte grego de chocolate enriquecido com farinha de amendoim encontram-se na Tab.1. Estas análises são utilizadas para verificar a qualidade dos alimentos, sendo possível observar a padronização das propriedades e da composição dos produtos (CECCHI, 2003). O conteúdo de umidade varia muito para alimentos. Para produtos lácteos fluidos Cechi (2003) cita um valor de 87%-91%. Segundo Fellows (2000) a disponibilidade de água para a atividade microbiológica, enzimática ou química é que determina a vida de prateleira, sendo um fator muito importante no controle da taxa de deterioração do alimento. Os resultados encontrados nas análises dos tratamentos foram: T1- 76,44%; T2- 75,95%; T3- 75,72% e T4- 76,04%. Sampaio *et al*

(2011) encontraram valores médios de 66,96% em iogurte grego sabor cappuccino. O valor da acidez do iogurte grego variou de 1,39 a 1,47, os resultados obtidos estão em acordo com a legislação brasileira resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000, a qual estabelece valores de acidez entre 0,60% e 1,50%. Os valores de proteína encontrados no iogurte grego adicionado com amendoim diferiram entre si. Ambos os tratamentos encontram-se abaixo do mínimo permitido pela legislação brasileira, que estabelece um valor de 2,90% para iogurtes. Os teores de lipídeos encontrados variaram entre 0,88% e 1,90%, portanto dentro dos padrões da legislação para iogurte parcialmente desnatado, expresso em % m/m, for acertado para o intervalo entre 0,6 e 2,9 %. O T4 obteve o índice de 1,90% este valor superior se deve a maior concentração de farinha de amendoim adicionada neste tratamento.

Tabela 1. Composição físico-química de Iogurte Grego sabor chocolate enriquecido com farinha de amendoim produzido em Bananeiras, Campus III da UFPB.

Parâmetros	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
Aw (%)	0,98^{a}	0,99^{a}	0,98^{a}	0,99^{a}
Açúcares (%)	4,44^{bc}	4,15^{ac}	4,37^{ab}	4,56^{ab}
pH (%)	4,50^{a}	4,65^{b}	4,69^{b}	4,57^{b}
Acidez (%)	1,47^{a}	1,39^{b}	1,39^{ba}	1,46^{a}
Proteína (%)	2,75^{a}	2,10^{ac}	2,67^{ab}	2,61^{ab}
Umidade (%)	76,44^{a}	75,95^{a}	75,72^{a}	76,04^{a}
Cinzas (%)	1,42^{a}	1,43^{a}	1,41^{a}	1,45^{a}
Lipídeos (%)	0,88^{a}	1,37^{ac}	1,21^{abd}	1,90^{bca}

T1- 100% - de chocolate – PADRÃO, T2- 5% farinha (50g), T3- 7,5% farinha (75g), T4- 10% farinha (100g).pH, potencial hidrogênio. a, b, c, d-diferentes subscrito diferem entre os tratamentos ao nível de (<0,05%) aotestetukey.

Os valores de cinzas obtidos nos tratamentos estudados não diferiram estatística entre si. A legislação brasileira não estabelece valores como padrão de cinzas. Contudo teores baixos de cinzas podem estar associados à alimentação animal (DURR *et. al.* 2000). Para açúcares os únicos tratamentos que não diferiram entre si foram T1 e T4. Os resultados de pH variaram entre 4,50 e 4,69 estes valores estão de acordo com o ponto isoelétrico da coalhada para produção de iogurte, diminuição do pH do leite por fermentação láctea mediante a ação da cultura proto-simbiótica de *Lactobacillus delbruckii* subsp *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (BRASIL, 2000). Os valores médios e as análises estatísticas encontrados neste experimento demostraram que as analises físico-químicas dos tratamentos obtiveram pequenas variações entre as concentrações, demostrando como a composição do leite pode interferir no produto, contudo, as formulações testadas atendem as necessidades nutricionais estabelecidas para este produto. O iogurte foi submetido a testes microbiológicos para verificar se houve contaminação. Os resultados das análises microbiológicas do iogurte grego de chocolate enriquecido com farinha de amendoim encontram-se na Tab. 2, onde foram analisados coliformes a 45°C, 35°C, bolores e leveduras, *Salmonella* sp., *Staphylococcus coagulase* positiva.

Tabela 2 - Valores da avaliação microbiológica do Iogurte Grego sabor chocolate enriquecido com a Farinha de Amendoim.

ANÁLISES	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
Coliformes Totais 35°C NMP/g	< 1,0 x 10²	< 1,0 x 10²	< 1,0 x 10²	< 1,0 x 10²
Coliformes Termo tolerantes 45°C NMP/g	< 3	< 3	< 3	< 3
Staphylococcus coagulase Positiva (UFC/g)	>1 x 10²	>1 x 10²	>1 x 10²	>1 x 10²
Salmonella spp	aus	aus	aus	aus

Bolores e Leverduras	$1x10^2$ UFC/g	$1x10^2$ UFC/g	$1x10^2$ UFC/g	$1x10^2$ UFC/g

MP/ g: Número Mais Provável por g da amostra; UFC/ g: Unidades Formadoras de Colônia por g da amostra. Aus: Ausência. T1- PADRÃO, T2- 5% farinha de amendoim, T3- 7,5% farinha de amendoim e T4- 10% farinha de amendoim.

Os resultados microbiológicos obtidos neste trabalho atenderam à legislação (BRASIL, 2001). Pode-se observar que para coliformes a 35°C e coliformes a 45°C nenhuma formulação apresentou enumeração acima da permitida pela legislação brasileira que é de 100NMP/g para coliformes a 35°C e 10NMP/g para Coliformes termotolerantes, indicando com isto, que o preparo do produto seguiu as boas práticas de fabricação, atestando assim qualidade higiênico-sanitária do produto e eficiência na elaboração. Em todas as contagens de *Staphylococcus coagulase* positiva apresentaram resultados abaixo dos limites máximos estabelecidos na legislação brasileira para esses parâmetros, que são 10² UFC/g. O risco da presença desse micro-organismo deve-se a produção de enterotoxinas estafilocócicas, responsáveis por intoxicações alimentares, especialmente quando uma grande quantidade de toxinas é produzida ou quando o indivíduo consumidor é susceptível à doença. Para detecção de *Salmonella*s sp., todas as formulações foram ausentes para esse micro-organismo. Com relação aos grupos de bolores e leveduras o valor encontrado não ultrapassou ao permitido pela legislação brasileira para leites fermentados, que é de no máximo $2x10^2$UFC/g. Estes resultados mostram que as amostras analisadas estão em conformidade com os padrões estabelecidos pela ANVISA (BRASIL, 2001).
Na análise sensorial foram avaliados os atributos como: cor, aparência, sabor, doçura, aroma, consistência, impressão global e intenção de compra do produto iogurte grego sabor chocolate com diferentes concentrações de farinha de amendoim. As amostras foram codificadas com número aleatório para analises, servidas com um copo com água e bolacha de água e sal juntamente com uma ficha para a análise sensorial, distribuídas todos os tratamentos T1, T2, T3, e T4, a avaliação sensorial foi realizada com 100 provadores não treinados. Para tanto, foi utilizado uma ficha com escala hedônica de 9 pontos, com extremos 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo). Avaliando os resultados do teste de aceitabilidade não houve diferença estatística no requisito aparência entre os T1 (7,78) e T2 (7,14), contudo diferiram entre o T3 (6,56) e T4 (6,44), que não diferiram entre si. No requisito aroma e sabor não houve diferença entre os tratamentos. No requisito consistência o tratamento T1 (7,64) diferiu dos demais tratamentos (T2 7,08; T3 6,86 e T4 7,05), apresentando melhor desempenho. As características sensoriais como cor, sabor e textura estão entre os principais determinantes na aquisição consumo, bem como na aceitação e preferência dos produtos alimentícios por diferentes faixas etárias, além de contribuírem para o monitoramento da qualidade dos mesmos. A avaliação das características sensoriais de um alimento é um fator importante para se verificar sua aceitabilidade (CUNHA *et al*., 2009). Em relação à intenção de compra os resultados demostrados que cerca de 29% dos provadores “certamente compraria” o iogurte, cerca de 26% “provavelmente compraria” e 24% “ talvez comprasse / talvez não compraria “ e 21% “ provavelmente não compraria” o iogurte grego sabor chocolate enriquecido com farinha de amendoim. A atitude positiva da maioria dos provadores perante as amostras T1, T2, T3 e T4 do iogurte grego revela que as mesmas apresentaram potencial de compra satisfatório. O tratamento T1 obteve melhor resultado em todos os atributos mostrando que os provadores gostaram extremamente deste produto.

Conclusão

As análises físico-químicas e microbiológicas do produto se mostraram dentro dos padrões desejáveis e a análise sensorial mostrou uma aceitação positiva por parte dos provadores, por tanto, o iogurte grego sabor chocolate enriquecido com farinha de amendoim se mostra como uma opção viável para a produção e comercialização de um produto saudável e nutritivo, incrementando cada vez mais o leque de produtos lácteos ofertados.

Referências Bibliográficas
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.
BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados**, Resolução Nº 5, 13 de novembro de 2000.
CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: dietéticos**. Livraria Varela, São Paulo, p. 60-61; 259-262; 115-122; 127-129, 1996.
CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003. p. 36, 37 e 107.
CUNHA, C. S.; CASTRO, C.F.; PIRES, C. V.; PIRES, I. S. C.I; HALBOTH, N. V.; MIRANDA, L. S. Influência da textura e do sabor na aceitação de cremes de aveia por indivíduos de diferentes faixas etárias. **Alim. Nutr., Araraquara**, v.20, n.4, p. 573- 580, out./dez. 2009.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ**.** Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, 2008. p. 1020.
RAMOS, T. M., GAJO, A. A, PINTO, S. M., PINHEIRO, A. C. PERFIL DE TEXTURA DE LABNEH (IOGURTE GREGO). **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes**, Jul/Ago, nº 369, 64:8-12, 2009.
SAMPAIO, A. P. A. M., LACERDA, E. C. Q., PINTO JUNIOR, W. R., FERRÃO, S. P. B., FERNANDES, S. A.A.,DUTRA, V. S. Elaboração e caracterização físico-química de iogurte grego saborcappuccino. **Revista Higiene alimentar,** Mar/Abr,v.25, p.194-195, 2011.
TAMIME, A.Y.; DEETH, H.C. Yogurt: techonology and biochemestry. *Journal of Food Protection*, v. 43, n. 12, p. 939-977, 1980.
VARNAN, A. H.; SUTHERLAND, J. P. Leche yprodutos lácteos: t**ecnología, química ymicrobiologia.** Zaragoza: Acribia, 1994. 476p.

Autor(a) a ser contatado: (Priscilla Diniz Lima da Silva Bernardino), (UFPB- Campus III, Bananeiras), (CCHSA - Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. Bananeiras - PB - Brasil) e (diniz.priscilla@gmail.com).

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PICOLÉ DE FRUTA ENRIQUECIDO COM HORTALIÇA

MANUFACTURING AND QUALITY EVALUATION OF FRUIT POPSICLE ENRICHED WITH VEGETABLES

Marcelo Lima dos Santos[1], Aline Karla Barbosa da Silva[1], João Firmino Souza do Nascimento[1],Cândido José Ferreira Neto[2], Helenice Duarte de Holanda [3]

[1] Aluno de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

[2] Engenheiro de Qualidade do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

[3] Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba.

Resumo

Hortaliças na formulação de gelados comestíveis é uma alternativa na busca da melhoria da qualidade nutricional do produto, por isso, este trabalho objetivou utilizar as hortaliças, abóbora e beterraba na produção de picolés de frutas. Foram compostas seis formulações com concentrações das frutas maracujá e uva de 20, 24 e 28 % e das hortaliças abóbora e beterraba com 12, 16 e 20 %. Os Resultados das Análises microbiológicas para coliformes a 45º C, Bolores e Leveduras, Staphylococcus aureus e Salmonella para todas as amostras foram negativos. Os resultados físico-quimicos nos picolés produzidos com as caldas à base de água e à base de leite apresentaram 75,8 % e 69,3 % de umidade, 0,18 % e 0,75 % de cinzas, 24,7º e 25,7º de Brix e 3,4 e 3,8 de pH, respectivamente e 1,75 % de proteína, 8,0 % de gordura somente para o picolé a base de leite. O produto final apresentou coloração atraente e semelhante às frutas, revelando as potencialidades da utilização das hortaliças na produção de gelados comestíveis.

Palavras chave: Hortaliças. Gelados comestíveis. Qualidade.

Introdução

De acordo com a resolução RDC nº 266 da Agência de Vigilância Sanitária, sorvete ou gelado comestível é definido como um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidos ao congelamento, em condição tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, transporte e entrega para consumo (BRASIL, 2005) Sorvete é um alimento gelado comestível proveniente de um congelamento rápido de uma mistura de produtos selecionados, homogêneos, pasteurizados, que apresente capacidade para ser consumido em temperatura adequada sob a forma pastosa, ou levemente rígida, como em picolés de a base de água, de forma que a pequena rigidez conferida não retire o prazer do consumo (GIORDANI, 2006). Os gelados são alimentos que contém em sua composição ingredientes de considerável valor nutricional, obtidos a partir de uma emulsão de gordura e proteínas com ou sem adição de outras substâncias (BRASIL, 2005). A emulsão conhecida como calda base, para obtenção de picolés apresenta duas formulações: uma a base de leite, composta de produtos lácteos, água, gordura, açúcares, estabilizantes, e a outra a base de água, não contendo produtos lácteos. Os gelados de frutas devem conter no mínimo 20% de frutas em sua composição, e o seu sabor reforçado com essências ou aromas naturais (TIMM, 1989). Assim como as frutas as hortaliças também são ricas em vitaminas e sais minerais. A abóbora é rica em ferro, cálcio, fósforo, potássio, magnésio, zinco, fibra, riboflavina e vitaminas A, C, E e complexo B, já a beterraba contém potássio, carboidratos, fósforo, magnésio, sódio, cálcio, ferro, vitamina A, vitamina C, vitamina B3, ácido fólico e biotina. Ambas auxiliam no bom funcionamento da visão, são importantes para o sistema imunológico e possuem ação antioxidante (TIVELLI, 2011). Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo compor formulações utilizando pastas de abóbora e de beterraba, para enriquecer picolés elaborados com frutas que apresentasem coloração semelhante as hortaliças.

Material e Métodos

As frutas (maracujá e uva) e as hortaliças (abóbora e beterraba) foram adquiridas em supermercados da cidade de João Pessoa e encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) do Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) para o processamento. Tanto as frutas como as hortaliças foram higienizadas em solução de hipoclorito de sódio à 50 ppm por 10 minutos e em seguida se obtido as polpas e as pastas. Para a uva foi realizado um branqueamento antes do despolpamento para inativar enzimas, liberar carotenóides e eliminar microrganismos na superfície, para o maracujá o branqueamento se deu após o seu despolpamento. As pastas das hortaiças

foram obtidas após serem descascadas, fatiadas e cozidas com adição de 10% de água do seu peso por cerca de 10 minutos, em seguida foram trituradas em liquidificador doméstico até se obter a consistência de pasta. As polpas e as pastas foram condicionadas em embalagens de vidro e armazenadas sob refrigeração até sua utilização. A elaboração dos picolés se deu a partir de dois tipos de caldas base, uma a base de água e outra a base de leite. A calda a base de água foi obtida através da mistura de água, açúcares (Glucose e Sacarose), e estabilizantes (goma guar e carragena), para a calda a base de leite foram acrescidos aos ingredientes da calda à base de água, o leite em pó e a gordura vegetal. Depois de formuladas, as caldas foram pasteurizadas a 75 ºC por 15 segundo, homogeneizadas, resfriadas até 5 ºC e maturadas por 12 horas para serem saborizadas com as polpas e pastas, enformadas, congeladas. Os picolés foram elaborados a partir de seis formulações: F1, F2 e F3, contendo calda a base de água (60%), polpa de uva (28 %, 24 % e 20 %) e pasta de beterraba (12 %, 16 % e 20 %), respectivamente e F4, F5 e F6, compostas por calda a base de leite (60 %), polpa de maracujá (28 %, 24 % e 20 %) e pasta de abóbora (12 %, 16 % e 20 %), respectivamente. Os ingredientes das formulações (caldas, polpas e pastas) foram submetidos em triplicata as análises físico-químicas de umidade, cinzas, Brix, pH, acidez total titulável, Proteína (método de kjeldahl) de acordo com o Instituto Adolf Lutz (2005) e lipídios seguindo determinações de Bligh &. Dyer (1959). Para as análises microbiologicas se determinou coliformes a 45º C, bolores e leveduras, Salmonella e Staphylococcus aureus seguindo a metodologia recomendada pelo Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA & SILVEIRA, 1997).

Resultados e Discussão

As análises microbiologicas para coliformes a 45º C e Bolores e Leveduras, realizadas nas polpas de frutas, e pastas das hortaliças apresentaram resultado negativo, isto se deve ao fato da aplicação do tratamento térmico juntamente com a emprego das Boas Práticas de Fabricação durante o processo de manipulação para obtenção das polpas e das pastas, estando por tanto, os resultados de acordo com os padrões vigentes estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA) segundo a Instrução Normativa nº 01, 07 de janeiro de 2000. Para as caldas tanto a base de água como a base de leite também se obteve resultado negativo, e por não existir uma legislação que regulamente a presença de tais microrganismos no preparo de gelados comestíveis, não podemos fazer qualquer processo de comparação. No entanto, a realização destas análises teve por objetivo avaliar a eficácia da pasteurização e a garantia das condições higiênico-sanitárias para a elaboração das mesmas, bem como garantir a qualidade microbiológica do produto final (picolé). Resultado negativo também foi obtido para as seis formulações compostas para os picolés elaborados, quanto a presença de coliformes a 45º C e Salmonella, e apenas para as formulações F4, F5 e F6, elaboradas com calda a base de leite também se determinou Staphyfilococcus aureus coagulase positiva, estando portanto, todos os resultados dentro dos padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de acordo com a RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Isto demonstra a seriedade com que foram executadas todas as etapas do processo para obtenção dos picolés, garantindo a seguridade do produto quanto as suas condições microbiológicas e higiênico-sanitárias. Quanto aos resultados físico-químicos obtidos para as polpas de frutas, para as pastas das hortaliçase e para os picolés elaborados, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos das polpas de frutas e pastas de hortaliças.

AMOSTRA	pH	*VR mín.	Brix (º)	*VR mín. (º)

Polpa Uva	3,06	2,9	12,8	14,0
Polpa Maracujá	3,08	2,7	12,0	11,0
Pasta Abóbora	6,22	-	6,80	-
Pasta Beterraba	6,68	-	6,80	-

*VR = valor de referência - Instrução normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000 (MAPA, 2000).

Analisando a Tabela 1, verifica-se que o valor encontrado para o teor de Sólidos Solúveis das frutas uva e maracujá foi de 12,8º e 12º Brix, respectivamente. O Brix para polpa de maracujá foi superior ao mínimo (11º Brix) exigido pela legislação de acordo com a Instrução normativa nº 01, de 07/01/2000, enquanto para a polpa de uva o valor encontrado (12º Brix) foi inferior ao mínimo (14º Brix) estabelecido pela legislação, isto se deve provavelmente ao grau de maturação não uniforme da uva. Com relação às pastas das hortaliças (abóbora e beterraba), ambas apresentaram o mesmo teor de sólidos solúveis (6,80º Brix), valor semelhante (6,6º Brix) foi reportado por RUSSO (2010) em estudos com abóbora minimamente processada. Enquanto VITTI et al [38] e Kluge et al [39] em estudos com beterraba *in natura*, reportaram valores em torno de 4,5º Brix, inferior ao encontro neste trabalho. Esta diferença possivelmente está relacionada não somente com as condições climáticas, variedades, etc., como também ao cozimento ao qual a pasta foi submetida, fato que pode ter contribuido para a concentração dos seus sólidos.

Tabela 2: Composição físico-química dos picolés elaborados.

Formulação	Umidade (%)	Cinza (%)	pH	Brix (º)	Proteína (%)	Gordura (%)
F1	75,83±1,29	0,16±0,11	3,36	25,2	-	-
F2	76,07±0,15	0,08±0,03	3,37	24,6	-	-
F3	75,60±0,36	0,31±0,24	3,45	24,4	-	-
F4	68,17±1,04	0,80±0,00	3,70	26,4	1,77±0,01	8,50±3,53
F5	69,70±2,12	0,77±0,06	3,78	25,6	1,78±0,03	8,30±3,29
F6	69,97±0,06	0,67±0,06	3,88	25,2	1,69±0,01	7,23±1,31

Os resultados encontrados para as seis formulações compostas para a elaboração dos picolés, utilizando as caldas a base de água e a base de leite e apresentados na Tabela 2, indicam que as formulações compostas com calda a base de água (F1, F2 e F3) apresentaram maior conteúdo de umidade, menor valor de pH, menor teor de cinza e menor teor de sólidos solúveis quando comparada com as formulações (F4, F5 e F6) que foram elaboradas com a calda a base de leite. Estas diferenças estão associadas a compossição dos picolés, o elaborado com a base de água contém basicamente água, açúcar, pasta e polpa, pobre em alguns nutrientes presentes no leite, como proteína, lipídios e minerais, açúcar e cinzas, favorecendo os produtos elaborados com a calda a base de leite (F4, F5 e F6) e são responsáveis pela redução da umidade e, pelo aumento do teor do pH, cinza e sólidos solúveis. A presença da proteína no leite e consequetemente nas formulações a

base de leite, proporciona ao produto final (picolé) um valor nutricional diferenciado além de lhe agregar valor.

Conclusão

Os percentuais de polpas de frutas e pastas de hortaliças utilizadas para as elaborações dos picolés mostraram coloração mais intensa quando comparado com os picolés elaborados sem as pastas. Os resultados microbiológicos negativos obtidos para as polpas de frutas, as pastas de hortaliças, as caldas base e o produto final (picolé) mostram que o tratamento térmico e as boas práticas de fabricação foram aplicados com eficácia. A adição das pastas de hortaliças contribuiu para o aumento nutricional dos picolés por serem fontes de vitaminas e sais minerais, além de contribuir para diversificação do produto (picolé), como uma alternativa de agregação de valor.

Referências Bibliográficas

BLIGH,E.G. and DYER,W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. Can.J.Biochem.Physiol. 37:911- 917, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, 23 set. 2005. Seção 1.

GIORDANI, Roberto. **Sorvete:** Alimento e Prazer. Porto Alegre: Imagens da Terra Editora, 2006. 184p.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 2005

KLUGE, R. A. et al. Avaliação de diferentes tipos de descascamento em beterraba minimamente processada. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 7, núm. 1, julio, 2005, pp. 48-55, Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C. México.

MINISTÉRIO DO ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa nº01, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade de polpa de fruta.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A; SILVEIRA, N. F. A. **MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS**. Livraria Varela, São Paulo, 1997.

TIMM, F. **Fabricacion de helados.** Zaragoza: Acribia, 1989. 304p.

TIVELLI, S. W. et al. Boletim Técnico IAC 210 - INSTITUDO AGRONÔMICO CAMPINAS, 2011.

VITTI, M.C.D. et al. Comportamento de beterrabas minimamente processadas em diferentes espessuras de corte. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 4, p. 623-626, outubro-dezembro 2003.

Autor a ser contactado: Helenice Duarte de Holanda, Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Av. João Câncio da Silva, 97 – Manaíra – João Pessoa/PB, **heleholanda@.com.br**

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PIZZAS A PARTIR DA SUBSTITUIÇÃO DE PARTE DA FARINHA DE TRIGO POR MANDIOCA COZIDA.

Ana Caroline Pereira da Silva [1] Lívia Marins de Miranda, Glória Sherley do Vale Neves, Consuelo L. Sousa[2], Elisa Cristina Andrade Neves[2]

[1] Graduandos do curso de Engenharia de Alimento- UFPA
[2] Professor(a) Universidade Federal do Para- Faculdade de Engenharia de Alimentos

Resumo
Os objetivos foram elaborar e caracterizar pizzas com substituição de parte da farinha de trigo por mandioca cozida. Elaboraram-se 4 formulações de pizza, sem e com substituição de 15, 25 e 30% de farinha de trigo por mandioca. As raízes de mandioca foram higienizadas, submetidas à cocção a 100°C/25 min. e amassadas. Os ingredientes foram misturados por 20 min. A massa após descanso por 30 min., foi aberta, submetida pré-cocção a 200°C/10 min, adicionada de molho de tomate, queijo mussarela e orégano e a cocção 10 minutos. Os produtos foram caracterizados através de análises físico-químicas, sensorial e intenção de compra. A pizza P25 obteve a maior aceitação com 96%. A que obteve maior teor de umidade foi à P30 com 38,2% em relação padrão (35,3%). A substituição de parte de farinha de trigo por mandioca cozida nas pizzas elaboradas contribuiu positivamente para uma maior agregação de valor a mandioca.
Palavras-chave: pizza, farinha de trigo, mandioca cozida.

Introdução

A cultura da mandioca (*Manihot utilíssima*), extensamente disseminada e conhecida mundialmente, apresentou e apresenta um importante papel econômico e social, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil. Todas as partes da planta podem ser aproveitadas: as raízes são uma fonte rica em amido, que do seu processamento são obtidos inúmeros produtos, e a parte aérea pode ser usada para a alimentação animal (FAGUNDES, 2009).

A mandioca constitui uma das mais importantes fontes de alimento para as populações de baixa renda do mundo tropical, pois é uma cultura basicamente produtora de carboidratos, que são armazenados nas raízes, aos quais representam o principal valor econômico da planta e, em vários países é tida como um alimento predominante na dieta diária (CUENCA e MANDARINO, 2006).

A mandioca é cultivada nas mais diversas regiões do Brasil e sua produção tem sido dirigida tanto para consumo direto como para indústria de transformação, onde é utilizada na elaboração da fécula, farinha de mesa, raspas e polvilhos (MORO, 2009), utilizados na elaboração de diversos alimentos, sendo uma das possibilidades a produção de pizzas, que é um alimento que é normalmente consumido pelas pessoas devido ao sabor, facilidade de preparo e até mesmo de ser encontrado semi-pronto ou pronto (FROZZA *et al*, 2002).

Há uma boa diversificação de sabores de pizzas disponíveis no mercado, capaz de atender até os padrões mais exigentes e sofisticados. A pizza pré-assada é ideal para se preparar em casa, com a vantagem de que o consumidor escolhe o recheio de sua preferência e pode criar sabores diversificados. A massa básica é preparada com farinha, açúcar, sal, água e leveduras e os recheios são elaborados com os mais variados sabores e temperos que podem conferir alto valor nutricional (PINHO, MACHADO, FURLONG, 2001).

Segundo maior mercado consumidor de pizza do mundo, só superado pelos Estados Unidos, o Brasil possui, aproximadamente, 25 mil pizzarias, que geram cerca de 127 mil empregos diretos, indiretos e terceirizados e apresentam movimento superior a R$ 20 bilhões/ano (PIZZA,2014). Portanto, o objetivo do trabalho consiste na elaboração de novos produtos a partir da mandioca, com valor comercial maior, com o intuito de proporcionar o aumento da geração de empregos e renda da região, melhoramento do processamento da matéria-prima para que a cultura não fique restrita somente à subsistência dos produtores,

como também à elaboração de novos produtos como a pizza com substituição de parte da farinha de trigo por mandioca cozida.

Material e Métodos

Para a elaboração das pizzas foram utilizadas raízes de mandioca de uma espécie mansa adquiridas, farinha de trigo, fermento biológico, açúcar, sal, óleo, água, molho de tomate pronto, orégano e queijo mussarela.

Foram realizados vários ensaios preliminares para a determinação das concentrações de mandioca cozida a serem utilizadas na elaboração das pizzas, e quatro formulações foram escolhidas, sendo uma Padrão, com 0% de adição de mandioca cozida, e as demais com substituição de parte da farinha de trigo por mandioca cozida, com as seguintes concentrações: 15%, 25% e 30%, obtendo-se os produtos P0, P15, P25 e P30, respectivamente, como mostra a Tabela 1.

As raízes de mandioca foram devidamente higienizadas em água a 100 ppm de cloro, em seguida foram cortadas e submetidas a cocção a 100°C por 25 minutos, onde utilizou-se a relação 1L de água para 1 kg de mandioca. Depois de cozida a mandioca foi amassada manualmente para que fosse utilizada no processamento das pizzas.

Para a elaboração das pizzas, todos os ingredientes foram pesados em balança semi-analitica e posteriormente foram transferidos para uma masseira lenta na seguinte ordem: farinha de trigo, mandioca cozida (utilizada nas substituições), açúcar, óleo, fermento biológico, água e sal. Os mesmos foram agitados e misturados por 20 minutos, até que a massa se tornasse homogênea e atingisse a consistência adequada.

Tabela 1. Formulações das pizzas com substituição de parte da farinha de trigo por mandioca cozida.

INGREDIENTES	P0	P15	P25	P30
Farinha de trigo (g)	500	425	375	350
Mandioca cozida (g)	-	75	125	150
Fermento biológico (g)	10	10	10	10
Óleo (mL)	120	120	120	120
Água (mL)	200	180	150	120
Sal (g)	7	7	7	7
Açúcar (g)	4	4	4	4

Após ser retirada da masseira, a massa permaneceu em descanso por 30 minutos e em seguida a mesma foi aberta com o auxílio de um rolo e transferida para formas retangulares. A massa foi submetida a pré-cocção em forno elétrico a 200°C por 10 minutos, posteriormente foi realizada a adição de cobertura constituída por molho de tomate, queijo mussarela e orégano e conduzida a cocção novamente por mais 10 minutos.

Caracterização sensorial e físico-química dos produtos

Foi realizado o teste afetivo de aceitação e intenção de compra para as pizzas, para verificar quais formulações resultariam em produtos mais aceitos, do qual participaram 30 julgadores, não-treinados, homens e mulheres, de idade entre 18 anos e 40 anos, que demonstraram interesse e disponibilidade em julgar, sendo as amostras apresentadas e codificadas com três dígitos, de maneira aleatória. Foi solicitada aos provadores a atribuição de nota de 1 a 9 através da escala hedônica para a aceitação, variando do aceitei muitíssimo (9) ao não aceitei muitíssimo (1) e de nota de 1 a 5 para intenção de compra, variando do certamente não compraria (1) ao certamente compraria (5) (DUTCOSKY, 2007).

Os resultados da análise de aceitação foram avaliados pela análise de variância (ANOVA) através da utilização do software Excel (2007), e quando apresentaram diferença significativa entre si aplicou-se o Teste de Tukey (teste de médias).
As análises físico-químicas foram realizadas para as amostras de pizzas através da determinação de umidade, lipídeos, cinzas, proteínas, carboidratos e valor energético, todas calculadas em triplicata, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e discussão

Análise sensorial das pizzas

As pizzas elaboradas com substituição de parte da farinha de trigo por mandioca cozida obtiveram Aceitações maiores que 70%, conforme mostra a Figura 1. Segundo Dutcosky (2007), este é o percentual mínimo para que um produto seja considerado aceito em termo de suas propriedades sensoriais. Portanto, todas as pizzas se enquadraram, mas observou-se que a amostra de P25 obteve a maior aceitação com 96% em relação à pizza padrão (P0) e as demais formulações.
A substituição de parte de farinha de trigo por mandioca cozida nas pizzas elaboradas contribuiu positivamente para uma maior agregação de valor a mandioca, possibilitando assim a utilização da mesma como matéria prima neste segmento da indústria de panificação.

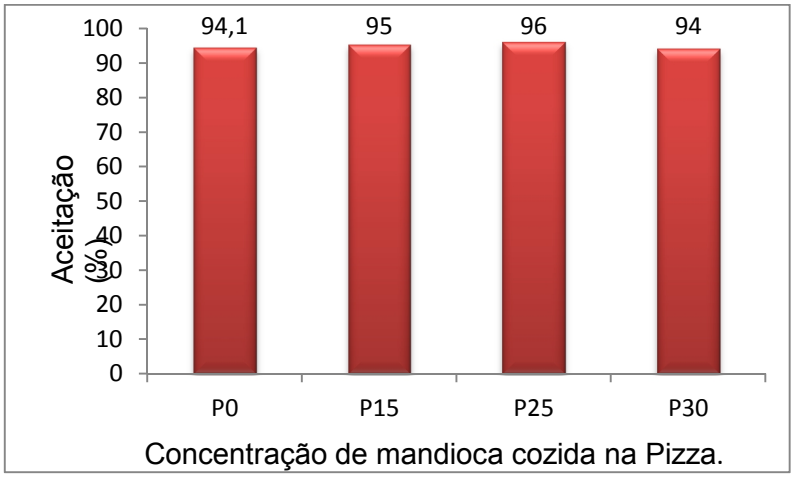


Figura 1. Aceitação (%) das pizzas em função das concentrações de mandioca cozida em substituição a farinha de trigo.

Verificou-se na análise dos dados da ANOVA para as pizzas com relação às amostras que não houve diferenças significativas em nível de 5%, pois o F calculado (1, 4851) apresentou-se menor que o F tabelado (2,709402), portanto, não foi necessário realizar o teste de Tukey.
Os resultados do teste de intenção de compra estão expressos na Figura 2, comprovando que as pizzas elaboradas obtiveram índices maiores que 90%. As amostras que apresentaram maior percentual de intenção de compra foram a Padrão (P0) e a P25, com 96%, seguidas das amostras P15 e P30 com 95% e 94%, respectivamente. Estes altos percentuais mostraram que a substituição da farinha de trigo por mandioca cozida na formulação de pizzas não interferiram na intenção de compra deste produto por parte dos provadores. Sendo assim, a amostra com substituição de parte da farinha de trigo por mandioca cozida P25 foi a que obteve um desempenho melhor se comparada com a

amostra padrão, pois além de contribuir para a agregação de valor da mandioca é viável tecnologicamente.

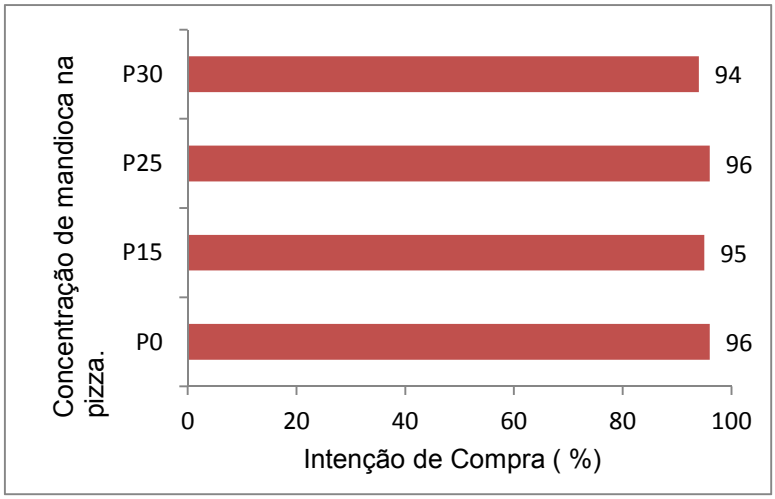


Figura 2. Percentual de intenção de compra para as pizzas.

Analises Físico-Químicas

Pode-se observar através dos resultados da caracterização físico-química (Tabela 3), que a amostra que obteve maior teor de umidade foi a pizza (P30) com 39,2% em relação a amostra padrão que obteve 35,3%. Este aumento na umidade das amostras com mandioca cozida na formulação se deve principalmente ao teor de 75% de umidade na composição da mandioca. Quanto ás determinações de cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor energético se mantiveram próximos aos valores da amostra padrão, comprovando assim que a adição de mandioca cozida na formulação das pizzas não interferiu nas características físico-químicas do produto elaborado, mas em contrapartida agregou valor ao produto.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas das pizzas.

Determinações	P0	P15	P25	P30
Umidade (%)	35,3 ± 0, 179	36,5±0, 305	38,9±0,425	39,2±0,186
Cinzas (%)	2,3 ± 0, 046	2,6 ±0, 055	2,7±0,02	2,4±0,06
Lipídeos (%)	19,6±0, 2603	16,4±0, 707	18,7±0,004	19,4±0,108
Proteínas	12,7±0, 031	13,0±0, 002	12,9,0±0,01	12,6±0,03
Carboidratos	30,1±0,00	31,5±0,00	26,8±0,00	26,4±0,00
Valor Energético (kcal/100g)	347,6	325,6	327,1	330,6

.

Conclusão

As amostras P25 e P15 apresentaram percentuais de aceitação de 96% e 95%,respectivamente, índices maiores que a amostra padrão que apresentou o mesmo percentual que a amostra com 30% de mandioca cozida, de 94% de aceitação.

As intenções de compra apresentaram valores maiores que 90 %, comprovando que este produto é viável tecnologicamente e que a adição de mandioca na sua formulação propicia a mesma uma melhor utilização e agregação de valor.

Foi comprovado que a adição de mandioca aos produtos panificados como a pizza propicia a mandioca uma maior agregação de valor, pois possibilita a sua utilização como matéria-

prima neste ramo da indústria, além de conferir aos produtos uma melhor consistência e textura, constatando assim que sua utilização é viável tecnologicamente.

Referências bibliográficas

ABIP, **Associação Brasileira da Indústria de Panificação.** Panificadoras se transformam em centros de convivência, gastronomia e serviços. Disponível em: www.padariamoderna.com.br. Acesso em : 25/07/2014 ás 18:00 h.

CUENCA, M. A. G., MANDARINO, D.C. **Aspectos agro econômicos da cultura da mandioca: características e evolução da cultura no estado de Sergipe entre 1990 e 2004**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aracaju, SE 2006 ISSN 1678-1953 Dezembro, 2006.

EMBRAPA**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Cultura de Mandioca na Amazônia. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mandioca.php > Acesso em: 26/01/2014.

EMBRAPA - Situação atual da mandioca na Amazônia. In: **SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO,** 1986, Brasília. Anais. Brasília, 1986.

FAGUNDES, L.K. Desenvolvimento, crescimento e produtividade da mandioca em função de datas de plantio. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil 2009.

FROZZA, J. ; PENTEADO, T. P. S.; CAVASSIN, T. A.; BORGES, J. N.; Pizza enriquecida com fibras para pessoas com diverticulose. **Visão Acadêmica**, Curitiba - PR, v. 3, n. 2, p.87-94, Jul.-Dez./2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estatística da Produção Agrícola.** Março de 2013.

MORO, A. L. **Obtenção de massa de mandioca com adição de maltodextrina de amido de milho waxy.** Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2009.

PINHO, B.H.S.; MACHADO, M.I.F.; FURLONG, E.B. Propriedades físico-químicas das massas de pizza semiprontas e sua relação com o desenvolvimento de bolores e leveduras, **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.60, n.1, p.35-41.

PIZZA MÍDIA. **O consumo de Pizzas**. Disponível em: WWW.pizzamidia.com.br/mercado.html> Acesso em: 26 de Janeiro de 2014.

Autor a ser contatado: Elisa Cristina Andrade Neves, Profa. da Faculdade de Engenharia de Alimentos – UFPA/Belém-PA – e-mail: eneves@ufpa.br

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PREPARAÇÕES OBTIDAS A PARTIR DE PARTES NÃO CONVENCIONAIS DE VEGETAIS E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF PREPARATIONS OBTAINED FROM UNCONVENTIONAL PARTS OF VEGETABLES AND REDUCTION OF THE WASTAGE

Francisca Nayara Dantas DUARTE[1], Fernanda Rodrigues Leite ROLIM[2], *Silvana* Gonçalves Brito de *ARRUDA*[3], Carlos Eduardo Vasconcelos de OLIVEIRA[4], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[5]

[1]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição – UFPB/CCS,
[2]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos – UFPB/CT,

[3]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFPE/CAV,
[4]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – Faculdade Internacional da Paraíba/FPB,
[5]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
Neste estudo objetivou-se avaliar a composição nutricional de partes convencionais e não convencionais de vegetais, e de preparações obtidas a partir destas últimas, bem como avaliar a aceitação sensorial destas preparações. Para tanto, foram selecionados 03 amostras devegetais, sendo determinada a composição centesimal da casca e da polpa. Foram processados 03 tipos de preparações culinárias a partir das partes não convencionais desses vegetais: bolo de casca de abóbora, brigadeiro da casca de banana e suco da casca de manga, as quais foram submetidas às análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Verificou-se que a maioria das cascas analisadas apresentam quantidades de nutrientes maiores que as suas respectivas partes convencionais. Além disso, todas as preparações foram bem aceitas sensorialmente. Nesse contexto, o aproveitamento integral dos alimentos pode ser uma alternativa viável, reduzindo custos e atuando na diminuição do desperdício de alimentos.
Palavras-chave: desperdício, vegetais, aproveitamento integral dos alimentos.

Introdução

A ausência de conhecimento sobre recursos alimentares disponíveis leva a um desperdício de diversas fontes alimentares que serviriam de base para amenizar problemas como o da fome e de carências nutricionais. Segundo Gondim et al. (2005) a fome e o desperdício de alimentos são dois dos maiores problemas que o Brasil enfrenta, constituindo-se em um dos paradoxos de nosso país. Produzimos 140 milhões de toneladas de alimentos por ano, somos um dos maiores exportadores de produtos agrícolas do mundo e, ao mesmo tempo, temos milhões de excluídos, sem acesso ao alimento em quantidade e/ou qualidade.

Nas últimas décadas, a população mundial vem aumentando de maneira acentuada, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis, para que essa população possa manter um nível de alimentação com alto valor nutritivo (PEREIRA et al., 2003). Por meio do aproveitamento integral dos alimentos é possível combater essa situação, pois o mesmo utiliza cascas, talos, folhas, polpa e sementes dos alimentos, e é indicado para toda população. Com isso, reduz-se o desperdício, os gastos com a alimentação, melhora-se a qualidade nutricional da preparação e sua diversificação (NUNES, 2009).

As informações sobre a composição de vegetais cultivados em solos brasileiros são escassas e mais ainda de partes não convencionais dos alimentos, como cascas, talos e folhas. O desconhecimento dos valores nutricionais dessas partes induz ao mau aproveitamento, ocasionando o desperdício de toneladas de recursos alimentares (MONTEIRO, 2009). A literatura ainda é escassa de informações sobre o valor nutricional de partes não convencionais dos alimentos, logo, o presente estudo servirá de base para tomar medidas que levem a conscientização das pessoas da importância da utilização destes subprodutos, visto que estas porções de alimentos são desprezadas por falta de conhecimento do seu valor nutricional e dos seus benefícios para uma dieta saudável. Diante disso, no presente estudo objetivou-se avaliar a composição nutricional de partes convencionais e não convencionais de vegetais, e de preparações obtidas a partir destas últimas, bem como a aceitação sensorial destas preparações, com vistas na promoção da conscientização para redução do desperdício de alimentos e incentivo para a prática do aproveitamento integral dos alimentos.

Materiais e Métodos

Tratou-se de uma pesquisa de laboratório com intuito de determinar a composição centesimal de cascas de vegetais e preparações bem aceitas sensorialmente obtidas a partir destas, como forma de utilização na alimentação humana. Foram selecionadas 03 amostras de vegetais frequentemente consumidos pela população: abóbora - *Cucurbita*

moschata; banana - *Musa* spp. e manga - *Mangífera índica* L. cv. *Tommy Atkins.* Os vegetais foram adquiridos na Empresa Paraibana de Abastecimentos e Serviços Agrícolas – EMPASA, localizada na cidade de João Pessoa/PB, os quais foram transportados em caixas isotérmicas para o Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal da Paraíba. Foram processados 03 tipos de preparações culinárias a partir das partes não convencionais dos vegetais, obedecendo as Boas Práticas de Fabricação, sendo estas: bolo de casca de abóbora, brigadeiro da casca de banana e suco da casca de manga.

As amostras passaram por análises da composição nutricional, análise microbiológica e análise sensorial. As análises físico-químicas e microbiológicas foram feitas em triplicata nas partes convencionais, não convencionais de vegetais e nas preparações culinárias. Apenas as preparações culinárias obtidas a partir das partes não convencionais dos vegetais foram submetidas às análises de aceitação sensorial. As amostras de vegetais, incluindo suas partes convencionais e não convencionais e preparações culinarias obtidas a partir destas últimas foram submetidas às análises de composição nutricional de acordo com a metodologia para composição centesimal descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar feita por titulação (método IAL, 310 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV); os glicídios totais em glicose, glicídios redutores em glicose e glicídios não redutores em sacarose pelos métodos IAL, 038/IV, 039/IV e 040 IV, respectivamente, e a fibra bruta foi quantificada pelo método gravimétrico (IAL, 044/IV). O valor calórico dos produtos foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

As análises microbiológicas constaram da avaliação da qualidade microbiológica, estabelecida pela determinação do Número Mais Provável (NMP), seguindo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2003) e de acordo com Vanderzant e Spplittstoesser (1992). No que diz respeito às análises sensoriais, estas foram baseadas em testes de aceitabilidade segundo Faria e Yotsuyanagi (2002). Para tanto, um painel com 50 provadores não treinados avaliaram a aparência, cor, aroma, sabor, textura/consistência e aceitação global, atribuindo valores às variáveis sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Paralelamente, também foi avaliada a intenção de compra. Para tanto, foi empregada a escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste de média de t-Student (comparação das polpas com as cascas) e Tukey (comparação entre as preparações na análise sensorial) ao nível de 5% de significância ($p<0,05$). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa – Statistics Analys Systems, versão 8.12 (SAS Institute, Inc., Cary, NC.) (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostraram que a casca de abóbora apresentou maiores teores de cinzas (0,99%), proteínas (2,78%), carboidratos totais (4,33%), glicose (1,67%), sacarose (2,66%), fibras totais (4,88%) e calorias (30,81 kcal/100 g), quando comparada a polpa de abóbora. Com relação à banana, verificou-se maiores valores para casca no que diz respeito à umidade (87,07%), cinzas (1,62%), sacarose (5,67%) e pH (7,26), quando comparada a polpa da fruta. Constatou-se que os teores de carboidratos totais (16,12%), glicose (4,45%), pH (5,18), fibras totais (15,20%) e calorias (72,22 kcal/100 g) foram maiores na casca da manga ao ser comparada a sua polpa. Com relação à porção de fibras, verificou-se que as cascas dos vegetais analisados, apresentaram quantidades superiores, comparando-se com as suas respectivas polpas. Apresentando 4,88% para a casca de abóbora, 2,17% para a casca de banana e 15,20% para a casca de manga.

Na Tabela 1 podem-se observar os resultados das análises físico-químicas realizadas com preparações obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com preparações obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais.

Variável (%)	Preparações		
	Bolo de casca de abóbora	**Brigadeiro de casca de banana**	**Suco de casca de manga**
Umidade	23,14 ±0,15	26,8 ±0,25	85,43 ±0,16
Cinzas	0,93 ±0,00	1,53 ±0,06	0,02 ±0,00
Proteínas	4,73 ±0,01	7,02 ±0,29	0,08 ±0,00
Lipídios	14,25 ±0,68	9,33 ±0,28	0,56 ±0,02
CT*	37,62 ±2,03	45,06 ±1,37	13,91 ±0,18
Glicose	1,68 ±0,00	5,04 ±0,00	1,72 ±0,00
Sacarose	35,94 ±2,03	40,02 ±1,37	12,19 ±0,18
Acidez	1,93 ±0,01	2,76 ±0,05	1,94 ±0,00
pH	8,23 ±0,00	7,80 ±0,00	5,81 ±0,00
Fibras Totais	1,90 ±0,00	0,40 ±0,00	1,50 ±0,00
Calorias (kcal/100 g)	297,64 ±2,06	292,30 ±9,10	61,02 ±0,54

* CT = Carboidratos totais

Para a maioria das variáveis avaliadas em cada preparação, observou-se a manutenção ou o aumento das propriedades nutricionais determinadas nas partes não convencionais dos vegetais utilizados no processamento, o que pode estar relacionado aos demais ingredientes utilizados, contribuindo assim para a agregação de valor nutricional nos produtos.

Constatou-se que o teor de umidade foi maior no suco de casca de manga (85,43%), seguido do brigadeiro de casca de banana (26,8%) e por último, o bolo de casca de abóbora, com o menor teor de umidade (23,14%). Para o teor de cinzas, o brigadeiro de casca de banana apresentou a maior porção (1,53%). Tendo em vista a riqueza da casca de banana, no que diz respeito aos minerais, o que pode ser comprovada em estudo realizado por Gondim (2005), pode-se dizer que a preparação pode ser vista como uma boa fonte de minerais.

A quantidade de proteínas foi maior no brigadeiro de casca de banana (7,02%) e menor no suco de casca de manga (0,08%). Os lipídios apresentaram-se em maior quantidade no bolo de casca de abóbora (14,25%), possivelmente em virtude da presença do óleo vegetal utilizado na preparação como ingrediente, o que pode ter contribuído para o maior teor calórico oferecido em 100 g desta preparação (297,64 kcal); já o menor teor de lipídeos foi encontrado no suco de casca de manga (0,56%). Com relação aos carboidratos totais (CT), observa-se que a maior fração encontra-se no brigadeiro de casca de banana (45,06%), seguido do bolo de casca de abóbora (37,62%) e do suco de casca de manga (13,91%). A quantidade de carboidratos no brigadeiro é devido à concentração de açúcares provenientes dos ingredientes utilizados e da própria casca e esteve relacionado às concentrações de glicose (5,04%) e sacarose (40,02%) também encontradas nesta amostra. Silva e Ramos (2009) encontraramem um doce utilizando casca de banana, valores superiores (87,62%) de carboidratos totais aos encontrados no brigadeiro de casca de banana (45,06%), possivelmente influenciados pelos demais ingredientes utilizados no processamento.

Analisando os teores de fibras, percebe-se que o bolo de casca de abóbora apresentou a maior porção de fibras (1,90%), logo em seguida, o suco de casca de manga (1,50%), e, por último, o brigadeiro de casca de banana (0,40%). Tendo em vista a importância das fibras na alimentação humana e seus benefícios para a saúde, pode-se dizer que as preparações obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais, possuem teores significativos de fibra alimentar que ajudam ao indivíduo a atender suas necessidades diárias, recomendadas pela IDR.

Para as análises microbiológicas, os resultados estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) n°12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), indicando que as preparações estavam próprias para consumo humano e que o processo de elaboração seguiu as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) recomendadas pelo MAPA (BRASIL, 2002).

Na Tabela 2 são apresentados os escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com preparações obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais.

Tabela 2 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com preparações obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais.

Atributos	Preparações		
	Bolo de casca de abóbora	**Brigadeiro de casca de banana**	**Suco de casca de manga**
Aparência	$8,32^{ab}$ ±0,79	$8,58^{a}$±0,67	$7,88^{b}$±1,29
Cor	$8,52^{a}$±0,58	$8,72^{a}$±0,45	$8,00^{b}$±1,26
Aroma	$7,74^{ab}$±1,10	$8,26^{a}$±1,07	$7,38^{b}$±1,44
Sabor	$7,62^{b}$±1,46	$8,26^{a}$±0,97	$7,46^{b}$±1,36
Consistência	$8,36^{a}$ ±0,72	$7,92^{ab}$ ±1,26	$7,64^{b}$±1,51
Avaliação Global	$8,08^{ab}$±1,10	$8,44^{a}$±0,61	$7,70^{b}$±1,18
Intenção de Compra	$4,44^{a}$±0,79	$4,60^{a}$±0,64	$3,88^{b}$±1,15

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

Com relação a todos os atributos observados, o bolo de casca de abóbora, o brigadeiro de casca de banana e o suco de casca de manga receberam notas entre 7 e 8 para os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura/consistência e avaliação global, estando os termos hedônicos, respectivamente, entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”. De um modo geral, observou-se que o brigadeiro de casca de banana obteve maiores notas atribuídas para os atributos aparência, cor, aroma, sabor e avaliação global ($p<0,05$). Quando foi avaliada a intenção de compra pelos provadores, o suco de casca de manga recebeu a menor nota (3,88), estando os termos hedônicos entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente compraria”. No entanto, o bolo de casca de abóbora e o brigadeiro de casca de banana apresentaram boa aceitação para a intenção de compra, com notas respectivas de 4,44 e 4,60, onde os termos hedônicos estiveram entre “possivelmente compraria” a “compraria”, o que reforça os resultados obtidos na aceitação sensorial. Monteiro (2006), em um estudo sobre aproveitamento integral dos alimentos, verificou que, para uma receita doce que utilizava a casca da manga no sorvete, 77,1% dos provadores responderam “delicioso” e 5,7% “bom”. Pereira et al. (2009), também verificaram boa aceitação de um subproduto proveniente de casca de abóbora. Já, Nunes (2009), pesquisando sobre aceitabilidade de preparações utilizando o aproveitamento integral dos alimentos, verificou que o bolo e o suco foram aceitos com 67,8%.

Conclusão

A maioria das partes não convencionais dos vegetais apresentaram teores de nutrientes superiores em relação às suas respectivas partes convencionais. Verificou-se ainda, que todas as amostras obtidas a partir de partes não convencionais de vegetais também apresentaram valores expressivos de nutrientes, com destaque para o brigadeiro de casca de banana, além de terem sido bem aceitas, de acordo com os atributos sensoriais avaliados. A realização desse estudo ressalta a importância de existirem mais pesquisas sobre partes não convencionais dos vegetais, bem como o incentivo ao desenvolvimento de novas preparações a serem incluídas na alimentação, com vistas aos benefícios trazidos por estas para a saúde dos consumidores, além de colaborar para a redução do desperdício de alimentos e, consequentemente, melhorar o valor nutricional das refeições diárias e reduzir os custos com a alimentação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, p.1-54, 02 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] União***,* Brasília, DF; 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Diário Oficial da União, Seção 1, 2003.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial.** Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues.**JournalofBiologicalChemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. S. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz.** 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.

MONTEIRO, B. A. **Valor nutricional de partes convencionais e não-convencionais de frutas e hortaliças**. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu. 2009.

NUNES, J. Y.; BOTELHO, R. B. A. **Aproveitamento Integral dos Alimentos: qualidade nutricional e aceitabilidade das preparações.**2009. 65 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Brasília – DF. 2009.

PEREIRA, G. I. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; BARCELOS, M. F. P.; MORAIS, A. R. M.Avaliação química da folha de cenoura visando seu aproveitamento na alimentação humana.**Ciência agrotecnica**, v. 27, n. 4, p. 852-857, 2003.

PEREIRA, L. A.; MACEDO, D. C.; CIABOTTI, S.; FARIA, N. V. Avaliação da aceitação de preparações elaboradas com aproveitamento de resíduos alimentares.**FAPEMIG**, Minas Gerais - MG, 2009.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.

SILVA, M. B.; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, v. 56, n. 5, p. 551-554, 2009.

VANDERZANT, C.; SPILTTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**.3. ed. Washington: APHA, 1992. 1219 p.

Autor a ser contactado: Fernanda Rodrigues Leite Rolim, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus I, João Pessoa/PB, E-mail: fernandarlrolim@hotmail.com

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO FERMENTADO ACÉTICO DE MEL

PREPARATION AND CHARACTERIZATION FERMENTED HONEY ACETIC

João Henrique Fernandes Da Silva*; Tamires Pessoa Neves Cadengue*; Filipe de Oliveira Melo*; Caio Vinicius Rocha Dos Santos*; Glêce Milene Santana Gomes**

* Graduando (a) do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG).
** Professora Assistente do curso de Engenharia de Alimentos na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG).

Resumo

O fermentado acético, ou vinagre, é definido como o produto obtido da fermentação acética do fermentado alcoólico do mosto de frutas, cereais ou de outros vegetais, de mel, ou da mistura de vegetais, ou ainda uma mistura hidroalcoólica. O desenvolvimento deste trabalho objetivou produzir um fermentado acético de mel ou vinagre, bem como caracterizá-lo. O vinagre foi obtido a partir do fermentado alcóolico através de fermentação da cultura pura comercial de *Saccharomyces cerevisae*. O vinho de mel, ou hidromel, foi submetido à fermentação acética natural e o vinagre obtido apresentou parâmetros de qualidade adequados à legislação, apresentando 30,56 ±0,18 $g.L^{-1}$ para o extrato seco e 4,10 ±0,00 g/100 mL para acidez volátil.

Palavras-chave: Vinagre; Mel; Acidez volátil.

Introdução

O fermentado acético, ou vinagre, é definido como o produto obtido da fermentação acética do fermentado alcoólico do mosto de frutas, cereais ou de outros vegetais, de mel, ou da mistura de vegetais, ou ainda de uma mistura hidroalcoólica. Deve apresentar acidez volátil mínima de 4 g.100 mL^{-1}, expressa em ácido acético, podendo ser acrescido de vegetais, partes de vegetais ou extratos vegetais aromáticos ou de sucos, aromas naturais ou condimentos. O fermentado acético de mel de abelha ou vinagre de mel de abelha, é o produto obtido pela fermentação acética do fermentado originário do mel de abelha, hidromel (BRASIL, 1999).

O vinagre possui diversas utilidades podendo ser utilizado como conservante, condimento, conferindo acidez ao sabor, amaciante alimentos em conserva, como carnes e legumes, possuindo ainda efeitos fisiológicos, causando influências positivas na glicose sanguínea, no apetite, absorção de cálcio, dentre outros efeitos (SEGUN; KARAPINAR, 2004; BORTOLINI; SANT`ANNA; TORRES, 2001; JOHNSTON; BULLER, 2005; XU; TAO; AO, 2007). Produzir um vinagre a partir do hidromel, seria uma alternativa de obtenção de um produto com os benefícios do mel, tais como atividade prebiótica e tem como efeito, a regulação do trânsito intestinal, regulação da pressão arterial, redução do risco de câncer e dos níveis de colesterol (ANJO, 2004).

A produção de vinagre envolve dois processos distintos de fermentação, sendo elas a alcóolica, pela ação de leveduras sobre matérias-primas açucaradas e/ou amiláceas e a acética, pela ação de bactérias aeróbias do gênero *Acetobacter* oxidando o etanol em ácido acético (ARAÚJO L. T.; SILVA C. E. F.; A. K. S ABUD, 2012; MARQUES et al., 2010).

O desenvolvimento deste trabalho teve como objetivo produzir um fermentado acético de mel ou vinagre, bem como caracterizar o produto final obtido.

Material e Métodos

Inicialmente foi obtido o hidromel, a partir da fermentação alcoólica do mel. A obtenção do mosto a fermentar se deu através da diluição do mel em água potável até 20°Brix, cujo volume final foi de três litros, este foi sulfitado com bissulfito de sódio (0,1 g/L) e pasteurizado a 65°C por 20 minutos. Para o inóculo foi utilizado fermento comercial biológico liofilizado, composto pela levedura *Saccharomyces cerevisae*, responsável pela

fermentação alcoólica do mosto. Para tanto, preparou-se o pé de cuba com 200 mL do mosto pasteurizado, não sulfitado, e fermento biológico (3,7 g/L). O pé de cuba permaneceu a temperatura ambiente por 24 horas. Após este período procede-se a inoculação do mosto em reatores munidos de batoque hidráulico para saída do dióxido de carbono produzido durante a fermentação. Alíquotas de 50 mL foram periodicamente retiradas para as análises de sólidos solúveis, para verificação da sacarose, e do teor alcoólico (IAL, 2008), em intervalos intermitentes de 24 horas até a estabilização do consumo de sacarose.

Com o término da fermentação alcóolica iniciou-se a fermentação acética em condições aeróbias, com retirada a tampa do reator. Contudo, a parte superior do reator foi protegida com uma tela que permitia a entrada de oxigênio, porém impedia a entrada de insetos e poeira, por exemplo. A fermentação acética se procedeu durante 28 dias. Ao final deste período, O vinagre de mel obtido foi clarificado (solução de gelatina a 10%, em uma proporção de 10 mL/L, por um período de 24 horas sob refrigeração) e pasteurizado e armazenado a temperatura ambiente até o momento da caracterização físico-química.

Para caracterização físico-química do fermentado acético de mel foram realizadas análises de pH, pelo método potenciométrico, sólidos solúveis com refratômetro manual, densidade com picnômetro, acidez total e acidez fixa por titulação, sendo que a acidez volátil foi determinada pela diferença entre a acidez total e a fixa. Todas as análises estão de acordo com o Instituto Adolf Lutz (2008) e foram realizadas em triplicada.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises físico-químicas realizadas no fermentado acético de mel estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 14 - Características físico-químicas encontradas neste trabalho e na literatura.

Características físico-químicas	Vinagre de mel	Vinagre balsâmico de mel Marques (2010)	Vinagre de laranja com mel Marques (2008)	Brasil (2012) (Mínimo)
Densidade (g.mL^{-1})	1,0066 ±0,0012	1,1369 ± 0,0010	1,0206 ± 0,001	-
Extrato seco (g.L^{-1})	30,56 ±0,18	362,9 ± 2,100	48,8 ± 0,683	7,0
Açúcar redutor (g.L^{-1})	3,02 ±011	4,95 ± 0,248	4,35 ± 0,052	-
pH	3,18 ±0,01	2,75 ± 0,000	3,74 ± 0,046	-
Acidez total (g/100mL)	26,18 ±0,39	-	-	-
Acidez fixa (g/100mL)	22,54 ±0,68	-	-	-
Acidez volátil (g/100mL)	4,10 ±0,00	4,71 ± 0,070	2,53 ± 0,000	4,0

A densidade para o vinagre de mel foi 1,0066 (±0,0012) g.mL^{-1}, menor do que os valores encontrados por Marques (2010) e Marques (2008), para o vinagre balsâmico de mel (VBM) e vinagre de laranja com mel (VLM), respectivamente. O valor encontrado pode ser explicado com base no extrato seco total, onde o vinagre de mel apresentou 30,56 (±0,18) g.L^{-1}, enquanto o VBM foi de 362,9 (± 2,100) g.L^{-1}, ao mesmo tempo em que o VLM apresentou 48,8 (± 0,683) g.L^{-1}. Uma vez que a quantidade de sólidos aumenta, acarreta-se também em um aumento de massa por unidade de volume, assim tem-se o um maior valor para densidade final do produto que apresentou maior teor de extrato seco. Contudo, o vinagre de mel está de acordo com a legislação (Brasil, 2012), a qual estabelece um valor mínimo de 7,0 g.L^{-1} de extrato seco para vinagre de vinho.

O conteúdo de açúcares tem influência direta na densidade, sendo diretamente proporcional a ela (LIMA, 2014). Portanto, quanto maior a quantidade de açúcares redutores do produto maior também é a sua densidade.

O vinagre de mel apresentou uma acidez volátil de 4,10%, valor este dentro do limite estabelecido pela legislação (Brasil, 2012), a qual determina o mínimo de 4,0%. A adequação do vinagre de mel quanto à acidez volátil permite inferir que a matéria-prima e a

tecnologia empregadas garantiram a obtenção de um produto de qualidade. A acidez do vinagre exerce grande influência na aceitação sensorial do produto, sendo o percentual de ácido acético dos vinagres diretamente proporcional à acidez percebida sensorialmente (GRANANDA et al., 2000; TESFAYE et al.,2002).

O pH do vinagre de mel foi 3,18 (±0,01), valor este semelhante aos encontrados por Marques (2010), para o VBM, 2,75 (±0,00) e Marques (2008) pra o VLM, 3,74 (±0,05). Segundo White (1971), tanto a acidez quanto os valores de pH influenciam diretamente as características sensoriais dos vinagres. Em vinagres com acidez em torno de 5%, esperam-se intervalos de pH em torno de 2,46 a 3,18, valores dependentes do tipo de vinagre a ser analisado, como vinagres provenientes de destilados, vinagres de vinho, vinagre de maçã, etc. Portanto, o vinagre de mel apresentou pH esperado.

Conclusão

Segundo o estudo realizado constatou-se que o vinagre de mel foi obtido em condições adequadas de higiene, bem como a partir de uma matéria-prima de qualidade, confirmado pelo baixo valor de acidez encontrado. Portanto, o vinagre de mel pode ser considerado como um produto de boa qualidade.

Verificou-se ainda que o vinagre de mel está em conformidade com a legislação vigente.

Referências Bibliográficas

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

ARAÚJO L. T.; SILVA C. E. F.; ABUD. A. K. S. Produção de vinagre de laranja 'Lima' em vinagreira artesanal. **Scientia Plena 8**, 129903, 2012.

BORTOLINI, F.; SANT'ANNA, E. S.; TORRES, R. C. Comportamento das fermentações alcoólica e acética de sucos de kiwi (Actinida deliciosa): composição dos mostos e métodos de fermentação acética. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 236-243, 2001.

BRASIL, Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instrução normativa nº 6, de 3 de abril de 2012 - Estabelece os padrões de identidade e qualidade e a classificação dos fermentados acéticos. **D.O.U.**, 04/04/2012 - Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 36, de 14 de outubro de 1999. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentados acéticos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de outubro de 1999, Seção 1, p. 76.

GRANADA, G. G.; MENDONÇA, C. R. B.; ROSA, V. P.; ZAMBIAZI, R. C. Vinagres de folhas de videira: aspectos sensoriais. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 51-56, 2000.

JOHNSTON, C. S.; BULLER, A. J. Vinegar and peanut products as complementary foods to reduce postprandial glycemia. Journal of the American Dietetic **Association**, v. 105, n. 12, p. 1939-1942, 2005.

LIMA K. P. **Produção de vinagre como estratégia de aproveitamento tecnológico da amora-preta: avaliação do processo submerso e do processo lento**. 2014. 96 f. Tese (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - programa de pós-graduação em tecnologia de processos, Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Pato Branco. 2014.

MARQUES et. al. Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 30(Supl.1): 119-126, maio 2010.

MARQUES, F. **Características físico-químicas, nutricionais e sensoriais de vinagres de diferentes matérias-primas**. 2008. 103 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2008.

SCHMOELLER, R. K. & BALBI, M.E. Caracterização e controle de qualidade de vinagres comercializados na região metropolitana de Curitiba/PR. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.11, n.2, Jul. - Dez./2010 - ISSN 1518-5192.

SEGUN, I. Y.; KARAPINAR, M. Effectiveness of lemon juice, vinegar and their mixture in the elimination of Salmonella typhimurium on carrots (Daucus carota L.). **International Journal of Foods Microbiology**, v. 96, p. 301-305, 2004.

TESFAYE, W. et al. Wine vinegar: technology, authenticity and quality evaluation. **Trends in Food Science and Technology**, v. 13, p. 12-21, 2002.

XAVIER D. et. al. Produção e caracterização de vinagre de fisalis. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão (PR), v.2, n.1, p.27-32, jan./jun., 2011.

XU, Q.; TAO, W.; AO, Z. Antioxidant activity of vinegar melanoidins. **Food Chemistry**, v. 102, n. 3, p. 841-849, 2007.

WHITE, J. Vinegar quality: legal and commercial standards. **Process Biochemistry**, p. 21-25, 1971

Autor(a) a ser contactado: Glêce Milene Santana Gomes, professora assistente do curso de Engenharia de Alimentos (UFRPE/UAG), Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns-PE, CEP: 55.292-270, glecemilenesg@gmail.com.

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE COOKIES OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DA SEMENTE DE JACA (*Artocarpus integrifólia* L.)

ELABORATION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF COOKIES OBTAINED FROM SEED FLOUR OF THE JACK FRUIT (*Artocarpus integrifólia* L.)

Jéssica Lima de MORAIS[1], Allane Costa da SILVA[1], Kerolayne Fonseca de LIMA[1], Tainá Martins Costa Ferreira SILVA[1], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo

Objetivou-se neste estudo elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos da farinha da semente de jaca e de cookies isentos de glúten obtidos a partir da mesma. Para tanto, após a obtenção da jaca na feira livre de Cuité/PB, as sementes foram retiradas e utilizadas na fabricação da farinha, a qual foi empregada no processamento dos cookies. As sementes *in natura,* a farinha que foi obtida a partir destas e os cookies foram submetidos às análises físico-químicas e microbiológicas para caracterização e avaliação da viabilidade de

processamento destes produtos como fonte nutritiva. Com base nos resultados, observou-se que a farinha da semente de jaca apresentou maior teor de acidez, EST, cinzas, proteínas, carboidratos e calorias, quando comparada a semente *in natura.* No que diz respeito à caracterização físico-química dos cookies, verificou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as formulações com relação aos teores de proteínas e carboidratos. Houve um aumento ($p<0,05$) dos teores lipídicos e uma redução dos minerais na medida em que se aumentou a concentração da farinha nas formulações de cookies.
Palavras-chave: cookies, semente de jaca, farinhas.

Introdução

Estudos constatam a importância de alimentos ricos em fibras e ferro em uma dieta, com o objetivo de controlar e prevenir doenças crônicas e combater à anemia ferropriva, além de promover um bom funcionamento gastrointestinal. As frutas e os vegetais são exemplos de fontes de vitaminas e minerais que desempenham funções essenciais no nosso organismo. Devido à falta de acesso a esse tipo de alimento e o constante desperdício que vivenciamos a cada dia, fica difícil atender às necessidades desses nutrientes em toda população (BORGES, BONILA, MANCINI 2006).

Dentro deste grupo de alimentos, pode-se citar a jaca, fruta originária da Ásia, e que se aclimatizou muito bem no Brasil. É muito rica em carboidratos, vitaminas do complexo B e em sais minerais. Os bagos são consumidos frescos e quando processados, podem se apresentar na forma de doces, compotas, polpas congeladas, refrescos, sucos e outros. Já a semente é rica em nutrientes, tais como carboidratos, proteínas, fibras, sais minerais, vitaminas e ácidos graxos, podendo ser consumida assada ou utilizada na culinária para elaboração de diversos pratos. Alguns estudos já mostram a utilização da farinha da semente de jaca no preparo de biscoitos, doces e pães, como fonte alternativa de carboidratos (BORGES et al., 2006; LANDIM, 2011; LANDIM et al., 2012; SANTOS, 2009).

Sabe-se que o Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos, com uma produção de 1,1 mil toneladas, ficando atrás apenas dos Estados Unidos que produz em torno de 1,5 mil toneladas (SIMABESP, 2008). Um dos produtos beneficiados com a substituição parcial da farinha de trigo por outras farinhas isentas de glúten e que merece destaque é o biscoito tipo cookie. A presença do glúten nos diversos tipos de alimentos à base de cereais como trigo, aveia, cevada e centeio, pode ocasionar distúrbios funcionais a pessoas com intolerância a essa proteína, indivíduos estes portadores da doença celíaca.

Desta forma, objetivou-se neste estudo elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos da farinha da semente de jaca e de biscoitos tipo cookie com diferentes concentrações de farinha da semente de jaca, obtendo assim um produto isento de glúten para ser consumido, em especial, por indivíduos celíacos.

Material e Métodos

Local – Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB, Brasil. A elaboração da farinha e dos cookies obtidos a partir da farinha de jaca foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas da semente de jaca, da farinha e dos cookies elaborados a partir desta foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG.
Amostras – A jaca foi obtida da feira livre da cidade de Cuité/PB. Os demais ingredientes necessários para elaboração dos cookies foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da referida cidade.

Elaboração da farinha da semente de jaca

Inicialmente as sementes foram submetidas a seleção, limpeza e sanitização, em seguida foram retirados os frutículos, separando a parte comestível das sementes, que

foram então picadas e secadas em estufa com circulação de ar forçada a 60 ºC/8h. Posteriormente, foram trituradas e peneiradas até chegar na granulometria desejada.

Elaboração dos cookies

Foram elaboradas quatro formulações de cookies sem glúten com diferentes concentrações de farinha da semente de jaca em substituição ao amido, além da farinha de arroz. Essas formulações foram genericamente denominadas de Formulação F1, F2, F3 e F4 e apresentavam as seguintes concentrações: a F1, com 0% de farinha de semente de jaca, F2, com 10%, F3, adicionada de 20% e F4, contendo 30% de farinha de semente de jaca. A quantidade dos demais ingredientes: açúcar, gordura vegetal, uva passa e fermento químico foram constantes em todas as formulações.

Caracterização físico-química

As análises físico-químicas da semente, da farinha e dos cookies foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar feita por titulação (método IAL, 310 IV); a umidade e extrato seco total por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV); e os carboidratos foram determinados por diferença. O valor calórico dos produtos foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

Análises estatísticas

Os resultados das análises físico-químicas das sementes de jaca *in natura* e dos produtos elaborados com esta foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$), para comparação das médias das diferentes formulações de cookies e Teste-t, para comparação da semente *in natura* com a farinha obrida a partir desta. Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Statistics Analys Systems, versão 8.12 (SAS Institute, Inc., Cary, NC.) (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Os valores das análises da composição físico-química da farinha e das sementes de jaca *in natura* são apresentados na Tabela 1, em que se observam relevantes teores de proteínas e carboidratos. Comparando os resultados das analises da semente *in natura* e da farinha percebe-se que com o processo de secagem da semente para elaboração da farinha, houve uma concentração de alguns nutrientes, pelo fato da redução do teor de umidade, ocasionado pelo processo de secagem, ocorrendo uma maior concentração de alguns nutrientes na mesma, destacando-se o teor proteínas da farinha que foi de 26,01% em contraste com o teor de proteínas da semente *in natura* que foi de 5,03%.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com semente de jaca *in natura* e a farinha.

Variável (%)	**Semente de jaca *in natura***	**Farinha da semente de jaca**

Acidez Molar	2,40 ±0,00[b]	10,08 ±0,00[a]
Umidade	61,70 ±0,05[a]	6,86 ±0,21[b]
EST*	38,30 ±0,05[b]	93,13 ±0,21[a]
Cinzas	1,52 ±0,14[b]	2,36 ±0,00[a]
Proteínas	5,03 ±0,11[b]	26,01 ±0,17[a]
Lipídios	2,99 ±0,03[a]	2,21 ±0,19[b]
Carboidratos	28,77 ±0,16[b]	62,55 ±0,14[a]
Calorias (Kcal/100 g)	162,06 ±0,52[b]	374,12 ±1,79[a]

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p<0,05$).
*Extrato Seco Total

Observou-se que o teor médio de lipídio encontrado na farinha de jaca elaborada foi de 2,21%, sendo superior ao observado por Borges, Bonilha e Mancini (2006) em seu estudo com a farinha da semente de jaca, em que encontraram valores médios de 1,13%. A redução do teor de umidade de um alimento é de extrema importância para aumentar o tempo de prateleira de um produto e está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição, podendo ser afetada pela estocagem, embalagem e processamento. Na farinha da semente de jaca foi observado um teor médio de 6,86% (Tabela 1), o que a caracteriza como um produto de baixa umidade e maior durabilidade frente ao armazenamento.

Comparando ainda este valor com estudos realizados com farinhas elaboradas com outras sementes, observa-se que o valor está abaixo do encontrado por Ferrari, Colussi e Ayub (2004) para farinha de sementes de maracujá (10,53%) e encontra-se dentro do estabelecido pela legislação nacional para farinhas de origem vegetal, especificamente para farinha de mandioca, que deve apresentar valores de umidade no máximo de 14% (SÃO PAULO, 1978).O teor de calorias encontrado na farinha da semente de jaca foi de, aproximadamente, 371,42 kcal, possivelmente em decorrência dos expressivos valores encontrados para carboidratos e proteínas.

Cruz et al. (2007) estudando a elaboração da farinha da semente de jaca por diferentes métodos encontraram um teor de cinzas menor ao determinado neste estudo (2,37%). Da mesma forma, Santos (2009) estudando a caracterização da farinha da semente de jaca encontrou 1,53% para o teor de cinzas. Em contrapartida, Silveira (2000) analisando farinhas de caroço de jaca das variedades dura e mole obteve resultados superiores (4,80% e 3,57%, respectivamente).

O teor de proteína da farinha da semente de jaca (26,01%) foi superior ao encontrado por Cruz et al. (2007), que obtiveram um percentual de 10,78%, sendo superior também ao valor encontrado por Silveira (2000), que avaliando os teores de proteína contidos nas farinhas de caroço de jaca das variedades duros e moles, observou que as mesmas continham 5,05% e 5,14%, respectivamente. Ressalta-se que essas variações podem ser decorrentes das diferenças tecnológicas no preparo das amostras. Outrossim, destaca-se que o teor de proteínas determinado neste estudo está de acordo com o que a legislação recomenta para farinha de mandioca, 1,5% (SÃO PAULO, 1978).

A composição físico-química dos cookies elaborados com farinha da semente de jaca está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com cookies com diferentes concentrações de farinha de semente de jaca.

Variável (%)	**Cookies**

	F1	F2	F3	F4
Acidez Normal	0,95^{b} ±0,01	0,95^{b} ±0,00	1,43^{a} ±0,00	0,94^{b} ±0,03
Umidade	19,70^{ab} ±0,33	19,60^{ab} ±0,58	18,85^{b} ±0,47	20,97^{a} ±0,27
EST*	80,30^{ab} ±0,33	80,41^{ab} ±0,58	81,15^{a} ±0,47	79,03^{b} ±0,27
Cinzas	0,81^{a} ±0,00	0,82^{a} ±0,00	0,79^{b} ±0,00	0,70^{c} ±0,00
Proteínas	25,37 ±0,54	26,73 ±0,04	25,03 ±0,43	25,54 ±0,57
Lipídios	4,85^{a} ±0,15	3,65^{b} ±0,15	4,96^{a} ±0,10	5,10^{a} ±0,41
Carboidratos	49,27 ±0,73	49,21 ±0,77	50,46 ±0,80	47,60 ±0,10
Calorias (Kcal/100 g)	342,18^{ab} ±2,10	336,57^{b} ±1,58	346,63^{a} ±2,37	338,45^{b} ±0,99

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).
*Extrato Seco Total. F1 – Cookie com 0% de farinha de semente de jaca; F2 – Cookie com 10% de farinha de semente de jaca; F3 – Cookie com 20% de farinha de semente de jaca; F4 – Cookie com 30% de farinha de semente de jaca.

A umidade dos cookies foi superior aos 2,7 g/100 g registrados por Fasolin et al. (2007) para biscoito com farinha de banana. O teor de cinzas foi menor que os 1,7 g/100 g encontrados por Fasolin et al. (2007) e que os 1,6 g/100g encontrados por Rodrigues et al. (2007) estudando cookies contendo café.

Não houve diferença significativa (p>0,05) entre as formulações com relação aos teores de proteínas, que ficaram em torno de 25%, valores esses superiores aos valores encontrados no biscoito elaborado com farinha de banana verde, estudado por Fasolin et al. (2007), que quantificou cerca de 7,61%. Com relação aos teores de lipídeos, houve uma diferença significativa (p<0,05) de uma formulação para outra como pode ser observado na Tabela 2, em que a formulação F2, com menos teor de farinha de jaca em sua composição, apresentou menor teor para este nutriente (3,65%), possivelmente relacionada à baixa composição de lipídeos encontrada na farinha de caroço de jaca (Tabela 1).

O valor de lipídeos das amostras desenvolvidas foi inferior ao encontrado por Silva et al. (2001) em cookies com farinha de trigo e farinha de jatobá, que apresentaram lipídeos em torno de 28 g/100 g. Observando os valores de carboidratos, constata-se que não houve diferença significativa (p>0,05) entre as formulações. Já com relação às calorias, a formulação F3 apresentou maiores quantidades ofertadas em 100 g da amostra (346,63 Kcal). Os resultados mostraram que as formulações, por apresentarem características físicas, químicas dentro de padrões normais e alguns parâmetros se assemelham aos cookies comerciais, podem ser uma alternativa para novos produtos sem glúten no mercado.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a farinha da semente de jaca pode ser utilizada como uma fonte alternativa de proteínas alimentares no desenvolvimento de novos produtos, incluindo aqueles produtos isentos de glúten em sua formulação. Os cookies elaborados a partir da farinha da semente de jaca neste estudo podem ser caracterizados como produtos de alto teor proteico e baixo teor de gordura e possuem processamento viável e aplicável para a população em geral.

Referências Bibliográficas

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocapus integrifólia*) e de abóbora (*Curcubita moshata*) desidratada em diferentes temperaturas e utilizados como ingredientes em biscoito tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, v. 177, n. 3, p. 317-321, 2006.

CRUZ, E. N.; RIBEIRO, J. C. A.; LIRA, K. M.; SANTOS, J. G.; MOREIRA, R. T.; SANTOS, E. P. Obtenção de farinha de caroço de jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) através de cozimento e secagem em calor seco**. In: II Jornada Nacional da Agroindústria**, Bananeiras - PB. 2007.

FASOLIN, L.H; ALMEIDA, G. C; CASTANHO, P. S; NETTO-OLIVEIRA E. R.

Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 524-529. 2007.
FERRARI, R. A.; COLUSSI. F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá - Aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.
FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509. 1957.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz.** 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.
LANDIM, L. B. **Desenvolvimento e caracterização de produtos obtidos utilizando a semente de jaca.** 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga/BA.
LANDIM, L. B.; BONOMO, R. C. F.; REIS, R. C.; SILVA, N. M. C.; VELOSO, C. M.; FONTAN, R. C. I. Formulações de quibes com farinhas de semente de jaca. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 87-93, 2012.
RODRIGUES M. A. A.; LOPES G. S.; FRANÇA A. S.; MOTTA S. Desenvolvimento de formulações de biscoitos tipo cookie contendo café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27 n.1, p. 162-169. 2007
SANTOS, C. T. **Farinha da semente de jaca: caracterização físico – químico e propriedades funcionais.** 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação “Strictu Senso” do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga/BA, 2009.
SAS Institute. **SAS User’s Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.
SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 21 out. 1978.
SILVA M. R.; SILVA M. S.; MARTINS K. A.; BORGES S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá- do- cerrado e de jatobá- da- mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n.2, p.287-293, 2001.
SILVEIRA, P. L. **Estudo da elaboração de passas da polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus*)**. 2000. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2000.
SIMABESP - **Sindicato das Indústrias de Massas e Biscoitos no Estado de São Paulo**. A história do biscoito. São Paulo, 2008.

Autor a ser contactado: Jéssica Lima de Morais, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Cuité-PB – Email: jessicamorais-pb@hotmail.com

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTOS ALIMENTICIOS OBTIDOS A PARTIR DA SEMENTE DE JACA (*Artocarpus integrifólia* L.)

ELABORATION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF FOOD PRODUCT OBTAINED FROM JACKFRUIT SEED (*Artocarpus integrifólia* L.)

Tainá Martins Costa Ferreira SILVA[1], Jéssica Lima de MORAIS[1], Allane Costa da SILVA[1], Jaqueline Costa DANTAS[1], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[2]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
Neste estudo objetivou-se elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos da semente de jaca e de produtos alimentícios obtidos a partir desta. Para tanto, após a obtenção da jaca na feira livre de Cuité/PB, as sementes foram retiradas e utilizadas na fabricação do patê e da farinha, sendo esta última empregada no processamento das barras de cereais. As sementes *in natura,* a farinha que foi obtida a partir destas, o patê e as barras de cereais foram submetidos às análises físico-químicas para caracterização nutricional e avaliação da viabilidade de processamento destes produtos como fonte alimentar alternativa para população. Os resultados obtidos demonstraram que os produtos alimentícios obtidos podem ser caracterizados como alimentos nutritivos, com alto teor proteico e baixo teor calórico, e com fluxograma de processamento de fácil aplicação pela população em geral.
Palavras-chave: semente de jaca, barras de cereais, patê.

Introdução

A jaca pertence à família Moraceae*,* ao gênero *Artocarpus* e possui quatro sinonímias: *Artocarpus integra* Merr., *Artocarpus integrifolia* Linn. F., *Artocarpus brasiliensis* Lam. e *Artocarpus heterophyllus*, Lam. É um fruto originário da Ásia (Índia, Malásia, Filipinas), que foi introduzido e difundido no Brasil pelos portugueses durante o século XVIII, onde se adaptou tão bem, que uma de suas classificações (*Artocarpus brasiliensis*) foi dada por um botânico brasileiro (GOMES, 1977).

A jaca possui baixa comercialização, mais pode ser encontrada em feiras, mercados, ou no CEASA com facilidade nas épocas chuvosas, de Dezembro a Março, pois é nesta época que os frutos estão prontos para serem consumidos. Dos subprodutos existentes, as sementes da jaqueira (15 a 25% do fruto) são muito usadas na alimentação humana, podendo ser cozidas ou torradas em forno ou assadas à brasa, e além de serem nutritivas, são saborosas. As sementes são ricas em nutrientes, tais como carboidratos, proteínas, fibras, sais minerais, vitaminas e ácidos graxos, podendo ser consumida assada ou utilizada na culinária para elaboração de diversos pratos. Alguns estudos já mostram a utilização da farinha da semente de jaca no preparo de biscoitos, doces e pães, como fonte alternativa de carboidratos (BORGES et al., 2006; LANDIM, 2011; LANDIM et al., 2012; SANTOS, 2009).

A farinha da semente de jaca ainda pode ser aproveitada na alimentação humana como ingredientes de “multimisturas”, devido sua riqueza em proteínas e ferro (SILVEIRA, 2000). Outro fator a ser destacado é que a semente da jaca não possui glúten, o que constitui uma boa alternativa de alimento para pessoas portadoras da doença celíaca. A doença celíaca é uma intolerância permanente ao glúten, caracterizada por atrofia total ou subtotal da mucosa do intestino delgado proximal e consequente má absorção de alimentos, em indivíduos geneticamente susceptíveis (SDEPANIAN, 2001).

No intuito de contribuir para a inovação tecnológica e o aproveitamento nutricional da semente da jaca, neste trabalho objetivou-se elaborar e caracterizar os aspectos físico-químicos de produtos alimentícios obtidos a partir da semente de jaca *in natura* e da farinha obtida a partir desta, como proposta de oferta de um alimento isento de glúten destinado, especialmente, ao consumo por indivíduos celíacos.

Material e Métodos

Local – Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité/PB, Brasil. A elaboração do patê e das barras de cereais obtidos a partir da farinha de jaca foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA)/CES/UFCG. As análises físico-químicas dos produtos elaborados a partir desta foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM)/CES/UFCG.

Amostras – A jaca foi obtida da feira livre da cidade de Cuité/PB. Os demais ingredientes necessários para elaboração do patê e das barras de cereais foram obtidos em redes de supermercados e lojas especializadas da referida cidade.

Elaboração da farinha de semente de jaca

Inicialmente as sementes foram submetidas a seleção limpeza e sanitização, em seguida foram retirados os frutículos, separando a parte comestível das sementes, que foram então picadas e secadas em estufa com circulação de ar forçada a 60 ºC/8h. Posteriormente, foram trituradas e peneiradas até chegar na granulometria desejada.

Elaboração das barrinhas de cereais

Para elaboração das barrinhas de cereais foram utilizadas as formulações que foram genericamente denominadas F1, F2, F3 e F4, compostas por ingredientes secos (farinha da semente de jaca, farinha de arroz, flocos de arroz, farinha de milho, castanha de caju e uva passa) e aglutinantes (açúcar mascavo, gordura vegetal e xarope de glicose). Cada formulação foi feita de acordo com os percentuais de substituição da farinha de arroz pela farinha da semente de jaca correspondendo a, respectivamente, 0%, 10%, 20% e 30% de farinha de semente de jaca. Os ingredientes secos foram misturados ao xarope de aglutinação, composto por todos os ingredientes aglutinantes, sendo submetidos à temperatura de cocção em torno de 95 ºC, seguida de enformagem e prensagem, para a obtenção de formato. Após resfriamento, as barras de cereais foram desenformadas e cortadas em tamanhos retangulares, de peso constante de 25 g cada unidade. Logo após foram submetidas ao processo de secagem em estufa com circulação de ar forçada a 30 ºC por 6 horas. As barras de cereais foram então acondicionadas individualmente em embalagens de filme flexível e armazenadas em temperatura ambiente para posteriores analises.

Elaboração do patê

Para elaboração do patê foi utilizado os seguintes ingredientes: semente da jaca sem casca (400 g), cebola (50 g), coentro (10 g), azeite (10 mL) e alho (5 g). As sementes foram submetidas ao processo de cocção em panela de pressão por 20 minutos, logo após foram trituradas com 50 mL de água para obtenção de um creme homogêneo. Os demais ingredientes foram refogados e adicionados ao creme homogêneo obtido através das sementes cozidas e, em seguida, foram aquecidos por 3 minutos. O patê foi armazenado em potes de vidro para as analises posteriores.

Caracterização físico-química

As análises físico-químicas das sementes *in natura*, das barras de cereais e do patê foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957). Para tanto, foram realizados os seguintes ensaios: a determinação da acidez molar, feita por titulação (método IAL, 310 IV); a umidade e extrato seco total, por secagem em estufa estabilizada a 105 ºC até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 ºC (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método Micro-Kjedahl, com fator 5,75 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV); e os carboidratos foram determinados por diferença. O valor calórico dos produtos foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente.

Análises estatísticas

Os resultados das análises físico-químicas das sementes de jaca *in natura* e dos produtos elaborados com esta foram submetidos à análise de variância (ANOVA), realizando-se teste de média de Tukey ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$), para comparação das médias das diferentes formulações de barras de cereais e Teste-t, para comparação da semente *in natura* com o patê obtido a partir desta. Para o cálculo dos

dados, utilizou-se o programa - Statistics Analys Systems, versão 8.12 (SAS Institute, Inc., Cary, NC.) (SAS, 1999).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os resultados dos parâmetros físico-químicos avaliados na semente de jaca *in natura* e no patê obtido a partir desta. Considerando que o patê a base de semente de jaca cozida não é um produto tradicional, não foram encontrados na literatura dados para comparação dos resultados. Contudo, pode-se perceber que com o processo de cocção e com a adição dos outros ingredientes alguns valores ficaram maiores no patê quando comparados à semente *in natura,* como foi o caso da acidez, proteínas e calorias ofertadas ($p<0,05$). Possivelmente, o maior teor de proteínas encontrado no patê contribuiu para o maior percentual de sólidos totais (48,15%) e, consequentemente, calorias quantificadas nesta matriz alimentar.

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com semente de jaca *in natura e* patê obtido a partir desta semente.

Variável (%)	Semente de jaca *in natura*	Patê da Farinha da Semente de Jaca
Acidez Molar	2,40 ±0,00	2,86 ±0,12*
Umidade	61,70 ±0,05*	51,85 ±0,03
EST**	38,30 ±0,05	48,15 ±0,03*
Cinzas	1,52 ±0,14	1,06 ±0,13
Proteínas	5,03 ±0,11	33,70 ±0,47*
Lipídios	2,99 ±0,03*	1,67 ±0,12
Carboidratos	28,77 ±0,16*	11,72 ±0,19
Calorias (Kcal/100 g)	162,06 ±0,52	196,69 ±0,01*

*Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p<0,05$).
**Extrato Seco Total

Identificou-se a diminuição da umidade com o processamento do patê (51,85%), possivelmente resultante do processo de cocção que tende a favorecer uma evaporação da água presente no alimento. Destaca-se, ainda, as quantidade de proteínas ofertado em 100 g de amostra (33,70 g), sugerindo um produto de alto teor proteico. Comparando os teores de lipídeos encontrados na semente *in natura* (2,99%), nota-se que ocorreu uma diminuição em relação aos percentuais de lipídeos encontrados no patê (1,67%), provavelmente pelo processo de cocção ao qual o produto foi submetido, que pode ter contribuído para que parte da gordura ficasse aderida a superfície do recipiente de cocção. Os resultados obtidos sugerem um produto com baixo conteúdo de gordura, o que pode contribuir para procura por parte de uma parcela de consumidores, que visam à obtenção de produtos com baixo teor calórico (196,69 Kcal/100 g), quando comparado a produtos similares no mercado, alto teor proteico e isento de glúten.

Na Tabela 2 é possível visualizar os resultados encontrados nas analises físico-químicas das barras de cereais das diferentes formulações.

Comparando a barra de cereal padrão F1 (0% de farinha de semente de jaca) com as demais formulações, observou-se que as barras de cereais possuem quantidade de lipídeos similares ($p>0,05$), não ocorrendo variações significantes de uma formulação para outra. Com relação à acidez normal, verificou-se que a formulação F2 apresentou maior percentual (1,91%), quando comparado às demais formulações. Quanto aos teores de umidade observa-se que as formulações F2, F3 e F4 apresentaram teores maiores: 8,41, 8,42 e 9,18%, respectivamente, quando comparadas a F1, valores estes também superiores

aos encontrados por Brito et al. (2004), que, ao elaborar barra de cereal caseira, encontraram um valor de 7,63%.

Tabela 2 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com barrinhas de cereais com diferentes concentrações de farinha de semente de jaca.

	Barra de Cereais			
Variável (%)	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
Acidez Normal	1,42^{b} ±0,01	1,91^{a} ±0,01	0,95^{c} ±0,01	0,93^{c} ±0,00
Umidade	6,32^{b} ±0,39	8,41^{a} ±0,02	8,42^{a} ±0,53	9,18^{a} ±0,36
EST*	93,68^{a} ±0,39	91,60^{b} ±0,02	91,58^{b} ±0,53	90,83^{b} ±0,36
Cinzas	0,82^{b} ±0,02	1,15^{a} ±0,05	0,95^{b} ±0,03	0,80^{b} ±0,05
Proteínas	31,33 ±0,04	31,48 ±0,33	31,00 ±0,21	31,29 ±0,06
Lipídios	6,33 ±0,45	6,41 ±0,14	7,08 ±0,10	6,51 ±0,11
Carboidratos	55,20^{a} ±0,86	52,56^{b} ±0,16	52,55^{b} ±0,61	52,23^{b} ±0,15
Calorias (Kcal/100 g)	403,12^{a} ±0,75	393,82^{b} ±0,55	397,89^{ab} ±2,54	392,64^{b} ±1,77

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ().
*Extrato Seco Total
F1 – Barrinha de cereais com 0% de farinha de semente de jaca; F2 – Barrinha de cereais com 10% de farinha de semente de jaca; F3 – Barrinha de cereais com 20% de farinha de semente de jaca; F4 – Barrinha de cereais com 30% de farinha de semente de jaca.

As proteínas são nutrientes essenciais para a nutrição humana, por exercerem funções muito importantes no organismo, como auxiliar na construção de tecidos e na formação de enzimas, como as enzimas digestivas e hormônios, como a insulina. Os teores de proteínas se mantiveram equilibrados em todas as formulações, não havendo variação ($p>0,05$). Apresentando um teor médio de 7,75% na porção de 25 g, teor este superior em relação aos produtos encontrados no mercado, que segundo Peuckert et al. (2010), apresentam valores médios de 3,3% de proteína. Já com relação às calorias ofertadas em 100 g da amostra, as barras de cereais apresentaram teores desejáveis, uma vez que as barras de cereais comerciais, segundo Gutkoski et al. (2007) apresentam em torno de 90 a 110 kcal em 25 g. Quanto aos açucares totais, a formulação F1 também apresentou um maior teor ($p<0,05$), quando comparada as demais (55,20%), o que possivelmente esteve relacionado a constituição de açúcares na farinha de arroz substituída nas demais formulações pela farinha de semente de jaca, o que provavelmente repercutiu também na maior concentração de calorias ofertadas (403,12 Kcal/100 g) por esta amostra.

De um modo geral, constatou-se que as barras de cereal elaboradas apresentaram-se como um alimento nutritivo que pode compor a alimentação de indivíduos saudáveis, bem como de indivíduos com doença celíaca, contribuindo assim para a melhoria do estado nutricional dos mesmos.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a farinha da semente de jaca pode ser utilizada como uma fonte alternativa de proteínas alimentares no desenvolvimento de novos produtos, incluindo aqueles produtos isentos de glúten em sua formulação.

As barras de cereais e os patês elaborados a partir da farinha da semente de jaca neste estudo podem ser caracterizados como produtos de alto teor proteico e baixo teor de gordura e possuem processamento viável e aplicável para a população em geral.

Bibliográficas

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C.; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocapus integrifólia*) e de abóbora (*Curcubita moshata*) desidratada em diferentes temperaturas e utilizados como ingredientes em biscoito tipo cookie. **Alimentos e Nutrição**, v. 177, n. 3, p. 317-321, 2006.

BRITTO, I. P.; CAMPOS, J. M.; SOUZA, T. F. L.; WAKIYAMA, C.; AZEREDO, G. A. Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. **Boletim do Centro de pesquisa de processamento de alimentos,** v. 22, n. 1, p. 35-50, 2004.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.
GOMES, R. P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1977. 448 p.
GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. de A.; TEIXEIRA, D. M. de F.; PEDO, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz.** 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.
LANDIM, L. B. **Desenvolvimento e caracterização de produtos obtidos utilizando a semente de jaca.** 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga/BA.
LANDIM, L. B.; BONOMO, R. C. F.; REIS, R. C.; SILVA, N. M. C.; VELOSO, C. M.; FONTAN, R. C. I. Formulações de quibes com farinhas de semente de jaca. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 2, p. 87-93, 2012.
PEUCKERT, Y. P. VIERA, V. B.HECKTHEUER, L. H. R. MARQUES, C. T. ROSA, C. S. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu - camu (*Myrciaria dúbia*). **Alimentos e nutrição**, v. 21, n.1, p.147-152, 2010.
SAS Institute. **SAS User's Guide**: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, USA. 1999.
SANTOS, C. T. **Farinha da semente de jaca: caracterização físico – químico e propriedades funcionais.** 2009. 73 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação "Strictu Senso" do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga/BA, 2009.
SDEPANIAN, V. L.; MORAIS, M. B.; NETO, U. L. Doença celíaca: características clínicas e métodos utilizados no diagnóstico de pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos no Brasil. **Jornal de Pediatria**, v. 77, n. 2, p. 131-138, 2001.
SILVEIRA, P. L. **Estudo da elaboração de passas da polpa, aproveitamento dos caroços e resíduos da jaca (*Artocarpus heterophyllus*)**. 2000. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB.

Autor a ser contactado: Tainá Martins Costa Ferreira Silva, Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Cuité-PB, Email: taina.martinss@hotmail.com

ELABORAÇÃO E EFEITO DA TEMPERATURA NA ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DE BANANAS *CHIPS*

ELABORATION AND EFFECT OF TEMPERATURE ON THE ACCEPTANCE AND INTENTION OF BANANAS *CHIPS* PURCHASE

Lorrane Ribeiro de Mesquita[1]; Robson Alves da Silva[3]; Dilson Cristino da Costa Reis[4]; Poliana Brito de Sousa[2]; Manoel de Jesus Marques da Silva[2];

[1] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella – UFPI.

[2] Técnicos do laboratório de alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[3] Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[4] Mestrando em Ciência de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

Resumo
Uma possibilidade de valorização e incremento no cultivo da banana é a produção de salgadinhos fritos do tipo *chips*. Diante disso, objetivou-se com esta pesquisa elaborar e avaliar o efeito da temperatura na aceitação e intenção de compra de banana *chips*. Para a elaboração de bananas *chips* foram utilizadas bananas da variedade 'Prata'. A banana *chips* foi fritada em três temperaturas diferentes (T1 – 130 °C, T2 - 140°C e T3 - 150°C), totalizando três tratamentos. Os tratamentos foram submetidos ao teste de aceitação e intenção de compra conforme ABNT. Os dados foram avaliados através da ANOVA e teste Tukey. Constatou-se que a temperatura de fritura na obtenção de banana *chips* influenciou na aceitação e intenção de compra. Sendo que T2 e T3 apresentaram as maiores notas na escala hedônica.

Palavras-chave: banana *chips*, desidratação, fritura.

Introdução

A Banana (*Musa sapientum* L.) originária do Continente Asiático, é uma das frutas mais consumidas no mundo, explorada na maioria dos países tropicais, sendo atingida uma produção mundial de 102 milhões de toneladas em 2011. No Brasil a safra nacional de banana em 2011 estimou-se em mais de 6,97 milhões de toneladas da fruta em uma área plantada de 486.991 mil hectares (FAO, 2011). A banana brasileira é cultivada em quase todos os estados, desde a faixa litorânea até os planaltos do interior (EMBRAPA, 1997). A produção brasileira é favorecida, principalmente por possuir condição climática adequada e recursos hídricos para irrigação (ALMEIDA et al., 2001).

A fruta é consumida por populações de alta e baixa renda, em virtude do alto valor nutritivo e baixo custo e é consumida principalmente na forma *in natura*. Outro fator que contribui fortemente para o seu alto consumo é por ser um fruto com disponibilidade no mercado brasileiro e em diversos países do mundo, durante o ano todo, além de ser um fruto com ausência de suco na sua polpa, a ausência de sementes duras no seu interior (LICHTEMBERG, 2001).

A polpa de banana verde contém elevada quantidade de amido que em decorrência de suas propriedades e características, possui grande potencial de aplicação tanto para a indústria alimentícia, na formulação de produtos, quanto para o consumidor (LAJOLO et al., 2001). Uma possibilidade de valorização e incremento no cultivo da banana verde é a produção de salgadinhos fritos do tipo *chips*, por ser uma tecnologia simples, de fácil transferência, baixo custo de implantação, o qual pode ser inserido em programas de alimentação (CHISTÉ, 2006). O mercado de *chips* vem ocupando um espaço cada vez maior, particularmente nos centros urbanos, sendo consumido por todas as faixas etárias, por ser um produto com sabor de boa aceitabilidade (GRIZOTTO e MENEZES, 2003).

Estudos que propiciem o desenvolvimento de processos e produtos que possam agregar valor aos produtos a base de banana apresentam uma oportunidade para os produtores de

banana e derivados. Assim, este trabalho propõe-se a elaborar e avaliar sensorialmente a banana *chips* desidratadas por fritura.

Material e Métodos

Matéria-prima

A banana do tipo prata (*Musa sapientum* L.) foi adquirida por meio de compra direta em mercado público da cidade de Teresina-PI, onde foram selecionados frutos com o estagio de maturação 1 – totalmente verde, com tamanhos uniformes e ausência de defeitos. Os frutos foram condicionados em caixas plásticas e transportados para o laboratório de Alimentos do Instituto Federal do Piauí (IFPI). Os demais ingredientes para elaboração de banana *chips* como óleo de soja, sal, papel toalha e embalagem foram adquiridos no mercado varejista de Teresina-PI. O experimento não foi realizado repetição.

Elaboração de banana *chips*

As bananas foram lavadas com água corrente e detergente, seguida de imersão em água clorada (50 ppm de cloro ativo/15 min) e secas ao ar. Posteriormente, as bananas foram submetidas ao branqueamento através da imersão em água em ebulição (100°C) por 10 minutos e em seguida foram resfriadas com imersão das bananas em um balde com gelo e descascadas. O descasque foi realizado com o auxilio de faca, onde foi realizado o corte das extremidades das bananas, retirado à casca e realizado a raspagem para eliminar a fibra remanescente da casca. Em seguida os frutos foram fatiados em forma de *chips* em fatiador de disco, com espessura entre 1,0 e 1,5mm, em seguida submetidos à pesagem e posteriormente fritos. A fritura foi realizada através da imersão das bananas em óleo de soja aquecido, sob um intervalo de 12 minutos. Foram realizados três tratamentos variando apenas a temperatura, onde o tratamento T1 a 130°C; tratamento T2 a 140°C; tratamento T3 a 150°C. A fritura foi realizada em uma Fritadeira Elétrica Logic Paladar LS 5K100CO Inox, 1,2L. Ao término desse processo foram retirados com uma peneira de aço inox para drenar a gordura e despejado em bandejas com papel toalha para absorver o excesso de gordura. Posteriormente foi adicionado o sal que corresponde a 3% do peso das bananas. As bananas *chips* após resfriadas à temperatura ambiente foram acondicionadas em sacos de papel, e posteriormente submetidas às análises.

Teste afetivo de aceitação e intenção de compra

Para avaliar se os provadores gostam ou desgostam das formulações seguiu a metodologia recomendada pela ABNT - NBR 14141 (1998). As amostras (T1; T2 e T3) foram fracionadas em pedaços de 25 gramas e estes distribuídos em copos descartáveis, previamente codificados com números de três dígitos, e servidos sequencialmente aos julgadores, em cabines individuais, sob o delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação das amostras, sendo realizado em uma única sessão. A equipe de provadores foi constituída por 120 pessoas não treinadas, de ambos os sexos e idade. Para cada provador foi fornecido três amostras de banana *chips* e sendo solicitado que avaliasse os atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global de cada amostra utilizando uma ficha com escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”, e outra com escala estruturada de cinco pontos, variando de “certamente não compraria” a “certamente compraria”, para a realização do teste de intenção de compra. Entre uma formulação e outra foi recomendado aos julgadores o consumo de água a temperatura ambiente e biscoito de sal a fim de eliminar sabor residual das amostras.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias Tukey ao nível de 5%. Todas as análises estatisticas foram realizadas utilizando o programa estatistico Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

Os valores médios de cor, aroma, sabor, textura e impressão global de banana *chips* elaborada com diferentes temperaturas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios dos atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global de banana *chips* submetidas ao processo de fritura em diferentes temperaturas.

Tratamentos**	**Teste de aceitação***				
	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global
T1	5,90[b]	5,83[b]	5,76[b]	5,15[b]	5,70[b]
T2	6,60[a]	7,02[a]	7,20[a]	6,73[a]	7,21[a]
T3	6,47[a]	6,71[a]	7,02[a]	6,61[a]	7,11[a]

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (p>0,05) pelo teste tukey.
**T1(130 ºC); T2 (140 ºC) e T3 (140 ºC).

Em relação aos atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, textura e aceitação global observou-se que T1 diferiu estatisticamente de T2 e T3 (p<0,05). O que comprova que a temperatura do óleo no processo de fritura influência na qualidade sensorial, pois ajuda a atingir a cor dourada, brilhante e uniforme, melhora sua apresentação e aumenta o sabor e o aroma, devido ao desenvolvimento de novos compostos (BLUMENTHAL, 1996). A primeira impressão que se tem de um alimento é geralmente visual, sendo que a cor é um dos aspectos fundamentais na qualidade e aceitação do produto. A cor dos alimentos resulta da presença de compostos coloridos já existentes no produto natural (pigmentos naturais), da adição de corantes sintéticos (BOBBIO e BOBBIO, 2003). A coloração dos produtos também pode ser atribuída a compostos formados durante o processamento, como ocorre na reação de Maillard (QUINTAS, et al 2007). Com relação á coloração da banana *chips*, o consumidor tem como parâmetro a batata *chips* que apresenta coloração dourada clara e aspecto homogêneo, características estas observadas nas bananas *chips* processadas neste estudo. No entanto, T1 (5,90) apresentou uma coloração com menor aceitação em relação a T2 (6,60) e T3 (6,47), o que comprova que a temperatura no T1 não foi suficiente para desencadear reações favoráveis a coloração do produto.

Em relação os atributos sabor e aroma (Tabela 1), observou-se que a temperatura de fritura influência na aceitação do produto final, tendo em vista que T2 e T3 foram mais bem aceitos que T1. Possivelmente a temperatura empregada no T1 não foi suficiente, dentro do tempo estabelecido, para atender as características de sabor e aroma atrativas ao consumidor. E em meio a uma grande quantidade de opções e novos alimentos surgindo no mercado, são as características diferenciais, que vão garantir a aceitação do produto pelo consumidor (MELLO, THOMÉ e LIMA, 2004)

No que diz respeito ao atributo textura, observou-se que as médias variaram de 5,15 a 6,73. E que as amostras T2 (6,73) e T3 (6,61) apresentaram média superior ao T1 (5,15), sabe-se que para o consumidor este parâmetro significa o grau de aceitabilidade em função de o produto ser crocante ou não. Do ponto de vista técnico, textura é a soma das sensações sinestésicas derivadas da degustação de um alimento, englobando as sensações percebidas na cavidade oral, as propriedades mastigatórias, residuais e acústicas, ou ainda, é a reação do alimento frente à aplicação de força. Esta característica do produto final está relacionada à umidade, à temperatura e tempo de fritura e a espessura das fatias (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Para o atributo aceitação global apresentou valores que variaram entre 5,70 a 7,21, sendo que T2 (7,21) e T3 (7,11) apresentaram as maiores notas. A aceitação global é traduzida pelo “conjunto”, relativa à primeira impressão causada pelo produto como um todo, sem

representar a média das notas das outras características avaliadas (SILVA, 2007). Este atributo é o mais relevante de todos por caracterizar toda a banana *chips* em si, sendo abordado dentro dele os demais atributos.
Os resultados dos provadores em relação a intenção de compra para a banana *chips* elaborada, encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios do atributo intenção de compra de banana *chips* submetidas ao processo de fritura em diferentes temperaturas.

Tratamentos**	Intenção de compra*
T1	2,90[b]
T2	3,91[a]
T3	4,00[a]

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (p>0,05) pelo teste tukey.
**T1(130 ºC); T2 (140 ºC) e T3 (140 ºC).

Segundo os dados apresentados na Tabela 2, foi verificado que houve influencia da temperatura na intenção de compra das bananas *chips*. Verificando que T1 diferiu estatisticamente (p<0,05) de T2 e T3. T2 e T3 não diferiram significativamente (p>0,05) apresentando as maiores notas. As notas variaram de 2,90 a 4,00 que corresponde na escala hedônica a provavelmente não compraria a provavelmente compraria, demonstrando desta forma uma boa intenção de compra por parte dos provadores em relação aos tratamentos T2 e T3.

Conclusão

A temperatura de fritura na obtenção de banana *chips* influenciou na aceitação e intenção de compra. Sendo que T2 e T3 apresentaram as maiores notas na escala hedônica.

Referências Bibliográficas

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas** – NBR 14141. Rio de Janeiro: ABNT; 1998.

ALMEIDA, C. O.; SOUZA, J. S.; CORDEIRO, Z. J. M.; INÁCIO, E. S. B. Mercado mundial. In: **Banana pós-colheita.** Brasília, DF, 2001. p. 9-14.

BLUMENTHAL, M. M. Frying technology. In: BAILEY, A. E**. Bailey's Industrial Oil & fat products**. New York. John Wiley,v. 3, p 429-481,1996.

BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Introdução à química de Alimentos**. 3. ed., São Paulo: Varela, 2003. p. 202-215.

CHISTÉ, R. C. **Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas na produção da farinha de mandioca dos grupos seca e d'água, subgrupo fina, tipo 1.** 2006. 76f**.** Trabalho de conclusão de curso nutrição, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade Estadual do Pará, Belém, 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2. Ed. Lavras: UFLA, 2005.

EMBRAPA. **A cultura da banana**. Brasília, DF: Editora Embrapa-SPI, 1997, p. 9-10.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em <http://www.faostat.org>. Acesso em: 17 de agosto de 2014.

GRIZOTTO, R. R.; MENEZES, M.C. Avaliação de aceitação de chips de mandioca. **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v.23, p. 73-86, 2003.

LAJOLO, F. M.; SAURA-CALIXTO, F; WITTIG DE PENNA, E., MENEZES, E.W. **Fibra dietética en Iberoamérica: Tecnología y salud. Obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación en alimentos.** Proyecto CYTED XI.6 "Obtención y caracterización de fibra dietética para su aplicación en regímenes especiales"/ CNPq. Editora Varela, São Paulo (SP). 2001. 469p.

LICHTEMBERG, L. A. **Pós-colheita de banana**. 2001. In**:** PONTES, S. F. O. Processamento e qualidade de banana da terra (*musa sapientum* L.) desidratada. 2009. 86f.Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Itapetinga, 2009**.**

MELLO, C.; THOMÉ, F.; LIMA, M. **Seminário: aromatizantes**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABNYcAK/sintese-acetato-octila#.> Acesso em: 20 de junho de 2014

QUINTAS, M.A.C; BRANDÃO, T.R.S; SILVA, C.L.M. Modelling colour changes during the caramelisation reaction. **Journal of Food Engineering**, v.83, p. 483 – 491, 2007.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com >. Acesso em: 22 de junho. 2014.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), 2007, 107f. Santa Maria – RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

Autora a ser contactada: Lorrane Ribeiro de Mesquita, Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina – PI, Brasil. E-mail: lorraneribeiroo@hotmail.com.

ELABORAÇÃO, ACEITAÇÃO E ATITUDE DE COMPRA DE FLAN DE AMEIXA ENRIQUECIDO COM SORO DO LEITE

DEVELOPMENT, ACCEPTANCE AND FLAN BUYING ATTITUDE OF PLUM ENRICHED WITH WHEY

FERREIRA, Bruno Burnier Arcanjo[1]; OLIVEIRA, Darline Targino de [1]; NASCIMENTO, Aline do [1]; NASCIMENTO, Afra Maria do Carmo Bandeira[2]; CARVALHO, Juliane Doering Gasparin[3]

1. Universidade Federal do Ceará – estudante - Engenharia de Alimentos

2. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará. Email: afra_nascimento@yahoo.com.br
3. Professora – Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar sobremesa láctea com substituição parcial de leite integral por soro do leite, visando o aproveitamento deste subproduto e avaliar sua aceitação e atitude de compra. Foram preparadas duas formulações da sobremesa tipo flan de ameixa com diferentes concentrações de leite integral e soro do leite. Foi realizada análise sensorial para avaliar a aceitação e atitude de compra das amostras. As duas amostras apresentaram resultados satisfatórios referentes à aceitação para todos os atributos sensoriais avaliados. Os dados da atitude de compra confirmaram a boa aceitação das amostras.

Palavras-chave: Sobremesa. Subproduto. Análise sensorial.

INTRODUÇÃO

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do Soro de Leite, soro de leite ou soro doce é o produto lácteo líquido extraído da coagulação do leite utilizado no processo de fabricação de queijos, caseína e produtos similares. Neste processo, a coagulação se produz principalmente por ação enzimática, devendo apresentar pH entre 6,0 e 6,8. O soro de leite ácido ou soro ácido é o produto lácteo líquido extraído da coagulação do leite utilizado no processo de fabricação de queijos, caseína e produtos similares, obtido por coagulação ácida, devendo apresentar pH inferior a 6,0 (BRASIL, 2014).

O soro do leite é um subproduto proveniente da fabricação de queijos, que com o crescente aumento da produção de queijos acarreta um impacto ambiental por parte das indústrias de latícinios, pois este líquido é rico em nutrientes orgânicos, não podendo ser descartado diretamente na rede pública de esgoto. Sua utilização para a elaboração de novos produtos lácteos tem o objetivo de aproveitamento e enriquecimento, já que o soro do leite apresenta um alto valor nutricional (HARAGUCHI e ABREU, 2006). Diante disso, a utilização do soro do leite na formulação de sobremesas lácteas fornece um alimento com alta qualidade proteica e baixo teor de gordura (ALMEIDA et al., 2001; SMITH, 2003).

Para maior diversificação dos produtos é usual o emprego de frutas em derivados lácteos, tais como a a ameixa, que é indicada para prisão de ventre devido ao seu alto poder laxativo. É rica em vitaminas do complexo B e fibras insolúveis, o que aumenta a velocidade do trânsito intestinal. (STACEWICZ-SAPUNTZAKIS et al., 2011).

Com o desenvolvimento de novos produtos, deve-se avaliar a preferência do consumidor, que busca produtos que sejam saudáveis, convenientes e inovadores. Dessa maneira, a análise sensorial torna-se uma importante ferramenta na definição de propriedades subjetivas e que são fundamentais para aceitação e preferência dos produtos pelos consumidores (QUEIROZ; TREPTOW, 2006).

Diante do exposto, objetivou-se elaborar uma sobremesa láctea com substituição parcial de leite integral por soro do leite, visando o aproveitamento deste subproduto proveniente das indústrias lácteas, e avaliar sua aceitação e atitude de compra.

MATERIAIS E MÉTODOS

O soro do leite foi obtido em uma empresa de laticínios localizada em Maranguape-CE. Os demais ingredientes utilizados foram obtidos no comércio local de Fortaleza. As amostras foram preparadas artesanalmente, sob condições de higiene e boas práticas de manipulação.

O soro do leite foi submetido à pasteurização lenta, sendo resfriado logo em seguida para 4°C. Após este processo, o soro foi misturado com os demais ingredientes até obtenção de um produto homogêneo. O produto foi acondicionado em embalagem de polietileno e armazenado sob refrigeração (4°C).

Tabela 1- Formulações para o flan de ameixa enriquecido com soro do leite.

Ingredientes	**Amostra A**		**Amostra B**	
	Quantidade (g)	**(%)**	Quantidade (g)	**(%)**
Soro do leite	125	10,51	62,5	5,25
Leite integral	125	10,51	187,5	15,77
Creme de leite	200	16,82	200	16,82
Leite condensado	395	33,22	395	33,22
Ameixa em calda	320	26,91	320	26,91
Gelatina em pó	24	2,02	24	2,02
Total	1189	100	1189	100

Análise Sensorial

O painel sensorial era composto por 50 provadores não treinados, membros da comunidade acadêmica do *campus* Pici da UFC; cada amostra foi codificada com três dígitos aleatórios, diferentes para cada provador, servida monadicamente. As formulações de flan de ameixa enriquecido com soro do leite foram submetidas ao teste de aceitação, sendo avaliados os atributos aparência, aroma, sabor, doçura, textura e impressão global, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos com notas de 1: desgostei muitíssimo até 9: gostei muitíssimo. Os dados foram expressos em porcentagem por meio de histogramas, seguindo a metodologia estabelecida pela ABNT – NBR 14141 (ABNT, 1998).

O teste de atitude de compra foi proposto para avaliar a intenção dos provadores caso o produto estivesse disponível ao consumidor. O teste foi realizado através de uma escala estruturada de cinco pontos, onde os julgadores atribuíram notas de 1 (certamente não compraria o produto) até 5 (certamente compraria o produto).

Resultados e discussão

Sobre a caracterização dos consumidores, dos 50 voluntários do teste 82% eram do sexo feminino, com idades entre 18 e 25 anos (56,0 %) e escolaridade - ensino superior (63,8 %). A maioria dos julgadores relatou gostar muito de flan (44,0 %) e 60% afirmou consumir diariamente produtos derivados do soro do leite.

A avaliação dos atributos aroma, sabor, doçura, textura e impressão global revelou em sua maioria notas entre gostei ligeiramente e gostei muitíssimo, que compreendem a faixa de aceitação da escala hedônica (notas 6 a 9). A frequência acumulada para as duas amostras se concentrou na faixa de aceitação da escala (Figura 2). É possível então considerar que as duas formulações produzidas, independentemente da quantidade de soro do leite adicionada, foram bem aceitas pelos provadores, observando-se que para todos os atributos, a frequência acumulada na faixa de aceitação da escala apresentou-se acima de 70%, apenas com exceção do atributo aparência que obteve valores de 60,0 e 62,0 % para as amostras A e B, respectivamente.

Figura 2. Histogramas de frequência para os atributos aparência, aroma, sabor, doçura, textura e impressão global da escala hedônica.

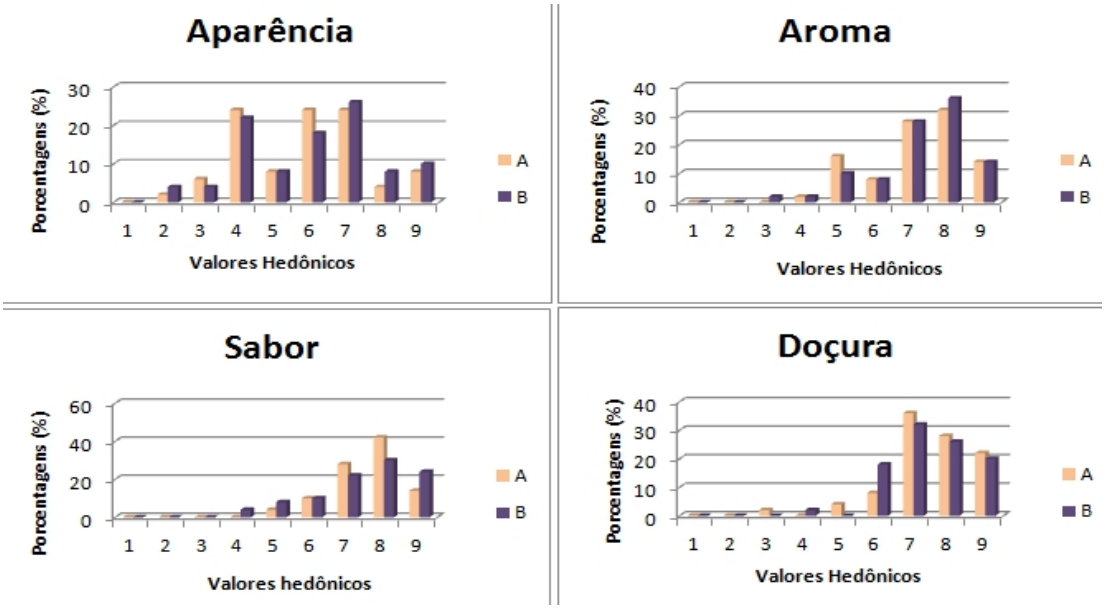
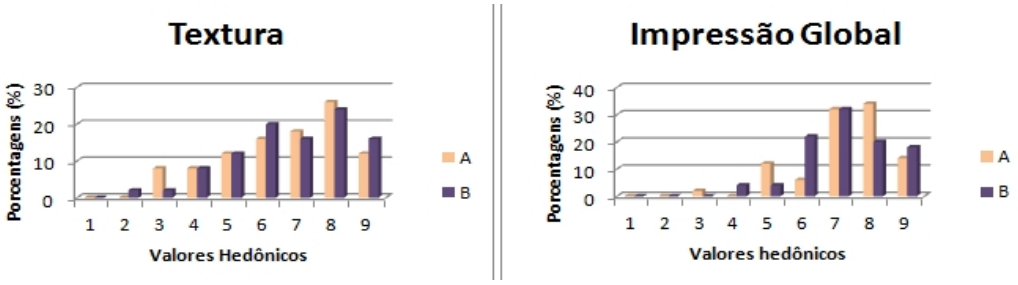


Figura 2. Histogramas de frequência para os atributos aparência, aroma, sabor, doçura, textura e impressão global da escala hedônica. (Continuação)

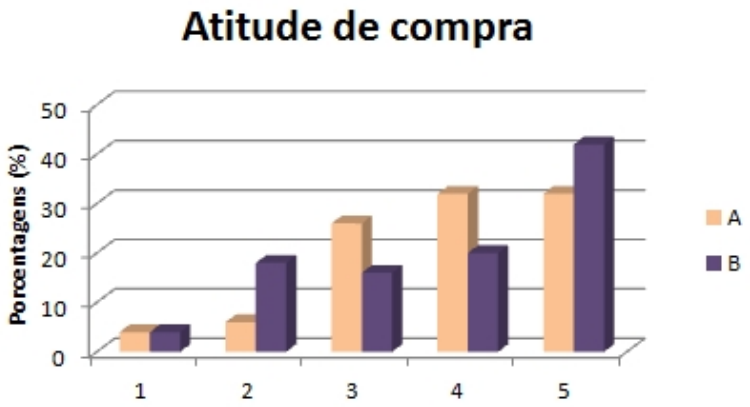


Nikaedo, Amaral e Penna (2004), em seus estudos avaliaram sensorialmente uma sobremesa láctea cremosa achocolatada, substituindo o leite em pó pelo concentrado proteico de soro. Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade desta substituição, resultando em um produto com menor teor de gordura e maior conteúdo de proteínas.

Para Silva, Barros e Oliveira (2012), foi constatado que a substituição total ou parcial por soro do leite na elaboração de sobremesa láctea mostrou ser uma alternativa viável com reais chances de sua inclusão no mercado consumidor.

Em relação à atitude de compra (Figura 3), as duas amostras apresentaram frequência acumulada na faixa de atitude positiva da escala, que compreende as notas 4 (provavelmente compraria) e 5 (certamente compraria), sendo de 64% e 62% para as amostras A e B, respectivamente. Os dados de atitude de compra confirmam a boa aceitação dos produtos pelos consumidores, porém ainda é observada uma incerteza com relação a sua compra (nota 3 da escala), sendo de 26,0% para amostra A e 16,0% para amostra B.

Figura 3. Histograma de frequência para atitude de compra com relação às formulações de flan de ameixa enriquecido com soro do leite.



CONCLUSÃO

A utilização de soro de leite mostra-se satisfatória, pois como visto nos testes sensoriais ambas as amostras de flan de ameixa enriquecido com soro do leite foram bem aceitas e apresentaram atitude de compra positiva. Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade do aproveitamento do soro do leite na elaboração de sobremesas lácteas, que terão grande valor nutricional agregado e baixo custo de produção.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14141: **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1998. 3p.

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de Queijo Minas Frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.

BRASIL. RTIQ. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite.** Disponível em: http://www.terraviva.com.br/clique/minuta.html. Acesso em: 26 abril 2014.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição** Campinas, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.

NIKAEDO, P. H. L.; AMARAL, F. F.; PENNA, A. L. B. Caracterização Tecnológica de Sobremesas Lácteas Achocolatadas Cremosas Elaboradas com Concentrado Protéico de Soro e Misturas de Gomas Carragena e Guar. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.** vol. 40, n. 3, jul./set., 2004.

SILVA. A.S.; BARROS. A.C.F.; OLIVEIRA, E. T. **Avaliação de parâmetros sensoriais em sobremesas lácteas sabor chocolate elaboradas com leite e soro de leite.** VII Connepi, Palmas, 2012.

STACEWICZ-SAPUNTZAKIS, M.; BOWEN, P. E.; HUSSAIN, E. A.; DAMAYANTI-WOOD, B. I.; FARNSWORTH, N. R. **Chemical composition and potential health effects of prunes: a functional food?** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 41, n. 4, p. 251-86, 2011.

YALCIN, A. S. **Emerging Therapeutic Potential of Whey Proteins and Peptides**. Current Pharmaceutical Design, v. 12, n. 13, pp. 1637-1643, 2006.

Autora a ser contactada: Afra Maria do Carmo Bandeira do Nascimento, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará. Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus Universitário do PICI Bairro Alagadiço CEP 60356-000 Fortaleza-CE. Email: afra_nascimento@yahoo.com.br

ELABORAÇÃO, PERFIL SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA DE REQUEIJÃO DO NORDESTE ADICIONADO COM ERVA AROMÁTICA

ELABORATION, SENSORY PROFILE AND INTENT PURCHASE OF REQUEIJÃO DO NORDESTE ADDED WITH AROMATIC HERB

Maryelee Christinne da Silva RAMOS[1], Allana Patrícia Santos ALEXANDRE[2], Michelle Silva RAMOS[3], Roberta Barbosa de MENESES[4]

[1]Graduanda em Tecnologia de Laticínios (IFAL)
[2]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFS)
[3]Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFV)
[4]Professora do Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

Resumo
O requeijão do nordeste é um produto de fabricação artesanal e tradicionalmente produzido no nordeste brasileiro. É um queijo muito apreciado pelos consumidores devido ao seu sabor e aroma característico. A fabricação e comercialização deste produto são de grande expressão econômica para esta região. Na literatura ainda não existem relatos sobre a adição de coadjuvantes com função aromática na formulação deste tipo de queijo, assim como a percepção do consumidor com relação a esta diferenciação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade sensorial do requeijão do nordeste adicionado com erva aromática mediante teste de aceitação e intenção de compra. Os resultados indicaram uma boa aceitação dos queijos aromatizados em todos atributos analisados, assim como a intenção de compra. De acordo com os resultados deste trabalho, a adição de erva aromática neste tipo de queijo indica uma boa alternativa para o mercado, podendo apresentar consumo substancial além de agregar maior valor ao produto.

Palavras-chave: queijo, análise sensorial, erva aromática

Introdução
O requeijão do nordeste também conhecido pelas denominações requeijão do norte, requeijão do sertão e queijo de manteiga é um produto tradicionalmente brasileiro de fabricação simples e processamento exclusivamente artesanal. É um dos queijos mais difundidos na região Nordeste do Brasil (NASSU et al., 2003) e de grande importância cultural e social. A fabricação e comercialização deste produto é de grande expressão econômica para a região, sendo a principal fonte de renda para pequenos produtores rurais sem acesso à usinas de beneficiamento. A maior escala de produção está concentrada nos Estados de Alagoas, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte (AQUINO, 2011). De acordo com Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade publicado na Instrução Normativa n° 30, o requeijão do nordeste se caracteriza por ser um produto semigordo a gordo com teor de umidade média a alta, possui coloração amarelo - palha, consistência e textura macia e casca ligeiramente dura e oleosa. É um queijo de massa fechada ou com pequenas olhaduras mecânicas (BRASIL, 2001). O processamento do requeijão do nordeste envolve a utilização de leite cru integral, padronizado ou desnatado e a coagulação ocorre de forma espontânea, sem adição de coalho e fermento lácteo. (BRASIL, 2011; AQUINO, 2011). A massa protéica obtida após a coagulação é fundida, lavada e dessorada gradativamente e, posteriormente, adicionada de manteiga de garrafa também conhecida como manteiga da terra e cloreto de sódio (VIANA, 2009). Ervas aromáticas são vegetais que possuem substâncias capazes de conferir propriedades sensoriais que favorecem as características intrínsecas do alimento. Essas substâncias aromáticas podem ser encontradas em diversas partes das plantas como: rizomas, caule, folhas, bulbos, flores e geminações (BEDIN et al.,1999). Devido ao sabor e aroma que esses ingredientes conferem, a utilização desses coadjuvantes nos alimentos além de agregar um diferencial ao produto, torna-o mais atrativo para ao consumidor (BATISTA e CARVALHO, 1999). Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar a resposta dos consumidores em relação à aceitação do requeijão do nordeste adicionado de erva aromática quanto aos atributos aparência, aroma, sabor, textura, aceitação global além da intenção de compra.

Material e Métodos
Para elaboração do requeijão do nordeste adicionado com erva aromática foram utilizados 10 litros de leite cru mantidos em repouso por 24 horas para ocorrer a coagulação espontânea. A massa protéica obtida após a coagulação foi aquecida e agitada a 60 °C durante 20 minutos até a formação de grãos firmes em seguida, foi realizada a dessoragem e o esfarelamento da massa. Após este procedimento, adicionou-se cerca de 3 litros de soro lácteo pasteurizado a 60 °C durante 30 minutos com o objetivo de “lavar” a massa. A utilização do soro lácteo na lavagem da massa ao invés de leite ou água como ocorre no processamento tradicional teve como objetivo o aproveitando deste co-produto gerado na

fabricação de alguns produtos lácteos, evitando o descarte no meio ambiente e reduzindo os custos com tratamento de resíduos, além de agregar valor a esta matéria-prima. Posteriormente, esta massa foi novamente dessorada, esfarelada e submetida ao tratamento térmico em banho-maria (60 °C por cerca de 7 minutos) até a fusão da massa por completo. Em seguida, foram adicionados 0,35 % de bicarbonato de sódio, 3 % de sal fundente, 1,5 % de cloreto de sódio (para conferir sabor), 27 % de manteiga de garrafa e 0,05 % de erva aromática desidratada, respectivamente. Embora a legislação brasileira determine que a coagulação do leite para elaboração do requeijão do nordeste (queijo de manteiga) seja realizada com o emprego de ácidos orgânicos, neste estudo, a acidificação do leite ocorreu através da microbiota natural do leite. Este método de acidificação ainda é muito difundido no Nordeste brasileiro. A quantidade de todos os ingredientes utilizados foram calculados com relação à quantidade de massa obtida. Após este procedimento, a massa foi enformada em fôrmas retangulares de polipropileno e mantidas sob refrigeração em câmara fria (5 °C) por 24 horas. Após este período, os queijos foram desenformados e porcionados para o procedimento da análise sensorial. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Alagoas – IFAL, Câmpus Satuba. O painel sensorial foi formado por 50 julgadores não treinados de faixa etária variada. As amostras foram apresentadas em forma de cubo de aproximadamente 25 g em copos descartáveis codificados com números de três dígitos e apresentadas aos julgadores em cabines individualizadas. A avaliação sensorial foi realizada por meio de teste de aceitação onde foram analisados os atributos: aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global. Para isso, utilizou-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos (escores), onde 1 representava a nota mínima (desgostei muitíssimo) e 9 a nota máxima (gostei muitíssimo) (DUTCOSKY, 2013). Foi também verificada a atitude dos julgadores quanto a intenção de compra, para esta avaliação, foi utilizada escala estruturada de cinco pontos onde 1 representava a nota mínima (certamente não compraria) e 5 a nota máxima (certamente compraria) (MEILGAARD e CIVILE, 1991). Os resultados foram analisados através do cálculo do percentual da escolha dos julgadores relacionada a cada atributo avaliado e quanto à intenção de compra.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 estão representadas as porcentagens dos atributos sensoriais com relação aos termos hedônicos na aceitação do requeijão do nordeste adicionado de erva aromática. O atributo aparência recebeu maiores percentuais de aceitação pelos julgadores (46 %) em comparação aos demais atributos analisados. Esse percentual corresponde na escala hedônica em “gostei muitíssimo”. Também foi expressiva a avaliação com relação ao atributo aroma e sabor apresentado maior percentual de aceitação (38 % e 34 %), respectivamente de acordo com os julgadores. Estes atributos correspondem na escala hedônica entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Os atributos textura e aceitação global tiveram os maiores percentuais de aceitação (32 %) entre os julgadores. Essa avaliação corresponde na escala hedônica em “gostei muitíssimo”.

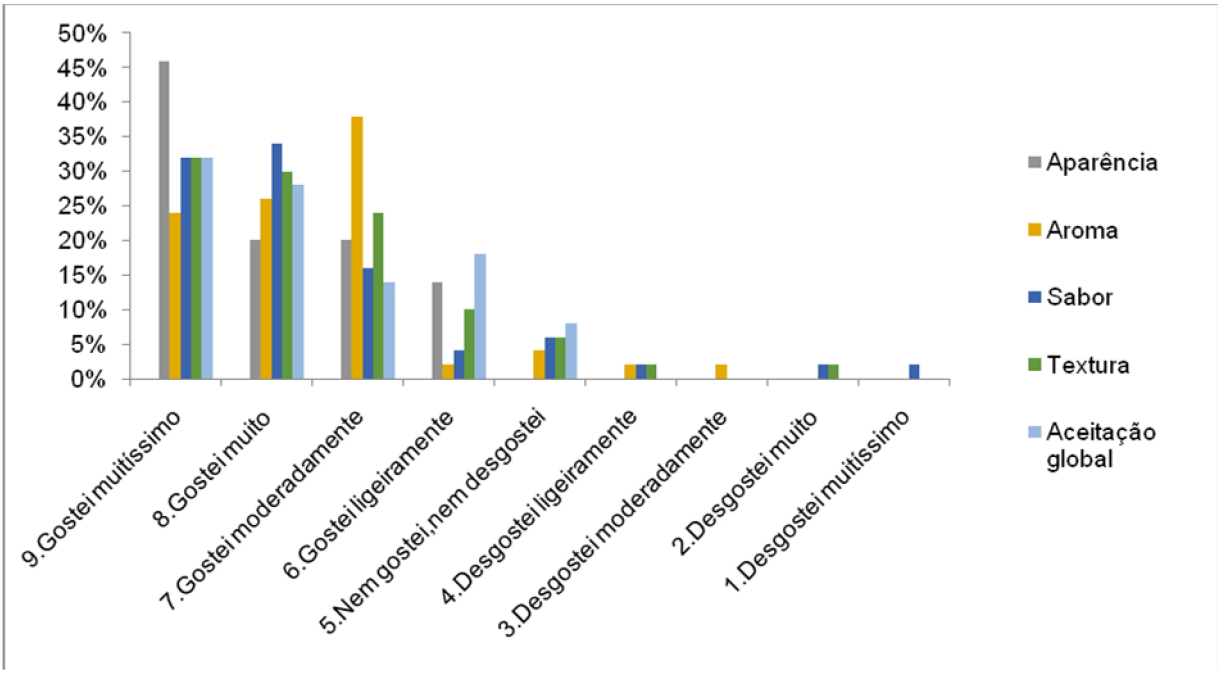


Figura 1 - Análise percentual dos atributos sensoriais com relação aos termos hedônicos na aceitação do requeijão do nordeste adicionado com erva aromática.

Neste estudo, acredita-se que o registro de maiores percentuais quanto a este atributo esteja associado ao visual diferenciado que a erva aromática conferiu ao requeijão do nordeste (Figura 2), além do sabor e aroma que esses ingredientes conferem. Os demais atributos avaliados aroma, sabor, textura e aceitação global apresentaram menores percentuais, porém, demonstraram também boa aceitação entre os avaliadores.

Figura 2- Requeijão do nordeste adicionado com erva aromática

A aceitação de queijos adicionados com erva aromática também foi estudada por Neres et al. (2013). Esses autores avaliaram a aceitação sensorial de queijo coalho fabricado a partir de leite de búfala condimentado com orégano. Neste estudo, a aceitação deste queijo pelos avaliadores foi relevante (76 %) demonstrando grande potencial de mercado para este produto.

Na Figura 3 estão representadas as porcentagens de frequência da intenção de compra do requeijão do nordeste adicionado com erva aromática. Os maiores registros percentuais sobre a intenção de compra deste produto (46 %) situou-se no termo “certamente compraria”.

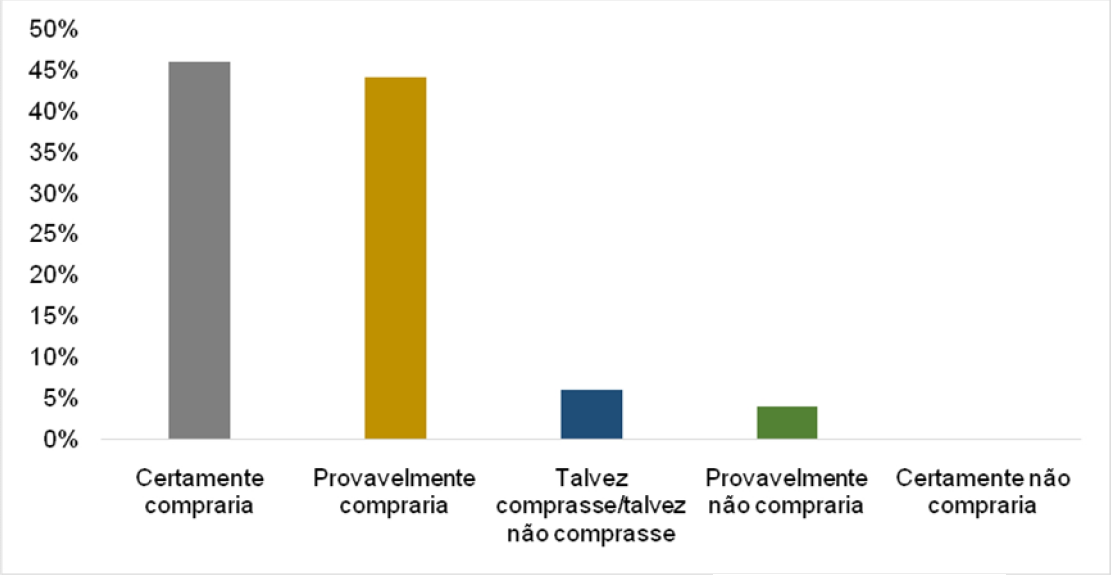


Figura 3- Análise percentual da intenção de compra do requeijão do nordeste adicionado com erva aromática.

Os resultados da intenção de compra reforçam, de forma geral, a aceitabilidade deste produto e leva a inferir que a adição deste coadjuvante aromático ao requeijão do nordeste acrescentou um diferencial positivo para os avaliadores.

Conclusão

De acordo com os resultados deste estudo o requeijão do nordeste adicionado com erva aromática apresentou boa aceitação, além de apresentar interesse de compra pela maioria dos avaliadores demonstrando dessa forma a possibilidade de fabricação deste queijo de forma diferenciada indicando uma boa alternativa para o mercado, podendo apresentar consumo substancial além de agregar maior valor ao produto.

Referências Bibliográficas

AQUINO, A.A. **Requeijão do Sertão fabricado na microrregião de Guanambi, Bahia: Características físico-químicas, microbiológicas e de produção**. 2011. 183p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 2011.

BATISTA, S.M.M.; CARVALHO, T. In: BOREINSTAIN, M. Organização. **Manual da Hipertensão**. Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzato, 1999.

BEDIM, C.; GUTKOSKI, S.B.; WIEST, J.M. Atividade antimicrobiana das especiarias. **Higiene Alimentar**, v.13, p.26-29, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa, queijo de coalho e queijo de manteiga. Instrução Normativa n°30, de 26/06/2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 jul.2001. Seção I, p.13-15.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Ed. Universitária Champagnat, 2013. 531p.

MEILGAARD, M.; CIVILE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluacion techniques**. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, Inc p. 354, 1991.

NASSU. R.T.; ARAÚJO, R.S.; GUEDES, C.G.M.; ROCHA, R.G.A. Diagnóstico das Condiçõesde Processamento e Caracterização Físico-Química de Queijos regionais e Manteiga no Rio Grande do Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dez. 2003.

NERES, L.S.; PACHECO, E.A.; MONTEIRO, R.C.R.; RIBEIRO, I.A.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; COSTA, V.V.L; NORONHA, G.N.; GARCIA, A.R.; NAHUM, B.S.; SILVA, B.A. Elaboração e caracterização do queijo coalho de leite de búfala, temperado com orégano.

In: Congresso Brasileiro de Buiatria,10; Semana do Médico Veterinário do Pará, 37; Simpósio Paraense de Medicina Veterinária, 5., 2013, Belém. Anais... Belém: Associação Brasileira de Buiatria. 2013. 4p.
VIANA, F.R. **Caracterização microbiológica e físico-química do "Requeijão do Norte" artesanal.** 2009.104 p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos). Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG. 2009.

Agradecimentos: Ao Instituto Federal de Alagoas (IFAL) pelo incentivo e apoio na realização deste trabalho.

Autora a ser contactada: Maryelee Christinne da Silva Ramos, Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Conj. Residencial Benedito Bentes 1, Rua A12 Qd. A-12 nº155, Tabuleiro, Maceió/AL. CEP: 57087-040. e-mail: maryeleeramos@hotmail.com

EMPANADO TIPO *NUGGETS* DE CARNEIRO: ELABORAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL

LAMB MEAT *NUGGETS:* DEVELOPMENT AND SENSORY ACCEPTANCE

Rodrigo de Araújo SOARES[1]; Gizele Almada CRUZ[2]; Geísa Almeida DAMASCENO[2], Elisabeth Mary Cunha da SILVA[3], Juliane Döering Gasparin CARVALHO[3].
[1]Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza –CE
[2]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza –CE
[3]Docente no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza –CE

Resumo
Este trabalho objetivou o desenvolvimento de empanados de pernil de carneiro e avaliação do grau de aceitação e intenção de compra do produto. O empanado elaborado foi submetido às análises físico-químicas (composição centesimal) e sensoriais. A análise sensorial foi realizada com 60 provadores não treinados, que avaliaram os parâmetros: cor, aroma, sabor, textura e impressão global (escala hedônica estruturada de 9 pontos) e intenção de compra (escala de 5 pontos). Os atributos avaliados apresentaram notas dentro da faixa de aceitação (6-9), sendo que o produto obteve boa aceitação global (86,6% dos provadores atribuíram notas 8 e 9). Na intenção de compra, 95% dos provadores demonstraram interesse em adquirir o empanado, se estivesse à venda. Conclui-se que o desenvolvimento de empanados de carne de carneiro parece promissor devido a boa aceitação do produto pelos provadores.

Palavras-chave: Ovino, sabor, cárneos.

Introdução

Os primeiros ovinos foram introduzidos no país pelos colonizadores portugueses, na época do descobrimento. No Nordeste brasileiro, estes animais encontraram ambiente propício ao seu desenvolvimento, em parte devido ao potencial da vegetação natural para a manutenção e sobrevivência dos animais desta espécie. Assim, a caprinocultura e a ovinocultura de corte têm sido apontadas como as mais viáveis alternativas de convivência com a seca nesta região do país. Dados do IBGE mostram que o Brasil possui 16.789.492 cabeças de ovinos, sendo a região Nordeste responsável por 55,5% deste total. O estado do Ceará é o segundo em número de cabeças na região, com 2.071.096 animais, ficando atrás apenas da Bahia (IBGE, 2012).

Apesar da procura por este tipo de carne ter aumentado muito nos últimos anos, ainda existe preconceito em relação ao sabor da carne desses animais. Muitas pessoas confundem ovinos com caprinos, os quais possuem a carne com sabor e odor característicos mais acentuados do que os primeiros. Assim, uma das possibilidades de incrementar o consumo de carne ovina é na forma de produtos cárneos processados, como os empanados, por exemplo. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 6, define empanados como sendo produtos de origem cárnea industrializada oriunda de diferentes espécimes de animais, que podem conter em sua constituição ingredientes ou até mesmo recheios, podendo ser moldados ou não, crus, semicozidos, cozidos, semifritos, ou fritos e revestidos com cobertura que o caracterize (BRASIL, 2001).

Segundo Rocha e colaboradores (2010), os principais produtos cárneos reestruturados fabricados mundialmente são os hambúrgueres, as almôndegas, os bifes de porção de carne moldada (*steaks*) e os *nuggets*. No Brasil, dentre os produtos cárneos congelados, destaca-se o hambúrguer com 40,2%, seguido dos *nuggets* (21,7%), sendo este último geralmente feito a base de carne de aves (MARQUES, 2007).

A possibilidade de desenvolvimento de um novo produto a partir de carnes de outros animais como o carneiro parece promissora na medida em que o consumidor de hoje está em busca de novidades, principalmente no que se refere ao sabor. Assim, a elaboração de uma formulação específica de empanado para este tipo de carne pode contribuir para o aumento de sua aceitação pelos consumidores, incrementar a renda dos pequenos produtores, além de disponibilizar para o mercado de cárneos congelados um novo produto, já que no mercado nacional não há empanados utilizando carne ovina.

Assim, este trabalho objetivou a elaboração de empanado tipo *nuggets* de carne ovina (carneiro) e avaliação do grau de aceitação e intenção de compra do produto, caso o mesmo estivesse à venda.

Material e Métodos

O processamento dos empanados foi realizado no Laboratório de Carnes e Pescados do Departamento de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará – Fortaleza (CE), em Outubro de 2014.

A matéria-prima empregada na elaboração dos *nuggets* foi pernil de cordeiro congelado, com registro no MAPA, adquirido no comércio da cidade de Fortaleza – CE. Depois de desossado, o pernil foi cominuído em um multiprocessador Hamilton Beach® Big Mounth Pro, lâmina *Mixing & Chopping,* juntamente com todos os outros ingredientes apresentados na Tabela 1. A proteína texturizada de soja foi previamente reidratada e lavada por três vezes antes de ser incorporada à formulação. Os ingredientes foram pesados individualmente em balança analítica OHAUS®, modelo AS200.

Tabela 1. Formulação dos empanados elaborados com carne de carneiro.

Ingredientes	Quantidade (%)
Carne de carneiro	73,0
Água	9,4
Cebola	8,0
Proteína texturizada de soja	4,0
Pasta de alho sem sal	3,8
Sal	1,6
Pimenta do Reino moída	0,14

A massa cárnea resultante do processamento foi homogeneizada e colocada em bandejas de polipropileno brancas formando camadas de aproximadamente 1,5 cm, sendo em seguida levadas ao resfriamento (4ºC) por 24 horas. A próxima etapa consistiu em moldar a massa com formas circulares de 4 cm de diâmetro. Em seguida, procedeu-se o empanamento: pré-enfarinhamento (*predust*) com farinha de trigo, líquido de empanamento (*batter*) com ovos integrais batidos e farinha de cobertura (*breading*) com farinha de rosca. A etapa de pré-fritura ocorreu com óleo de soja em uma fritadeira elétrica Fritanella Wallita®, por 45 segundos à 180ºC. Após o término do processo, os *nuggets* pesavam em torno de 15

gramas, e foram dispostos individualmente em bandejas plásticas de polietileno brancas para congelamento à -18ºC.

Para a realização da composição centesimal do produto, 12 *nuggets* foram triturados em processador e da massa resultante foram retiradas três alíquotas (triplicata) para cada uma das análises de umidade, gordura, proteína e cinzas, conforme AOAC (2000). Os carboidratos foram calculados por diferença.

Para a avaliação da aceitabilidade dos empanados, foi utilizado o teste da escala hedônica estruturada de nove pontos, ancorada em "desgostei muitíssimo" (1) e "gostei muitíssimo" (9), para os seguintes parâmetros: cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Para a intenção de compra foi usada escala de cinco pontos (1=certamente não compraria; 5=certamente compraria). Os produtos congelados foram fritos em óleo de soja por dois minutos em fritadeira elétrica Fritanella Wallita® a 180 °C e servidos à temperatura ambiente. Participaram da avaliação 60 provadores não treinados como recomendado por Dutcosky (2011).

Resultados e Discussão

A Instrução Normativa nº 6 do MAPA (BRASIL, 2001) estabelece o valor máximo de 30% de carboidratos totais e o mínimo de 10% de proteínas para o produto designado Empanado, como é o caso dos *nuggets.* Assim, o produto cárneo ovino desenvolvido se adéqua à legislação, conforme pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2. Composição Centesimal média dos *Nuggets* de ovino.

Componentes (%)	Média ± desvio padrão
Umidade	*61,19 ± 0,176*
Proteína	*15,35 ± 0,205*
Carboidratos	*11,03 ± 0,183*
Gordura	*9,43 ± 0,097*
Cinzas	*1,97 ± 0,002*

De acordo com a análise sensorial realizada, os *nuggets* apresentaram boa aceitabilidade em relação a todos os atributos avaliados. As médias obtidas encontram-se na Tabela 3.

Zeola et al. (2012), avaliando aspectos sensoriais de hambúrgueres ovinos, obtiveram médias acima de 7,64 para os parâmetros sensoriais avaliados: cor, sabor, maciez e aceitação global, denotando a qualidade dos hambúrgueres, assim como ocorreu com os *nuggets,* que apresentou médias superiores a 7,8.

Tabela 3. Médias das notas obtidas na escala hedônica dos atributos avaliados.

Atributos	Médias
Cor	*7,8*
Aroma	*8,1*
Sabor	*8,3*
Textura	*8,1*
Aceitação global	*8,2*

Para o parâmetro cor, 95% dos provadores deram notas dentro da faixa de aceitabilidade, que vai de "gostei ligeiramente" a "gostei muitíssimo". Destes, 43,3% deram nota 8, equivalente na escala a "gostei muito". Os resultados estão contidos na Figura 1.

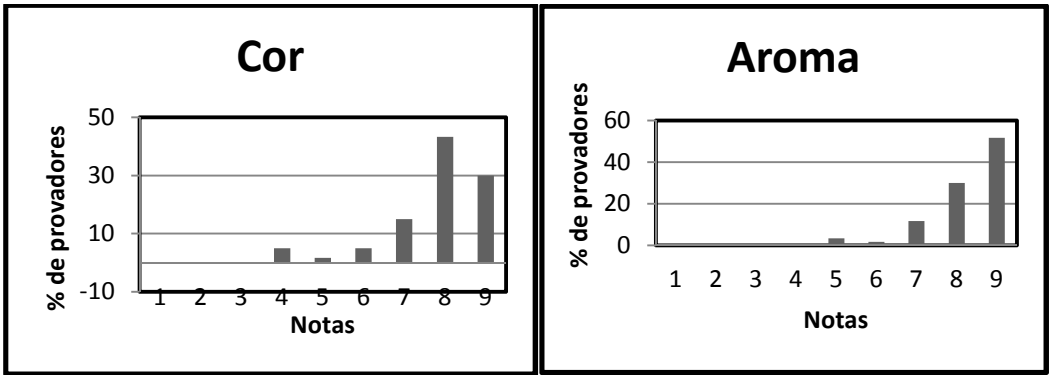


Figura 1. Histogramas com a distribuição de freqüência de notas para os atributos cor e aroma do empanado ovino tipo *nuggets* (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito, 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei/nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo).

Segundo Cramer (1983), para carne de cordeiro, os termos sabor e aroma a "ovino", usualmente empregados, referem-se ao sabor e aroma característicos que essa carne apresenta, independente da idade, o que é considerado, por muitos consumidores, como indesejável. Essas características tornam-se mais pronunciadas quando a carne é submetida a temperaturas mais altas de cozimento, e especialmente quando reações de escurecimento acontecem. No presente trabalho, para os atributos aroma e sabor, não foi evidenciado rejeição por parte dos provadores, o que pode ser explicado pelo fato de que, na formulação dos *nuggets,* ingredientes como a cebola e o alho podem ter minimizado o sabor pronunciado da carne de carneiro. O resultado para o parâmetro aroma pode ser visto na Figura 1. A totalidade dos provadores atribuiu notas na faixa de aceitabilidade, e mais da metade (51,7%) deram nota máxima, equivalente a gostei muitíssimo. No quesito sabor, as notas ficaram entre 7 e 9, gostei moderadamente e gostei muitíssimo, respectivamente, e 50 % deles avaliaram o sabor ao equivalente a gostei muitíssimo (Figura 2). É importante ressaltar que 63,3% dos provadores declaram consumir raramente carne de carneiro, mesmo assim, deram respostas positivas em relação aos atributos avaliados.

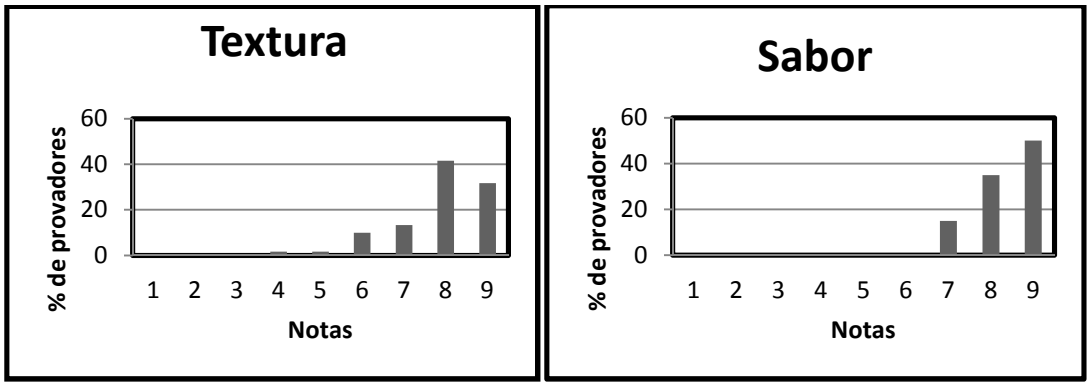


Figura 2. Histogramas com a distribuição de freqüência de notas para o atributo textura e sabor do empanado ovino tipo *nuggets* (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito, 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei/nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo).

A textura da carne é um dos fatores mais importantes para o consumidor ao julgar a sua qualidade (SOUZA, 2006). Este aspecto foi avaliado pelos provadores durante a análise sensorial (Figura 2), a qual obteve 98,3% das notas dentro da faixa de aceitabilidade, sendo 41,3% das notas “gostei muito”.

A aceitação global dos *nuggets* de carne ovina alcançou pontuação elevada, o que reflete nas altas notas obtidas neste parâmetro: 50% dos provadores atribuíram nota 8 (gostei muito) e 36,6% nota 9 (gostei muitíssimo), como pode-se verificar na Figura 3.

Figura 3. Histograma com a distribuição de freqüência de notas para o atributo aceitação global do empanado ovino tipo nuggets (1=desgostei muitíssimo, 2=desgostei muito, 3=desgostei moderadamente, 4=desgostei ligeiramente, 5=nem gostei/nem desgostei, 6=gostei ligeiramente, 7=gostei moderadamente, 8=gostei muito, 9=gostei muitíssimo).

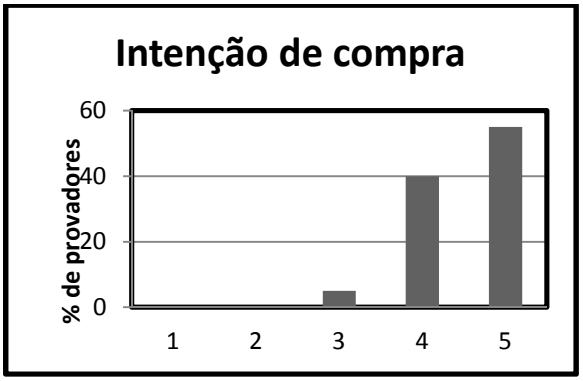


Figura 4. Histograma de freqüência da intenção de compra dos provadores (5=certamente compraria; 4= provavelmente compraria; 3=talvez comprasse, talvez não comprasse; 2= provavelmente não compraria; 1= certamente não compraria).

Os provadores também foram submetidos ao teste de intenção de compra. Foi considerada 'aceitação' quando atribuídas ao empanado notas 4 ou 5, 'neutro' quando atribuída nota 3 e 'rejeição' quando atribuídas notas 1 e 2. Observa-se na Figura 4 que para a formulação avaliada, 95% dos provadores atribuíram notas 4 e 5, o que equivale a "provavelmente compraria" e "certamente compraria", respectivamente.

Conclusão

A formulação utilizada para o preparo dos *nuggets* de carne ovina se adéqua à legislação vigente, o que indica a viabilidade de sua comercialização em relação a composição química.

O produto obteve boa aceitação em todos os parâmetros analisados (Aroma, Textura, Cor, Sabor e Aceitação Global). Este resultado se refletiu na alta porcentagem de provadores que demonstraram a intenção de compra do produto, caso este fosse comercializado.

Referências Bibliográficas

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis.** 13.ed. Arlington: A.O.A.C, 989p., 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 6, de 15 de fevereiro de 2001.** *Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de paleta cozida, produtos cárneos salgados, empanados, presunto tipo serrano e prato elaborado pronto ou semi-pronto contendo produtos de origem animal*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 19 de fevereiro de 2001.

CRAMER, D. A. 1983. Chemical compounds implicated in lamb flavour. **Food Technol**,37:249-257

DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos, 3 ed. Curitiba: Champagnat, 426 p., 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal - 2012**. Disponível em: < ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2012/tabelas_pdf/tab04.pdf >, Acesso em 01 de Março de 2014.

MARQUES, J. M**. Elaboração de um produto de carne bovina "Tipo hambúrguer" adicionado de farinha de aveia**, 71p. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

ROCHA, A. et al. Análise sensorial de produto reestruturado (hambúrguer). **Cadernos Temáticos MEC**, n. 25, p. 21-24, 2010.

SOUZA, H. B. A. Parâmetros físicos e sensoriais utilizados para avaliação de qualidade da carne de frango. In: Anais do 5º Seminário Internacional de Aves e Suínos, 2006. Florianópolis. Florianópolis: AVESUI; 2006.

ZEOLA, N. M. B. L. et al. Evaluation of the production model and fat inclusion in qualitative and sensorial parameters of the sheep hamburgers.**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 3, p. 727-734, 2012.

Autor(a) a ser contatado: Elisabeth Mary Cunha da Silva, Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará. Departamento de Tecnologia de Alimentos - Av. Mister Hull, 2977, Bairro Alagadiço. Bloco 856. CEP 60356-000, Fortaleza – CE. elisabeth.cunha@gmail.com.

ESFERIFICAÇÃO DO ALHO (*Allium sativum*): OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

GARLIC (*Allium sativum*) SPHERONIZATION: OBTAINING AND CHARACTERIZATION

Maria Geovânia Dantas Silva[1], Gilcenir Ramos[1], Alaíza Barros Lima Morais[1], Geânderson dos Santos[2], Alessandra Almeida Castro Pagani[1].

[1] Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão, SE, Brasil.
[2] Instituto Federal de Sergipe – Nossa Senhora da Glória, SE, Brasil.

Resumo

Objetivou-se com a execução deste trabalho estudar o processo de esferificação do alho com o alginato como também fazer análises físico-químicas da pasta de alho e do alho esferificado e avaliar as mudanças físico-químicas durante o armazenamento a -22°C por 10 dias. Os tratamentos foram: pasta de alho e esferas de alho obtidas com alginato de sódio (1%) com e sem imersão em ácido cítrico a 3%. Foi possível obter alho esferificado estável e a lavagem com ácido cítrico foi eficiente para controlar o escurecimento das esferas durante o armazenamento. Entretanto, os teores de ácido ascórbico decresceram com o armazenamento, sendo que a pasta de alho preservou mais esses compostos, seguido do processo de esferificação sem a imersão em ácido cítrico.

Palavras-chave: alginato, armazenamento e conservação.

Introdução

Desde a Antiguidade acredita-se nos benefícios que o alho (*Allium sativum*) traz para a saúde humana. O primeiro a descrever o efeito bactericida do alho foi Louis Pasteur. Atualmente se reconhece cientificamente que o alho previne e trata infecções patogênicas, câncer e doenças cardiovasculares, tornando-se uma das ervas medicinais mais utilizados no mundo (JAKUBOWSKI, 2003).

Segundo PUIATTI & FERREIRA (2005), o alho é a segunda cultura mais cultivada no mundo, sendo superada apenas pela cultura da cebola. Este vegetal pertence à família

Liliaceae, que contém mais de 700 espécies, incluindo a cebola, o alho-poró e a cebolinha. O bulbo do alho contém aliinas que, após hidrólise pela enzima aliinase, origina vários produtos voláteis odoríferos (alicina, que predomina, e sulfuretos solúveis na água); fructosanas; açúcares redutores; compostos tiociânicos; sais minerais; vestígios de vitaminas (A, do complexo B e C) e saponinas.

A esferificação é uma técnica que consiste em reação entre uma solução polimérica contendo os nutrientes e uma solução iônica em concentrações adequadas (MUKAI-CORREA *et al*., 2005), comumente são utilizados como reagentes o alginato de sódio e o cloreto de cálcio. O alginato de sódio em contato com o cálcio vai formar uma película gelatinosa na periferia da esfera, mantendo-a estável e retendo no seu interior o produto.

A busca dos consumidores por produtos prontos para consumo cresceu substancialmente na última década, incentivando o desenvolvimento de tecnologias que permitam sua fabricação com qualidade. Diante disso, o objetivo da execução do trabalho foi estudar o processo de esferificação do alho com o alginato como também fazer análises físico-químicas da pasta de alho e do alho esferificado e avaliar as mudanças físico-químicas durante o armazenamento a -22°C por 10 dias.

Material e Métodos

O alho foi adquirido no mercado central da cidade de Aracaju - SE. As esferas de alho foram processadas e caracterizadas no Laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal e no Laboratório de Análise de Alimentos, localizados no Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe.

Processamento do alho:

Pasta de alho:

O alho selecionado estava íntegro, sem choques e isento de fissuras, foi submetido ao tratamento de branqueamento no qual foi imerso em água a 80ºC por 3 minutos. Após a retirada da casca, foi pesado 70g e adicionado 100mL de água destilada, triturado em liquidificador até obter uma pasta homogênea. Em seguida foi armazenado em embalagem de PEAD e acondicionado a – 22ºC.

Esferificação sem imersão em ácido cítrico (Esferas de alho controle):

Durante a trituração em liquidificador da pasta de alho foi adicionado 1% de alginato de sódio. A amostra foi gotejada com auxílio de uma seringa descartável em uma solução de cloreto de cálcio 1%, após 1 minuto as esferas foram removidas para um banho com água destilada e armazenadas.

Esferificação com imersão em ácido cítrico (Esferas de alho imersas em ácido cítrico):

Essa amostra corresponde às esferas de alho com alginato de sódio imerso em cloreto de cálcio 1% e removidas para um banho com ácido cítrico 3% com o objetivo de evitar o escurecimento oxidativo.

Foram realizadas análises físico-químicas da pasta de alho, e das esferas com e sem imersão em ácido cítrico. Todas as análises físico-químicas foram realizadas nos tempos 0, 5 e 10 dias de armazenamento sob refrigeração de – 22ºC.

As análises foram: pH (IAL, 2005); Acidez titulável (IAL, 2005); Sólidos solúveis totais (ºBrix); *Ratio* (CORDENUNSI *et al*. 2003); Ácido ascórbico (AOAC, 1984); cinzas (IAL, 2005); cor (colorímetro Minolta cr-400); Índice de escurecimento (PALOU *et al.,* 1999). Os dados foram obtidos em triplicatas e analisados estatisticamente pelo programa computacional Assistat versão 7.6 Beta.

Resultados e Discussão

Durante o armazenamento foi verificado aumento do pH da pasta de alho e das esferas de alho controle (6,00-6,38), enquanto que as esferas tratadas com ácido cítrico o pH diminuiu (4,18-3,50) (Tabela 1). OLIVEIRA (1999) encontrou valores de pH para o alho entre 6,53 e 6,45, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Tabela 1. Valores de pH da pasta e esferas de alho armazenadas a - 22ºC.

Armazenamento (dias)	Pasta de alho	Esferas de alho controle	Esferas de alho imersas em ácido cítrico
0	6,16 ± 0,03[b]	6,00 ± 0,12[b]	4,18± 0,13[a]
5	6,35 ± 0,01[a]	6,29 ± 0,01[a]	4,18 ±0,13[a]
10	6,38 ± 0,01[a]	6,35 ± 0,01[a]	3,50 ±0,07[b]

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A acidez titulável da pasta e das esferas obtidas variou de 0,32 a 1,01% ác. pirúvico (Tabela 2). Foi verificado aumento de pH e diminuição da acidez titulável da pasta e das esferas, tratando-se portanto de um produto básico. Em relação às esferas tratadas com o ácido cítrico observou-se aumento da acidez. Foram encontrados por PENONI (1993) valores de acidez titulável em alho de 0,63% e 0,49%. Os resultados encontrados estão de acordo com os descritos por CHITARRA & CHITARRA (2006), a qual verificaram uma relação inversa entre o pH e a acidez titulável total.

Tabela 2. Valores de acidez titulável (g de ácido pirúvico/100g) da pasta e esferas de alho armazenadas a - 22ºC.

Armazenamento (dias)	Pasta de alho	Esferas de alho controle	Esferas de alho imersas em ácido cítrico
0	0.48±0,01[a]	0.34± 0,01[a]	0,88±00,0[b]
5	0.43±0,01[b]	0.34± 0,01[a]	1,00±0,00[a]
10	0.43±0,00[b]	0.32± 0,01[a]	1,01±0,01[a]

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Açúcar e os ácidos orgânicos são importantes para caracterizar o sabor. A razão açúcar/ácido (*Ratio*) é calculada para determinar o melhor tempo para a colheita do alho, pois é considerado um índice de qualidade. De acordo com os resultados do *Ratio* apresentados na tabela 3, não houve diferença significativa durante o armazenamento.

Tabela 3. Valores médios de "ratio" (sólidos solúveis/acidez titulável) da pasta e esferas de alho armazenadas a - 22ºC.

Armazenamento (dias)	Pasta de alho	Esferas de alho controle	Esferas de alho imersas em ácido cítrico
0	28.76± 0,55[a]	33.83± 0,16[a]	13.30± 0,16[a]
5	29.91± 1,48[a]	33.27± 1,38[a]	12.90± 0,28[ab]
10	27,68±4,28[a]	35.63 ±0,25[a]	12.18± 0,25[b]

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As esferas de alho controle e imersas em ácido cítrico apresentaram maiores teores de cinzas (Tabela 4), podendo ser explicado pela incorporação de Na^{+} e Ca^{++} durante a esferificação oriundos do alginato de sódio e do cloreto de cálcio.

Tabela 4. Valores médios de cinzas da pasta e esferas de alho armazenados a - 22ºC.

Armazenamento (dias)	Pasta de alho	Esferas de alho controle	Esferas de alho imersas em ácido cítrico
0	0,57± 0,01[a]	0,56±0,00[b]	0,58±0,01[a]
5	0,50 ± 0,01[b]	0,63±0,01[a]	0,61±0,00[a]
10	0,56 ±0,01[a]	0,63±0,00[a]	0,62±0,01[a]

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O teor de ácido ascórbico pode ser utilizado como um índice de qualidade dos alimentos, porque varia no produto de acordo com as condições de cultivo, armazenamento e processamento (CHITARRA & CHITARRA, 2006). Observou-se uma queda significativa no teor de ácido ascórbico na pasta de alho, alho esferificado controle e lavado com ácido cítrico (Tabela 5). Verificando que a imersão em ácido cítrico não foi eficiente para conter a degradação do ácido ascórbico

Existe uma vasta literatura que comenta a respeito da oxidação química do ácido ascórbico e/ou degradação térmica como consequência do branqueamento, cozimento, pasteurização, esterilização, desidratação e congelamento (MAIA, 2007).

Tabela 5. Valores médios de ácido ascórbico (mg/100 g) da pasta e esferas de alho armazenadas a -22ºC.

Armazenamento (dias)	Pasta de alho	Esferas de alho controle	Esferas de alho imersas em ácido cítrico
0	45,43 ± 0,04[a]	30,30± 0,00[a]	30,30±0,00[a]
5	36,59 ±0,01[b]	24,39 ±0,01[b]	24,39±0,01[b]
10	7.58 ±0,01[b]	15,15± 0,00[c]	7,58±0,03[c]

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Foi observado na pasta de alho e no alho esferificado controle um escurecimento enzimático, provocado pela enzima polifenoloxidase. Essa enzima oxida os compostos fenólicos presentes no alho transformando-os em ortoquinonas, que polimerizam formando compostos de coloração escura, as melaninas. A atividade dessa enzima é mais acelerada na presença de oxigênio. O escurecimento enzimático provoca a perda de nutrientes, sabor e odor desagradáveis. Para evitar esse problema foi utilizado um tratamento térmico do alho (branqueamento) e observou-se que a imersão em ácido cítrico a 3% foi eficiente para estabilizar a cor das esferas.

Tabela 6. Valores médios de Cor da pasta e esferas de alho armazenadas a -22ºC.

Armazenamento (dias)	Pasta de alho	Esferas de alho controle	Esferas de alho imersas em ácido cítrico
0	18,50±0,00[a]	15,31±0,01[b]	11,77± 0,01[b]
5	15,79±0,01[b]	16,27± 0,01[a]	11,85± 0,01[c]
10	12,52±0,00[c]	12,95±0,01[c]	11,84± 0,00[a]

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

Foi possível obter alho esferificado estável nos dois tratamentos. Os valores de pH e

acidez titulável apresentaram comportamentos inversos. Os valores de ratio não variaram significativamente com o armazenamento e com os tratamentos. O teor de cinzas aumentou após a esferificação. Os teores de ácido ascórbico decresceram com o armazenamento, sendo que a pasta de alho preservou mais esse composto, seguido do processo de esferificação sem a imersão em ácido cítrico. A lavagem com ácido cítrico foi eficiente para controlar o escurecimento das esferas durante o armazenamento.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 14º ed. Arlington: A.O.A.C., 1984.

BERBARI, S. A. G.; SILVEIRA, N. F. A.; DE OLIVEIRA, L. A. T. Avaliação do comportamento de pasta de alho durante o armazenamento (*Allium sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 468-472, set-dez. 2003.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças:** glossário. Lavras: Editora UFLA, 2006.

CORDENUNSI, B. R.; NASCIMENTO, J. R. O.; LAJOLO, F. M. Physicochemical changes related to quality of five strawberry fruit cultivars during cool-storage. **Food Chemistry**, v. 83, n. 2, p. 167-173, nov. 2003.

JAKUBOWKI, H. On the health benefits of *Allium* sp. **Nutrition**, v. 2, n. 19, p. 167-168, fev. 2003.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3º ed. São Paulo: IAL, 2005.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods of Enzymology**, n. 148, p. 350-382. 1987.

MAIA, G. A. Efeito do processamento sobre componentes do suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, jan./mar. 2007.

MOTA, J. H. Características físico-químicas de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) do grupo semi-nobre, nas condições de Lavras, MG. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, jul. 2003.

MUKAI-CORREA, R., PRATA, A. S., ALVIM, I. D.; GROSSO, C. Caracterização de microcápsulas contendo caseína e gordura vegetal hidrogenada obtidas por gelificação iônica. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 1, p. 73-80, jan./mar. 2005.

OLIVEIRA, C. M. de. **Determinação do ponto de colheita em cultivares de alho.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

PALOU, E.; LÓPEZ-MALO, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; WELTI-CHANES, J.; SWANSON, B. G. Polyphenoloxidase activity and color of blanched and high hydrostatic pressure treated banana puree. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 64, p. 42-45, jan. 1999.

PENONI, A. S. **Modificações na composição química e atividade antibacteriana de duas cultivares de alho (*Allium sativum* L.) durante o armazenamento pós-colheita em condições ambientais.** 1993. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos alimentos) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1993.

PUIATTI, M.; FERREIRA, F. A. Cultura do alho. In: FONTES, P. C. R. (eds.). **Olericultura: teoria e prática**. 1º ed. Viçosa: UFV, 2005.

Autor a ser contactado: Geânderson dos Santos, Instituto Federal de Sergipe, Rodovia Juscelino Kibitscheck,sn, Parque de exposições João de Oliveira Dantas, Nossa Senhora da Glória - Sergipe, geanderson2010@yahoo.com.br

ESTABILIDADE SENSORIAL DE CEBOLINHA VERDE MINIMAMENTE PROCESSADA: EFEITO DA VARIEDADE E DA EMBALAGEM

STABILITY SENSORY OF GREEN ONIONS MINIMALLY PROCESSED: EFFECT OF VARIETY AND PACKAGING

Angélica Maske[1], Andréia Maske[1], Aline Priscilla Gomes da Silva[2], Caroline Dellinghausen Borges[3], Carla Rosane Barboza Mendonça[3]

[1] Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel;
[2] Discente do Curso de Especialização em Ciência dos Alimentos, CCQFA – UFPel;
[3] Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA - UFPel

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho avaliar as características sensoriais e vida útil de cebolinha verde minimamente processada das variedades comum e europeia, estocadas sob refrigeração em dois tipos de embalagens. As cebolinhas verde das variedades comum e europeia foram selecionadas, lavadas, sanitizadas, enxaguadas, cortadas, embaladas e armazenadas em refrigeração a 5ºC. Utilizou-se embalagens de polietileno tereftalato do tipo caixinha e bandejas de poliestireno recobertas com filme de policloreto de vinila flexível. As amostras foram avaliadas sensorialmente em relação à aparência, cor brilho, textura e odor por meio de uma escala não estruturada de 9 cm. A cultivar europeia mostrou vantagens em relação a comum na estabilidade sensorial da cebolinha verde, já o tipo de embalagem não mostrou tendência clara de benefícios sobre as características avaliadas.

Palavras-chave: armazenamento refrigerado; variedade comum; variedade europeia.

Introdução

No Brasil, o processamento mínimo de frutas e hortaliças foi introduzido na década de 90 por empresas atraídas pela nova tendência do mercado, encontrando-se atualmente em franca expansão. Essa linha de produtos representa para o consumidor economia de tempo, conveniência e redução de resíduo gerado (PIRES, 2006).

A durabilidade desse tipo de produto é baixa se comparada ao produto inteiro, considerando que na superfície do corte, as células são destruídas, ocorrendo alteração no metabolismo celular (MENDONÇA e BORGES, 2012). Esta alteração no metabolismo celular, que inclui um aumento na respiração e produção de etileno, resulta em redução drástica na vida pós-colheita do produto pré-processado e também na perda da clorofila que consequentemente aumenta o aparecimento de carotenoides (VITTI et al., 2003).

Para minimizar esses danos, a refrigeração é a técnica mais utilizada, pois reduz a injúria física, bem como retarda a senescência em frutas e hortaliças minimamente processadas. As baixas temperaturas reduzem a taxa respiratória, a produção de etileno e a perda de qualidade do mesmo e também são essências para retardar o crescimento microbiano e a deterioração na superfície cortada (SIMÕES, 2004; MENDONÇA e BORGES, 2012).

A cebolinha verde na forma minimamente processada, conservada sob refrigeração, representa um dos produtos que têm atraído a atenção dos consumidores. A cebolinha verde (*Allium fistulosum*) é originária da Sibéria ou do Oriente, sendo a cultura anual ou bienal, mostrando caracteres botânicos semelhantes aos da cebola, mas não com forma de bulbos propriamente ditos e sim um engrossamento na base de cada haste. As folhas são numerosas, fistulosas, de cor regularmente escuras, com comprimento variando de 25 a 35 cm (CAMARGO, 1992).

Originária da Europa, a cebolinha da variedade europeia (*Allium schoenoprasum*) tem folhas finas e forma tufos bem fechados. Na base das hastes há formação de engrossamento semelhante a bulbos ovais, as folhas são numerosas, finas, verde-escuro, parecidas com as das gramíneas, mas são ocas, como as de cebola. As hastes florais têm 15 a 20 cm de altura (CAMARGO, 1992).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características sensoriais e vida útil de cebolinha verde minimamente processada das variedades comum e europeia, estocadas sob refrigeração em dois tipos de embalagens.

Material e Métodos

Para realizar este trabalho foram utilizadas duas variedades de cebolinha verde, a comum e a europeia. O processamento envolveu as operações de limpeza, em água corrente; seleção, sendo descartadas as impróprias para o processamento; corte, em partes de aproximadamente 6 cm de comprimento; sanitização, com água clorada na concentração de 2 $g.L^{-1}$ durante 15 minutos; enxague, com água tratada; centrifugação; separação em dois lotes e embalagem, em caixinhas de polietileno tereftalato (PET) ou bandejas de poliestireno recobertas com filme de policloreto de vinila flexível (PE+PVC). O armazenamento foi feito sob refrigeração a 4 °C por 7 dias.

A análise sensorial das amostras foi realizada após 1, 3 e 7 de armazenamento. Foram avaliados os atributos aparência geral, cor, odor, brilho e textura por meio de uma escala de 9 cm não estruturada, para aparência, cor e odor a escala foi ancorada nos pontos extremos pelos termos: ruim (0) a muito bom (9); para o brilho, as descrições foram totalmente opaco (0) a muito brilhoso (9) e para textura de resistente/dura (0) a muito macia/ mole (9). A análise foi realizada por 15 julgadores familiarizados com a técnica, de ambos os sexos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo teste Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade, por meio do programa Statistik 9.0.

Resultados e Discussão

Avaliando-se as amostras após 1 dia de processamento, verificou-se que não houve diferenças significativas entre as amostras quanto a aparência, cor, brilho e odor, seja em relação a variedade ou tipo de embalagem. Já em relação à textura, observou-se que a variedade europeia, embalada em PE+PVC, diferiu da variedade comum, independente da embalagem utilizada nesta última (Tabela 1).

No terceiro dia de armazenamento, as amostras não diferiram entre si em nenhum dos atributos sensoriais avaliados, entretanto, observou-se uma tendência de maiores

valores médios para os atributos aparência e cor da amostra da variedade europeia em relação a comum.

Até o terceiro dia, a amostra da variedade europeia, especialmente na embalagem PET, tendeu a receber maiores notas, evidenciando textura mais macia, indicando portanto que a variedade comum apresentava-se com textura mais firme. Também no odor, apesar de não se detectar diferenças significativas, a amostra acondicionada em PET, especialmente a comum, obteve maiores valores médios, indicando uma tendência de melhor odor desta amostra em relação às demais.

Tabela1. Resultados da análise sensorial da cebolinha minimamente processada, das variedades comum e europeia, em diferentes embalagens, ao longo de 7 dias de estocagem

	Atributos				
	Aparência	**Cor**	**Brilho**	**Textura**	**Odor**
			Dia 1		
E. PET	6,42±1,21 Aa	6,72±1,56 Aa	4,27±2,16 Aa	4,56±1,88ABa	4,53±2,25Aa
E. PE+PVC	6,10±1,42 Aa	6,17±1,61 Aa	3,98±2,66 Aa	5,59±1,48 Aa	4,48±1,98 Ab
C. PET	5,99±2,14 Aa	6,31±1,65 Aa	5,02±2,26 Aa	3,92±1,44 Ba	6,08±2,31 Aa
C. PE+PVC	5,85±2,20 Aa	6,17±2,04 Aa	3,45±2,03 Aa	3,83±1,29 Bb	5,54±2,15 Aa
			Dia 3		
E. PET	5,90±2,10Aa	5,90±2,24 Aa	3,21±1,56Aa	5,70±1,87 Aa	5,54±2,46 Aa
E. PE+PVC	5,82±1,94Aa	6,20±2,05 Aa	3,46±1,79Aa	4,57±1,97 Aab	6,14±2,37 Aab
C. PET	4,50±2,19Aa	4,64±2,08Aab	3,68±1,95Aa	4,74±1,91 Aa	6,04±2,50 Aa
C. PE+PVC	4,81±2,82Aa	5,27±2,55Aab	3,01±1,93Aa	4,67±1,87 Aab	4,74±2,00 Aa
			Dia 7		
E. PET	6,58±1,69Aa	6,74±1,20Aa	4,87±1,72Aa	4,52±1,58Aa	4,36±2,63Ba
E. PE+PVC	6,91±1,06Aa	6,48±1,40 Aa	4,26±2,17Aa	3,81±1,11Ab	7,29±0,93Aa
C. PET	3,83±2,23Ba	3,52±2,15Bb	2,83±2,17Aa	5,21±1,48Aa	3,15±2,13Bb
C. PE+PVC	3,48±2,41Ba	3,44±2,40 Bb	3,10±2,25Aa	5,79±2,11Aa	5,67±1,88ABa

E = Europeia; C = Comum.

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatisticamente significativa entre as amostras no mesmo tempo de análise (coluna).
Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatisticamente significativa para a mesma amostra ao longo do tempo de estocagem.

Após sete dias de estocagem a análise sensorial revelou que em relação ao brilho e a textura as amostras não diferiam, já quanto ao odor, a amostra da cultivar europeia embalada em PE+PVC destacou-se em relação às demais. Verificou-se ainda, que a cor e a aparência das amostras da cultivar comum, independente do tipo de embalagem usada, mostraram-se significativamente inferiores as europeias.

Ao avaliar-se as amostras individualmente ao longo da estocagem, observou-se que a variedade europeia, embalada em PET, não sofreu alteração significativa durante os sete dias de estocagem em qualquer dos atributos avaliados. Já a mesma variedade, embalada em PE+PVC mostrou alteração significativa de textura e odor do sétimo em relação ao primeiro dia, tendo recebido melhores notas no sétimo dia, em ambos atributos, provavelmente, as notas atribuídas se devam as vantagens desta amostra em relação as demais, que tiveram perda de textura e odor.

A variedade comum embalada em PET mostrou alteração de cor e odor com prejuízos ao longo do tempo, nos demais aspectos não se observou alteração significativa. A mesma variedade, embalada em PE+PVC, teve alterações de cor e textura do sétimo dia em relação ao primeiro, sendo que no sétimo dia a amostra apresentou prejuízos tanto na cor quanto na textura.

Em frutas e hortaliças minimamente processadas existem vários tipos de reações oxidativas, nas quais os elétrons são removidos de átomos e moléculas que passam para sua forma reduzida. Essas reações causam escurecimento, descoloração de pigmentos endógenos, perda ou alterações do *flavor* dos produtos e alterações na textura (PILON, 2003).

A sequência de eventos que resultam na mudança de cor durante o armazenamento tem sido muito estudada (GOODWING, 1980; GRIERSON e KADER, 1986). A alteração da coloração do fruto normalmente envolve a degradação da clorofila e a síntese de pigmentos como caroteno e xantofilas, na medida em que os cloroplastos são transformados em cromoplastos. Os prejuízos de cor observados nas amostras deste estudo devem ser conseqüência destes processos.

As frutas e hortaliças, por si, podem modificar a atmosfera dentro da embalagem; envolvidas individualmente em filmes retráteis, sofrem decréscimo na respiração, com aumento da vida útil e manutenção da umidade (PILON, 2003). No entanto, esse efeito não foi claramente observado neste estudo.

Ao final do período de armazenamento, ambas as amostras da cultivar europeia qualificaram-se em relação a aparência geral e cor entre as descrições sensoriais da escala de “moderadamente boa” a “muito boa”, enquanto que ambas amostras da variedade comum qualificaram-se entre as descrições “ligeiramente boa” e “moderadamente boa”.

Quanto ao brilho todas foram descritas entre as designações “ligeiramente brilhosas” e “moderadamente brilhosas”. Em relação à textura, as amostras da variedade europeia foram consideradas mais próximas de “firme” e as da variedade comum, mais próximas da descrição “macia”. Já em relação ao odor, a amostra da variedade europeia embalada em PE+PVC foi considerada entre “moderadamente boa” a “muito boa”, enquanto que a embalada em PET foi classificada como “ligeiramente boa” a “moderadamente boa”, enquanto que a amostra da variedade comum, embalada em PET, ficou mais próxima da descrição “ligeiramente boa” e a embalada em PE+PVC, de “moderadamente boa”.

No global, houve algumas diferenças entre as amostras, mais acentuadas em função da variedade do que em relação ao tipo de embalagem, sendo as maiores diferenças em relação ao tipo de embalagem produzidas no atributo odor, entretanto, os resultados mostraram poucas alterações nas características de todas as amostras até 7 dias de armazenamento, indicando que a vida útil do produto, em qualquer das condições testada, é satisfatória.

Conclusão

Após sete dias de estocagem das amostras de cebolinha verde minimamente processadas, observou-se a existência de influência expressiva da cultivar em relação a estabilidade do produto, tendo a europeia mostrado vantagens em relação a comum. O tipo de embalagem não mostrou tendência clara de benefícios sobre as características sensoriais avaliadas nas amostras.

.

Referências Bibliográficas

CAMARGO, Leocádio de Souza. **As hortaliças e seu cultivo**. 3° edição, Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora LTDA, 1992, 252p.

GOODWING, T. W. **The biochemistry of the carotenoids**. 2. Ed. London: Chapman & Hall, v.1., 1980.

GRIERSON, D.; KADER, A. A. Fruit ripening and quality. In: ATHERTON, J. G.; RUDICH, J. (Ed) **The tomato crop**. London: Chapman & Hall, p. 241-280, 1986.

MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D..**Tecnologia de Frutas e Hortaliças**: Produtos minimamente processados e refrigerados. Pelotas: Editora Universitária da UFPel, 2012. 96p.

PILON, Lucimeire**. Estabelecimento da vida útil de hortaliças minimamente processadas sob atmosfera modificada e refrigeração**. 2003. 111 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

PIRES, E.F; SHINOHARA, N.K.S; FREITAS, F.; SILVEIRA, K. C.; PEREZ, A. **Estabilidade de vegetais minimamente processados.** Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Nutrição – Laboratório de Experimentação e Análises de Alimentos (LEAAL), 2006.

SIMÕES, A. N. **Alterações químicas e atividades de enzimas em folhas de couve inteiras e minimamente processados.** 2004. 75p. Dissertação (Mestrado em fisiologia vegetal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

VITTI, M.C.D.; KLUGE, R.A.; YAMAMOTTO, L.K.; JACOMINO, A.P. **Comportamento de beterrabas minimamente processadas em diferentes espessuras de corte**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 4, p. 623-626, outubro-dezembro 2003.

Carla Rosane Barboza Mendonça
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA)
Campus Universitário, Caixa Postal, 354, 96010-900, Pelotas/RS
carlaufpel@hotmail.com

ESTUDIO COMPARATIVO DE DIFERENTES MARCAS DE CONSERVAS DE ATÚN EM ACEITE VEGETAL

COMPARATIVE STUDY OF DIFFERENT BRAND OF CANNED TUNA IN VEGETABLE OIL

Enrique José Gregorio Pino Hernandez[3], Rafaela Cristina Barata Alves[2], Lucia de Fátima Henriques Lourenço[1], Natácia da Silva e Silva[2], Vanderson Vasconcelos Dantas[2]

[1]Professor(a) Universidade Federal do Para - Faculdade de Engeneria de Alimentos/ITEC
[2]Doutoranda do Curso de Post-Graduación em Ciencia e Tecnologia de Alimentos-UFPA
[3]Mestrando do Curso de Post-Graduación em Ciencia e Tecnologia de Alimentos-UFPA

Resumo
Se realizó un estudio comparativo de diferentes marcas de conservas de atún (*Thunnus albacares*) en aceite vegetal, empleando latas de formato 211x201 con capacidad de 140 g de diferentes marcas. El análisis de realizó con la finalidad de comparar los resultados obtenidos en el estudio realizado Enero 2014 y los de Octubre 2014, lapso durante el cual se realizaron mejoras en el líquido de cobertura de 80% de aceite y 20% de agua, que anteriormente se adicionaba 40% agua 60% aceite. Se evaluaron las característicasfísico-químicas y sensoriales. Los análisis físico-químicos realizados demuestran que las diferentes marcas evaluadas se encuentran dentro de los parámetros exigidos por la legislación de MAPA. En la preferencia la marca (M) obtuvo el mayor puntaje y el atributo sensorial significativo ($p<0,05$) para todas las marcas fue la apariencia general.
Palabras clave: atun, enlatado.

Introducción
El atún es una de las especies de pescado de agua salada de mayor consumo en Brasil. Su producción está generalmente orientada al mercado y tiene un importante uso industrial, éste se emplea como materia prima en las plantas enlatadoras ubicadas en el oriente del país para la elaboración de conservas dirigidas al consumo humano, con buena calidad e inocuidad.
Las conservas es un método de preservación de los alimentos cuyos orígenes datan desde 1810 atribuidos al científico Nicolás Appert. Este proceso, asocia un tratamiento térmico, envasado hermético y sellado que conserva las cualidades físico-químicas y organolépticas de los productos.

Los enlatados con liquido de cobertura en aceite vegetal tienen unas caracterisiticas definidas tanto desde el punto de vista físico-quimico y sensiorial que va estar determinado por el tratamiento térmico (esterilización) que permite una conservación por más largo tiempo; donde la intensidad del tratamiento térmico debe ser establecida de tal forma que elimine los microorganismos pero que tenga el menor efecto sobre las cualidades nutritivas y organolépticas del producto enlatado.

Ocasionalmente el atún enlatado, realizado con diferentes condiciones de proceso establecidas por cada empresa enlatadora puede presentar daños físicos y variaciones de calidad sensorial, traducido en la preferencia de producto por parte de los consumidores. En base a lo expuesto anteriormente el desenvolvimiento de este trabajo para evitar cambios indeseados y de esta manera inducir aumento de la producción, garantizando productos terminados de alta calidad.
Objetivos caracterizar los parámetros físico-químicos de diferentes marcas de conservas de atún en aceite vegetal, determinar la diferencia en los parámetros sensoriales de cuatro marcas de conservas de atún en aceite vegetal, determinar la preferencia sensorialmente de cuatro marcas de conservas de atún en aceite vegetal.

Materiales y Métodos
Se analizaron física-químicamente y sensorial compararon las tres conservas de Atún enlatado (A, P y E) más cercanas a competir con el producto (M); todas en aceite vegetal en el formato más común 140 g las mismas fueron adquiridas en supermercados de la zona oriente de Brasil.

Los analisis fisicio-quimico se realizaron según procedimientos internos del laboratorio de control de calidad de la universidad Federal do Pará. Para los análisis sensoriales realizados

en los meses de enero y octubre se aplicó el mismo test y el mismo análisis estadístico, el cual fue una prueba de ordenamiento (Rankeo) con la finalidad de evaluar el orden en la preferencia para las cuatro (04) principales marcas del mercado nacional. Y el análisis descriptivo fue realizado en cuanto apariencia general, olor, color y sabor. Igualmente se utilizaron los mismos consumidores, considerados como panelistas conocedores del producto, para describir además de la preferencia, la percepción de los atributos sensoriales y puedan dar una información objetiva sobre los productos. Para el análisis de datos el procedimiento establecido para la prueba de ordenamiento se basa en el test no paramétrico de Friedman, comparando todos los tratamientos entre sí.

RESULTADOS

ANALISIS FÍSICO-QUÍMICO

En la Figura 1 se presenta la diferencia porcentual con respecto al peso neto declarado para enero de 2014 y octubre 2014 para las diferentes marcas, observándose que en ambos estudios la marca (M) se encuentra por encima del límite superior establecido en la Norma, debido a políticas internas de la empresa que establecen que los limites de control del peso son unilaterales y considerando solo el superior.

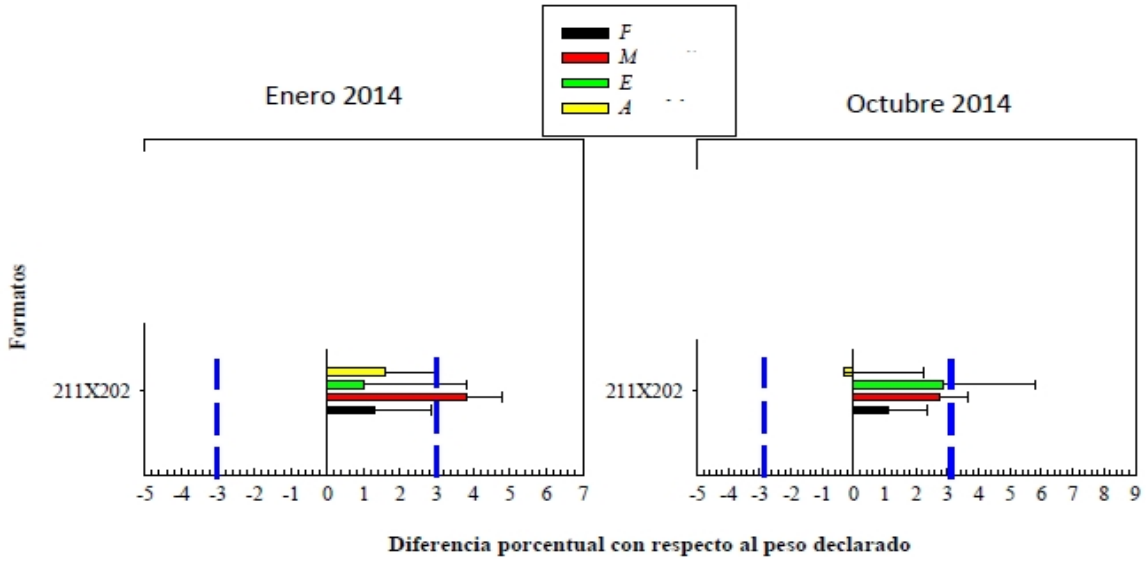


Figura 1. Diferencia porcentual con respecto al peso neto declarado para los diversos formatos y marcas durante el I semestre 2014 y II semestre 2014.

En la Figura 2 Se presentan los porcentajes de peso escurrido para las marcas en enero 2014 y octubre 1011, puede observarse que para todas las marcas evaluadas los pesos escurridos se encuentran por encima del mínimo permitido legalmente.

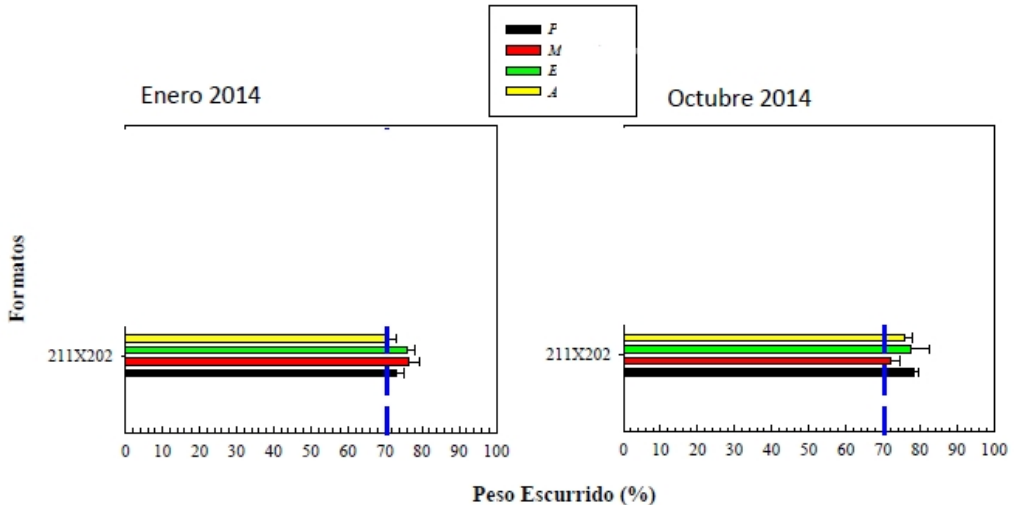


Figura 2. Porcentaje de peso escurrido para los diversos formatos y marcas durante el I semestre 2014 y II semestre 2014.

En la Figura 3, se observa que existe diferencias estadistica significativas entre los valores arrojados en el análisis de porcentaje (%) de sal, cuando comparamos los dos estudios realizados.

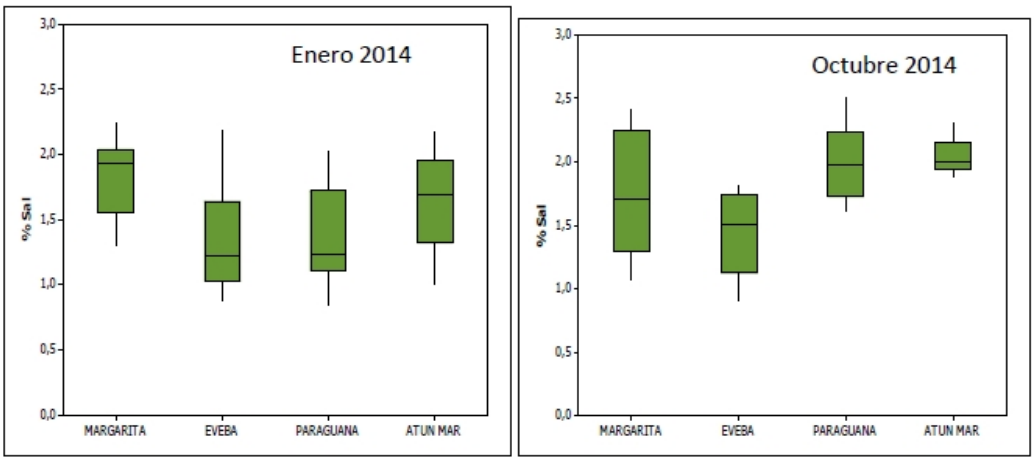


Figura 3. Porcentaje (%) de sal para los diversos formatos y marcas durante el I semestre 2014 y II semestre 2014.

Tabla 1. Porcentajes de aceite en el líquido de cobertura para todas los formatos y marcas evaluadas.

P	M	E	A
140 G	140 G	140 G	140 G
70%	71%	61%	57%

En la tabla 1 se presentan los porcentajes de aceite en el líquido de cobertura, destacándose la Marca M con los porcentajes más elevados y amerita que se ocupe los primeros lugares principalmente en los atributos Apariencia General y color, seguido de sabor y olor; por tanto los esfuerzos de mejora para nuestro producto deben apuntarse a todos los atributos simultáneamente.

En la Figura. 4 y 5 se muestran los resultados de la prueba de preferencia realizada a las marcas que compiten con Atún M, en el formato 211X201, donde se grafican las medianas del orden de preferencia para cada marca, los valores numéricos de esta variable cercanas a cuatro (04) indica la mas preferida y valores a uno (01) la menos preferida. Al detallar la Figura (diagrama de tela de araña) en el formato 211X201 la marca M fue ordenada como la más preferida para los atributos Apariencia General, Sabor y Olor y al compararla con la Figura. 1A se evidencia mejoras sustanciales en estos tres atributos ya que se paso de ocupar la segunda posición obtenido en el estudio de enero 2014 a ocupar el primer lugar en el presente estudio, esto conllevo a que pasara de tener un 25% al 41,4% de preferencia global.

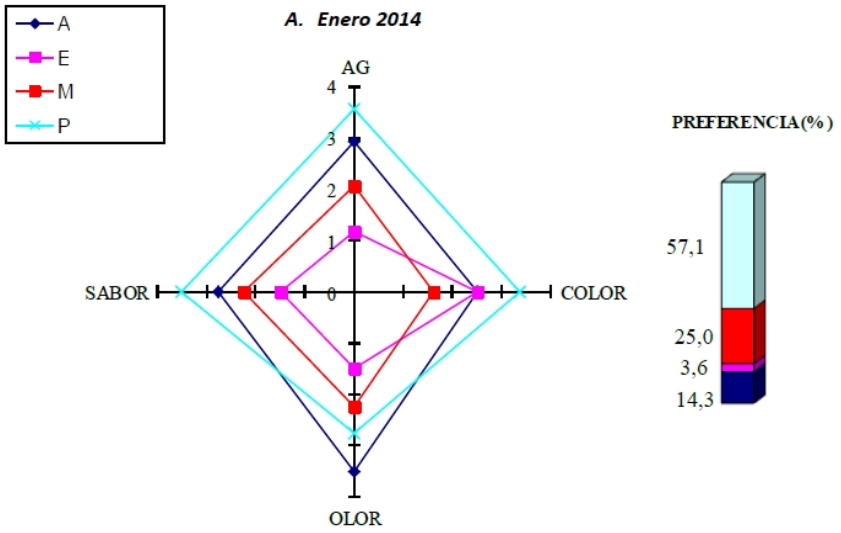


Figura 4. Diagrama Radial para los parámetros Apariencia General (AG), Sabor, Olor y Color y % de preferencia para las diferentes marcas estudiadas en el Formato 211X202 (140g).

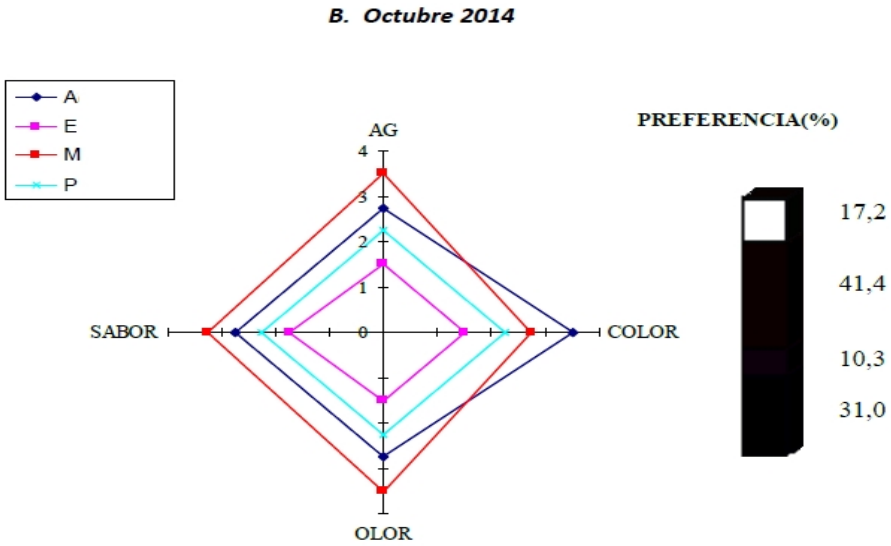


Figura.5. Diagrama Radial para los parámetros Apariencia General (AG), Sabor, Olor y Color y % de preferencia para las diferentes marcas estudiadas en el Formato 211X202 (140g).

CONCLUSIONES

En la preferencia global la marca M obtuvo el mayor puntaje. El atributo sensorial significativo ($p<0,05$) más relevante para todas las marcas fue la apariencia general. Los análisis físico-químicos realizados demuestran que las diferentes marcas evaluadas se encuentran dentro de los parámetros exigidos por la legislación de MAPA.

BIBLIOGRAFIA
AROCHA, P. 1994. Introducción a la Evaluación Sensorial de los Alimentos. Universidad de Oriente. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Boca de Río, Nueva Esparta. Venezuela. 225 p.
CASP, A. y ABRIL, J. 1999. Procesos de Conservación de Alimentos. Mundi-prensa.Madrid-España. pp 36 – 37.
CONNELL, J. 1988. Control de la calidad del pescado. Acribia, S.A. España. 227p.
CORZO, O. 1993. Refrigeración, congelación y tratamiento térmico de los alimentos. Universidad de oriente. Cumaná-Venezuela. pp 137- 138.
RUITER, A. 1999. El pescado y los productos derivados de la pesca. Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Acribia, S.A. Zaragoza-España. 411 p.

Autor(a) a ser contactado: ENRIQUE JOSÉ GREGORIO PINO HERNANDEZ, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, AV. PERIMETRAL ED. SAFIRA ECO, N 211, APTO 103, ENRIQUEPINO410@GMAIL.COM.

ESTUDO DA ESTABILIDADE DO NÉCTAR DE BACABA (*Oenocarpus bacaba*) ARMAZENADO EM DIFERENTES TEMPERATURAS

STABILITY OF BACABA (*Oenocarpus bacaba*) PULP NECTAR STORED UNDER DIFFERENT TEMPERATURES

Aroldo Arévalo Pinedo[1]; Robert Taylor Rocha Bezerra[1]; Irene Rodrigues Freitas[2]; Audirene Amorim Santana[3]; Zilda Doratiotto de Salles Arévalo[1].

[1]Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, UFT, Av. NS 15, ALCNO 14, CEP:7123-360, Palmas - TO, Brasil. E-mail: aroldo@uft.edu.br.
[2]Universidade Estadual Paulista – UNESP, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos. Rua Cristovão Colombo nº 2265, CEP: 15054-000, São José do Rio Preto – SP, Brasil.
[3]Universidade Federal do Maranhão - UFMA, Departamento de Engenharia e Tecnologia Química, Curso de Engenharia Química. Avenida dos Portugueses, nº 1966, CEP: 65080-805, Bairro Bacanga, São Luís – MA, Brasil.

Resumo
Esta pesquisa teve como objetivo estudar a estabilidade do néctar de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) armazenado a temperatura ambiente (28 °C) e sob refrigeração (4 ºC) durante 4 meses. O néctar de bacaba acondicionado em copos de plástico de 200 mL e armazenado em diferentes temperaturas foi estudado por 4 meses quanto à estabilidade físico-química, de cor instrumental e microbiológica. O néctar apresentou no final do armazenado a temperatura ambiente apresentou valores de pH de 3,82, ºBrix de 15,10 e parâmetro de luminosidade de 33,04. Observou-se maiores alterações nos armazenados a temperatura ambiente que no refrigerado. Durante o armazenamento não se observou crescimento microbiano de bolores e leveduras e de coliformes totais. A estabilidade microbiológica dos néctares indica que as condições higiênico-sanitárias de processamento foram satisfatórias e que a pasteurização aplicada aliada ao pH ácido do meio foram eficientes para a conservação do produto durante todo o período de armazenamento.

Palavras-chave: *Oenocarpus bacaba*, processamento, qualidade microbiológica.

Introdução

Os frutos do cerrado apresentam sabores peculiares e de grande aceitação regional, o que confere a eles um grande potencial econômico. Além, disso tem grande potencial nutricional e funcional que poderia auxiliar no combate à desnutrição e na prevenção de patologias crônicas não transmissíveis. Dentre estas frutíferas nativas destaca-se a bacaba, com potencial de exploração econômico e de nutrição humana, mas com pouco conhecimento científico sobre sua composição centesimal e inexistindo dados sobre o seu processamento. A bacaba (*Oenocarpus bacaba*) é uma palmeira encontrada nas regiões da Amazônia e do Cerrado Brasileiro que produz frutos de cor roxo comestíveis. Dos frutos é extraída a polpa que é consumida, quer como um sumo natural ou transformado em bebidas, geléia e sorvete (MENEZES et al. 2008; FINCO et al. 2012). Segundo Finco et al. (2012) o fruto da bacaba é fonte de compostos fenólicos, antocianinas (34,7 mg/100 g) e flavonóides presentes na casca, estes compostos que já têm comprovadas suas propriedades antioxidantes sendo estas substâncias indispensáveis o seu consumo diário pois não são produzidas pelo organismo humano, no entanto são essências no combate de danos provocados por radicais livres no corpo, além de contribuir para prevenção de doenças não transmissíveis sendo indispensáveis para a manutenção e equilíbrio da saúde. Desta maneira, esta pesquisa teve como objetivo estudar a estabilidade do néctar de polpa de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) armazenado a temperatura ambiente (28 °C ± 2) e sob refrigeração (4 ºC) durante 4 meses.

Material e Métodos

Foram utilizados os frutos de bacaba adquiridos em feiras do município de Palmas (TO), da safra de outubro de 2013. Os frutos da bacaba foram pesados e selecionados segundo a presença de injúrias, frutos secos, estragados, verdes e aspecto sanitário inadequado, lavados em água corrente, sanitizados em solução a 200 $mg.L^{-1}$ de hipoclorito de sódio a 2,5%, por 30 minutos e enxaguados em água corrente. Os frutos seguiram para maceração em água a 30ºC por 30 minutos para amolecimento da polpa, em banho-maria. Os frutos seguiram para despolpadeira com peneira de 1 mm de malha. Durante o despolpamento foi adicionada água para auxiliar no processo de extração da polpa. Após despolpamento a polpa passou pelo refinamento na mesma despolpadeira com peneira de 0,8 mm de malha para retirar fibras e partículas grosseiras da polpa. A polpa foi acondicionada em potes de polietileno transparente de 1 litro e congelada em freezer doméstico a -18ºC até sua utilização. O néctar de polpa de bacaba foi obtido misturando-se a polpa de bacaba, açúcar e água. Foi formulado um néctar com 30 % de polpa, 13 ºBrix de sólidos solúveis com 0,06 % de CMC como estabilizante e ácido cítrico suficiente para se atingir pH de 4,0. O produto foi pasteurizado a 90 ºC e embalado em copos de plástico de polipropileno de 200 ml e fechados à quente com selos de plástico aluminizado. Os néctares foram caracterizados físico-químicamente quanto a umidade, gorduras, atividade de água, proteína, cinzas, acidez, pH, açúcares redutores e açúcares totais pelos métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Para determinar-se a estabilidade ou a vida de prateleira dos produtos, a cada 30 dias, foram retiradas aleatoriamente três amostras de cada formulação e submetidas a análises de pH, acidez total titulável, atividade de água (Aw), sólidos solúveis (°Brix), açúcares totais e redutores. Os resultados foram avaliados por análise de variância e teste de Tukey, quando adequado, ao nível de significância de 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados da caracterização físico-química do néctar de bacaba.

Tabela 1. Caracterização do néctar de bacaba.

Análises	Composição
Umidade (%)	83,00
Lipídeos (%)	7,59

Açúcares totais	7,00
Cinzas (%)	0,04
Sólidos solúveis (°Brix)	15,00
Acidez total titulável (%)	0,40
pH	3,82
Aw	0,96

Os valores encontrados para sólidos solúveis totais, acidez total titulável e açúcares totais estão de acordo com os dados reportados para néctares de frutas tropicais (Silva et al. 2008; Matietto et al. 2007) e pelos padrões estabelecidos pela legislação para néctares de frutas tropicais (Brasil, 2003), que estabelece valores mínimos de 10 a 11 °Brix, 0,20% em ácido cítrico e de 6 a 8% de açúcares totais. Segundo a legislação o néctar cuja quantidade mínima de polpa de uma determinada fruta não tenha sido fixada deve conter no mínimo 30% da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20%.

As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados das análises físico-químicas do néctar de polpa de bacaba armazenado à temperatura ambiente (28 ºC ± 2) e refrigeração (4 °C).

Destas Tabelas observa-se que a temperatura e tempo de armazenamento dos néctares não influenciaram grandemente nos parâmetros estudados, exceto para os açúcares totais e redutores. Observam-se que o pH e Aw permaneceram praticamente constantes nas duas temperaturas, porém, para a acidez na temperatura ambiente houve uma pequena diminuição da acidez da ordem de 10 % durante os 4 meses de armazenamento.

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas do néctar de bacaba armazenado a temperatura ambiente

Análises	Tempo (meses)				
	0	1	2	3	4
pH	3,82^{a}	3,81^{a}	3,82^{a}	3,82^{a}	3,78^{b}
Acidez total titulável	0,215^{a}	0,198^{b}	0,195^{c}	0,199^{b}	0,199^{b}
Aw	0,970^{a}	0,961^{b}	0,974^{a}	0,976^{a}	0,971^{a}
Sólidos solúveis (°Brix)	15,00^{a}	15,00^{a}	15,20^{a}	15,50^{a}	15,40^{a}
Açúcares totais	28,57^{a}	26,33^{a}	25,44^{b}	24,95^{b}	17,30^{c}
Açúcares redutores	2,04^{d}	5,09^{a}	3,03^{c}	3,03^{c}	4,50^{b}
Colorimétricas					
L*	38,78^{a}	31,27^{b}	34,36^{b}	29,69^{c}	33,04^{b}
a*	4,32^{c}	4,05^{d}	7,96^{b}	4,83^{c}	9,31^{a}
b*	10,78^{c}	9,04^{c}	13,84^{a}	13,30^{b}	14,45^{a}
Microbiológicas					
Bolores e leveduras (UFC/ml)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes totais (NMP/ml)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Letras iguais na mesma linha significam que não há diferenças significativas entre os diferentes tempos de armazenamento (ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey).

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas do néctar de bacaba armazenado sob refrigeração.

Análises	Tempo (meses)				
	0	1	2	3	4
pH	3,82^{a}	3,82^{a}	3,84^{a}	3,81^{a}	3,83^{a}

Acidez total titulável	0,215[a]	0,215[a]	0,217[a]	0,214[a]	0,215[b]
Aw	0,970[a]	0,965[a]	0,961[b]	0,971[a]	0,975[a]
Sólidos solúveis (°Brix)	15,00[a]	15,0[a]	15,2[a]	16,0[a]	15,2[a]
Açúcares totais	28,57[a]	28,49[a]	28,09[a]	27,67[b]	27,41[b]
Açúcares redutores	2,04[a]	2,04[b]	2,23[c]	2,24[c]	2,30[d]
Colorimétricas					
L*	38,78[a]	38,77[a]	37,61[a]	35,95[b]	37,62[a]
a*	4,32[b]	4,45[b]	5,90[a]	4,27[a]	4,72[b]
b*	10,78[a]	10,78[a]	11,19[a]	8,42[b]	11,08[a]
Microbiológicas					
Bolores e leveduras (UFC/ml)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Coliformes totais (NMP/ml)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

Letras iguais na mesma linha significam que não há diferenças significativas entre os diferentes tempos de armazenamento (ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey).

Os açúcares totais variaram de 28,57 % a 17,30 % na temperatura ambiente e de 28,57 a 27,41 na temperatura de refrigeração, entretanto, os açúcares redutores variaram de 2,04 a 4,50 na temperatura ambiente e de 2,04 a 0,90 % na de refrigeração. Em reação às perdas de açúcares totais nos néctares, verificou-se que houve maiores perdas naqueles armazenados em temperatura ambiente, chegando a 60 % ao final do armazenamento, enquanto os armazenados sob refrigeração tiveram perdas de aproximadamente 40 %. Com a diminuição dos açúcares totais existe um aumento dos açúcares redutores independente da temperatura de armazenamento. Segundo Yuyama et al. (2008) a redução de açúcares totais neste período tenha sido decorrente do início da reação de Maillard, processo químico em que os açúcares se complexam com aminoácidos formando pigmentos escuros e pela hidrólise da sacarose com formação de açúcares redutores. O néctar de bacaba apresenta baixa luminosidade (L* < 39) indicando ser produto escuro, fornecida pela polpa predominantemente de cor marrom-roxo. Durante o armazenamento observa-se perda de luminosidade de aproximadamente 24 % no néctar estocado a temperatura ambiente, indicando escurecimento acentuado do produto. Com respeito ao tempo de armazenamento, todas as formulações permanecem estáveis microbiologicamente, apresentando ausência de coliformes totais e de bolores e leveduras, de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos para produtos de frutas (BRASIL, 2001).

Conclusão

O armazenamento do néctar de bacaba em de refrigeração mostrou-se mais eficiente quanto às alterações de coloração e físico-química.

A estabilidade microbiológica dos néctares indica que as condições higiênico-sanitárias de processamento foram satisfatórias e que a pasteurização aplicada aliada ao pH ácido do meio foram eficientes para a conservação do produto durante todo o período de armazenamento.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa N°. 12, de 4 de setembro de 2003. Dispõe sobre padrões de identidade e qualidade dos néctares de frutas tropicais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Ed. 174, de 9 de setembro de 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução –RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**. 02 de Janeiro de 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. IV ed. São Paulo: Instituto Adolf Lutz, 2008. 1020p.

MATIETTO, R. A., LOPES, A. S., MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 456-463, 2007.

MENEZES, E.M.S.; TORRES, A.T.; SRUR, A.U.S. Valor nutricional da polpa de açaí (Euterpe oleracea Mart) liofilizada. **Acta Amazônica**. Vol. 38(2) 2008: 311 – 316.
SILVA, R. A.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; RODRIGUES, M. C. P.; FONSECA, A. VA. F.; SOUSA, P. H. M.; CARVALHO, J. M. Néctar de caju adoçado com mel de abelha: desenvolvimento e estabilidade**. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, p. 348-354,2008.
YUYAMA, L. K; PANTOJA, L; MAEDA, R. N; AGUIAR, J. P. L; SILVA, S. B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geléia dietética de cubiu (Solanum *sessiflorum* Dunal). **Ciência e tecnologia de Alimentos**, v. 28, n, 4, p. 929-934, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Aroldo Arévalo-Pinedo, Professor da Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, ALCNO 14 bloco bala II Campus universitário de Palmas; E-mail: aroldo@uft.edu.br

ESTUDO DO EFEITO DA ADIÇÃO DE GRÃOS NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO DOCE DE LEITE EM PASTA

STUDY OF EFFECT OF ADDED GRAINS IN SENSORY CHARACTERISTICS OF MILK SWEET

Camila Silveira de Melo[1]; Rhinery Beatriz Rocha Borges[2]; Nathállia Cristhinna Sebba Ferreira[2]; Jéssica Garbim Pacheco[2]; Pâmella Rodrigues de Souza[2]

1 – Professor Efetivo: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas, camismel@hotmail.com; Avenida Universitária; S/N; Vale das Goiabeiras; Inhumas– Go; CEP 75.400-000
2 – Alunas do Técnico em Alimentos: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas

Resumo: O objetivo foi avaliar a aceitação do doce de leite produzido com inserção de 5% e 10% de soja/linhaça torradas. Os doces foram produzidos conforme padrão legal e acrescidos dos grãos. Foram realizados testes sensoriais de aceitação e aplicado questionário para construção do perfil do consumidor. Para análise dos dados referentes aos testes de aceitação utilizou-se teste T ao nível de 5% de significância. A distribuição de Frequência relativa foi utilizada nos dados referentes ao questionário. Observou-se que há diferença significativa entre as diferentes concentrações de grãos estudados para os atributos sensoriais sabor e textura. A amostra com maior aceitação foi a com a inserção de 5% de grão, indicando possibilidade de produção.
Palavras-chave: aceitação, linhaça, soja

INTRODUÇÃO

O doce de leite é um produto lácteo característico dos países do Mercosul, principalmente da Argentina e do Brasil. É consumido basicamente com sobremesa, puro ou combinado com pães, biscoitos, frutas e queijos, podendo, opcionalmente, ser empregado na confeitaria ou sorveteria (DEMIATE et. al., 2001).
De forma resumida, define-se o doce de leite como “leite concentrado adicionado de açúcar” que apresenta elevado valor energético. É um alimento menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial (MARTINS, 1980).
Uma forma de deixar o doce de leite mais atrativo seria incorporação de linhaça e soja a sua formulação, possibilitando novos sabores e maior valor nutricional. A utilização de outros ingredientes na produção de doce de leite já foi estudada e Ferreira et al. (2012), desenvolveram um doce de leite adicionado de soro de leite e café e constataram boa aceitação.
A linhaça (*Linum Usitatissimum L.*) é uma semente oleaginosa que possui compostos fisiologicamente ativos, sendo fonte de fibras, gorduras e proteínas. Contem o ácido graxo α-linolênico (C18:3 n-3), que pode ser metabolicamente convertido nos ácidos

docosaexahenóico (C22:6 n-3) e eicosapentaenóico (C20:5 n-3), sendo o primeiro essencial para o desenvolvimento do sistema nervoso central. Seu consumo vem sendo associado à prevenção de algumas doenças e a benefícios nutricionais. O interesse pela semente de linhaça aumentou devido a efeitos fisiológicos favoráveis ao organismo humano, revelados em algumas pesquisas (ALMEIDA et al., 2009).

A soja, considerada alimento funcional, fornece nutrientes ao organismo e benefícios para a saúde, é rica em e proteínas, contem isoflavonas, saponinas, fitatos, inibidores de protease, fitosteróis, peptídeos com baixo peso molecular, oligossacarídeos e ácidos graxos poli-insaturados, que auxiliam na redução de riscos de doenças crônicas e degenerativas. Também constitui boa fonte de minerais como ferro, potássio, magnésio, zinco, cobre fosforo, manganês e vitaminas do complexo B (CARRÃO-PANIZZI et. al., 1998).

A elaboração um doce de leite com linhaça e soja poderia aumentar o mercado desde produto, buscando novos consumidores que levam em consideração o valor nutricional do alimento.

Diante do exposto o objetivo foi avaliar a aceitação do doce de leite produzido com inserção de 5% e 10% de soja/linhaça torradas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Inhumas (IFG), no laboratório de leite e derivados.

A formulação para obtenção do doce guardou a seguinte proporção: 18% de açúcar e 82% de leite.

Para fabricação do doce de leite foi adicionado ao tacho aquecido o leite (UHT), assim que ocorreu a primeira fervura foi adicionado o açúcar. As matérias-primas foram mantidas sob calor e constante agitação até a obtenção da consistência desejada (68ºBrix). Realizou-se o acréscimo dos grãos. Foi então removido da fonte de calor (SPREER, 1991).

Para a elaboração dos doces foram utilizadas as linhaças e sojas previamente torradas, em forno elétrico a 180ºC por 20min. A soja utilizada não possuía casca e o grão estava fracionado ao meio. Os doces foram envasados em potes plásticos com tampa, com capacidade de 100g.

O experimento foi delineado com as combinações: a) 5% de acréscimo de grão sobre a formulação, sendo 2,5% de soja e 2,5% linhaça e b) 10% de acréscimo de grão sobre a formulação, sendo 5% de soja e 5% linhaça.

Foram realizados testes sensoriais de aceitação, com 46 julgadores não treinados. As amostras foram servidas em pequenas porções de ±20g de doce à temperatura ambiente em copos descartáveis para cada provador, que avaliaram a aceitação sobre o produto, quanto aos seguintes atributos: cor, textura, sabor e aparência global. A escala hedônica foi utilizada, sendo estruturada de 9 pontos, onde 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo”, 5 representava “não gostei nem desgostei” e 1 a nota mínima “desgostei muitíssimo”. A avaliação consistiu na apresentação simultânea das amostras codificadas, pretendendo-se que o provador determinasse a aceitação sobre o produto, um para cada concentração estudada (IAL, 1985).

Os provadores também avaliaram quanto a intenção de compra, utilizando a escala estruturada de 5 pontos, onde 5 representou a nota máxima “certamente compraria”, 3 representou “talvez sim talvez não compraria” e 1 a nota mínima “certamente não compraria”. A avaliação consistira na apresentação simultânea das amostras codificadas, pretendendo-se que o provador determinasse a intenção de compra sobre o produto (IAL, 1985).

Ainda foi apresentado um questionário para melhor delineamento da análise sensorial e composição do perfil de consumo, constando: idade, sexo e frequência de consumo. Havia na ficha de análise sensorial espaço para comentários e sugestões.

Para análise dos dados obtidos foi utilizada Teste T ao nível de 5% de significância. A distribuição de Frequência Relativa foi utilizada nos dados referentes ao questionário de análise sensorial (SAMPAIO, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as informações obtidas no questionário aplicado, observou-se que 65,22% (30/46) dos provadores eram compostos por mulheres. A alta participação pode ser justificada pelo fato de a maioria dos julgadores fazerem parte da turma de química, que possuem número elevado de alunos do sexo feminino.

Quando considerado o consumo de doce à base de leite, estudado pelo questionário, observou-se que 100% (46/46) das pessoas possuem o habito de consumir doce à base de leite. Quanto à frequência de consumo de doce, 4,35% (2/46) das pessoas consomem diariamente; 32,61% (15/46) consomem três vezes por semana; 28,26% (13/46) consomem uma vez por semana; 34,78% (16/46) consomem uma vez ao mês e 0% nunca consome (Figura 1). Tais achados reforçam a importância e a incorporação do doce de leite nas refeições da população.

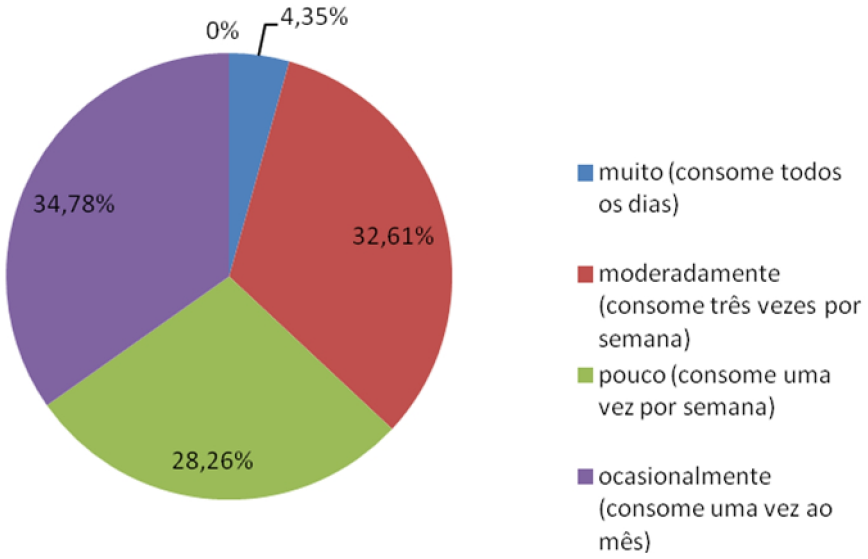


Figura 1. Frequência de consumo de doce de leite declarada pelos 46 provadores que participaram da análise sensorial.

Após a análise dos resultados da análise sensorial (Tabela 1), notou-se que não há diferença significativa (p>0,05) nos atributos cor e aparência global, indicando que as amostras não apresentaram diferença sensorial. Todavia, contatou-se diferença significativa (p<0,05) nos atributos sabor e textura, onde é demonstrada maior aceitação pela amostra 910, que representa o doce de leite com 5% de adição de grãos. A avaliação para sabor e textura foi de “gostei moderadamente”. A média de Intenção de Compra do produto, referente às duas amostras, ficou entre “3” e “4”, sendo esses índices positivos.

Acredita-se que a presença da soja e linhaça torrada no doce influenciou positivamente as características sensoriais, vista a aceitação observada pelos consumidores. Segundo os comentários presentes nas fichas de análise sensorial, a maioria dos provadores se surpreendeu com o sabor dos grãos utilizados e descreveram como um produto saboroso.

A incorporação de grão ao doce de leite, foi estudada por Ferreira et al. (2012). Os autores observaram boa aceitação com a utilização de café, reforçando a indicação de utilização de grãos como ingrediente do doce de leite em pasta.

A boa aceitação do consumidor por derivados lácteos que possuem a inserção de soja e linhaça foram observadas por Chinelate (2008), Uliana et al. (2009) e Miguel et al. (2010). Essas pesquisas indicam que o consumidor está aberto a produtos que utilizem estes ingredientes.

Tabela 1 – Média dos valores referentes aos atributos sabor, cor, textura, aparência para análise de aceitação global de doce e intenção de compra.

Amostras	Sabor	Cor	Textura	Ap. Global	Int. Compra
910	7,4[a]	6,3[a]	7,0[a]	6,3[a]	3,9[a]
374	6,7[b]	6,4[a]	6,2[b]	6,0[a]	3,4[a]

*letras diferentes representam diferenças significativas (p<0,05) dentro das colunas
**910- 5% de adição de grão; *374- 10% de adição de grão.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o Doce de Leite em Pasta com grãos foi bem aceito, mostrando ser um produto com potencial de mercado. Segundo as analises realizadas, o doce de leite enriquecido com 5% de grãos foi mais aceito, destacando-se nos atributos de sabor e textura.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. C. L.; BOAVENTURA, G. T.; GUZMAN-SILVA, M. A.. A linhaça *(Linum usitatissimum)* como fonte de ácido α-linolênico na formação da bainha de mielina. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 5, Oct. 2009 .

FERREIRA, L.O.; PIMENTEL, C.J.; SANTOS, G.; RAMOS, T.M.; PEREIRA, P.A.P.; PINHEIRO, A.C.M. Adição de soro de leite e café na qualidade do doce de leite pastoso. **Ciência Rural**, v.42, n.7, p.1314-1319, jul, 2012.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; KITAMURA, K.; BELÉIA, A.D.P.; OLIVEIRA, M.C.N. Influence of growth locations on isoflavone contents in brazilian soybean cultivars. **Breeding Science**, v. 48, p. 409-413, 1998.

CHINELATE, G.C.B. **Gelado comestível à base de leite de búfala com ingredientes funcionais: aplicação de linhaça (Linumusitatissunum L.) e quitosana**. 2008. Dissertação (mestrado)-Centro de Ciências Agrárias. 117f. Universidade Federal do Ceará. Departamento de Ciência e tecnologia de alimentos. Fortaleza.

DEMIATE, I.O., KONKEL, F.E.; PEDROSO, R.A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – composição química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.1, n20, p.108-114, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** Ed. São Paulo-SP, 1985.

MIGUEL, P.R.; MARMITT, T.; SCLABITZ, C.; HAUSCHID, F.A.D.; SOUZA, C.F.V. Desenvolvimento e caracterização de "iogurte" de soja sabor morango produzido com extrato de soja desengordurado enriquecido com cálcio. **Alimentação e Nutrição,** v.21, n.1, p. 57-63, jan./mar. 2010.

PERRONE, I.T.; STEPHANI, R.; NEVES, B.S. **Doce de leite: Aspectos Tecnológicos**. Juiz de Fora: Do autor, 2011.186p.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998.

SPREER, E. **Lactologia industrial**. 2ª ed. Zaragoza, Acribia, 1991**.**

ULIANA, G.C.; ROSA, C.S. Avaliação físico-química e sensorial de queijos coloniais com adição de extrato hidrossolúvel de soja e farelo de soja. **Alimentação e Nutrição**, v.20, n.3, p. 485-489, jul./set. 2009.

Camila Silveira de Melo. 1 – Professor Efetivo: Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia De Goiás/Inhumas, camismel@hotmail.com; Avenida Universitária; S/N; Vale das Goiabeiras; Inhumas– Go; CEP 75.400-000

ESTUDO E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA MUCILAGEM DE PALMA FORRAGEIRA

STUDY AND OPTIMIZATION OF EXTRACTION PROCESS OF MUCILAGE FORAGE CACTUS

Patrícia Marques de FARIAS[1], Larissa Vieira de LIMA[2], Cláudia Oliveira PINTO[3], Janice Ribeiro LIMA[4], Lucicléia Barros de Vasconcelos TORRES[5]

[1] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/ Fortaleza-CE, Brasil
[2] Graduanda do curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil
[3] Analista - Embrapa Agroindústria Tropical/ R. Dra. Sara Mesquita, 2270, Fortaleza-CE, Brasil
[4] Pesquisadora - Embrapa Agroindústria Tropical/ R. Dra. Sara Mesquita, 2270, Fortaleza-CE, Brasil
[5] Professora da Universidade Federal do Ceará/Departamento de Tecnologia de Alimentos/ Universidade Federal do Ceará/, Fortaleza-CE, Brasil

Resumo
A palma forrageira *Opuntia fícus-indica* é rica em hidratos de carbono complexos, compostos fenólicos e outros constituintes responsáveis por atividades terapêuticas cientificamente comprovadas. A mucilagem obtida possui excelentes perspectivas de utilização como aditivo pela indústria. Objetivou-se com este estudo avaliar e otimizar um método de extração para mucilagem de palma forrageira. Foram realizadas extrações aquosas da palma, em tamanhos constantes, com diferentes proporções palma:água, com e sem agitação. As amostras obtidas foram congeladas e liofilizadas, para cálculo do rendimento em massa. A proporção 1:1 de palma e água, sem agitação, apresentou o maior rendimento (2,30%) em relação à massa inicial da palma, sendo este valor superior ao existente na literatura, conferindo desta forma o aperfeiçoamento do processo de extração.

Palavras-chave: *Opuntia fícus-indica,* liofilização, rendimento.

Introdução

A palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) é um alimento importante na atividade pecuária apresentando-se como uma alternativa para as regiões áridas e semiáridas do nordeste brasileiro. A palma apresenta aspecto fisiológico especial quanto à absorção, aproveitamento e perda de água, suportando prolongados períodos de estiagem, podendo alcançar produtividade de até 40 toneladas de matéria seca por hectare por colheita (SANTOS et al*.,* 2006). Na América Latina os cladódios ou raquetes da palma e os frutos são frequentemente consumidos frescos ou processados, sendo que somente os frutos

frescos são mais difundidos no mercado Europeu e Norte-Americano (FEUGANG et al., 2006).

A *Opuntia fícus-indica* é rica em hidratos de carbono complexos (fibras solúveis, mucilagens, celulose, etc.), compostos fenólicos, carotenóides, vitaminas C e E, glutationa e ácidos graxos poliinsaturados, constituintes estes que fazem com que esta planta apresente várias atividades terapêuticas já cientificamente comprovadas (MARTINS, 2011).

A família Cactaceae é caracterizada pela sua produção de mucilagem. A mucilagem é um hidrato de carbono complexo, parte da fibra dietética. Por esta e outras razões é um componente com excelentes perspectivas a ser utilizado como aditivo, não só para a indústria alimentícia, mas também para outras utilizações industriais (SÁENZA, SEPÚLVEDA E MATSUHIRO, 2004).

Zhong, et al. (2010) afirmam que o pó obtido de *O. fícus-indica,* originária da China, é amarelo e solúvel na maioria dos reagentes inorgânicos (ácidos, bases e sais). As reações cromogênicas entre fenol/H_2SO_4(c) e antrona/H_2SO_4(c) foram evidentes o que, segundo os autores, indica que a composição principal do pó é constituída de polissacarídeos. Segundo os mesmos autores, a partir de análises em HPLC, a constituição do polissacarídeo da *O. fícus-indica* é basicamente de glicose. E após a hidrólise com H_2SO_4, também pelo sistema HPLC, foram detectadas ramnose, arabinose e glicose.

Como complemento desta pesquisa, uma caracterização realizada por Espino-Díaz e colaboradores (2010), obteve rendimento da mucilagem de palma de 0,68% (base úmida) e a análise por HPLC indicou a presença de galactose, arabinose, xilose, ácido galacturónico, e glicose. Apresentando ainda em sua composição química em base seca: proteínas, cálcio e lipídeos.

A secagem de frutas é empregada para melhorar a estabilidade através da diminuição da atividade de água, de modo a minimizar reações químicas e enzimáticas, que ocorrem durante a armazenagem do material, assim como agregar valor e diminuir os desperdícios pós-colheita (MARQUES, 2008).

O mesmo autor afirma que o processo de liofilização é considerado o melhor método de secagem para materiais termossensíveis e para a obtenção de produtos desidratados com elevada qualidade.

A partir destas informações sobre a matéria-prima, que apontam para uma promissora aplicação da mesma na indústria alimentícia, farmacêutica entre outras, e das dificuldades vivenciadas por outros autores para extração da mucilagem de palma em um volume considerável, objetivou-se com este estudo avaliar e otimizar um método de extração para mucilagem de palma forrageira.

Material e Métodos

Os cladódios de palma foram selecionados de acordo com o tamanho, não ultrapassando 22 cm e colhidos durante o período da manhã na plantação de palma forrageira pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará.

Os extratos foram obtidos a partir de uma adaptação da metodologia apresentada por Vázques-Ramiréz et al (2006). Avaliou-se primeiramente o efeito da quantidade de água utilizada nas extrações da mucilagem. Os cladódios de palma foram sanitizados em água clorada a 200ppm (ou 200mg/L) e cortados em pedaços de cerca de 2 cm. Para a obtenção da mucilagem os cladódios cortados foram pesados em beckers seguido da adição de água destilada nas proporções 2:1 e 1:1 (palma:água), sendo os beckers deixados em repouso por 24h. Uma segunda extração foi feita com o mesmo material, logo após a retirada da mucilagem obtida na primeira, permanecendo estas amostras em contato com a água, nas mesmas proporções, por mais uma hora. Após os processos de extração, as mucilagens foram congeladas em Ultrafreezer (-70°C) e liofilizadas em equipamento da marca Liotop, modelo LP-510, com ciclo de 30 horas e temperatura final do produto de 30ºC (Figura 1). As amostras liofilizadas foram então pesadas para o cálculo do rendimento em massa. Os resultados foram avaliados por análise de variância e teste t de Student.

Com a proporção de 1:1 foi avaliado também o efeito da agitação no sistema. As extrações foram realizadas em beckers sob agitação de 80 rpm a 25°C em incubadora. A Figura 1 apresenta o fluxograma de obtenção da mucilagem de palma.

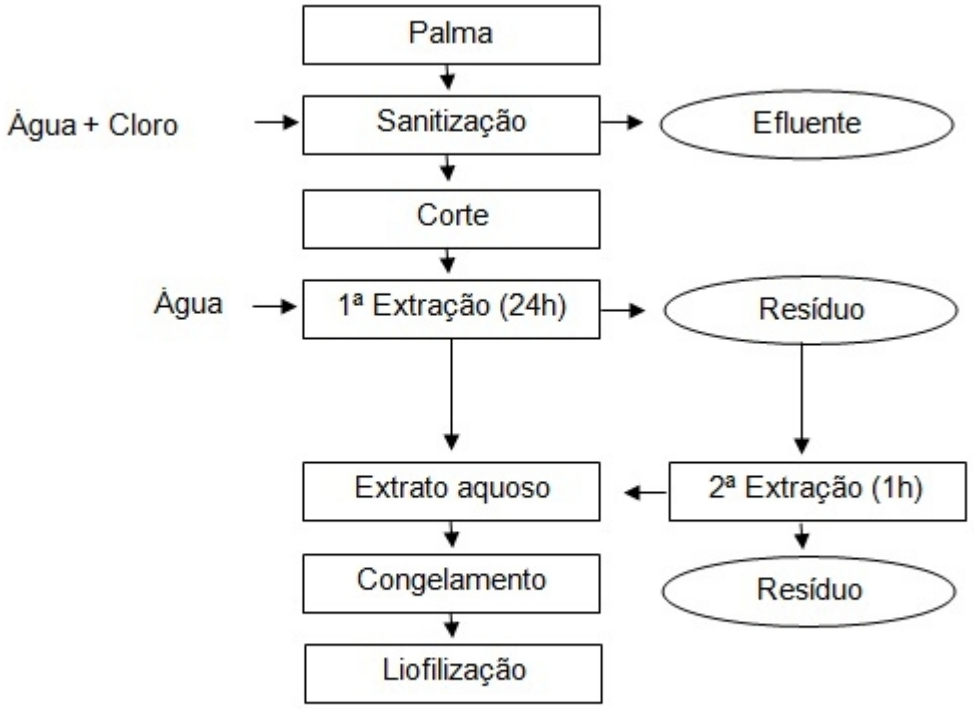


Figura 1. Fluxograma de obtenção de mucilagem de palma.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os rendimentos das extrações de mucilagem em três repetições na proporção 2:1 (palma:água) e na Tabela 2 são mostrados os rendimentos para o teste realizado com a proporção 1:1 (palma:água). É possível observar a importância da segunda extração para o aumento do rendimento total, que contribui com 33% na proporção 2:1 e 29% na proporção 1:1. A segunda extração promove uma espécie de lavagem da mucilagem, que por ser muito viscosa, com aparência semelhante à clara de ovo, fica aderida aos pedaços de palma.

Tabela 1. Rendimentos (%) das extrações de mucilagem, proporção 2:1 de palma e água, sistema em repouso.

Repetição	1ª extração	2ª extração	Total
1	1,18	0,58	1,76
2	1,09	0,59	1,68
3	0,98	0,49	1,47
Média ± desvio padrão	1,08 ± 0,10	0,55 ± 0,06	1,64 ± 0,15

Tabela 2. Rendimentos (%) das extrações de mucilagem, proporção 1:1 de palma e água, sistema em repouso.

Repetição	1ª extração	2ª extração	Total
1	1,79	0,61	2,40
2	1,53	0,72	2,25
3	1,57	0,68	2,25
Média ± desvio padrão	1,63 ± 0,14	0,67 ± 0,05	2,30 ± 0,09

Para avaliar o rendimento em relação à proporção palma:água foi realizada uma análise de variância e aplicado o Teste t Student com as médias obtidas (Tabela 3). O resultado mostrou diferença significativa ($p<0,05$) entre as médias dos dois tratamentos, ou seja, o rendimento da extração foi maior quando se utilizou a proporção 1:1 de palma e água.

Tabela 3. Comparação entre os rendimentos obtidos, considerando a proporção palma e água.

Proporção palma:água	Rendimento total (%)
2:1	1,64*
1:1	2,30

*diferença significativa entre as amostras (teste t, p<0,05)

Na tabela 4 são apresentados os rendimentos obtidos no teste com agitação que foi realizado apenas com a proporção de 1:1 de palma e água, devido ao maior rendimento apresentado nessa condição. A comparação entre o rendimento no sistema com e sem agitação é apresentada na Tabela 5. O resultado mostrou que não houve diferença significativa (p<0,05) entre as médias dos dois tratamentos, ou seja, a agitação não afetou o rendimento da extração.

Tabela 4. Rendimentos (%) das extrações de mucilagem, proporção 1:1 de palma e água, sistema em agitação.

Repetição	1ª extração	2ª extração	Total
1	1,46	0,76	2,22
2	1,75	0,70	2,45
3	1,43	0,71	2,14
Média ± desvio padrão	1,55 ± 0,18	0,72 ± 0,03	2,27 ± 0,16

Tabela 5. Comparação entre os rendimentos obtidos, considerando a agitação do sistema.

Estado	Rendimento total (%)
Repouso	$2,30^{ns}$
Agitação	2,27

^{ns}diferença não significativa entre as amostras (teste t, p<0,05)

Os rendimentos totais, levando em consideração a primeira e a segunda extração, obtidos neste estudo, média de 2,30% para o estado de repouso e de 2,27% para o estado de agitação são superiores aos encontrados na literatura, considerando o rendimento apresentado por Espino-Díaz e colaboradores (2010), de apenas 0,68% (base úmida) e o apresentado por Vázques-Ramiréz et al (2006) de 2,05%, o que confirma a importância da realização de uma segunda extração.

Conclusão

Nas condições testadas, conclui-se que a extração aquosa da mucilagem de palma liofilizada realizada em duas etapas consecutivas, a partir da proporção 1:1 de palma e água, sem agitação, apresentou um maior rendimento, sendo obtida uma porcentagem de 2,30 em relação à massa inicial da palma.

Referências Bibliográficas

ESPINO-DÍAZ, M., ORNELAS-PAZ, J. J., MARTÍNEZ-TELLEZ, M. A., SANTILLÁN, C., BABOSA-CÁNOVAS, G., ZAMUDIO-FLORES, P. B., OLIVAS, G. I. Development and Characterization of Edible Films Based on Mucilage of Opuntia ficus-indica (L.). **Journal of Food Science**, v. 75, p. 347-352, 2010.

FEUGANG, J.M.; KONARSKI, P.; ZOU, D.; STINTZING; F.C.Z., CHANGPING. Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia spp*.) cladodes and fruits**. Frontiers in Bioscience** v. 11, p. 2574-2589, 2006.

MARTINS, S. C. C. Avaliação do potencial biológico de *Opuntia ficus-indica* (Figueira da Índia). **Dissertação (mestrado em Ciências Farmacêuticas).** Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde, Porto, 2011.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. **Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco**, 2006. 48p. (Documentos, 30).

SÁENZA, C.; SEPÚLVEDA, E.; MATSUHIRO, B. Opuntia spp mucilage's: a functional component with industrial perspectives**. Journal of Arid Environments**, v. 57, p. 275–290, 2004.

VÁZQUEZ-RAMÍREZ, R., OLGUÍN-MARTÍNEZ, M. Y HERNÁNDEZ-MUÑOZ, R. Reversing gastric mucosal alterations during ethenol-induced chronic gastritis in rats by oral administration of *Opuntia ficus-indica* mucilage**. World Journal Gastroenterol**, v. 12, p. 4318-4324, 2006

ZHONG, X.-K, JIN, X., LAI, F.-Y., LIN, Q.-S, JIANG, J.-G. Chemical analysis and antioxidant activities in vitro of polysaccharide extracted from Opuntia ficus indica Mill. cultivated in China. **Carbohydrate Polymers,** v. 82, p. 722–72, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Marques de Farias, Universidade Federal do Ceará, Av. Santos Dumont, 925 Fortaleza, Ce.
email: patriciamfarias@hotmail.com

EVOLUÇÃO DOS COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E DA COR DURANTE O ARMAZENAMENTO DE FERMENTADOS ALCOÓLICOS DE MIRTILO

ANTIOXIDANTS COMPOUNDS AND EVOLUTIONS OF COLOR DURING STORAGE OF BLUEBERRY WINES

Roberta Oliveira Santos[1], Clarissa Obem dos Santos[2], Márcia Liliane Rippel Silveira[1], , Claudia Kaehler Sautter[3], Neidi Garcia Penna[3]

[1]Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFSM
[2] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFSM
[3] Professora do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos – UFSM

Resumo
A vinificação de mirtilos é uma alternativa que contribui para o aproveitamento de suas características funcionais e diversificação do mercado. A cor característica deve-se a presença de antocianinas que, durante o processamento e armazenamento podem sofrer modificações resultando em benefícios ou depreciação do produto. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a evolução da cor e do teor de compostos fenólicos de fermentados de mirtilo durante o armazenamento. Foram avaliados os parâmetros de cor, teor de antocianinas totais, compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante. O armazenamento resultou em uma redução no teor de antocianinas totais e monoméricas em todos os fermentados, condizente com a redução dos tons de vermelho e intensidade da cor das bebidas. Apesar dos valores de compostos fenólicos terem oscilado, a capacidade antioxidante das bebidas após cinco meses de armazenamento foi semelhante à encontrada no período de engarrafamento.
Palavras-chave: bebida alcoólica, antocianinas, estabilidade.

Introdução

Estudos já demonstraram que nem todo o vinho melhora com o tempo. Apesar de não existir prazo de validade, o período mais adequado para o consumo é aquele onde as características estão mais pronunciadas, resultando em uma harmonia entre os componentes. A região de cultivo, variedade, processamento e armazenamento são fatores que obviamente fazem com que essas bebidas sejam tão peculiares (PÉREZ-LAMELA et al., 2007). Além da etapa da fermentação, durante o armazenamento, os constituintes das bebidas alcoólicas fermentadas sofrem diversas modificações químicas, resultando em benefícios ou subtrações de características importantes sob o ponto de vista do consumidor, como por exemplo, a cor (KALLITHRAKA; SALACHA; TZOUROU, 2009; KITCHEN, 2013).

Como primeiro atributo a ser observado, a cor representa um papel significativo na percepção da qualidade e é um indicador útil para muitas fases relativas ao armazenamento (MARQUEZ; SERRATOSA; MERIDA, 2014). Essa característica provém da presença das antocianinas, que em uvas, jabuticabas e mirtilos estão presentes nas cascas, porém, é sabido que estes compostos não se limitam as cascas, podendo ser encontrados em diversos outros frutos como as amoras e framboesas (BARNES, 2009). Além da pigmentação, as antocianinas estão relacionadas à promoção de benefícios à saúde, como a prevenção de doenças cardiovasculares e envelhecimento precoce, devido sua capacidade antioxidante (KIM; UM, 2011).

Em decorrência da presença marcante de compostos fenólicos, os mirtilos tem recebido merecida atenção nos últimos anos, impulsionando pesquisas sobre adaptação climática e técnicas de cultivo no Brasil, em especial no Rio Grande do Sul. A cultura do mirtilo foi introduzida na década de 80 e a área plantada vem aumentando progressivamente (FACHINELLO, 2008). Apesar de não existirem estatísticas oficiais atualizadas, estima-se que atualmente a área cultivada no Brasil seja de aproximadamente 400 hectares. Com o crescimento da produção, a industrialização torna-se uma alternativa para melhor aproveitamento das características funcionais da fruta e diversificação de produtos do mercado.

Fermentados alcoólicos de frutas já são populares em diversos países e a vinificação de mirtilos surgiu como forma de aproveitamento da produção excedente (MUNIZ et al., 2002). Já no Brasil, a fermentação alcoólica do fruto ainda está em fase experimental, contudo é importante, além do aprimoramento das técnicas de vinificação, conhecer seu comportamento frente ao armazenamento, dessa forma será possível prever a viabilidade de fabricação e conservação. Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi analisar a evolução da cor durante o armazenamento de fermentados alcoólicos de mirtilo de diferentes cultivares, e sua relação com o teor de antocianinas e compostos fenólicos, assim como a capacidade antioxidante durante o período de armazenamento.

Material e Métodos

Foram utilizados mirtilos das cultivares Aliceblue, Climax e Georgiagem (*Vaccinium ashei* Reade) produzidos sob as mesmas condições ambientais, no município de Itaara-RS, Brasil, safra 2012. Para cada fermentação, aproximadamente 700 g de mirtilos frescos foram esmagados e adicionados de 3,5 g hL^{-1} enzima pectinolítica Lafase FRUIT (Laffort®) e levedura *Saccharomyces cerevisiae,* 20 g hL^{-1} (Zymaflore FX10, Laffort®). A fermentação com a presença das cascas teve duração de 12 dias, com remontagens diárias. Os sólidos solúveis totais (SST) foram verificados diariamente e o final da fermentação foi constatado com a sua estabilização. Todo o processo ocorreu em temperatura controlada (22 ± 2 °C).

Em seguida, as bebidas foram acondicionadas em câmara fria (3 ± 2 °C) durante um mês. Após este período, os fermentados foram engarrafados, adicionados de 50 ppm de solução de dióxido de enxofre e armazenados durante 150 dias. No momento do engarrafamento foram avaliados os parâmetros físico-químicos de pH, acidez total titulável (ATT) e teor alcoólico (AOAC, 1995) e açúcares totais (AT) (NELSON, 1944; SOMOGYI, 1945). Para avaliação da cor, as densidades óticas (DO) 420, 520 e 620 nm foram determinadas por meio da leitura espectrofotométrica (FEMTO 600 plus®), em cubeta de quartzo (1 mm). A intensidade de cor é obtida a partir da soma das leituras em todos os comprimentos de onda e a tonalidade pelo quociente entre a DO 420 e 520 nm (RIBÉREAU-GAYON, 1998).

As antocianinas totais e monoméricas foram quantificadas espectrofotometricamente pelo método do pH diferencial (LEE; DURST; WROLSTAD, 2005) e expressas em mg L^{-1} de cianidina-3-glucosídeo. Os compostos fenólicos totais foram quantificados de acordo com Singleton & Rossi (1965), utilizando o reagente Folin-Ciocalteau e absorbância determinada em 765 nm. O ácido gálico foi utilizado para a obtenção da curva padrão e os resultados foram expressos em miligramas equivalentes de ácido gálico por L de amostra (mg GAE L^{-1}).

A capacidade antioxidante foi determinada através do método do sequestro do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila) (BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995). A atividade antioxidante (AA) de remoção do radical livre DPPH foi mensurada pelo decréscimo da absorbância em 517 nm após transcorridas 24 horas de reação em temperatura ambiente, livre de luminosidade e calculada pela Equação: % AA = ((Abs $_{branco}$ – Abs $_{amostra}$)/Abs $_{branco}$)*100. Os resultados foram expressos em mM trolox.

Todas as análises foram realizadas no momento do engarrafamento (dia 0) e após 30, 60, 90, 120 e 150 dias de armazenamento.Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizado o software Statistica versão 9.0 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA) seguida do teste de Tukey, com resultados considerados significativos quando p≤0,05.

Resultados e Discussão

Os parâmetros físico-químicos dos fermentados são apresentados na Tabela 1. As diferenças observadas ocorrem devido às características inerentes de cada cultivar (ANTUNES, GONÇALVES, RISTOW, & CARPENEDO 2008), os elevados valores de SST iniciais (12,9; 12,3; 17,6 ºBrix, para as cv. Giorgiagem, Aliceblue e Climax) resultaram em um maior conteúdo de álcool, por outro lado, valores elevados de açúcar residual pode caracterizar uma fermentação incompleta (**Tabela 1**).

Tabela 1: Análises físico-químicas de fermentados de mirtilo.

Cultivar	ATT (g acido cítrico 100 mL^{-1})	pH	AT (g L^{-1})	Álcool (º GL)
Georgiagem	2,1 ± 0,5^{a}	3,3 ± 0,2^{b}	5,5 ± 0,2^{a}	5,2 ± 0,6^{ab}
Aliceblue	1,2 ± 0,1^{ab}	3,5 ± 0,1^{ab}	1,7 ± 0,4^{b}	3,5 ± 2,2^{b}
Climax	0,9 ± 0,1^{b}	3,6 ± 0,1^{a}	1,5 ± 1,9^{b}	7,4 ± 0,7^{a}

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05) comparando as cultivares. ATT: acidez total titulável; AT: açúcares totais.

Através das análises cromáticas (Tabela 2) foi possível observar uma modificação na coloração dos fermentados durante o armazenamento. Essa modificação ocorreu de forma específica em cada cultivar, gerando dados de tonalidade diversos, comprovando que cada fermentado alcoólico possuí um comportamento particular durante o armazenamento (RIBÉREAU-GAYON, 1998)

No quinto mês de armazenamento, todos os fermentados obtiveram uma redução na sua intensidade de cor, mas somente pode-se observar diferença significativa para a cultivar Climax (**Tabela 2**). Essa redução deve-se aos decréscimos das DO, em especial a 520 nm, relativa à cor vermelha. Para esta cultivar, apenas foram observadas mudanças estatísticas significativas no primeiro mês de armazenamento, sem alterações posteriores.

A característica colorimétrica de um vinho está diretamente relacionada com a concentração e tipo da antocianina majoritária presente (WANG et al., 2012). Nos fermentados estudados pode-se observar uma correlação entre estes compostos e a tonalidade vermelha (DO 520) (coeficiente de correlação de Pearson de 0,74) uma vez que as antocianinas tem a absorção máxima nesse comprimento de onda.

Tabela 2: Valores médios de densidades óticas (420, 520 e 620 nm), Intensidade e Tonalidade de Cor dos fermentados alcoólicos de mirtilo no decorrer de 150 dias de armazenamento.

cv.	dias	DO420	DO520	DO620	Intensidade	Tonalidade
Geo	0	0,30 ± 0,01^{ns}	0,65 ± 0,03^{ns}	0,10 ± 0,01^{ac}	0,94 ± 0,01^{ns}	0,56 ± 0,04^{ns}
	30	0,37 ± 0,11	0,70 ± 0,30	0,14 ± 0,02^{ab}	1,21 ± 0,41	0,56 ± 0,07

	60	0,38	± 0,12	0,69	± 0,28	0,14	± 0,02^{ab}	1,22	± 0,41	0,56	± 0,04
	90	0,40	± 0,11	0,68	± 0,27	0,16	± 0,02^{a}	1,23	± 0,38	0,61	± 0,08
	120	0,35	± 0,12	0,60	± 0,27	0,11	± 0,02^{abc}	1,06	± 0,40	0,61	± 0,07
	150	0,35	± 0,11	0,56	± 0,24	0,09	± 0,02^{c}	1,02	± 0,36	0,65	± 0,06
Aliceblue	0	0,40	± 0,00^{a}	0,50	± 0,01^{ns}	0,10	± 0,00^{ns}	1,00	± 0,01^{ns}	0,83	± 0,00^{a}
	30	0,31	± 0,02^{b}	0,53	± 0,04	0,09	± 0,01	0,93	± 0,06	0,59	± 0,01^{e}
	60	0,32	± 0,02^{b}	0,51	± 0,04	0,09	± 0,01	0,92	± 0,06	0,63	± 0,01^{de}
	90	0,35	± 0,03^{ab}	0,53	± 0,03	0,11	± 0,02	0,99	± 0,07	0,65	± 0,01^{cd}
	120	0,36	± 0,05^{ab}	0,50	± 0,06	0,12	± 0,03	0,98	± 0,14	0,72	± 0,03^{b}
	150	0,32	± 0,03^{b}	0,46	± 0,03	0,09	± 0,02	0,88	± 0,09	0,70	± 0,02^{bc}
Climax	0	0,37	± 0,01^{a}	0,52	± 0,00^{a}	0,12	± 0,00^{a}	0,67	± 0,58^{a}	0,72	± 0,02^{d}
	30	0,27	± 0,02^{bc}	0,31	± 0,05^{b}	0,08	± 0,01^{bc}	0,66	± 0,09^{b}	0,88	± 0,07b^{cd}
	60	0,24	± 0,02^{bc}	0,33	± 0,03^{b}	0,07	± 0,01^{bc}	0,64	± 0,02^{b}	0,75	± 0,10^{cd}
	90	0,26	± 0,02^{bc}	0,30	± 0,04^{b}	0,09	± 0,01^{ab}	0,66	± 0,08^{b}	0,88	± 0,07^{bc}
	120	0,29	± 0,02^{b}	0,27	± 0,03^{b}	0,08	± 0,01^{bc}	0,64	± 0,06^{b}	1,05	± 0,04^{a}
	150	0,22	± 0,02^{c}	0,24	± 0,02^{b}	0,06	± 0,01^{c}	0,53	± 0,05^{b}	0,97	± 0,02^{ab}

^{ns}: não significativo. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05) comparando os dias de armazenamento.

Assim como os tons de vermelho, o teor de antocianinas totais também diminuiu durante o armazenamento em todos os fermentados (Figura 1a), porém diferentemente da cor, as antocianinas totais dos fermentados Giorgiagem e Aliceblue reduziram significativamente aos 90 dias de armazenamento. Este fato comprova que a velocidade de decréscimo das antocianinas é mais acentuada para vinhos conservados a valores mais altos de pH, consequentemente o teor em pigmentos poliméricos aumenta (DALLAS; LAUREANO, 1994).

Quanto as antocianinas monoméricas, foi observada considerável redução (Figura 1b), semelhante ao observado por Kitchen (2013) onde as antocianinas monoméricas desapareceram quase completamente após 6 meses de armazenamento, restando somente poucas unidades de peonidina-3-glucosideo e malvidinas glicosiladas detectadas por HPLC. Tal comportamento também foi reportado em vinhos, como resultado de diversas reações graduais que levaram a formação de compostos mais estáveis como oligômeros e polímeros (MARQUEZ; SERRATOSA; MERIDA, 2014).

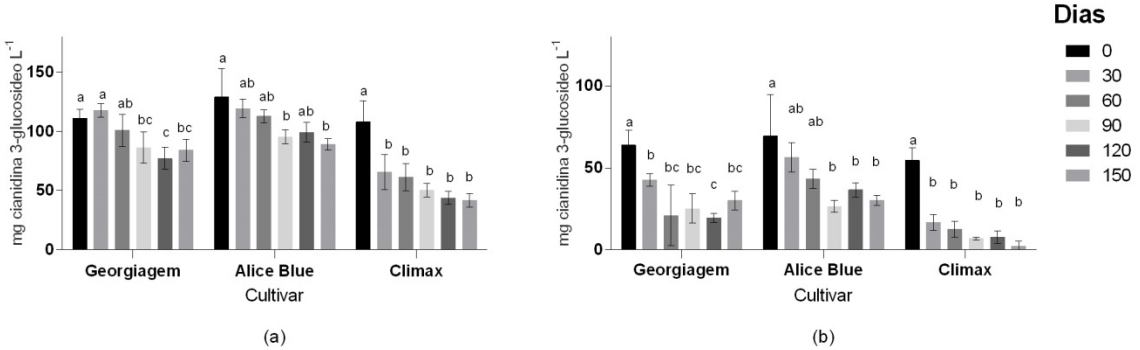


Figura 15: Antocianinas totais (a) e monoméricas (b) dos fermentados de mirtilo durante o armazenamento.

Em relação aos compostos fenólicos (Figura 2a), pode-se observar um aumento a partir do 30º dia de armazenamento, sendo os valores mais elevados observados no 60º dia em todas as cultivares, com posterior redução. Comportamento semelhante foi relatado por outros autores (KITCHEN, 2013). Em vinhos, a maior parte dos compostos fenólicos é reduzida com o tempo, no entanto os ácidos cafeico, p-cumárico e ferúlico, por exemplo, já tiveram suas concentrações aumentadas durante o armazenamento (KALLITHRAKA, SALACHA, & TZOUROU, 2009). Possivelmente o comportamento relatado, está relacionado com os tipos e concentrações de composto fenólico.

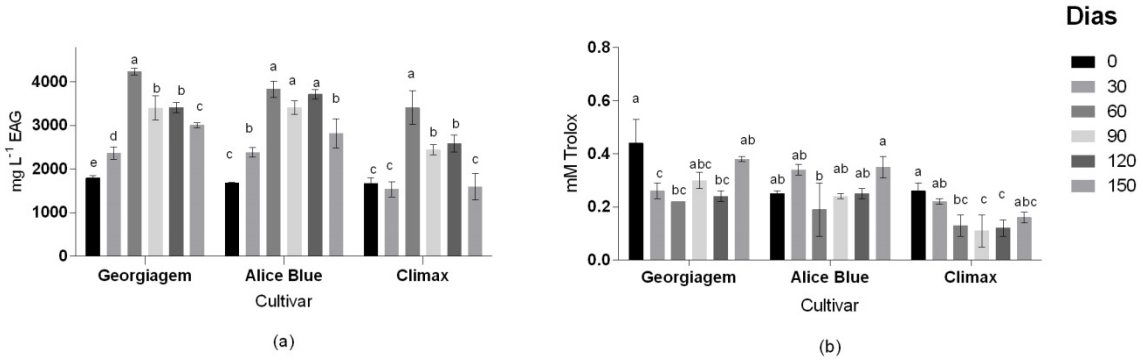


Figura 2: Compostos fenólicos totais (a) e capacidade antioxidante (b) dos fermentados de mirtilo durante o armazenamento.

Apesar da atividade antioxidante (Figura 2b) ter reduzido nos primeiros meses de armazenamento, no 150º dia, nenhum dos fermentados diferiu da sua capacidade antioxidante inicial. Uma vez que cada composto apresenta um potencial antioxidante específico, a atividade antioxidante global está relacionada com os compostos bioativos presentes. Estudando a capacidade antioxidante de compostos fenólicos individualmente, Heo et al (2007) constataram que a epicatequina, a cianidina e a quercitina são os compostos com mais atividade, chegando a ser três vezes maior que a do ácido clorogênico.

Conclusão

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que a cor do fermentado da cultivar Climax foi a mais afetada após o período de 150 dias de armazenamento. Assim como a redução dos tons de vermelho (DO 520), também pode ser observada a redução das antocianinas totais e monoméricas. A velocidade de decréscimo das antocianinas pode estar relacionada com o pH inicial do fermentado, sendo mais acentuada em pH mais altos, como na cultivar Climax. Os fermentados provaram serem boas fontes de compostos fenólicos e sua capacidade antioxidante, apesar de reduzir nos primeiros meses, não apresentou diferença no 150º dia de armazenamento quando comparada com o dia de engarrafamento.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, L. E. C. et al. Fenologia , produção e qualidade de frutos de mirtilo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1011–1015, 2008.

AOAC. **Association of Official Analytical Chemists International - AOAC. Official methods of analysis. 16 ed. Arlington**. [s.l: s.n.]. v. 2p. 474

BARNES, J. S. General method for extraction of blueberry anthocyanins and identification using high performance liquid chromatography - electrospray ionization-ion trap-time of flight-mass spectrometry. **Journal of chromatography**, v. 1216, n. 23, p. 4728, 2009.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie**, v. 28, p. 25–30, 1995.

DALLAS, C.; LAUREANO, O. Effects of pH, sulfur dioxide, alcohol content, temperature and storage time on the colour composition in a young Portuguese red wines. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 65, p. 477–485, 1994.

FACHINELLO, J. C. Blueberry. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 285–576, 2008.

KALLITHRAKA, S.; SALACHA, M. I.; TZOUROU, I. Changes in phenolic composition and antioxidant activity of white wine during bottle storage: Accelerated browning test versus bottle storage. **Food Chemistry**, v. 113, n. 2, p. 500–505, mar. 2009.

KIM, S. M.; UM, B.-H. Evaluation of the antioxidant activity of phenolic compounds among blueberry cultivars by HPLC-ESI / MS and on-line HPLC-ABTS system. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 5, n. 20, p. 5008–5016, 2011.

KITCHEN, K. **Polyphenolic-rich products made with Georgia-grown rabbiteye blueberries.** [s.l.] University of Georgia, Athens, USA., 2013.

LEE, J.; DURST, R. W.; WROLSTAD, R. E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 88, n. 5, p. 1269–78, 2005.
MARQUEZ, A.; SERRATOSA, M. P.; MERIDA, J. Influence of bottle storage time on colour, phenolic composition and sensory properties of sweet red wines. **Food Chemistry**, v. 146, n. 1, p. 507–514, 2014.
MUNIZ, C. R. et al. Bebidas fermentadas a partir de frutas tropicais. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos,** v. 20, n. 2, p. 309–322, 2002.
NELSON, N. A fotometric adaptation of Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 153, p. 375– 380, 1944.
PÉREZ-LAMELA, C. et al. Influence of grape variety, vine system and enological treatments on the colour stability of young red wines. **Food Chemistry**, v. 101, n. 2, p. 601–606, jan. 2007.
RIBÉREAU-GAYON, P. ET AL. **Chimie du vin: stabilisation et traitements. Paris: Dunod**. [s.l: s.n.]. p. 519
SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144 – 258, 1965.
SOMOGYI, M. A New Reagent for Determination of Sugars. A new Sugar Reagent. **The Journal of biological chemistry**, v. 160, p. 61 – 68, 1945.
WANG, S. Y. et al. Flavonoid constituents and their contribution to antioxidant activity in cultivars and hybrids of rabbiteye blueberry (Vaccinium ashei Reade). **Food Chemistry**, v. 132, n. 2, p. 855–864, maio 2012.

Autor(a) a ser contatado: Roberta Oliveira Santos, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSM, Av. Roraima nº 1000, Prédio 42 – CCR, e-mail: eng.robertasantos@gmail.com.

EFEITO DA ADIÇÃO DE BETA-GALACTOSIDASE NA FERMENTAÇÃO DA COALHADA

EFFECT OF BETA-GALACTOSIDADE ADDITION IN CURD FERMENTATION

Camila Sampaio Cutrim[1]; Raphael Ferreira de Barros[1]; Carlos Adam Conte Júnior [2], Robson Maia Franco[2], Marco Antonio Sloboda Cortez[2]

[1]Discentes do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária / UFF / Niterói-RJ.
[2]Docentes do Departamento de Tecnologia de Produtos de Origem Animal / UFF / Niterói-RJ

Resumo
Alguns indivíduos apresentam má absorção da lactose, dissacarídeo presente no leite. Quando não hidrolisada, a lactose leva à diarreias, flatulências e cólicas. A fermentação e o uso de enzimas industriais são formas de reduzir a lactose do leite e derivados, dessa forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a hidrólise da lactose, e o efeito nas características físico químicas da coalhada. Foram elaborados três tratamentos a partir de leite UHT integral, sendo realizada no primeiro a fermentação por cultura láctea mesofílica em estufa 35-37°C; no segundo a fermentação e a hidrólise simultaneamente; e no terceiro, o acompanhamento da hidrólise da lactose no leite durante a incubação. Após 540 minutos as coalhadas obtiveram pH final 4,34 e 4,21 e acidez titulável 0,807 e 0,816 g ácido lático/ 100g e o leite

atingiu 79,73% de hidrólise da lactose. Concluiu-se que a utilização da enzima na produção de coalhada foi viável e não alterou as características físico químicas do produto.
Palavras-chave: Coalhada, Lactose, Hidrólise

Introdução
A lactose é um dissacarídeo composto por glicose e galactose unidos por uma ligação glicosídica β1→4. É o principal carboidrato presente no leite da maioria das espécies mamíferas, sendo o leite a única fonte significativa deste carboidrato (HOLSINGER, 1988).
Os mamíferos em geral são pouco capazes de absorver este dissacarídeo diretamente, devendo ser primeiramente hidrolisado no intestino delgado, formando os monossacáridos glicose e galactose, os quais são mais facilmente absorvidos. A hidrólise é realizada pela enzima β-galactosidase que é secretada pelos enterócitos (FOX, 2009).
O declínio da atividade enzimática da β-galactosidase se inicia logo após o desmame em quase todos os mamíferos, incluindo humanos, levando a uma condição denominada hipolactasia ou má absorção da lactose (JOHNSON, 1981 apud VESA; MARTEAU; KORPELA, 2000). Quando a lactose não é hidrolisada e seus componentes absorvidos no intestino delgado, ela passa ao intestino grosso provocando um afluxo de água e consequentemente diarreia, além disso, é fermentada por microrganismos presentes no lúmen intestinal levando à formação de gases, que causam flatulências e cólicas (FOX; McSWEENEY, 1998).
As soluções para indivíduos com má absorção da lactose se resumem na diminuição ou eliminação total da lactose nos alimentos, com destaque para a elaboração de leites fermentados e a adição da enzima β-galactosidase (CORTEZ; CORTEZ, 2010). O teor de lactose presente em leites fermentados, como a coalhada, é aproximadamente um terço menor do que o presente no leite, isso se deve a fermentação realizada pelas bactérias láticas, que convertem a lactose em ácido lático. (SCHAAFSMA, 2008). Porém para alguns indivíduos este teor de lactose residual ainda é capaz de causar sintomas indesejados, sendo necessária a hidrólise total deste dissacarídeo para o consumo dos derivados lácteos. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a hidrólise da lactose e seu efeito no tempo de fermentação e nas características físico químicas da coalhada.

Material e Métodos
Para a elaboração dos produtos foi utilizado leite UHT integral, o qual foi analisado para determinação da qualidade físico-química através da quantificação do pH, acidez titulável e do índice crioscópico por meio das técnicas descritas na Instrução Normativa número 68 (BRASIL, 2006).
Foram elaborados três tratamentos distintos (A, B e C). O grupo A foi elaborado a partir de leite UHT integral e cultura lática mesofílica (R704, Chr Hansen, Brasil) composta por *Lactococcus lactis* subsp *lactis* e *Lactococcus lactis* subsp *cremoris*. No grupo B foi realizada a fermentação e a hidrólise da lactose simultaneamente, dessa forma a cultura R 704 e a β-galactosidase (Maxilact LX 5000, Global Foods, Brasil) foram adicionadas no mesmo momento. Os tratamentos A e B foram fermentados em estufa a 35-37°C durante 540 min. Já o tratamento C foi composto apenas por leite UHT e a enzima β-galactosidase e também foi mantido em estufa 35-37°C durante 540 min, com o objetivo de acompanhar a hidrólise da lactose no leite. Durante todo o período em que os tratamentos foram mantidos na estufa foi realizado acompanhamento do pH e acidez titulável dos grupos A, B e C e do índice crioscópico do grupo C a cada hora. Todas as análises foram realizadas em triplicata.
A partir dos valores de índice crioscópico obtidos no tratamento C, foi calculada a estimativa do percentual de hidrólise da lactose, por meio de fórmula matemática (*apud* LONGO 2006) conforme demonstrado na equação a seguir.

$$\% \text{ Hidrólise alcançada} = 350{,}877 \times (\text{Crioscopia final}) - \frac{\text{Crioscopia inicial}}{0{,}00285}$$

Resultados e Discussão

O leite UHT utilizado como matéria prima apresentou os seguintes resultados para as análises físico químicas: pH 6,7, acidez titulável 0,156 g ácido lático/100g apesentando-se em conformidade com a legislação (BRASIL, 1997) e índice crioscópico -0,5402°H.
As variações de pH e acidez titulável dos tratamentos A, B e C durante os 540 minutos de incubação em estufa estão apresentados nos gráficos 1 e 2 a seguir.

Gráfico 1: Variação de pH dos tratamentos A, B e C ao longo de 540 minutos de incubação em estufa

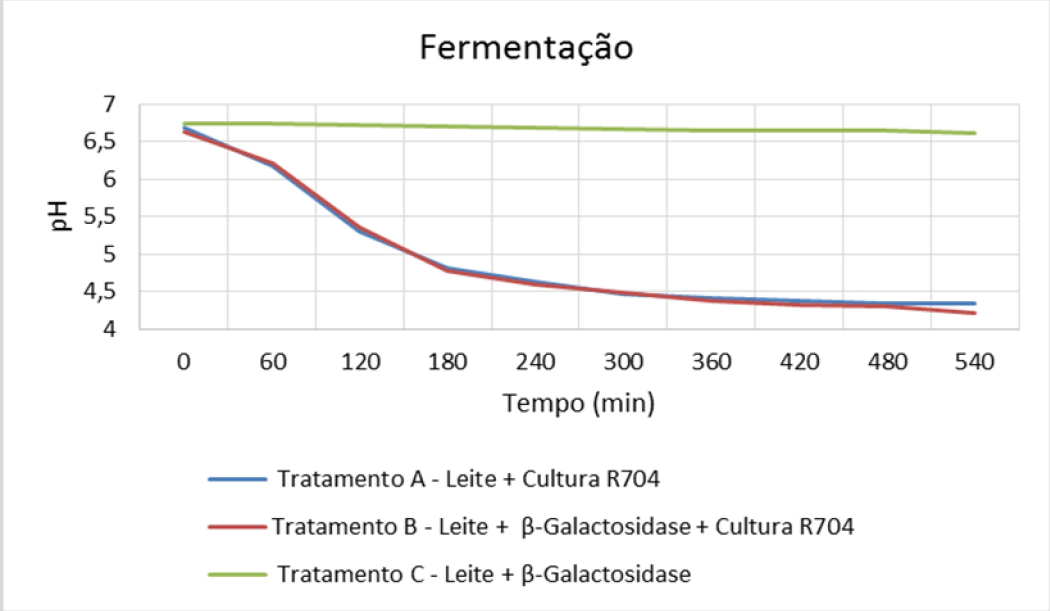
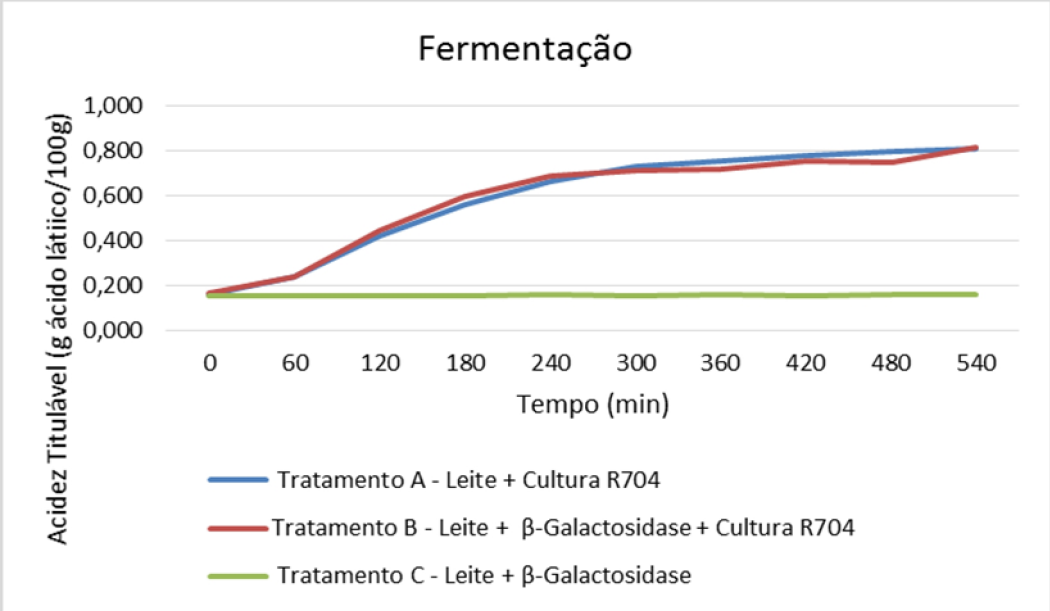
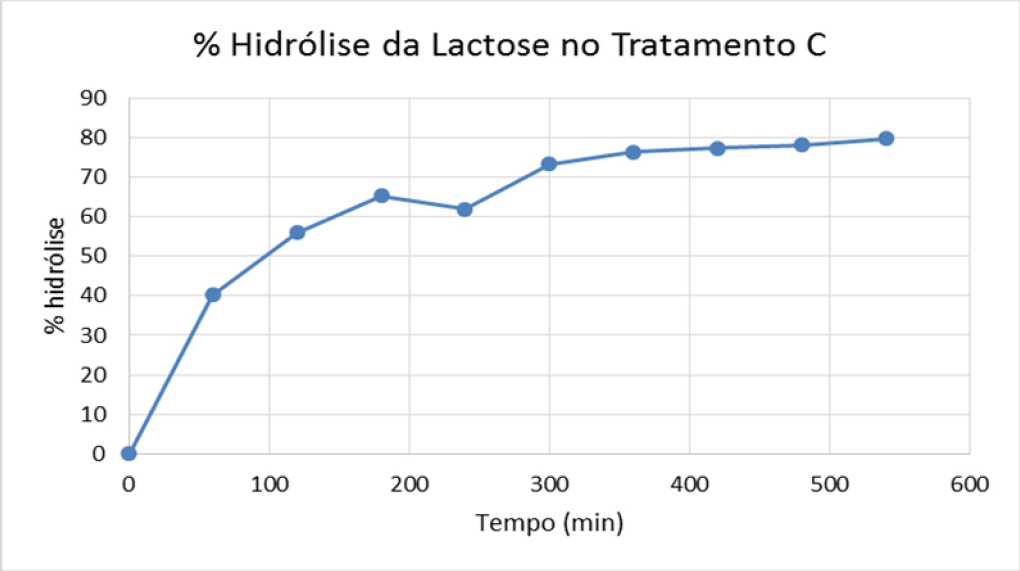


Gráfico 2: Variação de acidez dos tratamentos A, B e C ao longo de 540 minutos de incubação em estufa



Conforme apresentado no gráfico 1 a fermentação ocorreu nos tratamentos A e B, ambos atingiram o pH ideal para o produto, e não foi observada acidificação no tratamento C, certificando que não houve acidificação decorrente da ação de microrganismos deteriorantes não desejados. Os valores finais de pH, dentro do esperado para coalhada, demonstram que a hidrólise da lactose não influenciou negativamente na fermentação, assim como foi observado com a acidez dos produtos. Observando-se o gráfico 2, nota-se que o processo de acidificação nos tratamentos A e B ocorreu de forma semelhante, tendo atingindo valores finais dentro do padrão determinado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de leites fermentados (BRASIL, 2007).
A partir da equação de hidrólise, foram calculadas as porcentagens de hidrólise da lactose no tratamento C ao longo do tempo de incubação e os resultados estão apresentados no gráfico 3 a seguir.

Gráfico 3: Determinação do percentual de hidrólise da lactose no tratamento C ao longo do tempo



Observa-se que ao longo dos 540 minutos de incubação na estufa obteve-se 79,73 % de hidrólise do leite, considerando-se o teor de lactose entre 4.5 e 5.0 g/100 mL (MESSIA; CANDIGLIOTA; MARCONI, 2007), e o percentual de hidrólise obtido podemos afirmar que o produto final apresenta teor de lactose entre 0,91 e 1,01 g de lactose/ 100 mL de produto. Dessa forma o produto final não se apresentou apto para denominação “produto sem lactose” uma vez que de acordo com a legislação para denominação de alimento para dietas com restrição de lactose os produtos podem conter no máximo 0,5g do nutriente em referência, por 100g ou 100mL do produto final a ser consumido (BRASIL, 1998).
Uma possível justificativa para o índice de hidrólise abaixo do esperado é a fermentação em temperatura de 35-37°C, abaixo do ideal (40°C). Vinhal (2001) utilizou lactase proveniente de *Kluyveromyces fragilis* para produção de doce de leite, tendo a enzima apresentado atividade ótima e boa estabilidade em pH entre 6,5 e 7,0, com temperatura ótima de 40ºC. Longo (2006) utilizou a enzima proveniente de *Kluyveromyces lactis* e obteve 88,07% de hidrólise do leite utilizando a enzima a 40ºC após 4 horas. Outro fator que influencia a hidrólise da lactose é a adição simultânea da enzima e da cultura lática, Longo (2006) realizou a pré hidrólise da lactose por 4 horas antes da fermentação de iogurtes, obtendo no produto final concentração de lactose inferior a 0,5 g lactose/ 100g produto, enquanto no produto com hidrólise e fermentação simultâneas o teor de lactose permaneceu superior ao permitido pela legislação (0,56 g/ 100g produto).

Conclusão
A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a utilização da β-galactosidase na produção de coalhada é viável uma vez que não impediu ou retardou a fermentação e foram obtidos produtos finais com características físico químicas dentro dos padrões da legislação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Aprova a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 19.700, 08 set. 1997. Seção 1

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.2. 30 mar. de 1998. Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, p. 8. 14 dez. 2006. Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p.4. 24 out. 2007. Seção 1

CORTEZ, M. A. S.; CORTEZ, N. M. S. **Introdução à Tecnologia de Leite e Derivados**. São Paulo: Instituto Pão Açúcar, 2010. 118 p.

FOX, P.F. Lactose: Chemistry and Properties. In: **Advanced Dairy Chemistry.** Volume 3: Lactose, Water, Salts and Minor Constituents. 3ª ed. XXIV, 2009, p. 01-13.

FOX, P.F; McSWEENEY, P.L.H. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. Blackie Academic and Professional. 1998, 478p.

HOLSINGER, V. H. Lactose. In: WONG, N. P.; JENNESS, R.; KEENEY, M.; MARTH, E. H. **Fundamentals of Dairy Chemistry***,* 3. ed. New York : Chapman & Hall, 1988. cap. 6, pp. 279-342

JOHNSON, J.D. The regional and ethnic distribution of lactose malabsorption: Adaptive and genetic hypotheses. In**: Lactose Digestion: Clinical and Nutritional Implications**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, pp 11–22, 1981.

LONGO, G. Influência da adição de lactase na produção de iogurtes. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR. 2006. 89p.

MESSIA, M. C.; CANDIGLIOTA, T.; MARCONI, E. Assessment of quality and technological characterization of lactose-hydrolyzed Milk **Food Chemestry**. v. 104, n. 3, pp.910 -917. 2007

SCHAAFSMA, Gertjan. Lactose and lactose derivatives as bioactive ingredients in human nutrition. **International Dairy Journal**, v. 18, n. 5, 2008, p. 458-465.

VESA, T.H.; MARTEAU, P.; KORPELA, R. Lactose intolerance. **Journal of the American College of Nutrition**. v.19, n.2 pp.165-175, 2000.

VINHAL, E. F. Hidrólise da Lactose no Leite por b-Galactosidase de Kluyveromyces fragilis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG. 2001. 100p.

Autor(a) a ser contatado: Camila Sampaio Cutrim, discente do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária / UFF / Niterói-RJ

Email: camila.cutrim@yahoo.com.br.

FILÉS DE PARGO (*Lutjanus purpureus*) MARINADO: AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE

MARINATED PARGO (*Lutjanus purpureus*) FILLETS: ACCEPTABILITY EVALUATION

Jaqueline Alves de Matos[1], Perila Maciel Rebouça[2], Jessica Bezerra Chaves[3], Lucélia Kátia Lima[4], Maria Lúcia Nunes[5]

[1] Graduanda em Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Ceará (UFC)
[2] Pesquisadora Associada do Núcleo de Estudos em Ambiência Agrícola e Bem-estar Animal (NEambe) – Universidade Federal do Ceará (UFC)
[3] Graduanda em Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Ceará (UFC)
[4] Estudante de Pós-graduação – PPGCTA/UFC
[5] Professora do Departamento de Tecnologia de Alimentos – DETAL –Universidade Federal do Ceará (UFC)

Resumo (com no máximo 850 caracteres)

Alimentos in natura e minimamente processados atraem os consumidores que procuram por produtos frescos e saudáveis. A deterioração de alimentos in natura limita o tempo de vida de prateleira. Assim surge a necessidade de técnicas de conservação.Uma das formas mais antigas de manter um alimento conservado é a técnica da marinagem. Tal técnica consiste em um tratamento osmótico em soluções contendo especiarias, óleos, ácidos (de vinagre, sumo de frutas, vinho). O pargo (Lutjanus purpureus) é uma espécie nectônica demersal pertencente à família Lutjanidae. O presente trabalho visou avaliar a aceitabilidade do filé de pargo minimamente processado e marinando A boa aceitação para aparência, aroma, sabor e textura obtida na análise sensorial do produto demonstrou a viabilidade do processo de marinagem.

Palavras-chave analise sensorial, marinhagem, pargo. .

Introdução

Os produtos ditos como maridados são aqueles que sofrem o processo de marinagem ou que são acondicionados com uma cobertura de marinado (Knockaërt, 1989), a qual consiste na imersão de produtos cárneos, principalmente, animais marinhos ou parte destes, em uma solução denominada marinado. Essa solução durante um determinado período de tempo substitui uma parte da água constituinte do animal por vinagre ou por um ácido orgânico autorizado ao uso alimentar. Ainda segundo esse autor, desde 1996, vários métodos de preparação de marinados tem sido descritos por diversos autores, dentre eles pode-se citar: a frio, que consiste na imersão do produto em um banho ácido, sem nenhum tratamento térmico prévio, ou seja, no pescado in natura. A quente, onde o produto é cozido diretamente na solução de marinagem. Marinado frito, onde o mesmo é acondicionado em meio ácido e após resfriamento em um banho contendo aromatizantes, sal e ácido acético, e marinado em gel, onde o produto é imerso em meio ácido e depois acondicionado em um gel).

A marinação preserva carnes, aves, ou pescado através da ação simultânea de sal e ácidos orgânicos (Poligné; Collignan, 2000). Tal processo é usado como amaciante da carne ou com intuito de alterar o sabor, a textura e as propriedades estruturais da carne, sendo descritos como semiconservas preservadas pela combinação do ácido acético e sal e tal combinação tem uma relação inversamente proporcional sobre os micro-organismos e

enzimas, ou seja, quanto maior for a concentração dessas semiconserva menos será a quantidade de micro-organismos e enzimas encontradas nos alimentos (Goncalves, 2011).

Apesar de suas características nutricionais não serem muito estudadas, o pargo (*Lutjanus purpureus*) é um peixe marinho com alto valor comercial. Sua distribuição geográfica passa pelo Atlântico Ocidental desde sul do Caribe até o litoral paulista. Pertencente à família Lutjanidae torna-se um importante recurso pesqueiro distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais (GRIMES, 1987, HEEMSTRA; RANDALL, 1993). Esse pescado caracteriza-se por sua elevada qualidade nutricional em relação aos seus lipídeos devido à presença significativa de ácidos graxos (ômega 3). A presença de pequenas quantidades de colesterol (22,36mg/100g) em peixes como o pargo pode ser um dos fatores que tem aumentado o seu consumo.

Objetivou-se avaliar com esse trabalho a qualidade e a aceitabilidade do filé de pargo marinado em uma solução contendo 3,3% de cloreto de sódio e 3,5% de ácido acético (presente no vinagre comercial) por 48 horas a 10ºC, principalmente, no que refere aos atributos sensoriais como: aparência, aroma, sabor e textura.

Material e Métodos

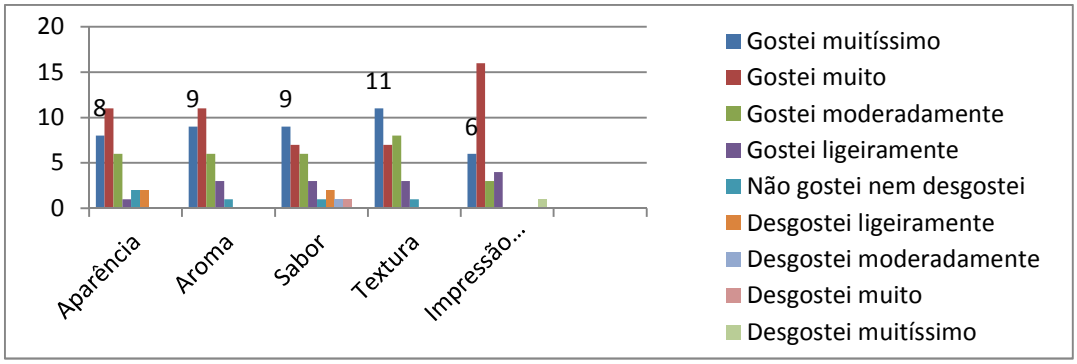
A matéria-prima constou de filés de pargo (*Lutjanus purpureus)* proveniente do mercado dos peixes situado na Avenida Beira Mar Fortaleza- Ceará.Após a pesagem do peixe foi realizada a filetagem e o cálculo do rendimento dos filés. Estes foram cortados e submersos na solução de ácido acético e cloreto de sódio, ambas a 3,5% em quantidade suficiente para cobrir os filés. O material permaneceu nesta solução por 4 horas em temperatura de refrigeração, sendo submetido à pré-fritura antes da avaliação sensorial. A analise sensorial foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Pescado do Departamento de Tecnologia de Alimentos – DETAL/UFC com 30 provadores não treinados. Quanto ao grau de aceitação do produto utilizou-se uma escala hedônica de nove pontos (1- “Desgostei muitíssimo” até 9 – “Gostei muitíssimo”) sugerida por Chaves e Sproesser (2005), onde se teve como atributos avaliados a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global e para avaliação da atitude de compra, adotou-se a metodologia citada por SILVA e DAMÁSIO (1996), utilizando-se uma escala de cinco pontos, variando de 1- “certamente não compraria” a 5 - correspondendo a “compraria sempre “.

Resultados e Discussão

O rendimento do filé foi considerado alto, correspondendo a 42,21% em relação ao peso do peixe já eviscerado. O sal (NaCl) tem dupla ação nos alimentos marinados, em baixas concentrações nota-se que uma parte das proteínas é dissolvida, já em altas concentrações ocorre à desnaturação das proteínas. Além de retardar a ação microbiana o sal (NaCl) tem como objetivo modificar atributos sensoriais como: sabor, aroma, textura e as propriedades da estrutura da matéria prima.

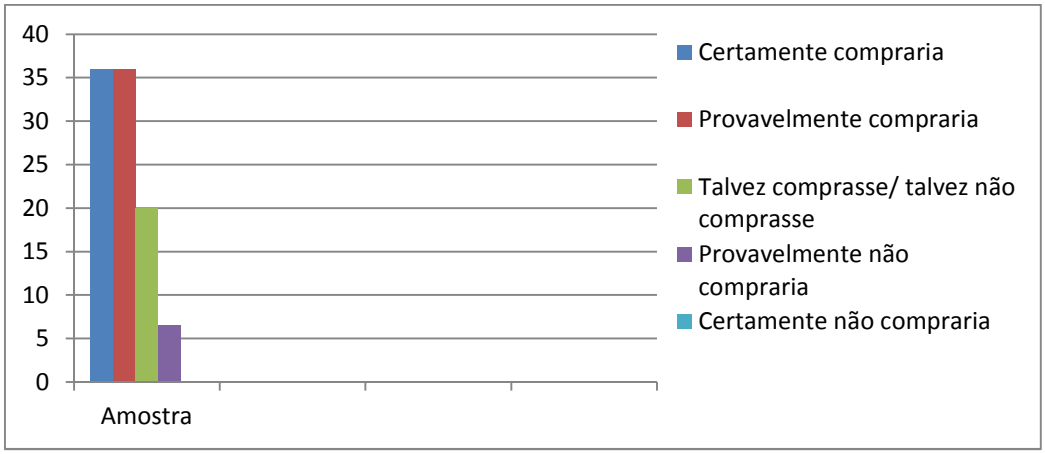
Em relação ao teste de aceitabilidade os resultados das notas atribuídas pelos provadores ao produto degustado por meio do teste de escala hedônica estão apresentados na Figura 1. Observa-se que para todos os atributos (aparência, aroma, sabor, textura e impressão global) houve boa aceitação, principalmente na faixa do gostei muito e gostei muitíssimo.

Figura 1. Aceitabilidade do filé de pargo marinado



Quanto à avaliação da atitude de compra do produto, utilizando-se uma escala de cinco pontos (Figura 2), observou-se que 36% dos participantes optaram pela nota 5 (certamente comprariam o produto) e 36% pela nota 4 (provavelmente compraria o produto) totalizando uma boa aceitação por 72% dos participantes.

Figura 2. Resultado da intenção de compra para o produto: filé de pargo marinado



Conclusão

O filé de pargo (*Lutjanus purpureus*) marinado é um produto que pode ser comercializado no mercado, como um produto de fácil preparo, pois apresentou um boa aceitabilidade na faixa do “Gostei muito” e ”Gostei muitíssimo” e 72% dos provadores optaram pela intenção de compra na faixa do “certamente compraria” e “provavelmente compraria.

Referências Bibliográficas

CARNEIRO, M.J.M.; TOBINAGA, S.; CRISTIANINI, M.; GOLI, T.; RAOULT-WACK, A.L. Influência do método de congelamento em filé de sardinha marinado. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.2, n.1, p.1-6, 2000 1

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: UFV, 2005.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos** – 2° Ed. Ver. – Campinas, SP: Editora Unicamp, 2003.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do PESCADO Ciência, Tecnologia, Inovação e Legislação.** Rio de Janeiro, RJ: Editora Atheneu, 2011.

HEEMSTRA, P.C.; RANDALL, J.E. **Groupers of the world. Rome**: FAO Species Catalogue 16, 1993. Vol. 16. FAO Fish. Synop. 125(16):382 p.

GRIMES, C. B. Reproductive biology of the Lutjanidae: a review. In: POLOVINA, J. J.; RALSTON, S. (Eds.). Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management. Colorado: Westview Press, 1987. p. 239- 294.

VILA NOVA, C.M.V.M.; GODOY, H.T.; ALDRIGUE , M.L. Composição química, teor de colesterol e caracterização dos lipídios totais de tilápia e pargo (*oreochromis niloticus*)(*lutjanus purpureus*) SbCTA. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Candida M. Vieira Maia VILA NOVA , Helena Teixeira GODOY , Mauro Luiz ALDRIGUE. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(3): 430-436, jul.-set. 2005.

Jaqueline Alves de Matos, Estudante do curso de Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Pesca. Av. Mister Hull, 2977 - Campos do Pici, 60021-970, Bloco 825 - Fortaleza, CE – Brasil, jackellyne.alves@hotmail.com.

FORMULAÇÃO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM ADIÇÃO DE CORANTE NATURAL DA BETERRABA (*Beta vulgaris* L).

DEVELOPMENT AND ACCEPTANCE OF SENSORY DRINK MILK FERMENTED WITH ADDITION OF DYE NATURAL BEET *(Beta vulgaris* L.).

Rafaella Martins de FREITAS[1], Elisângela de Andrade CASTRO[2], Francilda Rodrigues GUIMARÃES[3], Ana Maria Pinheiro GALVÃO[4], Rodrigo Leite MOURA[5]

[1] Professora, especialista, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE - campus Iguatu

[2] Laboratorista, mestre, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu

[3] Laboratorista, especialista, Fatec Sertão Central de Quixeramobim- CE

[4] Professora, mestre, Fatec Sertão Central de Quixeramobim- CE

[5] Professor, mestrando, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado de Alagoas, campus Piranhas.

Resumo

A procura por alimentos nutritivos impulsionaram a indústria alimentícia por alternativas de ingredientes mais saudáveis. Diante dessa necessidade, a beterraba se destaca pela

composição química, rica em vitaminas do complexo B, potássio, sódio, ferro, cobre, zinco e as betalaínas, responsáveis pela cor vermelho-arroxeada sendo muito utilizada como ingrediente em novos produtos, especialmente derivados lácteos. Nesse contexto, a bebida láctea adicionada de extrato aquoso de beterraba foi formulada e avaliada sensorialmente, por meio da escala hedônica de nove pontos. Dentre os atributos avaliados de cor, sabor, aroma, consistência e aceitação global, constatou-se que o sabor obteve 78% de aprovação, a aceitação global apresentou índice de 83% e a coloração da bebida conferida pelo corante da beterraba obteve 75% de aceitação.

Palavras-chave: índice de aceitação; leite fermentado; corante natural.

Introdução

Pertencente à família Chenopodiaceae, a beterraba (*Beta vulgarius* L.) é uma hortaliça que apresenta alto crescimento de consumo no mercado brasileiro (FERREIRA et al., 2010). Sua parte comestível é a raiz tuberosa, que apresenta coloração vermelho-arroxeada devido à presença dos pigmentos betalaínas (VITTI et al., 2003).

Apesar de ser uma hortaliça de grande importância na dieta do consumidor, a escala comercial da beterraba é menor se comparada a outras hortaliças mais tradicionais (ECHER et al., 2007). A beterraba se destaca como um alimento rico em vitaminas do complexo B e nutrientes, como potássio, sódio, ferro, cobre e zinco (ALVES et al., 2008). Além disso, apresenta forte apelo sensorial devido a sua coloração vermelha (HERNANDES et al., 2007)

As betalaínas são identificadas como um antioxidante natural. Estudos mostram que está envolvida na proteção de proteínas de baixa densidade – Low Density Lipoproteins (colesterol LDL) e contra modificações oxidativas (DRUNKLER et al., 2006). Segundo Pontes (2004) os corantes naturais vêm sendo amplamente aplicados, já que além de conferir cor aos alimentos podem contribuir com propriedades sensoriais, antioxidantes, antimicrobianas, farmacológicas como controle de colesterol e anticarcinogênico.

As betalaínas foram um dos primeiros corantes naturais a serem empregados nas indústrias de alimentos, sendo consideradas muito importantes (ALVES et. al., 2008). No Brasil, o corante natural vermelho de beterraba é de uso permitido em alimentos e bebidas (DRUNKLER et al., 2006). Devido o seu poder de tintura, solubilidade em água, benefícios a saúde e estabilidade em pH nas faixas de 3 a 7 é amplamente utilizada como corante em alimentos (ARAÚJO, 2008; COSTA; ROSA, 2010).

O corante Vermelho de Beterraba pode ser aplicado em sorvetes, iogurtes, leites aromatizados, carnes, refrigerantes, pós instantâneos para sobremesa e pudins, e teve sua utilização regulamentada, por meio da Resolução nº 388 da ANVISA (BRASIL, 1999). Em relação à segurança de uso, não foram estipulados valores máximos de consumo, ou seja, as betalaínas não possuem IDA (Ingestão Diária Aceitável) estabelecida (VOLP, RENHE, STRINGUETA, 2009).

A justificativa de utilizar a beterraba vermelha como corante deve-se a sua alta capacidade de cultivo e baixo custo para o produto final em relação aos demais corantes naturais, bem como seus pigmentos serem destituídos de toxicidade aguda e atividade mutagênica e possuírem atividade antioxidante reconhecida (SCHWARTZ, 1983; ATRACK; VOGT; SCHLIEMANN, 2003). Diante do exposto, o objetivo da pesquisa foi elaborar e avaliar a aceitação sensorial de bebida láctea fermentada adicionada de corante extraído da beterraba vermelha (*Beta vulgaris* L.)

Material e Métodos

A bebida láctea fermentada foi elaborada na área de Laticínios no setor de Agroindústria do IFCE campus Iguatu. Os ingredientes utilizados na fabricação foram o soro lácteo, leite pasteurizado, leite em pó, açúcar e cultura lática industrial liofilizada (*Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophylus*) adquirida no comércio regional. Após a pasteurização do leite e soro lácteo a temperatura de 75 °C por 15 segundos em tanque inox de parede dupla adicionou-se o açúcar e o leite em pó. A mistura foi resfriada a 42 °C para adição da cultura lática.

Para a obtenção do extrato aquoso de beterraba, estas foram lavadas, picadas e submetidas ao aquecimento por 40 minutos. A extração a quente foi realizada utilizando para cada 50g de beterraba 150 mL de água.

Após a fermentação, a bebida láctea foi adicionada do extrato aquoso de beterraba, na proporção de 0,5%, conferindo a esta coloração rosa suave sendo em seguida acondicionadas em garrafas plásticas e armazenadas em câmara fria a temperatura de 5 ºC até o momento da análise.

A análise sensorial foi realizada empregando o teste de aceitação através da escala hedônica estruturada em 9 pontos, ancoradas nos termos (1) “desgostei extremamente” e (9) “gostei extremamente” (DUTCOSKY, 2007). O painel sensorial foi composto por 100 provadores não treinados escolhidos entre alunos, professores e funcionários do Instituto Federal do Ceará – campus Iguatu, que analisaram o produto conforme os requisitos: cor, sabor, aroma, consistência e aceitação global. Os provadores receberam aproximadamente 30 mL das amostras refrigeradas à temperatura de 7 ºC em copos de plásticos descartáveis com capacidade para 50 mL.

Após obtenção dos resultados, foi calculada a média aritmética para cada atributo e o índice de aceitabilidade de cada parâmetro da amostra de bebida láctea. O Índice de aceitabilidade (IA) foi determinado com base nos dados obtidos no teste de aceitação por escala hedônica segundo a fórmula: IA (%) = A x 100/B (A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto). Considerando-se o escore máximo alcançado por cada produto analisado como 100%, esse índice será o escore médio das notas atribuídas pelos provadores na escala hedônica, em percentual. Um produto com índice de aceitabilidade igual ou maior que 70% é considerado aceito pelos provadores (DUTCOSKY, 2007).

Resultados e Discussão

No Gráfico 01 podemos verificar o índice de aceitação de cada atributo avaliado na análise sensorial da bebida láctea fermentada adicionada de extrato aquoso de beterraba vermelha.

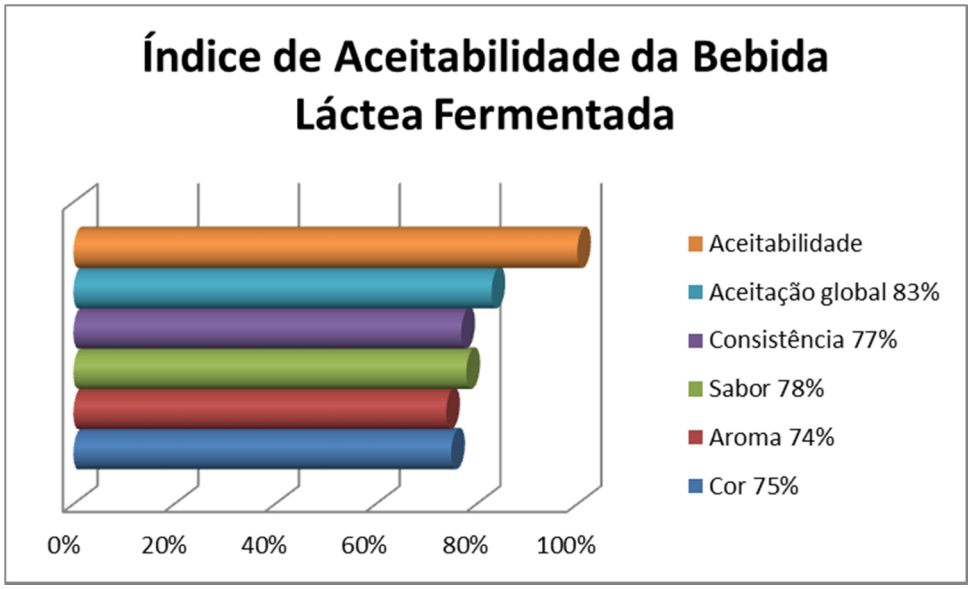


Gráfico 01 - Índice de aceitabilidade de bebida láctea fermentada adicionada de extrato aquoso de beterraba vermelha.

Dos atributos avaliados o que apresentou a maior aceitação foi o sabor com 78% de aprovação por parte dos provadores. A bebida com extrato apresentou-se mais doce e menos ácida em relação à bebida sem adição do extrato de beterraba, segundo comentários dos provadores. A aceitação global da bebida láctea fermentada apresentou um índice de 83%, resultado bastante satisfatório.

A coloração da bebida conferida pelo corante da beterraba obteve índice de 75% de aceitação por parte dos provadores, acima do mínimo exigido para ser considerado aceito. A cor sempre fez parte da vida das pessoas, acarretando, nos alimentos, melhor aceitabilidade, pois melhora as características sensoriais dos produtos. Dessa forma, é comum os indivíduos escolherem seus alimentos pela cor (SANTO et al., 2013).

Já no estudo feito por Richtier et al. (2013) foi utilizado o corante natural betalaína no iogurte sabor morango. Constatou-se que o aumento da concentração do corante afetou positivamente na aceitação sensorial dos atributos cor e sabor do produto. Lemes (2013) ao realizar análise sensorial em iogurte elaborado com corante de betalaína microencapsulada em spray dryer constatou que 50,7% dos provadores preferiram iogurtes com corantes naturais.

Segundo Dallagnol (2013) a cor é um atributo que influência de forma decisiva na preferência do consumidor ao adquirir determinado alimento. Geralmente, afeta o julgamento, sendo utilizada como forte indicador de qualidade. Assim, o desenvolvimento de produtos de aparência atrativa é importante para a indústria de alimentos.

Conclusão

A adição do corante de beterraba na bebida láctea obteve índice de aceitabilidade satisfatório para todos os atributos analisados, visto que o valor mínimo aceitável é de 70% para que uma amostra seja considerada aceita.

Referências Bibliográficas

ALVES, A. U.; PRADO, R. M.; GONDIM, A. R. O.; FONSECA, I. M.; CECÍLIO FILHO, A. B. Desenvolvimento e estado nutricional de beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n.2, p 292-295, abr./jun., 2008.

ARAÙJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 4. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2008. Cap. 13, p. 443-462.

BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº 388, de 05 de agosto de 1999. Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares, estabelecendo suas Funções e seus Limites Máximos para a Categoria de Alimentos 19 - Sobremesas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 ago. 1999. Seção 1, pt.1.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos.** 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rubio, 2010. Cap.15, p.259.

DALLAGNOL, V. C. **Avaliação do Extrato de Beterraba Microencapsulado**. 2013. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal de Paraná. Campo Mourão, 2013.

DUTCOSKY, S. D.; **Análise Sensorial de Alimentos.** Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2ª Ed. Revista e ampliada, 2007. 239 p.

DRUNKLER, D. A.; FETT, R.; LUIZ, B. M. T. Avaliação da estabilidade de betalaínas em extrato de beterraba (*Beta vulgaris* L.) com α-, β- e γ- ciclodextrinas. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 24, n.1, p. 259-276, jan./jun., 2006

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n.1, p. 45-50, jan./mar. 2007.

FERREIRA, N. A. **Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de beterraba: elaboração de produtos tecnológicos, avaliação sensorial, físico-química e de**

compostos funcionais. 2010. 149f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana)- Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

LEMES, G. F. **Estabilidade da cor e teor vitamina C do iogurte elaborado com corantes de betalaína microencapsulados em spray dryer.** 2013. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal de Paraná. Campo Mourão, 2013.

HERNANDES, N. K.; CONEGLIAN, R. C. C.; GODOY, R. L. O. VITAL, H. C.; FREIRE JUNIOR, M. Testes sensoriais de aceitação da beterraba vermelha (*Beta vulgaris* ssp. Vulgaris L.), cv Eraly Wonder, minimamente processada e irradiada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27 (supl.), p. 64-68, ago., 2007.

PONTES, L. V. **Avaliação sensorial e instrumental da cor de misturas em pó para refresco, bebida isotônica e gelatina utilizando corantes naturais**. 2004. 97f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior em Ciências e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004.

RICHTIER, G. C.; LOPES, D. S.; OLIVEIRA, V. L. M.; VIRIATO, R. L. S.; SILVA, N. N.; DORES, M. T. Elaboração e avaliação sensorial de iogurte sabor morango com diferentes concentrações de betalaína. *in:* SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE LÁCTEOS, 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: Tecnolat, 2013. Disponível em: <http://www.ital.sp.gov.br/tecnolat/anais/tl230513/artigos.html>. Acesso em: 14 nov. 2014.

SANTO, E. F. do E.; LIMA, L. K. F. de; TORRES, A. P. C.; OLIVEIRA, G. de; PONSANO, E. H. G. Comparison between freeze and spray drying to obtain powder Rubrivivax gelatinosus biomass. **Food Science and Technology**, Campinas, n.33, n.1, p.47-51, jan./mar., 2013.

SCHWARTZ, S.J.; Inability of red beet betalain pigments to initiate or promote hepatocarcinogenesis. **Food Chemical Toxicicology**, England, v. 21, n.5, p.531-535, oct., 1983.

ATRACK, D.; VOGT, T.; SCHLIEMANN, W. Recent advances in betalain research. **Phytochemistry,** Oxford, v.62, n.3, p. 247-269, fev., 2003.

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R. T.; STRINGUETA, P. C. Pigmentos naturais bioativos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.1, p.157-166, jan./mar., 2009.

VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; YAMAMOTTO, L. K.; JACOMINO, A. P. Comportamento de beterrabas minimamente processadas em diferentes espessuras de corte. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 623-626, out./dez., 2003.

Autor(a) a ser contactado: Elisângela de Andrade Castro, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – campus Iguatu, Rodovia Várzea Alegre- Iguatu, Km 05, Iguatu, Ceará- CEP 63500-000, elislimo@gmail.com

GELEIAS CONVENCIONAL E *DIET* DE ARAÇÁ VERMELHO (*Psidium cattleianum* Sabine): AVALIAÇÃO DE ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA

CONVENTIONAL AND *DIET* RED GUAVA JELLIES (*Psidium cattleianum* Sabine): ACCEPTABILITY AND PURCHASE INTENTION EVALUATION

Gabriela Niemeyer Reissig[1], Lisiane Pintanela Vergara[1], Maria de Morais Lima[2], Marcia Arocha Gularte[3], Josiane Freitas Chim[3]

[1] Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[2] Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.
[3] Professora, Dra., Departamento Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas- Campus Universitário. CEP 96010-900- Pelotas – RS.

Resumo
No presente trabalho objetivou-se avaliar o potencial de consumo de geleias convencional e *diet* de araçá vermelho através dos testes de aceitação e intenção de compra. Foram desenvolvidas uma formulação de geleia convencional e três formulações de geleia *Diet*, tendo como diferença entre os tratamentos o edulcorante utilizado (aspartame, sacarina sódica + ciclamato de sódio e acessulfame de potássio + sucralose). Foi aplicado o teste de aceitabilidade para os atributos (cor, brilho, sabor, aroma, gosto doce, gosto ácido e textura) e o teste de intenção de compra. Não foi observada diferença significativa em todos os atributos entre a geleia convencional e a geleia *diet* com acessulfame de potássio e sucralose. A geleia convencional de araçá foi a que apresentou o melhor resultado para intenção de compra, demonstrando que a geleia convencional seria mais passível de compra do que todas as suas versões *diet* elaboradas neste trabalho.

Palavras-chave
Edulcorantes, Fruto nativo, Análise sensorial

Introdução

Geleias são produtos de frutas obtidos por concentração. São versáteis, podendo-se utilizar diferentes matérias-primas vegetais para sua elaboração. O araçá (*Pisidium cattleianum* Sabine) é um fruto nativo do sul do Brasil, encontrando-se distribuído do Rio Grande do Sul à Bahia. Seus frutos podem apresentar epiderme de coloração amarela ou vermelha e

possui sabor doce-ácido agradável. No Brasil, o araçá não apresenta cultivo comercial, sendo obtido para consumo somente de forma extrativista (BRASIL, 2005; FRANZON, 2009). A elaboração de geleias com o fruto do araçazeiro é uma forma de agregar valor à matéria-prima, possibilitando diversificação de produtos às pequenas agroindústrias. Além do processamento convencional de geleias, podem ser elaborados produtos *light* e *diet*, onde substitui-se o açúcar adicionado na formulação parcial ou totalmente. Para que estes produtos apresentem características sensoriais adequadas, é necessário utilizar substâncias que substituam o açúcar. Alguns exemplos destas substâncias são os edulcorantes e os agentes de corpo, os quais são utilizados para adoçar e melhor a textura do produto, respectivamente (SHUKLA,1995). Neste contexto, a análise sensorial aparece como uma ferramenta de suma importância para o desenvolvimento destes produtos, pois as pessoas querem consumir produtos *diet* que mantenham as características do produto convencional (GULARTE, 2009). Desta forma, é possível fazer testes que contemplem a aceitação das pessoas frente ao produto desenvolvido e analisar se o mesmo apresenta potencial de consumo caso seja lançado no mercado. Objetivou-se no presente estudo avaliar sensorialmente geleias convencional e *diet* de araçá vermelho, através dos testes de aceitabilidade de atributos e intenção de compra.

Material e Métodos

Para este experimento foram utilizados frutos de araçá vermelho cedidos pela Embrapa Clima Temperado - Pelotas/RS (coordenadas geográficas: 31º40’47”S e 52º26’24”W: 60m de altitude). Os frutos foram sanitizados em solução clorada de 200 ppm e despolpados em despolpadeira horizontal pertencente à planta industrial do IFSul - Campus Visconde da Graça, Pelotas-RS. Após a obtenção da polpa, foram processadas uma formulação de geleia convenional (C) e três formulações de geleia *diet* de araçá, onde foram alterados o tipo de edulcorante utilizado para suprir a ausência da doçura da sacarose: aspartame (A); acessulfame de potássio + sucralose (A+S); sacarina sódica + ciclamato de sódio (S+C). Todas as formulações foram elaborados no laboratório de processamento de alimentos do CCQFA-UFPel. Para a geleia convencional foram utilizados: 50% polpa de araçá, 50% sacarose comercial, 40% de água destilada, 0,7% de pectina ATM, 0,2% de ácido cítrico, 0,05% de benzoato de sódio e 0,25% de eritorbato de sódio. Para as geleias *diet* foram utilizados: polpa de araçá, 40% de água destilada, 2,5% de pectina BTM, cloreto de cálcio (50 mg/g de pectina BTM), 65% de sorbitol, edulcorantes específicos para cada formulação (A: aspartame - 0,13%; S+C: sacarina sódica e ciclamato de sódio - 0,03% e 0,07%, respectivamente; A+S: acessulfame de potássio e sucralose - 0,06% e 0,07%, respectivamente), 0,2% de ácido cítrico, 0,05% de benzoato de sódio e 0,25% eritorbato de sódio. O processamento das duas geleias foi semelhante, alterando apenas os ingredientes utilizados, o tempo de concentração e o teor de sólidos solúveis (°Brix) final das geleias (68 ºBrix para geleia convencional e 48ºBrix para as geleias *diet*). A pectina BTM, o sorbitol e o cloreto de cálcio foram adicionados à formulação *diet* com a finalidade de substituir a sacarose, possibilitando a formação do gel e melhorando a textura do produto.A temperatura de processamento das geleias foi de 80-85ºC, sendo elevadas à 90ºC imediatamente antes do envase. O tempo de processamento da geleia convenional foi de 1 hora e 15 minutos. As geleias *diet* foram processadas em duas horas. As geleias foram envasadas em recipientes de vidro com capacidade de 248 mL e tampas de folha de flandres previamente esterilizados (100ºC/10min para o vidro e 100ºC/5min para as tampas). Após o envase, os vidros de geleia foram invertidos por 5 minutos e posteriormente pasteurizados em banho-maria (80ºC/10minutos) e após resfriados em água corrente. O armazenamento foi realizado à temperatura ambiente (20 - 22ºC).Os testes de aceitabilidade e intenção de compra foram realizados no laboratório de análise sensorial do IFSul - Campus Visconde da Graça. Cada julgador realizou o teste em cabine individual, com iluminação artificial, com ambiente climatizado com ar condicionado (20 - 22ºC) e foi disponibilizada a ficha com os testes e um termo de consentimento livre e esclarecido. As amostras foram codificadas aleatoriamente, com três dígitos, e servidas em recipientes plásticos, o veículo utilizado foi bolacha água e sal e foi servido um recipiente de plástico de 300 mL contendo água mineral para a limpeza do palato. Foi servido aproximadamente 10g de cada formulação à temperatura ambiente

(20 - 22ºC). Para o teste de aceitabilidade de atributos foi utilizada escala hedônica de 9 pontos, ancorada nas extremidades pelos termos "Gostei muitíssimo" e "Desgostei muitíssimo", em que avaliou-se os atributos cor, sabor, aroma, brilho, gosto doce, gosto ácido e textura. Com relação ao teste de intenção de compra, foi utilizada escala de 7 pontos ancorada nos extremos pelos termos "Compraria" e "Não compraria". As fichas das avaliações foram analisadas de acordo com a coerência das respostas. Participaram dos testes 60 julgadores, sendo 49 do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Os resultados do teste de aceitabilidade foram expressos em médias para cada atributo e para a intenção de compra foi realizada a análise de frequência, sendo os resultados expressos graficamente em porcentagem das respostas. As médias obtidas no teste de aceitabilidade foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando-se o programa STATISTICA 7.0.

Resultados e Discussão

As médias obtidas para os atributos de qualidade através do teste de aceitabilidade estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Análise sensorial de atributos de qualidade (cor, brilho, sabor e aroma) de geleias de araçá vermelho convencional e *diet* elaboradas com diferentes edulcorantes.

Tratamento	Cor*	Brilho	Sabor	Aroma
C	7,04a	7,12a	7,85a	7,48a
A	6,03b	6,42a	6,45b	6,77a
S + C	6,47ab	6,57a	6,88b	7,25a
A + S	6,38ab	6,60a	6,92ab	6,85a

*Valores médios (n=60), com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre as amostras pelo teste tukey, ao nível de 5% de probabilidade. C= convencional, A= aspartame, S+C= sacarina + ciclamato, A+S= acessulfame + sucralose.

Tabela 2 - Análise sensorial de atributos de qualidade (gosto doce, gosto ácido e textural) de geleias de araçá vermelho convencional e *diet* elaboradas com diferentes edulcorantes.

Tratamento	Gosto Doce*	Gosto Ácido	Textura
C	7,58a	6,30a	7,57a
A	6,05b	5,45a	6,80a
S + C	6,57b	6,10a	6,97a
A + S	6,85ab	5,95a	7,18a

*Valores médios (n=60), com letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas entre as amostras pelo teste tukey, ao nível de 5 % de probabilidade. C= convencional, A= aspartame, S+C= sacarina + ciclamato, A+S= acessulfame + sucralose.

Observou-se que não houve diferença significativa na aceitabilidade dos atributos de qualidade da geleia convencional e da geleia *diet* com acessulfame de potássio e sucralose. Era esperado que a geleia convencional se destaca-se em todos os atributos, o que não aconteceu. Jesus (2011), em seus estudos com geleia *diet* de caju concluiu que o uso combinado de acessulfame de potássio e sucralose é uma alternativa viável para elaboração de geleias dietéticas de caju, pois estes edulcorantes conferiram gosto doce característico de geleias. Em relação aos atributos brilho, aroma, gosto ácido e textura observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, demonstrando que o emprego dos diferentes edulcorantes não provocou alterações nestes atributos para os julgadores. Chim (2006) também observou em seu estudo com doce em massa de morango que não houve diferença significativa no atributo acidez entre a formulação convencional e *light*, sendo que para as formulações *light* foi utilizada a combinação dos edulcorantes sacarina sódica e ciclamato de sódio. Quanto à textura, era esperado que houvesse

diferença significativa entre o tratamento convencional e os *diet*, devido às diferenças no gel obtidas com a utilização de diferentes pectinas. Segundo Seravalli & Ribeiro (2007), quando se utiliza pectina BTM sem a adição de açúcar, o gel formado tende a ser quebradiço e menos elástico que o gel da pectina ATM. O resultado evidenciado é satisfatório, pois a textura é um dos atributos que mais sofre influência devido à substituição do açúcar, e esta diferença não foi detectada pelos julgadores. As geleias com aspartame e sacarina sódica:ciclamato de sódio foram as que apresentaram os menores valores para cor, sabor e gosto doce, diferindo significativamente da formulação convencional. Os resultados obtidos no teste de intenção de compra de geleias convencional e *diet* de araçá podem ser observados na Figura 1.

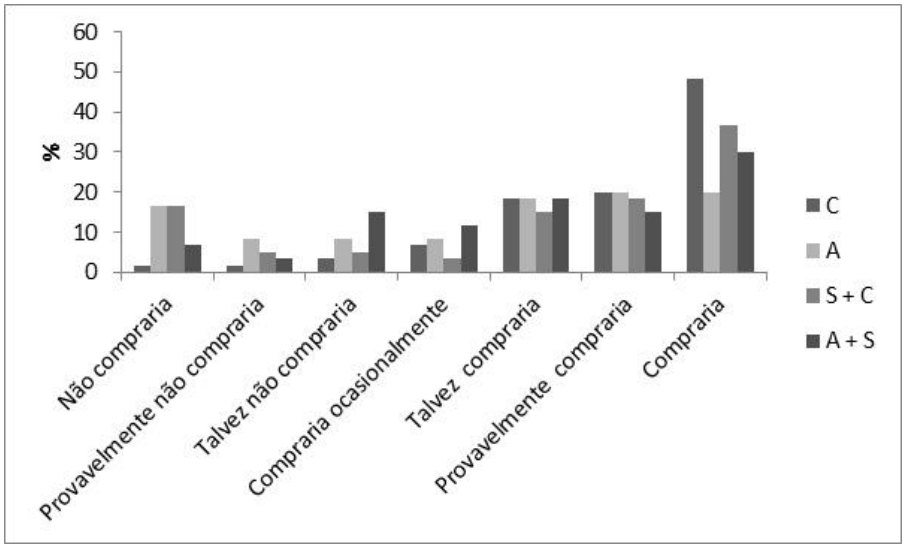


Figura 1: Intenção de compra das geleias de araçá convencional (C) e *diet* elaboradas com diferentes edulcorantes (Aspartame (A), Sacarina + Ciclamato (S + C) e Aspartame + Sacarina (A + S)).

Quanto ao teste de intenção de compra, foi possível verificar que a geleia convencional apresentou o maior percentual de intenção de compra para o item "Compraria" (48,33%), seguida da geleia com sacarina sódica e ciclamato de sódio (36,67%). Entretanto, a geleia com sacarina sódica e ciclamato de sódio também apresentou o mair percentual do item "Não compraria" (16,67%), juntamente com a geleia elaborada com aspartame (16,67%). Estes resultados demonstram que mesmo a maioria dos atributos de qualidade das geleias *diet* não diferindo significativamente da geleia convencional, a intenção de compra do consumidor é direcionada à geleia convencional, evidenciando que a elaboração de produtos *diet* com características que se igualem ao do produto convencional ainda é um desafio.

Conclusão

Através da análise dos dados obtidos com este experimento, conclui-se que as geleias que apresentaram melhor aceitabilidade dos atributos cor, sabor e gosto doce foram as geleias convencional e *diet* de acessulfame de potássio e sucralose, demonstrando que entre os edulcorantes utilizados nas formulações *diet* a combinação de acessulfame de potássio e sucralose foi a que obteve maior aceitação por parte dos julgadores. Mesmo assim, se os produtos fossem lançados no mercado, a geleia convencional seria mais passível de compra do que todas as suas versões *diet* elaboradas neste trabalho.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/home/alimentos/!ut/p/c4/04_SB8K8xLL

M9MSSzPy8xBz9CP0os3hnd0cPE3MfAwMDMydnA093Uz8z00B_A3cvA_2CbEdFADQgSKI!/?1dmy&urile=wcm%3Apath%3A/anvisa+portal/anvisa/inicio/alimentos/publicacao+alimentos/regulamentos+tecnicos+por+assunto>. Acesso em: 10 dez 2014.

CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R. C.; BRUSCATTO, M. H. Doces em massa *light* de morango: caracterização físico-química e sensorial. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.3, p.295-301, jul./set. 2006.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007. 239p.

FRANZON, R. C. Espécies de araçás nativos merecem maior atenção da pesquisa. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/133/>. Acesso em: 20 nov. 2013.

GULARTE, Márcia Arocha. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106p.

JESUS, Maria Antônia Carvalho Lima de. **Desenvolvimento da geleia de caju Diet**. 2011. 96f. Dissertação (Mestrado em ciências de alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Bahia.

SERAVALLI, E. A. G.; RIBEIRO, E. P. Química de alimentos. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2007. 184p.

SHUKLA, T. P. Problems in fat-free and sugarless baking. **Cereal Foods World**, St. Paul, v. 40, n. 3; p.159-160, 1995.

Autor(a) a ser contactado: Gabriela Niemeyer Reissig, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFPel, Campus Universitário, CEP 96010-900, Capão do Leão, RS - Brasil, gabriela.niemeyer.reissig@gmail.com.

HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DA LACTOSE ANTES E DURANTE A FERMENTAÇÃO DO LEITE POR *Lactococcus lactis subsp. lactis* E *Lactococcus lactis subsp. cremoris*

ENZYMATIC HYDROLYSIS OF LACTOSE BEFORE AND DURING MILK FERMENTATION BY *Lactococcus lactis subsp. lactis* AND *Lactococcus lactis subsp. cremoris*

Raphael Ferreira de Barros[1]; Camila Sampaio Cutrim [1]; Dr. Robson Maia Franco[2]; Dr. Carlos Adam Conte Júnior[2]; Dr. Marco Antonio Sloboda Cortez[2]

[1]Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal - Faculdade de Veterinária / UFF / Niterói-RJ.
[2]Professores titulares do Departamento de Tecnologia de Alimentos - Faculdade de Veterinária / UFF / Niterói-RJ

Resumo
Os derivados lácteos possuem alto valor nutritivo e diversos benefícios à saúde. No entanto, uma parcela considerável da população mundial apresenta má absorção da lactose em diferentes graus, o que contribui para a demanda de produtos sem lactose. Objetivou-se

com o presente estudo avaliar a influência da hidrólise enzimática da lactose frente às bactérias fermentadoras da coalhada. Foram comparados quatro tratamentos: leite (controle de acidificação), leite adicionado de enzima lactase; leite adicionado de cultura láctea, fermentado por 480 minutos e leite fermentado por 480 minutos com pré-hidrólise da lactose por 120 minutos. Os resultados alcançados foram: tratamento controle sem alterações de pH, mesmo na presença da enzima; hidrólise da lactose superior a 90% sem interferência na fermentação; e pH e acidez final do produto em conformidade com a legislação vigente. A hidrólise da lactose não inviabilizou a elaboração de coalhada com baixo teor de lactose.

Palavras-chave: Leite fermentado; Hidrólise enzimática; β-galactosidase.

Introdução

O leite é considerado um alimento completo, fonte de proteínas (3,2 a 3,5%), carboidratos – principalmente lactose (4,7 a 5,2%), gorduras (3,5 a 4,0%), minerais (0,6 a 0,9%) e vitaminas. O que faz o leite e os derivados lácteos serem considerados alimentos de alto valor nutritivo não se limita apenas ao fato de possuírem nutrientes essenciais, mas também à forma e à distribuição equilibrada, bem como a alta digestibilidade dos nutrientes, o que os tornam biodisponíveis (TRONCO, 2010). Uma das principais razões para se fermentar o leite é estender a validade comercial. Atualmente são conhecidas inúmeras vantagens de se produzir leite fermentado como melhorar o sabor e aroma do leite, melhorar a digestibilidade, além de possibilitar a elaboração de novos produtos agregando valor aos produtos lácteos (ORDÓÑEZ, 2005; TAMINE. 2006; CORTEZ;CORTEZ, 2010).

A ingestão de produtos lácteos fermentados conduz a diminuição do pH intestinal tanto pela própria acidez dos produtos como pela utilização da lactose pelos microrganismos intestinais, inibindo assim o crescimento de bactérias putrefativas e patogênicas, além de melhorar a absorção do cálcio devido ao fato de se tornar mais biodisponível em pH reduzido (TRONCO, 2010). Existem ainda outros benefícios, tais como facilitar a ação das proteínas e enzimas digestivas, facilitar a absorção de cálcio, fósforo e ferro, e ser fonte de galactose, que é um importante monossacarídeo envolvido na síntese do tecido nervoso em crianças (FERREIRA; TESHIMA, 2000).

Os leites fermentados são produtos resultantes da fermentação do leite, por adição de fermentos láticos próprios, que devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final e durante a validade comercial (ORDÓÑEZ, 2005; CORTEZ; CORTEZ, 2010). Este grupo de microrganismos utiliza a lactose como principal fonte de energia e produz principalmente o ácido lático, responsável pela acidificação do produto (FORSYTHE, 2002). O ácido produzido pelo inóculo durante a fermentação aumenta consequentemente a acidez do meio, o que contribui para a coagulação da caseína do leite, quando o ponto isoelétrico da mesma é alcançado (pH em torno de 4,5), sendo uma característica desejada nos produtos lácteos após serem fermentados (TRONCO, 2010).

No Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Leites Fermentados está definido que “Leites Fermentados são os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos” (BRASIL, 2007). Ainda neste regulamento são caracterizados os diferentes leites fermentados conforme a característica de cada um, sendo a definição exata para Coalhada: “o produto [...] cuja fermentação se realiza por cultivos individuais ou mistos de bactérias mesofílicas produtoras de ácido lático” (BRASIL, 2007).

Os inóculos utilizados na fermentação da coalhada são microrganismos mesofílicos (*Lactococcus lactis* subespécie *cremoris* e *Lactococcus lactis* subespécie *lactis*) que possuem temperatura de crescimento relativamente baixa, 20 - 22 ^{o}C. Os *Lactococcus* spp. envolvidos, metabolizam não só a glicose como a galactose (oriundas da hidrólise da lactose), ao mesmo tempo (ORDÓÑEZ, 2005).

A lactose é o principal carboidrato do leite proveniente da maioria dos mamíferos. O carboidrato, dissacarídeo, quase que exclusivo da matriz láctea, é formando por uma molécula de α-D-glicose e uma molécula de β-D-galactose unidas pela ligação glicosídica β1-4. A concentração de lactose no leite bovino é em torno de 4,8%, 50 a 52% dos sólidos totais (HOLSINGER, 1988; FOX 2009). Uma vez ingeridas pelos mamíferos são, normalmente, hidrolisadas em seus componentes: glicose e galactose pela enzima lactase (β-galactosidase). Esta enzima está intimamente em contato com a membrana da mucosa do intestino delgado, onde ocorre a reação de hidrólise, e somente após estarem dissociados, os monossacarídeos estarão disponibilizados para serem absorvidos pelo intestino (SCHAAFSMA, 2008; FOX, 2009)

No entanto, pesquisadores demonstraram que 65%, ou mais, da população mundial – principalmente adultos – possuem um determinado nível de intolerância ao dissacarídeo (VUORISALO et al., 2012). A deficiência da enzima lactase – que pode ser causada pela insuficiência ou ausência da produção – por parte dos indivíduos, acarreta em um distúrbio metabólico denominado intolerância à lactose, conhecida também por hipolactasia ou lactase não persistente, que se deve a má digestão do carboidrato. Assim, a lactose ingerida e não hidrolisada, devido sua característica osmótica, ao atingir o intestino grosso, causa o influxo de água para dentro da luz intestinal, e concomitantemente pode ser fermentada por bactérias ali presentes, causando inchaço, cólicas, formação de gases (flatulência) e até mesmo diarréia (SCHAAFSMA, 2008; FOX, 2009).

Segundo a portaria nº 29 da ANVISA (BRASIL, 1998) , que aprova o Regulamento Técnico referente a “Alimentos Para Fins Especiais”, dentre eles “alimentos para dieta com restrições de lactose (dissacarídeo), esta aprovado que podem conter no máximo 0,5g de lactose para cada porção de 100g do produto.

Buscando atender a demanda por produtos lácteos de qualidade que não acarretem problemas de saúde, buscou-se com o presente estudo a elaboração de coalhada com teores reduzidos de lactose e avaliou-se o processo fermentativo do produto por bactérias ácido-láticas frente a hidrólise da lactose conferida por enzima β-galoctosidase.

Material e Métodos

A matéria prima utilizada em todos os tratamentos foi o leite integral UHT, de lote único, proveniente de empresa com Serviço de Inspeção Federal (SIF). Inicialmente foi realizada a mistura de todo o leite com objetivo de tornar todo o volume homogêneo e em sequência analisado e separado em tratamentos (A), (B), (C) e (D).

As análises físico-químicas realizadas na matéria prima seguiram a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006). Foram realizadas as análises físico-químicas prova do alizarol 68%; determinação do pH; acidez titulável (método A); índice crioscópico, além de pesquisa por fraudes como reconstituintes de densidade (cloretos e amido), neutralizante de acidez (método do ácido rosólico) e conservadores (cloro e hipoclorito).

Quatro tratamentos distintos foram elaborados: (A) leite UHT (controle da acidificação) mantido à temperatura entre 35-37ºC durante 600 minutos; (B) leite UHT com adição da enzima β-galoctosidase (MAXILACT® LX 5000, Global Foods), mantido à temperatura entre 35-37ºC durante 600 minutos; (C) leite UHT adicionado de cultura láctea e fermentação (35-37 ºC) durante 480 minutos; e (D) leite UHT à 35-37ºC adicionado de enzima β-galactosidase (pré-hidrólise por 120 minutos) e posteriormente adicionado de cultura láctea e fermentado (à 35-37 ºC) durante 480 minutos. A cultura láctea utilizada foi uma cultura mesofílica mista de *Lactococcus lactis subespécie lactis* e *Lactococcus lactis subespécie cremoris* (R-704, CHR HANSEN®).

Foram realizadas análises, em triplicata, de pH e acidez titulável (tratamentos A, B, C e D), além do índice crioscópico (tratamentos A e B), nos tempos (em minutos) 0, 120, 180, 240, 300, 360, 420, 480, 540 e 600. A hidrólise da lactose foi verificada nos tratamentos (A) e (B) através do índice crioscópico de acordo com o cálculo, [% hidrolise = (350,877*crioscopia final) - (Crioscopia inicial/0,00285)], preconizado por Prozin (2007).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas do leite UHT (Tabela 1), utilizado como matéria prima, indicaram que o produto estava dentro dos padrões descritos na legislação vigente para tais análises (BRASIL 1997), possibilitando o uso no experimento.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas do Leite UHT utilizado na elaboração da coalhada

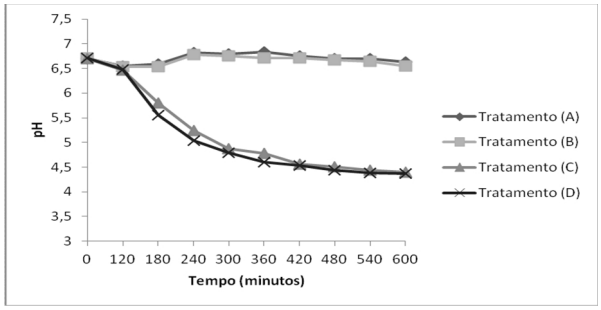
Análises	***pH***	***Acidez Titulável***	***Crioscopia***	***Fraudes****
Resultados	6,7	0,1782 (g ácido lático/100 ml)	0,5395 (º H)	Ausente

*Reconstituintes de densidade (cloretos e amido); neutralizante de acidez (método do ácido rosólico); e conservadores (cloro e hipoclorito).

Os valores de pH nos tratamentos (A), (B), (C) e (D) no decorrer dos 600 minutos analisados estão indicados na Figura 1. Os valores de pH dos tratamentos (A) e (B), ausentes de cultura CHR R-704, não se alteraram com o decorrer do processo. O resultado contribui para certificar que não houve acidificação do leite por microrganismos deteriorantes não desejados.

Nos tratamentos (C) e (D), devido à adição dos microrganismos fermentadores da coalhada, o pH sofreu queda atingindo valores 4,4 e 4,38 respectivamente. O pH semelhante dos tratamentos envolvidos demonstra que a hidrólise da lactose não influenciou na fermentação por parte dos microrganismos lácteos, porém, durante o processo fermentativo, observou-se no tratamento (D) uma queda ligeiramente mais acentuada do pH nas primeiras horas de fermentação, muito provavelmente por razões já descritas por Ordóñez (2005), na qual a cultura láctea utilizada na fermentação metaboliza tanto a lactose como galactose, oriunda da pré hidrólise por 120 minutos realizada neste último tratamento.

Figura 1: Valores de pH dos tratamentos (A), (B), (C), (D) no decorrer do processo de 600 minutos à 35-37 ºC em estufa.

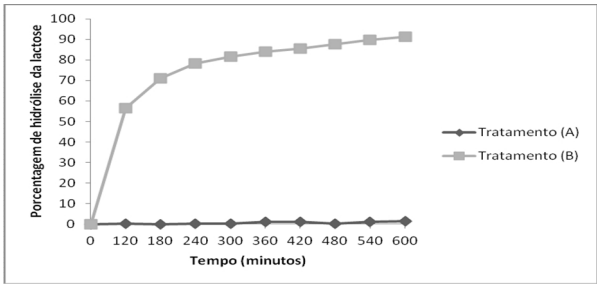


Pode se interpretar na Figura 2 que o tratamento (A), leite sem a presença da lactase, não ocorreu hidrólise do carboidrato conforme esperado, enquanto que em (B), leite adicionado de lactase, ocorreu hidrólise durante o processo, atingindo valores aproximados a 91,16%.

O grau de hidrólise dos tratamentos (C) e (D) – ausentes na Figura 2 – não foram avaliados devido ao método de determinação da hidrólise da lactose baseado no índice crioscópico, preconizado por Prozin (2007), não se adequar aos leites fermentados (adicionados de culturas lácteas). Porém, espera-se que a porcentagem de hidrólise no produto fermentado com adição da lactase (Tratamento (D)), seja maior quando comparado com o tratamento

(B) demonstrado no gráfico, uma vez que além da enzima, os microrganismos também metabolizam a lactose contribuindo com a redução do dissacarídeo.
Levando em consideração o teor de lactose do leite, aproximadamente 4,5 – 5 g/100ml (MESSIA; CANDIGLIOTA; MARCONI, 2007), o grau de hidrólise atingido reduziu carboidrato para aproximadamente 0,39 – 0,42 g/100ml de acordo com o preconizado na legislação para “Alimento Para Fins Especiais”, no qual as quantidades não devem superar 0,5 g/100 ml (BRASIL, 1998).

Figura 2: Porcentagem de hidrólise da lactose dos tratamentos controle (A) e (B) no decorrer do processo de 600 minutos à 35-37 ºC em estufa.



Conclusão
Pôde-se concluir com o presente estudo que a influência da hidrólise enzimática da lactose não interferiu de modo negativo no metabolismo das bactérias ácido-láticas fermentadoras da coalhada, portanto a elaboração da coalhada sem lactose dentro dos padrões tecnológicos requeridos se mostrou viável.

Referências Bibliográficas
BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.2. 30 mar. de 1998. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF*,* p. 8. 14 dez. 2006. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 out. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Aprova a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 19.700, 08 set. 1997. Seção 1

CORTEZ, M. A. S.; CORTEZ, N. M. S. **Introdução à Tecnologia de Leite e Derivados**. São Paulo: Instituto Pão Açúcar, 2010. 118 p.

FERREIRA, C. L. L. F; TESHIMA, E. Prebióticos: Estratégia dietética para manutenção da microbiota colônica desejável. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, n. 16, p.22-25, 2000.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar***.* Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.

FOX, P.F. Lactose: Chemistry and Properties. In: **Advanced Dairy Chemistry.** Volume 3: Lactose, Water, Salts and Minor Constituents. 3ª ed. XXIV, 2009, p. 01-13.

HOLSINGER, V. H. Lactose. In: WONG, N. P.; JENNESS, R.; KEENEY, M.; MARTH, E. H. **Fundamentals of Dairy Chemistry***,* 3. ed*.* New York : Chapman & Hall, 1988. cap. 6, p. 279-342

MESSIA, M. C.; CANDIGLIOTA, T.; MARCONI, E. Assessment of quality and technological characterization of lactose-hydrolyzed Milk **Food Chemestry**. v. 104, n. 3, p.910 -917. 2007

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, F. D. G. F.; PARALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos**.Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2005. 279 p.

PROZYN. **Prozyn lactase**. São Paulo, 2007. 5p.

SCHAAFSMA, Gertjan. Lactose and lactose derivatives as bioactive ingredients in human nutrition. **International Dairy Journal**, v. 18, n. 5, 2008, p. 458-465.

TAMINE, A. Y. **Fermented Milks***.* Oxford, UK: Blackwell Science, 2006. 255 p.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 4. ed. Santa Maria: editora ufsm, 2010. 206 p.

VUORISALO, T.; ARJAMAA, O.; VASEMÄGI, A; TAAVITSAINEN, J.; TOURUNEN, A.; SALONIEMI, I. Perspectives in Biology an High Lactose Tolerance in North Europeans: A Result of Migration, Not In Situ Milk Consumption. **Perspectives in Biology and Medicine**, v,55, n.2, p. 163-174, 2012.

Autor a ser contatado:
Raphael Ferreira de Barros, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal Fluminense - Niterói-RJ.

Rua Vinicius de Moraes, 121/403 – Ipanema – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 22411-010
Email: raphaelfbarros@veterinario.med.br Tel.: (21) 98922-0226

INDÍCE DE ACEITABILIDADE DE PÃO SEM GLUTEN E SEM LACTOSE

INDEX OF ACCEPTABILITY OF BREAD GLUTEN FREE AND LACTOSE FREE

Viviane Cordeiro Martins[1], Elisa Cristina Moreira[1], Eliane Carvalho[1], Tatiane Ferreira Araújo[1]

[1]Faculdade Pitágoras – Ipatinga, Minas Gerais

Resumo

Este trabalho teve como objetivo verificar o índice de aceitabilidade de um pão desenvolvido sem glúten e sem lactose. O produto foi submetido ao teste sensorial de aceitação (escala hedônica de nove pontos) e avaliação quanto à intenção de compra (escala verbal de cinco pontos) a 58 provadores. Os resultados demonstraram uma boa aceitação sensorial com média igual a 7,5±1,31, o que o classifica entre os termos hedônicos “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”. Obteve-se um índice de aceitabilidade igual a 81,33 %, o

que confirma a boa aceitação do produto. Quanto à intenção de compra, os resultados obtiveram média igual a 4,24 ± 0,70, indicando que possivelmente comprariam o produto, caso estivesse disponível no mercado. Conclui-se, então, que este trabalho alcançou os seus objetivos, pois os resultados demonstraram boa aceitação do produto desenvolvido, sendo uma alternativa a mais de um produto voltado ao publico com restrições alimentares.

Palavras-chave: Alergia alimentar, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial.

Introdução

A intolerância à alimentos específicos ocorre em função da incapacidade do organismo em metabolizar algum componente presente em determinado alimento. Tal intolerância pode se apresentar de duas formas: (1) o componente é um não nutriente, no qual o organismo precisa eliminar rapidamente; (2) caracterizada quando o componente é um nutriente e necessita de uma enzima específica para ser digerido, e o não a produz (FELL, 2001).
A doença celíaca (DC) tem como característica a incapacidade do individuo de realizar a digestão do glúten. Dessa forma, a parte proteica dessa substância desencadeia reações que provocam a destruição das vilosidades intestinais, resultando em diarreias e outros incômodos gastrointestinais (BAPTISTA, 2006). Já a intolerância a lactose é a dificuldade de metabolizar a lactose pela enzima lactase. A lactose não digerida, ao ser fermentada por bactérias colônicas, resulta na produção de ácidos orgânicos de cadeia curta e gases, resultando em cólicas, flatulência, dor e diarreia osmótica (TÉO, 2002).
Observa-se que, atualmente, a oferta de alimentos isentos tanto de glúten como de lactose, ainda é reduzida e os produtos presentes no mercado são de custo elevado, o que obriga as pessoas com baixo poder aquisitivo e necessidade de consumo de alimentos com restrição desses nutrientes, a ter que preparar seus próprios alimentos em casa (MEIRA e GOZER, 2013).
Dessa forma, a indústria de alimentos tem como um de seus focos, desenvolver formulações que atendam aos anseios desse publico com restrições alimentares, buscando alternativas para a inserção de alimentos que sejam ao mesmo tempo saborosos e saudáveis.
A análise sensorial é importante ferramenta neste contexto sendo sua utilização extremamente recomendada no desenvolvimento de novos produtos (CARDELLO, 1997).
Assim, objetivou-se verificar o índice de aceitabilidade de um pão desenvolvido sem glúten e sem lactose, no intuito de aumentar a gama de produtos para o grupo de pessoas com restrição ao consumo desse alimento.

Material e Métodos

Elaboração do pão

Para o preparo do pão, foram adicionados os seguintes ingredientes: 180 g de farinha de amendoim, 115 g de polvilho, 50g de linhaça dourada, 5 g de sal, 5 g de açúcar mascavo, 10 g de fermento, 100 ml de leite de coco e 4 ovos. Misturam-se os ingredientes secos e posteriormente os ovos e o leite. A massa foi fermentada por duas horas, sendo levados ao forno convencional à temperatura entre 180-200 °C por 40 min. Após resfriamento em a temperatura ambiente, os pães foram acondicionados em embalagem plástica e armazenados em local adequado (local arejado, livre de umidade).

Teste de aceitação e intenção de compra

O teste sensorial foi realizado com 58 provadores não treinados no hall da Faculdade Pitágoras, Ipatinga entre os estudantes da instituição. Foi aplicado o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos onde a nota nove corresponde a “gostei extremamente” e a nota 1 corresponde a “desgostei extremamente”. Foram avaliados os parâmetros: impressão global, aroma, sabor e textura.

Verificou-se ainda a intenção de compra dos provadores para o produto amostrado no qual a nota cinco corresponde “certamente compraria” e nota um indica “certamente não compraria”. Cerca de 20 gramas de pão foram oferecidos aos provadores. Os pontos das escalas foram convertidos em valores numéricos para a realização da análise estatística dos resultados. Se apenas uma amostra é analisada, os resultado podem ser expresso pela nota média da amostra (MINIM, 2006).
O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) foi realizado a partir da expressão: IA (%) = A x 100/B, onde A representa a nota média obtida para o produto, e B é a nota máxima dada ao produto. Para que o produto seja aceito quanto às características sensoriais, é necessário que o seu índice de aceitabilidade seja igual ou superior a 70% (TEIXEIRA et al, 1987)

Resultados e Discussão

Entre os 58 provadores, não houve diferença significativa ($p<0,05$) nas notas entre homens e mulheres. A média de idade dos provadores foi de 23,12 ± 6,06 anos. Os resultados da análise sensorial estão apresentados na tabela 1

Tabela 1. Média e desvio padrão da análise sensorial de pão sem glúten e sem lactose

	Impressão global	Aroma	Sabor	Textura	Índice de aceitabilidade
Pão sem glúten e sem lactose	7,5 ±1,31	6,0 ±1,08	7,5 ± 1,15	7,9 ± 0,91	81,33 %,

Para o atributo impressão global, a média para o pão ficou entre os termos hedônicos “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”. O parâmetro aroma foi o que obteve notas mais baixas, situando-se no termo hedônico “Gostei ligeiramente”. Os parâmetros sabor e textura ficaram próximos aos valores obtidos para impressão global.
Ferreira et al. (2009), relata que os produtos sem glúten disponibilizados no mercado não apresentam boa aceitação pelos consumidores, além de apresentarem elevado valor, o que torna menos acessível a pessoas economicamente mais desfavorecidas
Meira e Cozer (2013) desenvolveram uma bolacha sem glúten e sem lactose e obtiveram uma aceitação de 84 % de seus provadores.
Introvini et al (2008), encontrou resultados similares na análise sensorial de “bolo de chocolate marmorizado com coco sem lactose e sem glúten”, sendo que 66 % dos provadores pontuaram o produto entre os termos hedônicos “gostei muitíssimo” e “gostei muito”
No presente trabalho, obteve-se um índice de aceitabilidade igual a 81,33 %, o que confirma a boa aceitação do produto entre os provadores.
Quanto a intenção de compra, os resultados obtiveram média igual a 4,24 ± 0,70, indicando que possivelmente comprariam o produto, caso estivesse disponível no mercado.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que o pão elaborado sem glúten e sem lactose foi bem aceito entre os provadores, o que o torna uma alternativa para os indivíduos intolerantes ao glúten e a lactose diversificando os poucos produtos existentes ao público com essas restrições alimentares, e também para aqueles que não possuem nenhuma restrição alimentar, por apresentar boas propriedades organolépticas. O pão desenvolvido neste trabalho apresentou potencial para a comercialização uma vez que obteve boa intenção de compras e aceitação caso o produto estivesse disponível no mercado.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA, M.L. Doença celíaca: uma visão contemporânea. Pediatria, v. 28, n. 4, p, 262-271, 2006.

CARDELLO, A. V. Food stereotypes: prejudice in the pantry. **Cereal Food World**, v. 42, n. 4, p. 231-233, 1997.

FELL, J. E. P. **Foi alguma coisa que você comeu?** Rio de Janeiro: Campus, 2001. 308p.
FERREIRA, S. M. R.; AMICCI, M. Caracterização física e sensorial de biscoitos. **Higiene Alimentar**, v. 168/169, n. 23, p. 79-84, 2009.

INTROVINI, L. R.; FLORES, L. R. F.; STARON, R. M.; BATISTA, C. D.; KOHLER, C. A. P.; PRESTES, R. E. Uma nova opção de mercado: bolo sem lactose e sem glúten sabor chocolate marmorizado com coco. **VI Semana de Tecnologia em Alimentos**, ISSN: 1981 – 366X, v. 2, n.13, 2008.

MEIRA, S. S. M.; COZER, M. Elaboração de uma bolacha funcional para Intolerantes ao glúten e à lactose. **Multiciência**, v.12, p. 39-55, 2013.

MINIM, V.P.R. **Analise Sensorial: Estudos com Consumidores**. Viçosa: Editora UFV, 2006.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P.A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Editora UFSC, 1987.

TÉO, C. R. P. A. Intolerância à lactose: uma breve revisão para o cuidado nutricional. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 6, n. 3, 2002.

Autor(a) a ser contatado: Viviane Cordeiro Martins, Graduanda em Nutrição, Faculdade Pitágoras, Ipatinga, Minas Gerais. e-mail: vivianecbio@yahoo.com.br

INFLUÊNCIA DA FARINHA DE RASPA DE MANDIOCA (VARIEDADE AMANSA BURRO) NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DA FARINHA DE TRIGO PARA FABRICAÇÃO DE BOLO

INFLUENCE FROM CASSAVA FLOUR (VARIETY TAME ASS) IN PROPERTIES RHEOLOGICAL WHEAT FLOUR CAKE FOR MANUFACTURING

Geisa do Nascimento Espírito Santo[1], Emília Carolina da Cruz Lisboa Brito[2], Eder Jorge de Oliveira[3], Geany Peruch Camilloto[4], Renato Souza Cruz[5].

[1] Estudante do Curso de Engenharia de alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana
[2] Mestranda do programa de pós-graduação em Ciência de alimentos da Universidade Federal da Bahia
[3] Pequisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
[4] Professora adjunta da Universidade Estadual de Feira de Santana
[5] Professor titular da Universidade Estadual de Feira de Santana

Resumo

A pesquisa objetiva determinar o ponto ótimo de incorporação da farinha da raspa de mandioca da variedade Amansa Burro à farinha de trigo sem que as propriedades reológicas da mesma sofra alteração visando a utilização em bolo. Diferentes concentrações (0, 5, 10, 15 e 20%) de farinha de raspa foram incorporadas à farinha de trigo e por meio da análise de extensibilidade, em texturômetro TA.XT plus foram avaliados a força máxima, extensibilidade e resistência a extensão, dada pela área abaixo da curva. Além disso, foram feitas a granulometria e umidade. A farinha apresentou granulometria (30,97%) em peneira com 0,5 mm de abertura e (31,13%) na peneira com 0,355 mm de abertura. E umidade de 9,65 ± 0,76 (%). As análises reológicas apresentaram influência significativa apenas para área ($p<0,05$), para a resistência a extensão e força máxima não houve influência significativa ($p>0,05$).

Palavras-chave
Panificação, farinha sucedânea, características tecnológicas.

Introdução
A mandioca é considerada a mais brasileira de todas as plantas econômicas e constitui um dos principais alimentos energéticos para milhões de pessoas, sobretudo nos países em desenvolvimento, onde é cultivada em pequenas áreas com baixo nível tecnológico.
Derivado da mandioca, a farinha de raspa ou farinha panificável é produzida da secagem de raspas de raízes de mandioca, não sendo utilizado nenhum processo de torração, como ocorre com a farinha seca ou de mesa. Assim, as propriedades químicas e físicas do amido presente nessa farinha são pouco alteradas, permitindo sua utilização na produção de pães, bolo e massas. Os bolos vêm adquirindo crescente importância no mercado de produtos de panificação no Brasil. Chudzikiewicz (2005) observou que bolos e tortas são a segunda categoria de produtos que motivam a compra nas padarias, depois do pão. A grande aceitação pela população é um fator motivador para a utilização destes em estudos e pesquisas que visam melhorar a qualidade nutricional destes produtos.
Portanto esse trabalho tem como objetivo estudar a influência da farinha de raspa de mandioca nas propriedades reológicas da farinha de trigo para fabricação de bolo, determinando o ponto ótimo de incorporação de farinha de raspa de mandioca em farinha de trigo sem alteração significativa de suas propriedades reológicas.

Material e Métodos
O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Panificação da UEFS em parceria com a EMBRAPA Mandioca e fruticultura que forneceu a variedade (Amansa Burro) de Mandioca para a produção da farinha de raspa.

Métodos

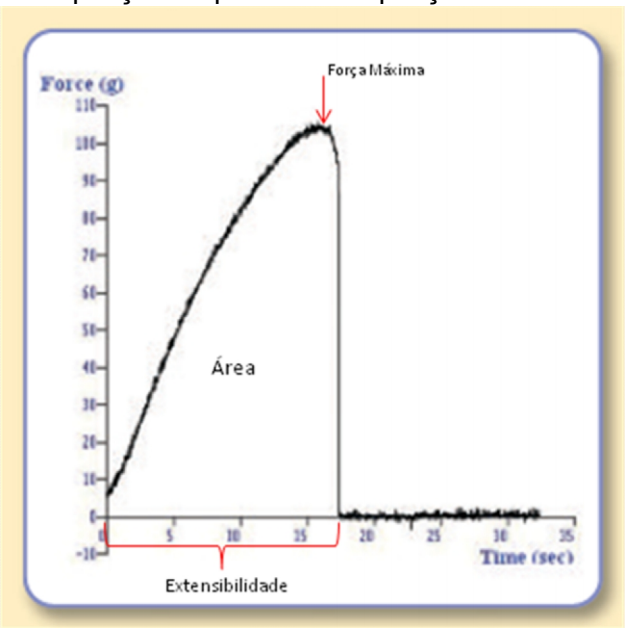
Obtenção da farinha de raspa
Primeiramente as raízes foram lavadas e descascadas, a entrecasca foi removida por conter altos teores de compostos cianogênicos e ser suscetível ao escurecimento. As raízes foram então cortadas em cubo, e em seguida foram secas em secador de bandeja de circulação de ar a 50°C de 18 a 20 horas. Após a secagem, as raspas de mandioca foram trituradas em moinho de martelo e armazenada. (EMBRAPA, 2005)

Umidade
Determinada por balança de infravemelho, considerando a porcentagem de peso constante em 60 segundos, e a 90ºC.

Granulometria
Para a determinação do tamanho das partículas das farinhas foi utilizado um equipamento vibratório (Granutest) composto por 5 peneiras com diferentes tamanhos de abertura encaixadas em ordem decrescente, onde se colocou 100 g de farinha em agitação por 15

minutos na velocidade máxima, anotando–se a quantidade de amostra retida em cada peneira.

Análise Reológica
Determinado em texturômetro TA.XT plus, utilizando o aparato Gluten Extensibility Rig com velocidade pré-teste 2 mm/s, de teste 3,3 mm/s e pro-teste 10 mm/s. Foi avaliada a força máxima, extensibilidade, resistência a extensão que é calculada pela área embaixo da curva. Foram feitas 5 formulações com diferentes teores de farinha de raspa, para cada formulação foram feitas 3 repetições e para cada repetição foram feitas de 9 replicatas.



Delineamento experimental
Foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado com cinco concentrações diferentes (0%, 5%, 10%, 15% e 20%) de farinha de raspa e três repetições. Os dados foram analisados por regressão linear utilizando o programa SAS versão 9.1.

Resultados e Discussão

Umidade
A análise do teor de umidade da amostra da farinha de raspa da variedade Amansa Burro apresentou umidade de 9,65 ± 0,76 (%) estando de acordo com os padrões estabelecidos pela Legislação que tolera índice máximo de umidade, de 13 %, para farinhas de mandioca.

Granulometria
Nessa análise da amostra da variedade de farinha de raspa na peneira com 0,5 mm de abertura ficou retido 30,97% e na peneira com 0,355 mm de abertura ficou retido 31,13% da farinha. Portanto, fica claro que os valores são bem próximos e que pode ser explicado por falta de uniformização no momento da trituração.

Análise Reológica
De acordo com os resultados obtidos pela análise estatística não houve influencia significativa da concentração de farinha de raspa na força máxima ($p>0,05$) e extensibilidade ($p>0,05$). No entanto, observou-se influencia significativa ($p<0,05$) da farinha de raspa na resistência a extensão da farinha de trigo.
O modelo Ext = 1574,17 - 21,1101 [concentração de farinha de raspa], apresentou falta de ajuste não significativa ($P>0,05$) e R^2=0,586, portanto pode explicar o comportamento dos dados. O resultado mostra que a resistência e extensão diminui com o aumento da concentração de farinha de raspa, possivelmente pelo enfraquecimento da rede de glúten.

Esse enfraquecimento pode ser explicado pela adição de farinhas com elevado teor de amido, ou de fibras. O glúten representa a estrutura da massa de farinha de trigo e é responsável pelas características de extensibilidade e elasticidade (ou resistência à extensão) e formação da estrutura do produto final. Wang, Rosell e Barber (2002) comentaram que fibras interagem com as proteínas, agindo como pontos de fraqueza ou "stress", facilitando a ruptura física da matriz do glúten e, consequentemente, prejudicando a estrutura da massa. Oliveira, Pirozi e Borges (2007) verificaram que a adição de farinha de linhaça resultou em prejuízo à rede de glúten, provocando perda de elasticidade. Tedrus et al. (2001) também observaram baixa elasticidade para a mistura de farinha de aveia com glúten vital. Esses resultados corroboram com os encontrados nesse trabalho, onde a resistência a extensão diminuiu com o aumento da concentração de farinha de raspa de mandioca. A farinha apresentou uma granulometria menor que a farinha de trigo, implicando em maior absorção de água, competindo com glúten que não formará uma rede adequada.

Conclusão

Estando dentro do limite de umidade estabelecido pela legislação, a farinha de raspa de mandioca pode ser utilizada pra produção massas e bolos sem interferir na qualidade dos mesmos. A granulometria não pôde ser bem definida por falta de uniformização na trituração, sendo que 30% ficou retido na peneira de 0,335 mm e 31% na de 0,500. Foi possível perceber que a resistência à extensão, diminui com o aumento da concentração da farinha de raspa, possivelmente pelo enfraquecimento da rede de glúten. A força máxima e a extensibilidade não influenciaram significativamente ($p>0,05$) . Dessa forma, deve ser indicado o uso de oxidantes para melhorar as propriedades reológicas do gluten visando a utilização dessa farinha mista na elaboração de bolo.

Referências Bibliográficas

CHUDZIKIEWICZ, F. F. **Análise do comportamento de compra e da satisfação do cliente no mercado de panificadoras e confeitarias em Curitiba**. Curitiba, 2005. 225 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Pontifício Universidade Católica do Paraná.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Processamento e utilização da mandioca** / editor, Luciano da Silva Souza...(et al.); autores, Alba Rejane Nunes Farias...(et al.).-Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005.p.106-113.

OLIVEIRA, T.M.; PIROZI, M.R.; BORGES, J.T.S. Use of flaxseed and wheat composite flour in bread making. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 141-150 , abr./jun. 2007.

TEDRUS, G. A. S. et al. Estudo da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v.21, n. 1, p. 20-25, Jan.-abr. 2001.

WANG, J.; ROSELL, C. M.; BARBER, C. B. Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. **Food Chem.**, v. 79, n.2, p. 221-226, 2002.

Autor para correspondência: Renato Souza Cruz (cruz.rs@uefs.br)
Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Tecnologia, Avenida Transnordestina s/n°, bairro Novo Horizonte, Feira de Santana-Ba, 44036-900.

INFLUENCIA DA FARINHA DE RASPA DE MANDIOCA (VARIEDADE POTI BRANCO) NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DA FARINHA DE TRIGO

INFLUENCES FROM CASSAVA FLOUR (WRITE VARIETY POTI) ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF WHEAT FLOUR

Laís Maciel Rodrigues[1], Gislane Oliveira Ribeiro[2] Eder Jorge de Oliveira[3], Geany Peruch Camilloto[4], Renato Souza Cruz[5]

[1] Estudante do Curso de Engenharia de alimentos da Universidade Estadual de Feira de Santana
[2] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências de Alimentos da Universidade Federal da Bahia.
[3] Pesquisador da EMBRAPA Mandioca e Fulticultura.
[4] Professora Adjunta da Universidade Estadual de Feira de Santana.
[5] Professor Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Resumo
A pesquisa objetiva determinar a influencia da incorporação de farinha de raspa de mandioca nas propriedades reológicas da farinha de trigo. A farinha de raspa foi obtida após lavagem, descascamento e em seguida cortada em cubos de aproximadamente 1cm^3. A secagem dos cubos foi conduzida em secador de bandeja à 50ºC por 18 a 20 h. Diferentes concentrações (0, 5, 10, 15 e 20%) de farinha de raspa foram incorporadas à farinha de trigo e analisadas quanto à força máxima, extensibilidade e resistência a extensão, dada pela área abaixo da curva, em texturômetro TA.XT plus além das análises de granulometria e umidade. A farinha apresentou granulometria (31,6%) em peneira menor que 180mm, 20% na de 250mm e 25% na de 355mm. E Umidade de 8,9 ± 0,2%. As análises reológicas apresentaram influencia significativa apenas para extensibilidade ($p<0,05$), para a resistência a extensão e força máxima não houve influencia significativa ($p>0,05$).

Palavras-chave
Farinha mista, propriedades reológicas, características tecnológicas.

Introdução

Derivado da mandioca, a farinha de raspa ou farinha panificável é produzida da secagem de raspas de raízes de mandioca, não sendo utilizado nenhum processo de torração, como ocorre com a farinha seca ou de mesa. Assim, as propriedades químicas e físicas do amido presente nessa farinha são pouco alteradas, permitindo sua utilização na produção de pães, biscoitos e massas. A aplicação da farinha de raspa na produção de biscoitos apresenta-se como sendo economicamente viável, pois pode ser usada em substituição parcial (15%-20%) da farinha de trigo, alem disso se trata de um produto rico em nutrientes (KATIELER.V.C et al*.,* 2005).O interesse pelo desenvolvimento desse produto não se resumi basicamente à viabilidade econômica, mas também aos benefícios que ele certamente trará por se tratar de um produto saudável, de fácil acesso.

Segundo VITTI et al. (1979), a utilização de farinhas mistas na fabricação de biscoitos é bastante favorável , pois esse produto é aceito e consumido por pessoas de qualquer idade, possui poder atrativo, principalmente para crianças. Sua longa vida útil permite que sejam produzidos em grande quantidade e largamente distribuídos (BRUNO; CAMARGO, 1995; CHEVALLIER et al., 2000; GUTKOSKI; NODARI; JACOBSEN NETO, 2003). Diante disso, esse projeto visa estudar a influencia da farinha de raspa de mandioca nas propriedades reológicas da farinha de trigo para fabricação de biscoito, determinando o ponto ótimo de incorporação de farinha de raspa de mandioca em farinha de trigo sem alteração significativa de suas propriedades reológicas.

Material e Métodos
O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Panificação da UEFS em parceria com a EMBRAPA Mandioca e fruticultura que forneceu a variedade (Poti Branco) de Mandioca para a produção da farinha de raspa.

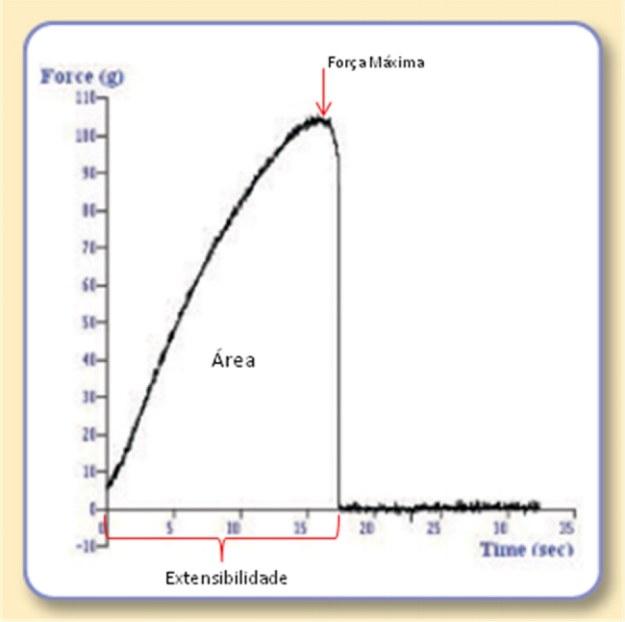
Métodos

Obtenção da farinha de raspa
Primeiramente as raízes foram lavadas e descascadas, a entrecasca foi removida por conter altos teores de compostos cianogênicos e ser suscetível ao escurecimento. Após a lavagem, foram segmentadas em círculos e em sequencia em cubos de $1cm^{3,}$ aproximadamente e a secagem foi feita em secador de bandeja de circulação de ar à 50ºC por 18 a 20 h. Após a secagem, as raspas de mandioca foram trituradas em moinho de martelo e peneiradas (EMBRAPA, 2005).

Análise de Umidade
Determinada por balança de infravermelho, com temperatura ajustada a 90°C e com tempo de estabilização de 60s.

Análise Granulométrica
Para a determinação do tamanho das partículas das farinhas foi utilizado um equipamento vibratório (Granutest) composto por 5 peneiras, cujas aberturas variaram de 212 mm a 600 mm, onde se colocou 100 g de farinha em agitação por 15 minutos na velocidade máxima, anotando–se a quantidade de amostra retida em cada peneira (CEREDA & CATÂNEO, 1986)

Análise Reológica
Determinado em texturômetro TA.XT plus, utilizando o aparato Gluten Extensibility Rig com velocidade pré-teste 2 mm/s, de teste 3,3 mm/s e pro-teste 10 mm/s. Foi avaliada a força máxima, extensibilidade, resistência a extensão que é calculada pela área embaixo da curva.



Delineamento experimental

Foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado com cinco concentrações diferentes (0% 5% 10% 15% 20%) de farinha de raspa e três repetições. Os dados foram analisados por regressão linear utilizando o programa SAS versão 9.1..

Resultados e Discussão

Análise de Umidade

A análise do teor de umidade da farinha de raspa de mandioca da variedade Poti Branco, apresentou o valor de 8,9± 0,2 %, que está de acordo com o limite estabelecido pela Legislação Brasileira (Máximo 14%) (BRASIL, 1978). A baixa umidade pode ser explicada pelo processo complementar de segmentação da mandioca em cubos que aumentou a superfície de troca de calor favorecendo o processo de secagem.

Análise Granulométrica

Os resultados da analise granulométrica da farinha de mandioca da variedade Poti Branco, apresentou maior quantidade de massa retida (31,6%) em peneira menor que 180mm, 20% na de 250mm e 25% na de 355mm. O que caracteriza uma farinha com granulometria desuniforme, ocasionado possivelmente pelo processo irregular de trituração.

Análise Reológica

De acordo cm os resultados obtidos pela análise estatística não houve influencia significativa da concentração de farinha de raspa na força máxima ($p>0,05$) e resistência à extensão ($p>0,05$). No entanto, observou-se influencia significativa ($p<0,05$) da farinha de raspa na extensibilidade da farinha de trigo.

O modelo Ext = 25,53 - 0,3865[concentração de farinha de raspa], apresentou falta de ajuste não significativa ($P>0,05$) e $R^2=0,818$, portanto pode explicar o comportamento dos dados. O resultado mostra que a extensibilidade diminui com o aumento da concentração de farinha de raspa, possivelmente pelo enfraquecimento da rede de glúten. Esse enfraquecimento pode ser explicado pela adição de farinhas com elevado teor de amido, ou de fibras. O glúten representa a estrutura da massa de farinha de trigo e é responsável pelas características de extensibilidade e elasticidade (ou resistência à extensão) e formação da estrutura do produto final. (WANG, ROSELL e BARBER, 2002) comentaram que fibras interagem com as proteínas, agindo como pontos de fraqueza ou “stress”, facilitando a ruptura física da matriz do glúten e, consequentemente, prejudicando a estrutura da massa. (OLIVEIRA, PIROZI e BORGES, 2007) verificaram que a adição de farinha de linhaça resultou em prejuízo à rede de glúten, provocando perda de elasticidade e extensibilidade. TEDRUS al. (2001) também observaram baixa extensibilidade e elasticidade para a mistura de farinha de aveia com glúten vital. Esses resultados corroboram com os encontrados nesse trabalho, onde a extensibilidade diminuiu com o aumento da concentração de farinha de raspa de mandioca. A farinha apresentou uma granulometria menor que a farinha de trigo, implicando em maior absorção de água, competindo com glúten que não formará uma rede adequada.

Conclusão

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que o teor de umidade presente na farinha de raspa da variedade Poti Branco, encontra-se dentro dos limites fixados pela legislação. A determinação granulométrica foi influenciada pela desinformidade da farinha provocada pelo processo irregular de trituração. Em relação as análises reológicas, não ocorreu influencia da concentração de farinha de raspa na extensibilidade, e resistência a extensão, mas houve influencia da farinha de raspa na extensibilidade da farinha de trigo. Como a extensibilidade diminuiu com o aumento da concentração farinha de raspa e isso se

deve ao enfraquecimento da rede de glúten, pode ser indicado o uso de aditivos, em especial, oxidantes para melhorar as características viscoelásticas da rede de glúten.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 20, 21 out. 1978.

BRUNO, M. E. C.; CAMARGO, C. R. O. Enzimas proteolíticas no processamento de biscoitos e pães. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 170-178, 1995.

CHEVALLIER, S. et al. **Contribution of major ingredients during baking of biscuit dough systems**. Journal of Cereal Science, v. 31, n. 3, p. 241-252, 2000.

CEREDA, M. P.; CATÂNEO, A. Avaliação de parâmetros de qualidade da fécula fermentada de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 5, n. 2, p. 55–62, 1986.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Processamento e utilização da mandioca** / editor, Luciano da Silva Souza... (et al.); autores, Alba Rejane Nunes Farias...(et al.).-Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005.p.106-113.

GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L.; JACOBSEN NETO, R. **Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n.supl, p. 91-97, 2003.

KATIELER.V.C. **Característica Físico-quimica da casca de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem** . B. CEPPA, Curitiba, V. 23, n.2, p. 221-230, jan./jun. 2005.

OLIVEIRA, T.M.; PIROZI, M.R.; BORGES, J.T.S. Use of flaxseed and wheat composite flour in bread making. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 141-150, abr./jun. 2007.

VITTI, P.; LEITÃO, R.F.F.; PIZZINATO, A.; BAR, W.H. **O uso de farinhas mistas em pão, biscoito, macarrão**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), p. 175. 1979.

WANG, J.; ROSELL, C. M.; BARBER, C. B. Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. **Food Chem.**, v. 79, n.2, p. 221-226, 2002.

TEDRUS, G. A. S. et al. Estudo da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, v.21, n. 1, p. 20-25, Jan.-abr. 2001.

Autor para correspondência: Renato Souza Cruz (cruz.rs@uefs.br). Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Tecnologia, Avenida Transnordestina, s/n, Bairro Novo Horizonte, Feira de Santana- BA. 44036-900

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NOS PARÂMETROS DA CINÉTICA DE SECAGEM DE BETERRABA EM LEITO ESPUMA

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE PARAMETERS OF BEET DRYING KINETICS IN FOAM BED

Elder Felipe Silva Roncheti[1]; Luciano Bertollo Rusciolelli[1]; Sérgio Henriques Saraiva[2]; Mateus da Silva Junqueira[3]

[1] Departamento de Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa
[2] Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Espírito Santo
[3] Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de São João Del-Rei

Resumo
Neste trabalho, realizou a secagem em leito de espuma de beterraba em secador com ar circulado, nas temperaturas de 40, 50, 60, 70 e 80 °C. O parâmetro k, obtido após o ajuste do modelo de Page aos dados experimentais, foi estudado para cada temperatura de secagem. Devido a similaridade do comportamento deste parâmetro em função da temperatura com o modelo de Arrhenius, foi proposto um modelo matemático generalizado, ajustado por regressão não linear, incorporando o modelo de Arrhenius no modelo de Page. O coeficiente de difusão efetiva também foi estudado e observou-se que aumentou com a aumento da temperatura, apresentando valores entre 10^{-8} e 10^{-7} $m^2.s^{-1}$ para a faixa de temperatura estudada. Além disso, verificou-se a menor energia de ativação pelo fato da secagem ter ocorrido em leito espuma.
Palavras-chave: secagem em leito espuma, modelagem matemática, coeficiente de difusão.

Introdução

Pertencente à família *Chenopodiaceae*, a beterraba (*Beta vulgarius* L.) é uma hortaliça que apresenta grande de consumo no mercado brasileiro (FERREIRA, 2010). Sua parte comestível é a raiz tuberosa que apresenta coloração vermelho-arroxeada graças à presença dos pigmentos betalaínas (VITTI et al., 2003).

A comercialização dos frutos *in natura* tem como fator limitante a rápida perda de qualidade pós-colheita. Tem-se a desidratação como alternativa tecnológica para a redução das perdas pós-colheita. A secagem de alimentos é uma das técnicas de conservação mais antigas, sendo empregada em escala industrial até os dias de hoje. Ela reduz significativamente a deterioração do alimento por micro-organismo (RODRIGUES, 2003).

Muitos estudos têm sido realizados sobre secagem em materiais biológicos porosos como madeiras, grãos e frutas. Estes poros tem influência direta no processo de secagem, assim como a influência da temperatura. O estudo da modelagem dos parâmetros envolvidos no processo de secagem são de grande importância para realizar a otimização do processo (KULASIRI e SAMARASINGHE, 1996).

Este trabalho estudou a influência da temperatura nos parâmetros da cinética de secagem em leito espuma de beterraba, por meio da análise da constante de secagem do modelo de Page e do coeficiente de difusão. Além disso, um novo modelo foi proposto.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Operações Unitárias, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, localizado no município de Alegre-ES.

O preparo da beterraba *in natura* até a formação da espuma foi realizado conforme a metodologia proposta por RONCHETI et al., 2014, adaptada.

Para a realização da secagem, a espuma formada foi disposta em três bandejas de aço inoxidável com 10 mm de altura. As bandejas foram imediatamente colocadas em um secador convectivo. Foi medida a massa ao longo do tempo, até atingir massa constante. Para isso, foram pesadas as bandejas no tempo zero, de 15 em 15 minutos durante a primeira hora, de 30 em 30 minutos durante a segunda hora e de 1 em 1 hora até que se atingiu massa constante. As bandejas foram giradas a 180° a cada hora e foi mudada a posição das bandejas para não ocorrer interferência de posição durante a secagem.

Para a avaliação da razão de umidade ao longo do tempo, o experimento foi realizado por um delineamento inteiramente casualizado (DIC), para isso teve como variável dependente razão de umidade (RU) e as variáveis independentes tempo (t) e temperatura (t). A temperatura teve cinco níveis: 40, 50, 60, 70 e 80°C. Para obtenção dos valores do parâmetro k foi realizado uma regressão não linear utilizando o modelo de Page descrito na equação 1.

parâmet
equaçã

$$RU = e^{(-kt)^n} \quad (1)$$

Em que $\mathrm{RU} = \frac{\mathrm{X_t} - \mathrm{X_e}}{\mathrm{X_0} - \mathrm{X_e}}$ é a razão de umidade, $\mathrm{X_t}$ é o teor de água no instante t, X é o teor de água na condição de equilíbrio, $\mathrm{X_0}$ é o teor de água inicial, t é o tempo de secagem em horas e k e n são parâmetros dos modelos.

Para a avaliação da influência da temperatura do ar de secagem no coeficiente de difusão, o experimento foi realizado por um delineamento inteiramente casualizado (DIC), para isso teve como variável dependente o coeficiente de difusão efetivo (D_{ef}) e como variável independente, a temperatura (T).

Para o cálculo do coeficiente de difusão foi utilizado a Equação 2, a qual é uma solução analítica da segunda lei de Fick.

soluçã

$$RU = \frac{8}{\pi^2}\left[e^{-Deft\left(\frac{\pi}{2x1}\right)^2} + \frac{1}{9}e^{-9Deft\left(\frac{\pi}{2x1}\right)^2} + \frac{1}{25}e^{-25Deft\left(\frac{\pi}{2x1}\right)^2} + \cdots\right] \quad (2)$$

Para avaliar a influencia da temperatura no coeficiente de difusão e obter a energia de ativação foi utilizada a equação de Arrhenius como mostra as Eq. 3. E por similaridade ao coeficiente de difusão, a equação de Arrhenius foi ajusta também para o parâmetro k do modelo de Page em função da temperatura, conforme a Eq. 4.

m

$$Def = Aexp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) \quad (3)$$

$$D_{ef} = Aexp\left(-\frac{E_a}{RT}\right)$$

$$k = Aexp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) \quad (4)$$

Em que A é uma constante em m² s^{-1}, Ea é a energia de ativação em j mol^{-1}, R é a constante universal dos gases em j $mol^{-1}K^{-1}$ e T é a temperatura em K.

Resultados e Discussão

Com os valores do parâmetro k proveniente do ajuste do modelo de Page (Eq. 1) aos dados da secagem de beterraba nas diferentes temperaturas, construiu-se o gráfico deste parâmetro versus a temperatura, conforme apresentado na Figura 1, ajustado de acordo com o modelo de Arrhenius (Eq. 4).

Ao analisar o comportamento do parâmetro k (Figura 1), pode-se, por similaridade, utilizá-lo como modelo de Arrhenius devido ao ajuste satisfatório aos dados experimentais (R^2 de 0,9403). Sabe-se que o modelo de Arrhenius é o melhor modelo para representar a dependência da difusividade em função da temperatura, pois este modelo provém da equação dos gases ideais, e representa um crescimento exponencial seguido de uma fase assintótica.

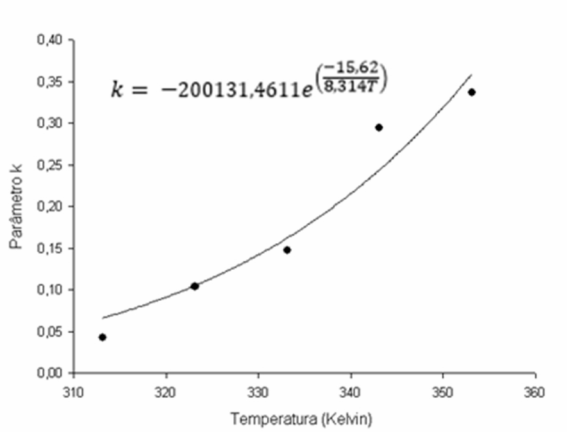


Figura 1 – Comportamento do parâmetro k versus temperatura.

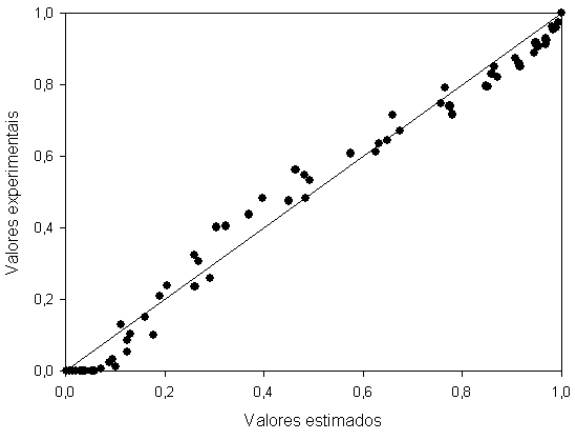


Figura 2 – Comparação entre os valores de razão de umidade experimental e os valores de razão de umidade estimado pelo modelo de Page.

Visto que o parâmetro k do modelo de Page varia com a temperatura de acordo com a equação de Arrhenius e que o parâmetro n não varia com a temperatura, o modelo de Arrhenius foi incorporado no modelo de Page para gerar um modelo capaz de estimar a razão de umidade em função do tempo e da temperatura de secagem, conforme a Eq. 5, sendo, dessa forma, proposto um modelo generalista.

$$RU = e^{\left(-Ae^{\left(\frac{-Ea}{RT}\right)}\right)t^n} \quad (5)$$

Para o ajuste dos parâmetros A, Ea e n foram usados todos os pontos experimentais de todas as temperaturas testadas. Por meio de regressão não linear, a Equação 6 foi obtida:

$$RU = e^{-8926692{,}5786\cdot\left(e^{-\left(\frac{5963{,}0672}{T}\right)}\right)\cdot t^{1{,}5186}} ; R^2 = 0{,}9963 \quad (6)$$

Observa-se que o modelo generalista proposto apresentou coeficiente de determinação próximo a um (R^2 = 0,9963), apresentando ajuste e comportamento satisfatório. Na Figura 2 está apresentada a comparação entre os valores de razão de umidade experimental e os valores de razão de umidade estimados pelo modelo proposto. É possível observar que os dados estão aleatoriamente dispersos e próximos à bissetriz traçada no gráfico, apresentando forte correlação, reforçando que o modelo proposto representa de forma satisfatória os dados experimentais da secagem.

Com o estudo do coeficiente de difusão nas diferentes temperaturas, foi possível verificar a influência da temperatura na cinética de secagem de outra forma. A partir da solução analítica da lei de Fick (Eq. 2), truncada nos cincos primeiros termos, foi possível obter os valores da difusividade efetiva (D_{ef}) para os dados experimentais das secagens realizadas nas diferentes temperaturas, conforme apresentado na Tabela 1.

Observa-se que o coeficiente de difusão aumentou com o aumento da temperatura do ar de secagem, o que sugere que, para menores temperaturas, a emulsão, assim como os produtos alimentícios, oferecem maior resistência interna ao transporte de água, resultando em menores coeficientes de difusão. Dessa forma, a elevação da temperatura do

ar de secagem proporciona maior intensidade do fenômeno de transporte de água do interior para a periferia, estando de acordo com outros resultados de outros autores.

Tabela 1 – Valores da difusividade efetiva (D_{ef}) em diferentes temperaturas de secagem

Temperatura (°C)	D_{ef} ($m^2.s^{-1}$)	R^2
40	$6{,}3859 \times 10^{-8}$	0,8718
50	$9{,}5236 \times 10^{-8}$	0,8827
60	$1{,}4566 \times 10^{-7}$	0,8694
70	$1{,}9995 \times 10^{-7}$	0,8915
80	$2{,}2415 \times 10^{-7}$	0,8778

O gráfico dos valores do coeficiente de difusão obtidos em função das diferentes temperaturas de secagem está apresentado na Figura 3. O ajuste foi realizado empregando-se regressão não linear, sendo utilizado o modelo de Arrhenius (Eq. 3).

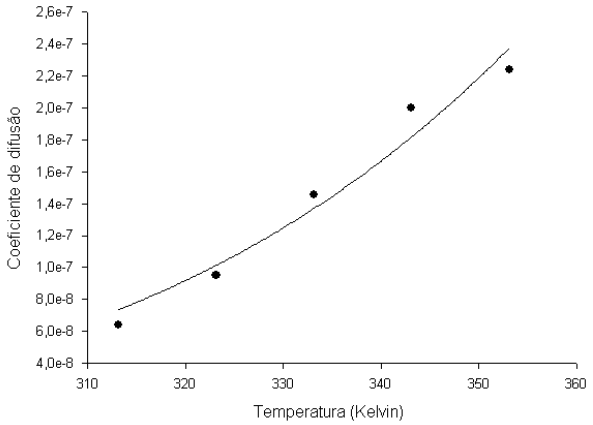


Figura 3 – Ajuste do modelo de Arrhenius aos valores do coeficiente de difusão em função da temperatura

O modelo de Arrhenius descreveu de forma satisfatória os dados apresentado acima, pois, o coeficiente de determinação apresentou um valor de 0,8481. Resultado semelhante foi obtido no trabalho de Corzo, Bracho e Alvarez (2008). Os autores verificaram que o coeficiente de difusão aumenta com o aumento da temperatura do ar de secagem, em um estudo realizado com fatias de $3{,}0 \times 10^{-3}$ m de espessura de manga.

Na faixa de temperatura emprega neste trabalho, os coeficientes de difusão apresentaram valores em ordem de grandeza entre 10^{-8} e 10^{-7} $m^2.s^{-1}$. Segundo ZOGZAS et al. (1996), os valores de D_{ef} para produtos alimentícios se encontram na entre 10^{-11} e 10^{-9} $m^2.s^{-1}$. Os valores obtidos neste trabalho não convergem com aqueles apresentados na literatura. No entanto, os dados da literatura foram obtidos em experimentos de secagem convencional, onde o produto se encontra, de maneira geral, em partes sólidas. Dessa forma, o mecanismo de transporte de água no interior do alimento é por difusão. Já na secagem por leito de espuma, conforme realizado neste trabalho, o produto se encontra em uma emulsão do produto com ar, assim o processo é facilitado pelo maior número de poros, o que acelera o processo de difusão envolvido na secagem e, consequentemente, apresenta valores diferentes para os coeficientes de difusão.

O valor da energia de ativação (Ea) encontrado foi de 15,62 $kJ.mol^{-1}$. A energia de ativação é uma barreira que deve ser ultrapassada para que o processo de difusão envolvido na secagem possa ser iniciado no produto (KASHANINEJAD et al., 2007). Segundo KAYACIER e SINGH (2004), a energia de ativação aumenta com a diminuição do teor de água do produto durante o processo de secagem. BOTELHO et al. (2011),

encontraram um valor de 29,092 kJ.mol^{-1} para secagem de cenoura por infravermelho. DOYMAZ (2006), encontrou valor de energia de ativação de 28,36 kJ.mol^{-1} para a secagem convectiva de cenouras. O valor menor obtido neste trabalho era esperado, pois a secagem em leito de espuma apresenta condições favoráveis para a secagem com maior porosidade, com isso é necessário uma menor energia de ativação para a ocorrência do processo. Segundo ZOGZAS et al. (1996), o valor de energia de ativação para produtos agrícolas varia de 12,7 a 110 kJ.mol^{-1}, o que condiz com o valor de energia de ativação encontrado neste estudo.

Conclusão

Foi observado que o parâmetro k do modelo de Page apresentou variabilidade nas diferentes temperaturas de processo, aumentando seu valor com o aumento da temperatura do ar de secagem, podendo assim ter seus valores ajustados pelo modelo de Arrhenius obtendo um coeficiente de determinação superior a 0,94. Com isso a combinação do modelo de Page juntamente com o de Arrhenius gerou um novo modelo generalista da razão de umidade em função do tempo e temperatura.

Os valores do coeficiente de difusão apresentaram um aumento de acordo com a elevação da temperatura do ar de secagem, apresentando os resultados com uma faixa entre 7,1044x10^{-8} a 1,6577x10^{-7} m².s^{-1}. A variação da difusividade efetiva em função da temperatura foi descrita pela equação de Arrhenius. Também foi encontrada energia de ativação igual a 15,62 kJ.mol^{-1}, mostrando que apesar de exigir uma energia menor de ativação, ainda se encontra dentro da faixa para produtos agrícolas.

Referências

BOTELHO, F. M. et al .Periods of constant and falling-rate for infrared drying of carrot slices. **Revista brasileira de engenharia agrícola ambiental**, v. 15, n. 8, 2011.

CORZO, O.; BRACHO, N.; ALVAREZ, C. Water effective diffusion coefficient of mango slices at different maturity stages during air drying. **Journal of Food Engineering**, v. 87, p. 479–484, 2008.

DOYMAZ, I. Thin-layer drying behaviour of mint leaves. **Journal of Food Engineering**, v. 74, n. 3, p. 370-375, 2006.

FERREIRA, N. A. **Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de beterraba: elaboração de produtos tecnológicos, avaliação sensorial, físico-química, e de compostos funcionais**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília. 147p. 2010.

KASHANINEJAD, M.; MORTAZAVI, A.; SAFEKORDI, A.; TABIL, L. G. Thin-layer during characteristics and modeling of pistachio nuts. **Journal of Food Engineering**, v. 78, p. 98-108, 2007.

KAYACIER, A.; SINGH, R. K. Application of effetive diffusivity approach for the moisture content prediction of tortilla chips during baking. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, v. 37, p. 275-281, 2004.

KULASIRI, D.; SAMARASINGHE, S. Modelling heat and mass transfer in drying of biological materals: a simplified approach to materials with small dimensions. **Ecological Modelling**, v. 86, p. 163-167, 1996.

RODRIGUES, A. E. **Desidratação Osmótica e Secagem de Maçãs**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto. 122p. 2003.

RONCHETI, E. F. S.; JUNQUEIRA, M. S.; SARAIVA, S. H.; PIZZANI, L. A.; RUSCIOLELLI, L. B. Cinética e modelagem da secagem de cenoura (*Daucus carota*) em leito espuma em secador de bandejas. **Revista Magistra**, v. 26, p. 1957-1961, 2014.

VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; YAMAMOTTO, L. K.; JACOMINO, A. P. Comportamento da beterraba minimamente processada em diferentes espessuras de corte. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 623-626, 2003.

ZOGZAS, N. P.; MAUROULIS, Z. B.; MARINOS-KOURIS, D. Moisture diffusivity data compilation in foodstuffs. **Drying Technology**, v.14, n. 10, p. 2225-2253, 1996.

Autor a ser contatado: Luciano Bertollo Rusciolelli, Laboratório de Embalagens, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Av. PH Rolfs, s/n, Campus Universitario, Viçosa, MG, 36570-000, Brasil. luciano.bertollo@yahoo.com.br

INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE MARACUJÁ E REDUÇÃO DO SÓDIO NA TEXTURA DE LINGUIÇA FRESCAL MISTA

INFLUENCE OF USE OF PASSION FRUIT FLOUR AND REDUCTION OF SODIUM IN THE TEXTURE OF FRESH MIXED SAUSAGE

Jonhny de Azevedo Maia Júnior[1]; Alexandre Cristiano Santos Junior[1,2]; Suelen Alvarenga Regis[3]; Fábio da Costa Henry[4]; Adriana Jardim de Almeida[5]

[1]Doutorando em Ciência Animal, CCTA/LZNA, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, Brasil.

[2]Instituto Federal do Espirito Santo, Alegre, Brasil.

[3]Doutoranda em Produção Vegetal, CCTA/LTA/UENF.

[4]Professor Associado LTA/CCTA/UENF

[5]Professora Associada LCCA/CCTA/UENF

Resumo

Esse estudo objetivou avaliar a textura instrumental de linguiça frescal mista adicionada, parcialmente, de farinha de maracujá e reduzido teor de sódio. A textura apresentou variação na média das formulações. Os valores de mastigabilidade apresentaram variações na média da formulação. A formulação F2 e F3 destacaram-se dentre as formulações apresentando maior consistência (dureza e mastigabilidade), sendo a F2 produzida com redução de 20% de gordura e 50% cloreto de sódio (NaCl) e a F3, com redução de 30% de gordura e 75% cloreto de sódio (NaCl). Conclui-se que as formulações onde houve maior redução da gordura em substituição pela farinha de maracujá, em especial F2 e F3, apresentaram uma maior resistência, provavelmente, devido a capacidade estabilizante e espessante da pectina presente na farinha de maracujá.

Palavras-chave: Embutido frescal; cloreto de potássio; cloreto de cálcio.

Introdução

A conscientização da importância de uma alimentação saudável, a maior preocupação com a qualidade de vida e a disponibilidade de produtos dietéticos no mercado tem aumentado expressivamente a procura dos alimentos *diet / light* pelos consumidores. Além desses motivos, a grande incidência dos casos de *Diabetes mellitus*, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e obesidade também colaboram para este crescimento.

Uma das grandes preocupações das indústrias de alimentos, nos últimos anos, está em desenvolver produtos destinados aos diversos perfis de consumidores. Os efeitos da redução dos teores de sódio e gordura são conhecidos no Brasil em estudos realizados com linguiça tipo toscana (BERNARDI & ROMAN, 2011). Também foram elaborados embutidos cárneos de origem suína utilizando-se goma xantana e cloreto de potássio em substituição da gordura e NaCl (JUNIOR *et al.*, 2013), além do uso de pectina e inulina como substitutos parciais da gordura em linguiça tipo toscana (GALVAN *et al*., 2011). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a textura instrumental de linguiça frescal mista adicionada de farinha de maracujá com reduzido teor de sódio.

Material e Métodos

Preparo das amostras:

As amostras de linguiça frescal mista foram preparadas no Laboratório de Tecnologia de Alimento/Setor de Tecnologia de Produtos de Origem Animal da UENF, localizado no Município de Campos dos Goytacazes/RJ, Brasil.

Foram utilizadas quatro formulações, sendo uma controle. Essas formulações foram definidas após a realização de três pré-testes, para desenvolvimento das formulações.

Na Tabela 1, são apresentadas as redução realizadas de gordura e sódio para cada formulações.

Tabela 1. ***Reduções de gordura e NaCl nas formulações de linguiça frescal mista.***

Formulação	Gordura (%)	NaCl (%)
Controle	0	0
F1	10	25
F2	20	50
F3	30	75

A gordura foi substituída, parcialmente, por farinha de maracujá contendo, segundo Oliveira (2009), uma média de 26,4% de pectina, e a redução do sódio ocorreu pela substituição do NaCl por KCl e do NaCl pela mistura de KCl e $CaCl_2$. As formulações estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Representação das quatro formulações de linguiça frescal mista (%).

Matéria-prima	Controle	F1	F2	F3
Carne suína	52,96	52,96	52,96	52,96
Carne bovina	22,70	22,70	22,70	22,70
Toucinho	20,00	18,00	16,00	14,00
Sal (NaCl)[1]	2,20	1,65	1,10	0,55
Sal (KCl)[2]	0,00	0,275	0,55	0,55
Sal ($CaCl_2$)[2]	0,00	0,275	0,55	1,10
Açúcar[3]	0,095	0,095	0,095	0,095
Água	2,00	2,00	2,00	2,00

Farinha de maracujá	0,00	2,00	4,00	6,00
Nitrito de Sódio[4]	0,015	0,015	0,015	0,015
Eritorbato de Sódio[5]	0,025	0,025	0,025	0,025

[1] Sal de cozinha Cisne®
[2] P.A., Tetec®
[3] Açúcar mascavo Vitao®
[4] Sal de Cura Griffith®
[5] Antioxidante - Griffith®

Textura Instrumental:

As mensurações da textura instrumental foram realizadas através da análise de perfil de textura (TPA) onde as amostras foram analisadas em um analisador de textura TAXT2. As amostras de linguiça frescal de cada formulação foram fatiadas com espessura de 10 mm e submetidas ao teste de compressão, onde as amostras foram comprimidas a 40% de sua altura com uma sonda cilíndrica de 50 mm de diâmetro e com velocidade de pré-teste de 2,0 mm/s, velocidade do teste de 2,0 mm/s e velocidade de retorno de 2,0 mm/s. Os parâmetros de perfil de textura determinados foram: dureza, coesividade e mastigabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de textura instrumental estão apresentados na Tabela 3.

As mensurações da textura, com exceção da coesividade, apresentaram variação entre as formulações. Os valores de mastigabilidade apresentaram variação entre as formulações Controle e F1. A formulação F2 e F3 destacaram-se dentre as formulações apresentando maior consistência (dureza e mastigabilidade), sendo a F2 produzida com redução de 20% de gordura e 50% NaCl e a F3, com redução de 30% de gordura e 75% NaCl. Bartolomeu (2011) analisou amostras de mortadela de tilápia adicionadas de farinha de trigo, observou aumento na dureza nas amostras que apresentaram concentração maior de farinha de trigo. De maneira semelhante, Cardoso *et al.* (2008), observaram em estudos envolvendo embutidos, que a dureza do produto está relacionada com o aumento da incorporação de fibra alimentar. Maia Júnior *et al.* (2014) estudaram a substituição parcial da gordura por farinha de maracujá em linguiça frescal de carne ovina, e também observaram que quanto maior a incorporação de fibras na elaboração de embutidos, maior a consistência do produto. Estes resultados corroboram com o presente trabalho de pesquisa, já que foi obtida amostra com maior consistência ao adicionar-se maior concentração de fibra alimentar. Pietrasik & Duda (2000), relatam que embutidos com baixa concentração de gordura apresentam menor mastigabilidade, o que não ocorreu no presente estudo, ou seja, a redução da concentração de gordura com a adição das fibras resultou em aumento da mastigabilidade, deixando produto mais resistente.

Tabela 3. Análise de textura instrumental das amostras de linguiça frescal mista.

Formulações	Dur. (N)	Coes.	Mast. (g.mm)
Controle	1,93	0,48	740
F1	2,24	0,51	896
F2	4,62	0,55	2150
F3	4,97	0,54	2120

Dur. – dureza; Coes. – Coesividade; Mast. – Mastigabilidade

Conclusão

As formulações que tiveram uma substituição maior de gordura por farinha de maracujá, em especial a formulação F2 e F3 apresentaram uma maior resistência, provavelmente, devido a capacidade geleificante, estabilizante e espessante da pectina presente na farinha de maracujá. Porém há necessidade de novos estudos para melhor avaliar os resultados.

Referências Bibliográficas
BARTOLOMEU, D.A.F.S. Desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado "tipo mortadela" elaborado com CMS de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e fibra de trigo. 2011, 121 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

BERNARDI, D.M.; ROMAN, J.A. Caracterização sensorial de linguiça Toscana com baixo teor de sódio e análise do consumo de carne suína e derivados na região Oeste do Paraná. Boletim CEPPA, (29) 33-42, 2011.

CARDOSO, C.; MENDES, R.; NUNES, M.L. Development of a healthy low-fat fish sausage containing dietary fibre. International Journal of Food Science and Technology, (43) 276-283, 2008.

GALVAN, A.P.; ROSA, G.; BACK, J.; LIMA, D.P.; CORSO, M.P. Desenvolvimento de linguiça tipo Toscana com teor reduzido de gordura e adição de pectina e inulina. In: Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos, Guarapuava, PR, 2011.

JUNIOR, J.A.M ; HENRY, F.C. ; VALLE, F.R.A.F. ; MARTINS, M.L.L. ; QUIRINO, C.R.; COSTA, R.S. Reducing fat and sodium content in pork sausage. African Journal of Biotechnology, (12) 3847-3853, 2013.

MAIA JUNIOR, J.A.M.; HENRY, F.C.; VALLE, F.R.A.; REGIS, S.A.; TALMA, S.V. Instrumental evalution of color and texture of low-fat, low-sodium chloride fresh sheep meat sausage. 60th International Congress of Meat Science and Technology, Punta Del Este, Uruguay, 2014.

OLIVEIRA, E.M.S. Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para aproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina. 2009. Dissertação. (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

PIETRASIK, Z.; DUDA, Z. Effect of fat content and soy protein/carrageenan mix on the quality characteristics of comminuted, scalded sausages. Meat Science, (56) 181-188, 2000.

Autor(a) a ser contactado: Jonhny de Azevedo Maia Júnior, UENF, Avenida Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia, CEP 28013-602 Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, jonhnymaia@yahoo.com.br.

INFLUÊNCIA DO CONDIMENTO E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO NA DUREZA DO QUEIJO DE COALHO

INFLUENCE OF CONDIMENT AND STORAGE TIME ON HARDNESS OF COALHO CHESSE

William Soares da Silva[a,*]; Davi Novaes Ladeia Fogaça[b]; Luciano Brito Rodrigues[a]; Tainan Pinheiro Ramalho[c]; Leandro Soares Santos[a]

[a] Docentes do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA.
[b] Docente do Instituto Federal da Bahia, Barreiras – BA.
[c] Discente do curso de Engenharia de Alimentos – Laboratório de Ensaio de Materiais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – Bahia.

Resumo

O queijo de coalho é típico do Nordeste e avaliação da textura instrumental é uma ferramenta poderosa no auxilio ao controle de qualidade do processamento de alimentos especialmente de queijos. Neste trabalho foi estudado o comportamento mecânico de queijo coalho tradicional, adicionado de carne seca, adicionado de tomate seco e condimentado com orégano armazenados sob refrigeração durante 28 dias. Foi utilizado análise do perfil de textura (TPA) para verificar a influência da inserção destes ingredientes na massa do queijo com relação à textura. As amostras foram analisadas com intervalos de 4 dias com início no tempo 0. Assim, observou-se que as amostras de queijo de coalho apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) quanto ao parâmetro dureza, sendo o queijo de coalho com tomate seco o que apresentou menor valor de dureza, se mostrando portanto menos firme que os demais. Acredita-se que este resultado seja devido a quantidade de tomate seco e ao tamanho de suas partículas inseridas na massa que dificultam a sua homogeneidade no momento do fabrico. Uma alternativa para melhorar a dureza do produto, seria um controle maior da quantidade e do tamanho dos ingredientes adicionados.

Palavras – Chave: análise do perfil de textura, propriedades mecânicas, carne seca.

Introdução

Dentre as quase 2000 variedades de queijos existentes no mundo, o queijo de coalho é um dos queijos de maior expressão, na região Nordeste, onde tem sido produzido em larga escala, e alcançado recentemente outros mercados consumidores no país (SILVA, 2013). Apesar de o Regulamento (BRASIL, 2001) estabelecer o tempo de vida útil do produto em 10 dias, fica a critério de cada produtor definir um prazo de validade, garantindo nesse período a integridade microbiológica e sensorial do produto. No caso do queijo produzido industrialmente esse prazo não é inferior a 30 dias, e é nesse intervalo que acontecem todas as reações características que contribuem para a alteração da textura e sabor do produto.

Textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e cinestéticas (SZCZESNIAK, 2002). As características de textura ganham notabilidade, principalmente por se tratarem de algo que o consumidor normalmente avalia a primeira vista juntamente com a cor e o aroma, antes das demais características (SANTOS JÚNIOR et al., 2012).

Além disso, tem surgido alternativas a diversificação da produção de queijo de coalho, como é o caso de queijos condimentados, ou adicionados de especiarias (SILVA, 2013). Esses produtos encontram na Região Nordeste do Brasil uma possibilidade de inserção bastante pronunciada, tendo em vista que a culinária regional aprecia os diversos temperos e agentes de agregação de sabor.

Como forma de avaliar a qualidade do produto levando-se em consideração suas variações de processamento, faz-se uso da análise do perfil de textura (TPA) instrumental, que consiste em dupla compressão do corpo de prova, simulando a ação dos dentes. Essa é uma boa opção em relação à análise sensorial, por sua objetividade e rapidez.

Posto isso, com o presente trabalho objetivou-se estudar o comportamento mecânico do queijo de coalho, avaliando o efeito da adição em sua formulação de carne seca, tomate seco e orégano em função do tempo de armazenamento refrigerado, em diferentes períodos de tempo.

Material e Métodos

Os queijos foram adquiridos de um laticínio da região sudoeste do Estado da Bahia no dia de fabricação em barras de aproximadamente 1 kg, utilizando-se uma barra de cada tipo de queijo para cada dia de análise. Foram avaliados quatro tipos de queijo coalho a saber: tradicional, adicionado de carne seca, adicionado de tomate seco e condimentado com orégano.O comportamento mecânico dos queijos foi avaliado no dia de fabricação e com, 4, 8, 12, 16, 20, 24 e 28 dias de armazenamento sob refrigeração a 10ºC. Primeiramente retirou-se e descartou-se 25 mm de cada extremidade das barras de queijo. Depois foram cortadas transversalmente 4 fatias de 30 mm, das quais foram retirados quatro cilindros com auxílio de um dispositivo metálico de 20 mm de diâmetro e 27 mm de altura desenvolvido especialmente para essa finalidade, num total de 16 corpos de prova por queijo. Durante os ensaios, as amostras foram comprimidas por um prato plano e paralelo (probe) de aço inoxidável de 100 mm de diâmetro (P/100). O ensaio de textura instrumental foi realizado no Laboratorio de Ensaio de Materiais (LABEM) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, utilizando uma maquina de ensaio universal TA.HD plus (Stable Micro Systems, UK) equipado com uma célula de carga de 75 kg. Os parâmetros do ensaio foram: 50% de compressão, com taxa de deformação de 1 mm/s, com intervalo de 5s entre os dois ciclos de compressão (TPA). As variáveis de resposta do ensaio foram calculados automaticamente utilizando o programa computacional “Texture Expert for Windows 1.20” (Stable Micro Systems, UK). Apesar de existir outras variáveis oriundas do ensaio de TPA a dureza, que é o pico de força (F1) representado no primeiro ciclo de compressão (Figura 1), foi a variável discutida nesse trabalho, pois ela tem se mostrado um excelente índice de firmeza, além de ser um parâmetro primário de textura.

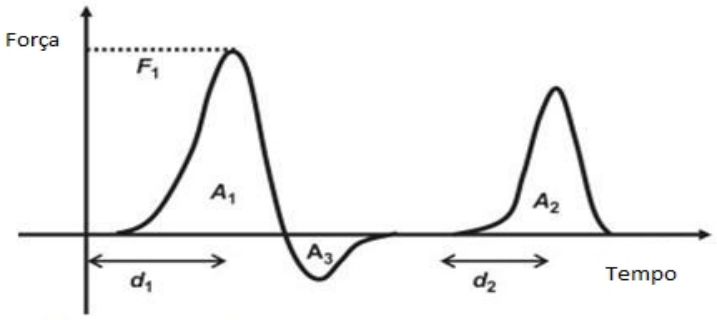


Figura 1 – Curva típica de uma análise instrumental do perfil de textura (TPA).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de média (Tukey) com nível de significância de 0,05, e regressão linear para o efeito do tempo de refrigeração com a utilização do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

De um modo geral percebeu-se que as amostras de queijo de coalho apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) quanto ao parâmetro dureza. Os queijos adicionados de tomate seco e carne seca apresentaram menor valor médio para firmeza respectivamente, e os maiores valores médios de dureza (mais firmes) foram apresentados pelo queijo de coalho tradicional e o queijo de coalho condimentado com orégano.

Acredita-se que a inserção do tomate seco e da carne seca à massa do queijo coalho impediu a obtenção da homogeneidade da massa, aumentando assim as falhas macroscópicas e causando alterações na estrutura dos queijos, o que os tornam menos firmes. A adição do orégano ao queijo de coalho durante o processo de manufatura não afetou significativamente nenhuma de suas características mecânicas. O queijo de coalho adicionado de tomate seco se mostrou o menos firme (duro) de todas as amostras. Isto pode ser explicado, tendo em vista que as propriedades reológicas dos queijos são função da sua composição, microestrutura, do estado físico-químico de seus componentes, da força das interações entre os elementos estruturais que o compõe e de sua macroestrutura (presença de olhaduras, fissuras, etc.) (FOX et al., 1998). Quanto ao tempo de refrigeração não houve modelo que se ajustasse aos dados experimentais para explicar a variação de dureza em queijo de coalho tradicional. Para os queijos de coalho condimentado com orégano e adicionado de carne seca, um modelo polinomial de primeira ordem foi ajustado (Tabela 1), e a porcentagem de variação explicada (R^2) para a dureza foi igual a 88,00% (orégano), e 75,33% (carne seca).

TABELA 1. Modelos matemáticos para dureza dos queijos de coalho em função do tempo de refrigeração.

Queijo de Coalho	Modelo	R^2	P
Orégano	dureza (N) = 0,5290T + 102,47	88,00%	0,044
Carne Seca	dureza (N) = 0,7898 T + 80,09	75,33%	0,013
Tomate Seco	dureza (N) = -0,0840 T^2 + 2,79T + 59,28	84,00%	0,009

T = dia, onde $0 \leq T \leq 28$.

A amostra de queijo de coalho com tomate seco torna-se mais duro com o passar dos dias até atingir um valor máximo próximo ao 20º dia e decresce posteriormente. Possivelmente pela interação das moléculas de água com a gordura intrínseca da massa de queijo, posto que o teor de água seja propicio a diminuir durante o armazenamento com os dias, através da evaporação. Assim, observa-se que quanto menor o teor de água maior necessidade energética para comprimir a amostra (dureza), pois a água atua como um plasticizante da matriz de caseína. E isso é coerente para os três modelos como tendência (Figura 2). No entanto, para o queijo de coalho com tomate seco devido seu conteúdo lipídico maior o efeito após o 20º dia é antitético.

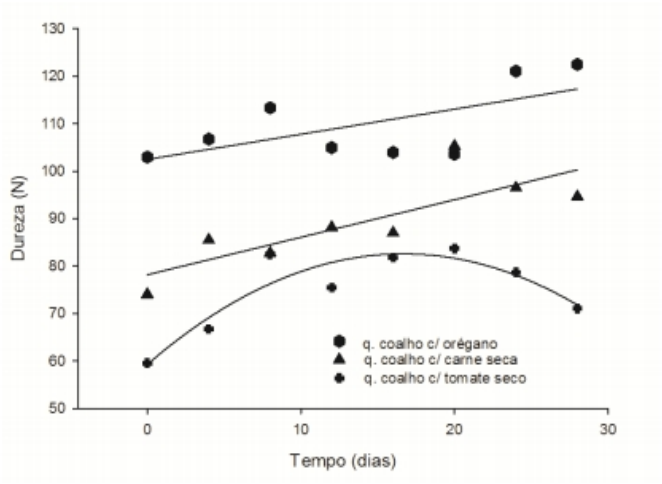


Figura 2. Variação dos valores médios da dureza durante os 28 dias de armazenamento.

Além disso, apenas o modelo matemático ajustado para o queijo adicionado de tomate seco é significativo e útil no sentido de predição da dureza em função do tempo de armazenamento refrigerado dentro do intervalo estudado (Figura 1).

Conclusão

Desta forma, pode-se inferir que a granulometria dos condimentos (carne seca e tomate seco) bem como a quantidade utilizada na manufatura, influenciaram a dureza dos queijos de coalhos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 30, de
26 de Junho de 2001. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16/07/2001, Seção 1, p.13-15.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-142, 2011.

FOX, P.F; GUINEE,T.P.;COGAN,T.M.;MCSWEENEY,P.L.H. **Cheese Rheology and Texture.** In: FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Fundamentals of Cheese Science. Gaithersburg: Aspen, 1998. p.305-340;

SANTOS JÚNIOR, H.C.M.; SILVA, W.S.; FOGACA, D.N.L.; RODRIGUES, L.B. Análise do perfil de textura de queijos de coalho condimentado com carne seca durante o tempo de armazenagem sob refrigeração. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 4, n.13, p. 117-122, 2012.

SILVA, W. S. D. **Comportamento mecânico do queijo de Coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano armazenados sob refrigeração**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos - UESB). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, BA, p. 59. 2013.

SZCZESNIAK, A.S. **Texture is a sensory property.** Food Quality and Preference, Elsevier, v. 13, p. 215-225, 2002.

Autor(a) a ser contatado: William Soares da Silva ;

Professor Auxiliar - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/DTRA;
Avenida Vitoria da Conquista, 805 Apt 101, Centro Itapetinga CEP: 45700-000
william_engenheiro@hotmail.com

INFLUÊNCIA DO EXTRATO DE AIPO SOBRE CULTURAS INICIADORAS NATIVAS EM SALAME TIPO ITALIANO

INFLUENCE OF CELERY EXTRACT ON NATIVE STARTER CULTURES IN ITALIAN SALAMI

Guilherme da Silva Dannenberg
Ana Rita Carboni Ritter
Bárbara Maciel Gonçalves
Claudio Eduardo dos Santos Cruxen
Ângela Maria Fiorentini

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (DCTA/UFPel)

Resumo

É notório que no Brasil a totalidade dos salames comerciais tipo italiano, são produzidos aplicando culturas iniciadoras. Tal procedimento faz com que estes produtos tenham características sensoriais diferentes dos salames coloniais, pois estes últimos são fermentados por bactérias nativas, com perfis enzimáticos diferenciados, que resultam em características sensoriais igualmente distintas e de interesse por serem regionais e genuínas. A utilização da cura natural, substituindo os sais de cura tradicionais por extratos naturais, é outro procedimento que vem ganhando espaço no setor, mediante uma crescente demanda do mercado consumidor por produtos mais naturais. Com a execução deste trabalho objetivou-se avaliar a viabilidade de culturas iniciadoras nativas aplicadas em salame adicionado de extrato de aipo.

Palavras-chave: Cura natural, sais de cura

Introdução

As culturas iniciadoras desempenham importantes atividades na produção de embutidos fermentados, garantindo principalmente a segurança microbiológica, assim como a padronização e a melhora das características sensoriais (ESSID et al., 2007).
Para salames, geralmente são utilizadas duas classes de bactérias como culturas iniciadoras, as bactérias acido láticas (BAL) e os *Staphylococcus* Coagulase negativa (SCN). As BAL são responsáveis pela produção de ácido lático a partir do metabolismo de carboidratos, resultando na redução do pH e consequentemente na conservação, secagem, propriedades sensoriais, e ainda influencia a ação do nitrito, pois a redução do pH é responsável por acelerar as posteriores reduções deste composto que de fato resultam nas funções desejadas (ORDÓÑEZ et al., 2005).
Já as bactérias SCN são aplicadas principalmente com o objetivo de reduzirem o nitrato a nitrito, garantindo assim à segurança microbiológica e a coloração típica do produto, mas, além disso, contribuem no controle da oxidação do produto, por possuírem a enzima peroxidase que degrada o peróxido de hidrogênio evitando a etapa inicial da peroxidação lipídica, além desta enzima, possui ainda enzimas lipolíticas e proteolíticas responsáveis

pela liberação de moleculas voláteis que conferem aroma característico no produto (ESSID et al., 2007). No Brasil, as bactérias aplicadas como culturas iniciadoras na produção de salame são importadas, possuindo um perfil enzimático próprio e diferente do encontrado em bactérias do mesmo gênero isoladas em outras regiões. Esta diferença resulta na obtenção de produtos sensorialmente distintos, bem como se observa na comparação entre salames industriais e coloniais (TERRA, 1998).
Estudos vêm sendo realizados objetivando isolar e aplicar culturas iniciadoras nativas na produção de salames, visando manter as características regionais genuinamente brasileiras encontradas e apreciadas em salames coloniais (FIORENTINI et. al, 2009, 2010; SAWITZKI et. al, 2007, 2008 e 2009).
Outro procedimento que vem ganhando espaço no setor produtivo de embutidos curados é o processo de cura natural, onde extratos naturais são aplicados como substitutos aos tradicionais sais de cura, resultando em produtos que atendem a uma crescente demanda mercadológica por alimentos mais naturais (SEBRANEK e BACUS, 2007a).
A legislação brasileira (BRASIL, 2000), exige a adição de nitrato e/ou nitrito na formulação de salames, como medida de segurança. Deste modo os extratos aplicados para o processo de cura natural necessitam ter em sua composição ao menos uma destas moléculas em concentrações adequadas para a aplicação.
Atendendo a esta necessidade o extrato de aipo é referenciado como uma boa fonte natural de nitrato, apresentando grande concentração deste composto, além de possuir baixa pigmentação e sabor suave, não interferindo nas características sensoriais quando aplicado em produtos cárneos (SEBRANEK e BACUS, 2007b).
Este trabalho objetivou produzir salames tipo italiano fermentados por culturas iniciadoras nativas, e adicionados de extrato de aipo como fonte natural de nitrato, visando verificar a influencia deste componente sobre a viabilidade das culturas iniciadoras, inferindo a possibilidade de aplicação conjunta destes dois fatores.

Material e métodos

Os produtos foram elaborados na planta de processamento agroindustrial do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (DCTA/UFPel). Estando as formulações em conformidade com a legislação brasileira para esta categoria de produto (BRASIL, 2000).
Foram elaboradas duas formulações de salame contendo 70% de carne suína, 20% de carne bovina, 10% de toucinho, sendo toda a matéria cárnea adquirida em estabelecimentos inspecionados da cidade de Pelotas/RS. Sobre 100% de matéria cárnea foram adicionados 3% de sal refinado (NaCl), 1,4% de extrato de aipo (Naturex®) (atingindo 300 $mg.kg^{-1}$ de NO_3), 0,5% de condimento para salame B181 (Bremil®) e 1% de antioxidante (ácido ascórbico), 0,0125% de *S. xylosus* U5 e 0,0125% de *L. plantarum* AJ2 ambas liofilizadas e a concentrações de $1,7.10^8$ log $UFC.g^{-1}$ e $8,3.10^8$ log $UFC.g^{-1}$, respectivamente. Os dois tratamentos, T1 e T2, diferiram entre si pela presença de 80 $mg.kg^{-1}$ de nitrito de sódio ($NaNO_2$) na formulação do T2.
As culturas iniciadoras utilizadas foram isoladas em trabalhos anteriores, sendo provenientes de embutidos naturalmente fermentados da região sul do Brasil, e molecularmente caracterizados como *L. plantarum* AJ2 (SAWITZKI et. al, 2007) e *S. xylosus* U5 (FIORENTINI et. al, 2009).
A moagem da carne e do toucinho se deu em disco de 6mm, os ingredientes foram misturados em misturador, e a massa embutida em tripas artificiais de colágeno com 50mm de diâmetro. As peças de salames foram acondicionadas em câmara de maturação, retirando-se amostras nos tempos 0, 3, 7, 14, 21 e 28 dias de fermentação/maturação para a realização das contagens de BAL e SCN.
As análises preconizadas pela RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (*Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp.) foram realizadas somente no tempo 28 dias de acordo com a metodologia do APHA (2002).
Para acompanhar o desenvolvimento do *L. plantarum* e *S. xylosus* ao longo do período de fermentação/maturação foram realizadas contagens de colônias características em placa

com os meios MRS (Man, Rogosa e Sharpes) e MSA (Manitol Salt Agar), respectivamente, para cada uma das bactérias.

Resultados e discussão

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nos salames tipo italiano estão apresentados na figura 1. Inicialmente verificou-se que a carne possuía um microbiota com 3,5 Log UFC.g^{-1} e 3,6 Log UFC.g^{-1} de BAL e SCN respectivamente, coerente com o que outros autores relatam para estas bactérias em produtos cárneos de fermentação espontânea (Danilovic et al. 2011). A aplicação das culturas iniciadoras nativas promoveu um aumento superior a dois ciclos logarítmicos na contagem tanto de BAL quanto de SCN.
As BAL se multiplicaram gradualmente até o 14° dia, onde apresentaram contagem de 8 Log UFC.g^{-1} e 8,5 Log UFC.g^{-1} para os tratamentos T1 e T2 respectivamente, com uma posterior diminuição até 28° dia de maturação, apresentando contagens finais de 7,3 Log UFC.g^{-1} no T1 e 6,9 Log UFC.g^{-1} no T2.
SCN por sua vez, apresentaram um comportamento inverso ao das BAL, com uma contagem inicial de 5,7 Log UFC.g^{-1} no T1 e 6,4 Log UFC.g^{-1} no T2, com uma redução na sequencia até 4,6 Log UFC.g^{-1} e 5,6 Log UFC.g^{-1} no 14°dia.
O comportamento de BAL assim como de SCN nos salames adicionados de extrato de aipo, corroboram com os encontrados em outros estudos realizados com estas bactérias em embutidos adicionados com sais de cura comerciais (MATTEI, 2014), demonstrando que o extrato de aipo não exerce efeito negativo a estas culturas, podendo então ser aplicado conjuntamente com as mesmas.
Pode-se constatar ainda que a presença de nitrito de sódio, no tratamento T2, não exerceu influência expressiva no comportamento das culturas iniciadoras. Com relação as bactérias patogênicas avaliadas não houve diferença entre os tratamentos, estando ambos dentro dos padrões estipulados pela legislação brasileira, este resultado demonstra que o nitrato presente no extrato de aipo pode ser reduzido a nitrito pela ação das SCN, desempenhando a partir da esperada ação antimicrobiana, não sendo então necessária a aplicação inicial de outra fonte de nitrito. A velocidade de conversão do nitrato, presente no extrato, a nitrito por ação das SCN, fornece níveis aparentemente seguros deste composto antimicrobiano durante o processo de fermentação e maturação.
As propriedades tecnológicas de *L. plantarum* AJ2 como cultura iniciadora já haviam sido verificadas por SAWITZKI (2009), bem como o efeito da sua utilização em salame do tipo milano (SAWITZKI et. al, 2008). De modo similar, FIORENTINI (2009) verificou a viabilidade de *S. xylosus* U5 como cultura iniciadora em produtos cárneos, e ainda a influencia da sua utilização como cultura iniciadora em salame do tipo milano (FIORENTINI et. al, 2010), de maneira similar este estudo demonstrou que estas bactérias nativas podem ser aplicadas em salames do tipo italiano adicionado de extrato de aipo, sem redução das atividades realizadas por estes micro-organismos.

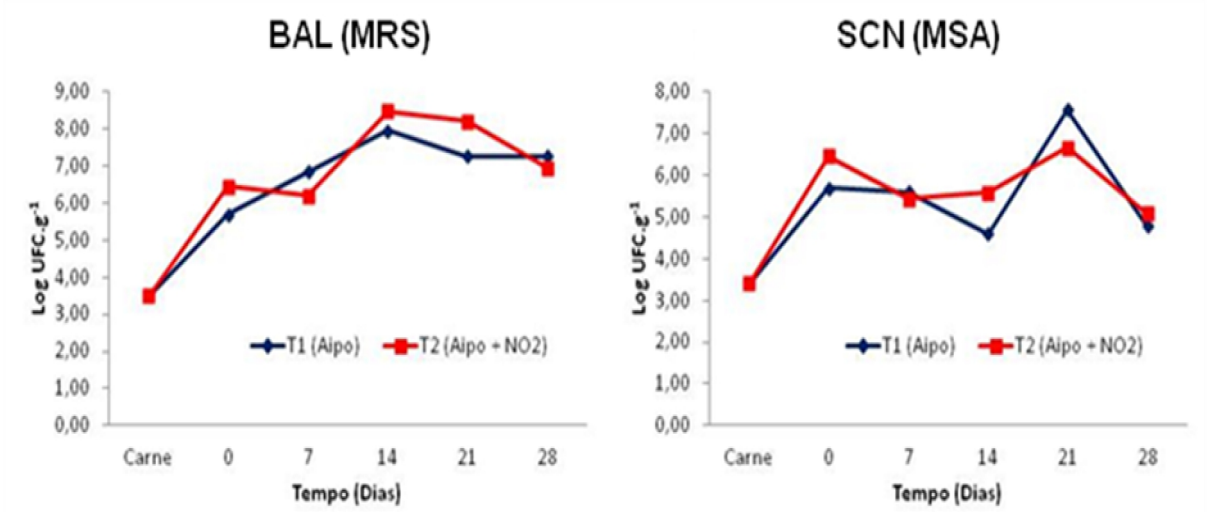


Figura 1 – Representação gráfica dos resultados referentes as contagens de bactérias ácido láticas (esquerda) e SCN (direita), na massa cárnea e no salame em 5 tempos durante a fermentação/maturação.

Conclusão

Os resultados encontrados no estudo permitem concluir que as culturas iniciadoras nativas, *L. plantarum* AJ2 e *S. xylosus* U5, se desenvolveram na presença do extrato de aipo com e sem a adição de nitrito de sódio, conforme o esperado em salames para bactérias ácido láticas e SCN respectivamente. Deste modo, ambas as formulações mostraram-se propícias ao desenvolvimento destas bactérias e consequentemente para a produção das características tecnológicas e sensoriais esperadas das mesmas.

Referências Bibliográficas

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of methods for microbiological examination of food.* 3. ed. Washington: APHA, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 22, de 31 julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de salame (Anexo V), Brasília: Ministério da Agricultura, 2000.

DANILOVIĆ, B., JOKOVIĆ, N., PETROVIĆ, L., VELJOVIĆ, K., TOLINAČKI, M., & SAVIĆ, D. (2011). The characterisation of lactic acid bacteria during the fermentation of an artisan Serbian sausage (Petrovská Klobása). *Meat Science*, 88, 668–674.

ESSID, I.; ISMAIL, H. B.; AHMED, S. B. H.; GHEDAMSI, R.; HASSOUNA, M. Characterization and technological properties of *Staphylococcus xylosus* strains isolated from a Tunisian traditional salted meat. *Meat Science*, v.77 p.204-212, 2007.

FIORENTINI, A. M., SAWITZKI, M. C., BERTOL, T. M., CUNHA JÚNIOR, A., & SANT'ANNA, E. S. (2010). Influence of a native strain of Staphylococcus xylosus on the microbiological, physicochemical and sensorial characteristics on Milano salami type. *Brazilian archives of biology and technology*, 53, 961-974.

FIORENTINI, A. M., SAWITZKI, M. C., BERTOL, T. M., BROD. F. C. A., PELISSER, M. R., ARISI, A. C. M. & SANT'ANNA, E. S. (2009). Phenotypic and Molecular Characterization of *Staphylococcus xylosus*: Technological Potential for Use in Fermented Sausage. *Brazilian archives of biology and technology*, 52, 737-746.

FIORENTINI, A. M., SAWITZKI, M. C., BERTOL, T.M. & SANT'ANA, E.S. (2009) Viability of Staphylococcus xylosus isolated from artisanal sausages for application as starters culturas in meat products. *Brazilian Journal of Microbiology*, 40, 129-133.

MATTEI, F. J., Culturas iniciadoras (*Lactobacillus plantarum* AJ2 e *Staphylococcus xylosus* U5) nas propriedades tecnológicas de embutido produzido com associação de carne suína e de frango. 2014, Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS.

SAWITZKI, M. C., FIORENTINI, A. M., BERTOL, T. M. & SANT'ANNA, E. S. (2009) *Lactobacillus plantarum* strains isolated from naturally fermented sausages and their technological properties for application as starter cultures. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 29, 340-345.

SAWITZKI, M. C., FIORENTINI, A. M., CUNHA JUNIOR, A., BERTOL, T. M. & SANT'ANNA, E. S. (2008). *Lactobacillus plantarum* AJ2 isolated from naturally fermented sausage and its effects on the technological properties of Milano-type salami. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28, 709-717.

SAWITZKI, M. C., FIORENTINI, A. M., BROD, F. C. A., TAGLIARI, C., BERTOL, T. M., ARISI, A. C. M. & SANT'ANNA, E. S. (2007). Phenotypic characterization and species-specific PCR of promising starter culture strains of *Lactobacillus plantarum* isolated from naturally fermented sausages**.** *Brazilian Journal of Microbiology*, 38, 547-552.

SEBRANEK, J. G.; BACUS, J. Cures meat products without direct addition of nitrate or nitrite: what are the issues? **Meat Science**, v. 77, p. 136-157, 2007a.

SEBRANEK, J. G.; BACUS, J. Natural and organic cured meat products: regulatory, manufacturing, quality and safety issues. **American Meat science Association**, n. 1, 2007b.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.
ORDÓÑEZ, J, A., RODRÍGUEZ, M. I. C., ÁLVAREZ, L. F., SANZ, M. L. G., MINGUILLÓN, G, D, G, F., PERALEZ, L, H., & CONTECERO, M, D, S. *Tecnologia de alimentos*. (2th ed.). Porto Alegre: Artmed, 2005.

Autor a ser contatado: Guilherme da Silva Dannenberg, Instituição: Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Endereço: Campus Capão do Leão, caixa postal 354, E-mail: gui.dannenberg@gmail.com.

INFLUÊNCIA DO pH, TEMPERATURA E TEMPO NO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE PECTINA DA FARINHA DA CASCA DE BANANA *(MUSA AAA)*

INFLUENCE OF pH, TEMPERATURE AND TIME IN THE PROCESS OF EXTRACTION OF PECTIN OF FLOUR BANANA PEEL (MUSA AAA)

[1]Daniele de Almeida Paula; [2]Ligia Portugal Gomes Rebello; [3]Afonso Mota Ramos; [4]Ellen Silva Lago Vanzela;

[1]Aluna de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFV– Campus de Viçosa – MG, [2]Docente do Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana; [3]Docente da UFV – Campus de Viçosa - MG, do Departamento de Tecnologia de Alimentos; [4]Docente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de São José do Rio Preto.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de utilização da farinha de casca de banana para a extração de pectina, a partir da utilização de oxalato de amônio como agente extrator. Avaliar a influência do potencial de hidrogênio (pH), temperatura e tempo de extração, sobre o rendimento e o grau de esterificação de modo a determinar a condição ótima de extração da pectina. O rendimento da extração variou de 6 a 33%, as pectinas extraídas apresentaram grau de esterificação, variando entre 25 a 79 %. As condições ótimas de extração estabelecidas foram pH 2,8, temperatura de extração de 75°C e tempo de 50 min., fornecendo pectinas com grau de metoxilação (67 %) e rendimento de extração (11 %). O pH e a temperatura de extração afetaram o rendimento do processo de extração da pectina obtida a partir de farinha da casca de banana.

Palavras Chave: Resíduos; hidrocoloides; agroindústria

Introdução

Ao longo da cadeia de processamento de alimentos uma grande quantidade de resíduos é produzida, o que gera perda de divisas e inúmeros problemas ambientais (SENA e NUNES, 2006). Os principais resíduos gerados no processamento de polpas de frutas são, dependendo do tipo da fruta processada, casca, caroço ou sementes e bagaço. Esses resíduos possuem em sua composição vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas. No entanto, na maioria das fábricas, são desperdiçados (MATIAS et al., 2005). Tais resíduos poderiam ser utilizados, minimizando o desperdício de alimentos e gerando uma nova fonte alimentar.

Estudos recentes têm demonstrado que as frutas são ricas em muitos nutrientes, compostos antioxidantes e pectinas os quais se concentram majoritariamente nas cascas e sementes (ABRAHÃO et al., 2010). As pectinas são hidrocoloides com expressivo interesse pela indústria de alimentos. Nas últimas décadas, estes compostos vêm sendo utilizados essencialmente na forma de pó, como ingrediente de grande valor, devido a sua capacidade de atuar como agentes geleificantes, principalmente na elaboração de geléias.

As fontes mais usuais para a extração de pectina comercial são os albedos cítricos e o bagaço de maçã, porém as pectinas extraídas apresentam características diferentes (grau de esterificação tamanho das partículas, conteúdo de açúcares, teor de cinzas. Em relação ao grau de esterificação (GE), as pectinas são divididas em dois grupos: pectina de alto grau de esterificação, com GE maior que 50 % e pectina de baixo grau de esterificação, com GE menor do que 50 %.

A casca de banana é um resíduo domiciliar e da agroindústria descartado em grande quantidade na natureza, representa cerca de 30 % do peso total da fruta madura e ainda não possui aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada de forma direta na alimentação animal e como adubo orgânico (EMAGA ET AL., 2008; QIU ET AL, 2010). Algumas pesquisas têm revelado que a casca de banana apresenta em sua composição compostos e nutrientes importantes para a alimentação e para indústria de alimentos.

Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi estudar o potencial de utilização da farinha de casca da banana para a extração de pectina, verificar a influência do pH, temperatura e tempo no processo de extração, e por fim, determinar a condição ótima de extração em relação ao rendimento e grau de esterificação.

Material e métodos

Obtenção da farinha da casca de banana e do resíduo insolúvel em álcool

As amostras de banana (*Musa* AAA), tipo Cavendish, foram obtidas a partir do comércio local de Viçosa-MG, com "grau de coloração da casca 5" (amarela com ponta verde), segundo escala de Von Loesecke. As frutas foram imediatamente transportadas para o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa para serem processadas.

As frutas inicialmente foram lavadas por aspersão e sanitizadas com solução de cloro ativo a 50 mg L^{-1} por 15 minutos. Em seguida, as cascas foram removidas manualmente e branqueadas a 95 ºC durante 5 minutos em tacho encamisado (Groen MGF Co., EUA, modelo TODA 20) e submetidas à secagem a 55 ºC em secador de bandejas com circulação forçada de ar. Após a secagem, as cascas foram trituradas em moinho de facas da Brabender (Duisburg, Alemanha, modelo WI) para a obtenção da farinha.

A farinha da casca de banana foi tratada quatro vezes com solução de etanol a 85% (1:3) a 70 ºC por 20 minutos para a remoção de resíduos de sacarose e outros compostos solúveis em etanol, tais como pigmentos e lipídios (KOUBALA et al., 2008). Este material foi denominado de Resíduo Insolúvel em Álcool (RIA) que foi utilizado nos experimentos de extração de pectina.

Planejamento experimental

Para determinar os efeitos de diferentes condições de extração sobre os parâmetros rendimento e grau de esterificação da pectina extraída para os diferentes agentes extratores a serem testados (ácido cítrico e oxalato de amônio) foi utilizado o planejamento composto central (CCD) com três variáveis independentes (TEÓFILO e FERREIRA, 2006). As variáveis independentes foram: pH ou concentração (dependendo do agente extrator), tempo e temperatura de extração. O planejamento completo para cada agente extrator foi realizado com 18 experimentos, sendo oito fatoriais (níveis +1 e -1), seis axiais (níveis +α e – α) e quatro repetições no ponto central.

Na Tabela 1 são apresentados os valores reais para os níveis codificados das três variáveis que foram estudadas para cada agente extrator. Estas condições de extração foram utilizadas com base em trabalhos publicados na literatura para a extração de pectina da casca de banana (QIU et al., 2010), manga (KOUBALA et al., 2008; KOUBALA et al., 2009) e maracujá (PINHEIRO et al., 2008;).

Tabela 1: Níveis codificados e valores reais para as variáveis empregadas para a extração de pectina da casca de banana (*Musa* AAA) no planejamento CCD.

Agente extrator	Variáveis	Níveis				
		-α*	-1	0	+1	α*
Oxalato de amônio	Tempo (min)	33	40	50	60	67
	Temperatura (ºC)	68	75	85	95	102
	pH	1,8	1,5	2,0	2,5	2,8

*Para três variáveis independentes: α = ±1,682 (TEÓFILO e FERREIRA, 2006).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão múltipla para a obtenção dos modelos que representem a variação no rendimento e no grau de esterificação em função dos fatores analisados. Foi testado o modelo de segunda ordem completo, sendo considerados somente os coeficientes significativos ($p<0,05$) na análise de regressão múltipla, obtendo-se os modelos ajustados.

Extração da pectina

O processo de extração foi realizado de acordo com as metodologias de Pinheiro (2007) e Koubala et al. (2008) com pequenas modificações. A pectina foi extraída pela mistura do resíduo insolúvel em álcool com a solução extratora (soluto/solvente 1:40) oxalato de amônio em diferentes valores de pH, temperatura e tempo de extração, sob agitação constante, utilizando um agitador magnético (modelo 752A/6, Fisatom, São Paulo, Brasil). A mistura ainda quente, foi filtrada em tecido fino de poliéster e o filtrado foi

centrifugado (Combi-514R, Hanil, Coréia do Sul) a 6000 rpm durante 30 minutos. O sobrenadante foi então adicionado de dois volumes de etanol (96 %). Esta mistura foi agitada por 5 minutos e deixada em repouso por uma hora para permitir a precipitação da pectina. As pectinas precipitadas foram lavadas com etanol 70% e, em seguida, com etanol 96% e, submetida à secagem em estufa (DE LEO, Bento Gonçalves, Brasil) a 45 ºC até peso constante e armazenado em dessecador contendo sílica-gel a temperatura ambiente. Antes das análises, as pectinas foram trituradas manualmente em grau de porcelana.

Determinação do rendimento e grau de esterificação da pectina extraída

O rendimento de pectina foi expresso em relação à quantidade inicial de farinha da casca de banana utilizando a equação 1:

$$\text{Rendimento}\ (\%) = \frac{massa\ de\ pectina\ extraída\ (g)}{massa\ de\ farinha\ utilizada\ na\ extração\ (g)} \times 100 \qquad (1)$$

As pectinas extraídas nas diferentes condições experimentais foram analisadas quanto ao grau de esterificação. Para isso, foi utilizada a metodologia descrita por Pinheiro et al. (2008). Foram pesados 0,2 g de pectina em béquer, umedecendo-a com etanol (95%); adicionados 20 mL de água purificada (Millipore - Elix 35, Bedford, MA, EUA) aquecida a 40 ºC mantendo a agitação por 2 horas. A solução resultante foi titulada com solução de NaOH 0,1N na presença de fenolftaleína e o resultado anotado como titulação inicial (T_i). Em seguida, foram adicionados 10 mL de NaOH 0,1N à amostra neutralizada, mantendo sob agitação por 2 horas para a saponificação dos grupos carboxílicos esterificados do polímero.

Após a saponificação, foram adicionados 10 mL de HCl 0,1N e o excesso foi titulado com NaOH 0,1N. O volume gasto nesta titulação final foi anotado como titulação final (T_f) e o grau de esterificação foi determinado utilizando a equação abaixo:

$$grau\ de\ esterificação\ (\%) = \left(\frac{T_f}{T_i + T_f} \right) \times 100 \qquad (2)$$

Em que T_i é o volume de NaOH usado na titulação inicial e T_f o volume gasto na titulação final.

Análise estatística

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System – SAS Institute Inc., North Carolina, USA), versão 9.1, licenciado para a Universidade Federal de Viçosa.

Resultados e Discussão

O rendimento da extração de pectina variou de 6 a 33 %, a partir do planejamento experimental para o oxalato de amônio como agente extrator. Quando as condições de extração foram: pH 1.2/50 min (tempo de extração) / 80ºC, o rendimento mais elevado foi obtido.

A partir da análise de variância foi verificado que os efeitos quadráticos do pH (pH^2) e linear da temperatura (T) tiveram influência significativa sobre o rendimento de pectina. Observou-se que com aumento da temperatura e diminuição do pH, o rendimento de pectina aumentou. As demais variáveis foram mantidas no modelo ajustado, por serem expressivas em relação à resposta.

O modelo completo para rendimento foi significativo, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,8292. O modelo ajustado apresentou R^2 de 0,7361, o que demonstra que 73,61% das variações das respostas são explicadas pelo modelo. A Equação 3 apresenta o modelo ajustado construído para o rendimento transformado de pectina ($R_{Transf.}$): temperatura (T), potencial de hidrogênio (pH), potencial de hidrogênio quadrático (pH^2),

tempo (t), tempo quadrático (t^2) e interação entre a temperatura e potencial de hidrogênio (*T x pH*), todos em valores codificados.

$$R_{Transf.} = -189,43193 + 1,77091*t + 2,72684*T + 30,01185*pH - 0,01644*t^2 + 10,807*pH^2 - 1,048*T \times pH$$

(Eq. 3)

Foram obtidas pectinas tanto de baixo como de alto grau de metoxilação, variando entre 25 e 79 % o grau esterificação. Por meio da análise de variância, constatou-se que somente a interação temperatura *vs* pH teve efeito significativo (P<0,05) sobre o grau de esterificação das pectinas. Efeitos individuais de pH e de temperatura nos níveis estudados, não tiveram efeito significativo. Porém, as demais variáveis estudadas contribuíram para melhorar o coeficiente de determinação ajustado do modelo sendo mantidas no modelo.

A Equação 4 apresenta o modelo ajustado construído para o grau de esterificação de pectina (GE), onde: temperatura (T), temperatura quadrática (T2), potencial de hidrogênio (pH), potencial de hidrogênio quadrática (pH^2), tempo (t), tempo quadrático (t^2) e a interação ente a Temperatura e pH (TxpH), todos em valores codificados. O modelo completo foi significativo, com R^2 de 0,6963, e o modelo ajustado apresentou R^2 de 0,5698.

$$GE = -543,7344 + 0,00147*t + 19,8456*T - 180,9193*pH - 0,028*t^2 - 0,15899*T^2 + 2,493*T\,pH \quad \textbf{(Eq. 4)}$$

Procedendo a análise dos modelos ajustados para o rendimento e grau de esterificação, o tempo para a extração foi fixado em 50 min, uma vez que, o rendimento das pectinas decrescia em todas as temperaturas utilizadas em um tempo superior. Os valores de pH adotados para a otimização das condições foram: 1,2; 1,5; 2; 2,5; 2,8 e 3,0.

Ao se fixar o pH e aumentar a temperatura de extração, o rendimento aumentou e diminuiu novamente (efeito quadrático). Fixando a temperatura na faixa de 70 - 85 ºC e aumentando o valor de pH, percebeu-se maiores rendimentos de extração em valores de pH inferiores a 2. Desta maneira, o rendimento aumenta com a elevação da temperatura e valores inferiores de pH. Quando utilizou – se temperaturas mais elevadas e pH inferiores o rendimento obtido ficou em torno de 30%.

Em relação ao grau de esterificação, com a elevação da temperatura de extração, percebeu-se que o GE aumentou e diminui novamente (efeito quadrático). Ao se fixar a temperatura na faixa de 70 - 85 °C e diminuir os valores de pH, o grau de esterificação diminuiu. A diminuição do GE indicou que os valores de pH e temperatura foram críticas nesse processo.

Ao se fixar o tempo de 50 min, constatou-se que maiores valores de rendimento e de grau de esterificação foram obtidos com valor de pH 3,0 e temperatura de extração de 75 e 80°C. Porém devido ao pH 3,0 se encontrar no limite da faixa estudada e por questões de minimização de custos, se optou pelas condições de pH 2,8 e temperatura de extração de 75°C, já que essas condições ofereceram resultados bem próximos aos da condição anteriormente mencionada, fornecendo pectinas com grau de metoxilação (67,34%) e rendimento de extração (11,3%). Valores menores que 2,0 de pH, mesmo oferecendo maiores rendimentos, não foram utilizados devido a obtenção de pectinas de baixa metoxilação, o que é não era interessante para este trabalho.

Conclusão

O pH e a temperatura de extração afetaram o rendimento do processo de extração da pectina obtida a partir da farinha da casca de banana quando se faz uso de oxalato de amônio como agente extrator. Verificou-se que o grau de esterificação é afetado a partir da interação da temperatura com pH. A partir das diferentes condições de extração foram obtidas pectinas tanto de baixa como de alta metoxilação. As condições de extração que maximizam o grau de esterificação reduzem o rendimento de extração. Neste caso, é preferível para obter a qualidade (elevado grau de esterificação), mesmo à custa de um menor rendimento.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, S.A.; PEREIRA, R.G.F.A.; DUARTE, S.M.da S.; LIMA, A.R.; ALVARENGA, D.J.; FERREIRA, E.B. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffe arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.2, p.414-420, mar./abr., 2010.

EMAGA, T. H.; RONKART, S. N.; ROBERT, C.; WATHELET, B.; PAQUOT, M. Characterization of pectins extracted from banana peels (Musa AAA) under different conditions using an experimental design. **Food Chemistry**, v. 108, p. 463-471, 2008.

KOUBALA, B. B.; KANSCI, G.; GARNIER, C. ; MBOME, I.L..; DURAND, S. ; THIBAULT, J. F.; RALET, M. C. Rheological and high gelling properties of mango (*Mangifera indica*) and ambarella (*Spondias cytherea*) peel pectins. International **Journal of Food Science and Technology**, v. 44, p. 1809–1817, 2009.

KOUBALA, B. B.; KANSCI, G.; MBOME, L. I.; CRÉPEAU, M. J.; THIBAULT, J. F.; RALET, M. C. Effect of extraction conditions on some physicochemical characteristics of pectins from "Améliorée" and "Mango" mango peels. **Food Hydrocolloids**, v. 22, p. 1345-1351, 2008

MATIAS, M.F.O.; OLIVEIRA, E.L.; GERTRUDES, E.; MAGALHÂES, M.A. Use of fibres obtained from the cashew (A*nacardium ocidentale, L)* and guava (*Psidium guayava)* fruits for enrichment of food products. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.48, p.143-150, 2005.

PINHEIRO, E.R.; SILVA, I.M.D.A.; GONZAGA, L.V. AMANTE, E.R.; TEÓFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C.; AMBONI, R.D.M.C. Optimization of extraction of high-ester pectin from passion fruit peel (Passiflora edulis flavicarpa) with citric acid by using response surface methodology. **Bioresource Technology**. v. 99, p. 5561-5566, 2008.

QIU, L; ZHAO, G.; WU, H.; JIANG, L.; LI, X.; LIU, J. Investigation of combined effects of independent variables on extraction of pectin from banana peel using response surface methodology. **Carbohydrate Polymers**, v.80, p. 326-331, 2010.

TEÓFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C. Quimiometria II: planilhas eletrônicas para cálculos de planejamentos experimentais, um tutorial. **Química Nova**, v. 29, p. 338-350, 2006.

SENA, R.F.; NUNES, M.L. Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações para carcinicultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v.7, n.2, p.94-102, 2006.

Daniele de Almeida Paula
Aluna de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFV– Campus de Viçosa – MG, Departamento de Tecnologia de Alimentos. daniele.paula@ufv.br.

INTERAÇÕES ENTRE Bifidobacterium spp DE ORIGEM HUMANA E ANIMAL COM Streptococcus thermophilus E Lactobacillus delbruekii subsp. bulgaricus

INTERACTIONS BETWEEN HUMAN AND ANIMAL *Bifidobacterium* spp WITH *Streptococcus thermophilus AND Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus*

Michelle Alcantara Vieira[1], Nathalia Gomes Ribeiro[1], Karina Coelho Moreira da Silva[1], André Fioravante Guerra[2], Rosa Helena Luchese[3]

[1] Graduando em Engenharia de Alimentos – UFRRJ; [2] Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFRRJ, professor EBTT- CEFET-RJ; [3] Professor associado UFRRJ.

Resumo

É um desafio tecnológico garantir a viabilidade dos probióticos nos alimentos. As interações microbianas entre as bactérias probióticas e outras bactérias láticas usadas no processamento são predominantemente de natureza competitiva ou mutualista. Quando a interação é do tipo mutualista ocorre um sinergismo o que beneficia sua viabilidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o possível sinergismo entre *Bifidobacterium* de origem humana e animal com espécies de S*treptococcus* e *Lactobacillus* utilizados na produção de iogurte. Para isto, avaliou-se a capacidade de produção de ácidos e o pH em leite em pó desnatado reconstituído a 10% de culturas isoladas e combinadas, Observou-se que quando *Bifidobacterium* e *Streptococcus* crescem concomitantemente a produção de ácidos aumenta significativamente, mostrando sinergismo entre eles. Conclui-se que *Bifidobacterium* de origem humana e animal apresentam sinergismo com *Streptococcus thermophilus* quanto produção de ácidos

Palavras-chave – probióticos, sinergismo, tecnologia.

Introdução

Probióticos são microrganismos vivos que quando presentes em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro contribuindo para o equilíbrio da microbiota intestinal (FULLER, 1989)**.** Entretanto, para alcançar o efeito benéfico desejado, é necessária a ingestão de um número entre 10^8 e 10^9 UFC/mL nos alimentos (BRASIL, 2002), pois a passagem pelo trato gastrointestinal reduz a viabilidade dos probióticos. Isto é um desafio tecnológico aos fabricantes de alimentos probióticos (VINDEROLA, 2011; HOOVER, 2014).

O leite constitui boa matriz para veicular microrganismos probióticos, uma vez que seus componentes o protegem durante a passagem pelo trato gastrointestinal (VINDEROLA, 2011).

Os leites fermentados com bifidobactérias podem ser produzidos basicamente de tres formas: fermentação somente com microrganismos probióticos; fermentação concomitante de probióticos com cultura starter não probiótica; ou ainda pode-se adicionar probióticos ao final do processo. Todas estas formas de adição de probióticos constitui-se um meio estressante para o gênero *Bifidobacterium*, visto a sensibilidade desta principalmente à ácidos e a pouca vantagem competitiva em relação a microbiota do iogurte (LOUERNS-HATTINGH e VILJOEN, 2001).

O sinergismo entre *Bifidobacterium* com outras culturas láticas é importante tecnologicamente, para obtenção de produto com as características desejáveis.

O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis sinergismos entre *Bifidobacterium* de origem humana e animal com *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus.*

Material e Métodos

Culturas láticas

Como probióticos foram utilizados *Bifidobacterium* sp (B1) isolado de material fecal de lactente até 2 semanas de idade e *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (B2) adquirido da empresa Sacco Comércio de Importação e Exportação Ltda.

Streptococcus thermophilus (S) e *Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus* (L) foram isolados de iogurtes comerciais (Nestlé S/A) utilizando-se Agar M17 (Fluka) e MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec), respectivamente. A identidade dos isolados foi confirmada por exame microscópio pela técnica de coloração de Gram. As culturas de trabalho foram preparadas fazendo-se 3 transferências sucessivas em caldo MRS (Himedia) adicionado de 0,05% de cisteína (Vetec) com incubação a 36°C por 24 horas sob anaerobiose. O inóculo foi ajustado para conter *ca* 10^8 UFC/mL.

Garrafas de polietileno de alta densidade (PEAD) contendo 200 mL de leite em pó desnatado (Nutrimilk) reconstituído a 12% e autoclavados a 110°C por 10 minutos foram inoculados com cada cultura isoladamente e combinadas da seguinte forma: B1; B2; S; L; B1+S; B1+L; B2+S; B2+S; S+L; B1+S+L; B2+S+L. As garrafas foram incubadas sob anaerobiose a 36°C e mensurados acidez Dornic e pH após 0, 6, 12, 18, 24, 36 e 48 horas.

Os dados obtidos pelos ensaios foram analisados por análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de Fisher com 95% de confiança, utilizando o software XLstat 7.5.

Resultados e Discussão

Em cultura axênica, *Streptococcus thermophilus* produziu a menor acidez, seguido de *Bifidobacterium* de origem humana, *Bifidobacterium* de origem animal e *Lactobacillus bulgariccus*. Porém, quando *Bifidobacterium* e *S. thermophilus* cresceram concomitantemente (Figuras 1A e 1B) a produção de ácidos aumentou significativamente mostrando sinergismo entre esses microrganismos. Este evento não foi observado com *Bifidobacterium* e *L. delbrueckii* subsp*. bulgaricus* (Figuras 1C e 1D) e tampouco com o crescimento concomitante dos três microrganismos (Figuras 1E e 1F).

Já é conhecida a interação mutualista entre *S. thermophilus* e *L. delbrueckii* subsp*. bulgaricus* utilizados na produção de iogurtes. Observou-se nesta pesquisa que o sinergismo entre *Bifidobacterium animalis* subsp*. lactis* (SACCO) e *S. thermophilus* foi equivalente, mostrando mesmo potencial tecnológico (Figura 1G).

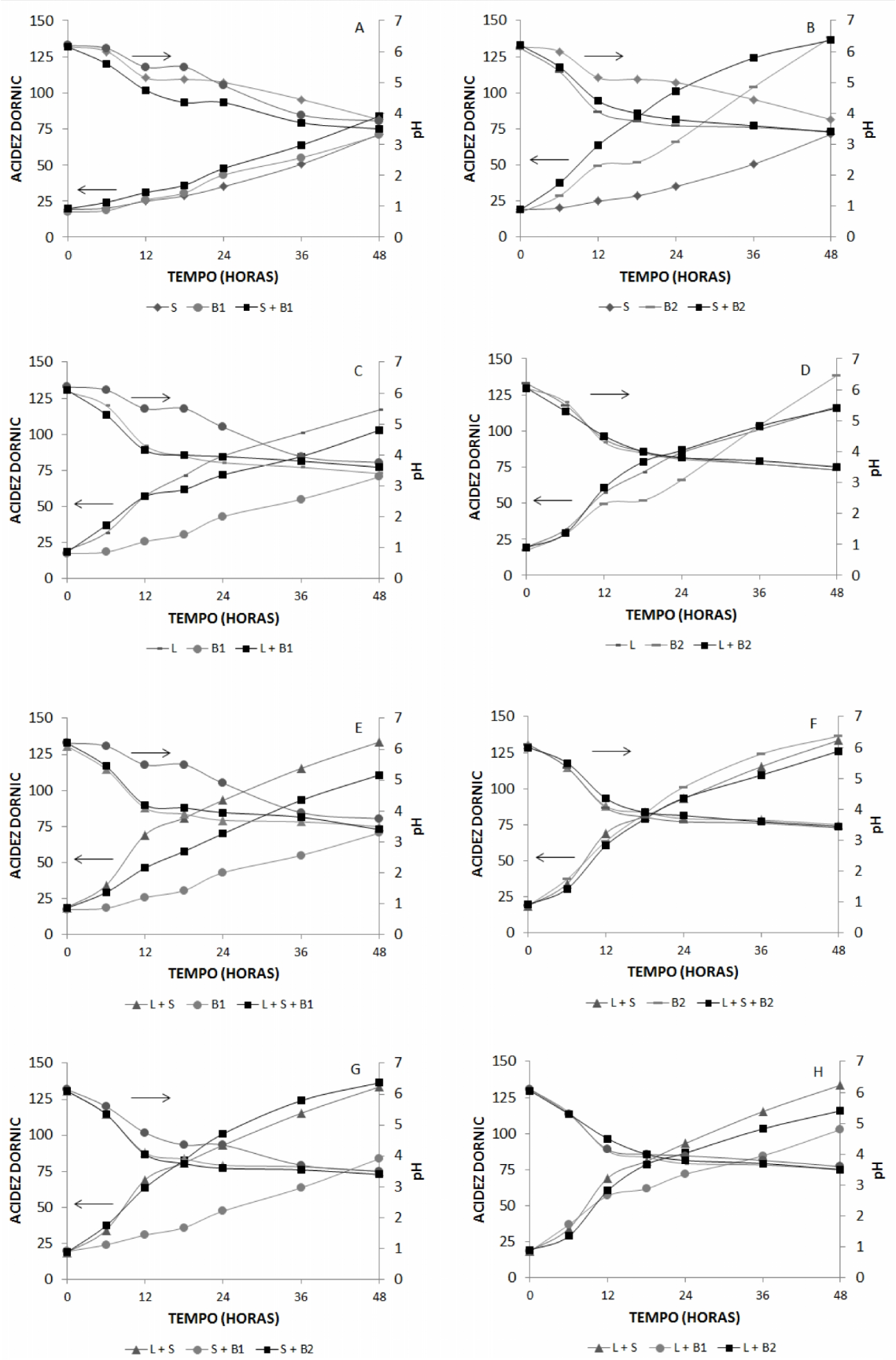


Figura 1 – Acidez Dornic e redução de pH observadas em cultivo axênico e combinado de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgariccus* (L), *Streptococcus thermophilus* (S) e *Bifidobacterium* sp. de origem humana (B1) e *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*- SACCO (B2).

Tecnologicamente é interessante a utilização de *Bifidobacterium* e *S.thermophilus* concomitantes na fermentação, por interagirem de maneira sinérgica o que resultaria em otimização do processo produtivo (SALAZAR, 2009). Diferentemente, a combinação de *Bifidobacterium* com *L delbrueckii* subsp. *bulgaricus* não é recomendada, pois não resulta em sinergismo e este possui elevado potencial de acidificação, tornando desta forma, o meio mais estressante.

Neste estudo não foi realizado contagem de bifidobactérias no produto final. Com o decorrer do tempo, o meio vai se tornando mais estressante, apesar da interação do tipo mutualista. Desta forma, suspeita-se que mesmo interagindo de forma sinérgica quanto ao metabolismo, é possível que bifidobacterias possam perder a viabilidade ao longo do armazenamento.

Outro evento observado experimentalmente é o aspecto final dos leites fermentados. Quando a fermentação é feita em cultura axênica de *L delbrueckii* subsp. *bulgaricus* não há dessoramento, porém este é acentuado com *S. thermophilus,* apesar da menor capacidade acidificante deste último. Quando a fermentação é feita em cultura mista com *Bifidobacterium* a aparência final é parecida com o iogurte. Desta forma, quanto maior o número de *Lactobacillus* ou *Bifidobacterium* nos leites fermentados, maior a viscosidade do mesmo, pois a presença de *S. thermophilus* causa dessoramento resultando em um produto mais líquido (Figura 2).

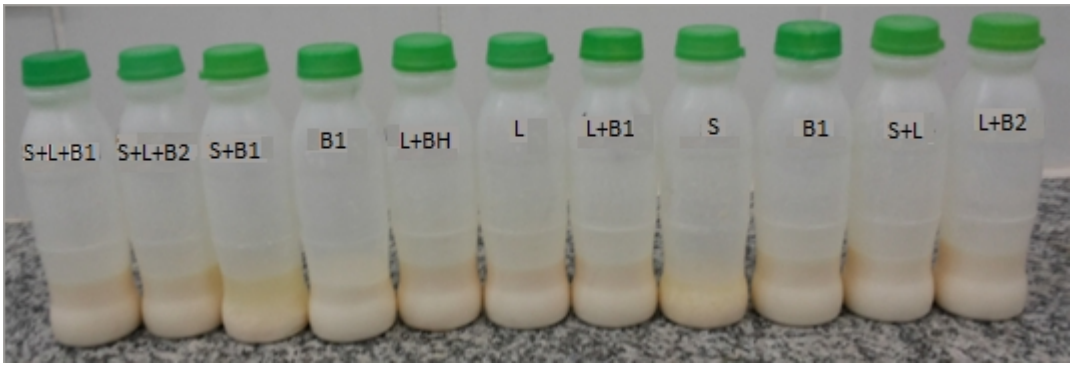


Figura 2 – Aspecto de Leites fermentados produzidos em cultura axênica ou mista: *Streptococcus thermophilus* (S); *L delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (L); *Bifidobacterium* sp de origem humana (B1); *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (B2).

Oliveira et al. (2012) relataram sinergismo entre *Bifidobacterium lactis* e *Streptococcus thermophilus* ao observar que o crescimento concomitante destes microrganismos resultou em aumento na viabilidade de 15 e 38%, respectivamente, quando comparado com o crescimento isolado de cada cultura. Quando os leites foram adicionados de inulina como prebiótico, foi observada redução no tempo de fermentação de 14,8% para *Streptococcus* e *Lactobacillus* individualmente e 49% para o crescimento concomitante.

Em 1987 foi desenvolvido no Japão um estudo sobre sobrevivência de bifidobactérias em iogurtes. Foram estudas várias linhagens de *B. breve, B. longum, B. infantis, B. adolescentis e B. bifidum*, todos de origem humana, isolados por Mitsuoka (1974). *B. longum* foi a mais sensível quando estocadas a 4 e 30°C em pH de 3,8 e 6,5. Quando simuladas condições gastrointestinais, novamente a mais sensível foi *B. longum* com redução de 2,3 log UFC/g após 1 hora e 5,4 após 3 horas de contato. *B. breve* foi a mais resistente (SAKAI, et al. 1987).

Conclusão

Bifidobacterium de origem animal apresenta sinergismo com *Streptococcus thermophilus* na produção de ácidos, semelhante ao que ocorre com a cultura de iogurte, onde esta bactéria cresce combinada com *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.

Referências Bibliográficas

BRASIL. RDC n°2 de, 7 janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo. Brasília, DF, 9 de jan. 2002.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. 1989; 66:365-78.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B. C. Yogurt as probiotic carrier food. Intenational **Dairy Journal**. South Africa, v. 11, p. 1-11, 2001.

HOOVER, D. G. Bifidobacterium. **Encyclopedia of Food Microbiology**. Secund Edition, p. 216-222, 2014

OLIVEIRA, R. P. S.; PEREGO, P. P.; OLIVEIRA, M. N.; CONVERTI, A. Growth, organic acids profile and sugar metabolism of Bifidobacterium lactis in co-culture with Streptococcus thermophiles: The inulin effect. **Food Research International**. Genoa, v. 48, n.1, p. 21-27, 2012

*SAKAI, K., MISHIMA, C., TACHIKI, T., KUMAGAI, H., TOCHIMURA, T. Mortality of bifidobacteria in boiled yogurt**. Ferment, Technol**. Kyoto, v. 65, n. 2, p. 215-220, 1987.*

*SALAZAR, N.; RUAS-MADIEDO, P.; KOLIDA, S.; COLLINS, K. M.; RASTALL, R.; GIBSON, G. Expolysaccharides produced by Bifidobacterium longum IPLA E44 and Bifidobacterium animalis subsp. lactis IPLA R1 modify the composition and metabolic activity of human faecal microbiota em pH-controlled bacth cultures. **International Journal of Food Microbiology**. Asturias, v. 135, p. 260-267, 2009*

VINDEROLA, G.; BINETTI, A.; BURNS, P.; REINHEIMER, J. Cell viability and functionality of probiotic bacteria in dairy products. **Frontiers in Microbiology**. Argentina, v. 2, 2011.

André Fioravante Guerra, doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Rodovia BR 465 - Km 7 - Campus Universitário, Seropédica - RJ, 23851-970 email andrefioravante@ig.com.br.

MODIFICAÇÃO DE FÉCULA DE MANDIOCA POR ULTRASSOM

MODIFICATION OF ULTRASOUND IN CASSAVA STARCH

Olívia Reis Teixeira[1], Emilia Carolina da Cruz Lisboa Brito[1], Geany Peruch Camilloto[2], Renato Souza Cruz[2]

[1] Mestranda em Ciência de Alimentos, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia.
[2] Professor do Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Resumo
A fécula de mandioca é muito utilizada na indústria de alimentos, mas nem sempre a sua forma nativa consegue suprir as condições industriais. Este trabalho teve como objetivo a modificação da fécula de mandioca através do processo de ultrassom. A fécula foi submetida a uma potência de 100 W por 60 minutos no banho ultrassônico e, em seguida, levada a estufa até atingir a temperatura ideal. O novo amido modificado foi submetido à análises de solubilidade, poder de inchamento, expansão e resistência ao congelamento e descongelamento. Em 80 ºC o gel do amido modificado absorveu maior quantidade de água e esse tratamento também expandiu-se mais que a sua forma nativa. O amido tratado com ultrassom apresentou características distintas da fécula, demonstrando que ser uma técnica viável para a modificação de fécula de mandioca.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Cratz, amido modificado, ultrassom.

Introdução

A mandioca, *Manihot esculenta* Cratz, produz raiz tuberosa com alta reserva energética na forma de grânulos de amido. Dessa forma, representa a principal fonte de carboidrato para mais de 500 milhões de pessoas ao redor do mundo. Além do consumo *in natura*, tem crescido cada vez mais o mercado de produtos processados tais como farinha, fécula, mandioca chips e amido modificado, como forma de reduzir a perecibilidade e aumentar o valor agregado da raiz (CARVALHO, SECCADIO, FERREIRA; 2010; OLIVEIRA et al.; 2010). O polissacarídeo proveniente da raiz de mandioca e de outras raízes e tubérculos denominam-se de fécula.

O amido, produto final do processo fotossintético de plantas, é formado devido à atividade de algumas enzimas que atuam tanto nas organelas fotossinteticamente ativas quanto nos amiloplastos de órgãos de reserva. Os grânulos de amido apresentam-se como estruturas semicristalinas, compostos por polímeros de amilose e amilopectina. A amilose é uma molécula essencialmente linear formada por unidades de D-glicose unidas pela ligação α-1,4, enquanto a amilopectina que também é unida por ligações de D-glicose em α-1,4, possui de 5 a 6 % de ramificações na posição α-1,6 (SILVA et al.; 2008; MOREIRA et al.; 2013).

Devido ao seu baixo custo, as indústrias alimentícias utilizam o amido como ingrediente fonte de carboidrato e como aditivo melhorador de propriedades. No entanto, o uso do amido nativo é limitado devido a condições de processamento como temperatura e pH (SILVA et al.; 2008). Assim, torna-se interessante a modificação do amido como uma forma de ampliar o seu uso na indústria.

Um método recente para a modificação do amido é a tecnologia de ultrassom, que consiste em um tratamento não convencional, no qual reduz a massa molar do polímero, através da hidrólise da cadeia, sem modicar a sua estrutura química (GONÇALVES et al; 2014).

O objetivo deste trabalho foi modificar a fécula de mandioca através do uso da tecnologia de ultrassom.

Material e Métodos

Tratamento da fécula de mandioca por ultrassom

O processo de modificação por ultrassom foi adaptado de Gonçalves et al. (2014), no qual uma suspensão de fécula de mandioca na concentração de 20 g/L foi submetida ao tratamento em banho ultrassônico por 60 minutos em uma potência de 100 W, à temperatura de 25 ºC

Após o tratamento, a suspensão foi centrifugada a 1306 g por 10 minutos e o amido decantado submetido à secagem em estufa com circulação de ar a 50 ºC por 4 horas. Em seguida, realizaram-se análises de caracterização do novo amido modificado.

Caracterização do amido modificado

Para a caracterização do amido modificado foram realizadas análises de solubilidade, poder de inchamento, teste de expansão e resistência a ciclos de congelamento e descongelamento.

O índice de solubilidade e o poder de inchamento foram realizados segundo a metodologia de Leach, Schoch (1959), nas temperaturas de 40, 50, 60, 70 e 80 ºC, em duplicata. Aproximadamente 5,0 g de amido foram suspensas em 50 mL de água destilada, em tubos de centrífuga previamente pesados. As suspensões foram mantidas em banho-maria nas respectivas temperaturas, por 30 minutos, sendo agitadas, manualmente, a cada 5 minutos. Após atingir a temperatura ambiente, os tubos foram centrifugados a 1306 g por 15 minutos. O sobrenadante foi colocado em placa de petri, previamente pesada, para evaporar a 60 ºC em estufa com circulação de ar até, até peso constante, para a determinação do índice de solubilidade. Em seguida, foi pesada a pasta residual para a determinação do poder de inchamento. Foram realizados os seguintes cálculos:

IS (%) = (peso do resíduo/ peso da amostra) x 100

PI ($g.g^{-1}$) = peso do centrifugado/peso da amostra

O teste de expansão foi adaptado de Maeda, Cereda (2001), no qual 20 g de amido foram homogeneizados em 20 mL de água em ebulição. A massa foi separa em duas porções de pesos semelhantes e dispostas em formas apropriadas e, em seguida, levadas ao forno a 200 ºC por 15 minutos. Ao fim desse tempo, após resfriarem, realizou-se a medição do volume da massa expandida pelo método de deslocamento de sementes. Os resultados foram expressos em $mL.\ g^{-1}$.

Para a análise de resistência a ciclos de congelamento e descongelamento, foram preparados géis de amido a 5% e mantidos a -18 ºC em tubos plásticos durante 72 horas e, em seguida descongelados a 45 ºC por três horas, pesados e centrifugados (CEREDA, WOSIACKI; 1985). As amostras foram submetidas a três ciclos e a quantidade de água liberada determinada gravimetricamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ao comparar os resultados referentes ao amido modificado e à fécula de mandioca.

Resultados e Discussão

Os valores encontrados para o índice de solubilidade e poder de inchamento nas diferentes temperaturas estão demonstrados nas figuras 1 e 2.

Figura 1: Solubilidade do amido modificado por ultrassom com o aumento da temperatura.

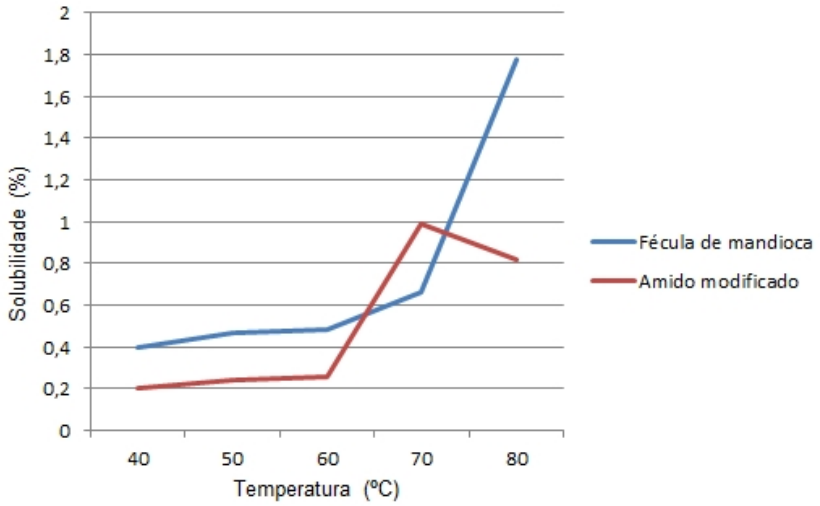
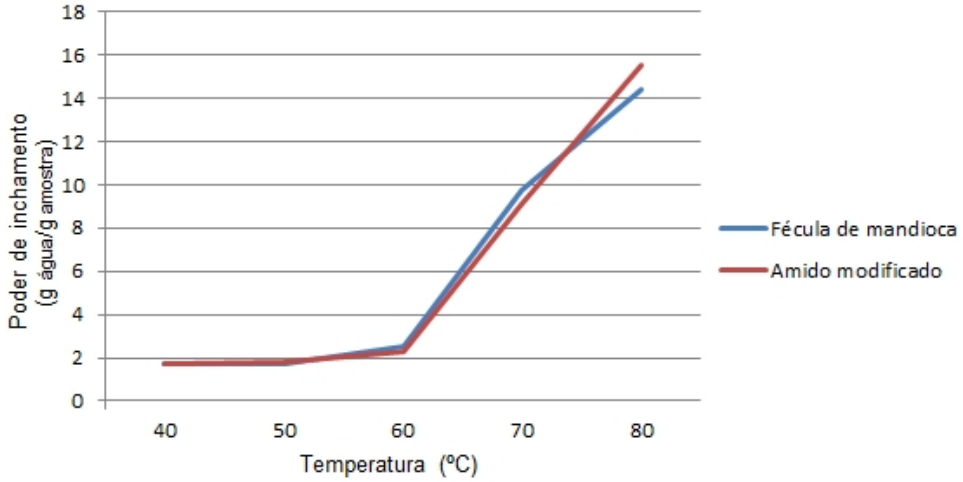


Figura 2: Poder de inchamento do amido modificado por ultrassom com o aumento da temperatura.



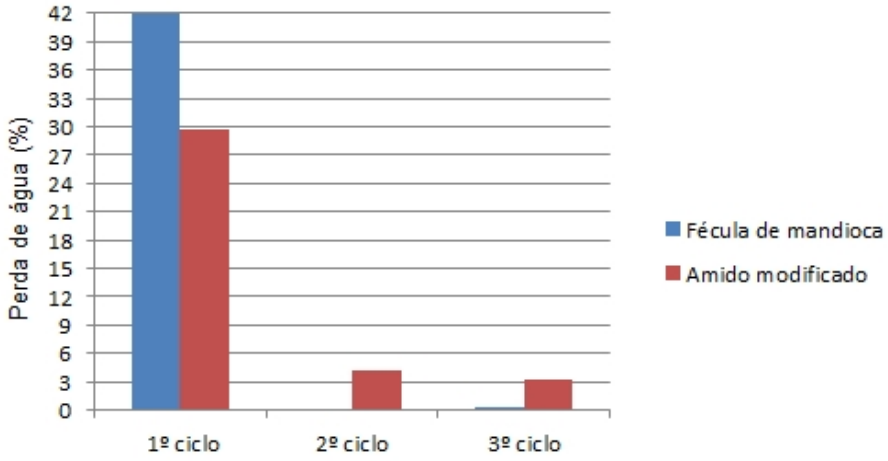
Ao analisar as figuras acima, é possível perceber que o índice de solubilidade do amido modificado por ultrassom manteve-se menor até a temperatura de 60 ºC e aumentou em 70 ºC. No entanto, obteve uma queda em 80 ºC, a qual pode ser explicada pelo aumento do poder de inchamento. A partir de 70 ºC inicia-se a gelatinização do amido de mandioca, com consequente aumento no poder de inchamento. Através da figura 2, observa-se que a partir dessa temperatura o amido modificado por ultrassom apresenta maior tendência à absorção de água.

No teste de expansão, o valor médio obtido para o amido modificado foi de 3,26 $mL.g^{-1}$ enquanto a fécula obteve 2,19 $mL.g^{-1}$, sendo significativamente diferentes entre si ($p<005$). O poder de expansão constitui um parâmetro importante de avaliação da qualidade do amido para a indústria de panificação. Dessa forma, o aumento na expansão do amido modificado por ultrassom pode indicar uma possível aplicação desse novo amido nesta área, mesmo que na forma de mix com outros produtos.

Segundo Aplevicz, Demiate (2007), a resistência a ciclos de congelamento e descongelamento caracteriza o tipo de amido quanto a sua aplicabilidade em alimentos que serão refrigerados e/ou congelados, visto que a liberação de água diminui a qualidade do produto final. Conforme mostra a figura 3, a perda de água foi muito grande ainda no primeiro ciclo para ambas as amostras. Neste primeiro ciclo, a perda de água do amido modificado foi menor que a da fécula, no entanto, ele continuou a perder nos demais ciclos,

em contraste com a fécula que perdeu uma quantidade muito pequena, 0,09 e 0,27 %, respectivamente, no 2º e 3º ciclo.

Figura 3: Liberação de água após ciclos de congelamento e descongelamento do amido modificado por ultrassom e a fécula de mandioca.



Conclusão

O amido de mandioca modificado por ultrassom apresenta características distintas de sua forma nativa, demonstrando que os grânulos sofreram modificação. Apesar de ter havido maior formação de gel nas temperaturas de 70 e 80 ºC e maior expansão do amido modificado, essa técnica ainda precisa ser aperfeiçoada para maximizar ainda mais as características tecnológicas desse amido para que possa ser aplicado na indústria alimentícia.

Referências Bibliográficas

APLEVICZ, K. S.; DEMIATE, I. M. Caracterização de amidos de mandioca nativos e modificados e utilização em produtos panificados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 478-484, jul./set. 2007.

CARVALHO, A. V.; SECCADIO, L. L.; FERREIRA, T. F. Obtenção e avaliação físico-química e sensorial de “chips” de mandioca submetidos a pré-tratamentos. **Revista Ciências Agrárias**, v. 53, n.2, p. 182-187, jul./dez. 2010.

CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Characterization of pinhão starch. Part II. Rheological properties of the pastes. **Starch/Starke**, v. 37, n. 12, p. 404-407, 1985.

GONÇALVES, P. M.; NOREÑA, C. P. Z.; SILVEIRA, N. P.; BRANDELLI, A. Characterization of starch nanoparticles obtained from *Araucaria angustifólia* seeds by acid hydrolysis and ultrasound. **LWT- Food Scienceand Technology**, v. 58, p. 21-27, 2014.

MAEDA, K. C.; CEREDA, M. P. Avaliação de duas metodologias de expansão ao forno do polvilho azedo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 139/143, maio/ago. 2001.

MOREIRA, G. L. P.; VIANA, A. E. S.; ANDRADE, A. C. B.; CARDOSO, A. D.; SANTOS, V. S.; LOPES, S. C. Teores de amilose e amolopectina em genótipos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: **XV Congresso Brasileiro de Mandioca**, 2013.

LEACH, H. W.; SCHOCH, T.J. Structure of the starch granule y. swelling and solubility patterns of various starches. **Cereal Chemistry**, St Paul, v. 36, n. 6, p. 534-544, 1959.

OLIVEIRA, S. P.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; CARDOSO JÚNIOR, N. S.; SEDIYAMA, T.; SÃO JOSÉ, A. R. Efeito da poda e de épocas de colheita sobre as características agronômicas da mandioca. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n.1, p. 99-108, 2010.

SILVA, R. M.; FERREIRA, G. F.; SHIRAI, M. A.; HASS, A.; SCHERER, M. L.; FRANCO, C. M. L.; DEMIATE, I. M. Características físico-químicas de amidos modificados com permanganato de potássio/ácido lático e hipoclorito de sódio/ácido lático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n.1, p. 66-77, jan./mar. 2008.

Autor a ser contatado: Renato Souza Cruz, Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana, (Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, Feira de Santana/BA, 44036-990), cruz.rs@uefs.br .

O EFEITO DO CONGELAMENTO DO LEITE NO COMPORTAMENTO MECÂNICO DO QUEIJO DE COALHO

EFFECT OF FREEZING THE MILK ON THE MECHANICAL BEHAVIOR COALHO CHEESE

Tainan Pinheiro Ramalho[1], Milene Rost de Araújo[2], William Soares da Silva[3], Davi Novaes Ladeia Fogaça[4], Luciano Brito Rodrigues[5]

[1,2] Discentes do curso de Engenharia de Alimentos da UESB/LabEM,
[3,5] Docentes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/DTRA,
[4] Docente do Instituto Federal da Bahia–Campus Barreiras

Resumo
O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do congelamento do leite nas propriedades mecânicas do queijo de coalho. Para isso, foram fabricados queijos a partir do leite congelado, sendo os mesmos acondicionados em embalagens apropriadas e armazenados sob refrigeração até a realização das análises. Foram realizadas a Análise do Perfil de Textura (TPA) e físico-químicas (umidade, pH, acidez, proteína total, índice de extensão proteica e gordura). Não foi observada diferença significativa para os parâmetros texturais, bem como para as análises físico-químicas, exceto para acidez titulável e índice de extensão proteica (IEP). Diante disso, conclui-se que o congelamento do leite bovino apresenta-se como uma possível alternativa de produção de queijo de coalho artesanal.

Palavras-chave: Textura, TPA, Proteína total

Introdução

Entre os produtos característicos e originários da região Nordeste do Brasil, o queijo de coalho é um dos que mais se destacam, sendo amplamente consumido pela população local, seja na forma natural, assado ou frito como também utilizado em preparações

culinárias. É produzido principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (SEBRAE, 2008).

A produção do queijo de coalho é realizada em sua maioria artesanalmente a partir de métodos tradicionais em que se utiliza o leite cru, o que não permite maior agregação de valor através da padronização e qualificação do produto considerando seus atributos característicos. Isto resulta em uma variação entre os produtos encontrados, principalmente devido à diversificação da metodologia empregada em cada região (FOGAÇA et al., 2012).

Contudo, há uma necessidade de padronização do processo produtivo do queijo de coalho, objetivando melhorar a qualidade, tanto higiênico-sanitária como sensorial, deste produto tipicamente nordestino. Para a avaliação da qualidade atribuída ao produto através de variações no seu processo produtivo pode-se fazer o uso da análise instrumental de textura, através da qual é possível obter dados quantitativos das propriedades físicas dos alimentos. A análise instrumental de textura se baseia na avaliação do comportamento mecânico do alimento a partir da aplicação de forças como as de compressão, cisalhamento, flexão, punção, corte e tração sobre o mesmo (FOGAÇA, 2014).

O aumento de estocagem do leite a partir do congelamento pode ser uma alternativa para contornar problemas relacionados com a sazonalidade leiteira em algumas regiões do país. No entanto, esse processo pode comprometer a estabilidade do leite e de seus derivados. Segundo Samuelsson et al. (1957), o principal defeito do leite congelado, geralmente está relacionado com a separação da gordura, floculação da proteína, sabor desagradável e desenvolvimento de bactérias após descongelamento.

Estas mudanças na qualidade do leite, não apenas afetam a vida de prateleira do produto, mas também o rendimento e qualidade dos produtos derivados do leite.

Diversos ensaios são aplicados na verificação da textura instrumental de queijos, em que se destaca a Análise do Perfil de Textura (TPA) que consiste na aplicação de dois ciclos de forças deformantes, com um intervalo de tempo entre estas, numa simulação da ação de compressão dos dentes durante a mastigação verificando parâmetros de textura tais como dureza, coesividade, mastigabilidade, elasticidade, adesividade e gomosidade. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do congelamento do leite nas propriedades mecânicas do queijo de coalho.

Materiais e Métodos

A fabricação dos queijos foi realizada no Laboratório de Secagem e Panificação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Itapetinga, segundo a metodologia de Machado et al. (2011), com adaptações. Os queijos foram fabricados em barras de aproximadamente 500 g em 3 (três) repetições. Foram manufaturados dois tipos de queijos de coalho, a saber: Um feito de modo convencional (SC) com leite bovino, e outro a partir do leite bovino congelado a -18 °C durante 60 (sessenta) dias. Após a fabricação, os queijos foram acondicionados em embalagens apropriadas e armazenados sob refrigeração até o momento das análises.

A análise instrumental de textura (TPA) dos queijos de coalho foi realizada no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias - CEDETEC, no Laboratório de Ensaios de Materiais – Labem. Para realização do ensaio as amostras foram devidamente preparadas de maneira que, de cada barra de queijo, foram retirados 11 (onze) espécimes cilíndricas (corpos de prova) com 20 (vinte) mm de diâmetro e 30 (trinta) mm de altura, utilizando-se um dispositivo de formato cilíndrico, vazado, com extremidades afiadas, permitindo a penetração no queijo, com um diâmetro interno igual ao diâmetro da amostra. As barras de queijos foram cortadas previamente em fatias de modo a facilitar a retirada das amostras e evitar rachaduras e fragmentações, causadas pelo processo de penetração do coletor de amostras. Os cilindros foram embalados individualmente em filmes plásticos de polietileno e mantidos sob refrigeração a 10ºC por 1 hora e 30 minutos antes do início dos testes. Após o preparo das amostras, os onze corpos de prova foram destinados a análise de textura e o restante do queijo foi destinado a realização das análises físico-químicas.

O ensaio mecânico (TPA) foi realizado utilizando o equipamento TA.HD plus (*Stable Micro Systems*, UK), através da aplicação de uma força por meio de um prato plano e

paralelo (probe) de aço inoxidável de 100 mm de diâmetro (P/100), seguindo os parâmetros de ensaio: velocidade de teste de 1,0 mm/s; 50% de compressão e um período de repouso de 5 segundos entre os dois ciclos; força de gatilho (trigger) 5,0 N, e taxa de aquisição de dados de 100 pontos por segundo. Os dados foram coletados através do *software* "*Texture Expert for Windows*1.20" (*Stable Micro Systems*, UK) e calculados automaticamente. As variáveis analisadas foram: Dureza, Elasticidade, Coesividade e Mastigabilidade.
As análises físico-químicas pH, acidez titulável, umidade, índice de proteólise, lipídios e proteína total dos queijos foram realizadas conforme Instrução Normativa nº 68 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006).

Os resultados obtidos na análise instrumental de textura e nas análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com nível de significância de 5% através do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão apresentados os valores médios dos parâmetros físico-químicos dos queijos de coalho produzidos com e sem congelamento do leite.

Tabela 1: Médias dos resultados das análises físico-químicas obtidos para amostras de queijo de coalho artesanal com congelamento (CC) e sem congelamento (SC) do leite.

Queijo	Umidade (%)	Acidez (%)*	pH**	Lipídios (%)	Proteína (%)	IEP (%)
SC	46,330 [a]	0,093 [a]	6,517[a]	21,633 [a]	22,123 [a]	3,560 [a]
CC	46,143 [a]	0,047 [b]	6,487[a]	22,43 [a]	20,443 [a]	0,010 [b]

IEP = índice extensão proteica; * %de ácido lático; **adimensional. Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Os queijos SC e CC não apresentaram diferenças para umidade e estão contidos dentro da classificação de queijo de média a alta umidade que é de 36% a 54,9% (BRASIL, 1996).

Além disso, o congelamento do leite não influenciou os teores de lipídios, proteína total e pH dos queijos. Segundo Curi (2002), o congelamento do leite pode provocar alterações em seu sistema coloidal, devido sua instabilidade físico-química quando congelado, podendo apresentar separações de gordura e coagulação proteica. No entanto, esta instabilidade não ocorre pelo congelamento em si, mas está relacionada com o tempo e a temperatura de congelamento, que quanto maiores, maior será a desestabilização. Nesse caso, o tempo de armazenamento bem como sua temperatura de congelamento utilizada nesse experimento não foi suficiente para causar instabilidade nestes parâmetros físico-químicos.

No entanto, quanto aos teores de acidez e IEP, os queijos apresentaram diferenças (P<0,05). O queijo produzido com o leite congelado apresentou menor valor médio para acidez titulável de 0,047%. Curi (2002) também encontrou menor valor médio da acidez ao avaliar o efeito do congelamento em leite de cabra para fabricação de produto similar ao queijo pecorino romano.

Quanto ao IEP, SC e CC apresentaram diferenças (P<0,05), assim, o maior valor médio foi obtido para o SC com 3,56%. Isso indica que, o processo de congelamento retardou a hidrólise da caseína e, portanto, a formação de peptídeos nos queijos. Esses peptídeos são responsáveis por deixar o produto com sabor mais amargo, diminuindo a vida de prateleira (RIBEIRO, 2001).

Os resultados obtidos da análise do perfil de textura instrumental (TPA) estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Médias para a determinação instrumental dos parâmetros dureza, elasticidade, coesividade e mastigabiliadade para amostras de queijo de coalho artesanal com congelamento (CC) e sem congelamento (SC) do leite.

Análise	Dureza (N)	Elasticidade	Coesividade	Mastigabilidade (N)
CC	89,97[a]	0,860[a]	0,500[a]	39,068[a]
SC	74,61[a]	0,858[a]	0,416[a]	30,887[a]

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si (P>0,05).

Assim, observou-se que o congelamento do leite não influenciou as propriedades de textura dos queijos, ou seja, seu comportamento mecânico não aponta diferenças quanto aos parâmetros estudados do TPA. Além do tempo e congelamento, este resultado pode estar relacionado a composição inicial do leite, processos de fabricação e condições de maturação.

Segundo Andreatta (2006), vários constituintes influenciam a textura do queijo, em destaque a quantidade de gordura, de proteínas, da matéria prima e também do pH. O teor de umidade tem efeito determinante, pois quanto mais elevado, mais macia será a consistência do queijo. Em geral, as mudanças físico-químicas juntamente com a proteólise são fatores determinantes para que ocorra as mudanças nas propriedades funcionais do queijo armazenado sob refrigeração (MAIA, 2014).

Os resultados encontrados neste trabalho são similares aos apresentados por Pinto Júnior (2012), o qual avaliou o efeito do congelamento do leite de cabra de diferentes fases de lactação em queijo minas frescal. Sendo assim, o conhecimento das propriedades texturais de um alimento tem grande importância em projetos e previsão da estabilidade de amostras armazenadas (KOKINI e PLUTOCHOK, 1987), uma vez que o tempo influencia o comportamento reológico e sensorial do alimento.

Conclusão

Os resultados da análise do perfil de textura instrumental permitiram conhecer o comportamento mecânico do queijo de coalho feito com leite bovino congelado. Foi observado que parâmetros físico-químicos não alteraram significativamente com o tempo de congelamento do leite para produção de queijo, com exceção de IEP e acidez. Além disso, os valores das propriedades mecânicas não sofreram interferência do congelamento do leite. Diante disso, conclui-se que o congelamento do leite bovino apresenta-se como uma possível alternativa de produção de queijo de coalho artesanal.

Referências Bibliográficas

ANDREATTA, E. Avaliação da qualidade dos queijos Minas Frescal e tipo Mussarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de células somáticas. **Tese** (Doutorado). Pirassununga, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 146, de 07/03/96. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 07 Março 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 68, de 12 de Dezembro de 2006: Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 Dezembro 2006.

CURI, R. A. Leite de cabra e coalhada congelados para fabricação de produto similar ao queijo Pecorino Romano. Avaliação do custo energético de produção. 2002, 101f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronômicas. Botucatu, 2002.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-142, 2011.

FOGAÇA, D. N. L. Avaliação de propriedades mecânicas, físico-químicas e influência do tipo de acidificante e tempo de armazenamento visando à aplicação no controle do processo de produção de queijos de Coalho. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2014.

FOGAÇA, D. N. L; SILVA, W. S.; SANTOS JUNIOR, H. C. M; RODRIGUES, L. B. Avaliação do efeito do armazenamento refrigerado sobre o perfil de textura de queijo de coalho condimentado com tomate seco. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 13, p. 133-137, 2012.

KOKINI, J. L.; PLUTOCHOK, G. J. Viscoelastic properties of semisolid foods and their biopolymeric componentes. **Food Technology**, v. 41, n. 3, p. 89-95, 1987.

MACHADO, G. M.; COSTA, R. G. B.; PAULA, J. C. J.; PAIVA, P. H. C.; TAVEIRA, L. B.; ALMEIDA, F. A. Viabilidade tecnológica do uso de ácido lático na fabricação de queijo de coalho, v. 66, n. 379, p. 5-15, 2011.

MAIA, L. R. Estudo do comportamento mecânico da muçarela de búfala obtida de massa fermentada congelada. **Dissertação** (Mestrado). Itapetinga, 2014.

PINTO JÚNIOR, W. R. Efeito do congelamento do leite de cabra obtido em diferentes estágios de lactação sobre a qualidade de queijo minas frescal. **Dissertação** (Mestrado). Itapetinga, 2012.

RIBEIRO, E. P. Queijos. Cap. 8 in Aquarone et. al. **Biotecnologia Industrial**, vol.4, São Paulo, Editora Edgard Blucher, p. 225-253, 2001.

SAMUELSSON, E.G.; THOME, K.E.; BORGSTROM, G.; HJALMDAHL, M. The manufacture and storage of frozen milk and cream - part I. A review. **Dairy Science Abstracts**, 19(11), p.875-890, 1957.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Queijos Nacionais**. p. 149. 2008.

Autor(a) a ser contatado: Tainan Pinheiro Ramalho, Estudante de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB (Laboratório de Ensaio de Materiais/LABEM), email: tai-pinheiro@hotmail.com

ORDENAÇÃO DA PREFERÊNCIA DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS DE SARDINHAS EM CONSERVA EM ÓLEO COMESTÍVEL

ORDER OF PREFERENCE OF DIFFERENT TRADEMARK OF CANNED SARDINES IN COMESTIBLE OIL

Alexandre Bicalho do Amaral[1]; Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[2], Fernanda Lima Cunha[2], Emilia do Socorro Conceição de Lima Nunes[3], Kênia de Fátima Carrijo[4]

[1]Acadêmico do curso de graduação em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia e Assistente de Laboratório da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[2]Médica Veterinária, Doutora em Higiene Veterinária e Processamento em Produtos de Origem Animal.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pará (UFPA) - Campus Castanhal.
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Resumo
O objetivo do presente trabalho foi determinar a ordem de preferência e se há diferença sensorial significativa entre cinco marcas comerciais de sardinhas em conservas em óleo comestível, mediante teste sensorial afetivo com provadores, que consomem este produto regularmente, por meio do teste sensorial de ordenação da preferência. Pode-se verificar que a marca "A" teve a menor pontuação no teste de ordenação, ou seja, foi a mais preferida pelos julgadores. Em contrapartida, a marca que apresentou maior pontuação foi a "B", ou seja, foi a menos preferida entre os julgadores. Foi verificada diferença sensorial significativa ($p<0,05$) entre a marca "B" (menos preferida) e a marca "A" (mais preferida). Embora a marca "A" tenha sido a mais preferida pelos consumidores, esta não diferiu estatisticamente das marcas "C", "D" e "E". A marca "B" foi a menos preferida, provavelmente pelo fato de ter sido apontada como aquela menos salgada.

Palavras-chave: sódio em alimentos, análise sensorial, teste sensorial de preferência.

Introdução
De acordo com o seu Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade, entende-se por conservas de sardinhas, os produtos elaborados a partir de matéria-prima de espécies específicas de sardinhas, fresca ou congelada, descabeçada, eviscerada, com exceção de gônadas e rins, acrescidos de meio de cobertura, acondicionados em um recipiente hermeticamente fechado e que tenham sido submetidos a um tratamento térmico que garanta sua esterilidade comercial (BRASIL, 2011). No Brasil, diversas empresas fiscalizadas pelos serviços de inspeção oficial, elaboram este produto.
Sabendo-se que a estratégia de vendas das grandes empresas se baseia em diversificar seus produtos para alcançar todas as fatias do mercado (AZEVEDO et al., 2006), os testes de preferência medem a preferência para predizer a aceitabilidade (TEIXEIRA, 2001) e são utilizados quando se deseja colocar um produto em competição direta em relação a outro, assim como em situações de melhoria de produto ou de competição em igualdade (MEILGAARD et al.*,*1999). Assim, este teste é de fundamental importância para identificar a preferência que um consumidor assume sobre um produto em relação ao outro, independentemente do fabricante, identificando os produtos que são preferidos pela maioria da população quanto ao aspecto sensorial, auxiliando a indústria em tomadas de decisão.
Carneiro e Minim (2012) ainda acrescentam que os testes de preferência são utilizados quando se deseja comparar vários produtos quanto à sua preferência. Dentre estes testes, o método de ordenação determina a ordem de preferência entre três ou mais amostras. O consumidor recebe as amostras codificadas com números de três dígitos, de maneira casualizada e balanceada. Solicita-se ao julgador que ordene as amostras de acordo com a sua preferência, marcando sua resposta na ficha de avaliação. Este método é rápido e permite avaliar várias amostras numa mesma sessão. No entanto, o número de amostras a ser ordenado numa única sessão é variável, dependendo do produto. Normalmente recomendam-se no máximo seis amostras. Após a realização do teste, os resultados são

tabulados em tabela de dupla entrada para cada tratamento (amostra) e para cada julgador (consumidor). Em seguida, obtêm-se as somas de ordens para cada tratamento. As diferenças significativas entre as amostras, dado o nível de probabilidade escolhido, são estabelecidas utilizando uma das técnicas da estatística não paramétrica para dados ordenados – por exemplo, o método de Kramer ou o de Friedmam. As amostras com as menores somas são as mais preferidas (ABNT, 1994).
Em face do exposto e levando-se em consideração que não foram encontrados na literatura dados que estabeleçam a preferência de diferentes marcas comerciais de sardinhas em conservas em óleo comestível, o objetivo do presente trabalho foi determinar a ordem de preferência e se há diferença sensorial significativa entre cinco marcas comerciais deste produto, mediante teste sensorial afetivo com provadores, que consomem sardinhas em conserva regularmente.

Material e Métodos
Foram adquiridas cinco marcas comerciais distintas de sardinhas em conserva, produzidas e comercializadas no mercado nacional, tendo como líquido de cobertura, óleo comestível. As marcas comerciais “A” e “B” eram procedentes do estado de Santa Catarina, produzidas em indústrias diferentes; a marca “C” era procedente do Peru, importada, enlatada e distribuída por uma empresa localizada também em Santa Catarina, apresentando embalagem em português; as marca “D” e “E” eram procedentes do estado do Rio de Janeiro, produzidas em indústrias distintas. Após sua aquisição no comércio varejista, as amostras foram conduzidas para o Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
Os recipientes foram higienizados com álcool a 70% e abertos segundo a recomendação do fabricante, para a realização da análise sensorial. As amostras foram subdivididas em porções homogêneas, as quais foram depositadas individualmente em copos plásticos descartáveis brancos (50 mL), codificados com três dígitos aleatórios. A análise sensorial foi realizada sob condições laboratoriais, em cabines individuais e com luz branca. As cinco amostras, servidas em recipientes descartáveis, foram apresentadas simultaneamente, em ordem balanceada e aleatorizada, em uma única série, juntamente com um copo com água à temperatura ambiente e biscoite de água e sal, para ser degustado entre cada prova, a fim de eliminar a interferência de sabor residual e o filme de óleo deixado na cavidade bucal entre uma amostra e outra (FREITAS, 2007). Foram utilizados 30 julgadores não treinados, com idade entre 18 a 66 anos, de ambos os gêneros, os quais foram convidados verbalmente para participar da análise e arguidos se eram consumidores de sardinhas em conserva. Utilizou-se o Teste de Ordenação da Preferência (LAWLESS e HEYMANN, 1999) e a cada julgador era solicitado que avaliasse cada uma das amostras codificadas e as ordenasse da mais para a menos preferida. Os julgadores registravam sua avaliação em uma ficha previamente padronizada (figura 1) e a partir dos dados, obteve-se a soma de ordem de cada amostra. Os resultados foram avaliados estatisticamente mediante teste não paramétrico de Friedman ao nível de 5% de significância (MEILGAARD et al., 1999), utilizando-se a tabela de Friedman (HOLLANDER e WOLFE, 1973) para estabelecer se havia ou não diferenças significativas de preferência entre as amostras, a partir da diferença mínima significativa calculada. Foram comparadas ainda as somas das ordens recebidas por cada amostra, sendo que as amostras com as menores somas foram as mais preferidas (ABNT, 1994).

Nome: _____ Sexo: ____ Idade: _____

Avalie da esquerda para a direita cada uma das amostras codificadas de sardinha em conserva e coloque em ordem decrescente de preferência.

_____ _____ _____ _____ _____
+ preferida **- preferida**

Comentários:
_____
_____

Figura 1. Ficha de avaliação utilizada para o Teste Sensorial de Ordenação da preferência de sardinhas em conservas.

Resultados e Discussão

Foram testadas cinco marcas comerciais de sardinhas em conserva e o número total de julgamentos foram 30. A partir destes dados, obteve-se a diferença mínima significativa a 5% de significância, sendo esta igual a 34, de acordo com a tabela de Friedman ($p<0,05$) (HOLLANDER e WOLFE, 1973). As somas de ordenação encontram-se na figura 2.

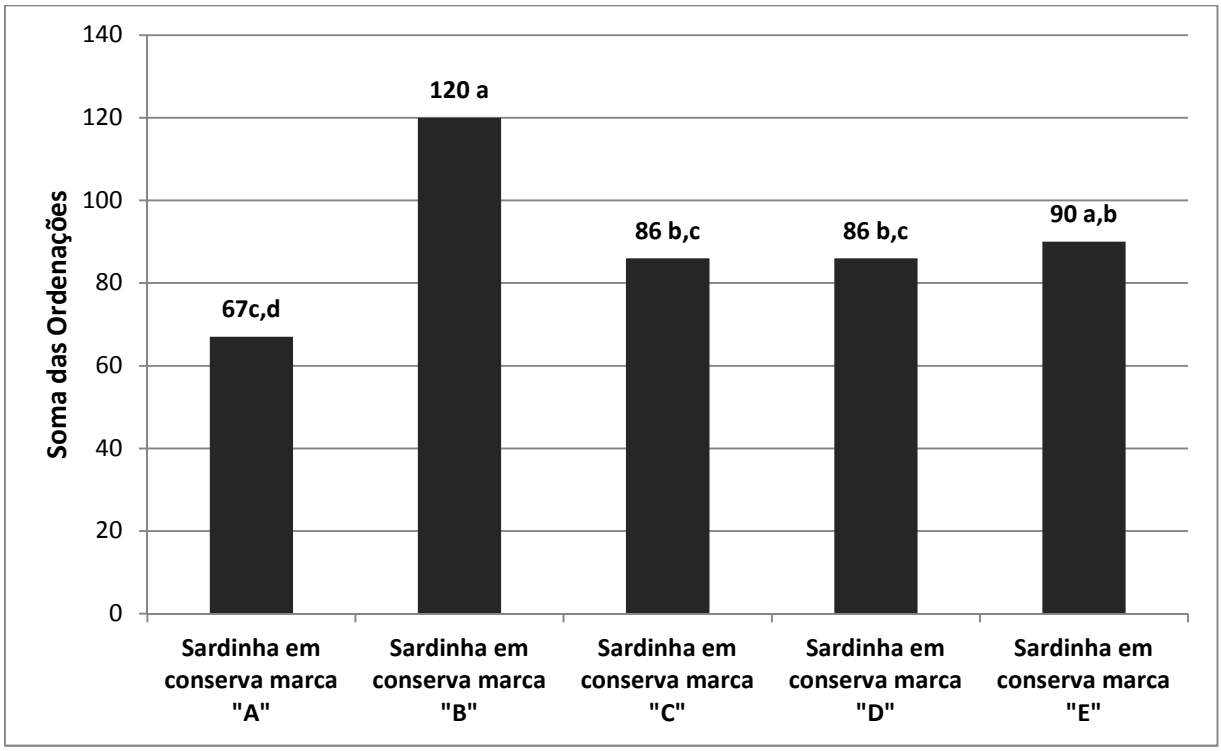


Figura 2. Valores de preferência no teste de ordenação entre diferentes marcas de sardinhas em conserva em óleo comestível.
*Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de significância

As somas de ordenação de cada marca comercial foram arranjadas em ordem decrescente conforme pode ser observado na tabela 1. Pode-se verificar que a marca “A” teve a menor pontuação no teste de ordenação, ou seja, foi a mais preferida pelos julgadores. Em contrapartida, a marca que apresentou maior pontuação foi a “B”, ou seja, foi a menos preferida entre os julgadores. Foi verificada diferença sensorial significativa ($p<0,05$) entre a marca “B” (menos preferida) e a marca “A” (mais preferida). Embora a marca “A” tenha sido a mais preferida pelos consumidores, esta não diferiu estatisticamente das marcas “C”, “D” e “E”. Alguns julgadores teceram os seguintes comentários a respeito da marca “A” (mais preferida): “por ser mais salgada, a amostra apresenta-se mais saborosa que as demais“; “salgada, porém apetitosa”. A marca “B”, menos preferida, recebeu os seguintes comentários: “sem sal”; “sem gosto”; “sem tempero”; “pior amostra de todas”.

Tabela 1. Ordenação da Preferência e médias de ordenação de marcas comerciais de conservas de sardinhas em óleo comestível.

Marca Comercial	Média
"A"	120[a]
"B"	90[a,b]
"C"	86[b,c]
"D"	86[b,c]
"E"	67[c,d]

Médias com pelo menos uma letra igual não apresentam diferença significativa (p<0,05)

Avaliando os teores de sódio na tabela de informação nutricional, por porção de 60g, o que equivale a uma medida caseira de 3 colheres (sopa), verificou-se que de todas as amostras, a marca "A" (217mg) foi uma daquelas que apresentou o segundo menor teor deste mineral. Sensorialmente foi considerada a marca mais salgada. Em contrapartida, a amostra considerada menos salgada, sensorialmente, não foi aquela que apresentou o menor teor de sódio. As marcas comerciais e seus respectivos teores de sódio, segundo a tabela de informação nutricional, estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. Teores de sódio, segundo a tabela de informação nutricional, de diferentes marcas comerciais de conservas de sardinhas em óleo comestível.

Marca Comercial	Teor de sódio
"A"	217mg
"B"	297mg
"C"	322 mg
"D"	174 mg
"E"	424 mg

No presente trabalho, não foi determinada laboratorialmente a quantidade de sódio presente em cada marca comercial, a fim de confrontar com os dados descritos na tabela de informação nutricional. Verificou-se apenas a percepção sensorial de alguns consumidores quanto ao gosto salgado, descrita no campo "comentários" das fichas de análise sensorial. No entanto, sabe-se que o consumo excessivo de sódio é prejudicial à saúde humana, devido à relação direta do seu consumo alimentar com o aumento da morbimortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (hipertensão, doenças cardiovasculares e doenças renais). Assim, grande parte do sódio ingerido é proveniente do sal de cozinha adicionado aos alimentos. Estima-se que cerca de 75% do sódio ingerido pelos seres humanos é adicionado durante a industrialização dos alimentos e devido a isso, nas últimas décadas alguns países têm lançado programas para a redução do uso de sal (AASLYNG et al., 2014), inclusive no Brasil (BRASIL, S. D.). Apesar dessa recomendação, Souza et al. (2014) comentam que muitos brasileiros tem o hábito de consumir produtos com elevados teores de sódio, situação refletida no presente trabalho, constatando-se que alguns consumidores associam a ideia de que um produto salgado é mais saboroso que um produto com menos sal.

Conclusão

Verificou-se diferença sensorial entre as mercas comerciais, sendo que a menos preferida foi aquela apontada como sendo menos salgada. Assim, conclui-se que marcas comerciais de sardinhas em óleo comestível que apresentam sabor salgado mais evidente são mais preferidas em relação aquelas com sabor salgado menos pronunciado.

Referências Bibliográficas
AASLYNG, M. D.; VESTERGAARD, C; KOCH, A. G. The effect of salt reduction on sensory quality and microbial growth in hotdog sausages, bacon, ham and salami. **Meat Science**, v. 96, n. 1, p. 47-55, 2014.
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13170**. Ordenação em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1994. 7 p.
AZEVEDO, I. C.; FREITAS, M. Q.; MANO, S. B.; PARDI, H. S. Características sensoriais e efeito da informação do conteúdo de gordura sobre a aceitação sensorial em salsichas tipo Frankfurt. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13. n. 3, p.155-159, set./dez. 2006.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 11 de julho de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de sardinhas em conserva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasi**l. Brasília; DF, 12 de julho de 2011. Seção 1, 6p. 2011.
BRASIL. Ministério da Saúde. [S. D.]. **Plano de Redução de Sódio em Alimentos Processados**. Disponível em: <http://www.abia.org.br/anexos/CriteriosparamonitoramentoeavaliacaodoPlano27jan.pdf>. Acesso em 07 dez. 2014.
CARNEIRO, J. D. S; MINIM, V. P. R. Testes de preferência, p. 50-65. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. Editora UFV, Viçosa, 2ª ed (1ª reimpressão) . 2012. 296p.
FREITAS, M. Q. **Análise sensorial de alimentos**. Apostila da disciplina de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas. Niterói-RJ. Universidade Federal Fluminense. 88p, 2007.
HOLLANDER, M.; WOLFE, D. A. **Nonparametric statistical methods**. NY: John Willey, 1973.
LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food**: principles and practices. Maryland: Aspen Publication, 1999.
MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3 ed. Florida: Press, 1999. p. 106-107.
SOUZA, M. P.; MOLZ, P.; PEREIRA, C. S. Análise do consumo de alimentos fonte de sódio e excesso de peso em escolares do município de Rio Pardo, RS. **Cinergis**, v. 15, n. 1, p. 39-42, 2014.
TEIXEIRA, E. **Apostila de Análise Sensorial.** Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Florianópolis, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

OTIMIZAÇÃO DA EXTRAÇÃO DE PECTINA DA FARINHA DE CASCA DE BANANA *(Musa AAA)*

OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PECTIN FLOUR BANANA PEEL *(Musa AAA)*

[1]Daniele de Almeida Paula; [2]Ligia Portugal Gomes Rebello; [3]Afonso Mota Ramos; [4]Ellen Silva Lago Vanzela.

[1]Aluna de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFV– Campus de Viçosa – MG; [2]Docente do Instituto Federal Fluminense, Campus Bom Jesus do Itabapoana; [3]Docente da UFV –

Campus de Viçosa - MG, do Departamento de Tecnologia de Alimentos; [4]Docente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de São José do Rio Preto.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de utilização da farinha de casca de banana para a extração de pectina. Desta forma, foram avaliados a influência da concentração de ácido cítrico, temperatura e tempo de extração sobre o rendimento e o grau de esterificação determinando a condição ótima de extração. O rendimento de pectina variou de 4 a 23 % e grau de esterificação 25 a 71 %. A concentração de ácido cítrico, o tempo e a temperatura afetaram o rendimento do processo de extração de pectina. A partir destes resultados, optou-se por utilizar a concentração de 0,7% de ácido cítrico, temperatura de 80°C e tempo de 80 min, tendo pectinas com grau de metoxilação (74,0%) e um rendimento de extração (9,24%).

Palavras Chave: Resíduos; hidrocoloides; agroindústria.

Introdução

Ao longo da cadeia de processamento de alimentos uma grande quantidade de resíduos é produzida, o que gera perda de divisas e inúmeros problemas ambientais (SENA e NUNES, 2006). No processamento para obtenção de polpas e néctares, por exemplo, cerca de 40 % são resíduos - bagaço, cascas, sementes e partes impróprias ao processamento. Resíduos industriais provenientes do processamento de frutas podem chegar a toneladas sendo descartados no ambiente sem prévio tratamento. Sendo assim, agregar-lhes valor é de interesse econômico e ambiental (VIEIRA, 2007).

Dos resíduos gerados na indústria de alimentos, grande parte pode ser aproveitada para obtenção de óleos vegetais, pectina, compostos bioativos, dentre outros. As cascas de algumas frutas, por exemplo, podem servir de matéria-prima para obtenção de pectinas utilizadas como geleificantes, estabilizantes e espessantes na indústria de alimentos (QIU et al., 2010). As pectinas são hidrocoloides naturais presentes em plantas superiores. Possuem em sua composição várias unidades do ácido galacturônico unidas por meio de ligações glicosídicas α (1-4) e apresentam distintos grupos ácidos metil-esterificados e açúcares neutros (PAIVA et al., 2009).

A casca de banana é um resíduo domiciliar e da agroindústria descartado em grande quantidade na natureza, representa cerca de 30 % do peso total da fruta madura e ainda não possui aplicações de ordem industrial, sendo esporadicamente utilizada de forma direta na alimentação animal e como adubo orgânico (EMAGA et al., 2008; QIU et al, 2010).

Algumas pesquisas têm revelado que a casca de banana apresenta em sua composição compostos e nutrientes importantes para a alimentação e para indústria de alimentos. Segundo Emaga et al. (2007), a casca de banana é rica em fibras alimentares, proteínas, aminoácidos essenciais, ácidos graxos poliinsaturados e potássio. No Brasil, a banana é a segunda fruta em volume produzido, superada apenas pela laranja (ANUÁRIO, 2011). Em âmbito mundial, o Brasil é o quinto em volume na produção de bananas, estando também entre os principais consumidores (FAOSTAT, 2011).

O objetivo deste trabalho foi estudar o potencial de utilização da farinha de casca de banana para a extração de pectina, de modo a determinar a condição ótima de extração em relação ao rendimento e grau de esterificação.

Material e Métodos

Obtenção da farinha da casca de banana e do resíduo insolúvel em álcool

As amostras de banana (*Musa* AAA), tipo Cavendish, foram obtidas a partir do comércio local de Viçosa-MG, com “grau de coloração da casca 5” (amarela com ponta verde), segundo escala de Von Loesecke. As frutas foram imediatamente transportadas para o Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa para serem processadas.

As frutas inicialmente foram lavadas por aspersão e sanitizadas com solução de cloro ativo a 50 mg L^{-1} por 15 minutos. Em seguida, as cascas foram removidas manualmente e branqueadas a 95 ºC durante 5 minutos em tacho encamisado (Groen MGF Co., EUA, modelo TODA 20) e submetidas à secagem a 55 ºC em secador de bandejas com circulação forçada de ar. Após a secagem, as cascas foram trituradas em moinho de facas da Brabender (Duisburg, Alemanha, modelo WI) para a obtenção da farinha.

A farinha da casca de banana foi tratada quatro vezes com solução de etanol a 85% (1:3) a 70 ºC por 20 minutos para a remoção de resíduos de sacarose e outros compostos solúveis em etanol, tais como pigmentos e lipídios (KOUBALA et al., 2008). Este material foi denominado de Resíduo Insolúvel em Álcool (RIA) que foi utilizado nos experimentos de extração de pectina.

Planejamento experimental

Para determinar os efeitos de diferentes condições de extração sobre os parâmetros rendimento e grau de esterificação da pectina extraída foi utilizado o planejamento composto central (CCD) com três variáveis independentes (TEÓFILO e FERREIRA, 2006). As variáveis independentes foram: concentração, tempo e temperatura de extração. O planejamento completo para cada agente extrator foi realizado com 18 experimentos, sendo oito fatoriais (níveis +1 e -1), seis axiais (níveis +α e – α) e quatro repetições no ponto central.

As condições de extração (Tabela 1) foram utilizadas com base em trabalhos publicados na literatura para a extração de pectina da casca de banana (QIU et al., 2010), manga (KOUBALA et al., 2008; KOUBALA et al., 2009) e maracujá (PINHEIRO et al., 2008).

A escolha do ácido cítrico justifica-se por haver uma crescente preocupação com a utilização de ácidos minerais fortes, os quais podem ocasionar desvantagens como poluição ambiental, corrosão e degradação da pectina extraída.

Tabela 1: Níveis codificados e valores reais para as variáveis empregadas para a extração de pectina da casca de banana (*Musa* AAA) no planejamento CCD.

Agente Extrator	Variáveis	Níveis				
		-α*	-1	0	+1	α*
Ácido cítrico	Tempo (min)	63,18	70	80	90	96,82
	Temperatura (ºC)	63,18	70	80	90	96,82
	Concentração (%)	0,018	0,7	1,7	2,7	3,382

*Para três variáveis independentes: α = ±1,682 (TEÓFILO e FERREIRA, 2006)

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão múltipla para a obtenção dos modelos que representem a variação no rendimento e no grau de esterificação em função dos fatores analisados. Foi testado o modelo de segunda ordem completo, sendo considerados somente os coeficientes significativos ($p<0,05$), obtendo-se os modelos ajustados.

Extração da pectina

O processo de extração foi realizado de acordo com as metodologias de Pinheiro (2007) e Koubala et al. (2008) com pequenas modificações. A pectina foi extraída pela mistura do resíduo insolúvel em álcool com a solução extratora (soluto/solvente 1:40) de ácido cítrico em diferentes valores de concentração, temperatura e tempo de extração, sob agitação constante, utilizando um agitador magnético (modelo 752A/6, Fisatom, São Paulo, Brasil). A mistura ainda quente, foi filtrada em tecido fino de poliéster e o filtrado foi centrifugado (Combi-514R, Hanil, Coréia do Sul) a 6000 rpm durante 30 minutos. O sobrenadante foi então adicionado de dois volumes de etanol (96 %). Esta mistura foi agitada por 5 minutos e deixada em repouso por uma hora para permitir a precipitação da

pectina. As pectinas precipitadas foram lavadas com etanol 70% e, em seguida, com etanol 96% e, submetida à secagem em estufa (DE LEO, Bento Gonçalves, Brasil) a 45 ºC até peso constante e armazenado em dessecador contendo sílica-gel a temperatura ambiente. Antes das análises, as pectinas foram trituradas manualmente em grau de porcelana.

Determinação do rendimento e grau de esterificação da pectina extraída

O rendimento de pectina foi expresso em relação à quantidade inicial de farinha de casca de banana utilizando a equação 1:

$$\text{Rendimento}\ (\%) = \frac{\text{massa de pectina extraída}\ (g)}{\text{massa de farinha utilizada na extração}\ (g)} \times 100 \quad (1)$$

As pectinas extraídas nas diferentes condições experimentais foram analisadas quanto ao grau de esterificação. Para isso, foi utilizada a metodologia descrita por Pinheiro et al. (2008). Foram pesados 0,2 g de pectina em béquer, umedecendo-a com etanol (95%); adicionado 20 mL de água purificada (Millipore - Elix 35, Bedford, MA, EUA) aquecida a 40ºC mantendo a agitação por 2 horas. A solução resultante foi titulada com solução de NaOH 0,1N na presença de fenolftaleína e o resultado anotado como titulação inicial (T_i). Em seguida, foram adicionados 10 mL de NaOH 0,1N à amostra neutralizada, mantendo sob agitação por 2 horas para a saponificação dos grupos carboxílicos esterificados do polímero.

Após a saponificação, foram adicionados 10 mL de HCl 0,1N e o excesso foi titulado com NaOH 0,1N. O volume gasto nesta titulação final foi anotado como titulação final (T_f) e o grau de esterificação foi determinado utilizando a equação abaixo:

$$\text{grau de esterificação}\ (\%) = \left(\frac{T_f}{T_i + T_f} \right) \times 100 \quad (2)$$

Em que T_i é o volume de NaOH usado na titulação inicial e T_f o volume gasto na titulação final.

Análise estatística

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System – SAS Institute Inc., North Carolina, USA), versão 9.1, licenciado para a Universidade Federal de Viçosa.

Resultados e discussão

O rendimento de pectina variou de 4 a 23 %, em relação à quantidade inicial de farinha de casca de banana. O mais alto rendimento foi obtido quando as condições de extração foram: concentração de 2,7% de ácido cítrico, 90 min (tempo de extração) a 90 ºC. Por meio da análise de variância verificou-se que os efeitos quadráticos da temperatura (T^2) e linear do tempo (t) tiveram influência significativa sobre o rendimento de pectina, utilizando ácido cítrico como agente extrator. O efeito linear da concentração (C) e da temperatura (T), não foi significativo ($P > 0,05$), mas foram mantidos no modelo ajustado, por ser expressivo em relação à resposta.

O modelo ajustado apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,8314, o que demonstra que 83,14% das variações das respostas são explicadas pelo modelo. A Equação 3 apresenta o modelo ajustado construído para o rendimento transformado de pectina ($R_{Transf.}$): temperatura (T), temperatura quadrática (T^2), concentração de ácido cítrico (C) e tempo (t):

$$R_{Transf.} = -83,94 + 0,1393*t + 1,637*T + 2,799*C - 0,007953*T^2 \quad \textbf{(Eq. 3)}$$

As pectinas da casca de banana apresentaram esterificação, variando entre 25 e 71%, ou seja, a partir das diferentes condições de extração foram obtidas pectinas tanto de

baixa como de alta metoxilação. Por meio da análise de variância, constatou-se que os efeitos lineares (T) e quadráticos (T^2) da variável temperatura foram significativos (P<0,05) para o grau de esterificação assim como o efeito quadrático da concentração de ácido cítrico (C^2) (P<0,05). A interação temperatura *vs* concentração de ácido cítrico (TxC) não foi significativa (P>0,05) da mesma maneira que os efeitos lineares (t) e quadráticos (t^2) da variável tempo (P>0,05) e o efeito linear da concentração de ácido cítrico (C), porém tais variáveis contribuíram para melhorar o coeficiente de determinação ajustado do modelo, com isso, foram mantidas no modelo.

A Equação 4 apresenta o modelo ajustado construído para o grau de esterificação de pectina (*GE.)*: temperatura (T), temperatura quadrática (T^2), concentração de ácido cítrico (C), concentração quadrática (*C^2),* tempo (t), tempo quadrático (t^2) e a interação ente a Temperatura e Concentração (TxC), todos em valores codificados. O modelo ajustado apresentou R^2 de 0,7942.

$$GE = -450,12 + 4,462*t + 8,857*T - 3,08*C - 0,028*t^2 - 0,0532*T^2 + 6,98*C^2 - 0,4056*TxC \quad \textit{(Eq. 4)}$$

Procedendo a análise dos modelos ajustados para o rendimento e grau de esterificação, se pode verificar que o tempo otimizado para a extração de pectina foi de 80 minutos. No experimento em questão se fez uso das seguintes concentrações de ácido cítrico: 3,0; 2,7; 1,7; 0,7 e 0,02%. Ao se fixar a concentração de ácido cítrico nas faixas indicadas e aumentar a temperatura de extração, o rendimento aumentou e diminuiu novamente (efeito quadrático). Fixando a temperatura na faixa de 70 - 90 ºC e aumentando a concentração de ácido cítrico, o rendimento aumentou. Constatando assim que a temperatura e a concentração de ácido cítrico exercem um efeito positivo sobre o rendimento de pectina.

Nos experimentos utilizando temperaturas mais elevadas foi observado uma diminuição do rendimento de pectinas, porém com temperaturas mais baixas a extração apresentou maiores rendimentos (em torno de 20%).

Conforme Fertonani (2006), a extração de pectina com ácido cítrico apresenta um rendimento crescente à medida que se aumenta a concentração de ácido. Este comportamento pode corresponder a uma extração de pectina semelhante àquela que ocorre na presença de ácidos minerais, mas com a incorporação de grupamentos ácidos esterificando as hidroxilas do carbono da posição 2 ou da posição 3 do ácido poligalacturônico ou as hidroxilas livres dos açúcares neutros acompanhantes.

Com a elevação da temperatura de extração, percebeu-se que o GE aumentou e diminuiu novamente (efeito quadrático). Ao se fixar a temperatura na faixa de 70 - 90 °C e diminuir a concentração de ácido cítrico, o grau de esterificação aumentou. O aumento do GE indicou que a concentração de ácido cítrico e a temperatura foram críticas nesse processo, sendo observado em alguns experimentos os quais apresentaram graus de esterificação abaixo de 40%.

As concentrações de ácido cítrico de 1,7; 2,7 e 3,0 % promoveram maiores rendimentos de extração de pectina, porém foram obtidas pectinas com um menor grau de esterificação. A partir destes resultados, optou-se por utilizar a concentração de 0,7% de ácido cítrico, temperatura de 80°C e tempo de 80 min, tendo pectinas com grau de metoxilação (74,0%) e um rendimento de extração (9,24%).

Conclusão

A concentração de ácido cítrico, o tempo e a temperatura de extração afetaram o rendimento do processo de extração de pectina. Para o grau de esterificação, somente a concentração de ácido cítrico e a temperatura influenciaram os resultados. A partir das diferentes condições de extração foram obtidas pectinas tanto de baixa como de alta metoxilação. Verificou-se que condições de extração ótimas para o rendimento reduzem o teor do grau de esterificação para valores abaixo de 50%, inferior ao valor mínimo para pectinas comerciais. Neste caso, é preferível para obter a qualidade (elevado grau de esterificação), mesmo à custa de um menor rendimento.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2011. 128p. ISSN 1808-4931.

EMAGA, T. H.; RONKART, S. N.; ROBERT, C.; WATHELET, B.; PAQUOT, M. Characterization of pectins extracted from banana peels (Musa AAA) under different conditions using an experimental design. **Food Chemistry**, v. 108, p. 463-471, 2008.

FAOSTAT. *FAO Statistical Database*. Agriculture Data. 2009. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 12 set. 2011.

KOUBALA, B. B.; KANSCI, G.; GARNIER, C. ; MBOME, I.L..; DURAND, S. ; THIBAULT, J. F.; RALET, M. C. Rheological and high gelling properties of mango (*Mangifera indica*) and ambarella (*Spondias cytherea*) peel pectins. International **Journal of Food Science and Technology**, v. 44, p. 1809–1817, 2009.

KOUBALA, B. B.; KANSCI, G.; MBOME, L. I.; CRÉPEAU, M. J.; THIBAULT, J. F.; RALET, M. C. Effect of extraction conditions on some physicochemical characteristics of pectins from “Améliorée” and “Mango” mango peels. **Food Hydrocolloids**, v. 22, p. 1345-1351, 2008

PAIVA, E.P.; LIMA, M.S.; PAIXÃO, J.A. Pectina: propriedades químicas e importância sobre a estrutura da parede celular de frutos durante o processo de maturação. **Revista Iberoamericana de Polímero**, v. 10, p. 196-211, 2009.

PINHEIRO, E.R. **Pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química**. Florianópolis-SC, 2007, 79p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina. 2007.

PINHEIRO, E.R.; SILVA, I.M.D.A.; GONZAGA, L.V. AMANTE, E.R.; TEÓFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C.; AMBONI, R.D.M.C. Optimization of extraction of high-ester pectin from passion fruit peel (Passiflora edulis flavicarpa) with citric acid by using response surface methodology. **Bioresource Technology**. v. 99, p. 5561-5566, 2008.

QIU, L; ZHAO, G.; WU, H.; JIANG, L.; LI, X.; LIU, J. Investigation of combined effects of independent variables on extraction of pectin from banana peel using response surface methodology. **Carbohydrate Polymers**, v.80, p. 326-331, 2010.

SENA, R.F.; NUNES, M.L. Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações para carcinicultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v.7, n.2, p.94-102, 2006.

TEÓFILO, R.F.; FERREIRA, M.M.C. Quimiometria II: planilhas eletrônicas para cálculos de planejamentos experimentais, um tutorial. **Química Nova**, v. 29, p. 338-350, 2006.

VIEIRA, P.A.F. **Caracterização dos resíduos de manga e efeito sobre o desempenho e os parâmetros bioquímicos em frango de corte**. Viçosa. 2007.76f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Agrícola) Universidade Federal de Viçosa-MG, 2007.

Daniele de Almeida Paula
Aluna de pós graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos UFV– Campus de Viçosa – MG, Departamento de Tecnologia de Alimentos. daniele.paula@ufv.br.

PÃO DE FORMA COM LACTOSSORO: QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL

FORM BREAD WITH WHEY: PHYSICAL AND SENSORY QUALITY

Yanna Bartholazi França[1], Krystal Soares Estefan de Paula[1], Juliana Gonçalves Vidigal[1], Sérgio Henriques Saraiva[2], Kátia Yuri Fausta Kawase[1].

[1]Instituto Federal Fluminense, *campus* Bom Jesus. 28360-000 – Bom Jesus do Itabapoana – RJ. Brasil.
[2]Universidade Federal do Espírito Santo.

.

Resumo
A aplicação do coproduto lactossoro às formulações de alimentos aumenta a oferta de novos produtos com redução de impactos ambientais O presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito da substituição da água por lactossoro em pães de forma. Pães foram produzidos com água e soro nas proporções de 100:0 (F1), 75:25 (F2), 50:50 (F3), 25:75 (F4) e 0:100 (F5), e avaliados quanto a cor de miolo, volume específico e aceitação sensorial. O pão F4 apresentou menor valor de L* (77,27± 0,57) e maiores valores de +b* (25,03± 0,81) e +a* (3,03±0,12), indicando maior escurecimento, possivelmente pela degradação da lactose. Houve um aumento no volume específico dos pães contendo lactossoro em concentração de até 75% (F4) cujo valor foi de 2,95±0,05 mL/g. Melhores resultados para a aceitação sensorial foram verificados para F3, com índice de aceitação (IA) de 87,33%. Conclui-se que o lactossoro conferiu melhorias nas características físicas do pão de forma além de apresentar adequada aceitação sensorial.

Palavras-chave
Pão de forma; Lactossoro; Volume específico do pão.

Introdução

A preservação do meio ambiente e a busca por alimentos mais nutritivos são tendências deste novo milênio, esta é a razão pela qual os responsáveis pela indústria de alimentos têm se preocupado com o aproveitamento de subprodutos resultantes de seus processos de fabricação (AZEVEDO, 2007).

A significativa produção, principalmente de queijo, gera enormes quantidades de soro que ainda não são aproveitadas, considerando que apenas pequena parte é usada na fabricação de ricota e bebidas lácteas e a grande maioria é usada na alimentação animal ou lançada em lagoas de tratamento ou em mananciais sem tratamento algum, causando problemas ambientais (HAUPTILI et al., 2005). O lactossoro é um grande agente poluidor dos recursos hídricos, quando não utilizado, sendo o seu descarte inadequado, considerado crime previsto na Lei Federal n. 9605, de 12 de fevereiro 1998 (BRASIL, 1998).

Dentre os produtos de panificação, os pães de forma são alimentos muito difundidos e consumidos em todo o mundo, apresentando boa aceitação por consumidores de todas as faixas etárias (crianças, adultos e idosos) e bastante acessíveis à população (CAUVAIN, 2009). São importantes veículos nutricionais para o ser humano, sobretudo quando são utilizadas em sua formulação matérias primas de melhor qualidade nutricional, como é o caso do soro de queijo.

Poucas pesquisas demonstram o efeito da substituição de água na formulação de pães. Desta forma, a realização de estudos para determinar o efeito do lactossoro no processamento e qualidade destes produtos torna-se importante na compreensão dos mecanismos pelos quais seus constituintes interferem nas características físicas e sensoriais, de maneira a favorecer a aplicação de medidas corretivas que melhorem a qualidade dos produtos elaborados.

A qualidade dos pães pode ser determinada por análises físico-químicas específicas, microbiológicas e sensoriais, além de avaliação física, como cor do miolo e, avaliações sensoriais (FERREIRA, PINTO & ALVES, 2003).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo a avaliação do potencial de utilização de lactossoro na produção de pão de forma, por meio da determinação das características físicas e sensoriais.

Material e Métodos

Obtenção do Lactossoro

O lactossoro fresco usado nas formulações dos produtos foi obtido no setor de processamento de leite do IFF - *campus* Bom Jesus, durante o processo de produção de queijo frescal ou muçarela e mantido sob refrigeração até sua utilização.

Formulação dos Pães de Forma

Os pães foram elaborados com diferentes níveis de substituição da água pelo lactossoro: 0% (Controle, F1), 25% (F2), 50% (F3), 75% (F4) e 100% (F5).

O pão de forma convencional foi obtido a partir de uma formulação que utiliza a farinha de trigo como base para a determinação das porcentagens dos demais ingredientes adicionados à massa, de acordo com a Tabela 1.

TABELA 1 – Formulações de pão de forma com lactossoro.

	Formulações*				
Ingredientes (%)	F0	F25	F50	F75	F100
Farinha de trigo	100	100	100	100	100
Sal refinado	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Açúcar refinado	6	6	6	6	6
Fermento biológico	3	3	3	3	3
Margarina	6	6	6	6	6
Leite em pó	3	3	3	3	3
Água	60	45	30	15	0
Lactossoro	0	15	30	55	60

* Porcentagem dos ingredientes em relação a 100 % do peso total da farinha de trigo.

Preparo dos Pães

Para a elaboração dos pães, todos os ingredientes foram homogeneizados manualmente. Após atingir o "ponto de véu" a massa foi boleada a temperatura de aproximadamente 24 ºC e submetida a descanso de 30 minutos. Posteriormente foi dividida em 3 unidades de massas iguais e submetidas novamente a descanso de 30 minutos. Em seguida a massa foi novamente amassada e fez-se a modelagem manual. Porções individuais foram colocadas em formas, permanecendo em torno de 30 minutos à temperatura ambiente. Os pães foram assados a 180 ºC por 40 minutos.

Volume dos pães

O volume dos pães foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço, sendo o volume de sementes deslocadas medido em uma proveta em mL. O volume específico foi calculado pela razão entre volume do pão assado (cm^3) e sua massa (g).

Análise Microbiológica

Antes do teste de aceitação sensorial foi realizada a análise microbiológica dos pães de forma considerando-se os padrões estabelecidos na Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), sendo analisadas a presença de *Salmonella* sp/25g e a contagem de Coliformes fecais a 45ºC/g.

Teste de aceitação sensorial e intenção de compra dos pães de forma elaborados com lactossoro

Para avaliação da aceitação sensorial dos produtos formulados com os diferentes níveis de lactossoro, foi aplicado o Teste de Aceitação com escala hedônica de nove pontos, sendo atribuída nota 9 para gostei extremamente e 1 para desgostei extremamente, para impressão geral das amostras. O teste com as amostras foi conduzido no Instituto Federal Fluminense, na cidade de Bom Jesus do Itabapoana- RJ, com 50 provadores não treinados, habituados ao consumo de pão de forma, sendo as amostras de cada formulação servidas aleatoriamente, de forma monádica, em pratos brancos descartáveis codificados com 3 dígitos aleatórios, acompanhados de ficha de avaliação, um copo com água mineral e caneta esferográfica. O cálculo do índice de aceitabilidade (IA):

IA (%) = A x 100/B

Onde A representa a nota média obtida para o produto no atributo impressão global, e B é a nota máxima atribuída ao produto no atributo impressão global.

Delineamento experimental e análise estatística

Para as análises físicas dos produtos, foram consideradas cinco formulações, em três repetições, perfazendo 15 unidades experimentais. Para os fatores quantitativos os dados foram interpretados por meio de análise de variância e regressão utilizando o teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

A avaliação sensorial foi realizada com as cinco formulações, com cinquenta repetições (provadores), tendo como fontes de variação: repetições (provadores) e formulações. Os resultados foram utilizando o teste de Tuckey ao nível de 5% de probabilidade.

Todos os dados foram interpretados pelo programa SAS (Statistical Analysis System – SAS Institute Inc., CAry, NC, USA), versão 9.1.

Resultados e Discussão

Análises físicas dos pães de forma

A Tabela 2 apresenta os valores de volume específico e cor do miolo das formulações de pão de forma elaborados com diferentes percentuais de substituição da água por lactossoro.

TABELA 2 - Análises físicas (volume específico e cor do miolo) dos pães de forma da formulação controle e das formulações contendo lactossoro em diferentes concentrações.

Amostras	Volume específico (cm^3/g)	Coordenadas de cromaticidade (Cor do miolo)		
		L*	b*	a*
F1:Controle	2,76±0,06 [b]	78,01±0,33 [ab]	22,29± 0,34 [b]	2,46±0,02 [b]
F2: 25%	2,88±0,03 [a]	79,06±0,36 [a]	21,98± 0,14 [b]	2,30±0,06 [b]
F3:50%	2,86±0,09 [a]	78,48± 0,75 [ab]	22,26± 0,95 [b]	2,48±0,12 [b]
F4:75%	2,95±0,05 [a]	77,27± 0,57 [b]	25,03± 0,81 [a]	3,03±0,12 [a]
F5: 100%	2,80±0,02 [ab]	78,70± 0,58 [ab]	23,07± 0,39 [b]	2,51±0,03 [b]

* Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se que o volume específico dos pães variou conforme o aumento da porcentagem de lactossoro, sendo a formulação com 75% de lactossoro, de maior volume específico e o controle, menor volume específico.

Pesquisas relatam que o pão de forma adicionado de proteínas presentes no lactossoro, obteve um aumento no volume específico. Diferentemente, Renner e Abdel-Salam (1991) relataram que a presença de alguns peptídeos do soro, tem efeito supressor no volume do pão, o que pode explicar a diminuição do volume da F5.

Estudos com pães de forma mostraram que volumes específicos acima de 4,0 cm^3/g apresentaram maior aceitação por parte dos consumidores, estando este parâmetro diretamente ligado à maciez do produto, ou seja, quanto maior o volume específico maior é a incorporação de ar na massa e consequentemente maior a maciez do pão (CALDAS et al., 2007; AZEVEDO, 2007).

É possível notar que os volumes específicos dos pães elaborados estão abaixo do ideal, sendo que algumas pesquisas apontam que para o produto possuir melhores qualidades, deve-se obter pães com volume específico de 4 cm^3/g. Este volume ideal não foi atingido pois na sua fabricação não foram utilizados os equipamentos ideias para produção, como a masseira que é responsável por sovar a massa de forma mais eficiente, forno industrial, que possui maior controle da temperatura e câmara de fermentação, responsável por controlar a temperatura no processo de fermentação, como também a umidade do ambiente, todos esses equipamentos servem para otimizar e padronizar a produção.

Para avaliação da cor do miolo, os valores de L* indicam a luminosidade da amostra na faixa de 100 (branco) a 0 (negro). A formulação F4 diferiu significativamente ($p>0,05$) de todas as outras formulações, com maiores valores de L*, b* e a*, ou seja, apresentou-se mais escuro quando comparado às outras formulações contendo lactossoro, como também, quando comparado à formulação controle (F1), o que foi demonstrado pela redução gradual nos valores de luminosidade, maior tendência ao amarelo e vermelho, devido à presença de lactossoro na quantidade de 75% na formulação. A formulação F2 apresentou-se a mais clara em relação às outras formulações, pois ocorreu um aumento nos valores de luminosidade, menor tendência ao amarelo e vermelho, porém não apresentou diferença significativa ($p> 0,05$) em relação às formulações F1, F3 e F5.

A coordenada a*, que indica a variação de verde (-a*) a vermelho (+a*), é um parâmetro importante para o estudo de escurecimento, pois a cor marrom resultante da degradação dos açúcares, como a lactose que representa até 4,9% do lactossoro (MIZUBUTI, 1994) representa uma combinação do verde e vermelho. Um maior escurecimento é representado por um tom mais avermelhado, ou seja, maior valor de a*.

A coordenada b*, relacionada ao eixo que varia de azul (-b*) a amarelo (+b*), demonstrou que os pães F4 e F5, situaram-se na faixa positiva e com maior tendência para o amarelo quando comparado a F0, porém não apresentaram diferença significativa em relação a esta formulação, sendo a formulação F4 a única que diferiu estatisticamente em relação às demais.

Análise microbiológica e Índice de Aceitabilidade

Todas as amostras de pães de forma avaliadas estavam em conformidade com a regulamentação vigente em relação aos padrões microbiológicos (BRASIL 2001), estando assim aptas ao consumo humano.

As formulações apresentaram índice de aceitação sensorial superior a 70%, que é o índice mínimo de aceitabilidade (Teixeira et al., 1987) para todos os pães de forma formulados com lactossoro (F2, F3, F4 e F5), respectivamente (Figura 1).

Observou-se que o índice de aceitabilidade variou entre as formulações, sendo a formulação F3 a de maior aceitabilidade entre as formulações contendo lactossoro. As formulações F2, F3 e F4 e F5 apresentaram índices de aceitabilidade iguais a 82,66%, 87,33%, 86,44% e 76,44%, respectivamente, demonstrando uma boa aceitação sensorial das amostras avaliadas, confirmado pelo índice de aceitação sensorial superior a 70% (mínimo) exigido para que o produto seja aceito quanto às características sensoriais, segundo Teixeira et al. (1987). O menor IA apresentado pela F5, comparado com as amostras com lactossoro, pode ser devido ao seu menor valor de volume específico, parâmetro relacionado com a maciez do pão.

Esses resultados mostram que os consumidores tem interesse nos produtos elaborados com lactossoro, sendo a formulação F3 a mais indicada, por apresentar melhor aceitação do que a F5 que só apresentou 76,44% de aceitabilidade, estando ainda acima do exigido.

Desta forma, é comprovado que o lactossoro, além de ser uma forma econômica para o reaproveitamento do subproduto proveniente de processamento de produtos lácteos, possui também uma boa aceitação por parte dos consumidores, podendo ser utilizado como alternativa para substituição parcial ou total da água em pães de forma.

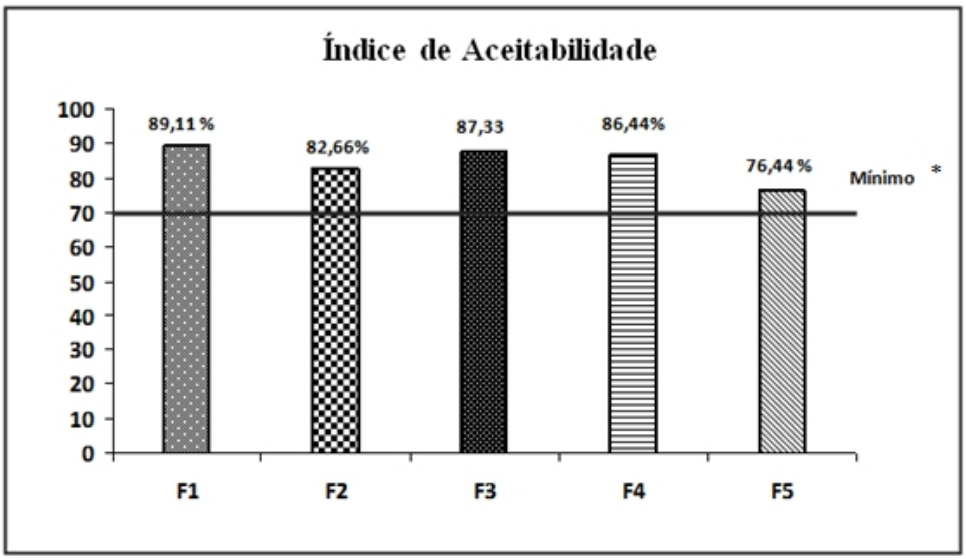


FIGURA 1- Índice de aceitabilidade (%). *Índice mínimo de aceitabilidade para que o produto seja aceito quanto às suas características sensoriais, segundo Teixeira et al. (1987).

Conclusão

O uso do lactossoro influenciou positivamente no volume específico dos pães de forma, ocorrendo um aumento do mesmo em relação ao controle, sendo a formulação com 75% de substituição, a que apresentou o maior valor de volume específico cm^3/g.

Além disto, o lactossoro pode ser adicionado na formulação de pães, oferecendo ao consumidor um produto com boa aceitação sensorial, que pode ser verificado pelo adequado índice de aceitabilidade, com valor de até 87,33% para a formulação com 50% de substituição.

A substituição total da água da formulação de pão de forma por soro de leite fluido pode contribuir para a melhoria do valor nutricional do produto, dependendo da composição do lactossoro obtido, desta forma, oferecendo ao consumidor uma nova opção de consumo para o pão de forma, além de reduzir a poluição de águas residuais resultante de seu descarte.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, F. L. A. A**. Elaboração de pão de forma com adição de soro de leite em Pó**. 2007. 77 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2007

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Aprova o regulamento técnico princípios gerais para estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I, II e III**. Diário Oficial. Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União.

CALDAS, M. C. S. **Aproveitamento de soro de leite na elaboração de pão de forma**. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). 66p. Universidade Federal da Paraíba (UFPB). João Pessoa – PB. 2007.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Tecnologia da panificação**. Barueri, SP: Manole, 2009.

FERREIRA, S. M. R.; PINTO, S.; ALVES, M. Avaliação da qualidade do pão de forma em sistema de alimentação coletiva: Uma proposta. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.107, p.34-42, 2003.

HAUPTLI, L.; LOVATTO, P. A.; SILVA, J. H. S.; GARCIA, G. G.; JÚNIOR, B. S. B.; OLIVEIRA, J. L. S. Níveis de soro de leite integral na dieta de leitões na creche. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n. 5, p. 1161-1165, 2005.

MIZUBUTI, I. Y. Soro de leite: composição, processamento e utilização na alimentação. **Ciências Agrícolas**, Londrina, v.15, n.1, p.80-94, 1994.

RENNER, E.; ABDEL-SALAM, M. **Aplication of ultrafiltration in the dairy industry**. London: Elsevier Applied Science, 1991. 371p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

Autora a ser contatado: Kátia Yuri Fausta Kawase, Instituto Federal Fluminense/ *campus* Bom Jesus, Av.Dário Vieira Borges, 235 Parque do Trevo, Bom Jesus do Itabapoana/RJ, 28360-000, katia.kawase@iff.edu.br

PARÂMETROS CINÉTICOS DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DO FERMENTADO PRODUZIDO COM O PSEUDOFRUTO DO CAJU

KINETIC PARAMETERS OF ALCOHOLIC FERMENTATION OF FERMENTED PRODUCED BY CASHEW PSEUDOFRUIT

Zanelli Russeley Tenório Costa[1], Vanessa Ramos Alves[1], Alison Bruno Borges de Sousa[1, 3], Joselma Amorim de Araújo[2], Ruann Rafael Costa[2]

[1] Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Afogados da Ingazeira, Sítio Campinhos. S/N. CEP: 56.800-000, Afogados da Ingazeira-PE.
[2] Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba - campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
[3] Programa de Doutorado em Engenharia de Processos, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo o estudo de alguns parâmetros cinéticos da fermentação alcoólica do fermentado do pseudofruto do caju. As análises de sólidos solúveis totais, pH, teor alcoólico e concentração celular são de vital importância para verificar se as características do produto estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação. A levedura utilizada como inóculo no processo fermentativo mostrou-se eficiente na conversão de sacarose em etanol. A produção de fermentado de caju para médios produtores poderá acrescentar maiores ganhos econômicos além de ser uma alternativa para o aproveitamento do bagaço do caju.

Palavras-chave: Caju. Fermentação. Leveduras.

Introdução

Segundo Riozi et al (2011) o pedúnculo do caju apresenta inúmeras opções tecnológicas de industrialização, no entanto seu aproveitamento industrial na Região Nordeste visa, basicamente, o beneficiamento da castanha e, em menor escala ao aproveitamento do pedúnculo. Mesmo considerando o aproveitamento do pedúnculo sob a forma de sucos, doces, geléias, néctares, farinhas e fementados, só 15% da produção do pedúnculo é utilizada.

O pseudofruto do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), é normalmente desperdiçado na Região Nordeste, podendo ser utilizado na alimentação animal, na fabricação de doces e geleias, na fabricação de bebidas fermentadas, sucos, farinhas entre outros. Entretanto, são necessários estudos que avaliem a sua viabilidade em termos de desempenho técnico e econômico (FARIAS et al, 2008).

Este trabalho teve como objetivos elaborar um fermentado alcoólico de caju, estudar o perfil cinético da fermentação alcoólica do fermentado de caju, analisando em diferentes tempos os seguintes parâmetros: pH, Sólidos Solúveis Totais, Teor Alcoólico e Concentração Celular, utilizando *Saccharomyces cerevisiae* no processo fermentativo.

Material e Métodos

Utilizou-se caju in natura adquirido na feira livre da cidade de Arcoverde - PE. A seleção dos pseudofrutos foi realizada para eliminar os mais defeituosos, estragados e, principalmente, aqueles que já se apresentavam em processo de fermentação e priorizando os mais maduros, conforme apresenta a Figura 1(a). Em seguida, os frutos foram lavados em água corrente para eliminar as sujeiras mais grosseiras e parte dos microrganismos, deixando-os imersos em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos. Separou-se o pedúnculo da castanha e procedeu- se a lavagem dos pedúnculos com água corrente para eliminar a sujeira fina e os resíduos do cloro.

O pedúnculo foi prensado em uma prensa manual sendo imediatamente filtrado. Para clarificar o suco, utilizou-se uma solução de gelatina a 10% Figura 1(b), na proporção de 3 ml/litro de suco. A gelatina reagiu com a fração de tanino, eliminando boa parte da adstringência do suco.

Foi realizada a filtração em filtros de tecido de fibra sintética, instalados em série, numa peneira com calhas para a coleta de suco clarificado. Antes da fermentação, foram feitas algumas correções no suco, de modo a facilitar a sua conversão ao vinho. Assim, fez-se uma chaptalização até o mosto atingir 23° Brix. Corrigiu-se a acidez com a adição de 0,5 g de ácido cítrico por litro. Os nutrientes mais importantes são as fontes de nitrogênio (sulfato de amônia) e o fósforo (fosfato de sódio), que foram usados na razão de 1 g para cada 100 litros de mosto.

Para proteção do mosto, foi feita uma sulfitação com a adição de 3 g de

metabissulfito de sódio ($Na_2S_2O_5$) para cada 10 litros, com o objetivo de evitar o escurecimento do vinho, bem como a proliferação de microrganismos indesejáveis. O processo de fermentação alcoólica do suco de caju foi realizado utilizando 3 erlenmeyer com 380g de mosto e 20g de fermento de pão diluído (5%) e 1 béquer com 475g de mosto e 25g de fermento de pão diluído (5%). Os ensaios foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Bebidas do IFPE- *Campus* Afogados da Ingazeira.

Após a fermentação cessar, o fermentado foi resfriado e esperou-se o fermento decantar e o mosto foi trasfegado para outro recipiente e filtrado com tecido de fibra sintética. Isento de resíduos, o fermentado de caju límpido foi engarrafado, sem envelhecimento.

As etapas do processamento do fermentado de caju, desde a seleção dos frutos até o produto final encontram-se na figura 1.

Figura 1. Da esquerda para direita: a) seleção dos frutos e descatanhamento; b) preparo da solução de gelatina; c) fermentação; d) fermentado acondicionado.

Durante o processo fermentativo realizou-se o monitoramento das seguintes variáveis: sólidos solúveis totais, pH, concentração de etanol e concentração celular. Os sólidos solúveis totais foram determinados seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (SÃO PAULO, 2008). O pH foi determinado com o pHmetro de bancada modelo mPA 210 (MS TECNOPAN) previamente calibrado com as soluções tampões de pH 4,0 e pH 7,0.

A concentração de etanol foi determinada utilizando-se o ebuliômetro, previamente calibrado com água destilada, até a temperatura de ebulição, a qual serve de referência para o etanol. Com a temperatura de ebulição da água e da amostra, determinou-se a concentração de etanol da amostra, utilizando a régua de conversão que acompanha o equipamento. A concentração de etanol é dada em °GL (%v/v).

A concentração celular foi determinada adotando-se o método de massa seca descrito por Florentino (2006), que consiste em separar as células do meio, secá-las e pesá-las. Com o auxílio de uma pipeta 2 mL da amostra foram transferidas para tubos de Eppendorf secos e pesados. Os tubos foram centrifugados por 30 minutos a uma rotação de 3.000 rpm e a solução sobrenadante, aspirada e desprezada. Aos tubos, contendo a levedura, foram adicionadas água destilada, e a operação de lavagem foi repetida duas vezes. Após a segunda lavagem as amostras eram colocadas em estufa a 105°C por 24 horas e pesadas até massa constante. A massa seca foi determinada pela diferença entre a massa final (M_2) e a massa inicial do tubo (M_1), essa diferença foi dividida pelo volume (V) de amostra utilizado (2 mL), e o resultado final multiplicado por 1000, obtendo assim o resultado em g/L, conforme a Equação em que M_2 é massa final, M_1 a massa inicial do tubo e V e volume da amostra utilizado.

$$Conc.biomassa.(g/L) = \frac{M_1 - M_2}{V} * 1000 \quad (1)$$

(1) Equação de concentração de biomassa, expressa em g?/L.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados encontrados para as análises de °Brix, pH, teor alcoólico e concentração celular encontrados no início e no final do processo fermentativo.

Tabela 1. Resultado das análises dos parâmetros cinéticos antes e depois da fermentação.

Parâmetros	Resultados	
	Início	Final
Sólidos solúveis totais (°Brix)	21	10
pH	4,1	3,4
Teor alcoólico (°GL)	2,6	11,4
Concentração Celular (g/L^{-1})	700	650

Verificou-se que houve uma redução lenta na concentração de açúcares, nas primeiras 6 horas da fermentação alcoólica (Figura 2), aumentando de velocidade ao longo do tempo, em decorrência do consumo do substrato pelo microrganismo.

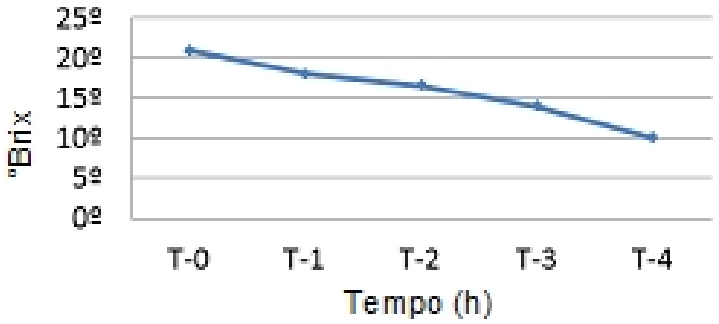


Figura 2. Variáveis de °Brix (T-0: início da fermentação; T-1: após 6 horas do início; T-2: após 12 horas do início; T-3: após 16 horas do início; T-4: após 24 horas do início).

Após o período de 24 horas, verificou-se que o °Brix estava constante, e apresentava um valor de 2%, e consequentemente a fermentação tinha cessado.

O índice de pH encontrado durante o processo de fermentação do pedúnculo do caju encontra-se na figura 3.

O pH de 3,5 confere ao fermentado de caju maior resistência às contaminações por microrganismos (CORAZZA, 2001).

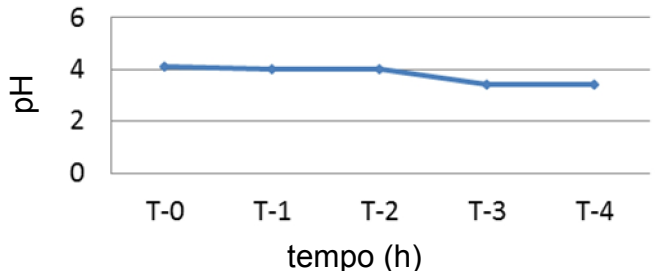


Figura 3. Índice de pH durante a fermentação. (T-0: início da fermentação; T-1: após 6 horas do início; T-2: após 12 horas do início; T-3: após 16 horas do início; T-4: após 24 horas do início).

Verificou-se que o pH abaixou de 3,7 no mosto para 3,5 no fermentado, não houve excesso de produção de ácido. A produção alta de acidez total confere um gosto desagradável de vinagre ao produto. Pode-se constatar, que os valores de pH oscilaram levemente, tendo na metade do processo até o final, um pequeno decaimento.

Quanto ao teor de álcool etílico 11,5% (Figura 4), expresso em % de etanol em

volume à 20 °C, verificou-se que o fermentado produzido está dentro do que estabelece a legislação brasileira sobre bebidas, ou seja, do Artigo 72 da Seção 2 do Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1978.

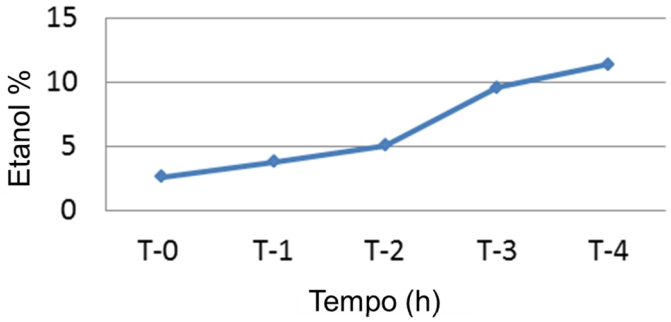


Figura 4. Concentração de etanol. (T-0: início da fermentação; T-1: após 6 horas do início; T-2: após 12 horas do início; T-3: após 16 horas do início; T-4: após 24 horas do início).

Constatou-se no tempo inicial (T-0), uma concentração alcoólica de 2,6%, tento um aumento a cada tempo de verificação (T-1: 3,8%; T-2: 5,1%; T-3: 9,6% e T-4: 11,5%), proporcional ao decaimento do teor de °Brix, devido ao consumo do substrato pelo microrganismo e consequente transformação em etanol.

A Figura 5 apresenta a curva de concentração celular durante o processo fermentativo.

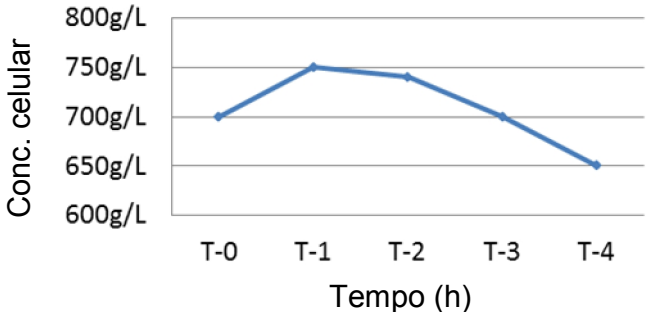


Figura 5. Concentração celular durante o processo fermentativo. (T-0: início da fermentação; T-1: após 6 horas do início; T-2: após 12 horas do início; T-3: após 16 horas do início; T-4: após 24 horas do início).

Analisando de concentração de células verificou-se que durante as 6 primeiras horas do processo fermentativo houve um crescimento celular. Observou-se, portanto, que nas seguintes horas começa um decaimento na curva de concentração da biomassa.A concentração de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* de 20g.L-¹, mostrou-se adequada para obtenção de teores alcoólicos dentro dos padrões exigidos para uma fermentação alcoólica.

Conclusão

A produção do fermentado de caju para pequenos e médios produtores de cultura do cajueiro poderá acrescentar maiores ganhos econômicos, além de propiciar o aproveitamento do pseudofruto. A levedura utilizada como inóculo no processo fermentativo foi bem eficiente na conversão da sacarose em etanol. Faixas boas de pH para os processos de fermentação foram verificadas, praticamente, em todo o tempo. A levedura utilizada apresentou boa interação com o pseudofruto de caju.

Referências Bibliográficas

CORAZZA, M.L.; RODRIGUES, D.G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, São Pauo, v.24, n.4, p.449-452, ago. 2001.

FARIAS, L., A.; LOPES, J. B.; FIGUEIRÊDO, A. V.; ALBUQUERQUE; D. M. N.; ARAÚJO NETO, A. A.; RAMOS, L. S. N. Pseudofruto do cajueiro (*Anacardium occidentale* l.) para suínos em crescimento: metabolismo de nutrientes e desempenho. **Ciência Animal Brasileira,** v. 9, n. 1, p. 100-109, jan./mar. 2008.

FLORENTINO, E. R. **Aproveitamento do soro de queijo de coagulação enzimática.** 138f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia Química. Natal, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020

RIOZI, C. L.; ARAÚJO, L. F.; AGUIAR, E. M.; PINHEIRO , L. E.; NASCIMENTO, D. S. Revisão sobre a potencialidade do pedúnculo do caju na alimentação animal. **Tecnologia & Ciência Agropecuária,** João Pessoa, v.5, n.3, p.53-59, set. 2011

Autor(a) a ser contactado: Zanelli Russeley Tenório Costa, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Sítio Campinhos S/N. CEP 56800-000, Afogados da Ingazeira – PE. E-mail: zanelli.tenorio@afogados.ifpe.edu.br

PERDA DE MASSA DA MAÇÃ (*Lepidium meyenii Walp)* REVESTIDA COM FÉCULA DE BATATA

MASS LOSS FROM APPLE (Lepidium meyenii Walp) COATED WITH POTATO STARCH

Estefânia Prates RODRIGUES[1]; Gercilene Moreira TEIXEIRA[1]; Adenilza Silva NOGUEIRA[1]; Selma Robéria Brito SILVA[1]; Mirelle Costa PIGNATA[2]

[1]Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.
[2]Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.

Resumo

Objetivou-se avaliar perda de massa em maçãs tratadas com fécula de batata. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia do IF Baiano. Foram elaboradas três formulações com diferentes concentrações de fécula de batata: Tratamento 1 (sem revestimento), Tratamento 2 (1% fécula de batata), Tratamento 3 (3% fécula de batata). Os frutos foram armazenados em temperatura controlada (25 ºC) durante 14 dias, avaliando-se

perda de massa (%) destes. Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, com tratamentos no esquema de parcelas subdivididas. O tratamento com 1% de fécula de batata e controle apresentaram menor perda de massa equivalente a 14 e 10%, respectivamente. O filme com 1% de fécula de batata constitui uma alternativa eficaz de baixo custo, promovendo o aumento da vida de útil.

Palavras-chave: Pós-colheita, revestimento, vida de prateleira.

Introdução

A maçã é definida como um fruto globoso ou deprimido, com uma profunda depressão no ponto de inserção do pedúnculo que o prende aos ramos, de coloração vermelha ou verde podendo apresentar pequenas manchas esverdeadas ou amareladas. Apresenta textura firme, acidez elevada, adequada maturação e cor branca-amarelada da polpa (CÓRDOVA, 2006). A textura sensorial da maçã é um parâmetro importante no momento dos consumidores decidirem comprar este produto. Em estudos realizados, demonstrou-se que a percepção da frescura está relacionada com o próprio estaladiço, suculência, aroma e gosto de maçãs (ZDUNEK, et al 2011).

O processo de transpiração durante o armazenamento dos frutos é a principal causa de perdas pós-colheita e qualidade do produto (BRACKMANN et al., 2007). O uso de coberturas comestíveis elaboradas a partir de polímeros naturais e biodegradáveis torna-se alternativa eficiente para o prolongamento da vida útil pós-colheita de frutos (RINALDI et al., 2011).

O uso de películas (filmes) comestíveis ou biofilmes é uma tecnologia recente, que tem como matéria-prima os derivados da amilose, da celulose ou do colágeno, podendo ser removidas com água ou ingeridas juntamente com o produto protegido e apresentam-se como produto comercial de baixo custo (SCANAVACA JÚNIOR, 2007). A utilização de películas comestíveis tem sido bastante explorada para revestimento de frutas e hortaliças frescas, visando minimizar a perda de umidade e reduzir as taxas de respiração, além de conferir aparência brilhante e atraente (AZEREDO, 2003).

Muitas são as formas de processamento de batata ainda pouco exploradas no Brasil, dentre elas a produção de fécula, flocos, farinhas e a grande quantidade de produtos extrusados como amidos pré-gelatinizados, farinhas instantâneas, snacks, sopas, macarrões e biscoitos (LEONEL, 2005). Dentre os materiais biológicos que podem ser utilizados na elaboração de filmes, destaca-se a fécula de batata, alternativa economicamente viável em relação à utilização de filmes plásticos.

Diante do exposto, objetivou-se com a realização desta pesquisa avaliar perda de massa em maçãs, utilizando-se filme comestível, elaborado a partir de fécula de batata, que possibilite o prolongamento da via de prateleira de maçãs, bem como benefício de sua aparência.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi – BA. As maçãs foram obtidas na feira livre de Guanambi e a fécula de batata, já processada, no comércio local. Os frutos foram selecionados de acordo com o seu grau de maturação, tamanho, formato e isentos de defeitos ou injúrias.

Em seguida, as maçãs foram higienizadas com hipoclorito de sódio (100ppm/5min), secas e pesadas. Foram elaboradas três formulações com diferentes concentrações de fécula de batata: Tratamento 1 (sem revestimento), Tratamento 2 (1% fécula de batata), Tratamento 3 (3% fécula de batata). Os frutos foram armazenados em temperatura controlada (25 ºC) durante 14 dias, avaliando-se perda de massa (%) destes.

Para elaboração dos revestimentos, pesou-se incialmente a fécula de batata, em seguida adicionou-se água destilada e procedeu-se o aquecimento (65ºC/5min), sob agitação constante, até a sua geleificação. Após esta etapa, as suspensões permaneceram em repouso até resfriamento à temperatura ambiente. Os frutos foram imersos

manualmente, permanecendo por 1 minuto nas suspensões com as concentrações de fécula propostas e secos em temperatura controlada (25 ºC).

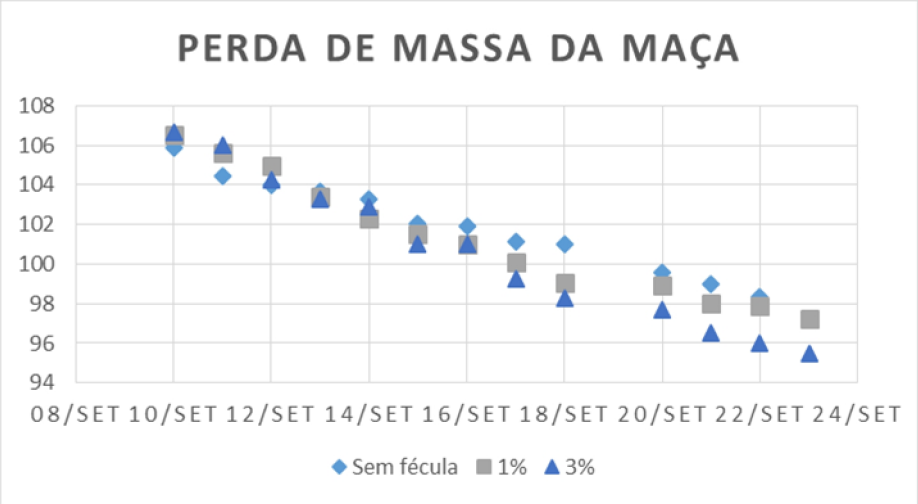
O armazenamento, durante 14 dias, ocorreu em condição ambiente, a fim de simular uma situação real do mercado (expostos sem o uso de embalagens primárias). Durante os dias de armazenamento, determinou-se a perda de massa (%) das maçãs, obtida após tomada do peso do fruto no dia de aplicação do tratamento (Pi) e no dia da avaliação (Pf), pela seguinte fórmula: Perda de massa (%) = (Pi-Pf)/Pi*100.

Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, com os tratamentos no esquema de parcelas subdivididas. Três tratamentos (controle, 1% de fécula e 3% de fécula) constituíram as parcelas e o tempo de armazenamento (14 dias) as subparcelas.

Resultado e Discussão

Observa-se na **Figura 1** uma redução de peso de todos os tratamentos avaliados ao longo do tempo de armazenamento.

Figura 1: Perda de massa da maça tratada com revestimento a base de fécula de batata a 0, 1 e 3% em função do tempo.



Após 14 dias, a partir do início do experimento, os frutos foram descartados por apresentarem excessiva perda de massa. A perda de massa se relaciona com a perda de água, causa principal da deterioração, resultando não somente em perdas quantitativas, mas também na aparência, qualidades texturais e nutricionais (KADER, 2002). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), esse fato é ocasionado pela desidratação do fruto devido o processo de transpiração, o qual é influenciado por vários fatores, tais como espessura da casca, temperatura, umidade relativa do ambiente de armazenamento e presença de barreiras artificiais.

Lemos et al. (2007), avaliando o efeito de biofilmes de fécula de mandioca nas concentrações de 3, 4 e 5% sobre a conservação de pimentões ‘Magali R’, armazenados sob duas condições de armazenamento, verificaram que, no ambiente, o biofilme não reduziu a perda de massa e, corroborando com o que foi observado no presente trabalho.

Verificou-se a que houve maior perda de massa nos frutos tratados ao longo de 14 dias com fécula de batata a 3%, apresentando perda de massa de 18% no último dia de armazenamento. Esse resultado difere daquele encontrado por Nascimento (2012) que avaliou a conservação pós-colheita de tomate italiano do cultivar ‘vênus’ revestido com fécula de batata, observando-se menor perda de massa dos frutos tratados com revestimento a base de fécula quando comparado ao controle.

O tratamento a 1% a base de fécula de batata e controle foram os que apresentaram menor perda de massa equivalente a 14 e 10%, respectivamente ao final de 14 dias. Segundo Chitarra & Chitarra (2005), o uso de coberturas hidrofílicas, como o amido, tem limitações quanto às propriedades de barreira de vapor d’água. Para sanar tal limitação poderia se adicionar ao filme comestível algum lipídeo ou proteína.

Podemos perceber que o tratamento controle e 1% não se diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade, entretanto, ambas se diferem a nível de 5% de probabilidade com o tratamento de 3%.

Conclusão

O filme elaborado a partir de 1% de fécula de batata e sem revestimento apresentaram melhores resultados de perda de massa. Assim, o filme comestível a base de fécula de batata, utilizado para a conservação pós-colheita de maçãs, pode vir a ser uma alternativa eficaz de baixo custo, promovendo o aumento da vida de prateleira e melhorando a aparência dos frutos, além de não causar danos ao meio ambiente devido a sua biodegradabilidade, a partir de novos estudos.

Referências Bibliográficas

AZEREDO, H. M. C. de. Películas comestíveis em frutas conservadas por métodos combinados: potencial da aplicação. Boletim do CEPPA, v. 21, n. 2, 2003.

BRACKMANN, A. et al. Indução da perda de massa fresca e a ocorrência de distúrbios fisiológicos em maçãs 'Royal Gala' durante o armazenamento em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.32, n.2, p.87-92, 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. D. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. revisada e ampliada. Lavras: UFLA, 2005. p.785.

CÓRDOVA, K., 2006, **Desidratação Osmótica e Secagem Convectiva de Maçã Fuji Comercial e Industrial,** Dissertação de Mestrado em Tecnologia dos Alimentos, 2006.

KADER, A. A. **Postharvest tecnhology of horticultural crops**. California: University of California, 2002. 519 p.

LEMOS O. L.; REBOUÇAS T. N. H.; SÃO JOSÉ, A. B.; VILA, M. T. R.; SILVA, K.S. 2007. **Utilização de biofilmes comestíveis na conservação de pimentão 'Magali R' em duas condições de armazenamento**. Bragantia 66: 693-699.

LEONEL, M. Processamento de batata: fécula, flocos, produtos de extrusão**. In:** SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PROCESSAMENTO DE BATATAS, Pouso Alegre, Minas Gerais. **Anais...** Pouso Alegre: EPAMIG, 2005. CD.

NASCIMENTO, D. S. **Conservação pós-colheita de tomate italiano da cultivar 'vênus' revestido com fécula de batata**. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. 2012.

RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; OLIVEIRA, B. N.; SALES, R. N.; AMARAL, R. D. A. **Avaliação da vida útil e de embalagens para tomate de mesa em diferentes condições de armazenamento**. B. CEPPA. Curitiba. v. 29, n. 2, p. 305 - 316, 2011

SCANAVACA JÚNIOR, L. F. N.; PEREIRA, M. E. C. Uso de fécula de mandioca na pós-colheita de manga 'surpresa'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.67-71, 2007. SFORCIN

ZDUNEK, A., et al, 2011, Evaluation of apple texture with contact acoustic emission detector: A study on performance of calibration models, **Journal of Food Engineering**

Autor(a) a ser contactado: Estefânia Prates Rodrigues, Discente do Curso Superior de Tecnologia em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi. E-mail: tefaprates@hotmail.com.

PÓ DA POLPA DE ACEROLA LIOFILIZADA

FREEZE-DRIED ACEROLA PULP POWDER

Luciana Carneiro Ribeiro[1]; José Maria Correia da Costa[2]; Marcos Rodrigues Amorim Afonso[3].

[1]Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. [2,3]Professor Associado da Universidade Federal do Ceará.

Resumo

Produtos em pó são caracterizados pela sua praticidade e longo prazo de validade. A acerola por sua vez é um fruto rico nutricionalmente e de grande potencial econômico e industrial. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da secagem por liofilização na caracterização físico-química do pó da polpa de acerola. Foi utilizado polpa comercial de acerola e maltodextrina, como adjuvante de secagem, na liofilização, que durou 24 horas. Foram feitas análises de umidade; pH; sólidos solúveis; acidez total titulável; ácido ascórbico e cor na polpa de acerola e no pó. Todos os parâmetros físico-quimicos avaliados na polpa integral sofreram mudanças significativas ($p < 0,05$), como alterações dos padrões colorimétricos, diminuição da umidade e teor de vitamina C e aumento dos demais parâmetros analisados. Apesar da liofilização utilizar baixas temperaturas, as perdas de ácido ascórbico no pó foram altas, 80,03% em relação a polpa; assim como as mudança na cor e em todos os demais parâmetros.

Palavras-chave: ácido ascórbico, secagem, pós de frutas.

Introdução

A produção mundial de frutas vem apresentando um crescimento contínuo com grande diversidade de espécies cultivadas, devido suas condições privilegiadas de clima e solo que permitem oferta de frutas tropicais e de clima temperado durante boa parte do ano (ANDRADE, 2012).

A acerola é um fruto tropical com alto conteúdo de vitamina C, estando ainda presentes carotenóides e antocianinas, compostos estes que capturam os radicais livres no organismo humano, destacando o fruto no campo dos alimentos funcionais, potencial econômico e nutricional (MESQUITA; VIGOA, 2000).

Os principais problemas no setor da acerola são a elevada perecibilidade dos frutos após a colheita e durante o processo de comercialização, além da preservação das características sensoriais e nutricionais durante o período de armazenamento (TANAKA, 2007). Assim, a secagem é um dos processos disponíveis para a aplicação na indústria de polpas de frutas, concentrando os princípios da matéria-prima e habilitando o produto para o armazenamento por longos períodos (GOMES et al., 2004).

A secagem é a extração de água do material promovido pela diferença de pressão de vapor de água entre o meio de secagem e a superfície do produto, ocasionando uma transferência de massa do produto (PARK et al., 2001). A maioria dos métodos de secagem de alimentos envolve a aplicação de calor, no entanto na liofilização a retirada da água se dá por sublimação (MOURA, 2010).

Segundo Gomes et al. (2002), o pó produzido pela secagem a partir das polpas de frutas, resulta em um material com características distintas da polpa que o gerou, necessitando uma analise de suas propriedades.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da liofilização sobre a polpa de acerola por meio de uma comparação físico-quimica entre a polpa integral de acerola e o pó obtido pela liofilização da polpa.

Material e métodos

A polpa de acerola utilizada nos experimentos foi adquirida na região de Fortaleza-CE, coletadas na própria embalagem de comercialização (polietileno) contendo 100 g e

mantidas a -18 ºC até início dos experimentos. Foi utilizado maltodextrina como adjuvante de secagem na formulação da polpa de acerola com dextrose equivalente (DE) 20 na proporção de 19,1%.

A secagem foi realizada em liofilizador da marca TERRONI, modelo LS3000, no qual as amostras, previamente congeladas até -38 ºC durante 24 h, foram desidratadas por 24 horas. A polpa liofilizada foi tensionada manualmente em embalagem de polietileno até obtenção do pó, e posteriormente acondicionadas em embalagem estruturada com materiais Pet/Alumínio/Polietileno de gramatura 122 g/m².

As análises físico-químicas de caracterização da polpa e do pó foram: umidade (estufa a vácuo a 70 °C); pH; sólidos solúveis (método refratométrico); acidez total titulável (% em ácido cítrico), segundo IAL (2008); ácido ascórbico, determinado pelo método de Tillman conforme Strohecker e Henning (1967), e cor, através de determinação na escala CIE L*a*b* (utilizou-se colorímetro Minolta, modelo CR410). As análises foram conduzidas em triplicata e os resultados analisados pelo teste de diferença de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as análises físico-químicas estão apresentados na Tabela 1. Todos os parâmetros avaliados na polpa integral sofreram variação após liofilização, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. Bezerra et al. (2011) em estudos com manga desidratada realizou uma avaliação físico-química da polpa e do pó obtido, no qual também obteve que os todos os parâmetros avaliados diferiram ($p < 0,05$) com a desidratação.

Tabela 1 - Caracterização físico-química da polpa integral de acerola e do pó obtido por liofilização.

Parâmetros	Polpa integral	Pó liofilizado
pH	$3,44^{b}$± 0,005	$3,47^{a}$± 0,005
SS(°Brix)	$5,76^{b}$± 0,057	$97,00^{a}$± 2,00
Acidez (% ác.cítrico)	$0,638^{b}$± 0,050	$2,74^{a}$± 0,061
Açúcar Redutor (%)	$3,46^{b}$± 0,100	$33,3^{a}$± 0,230
Açúcar Total (%)	$4,12^{b}$± 0,296	$46,2^{a}$± 0,230
Umidade (%)	$92,43^{a}$± 0,195	$2,70^{b}$± 0,038
AA (mg de ácido ascórbico/100g b.s.)	$12256,56^{a}$± 323,0	$2448,24^{b}$± 29,0
L*	$49,30^{b}$± 0,015	$60,91^{a}$± 0,179
a*	$15,46^{a}$± 0,036	$-0,27^{b}$ ± 0,069
b*	$36,43^{a}$± 0,040	$12,92^{b}$± 0,307

AA: ácido ascórbico. Médias seguidas por mesma letra, na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si ($p \geq 0,05$) pelo teste de Tukey.

A análise do pH da polpa de acerola integral apresentou o valor de 3,4. Temóteo et al. (2012) avaliando polpas do mercado de Maceió encontraram para a polpa de acerola pH 3,9, bem semelhante ao reportado neste estudo. Houve uma pequena variação do pH ($p \leq 0,05$) entre a polpa integral e o pó da acerola. Santos *et al.* (2014) realizaram avaliação físico-química de pó de goiaba e observaram que o pH da polpa diferiu estatisticamente do pó obtido pela desidratação da polpa e que os valores obtidos de 3,76 e 3,88, se encontram em uma faixa segura em relação ao desenvolvimento microbiano, semelhante ao encontrado nesse estudo.

Os teores médios de sólidos solúveis para a polpa integral foram de 5,76 °Brix. O processo de secagem aumentou o teor de sólidos da polpa de acerola em pó para 97,0 °Brix. Comportamento semelhante foi encontrado por Oliveira et al. (2011) em trabalho com

sapoti liofilizado, no qual observou um aumento de sólidos de 15,67 para 65,5 °Brix em pó sapoti após a liofilização.

O valor encontrado para a acidez total da polpa (0,638 % ácido cítrico) apresentou-se abaixo do exigido pela legislação brasileira, que determina um mínimo de 0,8% de acidez total expressa em ácido cítrico na polpa de acerola (BRASIL, 2000). Silva et al. (2011) analisando a qualidade de polpas de acerola encontraram valores que variaram de 0,14 a 0,15% de acido cítrico. O pó obtido neste trabalho apresentou acidez de 2,74 % de ácido cítrico. Notoriamente houve um aumento da acidez da polpa em pó quando comparada a integral. Soares et al. (2014) ao fazer uma comparação entre frutas, constatou que os processos bioquímicos que ocorrem durante a liofilização aumenta o nível de acidez em todas as amostras, provocando a diminuição do pH e causando assim a desnaturação das proteínas, embora o processo não utilize elevadas temperaturas.

Os valores de açúcares totais para polpa em pó em relação à polpa integral aumentaram, o que pode ser explicado em virtude da adição do adjuvante de secagem que contribui para elevação dos açúcares da amostra e concentração promovida pela retirada de água nos processos de secagem. O mesmo comportamento foi observado para os açúcares redutores. A polpa de acerola integral apresentou valores respectivos de açúcares totais e redutores de 4,12 e 3,46%, e, 46,7 e 33,3%, para o pó da polpa liofilizada respectivamente. Oliveira et al. (2011), observou um aumento no teor de açúcares de sapoti liofilizado quando comparado com o integral, semelhante ao que ocorreu neste trabalho, devido a concentração dos sólidos após a secagem.

Os resultados da análise de umidade mostraram que a polpa de acerola é constituída principalmente de água, apresentando um teor de umidade de 92,43%. Pereira et al. (2014) encontrou valores de 94,07 % de umidade para polpa de acerola. O pó da polpa de acerola obtido por liofilização apresentou teor de umidade de 2,70%, este valor é superior ao encontrado por Oliveira (2012) de 0,65 % para cajá em pó obtido por mesmo tipo de processo. Menezes et al. (2009) produziram um pó de acerola por liofilização com umidade de 10,67%, bem superior ao encontrado neste estudo.

O teor de ácido ascórbico na polpa integral foi 12256,56 mg.100 g^{-1} de sólidos secos. Silva et al. (2011) apresentaram amostras de polpa de acerola cujos valores de vitamina C variaram entre 205,26 e 881,91 mg.100 g^{-1}. O processo de liofilização gerou um pó com teor de ácido ascórbico de 2448,24 mg.100 g^{-1} de sólidos secos, o que representa uma perda de 80,03% deste componente em relação a polpa integral. Perdas semelhantes foram observadas por Moreira et al. (2013), com redução de 76,99% do teor de ácido ascórbico entre a polpa integral de manga e seu pó liofilizado. Marques et al. (2007) explicam que as perdas de vitamina C em produtos liofilizados são atribuídas a elevada porosidade da estrutura dos produtos e armazenamento inadequado, causando reações oxidativas.

Os resultados encontrados para L*, a* e b* diferiram estatisticamente entre a polpa e o pó ($p < 0,05$). A polpa de acerola integral apresentou luminosidade (L*) de 49,30. O pó obtido por liofilização apresentou luminosidade de 60,91, que implica no aumento de L* com a secagem da polpa. Este comportamento pode ser atribuído à adição do adjuvante de secagem que, segundo Ferrari et al. (2012), dilui os pigmentos presentes na fruta e, uma vez que, a maltodextrina possui coloração branca torna o pó mais claro. A coordenada a* teve seus valores reduzidos de 15,46 da polpa de acerola integral para -0,27 no pó obtido por liofilização. Tonon et al. (2009) observaram semelhante redução nos valores de a* e afirmam que são provocados pelo uso do adjuvante de secagem. A liofilização gerou um pó com valor de b* de 12,92, conferindo ao processo uma boa manutenção da cor original característica da polpa integral que o gerou. Efeito semelhante foi observado por Moreira et al. (2013) para pó de manga obtido por liofilização na qual a desidratação gerou menores valores de b*, quando comparado a polpa integral. Segundo Caparino et al. (2012) o processo de liofilização gera produtos com melhor preservação da coloração se comparado a outros métodos.

Conclusão

O pó de acerola obtido por liofilização apresentou características físico-químicas distintas da polpa integral que o gerou. Apesar da liofilização ser um método de secagem que não utiliza altas temperaturas, provocou perdas de elevadas de ácido ascórbico. Em contrapartida foi eficiente na manutenção da cor caraterística da polpa integral que o gerou.

Referencias Bibliográficas

ANDRADE, P. F. DE S. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2011/12.** Departamento de Economia rural, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, Estado do Paraná, 2012. 9 p.

BEZERRA, T.S.; COSTA, J.M.C.; AFONSO, M.R.A.; MAIA, G.A.; CLEMENTE, E. Avaliação físico-química e aplicação de modelos matemáticos na predição do comportamento de polpas de manga desidratadas em pó. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.3, p. 278-283, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento **Instrução Normativa nº 01, de 7 De Janeiro de 2000**. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. 2000.

CAPARINO, O.A.; TANG, J.; NINDO, C.I.; SABLANI,S.S.; POWERS,J.R.; FELLMAN,J.K. Effect of drying methods on the physical properties and microstructures of mango (Philippine 'Carabao' var.) powder. **Journal of Food Engineering**, v.111, p.135–148, 2012.

FERRARI, C. C.; RIBEIRO, C. P.; AGUIRRE, J. M. Secagem por atomização de polpa de amora-preta usando maltodextrina como agente carreador. **Braz. J. Food Technol.**,Campinas, v. 15, n. 2, p. 157-165, abr./jun. 2012.

GOMES, P. M. A.; FIGUEIREDO, R.M.S.; QUEIROZ, A. J. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 24(3): 384-389, jul.-set. 2004.

GOMES, P. M. DE A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. DE; QUEIROZ, A. J. DE M. Caracterização e isotermas de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.

IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** 4ª ed., 1ª Ed. Digital, São Paulo: 2008.

MARQUES, L.G.; FERREIRA, M.C.; FREIRE, J.T. Freeze-drying of acerola (*Malpighia glabra L*.) Chemical Engineering and Processing, v.46 p.451–457,2007.

MENEZES, A.R.V.; JUNIOR, A.S.; CRUZ, H.L.L.; ARAUJO. D.R., SAMPAIO,D.D. Estudo comparativo do poó da acerla verde (Malphigia emarginata D.C.) obtida por circulaçãor ar e liogfilização. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.11, n.1, p.1-8, 2009.

MESQUITA, P.C.; VIGOA, Y.G. La acerola. Fruta marginada de Americacon alto contenido de ácido ascórbico. **Alimentaria,** Madrid, v.37, n.309, p.113-126, 2000.

MOREIRA, T. B.; ROCHA, E. M. F. F.; AFONSO, M. R. A.; COSTA, J. M. C. Comportamento das isotermas de adsorção do pó da polpa de manga liofilizada. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.17, n.10, p.1093–1098, 2013.

MOURA, Suelane Medeiros. **Estabilidade de acerola em pó oriunda de cultivo orgânico.** Dissertação (Mestrado) – Universidade federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2010. 115 p.

OLIVEIRA, G. S. **Aplicação do processo de liofilização na obtenção de cajá em pó: avaliação das características físicas, físico-químicas e higroscópicas.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceara, Centro de Ciências Agrarias, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza , 2012, 83 p.

OLIVEIRA, V. S.; AFONSO. M. R. A.; COSTA, J. M. C. Caracterização físico-química e comportamento higroscópico de sapoti liofilizado**. Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 342-348, abr-jun, 2011.

PARK, K. J.; BIN, A.; BROD, F. P. R. Obtenção das isotermas de sorção e modelagem matemática para a pêrabartlett (Pyrus sp.) com e sem desidratação osmótica. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(1): 73-77, jan.-abr. 2001

PEREIRA, C.G.; RESENDE, J.V.; GIAROLA, T.M.O. Relationship between the thermal conductivity and rheological behavior of acerola pulp: Effect of concentration and temperature. **LWT - Food Science and Technology**, v. 58, p. 446-453, 2014.

SANTOS, A.A.C.; FLORÊNCIO, A.K.G.D.; ROCHA, E.M.F.F.; COSTA, J.M.C. Avaliação físico-quimica e comportamento higroscópico de goiaba em pó obtida por spray-dryer. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 3, p. 508-514, 2014.

SILVA, J.W.P.; SILVA, N.A.; BORGES, D.O.; SANTOS,C.G.P.; RODRIGUES,L.M. Estudo de parâmetros físico-químicos de qualidade para polpas de acerola, abacaxi e maracujá. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 8, p. 89-94, 2011.

SOARES, D.C.; SANTOS, J.T.S.; COSTA, D.G.; ABUD, A.K.S.; NUNES, T.P.; FIGUEIREDO, A.V.D.; OLIVEIRA JUNIOR, A.M. Evaluation of Hancornia speciosa Gomes Lyophilization at Different Stages of Maturation. **World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering**, v. 8, n. 2, p.120-124, 2014.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. Analisis de vitaminas: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

TANAKA, Deise Luciane. **Influência da desidratação por *spray drying*sobre o teor de ácido ascórbico no suco de acerola (*malpighia ssp*).** Dissertação (Mestrado em alimentos e Nutrição) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP- Universidade Estadual Paulista “Professor Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2007. 56p.

TEMÓTEO, J. L. M.; GOMES, E. M. S.; SILVA, E. V. L.; CORREIA, A. G. S.; SOUSA, J. S. Avaliação de vitamina c, acidez e ph em polpas de acerola, cajá e goiaba de uma marca comercializada em Maceió – Alagoas. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 2012. **Anais...** Palmas, Tocantins, 2012.

TONON, R.V.; BRABET, C.; HUBINGER, M.D. Influência da temperatura do ar de secagem e da concentração de agente carreador sobre as propriedades físico-químicas do suco de açaí em pó. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 444-450, 2009.

Autor a ser contatado: Marcos Rodrigues Amorim Afonso. Docente na Universidade Federal do Ceará, CCA, Dep. de Tecnologia de Alimentos, Av. Mister Hull, 2977 Bloco 858 Campus do Pici, Bairro Alagadiço, CEP 60356-000, Fortaleza-CE. e-mail: m.r.a.afonso@gmail.com

PREFERÊNCIA DE EMBALAGENS DE SARDINHAS EM CONSERVA POR MEIO DO TESTE DE COMPARAÇÃO MÚLTIPLA

PREFERABLY PACKAGING OF CANNED SARDINES BY MULTIPLE COMPARISION TEST

Priscila Nogueira de Souza Ferreira[1], Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[2], Marjorie Toledo Duarte[3], Carla da Silva Carneiro[4], Kênia de Fátima Carrijo[5]

[1]Médica Veterinária, Pós-graduanda em Segurança Alimentar e Qualidade Nutricional, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).
[2]Acadêmica do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[4]Docente da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil.
[5]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
Em virtude das diferentes embalagens de sardinhas enlatadas disponíveis no mercado, objetivou-se no presente estudo, avaliar a preferência dos consumidores em relação a elas, por meio do teste sensorial de comparação múltipla da preferência, utilizando um modelo de ficha padrão destinada à comparação entre uma amostra referência e as demais. Os dados obtidos foram tabelados e analisados estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado e ao Teste de Tukey ao nível de 5% de significância por meio do software Bioestat™ 5.0. Constatou-se que não houve preferência significativa, ao nível de 5% de probabilidade entre as diferentes embalagens de sardinhas em conserva (embaladas de lata, no formato oval; de lata, no formato retangular, cujo rótulo é de papel cartão; de lata, no formato retangular, dentro de uma caixa de papel cartão), quando comparou-se à amostra referência (embalagem de lata, no formato retangular, com o rótulo impresso na lata).

Palavras-chave: análise sensorial de alimentos, conservas enlatadas, peixe.

Introdução

Segundo Haddad et al., (2010), o ponto de partida para se conhecer as necessidades e os desejos dos consumidores, é tentar compreender o seu comportamento, sendo que a embalagem e o rótulo constituem o primeiro contato da empresa com o seus clientes. Assim, a embalagem exerce grande influência nos negócios, na comunicação dos produtos e na aceitação dos mesmos pelos consumidores, afetando a competitividade dos produtos no mercado. Stein e Fiod Neto (1997) acrescentam que a embalagem pode servir de estratégia mercadológica para a diferenciação de produtos, ao utilizar seus atributos para atrair o consumidor no ato da compra.

Kotler (2000) afirma que as informações obtidas por meio do estudo do comportamento dos consumidores podem ser utilizadas no desenvolvimento e na modificação dos produtos, embalagens e serviços, no posicionamento de produtos no mercado e na determinação de preço, de canais de distribuição, de mensagens publicitárias, etc.

O interesse por pesquisas sobre embalagens de alimentos e bebidas aumentou nos últimos anos segundo Haddad et al., (2010), devido à sua influência no processo de compra, pois a embalagem funciona como um “vendedor silencioso”, e é o primeiro contato do consumidor com o produto.

Dentro deste contexto, os testes sensoriais são ferramentas importantes, pois processam diretamente a opinião e/ou preferência do consumidor já estabelecido ou potencial de um produto, sobre suas características específicas ou ideias, por isso são chamados de testes de consumidor (MEILGAARD et al. 1999). Dentre estes testes, destaca-se o de comparação múltipla, que avalia simultaneamente uma ou mais amostras-teste quanto a um atributo sensorial específico, como por exemplo, a embalagem, determinando a diferença ou a preferência, além do grau, seja de diferença ou de preferência, em relação a uma amostra controle. Cabe ao julgador avaliar e dar valores às amostras-teste codificadas em comparação ao controle através da escala de grau de diferença ou preferência que poderá ser verbal, numérica ou mista. Para análise dos dados é efetuada uma correspondência entre os valores verbais e numéricos (ABNT, 1995).
Conservas de sardinhas, segundo seu Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade (BRASIL, 2011) são produtos elaborados a partir de sardinhas frescas ou congeladas, descabeçadas, evisceradas, com exceção de gônadas e rins, acrescidos de meio de cobertura, acondicionados em um recipiente hermeticamente fechado e que tenham sido submetidos a um tratamento térmico que garanta sua esterilidade comercial. Tais conservas podem ser acondicionadas em diferentes embalagens, desde que hermeticamente fechadas e inalteráveis (BRASIL, 2010).
Em virtude das diferentes embalagens de sardinhas enlatadas disponíveis no mercado, objetivou-se no presente estudo, avaliar a preferência dos consumidores em relação a elas, por meio do teste de comparação múltipla.

Material e Métodos
Foram utilizadas quatro embalagens de sardinhas em conserva, considerando a amostra de referência, todas tendo como líquido de cobertura, óleo comestível. As embalagens comparadas neste estudo foram: de lata, no formato retangular, com o rótulo impresso na lata (amostra de referência); de lata, no formato oval; de lata, no formato retangular, cujo rótulo é de papel cartão, que apesar de se destacar com facilidade, é possível a visualização da lata; de lata, no formato retangular, dentro de uma caixa de papel cartão, não sendo possível a visualização da lata. Foi considerada a amostra de referência, a de lata, no formato retangular (com o rótulo impresso na lata), por ser o tipo de embalagem para sardinhas mais tradicional.
A análise sensorial avaliou as formas de apresentação deste tipo de produto, através do teste de comparação múltipla da preferência, utilizando um modelo de ficha padrão destinada à comparação entre a amostra referência e as demais.
Os testes sensoriais foram realizados sob condições laboratoriais, em cabines individuais no Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia. Participaram como julgadores voluntários, 34 alunos e servidores da referida universidade, com idade entre 16 e 55 anos, de ambos os gêneros.
Procedeu-se a apresentação das amostras, que ocorreu de forma simultânea, sendo que a amostra referência (R) foi apresentada à frente das amostras-teste na bandeja. Ao mesmo tempo em que os julgadores recebiam as amostras, estes recebiam também a ficha padrão (Figura 1), para que fossem registrados os resultados. A ordem de apresentação das amostras entre os julgadores foi balanceadae casualizada, de forma a evitar vícios nos resultados. A marca dos produtos foi encoberta para não influenciar na escolha da preferência.
Sobre os procedimentos para a realização do teste, os julgadores foram orientados a comparar a amostra “R” com cada amostra teste, julgando se a amostra teste possuía uma preferência maior, igual ou menor que a amostra referência, quanto à embalagem. Além da comparação da amostra referência com as amostras teste, quanto à embalagem, foi solicitado ainda que o julgador estabelecesse a intensidade da preferência das amostras-teste em relação à amostra referência, por meio de uma escala constituída dos termos:

"pequena", "moderada", "grande" e "extrema" (STONE e SIDEL, 1992). Os dados obtidos na análise sensorial foram tabelados e em seguida analisados estatisticamente por meio da análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado e ao Teste de Tukey ao nível de 5% de significância por meio do "software" Bioestat™ 5.0.

Nome: _____ Sexo: ____ Idade: _____

Você está recebendo amostras de sardinha em conserva para serem comparadas quanto à PREFERÊNCIA DA EMBALAGEM. As amostras codificadas devem ser comparadas com a amostra Referência (R).
Por favor, determine se elas são mais preferidas que R, iguais a R ou menos preferidas que R. Em seguida, na escala de baixo, classifique o tamanho da preferência.

Código das Amostras

	812	360	435
Maior que R	_____	_____	_____
Igual a R	_____	_____	_____
Menor que R	_____	_____	_____

Intensidade da Preferência

	812	360	435
Pequena	.....	.....	.....
Moderada	.....	.....	.....
Grande	.....	.....	.....
Extrema	.....	.....	.....

Comentários:
_____
_____

Figura 1. Ficha utilizada para o Teste Sensorial de Comparação múltipla da preferência de embalagens de sardinhas em conservas.

Resultados e Discussão

Após as transformações dos resultados em valores numéricos e cálculos subsequentes, foram obtidos os resultados que estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de Análise de Variância (ANOVA) das amostras de embalagens de sardinhas avaliadas por meio do teste de comparação múltipla.

Fontes de Variação	**GL**	**SQ**	**QM**	**F_c**	**F_t 5%**
Tratamentos (embalagens)	02	17,01	8,51	1,49	3,15
Julgadores	33	257,81	7,81		
Resíduo	66	374,98	5,68		
Total	**101**	**649,80**			

GL: Graus de Liberdade; SQ: Soma dos Quadrados; QM: Quadrado Médio; Fc = valor calculado; Ft = valor observado de estatística "F" de Snedecor (tabelado).

Verificou-se que os valores de F calculado (1,49) na ANOVA foram menores do que o valor de F tabelado (3,15). Assim, constatou-se que não houve preferência significativa, ao nível de 5% de probabilidade ($p<0,05$) entre as diferentes embalagens de sardinhas em conserva (embaladas de lata, no formato oval; de lata, no formato retangular, cujo rótulo é de papel cartão; de lata, no formato retangular, dentro de uma caixa de papel cartão) quando comparou-se à amostra referência (embalagem de lata, no formato retangular, com o rótulo impresso na lata). Dessa forma, todas as formas de apresentação avaliadas foram aceitas, sem uma preferência específica, em relação à amostra referência. Novaes et al. (2011), após terem comparado a preferência de diferentes embalagens de patês disponíveis no varejo (vidro, bisnaga e plástico), em relação à embalagem referência (lata), verificaram que

a embalagem de vidro foi a de maior preferência, seguida da amostra em bisnaga e por último a amostra em embalagem plástica à vácuo. Todas as formas de apresentação avaliadas por estes autores diferiram entre si, ao nível de 5% de significância. Tais autores concluíram que a embalagem de vidro para venda a varejo de patê foi a forma de apresentação preferida e que mais supria aos anseios do mercado consumidor. Embora no presente trabalho, não tenha sido verificada preferência significativa das demais embalagens em relação à amostra referência, muitos julgadores expressaram seus comentários em relação a não preferir a embalagem de lata, no formato retangular, dentro de uma caixa de papel cartão: “por ter uma embalagem de papel, não passa credibilidade quanto á conservação e qualidade”; “por ter duas embalagens, sendo uma de lata e outra de papel por cima, não possibilita que o consumidor veja estado da lata (se está amassada, enferrujada, etc.)”; “apresentação ruim, passando a ideia de fragilidade”. Assim, a impossibilidade de visualização da lata foi uma reclamação recorrente.

Conclusão

Por meio do teste de comparação múltipla, não foi estabelecida preferência siginificativa entre as diferentes embalagens de sardinhas em conserva (embaladas de lata, no formato oval; de lata, no formato retangular, cujo rótulo é de papel cartão; de lata, no formato retangular, dentro de uma caixa de papel cartão), quando comparou-se à amostra referência (embalagem de lata, no formato retangular, com o rótulo impresso na lata).

Referências Bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 13526: **Teste de comparação múltipla em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 11 de julho de 2011. Regulamento Técnicos de Identidade e Qualidade de sardinhas em conserva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasi**l. Brasília; DF, 12 de julho de 2011. Seção 1, 6p. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97, nº 6385, de 27/02/2008 e nº 7.216 de 17/06/2010. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, 2010.

HADDAD, F. F.; RAMOS, F. M.; BASTOS, R. A.; PINTO, S. M.; CARNEIRO, J. D. Influência da marca e da embalagem de requeijão cremoso no comportamento dos consumidores. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 65, n. 377, p.9-14, 2010.

KOTLER, P. **Administração de marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Prentice Hall, 2000. 764 p. Tradução de: Bazán Tecnologia e Linguística.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 3 ed. Florida: Press, 1999. p. 106-107.

NOVAES, S. F.; BARBOSA, M. N. F; SATO, P.; FREITAS, M. Q. Comparação múltipla de preferência de embalagens de patê comercilaizadas no varejo. In: 38º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária (Florianópolis-SC, Brasil), 2011. **Anais...** Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/108.pdf>. Acesso em 08 dez. 2014.

STEIN, M.; FIOD NETO, M. **Desenvolvimento de metodologia para projeto de embalagens enfatizando aspectos estéticos para atratividade**. 1997. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T2307.PDF>. Acesso em: 10 de nov. de 2014.

STONE, H; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation pratices**. 2a ed. Academic Press, San Diego,1992, 308p.

Autor(a) a ser contactado: Kênia de Fátima Carrijo, Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: keniacarrijo@famev.ufu.br.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

PREFERÊNCIA ENTRE CONSERVAS ENLATADAS DE ATUM E CONSERVAS ENLATADAS DE BONITO PELO TESTE DE COMPARAÇÃO PAREADA

PREFERENCE BETWEEN TUNA CANNED AND CANNED BONITO FISH BY TEST OF COMPARASION PAIRED

Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva[1], Ana Carolina Dellalibera de Oliveira[1], Carla da Silva Carneiro[2], Marjorie Toledo Duarte[3], Kênia de Fátima Carrijo[4]

[1]Acadêmicas do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Docente da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
Atuns e bonitos são peixes amplamente comercializados, na forma de conservas enlatadas, em preparações e embalagens muito semelhantes. A legislação brasileira determina quais espécies de atuns e bonitos podem ser utilizadas para o enlatamento, mas apesar das semelhanças existentes entre os peixes não existem relatos na literatura comparando a preferência do consumidor entre as espécies quanto aos aspectos sensoriais. Com o objetivo de avaliar se há preferência sensorial entre estes dois peixes enlatados, foi aplicado o teste de comparação pareada para 30 julgadores. Duas amostras foram fornecidas ao julgador para que fosse determinada qual delas lhe era a preferida. Os resultados foram analisados estatisticamente, com significância de 5%, concluindo-se que não houve preferência significativa entre conservas enlatadas de atum e conservas enlatadas de bonito.

Palavras-chave: Conservas enlatadas de atum, conservas enlatadas de bonito, peixes enlatados.

Introdução

Os padrões de vida dos brasileiros vêm sofrendo modificações nas últimas décadas, e tais mudanças são refletidas nos hábitos alimentares da população. A urbanização e a vida contemporânea agitada levam as pessoas a realizarem a maior parte de suas refeições fora de casa ou a consumirem alimentos industrializados e de rápido preparo (SCHILINDWEIN; KASSOUF, 2006). Neste sentido, os peixes enlatados figuram como alimentos muito

interessantes e que podem facilmente serem incluídos na vida moderna, por estarem prontos para consumo, por terem baixo custo, além de agregar proteínas, minerais e vitaminas importantes para o metabolismo humano. Pelo fato de estarem prontos para o consumo, representam uma opção versátil também para quem, além de uma alimentação balanceada e saudável, deseja praticidade e rapidez no preparo dos alimentos (COLEMBERGUE et al., 2011).

Devido à grande produção e exportação de atuns enlatados, foram estabelecidos padrões internacionais para produção e comercialização desse produto. Foi publicado na comissão do Codex Alimentarius (1975) recomendações da Food and Agriculture Organization (FAO) e da World Helth Organization (WHO) determinando quais as espécies de atum e bonito poderiam ser utilizadas para enlatamento. A legislação brasileira, por meio do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para conservas de atuns e bonitos (BRASIL, 2011) determina que para produção de atum e bonito enlatado a matéria-prima, seja fresca ou congelada, permitida para atuns são as espécies: *Thunnus alalunga*, *T. albacares*, *T. atlanticus*, *T. obesus*, *T. maccoyii*, *T. thynnus*, *T. tonggol* e *Katsuwonus pelamis*; Para bonitos são permitidos: *Sarda sarda*, *S. chiliensis*, *S. orientalis*, *Euthynnus alletteratus*, *E. affinis*, *E.lineatus* e *Auxis thazard*.

Apesar de tais peixes enlatados estarem no mercado, sendo comercializados com preparações e embalagens muito semelhantes, não existem relatos na literatura comparando a preferência entre as espécies quanto aos aspectos sensoriais. A análise sensorial é uma ciência utilizada com o objetivo de avaliar as características dos alimentos pelos sentidos do paladar, visão, olfato, tato e audição. Dentre os testes empregados, no teste de comparação pareada, duas amostras são fornecidas ao julgador para que seja determinada qual delas possui um determinado atributo melhor. O mesmo teste pode também ser utilizado com o objetivo de indicar a preferência do consumidor em relação a dois produtos com características semelhantes (CARVALHO et al., 2005).

Em consideração os fatos expostos, o presente trabalho teve como objetivo verificar a preferência, do ponto de vista sensorial, entre as conservas enlatadas de atum e as conservas enlatadas de bonito de uma mesma marca comercial, apresentadas sob a forma sólida, ambas ao próprio suco e tendo como líquido de cobertura óleo comestível.

Material e Métodos

Foram adquiridas, no comércio varejista, latas de atum e latas de bonito, de uma mesma marca comercial, sob a forma de apresentação sólida e tendo como líquido de cobertura óleo comestível. A seguir, estas foram encaminhadas para o Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Sob condições laboratoriais, as embalagens foram manipuladas de acordo com as recomendações do fabricante e seguindo as boas práticas de manipulação (latas devidamente lavadas e secadas antes de serem abertas, manipuladores vestindo roupas brancas, cabelos e barbas protegidos, higienização completa das cabines utilizadas para a análise sensorial e dos objetos a serem manipulados). Em sequência foram fracionadas, porções de aproximadamente 15 gramas de cada espécie de peixe enlatado, dispostas em copos plásticos descartáveis (50 mL) separados, previamente codificados com três dígitos e apresentados de forma aleatorizada. Ao tomarem posse na cabine de análise sensorial, os julgadores recebiam instruções para que avaliassem as duas amostras, numa única apresentação, seguindo a ordem da esquerda para a direita, e que marcassem na ficha de avaliação (figura 1) com um círculo no número correspondente à amostra que lhe tenha sido a mais preferida. Foi solicitado também que registrassem na ficha de análise sensorial, no campo comentários, as diferenças sensoriais percebidas (sabor, textura, odor, cor), caso fossem notadas. A realização da análise sensorial se deu sob condições laboratoriais, em cabines individuais e com a luz branca. As amostras foram servidas aos julgadores simultaneamente. Além disso, foram disponibilizados um copo com água à temperatura ambiente e biscoitos água e sal com a finalidade de eliminar a interferência de sabor residual na avaliação entre uma amostra e outra. Foram utilizados 30 (trinta) julgadores não treinados, com idade entre 18 e 48 anos, de ambos os gêneros, sendo alunos e servidores da Universidade Federal de

Uberlândia (UFU) os quais foram convidados verbalmente e por meio de redes sociais, para participarem da análise sensorial. Ao realizar o convite os voluntários foram questionados sobre o hábito de consumirem peixes enlatados, tendo sido recrutados somente aqueles que tem o hábito de consumir este tipo de alimento.
Foi utilizado o Teste da Comparação Pareada visando a avaliação da preferência entre os produtos apresentados (teste bilateral) (MEILGAARD et al., 1999). A partir dos dados apontados pelos julgadores, registrados nas fichas de avaliação, foram contabilizados o número de respostas cujos julgadores preferiram o atum enlatado e o número de julgadores que preferiram o bonito enlatado. Os resultados foram avaliados estatisticamente ao nível de significância de 5% (MEILGAARD et al., 1999).

Nome: _____ Sexo: ____ Idade: _____

Por favor, prove da esquerda para a direita as duas amostras codificadas de peixe enlatado e faço um círculo na amostra de sua preferência. **Comente** sobre as diferenças percebidas (Ex: sabor, textura, etc.)

327 952

Comentários:

_____

_____

Figura 1. Ficha utilizada para o Teste Sensorial de Comparação Pareada: verificação de preferência.

Resultados e Discussão
Do total de 30 julgadores, 11 preferiram a conserva enlatada de bonito e 19 preferiram a conserva enlatada de atum. O número mínimo de escolhas de uma das amostras, necessário para estabelecer preferência significativa a um nível de confiança de 5%, seria de 21 escolhas (ABNT, 1994). Dentre os julgadores 18 eram mulheres e 12 eram homens, sendo a maior parte formada por pessoas com idades entre 18 e 25 anos (Figura 2).

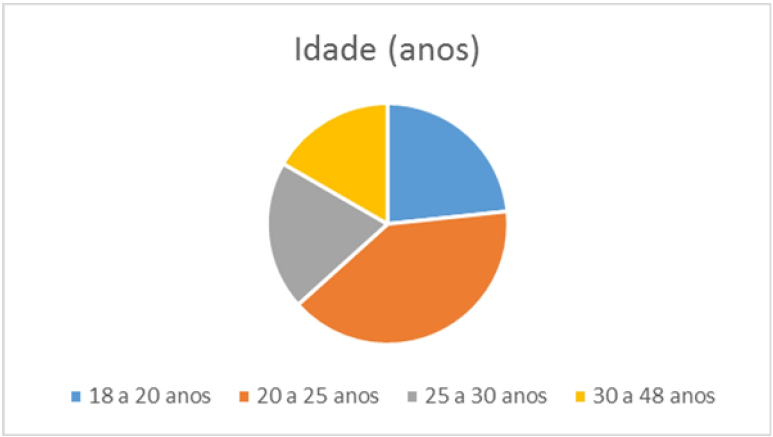


Figura 2. Distribuição em faixas de idades dos provadores utilizados no teste de comparação pareada entre conserva enlatada de atum e conserva enlatada de bonito.

Foi observada entre os homens a preferência por atuns em 75% (9/30) dos julgadores, sendo que 25% (3/30) deles preferiram a conserva enlatada de bonito. A maior parte das mulheres também preferiram a conserva enlatada de atum em detrimento da conserva enlatada de bonito, no entanto, a diferença observada entre os produtos avaliados foi menor

do que em comparação com os homens. Entre as mulheres 55,6% (10/30) preferiram a conserva enlata de atum e 44,4% (8/30) preferiram a conserva enlatada de bonito. Assim sendo, não foi detectada preferência significativa, com base nos diferentes atributos sensoriais, entre as conservas enlatadas de bonito e as conservas enlatadas de atum de uma mesma marca comercial, apresentação sólida, ao próprio suco e tendo como meio de cobertura óleo comestível. Alguns comentários dignos de nota, foram deixados pelos julgadores, entre esses, sobre a conserva enlatada de atum: “sabor mais suave”, “mais saborosa, suculenta e suave”, “mais suave, saborosa e menos enjoativa”, “textura macia, mais salgada”, “cheiro mais agradável e suave”, “mais saborosa”, “mais suave e menos oleosa”, “não é tão salgada”, “mais firme e clara”, “delicada e suave, agradaria quem não gosta muito de peixes”. Sobre a conserva enlatada de bonito foram feitos os seguintes comentários: “mais salgada e mais úmida”, “sabor de sardinha enlatada”, “cheiro mais agradável e próprio de peixe”, “sabor mais forte”, sabor bem apurado de peixe”, “mais úmida e macia”, “mais salgada, textura mais firme”.
Provavelmente não foi verificada preferência significativa entre os dois peixes enlatados avaliados pelo fato de que na lista de ingredientes, descrita no rótulo dos dois produtos, constam os mesmos ingredientes, com exceção dos peixes (matérias-primas). No caso do atum, consta como ingredientes, o peixe propriamente dito, óleo comestível e sal. Quanto ao bonito enlatado, consta no rótulo como ingredientes, bonito, óleo comestível e sal. Assim, além de não ter nenhum ingrediente diferenciado, com exceção dos peixes, na composição do produto, que poderiam diferenciar suas características sensoriais, os peixes utilizados na preparação parecem não ter diferenças sensoriais marcantes.

Conclusão
Não foi observada preferência significativa por conservas enlatadas de atum ou conservas enlatadas de bonito.

Referências Bibliográficas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **Teste de comparação pareada em análise sensorial dos alimentos e bebidas**, NRB 13088. ABNT, São Paulo, 1994, 7p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 15 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para conservas de atuns e de bonitos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF, 16 de dezembro de 2011. Seção 1, 11p, 2011.

CARVALHO, A. M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, J. V.; BOTELHO, R. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p.805-809, 2005.

COLEMBERGUE, J. P.; GULARTE, M.A.; SANTO, M.L.P. Caracterização química e aceitabilidade da sardinha (Sardinella brasiliensis) em conserva adicionada de molho de tomate, **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 2, p.273-278, 2011.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**, 3rd edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 387p, 1999.

SCHLINDWEIN, M. M.; KASSOUF, A. L. **Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil**, Rio de Janeiro, v. 44, n.3, p. 549-572, jul/set, 2006.

Autor(a) a ser contactado: Paula Luiza Alves Pereira Andrada Silva, Acadêmica do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG.

Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: paula-andrada@hotmail.com.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

PRINCIPAIS LESÕES OBSERVADAS AO ABATE DE OVINOS E CAPRINOS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ACRE

MAIN INJURIES OBSERVED IN THE SLAUGHTER OF SHEEPS AND GOATS IN THE MUNICIPALY OF RIO BRANCO, ACRE

Ianná Karina Biancardi[1]; Loren Kely Babinski[2]; Marjorie Toledo Duarte[3] ; Yuri Karaccas de Carvalho[4]; Francisco Glauco de Araújo Santos[5]

[1]Mestranda em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, na área de Patologia, pela Universidade Federal do Acre (UFAC), Brasil.
[2]Coordenadora da Gerência de Inspeção de Produtos de Origem Animal, no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre (IDAF), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Acre (UFAC), Brasil.
[5]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Acre (UFAC), Brasil.

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo identificar e diagnosticar as causas das principais lesões *post-mortem*, observadas no abate de ovinos e caprinos, no município de Rio Branco, Acre. Foram utilizados mapas de registro mensal de animais abatidos e lesões observadas ao abate, fornecidos pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal. De janeiro de 2012 a junho de 2014, as lesões foram catalogadas de acordo com o sistema orgânico envolvido. Foi realizada análise descritiva pelas frequências absolutas e percentuais. Durante o período estudado foram observadas 5.243 lesões em ovinos, 636 lesões em caprinos. Os principais órgãos observados foram respectivamente os rins Ovinos 1.167 e Caprinos 226, os pulmões Ovinos 1.676 e Caprinos 167; e fígado Ovinos 892 e Caprinos 99. A condenação de órgãos no abate pelo serviço de inspeção veterinária é de grande importância para a saúde pública.

Palavras-chave
Caprinocultura e ovinocultura; Patologia; Diagnóstico *post-mortem*.

Introdução
A ovinocaprinocultura brasileira vem passando por diversas transformações ao longo dos anos, apresentando um crescimento significativo no mercado e alcançando posições relevantes no agronegócio, contribuindo positivamente para a economia do país (LIMA e BARBOSA FILHO, 2013).
A ovinocultura de corte tem exploração facilitada em nosso país, decorrente de aspectos ambientais, econômicos e sociais favoráveis. No estado do Acre, a prática da ovinocultura crescido, já que desde o ano de 2012, o governo do Estado do Acre, juntamente com a Secretaria de Agropecuária do estado do Acre – SEAP tem iniciado um projeto de

ovinocultura, tendo como meta a distribuição de oito mil ovinos à aproximadamente 600 produtores familiares, assim como foi criado o primeiro frigorífico especializado em abate em ovinos (GOVERNO DO ESTADO DO ACRE, 2012).
A condenação de carnes e vísceras impróprias para o consumo tem o intuito de zelar pela qualidade do produto, pela saúde animal e da pública. A avaliação das carcaças para identificação de lesões passíveis de condenação total ou parcial é observada durante a inspeção *post-mortem* (LIMA et al., 2007; SILVA e PINTO, 2009).
O resultado do diagnóstico também é importante para o criador, pois poderá saber as doenças que acometem o seu rebanho, reduzindo assim as perdas de animais com a condenação de carcaças durante o abate (LIMA et al., 2007).
O presente trabalho teve como objetivo identificar e diagnosticar as causas das principais lesões *post-mortem*, observadas no abate de ovinos e caprinos no município de Rio Branco, Acre.

Material e Métodos
Foram realizadas pelas técnicas de exame visual, a palpação e, quando necessária, também foram efetuadas a enucleação e incisão dos órgãos submetidos à análise macroscópica. Os dados foram coletados junto ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal – IDAF, a partir das fichas de condenação preenchidas durante a inspeção *post-mortem* dos animais, realizada nas chamadas “linhas de inspeção”, pelos fiscais e agentes do serviço de inspeção estadual (SIE), em mapas estatísticos de registro do número mensal de animais abatidos e rejeição de órgãos, vísceras e carcaças de ovinos e caprinos, provenientes de um único frigorífico-matadouro, sob o serviço de inspeção estadual, localizado na rodovia Ac-10, 6050. O período estudado foi de janeiro de 2012 a junho de 2014.
Foram considerados os órgãos que apresentavam alterações macroscópicas com base no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, Decreto nº 30.691 (BRASIL, 1952). Após a análise macroscópica as lesões foram identificadas, colhidas, fixadas em solução de formol a 10%, enviadas ao laboratório de Anatomia Patológica Veterinária da Universidade Federal do Acre. As peças foram fotografadas e utilizadas como conteúdo e de apoio nas aulas teóricas e práticas das disciplinas dos Cursos de Medicina Veterinária, Medicina, Enfermagem e Ciências Biológicas.
Foi realizada análise estatística descritiva pelas frequências absolutas e percentuais. A análise foi baseada nos valores máximo, mínimo, média e desvio padrão. O sistema operacional utilizado foi o Windows 8.1. As planilhas de dados foram realizadas através do Excell.

Resultados e Discussão
No período estudado, foram abatidos 3975 ovinos, sendo 1991 machos (50,09%), 1984 fêmeas (49,91%) e a média de abate foi de 1325 animais/ano. O ano de maior abate, foi o de 2012 [924 machos (47,78%) e 1010 fêmeas (52,22%)]. O ano com o menor número de abate foi o de 2014 [424 machos (54,15%) e 359 fêmeas (45,85%)], porém vale lembrar que até o final do presente estudo o ano ainda não foi finalizado. Foram observadas, no período, 5243 lesões ao todo, sendo assim distribuídas: 428 lesões no coração (8,17%), 1676 nos pulmões (31,98%), 892 no fígado (17,02%), 1167 lesões nos rins (22,27%), 247 lesões no estômago/intestinos (4,71%), cinco lesões na carcaça (0,10%), 439 lesões na cabeça (8,38%) e 389 lesões na língua e patas (7,42%), sendo o órgão com maior quantidade de lesões observadas o pulmão com 31,98%, e o órgão com menor quantidade de condenações, a carcaça, com 0,10%. Foram observadas, no período estudado, 428 lesões no coração de ovinos, onde 136 apresentavam pericardite (31,78%) e sete apresentavam miocardite (1,64%). Foram observadas, no período estudado, 1676 lesões no pulmão de ovinos, sendo: 15 com adenite (0,89%), 25 com bronquite (1,49%), 445 com congestão (26,55%), 533 com enfisema (31,80%) e 135 com pleurite (8,05%). Foram observadas, no período estudado, 892 lesões no fígado de ovinos, sendo: 82 com abscesso (9,19%), 132 com cirrose (14,80%), 278 com esteatose (31,17%), 75 com perihepatite (8,41%) e 12 com

teleangiectasia (1,35%). Foram observadas, no período estudado, 1167 lesões em rins de ovinos, sendo: 215 com cisto urinário (18,42%), 401 com congestão (34,36%), 386 com nefrite (33,08%) e 165 com uronefrose (14,14%)

No período em estudo, também foram abatidos 311 caprinos, sendo 186 machos (59,81%), 125 fêmeas (40,19%) e a média de abate foi de 103,67 animais/ano. O ano de maior abate foi o de 2012 [97 machos (59,51%) e 66 fêmeas (40,49%)]. O ano com o menor número de abate foi o de 2014 [30 machos (93,75%) e duas fêmeas (6,25%)]. Foram observadas, no período, 636 lesões em caprinos, sendo assim distribuídas: 47 lesões no coração (7,37%), 167 lesões nos pulmões (26,18%), 99 lesões no fígado (15,52%), 226 lesões nos rins (35,42%), 16 lesões distribuídas entre estômagos/intestinos (2,51%), 37 lesões na cabeça (5,80%) e 44 lesões distribuídas entre língua e patas (6,90%), sendo o órgão com maior quantidade de lesões observadas os rins, com 35,42%, e o órgão com menor quantidade de condenações, a carcaça, com 0,31%. Foram observadas, no período estudado, 47 lesões no coração de caprinos, sendo a principal causa de condenação por lesão a pericardite (38,30%). Foram observadas, no período estudado, 167 lesões no pulmão de caprinos, sendo: 58 observadas com congestão (34,73%), cinco com enfisema (24,55%) e 14 com pleurite (8,38%). Foram observadas, no período estudado, 99 lesões no fígado de caprinos, sendo: sete lesões observadas com abscesso (7,07%), 12 com cirrose (12,12%), 30 com esteatose (30,30%), 13 observadas com perihepatite (15,15%) e seis fígados observados apresentando teleangectasia (6,06%). Foram observadas, no período estudado, 226 lesões em rins de caprinos, sendo: 40 com cisto urinário (17,70%), 82 com congestão (36,28%), 72 com nefrite (31,86%) e 32 com uronefrose (44,16%).

A má insensibilização provoca um quadro de enfisema agônico, aspiração de sangue e de conteúdo ruminal para os pulmões. As lesões enfisematosas pulmonares, principalmente devido ao abate, apresentaram, conforme Gomes et al. (1999) maior prevalência em relação às demais patologias do pulmão.

Há relatos de que 25% dos ovinos acometidos em abatedouros apresentam lesões somente nas vísceras torácicas. A determinação da frequência de lesões clínicas e subclínicas permitem conhecer algumas das dificuldades no controle da doença (detecção de animais subclinicamente afetados), e o estudo da distribuição das lesões permite estimar as diferentes vias de infecção da bactéria, informação importante para indicar medidas profiláticas e de controle (CORREA, 2007).

Já, entre as principais patologias observadas ao sistema urinário, foram congestão renal e nefrite. Os rins são examinados, ainda aderidos à carcaça, por visualização e por palpação ou se necessário por incisões. Independentemente, sempre se realiza uma pequena incisão para exploração da região do hilo. Segundo Castro (2009), na inspeção dos rins as patologias mais encontradas são: congestão, nefrite, cisto urinário e uronefrose.

Esses dados diferem dos resultados encontrados por Baptista (2008) cujas maiores causas de condenações foram cisto urinário, nefrite e infarto anêmico. Em relação aos rins no trabalho de Baptista (2008), a maior frequência de condenações por ordem foi: cisto urinário 40,50%, nefrite 21,37%, isquemia 14,65%, congestão 11,00% e uronefrose 7,75%. Enquanto que no presente estudo a maior ocorrência de condenações de rins por ordem foram: uronefrose 36,84%, nefrite 21,88%, congestão 20,94% e isquemia 20,34%. Observando a diferença dos resultados obtidos nos trabalhos.

Salgado et al. (2004) também observaram altos índices de condenação por nefrite, fato bastante preocupante uma vez que sugere um alto índice de processos infecciosos presente nos rebanhos da localidade, revelando a importância da presença do inspetor médico veterinário no matadouro-frigorífico a fim de garantir alimento de qualidade à população humana.

A linfadenite caseosa é muito importante em caprinos e ovinos na região Nordeste, onde a prevalência de animais com sinais clínicos pode chegar a 50% (CORREA, 2007), onde se encontra 93% da população de caprinos e 59% da população de ovino (ALVES et al., 2007).

Não existem muitos estudos abordando o tema referente às principais lesões anatomopatológicas observadas durante o abate de caprinos, porém, no sertão da Paraíba, em levantamento clínico feito em caprinos e ovinos encontrou-se, em média, 26% dos

animais com presença de abscessos ou cicatrizes nos linfonodos superficiais (CORREA, 2007).

Conclusão

Entre as patologias relacionadas ao sistema respiratório, as principais lesões observadas corresponderam a enfisema e congestão.

Os principais órgãos observados foram respectivamente os rins Ovinos 1.167 (22,26%) e Caprinos 226 (35,42%), os pulmões Ovinos 1.676 (31,97%) e Caprinos 167 (26,18%), e fígado (Ovinos 892 (17,02%) e Caprinos 99 (15,52%).

Nos rins as principais causas de condenação foi por congestão renal e nefrite.

Nos pulmões, a principal causa de condenação foi a congestão pulmonar e enfisema pulmonar.

No fígado, a principal causa de condenação foi esteatose hepática. Os órgãos que apresentaram os menores números de condenações em ovinos foram o estômago e o intestino.

Os órgãos que apresentaram o menor número de condenações em caprinos foi intestino e carcaça.

Referências Bibliográficas

ALVES, F.S.F. et al. **Linfadenite caseosa: O estado da arte**. Sobral, 2007. 60 p. Disponível em:<http://www.cnpc.embrapa.br/admin/pdf/033204001201512.doc74.pdf> Acesso em: 02, de maio, de 2014.

BAPTISTA, A. T. **Quantificações das condenações em vísceras de bovinos em 2007 nos matadouros frigoríficos do estado do Espírito Santo registrados no serviço de inspeção estadual.** Qualittas, Vitória, ES, 2008.

BRASIL. **Ministério da Agricultura. Regulamento de inspeção indústria e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília, DF, 1980. Aprovado pelo decreto 30.691 de 29/03/52 e alterado pelo decreto 1.255 de 25/06/1962.

CASTRO, R.V.; MOREIRA, M.D. **Ocorrências patológicas encontradas de rins e fígados bovinos em matadouro frigorífico do Triângulo Mineiro**, 2009. Disponível em: http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/343/249.

GOVERNO DO ESTADO DO ACRE: Produção de ovinos é destaque na Expoacre. **Agência de Notícias do Acre**. Disponível em: <http://www.agencia.ac.gov.br/index.php?option=com_contentetask=vieweid=16274eItemid=26>.

LIMA, L. R. e BARBOSA FILHO, J. A. D. Impacto do manejo pré-abate no bem-estar de caprinos e ovinos. **Journal Animal Behavior Biometeorology**, v. 1, n. 2, p. 52-60, 2013.

LIMA, M. F. C.; SUASSUNA, A. C. D.; AHID, S. M. M.; FILGUEIRA, K. D. Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção *Post mortem* em bovinos no abatedouro frigorífico industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte**. Ciência Animal.**, v. 17, n. 2, p. 113-116, 2007.

PINTO, P. S. A. **Inspeção e higiene de carnes.** Universidade Federal de Viçosa. 1ª ed. Editora UFV, Viçosa – MG, 2012.

PINTO, P. S. A.; VITÓRIA, M. I. V.; FARIA, J. E.; ALMEIDA, L. P. Avaliação do desempenho dos exames anatomopatológico e histopatológico na inspeção *post mortem* de bovinos suspeitos ou reagentes à prova de tuberculinização. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 1/2, p. 27-31, jan./ago, 2004.

SALGADO, R. L.; MILAR, P. R.; BOM, L.C.; CAMARGO, G. L.; SILVA, T. J. P**.** Ocorrência de condenações e aproveitamento condicional no abate de bovinos em um matadouro frigorífico no estado de São Paulo. **Arquivo Ciência Veterinária e Zoologia. da Unipar**. Paraná, v. 7, p. 70-71, 2004.

SANTOS, J. A.. **Patologia Especial dos Animais Domésticos: Mamíferos e Aves**. 2 ed., Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1979. p.576.

SILVA, V.; PINTO, A.T. **Levantamento das condenações de abate de frangos e determinação das causas mais prevalentes em um frigorífico em Santa Catarina.**

Disponível em: <http://www.avisite.com.br/cet/img/20090812_lamas7.pdf> Acesso em 31 de maio de 2012.
SOUZA, M. F. **Pesquisa de linfadenite caseosa em ovinos abatidos em matadouro frigorífico com serviço de inspeção federal (SIF) na Paraíba.** Universidade Federal Rural do Semi-árido. Recife – Pernambuco, 2010.
CORREA, F. R. Linfadenite Caseosa, In: **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3 ed. Pallotti, 2007. p. 1-6, 347.

Autora a ser contactada: Ianná Karina Biancardi, Mestranda em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, na área de Patologia, pela Universidade Federal do Acre, Rua Thaumaturgo Filho, número 46, Bairro Isaura Parente, CEP: 69918-316 Rio Branco-AC, iannabiancardi@hotmail.com

APOIO: Universidade Federal do Acre - UFAC e Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre - IDAF.

PRINCIPAIS LESÕES OBSERVADAS AO ABATE DE SUÍNOS NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ACRE

MAIN INJURIES OBSERVED IN THE SLAUGHTER OF PIGS IN THE MUNICIPALY OF RIO BRANCO, ACRE

Ianná Karina Biancardi[1]; Loren Kely Babinski[2]; Marjorie Toledo Duarte[3]; Yuri Karaccas de Carvalho[4]; Francisco Glauco de Araújo Santos[4]

[1]Mestranda em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, na área de Patologia, pela Universidade Federal do Acre;
[2]Coordenadora da Gerência de Inspeção de Produtos de Origem Animal, no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre (IDAF);
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Brasil.
[4]Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza da Universidade Federal de Acre (UFAC), Curso de Medicina Veterinária, Brasil.

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo identificar e diagnosticar as causas das principais lesões *post-mortem*, observadas no abate suínos, no município de Rio Branco, Acre. Foram utilizados mapas de registro mensal de animais abatidos e lesões observadas ao abate, fornecidos pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal - IDAF. O período estudado foi de janeiro de 2012 a junho de 2014. As lesões foram catalogadas de acordo com o sistema orgânico envolvido. Foi realizada análise descritiva pelas frequências absolutas e percentuais. Durante o período estudado foram observadas 7.189 lesões em suínos. Os principais órgãos observados foram respectivamente os rins 2.407 lesões, os pulmões 1.988 lesões e fígado 1.037 lesões. A condenação de órgãos destinados ao abate pelo serviço de inspeção veterinária é de grande importância para a saúde pública, pois muitas alterações patológicas são derivadas de zoonoses.

Palavras-chave
Suinocultura; Patologia; Diagnóstico *post-mortem*.

Introdução

A suinocultura, o Brasil é o quarto produtor mundial de carne suína, produzindo 3,5 milhões de toneladas/ano. É também um dos maiores exportadores do produto. A carne suína é a mais consumida do planeta (43%), seguida pela de aves (32%) e bovina (24%), sendo que na Europa o consumo anual *per capita* é de 43 quilos/habitante, praticamente três vezes mais que o Brasil, onde o consumo está em 15 quilos por habitante/ano, mas vem crescendo de modo sustentado a cada ano (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE, 2012).
Hoje a carne de suíno é fruto de um processo de aperfeiçoamento genético e décadas de pesquisa. Comparada com a carne que era consumida há 30 anos, hoje a carne suína tem 65% menos gordura, 55% menos calorias e índice médio de colesterol 37% menor. A Agroceres, introduziu no mercado os Suínos Ultralight, que oferecem uma carne magra, de ótima apresentação e excelente sabor, pois não perde a capacidade de retenção de água e mantém a maciez (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ACRE, 2012).
A condenação de carnes e vísceras impróprias para o consumo tem o intuito de zelar pela qualidade do produto, pela saúde animal e da pública. A avaliação das carcaças para identificação de lesões passíveis de condenação total ou parcial é observada durante a inspeção *post-mortem* (LIMA et al., 2007; SILVA, 2009).
O resultado do diagnóstico também é importante para o criador, pois poderá saber as doenças que acometem o seu rebanho, reduzindo assim as perdas de animais com a condenação de carcaças durante o abate (LIMA et al., 2007).
O presente trabalho teve como objetivo identificar e diagnosticar as causas das principais lesões *post-mortem*, observadas no abate de suínos no município de Rio Branco, Acre.

Material e Métodos
Foi realizada pelas técnicas de exame visual, palpação e, quando necessária, também foi efetuada a enucleação e incisão dos órgãos submetidos à análise macroscópica. Os dados foram coletados junto ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal – IDAF, a partir das fichas de condenação preenchidas durante a inspeção post-mortem dos animais, realizada nas chamadas “linhas de inspeção”, pelos fiscais e agentes do serviço de inspeção estadual (SIE), em mapas estatísticos de registro do número mensal de animais abatidos e rejeição de órgãos, vísceras e carcaças de suínos, provenientes de um único frigorífico-matadouro, sob o serviço de inspeção estadual, localizado na rodovia Ac-10, 6050. O período estudado foi de janeiro de 2012 a junho de 2014.
Foram considerados os órgãos que apresentavam alterações macroscópicas com base no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, Decreto nº 30.691 (BRASIL, 1952). Após a análise macroscópica as lesões foram identificadas, colhidas, fixadas em solução de formol a 10%, enviadas ao laboratório de Anatomia Patológica Veterinária da Universidade Federal do Acre. As peças foram fotografadas e utilizadas como conteúdo e de apoio nas aulas teóricas e práticas das disciplinas dos Cursos de Medicina Veterinária, Medicina, Enfermagem e Ciências Biológicas.
Foi realizada análise estatística descritiva pelas frequências absolutas e percentuais. A análise foi baseada nos valores máximo, mínimo, média e desvio padrão. O sistema operacional utilizado foi o Windows 8.1. As planilhas de dados foram realizadas através do Excell.

Resultados e Discussão
No período em estudo, foram abatidos 4721 suínos, sendo 2281 machos (48,32%), 2440 fêmeas (51,68%) e a média de abate foi de 1573,6 animais/ano. O ano de maior abate, foi o ano 2012 [1146 machos (49,10%) e 1080 fêmeas (50,90%)]. O ano com o menor número de abate têm sido o de 2014 [178 machos (54,15%) e 166 fêmeas (48,26%)], porém vale lembrar que até o final do presente estudo o ano ainda não foi finalizado (Gráfico 1). Foram observadas, no período, 7189 vísceras e carcaças de suínos, sendo assim distribuídas: 479 lesões nos coração (6,66%), onde 221 apresentavam pericardite (46,14%) e quatro apresentavam miocardite (0,84%). Foram observadas, no período estudado, 1988 lesões no pulmão de suínos, sendo: duas com adenite (0,10%), 12 com bronquite (0,60%), 561 com congestão (28,22%), 687 com enfisema (34,56%) e 189 com pleurite (9,51%). Foram

observadas, no período estudado, 1037 lesões no fígado de suínos, sendo: 88 com abscesso (8,49%), 126 com cirrose (12,15%), 398 com esteatose (38,38%), 125 com perihepatite (12,05%) e 50 com teleangiectasia (4,82%). Foram observadas, no período estudado, 2407 lesões em rins de suínos, sendo: 432 com cisto (17,95%), 815 com congestão (33,86%), 868 com nefrite (36,06%) e 292 com uronefrose (12,13%). Foram observadas 505 lesões no estômago/intestinos (7,02%), 24 lesões na carcaça (0,33%), 383 lesões na cabeça (5,33%) e 366 lesões na língua e patas (5,09%), sendo o órgão com maior quantidade de lesões observadas o pulmão com 31,98%, e o órgão com menor quantidade de condenações, a carcaça, com 0,10%.

As pericardites nos suínos geralmente fazem parte de quadro patológico de doenças específicas, como a doença de Glasser, a pleuropneumonia suína, a pasteurelose e infecções por *Streptococcus sp*. e por alguns Mycoplasmas (CARLTON e MACGAVIN, 2000).

De acordo com Santos (1979), é difícil concluir sobre a significação das associações entre pericardite, pneumonias e pleurites, pois nem sempre as pericardites iniciam pela contiguidade com essas lesões, pois existem as possibilidades de infecções pericárdicas de origem idiopática, traumática, iatrogênica ou neoplásica, sem a relação com a difusão a partir de processos infecciosos na pleura ou pulmão.

Por outro lado, Santos (1979), também afirma que pericardites causadas por bactérias que com tropismo definido por serosas (como *Haemophilus parasuis* ou *Streptococcus spp.*) que podem ocorrer independentemente de lesões pulmonares ou pleurais pré-existentes.

Da mesma forma, as infecções tipicamente septicêmicas (como as causadas por *Streptococcus*) podem determinar pericardite traumática. Durante esse trabalho, foram observadas 34,56% de lesões com enfisema pulmonar; 26,22% de lesões com congestão pulmonar; 9,51% de lesões com pleurite.

Embora não haja relatos técnicos e científicos, e nem ocorrência da Pneumonia Enzoótica (PE) no estado do Acre, foram observadas lesões sugestivas à essa enfermidade. Alberton e Mores (2009), afirmam que embora as lesões de PE não provoquem o desvio das carcaça da linhas de inspeção e tampouco a condenação das mesmas, 67% dos pulmões que apresentam lesões que geraram esse tipo de desvio apresentam também lesões de hepatização cranioventrais sugestivas de PE, confirmando que a PE abre portas para outras bactérias.

A nefrite intersticial é o resultado de septicemias bacterianas virais. Nessas septicemias, os agentes bacterianos os rins induzem uma resposta inflamatória no interstício. Para Carlton e Mcgavin (2000), as causas de nefrite intersticiais, melhor conhecidas em suínos são sorovares de *Leptospira Pomona*, porém outros organismos também podem se localizar no rim.

Conclusão

Entre as patologias relacionadas ao sistema respiratório, as principais lesões observadas corresponderam a enfisema e congestão. Os principais órgãos observados foram respectivamente os rins 2.407 (33,48%), os pulmões 1.988 (27,65%) e fígado 1.037 (14,42%). Nos rins as principais causas de condenação foi por congestão renal e nefrite. Nos pulmões, a principal causa de condenação foi a congestão pulmonar e enfisema pulmonar. No fígado, a principal causa de condenação foi esteatose hepática. Os órgãos que apresentaram os menores números de condenações foram o estômago e o intestino.

Referências Bibliográficas

ALBERTON, G.C.; MORES, M.A.Z. Diagnóstico de Doenças Respiratórias no Abate. **Suinocultura Industrial**, Concórdia, n.08, p.30-35, 2009.

BRASIL. **Ministério da Agricultura. Regulamento de inspeção indústria e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília, DF, 1980. Aprovado pelo decreto 30.691 de 29/03/52 e alterado pelo decreto 1.255 de 25/06/1962.
CARLTON, W.W. **Patologia veterinária especial de Thomson.** 2ª ed, Artmed, 2000, Porto Alegre.
CARLTON, W.W.; MCGAVIN, M.D. **Patologia veterinária especial de Thonson**. 2º ed. São Paulo: Artes Médicas, 1995, p. 672.
GOVERNO DO ESTADO DO ACRE: Produção de ovinos é destaque na Expoacre. **Agência de Notícias do Acre**. Disponível em: <http://www.agencia.ac.gov.br/index.php?option=com_contentetask=vieweid=16274eItemid=26>.
LIMA, M. F. C.; SUASSUNA, A. C. D.; AHID, S. M. M.; FILGUEIRA, K. D. Análise das alterações anatomopatológicas durante a inspeção *Post mortem* em bovinos no abatedouro frigorífico industrial de Mossoró, Rio Grande do Norte**. Ciência Animal.**, v. 17, n. 2, p. 113-116, 2007.
PINTO, P. S. A. **Inspeção e higiene de carnes.** Universidade Federal de Viçosa. 1ª ed. Editora UFV, Viçosa – MG, 2012.
PINTO, P. S. A.; VITÓRIA, M. I. V.; FARIA, J. E.; ALMEIDA, L. P. Avaliação do desempenho dos exames anatomopatológico e histopatológico na inspeção *post mortem* de bovinos suspeitos ou reagentes à prova de tuberculinização. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 1/2, p. 27-31, jan./ago, 2004.
SANTOS, J. A.. **Patologia Especial dos Animais Domésticos: Mamíferos e Aves**. 2 ed., Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1979. p.576.

Autora a ser contactada: Ianná Karina Biancardi, Mestranda em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, na área de Patologia, pela Universidade Federal do Acre, Rua Thaumaturgo Filho, número 46, Bairro Isaura Parente, CEP: 69918-316 Rio Branco-AC, iannabiancardi@hotmail.com

APOIO: Universidade Federal do Acre - UFAC e Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre - IDAF.

PROCESSAMENTO DE PIZZA FUNCIONAL DE LINHAÇA, SOJA E FARINHA DA CASCA DO MARACUJÁ

FUNCTIONAL LINSEED PIZZA PROCESSING, SOYBEAN AND PASSION FRUIT PEEL FLOUR

Laila Garcia Moreno Resende[1], Thamyres Soares Leite[2], Bruna Stephanny Santos Neves[2], Patrícia Nogueira Matos[2], Patrícia Beltrão Lessa Constant[3]

[1] Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFS.
[2] Graduandas em Engenharia de Alimentos – UFS.
[3]Professora Doutora do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe.

Resumo

O consumo de alimentos saudáveis é fundamental para o bom funcionamento do nosso organismo. Um alimento funcional é aquele que, além das funções nutricionais básicas,

produz efeitos metabólicos, fisiológicos e efeitos benéficos à saúde. As fibras estão incluídas como um alimento funcional sendo importante na prevenção de doenças, manutenção do organismo. Assim, o presente estudo teve como objetivo elaborar três formulações de massas de pizzas sendo a fórmula padrão, 3% de fibras e 7% de fibras em sua composição.Observou-se que a massa que continha mais fibras necessitou de uma maior quantidade de água a ser adicionada, comparada ao padrão. A pizza com massa funcional apresentou teores de proteína e gordura mais elevados, este devido à composição das fibrasricas em ácido graxo insaturado. A avaliação de aceitabilidade indicou que não houve diferença significativa entre as amostras, para todos os atributos, indicando que a pizza funcional possa ser comercializada.

Palavras-chave: pizza, fibras, funcional.

Introdução

A alimentação é de suma importância para a manutenção, desenvolvimento e a nutrição do corpo. Consumir alimentos saudáveis é fundamental para o bom funcionamento do organismo, e a busca por esses alimentos tem repercutido em pesquisas científicas que visam aprimorar os produtos, reduzindo o risco de doenças degenerativas como câncer, diabetes e osteoporose (FRIAS, 2013).
Segundo a Portaria nº 398 de 30 de abril de 1999 da Secretaria de Vigilância Sanitária, um alimento funcional é “Todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999).
O conceito de alimento funcional está interligado com algumas propriedades que esses alimentos possuem, a saber: fibras alimentares, carboidratos, antioxidantes, oligossacarídeos, proteínas modificadas, microrganismos, dentre outros (VIEIRA, 2001).
O consumo de fibras alimentares acrescidos à dieta garante alto valor agregado nutricionalmente ao produto. De acordo com a Portaria nº 41, de 14 de janeiro de 1998, Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, fibras alimentares são“ Qualquer material comestível de origem vegetal que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano”(BRASIL, 1998).
A farinha da linhaça, a farinha da casca do maracujá e a farinha de soja são exemplos de produtos que contém em sua composição um alto teor de fibras alimentares, sendo a linhaça também importante fonte de ômega-3 (com teor de 51-55%)(MORRIS, 2001). A casca do maracujá, rica em pectina, auxilia no controle de glicose e colesterol no sangue (RAVAZZI e MARINGÁ, 2004). A farinha de soja, rica em isoflavonas, é considerada preventiva em relação a doenças como osteoporose, diabetes, doenças cardiovasculares (CRAVEIRO, 2003).
Uma das maneiras de aumentar consumo de fibras é incrementa-lás na dieta dos consumidores e alguns autores já implementaram a inclusão de fibras em alimentos de panificação, por ser um alimento que faz parte de uma dieta habitual (FROZZA et al., 2002)
Sendo assim, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma pizza funcional com maior teor de fibras e uma pizza que tenha fonte de fibras, partindo de uma formulação normal de pizza utilizada como controle, avaliar a aceitabilidade dos dois produtos e se seria possível à inserção do produto funcional no mercado.

Material e Métodos

A elaboração e a análise sensorial das massas de pizza foram realizadas no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe. Os ingredientes utilizados na formulação foram adquiridos em mercado varejista situado na cidade de Aracaju, Sergipe.

- Formulação de pizza incorporada com farinhas: de linhaça, soja e casca de maracujá.

Foram elaboradas três formulações de massas de pizza: uma padrão e duas com adição de fibras solúveis com concentrações de 3% e 7% de farinha de linhaça, soja e casca de maracujá (Tabela 01).

Tabela 01. Formulação da pizza padrão e formulação desenvolvida com adição de fibras solúveis em duas concentrações diferentes (3% e 7%).

Ingredientes	Padrão	Fonte de fibras (3%)	Funcional (7% de fibras)
Farinha de trigo (g)	250,00	225,00	190,00
Farinha de linhaça (g)	-	12,50	30,00
Água (mL)	125,00	141,50	150,00
Açúcar Refinado (g)	12,50	12,50	12,50
Gordura vegetal (g)	7,50	3,50	3,50
Farinha de soja (g)	-	12,50	30,00
Farinha de maracujá (g)	-	7,50	12,50
Fermento biológico (g)	3,75	5,00	5,00
Sal refinado (g)	5,00	5,00	5,00
Melhorador (g)	0,825	0,825	0,825

A pizza foi desenvolvida em escala laboratorial, obtida por meio de operações unitárias de simples pesagem, mistura, tempo de crescimento da massa, moldagem fácil e assamento. Foram calculadas a composição nutricional e o valor calórico total através da tabela do TACO (TACO, 2006).
Na avaliação sensorial, foi realizado teste afetivo de aceitabilidade, com 30 provadores não treinados, utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, ancorada nos seus extremos com os termos: 1- desgostei extremamente e 9 - gostei extremamentepara os atributos aparência, aroma, textura e impressão global. Além disso, foi avaliada a intenção de compra de pizza, numa escala de 5 pontos (1-certamente não compraria a 5-certamente compraria).Os resultados foram avaliados pela análise de variância ANOVA e pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Durante o desenvolvimento das formulações, observou-se dificuldade na mistura dos ingredientes, pois apresentou textura seca, com difícil homogeneização, dificultando a moldagem e rendimento da massa. Oliveira *et al*. (2007), em seu trabalho, observou que a adição de farinha de linhaça, na elaboração do pão de sal, trouxe prejuizo à rede de glúten, provocando perda na elasticidade, e à medida que aumentou a adição de farinha de linhaça à mistura, foi observado o enfraquecimento da rede de glúten, não apresentando a elasticidade desejada. Durante o forneamento a pizza funcional *apresentou*-se melhor que as outras duas em relação a textura (macia) e crocancia desejada para ambas.

Os dados da composição centesimal das pizzas estão apresentados na Tabela 2. Esses valores foram calculados com base na tabela da TACO (2011).

Tabela 2.Composição centesimal das pizzas padrão e com adição de fibras solúveis em duas concentrações diferentes (3% e 7%).

Composição Centesimal	Padrão	Fonte de Fibras (3%)	Funcional (7%)
Carboidrato (g)	22,63	24,31	20,1

Proteína (g)	2,59	3,41	3,58
Gorduras Totais (g)	1,18	1,48	2,08
Gordura Saturada (g)	0,05	0,15	0,12
Fibra Alimentar (g)	1,06	2,51	3,37

Fonte: Taco

Os percentuais de gorduras totais encontrados nas pizzas em diferentes formulações (1,18; 1,48 e 2,93) indicou que foram superiores as pizzas sem adição de fibras, devido a farinha de linhaça que contém uma grande quantidade de gorduras poliinsaturadas, benéficas ao organismo (MORRIS, 2001). Ocorreu um aumento no teor de proteina nas formulações adicionadas de farinha de linhaça, farinha de soja e farinha da casca do maracujá, em relação a pizza padrao, ressaltando as caracteristicas funcionais desses três ingredientes.
É possível observar que os teores de fibra alimentar das pizzas formuladas, com adição de farinha de linhaça, farinha de soja e farinha de casca de maracujá foram superiores a formulação padrão e segundo a ANVISA um alimento pode ser considerado funcional quando apresentar no mínimo 3g/100g de fibras no produto pronto para alimentos sólidos o que difere de um alimento rico em fibras, que podeconter no mínimo 6g de fibras/100g em sua composição (BRASIL, 1998). Na Tabela 2, para uma porção de 44g,o valor encontrado na composição centesimal das pizzas com adição de fibras foi bastante satisfatorio, confirmando as propriedades funcionais dos ingredientes nas formulações. Dessa forma verifica-se que apenas uma das formulações pode ser considerada como funcional e que a outra é fonte de fibras.
Quanto ao valor de carboidrato, foram diferentes devido a adição de fibras, entre as pizzas padrão e a fonte de fibras, sendo diferenciado para a pizza funcional.

Análise Sensorial

Os resultados para análise sensorial por meio da ANOVA e do teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para os atributos aparência, aroma, textura e aceitação global estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p \leq 0,05$) das amostras de pizza.

Parâmetros	Padrão	Fonte de Fibras (3%)	Funcional (7%)
Aparência	7,10[a]	6,80[a]	6,57[a]
Aroma	7,23[a]	6,87[a]	6,43[a]
Textura	7,13[a]	6,60[a]	6,90[a]
Aceitação Global	7,47[a]	6,70[a]	6,80[a]

Médias com mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ($p<0,05$).

Observa-se na Tabela 3 que os atributos aparência, aroma, textura e aceitação global não diferiram significativamente ($p< 0,05$) para as três formulações e apresentaram, em média, notas entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) para todos os parâmetros avaliados. Lima (2007), ao avaliar a aplicação das farinhas de linhaça e Maracujá no processamento de pães com propriedades funcionais, observou valores próximos aos encontrados no presente trabalho. Tais resultados indicam um bom índice de aceitação e mostra que as duas diferentes concentrações de fibras não alteraram esses parâmetros, de acordo com os provadores.

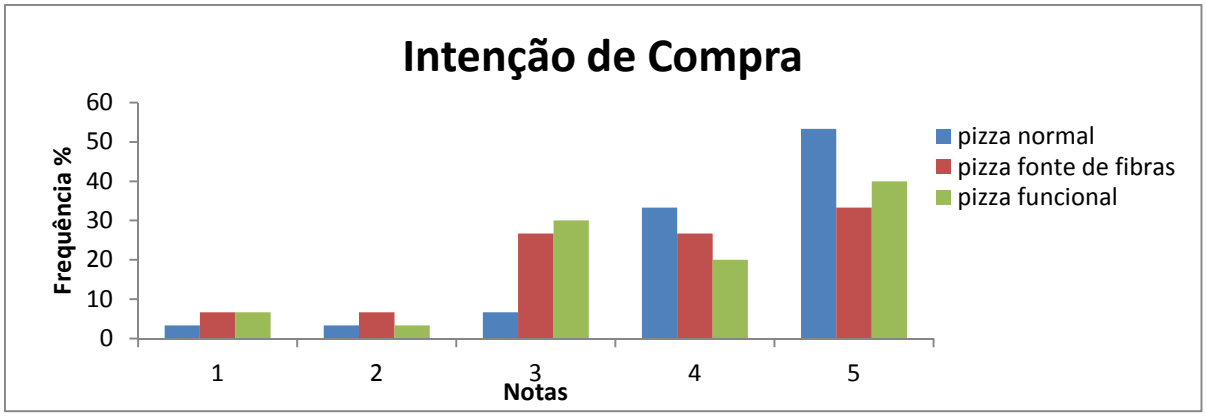


Figura 1. Distribuição de frequência dos provadores para a intenção de compra das pizzas, onde 1=certamente não compraria e 5=certamente compraria.

Quanto à intenção de compra, conforme pode ser observado na Figura 1, as amostras adicionadas de fibras em duas concentrações diferentes mantiveram-se com maior frequência de respostas correspondentes ao nível 5 da escala (certamente compraria). Esse resultado é um indicativo da boa aceitabilidade por parte dos julgadores e que esse produto tem grande viabilidade comercial.

Conclusão

Diante do exposto, verifica-se que é possível desenvolver uma massa de pizza com adição de fibras sendo estas: farinha de linhaça, farinha de soja e farinha da casca do maracujá (no produto desenvolvido com 7% de fibras por 100g do produto), obtendo uma pizza com alegação de funcional, e que apresente as características de uma massa de pizza tradicional, e que além de ser um produto atraente em função das características sensoriais, poderia ser lançado no mercado devido à boa aceitabilidade.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, 3 de janeiro de 1998. Aprovar o Regularmento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Brasília, 1998;

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária. Portaria nº 398, 30 de abril de 1999. Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e/ou Saúde Alegada em Rotulagem de Alimentos.Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, 1999;

CRAVEIRO, A.; CRAVEIRO, A. C.; QUEIROZ, D.C. Alimentos funcionais: a nova revolução. Fortaleza: PADETEC/UFC, 2003. 282p.

FRIAS, A.D. Fitoestrógenos da soja. São Paulo: SANAVITA Ciências em Alimentos. Disponível em <http://www.sanavita.com.br/artigos>. Acesso em: dez., 2014.

FROZZA, J.; PENTEADO, T. P. S.; CAVASSIN, T. A.; BORGES, J. N. Pizza enriquecida com fibras para pessoas com diverticulose. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 87-94, jul.-dez. 2002.

LIMA, C. C.; Aplicação das farinhas de linhaça (*Linumusitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis*Sims f. *flavicarpa*Deg.) no processamento de pães com propriedades funcionais. Dissertação de Mestrado (Tecnologia de Alimentos), Fortaleza-CE, 2007.

MORRIS, D.H.; Essentialnutrientsandotherfunctionalcompounds in flaxseed. NutritionToday. 36 (3): 159-162. 2001;

OLIVEIRA, T. M.; PIROZI, M. R.; BORGES, J. T. S.; Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. Alimentos e Nutrição, Araquara, v.18, n.2, abr./jun. 2007.

RAVAZZI, E.F.R. O uso de passiflora sp. no controle do diabetes mellitus: estudo qualitativo preliminar. 2004. Monografia (Graduação em Farmácia). Centro Universitário de Maringá, 2004.
TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. 2 ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. v.2, 113p.
VIEIRA, S.M. Biscoito tipo cookie com adição de quitosana. Fortaleza, 2001. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, 2001.

Autora a ser contactada: Laila Garcia Moreno Resende, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – CEP 49100-000 –São Cristóvão/SE, lailagmr@hotmail.com.

PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE DE CAJÁ ADOÇADO COM MEL

PROCESSING AND CHARACTERIZATION OF CAJA YOGURT SWEETENED WITH HONEY

Emanuel Neto Alves de OLIVEIRA[1], Suenia Pereira da SILVA[2], Elisandra Costa ALMEIDA[3], Dyego da Costa SANTOS[4], Ana Paula Trindade ROCHA[5]

[1]Professor do curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros,*
[2]Graduada em Agroindústria - UFPB *Campus* Bananeiras,
[3]Professora do Departamento de Tecnologia e Gestão Agroindustrial – UFPB,
[4]Doutorando em Engenharia Agrícola - UFCG,
[5]Professora Adjunta da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos - UFCG.

Resumo

Objetivou-se desenvolver e caracterizar iogurtes de cajá adoçados com mel e avaliar suas características físico-químicas e microbiológicas. Os iogurtes foram elaborados com diferentes concentrações de polpa de cajá (0, 2, 4 e 6%), mel (0, 3, 4 e 5%) e goma xantana (0; 0,1; 0,2 e 0,3%). Realizou-se análises físico-químicas de umidade, pH, acidez, atividade de água, cinzas e proteínas; e microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella*, *Staphylococcus* e bolores e leveduras. Os iogurtes processados tiveram a maioria dos parâmetros físico-químicos analisados influenciados significativamente pelas diferentes proporções de mel, polpa e goma xantana utilizados, com todas as formulações apresentando-se em conformidade com a legislação brasileira, que trata dos padrões de identidade e qualidade de iogurtes.

Palavras-chave: leite fermentado, *Spondias mombin,* controle de qualidade.

Introdução

O interesse por produtos alimentícios saudáveis, com amplo valor nutricional e de grande aproveitamento, tem crescido mundialmente, abrangendo também o setor de produtos lácteos fermentados. O processo fermentativo é importante, pois aumenta a vida de prateleira do leite "*in natura*" e torna o produto mais nutritivo, além de protegê-lo contra a deterioração e proliferação de microrganismos patogênicos (GRANDI e ROSSI, 2010). Entre os leites fermentados mais consumidos no Brasil e no mundo destaca-se o iogurte.

Segundo a Resolução n°.46 de 23 de outubro de 2007, a qual oficializa os Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, o iogurte é definido como o produto resultante da fermentação de leite pasteurizado ou esterilizado com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophillus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus,* aos quais podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido lácticas que, por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

O processamento de iogurtes com frutas brasileiras nativas, a exemplo do cajá, é uma das formas de incentivar a agricultura familiar ao passo que agrega valor às frutas. Além disso, a substituição da sacarose, comumente utilizada como adoçante de iogurtes comerciais, por mel de abelhas pode aumentar o valor nutricional e funcional dessas bebidas, uma vez que, segundo Anjo (2004), o mel é um alimento funcional com atividade prebiótica. Além disso, a elaboração de novos produtos pode suprir a necessidade e anseio de consumidores que, em um mercado cada vez mais competitivo, buscam novidades no setor de alimentos.

Nesse sentido, objetivou-se com o estudo desenvolver iogurtes com diferentes concentrações de polpa de cajá, mel e goma xantana e determinar as características físico-químicas e microbiológicas das bebidas processadas.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados nos Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LMA), Físico-Química de Alimentos (LFQA) e de Processamento e Desenvolvimento de Laticínios (PDLAT) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Bananeiras-PB. Foram utilizados leite proveniente do setor de bovinocultura (CCHSA/UFPB), goma xantana, mel da espécie *Apis mellifera* e polpa de cajá adquiridos no mercado varejista da cidade de Bananeiras-PB.

A polpa, o leite e o mel foram submetidos em triplicata às análises físico-químicas de umidade, proteínas, cinzas, pH e acidez (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), atividade de água utilizando Aqualab modelo 3TE da Decagon Devices e as análises microbiológicas de coliformes totais (35 ºC), coliformes termotolerantes (45 ºC), pesquisa de *Salmonella* sp., *Staphylococcus* coagulase positiva e contagem de bolores e leveduras (APHA, 2001).

O leite foi obtido através de ordenha higiênica e transportado até o laboratório, onde foi filtrado e pasteurizado a 63 ºC por 30 minutos e, em seguida, resfriado até 45 ºC para adição de 1% de cultura termofílica (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckkii* ssp. Bulgaricus). Após inoculação, a mistura foi incubada (4-6h) para coagulação da caseína, até que o pH do meio atingisse valores próximos a 4,0. Após a fermentação, a mistura foi resfriada lentamente até 10ºC por 12h. Na sequência, o coágulo foi quebrado (batida) e adicionado de polpa de cajá, de goma xantana e de mel conforme descrito na Tabela 1. O envase dos iogurtes foi realizado em garrafas de polipropileno e mantidas sob refrigeração (4ºC) para posterior realização das análises microbiológicas e físico-químicas.

Tabela 1. Formulações dos iogurtes de cajá adoçados com mel.

Iogurtes	Polpa de cajá (%)	Mel (%)	Goma xantana (%)
Padrão	0	0	0
IG1	2	3	0,1
IG2	4	4	0,2
IG3	6	5	0,3

IG - Iogurte.

Os iogurtes foram submetidos às mesmas análises microbiológicas realizadas no leite, com exceção da contagem de bolores e leveduras e inclusão da análise de bactérias láticas (APHA, 2001). As análises físico-químicas foram realizadas quanto aos parâmetros de umidade, lipídios, proteínas, cinzas, acidez em acido lático e pH (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), carboidratos totais por diferença [100 – (% de umidade + % de cinzas + % de proteínas + % de lipídeos], valor energético (BRASIL, 2005) e atividade de água utilizando Aqualab modelo 3TE da Decagon Devices.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com 4 tratamentos e 3 repetições, utilizou-se o programa computacional *Assistat* versão 7,5 beta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Apresentam-se na Tabela 2 os resultados obtidos nas análises microbiológicas das matérias-primas utilizadas na elaboração dos iogurtes de cajá. Verifica-se que o leite e a polpa apresentaram-se em conformidade com os padrões microbiológicos preconizados pelas legislações brasileiras, que estabelecem valores máximos de 1 NMP/g de coliformes a 45 °C, 5,3 x 10^3 UFC/g de bolores e leveduras e ausência de *Salmonella* para a polpa de cajá (BRASIL, 2000a) e ausências de coliformes a 45 °C e *Salmonella* em leite pasteurizado (BRASIL, 2011). Não foi observado contagem de *Staphylococcus* em qualquer das matérias-primas investigadas, indicando que as boas práticas durante a obtenção e beneficiamento desses produtos foram respeitadas. A legislação brasileira, que trata dos padrões de qualidade do mel de *A. mellifera* (BRASIL, 2000b), não exige realização de análises microbiológicas no mel, todavia as mesma foram realizadas para melhor caracterização do produto. Os resultados indicaram que o mel apresenta boa qualidade microbiológica, com ausências de coliformes, *Staphylococcus* e *Salmonella* e baixa contagem de bolores e leveduras.

Tabela 2. Análise microbiológica das matérias-primas utilizadas na elaboração dos iogurtes de cajá adoçados com mel.

Matéria-prima	Coliformes a 35ºC (NMP/g)	Coliformes a 45ºC (NMP/g)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	*Salmonella* sp. (ausência/25g)
Leite	<3	<3	<1x10^1	Ausência	Ausência
Polpa	<3	<3	<1x10^1	4,8 x 10^3	Ausência
Mel	<3	<3	<1x10^1	5 x 10^1	Ausência

Podem-se observar na Tabela 3 os resultados das análises físico-químicas das matérias-primas utilizadas na elaboração dos iogurtes. Nota-se que o teor de proteínas do leite apresentou-se dentro da faixa especificado pela legislação (BRASIL, 2011), que é de no mínimo 2,9%, entretanto o valor de acidez ficou abaixo do recomendado pela mesma legislação (0,14-0,18%). No tocante à polpa, observa-se que todos os parâmetros atenderam aos padrões recomendados pela legislação brasileira (BRASIL, 2000a) que estabelece valores de no mínimo 2,20 para o pH e 0,90% para a acidez em ácido cítrico em polpa de cajá. Quanto ao mel, todas as análises apresentaram-se em conformidade com a legislação (BRASIL, 2000b), que trata dos padrões de qualidade desse produto apícola, com exceção da umidade que revelou teor acima do permitido. A legislação citada estabelece valores máximos de 20% de umidade, 0,6% de cinzas e 50 mEq/Kg de acidez livre em méis de *A. mellifera*.

Tabela 3. Caracterização físico-química das matérias-primas utilizadas na elaboração dos iogurtes de cajá adoçados com mel.

Matéria-prima	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	pH	Aw	Acidez
Leite	90,58	0,65	3,59	6,90	0,996	0,11*
Polpa de cajá	94,70	0,54	0,85	2,96	0,992	1,21**
Mel	21,69	0,55	0,35	4,13	0,633	3,38***

*Acidez total em ácido lático (%); **Acidez total em ácido cítrico (%); ***Acidez livre (mEq/kg).

Nas Tabelas 4 e 5 estão disponíveis os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas, respectivamente, dos iogurtes de cajá adoçados com mel. Todas as formulações apresentaram-se em conformidade com os padrões preconizados pela legislação (BRASIL, 2007), apresentando ausência de coliformes a 35 e 45 ºC, *Staphylococcus* e *Salmonella*, o que evidencia as boas condições higiênico-sanitárias no processo de elaboração. Em relação a contagem de bactérias láticas, os iogurtes evidenciaram contagem superior a 10^7 UFC/g, que é o valor mínimo estabelecido por legislação (BRASIL, 2007). De igual forma, Perez et al. (2007) também reportaram contagem de bactérias láticas em acordo com a legislação em iogurtes adicionados de biomassa da microalga *Spirulina platensis*, com valores superiores a 10^8 UFC/g.

Tabela 4. Análise microbiológica dos iogurtes de cajá adoçados com mel.

Iogurte	Coliformes a 35 ºC (NMP/g)	Coliformes a 45 ºC (NMP/g)	Staphilococcus Coagulase Positiva (UFC/g)	*Salmonella* sp. (ausência/25g)	Bactérias láticas (UFC/g)
Padrão	<3	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência	$2,5 \times 10^7$
IG1	<3	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência	$1,37 \times 10^7$
IG2	<3	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência	$1,57 \times 10^7$
IG3	<3	<3	$<1 \times 10^1$	Ausência	$1,87 \times 10^7$

IG – Iogurte.

Todos os parâmetros físico-químicos dos iogurtes de cajá adoçados com mel, com exceção da acidez em ácido lático, apresentaram efeito significativo em nível de 1% de probabilidade segundo o teste F (Tabela 5). Isso indica que a adição das diferentes proporções de polpa de cajá, mel de *A. mellifera* e goma xantana alteraram as características físico-químicas das bebidas processadas.

Tabela 5. Caracterização físico-química e nutricional dos iogurtes de cajá adoçados com mel.

Iogurte	TU (%)	CZ (%)	LP (%)	PB (%)	CT (%)	VE (kcal/100g)	pH	ATT (%)	a_w
Padrão	$89,49^b$	$0,47^b$	$3,23^a$	$3,64^a$	$3,16^b$	$56,32^a$	$4,43^a$	$0,95^a$	$0,981^c$
IG1	$92,54^a$	$0,55^b$	$2,50^b$	$3,37^a$	$1,04^c$	$40,13^b$	$4,41^{ab}$	$0,94^a$	$0,985^b$
IG2	$87,55^c$	$0,67^b$	$2,33^{bc}$	$3,04^b$	$6,41^a$	$58,79^a$	$4,39^{bc}$	$0,93^a$	$0,987^b$
IG3	$87,07^c$	$1,10^a$	$2,13^c$	$2,61^c$	$7,09^a$	$57,99^a$	$4,37^c$	$0,96^a$	$0,991^a$
MG	89,16	0,70	2,55	3,17	4,42	53,31	4,40	0,94	0,986
DMS	0,87	0,28	0,32	0,29	1,01	4,87	0,03	0,04	0,003

F cal.	167,58**	20,09**	46,00**	46,91**	162,21**	67,57**	11,10**	1,59ns	41,66**

TU – Teor de umidade; CZ – Cinzas; LP – Lipídeos; PB – Proteína bruta; CT – carboidratos totais; VE – Valor energético; ATT – Acidez total em ácido láctico; a_w – Atividade de água; MG – Média geral; DMS – Diferença mínima significativa; F cal. – F calculado; **Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns - Não significativo ($p \geq 0,05$). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Dentre os parâmetros avaliados, a legislação brasileira (BRASIL, 2007) somente preconiza padrões para lipídeos (3-5,9%), proteínas (mínimo de 2,9%) e acidez (0,6-1,5%) em iogurtes integrais. Considerando-se essas faixas, todas as amostras apresentaram-se em acordo com a legislação para acidez. Entretanto a formulação IG3, elaborada com as maiores proporções de polpa, mel e goma xantana, teve conteúdo protéico inferior a 2,9%, o que pode estar relacionado à maior diluição das proteínas do leite promovida pela maior adição dessas matérias-primas. Apenas a formulação padrão revelou teor de lipídios dentro da faixa citada para iogurtes integrais, sendo evidenciado nas demais amostras (IG1 a IG3) conteúdo de lipídios incluso na faixa especificada para iogurtes parcialmente desnatados (0,6-2,9%).

A umidade dos iogurtes variou de 87,07 a 92,54% (Tabela 5), encontrando-se superior aos dados reportados por Medeiros (2011) em iogurtes de cajá, com valores compreendidos entre 74,50 a 78,87%. As cinzas variaram de forma crescente entre as formulações com o aumento das concentrações das matérias-primas, com conteúdos oscilando entre 0,47 a 1,10%, estando semelhante ao comportamento relatado por Mantovani et al. (2012), onde houve aumento das cinzas com o aumento dos sólidos adicionados nos iogurtes. Os carboidratos aumentaram com a adição das matérias-primas (1,04 a 7,09%), estando mais relacionado à elevação da proporção de mel, uma vez que é um produto concentrado em açúcares (MOREIRA e MARIA, 2011). Os valores energéticos de 40,13 a 58,79 kcal/100g são devidos aos baixos teores de carboidratos, proteínas e lipídios. Medeiros et al. (2011) reportaram em iogurtes de jaca valores superiores de energia, com os produtos apresentando quase 100 kcal/100g. O pH dos iogurte foi inferior a 4,5 em todas as formulações, o que é importante do ponto de vista tecnológico, uma vez que valores de pH abaixo de 4,5 desfavorece o crescimento do *Clostridium botulinum*. A atividade de água superior a 0,98 reforça a necessidade de processamento higiênico e armazenamento adequado desses produtos.

Conclusão

As diferentes proporções de polpa de cajá, mel de *A. mellifera* e de goma xantana alteraram significativamente todos os parâmetros físico-químicos e nutricionais dos iogurtes processados, com exceção da acidez. Em trabalhos futuros sugere-se a realização de avaliações sensoriais de aceitabilidade e de intenção de compra, de modo a conhecer-se o potencial mercadológico desses produtos.

Referências Bibliográficas

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: APHA, 2001. 316 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Polpa de Fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. **Rotulagem nutricional obrigatória**: manual de orientação às indústrias de Alimentos. 2ª versão, Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 44p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Iogurte. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2007.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2011.
GRANDI, A.Z.; ROSSI, D.A. Avaliação dos itens obrigatórios na rotulagem nutricional de produtos lácteos fermentados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz,** v.69, n.1, p.62-68, 2010.
INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas:** Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed., 1. ed. Digital. São Paulo: IAL, 2008, 1020p.
MANTOVANI, D.; CORAZZA, M.L.; CARDOZO FILHO, L.; COSTA, S.C. Elaboração de iogurte com diferentes concentrações de sólidos totais, análise físico-química e perfil da textura. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.6, n.1, p.680-687, 2012.
MEDEIROS, T.C.; A.S. MOURA, K.B.; ARAÚJO, L.C.L. Elaboração de iogurte de jaca. **Scientia Plena,** v.7, n.9, p.1-4, 2011.
MOREIRA, R.F.A.; MARIA, C.A.B. Glicídios no mel. **Química Nova**, v.24, n.4, p.516-525, 2001.
PEREZ, K.J.; GUARIENTI, C.; BERTOLIN, T.E.; COSTA, J.A.V.; COLLA, L.M. Viabilidade de bactérias láticas em iogurte adicionado de biomassa da microalga *Spirulina platensis* durante o armazenamento refrigerado. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.1, p.77-82, 2007.

Autor a ser contactado: Emanuel Neto Alves de Oliveira, Professor do curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros - e-mail: emanuel.oliveira16@gmail.com

PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS MISTAS ELABORADAS COM POLPA DE MANGA, ÁGUA DE COCO E MEL

PROCESSING AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF MIXED BEVERAGES ELABORATED WITH MANGO PULP, COCONUT WATER AND HONEY

Dyego da Costa SANTOS[1], Emanuel Neto Alves de OLIVEIRA[2], Mara Batista FERNANDES[3], Yvana Maria Gomes dos SANTOS[4], Josivanda Palmeira GOMES[5]

[1]Doutorando em Engenharia Agrícola - UFCG,*
[2]Professor do curso Técnico em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros,
[3]Técnica em Alimentos - IFRN *Campus* Pau dos Ferros,
[4] Mestranda em Engenharia Agrícola - UFCG,
[5]Professora Associada da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola - UFCG.

Resumo

Objetivou-se desenvolver bebidas mistas elaboradas com polpa de manga, água de coco e mel e avaliar as características físico-químicas dos produtos processados. As bebidas foram desenvolvidas com diferentes concentrações de polpa de manga (40, 45, 50 e 55%), água de coco (57, 50, 43 e 39%) e mel (3, 5, 7 e 9%) e caracterizadas físico-quimicamente quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, acidez total titulável (ATT), pH, sólidos solúveis totais (SST), *ratio* e ácido ascórbico. Verificou-se que as amostras elaboradas com as maiores concentrações de polpa de manga e de mel apresentaram os maiores teores de ácido

ascórbico, SST, ATT, sólidos totais e cinzas e os menores valores de umidade e pH. Todas as formulações apresentaram-se em conformidade com a legislação vigente, podendo-se constituir em boa opção de mercado a ser explorado.

Palavras-chave: bebida mista de frutas, análises químicas, controle de qualidade.

Introdução

O hábito do consumo de sucos de frutas processadas tem aumentado no Brasil e no mundo, motivado pela falta de tempo da população, pela praticidade oferecida pelos produtos, pela substituição do consumo de bebidas carbonatadas devido ao seu valor nutritivo e pela preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis (LIMA et al., 2008). Na indústria brasileira, o interesse dos consumidores por sabores diversificados de sucos e polpas, tem incentivado as empresas a desenvolverem novos produtos para atender essa demanda (PEREIRA et al., 2009). Nesse sentido, a combinação de polpas de frutas com água de coco (*Cocos nucifera* L.) e mel (*Apis mellifera* L.) poderia disponibilizar bebidas com sabores e aromas diferenciados e com maior valor nutritivo.

A água vem sendo substituída por água de coco na formulação de bebidas devido às suas propriedades nutricionais e terapêuticas (SILVA et al., 2006). É uma bebida natural, pouco calórica, com sabor agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil. De acordo com Carvalho et al. (2006), a água de coco corresponde a cerca de 25% do peso do fruto, e sua composição básica apresenta 93% de água, 5% de açúcares, além de proteínas, vitaminas e sais minerais, sendo uma bebida leve e refrescante, apresentando em média 20 calorias/100 mL.

Uma grande variedade de polpas de frutas, a exemplo da manga, podem ser incluídas em bebidas com água de coco pelo fato de diminuírem o pH do produto final, deixando-a apta a um tratamento térmico mais brando (SILVA et al., 2006). A manga (*Mangifera indica* L.) figura entre as frutas tropicais de maior expressão econômica nos mercados brasileiro e internacional. É uma fruta com grande quantidade de polpa, aroma e cor agradáveis que faz parte do elenco das frutas tropicais de importância econômica, não só pela aparência exótica, mas também por ser uma rica fonte de nutrientes (BEZERRA et al., 2011).

Como adoçantes de bebidas de frutas, sugere-se a substituição da sacarose por outras opções de adoçantes naturais, como o mel de abelha, de modo a agregar minerais, antioxidantes e outros constituintes importantes à dieta, tornando essas bebidas mais nutritivas. Segundo o Codex Standard for Honey (2001), esse produto apícola é constituído de diferentes açúcares, predominando os monossacarídeos glicose e frutose. Apresenta também teores de proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgânicos, substâncias minerais, pólen e outras substâncias, sacarose, maltose, malesitose e outros oligossacarídeos.

Ante o exposto e considerando-se a necessidade de estudo de processos que agreguem valor comercial e nutricional a produtos de frutas, objetivou-se desenvolver formulações de bebidas mistas elaboradas com polpa de manga, água de coco e mel e avaliar as características físico-químicas dos produtos processados.

Material e Métodos

A polpa de manga (*Mangifera indica* L.) e o mel (*Apis mellifera* L.) utilizados nas formulações das bebidas foram adquiridos no mercado varejista da cidade de Pau dos Ferros, RN. Cocos verdes (*Cocos nucifera* L.) da variedade anã com idade entre 6 e 8 meses de maturação foram coletados em uma propriedade rural da mesma cidade. As matérias-primas foram transportadas adequadamente ao Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos do IFRN, *campus* Pau dos Ferros, onde o estudo foi desenvolvido. A polpa de manga foi estocada em freezer a -18 °C e o mel permaneceu em temperatura ambiente, na própria embalagem de vidro em que foi adquirido.

Os cocos verdes foram lavados com uso de escovas para remoção de resíduos e sujidades provenientes do campo, higienizados em solução clorada (100 ppm) por 15 minutos, sendo submetidos posteriormente a um enxágue em água clorada (5 ppm). A extração da água foi manual, com o auxílio de um equipamento manual semi-artesanal, do tipo furador, dotado de dispositivo oco e pontiagudo capaz de abrir um orifício no fruto. A água obtida foi filtrada e posteriormente utilizada nas formulações das bebidas. Até elaboração dos produtos, a água de coco permaneceu sob refrigeração a 4 °C.

A polpa de manga e a água de coco foram submetidas a análises físico-químicas, em triplicata, quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, acidez total titulável (ATT) em ácido cítrico, pH e sólidos solúveis totais (SST) segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008), ácido ascórbico pelo método da AOAC (1997) modificado por Benassi & Antunes (1998) e *ratio* pela relação SST/ATT. O mel foi analisado, em triplicata, quanto aos parâmetros de umidade, acidez livre (AOAC, 1997), cinzas, SST, pH, pesquisa de corantes (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008), atividade diastásica e cor (LANARA, 1981).

As bebidas mistas foram elaboradas com diferentes concentrações de polpa de manga, água de coco e mel (Tabela 1). Os teores de polpa de manga foram estabelecidos de acordo com a legislação brasileira (BRASIL, 2003) que preconiza mínimo de 40% de polpa de manga na elaboração de néctares. As porcentagens de mel foram fixadas mediante testes laboratoriais e considerando-se o limite mínimo de 10 °Brix para néctares de manga (BRASIL, 2003). A água de coco foi utilizada para o balanço total de 100%.

Tabela 1. Formulações das bebidas mistas de polpa de manga, água de coco e mel

Bebida	Polpa (%)	Água de coco (%)	Mel (%)
B1	40	57	3,0
B2	45	50	5,0
B3	50	43	7,0
B4	55	36	9,0

A polpa de manga foi descongelada sob refrigeração (7 °C) e fracionada, juntamente com a água de coco e o mel para a formulação das bebidas mistas (Tabela 1). Os ingredientes foram homogeneizados manualmente por cerca de 1 minuto até completa dissolução do mel. As bebidas foram submetidas a tratamento térmico do tipo *hot fill* a 90°C por 60 segundos, envasadas a quente em garrafas plásticas de polipropileno com tampas providas de lacre, resfriadas por aspersão com água clorada (5 ppm) e conservadas sob refrigeração (4°C). Os produtos processados foram analisados, em triplicata, quanto aos parâmetros de umidade, cinzas, ATT em ácido cítrico, pH, SST, ácido ascórbico e *ratio* segundo metodologias já descritas nas análises da polpa de manga e da água de coco.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com quatro tratamentos e três repetições, utilizando-se o *software* Assistat. Os dados foram submetidos

à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Estão apresentados na Tabela 2 os resultados da caracterização físico-química das matérias-primas utilizadas no processamento das bebidas mistas. Observou-se que a polpa de manga apresentou os parâmetros de pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável e sólidos totais em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para polpa de manga (BRASIL, 2000b) que estabelece valor mínimo de pH de 3,3; sólidos solúveis totais de 11 ºBrix, acidez titulável de 0,32% e sólidos totais de no mínimo 14%. A água de coco apresentou valores de pH, sólidos solúveis totais e acidez titulável em acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2002) que recomenda valor de pH de no mínimo 4,3, sólidos solúveis totais mínimo de 7 ºBrix e acidez titulável entre 0,03 e 0,18%. Quanto ao mel de *A. mellifera*, os teores de umidade, cinzas e acidez livre encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000b) que determina valor máximo de umidade de 20%, máximo de 0,6% de cinzas e máximo de 50 meq/kg de acidez livre.

Tabela 2. Caracterização físico-química das matérias-primas (polpa, água de coco e mel) utilizadas na elaboração das bebidas mistas.

Parâmetros analisados	Polpa	Água de coco	Mel
Umidade (%)	89,70 ± 1,37	96,88 ± 1,04	18,00 ± 0,00
Sólidos totais (%)	10,30 ± 1,37	3,12 ± 1,04	-
Cinzas (%)	0,68 ± 0,02	0,56 ± 0,04	0,49 ± 0,17
Acidez	0,84 ± 0,02*	0,14 ± 0,02*	10,95 ± 2,01**
pH	3,69 ± 0,03	5,46 ± 0,06	6,88 ± 0,00
Sólidos solúveis totais (ºBrix)	14,00 ± 0,00	7,00 ± 0,00	72,00 ± 0,00
Atividade diastásica (μS/cm)	-	-	Presente
Pesquisa de corantes	-	-	Ausente
Cor***	-	-	Âmbar escuro
Ácido ascórbico (mg/100g)	33,04 ± 1,31	3,05 ± 0,25	-
Ratio	16,70 ± 0,47	48,95 ± 6,07	-

*Acidez total titulável em ácido cítrico (%); **Acidez livre (meq/kg); ***Escala de Pfund (mm)

Têm-se nas Tabelas 3 e 4 os dados da caracterização físico-química das bebidas mistas elaboradas com polpa de manga, água de coco e mel. As maiorias dos parâmetros avaliados apresentaram diferença estatística ($p<0,05$), o que evidencia que diferentes proporções de matérias-primas alteram significativamente as características dos produtos

processados, o que é interessante do ponto de vista tecnológico, visto que é possível obter produtos com determinadas particularidades, tanto em relação a aspectos sensoriais quanto a nutricionais.

A umidade apresentou-se elevada, situando-se entre 83,92% (B4) a 89,22% (B1). Notou-se que o aumento das proporções de polpa de manga e de mel promoveu redução desses valores (Tabela 3), o que já era esperado, visto que a porcentagem de água de coco aumentava. Esses resultados evidenciam a susceptibilidade microbiológica desses produtos e a necessidade de controle sanitário das matérias-primas, processamento higiênico das bebidas, aplicação de tratamento térmico suficiente e conservação em temperatura adequada. Os dados de sólidos totais (10,78-16,08%) foram inversamente proporcionais aos de umidade, em que as formulações elaboradas com as maiores concentrações de polpa e de mel também revelaram os maiores teores de sólidos totais, devido à maior concentração de sólidos na polpa e no mel, em comparação à água de coco (Tabela 2).

Tabela 3. Caracterização físico-química das bebidas mistas elaboradas com polpa de manga, água de coco e mel.

Bebida	Umidade (%)	Sólidos totais (%)	Cinzas (%)	pH
B1	$89,22 \pm 0,16^{a}$	$10,78 \pm 0,16^{d}$	$0,22 \pm 0,01^{d}$	$4,34 \pm 0,08^{a}$
B2	$87,59 \pm 0,72^{b}$	$12,41 \pm 0,72^{c}$	$0,24 \pm 0,01^{c}$	$4,25 \pm 0,04^{b}$
B3	$85,65 \pm 0,27^{c}$	$14,35 \pm 0,27^{b}$	$0,28 \pm 0,01^{b}$	$3,95 \pm 0,09^{c}$
B4	$83,92 \pm 0,29^{d}$	$16,08 \pm 0,29^{a}$	$0,34 \pm 0,01^{a}$	$3,92 \pm 0,01^{c}$

Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os valores de cinzas variaram de 0,22% (B1) a 0,34% (B4), sendo verificado aumento desses teores com o aumento da polpa de manga e do mel (Tabela 3). Analisando-se os resultados da caracterização das matérias-primas (Tabela 2), pode-se concluir que esse aumento foi decorrente principalmente da manga adicionada, visto que esta revelou mais de 15% e 25% de minerais em comparação a água de coco e mel, respectivamente. Quanto ao pH, observou-se valores compreendidos entre 4,34 (B1) e 3,92 (B4), com decréscimo dessa variável com o aumento da polpa de manga. Embora não seja regulamentado pela legislação brasileira, o pH é uma variável importante para a formulação de bebidas, uma vez que não deve ser superior a 4,5, pois acima deste valor pode favorecer o crescimento do *Clostridium botulinum*. Pereira et al. (2009) relatam dados de pH semelhantes em bebidas mistas de polpas de abacaxi, acerola e água de coco, com valores oscilando de 3,85 a 4,32.

Tabela 4. Caracterização físico-química das bebidas mistas elaboradas com polpa de manga, água de coco e mel.

Formulações	Acidez[1] (%)	Sólidos solúveis totais (ºBrix)	Ratio	Ácido ascórbico (mg/100g)
B1	$0,33 \pm 0,03^{d}$	$11,00 \pm 0,00^{d}$	$32,87 \pm 3,50^{a}$	$13,89 \pm 0,19^{d}$

B2	$0,42 \pm 0,04^{c}$	$13,00 \pm 0,00^{c}$	$30,79 \pm 2,92^{c}$	$16,35 \pm 0,18^{c}$
B3	$0,46 \pm 0,01^{b}$	$15,00 \pm 0,00^{b}$	$32,33 \pm 2,29^{ab}$	$17,80 \pm 0,32^{b}$
B4	$0,52 \pm 0,03^{a}$	$16,00 \pm 0,00^{a}$	$30,90 \pm 0,51^{bc}$	$18,94 \pm 0,59^{a}$

[1]Acidez total titulável em ácido cítrico; Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estaticamente a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

.

A acidez total titulável (ATT) apresentou-se acima do limite mínimo especificado pela legislação brasileira, que é de 0,20% (BRASIL, 2003), com valores variando de 0,33% (B1) a 0,52% (B4) (Tabela 4). Esses resultados são devido à redução da concentração de água de coco nas formulações das bebidas, visto que é o ingrediente com menor acidez absoluta (Tabela 2). Lima et al. (2008) e Silva et al. (2006) relataram valores semelhantes de acidez titulável em bebidas mistas a base de água de coco e acerola (0,44-0,50%) e maracujá (0,57%), respectivamente. Os sólidos solúveis totais (SST) das bebidas mistas deste trabalho foram superiores a 10 °Brix, que é o mínimo especificado pela legislação (BRASIL, 2003). Os valores obtidos de SST entre 11 e 16 °Brix são semelhantes aos resultados obtidos por Silva et al. (2006), que foi de 13,2 °Brix para bebida mista de maracujá e água de coco. Os dados de *ratio* (relação SST/ATT) das bebidas mistas foram próximos (30,90-33,33), indicando que, provavelmente, a diferença na sensação de doçura entre as amostras é mínima, todavia somente um teste sensorial seria capaz de sustentar tal hipótese. Em relação ao ácido ascórbico, constatou-se teores compreendidos entre 13,89 (B1) a 18,94 mg/100 g (B2), com esses valores aumentando gradativamente nas bebidas quanto maior era a concentração de polpa de manga. Sabendo-se que a ingestão diária recomendada (IDR) de ácido ascórbico para um adulto é de 60 mg, pode-se verificar que o consumo dessas bebidas supriria cerca de 23 a 32% das necessidades desse micronutriente.

Conclusão

As características físico-químicas das bebidas mistas elaboradas com polpa de manga, água de coco e mel foram influenciadas pela composição e pela proporção de cada matéria-prima isolada utilizada no processamento. Todavia todas as formulações apresentaram-se em conformidade com a legislação brasileira, em relação aos itens analisados, podendo-se constituir em boa opção de mercado a ser explorado.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis.** WILLIAMS, S. (Ed.). 14th ed, Arlington: AOAC, 1997. 1041p.

BENASSI, M.T.; ANTUNES , A.J.A. Comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.31, n.4, p.507-503, 1998.

BEZERRA, T.S.; COSTA, J.M.C.; AFONSO, M.R.A.; MAIA, G.A.; CLEMENTE, E. Avaliação físico-química e aplicação de modelos matemáticos na predição do comportamento de polpas de manga desidratadas em pó. **Revista Ceres**, v.58, n.3, p.278-283, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 1, de 07 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000a.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da União***,* Brasília, DF, 2000b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 39, de 28 de maio de 2002. Aprova regulamento de Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade da Água de Coco. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical e néctar de fruta. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 2003.

CARVALHO, J.M.; MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; MAIA JÚNIOR, G.A. Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.27, n.3, p.437-452, 2006.

CODEX STANDARD FOR HONEY (2001). **Revised Codex Standard for Honey**. 12-198, Rev.1 (1987), Rev.2 (2001). Disponível em: <http://www.ipfsaph.org/id/codexCodexstan12>. Acesso em: 25 out. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

LANARA. Laboratório Nacional de Referencia Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes:** II - métodos físicos e químicos. Brasília: Ministério da Agricultura, cap.25, p.1-15, 1981.

LIMA, A.S.; MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; SILVA, F.V.G.; FIGUEIREDO, E.A.T. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco e suco de acerola. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.3, p.683-690, 2008.

PEREIRA, A.C.S.; SIQUEIRA, A.M.A.; FARIAS, J.M.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; SOUSA, P.H.M. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco, polpa de abacaxi e acerola. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v.59, n.4, p.441-447, 2009.

SILVA, F.V.; MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; LIMA, A.S.; COSTA, J.M.C.; FIGUEIREDO, E.A.T. Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá. **Acta Scientiarum. Technology**, v.28, n.2, p.191-197, 2006.

Autor a ser contactado: Dyego da Costa Santos, Doutorando em Engenharia Agrícola – UFCG/Campina Grande-PB – e-mail: dyego.csantos@gmail.com

PRODUÇÃO DE AMILASES POR ACTINOBACTERIAS ISOLADAS DO SOLO DO PARQUE NACIONAL DE UBAJARA

PRODUCTION OF AMYLASE BY ACTINOBACTERIA ISOLATED FROM PARQUE NACIONAL DE UBAJARA SOIL

Rhonyele Maciel da SILVA[1], Francisca Airlane Esteves de BRITO[1], Kássia Janielle Fernandes NUNES[1], Karoline Alves RAMOS[2], Claudia Miranda MARTINS[3]

[1]Graduandas do curso de Engenharia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.
[2]Graduanda do curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 60440-900, Fortaleza, CE, Brasil.
[3]Professora, Universidade Federal do Ceará/Departamento Biologia-Laboratório de Microbiologia Ambiental, Centro de Ciências, 60440-900, Fortaleza-CE, Brasil.

Resumo
As actinobactérias são micro-organismos filamentosos que possuem características similares a bactérias e fungos. Adaptam-se as condições do clima, como no semiárido, através de mecanismos de proteção celular contra o estresse hídrico e dessecação. No cenário biotecnológico se destaca pela produção de enzimas extracelulares, que degradam substratos complexos, como a celulose, lignina e amido. Dentre as enzimas de maior importância na indústria de alimentos está a amilase. Desta forma, este estudo teve como objetivo quantificar a produção de amilases por isolados de actinobactérias nativos do Parque Nacional de Ubajara (PNU). Foram testadas 21 actinobactérias oriundas do semiárido nordestino. Os isolados UB-03-R1, UB-03-R2, UB-17-R1, UB-18-R2 e UB-20-R2 destacaram-se como produtores de amilase extracelular.

Palavras-chave: enzimas extracelulares; semiárido; bactérias filamentosas.

Introdução

As actinobactérias são habitantes naturais do solo, onde compreendem mais de 30% da população microbiana total (VASCONCELLOS et al., 2010). São bactérias Gram-positivas, com elevada quantidade de guanina e citosina em seu DNA, cuja bioquímica, morfologia e relação com o oxigênio são extremamente diversificadas (STACH et al., 2003). Outra característica importante das actinobactérias é a produção de um conjunto de enzimas extracelulares, como aquelas de atividade celulolítica, que degradam componentes da parede celular vegetal, de metabólitos secundários e atuam direta e/ou indiretamente na promoção de crescimento de plantas (SOUSA et al., 2009). Devido à importância biotecnológica, por sua produção de enzimas hidrolíticas, muitas são as pesquisas envolvendo as actinobactérias, visando às potenciais aplicações de seus metabólitos.
As amilases estão entre as mais importantes enzimas nas industrias de alimentos. Essas enzimas ao hidrolisar o amido formam dextrinas de baixo peso molecular e oligossacarídeos não-hidrolisados. Os produtos são utilizados como ingredientes funcionais de sabor suave em sopas desidratadas, alimentos infantis e molhos (FELLOWS, 2006). Com o advento de novas fronteiras biotecnológicas, o espectro de aplicação das amilases tem se expandido para muitas outras áreas, incluindo a clínica, farmacêutica, médica e químico-analítica. O gênero *Bacillus* é um dos mais importantes e investigados grupos de bactérias produtoras de amilase comercial (PANDEY et al., 2000). Entre os fungos, os gêneros *Aspergillus* e

Rhizopus são considerados as fontes mais importantes de amilases (GUPTA et al., 2003). O amido não é diretamente fermentável, necessitando de uma hidrólise prévia de suas cadeias para a obtenção de glicose. No processo de hidrólise, além de água, há necessidade de agentes químicos ou enzimáticos capazes de romper as ligações glicosídicas (ZANIN et al., 2000). Desta forma, este estudo teve como objetivo quantificar a produção de amilases por isolados de actinobactérias nativos do Parque Nacional de Ubajara (PNU).

Material e Métodos

Foram utilizados 21 isolados da Coleção de Actinobactérias do Laboratório de Microbiologia Ambiental (LAMAB) da Universidade Federal do Ceará. Para determinar a capacidade das actinobactérias em produzir amilases foi usado o método descrito por Coon et al. (1957) modificado. As actinobactérias foram inoculadas na forma de spots e em triplicata no meio de cultura Agar-amido, constituído de 6,6% de amido solúvel. Posteriormente, as culturas foram incubadas em câmara de crescimento B.O.D. a 28±2ºC por 10 dias. Após o crescimento das colônias, foram adicionados 10 mL de solução de lugol nas placas. A produção da enzima amilase foi detectada pela descoloração do meio em torno da colônia, devido à hidrólise do amido. Os halos foram medidos com paquímetro digital (CALIPER 150mm).

A atividade amilolítica dos isolados foi estimada mediante um índice enzimático (IE) que expressa à relação do diâmetro médio do halo de hidrólise e o diâmetro médio da colônia (HANKIN et al., 1975). Os valores médios dos tratamentos dos índices enzimáticos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, pelo programa estatístico ASSISTAT Versão 7.7 beta (2014).

Resultados e Discussão

Para ser considerado um bom produtor de enzimas extracelulares em meio sólido um micro-organismo deve apresentar um índice enzimático (IE) ≥ 2,0 (LEALEM e GASHE, 1994). Nessa avaliação, dos 21 isolados testados com atividade amilolítica (dados não mostrados), cinco dos isolados apresentaram índice enzimático acima de 2,03 (Figura 1), sendo considerados, portanto relevantes produtores de amilase. Os índices enzimáticos apresentados pelas actinobactérias UB-03-R1 e UB-18-R2 foram superiores aos das UB-03-R2, UB-17-R1 e UB-20-R2. Dentre os isolados de actinobactérias a UB-18-R2 apresentou um maior valor IE com 2,86.

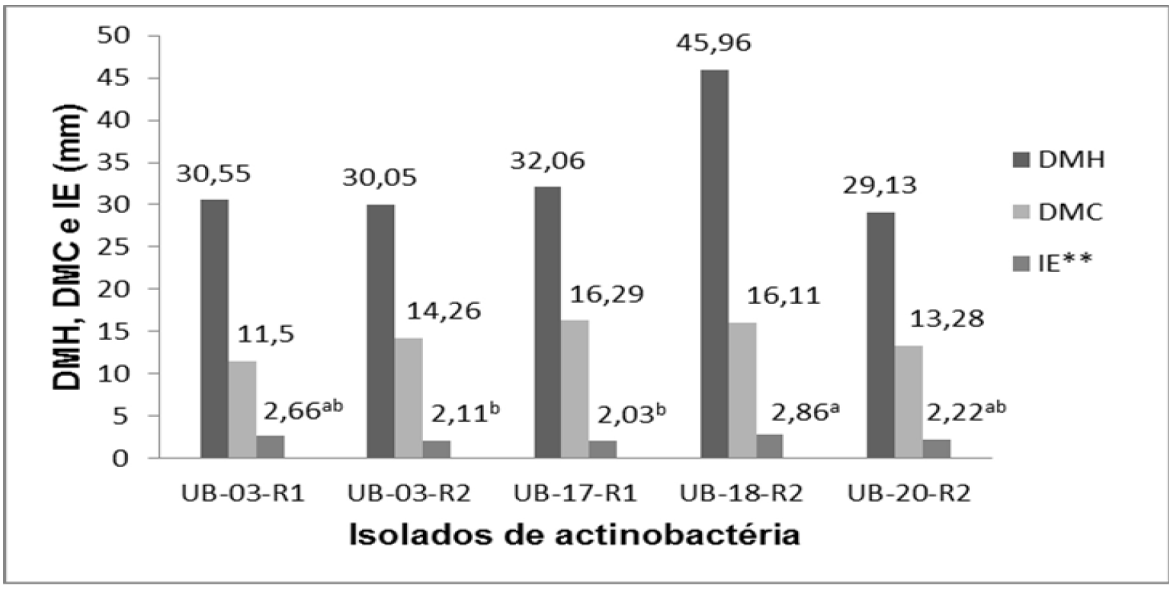


Figura 1. Isolados de actinobactérias que apresentaram índice enzimático maior que 2,03. *Os valores "IE" representam a relação entre o diâmetro médio do halo de hidrólise (DMH) e o diâmetro médio da colônia (DMC). Médias de três repetições. ** Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si ($p < 0,05$). DMS (Tukey) = 0,65; CV = 10,18%.

A habilidade de actinobactérias em degradar amido vem sendo avaliada em alguns estudos. Segundo Ribeiro et al. (2003), em pesquisa com actinobactérias isoladas da rizosfera da catingueira em Pernambuco, mostrou que das 64 avaliadas, 85,93%(55) apresentam uma relevante atividade amilolítica. Jesus (2013), mostra que apenas 1 dos 9 micro-organismos estudados não degradou o amido e os valores de índice enzimático foram superiores a 2,10.

Conclusão

Os isolados UB-03-R1, UB-03-R2, UB-17-R1, UB-18-R2 e UB-20-R2, foram considerados relevantes produtores de amilase extracelular.

Referências Bibliográficas

COON, H.J., JENNISON, M.W. & WEEK, O.B. **Routine tests for the identification of bacteria. In: Manual of Microbiological Methods** (ed. Society of American Bacteriologists). New York. McGraw-Hal. 1957. pp.239-262.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática.** Porto Alegre: Artmed, 2006, Cap. 7, p. 199-201.

GUPTA, R.; GIGRAS, P.; MOHAPATRA, H.; GOSWAMI, V.K.; CHAUHAN, B.. Microbial α-amylases: a biotechnological perspective. **Process Biochemestry**, 38, 1599-1616, 2003.

HANKIN, L.; ANAGNOSTAKIS, S. L. The use of solid media for detection of enzymes production by fungi. **Mycologia**, v. 67, n. 3, p. 597‑607, 1975.

JESUS, J.A. **Potencial biotecnológico de actinobactérias e bactérias diazotróficas endofíticas para o crescimento de plantas.** 2013. 47p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro.

LEALEM, F.; GASHE, B. A. Amylase production by a gram-positive bacterium isolated from fermenting tef (Eraglostis tef). **Journal of Applied Bacteriology,** v. 77, n. 1, p. 348-352, 1994.

PANDEY , A.; NIGAM , P.; SOCCOL , C. R.; SOCCOL , V. T.; SINGH , D.; MOHANOHANOHANOHAN, R. Advances in microbial amylases. **Biotechnology and Applied Biochemistry**, v. 31, n. 2, p. 135-152, 2000.

RIBEIRO, J.E.O. VICLAVI, M.C.V. SOLIDONIO, E.G. SILVA, G.R. ARAÚJO, J.M. GUSMÃO, N.B. SENA, K.X.F.R. Avaliação da atividade amilolítica de actinobactérias isoladas da rizosfera da catingueira *(Caesalpina pyramidalis Tul.).*In: 27º CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 2013, Natal – Rio Grande do Norte.

SOUSA, C.S.; SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. S.; LIMA, F.S. Estreptomicetos no controle de *Scutellonema bradys* em tuberas de inhame. **Revista Ciência Agronômica**, 40: 486-491, 2009.

STACH, J.E.M., MALDONADO, L.A., WARD, A.C., GOODFELLOW, M. AND BULL, A.T. New primers for the class Actinobacteria: application to marine and terrestrial environments. **Environmental Microbiology,** 5, 828–841, 2003.

VASCONCELLOS,R.L.F., SILVA, M. C. P. D., RIBEIRO, C. M., & CARDOSO, E. J. B. N. Isolation and screening for plant growth-promoting (PGP) actinobacteria from *Araucaria angustifolia* rhizosphere soil. **Scientia Agricola,** vol.67, n.6, 2010.

ZANIN, G. M., SANTANA, C. C., BON, E. P., GIORDANO, R. C., DE MORAES, F. F., ANDRIETTA, S. R. & FONTANA, J. D. Brazilian bioethanol program. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v.84-86, p.1147-1161, 2000.

Autora a ser contatada: Rhonyele Maciel Da Silva, graduanda em engenharia de alimentos UFC, Rua José Martins, 515, Bom Jardim, Fortaleza, Ceará. e-mail: rhonyele@hotmail.com

PRODUÇÃO DE DOCE EM PASTA E GELEIA DA CASCA DA MANGA *(Mangifera indica L.),* E ANALISES FISICO QUIMICO E SENSORIAL

SWEET PRODUCTION PASTE AND JELLY PEELING MANGO
(Mangifera indica L.), and PHYSICAL CHEMICAL ANALYSIS AND SENSORY

Flavio Santos Silva[1]; Laylanne da Silva Santos [2]; Maria Carolina da Costa Ribeiro[2]

[1]Engenheiro de Alimentos Especialização em Química de Alimentos. Professor do IFMT Confresa - MT. engalflavio@yahoo.com.br; [2] Aluno do Curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Confresa (IFMT – Campus Confresa). laylannesantos@hotmail.com mccostaribeiro@gmail.com

Resumo: Após o processamento da manga (retirada da parte carnosa da fruta para aplicação de várias etapas tecnológicas para sua transformação em um produto alimentício) é possível aproveitar suas cascas para elaboração de uma formulação doce que possam atingir as exigências mercadológicas. Este trabalho objetivou produzir doce em pasta e geleia formulados com diferentes níveis de casca da manga, 10%, 25%, 50% e 75%, visando a aceitação sensorial dos subprodutos do referido fruto, além da caracterização físico química para adequação à legislação vigente, Resolução Normativa nº 9, de 1978 – CNNPA (Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos). Os resultados obtidos nos permite observar que o doce em pasta da casca da manga e a geleia nas três

formulações foram bem aceitas pelos 30 provadores, com índice de aceitação superior a 70 %. Contudo o produto mostrou-se uma ótima característica físico-química: acidez em ácido cítrico, pH, teor de solido solúveis (Brix) e cinzas, e a parte sensorial, atendendo assim, as exigências do mercado consumidor, além de fazer o reaproveitamento integral das mangas, evitando que as cascas das frutas fossem jogadas no lixo. Com isso podemos inserir esse produto como complemento da alimentação humana suprindo as necessidades fisiológicas e nutricionais do nosso organismo.

Palavras-chave: Manga, Doce, Sensorial

Introdução

A manga é o fruto da mangueira *(Mangifera indica L.),* árvore frutífera da família Anacardiácea. Apesar de ser originária do sudoeste asiático, hoje em dia pode ser encontrada um pouco por todo o mundo. A manga é uma fruta com coloração variada, podendo ter cores desde o verde ao vermelho, passando pelo amarelo e laranja. É também uma fruta muito, saborosa, suculenta, doce e em alguns casos fibrosa. A manga faz parte do elenco das frutas tropicais de maior importância econômica tanto no Brasil como no mundo. Devido à sua sazonalidade, ela tem grande relevância como matéria-prima para a indústria de produção de polpas. E considerada uma importante fruta tropical devido a sua sazonalidade, torna viável sua industrialização, visando a um melhor aproveitamento e diminuição das perdas de produção. É uma fruta que tem grande aceitação no mercado, além de ser rica em vitamina C, (Franco, 1997). A manga é uma das frutas mais procuradas no mundo. É consumida ao natural, ou como polpa simples, geleia, doces, gelado, fatias, pedaços ou rodelas em calda, sumo simples ou concentrado, fatias congeladas, refrigeradas ou cristalizadas. Durante o processamento da manga, a casca e a semente são descartadas, gerando 40 a 50% da massa total da fruta em rejeitos (FAO 2009) que poderiam ser aproveitados como fonte alternativa tanto de alimento como de nutrientes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de doce em pasta e geleia da casca da manga, que por sua vez eram jogadas fora depois de descascadas e avaliação de suas características Físico Químicas, e sensoriais para ter um bom padrão de aceitabilidade.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido dentro das dependências dos laboratórios do IFMT campus Confresa, onde se realizou todas as análises e testes necessários. Foram realizados 4 (quatro) formulações para o doce em pasta e geleia, contendo as seguintes porcentagens de casca de manga, 10%, 25%, 50%, 75% em substituição à polpa de manga. Primeiramente foi adquirida a matéria-prima, que na região é encontrada facilmente no município de Confresa - MT. Nos procedimentos da produção do doce em pasta e geleia foram feitos todos os processos de higienização necessários em seguida iniciou-se os processos com a retirada da casca e depois trituradas em um liquidificador industrial e depois passada no refinado com peneiras de 1,5 mm, e posteriormente foi feita a retirada da polpa totalizando 4,5kg de polpa, utilizando o despolpador de frutas do laboratório de tecnologia de alimentos do IFMT – Campus Confresa. Foram realizados analises físico-química para determinar o teor de sólidos solúveis (°Brix) e pH, seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, métodos químicos e físicos para análise de alimentos (1985). E posteriormente foram condicionados sobre refrigeração nas geladeira do laboratório até ser processado o doce. Foi aplicado o teste sensorial de aceitação, utilizando 30 provadores não treinados. Para os resultados das análises sensoriais dos doces foram calculados o Incide de Aceitabilidade (I.A.).

Resultados e Discussão

Nos testes físico-químicos obteve os valores de pH e de °Brix sendo demonstrados na tabela 1. Teor de °Brix agradável sendo considerável viável para a fabricação dos doce em

pasta e geleia. O pH da fruta foi ácido, tendo uma ótima característica para fabricação de doces e geleia. Como se observa na tabela 2 a amostra com 10% da casca em substituição à polpa de manga não teve uma aceitação no mercado consumidor, sendo um produto considerável inviável para a comercialização em grandes escalas, já a amostra de com 75 % de polpa obteve um bom resultado, pois ultrapassa o nível de aprovação de 70% estabelecido por DUTCOSKY (1996), comprovando que o doce em pasta e a geleia tem como fazer um aproveitamento integral da fruta, diminuindo os resíduos da manga em uma porcentagem alta.

Determinação	**Composição 75% (de casca da manga em substituição a polpa)**	
	DOCE EM PASTA	**GELÉIA**
pH	**3,9**	**3,6**
ºBrix	**65,6**	**68,5**
%Acidez em ácido cítrico	**0,28**	**0,32**
%Cinzas	**0,64**	**0,72**

Tabela 1. Testes Físico-químicos do doce em pasta e geleia.

Concentração da casca da manga em substituição a polpa	**Provadores**	**Índice de aceitabilidade**	**Índice de rejeição**
		Nº de provadores	**Nº de provadores**
10%	**30**	**03 – 10%**	**27 – 90%**
		Nº de provadores	**Nº de provadores**
25%	**30**	**09 – 30%**	**21 – 70%**

		Nº de provadores	**Nº de provadores**
50%	**30**	**21 – 70%**	**09 – 30%**
		Nº de provadores	**Nº de provadores**
75%	**30**	**24 – 80%**	**06 – 20%**

Tabela 2. Teste Sensorial de Aceitação doce em pasta e geleia.

Conclusões

Os resultados obtidos nos permite observar que o doce em pasta da casca da manga e a geleia em várias concentrações foram bem aceitas pelos provadores o índice de aceitação de três amostras obtiveram resultados bem satisfatórios. Contudo o produto mostrou-se uma ótima característica físico-química e sensorial, atendendo as exigências do mercado consumidor, e a legislação vigente, a normativa nº 09 de 1978 da CNNPA do Ministério da Saúde. Além de fazer o reaproveitamento integral das mangas, evitando que as cascas das frutas fossem jogadas no lixo. Com isso podemos inserir esse produto como complemento da alimentação humana.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução Normativa nº 9, de 1978 - CNNPA. Define termos sobre doce em pasta. Disponível <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/09_78_doces.htm>. Acesso em: 15 Maio de 2013.

DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. 1ª ed.. Curitiba: Editora Champagnat, 1996.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9. ed São Paulo: Atheneu Editora, 1997. 307p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). A manga no mundo e no Brasil. 2009

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed. São Paulo, 1985. v.1

RAMOS, M.A, De Sousa, P.H.M.; Benevides, S.D. TECNOLOGIA DA INDUSTRIALIZAÇÃO DA MANGA, UFG.

TORREZAN, R. Preparo caseiro de geleias. Rio de Janeiro: Embrapa – CTAA, 1997. 15p.

Autor(a) a ser contactado: FLAVIO SANTOS SILVA, IFMT - MT, engalflavio@yahoo.com.br

PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL LIGHT COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO

CHEESE MINAS FRESCAL LIGHT PRODUCTION WITH LOW SODIUM

Luciana Justo Beserra Rosa[1], Adriano Gomes da Cruz[2], Alexandre Hargreaves Vieira[1], Ismael Sampaio Bastos[1],Maria Carmela Kasnowski[1*]

[1] Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz- NATA / Instituto Grupo Pão de Açúcar
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Resumo
O consumo de queijos além das características sensoriais proporciona benefícios nutricionais. Entretanto, o teor de sal presente nos alimentos industrializados tornou-se preocupação de saúde pública, pois o excesso está associado a ocorrência de doenças crônicas. O presente trabalho teve como objetivo principal a elaboração de Queijo Minas Frescal light com teor reduzido de sódio. No trabalho foram produzidos dois tipos de queijos Minas Frescal light, com 1% de NaCl (cloreto de sódio) e 1% de sal com teor de sódio reduzido (sub4salt® da Merck). O queijo produzido com o sal de teor reduzido de sódio apresentou no final da produção a concentração de 96,4 mg/100g de sódio, e obteve uma boa aceitação em 92% dos provadores, concluindo-se ser uma excelente opção oferecida ao consumidor visando hábitos alimentares saudáveis.

Palavras chave: Consumo de sódio. Queijos. Doenças crônicas.

Introdução
Queijo, de acordo com a legislação, é um produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite coagulado pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias, condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).
O queijo Minas Frescal é caracterizado em regulamento técnico de identidade como um queijo semi gordo e de alta umidade a ser consumido fresco (BRASIL,2004). É um dos mais populares no Brasil, sendo produzido em larga escala e consumido por todas as camadas da população em diversas refeições. Isto se deve, em parte, ao maior rendimento obtido na elaboração deste queijo, ao processamento simples e breve, o que possibilita um retorno rápido ao investimento e, consequentemente, custos menores aos consumidores. É uma variedade não maturada, para o consumo imediato e de curta durabilidade no mercado (FURTADO, 1999).
O cloreto de sódio (NaCl) é comumente utilizado na indústria de alimentos, suas propriedades desempenham aspectos sensoriais, por ser fundamental para ressaltar o sabor, funcionais, além de agir na conservação e preservação dos produtos. Nos queijos, especificamente, tem efeitos nas características estrutural e funcional; controlados pela interação com as proteínas e pela força iônica com o cálcio principalmente; também favorece a estabilidade microbiológica reduzindo a chance de crescimento de microrganismos patogênicos no produto (CRUZ et al., 2011; NILSON et al., 2012).
A alimentação está diretamente ligada à saúde, por esse motivo, é preciso que haja uma seleção dos alimentos de melhor qualidade e que sejam consumidos de forma equilibrada e balanceada. Nas últimas décadas, o consumo de sal na maioria dos países tem sido excessivo, variando de 9 a 12 g/pessoa por dia. Em contraste, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda uma ingestão diária, para adultos, de no máximo 5 g de sal (equivalentes a 2.000 mg de sódio). Para crianças e adolescentes, os limites máximos de consumo de sódio e sal são ainda menores, visto serem populações mais vulneráveis. A redução do consumo nessas faixas etárias precoces representa melhoria da saúde cardíaca na vida adulta. No Brasil, o Ministério da Saúde tem coordenado estratégias nacionais com vistas à redução do consumo de sódio, com ações articuladas a planos setoriais (CRUZ et al., 2011; NILSON et al, 2012).
O sódio é o principal cátion do líquido extracelular, participa de maneira relevante das funções metabólicas do organismo humano e tem importância significativa na manutenção

do volume, equilíbrio hídrico e potencial de membrana das células. Entretanto, o consumo excessivo desse nutriente pode ter associação com doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial e outras doenças crônicas, constituindo problemática para saúde pública e preocupação para as autoridades sanitárias (FELICIO et al., 2013).
Os órgãos governamentais estão criando acordos com as indústrias de alimentos processados para a redução gradual do teor de sódio contido em seus produtos. No Brasil, o Ministério da Saúde determinou a redução dos teores de sódio em 16 categorias de alimentos, incluindo alguns produtos da indústria de laticínios.
Pela relevância do assunto para Saúde Pública, o presente trabalho teve como objetivo principal a elaboração de Queijo Minas Frescal light com teor reduzido de sódio. Os objetivos específicos foram a comparação físico química entre o queijo elaborado com teor reduzido de sódio e o queijo com formulação normal, e a avaliação da aceitabilidade pelo consumidor, proporcionando ao mercado uma opção de produto com qualidade e saudável.

Material e Métodos
O presente trabalho foi desenvolvido na usina piloto do Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz- NATA, em São Gonçalo - RJ, durante o mês de julho de 2014. Foram produzidos simultaneamente, para que não houvesse interferência da tecnologia de produção, dois tipos de queijo Minas Frescal light: uma formulação com 1% de NaCl (cloreto de sódio/sal comum/sal de cozinha; aproximadamente 0,4g Na/g de sal) e outra com o sal especial sub4salt® da Merck (cloreto de sódio reduzido/0,26g de Na/g, cloreto de potássio e glutamato monossódio) na mesma concentração. Os dois tipos de queijos foram elaborados a partir da mesma matéria prima, 20 litros de leite pasteurizado desnatado (0,5% gordura), em tanques de aço inoxidável de dupla camisa. Utilizaram-se os ingredientes cloreto de cálcio, ácido lático e coagulante em ambas formulações. Toda planta de produção foi previamente higienizada para evitar contaminação cruzada e prejuízos na qualidade final do produto.
O processo de pasteurização utilizado, visando principalmente destruição da carga microbiana, foi HTST (High Temperature Short Time) a temperatura de 72 a 75 ºC por 15 a 20 segundos. Foram separados 50 litros de leite no tanque de fabricação e aquecido a 40°C, para adição do cloreto de cálcio na proporção de 60 mL/ 100 litros de leite e do ácido lático na proporção de 20 mL/100 litros de leite. Após a homogeneização, retiraram-se duas amostras do leite, com 10 litros cada, e transferiu-se para tanques de produção separados.
Em um tanque foi adicionado 1% de sal comum (NaCl) e no outro 1% de sal especial (sub4salt da Merck). O coagulante utilizado foi quimosina microbiana em pó, na proporção recomendada pelo fabricante diluída em 100 mL de água, e dividida em duas porções de 50 mL para cada tanque de fabricação. O coagulante foi adicionado com diferença de tempo de dois minutos. O corte da massa coagulada foi realizado com liras vertical e horizontal após 40 minutos em ambas produções, obtendo-se grãos de tamanho tipo um com 2,0 cm de aresta. Foi proporcionado o descanso de dois minutos e iniciou-se a mexedura lenta com três ciclos de cinco minutos intercalados com um minuto de descanso. Após a obtenção do ponto da massa, realizou-se a retirada do soro e a enformagem dos grãos em formas típicas para queijo Minas Frescal de 500 gramas. A viragem dos queijos foi realizada após 30 minutos, e posteriormente foram estocados em câmaras a 3,3°C.
As amostras dos dois tipos de queijos foram analisadas em triplicata quanto as características fisico químicas correspondentes aos teores de umidade, proteína, gordura e sódio (Na); no laboratório de controle físico químico do IFRJ (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro). Para os teores de umidade, proteína e gordura foram utilizados os métodos oficiais de secagem em estufa a 105°C, Kjedhal e butirômetro de Gerber respectivamente (BRASIL, 2006). A quantificação do mineral sódio (Na) foi realizada por espectrometria (Spectro Analytical Instrument – Spectroflame P).
A matéria prima utilizada e o produto final foram avaliados quanto a qualidade microbiológica no laboratório de Controle Microbiológico do colégio NATA, adotando-se a metodologia de acordo com o Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (APHA, 2001). No leite pasteurizado desnatado foram realizadas a contagem padrão em placas (mesófilos) e, imediatamente após a pasteurização, o Número Mais

Provável (NMP) de Coliformes a 30/35ºC (BRASIL, 2011). Por sua vez, nos queijos foram feitas as contagens de Coliformes a 45ºC, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp. (BRASIL, 2001).
Por fim, foi avaliada a aceitabilidade do queijo Minas Frescal com teor reduzido de sódio realizando-se a análise sensorial, utilizando-se o teste de aceitação e escala hedônica que expressava o gostar e o desgostar com referência a aceitação global do produto. A análise sensorial foi realizada nas instalações do colégio, totalizando 112 provadores, constituídos por pais, alunos e professores.

Resultados e discussão
Na análise fisco química realizada nos dois tipos de queijos Minas Frescal, elaborados no presente trabalho, os resultados obtidos estão apresentados na Tabela I.

Tabela I- Resultados médios da análise físico química das amostras dos queijos

Queijo Minas Frescal	Umidade (g/100g)	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Sódio (mg/100g)
1% NaCl	58,9	14,32	20,2	42,24
Sal reduzido teor de sódio	57,2	13,83	21,4	96,4

Os padrões físico químicos das amostras analisadas encontram-se dentro do preconizado pela legislação para teores de umidade e gordura, assim como proteína de acordo com a literatura, não apresentando diferença significativa entre o queijo formulado com sal comum (1% NaCl) e o formulado com sal especial de teor de sódio reduzido (BRASIL, 1996). Com relação à dosagem de sódio, o queijo produzido com o sal especial obteve menor concentração do nutriente (96,4mg/100g) do que o produzido com sal comum (142,24mg/100g), indicando uma redução de aproximadamente 32,23%, comprovando a eficiência da substituição na formulação.
De acordo com Felicio et al. (2013), que analisaram o teor de sódio em diversos tipos de queijos típicos do Brasil, comercializados na cidade do Rio de Janeiro, os elevados teores encontrados, como em média 473,4mg/100g nos queijos Minas Frescal, representam uma preocupação para a Saúde Pública e para as indústrias que deverão se adequar as exigências da legislação para a redução gradual do nutriente nos alimentos industrializados. Desta forma, os resultados do presente estudo podem apresentar uma opção para atender as expectativas da indústria, do consumidor e da legislação.
O leite pasteurizado utilizado como matéria prima apresentou os resultados da contagem padrão em placas correspondente a $1,7x10^3$ UFC/ml de amostra analisada e <0,3 NMP de Coliformes a 30/35ºC, atendendo ao padrão de qualidade preconizado no regulamento técnico de identidade (BRASIL, 2011). Na avaliação microbiológica dos queijos obtiveram-se como resultados ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas das amostras analisadas e 0 UFC/g nas contagens de Coliformes a 45ºC e *Staphylococcus* coagulase positiva, respeitando os padrões exigidos na atual legislação (BRASIL, 2001).
Com relação ao resultado da análise sensorial, encontra-se representado na Figura I. Observando-se o gráfico, dos 112 provadores que participaram da análise, 26 (23%) gostaram extremamente do queijo com reduzido teor de sódio, 52 (46%) gostaram muito, 19 (17%) gostaram moderadamente e 7 (6%) gostaram ligeiramente. Apenas 8% dos julgadores desgostaram do produto ou não consumiam queijos. Esse resultado reflete a boa aceitabilidade do queijo pelo consumidor e corrobora com o ressaltado no estudo de Cruz et al. (2011), a respeito dos efeitos da redução do sódio no sal utilizado na produção de queijos, quanto a importância para a indústria da não interferência negativa na textura, sabor e aroma do produto final prejudicando a aceitação no mercado.

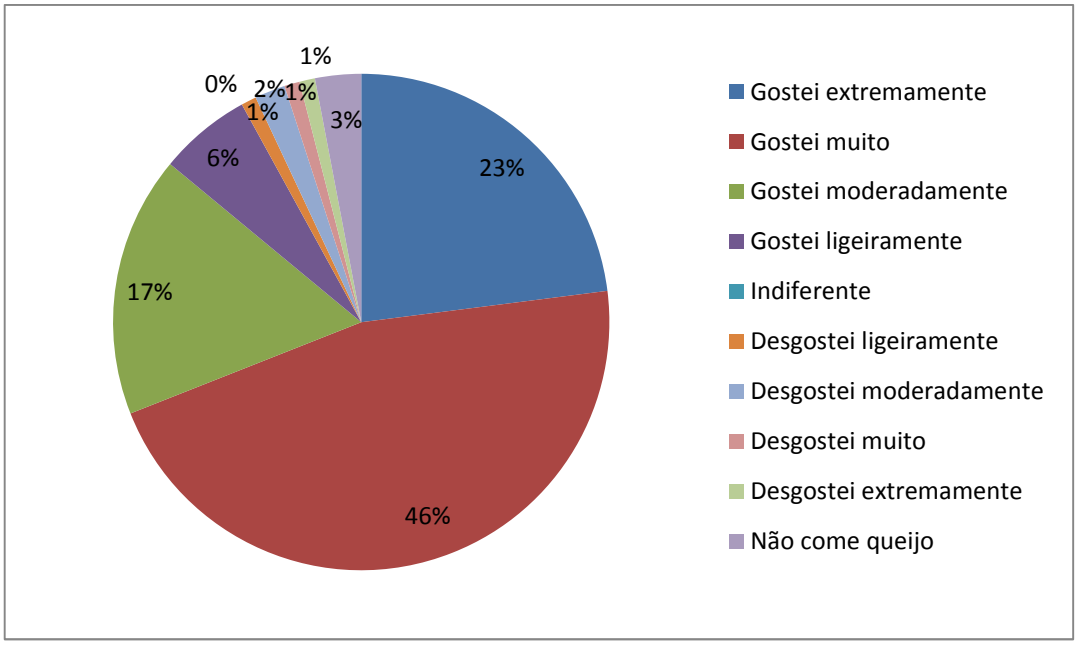


Figura I – Resultado da Análise Sensorial do Queijo Minas Frescal com teor de sódio reduzido

Conclusão

Analisando os resultados, conclui-se que a elaboração de Queijo Minas Frescal Light com redução de teor de sódio, dentro da tecnologia adotada, não ocasionou alterações negativas significativas para a composição físico química do produto e nem para as características sensoriais, traduzindo-se em importância nutricional e de qualidade para a indústria e o consumidor. A redução do teor de sódio associada à relevância do queijo como alimento em diversas dietas, representa vantagem nutricional e benefício à saúde do consumidor por minimizar os fatores de risco ao aparecimento de doenças crônicas, principalmente hipertensão arterial.

O trabalho oferece subsídios às indústrias de laticínios para a produção de queijos que atendam as especificações das autoridades sanitárias em reduzir o sódio na alimentação humana favorecendo a Saúde Pública. Também pode ser utilizado como fonte para pesquisas futuras que visem obter uma maior porcentagem de redução do nutriente no produto final.

Referências Bibliográficas

APHA, 2001. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: APHA. 4ed. 676p.

BRASIL, 1996. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Portaria 146, de 07 de março de 1996.** MAPA.

BRASIL, 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL, 2004. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 4, de 01 de março de 2004. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal.** Diário Oficial da União, Brasília, 05 de março de 2004.

BRASIL, 2006. Instrução **Normativa nº 68 de 12/12/2006 / MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais**

Físico- Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Disponível em: www.agricultura.gov.br

BRASIL, 2011. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado**. Diário Oficial da União.

CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F., POLLONIO, M.A.R.; BOLINI, H.M.A.; CELEGHINI, R.M.S.; GRANATO, D.; SHAH, N.P.L. Cheeses with reduced sodium content: Effects on functionality, public health benefits and sensory properties. **Trends in Food Science & Technology**. n22, p.276-291. 2011.

FELICIO, T.L.; ESMERINO, E.A.; CRUZ, A.G. Cheese. What is its contribution to the sodium intake of Brazilians? **Appetite**. n.66, p. 84–88. 2013. Journal homepage: www.elsevier.com/locate/appet

FURTADO, M. M. **Principais problemas dos queijos: causas e prevenção**. São Paulo: Fonte, 1999. 176p.

NILSON, E.A.F.; JAIME, P.C; RESENDE, D.O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Rev Panam Salud Publica**. n.34(4), p.287–92. 2012.

Autor(a) a ser contactado (a): Maria Carmela Kasnowski. Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz – NATA/ Instituto Grupo Pão de Açúcar. Rua Capitão Juvenal Figueiredo. Colubandê – São Gonçalo/RJ. CEP: 24744560. E-mail: melvetk@gmail.com

PRODUÇÃO DO FERMENTADO ACÉTICO DE MANGA (*Mangifera indica Linn*) DA VARIEDADE HADEN

ACETIC FERMENTED PRODUCTION OF MANGA (*Mangifera indica Linn*) VARIETY HADEN

Mateus Brito dos Santos[1] Nívio Batista Santana[2] Ellen Abreu da Cruz[3] Simone de Andrade Alves[4]

[1]Instituto Federal Baiano – Campus Uruçuca
[2]Universidade Estadual do Sudoesta da Bahia – Campus Itapetinga
[3]Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas
[4]Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas

Resumo
O Brasil está incluído entre os grandes produtores mundiais de manga, porém, parte deste produto é desperdiçado. Uma forma de aproveitamento desses frutos seria a produção de fermentado acético. O objetivo desta pesquisa foi estudar a produção do vinagre utilizando como matéria prima a manga Haden. A partir do vinho obtido, procedeu-se a fermentação acética espontânea e determinaram-se as características físico-químicas de acidez total, acidez volátil, acidez fixa, pH, cinzas, teor alcoólico e extrato seco. O valor final obtido do fermentado de manga foi de 7,8°brix, pH de 3,3, acidez de 3,1 % e teor alcoólico de 0,3%. O processo de fermentação acética da manga teve declínio do teor alcoólico e aumento da acidez. O fermentado de manga apresentou um valor de 2,7 g/L de cinzas e valor de 5,07

g/L de extrato seco. Conclui-se que o produto obtido na fermentação da manga ainda não pode ser classificado como vinagre de manga.

Palavras-chave manga, etanol, ácido acético.

Introdução

Originária da Ásia, a manga *(Mangifera indica Linn*) é uma das mais importantes frutas tropicais. Suas excelentes qualidades de sabor e aroma, além de ser ótima fonte de vitaminas A e C, fazem dela uma fruta muito apreciada e de grande importância comercial (SUGAI, 2002).

A manga brasileira tem se destacado como uma fruta de elevado potencial para exportação em curto prazo. Tal mérito se dá pelo fato do produto apresentar um grande poder competitivo no mercado internacional, aliado também ao custo de produção e a alta qualidade da matéria prima. O recurso de técnicas de indução floral, método que faz a fruta ser produzida durante todo ano, apresenta também outra grande vantagem da fruta brasileira, aproveitando assim as brechas do mercado concorrente, decorrentes da redução na produção por problemas de entressafra (LUCAFÓ; BOTEON, 2015).

A Índia é o maior produtor mundial de manga, com mais de 42% do total. O Brasil é o sétimo, representando 3% do total produzido no mundo (FAO, 2012). Na América do Sul, o maior concorrente brasileiro é o Peru. Com relação ao Brasil, em 2011 foram exportadas cerca de 127 mil toneladas de manga com uma receita próxima a US$ 141 milhões (LIMA, 2013).

A agroindústria da manga é uma atividade em crescimento e produz grande volume de resíduos. Na indústria alimentícia o maior emprego da fruta se dá na forma de polpa, que constitui a matéria-prima para a elaboração de outros produtos, entre eles se destaca o vinagre (AZEVÊDO et al., 2008).

A palavra vinagre tem como significado vinho azedo, porém nem todo vinagre que se produz procede do vinho, mas também, de outras matérias primas como frutas maduras ricas em açúcar, materiais ricos em amido, melaço de cana ou caldo-de-cana, aguardente, álcool (RIZZON, 2006).

A legislação brasileira define fermentado acético de (nome de fruta) ou vinagre de (nome de fruta) como o produto obtido pela fermentação acética do fermentado originário de frutas e deve conter uma acidez volátil mínima de 40 g/L expressa em ácido acético (4%). Sua graduação alcoólica não pode exceder a 1ºGL e deve ser obrigatoriamente pasteurizado. Um vinagre com mais de 80 g/L de acidez volátil é o concentrado de vinagre usado exclusivamente para diluição (BRASIL, 1999).

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo a elaboração de vinagre a partir da polpa de manga avaliando parâmetros físico-químicos. O objetivo geral foi à obtenção vinagre de manga e sua caracterização físico-química.

Material e Métodos

Matéria-prima

A manga utilizada para o experimento foi obtida na região de Ibicuí-Ba em estabelecimento comercial, foram classificadas de acordo com o estado de amadurecimento (maturação). A elaboração da pesquisa foi realizada nos Laboratórios de Análise de Alimentos e Laboratório de Engenharia de Processos (L.E.P.) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no Campus de Itapetinga-BA.

Obtenção da polpa de manga

As mangas maduras foram lavadas, descascadas e levadas para a despolpadeira. O produto obtido foi transferido para um balde e depois dividido em oito garrafas plásticas de 2 litros.

Preparo do mosto para fermentação alcoólica

Para o preparo do mosto foi utilizado uma garrafa plástica com capacidade para 5 litros. Foram utilizados 3 litros de polpa de manga da espécie Haden e 2,0175 g da levedura

Saflager S.23, da marca Fermentis produzida pela empresa Lesaffre Group. Não foi necessária a correção de sólidos solúveis, pois foi avaliado o potencial da manga Haden *in natura* o qual teve o valor de 14 °Brix com temperatura de 20 °C e pH de 4,76 com 22 °C. Foram retirados 50 mL da polpa de manga aquecidos ate 28 °C, depois foi adicionada a levedura e esperou 20 minutos para retornar a polpa com a levedura ativada para o fermentador.
Os processos fermentativos foram realizados utilizando um recipiente plástico com capacidade de 5L como mostrado na Figura 1.

Figura 1. Reator utilizado na fermentação.

Fermentação acética
Após a obtenção do vinho na fermentação alcoólica foi corrigido a acidez volátil para 1 g/L e GK (Gesammte Konzentration) para 10 adicionando vinagre e álcool 98,2 °GL. A parte superior do reator foi coberta com uma tela de pano deixando o meio aeróbio a temperatura ambiente.
Composição físico-química
As análises físico-químicas acidez total, acidez volátil, acidez fixa, pH, cinzas, grau alcoólico e açúcares redutores foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e no Laboratório de Engenharia de Processos. Todas as análises foram feitas segundo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2004).

Resultados e Discussão
Na Tabela 1 aparecem dados experimentais do processo de fermentação acética de 3 litros de polpa de manga. Para o preparo do mosto o °Brix e o pH não precisaram ser corrigidos. Após a inoculação as medições foram feitas a cada 12 h até a estabilização.

Tabela 1: resultado das análises do suco in natura, fermentado alcoólico e fermentado acético de manga.

	Polpa de manga	F. acética
(°Brix)	14	7,8
pH	4,76	3,3
Acidez (g/100 mL)	0,17	3,1
Cinza (g/L)	2,4	2,8
Teor alcoólico (%v/v)	-	0,3
Extrato seco (g/L)	14,74	5,07

Características do suco in natura e fermentado acético
Sólidos solúveis totais (°Brix)
A polpa de manga in natura apresentou teor de sólidos solúveis totais de 14°Brix como mostrado na tabela. BENEVIDES, et al. (2008) encontrou valores que variaram entre 18 e 19°Brix para variedade Ubá. Essa diferença pode ter ocorrido devido ao fato das propriedades físico-químicas da manga utilizada serem diferentes.

pH e Acidez

Os valores de pH e acidez total, 4,76 e 0,17, respectivamente, para manga Haden, foram parecidos com os valores obtidos por CARDELLO e CARDELLO (1998) aos 14 dias de maturação. Esses parâmetros influenciaram diretamente na estabilidade biológica do fermentado de frutas.

Fermentado acético

Acidez

A acidez do vinagre exerce grande influência na aceitação sensorial do produto, sendo o percentual de ácido acético dos vinagres diretamente proporcional à acidez percebida sensorialmente (GRANANDA et al., 2000).

A variação acidez pode ser observada na Figura 2.

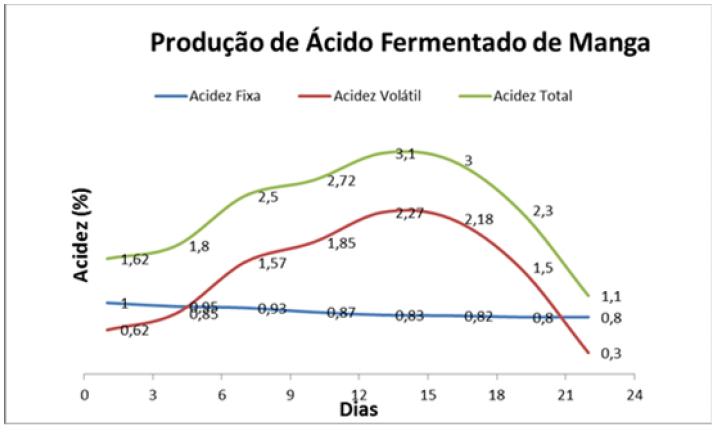


Figura 2. Variação da acidez na produção do fermentado acético de manga em função tempo.

O processo de fermentação acética da manga teve declínio do teor alcoólico e aumento da acidez. A bactéria acética que cresceu de forma espontânea no meio consumiu o álcool presente reduzindo de 3,41% para 0,3%. Em consequência do consumo de etanol houve um aumento da acidez volátil e acidez total, de 0,62% para 2,27% e 1,62% para 3,1%, respectivamente. De acordo a legislação brasileira a acidez volátil presente no fermentado deve apresentar valores igual ou superiores a 4 g/100 mL. O valor encontrado referente à acidez volátil no acidificado de manga foi inferior ao exigido pela legislação que foi de 2,27 g/100 mL. Observou-se que das amostras analisadas por Marques et al. (2010), as únicas que apresentaram valores de acidez volátil em conformidade com a legislação brasileira (BRASIL, 1999) foram os vinagres de vinho tinto, vinagre de maçã e vinagre de vinho branco. Os demais produtos analisados apresentaram valores, para esta determinação, aquém do permitido para classificá-los como fermentados acéticos ou vinagres. É necessário, portanto considerar a tecnologia de produção destes vinagres, uma vez que a composição química do vinagre está relacionada com a qualidade, a tecnologia e a matéria-prima utilizada na sua elaboração (RIZZON; MIELE, 1998).

Teor alcóolico

O consumo de etanol presente no fermentado influencia diretamente na produção de ácido acético. O teor alcóolico obtido de 0,3% v/v está dentro do estabelecido pela legislação, onde estabelece o valor máximo de 1% v/v. Estudos feitos por Marques et al. (2010) não constataram a presença de álcool em suas análises, as mesmas foram realizadas de acordo com a tabela de conversão de densidade relativa do destilado a 20 °C em porcentagem de álcool em peso.

É importante considerar que é desejável que existam pequenas quantidades de álcool residual no vinagre produzido, pois isso repercutirá favoravelmente no flavor dos vinagres, por formação do buquet, principalmente se houver armazenamento do produto durante alguns meses. Além disso, principalmente em se tratando de armazenamento em longo prazo, o consumo de todo o álcool dos vinagres, favorece o consumo do ácido acético pelas bactérias acéticas de ácido, originando produtos de baixa qualidade. Destaca-se também que métodos lentos de produção de vinagres originam vinagres com um conteúdo alcoólico

maior, uma vez que não é possível obter-se rendimentos de ácido acético tão elevados a partir do álcool etílico inicial, assim como acontece nos métodos de elaboração de vinagres rápidos (industriais) (ARTILES, ROMERO; TORRE, 1993).

Cinzas

No que se refere ao conteúdo de cinzas, observou-se que o fermentado de manga apresentou um valor de 2,7 g/L de cinzas que esta dentro do estabelecido pela legislação que atribui mínimo de 1 g/L e máxima de 5 g/L.

Extrato seco

Foi encontrado valor de 5,07 g/L de extrato seco, valor este abaixo do exigido pela legislação brasileira que é o mínimo de 6 g/L. Marques et al. (2010) encontrou 14,7 g/L de extrato seco para vinagre de manga. Acredita-se que as matérias-primas utilizadas, bem como os métodos de filtração e envelhecimento dos produtos durante a fabricação, podem ter interferido nos resultados superiores de extrato seco.

Conclusão

O produto obtido na fermentação da manga, embora tenha apresentados valores satisfatórios em alguns pontos, ainda não pode ser classificado como vinagre de manga, segundo a legislação brasileira. Fazem-se necessários estudos mais aprofundados sobre a produção de vinagre com a polpa de manga. Principalmente usando outros métodos de processamento e enriquecimento do mosto.

Referências Bibliográficas

ARTILES, A. A.; ROMERO, C. D.; TORRE, A. H. Caracterization fisicoquimica de diferentes tipos de vinagres: determination de algunos parametros de naturaleza volátil. **Alimentaria**, v. 11, p. 105-107, 1993.

AZEVÊDO, L. C.; AZOUBEL, P. M.; SILVA, I. R. A.; ARAUJO, A. J. B.; OLIVEIRA, S. B. **Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy Atkins**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21.; SEMINÁRIO LATINO AMERICANO E DO CARIBE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 2008, Belo Horizonte. Anais eletrônicos..., Belo Horizonte: Minascentro, 2008. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/OPB1989.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2015.

BENEVIDES, S.; D.; RAMOS, S.; M.; STRINGHETA, P.; C.; CASTRO, V.; C.; Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 28(3): 571-578, jul.-set. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 36**, de 14 de outubro de 1999. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentados acéticos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de outubro de 1999, Seção 1, p. 76.

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (Mangífera índica L.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998.

FAO. **FAOSTAT**. Roma, [2012]. Disponível em: <http://www.fao.org/corp/statistics>. Acesso em: 05 dez. 2014.

GRANANDA, G. G. et al. Vinagres de folhas de videira: aspectos sensoriais. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 51-56, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed., v.1, p.423, São Paulo 2004.

LIMA. Exportações de Manga Produzida no Submédio do Vale do São Francisco no Período de 2003-2012. **Comunicado Técnico, 154**. Embrapa Semiárido, 2013.

LUCAFÓ, B. H. S.; BOTEON, M. Potencial da manga brasileira no mercado internacional. Disponível em: < http://www.fearp.usp.br/egna/resumos/Lucafo.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2015.

MARQUES, F.; P.; P.; SPINOSA, W.; FERNANDES, K.; F.; CASTRO, C.; F.; S.; CALIARI, M.; Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 30(Supl.1): 119-126, maio 2010.

RIZZON, L. A. **Sistema de Produção de Vinagre**. EMBRAPA. 2006. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/legislacao.htm> Acesso em: 21 jan. 2015.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas de vinagres comerciais de vinhos brasileiros. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 1, n. 1.2, p. 25-31, 1998.

SUGAI, A. Y. **Processamento descontínuo de purê de manga (*Mangifera indica* Linn.), variedade Haden: estudo da viabilidade do produto para pronto consumo.** São Paulo, SP: Escola Politécnica da USP, 2002. 82p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, 2002.

Autor(a) a ser contatado: Ellen Abreu da Cruz, Instituto Federal de Alagoas, Rua Pirambu, 20 – Vila Sergipe – Piranhas – Alagoas e ellenabreu@hotmail.com.

PRODUÇÃO DO FERMENTADO ALCOÓLICO DE MANGA (*Mangifera indica* Linn) DA VARIEDADE HADEN

ALCOHOLIC FERMENTED PRODUCTION OF MANGO *(Mangifera indica* Linn) VARIETY HADEN

Mateus Brito dos Santos[1], Nívio Batista Santana[2], Ellen Abreu da Cruz[3], Simone de Andrade Alves[4]

[1]Instituto Federal Baiano – Campus Uruçuca
[2]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus Itapetinga
[3]Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas
[4]Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas

Resumo

A manga é uma fruta muito apreciada e de grande importância comercial. Porém, parte deste produto é desperdiçada, podendo ser aproveitada para a produção de fermentado alcoólico. Objetivou-se estudar a produção do vinho de manga. Efetuou-se a fermentação alcoólica, utilizando a levedura Saflager S.23. A partir do vinho obtido, foram determinados os valores de: sólidos solúveis totais (˚Brix), pH, teor alcoólico, acidez, extrato seco e cinzas. A polpa de manga *in natura* apresentou teor de sólidos solúveis totais de 14 °Brix e valores de pH e acidez total de 4,76 e 0,17, respectivamente. O fermentado alcoólico apresentou uma pequena diminuição nos valores de sólidos solúveis, aumento da acidez e,

consequentemente, redução do pH. O vinho de manga apresentou teor alcoólico baixo, o que indica pouco consumo dos sólidos solúveis presentes. Conclui-se que, para a produção de um fermentado alcoólico de manga de qualidade, o mosto deve ser corrigido para uma maior concentração de sólidos solúveis.

Palavras-chave manga, etanol, fermentado alcoólico.

Introdução

A manga (*Mangifera indica Linn*), originária da Ásia, é uma das mais importantes frutas tropicais, sendo muito apreciada por suas qualidades de sabor e aroma, além de ser ótima fonte de vitaminas A e C, fazendo dela uma fruta muito apreciada e de grande importância comercial.

O Brasil é o sétimo produtor mundial de manga, com mais de 42% do total, sendo a Índia o maior produtor mundial (FAO, 2012). Na América do Sul, o maior concorrente brasileiro é o Peru. Com relação ao Brasil, em 2011 foram exportadas cerca de 127 mil toneladas de manga com uma receita próxima a US$ 141 milhões (LIMA, 2013).

A agroindústria da manga é uma atividade em crescimento e produz grande volume de resíduos. Na indústria alimentícia o maior emprego da fruta se dá na forma de polpa, que constitui a matéria-prima para a elaboração de outros produtos, como fermentados alcoólicos.

O termo “fermentação”, no sentido mais amplo possível, pode ser definido como todo processo no qual, microrganismos catalisam a conversão de uma dada substância em determinado produto (BORZANI, 1986).

A fermentação alcoólica é um processo anaeróbio, apresentando temperatura ideal de desenvolvimento na faixa de 25 °C e pH de 4,5 (WOOD, 1998). O setor alcooleiro no Brasil utiliza leveduras do gênero *Saccharomyces*, predominantemente a espécie *Saccharomyces cerevisiae* e suas diversas linhagens. Nas grandes indústrias produtoras de etanol são usadas leveduras de panificação prensadas e secas, ou leveduras selecionadas, com tolerância a altos teores de etanol e com boa velocidade de fermentação (BELLUCO, 2001).

Diante do exposto o presente trabalho tem por objetivo a elaboração de fermentado alcoólico a partir da polpa de manga avaliando parâmetros físico-químicos.

Material e Métodos

Matéria-prima

A manga utilizada para o experimento foi obtida na região de Ibicuí-BA em estabelecimento comercial. Foram classificadas de acordo com o estado de amadurecimento (maturação). A elaboração da pesquisa foi realizada nos Laboratórios de Análise de Alimentos e Laboratório de Engenharia de Processos (L.E.P.) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no Campus de Itapetinga-BA.

Obtenção da polpa de manga

As mangas maduras foram lavadas, descascadas e despolpadas. O produto obtido foi transferido para um balde e depois dividido em oito garrafas plásticas de 2 L.

Preparo do mosto para fermentação alcoólica

Para o preparo do mosto foi utilizado uma garrafa plástica com capacidade para 5 L. Foram utilizados 3 L de polpa de manga da espécie Haden e 2,0175 g da levedura Saflager S.23, da marca Fermentis produzida pela empresa Lesaffre Group. Não foi realizada a correção de sólidos solúveis, pois foi avaliado o potencial da manga Haden *In natura* o qual teve o valor de 14 °Brix com temperatura de 20 °C e pH de 4,76 com 22 °C. Foram retirados 50 mL da polpa de manga e aquecidos até 28 °C, depois foi adicionada a levedura e esperou 20 minutos para retornar a polpa com a levedura ativada para o fermentador.

Os processos fermentativos foram realizados utilizando um recipiente plástico com capacidade de 5 L como mostrado na Figura 1.

Figura 1: reator utilizado na fermentação.

Composição físico-química

As análises físico-químicas de: sólidos solúveis totais, pH, teor alcoólico, acidez, extrato seco e cinzas, foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e no Laboratório de Engenharia de Processos. Todas as análises foram feitas segundo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2004).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão apresentados os dados experimentais do processo de fermentação alcoólica de 3 L de polpa de manga. Para o preparo do mosto, o °Brix e o pH não foram corrigidos. Após a inoculação, as análises foram feitas a cada 12 h até a estabilização. Os valores obtidos foram:

Tabela 1: resultado das análises da polpa de manga in natura, fermentado alcoólico e fermentado acético de manga.

	Polpa de manga	Fermentado alcoólico
(°Brix)	14	8,2
pH	4,76	3,41
Acidez (g/100mL)	0,17	1,47
Cinza (g/L)	2,4	2,40
Teor alcoólico(%v/v)	-	3,4
Extrato seco (g/L)	14,74	7,08

Características do suco in natura

Sólidos solúveis totais (°Brix)

A polpa de manga in natura apresentou teor de sólidos solúveis totais de 14 °Brix como mostrado na tabela. BENEVIDES, et al. (2008) encontrou valores que variaram entre 18 e 19 °Brix para variedade Ubá. Essa diferença pode ter ocorrido devido ao fato das propriedades físico-químicas da manga utilizada serem diferentes.

pH e Acidez

Os valores de pH e acidez total de 4,76 e 0,17 respectivamente para manga Haden, foram parecidos com os valores obtidos por CARDELLO e CARDELLO (1998) aos 14 dias de maturação. Esses parâmetros influenciaram diretamente na estabilidade biológica do fermentado de frutas.

Fermentado alcoólico

Sólidos solúveis totais (°Brix)

Embora tenha ocorrido a diminuição nos valores de sólidos solúveis como mostra a Tabela 1, o valor final apresenta uma elevada concentração de sólidos solúveis. Isso pode decorrer pela presença de açúcares não fermentáveis no suco de manga. TESSARO, et al. (2010) também obteve baixo consumo de sólidos solúveis em vinagre de laranja, sem adição de

sacarose, enquanto que, quando adicionada a sacarose, houve maior variação do ºBrix. Em estudos feitos por SILVA et al. (2011), o suco de manga foi corrido para 17 °Brix e teve o valor final de 5,5 ºBrix, obtendo uma variação de 12,5 ºBrix. Esse valor foi superior ao encontrado no presente trabalho, no qual, a redução dos sólidos solúveis foi de 5,8 ºBrix não sendo feita a correção do teor de sacarose.

pH e Acidez

O aumento da acidez e por fim, a redução do pH ao longo do processo fermentativo, são decorrentes da produção de ácidos orgânicos. A variação do pH de 4,76 a 3,41, durante o processo fermentativo, foi suficiente para permitir uma rápida fermentação alcoólica. SPINOSA (2002) constatou, a partir dos resultados da análise de pH, que os fermentados alcoólicos produzidos com frutas, apresentaram valores maiores ou iguais a 3,0.

Teor alcóolico

A variação de sólidos solúveis influencia diretamente na produção de álcool. Após o processo de fermentação alcoólica do mosto de manga, o vinho obtido apresentou teor alcóolico de 3,4%, valor menor do que o encontrado por TESSARO, et al. (2010) onde o teor alcóolico chegou a 4,83%,. Isso se deve ao maior consumo de sólidos solúveis presentes no meio. SILVA et al. (2011) na produção de bebida fermentada de manga rosa, obteve teor alcóolico de 7,6%v/v e um de consumo de aproximadamente 12 °Brix.

Conclusão

A produção alcoólica do fermentado não foi satisfatória, já que consumo de sólidos solúveis pelas leveduras não teve grande variação, consequentemente o fermentado produzido obteve baixo grau de teor alcóolico. Fazem-se necessários estudos mais aprofundados sobre a produção do fermentado alcóolico com a polpa de manga, principalmente, usando outros métodos de processamento e enriquecimento do mosto.

Referências Bibliográficas

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed., v.1, p.423, São Paulo 2004.

ARTILES, A. A.; ROMERO, C. D.; TORRE, A. H**. Caracterization fisicoquimica de diferentes tipos de vinagres: determination de algunos parametros de naturaleza volátil. Alimentaria**, v. 11, p. 105-107, 1993.

HOJO, E.T.D. **Qualidade de mangas 'Pakner' tratadas com 1-metilciclopropeno e armazenadas sob refrigeração.** Lavras, M.G: UFLA, 2005. 127 P. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2005.

SAÚCO, Victor Galán. **El cultivo del mango.** Govierno de Canárias, Consejeria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1999. 298p.

SUGAI, A. Y. **Processamento descontínuo de pure de manga (Mangifera indica Linn.) variedade Haden: estudo da viabilidade do produto para pronto consume.** São Paulo, SP: Escola Politécnica da USP. 2002. 82p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, 2002.

MARQUES, F.; P.; P.; SPINOSA, W.; FERNANDES, K.; F.; CASTRO, C.; F.; S.; CALIARI, M.; Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 30(Supl.1): 119-126, maio 2008.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas de vinagres comerciais de vinhos brasileiros. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 1, n. 1.2, p. 25-31, 1998.

GRANANDA, G. G. et al. Vinagres de folhas de videira: aspectos sensoriais. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 1, p. 51-56, 2000.

CARDELLO, H. M. A. B.; CARDELLO L. Teor de vitamina C, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (Mangífera índica L.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol. 18 n. 2 Campinas May/July 1998.

LIMA. Exportações de Manga Produzida no Submédio do Vale do São Francisco no Período de 2003-2012. **Comunicado Técnico, 154**. Embrapa Semiárido, 2013.

FAO. **FAOSTAT**. Roma, [2012]. Disponível em: <http://www.fao.org/corp/statistics>. Acesso em: 05 dez. 2014.

BORZANI, W; AQUARONE.; ALMEIDA LIMA, U. **Engenharia Bioquímica**. São Paulo, vol.3 1986.

BELLUCO, A. E. S. **Alterações fisiológicas e de composição em *Saccharomyces cerevisie* sob condições não proliferantes.** 2001. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

WOOD, B. J. B. **Microbiology of fermented foods**. London: Blackie Academic and Professional, 1998. v 2, p. 603-619.
BENEVIDES, S.; D.; RAMOS, S.; M.; STRINGHETA, P.; C.; CASTRO, V.; C.; Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 28(3): 571-578, jul.-set. 2008.

TESSARO, D.; LARSEN, A. C.; DALLAGO, R. C.; DAMASCENO, S.; G.; SENE, L.; COELHO, M.; R.; S.; **Avaliação das fermentações alcoólica e acética para produção de vinagre a partir de suco de laranja**. Maringá, v. 32, n. 2 p. 201-205, 2010.

SILVA, N.; S.; SILVA, B.; A.; SOUZA, J.; H.; P.; DANTAS, V.; V.; REIS, K.; B.; SILVA, E.; V.; C.; **Elaboração de bebida alcoólica fermentada a partir do suco de manga rosa (*mangifera indica l.*)** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. V. 05 n. 01:p. 267-378, 2011.

SPINOSA, W. A. **Isolamento, seleção, identificação e parâmetros cinéticos de bactérias acéticas provenientes de indústrias de vinagre**. 2002. 215 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos)-Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

Autor(a) a ser contatado: Simone de Andrade Alves, Instituto Federal de Alagoas, Av. Sergipe – Alojamento Cascavel – Bloco L – nº 05 – Xingó - Piranhas – Alagoas e symonealves@yahoo.com.br

PRODUÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE CERVEJA TIPO ALE CONTENDO ABÓBORA, RAPADURA E PIMENTA

PRODUCTION AND SENSORIAL EVALUATION OF BEER TYPE ALE CONTAINING PUMPKIN, BROWN SUGAR AND PEPPER.

Gabriel Ramos Ferreira Gonçalves[1], Olga Reinert Ramos Gandolfi[1], Caio Figueiredo Filho[3], Rui Gomes Nascimento[2], Vanessa Santos Sampaio[4].
[1]Discentes do mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos (UESB) – C*ampus* de Itapetinga.
[2]Discente do curso de graduação em Engenharia de Alimentos (UESB) – C*ampus* de Itapetinga.
[3]Engenheiro de Alimentos (UESB) – *Campus* de Itapetinga.

[4]Docentes da UESB – C*ampus* de Itapetinga, Laboratório de Engenharia de Processos.

Resumo
Objetivou-se nesse trabalho desenvolver uma cerveja do tipo ale contendo rapadura, abóbora e pimenta em sua composição e analisar sensorialmente a cerveja produzida. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga-Ba. A análise sensorial foi realizada por meio do teste de aceitação, em relação aos atributos cor, aroma e sabor, além de avaliar a intenção de compra dos julgadores. Para o atributo cor, 100% dos julgadores avaliaram entre as opções "gostei ligeiramente" e "gostei extremamente", enquanto para o aroma 96% dos julgadores julgaram entre essas opções. O sabor foi o atributo com menor aceitação, com 67% dos provadores julgando entre as opções "gostei ligeiramente" e "gostei extremamente". Em relação à intenção de compra, 46% dos julgadores escolheram a opção "talvez compraria/talvez não compraria". Com a realização do experimento foi possível verificar a aceitação da cerveja produzida em relação aos atributos avaliados.

Palavras-chave: cerveja, inovação, sensorial.

Introdução

A cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica de mosto oriundo de malte de cevada e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo. Em relação a proporção de malte, a cerveja pode ser classificada em: a) puro malte – aquela que possuir 100% de malte de cevada, em peso, na base do extrato primitivo, como fonte de açúcares; b) cerveja – aquela que possuir proporção de malte de cevada maior ou igual a 50%, na base do extrato primitivo, como fonte de açúcares; c) cerveja com o nome do vegetal predominante , aquela que possuir proporção de malte de cevada maior que 20% e menor que 50%, na base do extrato primitivo, como fonte de açúcares (BRASIL, 1997).

Parte do malte utilizado na produção da cerveja pode ser substituído por adjuntos, podendo ser qualquer carboidrato diferente do malte de cevada que contribui com açúcares para o mosto. Entre tais adjuntos, os mais comuns são: cevada não maltada, arroz, milho, trigo, centeio e sorgo. Além disso, a rapadura e os açúcares fermentáveis da abóbora também podem ser utilizados como adjuntos (STEWART, 1994).

As cervejas são classificadas basicamente em dois tipos: *lager* (de baixa fermentação) e *ale* (de alta fermentação). Cervejas do tipo *lager* são fermentadas à temperatura de 3,3 a 13 °C sendo que a duração da fermentação e da maturação pode ser de 4 a 12 semanas (ARAÚJO et al., 2003). Devido às baixas temperaturas usadas no processo, os sabores e aromas das cervejas *lager* são mais leves, quando comparadas com o tipo *ale* (HARDWICK, 1995).

A produção de cerveja em microescala já se manifesta no Brasil, seguindo forte tendência já manifestada em outros países, principalmente na Europa. A cerveja de micro cervejaria se caracteriza por um produto de aroma e sabor mais pronunciado, sendo consumida principalmente por pessoas mais exigentes em termos de atributos sensoriais e que buscam um produto diferenciado. Uma micro cervejaria tem sua produção baseada em um volume anual em torno de 50.000 litros da bebida, o que resulta em uma média mensal de 4.160 litros (ARAÚJO et al, 2003).

Atualmente, os consumidores vêm procurando novas alternativas em relação a cerveja popular, buscando inovações tecnológicas que possibilitem novas experiências sensoriais em relação ao consumo de cervejas. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma cerveja do tipo ale, utilizando abóbora, rapadura e pimenta em sua composição, e realizar uma análise sensorial da mesma utilizando o teste de aceitação, além de verificar a intenção de compra dos provadores.

Material e Métodos

A cerveja foi desenvolvida no Laboratório de Engenharia de Processos e a análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial, ambos na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga-Ba. As matérias-primas utilizadas na produção da cerveja foram água, rapadura, pimenta, abóbora, malte de cevada, lúpulo e levedura.

Desenvolvimento da cerveja

Primeiramente, realizou-se a trituração úmida dos ingredientes (malte de cevada, rapadura e abóbora) numa proporção de 2 litros de água para cada kg da mistura de ingredientes. Em seguida realizou-se o processo de maceração, que consiste na adição de água ao malte para solubilização da massa amilácea. Posteriormente o macerado foi aquecido por 30 minutos a 43°C para ativação da enzima fitase, que será responsável pela regulação do pH. Após essa etapa, o macerado é novamente aquecido por 20 minutos a 58°C com o objetivo de ativar a enzima beta-glucanase, tornando mais efetivo o processo de sacarificação. Iniciou-se então o processo de sacarificação, que consiste, nesse caso, em submeter o macerado a uma temperatura de 67,5°C durante 40 minutos e posteriormente a 71°C por 20 minutos buscando observar a ação das enzimas beta-amilase e alfa-amilase, respectivamente. Foi realizado então o "mashout", que consiste em submeter o macerado a 78°C com o objetivo de inativar as enzimas provenientes do malte. Na mesma temperatura foi realizada a etapa de filtragem. Após a filtragem realizou-se a fervura e lupulagem do mosto cervejeiro, durante cerca de 80 minutos, onde ocorreu a adição da pimenta calabresa. Após a fervura, realizou-se um resfriamento rápido do mosto cervejeiro até cerca de 30°C com o objetivo de fazer a aeração e inoculação do fermento. Em seguida iniciou-se a fermentação, no qual o mosto permaneceu em uma BOD com temperatura controlada de 19°C, por 3 dias, seguida da etapa de maturação, por mais 7 dias. Posteriormente, fez-se a etapa de priming e engarrafamento, na qual adicionou uma calda de açúcar invertido dentro da garrafa seguido do preenchimento com a cerveja para a formação do gás. Após cerca de 15 dias de engarrafada a cerveja já estava com a carbonatação adequada.

Análise Sensorial

Após a elaboração da formulação e produção da cerveja foi realizada uma análise sensorial para avaliar a aceitação do produto através do método afetivo pelo teste de aceitação. Foi empregada a escala de aceitabilidade estruturada de 9 pontos, para avaliar o produto em relação a cor, sabor, aroma e impressão global (Figura 1). Foi avaliada também a intenção de compra dos provadores, para verificar se eles comprariam ou não comprariam o produto. A cerveja foi servida em copos plásticos transparentes em uma temperatura de 8°C, que continha aproximadamente 50 mL do produto. Verificou-se, portanto, o quanto o julgador gostou ou desgostou do produto em relação a 3 atributos e sua intenção de compra. Para o teste foram recrutados 50 provadores não-treinados, entre homens e mulheres, com idade variando entre 18 a 50 anos, entre estudantes, funcionários e professores da UESB. As análises foram realizadas em cabines individuais. A ficha de resposta foi estruturada para que o provador não treinado respondesse ao questionamento de forma direta e que o preenchimento fosse simples e fácil.

Análise Sensorial

Nome: _____

Idade: _____ Data: _____ Sexo: ( ) M ( ) F

Será servida uma amostra da cerveja elaborada com abóbora, rapadura e pimenta. Por favor, avalie a amostra e indique o quanto você gostou ou desgostou um produto. Assinale sua opinião com base na escala abaixo.

(9) Gostei extremamente
(8) Gostei muito
(7) Gostei moderadamente
(6) Gostei ligeiramente
(5) Indiferente
(4) Desgostei ligeiramente
(3) Desgostei moderadamente
(2) Desgostei muito
(1) Desgostei extremamente

Cor: _____
Aroma:_____
Sabor:_____
Comentários:_____

Por favor, agora avalie o grau de intenção de compra da cerveja de acordo com a escala abaixo:

( ) 1 Certamente compraria
( ) 2 Provavelmente compraria
( ) 3 Talvez compraria, talvez não compraria
( ) 4 Provavelmente não compraria
( ) 5 Certamente não compraria

Figura 1: Ficha de avaliação sensorial.

Resultados e Discussão

Nas figuras 2 a 6 encontram-se os resultados obtidos para cor, aroma, sabor, impressão global e intenção de compra da cerveja produzida. Pode-se observar que para o atributo cor, todos os provadores avaliaram o produto entre "gostei ligeiramente" e "gostei extremamente", com a maioria (42%) julgando a opção "gostei muito", tendo assim uma boa aceitação para esse atributo. Com relação ao atributo aroma, 96% dos provadores julgaram entre as opções "gostei ligeiramente" e "gostei extremamente", e apenas 4% julgaram como "desgostei ligeiramente", apresentando também uma boa aceitação desse atributo. O atributo sabor apresentou maior variação nos julgamentos, sendo que as maiores opções foram "gostei moderadamente" (20%), "gostei ligeiramente" (20%) e "desgostei ligeiramente" (20%). Na análise de intenção de compra, os resultados variaram, sendo que 46% dos provadores ficaram na dúvida, julgando como opção "talvez compraria/talvez não compraria" e 38% dos julgadores atribuíram que "certamente compraria" ou "provavelmente compraria" o produto. Alguns provadores escreveram algumas críticas e sugestões ao produto na Ficha de avaliação sensorial (Figura 1). A maioria das críticas foram em relação ao sabor muito adocicado e picante, devendo, portanto, reduzir os teores de açúcar das diferentes fontes de açúcar e da pimenta na cerveja. Essas críticas são importantes para buscar melhorar as características do produto em uma próxima batelada.

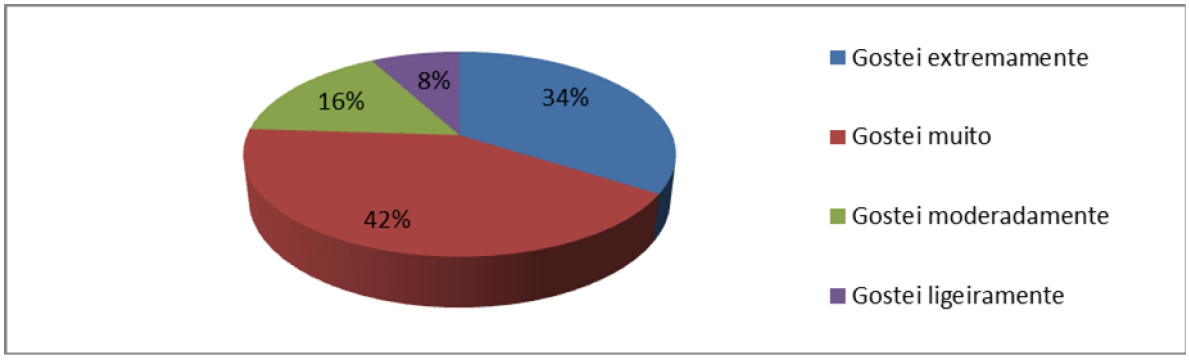


Figura 2: Resultados para o atributo cor.

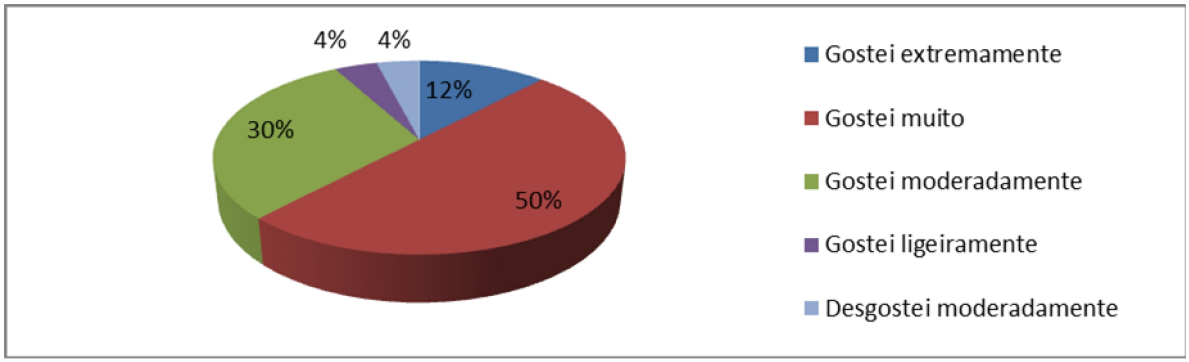


Figura 3: Resultados para o atributo aroma.

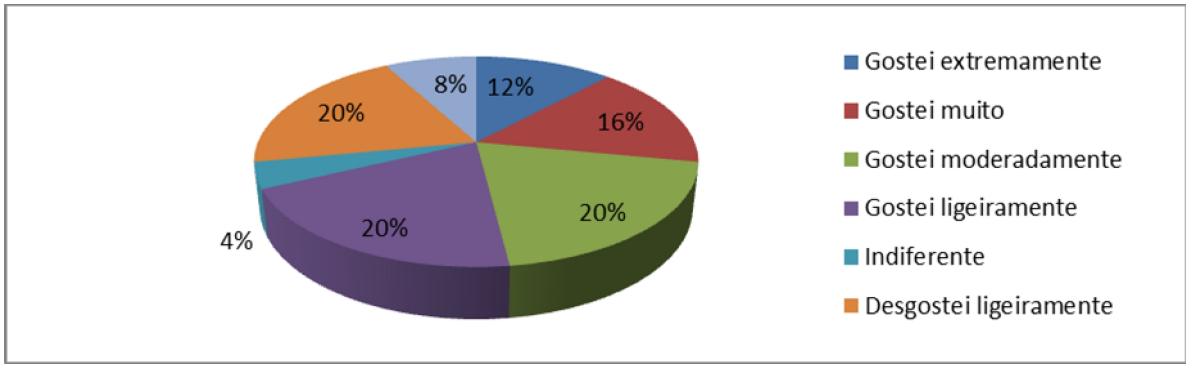


Figura 4: Resultados para o atributo sabor.

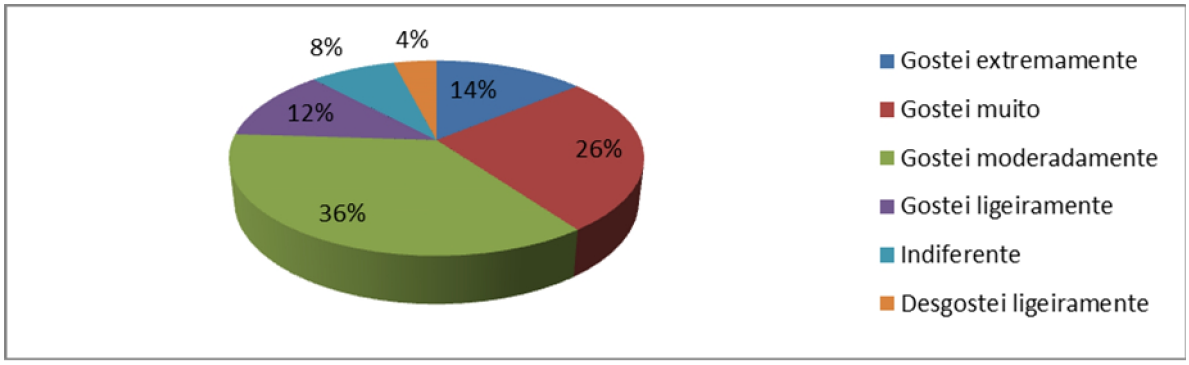


Figura 5: Resultados para impressão global

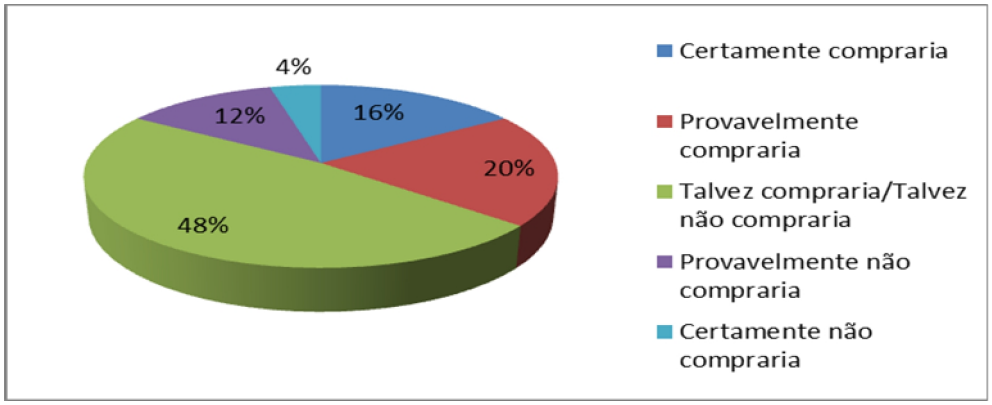


Figura 6: Intenção de compra dos provadores.

Conclusão

Após a realização da análise sensorial foi possível verificar a aceitação da cerveja produzida em relação aos atributos cor, sabor e aroma da cerveja produzida. Foi verificado também a intenção de compra dos julgadores.

Referências Bibliográficas
ARAÚJO L. B.; SILVA, P. H. A.; MIMIN, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Ciências e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.23, n.2, p. 121-128, 2003.

BRASIL. Decreto n. 2.314 de 04 de setembro de 1997. Regulamentada a Lei n. 8.918, de 14 de junho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Boletim IOB**, São Paulo, n.38, p.11-30, 1997.

HARDWICK, W. A. **Handbook of brewing.** New York: Dekker, 1995. 713p.

STEWART, G. G. Adjuncts. In: HARDWICK, W. A. **Handbook of Brewing**. New York: Marcel Dekker, 1994. p.121-132.

Autor(a) a ser contatado: (Gabriel Ramos Ferreira Gonçalves), (Discente do mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos (UESB), (Rodovia BR-415, km 03, s/n, Itapetinga – BA, CEP 45700-000) e (gabriel_ramosfg@hotmail.com).

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LICORES DE FRUTAS

PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF FRUIT LIQUORS

Aelson Aloir Santana Brum [(1)], Yasmin Nadir de Almeida [(2)], Jéssica Froner Ferraz [(2)] , Denise Felippin de Lima Rocha [(3)], Melissa dos Santos Oliveira [(1)]*.

[(1)]* Professor orientador do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto. Rua Fábio João Andolhe nº 1100, Bairro Floresta, CEP 98590-000. [2)]Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos. [(3)] Técnica de laboratório do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi produzir licores de frutas e avaliar as suas características físicas, químicas e sensoriais. Na elaboração dos licores foram escolhidas as frutas laranja, bergamota, butiá e goiaba encontrada em pequenas propriedades de Santo Augusto-RS, levadas para o Laboratório de Processamento de frutas e hortaliças, higienizadas e sanitizadas adequadamente. Os licores foram produzidos pela infusão das frutas em álcool, seguido pela adição do xarope de açúcar ou infusão da fruta, açúcar e álcool no mesmo momento, filtração, envase e envelhecimento. Os resultados das análises físico-químicas (pH, acidez, SST, glicídios, densidade, extrato seco e teor alcoólico) ficaram dentro do padrão de identidade e qualidade para a maioria dos licores de frutas estabelecida pela legislação brasileira. As avaliações sensoriais indicaram que os licores de laranja e butiá elaborados foram preferidos pelos julgadores e apresentaram aceitabilidade de 80% e 78,9%, respectivamente.

Palavras-chave: bebida alcoólica, laranja, butiá

INTRODUÇÃO

Segundo a legislação vigente (BRASIL, 2009), licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume, a 20°C, com percentual de açúcar superior a 30 $g.L^{-1}$, elaborada

com uma parte alcoólica e com uma parte não alcoólica de origem vegetal ou animal. A palavra licor tem acepção comum de bebida alcoólica que contém elevada proporção de açúcar, alto teor alcoólico e um princípio aromático extraído de raízes, sementes, frutas e cascas de plantas.

De acordo com PENHA et al.(2003) os processos tradicionais de fabricação de licores de frutas consistem na mistura de álcool etílico, obtido por destilação, com um xarope de açúcar contendo pequenas quantidades de essências de ervas ou de frutas, seguido de decantação e de filtração. Trata-se de um processo simples. No entanto, existem variações no processo, com registro de algumas patentes que visam, de alguma forma, melhorar a qualidade do produto final.

De acordo com GORINSTEIN et al. (1993) a etapa de elaboração do extrato da fruta pode ser o ponto mais crítico do processo. Segundo estes autores, a proporção de frutas e solventes, a concentração de etanol e o tempo de maceração podem originar licores com aroma e sabor distintos. BORESTEIN (1987) afirma que podem ocorrer reações indesejáveis no licor que afetam a cor e o sabor do produto. São, principalmente, reações oxidativas decorrentes do processamento da fruta na elaboração do licor, devido à exposição da fruta ao oxigênio e ao etanol, entre outros fatores.

OLIVEIRA e SANTOS (2001) realizaram um trabalho em que produziram licor de açaí e também avaliaram a qualidade da bebida. O licor apresentou teor alcoólico de 16,00 +- 0,50% (v/v), elevados teores de açúcares e baixa acidez e cinzas. A bebida apresentou ausência de *Salmonella,* coliformes e bolores e leveduras. Na análise sensorial, os autores relataram que o licor apresentou índice satisfatório de aceitabilidade para todos os atributos, destacando-se a aparência que obteve maior aceitação, seguido de consistência, textura, sabor, cor, e aroma, com intenção de compra de 74,8%. Além de atender os requisitos exigidos pela legislação brasileira, o licor de açaí apresentou-se como matéria-prima alternativa para elaboração de novos produtos alimentícios como licor, podendo ser fonte de renda para pequenos produtores na região norte do país.

A produção de licores representa uma forma de contornar os problemas relacionados à comercialização de produtos perecíveis e com aspectos visuais de tamanho e forma inferiores aos exigidos pelo mercado de “mesa”, mas que se encontra em bom estado de conservação e apresente excelente valor sensorial e nutricional. O licor é uma alternativa para o aproveitamento de frutos regionais, agregando valor, evitando o desperdício quando não se tem um consumo imediato e possibilitando a geração de renda para as famílias rurais (ASQUIERI et al., 2009). Os licores artesanais possuem a vantagem da comercialização em temperatura ambiente e apresentam extensa vida-de-prateleira (TEIXEIRA et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2011).

Devido a seu teor de álcool e de açúcar, é possível preparar um licor sem o emprego de conservantes químicos, garantindo a elaboração de um produto que seja ao mesmo tempo natural, estável e seguro. O segredo do sucesso está no desenvolvimento de formulações que conjuguem o sabor da fruta, das ervas, das sementes e etc. com os teores de álcool e açúcar mantendo tudo em plena harmonia propiciando uma bebida de grande aceitação pelos potenciais consumidores. É necessário ainda garantir a estabilidade física, química e microbiológica do produto final. Apesar de ser um produto antigo, e de tecnologia simples, há poucas informações científicas disponíveis sobre seu processamento e por isso há necessidade de mais estudos a fim de otimizar e padronizar o seu processamento. Dessa forma será possível atender a um mercado consumidor cada vez mais exigente e ávido por novos produtos (TEIXEIRA et al., 2011).

Neste sentido, este trabalho pretendeu contribuir com o aproveitamento de frutas, encontradas em abundância em pequenas propriedades rurais na região da cidade de Santo Augusto, como a laranja, bergamota, butiá e goiaba agregando valor a estes produtos que muitas vezes não são aproveitadas ou comercializadas na sua forma *in natura.* Além disso, a utilização das frutas produzidas no Câmpus Santo Augusto pode mostrar aos alunos dos cursos técnicos em agropecuária e técnicos em alimento a cadeia de produção agroindustrial.

MATERIAL E MÉTODOS

1 – Matéria-prima

Para a elaboração dos licores foram escolhidas frutas encontradas na região como laranja, bergamota, butiá e goiaba. As bergamotas, laranjas e goiabas utilizadas foram produzidos no pomar do Câmpus Santo Augusto e os butiás foram adquiridos em pequenas propriedades da cidade de Santo Augusto e região, levadas para o Laboratório de Processamento de Produtos hortifrutigranjeiros, higienizadas com água corrente e sanitizadas, com hipoclorito de sódio (100mg/L), adequadamente. Os demais ingredientes utilizados foram: açúcar refinado; água potável e destilado alcoólico.

2 – Elaboração dos licores

O processamento de licor, seja ele de que tipo for, consiste basicamente em se misturar em proporções adequadas do extrato alcoólico de frutas e xarope de açúcar ou a mistura da calda de açúcar com a fruta e o álcool.

O xarope de açúcar foi elaborado com 1L de água, aquecida à 60°C, adicionado 1Kg de açúcar que continua o aquecimento até 55° Brix. Em seguida, o xarope foi resfriado à 25°C, filtrado para adicionar na proporção 1:1 com a infusão alcoólica.

Após 20 dias os licores prontos foram envasados em garrafas de vidro previamente pasteurizadas em água à 85°C por 15 minutos.

Licor de Bergamota

O suco das bergamotas foi extraído, filtrado, acondicionado em vidros, previamente higienizados, e adicionado o álcool na proporção 1700 mL de suco e 1500 mL de álcool (cachaça Velho Barreiro adoçado 39% vol.). Após 15 dias foi adicionado o xarope de açúcar na proporção de 1300 mL da infusão e 1000 mL de xarope de açúcar (1:1).

Licor de Laranja

O suco das laranjas foi extraído, filtrado, acondicionado em vidros, previamente lavados higienizados, e adicionado o álcool na proporção 1320 mL de suco e 1600 mL de álcool (cachaça Velho Barreiro adoçado 39% vol.). Após 15 dias foi adicionado o xarope de açúcar na proporção de 1300 mL da infusão e 1000 mL de xarope de açúcar.

Licor de Goiaba

As goiabas foram colhidas no pomar do Câmpus Santo Augusto, levadas ao laboratório para higienização e sanitização. Em seguida, as frutas foram descascadas e a polpa foi triturada e congelada para armazenamento até o seu uso. A elaboração do licor iniciou com o aquecimento de 1 L de água com 1 Kg de açúcar até 55° Brix, seguida da adição da polpa da goiaba (aproximadamente 1 Kg) e o cozimento ocorreu até 41,5° Brix. Após o resfriamento da mistura foi acrescentado 1,5 L de álcool. Testes preliminares mostraram que era necessário a adição de álcool na proporção 1:1,5 de xarope de açúcar e polpa e álcool para alcançar a graduação alcoólica mínima exigida pela legislação de 15° GL.

Licor de Butiá

O butiá foi adquirido de uma pequena propriedade, em seguida, previamente higienizado, descascado e congelado. No momento do uso as frutas foram descongeladas e adicionadas (aproximadamente 1 Kg) a uma calda de 1 L de água com 1 Kg de açúcar aquecida até 55° Brix, e o cozimento seguiu até 50° Brix. Após o resfriamento da mistura, as frutas foram separadas e a 1 L do xarope foi acrescentado 1,5 L de álcool. As frutas foram devolvidas à infusão para o processo de maturação do produto por 30 dias até a etapa de filtração e engarrafamento. Testes preliminares mostraram que era necessário a adição de álcool na proporção 1:1,5 de xarope de açúcar e polpa e álcool para alcançar a graduação alcoólica mínima exigida pela legislação de 15° GL (Decreto n° 6871 04/06/09).

3 – Análises físico-químicas

As determinações de acidez total, sólidos solúveis por refratometria, glicídios redutores em glicose, glicídios totais e pH foram realizadas na polpa ou suco das frutas utilizadas para a elaboração dos licores. Os licores elaborados foram analisados quanto as variáveis: sólidos solúveis por refratometria, pH, acidez total, densidade, extrato seco, glicídios totais em sacarose e teor alcoólico. Todos os parâmetros citados seguiram os procedimentos descritos no livro de Métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008).

4 – Análise sensorial

A avaliação sensorial foi realizada em cabines de analise sensorial com capacidade de 5 provadores por vez. A aplicação de dois testes ocorreu simultaneamente, sendo eles: ordenação de preferência e aceitabilidade. No teste de ordenação de preferência 47 julgadores não treinados provaram as amostras de licores e ordenaram-nas de forma decrescente de acordo com sua preferência, ou seja, indicando a mais preferida e menos preferida na ficha de avaliação. O teste de aceitabilidade foi realizado por 46 julgadores não treinados, pelo método de escala hedônica estruturada de nove pontos, indicando quanto gostaram ou desgostaram das amostras de licores: 1-desgostei extremamente; 2-desgostei muito; 3-desgostei moderadamente; 4-desgostei ligeiramente; 5-nem gostei/nem desgostei; 6-gostei ligeiramente; 7-gostei moderadamente; 8-gostei muito; 9-gostei extremamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Legislação Brasileira, licor é a bebida com graduação alcoólica de 15 a 54% em volume e percentual de açúcar superior a 30g/L. A maioria dos licores industriais de frutas possui teor alcoólico, declarado em rótulo, entre 18 e 25°GL (VIERA et al., 2010). Os licores produzidos apresentaram graduação alcoólica entre 18°GL e 22°GL. A concentração de açúcares nos licores foi de 29 a 34°Brix, apenas o licor de goiaba apresentou conteúdo de açúcar menor que o estabelecido na legislação. Os resultados das análises físico-químicas ficaram dentro do padrão de identidade e qualidade para a maioria dos licores de frutas estabelecida pela legislação brasileira e estudados por diversos pesquisadores.

Tabela 1: Resultados das determinações físico-químicas realizadas nos licores.

	BUTIÁ	GOIABA	BERGAMOTA	LARANJA
pH	3,96	4,36	4,0	3,43
ACIDEZ TOTAL %	0,24	0,11	0,15	0,42
° BRIX	33	29	32	34
DENSIDADE RELATIVA	1,08	1,05	1,08	1,10
EXTRATO SECO %	30,51	25,16	29,84	37,76
GLICÍDIOS %	30 a 35	30 a 35	25,5 a 30	30 a 35
GRAU ÁLCOOLICO %(v/v)	20,9	21,8	18,5	22

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos no teste de ordenação de preferência realizado por provadores não treinados que demonstram a preferência dos provadores pelo licor de laranja, seguido do licor de butiá, bergamota e goiaba. A diferença significativa entre as somas das ordenações de cada produto, segundo a tabela estatística de Newell e Mac Farlene, é 33, ou seja, os licores de laranja, butiá e bergamota não possuem diferença na preferência dos provadores. E novamente, podemos afirmar com 95% de confiança que o licor de goiaba foi rejeitado pelos provadores que atribuíram nota média de 5,5 (escala hedônica de 9 pontos), apresentando aceitabilidade de 61,1% (Tabela 3). A característica, apontada pelos provadores, que contribuiu para a rejeição da bebida foi a espessura e o sabor forte de álcool, sem conseguir incorporar o sabor e aroma da fruta.

Tabela 2: Resultados do segundo teste de ordenação de preferência dos licores de goiaba, butiá, bergamota e laranja.

Julgadores	Amostras			
47	Laranja	Butiá	Bergamota	Goiaba
Somas das posições	94	97	119	151

No teste de aceitabilidade dos licores, participaram provadores não treinados de ambos os sexos (31 mulheres e 15 homens), entre 18 e 45 anos. No entanto, neste teste 85% dos provadores se declararam não consumidores habituais deste tipo de produto.

A Tabela 3 apresenta a média das notas atribuídas pelos provadores para os licores, e a quantidade de pessoas que demonstraram algum grau de gostar (notas 6 ao 9 na escala hedônica) e a aceitabilidade dos produtos. Os resultados mostraram notas médias de 7,2, 7,1, 6,8 e 5,5, respectivamente para o licor de laranja, butiá, bergamota e goiaba. De acordo com a avaliação sensorial, os licores de laranja, butiá, bergamota e goiaba apresentaram, respectivamente, aceitabilidade de 80,0%, 78,9%, 75,6% e 61,1%. Após os testes sensoriais, com os licores que apresentavam grau alcoólico acima do mínimo da legislação de 15%, o licor de goiaba foi considerado não promissor para a produção comercial.

Segundo a análise de variância houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as notas atribuídas aos licores elaborados. O teste para verificar a diferença mínima significativa entre as amostras indicou que o licor com rejeição significativa dos demais licores foi o licor de goiaba.

Tabela 3: Resultados do segundo teste de aceitação dos licores de goiaba, butiá, bergamota e laranja.

	Notas atribuídas às amostras			
Julgadores	Laranja	Butiá	Bergamota	Goiaba
Nota média	7,2[a]	7,1[a]	6,8[a]	5,5[b]
Julgadores que gostaram (%)	87,0	91,3	76,0	60,8
Aceitabilidade (%)	80,0	78,9	75,6	61,1

CONCLUSÃO

As frutas abundantes na região Noroeste do RS, como algumas variedades de laranja, bergamota e butiá, que não possuem grande valor comercial in natura, apresentaram boas características físico-químicas, mostrando-se viável ao processo de licor com boa aceitabilidade pelos provadores. Portanto, podem ser produtos promissores ao mercado e à agroindústria pelo seu potencial tecnológico e sensorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORENSTEIN, B. The role of ascorbic acid in foods. **Food Technology**, 4(11):98-99, 1987.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 4 de Julho de 2009. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 de jun. 2009.
ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. M.; CANDIDO, M. A. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(4): 896-904, out.-dez. 2009.
GORINSTEIN, S., MOSHE, R., WEISZ, M., HILEVITZ, J., TILIS, K., FEINTUCH, D., BAVLI, D., AMRAM, D. Effect of processing variables on the characteristics of persimmon liqueur. **Food Chemistry**, 46:183-188, 1993.
Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos - versão digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 1020.
OLIVEIRA, E.N.A.; SANTOS, D.C. Processamento e avaliação da qualidade de licor de açaí (*Euterpe oleracea Mart*.). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. V.70(4):534-41, 2011.
PENHA, E. M., MODESTA, R. C. D., GONÇALVES, E. B., SILVA, A. L. S. Efeito dos Teores de Álcool e Açúcar no Perfil Sensorial de Licor de Acerola. **Braz. J. Food Technol**. 6(1): 33-42, 2003.
TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A, M.; CHAVES, J, B, P.; STRINGHETA, P, C. Testes de aceitabilidade do licores de banana. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas. 13(2): 205-209, 2007.
TEIXEIRA, L. J. Q.; SIMÕES, L. S, ROCHA, C. T, SARAIVA, S. H, JUNQUEIRA, M. S. Tecnologia, composição e processamento de licores. **Enciclopédia biosfera, centro científico conhecer** - Goiânia, 7(12), 2011.
VIERA, V.B.; RODRIGUES, J.B.; BRASIL, C.C,B.; ROSA, C.S. Produção, caracterização e aceitabilidade do licor de camu-camu (*Myrciaria dúbia (h.b.k.) mcvaugh*). **Agrociência**. 21(4): 519-522, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Denise Felippin de Lima Rocha, Técnica de laboratório do instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Augusto. Rua Rua Fábio João Andolhe nº 1100, Bairro Floresta, CEP 98590-000; denise.rocha@iffarroupilha.edu.br

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BANANA DESIDRATADA OSMOTICAMENTE EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SACAROSE SEGUIDA DE SECAGEM EM ESTUFA

PRODUCTION AND PHYSICAL CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF BANANA OSMOTICALLY DEHYDRATED IN DIFFERENT CONCENTRATIONS OF SACCHAROSE FOLLOWING BY KILN-DRYING

Zanelli Russeley Tenório Costa[1], Vanessa Ramos Alves[1], Alison Bruno Borges de Sousa[1,3], Ruann Rafael Costa[2], Joselma Amorim de Araújo[2],

[1] Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Afogados da Ingazeira, Sítio Campinhos. S/N. CEP: 56.800-000, Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil.

[2] Departamento de Engenharia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba - campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
[3] Programa de Doutorado em Engenharia de Processos, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Resumo

A banana apresenta rápido amadurecimento o que gera perdas pós-colheitas acima dos 30% da produção e a combinação de desidratação osmótica com secagem convectiva por prolongar a sua vida útil. Objetivou-se nesta pesquisa elaborar e caracterizar físico-quimicamente e sensorialmente banana 'Prata' desidratada com combinação de desidratação osmótica e secagem convectiva. As frutas desidratadas foram obtidas em dois tratamentos, com soluções de 50 e 60 °Brix, seguida de secagem em estufa com circulação de ar à temperatura de 60 °C por 24 horas. Ocorreu redução do teor de água dos produtos e acréscimo nos seus valores do teor de cinzas e de sólidos solúveis totais. Já o teste de aceitação não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) para nenhum dos atributos nos dois tratamentos. A combinação dos processos foi eficaz na elaboração de banana desidratada, com boa aceitação sensorial e características físico-químicas adequadas.

Palavras-chave: Banana. Desidratação. Tratamento osmótico.

Introdução

O Brasil encontra-se na 5° colocação entre os produtores de banana, cuja produção foi em torno de 7,0 milhões de toneladas em 2010. A Índia, maior produtor mundial, obteve uma produção de aproximadamente 30,0 milhões de toneladas no mesmo ano (FAO, 2013).

A presença de água livre é uma das principais causas da deterioração de alimentos, o que facilita o desenvolvimento de microrganismos. A técnica de desidratação é abundantemente utilizada para reduzir a água livre dos alimentos, aumentando a vida de prateleira e agregando valor a frutas e hortaliças. Dentro deste contexto, a Desidratação Osmótica de frutos vem despertando grande interesse como alternativa tecnológica à redução das perdas pós-colheita. O interesse por esse processo se dá por diversas razões, tais como seu baixo custo energético frente a outros métodos de desidratação e facilidade de adequação a todas as escalas de produção (SOUSA et al., 2005).

Segundo Pontes (2009), o pré-tratamento osmótico seguido de secagem de frutos visa a elaboração de um produto diferenciado, com os atributos de sabor, aroma e textura característicos, devido a redução da água livre e incremento com sólidos solúveis do soluto da solução concentrada de sacarose.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivos comparar as concentrações de sacarose no processo de desidratação osmótica, utilizando uma solução de sacarose a 50 °Brix e outra a 60 °Brix, seguida de secagem em estufa com circulação de ar a 60 °C durante 24 horas, avaliando os parâmetros físico-químicos dos frutos *in natura* e desidratados e sensorial do produto final.

Material e Métodos

A elaboração das bananas desidratadas foi realizada na Unidade de Processamento de Frutos e Hortaliças do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *Campus* Afogados da Ingazeira. Foram utilizados frutos de banana 'prata' adquiridos no comércio local. Os mesmos foram pré-selecionados de acordo com o seu ponto ideal de consumo, caracterizado por frutos totalmente maduros, com coloração amarela e pintas pretas, média de 24 °Brix na polpa e tamanho uniforme. Utilizou-se dois tratamentos osmóticos, com diferentes concentrações de açúcar, o tratamento A1 (solução

de sacarose a 50 °Brix) e o tratamento A2 (solução de sacarose a 60 °Brix), seguido de desidratação em estufa com a mesma temperatura e com circulação de ar (60° C).

Para a caracterização físico-química foram realizadas as seguintes avaliações: umidade, pH, sólidos solúveis (°Brix) e Cinzas da banana cv. prata "in natura" e após a desidratação. Para a determinação da umidade, uma amostra dos frutos de aproximadamente 5 gramas foi aquecida em estufa (SOLAB – SL 102/221) a 105 °C até peso constante, sendo o teor de umidade determinado em base úmida por diferença de massa. Para a determinação do pH, foi acrescentada 10 g de amostra triturada em 100 mL de água destilada, até obtenção de uma mistura homogênea, realizando-se em seguida, a leitura direta do pH por potenciometria, utilizando-se um pHmetro digital (MS TECNOPON – mPA 210), devidamente calibrado com soluções de pH 4,0 e 7,0. A determinação de cinzas foi realizada pela técnica de incineração em forno tipo mufla a 550ºC até a obtenção de cinzas claras, tempo aproximado de 6 horas. Para a realização da medida de sólidos solúveis (°Brix), utilizou-se o extrato aquoso obtido da desintegração e homogeneização dos frutos, sendo transferida uma fração do extrato para o prisma do refratômetro de bancada (INSTRUTHERM - RTA-100), no qual verificou-se o valor do °Brix da amostra por leitura direta. Todas as análises físico-químicas (Umidade, pH, °Brix e Cinzas) foram realizadas seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

O processamento utilizado para produção de banana desidratada nesse estudo está descrito no fluxograma representado na Figura 1:

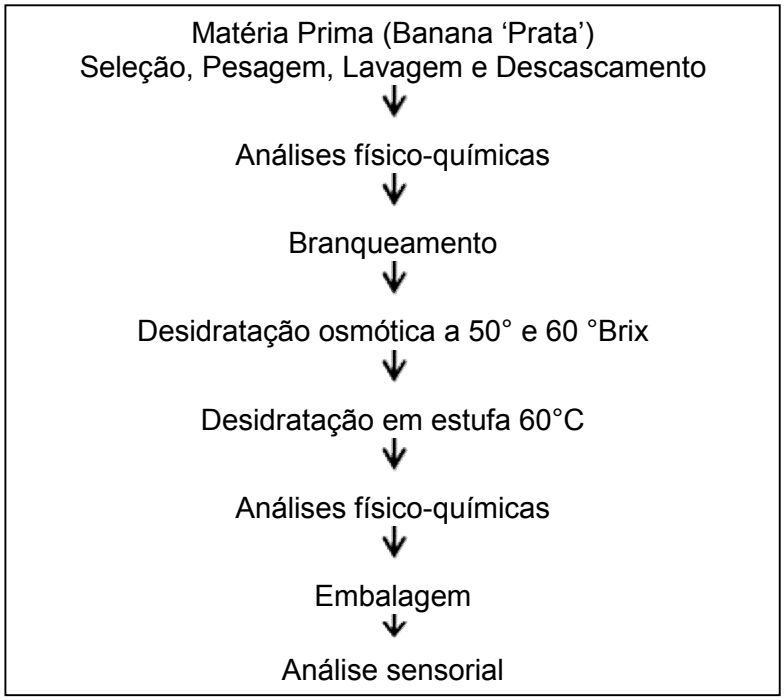


Figura 1. Fluxograma da elaboração de banana desidratada.

Foram selecionadas, para o processo de desidratação, bananas da variedade prata, em estágio de maturação maduro (casca amarelada com manchas pretas). Os frutos foram lavados com água corrente para eliminar partículas mais grosseiras, como terra e outros detritos aderidos no pericarpo, em seguida foram imersos em uma solução a 100 ppm de hipoclorito de sódio 2,5%, por um período de 15 minutos para sanitização e enxaguados em água corrente para a retirada do excesso de cloro.

As frutas foram descascadas manualmente, com o auxilio de uma faca de aço inoxidável. Logo em seguida as bananas descascadas foram imersas em água para retirada de resíduos da casca e retirou-se as películas de fibras, com o auxilio de facas de aço inox. Em seguida as bananas foram branqueadas a 100°C por 2 minutos para inativação de enzimas, evitando o escurecimento enzimático.

Os frutos de banana 'prata' foram pesados em balança semi-analítica para a obtenção da proporção de 1:5 fruta/solução. Para a desidratação osmótica os frutos imersos na solução aquosa de sacarose (50 °Brix e 60 °Brix) pasteurizada a 60 °C por 15 minutos e feita a correção do pH com ácido cítrico para 3. O processo foi realizado em dois Banhos Maria com agitação interna (modelo NT268) a 60 °C por um período de 4 horas. Terminada esta etapa, as bananas foram retiradas da solução, promovendo o escorrimento do excesso de solução e em seguida submetidas a secagem em estufa com circulação de ar sob temperatura de 60 °C por 24 horas.

A análise sensorial dos produtos foi realizada no laboratório de Análise Sensorial de Alimentos do IFPE – Campus Afogados da Ingazeira através de teste de aceitação pelos atributos de cor, aroma, sabor, textura e impressão global, bem como de intenção de compra. Utilizou-se a escala hedônica de 9 pontos para o teste de aceitação, em que 1 significa desgostei muitíssimo e 9, gostei muitíssimo. Já para o teste de intenção de compra a escala hedônica utilizada era de 5 pontos, em que 1 certamente não compraria e 5, certamente compraria. Participaram da análise sensorial 60 provadores não treinados (DUTCOSKY, 1996).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando da significância da análise as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Ao comparar os valores da caracterização físico-química da banana prata *in natura* com a banana desidratada foi possível observar que: os valores de pH para os produtos processados tiveram uma pequena variação, para mais, nos dois tratamentos, porém sem apresentar diferença significativa ($p < 0,05$). Os valores de sólidos solúveis na banana desidratada apresentaram-se maiores do que a *in natura*, o que já era esperado, devido o tratamento em solução de sacarose. Ocorreu uma grande redução no teor de água das bananas, passando de uma média inicial de 65% para aproximadamente 18% no final do processo. Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios das características físico-químicas dos frutos de banana da terra in natura e desidratada.

Tabela 1. Resultado da caracterização físico-química dos frutos antes e após o processamento.

Parâmetros	Frutos *In natura*		Frutos Processados	
	A1	A2	A1	A2
Umidade %	$69,90^{a}$±3,45	$56,73^{b}$±2,56	$17,84^{c}$±2,11	$17,84^{c}$±1,75
Cinzas %	$0,86^{b}$±0,08	$0,82^{b}$±0,06	$1,32^{a}$±0,18	$1,16^{a}$±0,21
SST (°BRIX)	$23,60^{b}$±0,40	$23,90^{b}$±0,60	$41,00^{a}$±1,10	$40,00^{a}$±1,00
pH	$5,07^{a}$±0,22	$4,94^{a}$±0,26	$5,20^{a}$±0,32	$5,03^{a}$±0,29

Em que: SST = Sólidos Solúveis Totais; Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha de cada variável não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade de erro ($p < 0,05$).

Pesquisa também com banana desidratada osmoticamente apresentou resultados semelhantes aos observados neste estudo para os parâmetros de pH, °Brix e umidade em base úmida dos frutos *in natura*. Os resultados para os produtos desidratados de 30 a 32% de umidade; 49 a 52 °Brix, pH de 4,3 e cinzas com média de 1,24 também corroboram com os encontrados nesta pesquisa.

Os resultados da análise sensorial para o teste de aceitação das bananas desidratadas osmoticamente seguida de secagem em estufa encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Análise sensorial para teste de aceitação de banana desidratada osmoticamente seguida de secagem em estufa.

	ATRIBUTO				
	COR	AROMA	SABOR	TEXTURA	IMPRESSÃO GLOBAL
AMOSTRA					
A1	$7,0^{a}\pm1,32$	$6,92^{a}\pm1,36$	$6,64^{a}\pm2,04$	$6,40^{a}\pm1,81$	$6,80^{a}\pm1,65$
A2	$6,82^{a}\pm1,58$	$6,68^{a}\pm1,69$	$6,66^{a}\pm2,07$	$6,26^{a}\pm1,87$	$6,72^{a}\pm1,70$

Em que: Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha de cada variável não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade de erro ($p < 0,05$).

A partir dos resultados obtidos na análise sensorial, percebe-se que não houve diferença significativa para os atributos de cor, aroma, sabor, textura e impressão global, ao nível de 5 % de probabilidade quanto a concentração dos SST da solução osmótica (50 e 60 °Brix) utilizada para a desidratação osmótica. Todos os atributos avaliados tiveram julgamentos bem próximos. Diante destes resultados sugere-se a utilização de solução osmótica com 50 °Brix para processos em grande escala, tendo em vista a redução dos custos de produção sem danos à nenhum atributo sensorial do produto.

A figura 2 apresenta os resultados da intenção de compra para a banana desidratada osmoticamente seguida de secagem em estufa. Na figura 2a, 40% dos provadores provavelmente compraria a produto se estivesse disponível no mercado e apenas 3,3% não comprariam.

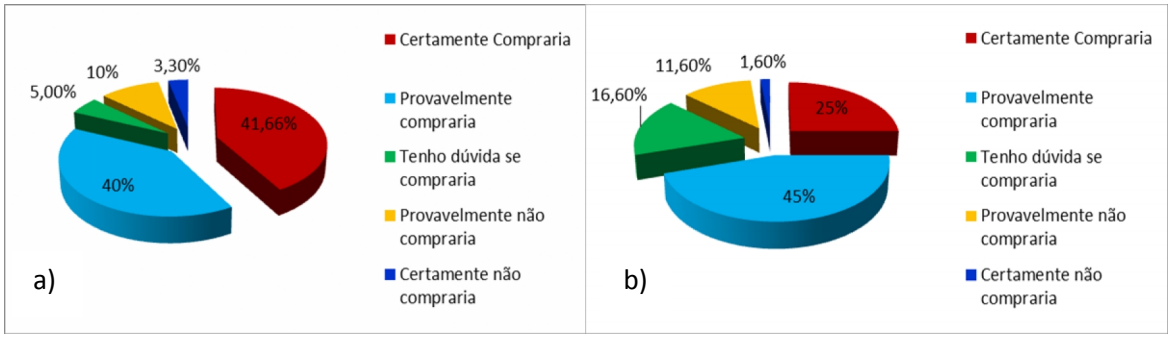


Figura 2. Intenção de compra de banana desidratada osmoticamente seguida de secagem em estufa. a) Tratamento A1 e b) tratamento A2.

Para atitude de compra do tratamento A2 (figura 2b), 45% dos provadores provavelmente comprariam o produto. Aproximadamente 1% não compraria a banana desidratada com solução de sacarose 60 °Brix.

Pela intenção de compra o tratamento mais aceito pelos provadores foi o A1 (solução de 50°brix na desidratação osmótica), onde 81,66% certamente e/ou provavelmente compraria o produto, contra 70% do tratamento A2. Porém, é interessante salientar que a intenção de compra dos dois tratamentos encontra-se acima dos 70%, considerado o ideal para industrialização e comercialização (DUTCOSKY, 1996).

Conclusão

A produção de banana desidratada osmoticamente seguida de secagem em estufa é uma alternativa para o aproveitamento de frutos em estagio avançado de maturação, agregando valor aos mesmos e diminuindo as perdas pós-colheita. Os resultados da avaliação físico-química evidenciaram a grande retirada de água dos produtos mantendo os valores de pH e acréscimo nos valores do teor de cinzas e de sólidos solúveis totais. Já o teste de aceitação não apresentou diferença significativa para nenhum dos atributos nos dois tratamentos, sendo que o tratamento mais relevante para a intenção de compra foi o A1 (50 °Brix).

Referências Bibliográficas

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p. 25

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Faostat – **Dados estatísticos sobre o cultivo de bananas.** Disponível em: http:< http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/S > . Acesso em:10 de outubro de 2014.

FERREIRA, D. F**. Sistemas de análise estatística para dados balanceados**. Lavras: UFLA/ DEX/SISVAR, 2000. 145 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Inst. Adolfo Lutz, v.1, 1985. 533p.

PONTES, S. F. O. **Processamento e qualidade de banana da terra (Musa sapientum) desidratada**. Itapetinga – BA: UESB, 2009. 86p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos - Engenharia de Processo).

SOUSA, P.H.M.; NASSU, R.T.; FILHO, M.S.M.S.; FIGUEIREDO,.R.W.; NETO, A.S., ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16;p. 20131758 Obtenção de Banana Desidratada Osmoticamente Seguida de Secagem em Estufa. **Comunicado Técnico Embrapa**. Fortaleza-CE. 2005.

Autor(a) a ser contactado: Zanelli Russeley Tenório Costa. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Afogados da Ingazeira. CEP: 56.800-000, Sítio Campinhos, s/n – Zona Rural. Afogados da Ingazeira – PE. E-mail: zanelli.tenorio@afogados.ifpe.edu.br

PRODUTO DE CARNE SUÍNA “TIPO HAMBÚRGUER” ADICIONADO DE FARINHA DE BANANA VERDE

PORK PRODUCT "TYPE HAMBURGER" ADDED GREEN BANANA FLOUR

Elizabete Soares Cotrim[1]; Mario Nogueira Ferreira[2]; Alana oliveira Santos[2];Vandilson Pereira Junqueira[2]; Maria Eugenia de Oliveira Mamede[1]

[1] Faculdade de Farmácia - Pós - graduação em Ciência de Alimentos Universidade Federal;
[2] Tecnólogo em Agroindústria – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano.

Resumo

Diante do atual perfil do consumidor que busca constantemente por qualidade e praticidade, o hambúrguer foi amplamente inserido no mercado. Sabe-se que diversos fatores afetam a qualidade da vida moderna, de forma que a população deve conscientizar-se da importância de alimentos contendo substâncias que auxiliam a promoção da saúde. Diante do exposto objetivou-se nesta pesquisa avaliar a viabilidade da adição de farinha da banana verde em hambúrguer suíno. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial. Os resultados para as análises microbiológicas mostraram que o produto estava dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Os resultados para as analises físico-químicas apresentaram valores equivalentes aos encontrados por demais autores. O produto cárneo mostrou-se um produto atraente e com um nível de intenção de compra aceitável, viabilizando o uso da farinha de banana verde em produtos cárneos industrializados.

Palavras-chave: produto cárneo, produto industrizalizado, hambúrguer suíno.

Introdução

No decorrer dos anos um novo modo de vida vem se instalando nos centros urbanos e assim exigindo cada vez mais praticidade. Diante disto o hambúrguer torna-se cada vez mais popular, além de possuir nutrientes, saciam a fome rapidamente. Alternativas tecnológicas surgem com a finalidade de agregar valor, facilitar a comercialização e melhorar o aproveitamento das carcaças de animais de descarte. As tendências dentro do processamento de carnes estão ligadas à linha de produção de salsicha e hambúrguer (ROMANELLI, CASERI e LOPES FILHO, 2002; GRUNERT, 2006).

A carne suína é consumida em todos os continentes do mundo, possuindo grande importância econômica em diversos países. Apesar da indústria de carne suína ter se tornado altamente competitiva e esta seja a espécie de carne mais consumida no mundo, no Brasil seu consumo ainda é menor que o de carne bovina e de frango (LAURENTI et al., 2009).

A versatilidade do uso da carne suína na alimentação humana, seja no preparo de cortes “in natura” ou na fabricação de um grande número de embutidos, salgados e defumados, deverá garantir ao longo dos próximos anos a sua liderança mundial de consumo em relação às carnes de outras espécies (FÁVERO; BELLAVER, 2001).

No que se refere aos hábitos alimentares a baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é constante em nossa população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Na tentativa de se elevar o consumo desses nutrientes várias alternativas tem sido propostas, dentre elas a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional igual ou superior ao original (FASOLLIN et al., 2007).

A aplicação da farinha de banana verde na produção de alimentos pode ser uma boa alternativa para o enriquecimento de produtos cárneos, visto que esta é rica fibra dietética, além de que esta pode ser uma boa alternativa para o enriquecimento de produtos cárneos na tentativa de se elevar a quantidades de fibras e minerais resultando em produtos saudáveis, com baixos valores de colesterol, gordura e caloria. Além disso, pode servir como ingrediente funcional para melhorar as propriedades físicas e estruturais de hidratação e emulsificação, textura, características sensoriais, e prazo de validade (ELLEUCH et al., 2011; FASOLLIN et al., 2007).

Visando encontrar alternativas que garanta a produção de alimentos mais saudáveis e práticos para consumo, o presente estudo teve como objetivo elaborar um produto tipo hambúrguer de carne suína com farinha da banana verde, sendo posteriormente submetido á análise sensorial para verificação de sua aceitabilidade pelo consumidor.

Material e Métodos

Preparação do produto cárneo

O preparo do hambúrguer iniciou-se com a higienização do ambiente, desinfecção de equipamentos e utensílios com solução de cloro ativo e álcool a 70%. A matéria-prima e os ingredientes equivalentes foram pesados de acordo a formulação (Gordura Animal: 10%; Glutamato Monossódico: 0,3%; Pimenta do Reino com Cominho 0,5%; Corante: 0,05%; Pasta de Alho: 0,05%; Sal: 1,2%; Farinha de banana verde: 5%). A carne congelada foi moída em moedor de carne semi-industrial com disco de 8 e 5mm. Adicionou-se os demais ingredientes, e misturou-se manualmente, em bandejas brancas plásticas, obtendo-se uma massa cárnea. Esta foi coberta com película de polietileno e levada para refrigeração a 4ºC na câmara fria até o momento do processamento.

Transcorridos 12h de estabilidade da massa cárnea (processo de cura), sob temperatura de refrigeração, retirou da câmera fria e procedeu-se a nova mistura de forma manual. Em seguida, pesou-se 50g da massa cárnea para o preparo de cada hambúrguer. A moldagem dos hambúrgueres foi realizada com hamburgueira manual de plástico e posteriormente acondicionados em embalagens plásticas de polietileno. Os hambúrgueres foram armazenados em freezer a -21 ºC até o momento das análises.

Composição físico-química

As análises físico-químicas dos hambúrgueres foram seguindo a metodologia descrita pelo IAL (1985), em triplicata, e os resultados expressos pela média dos valores. Os procedimentos foram realizadas com a amostra “in natura” e os padrões analisados foram pH, acidez total titulável, umidade, sólidos totais e cinzas.

Analise microbiológica

As avaliações microbiológicas dos hambúrgueres foram feitas após estocagem com o objetivo de verificar as condições higiênico-sanitárias, sendo comparados com a legislação vigente, Brasil (2001), para os seguintes microrganismos: Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes a 45 ºC, bolores e leveduras, anaeróbios mesófilos e Salmonella sp.

Analise sensorial

A análise sensorial foi aplicada após a realização das análises microbiológicas do produto com a finalidade de garantir a qualidade higiênico-sanitário, das porções oferecidas e estudadas. As amostras foram avaliadas através do teste de aceitação com escala hedônica estruturada de 7 pontos, variando de desgostei muito (nota 1) a gostei muito (nota 7). Quanto à avaliação da intenção de compra os provadores dispunham de uma escala de 5 pontos, que variou de certamente compraria (nota 1) a certamente não compraria (nota 5).

As amostras foram servidas aquecidas para um grupo de 80 provadores não treinados. As amostras foram codificadas com números de três dígitos e servidas em bandejas brancas. As amostras de hambúrgueres foram apresentadas de forma aleatória, de modo que ambas não surjam na mesma sequência para os provadores, utilizando-se água entre uma amostra e outra.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas das amostras dos hambúrgueres revelaram condições sanitárias satisfatórias do produto para consumo humano, podendo ser empregado na análise sensorial, de acordo com a Resolução RDC n. 12 (BRASIL, 2001).

A Tabela 1 apresenta os valores para os seguintes parâmetros físico-químicos, expressos em média, obtidos para hambúrgueres de carne suína acrescentado de farinha da banana verde: pH, acidez titulável, umidade, sólidos totais e cinzas.

Tabela 13-Parâmetros físico-químicos, expressos em média, obtidos para hambúrgueres de carne suína acrescentado de farinha da banana verde.

	Parâmetros				
	pH	Acidez Total Titulável (g)	Umidade (g)	Sólidos Totais (g)	Cinzas (g)
Amostra	5,81	0,0278	0,669	0,330	0,055

O resultado para a variável pH que foi de 5,81. O valor de pH encontrados nesta pesquisa é similar aos apresentados por Marques et al. (2007), em sua pesquisa com hambúrguer de carne bovina acrescentado com farinha de aveia, que variou entre 5,78 e 5,87, sendo estas uma faixa de pH considerada típica para carne e produtos cárneos.

O valor para umidade foi de 0,669. Este valor de umidade encontrado está em concordância com obtidos por Barros et al., (2012) em sua pesquisa sobre hambúrguer de carne bovina enriquecido com fibras de caju, no qual ele observou valores de umidade entre 0,597 e 0,714. Santos Junior (2009) obteve valores entre 0,667 e 0,736 em sua investigação sobre hambúrguer de carne ovina enriquecidos com farinha de aveia, sendo estes semelhantes ao encontrado por Barros et al. (2012).

O teor de sólidos totais (ST) encontrado foi de 0,330. Este valor encontrado está dentro da escala do percentual encontrado por Santos Junior (2009), notando-se valores entre 0,334 e 0,263. Marques et al. (2007) que estuda em sua pesquisa a viabilidade da adição de fibra alimentar em hambúrguer bovino, através da adição de farinha de aveia em sua formulação original, obteve valores de sólidos totais bastante parecidos aos encontrados nesta pesquisa.

Em relação ao teor de cinzas o valor encontrado foi de 0,055. Este valor é bem maior que os encontrados por Seabra et al., (2002) no qual ele obteve valores entre 0,0104 e 0,0116 para hambúrgueres de carne ovina utilizando como substituinte de gordura a fécula de mandioca e a farinha de aveia.

A aceitabilidade do produto está baseada na avaliação feita pelos consumidores e a avaliação da qualidade sensorial dos hambúrgueres, baseada na impressão global do consumidor em relação ao consumo de hambúrgueres, principalmente os processados de carne bovina, amplamente difundida e acessível em diversos mercados. Os atributos sensoriais como aparência, aroma, sabor, textura entre outros fatores, exercem domínio sobre a resposta do que é entendido como bom ou ruim, para a qualificação dos hambúrgueres de carne suína.

Na tabela 2 estão expressos os resultados da analise sensorial para os atributos aparência, aroma, sabor, textura, aceitação global e intenção de compra.

Tabela 14-Parâmetros sensoriais expressos em média, obtidos hambúrgueres de carne suína acrescentado com farinha de banana verde.

	Parâmetros					
	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global	Intenção de Compra
Amostra	5,2625	5,4625	5,5375	5,575	5,45	2,1625

O resultado para o atributo aparência foi de 5,2625 (Tabela 2) podendo este ser considerado satisfatório. A adição de farinha de banana verde pode alterar a coloração do produto deixando mais escuro que o hambúrguer convencional e assim tornando-o menos

atrativo, o que não ocorreu no presente estudo, visto que a média ficou entre gostei ligeiramente e moderadamente.

A média para o atributo aroma foi de 5,4625 (Tabela 2), classificando suas médias dentro da escala hedônica de 7 pontos entre “gostei moderadamente e gostei ligeiramente”, evidenciando que a farinha da banana verde não deixa aroma estranho no produto, viabilizando o seu uso na indústria de alimentos, não somente no setor de produtos cárneos, mais como também nas diversas extensões e linhas de produtos alimentícios.

O sabor é um dos parâmetros que define a solidificação de um produto no mercado, pois uma vez que o consumidor compra um determinado produto e gosta das suas características sensoriais, ele com certeza ira comprá-lo novamente, e o produto passará a dominar sua parcela do mercado. O valor médio para o parâmetro sabor nesta pesquisa ficou entre “gostei moderadamente e gostei ligeiramente”, obtendo valor médio de 5,5375 (Tabela 2).

Como a farinha da banana verde não interfere no sabor do produto e os condimentos utilizados foram em sua grande parte naturais, o sabor da carne suína ficou mais acentuado e por não ser um alimento presente “in natura” frequentemente na mesa dos brasileiros a carne suína é ainda rejeitada, apesar dos seus derivados a tornar a carne mais consumida no mundo. Carli et al., (2012) também encontrou diferença significativa para este atributo em sua pesquisa sobre avaliação sensorial de hambúrguer com farinha de linhaça dourada, e justifica esta diferença de notas a quantidade de farinha adicionada ao hambúrguer, que deixou um sabor residual da linhaça no produto.

O resultado para o atributo textura mostrado na Tabela 2 foi de 5,575. O amido resistente e a pectina presente na farinha de banana verde absorve uma maior quantidade de água formando géis, diminuindo assim, a quantidade de gordura absorvida pelo produto no processo de cocção, deixando o mesmo mais suculento e menos gorduroso. Este é um ponto positivo da utilização de farinha da banana verde em produtos cárneos, pois o consumo dos mesmos geralmente vem acompanhado com algum processo de cocção, o qual aumenta a quantidade de gorduras saturadas presente no produto, prejudicando a saúde do consumidor. Desta forma, a adição da farinha de banana verde a estes alimentos seria uma alternativa viável para solucionar este problema.

Para o atributo de aceitação global, observou-se valor médio de 5,45 (Tabela 2), sendo suas médias classificadas dentro da escala hedônica de 7 pontos entre “gostei moderadamente e gostei ligeiramente”.

A avaliação da intenção de compra do consumidor utilizou uma escala hedônica de 5 pontos que varia entre “certamente compraria e certamente não compraria” sendo que a média obtida foi de 2,1625 (Tabela 2) ficando dentro da faixa de certamente compraria e possivelmente compraria, o que torna o hambúrguer de carne suína acrescentado com farinha de banana verde um produto atraente e com um nível de intenção de compra aceitável, garantindo sua parcela do mercado, viabilizando o uso da farinha de banana verde em produtos cárneos industrializados.

Conclusão

O hambúrguer de carne suína acrescentado com farinha da banana verde apresentou-se como um produto atraente, mostrando um grande potencial mercadológico, visto que os resultados da análise sensorial apresentaram índices satisfatórios de aceitação pelos provadores e de intenção de compra, tornando-se assim, uma boa alternativa para difusão da farinha da banana verde na indústria alimentícia.

Referências Bibliográficas

BARROS, N. V. A.; COSTA, N. Q.; PORTO, R. G. C. L.; MORGANO, M. A.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R.. Elaboração de hambúrguer enriquecido com fibras de caju (Anacardium occidentale L.). **B.CEPPA**, Curitiba, v. 30, n. 2, jul./dez. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Aprova o "Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos"**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 jan. 2001. Seção 1.

CARLI, C. G.; MACHADO, E. A.; MARCHI, J. F.; BURGARDT, V. C. F.. Avaliação física, sensorial e microbiológica de hambúrgueres suplementados de farinha de linhaça dourada. 17. 2012. **In: Seminário de iniciação cientifica e tecnológica da UTFPR**. Disponível em: < http://conferencias.utfpr

ELLEUCH, M.; BEDIGIAN, D.; ROISEUX, O.; BESBES, S.; BLECKER, C.; ATTIA, H. Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications: A review. **Food Chemistry**, v. 124, p. 411-421, 2011.

FASOLIN, L. H.; ALMEIDA, G. C; CASTANHO, P. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações químicas, físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 787-792, 2007.

FÁVERO, J. A.; BELLAVER, C.. **Produção de Carne de Suínos**. Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. 2001.

GRUNERT, K. G. Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. **Meat Science**, v. 74, p. 149-160, 2006.

LAURENTI, E.. Impacto das anomalias suínas na indústria. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, ano 33, n. 384, p. 20-32, 2009.

MARQUES, J. M.. **Elaboração de um produto de carne bovina "tipo hambúrguer" adicionado de farinha de aveia**. Curitiba, 2007. 55 f. Dissertação - (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná (UFPR).

ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F.. Processamento da carne do jacaré do pantanal (caiman crocodilus yacare). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, p. 70-75, 2002.

SANTOS JÙNIOR, L. C. O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T. J.; CAMPOS, E. F. M.; NETO, J. F. S.; RODRIGUES, L. B.; DICKELL, E. L.; SANTOS, L. R.. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1128-1134, out./dez. 2009

SEABRA, L. M. J.; ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; DANTAS, M. A.; ALMEIDA, R. B.. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 22 (3): 244-248, set.-dez. 2002.

Autor(a) a ser contatado: Elizabete Soares Cotrim, Faculdade de Farmácia - Pós - graduação em Ciência de Alimentos Universidade Federal; e-mail:beth_gbi@hotmail.com

PROJETO DE MELHORIA NAS INSTALAÇÕES DE UMA PEQUENA UNIDADE PROCESSADORA DE GELADOS COMESTÍVEIS

IMPROVEMENT PROJECT IN THE FACILITIES OF A SMALL UNIT PROCESSING OF EDIBLE ICE CREAM

Polyany Cabral OLIVEIRA[1], Leonardo Vieira PONTES[3], Emily Di GIANTOMASSO[2], Laísa Santana NOGUEIRA[1], Marina Xavier BRITO[1].

[1] Estudantes de Engenharia de Alimentos – UESB
[2] Graduada de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[3] Professor Assistente, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Resumo

No Brasil, a maioria dos produtores de sorvetes constitui-se das pequenas e médias empresas, cerca de 90% dos fabricantes, segundo pesquisas da Associação Brasileira das Indústrias de Sorvete (ABIS). No entanto a realidade de grande parte destas empresas é a falta de planejamento ou conhecimento das corretas práticas de processamento. A estrutura da fábrica e a disposição de seus equipamentos de forma bem planejada podem gerar uma linha de produção eficiente, juntamente com a prática de boas condições de higiene. O presente trabalho mostra o acompanhamento da rotina da pequena fábrica de gelados comestíveis, na cidade de Itiruçu no interior da Bahia, sugerindo métodos de melhoramento do fluxo de produção e de planejamento, de forma a elevar a qualidade do trabalho dos funcionários, a lucratividade da microempresa e consequentemente a qualidade dos seus produtos.

Palavras-chave: gelados comestíveis; processamento; instalações.

Introdução

O sorvete é um produto de ótima aceitação sensorial em todo o mundo, sendo que no Brasil há uma ótima perspectiva para seu crescimento comercial. Inconstante e abundante em opções, seu consumo per capita em 2013 atingiu a faixa de 6,19 litros de sorvete/ano, tendo um aumento de 61,61% em relação aos anos anteriores, segundo dados da Associação Brasileira de Indústrias de Sorvetes. Refletindo o investimento por parte das indústrias e o aumento da qualidade de processamento e obtenção do produto. (ALMEIDA et al., 1999; ABIS, 2013)

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define gelados comestíveis como produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou ainda como uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias. O congelamento desses componentes devem ser de maneira tal que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo (BRASIL, 1999).

Para ser considerado um produto final ideal pelo produtor e pelo consumidor, deve apresentar características esperadas, quanto aos seguintes atributos de qualidade: sabor, corpo, textura, características de derretimento, cor, embalagem, conteúdo microbiológico e composição. O sorvete verdadeiramente apreciado deve possuir um sabor fresco, típico, agradável e delicado; ter textura macia e definida; ter como propriedade resistência moderada; ter uma cor natural; possuir partículas regularmente distribuídas; derreter lentamente em forma de líquido com a aparência da mistura original (sem separações de fase) e ter contagem bacteriana baixa. O produto deve possuir também as especificações de composição coerentes com o nome, os ingredientes e valores nutricionais identificados no rótulo. (MARSHALL, 2003)

De acordo com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI, 2003), na área de alimentos, duas metodologias são mundialmente aceitas para garantir a qualidade, constituindo o Sistema de Segurança Alimentar, como a implantação das BPF e os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), que compõem pré-requisitos para o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), os quais, em conjunto, formam a base da gestão da Segurança e Qualidade de uma empresa de alimentos.

Com a finalidade de melhorar as condições higiênico-sanitárias nos estabelecimentos de gelados comestíveis, a Vigilância Sanitária publicou a Resolução RDC n. 267 de 25/09/03, que estabelece os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação para estes estabelecimentos e a Resolução RDC n. 275 de 21/10/2002 que define os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2002; 2003).

Diante da verificação e análise da linha de processamento da empresa, o presente trabalho tem por objetivo geral verificar, detectar e identificar eventuais falhas, incluindo a sua utilização das ferramentas de planejamento, e propor uma melhoria na fábrica a partir da caracterização de todo processo de produção e realização de um levantamento das condições atuais de processamento.

Materiais e Métodos

Foram realizadas quatro visitas durante o período do mês de Maio de 2013, na pequena fábrica de sorvetes instalada na cidade de Itiruçu - Bahia, onde foi realizado um acompanhamento detalhado da rotina de processamento, com levantamento de todos os recursos demandados no mesmo, assim como a identificação/modificação necessárias no processo e na estrutura da instalação.

Resultados e Discussão

Inconformidades Detectadas

Layout/Construção - *Em relação às inconformidades detectadas no layout, verificou-se de imediato ao entrar na fábrica, uma falta de controle de acesso nas áreas limpas. A existência de apenas uma entrada na área de processo causa fluxo de utensílios e material de áreas sujas para a área limpa gerando a possibilidade de contaminação cruzada.*

Quanto aos equipamentos, estes não estão dispostos de forma contínua, havendo um fluxo cruzado de produção e conseqüentemente o mau aproveitamento do tempo. A exposição de tubulações que se encontram no meio da linha de produção, impede o fluxo e a movimentação dos funcionários de forma “otimizada”.

Na unidade existem duas câmaras frias, uma de modelo obsoleto, já utilizada anteriormente onde se faz o congelamento dos picolés e outra adquirida recentemente, mais moderna e eficiente, destinada ao congelamento dos sorvetes e sundaes, porém a subutilização das câmeras está gerando gasto desnecessário de espaço e energia.

Ainda em relação às etapas de processamento, ocorre a utilização de uma mesma balança para pesagem de matéria prima e produto final, podendo causar em algum momento do processo, um fluxo reverso de processamento.

As extremidades de colunas, e cantos formados pelo chão e paredes não são abaulados, facilitando o acúmulo de água e poeira e dificultando operações de limpeza e higienização. As colunas estão dispostas no meio do fluxo de produção, dificultando a movimentação dos funcionários e agilidade de produção. Além disso, falta uma inclinação do piso com dutos e canaletas para escoamento de resíduos, pois a água proveniente da produção contendo resíduos de gorduras pode vir a causar impregnamento e odores no local. A porta de

entrada não possui um sistema de abertura e fechamento automático e dá acesso direto a área externa da fábrica, não havendo um isolamento.

Planejamento e Controle - A fábrica não possui um planejamento que permita um controle da quantidade de matéria prima, bem como uma padronização dos ingredientes. Na falta de algum deles, é feito uma compra no mercado local, de quantidade aleatória, sem compromisso com gastos e então são estocados. Toda indústria deve se preocupar com o controle de estoques, pois estes desempenham certas funções importantes, ele garante que o proprietário dará continuidade a produção caso ocorra eventualmente um atraso por parte dos fornecedores ou evita que ocorra imobilização excessiva de estoques. Uma correta determinação dos estoques em mão no início e no fim do período contábil é essencial para uma demonstração razoável do lucro líquido, também são fatores importantes do capital de giro e da posição financeira que deveriam estar apresentados nos balanços da indústria. Para o início de uma agroindústria algumas ferramentas são necessárias para prever a lucratividade de investimento e uma vez em funcionamento, análises financeiras tornam-se importante para controle de custos. Nos dois contextos é requerida a construção de planilhas que representem o fluxo de caixa. A pequena agroindústria em questão no presente trabalho foi instalada sem a ferramenta de previsão de lucro e funciona sem a utilização de uma planilha que descreva os fluxos financeiros.

Boas Práticas de Fabricação - Em relação às Boas Práticas de Fabricação - BPF foi constatado que já foi implantado um manual que está sendo seguido aos poucos de acordo com a realidade financeira e operacional da fábrica. Algumas áreas da parede possuem vestígios de bolores, dentro da área de processamento, comprometendo o produto final. Dentro da área de produção, existe espaço destinado à estocagem da matéria bruta, insumos e embalagens, não havendo qualquer isolamento para impedir contaminação.

Procedimentos Corretivos

Para corrigir os problemas anteriormente citados, sugere-se ao proprietário, em relação aos equipamentos que estejam dispostos linearmente de acordo com o fluxo de processamento, como forma de economia de tempo e consumo de energia proporcionando eficiência à produção. Devido os limites de espaço e a presença de algumas colunas, apenas a produtora de picolé por seu tamanho não seria retirada do local já instalada, a não ser que exista a possibilidade de reforma da fábrica.

Duas balanças devem ser usadas, uma para o início do processo na pesagem de ingredientes e outra para o final do processo, na pesagem do produto já envasado. Enquanto que, em relação às câmaras frias, apenas uma se faz necessário, já que tanto o picolé quanto o sorvete e sundae podem ser estocados e armazenados a -18ºC. A desativação de uma das câmaras frias irá diminuir o gasto com energia e disponibilizar espaço na fábrica, podendo ser aproveitado para outra finalidade.

Em relação à construção da estrutura do estabelecimento, este deve possuir declive de, no mínimo, 2% em direção às canaletas ou ralos quando o uso de água for freqüente, para que a água de lavagem escoe facilmente. Os ralos devem ser sifonados, com sistema de fechamento, e permitir livre acesso para limpeza. As canaletas devem ser lisas, com cantos arredondados, ter grades de aço inoxidável ou plástico ede, no mínimo 2%, para o sifão.Os ângulos entre pisos e paredes devem ser de fácil limpeza e, quando possível, abaulados, evitando-se desta forma, acumulo de sujidades.

As portas devem ter superfície lisa, não absorvente e fechamento automático, preferencialmente eletrônico ou por mola, com abertura de 1,0cm em relação ao piso. Não devem dar acesso direto do exterior para a área de produção, evitando a contaminação com sujidades externas. As portas de entrada não devem ter vãos, devendo ser de material impermeável e de fácil limpeza (plástico, polipropileno, metal, vidro etc.). As cortinas de ar e/ou plástico poderiam ser utilizadas.

Quanto ao processo de armazenamento e acesso da matéria prima, deve ser feito em local próprio, fresco e com ventilação adequada, na área externa da fábrica, separado dos produtos finais, de forma a evitar contaminação cruzada. Os insumos devem ser armazenados sobre estrados, confeccionados com material que permita a fácil higienização, não podendo ser de madeira.

Por fim e não menos importante, é de suma necessidade que o proprietário crie uma planilha para despesas, a fim de manter um controle dos gastos, bem como faça um balanço que contabilize tudo que entra e tudo que sai, em torno de matéria prima e produto pronto.

Conclusão

Dentro da sua realidade financeira, as sugestões apresentadas irão permitir à unidade produtora o desenvolvimento dos trabalhos de forma hábil.

Foram detectadas falhas e proposto melhorias na parte estrutural e construção da fábrica, na disposição dos seus equipamentos, bem como no controle e planejamento de sua rotina.

O planejamento é uma ferramenta que deve estar sempre presente, por isso é importante e necessário que o proprietário dedique parte de seu tempo em analisar e melhorar um projeto que será colocado em prática. Ele pode ser determinante para o sucesso da empresa diante do mercado concorrente, pois abrange toda a cadeia, facilita e auxilia a organização do fluxo produção e econômico desde o início do processo de fabricação até o consumidor final. Dentro da realidade de pequena indústria, é possível seguir linhas de planejamento de grandes fábricas para obtenção do melhor desenvolvimento do trabalho dos funcionários e conseqüentemente produtos de ainda mais qualidade para os consumidores, seguir normas de órgãos fiscalizadores de empresas produtoras de sorvetes e garantir a expansão da sua área de mercado consumidor.

Em relação às falhas detectadas na parte estrutural da fábrica e sua construção, algumas áreas estão em desacordo com o exigido pela legislação para uma unidade produtora de alimentos, seja por dificultarem a higienização adequada do local ou por permitirem a entrada de agentes contaminantes advindos do ambiente externo, diminuindo a qualidade microbiológica dos produtos prontos. Quanto à disposição dos equipamentos, estes não estão favorecendo o fluxo de produção e acabam por prejudicar a boa utilização do tempo. Tendo-se conhecimento da preocupação dos proprietários com a qualidade do produto final, as reformas necessárias e métodos propostos a serem seguidos além de continuar proporcionando a capacidade de produção de sorvetes e derivados de qualidade farão com que essa obtenção seja realizada de forma controlada e organizada, aumentando o aproveitamento do tempo e do espaço e conseqüentemente promovendo uma possibilidade de expansão do mercado.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. C. C.; MATOS, C. O.; ALMEIDA, P. F. Implementation of a HACCP system for on-site hospital preparation on infant formula. Food Control.,v. 10, n. 3, p. 181-187, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE SORVETES. Sorvete. 2013. Disponível em: http://www.abis.com.br/estat.asp. Acesso em: 13 dezembro 2014.

BRASIL. Regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,

Brasília, DF, 29 abr. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/379_99.htm>. Acesso em: 13 de dezembro 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados nos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Brasília, DOU de 06/11/2002 Legislação Federal.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. RDC n. 267, de 25 de setembro de 2003. Brasília, DOU 26/09/2003 Legislação Federal

MARSHALL, R. T.; GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. Ice cream. 6th ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publ., 366p. 2003.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI. Boas práticas de fabricação - BPF. Campinas, 110p. 2003.

Autora(a) a ser contatado: Polyany Cabral Oliveira. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – e-mail: polyengenheira.ali@hotmail.com

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE BIOPLÁSTICOS A BASE DE AMIDO DE BATATA COM ADIÇÃO DE CASEÍNA PLASTIFICADOS COM GLICEROL

MECHANICAL PROPERTIES OF BIOPLASTICS BASED ON POTATO STARCH WITH ADDITION OF CASEIN PLASTICIZED WITH GLYCEROL.

Ludimila Mascarenhas Senhorinho[1], Taline Amorim Santos[1], William Soares da Silva[2], Leandro Soares Santos[2], Luciano Brito Rodrigues[2]

[1] Discentes do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - UESB
[2] Docentes do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA)/ UESB – Campus Itapetinga/BA

Resumo

O bioplástico é um material produzido a partir de matéria-prima biológica e que quando descartado integra-se mais rápido à natureza do que os plásticos convencionais. Para melhorar as características mecânicas dos bioplásticos a base de amido faz-se necessária à adição de aditivos. A viabilidade e o comportamento dos bioplásticos dependem

principalmente das suas propriedades mecânicas. Esse estudo tem como objetivo a avaliação das propriedades mecânicas de bioplásticos à base de amido de batata com adição de caseína. Foram elaborados filmes com três concentrações de plastificante (20, 30 e 40%) nos quais foram adicionados 0 e 10 % de caseína, realizou-se então ensaios de tração. Foi possível perceber que tanto a adição de proteína quanto a concentração de plastificante interfere nas propriedades mecânicas do bioplástico de amido.

Palavras-chave: biofilmes, resistência, biopolímero

Introdução

Os problemas ambientais causados pelo descarte de materiais de origem petrolífera levaram à pesquisa e desenvolvimento de materiais biodegradáveis com características que permitam a sua utilização na produção de embalagens a uma escala comercial (SHIRAI et al., 2013).

O bioplástico é um material produzido a partir de matéria-prima renovável e que, quando descartado em condições que favorecem o processo de decomposição, integra-se mais rápido à natureza do que os plásticos convencionais (TELLES et al., 2011). Por isso, os bioplásticos têm sido foco de interesse para o desenvolvimento de novas tecnologias que visam entre outros aspectos à preservação ambiental e a busca de alternativas de substituição de plásticos convencionais oriundos de fontes petrolíferas, devido a sua rápida degradação (FRANCHETTI e MARCONATO, 2006).

Entre os polímeros naturais, o amido e a proteína têm sido considerados bastante promissores para elaboração de biofilmes. O amido é o biopolímero mais abundante no mundo após a celulose e consiste de moléculas lineares (amilose/cuja ligações entre carbono são α-1-4) e ramificadas (amilopectina/ α-1-6) de glicose. As proteínas possuem uma estrutura com até 20 monômeros diferentes (aminoácidos) de alto potencial para interações intermoleculares (POMMET et al., 2003).

Assim, ambos são amplamente utilizadosna produção de bioplásticos devido às suas propriedades funcionais, variedade de fontes disponíveis e de baixo custo de produção. Uma alternativa para obter-se bioplásticos com melhores propriedades físicas é a preparação através do uso combinado de polissacarídeos e proteínas (WOLLERDORFER e BADER, 1998).

Neste contexto, a utilização do amido é uma opção promissora porque, além de ser biodegradável, é derivado de fonte renovável e apresenta baixo custo de produção. No entanto, a utilização do amido requer a inclusão de algum plastificante, pois, quando este é produzido sem plastificante o material apresenta-se bastante quebradiço e sem flexibilidade o que acaba influenciando nas características mecânicas (SHIRAI, et al., 2013).

As propriedades mecânicas dependem fortemente da formulação (macromolécula, solvente, plastificante, ajustador de pH) e do processo de obtenção dos bioplásticos, estes materiais devem ser resistentes à ruptura e à abrasão, para proteger e reforçar a estrutura dos alimentos e, ainda, devem ser flexíveis, para adaptar-se a possíveis deformações sem se romper (SOBRAL, 2000).

Os bioplásticos a base de amido possuem baixa resistência mecânica, quando comparados aos polímeros sintéticos, o que torna necessário a adição de plastificantes para melhorar as suas propriedades mecânicas tornando possível a sua substituição às embalagens convencionais. Os plastificantes mais indicados para serem empregados em filmes de amido são os polióis, como o glicerol e o sorbitol, que vão proporcionar a estes materiais uma melhoria nas suas propriedades mecânicas (GUILBERT et al., 1997).

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adição de caseína e de níveis de glicerol (plastificante) no comportamento mecânico de bioplásticos a base de amido de batata.

Material e Métodos

Elaboração dos bioplásticos

Os bioplásticos foram confeccionados com amido de batata (4 g de amido/100 g de solução filmogênica) nos quais foram adicionados 0% e 10% de caseína em três concentrações diferentes de plastificante glicerol (20%, 30% e 40%). As suspensões filmogênicas foram preparadas segundo a metodologia proposta por Vicentini (2003), utilizando a técnica do tipo casting, a qual é definida como sendo aquela em que uma suspensão filmogênica é desidratada em um suporte.

Todos os componentes foram homogeneizados, em seguida aquecidos sob agitação em placa aquecedora magnética até atingir temperatura de gelatinização completa, 95 °C.

A suspensão foi então vertida em placas de acrílico com (22,5 X 32,5) cm e levadas à secagem em estufa de circulação e renovação de ar a temperatura de 55 °C por 15 h.

Antes da realização dos ensaios mecânicos, os bioplásticos foram armazenados em recipiente hermeticamente fechado por 48 horas contendo solução saturada de brometo de sódio (NaBr) o qual proporciona um ambiente com umidade relativa em torno de 58%, com objetivo de favorecer a remoção dos filmes sem que ocorresse a danificação dos mesmos.

Propriedades Mecânicas dos filmes

As propriedades mecânicas dos bioplásticos foram avaliadas através do ensaio de tração, para o qual utilizou-se uma máquina universal de ensaios (CT3, Brookfield, USA), equipada com célula de carga de 25 kg, acoplado com garra TA-DAGA Dual Grip Assembly, segundo a metodologia descrita pela ASTM (2008), com modificações.

Para realização do ensaio de tração os corpos de prova utilizados possuíam 100 mm de comprimento e 25 mm de largura nas extremidades. A área útil do bioplástico (corpo de prova) submetido ao ensaio possuía 50 mm de comprimento e 14 mm de largura, esta redução de largura é recomendável em ensaios de tração em materiais diversos. As amostras foram analisadas em decaplicata para se obter uma reposta mais precisa para cada tratamento, os mesmos foram tracionados a uma taxa de deformação de 0,4 mm/s e 100% de deformação até a sua ruptura. Os parâmetros avaliados foram: Força máxima (N), Força na ruptura (N), Alongamento máximo (mm), Alongamento na ruptura (mm) e Módulo da elasticidade (MPa).

Análise Estatística

O delineamento experimental foi em blocos casualizado (DBC) em esquema fatorial 3X2, sendo três concentrações de plastificante (20, 30 e 40%) e duas concentrações de proteína (0 e 10%), o experimento foi realizado em duas repetições. Os dados experimentais foram submetidosà análise de variância e as médias comparadas através do teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Para o parâmetro quantitativo foi utilizado análise de regressão linear simples. O processamento dos resultados foi realizado com o programa Statistical Analysis System (SAS).

Resultados e Discussão

As propriedades mecânicas compreendem as respostas dos materiais às influências mecânicas externas, manifestadas pela capacidade de desenvolverem deformações reversíveis e irreversíveis, e resistirem à fratura. A Tabela 1 apresenta as médias de todas as propriedades estudadas.

Tabela 1: Propriedades mecânicas de bioplásticos elaborados com e sem adição de caseína em concentrações diferentes de glicerol (20, 30 e 40%).

Propriedades Mecânicas	**Com caseína**	**Sem caseína**
	Plastificante	

	20%	30%	40%	20%	30%	40%
Força Máxima (N)	3,31	5,96	6,63	15,14	7,42	3,82
Força na Ruptura (N)	0,28	1, 55	1,82	0,85	1,03	1,85
Alongamento Máximo (mm)	12,25	12,90	8,96	2,83	10,66	11,86
Alongamento na Ruptura (mm)	15,50	14,14	10,03	5,90	14,68	13,42
Modulo da Elasticidade (MPa)	0,777	0,787	0,843	4,339	1,339	0,130

A adição de proteína interferiu significativamente (P>0,05) na força máxima, alongamento máximo, alongamento na ruptura e no Módulo da elasticidade dos bioplásticos. Com a adição da caseína os bioplásticos tornaram-se menos rígidos e menos resistentes, o que é coerente com o aspecto de uma fase dispersa de polímero rico em proteína, condição que limita as forças de coesão da matriz de amido. A incompatibilidade dos dois materiais resulta numa matriz interrompida de amido, levando à redução da sua resistência mecânica (MORENO et al., 2014). Não houve diferença significativa (P>0,05) para a variável força de ruptura dos bioplásticos quanto a adição de proteína.

No presente estudo a proteína agiu como um plastificante tornando os bioplásticos mais flexíveis. Su, Huang, Yuan Wang e Li (2010) concluíram que o plastificante pode penetrar entre as cadeias poliméricas e enfraquecer a interação entre polissacarídeos e proteínas.

A partir dos dados experimentais obtidos, foram ajustados modelos polinomiais das propriedades mecânicas em função da concentração de plastificante. Os parâmetros não significativos dos modelos testados na análise de Regressão foram descartados, e na Tabela 2 são apresentadas os modelos matemáticos que elucidam o comportamento mecânico dos bioplásticos.

Tabela 2: Modelos polinomiais das propriedades mecânicas em função da concentração de plastificante.

Propriedades Mecânicas	Com Caseína	Sem Caseína
Força Máxima (N)	0,1330P + 1,52	-0,5577P + 25,47
Força na Ruptura (N)	0,7725P – 1,09	-
Alongamento Máximo (mm)	-	0,4083P – 3,51
Alongamento na Ruptura (mm)	- 0,2735P + 21,43	-
Módulo da Elasticidade (MPa)	-	- 0,1922P + 7,58

P = Plastificante, onde 20 % ≤ P ≤ 40%

De acordo com a Tabela 2, nos bioplásticos elaborados com caseína a força máxima e a força de ruptura se elevam com o aumento da concentração de plastificante, enquanto o Alongamento na ruptura apresentou um comportamento contrário, diminuindo com o aumento da concentração de plastificante. Dentro das condições estudadas, o alongamento máximo e o módulo da elasticidade não foram significativos, ou seja, não apresentaram nenhuma tendência de variação.

Os bioplásticos que não continham caseína em sua formulação apresentaram um decréscimo na sua rigidez avaliada através do Módulo da elasticidade e Força máxima ou na resistência mecânica, com o aumento da concentração de plastificante. Os bioplásticos apresentaram um maior alongamento máximo com o aumento da concentração do plastificante. Esses filmes se tornaram mais flexíveis com o aumento da concentração de plastificante devido a maior possibilidade de deslocamento da cadeia proporcionada pelo plastificante.

Isso pode ser explicado pelo fato de que, quando o plastificante é incorporado na rede de amido ocorre competição por ligações de hidrogênio e como resultado, interações diretas entre as cadeias de amido são parcialmente reduzidas devido à formação de ligação de

hidrogênio com glicerol, diminuindo a resistência mecânica epermitindo às cadeias de polímero mais liberdade de movimento. Quando o teor de glicerol foi aumentado, ocorreu uma diminuição na rigidez do bioplástico (Módulo da Elasticidade) e um aumento da sua flexibilidade.

Conclusão

A adição de proteína interferiu significativamente nas propriedades mecânicas dos bioplásticos, diminuindo sua resistência e rigidez e aumentando sua flexibilidade.
Em bioplásticos contendo caseína a resistência do material aumenta com a concentração do plastificante, efeito contrário foi percebido nos bioplásticos elaborados apenas com amido.
As propriedades mecânicas dos bioplásticos dependem da composição da matriz polimérica bem como dos aditivos utilizados em sua formulação.

Referências Bibliográficas

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM Standard D833.“Standard Terminology Relating to Plastics.”ASTMInternational.**ASTM D833**.West Conshohocken, PA. 2008.

FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. Polímeros biodegradáveis – uma solução parcial para diminuir a quantidade de resíduos plásticos. **Química Nova**. v. 29. n. 4. p. 811-816. 2006.

GUILBERT, S.; GONTARD, N.; GOSSIS, L. G. M. Prolongation of the shelf-life of perishable food products using biodegradable films amd coatings**. Food Science & Technology** – LebesmittelWissenschaft&Technologie 29(1,2): 10-17, 1997.

MORENO, O.; PASTOR, C.; MULLER, J.; ATARÉS, L.; GONZALEZ, C.; CHIRALT, A. Physical and bioactive properties of corn starch – Buttermilk edible films. **Journal of Food Engineering**. v. 141, p.27-36. 2014.

SHIRAI, M. E. V.; GROSSMANN, S.; MALI, F.; YAMASHITA, P.S.; GARCIA, C. M O. M. Development of biodegradable flexible films of starch and poly(lactic acid) plasticized withadipate or citrate esters. CarbohydratePolymers, v.92, p. 19– 22, 2013.

SOBRAL, P. J. A. Influência da espessura de biofilmes feitos à base de proteínas miofibrilares sobre suas propriedades funcionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1-14, 2000.
SU, J.; HUANG, Z.; ZHAO, Y.; YUAN, X.; WANG, X.; LI, M. Moisture sorption and water vapor permeability of soy protein isolate/poly(vinyl alcohol)/glycerol blend films. **Industrial Crops and Products**.v. 31, p. 266-276, 2010.

TELLES, M. R.; SARAN, L. M.; UNÊDA-TREVISOLLI, S. H. Produção, propriedades e aplicações de bioplástico obtido a partir de cana-de-açúcar. **Ciência & Tecnologia**: FATEC-JB, Jaboticabal, v. 2, n. 1, p. 52-63. 2011.

VICENTINI, N. M. Elaboração e caracterização de filmes comestíveis a base de fécula de mandioca para uso em pós colheita. 2003, Tese (doutorado em agronomia). Faculdade de Ciências agronômicas da UNESP, São Paulo, 2003.

WOLLERDORFER, M.; BADER, H. Influence of natural fibers on the mechanical properties of biodegradable polymers.**Industrial Crops and Products**, v. 8, p. 105-112, 1998.

Autor(a) a ser contactado: Ludimila Mascarenhas Senhorinho, discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Pça da Primavera nº 40, Itapetinga – Bahia, mila_masca@hotmail.com

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE BIOPLÁSTICOS A BASE DE AMIDO DE MILHO COM ADIÇÃO DE CASEÍNA PLASTIFICADOS COM GLICEROL.

MECHANICAL PROPERTIES OF BIOPLASTICS BASED ON CORN STARCH WITH ADDITION OF CASEIN PLASTICIZED WITH GLYCEROL.

Ludimila Mascarenhas Senhorinho[1], Taline Amorim Santos[1], William Soares da Silva[2], Renata Cristina Ferreira Bonomo[2], Luciano Brito Rodrigues[2]

[1] Discentes do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos - UESB

[2] Docentes do Departamento de Tecnologia Rural e Animal (DTRA)/ UESB – Campus Itapetinga/BA

Resumo

O bioplástico é um material produzido a partir de matéria-prima biológica e que quando descartado integra-se mais rápido à natureza do que os plásticos convencionais. Valores de resistência mecânica servem como base de desempenho mecânico de polímeros, auxiliando numa decisão de utilização desses materiais. O presente estudo tem como objetivo a avaliação das propriedades mecânicas bioplásticos à base de amido de milho com adição de caseína. Foram elaborados filmes com três concentrações de plastificante (20, 30 e 40%) nos quais foram adicionados 0 e 10 % de caseína, realizou-se então ensaios de tração A adição de caseína aumentou a rigidez do material. O aumento na concentração de plastificante proporcionou um aumento na rigidez e na resistência mecânica do bioplástico.

Palavras-chave: Biofilmes, Rigidez, Plásticos

Introdução

Ao longo do tempo, os polímeros de origem petroquímica tornaram-se importantes em diversas áreas, como por exemplo, nas artes plásticas, na medicina e nas indústrias agrícola, agroalimentar, automobilística, farmacêutica e química. Tal fato é devido não só aos seus baixos custos de produção, mas também às suas propriedades mecânicas, térmicas e físico-químicas. Estes polímeros caracterizam-se por serem facilmente moldáveis, apresentam elevada elasticidade e/ou resistência à tração, à natureza química do meio e transparência (CALLISTER JUNIOR, 2012).

No entanto, a utilização continuada e excessiva dos polímeros convencionais como o policloreto de vinilo (PVC), o polietileno e o polipropileno, originada pelo aumento da população mundial e pelo seu desenvolvimento, constitui um grave problema ambiental, pois estes plásticos possuem tempos de biodegradação longos que podem chegar a milhares de anos. Além disso, a limitação crescente da disponibilidade de matéria-prima fóssil, as consecutivas altas dos preços do petróleo e o aumento da relevância da discussão sobre sustentabilidade como diretriz de negócios e norteador de políticas de desenvolvimento vêm

motivando fortemente o desenvolvimento de plásticos biodegradáveis (THAKHIEW et al., 2010).

Os bioplásticos são materiais onde a degradação resulta primariamente da ação de microrganismos, tais como fungos, bactérias e algas de ocorrência natural, segundo estabelecido pela American Standard for Testingand Methods – ASTM D833 (2008). A utilização de matérias-primas provenientes da agricultura para a produção de bioplásticos é devido ao fato de elas partirem de fontes renováveis. Entre as matérias-primas mais utilizadas pode-se destacar o amido, pois ele alia o manejo do ciclo de carbono com disponibilidade, preço baixo e desempenho aceitável para algumas aplicações, além de baixo custo de produção. Essa matéria-prima provém de diversas fontes vegetais, como a mandioca, o milho, a batata, o arroz, entre outros (WILHELM et al., 2003).

Os bioplásticos a base de amido possuem baixa resistência mecânica, quando comparados aos polímeros sintéticos, o que torna necessário a adição de plastificantes para melhorar as suas propriedades mecânicas tornando possível a sua substituição às embalagens convencionais. (GUILBERTet al., 1997). Outra alternativa para melhorar as propriedades físicas dos filmes biopoliméricos é a preparação através do uso combinado de polissacarídeos e proteínas (WOLLERDORFER e BADER, 1998).

As propriedades mecânicas dos bioplásticos são características determinantes para a sua utilização como material de embalagem, devido ao manuseio a que estão sujeitos os produtos durante sua distribuição e comercialização. Essas propriedades são fortemente influenciadas pelas condições de processos, pela formulação e pelos plastificantes usados (MALI et al., 2010).

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento mecânico de bioplásticos a base de amido de milho adicionado de caseína em diferentes concentrações de plastificantes, bem como comparar o comportamento mecânico dos bioplásticos elaborados apenas com amido de milho com aqueles elaborados com combinação de amido e caseína.

Material e Métodos

Elaboração dos bioplásticos

Os bioplásticos foram confeccionados com amido de milho (4 g de amido/100 g de solução filmogênica) nos quais foram adicionados 10% de caseína e três concentrações de plastificante (20%, 30% e 40%). As suspensões filmogênicas foram preparadas segundo a metodologia proposta por Vicentini (2003), utilizando a técnica do tipo casting, a qual é definida como sendo aquela em que uma suspensão filmogênica é desidratada em um suporte.

Todos os componentes foram homogeneizados, em seguida aquecidos sob agitação em placa aquecedora magnética até atingir temperatura de gelatinização completa, 95 °C.

A suspensão foi então vertida em placas de acrílico com 22,5 X 32,5 cm e levadas à secagem em estufa de circulação e renovação de ar a temperatura de 55 °C por 15 h.

Antes da realização dos ensaios mecânicos, os bioplásticos foram armazenados em recipiente hermeticamente fechado por 48 horas contendo solução saturada de brometo de sódio (NaBr) o qual proporciona um ambiente com umidade relativa em torno de 58% com objetivo de favorecer a remoção dos filmes sem que ocorra a danificação dos mesmos.

Propriedades Mecânicas dos filmes

As propriedades mecânicas dos bioplásticos foram avaliadas por ensaio de tração em uma máquina universal de ensaios (CT3, Brookfield, USA), com célula de carga de 25 kg, acoplado com garra TA-DAGA Dual Grip Assembly, segundo a metodologia descrita pela ASTM (2008), com modificações.

Para realização do ensaio de tração os corpos de prova utilizados possuíam 100 mm de comprimento e 25 mm de largura nas extremidades. O bioplástico (corpo de prova) submetido ao ensaio possuía 50 mm de comprimento e 14 mm de largura, esta redução de

largura é recomendável em ensaios de tração em materiais diversos. Foram analisados dez corpos de prova para cada tratamento, os mesmos foram tracionados nas seguintes condições de ensaio: taxa de deformação 0,4 mm/s; com 100% de alongamento até sua ruptura; força de gatilho 0,24 N (resistência necessária para iniciar a avaliação), e taxa de aquisição de dados de 10 pontos por segundo (10 PPS). As variáveis mecânicas investigadas foram: Força máxima (N), Força na ruptura, Alongamento máximo (mm) e Alongamento na ruptura (mm).

Análise Estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2X2, sendo duas concentrações de plastificante (30 e 40%) e duas concentrações de proteína (0 e 10%), o experimento foi conduzido em duas repetições. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com comparação através do teste de F, posto que os níveis estudados foram apenas dois e assim o teste de média se torna desnecessário. Com nível de 5% de probabilidade. O processamento dos resultados foi realizado com o programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A princípio foi testado uma formulação de bioplástico elaborado com 20% de glicerol. No entanto, tal formulação apresentou um efeito antiplastificante, caracterizando-se como um material com fraturas, não sendo possível realizar as análises mecânicas dos mesmos. Esse efeito ocorre quando são empregadas baixas concentrações de plastificante, pois o plastificante interage com a matriz polimérica, mas não em quantidade suficiente para aumentar a mobilidade molecular, apenas aumenta o grau de interações e a rigidez da matriz. A Tabela 1 apresenta os dados obtidos para as concentrações de 30 e 40% de glicerol.

Tabela 1: Propriedades mecânicas de bioplásticos elaborados com e sem adição de caseína em diferentesconcentrações de glicerol (30 e 40%).

Propriedades Mecânicas	**Com Caseína (10%)**		**Sem Caseína (0%)**	
	Plastificante			
	30%	40%	30%	40%
Força Máxima (N)	5,32	10,6	3,9	8,39
Força na Ruptura (N)	1,83	1,93	1,20	1,47
Alongamento Máximo (mm)	12,70	13,12	15,72	13,65
Alongamento na Ruptura (mm)	13,98	15,54	15,72	13,65
Modulo da Elasticidade (MPa)	0,28	0,44	0,15	0,33

A adição de caseína não interferiu significativamente (P>0,05) nas propriedades mecânicas dos bioplásticos a base de amido de milho, exceto para o módulo da elasticidade onde foi possível perceber que a adição da caseína aumentou a rigidez do material. Essa maior rigidez, possivelmente, se deve ao maior número de ligações entre as moléculas da matriz polimérica proporcionada pela presença da caseína nessa região.

O aumento na concentração do plastificante refletiu em aumento na resistência, isto é, na rigidez do material, comportamento antagônico ao esperado. Segundo Mali et al., (2010) os plastificantes atuam diminuindo as forças intermoleculares entre as cadeias de amido, provocando a diminuição da resistência e o aumento da flexibilidade com o incremento da concentração do plastificante.

O aumento do módulo da elasticidade e da resistência à tração em maiores concentrações glicerol, provavelmente, é devido à cristalização do poliol que pode ser observado visualmente como manchas brancas na superfície de bioplásticos. Na presença de água pode ocorrer separação de fases dos polióis o que induz a cristalização. Com isso, diminui a quantidade de plastificante no filme de amido permitindo a formação de ligações cruzadas na matriz polimérica e, assim, as alterações nas propriedades mecânicas do bioplástico (HAQ, HASNAIN e AZAM, 2014).

Pode ainda, ter ocorrido simultaneamente uma separação de fase dos componentes de amido, resultando em aumento da cristalinidade do amido. A cristalização dos componentes de amido ocorre durante a formação da película aumentando o módulo da elasticidade e a resistência à tração que pode ser observado apartir de uma maior rigidez do filme de amido (TALJA et al., 2007).

Conclusão

- Baixas concentrações de plastificante podem causar um efeito contrário ao esperado, sendo impossível a utilização dos bioplásticos.
- A adição da caseína nos bioplásticos a base de amido de milho apenas aumentou a rigidez do material, não afetando nenhuma outra propriedade mecânica avaliada.
- O aumento da concentração de plastificante provocou aumento na rigidez do material, possivelmente devido a uma cristalização do plastificante e/ou dos componentes do amido de milho.

Referências Bibliográficas

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS - ASTM Standard D833.“Standard Terminology Relating to Plastics.”ASTMInternational.**ASTM D833**.West Conshohocken, PA. 2008.

CALLISTER JUNIOR, W. D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. Editora LTC, 8a edição, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 35, n. 6, 2011. 1039-142

GUILBERT, S.; GONTARD, N.; GOSSIS, L. G. M. Prolongation of the shelf-life of perishable food products using biodegradable films amd coatings**.Food Science & Technology** – LebesmittelWissenschaft&Technologie 29(1,2): 10-17, 1997.

HAQ, M. A.; HASNAIN, A.; AZAM, M. Characterization of edible gum cordia film: Effects of plasticizers. **LWT – Food Science and Technology**. v. 55, n. 1, 163-169 p. 2014.

MALI, S.; GROSSMANN, M. V. E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 137-156, 2010.

THAKHIEW, W.;DEVAHASTIN, S.; SOPONRONNARIT, S. Effects of drying methods and plasticizer concentration on some physical and mechanical properties of edible chitosan films.**Journal of Food Engineering**.v.99. p. 216-224. 2010.

VICENTINI, N. M. Elaboração e caracterização de filmes comestíveis a base de fécula de mandioca para uso em pós colheita. 2003, Tese (doutorado em agronomia). Faculdade de Ciências agronômicas da UNESP, São Paulo, 2003.

WILHELM, H.M.; SIERAKOWSKIA, M.R.; SOUZAB, G.P.; WYPYCHC, F. Starchfilmsreinforcedwith mineral clay.**CarbohydratePolymers.**v. 52. p. 101–110.2003.

WOLLERDORFER, M.; BADER, H. Influence of natural fibers on the mechanical properties of biodegradable polymers.**Industrial CropsandProducts**, v. 8, p. 105-112, 1998.

Autor(a) a ser contactado: Ludimila Mascarenhas Senhorinho, discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Pça da Primavera nº 40, Itapetinga – Bahia, mila_masca@hotmail.com

PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS QUEIJOS DE COALHO DE ÓREGANO E COM PIMENTA CALABRESA SUBMETIDOS A DIFERENTES TEMPOS DE GRELHAS

THE MECHANICAL PROPERTIES OF OREGANO COALHO CHEESE AND WITH PEPPER FLAKES SUBJECT TO DIFFERENT TIME GRILLS

Samires Souza[1], William Soares da Silva[2], Luciano Brito Rodrigues[3], Jéferson Trindade Pedreira[4], Leandro Soares Santos [5]

[1] Estudante de Engenharia Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).Bolsista CNPQ. samires_@live.com
[2]Orientador. Professor Auxiliar – Departamento de Tecnologia Rural e Animal – DTRA/UESB. william_engenheiro@hotmail.com
[3] Colaborador. Professor Adjunto – Departamento de Tecnologia Rural e Animal – DTRA/–UESB. rodrigueslb@gmail.com
[4] Estudante de Bacharelado em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).
[5] Colaborador. Professor Adjunto – Departamento de Tecnologia Rural e Animal – DTRA/–UESB.

Resumo
A análise do perfil de textura (TPA) é extremamente eficiente no controle da qualidade dos queijos de coalho, pois é uma alternativa a análise sensorial, por ser mais rápida e barata além de não apresentar interferências da vulnerabilidade sensorial dos provadores. O queijo de coalho é típico do Nordeste brasileiro e ainda são poucos os estudos sobre o mesmo. Neste trabalho, foi estudado a influência do tempo de grelha num período de até 10 minutos divididos em intervalos de: 0, 2,5, 5, 7,5 e 10 minutos respectivamente e utilizou-se o TPA para verificar as propriedades de dureza, elasticidade e coesividade. Notou-se um decréscimo nos valores dos mesmos, acredita-se que estejam intimamente ligados ao fato da fluidificação da gordura durante o aquecimento, gerando uma perda na massa proteica e afetando consequentemente os parâmetros analisados. Faz-se necessário uma padronização no processo de fabricação deste queijo.

Palavras-chave: Análise do perfil de textura, Queijo, Análise sensorial.

Introdução

O queijo de coalho é um dos queijos de maior expressão na região Nordeste, amplamente produzido de forma artesanal e industrializado. Apesar de sua importância econômica e popularidade, a fabricação deste produto não conta ainda com tecnologias de manufatura apropriadas, sendo a diversificação das metodologias empregadas constatada na produção de vários fabricantes. A fabricação artesanal geralmente emprega leite cru, conferindo ao queijo características únicas que são percebidas pelo consumidor. Industrialmente, o leite utilizado é pasteurizado além da adição de culturas lácteas, o que modifica consideravelmente as características sensoriais do produto (ANDRADE et al., 2007).

Uma opção na elaboração de queijo de coalho diferenciado são queijos adicionados de condimentos, especiarias ou demais agentes de agregação de sabor, tais como: alho, pimenta, orégano, manjericão, tomate seco, carne seca e outros (QUEIROGA et al., 2009). Para aperfeiçoar a qualidade sensorial dos produtos alimentícios é importante avaliar a aceitação dos consumidores e posteriormente identificar como as características sensoriais dos produtos influenciam a preferência (HOUGH et al., 2006). Nesse sentido, para SHOEMAKER et al. (1992), a avaliação das propriedades texturais (reológicas) dos queijos é tão importante quanto à avaliação do sabor e aroma. Os métodos instrumentais constituem uma alternativa para a avaliação de textura, fornecendo dados que podem estar relacionados com a descrição sensorial (LASSOUED et al., 2008), e por sua objetividade tais métodos tem sido amplamente empregados. A análise da textura deve refletir as características mecânicas do alimento quando submetido à uma força definida mediante a utilização de um aparelho denominado de texturômetro (BOURNE, 2002).

Entre os métodos instrumentais para avaliação da textura, a Análise do Perfil de Textura (TPA) instrumental merece destaque, pois consiste em aplicação de sucessivas forças deformantes, numa simulação da ação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação (BOURNE, 1978; LI et al., 1998).

A textura da massa tem importância vital tanto na comercialização como no consumo de queijos, pois é fator determinante para a classificação da qualidade do produto. Diante disso, o presente trabalho objetivou analisar as propriedades mecânicas, através da análise do perfil de textura (TPA), do queijo de coalho adicionado de orégano após diferentes tempos de grelha.

Material e Métodos

Os queijos de coalho adicionados de orégano e condimentados com pimenta calabresa foram adquiridos de um laticínio da região sudoeste do Estado da Bahia em barras de aproximadamente 1 kg, e foram utilizadas 2 barras de queijo para cada repetição sendo realizadas um total de duas repetições. O queijo foi mantido sob refrigeração até o momento da análise, ocasião em que descartou-se as extremidades da barra, cortando-a posteriormente em fatias de 2 cm de largura. E subsequentemente foram retirados os corpos de prova cúbicos de 8 cm³ de volume. Utilizou-se um total de 8 corpos de prova para os tempos de 0 (in natura), 2,5, 5, 7,5 e 10 minutos de aquecimento (grelha) em um grill com termostato na temperatura de 200ºC. As propriedades mecânicas do queijo de coalho adicionado de orégano foram analisadas utilizando um Analisador de Textura TA.HD plus (Stable Micro Systems, UK) equipado com uma célula de carga de 50 kg. As seguintes condições experimentais foram selecionadas para todos os ensaios de TPA: velocidade de pré-teste: 1,0 mm/s, velocidade de teste: 1,0 mm/s e velocidade de pós-teste: 1,0 mm/s; 50 % de compressão e um período de repouso de 5s entre os dois ciclos; força de gatilho (trigger) 1,0 N, e taxa de aquisição de dados de 200 pontos por segundo. Foram obtidos os parâmetros de dureza, adesividade, coesividade, elasticidade, mastigabilidade, gomosidade e fraturabilidade. No entanto, apenas as variáveis dureza, elasticidade e coesividade foram discutidas nesse trabalho. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a regressão linear para o efeito do tempo de grelha com nível de significância de 5% através do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2011).

.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de textura instrumental das amostras de queijos quanto aos parâmetros dureza, coesividade e elasticidade estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 15 - Médias das determinações instrumentais de textura nas amostras de queijo de coalho submetidos a diferentes tempos de grelha.

Parâmetros	Queijos	
	Orégano	**Pimenta Calabresa**
Dureza (N)	32,86a	33,82a
Coesividade*	0,6514a	0,6752a
Elasticidade*	0,2786a	0,2713a

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.
* Parâmetro adimensional.

A dureza do queijo dá uma ideia da firmeza do alimento, sendo uma propriedade sensorial definida como a força necessária para comprimir o alimento entre os dentes molares, e instrumentalmente, como a força requerida para causar uma determinada deformação, percebe-se que não houve diferenças significativas entre as amostras analisadas para nenhum dos parâmetros. De um modo geral, a adição do orégano e da pimenta calabresa não interferiram na homogeneidade da massa devido a sua granulometria. No entanto, SILVA (2013) afirma que a adição de tomate seco e da carne seca no processo de fabricação do queijo de coalho promovem um impedimento de homogeneidade na massa, aumentando assim as falhas macroscópicas e causando alterações na estrutura dos queijos, o que os tornam menos firmes devido à granulometria e teor de gordura dos mesmos.

A textura do queijo depende da composição química e da força das interações entre os elementos estruturais que compõem a sua micro e macroestrutura. As propriedades físicas são influenciadas pela composição inicial do leite, processo tecnológico e condições de maturação. Os fatores mais importantes na determinação das propriedades físicas são as condições das partículas de caseína no queijo, como as interações entre as moléculas e a quantidade de cálcio associado a essas partículas, e a extensão da proteólise (FOX et al., 2000; GUNASEKARAN & AK, 2003).

Em função do tempo de grelha foi necessário proceder à análise de regressão e as equações obtidas são mostradas na Tabela 2 juntamente com o coeficiente de determinação.

Tabela 16 - Modelos matemáticos para coesividade e dureza dos queijos de coalho em função do tempo de grelha.

Parâmetros	**Modelo**	**R^2**
Dureza (N)	Dureza (N)= -5,7824T + 62,257	0,85
Coesividade*	Coesividade * = -0,00562T + 0,7033	0,88
Elasticidade*	Elasticidade *= -0,01724T + 0,3611	0,87

* Parâmetro adimensional. T = tempo, onde $0 \leq T \leq 10$ minutos.

Embora não tenha apresentado variações nas propriedades mecânicas do queijo para o efeito do condimento, o mesmo não ocorreu quando levou-se em consideração o tempo de grelha, e o resultado obtido foi conforme o esperado, ou seja, ocorreu uma diminuição desses atributos em decorrência do seu aquecimento. Percebeu-se também a fluidificação da gordura, sendo este fator correlacionado aos valores encontrados.

O queijo de coalho apresenta a propriedade funcional de manter as arestas definidas durante o aquecimento, sem que ocorra o derretimento. Derretimento é definido como a

capacidade das partículas do queijo fluírem e formar uma fase uniformemente derretida, que é direcionada inicialmente pela evaporação da água e fluidificação da gordura (WANG & SUN, 2002).

Os estudos efetuados por BRYAN et al. (1995) citado por ALVARENGA (2000) em queijos com diferentes níveis de gordura, mostraram que quando o teor de gordura diminui, aumenta a dureza e a elasticidade, diminuindo a adesividade e a coesividade, pois a gordura age como um lubrificante, reduzindo a tensão necessária para romper a matriz proteica.

A textura da massa pode ser definida como sendo a forma na qual estão dispostas as partes que a compõem, independentemente do seu tamanho, e que lhe conferem características reológicas particulares. A estrutura e a consistência, elementos de definição da textura da massa, dependem não só das proporções quantitativas dos principais constituintes do queijo, mas também das condições em que estes se encontram ligados entre si (FURTADO & LOURENÇO NETO, 1994).

Segundo a legislação o queijo de coalho, é um queijo de média a alta umidade, de massa semi-cozida ou cozida e deve apresentar um teor de gordura nos sólidos totais entre 35,0% e 60,0% (BRASIL, 2001), ou seja, é um queijo com grande concentração de gordura e as amostras ao serem submetidos ao aquecimento apresentaram a fluidificação desta, ocasionando sua diminuição e consequentemente o decréscimo da dureza, coesividade e elasticidade, parâmetros que possuem alto grau de correlação É possível observar neste caso, a importância do teor de gordura no queijo nas suas propriedades sensoriais, sendo assim fator importante a ser observado durante sua fabricação.

Conclusão

O tempo de grelha afetou consideravelmente as propriedades mecânicas do queijo de coalho, já o efeito da adição de orégano e pimenta calabresa não ocasionou nenhum reflexo substancial na textura. Além disso, observa-se que o teor lipídico é um importante componente a ser controlada durante a fabricação, levando assim a um produto padronizado e de acordo com os desejos do consumidor.

Referências Bibliográficas

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8 p.;
2. ALVARENGA, N. **Estudos em textura de Queijo Serpa**. Dissertação para obtenção do grau de mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos; Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. 2000;
3. ANDRADE, A. A. de; RODRIGUES, M. do C. P.; NASSU, R. T.; NETO, M. A. de S. **Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de coalho**. 2007;
4. BOURNE M. C. **Food texture and viscosity: concept and measurement**. 2 ed. Academic Press: London, 2002. 416 p.;
5. BOURNE, M. C. **Texture profile analysis**. Food Technology, v. 32, n. 7, p. 62-66, 72, 1978;
6. BRYANT, A.; USTUNOL, Z; STEFFE,J. **Texture of Cheddar cheese as influenced by fatreduction.** Journal of Food Science,v.60, n. 6, p. 1216–1221, 1995.
7. FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-142, 2011.
8. FOX, P.; MCSWEENEY, P.; COGAN, T.; GUINEE, T. (2000). **Fundamentals of Cheese Science,** Aspen Publishers, USA.;
9. FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. de. M. **Tecnologia de queijos – Manual técnico para a produção industrial de queijos.** 1. ed. São Paulo-SP: Editora Dipemar Ltda., 1994;
10. GUNASEKARAN, S.; AK, M. (2003). **Cheese Rheology and Texture**. CRC Press, USA;
11. HOUGH, G.; WAKELING, I.; MUCCI, A.; CHAMBERS IV, E.; GALLARDO, I. M.; ALVES. L. R. **Number of consumers necessary for sensory acceptability tests**. Food Quality and Preference, v.17, n.6, p.522-526, 2006;

12. LASSOUED, N.; DELARUE, J.; LAUNAY, B.;MICHON, C. **Baked product texture: correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile.**Journal of Cereal Science,London, v. 48, n. 1, p. 133-143, 2008;
13. LI, R.; CARPENTER, J. A.; CHENEY, R. **Sensory and instrumental properties of smoked sausage made with Mechanically Separated Poultry (MSP) meat and wheat protein**. Journal of FoodScience, v. 63, n. 5, 1998;
14. QUEIROGA, R.C.R.E.; GUERRA, I.C.D.; OLIVEIRA, C.E.V.; OLIVEIRA, M.E.G.; SOUZA, E.L. **Elaboração e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de queijo "tipo minas frescal" de leite de cabra condimentado.** Revista de Ciências Agronômicas, v.40, n.3, p.363-372, 2009;
15. SHOEMAKER, C.F.; NANTZ, J.; BONNANS, S.; NOBLE, A.C. **Rheological characterization of dairy products.** Food Technology, v. 46, n. 1, p. 98-104. 1992;
16. SILVA, W. S. da. **Comportamento mecânico do queijo de coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano armazenados sob refrigeração.** William Soares da Silva. - Itapetinga: UESB, 2013.

Autor(a) a ser contactado: Samires Souza, Estudante de Engenharia Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Bolsista CNPQ, Rua Montes Claros, nº 60A – Itapetinga – Bahia – CEP 45 7000. Email: samires_@live.com.

Qualidade de Banana da Terra (*Musa sapientum*) Desidratada Osmoticamente

Quality Banana (*Musa sapientum*) osmoticallydehydrated

Silvania Farias Oliveira Pontes[1]; Joel Souza Carneiro[2]; Leonardo Vieira Pontes[3]; Renata Ferreira Cristina Bonomo[4]; Julie Amandine Bosque[5]

[1] Pós-Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
[2] Professor Adjunto – Universidade Federal do Espiríto Santo
[3] Professora Assistente – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
[4] Professora Titular – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
[5]Estudante de graduação em Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo

Uma das alternativas para a desidratação de frutas é o pré-tratamento osmótico seguido da secagem convectiva. A desidratação osmótica e a secagem convectiva foram aplicadas em frutas de banana da terra objetivou-se obter uma banana desidratada diferenciada e com qualidade. A desidratação osmótica foi realizada utilizando-se solução de sacarose a 40 e 60ºBrix e, a secagem convectiva foi realizada nas temperaturas de 60 e 70ºC.Após o processamento de desidratação das bananas, foram realizadas análises microbiológicas e de composição centesimal. Os produtos obtidos apresentaram-se estáveis e aptos para consumo, demonstrando assim, que estas técnicas de processamento podem ser aplicadas para as frutas de banana da terra.

Palavras-chave: desidratação osmótica; banana da terra; qualidade

Introdução

A banana (*Musa sapientum*) é a segunda fruta mais explorada comercialmente no Brasil, superada apenas pela laranja. Na região nordeste do Brasil é comum o seu consumo, sendo-o praticado em forma de banana da terra frita ou cozida principalmente.

A grande disponibilidade de banana da terra no estado da Bahia e o seu potencial de aproveitamento como banana desidratada torna esse trabalho uma oportunidade de desenvolver um produto que agregue valor à banana da terra e consequentemente crie alternativas aos pequenos produtores da região de melhorar o aproveitamento do fruto.

Quando se busca referências na literatura sobre essa fruta, pouco se encontra, e são raros os trabalhos sobre a avaliação da qualidade desse produto desidratado.

Entre as alternativas para a desidratação de frutas está o uso de pré-tratamento osmótico seguido da secagem convectiva. Este processo pode ser usado na desidratação de banana da terra, buscando obter um produto diferenciado, com os atributos de sabor, aroma e textura característicos. Além disso, a desidratação dos frutos de banana da terra possibilita um aumento da oferta de produtos derivados desta variedade de banana.

Marques (2008) ressalta que as técnicas de secagem mais utilizadas napreservação de frutas são a secagem solar, secagem convectiva, micro-ondas, desidratação osmótica, “foammat”, “spraydrying”, liofilização e leito fluidizado.

Tendo em vista tais considerações, objetivou-se com o presente trabalho utilizar um pré-tratamento osmótico seguido de secagem convectiva para obter uma banana desidratada diferenciada e com qualidade.

Material e Métodos

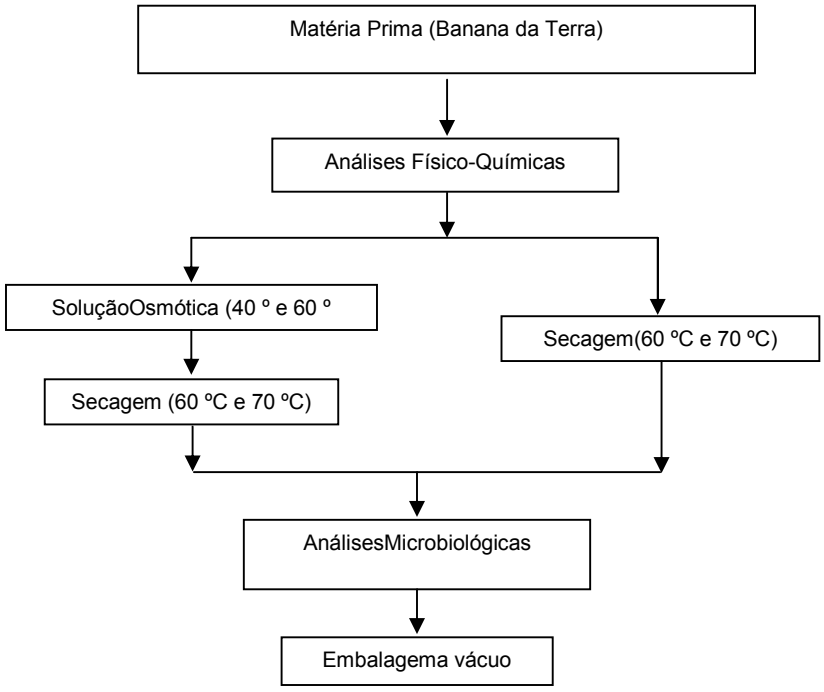
Matéria-prima

Foram utilizados frutos de banana da variedade terra (*Musa sapientum*) adquiridas no mercado local em Itapetinga-Ba. Os mesmos foram pré-selecionados com estágio de maturação maduras, apresentando-se amarelas com pintas pretas e umidade inicial aproximadamente de 65 -70% bu.

Processamento das Bananas da Terra

O processamento utilizadopara a obtenção das bananas da terra desidratadas osmoticamente está descrito no Fluxograma representado na Figura 1.

Figura 1 –Fluxograma do processamento das bananas da terra.



Os frutos de banana da terra foram pesados em balança semi-analítica para a obtenção da proporção de 1:5 fruta/solução de sacarose. Assim, realizou-se a distribuição das frutas *in natura* para a obtenção dos diferentes tratamentos.

Para a desidratação osmótica (pré-tratamento) foi utilizado um banho termostático de fabricação artesanal com duas soluções osmóticas, uma solução a 40 °Brix e outra a 60 °Brix, onde foram imersas, respectivamente, as bananas dos tratamentos T1 e T2. A

proporção entre banana e solução foi de 1:5 O sistema (banho e solução) foi mantido a temperatura constante de 60°C, por meio de um controlador digital (TIC 107-marca FULLGAUGE) acoplado a uma chave contactora de 18 Amperes (marca SIEMENS). O processo teve duração de quatro horas, sendo que a cada 30 minutos a solução foi agitada manualmente.

Terminada esta etapa, as bananas foram retiradas da solução, promovendo o escorrimento do excesso de solução e em seguida levadas ao secador, onde já se encontrava o tratamento 3 (banana sem pré-tratamento osmótico), para secagem por convecção à temperatura de 60°C.

Para a obtenção dos demais tratamentos, todo o procedimento foi realizado novamente da mesma forma, variando-se apenas a temperatura da secagem por convecção para 70°C. Assim, foram obtidas as bananas desidratadas referentes aos tratamentos T4, T5 e T6, sendo os dois primeiros submetidos à desidratação osmótica a 40 e 60°Brix respectivamente, seguido de secagem por convecção e, o T6 apenas à secagem por convecção.

Para a secagem, foi usado um secador de bandejas de fabricação industrial (marca polidryer), modelo PD -150, movido a gás, o qual possui a capacidade de 120 kg de bananas *in natura*. Foi utilizado fluxo de ar com velocidade de 1,6 m/s sobre as bananas. Asecagem foi interrompida quando as bananas atingiram atividade de água inferior a 0,70.

Caracterização da Banana Desidratada

Composição Centesimal

Após o processamento, retirou-se uma amostragem dos seis tratamentos e realizaram-se as análises de açúcares, cinzas, umidade, proteínas, lipídios e fibra bruta para determinar a composição centesimal dos produtos. As análises foram realizadas em triplicatas, conformes as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Utilizou-se o pacote estatístico SAS (SAS Institute Inc. North Carolina. USA. 1995) versão 9.2 licenciado no ano de 2012 para a Universidade Federal de Viçosa.

Análises Microbiológicas

Para a avaliação microbiológica, foram efetuadas análises de coliformes totais (Caldo Verde Bile Brilhante) e fecais (Caldo Escherichia Coli) pelo método de número mais provável (NMP), e análise para fungos e leveduras pelo método de plaqueamento em profundidade, segundo as técnicas de Silva Junqueira e Silveira (1997). Os dados obtidos foram comparados com a Resolução RDC n° 12 de janeiro de 2001, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária, em Frutas, Produtos de Frutas e similares.

Análises Estatísticas

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 3x2, sendo, três formas de tratamento osmótico (sem pré-tratamento, solução osmótica a 40 ºBrix e a 60 °Brix) e duas temperaturas para desidratação convectiva (60°C e 70°C). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), considerando o esquema fatorial 3x2 e teste de comparação entre médias.

O processo de desidratação das bananas foi repetido três vezes. Sendo cada processo considerado como um bloco. Portanto, o experimento foi montado no delineamento em blocos casualizados. Os seis tratamentos constituídos estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos constituídos pela combinação dos níveis do fator pré-tratamento osmótico com os níveis do fator temperatura da desidratação convectiva.

° BRIX DA SOLUÇÃO	TEMPERATURA (°C) NA ETAPA CONVECTIVA	
	60	70
40	T1	T4
60	T2	T5

Sem pré - tratamento	T3	T6

Resultados e Discussão

Determinação da Composição Centesimal dos Produtos Desidratados

Os resultados obtidos para a avaliação da composição centesimal das bananas da terra desidratadas estão relatados na Tabela 2. De acordo com a análise de variância (ANOVA), não houve interação (*P>0,05*) entre os fatores pré-tratamento osmótico (40, 60 °Brix e sem a aplicação de pré-tratamento) e temperatura na etapa convectiva (60 e 70°C) para todas as variáveis (proteínas, lipídios, fibra bruta, cinzas, umidade, açúcar redutor e açúcar total). Não foram detectadas diferenças significativas (*P>0,05*) para as análises de açúcar redutor, lipídios, proteína, fibra bruta e umidade em nenhum dos fatores em estudo. Para as análises de açúcar total e cinzas, foram detectadas diferenças significativas (*P<0,05*) para o fator pré-tratamento.

Para a análise de açúcar total houve diferença significativa (*P≤0,05*) entre o pré-tratamento em que houve a aplicação de solução osmótica a 60 °Brix quando comparada ao pré-tratamento em que não se utilizou as soluções osmóticas e aquele em que foi aplicada a solução osmótica a 40 °Brix. Como esperado, o valor de açúcar total foi maior para o pré-tratamento em que as bananas foram imersas em solução osmótica a 60 °Brix, onde foi encontrado o valor de 50,66 %, enquanto que os tratamentos em que foram submetidos ao pré-tratamento de 40 °Brix e sem a aplicação de solução osmótica, apresentaram valores de 45,79 e 45,03 % respectivamente e, ambos não diferiram entre si.

As bananas que não foram submetidas ao pré-tratamento osmótico, apresentaram maior teor de cinza que as provenientes dos pré-tratamentos com soluções de 40 e 60 ºBrix. Este fato pode ter ocorrido devido à possível lixiviação de minerais para a solução osmótica, uma vez que as bananas provenientes destes dois pré-tratamentos apresentaram um menor teor de cinzas e não diferiram entre si.

Tabela 2 - Composição centesimal da banana da terra desidratada.

Etapa Convectiva (Temperatura ºC)	Açúcar Redutor %	Açúcar Total %	Cinzas %	Lipídios %	Proteínas %	Fibra Bruta	Umidade (% bu)
60	38,64 [a]	46,83 [a]	1,41 [a]	2,63 [a]	0,21 [a]	20,57 [a]	31,25 [a]
70	40,87 [a]	47,48 [a]	1,34 [a]	2,48 [a]	0,29 [a]	18,25 [a]	30,53 [a]
Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.							
Pré-tratamento (ºBrix da solução)	Açúcar Redutor %	Açúcar Total %	Cinzas %	Lipídios %	Proteínas %	Fibra Bruta	Umidade (% bu)
40	39,18 [a]	45,79 [b]	1,23 [b]	2,61 [a]	0,50 [a]	16,58 [a]	31,36 [a]
60	41,63 [a]	50,66 [a]	1,24 [b]	2,72 [a]	0,13 [a]	20,67 [a]	32,74 [a]
Sem pré-tratamento	38,48 [a]	45,03 [b]	1,66 [a]	2,33 [a]	0,13 [a]	21,22 [a]	28,57 [a]

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra, na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Avaliações Microbiológicas

Os resultados obtidos nas determinações de coliformes totais e fecais para a banana desidratada, em todos os tratamentos, encontram-se de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001). Segundo a Resolução, para Frutas, Produtos de Frutas e Similares desidratadas, com ou sem adição de açúcar é tolerável no máximo 10 NMP/g de coliformes fecais. E, todos os tratamentos apresentaram valores menores que três NMP/g.

Para bolores e leveduras, a ANVISA não determina padrões microbiológicos para frutas desidratadas. Em relação à contagem destes micro-organismos em outros alimentos, como por exemplo, para purês e doces de frutas em pasta ou massa e similares, incluindo geléias, não comercialmente estéreis, a tolerância para bolores e leveduras é de 10^4 UFC/mL. Comparado a estes produtos, observa-se que todos os tratamentos apresentaram uma contagem baixa, estando desta forma aptos para o consumo.

Conclusão

Os produtos obtidos apresentaram-se estáveis microbiologicamente e aptos para consumo em relação aos aspectos de composição centesimal e microbiológicos. Demonstrando assim, que este tipo de processamento pode ser aplicado para as frutas de banana da terra.

Referência Bibliográficas

ANVISA - Resolução – n. 12 de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde,2001.

IAL. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodosfísico-químicosparaanálise de alimentos** / coordenadoresOdairZenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea. - 4ª edição. 1ª edição digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

MARQUES, L. G. **Liofilização de frutas tropicais**. 2008. 255f. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR. São Carlos, SP, 2008.

Autora a ser contactada: Silvania Farias Oliveira Pontes;Pós-doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos UESB/Itapetinga-BA; e-mail:silfoliveira@yahoo.com.br. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) campus Juvino Oliveira, Caixa postal 179, CEP: 45700-000, fone: (77) 3261-8653.

QUALIDADE SENSORIAL DE BIFES DE CARNE BOVINA MINIMAMENTE PROCESSADOS COM LACTATO DE SÓDIO E ÁCIDO LÁTICO

SENSORY QUALITY OF BEEF STEAKS MINIMALLY PROCESSED WITH SODIUM LACTATE AND LACTIC ACID

Karoline Mikaelle de Paiva Soares[1]; Jean Berg Alves da Silva[2]; Amanda Sabino de Souza[1]; Bárbara Camila Firmino Freire[1]; Vilson Alves de Góis[3]

[1]Laboratório de Biotecnologia Industrial, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).
[2]Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, UFERSA.
[3]Laboratório de Processamento de Alimentos, UFERSA.

Resumo
O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do ácido lático e do lactato de sódio utilizados de forma isolada e combinada na qualidade sensorial de bifes de carne bovina minimamente processados. Assim, foram produzidos bifes de coxão mole submetidos à aplicação de tratamentos distintos com ácido lático e lactato de sódio. Após a aplicação dos tratamentos foi realizada a análise sensorial. Os parâmetros aparência, odor, sabor, textura, cor e avaliação global foram avaliados através de teste de escala hedônica de 9 pontos. O gosto salgado da carne foi avaliado através de escala do ideal variando e a intenção de compra através de escala de atitude. O uso do ácido lático e lactato de sódio resultou em uma boa aceitabilidade na análise sensorial, indicando que estes aditivos podem ser utilizados na elaboração de bifes de carne bovina minimamente processados sem prejuízos à qualidade sensorial dos mesmos.

Palavras-chave: coxão mole, parâmetros sensoriais, tratamentos.

Introdução

As carnes são alimentos que se deterioram com facilidade e, por isso, métodos de conservação que aumentam sua vida de prateleira têm sido constantemente estudados. O emprego de ácidos orgânicos e seus sais vêm recebendo destaque pela eficiência como conservantes em carnes e produtos cárneos (SILVA et al., 2014; PIPEK et al., 2005; HUFFMAN, 2002; TAN e SHELEF, 2002; VASCONCELOS et al., 2002; SILVA et al., 2001; RODRIGUES et al., 2000). No entanto, para que o uso destes produtos em carnes e produtos cárneos seja viável, é necessário investigar a influência da aplicação desses conservantes sobre as propriedades sensoriais de tais alimentos.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do ácido lático e do lactato de sódio, utilizados de forma isolada e combinada, na qualidade físico-química de bifes de carne bovina minimamente processados.

Material e Métodos

Peças de coxão mole bovino produzidas por frigorífico com inspeção federal foram utilizadas como matéria prima para produção de bifes. Tais bifes foram submetidos à aplicação de tratamentos distintos: 1 (controle - CO); 2 (imersão em água destilada estéril - AD); 3 (imersão em solução de ácido lático a 1% - AL); 4 (imersão em solução de lactato de sódio a 3%- LS) e 5 (imersão em solução de lactato de sódio 3% e ácido lático a 1% - AL/LS).

A análise sensorial seguiu os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012). Participaram da análise, 70 provadores não treinados, de ambos os sexos, voluntários da cidade de Mossoró-RN. Utilizando-se testes de escala hedônica variando de 9 (gostei muito) a 1 (desgostei muito), avaliaram-se, de forma geral, os seguintes parâmetros: aparência, odor, sabor, textura, cor e avaliação global. O gosto salgado da carne foi avaliado através de escala do ideal variando de 9 (extremamente mais salgada que a ideal) a 1 (extremamente menos salgada que a ideal). A intenção de compra das amostras foi avaliada através de escala de atitude variando de 5 (certamente compraria) a 1 (certamente não compraria) (DUTCOSKY, 2013).

Após a obtenção dos resultados, realizou-se o cálculo de médias e desvio padrão. Os tratamentos foram comparados pelo teste de Kruskal-Wallis associado ao teste U de Mann-Whitney, ao nível de 5% de significância. O cálculo da probabilidade de erro foi corrigido pelo método de Bonferroni.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as médias obtidas na análise sensorial geral em escala hedônica, variando de 9 (gostei muito) a 1 (desgostei muito), dos bifes nos parâmetros sabor, odor, cor, aparência, textura e avaliação global.

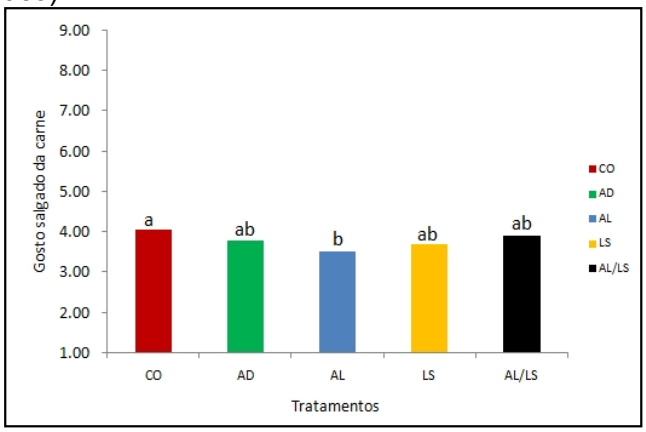
Tabela 1- Médias obtidas na análise sensorial dos bifes na avaliação geral em escala hedônica de nove pontos variando de 9 (gostei muito) a 1 (desgostei muito). (CO: Controle, AD: Água destilada, AL: 1% de Ácido lático, LS: 3% de Lactato de sódio e AL/LS: 3% Lactato de sódio + 1% Ácido lático).

Atributos Sensoriais	**Tratamentos**				
	CO	**AD**	**AL**	**LS**	**AL/LS**
Sabor	7.20±1.76^{a}	6.91±176^{a}	6.70±2.02^{a}	6.81±1.89^{a}	7.27±166^{a}
Odor	7.41±1.81^{ab}	7.21±1.89^{ab}	7.04±1.94^{a}	7.64±1.50^{ab}	7.81±1.34^{b}
Cor	7.41±1.56^{ab}	7.29±1.73^{ab}	7.10±1.97^{a}	7.61±1.68^{ab}	7.81±1.44^{b}
Aparência	7.67±1.50^{a}	7.36±1.68^{a}	7.31±1.72^{a}	7.77±1.45^{a}	7.79±1.50^{a}
Textura	7.36±1.55^{a}	7.31±1.61^{a}	7.27±1.87^{a}	7.14±1.62^{a}	7.37±1.71^{a}
Avaliação global	7.64±1.35^{a}	7.16±1.67^{ab}	7.11±1.65^{ab}	7.04±1.71^{b}	7.46±1.52^{ab}

^{a,b}Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis associado ao teste U de Mann-Whitney, ao nível de 5% de significância.

A Figura 1 apresenta as médias da análise sensorial individual do atributo “gosto salgado da carne” após aplicação de teste de escala ideal de 9 pontos variando de 9 (extremamente mais salgado que o ideal) a 1 (extremamente menos salgado que o ideal).

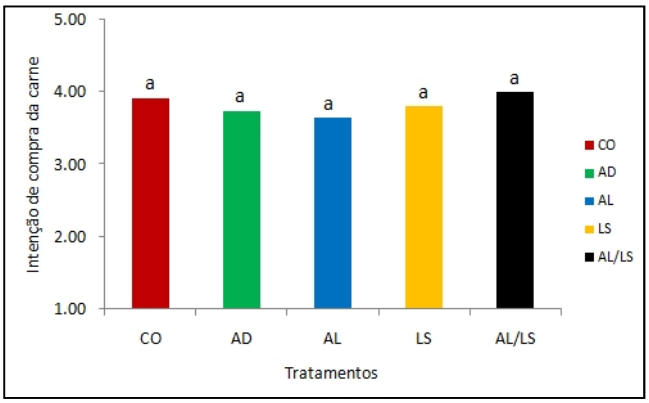
Figura 1 - Médias obtidas para atributo “gosto salgado da carne” de bifes na avaliação sensorial em escala hedônica de nove pontos variando de 9 (Extremamente mais salgado que o ideal) a 1 (Extremamente menos salgado que o ideal). (CO: Controle, AD: Água destilada, AL: 1% de Ácido lático, LS: 3% de Lactato de sódio e AL/LS: 3% Lactato de sódio + 1% Ácido lático).



[a,b]Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis associado ao teste U de Mann-Whitney, ao nível de 5% de significância.

As médias da análise sensorial individual do atributo “intenção de compra da carne” após aplicação de teste de escala de atitude de 5 pontos variando de 5 (certamente compraria) a 1 (certamente não compraria) estão descritas na Figura 2.

Figura 2 - Médias obtidas para atributo “intenção de compra” de bifes na avaliação sensorial em escala de atitude de nove pontos variando de 5 (Certamente compraria) a 1 (Certamente não compraria). (CO: Controle, AD: Água destilada, AL: 1% de Ácido lático, LS: 3% de Lactato de sódio e AL/LS: 3% Lactato de sódio + 1% Ácido lático).



[a]Letras iguais indicam ausência de diferença significativa pelo teste de Kruskal-Wallis associado ao teste U de Mann-Whitney, ao nível de 5% de significância.

Não foram detectadas diferenças entre os bifes de carne nos atributos “textura”, “sabor” e “aparência”. Nos parâmetros “odor” e “cor”, verificou-se um padrão semelhante, onde as médias obtidas no tratamento AL/LS foram significativamente maiores que as detectadas no tratamento AL. Na “avaliação global”, a média das notas obtidas no tratamento CO foi estatisticamente superior à obtida no tratamento LS. Em todos os parâmetros avaliados, as médias situaram-se entre o sexto e o oitavo ponto da escala hedônica.

No presente estudo, a ausência de diferenças no atributo “sabor” dos bifes corrobora com a citação de NASCIMENTO (2011) de que o ácido lático não mascara o sabor dos alimentos, notoriamente, quando utilizado na forma de soluções diluídas, e a citação de VASCONCELOS et al. (2002) de que o lactato de sódio não altera a qualidade sensorial de carnes e produtos cárneos.

Resultados próximos foram detectados por SILVA e BERAQUET (1997) que também constataram ausência de diferenças significativas na aparência de carnes bovinas avaliadas no dia zero após tratamentos com ácidos orgânicos. Assim como NASCIMENTO (2011), que não detectou diferenças estatísticas no sabor carnes de sol adicionadas de 1 e 2% de ácido lático. YUSOP et al. (2010) verificaram que a utilização de ácidos em frango ocasiona um incremento de aceitabilidade deste produto, pelos consumidores, proporcional ao tempo de marinação. DE CARLI et al. (2013) constataram uma maior aceitação sensorial de barrigas suínas tratadas com ácidos orgânicos em comparação às amostras controle.

De forma semelhante à encontrada no presente estudo, KACZMAREK-DUSZEK et al. (2008) verificaram que o uso de lactato de sódio a 3% não ocasiona mudanças em

atributos sensoriais em carne bovina moída. Em contrapartida, esses autores verificaram que carnes moídas tratadas com concentrações acima de 0,5% de ácido lático não foram bem aceitas pelos provadores.

GRANJALES-LAGUNES et al. (2012) verificaram que o sabor de carne suína tratada com 3% de lactato de sódio foi significativamente melhor quando comparado às carnes não tratadas. Já PAPADOPOULOS et al. (1991), ao testarem o efeito da utilização de 0, 1, 2, 3 e 4% de lactato de sódio em carne embalada a vácuo, observaram que a proporção de 1% resultou em melhores notas de sabor, enquanto que a adição de concentrações maiores não ocasionaram incrementos no sabor. VOTE et al. (2000) verificaram que a utilização de lactato de sódio em associação com fosfato e cloreto resultou em melhoras na textura em tiras de lombo bovino.

Na análise individual do atributo "gosto salgado da carne" a média obtida para o tratamento AL foi significativamente inferior às detectadas nos demais tratamentos, que por sua vez, foram iguais entre si (Figura 1). Este resultado foi contrário ao esperado, já que a utilização do lactato de sódio pode acrescentar um gosto mais salgado à carne e aos produtos cárneos conforme citado por GARCIA et al. (2013) e constatado por SALLAM e SAMEJINA (2004) ao trabalharem com carne moída adicionada de lactato de sódio, e FRANCESCHINI et al. (2006) ao avaliarem sensorialmente o gosto salgado de salsicha ovina imersa em solução de lactato de sódio.

As médias de intenção de compra das amostras ficaram próximas à atitude 4 da escala: "provavelmente compraria". Foram observadas médias semelhantes nos tratamentos CO, AD, LS, AL/LS, respectivamente, iguais a: 3,91; 3,73; 3,64; 3,80 e 3,99. Este resultado sugere uma boa aceitabilidade dos tratamentos testados no presente trabalho, em conjunto com os demais parâmetros sensoriais analisados.

Conclusão

O uso do ácido lático e lactato de sódio resultou em uma boa aceitabilidade na análise sensorial, indicando que estes aditivos podem ser utilizados na elaboração de bifes de carne bovina minimamente processados sem prejuízos à qualidade sensorial dos mesmos.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n° 466 de 12 de Dezembro de 2012. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_12.htm.

DE CARLI, E. M.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M.; MENEZES, C. R.; PALEZI, S. C. Descontaminação de cortes suínos com ácidos orgânicos comerciais, solução salina acidificada e luz ultravioleta. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n.3, p. 1195-1204, 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013, 536p.

FRANCESCHINI, R.; BONACINA, M.; TREPTOW, R.; MONTEIRO, E.; QUEIROZ, M.I.Caracterização sensorial de salsicha ovina. **Alimentos e Nutrição**, v.17, n.2, p.127-135, 2006.

GARCIA, C. E. R., BOLOGNESI, V. J.; SHIMOKOMAKI, M. Aplicações tecnológicas e alternativas para redução do cloreto de sódio em produtos cárneos. Boletim **do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 31, n. 1, 2013.

GRAJALES-LAGUNES, A.; RIVERA-BAUTISTA, C.; RUIZ-CABRERA, M.; GONZALEZ-GARCIA, R.; RAMIREZ-TELLES, J.; ABUD-ARCHILA, M. Effect of lactic acid on the meat quality properties and the taste of pork *Serratusventralis* muscle. **Agricultural and Food Science,** v. 21, n. 2, p. 171-181, 2012.

HUFFMAN, R. D. Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. **Meat Science**, v. 62, n. 3, p. 285–294, Nov. 2002.

KACZMAREK-DUSZEK, J.; BILSKA, A., KRYSZTOFIAK, K., UCHMAN, W.The effect of selected technological additives on improvement of shelf life of ground meat.**Acta Scientiarum Polonorum. Technologia Alimentaria**, v. 7, n. 2, p. 51-61, 2008.

NASCIMENTO, E. P. S. Efeito do ácido lático sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais na carne do sol. 2011. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

PAPADOPOULOS, L. S.; MILLER, R. K.; ACUFF, G. R.; VANDERZANT, C.; CROSS, H. R. Effect of sodium lactate on microbial and chemical composition of cooked beef during storage. **Journal of Food Science**, v. 56, n. 2, p. 341-347, 1991.

PIPEK, P.; HOUŠKA, M.; JELENIKOVÁ, J.; KÝHOS, K.; HOKE, K.; ŠIKULOVÁ, M. Microbial decontamination of beef carcasses by combination of steaming and lactic acid spray. **Journal of Food Engineering**, v. 67, n. 3, p. 309-315, 2005.

RODRIGUES, R.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L Lactato de Sódio – Um conservante natural no processamento de lingüiçafrescal. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 75, 56-61, 2000.

SALLAM, K.I.; SAMEJIMA, K. Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage. **LWT- Food Science and Technology**, v. 37, n. 8, p. 865-871, 2004.

SILVA, J. A.; BERAQUET, N. J. Redução da contaminação inicial de carne bovina pela sanitização com ácidos orgânicos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 15, n. 2, 1997.

SILVA, J. A.; SOARES, L.F.; COSTA, E.L. Sanitização de carcaças de frango com soluções de acidosorgánicos comerciais e suco de limão. **Revista Tecnologia de Carnes.**v.3, n.1, p.19-26, 2001.

SILVA, R. X. A.; JOSÉ, K. F. C.; FRANCO, R. M.; SILVA, T. J. P. Lactato de sódio, nisina e sua combinação na validade comercial da linguiça Toscana embalada a vácuo e estocada a 4ºC. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, 2014.

TAN, W.; SHELEF, L. A. Effects of sodium chloride and lactates on chemical and microbiological changes in refrigerated and frozen fresh ground pork. **Meat Science**, v. 62, n. 1, p. 27-32, 2002.

VASCONCELOS, E. C.; ZAPATA, J.F.F.; FIGUEIREDO, E.A.; CASTELO BRANCO, M.A.A.; BORGES, A. S. A microbiota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada a vácuo e maturada por 48 dias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 272-277, 2002.

VOTE, D. J.; PLATTER, W. J.; TATUM, J. D.; SCHMIDT, G. R.; BELK, K. E.; SMITH, G. C.; SPEER, N. C. Injection of beef strip loins with solutions containing sodium tripolyphosphate, sodium lactate, and sodium chloride to enhance palatability**. Journal of Animal Science**, v. 78, n. 4, p. 952-957, 2000.

YUSOP, S. M.; O'SULLIVAN, M. G.; KERRY, J. F.; KERRY, J. P. Effect of marinating time and low pH on marinade performance and sensory acceptability of poultry meat. **Meat science**, v. 85, n.4, 657-663, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Karoline Mikaelle de Paiva Soares, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av Francisco Mota, s/n, Departamento de Ciências Animais, email: karolinesoares@ufersa.edu.br.

REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS À BASE DE QUITOSANA, PSYLLIUM E β-GLUCANA EM MORANGOS MINIMAMENTE PROCESSADOS

EDIBLE COATINGS BASED ON CHITOSAN, PSYLLIUM AND β-GLUCAN IN FRESH-CUT STRAWBERRIES

Laís Rössler Rech[1], Sidélen Strelow Alves[2], Nelisa Lamas[3], Carla Rosane Barboza Mendonça[4], Caroline Dellinghausen Borges[4]

[1]Discente do curso de Bacharelado em Química de Alimentos, CCQFA – UFPel; [2]Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel; [3]Doutoranda do curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, FAEM - UFPel; [4]Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA - UFPel

Resumo

Objetivou-se avaliar a cor e a deterioração fúngica de morangos minimamente processados com revestimentos comestíveis de quitosana, psyllium e β-glucana. Os morangos foram lavados, a sépala e o pedicelo foram cortados, foram sanitizados e enxaguados com água. Procedeu-se a aplicação dos diferentes revestimentos, após os morangos foram secos, embalados em bandejas de Polietileno Tereftalato e armazenados por 10 dias a 4 ± 1ºC, sendo realizadas análises de cor e deterioração fúngica em 0, 3, 6 e 10 dias de armazenamento. A quitosana e a β-glucana inibiram a deterioração fúngica em dez dias de armazenamento refrigerado. Entretanto, nenhum dos polímeros foi eficiente em manter a coloração dos morangos.

Palavras-chave: Cor. Deterioração fúngica. Conservação.

Introdução

Revestimentos comestíveis têm sido utilizados para estender a vida de prateleira de frutas e hortaliças. Segundo Lee et al. (2003) os revestimentos promovem a redução da desidratação, formam uma barreira semipermeável a umidade, oxigênio e dióxido de carbono, reduzindo a taxa respiratória e o crescimento de microrganismos.

Diversos polissacarídeos têm sido utilizados com este propósito como quitosana, alginatos, fécula de mandioca, xantana, amido modificado, gelatina, pectina, carragena, etc. Destes, a quitosana tem sido amplamente avaliada em revestimentos de morangos (HAN et al., 2004; VARGAS et al., 2006; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2008; CAMPANIELLO et al., 2008; VU et al., 2011; GOL et al, 2013). Já a β-glucana e o psyllium são polissacarídeos que não foram avaliados como revestimento comestível.

Assim, objetivou-se com o trabalho avaliar os revestimentos comestíveis à base de β-glucana, psyllium e quitosana na incidência de deterioração fúngica e cor de morangos minimamente processados.

Material e Métodos

Foram utilizados morangos Camarosa, cultivados na localidade de Monte Bonito (Pelotas - RS) sendo todos colhidos no mesmo dia. Os morangos foram selecionados quanto à ausência de defeitos fisiológicos, tamanho e cor (>75% da superfície de coloração vermelha).

Os morangos foram armazenados a 4 ºC por 24 h, antes do processamento. No processamento mínimo, os frutos foram lavados, a sépala e o pedicelo cortados, sanitizados em solução de hipoclorito de sódio 200 ppm, por 15 minutos e enxaguados com água.

Como revestimentos foram avaliados a quitosana, a β-glucana e o psyllium.

A quitosana (Sigma Aldrich) foi preparada por dissolução em solução de ácido acético (1,0%), a β-glucana (concentrado contendo 31% de β-glucana foi obtido por método de extração não enzimático, conforme Moura et al. (2011)) e o psyllium (Venkatesch Food Industries) foram dissolvidos em água, a temperatura ambiente, sob agitação constante por 1 h, posteriormente a solução de quitosana foi submetida ao aquecimento a 40 ºC por 2 h (VARGAS et al., 2006), a β-glucana foi aquecida a 80 ºC por 3 h (BAE et al., 2009) e o psyllium a 85 ºC por 5 min (FARAHNAKY et al., 2010). As soluções foram armazenadas sob refrigeração a 4 ºC por 24 h, após foi adicionado glicerol (1,0%).

Os revestimentos foram preparados em solução aquosa nas seguintes concentrações: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Os frutos foram totalmente submersos nas respectivas soluções por 1 minuto e, em seguida, secos com incidência de ventilação, pelo período de 3 h. Em seguida, foram embalados em bandejas de tampa e corpo em Polietileno Tereftalato (PET), padronizando-se em 6 frutos por embalagem e armazenados a 4 ºC, durante 10 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 4, sendo 4 tratamentos (A, B, C e D) e 4 períodos de avaliação (0, 3, 6 e 10 dias de armazenamento refrigerado). Cada tratamento foi composto de 42 unidades do fruto, sendo divididos em sete embalagens com seis fruto cada.

A incidência de fungos foi avaliada por inspeção visual na totalidade dos frutos. Os morangos que apresentaram qualquer sinal de desenvolvimento de micélio na superfície foram considerados deteriorados. Os resultados foram expressos como percentagem de morangos infectados.

A viscosidade das soluções utilizadas para revestir os morangos foi avaliada em reômetro (HAAKE modelo RS 150), no módulo rotativo, a 25°C. Foi utilizado sistema cilindro coaxial, sensor DG41 e taxa de deformação de 0,01a 100s^{-1}. A análise foi realizada em triplicata.

A cor foi determinada utilizando-se um colorímetro Minolta CR 400. No padrão *C.I.E L*a*b**, a coordenada L* expressa o grau de luminosidade da cor medida (L* = 100 = branco; L* = 0 = preto). Os valores a* e b* foram utilizados para calcular o ângulo Hue [arctan (b*/a*)] e o Croma [$(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$]. Foram utilizados três morangos e realizado seis leituras em cada período de análise, ou seja, duas leituras em cada morango.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias entre os tratamentos foi realizada pelo Teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Statistix 10. Para a descrição das variáveis em função dos períodos de armazenamento, foram realizadas análises de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Em relação à deterioração fúngica (Tabela 1), até o sexto dia de armazenamento refrigerado não houve sinal de desenvolvimento de micélio na superfície dos morangos, independente do tratamento, entretanto no décimo dia de armazenamento houve influência significativa do tempo no crescimento fúngico dos morangos submetidos ao tratamento controle e C (β glucana), nos quais verificou-se deterioração de 20% e 8,3%, respectivamente.

Tabela 1: Deterioração fúngica (%) de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	3	6	10	
A	0,00^{A}	0,00^{A}	0,00^{A}	20,00^{A}	$y = 0,4159x^2 - 3,1238x + 3,5203$ $R^2 = 0,9652$
B	0,00^{A}	0,00^{A}	0,00^{A}	0,00^{C}	y (média)= 0
C	0,00^{A}	0,00^{A}	0,00^{A}	8,33^{B}	$y = 0,1732x^2 - 1,3011x + 1,4662$ $R^2 = 0,9652$
D	0,00^{A}	0,00^{A}	0,00^{A}	0,00^{C}	y (média)= 0

Médias seguidas de mesma letra maiuscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

A ausência de deterioração fúngica nas amostras submetidas ao tratamento B (quitosana) pode ser explicada pela propriedade antimicrobiana deste polímero extensamente relatada na literatura (REDDY et al., 2000; HAN et al., 2004; VARGAS et al., 2006; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2006; HERNÁNDEZ-MUÑOZ et al., 2008; GOL et al., 2013). Já para as amostras tratadas com psyllium, a alta viscosidade da solução (Figura 1) pode ter reduzido a permeabilidade ao oxigênio, limitando assim, o crescimento fúngico. De acordo com Tzoumaki et al. (2009) os revestimentos comestíveis podem atuar como uma barreira a gases, reduzindo a concentração de oxigênio e elevando a de dióxido de carbono. Hernández-Muñoz et al. (2008) observaram que o aumento da concentração de quitosana diminuiu o crescimento fúngico em função do aumento da viscosidade da solução.

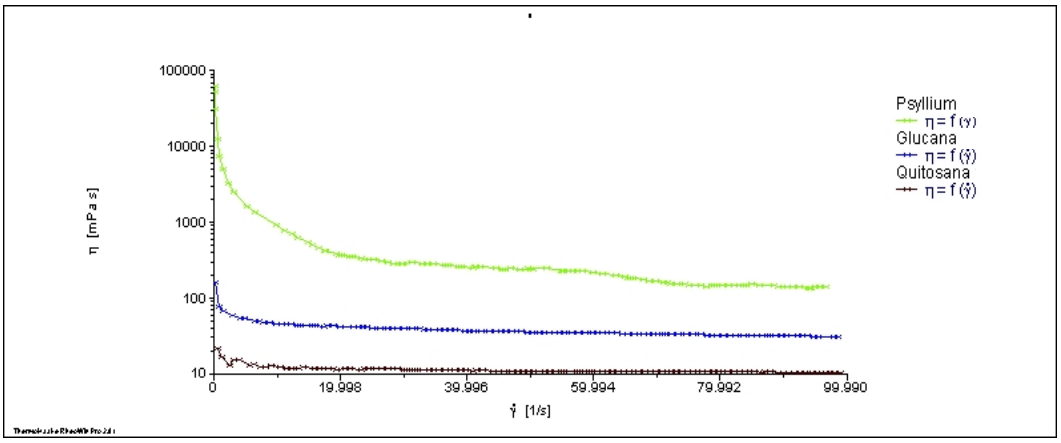


Figura 1: Viscosidade (mPa.s^{-1}) das soluções utilizadas para revestir os morangos.

Houve redução significativa da luminosidade (Tabela 2), do chroma (Tabela 3) e do ângulo hue (Tabela 4) dos morangos com o tempo de armazenamento em todos os

tratamentos. Ao término do armazenamento, apenas para os valores de luminosidade houve diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 2: Luminosidade (L*) de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias.

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	3	6	10	
A	30,06±1,82^{A}	26,44±1,59^{A}	23,89±0,87^{B}	23,41±0,86^{B}	$y = 0,0856x^2 - 1,7x + 31,725$ $R^2 = 0,9985$
B	28,62±2,76^{A}	25,55±1,71^{A}	25,80±1,34^{AB}	24,81±2,14^{AB}	$y = 0,0495x^2 - 0,9322x + 29,239$ $R^2 = 0,8687$
C	29,85±1,44^{A}	26,89±1,20^{A}	26,29±1,59^{A}	26,76±1,81^{A}	$y = 0,0812x^2 - 1,2672x + 30,938$ $R^2 = 0,9809$
D	31,24±2,32^{A}	26,55±1,24^{A}	26,61±1,24^{A}	26,84±0,80^{A}	$y = 0,1134x^2 - 1,7521x + 32,585$ $R^2 = 0,913$

Médias seguidas de mesma letra maiuscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Tabela 3: Chroma (C*) de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias.

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	4	6	10	
A	33,29±0,81^{A}	32,13±4,59^{A}	28,45±2,56^{A}	28,98±4,54^{A}	$y = 0,0546x^2 - 1,1481x + 34,764$ $R^2 = 0,8637$
B	33,82±3,55^{A}	32,49±1,13^{A}	31,57±6,86^{A}	31,50±1,15^{A}	$y = 0,0336x^2 - 0,6383x + 34,446$ $R^2 = 0,998$
C	33,98±1,25^{A}	30,46±3,96^{A}	29,71±2,71^{A}	29,89±1,29^{A}	$y = 0,0888x^2 - 1,4541x + 35,218$ $R^2 = 0,9788$
D	34,65±2,51^{A}	33,62±2,53^{A}	33,51±2,94^{A}	33,33±2,71^{A}	$y = 0,0207x^2 - 0,3702x + 34,94$ $R^2 = 0,9471$

Médias seguidas de mesma letra maiuscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Tabela 4: Ângulo hue (h*) de morangos minimamente processados adicionados de revestimentos funcionais, armazenados a 4 ± 1 ºC por 10 dias.

Tratamento	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	0	4	6	10	
A	25,14±3,19^{A}	22,62±3,86^{A}	20,11±2,10^{A}	20,39±2,0^{A}	$y = 0,0756x^2 - 1,4068x + 26,618$ $R^2 = 0,9792$

B	24,33±1,45^{A}	20,50±1,23^{A}	20,73±0,41^{A}	20,47±1,0^{A}	$y = 0,0825x^2 - 1,3295x + 25,298$ $R^2 = 0,884$
C	23,31±2,52^{A}	22,94±5,37^{A}	20,19±2,66^{A}	20,20±1,4^{A}	$y = 0,0212x^2 - 0,6147x + 24,203$ $R^2 = 0,8357$
D	23,75±2,30^{A}	21,12±1,37^{A}	20,31±0,98^{A}	20,62±1,2^{A}	$y = 0,0711x^2 - 1,1571x + 24,777$ $R^2 = 0,9927$

Médias seguidas de mesma letra maiuscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Tratamentos: Tratamento A - Controle (morango sem tratamento); Tratamento B – quitosana (1,0% p/v) e glicerol (1% v/v); Tratamento C – β-glucana (1,0% p/v) e glicerol (1,0% v/v), Tratamento D – psyllium (1% p/v) e glicerol (1,0% v/v).

Han et al. (2004) e Gol et al (2013) observaram aumento da concentração de antocianinas durante o armazenamento tanto nos morangos submetidos ao tratamento controle como naqueles revestidos, o que promoveu a intensificação da coloração vermelha e escurecimento dos frutos, justificando assim os valores obtidos neste estudo.

Conclusão

A quitosana e a β glucana inibiram a deterioração fúngica em dez dias de armazenamento refrigerado. Entretanto, nenhum dos polímeros foi eficiente em manter a coloração dos morangos.

Referências Bibliográficas

BAE, I. Y.; LEE, S.; KIM, S. M.; LEE, H. G. Effect of partially hydrolyzed oat b-glucan on the weight gain and lipid profile of mice. **Food Hydrocolloids**, v. 23, 2016–2021, 2009.

CAMPANIELLO, D.; BEVILACQUA, A.; SINIGAGLIA, M.; CORBO, M. R. Chitosan: Antimicrobial activity and potential applications for preserving minimally processed strawberries. **Food Microbiology**, v. 25, p. 992–1000, 2008.

FARAHNAKY, A., ASKARI, H.; MAJZOOBI, M.; MESBAHI, G.H. The impact of concentration, temperature and pH on dynamic rheology of psyllium gels. **Journal of Food Engineering**, v. 100, p. 294–301, 2010.

GOL, N. B.; PATEL, P. R.; RAO, R. Improvement of quality and shelf-life of strawberries with edible coatings enriched with chitosan. **Postharvest Biology and Technology,** v. 85, p. 185-195, 2013.

HAN, C.; ZHAO, Y.; LEONARD, S. W.; TRABER, M. G. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria* × *ananassa*) and raspberries (*Rubus ideaus*). **Postharvest Biology and Technology,** v. 33, p. 67–78, 2004.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P.; ALMENAR, E.; ÓCIO, M. J.; GAVARA, R. Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria* x *ananassa*). **Postharvest Biology and Technology**, v. 39, p. 247–253, 2006.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, P.; ALMENAR, E.; DEL VALLE, V.; VELEZ, D.; GAVARA, R. Effect of chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry (*Fragaria x ananassa*) quality during refrigerated storage. **Food Chemistry,** v. 110, p. 428–435, 2008.

LEE, J. Y., PARK, H. J., LEE, C. Y.; CHOI, W.Y. Extending shelf life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. **LWT-Food Science and Technology***, v.* 36, 323-329, 2003.

MOURA, F. A.; PEREIRA, J. M.; SILVA, D. O.; ZAVAREZE, E. R. MOREIRA, A. S.; HELBIG, E.; DIAS, A. R. G. Effects of oxidative treatment on the physicochemical, rheological and functional properties of oat β-glucan. **Food Chemistry**, v.128, p.982–987, 2011.

REDDY, M.V. B.; BELKACEMI, K.; CORCUFF, R.; CASTAIGNE, F.; ARUL, J. Effect of pre-harvest chitosan sprays on post-harvest infection by *Botrytis cinerea* and quality of strawberry fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 20, p. 39–51, 2000.

TZOUMAKI, M.V.; BILIADERIS, C.G.; VASILAKAKIS, M. Impact of edible coatings and packaging on quality of white asparagus (*Asparagus officinalis* L.) during cold storage. **Food Chemistry**, v. 117, p.55–63, 2009.

VARGAS, M.; ALBORS, A.; CHIRALT, A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, C. Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan–oleic acid edible coatings. **Postharvest Biology and Technology**, v. 41, n. 2, p. 164–171, 2006.

VU, K. D.; HOLLINGSWORTH, R. G.; SALMIERI, S.; LACROIX, M. Development of edible bioactive coating based on modified chitosan for increasing the shelf life of strawberries. **Food Research International**, v. 44, n. 1, p. 198–203, 2011.

Autora a ser contactado: Caroline Dellinghausen Borges, Professor Adjunto da UFPel, Universidade Federal de Pelotas/Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos/Campus Capão do Leão, prédio 4, CEP 96010-900, Pelotas-RS, e-mail: caroldellin@bol.com.br.

SARDINHAGEM A PARTIR DE TILÁPIAS (*Oreochromis niloticus*) JUVENIS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

DEVELOPMENT OF SARDINHAGEM FROM JUVENILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus):* PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION

Luisa Mariana Victor de Oliveira[1], Gabriela Souza de Lima[1], Jeisciane Nara Freires Maia[1], Camilla Nogueira Rabelo[1], Elisabeth Mary Cunha da Silva[2]

[1]Graduanda do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará
[2]Docente do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará

Resumo
Alguns fatores interferem no crescimento de peixes cultivados em tanques, como: qualidade e pH da água, nutrição, superpopulação entre outros, contribuindo para que não atinjam o tamanho comercial, gerando perdas econômicas. O aproveitamento de tilápias juvenis na elaboração de produto para consumo humano seria uma alternativa. O objetivo deste trabalho foi utilizar tilápias juvenis na elaboração de "sardinhagem" e comparar a composição centesimal das tilápias deste processo (A) com tilápias adultas *in natura* (B). Os valores obtidos para a amostra (A) foram: cinzas 10,07%, gordura 7,7% e proteínas 24,21% superiores aos da amostra (B), exceto o valor de umidade 54,20%, que foi menor em (A), devido à perda de água por cocção. Os resultados obtidos indicam que as tilápias juvenis possuem características químicas semelhantes as da tilápia adulta *in natura*, sendo assim uma excelente fonte nutritiva para consumo humano, diminuindo as perdas econômicas e o impacto ambiental.

Palavras-chave Tilápia nilótica, sardinhagem, aproveitamento.

Introdução

Nativas da África, Israel e Jordânia, as tilápias apresentam fácil reprodução, carne branca de excelente qualidade, ótimo valor de mercado, baixo custo de produção e se adaptam tanto aos sistemas de cultivo extensivos como os intensivos (EMBRAPA, 2007). No Brasil foi introduzida em 1971, por intermédio do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) nos açudes do Nordeste, difundindo-se para todo o país (CASTAGNOLLI, 1996). A fácil propagação da tilápia, considerada a princípio sua característica mais vantajosa, tornou-se o maior problema. No cultivo, certo número de peixes era criado durante um período de tempo, até alcançar o tamanho desejado, sendo biologicamente possível. O peixe propagou-se pela primeira vez nos tanques de produção com cerca de seis meses de idade, quando é ainda pequeno e, em seguida, continuamente a cada seis semanas. O resultado foi uma superpopulação de milhares de peixes pequenos que tiveram seu crescimento retardado durante o primeiro período de produção, isto é, peixes que não aumentaram de tamanho, porém são sexualmente maduros com poucos centímetros de comprimento. Alguns proprietários inexperientes de tanques de criação deixam de drená-los, para proporcionar aos peixes pequenos a oportunidade de crescer mais. Isso multiplica a superpopulação para a estação seguinte (FAO, 2013). O crescimento dos animais é uma característica primordial, pois a carne de um animal é produzida por meio do crescimento dos tecidos corporais e por meio da partição dos nutrientes ingeridos, tendo ainda sua qualidade totalmente dependente da idade e do peso com que o animal foi abatido (MARTINS, 2009). Fatores que afetam o desempenho são: temperatura, qualidade e pH da água, quantidade e qualidade do alimento. Valores extremos de pH prejudicam o crescimento e a reprodução dos peixes e, até mesmo, podem causar mortalidade massiva nos sistemas aquaculturais. As tilápias juvenis são descartadas, pois não há interesse de compra por parte dos consumidores, gerando perda econômica aos produtores e, consequentemente, impacto ambiental. Visando o aproveitamento da matéria-prima que seria descartada, foi elaborado um produto chamado de “sardinhagem”, que consiste em uma técnica simples que transforma o gosto tradicional da tilápia em um gosto mais próximo da sardinha, com auxílio de uma panela de pressão e condimentos. Além disso, foi realizada a análise de composição centesimal, fazendo um estudo comparativo da composição centesimal da tilápia juvenil com a da tilápia adulta *in natura* que atingiu seu tamanho comercial.

Material e Métodos

A matéria-prima utilizada constou de tilápias juvenis obtidas como fauna acompanhante da despesca e de tilápias adultas, ambas provenientes do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), situado em Pentecoste (CE). Foi informado que tais peixes recebiam a mesma alimentação e os mesmos cuidados no cultivo, no entanto as tilápias juvenis (de tamanho reduzido) eram aquelas filhas das tilápias que sofreram reversão de sexo incompleta, que como fêmeas, continuavam procriando. Assim, na hora da despesca apareciam as tilápias com tamanho reduzido como fauna acompanhante das tilápias adultas. Os peixes foram devidamente eviscerados, descabeçados, lavados com água corrente no local e armazenados em gelo até serem transportados ao Laboratório de Carnes e Pescado do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. Para a elaboração da “sardinhagem” foram utilizados 1,5 Kg tilápias juvenis, 100 mL de água, 100 mL de vinagre, 100 mL de óleo de girassol e 10 g de sal. As tilápias foram salgadas e acondicionadas uma por uma em uma panela de pressão, de modo que ficassem posicionadas na vertical e sem espaço livre. Acrescentaram-se os demais ingredientes (água, óleo e vinagre) em suas devidas proporções. Em seguida, foi feita a cocção por 45 minutos, tempo em pressão necessário para amolecer a carne e a espinha do peixe, melhorando os aspectos sensoriais (Figura 1).

Figura 1. Comparação do tamanho entre tilápias juvenil e adulta (a) e acondicionamento na panela de pressão para elaboração da sardinhagem (b).

Para a determinação da composição química foram utilizadas amostras de tilápias da sardinhagem (A) e tilápias adultas *in natura* (B). As amostras coletadas foram trituradas e homogeneizadas para obtenção de uma massa consistente, que foi então analisada em triplicata. Foi feita a análise de composição química (umidade, cinzas, gordura, proteína) de acordo com (AOAC, 1995) e os carboidratos foram determinados por diferença dos demais constituintes. A determinação de umidade foi deitas por gravimetria. As amostras foram colocadas em estufa a 105ºC até peso constante, aproximadamente 24 horas. O conteúdo de gordura foi determinado nas amostras desidratadas através do método de Soxhlet, utilizando hexano como solvente. A determinação da proteína bruta foi mediante a quantificação do nitrogênio total da amostra pelo método de Kjeldahl. O teor de proteína foi obtido multiplicando-se o teor de nitrogênio por 6,25. A determinação de cinzas foi feita mediante incineração em mufla a 550ºC, até peso constante. Os carboidratos foram determinados por diferença.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises da composição centesimal da sardinhagem e da tilápia *in natura* estão apresentados na Tabela 1.

***Tabela 17. Valores médios da composição centesimal de tilápias juvenis da sardinhagem e tilápia adulta* in natura.**

Amostras	Umidade %	Cinzas %	Gordura %	Proteínas %	Carboidrato %
A	52,20^{b}	10,07^{a}	7,70^{a}	24,21^{a}	0,81^{a}
B	77,48^{a}	1,49^{b}	2,68^{b}	17,76^{b}	0,59^{b}

A (tilápia proveniente da sardinhagem); B (tilápia *in natura*).
*médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferenças significativas ($p<0,05$) pelo teste de Tukey

Segundo Ogawa e Maia (1999), o músculo do pescado pode conter de 60 a 85% de umidade, aproximadamente 20% de proteína, de 1 a 2% de cinza, de 0,3 a 1,0% de carboidrato e de 0,6 a 36% de lipídios. Deste modo, os valores para a amostra de tilápia *in natura* (B) foram satisfatórios, uma vez que seus valores ficaram próximos aos encontrados por Simões et al. (2007) para filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) que apresentou 77,13 % de umidade, 1,09% de cinzas e 19,36 % de proteínas e teor de lipídios 2,60%. O teor de lipídios é o componente que apresenta uma maior variação em função do tipo de músculo corporal em uma mesma espécie, sexo, idade, época do ano, habitat e dieta entre outros fatores (SIMÕES, 2007). Segundo Pigott (1990), uma forma para definir a classificação de peixes gordos está baseada na seguinte relação: menor que 2% de conteúdo de lipídeos, é um pescado de baixo conteúdo de gordura; entre 2 e 5%, é um pescado moderado em conteúdo de gordura; e maiores que 5%, é considerado um pescado com alto conteúdo de gordura. Os resultados classificam a tilápia nilótica da sardinhagem (A) como um peixe com teor de gordura alto, porém, provavelmente, deve-se a adição de óleo vegetal à sua formulação. Analisando a Tabela 1 pode-se observar que houve diferença significativa nos valores de umidade das amostras. Isto se deve ao fato da amostra (A) perder água durante a cocção, apresentando teor de umidade menor que a amostra *in natura* (B). Contreras-

Guzmán (1994) relata que a fração de cinzas em peixes de água doce apresenta variações em quantidades que vão de 0,90 a 3,39%. Este valor é compatível ao valor de cinzas encontrado na tilápia *in natura* (B). Já para a tilápia da sardinhagem (A) o teor de cinzas foi superior na amostra (B) provavelmente, por ter em sua formulação ingredientes como sal, vinagre e óleo. O teor de proteínas da amostra (A) também mostrou valor maior que (B), já que possivelmente a sua trituração e homogeneização foram feitas de maneira uniforme, devido à cocção total do peixe, com espinha e pele. Para a amostra (B), por não sofrer processo térmico, manteve sua estrutura óssea intacta dificultando sua trituração e homogeneização. De acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2006) a sardinha em conserva com óleo apresenta valores por 100 gramas de parte comestível: 55,1%; 15,9%; 24,0% e 2,9%, respectivamente, para umidade, proteínas, lipídios e cinzas, sendo assim, valores semelhantes aos obtidos neste trabalho para tilápia juvenil aproveitada na forma de sardinhagem, amostra (A).

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que as tilápias juvenis possuem características químicas semelhantes as da tilápia adulta *in natura, s*endo assim, uma excelente fonte nutritiva para consumo humano, diminuindo perdas econômicas e consequentemente, ambientais. Além disso, agrega valor a matéria-prima que seria inicialmente descartado devido ao seu baixo valor comercial, apresentando-se com boa perspectiva de uso para a elaboração de novos produtos. No entanto, são necessários novos estudos a fim de verificar a aceitabilidade sensorial deste produto.

Referências Bibliográficas

Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** 18.ed. Arlington, 1995. 2v.

CASTAGNOLLI, N. **Aqüicultura para o ano 2000.** Brasília: CNPq, 1996. 95p.

CONTRERAS–GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados.** Jaboticabal: FUNEP, 1994.

EMBRAPA, 2007. **Produção de tilápia: Mercado, espécie, biologia e recria.** Disponível em: http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/circular/circular_pdf/circular_45.PDF. Acesso em: 09 de maio de 2014.

FAO, 2003. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac562p/AC562P03.htm> Acesso em: 29 de junho de 2014.

MARTINS, T. R. et al. Variação da composição química corporal de tilápias (*Oreochromis niloticus*) com o crescimento. 1(2): 117-122. DOI: 10.5747/cv. 2009. v1. n2. v017

OGAWA, M.; MAIA, E. L.; **Manual de Pesca, Ciência e Tecnologia do Pescado.** São Paulo, Varela, 1999, v.1, 453p.

PIGOTT, G.M., Tucker, B.W., 1990. **Effects of Technology on Nutrition.** Marcel Decker. New
York. 326p.

SIMÕES, M. R. et al. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, 27(3): 608-613, 2007.

Taco. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos** – TACO Versão 2 – Segunda Campinas – SP 2006. Disponível em : http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf. Acesso em: 22 de maio de 2014.

Autor(a) a ser contatado: Luisa Mariana Victor de Oliveira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, luisamariana04@hotmail.com.

SECAGEM DE POLPA MISTA DE AÇAÍ, MORANGO E ACEROLA EM LEITO DE ESPUMA

FOAM-MAT DRYING OF AÇAÍ, STRAWBERRY AND ACEROLA MIXED PULP

ROCHA, Carolina Tatagiba da.[1]; TEIXEIRA, Luciano José Quintão.[2], MACIEL, Katia Silva.[2], SARAIVA, Sérgio Henriques.[2] e RAMOS, Afonso Mota.[1]
1 – Universidade Federal de Viçosa; 2 – Universidade Federal do Espírito Santo.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi definir o tipo e concentração de agente espumante ideal para formação de uma espuma a partir de polpa mista, bem como obter as curvas de secagem em leito de espuma em diferentes temperaturas. Foram testadas como agentes espumantes: Emustab® e Albumina nas concentrações de: 2,5; 5,0; 7,5 e 10% (m/m). A albumina na concentração de 5% proporcionou menores valores de densidade. Amostras foram pesadas ao longo do tempo, até atingir peso constante permitindo estabelecer as curvas de secagem em 6 temperaturas (45, 50, 55, 60, 65 e 70 °C). O modelo de Page se ajustou bem aos dados. O aumento da temperatura de secagem reduziu o tempo do processo.
Palavras-chave: fruta desidratada, polpa mista, desidratação de alimentos.

Introdução

Polpa de frutas desidratada pode ser utilizada como matéria-prima para a indústria de alimentos na fabricação de bebidas instantâneas, cereais frutados prontos para comer, *flavour* de sorvetes, molhos, ketchup, alimentos para bebês e ingredientes de padaria ou produtos extrusados (RAHARITSIFA e RATTI, 2010; KANDASAMY et al., 2012; KADAM e BALASUBRAMANIAN, 2011). A utilização de polpas mistas para produção de produtos em pó apresenta como vantagens a complementação dos nutrientes de diferentes frutas, balanceamento de acidez elevada e desenvolvimento de novos sabores (SOUSA, 2006).

No processo de secagem em leito de espuma o produto líquido ou pastoso é convertido em uma espuma estável e desidratado com ar quente à pressão atmosférica, formando uma camada porosa que pode ser desintegrada à pó (KARIM E WAI, 1999a). A presença de bolhas de ar na matriz da espuma torna a massa porosa, aumentando a área superficial para evaporação e tornando a secagem mais rápida do que a desidratação tradicional com ar aquecido, o que promove menor perda de nutrientes e aromas (RAJKUMAR et al., 2007).

Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho sobre as características de formação da espuma de polpas mistas de frutas e seu comportamento durante a secagem. O presente estudo teve como objetivo definir o tipo e a concentração do agente espumante ideal para formação de uma espuma a partir de polpa mista de açaí, morando e acerola, bem como obter as curvas de secagem em leito de espuma em diferentes temperaturas.

Material e Métodos

Preparação da polpa mista

Para preparação da polpa mista foram utilizadas polpas congeladas de morango, acerola e açaí não pasteurizadas. As polpas foram descongeladas e misturadas em proporções iguais (1/3 de cada polpa), que foi estabelecida em trabalhos anteriores.

Formação da espuma

Para determinar o melhor agente espumante e a concentração adequada para produção da espuma da polpa de açaí com morango e acerola foram testados como agentes espumantes: Emustab® e Albumina nas concentrações de: 2,5; 5,0; 7,5 e 10% (m/m). A produção das espumas seguiu o fluxograma apresentado na Figura 1.

Utilizou-se uma batedeira doméstica na velocidade máxima e o tempo de agitação de 20 minutos foi estabelecido em ensaios prévios como sendo aquele que proporciona a maior incorporação de ar.

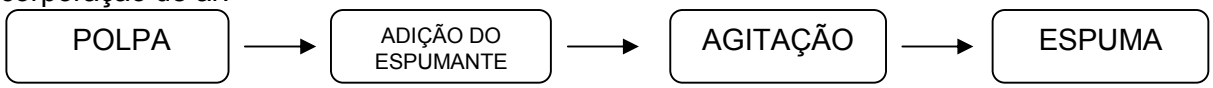


FIGURA 1 – Fluxograma da produção de espuma.

A densidade da espuma formada foi determinada dividindo-se a massa da espuma pelo seu volume (CRUZ, 2013). Os experimentos foram conduzidos em esquema fatorial 2x4 (2 aditivos x 4 concentrações) no Delineamento Inteiramente Casualizado com 3 repetições. Os dados de densidade da espuma foram avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e regressão não linear ao nível de 5 % de probabilidade. O tratamento que proporcionou a formação de uma com menor densidade foi utilizado para dar prosseguimento ao estudo.

Leito em espuma

A espuma foi espalhada em uma bandeja de aço inox com 10 mm de altura. As bandejas foram colocadas em um secador convectivo e a cinética de secagem foi avaliada em 6 temperaturas (45, 50, 55, 60, 65 e 70 °C). Foi medida a massa ao longo do tempo, até atingir massa constante. Após o processo de secagem o material desidratado foi triturado manualmente e, em seguida, armazenado em sacos laminados para evitar absorção de umidade assim como a exposição à luz.

Conteúdo de umidade de equilíbrio e determinação do tempo de secagem

O modelo de Page foi utilizado para descrever a variação da umidade livre ao longo do tempo. Nesse caso, a razão de umidade livre é dada pela Equação 1:

$$RU = \frac{X_t - X_\infty}{X_0 - X_\infty} = e^{-k\,t^n} \quad (1)$$

Em que, RU é a razão de umidade livre, X_t é o valor da umidade em base seca do alimento no instante t, X_∞ é o valor da umidade em base seca após o equilíbrio ser atingido, ou seja, é o valor para o qual tende a umidade do alimento quando se faz o tempo t tender a +∞, X_0 é o valor da umidade em base seca do alimento no tempo zero, k e n são parâmetros do modelo.

De acordo com o modelo proposto, a razão de umidade livre varia de 1 (tempo zero) a zero (tempo tendendo a infinito). Uma vez que o valor zero para a razão de umidade livre é na realidade uma assíntota horizontal, não é possível definir o tempo final do processo como aquele no qual a razão de umidade livre seja zero, pois este tempo seria infinito. Sendo assim, o final do processo poderia ser definido como o tempo no qual a razão de umidade livre atingisse um valor suficientemente próximo de zero. Para comparar os diferentes tratamentos quanto ao tempo necessário para o processo de liofilização, adotou-se como critério o tempo final sendo aquele no qual a razão de umidade livre atinja o valor de 0,01. Assim, o tempo de liofilização pode ser calculado pela Equação 2:

$$t_l = \left(-\frac{ln(0{,}01)}{k}\right)^{1/n} \quad (2)$$

em que, t_l é o tempo de secagem, segundo o critério adotado.

Resultados e Discussão

Definição do melhor agente espumante para a elaboração da espuma

A Tabela 1 apresenta as medias das densidades obtidas para os diferentes tratamentos.

Observa-se que todas as concentrações de albumina foram eficientes para reduzir a densidade da espuma de 1,02 g/mL para valores dentro da faixa recomendada (0,1 a 0,6 g/cm³) (SOARES et al., 2001). A utilização de Emustab® não ocasionou uma redução suficiente nos valores da densidade.

TABELA 1 – Médias de densidade para cada concentração de aditivo

Concentração de agente espumante (%)	Densidade (g/mL)	
	Albumina	Emustab®
0,0	1,02	1,02
2,5	0,46	1,02
5,0	0,28	0,98
7,5	0,23	0,66
10,0	0,29	0,66

Para os valores de densidade em função da concentração foi ajustado um modelo exponencial (3) dado por:

$$\frac{\rho_c - \rho_{min}}{\rho_o - \rho_{min}} = e^{-kC^n} \qquad (3)$$

em que, ρ_o é a densidade quando a concentração de agente espumante é zero; ρ_{min} é o valor mínimo de densidade que se atinge com a adição do agente espumante; ρ_c é a densidade na concentração C; C é a concentração do agente espumante; k e n são parâmetros do modelo. A Tabela 2 apresenta os parâmetros ajustados para o modelo exponencial.

TABELA 2 - Parâmetros ajustados para o modelo exponencial

Agente espumante	$\frac{\rho_o}{\rho_o}$	$\frac{\rho_{min}}{\rho_{min}}$	k	n	r^2
A	1,020	0,2586	0,3344	1,524	0,9957
E	1,021	0,6558	$1,122 \times 10^{-6}$	7,471	0,9999

*A = Albumina; E = Emustab®.

Observa-se a partir do coeficiente de determinação (R^2) que o modelo teve um bom ajuste aos dados (Tabela 2). A albumina provocou uma redução de 75% no valor da densidade e o Emustab® apenas 35%.

Este resultado diverge de SOUZA (2011) que obteve uma redução satisfatória da densidade da polpa de cupuaçu com concentrações de 2,5 % de Emustab®, enquanto a albumina não provocou a redução necessária. Essa divergência pode ter ocorrido devido à diferenças na natureza química da matéria-prima, como seu teor de sólidos totais e fração de celulose (HART et al., 1963). A Figura 1 mostra a densidade da mistura de polpas em função da concentração de albumina e Emustab®.

A densidade da mistura de polpas, após agitação por 20 minutos diminuiu com o aumento da concentração de agente espumante. Até valores de 5% de albumina, observa-se uma redução da densidade. Em concentração acima desse valor, a redução na

densidade da espuma não foi significativa (Figura 1). O Emustab® só provocou redução significativa na densidade da espuma em concentrações entre 5% e 7,5%.

A redução da densidade da polpa ocorre devido ao aumento da taxa de cisalhamento durante agitação com conseqüente incorporação de ar à mistura (CRUZ, 2013). Porém, o aumento da viscosidade do líquido em decorrência da adição de agente espumante acima de um valor crítico pode impedir a incorporação de ar durante agitação mecânica (BIKERMAN, 1973), logo, este valor limita maiores reduções da densidade em função do aumento da concentração do aditivo.

Diante dos resultados apresentados, a formulação contendo 5% de albumina foi escolhida para dar prosseguimento ao trabalho uma vez concentrações acima de 5% não provocaram redução da densidade que justificasse seu uso.

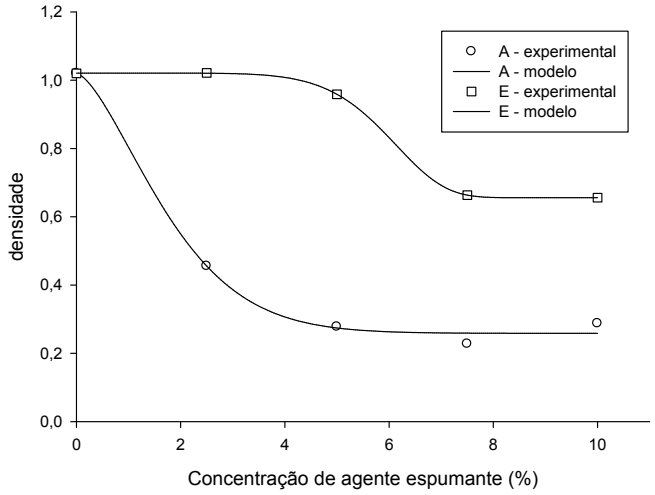


FIGURA 1 – Densidade da espuma de polpa mista em função da concentração de aditivo. (A = albumina, E = Emustab®)

Leito de espuma

As curvas de secagem para as temperaturas de 40, 45, 50, 55, 60, 65 e 70 ° C estão representadas na Figura 2.

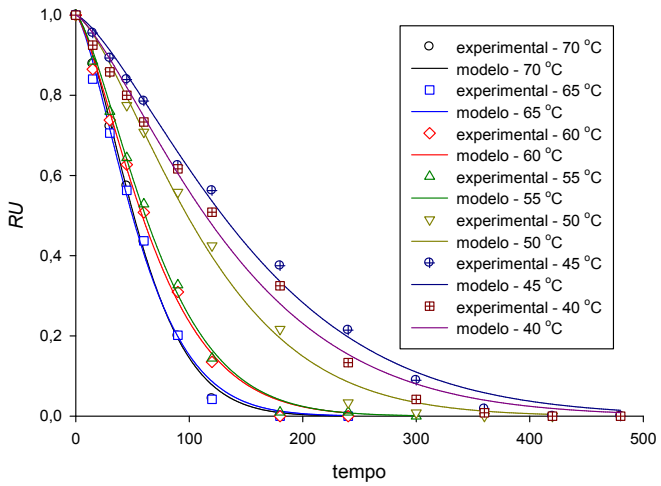


FIGURA 2 – Curvas de secagem para o leito de espuma em diferentes temperaturas.

O modelo de Page foi utilizado para descrever a variação da umidade livre ao longo do tempo. A Tabela 3 apresenta os parâmetros ajustados para o modelo referente as curvas de secagem em diferentes temperaturas.

TABELA 3 – Parâmetros ajustados para o modelo de Page referente as curvas de secagem em diferentes temperaturas

Temperatura (^oC)	k	n	R^2
40	$1,211 \times 10^{-3}$	1,340	0,9950
45	$8,364 \times 10^{-4}$	1,381	0,9959
50	$1,025 \times 10^{-3}$	1,420	0,9961
55	$1,996 \times 10^{-3}$	1,421	0,9974
60	$2,585 \times 10^{-3}$	1,374	0,9958
65	$2,541 \times 10^{-3}$	1,434	0,9954
70	$1,687x\ 10^{-3}$	1,529	0,9979

Todos os modelos se ajustaram aos dados, apresentando um coeficiente de determinação superior a 0,99 (Tabela 3). Observa-se a partir da Figura 2 que as curvas de secagem apresentam-se de forma bem definida, ou seja, sem grandes flutuações nos pontos. Elas possuem taxa de secagem decrescente, comportamento que também foi relatado por Karim e Wai (1999b).

A utilização de temperaturas mais elevadas reduz o tempo de secagem, ou seja, aumenta a taxa de perda de água. O tempo de secagem diminui de 420 minutos para 180 minutos quando a temperatura aumenta de 40°C para 70°C. Krasaekoopt e Bhatia (2012) também observaram redução do tempo de secagem com o aumento da temperatura ao secar iogurte em leito de espuma.

Conclusão

A utilização de Emustab® não ocasionou uma redução suficiente nos valores da densidade. A densidade da mistura de polpas elaborada com albumina diminuiu com o aumento da concentração do agente espumante até a concentração de 5%.

O modelo de Page foi adequado para descrever a variação do conteúdo de umidade com o tempo durante a secagem em leito de espuma de polpa mista de frutas. O aumento da temperatura de secagem reduziu o tempo do processo.

Agradecemos à CAPES e a FAPEMIG pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

BIKERMAN, J. J. Foams. New York, USA: Springer-Verlag, 1973.

CRUZ, C. W. F. **Obtenção de polpa de GOIABA (*Psidium guajava* L.) em pó pelo método de secagem em camada de espuma.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

HART, M. R., GRAHAM, R. P., GINNETTE, L. E. AND MORGAN, A. I. Foams for foam-mat drying. **Food Technology**, v.17, n. 10, p. 90-92, 1963.

RAHARITSIFA, N.; RATTI, C. FOAM-MAT FREEZE-DRYING OF APPLE JUICE PART 1: EXPERIMENTAL DATA AND ANN SIMULATIONS. **Journal of Food Process Engineering,** v. 33, p. 268–283, 2010a.

SOUSA, P. H. M. **Desenvolvimento de néctares mistos de frutas tropicais adicionados de ginkgobiloba e Panaxginseng**. 2006. 134 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

KADAM, D. M.; BALASUBRAMANIAN, S. Foam mat drying of tomato juice. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 35, p. 488–495, 2011.

KARIM A. A.; WAI C.C. Characteristics of foam prepared from starfruit (*Averrhoa carambola* L.) puree by using methylcellulose. **Food Hydrocolloids**, v. 13, p. 203–210, 1999a.

KARIM, A. A; WAI, C. C. Foam-mat drying of starfruit (*Averrhoa carambola L.*) purée. Stability and air drying characteristics. **Food Chemistry**. v.64, n.3, p. 337 –343, 1999b.

RAJKUMAR, P.; KAILAPPAN, R.; VISWANATHAN, R.; RAGHAVAN, G. S. V. Drying characteristics of foamed alphonso mango pulp in a continuous type foam mat dryer. **Journal of Food Engineering**, v. 79, p. 1452–1459, 2007.

KANDASAMY, P.; VARADHARAJU, N.; KALEMULLAH, S.;MALADHI, D. Optimization of process parameters for foam-mat drying of papaya pulp. **JournalofFood Science and Technology**, 2012.

KRASAEKOOPT, W.; BHATIA, S. Production of Yogurt Powder Using Foam-Mat Drying. **AU Journal of Technology**, v.15, n.3, p.166-171, 2012.

SOARES, E. C.; OLIVEIRA, J. S. F.; MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; SILVA JR., A.; FILHO, M. S. S. Desidratação da polpa de acerola (*Malpighia emarginata d.c.*) pelo processo "foam-mat". **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.2, p.164-170, 2001.

SOUZA, V. C. **Efeito da liofilização e desidratação em leito de espuma sobre a qualidade do pó de polpa de cupuaçu (Theobroma grandiflorum)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Carolina Tatagiba da Rocha, Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos na Universidade Federal de Viçosa; Rua Raimundo Alves Torres, n° 45, Bairro Ramos, Viçosa – MG; caroltatagiba@hotmail.com.

SINTESE DE CARVÃO ATIVADO E SUA APLICAÇÃO NO PROCESSO DE ADSORÇÃO DA PROTEÍNA DO SORO β-LACTOGLOBULINA

SYNTHESIS OF ACTIVATED CARBON AND ITS APPLICATION IN ADSORPTION PROCESS OF WHEY PROTEIN β-LACTOGLOBULIN

Simone Neres Andrade[1];Cristiane Martins Veloso[2]; Rafael da Costa Ilhéu Fontan[2]; Mylena Junqueira Pinto Brito[1]; Mateus Pereira Flores Santos[3].

[1]Discentes do programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da UESB.
[2] Professores DSc. do programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da UESB.
[3] Aluno da Graduação de Engenharia de Alimentos da UESB.

Resumo

Este trabalho teve como objetivo utilizar o endocarpo do coco como material precursor e ácido fosfórico como agente ativante na síntese de carvão ativado e avaliar o mesmo no processo adsortivo da proteína do soro do leite (β–lactoglobulina). O carvão ativado foi caracterizado e o rendimento do processo foi determinado. O pH 9,0 se mostrou mais eficiente na adsorção da β–lactoglobulina indicando que esse pH é o mais indicado para realizar os testes adsortivos. Através do estudo de massa foi possível verificar que a melhor massa foi de 50 mg apresentando uma eficiência de 75%. O carvão ativado apresentou teor de umidade de 5,58%,cinzas de 19,13% e o rendimento de 30%.

Palavras-chave: endocarpo de coco, carvão ativado, soro

Introdução

O soro possui um excelente valor nutritivo, associados ao alto teor de aminoácidos essenciais cujas principais proteínas são: 50% de β-lactoglobulina, 25% de α-lactoalbumina e 25% de outras frações protéicas (OLIVEIRA, 2009). As proteínas do soro têm despertado grande interesse dos pesquisadores, pois vem sendo utilizada como matéria prima em produtos alimentares, devido à versatilidade das suas propriedades funcionais como capacidade emulsificante e espumante, capacidade de hidratação e retenção de água, solubilidade, geleificação, formação de filmes, aumento de viscosidade e absorção de óleo (COULTATE, 2004).

O desenvolvimento de métodos capazes de fracionar, sem modificar as proteínas do soro pode contribuir para a recuperação desse valioso nutriente (CAPITANI et al., 2005). Dentre os métodos propostos para a separação e purificação das proteínas do soro tem-se reportado: sistema aquoso bifásico (JARA e PILOSOF, 2011), eletrodiálise (CASADEMONT e col., 2009), cromatografia (SANTOS, TEXEIRA & RODRIGUES, 2012) e ultrafiltração (ARUNKUMAR & ETZEL, 2014). Algumas dessas técnicas, devido ao alto custo, podem tornar-se inviáveis.

Por esse motivo muitas pesquisas têm sido direcionadas para o estudo da técnica de adsorção em diferentes adsorventes, sendo o carvão ativado o adsorvente mais utilizado. Carvão ativado é um material com elevado teor de carbono, caracterizado por possuir estrutura porosa altamente desenvolvida e área superficial relativamente elevada (ASADULLAH et al., 2010). Porém, o seu uso é limitado, pois os encontrados comercialmente possuem custo elevado, o que dificulta a sua utilização em escala industrial. Por esse motivo existe um crescente interesse na utilização de resíduos agroindustriais como material precursor na obtenção de carvão ativado. Diante disto, este trabalho teve como objetivo utilizar o endocarpo do coco como material precursor e ácido fosfórico como agente ativante na produção de carvão ativado e empregar o mesmo em estudo inicial do processo adsortivo da proteína do soro do leite (β–lactoglobulina).

Material e Métodos

Para a síntese do carvão ativado o endocarpo do coco foi triturado e seco a 105 °C por 24 h, logo após foi moído e peneirado em uma peneira de 40 mesh. Em seguida foi lixiviado com uma solução de NaOH a 0,5 $mol.L^{-1}$ e levado a ebulição a 100 °C por 1 h, sobre refluxo. Logo após, o resíduo foi lavado com água destilada até obtenção do pH 7 e seco a 105 °C por 24 h. O material precursor foi impregnado com ácido fosfórico (1 g de precursor/2g de agente ativante) sob agitação manual, por cerca de 30 min e, em seguida, seco em estufa a 110°C, por 24 h. A carbonização do material foi realizada em forno tipo mufla sob fluxo de nitrogênio (100 $ml.min^{-1}$), durante 30 minutos à 500°C, com taxa de aquecimento de (5°C min^{-1}). Após a carbonização o material obtido foi lavado com uma solução de ácido clorídrico 0,1 $mol.L^{-1}$ e levado à ebulição por um período de 1 h sobre refluxo. Por fim o carvão ativado obtido foi lavado com água destilada até atingir o pH 7 e seco a 105 °C durante 24 h. O rendimento do carvão (%) foi obtido dividindo-se a massa do carvão obtido (g) pela massa do precursor (g). O conteúdo de cinzas do carvão ativado foi determinado por incineração do material em forno tipo mufla a 600 ºC, segundo metodologia descrita por (Silva e Queiroz, 2002).

Para estudar o efeito do pH sobre o processo de adsorção aproximadamente 10 mg do carvão foi adicionado em tubos de ensaio contendo 5 mL da solução de proteína (ß-lactoglobulina)

, na concentração de 500 $mg.L^{-1}$ e o ajuste do pH foi realizado com adição de solução tampão fosfato de potássio (20 mM) para pH 7,0 e 9,0 exceto para pH 3,0 que foi utilizado fosfato de potássio monobásico e ácido fosfórico. Os tubos permaneceram sobre agitação constante (20 rpm) à 25 ºC por 24 h, em seguida foram centrifugados (CENTRIBIO 80-2B), sendo o sobrenadante filtrado, utilizando filtro de seringa de PTFE hidrofílico, poro 0,45 um, diâmetro do filtro 25 mm. A quantificação das proteínas foi realizada por leitura direta em espectrofotômetro (Biochrom Libra S70) no comprimento de onda de 280 nm, que corresponde à presença de tirosina (275 nm), triptofano (280 nm) e fenilalanina (260 nm) nas moléculas. O estudo de massa foi realizado com diferentes massas (10 mg, 25 mg e 50

mg), adicionada a 5 mL de solução de proteína (ß-lactoglobulina) com concentração inicial de 500 ppm, no pH escolhido, seguindo a mesma metodologia descrita no estudo do pH.

Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização físico-química e o rendimento do carvão obtido estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Teores de umidade e cinza e rendimento do carvão ativado

Umidade (%)	Cinzas (%)	Rendimento do carvão ativado (%)
5,58	19,13	30

O carvão ativado apresentou um teor de umidade dentro dos padrões estabelecidos para carvão, pois segundo Pereira (2014), quando menor for o teor de umidade, maior a sua eficiência no processo adsortivo. Este resultado se assemelha á resultados encontrados na literatura para outros resíduos precursores como, bagaço de cana (3,63%) e semente de girassol (5,49%) (LIOU, 2010). O carvão ativado apresentou um teor de cinzas de (19,13%), este valor foi superior ao reportado por (PINTO, SILVA & SARAIVA, 2013) ao produzir carvão ativado a partir do caroço do buriti (8,61%). O alto valor de cinzas encontrado no carvão ativado pode estar relacionado ao método de ativação e ao fato dos compostos inorgânicos presentes no material de partida não serem efetivamente removidos na lixiviação alcalina ficando retidos no material precursor. O rendimento do carvão ativado foi em torno de 30%, estando de acordo com os valores encontrados na literatura para carvões produzidos utilizando como precursor o endocarpo de coco e outros resíduos agroindustriais, tais como: 26,17 % e 29,34 % para o endocarpo de coco maduro (Andrade et al., 2004), 20,56 % e 29,43 % para farelo de caroço de seriguela e 22,98 e 25,41% para farelo da casca de cacau (PEREIRA, 2014).
De acordo com análise dos resultados obtidos no estudo da variação do pH (Tabela 2) foi possível observar que no pH 9,0 obtêm-se os melhores valores para capacidade adsortiva e eficiência, indicando que esse pH é ideal para a realização dos testes posteriores.

Tabela 2. Estudo da variação do pH sobre a adsorção da β-Lactoglobulina.

pH	C ($mg.L^{-1}$)	q ($mg.g^{-1}$)	Efic (%)
3,0	436,10	31,95	12,78
7,0	395,92	52,04	20,82
9,0	338,91	80,31	32,28

Através da analise do estudo de massa (Tabela 3) foi possível observar que o aumento da massa do carvão promoveu um aumento na eficiência de adsorção da β-lactoglobulina em carvão ativado, indicando que a melhor massa para a adsorção da β-lactoglobulina foi de 50 mg de carvão ativado apresentando uma eficiência em torno de 75%.

Tabela 3. Estudo da variação da massa sobre a adsorção da β-Lactoglobulina.

Massa (mg)	Eficiência (%)
10	37,42
25	52,15

50	74,62

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos o endocarpo de coco pode ser utilizado como material precursor para a produção de carvão ativado. O rendimento obtido esta dentro dos valores encontrados na literatura. Os testes adsortivos realizados demostraram que o melhor pH para a adsorção da β-lactoglobulina foi o pH 9,0 e a melhor massa foi de 50 mg apresentando uma eficiência de 75%. Diante disto, é possível concluir que o carvão ativado com ácido fosfórico possui uma elevada eficiência de adsorção da β-Lactoglobulina tornando o seu uso como material adsorvente uma alternativa promissora para o fracionamento das proteínas do soro.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, A.M.; PASSOS, P.R.A.P.; MARQUES, L.G.C.; OLIVEIRA, L.B.; VIDAURRE, .G.B.; ROCHA, J.D.S. Pirólise de resíduos do coco-da-baía (Cocos nucifera Linn) e análise do carvão vegetal. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.5, p.707-714, 2004.

ARUNKUMAR, A.; ETZEL, M. R. Fractionation of α-lactalbumin and β-lactoglobulin from bovine milk serum using staged, positively charged, tangential flow ultrafiltration membranes. **Journal of Membrane Science**, v. 454, p. 488-495, 2014.

ASADULLAH, M; ASADUZZAMAN, M; KABIR, M. S; MOSTOFA, M. G; MIYAZAWA, T. Chemical and structural evaluation of activated carbon prepared from jute sticks for Brilliant Green dye removal from aqueous solution. **Journal of hazardous materials**, 174(1), 437-443, 2010

CAPITANI, C. D., PACHECO, M. T. B., GUMERATO, H. F., VITALI, A., SCHMIDT, F. L.Recuperação de proteínas do soro de leite por meio de coacervarão com polissacarídeo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.40, n.11, p.1123-1128, 2005.

CASADEMONT, C., SISTAT, P., RUIZ, B., POURCELLY, G., & BAZINET. Electrodialysis of model salt solution containing whey proteins: Enhancement by pulsed electric field and modified cell configuration. **Journal of Membrane Science**, 328(1), 238-245, 2009.

COULTATE, T. P. Alimentos: a química de seus componentes / T. P. Coultate; trad. Jeverson Frazzon. 3ª ed., Artmed, Porto Alegre, 368p., 2004.

HERNÁNDEZ-LEDESMA, B.; RECIO, I.; AMIGO, L. β-Lactoglobulin as source of bioactive peptides. **Amino Acids**, v. 35, n. 2, p. 257-265, 2008.

JARA, F.; PILOSOF, A. M.R. Partitioning of α-lactalbumin and β-lactoglobulin in whey protein concentrate/hydroxypropylmethylcellulose aqueous two-phase systems. **Food hydrocolloids**, v. 25, n. 3, p. 374-380, 2011

LIOU, T.H. Development of mesoporous structure and high adsorption capacity of biomass-based activated carbon by phosphoric acid and zinc chloride activation. **Chemical Engineering Journal**, v.158, p.129-142, 2010.

OLIVEIRA, M. N.; **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. Editora Maricê Nogueira de Oliveira. São Paulo: Atheneu Editora, 2009.

PEREIRA, R. G., VELOSO, C. M., DA SILVA, N. M., DE SOUSA, L. F., BONOMO, R. C. F., DE SOUZA, A. O., DA GUARDA , M. O & FONTAN, R. D. C. I. Preparation of activated

carbons from cocoa shells and siriguela seeds using H_3 PO $_4$and ZnCL as activating agents for BSA and α-lactalbumin adsorption. **Fuel Processing Technology,** 126, 476-486. 2014.

PINTO, M. V. D. S., SILVA, D. L. D., & SARAIVA, A. C. F. Production and characterization of the activated carbon from buriti stone (Mauritia flexuosa L. f.) to evaluate the adsorption's process of copper (II). **Acta Amazonica,** *43*(1), 73-80, 2013.

SANTOS, M. J.; TEIXEIRA, J. A.; RODRIGUES, L. R. Fractionation of the major whey proteins and isolation of β-Lactoglobulin variants by anion exchange chromatography. **Separation and Purification Technology**, v. 90, p. 133-139, 2012.

SILVA, D. J., QUEIRÓZ, A. C. de **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa. (2002) 235p.

Autor a ser contactado: (Simone Neres Andrade), (Discente do programa de pós-graduação em Engenharia e Ciencia de Alimentos – UESB), Praça do Primavera, Itapetinga, Bahia. E-mail: simone_neres_silva@hotmail.com.

SUCO DE UVA DA CV. ISABEL, OBTIDO POR ARRASTE A VAPOR: PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO

GRAPE JUICE CV. ISABEL, OBTAINED BY A VAPOR STEAM: PRODUCTION AND EVALUATION

Diego Cavalcanti Arruda[1], Gilsandro Alves da Costa[2], Gisely Maria Freire Abílio[2]

[1]Bacharel em Agroindústria, CCHSA/UFPB
[2]Professor Adjunto I, CCHSA/UFPB. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial.

Resumo
O presente estudo objetivou a produção e avaliação de suco de uva da cv. Isabel obtido pelo método do arraste a vapor. O suco produzido por uma extratora a vapor foi avaliado de acordo com suas características físico-químicas, microbiológicas e conforme os padrões de aceitabilidade pelo consumidor. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: pH, vitamina C, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (°Brix), relação SS/AT, açúcares redutores e não redutores. Microbiologicamente o suco foi avaliado pela quantidade de coliformes a 35ºC, coliformes a 45ºC, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras. Em relação à aceitabilidade o suco foi avaliado através de escala hedônica variando de 1 a 9, para os atributos de cor, sabor, doçura, acidez, textura e aceitação global. O suco apresentou características físico-químicas que atendem a legislação específica vigente e contagem de microrganismos com valores inferiores ao recomendado em legislação específica. Quanto à aceitabilidade o suco destacou-se por apresentar características como aparência, cor e aroma satisfatórios, no entanto, o sabor teve aceitação moderada. De um modo geral pode-se concluir que o método de arraste a vapor constituí uma excelente forma para aproveitamento da uva, pois o produto apresentou características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais satisfatórias obedecendo aos padrões vigentes em legislações específicas.

Palavras-chave: Uva. Processamento. Qualidade.

Introdução

O suco de uva tem revelado benefícios a saúde por conter grande quantidade de antioxidantes, chamados flavonóides, os quais se atribuem os bons efeitos sobre o coração. Segundo Venturini Filho (2005) a obtenção do suco de uva pelo processo de extração a calor conserva a cor e o aroma da fruta além de facilitar a extração das substâncias existentes no interior das células, assim o suco obtido por esse processo alcança alto nível de qualidade superando as limitações impostas pelos custos mais elevados nos processos convencionais.

Apesar do grande potencial de produção de suco de uva no Brasil, dispomos de poucos estudos a respeito das suas características e da sua composição, Pinheiro et al. (2009) estudou a estabilidade do suco de uva extraído a vapor aplicando pasteurização após a extração, no entanto, não houve avaliação microbiológica e sensorial.

Nos últimos anos têm-se verificado um expressivo crescimento no plantio e industrialização do suco de uva na região Nordeste, o que contribui para geração e diversificação de renda local. Os pequenos produtores têm buscado adotar novas tecnologias para obter produtos de qualidade que cumpram as exigências impostas pela legislação, sobretudo tecnologias de baixo custo, de fácil manipulação e que atendam tanto aos parâmetros de qualidade como também a satisfação do consumidor.

Assim o presente estudo tem como objetivo produzir e avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do suco de uva da cv. Isabel, produzido por arraste a vapor.

Material e Métodos

As uvas foram provenientes da cidade de São Vicente Ferrer – PE com coordenadas geográficas: Latitude: -7.5906, Longitude: -35.4916. 7° 35′ 26″ Sul, 35° 29′ 30″ Oeste. Os frutos foram adquiridos maduros em condições adequadas para o consumo *in natura*. As uvas imediatamente depois de colhidas foram levadas para o Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Frutohortícolas – LPDFRUTHO do CCHSA – UFPB. Foram lavadas, sanitizadas com água clorada (20 $mg.L^{-1}$de cloro), selecionadas e submetidas ao processamento. O suco foi obtido com o uso de um extrator a vapor da marca Macanuda®, foram feitas três repetições do processo de extração, sendo as uvas pertencentes ao mesmo lote e as repetições feitas no mesmo dia. Após a extração os sucos receberam um percentual de 0,1% de ácido cítrico (acidulante) e 0,02% de sorbato de potássio (antimicrobiano) e em seguida foram transferidos para garrafas de vidro devidamente limpas e esterilizadas permanecendo até o momento das análises.

A qualidade do suco foi determinada através de análises físico-químicas, as características avaliadas foram: pH, vitamina C, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (°Brix), açúcares redutores, açúcares não redutores, (%) de umidade, cinzas e proteínas, todas as análises seguiram procedimentos da AOAC (1995), a atividade de água (Aw) medida no aparelho AquaLab 4TE. Os testes microbiológicos foram realizados segundo as exigências da Portaria 02/1987 da DINAL (Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos) do Ministério da Saúde. Foram realizadas análises de coliformes termotolerantes, coliformes a 35°C, *Staphylococcus aureus*, bolores e leveduras. A metodologia para as análises microbiológicas foi descrita por Silva et al. (2007) e os resultados foram comparados com o estabelecido na RDC nº 12/2001 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Para avaliar a aceitabilidade do produto, foram realizadas análises sensoriais, através dos testes de aceitação e classificação utilizando 50 provadores não treinados e escala hedônica variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo), os atributos avaliados foram: cor, sabor, doçura, acidez, textura e aceitação global.

Resultados e Discussão

O teor de umidade foi de 92,27% e Aw 0,99 (Tabela 1), valores estes que condizem com o encontrado por Pinheiro et. al. (2009) que avaliou as variações das características físico-químicas do suco de uva extraído a vapor e submetido à pasteurização durante o

armazenamento de 210 dias. Há de se ressaltar que o processo de extração a vapor incorpora água no suco contribuindo para o aumento do percentual de umidade e da Aw do produto. Segundo Rizzon, Manfroi & Meneguzzo (1998) os percentuais de água em suco de uva variam de 81-86 %.

As proteínas arginina e α-alanina são as predominantes em suco de uva da cv. Isabel (VENTURINI FILHO, 2005). O valor de 0,2 % de proteína encontra-se dentro do preconizado por Rizzon, Manfroi & Meneguzzo (1998) que é de 0,2-0,3 %, no entanto, há de se considerar o que foi dito por Ordóñez Pereda (2005), que o tratamento térmico pode provocar nas proteínas alterações na cadeia lateral dos aminoácidos, hidrólise das ligações peptídicas e consequente mudança na estrutura.

A acidez total expressa em ácido tartárico de 0,47 g/100ml corresponde ao valor estabelecido na Instrução Normativa nº 01/2000 do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) que é no mínimo 0,41 g/100ml. O valor do pH de 3,15 encontra-se dentro do que foi relatado por Rizzon, Manfroi & Meneguzzo (1998), que foi um valor máximo de 3,43 para sucos de uva produzidos no Brasil.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos do suco de uva cv. Isabel produzido pelo método do arraste a vapor.

Parâmetros	Média ± DP
Aw	0,99 ± 0,01
Umidade (%)	92,27 ± 0,9
Proteína (%)	0,2 ± 0,25
Acidez expressa em ácido tartárico (g/100mL)	0,47 ± 0,15
Cinza (g 100 g^{-1} da matéria seca)	0,36 ± 0,02
pH	3,15 ± 0,01
Vitamina C (mg/100g)	2,0 ± 1,0
Sólidos solúveis (ºBrix)	14 ± 1,0
Açúcares redutores (g/100g)	0,87 ± 0,03
Açúcares não redutores (g/100g)	20,7 ± 0,34

O Teor de cinza de 0,36 g/100g^{-1} corresponde aos valores de sais minerais presentes na uva que em sua maioria são potássio, sódio, cálcio, magnésio, manganês, ferro, cobre, zinco, lítio e fósforo. Independente da constituição da uva, a tecnologia de produção empregada pode proporcionar diferentes níveis de extração de substâncias presentes na película da uva dando origem a importantes variações na composição química (VENTURINI FILHO, 2005).

Rizzon e Link (2005) observaram valores baixos de sólidos solúveis, devido ao efeito da diluição do vapor da água utilizado no aquecimento e na extração da matéria-prima, apesar de termos encontrado valores dentro dos estabelecidos em legislação, observamos que houve uma diminuição do teor sólido solúveis em relação ao valor original da uva que é de aproximadamente 18-20 °Brix para uva cv. Isabel.

O valor da vitamina C encontrado foi de 2,0 mg/100g, correspondendo ao limites dos valores nutricionais de sucos de uvas encontrados por Rizzon, Manfroi & Meneguzzo (1998), que foi de 0,2-4,0 mg/100g. Os açúcares redutores correspondem à quantidade de glicose e frutose na fruta e já os açúcares não redutores correspondem aos valores de sacarose, assim o valor de 21,57 g/100g para açúcares totais (soma dos açúcares redutores e não redutores) encontram-se acima do estabelecido pela Instrução Normativa nº 01/2000 do MAPA que é de no máximo 20 g/100g, no entanto, em se tratando de variáveis como o estágio de maturação e matéria-prima, as uvas podem assumir diferentes valores nas quantidades de açúcares. A variação dos fatores edafoclimáticos (específicos a cada região) são responsáveis pelas diferenças nas quantidades de açúcares, ácidos, proteínas e outros constituintes das frutas de mesma cultivar.

A Tabela 2 abaixo descreve os valores encontrados para a contagem de micro-organismos. A ausência de micro-organismos revela que a temperatura do processo de arraste a vapor é eficiente na determinação da esterilidade do suco de uva, sendo assim o suco se encontra próprio para consumo segundo o que determina a RDC n° 12/2001 da ANVISA.

Tabela 2. Avaliação microbiológica do suco de uva cv. Isabel produzido pelo método do arraste a vapor.

Parâmetros	Suco de Uva
Coliformes a 35°NMP/g	$< 10^3$
Coliformes termotolerantes NMP/g	$< 10^3$
Staphylococcus aureus UFC/g	Ausência
Bolores e leveduras UFC/g	Ausência

A Figura 1 abaixo indica o grau de aceitação do suco de acordo com as respostas dos entrevistados. Os atributos de aparência, aroma, textura e cor obtiveram índice de aceitação superior aos demais, no entanto, o sabor teve aceitação moderada.

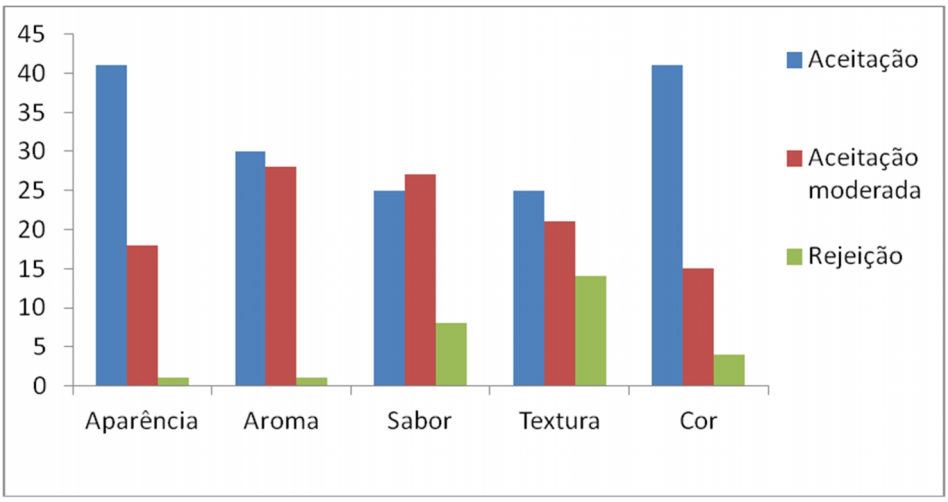


FIGURA 1. Gráfico de aceitação do suco de uva da cv. Isabel produzido pelo método do arraste a vapor.

A Figura 2 indica a atitude do consumidor em relação à aquisição do produto, apresentando 78% de aceitação, 17% com opinião neutra (compraria ou não) e 5% de rejeição do produto.

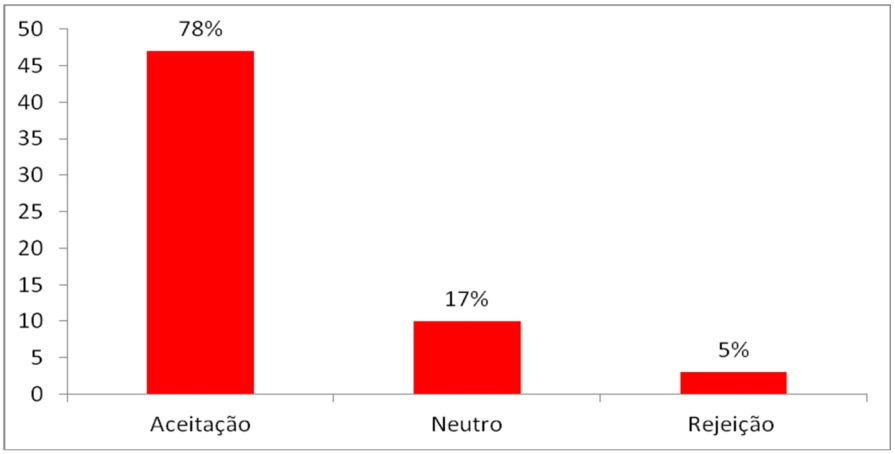


FIGURA 2. Gráfico com a atitude do consumidor em relação a intensão de compra do suco de uva da cv. Isabel produzido pelo método do arraste a vapor.

Conclusão

O suco de uva da cv. Isabel produzido por arraste a vapor apresentou resultados satisfatórios em relação as suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, portanto, o método de arraste a vapor pode ser usado como forma alternativa a processos na obtenção do suco de uva.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFICIAL ANALITICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods os analysis os the association of official analytical chemistry**. 16 ed. Washington D. C., 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC, n° 12, de 2 janeiro 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. DIVISÃO NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS (DINAL). Portaria n° 001, de 28 de janeiro de 1987. Aprova padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 12 de fevereiro de 1987.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 1, de 07 de janeiro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 1º de janeiro de 2000. Seção 1.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. **Tecnologia de alimentos**. Componentes dos alimentos e processos. Vol. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PINHEIRO, E. S.; COSTA, J. M. C.; CLEMENTE, E.; MACHADO, P. H. S.; MAIA, G. A. Estabilidade físico-química e mineral do suco de uva obtido por extração a vapor. **Rev. Ciênc. Agron**. Fortaleza v.40, n. 3, p. 373-380, jul-set, 2009.

RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de suco de uva na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998. 24p.

RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Cienc. Rural** vol.36 no. 2 Santa Maria Mar./Apr. 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA,V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3 ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

Gilsandro Alves da Costa – Professor Adjunto I, CCHSA/ UFPB. Rua Jerônimo Pattaro, 530. Ap 07. CEP: 13084-110. Campinas-SP. email: gilsandrocosta@gmail.com

TECNOLOGIA NA ELABORAÇÃO DE RICOTA A PARTIR DO SORO DE LEITE DE OVELHA

TECHNOLOGY IN THE PREPARATION OF RICOTTA FROM SHEEP MILK WHEY

Pâmela da Costa Lima Pires[1]; Carolina Milner Merhi[1]; Pedro Correa Netto da Costa Porto[2]

1. Centro de Tecnologia SENAI-RJ Alimentos e Bebidas
2. Araguaia River

Resumo

A produção de ricota com soro de leite de ovelha se torna uma alternativa eficiente e sustentável no sentido de aproveitar um co-produto de elevado valor nutricional para a elaboração de um derivado lácteo com baixo custo. O objetivo do presente trabalho foi determinar os parâmetros e metodologia de produção de ricota a partir de soro de leite de ovelha; além da realização de ensaios físico-químicos e microbiológicos para a caracterização da matéria-prima e produto final. Realizou-se também o acompanhamento e averiguação da estabilidade da ricota, no período de trinta dias, por meio de análises microbiológicas. O processo de fabricação necessita de controles para se obter bom rendimento. O produto apresentou resultados similares aos encontrados em literatura e legislação vigente, comprovando a estabilidade microbiológica no período analisado.

Palavras-chave: Ovelha; Soro de Leite; Ricota.

Introdução

Durante o processamento de derivados lácteos, tais como o queijo, há a geração do soro de leite, co-produto valorizado mundialmente, com destaque para a indústria laticinista.

O soro é caracterizado como um co-produto de alto valor nutricional, que se não for bem destinado se torna um problema ambiental devido à alta concentração de matéria orgânica e rápida alteração pelos microrganismos, gerando alta demanda biológica de oxigênio (DBO).

Além da legislação ambiental que proíbe e penaliza as empresas pelo descarte inadequado do soro, há também a queda na competitividade destas empresas frente ao mercado, caso não aproveitem de maneira sustentável esse componente na fabricação de novos produtos.

O investimento no processamento tecnológico da ricota como uma alternativa para a utilização do soro vem se tornando uma boa opção, por necessitar de baixo capital inicial e atender as expectativas da indústria e da sociedade como um todo.

O soro do leite contém proteínas, lactose, minerais (cálcio, fósforo, magnésio, zinco), vitaminas, e traços de gordura do leite. A composição dos produtos a base de soro do leite, como a ricota, varia de acordo com a origem da matéria-prima inicial (leite), o tipo de queijo fabricado e o processo de fabricação (SANTIN, 2004).

Os consumidores estão valorizando as empresas, que possuem como missão a conscientização ambiental, que produzam alimento com qualidade sanitária, aceitável nutricionalmente e de baixo custo ao mercado consumidor.

Com base no descrito acima, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento da tecnologia de fabricação do queijo ricota a partir do soro de leite de ovelha.

Material e Métodos

Para a obtenção do produto final foram seguidas as determinações preconizadas pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 1952), o qual determina que a ricota fresca é um produto obtido da albumina de soro de queijos, adicionado de leite até 20% (vinte por cento) do seu volume, tratado convenientemente e tendo o máximo de 3 (três) dias de fabricação. Deve apresentar como características físicas e sensoriais quanto a: formato cilíndrico; peso de 0,300 g a 1.000 kg (trezentos gramas a um quilograma); crosta rugosa, não formada ou pouco nítida; consistência mole, não pastosa e friável; textura fechada ou com alguns buracos mecânicos; cor branca ou branco-creme e odor e sabor característicos.

Sendo assim, foram realizadas as etapas descritas abaixo para a obtenção do produto:

a) Obtenção do soro fresco e estável

Foram realizados ensaios físico-químicos de pH e acidez titulável (ºD) (Instituto Adolf Lutz, 2005) e microbiológicos de Coliformes a 45ºC e *Salmonella* sp. (BRASIL, 2003) para verificar a qualidade sanitária do soro de leite de ovelha destinado a elaboração da ricota.

A matéria-prima estava fresca, integral e coada; sendo proveniente da elaboração de queijo Feta, este obtido por meio de coagulação enzimática. O volume inicial de matéria-prima foi mensurado antes de ser transferido para o tanque de processamento.

A acidez titulável obtida é reduzida para 6 – 8 °D com a utilização do bicarbonato de sódio grau alimentício, o qual foi pesado aplicando-se a seguinte fórmula: *g bicarbonato = vol. Soro x °D a reduzir x 0,0933*. Esta etapa evita a precipitação precoce do soro antes de atingir a temperatura final de aquecimento.

b) Aquecimento do soro

O soro foi aquecido à temperatura de 65° C sob agitação lenta. Após atingir essa temperatura adicionou-se 10% de leite pasteurizado de ovelha em relação ao volume de soro processado, sob constante agitação e de forma lenta, prosseguindo no tratamento térmico até a temperatura de 85° C.

c) Acidificação e repouso da massa

Após atingir a temperatura de 85° C foi adicionado o ácido cítrico a 0,1% para que ocorresse a precipitação das proteínas do soro.

Cessando o aquecimento, iniciou-se o repouso da massa obtida por um período médio de 10 a 20 minutos. Neste momento ocorreu a coagulação ácida, ou seja, surgimento de flocos de massa sobre a superfície do soro, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Floculação da massa.

d) Retirada dos flóculos e enformagem

Com o auxílio de uma escumadeira ou peneira retirou-se levemente os flocos imersos no tanque, os quais foram inseridos em fôrmas de polietileno e formato circular.

Após a enformagem, o produto foi direcionado para a câmara fria para armazenamento e finalização do processo de dessoragem da massa (Figura 2).

Figura 2: Retirada dos flocos e enformagem da ricota.

e) Prensagem

Nesta etapa foi disposta, sobre as fôrmas contendo o produto, uma prensa com peso equivalente a dez vezes o peso da unidade da ricota por um período de 12 horas. Esse processo deve ser realizado em ambientes frios a 5 – 7º C.

f) Embalagem e Armazenamento

A ricota foi embalada em saco plástico de polipropileno, selada a vácuo e rotulada. Em seguida, foi armazenada em refrigeração a uma temperatura de no máximo 8º C.

Após o processamento tecnológico da ricota foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez, umidade e voláteis (Instituto Adolf Lutz, 2005) e microbiológicas de Coliformes a 45º C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. (BRASIL, 2003) para a caracterização do produto final em relação aos padrões preconizados pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos das análises físico-químicas e microbiológicas do soro de leite de ovelha foram: pH 6,7 e acidez 11,6º D; ausência para *Salmonella* sp., e < 1UFC/ml (Estimado) de Coliformes a 45º C.

A determinação da acidez permite avaliar o estado de conservação do produto, sendo de amplo uso na inspeção industrial e sanitária, bem como na elaboração de derivados do leite (FREIRE, 2006). A obtenção de uma acidez abaixo de 14º D é positiva e viável, tendo em vista que no processo tecnológico de obtenção da ricota é necessário reduzir esta acidez a no máximo 8º D.

O valor médio do pH do leite fresco de ovelha é 6,65, semelhante ao do leite de vaca. As variações máximas observadas na raça Lacune, na região de Roquefort, oscilaram entre 6,60 e 6,68 (ASSENAT, 1991). Na análise do soro de leite de ovelha foi encontrado

um valor próximo, levando em consideração que para a sua obtenção, houve uma série de transformações e processamentos.

Na caracterização físico-química do produto final obtiveram-se os seguintes resultados (Tabela 1):

Tabela 1: Ensaios físico-químicos da ricota de soro de leite de ovelha.

Ensaio Físico-químico	Resultado Obtido
pH	6,8
Acidez (%)	0,05
Umidade e voláteis (%)	68,6

A análise de umidade apresentou valor elevado e comprovou a classificação do queijo como de “muito alta umidade”, segundo dados da portaria nº 146 (BRASIL, 1996).

O pH e acidez titulável geralmente se correlacionam de forma inversa (CECCHI, 2003), fato este observado nos resultados obtidos.

A partir dos resultados apresentados quanto ao teor de umidade no produto, verificaram-se os padrões microbiológicos estabelecidos para “queijos de muito alta umidade”, segundo a RDC nº 12 (BRASIL, 2001).

Os resultados das análises microbiológicas estão relacionados na Tabela 2. As análises foram realizadas em três tempos diferentes, conforme o período de armazenamento do produto. O T0 é relativo ao ensaio laboratorial realizado na mesma semana em que ocorreu a produção da ricota; o T1 após 15 dias do processamento e, por último, o T2 associado às análises realizadas 30 dias após a elaboração do derivado lácteo.

Tabela 2: Análises microbiológicas da ricota de soro de leite de ovelha nos diferentes tempos de armazenamento.

Análise Microbiológica	Resultado Obtido T0	Resultado Obtido T1	Resultado Obtido T2	Parâmetro Legal
Coliformes a 45ºC	$<1,0 \times 10^1$ UFC/g Est.	$<1,0 \times 10^1$ UFC/g Est.	$<1,0 \times 10^1$ UFC/g Est.	5×10^2 UFC
Staphylococcus coagulase positiva	$<1,0 \times 10^2$ UFC/g	$<1,0 \times 10^2$ UFC/g	$<1,0 \times 10^2$ UFC/g	5×10^2 UFC
Salmonella sp.	Aus./ 25g	Aus./ 25g	Aus./ 25g	Ausência

Diante dos resultados obtidos durante o período de armazenamento pode-se observar que houve estabilidade do ponto de vista microbiológico; certificando assim que a matéria-prima utilizada era de qualidade e o processamento tecnológico do produto foi realizado adotando-se as ferramentas de qualidade, tais como as boas práticas de fabricação.

Conclusões

As análises físico-químicas e microbiológicas apresentaram resultados positivos e similares ao encontrado na literatura e legislação vigente, garantindo assim a estabilidade do produto por um período de trinta dias.

O processo de fabricação da ricota é simples e utiliza como matéria-prima um co-produto de elevado valor nutricional e baixo custo para a indústria laticinista; destinando de maneira racional e sustentável o soro de leite oriundo da produção de queijos.

Referências Bibliográficas

ASSENAT,L. Composición e propiedades. In: LUQUET,F.M. **Leche y productos lácteos: vaca-oveja-cabra**. Zaragoza: Acribia, 1991.p.277-313.

BRASIL. Decreto-Lei n. 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, p. 10.785, 07 jul. 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº. 146, de 07 de março de 1996. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. DF, 11 de março de 1996. Seção 1. P. 3977. 50p. 1996

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos sanitários para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA/MAPA nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 03 de setembro de 2003.

CECCHI, H. M. Fundamentos Teóricos e Práticos em Análises de Alimentos. 2 ed. Campinas; Unicamp, 2003.

FREIRE,M.F. Análise das características físico-químicas de leite cru refrigerado entregue em uma cooperativa do estado do Rio de Janeiro no ano de 2002. 2006. Disponível em:< http://www.qualittas.com.br/documentos/Analise%20das%20Características%20Fisico%20-%20Quimico%20-%20Maite%20Figueiredo%20Freire.PDF> Acesso em: 20 de Janeiro de 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018p.

SANTIN, J. Benefícios do Soro de leite para a saúde. Milkpoint, 2004. Disponível em:< http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/leite-saude/beneficios-do-soro-do-leite-para-a-saude-18419n.aspx>. Acesso em: 26 Agosto de 2014.

Autora a ser contatada: Pâmela da Costa Lima Pires, Centro de Tecnologia SENAI – RJ Alimentos e Bebidas, Rua Nilo Peçanha nº 85 Centro – Vassouras/RJ, pdlima@firjan.org.br

TEOR DE SÓDIO EM PRODUTOS CÁRNEOS EMBUTIDOS FERMENTADOS SEGUNDO INFORMAÇÕES DA ROTULAGEM

SODIUM CONTENT IN FERMENTED MEAT PRODUCTS BY INFORMATION LABELLING

Ana Carolina Guimarães Fenelon[1], Beatriz da Silva Frasão[2], Clara Boaventura Pereira[1], Guilherme Mendes Borges Nunes[1], Kênia de Fátima Carrijo[3]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil.
[3]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo
Em virtude da variação na elaboração dos diferentes tipos de embutidos cárneos fermentados, associado às diferentes formulações que cada fabricante adota, muitos consumidores tem dúvidas em relação à marca que apresenta menor teor de sódio, segundo a tabela de informação nutricional. Assim, objetivou-se avaliar o teor de sódio de diferentes marcas comerciais de embutidos fermentados (salame tipo Italiano, salame tipo Milano, Salame Tipo Hamburguês, Salaminho e Pepperoni) e os teores médios de sódio de cada tipo de produto, segundo as informações contidas na rotulagem desses produtos. O embutido cárneo fermentado que apresentou o maior teor de sódio foi o salaminho, seguido do salame tipo Milano. O pepperoni foi o que apresentou os menores teores deste percentual. Estes produtos, portanto, devido aos seus teores de sódio devem ser ingeridos com moderação.

Palavras-chave: cloreto de sódio, salame, pepperoni.

Introdução

Entende-se por “embutido”, todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, curado ou não, condimentado, cozido ou não, defumado e dessecado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga ou outra membrana animal. É permitido também o emprego de películas artificiais, desde que aprovadas (BRASIL, 2010). Para a elaboração desses produtos cárneos, faz-se necessária a adição de sal (cloreto de sódio). Este ingrediente é considerado essencial para a elaboração de embutidos seguros e sensorialmente agradáveis, pois além de contribuir para a segurança microbiológica ao diminuir a atividade de água, confere o tradicional gosto salgado e influencia na cor e na textura (WIRTH, 1989; TOLDRÁ, 2002).

Segundo Desmond et al. (2006), os produtos cárneos contribuem com 20 a 30% da ingestão diária de sódio, sendo apenas superado pelos cereais e seus derivados. A principal fonte de sódio em produtos cárneos é o cloreto de sódio que é adicionado durante o processamento, o qual contém 39,9% de sódio.

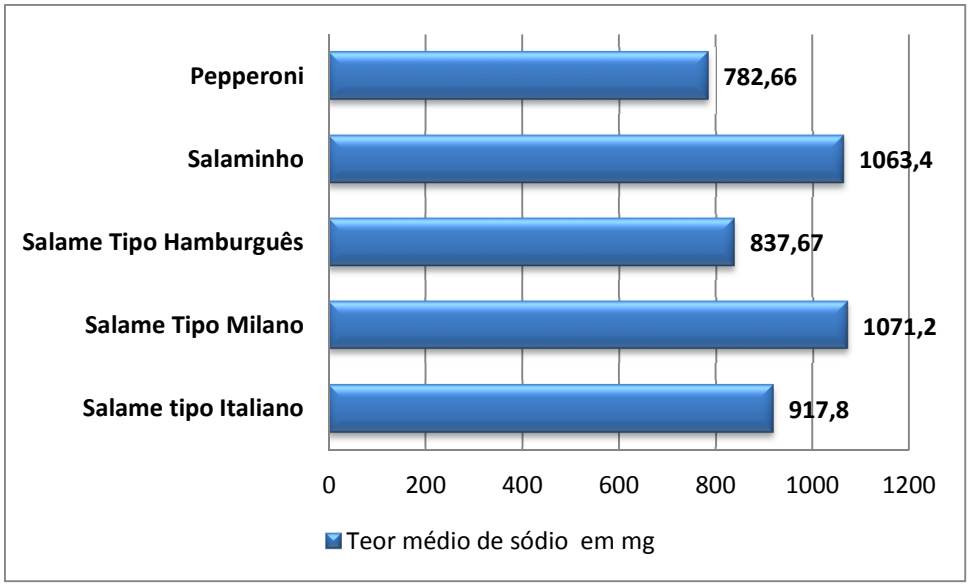
A maioria dos estudos epidemiológicos realizados por pesquisadores ao redor do mundo relaciona a alta ingestão de sal com o surgimento de hipertensão arterial (CAMPAGNOL, 2011). Considerando os riscos do surgimento de hipertensão devido ao alto consumo de sódio a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda uma ingestão diária de sal não superior a 5 g/dia (WHO, 2009).

No entanto, deve-se ter em mente que nem todos os produtos cárneos contêm os mesmos teores de sal. Produtos cárneos cozidos, como por exemplo salsicha, mortadela, presunto cozido e apresuntado apresentam um teor de sal entre 2 a 3%. Já produtos defumados, como por exemplo o bacon, possuem um teor de sal entre 3 a 4%, enquanto que embutidos fermentados possuem um teor de sal de até 6%, fato atribuído ao processo de desidratação

que estes produtos sofrem durante a sua fabricação (RUUSUNEN e PUOLANNE, 2005; DESMOND et al., 2006).
Adicionalmente, deve-se ressaltar que, durante a elaboração de alguns produtos cárneos, podem ser adicionados determinados aditivos, tais como glutamato monossódico, fosfato de sódio, ascorbato de sódio, nitrato e nitrito de sódio, os quais irão atuar como fontes adicionais de sódio, embora a contribuição destes ingredientes para o conteúdo final de sódio seja baixo em comparação com o percentual de cloreto de sódio, que é de cerca de 75% (RUUSUNEN e PUOLANNE de 2005; DESMOND, 2006).
Em virtude da variação na elaboração dos diferentes tipos de embutidos cárneos fermentados, associado às diferentes formulações que cada fabricante adota, muitos consumidores tem dúvidas em relação à marca que apresenta menor teor de sódio, segundo a tabela de informação nutricional. Assim, em face do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor de sódio de diferentes marcas comerciais de embutidos fermentados e os teores médios de sódio de cada tipo de produto, segundo as informações contidas na rotulagem desses produtos.

Material e Métodos
Foram avaliados cinco tipos de embutidos cárneos fermentados: salame tipo Italiano, salame tipo Milano, Salame Tipo Hamburguês, Salaminho e Pepperoni; levando-se em consideração, que na literatura tem descrito que os embutidos fermentados são aqueles que possuem os maiores de teores de sal e consequentemente, de sódio (RUUSUNEN e PUOLANNE, 2005; DESMOND et al., 2006).
De cada tipo de embutido fermentado, foram avaliadas cinco marcas comumente encontradas no mercado varejista em nível nacional, por se tratarem de produtos fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), com exceção do salame Tipo Hamburguês e pepperoni, que foram encontradas apenas três marcas comerciais. Os produtos tiveram sua tabela de informação nutricional (a qual está contida na rotulagem) avaliadas em supermercados e mercados das cidades de Uberlândia, Minas Gerais; Monte Alto, São Paulo e Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Com a finalidade de preservar a identidade das marcas, estas foram identificadas com letras: A, B, C, D, E. Algumas marcas apresentaram os cálculos relativos à informação nutricional por porção de 40g e outras, por porção de 50g na rotulagem. Tais valores foram recalculados (no caso de porções de 40g) e padronizados para porções de 50g. Os teores de sódio foram registrados em planilha, posteriormente analisados por meio da estatística descritiva, obtendo-se as médias quanto ao teor de sódio para cada tipo de produto, englobando todas as marcas. A seguir as marcas e cada tipo de embutido foram comparados, a fim de se avaliar e avaliada qual seria o embutido e marca com o menor teor de sódio, segundo a tabela de informação nutricional.

Resultados e Discussão
O embutido fermentado que apresentou o maior teor de sódio foi o salaminho, com teores médios de 1063,4 mg de sódio em cada 50g do produto. O que apresentou menor teor médio foi o pepperoni (782mg de sódio por 50g de produto). Os demais valores médios obtidos entre as diversas marcas de embutidos fermentados analisados estão relacionados na figura 1.



Figua 1. Teores médios de sódio em mg, por porção de 50g de produto embutido fermentado, segundo informações da rotulagem.

Ressalta-se que há grande variação no teor de sódio, dentro do grupo de um determinado tipo de embutido fermentado, indicando que os fabricantes empregam quantidades muito distintas de sódio para a elaboração dos produtos. Verifica-se, na figura 2, que dentro do grupo dos salames tipo milano, esta variação pode ser de 870 a 1290 mg por porção de 50g de produto. Assim, a leitura da rotulagem por parte do consumidor é de fundamental importância, para que se possa realizar escolhas alimentares mais saudáveis, optando por produtos de uma mesma classe, com menores teores de sódio. Moraes et al. (2007) acrescentam ainda que a rotulagem, além de atender a objetivos mercadológicos e de marketing, é importante veículo de informação em saúde para a sociedade, podendo contribuir para a redução de problemas relativos à segurança no consumo de alimentos.

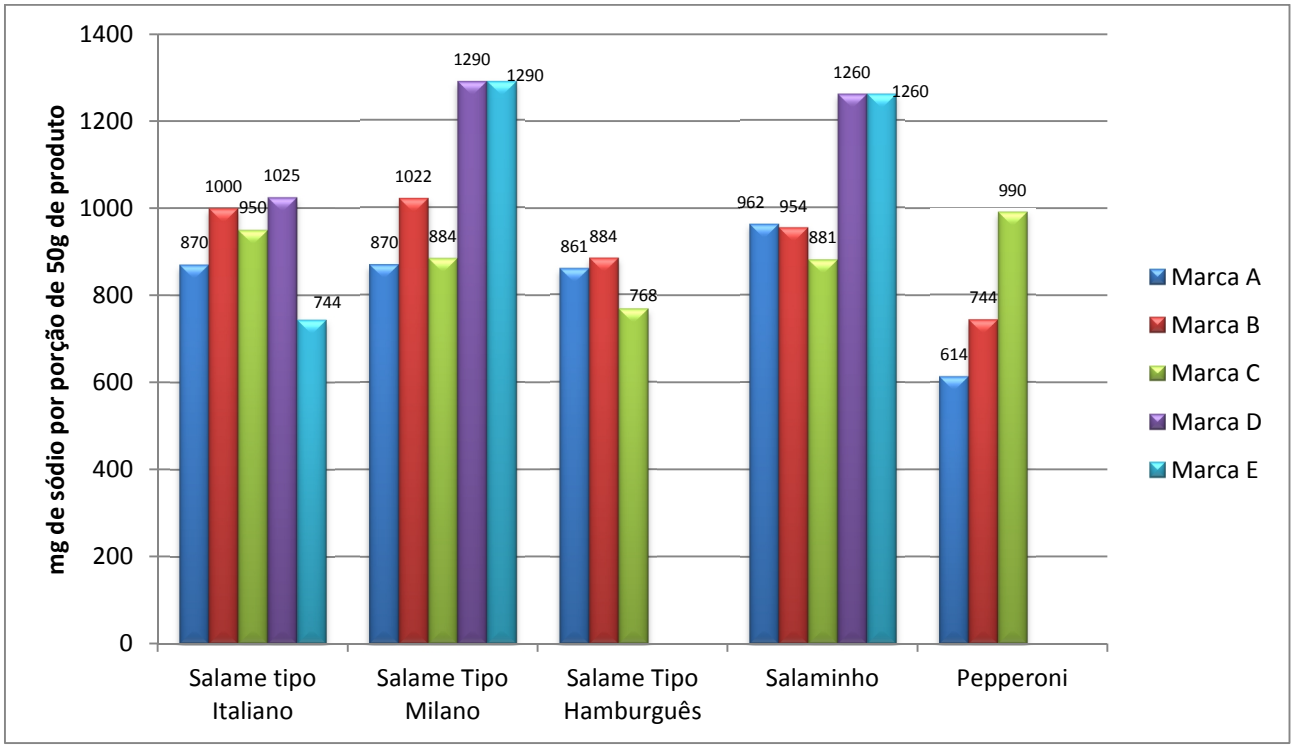


Figura 2. Teores de sódio em mg, por porção de 50g de diferentes produtos embutidos fermentados, segundo a marca.

O consumo elevado de sódio na dieta tem sido correlacionado como uma das maiores causas de hipertensão arterial na população (FERRARI e SOARES, 2003). Devido a isso, nas últimas décadas alguns países têm lançado programas para a redução do uso de sal (AASLYNG et al., 2014), inclusive no Brasil (BRASIL, S. D.). No entanto, tal redução não é uma tarefa fácil para a indústria, pois o sal como ingrediente confere muitos benefícios na elaboração de derivados cárneos, tais como capacidade de reduzir a atividade de água e consequentemente retardar o crescimento microbiológico, realça o sabor e aroma dos derivados cárneos e confere as propriedades desejadas de textura dos produtos cárneos (TERRELL, 1983). Assim, tais produtos devem ser ingeridos com moderação.

Conclusão

O embutido cárneo fermentado que apresentou o maior teor de sódio foi o salaminho, seguido do salame tipo Milano. O pepperoni foi o que apresentou os menores teores deste percentual. Estes produtos portanto, devido aos seus teores de sódio devem ser ingeridos com moderação.

Referências Bibliográficas

AASLYNG, M. D.; VESTERGAARD, C; KOCH, A. G. The effect of salt reduction on sensory quality and microbial growth in hotdog sausages, bacon, ham and salami. **Meat Science**, v. 96, n. 1, p. 47-55, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. [S. D.]. **Plano de Redução de Sódio em Alimentos Processados**. Disponível em: <http://www.abia.org.br/anexos/CriteriosparamonitoramentoeavaliacaodoPlano27jan.pdf>. Acesso em 07 dez. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1.952. Alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/62, nº 1.236 de 02/09/94, nº 1.812 de 08/02/96, nº 2.244 de 04/06/97, nº 6385, de 27/02/2008 e nº 7.216 de 17/06/2010. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília, 2010.

CAMPAGNOL, P. C. B. Influência da redução de sódio e gordura na qualidade de embutidos cárneos fermentados. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. Doutorado em Tecnologia de Alimentos. **Tese...** 2011, 186p.

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, v. 74, p. 188-196, 2006.

FERRARI, C. C.; SOARES, L. M. V. Concentrações de sódio em bebidas carbonatadas nacionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 4141-417, 2003 .

MORAES, I. A.; MANO, S. B.; BAPTISTA, R. F. Análise da rotulagem de ovos comercializados na cidadedo Rio de Janeiro – Brasil. **Revista Brasileira de Ciencia Veterinária**, v. 14, n. 1, p. 07-11, 2007.

RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products.
Meat Science, v. 70, 531-541, 2005.

TERRELL, R. N. Reducing the Sodium Content of Processed Meats. **Food Technology**, v. 37, n. 7, 66-71, 1983.

TOLDRÁ, F. **Dry-cured meat products**. Trumbull, CT: Food & Nutrition Press,
(Chapter 4), 2002.

WHO. **Preventing chronic diseases: a vital investment.** 2009. Disponível em: <http://www.who.int/features/factfiles/global_burden/en/index.html>. Acesso em 03 dez de 2014.

WIRTH, F. Reducing the common salt content of meat products: Possible methods and their limitations. **Fleischwirtschaft**, v. 69, n. 4, p. 589–593, 1989.

Autor(a) a ser contactado: Kênia de Fátima Carrijo, Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: keniacarrijo@famev.ufu.br.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

TESTE DE ACEITAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO AROMATIZADO ARMAZENADO EM BISNAGAS

ACCEPTANCE TEST FLAVORED CREAM CHEESECURD STORED IN TUBES

Marília Viana BORGES[1]; Mariana Ferreira ALVES[2]; Edilson Jardim VIANA[3]; Marcus Andrade Wanderley JUNIOR[4]; Sibelli Passini Barbosa FERRÃO[5]

[1,2,3]Mestrando em Engenharia e Ciência de Alimentos - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[4]Doutorando em Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.
[5]Professor titular - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Resumo
Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a aceitabilidade de requeijão cremoso aromatizado com ervas finas e provolone com o intuito de verificar intenção de compra dos provadores e impressão dos mesmos em relação à nova proposta de embalagem. O requeijão foi elaborado através da acidificação direta e foi realizado o teste de aceitação para avaliar o grau de gostar e desgostar das amostras. As mesmas apresentaram diferença significativa para os atributos aparência e sabor com maior aceitabilidade para a amostra aromatizada com ervas finas. Os provadores indicaram uma intenção de compra positiva para ambos os requeijões. Portanto é viável a elaboração do requeijão para sua comercialização já que apresentaram uma boa aceitabilidade entre os provadores.

Palavras-chave: ervas finas; provolone; queijo cremoso.

Introdução

O requeijão, queijo tipicamente brasileiro, surgiu como forma de aproveitamento do leite coagulado devido à ação da microbiota lática natural do leite e pode ser produzido com algumas variações de tecnologia e características (VAN DENDER, 2006). Dentre as variações existentes de requeijão temos o requeijão cremoso, usado para passar em pães, torradas e biscoitos. Este é um tipo de queijo fundido cremoso, obtido por fusão de uma massa de coalhada dessorada e lavada obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite, com adição de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite e/ou *butter oil* (BRASIL, 1997). A composição de um requeijão cremoso típico consiste em 58-60% de água, 24-27% de gordura, 9-11% de proteína, 1-2% de carboidratos e 1-1,5% de NaCl (FOODBASE, 1996).
As características sensoriais do alimento, como sabor, aroma, aparência e textura são primordiais para provocar aceitação positiva do mesmo. Este é um dos principais meios que as indústrias principalmente de alimentos utilizam para lançarem no mercado novos produtos. A avaliação sensorial de aceitação serve para os consumidores apreciarem as características organolépticas de um produto através dos órgãos dos sentidos e investigar a preferência ou aversão deste provador pelo alimento (MORI, YOTSUYANAGI, FERREIRA, 1998; BEHRENS e SILVA, 2000).
Diante do exposto objetivou-se com o presente trabalho verificar a aceitabilidade do requeijão cremoso produzido com sabor de provolone e ervas finas avaliando os atributos aparência, sabor, textura e a intenção de compra.

Material e Métodos

O leite para a elaboração do requeijão cremoso foi obtido no setor de bovinocultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvino Oliveira, Itapetinga, BA. Após obtenção, o leite foi encaminhado para o laboratório de análises físico-químicas e determinado a acidez titulável (ºD), densidade (g/ml), gordura (g/100g), extrato seco total (%) pelo método indireto no disco de Ackermann e extrato seco desengordurado (%), conforme metodologias do IAL (2004). O índice crioscópio do leite foi determinado no analisador de leite Lactoscan. Análises realizadas a fim de se verificar a qualidade do leite que será utilizado para a produção do requeijão.

Os requeijões foram processados utilizando massa obtida por acidificação direta do leite. Para obtenção da massa básica, o leite cru integral foi precipitado pela adição de 0,3% de ácido lático 85% (v/v) no leite previamente aquecido a 82°C. A massa foi drenada, sob pressão de cerca de 2 vezes o seu peso, triturada em liquidificador industrial e adicionada dos demais ingredientes da formulação: creme de leite (60% m/m), água (40% m/m), cloreto de sódio (0,8% m/m), sal fundente (3% m/m) e amido (1,2% m/m). A mistura foi levada a banho-maria por cerca de 10 minutos sob agitação e, em seguida, novamente triturada em liquidificador industrial, onde foram acrescentados os aromatizantes (1% m/m) ervas-finas (amostra A) e provolone (amostra B) (SILVA, 2012). As formulações foram acondicionadas em bisnagas de alumínio com tampa plástica rosqueável e refrigeradas (± 10°C) até as análises sensoriais.

Para a determinação da qualidade das formulações de requeijão cremoso foram realizadas as análises microbiológicas para *S. aureus* e Coliformes fecais, conforme metodologia proposta por Brasil (2009).

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial (LABAS) da UESB. Foi aplicado teste de aceitação para avaliar o grau de aceitabilidade da embalagem quanto ao atributo funcionalidade e a impressão global entre as duas amostras (A e B) de requeijão cremoso, além dos atributos sabor, aparência e cremosidade. Para a avaliação foi utilizado escala hedônica de nove pontos ancoradas em gostei extremamente (escore igual a 9) e desgostei extremamente (escore igual a 1), sendo o ponto neutro da escala a intensidade indiferente (escore igual a 5) (STONE e SIDEL 1993; CHAVES e SPROESSER, 1999)

As avaliações foram em cabines individuais com 87 provadores não treinados de ambos os gêneros. Em um primeiro momento os julgadores avaliaram somente a aceitabilidade das embalagens dos produtos, sem provar qualquer amostra alimentícia. Após, os requeijões foram servidos em biscoitos de água e sal, codificados com três dígitos aleatórios. A apresentação das amostras foi simultânea, onde as duas amostras foram oferecidas ao provador acompanhadas de uma ficha para atribuição das notas das amostras e um copo com água a temperatura ambiente. A conclusão para o teste de aceitação foi dada por inferência. Simultaneamente ao teste de aceitação foi realizado o teste de intenção de compra relacionado ao consumo de um novo produto. As amostras foram apresentadas aos julgadores juntamente com a ficha avaliativa utilizando a escala de 5 pontos ancoradas em certamente compraria (escore igual a 5) e certamente não compraria (escore igual a 1), sendo o ponto neutro da escala talvez compraria/talvez não comprasse (escore igual a 3). O experimento foi conduzido seguindo Delineamento em Bloco Casualizado, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância e as médias dos fatores comparadas utilizando-se o teste F ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Diferenças ($P<0,05$) nos escores sensoriais para os atributos aparência e sabor ficaram evidenciadas entre as amostras de requeijão A e B, sendo que a amostra A apresentou os maiores escores (Tabela 1). Tais resultados indicam uma maior aceitação da amostra aromatizada com ervas finas. No entanto, assim como a amostra A, a amostra B apresentou escores de aceitação para o atributo sabor variando de 7 (gostei moderadamente) a 8 (gostei muito). Adicionalmente, não houve diferença ($P>0,05$) entre as amostras quanto ao atributo cremosidade, que apresentou escores, para as duas amostras, variando de 8 (gostei muito) e 9 (gostei extremamente) (Tabela 1).

Dessa forma, percebe-se que tanto o requeijão de ervas-finas (A) quanto o de provolone (B) apresentaram boa aceitação pelos provadores.

Garruti et al. (2003) em seu trabalho que teve como finalidade desenvolver o perfil de atributos sensoriais do requeijão cremoso, através do método da Análise Descritiva Quantitativa, utilizando quatro marcas comerciais, bem como avaliar a aceitabilidade desses produtos e obteve como resultados uma boa aceitação dos consumidores que foi baseada no manuseio do produto, os quais gostaram mais das amostras mais consistentes e com menor formação de fio.

Tabela 1. Escores sensoriais médios para os parâmetros de aparência, sabor e cremosidade para as formulações de requeijão cremoso com ervas finas (A) e provolone (B).

FORMULAÇÕES	ATRIBUTOS SENSORIAIS*		
	APARARÊNCIA	SABOR	CREMOSIDADE
A	7.98^{a} ± 1.12	8.12^{a} ± 0.86	8.02^{a} ± 0.91
B	7.70^{b} ± 1.15	7.86^{b} ± 1.14	8.19^{a} ± 0.77

*média ± desvio padrão.
$^{a-b}$ médias seguidas por uma mesma letra, nas colunas, não diferem entre sí (P > 0,05) pelo teste F.

Não houve diferença (P>0,05) quanto a intenção de compra para as amostras A e B (Tabela 2). Os índices encontrados situam-se entre 4 (possivelmente compraria) e 5 (certamente compraria) o que reforça a boa aceitação das formulações. Portanto diante do exposto é satisfatório e viável a realização do processo de obtenção do requeijão para a sua possível comercialização.

Tabela 2. Médias ± desvios-padrão do teste de intenção de compra para as formulações de requeijão cremoso com ervas finas (A) e provolone (B).

FORMULAÇÕES	ESCALAS*
A	4.52^{a} ± 0.67
B	4.36^{a} ± 0.79

*1: certamente não compraria; 2: possivelmente não compraria; 3: talvez comprasse/talvez não comprasse; 4. possivelmente compraria e; 5. certamente compraria.
^{a} médias seguidas por uma mesma letra, nas colunas, não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

A embalagem apresentou boa aceitação para a sua funcionalidade, com escores variando de 7 (gostei moderadamente) a 8 (gostei muito), resultado este esperado já que a principal proposta para a utilização destas embalagens é a praticidade. Quanto a sua impressão global, os provadores atribuíram a embalagem escores que variaram de 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente) (Tabela 3).
Dessa forma, a ideia da embalagem com o intuito de permitir maior praticidade no uso do produto foi bem aceita, ao passo que, a estética da embalagem parece ter contribuído para os menores escores da impressão global como reportado por alguns provadores (Tabela 3). Um exemplo de rotulagem (elaborado pelos autores deste trabalho) foi utilizado para apresentar a proposta de embalagem a ser comercializada, esta influenciou diretamente no resultado de impressão global do produto, pois a atratividade da embalagem pode não ter agradado os provadores provocando um escore mais baixo, e mesmo assim foi um resultado positivo (Figura 1).

Tabela 3. Escores sensoriais médios para o parâmetro de funcionalidade e a impressão global das embalagens.

ATRIBUTOS SENSORIAIS	MÉDIAS ± DESVIOS-PADRÃO
Funcionalidade	7.44 ± 1.68
Impressão Global	6.83 ± 1.56

Figura 1. Embalagens das amostras de requeijão cremoso aromatizado com provolone e ervas finas.

Conclusão
Ambas amostras de requeijão cremoso elaborados apresentaram uma boa aceitabilidade entre os provadores. A amostra A apresentou maior aceitabilidade para os atributos aparência e sabor. Devido a boa aceitação do requeijão os provadores indicaram uma intenção de compra positiva. Assim, com os resultados encontrados, a produção e comercialização do requeijão cremoso com diferentes aromatizantes e embalados em bisnagas, se trona viável e traz uma nova forma de disponibilizar este produto ao consumidor, apresentando também uma forma mais prática de consumo.

Referências Bibliográficas BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de leite e produtos lácteos**. Brasília, 1997. 77p.

CHAVES, J. B. P..; SPROESSER, R. L. Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas. Viçosa: UFV, **Imprensa Universitária**, 1999.

FOODBASE. Base de dados em CD-ROM da Legislação Brasileira**. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos**, 1996. [Links]

GARRUTI D. S.; BRITO E. B.; BRANDÃO T. M.; JUNIOR P. U.; SILVA M. A. Desenvolvimento do perfil sensorial e aceitação de requeijão cremoso. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol. 23 nº 3 Campinas Sept./Dec. 2003.

GIGANTE, M.L.; ALMEIDA, T.C.A.; KAWASHIMA, L.M.; ROIG, S.M. Sensory evaluation of "Requeijão cremoso" cheese with protein concentrate. In: 1999 IFT ANNUAL MEETING. Chicago, E.U.A., 1999. Summarys.http://www.confex.com/ift/99annual/abstracts/3753.htm. 08 de dezembro de 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. Brasília, 2004. 1004p.

SILVA. G.; SILVA A. M. A. D.; FERREIRA M. P. B. Produção alimentícia: processamento de leite. EDUFRPE, Recife, 2012.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory Evaluation Practices. 2ª.ed. San Diego: **Academic Press**, 1993.

VAN DENDER, A. G. (2006). Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: Tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado. (Vol. 1). **São Paulo: Fonte comunicações.**

Autor (a) a ser contatado: Marília Viana Borges, mestranda em Engenharia e Ciência de Aliementos – UESB – Itapetinga/BA – e-mail: marilia.engali@gmail.com

TESTE TRIANGULAR E DE ACEITAÇÃO DE BISCOITO TIPO ALFAJOR COM APROVEITAMENTO DO LEITELHO

TRIANGLE AND ACCEPTANCE TEST OF A KIND OF ALFAJOR COOKIE WITH UTILIZATION OF BUTTERMILK

Daniele Gomes CONCEIÇÃO[1], Mauren MIYAJI[2], Caetana Márcia Ferreira VENENO[1], Zilmary Ferreira GOMES[1], Polyany Cabral OLIVEIRA[1]

1. Discente do Curso de Engenharia de Alimentos – UESB;
2. Docente Assistente – UESB.

Resumo

O aproveitamento de resíduos como ingredientes para formulação de produtos é uma alternativa para redução de custo além do fator ambiental. O leitelho é subproduto do processamento da manteiga que contém proteína e compostos hidrossolúveis da gordura. A proposta deste trabalho foi analisar tanto a aceitação de biscoito tipo Alfajor com adição do leitelho, utilizando a escala hedônica de 7 pontos, com 72 julgadores, como também, se existe diferença entre o biscoito com leite (F1) e com leitelho (F2) por meio do teste triangular com 65 julgadores. Em ambos os testes, foram recrutadas pessoas não treinadas. O biscoito com leitelho teve boa aceitação e houve diferença entre o biscoito com F1 e F2, fato que pode estar relacionado com o maior teor de fosfolipídio presente no leitelho, que contribui para o sabor e aroma do produto.

Palavras-chave: Análise sensorial. Resíduo. Soro.

Introdução

O efluente liquido é um dos principais causadores da poluição na indústria de laticínios e está diretamente relacionado com o volume de leite e o tipo de produto que é fabricado (MACHADO et al., 2002). O leitelho é a fase aquosa obtida após a bateção do creme do processamento da manteiga, que no Brasil é geralmente descartado causando grande impacto ambiental devido à alta quantidade de matéria orgânica (MALIM et al., 1994).

O leitelho contém triglicerídeos e todos os componentes hidrossolúveis do creme, como minerais, proteínas do soro e caseína, lactose e vitaminas (MALIM et al. 1994). A composição é muito parecida com a do leite desnatado (CORREDIG e DALGLEISH, 1998), com exceção da maior quantidade de fosfolipídio derivados do glóbulo de gordura que é cerca de sete a nove vezes maior (RESMINI et al., 1988).

Nos Estados Unidos o leitelho é muito empregado para a produção de *buttermilk*, uma bebida láctea fermentada e considerada refrescante (LERAYER et al., 2001). Uma possibilidade para o aproveitamento do leitelho é a sua utilização em biscoitos, bolos,

iogurtes, chocolates, sopas e molhos que contribui para o sabor, textura, aroma e ação emulsificante dos produtos (ASTAIRE, 2002). Assim o aproveitamento do resíduo por outros segmentos da indústria de alimentos aumenta o valor econômico do subproduto além da redução de custo com o tratamento de efluentes.

Os biscoitos, que são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade, são obtidos pelo amassamento e cozimento da massa que é composta basicamente de farinha de trigo, açúcar e gordura, e contêm baixo teor de umidade que garante vida de prateleira longa quando acondicionado de forma adequada (CNNPA, 1978).

Em virtude da utilização de um resíduo para o processamento de biscoito tipo Alfajor, este trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação deste produto com o uso do leitelho, além de saber se existe diferença entre os biscoitos pela substituição do leite pelo resíduo.

Materiais e Métodos

Para elaboração do biscoito, que foi realizado no Laboratório de Panificação e Massas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, foram utilizados ingredientes como farinha de trigo, açúcar, essência de baunilha, gema de ovo, raspas de limão, manteiga, fermento químico, amido de milho e leite integral (F1). A partir desta formulação o leite foi totalmente substituído pelo leitelho (F2), que foi adquirido em um laticínio da região sudoeste da Bahia. Na tabela 1 está apresentada a formulação do biscoito, que foram armazenados em vasilhas plásticas por 16 horas até o momento da análise sensorial.

Foi realizado o teste de diferença (triangular) com as formulações F1 e F2, os julgadores recebiam três amostras sendo duas iguais e deveriam identificar a amostra diferente. A análise sensorial do biscoito da formulação F2 foi realizada por meio do teste de aceitação utilizando a escala hedônica estruturada de 7 pontos (gostei muito a desgostei muito). Ambas as análises foram realizadas seguindo a metodologia descrita por INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2005).

As amostras foram avaliadas por 65 pessoas para o teste triangular e 72 para o teste de aceitação e de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 45 anos e provadores não treinados. Todos os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da UESB, em cabines individuais onde cada provador recebeu primeiro a amostra para o teste triangular e em seguida as amostras para o teste de aceitação. Todas as amostras foram apresentadas em guardanapos codificados com números de três dígitos e água para a limpeza do palato. Para a avaliação os provadores foram instruídos em relação ao procedimento do teste e preenchimento da ficha de resposta.

Os resultados do teste de diferença foi utilizada a Tabela de Significância no Teste Triangular segundo ASTM (1968) ao nível de 5% de significância. Para análise do teste de aceitação foram analisados por meio da estatística descritiva, com o auxílio de gráfico tipo pizza.

Tabela 1. Formulação do biscoito com leite F1 e leitelho F2

Ingredientes	Quantidade %	
	F1	F2
Farinha de trigo	100	100
Amido de milho	40	40
Açúcar	60	60

Manteiga	26	26
Gema de ovo	17	17
Fermento químico	1,4	1,4
Essência de baunilha	0,25	0,25
Raspa de limão	0,09	0,09
Leite	17	-
Leitelho	-	17

Resultados e Discussão

Na figura 1 estão apresentados os valores do teste de aceitação do biscoito com leitelho, podemos observar que 95% dos julgadores gostaram do produto entre eles 50% gostaram muito, 32% gostaram moderadamente, 13% gostaram ligeiramente, enquanto que 1% foi indiferente, 3% desgostaram ligeiramente e 1% desgostaram muito.

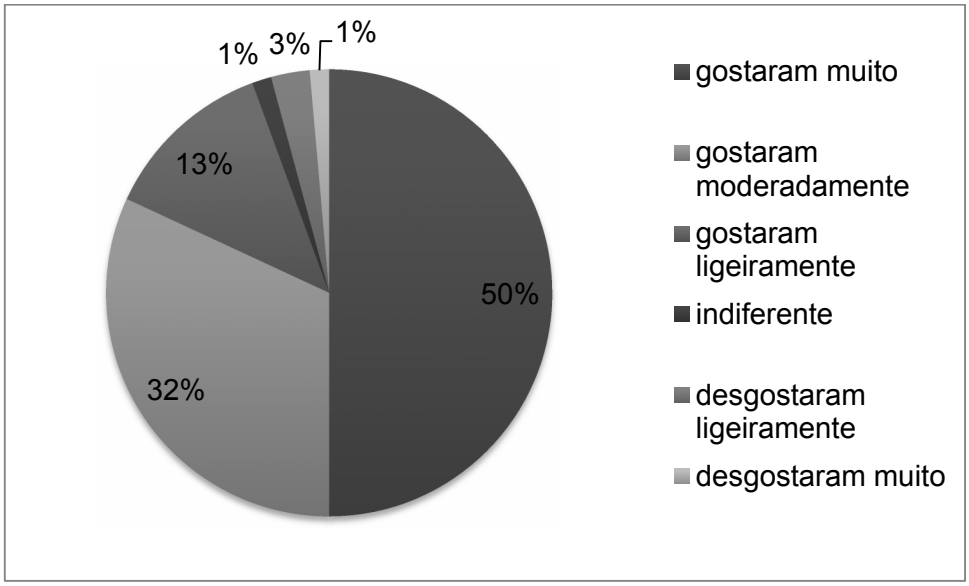


Figura 1. Porcentagem no teste de aceitação para o biscoito com leitelho

Assim, a utilização do leitelho seria uma alternativa economicamente viável para a sua utilização em outros seguimentos de biscoitos, com redução no volume do efluente de laticínios. O leitelho não tem restrições de uso com relação à legislação, pois sua composição é muito parecida com a do leite.

Para o teste triangular houve diferença significativa ao nível de 5% de significância entre as amostras com leite e leitelho. Isto se deve ao sabor e aroma mais acentuado no biscoito com leitelho devido ao maior teor de fosfolipídio, que é uma modificação do triglicerídeo, no qual o grupo fosfato se encontra na posição sn-3 (FENNEMA et al., 2010).

O teor médio de lipídeos polares, os fosfolipídios, no leite é de 0,04% enquanto que no leitelho é de 1,60% (MORIN et al., 2006). Devido à sua atividade surfactante, são importantes na mudança das propriedades físicas e modificação do comportamento dos cristais, pois quando menores conferem sensação de textura suave e de arenosidade se forem grandes (FENNEMA et al., 2010).

A presença do lipídeo no biscoito influenciou no sabor provavelmente devido à presença de compostos voláteis e de ácidos graxos majoritários (FENNEMA et al., 2010), assim como na textura, devido à maior capacidade de retenção de água (STEFFERAL et al., 2000). A gordura no biscoito tem a função de reduzir o tempo de preparo, melhorar a cor, a estabilidade e uniformizar a superfície (BENASSI et al., 2001).

Conclusão

O biscoito tipo Alfajor obteve aceitação entre os julgadores, sendo assim, uma alternativa para o aproveitamento do resíduo. Houve, ainda, diferença no sabor e aroma entre o biscoito com leite e leitelho.

Referências Bibliográficas

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, Manual on Sensory Testing Methods. STP 434. New York: ASTM, 1968. 77 p.

ASTAIRE, J. C. Microfeltration and supercritical fluid extraction of buttermilk to concentrate biological lipid messesgers. 2002. 145 p. Thesis (Agriculture Sciences Department) – California Polytechinic State University. San Luis Obispo.

BENASSI, V.T.; WATANARE, E.; LOBO, A. R. Produtos de panificação com conteúdo calórico reduzido. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, V. 19, n. 2, p. 225-242, 2001.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIEMNTOS – CNNPA. Resolução n. 12, de 1978. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS DE AIMENTOS. **Alimentos e bebidas**: 77 padrões de identidade e qualidade. 281 p. São Paulo, 1978.

CORREDIG, M.; DALGLEISH, P. G. Buttermilk properties in emulsions with soybean oil as affected by fat globule membrane – derived proteins. **Jornal of Food Science.** V. 63, p. 476-480, 1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**, 4º ed. p. 279-320. São Paulo: IAL, 2005.

FENNEMA, O. R.; PARKIN, K. L.; DAMODARAN, S.; **Química de Alimentos de Fennema**, 4ª edição, Editora Artmed, p. 136-155, Porto Alegre, 2010.

LERAYER, A. L. S.; BROLAZO, E.; TALEB, O. Buttermilk: uma alternativa para o setor de leites fermentados e bebidas láctias. **Indústria de laticínios.** Jan-fev – p. 50-53, 2001.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C.; FIGUEIREDO, D. V.; FERREIRA, P. E. Controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios, Belo Horizonte, p. 224, 2002.

MALIM, E. L.; BASCH, J. J.; SHIEH, J. J.; SULLIVIAN, B. C.; HALSINGER, V. H. Detection of adulteration of buttermilk powder by gel electrophoresis. **Journal of Dairy Science**, V. 77, p. 2199-2206, 1994.

MORIN, P.; POULIOT, Y.; JIMÉNEZ-FLORES, R. A comparative study of the fractionation of regular buttermilk and whey buttermilk by microfiltration. **J. Food Eng**. V. 77, n. 3, p. 521-528. 2006.

RESMINI, P.; PELLEGRINO, L.; HOGENBOOM, J. A.; SANDINI, V.; RANPILLI, M. Detection of buttermilk solids in skim milk poder by HPLC quantification of aminophopholipids. **Scienza Tecnica Lattiero – Casearia**. V. 39. p. 395-412, 1988.

STEFFERAL, A.; SCHUBART, A.; STORCH, M.; AMINI, A.; MATHER, I.; LASSMANN, H.; LININGTON, C. Butyrophilin a milk protein, modulates the encephalitogenic T cell response to myelin oligodendrocyte glycoproteins in experimental autoimmune encephalomyelitis. **J. Immunol**., v. 165, p. 2859-2865, 2000.

Autor a ser contatado: Daniele Gomes Conceição, Graduanda em Engenharia de Alimentos – UESB / Itapetinga-BA - e-mail: danielegomesc@gmail.com

USO DE ATMOSFERA MODIFICADA NA CONSERVAÇÃO DE FRUTOS DA CAJAZEIRA

USE OF MODIFIED ATMOSPHERE ON CONSERVATION OF FRUITS OF YELLOW MOMBIN

Diego Gadelha Souza[1]*, Maria Jaízia dos Santos Alves[1], Amanda Kelly da Silva[1], Maria Marlene da Silva Vieira[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal/PB.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.
[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal/PB.

Resumo

As frutas *in natura* são altamente perecíveis, com isso surge à necessidade de prolongar sua vida pós-colheita. Os biofilmes são filmes finos, preparados de materiais biológicos usados no recobrimento de frutas e hortaliças, aumentando sua vida útil. O presente trabalho teve como objetivo avaliar embalagens de armazenamento com o uso de atmosfera modificada na manutenção da conservação pós-colheita de frutos da cajazeira em três estádios de maturação. Os frutos foram mergulhados em biofilme de fécula de mandioca nas concentrações 1,5% e 2,5%, também foi realizada uma avaliação com filme polietileno, embalagem de politereftalato e sem embalagem (controle). Os cajás foram armazenados a 8°C durante 10 dias, sendo realizada avaliações de aparência geral, escurecimento externo, mudança de coloração e enrugamento, de 2 em 2 dias. Pode-se concluir que o uso de atmosfera modificada se mostrou eficiente na manutenção da qualidade de frutos de cajá durante 10 dias de armazenamento a 8°C.

Palavras-chave: *Spondias monbin L.*, biofilmes.

Introdução

O cajá (*Spondias monbin* L.), dentre as espécies do gênero Spondias é uma das que vêm ganhando mercado e prometendo se tornar uma fruta de grande valor econômico. Essa fruta vem despertando interesse não apenas para o mercado regional, mas também, em outros locais do país onde é apreciada. É encontrada no nordeste do Brasil em abundância, em estado nativo e sem cuidados no cultivo, não existindo até o momento informações sobre plantio racional (SILVA, 2010).

O recobrimento de frutos consiste em envolvê-los numa película que gera modificação das pressões parciais dos gases no interior do produto. Os biofilmes são filmes

finos, preparados de materiais biológicos, que agem como barreiras a elementos externos e, consequentemente, podem proteger o produto embalado de danos físicos e biológicos aumentando sua vida útil. (HENRIQUE et al., 2008).

As embalagens para alimentos passaram por mudanças significativas ao longo dos anos e ganham um papel importante além de, simplesmente, protegê-los. Essas mudanças incluem barreira contra perda de água dos frutos e controle de entrada e saída de O^2 e de CO^2 (RISCH, 2009). A aplicação de filmes poliméricos, ceras ou biofilmes em frutas ou hortaliças, expostos a temperaturas baixas ou mesmo a temperatura ambiente, caracteriza a modificação da atmosfera, provocando a redução de perda de água e diminuição da atividade respiratória (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar embalagens de armazenamento com o uso de atmosfera modificada na manutenção da conservação pós-colheita de frutos da cajazeira em estádios de maturação.

Materiais e Métodos

Os frutos foram colhidos manualmente, no estádio de maturidade fisiológica e comercial adequado, acondicionados de forma a evitar danos e levados para o laboratório. Os frutos foram classificados em três estádios de maturação: I - Frutos verdes amarelados, com predominância do verde, II - Frutos parcialmente amarelos, com predominância do amarelo, III - Frutos totalmente amarelos. Como tratamento antifúngico, os frutos foram imersos por 10 minutos em uma solução de hipoclorito de sódio comercial a 50 ppm e, em seguida, enxaguados com água destilada e secos ao ar.

Na instalação do experimento um grupo de 15 (quinze) frutos para cada estádio de maturação em triplicata foram selecionados e colocados em bandejas de poliestireno com dimensões 150 x 150 x 25 mm. A aplicação dos revestimentos Fécula de Mandioca (FM), filme de polietileno de baixa densidade (PVC) em bandejas de poliestireno, embalagens de politereftalato (PET) e o controle foram realizados após a desinfecção dos frutos. Os frutos submetidos ao revestimento comestível foram cobertos em suspensão com os recobrimentos nas concentrações 0% (controle), 1,5% e 2,5%. As condições de armazenamento utilizadas foram câmaras incubadoras BOD com temperatura controlada de 8°C. As avaliações foram realizadas a cada 2 dias (0, 2, 4, 6, 8, 10 dias pós-colheita). Foram realizadas avaliações não destrutivas: aparência geral (1-9, onde: 1 – Inaceitável, 3 – Ruim, 5 – Regular, 7 – Bom, 9 – Excelente), coloração (1-7, onde: 1 – Fruto verde intenso, 3 – Transição da cor verde, com início da pigmentação amarela, 5 – Fruto amarelo esverdeado, com predominância do amarelo, 7 – Fruto totalmente amarelo, com início de senescência), escurecimento (1-6, onde: 6 – 0% de escurecimento, 5 – Produto com brilho pouco intenso, ausência de manchas, 4 – Início da perda de brilho aparente, índices de manchas escuras, 3 – Perda do brilho aparente, presença de manchas escuras, 2 – Perda total do brilho aparente, presença de manchas com sinais visíveis de escurecimento, 1 – Escurecimento intenso da casca, senescência avançada), enrugamento (1-9, onde: 1 – sem enrugamento, 2 – 1 a 5%, 3 – 6 a 15%, 4 – 16 a 30%, 5 – 31 a 45%, 6 – 46 a 60%, 7 – 61 a 75%, 8 – 76 a 85% e 9 ≥ 85%), seguindo os período de avaliações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 6, com 3 repetições, onde o nível 5 foram os tratamentos: controle, filme 1,5% e 2,5% de fécula de mandioca, PVC e PET e o nível 6 foram os períodos de avaliação (0,2, 4, 6, 8, e 10 dias), independentes dos três estádios de maturação.

Resultados e Discussão

O Estádio 1 (Figura 1A) todos os tratamentos se mostraram eficientes na manutenção da aparência até o final do período de armazenamento, sendo os tratamentos PET e PVC apresentaram os maiores escores. No Estádio 2 (Figura 1B) os frutos mantidos com PET e PVC apresentaram os maiores escores durante o período pós-colheita, com exceção dos tratamentos 1,5% e 2,5% de fécula de mandioca que apresentaram escores abaixo do limite de aceitação aos 3 e 5 dias, respectivamente.

No Estádio 3 (Figura 1C) os frutos tratados com 1,5% e 2,5% de fécula de mandioca apresentaram-se com limites aceitáveis até 7 e 6 dias, respectivamente. O PVC foi eficiente na manutenção da aparência até os 9 dias de armazenamento, enquanto que os frutos mantidos com PET apresentaram escores acima do limite de aceitação até o período final de armazenamento. Moura et al. (2013) avaliando a aparência geral de frutos do umbuzeiro em três estádios de maturação, armazenados à 23°C, sob atmosfera modificada, observou que os frutos foram caracterizados em aceitáveis por até cinco dias no estádio 'verde' e quatro dias para o estádio 'verde-maduro'.

Os frutos do Estádio 1 (Figura 2D) apresentaram pouca variação. Todos os tratamentos apresentaram escores acima do limite de aceitação ao longo do período de armazenamento, sendo que o tratamento PET obteve os maiores escores e os tratamentos PVC e fécula a 2,5% obtiveram comportamento semelhante até o final do armazenamento. No Estádio 2 (Figura 2E) os frutos dos tratamentos controle, PVC, 1,5% e 2,5% de fécula de mandioca apresentaram escores abaixo do limite de aceitação a partir dos 1, 3, 5 e 6 dias, respectivamente, com exceção dos frutos do tratamento PET que obteve os maiores escores ao longo do armazenamento. No Estádio 3 (Figura 2F) os frutos de todos os tratamentos apresentaram aumento da taxa de escurecimento durante o período de armazenamento, sendo que o tratamento PET retardou o aumento do escurecimento nos frutos até 8 dias de armazenamento, enquanto que controle, fécula 1,5%, PVC e fécula 2,5% obtiveram aumento do escurecimento a partir do 2, 5 e 3 dias respectivamente.

Todos os tratamentos apresentaram comportamento semelhante na manutenção da coloração ao longo do armazenamento. Sendo que no Estádio 1 (Figura 3G), obtiveram escores entre 3 e 4 (predominância do verde), no Estádio 2 (Figura 3H), escores entre 4 e 5 (frutos amarelo esverdeado, com predominância do amarelo) e no Estádio 3 (Figura 3I), escore 6 (frutos predominantemente amarelos).

No Estádio 1 (Figura 4J), os frutos que receberam tratamentos se mantiveram abaixo do limite de aceitação até o período final de armazenamento, com exceção do controle que a partir de 6 dias obteve escores acima do limite de aceitação e os frutos tratados com fécula de mandioca 1,5% a partir de 9 dias pós-colheita. Os frutos mantidos em PET e PVC (Figura 4L) apresentaram escores abaixo de dois na prevenção do enrugamento, enquanto os demais tratamentos controle, 1,5% e 2,5% de fécula de mandioca receberam escores acima do limite comercial a partir dos 3, 4, e 5 dias de armazenamento, respectivamente. O mesmo comportamento foi observado no Estádio 3 (Figura 4M), sendo que o controle obteve escores dentro do limite aceitável até 4 dias de armazenamento, os frutos tratados com fécula de mandioca 2,5% a partir dos 6 dias e os frutos tratados com 1,5% de fécula de mandioca a partir dos 7 dias de armazenamento. Frutos sob PVC tiveram perda mínima durante os dias em que foram armazenados.

- - -●- - - Controle ■ Trat.1 - - -▲- - - Trat.2 - - -■- - - Trat.3 ♦ Trat.4

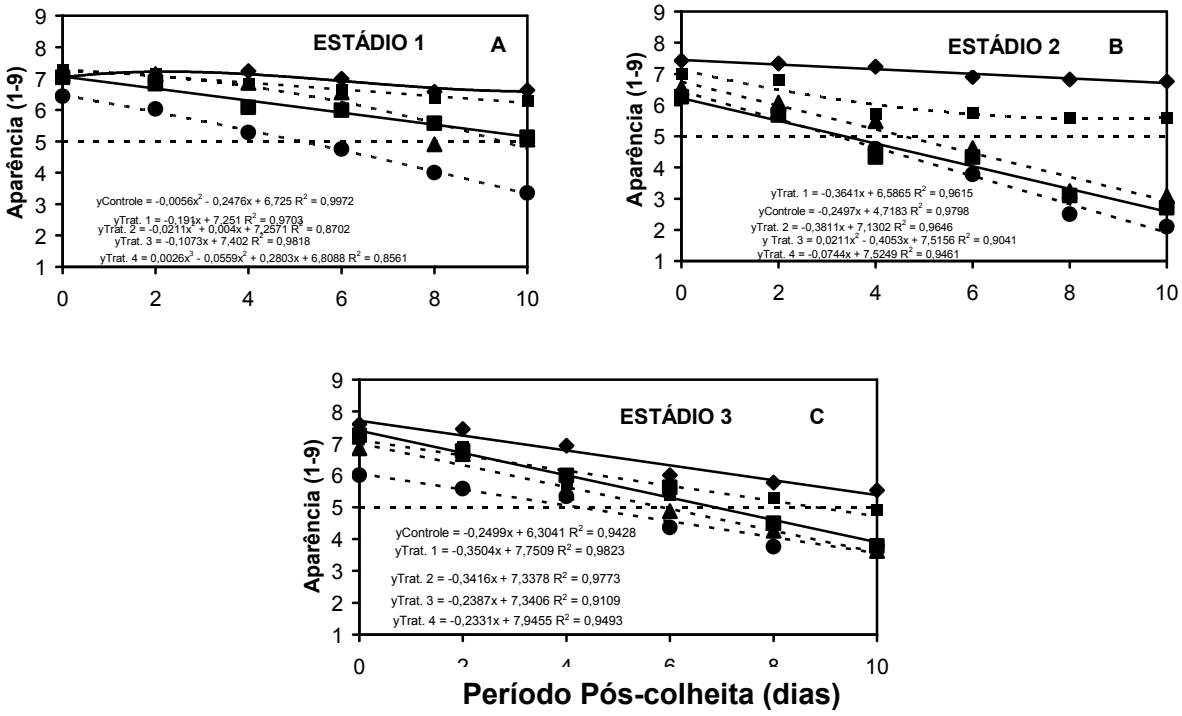


Figura 1. Aparência (A, B, C) de cajás colhidos em três estádios de maturação, armazenados sob 8º em atmosfera modificada. **Onde:** Trat. 1 – 1,5%, de fécula, Trat. 2 – 2,5% de fécula, Trat. 3 – Revestida com PVC, Trat. 4 – Revestida com embalagem pet.

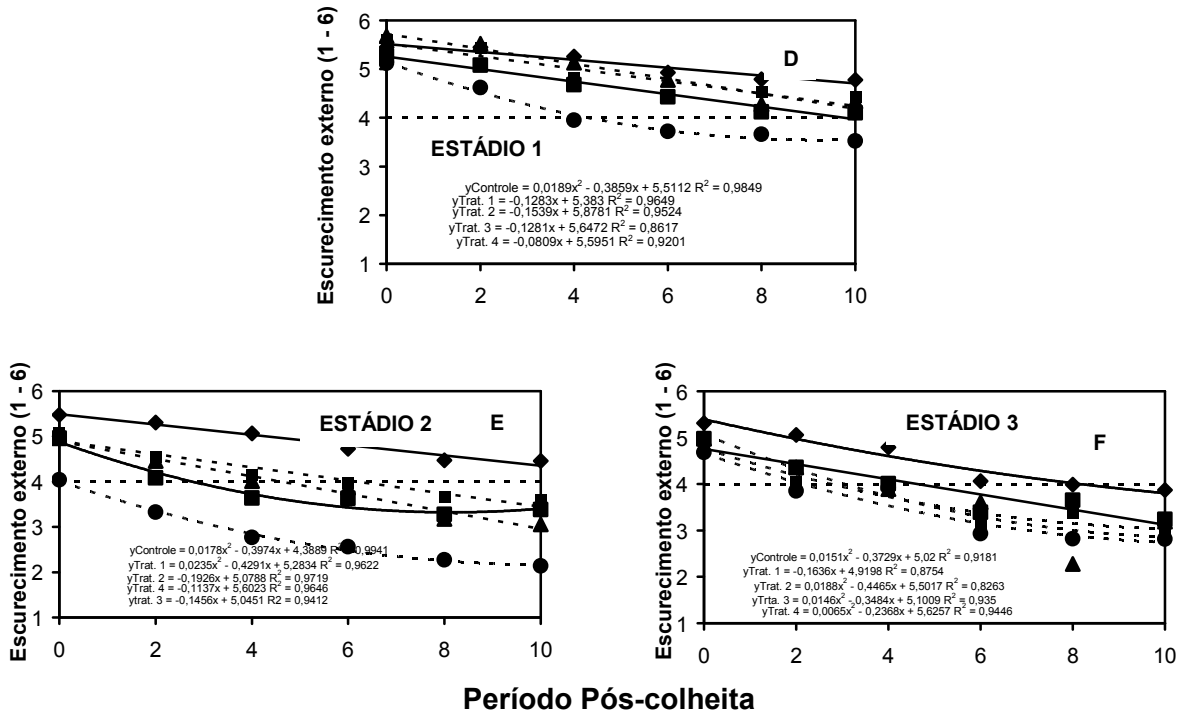


Figura 2. Escurecimento externo (D, E, F) de cajás colhidos em três estádios de maturação, armazenados sob 8º em atmosfera modificada. **Onde:** Trat. 1 – 1,5%, de fécula, Trat. 2 – 2,5% de fécula, Trat. 3 – Revestida com PVC, Trat. 4 – Revestida com embalagem pet.

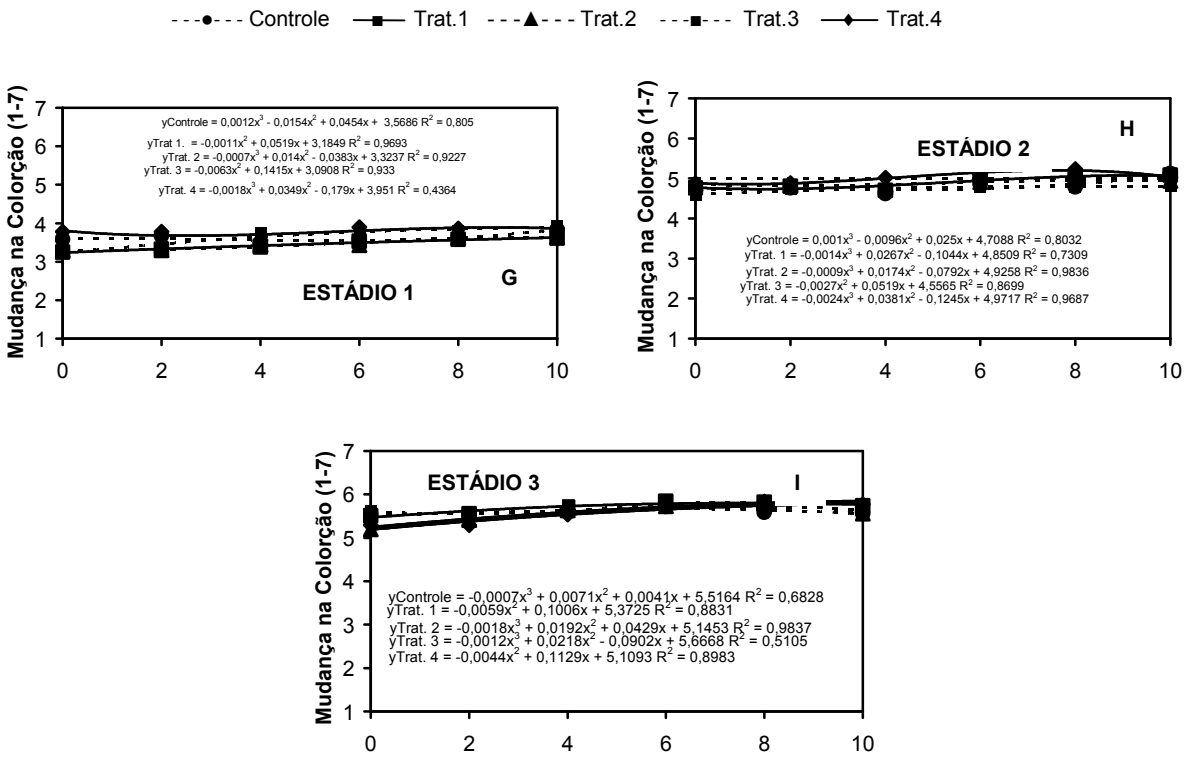


Figura 3. Mudança de coloração (G, H, I), de cajás colhidos em três estádios de maturação, armazenados sob 8º em atmosfera modificada. **Onde:** Trat. 1 – 1,5%, de fécula, Trat. 2 – 2,5% de fécula, Trat. 3 – Revestida com PVC, Trat. 4 – Revestida com embalagem pet.

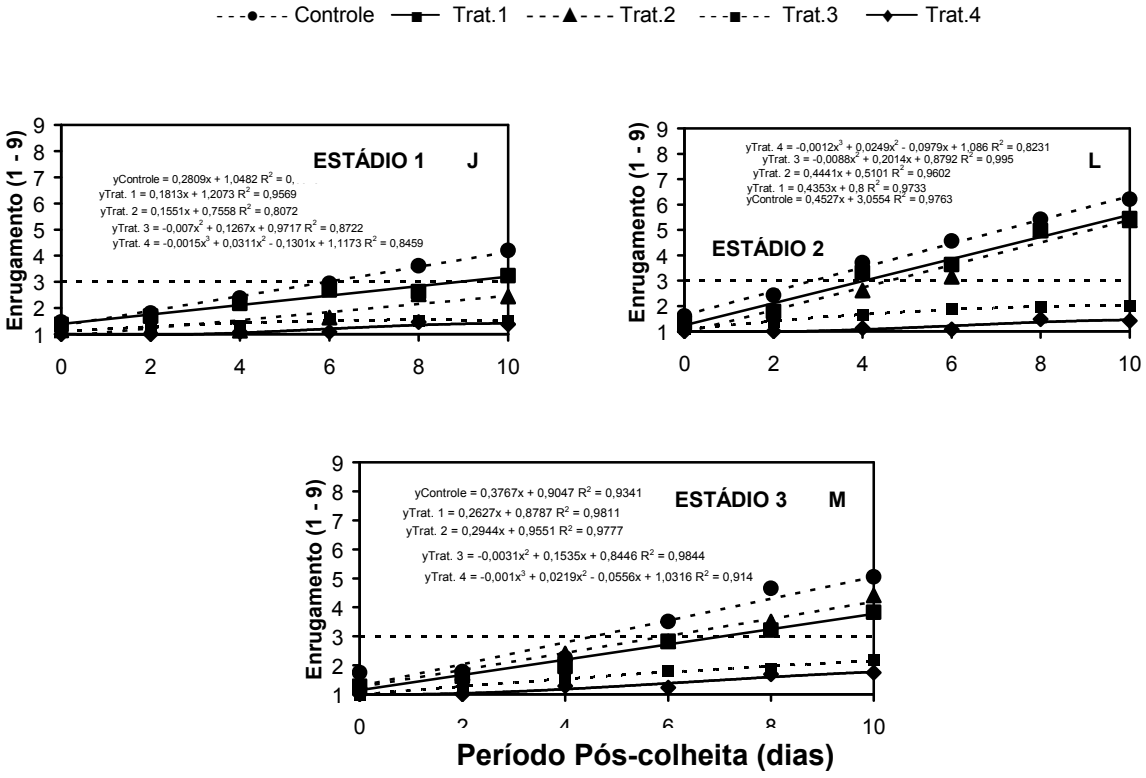


Figura 4. Enrugamento (J, L, M) de cajás colhidos em três estádios de maturação, armazenados sob 8º em atmosfera modificada. **Onde:** Trat. 1 – 1,5%, de fécula, Trat. 2 – 2,5% de fécula, Trat. 3 – Revestida com PVC, Trat. 4 – Revestida com embalagem pet.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, os frutos de cajás nas embalagens de politereftalato e os com o uso de filme polietileno foram superiores aos demais tratamentos. O uso de atmosfera modificada se mostrou eficiente na manutenção da qualidade de frutos de cajá durante 10 dias de armazenamento a 8°C.

Referências Bibliográficas

CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2º edição, 2005, 785p.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 1, p. 231-240. 2008.

MOURA, F. T., SILVA, S. M., SCHUNEMANN, A. P. P., MARTINS, L. P. Frutos do umbuzeiro armazenados sob atmosfera modificada e ambiente em diferentes estádios de maturação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 764-772, 2013.

RISCH, S. J. Food Packaging History and Innovations. **Journal Agriculture Food Chemistry**. v. 57, p. 8089-8092, 2009.

SILVA, F. V. G. **Maturação, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de genótipos de cajazeiras do BAG EMEPA-PB**. 191p. Tese (Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

*Autor para correspondência: Diego Gadelha Souza;

Aluno de graduação do curso de Engenharia de Alimentos- UFCG, Pombal-PB;

Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal - PB;

e-mail: diegogs93@gmail.com

USO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE UVAS DO TIPO 'ITÁLIA'

BIOFILMS EDIBLE USE IN CONSERVATION POSTHARVEST GRAPES OF TYPE 'ITALY'

Ana Marina Assis Alves[1], Deocleciano Cassiano de Santana Neto[1], Maria Jaízia dos Santos Alves[1], Júlia Medeiros Bezerra[2], Adriana Ferreira dos Santos[3]

[1] Alunos de Graduação do curso de Engenharia de Alimentos CCTA-UFCG, Pombal – Paraíba.
[2] Aluna do Programa de Pós Graduação em Sistemas Agroindustriais, pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal- Paraíba
[3] Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal – Paraíba

Resumo

O uso de atmosfera modificada através do recobrimento de frutos com filmes comestíveis vem sendo amplamente utilizada para o decréscimo de perdas pós-colheita. Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia do uso de biofilmes comestíveis a base de fécula de mandioca e amido de milho na conservação pós-colheita de uvas 'Itália'. Os frutos foram mergulhados em água destilada (Tratamento controle), em suspensão a 3% de fécula de mandioca (Trat. 1), a 2% de fécula de mandioca (Trat. 2), a 3% de amido de milho (Trat. 3) e a 2% de amido de milho (Trat. 4). Depois foram acondicionados em embalagens de plástico tipo PET. As uvas foram armazenadas a 3ºC durante 14 dias, sendo submetidas a

avaliações não destrutivas de dois em dois dias. De acordo com os resultados, conclui-se que as uvas recobertas com filme comestíveis a temperatura de 3ºC foi eficiente na manutenção das cacterísticas não destrutivas dos frutos, durante um período de aproximadamente 14 dias pós-colheita, independente dos tratamentos avaliados.

Palavras-chave: atmosfera modificada, amido, fécula.

Introdução

Dentre os alimentos que possuem um tempo de vida de prateleira reduzido, encontra-se a uva. Como se trata de um fruto perecível, estando suscetível à ocorrência de danos de diversas origens, suas perdas pós-colheita são estimadas em cerca de 27% da produção total (FREITAS, 2008). Os principais problemas pós-colheita das uvas são as podridões, a desidratação do engaço e a desgrana, causando perdas e prejudicando a qualidade do produto. O escurecimento das bagas e o ressecamento do engaço são desordens de natureza fisiológica, ocasionadas, quase sempre, durante o armazenamento refrigerado (NEVES, 2008; CASTRO, 1999). O emprego de embalagens adequadas pode reduzir a incidência desses processos fisiológicos prejudiciais à qualidade dos frutos, minimizando essas perdas, que podem comprometer o valor comercial das uvas (NEVES, 2008).

De acordo com AZEREDO (2003), uma alternativa para conservação é a utilização de películas comestíveis, tais como fécula de mandioca e amido de milho, que tem sido bastante explorada para revestimento de frutas e hortaliças frescas, visando minimizar a perda de umidade e reduzir as taxas de respiração, além de conferir aparência brilhante e atraente.

O biofilme vem sendo amplamente utilizado na preservação da qualidade de frutos, formando uma película envolvente sobre a casca desses produtos e contribuindo de forma significativa para o decréscimo de perdas pós-colheita. A ação dos filmes decorre da redução da atividade metabólica e da perda de água, melhorando o aspecto comercial e aumentando o período de comercialização dos produtos hortifrutícolas (VILA, 2004).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia do uso de biofilmes comestíveis de fécula de mandioca e amido de milho na manutenção da conservação pós-colheita de uvas do cv. ‘Itália’.

Material e Métodos

As análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal (LTPOV) da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (UATA/CCTA/UFCG) em Pombal/PB.

As uvas da cultivar ´Itália` foram provenientes de um plantio na região do semiárido Paraibano. Foram colhidos manualmente no período da manhã, no estádio de maturidade comercial. A fécula de mandioca e o amido de milho foram obtidos por meio da geleificação do amido em água aquecida até 70ºC sob agitação constante por 15 min. Em seguida as soluções foram deixadas em repouso até o resfriamento, a temperatura ambiente. As frutas foram posteriormente imersas nas soluções mencionadas por 1 minuto, drenados e colocadas para secar em bancada, naturalmente em temperatura ambiente. As frutas foram então acondicionadas em embalagens tipo PET e armazenadas para acompanhamento dos tratamentos.

Antes das bagas receberem as coberturas dos filmes, foram imersos durante 30 min em uma solução de água e hipoclorito (0,01%), por 10 minutos. Após esse período foram retirados da solução e colocados em bancadas para a secagem completa em temperatura ambiente. Após secos e higienizados, foram mergulhados em água destilada (Tratamento controle), em suspensão a 3% de fécula de mandioca (Tratamento 1), a 2% de fécula de mandioca (Tratamento 2), a 3% de amido de milho (Tratamento 3) e a 2% de amido de milho (Tratamento 4), e secos ao ar, e foram acondicionados em embalagens de plástico tipo PET. Todos os tratamentos foram acondicionados em bandejas (aproximadamente 180 gramas de frutos/bandeja) de plástico, sendo estas distribuídas, aleatoriamente, em prateleiras à temperatura de 3°C. Foram realizadas avaliações não destrutivas: aparência geral (1-9, onde: 1 – inaceitável, 3 – Ruim, 5 – Regular, 7 – Bom, 9 – Excelente); escurecimento externo (6-1, onde: 6 – 0% de escurecimento, 5 – produto com brilho pouco intenso, ausência de manchas, 4 – início da perda de brilho aparente, índices de manchas escuras, 3 – perda de brilho aparente, presença de manchas escuras, 2 – perda total do brilho aparente, presença de manchas com sinais visíveis de escurecimento, 1 – escurecimento intenso da casca, senescência avançada); mudanças na coloração (1-7, onde: 1 – fruto verde intenso, 2 – fruto verde, 3 – transição da cor verde com início da pigmentação amarela, 4 – fruto verde amarelado, predominância do verde, 5 – fruto amarelo esverdeado, predominância do amarelo, 6 – fruto amarelo predominante, 7 – fruto totalmente amarelo, com início da senescência); incidência de infestação fúngica (1-9, onde: 1 – sem infestações, 2 – 1 a 5%, 3 – 6 a 15%, 4 – 16 a 30%, 5 – 31 a 45%, 6 – 46 a 60%, 7 – 61 a 75%, 8 – 75 a 85%, 9 – acima de 85%) e enrugamento (1-9, onde: 1 – sem enrugamento, 2 – 1 a 5%, 3 – 6 a 15%, 4 – 16 a 30%, 5 – 31 a 45%, 6 – 46 a 60%, 7 – 61 a 75%, 8 – 75 a 85%, 9 – acima de 85%) . Os frutos foram avaliados durante 14 dias, de 2 em 2 dias a 3ºC.

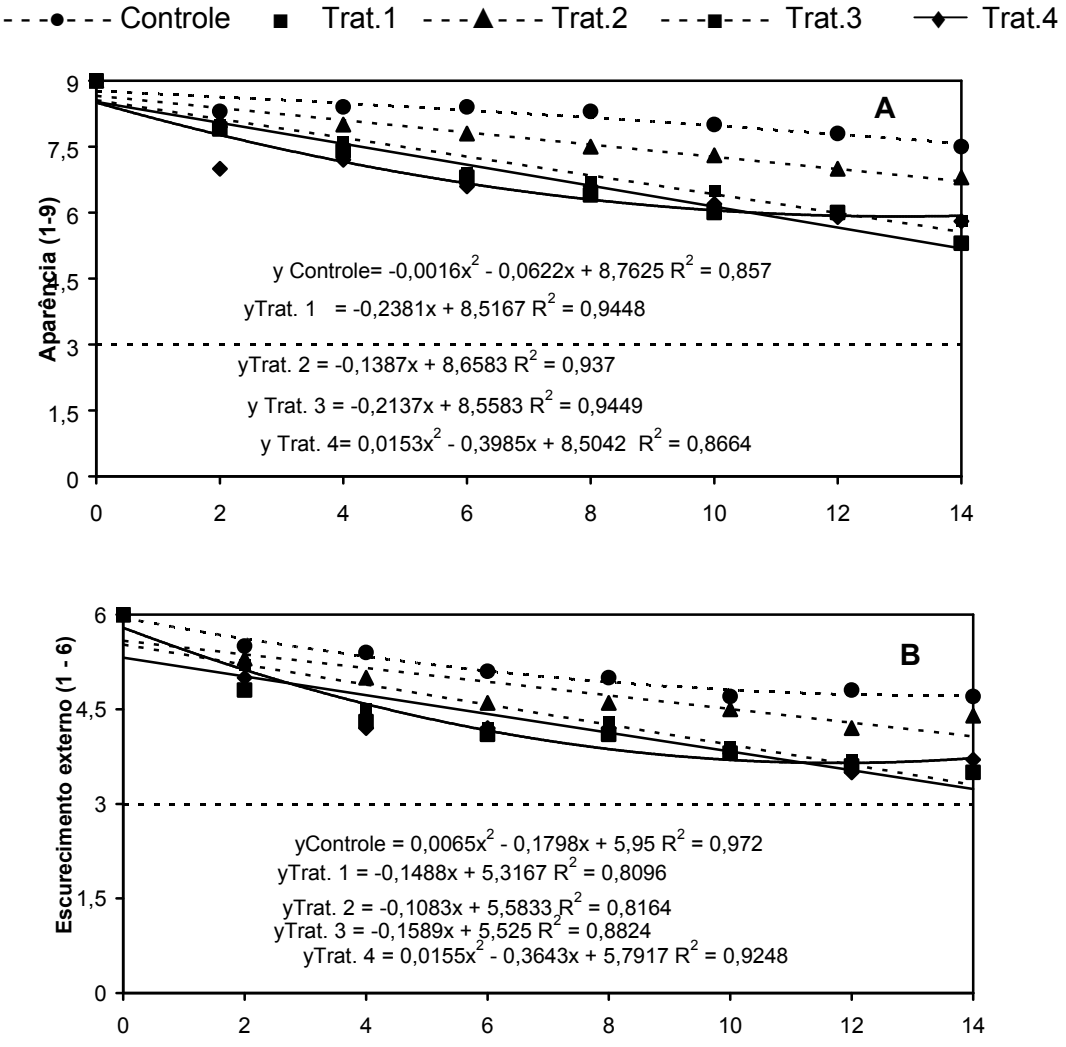
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 8, com 3 repetições, onde o nível 5 foram os tratamentos: controle, filme 2% e 3% de fécula de mandioca e 2% e 3% de amido de milho e o nível 8 foram os períodos de avaliação (0, 2 4, 6, 8, 10, 12 e 14 dias). Os efeitos dos tratamentos foram avaliados através da análise de variância e da regressão polinomial. Os modelos de regressão foram selecionados com base na significância do teste F e também, pelo coeficiente de determinação, com valor mínimo de 0,70 para ajuste da equação.

Resultados e Discussão

Verificou-se que a aparência geral decresceu ao longo do período de armazenamento (Figura 1, A). Apesar da redução na nota de aparência geral, todos os frutos ficaram em condições excelentes para comercialização, com nota acima de 3,0 (depressões ou manchas leves na área externa do fruto), que neste caso são caracterizados ainda como adequados para a comercialização.

Observou que quanto à coloração da casca, o biofilme influenciou de forma significativa a fisiologia normal do amadurecimento do fruto (Figura 1-B). Davanço et al. (2007) afirma que biofilmes a partir de proteínas são boas barreiras ao O2 e CO2 em ambientes com baixa umidade relativa. As uvas revestidas com o biofilme adquiriram um aspecto transparente e brilhoso, a priori, melhoraram sua aparência e durante o armazenamento, o biofilme permitiu à troca de gases, visto que o amadurecimento normal do fruto ocorreu. Após os 14 dias de análises, o tratamento controle foi o que demonstrou melhor desempenho quanto ao escurecimento externo. Henrique; Cereda (1999) avaliando o armazenamento de morangos recoberto com biofilme de fécula de mandioca verificaram, a uma concentração de 3%, que o revestimento reteve a coloração dos frutos por um período maior de tempo, proporcionando maior qualidade na vida pós-colheita.

O efeito da aplicação da suspensão a 2% com amido de milho inibiu mais o desenvolvimento da coloração da casca, provocando o surgimento de manchas amarelas na casca dos frutos (coloração desuniforme) e aparecimento de algumas crateras na casca. Esses sintomas se tornaram mais evidentes a partir do 10º dia. Quanto à incidência de infestação fúngica e ao aparecimento de enrugamento (Figura 1D e 1E), ambos os tratamentos aplicados se mostraram eficientes, uma vez que não houve o aparecimento significativo para estas avaliações.



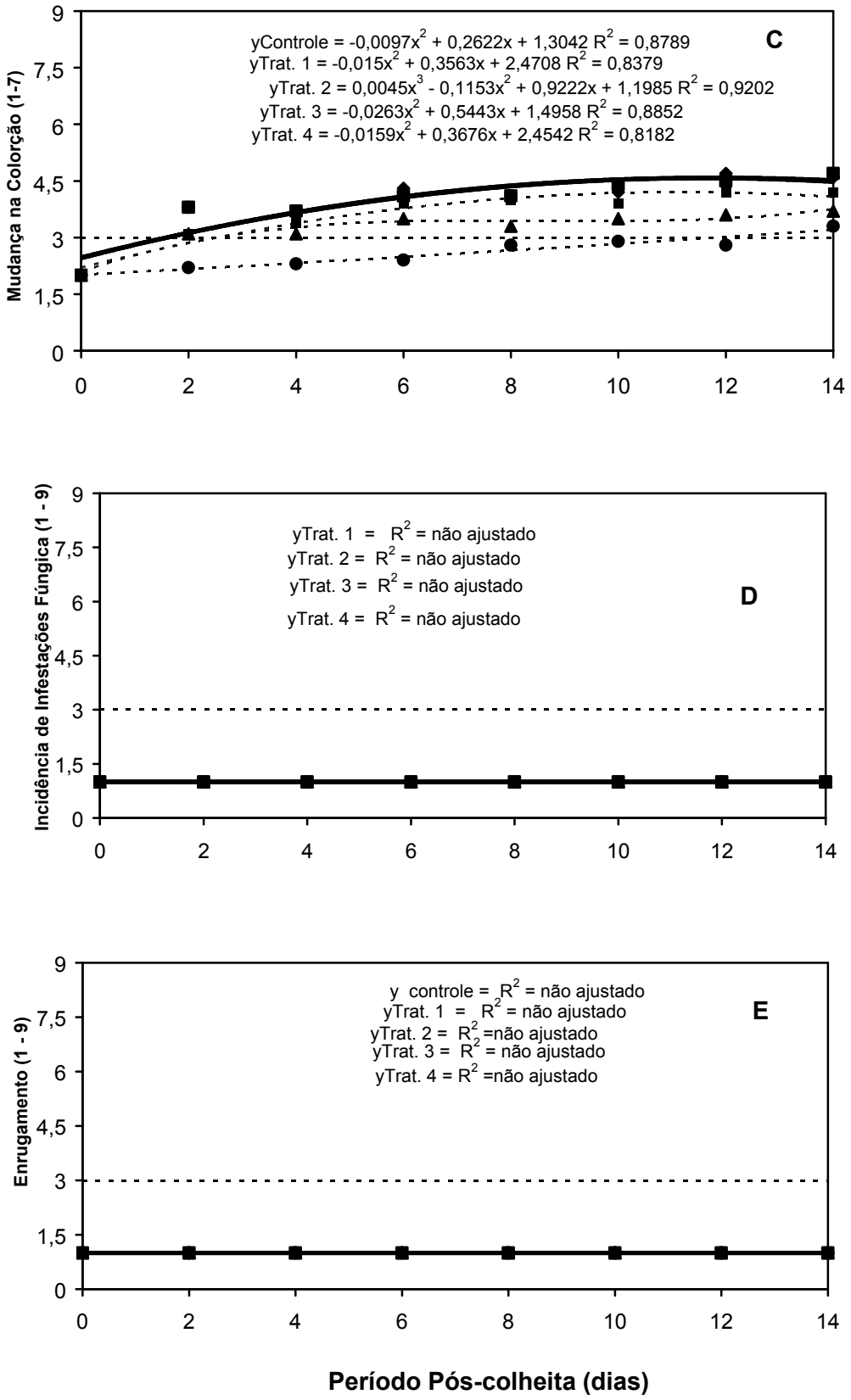


Figura 1. Aparência (A), Escurecimento externo (B), Mudança de coloração (C), Incidência de Infestação Fúngica (D) e Enrugamento (E), de uvas 'Itália' colhidas em estádio de maturação comercial (MC), armazenadas sob 3º e revestidas com biofilme comestível.

Onde: Controle, sem revestimento + embalagem Pet ; Trat. 1 – 3%, de fécula+embalagem Pet, Trat. 2 – 2% de fécula+embalagem PET, Trat. 3 – 3% de amido de milho +embalagem Pet, Trat. 4 – 2% de amido de milho +embalagem.

Conclusão

De acordo com os resultados, conclui-se que os frutos recobertos com os biofilmes apresentaram dentro dos padrões aceitáveis até os 14 dias de armazenamento, para a aparência geral. Nas condições do experimento, a maturação dos frutos das uvas prosseguiu normalmente. A temperatura de 3ºC foi eficiente na manutenção da qualidade das uvas, independente dos tratamentos avaliados.

Referências Bibliográficas

AZEREDO, H.M.C. de. Películas comestíveis em frutas conservadas por métodos combinados: potencial de aplicação. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.21, n.2, p.267-278, 2003.

CASTRO, J. V.; PARK, K. J.; HONÓRIO, S. L.; Emprego de embalagens para conservação pós-colheita de uvas. **Rev. Bras. Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 3, n. 1,p. 35-40, 1999.

DAVANÇO, T.; TANADA-PALMU, P.; GROSSO, C. 2007. Filmes compostos de gelatina, triacetina, ácido esteárico ou capróico: efeito do pH e da adição de surfactantes sobre a funcionalidade dos filmes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** 27(2): 408-416.

FREITAS, A. A. de; FRANCELIN, M. F.; HIRATA, G. F.; CLEMENTE, E.; SCHMIDT, F. L. Atividades de enzimas peroxidase (POD) e polifenoloxidase (PPO) nas uvas das cultivares benitaka e rubi e em seus sucos e geleias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28,p. 172, 2008.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P.; SARMENTO, S. B. S. Caracteristicas físicas de filmes biodegradáveis produzidos de amidos modificados de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 28, n. 1, p. 231-240. 2008.

NEVES, L. C.; SILVA, V. X. da; BENEDETTE, R. M.; SOUZA PRILL, M. A. de; VIEITES, R. L.; ROBERTO, S. R. Conservação de uvas 'Crimson Seedless' e 'Itália' submetidas a diferentes tipos de embalagens e dióxido de enxofre (SO2). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.30, n.1, p.65-73, 2008.

VILA, M.T.R. **Qualidade pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato' armazenados sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca**. 2004, 66p. Dissertação (Mestrado em ciência dos alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

Autor(a) a ser contatado: Ana Marina Assis Alves;

Aluna de graduação do curso de Engenharia de Alimentos- UFCG, POMBAL-PARAÍBA;

Rua Jario Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58.840-000, Pombal - Pb;

e-mail: marinalves17@hotmail.com

UTILIZAÇÃO DE CASCAS DE FRUTAS NA ELABORAÇÃO DE BOLO

USE OF FRUIT PEEL IN DEVELOPMENT OF CAKE

Rafaella Mendes Terra
Simone Silva Machado
Amanda Rodrigues
Genayna Ferreira

Instituto Federal de Goiás - IFG

Resumo
Com a destinação imprópria de alguns resíduos do processamento de frutas, a quantidade gerada por toneladas de polpa processada é muito expressiva, tornando-se, portanto, muito importante que soluções para o aproveitamento sustentável desses resíduos sejam propostas. Este trabalho teve por objetivo a incorporação de cascas de banana, goiaba e mamão a um bolo, com a análise sensorial do produto. O bolo foi desenvolvido a partir da obtenção da farinha das cascas desidratadas, com a substituição parcial da farinha de trigo pela mistura de farinhas das três cascas. Foram avaliadas sensorialmente as duas formulações desenvolvidas com teores diferentes de cada casca de fruta, por três grupos de faixa etária, 7 a 12 anos, 12 a 17 e acima de 18 anos. O estudo mostrou que nas condições experimentais, a produção do bolo com farinha de cascas de banana, goiaba e mamão mostrou-se viável no que diz respeito à aceitabilidade do produto. O bolo teve aceitação entre os julgadores das três faixas etárias.

Palavras-chave
Banana; Goiaba; Mamão.

Introdução

A utilização de alimentos alternativos para o combate à fome na população de baixa renda é assunto que tem recebido atenção no Brasil nos últimos anos, especialmente em razão do drama crescente da população carente. A sobrevivência da humanidade está interligada à alimentação. Foi em busca de alimentos que houve as grandes migrações da humanidade, e é pela falta de alimentos que milhões de pessoas deixam de ter uma alimentação saudável, nutritiva e variada.

Na tentativa de elevar o consumo de nutrientes, algumas alternativas têm sido propostas, dentre elas a produção de novos alimentos que possuam valor nutricional superior ao alimento *in natura*, mas que sejam acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Outra alternativa para este problema é o aproveitamento integral dos alimentos, utilizando-se partes que seriam descartadas.

O progresso da fruticultura tem levado ao aumento significativo no número de agroindústrias, no entanto, do processamento das frutas são gerados resíduos como cascas, talos e bagaços que são em uma grande maioria descartados. Entretanto, por meio da utilização de técnicas adequadas esses resíduos podem ter uma finalidade muito mais benéfica ao homem, servindo como fonte alternativa de nutrientes e de fibras alimentares, e

ao meio ambiente pela redução da poluição ambiental, evitando assim, desperdício desses materiais que podem vir a ser de alto valor agregado, partindo de substratos sem nenhum valor comercial (CARVALHO, 2008).

Algumas campanhas para combater o desperdício são feitas, ainda de forma tímida e esporádica, em determinados segmentos do setor produtivo brasileiro. A essência de algumas delas é o reaproveitamento de alguns materiais industrializados, porém, como esses movimentos assumem geralmente um caráter temporário, estão longe de solucionar o problema.

Uma alternativa que vem se destacando desde o início da década de 1970, consiste no aproveitamento dos resíduos de certas frutas (principalmente cascas) como matéria-prima para a produção de alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana (OLIVEIRA et al., 2002; SOUZA et al, 2008). É uma proposta totalmente plausível, pois tais resíduos representam uma considerável fonte de materiais considerados estratégicos para algumas indústrias brasileiras.

A falta de conhecimento da população sobre as propriedades nutricionais dos alimentos é um dos fatores que levam ao desperdício. Além da conscientização sobre o desperdício dos alimentos, a população também precisa conhecer os alimentos que farão bem ou mal para a saúde.

Com a destinação imprópria de alguns resíduos do processamento de frutas, como por exemplo, a goiaba, a abacaxi e o mamão, cultivadas em larga escala em quase todo o território nacional, a quantidade de resíduos – casca, sementes e talos – produzidos por toneladas de polpa processada é muito expressiva, tornando-se, portanto, muito importante que soluções para o aproveitamento sustentável desses resíduos sejam propostas. Porém, isso somente é possível com o aumento do desenvolvimento de pesquisas na área, que ainda necessitam de incentivo e investimento. De acordo com Moretti (2006), os resíduos do processamento de banana, goiaba e mamão, constituem-se de, respectivamente, 30%, 47% e 34% do peso total de cada fruto.

As frutas são alimentos perecíveis e, portanto, com alto grau de perdas, alcançando níveis superiores a 30%, aumentando concomitantemente no período de sua safra (OETTERER, 2006). A composição dos resíduos do processamento de alimentos é extremamente variada e depende tanto da natureza da matéria-prima como da técnica de produção. Num mundo globalizado, onde parte significativa da população encontra sérias dificuldades diariamente para conseguir alimento, é inconcebível que uma atividade agroindustrial continue desperdiçando um resíduo que potencialmente poderia ser utilizado como matéria-prima na indústria de alimentos (MORETTI & MACHADO, 2006).

Nas últimas décadas é cada vez maior a procura por produtos à base de frutas, devido, principalmente, à presença de vitaminas A e C, e de fibras, que, por sua vez, têm sido associadas à prevenção de doenças como o câncer, distúrbios coronários e excesso de colesterol. Paralelamente, observa-se uma forte tendência da indústria alimentícia brasileira pela elaboração de produtos derivados de frutas, formulados com várias misturas de frutas e até hortaliças, como os néctares de laranja com cenoura e mamão, laranja e cenoura, manga com maracujá, entre outros, com a finalidade de enriquecimento nutricional e a oferta de produtos exóticos e atrativos que atendam a gastronomia moderna.

Entre os produtos de panificação, o bolo vem adquirindo crescente importância no que se refere ao consumo e comercialização no Brasil. O desenvolvimento tecnológico possibilitou mudanças nas indústrias transformando a produção de pequena para grande escala (BORGES et al, 2006). Embora não constitua alimento básico como o pão, o bolo é aceito e consumido por pessoas de qualquer idade (MOSCATO et al, 2004).

O bolo é tão antigo, quanto o hábito humano de celebrar acontecimentos sociais com alimentos. A massa, inicialmente composta de farinha, ovos e açúcar, foi, com o passar dos tempos, sendo aprimorada por diversas culturas, pela elaboração de receitas com diferentes ingredientes, que lhe conferiram sabor e textura. Embora a alta proporção de açúcar, amido e gordura favoreçam uma contribuição calórica, o bolo, pela sua propriedade de aceitar diversos ingredientes na confecção, constituiu fontes inesgotáveis de opções de enriquecimentos nutritivo.

Este trabalho teve por objetivo geral o estudo do aproveitamento de cascas de banana, goiaba e mamão, com a incorporação das mesmas a um produto de panificação, o bolo e a análise de sua aceitação sensorial por grupos de faixas etárias diferentes.

Material e Métodos

As frutas foram obtidas do comércio local e levadas imediatamente para o Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças do Campus Inhumas – IFG. No laboratório, as frutas foram primeiramente lavadas em água corrente, para a retirada de sujidades maiores, como resíduo de terra e a seguir colocadas em imersão em tanque com água clorada a 200 ppm, por 15 minutos. Após o tempo de imersão, as frutas foram descascadas, com o auxílio de facas de aço inox. As cascas foram colocadas na bandeja do secador e levadas para a desidratação. A temperatura na primeira hora foi de 70ºC e nas horas seguintes 80ºC. Após desidratadas, as cascas permaneceram dentro do equipamento até total resfriamento, quando foram retiradas e acondicionadas em embalagens plásticas, que foram lacradas e armazenadas ao abrigo de luz e em temperatura ambiente. Após sete (7,0) dias as cascas desidratadas foram trituradas para a obtenção das farinhas. As farinhas foram peneiradas em peneira de aço inox e acondicionadas em embalagens de vidro hermeticamente fechadas e identificadas.

O desenvolvimento do bolo foi realizado no Laboratório de Panificação do Campus Inhumas – IFG. Foram desenvolvidas duas formulações de bolo com a utilização de diferentes concentrações das farinhas das cascas de banana, goiaba e mamão (bolo B e bolo C). Todos os ingredientes foram pesados e levados, com exceção do fermento, a batedeira industrial, onde a massa permaneceu a velocidade de batimento média por cinco minutos. Após, adicionou-se o fermento e continuou o batimento por mais 30 segundos. A seguir a massa foi colocada em tabuleiros untados com óleo e levados a assar em formo elétrico, previamente aquecido, a 180ºC por 16 minutos. Todas as formulações foram assadas nas mesmas condições de tempo e temperatura.

As diferentes formulações do bolo foram analisadas para verificação da aceitabilidade sensorial por meio de testes de análise sensorial. Primeiramente, realizou-se teste bilateral de preferência com as duas formulações, com um grupo composto por 44 julgadores não treinados, de ambos os sexos, formados por alunos e servidores do campus, com idade de 14 a 60 anos. Após, realizou-se teste de aceitação com três grupos, caracterizados pela faixa etária, sendo um composto por 60 julgadores acima de 18 anos, outro com 60 julgadores entre 12 e 17 anos e o último formado por 26 crianças de 7 a 12 anos de idade. Para os adolescentes e adultos foi aplicado o teste de aceitação pela escala não estruturada hedônica de nove pontos que ancorava em seus extremos de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo (STONE & SIDEL, 1993). Os atributos avaliados foram aparência, sabor, odor e textura. Para as crianças utilizou-se uma escala hedônica facial de cinco pontos, com somente uma variável. As expressões faciais, ao invés de termos descritivos, relacionam-se com a aceitabilidade do produto. As crianças deveriam pintar a expressão que melhor descrevesse o quanto gostaram de cada amostra, servindo para expressar a intensidade percebida quanto ao atributo sabor geral. Os cinco pontos (faces) na escala corresponderam da esquerda para direita, respectivamente a zero, 25%, 50%, 75% e 100% de aceitabilidade. As avaliações com adolescentes e adultos foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Campus Inhumas do IFG, em cabines individuais, sob luz branca, isentas de ruídos e odores, em horários distantes das principais refeições. A avaliação com as crianças foi realizada na Escola Municipal Visão do Futuro, localizada no município de Itauçu-GO. Antes da análise, foi encaminhado aos responsáveis legais dos estudantes da escola o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que tomassem conhecimento da pesquisa e autorizassem a participação das crianças. As amostras de bolo foram apresentadas aos consumidores a temperatura ambiente, em pratos brancos codificados com números de três dígitos. A análise de resultados do teste bilateral de preferência foi realizada pela soma das respostas corretas. Anotou-se o número total de respostas e verificou se o número de respostas corretas foi maior ou igual ao da tabela para análise de resultados do Teste de Comparação Pareada (ABNT, NBR 13088, 1994), se positivo,

conclui-se que existe diferença significativa entre as duas amostras em nível de significância de 1%. Para os testes de aceitação, os dados foram tabulados e analisados pelo programa Microsoft Excel 2007.

Resultados e Discussão

Dos 44 provadores, 18 indivíduos eram do sexo feminino e 26 do sexo masculino. Pelas fichas do teste bilateral de preferência respondida pelos provadores, obteve-se que do total dos indivíduos, 20 apontaram a amostra do bolo B como preferida e 24 apontaram a amostra do bolo C como sendo a preferida. Como o valor tabelado é igual a 29, concluiu-se que não existiu diferença significativa em nível de 5% de probabilidade na preferência entre as duas amostras. Como não foi identificada maior preferência por nenhuma das duas amostras no teste de comparação pareada, foi realizado o teste de aceitação para as duas formulações de bolo para as faixas etárias de adolescentes e adultos e para a as crianças foi utilizada somente o bolo C. Para a faixa etária acima de 18 anos, o atributo que obteve resultado mais expressivo, para a amostra do bolo B foi o “odor”, enquanto que para o bolo C foi a “aparência”. Os atributos “sabor” e “textura” obtiveram notas bastante similares para as duas amostras. A formulação B apresentou notas na escala entre “indiferente” e “gostei ligeiramente” para todos os atributos, com exceção do “odor”, que apresentou nota entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”. Já a formulação C, apresentou valores de notas compatíveis com “indiferente” e “gostei ligeiramente” para “sabor” e “textura”, enquanto para “odor” e “aparência” apresentou valores entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Para a faixa etária de 12 a 17 anos, os resultados para cada atributo são muito próximos entre as duas amostras. As maiores notas foram dadas para o atributo “textura”, tanto para o bolo B, quanto para o bolo C, indicando aceitação dos provadores quanto a este atributo. As notas mais baixas foram dadas para o atributo “sabor”, ficando entre “indiferente” e “gostei ligeiramente” (Figura 1).

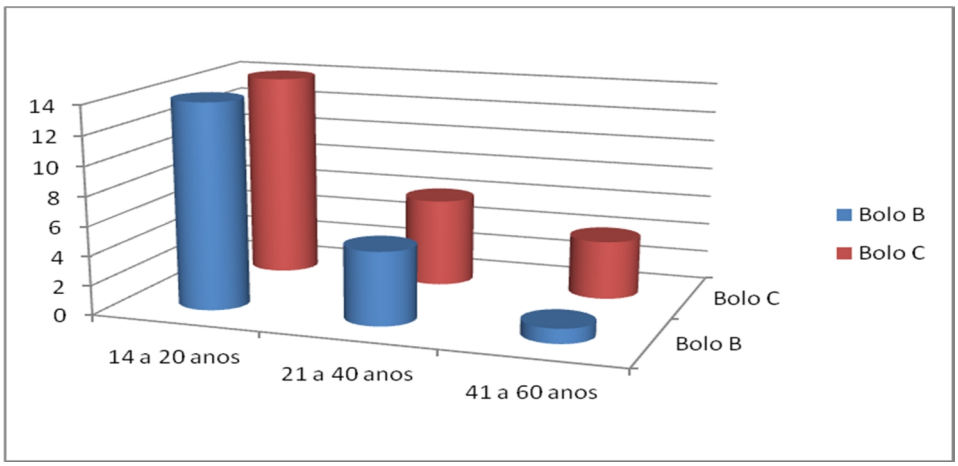


Figura 1. Gráfico com os resultados do teste de preferência para bolo com farinhas de casca de banana, goiaba e mamão, de acordo com a idade do julgador. Inhumas-GO, 2013.

Das 26 crianças que participaram da análise, 88,46% identificaram a amostra com nota acima de 4 e destas, pouco mais de 73% tiveram aceitação de 100% em relação a amostra. Somente uma criança identificou a face equivalente a 0% de aceitação. A média de aceitação obtida foi igual a 4,54, o equivalente a 87,5% de aceitação.

Conclusão

O estudo mostrou que nas condições experimentais, a produção do bolo com farinha de cascas de banana, goiaba e mamão mostrou-se viável no que diz respeito à aceitabilidade do produto. O bolo teve aceitação entre os julgadores das três faixas etárias. Conclui-se, então, que o aproveitamento integral dos alimentos deve ser valorizado na alimentação da população, e que o mito de que o aproveitamento integral é para pessoas de classe econômico-social menos favorecida, deve ser desmistificado, devido à importância

nutricional e a gravidade do desperdício de propriedades dos alimentos que são desprezadas.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia, 1993 – 1998.

BORGES, J.T.S; PIROZI, M.R.; LUCIA, S.M.D; PEREIRA,P.C.; FIALHO E MOARES, A.R.; CASTRO,V.C. Utilização de farinha mistura de trigo e aveia na elaboração de bolos. **Boletim CEPPA**. Curitiba, v. 24, n. 1, p. 145-162, jan./jun. 2006.

CARVALHO, M. G. Barra de cereal com amêndoas de chicha, sapucaia e castanha-do-gurguéia, complementadas com casca de abacaxi. Dissertação mestrado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 92 p. il., 2008.

MORETTI, C. M.; MACHADO, C. M. M. Aproveitamento de resíduos sólidos do processamento mínimo de frutas e hortaliças. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. São Pedro-SP. Palestras, Resumos, Fluxogramas e Oficinas... Piracicaba: USP/ESALQ, 2006.

MORETTI, C.L. Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de frutas e hortaliças. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. São Pedro – SP. Palestras...Piracicaba: USP/ESALQ, 2006.

MOSCATTO, J. A.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, out./dez. 2004.

OETTERER, M. **Material Didático Instrucional**: Agroindústria de Alimentos. São Paulo: USP, 2006.

OLIVEIRA, Lenice Freiman de et al . Aproveitamento alternativo da casca do maracujáamarelo Passiflora edulis F. Flavicarpa) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, dezembro de 2002.

SOUZA, M.W.S.; FERREIRA, T.B.O.; VIEIRA, I.F.R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas da farinha da casca do maracujá. **Revista Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.1, jan./mar. 2008.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. San Diego: Academic Press, 1993. 308p.

Autora a ser contatada: Simone Silva Machado, IFG, Av. Universitária, s/n, Vale das Goiabeiras, Inhumas –GO, simone.machado@ifg.edu.br.

UTILIZAÇÃO DE EXTRATO DE AIPO COMO FONTE DE NITRATO NA ELABORAÇÃO DE SALAME TIPO ITALIANO

USE OF CELERY EXTRACT AS NITRATE SOURCE IN THE ELABORATION OF ITALIAN SALAMI

Guilherme da Silva Dannenberg,
Ana Rita Carboni Ritter
Juliana de Lima Marques
Graciele Daiana Funck
Ângela Maria Fiorentini

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (DCTA/UFPel)

Resumo
A possibilidade de substituição ou redução de aditivos sintéticos nos alimentos por compostos de origem natural que possuam efeito similar, ou até mesmo superior, vem ganhando espaço considerável no mercado consumidor e consequentemente no campo da pesquisa cientifica. Dentro desta proposta, o presente trabalho busca testar a hipótese de que o extrato de aipo pode ser utilizado como substituinte ao nitrato e/ou nitrito utilizado em embutidos curados, tendo em vista a grande concentração de nitrato encontrada nestes extratos. Grande parte dos sais de cura comerciais atualmente utilizados possuem mais nitrito do que nitrato nas suas formulações, sendo assim, também se buscou verificar a necessidade da presença inicial de nitrito no produto, frente ao conhecimento de que o nitrato é rapidamente convertido a nitrito por ação de bactérias nitrato redutoras.

Palavras-chave: Salame, Aipo, Nitrato

Introdução
A legislação brasileira para salame estipula a obrigatoriedade de alguns ingredientes na formulação destes produtos, dentre os quais a adição de “nitrato e/ou nitrito de sódio e/ou potássio” (BRASIL, 2000). Estes compostos são essenciais para a obtenção das características sensoriais típicas deste alimento, como a cor e o *flavor*, possuindo ainda a capacidade de retardar a rancificação oxidativa contribuindo assim para a conservação. Mas principalmente possuem a capacidade de inibir bactérias deteriorantes e patogênicas, em especial o *Clostridium botulinum* (Marco, Navarro, & Flores, 2006) garantindo assim a seguridade destes produtos.
No entanto, os aditivos sintéticos, tradicionalmente aplicados na conservação de alimentos, vem ganhando associações negativas pelo mercado consumidor, visto que muitos estudos têm demonstrado a preferência dos consumidores por alimentos orgânicos e naturais (SEBRANEK e BACUS, 2007a).
Diante desta demanda mercadológica por produtos mais naturais, no que tange os embutidos cárneos, vem ganhando espaço considerável o processo de cura natural, que consiste na substituição do nitrato e/ou nitrito tradicionais por fontes naturais destes compostos (BACUS, SINDELAR e SEBRANEK, 2010).
Uma fonte natural de nitrato que vem sendo considerada compatível com produtos cárneos processados é o extrato de aipo, pois possui altas concentrações de nitrato, baixa pigmentação vegetal e sabor suave que não deprecia o sabor do produto final (SEBRANEK e BACUS, 2007b).
A aplicação de nitrato de sódio ou potássio, ou mesmo de fontes naturais de nitrato, em produtos curados requer obrigatoriamente a utilização de culturas iniciadoras, principalmente bactérias nitrato redutoras, responsáveis por reduzir o nitrato a nitrito, visto que tanto sua ação antimicrobiana quanto na coloração só ocorre após esta redução, e esta não ocorre de forma espontânea (TERRA, 2004).
Além das bactérias nitrato redutoras, a utilização conjunta de bactérias acido láticas (BAL) é muito importante, pois estas através de seu metabolismo homofermentativo convertem os

carboidratos em ácido lático, reduzindo assim o pH do meio. Este fato contribui diretamente para a conservação, secagem, propriedades sensoriais, e ainda influencia a ação do nitrito, pois a redução do pH é responsável por acelerar as posteriores reduções deste composto que de fato resultam nas funções desejadas (ORDÓÑEZ et al., 2005).
No que se refere a aplicação de culturas iniciadoras em embutidos fermentados, é notório no Brasil a aplicação exclusiva de bactérias importadas, fato que acaba por diferir sensorialmente os produtos industriais dos artesanais, isto, pois as bactérias encontradas regionalmente possuem perfis enzimáticos diferenciados e consequentemente resultaram em metabólitos diferentes. Com a perspectiva de manter as características regionais nos produtos cárneos, pesquisas vem sendo desenvolvidas quanto ao isolamento e aplicação de culturas iniciadoras nativas.
O presente trabalho objetivou verificar a capacidade de redução do nitrato presente no extrato de aipo (fonte natural) por *S. xylosus* AD1, a possibilidade de utilização deste extrato como fonte de nitrato na produção de salame tipo italiano, e ainda, a necessidade da utilização de nitrito junto a este extrato. Este trabalho constitui a parte inicial de um projeto maior, e fornecera informações relevantes necessárias para a continuidade do mesmo.

Material e métodos
Para determinar a quantidade de extrato de aipo a ser adicionada nas formulações de salame, visando obter a concentração inicial de 300 $mg.kg^{-1}$ de nitrato, foi realizada primeiramente uma determinação de nitrato neste produto.
Com o propósito de verificar a capacidade da bactéria nitrato redutora (*S. xylosus* AD1) reduzir o nitrato presente no extrato de aipo, verificando assim os efeitos de uma possível influencia dos demais componentes deste extrato sobre a ação deste micro-organismo, foram preparados 24 tubos contendo caldo *Brain Heart Infusion* (BHI-Oxoid®) adicionado de extrato de aipo (obtendo $300mg.kg^{-1}$ de nitrato) e outros 24 tubos controle, contendo caldo BHI porém, com $300mg.kg^{-1}$ de nitrato de sódio ($NaNO_3$). Em todos os tubos foram adicionados 0,1mL de caldo com a bactéria crescida com a concentração previamente ajustada na escala 0,5 de McFarland (1.10^8 $UFC.g^{-1}$). Todos os tubos foram incubados em BOD a 36 °C por 12 horas, retirando dois tubos (duplicata) de cada tratamento a cada hora para a análise de nitrato e nitrito.
Uma vez determinada à quantidade de nitrato presente no extrato de aipo, bem como a capacidade de *S. xylosus* AD1 de reduzir este nitrato, foram elaboradas duas formulações de salame tipo italiano contendo extrato de aipo como fonte de nitrato.
Os produtos foram elaborados na planta de processamento agroindustrial do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas (DCTA/UFPel). Estando ambas as formulações em conformidade com a legislação brasileira para esta categoria de produto (BRASIL, 2000). Os ingredientes utilizados em cada uma das formulações estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Composição percentual das duas formulações de salame tipo italiano, tomando como referência (100%) a massa total de carne utilizada.

Ingrediente	**Tratamento**	
	T1	**T2**
Carne suína	70%	70%

Carne bovina	20%	20%
Toucinho	10%	10%
Sal refinado	3%	3%
Extrato de Aipo	1,4%	1,4%
Nitrito de sódio	0%	0,008%
Condimentos (B181)	0,5%	0,5%
Antioxidante	1%	1%
L. plantarum AJ2[a]	0,0125%	0,0125%
S. xylosus AD1[b]	0,0125%	0,0125%

[a]$3{,}6.10^9$ UFC.g^{-1}; [b]$1{,}2.10^9$ UFC.g^{-1}.

As carnes bovina e suína, bem como o toucinho, foram adquiridas em estabelecimentos inspecionados da cidade de Pelotas/RS. O sal refinado utilizado foi o comercializado pela marca Cisne®, o extrato de aipo foi doado pela empresa Naturex®, o nitrito aplicado no tratamento T2 foi o da marca Vetec®, e o condimento utilizado foi o B181 da empresa Bremil®, comercialmente disponível para a aplicação em embutidos fermentados.
As culturas iniciadoras, *Lactobacillus plantarum* AJ2 e *Staphylococcus xylosus* AD1, utilizadas na pesquisa foram isoladas de embutidos naturalmente fermentados na região Fronteira Noroeste do RS e devidamente caracterizadas molecularmente (FIORENTINI, 2009 e SAWITZKI, 2007).
As carnes e o toucinho foram moídos em disco de 6 mm, e a massa cárnea embutida em tripa artificial de colágeno com 50mm de diâmetro. As peças de salames foram acondicionados em câmara de maturação, retirando-se amostras nos tempos 0, 3, 7, 14, 21 e 28 dias de fermentação/maturação para a realização de análises de nitrato, nitrito, pH, atividade de água e umidade, de acordo com AOAC (2000).
As análises de quantificação de nitrato e nitrito, tanto *in vitro* no extrato de aipo e na redução em caldo, como nos salames durante sua fermentação e maturação, se deram pelo método espectrofotométrico (AOAC, 2000).

Resultado e discussão
O extrato de aipo apresentou valores de nitrato na ordem de 31500 mg.Kg^{-1}, valores elevados quando comparados com os encontrados em outros vegetais.
O nitrato presente no extrato de aipo foi reduzido por *S. xylosus* AD1 de modo similar ao nitrato de sódio utilizado como controle, no entanto a velocidade desta redução foi um pouco menor para o extrato. O processo de redução de 300 mg.Kg^{-1} de nitrato de sódio a nitrito ocorreu por completo até a segunda hora, já a quantidade de extrato correspondente a 300 mg.Kg^{-1} de nitrato foi reduzida por completo até a terceira hora. Esta menor velocidade na reação de redução do nitrato presente no extrato de aipo, pode ser justificada pela presença dos outros componentes deste extrato, que podem exercer um efeito protetor sobre este composto dificultando o contato da enzima com o substrato alvo (RATTANACHAIKUNSOPON; PHUMKHACHORN, 2010). Tal característica pode ser interessante para a aplicação em embutidos curados, visto que uma menor velocidade de redução possibilita uma liberação gradual de nitrito, garantindo a presença do mesmo por mais tempo durante o processo de cura, e assim auxiliando na conservação do mesmo.
O acompanhamento do pH (Figura 1A) demonstrou um comportamento típico de salame nos dois tratamentos avaliados, com uma inicial redução durante a etapa de fermentação, entre o 5º e 6º dia, justificada pela produção de ácido lático por ação das BAL, seguido de uma elevação, que se explica pelo processo de descarboxilação e desanimação de aminoácidos, que liberam amônio no meio alcalinizando o sistema. Por fim, após o 21º dia o pH volta a cair, o que provavelmente, ocorre em função da presença de ácidos graxos livres resultantes da ação lipolítica (ORDÓÑEZ et al., 2005).
Em conformidade com o pH, a atividade de água, bem como a umidade (Figura 1B e 1C), apresentaram duas fases distintas e características da fermentação/maturação de salames, com uma redução amena até o 7º dia, e uma queda mais acentuada após este período. Isto

se deve ao fato de que a maior liberação de água ocorre após o alcance do ponto isoelétrico das proteínas, o que ocorre após o fim da fermentação (TERRA, 1998).
Os valores de nitrato (Figura 1D) aferidos permitiram inicialmente verificar que a quantidade de extrato aplicada foi adequada visando à concentração de nitrato inicial que se desejava obter. Ambos os tratamentos tiveram uma redução acentuada do nitrato até o 14º dia, no entanto o tratamento T2 (contendo 80 $mg.Kg^{-1}$ de nitrito inicial) obteve uma redução mais lenta que a do T1 (apenas com extrato de aipo). Estes resultados mostram que o *S. xylosus* AD1 desempenhou a atividade desejada em ambos os tratamentos reduzindo ao longo do tempo o nitrato a nitrito, obtendo valores finais expressivamente inferiores ao máximo de 300 $mg.Kg^{-1}$ estipulados pela legislação (BRASIL, 2000).

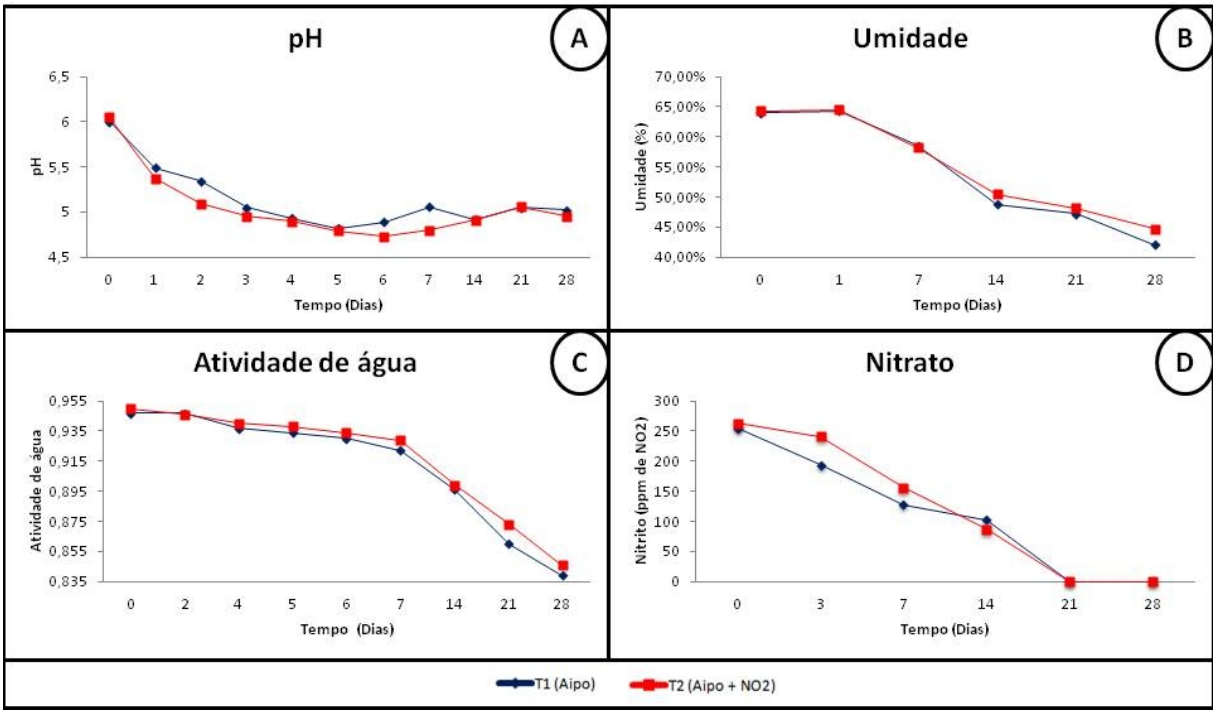


Figura 1 – Representação gráfica do comportamento dos parâmetros analisados de pH (A), umidade (B), atividade de água (C) e nitrato (D), nos tratamentos T1 e T2 de salame tipo italiano, ao longo de 28 dias do processo de fermentação/maturação.

O conjunto dos resultados permite visualizar que o extrato de aipo conferiu as características esperadas quando utilizado como substituto dos sais de cura comerciais, e ainda, que o processo de redução de nitrato a nitrito desempenhado por *S. xylosus* AD1 foi eficiente já nos primeiros dias de fermentação, garantindo a disponibilidade de nitrito desde o início do processo, conferindo assim a seguridade do mesmo. Não sendo necessária a aplicação de nitrito de sódio em conjunto com este extrato, visto que o T2 não apresentou em nenhum dos parâmetros avaliados comportamento diferenciado do T1.
BIASI (2010) encontrou resultados similares, em todos os testes, em trabalho desenvolvido com salames também adicionados com extrato de aipo. Os resultados das análises realizadas, na presente pesquisa, garantem um produto final em conformidade com os parâmetros de identidade de qualidade para salames da legislação brasileira (BRASIL, 2000).

Conclusão
O extrato de aipo apresentou elevada concentração de nitrato, e o *S. xylosus* AD1 demonstrou capacidade de reduzi-lo assim como o nitrato de sódio utilizado como controle, porém com uma velocidade um pouco menor. Quando aplicado no sistema salame o extrato apresentou comportamento similar ao que se verifica com a aplicação de sais de cura comerciais contendo nitrato, sendo gradualmente reduzido a nitrito e mantendo assim a segurança e demais características desejadas como umidade, pH e atividade de água do

embutido cárneo. Indicando assim um potencial de aplicação tecnológica deste extrato como alternativa aos sais de cura tradicionais.

Referências Bibliográficas

A.O.A.C. - Official methods of analysis (17th ed.). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists, 2000.
BACUS, J. N.; SINDELAR, J. J.; SEBRANEK, J. G. Uncured, Natural, and Organic Processed Meat Products (*Natural Curing*). **Technical ingredient solution**, LLC, 2010.
BIASI, V. Produção de salame Tipo Italiano através de cura natural com extratos de Aipo e Acelga. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, da Universidade Federal de Santa Maria, 2010.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 22, de 31 julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de salame (Anexo V), Brasília: Ministério da Agricultura, 2000.
FIORENTINI, A. M.; SAWITZKI, M. C.; BERTOL, T. M.; BROD, F. C. A.; PELISSER, M. R.; ARISI, A. C. M.; SANT'ANNA, E. S. Phenotypic and Molecular Characterization of *Staphylococcus xylosus*: Technological Potential for Use in Fermented Sausage**. Brazilian archives of biology and technology**, v.52, n. 3, p.737-746, 2009.
MARCO, A., NAVARRO, J. L., & FLORES, M. The influence of nitrite and nitrate on microbial, chemical and sensory parameters of slow dry fermented sausage. *Meat Science,* 73, 660–673, 2006.
ORDÓÑEZ, J, A., RODRÍGUEZ, M. I. C., ÁLVAREZ, L. F., SANZ, M. L. G., MINGUILLÓN, G, D, G, F., PERALEZ, L, H., & CONTECERO, M, D, S. *Tecnologia de alimentos*. (2th ed.). Porto Alegre: Artmed, 2005.
RATTANACHAIKUNSOPON, P.; PHUMKHACHORN, P. Assessment of factors influencing antimicrobial activity of carvacrol and cymene against Vibrio cholerae in food. **Journal of bioscience and bioengineering**, v. 110, n. 5, p. 614–9, nov. 2010.
SAWITZKI, M. C,; FIORENTINI, A. M.; BROD, F. C. A.; TAGLIARI, C.; BERTOL, T. M.; ARISI, A. C. M.; SANT'ANNA, E. S. Phenotypic characterization and species-specific PCR of promising starter culture strains of *Lactobacillus plantarum* isolated from naturally fermented sausages. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.38, p.547-552, 2007.
SEBRANEK, J. G.; BACUS, J. Cures meat products without direct addition of nitrate or nitrite: what are the issues? **Meat Science**, v. 77, p. 136-157, 2007a.
SEBRANEK, J. G.; BACUS, J. Natural and organic cured meat products: regulatory, manufacturing, quality and safety issues. **American Meat science Association**, n. 1, 2007b.
TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.
TERRA, A. B. DE M., FRIES. L. L. M., TERRA, N. N. *Particularidades na fabricação de salame.* São Paulo: Livraria Varela, 2004.

Autor a ser contactado: Guilherme da Silva Dannenberg, Instituição: Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Endereço: Campus Capão do Leão, caixa postal 354, E-mail: gui.dannenberg@gmail.com.

UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE BANANA VERDE NA ELABORAÇÃO DE MORTADELAS COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA

USE OF FLOUR OF GREEN BANANA IN THE PREPARATION OF BOLOGNAS WITH REDUCED FAT CONTENT

Larissa Aparecida Agostinho dos Santos ALVES[1], Paulo Cezar Bastianello CAMPAGNOL[2], Giulia Maria da Costa SEGATO[3], Vinícius Salgado CARDOSO[3], Miriam de Oliveira FARIA[4]

[1]Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba.

[2]Professor Doutor do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia.

[3]Graduandos do curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia.

[4]Graduanda do curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba.

Resumo

Os consumidores estão cada vez mais à procura de alimentos saudáveis. A redução da gordura afeta as características de produtos cárneos emulsionados e substitutos de gordura são utilizados para se manter a qualidade do produto. A banana verde é rica em amido resistente e pode ser utilizada como substituto de gordura em produtos cárneos. Esta pesquisa teve por objetivo a utilização da farinha de banana verde como substituto de gordura em mortadelas. Foram elaboradas seis formulações de mortadelas adicionadas de gel de pele suína com farinha de banana verde substituindo o toucinho em níveis de 0, 20, 40, 60, 80 e 100%. Realizaram-se análises de composição química e teste de aceitação sensorial, sendo que tais amostras apresentaram valores dentro do padrão exigido pela legislação. No teste sensorial verificou-se que a substituição de até 60% de toucinho por gel de pele suína com farinha de banana verde não altera as características sensoriais do produto.

Palavras-chave: redução de gordura, mortadela, banana verde.

Introdução

A má alimentação e o sedentarismo podem provocar obesidade, doença considerada problema grave de saúde pública (NOVAIS; LEITE, 2011). Apesar desta situação, a maioria da população se preocupa com sua saúde. Desta forma, os consumidores estão à procura de alimentos que nutram o organismo e que tragam também benefícios contínuos à saúde (BASSO, 2010).

A mortadela é um produto cárneo emulsionado muito consumido, sendo utilizado no preparo de lanches rápidos como *hot dogs*. Porém, é um produto cárneo rico em gordura, sendo que tal ingrediente é necessário para a sua qualidade sensorial e tecnológica.

De acordo com Pinheiro e Penna (2004), a gordura, na formulação de alimentos, contribui para o sabor, aroma, cremosidade, aparência, maciez e suculência. A redução de gordura afeta as características sensoriais dos produtos cárneos emulsionados, podendo prejudicar a aparência, sabor e textura.

Diante das consequências do consumo excessivo de gordura e também da redução desse ingrediente tão importante para a fabricação de produtos cárneos, tem-se como alternativa a reformulação de produtos com a adição de ingredientes que atuem como substitutos de gordura (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

A banana verde é rica em amido resistente e é muito utilizada em produtos que requerem propriedades funcionais (DINON; DEVITTE, 2011). Esta alternativa agrega valor a novos alimentos, através do enriquecimento com fibras e reduz as grandes perdas no processo pós-colheita.

Diante do exposto, essa pesquisa tem por objetivo utilizar a farinha de banana verde como substituto de gordura em mortadelas com reduzido teor de gordura.

Material e Métodos

Para produção da farinha de banana verde os frutos foram colhidos em seu estádio de maturação 01 (casca totalmente verde), de acordo com escala de Maturação de Von Loesecke (ORMENESE, 2010). A variedade utilizada foi a prata (*Musa balbisiana*). Os frutos foram lavados ainda com casca, imersos em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 10 minutos e, em seguida, enxaguados em água corrente. As cascas dos frutos foram tiradas manualmente, com auxílio de faca, e após, os frutos cortados em rodelas de aproximadamente 5 mm de espessura. As fatias foram distribuídas nas bandejas do aparelho desidratador e colocadas no equipamento com ventilação forçada, permanecendo por 24 horas a 60ºC. Após a secagem, os frutos desidratados foram triturados em multiprocessador doméstico e armazenados em embalagens plásticas para posterior utilização.

Para substituição da gordura, foi realizado o gel de pele suína com adição da farinha de banana verde. Primeiramente realizou-se o cozimento, a 80ºC por 60 minutos, da pele suína com água, na proporção de 1:1. Em seguida a pele foi triturada em liquidificador industrial e coada. O líquido obtido foi misturado com água e farinha de banana verde na proporção de 1:0,5:1. A mistura foi colocada sob refrigeração até solidificação. Em seguida, a mistura solidificada foi moída e separada para utilização na formulação das mortadelas.

Foram realizados seis tratamentos de mortadelas de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Formulação das mortadelas com reduzido teor de gordura

(%)	Controle	G20	G40	G60	G80	G100
Retalho bovino	70	70	70	70	70	70
Toucinho	20	16	12	8	4	0
Gel de pele suína	0	4	8	12	16	20
Cloreto de sódio	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Sal de cura	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Glutamato	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

monossódico						
Tripolifosfato de sódio	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Coentro	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Alho	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pimenta Jamaica	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Pimenta preta	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fumaça líquida	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Eritorbato de sódio	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Gelo	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
TOTAL	100	100	100	100	100	100

As matérias-primas foram moídas em disco de 8mm. A carne bovina foi colocada no *cutter* juntamente com o gel de pele suína moído e os ingredientes secos. O aparelho foi ligado e em seguida, adicionou-se o toucinho e o gelo, procedendo a cominuição até completa homogeneização. Em seguida, a massa cárnea obtida foi embutida em tripas de celulose de 40 mm de diâmetro. As mortadelas foram cozidas em tanque de cozimento de acordo com o seguinte ciclo de cozimento: 60 ºC por 30 minutos, 70 ºC por 30 minutos e 80 ºC até que a temperatura interna do produto atingiu 72 ºC. Após o cozimento, as mortadelas foram imediatamente resfriadas em banho de gelo. As amostras foram embalados a vácuo e armazenadas sob refrigeração (4 ºC).

A determinação da composição química das mortadelas foi realizada de acordo com as metodologias preconizadas pela AOAC (2005). Foram determinados conteúdo de umidade, através da secagem em estufa a 105 ºC ± 2 ºC; conteúdo de nitrogênio pelo método de Kjeldahl e o teor de proteína estimado pela multiplicação do conteúdo de nitrogênio por 6,25; teor de lipídeos elo método de Soxhlet usando éter de petróleo; e teor de cinzas por incineração em mufla a 550 ºC. Realizou-se também a determinação de pH, através da homogeneização de dez gramas de amostra com 100mL de água destilada. A leitura foi realizada de forma direta através de pHmetro. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Por fim, realizou-se um teste sensorial de aceitação utilizando-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo. Assim, os atributos de cor, aroma, sabor, textura e aceitação global das amostras foram avaliados por 100 consumidores.

Para análise estatística dos dados foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para as análises centesimal das mortadelas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias da composição centesimal das mortadelas

Tratamentos	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)	Lipídeos (%)
Controle	59,38 [a]	3,67 [a]	13,49 [a]	17,02 [a]
G20	61,49 [abc]	3,51 [a]	14,03 [a]	13,66 [b]
G40	60,88 [ab]	3,68 [a]	14,01 [a]	9,18 [c]
G60	65,25 [abc]	3,62 [a]	13,75 [a]	6,75 [d]
G80	66,71 [bc]	3,77 [a]	14,17 [a]	6,21 [d]
G100	67,91 [c]	3,77 [a]	14,12 [a]	3,68 [e]

As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Os resultados de proteínas encontrados foram de 13,49% a 14,17% e não apresentaram diferença significativa entre si. Este resultado era esperado, haja vista que a quantidade de retalho bovino utilizado não foi alterada entre os tratamentos. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela (BRASIL, 2000) estabelece o valor mínimo de proteínas de 12%. Dessa forma, o teor de proteínas das mortadelas estudadas se apresentam coerentes ao valor preconizado pela legislação. Dinon e Devitte (2011), ao utilizar biomassa de banana verde em mortadelas com adição de fibras e reduzido teor de gordura encontraram valores de proteínas acima dos encontrados no presente estudo, que foi de 16%.

Os resultados de umidade apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, sendo que as amostras com substituição de toucinho nos níveis de 20%, 40% e 60% foram semelhantes ao tratamento controle com 100% de toucinho. Os tratamentos controle e com substituição de gordura em 20%, 40% e 60% apresentaram valores satisfatórios de umidade (59% a 65%), quando comparados com o valor máximo preconizado pela legislação que é de 65%. Já os tratamentos com 80% e 100% de substituição apresentaram valores acima do limite máximo exigido. Essa maior quantidade de água para tais tratamentos pode ser explicada devido a utilização de maior quantidade de gel de pele suína, que possui em sua formulação 40% de água.

Em estudo realizado por Ruusunen *et al.* (2003), avaliaram-se o efeito da adição de citrato de sódio, carboximetilcelulose e carragena em mortadelas com reduzido teor de gordura e sódio. Os autores encontraram valores de umidade (68%) acima dos observados neste estudo. Esse valor foi justificado pela adição de farinha de batata, proteína de soja e caseinato, que ajudam na estabilidade da emulsão e aumentam a capacidade de retenção de água.

Os valores de cinza não diferiram entre os tratamentos e também aumentaram na medida em que se aumentou a substituição de toucinho pelo gel de pele suína. Isto se deve aos minerais presentes na farinha de banana verde.

Os valores de lipídeos diminuíram na medida em que se aumentaram os níveis de substituição do toucinho, sendo estes resultados esperados no presente estudo. A legislação estabelece um valor máximo de 30% de gordura para mortadelas. Desta forma, os resultados encontrados estão de acordo com o padrão exigido. No estudo realizado por Dinon e Devitte (2011), foram encontrados valores menores de lipídeos, em média de 11,7%. No estudo citado, os autores utilizaram somente 10% de toucinho, o que explica o

teor menor de lipídeos. Ruusunen *et al.* (2003) encontraram valores em média de 12% de gordura nas mortadelas com reduzido teor de gordura e 16,5% de gordura nas mortadelas com teor de gordura padrão.

As mortadelas com substituição de 40%, 60%, 80% e 100% podem ser classificadas como mortadelas com reduzido teor de gordura de acordo com a portaria nº 234 de 21 de maio de 1996 do Ministério da Saúde, que estabelece um valor mínimo de 25% de redução para que o produto se enquadre nesta classificação (BRASIL, 1996). Tais tratamentos apresentaram redução entre 54% e 78,24% de gordura. Já a formulação com substituição de 20% de toucinho apresentou redução de 19,65%, não se enquadrando na classificação de produto com reduzido teor de gordura.

Os resultados obtidos para a análise sensorial de aceitação das mortadelas encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Médias das notas obtidas no teste de aceitação sensorial das mortadelas

	Médias				
Tratamentos	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Ac. Global
Controle	7,19 ^{a}	7,08 ^{a}	7,64 ^{a}	7,44 ^{ab}	7,62 ^{a}
G20	7,07 ^{ab}	6,99 ^{a}	7,50 ^{a}	7,64 ^{b}	7,45 ^{a}
G40	7,04 ^{ab}	7,04 ^{a}	7,33 ^{a}	7,35 ^{abc}	7,45 ^{a}
G60	6,80 ^{ab}	6,75 ^{a}	7,15 ^{ab}	7,08 ^{bcd}	7,16 ^{ab}
G80	6,60 ^{bc}	6,63 ^{ab}	6,71 ^{bc}	6,90 ^{cd}	6,88 ^{b}
G100	6,30 ^{c}	6,22 ^{b}	6,24 ^{bc}	6,61 ^{d}	6,30 ^{c}

As médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

De acordo com os resultados obtidos observa-se que para todos os atributos, exceto a textura, o tratamento controle obteve as maiores médias. Já para o atributo textura, o tratamento com substituição de 20% de toucinho obteve maior média.

Em relação ao atributo cor, os tratamentos controle, G20, G40 e G60 não diferiram significativamente entre si, sendo que os três primeiros tratamentos apresentaram médias acima de 7 (gostei moderadamente).

Já para o atributo aroma, somente o tratamento G100 diferiu estatisticamente do tratamento controle. Desta forma, pode-se adicionar até 80% de gel de pele suína com farinha de banana verde em substituição ao toucinho em mortadelas, sem alterar o aroma do produto.

Os tratamentos controle, G20, G40 e G60 não diferiram significativamente entre si em relação ao atributo sabor, atributo este que recebeu notas médias acima de 7. Este resultado mostra que a substituição de gordura ao nível de 60% não afeta o sabor da mortadela.

Para o atributo textura, somente o tratamento G40 não diferiu estatisticamente do tratamento controle. Porém, assim como o tratamento G20 apresentarem as maiores médias, ficando entre 7,35 e 7,64.

Na aceitação global, novamente os tratamentos com 20%, 40% e 60% de substituição de toucinho não diferiram estatisticamente com o tratamento controle. Dinon e Devitte (2011) observaram que a adição de 0,5% de carragena e pectina e 1% de linhaça em mortadelas adicionados de fibra e com reduzido teor de gordura não altera a qualidade sensorial do produto.

Conclusão

As amostras de mortadelas apresentaram valores de composição química satisfatórios, coerentes com os valores estabelecidos pela legislação.

Em relação à análise sensorial, os tratamentos com 60% de substituição de gordura não apresentaram diferença estatística com o tratamento controle.

Desta forma, a utilização de até 60% de gel de pele suína com farinha de banana verde se torna viável para a produção de mortadelas com reduzido teor de gordura.

Referências Bibliográfica

AOAC (2005). Official methods of analysis (18th ed). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

BASSO, C. **Amido resistente: efeito de processamento, aceitabilidade e resposta glicêmica.** 2010. 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 234, de 21 de maio de 1996. Normas técnicas referentes a alimentos para fins especiais. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000. Anexo II - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mortadela. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000.

DINON, S.; DEVITTE, S. L. **Mortadela adicionada de fibras e com substituição parcial da gordura por carragena e pectina**. 2011. 47f. Monografia (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

NASCIMENTO, R. do; CAMPAGNOL, P. C. B.; MONTEIRO, E. S.; POLLONIO, M. A. R. Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v.18, n.3, p.297-302, jul./set. 2007.

NOVAIS, M.; LEITE, F. Hábitos de vida – Uma análise da alimentação, do sedentarismo e do tabagismo. **INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE SUPLEMENTAR**, n.41, p.1-10, fev., 2011.

ORMENESE, R. de C. S. C. **Obtenção de farinha de banana verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios.** 2010. 182f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

PINHEIRO, M. V. S.; PENNA, A. L. B. Substitutos de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v.15, n.2, p.175-186, 2004.

RUUSUNEN, M.; VAINIONPÄÄ, J.; PUOLLANE, E.; LYLY, M.; LÄHTEENMÄKI, L.; NIEMISTÖ, M.; AHVENAINEN, R.;. Effect of sodium citrate, carboxymethyl cellulose and carrageenan levels on quality characteristics of low-salt and low-fat bologna type sausages. **Meat Science**, v.64, p.371-381, 2003.

Autor a ser contatado: Larissa Aparecida Agostinho dos Santos Alves, Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba – e-mail: larissaalves@iftm.edu.br

UTILIZAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CITRONELA E PSYLLIUM NA CONSERVAÇÃO DE MORANGOS MINIMAMENTE PROCESSADOS

USE OF CITRONELLA ESSENTIAL OIL AND PSYLLIUM IN CONSERVATION OF MINIMALLY PROCESSED STRAWBERRIES

Charlene Carvalho da Cunha[1], Victoria R. V. Moreira[2], Rafael Schiavon[3], Carla Rosane Barboza Mendonça[4], Caroline Dellinghausen Borges[4]

[1] Discente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos – CCQFA – UFPel.
[2] Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel.
[3] Pós-doc do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM – UFPel.
[4] Docentes do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA) – Universidade Federal de Pelotas.

Resumo

Objetivou-se com o trabalho avaliar revestimento de psyllium e óleo essencial de citronela na perda de massa, deterioração fúngica e cor de morangos minimamente processados. Os morangos foram minimamente processados e submetidos aos diferentes tratamentos: T1 - psyllium (1,0 % p/v), glicerol (1,0 % p/v); T2 - psyllium (1,0 % p/v), Tween 80 (0,1 % p/v), óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e glicerol (1,0 % p/v); T3 - óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e Tween 80 (0,1 % p/v); T4 – controle (morangos sem revestimento). Após, foram secos e embalados em bandejas de polietileno tereftalato e armazenados a 5±1 °C durante 13 dias. Foram realizadas análises de deterioração fúngica, perda de massa e cor. O revestimento composto de psyllium, Tween 80, óleo essencial de citronela e glicerol, foi o mais eficiente para a redução da deterioração fúngica dos morangos minimamente processados, promoveu a manutenção da cor ao longo do armazenamento, entretanto, não influenciou na redução da perda de massa.

Palavras-chave: Vida útil; Fruta minimamente processada; Revestimentos comestíveis.

Introdução

O morango (*Fragaria x* ananassa Duch) é um fruto que se caracteriza pela cor vermelho-brilhante intensa, odor envolvente, textura macia e sabor levemente acidificado, o que o torna muito apreciado pelos consumidores (SILVA, 2004). Apesar das excelentes características sensoriais, o morango é muito perecível, possui limitada vida útil pós-colheita, apresenta alta taxa respiratória e suscetibilidade ao desenvolvimento de agentes patogênicos causadores de podridões (HENRIQUE; CEREDA,1999).

De acordo com Honório e Moretti (2001), a refrigeração tem sido o meio mais utilizado para estender a vida útil de hortaliças e frutas minimamente processadas. Entretanto, para o morango, as baixas temperaturas (0-4°C), limitam sua vida útil até 5 dias (HAN et al., 2004), sendo necessário a utilização de outras técnicas para o armazenamento prolongado deste fruto.

Uma alternativa para ampliação da vida útil pode ser a utilização de revestimentos comestíveis, que segundo Azeredo et al. (2000), estes apresentam propriedades de barreira, de melhoria da aparência, da integridade estrutural e das propriedades mecânicas no alimento. Os biopolímeros mais utilizados na elaboração de revestimentos comestíveis são os polissacarídeos, as proteínas e os lipídios (CUQ et al., 1995). Alguns óleos essenciais têm sido estudados como constituintes de revestimentos, com o intuito de estender a conservação de morangos, como tomilho (REDDY et al., 2000), timol (tomilho e orégano), mentol (hortelã-pimenta) e eugenol (cravo da índia) (WANG et al., 2007), limoneno e hortelã-pimenta (VU et al., 2011). Assim, objetivou-se com o trabalho avaliar revestimento de psyllium e óleo essencial de citronela na perda de massa, deterioração fúngica e cor de morangos minimamente processados.

Material e Métodos

Os morangos foram processados em uma agroindústria localizada no Monte Bonito, no interior de Pelotas/RS e transportados sob refrigeração para o Laboratório de Processamento de Alimentos do CCQFA-UFPel, onde passaram pelos tratamentos e foram embalados. Como revestimento foi utilizado o polímero psyllium (Venkatesch Food Industries) e óleo essencial de citronela (Vetpharma). O psyllium foi dissolvido em água, a temperatura ambiente, sob agitação constante por 1 h, após foi aquecido a 85 ºC por 5 min (FARAHNAKY et al., 2010). A solução foi armazenada sob refrigeração a 4 ºC por 24 h, após foi adicionada de glicerol.

Os seguintes tratamentos foram avaliados: T1 - psyllium (1,0 % p/v), glicerol (1,0 % p/v); T2 - psyllium (1,0 % p/v), Tween 80 (0,1 % p/v), óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e glicerol (1,0 % p/v); T3 - óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e Tween 80 (0,1 % p/v); T4 – controle (morangos sem revestimento).

Os frutos foram totalmente submersos nas respectivas soluções por 1 minuto e, em seguida, dispostos sobre grades com incidência de ventilação, pelo período de 4 h, para a secagem do revestimento. Logo após, foram embalados em bandejas de tampa e corpo em polietileno tereftalato (PET), padronizando-se em 5 frutos por embalagem. O armazenamento foi realizado a 5±1 °C durante 13 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 5, sendo 4 tratamentos (T_1, T_2, T_3 e T_4) e 5 períodos de avaliação (1, 3, 6, 9 e 13 dias de armazenamento refrigerado), exceto para análise colorimétrica, que foram 4 períodos de avaliação (1, 3, 9 e 13 dias de armazenamento refrigerado). Cada tratamento foi composto de 55 unidades do fruto. Na análise de perda de massa foram utilizadas, em cada tratamento, três repetições, ou seja, três embalagens contendo 5 morangos cada, na análise de cor 10 repetições em cada período de avaliação e na deterioração fúngica 5 repetições, (cinco embalagens), sendo os resultados expressos como percentagem de morangos infectados.

A perda de massa foi obtida considerando-se a diferença entre o peso inicial do morango e aquele obtido ao final de cada tempo de armazenamento e a média dos resultados foi expressa em porcentagem de perda de massa. A incidência de fungos foi avaliada por inspeção visual. A cor foi determinada utilizando-se um colorímetro Minolta CR

400, sendo os parâmetros a* e b* utilizados para calcular o ângulo Hue [arctan (b*/a*)]. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de médias entre os tratamentos foi realizada pelo Teste de Tukey com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Statistix 12. Para a descrição das variáveis em função dos períodos de armazenamento, foram realizadas análises de regressão polinomial (STATISTIX, 2014).

Resultados e Discussão

De acordo com a Tabela 1, observou-se aumento significativo da deterioração fúngica dos morangos ao longo do armazenamento em todos tratamentos. A partir do 3° dia de armazenamento refrigerado observou-se sinal de desenvolvimento de micélio na superfície dos morangos submetidos aos T1 e T4. Já para os morangos submetidos ao T2 a deterioração fúngica ocorreu a partir do 6º dia e para aqueles submetidos ao T3 a partir do 9º dia. Ao término do armazenamento os morangos submetidos ao T2 apresentaram significativamente a menor incidência de fungos, o que demonstra um efeito sinérgico considerando a propriedade antimicrobiana (resultados não mostrados) do óleo de citronela e as condições anaeróbicas propiciadas pelo Psyllium. Comportamento semelhante foi observado por Borges et al. (2013) ao avaliar o revestimento de morango com goma xantana e óleo essencial de sálvia.

Tabela 1: Percentual de deterioração fúngica de morangos minimamente processados com diferentes revestimentos, armazenados a 5 ± 1 ºC por 13 dias

Trat.	Dias de armazenamento					Regressão Polinomial
	1	3	6	9	13	
T1	0	$2,8^{A}$	$2,8^{B}$	$8,6^{B}$	$65,7^{A}$	$y = 0,8518x^2 – 7,0305x + 10,55$ $R^2 = 0,9581$
T2	0	0^{B}	$2,8^{B}$	$2,8^{D}$	$37,1^{D}$	$y = 0,4922x^2 – 4,1312x + 5,8445$ $R^2 = 0,9401$
T3	0	0^{B}	0^{C}	$5,7^{C}$	$42,8^{C}$	$y = 0,5862x^2 – 4,9388x + 6,6071$ $R^2 = 0,9751$
T4	0	$2,8^{A}$	$5,7^{A}$	$22,8^{A}$	$62,8^{B}$	$y = 0,6143x^2 - 3,5143x + 4,6714$ $R^2 = 1$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p<0,05$). Tratamentos: T1 - psyllium (1,0 % p/v), glicerol (1,0 % p/v); T2 - psyllium (1,0 % p/v), Tween 80 (0,1 % p/v), óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e glicerol (1,0 % p/v); T3 - óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e Tween 80 (0,1 % p/v); T4 – controle (morangos sem revestimento).

Houve aumento significativo da perda de massa em função do tempo de armazenamento, em todos os tratamentos (Tabela 2). Os revestimentos não reduziram a perda de massa, visto que não foi observada diferença significativa entre estes e o tratamento controle. Diferentes revestimentos tem sido utilizados com este propósito em morangos minimamente processados como goma xantana (BORGES et al., 2013), quitosana (VU et al., 2011), fécula de mandioca (HENRIQUE; CEREDA, 1999), soro de leite (OLIVEIRA et al., 2008), alginato (FAN et al., 2009), amido e carragena (RIBEIRO et al., 2007), entretanto o efeito parece depender da concentração do polímero e aditivos utilizados.

Tabela 2: Perda de massa (%) de morangos minimamente processados com diferentes revestimentos armazenados a 5 ± 1 ºC por 13 dias

Trat.	Dias de armazenamento

	1	3	6	9	13	Regressão Polinomial
T1	-	1,96±0,75^{A}	3,15±0,50^{A}	4,00±0,19^{A}	6,69±1,02^{A}	$y = 0,0017x^2 + 0,5354x – 0,1637$ $R^2 = 0,9694$
T2	- -	1,10±0,75^{A}	2,34±0,72^{A}	3,32±1,33^{A}	6,40±3,27^{A}	$y = 0,0017x^2 + 0,2678x – 0,0905$ $R^2 = 0,9876$
T3	-	1,80±0,50^{A}	4,8±3,63^{A}	7,11±4,06^{A}	10,29±4,10^{A}	$y = 0,0114x^2 + 1,0187x – 1,044$ $R^2 = 0,9994$
T4	-	1,46±0,19^{A}	3,45±1,42^{A}	4,83±1,57^{A}	7,70±2,10^{A}	$y = 0,0002x^2 + 0,6284x – 0,5229$ $R^2 = 0,9957$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (p<0,05). Tratamentos:T1 - psyllium (1,0 % p/v), glicerol (1,0 % p/v); T2 - psyllium (1,0 % p/v), Tween 80 (0,1 % p/v), óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e glicerol (1,0 % p/v); T3 - óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e Tween 80 (0,1 % p/v); T4 – controle (morangos sem revestimento).

Em relação a cor, não houve alteração significativa do ângulo Hue ao longo do tempo em nenhum dos tratamentos (Tabela 3). De uma forma geral, não houve influência significativa dos revestimentos, com exceção no 9º dia de armazenamento, em que o T2 mostrou maior tendência ao vermelho, entretanto, não mantida ao final das avaliações (13º dia). Borges et al. (2013) também observaram manutenção dos valores do ângulo hue.

Tabela 3: Ângulo Hue (h*) de morangos minimamente processados com diferentes revestimentos, armazenados a 5 ± 1 ºC por 13 dias

Trat.	Dias de armazenamento				Regressão Polinomial
	1	3	9	13	
T1	24,67±3,31^{A}	26,05±3,45^{A}	23,84±2,53^{AB}	26,17±3,06^{A}	$y = 0,0347x^2 – 0,4508x + 25,857$ $R^2 = 0,2607$
T2	24,90±1,67^{A}	26,26±5,44^{A}	22,15±3,39^{B}	25,73±3,81^{A}	$y = 0,0707x^2 - 1,0511x + 26,994$ $R^2 = 0,4156$
T3	21,83±1,67^{A}	25,80±3,88^{A}	26,20±2,21^{A}	25,13±3,13^{A}	$y = 0,0882x^2 - 1,4284x + 21,189$ $R^2 = 0,8055$
T4	22,99±4,83^{A}	24,49±2,77^{A}	23,13±2,58^{AB}	27,86±3,85^{A}	$y = 0,0711x^2 – 0,6933x + 25,504$ $R^2 = 0,7563$

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (p<0,05). Tratamentos: T1 - psyllium (1,0 % p/v), glicerol (1,0 % p/v); T2 - psyllium (1,0 % p/v), Tween 80 (0,1 % p/v), óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e glicerol (1,0 % p/v); T3 - óleo essencial de citronela (0,2 % p/v) e Tween 80 (0,1 % p/v); T4 – controle (morangos sem revestimento).

Conclusão

O revestimento composto de psyllium, Tween 80, óleo essencial de citronela e glicerol, foi o mais eficiente na redução da deterioração fúngica dos morangos minimamente processados, conservando satisfatoriamente o produto por até 9 dias, Este revestimento, como os demais, promoveu a manutenção da cor ao longo do armazenamento, entretanto, não influenciou na redução da perda de massa. Ainda assim, foram evidenciadas boas possibilidades do seu uso para o fim proposto.

Referências Bibliográficas

AZEREDO H. M. C. de; FARIA J. A. F.; AZEREDO A. M. C. de**.** Embalagens ativas para alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.3, 2000.

BORGES, C. D.; MENDONÇA, C. R. B.; ZAMBIAZI, R.C.; NOGUEIRA, D. PINTO, E. M.; PAIVA, F. F. Conservação de morangos com revestimentos à base de Goma xantana e óleo essencial de sálvia. Bioscience Journal, v. 29, n. 5, p. 1071-1083, 2013.

CUQ, B.; GONTARD, N.; GUILBERT, S**. Edible film and coating as active layers. In: ROONEY, M. L.** (Ed.) Active food packaging. London: Blackie Academic & Professional, p. 11-1142, 1995.

FAN, Y.; XU, Y.; WANG, D.; ZHANG, L.; SUN, J.; ZHANG, B. Effect of alginate coating combined with yeast antagonist on strawberry (*Fragaria×ananassa*) preservation quality. **Postharvest Biology and Technology**, v. 53, p. 84–90, 2009.

FARAHNAKY, A.; ASKARI, H.; MAJZOOBI, M.; MESBAHI, G.H. The impact of concentration, temperature and pH on dynamic rheology of psyllium gels. **Journal of Food Engineering**, v. 100, p. 294–301, 2010.

HAN, C.; ZHAO, Y.; LEONARD, S. W.; TRABER, M. G. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries (*Fragaria* × *ananassa*) and raspberries (*Rubus ideaus*). **Postharvest Biology and Technology,** v. 33, n. 1, p. 67–78, 2004.

HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. Fisiologia pós-colheita de frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L; MORETTI, C. L. (Ed.) **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 428p.

HENRIQUE, C. M.; CEREDA, M. P. Utilização de biofilmes na conservação pós-colheita de morango (Fragaria Ananassa Duch) cv IAC Campinas. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, v.19, n.2, p.270-276, 1999.

OLIVEIRA, C. M.; SILVA, O. F.; SILVA, M. C.; RÉGIS, S. A.; CABRAL, L. M. C.; CENCI, S. A. Utilização do soro de leite bovino como revestimento protetor em morangos. **Boletim CEPPA**, v. 26, p. 187-196, 2008.

REDDY, M. V. B.; BELKACEMI, K.; CORCUFF, R.; CASTAIGNE, F.; ARUL, J. Effect of pre-harvest chitosan sprays on post-harvest infection by *Botrytis cinerea* and quality of strawberry fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 20, n. 1, p. 39–51, 2000.

RIBEIRO, C.; VICENTE, A. A.; TEIXEIRA, J. A.; MIRANDA, C. Optimization of edible coating composition to retard strawberry fruit senescence. **Postharvest Biology and Technology**, v. 44, p. 63–70, 2007.

SILVA, C.S. **Qualidade e conservação do morango tratado em pós-colheita com cloreto de cálcio e do armazenamento em atmosfera modificada ativa**. 2004. 96p. (Tese de Doutorado em Agronomia/Horticultura) Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu, 2004.

STATISTIX 12. Disponível em: http://www.statistix.com/free-trial/. Acesso em: 11/11/2014
WANG, C. Y.; WANG, S. Y.; YIN, J. J.; PARRY, J.; YU, L. L. Enhancing antioxidant, antiproliferation, and free radical scavenging activities in strawberries with essential oils. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 55, n. 16, p. 6527-6532, 2007.

VU, K. D.; HOLLINGSWORTH, R. G.; SALMIERI, S.; LACROIX, M. Development of edible bioactive coating based on modified chitosan for increasing the shelf life of strawberries. **Food Research International**, v. 44, n. 1, p. 198–203, 2011.

Autor a ser contactado:
Caroline Dellinghausen Borges, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, Caixa Postal, 354, CEP 96010-900, Pelotas/RS. e-mail: caroldellin@hotmail.com

UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS E GORDURAS NO PROCESSAMENTO DE FRITURAS EM RESTAURANTES E HOTÉIS

OILS AND FATS IN USE FRYING PROCESSING IN RESTAURANTS AND HOTELS

Márcia Pimentel Magalhães[1]

[1] Prof.a Assistente de Higiene e Legislação dos Alimentos e Princípios de Alimentação e Nutrição - Curso de Gastronomia – Instituto de Nutrição Josué de Castro / UFRJ.

Resumo

A proposta deste trabalho foi investigar o processamento de alimentos fritos em restaurantes comerciais e de hotéis, no Rio de Janeiro. Foram considerados os tipos de óleos e gorduras utilizados, os procedimentos de fritura, a conservação dos óleos e gorduras e a avaliação de qualidade. A amostra constou de 17 profissionais envolvidos na produção dos estabelecimentos pesquisados. O instrumento utilizado foi constituído de questionário. Em sua maioria, os resultados mostraram que o uso de óleo de soja é preponderante; que produtos diferentes são fritos nas mesmas cubas; as temperaturas de frituras são mantidas em até 180°C; não há reposição de óleo ou gorduras em processos intermitentes. O controle de qualidade dos óleos é realizado por indicadores de cor, formação de fumaça e aroma e a substituição de óleos é semanal.

Palavras-chave: Processo de fritura, qualidade de óleos, conservação de óleos e gorduras.

Introdução

A apreciação de alimentos fritos é universal e sem restrições sociais, culturais ou de ordem econômica. Entende-se por fritura o processamento por imersão do alimento em banho de óleo ou gordura em elevada temperatura. No entanto, esse processo é complexo e envolve diversos fatores como o tipo de equipamento utilizado, a temperatura, o tempo e o método de fritura (DAMY & JORGE, 2003). Somando-se a esses, o tipo do óleo, sua composição, sua superfície/volume, característica físico-químicas, presença de aditivos, contaminantes; bem como, a natureza do alimento, peso/volume, tipo de preparação (POZO-DÍEZ, 1995).

Durante o processo de fritura, óleos e gorduras estão expostos à ação de três agentes que contribuem para diminuir sua qualidade e modificar sua estrutura: a umidade proveniente dos alimentos, que é a causa da alteração hidrolítica; o oxigênio do ar, que entra na massa de óleo através da superfície do recipiente possibilitando a alteração

oxidativa e, finalmente, a elevada temperatura em que ocorre a operação, por volta de 180°C, a qual provoca a alteração térmica (JORGE, 2005).

O consumo crescente de produtos fritos tem elevado a preocupação de um controle mais rigoroso dos procedimentos de fritura, bem como, dos óleos e gorduras utilizados. Acerca disso, a justificativa se estabelece devido as gorduras altamente oxidadas poderem conter substâncias potencialmente tóxicas. Dentre os riscos à saúde em decorrência do consumos dessas substâncias estão a pré-disposição à arteriosclerose e a ação mutagênica ou carcinogênica (KUBOW, 1990).

Este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento entre profissionais de cozinhas de restaurantes e hotéis sobre a utilização de óleos e gorduras no processamento de fritura de alimentos, os procedimentos de preparo, a conservação dos óleos e gorduras após o término do processo e a avaliação de qualidade.

Material e Métodos

Consistiu de investigação realizada com profissionais de restaurantes comerciais e de hotéis do Rio de Janeiro, selecionados aleatoriamente. Foram aplicados questionários contendo 10 perguntas relacionadas aos procedimentos utilizados no processo de fritura de alimentos, entre os dias 9 e 24 de novembro de 2012. Os questionários foram encaminhados, via internet, utilizando-se a plataforma *Survey Monkey*, para um total de 134 profissionais. Os ítens contínham indagações objetivas dirigidas aos responsáveis pela produção. Os paramêtros utilizados incluem utilização de óleos e gorduras; técnicas de preparo; controle de qualidade e conservação de óleos e gorduras. Os resultados foram a analisados e expressados na totalidade de ocorrências.

Tabela. 1 – Temas e questões contidas no instrumento de avaliação.

Utilização de Óleos e Gorduras	Que tipo de óleo utiliza para fazer frituras?
Procedimento de Preparo	Você utiliza mistura de óleos e gorduras, no mesmo recipiente, para fritar alimentos?
	Para fazer fritura de produtos congelados, aquece o óleo ou gordura em que temperatura?
	Para fazer a fritura de produtos resfriados, aquece o óleo ou a gordura em que temperatura?
	Utiliza cubas separadas para fritar produtos diferentes?
	Com que frequência troca o óleo utilizado nas frituras?
	Realiza a reposição de óleo nas fritadeiras, sem substituição do óleo antigo?
Controle da Qualidade dos Óleos	Utiliza algum parâmetro ou instrumento de avaliação da qualidade do óleo que evidencie o momento da

	troca? (pode responder mais de um item). Quais alimentos, dentre os que utiliza, afetam mais a qualidade do óleo (deixam resíduos, alteram aroma).
Conservação dos óleos e gorduras	Realiza algum processo de limpeza do óleo?

Resultados e Discussão

Os resultados foram obtidos a partir de 17 questionários respondidos. Para o aspecto de técnicas de preparo foram avaliados 6 itens. Constatou-se que 79% dos profissionais não utilizam misturas de óleos e gorduras para proceder a fritura e em 83% dos casos não utilizam cubas separadas para fritar produtos diferentes, de modo que, há possibilidade da ocorrência de mistura de aromas e resíduos no produto final (Tabela 2). Do mesmo modo, observou-se que 83% dos profissionais não realizam reposição de óleos ou gorduras nas fritadeiras, o que propicia o acúmulo de substâncias tóxicas no meio até que o conteúdo seja completamente substituído. A resposição de óleo ou gordura durante o processo de fritura é considerado fator positivo, pois diluem os subprodutos do processo de oxidação (SANIBAL & MANCINI-FILHO, 2002).

No item de conservação dos óleos e gorduras, verificou-se que em 33% dos casos ocorre procedimento de limpeza do óleo, nos demais não. Desse modo, é possível que resíduos e substâncias dos alimentos fritos possam permanecer nas fritadeiras em processamentos posteriores.

Tabela 2 – Respostas referentes às técnicas e conservação dos óleos e gorduras no processamento de frituras.

	Sim (%)	Não (%)
Procedimento de Preparo		
Você utiliza mistura de óleos e gorduras, no mesmo recipiente, para fritar alimentos?	21	79
Utiliza cubas separadas para fritar produtos diferentes?	17	83
Realiza a reposição de óleo nas fritadeiras, sem substituição do óleo antigo?	17	83
Conservação dos óleos e Gorduras		
Realiza algum processo de limpeza do óleo?	33	67

Nos itens referentes às temperaturas empregadas para a fritura, a maioria das respostas indicaram a utilização da mesma em torno de 180^0C, o que correspondeu nos congelados a 77% e nos resfriados a 67% (Tabela 3). Nessa temperatura as reações oxidativas ocorrem essencialmente na superfície de contato com o ar, posteriormente, no resfriamento, ocorre a entrada de ar na massa, produzindo maior quantidade de hidroperóxidos e radicais livres no aquecimento subsequente (POZO-DÍEZ, 1995).

As trocas de óleos respeitam a frequência diária em 30% dos casos e semanal em 60%. Apenas 10% dos profissionais relataram a substituição dos óleos quinzenalmente. O alto custo da substituição integral dos óleos a cada uso favorece a reutilização por tempo prolongado, no entanto, medidas como limpeza, cuidados com a temperatura e seleção de

alimentos, no momento do preparo, permitem prolongar a vida útil dos óleos e gorduras utilizados em restaurantes.

Fator importante no controle de qualidade é a utilização de métodos de avaliação de compostos polares. Esse, mostra-se como o método de medida mais seguro do processo de deterioração dos óleos (SANIBAL & MANCINI-FILHO, 2002). De acordo com LUMLEY (1998) o conteúdo de substâncias polares totais em óleo novo deve oscilar entre 0,4 e 6,4%. Nenhum dos profissionais pesquisados faz uso de equipamentos de medição de compostos polares ou medidor colorimétrico. Em 100% dos casos a avaliação para definir o ponto de descarte dos óleos ou gorduras é realizado considerando indicadores de alteração de cor, formação de fumaça em temperatura de fritura, presença de espuma e alterações de aroma e sabor.

Os alimentos que afetam mais a qualidade dos óleos, de acordo com os resultados, são os empados quando comparados aos peixes e frutos de mar.

Tabela 3 – Respostas referentes às técnicas e controle de qualidade no processamento de frituras.

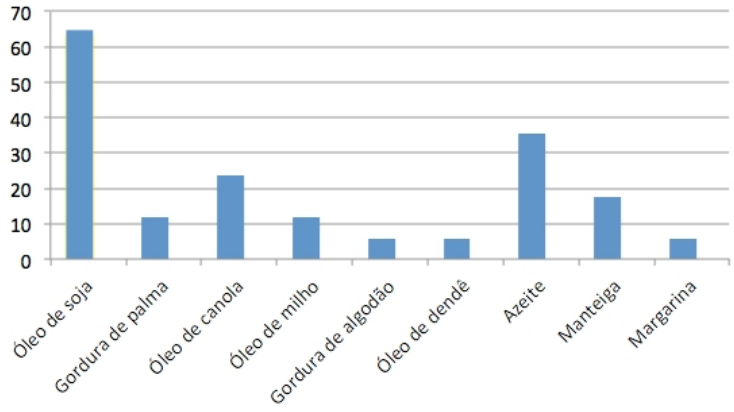
	inferior a 180^{0C}	em $180^{0}C$	acima de $180^{0}C$
Procedimento de Preparo			
Para fazer fritura de produtos congelados, aquece o óleo ou gordura em que temperatura?	8%	77%	15%
Para fazer a fritura de produtos resfriados, aquece o óleo ou a gordura em que temperatura?	8%	67%	25%
	diária	semanal	quinzenal
Com que frequência troca o óleo utilizado nas frituras?	30%	60%	10%
Controle de Qualidade dos Óleos			
	não realiza	sim, equipamento ou Kit*	sim, observação sensorial
Utiliza algum parâmetro ou instrumento de avaliação da qualidade do óleo que evidencie o momento da troca?*	0	0	100%
	Peixe, camarão, lula	empanados	
Quais alimentos, dentre os que utiliza, afetam mais a qualidade do óleo (deixam resíduos, alteram aroma)?	42%	58%	

* Equipamento medidor de compostos polares e/ kit colorimétrico.

** pode responder mais de um ítem.

De acordo com os resultados, os óleos mais utilizados em processamento de frituras de alimentos foram o óleo de soja, em 66,7% dos casos; seguido do azeite, em 33% das ocorrências. Destaca-se a utilização de manteiga, em 16,7% das respostas. A gordura de algodão, óleo de dendê e margarina foram os menos utilizados (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Tipo de óleos e gorduras utilizados em frituras*.



* Foi permitida a escolha de mais de um tipo de óleo ou de gordura.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que os procedimentos utilizados, referentes às técnicas, controle de qualidade e conservação diferem sobremaneira entre profissionais do segmento de restaurantes e hotéis. Destaca-se, na maioria dos casos, a preocupação em evitar a utilização de temperaturas excessivas durante o processo, bem como, proceder a substituição dos óleos em até uma semana. No entanto, no aspecto da qualidade, há preponderância de técnicas pouco precisas para a avaliação da qualidade dos óleos.

Referências Bibliográficas

JORGE, Neuza et al. **Alterações físico-químicas dos óleos de girassol, milho e soja em frituras.** Química Nova. São Paulo, v. 28, n.6, Dec. 2005.
DAMY, P.C.; JORGE, N. **Determinações físico-químicas do óleo de soja e da gordura vegetal hidrogenada durante o processo de fritura descontínua**. Brazilian Journal of Food Tecnology, Campinas, v. 6, n. 2, p. 251-257, jul-dez, 2003.
LUMLEY, I.D. Polar compounds in heated oils. In: VARELA, G.; BENDER, A.E.; MORTON, I.D. (Ed.). **Frying of Foods: Principles, Changes, New Approaches.**Chichester: Ellis Horwood, p. 166-173. 1988.
POZO-DÍEZ, R.M. **Estudio del proceso de fritura de alimentos frescos y congelados prefritos. Comportamiento del aceite de semilla de girasol de alto contenido en ácido oleico.** 1995, 338 f. Tese (doutorado em Farmacia). Facultad de Farmacia. Universidad de Alcalá de Henares, Alcalá de Henares.
SANIBAL, E. A.; MANCINI FILHO, J. **Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura**. Food Ingredient. South American, São Paulo, v. 18, n.1, p. 64-71, 2002.
KUBOW, S.; **Trends Food Sci. Technol.** 1990, *September*, 67.

Autora a ser contactada: Prof.a. Márcia Pimentel Magalhães. Universidade Federal do Rio de Janeiro – INJC – Curso de Gastronomia. Av. Carlos Chagas Filho, 373 Sala K14 RJ - 21941-590 Tel.: 51 21 3938-6602 e-mail: marciapimentel.ufrj@gmail.com, marciapimentel@gastronomia.ufrj.br

UTILIZAÇÃO DE UM SECADOR DE ALIMENTOS SOLAR DE BAIXO CUSTO NA DESIDRATAÇÃO DAS SEMENTES DE COENTRO (*Coriandrum sativum* L.)

USE OF A LOW-COST SOLAR FOOD DRYER IN CORIANDER SEEDS DEHYDRATION

Ricardo Brauer Vigoderis[1], Betânia Araújo Cosme dos Santos[1], Diego de Andrade Cordeiro[2], Lucas Felipe Prohmann Tschoeke[2], Petrúcio Henrique de Souza Barros[2]

[1]Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Rua Bom Pastor S/N, Boa Vista, Garanhuns, PE, CEP: 55.296-901.
[2]Graduandos do Curso de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Rua Bom Pastor S/N, Boa Vista, Garanhuns, PE, CEP 55.296-901

Resumo
O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do secador solar na secagem da semente de coentro, assim como a influencia do processo nas características do produto. Utilizaram-se sementes de coentro provenientes de feiras livres e supermercados. Foram inseridas no secador duas amostras contendo 40,1g cada. A massa de água inicial de cada amostra era de 33,28g, considerando um teor de água inicial de 83%. Para se mensurar a temperatura horária no interior de cada coluna de secagem, foram utilizados dois termômetros de bulbo de mercúrio, com resolução 0,1^{o}C. O equipamento ficou exposto à radiação solar durante 9 horas, das 8h às 17h. Na análise sensorial foi avaliado o atributo odor. De acordo com os resultados apresentados, o desidratador solar de baixo custo foi eficiente no processo de secagem das sementes de coentro, e pode ser utilizado por pequenos produtores por ser uma alternativa economicamente viável e de fácil utilização, originando um produto seco de qualidade.

Palavras-chave: secagem, garrafas PET, análise sensorial

Introdução
O Brasil, e principalmente o nordeste do país, é rico em energia solar que, além de ser, em muitos casos, viável economicamente, apresenta externalidades para a indústria de energia elétrica, com relação à sobre carga nos horários de picos de demanda (NOGUEIRA e DOMINGUES, 2007).
A energia solar possui várias aplicações, destacando o aquecimento de água de banho, purificação de água permitindo o consumo, secagem de grãos e frutas. A desidratação é um dos processos principais para conservação dos alimentos, e é feita por secagem, retirando-se a água através do calor. As condições de temperatura, umidade e corrente de ar são controladas com rigor, para uma melhor qualidade do produto final.
Secar os alimentos traz inúmeras vantagens como aumento da vida útil do produto, conservação do valor nutritivo, facilidade de transporte e comercialização. Processo economicamente viável, a mão-de-obra não necessita ser especializada, além de diminuição dos custos pós-colheita (CELESTINO, 2010).
É viável a utilização do secador solar de baixo custo na secagem de alimentos, devido à praticidade de construção e baixo custo de manutenção. A substituição da energia elétrica pela energia solar no processo de secagem das frutas em empreendimentos agroindustriais pode ter consequências favoráveis, tanto em termos econômicos e ambientais quanto de inclusão social, pois permite maior participação de pequenos produtores no processamento industrial de alimentos (SILVA, 2010).
O coentro (*Coriandrum sativum* L.), pertencente à família Apiaceae, é uma hortaliça-condimento, possui ciclo anual, é amplamente consumida no Brasil e, além da produção de massa verde, também é utilizada na produção de frutos, utilizados nas indústrias alimentícias e cosméticas (OLIVEIRA et al., 2005). É uma cultura de grande importância socioeconômica devido ao grande número de produtores envolvidos no processo produtivo. Com grande volume de importação e de produção nacional, o coentro (*Coriandrum sativum* L.) representa 9% das sementes de hortaliças comercializadas. (VIRGILIO, 2001).
Apesar do prognóstico favorável sobre a cultura do coentro (*Coriandrum sativum* L.) no Brasil, são escassos os trabalhos relacionados à secagem de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) utilizando secador solar, indicando a necessidade de pesquisa.

Dessa forma, no presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do secador solar na secagem da semente de coentro (*Coriandrum sativum* L.), assim como verificar se no processo foi afetado o atributo odor.

Material e Métodos

Foi construído um secador solar a partir de garrafas "PET", desenvolvido por Vigoderis et al. (2012). As colunas de secagem foram compostas por três garrafas PET cada. A energia solar atravessa a superfície transparente da garrafa e atinge os alimentos e a tela plástica preta, provocando aumento da temperatura no interior da garrafa. O secador possuía orifícios nas duas extremidades para permitir o fluxo de ar. Foi confeccionado um suporte com canos de PVC para que as colunas pudessem ser posicionadas. O suporte foi orientado na direção norte perfazendo um ângulo horizontal coincidindo com a latitude local para que houvesse maximização da captação da radiação solar.

O equipamento foi higienizado por imersão em solução 100ppm de cloro livre por 30 min (SANTOS, 2013). Foram utilizadas sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) provenientes de feiras livres e supermercados. No processamento, foram lavadas para a retirada de impurezas, depois sanitizadas com água clorada com 50 ppm de cloro ativo por 10 minutos e enxugadas. Após o preparo, foram pesadas em balança de precisão e separadas em duas amostras com massa igual a 40,1g cada. A massa de água inicial de cada amostra era de 33,28g, considerando um teor de água inicial de 83 % (SOUZA, 2011). As duas amostras de sementes de coentro foram posicionadas de forma homogênea, visando evitar a sobreposição e/ou aglomeração.

Para se mensurar a temperatura horária no interior de cada coluna de secagem foram utilizados dois termômetros de bulbo de mercúrio, de resolução 0,1^{o}C. As variáveis ambientais como temperatura de bulbo seco, umidade relativa do ar e radiação foram obtidas da estação meteorológica instalada na clinica de bovinos da UFRPE.

Após a secagem, as amostras foram levadas ao laboratório para nova pesagem para posterior cálculo do teor de água em base úmida utilizando a equação 1 (CELESTINO, 2010).

Equação 1: $$\%b.u. = \frac{massa\ de\ água}{massa\ da\ amostra} x100$$

Para a análise sensorial foi aplicado o teste de comparação pareada monocaudal (STONE e SIDEL, 2004). Cada amostra foi servida em recipiente com capacidade para 50 mL, coberto com papel alumínio contendo a mesma quantidade de orifícios, com código de três dígitos. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com nível de significância de 5% de probabilidade. Com relação à temperatura, foi utilizado o teste t a 5% de probabilidade para a análise das variâncias.

Resultados e Discussão

A análise de variância pode ser visualizada na Tabela 1 e os valores de temperatura na Figura 1.

Tabela 1 – Análise de variância das amostras em estudo para a variável temperatura

Grupo	*Contagem*	*Soma*	*Média*	*Variância*
Coluna 1	10	409,2	**40,92**	75,46622222
Coluna 2	10	463,1	**46,31**	98,91655556
Temp ambiente	10	251,7	**25,17**	24,609

Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Entre grupos	2413,380667	2	1206,69	18,19206321	9,92371E-06*	3,35413
Dentro dos	1790,926	27	66,33059			

grupos

Total 4204,306667 29

Significativo a 5% de probabilidade

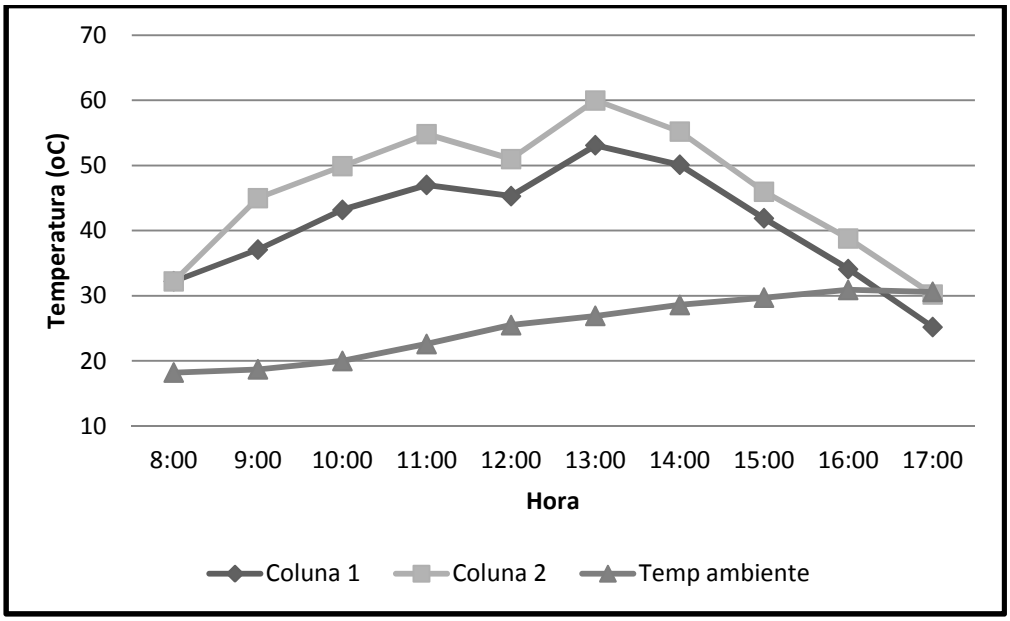


Figura 1 – Valores de temperaturas de bulbo seco no interior das colunas de secagem e temperaturas de bulbo seco do ar ambiente

Às 13h foram detectados os maiores valores de temperatura no interior das colunas de secagem, enquanto às 15h os maiores valores de temperatura do ar e radiação do ambiente. Nesse horário, no interior das colunas foi detectada intensa condensação de água proveniente das sementes, o que provocou a redução das temperaturas no interior das colunas de secagem.

Não foi detectada diferença estatística com relação às temperaturas médias das colunas 1 e 2, mas foi detectada diferença das colunas 1 e 2 com relação à temperatura ambiente. As temperaturas internas médias mensuradas foram de 40,92^{o}C e 46,31^{o}C, respetivamente, enquanto a temperatura média do ambiente foi de 25,17^{o}C. Esses valores são considerados adequados no processo de secagem de plantas e sementes aromáticas, pois Blanco *et al.* (2000) verificaram que em folhas de hortelã submetidas a temperatura de secagem de 60°C e 80°C foram extraídos 80% a menos de óleo essencial com relação ao tratamento com temperatura de 40°C.

Ao comparar as temperaturas médias do ar e das colunas observou-se um incremento de 15,8^{o}C e 21,1^{o}C, respectivamente. Esses valores foram superiores ao valor encontrado por Misquita *et al.* (2014), que desenvolveram um secador solar para comunidades agrícolas e obtiveram um incremento de 13,1^{o}C. Essa diferença entre as temperaturas do interior das colunas de secagem e a temperatura ambiente indica a eficiência na vedação. Os valores de massa inicial, massa de água inicial, massa seca, massa final, massa de água final e teor de água final podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores obtidos no processo de desidratação das sementes de coentro

Dados	Amostras	
	Coluna 1	Coluna 2
Massa inicial (g)	40,10	40,10
Massa de água inicial (g)	33,28	33,28

Massa seca (g)	6,82	6,817
Massa Final (g)	10,82	9,79
Massa de água Final (g)	4,01	2,973
Teor de água Final (%)	12,03	8,93

Pode-se observar que após um período de exposição de 9 horas, em um dia de baixa nebulosidade, as amostras Coluna 1 e Coluna 2, atingiram um teor de água final de 12,03% e 8,93%, respectivamente. O teor de umidade recomendado pela Agência Nacional de Saúde (ANVISA, 1978) para um produto ser considerado desidratado é de no máximo 25%. Portanto, o equipamento foi eficiente para secar a semente de coentro, quanto utilizado em um dia de baixa nebulosidade e alta intensidade de radiação (Tabela 1).
Foram detectadas, porém não quantificadas, sementes com coloração escura, indicando que a perda de água pode ter sido excessiva nessas sementes.
A análise sensorial foi realizada nas dependências da UFRPE-UAG com participação de 50 provadores, sendo avaliadas as sementes de coentro secas em comparação com sementes de coentro verdes (*in natura*). Sessenta e oito por cento dos provadores indicaram diferença no odor, quando contrastados com amostra de sementes *in natura*, indicando que no processo de secagem houve perda desse atributo nas sementes de coentro. Infere-se, portanto, que a perda de água foi excessiva e que em futuras avaliações, deve-se determinar o tempo de exposição máximo, quando se utiliza o equipamento para a secagem deste produto.

Conclusão

De acordo com os resultados apresentados, o desidratador solar de baixo custo foi eficiente no processo de secagem das sementes de coentro, e pode ser utilizado por pequenos produtores por ser uma alternativa economicamente viável e de fácil utilização. Porém, são necessárias avaliações futuras para que se determine o tempo ideal de exposição à radiação.

Referências Bibliográficas

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1978. Disponível em: http://www.feagri.unicamp.br/ctea/manuais/analise_matbiologico.pdf Acesso em 25/11/2014.
BLANCO, M.C.S.G; MING, L.C.; MARQUES, M.O.M.; BOVI, O.H. Influencia da temperatura de secagem no teor e na composição química de óleo essencial de menta. Revista Horticultura Brasileira, volume 18, suplemento, 2000.
CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2010, 51p.
MISQUITA, I. S.; PAES, J. L.; PEREIRA, D. J. S.; CAMELO, R S. S.; BRUGGIANESE, G. Desenvolvimento de um aquecedor solar para comunidades agrícolas. Anais do XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2014. Disponível em http://www.sbea.org.br/conbea/2014/anais/R0170-1.pdf Acesso em 26/11/2014.
NOGUEIRA, R. C. ; DOMINGUES, T. Aquecedor solar com material reciclável: um desafio a ser vencido. In: II Congresso de pesquisa e inovação da rede nordeste de educação tecnológica. João Pessoa – PB – 2007.
OLIVEIRA, E.Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIOS, M.Z.; BARROS JUNIOR, A.P.; FREITAS, K.K.C.; SILVEIRA, L.M.; LIMA, J.S.S. Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. Horticultura Brasileira, v.23, n.2, p.285-289, 2005.

SANTOS, L. M.; MACHADO, A. V.; ALVES, F. M. S.; MACEDO COSTA, A. P. L. de Estudo físico-químico de maçã desidratada em secador convectivo. Revista Verde, Mossoró, RN, Brasil, v. 8, n. 1, p. 30 – 37, 2013.
SILVA, I. G. Viabilidade técnica e econômicas de secadores solar e elétrico na desidratação de bananas no estado do Acre. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2010. 108p.
SOUSA, T. V.; ALKIMIM, E. R.; DAVID, A. M. S. S.; SÁ, J. R.; PEREIRA, G. A.; AMARO, H. T .R.; MOTA, W. F. Época de colheita e qualidade fisiológica de sementes de coentro produzidas no Norte de Minas Gerais. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.13, especial, p.591-597, 2011.
STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory Evolution Practices, 3rd edition, USA: Elsevier, 2004. 375p.
VIGODERIS, R. B.; SANTOS, B. A. C.; SOUZA JUNIOR, J. P.; SIQUEIRA, A. M. F.; CHAVES, A. M. F. Aproveitando a Energia Solar Utilizando Materiais Recicláveis. Recife: UFRPE, 2012. 74p
VIRGÍLIO, I.G.F. Sementes da mudança. Agroanalysis, p.13-15, agosto, 2001.

Autor a ser contactado: Betânia Araújo Cosme dos Santos, Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Rua Bom Pastor S/N, Boa Vista, Garanhuns, PE, CEP: 55.296-901 e-mail: betaniaacsantos@hotmail.com

UTILIZAÇÃO DO PEIXE SURUBIM (*Pseudoplatystoma sp.*) NA FORMULAÇÃO DA LINGUIÇA

FISH OF USE CATFISH (Pseudoplatystoma sp.) IN THE FORMULATION OF SAUSAGE

Lorrany Mariano Gomes Silva[1]; Juelves de Oliveira Ferreira[2]; Snadyson Thiago Silva Morais[3]; Thâmara de Paula Reis Sousa Pires[4].

[1]Discente do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA-Campus Zé Doca. E-mail: lorrany.mariano@yahoo.br; [2]Tecnólogo em Alimentos formado pelo IFMA- Campus Zé Doca; [3]Tecnólogo em Alimentos formado pelo IFMA- Campus Zé Doca; [4]Docente no IFMA-Campus Zé Doca. E-mail: thamara.sousa@ifma.edu.br.

Resumo

O consumo de pescado no Brasil é bastante variado, com grande potencial a ser desenvolvido. E dentre os peixes de água doce de maior valor comercial, destaca-se o Surubim (Pseudoplatystoma sp.), considerado produto nobre por apresentar carne saborosa, com baixo teor de gordura. Buscando alimentos que sejam de rápido preparo e com qualidade nutricional, desenvolveu-se a produção de linguiça tendo como base Surubim

(Pseudoplatystoma sp.). Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais da linguiça do pescado. O índice de aceitabilidade encontrado no presente trabalho foi equivalente a 81%, sendo então, a linguiça de Surubim elaborada, considerada aceita pelos provadores, sendo uma opção viável de produção e comercialização, podendo concorrer no mercado com as linguiças tradicionais com perspectivas de êxito.

Palavras-chave: Linguiça, Pescado, Aceitabilidade.

Introdução

O Brasil possui o maior potencial para aquicultura do mundo, com 8.500 km de costa marítima, detendo 13,7% do total de reserva de água doce do planeta, 5 milhões de hectares de terras alagadas com potencial para produzir de 5 a 10 milhões de toneladas por ano e seu setor pesqueiro é responsável por gerar um milhão de empregos diretos e uma renda anual de R$ 5 bilhões, segundo estatísticas da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (EMBRAPA, 2007). O consumo de pescado é bastante variado e com grande potencial a ser desenvolvido: na região Norte, especificamente no Estado do Amazonas. Há uma tendência de aumento do consumo, principalmente, através de produtos beneficiado-industrializados, tais como filés e empanados (EMBRAPA, 2009).

Dentre os peixes de água doce de maior valor comercial, destaca-se o Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*), considerado produto nobre por apresentarem carne saborosa, com baixo teor de gordura e ausência de espinhas intramusculares, o que o torna adequado aos mais variados preparos. Essas características atendem as preferências atuais e futuras do mercado de peixe e fazem da carne do surubim um produto com grandes possibilidades de exportação (KUBITZA *et al*., 1998).

O consumidor está cada vez mais buscando alimentos que sejam de rápido preparo e com qualidade nutricional, o que incentiva a pesquisa para novos produtos. O Brasil apresenta um índice baixo de consumo de pescado, provavelmente devido ao pouco conhecimento da sua importância na alimentação (RANKEN, 1993). A oferta de produtos derivados de pescado e a diversificação na linha de processamento poderão contribuir com o aumento e incremento do consumo de peixes. Como exemplo de produtos de pescado que são submetidos a um processamento de manuseio e preservação pode-se citar a preparação de filé, posta, filé sem pele, cauda de lagosta, camarão com/sem cabeça ou carapaça, seguida de congelamento e estocagem por longos períodos, pescado congelado, pescado defumado, embutido de pescado – salsicha, linguiça; pasta de pescado (surimi) – hambúrguer, bolinhos, empanados, “kamaboko”, “kani-kama”; pescado fermentado – tipo anchovado, aliche; farinha de pescado – para consumo humano, animal ou adubo; óleo de pescado – usado em indústrias de margarinas, tintas, farmacêuticas, como fonte de vitaminas A, D e E, outros produtos como: barbatana de tubarão, cartilagem de pescado, algas como alimento, fertilizante, uso farmacêutico (fonte de antibióticos) e industrial (Ágar-ágar, carraginina), pele e couro de pescado, bexiga natatória usada na fabricação de gelatina, cola e clarificação de vinhos carapaça de crustáceos usada como fonte de fibra, extração de quitina, quitosana e D-glucosamina (OGAWA e MAIA, 1999). Ao se imaginar um produto beneficiado de pescado para ser bem recebido pelo consumidor, o desafio está em separar os desacertos ocorridos no passado com o pescado marinho comercializado *in natura,* vencer o baixo consumo e o estigma de que o brasileiro não come peixe porque é “raro e caro” (OETTERER, 2002).

Este trabalho tem como objetivo elaborar formulação de linguiça a partir de Surubim (*pseudoplatystoma sp.*), avaliar a composição centesimal, analisar os aspectos

microbiológicos e verificar o grau de aceitabilidade da linguiça de Surubim (*pseudoplatystoma sp.*) por meio de testes de aceitação com provadores não treinados.

Metodologia

Coleta da matéria-prima

Neste trabalho utilizou-se o Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) comercializado na região do vale do Pindaré, Maranhão. As amostras foram armazenadas em um recipiente previamente esterilizado, pesadas e em seguida acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas ao Laboratório de Alimentos do IFMA - Campus Zé Doca, onde foram mantidas sob refrigeração para a realização do processamento da linguiça.

Formulação da linguiça

Os ingredientes utilizados na formulação da linguiça de pescado foram 772 g de carne de peixe, 167 g de tomate, 250 g de soja, 49 g de cebola, 1560 ml de água, 2 g de alho, 2 g de cominho, 76 g de cheiro verde, 30 ml de suco de limão, 18 g de sal e 10 g de corante natural.

Processamentos da linguiça

A linguiça de Surubim foi processada no Laboratório de Alimentos do IFMA – Campus Zé Doca seguindo as etapas de limpeza e higienização, filetagem, trituração, adição de ingredientes, homogeneização dos ingredientes, embutimento em tripas naturais, moldagem e armazenamento em freezer a -18◦C.

Análise microbiológica da linguiça de Surubim

Para a avaliação microbiológica da linguiça processada a partir do peixe Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) foram investigado o número mais provável (NMP) de coliformes totais, coliformes a 45ºC e a presença de *Salmonella sp*/25g (ml*)*, conforme as exigências da Resolução - RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001) que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos comercializados no varejo. A metodologia utilizada para a realização dessas análises foi segundo o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, 2001.

Avaliação da composição centesimal da linguiça de Surubim

Para a caracterização da composição centesimal da linguiça de Surubim foram avaliadas a partir das seguintes análises: determinação de umidade, teor de cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Pavilhão Tecnológico da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e em triplicata para obtenção de resultados mais significativos.

Teste de Aceitabilidade

As análises sensoriais para verificação do grau de aceitabilidade da linguiça de Surubim foram realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Zé Doca, com a participação de julgadores não treinados habituados ao consumo de pescado.

O teste empregado foi o Teste Afetivo de Aceitação utilizando-se escala hedônica de nove pontos, estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008). Cada provador recebeu, no momento do teste, uma ficha de avaliação da escala hedônica de 9 pontos (9= gostei muitíssimo; 8= gostei muito; 7= gostei moderadamente; 6= gostei ligeiramente; 5=

não gostei nem desgostei; 4= desgostei ligeiramente; 3= desgostei moderadamente; 2= desgostei muito; 1= desgostei muitíssimo).

As análises sensoriais foram realizadas com a participação de 42 provadores não treinados, de ambos os sexos, de faixa etária variando 16 a 69 anos, que deveriam ser consumidores de peixes e de embutidos cárneos.

Os índices de aceitabilidade (IA) foram calculados de acordo com a eq. 1:

$$IA = \frac{A \times 100\%}{B} \quad (1)$$

Onde: A = média obtida para o produto

B = nota máxima dada ao produto

Resultados e discussão

Avaliação microbiológica

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, através da RDC n° 12, 12 de janeiro de 2001, determina para pescado *in natura* ou gelado ou ainda, produtos a base de pescados refrigerado ou congelado (hambúrgueres e similares) um padrão para coliformes a 45ºC, no máximo, de 10^3 NMP/g. A mesma resolução também apresenta padrão para *Staphylococcus* de, no máximo, 10^3 UFC/g e para *Salmonella*, ausência em 25g, tanto para o pescado *in natura* como para o pescado congelado (Brasil, 2001). A tabela 1 apresenta os resultados obtidos nas analises microbiológicas da linguiça de Surubim.

Tabela 1 - Valores dos parâmetros microbiológicos de linguiça a partir de peixe

	Parâmetros microbiológicos				
Linguiça a partir de peixe Surubim	Pesquisa de *Salmonella*	Coliformes a 37ºC (NMP / g)	Coliformes a 45ºC (NMP / g)	*Eschericia*.coli (NMP/g)	Contagem de Staphylococcus (UFC / g)
	Aus.	180	12	Aus.	Aus.

Fonte: Elaborada pelos autores

Os resultados da avaliação da carga microbiana da linguiça de Surubim mostraram que o produto estava dentro dos padrões da legislação vigente em relações aos microrganismos patogênicos.

De acordo com a resolução RDC n°12 (AVISA, 2001), cujos padrões microbiológicos para produtos derivados de peixe são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Padrões microbiológicos para produtos analisados derivados de peixe.

Grupo de Alimentos	Microrganismos	Tolerância para a amostra indicativa	Tolerância para a amostra representativa			
			N	C	m	M
Produtos à base de pescados refrigerados ou congelados (hambúrgueres e similares)	Coliformes a 45 ºC	10^3	5	3	10^2	10^3
	Salmonella sp/25g	Aus	5	0	Aus	-
	Estaf.coag.positiva/g	10^3	5	2	$5x10^2$	10^3

Fonte – ANVISA, BRASIL (2001)

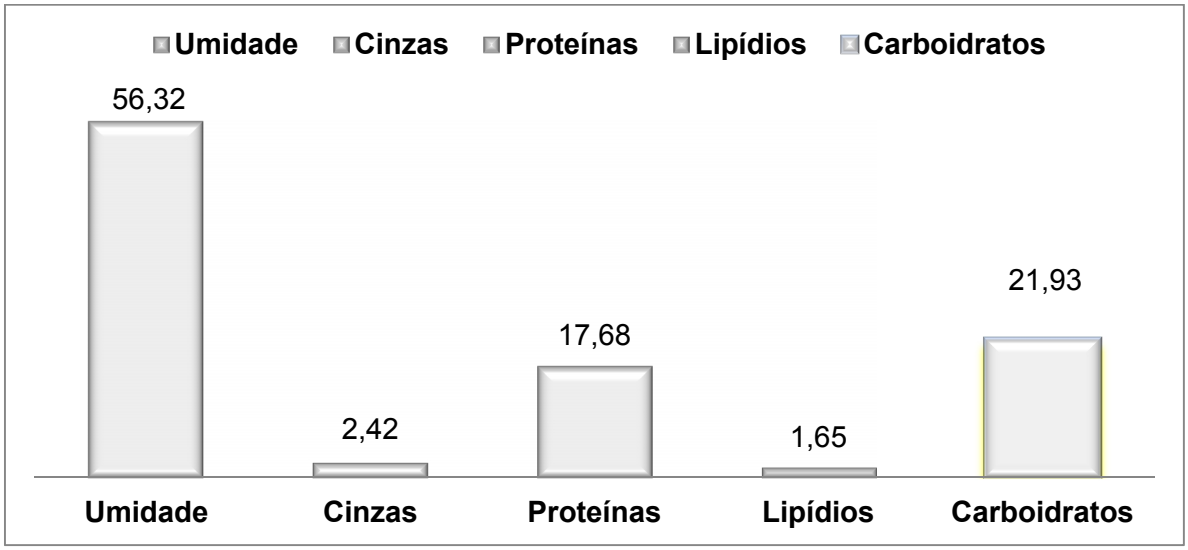
Para Cunha, Silva e Stamford (2002) o gênero Staphylococcus é o agente responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções em humanos no mundo e um dos patogênicos mais comuns, responsáveis por surtos de origem alimentar, sendo transmitido normalmente aos alimentos por manipuladores.

Pode-se constatar que a apesar de ter sofrido manipulação, envolvido em tripas suína a linguiça a partir do peixe Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*), apresenta baixa contagem microbiana, tornando-se semelhante à linguiça de Piranha (*Serrasalmus sp.),* segundo os dados apresentados por Xavier (2009), e encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação.

Composição centesimal da linguiça de Surubim

É de fundamental importância analisar a composição físico-química da linguiça a partir de Surubim, considerando-se a possibilidade de uso na indústria alimentícia. Não há legislação específica para embutidos de pescado, porém a legislação para linguiças toscanas (cruas) solicita uma quantidade máxima de umidade de 70%, lipídios no máximo de 30% e proteína o mínimo de 12%, assim as linguiças de Surubim estão de acordo com o que pede a legislação vigente (BRASIL, 2000). Apresentam-se no Gráfico 1 os resultados obtidos na análise da composição centesimal da linguiça de Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*) elaborada.

Gráfico 1- Composição Centesimal de Linguiça de Surubim (*Pseudoplatystoma sp.*)



Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas mostram que a linguiça de Surubim apresentou um teor de umidade abaixo do limite máximo estabelecido para linguiças (cruas) e encontra-se conforme o padrão estabelecido pela legislação vigente. Tal fato pode estar relacionado à composição da matéria prima, visto que o Surubim possui baixo teor de umidade comparado à linguiça de Piranha (*Serrasalmus sp.),* encontrado por Xavier (2009) um teor de umidade de 68,45%.

Ressalta-se o valor nutricional da linguiça de Surubim, pode ser considerado superior ao de outros peixes, pois Vaz (2005) ao elabora uma linguiça fresca "tipo toscana" composta por 40,83% de Tilápia, 40,83% de surime de Tilápia, 7% de gordura vegetal hidrogenada encontrou 13,53% de proteínas, e Correia *et al.* (2001) encontraram 15,23% de proteína em linguiça elaborada com a associação de camarão (*Penaeus vannamei)* e peroá (*Balistes carolinensis).*

O teor de lipídios da linguiça de Surubim ficou abaixo do limite estipulado pela legislação vigente e aos relatados por Xavier (2009), os quais encontraram 11,81% de lipídios na elaboração de linguiça de Piranha (*Serrasalmus sp)*. Os teores de cinzas foram semelhantes ao de linguiças elaboradas com outros tipos de pescado (Xavier, 2009; Vaz, 2005;).

Grau de aceitabilidade da linguiça de Surubim

A formulação da linguiça de Surubim apresentou um grau de aceitabilidade de 81% tendo, logo o produto elaborado apresentou uma boa aceitabilidade, pois segundo DUTCOSKY (2007) para que um produto seja considerado como aceito, em termos de propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%.

Xavier (2009) apresenta o grau de aceitabilidade semelhante para linguiça de Piranha (*Serrasalmus sp.)* no qual seu valor foi superior a 70%. Segundo Correia *et al.* (2001), a aceitabilidade representa o principal ponto crítico na elaboração de novo produto para o mercado.

Conclusão

Conclui-se com tudo que o resultado foi satisfatório, pois além de se tratar de um produto novo que ainda necessita ser aperfeiçoado, obtivemos resultados positivos tanto nas características visuais antes e depois da cocção e quanto nas análises sensoriais aplicadas ao público. A linguiça atendeu em sua composição centesimal e microbiológica, as especificações do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, demostrando um produto saudável e de boa aceitação, podendo concorrer no mercado com as linguiças tradicionais com perspectivas de êxito.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.

BRASIL. ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 10 jan 2001. Seção I, nº 7-E, p.45-53.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A aquicultura e a atividade pesqueira.**Regulamento da InspeçãoIndustrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Aprovado pelo decreto n.30.691, 29/03/52, alterados pelos decretos n.1255 de 25/06/62, 1236 de 01/09/94, 1812 de 08/02/96, 2244 de 04/06/97. Brasília, 241p, 2008 .

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION YEARBOOK. **Fishery and aquaculture statistics, 2006.** FAO annuarie. Rome, 2008. 57 p. Disponível em: http://ftp.fao.org/fi/stat/summary/default.htm. Acesso em:21/03/2014

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 27-28.

_____.Instrução Normativa nº 4, de 05 de abril de 2000. Regulamento Técnico deIdentidade e Qualidade de linguiça.

Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento Técnico de Atribuição de Função de Aditivos, e seus Limites Máximos de Uso para a Categoria 8 – Carne e Produtos Cárneos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 mar. 1999. Qualidade de Linguiça. ***Diário Oficial da União***, Brasília, DF, 05 abr. 2000.

XAVIER, A. A. S**. Desenvolvimento e caracterização de embutidos de piranha (*Serrasalmus sp.*)**. 2009. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2009.

Autor(a) a ser contactado: Lorrany Mariano Gomes Silva, [1]Discente do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA-Campus Zé Doca. Rua Gonçalves Dias, 199 – centro, Zé Doca – MA. E-mail: lorrany.mariano@yahoo.br

VIDA DE PRATELEIRA DE BIFES DE CARNE BOVINA TRATADOS COM LACTATO DE SÓDIO E ÁCIDO LÁTICO

SHELF LIFE OF BEEF STEAKS TREATED WITH SODIUM LACTATE AND LACTIC ACID

Karoline Mikaelle de Paiva Soares[1]; Jean Berg Alves da Silva[2]; Lara Barbosa de Souza[2], Carolina de Gouveia Mendes[2]; Maria Rociene Abrantes[2]

[1]Laboratório de Biotecnologia Industrial, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).
[2]Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, UFERSA.

Resumo
O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do ácido lático e do lactato de sódio na vida de prateleira de bifes de carne bovina. Foram produzidos bifes de coxão mole submetidos à aplicação de tratamentos distintos com ácido lático e lactato de sódio. Os bifes foram submetidos à contagem de micro-organismos mesófilos no tempo zero e a cada 72 horas durante nove dias. As análises foram realizadas com três repetições por tratamento. Verificou-se efeito significativo dos tratamentos com ácido lático e lactato de sódio nas contagens microbiológicas durante o período de armazenamento, sendo o que o tratamento combinado dos dois aditivos foi mais eficiente em reduzir ciclos logarítmicos e incrementar vida de prateleira. Assim, verificou-se que o uso de ácido lático e lactato de sódio é uma alternativa eficiente para aumentar a vida de prateleira de bifes de carne bovina durante o armazenamento refrigerado, quando utilizados de forma combinada.

Palavras chave: coxão mole bovino, tratamentos, vida de prateleira.

Introdução

Nos últimos anos, observa-se o aumento no consumo de carnes bovinas comercializadas em embalagens individuais pré-preparadas, o que torna estes alimentos mais práticos e convenientes por serem ofertados cortados e porcionados, o que facilita o seu preparo (SANTOS e OLIVEIRA, 2012).

As embalagens mais utilizadas para acondicionar este tipo de carne são as bandejas de poliestireno expandido envoltas por filmes de policloreto de vinila que possui alta permeabilidade ao oxigênio. Estas carnes têm cor atrativa devido à predominância da oximioglobina, porém a sua vida de prateleira é limitada devido, principalmente, ao desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes (BARACAT, 2006). No entanto, poucos estudos que busquem métodos para o aumento do tempo de conservação e da segurança microbiológica destes alimentos vêm sendo realizados.

A tecnologia de obstáculos consiste no emprego de dois ou mais métodos para aumentar o grau de conservação do alimento (LEISTNER, 1992). Como as carnes e os produtos cárneos são conservados sob refrigeração, a aplicação de outro método de conservação resulta em carnes conservadas pela tecnologia de barreiras. O emprego de ácidos orgânicos e seus sais vêm sendo avaliados com eficiência na descontaminação de carcaças bovinas (BOLDRIN, 2012; PIPEK et al., 2005; HUFFMAN, 2002) e de outros animais de açougue (TAN e SHELEF, 2002; VASCONCELOS et al., 2002; SILVA et al., 2001).No entanto, segundo SMULDERS e GREER (1998) quando os ácidos orgânicos são aplicados em carcaça pode ocorrer recontaminação durante o processamento e a aplicação diretamente em cortes pode ser uma alternativa viável.

Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficiência do ácido lático e do lactato de sódio utilizados de forma isolada e combinada na vida de prateleira de bifes de carne bovina minimamente processados.

Material e Métodos

Peças de coxão mole bovino produzidas por frigorífico com inspeção federal foram utilizadas como matéria prima para produção de bifes que foram submetidos à aplicação de tratamentos distintos: 1 (controle - CO); 2 (imersão em água destilada estéril - AD); 3 (imersão em solução de ácido lático a 1% - AL); 4 (imersão em solução de lactato de sódio a 3%- LS) e 5 (imersão em solução de lactato de sódio 3% e ácido lático a 1% - AL/LS).

Os bifes foram submetidos à contagem de micro-organismos mesófilos no tempo zero e a cada 72 horas durante nove dias.

A contagem de mesófilos foi realizada utilizando placas de Petri previamente esterilizadas e identificadas. Semeou-se 1 mL de cada diluição, separadamente, em 15 a 20 mL de Agar Padrão para a semeadura em profundidade. Após a solidificação do meio, as

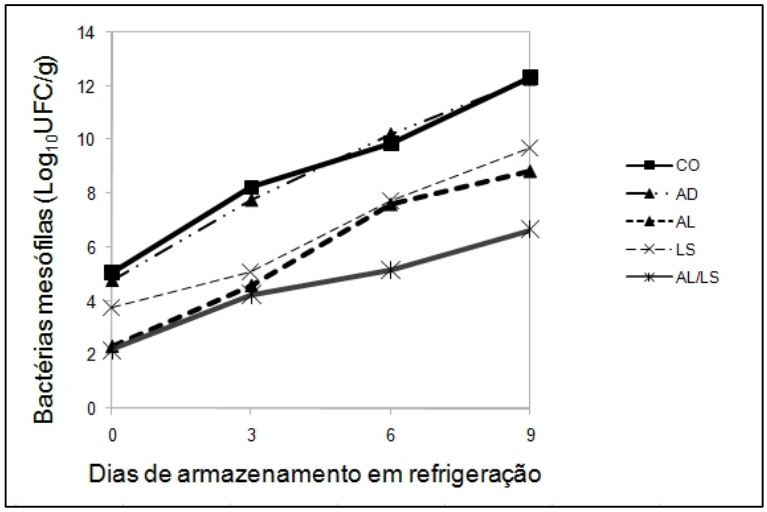
placas foram incubadas invertidas em estufa bacteriológica, à temperatura de 37ºC, durante 48 horas. A leitura foi realizada nas placas, utilizando um contador de colônias, em placas que apresentavam entre 25 e 250 colônias (BRASIL, 2003).

As análises foram realizadas com três repetições por tratamento. Os resultados das análises microbiológicas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos na contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos ao longo do armazenamento refrigerado de bifes submetidos a diferentes tratamentos.

Figura 1 – Contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos durante armazenamento refrigerado de bifes de carne bovina submetidos a diferentes tratamentos (CO: Controle, AD: Água destilada, AL: 1% de Ácido lático, LS: 3% de Lactato de sódio e AL/LS: 3% Lactato de sódio + 1% Ácido lático).



Houve efeito significativo da aplicação de ácido lático e/ou lactato de sódio na contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos em bifes de carne bovina. As quantidades de mesófilos detectadas nos tratamentos com os aditivos de forma isolada e combinada (AL, LS e AL/LS) foram significativamente inferiores àquelas encontradas no controle. Além disso, houve efeito significativo do tempo de armazenamento no aumento das contagens de mesófilos dentro de cada tratamento em todos os dias de avaliação.

O tratamento AD resultou em médias de mesófilos semelhantes ao controle, com exceção do sexto dia, onde as contagens para estes grupos microbianos encontradas para o tratamento com água destilada foram superiores àquelas detectadas no tratamento CO.

O efeito antimicrobiano detectado no presente trabalho pode ser explicado pelo mecanismo antimicrobiano dos ácidos orgânicos e seus sais na forma dissociada e não dissociada (HOUTSMA et al., 1993), que também foi constatado por outras pesquisas em carnes e produtos cárneos. KOTULA e THELAPORATE (1994) constataram ação

antimicrobiana do ácido lático a 0,6 e 1,2% frente às bactérias aeróbias viáveis em cortes comerciais de costela bovina. DEUMIER (2004) verificou uma redução de 3,7 log na contagem bacteriana total de frangos submetidos a tratamento com ácido lático. POHLMAN et al. (2009) verificaram que o uso de solução de lactato de potássio a 3% reduz contagens de aeróbios totais em aparas de carne bovina utilizadas como matéria prima para carne moída. SILVA et al. (2014) avaliando o efeito do lactato de sódio a 3% sobre bactérias mesófilas em linguiças toscanas encontraram após 24 horas 5,856 log UFC/g no controle e de 4,796 logUFC/g nas linguiças formuladas com o referido aditivo.

Apesar de terem sido constatadas diferenças significativas nas contagens de mesófilos entre os tratamentos com aditivos (AL, LS e AL/LS) e os tratamentos sem aditivos (CO e AD), o único tratamento capaz de ocasionar um incremento satisfatório na vida de prateleira foi o AL/LS. Considerando as recomendações de 7 log de UFC/g na contagem de micro-organismos mesófilos totais de diversos autores e da ICMSF (1986), observou-se que as carnes dos tratamentos CO e AD não conseguiram atingir uma vida de prateleira de três dias em refrigeração. Nesses tratamentos, a quantidade de mesófilos detectada no terceiro dia de armazenamento foi de 8,48 e 7,77 log UFC/g, respectivamente. Este resultado está de acordo com a afirmação de VENTURINI (2003) que explica em sua pesquisa que a vida útil de carnes resfriadas é curta, entre dois e três dias, devido às alterações microbiológicas ocasionadas por micro-organismos deteriorantes e depreciação organoléptica devido à formação de metabólitos e oxidação da mioblogina que altera a cor da carne.

A utilização, tanto do ácido lático como do lactato de sódio de forma isolada, resultou em bifes com qualidade microbiológica aceitável aos três dias de armazenamento. No entanto, no sexto dia em refrigeração, amostras de ambos os tratamentos apresentaram contagem de aeróbios mesófilos superior ao limite. Ou seja, o uso dos aditivos isoladamente ocasionou um pequeno incremento na vida de prateleira de aproximadamente 2 a 3 dias.

O tratamento AL/LS foi o mais eficiente em aumentar a vida de prateleira e manter o frescor da carne. No nono dia, as contagens de mesófilos detectadas foram inferiores ao limite, porém iguais 6,65 log UFC/g. Por ser um valor próximo a 7 log UFC/g, estabeleceu-se nove dias como período máximo de conservação das carnes submetidas ao tratamento AL/LS.

Outros autores reportaram efeitos positivos do ácido lático e lactato de sódio na vida de prateleira de carnes e produtos cárneos. SALLAM e SAMEJINA (2004) ao estudarem o efeito do lactato de sódio em carne bovina moída estocadas em refrigeração observaram que no nono dia de armazenamento, a contagem de aeróbios em placas do tratamento controle foi de 7,29, excedendo o limite máximo recomendado pela ICMSF (1986) de 7 log 10 UFC/ g para mesófilos, indicando um prazo de validade de cerca de oito dias. Estes autores verificaram que o lactato de sódio retardou significativamente o crescimento microbiano e prolongou a vida de prateleira do produto em até 15 dias, período onde a contagem de mesófilos foi 6,73 contra 8,69 log $_{10}$ UFC / g para o controle. RODRIGUES et al. (2000) estudaram o efeito do uso do lactato de sódio na vida de prateleira de linguiças frescais verificando que este aditivo a 2% prolonga a vida de prateleira do embutido em três dias em relação ao controle. SALLAM (2007) verificaram um incremento de 4 a 7 dias na vida de prateleira de filé de salmão tratado por imersão em solução a 2,5% de lactato de sódio. SAWAYA et al. (1995) verificaram um incremento de até sete dias na vida de prateleira de frangos tratados com ácido lático estocados a 4° C.

Conclusão

A aplicação de ácido lático e lactato de sódio de forma combinada resultou em efeitos significativos nas reduções das contagens de micro-organismos mesófilos ao longo do tempo de armazenamento gerando um incremento de aproximadamente sete dias na vida de prateleira.

Referências Bibliográficas

BARACAT, R. S. Avaliação do processo por embalagem do tipo atmosfera modificada na conservação da carne bovina porcionada. **Tese** (Doutorado em Zootecnia). Pós Graduação em Zootecnia – Universidade de São Paulo. 72f, 2006.

BOLDRIN, M.C.F. **Uso de ácidos orgânicos na descontaminação de carcaças bovinas.** Seminários aplicados, Programa de Pós Graduação em Ciência Animal – UFG. 2012. Disponível em: http://ppgca.evz.ufg.br/uploads/67/original_SEMIN%C3%81RIO_SOBRE_DESCONTAMINA%C3%87%C3%83O_PRONTO.pdf?1351769683 , acesso em junho de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial do Brasil,** Brasília, DF, 26 ago. 2003. Seção I.

DEUMIER, F.. Pulsed-vacuum immersion of chicken meat and skin in acid solutions. Effects on mass transfers, colour and microbial quality. **International journal of food science & technology**, v. 39, n. 3, p. 277-286, 2004.

HOUTSMA, P. C.; DE WIT, J. C.; ROMBOUTS, F. M. Minimum inhibitory concentration (MIC) of sodium lactate for pathogens and spoilage organisms occurring in meat products. **International Journal of Food Microbiology**, v. 20, n. 4, p. 247-257, 1993.

HUFFMAN, R. D. Current and future technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. **Meat Science**, v. 62, n. 3, p. 285–294, Nov. 2002.

ICMSF - International Commission on Microbiological Specifications for Foods 2.**Sampling for microbiological analysis:** Principles and specific applications, 2nd ed. London: Blackwell Scientific Publications, 1986.

KOTULA, K. L.; THELAPPURATE, R. Microbiological and sensory attributes of retail cuts of beef treated with acetic and lactic acid solutions. **Journal of Food Protection**, v. 57, n. 8, p. 665-670, 1994.

LEISTNER, L. Food preservation by combined methods. **Food Research International**, v. 25, p. 152-158, 1992.

PIPEK, P.; HOUŠKA, M.; JELENIKOVÁ, J.; KÝHOS, K.; HOKE, K.; ŠIKULOVÁ, M. Microbial decontamination of beef carcasses by combination of steaming and lactic acid spray. **Journal of Food Engineering**, v. 67, n. 3, p. 309-315, 2005.

POHLMAN, F. W., DIAS-MORSE, P. N., QUILO, S. A., BROWN, A. H., CRANDALL, P. G., BAUBLITS, R. T. et al. Microbial, instrumental color and sensory characteristics of ground beef processed from beef trimmings treated with potassium lactate, sodium metasilicate, peroxyacetic acid or acidified sodium chlorite as single antimicrobial interventions. **Journal of Muscle Foods**, v. 20, n.1, p.54-69, 2009.

RODRIGUES, R.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L Lactato de Sódio – Um conservante natural no processamento de lingüiça frescal. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 75, 56-61, 2000.

SALLAM, K. I. Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon**. Food Control**, v. 18, n. 5, p. 566–575. 2007.

SALLAM, K.I.; SAMEJIMA, K. Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage. **LWT-Food Science and Technology**, v. 37, n. 8, p. 865-871, 2004.

SANTOS, J.S.; OLIVEIRA, M.B.P.P. Alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. **Brasilian Journal of Food Technology**, v. 15, n. 1, p. 1-14, 2012.

SAWAYA, W. N.; ELNAWAWY, A. S.; AL-ZENKI, S.; AL-OTAIBI, J.; ALOMIRAH, H.; ALAMIRI, H. Storage stability of chicken as affected by MAP and lactic acid treatment. **Journal of Food Science**, v. 60, n. 3, p. 611-614, 1995.

SILVA, J. A.; SOARES, L.F.; COSTA, E.L. Sanitização de carcaças de frango com soluções de acidos orgánicos comerciais e suco de limão. **Revista Tecnologia de Carnes.** v.3, n.1, p.19-26, 2001.

SILVA, R. X. A.; JOSÉ, K. F. C.; FRANCO, R. M.; SILVA, T. J. P. Lactato de sódio, nisina e sua combinação na validade comercial da linguiça Toscana embalada a vácuo e estocada a 4ºC. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, 2014.

SMULDERS, F. J. M.; GREER, G. G. Integrating microbial decontamination with organic acids in HACCP programmes for muscle foods: prospects and controversies. **International Journal of Food Microbiology**, v. 44, n. 3, p. 149-169, 1998.

TAN, W.; SHELEF, L. A. Effects of sodium chloride and lactates on chemical and microbiological changes in refrigerated and frozen fresh ground pork. **Meat Science**, v. 62, n. 1, p. 27-32, 2002.

VASCONCELOS, E. C.; ZAPATA, J.F.F.; FIGUEIREDO, E.A.; CASTELO BRANCO, M.A.A.; BORGES, A. S. A microbiota da carcaça e da carne ovina tratada com ácido acético, embalada a vácuo e maturada por 48 dias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 272-277, 2002.

VENTURINI, A.C.. Embalagens de transporte (masterpack) com atmosfera modificada e absorvedores de oxigênio para aumento da vida útil da carne bovina. 2003. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo, 2003.

Autora a ser contatada: Karoline Mikaelle de Paiva Soares, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av Francisco Mota, s/n, Departamento de Ciências Animais, professora do curso de biotecnologia, email: karolinesoares@ufersa.edu.br

ÁREA

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS E REFEIÇÕES

Aceitabilidade do biscoito de cacau com subprodutos do beneficiamento do arroz (*Oriza sativa l.*) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*) por escolares de uma escola de tempo integral do ensino fundamental do município de Realeza – PR

Acceptability of cocoa biscuit with processing by-products of rice (*Oriza sativa* l.) and beans (*Phaseolus vulgaris*) by students of full time elementary school in the municipality of Realeza – PR (Southern of Brazil)

Mayara Pryscila Borsa[1]
Maiara Inês Gambatto[1]
Suzane Silva dos Anjos[1]
Camila Elizandra Rossi[2]
Jucieli Weber[2]

[1] Discentes do curso de Nutrição da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza
[2] Docentes da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza,

Resumo: O desenvolvimento de biscoitos produzidos com farinha de arroz e feijão é uma alternativa viável para a obtenção de alimentos de baixo custo, pois se trata de uma matéria-prima de baixo valor agregado e alto valor nutritivo com potencial para aplicações em alimentos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade dos biscoitos de cacau com subprodutos do beneficiamento do arroz (*oriza sativa l.)* e do feijão (*phaseolus vulgaris*). O teste de aceitabilidade foi aplicado utilizando a escala hedônica facial de cinco pontos com 96 alunos de uma escola de tempo integral do município de Realeza – PR. Os biscoitos obtiveram aceitabilidade de 93,7%. Conclui-se assim que os biscoitos atingiram bom índice de aceitabilidade, podendo ser uma alternativa para a melhora do aporte energético e proteico e prevenção de carências nutricionais entre os escolares.
Palavras-chave: Biscoitos. Aceitabilidade. Subprodutos

Introdução

O arroz é o principal componente da dieta básica da população mundial, por esse motivo é um alimento de extrema importância para a segurança alimentar mundial. Na produção mundial de arroz, o Brasil destaca-se como sendo o principal produtor entre os países ocidentais (BARATA, 2005). Conforme a Embrapa (2005), o Brasil está entre os dez principais produtores mundiais de arroz, com cerca de 11 milhões de toneladas produzidas para um consumo de 11,7 milhões de toneladas. O consumo médio varia de 74 a 76 Kg/habitante/ano, tomando-se por base o grão em casca.

O feijão é uma leguminosa amplamente consumida no mundo, e a ele estão associadas diferentes propriedades nutricionais. Para grande parte da população o feijão contribui consideravelmente como fonte de proteína, especialmente quando o consumo de proteína de origem animal é baixo (AFONSO, 2010). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013), o Brasil colheu no período de 2007 a 2013 em média 3,3 milhões de toneladas de feijão por ano. De acordo com a Conab (2012) o Brasil é o maior produtor mundial de feijão, sendo que uma pequena margem é exportada, ou seja, quase que em sua totalidade é destinado ao mercado interno.

O arroz é uma excelente fonte de energia, devido a alta concentração de amido, fornecendo proteínas, vitaminas e minerais, além de possuir baixo teor de lipídeos (WALTER, 2008). Enquanto o feijão constitui importante fonte de proteínas e carboidratos, destacando-se pelo alto teor de fibra alimentar, vitaminas e minerais, tendo também baixa quantidade de lipídeos (FROTA, ARÊAS e SOARES, 2008). Além disso, essa mistura também é responsável por manter o equilíbrio no índice glicêmico, pois enquanto o arroz pode ocasionar aumento nas taxas de açúcar e insulina, o feijão é responsável por conter esse efeito.

Os subprodutos do arroz e do feijão são obtidos durante o processo de industrialização e sua composição centesimal é bastante parecida com o produto Íntegro. Durante o processo de beneficiamento do arroz, se produz em média 14% de grãos quebrados, classificados e denominados como quirera. Para os engenhos e para a indústria arrozeira isto é um problema econômico, visto que a quirera representa somente a quinta parte do valor obtido do grão inteiro, apesar deste apresentar composição centesimal muito semelhante ao grão, além de ser rico em amido. Ainda que este subproduto tenha baixo custo, a farinha de quirera de arroz é produzida em baixa escala por não apresentar propriedades tecnológicas competitivas para panificação, quando comparada ao trigo (SILVA e ASCHERI, 2009).

Não existem dados na literatura sobre a produção anual de feijão quebrado, também conhecido no setor como bandinha, tampouco sobre o seu aproveitamento. No entanto, por tratar-se de grãos de feijão partidos, sem avarias ou injúrias, são um subproduto agroindustrial de valor nutricional equivalente aos feijões íntegros, mas que não são aceitos pelo consumidor fiel ao grão. Por este motivo, sua utilização na alimentação humana é viável, aumentando seu valor comercial para a empresa produtora, visto que este subproduto é de baixo valor agregado e possibilitaria a melhora da qualidade nutricional da dieta de quem o consome. Este fato pode-se dar, especialmente se o feijão quebrado estiver associado ao arroz e em um alimento tradicional da dieta do brasileiro e cujo valor nutricional pode não ser o desejado.

Desta forma, o desenvolvimento de biscoitos produzidos com farinha de arroz e feijão é uma alternativa viável para a obtenção de alimentos de baixo custo, pois pode melhorar o balanço de aminoácidos, trata-se de uma matéria prima de baixo valor agregado e alto valor nutritivo com potencial para a aplicação em alimentos. O enriquecimento de formulações tradicionais de biscoitos que induzam ao aperfeiçoamento do balanço energético-proteico são ferramentas práticas que auxiliam na solução de problemas de carência de nutrientes (BATISTA-FILHO; RISSINI, 1993). Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar a aceitabilidade do biscoito de cacau produzido com subprodutos do beneficiamento do arroz (*Oriza sativa l.*) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*).

Material e métodos

O biscoito de cacau produzido com subprodutos do beneficiamento do arroz (*Oriza sativa l.*) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*) foi desenvolvido no Laboratório de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza. Primeiramente foi desenvolvida a farinha de feijão onde foram realizados procedimentos de limpeza e separação de grãos de sujidades. Posteriormente o produto passou por processo de lavagem com água potável e foi deixado de molho, na proporção 2:1 (água: feijão) por 15 horas. Em seguida o feijão foi deixado na mesma proporção 2:1 (água: feijão) utilizando-se a água do molho, acrescentando–se mais água potável. Então foi realizado o cozimento em panela de pressão por 20 minutos em fervura. Após o cozimento do feijão os grãos foram separados da água e secos em estufa por 12 horas a 80ºC, moídos em Moinho Multiuso marca SOLAB, modelo SL35, e congelados até o momento da utilização. O arroz foi limpo, triturado, embalado, identificado e congelado.

Para produção do biscoito utilizou-se a mistura da farinha de feijão com arroz, na proporção 2:1 (arroz: feijão) conforme recomenda o Guia Alimentar para a População Brasileira (2006) de um consumo diário de feijão com arroz, na proporção de 1 para 2 partes. Para elaboração dos biscoitos utilizou-se os seguintes ingredientes: ovos, açúcar refinado, fermento químico, cacau, manteiga, farinha de trigo, farinha de arroz e farinha de feijão. Para fabricação da massa foram misturados a manteiga, os ovos e o açúcar. Posteriormente foram inseridos a farinha trigo, farinha de arroz e feijão, cacau e por último o fermento biológico. Os ingredientes foram misturados à mão até a massa tornar-se homogênea, para depois ser estendida em superfície lisa, reduzida a espessura e os biscoitos serem moldados. Em seguida os biscoitos foram assados em forno combinado pré-aquecido a 180º por 13 minutos.

O teste de aceitabilidade foi aplicado em uma escola municipal de tempo integral de ensino fundamental do município de Realeza – PR, participaram do teste todos os escolares presentes e matriculados da pré-escola ao 5º ano, totalizando 96 alunos com faixa etária de

5 a 10 anos. Para aplicação do teste de aceitabilidade, utilizou-se o método de escala hedônica facial de cinco pontos proposta pela Resolução n° 26/CD/FNDE de 2013. Neste método, o escolar escolhe uma figura, na qual indicará em uma escala o grau em que gostou ou desgostou do alimento oferecido (BRASIL, 2009).

Aplicou-se o teste separadamente para cada turma, em sala de aula, onde foi entregue a escala hedônica facial aos escolares juntamente com três biscoitos, os quais foram orientados a consumir os biscoitos e após pediu-lhes que assinalasse qual das expressões estava mais relacionada com o que sentiram quando ingeriram o biscoito oferecido. Salienta-se que não foi revelada a composição do mesmo até que todos os escolares houvessem entregado o teste, evitando assim interferência nas respostas. Para o cálculo do índice de aceitabilidade, foi considerada a somatória das porcentagens de respostas obtidas através das figuras que expressam gostei (4) e adorei (5). Para uma preparação ser aceita através da aplicação da escala hedônica a mesma deve atingir o percentual de aceitabilidade igual ou superior a 85% (BRASIL, 2013).

Resultados e discussão

Participaram do teste 96 escolares, de pré-escola ao 5º ano, com idade entre 5 a 10 anos de uma escola municipal de tempo integral de ensino fundamental do município de Realeza – PR. Os resultados obtidos com a aplicação do teste da aceitabilidade através da escala hedônica facial de 5 pontos, foram de 93,7% (n= 90) que assinalaram gostei (4) e adorei (5), 2,1% (n= 2) indiferente (3) e 4,2% (n= 4) não gostei (2) e detestei (1). A aceitabilidade do biscoito de cacau com subprodutos do beneficiamento do arroz (*Oriza sativa L.*) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*) se mostrou de acordo com a legislação, apresentando como resultado 93,7% de aceitabilidade, pois segundo a Resolução 23 de Junho de 2013, o índice de aceitabilidade deve ser de, no mínimo, 85% para escala hedônica (BRASIL, 2013).

A utilização de ingredientes não convencionais na produção de biscoitos foi relatada por diversos autores. Mossmann (2012), em seu estudo com biscoitos sem glúten sabor gergelim através da aplicação da escala hedônica de 9 pontos com estudantes, professores e funcionários não treinados, com faixa etária de 20 a 69 anos da cidade de Porto Alegre - RS, o mesmo teve como resultado 88% dos provadores satisfeitos com o biscoito avaliado.

Outro estudo realizado por Fernandes (2013), com quirera de arroz vermelho (*Oriza sativa* L.) na elaboração de biscoitos. Participaram do teste de aceitabilidade 40 avaliadores não-treinados, com idades entre 18 e 37 anos, sendo estes estudantes e docentes da Universidade Federal da Paraíba, observou-se que 17,5% dos avaliadores apontaram que gostaram extremamente do produto, 37,5% gostaram moderadamente, 20% gostaram regularmente e 15% gostaram ligeiramente. Percebe-se que a soma dos percentuais dos pontos considerados positivos chegou a 36, representando 90% de aceitação, considerando assim satisfatória, resultado também observado no presente trabalho para crianças.

Frota et al. (2010), em sua pesquisa na Universidade Federal do Piauí, envolvendo equipe sensorial composta por funcionários e estudantes de ambos os sexos e idade entre 18 e 50 anos observou aceitação de 84,4% em biscoitos formulados com 10% de substituição da farinha de trigo convencional por farinha de feijão-caupi. Quando substituída a farinha em 20% a aceitação foi de 64,4% e quando substituída 30% a farinha de trigo, houve aceitação de 62,2%. A utilização de farinha de arroz e feijão na proporção de 50% (realizada no presente estudo) apresentou maior aceitação por parte dos provadores do que o observado pelos autores do referido trabalho, demonstrando que a utilização do arroz pode melhorar a aceitação dos biscoitos elaborados com feijão.

Em seu estudo Assis et al. (2009), na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, avaliando sensorialmente biscoitos, contando com 30 julgadores não treinados com idade entre 18 e 40 anos avaliou o índice de aceitação de biscoitos com substituição da farinha de trigo por arroz parboilizado observou que os biscoitos analisados não diferem significativamente quanto aos níveis de aceitação quando substituída a farinha de trigo pelo arroz em até 75%. Em relação aos valores de aceitação, os biscoitos com substituição da farinha de trigo pelo arroz parboilizado de 25%, 50% e 75% oscilaram de 60% a 70% de aceitação.

A elaboração de um biscoito de cacau, produzido com farinha de quirera de arroz e de feijão quebrado, possibilitará a famílias de baixa renda o acesso a uma fonte energético-proteica de alto valor nutricional, sensorialmente atrativo, já fazendo parte da alimentação de muitas crianças e adolescentes, além ser de baixo custo. Podendo, desta forma, ser utilizado na alimentação de escolares em creches, escolas, orfanato e para vendas no comércio, pois este apresentou boa aceitabilidade.

Conclusão

Pode-se afirmar que a aceitabilidade do biscoito de cacau com subprodutos do beneficiamento do arroz (O*riza sativa l.*) e do feijão (*Phaseolus vulgaris*) na escola de tempo integral de ensino fundamental do município de Realeza - PR atingiu um bom índice de aceitabilidade.

A elaboração de novos produtos com adição de alimentos em receitas já aceitas pelo público pesquisado contribuem para melhora do aporte nutricional e consequente prevenção de patologias carências como anemia ferropriva, entre outras.

Na literatura encontrou-se poucas informações referentes à elaboração de novos produtos com adição de cereais e leguminosas, tornando-se assim uma sugestão para novos estudos sobre este tema.

Referências bibliográficas

AIOLFI, A. H. BASSO, C. **Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos**. Ciências da Saúde, Santa Maria. Vol. 14, p. 109 – 114, 2013. Disponível em: < http://sites.unifra.br/Portals/36/CSAUDE/2013/13.pdf>. Acesso em: 17 out. 2014.

ASSIS, L. M. et al. **Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado.** Alim. Nutr. Araraquara v.20, n.1, p.15-24, 2009. Disponível em <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/944/771>. Acesso em: 12 nov. 2014.

AFONSO, Sílvia Marlene Esteves. **Caracterização Físico-Química e Actividade Antioxidante de Novas Variedades de Feijão (Phaseolus vulgaris L.).** 44 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) – Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2010.

BATISTA-FILHO, Malaquias; RISSIN, Anete. **A transição nutricional do Brasil: tendências regionais e temporais**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19(Sup. 1):S181-S191, 2003.

BARATA, Tiago Sarmento. **Caracterização do consumo de arroz no Brasil**: um estudo na região metropolitana de Porto Alegre. 2005. 93 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: < http://livros01.livrosgratis.com.br/cp040207.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Relatório do grupo de trabalho:** aplicabilidade do teste de aceitabilidade nos alimentos destinados ao Programa Nacional de Alimentação Escolar. Brasilia, 2009. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/110-alimentacao-e-nutricao?download=200:relatorio-do-grupo-tecnico-de-testes-de-aceitabilidade-nos-alimentos-do-pnae-criado-pela-portaria-mec-n-362-de-08-de-dezembro-de-2006>. Acesso em 20 out. 2014.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Resolução/CD/FNDE n. 26, de 17 de Junho de 2013.** Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Publicado no D.O.U. de 6 de março de 2012, e pelos arts. 3º, inciso I, alíneas “a” e “b”; 5º, *caput*; e 6º, inciso VI, do Anexo da Resolução nº 31, de 30 de setembro de 2003, publicada no D.O.U. de 2 de outubro de 2003, neste ato representado conforme deliberado na Reunião Extraordinária do Conselho Deliberativo do FNDE realizada no dia 31 de maio de

2012. Disponível em:<http://www.fnde.gov.br/fnde/legislacao/resolucoes/item/4620-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-26,-de-17-de-junho-de-2013>. Acesso em 20 out. 2014.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3.ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2011.

EMBRAPA – PRODUTOS E MERCADO. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.campinas.spm.embrapa.br/cms/?p=1275> Acesso em: 14 set. 2014.

FERREIRA, S. M. R. **Controle da qualidade em sistemas de alimentação coletiva I**. São Paulo: Varela, 2002.

FROTA, K. M. G. et al. **Utilização da farinha de feijão-caupi (Vigna unguiculata L. Walp) na elaboração de produtos de panificação**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2010. Disponível em: <>. Acesso em: 12 nov. 2014.

JORGE, I. M. G. **Aceitação de alimentos por pré-escolares e atitudes e práticas de alimentação exercidas pelos pais**. 2011. 158 p. Tese de pós-graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-27042011-094341/en.php> . Acesso em 20 out. 2014.

MOSSMANN, D. L. **Elaboração de biscoito salgado sem glúten com fibras**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Trabalho de conclusão de curso. 2012. Disponível em: < http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/72775 >. Acesso em: 14 nov. 2014.

PINHEIRO, Beatriz da Silveira. **Arroz e feijão: Propriedades nutricionais e benefícios à saúde**. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Arroz/24RO/App_EMBRAPA_Arroz.pdf> Acesso: 10 nov. 2014.

SILVA, Reginaldo Ferreira da; ASCHERI, Jose Luis Ramirez. **Extrusão de quirera de arroz para uso como ingrediente alimentar.** Braz. J. Food Technol., v. 12, n. 3, p. 190-199, jul./set. 2009.

UNIFESP. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional da Alimentação Escolar**. 2010. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/110-alimentacao-e-nutricao?download=5096:manual-para-aplicacao-dos-testes-de-aceitabilidade-no-pnae>. Acesso em 20 out. 2014.

WALTER, M. MARCHEZAN, E. AVILA, L. A. **Arroz: composição e características nutricionais.** Cienc. Rural. Vol.38 no.4, Santa Maria. 2008.

AUTOR PARA CONTATO: JUCIELI WEBER – jucieli.weber@uffs.edu.br. End.: Rua Edmundo Gaievski, 1.000. Cx. Postal 253. CEP 85.770-000 - Realeza – PR

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE LICOR DE GROSELHA

SENSORY EVALUATION OF LIQUOR BLACKCURRANT

SANTOS, Vanderleia dos[1]; MEDEIROS, Maria Lucimar da Silva[1]; NEGREIROS, Jessica de Sousa[1]; RAMOS, Glauco Medeiros[2]; ARAUJO, Alfredina dos Santos[3]

[1]Graduanda em Engenharia de Alimentos, UFCG/CCTA - Campus Pombal/PB
[2]Mestrando em Sistemas Agroindustriais, UFCG/CCTA- Campus Pombal/PB.
[3]Professora Dra. em Engenharia de Processos, UFCG/CCTA – Campus Pombal/PB

Resumo

Os licores são misturas de água, fonte alcoólica, açúcar e princípios aromáticos extraídos de plantas, cascas ou frutos, preparados para obter um produto que agrade o consumidor. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um licor utilizando os princípios extraídos do fruto da ribes uva-cripa conhecida por gooseberry, e realizar análise sensorial para avaliar a aceitação do produto. O extrato foi obtido por maceração alcoólica, sendo o fruto embebido em aguardente de cana e deixado em repouso. Como fonte de açúcar, usou-se um xarope de sacarose (67,6ºBrix) e água. Para elaboração do produto, misturou-se o líquido obtido da maceração no xarope, na proporção de 300ml de para 700 ml de extrato. Realizou-se análise sensorial para avaliação da aceitação do produto, por meio da escala hedônica estruturada com nove pontos. Participaram da avaliação sensorial 69 julgadores não treinados. De forma global, 84% dos julgadores gostaram muito do licor. Pelo resultado da avaliação sensorial, vê-se que o produto obteve boa aceitação.

Palavras-chave bebida, fruto, gooseberry

Introdução

Os licores são uma categoria de bebidas que tem se reinventado, tanto pela evolução tecnológica como pela diversidade de sabores, que vem aumentando a cada dia (ABRABE,2012). Várias pesquisas são encontradas na área de desenvolvimento de novos sabores de licores, como licor de camu-camu, licor de mangaba, licor de maracujá, entre outros, todos com uma excelente aceitação por parte dos provadores.

Segundo a legislação brasileira, o licor é a bebida que possui graduação alcoólica entre 15 e 54% em volume e percentual de açúcar superior a 30g/L, elaborado com álcool etílico potável de origem agrícola ou destilado alcoólico, adicionada de extratos ou substâncias aromatizantes, saborizantes, corantes e outros que sejam permitidos (BRASIL, 1997).

A fabricação de licor artesanal constitui uma forma de aproveitamento da matéria-prima existente na propriedade, principalmente frutas regionais, agregando valor à produção e aumentando a renda da família rural (LYNCH & MULVIHIIL, 1997). Além disso, seu processamento exige tecnologia simples, o produto final é comercializado à temperatura ambiente e apresenta extensa vida de prateleira (TEIXEIRA et al., 2005).

A produção de licores representa uma forma de contornar os problemas relacionados à comercialização de produtos perecíveis e com aspectos visuais de tamanho e forma inferiores aos exigidos pelo mercado de “mesa”, mas que se encontra em bom estado de conservação e apresenta excelente valor sensorial e nutricional.

A groselha Ribes uva-cripa (família da *Grossulariaceae*) tem origem na Índia e Madagascar. São frutos ácidos, de cor amarelo-esverdeada, de casca lisa, medem de 1,5 a 2,5 cm de diâmetro e servem para se fazer geleia e sucos, ou processados com picles. Por apresentar excelentes características sensoriais e sabor apreciável e torna uma ótima matéria prima para a elaboração de produtos, como por exemplo, o licor. Diante do exposto o presente trabalho visa elabora licor do fruto da groselheira (Ribes uva-cripa) comprovando que o

mesmo seja uma alternativa viável para o aproveitamento e fonte de renda para pequenos agricultores.

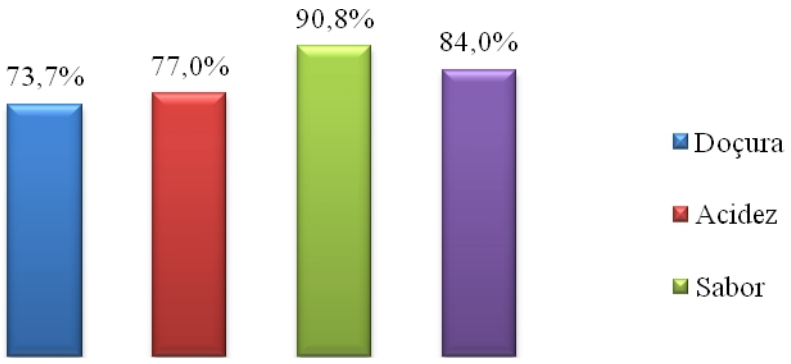
Material e Métodos

O fruto da Ribes uva-cripa (família da *Grossulariaceae*) foi adquirido em uma propriedade rural do Rio Grande do Norte (RN) e transportado para o laboratório do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Campus Pombal acondicionado adequadamente.
Preparou-se o licor na proporção de 1:1 em seguida realizou-se a filtração do extrato alcoólico com peneira de nylon, e adicionou-se o edulcorante com a adição de agua e xarope de sacarose na proporção de 30% de volume. O macerado alcoólico edulcorado foi deixado em repouso por 15 dias sob refrigeração(4°C).
A avaliação sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da UFCG - Campus Pombal, em cabines individuais e as amostras foram apresentadas aos provadores de forma monádica e sequencial com a participação de 69 provadores não treinados, entre estudantes e servidores da UFCG, com faixa etária de 19 a 25 anos.
Por meio do teste de aceitação foram avaliados os atributos de aspecto global e sabor através de teste de aceitação utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos onde 1 correspondia a “desgostei muitíssimo” e 9 a “gostei muitíssimo” e Também analisou-se os perfis de doçura e acidez, utilizando a escala de quatro pontos para a doçura onde 1 correspondia a “muito doce” e 4 a “pouco doce” e a acidez utilizou uma escala de 5 pontos onde 1 correspondia a “acido” e 5 a “não ácido”. O teste de intenção de compra foi aplicado utilizando escala de cinco pontos variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria).

Resultados e Discussão

Para a doçura o índice de aceitabilidade foi de 73,3%. Sendo o menor valor com relação aos outros atributos portanto, está dentro do mínimo exigido com relação a aceitabilidade, para um melhor percentual de aceitação, deve-se diminuir o teor de sacarose.
Quanto à acidez, 69 provadores, 77,0% classificou o licor como sendo mediamente ácido e levemente ácido.

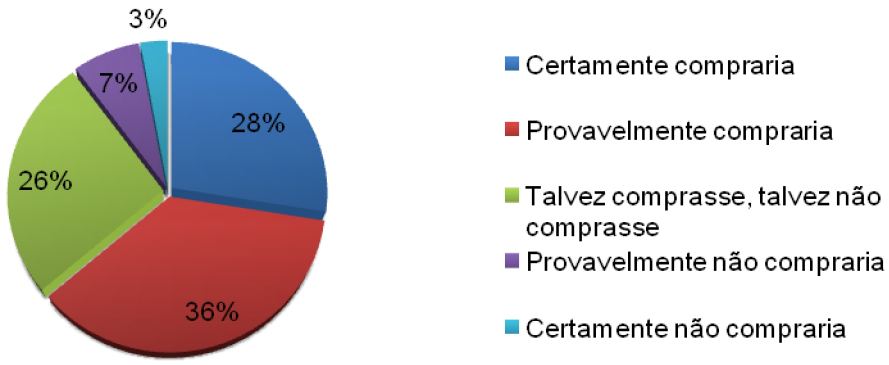
A Figura 1 expressa o índice de aceitabilidade dos seguintes atributos: doçura, acidez, sabor e aceitação global.



O sabor obteve aceitabilidade de 90,8%. Valor próximo para este parâmetro foi encontrado por Vieira *et al.* (2010) em estudo com licor de camu-camu em que a aceitabilidade obtida foi

de 80,8%. No quesito sabor, observou-se que foi a mais aceita entre os atributos, uma vez que está mais próximo do termo hedônico “gostei muito”.
De acordo com a avaliação sensorial, o licor elaborado apresentou aceitabilidade global de 84,0% onde observou-se que todos os atributos estudados apresentaram valores superiores ao mínimo necessário para ser aceito, demonstrando que o licor de Ribes uva-cripa apresenta potencial para consumo. O licor estudado por Vieira *et al*. (2010) obteve aceitabilidade de 72,3% em uma escala de 1 a 5 pontos; e o estudado por Leite *et al* (2012) a aceitabilidade foi de 68,78%. Segundo Teixeira *et al.* (2005) para que um produto seja aceito quanto às características sensoriais, o índice de aceitabilidade deve ser no mínimo de 70%. Neste estudo observou-se (Figura 1) que todos os atributos estudados apresentaram valores superiores ao mínimo necessário para ser aceito, demonstrando que o licor de groselha apresenta potencial para consumo.
Além dos parâmetros já indicados, também foi analisado a intenção de compra dos consumidores (Figura 2). Em uma escala hedônica de 5 pontos, foi indicado a intenção de compra dos provadores desde certamente compraria a certamente não compraria. Dos 69 provadores, 63,7% certamente ou provavelmente comprariam, sendo que 26,1% talvez comprassem e apenas 10,2% provavelmente ou certamente não comprariam o licor.Todavia, devem ser conduzidos novos estudos com o objetivo de ajustes de formulações, para aprimorar a qualidade sensorial dos licores.
No estudo de Dias et al. (2011) com licor de corte do maracujá amarelo, 84% dos 50 provadores responderam que o comprariam.

Figura 2: expressa o índice de aceitabilidade de Intenção de compra



Conclusão

Na avaliação sensorial do licor da Ribes uva-cripa indicaram que o licor apresentou uma boa aceitabilidade, já que todas as suas características sensoriais apresentaram aceitação acima de 70%. O teste de intenção de compra revelou que há uma boa atitude de aquisição, pois 63,7% dos provadores responderam que certamente ou provavelmente comprariam.

Referências Bibliográficas

ABRABE - Associação Brasileira de Bebidas. Mercado - Categorias de bebidas: Licores.http://www.abrabe.org.br. 04 Abr. 2012

BRASIL. Decreto 2314, de 05 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 8.918. Presidência da República de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

DIAS, S. C., CARDOSO, R. L., BATISTA, D. de V. S., SANTOS, D. B., ASIS, S. S.; caracterização físico-química e sensorial do licor de corte do maracujá amarelo, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

LEITE, N.D. et al; Avaliação físico-química e sensorial de licor de mangaba. I Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Campus Rio Verde do IFGoiano, 2012.

LYNCH, A.G; MULVIHILL, D.M. Effect of sodium caseinate on the stability of cream liqueurs. Department of Food Chemistry. University College Cork. Republic of Ireland. 1997

TEIXEIRA, L. J. Q.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P.; SILVA, P. H. A.; STRINGHETA, P. C. Avaliação Tecnológica da extração alcoólica no processamento de licor de banana. BOLETIM CEPA, Curitiba, v.23, n.2, p.329-346, 2005.

VIEIRA, V. B. e al; Produção, caraterização e aceitabilidade de licor de camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H.B.K) Mcvaugh). Rev. Alim. Nutr., Araraquara. V, 21, n.4, p. 519-522, out/dez. 2010.

Autor(a) a ser contatado: Alfredina dos Santos Araújo, Universidade Federal Campina Grande, rua: Assis Chateaubriand, 2100B – Tambor – Campina Grande-PB, Fone: 83 9625 7625 e-mail: alfredina@ccta.ufcg.edu.br

Aproveitamento da farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) para a elaboração de biscoitos tipo cookies.

Use of passion fruit peel flour (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) for the development of type biscuits cookies.

Marcos Serra Luz[1], Aparecida Selsiane Sousa Carvalho[2], Clésia Lima Silva[3], Josilene Lima Serra[4]

[1,2,3] Acadêmicos de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal do Maranhão / Campus Zé Doca
[4] Professora de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal do Maranhão / Campus Zé Doca

RESUMO

Por ser de produção abundante no Brasil, o maracujá vem sendo utilizado nas indústrias de alimentos para diversos fins, e consequentemente as cascas tem sido um dos principais resíduos gerados. O objetivo deste trabalho foi elaborar biscoitos tipo cookies com farinha da casca de maracujá, visto que estudos apontam benefícios para o bom funcionamento do organismo humano. A metodologia consistiu na elaboração de formulações contendo 10%, 20% e 30% de farinha da casca de maracujá; análises microbiológicas (Coliformes Totais e a 45° C, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp.) e análise sensorial (índice de aceitação e intenção de compra). Os biscoitos apresentaram condições higiênico-sanitárias dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, e das formulações que continham a farinha da casca de maracujá, a mais aceita foi a com 10%.

Palavras-chave: biscoitos, farinha da casca de maracujá, aproveitamento.

1. INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos no Brasil é significativamente alto nos últimos anos, devido à falta de controle de qualidade durante a cadeia produtiva dos alimentos e o aproveitamento tecnológico inadequado dos resíduos gerados. As indústrias alimentícias, muitas vezes descartam os subprodutos (cascas, sementes, bagaço etc.) resultantes do

processamento de alimentos que poderiam ser aproveitados para a fabricação ou incorporação em novos produtos que podem se tornar inovadores no mercado, devido à qualidade nutricional que essas sobras fornecem para os alimentos.

Uma alternativa que vem ganhando corpo desde o início da década de 1970 consiste no aproveitamento de resíduos (principalmente cascas) de certas frutas como matéria-prima para a produção de alguns alimentos perfeitamente passíveis de serem incluídos na alimentação humana (OLIVEIRA et al., 2002).

A cultura do maracujá (*Passiflora edulis* F. Flavicarpa) vem ocupando um lugar de destaque na fruticultura tropical, um segmento que se expandiu como um todo nos últimos 30 anos e caracteriza-se por ser uma atividade geralmente desenvolvida em pequenas propriedades e com mão-de-obra familiar (CUNHA, 2013; MELETTI et al., 2010).

A casca do maracujá representa cerca de 52% da composição mássica da fruta e não pode mais ser considerada como resíduo industrial, visto que suas características e propriedades funcionais podem ser utilizadas para a elaboração de novos produtos como na composição de matinais; no enriquecimento de produtos alimentícios, principalmente no que se refere ao teor de fibras; como ração animal, adubo ou como matéria prima para a obtenção de pectina, que se apresenta em quantidade relevante, principalmente no mesocarpo do fruto (MEDINA, 1980; SOUZA e SANDI, 2001).

De acordo com Pita (2012), as cascas do maracujá encontram-se aplicadas na fabricação de doces em calda, ou são usualmente transformadas em farinha, na qual vem sendo estudadas tanto para o uso terapêutico, quanto aplicado como parte dos ingredientes de algumas formulações de alimentos.

Diante dos inúmeros estudos que comprovam os benefícios da casca do maracujá, este trabalho teve como objetivo desenvolver um biscoito elaborado com a farinha da casca de maracujá, bem como avaliar as características higiênico-sanitárias e sensoriais das formulações elaboradas, agregando valor ao produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes utilizados na preparação dos biscoitos foram adquiridos no comércio da cidade de Zé Doca - MA, os quais incluem-se ovos, margarina (Primor), açúcar refinado (Sabor), farinha de trigo enriquecida com ferro e ácido fólico (Dona Benta) e fermento químico (Royal). A farinha da casca do maracujá (Amor à vida) foi adquirida no comércio de São Luís - MA. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos e Microbiologia do IFMA, Campus Zé Doca.

As formulações do biscoito foram desenvolvidas por modificações da formulação básica, por meio da substituição parcial da farinha de trigo pela farinha da casca de maracujá na proporção de 10%, 20% e 30%.

Os biscoitos foram preparados de acordo com o procedimento abaixo:

- Pesagem dos ingredientes;
- Mistura de todos os ingredientes;
- Sova da massa até apresentar uniformidade;
- Modelagem dos biscoitos;
- Cocção em forno a 120° C durante 20-25 minutos.

2.1. Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas foram de contagem de coliformes totais e a 45° C, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella sp.*, conforme a exigência da RDC n° 12 da ANVISA (BRASIL, 2001). A metodologia adotada foi a descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods* (APHA, 2001).

2.2. Análise Sensorial

Através da análise sensorial foi avaliada a aceitação dos biscoitos produzidos com farinha da casca de maracujá em relação aos atributos sabor, aroma, cor e textura, usando-

se a escala hedônica de nove pontos, com extremidades denominadas “desgostei muitíssimo (1)” e “gostei muitíssimo (9)”. Todos os assessores sensoriais que participaram dessa pesquisa preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido. As amostras foram codificadas aleatoriamente com números de três dígitos e acompanhadas com um copo de água mineral à temperatura ambiente para ser utilizado no intervalo entre a degustação de cada amostra.

Os testes de aceitabilidade das formulações de biscoito foram realizados no Laboratório de Alimentos do IFMA Campus Zé Doca com 64 provadores não treinados, incluindo alunos e servidores da instituição.

A análise estatística dos dados obtidos nesta etapa foi realizada por meio do aplicativo Microsoft Excel (2010) e Bioestat 5.0 (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2007).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise Microbiológica

De acordo com os resultados obtidos nas análises microbiológicas realizadas nas quatro formulações desenvolvidas, pode-se concluir que todas estão dentro dos padrões exigidos pela RDC n° 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA, que regulamenta parâmetros microbiológicos para alimentos, garantindo dessa forma que os produtos elaborados estão aptos para o consumo.

3.2. Análise Sensorial

Na Tabela 1 são apresentadas as notas médias avaliadas pelos assessores sensoriais e o desvio padrão obtidos pelos testes de aceitação.

Tabela 1: Médias e desvio padrão dos valores hedônicos relacionados aos atributos e intenção de compra avaliados na análise sensorial.

Formulações* / Atributos	FP	F1	F2	F3
Cor	8±0,97^{a}	7±1,49^{b}	7±1,54^{bc}	6±1,52^{c}
Aroma	8±1,09^{a}	7±1,47^{b}	7±1,46^{bc}	6±1,51^{c}
Sabor	8±1,21^{a}	7±1,31^{b}	6±1,67^{c}	5±1,93^{d}
Textura	7±1,32^{a}	7±1,27^{ab}	7±1,57^{cd}	6±1,45^{d}
Aceitação global	8±1,08^{a}	7±1,20^{b}	6±1,64^{c}	6±1,88^{d}
Intenção de compra	4,47±1,04^{a}	4,17±0,90^{b}	3,23±1,41^{c}	2,64±1,21^{d}

Nota: Média ± desvio padrão; *FP (Formulação padrão); *F1 (Formulação contendo 10% da FCM); *F2 (Formulação contendo 20% da FCM); *F3 (Formulação contendo 30% da FCM); **FCM: Farinha da casca de maracujá; ***Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha, diferem significativamente entre si ao nível de 5%.

A formulação padrão do biscoito (0% de farinha da casca de maracujá) apresentou valores médios variando de “gostei regularmente” a “gostei muito” para todos os atributos avaliados. A formulação F1 (10% de farinha da casca de maracujá) apresentou média representativa a “gostei regularmente”. A formulação F2 (20% de farinha da casca de maracujá) mostrou-se com valores representativos a “gostei ligeiramente” para o atributo sabor e a “gostei regularmente” para os demais atributos. A formulação F3 (30% de farinha da casca de maracujá) apresentou valores médios menores em comparação às outras formulações, variando de “indiferente” para sabor e “gostei ligeiramente” para outros atributos. A aceitação global das formulações variou entre “gostei muito” e “gostei ligeiramente”. Quanto aos valores médios da intenção de compra, observa-se que os

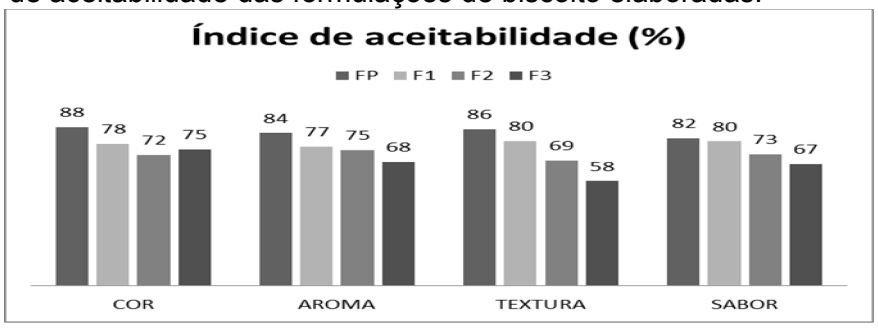
mesmos encontram-se representados por “provavelmente compraria”, indicando um baixo índice de rejeição.

Foi verificada diferença significativa entre as médias dos atributos avaliados nas quatro formulações.

Nota-se que houve um pequeno decréscimo nos valores médios hedônicos à medida que a quantidade de farinha da casca de maracujá foi aumentando nas formulações.

O gráfico 1 mostra o índice de aceitabilidade das formulações desenvolvidas quanto aos atributos cor, aroma, textura e sabor.

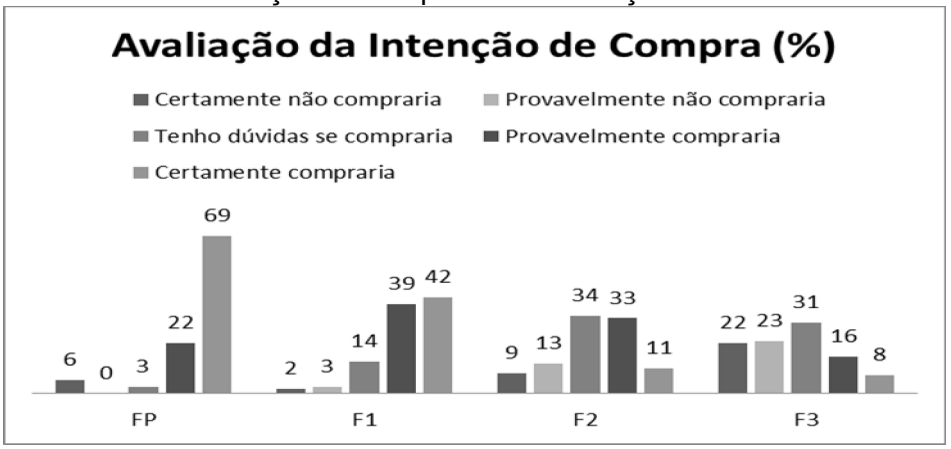
Gráfico 1: Índice de aceitabilidade das formulações de biscoito elaboradas.



Segundo Teixeira et al. (1987), para que um produto seja considerado aceito, é necessário que seus atributos atinjam um percentual mínimo de 70%, portanto, é possível perceber que as formulações FP (0% de farinha da casca de maracujá) e F1 (10% de farinha da casca de maracujá) obtiveram bons índices de aceitabilidade em todos os atributos avaliados. O nível mínimo de aceitação não foi atingido no atributo textura da formulação F2 (20% de farinha da casca de maracujá), porém os atributos cor, aroma e sabor apresentaram valores acima de 70%. Ferreira (2013), ao elaborar bolos contendo farinha da casca de maracujá observou que o atributo textura foi bastante afetado nas formulações que continham maiores quantidades, assim associou que isto se deve ao processo de gelatinização do amido e da pectina presentes na farinha da casca de maracujá. A formulação F3 (30% de farinha da casca de maracujá) alcançou um percentual mínimo de aceitabilidade somente no atributo cor, dessa forma não pode ser considerada como aceita. Cysne Maia (2007) analisou que a aceitação global e a aceitação dos atributos de aparência e sabor obtiveram diminuíram a medida que o percentual de farinha da casca de maracujá aumentou. Lupatini et al. (2011), observou por meio de análise sensorial em um estudo que biscoitos contendo menores concentrações de farinha de maracujá e de okara obtiveram melhores índices de aceitação.

O gráfico 2 apresenta o resultado da avaliação da intenção de compra de acordo com os escores pré-estabelecidos.

Gráfico 2: Porcentual da Intenção de compra das formulações de biscoito elaboradas.



A formulação FP (0% de farinha da casca de maracujá) e F1 (10% de farinha da casca de maracujá) apresentaram os maiores índices percentuais para “provavelmente compraria” e “certamente compraria”. A formulação F2 (20% de farinha da casca de maracujá) teve seus maiores índices para “tenho dúvidas se compraria” e “provavelmente compraria”. A formulação F3 (30% de farinha da casca de maracujá) mostrou valores percentuais maiores para “tenho dúvidas se compraria” e “provavelmente não compraria”, dessa forma, se tornando a formulação que menos agradou sensorialmente aos provadores.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o aumento da quantidade de farinha na casca de maracujá interferiu na aceitação global e na intenção de compra dos biscoitos.

Entre as formulações desenvolvidas que continham farinha da casca de maracujá, a mais aceita foi a formulação com 10%, que apresentou valores satisfatórios para todos os atributos avaliados.

Levando em consideração o déficit na busca por nutrientes através de métodos alternativos, os biscoitos representam uma boa maneira de aproveitá-los, principalmente na questão da quantidade de fibras, visto que estudos apontam que a casca do maracujá contém grande quantidade destas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4th ed. Washington, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001 – Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.** Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em 12 de junho de 2014.

CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.** Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília. 2013.

CYSNE MAIA, S. M. P. **Aplicação da Farinha de Maracujá no processamento de milho e aveia para fins comerciais.** Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal do Ceará, 2007.

FERREIRA, G. K. R. **Aproveitamento alternativo do albedo do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) para produção de bolo.** Monografia. Instituto Federal do Maranhão. Zé Doca, 2013.

LUPATINI, A. L.; FUDO, R. M. Desenvolvimento de Biscoitos com Farinha de Casca de Maracujá-amarelo e Okara. **Revista Ciências Exatas e Naturais.** Vol. 13, n.3, 2011.

MELETTI, L. M. M.; OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Maracujá. Jaboticabal: **Série Frutas Nativas.** FUNEP, 2010.

MEDINA, J. C. Subprodutos. In MEDINA, J. C. et al., *Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização.* Campinas: **Inst. Tecnol. Alim.** 1980, p.145-148.

OLIVEIRA, L. F.; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. N.; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. FLAVICARPA) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, 22(3): 259-262, set-dez. 2002.

PITA, J.L.S. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo.** Dissertação de Mestrado. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. p. 10. 2012.

SOUZA, A. C. G.; SANDI, D. Industrialização. In: **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado.** Porto Alegre: Cinco continentes, 2001, p. 305-343.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos.** Florianópolis, 1987. 180 p.

Autor a ser contactado: Marcos Serra Luz; Acadêmico de Tecnologia em Alimentos - IFMA/Campus Zé Doca; Rua Djalma Dutra n°111, Centro, Zé Doca - MA; e-mail: marcosserraluz@hotmail.com

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO FEITO COM A FARINHA DA CASCA DO CAMARÃO

PHYSICAL-CHEMICAL AND SENSORY EVALUATION OF COOKIES FORMULATED WITH SHRIMP PEELING FLOUR

Karolina Muniz da Costa e Silva[1], Luis Eduardo Silva Nascimento[1], Rafaela Guimarães da Fonseca[1], Bruno Santos Golçalves[1], Adriano Cesar Calandrini Braga[2].

[1]Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará;
[2]Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

Em função da elevada quantidade de resíduos gerada do processamento de camarão, assim como, o seu descarte normalmente de forma inadequada no meio ambiente, torna-se necessário o seu aproveitamento como fonte de nutrientes. Desta forma, este trabalho teve como objetivo caracterizar físico-química e sensorial, o biscoito feito com a farinha da casca do camarão, na concentração de 20% e 40%, em substituição a farinha de trigo. Na análise sensorial não houve diferença significativa entre os critérios sabor, cor, aparência e aceitação global entre as amostras, apesar da amostra a 20% ser mais aceita pelos consumidores. Em relação à textura houve diferença significativa a 5% nas duas amostras. Na análise físico-química a formulação analisada (20%) ficou a 6,7%; 2,18%, 3,7% e 5,8% para umidade, lipídios, cinzas e pH, respectivamente.

Palavras chaves: resíduos, biscoito, camarão.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores de alimentos, mas ainda, enfrenta a realidade do desperdício em todas as etapas da cadeia produtiva. As perdas ocorrem desde a colheita, estimado em 10%, passam pelas etapas de transporte e industrialização, somando 50% e, ainda, ocorrem durante o preparo de alimentos nas residências dos consumidores, sendo 10% do desperdício, o qual é gerado pelo processamento culinário inadequado e por maus hábitos alimentares (FAO, 2008).

Diante do desperdício de alimentos no País faz-se necessário a adoção de medidas para a prática do consumo consciente pela população em relação à alimentação. A elaboração de novos produtos é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos, pois pode ser aplicada tanto no ambiente industrial como residencial. A utilização do alimento, de

forma sustentável, reduz a produção de lixo orgânico, prolonga a vida útil do alimento, promove a segurança alimentar e beneficia a renda familiar (SILVA & RAMOS, 2009).
O aproveitamento de resíduos de pescados diminui o risco de poluição ambiental e pode contribuir para o aumento do consumo de proteína animal, além de fornecer matéria-prima de baixo custo. Diversas tecnologias têm surgido para possibilitar a utilização dos resíduos como fonte alimentar de boa aceitabilidade (STEVANATO, 2006). A recuperação e a modificação desses resíduos pelas indústrias alimentícias assumem grande importância, pois permitem diminuir o custo dos insumos principais e minimizar os problemas de poluição ambiental.
O biscoito é o produto obtido pela mistura, amassamento e cozimento de massa preparada com farinhas, amidos, fermentada ou não e outras substâncias alimentícias. Depois de ser transformada em várias receitas de pão, a mistura tradicional de água, farinha e fermento receberam novos ingredientes e transformaram-se em pizzas, pastéis, bolo, biscoitos, tortas, entre outros. Os principais ingredientes utilizados na elaboração de biscoitos são: farinha de trigo, gorduras, fermentos, açúcar ou adoçantes, sal e água, podendo também ser usados outros ingredientes como malte, suplementos enzimáticos, corantes, micronutrientes e outros (DASH, 1994).
Diante do exposto e da importância do aproveitamento de resíduos, o objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar a farinha da casca do camarão e avaliar o potencial da sua utilização na elaboração de biscoitos.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da farinha da casca do camarão

Os resíduos da casca do camarão foram obtidos em uma empresa de processamento de pescado e depois levados ao laboratório da Universidade do Estado do Pará- Campus V.
No laboratório foi feita a higienização com as cascas mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio na concentração de 20 mg/L, por 15 minutos. Logo depois a secagem foi feita em estufa a 100ºC por 1 hora e a transformação em farinha foi feita no processador twister MP1801/02.

Ingredientes dos biscoitos

A elaboração dos biscoitos foi feita no laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará. A formulação dos biscoitos se constituiu dos resíduos da casca do camarão a 20% (A1) e a 40% (A2), adicionadas em substituição à farinha de trigo, obtendo-se duas formulações de acordo com as normas comerciais estabelecida pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (BRASIL, 1978).
Na massa foram adicionados farinha, água gelada, gordura, sal e ovo. A soma das massas das farinhas totalizam 100% e os outros ingredientes são mensurados em relação à massa total da farinha empregada na formulação.
Na formulação a 20% de farinha da casca do camarão (A1) ficaram a uma proporção de 80% de farinha de trigo, gordura 60%, ovo 30%, água gelada 9% e sal 1%. E na formulação a 40% da farinha da casca do camarão (A2) ficou a uma proporção de 60% de farinha de trigo e os outros ingredientes na mesma escala que na primeira formulação.
Os biscoitos foram assados a 180ºC por 45 minutos, logo após a retirada do forno, foram resfriados a temperatura ambiente e acondicionados em recipientes plásticos.

Análises físico químicas

Os biscoitos feitos com a farinha da casca do camarão foram caracterizados em triplicata em relação à umidade, lipídios, cinzas e pH. As análises foram feitas conforme metodologia descrita pelo INSTITUTO ADOLF LUTZ (2008).

Análise sensorial

As duas amostras de biscoitos (20% e 40% de farinha da casca do camarão) foram submetidos a testes de aceitação, utilizando-se uma ficha com escala hedônica estruturada com 9 pontos, onde cada provador avaliou as amostras de acordo com o sabor, cor, textura, aparência e aceitação global. A avaliação da atitude de compra foi realizada através de

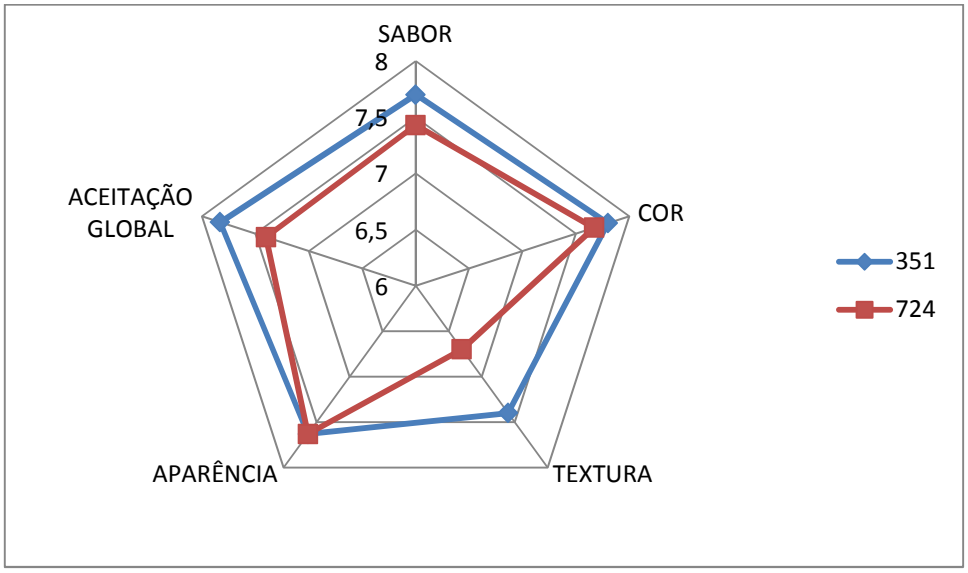
pergunta fechada, com as respostas “sim” ou “não” e se verificou de qual das amostras o julgador mais gostou e menos gostou, segundo a metodologia descrita por DUTCOSKY (2013).
O painel sensorial foi composto por 30 consumidores não treinados, recrutados entre alunos e funcionários da Universidade do Estado do Pará. As amostras foram analisadas com um dia de fabricação.
Os dados de aceitação sensorial dos biscoitos foram analisados por Análise de Variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação Sensorial

Os resultados foram obtidos de acordo com a análise de variância (ANOVA). No teste de aceitabilidade foram analisados parâmetros sensoriais para avaliar a aceitabilidade dos biscoitos: sabor, cor, textura, aparência e aceitação global. No gráfico abaixo estão representados os resultados das médias das notas atribuídas a cada amostra em relação aos atributos avaliados.

Gráfico 1: Resultados das médias das notas do teste de aceitação sensorial.

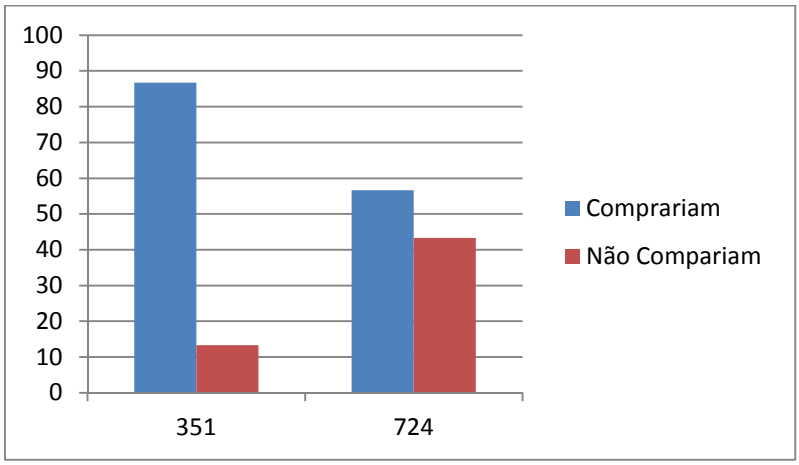


De acordo com os resultados, apenas o tributo textura apresentou diferença significativa a 5% entre as duas amostras, isto pode está relacionado com a diferença de quantidade de resíduos aplicada nas amostras, interferindo assim, na textura. Apesar de não haver diferença significativa em quatro dos cinco critérios a ser analisados, observa-se que a amostra 351 foi a mais aceita entre os consumidores, exceto o atributo de aparência que obteve notas iguais. A menor média das notas se constatou na textura da amostra 724 que obteve média da nota igual a 6,7 enquanto a amostra 351 obteve media de nota igual a 7,4. A maior média foi obtida enquanto ao atributo de aceitação em que o biscoito teve media de nota igual a 7,83. Abaixo o quadro de análise de variância da aceitação global no qual se constata que não houve diferença significativa entre os biscoitos, pois o Ftab é maior que o Fcal.

Tabela 1: Quadro de Análise de Variância da Aceitação Global.

C.V.	G.L	S.Q.	Q.M	Fcal	Ftab
Amostras	1	2,82	2,82	3,97	4,184
Provadores	29	47,87	1,65	2,32	
Resíduos	29	20,68	0,71		
Total	59	71,37			

Teste de Intenção de Compras:
Outro teste que visa complementar a análise sensorial é o chamado teste de atitude de compra. Este teste foi aplicado aos mesmos julgadores que realizaram os demais testes. No gráfico 2 pode-se observar que para os dois produtos analisados neste estudo, ou seja, os biscoitos com substituição de 20% da farinha da casca do camarão, e o de 40% de substituição, a maioria dos julgadores (86,67%) apontaram que compraria o biscoito com substituição a 20%, enquanto 56,67% comprariam o biscoito com substituição de 40%. Dentre os nãos compradores dos biscoitos uma pequena parcela (13,33%) demonstrou que não compraria o biscoito A1 caso estivesse disponível no mercado, enquanto a maioria (43,33%) apontou que não comprariam o biscoito A2. Portanto, o biscoito elaborado com substituição de 20% da farinha da casca do camarão obteve maior percentagem de intenção de compra.
Gráfico 2: Teste de Intenção de Compras do biscoito A1 e A2 em porcentagem.



Análises Físico-Químicas:
As analises foram feitas na amostra que melhor foi aceita, no caso, a amostra A1. De acordo com Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) de Biscoitos e Bolacha da Resolução nº 12 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) - ANVISA, a umidade nos produtos de biscoitos deve ser no máximo de 14,0% p/p, mostrando assim que a umidade do biscoito analisado encontra-se dentro do permitido e indica também que o biscoito não necessita ser refrigerado, obtendo-se um prazo de validade maior. Enquanto a Lipídeos, cinzas e pH o CNNPA não estabelece um valor mínimo nem Máximo.

Tabela 2: Análise de Umidade, Lipídeos e pH do Biscoito A1.

ANÁLISE	BISCOITO
Umidade	6,17% ± 0,2
Lipídeos	2,18% ± 0,07
pH	5,8 ± 0,1
Cinzas	3,7% ± 0,05

CONCLUSÃO

Pode-se observar que todos os biscoitos foram bem aceitos, principalmente a amostra 351 que teve maiores notas em todos os critérios de avaliação, exceto o critério de aparência que igualou com a amostra 724. Esses resultados mostram uma alternativa para o aproveitamento integral do camarão, evitando assim, a geração e o aumento de resíduos sólidos, além de ser importante do ponto de vista ambiental e servir como fonte de suplemento na alimentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO ADOLF LUTZ, **Determinações gerais. Normas analíticas do Instituto Adolf Lutz**. 3ªed, São Paulo, 2008, V.1.

ANVISA, Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Resolução nº 12**. Disponível em: < portal.anvisa.gov.br > Acesso em: 29 nov. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 12486 de 20 de outubro de 1978. Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, 21 de outubro de 1978, p. 3-25.

DASH, A. EL.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas na produção de biscoitos**. Brasília: EMBRAPA.v.6.1994.47p.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 2013.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Corporate Document Repository. Crop Prospects and Food Situation – **Nº. 4**, 2008. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 29 nov. 2014.

SILVA, M. B. de; RAMOS, A. M. **Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral.** Revista Ceres, Viçosa, v.56, n.5, p. 551-554, 2009.

STEVANATO, F. B. **Aproveitamento de cabeças de tilápias de cativeiro na forma de farinha como alimento para Merenda Escolar**. Maringá, 2006. 69 p. Dissertação (Mestrado em Química), Departamento de Química do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá.

Autor a ser contatado: Karolina Muniz da Costa e Silva. Universidade do Estado do Pará/ Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos. Endereço: Travessa Boa Ventura das Neves, Ianetama, Castanhal Pará. E-mail: Karolina Muniz da Costa e Silva.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE EFLUENTE GERADO NO PROCESSO DE FILETAGEM DO SALMÃO

QUALITATIVE EVALUATION OF EFFLUENT GENERATED IN THE SALMON FILLETING PROCESS

Jonas de Toledo Guimarães[1], Ana Iraidy Santa Brígida[2], Deiziane Gomes do Santos[3], Eliana de Fátima Marques de Mesquita[1], Danielle de Bem Luiz[4]

[1]Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária - UFF, [2]Embrapa Agroindústria de Alimentos, [3]Instituto Federal do Rio de Janeiro/IFRJ, [4]Embrapa Pesca e Aquicultura

Resumo

A indústria de pescado é conhecida pelo seu alto consumo de recursos hídricos e pela geração de quantidade significativa de efluentes. No processamento de pescado, cada etapa gera efluentes com características distintas. No presente estudo avaliou-se as características físico-químicas do efluente gerado na etapa de filetagem do salmão eviscerado fresco para obtenção de filé com espinha. Observou-se que muitos parâmetros físico-químicos analisados no efluente gerado do processamento de salmão estavam acima dos limites máximos estabelecidos para lançamento de efluentes, portanto, o tratamento deste efluente antes da disposição final é fundamental. Além disso, os elevados teores de nitrogênio, DBO e sólidos voláteis são indicativos de alta carga proteica, sinalizando potencial fonte para aproveitamento.

Palavras-chave: processamento de salmão, efluente industrial, análises físico-químicas

Introdução

A água, recurso essencial para a vida, deve ser fornecida em quantidade suficiente e qualidade apropriada para garantir a saúde do ser humano. Durante muito tempo, a água foi tratada como um recurso infinito, entretanto, houve uma mudança nesse paradigma e ela agora passou a ser tratada com mais importância. Tal mudança tem sido reforçada pelas alterações climáticas e crescentes crises de falta d'água pelo mundo. Atualmente, uma das preocupações com a preservação das fontes hídricas encontra-se na disposição final de efluentes industriais. Atividades industriais, como por exemplo da indústria de alimentos, que gerem efluentes de elevada carga orgânica, devem ser monitoradas e fiscalizadas de forma mais rígida visando a preservação dos recursos hídricos.

A indústria de pescado é conhecida pelo seu elevado consumo de recursos hídricos e pela geração de quantidade significativa de efluentes (UNEP, 2000). Para sua operação, há normativas como a resolução do CONAMA nº430 de 13 de maio de 2011 (BRASIL, 2011a) e normas técnicas e diretrizes do INEA (órgão fiscalizador do estado do Rio de Janeiro), como as DZ-205.R-6 e NT-202.R-10 (INEA, 2007; 1986), que dispõem sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. A quantidade de efluentes líquidos gerados dentro de uma indústria de pescados está diretamente ligada ao consumo de água. Quanto mais água gasta, mais efluente será gerado (AFONSO e BÓRQUEZ, 2002). E a qualidade do efluente de indústrias de processamento de peixes varia principalmente com a espécie processada, o produto desenvolvido e os métodos de produção (CARAWAN, 1991; MURPHY, 2006; CHOUWDHURY et al., 2010).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), entre 2000 e 2009, o consumo de peixe per capita aumentou cerca de 30% no Brasil, enquanto que o de carne bovina cresceu 10% (PORTAL BRASIL, 2013). Dentre os peixes consumidos no Brasil, destaca-se o salmão. O consumo de salmão no mundo triplicou desde 1980 e o Brasil é um dos mercados que mais crescem. Mais recentemente, entre os anos de 2000 e 2012, a importação brasileira do peixe aumentou nove vezes (ABE, 2013).

O salmão está cada vez mais presente nas refeições dos brasileiros e a tendência é que seu consumo aumente ainda mais nos próximos anos (SUZUKI, 2013).

O salmão é consumido de diversas formas: filé fresco, grelhado, cozido e na forma de polpa. Para obtenção desses produtos, a primeira etapa do processamento é a evisceração, que é realizada ainda na embarcação pesqueira. Na indústria processadora, ele será lavado, filetado e, posteriormente, submetido a diversas etapas, a depender do tipo de produto desejado. Cada etapa de processamento gera efluentes com características distintas e com diferentes cargas orgânicas. Por exemplo, a demanda biológica de oxigênio (DBO) de uma indústria de salmão pode variar de 250 a 3082 mg/L. Para os sólidos totais em suspensão, os valores variam de 40 a 1824 mg/L. Já os valores de gorduras, óleos e graxas (GOG) vão de 20 a 550 mg/L (CHOWDHURY et al., 2010).

Esta variação das características dos efluentes gerados durante o processamento, em geral, é amenizada em tanques de equalização para que o efluente seja tratado de maneira uniforme, independente da etapa que o gerou. Contudo, quando pretende-se realizar o aproveitamento de um desses fluxos, seja a recuperação de um coproduto (concentrado proteico, por exemplo) ou a obtenção de água de reuso, faz-se necessário uma caracterização dos fluxos individualizados. Assim, no presente estudo objetivou-se avaliar as características físico-químicas do efluente gerado na etapa de filetagem do salmão eviscerado fresco para obtenção de filé com espinha em uma indústria de processamento de pescado.

Material e Métodos

As amostras de efluente foram coletadas durante a filetagem do salmão eviscerado fresco para obtenção de filé com espinha, acondicionadas em recipientes adequados sob baixa temperatura e transportadas ao laboratório, onde foram realizadas as análises. A indústria de pescado onde as amostras foram coletadas fica localizada no estado do Rio de Janeiro. Cada amostra foi coletada em dia distinto, em períodos aleatórios dentro do horário de processamento, de forma a totalizar dez coletas.

As análises foram realizadas utilizando as metodologias descritas no “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater” (APHA, 2012). Os parâmetros analisados foram: pH, alcalinidade, cor aparente, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, óleos e graxas, sólidos totais (ST), sólidos totais fixos (STF) e voláteis (STV), turbidez e dureza.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 possui os valores médios, referente a dez coletas, dos parâmetros físico-químicos avaliados do efluente gerado durante a etapa de filetagem do salmão para obtenção de filé com espinha na indústria estudada.

As médias dos valores de cor aparente e de turbidez foram 137 uH e 646 UNT, respectivamente. Valores estes maiores que os limites máximos exigidos para água potável, a qual foi utilizada como afluente do processo (BRASIL, 2011b). O aumento da cor aparente na água e da turbidez é um forte indicativo da presença de matéria orgânica (WHO, 2011). Esta matéria orgânica foi confirmada pela elevada DBO (4388 mg O_2/L). Também, as elevadas variações de valores nos padrões de cor e turbidez, observada pelo desvio padrão, indicam a grande influência da qualidade e quantidade do pescado processado por litro de água.

Os efluentes da indústria de pescado, em geral, possuem DBO e sólidos em suspensão (SS) elevados e altos níveis de gorduras e de proteínas (CHOWDHURY et al., 2010). No presente estudo de caso, a DOB foi responsável por 71,2% da DQO. O valor de DBO neste processo de filetagem de salmão foi aproximadamente 1000 mg/L a mais do que o valor máximo obtido por Riddle e Shikaze (1973).

O pH do efluente gerado manteve-se próximo da neutralidade (6,7 ± 0,7), valor este dentro do esperado para unidades processadoras de pescado (CHOWDHURY et al., 2010). O pH é também um importante indicador da estabilidade da água, onde em valores

inferiores a 7, a fração de NH_4^+ da reação de equilíbrio será predominante e em valores acima de 7 ocorre a elevação da concentração da forma não iônica da amônia, ou seja, o aumento da fração tóxica (GALVÃO e OETTERER, 2014).

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão dos parâmetros avaliados dos efluentes das mesas de processamento durante a filetagem do salmão (número de coletas = 10).

Parâmetro	Valor
DBO (mg O_2/L)	4388 ± 3548
DQO (mg/L)	6166 ± 3939
pH	6,7 ± 0,7
Nitrogênio amoniacal (mg/L)	112 ± 74
Nitrogênio total (mg/L)	265 ±113
Sólidos totais (mg/L)	2552 ± 1206
Sólidos totais fixos (mg/L)	813 ± 372
Sólidos totais voláteis (mg/L)	1740 ± 1051
Alcalinidade (mg/L de $CaCO_3$)	516 ± 426
Cor (uH)	137 ± 245
Turbidez (UNT)	646 ± 350
Dureza (mg/L)	37 ± 20
Óleos e graxas (mg/L)	1567 ±1716

A presença de nitrogênio nos efluentes industriais pode estar relacionada à presença de proteínas, aminoácidos, ácidos fosfóricos e seus derivados. No efluente do pescado estudado, foram encontrados valores altos de nitrogênio total e amoniacal, 265 ±113 mg/L e 112 ± 74 mg/L, respectivamente, corroborando com elevada DBO encontrada. Estes dados são indicativos de elevada carga proteica neste efluente.

Quanto aos sólidos, o valor médio obtido para sólidos totais foi de 2552 mg/L, ou seja, menor se comparado ao estudo realizado por Riddle e Shikaze (1973) que obteve o valor de 3422 mg/L também em efluente do processamento de salmão. O percentual de sólidos orgânicos (fração carbonácea) é de 68 % (STV/ST = 0,68). Este valor foi menor do que o encontrado por Cosmann e colaboradores (2009), em efluente de processamento de tilápia. Se este efluente fosse submetido apenas a tratamento biológico, o mesmo não se adequaria ao parâmetro estabelecido pelo CONAMA (BRASIL, 2005), 500 mg/L, já que o valor de sólidos iria ser reduzido a, no máximo, 817 mg/L.

A alcalinidade indica a quantidade de íons na água que reagem para neutralizar os íons hidrogênio. A maioria das aguas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg/L de $CaCO_3$ (GALVÃO e OETTERER, 2014). O valor da alcalinidade do efluente analisado varia de 90 a 942 mg/L de $CaCO_3$. A alcalinidade e a dureza são diretamente proporcionais, ou seja, o aumento de um parâmetro geralmente está relacionado ao aumento do outro. Isto justifica a variação da dureza do efluente estudado de 17 a 57 mg/L.

Outro parâmetro importante no efluente de processamento do pescado são as gorduras, óleos e graxas que saem do pescado. A média do valor obtido no efluente para óleos e graxas foi de 1567 mg/L, ou seja, acima do valor adequado para lançamentos de efluentes, exigidos pelo CONAMA, de até 50mg/L (BRASIL, 2011a). Outros trabalhos que estudaram efluentes de processamento de salmão observaram teor variando de 20 a 550 mg/L de óleos e graxas (CHOWDHURY et al., 2010), valores menores que o obtido neste trabalho.

Conclusão

Com base no estudo realizado conclui-se que muitos parâmetros físico-químicos analisados no efluente gerado do processamento de salmão para obtenção de filé com

espinha estavam acima dos limites máximos estabelecidos para lançamento de efluentes. Assim, o tratamento deste efluente antes da disposição final é fundamental. Além disso, elevados teores de nitrogênio, DBO e sólidos voláteis são indicativos de alta carga proteica, sinalizando potencial fonte para aproveitamento da mesma.

ReferênciasBibliográficas

ABE, M.C. Economia e Agronegócio. **Salmão criado no Chile tem primavera falsa e voa de helicóptero**. Maullín e Castro, 21 de Novembro de 2013. Disponível em: <http://economia.uol.com.br/agronegocio/noticias/redacao/2013/11/21/salmao-criado-no-chile-tem-primavera-falsa-e-voa-de-helicoptero.htm#fotoNav=26>. Acesso em: 31 de Outubro de 2014.

AFONSO, M.D.; BÓRQUEZ, R. Review of the treatment of seafood processing wastewaters and recovery of proteins therein by membrane separation processes: prospects of the ultrafiltration of wastewaters from the fish meal industry. **Desalination**, v. 142, n. 1, p. 29-45, 2002.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22 ed. Washington, DC, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº430 de 13 de maio de 2011a. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de maio de 2011a. n. 92, p. 89.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011b. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2011b. n. 239. p. 39

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de março de 2005. n. 053, p. 58-63.

CARAWAN, R.E., 1991. **Processing plant waste management guidelines for aquatic fishery products**. Food and the Environment. Available from: <http://www.p2pays.org/ref/02/01796.pdf>. Acesso em: 08 de dezembro de 2014.

CHOWDHURY, P., VIRARAGHAVAN, T., SRINIVASAN, A. Biological treatment processes for fish processing wastewater – A review.” **Bioresource Technology**, v. 101, p. 439-449, 2010.

COSMANN, N.J.; GOMES, S. D.; ANDRADE, L.; KUMMER, A.C.B. Caracterização do efluente de processamento de pescado e desempenho da lagoa anaeróbia. Florianópolis: **1º Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais (SIGERA). Tratamento de dejetos de animais**. 11 a 13 de Março de 2009.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the World Health Organization (WHO).***Codex Alimentarius*: code of practice for fish and fishery products**. Second edition. Roma, 2012. 242 p.

GALVÃO J.A., OETTERER M., **Qualidade e Processamento de pescado**. Rio de Janeiro; Ed. Elsevier 2014.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. DZ-205.R-6. Diretriz de controle de carga orgânica em efluentes líquidos de origem industrial. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 08 de novembro de 2007.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. NT-202.R-10. Critérios e padrões para lançamento de efluentes líquidos. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 12 de dezembro de 1986.

MURPHY, N. Meat Processing Environmental Impacts: **Environmental Impacts from Meat and Fish Processing**. Waste Reduction Resource Center, 2006.

Portal Brasil. **Cresce consumo de pescado entre brasileiros**. 2013. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/08/cresce-consumo-de-pescado-entre-brasileiros>. Acessoem: 31 de Outubro de 2014.

RIDDLE, M. J., SHIKAZE, K. **Characterization and Treatment of Fish Processing Plant Effluents in Canada.** v. 74. Environmental Protection Service, 1973.

SUZUKI, F. Capa. **Salmón de Chile prioriza o mercado brasileiro**. Brasil Econômico. 1 de janeiro de 2013. Disponível em: <http://brasileconomico.ig.com.br/ultimas-noticias/salmon-de-chile-prioriza-o-mercado-brasileiro_127318.html>. Acesso em: 01 de Novembro de 2014.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Cleaner production assessment in fish processing**.Paris, 2000.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality**. 4 ed. Geneva, 2011. 541p.

Autor(a) a ser contactado: Ana Iraidy Santa Brígida, Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, n° 29501, bairro Guaratiba, Rio de Janeiro-RJ, CEP: 23020-470, ana.iraidy@embrapa.br.

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BOMBOM RECHEADO COM RESÍDUO DE GOIABA *(Psidium guajava)*

SENSORIAL EVALUATION OF BONBON FILLED WITH RESIDUE OF GUAVA (*Psidium guajava*)

Camila Maria do Nascimento[1]; Bruno Felipe de Oliveira[1]; Adriana Maciel Chaves[1]; Josyane Alexandre de Andrade[1]; Hyngrid Rannielle de Oliveira Gonsalves[2].

[1] Graduando(a) de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE / Campus Limoeiro do Norte
[2] Coordenadora da Área de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE / Campus Limoeiro do Norte

Resumo

Bombom é um produto constituído por massa de chocolate ou por um núcleo formado de recheios diversos. Na produção de compota ou fruta em calda sementes e cascas são descartas, formando assim grande quantidade de resíduo. Com base no consumo de bombons de chocolate, o presente trabalho teve por objetivo investigar a aceitação sensorial

de bombons recheado com resíduo de goiaba como forma de abrir a possibilidade para o reaproveitamento. Os resíduos foram secos em estufa a 60°C por 72 horas e triturados para obtenção das farinhas. O bombom foi obtido a partir de uma receita básica, onde foi adicionado 3% de cada farinha. Após a elaboração do produto, realizou-se o teste de aceitação e intenção de compra com 124 consumidores. O produto obteve uma aceitação bastante satisfatória. Concluindo-se que o bombom apresentou boa aceitação pelos provadores, com notas variando entre "gostei muito" e "gostei muitíssimo" na escala hedônica. Já à 'intenção de compra', obteve-se um índice de 96%.

Palavras-chave: teste de aceitação, intenção de compra, reaproveitamento.

Introdução

O processamento de frutas e vegetais gera resíduos que são em grande parte descartados no campo, ocasionando problema de ordem econômica e ambiental (FONTANARI *et al,* 2007). Nos últimos anos maior importância tem sido dada à utilização integral dos alimentos, principalmente os de origem vegetal. Com isso, têm sido tomadas ações relacionadas com o aproveitamento de resíduos gerados no processamento destes alimentos. Essas ações abrangem questões econômicas, visto que servem como fontes de proteínas, enzimas, lipídios e fibras passíveis de extração e aproveitamento (Coelho *et al*., 2001).
A goiaba (*Psidium guajava*) é uma fruta nativa da América tropical podendo ser encontrada em todas as regiões do Brasil. Sua produção em escala industrial no país teve início na década de 70 com produção direcionada para o mercado nacional e internacional, sendo consumidas na forma in natura, industrializada (doces e sucos), e desidratada (CHOUDHURY, 2001). A goiaba tem amplas possibilidades de consumo nos mercados interno e externo. A fruta é excepcionalmente rica em vitamina C, superando o conteúdo nos sucos cítricos. Por isso, também são utilizadas como aditivos para outros sucos e purês, fortificando-os em vitamina C (MEDINA *et al*., 1978).
Compota ou fruta em calda é o produto obtido de frutas inteiras ou em pedaços, com ou sem sementes ou caroços, com ou sem casca, e submetida a cozimento incipiente, envasadas em lata ou vidro, praticamente cruas, cobertas com calda de açúcar. Depois de fechado em recipientes, o produto é submetido a um tratamento térmico adequado (ANVISA, 1978)
Conforme a Resolução - CNNPA nº 12 de 1978 "Bombom" é um produto constituído por massa de chocolate ou por um núcleo formado de recheios diversos, elaborados com frutas, pedaços de frutas, sementes oleaginosas, açúcar, leite, manteiga, cacau, licores e outras substâncias alimentícias, recobertos com uma camada de chocolate ou glacê de açúcar.
O chocolate é um alimento consumido por pessoas de todas as idades, pois além das apreciadas propriedades sensoriais, também apresenta benefícios à saúde. Com base no consumo de bombons de chocolate associados à abrangência do mercado, o presente trabalho teve por objetivo investigar a aceitação sensorial de bombons recheado com resíduo de goiaba como forma de abrir a possibilidade para o reaproveitamento.

Material e Métodos

- Obtenção da matéria-prima

Na produção de compota de goiaba são descartadas as sementes e cascas da mesma, sendo assim, a fruta foi adquirida no comércio local da cidade de Limoeiro do Norte. O processamento foi realizado na Planta Piloto de Frutos e Hortaliças do IFCE Campus Limoeiro do Norte. Primeiramente a matéria-prima foi sanitizada durante 30 minutos em solução sanitizante de hipoclorito de sódio a 10% de 100 ppm (10L de água com 10 mL de hipoclorito de sódio a 10%). Fez-se a seleção, e em seguida realizou-se de forma manual o descascamento e retirada das sementes da goiaba. As sementes e as cascas foram levadas separadamente para secagem realizada em estufa a 60°C por 72 horas. E por fim, as sementes e cascas foram trituradas em um liquidificador e passadas em peneiras com abertura de 0,5 mm, obtendo assim farinhas mais finas possíveis.

- Obtenção do doce utilizado como recheio do bombom de goiaba

O recheio do bombom foi elaborado com ingredientes tradicionais, onde foi utilizado chocolate branco (72%), creme de leite (18%), glicose de milho (3%), manteiga (3%) e foi adicionada a farinha da semente de goiaba (3%) e farinha da casca de goiaba (3%).

- Modelagem dos bombons de goiaba

As trufas de resíduo de goiana foram produzidas em escala artesanal, utilizando-se chocolate meio amargo da marca HARALD para cobertura, por ser o mais indicado. O chocolate foi fracionado, derretido em banho-maria e colocado no interior das cavidades das formas, que foram imediatamente colocadas em freezer para endurecer o chocolate. Posteriormente, as cavidades da forma foram preenchidas com recheio “doce de goiaba” aplicando-se uma fina camada de chocolate sobre a superfície das formas. Estas foram retornadas ao freezer, onde permaneceram até que o chocolate atingisse uma consistência rígida. Depois os bombons foram desenformados, colocados em um recipiente adequando e recobertos com papel celofane, seguindo-se a rotulagem e armazenamento refrigerado (5 ±1°C).

- Avaliação sensorial dos bombons de goiaba

Na análise sensorial, foram avaliados os atributos de cor, aparência, odor, textura, sabor e avaliação global, utilizando um teste afetivo de aceitação de escala de atitude com uma escala de nove pontos onde 9 representava a nota máxima “gostei muitíssimo” e 1 representava a nota mínima “desgostei muitíssimo”. Juntamente com o teste de aceitação foi aplicado o teste de intenção de compra dos julgadores diante da amostra apresentada, com escala de cinco pontos, onde 5 correspondia a “certamente compraria” e 1 a “certamente não compraria”.

De acordo com MININ (2006), o teste de escala de atitude é indicado para avaliação da aceitabilidade de um produto quando se utiliza amostra.

O teste foi realizado na área de convivência do IFCE Campus Limoeiro do Norte, por 124 provadores entre alunos e funcionários da instituição de diferentes faixas etárias. A ficha do teste foi entregue a cada provador juntamente com uma amostra do produto (Figura 1). Os resultados foram avaliados pela análise estatística média, desvio padrão e coeficiente de variação.

TESTE DE ACEITAÇÃO

Nome:_____Data:____/____/____

Faixa etária: ( )<20 anos ( )>20 a 30anos ( )>30 a 40 anos ( ) >40 a 50 anos ( ) >50

Você está recebendo uma amostra de bombom de goiaba. Por favor, prove a amostra e diga o quanto você gostou ou desgostou do produto atribuindo uma nota para cada parâmetro:

9 – gostei muitíssimo, **8** – gostei muito, **7** – gostei moderadamente, **6** – gostei ligeiramente, **5** – nem gostei/ nem desgostei, **4** – desgostei ligeiramente, **3** – desgostei moderadamente, **2** – desgostei muito, **1** – desgostei muitíssimo.

Cor ( ) Aparência ( ) Odor ( ) Textura ( ) Sabor ( ) Avaliação global ( )

Comentários:_____

Agora indique, utilizando a escala abaixo, a sua atitude de compra em relação à amostra:

( ) 5. Certamente compararia
( ) 4. Provavelmente compraria
( ) 3. Tenho dúvidas se compraria
( ) 2. Provavelmente não compraria
( ) 1. Certamente não compraria

Figura 1 – Modelo da ficha de avaliação para o teste de aceitação utilizando a escala de atitude e intenção de compra. Limoeiro do Norte, 2014.

Resultados e Discussão

A análise foi realizada com provadores não treinados de ambos os sexos, sendo composta por 62,09% de mulheres e 37,91% de homens. A faixa etária foi de 58% <20 anos, 34% >20 anos, 4% >30 a 40 anos e 4% > 50 anos.
Os resultados do teste de aceitação do bombom recheado com resíduo de goiaba estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados do teste de aceitação do bombom recheado com resíduo de goiaba. Limoeiro do Norte, 2014.

Atributos	Médias Observadas	Desvio Padrão	C.V. (%)
Cor	8,47	0,71	8,38
Aparência	8,37	0,80	9,55
Odor	8,34	1,10	13,18
Textura	8,25	0,84	10,18
Sabor	8,42	0,86	10,21
Avaliação Global	8,44	0,65	7,10

O bombom de goiaba obteve uma aceitação bastante satisfatória de acordo com os resultados do teste de aceitação e considerando-se o total de 124 provadores. Observa-se que o produto obteve notas variando de 8,25 a 8,47, que corresponde na escala hedônica ao termo “gostei muito”.

Nota-se que o parâmetro cor foi o que mais agradou aos provadores (média 8,47), seguido de sabor (média 8,42) e aparência (média 8,37). Já no quesito avaliação global a média de 8,44 mostra que de maneira geral o conjunto apresentou boa aceitação. Esse comportamento pode ser atribuído ao consumo considerável da fruta na região de estudo, o que favoreceu a aceitação do bombom de goiaba. A influência positiva na aparência do preparado em pó da casca da goiaba também parece ter favorecido a coloração do doce, que apresentou um índice de aceitabilidade de 94,1%. Para os demais parâmetros, o índice de aceitação foi de 93%, 92,6%, 91,6% e 93,5%, para aparência, odor, textura e sabor. Teixeira et al. (1987) preconizam que para um produto ser considerado aceito o mesmo deve ter um índice de aceitação no mínimo de 70%, o que reforçam a boa aceitação do produto elaborado.
Os resultados da “intenção de compra” do bombom recheado com resíduo de goiaba estão representados na Figura 2.

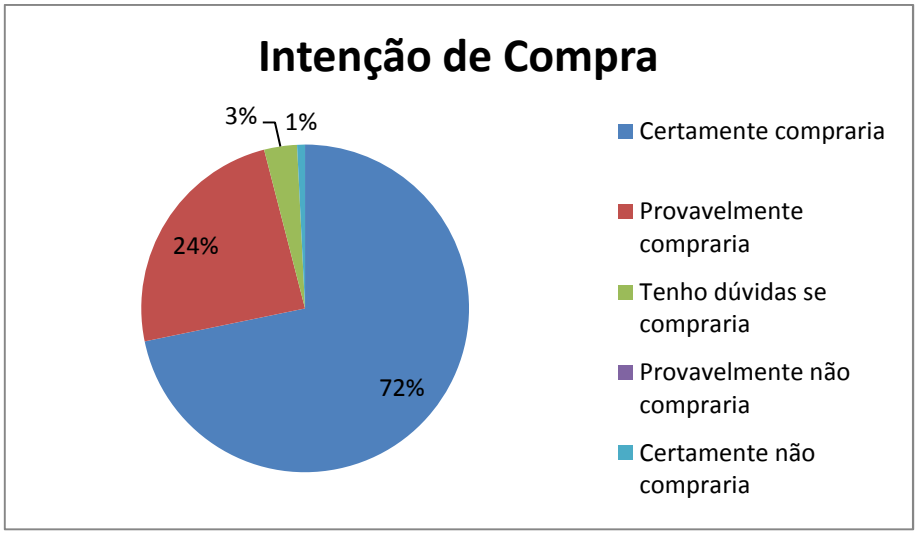


Figura 2 - Intenção de compra (%) do bombom de goiaba, Limoeiro do Norte, 2014.

Em relação à 'intenção de compra', 72% dos indivíduos indicaram que "certamente comprariam" o bombom de goiaba, 24% "provavelmente comprariam", demonstrando um índice de aceitação de 96% dos consumidores. Apenas 3% dos provadores responderam "tenho dúvidas se compraria" e 1,0% "certamente não compraria". Este resultado representa que houve boa aceitação do produto pelos consumidores, indicando que, se o mesmo fosse colocado à venda, possivelmente teria um índice satisfatório de comercialização.

Conclusão

Os atributos avaliados indicaram que o produto apresentou boa aceitação pelos provadores, com notas variando entre "gostei muito" e "gostei muitíssimo" na escala hedônica. Isso é um indicativo de que a utilização das farinhas da casca e da semente constitui uma alternativa tecnológica viável para o reaproveitamento e agregar valor econômico à produção de compota de goiaba, tendo em vista que esta atividade gera grandes resíduos que ainda são pouco explorados. Já o teste de intenção de compra revelou um ótimo resultado mais de 90% dos provadores indicam que esse produto apresenta potencial para entrar no mercado.

Referências Bibliográficas

ANVISA, Resolução - CNNPA nº 12, de 1978, **Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_compota.htm>. Acesso em: 10 de nov. 2014.

CHOUDHURY, M. M. **Goiaba: Pós-colheita**. 1ª edição. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 41p.

COELHO, M. A. Z.; LEITE, S. G. F.; ROSA, M. F.; FURTADO, A. A. L. Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca de coco verde. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos.** Curitiba. v.19, n.1, p.33-42, 2001.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS. CNNPA nº 12, de 1978.

FONTANARI, G. G.; JACON, M. C.; PASTRE, I. A.; FERTONANI, F. L.; NEVES, V. A.; BATISTUTI, J. P. Isolado protéico de semente de goiaba (*Psidium guajava*): caracterização de propriedades funcionais. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 27(supl.): 73-79, ago. 2007.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; KATO, K.; MARTÍN, Z. J.; VIEIRA, L. F.; ERNESTO, O. V. **Goiaba: da cultura ao processamento e comercialização**. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1978.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180p.

Autor(a) a ser contactado: Camila Maria do Nascimento – Graduanda de Tecnologia em Alimentos no Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Limoeiro do Norte - Rua Estevam Remígio, 1145, Centro - CEP 62930-000 - e-mail: camilamada2013@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO INTEGRAL DE SEMENTE DE JACA (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS)

FULL COOKIE DEVELOPMENT JACKFRUIT SEEDS (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS)

Cristiane Santos de JESUS[1]; Félix de Jesus Neves JUNIOR[2]; Thaíse Santos ANDRADE[3]; Rosângela Santos de JESUS[3].

[1]Professora do Instituto Federal de Alagoas, Avenida Sergipe s/n, CEP 57.460-000 Xingó, AL;
[2]Estudante de Mestrado em Epidemiologia, Etnicidade e Saúde pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP/FIOCRUZ, Rua Leopoldo Bulhões,1480, Benfica, CEP 20.911-300, Rio de Janeiro, RJ;
[2]Nutricionista na Prefeitura Municipal de Cravolândia, Praça Lomanto Júnior, 1, Centro, CEP 45.330-970, Cravolândia, BA e Nutricionista Clínica no Hospital e Maternidade Clelia Rebouças, Avenida Bartolomeu Chaves, s/n, Centro, CEP 45.480-970, Mutuípe, BA;
[3]Residente em Epidemiologia Hospitalar pela Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP 49.100-000, São Cristóvão, SE.

Resumo
Atualmente estuda-se a adição da farinha da semente de jaca no preparo de biscoitos, doces e pães, como fonte alternativa de carboidratos. Considerando a importância do desenvolvimento de novos produtos e a pouca utilização da semente de jaca, objetivou-se com este trabalho desenvolver e analisar sensorialmente o biscoito integral da semente de jaca. Foram produzidos 5 porções de 100 gramas do produto e em seguida avaliados sensorialmente em relação à aparência, aroma, sabor, crocância e nutricionalmente quanto à composição de macronutrientes, obtendo-se resultados positivos em todos esses quesitos. O produto em questão atingiu o objetivo proposto, mostrando-se importante ferramenta na criação de meios alternativos de produção de alimentos, utilizando subsídios não antes aproveitados.

Palavras-chave: agregação de valor; novo produto; sensorial.

Introdução

Na tentativa de suprir as necessidades nutricionais diárias com fontes de proteínas eficientes e economicamente viáveis à população, experimentos vêm sendo conduzidos com frequência visando à utilização de resíduos das indústrias de alimentos (NUNES,

2003). Atualmente estuda-se a adição da farinha da semente de jaca no preparo de biscoitos, doces e pães, como fonte alternativa de carboidratos (RODRIGUES et al., 2004).
O aproveitamento das sementes na alimentação humana é feito há bastante tempo, porém a jaca possui baixa comercialização, mas pode ser encontrada em feiras e mercados, com facilidade nas épocas chuvosas, pois é nesta época que os frutos estão prontos para serem consumidos. Dos subprodutos existentes, as sementes da jaqueira (15 a 25% do fruto), são muito usadas na alimentação humana, podendo ser cozidas ou torradas em forno ou assadas à brasa, as quais além de serem nutritivas, são saborosas (SILVA, 2007).
Segundo Landim et al. (2012), a farinha de semente de jaca é uma ótima alternativa para o enriquecimento de produtos alimentícios na tentativa de se elevar o valor nutricional com uma matéria-prima de baixo custo, uma vez que ela pode substituir a farinha integral obtendo formulações com teores de fibras, proteínas e cinzas significativamente superiores, o que reforçaria sua importância nutricional. Considerando a importância do desenvolvimento de novos produtos e a pouca utilização da semente de jaca, este trabalho objetivou desenvolver e analisar sensorialmente o biscoito integral da semente de jaca.

Material e Métodos

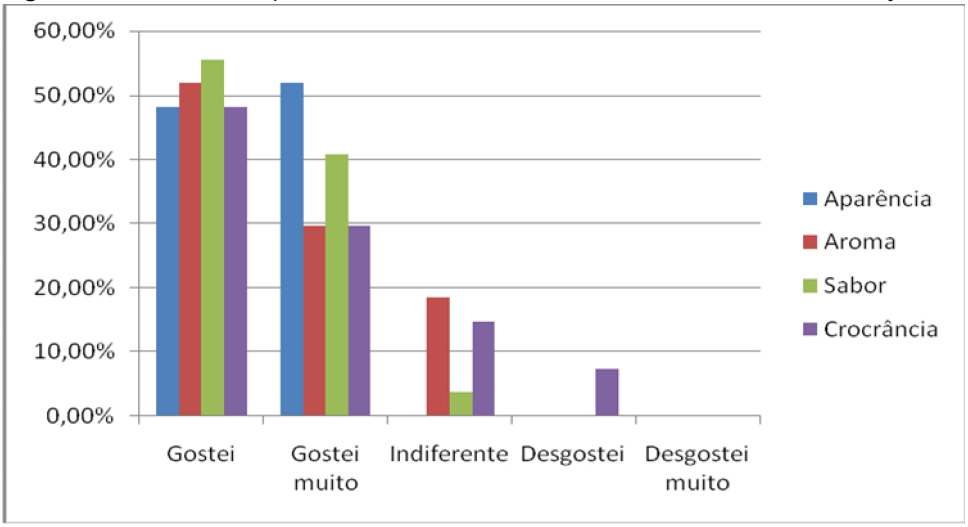
O experimento foi conduzido no Laboratório de Técnica Dietética da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no período de maio à junho de 2009.
Para a obtenção da farinha de semente de jaca, foram utilizadas sementes de jaca madura da variedade dura adquirida no mercado local. Após a retirada da polpa, as sementes foram lavadas em água corrente para a remoção dos resíduos de polpas e então submetidas a cocção por 25 minutos para evitar o escurecimento enzimático. Para a redução da umidade, as sementes foram secas em estufa a 295 ºC por 30 minutos e depois de secas foram trituradas em um liquidificador industrial.
Para elaboração dos biscoitos, foram misturados os ingredientes secos (farinha de trigo, farinha da semente de jaca e açúcar), depois foram adicionados ovo e gordura hidrogenada. A massa foi homogeneizada e em seguida procedeu-se a adição do leite de coco e uvas passas trituradas. A massa foi homogeneizada até que se obter a consistência desejada.
Os biscoitos foram modelados manualmente, cortados com formas de diferentes formatos para tornar os produtos mais atrativos (flor, estrela, coração e balão) e assados no forno a temperatura de 250 ºC por 15 minutos. Depois de assados, foram deixados em temperatura ambiente até esfriarem, e logo em seguida, submetidos a análise sensorial.
O painel foi constituído por 27 julgadores (19 a 24 anos), os quais avaliaram os biscoitos de semente de jaca, por métodos afetivos. Conforme Nassu (2007), esses métodos expressam opinião (preferência ou aceitabilidade) do consumidor potencial de um produto a respeito das características específicas do mesmo. Os provadores avaliaram a aceitabilidade quanto aos atributos de aparência, maciez e sabor, conforme uma escala estruturada de cinco pontos, variando de gostei muito a desgostei muito.
Para o cálculo do valor nutricional do biscoito da semente de jaca, utilizou-se como referência a tabela de composição centesimal dos alimentos disponível no site da ANVISA, sendo assim encontrado o valor real dos nutrientes presentes nos ingredientes utilizados nessa preparação.

Resultados e Discussão

Durante a cocção ocorreu a reação de Maillard com desprendimento de CO_2 que é responsável pelo aroma característico e formação de polímeros insaturados coloridos

conferindo cor e melhorando o sabor. A formulação utilizada para preparação obteve rendimento de 126 biscoitos, os quais renderam 5 porções de 100 g cada.
Os atributos aparência e aroma obtiveram resultados positivos por 51,85% das pessoas que avaliaram o produto, ao optarem pela alternativa gostei muito e gostei, respectivamente, sendo que 18,52% se mostraram indiferente ao atributo aroma. O atributo sabor foi o de maior percentual comparado aos outros atributos em questão, sendo que 55,55% das pessoas escolheram a opção gostei muito, e 3,7% das pessoas se apresentaram indiferentes. Já o fator crocrância foi o que apresentou maior variação entre os resultados obtidos, sendo que 7,41% dos avaliadores preferiram a alternativa desgostei. Os resultados obtidos mostram que não houve predominância negativa em nenhum dos quesitos avaliados (Figura 1).

Figura 1. Aceitabilidade quanto aos atributos avaliados em biscoito de semente de jaca.



A avaliação da aceitação global apresentou resultados muito favoráveis uma vez que as únicas alternativas escolhidas foram: gostei e gostei muito com percentual de 48,15% e 51,85%, respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Avaliação global do produto.

Quanto ao valor nutricional, o produto atingiu os seguintes números por porção de 100 gramas, equivalentes a 25 biscoitos: 365 calorias, 61 gramas de carboidrato, 7 gramas de proteína e 10 gramas de gorduras totais, atingindo respectivamente 18%, 20%, 9% e 18% de valores diários de referência, baseando-se numa dieta de 2000 calorias.

Conclusão

O produto desenvolvido atingiu os resultados obtidos em relação à aparência, aroma, sabor, crocância e nutricionalmente quanto à composição de macronutrientes. O produto mostra-se como uma importante ferramenta na criação de meios alternativos de produção de alimentos, utilizando subsídios não antes aproveitados. Além disso, é considerável a presença de macronutrientes no produto. Tais verificações permitem a afirmação de que o alimento teria aprovação no mercado.

Referências Bibliográficas

LANDIM, L. B.; BONOMO, R. C. F.; REIS, R. C.; SILVA, N. M. C.; VELOSO, C. M.; FONTAN, R. C. I. Formulação de Quibes Com Farinha de Semente de Jaca. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde.** v. 14, n. 2, p. 87-93, mar., 2012.

NASSU, R. T. Análise Sensorial de Carne: Conceitos e Recomendações. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 7 p. (**Comunicado Técnico - Embrapa Pecuária Sudeste**, n. 79).

NUNES, M.C.; BATISTA, P.; RAYMUNDO,A.; ALVES, M.M.; SOUSA, I. Vegetable proteins and milk puddings. **Colloid Surface B**. v. 31, p. 21-29, 2003.

RODRIGUES, R. M.; OLIVEIRA, R. B.; REGES, C. M. Determinação do Teor Proteico da Polpa e Caroço de Jaca (Artocarpus integrifólia) in natura e desidratado. 2004. **XI Jornada De Iniciação X Científica**, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins.

SILVA, J. H. V; JORDÃO FILHO; RIBEIRO; M. L. G; SILVA, E. L; Efeitos da inclusão do farelo de sementes de jaqueira Artocarpus heterophyllus Lam.) na ração sobre a produção, pigmentação da gema e umidade fecal em codornas. Revista Ciênc. Agrotec., v.31, n.2, 2007.

Cristiane Santos de Jesus, Professora do Instituto Federal de Alagoas, Avenida Sergipe s/n, CEP 57.460-000 Xingó, AL; email: cris_kiu@hotmail.com.

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS OBTIDOS A PARTIR DE FARINHA DA CASCA DO FRUTO DO TRAPIÁ (*Crataeva tapia* L.)

DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF BISCUITS OBTAINED FROM FLOUR OF THE FRUIT OF TRAPIÁ (*Crataeva tapia* L.)

Mikaelle Albuquerque de SOUZA[1], Allane Costa da SILVA[1], Dalyane Laís da Silva DANTAS[1], Ana Caroliny Vieira da COSTA[2], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[3]

[1]Discentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos – UFPB/CT/PPGCTA,
[3]Docente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
A *Crataeva tapia* L. trata-se de uma planta pertencente à família Capparidaceae, chamada popularmente de cabaceira ou cabaceira do pantanal; no entanto, é mais conhecida como trapiá. Objetivou-se neste estudo desenvolver e avaliar as características sensoriais de biscoitos obtidos a partir da farinha da casca do fruto do trapiá (*Crataeva tapia* L.). As amostras de biscoitos com 25% de farinha da casca de trapiá apresentaram melhor aceitação quando comparada com a formulação com 50% de farinha da casca de trapiá, no que diz respeito aos atributos aparência, cor, sabor e avaliação global, o que repercutiu na intenção de compra, visto que estas primeiras amostras foram avaliadas como opção de compra caso fossem comercializadas. Assim, a utilização de farinha da casca de trapiá no processamento de biscoitos, mostra-se uma opção viável para indústria de panificação, com boa aceitação sensorial, baixo custo e com bom rendimento, podendo ser introduzido na alimentação da população local.

Palavras-chave: biscoito, características organolépticas, trapiá.

Introdução

A alimentação e a nutrição são indispensáveis para o crescimento e desenvolvimento humano, pois uma alimentação saudável, variada e adequada às necessidades do indivíduo é capaz de prevenir deficiências e promover saúde; ao contrário, a falta dela pode trazer sérias consequências ao organismo humano. Sabendo-se que nas últimas décadas, a população mundial tem aumentado de maneira acentuada, exigindo um melhor aproveitamento dos recursos alimentícios disponíveis, para que essa população possa manter um nível de alimentação com alto valor nutritivo (PEREIRA et al., 2003), a utilização de alimentos alternativos como fonte de nutrientes torna-se de fundamental importância, motivando maiores estudos que venham confirmar a aplicabilidade pela indústria alimentícia de espécies de frutos não comuns na alimentação humana e produtos obtidos a partir dos mesmos que não só apresentem boas características nutricionais, mas também que sejam bem aceitos sensorialmente.

Dentre estas espécies frutíferas nativas do nordeste e que é utilizada na alimentação humana desta região, enfatiza-se a *Crataeva tapia* L., conhecida como trapiá, cujos frutos são do tipo baga, contendo polpa suculenta, de sabor doce e comestível, sendo ingeridos *in natura* ou apenas como refresco e bebida vinosas (LORENZI, 2002; LORENZI et al., 2006). Trata-se de uma espécie que se encontra vulnerável a extinção não sendo relatados estudos a respeito da composição nutricional do fruto e potencial da utilização do mesmo na elaboração de produtos alimentícios. Neste sentido, objetivou-se neste estudo desenvolver e avaliar as características sensoriais de biscoitos obtidos a partir da farinha da casca do fruto do trapiá (*Crataeva tapia* L.).

Materiais e Métodos

O fruto do trapiá foi coletado de árvores de plantio de consumo familiar, localizadas no município de Umbuzeiro/PB. Os ingredientes necessários para a formulação dos produtos foram adquiridos em supermercados e lojas especializadas em tais produtos na cidade de Cuité/PB. Os experimentos foram desenvolvidos na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Cuité. A elaboração da farinha e dos biscoitos obtidos a partir da farinha das cascas do trapiá foi executada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA/CES/UFCG). As análises sensoriais dos biscoitos foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA/CES/UFCG).

A farinha foi elaborada por meio da desidratação em estufa com circulação de ar forçada a 60 °C/24 h, seguida de fragmentação e peneiramento das cascas do fruto desidratadas. A partir desta farinha foram elaborados 3 formulações diferentes de biscoito, a citar: F1 – biscoito controle com 0% de farinha das cascas do fruto do trapiá; F2 - biscoito com 25% de farinha e F3 - biscoito com 50% de farinha.

Após elaboração, a avaliação sensorial dos biscoitos foi realizada após 7 dias de armazenamento em embalagem a vácuo e acondicionados em temperatura ambiente. Para tanto, foram recrutados 54 provadores, de ambos os sexos com idade entre 18 a 45 anos,

constituídos por alunos e funcionários da UFCG, *campus* Cuité/PB. No momento da realização das análises sensoriais, foram utilizados formulários de aceitação sensorial, através dos quais foram avaliados os atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global dos produtos. Os provadores atribuíram valores às variáveis sensoriais numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo). Os formulários designados a este teste continham campos que possibilitavam aos provadores anotar descrições que julgassem importantes. Também foi avaliada a intenção de compra, em que o provador foi instruído a utilizar o formulário que continha uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria).

Foi ainda avaliada a preferência entre as amostras dos biscoitos obtidos a partir da farinha das cascas do trapiá. Para tanto, os provadores ordenaram as amostras, quanto à ordem decrescente de preferência em formulários específicos, de 1 ("amostra mais preferida") a 3 ("amostra menos preferida"). Com a finalidade de se obter maiores informações sobre as características sensoriais dos biscoitos, os provadores foram instruídos a expor os atributos sensoriais que contribuíram para a escolha das amostras "mais preferida" e "menos preferida".

Para avaliação dos resultados da aceitação sensorial e intenção de compra, foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação das médias. Os resultados dos testes sensoriais de ordenação-preferência foram analisados de acordo com o teste de Friedman, utilizando-se a Tabela de Newell Mac Farlane (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002). Para o cálculo dos dados, utilizou-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são dispostos os escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com biscoitos obtidos a partir da farinha das cascas de Trapiá (*Crataeva tapia* L.). Para todos os atributos avaliados, a amostra controle F1 (sem adição de farinha da casca de trapiá) obteve maiores notas ($p<0,05$). Todavia, as amostras de biscoitos F2 (com 25% de farinha de casca de trapiá) quando comparadas com as amostras da formulação F3 (com 50% de farinha de casca de trapiá) obtiveram melhor aceitação sensorial no que se refere aos aspectos de aparência, cor, sabor e avaliação global, em que os termos hedônicos estiveram entre "gostei ligeiramente" a "gostei muito", o que pode ter repercutido em suas intenções de compra, onde o biscoito F2 recebeu maior nota (3,45) quando comparado com o biscoito F3 (2,46), em que os termos hedônicos se posicionaram entre "talvez comprasse/ talvez não comprasse" a "possivelmente compraria" para o biscoito com até 25% de substituição pela farinha de casca de trapiá, indicando que o mesmo pode ser uma boa opção de compra caso fosse comercializado.

Tabela 1 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com biscoito obtidos a partir da farinha das cascas de Trapiá (*Crataeva tapia* L.).

	Formulações		
Atributo	**F1**	**F2**	**F3**
Aparência	$7,30^{a}$ ±1,45	$7,04^{a}$ ±1,32	$6,09^{b}$ ±1,64
Cor	$7,24^{a}$ ±1,48	$6,96^{a}$ ±1,39	$6,20^{b}$ ±1,47
Aroma	$6,98^{a}$ ±1,50	$6,22^{b}$ ±1,45	$5,77^{b}$ ±1,22
Sabor	$7,26^{a}$ ±1,80	$6,34^{b}$ ±1,75	$4,79^{c}$ ±1,98
Textura	$6,82^{a}$ ±1,98	$6,46^{ab}$ ±1,59	$5,71^{b}$ ±2,01
Avaliação Global	$7,33^{a}$ ±1,55	$6,63^{b}$ ±1,26	$5,48^{c}$ ±1,52
Intenção de Compra	$4,24^{a}$ ±0,91	$3,45^{b}$ ±1,02	$2,46^{c}$ ±1,30

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).
F1 – Biscoito com 0% de farinha das cascas do fruto de Trapiá; F2 - Biscoito com 25% de farinha das cascas do fruto de Trapiá; F3 - Biscoito com 50% de farinha das cascas do fruto de Trapiá.

Na Tabela 2 estão distribuídas as notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=54) na análise sensorial de biscoitos de Trapiá (*Crataeva tapia* L.).

Os resultados obtidos com a diferença das somas das ordens de preferência reforçam os dados da intenção compra por parte dos provadores, sendo ordenada em primeiro lugar como mais preferida a formulação F1 e em segundo lugar a formulação F2.

Tabela 2 - Distribuição das notas de acordo com a ordenação de preferência geral pelos provadores (n=54) na análise sensorial de biscoito de Trapiá (*Crataeva tapia* L.).

Biscoitos	**Número de Provadores por Ordem***			**Somas das ordens****
	1	2	3	
F1 (0% de farinha de Trapiá)	04	10	40	144[a]
F2 (25% de farinha de Trapiá)	11	35	08	105[b]
F3 (50% de farinha de Trapiá)	39	09	06	75[c]

* 1 = menos preferido, 3 = mais preferido.
** Soma das ordens de cada amostra = (1 x nº de provadores) + (2 x nº de provadores) + (3 x nº provadores).
a, b, c – letras minúsculas sobrescritas indicam as diferenças significativas apresentadas entre os biscoitos ($p<0,05$) pelo teste de Friedman.

Conclusão

A elaboração dos biscoitos utilizando em suas formulações a farinha das cascas de Trapiá (*Crataeva tapia* L.) mostrou-se satisfatória tecnologicamente. A amostra de biscoito com 25% de farinha das cascas do trapiá (F2) obteve boa aceitação sensorial no que se a refere aos atributos de aparência, cor, sabor e avaliação, refletindo na intenção positiva de compra caso fosse comercializada e sendo mais preferida comparada a amostra com 50% de farinha das cascas do trapiá (F3).

Desta forma, a farinha obtida a partir das cascas de trapiá se mostrou uma opção viável para o processamento de biscoitos pela indústria de panificação, visto o potencial de elaboração de um produto com boa aceitação sensorial e com custo relativamente baixo. Além disso, destaca-se a possibilidade de ofertar a população em geral um produto com grande potencial local, que pode gerar fonte de renda e aporte nutricional para aqueles que venham a se beneficiar deste alimento obtido da caatinga e que ainda não é muito divulgado e consumido.

Referências Bibliográficas

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.E.; SARTORI, S. **Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2006. 640 p.

PEREIRA, G. I. S.; PEREIRA, R. G. F. A.; BARCELOS, M. F. P.; MORAIS, A. R. M. Avaliação química da folha de cenoura visando seu aproveitamento na alimentação humana. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 852-857, 2003.

SIGMASTAT (programa de computador). Versão 3.1. Point Richmond (Califórnia): Comercial; 2009.

Autor(a) a ser contactado: Ana Caroliny Vieira da Costa, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus I, João Pessoa/PB, Email: anacarolinyc@yahoo.com.br

ELABORAÇÃO DE BISCOITO RECHEADO UTILIZANDO CASCA E DOCE DE GOIABA (*Psidium guajava)*

ELABORATION OF STTUFED COOKIES USING PEEL AND GUAVA SWEET (*Psidium guajava)*

Fernanda Vanessa Netto de Aragão[1]; Luis Eduardo Silva Nascimento[2]; Bianca Netto de Aragão[3]; Luciana da Silva Matos[4]; Christine da Silva Macedo[5]

[1,2,3, 4] Discente do Curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará;
[5] Docente do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

Nos dias atuais a utilização integral dos alimentos tem sido alvo de estudos em Instituições de pesquisas, isto porque, muitos estudos indicam que grande parte dos nutrientes encontram-se em partes que geralmente são descartadas pelos consumidores, como cascas, sementes, talos e etc. Isto significa que os consumidores deixam de consumir vitaminas, proteínas entre outros elementos de grande importância ao metabolismo humano. Foi realizado um teste sensorial de aceitação que obedeceu escala hedônica de 9 pontos, com trinta provadores não treinados. A análise sensorial apontou que o produto teve aceitação bastante satisfatória, onde aproximadamente 67% dos provadores gostaram muitíssimo, 27% gostaram muito e 6% gostaram moderadamente. Enquanto a intenção de compra do produto, 94% dos provadores alegaram que comprariam o mesmo.

PALAVRAS- CHAVE: Alimentos, Desperdício, Reaproveitamento.

INTRODUÇÃO

A falta de informações sobre os princípios nutritivos e o aproveitamento dos alimentos gera desperdício de toneladas de recursos alimentares. Por meio do aproveitamento integral dos alimentos é possível combater essa situação, pois o mesmo utiliza cascas, talos, folhas, polpas e sementes dos alimentos e é indicado para toda a população. Com isso reduz-se o desperdício, o gasto com alimentação, melhora-se a qualidade nutricional da preparação e sua diversificação, pois em muitos alimentos o teor de nutrientes da parte não convencional é maior em relação à polpa. Segundo Prim (2008 apud PEREIRA *et al*, 2008) o Brasil é um país de contrastes, tendo em vista ser o 4° produtor mundial de alimentos, porém ocupa o 6º no mundo em subnutrição. É o 8º país nos indicadores econômicos e o 52º nos indicadores sociais, o que demonstra o desequilíbrio que existe entre o seu potencial econômico e a qualidade de vida da população. Com toda essa problemática, todos sofrem consequências sérias, principalmente as crianças e jovens. Nas escolas públicas de ensino fundamental são notórias as consequências geradas pela subnutrição e desnutrição.

Fuckner *et al* (1996 apud VILHENA; SILVA, 2007) afirma, apesar de o Brasil ser considerado um país rico em diversidade e quantidade de alimentos produzidos, milhares de brasileiros passam fome, e aproximadamente 20% dos grãos e 30% das hortaliças são desperdiçadas. Esse desperdício se dá desde a colheita, transporte, armazenamento até o simples preparo e conservação. Badawi (2008) compartilha, nós brasileiros perdemos mais de 12 bilhões de

reais por ano com o desperdício de alimentos. Os supermercados jogam fora 13 milhões de toneladas de alimentos por ano. [...] Utilizar o alimento em sua totalidade significa mais do que economia. Significa usar os recursos disponíveis sem desperdício, reciclar, respeitar a natureza e alimentar-se bem, com prazer e dignidade.

Para o SESC (2003), a alimentação integral possui como princípio básico a diversidade de alimentos e a complementação de refeições, com o objetivo de reduzir custo, proporcionar preparo rápido e oferecer paladar regionalizado. O mesmo elencou atitudes tomadas pela população para evitar o desperdício de alimentos: Comprar bem (preferir legumes, hortaliças e frutas da época); Conservar bem (armazenar em locais limpos e em temperaturas adequadas a cada tipo de alimento) e; Preparar bem (lavar bem os alimentos, não retirar cascas grossas e preparar apenas a quantidade necessária para a refeição de sua família). Objetivou-se elaborar biscoitos tendo como matéria prima principal as cascas da goiaba (*Psidium guajava)*, utilizando a polpa do fruto para a produção de um doce, que acompanhará em forma de recheio a preparação principal. Utilizando a matéria prima base em sua totalidade e, consequentemente, os recursos disponíveis sem desperdício, além da defesa de princípios da economia doméstica, nutrição e meio ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, o fruto foi higienizado com hipoclorito de sódio com concentração de 2,5% por 15 minutos. Em seguida foi feita a lavagem com água potável e corrente. A goiaba foi descascada e as cascas foram reservadas. Posteriormente, a polpa dos frutos foi triturada em liquidificador para que se torne uma única massa homogênea e peneirada para a retirada das sementes. Para o preparo do doce de goiaba, foram misturados o açúcar e a polpa depois levados a cocção em uma temperatura de 220ºC por 12 minutos até consistência pastosa. Para o preparo da massa do biscoito, as cascas foram picadas em cubos pequenos e misturada ao restante dos ingredientes farinha de trigo, açúcar e margarina, que foram misturados ate resultar em uma massa homogênea. Após 10 minutos de descanso a massa foi levada para o processo de moldagem dos biscoitos escolhida pelos manipuladores (arredondados com superfície superior perfurada para colocar o doce). Os biscoitos moldados foram depositados em formas de alumínio e conduzidos ao forno pré-aquecido com temperatura de 200ºC por 15 minutos. A partir da elaboração, foi realizado teste sensorial de aceitação que obedeceu escala hedônica de 9 pontos (Gostei Muitíssimo até Desgostei Muitíssimo), com trinta provadores não treinados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de rendimento (g) e tempo de cocção (minutos) referente à massa homogênea e o doce separadamente, podem ser observados na Tabela 1. Após o termino da preparação culinária, os valores de per capita, rendimento (unidades), índice de cocção (IC), rendimento (%) e quantidade separada para análise microbiológica (realizada posteriormente) foram disponibilizados na Tabela 2, bem como a informação nutricional desta, que está disposta na Tabela 3.

Tabela 1 – Valor de rendimento (g) e tempo de cocção referente à massa e o doce dos biscoitos da casca de goiaba com doce de goiaba.

Produto	Rendimento (g)	Tempo de Cocção (minutos)
Massa dos Biscoitos	1276	15'
Doce de goiaba	381	12'

Fonte: Autor Próprio

Tabela 2 – Valor de *per capta*, rendimento (unidades), índice de cocção (IC), rendimento (%) e quantidade separada para análise microbiológica referente aos biscoitos das cascas de goiabas recheados com doce de goiaba.

Produto	*Per capta* (g)	Rendimento (unidades)	Índice de Cocção (IC)	Rendimento (%)	Separado para Análise
Biscoitos com Doce	70,5 (3 unidades)	83	1,17	117	47g (2 unidades)

Fonte: Autor Próprio

Tabela 3 – Informação nutricional dos biscoitos de casca de goiaba com doce de goiaba.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Porção de 70,5g (3 unidades de biscoito)	
Quantidade por porção	
Valor energético	204,3Kcal=858,06Kj
Carboidratos	35,74g
Proteínas	8,63g
Gorduras totais	6,45g
Gorduras saturadas	não contém
Gordura *trans*	não contém
Fibra alimentar	2,1g
Sódio	75,31mg
Minerais e Vitaminas	
Potássio	47,6mg
Cálcio	5,28mg
Fósforo	3,6mg
Magnésio	1,7mg
Ferro	0,17mg
Vitamina C	52,4mg
Vitamina A	30,1µg

Fonte: Autor Próprio; NEPA-UNICAMP (2006); Pinheiro *et al* (2005).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos foram excelentes e positivos sobre vários aspectos: obter uma boa alimentação, causar menor sobrecarga de exploração do meio ambiente, de combate ao desperdício, e de disseminar uma inovação educativa para um consumo sustentável. Pode-se melhorar a qualidade nutricional de refeições que são produzidas, utilizando as partes dos alimentos que, muitas vezes, por falta de informações, ou preconceitos são jogadas no lixo. A análise sensorial apontou que o produto teve aceitação bastante satisfatória, onde aproximadamente 67% dos provadores gostaram muitíssimo, 27% gostaram muito e 6% gostaram moderadamente. Com essa avaliação pode-se afirmar que o biscoito da casca da goiaba foi aceito sensorialmente pelos provadores, pois cerca de 94% dos mesmos alegaram que comprariam este produto.

REFERÊNCIAS

BADAWI, C. **Aproveitamento Integral dos Alimentos**: **Melhor sobrar do que faltar?** - Acadêmica de Nutrição da FSP – USP, São Paulo – SP, 2008. Disponível em: <http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/Artigo%208%20-%20Aproveitamento%20Integral%20dos%20Alimentos.doc>. Acesso em 30 mar. 2011.

CENTEC – Instituto Centro de Ensino Tecnológico. **Produtor de Goiaba.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 2004.
IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas. **Projeto Fruta Paulista - Campanha: Saborosa Brincadeira.** São Paulo – SP, 2009. Disponível em: <http://iftm.edu.br/proreitorias/pesquisa/revista/pdf/Resumo_04.pdf>. Acesso em 07 abr. 2011.
NEPA – UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO – Versão II.** 2 ed. Campinas, SP: NEPA [Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação] – UNICAMP [Universidade Estadual de Campinas], 2006.
NETO, A. P. **Goiaba Vermelha, fonte de riqueza à saúde, ao trabalho e às nações.** GOIABRÁS - Associação Brasileira dos Produtores de Goiabas, Brotas – SP [2007?]. Disponível em: <http://www.nutricaodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/7_goiabras.pdf>. Acesso em 31 mar. 2011.
PEREIRA, L.A. *et al.* **Avaliação da Aceitação de Preparações Elaboradas com Aproveitamento de Resíduos Alimentares.** CEFET Uberaba – MG, 2008. Disponível em: <http://iftm.edu.br/proreitorias/pesquisa/revista/pdf/Resumo_04.pdf>. Acesso em 31 mar. 2011.
PHILIPPI, S. T. **Pirâmide dos Alimentos: Fundamentos Básicos da Nutrição.** Barueri, SP: Malone, 2008
Nutrição e Técnica Dietética. 2 ed. rev. e atual. – Barueri, SP: Malone, 2006.
PINHEIRO, A. B. V. *et al*. **Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em medidas caseiras.** [Coordenador Paulo Augusto Neves] – 5 ed. - São Paulo, SP: Atheneu, 2005.
SEBRAE - Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequeno Empresário. **Série Perfil Projetos – Fábrica de Biscoitos.** Vitória – ES, 1999. Disponível em: <http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/9216E309340A70DB8325742F00539F57/$File/F%C3%A1brica%20de%20biscoito.pdf >. Acesso em 31 mar. 2011.
SESC - Serviço Social do Comércio. **Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Aproveitamento Integral dos Alimentos**. (Mesa Brasil SESC – Segurança Alimentar e Nutricional). Programa Alimentos Seguros. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Rio de Janeiro: SESC/DN, 45 pág., 2003.
SILVA JÚNIOR, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico-sanitário em serviços de Alimentos.** 5 ed. São Paulo: varela, 2002.
SOARES, O. **USP online - Do Bicho da Goiaba à Produção Agrícola em Larga Escala.** Universidade de São Paulo – USP. São Paulo - SP, 2010. Disponível em: <http://www4.usp.br/index.php/ciencias/19457-do-bicho-da-goiaba-a-producao-agricola-em-larga-escala>. Acesso em 07 abr. 2011.
SOUZA, O. P. *et al.* **Cultura da Goiabeira.** Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Instituto de Ciências Agrárias. Uberlândia – MG [2003?]. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabao.html>. Acesso em 07 abr. 2011.
VILHENA, M. O; SILVA, M. C. **Aproveitamento Integral de Alimentos Orgânicos: Arte Culinária Verde.** Universidade tecnológica Federal do Paraná – PR, 2007. Disponível em: <http://www.pessoal.utfpr.edu.br/macloviasilva/arquivos/arte_culinaria_verde.pdf>. Acesso em 30 mar. 2011.

Autor(a) a ser contactado: Fernanda Vanessa Netto de Aragão, Discente do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos - Universidade do Estado do Pará – UEPA, Rua Bengui, Alameda A , n 43, Salgadinho email: fernandav.aragao@gmail.com.

Gracilaria birdiae COMO ESPESSANTE E ESTABILIZANTE NA ELABORAÇÃO DE FLANS

Gracilaria birdiae HOW THICKENER AND STABILIZER IN THE FLANS PREPARE

Larissa Marinho Nunes de Almeida[1]; Fhelipe Lacerda Pontes[1]; Vanusia França Cavalcanti Pires[2]; Ricardo Soares Martins[3]; Eliane Rolim Florentino[2]

[1] Graduandos do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT
[2] Docente do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT
[3] Técnico do NUPPA/CT - Universidade Federal da Paraíba

Resumo

No Brasil as algas são pouco exploradas comercialmente, quase restritas à exploração de alguns gêneros de algas vermelhas (*Gracilaria* e *Hypnea*). Aspecto de interesse econômico é a extração da carragenana, hidrocolóide usado na produção de alimentos, principalmente nas indústrias de laticínios como espessante e estabilizante. Sua aplicação substitui o amido e a gordura na preparação de certos produtos alimentícios, é de baixa caloria, inodora e incolor. O presente trabalho objetiva a utilização do extrato da *Gracilaria birdiae* pertencente ao filo *Rodophyta* cultivada na comunidade da praia da Baleia/CE, aplicada em derivados lácteos para formulações de flans no estudo das aplicabilidades como espessante e estabilizante. Para elaboração das formulações houve padronização quanto à adição do extrato da alga obtido, com posterior termização do elaborado. Foram realizadas análises comparativas das características entre o elaborado desenvolvido com produtos lácteos comerciais.

Palavras-chave: Algas vermelhas*;* espessante/estabilizante; sobremesas lácteas.

Introdução

A alga é uma formação vegetal existente nos oceanos e mares capaz de realizar a fotossíntese, serve de alimento e abrigo para muitas espécies de organismos aquáticos, são ricas em polissacarídeos e minerais. São consideradas excelentes fontes de proteínas e carboidratos, possuindo baixos teores de lipídios. Podem elevar potencialmente seus valores como alimento humano ou aditivo, sendo utilizadas há milênios pelos povos orientais como parte importante de sua dieta alimentar (SOUZA, 2012).

Em estudo realizado na costa brasileira por Vidoti e Rollemberg (2004), os autores concluíram que a região litorânea compreendida entre os Estados do Ceará e o norte do Rio de Janeiro destaca-se como aquela que abriga a mais diversificada flora de macro-alga do país. A exploração de espécies com fins comerciais, tem a sua maior parte destinada a coleta de macroalgas vermelhas (*Gracilaria* e *Hypnea*).

As algas pertencentes ao gênero *Gracilaria* representam a principal fonte de agaranas, principalmente no uso desses polissacarídeos na indústria alimentícia. Parte deste interesse deve-se ao uso do tratamento alcalino, uma técnica que proporciona melhoria na qualidade do gel obtido dos polissacarídeos produzidos por espécies de algas pertencentes a este gênero (ARMISEN, 1995). *Gracilaria* é um dos gêneros mais bem representados de algas vermelhas, com mais de 100 espécies reconhecidas e se distribuem na maior parte dos mares tropicais e temperados do mundo (OLIVEIRA & PLASTINO, 1994). A principal utilização desta alga é na produção do ficocolóides utilizados em diversas indústrias (farmacêutica, cosmética, alimentícia) e mais recentemente em setores da biotecnologia (ARMISEN, 1995).

A espécie *Gracilaria birdiae* foi descrita por PLASTINO & OLIVEIRA (2002) como sendo uma nova espécie de algas tropicais brasileiras com base em várias comparações críticas de diversos aspectos morfológicos, relacionados a outras espécies economicamente importantes e comuns, que também ocorrem na costa do nordeste do Brasil e que são

exploradas para produção de ágar. A espécie *Gracilaria birdiae* habita substratos rochosos intertidais ou subtidais (BEZERRA e MARINHO-SORIANO 2010).

Segundo Iberagar (2010), a utilização do ágar na indústria alimentícia se deve às suas propriedades específicas, como: grande poder gelificante; aplicação num amplo campo de pH; resistência ao tratamento térmico; grande histerese entre os pontos de fusão e gelificação; não alteração de sabores; géis reversíveis; estabilidade de gel. É usado também como agente estabilizante e controlador de viscosidade.

O presente trabalho tem como objetivo a utilização de algas vermelhas *Gracilaria birdiae,* pertencentes ao filo *Rodophita* nos derivados lácteos para estudo das aplicabilidades como espessante e estabilizante, para uso em flans.

Material e Métodos

As algas das espécies *Gracilaria birdiae* utilizadas no trabalho foram fornecidas pela Associação de Moradores integrados da Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura de Baleia (COOPAMAB) praia da Baleia, Itapipoca CE, onde, são cultivadas e tratadas. O desenvolvimento dos produtos e analises foram realizados no Laboratório de Ciências e Tecnologia de Alimentos (LCTA) do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba.

Inicialmente as algas foram trituradas para facilitar sua manipulação. Em seguida foi realizada a extração do Agar, baseado no trabalho de Yoshimura (2006) com modificações.

Desenvolvimento do produto

O Flan foi elaborado com leite em pó desnatado reconstituído a 13% adicionado de 0,5% de amido. Foram realizados três testes variando as concentrações de extrato da alga (ágar) em 0,4%, 0,7% e 1,0%, termizado a 85ºC durante 15 minutos, mantido à temperatura ambiente até solidificação, armazenado sob-refrigeração, após 24 horas efetuou-se avaliação da viscosidade e textura. Para efeito comparativo foi elaborado em paralelo a contraprova utilizando nas mesmas proporções à gelatina e o amido, seguido de avaliação da viscosidade e textura.

A partir do experimento considerado como melhor resultado, foi elaborado o produto com a adição de sacarose, sabor e aroma, realizando-se análise sensorial.

Análise sensorial dos produtos elaborados

Para avaliar a aceitação do produto, foi utilizado o Índice de Aceitabilidade, avaliada por meio de teste afetivo laboratorial, com aplicação de testes de escala hedônica de 9 pontos no momento da degustação dos produtos. Foram selecionados 50 provadores não treinados, porém foram esclarecidos quanto aos procedimentos. Os testes foram realizados e avaliados segundo a metodologia de Ferreira et al. (2000). Para efeito comparativo, utilizou-se produtos comercializados. Foram avaliados os atributos: textura, sabor, aroma, viscosidade, aparência geral e intenção de compra. A análise sensorial foi realizada após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de textura que consiste no parâmetro de firmeza e consistência dos experimentos 1, 2 e 3 para o Flan adicionado do extrato da *Gracilaria birdiae.*

Tabela 1 Resultado de firmeza e consistência dos experimentos 1, 2 e 3 para o Flan adicionado do extrato da *Gracilaria birdiae*.

PARÂMETRO ANALISADO	PORCENTAGEM DE ALGA		
	0,4%	**0,7%**	**1,0%**
FIRMEZA (mN)	103,1031	106,3993	589,0316
CONSISTÊNCIA (MN.SEC)	800,2409	801,7321	4204,2325

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da analise de textura que consiste no parâmetro de firmeza e consistência dos experimentos 1, 2 e 3 para o Flan adicionado de Gelatina comercial sem sabor (contra prova).

Tabela 2 Resultados da firmeza e consistência dos experimentos 1, 2 e 3 para o Flan adicionado de Gelatina comercial sem sabor (contra prova).

PARÂMETRO ANALISADO	PORCENTAGEM DE GELATINA		
	0,4%	**0,7%**	**1,0%**
FIRMEZA (mN)	139,988	517,554	1245,637
CONSISTÊNCIA (mN.SEC)	1092,681	3412,286	7088,759

De acordo com os resultados das tabelas 1 e 2 fica evidenciada a reação tenso ativa da Gracilaria *birdiae,* observado nos dados de firmeza 589,0316 mN da Gracilaria (Exp. 3 - 1,0%), e 517,554 mN da gelatina (Exp 2 – 0,7%) conferindo estabilidade e consistência desejadas para definição de formulação e padronização por apresentar características ideais do produto.

Para analise sensorial foi elaborado Flan com 1,0% do extrato da alga (Exp. 3), adicionado sabor de chocolate mais 10% de açúcar; e Flan comercial sabor chocolate como padrão comparativo.

Os resultados das analises sensoriais dos Flans estão mostrado nas Figuras 1; 2 e 3.

Na Figura 1 encontram-se os resultados relativos ao teste de ordenação onde foi avaliada a consistência, sabor e odor dos Flans.

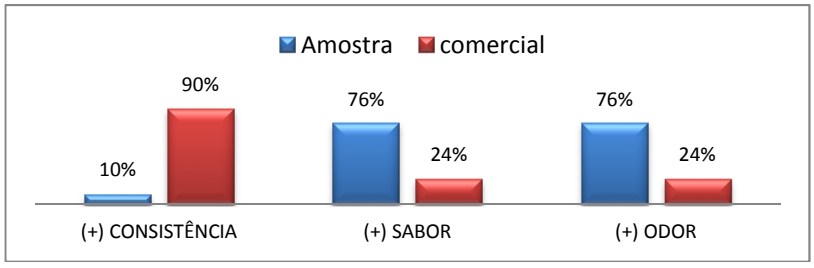


Figura 1: Resultados relativos ao teste de ordenação dos Flans

Na Figura 2 encontram-se os resultados do teste de aceitação do Flan adicionado do extrato da *Gracilaria birdiae* e do Flan comercial onde se utilizou uma escala hedônica verbal de 9 pontos, com escores variando de 9 (gostei muitíssimo) até 1 (desgostei muitíssimo).

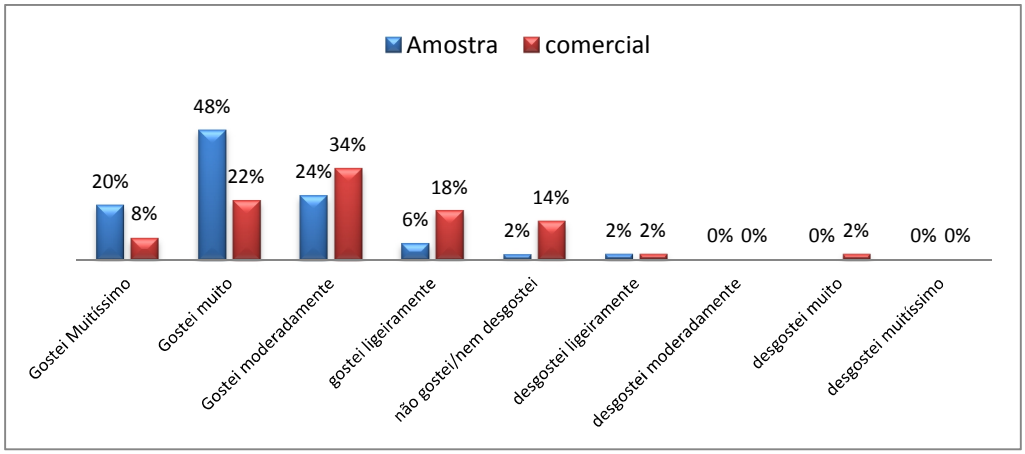


Figura 2: Resultados do teste de aceitação do flan adicionado do extrato da *Gracilaria birdiae*

Na Figura 3 é mostrada a intenção e compra do Flan adicionado extrato da *Gracilaria birdiae.*

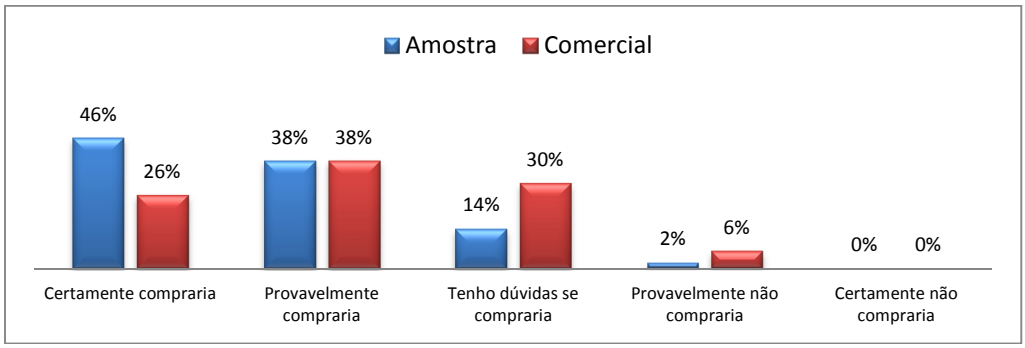


Figura 3: Resultados da intenção e compra do Flan adicionado extrato da *Gracilaria birdiae.*

A avaliação sensorial realizada representa o somatório de todas as percepções sensoriais, expressando o julgamento por parte dos consumidores acerca da qualidade dos produtos elaborados utilizando o extrato da alga do gênero *Gracilaria* em substituição a gelatina utilizada em Flans comerciais.

O Flan elaborado adicionado da *Gracilaria birdiae* foi aceito pela maioria dos consumidores, sendo classificado nos teste de ordenação nos atributos de maior consistência (10%) melhor sabor (76%) e melhor aroma (76%), comparados ao Flan comercial (Figura 1). Entre os termos hedônicos “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” (Figuras 2) 20% dos provadores gostaram muitíssimo; 48% gostaram muito e 24% gostaram moderadamente nenhum dos provadores desgostaram muitíssimo. Quanto a Intenção de compra 46% dos provadores certamente comprariam o produto e 38% provavelmente comprariam o Flan. A opção provavelmente não compraria o produto não foi assinalada por nenhum provador (Figura 3), atestando índice de aceitabilidade. Esses resultados são bastante interessantes, indicam que a adição do extrato da alga ao Flan conferiu ao produto além das características sensoriais agradáveis ao consumidor, que segundo Ponte et al, (2010) a composição química *da Gracilaria bidiae* apresenta valor nutricional sendo fonte de proteínas, carboidratos, fibras, mineral e baixo teor de gordura. Além disso, uma grande parte dos carboidratos são polissacarídeos não digestíveis por enzimas humanas. Estes resultados podem ter efeito bastante promissor no mercado, pois atendem a demanda do consumidor atual por produtos desse tipo.

A firmeza do produto utilizando na formulação a Gracilaria birdiae em relação ao produto utilizando a gelatina apresentou o mesmo padrão e consequentemente a mesma consistência; já em comparação com o Flan do mercado encontrou-se menor consistência, provavelmente por presença de citratos e polifosfatos comuns nas formulações dos Flans industrializados.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos na elaboração do Flan adicionado do extrato da *Gracilaria birdiae* podemos concluir que:

- O Experimento 3 elaborado com adição de 1,0% do extrato da *Gracilaria birdiae* conferiu estabilidade e consistência desejadas ao produto
- O produto elaborado foi bem aceito pelos provadores;
- A adição do extrato da alga ao Flan conferiu além das características sensoriais agradáveis ao consumidor, qualidades funcionais ao produto;
- Os resultados obtidos no presente trabalho favorece a aplicação da *Gracilaria Birdiae* na elaboração flans evidenciando-se seu poder espessante e estabilizante.

Referências Bibliográficas

ARMISEN, R. Word-wide use and importance of *Gracilaria*. **Journal of Applied Phycology**, Lawrence, v. 7, p. 231-243, 1995.

Bezerra AF, Marinho-Soriano E.. O cultivo da alga vermelha *Gracilaria birdiae* (Gracilariales, Rhodophyta) em águas tropicais do Nordeste do Brasil. **Biomassa Bioenergia** 34: 1813-1817, 2010.

FERREIRA, V. L. P. **Análise sensorial: Testes discriminativos e efetivos**. SBCTA – Manual. Campinas, 127p, 2000

IBERAGAR. Agar-agar poderoso espessante e gelificante natural. A alternativa mais saudável e produtiva a outros espessantes. **Aditivos e ingredientes**. n.70, 2010.

Oliveira E.C, Plastino E.M,. Gracilariaceae. In Akatsuka I (ed.) Biology of Economic Algae. The Hague: SPB **Academic Publishing**, p. 185-226, 1994.

PLASTINO, E. M. e OLIVEIRA, E. C. *Gracilaria birdiae (Gracilariales, Rhodophita),* a new species from the tropical South American Atlantic with a terete frond and deep spermatangial conceptacles. **Phycologia** 41 (4): 389-396. 2002.

PONTE, A. P;PORTELA, L.P.; SILVA, E. D.; CASTRO, L.A.A.; CAVALCANTE , C. E.. **Análise sensorial de doce de coco enriquecido com fibras de alga marinha cultivada (*Gracilaria birdiae*).** 2010. 8 f. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE, Sobral, Ceará, 2010.

SOUZA, B. et al. Chemical characterization and antioxidant activity of sulfated polysaccharide from the red seaweed Gracilaria birdiae. Food Hydrocolloids, v. 27, p. 287 - 292, 2012.

VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. C. E. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à bioremediação e à química analítica. **Química Nova**: São Paulo, V.27, N.1, 2004.

YOSHIMURA, C. Y. **Avaliação do potencial de cultivo e produção de ágar de *Gracilaria domingensis* e de *Gracilaria caudata* (Rhodophyta, Gracilariales) na Enseada de Armação do Itacoroy (Penha, Santa Catarina).** (Tese de Doutorado). USP, São Paulo, 163 p., 2006.

Autor(a) a ser contactado: Fhelipe Lacerda Pontes, Graduando do curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba- LCTA/DQ/CCT, Campina Grande – PB (pipe_zinho@hotmail.com).

QUALIDADE DE APRESUNTADO SUÍNO CONTENDO LACTOSSORO FLUIDO

QUALITY OF RESTRUCTURED COOKED HAM CONTAINING LIQUID WHEY

Escudini, Saulo Valadão[1]; Vidigal, Juliana Gonçalves[2]; Fernandes, Evelyn Lepre[1]; Moraes, Dilmeleson da Silva[1]; Kawase, Kátia Yuri Fausta[2]

(1) Discente Bacharelado Ciência e Tecnologia de Alimentos / Instituto Federal Fluminense/ *campus* Bom Jesus do Itabapoana; (2) Docente / Instituto Federal Fluminense/ *campus* Bom Jesus do Itabapoana

Resumo

O consumo de produtos de laticínios vem aumentando significativamente, levando consequentemente ao aumento dos volumes de lactossoro, principal coproduto desta indústria. Seu reaproveitamento pode trazer benefícios econômicos, ambientais, tecnológicos e nutricionais à indústria alimentícia. O presente trabalho teve por objetivo produzir e avaliar a qualidade de apresuntado suíno contendo soro de queijo fluido em substituição à água das formulações. Todas as formulações avaliadas apresentaram resultados da composição centesimal dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e não se diferenciaram ($P > 0,05$). A substituição da água pelo lactossoro não produziu efeito sobre os atributos sensoriais de Sabor, Cor, Aparência, Textura e Impressão Geral. Os resultados observados demonstram a viabilidade da substituição da água de apresuntados pelo lactossoro fluido, um coproduto ainda mal aproveitado no país.

Palavras-chave: Apresuntado Suíno; Qualidade; Soro de Queijo.

Introdução

O soro de queijo é o subproduto obtido pela ação da enzima quimosina ou de ácidos orgânicos ou minerais que separam a caseína do leite em um processo denominado coagulação, que ocorre durante a fabricação de queijos. É um líquido opaco de cor amarelo-esverdeada, que varia de acordo com a qualidade e o tipo do leite utilizado (ABREU, 2005).

O incessante aumento da produção de queijos ocasiona, consequentemente, um aumento no volume de soro gerado nos laticínios, que, por sua vez, acarreta problemas econômicos e ambientais, especialmente em relação à poluição de mananciais hídricos.

O descarte inadequado do soro infere graves prejuízos à fauna aquática em função de sua alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO). No entanto, também é necessário levar em consideração o alto custo do tratamento desse efluente e o seu grande valor nutricional. Na intenção de encontrar uma solução para essa problemática, vários estudos têm sido desenvolvidos nesta área (BARBOSA *et al.*, 2010).

As grandes indústrias do setor de derivados cárneos estão em constante busca por ingredientes que possam agregar valor e propriedades tecnológicas a seus produtos. Dentre essas pesquisas, a utilização do soro de queijo em produtos cárneos vem crescendo consideravelmente. No entanto, a maior parte desses ensaios tem utilizado o soro de queijo em pó, os concentrados ou os isolados de proteína de soro como ingrediente, o que tornaria sua adição praticamente inviável às pequenas e médias indústrias de laticínios, em função do elevado custo.

Sendo assim, a utilização do soro de queijo fluido como ingrediente em produtos cárneos tem por intuito diminuir os custos com tratamento de efluentes, aperfeiçoar as características tecnológicas e nutricionais de produtos cárneos, além de contribuir com a preservação ambiental, sem aumentar de modo significativo os custos de seus produtos.

Os objetivos do presente trabalho são produzir apresuntados suínos contendo lactossoro fluido em sua formulação, avaliar o efeito da substituição da água pelo soro na composição centesimal dos produtos e realizar o teste de aceitação sensorial e intenção de compra para os produtos formulados.

Material e Métodos

As formulações de apresuntado suíno foram processadas utilizando soro de queijo em substituição parcial ou total à água da formulação original. As formulações testadas foram aquelas contendo 0%, 50% e 100% de substituição da água utilizada como ingrediente por soro de queijo fresco.

No ensaio de avaliação sensorial foi utilizado o Teste de Aceitação, com escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo atribuída nota 9 para gostei extremamente e 1 para desgostei extremamente, para os atributos Cor, Sabor, Aparência, Textura e Impressão Geral das amostras. Juntamente com a avaliação sensorial foi aplicado o teste de intenção de compra dos provadores/julgadores diante das amostras apresentadas, com escala de 5 pontos (certamente compraria, provavelmente compraria, tenho dúvidas se compraria, provavelmente não compraria, certamente não compraria) (MINIM, 2010). Os testes foram conduzidos em supermercado da cidade de Bom Jesus do Itabapoana, RJ, fornecendo-se aleatoriamente, de forma monádica, amostras nas temperaturas adequadas, de aproximadamente 10 g, a 50 provadores não treinados por formulação avaliada, habituados ao consumo de apresuntado ou seus consumidores em potencial.

A avaliação da composição centesimal dos apresuntados foi realizada em triplicata. Segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2004), foram realizadas as determinações: a) conteúdo de água, pelo método de secagem em estufa a 105 ºC; b) resíduo mineral fixo (cinzas), pelo método de incineração em mufla a 550 ºC; c) Proteínas, pelo método Kjeldahl, de determinação do conteúdo de nitrogênio total, utilizando o fator de conversão de 6,25; e, d) lipídios, pelo método do Soxhlet. O conteúdo de carboidratos foi obtido pela diferença entre o total da amostra (100%) e os teores de proteínas, lipídios, conteúdo de água e resíduo mineral fixo.

Resultados e Discussão

Os resultados de avaliação da aceitação dos apresuntados contendo lactossoro em substituição à água são apresentados na Tabela 1, que demonstra que inclusão de 50% ou 100% de lactossoro fluido nas formulações de apresuntado como substituto da água/gelo não produziu efeito (P>0,05) sobre os atributos sensoriais em questão.

Tabela 1 – Média (± desvio-padrão) dos resultados da avaliação da aceitação sensorial dos apresuntados elaborados com distintos níveis de substituição de água por lactossoro fluido

Formulação	Sabor	Cor	Aparência	Textura	Impressão geral
AS0	7,74±1,33	7,40±1,67	7,28±1,51	7,36±1,71	7,56±1,14
AS50	7,68±1,37	7,04±1,64	7,34±1,50	7,50±1,72	7,80±1,38
AS100	7,86±1,24	7,32±1,42	7,64±1,41	7,50±1,48	7,78±1,14
Média	7,76	7,25	7,42	7,45	7,71

AS0: apresuntado sem substituição de água por lactossoro fluido; AS50: apresuntado com substituição de 50% da água por lactossoro fluido; AS100: apresuntado com substituição de 100% da água por lactossoro fluido.

Os resultados da avaliação dos atributos sensoriais do presente estudo demonstram boa aceitação dos produtos formulados, para todos os níveis de utilização de lactossoro (0%, 50%, 100%), uma vez que os resultados situaram-se entre as notas 7 (“gostei moderadamente”) e 8 (“gostei muito”).

Terra *et al*. (2009) também não encontraram diferença (P> 0,05) para os atributos textura, cor, sabor e aroma de salsichas tipo Bolonha com diferentes substituições de água por soro de leite fluido. Já Dutra *et al* (2012) encontraram diferença (P<0,05) sensorial em apresuntados formulados com 25% e 50% de substituição da água pelo lactossoro, porém em sua formulação foram usados até 38% de água. Diferentemente, o presente trabalho utilizou até 10% de água nas formulações. Essa diferença de aceitação pode estar justamente no volume de água e, por conseguinte soro, presentes nas formulações.

Os resultados da intenção de compra obtidos não demonstraram diferença (P > 0,05) entre as três formulações, sendo que os escores de todas se situaram entre 4 (provavelmente compraria) e 5 (certamente compraria). Ademais, o somatório dos resultados percentuais de "certamente compraria" e "provavelmente compraria" foram de 82%, 86% e 88% para AS0, AS50 e AS100 respectivamente.

A avaliação da intenção de compra, bem como os demais testes de avaliação da atitude dos consumidores, é um teste relevante do ponto de vista do mercado, pois, ainda que o consumidor demonstre boa aceitação do produto não implica que este irá adquiri-lo. Sendo assim, é necessário que além de boa aceitação sensorial o produto também tenha um bom resultado na avaliação da intenção de compra.

Os resultados da composição centesimal dos apresuntados estão representados na Tabela 2. Não foi observada diferença (P > 0,05) entre as formulações avaliadas para nenhum dos constituintes da composição centesimal (água, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos totais). Tais resultados podem ser explicados em função da composição do lactossoro fluido, que, apesar de apresentar características tecnológicas notáveis, tem em sua composição predominantemente água, em torno de 93% (ABREU, 2005; CALDEIRA *et al*., 2010)., Sendo assim, do ponto de vista da composição centesimal, a substituição da água pelo lactossoro fluido não ocasionou alterações significativas na composição centesimal.

Tabela 2 – Porcentagem (± desvio-padrão) da avaliação da composição centesimal dos apresuntados elaborados com distintos níveis de substituição de água por lactossoro fluido.

Formulação	Água	Cinzas	Gordura	Proteínas	Carboidratos
AS0	70,18±0,85	4,20±1,25	1,90±0,39	21,19±1,11	2,51±1,07
AS50	70,53±0,54	4,25±1,40	1,89±0,41	21,20±0,94	2,11±0,54
AS100	70,24±0,31	4,31±1,36	2,52±1,33	20,31±0,36	2,60±0,52
Média	70,31	4,25	2,10	20,9	2,40

AS0: apresuntado sem substituição de água por lactossoro fluido; AS50: apresuntado com substituição de 50% da água por lactossoro fluido; AS100: apresuntado com substituição de 100% da água por lactossoro fluido.

Dutra *et al*. (2012) também não observaram efeitos significativos na composição centesimal de seus apresuntados elaborados com soro de leite, onde os valores foram: 76,42 ± 0,88% para água, 16,25 ± 1,51% para proteína, 2,05 ± 0,49% para extrato etéreo e 3,98 ± 0,63 para cinzas.

Mesmo que não tenham sido observadas diferenças estatísticas para nenhum dos componentes centesimais entre as formulações, ao se observar o teor de proteína da amostra AS100, esse deveria ter sido maior que o teor da amostra AS50. Esse fato não ocorreu e poderia ser explicado pelos diferentes tipos de cortes cárneos utilizados, pelas peculiaridades de cada animal e pela limpeza dos cortes antes de serem usados nas formulações.

Os apresuntados obtidos apresentaram porcentagem de gordura abaixo de 3%, o que, segundo Brasil (2000), permite atribuir a eles a qualificação de "baixo teor de gordura" ("low fat"). Além disso, todos os produtos elaborados apresentaram composição proteica acima dos limites mínimos (13%) exigidos pela legislação brasileira. Portanto, além dos positivos resultados da avaliação sensorial, os produtos elaborados com substituição parcial ou total de água/gelo por soro de queijo fluido, atendem ao desejo dos consumidores contemporâneos de ingerirem alimentos com baixos teores lipídicos e altos teores proteicos.

Conclusão

Os resultados obtidos revelaram que a adição de soro de queijo fluido em até 100% de substituição da água em formulações de apresuntados não interfere nas características sensoriais de Sabor, Cor, Aparência, Textura e Impressão Geral. Tais resultados permitem concluir que o apresuntado contendo soro de queijo pode ser considerado um produto sensorialmente similar ao produto comumente comercializado, sem soro na formulação.

Na avaliação da intenção de compra também não foi observada diferença (P > 0,05) entre as formulações, sendo que todas tiveram um excelente score de aceitação, o que poderia justificar o lançamento do produto no mercado.
A análise da composição centesimal não demonstrou diferença (P > 0,05) entre as formulações que sofreram substituição de água pelo soro da formulação controle, confirmando que as características físico-químicas permaneceram as mesmas após a substituição da água, parcial ou total.
À vista dos resultados positivos atingidos, tanto no que concerne às análises objetivas quanto subjetivas, estes produtos que sofreram tratamento de substituição da água de sua formulação por lactossoro fluido, atendem a diversos anseios de uma sociedade cada vez mais preocupada com questões nutricionais, ambientais, econômicas e sustentáveis.

Referências Bibliográficas

ABREU, L. R. **Processamento do leite e tecnologia de produtos lácteos.** Lavras: UFLA, 2005. p. 91-157.

BARBOSA, A. S.; ARAÚJO, A. S.; FLORÊNCIO, I. M.; BEZERRA, R. R. A.; FLORENTINO, E. R. Estudo cinético da fermentação do soro de queijo de coalho para produção de aguardente. **Revista Verde,** Mossoró, v. 5, n. 3, p. 237 – 254 jul. set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº. 20, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de Apresuntado. **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 149, 03 ago. 2000, Seção 1, p. 7-12.

CALDEIRA, L. A.; FERRÃO, S. P. B.; FERNANDES, S. A. A.; MAGNAVIT, A. P. A.; SANTOS, T. D. R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2193-2198, out. 2010.

DUTRA, M. P. Technological and sensory quality of restructured Low-fat cooked ham containing liquid whey. **Ciência.e Agrotecnologia., Lavras**, v. 36, n. 1, p. 86-92, jan./fev., 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos Para Análise de Alimentos**. 3 ed. São Paulo: IAL, 2004.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial estudos com consumidores**. 2ª Ed. Viçosa: Editora UFV, 2010. 308p.

TERRA, N. T. *et al*. Emprego de soro de leite líquido na elaboração de mortadela. **Ciência Rural**, v.39, n.3, p.885- 890. 2009.

Autor(a) a ser contatado: Juliana Gonçalves Vidigal, professora IFFluminense/*campus* Bom Jesus do Itabapoana; Av. Dario Vieira Borges, 235, Bom Jesus do Itabapoana-RJ; jvidigal@iff.edu.br.

REAPROVEITAMENTO DO PEDÚNCULO DO CAJÚ *(Anacardium Occidentale)* NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ARTESANAIS COMO PROPOSTA PARA CONSUMO E COMERCIALIZAÇÃO NA SERRA DO BOMBOCADINHO/PB

REUSE OF CASHEW APPLE (*Anacardium Occidentale*) IN THE PREPARATION OF ARTISANAL FOOD PRODUCTS AS PROPOSAL FOR CONSUMPTION AND MARKETING IN THE SERRA DO BOMBOCADINHO/PB

Dalyane Laís da Silva DANTAS[1], Ana Caroliny Vieira da COSTA[2], Juliana Késsia Barbosa SOARES[3], Poliana de Araújo PALMEIRA[3], Maria Elieidy Gomes de OLIVEIRA[3]

[1]Discente do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS,
[2]Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos – UFPB/CT/PPGCTA,
[3]Docentes do Curso de Bacharelado em Nutrição – UFCG/CES/UAS.

Resumo
Na região nordeste, muitos produtores são responsáveis pela comercialização da castanha-de-caju, fruto comumente utilizado na alimentação humana, porém, há relatos do desperdício do seu pseudofruto, o pedúnculo do caju *(Anacardium Occidentale)*, caracterizado por sua riqueza de vitaminas, minerais e fibras. Neste sentido, neste estudo objetivou-se promover o beneficiamento do pedúnculo do caju na obtenção de produtos alimentícios para serem utilizados tanto para consumo como para comercialização por famílias pertencentes a Serra do Bombocadinho/PB. Com base nos resultados, verificou-se o potencial dessa fruta para a geração de renda dentro da comunidade em questão, a partir do processamento de produtos como o caju desidratado e a compota de caju, com valor nutricional expressivo, seguros microbiologicamente e com boa aceitação sensorial, utilizando-se de tecnologia de processamento simples e de baixo custo.

Palavras-chave: aproveitamento do caju, agricultura familiar, avaliação da qualidade.

Introdução

A produção agrícola caracteriza-se por ser uma fonte rentável para as famílias de produtores no Nordeste. Desse modo, torna-se uma possível perspectiva, onde pequenos produtores possam gradativamente aumentar a sua produção, gerando trabalho e renda, através da inclusão econômica e social, promovendo a manutenção de suas famílias de modo sustentável e desenvolvendo a localidade, podendo ser uma representação do fortalecimento da cadeira produtiva (CARVALHO, 2012).

Por outro lado, o desperdício de alimentos é observado em todo o mundo. As causas deste desperdício de alimentos em países em desenvolvimento são atribuídas principalmente a questões financeiras, gerenciais e limitações técnicas de capacitação, armazenamento e instalações de refrigeração em difíceis condições climáticas, além de dificuldades nos sistemas de infraestrutura, embalagem e comercialização. Tendo em vista que pequenos agricultores vivem à margem da segurança alimentar, a redução nos níveis de perda de alimentos e a geração de renda a partir do reaproveitamento de produtos podem ser meios impactantes e significativos sobre as formas de subsistência dessa população. É importante encorajar pequenos agricultores quanto à organização e diversificação de sua produção, além da comercialização (FAO, 2011).

No Brasil a fruticultura representa uma forma rentável da diversificação agrícola, tanto em sua expressão econômica, quanto social, permitindo geração de renda durante o ano, devido a grande demanda de frutas para consumo interno e externo (SUCUPIRA, 2012). Dentre essas plantas frutíferas, tem-se o cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.), que pertence à família Anacardiaceae. A utilização do pedúnculo do caju, para a obtenção de produtos derivados deste, surge como alternativa para agregação de valor e, conseguinte, geração de renda para os produtores de caju do Nordeste do Brasil. Os processamentos

destes produtos auxiliam na manutenção de suas características sensoriais como aroma, sabor, textura, cor, além de seus valores nutritivos (EMBRAPA, 2010).

Condições climáticas favoráveis ao cultivo do caju possibilitam a cajucultura na região do Curimataú paraibano, como é o caso do município de Cuité, onde inúmeros produtores estão alocados neste tipo de agricultura, caracterizada como agricultura familiar (PALMEIRA et al., 2014), com o principal intuito de comercialização da castanha-de-caju, onde, pequena parte do pedúnculo é utilizada para o próprio consumo e a maior parte é desperdiçada. Se largamente consumido, e de forma íntegra, poderia ser utilizado para minimizar a insegurança alimentar de famílias de baixa renda além de fomentar o agronegócio local, através da produção de produtos elaborados a partir do caju para possível comercialização. Neste sentido, neste estudo objetivou-se promover o beneficiamento do pedúnculo do caju na obtenção de produtos alimentícios para serem utilizados tanto para consumo, como para comercialização por famílias pertencentes a Serra do Bombocadinho/PB.

Materiais e Métodos

A escolha dos produtos a serem padronizados para serem utilizados pela comunidade da Serra do Bombocadinho/PB se deu com base nos quesitos de aplicabilidade, baixo custo e, por conseguinte, facilidade na transferência da tecnologia para a comunidade em questão. Ainda estabeleceu-se como critério que a produção pudesse ocorrer em caráter artesanal, ou seja, com as limitações de uma cozinha doméstica desta comunidade e com a utilização de ingredientes de fácil aquisição, com padrões de qualidade, e que atendessem os requisitos para produção e consumo próprio pelas famílias da região.

Desta forma, foram escolhidos para elaboração o caju desidratado e a compota de caju. Estes produtos foram incialmente desenvolvidos no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA/CES/UFCG), *campus* Cuité, com a padronização da tecnologia de processamento, seguido da realização das análises de controle de qualidade, que corresponderam às análises microbiológicas, realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LABMA/CES/UFCG) e de acordo com as metodologias preconizada por Vanderzant e Spplittstoesser (1992) e conforme a RDC 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001); às análises sensoriais, realizadas no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA/CES/UFCG), segundo Faria e Yotsuyanagi (2002) e às análises físico-químicas, feitas no Laboratório de Bromatologia (LABROM/CES/UFCG), de acordo com metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e Folch, Less e Stanley (1957).

Após a padronização da tecnologia de processamento dos produtos e adaptação das técnicas a nível artesanal/caseiro, a transferência da tecnologia aconteceu nas instalações do Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) da Serra do Bombocadinho/PB, a partir da realização de uma oficina dialogada sobre o beneficiamento do pedúnculo do caju. A transferência da tecnologia foi feita com base na entrega e explicação pormenorizada de um roteiro contendo o fluxograma de processamento artesanal, previamente adaptado, o qual foi exposto em uma cartilha.

Para a avaliação dos resultados referentes às análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) e teste de t-Student a 5% probabilidade, para comparação das médias. Para o cálculo dos dados, utilizaram-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da composição físico-química dos produtos elaborados laboratorialmente a partir do pedúnculo do caju.

Ao observarmos os valores na Tabela 1, podemos identificar que a amostra de caju desidratado apresentou maiores teores para cinzas, lipídeos e açúcares totais (0,79%, 0,33% e 84,33%, respectivamente), o que possivelmente foi influenciado pela tecnologia de conservação aplicada, que se baseia na redução da umidade e atividade de água dos alimentos, contribuindo para o aumento da vida de prateleira e aumento da concentração dos demais constituintes nutricionais. O que corrobora com um estudo realizado por

Romano et al. (2013), onde reafirma-se que a desidratação se apresenta como um dos processos aceitos para alimentos orgânicos no qual se podem obter produtos com grande potencial de comercialização e possibilita a redução da umidade residual no produto para um aumento da vida de prateleira do alimento, concentração de nutrientes e redução de volume, além de facilitar o transporte e o armazenamento. Levando-se em consideração esse comportamento, justifica-se que os sólidos solúveis totais, representados pelo extrato seco total (EST), tenham sido maiores também no caju desidratado (86,91%), contribuindo, portanto, para uma maior caloria ofertada em 100 g de amostra (346,09) ($p<0,05$). Os resultados aqui apresentados corroboram com o estudo realizado por Santana (2011) que quantificou altos teores de carboidratos em caju-passa elaborado (cerca de 49,33%), sendo este valor justificado pela adição de açúcar durante o processamento. Além disso, a desidratação proporciona a concentração de açúcar no produto (PINHO et al., 2011).

Tabela 1 - Valores médios das análises físico-químicas realizadas com compota de caju em calda e caju desidratado.

Variável (%)	Produtos Alimentícios	
	Compota de Caju em calda	Caju desidratado
Acidez Normal	$3,77^{a}$ ±0,21	$2,39^{b}$ ±0,28
Umidade	$43,17^{a}$ ±0,44	$13,09^{b}$ ±0,65
EST*	$56,83^{b}$ ±0,44	$86,91^{a}$ ±0,65
Cinzas	$0,13^{b}$ ±0,01	$0,79^{a}$ ±0,01
Proteínas	1,79 ±0,95	1,57 ±0,15
Lipídios	$0,10^{b}$ ±0,00	$0,33^{a}$ ±0,02
Açúcares totais	$54,81^{b}$ ±0,50	$84,22^{a}$ ±0,72
Calorias (Kcal/100 g)	$227,32^{b}$ ±1,79	$346,09^{a}$ ±2,09

Médias ± desvio-padrão com letras diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p<0,05$).
*Extrato Seco Total

Segundo Price et al. (1975), a glicose é o açúcar de maior presença no pedúnculo do caju, seguido pela frutose, porém ainda são encontrados em menores quantidades outros tipos de açúcares como maltose, celobiose, rafinose e sacarose.

No que diz respeito à amostra de compota de caju em calda, tanto a acidez normal, como a umidade fizeram-se presentes em maior quantidade neste produto ($p<0,05$), se comparada ao outro derivado do pedúnculo do caju, o que pode ser atribuído ao tipo de tecnologia empregada. Destaca-se que no método de conservação por concentração consegue-se preservar parte da umidade presente no alimento. A acidez total titulável do pedúnculo do caju é demonstrada em percentagem inicial com base na presença do ácido málico, já que este é o ácido mais comumente encontrado no fruto, além disso, outro ácido de suma importância no pseudofruto é o ácido cítrico, que ocorre em proporção variável (PRICE et al., 1975 apud MENEZES; ALVES, 1995).

Quanto à avaliação microbiológica, valores < 3 NMP/mL foram obtidos na determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes e < 1 x 10^{1} UFC/mL na contagem de bolores e leveduras e bactérias aeróbias e mesófilas para todas as amostras analisadas. Não houve crescimento de *Staphylococcus* coagulase positiva e foi detectada a ausência de *Salmonella* sp. Com relação aos padrões microbiológicos, a legislação brasileira estabelece para frutas desidratadas valores para coliformes (a 45 ºC) de no máximo 10^{2} UFC/g e ausência de *Salmonella* sp. em 25 g e no caso de doces em caldas, existe referência apenas para bolores e leveduras, em que é estabelecido tolerância máxima de 10^{4} UFC/g, o que corrobora com os resultados obtidos no presente estudo. Desta forma, verifica-se que os resultados estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) n° 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), indicando que os produtos estavam próprios para consumo humano e que o processo de elaboração seguiu as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) recomendadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2002).

Na Tabela 2 podem ser observados os escores médios de aceitação sensorial e intenção de compra dos produtos elaborados. Verificou-se boa aceitação sensorial para as duas formulações do pedúnculo do caju no que diz respeito aos atributos avaliados.

Tabela 2 - Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com compota de caju em calda e caju desidratado.

Atributo	Produtos Alimentícios	
	Compota de Caju em calda	Caju desidratado
Aparência	5,33 ±2,25	6,48 ±1,93
Cor	5,62 ±1,99	6,67 ±1,69
Aroma	6,22 ±1,81	6,82 ±1,79
Sabor	6,38 ±1,83	7,18 ±1,74
Textura	5,77 ±2,13	7,12 ±1,45
Avaliação Global	6,28 ±1,75	7,18 ±1,54
Intenção de Compra	3,43 ±1,27	4,15 ±1,07

O caju desidratado obteve escores médios que variaram entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” a “gostei muito”, mostrando uma boa aceitação sensorial do produto para os atributos avaliados. Atribuições semelhantes foram encontradas por Pinho et al. (2011) em hambúrguer feito a partir de fibra adicionada de pedúnculo do caju desidratado. O grau de aceitação desta amostra pode ter influenciado para que essa formulação fosse apontada como opção de compra, caso estivesse disponível comercialmente, recebendo nota média de 4,15 (±1,07), estando entre os termos hedônicos "possivelmente compraria" a "compraria". Já as amostras da compota de caju em calda obtiveram notas cujos termos hedônicos estiveram entre “nem gostei/nem desgostei” a “gostei moderadamente”, e os provadores ao serem questionados quanto à intenção de compra, atribuíram notas que estiveram entre os termos hedônicos “talvez comprassem/talvez não comprassem” a “possivelmente comprariam”. Segundo Paiva (2010), a preservação das características da compota de caju em calda, assim como a sua boa aceitação está relacionada pela combinação da concentração de açúcar aliado ao aquecimento do produto e este, por sua vez, ao envasamento em embalagens hermeticamente fechadas, justificando os resultados observados nesta pesquisa.

Conclusão

O presente estudo trouxe como proposta o desafio da prática de redução do desperdício do pedúnculo do caju, partindo do pressuposto de que produtos com utilização integral do fruto, provenientes de pesquisas laboratoriais, podem ser adaptados às reais condições socioeconômicas de famílias localizadas em um município de pequeno porte e envolvidas na agricultura familiar, a fim de promover o consumo dos produtos com características nutricionais preservadas e geração de renda na localidade. Confirmando a hipótese do estudo, obtiveram-se produtos com boas características nutricionais e com aceitação sensorial interessante. Outrossim, todas as formulações apresentaram estabilidade microbiológica, indicando que o processamento das mesmas seguiram as boas práticas de fabricação e que as mesmas estavam aptas para o consumo humano.

O modelo de análise desse estudo demonstrou a importância da temática do reaproveitamento integral de alimentos para a agricultura familiar em uma determinada área do município de Cuité/PB, contribuindo para elaboração de produtos alimentícios artesanais, a partir do pedúnculo do caju, a fim de promover a redução do desperdício local, e propiciar uma estruturação no mesmo âmbito. Acredita-se que o aproveitamento integral do pedúnculo do caju, através da elaboração de produtos para consumo próprio e comercialização, será responsável pela geração de emprego e renda extra nesta comunidade rural, além da promoção de redução do desperdício deste fruto, devido que o autoconsumo desempenha o acesso ao alimento cultivado na propriedade, facultando a utilização da renda obtida para a compra de outros alimentos e atendimento de demais necessidades.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 02 jan. 2001. p. 1-54.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] União***,* Brasília, DF; 2002.

CARVALHO, T. C. **Diagnóstico da cadeia produtiva do caju com foco na análise do desempenho dos produtores.** 2012. 140 f. Dissertação (Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. **Processamento do Pedúnculo de Caju Doce de Caju em Calda.** Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, 2010, 22 p.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 2002. 116 p.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Global food losses and wood waste**. Study conducted for the International Congress. Düsseldorf, Germany, 2011. p. 38

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.

MENEZES, J. B.; ALVES, R. E. Fisiologia e tecnologia pós-colheita do pedúnculo do caju. **EMBRAPA- CNPAT**. Fortaleza, 1995. p. 20.

PAIVA, F. F. A. Processamento do pedúnculo do caju, doce de caju em calda. **EMBRAPA-CNPAT**, Fortaleza, v.1, 2010. p. 23.

PALMEIRA, P. A.; BARBOSA, V. V. P.; SANTOS, S. M. C.; VIANNA, R. P. T. Segurança Alimentar e Nutricional: Formação de uma política local em município de pequeno porte In: **Avaliação de políticas públicas: Reflexões acadêmicas sobre o desenvolvimento social e o combate à fome**, Brasília, v. 4, p. 116-133, 2014.

PINHO, L. X.; AFONSO, M. R. A.; CARIOCA, J. O. B.; COSTA, J. M. C.; RYBKA, A. C. P. Desidratação e aproveitamento de resíduo de pedúnculo de caju como adição de fibra na elaboração de hambúrguer. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 51-576, 2011.

PRICE, R. L.; HOLANDA, L. F. F.; MOURA Ft, J. A.; MAIA, G. A.; MARTINS, C. B. Constituents of braziliam cashew apple juice. **Ciência Agronômica**, v. 5, n. 1-2, p. 61-65, 1975.

ROMANO, K. R.; RUELLA, P. R.; BRANCO, C. S. V.; TOLENTINO, V. R.; OLIVEIRA, L. F. Processamento de conservas de tomates orgânicos desidratados: uma alternativa para agricultura familiar. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 4, p. 97-104, out./dez., 2013.

SANTANA, J. S.; SILVA, L. S. I.; SALES, I. C.; PIRAS, P. R. F. Caracterização físico-química de caju-passa, licuri e seus produtos derivados produzidos no interior baiano. In: XV SEMIC. 2011, Feira de Santana, **Anais**... Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 2011, p. 4.

SIGMASTAT (programa de computador). Versão 3.1. Point Richmond (Califórnia): Comercial; 2009.

SUCUPIRA, N. R. **Avaliação da "carne" básica de caju (*Anacardium Ocidentale*, L.) submetidas a diferentes métodos de cocção e aceitação sensorial de novos produtos.** 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) –Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. American Public Health Association (APHA): Washington, 1992, 1219 p.

Autor(a) a ser contactado: Ana Caroliny Vieira da Costa, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus I, João Pessoa/PB, Email: anacarolinyc@yahoo.com.br

SUSTENTABILIDADE E PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES NO AMBIENTE ESCOLAR

SUSTAINABILITY AND SCHOOL MEALS PRODUCTION

Viviane Lansky Xavier[1], Laís Alves Ribeiro Costa[1], Ruth Cavalcanti Guilherme[1], Karina Correia da Silveira[1]

[1]Universidade Federal de Pernambuco

Resumo

A produção de resíduos sólidos decorrente do desperdício de alimentos constitui um fator preocupante na produção de refeições. Este trabalho objetivou avaliar a produção de refeições em escolas públicas estaduais de Moreno-PE a partir da análise do desperdício, a fim de subsidiar ações de gerenciamento ambiental. O estudo foi do tipo transversal de caráter quantitativo, desenvolvido em quatro escolas. Foram pesadas as preparações produzidas e distribuídas durante três dias consecutivos e calculados os índices de adesão, de sobras e de resto-ingesta. Os resultados mostraram baixa adesão dos alunos à alimentação escolar (<50%) e elevados percentuais de sobras (>3%) e de resto-ingesta (>10%), evidenciando grande desperdício de alimentos. Conclui-se que é necessário adotar estratégias de gerenciamento ambiental para minimizar o desperdício.

Palavras-chave: alimentação escolar, desperdício, gerenciamento ambiental

Introdução

Como os demais sistemas produtivos, o processo de transformação da matéria-prima em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) consome várias formas de energia e recursos naturais e gera grandes volumes de resíduos sólidos, de variável composição física, podendo causar impactos ambientais negativos. Os resíduos sólidos gerados nas UAN's são resultantes do processo de produção e de distribuição de refeições onde o alimento (matéria prima) passa por um fluxo racional sendo transformado em refeições prontas para o consumo. São normalmente resultantes das aparas e resíduos dos alimentos nas fases de pré-preparo e preparo, óleo usado, embalagens de gêneros alimentícios, de produtos de limpeza, além de outros produtos descartáveis (VEIROS; PROENÇA, 2010).

Em geral, a maior parte dos resíduos gerados em UAN é decorrente do desperdício de alimentos, que acontece devido a vários fatores, em todas as etapas do processo produtivo, tais como, deficiência no planejamento e execução de cardápios, compras sem critérios, desrespeito à sazonalidade, armazenamento inadequado, ausência de controles, técnicas de cocção inadequadas, desqualificação dos manipuladores de alimentos etc. (SOARES et al., 2011). Na administração de uma UAN, o desperdício de alimentos é um elemento de grande significância, e a quantidade de sobras e restos podem ser utilizadas para determinar a qualidade do serviço (VAZ, 2006).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foi criado em 1954 e, ao longo da sua história, vem sofrendo transformações, tornando-se cada vez mais complexo, especialmente após a descentralização em 1994, o que possibilitou maior autonomia no planejamento das refeições e, principalmente, na aquisição dos gêneros alimentícios, permitindo a introdução de alimentos *in natura* e maior diversidade dos cardápios com a confecção de uma refeição completa e mais elaborada, ao invés de produtos industrializados e biscoitos (BELIK; CHAIM, 2009). Consequentemente, há maior volume de

resíduos sólidos produzidos pelas UANs escolares desde então, e estudos vem mostrando baixa aceitação da alimentação escolar devido a vários fatores, o que resulta em aumento do desperdício de alimentos (TEO et al., 2009; SILVA, 2010; SCORSIN, 2011).

A American Dietetic Association (ADA) recomenda aos profissionais que trabalham com a alimentação e nutrição o planejamento de ações de desenvolvimento sustentável, sugerindo uso racional de recursos (matéria-prima, água, energia, gás etc.), geração mínima de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões, adequado descarte de resíduos, redução do desperdício e a não-poluição (HARMON; GERALD, 2007). As estratégias convencionais de gerenciamento ambiental são conhecidas como técnicas de fim de tubo porque visam principalmente o tratamento dos resíduos ao final da produção. Uma abordagem mais eficiente pode ser atingida com a estratégia de Produção Mais Limpa, um procedimento planejado com o objetivo de identificar oportunidades para reduzir os desperdícios, minimizar a geração de resíduos e emissões e racionalizar o uso de insumos, trazendo benefícios econômicos e ambientais (PIMENTA; GOUVINHAS, 2012).

A análise da atividade produtiva de uma UAN é importante para compreender de que maneira é possível aplicar essa estratégia. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a produção de refeições em escolas públicas estaduais do município de Moreno-PE a partir da análise do desperdício de alimentos e identificar suas possíveis causas a fim de subsidiar ações de gerenciamento ambiental.

Material e Métodos

O estudo foi do tipo transversal de caráter quantitativo, desenvolvido nas 4 escolas públicas estaduais localizadas no município de Moreno-PE, sendo três escolas localizadas no Centro e uma localizada no Distrito de Bonança. A pesquisa foi autorizada pelos diretores das escolas e pela nutricionista responsável e realizada durante três dias consecutivos em cada escola, durante os meses de julho e agosto de 2012, apenas com os alunos do turno da manhã. As escolas foram identificadas por códigos: C1 – com 295 alunos, do 9º ano fundamental ao 3º ano do ensino médio; C2 – com 379 alunos, do 1º ao 3º ano do ensino médio; C3 – com 531 alunos, do 6º ano fundamental ao 3º ano do ensino médio; D1 – com 306 alunos, do 1º ao 3º ano do ensino médio.

Foi utilizada uma balança com capacidade de 150 Kg (G-Tech, modelo digital) para determinar o peso da refeição distribuída e rejeitada. Foram calculados os índices de sobras e de resto-ingesta, conforme Vaz (2006), e o índice de adesão conforme CECANE-UNIFESP (2010). Os resultados encontrados foram analisados admitindo-se como aceitáveis percentuais de sobras de até 3% (Vaz, 2006) e de índice resto-ingesta inferiores a 10% (CECANE-UNIFESP, 2010; BRASIL, 2013). Os índices de adesão foram classificados conforme Sturion et al. (2005) em quatro categorias: alto (acima de 70%), médio (50 a 70%), baixo (30 a 50%) e muito baixo (menor que 30%). Os dados foram analisados e tabulados através do programa Microsoft Excel 2010® e os resultados foram inseridos em tabelas e gráficos.

Resultados e Discussão

Na tabela 1, pode-se observar o quantitativo de alunos que consumiram a alimentação escolar por escola e por preparação, expresso em % de adesão. Os alunos das escolas C1, C3 e D1 apresentaram muito baixa adesão à alimentação, enquanto que na escola C2 apresentaram baixa adesão, conforme os critérios de Sturion et al. (2005). Neste caso, correlacionando a preparação com o índice de adesão, o % de sobras e o % de resto-ingesta, observa-se que a adesão e, consequentemente, o maior consumo, está relacionado ao tipo preparação servida, evidenciando-se a preferência dos alunos por lanches, como o biscoito e pão com queijo, em detrimento das preparações mais elaboradas. Teo et al. (2009) explicam que essas refeições são servidas em horários culturalmente destinados ao consumo de lanches, podendo determinar uma baixa adesão dos alunos na alimentação.

Tabela 1: Preparações servidas aos alunos, % de adesão, % sobras e % resto-ingesta em escolas públicas estaduais do município de Moreno-PE.

Escolas	Total de alunos	Preparações	% Adesão		% Sobras		% Resto-Ingesta	
			n	%	Kg	%	Kg	%
C1	295	Pão com soja refogada e bebida láctea	67	22,7	10,50	33,30	2,50	11,90
		Cuscuz com charque, melancia e suco de laranja	61	20,6	14,10	30,10	5,20	15,90
		Pão com soja refogada e bebida láctea	59	20,0	11,80	34,50	2,40	10,70
		Média	**62,33**	**21,10**	**12,13**	**32,63**	**3,36**	**12,83**
C2	379	Biscoito doce com iogurte de morango	146	38,5	0,90	1,95	0,74	1,64
		Pão com queijo e iogurte de graviola	156	41,1	7,85	14,00	1,42	2,94
		Cuscuz com soja e salsicha e bebida láctea	161	42,4	20,00	18,20	13,40	14,90
		Média	**154,33**	**40,67**	**9,58**	**11,38**	**5,18**	**6,49**
C3	531	Sopa de feijão	66	12,4	7,40	31,20	2,95	18,00
		Cuscuz com ovo frito e suco de manga	90	16,9	7,00	20,70	2,30	8,60
		Mungunzá	75	14,1	8,90	41,70	1,10	8,80
		Média	**77,00**	**14,47**	**7,76**	**31,20**	**2,11**	**11,80**
D1	306	Cereal de milho sabor chocolate com bebida láctea	49	16,0	10,10	42,00	3,30	23,70
		Sopa de charque com pão	53	17,3	21,10	55,60	5,40	32,10
		Canja de galinha com pão	72	23,5	8,40	18,10	5,85	15,47
		Média	**58,00**	**18,93**	**13,20**	**38,56**	**4,85**	**23,75**

A quantidade de alimentos desperdiçados é geralmente utilizada como indicador da qualidade da refeição, sendo o desperdício quantificado pelas sobras (alimentos produzidos e não distribuídos) e restos (alimentos produzidos e distribuídos). Todos os valores de % de sobras obtidos (Tabela 1), com exceção do primeiro dia da escola C2, foram muito elevados quando comparados com o índice de até 3% preconizado como aceitável por Vaz (2006). Resultados análogos a este estudo foram obtidos por Silva (2010), que encontraram 10,7% de sobras no turno da manhã em escolas do município de Bonito-PE, e os dados de Scorsin (2011), que mostraram 14,6% de sobras em uma escola estadual de Guarapuava-PR, avaliada no turno da noite durante nove dias.

A Figura 1 demonstra que a quantidade de alimentos produzidos foi sempre maior que a quantidade distribuída, o que, somado aos baixos percentuais de adesão encontrados, contribui para elevar as sobras. No entanto, nota-se que na escola C3, com maior número de alunos em relação às demais, a produção total das refeições foi menor, provavelmente um reflexo da adesão muito baixa dos alunos. Nesta escola foi identificado o livre acesso dos alunos a vendedores ambulantes de lanches e ausência de refeitório. Sturion et al. (2005) verificaram que cantinas comerciais existentes nas escolas são inversamente associadas à adesão diária dos alunos a alimentação oferecida. Teo et al. (2009) observaram que a ausência de refeitório em 76,2% das escolas avaliadas bem como a utilização de utensílios de polipropileno, material pouco atrativo e de baixa resistência ao uso contínuo, influenciou negativamente nos índices de adesão a alimentação.

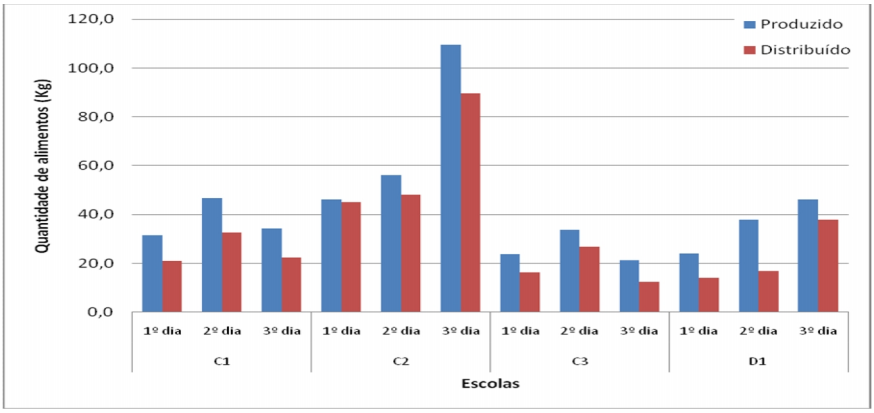


Figura 1: Quantidade de alimentos produzidos e distribuídos em escolas públicas estaduais do município de Moreno-PE.

Quanto ao índice de resto-ingesta (Tabela 1), pôde-se observar que as médias obtidas nas escolas C1, C2 e C3 são semelhantes aos resultados de Silva (2010) que encontraram 10,2%, Scorsin (2011), que encontrou 7,0%, e Moura, Honaiser e Bolognini (2009), que encontraram 11,17% de resto-ingesta. Os valores da escola C1 foram muito elevados quando comparados com o índice de até 10% de rejeição, ou seja, mínimo de 90% de aceitabilidade, preconizado como aceitável pela legislação que rege o PNAE (BRASIL, 2013). Vaz (2006) afirma que estes valores deveriam ser ainda menores, entre 2 a 5%.

Considerando a média das sobras e restos diários obtidos nos três dias pesquisados, pode-se observar que as sobras contribuíram efetivamente para o desperdício total de cada escola (Tabela 2). A escola que obteve maior quantidade de alimentos desperdiçados foi a D1, com média de 18,05 Kg, e a escola com menor desperdício foi a C3, com média de 9,87 Kg. É importante ressaltar que a escola C2 apesar de ter obtido menores médias de % de sobra e resto-ingesta, não apresentou o menor desperdício devido à maior relação de alimentos produzidos e distribuídos.

Tabela 2: Quantidade de alunos que poderiam ser alimentados com o desperdício total obtido nos três dias avaliados nas escolas públicas estaduais do município de Moreno-PE.

Escolas	Sobras (Kg)	Resto-ingesta (Kg)	Total de desperdício (Kg)	Desperdício *per capita* (g)	Alunos que poderiam ser alimentados com o desperdício
C1	12,13	3,36	15,49	250	62
C2	9,58	5,18	14,76	95	155
C3	7,76	2,11	9,87	128	77
D1	13,20	4,85	18,05	311	58
Total	**42,67**	**15,5**	**58,17**	**-**	**352**

O elevado desperdício encontrado (58,17 Kg) poderia alimentar 352 alunos, o que, além de representar gasto abusivo do erário público, também evidencia falhas na operacionalização do PNAE. Durante a execução da pesquisa, puderam ser observadas falhas no planejamento e no cumprimento do cardápio e/ou execução das preparações, resultando em baixa aceitação pelos alunos, ausência de refeitório, ausência do uso de fichas técnicas de preparo, que orientam em relação à quantidade de alimentos *per capita* a ser produzida, insuficiência de nutricionistas para realizar um acompanhamento mais efetivo nas escolas e ausência de formação continuada para os manipuladores de alimentos, especialmente quanto ao aperfeiçoamento das técnicas de preparo.

Conclusão

Observou-se nesse estudo que há um elevado desperdício de alimentos nas escolas, resultantes principalmente de falhas na infra-estrutura e na operacionalização do PNAE. Diante dos resultados encontrados, algumas estratégias de gerenciamento ambiental podem

ser implantadas, tais como melhor planejamento do cardápio, valorizando os hábitos e preferências alimentares, o consumo de alimentos regionais e produzidos localmente; instituir o uso de indicadores e outras ferramentas de controle de pré-preparo e preparo para reduzir o índice de sobras, como definição de per capita, fator de correção, fator de cocção, fichas técnicas de preparo; avaliar periodicamente a aceitação dos cardápios praticados, a fim de estabelecer os próprios indicadores e metas; sensibilização da equipe de trabalho e dos alunos, através de ações educativas contínuas, estimulando reflexões sobre a consciência ecológica, social e ambiental. Espera-se que os resultados encontrados sirvam, tanto como subsídio para implantação dessas e de outras medidas, bem como para alertar sobre a necessidade de investimento em estratégias educativas, que evidenciem uma maior valorização da alimentação escolar tendo como princípio a sustentabilidade. Assim, o nutricionista que trabalha nessa área deve buscar uma atuação mais abrangente, a fim de promover uma alimentação saudável e também sustentável.

Referências Bibliográficas

BELIK, W.; CHAIM, N.A. O programa nacional de alimentação escolar e a gestão municipal: eficiência administrativa, controle social e desenvolvimento local. **Rev. Nutr.**, Campinas, vol. 22, n. 5, p. 595-607, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução/CD/FNDE nº 26 de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, 2013.

CECANE UNIFESP - Centro Colaborador de Alimentação e Nutrição Escolar, Universidade Federal de São Paulo. Manual para Aplicação dos Testes de Aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. UNIFESP, 2010. Disponível em: < file:///C:/Users/UFPE/Downloads/manual_aplicacao_testes_de_aceitabilidade_pnae%20(1).pdf. Acesso em: 28 Nov. 2014.

HARMON, A.H.; GERALD, B.L. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals Can Implement Practices to Conserve Natural Resources and Support Ecological Sustainability. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 6, p.1033-1043, 2007.

MOURA, P.N.; HONAISER, A.; BOLOGNINI, M.C.M. Avaliação do índice de resto ingestão e sobras em uma unidade de alimentação e nutrição (U.A.N.) do colégio agrícola de Guarapuava (PR). **Revista Salus – Guarapuava (PR)**, v. 3, n. 1, p.15-22, 2009.

SILVA, A.G.L. **Índice de rejeito da merenda escolar de crianças do ensino fundamental da escola Artur Tavares de Melo em Bonito-PE.** [Trabalho de Conclusão de Curso]. Faculdade do Vale do Ipojuca - FAVIP, Caruaru - PE, 2010.

SCORSIN, M. **Desperdício de alimentos em uma escola estadual do município de Guarapuava-Paraná.** [Trabalho de Conclusão de Curso]. Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava-PR, 2011.

SOARES, I.C.C. et al . Quantificação e análise do custo da sobra limpa em unidades de alimentação e nutrição de uma empresa de grande porte. **Rev. Nutr.,** Campinas, v. 24, n. 4, p. 593-604, 2011.

STURION, G.L. et al. Fatores condicionantes da adesão dos alunos ao Programa de Alimentação Escolar no Brasil. **Rev. Nutr**., Campinas, v. 18, n. 2, p. 167-181, 2005.

PIMENTA, H.C.D.; GOUVINHAS, R.P. A produção mais limpa como ferramenta da sustentabilidade empresarial: um estudo no estado do Rio Grande do Norte. **Prod**., São Paulo, v. 22, n. 3, p. 462-476. 2012.

TEO, C.R.P.A. et al. Programa Nacional de Alimentação Escolar: adesão, aceitação e condições de distribuição de alimentação na escola. **Nutrire**: Rev Soc Bras Nutr = J Brazilian Soc Food Nutr, São Paulo-SP, v. 34, n. 3, p. 165-185, 2009.

VAZ, C.S. **Restaurantes – controlando custos e aumentando lucros**. Brasília: Ed. LGE Ltda. 2006. 196p.

VIEIROS, M.B.; PROENÇA, R.P.C. Princípios de sustentabilidade na produção de refeições. **Rev. Nutrição em Pauta,** São Paulo, maio/junho 2010.

Autor(a) a ser contactado: Viviane Lansky Xavier, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Profº Moraes Rego 1235 - Cidade Universitária, CEP 50.670-901, Recife-PE. E-mail: vivianelansky@yahoo.com.br.

Sustentabilidade na Produção de Refeições: Resíduos Sólidos gerados em uma Unidade de Alimentação e Nutrição no Município de Niterói/Rio de Janeiro

Sustainability in the Dining Production: Solid Waste generated in a Food and Nutrition Unit in the city of Niterói/Rio de Janeiro

Kellen Fragale Ferreira[1], Maristela Soares Lourenço[2], Lúcia Rosa de Carvalho[2] , Letícia Gonçalves Pereira [3], Caroline Moreira Leal[3]

[1] Discente - UFF - Universidade Federal Fluminense - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro – Niterói/RJ

[2] Docentes – Universidade Federal Fluminense - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro – Niterói/RJ

[3] Nutricionistas da Divisão de Alimentação e Nutrição – Universidade Federal Fluminense

Resumo

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) podem ser grandes geradoras de resíduos sólidos. O objetivo do estudo foi quantificar os resíduos sólidos gerados (papelões, plásticos e copos descartáveis) e capacitar os colaboradores de uma UAN em Niterói/RJ em relação ao manejo adequado destes resíduos. As pesagens foram realizadas no período de setembro a novembro de 2014 totalizando 11 semanas. A quantidade de resíduos gerados no período estudado foi de aproximadamente 2.039 kg de papelões, 478 kg de plásticos e 2.737 kg de copos descartáveis. Verificou-se uma elevada quantidade de resíduos gerados na UAN, o que reflete a importância de sensibilização dos gestores e colaboradores quanto ao manejo adequado dos resíduos contribuindo para diminuição dos impactos ambientais negativos, propiciando a sustentabilidade na produção de refeições.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Sustentabilidade; Unidade de Alimentação e Nutrição.

Introdução

A solução dos problemas ambientais, ou sua minimização, necessita de uma nova atitude dos empresários e administradores, que devem considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que visem contribuir para ampliação da capacidade de suporte do planeta (BARBIERI, 2006). Para Tachizawa (2005), gestão ambiental é a compreensão do meio ambiente, suas variáveis controláveis e não controláveis e sua relação com a organização. A gestão ambiental se dá por meio da implementação de programas e ações que reduzem os

impactos negativos sobre os meios físicos (água, solo e ar), biológicos (fauna e flora) e socioeconômicos, melhorando a qualidade de vida.
O problema da produção e do consumo elaborados em bases não sustentáveis é simples de ser entendido, ou seja, não se podem extrair mais recursos naturais do que a natureza é capaz de repor, quando se trata de recursos renováveis, como também não se pode extrair indefinidamente recursos finitos, não renováveis. Também não se podem descartar mais resíduos do que a natureza é capaz de assimilar (BRASIL, 2011).
Entende- se por Resíduo Sólido (RS): “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d´água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).
No processo de transformação de matérias-primas, efetuada pelos restaurantes, são utilizadas várias formas de energia e são produzidos diversos tipos de resíduos (VENSKE, 2000).O sistema de produção de refeições é complexo. Segundo o posicionamento da Associação Dietética Americana (ADA) para incentivar práticas ambientalmente responsáveis torna-se necessário, a conservação dos recursos naturais, diminuição da quantidade de resíduos gerados nos processos de produção de alimentos, transformação, distribuição, acesso e consumo (HARMON; GERALD, 2007).
O processo produtivo de refeições pode ser analisado considerando-se dois grupos de funções: as principais relacionadas diretamente com o processamento dos alimentos, e as secundárias, ligadas à manutenção de utensílios e instalações. As funções principais englobam o planejamento de cardápios, os suprimentos (recepção de matéria-prima, controle e estocagem), a produção das refeições (pré-preparo, preparação e cocção), a distribuição das refeições e a apuração de resultados (contabilização). As funções secundárias envolvem a higienização dos utensílios e das instalações e a eliminação dos dejetos (LIPPEL, 2002).
A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresenta instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Esta Lei destaca a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como estratégia a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para promover o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que apresenta valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou aproveitado), resultando em um processo produtivo mais sustentável, buscando suprir as necessidades dos seres humanos sem que haja um comprometimento futuro dos meios para as próximas gerações. Além disso, os instrumentos da PNRS ajudarão o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é de alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015(BRASIL, 2010).
Para Proença (2010), a sustentabilidade na produção de refeições envolve vários fatores durante todo o processo produtivo, desde o planejamento do cardápio e escolha dos gêneros alimentícios e fornecedores para os alimentos até a reciclagem e correto gerenciamento dos resíduos sólidos, que pode colaborar gerando insumos para outras atividades quando destinados corretamente.
A redução na geração de resíduos através de práticas e hábitos mais saudáveis resulta em um processo produtivo mais sustentável, buscando suprir as necessidades dos seres humanos sem que haja um comprometimento futuro dos meios para as próximas gerações. Uma prática muito comum para tornar uma produção mais sustentável é a reciclagem de embalagens, na qual se aproveita embalagens já utilizadas para confecção de novos produtos, sendo os materiais mais utilizados para a reciclagem são: papel, plástico, alumínio e vidro.
Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo quantificar e pesar os resíduos sólidos (papelões, plásticos e copos descartáveis) gerados em uma UAN do município de Niterói do

Estado do Rio de Janeiro e capacitar os colaboradores em relação ao manejo adequado dos resíduos gerados no processo produtivo de refeições.

Material e Métodos

O estudo teve caráter quali-quantitativo, descritivo e exploratório. Foi realizado o monitoramento (quantificação e pesagem) dos resíduos sólidos gerados no processo produtivo de refeições da UAN estudada no período de setembro a novembro de 2014 totalizando 11 semanas.

A UAN estudada produz aproximadamente 8.000 refeições/dia (almoço e jantar) de segunda-feira à sexta-feira. O cardápio é composto por uma salada, um prato principal, uma guarnição, uma sobremesa e um suco. Possui 140 colaboradores. O sistema de distribuição é *self-service*, e apenas o prato principal é porcionado.

A pesagem dos resíduos sólidos (papelões, plásticos e copos descartáveis) gerados foi realizada em balança plataforma da marca Toledo. Foi elaborada uma planilha para controle, identificação e peso dos resíduos gerados na UAN. Posteriormente, foi feita análise dos dados através de uma planilha de controle elaborada pela *Microsoft Excel* ® 2013.

Resultados e Discussão

De acordo com os dados coletados, foi possível identificar os resíduos sólidos gerados na UAN com as respectivas quantidades em kg (Tabela 1):

Tabela 1: Resíduos Sólidos gerados na UAN estudada no período de setembro a novembro de 2014.

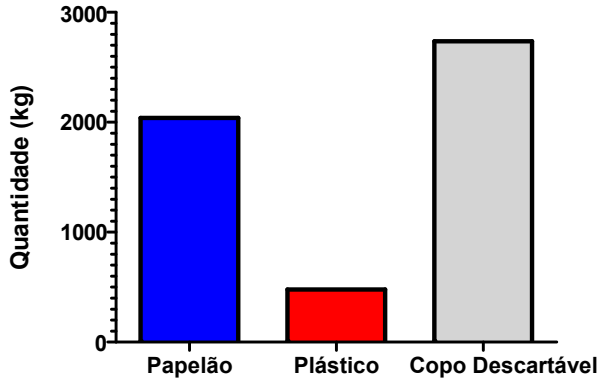
Semana	Papelões (kg)	Plásticos (kg)	Copos Descartáveis (kg)
1	289	34	275
2	173	25	269
3	162	40	294
4	255	59	156
5	186	36	62
6	176	53	206
7	185	47	294
8	199	50	275
9	169	61	287
10	125	27	200
11	120	46	419
TOTAL	**2.039**	**478**	**2.737**

A UAN gerou 2.039 kg de papelões e 478 kg de plásticos resultantes de caixas e embalagens de alimentos, além de 2.737 kg de copos descartáveis que são utilizados pelos colaboradores da UAN e pela clientela atendida. A quantidade de copos descartáveis

ultrapassou a quantidade de papelões gerados, podendo observar o quão é alarmante a utilização de copos descartáveis pelos usuários do restaurante.
Cabe ressaltar que na UAN estudada não existe coleta seletiva, manejo adequado dos resíduos, como a reciclagem.

Figura 1

Total de Resíduos Recicláveis Gerados no Periodo Estudado



Diante do exposto, entende-se a necessidade de uma sensibilização dos colaboradores sobre o manejo adequado dos resíduos gerados. A capacitação é uma boa ferramenta de apoio para destinação dos resíduos gerados a partir da sensibilização para o fim a que se destinam os resíduos (SPINELLI; CALE, 2009). A quantidade de copos descartáveis foi contabilizada separadamente do plástico para expressar o quanto é importante também a sensibilização dos clientes da UAN para minimizar o total de resíduos gerados. Segundo Carneiro (2009), na UAN existe a necessidade de elaborar e implantar um Plano de Gerenciamentos Integrado de Resíduos para que sejam identificados os principais geradores, descritos e destinados estes resíduos de forma adequada, tornando a produção mais sustentável.
Baseado nos dados obtidos pode-se projetar uma estimativa para o ano de 2015 de aproximadamente 10.860 kg de papelões, 2.546 kg de plásticos e 11.760 kg de copos descartáveis, levando em consideração os dias de expediente do ano de 2015 e as médias obtidas neste estudo.

Conclusão

A partir dos dados obtidos pode-se constatar uma grande quantidade de resíduos sólidos gerados em um curto espaço de tempo (11semanas) dentro de uma UAN que produz um grande numero de refeições diárias, tornando-se necessário desenvolver um trabalho constante de capacitação dos colaboradores sobre o manejo adequado dos resíduos, a importância da separação dos materiais, da coleta seletiva, contemplando as práticas de redução, reutilização e reciclagem destes resíduos, bem como sensibilizar os gestores sobre a quantidade gerada na UAN. Além dos gestores também se julga necessário a conscientização dos clientes da UAN já que o quantitativo de copos descartáveis gerados na produção obtidos nesse estudos (2.737 kg) expressa um número alto que precisa de atenção quanto ao seu manejo e utilização. Uma das estratégias para minimizar a quantidade de copos descartáveis seria a utilização de canecas ou copos retráteis.
Sugere-se que a UAN faça uma parceria com cooperativas de reciclagem para o encaminhamento dos resíduos gerados, tendo assim atitude e compromisso com a sustentabilidade na produção de refeições.

Referências Bibliográficas

BARBIERI, JC. Gestão empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. **São Paulo: Saraiva**, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente**. Política Nacional de Resíduos Sólidos**. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para produção e consumo sustentáveis – PPCS**. 2011. Disponível em:< http:// http://www.akatu.org.br/Content/Akatu/Arquivos/file/11_11_24_PPCS_PARTE_I_Final.pdf>

CARNEIRO, C. L. Gerenciamento integrado d resíduos sólidos e sua aplicabilidade em produção de refeições: um diálogo interdisciplinar. **Holos** , Rio Grande do Norte, v 01, p 68-74, Fev 2014.

HARMON, AH; GERALD, BL. Position of the American Dietetic Association: Food and Nutrition Professionals can implement practices to conserve natural resources and support ecological sustainability. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n.6, p. 1033-1043, 2007.

LIPPEL, I L. Gestão de Custos em Restaurantes: Utilização do Método ABC, Florianópolis, 2002. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

PROENÇA, RPC. Princípios de sustentabilidade na produção de refeições. **Nutrição e Ecologia**. mai/jun. 2010

SPINELLI, M.G.N.; CALE, L.R. Avaliação de resíduos sólidos em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Simbio-Logias**, v.2, n.1, Maio 2009.

TACHIZAWA, T. Gestão ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. **3ª ed. São Paulo: Atlas**, 427p, 2005.

VENSKE, CS. Análise da atividade produtiva de um restaurante sob o aspecto da produção mais limpa. Porto Alegre, 2000. Monografia (Especialização em produção limpa e *ecobusiness*) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

Autora a ser contactada: Kellen Fragale Ferreira, Discente - UFF - Universidade Federal Fluminense - Faculdade de Nutrição Emília de Jesus Ferreiro – Rua: Mário Santos Braga, nº 30/4º andar – Niterói/ Rio de Janeiro. e-mail: kellenfragale@hotmail.com

ÁREA

VIGILÂNCIA EM SAÚDE
Vigilância Ambiental

AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DA BIORREMEDIAÇÃO DA LAGUNA DA JANSEN – SÃO LUIS/MA

BIOREMEDIATION OF BACTERIOLOGICAL ASSESSMENT OF JANSEN LAGUNA-SÃO LUIS/MA

Maria da Glória Almeida Bandeira[1], Gilvanda Silva Nunes[1], Hugo Leonardo Gonçalves Moreira[2], Virginia Janeisa Castro Mendes[3],

1) Professora do Departamento de Tecnologia Quimica/UFMA; 2) Aluno de Graduação do curso de Engenharia Química/UFMA; 3) Aluna de mestrado do curso de Quimica Analítica/UFMA.

Resumo

A água é fonte de sobrevivência para todos os seres vivos sobre a terra. A ilha de São Luis, capital do Estado do Maranhão, possui, entre suas mais importantes lagunas, a Laguna da Jansen, a qual desempenha importante papel na atividade turística, além de ser usada por alguns moradores como local para banho e pesca. Esse ambiente aquático está sendo submetido a um processo de tratamento de biorremediação. Entre os meses de junho a dezembro/14 realizou-se análises bacteriológicas de água da laguna da Jansen para coliformes total, termotolerante/100mL e bactérias heterotróficas em sete pontos. As análises bacteriológicas foram realizadas de acordo com as normas da APHA (2005). Apesar do tratamento que estar sendo empregado a laguna, os resultados apontam para uma água com alto índice de contaminação de coliformes termotolerantes para todos os pontos em questão. Sendo, portanto, considerada imprópria para qualquer atividade de recreação, balneabilidade, pesca, etc.

Palavras-chave: Bactérias, biorremediação, água

Introdução

A contaminação da água é responsável por 80% das doenças que ocorrem nos países em desenvolvimento. Cerca de 15 milhões de crianças de zero a cinco anos morrem anualmente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de água e esgotos (OMS, 1984).

O crescimento demográfico, a urbanização desordenada e o desenvolvimento industrial comprometem os recursos hídricos e prejudicam os sistemas de saneamento público, os quais passam a operar com sobrecargas e com deficiências, aumentando o risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica (MIRANDA & TEIXEIRA, 2004).

No Brasil, os serviços de esgotamento sanitário são precários, sendo que apenas 23% dos domicílios têm o seu esgoto tratado, enquanto que o restante dos domicílios serve-se de fossas sépticas, fossas rudimentares ou eliminação dos dejetos em rios ou valas (IBGE, 2010). No Maranhão, essa situação não é diferente.

A ilha de São Luis, capital do Estado do Maranhão, possui, entre suas mais importantes lagunas, a Laguna da Jansen, a qual desempenha importante papel na atividade turística, além de ser usada por alguns moradores dos arredores como local para banho e até mesmo para pesca. Como a maioria dos municípios brasileiros, a cidade de São Luis também apresenta deficiências na coleta e no tratamento do esgoto cloacal, sendo que a laguna recebe esgotos dos bairros próximos, o que tem provocado a contaminação desse recurso hídrico por matéria orgânica, tornando o meio de difícil abrigo para a vida aquática e sendo uma séria fonte de contaminação da população por patógenos.

Diante disso, e considerando ainda que esse ambiente aquático está sendo submetido a um processo de tratamento de biorremediação, realizou-se durante os meses de junho a dezembro/14 análises bacteriológicas de água da laguna da Jansen para coliformes total, termotolerante/100mL e bactérias heterotróficas em sete pontos, sendo que em três pontos as análises foram feitas em superfície e profundidade.

Material e Métodos

As amostras para as análises microbiológicas foram coletadas nos pontos descritos na tabela 1.

Tabela 1. Estações de amostragem e pontos de coleta na Laguna da Jansen

Local/Estação	Pontos	Profundidade	Coordenadas GPS
Comporta pequena	Ponto 1 – comporta- (maré alta)	-	0577254 9723561
	Ponto 2 – comporta (maré baixa)	-	0577148 9723500
Incruso dos Igarapés	Ponto 3S – superfície	-	0577899 9723754
	Ponto 3P – profundidade	1,5 m	0577899 9723754
Atrás do Rest. Por Acaso	Ponto 4S – superfície	-	0577544 9724264
	Ponto 4P - Profundidade	1,5m	0577544 9724264
Renascença II	Ponto 5 – Superfície	-	0577991 9724253
Braço do Igarapé da laguna (prox. Armazem Paraiba)	Ponto 6S– superfície	-	0578466 9723554
	Ponto 6P – profundidade	1,5 m	0578466 9723554
Igarapé-Mãe (meio da laguna)	Ponto 7 – superfície	-	0577826 9723678

Coletou-se 500mL de água em frascos previamente esterilizados. Os frascos foram acondicionados em caixa isotérmica com gelo e transportado para o laboratório de análise microbiológica da Universidade Federal do Maranhão. As amostras foram analisadas para os seguintes micro-organismos: coliformes totais; coliformes termotolerantes, bactérias heterotróficas. Utilizou-se o método descrito pelo AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA, 2005. A Figura 1 aponta as localidades, com a definição exata dos pontos selecionados para coleta na Laguna.

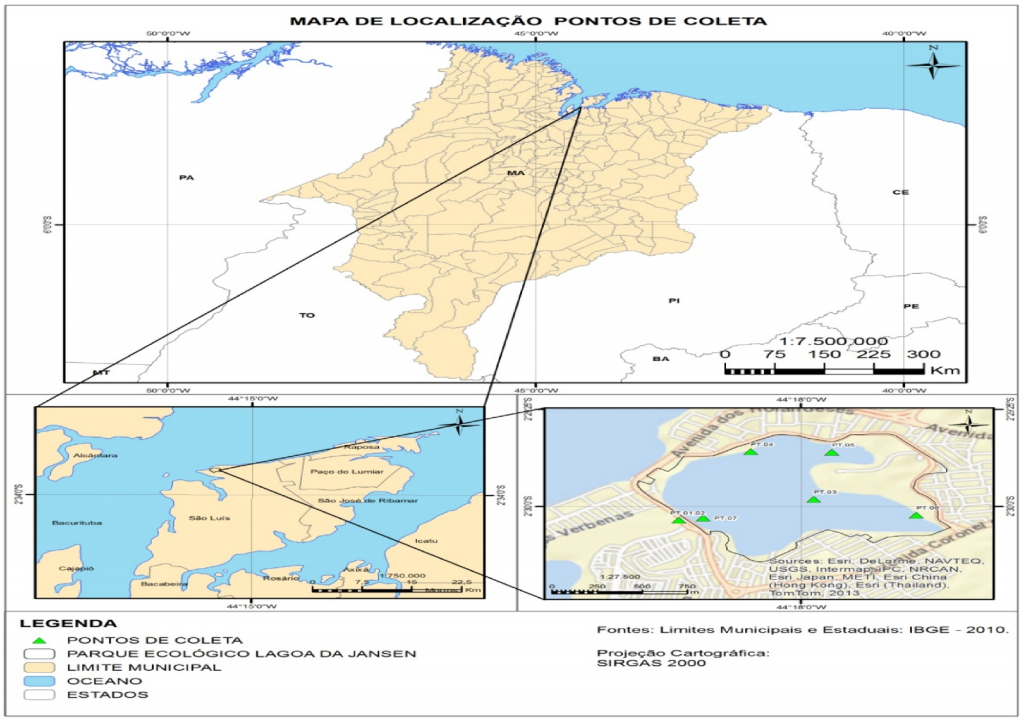


Figura 1. Localização da Laguna da Jansen, com os pontos de amostragem destacados.

Resultados e Discussão

De acordo com a tabela 2, os valores determinados para os coliformes totais são altos para todos os pontos de coleta e todo o processo de avaliação. A Laguna da Jansen recebe esgotos domésticos de bairros que ficam nos seus arredores. Também recebe água do mar sempre que a maré está cheia através de uma comporta. Esta água é para a renovação da água da lagoa, no entanto, a água coletada do mar (ponto1) é muito poluída como se observa nas tabelas 2, 3 e 4, no que se refere aos coliformes total, termotolerante e bactérias heterotróficas, respectivamente.

Tabela 2- NMP/100mL de coliformes totais de água da Laguna da Jansen

PONTOS DE COLETA	ANTES DA APLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	30 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	90 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	120 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	180 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO
P1	1600	2300	2300	2300	2300
P2	1600	1600	2300	2300	1600
P3 S	1600	1600	2300	1600	1600
P3 P	1600	1100	2300	1600	1600
P4 S	1600	1600	2300	1600	900
P4 P	1600	1600	2300	1600	900
P5	1600	1600	2300	2300	350
P6 S	1600	1600	2300	1600	1600
P6 P	1600	1600	2300	1600	1600
P7	240	92	2300	1200	280

O ponto 2 que também é na comporta, porém na maré baixa, apresenta um alto índice de contaminação para os micro-organismos pesquisados. O ponto 7 é o que apresenta os menores valores para os micro-organismos analisados. Sendo, a última coleta a que apresenta o menor resultado. Apesar dos esforços no processo de biorremediação, incluindo a limpeza de resíduos sólidos da lagoa, as fontes de contaminação primária da lagoa nunca foram interrompidas o que inviabiliza a descontaminação microbiológica da mesma. Após 180 dias de tratamento por biorremediação na lagoa, observa-se uma diminuição nos valores de coliformes total, termotolerante e de bactérias heterotróficas (tabelas 2, 3 e 4), porém os valores ainda são altos.

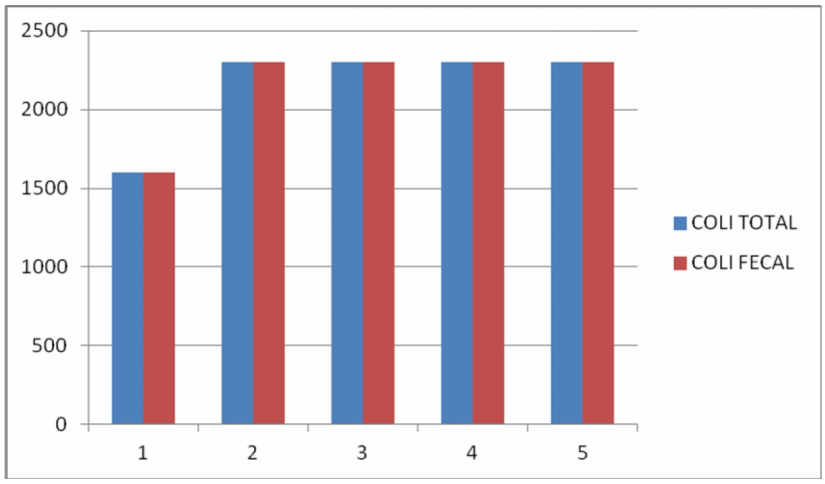


Figura 2- NMP/100mL de coliformes total e termotolerante no ponto 1 da Laguna da Jansen

A Resolução Nº357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de

lançamentos de efluentes, e dá outras providências. O Art. 21 desta Resolução estabelece limites máximos para os coliformes termotolerantes que não deve exceder o valor de 43NMP/100mL para recreação de contato primário, de 200NMP/100mL para esporte e lazer e de 1000NMP/100mL para os demais usos.

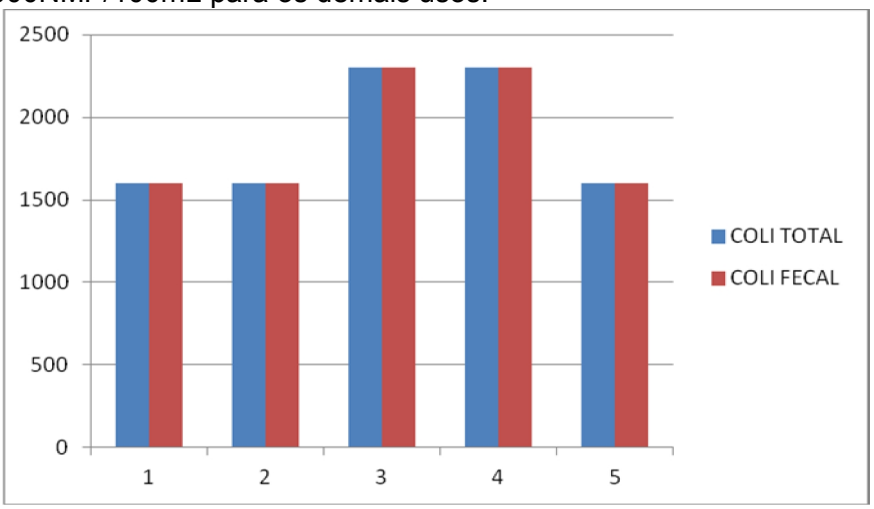


Figura 3- NMP/100mL de coliformes total e termotolerante no ponto 2 de água da Laguna da Jansen.

De acordo com as figuras 2 e 3, os pontos 1 e 2 apresentam valores acima de 1500NMP/100mL nas cinco amostragens realizadas durante o período de análise. As tabelas 2 e 3 apresentam contagem elevadas para esses micro-organismos em todos os pontos, portanto, a laguna classifica como imprópria para quaisquer das atividades mencionadas no art.21 desta Resolução.

Tabela 3- NMP/100mL de coliformes termotolerantes de água da Lagoa da Jansen

PONTOS DE COLETA	ANTES DA APLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	30 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	90 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	120 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	180 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO
P1	1600	2300	2300	2300	2300
P2	1600	1600	2300	2300	1600
P3 S	350	1100	2300	1600	350
P3 P	900	110	2300	1600	1600
P4 S	1600	1600	2300	1600	33
P4 P	1600	1600	2300	1600	17
P5	1600	1600	2300	1600	350
P6 S	1600	1100	2300	1200	350
P6 P	1600	1100	2300	1200	350
P7	240	92	2300	1200	17

BARATELA-SIMM *et al*. (2008), analisando o perfil microbiológico dos principais mananciais de Cascavel no Paraná, afirma que além das alterações climáticas, resíduos como lixo doméstico e industrial bem como ausência de um plano de saneamento básico que seja adequado às condições da população, são fatores que respondem pela contaminação de águas de recreação.

Na terceira coleta, ou seja, após 90 dias da aplicação do processo de biorremediação os números de coliformes total e termotolerante são altos (>2300), tabela 2 e 3 em 100% das amostras porque houve uma drástica diminuição do volume de água da Lagoa, devido ao escoamento da água pela comporta aberta levando todo o produto adicionado para a descontaminação da lagoa, o que favoreceu os processos de decomposição da matéria orgânica, inclusive a decomposição anaeróbia, em virtude da grande quantidade de algas e vegetais em decomposição.

Tabela 4- UFC/g de bactérias heterotróficas de água da Lagoa da Jansen

PONTOS DE COLETA	ANTES DA APLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	30 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	90 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	120 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO	180 DIAS APÓS A PLICAÇÃO DA BIORREMEDIAÇÃO
P1	$3,1 \times 10^3$	$3,6 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$3,9 \times 10^4$
P2	$3,3 \times 10^3$	$1,9 \times 10^2$	$2,1 \times 10^4$	$5,8 \times 10^3$	$8,9 \times 10^4$
P3 S	$2,4 \times 10^3$	$2,2 \times 10^2$	$5,6 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$	$2,9 \times 10^3$
P3 P	$3,4 \times 10^3$	$6,3 \times 10^2$	$2,4 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$
P4 S	$2,6 \times 10^3$	$4,7 \times 10^2$	$2,8 \times 10^3$	$2,6 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$
P4 P	$3,0 \times 10^3$	$8,3 \times 10^2$	$2,4 \times 10^4$	$1,1 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$
P5	$2,2 \times 10^4$	$3,9 \times 10^2$	$3,5 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$2,7 \times 10^4$
P6 S	$3,0 \times 10^3$	$3,1 \times 10^2$	$3,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$
P6 P	$1,1 \times 10^4$	$1,4 \times 10^2$	$2,3 \times 10^4$	$1,3 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$
P7	$3,1 \times 10^3$	$5,4 \times 10^2$	$3,6 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$

Na última coleta, após 180 dias de aplicação do produto os valores para todas as bactérias analisadas são menores que os valores das coletas anteriores, no entanto é alto o que torna a água imprópria para quaisquer atividades.

De acordo com a tabela 4, dezenove amostras (38%) apresentaram valores mínimos de bactérias heterotróficas que foi de 10^2UFC/g e onze amostras (22%) os valores máximos de 10^4UFC/g.

Conclusão

Após 90 dias da aplicação do processo de biorremediação os números de coliformes total e termotolerante são altos (>2300), porque houve uma drástica diminuição do volume de água da Lagoa, devido ao escoamento pela comporta aberta levando todo o produto adicionado para a sua descontaminação.

A água do mar que entra na Laguna, sempre que a maré está alta, também é contaminada por coliformes total, termotolerante e bactérias heterotróficas sendo, portanto, mais uma fonte de contaminação da água da Laguna da Jansen.

Os altos valores determinados para os coliformes total e termotolerante, e bactérias heterotróficas durante todo o processo de tratamento por biorremediação torna imprópria a água da Laguna da Jansen para atividade de recreação primária, esporte, laser e demais usos.

Apesar dos esforços no processo de biorremediação, incluindo a limpeza de resíduos sólidos da lagoa, as fontes de contaminação primária nunca foram interrompidas o que inviabiliza a descontaminação microbiológica da mesma.

Referências Bibliográficas

A.P.H.A. *Standard methods for the examination of water and wastwater.* 21. Washington: Apha/wef/awwa, 2005.

BARATELA-SIMM, K.C.; SPIASSI, A.; VECHIATTO, C.V.; CASARIL, S.; MOURA A. C. Análise microbiológica da água nos principais mananciais de abastecimento de Cascavel, PR. **Higiene Alimentar**, n° 1, v.22, outubro 2008. p 65- 67.

CONAMA, *Conselho Nacional do Meio Ambiente.* **Resolução N° 357/2005**.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. *Censo Demográfico 2010*. IBGE, 2010.

MIRANDA, A. B., TEIXEIRA, B. A. Indicadores para o Monitoramento da Sustentabilidade em Sistemas Urbanos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. ***Engenharia Sanitária e Ambiental.*** Vol. 9, Nº 4, 269-279, 2004.

OMS – Organização Mundial da Saúde. *Participação e educação em programas de partilha comunitaria de água potável e de saneamento: uma revisão bibliografica*. OMS, 1984.

Maria da Glória Almeida Bandeira, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses, 1966. Departamento de Tecnologia Quimica, CCET, Campus do Bacanga, CEP. 65080.805. Bacanga. São Luis – MA. mgban10@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DA POTABILIDADE DA ÁGUA SUBTERÂNEA DA ZONA RURAL DE TUPANCIRETÃ – RS

EVALUATION OF UNDERGROUND WATER POTABILITY OF COUNTRY ZONE OF TUPANCIRETÃ – RS

Tuany Ramos Barbosa[1], Ludmila Noskoski Salazar[2], Rodrigo Fernando dos Santos Salazar[3]

[1] Engenheira Ambiental & Sanitária, Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)
[2] Professora Assistente, Centro de Ciência da Saúde e Agrárias (CCSA) – Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)
[3] Professor Adjunto, Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)

Resumo
A potabilidade da água subterrânea consumida nas regiões rurais no município de Tupanciretã – RS foi avaliada. Os parâmetros avaliados foram: turbidez, coliforme total e *Escherichia coli* (*E. coli*) de 4 diferentes regiões e respectivas localidades no período de 2008 a 2011. A portaria nº 2914:2011 da ANVISA para padrões de potabilidade da água foi utilizada como referência para avaliação da potabilidade. Coliformes totais foram detectados em 86 % das amostras. Desses casos, 62,5 % são de *E. coli*. Conforme a ANVISA, a água potável deve ser ausente de *E. coli*. Entretanto, verificou-se o aumento da incidência de *E. coli* e coliformes totais na maioria das regiões investigadas. Para a adequação aos padrões de potabilidade necessários o poder público local começou a fazer a cloração dos poços e intensificar as atividades relativas à educação ambiental nas escolas inseridas na zona rural dessas regiões. Entretanto novos estudos são necessários para apurar a origem da contaminação por coliformes.

Palavras-chave: coliformes totais, *E. coli*, poço artesiano

Introdução

As principais fontes de água potável são obtidas de mananciais e águas subterrâneas, representando menos de 5% de toda água potável disponível no planeta. A água é um bem de uso comum onde todos devem cuidar e manter sua qualidade (CAPPUCCI *et al.*, 2001).
Antigamente acreditava-se que a água subterrânea estava protegida pelas camadas do solo contra quaisquer contaminantes que pudessem por em risco sua qualidade. Entretanto, ao longo dos últimos anos, tem-se detectado traços de contaminantes em diferentes poços artesianos e mananciais de captação. Esses contaminantes apresentam diferentes características e composição química, sendo oriundos da gestão inadequada dos resíduos, tornando necessários estudos e desenvolvimento de tecnologias e processos na área (SILVA e ARAÚJO, 2003).
Neste contexto, as comunidades rurais no Brasil costumam não ser plenamente assistida com sistema de abastecimento de água e esgotamento dentro do que prevê o Plano Nacional de Saneamento Básico, pois a população rural situa-se em regiões marginais dos municípios. Em função do tamanho dessas comunidades, os custos técnicos e operacionais tornam extremamente onerosos a instalação e implementação de sistemas de tratamento e purificação de água *in loco,* necessitando soluções de tratamento tecnicamente simples e viáveis economicamente (PAZ, 2007). Consequentemente a população de baixa renda do meio rural consome água sem qualquer tratamento deixando-as mais expostas a ingestão de água com resíduos de herbicidas, pesticidas, agentes químicos e biológicos prejudiciais à saúde (GONÇALVES, 2003). Paralelamente, a manutenção da água com a potabilidade adequada é um dever dos órgãos governamentais, fiscalizadores, bem como de toda a população (BRASIL, 2011). Desse modo, buscou-se avaliar a potabilidade da água

subterrânea obtidas de poços artesianos e consumidas nas regiões rurais do município de Tupanciretã – RS.

Material e Métodos

A coleta de dados foi efetuada a partir de laudos técnicos emitidos e gerenciada pelo Sistema de Informação e Vigilância da Água para Consumo Humano (SISAGUA) sobre a qualidade das águas da zona rural de Tupanciretã – RS, localizado na Região Central do estado. Os parâmetros avaliados foram coliformes totais, coliformes fecais e turbidez.

A área de coleta é localizada no município de Tupanciretã (Figura 1a), na localização do interior do município com bioma do Pampa. Fica a 465 metros de altitude do nível do mar. O município possui uma área de 2.251,860 Km². Apresenta um clima subtropical úmido com temperatura média anual de 18,2°C, com índice pluviométrico de 412 mm de excedente (Divisão Agrária do Município, 2013). A pesquisa foi realizada com os dados coletados do SISAGUA compreendendo o período de 2008 a 2011. Os dados remetem a ensaios de turbidez e testes presuntivos de coliformes totais e *E. coli* em águas de poços artesianos da zona rural. Para interpretação dos dados o mesmo foi dividido em quatro regiões (Figura 1b) para se ter as analises por regiões englobando várias localidades do município. Essas regiões tiveram suas amostras coletadas esporadicamente, não tendo uma data certa para a realização destas (Tabela 1).

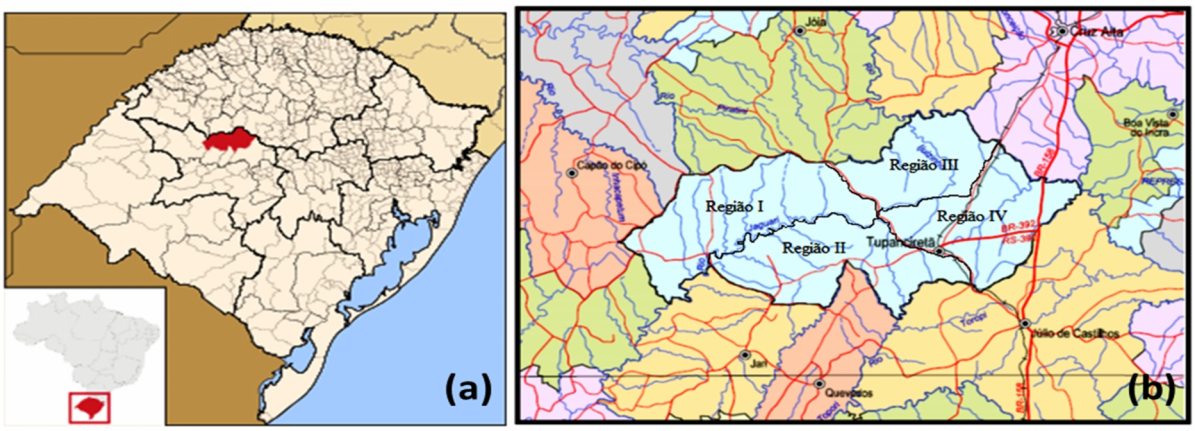


Figura 1: (a) Localização geográfica do município de Tupanciretã nos mapas do Brasil e Rio Grande do Sul. **(b)** Localização das Regiões investigadas do Município de Tupanciretã (Fonte: IBGE, 2013)

Tabela 1 - Relação de regiões e localidades de Tupanciretã em que ocorreram as coletas de amostras de água de poços artesianos.

Região	Ano	Coletas	Localidades
I	2008	38	Assentamento Conquista da Esperança; Assentamento Mãe de Deus; Assentamento Nova Aliança; Assentamento Nossa Senhora da Conceição; Assentamento São Domingos; Bocaverá; Coxilha Bonita; Capão Ralo; Lagoa Vermelha; Monte Castelo.
	2009	12	
	2010	18	
	2011	11	
II	2008	13	Santa Tecla; São Bernardo; Corredor Santo Inácio.
	2009	5	
	2010	4	
	2011	5	
III	2008	20	Aguapé; Assentamento Nossa Senhora Aparecida; Assentamento São Francisco; Caneleira; Corredor das Três Árvores;
	2009	11	

	2010	20	Corredor das Tropas; Lageado do Celso; São Joaquim.
	2011	18	
IV	2008	29	Abacatu; Assentamento Nova Tupã; Assentamento Santa Rosa I; Batu; Corredor Vianas; Estação Espinilho; Estrada do Batu; Ivaí; São Xavier.
	2009	34	
	2010	17	
	2011	21	

Para a tabulação, interpretação e análise estatística dos dados foram empregadas os softwares ORINGIN 7.0, planilha EXCEL 2010 e STATISTICA. Os dados obtidos no sistema SISAGUA, foram digitalizados em planilha EXCEL e recodificados para que fosse possível o tratamento destes dados empregando STATISTICA. A matriz de dados consistiu de 6 fatores de entrada (Região, ano, turbidez, coliforme total, E. coli e localidade) e 276 resposta por fator (matriz 6 X 276), perfazendo um total de 1656 efeitos de 1ª ordem. O estudo exploratório consistiu em fazer a análise hierárquica de agrupamentos (HCA) empregando-se o coeficiente de Pearson para verificar o quão próximo entre si encontravam-se as variáveis, avaliando possibilidades de interações. Posteriormente, fez-se o estudo de análise de variância (ANOVA, Tukey) com intervalo de confiança de 95 % ($p< 0,05$) para determinar quais parâmetros foram significativos e o quanto foram significantes para a potabilidade das águas subterrâneas dos poços das regiões e localidades em estudo.

Resultados e Discussão

No diagrama a seguir (Figura 2) tem-se a análise hierárquica de agrupamento, onde nada mais é que a correlação da associação linear existentes entre dados (variáveis), que são qualificadas de acordo com o coeficiente de correlação linear de Pearson.

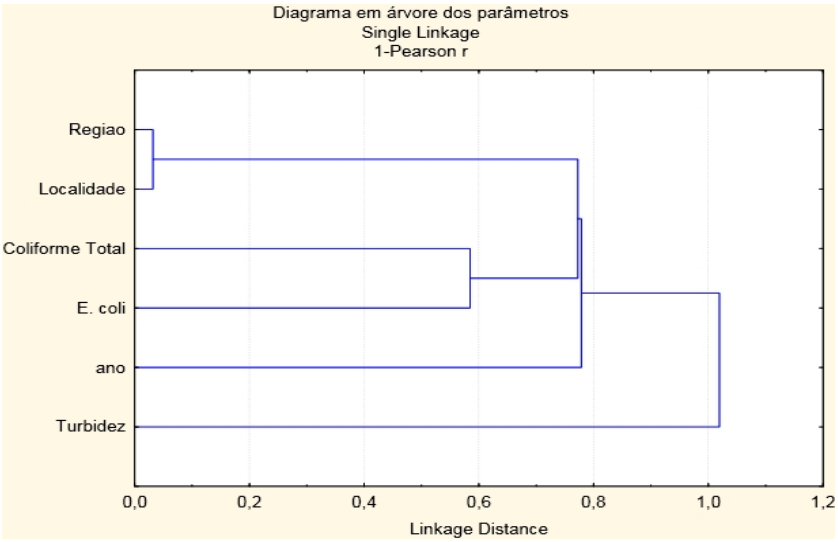


Figura 2: Análise hierárquica de agrupamentos para os parâmetros observados empregando o coeficiente de Pearson.

Ao analisar a figura 2 observa-se a correlação entre a Região e a Localidade, isso se deve as localidades estarem inseridas a cada região do município. Já os Coliformes totais e *E. coli* tem correlação direta, pois é obrigatório que, ao detectar *E. coli* em uma dada amostra, deve-se qualificar ou quantificar a mesma em termos de coliforme total. Entretanto, se houver coliformes totais não significa que haverá *E. coli* nas amostras. Em relação à HCA verificou-se também que o parâmetro turbidez não está relacionado com nenhum dos dados apresentados pois, de acordo com dados do SISAGUA, estes apresentam comportamento browniano em termos de concentração, sendo observados elevados valores de turbidez (10

a 20 uT) para as amostras coletadas em 2008. Em relação ao ano verificou-se elevada correlação com os demais parâmetros investigados, pois ele determina a distribuição espacial e temporal dos dados.
A partir da análise de variância multivariada dos efeitos principais (ANOVA, tabela 2) pode-se confirmar a análise qualitativa obtida a partir da HCA. Os parâmetros investigados (coliforme total, *E. coli* e turbidez) adquiridos ao longo do período de estudo (de 2008 a 2001) foram correlacionados com cada região de estudo (I, II, III e IV).

Tabela 2: Análise de Variância (ANOVA) para os parâmetros investigados em relação às Regiões (I, II, III e IV) estudadas com os parâmetros ano, turbidez, coliforme total e *E. coli* (n=276).

(Ano)	Grau de liberdade	Soma quadrática (SS)	Soma das médias (MS)	Valor F	Valor p
Interseção	1	871595372	871595372	660953694	0,000000
Região	3	19	6	5	0,002647
Erro	272	359	1		
Total	275	378			
(Turbidez)	G.L.	Soma quadrática (SS)	Soma das médias (MS)	Valor F	Valor p
Interseção	1	2209,28	2209,277	36,50347	0,000000
Região	3	840,59	280,195	4,62962	0,003552
Erro	272	16462,09	60,522		
Total	275	17302,68			
(Coliforme Total)	G.L.	Soma quadrática (SS)	Soma das médias (MS)	Valor F	Valor p
Interseção	1	2212158	2212158	19319737	0,000000
Região	3	5	2	15	0,000000
Erro	272	31	0		
Total	275	36			
(E. Coli)	G.L.	Soma quadrática (SS)	Soma das médias (MS)	Valor F	Valor p
Interseção	1	2224685	2224685	10150025	0,000000
Região	3	9	3	13	0,000000
Erro	272	60	0		
Total	275	68			

A partir da análise de variância multivariada verificou-se novamente que a turbidez foi o parâmetro que apresentou menor significância e sinergismos com os demais parâmetros avaliados.
No Brasil os padrões de potabilidade estão regulamentados na Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 2011 (BRASIL, 2011). Ela designa que, para ser potável para a população humana, deve atender às características de qualidade de acordo com os atributos químicos, físicos, organolépticos e microbiológicos previamente estabelecidos bem como o limite de tolerância a determinados agentes químicos, físicos e microbiológicos. No caso da turbidez

tem-se por meta progressiva para atendimento ao valor máximo permitido de 0,5 uT para filtração rápida e de 1,0 uT para filtração lenta. No caso do padrão microbiológico é estabelecido que a água para consumo humano deve ser ausente de coliforme total em 100 mL em 95 % das amostras examinadas em um mês e, no caso de *E. coli,* deve ser ausente em 100 mL de amostra, servindo de indicador de contaminação fecal do corpo hídrico (BRASIL, 2011).

Em virtude dos laudos obtidos, dos estudos estatísticos para avaliar o grau de significância, importância e sinergismos desses parâmetros pode-se dizer que, dentro do período avaliado (2008 – 2011) verificou-se que houve aumento da presença de coliformes totais e fecal, principalmente na região IV em que observou a presença de *E. coli* ao longo de todo o período de estudo. Muitas vezes o esgoto doméstico e os dejetos dos animais nas propriedades rurais não recebem qualquer tipo de tratamento, sendo lançados diretamente nos mananciais e contribuindo assim para a poluição das águas (RHEINHEIMER *et al.*, 2003). Conboy e Goss (2000) comentam que a disposição de resíduo orgânico animal no solo aumenta o risco de contaminação das águas subterrâneas, aumentando nos períodos chuvosos quando ocorre o transporte superficial também do resíduo acabando dentro de mananciais como rios, lagos entre outros, alterando assim o fator microbiológico da água (CONBOY e GOSS, 2000). Neste contexto torna-se necessária o emprego de tecnologias de baixo custo e eficazes para minimizar os passivos ambientais gerados por fertilizantes orgânicos e manejo de resíduos incorreto, pois a má disposição desses resíduos também pode contaminar o solo com microrganismos patogênicos e, consequentemente, haver ocorrência de surtos em função do consumo de água não potável (CONBOY e GOSS, 2000; RHEINHEIMER *et al.*, 2003; PAZ, 2007).

Após a apreciação dos laudos o poder público local começou a fazer a cloração dos poços e intensificar as atividades relativas à educação ambiental nas escolas inseridas na zona rural dessas regiões para a adequação dos poços artesianos aos padrões de potabilidade vigentes.

Conclusão

Em função dos dados obtidos verificou-se o aumento da incidência de *E. coli* e coliformes totais na maioria das regiões investigadas, sendo a região IV a que apresentou maior incidência em termos relativos, o que torna possível o diagnóstico de água não potável. A turbidez como indicador e diferenciador das regiões avaliadas nesta pesquisa se mostrou pouco relevante na avaliação da potabilidade. Entretanto novos estudos são necessários para apurar a origem da contaminação por coliformes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 (Federal)** – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 05 nov. 2013.

CAPUCCI, E.; MARTINS, A. M.; MANSUR, K. L.; MONSORES, A. L. M. **Poços Tubulares e outras captações de águas subterrâneas – orientação aos usuários**. Rio de Janeiro, Brasil: SEMADS, SEINPE, 2001. 67p.

CONBOY, M. J.; GOSS, M. J. Natural protection of groundwater against bacteria of fecal origin. **Journal of Contaminant Hydrology**. v. 43, p. 1-24, 2000.

GONÇALVES, C. S. **Qualidade de águas superficiais na microbacia hidrográfica do arroio Lino Nova Boêmia-Agudo–RS.** 2003, 114f. 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PAZ, L. P. S. **Modelo Conceitual de Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água para Abastecimento de Comunidades de Pequeno Porte**, 2007, 398f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil. Área de concentração: Hidráulica e Saneamento) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

RHEINHEIMER, D. S.; GONÇALVES, C. S.; PELLEGRINI, J. B. R. Impacto das atividades agropecuárias na qualidade da água. **Ciência & Ambiente**, n. 27, p 85-96, 2003.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

Autor a ser contatado: Rodrigo Fernando dos Santos Salazar, Prof. Adjunto - Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano. Rua Silva Jardim, 1323, Santa Maria - Rio Grande do Sul, CEP: 97010-491. salazar@unifra.br

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS ALCALINIDADE, CLORETOS E SOLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS EM ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ

EVALUATION OF PARAMETERS ALKALINITY, TOTAL DISSOLVED SOLID AND CHLORIDES IN GROUNDWATER OF THE MUNICIPALITY OF CAMPO MAIOR, PIAUÍ

Railanne Lara Ibiapina Sampaio[1]; Antônio Miquéias de Oliveira Vieira[2]; Ronaldo Cunha Coelho[3]; Poliana Brito de Sousa[4]; Manoel de Jesus Marques da Silva[4]

[1] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduando em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[3] Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piaui, Campus Teresina Central - IFPI.

[4] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

Resumo

Existe a preocupação de monitorar as águas de abastecimento público e verificar se as mesmas se encontram em condições de potabilidade. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar os teores de alcalinidade, cloretos e sólidos totais dissolvidos em águas de poços do município de Campo Maior – Piauí. Foram coletadas amostras de águas de 10 poços tubulares que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior. A qualidade da água foi avaliada por meio da alcalinidade, cloretos e sólidos totais dissolvidos (STD), seguindo os métodos prescritos pela APHA. Os dados foram avaliados por meio da ANOVA e teste Tukey. Os parâmetros alcalinidade e cloretos encontram-se conforme o estabelecido pelo Ministério da Saúde. No entanto, 70% dos poços analisados apresentam-se em desacordo com a resolução do CONAMA no tocante ao parâmetro STD.

Palavras-chave: Águas de poços, potabilidade, saúde.

Introdução

Mais da metade da água de abastecimento público no Brasil provém das reservas subterrâneas. A crescente preferência pelo uso desses recursos hídricos, nos mais diversos tipos de usos, se deve ao fato de que, em geral, eles apresentam excelente qualidade e menor custo (ANA, 2002).

Segundo Lemos et al. (2001) embora as águas subterrâneas sejam naturalmente mais protegidas dos agentes contaminantes do que as superficiais, a grande expansão das atividades antrópicas, nas áreas urbanas e rurais, tem provocado a poluição pontual das águas subterrâneas, sobretudo em locais com deposição inadequada de resíduos sólidos (industriais e domiciliares), armazenamento, manuseio e descarte inadequados de produtos químicos, efluentes, incluindo o uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes.
Com base nestas características, existe a preocupação de monitorar as águas de abastecimento público e verificar se as mesmas se encontram em condições de potabilidade, ou seja, não ofereça nenhum risco à saúde da população (FREITAS et al, 2002). Na portaria n° 2.914/2011 (BRASIL, 2011) são definidos os parâmetros e os seus respectivos valores de aceitação que uma água ofertada ao consumo humano deverá apresentar. Dentre esses parâmetros, encontram-se os padrões de alcalinidade, cloretos e sólidos totais dissolvidos e etc.
A medida da alcalinidade é de fundamental importância durante o processo de tratamento de água, pois é em função do seu teor que se estabelece a dosagem dos produtos químicos utilizados, como exemplo, o cloro, hipoclorito de sódio, dentre outros (BRASIL, 2009).
Os cloretos estão presentes em águas brutas e tratadas em concentrações que podem variar de pequenos traços até centenas de mg/L. Estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar (BRASIL, 2009).
Os sólidos dissolvidos são constituídos por partículas de diâmetro inferior a 10-3 μm e que permanecem em solução mesmo após a filtração. A entrada de sólidos na água pode ocorrer de forma natural (processos erosivos, organismos e detritos orgânicos) ou antropogênica (lançamento de lixo e esgotos) (BRASIL, 2006).
Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar os teores de alcalinidade, cloretos e sólidos totais dissolvidos em agua de poços do município de Campo Maior – Piauí.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de águas de 10 poços tubulares (Pa07; Pa09; Pa10; Pa17; Pa23; Pa24; Pa25; Pa27; Pa30 e Pa31) que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior - Piauí. A região de Campo Maior é totalmente abastecida por água subterrânea, e possui 17 poços cadastrados pelo SAAE (Sistema Autônomo de Água e Esgoto), que é a autarquia responsável por administrar o fornecimento de água potável no município. Dos 17 poços que abastecem a área urbana 14 poços possuem dosadores do cloro líquido e 3 poços não recebem tratamento. Foram avaliadas águas em apenas 10 poços efetivamente em atividades, efetuando duas coletas em cada poço no período de 01 de março a 30 de abril de 2012. As coletas procederam-se de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009). A qualidade da água foi avaliada por meio de análises físico-químicas, baseadas no que estabelece as normas da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Os parâmetros determinados foram alcalinidade, cloretos e sólidos totais dissolvidos, seguindo os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1985). As determinações de alcalinidade foram feitas por titulação potenciométrica utilizando um pHmetro Tecnal, modelo Tec-3MP. A determinação de cloreto foi determinada por titulação com nitrato de prata. As medidas de sólidos totais dissolvidos (STD) foram realizadas utilizando condutivímetro MS Tecnotron, modelo mCA 150. As análises foram realizadas no Laboratório de Biodiesel e Materiais da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Análises estatísticas

Os dados relativos à determinação dos parâmetros físico-químicos foram avaliados por meio da média e desvio padrão dos valores obtidos pela análise de variância (ANOVA) seguido do teste Tukey utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 10.0), e os gráficos foram elaborados através do programa OriginPro 8.

Resultados e Discussão

O Gráfico 1 apresenta os valores de alcalinidade (mg L^{-1}), obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. A alcalinidade é importante no controle dos processos de coagulação química das águas, esgotos e águas residuais, no amolecimento de águas e no controle da corrosão. Segundo Pereira et al., (2010) em águas, a alcalinidade total raramente excede 500 mg L^{-1} de $CaCO_3$. Em concentrações moderadas na água de consumo humano, a alcalinidade total não tem nenhum significado sanitário. Contudo, em níveis elevados, pode trazer sabor desagradável.

Os valores de alcalinidade encontrados variaram entre 60,51 e 180,68 mg L^{-1} estando dentro do permitido pela organização Mundial de Saúde (BRASIL, 2011) que estabelece no máximo 500 mg L^{-1}, com médias estatisticamente diferentes entre si ($p<0,05$). Segundo Brasil (2006) a maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg L^{-1} de $CaCO_3$.

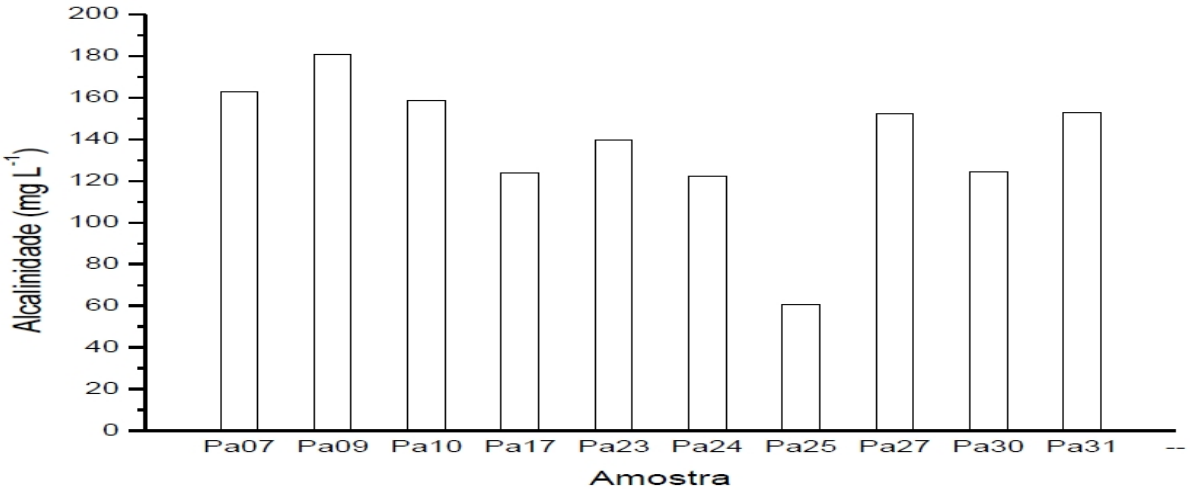


Gráfico 1. Valores de alcalinidade (mg L^{-1}) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

O Gráfico 2 apresenta os valores de cloretos (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. O nível de cloreto das águas variou de 0,033 a 0,111 mg/L estando dentro do limite estabelecido pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) que é de 250 mg/L.

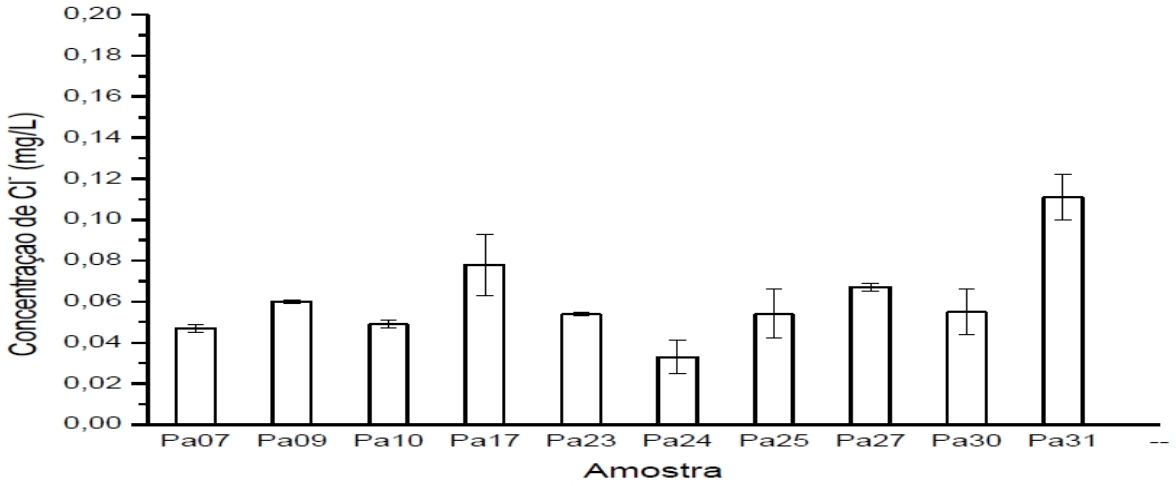


Gráfico 2. Valores de cloretos (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

O menor valor encontrado de cloreto foi na amostra Pa24. Pelo teste Tukey o maior valor encontrado na amostra Pa31 difere estatisticamente de todas as demais analisadas ($p<0,05$). Segundo Lima (2008) sua presença nas águas subterrâneas se deve à água marinha armazenada no interior dos sedimentos, da dissolução do sal comum e dos minerais afins que existem nos evaporitos, dos cloretos existentes na água de chuva, da mistura com águas marinhas em regiões costeiras do mundo e resíduos domésticos. Altas concentrações de cloreto conferem sabor à água e efeitos laxativos em quem está acostumado a consumir água com baixas concentrações (BATALHA; PARLATORE, 1993; LIMA, 2008).
O Gráfico 3 apresenta os valores de Sólidos Totais Dissolvidos – STD (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. A concentração média de sólidos totais dissolvidos (STD) das águas destinadas ao consumo humano dos pontos monitorados ficou entre 376,00 e 598,40 mg/L. Segundo Casali (2008), as águas subterrâneas possuem um maior teor de sais em comparação às águas coletadas superficialmente, isso em virtude de estar em contato direto com a rocha matriz, que é mais rica em nutrientes do que os solos dela derivados, que se encontram na superfície. Águas com um teor elevado de SDT têm implicações negativas, como gosto prejudicado e maiores chances de queima de resistências elétricas e entupimento de tubulações.

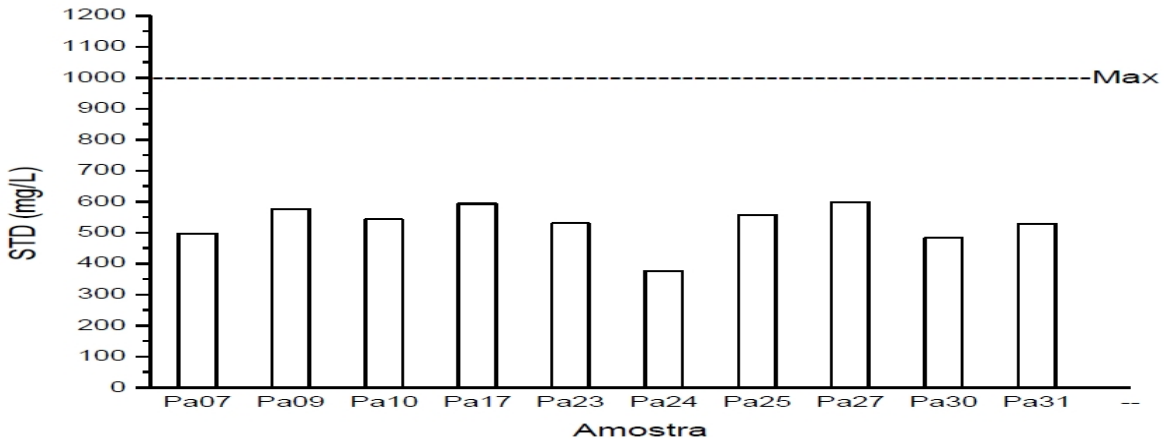


Gráfico 3. Valores de Sólidos Totais Dissolvidos – STD (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

De acordo com a Resolução 357/ 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 2005), que estipula até 500 mg/L de sais como parâmetro máximo para a água ser considerada como doce apenas os poços Pa07, Pa24 e Pa30 (30%) se enquadraram nessa categoria apresentando os valores 497,26 mg/L; 376,00 mg/L; 483,16 mg/L, respectivamente, sendo que o teste Tukey mostrou que as médias de Pa30 e Pa07 são estatisticamente iguais entre si ($p>0,05$). Em 70% dos poços amostrados as águas são consideradas salobras por apresentarem mais de 500 mg/L de STD.

Conclusão
Os parâmetros alcalinidade e cloretos encontram-se conforme o estabelecido pela portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. No entanto, 70% dos poços analisados apresentam-se em desacordo com a resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente no tocante ao parâmetro STD.

Referências Bibliográficas

ANA. Agência Nacional de Águas. **Águas Subterrâneas.** Brasília, Agosto/2002. 85p.

APHA. **STANDARD methods for the examination of water and wastewater**. 16th ed. Washington: 1985.

BATALHA, B.L.; PARLATORE, A.C. **Controle da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais**. CETESB. São Paulo: São Paulo. 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. 34 p. – (Série E. Legislação em Saúde) Brasília, 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212p.

BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e enquadramento dos corpos de água. **D. O. U**, p.58-63, 2005.

CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal De Santa Maria, Centro De Ciências Rurais Programa De Pós-Graduação Em Ciência Do Solo. Santa Maria, RS, Brasil. 2008.

FREITAS, V. P. S.; BRÍGIDO, B. M.; BADOLATO, M. I. C.; ALABURDA, J. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Boletim do Instituto Adolfo Lutz**, v.61, n.1, p.51-58, 2002.

LEMOS, M. M. G; SILVA, M. F. B; DIAS, C. L; BUCCI, E. M; CASARINI, D. C. P. **Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo, em poços tubulares utilizados para abastecimento público**. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Anais... 2001. Disponível em: <aguassubterraneas.abas.org>. Acesso em: 27 11 2014.

LIMA, J. C. **Avaliação da concentração de nitrato nas águas subterrâneas no bairro do Farol, em Maceió, Alagoas**. 2008, 96f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento), Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió, 2008.

PEREIRA, S. F. P.; COSTA, A. C.; CARDOSO, E. S. C; CORRÊA, M. S. S.; ALVES, D. T. V.; MIRANDA, R. G.; OLIVEIRA, G. R. F. Condições de potabilidade da água consumida pela população de Abaetetuba-Pará. **REA – Revista de estudos ambientais (Online)**. v.12, n. 1, p. 50-62, 2010.

Autor a ser contactado: Antônio Miquéias de Oliveira Vieira, Graduando em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: miqueiasvieira2202@gmail.com.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO AR CLIMATIZADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA CIDADE DE TERESINA - PI

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF CONDITIONED AIR IN A INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION IN THE CITY OF TERESINA-PI

Manoel de Jesus Marques da Silva[1]; Poliana Brito de Sousa[1]; Lorrane Ribeiro de Mesquita[2]; Dilson Cristino da Costa Reis[3]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[4]

[1] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

[3] Mestrando em Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella.

[4] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

Resumo

Diversos estudos reconhecem o ar climatizado do ambiente como fonte de propagação de micro-organismos. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade do ar climatizado em ambientes diversos de uma instituição de ensino superior da cidade de Teresina – PI. Foram avaliados o ar externo e o ar interno de cinco ambientes: refeitório (A1), biblioteca (A2), elevador (A3), banheiro (A4) e laboratório (A5). A avaliação da qualidade do ar em cada ambiente foi efetuada conforme preconiza a ANVISA. Os valores encontrados para fungos do ar climatizado de uma instituição de ensino superior da cidade de Teresina-Piauí estão conforme o preconizado pela Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003 da ANVISA que estabelece Valor Máximo Recomendável para os ambientes internos e externo de ≤ 750 ufc/m^3 de fungos, e da relação I/E ≤ 1,5.

Palavras-chave: Contaminação, fungos, qualidade do ar.

Introdução

Problemas relacionados a qualidade do ar de interiores (QAI) sao mundialmente reconhecidos como um fator de risco para a saúde humana e uma importante questão de Saúde Publica (NUNES et al., 2005; QUADROS et al., 2009; CALDEIRA et al., 2012).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2003) regulamenta as orientações técnicas para os “Padrões Referenciais da Qualidade do Ar de Interiores (QAI), em ambientes climatizados artificialmente de uso publico e coletivo”. Nessa Resolução foi definido em termos de contaminação biológica apenas o VMR para fungos totais. Referindo-se à qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, o valor máximo recomendável para contaminação microbiológica deve ser inferior a 750 UFC/m^3 de fungos, quando a relação I/E≤1,5, onde I é a quantidade de fungos no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior. A relação I/E é exigida como forma de avaliação frente ao conceito de normalidade, representado pelo meio ambiente exterior e a tendência epidemiológica de amplificação dos poluentes nos ambientes fechados. Quando o VMR for ultrapassado ou a relação I/E for > 1,5, é necessário fazer um diagnóstico de fontes poluentes para uma intervenção corretiva.

Diversos estudos reconhecem o ar do ambiente como fonte de propagação de micro-organismos e que através da recirculação o número de micro-organismos aumenta na ordem de 1000 a 100.000 vezes em relação ao ar externo (LACERDA, 2003). Uma das vias de dispersão utilizada pelos fungos em sua disseminação é o ar atmosférico onde os esporos podem ser levados a grandes distâncias pelo vento (TRABULSI; TOLEDO, 2008).
Para se evitar a proliferação de fungos deve-se corrigir a umidade ambiental; manter sob controle rígido vazamentos, infiltrações de água; além de higienizar os ambientes (BRASIL, 2003). As bactérias e os fungos disseminados são capazes de sobreviver em ambientes secos por longos períodos (MORAIS et al., 2010). O ar interior dos ambientes fechados pode ser mais poluente do que o ar exterior (LEE, 2006).
O grau de contaminação do ar interno é influenciado por fatores, tais como as taxas de ventilação, o numero de pessoas que ocupam o ambiente, a natureza e o grau de atividade exercida por esses indivíduos (PELCZAR; REID; CHAN, 1981). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade do ar climatizado em ambientes diversos de uma instituição de ensino superior da cidade de Teresina – PI.

Material e Métodos

Foram avaliados o ar externo e o ar interno de cinco ambientes: refeitório (A1), biblioteca (A2), elevador (A3), banheiro (A4) e laboratório (A5). Os pontos foram escolhidos tendo em vista serem áreas de grande afluxo de pessoas. Utilizou-se para cada ambiente, seis placas de Petri contendo meio de cultura Ágar - Batata Dextrose acidificado com ácido tartárico, acrescido de cloranfenicol (50 mg L^{-1}). Três placas foram expostas ao ambiente externo e três placa no ambiente interno, a uma altura de aproximadamente um metro do chão, por um período de trinta minutos. Após esse tempo, as placas foram fechadas e incubadas a temperatura de 25ºC por 5 dias, findo os quais, as colônias foram contadas e enumeradas.
A avaliação da qualidade do ar climatizado em cada ambiente foi efetuada conforme preconiza a ANVISA (BRASIL, 2003), que recomenda para avaliação da qualidade do ar interior em ambientes climatizados de uso público e coletivo, Valor Máximo Recomendável (VMR) para contaminação microbiológica deve ser ≤ 750 ufc/m^3 de fungos, e a relação I/E ≤ 1,5, onde I é a quantidade de fungos no ambiente interior e E é a quantidade de fungos no ambiente exterior.

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a analise de variância (ANOVA) e teste de comparação de medias tukey através do programa Assistat versão 7.7 beta (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das contagens de fungos para o ambiente interno e externo de uma instituição de ensino da cidade de Teresina – PI.
Foi verificado que houve diferença estatistica ($p<0,05$) entre os ambientes interno e externo avaliados, sendo o banheiro (A4) o que apresentou as maiores contagens de fungos e as menores contagens foi observada no laboratório (A5). Estas menores contagens podem estar relacionadas com o fato do ambiente possuir atmosfera modificada por vapores de reagentes quimicos. As maiores contagens de fungos observadas no tratamento A4 (Banheiro) deve-se provavelmente ao fato do ambiente estar constantemente úmido que favorece a proliferação desses micro-organismos.

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão das contagens de fungos dos ambientes interno e externo de uma instituição de ensino superior da cidade de Teresina – PI.

Tratamentos	**Média ± Desvio Padrão***		Relação I/E**
	Contagens de fungos em ambiente interno (UFC/m^3)	Contagens de fungos em ambiente externo (UFC/m^3)	
A1(Refeitório)	6,96 ± 0,01 c	6,44 ± 0,01 d	1,08
A2 (Biblioteca)	12,73 ± 0,15 b	15,47 ± 0,01 c	0,82
A3 (Elevador)	25,70 ± 0,1 a	18,07 ± 0,015 b	1,42
A4 (Banheiro)	25,79 ± 0,09 a	18,91 ± 0,01 a	1,36
A5 (Laboratório)	4,35 ± 0,06 d	3,87 ± 0,01 e	1,12
Padrão***	≤750 UFC/ m^3		≤1,5

*Médias seguidas de mesma letra não diferem ente si, respectivamente, pelo Teste de Tukey (p>0,05). **Relação ambiente interno e externo. ***Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.

Apesar da discrepância, todos os valores encontrados estão conforme o instituído pela legislação (BRASIL, 2003) que estabelece valores de ≤750 UFC/ m^3 para contagens de fungos do ambiente interno e externo. A Relação I/E encontrada em todos os tratamentos avaliados também estão conforme o estabelecido pela legislação (≤1,5). Neto et al. (2013) também observaram conformidade com a legislação em ambientes climatizados da Unicamp, com valores abaixo de 61 UFC/m3 e razão interno/externo menor que 0,71. O autor ainda ressalta que esta análise não é suficiente para concluir que os ambientes avaliados estão realmente aptos ao uso público.

Medeiros et al. (2012) também observaram que a relação entre a concentração de fungos filamentosos observada em todos os ambientes internos e externos (I/E) de uma instituição de ensino do sudoeste goiano, após 48 e 72 h, encontrava-se abaixo do valor máximo recomendado pela mesma.

Quadros et al. (2009) sustentam que um resultado superior a 1,0 para esta relação permitiria assumir que há acúmulo de contaminantes biológicos no ambiente interno, o que pode ser observado nos valores I/E do refeitório, elevador, banheiro e laboratório obtidos nesse trabalho (Tabela 1).

No entanto, Morais et al. (2010) verificaram que o ambiente interno de 51% das salas avaliadas (inclusive o laboratório de microbiologia) de uma instituição de ensino superior de Itumbiara-GO, mostra-se contaminado com contagens bacterianas acima do limite proposto pela legislação, sendo que os micro-organismos mais freqüentes foram: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* coagulase negativo, *Escherichia coli* e fungos. Sendo ressaltado que a contaminação do ar das salas pode ter sido causada pelos próprios ocupantes das salas e suas atividades ocupacionais, contribuindo para o transporte de micro-organismos.

Conclusão

Os valores encontrados para fungos do ar climatizado de uma instituição de ensino superior da cidade de Teresina-Piauí estão conforme o preconizado pela Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que estabelece Valor Máximo Recomendável para os ambientes internos e externo de ≤ 750 ufc/m^3 de fungos, e da relação I/E ≤ 1,5.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Orientação técnica sobre padrões referenciais de qualidade do ar

interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília (DF): **Diário Oficial da União**; 20 jan. 2003.

CALDEIRA, C.; PRESGRAVE, O. A. F.; MORAES, A. M. L.; DELGADO, I. F. Avaliação microbiológica da qualidade do ar de interiores: aspectos metodológicos e legais. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 51-60, jan./jun. 2012.

QUADROS, M. E.; LISBOA, H. M.; OLIVEIRA, V. L.; SCHIRMER, W. N. Qualidade do ar em ambientes internos hospitalares: estudo de caso e análise crítica dos padrões atuais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v.14, n.3, p.431-438, 2009.

LACERDA, R. A.; MARTON, E. S.; SANTOS, M. C. L. **Controle de infecção em centro cirúrgico: fatos, mitos e controvérsias**. Porto Alegre: Atheneu, 2003, 542p.

LEE, T. Relationship between indoor and outdoor bio-aerosois collected with a button inhalable aerosol sample in urban homes. **Indoor Air**, Copenhagen, v. 16, p. 37-47, 2006.

MEDEIROS, M. A. S.; LIMA, J. S.; FERREIRA, N. S.; VITORINO, L. C.; SOARES, M. P. Qualidade microbiológica do ar em ambientes de uma instituição de ensino do Sudoeste Goiano. **Gl. Sci Technol**., Rio Verde, v. 05, n. 03, p. 36–46, nov/dez. 2012.

MORAIS, G. R.; SILVA, M. A.; CARVALHO, M. V.; SANTOS, J. G. S.; OLINGER, E. J. O. V.; BRITO, D. V. D. Qualidade do ar interno em uma instituição de ensino superior brasileira. **Biosci. J.,** Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 305-310, Mar./Apr. 2010.

NUNES, Z.G.; MARTINS, A. S.; ALTOE, A. L. F.; NISHIKAWA, M. M.; LEITE, M. O; AGUIAR, P. F.; FRACALANZZA, S. E. L. Indoor air microbiological evaluation of offices, hospitals, industries, and shopping centers. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 4, p. 351-357, jan./jul. 2005.

NETO, J. O.; RODRIGUES, T. M.; SILVA, M.; TRAVARELI, M. M. Avaliação microbiologica da qualidade do ar em ambientes climatizados da Unicamp através de contagem de fungos. **Revista Ciências do Ambiente On-Line,** v.9, n.1, 2013.

PELCZAR, M.; REID, R.; CHAN, E. C. S. **Microbiologia**. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. 1072p.

SILVA, F. A. S. **Assistência Estatística**. Assistat versão 7.7 beta. Atualizado em janeiro de 2014. Registro INPI: 0004051-2. Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil. Disponível em: <www.assistat.com>. Acesso em: 22 de junho. 2014.

TRABULSI, L. R.; TOLEDO, M. R. R. F. **Microbiologia**. 5 ed. Ateneu, 2008. 760p.

Autor a ser contactado: Manoel de Jesus Marques da Silva, Técnico do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: manoelmarques@ifpi.edu.br.

CONTROLE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DO ARROIO TAQUARA I (SANTA MARIA – RS) PARA ABASTECIMENTO

QUALITY CONTROL OF WATER FROM TAQUARA I ARROYO (SANTA MARIA – RS) FOR SUPLYING

Tobias Fehn Bordin[1,1]; Ânderson Véras Maciel[2]; Hélcio José Izário Filho[3], Noeli Júlia Schüssler de Vasconcellos[4]; Rodrigo Fernando dos Santos Salazar[4]

[1] Graduando (Engenharia Ambiental e Sanitária), Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano (UNIFRA);
[2] Técnico laboratorista, Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano (UNIFRA);
[3] Professor Adjunto, Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo (USP);
[4] Professor Adjunto, Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)

Resumo
Avaliou-se a qualidade da água do Arroio Taquara I para abastecimento durante o 2º semestre de 2013. Determinou-se oxigênio dissolvido (OD) e temperatura *in loco*, cloro total, coliforme total, *E. coli,* condutividade, cor, dureza, pH e turbidez. Os procedimentos empregados foram realizados segundo o *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. O Arroio apresentou concentrações de cloro em 4,68 ± 0,35 mg L^{-1} e dureza de 14,33 ± 3,08 mg L^{-1}, permitindo classificar o arroio como sendo de água branda ou "mole" (< 50mg L^{-1}). O pH foi de 7,19 ± 0,16 e a temperatura em torno de 18,79 ± 0,72 ºC. A condutividade média foi de 56,09 ± 4,22 µS cm^{-1}. O OD oscilou em 4,55 ± 0,16 mg L^{-1}. Também se verificou a presença de coliformes e *E. coli*, indicando elevada concentração de matéria orgânica de origem fecal. A partir desses parâmetros físico-químicos o arroio pode ser considerado como de água doce. Conclui-se que não se recomenda o uso dessa água, sem que haja um tratamento com cloração.

Palavras-chave: potabilidade, CONSEMA 128:2006, CONAMA 357:2005

Introdução

O estudo das condições higiênico-sanitária de mananciais, águas subterrâneas e outras fontes de água doce é necessário para averiguar o uso seguro dos corpos hídricos, como fonte de água para abastecimento, irrigação e/ou sedentação animal (APHA-AWWA, 2005; LIBÂNIO, 2010). Entretanto, ainda é possível observar o lançamento de resíduos em corpos d'água sem qualquer tipo de tratamento, acarretando um passivo ambiental sobre o ecossistema local, podendo comprometer a potabilidade da água para consumo humano. Consequentemente, essa contaminação antrópica implica em graves problemas higiênico-sanitário e contradiz à corrente de pensamento da sociedade atual, que preconizada por Leis com parâmetros analíticos ambientais exigem uma água de abastecimento de boa procedência e qualidade (LIBÂNIO, 2010; LÔNDERO *et al.*, 2011).
Dentre os diversos métodos analíticos utilizados para a determinação da qualidade da água e posterior comunicação de risco, destaca-se o Índice de Qualidade da Água (IQA), desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* – NSF (IGAM, 2005). Basicamente, o IQA consiste na multiplicação ponderada de nove parâmetros que servem de indicador da qualidade da água como um todo, sendo eles: oxigênio dissolvido (OD), coliformes fecais (CF), pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato, fósforo, temperatura, turbidez e sólidos totais dissolvidos (STD) (LIBÂNIO, 2010). Neste contexto, o Arroio Taquara I, localizado na zona rural do município de Santa Maria, RS, é utilizado por munícipes em

[1] Bolsista PIBITI/CNPq: Proc. nº. 800314/2013-1

situação de fragilidade social para consumo humano, sem que haja o controle sanitário devido, podendo colocar em riscos a saúde de seus usuários quanto à conservação e manutenção do arroio.
Em virtude do que foi discutido, o foco do estudo foi avaliar a qualidade da água do Arroio Taquara I para abastecimento e comparar os resultados das determinações com a Resolução número 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, portaria MS Nº 2914 (BRASIL, 2011), e com a resolução do CONSEMA nº 128 de 2006 (RIO GRANDE DO SUL, 2006).

Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos no laboratório de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA. Os pontos de coleta foram feitos no Arroio Taquara I, localizado em Santa Maria, RS BR 287, localizado no km 254, que flui pela zona urbana durante o segundo semestre de 2013 (Figura 1).

Figura 3: Imagem e localização dos pontos de coletas de água para avaliação físico-química do Arroio Taquara I, Santa Maria, RS, 2013.

As amostras de água foram coletadas em um ponto pré-definido, cujas coordenadas geográficas perfazem 29º 41’ 14.30’’ S 53º 54’ 19.50’’ O. Cada período de coletas foi referenciado como uma amostragem, perfazendo duas amostragens ao longo do segundo semestre de 2013. As coletas foram realizadas com auxílio de garrafas plásticas de 1,5 L com uma quantidade total de nove litros e exclusivas para coleta, previamente desinfetadas com solução de álcool 70% v/v e rinsadas com água destilada e bidestilada, sendo posteriormente secas em temperatura e atmosfera padrão. Para o transporte, as amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e, posteriormente, em câmara fria a 4ºC.
Para caracterização físico-química das amostras coletadas, as metodologias utilizadas foram baseadas às do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 5th (APHA-AWWA, 2005). Os procedimentos de caracterização microbiológica adotados foram extraídos dos protocolos propostos por Silva et al. (2010), para realizar a contagem de micro-organismo pelo Número Mais Provável (NMP) e contagem total micro-organismos aeróbios mesófilos (SILVA *et al.*, 2010)
Os ácidos inorgânicos empregados foram: ácido nítrico (65 % m/m) e ácido sulfúrico (95 – 97 % m/m), das marcas Carlo Erba Reagenti P.A.- A.C.S. e Vetec, respectivamente. Os reagentes sólidos utilizados para o preparo de soluções e padrões eram de alto grau analítico (P.A.). Água bidestilada em um sistema resistivo de destilação e por um sistema contendo resina catiônica. Os meios de cultura empregados para caracterização microbiológica das amostras foram: 1) Estimativa do Número Mais Provável pela técnica de Tubos Múltiplos, em meio com Caldo Lauril Sulfato de Sódio (HIMEDIA) e preparadas por cinco diluições sucessivas (0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 e 0,00001), e para cada diluição foram utilizados cinco tubos contendo 9mLde solução e com tubos de Durhan invertidos, os quais foram posteriormente incubados de 35 a 37ºC por 24 horas; 2) para a enumeração seletiva

de *Escherichia coli* presuntiva pela técnica Número Mais Provável (NMP) foi empregado caldo EC (HIMEDIA), como meio cultura; 3) para a confirmação dos testes presuntivos para organismos coliformes,as análises bacteriológicas empregou o Caldo bile verde brilhante a 2% (HIMEDIA) e 4) para a detecção de coliformes em amostras aquosas empregou-se o Caldo lauril sulfato (caldo lauril triptose, HIMEDIA).
Os equipamentos utilizados nesse estudo estão listados a seguir: i) pHmetro PM 608; ii) Oxímetro Digimed (DM-4); iii) colorímetro Digimed (DM-4); iv) turbidímetro SL-2K; Condutivímetro (DM-32) e um termômetro (Incoterm / 0,5ºC). As vidrariam eram lavadas, rinsados com água bidestilada e seca em capela de fluxo laminar. Cada procedimento analítico foi realizado em quadruplicata (n=4) por amostragem de água. Para a tabulação, interpretação e análise dos dados foram empregando planilha EXCEL 2010.

Resultados e Discussão

Atualmente, estão em vigor à portaria n° 2914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que define os valores máximos permissíveis para as características bacteriológicas, organolépticas, físicas e químicas, que podem ser tolerados nas águas de abastecimento (BRASIL, 2011). Paralelamente, a resolução CONSEMA nº 128/2006 dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão, que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul e resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e da outras providências (Brasil, 2005; CONSEMA, 2006). Assim sendo, a tabela 1 apresentada os resultados das caracterizações físico-químicas das amostras de águas coletadas em diferentes pontos durante o período do 2º semestre de 2013.

Tabela 3: Parâmetros analisados para as amostras de água das duas amostragens feitas ao longo do 2º semestre de 2013 (n = 4).

Parâmetro	**1ª Amostragem**	**2ª Amostragem**	**Referência**
pH	7,19 ± 0,16	7,18 ± 0,06	6,0 a 9,0[(1)]
Oxigênio dissolvido (mg L^{-1})	5,35 ± 0,31	4,55 ± 0,16	>6,0 [(1)]
Cor (mg Pt L^{-1})	60,87 ± 1,72	80,11 ± 4,77	< 75 mg L^{-1} [(2)]
Turbidez (UTN)	9,83 ± 0,09	9,35 ± 0,72	<40 [(2)]
Condutividade (µS cm^{-1})	50,18 ± 2,29	56,09 ± 4,22	--
Dureza (mg $CaCO_3L^{-1}$)	14,33 ± 3,08	11,54 ± 2,13	< 500 mg L^{-1}[(3)]
Temperatura (ºC)	14,60 ± 0,13	18,79 ± 0,72	< 40ºC[(2)] p/ efluentes
Cloro total (mg L^{-1})	< 0,01	4,68 ± 0,35	< 250 mg L^{-1} [(2)]
Coliformes a 35°C (NMP/100mL) (total*)	presente	Presente	Ausente em 100 mL de amostra de água [(3)]
Coliformes a 45°C (NMP/100mL) (*E. coli**)	presente	Presente	Ausente em 100 mL de amostra de água [(3)]

¹ BRASIL, 2005; ² CONSEMA, 2006; [3] BRASIL, 2011; *NMP/mL (número mais provável por mililitro).

Em função da pouca variabilidade dos resultados de cada parâmetro quanto aos diferentes pontos de coleta optou-se em apresentar de forma a representar os atributos do açude como um todo. Ao avaliar a qualidade da água quanto aos valores médios de dureza, em função da concentração de carbonato de cálcio, verificou-se que o arroio pode ser classificado como sendo um arroio de água branda ou "mole". Conforme Abdalla e colaboradores (2010), a água apresenta quatro classificações quanto a dureza, expressa em concentração de $CaCO_3$, sendo: branda ($CaCO_3$< 50mg L^{-1}), pouco dura (50 < $CaCO_3$ mg L^{-1}

< 100), dura (100 < $CaCO_3$mg L^{-1} < 200) ou muito dura ($CaCO_3$ > 200 mg L^{-1}), sendo que se a concentração estiver abaixo de 500 mg L^{-1} é considerado potável (ABDALLA *et al.*, 2010).
Os valores encontrados de pH e temperatura foram de 7,01 e 14,6°C, respectivamente. O pH apresentou um valor perto da neutralidade e dentro do fixado pela legislação, não sendo, portanto, um parâmetro que interferiu na qualidade dessa água. A temperatura apresentou um valor aproximado ao mesmo do clima da época coletada, o que não promove a aceleração de desenvolvimento dos micro-organismos e algas (VON SPERLING, 1996). A temperatura da água exerce forte influência sobre diversas propriedades, tais como aceleração de reações químicas, redução de solubilidade dos gases, acentuação e sensação de sabor e odor (VON SPERLING, 1996). O pH mede a concentração do íon hidrogênico, variando numa escala de 0 a 14, que demonstram as concentrações dos íons de hidrogênio (H^+) e hidroxila (OH^-). Normalmente, mananciais com o pH baixo tendem a ser agressivos e até corrosivos, ao passo que águas de pH elevado tendem a formar incrustações. De qualquer modo, em ambos os casos, há prejuízos da fauna e flora local e comprometimento da qualidade da água para o consumo humano (LIBÂNIO, 2010).
O parâmetro "condutividade elétrica" não apresenta valores máximos de tolerância no CONAMA (BRASIL, 2005) e no CONSEMA (2006). Entretanto, segundo Barreto *et al.* (2009), a condutividade das águas superficiais é bastante variada, podendo ser alto até valores de 50.000 S cm^{-1}, que é a condutividade da água do mar ou pode ser baixa como na maioria das fontes hidrominerais encontradas no Brasil, que apresentam valores médios de 50 µS cm^{-1}, principalmente em locais onde a precipitação é pobre em solutos iônicos e a litologia local é formada por rochas resistentes ao intemperismo (BARRETO *et al.*, 2009, LÔNDERO *et al.*, 2011).
Em função dos valores referentes das concentrações de oxigênio dissolvido e de cor terem oscilados, fez com que a água do arroio deixasse de ser classificada como classe especial (BRASIL, 2005). Considerado o mais importante fator no controle de qualidade da água, oxigênio dissolvido indica o nível de aeração da água. O recurso hídrico introduz oxigênio dissolvido a partir do processo de fotossíntese, do contato da superfície da água com a atmosfera e também através da ação de mecânica. Segundo Richter *et al.* (2008), o conteúdo de oxigênio nas águas superficiais varia de acordo com a quantidade e tipo de matéria orgânica instável que a água possui, caracterizando assim a DBO. Águas de superfícies relativamente límpidas concentram grandes quantidades de oxigênio dissolvido, que podem ser rapidamente consumidos pela respiração de microrganismos aeróbios para decompor a matéria orgânica de esgotos dispostos. Neste caso, verificou-se que o nível de oxigênio dissolvido ficou abaixo das concentrações estipulada em lei, podendo servir de indicativo de presença de matéria orgânica em decomposição por micro-organismos nesse corpo hídrico.
Em relação aos resultados das análises microbiológicas, pode-se afirmar que as bactérias que fermentaram, formando gás no teste presuntivo, pertencem ao grupo dos coliformes devido a apresentarem o mesmo comportamento no teste confirmativo, no qual foram incubados todos os tubos positivos em meio de cultura contendo sais de bile, que inibe o crescimento de bactérias que não pertencem ao grupo dos coliformes (SILVA *et al.*, 2010). Os coliformes termo tolerantes tiveram o NMP semelhante ao observado no teste confirmativo, indicando presença de matéria orgânica, principalmente de origem fecal e, consequentemente, influenciando nos baixos valores de OD determinados nesse estudo.
De modo geral, observa-se que a maioria dos parâmetros físico-químicos avaliados permitiriam indicar que o arroio avaliado possa pertencer aos corpos hídricos do tipo água doce classe 1. Entretanto, em função de não determinação de todos os parâmetros previstos no CONAMA 357 e, principalmente, pela baixa concentração de oxigênio dissolvido, não é possível afirmar que as águas desse arroio pertença a essa classe de água.

Conclusão

A partir dos ensaios de caracterização verificou-se que a água do Arroio apresenta elevada amplitude dos valores de dureza e cloro; entretanto, o arroio pode ser classificado como um rio de água doce. Em função da análise microbiológica conclui-se que não se recomenda o uso dessa água sem que haja um tratamento controlado com cloração, até constatação da ausência de coliformes fecais e *E. coli*.

Referências Bibliográficas

ABDALLA, K. V. P., et al. Avaliação da dureza e das concentrações de cálcio e magnésio em águas subterrâneas da zona urbana e rural do município de Rosário – MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS e ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 16., 2010, São Luis **Anais**... São Luis: ABAS, 2010. p. 1-11.

APHA-American Public Health Association; AWWA – American Water Works Association; WPCF -Water Pollution Control Facility. **Standard methods for examination of water and wasterwater**.Washington,D.C.: Public Heath Association, 2005.

BARRETO, L. V.; ROCHA, F. A.; OLIVEIRA, M. S. Monitoramento da qualidade da água na microbacia Hidrográfica do Rio Catolé, em Itapetinga-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 5, n. 8, p. 1-16, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 (Federal)** – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em:<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html> Acesso em: jul. 2014.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 1-23, 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/conama/res/res05/res35705. Acesso em: fev/2014

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONSEMA nº 128 de novembro de 2006** – Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em:<http://www.mprs.mp.br/ambiente/legislacao/id4887.htm> Acesso em: mar/2014

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Sistema de Cálculo de Índice de Qualidade de Água – SCQA: Estabelecimento das Equações do índice de Qualidade das Águas (IQA)**. Belo Horizonte: IGAM, 2005. Disponível em: www.igam.mg.gov.br Acesso em: Set/ 2014

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3ª Ed. Campinas: ATOMO Editora, 2010. 496p

LÔNDERO, E. et al. Análise da condutividade elétrica das águas dos rios Bugres e Paraguai. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, n. 194/195, p. 1 – 2, 2011.

RICHTER, D.; MASSMANN, G. DÜNNBIER, U. Behaviour and biodegradation of sulfonamides (p-TSA, o-TSA, BSA) during drinking water treatment. **Chemosphere**, v. 71, p. 1574-1581, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Livraria Varela. 2010. 624p.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996. 243p.

Autor a ser contatado: Rodrigo Fernando dos Santos Salazar, Prof. Adjunto - Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano. Rua Silva Jardim, 1323, Santa Maria - Rio Grande do Sul, CEP: 97010-491. salazar@unifra.br

DETERMINAÇÃO DA TEMPERATURA E COLIFORMES EM ÁGUAS DE POÇOS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ

DETERMINATION OF TEMPERATURE AND COLIORMES IN WATER FROM WELLS IN THE MUNICIPALITY OF CAMPO MAIOR, PIAUÍ

Railanne Lara Ibiapina Sampaio[1]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[2]; Ronaldo Cunha Coelho[3]; Poliana Brito de Sousa[4]; Manoel de Jesus Marques da Silva[4]

[1] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[3] Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[4] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

Resumo

A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar a temperatura e coliformes de agua de poços do município de Campo Maior – Piauí. Foram coletadas amostras de águas de 10 poços tubulares que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior. A qualidade da água foi avaliada por meio da temperatura, coliformes totais e termotolerantes, seguindo os métodos prescritos pela APHA. Os dados foram avaliados por meio da média e desvio padrão. A portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde não estabelece valores máximos ou mínimos para temperatura. Para coliformes totais foram observados a presença em 30% dos poços. Para coliformes termotolerantes foram observadas ausência nas águas de poços.

Palavras-chave: Águas subterrâneas, coliformes, potabilidade.

Introdução

A água imprópria para consumo e o mau saneamento constituem a segunda maior causa mundial de morte infantil. As doenças provocadas pela água obrigam, todo ano, a 443 milhões de crianças ficarem um dia sem ir para a aula, o que equivale a um ano letivo inteiro para todas as crianças de sete anos na Etiópia. Além disso, as infecções parasitárias transmitidas pela água e pelo mau saneamento atrasam o potencial de aprendizagem de mais de 150 milhões de crianças (PNUD, 2006).

A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecais tradicionalmente aceitos pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes e o principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli* (BRASIL, 2009).

De acordo com Casali (2008) a determinação dos coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária é mais promissora que o uso do coliforme "total", pois as bactérias termotolerantes estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. Já os coliformes totais podem ser encontrados na maioria dos ambientes que apresentem compostos orgânicos passíveis de decomposição, e sua presença pode ser um indicativo de falta de higiene.

Em relação às águas para consumo humano, temperaturas elevadas aumentam as perspectivas de rejeição ao uso. Águas subterrâneas captadas a grandes profundidades frequentemente necessitam de unidades de resfriamento a fim de adequá-las ao abastecimento (BRASIL, 2006b). A alteração da temperatura da água pode ser causada por fontes naturais (principalmente energia solar) ou antropogênicas (despejos industriais e águas de resfriamento de máquinas). A temperatura exerce influência marcante na velocidade das reações químicas, nas atividades metabólicas dos organismos e na solubilidade de substâncias (BRASIL, 2006b).
Portanto, o fornecimento de água de má qualidade e a falta de saneamento nas escolas constitui uma ameaça para a saúde das crianças, principalmente no meio rural que não é atingido por empresas de saneamento. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar a temperatura, coliformes totais e termotolerantes de aguas de poços do município de Campo Maior – Piauí.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de águas de 10 poços tubulares (Pa07; Pa09; Pa10; Pa17; Pa23; Pa24; Pa25; Pa27; Pa30 e Pa31) que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior - Piauí. A região de Campo Maior é totalmente abastecida por água subterrânea, e possui 17 poços cadastrados pelo SAAE (Sistema Autônomo de Água e Esgoto), que é a autarquia responsável por administrar o fornecimento de água potável no município. Dos 17 poços que abastecem a área urbana 14 poços possuem dosadores do cloro líquido e 3 poços não recebem tratamento. Foram avaliadas águas em apenas 10 poços efetivamente em atividades, efetuando duas coletas em cada poço no período de 01 de março a 30 de abril de 2012. As coletas procederam-se de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009). A qualidade da água foi avaliada por meio da temperatura e coliformes totais e termotolerantes seguindo os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1985). Para a determinação da temperatura mergulhou-se o termômetro Incoterm L – 051/08 na garrafa de plástico de 500 mL com água. Esperou-se até que o material dilatante (mercúrio) se estabilizasse e, finalmente fez-se a leitura com o bulbo do termômetro ainda dentro da água (BRASIL, 2009). As medidas de coliformes totais e *Encherichia Coli* foram realizas pela técnica de tubos múltiplos, com resultados expressos em número mais provável por cem mililitros (NMP/100 mL). A qualidade da água foi avaliada comparando todos os resultados obtidos com os valores máximos permitidos recomendados pela portaria n° 2.914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Análises estatísticas

Os dados relativos foram avaliados por meio da média e desvio padrão dos valores obtidos, e os gráficos foram elaborados através do programa OriginPro 8.

Resultados e Discussão

O Gráfico 1 apresenta os valores de temperatura, em ºC, obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. A temperatura nas amostras esteve na faixa de 32 a 38 ºC. A medição da temperatura foi feita no momento da coleta, que se realizou por volta das 08h30min às 11h40min da manhã, sendo que os valores mais baixos foram observados nas amostras Pa07e Pa24, coletadas no período mais frio do dia por volta das 08h30min e 08h48min, respectivamente, já os valores mais elevados foram observados nas amostras Pa09, Pa10 e Pa31 coletadas no período mais quente por volta das 11h20min, 11h22min e 11h36min, respectivamente, aproximado do meio dia. Segundo Araújo, Santos e Araújo (2007) esse parâmetro é utilizado na caracterização de corpos d'água e caracterização de águas residuárias, pois sua mudança influencia na solubilidade dos gases, na taxa de reações químicas e biológicas em comparação com o normal e na transferência de gases, podendo gerar mau cheiro, no caso de liberação de sulfeto de hidrogênio. Segundo a

Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006) a água fria é geralmente mais palatável do que a água quente. E a alta temperatura da água aumenta a proliferação de micro-organismos e problemas, podendo aumentar o gosto, odor, cor e corrosão. Apesar da temperatura ser um fator que influencia praticamente todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na água, a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) não estabelece valores máximos ou mínimos.

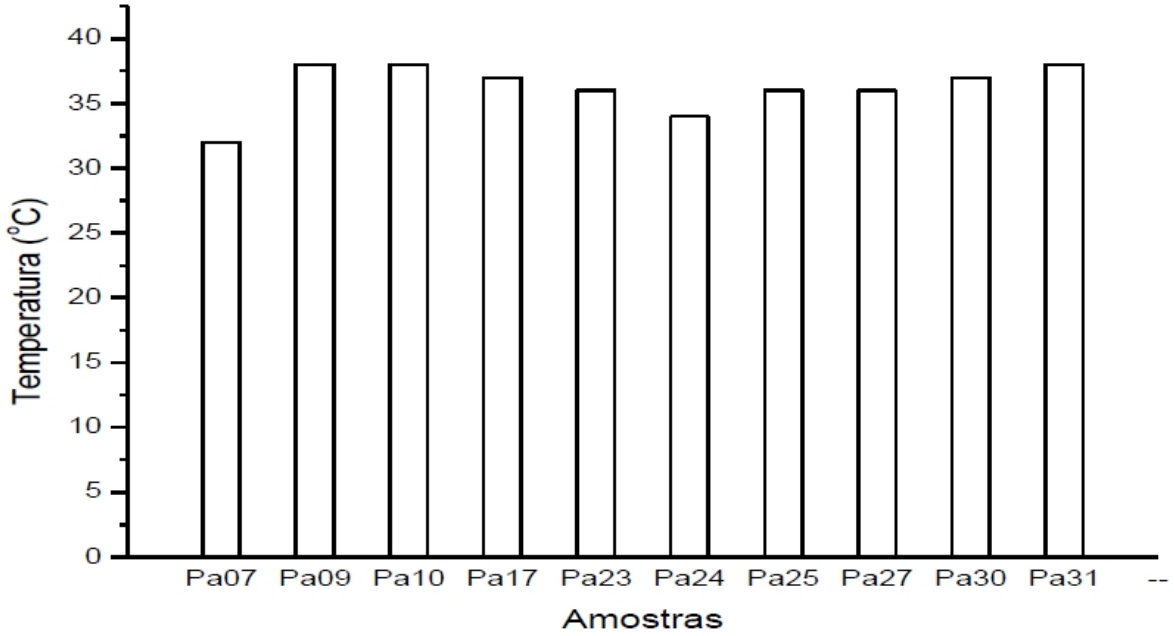


Gráfico 1. Valores de temperatura (ºC) obtidos nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

Na Tabela 1 estão expressos os resultados das análises bacteriológicas encontrados nos poços estudados.

Tabela 1. Resultados das análises bacteriológicas nos poços do município de Campo Maior - PI.

Parâmetros	Amostras analisadas	% de amostra
Coliformes totais		
Ausência*	7	70
Presença	3 (8 NMP/100 mL)	30
Coliformes termotolerantes		
Ausência*	10	100
Presença	0	0

* Padrão de aceitação para o consumo humano recomendado pela portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Em 30% das amostras analisadas foram observadas coliformes totais, a presença destes micro-organismos em água bruta indica poluição do lençol subterrâneo. Esses micro-organismos podem ser encontrados na maioria dos ambientes que apresentem compostos orgânicos passíveis de decomposição, e sua presença pode ser um indicativo de falta de higiene ou falta de eficiência do sistema de tratamento (CASALI, 2008), por isso essas águas devem passar por um tratamento para ocorrer à desinfecção e se tornarem bacteriologicamente potáveis. Nas amostras restantes (70%) não se observou presença dos coliformes totais, o que torna essas águas bacteriologicamente próprias para consumo

humano. Para coliformes termotolerantes, todas as mostras apresentaram ausência, o que torna estas águas próprias para o consumo. A portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) estabelece que no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios (BRASIL, 2011).
Os poços exercem um papel vital no fornecimento de água para a população do município. Por esta razão, é importante a conscientização das pessoas para importância da manutenção e proteção dos poços contra patógenos.

Conclusão
Apesar da temperatura ser um fator que influencia praticamente todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na água, a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde não estabelece valores máximos ou mínimos. Para coliformes totais foram observados a presença em 30% dos poços, sendo preciso um tratamento para torná-las potáveis para consumo. Para coliformes termotolerantes foram observadas ausência nas amostras, o que torna estas águas próprias para o consumo.

Referências Bibliográficas
ARAÚJO, V. S.; SANTOS, J. P.; ARAÚJO, A. L. C. Monitoramento das águas do Rio Mossoró/RN, no período de Abril/2005 a Julho/2006. **Holos**, Ano 23, maio, 2007.

APHA. **STANDARD methods for the examination of water and wastewater**. 16th ed. Washington: 1985.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. 34 p. – (Série E. Legislação em Saúde) Brasília, 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212p.

CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal De Santa Maria, Centro De Ciências Rurais Programa De Pós-Graduação Em Ciência Do Solo. Santa Maria, RS, Brasil. 2008.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Guías para la calidad del agua potable** [recurso electrónico]: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición. Versión electrónica para la Web. 2006.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório do Desenvolvimento Humano.** A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. New York, 10017, USA. 1101p. 2006.

Autor a ser contactado: Francisco Wenner de Sousa Silva, Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina

Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: wenner_sousa@hotmail.com.

DETERMINAÇÃO DA TURBIDEZ, CONDUTIVIDADE E PH DA ÁGUA DESTINADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ

DETERMINATION OF TURBIDITY, CONDUCTIVITY AND PH OF WATER SUPPLY PUBLIC IN CAMPO MAIOR CITY, PIAUÍ

Railanne Lara Ibiapina Sampaio[1]; Antônio Miquéias de Oliveira Vieira[2]; Ronaldo Cunha Coelho[3]; Poliana Brito de Sousa[4]; Manoel de Jesus Marques da Silva[4]

[1] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Graduando em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[3] Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[4] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

Resumo
O monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano da população torna-se, portanto, imprescindível. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar os teores de turbidez, condutividade elétrica e pH de agua de poços do município de Campo Maior – Piauí. Foram coletadas 20 amostras de águas de 10 poços tubulares que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior. A qualidade da água foi avaliada por meio da turbidez, condutividade e pH, seguindo os métodos prescritos pela APHA. Os dados foram avaliados por meio da ANOVA e teste Tukey. A turbidez e o pH estão conforme o estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde. No entanto, os valores para condutividade elétrica estão fora dos limites estabelecidos pela referida legislação.

Palavras-chave: Aguas subterrâneas, consumo, qualidade.

Introdução

A água para o consumo humano é, portanto escassa, e a degradação desse recurso pelo homem vem agravando as dificuldades para seu aproveitamento (SANCHES et al., 2010). Muitas doenças que se alastram nos países em desenvolvimento estão relacionadas à contaminação da água por agentes físico-químicos ou biológicos (BELINE, 2010).

Na portaria n° 2.914/2011 (BRASIL, 2011) são definidos os parâmetros e os seus respectivos valores de aceitação que uma água ofertada ao consumo humano deverá apresentar. Dentre esses parâmetros, encontram-se os padrões para turbidez, condutividade, pH e etc.

A turbidez, por si só, não caracteriza poluição na água (ARAÚJO; SANTOS; ARAÚJO, 2007). A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece que o valor máximo

permitido é de 1,0 UT (unidade de turbidez) para água subterrânea desinfetada e água filtrada após tratamento completo ou filtração direta. Para água resultante de filtração lenta o valor máximo permitido é 2,0 UT, e em qualquer ponto da rede de distribuição 5,0 UT como padrão de aceitação para consumo humano (BRASIL, 2011).
O termo pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução. Na água, este fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento (BRASIL, 2009). A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição (BRASIL, 2011). Segundo Casali (2008) a condutividade elétrica fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes.
O monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano da população torna-se, portanto, imprescindível, pois isso pode prevenir o aparecimento de várias doenças no homem, auxiliar no diagnóstico das principais formas de contaminação e indicar um conjunto de práticas de manejo dos recursos naturais que possibilitem controle das fontes poluidoras e o aumento da qualidade de vida dos usuários dessa água (BELINE, 2010). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar os teores de turbidez, condutividade elétrica e pH de agua de poços do município de Campo Maior – Piauí.

Material e Métodos

Foram coletadas 20 amostras de águas de 10 poços tubulares (Pa07; Pa09; Pa10; Pa17; Pa23; Pa24; Pa25; Pa27; Pa30 e Pa31) que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior - Piauí. Os poços que abastecem a cidade estão localizados em regiões vulneráveis à poluição antrópica sobre a qualidade da água como a proximidade de fossas sépticas, depósito de lixos, criação de animais, esgotos, fertilizantes, residências, lagoas, que podem fazer com que estas águas sejam impróprias para consumo humano. A qualidade da água foi avaliada por meio de análises físico-químicas, baseadas no que estabelece as normas da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Sendo coletadas de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009). Os parâmetros determinados foram turbidez, condutividade e pH, seguindo os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1985). As medidas de turbidez foram realizadas empregando-se o turbidímetro plus Alfakit. As medidas de condutividade foram realizadas utilizando condutivímetro MS Tecnotron, modelo mCA 150. As medidas de pH foram realizadas empregando-se o pHmetro Tecnal, modelo Tec-3MP. As análises foram realizadas no Laboratório de Biodiesel e Materiais da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Análises estatísticas

Os dados relativos à determinação dos parâmetros físico-químicos foram avaliados por meio da média e desvio padrão dos valores obtidos pela análise de variância (ANOVA) seguido do teste Tukey utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 10.0), e os gráficos foram elaborados através do programa OriginPro 8.

Resultados e Discussão

O Gráfico 1 apresenta os valores de Turbidez (UT), obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. A turbidez apresentou valores conforme aos estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2011), em 100% das amostras avaliadas. O valor de 0,370 UT para Pa27 foi o maior encontrado entre as amostras analisadas apresentando pelo teste Tukey resultado de turbidez estatisticamente diferente de todas as amostras ($p<0,05$).

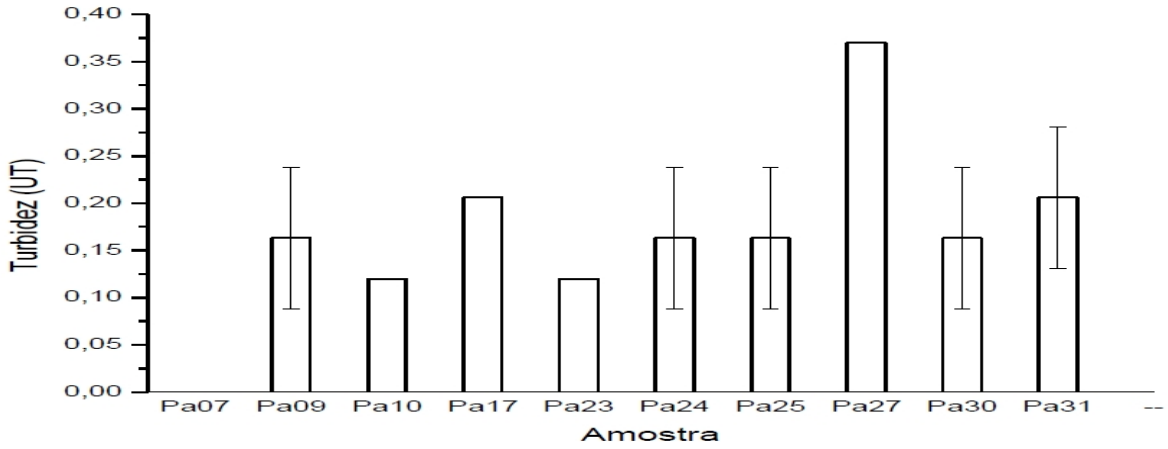


Gráfico 1. Valores de Turbidez (UT) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

A turbidez encontrada pode ser devido à presença de algas, plâncton, matéria orgânica e muitas outras substâncias como o zinco, ferro, manganês e areia, resultantes do processo natural de erosão ou de despejos domésticos. Água com elevado teor de turbidez é indicativo de um alto conteúdo orgânico e inorgânico suspenso, que pode servir de abrigo para microorganismos e diminuir a eficiência do tratamento químico ou físico da água (SPERLING, 2005). A origem da turbidez pode ser natural ou antropogênica, sendo importante a sua quantificação e também a identificação da sua origem. Esse parâmetro não apresentou valores que pudessem representar algum problema com relação à qualidade da água consumida.

O Gráfico 2 apresenta os valores de Condutividade Elétrica (μS cm^{-1}) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. Todos os valores obtidos foram superiores aos permitidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2006) onde estabelece valores de 10 a 100 μS cm^{-1} da água para consumo humano. O valor elevado de condutividade pode ser provavelmente devido à emissão de esgoto doméstico no local, já que esses poços localizam-se na área urbana próximo as residências. Tais despejos, provenientes em sua maioria de residências, compõem-se basicamente de urina, fezes, restos de alimentos, sabão, detergentes e águas de lavagem, contendo elevada quantidade de matéria orgânica, que contribuem para a entrada, no corpo d'água, de espécies iônicas como cálcio, magnésio, potássio, sódio, fosfatos, carbonatos, sulfatos, cloretos, nitratos, nitritos e amônia, dentre outras (GUIMARÃES; NOUR, 2001). O teste de Tukey mostrou que as médias da Pa17 e Pa27, que apresentaram as maiores condutividade, são estatisticamente semelhantes entre si ($p>0,05$). Os poços Pa09, Pa17, Pa25 e Pa27 foram os que apresentaram maiores valores de condutividade de 1142,6; 1184; 1125,6 e 1192 μS cm^{-1} respectivamente. A elevada condutividade elétrica do poço Pa17 pode estar associada à sua localização já que se encontra nas proximidades de um cemitério, que pode ser fonte de contaminação desse aquífero. Já para o Pa27 a elevada condutividade elétrica pode ser associada à proximidade a locais de criação de animais, despejos domésticos, que afetam o lençol freático aumentando esses valores.

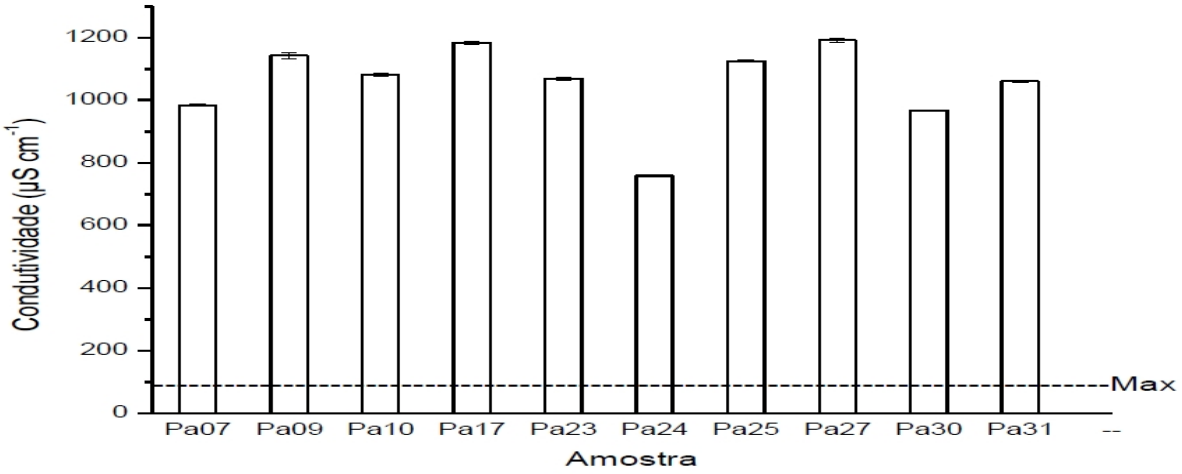


Gráfico 2. Valores de Condutividade Elétrica (µS cm^{-1}) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

O Gráfico 3 apresenta os valores de pH obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. Os resultados obtidos do pH ficaram dentro dos limites permitidos pela portaria do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que define valores normais entre 6,0 a 9,5. Todas as amostras apresentaram características básicas, o que pode provocar muitas vezes incrustações nos materiais que entra em contato com ela. Segundo Macêdo (2004) este parâmetro é muito importante, pois, indica a acidez ou basicidade das soluções. Em condições de pH baixo as águas tendem a ser corrosivas, pois a acidez ataca metais, superfícies de cimento e amianto.

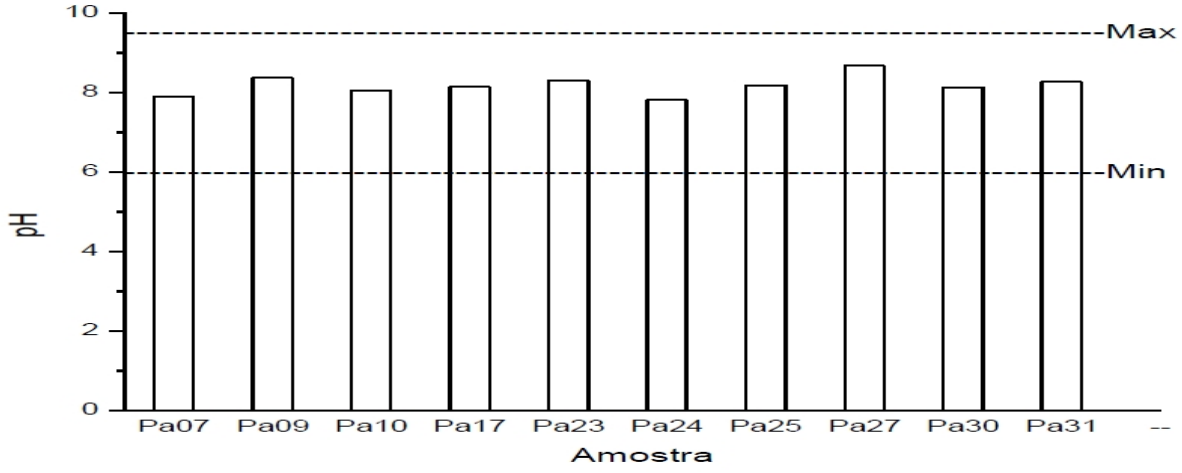


Gráfico 3. Valores de pH obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

Verificou-se, ainda, uma estreita relação entre a condutividade elétrica e o pH da água. Amostras de água com pH menor apresentaram valores de condutividade elétrica menor. Da mesma forma, as águas com pH mais elevado apresentaram também uma elevação nos valores de condutividade, decorrente de um maior teor de sais que podem hidrolisar seus ânions.

Conclusão

A turbidez e o pH estão conforme o estabelecido pela portaria do Ministério da Saúde. No entanto, os valores para condutividade elétrica estão fora dos limites estabelecidos pela referida legislação.

Referências Bibliográficas

APHA. **STANDARD methods for the examination of water and wastewater**. 16th ed. Washington: 1985.

ARAÚJO, V. S.; SANTOS, J. P.; ARAÚJO, A. L. C. Monitoramento das águas do Rio Mossoró/RN, no período de Abril/2005 a Julho/2006. **Holos**, Ano 23, p.4-41, 2007.

BELINE, A. D. **Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas em áreas urbanas do Município de Campo Mourão**. Programa Institucional de Iniciação Científica. Relatório Final de Atividades, Agosto/2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. 34 p. – (Série E. Legislação em Saúde) Brasília, 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009. 148p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde**, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212p.

CASALI, C. A. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal De Santa Maria, Centro De Ciências Rurais Programa De Pós-Graduação Em Ciência Do Solo. Santa Maria, RS, Brasil. 2008.

GUIMARÃES, J.R.; NOUR, E.A.A. Tratando nossos esgotos: Processos que imitam a natureza. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, Edição especial – p. 19-30, 2001.

MACÊDO, J. A. **Águas e Águas**. 2. ed. São Paulo: Varela, p. 505.462, 2004.

SANCHES, S. M.; VIEIRA, E. M.; PRADO, E. L.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Qualidade da água de abastecimento público de Ribeirão Preto em área de abrangência do Aquifero Guarani: determinação de metais e nitrato. Ambi-Agua, **Taubaté**, v. 5, n. 2, p-202-216, 2010.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3º ed. DESA. UFMG, Belo Horizonte. 2005, 452p.

Autor a ser contactado: Antônio Miquéias de Oliveira Vieira, Graduando em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: miqueiasvieira2202@gmail.com.

DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS NITROGENADOS E CLORO RESIDUAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO MUNICÍPIO DE CAMPO MAIOR, PIAUÍ

DETERMINATION OF NITROGEN COMPOUNDS AND RESIDUAL CHLORINE FROM GROUNDWATER OF THE MUNICIPALITY OF CAMPO MAIOR, PIAUÍ

Railanne Lara Ibiapina Sampaio[1]; Francisco Wenner de Sousa da Silva[2]; Ronaldo Cunha Coelho[3]; Poliana Brito de Sousa[4]; Manoel de Jesus Marques da Silva[4]

[1] Tecnóloga em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[2] Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

[3] Professor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central - IFPI.

[4] Técnicos do laboratório de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI.

Resumo

A água para consumo deve estar livre de qualquer contaminação. Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar os compostos nitrogenados e cloro residual de agua de poços do município de Campo Maior – Piauí. Foram coletadas amostras de águas de 10 poços tubulares que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior. A qualidade da água foi avaliada por meio do nitrito, nitrato, amônia e cloro residual livre, seguindo os métodos prescritos pela APHA. Os dados foram avaliados por meio da ANOVA e teste Tukey. Os parâmetros nitrito, nitrato, amônia e cloro residual livre de águas subterrâneas do município de Campo Maior encontram-se conforme o estabelecido pela Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Palavras-chave: Águas de poços, potabilidade, saúde.

Introdução

A água potável de boa qualidade é fundamental para a saúde e o bem-estar humano, não devendo, em hipótese alguma, oferecer riscos à saúde humana. A água para consumo deve estar livre de qualquer contaminação, seja esta microbiológica, química, física ou radioativa (BRASIL, 2011). A água imprópria para consumo e o mau saneamento constituem a segunda maior causa mundial de morte infantil (PNUD, 2006). Dentre as substâncias que podem constituir risco para a saúde humana, incluem-se os compostos de nitrogênio nos seus diferentes estados de oxidação: nitrogênio amoniacal e albuminóide (resultante da morte de seres vivos), nitrito e nitrato (ALABURDA; NISHIHARA, 1998).

A amônia pode estar presente naturalmente em águas superficiais ou subterrâneas, sendo que usualmente sua concentração é bastante baixa devido à sua fácil adsorção por partículas do solo ou à oxidação a nitrito e nitrato. Entretanto, a ocorrência de concentrações elevadas pode ser resultante de fontes de poluição próximas, bem como da redução de nitrato por bactérias ou por íons ferrosos presentes no solo. A presença da amônia produz efeito significativo no processo de desinfecção da água pelo cloro, através da formação de cloraminas, que possuem baixo poder bactericida (BATALHA; PARLATORE, 1993).

O nitrato pode ser convertido a nitrito pela ação de algumas enzimas da saliva e bactérias específicas. O excesso de nitrito em águas representa um potencial risco para a saúde, pois

pode causar a meta-hemoglobinemia (“síndrome do bebê-azul”) em recém-nascidos e mesmo em adultos com particular deficiência enzimática. Outros problemas relacionados com o nitrato são as doenças como câncer e nascimento de bebês com deficiências motoras e/ou mentais. A quantidade de nitrito deve também ser controlada devido à possibilidade de formação de nitrosaminas carcinogênicas, pela sua reação com aminas secundárias presentes no estômago de mamíferos (RAMOS; CAVALHEIRO; CAVALHEIRO, 2006).
O cloro é um produto químico utilizado na desinfecção da água. Sua medida é importante e serve para controlar a dosagem que está sendo aplicada e também para acompanhar sua evolução durante o tratamento (BRASIL, 2009). Desta forma, objetivou-se com esta pesquisa determinar os teores de nitrato, nitrito, amônia e cloro residual de agua de poços do município de Campo Maior – Piauí.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de águas de 10 poços tubulares (Pa07; Pa09; Pa10; Pa17; Pa23; Pa24; Pa25; Pa27; Pa30 e Pa31) que abastecem o perímetro urbano de Campo Maior - Piauí. A região de Campo Maior é totalmente abastecida por água subterrânea, e possui 17 poços cadastrados pelo SAAE (Sistema Autônomo de Água e Esgoto), que é a autarquia responsável por administrar o fornecimento de água potável no município. Dos 17 poços que abastecem a área urbana 14 poços possuem dosadores do cloro líquido e 3 poços não recebem tratamento. Foram avaliadas águas em apenas 10 poços efetivamente em atividades, efetuando duas coletas em cada poço no período de 01 de março a 30 de abril de 2012. As coletas procederam-se de acordo com o Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2009). A qualidade da água foi avaliada por meio de análises físico-químicas, baseadas no que estabelece as normas da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Os parâmetros determinados foram nitratos, nitritos, amônia e cloro residual livre (CRL), seguindo os métodos prescritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1985). Nitrito, nitrato e amônia foram determinados usando o fotocolorímetro Alfakit, modelo AT 100 PB, fazendo uso de cubetas de vidro com caminho ótico de 1,0 cm. Os limites de quantificação foram 0,01 mg L^{-1-1} para nitrito e nitrato, 0,1 mg L^{-1-1} para amônia. A determinação do cloro residual foi feita utilizando-se o comparador colorimétrico. As análises foram realizadas no Laboratório de Biodiesel e Materiais da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Análises estatísticas

Os dados relativos à determinação dos parâmetros físico-químicos foram avaliados por meio da média e desvio padrão dos valores obtidos pela análise de variância (ANOVA) seguido do teste Tukey utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 10.0), e os gráficos foram elaborados através do programa OriginPro 8.

Resultados e Discussão

O Gráfico 1 apresenta os valores de nitrato, em mg/L obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. Nas amostras analisadas foram observados percentuais baixos de nitrato estando dentro do limite permitido pela legislação (BRASIL, 2011), o que pode está relacionado à baixa contaminação da água subterrânea por atividade humana por meio de esgotos, fossas sépticas, residências, depósitos de lixo, cemitérios, adubos nitrogenados e resíduos de animais.
O teste Tukey mostrou que as menores médias encontradas nas amostras Pa07, Pa09 e Pa31 são estatisticamente diferentes das demais amostras ($p<0,05$). A amostra Pa17 apresentou valor bastante superior e estatisticamente diferente em comparação com as outras amostras, o que pode ser influência da sua localização por ser próximo de um cemitério. Segundo Lima (2008) o nitrato é o produto final da estabilização aeróbia do nitrogênio orgânico, indicando contaminação antiga.

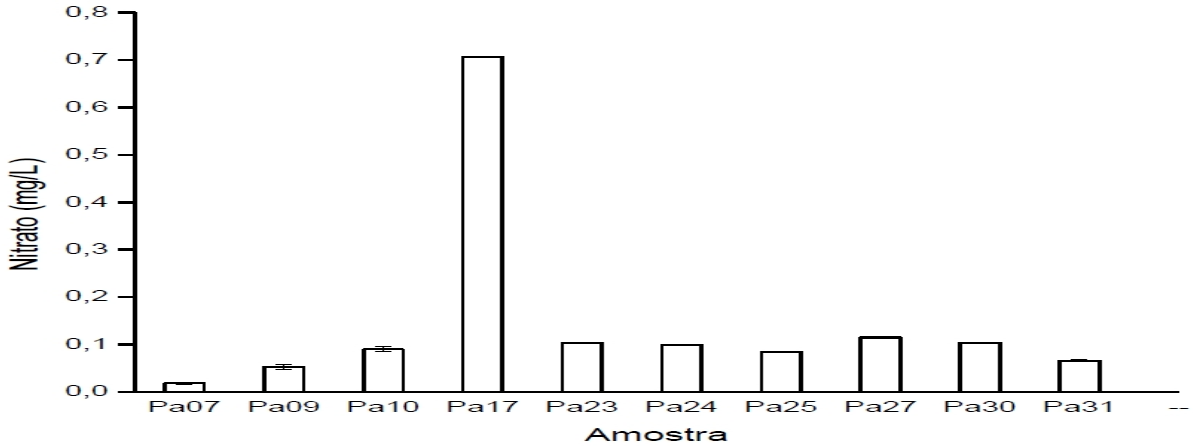


Gráfico 1. Valores de nitrato (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

O Gráfico 2 apresenta os valores de nitrito (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. As análises das amostras coletadas apresentam os teores de nitrito abaixo do limite máximo da Portaria n° 2.914/2011 que é de 1,0 mg/L (BRASIL, 2011).

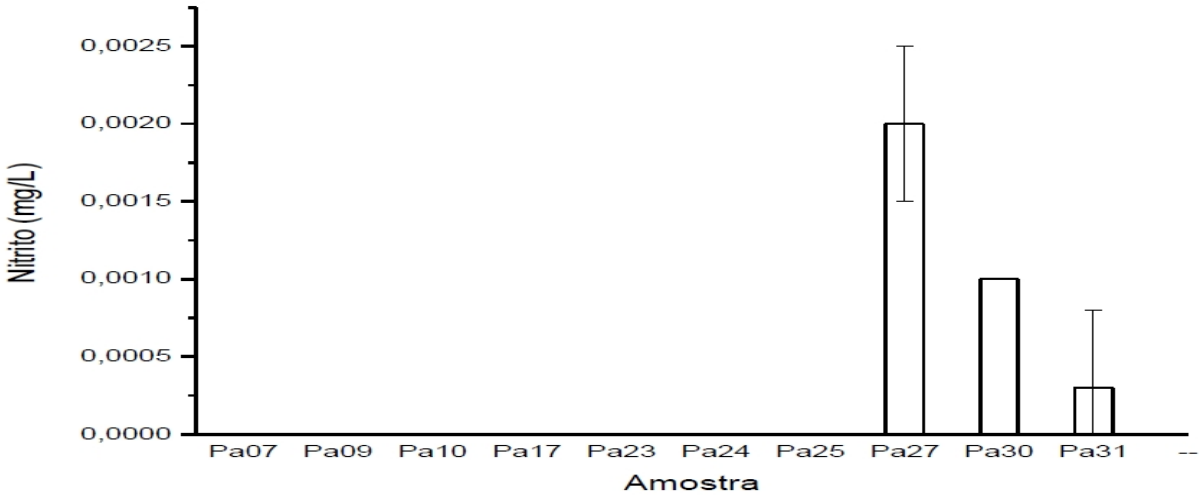


Gráfico 2. Valores de nitrito (mg/L) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

Segundo Rocha (2005), a presença de íons de nitrito, mesmo em pequenas quantidades é geralmente indicativo de um processo biológico ativo e sua presença na água é indicativo de contaminação e em quantidades acima a 0,003 mg/L indica poluição recente. No entanto os poços Pa27, Pa30 e Pa31 apresentaram os valores 0,0026; 0,0010 e 0,0003, respectivamente, estando abaixo do limite de quantificação 0,003 mg/L, podendo não representar forma de contaminação antrópica. Pelo teste de Tukey, a média da amostra Pa27 é estatisticamente diferente ($p<0,05$) das demais analisadas e as médias de Pa30 e Pa31 são estatisticamente iguais entre si ($p>0,05$).

A localização desses poços influencia na qualidade de suas águas. O poço Pa27 se encontra próximo a locais de criação de animais (porcos, galinhas) e de uma lagoa; o poço Pa30 se encontra nas proximidades do lixão da cidade; e o poço Pa31 está localizado no centro da cidade, no Mercado Público Municipal. Esses fatores agem diretamente sobre a qualidade da água desses poços, pois contamina o lençol freático por atividade humana por meio de esgotos, fossas sépticas, depósitos de lixo, adubos nitrogenados e resíduos de animais, que podem ser encontrados nas suas proximidades.

O Gráfico 3 apresenta os valores de amônia (mg L^{-1}) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI. Os valores de amônia encontrados nas amostras analisadas estão abaixo do limite permitido pela portaria 2.914/2011 que é de 1,5 mg/L (BRASIL, 2011). Os poços Pa23, Pa25 e Pa27 apresentaram os valores mais elevados e estatisticamente diferentes entre si ($p<0,05$) para esse parâmetro, sendo 0,367, 0,357 e 0,332 mg/L, respectivamente. A esses valores, pode ser atribuído a localização desses poços que se encontram próximos a criação de animais, esgotos, lançamentos frequentes de efluentes domésticos, que causam a contaminação desse lençol freático.

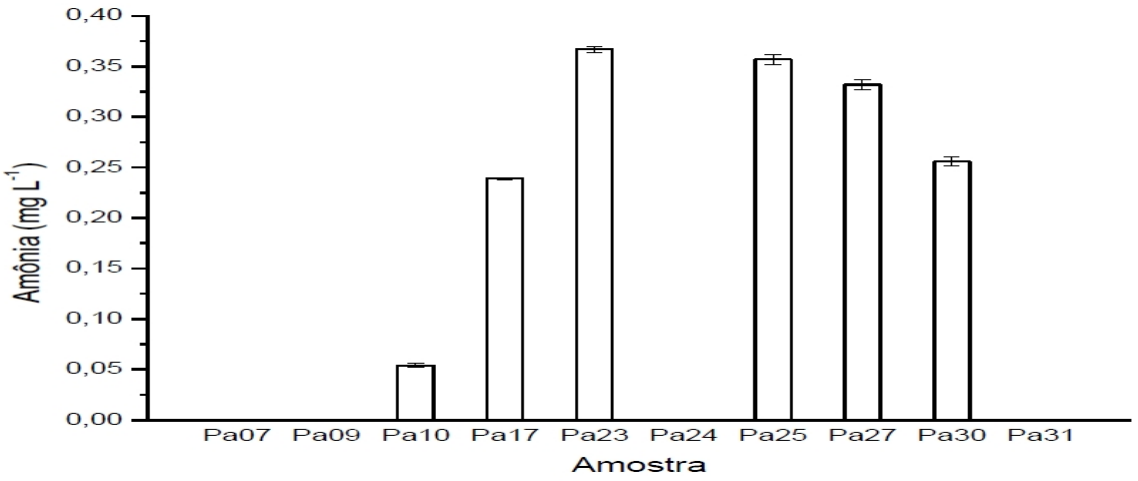


Gráfico 3. Valores de amônia (mg L^{-1}) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

Os valores encontrados para cloro residual livre, em mg/L obtido nas amostras de água estão expressos no Gráfico 4. Para Cloro Residual Livre (CRL) a amostra Pa07 apresentou média de 0,068 mg/L, o maior entre as amostras analisadas. Este resultado é estatisticamente diferente dos demais encontrados ($p<0,05$). Contudo, tanto para Pa07 como para as demais amostras em estudo os teores de cloro estiveram abaixo do limite máximo permitido pela portaria 2.914/2011 que é de 2,0 mg/L (BRASIL, 2011). No entanto, as coletas foram feitas nos poços sem adição de cloro, o que pode explicar os baixos teores. A presença pode esta relacionada a resíduos que fica na rede de distribuição. A presença de cloreto já comentada pode esta relacionada com estes resíduos já que, em contato com a água, o cloro hidrolisa, forma os íons hidrogênio e cloreto e o ácido hipocloroso (CRL).

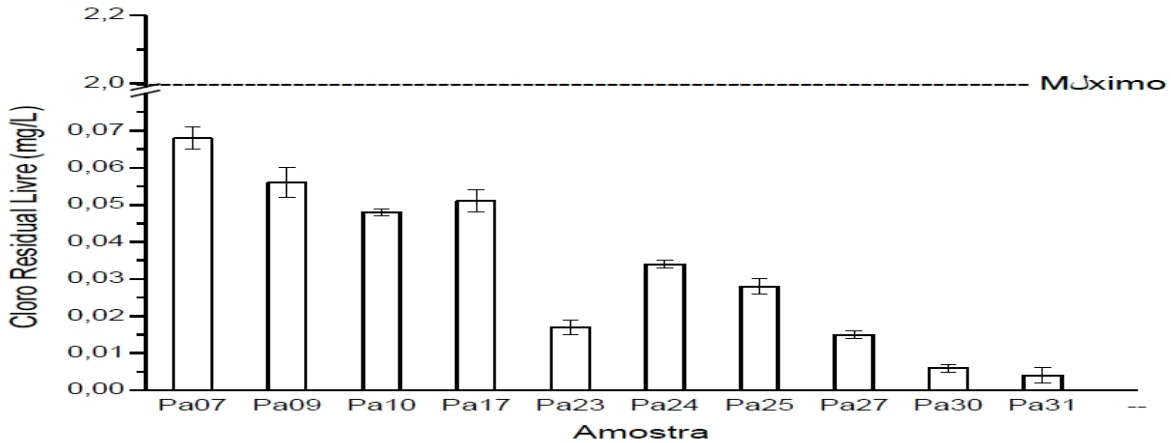


Gráfico 4. Valores de amônia (mg L^{-1}) obtido nas amostras de água do município de Campo Maior, PI.

Conclusão

Os parâmetros nitrato, nitrito, amônia e cloro residual de águas subterrâneas do município de Campo Maior - Piauí encontram-se conforme o estabelecido pela Portaria n° 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Referências Bibliográficas

ALABURDA, J; NISHIHARA, L. Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v.32, n. 2, p. 160-165. 1998.

APHA. **STANDARD methods for the examination of water and wastewater**. 16th ed. Washington: 1985.

BATALHA, B.L.; PARLATORE, A.C. **Controle da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais**. CETESB. São Paulo: São Paulo. 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 2.914/2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Editora do Ministério da Saúde. 34 p. – (Série E. Legislação em Saúde) Brasília, 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2009. 148p.

LIMA, J. C. **Avaliação da concentração de nitrato nas águas subterrâneas no bairro do Farol, em Maceió, Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento), Universidade Federal de Alagoas, 2008.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano**. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. New York, USA, 2006. 1101p.

RAMOS, L. A; CAVALHEIRO, C. C. S; CAVALHEIRO, E. T. G. Determination of nitrite in water using a flower extract. **Quím. Nova**., São Paulo, v. 29, n. 5, 2006.

ROCHA, W.J. S. **Estudo da salinização das águas subterrâneas na região de Maceió a partir da integração de dados hidrogeológicos, hidrogeoquímicos e geoelétricos**. Tese (Doutorado em Geologia), Instituto de Geociências. Universidade de Brasília. Brasília, 2005.

Autor a ser contactado: Francisco Wenner de Sousa Silva, Mestrando em Engenharia de Materiais, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central – IFPI. Praça da Liberdade, N 1597, Centro, Teresina, Piauí, Brasil. E-mail: wenner_sousa@hotmail.com.

Dinoflagelados nocivos em área de explotação pesqueira na região de Iguaba Grande-RJ, estação de Outono.

Harmful dinoflagellates in place of fishery exploitation in the region of Iguaba Grande-RJ , autumn season.

Juliana Souza de Oliveira[1*]; Thatiana da Paz Ribeiro Lopes[2]; Pedro Paulo de Oliveira Silva[3], Gesilene Mendonça de Oliveira[3]

1. Bolsista PROIC, Discente do Curso de Ciências Biológicas, IB/UFRRJ; 2 Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos PPGCTA/DTA/IT/UFRRJ. 3. Professor(a) do DTA/IT/UFRRJ. Departamento de Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- BR 465 - Km 07, CEP 23851-970, Seropédica-RJ, Brasil; *e-mail: juliana_soliveira@hotmail.com

Resumo

Na região de Iguaba Grande parte do complexo lagunar de Araruama – RJ onde foram coletadas amostras de água durante um ano 2011-2012 para a investigação da ocorrência de microalgas do grupo de dinoflagelados potencialmente tóxicas que podem via cadeia trófica contaminar o pescado explotado comercialmente no região e causar doenças no homem. Essas amostras foram levadas ao laboratório para Identificação e quantificação através das características morfométricas dos dinoflagelados. Usando a metodologia de Uthermöl com coluna de sedimentação de 50 ml e uma alíquota de dois ml do sedimentado foi visualizado em microscópio ótico invertido, as células de interesse foram fotografadas no aumento 200 e 400x com câmera digital Samsung ES68. Foram identificados 9 gêneros de dinoflagelados dentre esses gêneros 5 em condições favoráveis podem produzir toxinas em suas florações, os gêneros *Protoperidinium, Prorocentrum*, *Ostreopsis*, *Lingulodinium* e *Gonyaulax*.

Palavras-chave: Dinoflagelado, Pescado, Biotoxina.

Introdução

A importância das microalgas na cadeia trófica marinha pode ser evidenciada por suas principais características: atividade fotossintética, produtora de biomassa, a base da cadeia trófica marinha, constituindo a principal fonte de alimento de muitos organismos.

A elevada concentração de células de fitoplâncton, designada por “bloom”, é normalmente benéfica para a aquicultura e atividade pesqueira. No entanto, a proliferação de algumas espécies pode ser responsável pela ocorrência de efeitos nocivos, tanto na cadeia alimentar como, em última instância, a nível da saúde pública, causando também graves perdas económicas na aquicultura, pesca e turismo. A esses eventos são atribuídos o termo floração de algas nocivas (FAN’s) (FAO, 2004).

Das mais preocupantes questões a respeito das FANs, está a avaliação da extensão dos compostos químicos na teia trófica marinha, que incluem os prováveis danos físicos a população humana através da ingestão de peixes, moluscos e água contaminados, além da exposição via contato e inalação (HALLEGRAEFF et al.1995, MASÓ & GARCÉS, 2006). Através dos principais tipos de intoxicação é possível conhecer as substâncias tóxicas produzidas pelas microalgas marinhas do grupo dos dinoflagelados e seu papel nas comunidades costeiras, destacando principalmente o seu significado para a população humana (FAO,2004).

Assim sendo, a ocorrência de dinoflagelados potencialmente nocivos em águas costeiras destinadas a explotação pesqueira e a maricultura pode constituir um risco para a saúde pública e impactos na economia local (pesca e turismo) e no ambiente. O monitoramento visando o controle do pescado extraído e comercializada é a única forma de garantia da

qualidade higiênico-sanitária do produto e, portanto à segurança do consumidor (FAO, 2004).

Ao longo da costa brasileira os relatos envolvendo FAN's e toxicidade do pescado intensificaram-se nas últimas décadas. Dentre a comunidade de dinoflagelados potencialmente nocivos encontrados no litoral fluminense encontram-se diversas espécies pertencentes aos gêneros *Dinophysis* nas baías de Sepetiba e Ilha Grande (MARINÉ et al., 2010; FERREIRA, 2009; LOURENÇO et al., 2007), *Prorocentrum*, *Ostreopsis* e *Coolia* na baía de Sepetiba (SZÈCHY, 1986; OLIVEIRA, 2009). E no leste Fluminense, Nascimento (2007) relatou a ocorrência dos gêneros *Prorocentrum* e *Ostreopsis* na Lagoa de Araruama e Ribeiro-Lopes et al. (2013) relatou a presença de morfotipos potencialmente nocivos e tóxicos dos gêneros *Ostreopsis*, *Protoperidinium*, e *Prorocentrum* em Cabo Frio e São Pedro da Aldeia.

Neste contexto, a presente pesquisa objetivou investigar a ocorrência de microalgas marinhas (do grupo dos dinoflagelados) potencialmente tóxicas durante a estação de outono, em áreas de explotação pesqueira na região de Iguaba Grande, na Lagoa de Araruama, Leste Fluminense, Brasil. Contemplando dessa forma estudos iniciais de identificação do perigo representado por tais microalgas nocivas para subsidiar, à médio prazo, a realização de estudos de avaliação de risco para a detecção de ficotoxinas.

Material e Métodos

A Lagoa de Araruama é um ecossistema lagunar hipersalino, localizado na Região dos Lagos, à leste do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Figura 1). Ocupa uma área de 220Km^2, está situada a 100 Km da cidade do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22º50' e 22º57'S e longitudes 42º00' e 42º30'W (BARROSO, et.al., 2000).

A profundidade média é de 2 a 3 metros com pontos que chegam a atingir 17 metros. Possui uma salinidade média de 56, apresentando em condições normais, mínima de 35 e máxima de 80. Há um único canal de ligação com o Oceano Atlântico, o canal de Itajurú. Este canal encontra-se hoje em processo de desassoreamento o que irá permitir uma maior e melhor renovação de água na Lagoa.

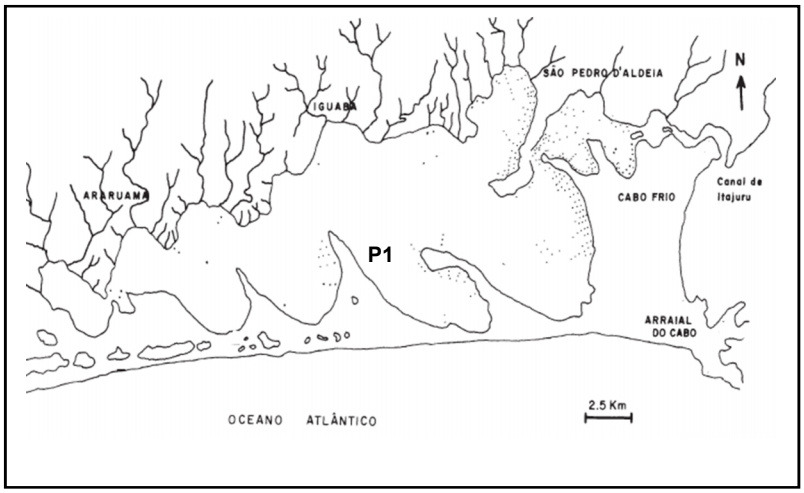


Figura 1: Lagoa de Araruama, adaptada de Barroso et al., 2000. Ponto de amostragem: P1, região de Iguaba Grande.

A coleta de fitoplâncton (microalgas) foi realizada na região de Iguaba Grande (Ponto P01), Lagoa de Araruama, Leste Fluminense. É uma área sem relatos de Floração de Algas Nocivas. As amostras de fitoplâncton foram coletadas durante os quatro meses do outono no período compreendido entre 2011/2012 seguindo o procedimento proposto por Reguera (2002). O material foi acondicionado em frascos foscos com bartok, fixado em formol a 4% e devidamente etiquetado para posterior identificação e quantificação das espécies de dinoflagelados potencialmente tóxicos.

Para a identificação e quantificação dos dinoflagelados foram retiradas alíquotas de 2,0 ml das amostras fixadas em formol a 4% e acondicionadas em câmaras de sedimentação (Método de Uthermöl, 1958). Todo o campo da câmara de sedimentação foi quantificado sob microscopia ótica invertida, em campo claro e contraste de fase, no aumento de 100x. As células de interesse foram fotografadas nos aumentos 200x e 400x com câmera digital Samsung ES68. As espécies de interesse foram identificadas e selecionadas com base nas características morfológicas descritas na literatura por Steidinger e Tangem (1997).

Resultados e Discussão

Utilizando-se da microscopia óptica invertida e com base numa abordagem qualitativa foram identificados 17 morfotipos de dinoflagelados pertencentes 9 gêneros diferentes; *Ceratium*, *Oxyphisis*, *Heterocapsa*, *Scrippsiela*, *Prorocentrum*, *Protoperidinium*, *Ostreopsis*, *Lingulodinium*, *Gonyaulax*. Apenas o gênero *Prorocentrum* foi possível identificar a nível de espécie com *conferatum* para uma espécie: *P. micans, P. gracile, P. emarginatum e P.*cf. *scutellum.*

Os 5 últimos gêneros são considerados potencialmente tóxicos. Em condições ambientais favoráveis *Ostreopsis sp*. produz palytoxina e seus análogos, assim como, espécies de *Protoperidinium* estão relacionadas à produção de toxinas azaspirácidas (AZP) e *Prorocentrum* a produção de toxinas lipofílicas como ácido okadaico. (FAO, 2004).

No leste Fluminense, Nascimento (2007) identificou o gênero *Prorocentrum* e *Ostreopsis* e Ribeiro-Lopes et al. (2013) relatou a presença de morfotipos potencialmente nocivos e tóxicos dos gêneros *Ostreopsis*, *Protoperidinium*, e *Prorocentrum* em Cabo Frio e São Pedro da Aldeia estação de Verão no período de 2011 a 2012, como identificado no presente estudo para a região de Iguaba Grande.

Foi possível observar que na amostra do primeiro mês de outono o número de *Protoperidinium* foi exponencialmente maior que os demais dinoflagelados listados, indicando uma possível floração.

Conclusão

Constatou-se a ocorrência de morfotipos dos gêneros *Ostreopsis*, *Prorocentrum* e *Protoperidinium* que ocorrem naturalmente na região de Iguaba Grande, Lagoa de Araruama-RJ, além de espécies formadoras de “FAN’s”. Por ser uma região de explotação pesqueira se faz necessário um controle de monitoramento do ambiente e do pescado na região investigada visando salvaguardar a saúde pública.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, V. M.; LOURENÇO, A. J.; MARINÉ, G. F.; SILVA, P. P. O.; OLIVEIRA, G. M.; PEREIRA, M. M. D.; BORBA, H. R. Dinoflagelados potencialmente tóxicos no litoral Sul Fluminense: estudos preliminares para avaliação de risco de toxinas lipofílicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA, 12., 2008, Brasília. Livro de Resumos XII Congresso Brasileiro de Ficologia. Brasília: Sociedade Brasileira de Ficologia, 2008. p. 73-74. Disponível em: <http://www.sbfic.org.br/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=29&Itemid=51> Acesso em: novembro/2014.

FERREIRA, V. M.; OLIVEIRA, G. M.; PEREIRA, M. M. D.; SILVA, P. P. O., BORBA, H. R.; LOURENÇO, A. J.; SILVA, P. F. Produção da ficotoxina diarréica ácido okadaico associada à microalga Dinophysis acuminata (Ehremberg 1839) na baía de Sepetiba, RJ e sua implicação para a saúde pública. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 17, nº 2, p. 87-90, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Marine biotoxins. Roma: FAO, 2004. 280 p.

HALLEGRAEFF, G.M.;ANDERSON, D.M. & CEMBELLA,A.D. 1995. Manual on harmful marine microalgae. IOC Manuals and Guides N° 33. UNESCO, Paris, FR. 793p.

LOURENÇO, A. J.; FERREIRA, V. M.; SILVA, P. P. O.; ROSA, C. A. R.; DIREITO, G. M.; OLIVEIRA, G. M.; MIRANDA, A. S. Detecção de ácido okadaico em mexilhões Perna perna MOITA, M. T.; PALMA, A. S.; VILARINHO, M. da G**. Blooms de fitoplâncton na costa portuguesa.** Ciência Vida. nº. 31 / jun. 2005. Disponível em: www.cienciaviva.pt/img/upload/BLOOMS%20DE%20FITOPL%C3%82NCTON%20NA%20COSTA%20PORTUGUESA.pdf. Acesso em DEZ/2014.

REGUERA, B. Estabelecimiento de un programa de seguimiento de microalgas tóxicas. In: SAR, E. A.; FERRARIO, M. E.; REGUERA, B. (Ed.). Floraciones algales nocivas en el Cone Sur Americano. Vigo: Instituto Español de Oceanografia, 2002. p. 21-54.

RIBEIRO-LOPES, T. P.; LOPES, F. L. S.; OLIVEIRA, G. M.; PIEDRAS, F. R.; SOUSA, T. M.; LEITE, M. M. S.; SILVA, P. P. O., 2013. Lagoa de Araruama: uma abordagem qualitativa para ocorrência de dinoflagelados potencialmente nocivos. In: Reunião Latino-americana sobre Algas Nocivas. Livro de resumos. Florianópolis, 2013

STEIDINGER, K. A.; TANGEN, K. Dinoflagellates. In: TOMAS, C. R. (Ed.). Identifying Marine Phytoplancton. Saint Petersburg: Florida Marine Research Institute, 1997. 858p.

DIVULGAÇÃO EM PORTAIS DE NOTÍCIAS SOBRE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR RESÍDUOS DE INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL NO BRASIL.

DISCLOSURE ON WEBSITES NEWS ON ENVIRONMENTAL CONTAMINATION BY WASTE FROM ANIMAL PRODUCTS INDUSTRIES IN BRAZIL.

Márcio Reis Pereira de Sousa[1], Fabrício Fonseca Ângelo[2], Lucas Moura Marinho[3], Taís Gonçalves Vieira Campos[4], Valéria Moura de Oliveira[5].

[1] Professor UNESA/UFRRJ, [2] Professor da Faculdade Martha Falcão - Devry (FMF)/ Universidade do Norte (Uninorte), [3] aluno do curso de medicina veterinária UFRRJ, [4] aluna do curso de medicina veterinária UNESA, [5] Professora UFRRJ

Resumo

Com o advento da globalização, a imprensa vem adquirindo uma função primordial quanto à popularização e divulgação científica. A comunicação ambiental abrange temas sobre o impacto ao meio ambiente tais como lixo urbano, poluição industrial, resíduos da agroindústria. No trabalho foram selecionados dois portais de internet e realizadas as buscas por notícias dos últimos três anos, utilizando como palavras-chave: matadouro, laticínio, curtume e que abordavam o aspecto ambiental. O estudo foi realizado com base na técnica de análise de conteúdo. O objetivo do presente estudo foi o de quantificar a veiculação de notícias feitas pela mídia nos principais portais de internet sobre contaminação ambiental por resíduos de estabelecimentos que elaboram produtos de origem animal no Brasil. As reportagens e notícias abordaram aspectos relacionados aos impactos ambientais causados pelos estabelecimentos estudados, porém, de forma bastante reduzida e sem expô-los com a devida importância.

Palavras-chave: alimentos, meio ambiente, resíduos.

Introdução

A importância do jornalismo científico vem crescendo nas últimas décadas. A globalização da mídia tem dado à imprensa função primordial na divulgação científica, que traz como resultado a familiaridade da população com a ciência e uma democratização do conhecimento (ÂNGELO, 2008; BUENO 2010).

É possível afirmar que a mídia contribui muito para o aumento da consciência e atos dos indivíduos e no combate aos problemas ambientais, juntamente com as de ONG's ambientalistas e órgãos de governo, entretanto os veículos de comunicação possuem certo receio quanto à publicação de matérias ambientais, principalmente por serem em sua maioria denúncias políticas ou empresariais, o que pode atrapalhar futuras negociações comerciais desses veículos (*ÂNGELO, 2008)*.

A comunicação ambiental abrange temas que levam a algum tipo de impacto ao meio ambiente como lixo urbano, poluição industrial, resíduos da agroindústria entre outros. O importante é que estas questões sejam vistas sempre sob uma perspectiva crítica, e que *envolvem uma série de conhecimentos técnicos que não são de domínio exclusivo dos profissionais de comunicação (ÂNGELO, 2008; RODRIGUES, 2012).*

A internet é uma ferramenta de grande poder para a democratização da informação de uma maneira geral, inclusive a ambiental, proporcionando a interatividade, a articulação e o exercício de cidadania, sendo visível o crescimento da consciência ambiental na sociedade brasileira, uma parcela da população já percebeu que o meio ambiente tem seus limites e não pode ser utilizado como um recipiente de resíduos e dejetos de produção e consumo (BERNA, 2005; BORÉM, 2010).

O *impacto ambiental causado por estabelecimentos que elaboram produtos de origem animal está relacionado ao alto consumo de água e energia, à geração de efluentes líquidos e gasosos, resíduos sólidos, e em alguns casos poluição sonora (MOURA et al, 2013).*

Os resíduos gerados a partir do beneficiamento da matéria prima animal como: sangue, gordura, vísceras, aparas de carne, ossos, escamas, soro de queijo entre outros, devem ser devidamente transformados e aproveitados como subprodutos comestíveis ou não comestíveis de acordo com as legislações vigentes (BRASIL, 1997; BRASIL, 2003).

Os matadouros e as fábricas de processamento de carnes, fábricas de lacticínios e de curtumes todos são potencialmente poluentes (FAO,1999).

Este estudo objetivou quantificar a veiculação de notícias feitas pela mídia nos principais portais de internet sobre contaminação ambiental por resíduos de estabelecimentos que elaboram produtos de origem animal no Brasil.

Metodologia

Foram selecionados dois portais de notícias G1 e Terra, por estarem entre os de maior número de acessos e mais fácil visualização. A busca por notícias, matérias e entrevistas, foi retroativa aos últimos três anos, utilizando como palavras-chave a denominação de estabelecimentos de produtos e subprodutos de origem animal: matadouro, laticínio, curtume e que ao serem analisadas abordavam o aspecto ambiental, sendo posteriormente quantificadas e tabeladas.

O estudo foi realizado com base na técnica de análise de conteúdo, entendida como um método de pesquisa para ler e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos de forma sistemática, sendo possível além de quantificar o material, qualificar a intenção, a manipulação e as transformações da informação até sua publicação (MORAES, 1999; ÂNGELO, 2008).

A análise de conteúdo pode ser definida também como um conjunto de procedimentos e técnicas que visam extrair sentido dos textos por meio de unidades de análises, que podem ser palavras-chave, termos específicos, categorias e, ou, temas, de modo a identificar a frequência com que aparecem no texto, possibilitando fazer inferências replicáveis e válidas dos dados (CARVALHO, FONTES E ARAÚJO, 2012).

Resultados e Discussão

Os dados obtidos foram tabelados de acordo com o portal de origem, palavras-chave e ano de publicação (Tabela1).

Tabela1. Número de notícias por ano, portal e palavras-chave.

Palavras-chave	Matadouro			Laticínio			Curtume		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
G1	4	43	26	2	2	9	2	8	4
Terra	-		-	-	-	-	2	2	-

Tabela 2. Quantidade de notícias por ano

Ano	2012	2013	2014	Total
	8	55	39	102

Com a utilização das palavras-chave propostas para a realização do trabalho a percepção obtida durante as buscas foi quanto ao grande volume de notícias veiculadas e a ênfase dada aos problemas relacionados à higiene ou à contaminação dos alimentos, porém ainda são escassas as reportagens sobre os resíduos produzidos por estabelecimentos de produtos de origem animal atuando como contaminantes ambientais.

Segundo dados do IBGE o abate de bovinos no Brasil registrou o 2º ano consecutivo de recorde, com a marca de 34,4 milhões de cabeças. Esse valor foi 10,6% mais alto que o recorde alcançado no ano anterior (31,1 milhões) (PORTAL BRASIL, 2014), sendo percebida na busca, uma maior quantidade de reportagens relacionadas a resíduos de matadouros causando danos ambientais em comparação aos outros estabelecimentos.

Houve um aumento na quantidade de notícias nos anos de 2013 e 2014 em relação ao ano 2012 (Tabela 2), neste mesmo ano ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – CNO Rio+20, tornando o tema ambiental mais evidente nos permitindo propor a hipótese que modificações quanto a um maior interesse ou sensibilização da população e da mídia sobre as questões ambientais tenham se tornado mais presentes nos anos subsequentes.

Conclusão

A veiculação de reportagens que abordam o tema contaminação ambiental por resíduos de indústrias de produtos de origem animal no Brasil, nos portais acessados, ocorre. Entretanto o volume é bastante reduzido, não sendo notado na maioria das vezes uma abordagem objetiva quanto ao aspecto dos danos ou impactos ambientais. O assunto muitas vezes é tratado sem a devida importância.

Referências bibliográficas

ANGELO, F.F. O jornalismo ambiental como ferramenta para a sustentabilidade. 2008. 134 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Ambiental). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

BERNA, V. Revisitando os mandamentos da Comunicação Ambiental. Revista digital **Comunicação em Agribusiness e meio ambiente**, v.2, n.2, julho/2005. Entrevista.

BORÉM, J.L.S. Aproveitamento integral de resíduos de abate de bovinos. 2010. 40f. **Relatório** (Disciplina Tecnologia de Carne, pescado e derivados) – Curso de Engenharia de Alimentos, Fundação Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2010.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29-03-52, alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25-06-62, 1.236 de 02-09-94, nº 1.812 de 08-02-96 e nº 2.244 de 04-06-97. Aprova o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Instrução Normativa nº15 de 29-10-2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos que processam resíduos de animais destinados a alimentação animal, 2003.

BUENO, W.C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf**., Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2010.

CARVALHO, A. A., FONTES M. B., ARAÚJO, E. A. T. Análise de conteúdo e bibliométrica dos artigos publicados na revista OIKOS nos últimos 10 anos. **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica***,* Viçosa, v. 23, n.2, p. 2-29, 2012

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Livestock, Environment and Development (LEAD) Initiative (1999). **Livestock and Environment Toolbox**. Disponível em <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/pt/lead/toolbox/FAO/Main1/ch5d.htm>. Acesso em 14/12/2014.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOURA, L. B., et al. Verificação da destinação dos resíduos oriundos do abatedouro de carne e das feiras livres de pescado na região do Cariri. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 4, p. 05 –10, out-dez, 2013.

Portal Brasil. Brasil bate novo recorde no abate de bovinos, suínos e frangos em 2013. 27/03/2014. Disponível em < http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/03/brasil-bate-novo-recorde-no-abate-de-bovinos-suinos-e-frangos-em-2013>. Acesso em 13/12/2014.

RODRIGUES, Z., LIMA, D., GUILEN, C. Comunicação ambiental: você sabe o que é isso?, 03.out.2012. Disponível em <http://www.coletivoverde.com.br/comunicacao-ambiental-voce-sabe-o-que-e-isso>. Acesso em 11/12/2014.

Identificação e quantificação de Triclorometano em água potabilizada na reigão de Viçosa – MG usando cromatografia gasosa

Identification and quantification of Trichloromethane in potabilizada water in reigão of Viçosa - MG using gas chromatographyHiasmyne Silva de Medeiros[1], Nélio José de Andrade[1]

[1] Universidade Federal de Viçosa.

1. Resumo

Subprodutos do processo de desinfecção da água os trihalometanos (THM) são considerados nocivos à saúde. Dentre os THM, encontra-se o triclorometano (TCM)

causado pela reação do cloro com ácidos originários da decomposição de matéria orgânica, como os ácidos húmicos e fúlvicos. Os THM mesmo em baixas concentrações podem ser tóxicos, carcinogênicos, teratogênicos e possíveis mutagênicos. Nessa pesquisa foi avaliado a presença de TCM em água potabilizada na região de Viçosa-MG. Foram coletadas amostras de água em quatro estações de tratamento, 15 pontos de rede de distribuição e cinco poços artesianos, para avaliação da concentração de TCM por cromatografia gasosa com espectrofotômetro de massa (GC/MS). De 28 amostras avaliadas, apenas duas, cerca de 2,5 % apresentaram valores acima de 100 $\mu g \cdot L^{-1}$, valor máximo permitido pela Portaria MS nº 2914 do Ministério da Saúde.
Palavras-chave : Trihalometanos,compostos tóxicos, qualidade de água.

2. Introdução

A cloração é o método mais importante na desinfecção da água para consumo humano, e é usada em todo o mundo (FANTUZZI et al., 2001) devido sua eficácia e seu preço relativamente baixo. Esse procedimento é a forma de proteger a água da contaminação microbiana externa e desenvolvimento de bactérias durante a distribuição para a população. A principal função do cloro é eliminar bactérias patogênicas, que podem causar sérias doenças e morte (LEE et al., 2004; ZHANG et al., 2002), reduzindo a incidência de doenças vinculadas a águas de má qualidade.

A cloração da água é o método mais importante na desinfecção da água para consumo humano. Nela, podem conter ácidos fúlvicos e húmicos, resultantes da decomposição de folhas da vegetação, que podem causar a formação de Trihalometanos (THM) após a reação com o cloro, sendo o triclorometano (TCM) o que possui maior concentração na água. Mesmo em baixas concentrações, pode ser tóxico, carcinogênico e possivelmente mutagênico, o limite máximo permitido no Brasil para soma das concentrações THM de 100 $\mu g \cdot L^{-1}$.

Portanto esse trabalho objetivou a identificação e quantificação de tricolometano em água potabilizada da região da cidade de Viçosa- MG.

3. Material e Métodos

Foram coletadas no período da manhã e por três dias diferentes do mês de junho, amostras de água de quatro estações de tratamento (ETA/UFV, ETA1 SAAE/Viçosa, ETA 2/SAAE/Viçosa e ETA/COPASA), de 15 pontos de controle nas redes de distribuição, e, ainda de amostras de cinco poços artesianos. No momento da coleta, era medida a temperatura e cloro residual das amostras de água. Depois as amostras eram mantidas sobre refrigeração até o momento das análises.

3.1. Identificação e quantificação de Triclorometano por GC-MS

O método de quantificação de TCM se realizou por meio da cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massa (GC/MS), marca Shimadzu com detector quadrupolo em coluna DB-5 ms (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm), utilizando a técnica de microextração em fase sólida (SPME). Uma fibra 100 µm DVB/PDMS foi exposta ao espaço livre do vial contendo 10 mL de amostra em forno a 80 ºC por 20 min e em seguida dessorvida a 250 ºC por 10 min no injetor. As condições empregadas no GC foram: injetor a 250 ºC; *splitless* com *splitter* abrindo após 3 min; temperatura do forno de 40 ºC a 290 ºC a 4 ºC/min; fluxo de gás Hélio a 1 mL/min (16 psi); fonte de íons a 170 ºC, 29 a 400 m/z, modo SIM (CARLOS, 2011).

Para a determinação da curva de calibração do TCM, foi seguido o procedimento: Padrões de TCM em diferentes concentrações, em 5 pontos na faixa de 20 a 100 $\mu g \cdot L^{-1}$ foram preparados com água deionizada e o hedspace injetado no GC-MS para identificação do tempo de retenção.

4. Resultados e Discussão

Nessa pesquisa, optou-se pela determinação apenas do TCM considerando que de acordo com a literatura é o THM que se apresenta em maiores concentrações, constituindo-se cerca de 80 % dos trihalometanos totais (TTHM).

Para determinação das concentrações de TCM, foi aplicada a equação y= 843,5x + 1435, obtida por meio da realização da curva analítica.

Em que *y* é a área do pico de TCM no cromatograma e *x* a concentração de TCM.

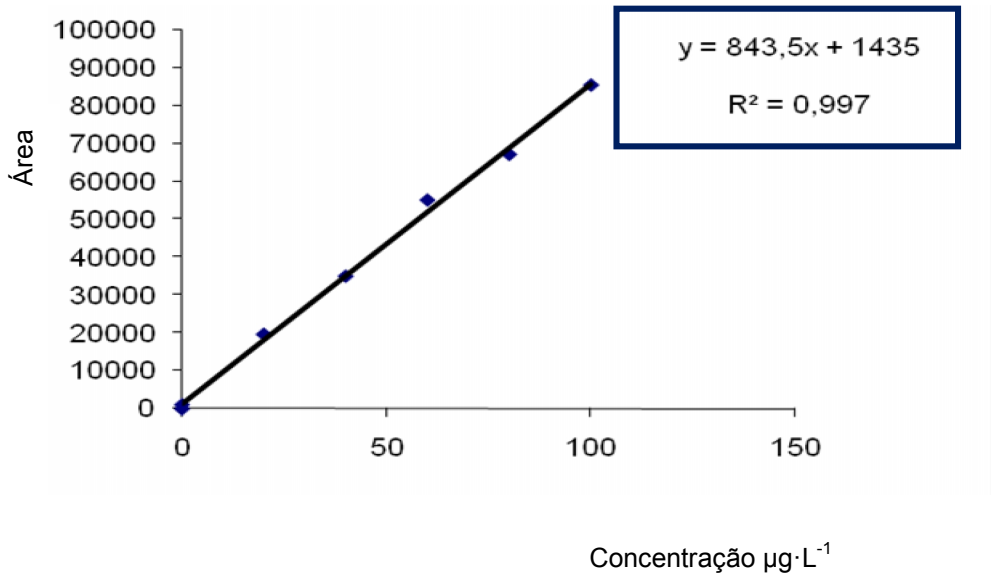


Figura 7 - Equação área versus concentração (µg·L^{-1}) para a determinação de TCM na água.

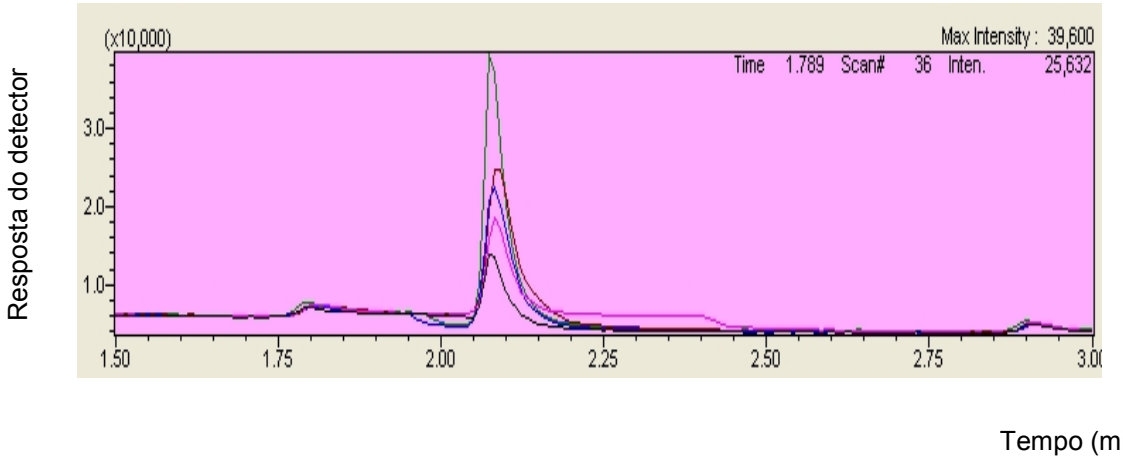


Figura 8 – Cromatograma da resposta do detector versus tempo de retenção (min) para obtenção da curva analítica do TCM. - Concentração de 20 µg·L^{-1} - Concentração de 40 µg·L^{-1} - Concentração de 60 µg·L^{-1} - Concentração de 80 µg·L^{-1} - Concentração de 100 µg·L^{-1}.

As concentrações de TCM variaram de 0 (zero) µg·L^{-1} a 133,6 µg·L^{-1} dependendo do ponto de coleta na rede de distribuição (Tabela 1). A Portaria MS nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que legisla sobre os padrões de potabilidade de água no Brasil, indica um valor máximo permitido (VMP) de 100 µg·L^{-1} de TTHM. A OMS propõe um

máximo de 200 $\mu g \cdot L^{-1}$ TCM nas águas potáveis. No entanto, deve-se ressaltar que diversos países adotam limites diferentes para máximos de TTHM. No Canadá, a legislação propõe 350 $\mu g \cdot L^{-1}$, na Holanda adota-se o valor de 75 $\mu g \cdot L^{-1}$, na Alemanha 25 $\mu g \cdot L^{-1}$ e na França, 10 $\mu g \cdot L^{-1}$ (BRAGA, et al., 2004).

Tabela 1 - Médias e desvios-padrão da concentração de TCM nas ETAs, redes de distribuição e dos poços artesianos.

Amostra	TCM ($\mu g \cdot L^{-1}$)
ETA1/SAAE	0,5 ± 0,4
Pontos de Rede de Distribuição	1,6 ± 1,5
ETA2/SAAE	0,7 ± 0,7
ETA/UFV	5,1 ± 4,1
Pontos de Rede de Distribuição	29,4 ± 36,5
ETA/COPASA	3,9 ± 2,1
Pontos de Rede de Distribuição	16,7 ± 17,6
Poços artesianos	3,9 ± 4,1

*ETA- Estação de tratamento.

Verifica-se, portanto, pela Tabela 1, que das 28 amostras avaliadas em três repetições, duas delas, correspondendo a pouco mais de 2 %, encontram-se acima do VMP indicado pela Portaria MS nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) e nenhuma atingiu à recomendação do valor máximo aceito pela OMS.

Pela Tabela 1, constata-se que as amostras coletadas nas ETAs continham baixas concentrações de TCM, com valores entre 0,1 $\mu g \cdot L^{-1}$ e 6,0 $\mu g \cdot L^{-1}$. A formação de THM é dependente da presença dos ácidos húmicos e fúlvicos, como precursores, e de compostos clorados, particularmente dos inorgânicos. Nas quatro estações avaliadas, o procedimento de desinfecção é realizado com o cloro na forma gasosa, portanto um processo que favorece a formação de THM.

Nos pontos de coleta de amostras das redes de distribuição da ETA/UFV e da ETA/COPASA, as concentrações de TCM foram consideravelmente mais elevadas, com medias de 29,4 ± 36,5 $\mu g \cdot L^{-1}$ e 16,7 ± 17,6 $\mu g \cdot L^{-1}$, respectivamente. A provável explicação pode estar nas condições da rede de distribuição e nos reservatórios de água, nos quais as tubulações e os reservatórios nesses sistemas de distribuição tenham possivelmente, mais matéria orgânica para reagir com o cloro.

Andreola e colaboradores (2005) avaliaram a influência da época do ano - seca ou chuvosa - na formação de TTHM. Amostras coletadas em um reservatório do sistema de tratamento após 8h e 30 min do contato com o cloro continha 5,0 $\mu g \cdot L^{-1}$ de TTHM na época de seca e 57,7 $\mu g \cdot L^{-1}$, no período de chuva. No período seco, a amostra de água do manancial apresentou uma turbidez de 19,0 UNT e no período chuvoso atingiu 850 UNT.

5. Conclusões

De 28 amostras de água das ETAs, de redes de distribuição e ainda de poços artesianos, apenas duas repetições, pouco mais de 2 % não se enquadraram dentro da legislação brasileira, a Portaria MS nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde. Verificou-se ainda uma tendência de aumento na concentração de TCM nos pontos de coleta na rede de distribuição, embora em valores abaixo do VMP (100 $\mu g \cdot L^{-1}$). Esse resultado se deve provavelmente ao bom controle nos sistemas de tratamento e distribuição de águas avaliadas.

6. Referencias

ANDREOLA, R.et al. Formação de trialometanos em uma estação de tratamento de água. **Acta Scientiarum,** v. 27, p.133-141, 2005.

BRASIL - MS. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011.

CARLOS, E. A. et al. Determinação Simultânea de trialometanos e agrotóxicos em água por cromatografia Gasosa. **Química Nova,** v. 34, p. 272-278, 2011.

FANTUZZI G.; RIGHI E.; PREDIERI G.; CEPPELLI G.; GOBBA F.; AGGAZZOTTI G. Occupational exposure to trihalomethanes in indoor swimming pools. **The Science of Total Environment**, v.264, p.257- 258, 2001.

LEE, S. C.; GUO, H.; LAM, S.M.J.; LAU, S. L. A. Multipathway risk assessment on disinfection by-products of drinking water in Hong Kong. **Environmental Research**, v. 94, p. 47, 48, 55, 2004.

ZHANG, L.G.; FAN, Y.; MA, B.L.; XU, X.Y.; KONG, X.G.; SHEN, D.Z.; LI, Y.J. Colorimetric transition process of polydiacetylene/mannoside derivative Langmuir-Schaefer film by binding Escherichia jm 109. **Thin Solid Films**, v. 419, p. 194-198, 2002.

Contato:

Hiasmyne Silva de Medeiros- hiasmyne@yahoo.com.br

Rua Novo Horizonte, n 335, bairro Bom Jesus, Viçosa-MG, CEP 36570-000.

QUALIDADE DA ÁGUA DO RESERVATÓRIO DO RIO VACACAÍ-MIRIM DE SANTA MARIA - RS

QUALITY WATER RESERVOIR OF VACACAÍ-MIRIM RIVER, SANTA MARIA – RS - BRAZIL

Thielly Rodrigues Tuparay[1], Ludmila Noskoski Salazar[2], Rodrigo Fernando dos Santos Salazar[3], Fabiana de Oliveira Dorneles[4]

[1] Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – Centro Universitário Franciscano.

[2] Professora Assistente, Centro de Ciência da Saúde e Agrárias (CCSA) – Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)

[3] Professor Adjunto, Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano

[4] Professora Assistente (Orientadora), Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água no reservatório do Rio Vacacaí-Mirim, que contribui com 40% do abastecimento de água no município de Santa Maria – RS, Brasil. As amostras de água foram coletadas em pontos distintos do reservatório em setembro de 2014, avaliando: temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido (OD), coliformes fecais, sólidos totais dissolvidos, nitrogênio amoniacal, cor, demanda bioquímica de oxigênio (DBO_{5-20}) e fósforo total. Conforme os resultados foi possível enquadrar a barragem pertencente às classes 2 e 3 da Resolução do CONAMA nº 357/05, com exceção dos três últimos parâmetros, que excederam os valores permitidos para classe 3, evidenciando ocorrência de poluição orgânica por fósforo decorrente despejos irregulares e maus hábitos daqueles que fazem uso da barragem para fins recreativos.

Palavras-chave: reservatório, eutrofização, poluição aquática.

Introdução

A expansão da urbanização traz consigo a redução da qualidade ambiental, envolvendo a poluição dos recursos hídricos. Segundo Tucci et al. (2001), as ações do homem que mais podem influenciar a qualidade da água são alterações do uso do solo rural e urbano, lançamento de cargas nos sistemas hídricos e modificações no sistema fluvial. A interferência antrópica na aplicação de defensivos agrícolas no solo ou na geração de despejos domésticos e/ou industriais contribui na introdução de elementos que afetam a qualidade da água. Tais atividades vêm contribuindo para a degradação da área de ocorrência da bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim, localizada na região central do Rio Grande do Sul. Diversos problemas relacionados ao crescimento da urbanização na parte média da bacia vêm contribuindo para o agravamento de enchentes, interditando estradas municipais e causando prejuízos para a produção agrícola, bem como transtornos para a população ribeirinha. Além disso, nos períodos de estiagem, quando aumenta a demanda de água para irrigação da cultura do arroz, o rio praticamente seca em sua parte baixa devido aos inúmeros bombeamentos localizados ao longo de seu curso. Situação que tende a agravar-se com o tempo, havendo, portanto, um forte componente de geração de conflitos de uso da água (PAIVA, 2005). A superfície da referida bacia conta com aproximadamente 1000 Km² e contribui para a manutenção do reservatório que fornece 40% de água para abastecimento da população na região de Santa Maria. Ao avaliar se um determinado corpo d'água apresenta condições satisfatórias para assegurar os seus usos potenciais, conforme classificação da Resolução CONAMA 357 de (BRASIL, 2005) é necessário realizar um estudo da poluição ambiental que deve constar da caracterização físico-química e bacteriológica da água. A avaliação da qualidade de qualquer sistema ambiental depende fundamentalmente da escolha de parâmetros representativos de seu status (poluído ou não) por ocasião do momento da amostragem (OLIVEIRA et al., 2010). Assim, a caracterização das águas da barragem do Rio Vacacaí-Mirim torna-se importante na orientação de atividades mitigadoras, já que a ação antrópica inadequada e a irregular ocupação do solo têm transformado a paisagem no sistema urbano. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água do reservatório em questão, diante da análise de parâmetros físico-químicos e microbiológico de amostras coletadas ao longo do 2º semestre de 2014.

Material e Métodos

O local de estudo foi a barragem do Rio Vacacaí-Mirim, pertencente ao antigo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), localizada em Santa Maria – RS, situado entre as coordenadas geográficas 53º46'30" a 53º49'29" de Longitude Oeste e 29º36'55" a 29º39'50" de Latitude Sul, com uma área aproximada de 30,6 km² (Figura 1). A amostragem foi realizada em períodos matutinos, em pontos distintos do reservatório, denominados P1, P2 e P3 que referiam, respectivamente ao ponto de alimentação da barragem, próximo a residências e sítios de lazer; ponto localizado próximo ao local de captação de água e ponto de saída de água, próximo ao vertedor (Figura 1).

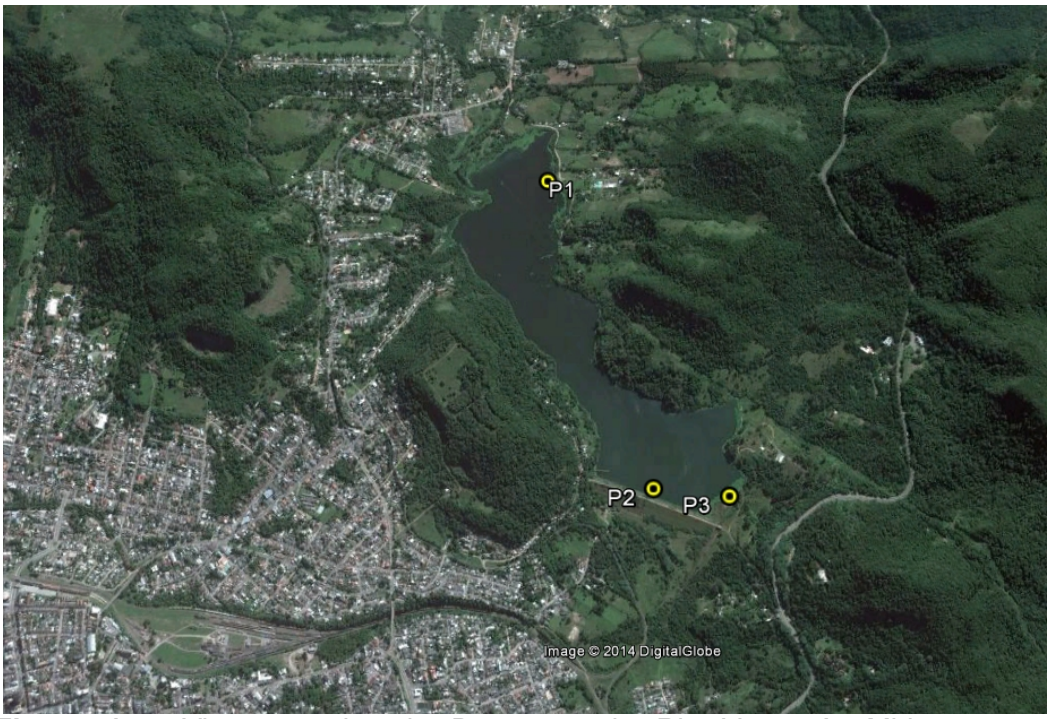


Figura 1 – Vista superior da Barragem do Rio Vacacaí– Mirim com a demarcação dos pontos de coleta de água (Fonte: Google Earth)

Os reagentes e soluções empregados foram: ácido nítrico (65 % m/m) e ácido sulfúrico (95 – 97 % m/m), das marcas Carlo Erba Reagenti P.A.- A.C.S. e Vetec, respectivamente. Os reagentes sólidos utilizados para o preparo de soluções e padrões eram de alto grau analítico (P.A.). Água bidestilada em um sistema resistivo de destilação e por um sistema contendo resina catiônica. Para a tabulação, interpretação e análise estatística dos dados foram empregadas os softwares Oringin 7.0, planilha EXCEL 2010. Meio EC (MacConkey Agar Base, HIMEDIA) foi empregado para contagem seletiva de coliformes termotolerantes e coliformes totais na análise microbiológica da água.

Os procedimentos para as caracterizações físico-química e microbiológica foram extraídos do *Standard Methods for Examination of Water and Wasterwater* (APHA-AWWA, 2005) e apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Metodos e normas extraídos do *Standard Methods for Examination of Water and Wasterwater 21th Ed* (APHA-AWWA, 2005) para a caracterização das amostras.

Parâmetro físico-químico e microbiológico	Protocolo ou método analítico
Cor	2120 C
Demanda bioquímica de oxigênio	5210 B e 4500 O C
E. coli - EC (NMP 100 mL^{-1})	9221 (Tubos múltiplos - SILVA et al., 2010)
Fósforo total	4500 P B
Nitrogênio amoniacal	4500 N org B
Oxigênio dissolvido	5210 B e 4500 O-C
pH	4500 H^+ B
Sólidos totais dissolvidos	2540 B (APHA-AWWA, 2005)
Temperatura	(APHA-AWWA, 2005)
Turbidez	2340 B, C (Nefelométrico, λ= 580 nm)

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos estão expostos na tabela 2. Tais valores foram analisados e confrontados com os padrões estabelecidos pela resolução CONAMA Nº 357/05 (BRASIL, 2005), que define o enquadramento de corpos hídricos relacionados com sua finalidade de uso. Em estudo realizado por Gastaldini e Oppa (2011) as alternativas de enquadramento das águas do reservatório do Rio Vacacaí-Mirim abrangem as classes 2 e 3 para águas doces da referida resolução. Para locais com maior influência da urbanização e mau uso do solo, o enquadramento das águas é dado pela classe 3.

Tabela 2 – Caracterização físico-química e microbiológica da água do Reservatório do Rio Vacacaí-Mirim (n= 4).

	Parâmetro microbiológico	**Parâmetro físico**		
	Coliformes Fecais (NMP/100mL)	Cor (mg Pt L^{-1})	Temperatura (°C)	Turbidez (NTU)
P1	58 x 10^{-3} ± 62,36 x 10^{-3}	123,67 ± 7,57	18,80 ± 0,00	51,93 ± 1,03
P2	< 2	79,77 ± 2,38	19,20 ± 0,00	26,20 ± 1,14
P3	< 2	83,13 ± 12,89	18,90 ± 0,00	37,13 ± 1,78
Média	19,33 x 10^{-3}	95,52	18,97	38,42
VMP*	1 x 10^3	75,00	-	100
VMP**	4 x 10^3	75,00	-	100

Parâmetros químicos

	$DBO_{5,20}$ (mg L^{-1})	Oxigênio Dissolvido (mg L^{-1})	$N - NH_3$ (mg L^{-1})	P_{total} (mg L^{-1})	pH	Sólidos Totais Dissolvidos (mg L^{-1})
P1	379,61 ± 118,49	6,62 ± 0,17	1,40 ± 1,40	0,35 ± 0,02	7,38 ± 0,07	119,33 ± 15,18
P2	382,94 ± 138,56	7,00 ± 0,18	1,87 ± 1,33	0,18 ± 0,01	7,78 ± 0,13	116,67 ± 22,05
P3	369,97± 173,11	5,25 ± 0,13	3,03 ± 1,93	0,17 ± 0,02	6,87 ± 0,06	93,67 ± 19,73
Média	377,51	6,30	2,10	0,23	7,34	95,52
VMP*	5	5,0	3,7	0,03	6,0 – 9,0	500
VMP**	10	4,0	13,3	0,05	6,0 – 9,0	500

*Valore Máximo Permitido estabelecidos pela legislação federal Resolução CONAMA 357/2005, Classe 2.
** Valores Máximo Permitido estabelecidos pela legislação federal Resolução CONAMA 357/2005, Classe 3.

A área no entorno do reservatório apresenta grande quantidade de resíduos depositados, tanto nas margens quanto nas matas, causando impacto visual e ambiental. Em contato

com a água, os compostos inorgânicos resultantes da mineralização da matéria orgânica são solubilizados, podendo poluir o meio aquático. Os elevados teres de P_{total} podem estar relacionados à este processo que, somado ao lançamento de esgoto doméstico que tem sido feito diretamente em alguns pontos do reservatório, confirmam a existência de um ambiente hipereutrofizado (Concentração de P_{total} > 0,1 mg L^{-1}), conforme classificação elaborada por Von Sperling (1994). No referido local, os sistemas de abastecimento de água, assim como a coleta de esgoto são deficitários, somente uma pequena parcela das moradias possui algum sistema simplificado de tratamento de seus efluentes, como fossa séptica. Os efluentes são lançados nas proximidades, em canais abertos ou em redes de drenagem urbana que retornam ao lago ou a seu afluente principal (BURIN, 2011). Tais atividades podem elevar a demanda de oxigênio no que diz respeito aos processos oxidativos do material orgânico presente na água, entretanto os valores exorbitantes de $DBO_{5,20}$ encontrados no estudo podem estar relacionados à ocorrência de chuva em dias anteriores à coleta, havendo o revolvimento de parte da matéria orgânica que se encontrava sedimentada e/ou estagnada nas margens do reservatório. Este fato também pode ter contribuído para os elevados valores encontrados na análise de parâmetros como cor e sólidos dissolvidos, ficando acima dos limites permitidos pela Resolução CONAMA 357/05 para classe 3. As temperaturas registradas apresentaram valores entre 18,8ºC e 19,2°C, estando todos os pontos em conformidade com os padrões que, segundo Silva (2007), influenciam na reprodução, sobrevivência e crescimento dos peixes. Quanto aos parâmetros pH, OD, N-NH_3, constatou-se conformidade com a Resolução CONAMA 357/05, possivelmente relacionados ao grau de estabilidade da oxidação do material em suspensão no local. Quanto ao resultado de coliformes fecais, foi observada uma concentração irrelevante podendo ser justificado pela influência das chuvas ocorridas no local no mesmo período de coleta das amostras e também pela variabilidade temporal das coletas (SANDERS et al., 2013), relacionadas ao período manhã e/ou tarde.

Conclusão

Com exceção dos valores de Cor, DBO e Fósforo Total, todos os demais parâmetros, da água do reservatório do Rio Vacacaí-Mrim estão de acordo com os valores permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para a classe 2 e 3 para águas doces. A área de estudo encontra-se em avançado regime de degradação ambiental, apresentando problemas de eutrofização das águas, sofrendo intensa ação antrópica devido à ocupação irregular, o que acarreta maiores valores dos parâmetros indicadores de poluição. Tendo em vista o exposto, considera-se de suma importância e urgência a implantação de uma infraestrutura saneamento básico para a comunidade que vive às margens da barragem, bem como a necessidade de atividades de fiscalização, conscientização e implementação de programas de monitoramento, uma vez que este reservatório é de extrema importância para a população do município de Santa Maria.

Referências Bibliográficas

APHA-American Public Health Association; AWWA – American Water Works Association; WPCF -Water Pollution Control Facility. **Standard methods for examination of water and wasterwater**, 21th. Washington,D.C.: Public Heath Association, 2005.

BURIN, R. **Variabilidade da qualidade da água e do estado trófico do reservatório do Vacacaí Mirim**, 2011, 120f. (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conama – Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 1-23, 2005. Disponível em: http://www.mma.gov.br/conama/res/res05/res35705. Acesso em 3 Nov. 2014

GASTALDINI, M. C. C.; OPPA, L. F. Análise de Alternativas de Enquadramento do Rio Vacacaí Mirim Utilizando Modelo Matemático de Qualidade da Água. **RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Santa Maria,** V. 16, n.1, p. 17-27, Jan/Mar 2011.

OLIVEIRA, C. N.; CAMPOS, V. P.; MEDEIROS, Y. Avaliação e identificação de parâmetros importantes para a qualidade de corpos d'água no semiárido baiano. Estudo de caso: bacia

hidrográfica do rio Salitre. **Quim. Nova**, v. 33, n. 5, p. 1059-1066, 2010.
PAIVA, J. B. D.; GARCIA, J. B.; BRITES, A. P. Z.; SCAPIN, J.; HAGEMANN, S. E.; BELING, F.; ABELIN, S.; CARMO, J. A. R. Demandas de água na bacia do Rio Vacacai Mirim. In: I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul - Sudeste, 27-29 ago., Curitiba. **Anais...** Paraná: ACQUACON, 2006. 1 CD-ROM.
SANDERS, E. C.; YUAN, Y.; PITCHFORD, A. Fecal coliform and E. coli concentrations in effluent-dominated streams of the Upper Santa Cruz Watershed. **Water**, v. 5, n. 1, p. 243-261, 2013.
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Livraria Varela. 2010. 624 p.
SILVA, J. W. B. **Tilápias: técnicas de cultivo – o caso de uma comunidade carente.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. 2007. 77p.
TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **Gestão da água no Brasil**. Unesco: Brasília, 2001. 156 p.
VON SPERLING, E. Avaliação do Estado Trófico de Lagos e Reservatórios Tropicais. **Bio-Engenharia Sanitária e Ambiental** (Encarte Técnico). Ano 11, p. 68 – 76, 1994.

Autor a ser contatado: Fabiana de Oliveira Dorneles, Profª Assistente - Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano. Rua Silva Jardim, 1323, Santa Maria - Rio Grande do Sul, CEP: 97010-491. prof.fabi.solos@gmail.com

TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS E DE ABASTECIMENTO: PROPOSIÇÃO DE SISTEMAS FOTOCATALISADOS

TREATMENT OF WASTEWATER AND WATER SUPPLYING: PHOTOCALISYS SISTEMS PURPOSES

Tobias Fehn Bordin[1,2]; Flávia Regina Poyer[1,3]; Juliane dos Santos Pinto[2], Noeli Júlia Schüssler de Vasconcellos[3]; Rodrigo Fernando dos Santos Salazar[3]

[1] Graduando (Engenharia Ambiental e Sanitária), Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano (UNIFRA);
[2] Professora Assistente, Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)
[3] Professor Adjunto, Ciências Tecnológicas – Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)

Resumo
A crescente demanda por parte da sociedade para a descontaminação de águas tem levado ao surgimento de tecnologias para a redução de poluentes emergentes que possam contaminar a água de abastecimento. Neste sentido foi avaliado um sistema de tratamento de efluentes (abastecimento e residual) em escala piloto fundamentado em processos oxidativos avançados (POA, foto-Fenton) para redução da carga orgânica e desinfecção do meio pelo emprego de reagentes de Fenton [H_2O_2 e $Fe(SO_4)$] e radiação UV. Ensaios de fotodegradação com corante AZO (alaranjado de metila) foram feitos para avaliar a potencialidade do sistema empregando POA (foto-Fenton) e comparados com reações de fotólise e sais de Fenton. Determinação de coliformes totais e termotolerantes foram empregados para medir a capacidade de desinfecção do sistema. Foi possível otimizar um sistema Foto-Fenton com capacidade de redução da carga orgânica em 45 % e completa desinfecção com 1 h de tratamento.

[2] Bolsista PIBITI/CNPq: Proc. nº. 800314/2013-1
[3] Bolsista PROBIC/FAPERGS: Proc. nº. 1027-2551/13-6

Palavras-chave: POA, tratamento de água, tratamento de efluente

Introdução

A contaminação do meio ambiente tem sido apontada como um dos maiores problemas da sociedade moderna. Como resultado de uma crescente conscientização deste problema, associado à busca por uma melhor qualidade de vida, novas técnicas e metodologias mais eficazes para a determinação e quantificação destes poluentes, bem como novas normas e legislações cada vez mais restritas, têm sido adotadas a fim de minimizar o impacto ambiental (PARSON, 2004; CARROCCI *et al.*, 2012) e, paralelamente, atender às exigências de legislações cada vez mais rigorosas quanto à preservação ambiental, bem como o controle da emissão e descarte de poluentes (BRASIL, 2011).

No início da década de 1980 iniciaram-se pesquisas que se buscou viabilizar e compreender cada vez mais o uso de novos processos de destruição de pigmentos e matérias orgânicos utilizando processos de degradação química e/ou fotoquímica conhecidos como Processos Oxidativos Avançados (POA) (DOUGLAS e LEWIS, 1998; SALAZAR *et al.*, 2013). Neste sentido os POAs referem-se a um grupo de reações de natureza físico-química que envolve a geração de espécies transitórias com elevado poder oxidante (•OH, radical hidroxila) que podem mineralizar poluentes orgânicos e refratários a formas não tóxicas (FUJISHIMA, RAO, TRYK, 2000; PARSON, 2004; LOURES *et al.*, 2013).

Entretanto, a aplicação destes procedimentos em níveis industriais é bastante discutida, principalmente em função do grande número de variáveis que afetam diretamente as taxas de degradação, sendo as mais importantes: (i) pH, temperatura e força iônica, pois os processos de fotodegradação são sensíveis a pequenas variações destes parâmetros, uma vez que influenciam grandemente a adsorção da matéria orgânica em semicondutores no caso de fotocatálise heterogênea; (ii) a presença de íons carbonatos e cloretos retardam o processo de degradação, uma vez que atuam como sequestradores de radical hidroxila; (iii) bem como o tipo de semicondutor por envolver questões relacionadas a custos e eficiência (PARSON, 2004; CARROCCI *et al.*, 2012; LOURES *et al.*, 2013; SALAZAR *et al.*, 2013).Em função do que foi apresentado buscou-se desenvolver e otimizar um reator fotoquímico em escala piloto para estudos de fotocatálise e, paralelamente, permitir um desenvolvimento de um módulo facilmente acoplável a sistemas de tratamento e/ou purificação.

Material e Métodos

O protótipo apresenta dimensões de 100, 450, 100 mm e volume útil de trabalho de 2,0 L, podendo operar com vazão máxima de 0,4 L s^{-1} e tempo de detenção hidráulica de 5 s. O material empregado para a montagem do reator consistiu de cascos, conexões e tubos de PVC, bem como *O-rings* e silicone para vedação; e lâmpada fluorescente UV-C de 20 W com casco de quartzo centralizado no reator.

Após construção do reator foram feitos os primeiros testes fotocatalíticos. Primeiramente fez-se a varredura espectral para determinar a região de maior absorção do corante AZO Alaranjado de Metila (AM) na região de 190 a 530 nm, verificando maior absorbância em λ = 400 nm. A eficiência de fotodegradação do corante foi medida em espectrofotômetro UV MINI -1240, Shimadzu (LOURES *et al.*, 2013). Em seguida avaliou-se a presença e ausência do UV na degradação do AZO corante (CADORIM, 2009). Logo após, realizou-se os ensaios de fotólise, Fenton e Foto-Fenton empregando soluções de H_2O_2 (11,5 g L^{-1}) e $FeSO_4$ (1,12 g L^{-1}) em três condições de meio para a degradação do corante sendo: meio ácido (pH=5), meio neutro (pH=7) e meio alcalino (pH=9). O ajuste do pH foi realizado pelo emprego de soluções de HCl (1,0 M) e NaOH (1,0 M). O tempo de reação foi fixado em 1 h.

Todas as soluções empregadas neste estudos foram preparadas de reagentes com grau analítico (P.A.) e água destilada e deionizada, ácido nítrico e clorídrico (Merck, Darmstadt, Alemanha). Para evitar a contaminação, os frascos, vidrarias e materiais de polipropileno foram lavadas e embebidas em HNO_3 (10% v v^{-1}) e completamente lavados com água deionizada.

Os experimentos de otimização foram realizados a partir de um planejamento fatorial multivariado (2x3), perfazendo dezoito condições de trabalho. Para validação estatística dos resultados foi feita análise de variância (ANOVA) com significância de 95 %. Empregou-se o software Statistica 6.0 para a realização das análises estatística e planejamento de experimentos.

Em relação aos ensaios microbiológicos foi empregado o protocolo dos tubos múltiplos que estima o número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes. Na primeira etapa, foram retirados assepticamente 25,0 mL de amostra por batelada de teste com as quais se efetuou cinco diluições sucessivas (0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 e 0,00001) e, para cada diluição, foram utilizados cinco tubos contendo 9,0 mL de Caldo Lauril Sulfato de Sódio (LST) contendo tubos de Durhan invertidos, os quais foram posteriormente incubados de 35 a 37ºC por 24 horas. Os tubos que apresentaram formação de gás no Caldo LST, tiveram alíquotas semeadas em tubos contendo 9,0 mL de Caldo verde brilhante 2% (VB) contendo tubos de Durhan invertidos para o crescimento de coliformes totais (SILVA *et al.*, 2010).

Em uma segunda etapa, os tubos positivos para VB foram transferidos para tubos contendo caldo E. C (*Escherichia coli*) para determinação de coliformes termotolerantes, sendo incubados a 45 ºC por 24 h. A positividade dos testes foi observada pela formação de gás no interior dos tubos de Durhan e os resultados foram analisados em tabela de Número Mais Provável de Mc Crady (SILVA *et al.*, 2010).

Resultados e Discussão

A partir dos ensaios de eficiência e do planejamento fatorial multivariado (2x3) fez-se o estudo cinético de degradação para a determinação da constante cinética de degradação do corante (Figura 1).

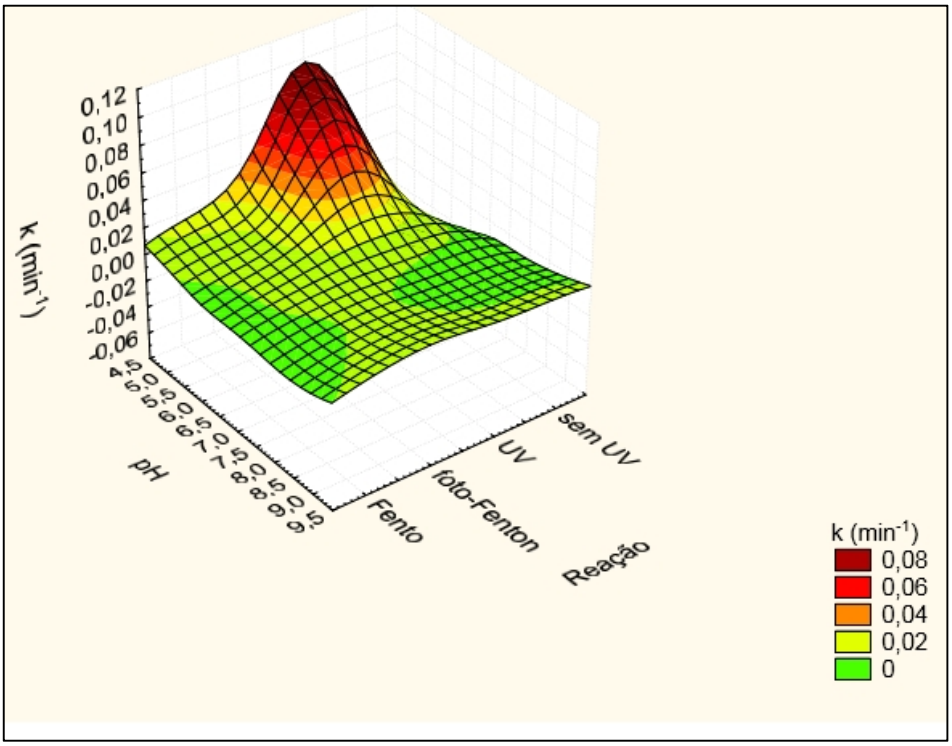


Figura 4: Superfície de resposta para comparar os diferentes perfis cinéticos entre os diferentes ensaios de degradação e pH.

Independente dos ensaios constata-se que as maiores taxas de degradação e constante cinética de degradação foram obtidas em meio ácido. A ordem global de reação determinada foi igual a 1, sendo o maior valor de k determinado como k = 0,12 min^{-1}. A partir dos resultados obtidos conclui-se que os ensaios de POA foto-Fenton em meio ácido (pH = 5) foram os que apresentaram maior eficiência de degradação. Essa observação foi comprovada estatisticamente pela ANOVA (Tabela 1). Nesta condição foram observados

redução do corante AZO próximos à 50 %, justificando futuras investigações para implementação desse sistema como pós-tratamento de água de abastecimento com elevado desempenho.

Tabela 4: Análise de variância (Tukey, p < 0,05) para os fatores investigados (pH e ensaio de degradação) em função da eficiência de redução do corante AZO.

FATORES	Soma quadrática	Grau de liberdade	Média quadrática	Valor F	Valor p
pH (L + Q)	619,267	2	309,634	26,1550	0,000042
POA (L)	1698,862	1	1698,862	143,5044	0,000000
Falta de ajuste	321,632	2	160,816	13,5843	0,000827
Erro puro	142,061	12	11,838		
Total	2781,822	17			

Dessa forma a ANOVA dos resultados de degradação ratificam a distribuição observadas no estudo cinético de degradação apresentados na figura 1. Verifica-se que os arranjos experimentais envolvendo processos oxidativos com radiação UV foram os mais significativos entre os parâmetros avaliados. Apesar da falta de ajuste devido a erros sistemáticos e randômicos, a acidez do meio é significativa estatisticamente, permitindo afirmar que o ensaio Foto-Fenton em meio ácido (pH = 5) foi o mais eficiente para a redução de cor e carga orgânica do corante AZO.
Em relação aos ensaios microbiológicos com águas de um córrego classe 4 foi verificado a completa esterilização do meio ao empregar POA foto-Fenton como pode ser observado a seguir (Tabela 2).

Tabela 5: Avaliação dos procedimentos de desinfecção em função da determinação de coliformes totais e termotolerantes.

Parâmetros Microbiológicos	TRATAMENTOS			
	Condição inicial	Fenton	Foto-Fenton	Fotólise
Coliformes (presuntivo)	$1,3 \times 10^{-3}$	9×10^{-3}	0	$0,24 \times 10^{-3}$
Coliformes a 35°C (NMP/100 mL)(total*)	$1,3 \times 10^{-3}$	9×10^{-3}	0	$0,24 \times 10^{-3}$
Coliformes a 45°C (NMP/100 mL) (*E. coli**)	$1,3 \times 10^{-3}$	$9x\ 10^{-3}$	0	$0,24 \times 10^{-3}$

*NMP/mL (número mais provável por mililitro).

Dentre os três gêneros de termotolerantes, *Klebsiella*, *Enterobacter* e *E. coli*, somente a bactéria *E. coli* é de origem exclusivamente fecal. Porém, os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição (SILVA *et al.*, 2010).
Conforme portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde que estabelece os padrões de potabilidade (BRASIL, 2011) designa que, para ser potável para a população humana, deve atender às características de qualidade de acordo com os atributos químicos, físicos, organolépticos e microbiológicos previamente estabelecidos bem como o limite de tolerância a determinados agentes químicos, físicos e microbiológicos. No caso do padrão microbiológico é estabelecido que a água para consumo humano deve ser ausente de coliforme total em 100 mL em 95 % das amostras examinadas em um mês e, no caso de *E.*

coli, deve ser ausente em 100 mL de amostra, servindo de indicador de contaminação fecal do corpo hídrico (BRASIL, 2011). Desse modo contata-se que o sistema de desinfecção fundamentado em POA foto-Fenton apresentou a eficiência necessária para promover a completa desinfecção do meio aquoso. Essa eficiência de desinfecção deve-se principalmente à geração de espécies transitórias com elevado poder oxidante (DOUGLAS e LEWIS, 1998; LOURES *et al.*, 2013)

Empregando somente os reagentes de Fenton verificou-se o desenvolvimento dos microrganismos no meio, possivelmente esse comportamento se deve às características químicas dos reagentes de Fenton ao doar ferro e enxofre. Esse sal também pode ser empregado como fonte de nutrientes em ensaios microbiológicos (APHA-AWWA, 2005).

Em relação à fotólise verifica-se que ainda apareceram coliformes após os ensaios, este comportamento foi observado por Douglas e Lewis(1998) em sistemas comerciais propostos para a desinfecção de efluentes industriais. Os autores constataram que a concentração de íons livres e a turbidez do meio levavam a baixos rendimentos de desinfecção em virtude da absorção de parte da radiação UV pelas partículas suspensas e íons dissolvidos, resultando em menos radiação livre para promover a lise celular (DOUGLAS e LEWIS, 1998; CARROCCI *et al.*, 2012).

Conclusão

A partir dos resultados obtidos conclui-se que os processos oxidativos avançados, especificamente o foto-Fenton em meio ácido, foram os que apresentaram maior eficiência de degradação e justifica futuras investigações para implementação desse sistema como pós-tratamento de água de abastecimento com elevada performance. Além disso, é possível o desenvolvimento de um sistema de desinfecção fundamentado em POA foto-Fenton para potabilização de água em larga escala.

Referências Bibliográficas

APHA-American Public Health Association; AWWA – American Water Works Association; WPCF -Water Pollution Control Facility. **Standard methods for examination of water and wastewater**. Washington, D.C.: Public Heath Association, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 (Federal)** – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 05 nov. 2013.

CADORIN, B. M **Degradação do corante alaranjado de metila por plasma frio de descarga corona.** Florianópolis, Santa Catarina, 2009, 47f. Dissertação (Graduação em Química Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

CARROCCI, J. S.; MORI, R. Y.; GUIARÃES, O. L. C.; SALAZAR, R. F. S.; OLIVEIRA, M. F.; PEIXOTO, A. L. C.; IZÁRIO FILHO, H. J. Application of Heterogeneous Catalysis with TiO_2 Photo Irradiated by Sunlight and Latter Activated Sludge System for the Reduction of Vinasse Organic Load. **Engineering**, n. 4, v.11, p.746-760, 2012.

FUJISHIMA, A.; RAO, T. N.; TRYK, D.A Titanium dioxide photocatalysis. **Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews,** v.1, p.1-21, 2000.

GROSSE, D.; LEWIS, N. (ed). **Handbook on advanced photochemical oxidation processes**. EPA/625/R-98/004. Cincinnati: EPA NRMLR. 1998. 97p.

LOURES, C. C. A.; IZÁRIO FILHO, H. J.; SAMANAMUD, G. R. L.; SOUZA, A. L.; SALAZAR, R. F. S.; PEIXOTO, A. L. C.; GUIMARÃES, O. L. C. Performance evaluation of photo-Fenton and Fenton processes for dairy effluent treatment. **International Review of Chemical Engineering (IRECHE)**, v. 5, n. 4, p. 280-288, 2013.

PARSON, S. Advanced Oxidation Processes for Water and Wastewater Treatment. **Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews,** v.1, p.1-20, 2004.

SALAZAR, R. F. S.; OLIVEIRA, M. F.; ALCÂNTARA, M. A. K.; IZÁRIO FILHO, H. J. Evaluation of a system for dairy wastewater treatment composed by photochemical (TiO_2 fixed / UV_{solar}) and biological (aeration pond) reactors. **International Review of Chemical Engineering (IRECHE)**, v. 5, n. 4, p. 294-300, 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 4ª ed. São Paulo: Livraria Varela. 2010. 624p.

Autor a ser contatado: Rodrigo Fernando dos Santos Salazar, Prof. Adjunto - Ciências Tecnológicas - Centro Universitário Franciscano. Rua Silva Jardim, 1323, Santa Maria - Rio Grande do Sul, CEP: 97010-491. salazar@unifra.br

ÁREA

VIGILÂNCIA EM SAÚDE
Vigilância Epidemiológica

A importância da Higienização de Carrinhos de Supermercados

The Importance of Sanitizing Carts Supermarket

Maria de Deus dos Reis[1]; Ricardo Dias de Souza[2]; Amilton Neves[3]; Letícia Carvalho Vianna[4]

[1]Responsável técnica, Indeba Indústria e Comércio Ltda, Salvador, BA; [2]Gerente técnico comercial, Indeba Indústria e Comércio Ltda, Salvador, BA; [3]Gerente técnico comercial, Indeba Indústria e Comércio Ltda, Salvador, BA; [4]Técnica de laboratório, Indeba Indústria e Comércio Ltda, Salvador, BA.

Resumo

Ambientes públicos e objetos utilizados de forma coletiva são fontes de transmissão de germes. Os carrinhos de supermercado podem transmitir contaminantes prejudiciais à saúde humana. O desconhecimento da carga microbiana presente em superfícies é evidenciado na falta de higienização. Nos estabelecimentos, onde se comercializam alimentos, os clientes dispõem de carrinhos, para acomodar alimento. De acordo com pesquisas realizadas, os mesmos não são higienizados. O objetivo da pesquisa é demonstrar a necessidade de higienização, a fim de evitar contaminação das pessoas e dos alimentos. As coletas foram realizadas utilizando impressão em Agar, com placas do tipo RODAC, contendo meios de cultura seletivos para enterobactérias e *Staphylococcus sp*; e foram incubadas a 35ºC/48 horas. Para identificação dos patógenos utilizou-se procedimentos adotados na rotina do laboratório. Após a higienização dos carrinhos houve redução significativa de patógenos.

Palavras-chave: Carrinho de supermercado, Limpeza, Contaminação

Introdução

As infecções humanas causadas pela exposição a superfícies contaminadas constituem importante problema de saúde pública (CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 2009). Por isso, a limpeza e a sanitização de equipamentos são fundamentais para o controle sanitário. No entanto, essas práticas são negligenciadas, e não raramente são executadas sob condições inadequadas (YOKOYA, 1997).

Para a higienização de superfícies, é necessário ter a compreensão de como proceder para tal, ou seja, entender o processo metodológico a ser utilizado na tentativa de obter o resultado esperado. Nesse sentido, se há a necessidade da utilização de água, saber da sua procedência e qualidade, e estar certo de que está própria para uso é primordial. Adicionalmente, entre outras coisas, se há a necessidade do uso de agentes de limpeza, deve-se saber das concentrações, pH, tempo requerido para exposição sobre a superfície, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994).

Comumente leitos de hospitais são fontes contaminantes, responsáveis por quadros de infecção hospitalar (ESPÍNDOLA e cols., 2008); e, por isso, necessitam de higienização adequada. Ademais, indivíduos são expostos a diferentes contaminantes em maior ou menor grau. Nesse caso, pode-se instalar um quadro infeccioso em função da vulnerabilidade imunológica individual. Ou seja, indivíduos susceptíveis podem desencadear quadros diversos, que variam conforme o agente infeccioso, em função do contato com corrimão de escada, cédulas de dinheiro, telefones públicos, carrinhos de supermercado ou qualquer outra superfície exposta (ALVES e cols., 2007; CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 2009).

Considerando a relevância da temática e a necessidade de alertar à população quanto ao risco desse tipo de exposição, esse trabalho de pesquisa propôs a análise de superfícies de contato de carrinhos de compras, de dois supermercados de grande porte, da cidade de Salvador, BA, caracteristicamente localizados em regiões que recebem um grande fluxo de pessoas, residentes de bairros localizados no entorno de cada um desses pontos comerciais estudados.

Material e Métodos

Esse trabalho foi realizado em dois supermercados de grande porte da cidade de Salvador, BA, no período de Julho a Outubro de 2014, com coletas quinzenais, cada uma dedicada a um ponto comercial. Em duas das semanas de trabalho, foram pesquisados dois carrinhos, para que o período proposto para as atividades contemplasse o "n" amostral. A escolha dos supermercados levou em consideração o fato de estarem localizados em regiões que recebem um grande fluxo de pessoas de bairros localizados no entorno dos estabelecimentos.

Foram três os objetos de estudo: a superfície de contato utilizada para empurrar os carrinhos de compras de supermercados (alça), bem como o cesto e eixo de sustentação das rodas. Cada amostra coletada foi trabalhada em meios de cultura, com a estratégia de realização de testes antes e depois do processo de higienização, o que caracterizou o estudo em duplicata, por meio de cultura. Entende-se por amostra a coleta de material realizada em cada uma das três partes estudadas, de cada carrinho.

Para cada coleta, foram utilizadas placas do tipo RODAC (replicate Organism Detection and Counting), com os meios de cultura TSA (Tryptic Soy Agar, Difco),Mac Conkey e Manitol Salgado, Difco.

A higienização das superfícies se deu com a utilização de detergente neutro. As amostras foram acondicionadas sob refrigeração e enviadas ao laboratório de microbiologia da Indeba. As placas foram incubadas a 35ºC por 48h, em estufas bacteriológicas. Os microrganismos pesquisados foram: *Staphylococcus aureus*, mesófilos totais e *Escherichia coli*. Para identificação dos patógenos, foram utilizadas a coloração de Gram, oxidase, catalase e coagulase, adotadas na rotina do laboratório.

A análise estatística foi realizada através da frequência simples.

Resultados e Discussão

O estudo foi realizado em dois supermercados de grande porte da cidade de Salvador, BA, com fluxo contínuo de pessoas durante as 24h do dia. Ambientes que proporcionam a aglomeração de indivíduos são propensos à fácil disseminação de patógenos, e isso acontece muito frequentemente no contato direto entre pessoas, seja em asilos, creches ou qualquer outro ambiente desta natureza, como penitenciárias (TASHIMA e SILVA, 2007). Mas ambientes que não exigem uma relação direta entre as pessoas, ainda assim possibilitam a veiculação de patógenos através do ar e/ou superfícies (AFONSO e SILVA, 2009). No caso de supermercados, uma fômite previsível é o carrinho usado para as compras, já que continuamente é tocado por pessoas diferentes. Ressalta-se que não foi objetivo deste trabalho comparar os resultados entre os dois supermercados, mas avaliar o potencial de exposição humana aos agentes contaminantes, através dos carrinhos usados nos mesmos.

Neste estudo, foram realizados testes em dez carrinhos de supermercados, em três partes de cada um: alça, cesto e eixo de sustentação das rodas, com análises em três distintos meios seletivos de cultura, com amostras colhidas antes e depois do processo de higienização. Isso permitiu a análise total de 180 amostras. Pesquisadores da Universidade do Arizona, EUA, no entanto, estudaram 85 carrinhos, mas o estudo foi realizado apenas

nas alças dos mesmos. Como resultado, eles puderam constatar contaminação em 72 deles, com marcadores de bactérias fecais. *E. coli*, por exemplo, estava presente em 50% das amostras positivas (REFERÊNCIA). Em nosso estudo, os agentes infecciosos encontrados foram *S. aureus*, Mesófilos totais e *E. coli*.

A análise da alça, cesto e eixo revelou 100% de positividade para as amostras colhidas antes da higienização para *S. aureus*. Após higienização, a positividade se manteve em 10% das amostras no cesto, 20% na alça e 30% no eixo.

Em análise aos Mesófilos totais, também 100% de positividade foi detectada em alças, cesto e eixo. Após o processo de higienização, a positividade persistiu em 10% do cesto e alça, e 20% no eixo.

Para E. coli, o quadro de positividade apresentou 70% para cesto e alça, e 80% para as rodas. Após higienização, todas elas se apresentaram negativas.

Não surpreende a alta positividade de contaminação dos carrinhos antes da higienização, dado o fato de, como mencionado anteriormente, ser previsível esse quadro, já que pessoas diferentes, que manipularam objetos distintos, tocaram nos mesmos.

Diante dos resultados, esforços deverão ser empreendidos no sentido alertar à população para o risco que corre, bem como do seu papel, inclusive no processo de higienização das mãos, prevenindo o próprio contágio e a disseminação. Da mesma forma, supermercados devem investir na higienização constante dos carrinhos, evitando, sobretudo, o risco de contaminação de alimentos ali depositados por consumidores.

Conclusões

Carrinhos de supermercado são fontes contaminadas por patógenos; todos os cestos, alças e eixos se apresentaram contaminados por *S. aureus*, Mesófilos totais e *E. coli* antes do processo de higienização. Após o processo de higienização a redução de patógenos variou em 70 a 100%. Diante das observações, faz-se necessário uma conscientização dos estabelecimentos comerciais quanto à importância da higienização. A limpeza quando aliada à utilização de procedimentos e produtos adequados, trás benefícios que contribuem para o bem estar e maior segurança para a população.

Referências Bibliográficas

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Controle de Infecção Hospitalar. Processamento de Artigos e Superficies em Estabelecimentos de Saúde. 2. ed. Brasília,1994. 50 p.
2. ESPÍNDOLA, Karla Katiene Linhares; RAMOS, Islane Costa; LEITÃO, Maria Tigre de Arruda Leitão. Medidas de prevenção e controle de infecção: percepção e conhecimento dos técnicos em radiologia. Cienc Cuid Saude 2008 Jul/Set; 7(3):311-318.
3. ALVES, Carlos Fernando Victória; SANTOS, Rafael Taboada; LOLLI, Roberta Rodrigues; SOARES, Maria Cecília Bianchi Soares. Condições Higiênico-Sanitárias de Telefones Públicos no Município de Santos. NewsLab - edição 82 – 2007.
4. CONSELHO FEREDAL DE FARMÁCIA. Prevenção e tratamento farmacológico da Gripe AH1N1 (“Gripe Suína”). Nota Técnica Cebrim/CFF Nº 022009, 27.07.2009.
5. Ricardo de Souza Abraham1
6. TASHIMA, Nair Toshiko; SILVA, Maria Aparecida. Prevalência de enteroparasitoses em reeducandos da Penitenciária “Maurício Henrique Guimarães Pereira” de Presidente Venceslau – SPRBAC, vol. 39(1): 39-42, 2007.
7. AFONSO, Joana; SILVA, Manuela V. Contaminação do ar e de superfícies: Monitorização de parâmetros num estabelecimento do setor da panificação e pastelaria. *Segurança e qualidade alimentar*. n. 6, Maio de 2009.

Autor(a) a ser contactado: Maria de Deus dos Reis – Indeba Indústria e Comércio Ltda Av. Aliomar Baleeiro, S/N Cajazeiras Salvador Bahia CEP 41230-455 – deusa@indeba.com.br

Aspectos epidemiológicos da caprinocultura no estado do Maranhão, Brasil

Epidemiological aspects of goat production in the state of Maranhão, Brazil

Ynady Ferreira Costa[1], Tânia Maria Duarte Silva[1], Laudeci Pires Melo[2], Clidilene Nogueira de Alencar[1], *Ferdinan Almeida Melo[2]

1 Agência Estadual de Defesa agropecuária do Maranhão (AGED/MA). Av. Marechal Castelo Branco, nº 13, São Francisco, São Luís/MA, CEP: 65090 -160.
[2]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Departamento de Patologia, Cidade Universitária Paulo VI, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

Com o objetivo de conhecer os aspectos epidemiológicos da caprinocultura no Maranhão, foi realizada entrevista estruturada e observação direta em 39 propriedades de caprinos em 12 municípios do estado. A entrevista abordou questões sobre grau de escolaridade, tipo de exploração, sistema de criação, identificação dos animais, exigência sanitária, quarentena, assistência veterinária, origem dos animais, participação em eventos agropecuários e raça. Os dados obtidos foram analisados quantitativa e qualitativamente. Conclui-se que a maioria dos produtores possui nível superior, baixo conhecimento sobre manejo sanitário e faz pouco uso de tecnologias. O sistema de exploração predominante foi o extensivo com a criação de animais SRD. Adquirem reprodutores em eventos agropecuários e em outros estados, com documentação sanitária exigida pela AGED/MA. Foi insignificante o número de produtores que solicitam exame laboratorial da CAE.

Palavras-chave: caprinos, epidemiologia, Maranhão

Introdução

A caprinocultura no Brasil é uma atividade exercida principalmente por pequenos produtores em sistema de criação predominantemente extensivo. Com um rebanho de 9.386,316 cabeças, destes, 91% estão concentrados na região semi-árida do Nordeste, sendo o Maranhão o quinto maior rebanho da região com 369.450 cabeças (IBGE 2011).

A região Nordeste apresenta características bastante adversas, chuvas irregulares e temperaturas elevadas durante o dia, solos, em geral pedregosos, esta atividade encontrou nessa região condições favoráveis para a criação de caprinos, pela grande adaptabilidade e resistência ao clima e vegetação local (PINHEIRO et al., 2009; HOLANDA JÚNIOR & MARTINS, 2007; LEITE & SIMPLÍCIO, 2005; SANTOS, 2001).

É uma atividade que representa importante papel sócio-econômico para a região nordeste, onde se constitui uma alternativa viável para a agricultura familiar (PINHEIRO et al., 2009) proporcionando uma renda direta, resultante do comércio de peles, uma excelente fonte de alimento de alto valor proteico com baixo custo para população mais carente do país (INDI 2008), além de contribuir para sua permanência na área rural. No Maranhão o rebanho é constituído pelos mais diversos tipos raciais, predominando animais SRD (SEBRAE, 2009).

A caprinocultura encontra-se em expansão, entretanto, na região nordeste ainda enfrenta diversos obstáculos como a desorganização da cadeia produtiva, falta de recursos, baixo grau de escolaridade dos produtores, aplicação de baixa tecnologia, e assistência veterinária eventual ou ausente, favorecendo alta incidência de problemas sanitários

resultando na baixa produtividade e menor lucro para os produtores o que impede a expansão desta atividade (PINHEIRO et al., 2009).

Para esta atividade tornar-se economicamente sustentável é necessária a aplicação de ações e medidas que possibilitem a redução e ou superação desses obstáculos, sendo indispensável o envolvimento de todos os elos da cadeia produtiva.

Buscou-se neste estudo conhecer os aspectos epidemiológicos da caprinocultura no estado do Maranhão, como forma de traçar diretrizes para ações de educação sanitária com os produtores no desenvolvimento da atividade, e contribuir com o Programa de Sanidade de Caprinos e Ovinos no estado.

Material e Métodos

Foi realizada entrevista estruturada através de aplicação de questionários conforme Lakatos & Marconi (2003), em 39 propriedades localizadas em 12 municípios pertencentes às regiões leste (Brejo, Chapadinha, Caxias, Codó, Coroatá, São Benedito do Rio Preto e Vargem Grande), norte (São Luís, Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar) e oeste (São João Batista) do estado do Maranhão.

A entrevista estruturada abordou questões sobre grau de escolaridade, tipo de exploração, sistema de criação, identificação dos animais, exigência sanitária na aquisição de animais, quarentena, assistência veterinária, origem dos animais, participação em eventos agropecuários e raça. Os dados obtidos foram tabulados e analisados quantitativa e qualitativamente.

Resultados e Discussão

Do total de entrevistados observou-se que quanto ao grau de escolaridade 5,13% (2/39) são analfabetos 12,8% (5/39) possui ensino fundamental, 38,46% (15/39) ensino médio, 2,56% (1/39) superior incompleto e 41,02% (16/39) possui ensino superior, destes 12,82% (5/39) tem na criação de caprinos a sua principal fonte de renda, enquanto 87,18% (34/39) possuem outras atividades.

Foi considerada criação extensiva quando os animais eram criados soltos durante o dia e presos à noite sem adição de suplementos alimentares. O sistema semi-intensivo foi considerado quando os animais pastavam durante o dia em piquetes, eram presos no final do dia e recebiam adição da alimentação no cocho. E o intensivo foi caracterizado quando os animais eram criados confinados recebendo toda a alimentação no cocho.

Das 39 propriedades estudadas 48,72% (19/39) criam os caprinos em regime extensivo, 41,02% (16/39) em semi-intensivo e 10,25% (4/39) intensivo sendo estes, todos da raça Saanen, criados com a finalidade de produção leiteira, os demais são de explorações de corte 64,10% (25/39) e mista 25,64% (10/39).

Quanto a identificação dos animais, foi observado que nenhuma das propriedades estudadas fazia uso da identificação para controle zoossanitário, o que demonstra o baixo índice de utilização das práticas de manejo sanitário, corroborando com Pinheiro et al., 2009.

Verificou-se que 51,30% (20/39) dos animais foram adquiridos de outros estados, enquanto que 48,70% (19/39) foram provenientes do estado do Maranhão. Os animais adquiridos de outros estados eram reprodutores, o que demonstra a preocupação do criador em melhorar geneticamente o seu rebanho.

A predominância de animais SRD 69,23% (27/39) neste estudo, confirma as informações do Sebrae (2009), seguida da raça Anglo Nubiana 20,51% (8/39) e Saanen 10,25% (4/39).

Existe a preocupação com a questão sanitária, entretanto esta é realizada, sem orientação técnica, uma vez que a assistência veterinária, quando existe é eventual. Das propriedades estudadas 43,59% (17/39) vacinam contra clostridioses, 12,82% (5/39) clostridioses e raiva, 7,69% (3/39) clostridioses e linfadenite, 5,13% (2/39), 2,56% (1/39) contra clostridioses, leptospirose e raiva, 28,20% (11/39) não aplicam nenhum tipo de vacina.

A quarentena é um fator de grande relevância na prevenção de doenças, neste estudo 56,41% (22/39) afirmaram não realizar e apenas 43,59% (17/39) fazem uso deste procedimento.

Com relação a exigência de documentação sanitária levou-se em consideração o que determina a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED/MA) que para o trânsito de caprinos é necessário a Guia de Trânsito animal (GTA) acompanhada do atestado sanitário emitido por médico veterinário declarando que os animais não apresentam sintomas clínicos de Artrite Encefalite Caprina (CAE), linfadenite caseosa e ectima contagioso. A exigência de exames laboratoriais não é obrigatória, porém, cabe ao produtor a preocupação em realizá-lo.

Neste trabalho foi observado que 58,97% (23/39) exigem a documentação sanitária quando da aquisição de animais enquanto que 41,02% (16/39) não demonstraram esta preocupação. Apenas um dos entrevistados afirmou exigir o exame laboratorial da artrite encefalite caprina para todos os animais adquiridos.

A participação em eventos agropecuários é comum a 33,33% (13/39) dos criadores. A maioria 66,66% (26/39) não faz uso dessa prática. É comum entre os criadores a aquisição de reprodutores nesses locais. A falta de exames laboratoriais pode expor o rebanho ao risco de contrair algumas doenças infectocontagiosas de grande importância econômica para a caprinocultura como a CAE (COSTA 2013).

Conclusão

A análise dos dados permitiu concluir que a maioria dos produtores têm nível superior, entretanto, possuem baixo conhecimento sobre manejo sanitário e fazem pouco uso de tecnologias. O sistema de exploração predominante foi o extensivo com a criação de animais SRD. A aquisição de reprodutores é realizada em eventos agropecuários e também em outros estados, fazendo uso apenas da documentação sanitária exigida pela AGED/MA. Foi insignificante o número de produtores que solicitam exame laboratorial da CAE, quando adquirem animais.

Referências Bibliográficas

COSTA, Y.F. Epidemiologia da Artrite Encefalite Caprina a Vírus em municípios do estado do Maranhão, Brasil. 2013. 100 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MARTINS, E. C. Análise da produção e do mercado de produtos caprinos e ovinos: o caso do território do sertão do Pajeú em Pernambuco... In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7, 2007, Fortaleza, **Anais**... Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 1 CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisa. Coordenação de Agropecuária. **Pesquisa da pecuária municipal 2011**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias noticiavisualiza.php?id_notica=1761&id_pagia =.>. Acesso em: 22 out. 2011.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE MINAS GERAIS**. Panorama da ovinocaprinocultura e perspectiva de investimento para o segmento das mesorregiões do norte de Minas, Vale do Rio Doce, Jequitinhonha e Murici.** 2008. Disponível em: <http://www.indi.mg.gov.br/img/estudos/36PanoramaOvinocaprinocultura.pdf.>. Acesso em: 15 ago.2012.

LAKATOS, M.E.; MARCONI, M.A. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2003. 310p.

LEITE, E.R.; SIMPLÍCIO, A.A. **Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o nordeste brasileiro: Importância econômica. 2005**. Disponível em <http://www.cnpc.embrapa.br/importancia.htm>. Acesso em: 28 mar. 2009.

MARANHÃO. **Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão-AGED/MA**, 2005.

PINHEIRO, R.R.; XIMENES, L.J.F.; PINHEIRO, A. A. & TEIXEIRA, M.F.S. **Lentivírus de pequenos ruminantes: diagnóstico, prevenção e vacinas.** Cap. 10, 2009. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br\handle\doc\572791. Acesso em: 17 ago. 2011.

SANTOS, R.L. Diagnóstico da cadeia produtiva da caprinocultura de corte no Estado da Bahia. 2001. 40 p. **Monografia** (Especialização em Administração em Agribusiness) – Faculdade São Francisco de Barreiras, Barreiras, 2001.

SEBRAE. **Instituto de Agronegócios do Maranhão.** Diagnóstico da Ovinocaprinocultura. 2009. Disponível em: <www.sebrae-ma.gov.br>. Acesso em: 10 nov., 2011.

Autor(a) a ser contactado: Ferdinan Almeida Melo. [2]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Setor de Imunodiagnóstico Veterinário, Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI, Cx. Postal 9, Tiririca, São Luís, MA 65055-970, Brazil. *Autor para correspondência: E-mail: ferdinanmelo@yahoo.com.br

CARACTERÍSTICAS DE CEPAS DE *ESCHERICHIA COLI* DIARREIOGÊNICAS ISOLADAS DE DIFERENTES FONTES NO BRASIL

CHARACTERISTICS OF DIARRHEAGENIC *ESCHERICHIA COLI* STRAINS ISOLATED FROM DIFFERENT SOURCES IN BRAZIL

Verônica Dias Gonçalves, Márcia Lima Festivo, Elizabeth Cristina dos Praseres Rodrigues, Norma dos Santos Lazaro, Dália dos Prazeres Rodrigues*

IOC/ FIOCRUZ - Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz (Av. Brasil 4365, Pav. Rocha Lima, Sala 316 - LRNEB),

Resumo

Foi avaliado um total de 611 cepas de *Escherichia coli* isoladas de fontes humana (63,2%), animal (12,6%), ambiental (12,1%) e alimentar (11,9%), de diferentes regiões do país, entre Janeiro/2013 e Junho/2014. A totalidade das cepas foi submetida à caracterização antigênica, teste de suscetibilidade aos antimicrobianos (TSA) e determinação dos genes de virulência por PCR multiplex. Os maiores percentuais de resistência foram observados para AMP, TCY e SXT, sendo também observada resistência a cefalosporinas de 3ª e 4ª gerações (1,5%). Entre os genes de virulência apontou-se maior frequência de *lt* (31,9%), *st* (16%), *eagg* (13,3%) e *eaeA* (10,6%). Ressalta-se necessária uma constante vigilância de agentes diarreiogênicos através da caracterização genotípica da virulência bem como do monitoramento da suscetibilidade a antimicrobianos.

Palavras-chave: *Escherichia coli*, resistência antimicrobiana, virulência.

Introdução

Escherichia coli é uma das espécies bacterianas mais conhecidas e melhor caracterizadas. Este microrganismo coloniza o intestino do homem poucas horas após o nascimento e é considerado parte da microbiota normal (FRÖMMEL et al, 2013). Porém, são descritos seis grupos de *E.coli* diarreiogênicas*: E.coli* enterotoxigênica (ETEC), *E.coli* enterohemorrágica (STEC), *E.coli* enteroinvasiva (EIEC), *E.coli* enteropatogênica (EPEC), *E.coli* enteroagregativa (EAEC) e *E.coli* de aderência difusa (DAEC) (KAPER et al., 2004).

Aliado a isto, podem representar importante problema de saúde publica, especialmente pelo aumento exponencial de sua resistência aos antimicrobianos, utilizados para prevenção e tratamento de doenças infecciosas, bem como para melhorar o desempenho de animais produtores de alimentos (SZMOLKA; NAGY, 2013).

Seu uso em humanos, em animais de produção e atividades agrícolas pode selecionar cepas patogênicas eventualmente ou portadoras de resistencia, resultando na colonização e infecção, apresentando diferentes perfis de resistência, o que pode interferir na terapêutica, além de favorecer a sobrevivência e disseminação através da cadeia alimentar (SCHMITT et al., 2006; WHITE et al., 2006; GUENTHER et al., 2011).

Particularmente no Brasil, o perfil epidemiológico das doenças transmitidas por alimentos ainda é pouco conhecido, pois somente alguns estados e/ou municípios dispõem de estatísticas e dados sobre os agentes etiológicos mais comuns, alimentos mais freqüentemente implicados, população de maior risco e demais fatores contribuintes (COVEH/MS, 2006). A prevalência de *E.coli* é reconhecidamente elevada, cujas falhas nas condições de saneamento e oferta de água propiciam sua manutenção em índices bem significativos (CARDONHA et al, 2004).

Buscou-se avaliar um conjunto de 611 cepas de *E. coli*, isoladas em diferentes regiões do país, de fontes humana, animal alimentar e ambiental, entre Janeiro/2013 e Junho/2014 para caracterização antigênica e molecular (através de Reação em Cadeia de Polimerase-PCR), nos principais sorogrupos associados a doenças diarreiogênicas, bem como verificar o perfil de suscetibilidade destas cepas aos agentes antimicrobianos.

Material e Métodos

Amostras: Foram analisadas 611 cepas de *Escherichia coli* recebidas pelo Laboratório de Enterobactérias - LABENT/IOC/FIOCRUZ, RJ no período entre Janeiro/2013 e Junho/2014, para complementação diagnóstica. As cepas foram enviadas por instituições localizadas nas cinco regiões do País, sendo 191 (31,3%) da região Sudeste, 170 (27,8%) da região Nordeste, 157 (25,7%) da Centro-oeste, 84 (13,7%) da região Sul e nove (1,5%) da região Norte. Entre as fontes de isolamento, 386 cepas (63,2%) foram isoladas de fonte humana, 77 cepas (12,6%) de fonte animal, 74 cepas (12,1%) de ambiente e 73 cepas (11,9%) de fonte alimentar. Uma cepa (0,2%) foi isolada de matéria-prima.

Caracterização antigênica: as cepas tiveram seu perfil antigênico identificado através da técnica de soro-aglutinação rápida em lâmina, com antissoros poli e monovalentes somáticos e flagelares, preparados no LABENT/IOC/FIOCRUZ, RJ. A identificação do sorovar específico foi realizada com base no esquema sorológico de Ewing (1986).

Suscetibilidade aos antimicrobianos: O teste de susceptibilidade aos agentes antimicrobianos (TSA) foi realizado por disco-difusão segundo normas do Clinical Laboratories Standards Institute - *CLSI* (2013; 2014). Foram selecionados 12 fármacos pertencentes a diferentes classes, como beta-lactâmicos (penicilinas, monobactâmicos, cefalosporinas de 3ª geração); fenicóis; tetraciclinas; quinolonas; aminoglicosídeos; antifolatos e nitrofuranos, considerando aqueles de uso eletivo no controle e terapêutica das enteroinfecções bacterianas, empregados como promotores de crescimento animal, drogas de última geração e orientação da OMS. Para o controle na qualidade de execução e confiabilidade dos resultados obtidos, foram utilizadas as cepas padrão *E. coli* ATCC 25922, *E.coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Foram testados os seguintes antimicrobianos: ampicilina (AMP), cloranfenicol (CHL), tetraciclina (TCY), ceftazidima (CAZ), estreptomicina (STR), sulfametaxazol-trimetropim (SXT), ácido nalidíxico (NAL), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GEN), imipenem (IPM), nitrofurantoína (NIT) e cefoxitina (FOX).

Caracterização de virotipos de *E.coli*: As cepas foram submetidas a PCR multiplex para avaliar a presença dos genes *lt, st, ial, stx1, stx2, eagg e eaeA*, seguindo orientações de Omar; Barnard (2010). Como controles positivos para as reações foram empregadas as cepas padrão EPEC 2348169, STEC EDL933, ETEC H10407, EAEC 042 e EIEC 20851.

Resultados e Discussão

No Brasil, patotipos de *E. coli* são importantes agentes etiológicos de diarreia acometendo principalmente crianças e podem estar envolvidos em surtos associados ao consumo de leite e carne contaminados, sendo frequentemente isolados em amostras de

fezes, alimentos e animais em diversos Estados Brasileiros (FRANZOLIN et al., 2005; ARAÚJO et al., 2007; AGÊNCIA BRASIL, 2013).

A caracterização antigênica permitiu a identificação de uma cepa (0,2%) de origem humana e pertencente ao sorogrupo O119, enquanto as outras cepas foram "Não tipáveis". Moura et al. (2012), realizaram estudo com amostras de fezes de crianças com diarreia aguda e detectaram além de cepas de EPEC e EIEC, elevado percentual de cepas "não tipáveis" através da soro aglutinação. Segundo os autores, aquelas poderiam estar incluídas em outros grupos de *E.coli* patogênicas ou não. No presente estudo este dado foi observado quando da avaliação de genes de virulência por PCR.

Os maiores percentuais de resistência foram observados para AMP em 227 cepas (37,2%), TCY (200 cepas, 32,7%) e SXT (117 - 19,1%), destacando-se a resistência aos antimicrobianos de última geração tais como CIP, CAZ e IPM (Tabela 1).

Tabela 1. Resistência antimicrobiana em cepas de *E. coli* isoladas de diferentes fontes no período de Janeiro/2013 a junho/2014

Fontes	**HU**		**AN**		**AB**		**AL**	
Antimicrobianos	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Ácido nalidixico	72	18,6	18	23,4	7	9,5	4	5,5
Ampicilina	172	44.6	25	32,5	13	17,6	14	19,2
Cefoxitina	20	5,2	-	-	2	2,7	8	11
Ceftazidima	8	2,1	-	-	-	-	1	1,4
Ciprofloxacina	29	7,5	5	6,5	-	-	-	-
Cloranfenicol	32	8,3	5	6,5	2	2,7	2	2,7
Estreptomicina	71	18,4	7	9,1	8	10,8	11	15,1
Gentamicina	26	6,8	5	6,5	4	5,4	-	-
Imipenem	2	0,5	-	-	-	-	-	-
Nitrofurantoína	13	3,4	1	1,3	-	-	2	2,7
Sufametoxazol-trimetoprim	93	24,1	17	22,1	4	5,4	3	4,1
Tetraciclina	146	37,8	21	27,3	20	27	13	17,8

HU- humanas; AN- animal; AB- ambiente; AL- alimento.

A incidência de resistência bacteriana a antimicrobianos, em particular cefalosporinas de terceira e quarta gerações, carbapenêmicos e fluoroquinolonas, principalmente em membros da família Enterobacteriaceae como *E. coli,* representa risco à saúde humana e animal e é um problema emergente de saúde pública em todo o mundo (JIANG et al., 2008; FRASSON et al., 2011; MOURA et al., 2012).

Nos ensaios de PCR multiplex, 513 cepas (84%) não apresentaram produtos de amplificação para nenhum dos genes testados, enquanto 98 cepas (16%) apresentaram produtos para um ou mais genes, distribuídos de acordo com as fontes de isolamento (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização gênica de cepas de *E. coli* isoladas de diferentes fontes no período Janeiro/2013 a junho/2014

Genes	**HU**		**AN**		**AB**		**AL**	
detectados	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
eaeA	10	83,3	-	-	1	8,3	1	8,3
lt	31	86	1	2,8	2	5,6	2	5,6
stx2	6	85,7	-	-	1	14,3	-	-
stx1	7	87,5	-	-	-	-	1	12,5
eagg	12	80	3	20	-	-	-	-
st	13	72,2	5	27,8	-	-	-	-
ial	2	100	-	-	-	-	-	-

HU- humanas; AN- animal; AB- ambiente; AL- alimento.

Cepas patogênicas de *E. coli* podem se utilizar de mecanismos diversos dependendo do patotipo, para aderir, alterar e invadir o epitélio, produzir e secretar toxinas (KAPER et al., 2004). A identificação de tais mecanismos é de extrema importância para determinar o potencial patogênico de uma cepa que pode vir a ser agente causador de graves surtos, além de fornecer informações sobre a presença de poluição de origem fecal em ambiente (KUHNERT et al., 2000; KAPER et al., 2004; MOURA et al., 2012).

Conclusão

A ocorrência de resistência a antimicrobianos mesmo entre aquelas nas quais não foram detectados genes de virulência indica a necessidade de monitoramento constante desse microrganismo de importância em Saúde Pública considerando a capacidade de transmissão horizontal de genes. Além disso, a determinação genotípica de propriedades de virulência representa uma metodologia importante e confiável na identificação de patotipos de *E.coli*, que permite identificar padrões de semelhança entre microrganismos circulantes em diferentes fontes, com potencial de causar graves doenças em humanos e outros animais.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA BRASIL. **Surto de diarreia em Alagoas já vitimou 47 pessoas em 2013.** Disponivel em: http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-07-18/surto-de-diarreia-em-alagoas-ja-vitimou-47-pessoas-em-2013. Acesso em: 25 nov. 2013. 18 julho 2013.

ARAÚJO, J. M.; TABARELLI, G. F.; ARANDA, K. R. S.; FABBRICOTTI, S. H.; FAGUNDES-NETO, U.; MENDES, C. M. F. et al. Typical enteroaggregative and atypical enteropathogenic Escherichia coli are the most prevalent diarrhea-associated pathotypes among Brazilian children. **J. Clin. Microbiol.**, n.45, v. 10, p. 3396-3399, 2007.

CARDONHA, A. M. S., VIEIRA, R. H. S. F., RODRIGUES, D. P., MACRAE, A., PEIRANO, G., TEOPHILO, G. N. D. Fecal pollution in water from storm sewers and adjacent seashores in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. **Int Microbiol.** n.7, p. 213-218, 2004.

CLSI- Clinical and Laboratory Standards Insitute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty-third Informational Supplement M100-S23. Wayne, PA: 2013.

CLSI- Clinical and Laboratory Standards Insitute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty-fourth Informational Supplement M100-S24. Wayne, PA: 2014.

COVEH-Coordenação de Vigilância das Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar/ Secretaria de Vigilância em Saúde/ Ministério da Saúde 2006.

EWING, W. H. **Edwards and Ewing's Identification of *Enterobacteriaceae***. 4 ed. New York: Elsevier Publishing Company; 1986.

FRANZOLIN, M. R.; ALVES, R. C. B.; KELTER, R.; GOMES, T. A. T.; BEUTIN, L.; BARRETO, M. L. et al. Prevalence of diarrheagenic *Escherichia coli* in children with diarrhea in Salvador, Bahia, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz,** v.100, p.349-363, 2005.

FRASSON, I.; CAVALLARO, A.; BERGO, C.; RICHTER, S. N.; PALÙ, G. Prevalence of aac(6')-Ib-cr plasmid-mediated and chromosome-encoded fluoroquinolone resistance in Enterobacteriaceae in Italy. **Gut Pathog.,** p.3-12, 2011.

FRÖMMEL, U.; LEHMANN, W.; RÖDIGER, S.; BÖHM, A.; NITSCHKE, J.; WEINREICH, J. et al. Adhesion of human and animal *Escherichia coli* in association with their virulence-

associated genes and phylogenetic origin. 2013; **Appl. Environ. Microbiol.** doi:10.1128/AEM.01384-13

GUENTHER, S.; EWERS, C.; WIELER, L. H. Extended-spectrum beta- lactamases producing *E.coli* in wild life, yet another form of environmental pollution? Review Article. **Front. Microbiol** 2011; 2. Disponível em www.frontiersin.org doi: 10.3389/fmicb.2011.00246.

JIANG, Y.; ZHOU, Z.; QIAN, Y.; WEI, Z.; YU, Y.; HU, S. et al. Plasmid-mediated quinolone resistance determinants qnr and aac(60)- Ib-cr in extended-spectrum b-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in China. **J. Antimicrob. Chemother.**, n.61, p.1003-1006, 2008.

KAPER, J. B.; NATARO, J. P.; MOBLEY, H. L. Pathogenic *Escherichia coli.* **Nat. Rev. Microbiol.**, v.2, p.123–140, 2004.

KUHNERT, P.; BOERLIN, P.; FREY, J. Target genes for virulence assessment of *Escherichia coli* isolates from water, food and the environment. **FEMS Microbiol. Rev.,** v.24, p.107–117, 2000.

MOURA, M. R. S. A. L.; MELLO, M. J.G.; CALÁBRI,W. B.; GERMANO, E. M.; MAGGI, R. R. S.; CORREIA, J. B. Frequência de *Escherichia coli* e sua sensibilidade aos antimicrobianos em menores de cinco anos hospitalizados por diarreia aguda. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant. [online],** v. 12, n. 2, p. 173-182, 2012, ISSN 1519-3829. http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292012000200008.

OMAR, K. B.; BARNARD, T. G. The occurrence of pathogenic *Escherichia coli* in South African wastewater treatment plants as detected by multiplex PCR. **Water**, v. 36, n. 2, p.172-176, 2010.

SCHMITT, H.; STOOB, K.; HAMSCHER, G.; SMIT, E.; SEINEN, W. Tetracycline and Tetracycline resistance in agricultural soils: Microcosm and the field studies. **Microb. Ecol.**, n.51, v.3, p.267-276, 2006.

SZMOLKA, A.; NAGY, B. Multidrug resistant commensal Escherichia coli in animals and its impact for public health. **Front. Microbiol.** v.4, p.258. 2013. doi:10.3389/fmicb.2013. 00258

WHITE, D. G.; FEDORKA-CRAY, P.; CHILLER, T. C. The National Antimicrobial Resistance Monitoring System (NARMS). **NMC Annual Meeting Proceedings**, p.56-60, 2006.

Autor a ser contactado:
Dalia dos Prazeres Rodrigues, IOC/ FIOCRUZ - Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz (Av. Brasil 4365, Pav. Rocha Lima, Sala 316 - LRNEB) (dalia@ioc.fiocruz.br).

CARACTERIZAÇÃO DE GENES DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM SOROVARES DE *Salmonella* PREVALENTES EM NOSSO MEIO, ISOLADOS DE DIFERENTES FONTES DA CADEIA ALIMENTAR.

CHARACTERIZATION OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE GENES IN MOST PREVALENT SEROVARS OF *Salmonella* ISOLATED FROM FOOD CHAIN.

Marcelle da Silva Rodrigues, Luísa Lima Festivo Iasbick, Laura Fabiana do Amparo Vieira, Emily Moraes Roges, Dalia dos Prazeres Rodrigues.

Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz – IOC - LABENT – LRNEB

Resumo
Entre os agentes etiológicos envolvidos em doenças de transmissão alimentar, a ubiquidade global de *Salmonella* spp., sua transmissão e patogênese representam um relevante problema de saúde pública no contexto de segurança alimentar. Buscou-se avaliar a resistência, particularmente, a drogas de ultima geração, em um conjunto de 702 cepas de *Salmonella* pertencentes aos sorovares Enteritidis, Typhimurium e Heidelberg multirresistentes e detectar a presença dos genes *aac(‘6)ib*, INTEGRASE e INTEGRON através de Ensaio de Cadeia de Polimerase (PCR). Entre os sorovares estudados, 605 (84,9%) apresentaram resistência a uma ou mais drogas, 46 (6,4%) com suscetibilidade intermediária e 62 (8,7%) perfil de sensibilidade. A presença dos genes *aac(´6)Ib*, INTEGRASE e INTEGRON foi detectada em S.Typhimurium (22, 21, 23 cepas respectivamente).

Palavras-chave Salmonella, Resistência Antimicrobiana, Genes de Resistência.

Introdução

Entre os agentes etiológicos envolvidos em doenças de transmissão alimentar, a ubiquidade global de *Salmonella* spp, sua transmissão e patogênese representam um relevante problema de saúde pública no contexto de segurança alimentar. Sua ocorrência nos países industrializados assim como nos emergentes é extremamente complexa tendo em vista sua condição zoonótica (VERBEKE; WARD, 2001). Deste modo, o controle deste microrganismo se tornou um aspecto extremamente relevante tanto para os consumidores, quanto nas diferentes etapas da cadeia produtiva, particularmente dos alimentos de origem animal (BARHAM et al., 2002). Outro aspecto importante é o aumento exponencial de sua resistência aos antimicrobianos.

O uso destas drogas é permitido e visa principalmente a prevenção e tratamento de doenças infecciosas, sendo empregados também por sua eficácia como promotores de crescimento, entretanto na maioria das vezes a utilização se faz de forma desordenada, no setor agrícola e na cadeia de produção de alimentos de origem animal. Nestes, são utilizados através de aspersão direta (agricultura) ou incorporação às rações animais, onde são empregados desde a década de 50 (WHO,1997; Free Farmed Foods, 2002). Tal condição leva a seleção de um pool de genes, transferíveis para bactérias comensais presentes no trato digestivo humano ou enteropatógenos, levando a uma pressão seletiva, que favorece a sobrevivência e disseminação através da cadeia alimentar (HASMAN, H., 2005).

Considerando que a principal via de transmissão de *Salmonella* spp. está na cadeia alimentar e que este microrganismo é considerado como o mais incidente e relevante agente causal de enfermidade entérica, torna-se de extrema importância o rastreamento da presença desta em animais, criados com objetivo comercial.

O presente estudo buscou avaliar o perfil de resistência, particularmente a drogas de última geração, em um conjunto de 702 cepas de *Salmonella* pertencentes aos sorovares

Enteritidis, Typhimurium e Heidelberg, isoladas de diferentes regiões e fontes do país, entre Janeiro/2013 e Agosto/2014 e detectar através de PCR, a presença de produtos de amplificação para os genes *aac('6)Ib*, INTEGRASE e INTEGRON região variável.

Material e Métodos

Amostras: Foi analisado um total de 702 cepas recebidas pelo Laboratório de Enterobactérias - LABENT/IOC/FIOCRUZ, RJ no período de Janeiro/2013 a Agosto/2014, oriundas de amostras coletadas de fontes humana, alimentar, animal, matéria prima/ração e controle de qualidade, enviadas de instituições publicas e privadas, localizadas nas cinco regiões brasileiras.

Caracterização antigênica das cepas: Após confirmação do perfil bioquímico, a caracterização antigênica foi realizada através de soro aglutinação rápida, em lâmina, com antissoros poli e monovalentes somáticos e flagelares e a identificação do sorovar específico foi realizada com base no esquema de Kauffmann-White**.**

Determinação do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos: O teste de susceptibilidade aos agentes antimicrobianos (TSA) foi realizado segundo orientação do Clinical Laboratories Standards Institute - *CLSI* (2013, 2014) empregando diferentes fármacos, considerando aqueles de uso eletivo no controle e terapêutica das enteroinfecções bacterianas, aqueles empregados como promotores de crescimento animal, drogas de última geração e orientação da OMS. Para o controle na qualidade de execução e confiabilidade dos resultados obtidos, foram utilizadas as cepas padrão *Escherichia coli* ATCC 25922, *E.coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Foram testados os seguintes antimicrobianos: ampicilina (AMP), cloranfenicol (CHL), tetraciclina (TCY), ceftazidima (CAZ), estreptomicina (STR), sulfametaxazol-trimetropim (SXT), ácido nalidíxico (NAL), ciprofloxacina (CIP), gentamicina (GEN), imipenem (IPM), nitrofurantoína (NIT) e cefoxitina (FOX).

Detecção de genes de resistência através de PCR: As cepas que apresentaram perfil intermediário ou de resistência para as classes Quinolonas/Fluoroquinolonas, Beta-lactâmicos (Cefalosporinas de 3ª e 4ª gerações) e Aminoglicosídeos, foram submetidas a ensaio de PCR para avaliar a presença dos genes *aac('6)Ib*, INTEGRASE e INTEGRON região variável.

Resultados e Discussão

No período Janeiro/2013 a Agosto/2014 foram recebidas pelo Laboratório de Enterobactérias e Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas para complementação diagnóstica, um total de 9505 cepas pertencentes ao gênero *Salmonella*, isoladas de diferentes fontes da cadeia alimentar e provenientes de instituições públicas e privadas de diferentes regiões do país.

Os sorovares estudados corresponderam a 17,8% das cepas analisadas no período, sendo 615 (36,37%) de *S.* Heidelberg, 344 (20,34%) de *S.* Enteritidis e 732 (43,29%) de *S.* Typhimurium.

No computo geral um total de 702 cepas de *Salmonella,* foram submetidas ao Teste de Suscetibilidade aos Antimicrobianos. Entre estas, 605 (84,9%) apresentaram resistência a uma ou mais drogas, 46 (6,4%) suscetibilidade intermediária e 62 (8,7%) perfil de sensibilidade. Os maiores percentuais de resistência foram obtidos para AMP (331 cepas), TCY (359 cepas) e NAL (538 cepas).

Com relação à tetraciclina, a frequência elevada de resistência observada, não chega a ser uma surpresa, visto que este agente foi usado como aditivo alimentar em rações animais até 1998, quando foi banido (SILVA & DUARTE, 2002). Entretanto, dado o longo intervalo desde sua proibição, seria esperado um perfil semelhante aquele obtido em países da Europa, onde diversos estudos apontam uma reversão desta característica associada ao seu desuso (HASMAN, 2005; AARESTRUP *et al.* 2007).

A resistência a CIP foi observada em 100 cepas (14%). Este percentual de resistência, embora reduzido, representa um alerta tendo em vista que esta droga vem sendo utilizada

como opção terapêutica. O aumento gradativo de resistência representa elevado risco em curto e médio prazo particularmente em nosso meio. Essa assertiva tem por base o perfil Intermediário suscetibilidade a este fármaco em 31 (4,3%) das cepas avaliadas. Além disso, observou-se que 75,4% das cepas apresentaram resistência para ácido nalidíxico.
Em nosso meio, resultados dos últimos cinco anos de monitoramento em *Salmonella* spp. apontaram um aumento progressivo da resistência às fluoroquinolonas e cefalosporinas de 3ª geração, entre os dez sorovares mais prevalentes. Tais resultados, a semelhança daqueles observados em outros países, provavelmente decorrem da disseminação dos elementos de resistência devido ao uso destes antimicrobianos no homem, no setor agrícola e na cadeia de produção de alimentos de origem animal (RODRIGUES *et al,* 2012 e 2013).
Nos ensaios de PCR foi possível detectar a presença de produtos de amplificação para os genes *aac*('6)Ib, INTEGRASE e INTEGRON região variável em cepas de S. Typhimurium. Quarenta e quatro cepas foram submetidas à investigação para a presença de *aac*(´6)Ib tendo sido obtidos produtos em 22 (50%) das cepas. Trinta e sete cepas foram investigadas para a presença de INTEGRASE e 21 cepas (56,7%) apresentaram produtos de amplificação. Por fim 33 cepas foram investigadas quanto à presença de INTEGRON e 23 cepas (69,7%) apresentaram produtos de amplificação.
A resistência antimicrobiana pode ser disseminada através da expansão clonal de cepas resistentes ou tranferência horizontal de elementos genéticos, que codificam determinantes de resistência. A co-ocorrência de diferentes genes de resistência em elementos genéticos como integrons e transposons pode facilitar a dispersão e, com isso, a permanência de microrganismos resistentes na cadeia alimentar (Coque et al, 2008).

Conclusão
Os resultados observados na presente avaliação permitiram observar a ocorrência de resistência às fluoroquinolonas e cefalosporinas de 3ª geração, entre os três sorovares analisados.
Além disso, foi possível reconhecer o papel representado pela cadeia alimentar e meio ambiente na manutenção e disseminação de genes de resistência associados a elementos genéticos como integrons e transposons e consequentemente, seu risco para a sanidade animal e saúde pública.
O elevado percentual de genes e elementos genéticos móveis, particularmente em *S*.Typhimurium, aponta a necessidade de adoção de medidas de maior impacto para seu controle, particularmente pelas perspectivas de dificuldades terapêuticas em médio prazo.

Referências Bibliográficas
AARESTRUP, F.M., HENDRIKSEN, R. S., LOCKETT, J., GAY, K., TEATES, K., MCDERMOTT, P. F., WHITE, D. G. H., SØRENSEN, G., BANGTRAKULNONTH, A., PORNREONGWONG,S., PULSRIKARN, C., ANGULO, F.J., GERNER-SMIDT, P. International Spread of Multidrug-resistant Salmonella Schwarzengrund in Food Products. **Emerging Infectious Diseases.** v.13.p.726-31. 2007.

BARHAM, A R, BARHAM, B L, JOHNSON, AK, ALLEN, DM, BLANTON, JR, MILLER, M F. Effects of the transportation of beef cattle from the feed yard to the packing plant on prevalence levels of *Escherichia coli* O157 and Salmonella spp. **Journal of Food Protection**, n.65, v.2, p. 280-283, 2002.

CHO, S, BOXRUD, D.J, BARTKUS, J. M, WHITTAM, T S & SAEED, M. Multiple-locus variable-number tandem repeat analysis of *Salmonella* Enteritidis isolates from human and non-human sources using a single multiplex PCR. **FEMS Microbiology Letters**, v.275, n.1, p. 16–23., 2007.

CLSI- Clinical and laboratory Standards Institude (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty-First Informational Supplement M100-S23- Vol. 31 N.1, 2013.

COQUE, T. M., BAQUERO, F., CANTON, R. Increasing prevalence of ESBL-producing Enterobacteriaceae in Europe. **EuroSurveillance,** v.13, n.47, 2008. pii= 19044. Disponível em: http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19044.

FREE FARMED FOODS. An innovative program that's good for animals and good for business. **Brochure**, 4p., 2002.

EWING, W.H. EDWARDS & EWING. Identification of Enterobacteriaceae, 4th ed., **Elsevier**, New York, 1986.

FONSECA, E. L., MYKYTEZUK, O., REIS, E. M. F., ASENSI, M. D., NG, L. K., RODRIGUES, D. P. Clonality and antimicrobial-resistance gene profiles of multidrug-resistant Salmonella enterica serovar Infantis isolated from four public hospitals in Rio de Janeiro City. **Journal of Clinical Microbiology**, v.44, p.2767 -2772, 2006.

GUERRA, B.CAL, S., MENDOZA, MC. Antimicrobial resistance and spread of class I integronns among *Salmonella* serotypes. **Antimicrobial Agents of Chemotherapy**, v.44, p.2166-2169, 2000.

FOODNET data on the incidence of infection with pathogens transmited commoly through food – United States. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 52, n. 14, p. 352-356, 2005.

GRIMONT, P.A.D., WEILL, F.X. Antigenic formulae of Salmonella serovars. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella, 9th edition. **Institute Pasteur, France**, 167 P. 2007.

GUIBOURDENCHE, M; ROGGENTIN, P.; MIKOLEIT, M; FIELDS, P.I.; BOCKEMUHL, J; GRIMONT, P.A.D., WEILL, F.X. Supplement 2003-2007 (No.47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**, v.161, p26-29, 2010.

HEYNDRICKX, M.; PASMANS, F.; DUCATELLE, R; DECOSTERE, A. & HAESEBROUCK, F. Changes in Salmonella nomenclature: The need for clarification. **Veterinary Journal**, London, v.170, p. 275-277, 2005.

HOPKINS, K.L.; WOOTTON, L.; DAY, M.R. & THERFALL, E.J. Plasmid-mediated quinolone resistance determinant qnrS1 found in Salmonella enterica strains isolated in the UK. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, n. 59, v.6, p. 1071-1075, 2007.

KOTTWITZ, L.B.M.; DE OLIVEIRA, T.C.R.M.; ALCOCER, I.; FARAH, S. Epidemiological data of salmonellosis outbreaks occured between 1999 and 2008 in Parana State, Brazil. **Acta Scientiarum Health Sciences** (UEM), 2010.

MARTIN, L. C. WEIR, E. K. POPPE, C. REID-SMITH, R. J. AND BOERLIN, P. Characterization of *bla*CMY-2 Plasmids in *Salmonella* and *Escherichia coli* Isolates from Food Animals in Canada. **Applied Environmental Microbiology**, n. 78, v. 4, p. 1285–1287, 2012.

VERBEKE, W. AND WARD, R. A fresh meat almost ideal demand system incorporating negative TV press and advertising impact. **Agricultural Economics**, n. 25, v. 2/3, p. 359-374, 2001.

RODRIGUES, DP. Relatório Annual de Atividades de Monitoriamento da Resistência Antimicrobiana em Enteropatógenos. **CGLAB/DEVEP/SVS/MS**. 2003-2013

SILVA, E.N. & DUARTE, A. Salmonella Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 2, n. 2, p. 85-100, 2002.

Autor (a) a ser contatado: Marcelle da Silva Rodrigues, IOC/FIOCRUZ, Av. Brasil, 4365 Pavilhão Rocha Lima, 3° andar, sala 320 – marcelle.rodrigues@ioc.fiocruz.br

CARACTERIZAÇÃO DOS SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS OCORRIDOS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO NOTIFICADOS NO SINAN, BRASIL, 2006 A 2013

THE CHARACTERIZATION OF DISEASE OUTBREAK OCCURRED IN FOOD BORNE IN STATE OF ESPÍRITO SANTO IN SINAN, BRAZIL, 2006 2013

Gilton Luiz Almada[1]; Roberta Tatiany Nogueira e Silva[1]; Marcos Antônio Correia Rodrigues da Cunha[1]; Marcus Alexandre Vaillant Beltrame[2]; Gilberto Marcos Junior[3]

1 – Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA)
2 – Universidade Vila Velha (UVV)
3 – Análise, Serviço, Pesquisa e Inovação (ASPI)

Resumo

Objetivou-se com este estudo caracterizar os surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) ocorridos no Espírito Santo no período de 2006 a 2013. Foram notificados 304 surtos de DTA com o envolvimento de 13.176 pessoas, das quais 5.967 foram entrevistadas e destas, 83,6% adoeceram. Os surtos ocorreram em sua maioria nas residências e a contaminação dos alimentos ocorreu, provavelmente, nas etapas de conservação e manipulação. Os prováveis agentes etiológicos foram de natureza bacteriana: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella sp*. A faixa etária das pessoas envolvidas em ambos os sexos foi de 20 a 40 anos. A baixa qualidade dos dados está ligada a baixa qualidade das investigações, não coletando dados adequadamente através de entrevistas. Cerca de 40% dos doentes não foram entrevistados, o que prejudica a coleta de dados, como período de incubação, sinais e sintomas. Propõe-se que medidas informativas sobre higiene e manipulação de alimentos sejam implantadas e/ou intensificadas para a população e não somente aos profissionais da área de alimentos; qualificação técnica das equipes de vigilância em saúde, além de orientação e supervisão dos dados inseridos no banco do Sinan.

Palavras-chave: Alimentos; Surtos; Doenças transmitidas por alimentos.

Introdução

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são adquiridas através da ingestão de alimentos ou água contaminados podendo ser de natureza tóxica, tóxico-infecciosa ou infecciosa. A ocorrência desta síndrome vem aumentando de modo significativo em nível mundial (Brasil, 2010). Geralmente as DTA manifestam-se por sinais gastrointestinais, como náusea, vômito, dores abdominais e diarreia (Marchi, 2011). A intensidade de cada um desses sinais clínicos varia conforme o agente etiológico, o número de cepas infecciosas absorvidas e a resistência do indivíduo (Lacasse, 2000).

Considera surto de DTA quando duas ou mais pessoas apresentam sintomas similares após a ingestão de alimentos contaminados com microorganismos patogênicos, suas toxinas ou substâncias químicas, configurando uma fonte comum (Silva, 2008). No caso de agentes causadores de doenças raras, como *Clostridium botulinum* e *Escherichia coli* O157:H7, apenas um caso pode ser considerado um surto (Brasil, 2010). A ocorrência de surtos é de notificação compulsória e regulada por portaria especifica, sendo dever de todo cidadão comunicar a autoridade sanitária a ocorrência de surto de DTA, principalmente profissionais de saúde.

A subnotificação de DTA no Brasil é preocupante, vista que mesmo em países industrializados, a subnotificação também ocorre. O que de fato é registrado nos sistemas de informação, corresponde a uma fração mínima do problema, análogo ao que seria a ponta de um iceberg (Organização Mundial de Saúde, 2006). Por esta razão, as informações são escassas.

Diante disso, objetivou-se apresentar o perfil epidemiológico dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Espírito Santo no período entre 2006 a 2013.

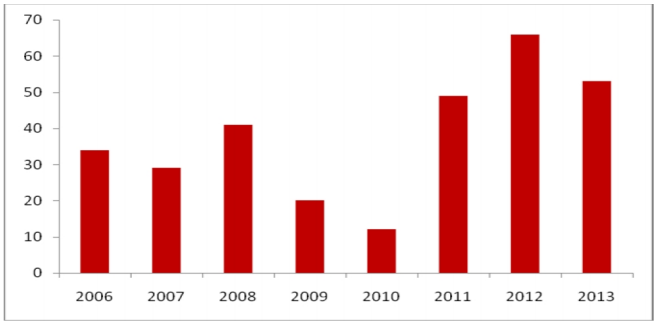
Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo dos surtos notificados no estado do Espírito Santo no período de 2006 a 2013. Como fonte de dados utilizou-se a base de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). Foram utilizados os softwares Microsoft Office Excel 2007 e Epi Info 3.5.2 do Centro para Controle e Prevenção de Doenças (CDC). As variáveis analisadas são as que constam na ficha de investigação de Surto DTA (Sinan): município de notificação; data da notificação, da investigação e dos primeiros sintomas; número de casos suspeitos/expostos; local inicial de ocorrência do surto; modo provável da transmissão; provável veículo de transmissão; número total de entrevistados, de doentes entrevistados, do total de doentes, do total de hospitalizado, de óbitos e de doentes por faixa etária e sexo; sinais e sintomas; período de incubação e sua mediana; locais de produção/preparação e de ingestão; fatores causais; amostras clínicas e bromatológicas; agente etiológico do surto; alimento causador do surto; critério confirmação; data de encerramento do surto DTA.

Resultados e Discussão

No período estudado foram notificados e investigados 304 surtos de DTA no Espírito Santo, com uma mediana de 54 surtos por ano, variando de 12 (2010) a 66 (2012). De maneira geral, o número de notificações decresceu desde 2006 (Figura 1), mas voltou a crescer em 2011. Esta queda no número de notificações provavelmente foi ocasionada pela falta de coordenação na área técnica de monitoramente das doenças diarreicas agudas. Desde 2012 a Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA-ES) vem realizando capacitações dos técnicos das diversas áreas da vigilância em saúde municipais em investigação de surtos de DTA.

Figura 1 - Distribuição das ocorrências dos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, de acordo com o ano de notificação, Estado do Espírito Santo, Brasil, período de 2006 a 2013.



Fonte: Sinan

A maioria das notificações foi realizada pelo município de Serra (39,8%), seguido de Vila velha (11,5%), Linhares e Pancas, ambos com 7,2%. A maioria ocorreu na zona urbana (71,2%). Provavelmente esta diferença em relação ao município de Serra deve-se a qualidade da vigilância epidemiológica neste município, pois outras cidades do Estado com as mesmas características populacionais notificaram números muito inferiores.
Grande parte dos surtos (38,1%) ocorreu nas residências (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos na análise dos surtos notificados em todo o país, de 1999 a 2004, onde as residências também foram os locais com maior ocorrência de surtos (49%), seguidas de estabelecimentos comerciais (19%) e escolas (12%) (Carmo et al. 2005). A ocorrência de surtos de DTA dentro das próprias residências das pessoas envolvidas é propiciada por erros na conservação dos alimentos ou das boas práticas de preparo (Lopes, 2007).

Tabela 1 - Distribuição das ocorrências dos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, de acordo com o local de ingestão dos alimentos, Estado do Espírito Santo, Brasil, período de 2006 a 2013.

Local de preparo dos alimentos	Frequência	Porcentagem
Residência	115	38,1%
Creche /Escola	41	13,6%
Outras Instituições (alojamento ou trabalho)	32	10,6%
Outros	34	10,6%
Hospital/Unidade de saúde	21	7,0%
Restaurantes/Padarias (similares)	21	7,0%
Eventos	17	5,6%
Casos dispersos no bairro	16	5,3%
Asilo	03	1,0%
Casos dispersos pelo município	03	1,0%
Casos dispersos em mais de um município	01	0,3%
Total	**304**	**100,0%**

Fonte: Sinan

A mediana entre o início de sintomas e a notificação (atendimento) foi de 2 dias, que demonstra que a sensibilidade do sistema de vigilância é boa. A mediana entre a notificação e investigação epidemiológica foi de zero, demonstrando que investigação foi oportuna em 82% dos surtos. Quanto ao encerramento da investigação registrada no Sinan, a mediana foi de 23 dias. O encerramento foi oportuno (60 dias) em 80,3% dos surtos.
O número de casos suspeitos/expostos até a data de notificação foi de 13.176 casos, com mediana de 9,5 casos, chegando a 1140 casos, que se refere a um surto disperso em mais de um município. O total de pessoas entrevistadas (doentes e não doentes) pela Vigilância Epidemiológica foi de 5967 pessoas, com mediana de seis pessoas. Destes, 4991 (83,6%) eram doentes. É muito comum os técnicos das vigilâncias epidemiológicas entrevistarem somente os doentes, não entendendo a importância de entrevistar doentes e não doentes em proporções semelhantes. O número total de doentes foi de 8400 pessoas. Aproximadamente 40% dos doentes não foram entrevistados, o que minimiza os dados obtidos nas investigações. Do total de doentes, 483 (5,75%) foram hospitalizados. A letalidade foi de 0,01%.
A faixa etária de 20 a 49 anos foi a mais acometida entre os homens (63,9%) e mulheres (60,5%), que corresponde a faixa etária produtiva, que se expõe mais durante a alimentação fora da residência e que provavelmente ingere maior quantidade de alimento, aumentando assim a dose infectante.
Os principais sintomas notificados foram: diarreia (91,0%), dor abdominal (51,5%), náusea (43,1%), vômito (39,8%), cafaleia (16,3%) e febre (14,4%). A diarréia constitui um dos sintomas mais comuns de DTA, juntamente com a dor de estômago, náusea, vômitos e febre (Marchi, 2011). Cerca de 70% dos casos de doença diarréica aguda são causados por consumo de água e/ou alimentos contaminados, segundo estimativas da OMS (Brasil, 2010).

As medianas dos períodos de incubação mínima, mediana e máxima, foram, respectivamente, 4 horas, 7 horas e 12 horas. Quanto aos fatores causais, à maioria foi conservação inadequada (39,1%) e manipulação inadequada (34,2%). Esses dados refletem a necessidade de medidas de informação sobre higiene para aqueles que estão envolvidos na cadeia de produção de um alimento e o próprio consumidor.

Em 71,6% dos casos foram coletadas amostras clínicas, totalizando 881 amostras. Destas, 69,0% foram negativas quanto ao agente etiológico. Entre as amostras positivas, a maioria foi para *Salmonella spp* (31,6%) e *E. coli* (31,5%). Desde o final dos anos 70, a *S. enteredis* tem surgido como a principal causa de salmonelose na América do Norte, Europa e América do Sul (Costalunga & Tondo, 2002).

Desde o final dos anos 70, a S. enteredis tem surgido como a principal causa de salmonelose na América do Norte, Europa e América do Sul, sendo os ovos de galinha considerados como a principal fonte de contaminação; 77 a 82% de surtos ocasionados por *S. enteredis* estão associados ao consumo de ovos com casca ou alimentos à base de ovos, e nos Estados Unidos, estima-se que 75% do total de surtos de infecção por Salmonella são causados pelo consumo de ovos crus ou insuficientemente cozidos

Quanto às análises bromatológicas, foram coletas amostras em 47,8% dos surtos, correspondendo a 385 amostras, com uma média de 1,3 amostra por surto. Entretanto, somente em 24,2% identificou-se o agente etiológico. Entre as amostras positivas, a maioria foi Estafilococos coagulase-positiva (12,6%), seguido de *E. coli* (9,9%) e *Salmonella* (6,3%). Entretanto, em 58,5% das amostras não foi identificado agente etiológico.

O baixo percentual de amostras bromatológicas e clínicas positivas deve-se, provavelmente, a ocorrência de toxinas termoestáveis, uma vez que o Lacen não realiza pesquisa de toxina nas amostras; ou falha na conservação e/ou transporte das amostras.

Embora na maioria das notificações não fosse possível identificar o alimento causador (58,6%), a água foi apontada como alimento responsável pelo surto (Tabela 2). Entretanto, somente em 55,6% das notificações em que a água foi apontada como causadora do surto houve resultado positivo das amostras analisadas. Isto demonstra que há erros no preenchimento das fichas de notificações.

Tabela 2 - Distribuição dos tipos de alimentos causadores dos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, Estado do Espírito Santo, Brasil, período de 2006 a 2013.

Alimentos	Frequência	Percentual
Ignorado	178	58,6
Água	45	14,8
Massa	23	7,6
Carne	21	6,9
Outros	16	5,3
Maionese	10	3,3
Mistos	06	2,0
Peixe	03	1,0
Caldos	02	0,7
Total	**304**	**100,0**

Fonte: Sinan

Os critérios de confirmação dos casos de surtos de DTA basearam-se em sua maioria (34,8%), em achados clínicos-epidemiológicos (tabela 3), provavelmente devido ao baixo percentual de amostras positivas.

Tabela 3 - Distribuição dos parâmetros usados para confirmar os surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, Estado do Espírito Santo, Brasil, período de 2006 a 2013.

Critérios de confirmação	Porcentagem
Clínico_Epidemiológico	34,8%
Laboratorial_Clínico	23,8%
Inconclusivo	19,1%
Laboratorial_Clínico_Bromatológico	12,9%
Laboratorial_Bromatológico	9,4%
Total	**100,0%**

Fonte: Sinan

A maioria dos surtos foi encerrada oportunamente (80,3%), isto é, até 60 dias da notificação. A mediana do tempo de enceramento foi de 23 dias. Entretanto, há registros de 252 dias, provavelmente por erro de digitação.

Observou-se uma baixa qualidade dos dados do Sinan. Provavelmente está ligada a baixa qualidade das investigações, não coletando dados adequadamente através de entrevistas. Cerca de 40% dos doentes não foram entrevistados, o que prejudica a coleta de dados, como período de incubação, sinais e sintomas. Isto é um fator limitante para análise dos dados digitados e elaboração de estudos epidemiológicos a respeito de surtos de DTA.

Conclusão

A avaliação dos 304 surtos de DTA notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação da Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo no período de 2006 a 2013 demonstrou que de 2006 a 2010 houve uma drástica diminuição das notificações, voltando a crescer em 2011. A Secretaria Municipal de Saúde do município de Serra foi a principal notificadora, evidenciando a subnotificação dos demais municípios, principalmente da região metropolitana.

A análise demonstrou que em relação a faixa etária, o grupo mais acometido foi de indivíduos na faixa etária de 20 a 49 anos. As residências foram os locais de preparo de alimentos mais envolvidos, sendo o fator causal predominante a conservação nadequada dos alimentos, seguido pela manipulação/preparo inadequados dos mesmos demonstrando necessidade de implantação de ações informativas relativas a boas práticas de alimentos voltadas a manipuladores e consumidores, bem como fiscalização de estabelecimentos comerciais.

Com relação aos agentes etiológicos mais frequentes nas amostras bromatológicas positivas, os resultados evidenciaram o indicador sanitário *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella sp*.,sendo que os alimentos mais frequentemente envolvidos em surtos de DTA foram a água, massa e a carne. Entretanto, na maioria dos surtos não foi registrado no Sinan o alimento causador do surto. Os dados obtidos nessa pesquisa contribuem para orientar medidas de caráter preventivo e de controle de DTA a serem implantados pelos serviços de Vigilância em Saúde.

É preciso intensificar as capacitações de técnicos das vigilâncias em saúde municipais em investigação de surtos, qualificando melhor o resultado das ações de vigilância e a qualidade dos dados coletados. As coordenações estaduais da vigilância das doenças transmitidas por alimentos, tanto do nível central ou regionais, devem orientar e supervisionar o registro adequado dos dados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p.

CARMO, G. M. I., OLIVEIRA, A. A., DIMECH, C. P., SANTOS, D. A., ALMEIDA, M. G., BERTO, L. H., ALVES, R. M. S. & CARMO, E. H. 2005. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. Boletim Eletrônico Epidemiológico, 6: 1-7. http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf

COSTALUNGA, S. & TONDO, E. C. 2002. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. Brazilian Journal of Microbiology, 33: 342-346.

LACASSE, D. Introdução à Microbiologia Alimentar. Instituto Piaget. 2000. 389p.

LOPES, R. L. T. Fontes de contaminação de alimentos. Belo Horizonte: CETEC, 2007.
MARCHI, D.M.; BAGGIO, N.; TEO, C.R.P.A; BUSATO, M.A. Ocorrência de surtos de doenças transmitidas no Município de Chapecó-SC, Brasil, no período de 1995 a 2007. Revista Epidemiologia e Serviço de Saúde, 20 (3): 401-407. 2011.
SILVA JR EA. Manual de Controle Higiênico Sanitário em Serviços de Alimentação. 6 ed. São Paulo: Ed Varela. 2008.

Autor a ser contactado: Gilton Luiz Almada, Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA), Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, 2025 - Bento Ferreira - CEP: 29050-625 - Vitória – ES – giltonalmada@saude.es.gov.br/ giltonalmada@gmail.com

CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR : UMA REVISÃO DE LITERATURA

FOOD CONTAMINATION IN SCHOOL FOOD SERVICES: A LITERATURE REVIEW

Quiteria Meire M A Gomes[1], Maria de Fátima F A Gomes[2], Angela M da S Alves[3], Karla T. M. Gollner Reis[3]

IFAL CAMPUS MACEIÓ[1], IFAL CAMPUS MARECHAL DEODORO[2], IFALCAMPUS MURICI[3]

Resumo
O presente artigo objetivou apresentar uma revisão sobre os principais fatores de surtos de contaminação alimentar em serviços de alimentação escolar envolvendo adolescentes. Podem ser observadas lacunas na abordagem feita pelas instituições de ensino acerca da segurança alimentar, demandando a orientação dos adolescentes através de informações corretas sobre a qualidade dos alimentos. É em decorrência da necessidade de investigar o potencial risco das contaminações alimentares e a inserção de mecanismos organizacionais que possam conscientizar os educandos em relação à segurança de alimentos, que esta revisão é justificada. Foram utilizadas as informações de seis artigos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais indexadas, entre os anos de 2006 e 2010. Em todo o mundo, numerosos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos - DTA em escolas são relatados. No Brasil, dados relatados pelo Sistema de Agravos de Notificações da Secretária de Vigilância de Saúde do Ministério da Saúde, notificaram setecentos e vinte e cinco surtos ocorridos entre 2000 e 2013, em escolas e creches, sendo que em sua maioria, o agente etiológico não foi determinado, assim como o veículo alimentar de contaminação. Sugere-se, portanto, que seja assegurado o adequado monitoramento da produção, armazenamento e distribuição de alimentos considerados de risco para consumidores de cantinas escolares e do comércio informal.

Palavras-chave: Adolescente, alimentação escolar, surto alimentar

Introdução

Os alimentos oferecidos aos escolares devem satisfazer parte de suas exigências biológicas. É essencial que possam ser aproveitados pelo organismo e tenham condição de exercer sua função nutricional. (FNDE, 2010). Além disso, os alimentos devem ser inócuos, uma vez que as DTAs são uma das principais causas que contribuem para os índices de morbidade no país. (FNDE , 2010).

Também deve ser ressaltado o direito do consumidor às informações corretas sobre a composição e validade dos alimentos, os possíveis riscos no consumo de certos alimentos, os hábitos alimentares recomendáveis, entre outros. Grande parte dessas atividades é desenvolvida quando o alimento é produzido para exportação, sendo necessário aplicar os mesmos mecanismos de controle ao destinado para consumo interno. (PEDRAZA, 2009).

Para a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a inocuidade e a qualidade dos alimentos e a proteção dos consumidores frente às inseguranças alimentares estão diretamente relacionadas com os direitos humanos propugnados pela instituição, repercutindo social e economicamente para todos os Estados Membros signatários da Organização. Ainda, para a FAO, o sistema de controle dos alimentos é um marco institucional oficial, em níveis nacional e subnacional, para garantir a segurança e a qualidade dos alimentos fornecidos. Os elementos centrais do sistema integrado de controle dos alimentos são: gestão do controle dos alimentos; legislação, regulamentação ou normas alimentares; garantia da qualidade e boas práticas; serviços de laboratórios; informação, educação, comunicação e capacitação. (VIEIRA, 2009).

Nesse sentido, esta revisão justifica-se com base na prevenção dos fatores de risco potencial que envolvem as contaminações alimentares. Esses fatores podem ser minimizados através da inserção de mecanismos organizacionais, como programas de gestão de qualidade. Tais mecanismos podem conscientizar os manipuladores de alimentos e os adolescentes usuários dos serviços de alimentação sobre a importância da segurança alimentar na prevenção de DTAs.

O presente artigo objetiva apresentar uma revisão sobre os principais fatores de surtos de contaminação alimentar em serviços de alimentação escolar envolvendo adolescentes

Material e Métodos

Para atender ao objetivo proposto, realizou-se uma revisão da literatura.

A identificação dos artigos de interesse foi realizada utilizando-se as bases do SciELO (http://www.scielo.org/php/index.php). Também foram consultadas obras de pesquisadores brasileiros com estudos relevantes ao tema, assim como dissertações, teses e a legislação sobre controle de qualidade em alimentos publicados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), bem como textos localizados em *sites* de busca tais como o *Google acadêmico*, a partir dos descritores pré-definidos “adolescente” e ”alimentação escolar’ limitando a busca para palavras do título ou do resumo, nos idiomas português ou inglês, estudos com escolares, publicados entre os anos de 2006 a 2010.

Para o descritor “surto alimentar” foram utilizadas como fonte bibliográfica as bases de dados da Medline e Lilacs através do Pubmed (http://www.pubmed.gov) e SciELO (http://www.scielo.br), buscando-se as publicações disponíveis, entre os anos de 2006 a 2010, foram utilizados os seguintes limites: Humanos, idiomas inglês ou português, adolescentes: 13-18 anos.

Resultados e Discussão

Com base nos parâmetros anteriormente citados, foram achados 25 artigos ao todo. Desses foram escolhidos os 06 artigos que analisaram, especificamente, casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos, em ambientes escolares, envolvendo adolescentes, conforme a tabela 1

Tabela 1. Estudos de surtos de origem alimentar, envolvendo adolescentes, em São Paulo, Áustria, Coreia, França, Rio Grande do Sul e Estados Unidos, no período de 2006 à 2010.

FONTE	LOCAL DE ESTUDO	PATÓGENO ENVOLVIDO	PREVALÊNCIA
Hrivniaková et al	Residência de estudantes na Áustria/ 2010	*Salmonellaenteretidis*	14 casos
Kaku et al	Escola no Noroeste do estado de São Paulo/2009	*Salmonellaenteretidis*	211 casos
Jun-Hwan Yu et al	Escola de ensino médio, em Incheon, Coreia/2010	*Norovirus*	113 casos
Scavia et al	Resort de férias fazenda nos Estados Unidos/2009	*Escherichia coli*	13 casos
Germano et al	Escola no R.Grande do Sul/2008	*Shigellasonnei*	594 casos
Schwarz et al	Escola secundária em Alta-Normandia, França/2006	de vírus da hepatite A (HAV)	6 casos

Observou-se que, em todo o mundo, numerosos surtos de DTAs em escolas são relatados, porém a extensão dos mesmos não tem sido sistematicamente descrita. (SANTANA et al., 2009). Em Portugal, dados disponibilizados pela OMS mostraram que 31% dos surtos ocorridos entre 1993 e 2000 foram em escolas e jardins de infância. (WHO, 2004). Nos Estados Unidos da América (EUA), de 1973 a 1997, ocorreram 604 surtos de DTAs em escolas, sendo que em sua maioria o agente etiológico não foi determinado, nem o veículo alimentar de contaminação. (DANIELS et al., 2002).

Em estudo de Yun et al (2010) sobre surto de Norovirus que contaminou 113 escolares e, de Germano (2008), envolvendo 594 escolares, por *Shigellasonnei, os* autores relataram que a transmissão ocorreu, primariamente, de pessoa a pessoa, pela via oral-fecal, através da contaminação dos alimento. Portanto, nesses episódios, possivelmente, um único manipulador que preparou os alimentos bastou para provocar o surto, devido à falta de higiene

Hrivniaková et al. (2010) e Kaku et al. (2009), em estudos envolvendo 14 e 211 escolares, respectivamente, afirmam que diferentes sorotipos de *Salmonela* têm sido relacionados com contaminação de alimentos. E, ainda, que a S. Enteritidis é particularmente relacionada com contaminação por ovos. Esses surtos foram relacionados com preparações que continham ovos insuficientemente coccionados. Scávia et al. (2009), analisando surto ocasionado por *E. coli enteroagregativa* (EAEC) que envolveu 16 pessoas, indicou um queijo pecorino feito com leite de ovelha não-pasteurizado como a possível fonte (P <0,001). Segundo o autor, amostras do queijo continham E. coli com contagem mais elevada do que 10 (6) ufc g (-1).

Na França, Schwarz et al (2006) verificaram que amostra de patê de fígado continha marcadores de contaminação fecal. Observaram, ainda, que Genótipos HAV eram de um tipo idêntico e que quatro manipuladores possuiam anticorpos anti-HAV total. Acredita-se que o veículo do surto foi o patê de fígado, contudo, a fonte de HAV não pôde ser identificada. Também encontraram deficiências relativas aos processos de preparação dos alimentos, instalações sanitárias insuficientes e ausência de higienização de mãos feita pelos manipuladores.

Oliveira, Brasil e Taddei (2008) referem que, entre os fatores de risco para a promoção de DTA no ambiente escolar, destacam-se as ações dos manipuladores, cuja inconformidade relacionada à técnica de higienização de mãos, item básico para garantir a segurança dos alimentos, foi de 100% nas creches públicas e filantrópicas avaliadas no município de São Paulo. De forma complementar a esse panorama, estudos em diferentes países indicam que o despreparo dos **manipuladores** de alimentos, relacionados diretamente com a contaminação dos alimentos, são decorrentes de doenças, de maus hábitos de higiene e de

práticas inadequadas no processo produtivo de refeições. (SILVA, 2002). Ressalta-se que, apesar dos manipuladores de alimentos, muitas vezes, possuírem conhecimento sobre a segurança do alimento, em geral, eles não aplicam esses conceitos na sua prática profissional. (ANGELILLO et al., 2000).
Sabendo que a segurança alimentar e nutricional preza pela oferta de alimentos livres de contaminantes ou de qualquer outro agente que acarrete agravos à saúde das pessoas, faz-se necessário o monitoramento da qualidade dos alimentos em todos os estágios, desde o seu transporte, armazenamento e produção até a distribuição, em todos os espaços coletivos, incluindo os educacionais. (VALENTE et al., 2004).

Diante do exposto, a avaliação do nível de conhecimento e aplicabilidade sobre segurança alimentar dos adolescentes é fundamental para identificar um dos pontos mais vulneráveis no processo de consumo de alimentos de risco. (SOARES, 2011).

Há necessidade de relacionar as formas de implementação de normas, procedimentos e abordagem de treinamentos mais eficazes, que possibilitem a identificação e a análise da qualidade higiênico - sanitária das refeições servidas. (EGAN et al, 2007**).** Assim, as atividades desenvolvidas junto a escolares podem ser uma das alternativas para este processo; pois, por meio das crianças, podem-se atingir os pais e a comunidade. (MASSAE et al, 2011).

CONCLUSÃO

Deve-se ressaltar que, além da capacitação dos adolescentes é primordial a realização de orientação técnica em boas práticas para manipuladores,como também é fundamental assegurar o adequado monitoramento da produção, armazenamento e distribuição de alimentos considerados de risco para esses consumidores de cantinas escolares e do comércio informal.

REFERÊNCIAS

ANGELILLO, I.F; VIGGIANI, N.M.A.; RIZZO, L; BIANCO, A. Food handlersand food borne diseases: knowledges, attitudes and reported behavior in Italy. **JournalofFoodProtection,** v. 63, p.381-385, 2000.

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Alimentação Escolar.* Brasília: Ministério da Educação/FNDE; 2010. [acessado 2014 jul 11]. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/index.php/programas-alimentacao-escolar

DANIELS, N.A.; MACKINNON, L.; ROWE, S.M; BEAN, N.H; GRIFFIN, P.M; MEAD,P.S. Foodborne disease outbreaks in the United States schools. **The Pediatric Infect DiseaseJournal**: USA, v. 21, n. 7, p.623-627, 2002.

EGAN, M.B.; RAATS, M.M.; GRUBB, S.M.; EVES, A.; LUMBERS, M.L.; DEAN, M.S.; ADAMS, M.R. A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector. **Food Control,** v. 18, p. 1180-1190, 2007

FAO – Food and Agriculture Organization.Cúpula Mundial de Alimentação (**Declaração de Roma Sobre a Segurança Alimentar Mundial e Plano de Ação da Cúpula Mundial da Alimentação**). Disponível em: http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/FAO-Food-and-Agriculture-Organization-ofthe-United-Nations-Organes-Unidas-para-a-Alimeno-e-Agricultura/cupula-mundial-de-alimentacao-declaracao-de-romasobre-a-seguranca-alimentar-mundial-a-plano-de-acao-da-cupula-mundial-da-al.html. Acesso em:15 de abril de 2014.

HRIVNIAKOVÁ L; SCHMID D; LUCKNER-HORNISCHER A; LASSNIG H; KORNSCHOBER C; ANGERMAYER J; ALLERBERGER F; Salmonellosis outbreak dueto Salmonella

enteritidis phagetype 14b resistant tonalidixicacid, Austria, September 2010.**Agência Austríaca para a Saúde e Segurança dos Alimentos** (Osterreichische Agentur für Gesundheit und Ernahrungssicherheit, AGES). Viena, Áustria. , September 2010

JUN-HWAN YU; NA-YEON KIM; NAM-GUE CHO; JUNG-HEE KIM; YOUNG-AH KANG; HA-GYUNG LEE. **Epidemiology of Foodborne Norovirus Outbreak in Incheon, Korea**, J Korean Med Sci. 2010 Aug 2010.

KAKU, M.;PERESI J.T; TAVECHIO A.T,; FERNANDES S.A; BATISTA A.B; CASTANHEIRA I.A.;GARCIA G.M.; GELLI D.S.Food poisoning outbreak caused by Salmonella Enteritidis in the northwest of São Paulo State, Brazil. **Instituto Adolfo Lutz**, 2009.

MASSAE, O. D. C.;E. OTAGURIZ,S. PAULAZ,G.O.; FAGUNDES, R.; Educação para o consumo de alimentos saudáveis no ensino fundamental, Universidade Estadual de Londrina (UEL). Educaçâo e informação em saùde . ANVISA ,2011

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

PEDRAZA, D. F. Padrões alimentares: da teoria à prática – o caso do Brasil. **Revista Virtual de Humanidades**, v. 3, n. 9, 2004 Disponível em:http://www.seol.com.br/mneme. Acesso em: 16 de junho de 2012.

SANTANA, N.G; ALMEIDA, R.C.C; FERREIRA, J.S; ALMEIDA, P.F. Microbiological quality and safety of meals served to children and adoption of good manufacturing practicesin public school catering in Brazil**. Food Control,** v. 20, n. 3, p. 255-261, 2009.

SCAVIA G, STAFFOLANI M, S FISICHELLA, STRIANO G, S COLLETTA, FERRI G, M ESCHER,MINELLIF,CAPRIOLI. Entero aggregative Escherichia coli associated with a food borne outbreak of gastroenteritis A**.Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare, Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena**, 299, 00161 Roma, Itália. gaia.scavia @ iss.it, 2009**.**

SILVA, C. **Merenda escolar: levantamento das condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação e dos manipuladores em escolas da rede estadual de ensino de São Paulo**. Dissertação. São Paulo:Universidade de São Paulo; 2002.

SOARES, S. L. **Segurança dos Alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari-BA.**Tese. Bahia Universidade Federal da Bahia; 2011.

VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados deuma cidade do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 81-87, 2004

VIEIRA, A.C.P. Instituições e segurança dos alimentos: construindo uma nova institucionalidade. Campinas, 2009. 298p. Tese (Doutorado). Instituto de Economia, Núcleo de Economia Agrícola: Unicamp.

WHO.WORLD HEALTH ORGANIZATION. Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe**.8th Report**, Portugal, 1999-2000, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Quitéria Meire Mendonça Ataide Gomes, Instituto Federal de Alagoas/ Campus Maceió, Rua Mizael Domingues, 75 – Centro Maceió – AL CEP 57020-600 e (e-mail: gomes.ataide @oi.com.br).

DENGUE NO MUNÍCIPIO DE BARRA DO GARÇAS, MATO GROSSO, BRASIL

DENGUE IN THE BARRA DO GARÇAS CITY, MATO GROSSO, BRAZIL

[1]Jordana Belos dos Santos
[2]André Luiz Fernandes da Silva
[2] Patrícia Gelli Feres de Marchi
[1]Waldivina Eterna Silveira Luz

[1]Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR - e-mail: jordanabelo@hotmail.com
[2]Docentes das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR

Resumo
Considerada a principal doença re-emergente no mundo, a dengue possui notificação compulsória, tal agravo afeta o homem e que se tornou um grave problema de saúde pública. Objetivou-se avaliar a frequência da dengue em Barra do Garças – MT, com intuito de conhecer a situação local frente a doença. Para isso foi realizado um estudo epidemiológico, retrospectivo, quantitativo e investigativo, sobre a frequência de indivíduos com dengue no Sinan NET, entre 2008 a 2012. Durante este período, 7641 casos foram notificados, 82,73% na forma clássica e 0,41% na forma hemorrágica. Houve 5 óbitos no período estudado. Este agravo foi notificado em 40,18% dos bairros da cidade e 59,45% dos casos registrou-se na faixa etária de 40 a 64 anos. A maior incidência ocorreu no sexo feminino, os maiores índices por mês ocorrem em janeiro, dezembro e março.

Palavras-chave: Dengue; Epidemiologia;

Introdução

Considerada a principal doença re-emergente no mundo, a dengue é uma arbovirose de notificação compulsória, que afeta o homem e quem vem ao longo dos anos constituindo grave problema de saúde pública, principalmente em países tropicais como o Brasil, em que as condições do meio ambiente favorecem proliferação do *Aedes aegypti*, principal vetor da doença (BRASIL, 2002; BRASIL,2005).

Através de um processo adaptativo este vetor vem realizando uma rápida difusão geográfica utilizando os mais diversos meios de transporte e o seu explosivo crescimento nas áreas urbanas, aliado a ausência de uma vacina preventiva humana disponível, faz com que a dengue se torne atualmente um grave problema de saúde pública (BARRETO, 2008; CONSOLI e OLIVEIRA, 1998; TAIUL, 2002).

Estima-se que, aproximadamente 50 milhões de casos de dengue ocorrem anualmente em todo mundo (WHO, 2009), sendo que a América Latina concentra expressivo número de afetados e os gastos com prevenção, diagnóstico e tratamento da doença atingem aproximadamente 2,1 bilhões de dólares por ano (SHEPARD et al., 2011).

O vírus da dengue é do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae. São conhecidos quatro sorotipos: DENG1, DENG2, DENG3 e DENG4 (BRASIL, 2002).

É caracterizada como uma patologia febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica, os humanos podem apresentar sintomas como dores nas articulações, febre, erupções cutâneas, vômitos, torturas, náuseas, dores de cabeça, dores musculares tontura, coceira nas palmas das mãos e pés. Há também a forma grave ou também conhecida como hemorrágica onde seus sintomas são parecidos com o da forma clássica porém com alterações circulatórias, hepatoesplenomegalia entre outros (FIOCRUZ, 2014).

A transmissão se faz pela hematofagia da fêmea *Aedes aegypti*, onde após um repasso de sangue infectado, o mosquito fica apto a transmitir o vírus, depois de 8 a 12 dias de incubação. A transmissão mecânica também é relatada, quando o repasto é interrompido e o mosquito, imediatamente, se alimenta num hospedeiro suscetível próximo. Não há transmissão por contato direto de um doente ou de suas secreções com uma pessoa sadia, nem de fontes de água ou a alimento (BRASIL, 2002)

Em 2002, o Brasil registrou 672.371 notificações, com 2.090 óbitos por febre hemorrágica de dengue (BRASIL, 2002). No período de 2001 a 2006, segundo Secretária Estadual de Mato Grosso, foram notificados 4.531; 14.988; 13.709; 4.2544; 10.906; 16123 casos de dengue respectivamente, com a circulação dos três sorotipos 1, 2 e 3. (MIYAZAKI et al., 2009). O estado de Mato Grosso, dentre a Região Centro Oeste, apresenta um dos maiores índices da doença (BRASIL, 2010).

Segundo dados do IBGE (2010), Barra do Garças – MT possuía em 2010 uma população de 56.560 habitantes em um território de 9.078,98 Km^2. O bioma de Barra do Garças é o cerrado em transição com a floresta Amazônica, já que município faz parte da bacia do Médio Araguaia. O município tem clima tropical continental alternadamente úmido e seco (SANTOS e FERRARI, 2013).

Devido à importância mundial da dengue, há a necessidade de grande esforço para o conhecimento da situação desta doença em Barra do Garças – MT, tendo em vista que a cidade possui as condições climáticas, topográficas e sanitárias para o desenvolvimento do vetor. Desta forma o estudo visa descrever a incidência, evolução do caso clínico, sexo, faixa etária e bairros acometidos com a dengue, no município de Barra do Garças – MT.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada através de um estudo epidemiológico, descritivo documental, retrospectivo, não probabilístico com abordagem quantitativa. A amostra caracterizou-se pela investigação da frequência de indivíduos com dengue, de acordo com os dados do Sistema Informação de Agravos de Notificação (Sinan NET), no período de 2008 a 2012 no município de Barra do Garças – MT.

A coleta de dados foi realizada através de consulta na base de dados do Sinan NET, referentes à frequência de casos de dengue em relação ao ano, a faixa etária, forma clínica, sexo, evolução do caso e bairro. Os dados foram obtidos em conjunto com a Secretária Municipal de Saúde com auxílio da Coordenadora da Saúde Coletiva.

Os dados foram avaliados e calculados em planilhas do Excel, sendo expressos em taxa de incidência, porcentagem e apresentado em forma de tabela.

Devido esta ser uma pesquisa utilizou-se apenas dados secundários oficialmente cedidos para a análise, e garantindo-se o sigilo das informações fornecidas, com os resultados divulgados no meio científico, este trabalho não resultou em implicações éticas segundo a Resolução 196/96 do CNS/CONEP. Neste estudo foi garantido o anonimato dos pacientes conforme prevê a Resolução citada acima.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos permitiram analisar a frequência da dengue em indivíduos no município de Barra do Garças, MT. O município de Barra do Garças apresenta-se como uma cidade endêmica em relação a dengue, isto se confirma pela frequência de notificação realizada durante os anos de 2008 a 2012, totalizando 6.741 casos. Os maiores índices ocorreram em 2009 (2.585 casos) e 2010 (2.727 casos), já os menores índices foram observados nos anos de 2008 (819 casos), 2011 (252 casos) e 2012 (358 casos). A taxa de incidência entre um estudo realizado por Souza (2010) e dados desde trabalho, relataram que em 2008 a taxa de incidência casos novos foi de 36,06 casos a cada 10.000 habitantes, em 2009 a taxa de incidência se elevou para 312,23 casos a cada 10.000 habitantes, em 2010 a taxa de incidência em relação a 2009 foi de 25.10 casos a cada 10.000 habitantes. Entre os anos de 2011 e 2012 houve redução significativa do número de casos de dengue.

Souza (2010) realizou um estudo em Barra do Garças -MT, entre os anos de 2001 a 2007 e registrou durante este período 3.487 casos de dengue. Observa-se que houve um

aumento de casos de dengue em Barra do Garças quando comparado aos dados deste trabalho.

De acordo com Siqueira et al. (2010), nos anos de 2002 a 2010 foram notificadas aproximadamente quatro milhões de casos prováveis de dengue no país, em destaque as epidemias analisadas nos anos de 2002, 2008 e 2010.

Em se tratando da apresentação clínica dos casos da dengue, foram confirmados que 82,73% (5.577 casos) apresentaram-se de forma clássica. A forma da febre hemorrágica da dengue, confirmou-se em 0,41%(28 casos).

Oliveira et al (2009) relatam que em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, houve predomínio de casos de dengue clássica em 90,2% dos casos registrados, tal dato se aproxima dos valores encontrados em Barra do Garças

A zona de residência em que houve os maiores índices de dengue registraram-se na zona urbana. O município de Barra do Garças possui 107 bairros cadastrados na prefeitura da cidade, os dados evidenciaram que 40,18% (43 bairros) já foram notificados com dengue. Os bairros com maior frequência desta patologia foram a Vila Santo Antônio (1.145 casos) e Centro (899 casos). Ressalva-se que 945 casos, foram registrados com informações sobre o bairro ignorado ou em branco.

FANTINATI et al (2014) comentam que em Goiânia – GO, os maiores índices dos casos de dengue ocorreram em zona urbana, tal fato se assemelha aos dados deste artigo.

Santos e Ferrari (2013) mencionam que em Barra do Garças- MT, as maiores frequências de dengue entre os anos de 2001 a 2007 ocorreram nos bairros Centro, Vila Maria e Santo Antônio. Tal fato corrobora com os dados deste trabalho em relação aos altos índices no setor Vila Santo Antônio e Centro.

De acordo os dados colhidos em relação à faixa etária, percebe-se que a maior frequência de dengue foi registrada em indivíduos com idades entre 40 a 64 anos (Tabela 1), totalizando 4.008 casos, representando 59,45% das notificações. Dados em branco ou ignorados representaram 0,44% (30 casos).

Santos e Ferrari (2013), notificaram a maior prevalência de casos de dengue em Barra do Garças em 2007, na faixa etária dos 19 aos 40 anos de idade, o que representou uma discordância com dados deste trabalho em relação a faixa etária.

Em Jaciara – MT, a maior prevalência de casos de dengue entre os anos de 2005 a 2007, foram registrados faixa etária de 21 a 40 anos, fato que não corroborou com dados deste estudo (FRANÇA et al., 2011).

Tabela 1 – Frequência de dengue em indivíduos, segundo a faixa etária, no período de 2008 a 2012. Barra do Garças, MT.

Faixa Etária	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
< 1 Ano	5	81	82	10	6	184
1-4	11	120	158	7	8	304
5-9	31	143	199	15	8	396
10-14	58	286	263	19	29	655
15-19	95	288	337	27	33	780
20-39	361	922	985	97	153	2.518
40-59	198	600	531	58	103	1.490
60-64	20	42	53	8	5	128
65-69	20	34	44	7	10	115
70-79	17	35	45	2	3	102

80e+	1	12	25	1	-	39
BRN/IGN	2	22	5	1	-	30
TOTAL	819	2.585	2.727	252	358	6.741

Em relação ao sexo dos indivíduos com casos de dengue, nota-se que a maior frequência e incidência no período de 2008 a 2012, foi do sexo feminino com índice de 54,05% (3.644 casos) das notificações, o sexo masculino foi notificado em 45,74% (3.077casos) dos registros.

Em Jaciara – MT, que apresenta um bioma semelhante a Barra do Garças, notificou-se a maior frequência de dengue no sexo feminino representando 58, 5 % dos casos (FRANÇA et al, 2011). Dados estes que corroboram com os dados deste trabalho.

Em Goiânia- GO, a maior prevalência também foi registrada em mulheres representando 52,7% dos casos no período de 2008 a 2013 (FANTINATI et al., 2014).

Sugere-se que os altos índices dos casos em mulheres estejam relacionados ao fato de que elas permaneçam maior tempo em sua residência, sendo este o local preferido pelo mosquito Aedes aegypti, considerado muito domiciliado (FORATTINI et al., 1987; FORATTINI et al., 2000).

Os meses que evidenciaram as maiores frequências de casos de dengue durante o período estudado, foram os meses de janeiro com 20,08% (1.354 casos), dezembro 17,38% (1.172 casos), março 14,04% (918 casos) e abril com 8,42% (568 casos).

Souza (2010), evidenciou em Barra do Garças que entre os anos de 2001 a 2007 a dengue ocorreu com maior frequência nos meses de janeiro e abril, tal fato representa concordância com os dados deste estudo.

Em se tratando da evolução do caso a cura da dengue entre os anos de 2008 a 2012 em Barra do Garças foi registrada em 90,58 %(6.106) das notificações, o óbito por este agravo ocorreu em 0,05% (4 casos), óbitos por outras causas, registou-se 0,01% (1 caso).

FANTINATI et al (2014) menciona que em Goiânia – GO, registrou-se cura em 60,9% (67.475 casos), o óbito pelo agravo obteve 0,09% (105 casos) e o óbito por outras causas ocorreram em 0,01% (14 casos). Tal dados demostram-se superiores aos índices de dengue constados neste estudo.

Conclusão

O presente trabalho permite concluir que dengue em Barra do Garças apresenta-se de forma endêmica. Observa-se que houve um aumento do número de casos no município em comparação aos últimos anos. Os índices em adultos na faixa etária de 40 a 64 anos se destacaram pelo fato desta ser uma patologia evidenciada por muitos autores como sendo mais comum em indivíduos mais jovens. Em se tratando do sexo, as mulheres apresentaram os maiores índices de casos, fato que acompanhou dados de outras cidades. Com relação os bairros da cidade de Barra do Garças, percebe-se que os casos de dengue continuam elevados nos bairros Vila Santo Antônio e Centro.

A análise atual revela a necessidade de uma reflexão sobre as implicações do quadro epidemiológico evolutivo da dengue e da necessidade de se obter recursos metodológicos mais eficientes para controlar esta doença. Sugere-se que seja ampliado o estudo sobre dengue e exposto a população do município a realidade de casos da cidade e sejam efetuadas medidas de conscientização e prevenção em toda cidade.

Referências Bibliográficas

BARRETO, M.L.et al. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estud. av.** v.22 n.64, São Paulo**,** 2008**.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 20p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos, nº 176), Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Informe Epidemiológico da Dengue: análise de situação e tendências, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiologia. 6ª edição ampliada, Brasília, 2005.
BRASIL. Programa Nacional de Controle da Dengue- PNCD. Ministério da Saúde, Brasília, 2002.
CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Fiocruz, 1ª Reimpressão, Rio de janeiro, 1998.
FRANÇA, E. L. et al. Aspectos epidemiológicos da dengue em Jaciara, Mato Grosso. **Revista Ciência Médica**, v.20, n.5e6, Campinas, 2011.
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Censo 2010, Barra do Garças –MT. Acesso em 20 de outubro de 2014.
FANTINATI, A. M. C. et al. Perfil epidemiológico e demográfico dos casos de dengue na região central de Goiânia – Goiás: de 2008 a março de 2013. **Rev Tempus Actas Saúde Coletiva**. Disponível em:< http://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/viewFile/1347/1150>. Acesso em 30 de novembro de 2014.
FIOCRUZ. Aspectos clínicos do dengue. Disponível em:< http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=373&sid=12>. Acesso em 15 de outubro de 2014.
FORATTINI, O. P. et al. Frequência domiciliar e endofilia de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo,1987.
FORATTINI, O. P. et al. Comportamento de Aedes albopictus e de Ae scapularisadultos (Diptera: Culicidae) no Sudeste do Brasil. **Rev Saúde Pública**, 2000.
HOYOS, R. C. et al. Concepciones culturales sobre el dengue en contextos urbanos de México. **Revista de Saúde Pública**, 2006.
MIYAZAKI, R. D. et al. Monitoramento do mosquito Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae), por meio de ovitrampas no Campus da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, 2009.
OLIVEIRA, E. C. L. et al. Alterações hematológicas em pacientes com dengue. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.,** v.42 n.6, Uberaba. 2009.
SANTOS, R. R.; FERRARI, C. K. B. Aspectos sócio-demográficos da dengue em município endêmico da amazônia legal- MT, Brasil. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.3, n.2, jan/jun, 2013.
SHEPARD, D.S. et al. Economic impact of dengue illness in the Americas. **American Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, 2011.
SIQUEIRA, J. B. et al. Dengue no Brasil: tendências e mudanças na epidemiologia, com ênfase nas epidemias de 2008 e 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_7_saude_brasil_2010.pdf.> Acesso em 30 de novembro de 2014.
SOUZA, R.R. Os Casos De Dengue na Cidade De Barra Do Garças – MT. **Rev. Ateliê Geográfico,** v.4, n.2, Goiânia, 2010.
TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 2002.
TEIXEIRA, N. G.: BARRETO, N. L.: GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção de dengue. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 4, 1999
WHO. Dengue and dengue haemorrhagic fever. **Fact sheet**, n.117, March, 2009. Disponível em :< http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>. Acesso em 29 de novembro de 2014.

Autor(a) a ser contactado: Jordana Belos dos Santos, Faculdades Unidas do Vale do Araguaia, Rua Santos Dumont, quadra C lote 1 n. 560, bairro Casarão, Barra do Garças – MT, jordanabelo@hotmail.com.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CASOS DE RAIVA EM HERBÍVOROS DO ESTADO DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DE 2010 A 2011

SPATIAL DISTRIBUTION OF CASES OF RABIE IN HERBIVORES OF PERNAMBUCO STATE IN THE PERIOD OF 2010 TO 2011

Gislaine Raquel Santos[1], Adolorata Bianco Aparecida Carvalho[2], Glaucenyra Cecilia Pinheiro da Silva[1], Renata Ferreira dos Santos[1], Heloisa Pinto de Godoy[1]

Vínculo institucional dos autores

[1] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (Área de Medicina Veterinária Preventiva) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista-Unesp, Câmpus de Jaboticabal

[2] Docente do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista-Unesp, Câmpus de Jaboticabal

Resumo

A raiva é considerada uma das antropozoonoses de maior importância mundial por representar um elevado risco à saúde pública e um forte impacto econômico ao agronegócio. O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial dos casos positivos de raiva em herbívoros notificados no Estado de Pernambuco, Brasil, nos anos de 2010 e 2011, compreendendo as cinco mesorregiões (Metropolitana, Agreste, Mata, São Francisco e Sertão), compostas por 185 municípios. Utilizaram-se os recursos de geoprocessamento e mapeamento, com auxílio do software MapInfo Professional 7.0. A distribuição espacial demonstrou que alguns municípios que tiveram focos no ano de 2010, não apresentaram casos positivos no ano de 2011. Observou-se que o vírus da raiva está presente em todas as mesorregiões do Estado de Pernambuco, o que enfatiza a necessidade de ações efetivas e contínuas da Vigilância Agropecuária para controlar a enfermidade.

Palavras-chave: geoprocessamento, herbívoro, raiva,

Introdução

A raiva é uma enfermidade infecciosa de evolução aguda que compromete, principalmente, o Sistema Nervoso Central (SNC), causada por um vírus RNA da ordem Mononegavirales, família Rhabdoviridae, gênero Lyssavirus (ICTV, 2014). Apresenta uma evolução aguda comprometendo principalmente o Sistema Nervoso Central (SNC). Acomete todos os mamíferos, inclusive o homem, e por isso é considerada um antropozoonose, representando um problema econômico e de saúde pública, por ser uma enfermidade com letalidade próxima a 100%. Na maioria dos países dos continentes asiáticos, africanos e latino-americanos, o vírus da raiva (VR) é transmitido por várias espécies de mamíferos domésticos e silvestres, o que torna impossível um controle efetivo da doença (ITO, 2005). Os prejuízos econômicos na América Latina, causados por esta enfermidade, são em torno de US$ 44 milhões por ano; a mortalidade é de cerca de 50.000 cabeças de gado, além das perdas indiretas (ACHA; SYFRES, 2003). No Brasil, a raiva dos herbívoros é considerada endêmica em todas as regiões, ocasionando perdas significativas, uma vez que mais de 23 mil casos suspeitos de raiva em herbívoros foram notificados em 10 anos; é importante ressaltar as subnotificações, o que não permite determinar as reais perdas causadas pela doença (BATISTA et al, 2007). Desde 1966 foi implantado o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, denominado atualmente de Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros e outras Encefalopatias (PNCRH), que apresenta como objetivo principal diminuir a prevalência da doença nos herbívoros domésticos (BRASIL, 2012). É de suma

importância a implementação de medidas de vigilância epidemiológica para a realização do controle da raiva. Visando aperfeiçoar essas medidas, nos dias atuais, utiliza-se o geoprocessamento como uma ferramenta que permite a manipulação, a espacialização e a visualização dos dados, favorecendo os estudos epidemiológicos, permitindo uma melhor identificação das áreas de risco. Este estudo propôs analisar a distribuição espacial da raiva em herbívoros, por meio dos casos positivos nos anos de 2010 e 2011, no Estado de Pernambuco (PE), Brasil.

Material e Métodos

Foi realizado o mapeamento dos casos notificados no Estado de Pernambuco (PE), Brasil, compreendendo as cinco mesorregiões (Metropolitana, Agreste, Mata, São Francisco e Sertão), compostas por 185 municípios. Os dados foram cedidos pelo laboratório de análises agropecuárias (LANAGRO) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de Recife, que recebeu 67 amostras, no ano de 2010, e 74, em 2011. Com esses dados, utilizando o "software" MapInfo Professional 7.0., foi possível a confecção do mapa com a distribuição dos focos e, consequentemente, a identificação das áreas de risco.

Resultados e Discussão

Os focos de raiva estão distribuídos geograficamente nas cinco mesorregiões do Estado: Metropolitana, Agreste, Mata, São Francisco e Sertão. Do total de 141 amostras recebidas, 68 foram confirmadas como positivas, sendo 39 (58%) em 2010 e 29 (39%) em 2011. (Tabela 1). Nas figuras 1 e 2 observa-se a distribuição geográfica dos focos de raiva no período supracitado.

Tabela 1 – Número total de focos de raiva em herbívoros no Estado de Pernambuco, por região e ano.

MESORREGIÕES	2010	2011
Metropolitana	03 (7,6%)	-
Mata	09 (23%)	08 (27, 6%)
Agreste	19 (48,7%)	11 (37,9%)
São Francisco	01 (2,5%)	02 (6,9%)
Sertão	07 (17,94%)	08 (27,6%)
Total	39 (100%)	29 (100%)

Fonte: LANAGRO/ Recife, PE

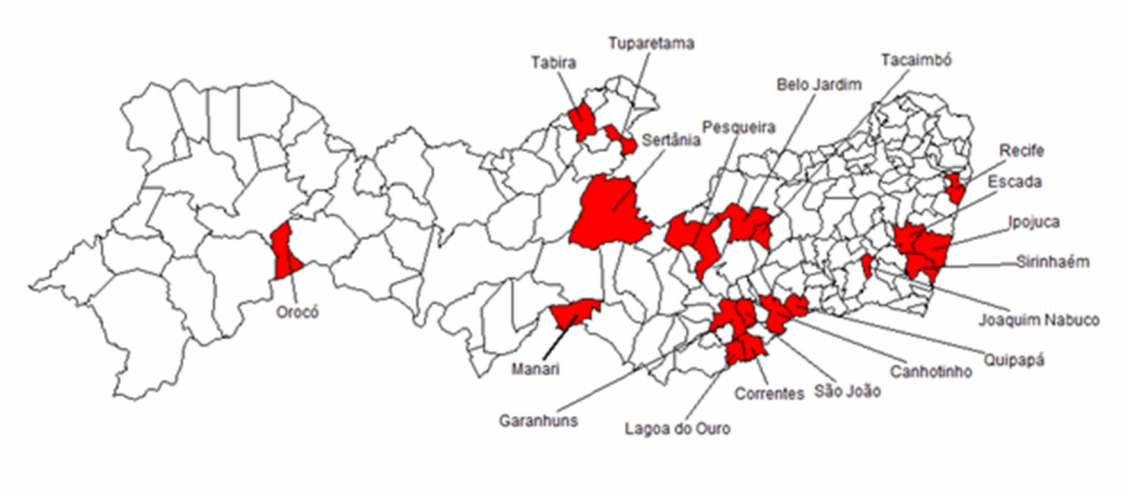


Figura 1: Distribuição espacial dos focos de raiva em Pernambuco no ano de 2010

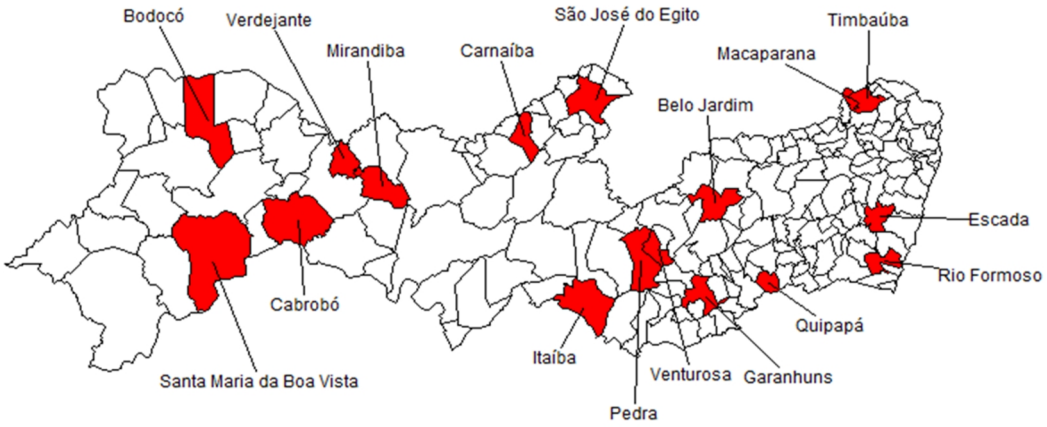


Figura 2: Distribuição espacial dos focos de raiva em Pernambuco no ano de 2011

Nos períodos estudados, a maioria dos casos (44,1%) ocorreu na mesorregião do Agreste, provavelmente devido as suas condições topográficas e pelo fato da bacia leiteira do Estado estar localizada nessa mesorregião. Kobayashy et al. (2008) afirmam que os padrões de distribuição dos morcegos hematófagos no Brasil estão associados às variações climáticas em montanhas e rios que afetam a ecologia dos morcegos. Kotait et al. (2003) relatam que as regiões montanhosas são áreas mais propícias para a localização de abrigos de morcegos, e que normalmente essas áreas estão situadas em regiões com temperaturas mais baixas e maiores índices pluviométricos. No ciclo rural, os morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* são considerados os principais responsáveis pela transmissão do vírus (GOMES, 2004). Isto ocorre principalmente devido às alterações ecológicas nos ecossistemas silvestres causadas pelo homem, que contribuem significativamente para a migração desses animais para áreas inexploradas à procura de alimento. A distribuição espacial dos focos de raiva demonstram que alguns municípios que tiveram focos no ano de 2010, não apresentaram casos positivos no ano de 2011. Esse decréscimo sugere ser o reflexo das medidas preventivas em ações mais efetivas do sistema de vigilância após o foco, concordando com a afirmativa de Menezes et al. (2008), de que a diminuição dos casos em regiões afetadas anteriormente ocorre devido às ações preventivas utilizadas no combate à enfermidade.

Conclusão

O vírus da raiva está presente em todas as mesorregiões do Estado de Pernambuco, o que caracteriza esta área como endêmica para o vírus da raiva. A distribuição espacial dos focos de raiva demonstram que a mesorregião do Agreste foi a mais afetada, o que confirma que a característica topográfica é um importante fator de risco. No período supracitado, municípios que apresentaram focos em um ano, não apresentaram casos positivos no ano seguinte, porém, ocorreram novos focos, o que enfatiza a necessidade da realização de ações mais efetivas da Vigilância Agropecuária para a prevenção e controle dessa enfermidade.

Referências

ACHA, P. N.; SYFRES,B. **Zoonoses and communicable disease commun to man and animals**.3. Ed. Washington: Pan American Health Organization, 2003. V. 2, 425 p.

BATISTA, H. B. C. R.; FRANCO, A. C.; ROEHE, P. M. Raiva : uma breve revisão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 125-144, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Controle de Raiva dos Herbívoros.** 2.ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009. p. 124. (Manual Técnico) Disponível: <http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal> Acesso em 10 de abril de 2012.

GOMES, A. A. B. **Epidemiologia da raiva: caracterização do vírus isolados em animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de Patos**, Nordeste do Brasil.2004. 107p. Tese, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2004.

ICTV, International Committee Taxonomy of Viruses. Disponível em: http://www.ictvonline.org. Acesso em 06 de dezembro de 2014.

ITO, F.H. et al. Genetic Characterization and Geographic Distribuition of rabies vírus isolates in Brazil: Identification of two reservoirs, dog and Vampire bats. **Virology**, 284: 214-222, 2005.

KOBAYASHI, Y. et al. Molecular Epidemiological Analysis of Bat Rabies Viruses in Brazil. **Journal of Veterinary Medicine Science**, v. 67, n. 7, p. 647-652, 2005.

KOTAIT, I. **Profilaxia da raiva humana**. 2ª Ed. São Paulo: Instituto Pasteur; 2003. (Manual Técnico do Instituto Pasteur n.4). Disponível: <www.pasteur.saude.sp.gov.br/menu.htm> Acesso em 10 agosto de 2012.

MENEZES, F. L. et al. Distribuição espaço-temporal da raiva bovina em Minas Gerais, 1998 a 2006. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 3, p. 566-573, 2008.

Autora a ser contactada: Gislaine Raquel Santos, Unesp – Câmpus Jaboticabal; Rua José Romito nº 38,Bairro: Santa Teresa; **g_raquelsantos@yahoo.com.br**.

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DA DENGUE ENTRE OS ANOS DE 2009 A 2013 NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO, SÃO PAULO

TIME DISTRIBUTION OF THE OCCURRENCE OF DENGUE BETWEEN THE YEARS 2009 TO 2013 IN RIBEIRÃO PRETO, SÃO PAULO

Carolina Silveira Lustosa Nogueira[1], Eric Mateus Nascimento de Paula[1], José Honorato Begali[1], Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli[2], Adolorata Aparecida Bianco Carvalho[3]

[1]Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.
[2]Docente da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Unidade Jatobá.
[3]Docente do Curso de Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.

Resumo
A dengue é provocada por um vírus da família Flaviviridae, gênero flavivirus, sendo uma enfermidade infecciosa, transmitidas pelo vetor do gênero *Aedes spp*, sua apresentação clínica pode varias de uma forma branda a um quadro grave, podendo evoluir para o óbito do paciente. É fundamental conhecer a situação epidemiológica desta doença para tentar reduzir sua morbidade e a letalidade. Assim como outros municípios do Estado de São Paulo, Ribeirão Preto vem sendo acometido por essa enfermidade. A primeira epidemia registrada ocorreu em 1990 com 7.325 casos notificados, no mês dezembro. Diante dessa situação e conhecendo-se a complexidade e a extensão do problema da dengue em Ribeirão Preto, objetivou-se realizar este estudo sobre a situação epidemiológica da doença, dando a conhecer a distribuição de casos notificados por meio dos métodos dos Quartis e do Nível Endêmico.

Palavras-chave: flavivirus, vigilância epidemiológica, nível endêmico.

Introdução

A dengue é classificada como uma enfermidade infecciosa, não contagiosa, com agente infeccioso um vírus da família Flaviviridae, pertencente ao gênero Flavivirus, e na literatura são citados quatro sorotipos – DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 – e tem o mosquito hematófago Aedes aegypti incriminado como vetor. O vírus é transmitido por meio da picada do mosquito fêmea infectado, de modo que seu clico de transmissão envolve o vetor e o hospedeiro vertebrado, que funcionam também como reservatório do vírus, podendo ser transmitido tanto para os seres humanos, quanto para outros primatas. Todavia, somente os seres humanos apresenta manifestações clínicas da infecção (OLIVEIRA, 2012). A infecção pelo vírus da dengue causa uma doença de amplo espectro clinico, incluindo desde formas oligossintomáticas até quadros graves, podendo evoluir para o óbito. A identificação precoce dos casos de dengue e de vital importância para a tomada de decisões e implantação de medidas de maneira oportuna, visando principalmente evitar a ocorrência de óbitos. A organização dos serviços de saúde, tanto na área de vigilância epidemiológica quanto na prestação de assistência medica, é necessária para reduzir a letalidade por dengue no país, bem como permite conhecer a situação da doença em cada região. E mandatória a efetivação de um plano de contingência que contemple ações necessárias para o controle da dengue em estados e municípios (BRASIL, 2013). A circulação dos vírus depende da forma como se organiza o espaço geográfico dos centrosurbanos, a migração humana, o modo de vida de suas populações e seus reflexos no ambiente. Esses fatores criam condições para a proliferação dos vetores, bem como a circulação e a introdução de estirpes virais (TEIXEIRA, 1999). A classificação epidemiológica dos casos de dengue, que e feita habitualmente apos desfecho clinico, na maioria das vezes e retrospectiva e depende de informações clinicas e laboratoriais disponíveis ao final do acompanhamento médico. Vários

fatores concorreram para o agravamento da situação e dispersão do vetor: condições ambientais precárias dos grandes centros urbanos; aumento considerável no fluxo migratório; escoamento de produtos/mercadorias; condições de umidade e temperatura favoráveis à proliferação dos vetores; e a pouca efetividade das ações de controle vetorial implementadas, que muitas vezes sofrem solução de continuidade, entre outros (BRASIL, 2013). No Brasil, a partir da década de 1980 iniciou-se uma epidemia de dengue com intensa circulação viral em várias regiões brasileiras (GLASSER & GOMES, 2002; BRAGA & VALLE, 2007). Todos os estados da Federação apresentaram casos de dengue com o passar dos anos e à medida que a doença se disseminava; o que não foi diferente com o Estado de São Paulo.O Município de Ribeirão Pretoé um polo econômico regional, possui rede assistencial de saúde de boa qualidade, centros de pesquisa e ensino biomédicos, é também a superintendência regional de saúde desta região (PONTES & RUFFINO-NETTO, 1997). A primeira epidemia de dengue registrada em Ribeirão Preto ocorreu em 1990 em um bairro periférico com 7.325 casos notificados em dezembro. Foram realizadas medidas de controle para o vetor: nebulização com inseticidas piretróides peridomiciliar e intradomiciliar, tratamento com larvicida organofosforado focal e perifocal, arrastão de limpeza com retirada de criadouros, e educação sanitária. Porém observou-se por meio do índice de *Breteau* que o processo ser tornaria endêmico no município, mesmo com as variadas medidas adotadas (PONTES *et al.*, 1991). Em São Paulo, no ano de 2013, foram 21.691 mil casos notificados e 204.650 mil em todo o Brasil. A facilidade na transmissão da doença tem preocupado a sociedade e as diferentes esferas de governo de todo país, com isso torna-se essencial conhecer a dinâmica da enfermidade em cada região para seja elaborada um sistema de vigilância e de registro de eficientes, e controle adequado dessa arbovirose (BARATA *et al*., 2001; OPAS, 2014). Em 2001 a Fundação Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e a Organização Pan-Americana da Saúde elaboraram o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue, com o objetivo de otimizar os pontos positivos já consolidados com referência ao controle da doença e seu vetor, bem como, através do Plano Nacional de Controle da Dengue, de 2002, buscar o envolvimento de todas as instâncias que compõem o Sistema Único de Saúde, enfatizando o papel da atenção básica no controle da dengue (BRASIL, 2013). Diante dessa situação e conhecendo-se a complexidade e a extensão do problema da dengue em Ribeirão Preto, objetivou-se realizar este estudo sobre a situação epidemiológica da doença, dando a conhecer a distribuição de casos notificados por meio dos métodos dos Quartis e do Nível Endêmico.

Material e Métodos

A área de estudo desse trabalho foi o Município de Ribeirão Preto, situada nonoroeste do Estado de São Paulo, que segundo Programa de Vigilância e Controle da Dengue, da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo de 2010, é prioritário para ações de prevenção. A área é de 650.955 km², com uma população de 604.682 habitantes (IBGE, 2014). Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo sendo utilizada a variável distribuição da doença. Utilizaram-se dados secundários, referentes ao período de 2009 a 2013, retirados do site do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE, 2014) contendo informações sobre número de casos autóctones e casos importados. Os dados foram organizados em tabelas e gráficos. Buscou-se a distribuição dos casos de dengue de acordo com ano e a distribuição sazonal da dengue, bem como analisar o nível endêmico entre os anos de 2009 e 2012 e comparar com o ano de 2013 a ocorrência dessa enfermidade na cidade de Ribeirão Preto. O critério estatístico utilizado para análise dos dados foi o Método dos Quartis realizado por meio do Microsoft Excel Português. Para a determinação do 1º e 3º quartis, respectivamente as “posições” (n+3)/4 e (3n+1)/4. No que respeita o 1º quartil, Q_1, se (n+3)/4 for inteiro, então Q_1 será a observação de ordem (n+3)/4=k, na amostra ordenada. Se (n+3)/4 não for inteiro, seja (n+3)/4=k+ε, em que representamos por ε a parte decimal (igual a 0,25, 0,5 ou 0,75) (MURTEIRA, 2002). Após elaborou-se o canal endêmico (também chamado corredor endêmico) que identifica uma tendência epidêmica, através de uma representação gráfica das frequências da doença em um eixo de coordenadas, no qual o eixo horizontal representa o tempo e o vertical as frequências. O canal endêmico costuma

ser representado graficamente por três curvas: curva endêmica e outras duas curvas limites, que indicam os valores máximos e mínimos, com o objetivo de levar em conta a variação inerente às observações da frequência da doença através do tempo.Quando se tinha redução da incidênciaalém da esperada, ou seja, meses com variação da incidência abaixo do limite inferior (nível de segurança) do canal endêmico refere-se à zona de êxito; onde houve manutenção da incidência esperada entre o limite inferiore o limite superior (limiar epidêmico) do canal endêmico era definido com zona de alerta; e por fim a zona epidêmica, que incluiu os meses em que a incidência ficou acima do esperado, ultrapassando o limite superior (OPAS, 2010). Definiu-se epidemia de acordo com critérios da WHO (2011). Uma frequência mensal superior a um caso acima do limite superior foi considerada uma epidemia (mês epidêmico).

Resultados e Discussão

Foram notificados 40.968 casos de dengue no período de 2009 a 2013. Notou-se que os picos epidêmicos ocorreram em 2011 com 20.528 notificados (50,11%) e em 2013 com 13.406 notificados (32,62%). O primeiro semestre de todos os anos apresentou maior representatividade, quando se comparado com o segundo. Outro ponto importante é o fato da notificação do paciente ser somente realizada quando se tem o início dos sintomas, ou seja, uma semana após a picada (por volta de 7 dias), a partir desse momento o paciente é encaminhado para o exame conclusivo, a sorologia,sendo que o resultado só sairá depois de sete dias, ou seja, o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) só receberá essa informação por volta de 20 a 30 dias após a infecção, o que explica a grande quantidade de casos nos meses de abril.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	total	%
2009	42	102	350	446	378	86	22	3	14	16	49	195	1703	4,16
2010	1050	2268	1117	509	116	6	2	1	0	1	1	4	5075	12,39
2011	952	2781	5062	6837	4057	636	93	24	49	19	8	0	20528	50,11
2012	15	15	57	71	39	6	3	4	7	7	18	14	256	0,62
2013	370	1392	4666	4898	1689	281	38	18	20	11	14	9	13406	32,72

Tabela 1. Casos de dengue por mês; Ribeirão Preto – SP; 2009- 2013.

Ao analisarmos os meses com maior incidência dessa enfermidade, ou seja, janeiro, fevereiro, março e abril, percebe-se que são os meses que coincidem com as condições climáticas favoráveis a reprodução do vetor. Em relação às suas contribuições quando comparados com o total de casos ao longo dos cinco anos, tem a importância de cada um da seguinte maneira: 2009 (2,29%), 2010 (12,06%), 2011 (38,15%), 2012 (0,26%) e 2013 (27,64%). Quando comparamos esses dados com o trabalho de Pontes et al. (1991), que relatou o primeira epidemia de Ribeirão Preto, nota-se que o pico máximo ocorreu no mês de dezembro (7.325 casos notificados), e progressivamente observou-se o declínio das notificações nos meses de janeiro, fevereiro e março (1.122, 277 e 65, respectivamente), quando as autoridades de saúde anunciaram oficialmente o fim da epidemia.De acordo com a análise do método estatístico do Quartis e do canal endêmico, construiu-se o gráfico 1.

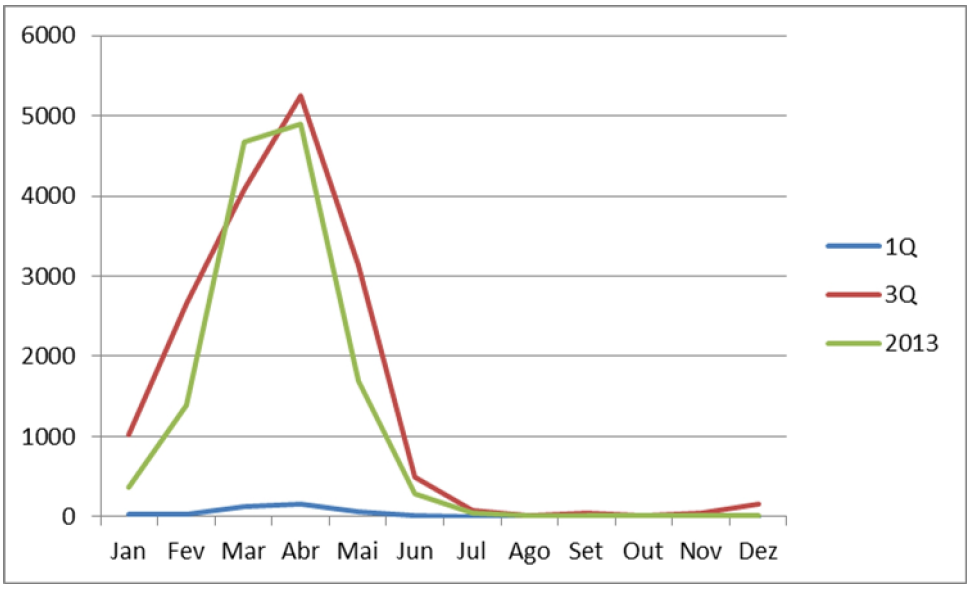


Gráfico 1. Canal endêmico casos de dengue; Ribeirão Preto – SP; 2009- 2013.

Foi observado que no ano de 2013, a enfermidade ficou na zona de alerta de janeiro a meados de fevereiro e do inicio de abril a meados de julho; já no período de agosto a novembro, a enfermidade se comportou na zona de êxito retornando a zona de alerta no mês de dezembro. Foi classificado como epidêmico no período de meados de fevereiro ao início de abril, correspondente a 26,74% dos casos notificados nos cinco anos do estudo em questão, justificado pelo motivo já citado anteriormente, a estação chuvosa, o que favorece o desenvolvimento do vetor devido ao acumulo de locais favoráveis. Resultados semelhantes foram encontrados por Pontes e Ruffino-Netto (1997) em um estudo de vigilância também em Ribeirão Preto, em que o período epidêmico com 2.521 casos de dengue confirmados, assim distribuídos: 98 casos em novembro; 2.222 em dezembro; 171 em janeiro; 28 em fevereiro; e 2 em março.

Conclusão

Os dados e informações encontrados nesse estudo devem ser interpretados por meio de geração de hipóteses, levando em consideração várias possibilidades de explicações. Alguns fatores podem atuar como justificativa para a forma como a doença se comporta em determinado lugar, sendo eles: alteração no número populacional, a migração rural e interurbana, o surgimento e aceitação de novos métodos de diagnóstico, o aperfeiçoamento dos sistemas de notificação, a forma como os casos são definidos e notificados, o surgimento de tratamentos e a vulnerabilidade dos dados de vigilância, quer eles sejam por subnotificação, viés ou duplicidade de notificações o que pode resultar em dados não confiáveis. Isso aponta o grau e a extensão das recomendações de ação voltadas para o controle do problema, bem como a necessidade de realizar estudos epidemiológicos específicos e de avaliar o sistema de vigilância.

Referências Bibliográficas

BARATA, E. A. M. F.; COSTA, A. I. P.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; GLASSER, C. M.; BARATA, J. M. S.; NATA, D. População de *Aedes aegypti* (I.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. Vol. 35, n.3, p. 237-242. São Paulo, SP: 2001.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. ***Aedes aegypti*: histórico de controle no Brasil**. Epidemiologia e Serviços de Saúde. Vol. 16, n. 2, pág. 113 a 118. Brasília: abr-jun., 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança**. Ministério da Saúde,

Secretaria de Vigilância em Saúde, Diretoria Técnica de Gestão. – 4. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013.

CVE. Centro de Vigilância Epidemiológica. Disponível em http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/dengue_dados.html. Acesso em 10 de novembro de 2014.

GLASSER, C. M.; GOMES, A. C. **Clima e sobreposição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo**. Revista de Saúde Pública. Vol. 32, n. 2, pág. 166 a 172. São Paulo: 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=354340>. Acesso em 10 de novembro de 2014.

MURTEIRA, B.; RIBEIRO, C. S.; SILVA, J. A.; PIMENTA, C. **Introdução à Estatística**. McGraw-Hill de Portugal, Lda. , 2002.

OLIVEIRA, J. C. **Mobilização comunitária como estratégia de promoção da saúd no controle do Aedes (aegypti e albopictus) e prevenção do dengue no distrito de Martinésia, Uberlândia (MG)**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Minas Gerais, 2012.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde.**Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades.** Módulo 4: Vigilância em Saúde Pública / Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde, 2010. 52 p.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=3159:dados-da-dengue-no-brasil-2013&Itemid=777> Acesso em 10 de novembro de 2014.

PONTES, R. J. S.; RUFFINO-NETTO, A. R.. **Vigilância e busca ativa de casos suspeitos de dengue hemorrágico em Ribeirão Preto, São Paulo.** Revista Panam. Salud Publica. Vol.1, n. 3, 1997.

PONTES, R. J. S.; FABBRO, A. L. D.; ROCHA, G. M.; SANTIAGO, R. C.; FIGUEIREDO, L. T. M.; SILVA, A. A. M. C. C.; GAROTTI, V. D. O.; PINTYÁ, J. M. P. P. Epidemia de dengue em Ribeirão Preto, SP, Brasil: Nota prévia. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, 25(4): 315-7, 1991.

TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue**. InfEpidemiol SUS** [Internet], 1999, 8(4):5-33.

WHO.World Health Organization.**Disease outbreaks**.Genebra: WHO; 2011. Disponível em:<http://www.who.int/topics/disease_outbreaks/en/> Acessado em 10 novembro de 2014.

Autor(a) a ser contactado: Carolina Silveira Lustosa Nogueira, (Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal), (Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n - Jaboticabal/SP - CEP 14884-900 - Brasil , Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal) e (carolnogueira.vet@gmail.com).

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE E LEISHMANIOSE VISCERAL NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL.

COMPARATIVE STUDY BETWEEN INCIDENCE OF DENGUE AND VISCERAL LEISHMANIASIS IN STATE OF MARANHÃO, BRAZIL.

Weline Lopes MACAU[1], Aarão Filipe ATAÍDES LIMA[2], Higor da Silva FERREIRA[3], Camila Pinto SOUSA[4], Alessandra Lima ROCHA[5]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, mestranda de Medicina Veterinária - welinizinha@hotmail.com
[2]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, acadêmico de Medicina Veterinária - aaraofilipe@hotmail.com
[3]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, acadêmico de Medicina Veterinária - trogih@hotmail.com
[4]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, acadêmica de Medicina Veterinária - cams_s@hotmail.com
[5]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, mestranda de Medicina Veterinária - alrvet@hotmail.com

Resumo
A dengue é uma doença causada por quatro sorotipos de vírus do gênero *Flavovirus* e a leishmaniose visceral por protozoários parasitas do gênero *Leishmania.* Ambas são enfermidades endêmicas no estado do Maranhão e estão dentro de um grupo considerado como doenças negligenciadas. O presente trabalho objetivou comparar as taxas de incidência e letalidade da dengue e leishmaniose visceral ocorridas no estado do Maranhão. A amostra de estudo foi constituída pelos casos de dengue e leishmaniose visceral ocorridos no Maranhão no período de 2007 a 2012, cujos dados foram obtidos por meio de consultas nas bases de dados do SINAN e do DATASUS. A partir dos dados analisados, é possível constatar que no estado do Maranhão no período de 2007 a 2012 a dengue apresentou uma taxa de incidência muito maior que a leishmaniose. No entanto, o índice de letalidade, ou seja, o número de casos que progrediram para óbito foi maior na leishmaniose em todos os anos analisados. No relatório de controle da dengue no Maranhão foi constatada que um valor em torno de R$ 70.373.709,55 foi destinado para ações de controle dessa enfermidade entre os anos de 2007 a 2012, em contraste, nenhum documento foi encontrado demonstrando os recursos destinados ao controle da leishmaniose visceral. Por meio da análise dos resultados obtidos, conclui-se que apesar da incidência de dengue ser muito maior no período constatado, o número de casos de óbito por leishmaniose foi maior. Logo, se faz necessário maiores investimentos em políticas públicas a respeito da leishmaniose, difundindo maiores informações para a população e a efetivação de programas de controle da doença no estado do Maranhão.

Palavras-chave: Epidemiologia, saúde pública, estudo epidemiológico

Introdução

A dengue é uma doença febril aguda do gênero *Flavivirus* (família *Flaviviridae*) que ocorre nos trópicos, sendo causada por quatro sorotipos. É considerada uma doença comum nos países tropicais e subtropicais, devido aos múltiplos fatores que contribuem para a sua expansão, entre eles estão as transformações na paisagem urbana como a impermeabilização do solo e destruição das matas nativas, associado ao clima úmido dessas regiões, podendo causar uma situação propícia para o desenvolvimento das larvas. A dengue é encontrada em todo o Brasil, sendo que, em 2008, a Região Sudeste foi a que registrou a maioria dos novos casos no país (46,9%).
A Leishmaniose Visceral é uma infecção que afeta os animais e o homem, causada por protozoários do gênero *Leishmania*, distribuída por todo o Brasil e em outros doze países da

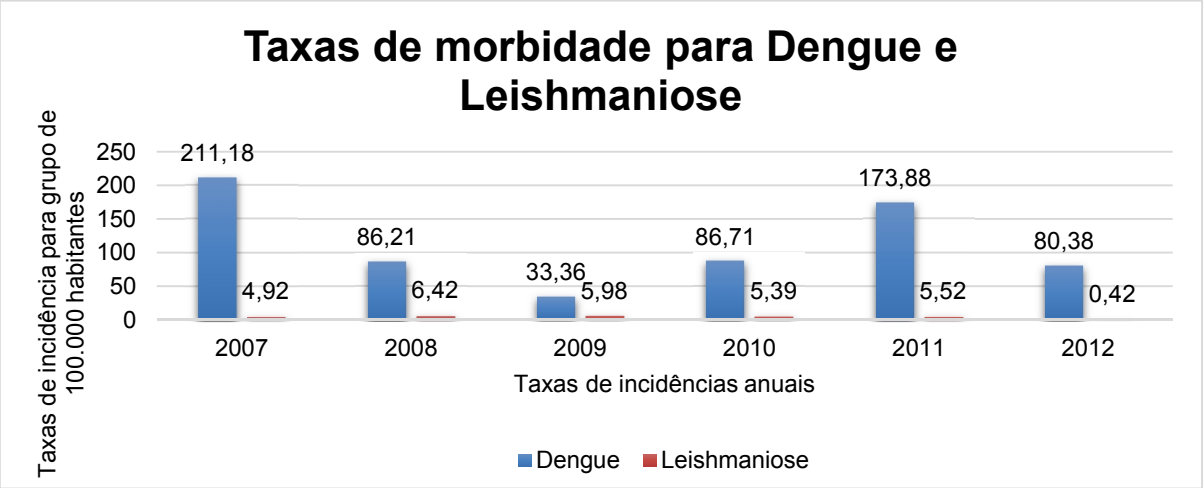
América Latina. Na região Nordeste, o índice de ocorrência é de 90% dos casos no ambiente silvestre. Vem sendo observado, rápido aumento da ocorrência da doença em áreas de ocupação recente onde houve desmatamento, onde os animais silvestres passam a buscar novas áreas, o que pode ser relacionado ao aumento de casos de cães infectados. Ambas são enfermidades endêmicas no estado Maranhão e estão dentro de um grupo considerado como doenças negligenciadas, termo que abrange doenças que prevalecem em condições de pobreza e que contribuem para a manutenção do quadro de desigualdade do país. Essas enfermidades também apresentam indicadores inaceitáveis e investimentos reduzidos em pesquisas, na produção de medicamentos e em seus controles. O presente trabalho objetivou comparar as taxas de incidência e letalidade de dengue e leishmaniose visceral ocorridos no estado do Maranhão.

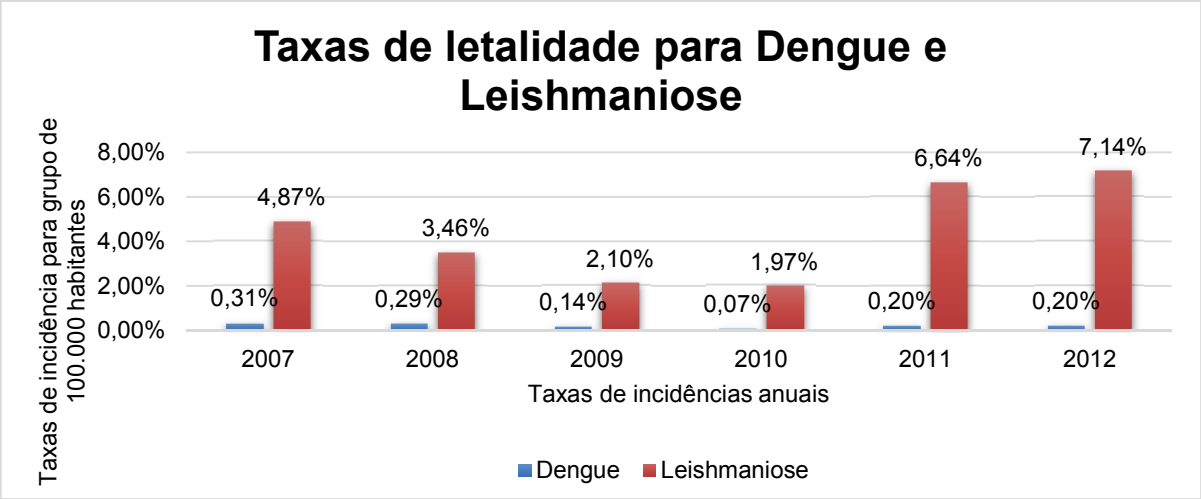
Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo cujos dados foram obtidos por meio de consultas às bases de dados do SINAN e do DATASUS. A amostra do estudo é constituída por todos os casos de dengue e leishmaniose visceral ocorridos no Maranhão, diagnosticados e registrados no período de 2007 a 2012

Resultados e Discussão

As taxas de incidência de dengue e leishmaniose, nos anos de 2007 a 2012, foram analisados nas tabelas, sendo evidenciados as taxas morbidade e letalidade de ambas enfermidades.





A partir dos dados avaliados é possível constatar que no estado do Maranhão no período de 2007 a 2012 a dengue apresentou uma taxa de incidência muito maior que a leishmaniose. No entanto, o índice de letalidade, ou seja, o número de casos que progrediram para óbito foi maior na leishmaniose em todos os anos analisados. Situação semelhante, na qual a leishmaniose visceral registrou mais óbitos que a dengue aconteceu em outros oito estados (Piauí, Ceará, Paraíba, Bahia, Pará, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais). Esses resultados mostram a necessidade de mais investimentos em políticas públicas relacionadas com o controle da leishmaniose visceral, pois com relação ao controle da dengue que já existem campanhas vinculadas a mídia e comunidade sobre risco de contrair a doença. O mesmo fato também é observado no cenário mundial, evidenciado por recente realizado pela Global funding of Innovation for Neglected Diseases (G-FINDER) mostrou que menos de 5% deste financiamento foram investidos no grupo das doenças extremamente negligenciadas, ou seja, doença do sono, leishmaniose visceral e doença de Chagas, e além disso, mais de 500 milhões de pessoas são ameaçadas por estas três doenças parasitárias. No relatório de controle da dengue no Maranhão foi constatada que um valor em torno de R$ 70.373.709,55 foi destinado para ações de controle dessa enfermidade entre os anos de 2007 a 2010, em contraste nenhum documento foi encontrado demonstrando os recursos destinados ao controle da leishmaniose visceral. Portanto, faz-se necessária mais atenção por parte dos órgãos públicos para a leishmaniose visceral no sentido de controlar sua ocorrência e consequentemente sua mortalidade.

Conclusão

Apesar da incidência de dengue ser maior no período estudado, o número de casos de óbito por leishmaniose foi maior. Logo, fazem-se necessários maiores investimentos em políticas públicas a respeito da leishmaniose, difundindo informações para a população e mais ações no âmbito da saúde pública, aumentando os recursos para o controle da doença.

Referências Bibliográficas

Doenças negligenciadas / Wanderley de Souza, coordenador. – Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010.

Soares, Ana Celia Goes Melo. Doenças de Notificação Compulsória: Saúde e Ambiente na Zona de Expansão Urbana de Aracaju/ Ana Celia Goes Melo Soares; orientação [de] Vânia Fonseca, Rubens Riscale Madi – Aracaju: 2012.

Autor(a) a ser contactado: Alessandra Lima Rocha
Endereço: Cidade Universitária Paulo VI – Caixa Postal 09, Curso de Medicina Veterinária Universidade Estadual do Maranhão
alrvet@hotmail.com

ISOLAMENTO DE *Brucella suis* EM GRANJA DE REPRODUTORES SUÍNOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

ISOLATION OF *Brucella suis* FROM A PIG BREEDING FARM IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL

Rafael Massa[1], Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva[1], Renata Ferreira dos Santos[1], Luis Ernesto Samartino[2], Luis Antonio Mathias[1]

1 - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brasil.
2 - Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), Buenos Aires, Argentina.

Resumo
O objetivo deste trabalho foi confirmar a ocorrência de brucelose suína por meio do isolamento de *Brucella suis* de um foco ocorrido em dezembro de 2012 em uma Granja de Reprodutores Suínos Certificada (GRSC), localizada no município de Guariba, São Paulo, Brasil. Para isso, foram colhidos fígados e baços de sete leitões natimortos, filhos de seis matrizes diferentes, que apresentaram aborto. Além disso, foi colhido o conteúdo estomacal de um dos leitões. Os órgãos foram dilacerados, usando materiais estéreis, e semeados em placas de Petri com meio Brucella ágar com 5% de soro de coelho. A identificação foi confirmada por provas de rotina, e que levaram à conclusão de que se tratava de uma cepa de *B.suis* da biovariedade 1. Nesse sentido, observa-se que, apesar da redução da incidência de brucelose suína, por *Brucella suis,* no país, o agente etiológico da doença ainda está presente, atingindo até mesmo rebanhos com nível de biossegurança mais elevado e demonstrando ser um risco tanto à saúde humana quanto à saúde animal.

Palavras-chave: Isolamento, Brucelose, Suinocultura.

Introdução

A brucelose é uma doença subaguda ou crônica que pode afetar diversas espécies animais, especialmente os domésticos, causada por bactérias do gênero *Brucella* (CORBEL et al., 2006). A *Brucella suis* é a única espécie do gênero *Brucella* que reconhecidamente causa infecção sistêmica ou generalizada, provocando problemas reprodutivos nos suínos (DEYOE, 1986). A *B.abortus* também pode infectar os suínos, porém é menos patogênica (ACHA; SZYFRES, 2001).

Nos suínos, os principais sinais clínicos são febre, aborto, endometrite, orquite, perda da libido e infertilidade. O aborto pode ocorrer em qualquer época da gestação, influenciado principalmente pelo tempo de exposição ao agente. Os suínos infectam-se ao ingerir água ou alimentos contaminados ou ao comer fetos abortados e membranas fetais, devido ao hábito curioso dos suínos, sendo assim as características da enfermidade sugerem que o trato digestivo é a porta de entrada mais comum. (MACMILLAN, 1999).

As informações epidemiológicas e um adequado histórico de rebanho representam auxílio muito importante no diagnóstico da brucelose suína. Isso porque o método mais

sensível e específico é o isolamento do microrganismo, por meio de técnicas de cultura realizadas a partir de produtos de abortos, suabes vaginais, lesões testiculares, abscessos, linfonodos e sangue (ALTON, 1990; ROGERS et al., 1989). Entretanto, nem sempre se encontram condições para esse procedimento.

Um importante instrumento de controle de *Brucella suis* é o estabelecimento e manutenção de rebanhos fechados, livres da brucelose. Programas que estabelecem a identificação periódica, por meio de testes diagnósticos, de casos positivos da doença podem reduzir o número de rebanhos infectados. A Instrução Normativa nº 19/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece normas para certificação de granjas de reprodutores suídeos. Essa norma determina que sejam realizadas provas sorológicas para brucelose com intervalos de seis meses, utilizando o teste do antígeno acidificado tamponado ou outro aprovado pelo MAPA. Os sororreagentes devem ser submetidos às provas confirmatórias, como fixação de complemento ou soroaglutinação lenta realizada simultaneamente ao 2-mercaptoetanol. A granja de reprodutores é considerada livre da infecção se todos os testes realizados forem negativos (BRASIL, 2002).

Em dezembro de 2012, foi notificado ao serviço veterinário oficial um foco de brucelose suína, em uma Granja de Reprodutores Suínos Certificada (GRSC), em Guariba, São Paulo. Foram observadas perdas reprodutivas relativas à doença, como abortos, natimortalidade, fetos mumificados e leitões fracos. Assim, o objetivo deste estudo foi confirmar o diagnóstico de brucelose suína por meio de isolamento e identificação do agente etiológico.

Metodologia

Foram colhidas amostras de fígado e baço de sete leitões natimortos (Foto 1 e 2), filhos de seis porcas diferentes. Também foi colhido o conteúdo estomacal de um dos leitões.

Foto 1: Leitão natimorto, Guariba, São Paulo, 2013.

Foto 2: Leitões natimortos, Guariba, São Paulo, 2013.

Todo o material foi encaminhado ao Laboratório de Diagnóstico de Brucelose, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Unesp, Câmpus de Jaboticabal – SP. Nesse laboratório, os órgãos foram macerados usando materiais estéreis e semeados em placas de Petri com meio *Brucella* ágar com 5% de soro de coelho (OIE, 2014). Os cultivos foram incubados em estufa bacteriológica a 37ºC. A leitura das placas foi realizada 24, 48 e 72 horas após o cultivo para visualização das colônias características. Foi necessária a realização de um repique, para conseguir colônias mais isoladas.

Os isolados foram submetidos à microscopia com coloração Gram, e os que apresentaram morfologia mais característica de *Brucella* spp. foram submetidos a um teste de aglutinação com um soro bovino sabidamente positivo.

Isolados foram enviados ao Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), em Buenos Aires, Argentina, para identificação e tipificação da *Brucella*, pelas técnicas padronizadas descritas no Manual de Testes Diagnósticos e Vacinas para Animais Terrestres da OIE (2014). A tipificação foi realizada por identificação morfológica e tintorial, crescimento em meios contendo ureia, tionina e fucsina, produção de ácido sulfídrico (H2S) e aglutinação com soros sanguíneos suínos cujas reatividades eram conhecidas.

Resultados e Discussão

Do conteúdo colhido e processado no laboratório, em período de até 48 horas, as 15 amostras iniciais apresentaram multiplicação microbiana intensa, sendo nove com colônias semelhantes às de brucelas lisas. Na microscopia dos isolados, foram visualizados cocobacilos Gram-negativos. Os três isolados com morfologia mais características apresentaram resultados positivos quando submetidos ao teste de aglutinação com soro bovino sabidamente positivo.

A infecção dos animais por *Brucella* na granja reprodutora foi confirmada na tipificação, apresentando-se como cocobacilos Gram-negativos, produtoras de ácido sulfídrico, que se multiplicaram rapidamente em meios com ureia, em meios com tionina, e não se multiplicaram em meios com fucsina, além disso, aglutinaram com soro suíno sabidamente positivo e não aglutinaram com soro suíno sabidamente negativo. Esses resultados levaram à conclusão de que se tratava de uma cepa de *Brucella suis* da biovariedade 1.

A biovariedade 1 de *B. suis* é a mais difundida mundialmente e a única já isolada no Brasil (BRASIL, 2006; POESTER, 1978; ACHA; SZYFRES, 2001). Embora a brucelose em suínos possa ser produzida pela *B. abortus*, a grande maioria das ocorrências é de devida à *B. suis*, e dentro desta espécie a biovariedade 1 é a grande responsável pela enfermidade nos suínos (ROXO et al., 1996). Assim como no presente estudo, Meirelles-Bartoli et al. (2012) isolaram *Brucella suis* biovariedade 1 em uma granja do município de Jaboticabal, São Paulo, reforçando que o agente etiológico está presente na região.

Apesar de poucos relatos sobre isolamento de *Brucella* spp. em suínos, alguns estudos demonstram respostas sorológicas a esse agente etiológico, como: Silva et al. (1984), que constataram uma prevalência de 0,65% entre suínos de granjas tecnificadas do Estado de Minas Gerais; Ribeiro et al. (2001), que constaram uma prevalência por animais média de 0,8%, estudando reprodutores provenientes de 5 granjas comerciais em Pernambuco; Braga et al. (2013), que encontraram prevalência de 0,52% em animais de rebanhos comerciais do Piauí, resultado que se encontrava dentro do limite de falso-positivos esperados nos testes utilizados; e Rosa et al. (2012), que encontraram uma prevalência de 3% em animais abatidos em um frigorífico, provenientes de 10 propriedades diferentes da região central de São Paulo, no entanto, a titulação obtida foi considerada baixa. Embora esses resultados mostrem uma prevalência baixa no território nacional, os prejuízos causados durante surtos em propriedades reprodutoras podem ser muito grandes, como o descrito por Meirelles-Bartoli et al. (2012), que encontraram uma prevalência de 93,7% em matrizes e 27,4% em animais de terminação de um foco no município de Jaboticabal, São Paulo.

Conclusão

O isolamento de *B. suis*, sorovariedade 1, em uma granja de reprodutores suínos certificada demonstra que o agente etiológico ainda está disseminado pelo país e que pode ser capaz de transpor sistemas de biossegurança, representando risco à cadeia produtiva de suínos e à saúde dos trabalhadores envolvidos.

Referências

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y Enfermidades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. v.1. Bacteriosis y micosis. 3 ed.** Washington: Organización Panamericana de la Salud, p.28-56, 2001.

ALTON, G.G. *Brucella suis*. In: NIELSEN, K.; DUNCAN J.R. **Animal Brucellosis.** Boca Raton, CRC Press, p.411-422, 1990.

BRAGA, J.F.V. et al. Soroprevalência de pseudorraiva, peste suína clássica e brucelose em suínos do estado do Piauí. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.5, p. 1321-1328, 2013

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa n° 19 de 15 de fev. de 2002. Normas para certificação de granjas de reprodutores suídeos**. Diário Oficial da União, n. 41, 01 de março de 2002, Seção 1, p. 3-5.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Departamento de Saúde Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT): manual técnico**, Brasília, 2006, 188p.

CORBEL, M.J. et al. **Brucellosis in humans and animals**. World Health Association. Genova, Suiça, c. 2-4 (anexo 6) p. 3-35, 2006

DEYOE, B.L. Brucellosis. In: LEMAN, A.D.; STRAW B.E.; MENGELING W.L.; D'ALLAIRE S.; TAYLOR D.J. **Diseases of Swine**. 6th ed. Iowa State University Press: Ames, p.599-607, 1986.

MACMILLAN, A.P. Brucellosis. In: LEMAN, A.D.; STRAW, B.E.; MENGELING, W.L.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. **Diseases of Swine**. 8th ed. Iowa State University Press: Ames, p.385-393, 1999.

MEIRELLES-BARTOLLI, R.B.; MATHIAS, L.A.; SAMARTINO, L.E. Brucellosis due to *Brucella suis* in a swine herd associated with a human case in the State of São Paulo, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, vol.44, n.7, p.1575-9, 2012.

OIE. **Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animals**, 2011.CHAPTER 2.4.3 e 2.8.5. Disponível em: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>. Acesso em: 30/10/2014.

POESTER, F.P. Isolamento de Brucella abortus e suis respectivamente em bovinos e suínos do RS e SC. **Boletim do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor**, v.5, p.27-31, 1978.

RIBEIRO, T.C.F.S.; MOTA, R.A.; COSTA, A.N. et al. Inquérito soroepidemiológico da brucelose suína em granjas comerciais da zona da mata de Pernambuco. **Ciência Animal**, v.11, n.2, p.65-71, 2001.

ROGERS, R.J. ; COOK, D.R.; KETTLERER, P.J.; BALDOCK, F.C.; BLACKALL, P.J.; STEWART, R.W. An evaluation of three serological tests for antibody to *Brucella suis* in pigs. **Australian Veterinary Journal**, v.66, p.77-80, 1989.

ROSA, D.C.; GARCIA, K.C.O.D.; MEGID, J.. Soropositividade para brucelose em suínos em abatedouros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.7, p. 623-626, 2012.

ROXO, E.; BERSANO, J. G.; PORTUGAL, M. A. S. C. Brucella suis em diferentes espécies de animais numa mesma propriedade rural. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 11-14, 1996.

SILVA, J. A.; MODENA, C. M.; FERREIRA, J. N. S. et al. Prevalência da brucelose suína de granjas tecnificadas do estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 4, p. 433-42, 1984.

Autor a ser contatado: Rafael Massa, Doutorando em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva), Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, SP CEP: 14884-900, Brasil. E-mail: rmassavet@yahoo.com.br

OCORRÊNCIA DE PARASITAS GASTROINTESTINAIS EM REBANHO BUBALINO EM SISTEMA EXTENSIVO DE CRIAÇÃO

OCCURRENCE OF GASTROINTESTINAL PARASITES IN BUFFALO HERD UNDER EXTENSIVE BREEDING SYSTEM

Ludmila Nayara Ribeiro Gonzaga[1], Gabriela Duarte Silva[1], Zulmira da Silva Batista[1], Danilo Cutrim Bezerra[1], Nancyleni Pinto Chaves[1],

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. Email: nancylenichaves@hotmail.com

Resumo

O objetivo do presente estudo foi determinar a ocorrência de parasitas gastrointestinais em um rebanho bubalino em sistema extensivo de criação do Município de São Mateus - MA. Amostras de fezes de 80 bubalinos divididos em cinco categorias animais foram analisadas por meio da técnica laboratorial OPG (contagem de ovos por grama de fezes). A ocorrência de parasitas gastrointestinais no estudo foi de 5% (n=4/80). O único parasita identificado foi helmintos da Superfamília Strongyloidea, observados em duas novilhas (2,5%) e duas vacas solteiras (2,5%). Os resultados obtidos revelaram baixo percentual de parasitoses gastrointestinais, mas, evidenciam que estes agentes devem ser incluídos em programas de controle estratégicos para bubalinos no Estado do Maranhão. Recomenda-se que esforços sejam concentrados na realização de estudos mais abrangentes com padrões epidemiologicamente aceitáveis, que envolvam maior número de rebanhos e amostras.

Palavras-chave: Búfalos, parasitas intestinais, estrongilídeos.

Introdução

A bubalinocultura é uma atividade emergente na pecuária nacional, apresentando desempenhos relevantes relacionados à produtividade da exploração (BARBIERI et al., 2010). O Maranhão ocupa posição de destaque na produção de bubalinos, evidenciando excelentes condições para o desenvolvimento da indústria de carne e do leite e seus derivados e, com a possibilidade de alcançar uma importante participação no mercado nacional e internacional. Entretanto, aspectos referentes à sanidade dessa espécie devem ser implementados no Estado, no que se refere ao controle das doenças infecciosas e parasitárias.

As parasitoses intestinais resultam em um fator limitante ao desenvolvimento do rebanho por provocarem diminuição do peso, da conversão alimentar, da produção de carne e leite e da capacidade de trabalho, e em casos mais graves com alto grau de infecção,

levar os animais a óbito. As parasitoses gastrintestinais nos bezerros bubalinos assumem papel importante nos países tropicais, a exemplo do Brasil, onde as condições climáticas são favoráveis à propagação dos parasitas (LAÚ, 1997; BARBIERI et al., 2010).

Estudos mostram que os bubalinos são raramente acometidos por enfermidades graves, apresentando resistência natural a agentes infecciosos e parasitários que comumente causam doenças em bovinos, contudo, estudos realizados no Estado do Maranhão, nesta espécie, para determinar a prevalência de parasitoses, bem como a dinâmica populacional de helmintos são incipientes. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi determinar a ocorrência de parasitas gastrointestinais em um rebanho bubalino em sistema extensivo de criação.

Materiais e Métodos

O presente estudo possui um desenho descritivo com uma abordagem quantitativa. Quanto ao procedimento técnico adotado é do tipo estudo de caso. O universo dessa pesquisa foi constituído por uma propriedade rural destinada à criação de bubalinos local do Município de São Mateus. Este Município está localizado na Mesorregião do Centro Maranhense, que apresenta uma área territorial de 783,335 km² (IBGE, 2011). A área de estudo foi selecionada com base na existência de uma pecuária bubalina eminentemente de corte. Este Município apresenta um rebanho de 26.801 bovídeos distribuídos em 304 propriedades rurais (MARANHÃO, 2012).

A população estudada foi constituída por 80 búfalos dividida em cinco categorias animais, sendo: (i) 16 bezerros; (ii) 16 novilhas; (iii) 16 vacas solteiras; (iv) 16 vacas paridas; e, (v) 16 touros. Os animais foram selecionados de modo aleatório, após autorização do proprietário mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e aprovação no Comitê de Ética e Experimentação Animal. Um questionário epidemiológico foi aplicado para obter informações referentes ao manejo implementado e ao uso de antiparasitários nos animais em estudo.

As amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal dos bubalinos, acondicionadas imediatamente em sacos plásticos devidamente identificados, conservada diretamente em recipiente isotérmico com gelo reciclável e encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Para o diagnóstico laboratorial de parasitas gastrointestinais foi utilizada a técnica laboratorial da contagem de ovos por grama de fezes - O.P.G. em câmara de McMaster, segundo Ueno e Gonçalves (1998).

As informações do questionário, assim como o resultado do diagnóstico laboratorial foram armazenadas em um banco de dados utilizando o programa Microsoft Access®. Para o cálculo da ocorrência de parasitas gastrointestinais utilizou-se análise estatística descritiva por meio de distribuições absoluta e relativa. Para verificar a existência de diferenças significativas ao nível de 5% entre as categorias animais avaliadas em relação à ocorrência de parasitas gastrointestinais foi realizada o teste Qui-quadrado (χ^2).

Resultado e Discussão

A propriedade avaliada neste estudo representa um protótipo da propriedade rural para a criação de bubalinos com finalidade para corte existente atualmente no Estado do Maranhão: possuem bubalinos da raça Murrah e mestiços desta raça, criados em sistema extensivo de produção; os bubalinos são alimentados em pastagens e suplementados apenas com minerais; não utilizam inseminação artificial e, como controle sanitário vacinam apenas contra brucelose e febre aftosa; testam os animais periodicamente apenas para brucelose e tuberculose e realizam vermifugações, contudo, sem um calendário esquematizado deste último procedimento, bem como a não realização na rotação do princípio ativo dos antiparasitários, segundo padrões exigidos para evitar resistência parasitária.

A introdução de novos animais na propriedade é feita, geralmente, sem considerar aspectos sanitários, e sem a realização de quarentena. Diante desta situação, é grande a possibilidade da introdução de animais parasitados.

Este estudo aborda a ocorrência de parasitas gastrointestinais em um rebanho bubalino, onde não havia nenhum dado epidemiológico sobre a situação de parasitoses nesta espécie relatada anteriormente.

Neste estudo, a ocorrência encontrada para parasitas gastrointestinais foi de 5% (4/80). Dos quatro animais parasitados, 100% apresentaram-se monoparasitados, ou seja, albergavam apenas uma espécie de parasita detectado pela técnica OPG. Foi identificada no presente estudo apenas ovos de helmintos da Superfamília Strongyloidea.

A quantidade de ovos nas amostras de fezes foi muito pequena o que dificultou a realização da coprocultura para identificação dos gêneros e por este motivo os helmintos deste grupo foram tratados nesse estudo como estrongilídeos. Lau (1997) identificou cinco gêneros da superfamília Strongyloidea parasitando bezerros bubalinos da Amazònia Oriental: *Cooperia*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomume, Trichostrongylus* e *Trichiuris*.

Pesquisadores têm estudado a fauna helmíntica dos bubalinos por meio de ensaios epidemiológicos, em vários países, a partir de amostras de fezes colhidas diretamente da ampola retal, e examinadas por meio de técnicas coprológicas de flutuação e sedimentação (AKHTER et al.; 2001; BHUTTO et al., 2002; BARBIERI et al., 2010). Assim, comparando os resultados destes trabalhos pode-se perceber que a ocorrência de parasitas gastrointestinais identificada no presente estudo foi baixa.

Com relação à categoria animal, foi identificada duas novilhas (2,50%) e duas vacas (2,50%) parasitadas e, ausência de parasitas gastrointestinais nas demais, contudo não houve diferença estatística significativa ($P>0,05$) entre elas. Barbieri et al. (2010) em estudo realizada com búfalos criados no Município de Presidente Médice - RO identificaram prevalência de 3,34% (1/30) e 76,67% (23/30) de helmintos da Superfamília Strongyloidea em búfalas e bezerros bubalinos, respectivamente. O resultado do trabalho desses pesquisadores assemelha-se à ocorrência identificada no presente estudo para fêmeas bubalinas adultas (vacas). Estes mesmos pesquisadores ressaltam que helmintos da superfamília Strongyloidea que acometem bubalinos são os mesmos dos bovinos, porém, sua importância é maior para a segunda espécie.

Vidotto (2002) destaca que os ovos e principalmente as larvas de helmintos têm a capacidade de sobreviver por períodos muito extensos no pasto. O bolo fecal protege as larvas infectantes da dissecação, e assim propiciam um ambiente favorável para que estas perdurem no pasto por vários meses, ou até mais de um ano. Mesmo em períodos de seca encontram-se grandes quantidades de larvas, principalmente de estrongilídeos, a exemplo do gênero *Cooperia* nas pastagens. Logo, a identificação de animais parasitados é importante em um sistema produtivo.

Adicionalmente, por meio de um esquema estratégico de controle é possível estabelecer o número ideal de dosificações em uma determinada propriedade e ao mesmo tempo obter um controle mais eficiente da verminose através da aplicação de anti-helmínticos em determinadas épocas do ano, desfavoráveis aos estágios pré-infectantes dos nematódeos gastrintestinais nas pastagens, conforme destacado por Vidotto (2002).

Charles e Furlong (1996), em estudo sobre as práticas de controle da verminose realizado na região Sudeste do Brasil, constataram que na maioria das propriedades rurais, os próprios produtores (84,10%) escolhiam o momento para o tratamento anti-helmíntico; 54,30% deles recorriam ao médico veterinário para se informar sobre a época do controle das helmintoses, enquanto 39,40% tomavam essa decisão baseada na sua própria experiência ou na necessidade de fazê-la associada a outras práticas de manejo na propriedade. A maioria dos proprietários (62,50%) tratavam seus animais preventivamente, enquanto 37,50% o faziam com base no aspecto clínico sugestivo de verminose. O tratamento anti-helmíntico era feito em todos os animais em 9,60% das propriedades e, no total, o número de tratamentos predominante foi de dois a quatro por ano.

Com base no questionário aplicado na propriedade, foi observado que animais com idade $\geq$24 meses eram dispensados do controle estratégico das parasitoses. Este procedimento, possivelmente, foi o responsável pela ocorrência de parasitas apenas em novilhas e vacas e, pode ainda provocar a infecção nas demais categorias animais, considerando a forma de transmissão destes parasitas. Outro fato observado, foi a atitude

do produtor em utilizar os anti-helmínticos como estratégia de unificação de manejo em concomitância com o calendário de vacinação contra a febre aftosa no Estado do Maranhão. Assim, a adoção de práticas de manejo em desacordo com princípios básicos de terapêutica e/ou algum tipo de controle das parasitoses, pode favorecer a ineficiência dos tratamentos, provocar aumento na ocorrência de parasitas de diferentes espécies e, ainda o desenvolvimento de resistência a estes parasitos.

Segundo Bordim (2004), a possibilidade de surgimento de populações resistentes é menosprezada pelos produtores e às vezes pelos médicos veterinários porque a falha dos anti-helmínticos não é clinicamente óbvia e só pode ser identificada se especificamente investigada. Dessa forma, é de suma importância preservar os compostos antiparasitários existentes no mercado. O melhor esquema para o controle das infecções helmínticas deve ser baseado na aplicação de anti-helmíntico e deverá ser fundamentada em programa de controle estratégico, associado a um manejo como medida auxiliar, visando evitar as reinfecções e retardar o aparecimento da resistência aos anti-helmínticos, selecionando populações de endoparasitas e diminuindo a dependência do uso de antiparasitário e uma permanente vigilância sanitária. O uso de anti-helmíntico deverá ser criterioso, mantendo carga parasitária baixa o suficiente para manter uma imunidade de proteção ao hospedeiro e com isso evitar perdas econômicas.

Considerando esta situação, associado ao clima maranhense quente e úmido que favorece a expansão da bubalinocultura, mas também propicia a grande ocorrência de parasitoses, o aprofundamento dos conhecimentos no que diz respeito aos parasitas gastrointestinais em bubalinos faz-se necessário.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos nesse estudo pode-se concluir que a ocorrência de parasitas gastrointestinais em bubalinos foi baixa, com a identificação apenas de helmintos da Superfamília Strongyloidea em quatro animais, sendo duas novilhas e duas vacas solteiras. Considerando o manejo implementado na propriedade rural é necessário incluir todas as categorias animais no controle estratégicos das parasitoses intestinais. Assim, face a importância da bubalinocultura para o Estado do Maranhão, recomenda-se que esforços sejam concentrados na realização de estudos mais abrangentes com padrões epidemiologicamente aceitáveis, que envolvam maior número de rebanhos e amostras.

Referencias Bibliográficas

AKHTER, N.; MOHAMMAD, I.R.; MIRBAHAR, K.B.; MEMON, M.I.; SOOMRO, S.A. Prevalence of helminthiasis in buffaloes in cattle colony Hyderabad. **OnLine Journal ofBiological Sciences**, v. 1, n. 3, p. 158-159, 2001.

BARBIERI, F. DA S.; BRITO, L.G.; FIGUEIRÓ, M.R.; BANDEIRA, P. de F. **Parasitismo natural por helmintos gastrintestinais em búfalos criados em Presidente Médici, Rondônia, Brasil**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2010.13 p.

BORDIN, E. L. Algumas considerações sobre a resistência de nematodas gastrintestinais de ruminantes aos antihelmínticos. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v.13, supl.1, p.80-81, 2004.

BHUTTO, B.; PHULLAN, M.S.; RIND, R.; SOOMRO, A.H. Prevalence of gastro-intestinal helminths in buffalocalves. **Australian Journal of Biological Sciences**, Melbourne, v. 2, n.1, p. 43-45, 2002.

CHARLES, T. P.; FURLONG, J. A survey of dairy cattle worm control practices in Southeast Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 65, n.1/2, p. 65- 73, 1996.

GORDON, H., Mc. L., WHITLOCK, H. V. A New Tecnhique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization**, v. 12, p. 50-52, 1939.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2011. Disponível em:<http://www.ibge.gov.com.br. Acesso em: 25 de nov. 2014.

LAU, H.D. Incidence of helminth infections in waterbuffaloes in eastern amazon, Brasil. **Revue d'Elevage et de Medicine Veterinaire des Pays Tropicaux**, Paris, v. 50, n. 2, p. 117-120, 1997.

MARANHÃO. **Setor de Epidemiologia e Estatística**. Coordenadoria de Defesa Animal, Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão, São Luís, 2012.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4.ed. Tokyo, Japan, Japan International Cooperation Agency, 1998. 143p.

VIDOTTO, O. **Estratégias de combate aos principais parasitas que afetam os bovinos**. In: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002, p. 192-212.

Autor(a) a ser contactado: Nancyleni Pinto Chaves, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE ENTRE 2009-2013 NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS, SÃO PAULO

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF DENGUE BETWEEN 2009-2013 IN CAMPINAS, SÃO PAULO

Carolina Silveira Lustosa Nogueira[1], Eric Mateus Nascimento de Paula[1], José Honorato Begali[1], Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli[2], Adolorata Aparecida Bianco Carvalho[3]

[1]Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.
[2]Docente da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Unidade Jatobá.
[3]Docente do Curso de Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.

Resumo
Atualmente existe uma grande preocupação da sociedade e das diferentes escalas de governo (municipal, estadual e federal) com a dengue e sua dinâmica de evolução, tornando-se essencial entendê-la em todas as suas características e monitora-la de acordo com a região envolvida. A dengue possui caráter infeccioso e não contagioso, com várias apresentações clínicas. Visando reduzir a letalidade decorrente da dengue no Brasil, faz-se necessário entender e compreender a dinâmica dessa enfermidade em cada região, e atuar na prestação de serviços de saúde nas áreas de vigilância epidemiológica e assistência médica. Campinas está entre as três cidades mais populosas do estado de São Paulo. Sendo que em 2007 ocorreu a maior epidemia de dengue nesse município. Mediante estabelecimento desse quadro, além dos conhecimentos da complexidade e da extensão do problema da dengue em Campinas, realizou-se este trabalho com o objetivo de analisar retrospectivamente os casos de dengue entre os anos de 2009 a 2013, por meio dos

métodos dos Quartis e do Nível Endêmico, para conhecer a distribuição de casos notificados de acordo com anos, meses e sazonalidade.

Palavras-chave: Flaviviridae, vigilância epidemiológica, nível endêmico.

Introdução

O agente infeccioso da dengue é vírus da família Flaviviridae, pertencente ao gênero Flavivirus transmitido pelo mosquito hematófago *Aedes aegypti*. A picada do mosquito fêmea infectada transmite o vírus, envolvendo o vetor e o hospedeiro vertebrado em seu ciclo de transmissão, este último, pode ser reservatório do vírus, podendo ser transmitido tanto para o homem, quanto para outros primatas. Porém, apenas o homem apresenta manifestações clínicas da infecção (OLIVEIRA, 2012). Atualmente são quatro sorotipos mais citados na literatura, DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4. Existem variados sinais clínicos causados pela infecção do vírus da dengue que se expressa desde formas oligossintomáticas até quadros graves, podendo evoluir para o óbito. A identificação precoce dos casos de dengue e de vital importância para a tomada de decisões e implantação de medidas de maneira oportuna visando principalmente evitar a ocorrência de óbitos (OLIVEIRA, 2012). Para que seja reduzida a letalidade por dengue no país, é necessário conhecer a situação da doença em cada região, e aperfeiçoar a prestação de serviços de saúde nas áreas de vigilância epidemiológica e assistência médica. É necessária a efetivação de um plano de contingência que contemple ações preventivas e de controle da dengue em todas as regiões brasileiras (BRASIL, 2013). A forma como se organiza o espaço geográfico dos centros urbanos, a migração humana, o modo de vida de suas populações e seus reflexos no ambiente, influenciam na circulação do vírus. Esses fatores criam condições para a proliferação dos vetores, bem como a circulação e a introdução de estirpes virais (TEIXEIRA, 1999). Para se realizar a classificação epidemiológica dos casos de dengue, é necessário o desfecho clinico e na maioria das vezes tal classificação é retrospectiva, dependendo das informações clinicas e laboratoriais disponíveis ao final do acompanhamento médico. Vários fatores concorreram para o agravamento da situação e dispersão do vetor: condições ambientais precárias dos grandes centros urbanos; aumento considerável no fluxo migratório; escoamento de produtos/mercadorias; condições de umidade e temperatura favoráveis à proliferação dos vetores; e a pouca efetividade das ações de controle vetorial implementadas, que muitas vezes sofrem solução de continuidade, entre outros (BRASIL, 2013). No Brasil, a partir da década de 1980 iniciou-se uma epidemia de dengue com intensa circulação viral em várias regiões brasileiras (GLASSER & GOMES, 2002; BRAGA & VALLE, 2007). Todos os estados da Federação apresentaram casos de dengue com o passar dos anos e à medida que a doença se disseminava; o que não foi diferente com o Estado de São Paulo. No Estado de São Paulo, a primeira transmissão de dengue confirmada laboratorialmente foi detectada pela primeira vez em 1987, nos municípios de Guararapes (30 casos) e Araçatuba (16 casos). Casos confirmados de dengue já haviam sido verificados no Estado no ano anterior porém todos importados, sendo a maioria do Rio de Janeiro. Em 1996 foi relatado o primeiro caso autóctone da doença (COSTA, 2013; ANDRADE, 2009). Campinas é a terceira cidade mais populosa do estado de São Paulo, ficando atrás de Guarulhos e da capital paulista, Campinas faz parte do chamado Complexo Metropolitano Estendido. Possui uma região 39 metropolitana composta por 19 municípios, contando com uma população com mais de 2,5 milhões de pessoas (COSTA, 2013; CAMPOS, 2009). Em 2010, cerca de 80,00% dos municípios apresentaram infestação pelo *Aedes aegypti* e circulação de três sorotipos (1, 2 e 3). O ano de 2007 foi marcado pela a maior epidemia de dengue na cidade com incidência de 1.089,4 casos/100.000 habitantes (COSTA, 2013; ANDRADE, 2009). Campinas foi o terceiro município com maior número de casos (5,90%), precedido por São José do Rio Preto (10,83%) e Birigui (5,98%) (CVE, 2014). Anualmente a dengue tem sido notificada na cidade, com a circulação do vírus da dengue dos tipos 1, 2 e 3. Em São Paulo, no ano de 2013, foram 21.691 mil casos notificados e 204.650 mil em todo o Brasil. A facilidade na transmissão da doença tem preocupado a sociedade e as diferentes esferas de governo de

todo país, com isso torna-se essencial conhecer a dinâmica da enfermidade em cada região para seja elaborada um sistema de vigilância e de registro eficientes, e controle adequado dessa arbovirose (BARATA *et al*., 2001; OPAS, 2014). Em 2001 a Fundação Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e a Organização Pan-Americana da Saúde elaboraram o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue, com o objetivo de otimizar os pontos positivos já consolidados com referência ao controle da doença e seu vetor, bem como, através do Plano Nacional de Controle da Dengue, de 2002, buscar o envolvimento de todas as instâncias que compõem o Sistema Único de Saúde, enfatizando o papel da atenção básica no controle da dengue (BRASIL, 2013). Frente a este cenário e conhecendo-se a complexidade e a extensão do problema da dengue em Campinas resolveu-se realizar este trabalho com o objetivo de realizar um estudo retrospectivo analítico dos casos de dengue no período de 2009-2013, por meio dos métodos dos Quartis e do Nível Endêmico, para conhecer a distribuição de casos notificados de acordo com anos, meses e sazonalidade.

Material e Métodos

Para a realização desse estudo, foi utilizado o Município de Campinas, situada no sudoeste do Estado de São Paulo, que segundo Programa de Vigilância e Controle da Dengue, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo de 2010, é prioritário para dengue. A área é de 794.433 km², com uma população de 1.080.113 habitantes. Trata-se de um estudo descritivo sendo utilizada a variável distribuição da doença. Utilizaram-se dados secundários, referentes ao período de 2009 a 2013, retirados do site do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) contendo informações sobre número de casos autóctones e casos importados. Os dados foram organizados em tabelas e gráficos. E buscou-se a distribuição dos casos de dengue de acordo com ano e a distribuição sazonal da dengue, bem como analisar o nível endêmico entre os anos de 2009 e 2012 e comparar com o ano de 2013 a ocorrência dessa enfermidade na cidade de Campinas. O critério estatístico utilizado para analise dos dados foi o Método dos Quartis para esse o cálculo, será descrito a seguir, por ser também o método utilizado na folha de Excel. Neste processo, começa por se considerar para a determinação do 1º e 3º quartis, respetivamente as “posições” (n+3)/4 e (3n+1)/4. No que respeita o 1º quartil, Q_1, se (n+3)/4 for inteiro, então Q_1 será a observação de ordem (n+3)/4=k, na amostra ordenada. Se (n+3)/4 não for inteiro, seja (n+3)/4=k+ε, em que representamos por ε a parte decimal (igual a 0,25, 0,5 ou 0,75) (MURTEIRA, 2002). Juntamente com método do nível endêmico (também chamado corredor endêmico) que identifica uma tendência epidêmica é através de uma representação gráfica das frequências da doença em um eixo de coordenadas, no qual o eixo horizontal representa o tempo e o vertical, as frequências. O nível endêmico costuma ser representado graficamente por três curvas: curva endêmica e outras duas curvas limites, que indicam os valores máximos e mínimos, com o objetivo de levar em conta a variação inerente às observações da frequência da doença através do tempo. Essa classificação se deu da seguinte maneira: quando se tinha redução da incidência além da esperada, ou seja, meses com variação da incidência abaixo do limite inferior (nível de segurança) do nível endêmico refere-se à zona de êxito; onde houve manutenção da incidência esperada entre o limite inferior e o limite superior (limiar epidêmico) do nível endêmico era definido com zona de alerta; e por fim a zona epidêmica, que incluiu os meses em que a incidência ficou acima do esperado ultrapassando o limite superior. Definiu-se epidemia de acordo com critérios da OMS (2011). Uma frequência mensal superior a um caso acima do limite superior foi considerada uma epidemia (mês epidêmico).

Resultados e Discussão

No período de 2009 a 2013 foram notificados 13.260 casos de dengue. Todos os dados estão organizados na tabela 1. Notou-se que o pico epidêmico ocorreu no ano de 2013, com 7.060 casos, o que corresponde a 53,24% do total dos cinco anos. O primeiro semestre de todos os anos apresentou maior representatividade, quando se comparado com o segundo. Outro ponto importante é o fato da notificação do paciente ser somente realizada quando se

tem o início dos sintomas, ou seja, uma semana após a picada (por volta de 7 dias), a partir desse momento o paciente é encaminhado para o exame conclusivo, a sorologia, sendo que o resultado só sairá depois de sete dias, ou seja, o Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN) só receberá essa informação por volta de 20 a 30 dias após a infecção, o que explica a grande quantidade de casos nos meses de abril.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	total	%
2009	18	32	49	41	20	13	1	1	2	3	2	8	190	1,43
2010	45	210	585	872	442	80	10	10	6	6	7	16	2289	17,26
2011	64	301	681	1217	710	126	25	11	13	21	15	5	3189	24,05
2012	43	50	83	162	111	48	14	6	6	4	5	0	532	4,01
2013	141	500	1939	2736	1293	310	36	26	36	29	8	6	7060	53,24

Tabela 1. Casos de dengue por mês; Campinas – SP; 2009- 2013.

A enfermidade teve maior número de notificações nos primeiros meses do ano de 2013, sendo que o mês de abril o de maior concentração (13,95%). Ao analisarmos os meses com maior incidência dessa enfermidade, ou seja, janeiro, fevereiro, março e abril, percebe-se que são os meses que coincidem com as condições climáticas favoráveis a reprodução do vetor. Em relação às suas contribuições quando comparados com o total de casos ao longo dos cinco anos, tem a importância de cada um da seguinte maneira: 2009 (1,05%), 2010 (11,4%), 2011 (16,99%), 2012 (2,54%) e 2013 (36,31%). De acordo com a análise do método estatístico do Quartis e do nível endêmico, construiu-se o gráfico 1.

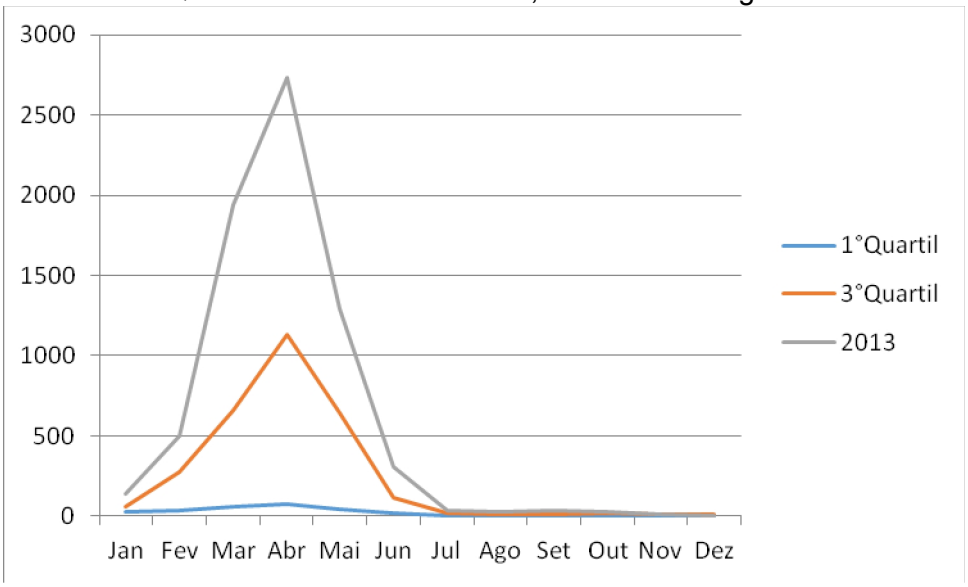


Gráfico 1. Nível endêmico casos de dengue; Campinas – SP; 2009- 2013.

No ano de 2013, foi observado que a enfermidade ficou na zona de alerta somente no mês de dezembro; durante os meses de julho até novembro a análise do gráfico mostrou uma sobreposição das linhas dificultando o estabelecimento das zonas, mas, infere-se que a doença seguiu a tendência da curva endêmica. Foi classificado como epidêmico no período do início de janeiro até meados de julho, justificado pelo motivo já citado anteriormente, a estação chuvosa, o que contribui para o desenvolvimento do vetor devido ao acumulo de locais favoráveis.

Conclusão

Podem-se considerar algumas possibilidades de explicações, por meio da análise dos dados encontrados e da interpretação destes, gerando hipóteses. Justifica-se o comportamento da enfermidade em determinado território por meio de alguns fatores: a migração rural e

interurbana, o aperfeiçoamento dos sistemas de notificação, a forma como os casos são definidos e notificados, alteração no número populacional, o surgimento e aceitação de novos métodos de diagnóstico, o surgimento de tratamentos e a vulnerabilidade dos dados de vigilância querem eles sejam por subnotificação, viés ou duplicidade de notificações o que pode resultar em dados não confiáveis. Observando todos os fatores mencionados, há necessidade de melhoria no manejo de prevenção e controle da doença, bem como a realização de estudos epidemiológicos frequentes e também novas abordagens para o sistema de vigilância, para que tenha efetividade em todo o processo.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, V. R. **Distribuição espacial do risco de dengue em região do município de Campinas**. 2009. 78 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BARATA, E. A. M. F.; COSTA, A. I. P.; CHIARAVALLOTI NETO, F.; GLASSER, C. M.; BARATA, J. M. S.; NATA, D. População de *Aedes aegypti* (I.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. Vol. 35, n.3, p. 237-242. São Paulo, SP: 2001.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. ***Aedes aegypti*: histórico de controle no Brasil**. Epidemiologia e Serviços de Saúde. Vol. 16, n. 2, pág. 113 a 118. Brasília: abr-jun., 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Diretoria Técnica de Gestão. – 4. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013.

CAMPOS, H. R. P. **Estudo da relação entre variáveis meteriológicas e incidência de dengue utilizando métodos estatísticos e redes neurais artificiais.** 2009. 101 f. Dissertação (Mestre em Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa: 2009.

COSTA, J. V. **Análise espacial do risco de dengue no município de Campinas: modelagem Bayesinana**. 2013. 100 f. Tese (Doutor em saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Campinas, Campinas.

CVE. Centro de Vigilância Epidemiológica. Disponível em http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/dengue_dados.html. Acesso em 10 de novembro de 2014.

GLASSER, C. M.; GOMES, A. C. **Clima e sobreposição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo**. Revista de Saúde Pública. Vol. 32, n. 2, pág. 166 a 172. São Paulo: 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=354340>. Acesso em 10 de novembro de 2014.

MURTEIRA, B.; RIBEIRO, C. S.; SILVA, J. A.; PIMENTA, C. **Introdução à Estatística**. McGraw-Hill de Portugal, Lda. , 2002.

OLIVEIRA, J. C. **Mobilização comunitária como estratégia de promoção da saúde no controle do Aedes (aegypti e albopictus) e prevenção do dengue no distrito de Martinésia, Uberlândia (MG)**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Minas Gerais, 2012.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades.** Módulo 4: Vigilância em Saúde Pública / Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; Ministério da Saúde, 2010. 52 p.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=3159:dados-da-dengue-no-brasil-2013&Itemid=777> Acesso em 10 de novembro de 2014.

TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue**. Inf Epidemiol SUS** [Internet], 1999, 8(4):5-33.

WHO. World Health Organization. **Disease outbreaks**. Genebra: WHO; 2011. Disponível em: <http://www.who.int/topics/disease_outbreaks/en/> Acessado em 10 novembro de 2014.

Autor(a) a ser contactado: Carolina Silveira Lustosa Nogueira, (Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal), (Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900 – Jaboticabal, SP) e (carolnogueira.vet@gmail.com).

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS NO ESTADO DO CEARÁ DURANTE OS ANOS DE 2007 A 2013

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE TRANSMITTED DISEASES IN FOOD IN CEARÁ STATE DURING THE YEARS 2007 TO 2013

[1] Sâmia Maria Abreu dos Santos – Aluna do Centro Universitário Estácio do Ceará
[2] Anna Cristina Albuquerque Barros – Aluna do Centro Universitário Estácio do Ceará
[3] Damião Felipe Alves dos Santos Xavier - Aluno do Centro Universitário Estácio do Ceará
[4] Milena Lidiane Bomfim de Melo – Professora/Orientadora do Centro Universitário Estácio do Ceará
[5] Alexsandra Castelo Branco Bezerra de Menezes – Técnica do Núcleo de Vigilância Sanitária, da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará

Resumo

O perfil epidemiológico das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) no Ceará ainda é pouco conhecido, tendo em vista que o número de notificações pode não corresponder ao número real de casos. Muitas enfermidades transmitidas por alimentos possuem sintomas parecidos com uma gripe ou discretas diarreias e vômitos, podendo ser esta uma das razões para a subnotificação. Portanto, este trabalho teve como objetivo traçar o perfil epidemiológico das doenças transmitidas por alimentos no Estado do Ceará, entre os anos de 2007 a 2013. O estudo é de caráter quantitativo, descritivo e transversal, baseado em dados secundários, disponibilizados pelas Vigilâncias Epidemiológica e Sanitária, da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará, sobre a ocorrência de surtos/ano de DTA's, ocorridos em vários municípios. Foram analisados 120 casos de surtos de DTA's, sendo 2011 o ano em que houve o maior número de surtos, um total de 27 casos. As variáveis observadas foram o agente etiológico, local da ocorrência e número de indivíduos acometidos. Desta forma, os dados apontam que o agente etiológico relacionado é o biológico, sendo a bactéria *Escherichia coli* (16,7%) representando maior incidência nos

casos de surtos, seguida do *Staphylococcus aureus* com 15%. Observa-se também que os casos ocorreram em maior proporção nos domicílios, totalizando 57,5%. E em 2013, foram registrados 786 indivíduos acometidos por DTA's. Portanto, é óbvia a importância da notificação de surtos para que os órgãos fiscalizadores possam atuar com maior rigor, mas não somente, é necessário também o desenvolvimento da consciência sanitária de todos os envolvidos na cadeia produtiva de alimentos, através de estratégias de educação em saúde, de modo a minimizar a incidência das DTA's e os riscos à saúde pública.

Palavras-chave: Surtos, Doenças Transmitidas por Alimentos, Ceará

INTRODUÇÃO

Qualidade e segurança são componentes fundamentais em se tratando de alimentos, pois além de saudáveis e saborosos devem apresentar também segurança do ponto de vista microbiológico, tornando-se relevante conhecer as variáveis que podem afetá-los, dentre as quais, as condições higiênico-sanitárias e o manipulador, que podem atuar diretamente no comprometimento, tanto da qualidade quanto da segurança dos alimentos, durante as diferentes fases de elaboração, produção, industrialização e distribuição (ANDREOTTI et al.,2003).

Apesar de muitos avanços observados na indústria de alimentos e nos serviços de alimentação quanto às condições higiênico-sanitária, ainda é alta a incidência das Doenças Transmitidas por Alimentos (NADVORNY, FIGUEIREDO e SCHIMIDT, 2004). O termo Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) é genérico sendo utilizado para síndromes, geralmente acompanhadas por anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarréia. As DTA's são atribuídas à ingestão de alimentos ou água contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas, príons, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados. Além dos sintomas de caráter gastrointestinal, podem ocorrer sinais em diferentes órgãos e sistemas, como as meninges, rins, fígado, sistema nervoso central, terminações nervosas periféricas e outros, conforme o agente etiológico envolvido (OPAS, 2001).

Desta forma, as DTA's podem dar origem a surtos, definidos por episódios nos quais duas ou mais pessoas apresentam, em um mesmo período de tempo, sinais e sintomas semelhantes após a ingestão de um determinado alimento de mesma origem considerado contaminado por evidência clínica, epidemiológica e/ou laboratorial, consideradas um problema de Saúde Pública atingindo vários países e se manifestando de diversas formas, desde ligeiras indisposições até situações mais graves que podem carecer de cuidados hospitalares ou mesmo causar a morte (CÂMARA, 2002).

Segundo Leite e Waissmann (2006), a alta incidência das DTA's se relaciona a inúmeros fatores como a produção e distribuição de alimentos em larga escala e sem controle de qualidade efetivo, crescimento populacional, rápida urbanização para áreas sem estrutura de saneamento básico, falta de conhecimentos da população sobre as condições higiênico-sanitárias que devem ser adotas durante o pré-preparo e preparo dos alimentos, dentre outros. Rossi (2006) acrescenta ainda que, para disponibilizar um alimento dentro dos padrões de qualidade aceitável, sem comprometer à saúde, deve haver o controle microbiológico do processamento e dos manipuladores, bem como utensílios utilizados para o preparo dos alimentos, pois constituem potencial foco de contaminação, sendo causas de surtos de origem alimentar.

Os surtos alimentares geralmente ocorrem por inúmeras falhas, além das citadas anteriormente, como a utilização de matérias-primas inadequadas, preparo do alimento muito antes do consumo, processamento térmico insuficiente, contaminação cruzada, utilização de sobras contaminadas, armazenamento e conservação inadequados, dentre outros (FISCHER, 2013). E o consumidor não está devidamente esclarecido ou consciente dos perigos envolvidos, não consegue identificar qual alimento poderia estar contaminado em suas últimas refeições, pois normalmente os alimentos contaminados não apresentam alterações em suas características sensoriais (FORSYTHE, 2000).

Sendo assim, torna-se imprescindível a investigação das DTA's como uma forma de prevenir os riscos a saúde. Ainda que o problema da subnotificação de surtos prevaleça,

são através das notificações que as estratégias de controle dos riscos são desenvolvidas como uma forma de promover à saúde pública.

Portanto, este estudo teve como objetivo traçar o perfil epidemiológico das Doenças Transmitidas por Alimentos no Estado do Ceará, entre os anos de 2007 e 2013.

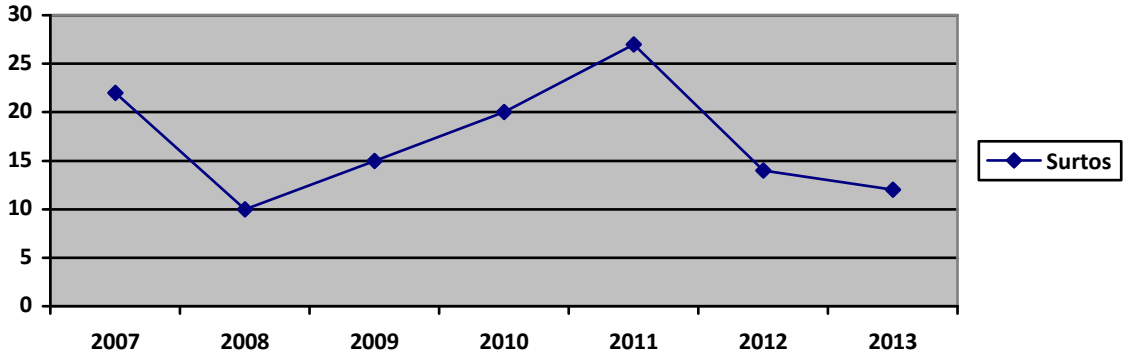
MATERIAL E MÉTODO

O estudo é de caráter quantitativo, descritivo e transversal, baseado em boletins anuais de casos de surtos de origem alimentar, disponibilizados pelo Núcleo de Vigilância Epidemiológica (NUVEP) e Núcleo de Vigilância Sanitária (NUVIS), da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA), sobre a ocorrência de surtos/ano de DTA's, ocorridos em vários municípios. Foram analisados 120 casos de surtos de DTA's, no período de 2007 a 2013, sendo 2011 o ano em que houve o maior número de surtos, um total de 27 casos. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas pelo programa Excel® e analisados por estatística descritiva a partir das frequências absoluta e relativa das variáveis, agente etiológico, número de indivíduos acometidos e local e período de ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2007 a 2013, foram registrados 120 surtos de DTA's no Ceará. Em 2011 ocorreu o maior número de casos (n=27), seguido dos anos de 2007 e 2010 (n=24 e n=20, respectivamente) como mostra o gráfico 1.

GRÁFICO 1: Distribuição de surtos no Estado do Ceará, entre os anos de 2007 a 2013.



FONTE: NUVEP/SESA, 2014.

Os surtos foram causados por diversos agentes etiológicos. Porém, o agente biológico como a bactéria *Escherichia coli*, representando 16,7% de ocorrência nos casos, foi o principal agente observado, seguido do *Staphylococcus aureus* com 15% e *Salmonella sp* com 3,3%. Outros agentes, como químicos e físicos foram responsáveis por 1,7% dos surtos e agentes não identificados 63,3%.

A *Escherichia coli* é um habitante natural do trato intestinal dos animais, incluindo o homem. Algumas cepas, no entanto, podem causar doenças gastrointestinais nos seres humanos e são coletivamente denominadas de *E. coli* diarreiogênicas. Já o *Staphylococcus aureus* faz parte da flora normal de mucosas e pele e pode ser transmitido aos alimentos por contato direto ou indireto (através de fragmentos de pele e secreções do trato respiratório). Nos alimentos, podem se multiplicar e produzir enterotoxinas, podendo ocorrer uma intoxicação alimentar, sendo o vômito o principal sinal (AMSON, HARACEMIV E MASSO, 2006). Quanto a *Salmonella,* esta é amplamente distribuída na natureza, sendo o trato intestinal do homem e dos animais o principal reservatório. Em função da sua capacidade de

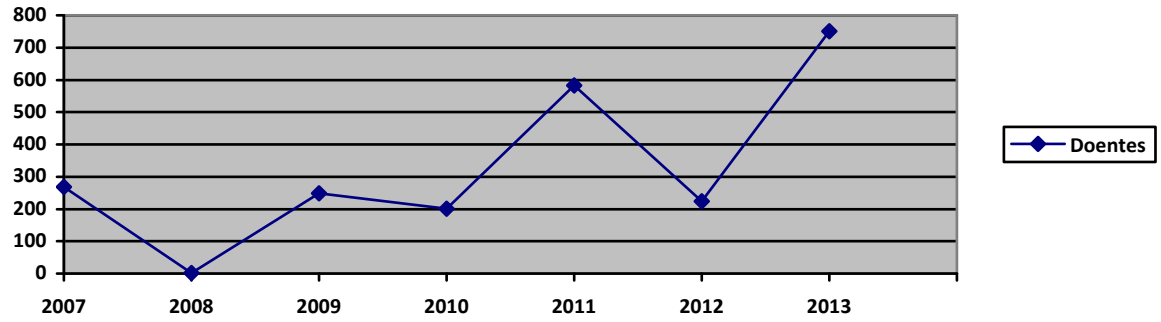
disseminação no ambiente e através dos alimentos, esta bactéria pode ser veiculada pelo homem sem sintomas clínicos, sendo neste caso caracterizada a condição de portador assintomático (FISCHER, 2013).

Contudo, é muito provável que o manipulador contamine os alimentos no momento da manipulação e isto se relaciona às condições de higiene precária, cocção ou aquecimento inadequado do alimento, refrigeração inadequada. Outro fator relevante seriam os sinais e sintomas causados pelas infecções ou intoxicações por estes agentes etiológicos, que normalmente são brandos e por esta razão a vítima não procura atendimento médico o que fragiliza a ação de notificar aos órgãos competentes.

Foram observados também o número de indivíduos acometidos, sendo o ano de 2013 caracterizado como o ano em que houve o maior número de indivíduos que adoeceram, um total de 784, destes, 2 vieram a óbito (GRÁFICO 2).

Segundo Amson, Haracemiv e Masso (2006), grande parte dos consumidores desconhece os perigos que podem estar associados a alimentos contaminados e que estes, dependendo do agente etiológico, podem levar a morte.

GRÁFICO 2: Número de indivíduos doentes por surtos de origem alimentar, no Estado do Ceará, no período de 2007 a 2013.



FONTE: NUVEP/SESA, 2014.

Quanto ao local de ocorrência dos surtos, durante o período deste estudo, foi em residências, um total de 57,5%, como mostra a Tabela 1. Os demais surtos ocorreram nos setores de estabelecimentos comerciais, eventos, escolas, hospitais e refeitórios de empresas.

TABELA 1: Locais de ocorrências dos surtos de DTA's, no Estado do Ceará, no período de 2007 a 2013.

Locais de Ocorrência	Nº de Surtos	%
Residências	69	57,5%
Estabelecimentos Comerciais	25	20,8%
Eventos	10	8,3%
Escolas	9	7,5%
Hospitais	4	3,3%
Refeitórios de Empresas	3	2,5%
Total	120	100%

FONTE: NUVEP/SESA, 2014.

Como podemos observar na tabela 1, episódios de surtos de DTA's ocorrem dentro das próprias residências dos indivíduos envolvidos, sejam por erros na conservação dos alimentos, ou mesmo, nas boas práticas de preparo (LOPES, 2007). Segundo este mesmo autor, a falta de programas de educação no que se refere a segurança alimentar dirigidos à população, certamente está relacionada com a realidade encontrada.

Segundo Amson, Haracemiv e Masson (2006), afirmam que a maioria dos consumidores não tem conhecimentos sobre requisitos necessários para a adequada manipulação de alimentos, incluindo o armazenamento, cocção, refrigeração, dentre outros, oferecendo risco eminente à saúde por conta da contaminação dos alimentos como uma consequência do desconhecimento deste assunto.

Portanto, é fundamental que se conheça as causas das DTA's e os fatores que contribuem para a ocorrência das mesmas, bem como, a adoção de programas de boas práticas de fabricação (BPF) e/ou manipulação e, estratégias de educação em saúde neste contexto, reduziriam consideravelmente a incidência das doenças de origem alimentar.

CONCLUSÃO

Considerando que 57,5% dos casos de surtos ocorreram em residências, isso mostra a necessidade do desenvolvimento de estratégias de educação em saúde relacionadas à adoção das boas práticas na produção de alimentos, com o objetivo de minimizar os riscos e a incidência das DTA's. Desta forma, o presente estudo passa a ser um alerta para a importância da notificação dos surtos, por profissionais da saúde, instituições, serviços de alimentação, consumidores e demais envolvidos nesta temática, para que seja realizada uma investigação mais aprofundada destes casos por parte das Vigilâncias Epidemiológica e Sanitária, a fim de desenvolver, de forma dinâmica, suas ações no controle do risco. O desenvolvimento de capacitações e informações veiculadas através dos diversos meios de comunicação, também são imprescindíveis de modo a orientar os consumidores a respeito da segurança dos alimentos e promover a saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMSON, G. V.; HARACEMIV, S. M. C.; MASSON, M. L. Levantamento de dadosepidemiológicos relativos a ocorrências/ surtosde doenças transmitidas por alimentos (DTAs) noestado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a2000. Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.30, n. 6, p. 1139-1145, nov./dez. 2006.

ANDREOTTI, A.; BALERONI, F. H.; PAROSCHI, V. H. B.; PANZA, S. G. A. 2003. Importância do treinamento para manipuladores dealimentos em relação à higiene pessoal. Iniciação CientíficaCesumar, 5(1): 29-33.

CÂMARA SAV. Surtos de toxinfecções alimentares no Estado de Mato Grosso do Sul no período de 1998-2001. [Monografia]. Campo Grande (MS): Universidade Federal de Campo Grande; 2002.

FISCHER, M.M. Contaminação microbiológica de alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no estado do Rio Grande do Sul entre 2004 e 2012. Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS, para obtenção de grau de engenheira de alimentos. Orientador: Eduardo César Tondo. Rio Grande do Sul, 2006.

FORSYTHE,S.J. Microbiolgiada segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2000. 424p.

LEITE, L. H. M; WAISSMANN, W. Doenças transmitidas por alimentos na população idosa: riscos e prevenção. Artigo publicado na Revista Ciências Médicas. Campinas. 15(6): 525-530. Nov/Dez, 2006.

LOPES, R. L. T. Fontes de contaminação dealimentos. Belo Horizonte: CETEC, 2007.

NADVORNY, A; FIGUEIREDO, D.M.S; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella sp.* em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. Artigo publicado na Revista Acta Sciential Veterinariae. 32 (1): 47-51, 2004. Short Communication Pub. 579. ISSN 1679-9216.

OPAS. Guía veta: guía para elestablecimientode sistemas de vigilancia epidemiológica deenfermedades transmitidas por alimentos ylainvestigación de brotes de toxi-infeccionesalimentarias. Buenos Aires: OPAS, 2001.
ROSSI, C. F. Condições Higiênico-sanitárias de Restaurantes Comerciais do Tipo Selfservicede Belo Horizonte – MG. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciências de Alimento da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais,2006.
SOARES, A. G.; OLIVEIRA, A. G. M.;FONSECA, M. J. O.; JÚNIOR, M. F. Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos. Rio deJaneiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos,2006.

Autor(a) a ser contactado: Milena Lidiane Bomfim de Melo. Orientadora/Professora do Centro Universitário Estácio do Ceará. End: Rua Professor Jacinto Botelho, 425, apto: 403, Guararapes, Fortaleza-CE, CEP: 60810-050. E-mail: milenalbm@hotmail.com

RELATO DA INVESTIGAÇÃO DE SURTO DE DOENÇA DIARREICA AGUDA (DDA) EM UNIDADE PRISIONAL NO MUNICÍPIO DE COLATINA (ES), 2012

REPORT OF DISEASE OUTBREAK OF ACUTE DIARRHEA IN PRISON RESEARCH UNIT, COLATINA (ES), 2012

Gilton Luiz Almada[1]; Roberta Tatiany Nogueira e Silva[2]; Marcos Antônio Correia Rodrigues da Cunha[2]; Marcus Alexandre Vaillant Beltrame[3]; Gilberto Marcos Junior[4]

1 – Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA)/Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS)
2 – Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA)/Núcleo Especial de Vigilância em Saúde (NEVE)
3 – Universidade Vila Velha (UVV)
4 – Médico veterinário autônomo

Resumo

Objetivou-se com este estudo relatar a investigação do surto de DDA que ocorreu na Unidade prisional localizada Colatina (ES), em agosto de 2012. Realizou-se estudo descritivo utilizando-se dados coletados durante a investigação. Para o estudo dos fatores de risco associados ao adoecimento, realizou-se estudo analítico do tipo coorte retrospectiva. Os casos de DDA ocorreram na Unidade Prisional A com 600 internos. Foram entrevistados 14,2% dos presos, sendo que 47,1% preencheram a definição de caso suspeito de DDA. Os principais sinais e sintomas relatados pelos casos foram diarreia e dores abdominais. O estudo demonstrou o “steak” de frango como alimento de risco associado ao surto. O provável agente etiológico foi a *E. coli enteroinvasora.* Recomendou-se que os surtos de doença transmitida por alimentos sejam notificados, investigados e realizada a coleta de amostras bromatológicas e clínicas imediatamente.

Palavras-chave: Presídio; Surto; Doenças diarreica aguda.

Introdução

As Doenças de transmissão alimentar (DTA) são as ocorrências clínicas decorrentes da ingestão de alimentos que podem estar contaminados com microrganismos patogênicos (infecciosos ou toxigênicos), substâncias químicas ou que contenham em sua constituição estruturas naturalmente tóxicas (Silva Junior, 2002).

As DTA, em geral, apresentam-se na forma da síndrome de Doença diarreica aguda (DDA), que é uma síndrome clínica de diversas etiologias que se caracteriza por alterações do volume, consistência e frequência das fezes, mais comumente associada com a liquidez das mesmas e o aumento no número de evacuações. Esse sintoma ou essa síndrome costuma ser acompanhada de vômitos, febre, cólicas e dor abdominal e, algumas vezes, pode apresentar muco e sangue (disenteria). Em geral é autolimitada, com duração de 2 a 14 dias. A sua gravidade depende da presença e intensidade da desidratação e do tipo de ação do agente causador que pode provocar outras síndromes (São Paulo, 2002).
No Brasil, a notificação e investigação dos surtos ainda estão em fase de estruturação devido às dificuldades técnicas e logísticas.
A investigação epidemiológica de surtos de DDA deve ser exercida em todo território nacional pelo conjunto de serviços que compõem o Sistema de vigilância epidemiológica. A ação de investigação epidemiológica de surto é de responsabilidade do órgão municipal de saúde. O município que não dispuser de condições para promover esta ação de investigação deverá comunicar o fato à Secretaria de Estado da Saúde que o apoiará para sua consecução (Brasil, 2006).
As maiores dificuldades encontradas nas investigações dos surtos são: a notificação tardia, o que compromete a qualidade da investigação; dificuldade para locomoção até o local do surto e falta de recursos humanos devidamente capacitados, Biasoto (2005).
Os objetivos da investigação descrita neste estudo foram: confirmar a existência do surto; descrever o evento segundo tempo, lugar e pessoa; identificar o agente causador da doença; identificar possíveis fatores de risco associados ao adoecimento; e propor medidas de prevenção e controle.

Material e Métodos

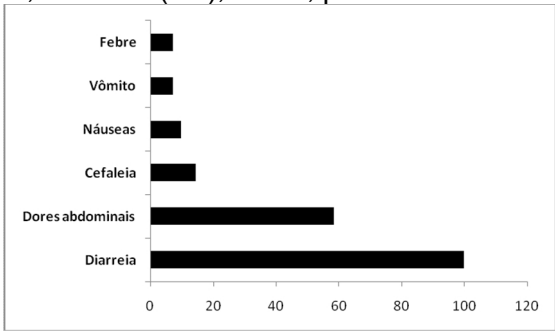
Foi realizado um estudo descritivo da ocorrência de casos de doença diarreica aguda entre os internos (presidiários) de uma Unidade prisional (Unidade Prisional A) do município de Colatina, após o jantar do dia 13 de agosto de 2012. Foram utilizados dados das entrevistas realizadas com os internos, das análises laboratoriais das amostras alimentos e fezes, além do relatório da inspeção sanitária realizada na empresa responsável pelo fornecimento de alimento para a Unidade Prisional A. Para o estudo dos fatores de risco associados ao adoecimento, foi realizado um estudo analítico do tipo coorte retrospectiva.
O município de Colatina localiza-se na região noroeste do Estado do Espírito Santo, tem uma população de 111.788 hab. (Censo IBGE/2010) e uma densidade populacional de 78,54 hab./km². Está distante da capital 129 km. O Espírito Santo tem 31 Unidades prisionais estaduais gerenciadas pela Secretaria de Estado de Justiça (Sejus), sendo quatro delas (12,9%) localizadas em Colatina.
Utilizou-se o roteiro de investigação de surtos do “Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos” (Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010), que contém quadros para consulta quanto ao agente etiológico conforme período de incubação e principais manifestações clínicas.
O surto foi notificado para a Vigilância Epidemiológica (VE) do Município de Colatina na manhã do dia 15 de agosto de 2012. Imediatamente, a VE municipal notificou a Secretaria de Estado de Saúde, tanto no nível regional quanto no central. No mesmo dia foi realizada uma reunião de planejamento com representantes das Vigilâncias Epidemiológica, Sanitária e Ambiental do município e do Estado, definindo-se atribuições para cada um deles e montagem da equipe de campo, que contou ainda com a equipe de enfermagem da Unidade Prisional A. Ao final da reunião, a equipe dirigiu-se à Unidade Prisional A para investigar o surto.
Devido a questões de segurança definidas pela Sejus, os internos doentes tiveram que se deslocar, um a um, até o ambulatório médico para as entrevistas e exames clínicos, sempre escoltados pelos agentes penitenciários. As entrevistas com os internos não doentes foram realizadas pelo lado de fora das celas.

Como os internos não possuem relógios, o parâmetro utilizado para identificar o momento de início de sintomas foi o horário das refeições (café da manhã às 8h, almoço às 12h e jantar às 19h), bem como o intervalo entre as refeições. Foi elaborada a curva epidêmica relativa ao surto e realizado o cálculo de mediana usando o horário de início de sintomas
Os dados das entrevistas foram registrados no formulário de investigação de surtos de doenças transmitidas por alimentos. Definiu-se como caso suspeito todas as pessoas que apresentaram diarreia e/ou dores abdominais, acompanhadas ou não de outros sinais e sintomas, após consumirem a refeição (jantar) no dia 13 de agosto, na Unidade Prisional A. Os funcionários da Unidade Prisional A não foram entrevistados, embora consumam a mesma refeição servida aos presos.
Foram realizadas pelo Laboratório Central de Saúde Pública (Lacen coproculturas e PCR das amostras de fezes (frescas e swab fecal) dos doentes, além de análise bromatológica da refeição suspeita .
Foi enviada para o Lacen uma refeição em embalagem do tipo “marmitex” que havia sido servida no almoço do dia 14/08/2012 e que estava guardada em geladeira da Unidade Prisional A. Não havia amostra da refeição do dia 13/08/2012. Não há normativa legal no Estado que exija a manutenção de amostras de alimentos pelas empresas produtoras ou fornecedoras nas 72 horas posteriores à produção. A vistoria na empresa fornecedora da refeição foi realizada pelas Vigilâncias Sanitárias (VS) municipal e estadual. Foram avaliados o processo de trabalho, as condições higiênico sanitárias dos funcionários, estrutura física e equipamentos.
Os dados epidemiológicos do surto de DDA notificado foram organizados em planilhas eletrônicas pelo programa Microsoft Office Excel 2007 com as variáveis: idade, período de incubação, estado de saúde, sinais e sintomas e veículo alimentar. Foram calculados dados relativos, taxa de ataque (TA), risco relativo (RR) e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Um valor de $p<5\%$ foi considerado significante. Todos os dados foram consolidados e processados pelo programa Epi Info, versão 3.5.2 (CDC, Atlanta, EUA).

Resultados e Discussão

Ocorreram casos de DDA na Unidade Prisional A com 600 internos do município de Colatina (ES), no período de 13 a 15 de agosto de 2012, sendo que, na maioria dos casos, os sintomas tiveram início no dia 14 (58,5%). Embora os funcionários da Unidade Prisional A não tenham sido entrevistados, o diretor da unidade informou que nenhum dos funcionários havia ficado doente. Dos 600 presos da Unidade Prisional A, foram entrevistados 85 presos (14,2%). A escolha deste quantitativo foi por conveniência. Foram entrevistados de 10% a 15% de cada cela, dependendo o número de doentes. A amostra de comensais entrevistados foi representativa, haja vista que havia representante (doente e não doente) de todas as celas. Dos entrevistados, 40 (47,1%) preencheram a definição de caso suspeito de DDA. Todos eram do sexo masculino. A mediana de idade dos casos foi de 22 anos (18 a 51 anos). Os sinais e sintomas relatados pelos casos que prevaleceram foram diarreia (100,0%) e dores abdominais (58,5%), Figura 1.

Figura 1 - Distribuição das ocorrências dos sintomas relativos ao surto de doença diarreica aguda, Unidade prisional A, Colatina (ES), Brasil, período de 13 a 15 de agosto de 2012.



Fonte: Autores

Todos foram atendidos no ambulatório da Unidade Prisional A presídio e receberam soro de reidratação oral fornecido pela Secretaria de Saúde de Colatina. Não houve internação e nem óbito. A mediana do período de incubação foi de aproximadamente 12h. Foram servidos no jantar os seguintes alimentos: arroz, verdura (beterraba e cenoura), feijão, "steak" de frango, macarrão, café e pão. O estudo demonstrou o "steak" de frango como alimento de risco associado ao surto (RR=2,7; $IC_{95\%}$ 1,87 - 6,2; valor de p=0,001), Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos alimentos consumidos relativos ao surto de doença diarreica aguda e risco relativo, Unidade prisional A, Colatina (ES), Brasil, período de 13 a 15 de agosto de 2012.

Alimentos consumidos	Risco Relativo
Steak de frango	2,70
Café com leite	1,96
Arroz	1,23
Feijão	1,23
Pão	1,23
Maçã	0,92
Verdura	0,87

Fonte: Autores

Foram coletadas 20 amostras de fezes, sendo 14 dos internos doentes e seis dos funcionários assintomáticos da empresa fornecedora de alimentação na manhã do dia 15/08/201. Nenhum dos doentes havia tomado antibiótico. Considerou-se como oportuna a coleta, apesar de ter sido realizada após 24h de inicio de sintomas. Entretanto, os doentes ainda estavam na fase aguda da doença. O pequeno número de amostras clínicas deu-se pela recusa dos presos em realizar a coleta de material, mesmo depois de orientados da importância para investigação do surto. Entre os presos, uma (1/14) amostra foi positiva para *Escherichia coli enteroinvasora*. Entre os funcionários não houve amostra positiva.
Quanto à marmitex enviada para o Lacen, o resultado da análise bromatológica foi insatisfatório devido à presença de Estafilococos coagulase positiva acima do esperado. Não foram identificados outros microorganismos patogênicos acima do esperado. É importante ressaltar que, na técnica de isolamento bacteriano, ocorre a competição entre os milhares de microorganismos pelos nutrientes no meio de cultura, o que dificulta o isolamento do agente patogênico em todas as culturas de fezes da amostra encaminhada. A análise da água enviada ao Lacen demonstrou que estava dentro dos padrões normais.
Durante a inspeção sanitária da empresa fornecedora do alimento suspeito foram identificadas falhas nas Boas Práticas de Fabricação - BPF, que podem comprometer a qualidade sanitária dos alimentos ali preparados, armazenados e distribuídos ao consumo. Também foram identificadas falhas de estrutura física, que contrariam as normas sanitárias vigentes. Destaca-se ainda que a empresa em questão apresenta, em seu histórico junto ao Setor de Vigilância Sanitária, importantes oscilações em sua qualidade sanitária e as falhas encontradas caracterizam a não implantação das BPF, o que resultou na notificação da empresa.
Como os sinais e sintomas das vias digestivas inferiores (diarreia e dores abdominais) foram predominantes, poucos casos com febre e ausência de casos graves; o período de incubação mediano foi de 12h e, baseado nos tipos de alimentos servidos, pode-se levantar a hipótese que o surto tenha sido causado pela *Escherichia coli enteroinvasora,* conforme descrito no Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Além disto, este agente etiológico foi identificado em uma das amostras de fezes de um dos internos.

Conclusão

Ocorreu um surto de doença diarreica aguda por transmissão alimentar em internos que se alimentaram na Unidade Prisional A no dia 13 de agosto de 2012 com duração de três dias.

O alimento associado ao adoecimento possivelmente foi o steak de frango. O período de incubação e os sinais e sintomas dos casos sugerem como agente etiológico a *Escherichia coli enteroinvasora.* Não houve casos graves, nem internações hospitalares. A presença de Estafilococos coagulase positiva acima do esperado em uma das marmitas servida no dia 14/08/2012 corrobora que as condições higiênicas sanitárias da empresa fornecedora das refeições eram inadequadas.
Recomendou-se à empresa fornecedora de alimento à Unidade Prisional A que promova educação continuada sobre boas práticas de fabricação, por meio de cursos e palestras, a todos os funcionários e também o afastamento temporário em casos de problemas de saúde, além de adequações do processo de trabalho e instalações físicas às normas sanitárias vigentes. À Unidade Prisional A, recomendou-se manter uma amostra dos alimentos servidos por, pelo menos, 24h e notificar os surtos imediatamente às autoridades sanitárias, conforme portaria de notificação. Às Vigilâncias epidemiológica, sanitária e ambiental do município de Colatina, realizar investigação e coleta de amostras imediatamente em caso de surtos.
As limitações do estudo foram: a impossibilidade de entrevistar a maioria dos comensais e a recusa para a coleta de amostras clínicas por parte dos presos.

Referências Bibliográficas

BIASOTO, A. C. T. *Ocorrências de doenças de origem alimentar em município paulista*. Piracicaba, 2005. 88p. Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de bacharel em Ciências dos Alimentos. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2005.
BRASIL. *Manual Integrado de Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos*. Brasília, 2006b. 136p. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2014.
SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Estado de São Paulo. Centro de Vigilância Sanitária (CVS). Portaria CVS-6, de 10 de março de 1999. *Dispõe sobre regulamento técnico sobre parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.* Disponível em <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/download.asp?tipo=zip&arquivo=99pcvs6.zip> Acesso em: 10 dez. 2014.
SILVA JUNIOR, E. A. da. *Manual de controle higiênico-sanitário de alimentos*. 5. ed. São Paulo: Varela, 2002. 479p.

Autor a ser contactado: Gilton Luiz Almada, Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA), Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, 2025 - Bento Ferreira - CEP: 29050-625 - Vitória – ES – giltonalmada@saude.es.gov.br/ giltonalmada@gmail.com

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM SALMONELLA SPP. ISOLADAS NO BRASIL

ANTIMICROBIAL RESISTANCE IN *SALMONELLA* SPP. ISOLATED FROM BRAZIL

Festivo, Marcia Lima; Costa, Renata Garcia; Araújo, Maiara dos Santos; Lazaro, Norma dos Santos; Rodrigues, Dalia dos Prazeres

.

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ – IOC- LABENT – LRNEB)

Resumo

Foram submetidas ao teste de suscetibilidade aos antimicrobianos um total de 2435 cepas de *Salmonella* spp isoladas de diferentes fontes da cadeia alimentar e regiões do país, entre

janeiro de 2013 e setembro de 2014 e recebidas pelo Laboratório de Enterobactérias – Fiocruz, para caracterização conclusiva. Resistência a uma ou mais drogas foi observada em 51,1% das cepas analisadas destacando-se resistência a cefalosporinas de 2ª (13,4%) e 3ª geração (14%) e fluoroquinolonas (7,3%) representando um alerta sob o ponto de vista de saúde pública, por implicar em insucesso terapêutico, conduzindo a uma reflexão sobre o uso indiscriminado de antimicrobianos.

Palavras-chave Cefalosporinas, Quinolonas, Resistência

Introdução

As doenças transmitidas através dos alimentos talvez representem o problema de saúde mais evidente do mundo contemporâneo, em face à emergência de novos microrganismos patogênicos, reemergência de outros e ao desenvolvimento de novos produtos alimentícios. Adicionalmente tais microrganismos apresentam aumento progressivo de resistência aos antimicrobianos, provavelmente devido utilização desordenada destes fármacos com fins terapêuticos, profiláticos ou como melhoradores do desempenho em animais de produção e em horticultura (WHO, 2014 a, b).

Neste contexto, sorovares de *Salmonella* enterica são um dos mais importantes patógenos de origem alimentar e em saúde pública mundialmente (WHO, 2014 a, b). Nas duas últimas décadas tem-se observado o surgimento e propagação de *Salmonella* multirresistentes às drogas convencionais dando lugar ao uso de fluoroquinolonas e cefalosporinas de 2ª e 3ª geração como drogas alternativas no tratamento da salmonelose invasiva (GAIND et al., 2006).

Na atualidade, tal condição vem apontando perspectivas sombrias pelo fato de que a resistência às cefalosporinas de terceira geração vem aumentando em *Salmonella* spp., juntamente com redução de sensibilidade as fluoroquinolonas, comprometendo o uso dessas drogas constituindo um grave problema de saúde pública. Isto se deve principalmente à transferência horizontal de genes via elementos genéticos móveis tais como plasmídeos e integrons (BURKE et al., 2013)..

Tal condição leva a seleção de um pool de genes, transferíveis para bactérias comensais presentes no trato digestivo humano ou enteropatógenos, levando a uma pressão seletiva, que favorece a sobrevivência e disseminação através da cadeia alimentar (LIEBANA et al. 2013).

O objetivo deste estudo foi determinar a ocorrência de resistência bacteriana a antimicrobianos de última geração empregados no tratamento empírico da salmonelose, em cepas de *Salmonella* isoladas da cadeia alimentar, no período de janeiro/2013 a setembro/2014.

Material e Métodos

Amostragem

Foi analisado um total de 2435 cepas de *Salmonella* spp oriundas de amostras coletadas de diferentes fontes da cadeia alimentar (HU - humana, AN - animal, AL - alimento, AB – ambiente, MP – matéria prima), das cinco regiões do país, entre janeiro de 2013 e setembro de 2014 e recebidas pelo Laboratório de Enterobactérias (LABENT/IOC/FIOCRUZ), para caracterização conclusiva.

Determinação do perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos (TSA)

A susceptibilidade aos antimicrobianos foi determinada por disco difusão, seguindo as recomendações preconizadas pelo CLSI (2013, 2014, atualizado anualmente) utilizando fármacos da marca OXOID, representativos das classes de beta-lactâmicos (AMP - ampicilina, FOX - cefoxitina, CAZ - ceftazidima, IPM - imipenem); fenicóis (CHL - cloranfenicol); tetraciclinas (TCY); quinolonas/ fluoroquinolonas (NAL – ácido nalidíxico, CIP - ciprofloxacina); aminoglicosídeos (GEN – gentamicina, STR - estreptomicina); antifolatos (STX – sulfametoxazol-trimetoprim) e nitrofuranos (NIT - nitrofurantoina). A escolha dos

antimicrobianos teve por base drogas empregadas sob o ponto de vista humano e veterinário e a orientação da Organização Mundial de Saúde quanto aos antimicrobianos utilizados no monitoramento da resistência bacteriana. Para o controle na qualidade de execução e confiabilidade dos resultados, cepas padrão (*Escherichia coli* ATCC 25922, *E.coli* ATCC 35218, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) foram testadas sob as mesmas condições de cultivo e incubação.

Resultados e Discussão

A avaliação da suscetibilidade aos microbianos representa uma ferramenta, de extremo valor para a obtenção de uma conduta terapêutica adequada, ao mesmo tempo em que permite monitorar as variações no perfil de suscetibilidade.

A resistência antimicrobiana em sorovares de *Salmonella* não tifoide tem sido um problema global evidenciando resistência antimicrobiana em torno de 20 a 30% no início de 1990 chegando a atingir 70% em alguns países a partir de 2000 (WHO, 2014b).

No computo geral, considerando a totalidade dos fármacos, entre as 2435 cepas analisadas pertencentes a 66 diferentes sorovares, 1245 (51,1%) apresentaram resistência a uma ou mais drogas, destacando-se entre estas, *Salmonella* ser. Enteritidis, *Salmonella* ser. Heidelberg e *Salmonella* ser. Typhimurium com 93,1%, 91,2% e 75,5%, respectivamente. Embora *Salmonella* ser. Enteritidis tenha apresentado maior percentual de cepas resistentes, os perfis observados neste sorovar, em sua maioria, correspondiam a uma (41,3%) e duas classes (42%) de antimicrobianos.

Resistência a cefalosporinas de 2ª (FOX) e 3ª geração (CAZ) e a fluoroquinolona (CIP) foi observada em 13,4%, 14% e 7,3% das cepas, respectivamente. Particularizando-se os resultados em relação a estes fármacos e ano de isolamento, verificou-se um aumento nos percentuais de resistência a FOX e CAZ em 2014, enquanto em relação a CIP houve uma discreta redução. Este percentual de resistência a CIP, embora reduzido, representa um alerta tendo em vista que esta droga vem sendo utilizada como opção terapêutica e o aumento gradativo de resistência representa elevado risco em curto e médio prazo particularmente em nosso meio. Essa assertiva tem por base o grau intermediário de suscetibilidade a este fármaco em 14,4% das cepas avaliadas, bem como o percentual de resistência (31,6%) detectado para o ácido nalidíxico (dados não apresentados em tabela).

Considerando os sorovares prevalentes, o maior número de cepas resistentes às cefalosporinas foi observado entre isolados de fonte alimentar para *S.*Heidelberg e de *S.* Typhimurium para fluororquinolona, Os demais sorovares como Infantis (30 cepas), Schwarzengrund (25), Saintpaul (14), Newport (13) e Enteritidis (9), em sua maioria, apresentaram resistência às cefalosporinas, quando comparado a CIP.

Tabela 1. Distribuição da resistência a cefalosporinas e fluoroquinolonas de acordo com as fontes de isolamento

Fontes*	2013			2014		
	FOX	CAZ	CIP	FOX	CAZ	CIP
AB	6	7	20	8	6	11
AL	23	35	13	48	42	14
HU	13	10	12	5	2	6
AN	14	14	3	45	51	10
MP	2		1	1	5	4
NI	3	3				1

* AB – ambiente AL – alimento HU – humana AN – animal – MP – matéria prima NI – não informada

Entre as cepas resistentes a CAZ e/ou CIP e pertencentes aos 66 sorovares analisados, foram identificados 51 perfis de multirresistência com prevalência de AMP,TCY,FOX,CAZ,NAL (52 cepas), AMP,CHL,TCY,CIP,GEN,NAL,SXT (29) e AMP,TCY,CAZ,NAL (22) revestindo-se de importância a ocorrência de resistência simultânea a CAZ e CIP em 10 cepas. O maior percentual de cepas multirresistentes recaiu sobre *S.*Heidelberg (41,7%) e *S.* Typhimurium (35,8%). Ressalta-se ainda que uma cepa pertencente a *S.*Schwarzengrund apresentou resistência a sete de antimicrobianos, incluindo aqueles de ultima geração (AMP, CHL, TCY, FOX, CAZ, STR, CIP, GEN, NAL, SXT, NIT).

A distribuição dos perfis de multirresistência mais frequentes em 132 cepas (Tabela 2) de acordo com as fontes de isolamento, evidenciou esta característica prevalente entre isolados de fonte alimentar e ambiental.

Tabela 2. Perfis de multirresistência prevalentes em *Salmonella* spp.

Perfis de Multirresistência	AB	AL	AN	HU	MP	Total
AMP,CHL,TCY,CIP,GEN,NAL,SXT	17	9		2	1	29
AMP,CHL,TCY,STR,CIP,GEN,NAL,SXT	1	2	3	2		8
AMP,TCY,CAZ,NAL	1	18	3			22
AMP,TCY,FOX,CAZ,CIP,NAL	1	2	2			5
AMP,TCY,FOX,CAZ,NAL	4	38	9	1		52
AMP,TCY,FOX,NAL		10	5	1		16

É importante ressaltar que a totalidade das cepas que apresentaram o perfil AMP,CHL,TCY,CIP,GEN,NAL,SXT pertence ao sorovar Typhimurium provenientes da região sul (25 cepas), sudeste (2) e duas cepas de fonte humana foram isoladas na região norte. *S.* Heidelberg foi o sorovar prevalente com 76 das 132 cepas incluídas nos perfis AMP,TCY,FOX,CAZ,NAL.

O elevado número de *S.* Heidelberg resistentes a ceftazidima reveste-se de importância pelo fato de que este sorovar vem se destacando como um dos cinco sorovares de não tifoides associado com salmonelose humana tendo como importantes fontes de infecção, aves, ovos e suínos. Por ser considerado um dos mais invasivos a terapia antimicrobiana é muitas vezes justificada (HAN et al., 2011).

Os índices de *Salmonella* multirresistentes têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, estando mundialmente disseminados. Tal fato resultou no emprego de cefalosporinas de amplo espectro e fluoroquinolonas como drogas de escolha para o tratamento de infecções graves por *Salmonella* (RAD et al. 2012).

Resistência às quinolonas é determinada, fundamentalmente, por mecanismos mediados por alterações nos sítios de ligação da DNA gyrase e redução destas no interior da bactéria. Inicialmente o aparecimento de resistência era considerado somente a partir de mutações, atualmente sabe-se que elementos móveis que carreiam o gene *qnr* também têm sido descritos como responsáveis por conferir resistência às quinolonas, podendo ser transferidos de forma horizontal (LIEBANA et al. 2012). Considerando os resultados obtidos, a constatação, de aumento de resistência às fluoroquinolonas, aqui representada pela ciprofloxacina, representam um quadro preocupante, pois comprovam que à semelhança de diferentes países do hemisfério norte pode ocorrer o aumento e disseminação progressivos de *Salmonella* spp. resistentes a esta classe de drogas (RAD et al. 2012).

Consequentemente, limitar a ocorrência de resistência a estes fármacos é uma prioridade de saúde pública tendo em vista que esses medicamentos foram classificados pela Organização Mundial de Saúde como antimicrobianos “criticamente importantes” (WHO, 2014b).

A resistência aos antibióticos coloca em risco a capacidade de minimizar as consequências decorrentes de infecções tanto de origem comunitária quanto hospitalar as quais vinham sendo contidas por décadas e hoje, podem voltar a matar (WHO, 2014b).

Conclusão

O monitoramento da resistência antimicrobiana representa relevante ferramenta para avaliação de aumento no risco quanto a veiculação de microorganismos patogênicos através da cadeia alimentar. O elevado percentual de cepas resistentes a cefalosporinas e fluoroquinolonas, detectado em *Salmonella* spp mostra o quanto esta hipótese é verdadeira especialmente por se tratar de um microorganismo de características zoonóticas, de difícil controle e elevada capacidade de disseminação.

Referências Bibliográficas

BURKE, L.; HOPKINS, K.L.; MEUNIER, D.; DE PINNA, E., et al. Resistance to third-generation cephalosporins in human non-typhoidal *Salmonella* enterica isolates from England and Wales, 2010-12. **J Antimicrob Chemother.** v.69, p.977-981. 2014.

CLSI/Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty-third Informational Supplement M100-S23. Wayne, PA: 2013.

CLSI/Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: Twenty-fourth Informational Supplement M100-S24. Wayne, PA: 2014.

GAIND, R.; PAGLIETTI, B.; MURGIA, M. et al. Molecular characterization of ciprofloxacin-resistant *Salmonella enterica* serovar Typhi and Paratyphi A causing enteric fever in India. **J. Antimicrob. Chemother.** v.58, p.1139 –1144. 2006

HAN, J., DAVID, D. E., DECK, J., LYNNE, A. M., KALDHONE, P., NAYAK, R., STEFANOVA, R., FOLEY, S. L. (2011). Comparison of Salmonella enterica Serovar Heidelberg Isolates from Human Patients with Those from Animal and Food Sources. **J. Clin. Microbiol.** v.49: 1130-1133

LIEBANA, E;; CARATTOLI, A.; COQUE, T.M. et al. Public health risks of enterobacterial isolates producing extended-spectrum b-lactamases or AmpC b-lactamases in food and food-producing animals: an EU perspective of epidemiology, analytical methods, risk factors, and control options. **Clin. Infect. Dis.** v.56, p. 1030 - 1037. 2013

RAD, N.S.; RAZAVI, M. R.; SIADAT, S.D. et al. Evaluation of antibiotic resistance to fluoroquinolones and third generation cephalosporins in Iranian clinical isolates of *Salmonella* spp. Internat. **J. Mol.Clin. Microbiol**. v.2, p. 194 – 198. 2012.

WHO. World Health Organization**. Major foodborne illnesses and causes**. 2014. Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/. Acesso: novembro 2014a

WHO. World Health Organization**. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014.** Disponivel em: http://www.who.int/drugresistance/ documents/surveillancereport/en/. Acesso: novembro de 2014. 2014b

Autor(a) a ser contatado: Márcia Lima Festivo, IOC/FIOCRUZ LABENT – LRNEB, Avenida Brasil 4365 Pavilhão Rocha Lima 3°andar sala 320, festivo@ioc.fiocruz.br

VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE UM CASO ALÓCTONE DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE JATAÍ, GOIÁS, BRASIL

EPIDEMIOLOGICAL MONITORING OF A CASE OF CANINE VISCERAL LEISHMANIASIS IN JATAÍ, GOIÁS, BRAZIL

Eric Mateus Nascimento de Paula[1], Cácia Régia de Paula[2], Luciana Garcia Oliveira Presotto[3], Daniel Bartoli de Sousa[4], Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli[4]

[1]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.
[2]Coordenadora da Vigilância Epidemiológica do Município de Jataí, Goiás.
[3]Diretora do Centro de Controle de Zoonoses do Município de Jataí, Goiás.
[4]Docentes da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí, Unidade Jatobá.

Resumo
A leishmaniose visceral canina (LVC) é uma doença generalizada, de caráter crônico que acomete tanto os animais quanto o ser humano. O vetor responsável pela transmissão da LVC é o *Lutzomyia longipalpis*. Os reservatórios do parasito são mamíferos, principalmente canídeos, sendo o mais importante o cão na zona urbana. Os sinais clínicos mais comuns nos cães são dificuldade locomotora, perda de peso, polidipsia, apatia, anorexia, vômito, diarreia,linfoadenomegalia, hipertermia, esplenomegalia, uveíte, conjuntivite, onicogrifose e alopecia. No Brasil, atualmente, os métodos diagnósticos sorológicos preconizados são o ELISA como triagem e a RIFI como teste confirmatório. Foi criado, no Brasil, o Programa de Controle da Leishmaniose Visceral (PCLV), para vigilância de casos humanos e casos caninos com ações de prevenção e controle. Este trabalho descreve a investigação epidemiológica desta enfermidade no município de Jataí/GO após a constatação do primeiro caso alóctone neste município.

Palavras-chave: Cães, *Leishmania chagasi*, *Lutzomyia longipalpis*

Introdução

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença parasitária que acomete animais domésticos e silvestres, e os seres humanos, tendo como agente etiológico um protozoário intracelular de macrófagos do gênero *Leishmania* (URQUHART et al., 1998). A *Leishmania chagasi*, é a espécie responsável pela LV nas Américas (MARZOCHI & MARZOCHI, 1994). O vetor responsável pela transmissão da LV é um díptero que pertencente ao gênero *Phlebotomus*, assim conhecido no Velho Mundo, e/ou *Lutzomyia* nas Américas (DANTAS-TORRES et al., 2007, BRASIL, 2014). No Brasil, o responsável é o *L. longipalpis*, sendo encontrado nas regiões nordeste, norte, sudeste e centro-oeste do país (FEITOSA, 2002; PRATA & SILVA, 2005). Através do repasto sanguíneo, as fêmeas dípteras, inoculam saliva junto com as formas promastigotas metacíclicas na epiderme de um novo hospedeiro (URQUHART et al.,1998; BRASIL, 2014). Os sinais clínicos mais frequentes observados na leishmaniose visceral canina (LVC) incluem dificuldade locomotora, perda de peso, polidipsia, apatia, anorexia, vômito, diarreia, polifagia, epistaxe e melena. Dentre os achados de exame físico, merecem destaque a linfoadenomegalia, caquexia, hipertermia, esplenomegalia, uveíte, conjuntivite, onicogrifose, alopecia e esfoliação na cabeça, orelhas e extremidades (SCOTT et al., 2001; SALZO, 2008).Existem diversas formas de diagnóstico, porém no Brasil, o Programa de Controle da Leishmaniose Visceral (PCLV) adota os métodos diagnósticos sorológicos, sendo o ensaio imunoenzimático (ELISA) como triagem e a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) como teste confirmatório (com uma diluição de referência de 1:40) independente da presença de sinais clínicos nos cães (BRASIL, 2011).Visando reduzir as taxas de letalidade e grau de morbidade por meio do diagnóstico e tratamento

precoce de casos humanos e eutanásia dos cães, bem como diminuir os riscos de transmissão mediante controle da população de reservatórios e do agente transmissor, temos a vigilância epidemiológica, como um importante componente do PCLV, que compreende a vigilância entomológica, de casos humanos e caninos. A análise de uma determinada situação resultará em ações de prevenção e controle a serem adotadas (BRASIL, 2014). O processo inicia-se pela definição do caso, se humano ou canino, se é suspeito ou confirmado e por meio dos critérios laboratorial e clínico-epidemiológico. Após essa etapa, faz-se a definição da área ou município, podendo ser área de transmissão, silenciosa ou com casos (BRASIL, 2014). No PCLV, o enfoque das investigações entomológicas é levantar as informações de caráter quantitativo e qualitativo sobre os flebotomíneos transmissores da LV. Para isso, são utilizadas diversas metodologias, tais como coleta manual com tubo de sucção tipo Castro, coleta manual com capturador motorizado, coleta com armadilha adesiva, coleta com armadilhas luminosas e as armadilhas com animais ou com feromônios, que nada mais são que uma otimização das metodologias anteriores. Cada Secretaria Estadual de Saúde junto ao seu Núcleo de Entomologia ou setor responsável opta pela definição das estratégias e das áreas a serem trabalhadas. Esse levantamento entomológico tem basicamente como objetivo conhecer a dispersão do vetor no município, a fim de apontar aqueles sem casos autóctones de LV as áreas receptivas para a realização do inquérito amostral canino e orientar as ações de controle do vetor nos municípios com transmissão da LV. Sendo assim, caso constate-se a presença do flebotomíneo, será possível estabelecer o período mais favorável para a transmissão da LV e direcionar as medidas de prevenção e controle químico do vetor (BRASIL, 2014). Existem ainda, ações de vigilância sobre o reservatório canino, que deverão desencadear da seguinte maneira: realização de alertas ao serviço e à classe médica veterinária, quanto ao risco da transmissão da LVC; divulgar à população sobre a ocorrência da LVC na região e alertar sobre os sinais clínicos e os serviços para diagnóstico, bem como as medidas preventivas para eliminação de prováveis criadouros do vetor; em relação ao poder público, implementar ações de limpeza urbana em terrenos, praças públicas, jardins, logradouros entre outros, destinando de maneira adequada a matéria orgânica recolhida; delimitar a área para investigação do foco, ou seja, a partir do primeiro caso canino (suspeito ou confirmado) estendendo-se em um raio de no mínimo 100 cães a serem examinados, a fim de buscar, de forma ativa, animais sintomáticos para exame parasitológico e confirmação da identificação da espécie de *Leishmania*. Após análise, os dados deverão ser amplamente divulgados, por meio de boletins epidemiológicos ou informativos, reuniões de avaliação, oficinas de trabalho, seminários, congressos, publicações científicas, entre outros (BRASIL, 2014). Esse trabalho descreve a vigilância epidemiológica de um caso alóctone de leishmaniose visceral canina no município de Jataí, Estado de Goiás, Brasil.

Material e Métodos

O trabalho se deu após confirmação (por meio de exames laboratoriais, ELISA e RIFI, e pelos achados de necropsia) de leishmaniose visceral de um caso canino, oriundo da cidade de Aracaju – Sergipe, atendido no Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí (UFG/REJ). Optou-se, então, pela realização da vigilância epidemiológica desse caso. A ação nos cães foi realizada pela equipe do Centro de Controle de Zoonoses do município de Jataí. Foi instituído, então, que todas as casas dos quarteirões ao redor da casa, na qual o animal diagnosticado habitava, seriam visitadas e naqueles que possuíssem cães, os mesmos seriam submetidos a exame sorológico para essa enfermidade, por meio de coleta de sangue através da veia cefálica com uma seringa de 5mL e agulha hipodérmica 25x7mm. As amostras seriam armazenadas em tubos de vidro de ensaio e devidamente registradas, com informações como identificação do cão, nome do proprietário e endereço. Em seguida, as mesmas seriam encaminhadas para o Centro de Controle de Zoonoses para o levantamento sorológico. Para a realização do teste rápido (TR DPP®), utilizar-se-ia os componentes do próprio kit (suportes DPP®, tampão de corrida, alças coletoras) nas quantidades referentes ao número de amostras, além de um

cronômetro. A ação entomológica foi realizada pela equipe do Laboratório Central (LACEN) de Goiânia juntamente com a equipe do CCZ e dos agentes da Vigilância Epidemiológica do município de Jataí, e constituiu-se em identificar e escolher pontos, na cidade e próximos a ela, possíveis de desenvolvimento do vetor. Os materiais básicos para essa operação foram as armadilhas do tipo luminosa (CDC), um GPS (Global Positioning System), um termohigrômetro e um caderno para anotações. Cada residência ou propriedade rural foi identificada acompanhada de suas coordenadas geográficas (emitidas pelo GPS), além de temperatura, vento, umidade relativa do ar e chuva, além de classificar esses pontos como peridomiciliar e intradocimiliar. E cada armadilha foi identificada com uma letra. O tempo de captura dos flebotomíneos, ou seja, o período em que essas armadilhas permaneceram nos locais escolhidos totalizou 12 horas. Após isso os espécimes de insetos coletados seriam levados ao CCZ para a realização de uma triagem, utilizando para isso placas de vidro, pinças e estereomicroscópio. Caso fossem encontrados exemplares de flebotomíneos, os mesmo seriam encaminhados ao LACEN, na cidade de Goiânia, para a correta identificação taxonômica da espécie. Para finalização da investigação epidemiológica agendou-se duas palestras, ambas com o tema “Aspectos da Biologia e Ecologia dos Flebotomíneos e as Técnicas de Captura”.

Resultados e Discussão

Com a confirmação da enfermidade, entrou-se em contato com a Diretora do CCZ, a qual repetiu o TR DPP®, novamente apresentando resultado positivo. Diante disso, foi esclarecido aos proprietários os métodos que deveriam ser seguidos posteriormente, e a eutanásia do animal foi efetuada, baseada no Decreto n°. 51.838 do Ministério da Saúde do Brasil, de 14 de março de 1963 (BRASIL, 2014). Segundo laudo emitido pelo Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí, os achados macroscópicos e microscópicos foram compatíveis com leishmaniose. E foram encontradas raras formas amastigotas de *Leishmania* spp no citoplasma de macrófagos, nas análises histopatológicas. Após constatação do diagnóstico de LVC, o caso foi classificado como um caso canino confirmado importado, a partir disso iniciou-se o processo de investigação nos cães da cidade, indicado por BRASIL (2014). A equipe do Centro de Controle de Zoonoses do município de Jataí se encaminhou para o setor que o animal infectado habitava. Foi instituído, então, que o quarteirão no qual o animal diagnosticado habitava, seria o quarteirão principal. Foram selecionados nove quarteirões ao redor do quarteirão principal, sendo que nestes todas as casas foram visitadas, perfazendo um total de 101 residências. Foi realizado um levantamento nessas casas acerca da presença ou não de cães; sendo realizada a coleta de sangue de 61 animais, por técnica citada acima. A quantidade de cães amostrados foi menor que a quantidade mínima estipulada por BRASIL (2014), sendo utilizado para esse caso o programa instituído para a investigação epidemiológica da dengue, visto que a cidade de Jataí não possui histórico de casos autóctones de leishmaniose visceral e não há registro da presença do vetor na região. As amostras foram encaminhadas para o CCZ para a realização do TR DPP®. Foram utilizados 61 kits (suportes DPP®, tampão de corrida, alças coletoras) e um cronômetro. Para início da realização do teste as amostras e os suportes do teste foram deixados fora de refrigeração para estarem em temperatura ambiente. Todas as amostras de sangue coletadas apresentaram resultado negativo para LVC. Seguiu-se com a ação entomológica, realizada pela equipe do Laboratório Central (LACEN) de Goiânia juntamente com a equipe do CCZ e dos agentes da Vigilância Epidemiológica do município de Jataí, e constituiu-se em identificar e escolher pontos na cidade e próximos a ela, onde seria realizada a instalação de armadilhas para captura do flebótomo, conforme BRASIL (2014) que repassa a cada Secretária Estadual de Saúde junto ao seu Núcleo de Entomologia ou setor a responsabilidade pela definição das estratégias e das áreas a serem trabalhadas. Os materiais básicos utilizados para essa operação foram as armadilhas do tipo luminosa (CDC), um GPS (Global Positioning System), um termohigrômetro e um caderno para anotações. Em relação a armadilha luminosa, ela correspondeu as opções de armadilhas sugeridas por BRASIL (2014). Dez pontos da cidade de Jataí e proximidades foram eleitos para essa avaliação, distribuídas na

zona urbana e rural do município. A escolha foi baseada no fato de alguns desses pontos já possuírem notificação de casos humanos alóctones de LV e autóctones de leishmaniose tegumentar americana (LTA), além de residências com condições necessárias para o desenvolvimento do flebotomíneo como a presença de animais domésticos (aves, caninos, equinos, suínos e bovinos), árvores frutíferas e matéria orgânica (fezes destes animais, material vegetal), o que concorda com o proposto por FEITOSA et al. (2000) e CAMARGO et al. (2007). Após devida autorização dos proprietários, foram instaladas as armadilhas, em diferentes pontos das casas. Cada residência ou propriedade rural foi identificada acompanhada de suas coordenadas geográficas (emitidas pelo GPS), além de temperatura, vento, umidade relativa do ar e chuva. Nessas propriedades deu-se preferência por montar as armadilhas junto às instalações dos animais, tais como canis, galinheiros e pocilgas, além de alguns cômodos das casas. Os locais selecionados para a instalação das armadilhas dentro da residência e/ou propriedade rural foram classificados como peridomiciliar e intradocimiliar. E cada armadilha foi identificada com uma letra. Todas essas informações acima citadas eram catalogadas em um Boletim Diário de Campo. Ao todo foram instaladas 38 armadilhas. O tempo de captura dos flebotomíneos, ou seja, o período em que essas armadilhas permaneceram nos locais escolhidos totalizou 12 horas. Sendo instaladas ao final do dia próximo ao crepúsculo e retiradas logo pela manhã, após o opúsculo. Depois de retirada as armadilhas, os espécimes de insetos coletados foram levados ao CCZ para a realização de uma triagem, buscando-se encontrar algum tipo de flebótomo. A triagem do material coletado no campo foi realizada por meio de placas de vidro, pinças e estereomicroscópio. Durante o período de pesquisa entomológica, foram encontrados 9 exemplares de flebotomíneos, sendo 5 fêmeas e 4 machos, o que indica a ocorrência de reprodução no local. Assim que eram encontrados, os flebótomos eram acondicionados em tubitos com álcool, para conservação dos insetos, identificados e posteriormente encaminhados ao LACEN, na cidade de Goiânia, para a correta identificação taxonômica da espécie, e que de acordo com o laudo emitido por este órgão os exemplares pertenciam a espécie *Lutzomyia whitmani*, vetor da LTA. Essa etapa da investigação epidemiológica foi encerrada por meio de duas palestras, realizadas no auditório do Instituto Federal de Goiás, ambas com o tema “Aspectos da Biologia e Ecologia dos Flebotomíneos e as Técnicas de Captura”, ministradas pela equipe do LACEN de Goiânia para médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, agentes de endemias e agentes de saúde com o intuito de informá-los acerca do vetor da LV e da LTA e esclarecimento de possíveis dúvidas.

Conclusão

Pode-se concluir com o relato exposto neste trabalho, que embora tenha sido o primeiro cão com LVC notificado no município de Jataí, trata-se um caso alóctone, em que não houve a transmissão entre a população canina e a espécie do vetor encontrada é responsável pela transmissão da LTA. Entretanto, como descrito na revisão de literatura, a LVC encontra-se em crescente disseminação em nosso país, sendo assim, a adoção de medidas preventivas continua se fazendo necessária.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 1. ed., 5. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Subcoordenação de Zoonoses Vetoriais e Raiva. **Nota técnica nº/2011 – UVR/CGDT/DEVEP/SVS/MS**. Disponível em http://hospitalveterinario.vet.ufg.br/pages/31619. Acesso em 24 mar. 2014.

CAMARGO, J. B.; TRONCARELLI, M. Z.; RIBEIRO, M. G.; LANGONI, H. Leishmaniose visceral canina: aspectos de saúde pública e controle. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n. 71, p. 86-92, 2007.

DANTAS-TORRES, F.The role of dogs as reservoirs of Leishmania parasites with emphasis on Leishmania (Leishmania) infantum and Leishmania (Viannia) brazileinsis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam v. 149, p. 139-146, 2007.

FEITOSA, M. M. Leishmaniose visceral: um desafio crescente. **Boletim informativo – INTERVET PET**, 15 p, 2002.

FEITOSA, M. M.; IKEDA, F. A.; LUVIZOTTO, M. C. R.; PERRI, S. H. V. Aspectos clínicos de cães com leishmaniose visceral no município de Araçatuba, São Paulo (Brasil). **Clínica Veterinária**, São Paulo, n. 28, p. 36-44, 2000.

MARZOCHI, M. C. A.; MARZOCHI, K. B. F. Tegumentary and visceral leishmaniasis in Brazil – Emerging anthropozoonosis and possibilities for their control. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 359-375, 1994.

PRATA, A.; SILVA, L. A. Calazar. In: COURA, J. R. **Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, v. 1, p. 713-732.

SALZO, P.S. Aspectos dermatológicos da leishmaniose canina. **Nosso clínico**, São Paulo, ano 11, n. 63, p. 30-34, 2008.

SCOTT, D. W.; WILLIAM, H. M.; GRIFFIN, G. E. Viral, rickettsial and protozoal skin disease. In:____. **Small animal dermatology**.6.ed. Philadelphia: Saunders, 2001. p. 517-542.

URQUHART, G. M.; ARMAOUR, J.; DUNGAM, J. L. ; DUNN, A. M. ; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, p. 190-192.

Autor(a) a ser contactado: Eric Mateus Nascimento de Paula, (Aluno do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal), (Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900 - Jaboticabal, SP) e (eric.gyn@gmail.com).

ÁREA

VIGILÂNCIA EM SAÚDE
Vigilância Sanitária

AFERIÇÃO DA TEMPERATURA DE CARCAÇAS DE FRANGO NA REDE DE FRIO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE ZÉ DOCA, MA

ADJUSTING THE CHICKEN CARCASS TEMPERATURE IN COLD CITY SUPERMARKET NETWORK ZÉ DOCK, MA

Maria Glaucilene dos Santos Correia[1], Mariene Amorim de Oliveira[1], Ivana Correia Costa[1], Suelma da Silva Azevedo[1], Josyanne Araújo Neves[1].

[1]Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca.

Resumo

O congelamento é um dos melhores métodos disponíveis para a conservação dos alimentos em longo prazo. Objetivou-se por meio do presente trabalho aferir a temperatura de carcaças de frango na rede de frio em supermercados da cidade de Zé Doca, MA. Para isso, realizou-se um estudo exploratório-descritivo, através de uma pesquisa de campo, em quatro supermercados. Sendo aferidas sete amostras em cada ponto por semana, totalizando 84 medidas de temperatura ao todo. As médias das temperaturas em cada estabelecimento ficaram entre –10,07 ºC a -2,95 ºC. Considerando que se um produto esteja fora de temperatura padrão de congelamento -12ºC (doze graus centígrados negativos), com certeza este alimento terá sua integridade comprometida. A totalidade das temperaturas aferidas encontra-se fora do valor exigido para temperatura em câmaras de congelamento.

Palavras-chave: temperatura, frangos.

Introdução

A avicultura industrial é um importante segmento econômico brasileiro, sendo o Brasil um dos maiores produtores e exportadores mundiais de carne de frango. No entanto, a garantia de manutenção do mercado consiste no fornecimento de produtos com padrão de qualidade estável, visando à satisfação das exigências da matéria-prima e seus produtos, além da segurança alimentar do consumidor (OLIVEIRA et al., 2012).

No passado, os alimentos contaminados eram relacionados com o seu estado de putrefação, todavia, atualmente, esses alimentos contaminados por micro-organismos patogênicos, comumente, têm odor, aspecto e sabor normais, o que acaba confundindo o consumidor, e o leva a ingerir um alimento contaminado, contraindo assim uma DTA (Doença Transmitida por Alimentos), podendo ocasionar um surto por toxi-infecção (SVS, 2005). A temperatura é um dos fatores que regulam o crescimento microbiano nos alimentos (SVS, 2005). Sendo de fundamental importância durante o processo de conservação, pois pode inibir a proliferação microbiana e minimizar as reações químicas e enzimáticas que levam a deterioração dos alimentos (GERMANO, 2001).

Os alimentos, de origem animal ou vegetal, possuem os mais variados tipos de micro-organismos, os quais fazem parte de sua microbiota habitual, o processo de multiplicação desses micro-organismos é mantido desde que se tenham as condições favoráveis para tal e é representada por muitos fatores, entre eles a temperatura (GERMANO, 2001).

O congelamento é um dos melhores métodos disponíveis para a conservação dos alimentos em longo prazo. Quando os alimentos são processados, armazenados e manipulados de forma correta, apresentam características sensoriais e valores nutritivos muito parecidos aos que possuíam antes de passar pelo processo. Esse método de conservação ainda está longe de ser perfeito, pois é difícil evitar certas alterações na qualidade dos alimentos durante seu emprego. Para diminuir ao mínimo essas alterações ainda é preciso muitas pesquisas (PEREDA, 2005).

As desvantagens do congelamento são, principalmente, o ressecamento dos alimentos quando não é utilizada uma embalagem adequada e quanto aos micro-organismos, que não são destruídos (SANTOS, 2005). A vantagem do método de armazenamento sob congelamento é que as temperaturas empregadas mantêm os alimentos a uma temperatura ótima de –18 ºC ou menos, nesse caso os alimentos poderão ser conservados durante meses e inclusive anos (EVANGELISTA, 2005).

De acordo com a Resolução CNNPA nº 35 sobre o armazenamento de alimentos rapidamente congelados, devem ser mantidos a uma temperatura apropriada para o produto e essa temperatura não deverá ser superior à especificada no padrão individual do alimento não podendo, entretanto, em momento algum, ser superior a -18 ºC (ANVISA, 2014). De ante do exposto, o objetivo desse trabalho foi aferir a temperatura de carcaças de frango na rede de frio em supermercados da cidade Zé Doca, MA, comparando-as com a legislação vigente.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo exploratório-descritivo, por meio de uma pesquisa de campo, em quatro supermercados da cidade de Zé Doca, MA. A pesquisa ocorreu entre os dias seis e vinte de outubro de 2014, no período da manhã. A classificação dos supermercados se deu de forma aleatória de acordo a assinatura do termo de participação dos proprietários. Os responsáveis pelos supermercados analisados foram informados sobre a pesquisa, garantindo que não haveria nenhuma exposição do nome e das possíveis irregularidades encontradas. Os estabelecimentos avaliados foram denominados de supermercado (“A”, “B”, “C” e “D”).

A avaliação da temperatura das carcaças de frango da rede de frio se deu com o auxilio de um termômetro digital infravermelho com mira laser, ao qual era sobreposto a superfície do produto. As visitas ocorreram num período de três semanas (intervalo de sete dias). Sendo aferidas sete amostras em cada supermercado por semana, totalizando 84 medidas de temperatura ao todo. A determinação da temperatura das carcaças de frango ocorreu com a seleção dos pontos superior e inferior.

Além disso, foi observada a estrutura e a capacidade dos equipamentos utilizados para armazenar e conservar os produtos. Os dados foram anotados em uma planilha estruturada chamada Ficha de avaliação da temperatura da rede de frio dos supermercados. O programa operacional minitab, Anova foi utilizado para calcular as médias, os desvios padrão e as diferenças estatísticas pelo Teste de Tukey, a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os resultados médios obtidos na aferição da temperatura das carcaças de frango estão exibidos na tabela 1.

Tabela 1: Médias e desvio padrão das aferições da temperatura das carcaças de frango dos freezers dos supermercados.

	Supermercados			
	A	B	C	D
1º semana: Média/ Desvio Padrão	-2,95^{a} ± 1,211	-9,67^{a} ± 1,258	-3,77^{a} ± 2,364	-8,90^{a} ± 2,364
2º semana/ Média Desvio Padrão	-4,97^{a} ±3,49	-7,20^{a} ± 2,97	-7,43^{a} ± 2,97	-7,31^{a} ± 3,22
3º semana/ Média Desvio Padrão	-9,31^{b} ± 2,92	-10,07^{a} ± 1,967	-3,30^{a} ±6,98	-7,74^{a} ± 2,84

Obs: Médias seguidas de letras iguais não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a (tabela 1) As médias das temperaturas aferidas em cada supermercado (A, B, C e D) variaram de –2,95 ºC a -10,07 ºC. No trabalho elaborado por Líston (2008) ao realizar uma avaliação das temperaturas de frangos encontrou valores de –13 ºC e 5,1 ºC. Logo, observa-se uma variação significativa em relação aos valores encontrados no presente trabalho.

Dos supermercados A, B, C e D avaliados apenas o A apresentou diferenças significativas em torno de suas médias, na 1º semana encontrou-se valor -2,95 e na 3º semana surgiram valores inferiores -9,31. Segundo Líston (2008), considerando que se um produto esteja fora de temperatura padrão de congelamento -12ºC (doze graus centígrados negativos), com certeza este alimento terá sua integridade comprometida aumentando a chance de multiplicação microbiana. Sendo que o supermercado A além de não esta em conformidade com a legislação, suas temperaturas estão oscilando.

Conforme os resultados obtidos, os supermercados A, B, C e D averiguados apresentaram nas avaliações da temperatura 100% de irregularidades, em todas as temperaturas aferidas dos produtos expostos à venda, indicando não conformidade com a legislação vigente. Em contra partida Rocha et al (2010), ao analisar frangos congelados encontrou valores insatisfatório á legislação com aferições variando entre -2,1 a 7,3, constatando que somente 85% de suas amostras estavam fora dos valores estabelecidos pela legislação. Já Líston, (2008) encontrou em sua pesquisa 100% de irregularidades valores similares ao presente trabalho.

Equipamentos de armazenamentos

Em relação à estrutura dos equipamentos (*freezers*,) dos supermercados (A, B, C e D) apresentaram inadequação no expositor para carne de frango, pois os equipamentos eram antigos e sem termostato, além de estarem com mercadorias acima do permitido pelo equipamento. Armazenado vários produtos sem ocorrer à devida separação, sem cuidado com a higiene dos mesmos. Conforme Liston (2008), os equipamentos da rede de frio em más condições higiênicas podem contaminar os alimentos e deixam de garantir ao consumidor um produto sem alterações físicas e microbiológicas e, desta maneira, tornam-se inadequados para o consumo.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, observa que existem irregularidades em todos os supermercados estudados, pois as temperaturas dos produtos expostos à venda não estão de acordo com a legislação. A totalidade das temperaturas aferidas encontra-se fora do valor exigido para temperatura em câmaras de congelamento. Os *freezers* não estão adequados para armazenar e conservar os produtos para comercialização.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alimentos Legislação**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/35_77.hm>. Acesso em: 21 de outubro de 2014.

EVANGELISTA, José. Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Atheneu, 1987. 660 p.

GERMANO, Maria. Izabel. Simões. e GERMANO, Pedro. Manoel. Leal. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Varela, 2001. 629 p.

LISTON, Paulo. Henrique. Avaliação da temperatura da rede de frio em mercados no município de Pinhais- PR. Trabalho de conclusão do curso de pós-graduação “lato sensu” em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Curitiba, 2008.

OLIVEIRA, A. P.; SOLA, M. C.; FEISTEL, J. C.; REZENDE, C. S. M; FAYAD, A. R. *Salmonella sp.* e o abate de frangos: Pontos Críticos de Controle. Enciclopédia Biofesra-Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.8 n.14, p. 865-875, 2012.

PEREDA, J. A.O., et al. Tecnologia de Alimentos - Componentes dos Alimentos e Processos, v. I. Rio Grande do Sul: Artmed, 2005. Cap.9 e 12.

ROCHA, P. R. A.; FERNANDES, E.R.; ALVES, M. R. R. Avaliação da temperatura de alimentos refrigerado e congelados expostos a venda em supermercados da cidade de Palmas-TO. **6º Seminário de Iniciação Científica**, Palmas, 9 a 12 de novembro de 2010.

BRASIL. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE - BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO, ANO 5, N.º 06 de 28 de dezembro de 2005.

SANTOS, M. V. Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Tecnologia de Produtos de Origem Animal, Métodos de conservação de alimentos, 2005.

TEIXEIRA, L.C.; LIMA, A. M. C. Ocorrências de *Salmonella* e *Listeria* em carcaças de frango oriundo de dois sistemas de criação no município de Campina, SP. **Anchives of veterinary Science**, v.13.n, 3,p.191-192,2000.

Autora a ser contatada: Maria Glaucilene dos Santos Correia, IFMA, Campus Zé Doca, rua da união, nº 623
e-mail mary.glaucilene@gmail.com

ANÁLISE DA ROTULAGEM DOS MÉIS COMERCIALIZADOS NOS MUNICÍPIOS DE PATROCÍNIO E UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, BRASIL

ANALYSIS OF LABEL HONEY SOLD IN THE CITY OF PATROCÍNIO AND UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

Clara Boaventura Pereira[1], Ana Carolina Guimarães Fenelon[1], Guilherme Mendes Borges Nunes[1], Kênia de Fátima Carrijo[2]

[1]Acadêmicos do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.
[2]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo

Objetivou-se avaliar a adequação das informações contidas nos rótulos de 26 méis comercializados nos municípios de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil, frente à legislação vigente e outros aspectos relativos à sua apresentação ao consumidor. Quanto à avaliação da presença do número do lote, seis (23,07%) produtos não exibiam tal informação e cinco (19,23%) não indicavam o prazo de validade. Em relação à informação nutricional, apenas 24 (92,31%) produtos apresentaram esta infomação obrigatória. Em

relação à presença/ausência de glúten, em 4 produtos (15,38%) esta informação estava ausente. Quanto ao registro no órgão de fiscalização competente, 6 produtos (23,07%) não apresentavam tal indicação. Verificou-se que grande parte dos produtos analisados não atendeu integralmente aos itens obrigatórios por lei analisados, indicando irregularidades relacionadas com a rotulagem de méis comercializados nestas cidades, além da comercialização de produtos clandestinos.

Palavras-chave: derivados apícolas, legislação, vigilância sanitária

Introdução

O mel produzido a partir de abelhas *Apis mellifera* é mundialmente conhecido, sendo muito apreciado devido ao seu sabor e aroma, bem como pela sua qualidade nutricional (FERREIRA et al., 2009). Sua utilização ocorre desde os tempos antigos, sendo empregado como adoçante natural, além de ser muito apreciado pela sua riqueza de sabores e aroma, e potencial uso terapêutico (LORENTE et al., 2008). O sabor e o aroma são variáveis, guardando relação com a planta principal de que procede (BIANCHI, 1990).

Segundo o seu respectivo Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade (RTIQ), entende-se por mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

Devido à sua qualidade como alimento, na embalagem do produto, são necessárias informações para que o consumidor obtenha maiores informações sobre as suas características. Tais informações são grafadas no rótulo. Dá-se o nome de rótulo a toda inscrição, legenda, imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica que esteja escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento (BRASIL, 2005). Assim, os rótulos presentes nos alimentos servem como um veículo de comunicação entre o consumidor e o produto. Essas informações servem então para orientar sobre o que está sendo consumido (MARINS et al., 2008)

Para certificar que o produto contenha as orientações mínimas obrigatórias de rotulagem previstas na legislação, no Brasil, uma série de órgãos e entidades são responsáveis pela regulamentação. Dentre eles, pode-se citar o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Além destes órgãos legisladores, a fiscalização quanto á conformidade é exercida pelas Vigilâncias Sanitárias, além de outros órgãos reguladores. Apesar da fiscalização, são encontrados ainda no comércio varejista, méis com rótulos em não confomidade com a legislação. Como não foram encontrados na literatura, registros a respeito da conformidade de rótulos de méis comercializados nas cidades de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil, objetivou-se no presente estudo, avaliar a adequação das informações contidas nos rótulos de méis comercializados nestes municípios, frente à legislação vigente e outros aspectos relativos à sua apresentação ao consumidor.

Material e Métodos

Com base na Instrução Normativa n° 11/2000 do MAPA (BRASIL, 2000), que trata do RTIQ de mel, na Instrução Normativa 22/2005, do MAPA (BRASIL, 2005) e na Lei Federal 10674 (BRASIL, 2003) foi elaborado um formulário do tipo *check-list*, contendo os itens a serem avaliados, relacionados no quadro 1.

Quadro 1. Itens analisados na rotulagem de méis comercializados nos municípios de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil.

Itens Analisados	**Natureza das informações**
CNPJ	Número registrado
Registro no SIF (Serviço de Inspeção Federal) ou IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária)	Número registrado e o órgão de registro
Origem do produto	Nome da cidade e Estado
Lote	Se presente ou ausente
Data de validade	Se presente ou ausente
Informação nutricional	Se presente ou ausente
Ausência de glúten	Se presente ou ausente

Além do registro do produto, da verificação do número e do carimbo do serviço de inspeção sanitária oficial contidos no rótulo, consultou-se também o Portal de Consulta de Estabelecimentos Nacionais registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no caso daqueles produtos fiscalizados por esta esfera e à base de dados do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), no caso de produtos com serviço de inspeção estadual, produzidos no estado de Minas Gerais, a fim de se confirmar as informações contidas nos rótulos. Os sítios eletrônicos utilizados para consulta foram o do MAPA (2015) e IMA (2015).

Além dos itens obrigatórios supracitados, avaliou-se o material da embalagem (tais como vidro, plástico, etc), descrição a respeito de predominância da florada (eucalipto, laranjeira, assa peixe, dentre outros), alerta a respeito de cristalização e comunicação de risco quanto à ingestão de mel por crianças menores de um ano de idade.

Foram realizados trabalhos de campo com visitas a diferentes mercados varejistas das cidades de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil, incluindo supermercados, mercados, farmácias e casas de produtos naturais. A análise contemplou todos os méis ofertados pelos estabelecimentos visitados, a fim de alcançar o maior número de amostras possível, de diferentes estabelecimentos comerciais com serviço de inspeção oficial. As informações foram coletadas no período de agosto a novembro de 2014. Após a coleta dos dados, estes foram digitados para uma panilha no Excel (Microsoft Corporation®). Posteriomente os dados foram analisados por meio da estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Foram avaliados 26 rótulos de mel, sendo que 17 deles eram de produtos comercializados na cidade de Uberlândia e 9 restantes no município de Patrocínio, Minas Gerais, Brasil. Com relação à procedência destes méis, os principais estados de origem foram: Minas Gerais (34,62%) e São Paulo (30,77%). Os demais percentais relativos a outros estados de origem estão relacionados no quadro 2. Chama a atenção, o fato de dois produtos não indicarem essa informação, dificultando a rastreabilidade quanto ao estabelecimento produtor, bem como esta prática constitui um agravo à legislação. Além de não ter sido citado o estado de procedência, dados relativos ao endereço completo, CNPJ e razão social da industria, obrigatórios por lei (BRASIL, 2005) também estavam ausentes.

Quadro 2. Estados de procedência, segundo informações da rotulagem, de méis comercializados nos municípios de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil.

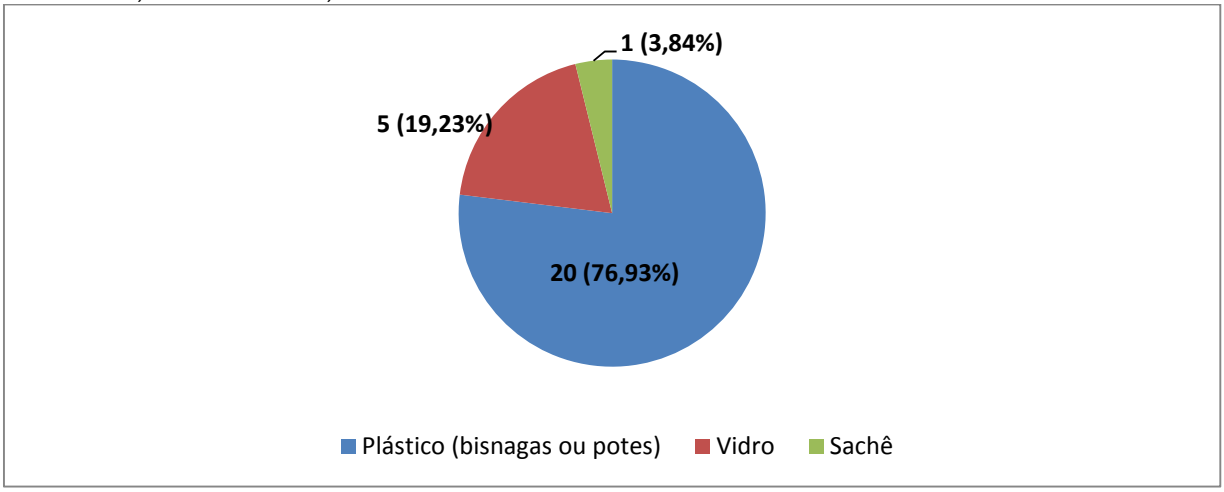
Estados de origem	**n (%)**
Minas Gerais	9 (34,62)
São Paulo	8 (30,77)
Paraná	3 (11,53)
Rio de Janeiro	2 (7,7)
Ceará	1 (3,84)
Santa Catarina	1 (3,84)
Sem origem	2 (7,7)
TOTAL	**26 (100%)**

Considerando a Instrução Normativa nº. 22 (BRASIL, 2005) do MAPA, que aprovou o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado, são obrigatórias as seguintes informações na rotulagem de produto de origem animal embalado, destinado ao comércio: lote, data/prazo de validade, informação nutricional e a expressão "contém glútem" ou "não contém glutém". Quanto à avaliação da presença do número do lote, nos produtos analisados, seis (23,07%) produtos não exibiam tal informação na rotulagem e cinco (19,23%) não indicavam o prazo de validade. Em relação à informação nutricional, apenas 24 (92,31%) produtos apresentaram esta infomação obrigatória. A respeito da expressão "contém glúten" ou "não contém glúten", em quatro produtos (15,38%) esta informação estava ausente, contrariando a Lei Federal nº 10.674/2003 (BRASIL, 2003), que tornou obrigatória a necessidade destas expressões na rotulagem de alimentos, como medida preventiva à doença celíaca, que ocorre devido à intolerância permanente ao glúten (proteína do trigo). Esta enfermidade prejudica a absorção de nutrientes, água, vitaminas e sais minerais, afetando sobretudo as vilosidades da mucosa do intestino delgado. A manifestação clínica ocorre por meio de perda de peso, fadiga, anemia e diarréia. Assim, indivíduos portadores desta patologia devem ser submetidos a uma dieta com restrição de alimentos contendo glútem (SIPAHI et al., 2000). Faz-se necessário, portanto, que esta informação esteja presente em todos os produtos.

Quanto ao registro no órgão de fiscalização competente, que certifica que o produto foi inspecionado, seis produtos (23,07%) não apresentavam tal indicação. Esta verificação revela a prática de venda de mel clandestino nestas duas cidades, o que coloca em risco a saúde do consumidor do produto e constitui ainda um agravo à legislação. Dentre os produtos inspecionados, 18 (69,23%) eram procedentes de indústrias com serviço de inspeção federal (SIF) e dois (7,7%) fiscalizados pelo serviço de inspeção estadual, realizado em Minas Gerais pelo Instituto Mineiro da Agropecuária (IMA). Após a conferência do registro de cada produto, da verificação do número e do carimbo do serviço de inspeção sanitária oficial contidos no rótulo, no Portal de Consulta de Estabelecimentos Nacionais registrados no MAPA, no caso daqueles produtos fiscalizados por esta esfera e na base de dados do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), no caso de produtos com serviço de inspeção estadual, produzidos no estado de Minas Gerais, confirmou-se estas informações contidas nos rótulos, descartando a possibilidade de fraude por adulteração destas informações.

Com relação ao material da embalagem, o mais frequente foi plástico (76,93%), compondo bisnagas ou potes. Os demais materiais utilizados nas embalagens estão relacionados na figura 1. Este resultado foi diferente daquele encontrado por Rodrigues et al. (2014), que após ter analisado rótulos de mel no Rio de Janeiro, verificaram que a maior parte dos produtos estava em embalagens de vidro. Segundo a Instrução Normativa nº 11 (BRASIL, 2000) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que aprovou o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, este deve ser acondicionado em embalagem apta para o alimento, adequada para as condições previstas de armazenamento e que confira uma proteção adequada contra contaminação.Todas as embalagens encontravam-se adequadas segundo esta recomendação.

Figura 1. Materiais da embalagem de méis comercializados nos municípios de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil



Com relação à descrição a respeito de predominância da florada (eucalipto, laranjeira, assa peixe, dentre outros) ou não (silvestre), 14 (53,85%) não apresentavam tal informação na rotulagem. Segundo Barth (2005), os méis florais são classificados em unifloral ou monofloral, quando o produto procede principalmente da origem de no mínimo 45% de pólen das flores de uma mesma família, gênero ou espécies, possuindo características sensoriais próprias. O mel pode ser ainda multifloral ou polifloral, quando em sua composição, for encontrado néctar de diferentes origens florais, sem que nenhuma delas possa ser considerada predominantes, com características sensoriais infefinidas. Nesse último caso, os méis sem uma origem floral predominante são também conhecidos como silvestre. Embora não seja uma informação obrigatória, tal indicação na rotulagem orienta o consumidor a adquirir um produto com características sensorias de odor e sabor diferenciados.

Outras informações não obrigatórias pela legislação, mas que foram observadas nos rótulos, refere-se à comunicação de risco quanto à ingestão de mel por crianças menores de um ano de idade (não recomendando tal consumo no rótulo de 10 produtos – 38,46%) e a orientação de que o mel está sujeito à cristalização em 14 produtos (53,85%). A não recomendação da ingestão de mel por crianças menores de 1 ano de idade deve-se à possibilidade de ocorrência de botulismo infantil, adquirida por meio da ingestão de esporos de *Clostridium botulinum*, que no intestino voltam à sua forma vegetativa, se multiplicam, ocorrendo a produção e absorção de sua toxina (BRASIL, 2006). Além de informar sobre a possibilidade cristalizar, alguns produtos indicavam ainda a temperatura necessária para descristalização em banho-maria, a fim de não comprometer a qualidade do mel, em virtude da produção de hidroximetilfurfural (TOSI et al., 2002).

Conclusão

Verificou-se que grande parte dos produtos analisados não atendeu integralmente aos itens obrigatórios por lei analisados, indicando irregularidades relacionadas com a rotulagem de méis comercializados nas cidades de Uberlândia e Patrocínio, Minas Gerais, Brasil, além da comercialização de produtos clandestinos.

Referências Bibliográficas

BARTH, O. M. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. **Revista Mensagem Doce**, n. 81, Maio, 2005.

BIANCHI, E. M. Control de calidad de la miel y la cera. **Boletín de servicios agrícolas de la FAO 68/3**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1990.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 de outubro de 2000.
BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de novembro de 2005, Seção 1.
BRASIL. Lei Federal 10.674, de 13 de maio de 2003. Dispõe sobre a declaração de "contém glúten" ou "não contém glúten" nos rótulos de alimentos industrializados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 13 de maio de 2003.
BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de Vigilância Epidemiológica do Botulismo**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 88p.
FERREIRA, E. L.; LENCIONI, C.; BENASSI, M. T.; BARTH, M. O; BASTOS, D. H. M. Descriptive Sensory Analysis and Acceptance of Stingless Bee Honey. **Food Science and Technology International**, v. 15, n. 3, p. 251-258, 2009.
INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. **Estabelecimentos registrados no IMA.** Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/produtos-de-origem-animal2/registro-de-estabelecimentos-link>,2015. Acesso em 25 fev. 2015.
LORENTE, M. G.; CARRETERO, C. L.; MARTÍN, R. A. P. Sensory attributes and antioxidant capacity of spanhish honeys. **Journal of Sensory Studies**, v. 23, p. 293-302, 2008.
MARINS, B. R.; JACOB, S. C.; PERES, F. Avaliação qualitativa do hábito de leitura e entendimento: recepção das informações de produtos alimentícios. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 579-585, 2008.
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Ficha de estabelecimento nacional.** Disponível em:<http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/!ap_estabelec_nacional_lista>,2015. Acesso em 25 fev. 2015.
SIPAHI, A. M. FREITAS, I. N.; LORDELLO. M. L. L.; DAMIÃO, A. O. M. C. Doença celíaca no adulto. **Revista Brasielira de Medicina**, v. 57, p. 1254-1264, 2000.
TOSI, E.; CIAPPINI, M.; RÉ, E.; LUCERO, H. Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content. **Food Chemistry**, v. 77, p.71–74, 2002.

Autor(a) a ser contactado: Clara Boaventura Pereira, Aluna do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: claraboaventuravet@gmail.com

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PRESUNTO COZIDO FATIADO COMERCIALIZADO EM RIBEIRÃO PRETO, SP, BRASIL

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF COOKED HAM COMMERCIALIZED IN RIBEIRÃO PRETO, SP, BRAZIL

[1]Patrícia Ribeiro Pedroso
[1]Naiá Carla Marchi de Rezende Lago
[2]Patrícia Gelli Feres de Marchi
[2]Jordana Belos dos Santos
[2]André Luiz Fernandes da Silva

[1]Centro Universitário Barão de Mauá.
[2] Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR.

Resumo
Objetivou-se a análise da qualidade microbiológica do presunto fatiado comercializado na cidade de Ribeirão Preto/SP. Os resultados foram obtidos através das determinações de presença e contagem de micro-organismos patógenos e/ou deteriorantes, dentre eles *Salmonella*, coliformes, clostrídios sulfito redutores, *Staphylococcus aureus* e mesófilos. Foram analisadas 30 amostras, sendo 15 fatiadas e embaladas à vácuo pelo próprio fabricante e 15 fatiadas e embaladas pelo estabelecimento comercial. As amostras diferiam em fabricante e estabelecimento de comercialização. Os dados evidenciam que 6,7% das amostras analisadas de presunto em embalagens à vácuo acusaram a presença de estafilococos, das amostras embaladas pelo estabelecimento comercial analisadas 6,7% acusaram presença de estafilococos e 33,3 % acusaram presença de coliformes.

Palavras-chave: Presunto; Análise microbiológica.

Introdução

Entende-se por presunto, o produto cárneo industrializado obtido dos cortes de membros posteriores de suínos e outras espécies de animais de açougue, desossados ou não e submetidos a um processo térmico adequado. Trata-se de um produto curado, cozido ou semi-cozido e defumado ou não (BRASIL, 2000).

Caracteriza-se por apresentar mínimo de 14% de proteína bruta, pH entre 5,9 e 6,1 e atividade de água na faixa de 0,91 a 0,97, parâmetros que tornam esse produto bastante susceptível à contaminação bacteriana (JAY, 2005).

Produtos cárneos cozidos e curados são geralmente considerados seguros, porém a recontaminação com patógenos após o processamento pode gerar surtos de infecção e intoxicação alimentar (MOTTIN, 2008).

As doenças transmitidas por alimentares (DTA), têm sido reconhecidas como o problema de saúde pública mais abrangente no mundo atual. Alimentos de origem animal apresentam-se, com frequência, contaminados por micro-organismos causadores de DTAs (MESQUITA, 2006).

O presunto pode estar contaminado com uma vasta gama de micro-organismos de diferentes espécies (MARTINEZ- MANZANARES et al., 1991). Na prática, utiliza-se da determinação de micro-organismos indicadores, para verificar a qualidade higiênico-sanitária de um alimento.

Os mesófilos são um grupo de micro-organismos que têm como característica o desenvolvimento a 35°C (BLACK, 2002). Sua presença em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas,

higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995).

Por outro lado, coliformes são um grupo de micro-organismos representados por todos os bacilos Gram-negativos não esporulados, aeróbios ou facultativos, que fermentam a lactose com produção de gás a 35°C (coliformes totais), compreendendo mais de 20 gêneros diferentes. Se esses coliformes também fermentarem a lactose com produção de gás a 45°C, são chamados de coliformes termotolerantes (antigamente conhecidos como coliformes fecais) (SILVA *et al.,* 1997).

Staphylococcus aureus está presente na microbiota natural da nasofaringe superior humana e é agente causador de intoxicação alimentar causada por enterotoxinas termoestáveis, ou seja, que podem ser veiculadas mesmo por produtos cozidos (VARGAS, 2006).

S*almonella* sp. é um bacilo Gram-negativo, não-esporulado, que está amplamente distribuído na natureza, sendo o homem e os animais seus principais reservatórios naturais. Sua presença em alimentos torna os mesmos impróprios para o consumo (VARGAS, 2006).

Clostrídios sulfito-redutores são comuns em diferentes tipos de alimentos, principalmente carnes frescas. Como indicadores, tais micro-organismos demonstram a possível presença de outros patógenos anaeróbios, de origem intestinal ou não, inclusive de *Clostridium botulinum* (FRANCO e LANDGRAF, 2002).

De acordo com a RDC nº12 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os padrões microbiológicos para presuntos fatiados consistem em tolerância para amostra indicativa de Coliformes a 45° C/g de até 10^3 NMP/g, *Staphylococcus* coagulase positiva de até 3 x 10^3 UFC/g, *Clostridium* Sulfito Redutor a 46° C de até 5 x 10^2 UFC/g e *Salmonella* sp. ausência total em 25 g (BRASIL, 2003).

Diante do exposto e a escassez de investigações e publicações sobre a qualidade microbiológica de presuntos fatiados produzidos no Brasil, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do presunto cozido fatiado comercializado na cidade de Ribeirão Preto/SP.

Material e Métodos

As amostras foram adquiridas no comércio local do município de Ribeirão Preto, SP. Foram analisadas 30 amostras de presunto cozido sendo: 15 fatiadas e acondicionadas em embalagens à vácuo pelo próprio fabricante e 15 fatiadas pelo estabelecimento comercial e acondicionadas em embalagens de isopor cobertas por papel filme ou apenas revestidas por embalagens plásticas.

Foram feitas a contagem padrão de micro-organismos heterotróficos aeróbios ou facultativos mesófilos viáveis, a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais, fecais e *Escherichia coli*, determinação de S*taphylococcus aureus*, pesquisa de *Salmonella* e contagem de Clostrídios sulfito-redutores. As determinações microbiológicas foram analisadas seguindo a metodologia preconizada pela legislação (ICMSF, 2000; APHA, 2001).

Resultados e Discussão

Os dados das Tabelas 1 e 2 mostram que 6,7% das amostras analisadas de presunto em embalagens à vácuo acusaram a presença de estafilococos, das amostras embaladas pelo estabelecimento comercial analisadas 6,7% acusaram presença de estafilococos e 33,3 % acusaram presença de coliformes. Sendo assim, verifica-se que ambos podem ser veículos de patógenos causadores de intoxicação alimentar. Apesar da contaminação as amostras estavam dentro do padrão estabelecido para coliformes fecais (no máximo 5,0 X 10^3 NMP/g), para *Staphylococcus* (5,0 X 10^3 UFC/g) e *Salmonella* (ausência em 25g do produto). Não há na legislação quantidade limite para contagem de *Mesófilos* (ANVISA).

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1 e 2. De acordo com os dados tabulados as amostras apresentaram contagens de bactérias aeróbias mesófilas de 10^3 a > 10^6 UFC/g, em todos os presuntos analisados.

Tabela 1 - Avaliação microbiológica de 15 amostras de presunto cozido fatiado embalado à vácuo.

Amostra	*Mesófilos* (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)		*Staphylococcus* (UFC/g)	*Clostridios*	*Salmonella*
		Total	Termotolerante			
1	$1,1 \times 10^4$	Negativo		2×10^2	Negativo	Negativo
3	$6,8 \times 10^3$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
4	$2,5 \times 10^4$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
5	$5,4 \times 10^6$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
6	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
7	$1,5 \times 10^6$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
8	$1,2 \times 10^5$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
9	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
10	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
11	$8,6 \times 10^5$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
12	$1,2 \times 10^4$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
13	$1,7 \times 10^5$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
14	$2,0 \times 10^3$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
15	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo

Tabela 2 - Avaliação microbiológica de 15 amostras de presunto cozido fatiado embalado por estabelecimento comercial.

Amostra	*Mesófilos* (UFC/g)	Coliformes (NMP/g)		*Staphylococcus* (UFC/g)	*Clostridios*	*Salmonella*
		Total	Termotolerante			
1	$5,7 \times 10^4$	Negativo		3×10^2	Negativo	Negativo
3	$2,7 \times 10^6$	Negativo		3×10^2	Negativo	Negativo
4	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
5	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
6	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
7	$4,2 \times 10^4$	$2,1 \times 10^2$	7	Negativo	Negativo	Negativo
8	$2,2 \times 10^4$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
9	$2,0 \times 10^4$	9	0	Negativo	Negativo	Negativo
10	$8,6 \times 10^6$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
11	$1,2 \times 10^5$	$4,6 \times 10^2$	$1,5 \times 10^0$	Negativo	Negativo	Negativo
12	Incontável	$9,3 \times 10^0$	$2,0 \times 10^0$	Negativo	Negativo	Negativo
13	$1,7 \times 10^5$	$4,3 \times 10^0$	$4,3 \times 10^0$	Negativo	Negativo	Negativo
14	$1,1 \times 10^4$	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo
15	Incontável	Negativo		Negativo	Negativo	Negativo

Rocha et al (2013), mencionam que a contagem de *Staphylococcus aureus* de duas amostras de presuntos fatiados que foram coletados em supermercados diferentes, encontraram-se com valores insatisfatórios, oferecendo riscos à saúde dos consumidores. O mesmo fato apresenta concordância com os resultados obtidos neste estudo.

Menezes, Coelho e Costa (2010), realizaram um estudo com 30 amostras de presuntos fatiados, destes 28 (93,3%) amostras estavam contaminadas com *Staphylococcus* sp. Obserserva-se que tal índice demostrou-se superior aos encontrados neste trabalho.

Voidarou et al (2006) constatou em seu estudo que de 25 amostras de presunto de suíno, 12 % apresentaram *Staphylococcus aureus.* Tal índice se aproxima do valor encontrado neste estudo (6,7 %) tanto em presuntos embalados à vácuo quanto os embalados por estabelecimento comercial.

Sugere-se que a presença de estafilococos nos alimentos seja indicativo de que os manipuladores do produto, não estão obtendo condições higiênico-sanitárias satisfatórias e/ou os estabelecimentos não estão aderindo de boas práticas de manipulação, resultando em um produto com risco potencial à saúde do consumidor (MENEZES, COELHO e COSTA, 2010).

Em São Luiz do Maranhão, na análise de Coliformes totais de presuntos fatiados, observou-se que, de 30 amostras, 20 (66,6%) demostraram-se contaminadas. Fato que não corrobora com os dados deste trabalho em relação aos produtos embalados à vácuo (tabela 1). Porém, os produtos embalados por estabelecimento comerciais (tabela 2), demostrou presença deste microrganismo em 33, 3% das amostras, valor este 50% inferior aos dados de São Luiz do Maranhão. (MENEZES, COELHO e COSTA, 2010).

Mottin (2008) argumenta os Coliformes totais são bactérias consideradas ambientais, a limpeza e sanitização dos equipamentos e utensílios, são considerados passos fundamentais para a diminuição considerável de seu número nas amostras. Pressupõe que na manipulação das amostras de presuntos fatiados e embalados por estabelecimentos comercias, tenha ocorrido um processo inadequado referente a higiene de superfície de ambiente, que permitiram que uma quantidade expressiva de bactérias (33,3%) fosse transmitida ao alimento ali manipulado.

Em Porto Alegre- RS, foram analisadas 100 amostras de apresuntados fatiados e comercializados, destas 100% apresentaram presença de coliformes termotolerantes e valores acima do permitido. Dado este, que não corrobora com dados neste trabalho (MOTTIN, 2008). Já em Fortaleza -CE, das 10 amostras de presuntos fatiados coletados, não foi constatada a presença de coliformes a 45ºC em nenhuma das amostras (SERIO et al., 2009).

Fai et al (2008) relata que em Fortaleza – CE, foi verificou-se que das 40 amostras de presunto de suíno fatiado analisadas, 30% apresentaram-se contaminadas por Salmonella sp. Fato que não apresenta concordância com a realidade deste estudo.

Menezes, Coelho e Costa (2010) citam que em estudo realizado com fatias de presunto, houve ausência de *Salmonella* sp. e de *Clostridium* em todas as amostras, tais achados corroboram com os dados tanto dos produtos embalados à vácuo quanto os produtos embalados por estabelecimentos comerciais.

Conclusão

A manipulação, embalagem e armazenamento de produtos fatiados tem uma interferência significativa para sua conservação. Seguir as normas de higienes e sanitizações recomendadas pelos órgãos de Vigilância Sanitária, confere um produto de melhor qualidade e com riscos reduzidos ao consumidor. Isso se confirma ao verificar contaminação por coliformes apenas nas amostras embaladas pelos comerciantes do presunto, o que leva à conclusão de que mesmo estando dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, alguns estabelecimentos da cidade de Ribeirão Preto ainda apresentam falhas durante o processamento de seus produtos. As embalagens à vácuo garantem produtos dentro dos padrões de conservação do fabricante, porém não significa estarem livres de contaminação, é preciso sempre atentar para a qualidade da empresa que processa o alimento.

Referências Bibliográficas

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. American Public Health Association, 676p. Washington: 2001.

BLACK, J.G. **Microbiologia**: fundamentos e perspectivas. 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 829p., 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). *Instrução Normativa nº20*, de 31 de Julho de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Presunto. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 29 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 83, de 21 de novembro de 2003.

FAI, A. E. C. *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes* em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil):fator de risco para a saúde pública.2008. Disponível em:< http://www.scielosp.org/pdf/csc/v16n2/v16n2a29.pdf>. Acesso em 29 out. 2014.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M**. Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2002.

JAY, J. M. Microbiologia de alimentos. Porto Alegre: Artmed; 2005.

ICMSF- INTERNATIONAL COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOOD **Microrganisms in food**. 1- Their significance and methods of enumeration. 2ed. Toronto: University Press, 439 p. 2000.

MESQUITA, M. O.; DANIEL, A. P., SACCOL; A. L. F. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** 2006.

MARTINEZ-MANZANARES, E. et al. Relationship between classical indicators and several pathogenic microorganisms involved in shellfish-borne diseases. **Journal of Food Protection**, v.54, n.9. p.711-717, 1991.

MENEZES, P.M.S.; COELHO, L.M.; COSTA, F.N. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos presuntos fatiados comercializados na cidade de São Luís, MA. **Biológico**, v.72, n.1, p.11-17, jan./jun., São Paulo, 2010.

ROCHA, P. K. O. et al. Identificação de *Staphylococcus aureus* em presunto fatiado e refrigerado. EPG, INIC – Encontro de Pós – Graduação e Iniciação Cientifica, 2013.

MOTTIN, V. D. Avaliação microbiológica de apresuntados, fatiados e comercializados em supermercados de Porto Alegre, RS. Porto Alegre, 2008. Disponível em:< http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14244/000658790.pdf?seque>. Acesso em Acesso em 29 out. 2014.

SERIO, J. et al. Avaliação microbiológica e microscópica de presuntos fatiados refrigerados. **Alim. Nutr,** v.20, n.1, p. 135-139, jan./mar., Araraquara, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 295p., São Paulo: Varela, 1997.

VARGAS, B. et al. **Análise Microbiológica de Salame Vendido em Feira Livre**. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/CB_01387.rtf>. Acesso em 19 de mar. 2008.

VOIDAROU, C. et al. Hygienic quality of different ham preparations. 2006. Disponível em:< http://iufost.edpsciences.org/index.php?option=com_article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/iufost/pdf/2006/01/iufost06000771.pdf>. Acesso em Acesso em 29 out. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Patrícia Gelli Feres de Marchi, Rua Liberdade 473, Centro, Barra do Garças, MT, pgfmarchi.ufmt@gmail.com.

ANÁLISES MICROBIOLOGICAS EM ESPONJAS APLICADAS NA HIGIENIZAÇÃO DE MATERIAIS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS EM RESIDENCIAS NO BAIRRO AMORIM EM ZÉ DOCA-MA

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS SPONGES IN APPLIED ON SANITATION OF MATERIALS USED IN FOOD PRODUCTION IN RESIDENCES IN NEIGHBORHOOD IN AMORIM ZÉ DOCA-MA

Mesaque Carvalho França[1], Giselle Cardoso da Silva Pereira[2], Davina Camelo Chaves[3], Osiel César da Trindade Junior[4], Antonia Gomes do Nascimento[5]

[1]Graduando em Licenciatura em Química – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão; [2]Tecnóloga em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão; [3]DSc. em Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão; [4]MSc. em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão; [5]MSc. em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

Resumo

O objetivo consta da verificação do nível de contaminação microbiana de esponjas utilizadas para higienização de utensílios e equipamentos das cozinhas de residências no Bairro Amorim em Zé Doca–MA. Foram utilizadas 11 amostras de esponjas onde 10 foram coletadas com três dias de uso, e uma lacrada de fábrica como controle. Os resultados das análises apresentaram um nível elevado de *coliformes totais*, no entanto, poucas amostras apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, por fungos apresentou contaminação de 1,3 x 10^5 UFC/g a 1,4 x 10^7 UFC/g, e o teste para mesófilo, algumas amostras apresentaram um mínimo de 1,3 x 10^7 UFC/g a um nível impossível de contagem. Compararam-se os resultados com a literatura reafirmando que as esponjas após o uso são veículos transportadores de doenças causadas por microrganismos patógenos.

Palavras-chave:Contaminação microbiana, esponjas, cozinhas de residências.

Introdução

A limpeza de talheres e pratos reduz a carga microbiana das superfícies, mas não a índices satisfatórios e, por isso, o processo de desinfecção é indispensável. Sabe-se que, durante a limpeza de equipamentos e utensílios, as etapas de pré-lavagem e lavagem são feitas com auxílio de esponjas, visando eliminar os resíduos dos alimentos. Porém, partes destes resíduos ficam aderidas à superfície das esponjas, que juntamente com a água nelas retida, transformam as esponjas num ótimo meio de cultura, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos (SREBERNICH et al., 2005).

Equipamentos e utensílios mal higienizados são responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados, exclusivamente ou associados a outros fatores, com relatos do aparecimento de aproximadamente 16% desses surtos (ANDRADE, 2003; CHESCA et al., 2003), pois no geral, a higienização de utensílios em indústrias e estabelecimentos processadores de alimentos não é efetuada corretamente (SILVA, 2006).

A diferença entre higiene e limpeza conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na RDC nº 275, de 21/10/2002 é descrita como, “limpeza” sendo a operação de remoção de terra, resíduos de alimentos, sujidades e/ou outras substâncias indesejáveis; e “higiene”, como um sistema de princípios ou regras necessárias para evitar doenças e conservar a saúde da coletividade (BRASIL, 2002).

Os aeróbios mesófilos são microrganismos que pouco consegue se desenvolver em temperaturas inferiores a 7º C. Sua contagem tem sido usada como indicador de qualidade higiênica dos alimentos e, quando presente em grande número, indica falhas durante a produção (CARDOSO et al., 2005).
Bolores e leveduras são considerados microrganismos de interesse alimentar, pois podem desempenhar papéis muito importantes nos alimentos. Podem atuar causando alterações benéficas no alimento transformando-o em outro, podem causar alterações químicas prejudiciais para o alimento e podem representar riscos à saúde (LANDGRAF, 2005).
Segundo Forsythe (2002), os bolores e as leveduras são mais resistentes a baixas atividades de água e pHs ácidos do que as bactérias. Por essa razão, deterioram alimentos como vegetais e produtos de panificação. Os métodos de preservação usualmente empregados para controlar o crescimento de fungos são: altas temperaturas (para desnaturar esporos), conservantes com ácidos fracos (por exemplo, ácido ascórbico) e antibióticos como natacilina. Porém, alguns fungos já desenvolveram resistência ao ácido ascórbico e podem degradá-lo, produzindo pentadienos de odor desagradável.
Este trabalho objetivou determinar o nível de contaminação por bactérias mesófilas e coliformes totais e termtolerantes de esponjas utilizadas na higienização empregadas em residências no Bairro Amorim na Cidade de Zé Doca-MA.

Material e Métodos
Foi necessário inicialmente identificar o campo onde seria realizada a pesquisa, e esse processo se deu como ponto de partida para a coleta de informações no posto de saúde responsável pela região a qual o Bairro Amorim está inserido. Foi realizado um mapeamento das residências para se desenvolver o trabalho com a ajuda do Agente de Saúde responsável pelo setor do bairro, sendo as residências foram escolhidas de forma aleatória.
Foram coletadas 11 amostras de esponjas de uso doméstico, nas quais 10 eram das casas selecionadas para o desenvolvimento do trabalho, e uma foi adquirida em ponto comercial lacrada de fábrica para servir como controle, para as análises. Inicialmente foram doadas uma esponja nova para cada residência. A coleta das esponjas se deu após o uso de 3 dias, sendo que, entregues no período da manhã e coletadas no final do período da tarde do terceiro dia. A coleta foi realizada em frascos totalmente esterilizados em autoclave. Após a coleta, o material foi transportado assepticamente para o laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Maranhão Campus Zé Doca, para obtenção das análises microbiológicas.
As análises das esponjas foram realizadas para determinar as condições higiênicas em que estas se encontravam. Foram adotados os seguintes métodos: contagem padrão do Número Mais Provável (NMP), utilizando a técnica dos tubos múltiplos, coliformes totais e coliformes a 45 °C.
A técnica de sedimentação em superfície (*spread plate*) foi empregada para contagem total das colônias bacterianas. Alíquotas de 0,1mL na diluição de 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}, com auxílio de alça de *Drigalsky* foram transferidas para placas de Petri com meio de *Plate Cout Ágar* (PCA) e incubadas a 35+1ºC por 24hs (SILVA et al, 2010).
Para a contagem de coliformes termotolerantes, foram utilizados os testes para tubos positivos de coliformes totais. Para tanto, foi transferida duas alçadas de cada cultura dos tubos de Lauril Sulfato Triptosado para tubos de caldo *Escherichia coli* (EC). Estes tubos foram incubados em banho-maria a 44,5°C por 24 horas. Após este período foi observado se houve crescimento com produção de gás e anotado o número de tubos de caldo EC positivos. A presença de coliformes termotolerantes pelo NMP foi determinada utilizando a tabela para número mais provável (SILVA *et al*; 2001).
Contagem total de bolores e leveduras*:* Uma alíquota de 0,1 mL da amostra foi submetida à diluição seriada plaqueada em meio PCA suplementado com o antibiótico Cloranfenicol. A diluição de 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}, foram realizadas com auxílio de alça de Drigalsky, incubados a temperatura ambiente 25+1ºC por 4 dias para a detecção de bolores e leveduras pela técnica de sedimentação em superfície (*spread plate*) (SILVA et al*,* 2010). As colônias de

bolores e leveduras foram contadas e identificadas conforme análise macroscópica baseando-se nas características morfológicas da colônia, como forma e cor, e em características microscópicas do exame direto da cultura primária (ZAITZ, 1998). Os bolores que não puderam ser identificados pelo exame direto foram submetidos ao microcultivo em blocos de *Ágar Sabouraud Dextrose* (RIDDEL; 1950). As colônias de leveduras crescidas nas placas de ágar PCA com cloranfenicol foram contadas. Com o auxílio de alça em anel, as colônias isoladas foram semeadas, em placas de Petri.

Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta contagens dos microrganismos encontrados a partir dos ensaios microbiológicos das 11 amostras analisadas para Coliformes totais, termotolerantes a 45°C, Mesófilos e Fungos.

A TABELA 1. Resultados das análises microbiológicas

Amostras	Coliformes totais NMP/g	Coliformes Termotolerantes NMP/g	Fungos UFC/g	Mesófilos UFC/g
A 1	2400	-	$1,5 \times 10^5$	$1,7 \times 10^7$
A 2	2400	150	$1,4 \times 10^5$	INC
A 3	2400	-	$1,3 \times 10^5$	$1,3 \times 10^7$
A 4	2400	210	$2,3 \times 10^5$	INC
A 5	-	-	-	-
A 6	2400	-	$1,3 \times 10^5$	$2,3 \times 10^7$
A 7	2400	-	$1,2 \times 10^5$	$2,5 \times 10^7$
A 8	2400	-	$1,1 \times 10^5$	$1,9 \times 10^7$
A 9	2400	-	$1,5 \times 10^5$	$2,7 \times 10^7$
A 10	2400	460	$1,2 \times 10^5$	INC
A 11	2400	-	$1,7 \times 10^5$	$2,1 \times 10^7$

A = Amostra
INC = Incontável
(-) = Não apresentou contaminação
NMP = Número Mais Provável
UFC = Unidade Formadora de Colônia

Crescimento microbiano presentes nas amostras

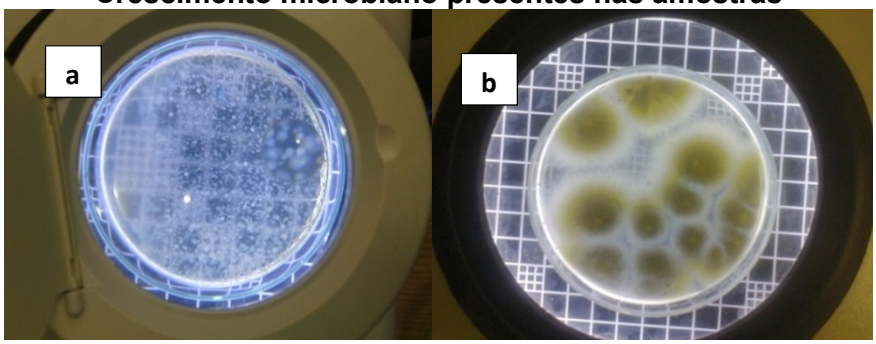


FIGURA 1. Placas de Petri mostrando o crescimento de colônias de organismos mesófilos e fungos

VB = Verde Brilhante

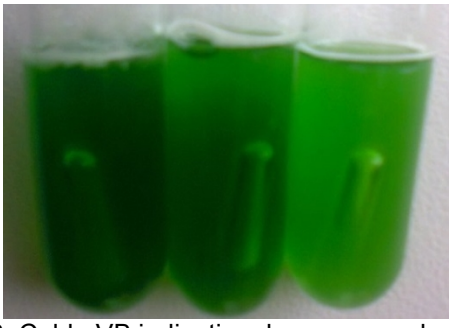


FIGURA 2. Caldo VB indicativo da presença de coliformes

De todas as amostras analisadas somente a amostra 5 adquirida em ponto comercial para servir como controle não apresentou contaminação nas análises realizadas, no entanto, as demais apresentaram um nível de contaminação preocupante. As amostras A2, A4 e A10, foram às únicas amostras que apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, ao contrário do teste para coliformes totais, pois todas as amostras com exceção da amostra A5 apresentaram nível de contaminação elevado. As contaminações apresentadas por fungos teve uma variação de 1,1 x 10^5 UFC.g^{-1}à 2,3 x 10^5 UFC.g^{-1}. Nas análises para a determinação de Mesófilos, as amostras apresentaram contaminação quantificada entre 1,3x10^7 UFC.g^{-1} à incontável.

As contaminações presentes nas esponjas se deve ao fato de serem utilizadas, ainda com resíduos de carne, gordura, sujidades, ficarem expostas ao ar livre contribuindo acentuadamente para proliferação de microrganismos patógenos. Nos questionários aplicados, os usuários explicaram que as esponjas não eram utilizadas somente na higiene dos utensílios de finalidade de culinária, mas também para limpeza de hackers, cadeiras, pia de lavagem de louça e alguns citaram que também lavam a pia do banheiro. Pelo nível de contaminação presente nas esponjas é creditado a esses fatores conforme resultados.

Diversas pesquisas revelaram que nas esponjas utilizadas nos processos de limpeza e desinfecção de superfícies, equipamentos e utensílios foram encontrados coliformes totais, coliformes termotolerantes, *E. coli, S. aureus, Salmonella sp*., fungos filamentosos, leveduras, *Klebesiella pneumonie, Enterobactercloacae*, entre outros microrganismos oportunistas (ROSSI, 2010).

Dessa forma, o risco de ocorrer contaminação dos alimentos na cozinha é grande, pois as bactérias transferidas de esponjas podem sobreviver por horas (KUSUMANINGRUM et al., 2003). A partir disso, as esponjas podem ser consideradas como uma das principais formas de contaminação cruzada, dentro das cozinhas residências.

Apesar de não se saber exatamente qual é o envolvimento de um utensílio, no que se refere à contaminação alimentar, o risco é sempre menor quando são usados utensílios limpos e desinfetados (LELES et al., 2005).

Equipamentos e utensílios que estão em contato direto com os alimentos devem passar constantemente por uma avaliação microbiológica para controle da eficácia do procedimento de higienização, evitando-se a contaminação dos alimentos produzidos (ANDRADE, 2003; MONTEIRO; BRUNA, 2004).

Blume e Ribeiro (2006), afirmaram que mesmo não havendo uma referência específica para níveis de contaminação microbiana, com riscos a saúde para as pessoas, é adotado o valor de 10² UFC/superfície total (unidades formadoras de colônia por superfície total), como sendo representativo de uma alta contaminação por bactérias; visto que a resolução RDC nº 12 de janeiro de 2001 estabelece este limite de tolerância para a contaminação microbiana em diversos tipos de alimentos.

A presença de bolores e leveduras viáveis e em índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficiente de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem e matéria-prima com contaminação excessiva (SIQUEIRA, 1995).

Conclusão

Pelos resultados obtidos das amostras indicativas, constatou-se que a qualidade sanitária das esponjas utilizadas nas residências do Bairro Amorim, apresentavam níveis elevados de contaminações microbianas. Confirmando a precariedade das condições de higiene das mesmas. A maioria das vezes, as esponjas são usadas para diversas funções dentro da cozinha, desde a limpeza de um alimento até mesmo a limpeza do fogão e outros utensílios domésticos. Com isso, as esponjas tornam-se um potencial disseminador de microrganismos causadores de doenças.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J. et al. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciênc. Agrotec**., v..27, n.3, p.590-596, maio/jun. 2003.

BLUME, S. I.; RIBEIRO, G. A. **Qualidade Sanitária de Talheres e Pratos utilizados no Restaurante-Escola da Universidade Federal de Pelotas** – UFPEL, 2006. Disponível em:<http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/CB_01064.rtf>. Acesso em: 7 Set 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Resolução RDC nº 12. Diário Oficial da União; Poder Executivo, janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2002. Disponível em:<http://www.anvisa.org.br>. Acesso em: 7 Set 2014.

CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO, A.G.M.; TESSARI, E.N.C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E.S. Pesquisa de *Salmonella*spp, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **RevistaHigieneAlimentar**, v.19, n.128, p.144- 150, 2005.

CHESCA, A. C. et al. Equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição: um risco constante de contaminação das refeições. **Rev. Hig. Aliment**, v. 17, n. 114/115, p. 20-23, nov./dez. 2003.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto alegre: Artmed, 2002.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005, 196p.

KUSUMANINGRUM, H. D. et al. (2003). Survial of foodborne pathogens on stainless steel surfaces cross-contamination to foods. **InternationalJournalofFoodMicrobiology**, v. 25, n. 1. 2002.

LELES, P. A. et al. Talheres de restaurantes self-service: contaminação microbiana**. Rev. Hig. Aliment**, v. 19, n. 131, p. 72-76, maio 2005.

MONTEIRO, R. Z.; BRUNA, G. C. O aço inoxidável em cozinhas profissionais. **VII Seminário Brasileiro do Aço Inoxidável.** São Paulo, novembro de 2004. Disponível em:<http://www.nucleoinox.org.br/new/downloads/inox04/alim_01.pdf>. Acesso em 4 set 2014.

RIDDEL RW. Permanent stained mycological preparations obtained by slide culture. Mycologia. v.42 p.265-270, 1950.

ROSSI, EliandraMirlei. **Avaliação da contaminação microbiológica e de procedimentos de desinfecção de esponjas utilizadas em serviços de alimentação**. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícolae do Ambiente), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre(RS), 2010.

SILVA N, JUNQUEIRA VCA, SILVEIRA NFA. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 4ª Edição. São Paulo: Editora Varela, 2010.

SILVA, L. F. **Procedimento Operacional Padronizado de Higienização como Requisito para Segurança Alimentar em Unidade de Alimentação.** 2006. 69 f. Dissertação(Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995. 159p.

SREBERNICH S. M. B. et al. Avaliação microbiológica de esponjas comerciais, utilizadas em cozinhas industriais na cidade de Campinas, SP. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 19, n. 132, p. 75-78, jun. 2005.

ZAITZ C, CAMPBELL I, MARQUES S. Compêndio de micologia médica. Rio de Janeiro: Médica e Científica. P.434, 1998.

Autor(a) a ser contactado: Mesaque Carvalho França - mesaque.ifma@gmail.com

APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS DE PEIXE FRESCO NA CIDADE DE CUIABÁ-MT

GOOD PRACTICES IN HANDLING FOR A FISH SHOP SPACE FRESH IN CITY CUIABÁ - MT

Elisabete Alves da Guia[1], Luzilene Aparecida Cassol[2], Daniela Fernanda Cavenagui[3], Wander Miguel de Barros[4].

[1]. Aluna do Curso de Engenharia de Alimentos do IFMT Cuiabá – Campus Bela Vista.
[2, 3, 4]. Professores do IFMT Cuiabá – Campus Bela Vista.

Resumo
Objetivou-se com este trabalho avaliar as condições higiênico-sanitárias de três comércios de peixe fresco na cidade de Cuiabá-MT. Foi aplicado um formulário tipo *check list*, adaptado da legislação em vigor, para avaliar o ambiente, equipamentos, instalações, utensílios, presença de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo dos resíduos e condições gerais de manipulação. Os comércios visitados apresentaram várias não conformidades nos itens avaliados, apresentando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias para comercialização do pescado. Este fato reforça a necessidade de mudanças urgentes e também de maior fiscalização dos órgãos competentes junto aos estabelecimentos, no que diz respeito às Boas Práticas de Manipulação de Alimentos.

Palavras - chave: pescado, qualidade, sanidade.

Introdução
Os “pescados” compreendem os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e alguns mamíferos. Em geral, o peixe é comercializado inteiro e pode estar *in natura*, conhecido como “peixe fresco”, refrigerado ou congelado (ALBINATI, 2007).
O pescado é um alimento de fácil digestibilidade, com teor satisfatório em proteínas, gorduras insaturadas, vitaminas e minerais. Podem ser indicados para pessoas de qualquer idade, crianças, adolescentes e idosos (FRANCO et al., 1996).
O consumo de pescado está em alta no Brasil. Segundo o ministro Eduardo Lopes, do Ministério da Pesca e Aquicultura, nos últimos 10 anos o consumo praticamente dobrou e de 2012 para 2013, o consumo no país cresceu quase 25%, atingindo em média 14,5kg por habitante/ano, um pouco acima do índice mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), que é de 12 kg por habitante/ano. Para sustentar tal crescimento, o comércio desempenha um papel sócio-econômico fundamental, principalmente para pequenos produtores e pescadores. No entanto, a falta de fiscalização, da oferta e a comercialização inadequada podem trazer conseqüências indesejáveis para o consumidor e para a cadeia produtiva como um todo.
A comercialização de peixe nos mercados é uma atividade que merece atenção, pois no âmbito do comércio varejista, o pescado integra o grupo dos alimentos altamente perecíveis, e como tal, as ações da vigilância sanitária são de extrema importância para assegurar aos consumidores produtos com boa qualidade higiênico-sanitária (ROSA, 2001). Quando não armazenado adequadamente, sua deterioração é favorecida pelos fenômenos enzimáticos,

oxidativo e bacterianos, e a ação deste último é sem dúvida o fator que mais se destaca na alteração do pescado fresco, devido aos elevados valores de pH e de atividade da água (aW) e à riqueza de nutrientes disponíveis para o crescimento microbiano (**FRANCO et al., 1996**). A contaminação se dá por falta de cuidados básicos de armazenamento, exposição e manipulação do pescado. De acordo com ROSA (2001), os feirantes devem estar uniformizados, com aventais limpos, de cor clara, gorro e rede para prender o cabelo, sapatos fechados, bancadas de aço inoxidável, limpas e bem conservadas a uma temperatura de até 4°C; o peixe tem que ficar sob refrigeração entre 0°C e 3°C, envolto por gelo na proporção de 1:1 (um quilo de gelo para um quilo de peixe); as facas e tábuas devem estar limpas e bem conservadas; o lixo deve ser mantido em local adequado; a limpeza do material de trabalho deve ser feita com água encanada limpa, detergentes e desinfetantes. As instalações devem garantir a proteção contra insetos e roedores.

A manutenção da baixa temperatura é fundamental para evitar proliferação de bactérias e aumentar a durabilidade do peixe. Segundo GONÇALVES (2001), um pescado resfriado a 0°C resiste a quinze dias de armazenamento, a 5°C somente seis dias e a 15°C não passa de dois dias. O resfriamento evita ou retarda as reações químico-enzimáticas envolvidas no processo de autólise e também o desenvolvimento de microrganismos que contribuem para a deterioração do alimento (ROSA, 2001).

E, por fim, considerando que o pescado é altamente perecível, entende-se que são exigidos cuidados especiais na manipulação, armazenamento, conservação, transporte e comercialização. Portanto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar tais condições em três estabelecimentos que comercializam pescado fresco, a fim de verificar a adequação destes às normas higiênico-sanitárias previstas na legislação em vigor.

Material e Métodos

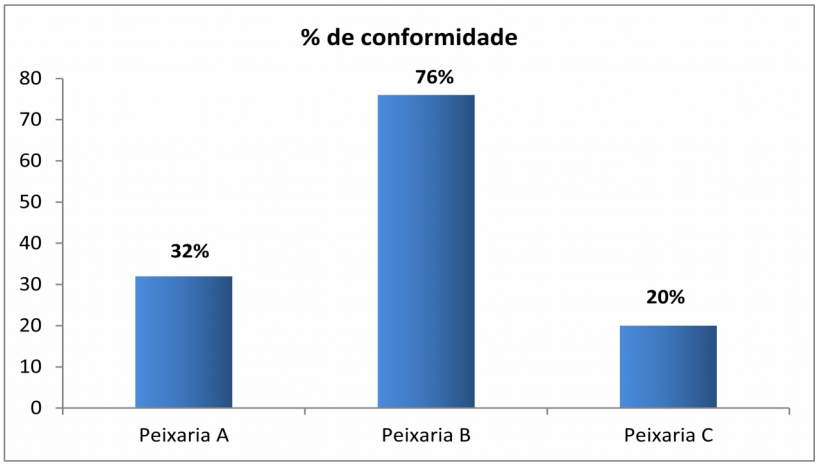
A pesquisa foi feita em três estabelecimentos que comercializam pescado *in natura* na cidade de Cuiabá-MT. As visitas foram realizadas no mês de Outubro e Novembro de 2014. O trabalho teve a colaboração dos proprietários dos estabelecimentos e de professores do Instituto Federal de Mato Grosso. Os nomes dos da empresas não foram divulgados para não expor os estabelecimentos.

Realizou-se visita aos locais para avaliação dos aspectos relativos às Boas Práticas de Manipulação, utilizando um *check list* baseado nos itens definidos na Resolução RDC nº 216 (BRASIL, 2004), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que engloba os seguintes aspectos: condições gerais do ambiente, equipamentos, instalações, móveis e utensílios, presença de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo dos resíduos e práticas dos manipuladores. Também foram observados aspectos de qualidade dos peixes comercializados, com base no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado) (BRASIL,1997).

Resultados e Discussão

A aplicação do *check list* nos três estabelecimentos resultou nos percentuais de itens considerados “conforme”, ou seja, que atenderam os padrões exigidos pelas legislações em vigor (figura 1). Este percentual de conformidade indica o quanto o estabelecimento atende aos requisitos de boas práticas de manipulação de alimentos, sendo eles: higiene das instalações e utensílios, higiene pessoal, controle de pragas, manutenção das instalações e equipamentos, água de abastecimento, manejo dos resíduos e condições gerais de manipulação.

Figura 1: Percentual de conformidade atingido pelas peixarias, na aplicação do *check list* de Boas Práticas de Manipulação.



De acordo com BALDISSEROTTO (2005), o consumo de peixe fresco comercializado em peixarias ou feiras livres em várias regiões do Brasil está ligado, inclusive, à questões culturais, o que faz este tipo de comércio ser muito bem aceito pela população. Contudo, vale ressaltar que, embora as peixarias e feiras não se configurem em um ambiente industrial, as regras básicas de higiene na manipulação e do ambiente nesses locais não podem ser negligenciadas, sob pena de danos severos à saúde dos consumidores.
Contudo, é possível observar grande discrepância entre os estabelecimentos quanto ao percentual de atendimento às normas de boas práticas, onde um deles atendeu 76% dos itens (peixaria C), enquanto que os demais atenderam apenas 32% (peixaria A) e 20% (peixaria B). Como todas as peixarias encontram-se na mesma cidade (Cuiabá) e estão sujeitas ao mesmo órgão fiscalizador, essas diferenças sugerem que tal fiscalização pode não estar sendo feita de maneira uniforme nesses locais.
BARROS (2003), sugere ainda que os estabelecimentos que manipulam pescado atendam, no mínimo, 75% de conformidade na aplicação deste *check list*. Desta forma, verifica-se que apenas uma peixaria estaria atendendo esse percentual, ficando as demais muito abaixo dele.
Com exceção da Peixaria C, as demais apresentaram várias não conformidades, indicando que melhorias urgentes necessitam ser realizadas, de modo à atender as exigências legais e colaborar para a segurança e qualidade do pescado ali comercializado.

Conclusão

A boas práticas na comercialização de pescado em dois dos estabelecimentos avaliados não está de acordo com a legislação em vigor. Os proprietários dos estabelecimentos devem ser conscientizados sobre a importância do cumprimento das normas higiênico-sanitárias. Para que isso ocorra, é essencial que os órgãos de fiscalização atuem de forma mais incisiva junto aos estabelecimentos, de modo a prevenir problemas sanitários que possam comprometer a qualidade dos produtos e colocar em risco a saúde dos consumidores.

Referências Bibliográficas

ALBINATI, C. B. **Aqüicultura: cadeia produtiva e a inserção do Médico Veterinário e do Zootecnista**. Revista CFMV Conselho Federal de Medicina Veterinária. Brasília: a. 13, n 40, p.9-13, jan. a abr., 2007.

BALDISSEROTTO, B. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil.** Santa Maria: Editora da UFSM, 2005.

BARROS, G. C. **Perda de qualidade do pescado e putrefação**. Revista CFMV Conselho Federal de Medicina Veterinária. Brasília: a. 9, n. 30, p.59-64, set. a dez., 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre **Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Diário Oficial da União. Brasília-DF, 1997.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 185 de 13 de maio de 1997. *Aprova o* **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**.Diário Oficial da União. Brasília-DF, 1997.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M.; **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 1996. 182 p.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação.** São Paulo. Editora Atheneu. 2011. 608 p.

ROSA, M. P. **Os fatores que influenciam na qualidade do pescado**. São Paulo, 2001. 112p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública).Faculdade de Saúde Pública, USP, 2001.

Autor(a) a ser contactado: Luzilene Aparecida Cassol, apresentadora, Rua José Benício da Silva, 06, Colinas Verdejantes, Várzea Grande/MT, CEP 78145-592, lz_cassol@yahoo.com.br

ASPECTOS HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DE ESTABELECIMENTOS DE CARNE NO MERCADO PÚBLICO DE CAXIAS, MA

HIGIENIC-SANITARY ASPECTS OF MEAT ESTABLISHMENTS IN THE PUBLIC MARKET CAXIAS/MA

Francisco Wanderson Pinto de Carvalho[1], Luiz Antônio Silva Figueiredo Filho[2], Rodrigo Maciel Calvet[3]

(1) Graduando em Ciências Biológicas do IFMA Campus Caxias, (2) Médico Veterinário do IFMA Campus Caxias, (3) Médico Veterinário, Professor de Tecnologia de Alimentos do IFMA Campus Caxias.

Resumo

Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias de boxes comercializadores de carnes do mercado público de Caxias, MA. Foi aplicado “checklist” para classificação dos boxes. Participaram 45% dos boxes, observando-se que 55,55 e 44,45% foram considerados irregulares e regulares, respectivamente. Em todos os boxes analisados (100%), as carnes eram expostas a venda em temperatura ambiente. Não havia balcão de refrigeração. Não foi observado a higienização das mãos por parte dos açougueiros que pegavam em dinheiro e na carne. Os mesmos não apresentavam vestimentas adequadas e não utilizavam

equipamento de proteção individual. Todos os açougueiros entrevistados (100%) afirmaram ter recebido treinamento e higiene pela direção do mercado público, mas foi constatado que não era colocado em prática. As médias de coliformes a 45º C variou de 2,6 a 5,0 NMP log_{10} e as contagens de bactérias mesófilas variou de 6,1 a 8,7 UFC $log_{10.}$ Os estabelecimentos que comercializam carne no mercado público de Caxias, MA, apresentam condições higiênicas e sanitárias insatisfatórias.

Palavras-chave: Alimentos, Microbiologia, Saúde Pública.

Introdução

A saúde depende do equilíbrio orgânico e do controle higiênico-sanitário dos alimentos para a prevenção de doenças de origem alimentar. Logo, todos os setores de produção de alimentos enfrentam o desafio da qualidade de seus produtos e a utilização de cuidados rigorosos com a higienização, seguido de normas adequadas para o controle e a qualidade, além de respeitar as normas e padrões microbiológicos da legislação vigente (GERMANO; GERMANO, 2001).

Apesar disso, as condições sanitárias e de ambiente na comercialização de carnes nem sempre estão inseridas dentro dos padrões adequados de higiene para garantir a qualidade dos produtos e a saúde dos consumidores (COUTINHO et al., 2007), devendo-se observar aspectos higiênicos-sanitários, principalmente a higienização dos utensílios e equipamentos e as condições sanitário-higiênica dos manipuladores (FRITZEN et al., 2006).

Contudo, grande parte dos manipuladores e consumidores de produtos cárneos desconhecem os requisitos necessários para a correta manipulação de alimentos, principalmente com relação às condições de armazenamento e os perigos associados à presença de microrganismos patogênicos (MIRANDA; BARRETO, 2012).

Neste contexto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as condições higiênico-sanitárias dos boxes comercializadores de carnes, do mercado público do município de Caxias, MA.

Material e Métodos

No período de julho de 2013 a julho de 2014, avaliou-se a qualidade higiênica e sanitária de boxes de comercialização de carne do mercado Municipal de Caxias, MA. Inicialmente, realizou-se um levantamento do número de boxes, que a princípio, houve uma resistência por parte dos açougueiros quanto a participação na pesquisa, portanto, do total de 100%, apenas 45% (nove) concordaram em participar.

Após, os mesmos foram identificados e aplicados um “checklist” baseado na Resolução Nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004).

Para a realização das análises microbiológicas, foram sorteados quatro boxes de forma aleatória (“B1”, “B2”, “B3” e “B4”) para coleta das amostras da balança, faca, mãos e bancada pelo método de esfregaço de superfície utilizando um “swab” estéril, em uma área de 25cm^2 (SILVA et al., 2010).

Após a coleta, as amostras foram transportadas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Instituto Federal, de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Caxias para determinação de coliformes a 35º C e 45º C e contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão

Com base nas respostas do “checklist”, 55,55% dos boxes apresentaram resultados de não conformidade (irregular) e 44,45% conforme (regular) (Tabela 1). Nenhum box se enquadrou na categoria “satisfatório” quanto ao aspecto higiene, refletindo a falta de limpeza e sanitização e o desconhecimento por parte dos açougueiros sobre as medidas de limpeza que devem ser adotadas nos estabelecimentos. Esta situação também foi verificada por Miranda e Barreto (2012) ao avaliar estabelecimentos comercializadores de carnes no mercado público do município de Pau dos Ferros, RN, onde constataram precárias condições higiênicas dos estabelecimentos que não atendiam às exigências da legislação

brasileira, podendo ser considerado um com risco de saúde pública.

Tabela 1 – Perfil higiênico-sanitário dos boxes comercializadores de carnes do mercado público municipal de Caxias, MA.

Boxes	**Classificação[1]**	**Porcentagem (%)**
30	Irregular	
34	Irregular	
39	Irregular	55,55%
40	Irregular	
41	Irregular	
Boxes	**Classificação**	**Porcentagem (%)**
42	Regular	
43	Regular	44,45%
48	Regular	
50	Regular	

[1] BRASIL (2004). Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de pragas; abastecimento de água; manejo de resíduos; exposição e comercialização dos produtos.

Em todos os boxes analisados (100%), as carnes eram expostas a venda em temperatura ambiente. Não havia balcão de refrigeração. Em nenhum momento foi observado a higienização das mãos por parte dos açougueiros que pegavam em dinheiro e na carne ao mesmo tempo. Os mesmos não apresentavam vestimentas adequadas e não utilizavam equipamento de proteção individual. Fatos como estes são comumente observados em mercados públicos municipais (OLIVEIRA, et al., 2008; MIRANDA; BARRETO, 2012), onde não há uma fiscalização constante dos órgãos competentes.

Todos os açougueiros entrevistados (100%) afirmaram ter recebido treinamento e higiene pela direção do mercado público, mas foi constatado que não era colocado em prática. Deste modo, é necessário medidas educativas e orientações técnicas para a sensibilização e obtenção de melhorias no processo de higienização e comercialização do produto, visto que o mercado público é principal ponto de comercialização de produtos cárneos no município de Caxias, MA.

Os resultados referentes as análises microbiológicas encontram-se expostos na Tabela 2

Tabela 2 - Resultados da avaliação microbiológica para coliformes a 45º C e bactérias mesófilas das amostras de mãos dos açougueiros e dos equipamentos (balança), utensílios (faca) e bancadas dos boxes que comercializam carnes no mercado público municipal de Caxias, MA.

Boxes	Balança		Faca		Mãos		Bancada	
	Col 45º C	Mesófilos	Col 45º C	Mesófilos	Col 45º C	Mesófilos	Col 45º C	Mesófilos
1	3,9	7,0	3,6	8,0	3,4	7,0	4,4	7,2
2	3,3	7,7	2,6	6,1	2,6	7,0	5,0	7,8
3	5,0	8,2	2,6	8,7	4,2	8,7	5,0	8,1
4	4,2	7,6	3,6	7,2	3,9	7,2	5,0	7,7

Resultados transformados em logaritmos base 10. NMP/cm²= número mais provável por centímetro quadrado; UFC/cm^2= unidade formadora de colônia por centímetro quadrado.

Podemos observar que os maiores valores para coliformes a 45º C e bactérias mesófilas foi observado no “Box 3” indicando precárias condições higiênico-sanitárias dos equipamento e utensílios utilizados. A presença de coliformes a 45º C indica que houve

contato direto ou indireto com fezes, podendo se tornar um risco para a saúde dos consumidores devido sua alta patogenicidade (SALOTTI et al., 2006).

De acordo com Huss (1997) e Silva et al. (2010) as bactérias mesófilas são indicadores das condições higiênicas e de sanitização e valores das contagens de bactérias mesófilas acima de 7,0 UFC log $_{10}$ em alimentos indicam um produto em estágio avançado de deterioração. Contagens elevadas destas bactérias em equipamentos e utensílios indicam precárias condições higiênicas. Este fato foi observado pela aplicação do "checklist", evidenciando as precárias condições higiênicas e sanitárias.

Conclusão

Os estabelecimentos que comercializam carne no mercado público de Caxias, MA, apresentam condições higiênicas e sanitárias insatisfatórias.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução n. 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Resolução n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o "Regulamento Técnico de Boas Práticas para serviços de Alimentação". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 2004.

FRANCO B. D. G. M. e LANDGRAF M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 2008. 182p.

FRITZEN, A. L.; SDIWERZ, D. L.; GABIATTI, E. C.; et al. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a regional de saúde do Paraná. **Higiene Alimentar.** V. 20, n. 144, 2006.

COUTINHO, E. P.; OLIVEIRA, A. T.; FRANCISCO, M.; et al. **Comércio de pescado em feiras livres:** aspectos higiênico-sanitários. **II Jornada Nacional da Agroindústria. Bananeiras/PB**, 2007.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos:** Qualidade das Matérias-Primas; Doenças Transmitidas por Alimentos; Treinamento de Recursos Humanos. – 2ºed. Rev. e Ampliada. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

MIRANDA, P. C.; BARRETO, N. S. E. Avaliação higiênico-sanitária de diferentes estabelecimentos de comercialização da carne-de-sol no município de Cruz das Almas – BA. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 166-172, mar.-jun., 2012.

SALOTTI, B. M.; CARVALHO, A. C. F. B.; AMARAL, L. A.; VIDAL-MARTINS, A. M. C.; CORTEZ, A. L. Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, abr./jun., 2006.

OLIVEIRA, R.B.A., ROLIM, M.B.Q., MOURA, A.P.B.L., MOTA, R.A. Avaliação higiênico-sanitária dos boxes que comercializam carnes em dois mercados públicos da Cidade do Recife-PE/Brasil. **Medicina Veterinária**, Recife, v.2, n.4, p.10-16, out-dez, 2008.

Autor(a) a ser contactado: Francisco Wanderson Pinto de Carvalho, graduando em Ciências Biológicas Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Bairro: Gleba buriti do paraíso, povoado Lamego, MA-349. e-mai: franciscowpc@hotmail.com

ASPECTOS SANITÁRIOS DA COMERCIALIZAÇÃO DE CAMARÃO FRITO na Praia de Copacabana, RIO DE JANEIRO

FOOD-SAFETY ASPECTS OF FRIED SHRIMP MARKETED ON THE COPACABANA BEACH, RIO DE JANEIRO

Jéssica Ramalho Crispiniano[1], Luciana Helena Maia Porte[2], Alexandre Porte[3]

[1]Bacharel em Turismo - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
[2]D. Sc., Professora adjunto - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
[3]D. Sc., Professor adjunto - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO.

Resumo

No Rio de Janeiro, o comércio ambulante de alimentos está presente na maioria das praias e um dos produtos oferecidos é o camarão frito no espeto. Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os aspectos sanitários da comercialização do camarão frito na praia de Copacabana. Segundo os vendedores, o camarão é frito na noite anterior à comercialização, nas próprias residências. Após esfriarem são colocados um a um no espeto sem o uso de luvas. São congelados até o dia seguinte. O transporte até a praia é realizado em recipiente de isopor sem gelo em automóvel próprio. O sol é a fonte de calor para aquecer o produto, que é vendido em tabuleiros cobertos com plástico. As práticas adotadas na produção e comercialização do camarão frito podem colocar em risco a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Segurança alimentar, comércio ambulante, comida de rua.

Introdução

O comércio ambulante de alimentos é freqüentemente vinculado a surtos de intoxicação ou de outras doenças transmitidas por alimentos. Isso se deve a alguns fatores muito comuns nesse tipo de atividade, entre outros a falta de higiene e de refrigeração nos lugares de preparação e venda as práticas fraudulentas, a falta de treinamento dos manipuladores, e a ausência de água limpa. Para que isso não ocorra é necessário que as autoridades de saúde, do turismo e municipais, trabalhem de forma coordenada e cuidadosa para garantir a segurança alimentar. Pois esse tipo de atividade exercida sem o devido monitoramento representa um perigo social, uma verdadeira cilada que pode vir a ter resultados trágicos para os turistas, e para os consumidores em geral (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO, 2003). O artigo 3º da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional – LOSAN define a segurança alimentar:

> A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Segundo o Ministério do Turismo (2010), na maioria das praias a base alimentar costuma caracterizar-se, principalmente, por pratos compostos de pescados e frutos do mar. Não obstante os padrões de exigência estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) devem ser observados no que diz respeito às boas práticas na elaboração e oferta de alimentos. Essas são algumas das normas que influenciam diretamente a maneira como esses manipuladores devem proceder diante do seu dia-a-dia

de trabalho. Alguns cuidados são necessários para garantir a qualidade dos alimentos oferecidos pelos vendedores ambulantes de alimentos. Esses cuidados são as chamadas boas práticas, que segundo a ANVISA (s/d):

> São práticas de higiene que devem ser obedecidas pelos manipuladores desde a escolha e compra dos produtos a serem utilizados no preparo do alimento até a venda para o consumidor. O objetivo das Boas Práticas é evitar a ocorrência de doenças provocadas pelo consumo de alimentos contaminados.

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os aspectos sanitários da comercialização do camarão frito na praia de Copacabana, Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O desenvolvimento deste trabalho foi feito através do método de pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, adotando-se como procedimentos técnicos a pesquisa de campo e a bibliográfica. O trabalho de campo foi realizado na praia de Copacabana, no mês de outubro de 2013. Foram entrevistados os vendedores ambulantes de camarão frito (n=4), utilizando roteiro estruturado e registros iconográficos da atividade. A entrevista foi composta de três etapas. A primeira era de caracterização dos vendedores, na qual se indagava a naturalidade, o domicílio e a profissão. A segunda etapa caracterizava a atividade do comércio, na qual se perguntava quem eram os clientes, o motivo de ter escolhido o produto, a importância da atividade para o turismo, a fiscalização dos órgãos municipais e a legalização da atividade. Na terceira e última etapa era questionado a preparação, o armazenamento, o transporte e as condições de venda do produto. Os procedimentos observados durante o trabalho de campo foram registrados em diário de campo e introduzidos em uma análise comparativa com documentos que serviram como referencial de procedimentos e com informações obtidas pela pesquisa bibliográfica.

Resultados e discussão

Os vendedores ambulantes são naturais do Rio de Janeiro e de outros Estados (Minas Gerais e Ceará). Vivem a cerca de 30 a 35 km da praia, possuem trabalhos formais durante a semana. A maioria deles trabalha na construção civil e alega que o retorno financeiro é o principal motivo de comercializarem camarão frito. Um deles ainda destacou que o lucro de dois finais de semana é maior que um mês de trabalho formal. Os clientes destes vendedores incluem cariocas, fluminenses, turistas nacionais e estrangeiros. Quando perguntados se a atividade que desenvolvem é importante para o turismo, todos os entrevistados afirmaram que sim, entretanto, também foram unânimes em dizer que já tiveram as mercadorias confiscadas inúmeras vezes pelas autoridades sanitárias municipais e que nenhum deles tem credenciais para a realização legal do comércio ambulante. Ao contrário, metade deles relatou que a comercialização é clandestina por não ser um produto permitido. Segundo os vendedores, o camarão é frito na noite anterior à comercialização, nas próprias residências. Após esfriarem são colocados um a um no espeto sem o uso de luvas. São congelados até o dia seguinte. O transporte até a praia é realizado em recipiente de isopor, sem gelo, em automóvel próprio ou utilizando transporte público. O sol da praia é a fonte de calor para aquecer o produto, que é vendido em tabuleiros cobertos com plástico. A Figura 1 demonstra a forma de comercialização utilizada pelos vendedores ambulantes de camarão da praia de Copacabana.

Figura 1. Camarões dispostos em tabuleiro.

Fotografia de Jéssica R. Crispiniano

Os vendedores não relataram a origem do camarão nem as condições de armazenamento antes do processamento. Após a fritura, o resfriamento lento até temperatura ambiente e a manipulação do camarão para colocação no espeto podem resultar na contaminação do alimento. Da mesma forma, o descongelamento do camarão em temperatura ambiente (em torno de 30ºC) ainda durante o transporte, já que não há uso de gelo ou qualquer sistema de refrigeração, contribui para que o crescimento microbiológico seja aumentado e acelerado ainda mais pelo calor do sol na praia. Quanto maior for o tempo de exposição do produto, maiores serão as chances de toxinfecções alimentares ao consumidor. Dentre os riscos enfrentados por aqueles que consomem o camarão vendido pelos vendedores ambulantes estão doenças como a Gastroenterite causada por *Vibrio parahaemolyticus,* para evitar essa doença é indispensável o controle de refrigeração dos camarões desde a aquisição até o preparo, além disso, a temperatura também deve ser controlada na hora em que se requenta o alimento. O ideal é que os alimentos sejam consumidos logo após o preparo, porém como para a comercialização normalmente é necessário um período de armazenamento, a temperatura não pode ser superior a 10°C (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO, 2003). Figueiredo (2003) recomenda que na hora de servir os alimentos cozidos, eles não devem ser mantidos sem refrigeração por mais de duas horas.
Verificou-se também a presença de embalagens de sal e de limões fatiados dentro do tabuleiro com os camarões fritos, o que pode provocar a contaminação cruzada direta (entre os alimentos não aquecidos e o camarão frito) e indireta (entre o camarão frito e as mãos do vendedor ou do consumidor que toca nos alimentos não aquecidos.

Conclusão

Apesar da fiscalização, vendedores ambulantes ilegais (sem credenciamento na prefeitura) conscientes da ilegalidade da venda do camarão frito exercem o comércio do produto que é preparado, transportado e vendido sob condições higiênico-sanitárias potencialmente favorecedoras do crescimento microbiológico. A ingestão do produto pode representar risco à saúde dos consumidores. Medidas educativas a fim de orientar os vendedores ambulantes e os consumidores dos riscos à saúde do consumo deste produto e sugerir outros alimentos devem ser implementadas.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação** - Resolução nº 216 do ano 2004. 3 ed. Brasília: ANVISA, s/d, 44 p.

BRASIL. Lei nº 11.346, DE 15 DE SETEMBRO DE 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências**. Lex: Pág. 1. Seção 1. Diário Oficial da União (DOU) de 18/09/ 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm> Acesso em: 23 jul. 2013.

FIGUEIREDO, R. M. **As armadilhas de uma cozinha**. v.3, Barueri: Manole, 2003. p. 44

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Turismo de sol e praia: Orientações básicas.** 2. ed. Brasília: MTUR, 2010. Disponível em: < http://www.turismo.gov.br/export/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Turismo_de_Sol_e_Praia_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf**>** Acesso em: 23 jul. 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE TURISMO (OMT). **Manual de Qualidade, higiene e inocuidade dos alimentos no setor de turismo**: guia de consulta para funcionários, planejadores, empresários e operadores de turismo. São Paulo: Roca, 2003.

Autor a ser contactado: Luciana Helena Maia Porte, Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Governador Roberto da Silveira, s/nº, Nova Iguaçu. e-mail: lhmaia2004@yahoo.com.br.

AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS EM RESTAURANTES DO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL/SP

EVALUATION OF GOOD HANDLING PRACTICES ADOPTION IN JABOTICABAL'S RESTAURANTS

Mariana Zecchin Cipro[1], Adolorata Aparecida Bianco Carvalho[1], Karina Paes Bürger[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, FCAV/Unesp, Jaboticabal

Resumo

As enfermidades transmitidas por alimentos são muito variadas e amplamente distribuídas pelo mundo, porém são pouco notificadas aos órgãos de saúde. A vigilância sanitária e o controle da qualidade dos alimentos de origem animal mostram-se essenciais para promoção e manutenção da saúde da população. Os manipuladores de alimentos representam uma importante fonte de contaminação dos alimentos. Portanto, o conhecimento de boas práticas de manipulação faz-se necessário para que os alimentos não sejam contaminados e não apresentem riscos para quem os consome. Este estudo teve como objetivo avaliar o conhecimento dos manipuladores de alimentos de restaurantes do Município de Jaboticabal/SP sobre boas práticas de manipulação de alimentos, por meio de aplicação de questionário composto por 29 questões. Foram selecionados, aleatoriamente,

seis restaurantes de diversos portes e localizados em diferentes regiões do Município. Ao todo, 40 manipuladores responderam ao questionário.

Palavras-chave: boas práticas, manipuladores, segurança alimentar

Introdução

O aumento do número e da gravidade das doenças transmitidas por alimentos faz com que o interesse do público em segurança alimentar cresça de forma considerável, a cada dia (FORSYTHE, 2002).

A quantidade de casos conhecidos de toxinfecções de origem alimentar pode ser retratada como “apenas a ponta do iceberg”, se levado em consideração o número real. Isso ocorre porque muitos patógenos presentes em alimentos causam sintomas brandos, o que faz com que a pessoa não procure um médico ou serviço de saúde. Dessa forma, pode-se dizer que há uma subnotificação dos casos (FORSYTHE, 2002).

Os alimentos de origem animal não são isentos de riscos para a saúde, pois sua riqueza de proteínas e água permite a sobrevivência e multiplicação de inúmeros microorganismos patogênicos, facilitando a rápida deterioração do produto. Segundo Lacasse (1995), microorganismos são levados aos alimentos durante as diferentes manipulações a que esses são submetidos antes de seu consumo ou da sua colocação em conserva.

O ser humano desempenha um papel importante na contaminação dos alimentos. Os microorganismos chegam aos alimentos quando estes entram em contato com a pele ou com as gotículas invisíveis de secreção da boca e fossas nasais ou, ainda, devido a contaminação fecal resultante da falta ou deficiência de higiene pessoal.

Microorganismos presentes em alimentos crus podem disseminar-se para outros produtos durante a fase de preparação. A contaminação ocorre, preferencialmente, através das mãos dos manipuladores e dos utensílios de cozinha. Assim, tábuas para corte, facas, cortadores, moedores, recipientes e panos de limpeza constituem veículos comuns para a transmissão de agentes de toxinfecções alimentares (GERMANO e GERMANO, 2001).

Segundo Silva Jr (1996), a cozinha possui todos os fatores que influenciam no desenvolvimento de bactérias e fungos: água, pH neutro ou ligeiramente ácido, oxigênio, nutrientes e temperatura próxima de 35ºC.

O controle higiênico-sanitário dos alimentos, portanto, constitui fator preponderante para a prevenção das doenças de origem alimentar, e de relevância para o desenvolvimento social.

Seguir as Boas Práticas para Serviços de Alimentação parece ser o melhor caminho para evitar problemas com a qualidade e segurança dos alimentos. Segundo a Resolução RDC n. 216 (BRASIL, 2004), boas práticas são definidas como procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária.

Em virtude do que foi acima exposto, e considerando os riscos que as doenças de origem alimentar oferecem à saúde da população, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a adoção de boas práticas de manipulação de alimentos em diferentes restaurantes do Município de Jaboticabal/SP.

Material e Métodos

Foi elaborado um questionário estruturado, composto de 29 questões de fácil entendimento, sendo 25 com opções de resposta “sim” e “não”, e quatro com questões de múltipla escolha. Foram selecionados, aleatoriamente, seis restaurantes de portes variados e localizados em diferentes regiões do Município. Ao todo foram aplicados 40 questionários. Uma folha de questões foi destinada a cada funcionário que trabalhava diretamente no preparo dos alimentos servidos no estabelecimento. Os questionários foram entregues para os proprietários ou atendentes dos restaurantes para serem repassados aos colaboradores. Num período de 24 a 48 horas essas fichas foram recolhidas. O preenchimento do

questionário pelo funcionário, sem a necessidade de identificação, foi usado como estratégia para não inibir o participante e possibilitar respostas fidedignas.

Resultados e Discussão

Os manipuladores foram abordados com relação à saúde, higiene pessoal, uso de uniformes e equipamento de proteção individual, infraestrutura do estabelecimento e conhecimento sobre as boas práticas de fabricação. Em relação à própria saúde, 57,5% dos funcionários declararam que vão ao médico com freqüência. Apesar da grande maioria (72,5%) comunicar o chefe quando adoece, apenas 55% são afastados de suas funções. Isso pode ser preocupante, dependendo da doença apresentada pelo funcionário.

Quanto aos hábitos de higiene pessoal, todos foram unânimes em dizer que mantêm unhas aparadas e lavam as mãos cuidadosamente, seja ao iniciar uma atividade ou retomá-la. Tal resultado confronta com o resultado obtido por Silva et al. (2013), pois em 100% dos estabelecimentos visitados os manipuladores não adotavam práticas higiênicas no que diz respeito a correta lavagem das mãos antes e após manipularem os alimentos. O resultado foi negativo também em relação ao asseio pessoal, pois não utilizavam proteção nos cabelos, utilizavam barba, unhas compridas e adornos.

Pode ser ressaltado o fato de 97,5% dos funcionários usarem uniformes e fazerem sua troca diária. Porém, 12,5% não utilizam o mesmo apenas na área de trabalho, o que representa riscos, pois é sabido que a superfície dos tecidos carrega microorganismos contaminantes que podem adentrar a cozinha dos estabelecimentos. Costa e Lacerda (2013) encontraram 70% dos funcionários que não realizavam a troca diária de uniforme.

O álcool para desinfecção das mãos ajuda a manter a higiene na hora de manipular os alimentos, porém é utilizado por apenas pouco mais de 60% dos entrevistados. Cem por cento dos entrevistados utiliza equipamentos de proteção individual, estando de acordo com o resultado encontrado por Izola et al. (2014) em um trabalho realizado com manipuladores de carnes. Porém, essa é uma questão discutível quando se trata da utilização de luvas, pois dependendo dos hábitos de higiene e cuidados adotados por quem as usa, estas podem se tornar tão sujas e contaminadas quanto mãos não lavadas.

Apenas 57,7% dos entrevistados relataram que há pia exclusiva para lavagem das mãos na cozinha onde trabalham. Uchida e Alves (2010) encontraram 40% dos estabelecimentos sem lavatórios para higienização das mãos, o que faz com que o colaborador trabalhe um grande período de tempo sem higienizá-las.A maioria dos entrevistados afirmou lavar as tábuas de carne, pia e utensílios utilizando água, sabão e água sanitária, indicando que promovem a limpeza eficiente dos mesmos. Vinte e cinco por cento afirmaram utilizar a mesma tábua para cortar carnes e legumes. Esse hábito deveria ser definitivamente abolido das cozinhas por favorecer a contaminação cruzada dos alimentos. Além disso, 42,5% dos entrevistados utilizam ovos crus em suas preparações. Vale ressaltar que essa prática pode transformar os alimentos em potenciais causadores de toxinfecções, principalmente por *Salmonella*.

Sobre as Boas Práticas de Fabricação 72,5% disseram conhecer; no entanto, pode-se questionar a fidedignidade dessa informação, pois embora os resultados obtidos não sejam totalmente desfavoráveis, fica evidente a deficiência no conhecimento em relação aos hábitos de higiene e manipulação adequada dos alimentos. Em uma avaliação feita por Ferraz et al (2014) 72% dos colaboradores apresentaram um bom conhecimento sobre Boas Práticas de Fabricação, enquanto 19% apresentaram uma classificação excelente e apenas 9% demonstraram ter conhecimento regular sobre o assunto.

Deve-se considerar que muitos entrevistados no presente estudo (35%) trabalham há menos de um ano na área de alimentos, e que 65% não passaram por nenhum tipo de treinamento antes de começar os trabalhos, o que pode ser a razão para a maioria das respostas insatisfatórias.

Conclusão

É essencial a implementação de programas de educação em saúde para esclarecer e conscientizar proprietários e funcionários manipuladores de alimentos a respeito da importância das boas práticas para serviços de alimentação, visto que os conhecimentos

desses manipuladores não são suficientes, podendo colocar em risco a saúde da população consumidora dos produtos.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.
COSTA, E. C. C.; LACERDA, L. M. Nível de conhecimento de manipuladores de alimentos sobre a higienização das mãos, em unidade de alimentação e nutrição hospitalar de São Luís, MA. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.27, n.220/221, p. 30-35, maio-junho/2013.
FERRAZ, R., R., N. et al. Avaliação do conhecimento de manipuladores de alimentos sobre as boas práticas de fabricação em um supermercado do interior do estado de São Paulo como indicador para melhoria na gestão de pessoas. Revista dos Mestrados Profissionais, v.3, n.1, p. 3-18, jan-jun/2014.
FORSYTHE, S.J. Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.
GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Varela, 2001. 629p.
IZOLA, B. F. et al. Conhecimento de manipuladores de carne sobre o complexo teniose-cisticercose e Boas Práticas de Manipulação de alimentos em Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 21, n. 2, p. 127-130, abril-junho/2014.
LACASSE, D. Introdução à Microbiologia Alimentar. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. 577p.
SILVA, E. V. C. et al. Condições higienicossanitárias em supermercados de médio e pequeno porte da região urbana de Cametá, PA. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.27, n.216/217, p. 58-62, janeiro-fevereiro/2013.
SILVA JUNIOR, E.A. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos. 2 ed. São Paulo: Varela, 1996. 365p.
UCHIDA, N. S., ALVES, G. Condições higiênico-sanitárias nas seções de panificação e açougue de supermercados das cidades de Umuarama e Paranavaí, PR. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.24, n.184/185, p. 48-52, maio-junho/2010.

Autora a ser contactada: Mariana Zecchin Cipro, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n 14884-900 - Jaboticabal, SP. maricipro@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR OCRATOXINA A EM AMOSTRAS DE CAFÉ TORRADO COMERCIALIZADAS NO BRASIL

EVALUATION OF THE CONTAMINATION BY OCHRATOXIN A IN ROASTED COFFEE SAMPLES COMMERCIALIZED IN BRAZIL

Bianca Gonçalves Medina, Débora Alves Ferreira da Silva , Fernanda Oliveira, Armi Wanderley da Nóbrega, Maria Heloísa Paulino de Moraes

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) - FIOCRUZ

Resumo

Objetivou-se com este estudo avaliar a contaminação de OTA em café torrado comercializados no Brasil no período de 2013 a 2014. A determinação da concentração de OTA foi realizada pela técnica de cromatografia líquida de alta eficiência com detector de

fluorescência com limpeza do extrato das amostras por coluna de imunoafinidade. Foram analisadas 56 amostras e os valores encontrados estavam na faixa de concentração de 0,53 - 11,97 μg Kg^{-1}, com média de 2,94 μg Kg^{-1}. Os resultados obtidos foram comparados com e com estudos presentes na literatura e foi observado um aumento na faixa de concentração da contaminação além de uma amostra apresentar concentração de OTA acima do permitido pela legislação brasileira segundo RDC Nº 7 de Fev/ 2011 (LMT = 10ppb). Assim, fica evidenciada a necessidade de um maior controle na cadeia produtiva deste produto por se tratar de uma bebida consumida diariamente pela maioria dos brasileiros.

Palavras-chave: café, micotoxina, contaminação

Introdução

O café é uma das bebidas mais apreciadas e consumidas no mundo. Segundo a Organização Internacional do café (OIC), estima-se que mais de dois bilhões de compôs de café são bebidos em todo mundo a cada dia (OIC, 2014). O Brasil aparece no cenário mundial como grande produtor e exportador de café e possui um mercado consumidor expressivo. Dados Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC) mostram que o consumo per capita é de 4,87 kg de café torrado/habitante.ano. Além do alto consumo, o Brasil é responsável por produzir quase 50 milhões sacas de café e por exportar mais de 30 milhões de sacas por ano (ABIC, 2014).

Os frutos do café podem ser contaminados por uma variedade de micro-organismos, principalmente os fungos, resultando em perda de rendimento, descoloração, redução do valor nutricional e, principalmente, contaminação por micotoxina, principalmente a Ocratoxina A (OTA). Essa contaminação pode ocorrer durante as fases de pré e pós-colheita, e por ser uma molécula termorresistente, pode permanecer no mesmo após o processo de torrefação (SOUZA, 1997). Segundo a Agência Nacional para Pesquisa em Câncer (IARC) a ocratoxina A é classificada como carcinógeno do grupo 2B, ou seja, possível carcinogênico humano (IARC, 1993). Estudos têm demonstrado que a OTA é uma toxina nefrotóxica, teratogênica, imunossupressora e genotóxica indicando assim o seu risco à saúde pública. Em 2001, devido a toxicologia da OTA e a sua inevitável presença nos alimentos, o Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA), definiu uma ingestão semanal tolerável provisória de 100 ng kg^{-1} de peso corporal (p.c.), correspondendo cerca de 14 ng kg^{-1} de p.c. por dia (JECFA, 2001).

Diversos países já possuem limites máximos toleráveis para Ocratoxina A de modo a minimizar a exposição da população a esse contaminante. No Brasil, a ANVISA estabelece para OTA o limite máximo tolerável de 10 μg Kg^{-1} em café torrado (ANVISA, 2011). A União Européia estabelece como limite máximo permitido 5 μg Kg^{-1} de OTA, para café torrado, metade do limite estabelecido pelo Brasil (COMUNIDADE EUROPEIA, 2005).

Assim, o presente estudo objetivou avaliar, pela primeira vez, amostras de cafés torrado e moído, quanto a sua contaminação por Ocratoxina A, comercializados no Brasil, uma vez que monitoramentos anteriores publicados na literatura limitam-se principalmente a região sudeste. Desta forma, busca-se obter um panorama da condição fitosanitária deste produto de grande importância econômica e saúde pública.

Material e Métodos

As amostras analisadas eram provenientes do Programa de Monitoramento de Aditivos e Contaminantes (PROMAC), junto à ANVISA, iniciado em 2013 e em andamento até a presente data. As amostras foram coletadas pelas Vigilâncias Estaduais dos Estados participantes do programa e enviadas em sacos de coletas lacrados para o INCQS. A modalidade de análise é fiscal, sendo necessário 1 kg do produto. A quantidade total do produto contido nas embalagens foi homogeneizada, quarteada até a obtenção de uma

quantidade suficiente para pesagem de duas alíquotas de 25 gramas para análise. As amostras foram analisadas em duplicata.

Foram coletadas 68 amostras de 33 marcas diferentes das regiões Norte, Nordeste, e Sul. Na tabela 1 consta o número de amostras coletadas em cada região.

Tabela 1: Número de amostras coletadas em cada região	
Região	Número de Amostras Coletadas
Norte	29
Nordeste	3
Sul	24

O método para determinação de Ocratoxina A em café torrado usado nesse estudo foi baseado no método de PITTET et al. (1996) com modificações, validado intralaboratorialmente para os parâmetros de linearidade, seletividade/ especificidade, precisão, limite de detecção, limite de quantificação e exatidão. As condições cromatográficas foram: coluna spherisorb, ODS, 5µm, 250 x 4,6mm; detector de fluorescência: comprimento de onda λ ex: 336nm - λ em: 468nm, fase móvel acetonitrila/ Ácido acético 2% H2O (1:1, v/v), fluxo:1mL/min, vol. Inj. 20µL e temperatura do forno: 25°C.

Resultados e Discussão

O método utilizado no monitoramento dessas amostras foi validado intralaboratorialmente e os resultados obtidos estão apresentados na tabela 2

Tabela 2: Dados da Validação	
Faixa de trabalho	0,3 - 10 µg Kg^{-1}
Recuperação	78 - 94%
Limite de Detecção	0,3 µg Kg^{-1}
Limite de Quantificação	0,5 µg Kg^{-1}

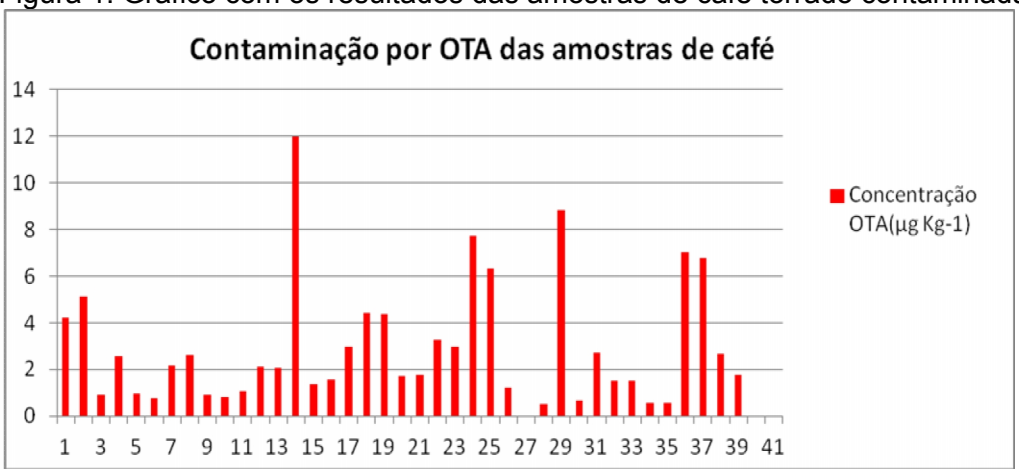
No monitoramento realizado durante os meses de Agosto/2013 a Dezembro/2014, das 68 amostras de café torrado previstas foram coletadas e analisadas 56 amostras. Das 56 amostras analisadas 73 % apresentaram contaminação por OTA e a faixa de concentração variou de 0,53 – 11,97 µg Kg^{-1}, com média de 2,94 µg Kg^{-1}. As faixas de concentração das amostras positivas estão representadas na tabela 3.

Tabela 3: Faixa de contaminação em que se encontram as amostras analisadas		
Faixa de Concentração de OTA (µg Kg^{-1})	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
0 - 5	34	83
5 – 10	6	15
Acima de 10	1	2

A maior parte das amostras estava com contaminação na faixa de 0 a 5 μg Kg^{-1}, porém algumas amostras apresentaram contaminação entre 5 e 10 μg Kg^{-1}, acima do limite permitido pela Comunidade Europeia e uma amostra encontrou-se acima do limite estabelecido pela legislação brasileira.

Os resultados obtidos das amostras de café contaminadas por OTA estão representados na Figura 1.

Figura 1: Gráfico com os resultados das amostras de café torrado contaminadas



No Brasil já foram realizados vários estudos para avaliação e determinação de OTA em amostras de café. PRADO et al. (2000) avaliaram diferentes marcas de café torrado e moído e em café solúvel consumidos na cidade de Belo Horizonte/MG e obtiveram contaminação de OTA para o café torrado e moído na faixa de 0,99 - 5,87 μg Kg^{-1} com média de 1,75 μg Kg^{-1}. SABINO et al. (2007) analisaram 82 amostras de café instantâneo, 81 (98,8%) das amostras foram positivas para OTA, com a faixa de variação de 0,17- 6,29 μg Kg^{-1}, usando a mesma metodologia para determinação e quantificação de OTA usada neste trabalho.

Verifica-se pelos resultados encontrados e comparados com trabalhos similares, que os níveis de ocratoxina A em café torrado consumido no Brasil vêm aumentando já que nesse estudo a maior concentração encontrada foi de 11,97 μg Kg^{-1}.

Contudo, sabemos que a contaminação por micotoxina pode estar relacionada com fatores climáticos e que esse pode ter sido a causa de uma maior de contaminação do produto. Assim, é importante que os monitoramentos continuem sendo realizados para que se tenha uma avaliação da extensão da contaminação por OTA neste produto em todo território nacional.

Como o nível seguro aceitável estimado pelo JECFA de ingestão de ocratoxina A é de 100 ng/peso corpóreo/semana, levando em consideração uma pessoa de 60 Kg essa ingestão máxima aceitável é de 857 ng/dia. Se considerarmos o consumo de quatro xícaras de café por dia (24g de café torrado e moído) e o valor médio encontrado de ocratoxina nesse estudo de 2,94 ng g^{-1}, a ingestão diária de ocratoxina A corresponderia a 67,0 ng/dia. Já se considerarmos a maior concentração encontrada que é de 11,97 ng g^{-1} a ingestão corresponde a 287,3 ng/dia. Assim o consumo de café torrado e moído contribui com 7,9 % e 33,5 % considerando o valor médio e o maior valor encontrado, respectivamente. Esses

dados não ultrapassam o valor aceitável definido pelo JECFA, porém o café tem uma contribuição na ingestão de OTA na dieta dos consumidores.

Conclusão

A ocorrência de OTA presente na maioria das amostras analisadas e o aumento da faixa de concentração encontrada nesse estudo demonstram a importância da realização de monitoramento desse produto que é altamente consumido pelos brasileiros e de grande importância econômica para o Brasil.

Os resultados obtidos contribuem para um panorama da real situação do Brasil a contaminação por OTA em café torrado e para que ações sejam realizadas por parte das autoridades responsáveis para minimizar a exposição dos consumidores a essa micotoxina.

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Indústrias de Café. Estatísticas. Acessado em Agosto de 2014. Disponível em: http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=49. Acesso em: 11 ago. 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL). Resolução nº 7, de 18 de fevereiro de 2011. Dispões sobre os limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. **Diário Oficial da União**. 9 março 2011. Seção 1:66.

COMMISSION REGULATION. Commission Regulation (EC) n. 123/2005 of 26 January 2005 amending Regulation (EC) No 466/2001 as regards Ochratoxin A. **Official Journal of European Union**, L.25/3-L.25/5., 2005.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). 1993. Some naturally occurring substances: items and constituents, heterocyclic aromatics amines and mycotoxins. Lyon: IARC. **Monographs on the evaluation of cacinogenic risks to humans** n. 56, p. 489-521.

JOINT FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION EXPERT COMMITTEE ON FOOD Additives (JECFA). 2001. **Safety evaluation of certain mycotoxins in food**. WHO Foods Additives series 47; FAO food and nutrition paper 74.

PRADO, G. et al. Incidência de ocratoxina a em café torrado e moído e em café solúvel consumido na cidade de Belo Horizonte, MG, **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 192-196, ago. 2000.

SABINO, M. et al. Ochratoxin A in Brazilian Instant Coffee. **Brazilian Journal of Microbiology,** vol. 38, n. 2, São Paulo, Abril/Junho 2007.

SOUZA, S. M. C.; CARVALHO, V. L. Efeitos de micro-organismos na qualidade da bebida do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.21-23, 1997.

Autor(a) a ser contatado: Bianca Gonçalves Medina, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) – FIOCRUZ, Rua Presidente Pedreira, 135/801 – Ingá, Niterói/RJ. biancamedina@hotmail.com

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE RESTAURANTES COMERCIAIS E BARES LOCALIZADOS NA ORLA DA CIDADE DE JOÃO PESSOA A PARTIR DA ADEQUAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

QUALITY EVALUATION OF COMMERCIAL RESTAURANTS AND BARS LOCATED ON THE EDGE OF THE CITY OF JOÃO PESSOA FROM THE ADEQUACY OF THE GOOD MANUFACTURING PRACTICES

Jéssica Lima do Nascimento[1]
Adriana Carla de Santana Florêncio[1]
Ana Claudia Ferreira Cosme[1]
Patrícia Pinheiro Fernandes Vieira[2]
Selma dos Passos Braga[2]

1 Discente do curso de Bacharelado em Hotelaria Universidade Federal da Paraíba
2 Docente do Departamento de Gastronomia, Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional - UFPB

Resumo
O presente trabalho teve como objetivo avaliar a adequação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos que atuam como restaurantes e bares-restaurantes localizados na Orla de João Pessoa/ BP. Para tanto se utilizou um instrumento de medição de qualidade, ou seja, o guia de verificação ou *check-list*, estabelecido pela Agencia nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Foi avaliado um total de 40 estabelecimentos sendo 20 classificados como restaurantes e 20 bares-restaurantes. Como base nos dados coletados pode-se verificar que 70% dos restaurantes e bares-restaurantes apresentaram não conformidades superiores a 35,48%, sendo considerados insatisfatórios para produção de alimentos seguros conforme a Resolução RDC nº. 275 de 21 de outubro de 2002 (ANVISA) que dispõem sobre as Boas Práticas de Fabricação dos Alimentos.

Palavras-chave**:** Boas Práticas de Fabricação, Restaurantes, Bares.

Introdução

No Brasil estima-se que, de cada cinco refeições, uma é feita fora de casa, na Europa duas em cada seis e, nos EUA, uma em cada duas. Esses números indicam que ainda pode haver um grande aumento e desenvolvimento dos estabelecimentos que produzem alimentos para consumo imediato (ARAÚJO; CARDOSO, 2002). Tais estabelecimentos incluem unidades de produção de porte e tipos de organização diferentes entre si, como restaurantes comerciais, restaurantes de hotéis, serviços de motéis, coffee shops, bares, buffets, lanchonetes, cozinhas industriais, fast-food, entre outros. (PAYNE-PALACIO, 1994, apud AKUTSU et al, 2005).

Segundo Castelli (2000), restaurante é o estabelecimento que fornece ao público alimentação mediante pagamento. Esse conceito engloba os mais variados tipos de estabelecimentos. Bares são os estabelecimentos mercantis de categoria única, que dispõe de balcão e também dispõe de serviço de mesa, para proporcionar ao público, mediante pagamento em dinheiro, bebidas acompanhadas ou não de aperitivos e sanduíches frios ou quentes, para serem consumidos no mesmo local. Podendo existir, também, o bar-restaurante que oferece o duplo serviço, de bar e restaurante. (MONTANER, 2001).

Atualmente os restaurantes se apresentam como uma organização dinâmica e complexa voltada ao atendimento das necessidades e expectativas dos clientes e á manutenção de uma posição competitiva no mercado, adotando um modelo de gestão em que o foco está direcionado para a obtenção da qualidade do serviço. (PAULA, 2004).

De acordo com Cosby (1990, apud Akutsu et al, 2005), a qualidade é aquilo que satisfaz o cliente, e o controle de qualidade é a manutenção dos produtos e serviços dentro dos níveis de tolerância aceitáveis para o consumidor ou comprador.

Nos anos de 1990 a 1997, verificou-se um aumento significativo de restaurantes e similares no Brasil (42,3%), desde então vem se tornando uma atividade promissora devido a grande procura da população que trabalha nos grandes centros. (CAVALLI; SALAY, 2004). No entanto, paralelamente ao crescimento do setor, tem se observado um aumento da ocorrência de DTAs (Doenças Transmitidas por Alimentos), frequentemente associada ao uso de serviços de alimentação, tornando a segurança alimentar a principal preocupação com relação a este segmento (HOBBS ; ROBERT, 1999).

Conforme Nunes (2002, apud Seixas et al, 2008), os restaurantes são considerados fornecedores de alimentos de alto risco epidemiológico. Estima-se que estes sejam responsáveis por mais de 50% dos surtos de origem alimentar. Neste contexto, os estabelecimentos de preparo e de comércio de alimentos assumem um papel importante na qualidade da alimentação da população urbana. Portanto, para assegurar que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor devem ser adotadas medidas de prevenção e controle em todas as etapas da cadeia produtiva. (SEIXAS et al, 2008).

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos é a implantação das Boas Práticas de Fabricação de Alimentos - BPF. Estas são compostas por um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, que abrange desde a recepção das matérias-primas até o produto final, sendo que o seu principal objetivo é garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor (NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

As BPF são obrigatórias pela legislação brasileira, para todas as indústrias e estabelecimentos de alimentos e estão pautados nas Portarias nº. 1428/93, nº. 326/97, nº. 368/97, Portaria CVS nº. 6/99 e na Resolução da Direção Colegiada RDC nº. 275/2002 e nº. 216/2004.

A RDC 216/04 exige os seguintes itens para o cumprimento das Boas Práticas: **Edificação, Instalações, Equipamentos, Móveis e Utensílios:** Fluxo ordenado e sem cruzamentos; acesso independente à área de manipulação; dimensão compatível com todas as operações; instalações físicas com revestimento liso, impermeável e lavável; equipamentos, móveis e utensílios limpos, bem conservados e produzidos em material atóxico; sanitários e vestiários sem comunicação com as áreas de manipulação; lavatórios exclusivos para higiene das mãos na área de manipulação; **Móveis e Utensílios:** Manutenção da limpeza por funcionário capacitado para este fim; programa de higienização freqüente e descrição dos procedimentos de limpeza por escrito (Procedimentos Operacionais Padronizados - POP); **Controle de Pragas**: Barreiras físicas contra o acesso de pragas nas áreas de manipulação e preparação; se necessário, controle químico por empresa especializada e descrição, por escrito, dos procedimentos de controle de pragas (POP); controle de resíduos (lixo) para impedir a atração, abrigo, acesso ou proliferação de pragas; **Abastecimento de água:** Controle da qualidade da água e uso de água potável; limpeza de cisternas, caixas d´água e descrição, por escrito, dos procedimentos de higienização do reservatório de água (POP). (BRASIL, 2004)

Uma das ferramentas utilizadas para se atingir as Boas Práticas, é a ficha de inspeção ou *check-list* para a área de alimentos. Esta permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos. Esta avaliação inicial permite levantar itens não conformes e, a partir dos dados coletados, traçarem ações corretivas para adequação dos requisitos buscando eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor (GENTA et al, 2005, apud SEIXAS et al, 2008).

A ficha de inspeção de estabelecimentos na área de alimentos é determinada pela Resolução RDC nº. 275 de 21 de outubro de 2002 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo esta a fornecedora de todos os parâmetros a serem observados nos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Esta ferramenta é empregada para verificar as porcentagens de conformidades e não conformidades

referentes à legislação em vigor. Os resultados são classificados em: aprovado com ≥ 75% de conformidades e reprovado com < 75% de conformidades (NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

Tem se observado que o crescimento dos setores produtores de alimentos como restaurantes e bares esteja acontecendo de forma acelerada na cidade de João Pessoa, porém restam dúvidas quando à qualidade dos serviços apesar do grande número de estudos desenvolvidos sobre a segurança alimentar em restaurantes comerciais no Brasil. Logo, diante da escassez de informações quanto à qualidade dos produtos e serviços realizados em restaurantes e bares, situados na grande orla da cidade de João Pessoa, os quais podem contribuir com a imagem da cidade, no sentido de atrair ou afastar clientes e turistas, além da preocupação com a segurança alimentar, o presente trabalho teve como principal objetivo a avaliação da qualidade destes estabelecimentos, conforme o cumprimento dos itens imprescindíveis que avaliam as boas práticas de fabricação nos setores de alimentos de acordo com a determinação da ANVISA, visando abordar as implicações para o oferecimento de alimento seguro.

Material e Métodos

O presente estudo tratou-se de uma pesquisa de campo do tipo exploratória e quantitativa, onde foram avaliadas as Boas Práticas de Fabricação em bares e restaurantes situados na orla de João Pessoa/PB, a partir de uma amostragem conveniente, baseando-se na possibilidade de acesso e disponibilidade dos profissionais responsáveis pelos estabelecimentos.

Utilizou-se um instrumento de medição de qualidade, ou seja, o guia de verificação ou *check-list*, o qual constou com 10 itens de verificação e 98 requisitos distribuídos em avaliações de vários aspectos dos estabelecimentos como, Edificações, Instalações, equipamentos, moveis e utensílios; Higienização de instalações, móveis e utensílios; Controle de vetores e pragas urbanas; Abastecimento de água; Manejo de resíduos; Manipuladores; Matérias-primas, ingredientes e embalagens; Preparação do Alimento; Armazenamento e transporte do Alimento preparado e Exposição ao consumo do alimento preparado.

As opções de respostas para o preenchimento do *check-list* foram: “Conforme” (C) - quando o estabelecimento atendeu ao item observado, “Não Conforme” (NC) - quando o mesmo apresentou Não conformidade. Os itens, cuja resposta foi “Não Aplicável”, não foram estatisticamente avaliados.

O *check-list* foi preenchido por meio de observações no próprio local e informações fornecidas pelo proprietário e colaboradores dos estabelecimentos.

Para análise dos dados coletados foi utilizada estatística simples com base em percentuais, utilizando para isso o Excel 2010.

Resultados e Discussão

Durante o período de Agosto de 2012 a Agosto de 2013 foram avaliados um total de 40 estabelecimentos que comercializam refeições e bebidas localizados na orla da cidade de João Pessoa-PB, quanto ao cumprimento dos itens referentes às boas práticas de fabricação de alimentos, dos quais 20 (50%) foram classificados como restaurantes ou restaurantes comerciais e 20 (50%) como bares-restaurantes já que oferecem o duplo serviço, de bar e restaurante.

Com relação aos 20 restaurantes estudados os itens que mostraram maior percentual de conformidades foram os relativos ao abastecimento de água, onde 16 (80%) dos restaurantes cumpriram com 100% dos requisitos, bem como o item exposição ao consumo do alimento preparado, em que a maioria dos restaurantes cumpriu com mais de 80% dos requisitos, sendo 10 (50%) com 83,23% e 04 (20%) com 100%.

Quanto aos itens que apresentaram o maior percentual de não conformidades, nos 20 restaurantes avaliados, foram os relativos à Higienização de instalações, móveis e utensílios, onde 09 (45%) dos restaurantes revelaram valores de 87,61% a 100% dos requisitos. Assim como os requisitos referentes ao item Matérias-primas, ingredientes e embalagens, em que 14 (70%) dos restaurantes mostraram valores entre 78% a 100%.

Quanto ao quesito Edificações, Instalações, equipamentos, moveis e utensílios o percentual de não conformidade variou entre 46,18% a 85,7%. Ao passo que para manejo de resíduos esses valores oscilaram entre 22% e 100%, já para o item manipuladores a variação foi de 9,09 a 92,07%. Com relação ao item preparação do alimento observou-se que as não conformidades foram entre 39,7% até 100%. Para o item Armazenamento e transporte do alimento preparado não foi possível à avaliação em nenhum dos 20 restaurantes pesquisados.

Conforme os dados do check list notou-se que a grande maioria, ou seja, 12 (60%) dos restaurantes apresentaram valores percentuais de não conformidades superiores aos valores de conformidades, variando entre 62,32% a 80,00%, com exceção de 02 restaurantes, que mostraram os seguintes percentuais de não conformidade: 24,33% e 20,00%

A avaliação higiênico-sanitária de cozinhas industriais no município de Blumenau, SC, realizada por Deschamps (2003), revelou que os maiores índices de inadequações foram referentes às condições físicas (51,6%), recebimento e armazenamento de matéria-prima (63,9%), precária higiene e estado de conservação de utensílios, equipamentos e móveis utilizados (49,9%)

Oliveira; Colares; Lopes (2007), após a aplicação do roteiro de inspeção sanitária em um restaurante público popular do município do Rio de Janeiro, verificaram que o item que obteve menor percentual de adequação (67%) foi o referente ao preparo de alimentos.

Já com ralação aos 20 Bares-restaurantes estudados, os itens que apresentaram maiores percentuais de conformidades foram os relativos ao Abastecimento de água, onde todos, ou seja, 100% mostraram-se adequados para todos os requisitos, bem como a Exposição ao consumo do alimento preparado, em que 15 (75%) revelaram mais de 80 % de conformidade.

Quanto aos itens que mais apresentaram não conformidades notou-se que os relativos a Manipuladores apresentaram mais de 71% em 17 (85%) dos bares-restaurantes pesquisados. Bem como o item descrito para Matérias-primas, ingredientes e embalagens, onde mostrou mais de 75% de não conformidades.

Observou-se ainda quanto a não conformidades que para o item Edificações, Instalações, equipamentos, móveis e utensílios o percentual variou entre 32% a 81%. À medida que para o quesito Higienização de instalações, móveis e utensílios esses valores oscilaram entre 28 a 100%. Quanto ao Controle de vetores e pragas urbanas e Manejo de resíduos notou-se uma variação de 54 a 100%; e no item preparação do alimento o percentual de não conformidades foi de 29 a 81%.

Pode-se verificar ainda que 06 (30%) dos 20 bares-restaurantes avaliados, revelaram valores para não conformidades superiores àqueles apresentados para conformidades, os quais variaram entre 55,56% a 81,36%. Ao passo que 03 (15%) mostraram 50%, tanto para conformidades como para não conformidades e apenas 02 (10%) apresentaram percentuais de conformidades iguais a 81,16% que se comparado aos demais pode-se considerar um percentual muito bom.

Seixas et al (2008) realizaram estudo semelhante em 10 estabelecimentos produtores de alimentos na cidade de São José do Rio Preto-SP e obtiveram porcentagens de não conformidades que variou de 0 a 50% para as condições ambientais , Quanto as instalações, edificações e saneamento de 11,9 a 64,3%, e equipamentos de 0 a 100%.

Conclusão

De acordo com o *check-list* aplicado para verificação das BPF, pode-se concluir que 70% dos restaurantes e bares-restaurantes, ou seja a grande maioria, apresentaram não conformidades superiores a 35,48%, sendo considerados insatisfatórios para produção de alimentos seguros conforme a Resolução RDC nº 216/2004.

Esses necessitam adequar-se, visando à qualidade de seus produtos e serviços para assim garantir maior segurança aos consumidores.

Referências Bibliográficas
AKUTSU, R. C. et al. Adequação das Boas Práticas de Fabricação em Serviços de Alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, n. 3, p. 419-427, 2005.
ARAÚJO, W.M.C; CARDOSO L. **Qualidade dos alimentos comercializados no Distrito Federal no período de 1997-2001** [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2002.
BRASIL. Resolução nº 1428, de 26 de novembro de 1993.Dispõe da regulamentação técnica para inspeção sanitária dos alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 27 de nov. de 1993.
BRASIL. Resolução nº 326, de 30 de julho de 1997. Dispõe condições higiênicos- sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores /industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasíli**a, DF, 31 de julho de 1997.
BRASIL. Resolução nº 6 de 29 de Janeiro de 1999. Dispõe regulamento técnico, que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico- sanitário em estabelecimentos de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, DF,30 de janeiro de 1999.
BRASIL. Resolução nº 275 de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados e aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, DF, 22 de Outubro de 2002.
BRASIL. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de set. de 2004, Seção 1, p. 25.
CAVALLI, S. B.; SALAY, E. Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurantes comerciais dos municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 126/127, p. 29-34, 2004.
CASTELLI, G. **Administração Hoteleira.** 7ª ed. EDCS: Caxias do Sul, 2000.
COSBY P. **Qualidade falando sério**. São Paulo: McGraw Hill; 1990.
DESCHAMPS, C. Avaliação higiênco-sanitária de cozinhas industriais instaladas no município de Blumenau, SC. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 112, p. 12-15, 2003.
GENTA, T. M. S.; MAURÍCIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná**. Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 151-156, 2005.
HOBBS, B. C.; ROBERT, D. **Toxinfecções e controle higiênico e sanitário de alimentos**. São Paulo: Varella, 1999.
MONTANER, M. J. **Estrutura do Mercado Turístico**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2001
NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. BPF - Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 148, p. 24-30, 2007.
NUNES, I. F. S.; FERREIRA, G. P.; ALBUQUERQUE, W. F. Perfil microbiológico dos microrganismos causadores de DTA's em restaurantes self-service na cidade de Teresina-PI. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 102/103, p. 59-62, 2002.
OLIVEIRA, A. G. M.; COLARES, L. G. T.; LOPES, M. L. M. Verificação dos aspectos higiênico-sanitários de restaurante público popular do município do Rio de Janeiro, **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 150, p. 446-447, 2007.
PAULA, N. M. **Planejamento e gestão da hospitalidade em restaurantes**. São Paulo: Pioneira, 2004.
PAYNE-PALACIO J. West´s and Wood´s Introduction to foodservice. New York: MacMillan; 1994.
SEIXAS, F. R. F. et al. Chek-list para Diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de Alimentos da Cidade de São José do Rio Preto, SP. **Revista Analytica**, São Paulo, n. 33, p. 36-41, 2008.

Autora a ser contatada: Selma dos Passos Braga, UFPB, Rua José Florentino Júnior, n 89, Tambauzinho, João Pessoa-PB. selmaufpb@yahoo.com.br

Avaliação da Qualidade Microbiológica de dois Fermentos Naturais Produzidos de Forma Artesanal

EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF TWO HOMEMADE SOURDOUGH

Maria Aparecida Xavier Pinto Bodstein[1], Giovanna Moraes Perenha[2], Isabella Bastos Torres[2], Matheus Henrique Panno Guimarães[2], Leonardo Emanuel de Oliveira Costa[2]

1 - Núcleo Avançado de Tecnologia de Alimentos, Grupo Pão de Açúcar; 2 - Laboratório de Microbiologia, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

Resumo

O fermento natural (FN) é uma cultura de bactérias do ácido láctico e leveduras naturais. Na fabricação dos FN utilizam-se frutas e cereais, que contribuem para as propriedades sensoriais do fermento. Neste trabalho foram elaborados dois fermentos naturais, um a base de farinha de trigo e fruta pão e outro a base de farinha de centeio, açúcar mascavo e farinha de trigo. A análise da qualidade microbiológica da matéria prima e dos fermentos foi realizada de acordo com a Instrução normativa 62 do MAPA e a portaria de 518 do Ministério da Saúde. Os resultados demonstram que tanto a matéria prima como os Fermentos Naturais estão de acordo com a RDC 12 da ANVISA sendo seguros para o consumo do ponto de vista microbiológico, sendo, portanto, adequado a fabricação de pães.

Palavras-chave Fermento Selvagem, Fruta Pão, Segurança Alimentar

Introdução

É crescente o resgate por fermentos naturais na fabricação de pães, com o objetivo de atender uma demanda de consumidores que procuram pães sensorialmente atraentes em sabor, textura e aparência. O fermento natural (FN) é uma cultura de bactérias do ácido láctico e leveduras naturais mantidas ao longo do tempo e contínua, a partir de uma próxima ativação. Os Pães produzidos com FN são denominados de pães artesanais, e estes, vêm se apropriando de uma parte do mercado tradicional, por representar um resgate do sabor do pão dos tempos mais remotos, onde os recursos industriais e tecnológicos eram escassos. O FN desempenha um papel importante na preparação de massa de pão por: (i) Favorecer a mecanibilidade da massa;(ii) Aumentar o valor nutricional do pão, por exemplo, através da hidrólise do fitato; (iii) Melhorar as propriedades de volume,(iv) textura do miolo e sabor; (v) Manter as propriedades da vida de prateleira (SALOVAARA, 1988).

Esses fermentos são preparados de maneira artesanal e seguem formulações próprias que passam de gerações a gerações, mas não seguem nenhuma conduta higiênico sanitário padronizada, são mantidos sob temperatura ambiente ou refrigeração e não existe um prazo de validade estipulado, podendo sobreviver durante dias, meses, ou anos (HANSEN *et al*., 2006).

Para a produção deste tipo de Fermento é comum fazer uso de frutas e cereais, que servirão de substrato para manutenção destes fermentos e contribuirão para as propriedades sensoriais destes. Para este trabalho foi elaborado dois fermentos naturais, um a base de farinha e fruta pão e outro com base em *levains* produzidos na França a base de farinha de centeio, açúcar mascavo e farinha de trigo (CAVEL, 1980). Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar se os dois fermentos naturais produzidos de forma artesanal estavam próprios para o consumo humano do ponto de vista microbiológico segundo a RDC 12 de 02 de Janeiro de 2001 da Agencia de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

Material e Métodos

Preparo dos Fermentos Naturais

Para o preparo do fermento de fruta pão, a fruta foi previamente lavada e higienizada com solução clorada (100 ppm), descascada e processada até a obtenção de uma pasta (polpa) e, conservada sob congelamento até o uso. O Fermento natural de Fruta pão foi obtido a partir de 240 g de Polpa da fruta misturada com água potável na proporção de 1:2 e colocada em repouso à temperatura ambiente (TA) por quatro dias. Após foi adicionado 240 g de farinha de trigo e o FN foi homogeneizado. A mistura ficou em repouso por mais três dias a TA e, ao final de sete dias a massa com características de fermento foi analisada.

A produção do fermento de centeio foi realizada utilizando as mesmas quantidades usadas no fermento anterior e a mesma proporção 1:2 de Farinha de centeio e água potável, deixados em TA durante quatro dias. Após, foi adicionado de 240 g de farinha de centeio e 50 g de açúcar mascavo, o FN foi homogeneizado e, ao final de sete dias a massa com características de fermento foi analisada.

Análises da qualidade Microbiológica da Matéria Prima e dos Fermentos Naturais

Para a farinha de trigo e farinha de centeio foram realizadas as análises de coliforme termotolerantes, *Bacillus cereus* e *Salmonella*. Para a análise da água foi realizada a analise de coliformes termotolerantes e para o açúcar mascavo e fruta pão foi realizada as análises de coliformes termotolerantes e de *Salmonella*. As análises de qualidade microbiológicas da matéria prima foram realizadas de acordo com a Instrução normativa 62 de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003) e segundo a portaria de 518 de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004).

Para a análise microbiológica do fermento de fruta pão e do fermento de centeio foram realizadas as análises de coliformes termotolerantes e *Salmonella* de acordo com a Instrução normativa 62 de 26 de agosto de 2003 (BRASIL 2003).

Para a confirmação das colônias típicas de *Bacillus cereus* obtidas em Agar MYP foram realizadas as seguintes provas bioquímicas: Hemólise em Agar sangue; crescimento rizoide em Agar Nutriente, Motilidade e teste do Nitrato em Agar Nitrato, Teste da Tirosina em Agar Tirosina.

Para a confirmação das colônias típicas de *Salmonella* obtidas nos meios Rambach, XLD e Bismuto Sulfito foram utilizados fitas de oxidase e os kits de identificação Bactray I e II de acordo com as recomendações do fabricante.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta o resultado obtido nas análises de qualidade microbiológica da matéria prima (farinha de trigo, fruta-pão e água) e do Fermento Natural de Fruta Pão.

Tabela 1. Resultados da Análise de Controle de Qualidade Microbiológica da matéria prima utilizada para fabricação do Fermento Natural de Fruta Pão e do Fermento Natural de Fruta pão

Amostra	Micro-organismos pesquisados	Resultados
Água	Coliformes termotolerantes	> 3,0 NMP/ml
Farinha de trigo	Coliformes termotolerantes	> 3,0 NMP/g
	Bacillus cereus	> 10^2 ufc/g
	Salmonella	Ausência/25g
Fruta-pão	*Coliformes termotolerantes*	> 3,0 NMP/g
	Salmonella	Ausência/25g
Fermento da Fruta pão	coliformes	> 3,0/g
	Salmonella	Ausência/25g

A contagem de coliformes termotolerantes para todos os produtos analisados foi inferior a 3,0 NMP/ml ou NMP/g de amostra estando abaixo dos limites especificados pela RDC 12 (BRASIL, 2001). A contagem de *Bacillus cereus* e análise de *Salmonella* também estavam de acordo com os limites preconizados pela legislação vigente. Na análise da farinha de trigo utilizada para fabricação do fermento de fruta pão foram encontradas algumas colônias típicas de *Salmonella* que ao serem submetidas aos testes bioquímicos confirmatórios foram identificadas como *Pseudomonas oryzihabitans*.

Pseudomonas oryzihabitans já foi encontrada em grande quantidade em pastas alimentícias de *chili bo* (ZAINI *et al*., 2010). Além disso, algumas estirpes desta espécie têm sido associadas em bacteremias e outras infecções em pacientes imunocomprometidos (SADER e JONES, 2005). No entanto, não existem relados de estripes de *Pseudomonas oryzihabitans* causando toxi-infecções alimentares e no nosso contexto dois pontos importantes são: (i) o processo de competição com as bactérias láticas durante a produção do fermento, (ii) e a temperatura elevada no processo de fabricação do pão. Como na análise de Salmonella do Fermento não houve o surgimento de colônias típicas de *Salmonella*, acreditamos que o processo de fermentação durante a produção do fermento foi eficiente em reduzir o número de bactérias da espécie *Pseudomonas oryzihabitans* que se encontravam na farinha.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos nas análises microbiológicas das matérias-primas utilizadas para a elaboração do fermento de centeio (açúcar mascavo, água farinha de trigo e de centeio), além do fermento em si.

Tabela 2. Resultados da Análise de Controle de Qualidade Microbiológica da matéria prima utilizada para fabricação do Fermento Natural de Centeio e do Fermento Natural de Fruta pão

Amostra	Micro-organismos pesquisados	Resultados
Água	Coliformes termotolerantes	> 3,0 NMP/ml
Farinha de centeio	Coliformes termotolerantes	> 3,0 NMP/ml
	Bacillus cereus	> 10^2 ufc/g
	Salmonella	Ausência/25g
Farinha de trigo	Coliformes termotolerantes	> 3,0 NMP/ml
	Bacillus cereus	> 10^2 ufc/g
	Salmonella	Ausência/25g
Açúcar mascavo	*Coliformes termotolerantes*	> 3,0 NMP/g
	Salmonella	Ausência/25g
Fermento de centeio	coliformes	> 3,0 NMP/ml
	Salmonella	Ausência/25g

Como no primeiro fermento a contagem de coliformes termotolerantes para todos os produtos analisados foi inferior a 3,0 NMP/ml ou NMP/g de amostra estando abaixo dos limites especificados pela RDC 12 (BRASIL, 2001). De maneira semelhante a contagem de *Bacillus cereus* e análise de Salmonella também estavam de acordo com os limites preconizados pela legislação vigente. De forma análoga nenhuma das colônias típicas das farinhas analisadas se confirmou como *Salmonella*. As colônias típicas de *Salmonella* obtidas das farinhas foram identificadas como: *Cedecea davisae*, *Escherichia hermannii*, *Citrobacter braakii*, *Yersinia intermedia*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sakazakii*. No entanto, como aconteceu com o fermento de Fruta Pão nenhuma colônia típica de Salmonella foi obtida na analise de qualidade microbiológica do Fermento de centeio. Provavelmente isto se deve devido ação de bactérias láticas que predominam no fermento Selvagem (DE VUYST *et al*.,2005).

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que a matéria prima utilizada estava de acordo com a legislação vigente (RDC 12 de 2 de Janeiro de 2001). As bactérias gram negativas identificadas nas análises de *Salmonella* das farinhas foram reduzidas a limites não detectáveis em ambos os fermentos naturais produzidos de forma artesanal. Nossos resultados demonstram que o Fermento Natural é seguro do ponto de vista microbiológico sendo, portanto, adequado à fabricação de pães. A quantificação e caracterização de bactérias do ácido lático e das leveduras presentes nestes fermentos será o próximo passo na avaliação microbiológica dos fermentos fabricados.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus anexos I e II. [Internet]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. p.45. Disponível em: http://dzetta.com.br/info/wp-content/uploads/2011/06/dzetta-Resolucao-RDC-12-de-2-de-janeiro-de-2001.pdf. Acesso em: 31 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. [Internet]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 18. Set. 2003. Seção 1. p. 14. Disponível em: http://www.hidrolabor.com.br/IN62.pdf. Acesso em: 31 out. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. [Internet]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1. Disponível em: http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm. Acesso em: 31 out. 2014.

CAVEL, R. Fermentation et panification au levain naturel. In le Boulanger pâtissier, nº6, nº7, nº8, nº10, 1980.

DE VUYST, L.; NEYSENS,P. The sourdough microflora: Biodiversity and metabolic interactions. **Food Science and Technology**, v.16, p.43-56, 2005.

HANSEN, A. Sourdough bread. In: HUI, Y.H.; SHERKA, F. **Handbook of food science** technology and engineering. 4 ed. Florida: Taylor and Francis Group, LLC, p.928, 2006.

SADER, H. S.; JONES, R. N. Antimicrobial susceptibility of uncommonly isolated non-enteric Gram-negative bacilli. **International Journal of Antimicrobiological Agents,** v. 25, n. 2, p. 95-109. DOI 10.1016/ j.ijantimicag.2004.10.002.

SALOVAARA, H. Functions of microorganisms in sour doughs: na overview of recent research. In: Proceedings of International Symposium of Cereal Tecnology in Sweden, Ystad, Sweden, 1988. P.91-101

ZAINI, N. A. M et al. Level of chemical and microbiological contaminations in Chili Bo (Paste). **Journal of Food Protection**, v. 73, n. 3, p. 541-6, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Leonardo Emanuel de Oliveira Costa, Intituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rua Senador Furtado, 121-125, Maracanã, Rio de Janeiro RJ - CEP: 20270-021, leonardo.costa@ifrj.edu.br.

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DAS GÔNDOLAS DE CARNES REFRIGERADAS EM SUPERMERCADOS DE PELOTAS/RS

TEMPERATURE EVALUATION OF THE MEAT REFRIGERATED DISPLAY IN SUPERMARKET FROM PELOTAS/RS

Ana Luísa Coutinho[1], Victoria Moreira[1], Jessica Soares[1], Sidélen Strelow Alves[1], Carla Rosane Barboza Mendonça[2]

[1] Discente do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, CCQFA – UFPel;
[2] Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA - UFPel

Resumo

Objetivou-se com esse trabalho avaliar as temperaturas das gôndolas de carnes refrigeradas em supermercados da cidade de Pelotas/RS e verificar sua conformidade com os parâmetros recomendáveis ao produto. Avaliaram-se as temperaturas das gôndolas do tipo aberta, em três supermercados da cidade. Verificou-se a temperatura no sentido da direita para a esquerda, na extremidade inferior, no meio e na extremidade superior. Também se averiguou a temperatura do ambiente e a dos termostatos das gôndolas. Somente em um dos supermercados a gôndola de carnes refrigeradas apresentou todos os registros em conformidade com os valores indicados ao produto. Em todos os casos, os termostatos das gôndolas registravam temperatura distinta dos valores medidos, constatando-se a produção de informações enganosas, além da existência de potenciais riscos à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: armazenamento refrigerado; adequação; risco à saúde.

Introdução

A carne fresca, por sua composição química e por sua elevada atividade de água, é um produto altamente perecível. Uma vez sacrificado o animal, a carne fica exposta à contaminação por uma diversidade de micro-organismos que levam à sua alteração (ORDÓÑEZ, 2005).

O fator isolado mais importante que comanda o crescimento microbiano é a temperatura. De modo geral, quanto maior a temperatura, maior é a velocidade de crescimento (MENDONÇA e BORGES, 2012). Muitos micro-organismos da carne crescem em alguma extensão em todas as temperaturas abaixo de 0 ºC e acima de 65 ºC, mas o crescimento vigoroso ocorre em faixas de temperaturas limitadas. Assim, é de costume classificar os micro-organismos em três categorias, os psicotrófilos (psicotróficos), que possuem temperatura ótima de crescimento entre -2 ºC e 7 ºC; os mesófilos, entre 10 ºC e 40 ºC e os termófilos, de 43 ºC a 66 ºC (LAWRIE, 2005).

Outros métodos de conservação de alimentos são frequentemente empregados em conjunto com a refrigeração. O uso de embalagens a vácuo ou com CO2 para exclusão do oxigênio retarda o desenvolvimento da deterioração microbiana, uma vez que os psicotróficos são, principalmente, aeróbios. Processos de salga, cura, defumação ou emprego de outros agentes químicos, assim como o tratamento térmico brando, podem inibir ou reduzir o número de micro-organismos no alimento refrigerado (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

O emprego de temperaturas baixas é um dos métodos de conservação de alimentos milenarmente conhecido. Em tempos pré-históricos, o homem conservava sua caça por tempos prolongados com o uso do gelo, técnica essa que com o passar do tempo

foi se aprimorando. Chineses, no século VII a. C., armazenavam o gelo sob covas no inverno para usá-los no verão. O seqüencial estudo sobre este método de conservação resultou, no século XIX, na produção contínua de frio permitindo desta forma o transporte e armazenamento de alimentos perecíveis. Com a revolução industrial, novos equipamentos produtores de frio tomaram conta das indústrias e das casas das pessoas, melhorando consideravelmente a conservação e a qualidade de produtos refrigerados e congelados (PEREDA, 2005).

Em diferentes graus, o frio exerce ação direta sobre micro-organismos, que em sua temperatura sensível, ficam inibidos ou destruídos. Assim, é de grande valor o conhecimento das faixas de temperatura de desenvolvimento dos vários micro-organismos e o controle efetivo destas, para garantir a adequada conservação (EVANGELISTA, 2001).

O processo de refrigeração difere dos demais processos de frio, pela faixa de temperatura utilizada, que está compreendida entre -1 ºC a 10 ºC (EVANGELISTA, 2001). As carnes refrigeradas devem ficar entre 0 ºC e 2 ºC, as congeladas entre -25 ºC e -18 ºC e os embutidos entre 0 ºC e 3 ºC (AMARAL, 2001).

Cabe destacar que refrigeração não tem ação esterilizante sobre micro-organismos e, por isso, não pode melhorar o alimento em condições precárias de sanidade; consegue, sim, retardar o prosseguimento de atividades contaminantes já instaladas e impedir, nos casos previstos, o surgimento de novos agentes deteriorantes (EVANGELISTA, 2001; MENDONÇA e BORGES, 2012).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as temperaturas das gôndolas de carnes refrigeradas em supermercados da cidade de Pelotas/RS e verificar sua conformidade com os parâmetros recomendáveis ao produto.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em três supermercados da cidade de Pelotas – RS, identificados respectivamente como A, B e C. Avaliou-se a temperatura de gôndolas de armazenamento de produtos cárneos do tipo aberta, utilizando-se um termômetro de infravermelho (Fluke 574).

Verificou-se a temperatura no sentido da direita para a esquerda, na extremidade inferior, no meio e na extremidade superior. Também se averiguou a temperatura ambiente e a dos termostatos das gôndolas, executando-se o registro.

Resultados e Discussão

Dados obtidos no supermercado A

Verificou-se que a temperatura ambiente era de 23 ºC, enquanto que na gôndola de produtos cárneos o termostato marcava 0 ºC. No entanto, na medição os valores encontrados foram bem mais altos do que o indicado no termostato. Na Tabela 1 podem ser vistos os valores das temperaturas medidas, em diferentes pontos da gôndola.

Tabela 1: Valores das temperaturas medidas na gôndola de produtos cárneos no supermercado A

	Extremidade Superior	**Meio**	**Extremidade Inferior**	**Média**
Lado direito	8,0 ºC	8,0 ºC	9,0 ºC	8,3 ºC
Meio	8,0 ºC	9,0 ºC	10,0 ºC	9,0 ºC
Lado esquerdo	8,0 ºC	8,0 ºC	7,0 ºC	7,6 ºC
Média	8,0 ºC	8,3 ºC	8,6 ºC	8,3 ºC
Média Global				**8,3 ºC**

Observou-se que a extremidade inferior apresentou maiores temperaturas em relação ao meio e a extremidade superior. Todas as temperaturas estavam acima do recomendado, favorecendo o crescimento de micro-organismos e a perda da qualidade do produto. Considerando os elevados valores, as medidas foram refeitas em dias distintos, tendo novamente sido registrados a não conformidade, constatando que nenhuma providência foi tomada para resolver o problema.

Dados obtidos no supermercado B:

Verificou-se que a temperatura ambiente era de 24,4 ºC, enquanto que na gôndola de produtos cárneos o termostato marcava 0 ºC. Na Tabela 2 podem ser vistos os valores das temperaturas medidas, em diferentes pontos da gôndola neste estabelecimento.

Tabela 2: Valores das temperaturas medidas na gôndola de produtos cárneos no supermercado B

	Extremidade Superior	**Meio**	**Extremidade Inferior**	**Média**
Lado direito	0,0 ºC	-1,0 ºC	1,1 ºC	0,0 ºC
Meio	1,6 ºC	1,8 ºC	1,0 ºC	1,5 ºC
Lado esquerdo	2,2 ºC	1,5 ºC	1,3 ºC	1,7 ºC
Média	1,3 ºC	0,8 ºC	1,1 ºC	1,1
Média Total				**1,1ºC**

Neste estabelecimento não se observou grandes variações nas temperaturas, em função da posição onde se realizou a medida. O maior valor foi encontrado foi na extremidade superior do lado esquerdo (2,2 ºC), considera-se que na superfície, há maior influência da temperatura ambiente, entretanto, no lado direito da gôndola esta influência estava sendo bem controlada pelo sistema de resfriamento do equipamento. Apesar de uma das medidas ter ficado acima de 2 ºC, que seria o valor máximo desejável, a temperatura média total esteve dentro dos limites recomendáveis (entre 0 ºC e 2 ºC).

Dados obtidos no supermercado C

Verificou-se que a temperatura ambiente era de 26º C, enquanto que na gôndola de produtos cárneos o termostato marcava 0 ºC. Na Tabela 3 estão os dados obtidos neste supermercado.

Tabela 3: Valores das temperaturas medidas na gôndola de produtos cárneos no supermercado C

	Extremidade Superior	**Meio**	**Extremidade Inferior**	**Média**
Lado direito	0,0 ºC	-1,0 ºC	1,3 ºC	0,3 ºC
Meio	1,3 ºC	1,0 ºC	1,0 ºC	1,1 ºC
Lado esquerdo	2,0 ºC	1,8 ºC	1,5 ºC	1,7 ºC
Média	1,1 ºC	0,6 ºC	1,2 ºC	1,0 ºC
Média Total				**0,9 ºC**

Neste estabelecimento observou-se que o lado esquerdo, em todos os pontos medidos, apresentava maiores temperaturas em relação ao meio e ao lado direito, provavelmente, por problemas no mecanismo de resfriamento nesta parte da gôndola. Ainda assim, não se observou diferenças expressivas entre os valores registrados e todos estavam dentro dos limites ideais, sendo neste estabelecimento o único em que não se detectou nenhuma não conformidade.

Um dado que chamou a atenção, foi que em todos os casos, os termostatos das gôndolas registravam a temperatura de 0 ºC, e em nenhum dos casos houve conformidade do valor indicado no termostato com o valor medido, demonstrando a não confiabilidade destes valores, e a informação enganosa passada aos consumidores.

Conclusões

Dos supermercados avaliados, um deles estava em total desacordo com os parâmetros indicados para estocagem de produtos cárneos refrigerados, e apenas um apresentou todos os registros em conformidade. Com base nos dados obtidos, verificaram-se potenciais riscos à saúde dos consumidores, pela aquisição e consumo de produtos mal armazenados, portanto, com grandes chances de alterações.

Referências Bibliográficas

AMARAL, C.C.A. **Parâmetros para avaliação da qualidade higiênico sanitária de uma unidade de alimentação e nutrição**. 2001. 228f. Dissertação (mestrado em Ciência de Alimentos) Faculdade de Farmácia UFMG. 2001.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 652p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D..**Tecnologia de Frutas e Hortaliças**: Produtos minimamente processados e refrigerados. Pelotas: Editora Universitária da UFPel, 2012. 96p.

ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos:** Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2005. 280p.

PEREDA, J. A. O. **Tecnologia de Alimentos:** Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2005. 279p.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Varela, 2005. 394p.

Ana Luísa Voloski Coutinho
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA)
Campus Universitário, Caixa Postal, 354, 96010-900, Pelotas/RS
e-mail: analuisa.voloski@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE PANIFICADORAS DO MUNÍCIPIODE BOM JARDIM – MA

EVALUATION GOOD MANUFACTURING PRACTICES THE MUNICIPALITY OF BOM JARDIM – MA

Antonia Karina Araujo dos Santos[1], Vilma Oliveira da Silva[1], Samara Carvalho dos Santos[1], Rosa Maria da Silva Pereira[1], Lívia Carolina Sobrinho Rudakoff[2]

[1]Graduandos de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca
[2]Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão / Campus Zé Doca

Resumo

As Boas Práticas são conceituadas, segundo a RDC nº 216 da ANVISA, como uma série de procedimentos que devem ser adotadas porserviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária nacional. As panificadoras têm um envolvimento crescente em surtos de doenças de origem alimentar envolvendo patógenos veiculados por alimentos preparados com técnicas inadequadas de processamento. O presente trabalho teve por finalidade avaliar as condições higiênico-sanitárias das panificadoras localizadas na cidade de Bom Jardim - MA a partir da aplicação de check-list baseado na RDC ANVISA 275/2002. As panificadoras A, B e C foram classificadas no Grupo 3 as quais apresentaram percentuais insatisfatórios de conformidade com a legislação. Sugere-se que os proprietários ofereçam com frequência treinamentos para seus colaboradores, melhorando assim a qualidade da produção dos alimentos, evitando riscos de contaminações alimentares, garantindo que a população tenha acesso a alimentos de qualidade e que não ofereçam riscos a saúde da mesma. Visto que as condições inadequadas de higiene contribuem para o aumento de doenças de origem alimentar.

Palavras-chave: Boas práticas de fabricação. Higiene de alimentos. Panificadoras.

Introdução

As Boas Práticas são conceituadas, segundo a RDC nº 216 da ANVISA, como uma série de procedimentos que devem ser adotadas por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dosalimentos com a legislação sanitária nacional (BRASIL, 2004). No Brasil, com o crescimento populacional em algumas cidades, as pessoas buscam sempre as formas mais práticas para se alimentar e também com menor custo, gerando vários problemas de intoxicação e infecção alimentar devido a alimentos preparados em locais sem os procedimentos corretos. (BRAMORSKI, A. et al. 2004).

Dentre esses locais práticos surgem às panificadoras, as quais têm um envolvimento crescente em surtos de doenças de origem alimentar envolvendo patógenos veiculados por alimentos preparados com técnicas inadequadas de processamento. (MENDES, R. A. et al.2004). A incorporação tecnológica no ramo de panificação brasileira nos últimos anos conferiu grande heterogeneidade aos estabelecimentosdo setor. Enquanto uns utilizam a mais moderna tecnologiana produção, outros a fazem comtecnologia artesanal esem asmínimas condições higiênico-sanitárias (Bramorski, et al, 2004).

O presente trabalho tem por finalidade avaliar as condições higiênico-sanitárias das panificadoras localizadas na cidade de Bom Jardim - MA a partir da aplicação de check-list baseado na RDC nº. 275/2002 da ANVISA, visando às boas práticas fabricação adotadas pelos estabelecimentos estão de acordo com as exigências fundamentadas em legislação específica.

Materiais e Métodos

Estudo descritivo, realizado em Bom Jardim - MA, município que fica localizado na região do Vale do Pindaré oeste do Maranhão, com 39.224 habitantes segundo estimativa (IBGE2009). Foram selecionados, aleatoriamente, três estabelecimentos para avaliação do

referido estudo de campo. A coleta de dados foi realizada com a autorização dos proprietários. Utilizou-se um questionário checklist baseado na RDC nº 275 (BRASIL,2002). O checklist contou com a abordagem de 116 itens de verificação como: edificações e instalações, equipamentos, móveis e utensílios, manipuladores, matéria-prima, ingredientes e embalagens, manual de boas práticas de fabricação, abastecimento de água, equipamentos de proteção (EPI'S).

As opções de respostas para o preenchimento do check-list: “Conforme” (C) - quando o estabelecimento atender ao item observado, “Não Conforme” (NC) - quando o mesmo apresentar Não-conformidade. Os itens, cuja resposta foi “Não Aplicável”, não foram estatisticamente avaliados.

O preenchimento do checklist foi feito no próprio local a partir das observações e averiguações do proprietário e colaboradores do estabelecimento. Para classificação dos estabelecimentos quanto às condições higiênico-sanitárias, os mesmos serão classificados em três grupos, de acordo com a adequação das respostas do questionário: GRUPO 1 – 76 A 100% de atendimento dos itens, GRUPO 2 - 51 A 75% de atendimento dos itens e GRUPO 3 - 0 A 50% de atendimento dos itens. Os dados obtidos neste estudo foram tabulados e analisados em planilhas do Microsoft Excel 2010®.

Resultados e Discussão

Após a coleta dos dados, cada panificadora recebeu uma classificação de acordo com a RDC 275 de 21 de outubro de 2002, com as classificações seguintes: grupo1 entre 76 a 100% de atendimento dos itens, grupo 2 entre 51 a 75% de atendimento dos itens e grupo 3 entre 0 a 51% de atendimentodos itens. Na tabela abaixo se encontra a classificação de cada estabelecimento.

Tabela 1 - Classificação das três panificadoras do município de Bom Jardim - MA segundo a RDC 275/2002 (ANVISA) em relação à totalidade de conformidades obtidas (2014).

Panificadoras	Classificação conforme a RDC 275 (2002)	Itens conformes (n)	%
Pan A	Grupo 3	39	(33,91)
Pan B	Grupo 3	7	(6,08)
Pan C	Grupo 3	5	(4,34)

Fonte: SANTOS et. al. (2014).

Os baixos índices de conformidades encontradas demonstram que os estabelecimentos não dispõem de condições satisfatórias e seguras para a população de um modo geral, tendo em vista que eles constituem os principais estabelecimentos comercializadores de produtos de panificação da cidade.

Tabela 2 -Avaliação das condições higiênico-sanitárias da panificadora A no município de Bom Jardim – MA segundo a RDC 275/2002 (ANVISA). (2014).

Categorias avaliadas	Itens						Nº itens aplicados
	COLIFORMES		NÃO COLIFORMES		NÂO SE APLICA		
	N	%	N	%	N	%	
Edificações e instalações	28	(41,66)	40	(58,33)	-----	-----	68

Equipamentos, móveis e utensílios	10	(47,36)	11	(52,63)	-----	-----	21
Manipuladores	1	(10,00)	11	(90,00)	-----	-----	12
Produção e transporte de alimento	4	(26,66)	11	(73,33)	-----	-----	15
TOTAL	43	(37,06)	73	(62,93)	-----	-----	116

Fonte: SANTOS et. al. (2014).

Tabela 3 - Avaliação das condições higiênico-sanitárias da panificadora B no município de Bom Jardim – MA segundo a RDC 275/2002 (ANVISA). (2014).

Categorias avaliadas	Itens						Nº itens aplicados
	COLIFORMES		NÃO COLIFORMES		NÂO SE APLICA		
	N	%	N	%	N	%	
Edificações e instalações	10	(15,15)	58	(84,84)	-----	-----	68
Equipamentos, móveis e utensílios	-----	(-----)	21	(100,0)	-----	-----	21
Manipuladores	2	(16,66)	10	(83,33)	-----	-----	12
Produção e transporte de alimento	2	(10,00)	13	(90,00)	-----	-----	15
TOTAL	14	(12,06)	102	(62,93)	-----	-----	116

Fonte: SANTOS et. al. (2014).

Tabela 4 - Avaliação das condições higiênico-sanitárias da panificadora C no município de Bom Jardim – MA segundo a RDC 275/2002 (ANVISA). (2014).

Categorias avaliadas	Itens						Nº itens aplicados
	COLIFORMES		NÃO COLIFORMES		NÂO SE APLICA		
	N	%	N	%	N	%	
Edificações e instalações	6	(8,10)	62	(91,89)	-----	-----	68
Equipamentos, móveis e utensílios	-----	(-----)	21	(100,0)	-----	-----	21
Manipuladores	2	(16,66)	10	(83,33)	-----	-----	12

Produção e transporte de alimento	2	(10,00)	13	(90,00)	-----	-----	15
TOTAL	10	(8,62)	106	(91,37)	-----	-----	116

Fonte: SANTOS et. al. (2014).

Conforme as Tabelas 2, 3 e 4,em relação a edificações e instalações,observou-se variações de 58,33% a 91,89% de não conformidade nas três panificadoras que participaram da pesquisa, nas panificadoras B e C os pisos,tetos e as paredes são de material permeável, cor escura e acabamento rugoso e de difícil higienização, na panificadora B as paredes possuíam várias rachaduras, acúmulo de resíduos e ausência de lavatórios na área de manipulação. Na panificadora C não havia circulação e ventilação, nenhum dos estabelecimentos possuía porta com fechamento automático, controle de vetores e pragas urbanas, instalações elétricas e lâmpadas protegidas, as paredes encontravam-se pintadas, porém não estivesse em perfeito estado de conservação.

Resultados semelhantes foram obtidos por Guimarães e Figueiredo (2010), que ao analisarem as edificações e instalações das três panificadoras, pode-se verificar que as instalações elétricas e as lâmpadas não se encontravam devidamente protegidas contra acidentes.

No que se refere aos equipamentos, móveis e utensílios apresentaram não conformidades que variam de 52,63% à 100%,onde demonstra as Tabelas 2, 3 e 4. As panificadoras B e C apresentam equipamentos, bancadas e utensílios inadequados a manipulação de alimentos, de material corrosivo, e estado de conservação comprometido. A panificadora A possuía bancadas adequadas a linha de produção. Os produtos de higienização utilizados pelos estabelecimentos não são regularizados pelo Ministério da Saúde como preconiza a legislação em nenhum dos estabelecimentos pesquisados. Valejo et al. (2003) quando vistoriaram 52 serviços de alimentação, na cidade de Presidente Prudente-SP, constataram que os maiores problemas foram em relação à má conservação de utensílios e equipamentos.

De acordo com Arruda (2006), os equipamentos, móveis e utensílios devem ser de superfícies lisas, laváveis, impermeáveis e isentas de rugosidade, frestas entre outras imperfeições que possam causar contaminação dos alimentos e comprometer sua higienização. Para a higienização dos equipamentos e utensílios deve-se utilizar detergente neutro e o enxágue final deve ser feito com solução de hipoclorito de sódio a 200ppm de cloro ativo.

O item “manipuladores” obteve maiores percentuais de inadequações visto que três panificadoras os manipuladores não hábito de usar uniforme completo, lavar as mãos e usar equipamentos de proteção individual – EPI’S, estando em desconformidade com a legislação. Segundo Cardoso et al.(2006) o hábito de lavar as mãos é crucial tendo em vista que as mãos são carregadores de microrganismos, podendo contaminar o alimento. As mãos devem ser lavadas com água e sabão e após álcool 70%. Observou-se também que os manipuladores utilizavam cabelos desprotegido, unhas compridas, além de falar enquanto manipulam os alimentos.De acordo com Góes et al.(2001),a educação e o treinamento periódico dos manipuladores de alimentos, em todas as fases do processamento, são importantes para a manutenção da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, visto que a maioria das toxinfecções alimentares está relacionada com a contaminação do alimento pelo manipulador.

Quanto ao item “produção e transporte de alimentos” pode-se verificar o que os produtos da panificação ficavam expostos à venda em temperatura ambiente podendo

assim comprometer sua qualidade de higiênico-sanitária dos mesmos. A exposição prolongada de alimentos a temperatura ambiente e sem telas adequadas de proteção contra insetos, pode causar contaminação microbiológica desses alimentos.

Conclusão

As panificadoras A, B e C foram classificadas no Grupo 3 as quais apresentaram percentuais insatisfatórios de conformidade com a legislação vigente. Em nenhum estabelecimento as condições higiênico-sanitárias foram satisfatórias, houve grande número de não conformidades o que demonstra que não estão de acordo com o estabelecido na resolução 216 de 2004, que estabelece como deve proceder um estabelecimento produtor de alimentos, devido a pesquisa ser realizada em 3(100%) panificadoras, observou-se que nesta cidade faltam recursos e conhecimento para a melhoria na produção de alimentos seguros.

Sugere-se que os proprietários ofereçam com freqüência treinamentos para seus colaboradores, contratar profissionais especializados para a implantação da documentação na unidade, melhorando a qualidade da produção dos alimentos, evitando riscos de contaminações alimentares, garantindo assim que a população tenha acesso a alimentos de qualidade adequada e que não ofereçam riscos à saúde da mesma. Visto que as condições inadequadas de higiene contribuem para o aumento de doenças de origem alimentar.

Referências

ARRUDA, G. A. Manual de Boas Práticas, Hotéis e Restaurantes. V1, 3 ed.São Paulo, Ponto Critico,2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC N°275 – Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, de 21 de outubro de 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.

BRAMORSKI, Adriana; FERREIRA, Adriana; KLEIS, Graziella; DOMINOMI, Marcelle. Perfil higiênico-sanitário de panificadoras e confeitarias do município de Joinville, SC. *Higiene Alimentar,* vol.18, n.123, p.37-41. 2004.

CARDOSO, R. C. V.; PIMENTEL, S. S.; SANTANA, C. S.; MOREIRA, L. N.; CERQUEIRA, S. C. Comida de rua: Estrutura Regularização e Higiene em pontos de venda da cidade de Salvador–BA. Rev. Higiene Alimentar n 20, p.37-432006.

GÓES, J. A. W.; FORTUNATO, D. M. N.; VELOSO, I. S.; SANTOS J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. Higiene Alimentar, v.15, n.82.p.20-22, mar. 2001.

GUIMARÃES. S. L; FIGUEIREDO. E. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas no município de Santa Maria do Pará-PA. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v.04, n.02: p.198-206, 2010.

MENDES, R. A. et al. Contaminação ambiental por Bacillus cereus em unidade de alimentação e nutrição.Rev.Nutr., v.17.n.2,p.255-261,2004.

SILVA JUNIOR, E.A. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos. 4. ed. São Paulo: Varela, 2002.

VALEJO, F. A. M.; ANDRÉS, C. R.; MANTOVAN, F. B.; RISTER, G. P.; SANTOS, G. D.; ANDRADE, F. F. Vigilância sanitária:avaliação e controle de qualidade dos alimentos. Higiene Alimentar, v.17, n.106, p.16-21, 2003.

Autor (a) a ser contactado(a): Antonia Karina Araujo dos Santos, Acadêmica do IFMA Campus Zé Doca. Av. Comércio, 141-A, Centro, Zé Doca, Maranhão, e-mail: karina_araujo17@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO, ATRAVÉS DO CHECK LIST APLICADO EM UMA INDÚSTRIA EXPORTADORA DE CAMARÃO NO ESTADO DO PARÁ

EVALUATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES THROUGH THE CHECK LIST APPLIED IN AN SHRIMP INDUSTRY EXPORTER IN THE STATE OF PARÁ

Felipe Salomão Valente Leal[1]

Rennson Patrick de Azevedo Sousa[2]

[1,2]Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Resumo

Existem inúmeras espécies de camarões comerciais. No Brasil são mais conhecidas às espécies Rosa, Vermelho e Sete Barbas, encontradas e pescadas em todo litoral. Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos é a implantação do programa de qualidade Boas Práticas de Fabricação (BPF). Estas são compostas por um conjunto de princípios e regras para a correta manipulação de alimentos. O objetivo deste trabalho é abordar a expansão da indústria de camarão, expondo a sua importância e sua relação com as BPF, sendo que para avaliar a qualidade higiênico-sanitária do estabelecimento foi aplicada a ficha de inspeção (*check list*). O padrão de adequação exigido pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) é de 75% e o resultado alcançado pela unidade produtora/exportadora de camarão no Estado do Pará se enquadrou no grupo I, com 77% do total de itens em conformidade, de acordo com a portaria de nº 275 da RDC vigente no País.

Palavras-chave: Boas práticas de fabricação; Indústria exportadora de camarão; *check list*.

Introdução

Existem na natureza inúmeras espécies de camarões comerciais. No Brasil são mais conhecidas às espécies Rosa, Vermelho e Sete Barbas, encontradas e pescadas em todo litoral. O camarão cinza ou *litopenaeus vannamei* ou simplesmente *Vannamei*, é originário do oceano Pacífico, todas estas espécies são cultivadas em viveiros de água salgada

(fazendas de camarão), principalmente nos estados do Nordeste (RN, CE, PE, PB e BA). Esta é a espécie mais comumente produzida e processada pela Indústria Alimentícia.

Uma das formas para se atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos é a implantação do programa de qualidade Boas Práticas de Fabricação (BPF). Estas são compostas por um conjunto de princípios e regras para a correta manipulação de alimentos, que envolve desde a recepção das matérias-primas até o produto final, o seu principal objetivo é garantir a integridade do alimento e a saúde do consumidor (NASCIMENTO E BARBOSA, 2007).

As BPF são obrigatórias pela legislação brasileira, para todas as indústrias e estabelecimentos de alimentos e estão pautadas nas portarias n° 1428/93, n° 326/97, portaria CVS n° 6/99 e nas Resoluções da Direção Colegiada (RDC) n° 275/2002 e n° 216/2004.

O cumprimento dos princípios e das regras de BPF deve ser de responsabilidade de todos os colaboradores, buscando sempre o aprimoramento dos produtos fabricados pela organização. O descumprimento de tais regras por parte dos empregados pode ser submetido ás penalidades legais previstas na consolidação das leis trabalhistas (CLT), uma vez que descumpre um principio de segurança dos alimentos e põe em risco a saúde dos consumidores (BERTOLINO, 2010).

O objetivo deste trabalho é abordar a expansão da indústria de camarão, expondo a sua importância e sua relação com as Boas Práticas de Fabricação (BPF), sendo que para se alcançar qualidade higiênico-sanitária do alimento devem-se aplicar as BPF através da ficha de inspeção (*check list*), que abrange um conjunto de normas que devem ser seguidas pela empresa produtora de alimento para alcançar um produto final de alta qualidade em vários aspectos.

Material e Métodos

Para avaliação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) na indústria exportadora de camarão, foi utilizada a ficha de inspeção (*check-list*). Este instrumento de verificação está pautado no Anexo II das resoluções da direção colegiada (RDC) nº 275 de 21 de outubro de 2002 do ministério da saúde para obtenção do resultado de itens “conformes” e “não conformes”.

O check-list constou de 167 itens de observação, distribuídos em avaliação de vários aspectos do estabelecimento como edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; Manipuladores; Produção e transporte de alimentos; Manual BPF.

As fichas de inspeção foram marcadas de modo a preencher as opções, SIM (conforme), NÃO (não conforme) e NA (não aplicáveis). Os itens, cuja resposta foi à opção

Não Aplicável, não foram estatisticamente avaliados. Os resultados analisados foram obtidos pelo programa Excel 2010.

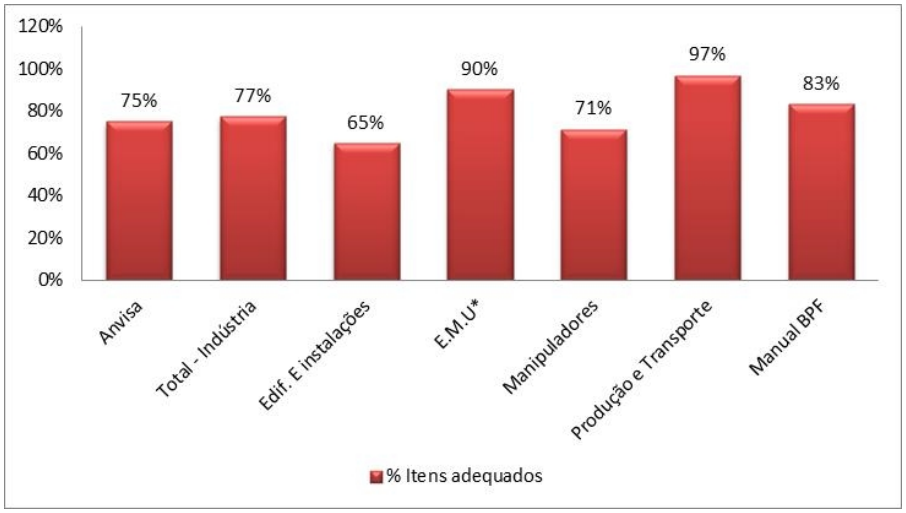
Utilizou-se como material a literatura vigente na área de alimento, para se obter embasamento técnico cientifico na produção do trabalho, o programa da Microsoft Word e Excel.

Resultados e Discussão

O padrão de adequação exigido pela ANVISA (Agência nacional de vigilância sanitária) é de 75% e o resultado alcançado pela indústria exportadora de camarão no Estado do Pará se enquadrou no grupo I, com 77% do total de itens em conformidade, de acordo com a portaria de nº 275 da RDC vigente no País, ou seja, se enquadrou nos padrões da ANVISA.

Com relação à produção e transporte de alimento obteve-se 97% de conformidade, neste tópico foram analisados 32 itens. No tópico que envolve equipamentos, móveis e utensílios (EMU) obteve-se 90% dos itens em conformidade, sendo que 21 itens foram avaliados. O nível de conformidades quanto aos manipuladores foi 71%, onde 14 itens relacionados a vestuário, hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de controle de saúde, equipamento de proteção individual e programa de capacitação dos manipuladores, foram avaliados. Para avaliação do manual de boas práticas de fabricação (BPF), 18 itens foram avaliados, obtendo 83% de adequação. O menor percentual de adequação analisado foi o de edificação e instalações com o resultado de 65% em 74 itens, ressaltando que 7 itens das instalações sanitárias e vestiários para os manipuladores não estavam em conformidade com as normas padrões exigidas.

Gráfico 1: Percentual de adequação dos itens avaliados na indústria exportadora de camarão no Estado do Pará (*equipamentos, móveis e utensílios).



As exigências de alguns países para a importação de alimentos são muitas, como qualidade sensorial, qualidade microbiológica e qualidade físico-química. As normas e controle de qualidade estabelecida precisam ser cumpridas para que os produtos possam ser comercializados no País. Estas exigências foram observadas nas porcentagens dos itens analisados da indústria exportadora de camarão, o que evidência sua qualidade com relação às boas práticas de fabricação e sua conformidade apta ao processo de exportação realizado pela empresa.

Conclusão

Segundo os fatos que determinam a investigação acerca das condições da produção de camarão, a unidade exportadora está bem classificada nos itens produção e transporte; equipamentos, móveis e utensílios e manual BPF. Nesse sentido, há uma interferência positiva do responsável técnico, para cumprimento dos itens compostos na avaliação.

Analisando o *check list* aplicado para a verificação das BPF, percebeu-se que a classificação da indústria exportadora de camarão de acordo com a ANVISA foi no grupo 1, atendimento de 76-100% total dos itens, atendendo a legislação vigente no país no que diz respeito às BPF, sendo aprovada, e portanto satisfatória para a produção de alimentos.

Referências Bibliográficas

ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). **Portaria svs/ms nº 326**. 30 de julho de 1997.

ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). **Resolução RDC nº 275**. 21 de outubro de 2002.

ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). **Resolução RDC nº 216**. 15 de setembro de 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO ABCC. **Procedimentos de boas práticas de manejo e medidas de biossegurança para a carcinicultura brasileira.** Natal, RN. 2012.

BERTOLINO, MARCO TÚLIO. **Gerenciamento da Qualidade na Indústria Alimentícia: ênfase na segurança dos alimentos**. Porto Alegre. Artmed. 2010. 320p.

CAMILA GIMENES MARIANO[1]; PRISCILLA NEGRAO DE MOURA[2]. **Avaliação das boas práticas de fabricação em unidade produtora de refeições (upr) autogestão do interior do Estado de São Paulo.** Estudante do Curso de nutrição da Universidade Estadual do Centro-Oeste[1]; Departamento de nutrição, Universidade Estadual do Centro-Oeste[2].2008.

DIRETORA TÉCNICA DO CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DA SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. **Portaria CVS-6/**99. 10 de março de 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução RDC nº 175.** 08 de julho de 2003.

NASCIMENTO, G.A.; BARBOSA, J.S. BPF – **Boas Praticas de Fabricação: uma revisão. Higiene Alimentar, São Paulo, 2007, 21(148): 24-30. BRASIL, Resolução RDC nº 275 de 22 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Praticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/legislacoes>. Acesso em 10 de Novembro de 2014.

Autor(a) a ser contactado: Felipe Salomão Valente Leal; Universidade do Estado do Pará (UEPA); Conjunto medici I, rua Barcarena nº17, bairro Marambaia, Belém-PA; Email: tilipe_salomao@msn.com.

Avaliação das condições de Boas Práticas Agrícolas para produção de hortícolas no povoado de Lagoa das Flores, município de Vitória da Conquista (BA)

Assessing Conditions for Good Agricultural Practice for the production of vegetables in the county Lagoa das Flores of Vitória da Conquista (BA)

Maria da Conceição Pereira da Fonseca[1]; Cassiara Camelo Eloi de Souza[2]; Ana Paula Sandes Menezes[3]; Flavia de Andrade França[3], Luiz Eloi da Silva[4].

[1]Professora da Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia

[2]Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFPB (PPGCTA/CT/UFPB), Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil

[3]Nutricionistas

[4]Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, UFPB (PPGEM/CT/UFPB), Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil

Resumo

A pesquisa é um estudo de caso, com corte transversal e de levantamento das condições higienicossanitárias de produção agrícola e do perfil dos produtores de hortícolas de 44 propriedades do povoado de Lagoa das Flores (BA). Para tanto foram realizadas observação in loco com uso de *checklist* e entrevistas por meio de questionário semi-estruturado. Os dados foram analisados através de média, frequência simples e absoluta. Foi possível observar que 72,7% das propriedades visitadas estavam em condições higienicossanitárias regulares,11,4% deficientes e somente 15,9% tinham boas condições. Portanto, fica evidente a necessidade de intervenções relacionadas a ações educativas, capacitação dos produtores e investimentos em saneamento básico para que possam desenvolver uma prática agrícola de qualidade e oferecer alimentos seguros à população.

Palavras-chave: hortaliças; Boas Práticas Agrícolas; segurança alimentar.

Introdução

Nos últimos anos, frutas e vegetais frescos, têm sido identificados como veículos de microrganismos patogênicos, sendo alvo de grande preocupação por parte dos órgãos de saúde pública, o que ressalta a importância da avaliação sobre a qualidade microbiológica dos vegetais e da água de irrigação utilizada na produção dos mesmos.

Estudos mostram que há uma relação inversa entre os percentuais de contaminação e a qualidade das condições sanitárias do ambiente e as práticas de plantio. Assim, as horticulturas que recebem cuidados mais adequados por parte dos manipuladores e apresentam boas condições higienicossanitárias tem percentuais de contaminação relativamente menores (NÓBREGA, 2002). Neste sentido destaca-se a importância das Boas Práticas de Fabricação Agrícolas como forma de controlar e garantir essa qualidade.

Lagoa das Flores é um povoado que tem uma área aproximada de 500ha e constitui-se em um aglomerado de pequenos produtores que possuem lotes que variam de 1.000m² a 30.000m², em média 1,1ha por propriedade, nas quais são produzidas hortaliças diversas. Segundo Flores (2000) o povoado de Lagoa das Flores surgiu em consequência do desmembramento de uma grande fazenda de café desfeita nos anos 30. A fazenda foi vendida em lotes, os quais foram comprados por moradores de Vitória da Conquista e de lugares próximos.

Deste modo, dada à importância do volume e diversidade da produção agrícola, este estudo intenciona verificar as condições higienicossanitárias de produção, tendo em vista que podem ter um impacto importante na segurança sanitária dos produtos que eles cultivam.

Materiais e Métodos

A pesquisa é um estudo de caso, com corte transversal e de levantamento das condições higienicossanitárias de produção agrícola, do perfil dos produtores de hortícolas do povoado de Lagoa das Flores (BA). Para tanto foram usadas as seguintes estratégias: (a) observação in loco com uso de *checklist* e (b) roteiro de entrevistas, através de questionário semi-estruturado. Nas duas estratégias foram usados instrumentos próprios, que basearam-se em manuais de Boas Praticas Agrícolas. O *checklist* foi estruturado em 8 módulos: 1)

higiene do meio; 2) requisitos relativos aos insumos agrícolas; 3) solos; 4) produtos agroquímicos (agrotóxicos); 5) manipulação, armazenamento e transporte; 6) limpeza, manutenção e saneamento; 7) gestão de resíduos; e 8) capacitação.

A coleta de dados ocorreu em julho de 2009, com levantamento em 44 propriedades rurais. A seleção destas foi realizada de forma aleatória, porém com abrangência da região, além das características de acesso e de permissão por parte dos seus proprietários. Os dados foram analisados por meio de frequência simples, absoluta e média. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Nutrição da UFBA.

Resultados e Discussão

A proximidade do povoado de Lagoa das Flores com o centro urbano de Vitória da Conquista permite a comunidade acesso à luz elétrica, escola e atendimento médico público, ou seja, a manutenção de bens e serviços próprios dos centros urbanos. Deste modo, a região tem características urbanas. Por outro lado é fácil constatar aspectos rurais como a atividade intensa da agricultura, com a paisagem predominante de hortas espalhadas por todos os lugares, além disso, é fácil perceber a irregularidade na disposição das casas e ruas, entre outros aspectos (FLORES, 2000). Por isso Flores (2000) caracterizou o povoado como um bairro de Vitória da Conquista “urbano-rural”, embora seja definido pela legislação municipal como área urbana, Lei nº 952 de 1998 (SILVA et al., 2013).

A caracterização socioeconômica dos produtores revelou que a maioria dos entrevistados era de homens, com idade média de 44 anos e o ensino fundamental finalizado ou em andamento, além disso, cerca de 89% deles eram os próprios proprietários e trabalhadores da propriedade de produção agrícola. A renda média domiciliar mensal dos entrevistados ficou no patamar de 1,6 salários mínimos e renda média *per capita* mensal de 0,47 salários mínimos. Também foi possível verificar que a produção de hortaliças das propriedades investigadas são direcionadas principalmente para Vitória da Conquista (46,1%), Ilhéus (17,1%) e Itabuna (17,1%). Nestas localidades são destinadas principalmente para rede de atacadistas (39,1%), distribuidores (13%) ou o próprio produtor comercializa nas Centrais Estaduais de Abastecimento -CEASA (21,7%) ou em outros locais (26,1%).

Segundo Flores (2000) o produtor rural de Lagoa das Flores é o típico agricultor direto (pequeno produtor), o que significa que são responsáveis pela plantação que cultivam e trabalham diretamente e pessoalmente na terra, com a ajuda dos familiares, com uso de tecnologia básica e rudimentar, com uso inexpressivo de máquinas. No entanto, a autora aponta que a produção local de hortaliças é considerada grande (170 toneladas mensalmente), sendo o principal responsável pelo abastecimento de hortaliças de Vitória da Conquista (BA). A pesquisa revelou que a maioria dos proprietários/trabalhadores consideram que a área destinada à produção agrícola da propriedade é insuficiente (63,6%) e gostariam de dispor de uma maior área para aumentar a produção agrícola, fato que demonstra a força desta atividade na região.

É fácil constatar similaridade dos dados desta pesquisa com as características apontadas acima por Flores (2000), tendo em vista que entre os proprietários/trabalhadores rurais entrevistados observa-se que há uma distribuição equânime entre os membros das famílias envolvidos ou não nos trabalhos agrícolas, mostrando assim que 50% dos membros das famílias ou são menores, com impossibilidades de ajudar na lavoura ou estão inseridos em outros serviços para colaborar na composição da renda familiar, fato possível devido às

características urbano-rurais de Lagoa das Flores. Portanto, verifica-se que a força de trabalho da região está ligada à agricultura.

Como Flores aponta que na região a produção agrícola é alta e no povoado mostram-se bem marcantes as características de um bairro urbano-rural, surge a indagação de quais são as condições de produção agrícola local? Deste modo, buscaram-se dados disponíveis do censo demográfico de 2000 para discussão dos resultados encontrados. Portanto, cerca de 274 dos domicílios particulares de Lagoa das Flores contam com rede geral de água canalizada em pelo menos um cômodo e somente 109 propriedades/terrenos particulares contam com água canalizada. O uso de poço ou nascente acontece em 280 domicílios e em 92 propriedades ou terrenos. Vale ressaltar que 347 domicílios contam com rede geral de esgoto pluvial e somente 39 domicílios particulares possuem fossa asséptica e cerca de 406 domicílios possuem a fossa rudimentar e cinco domicílios, a vala.

Esta pesquisa deteve-se na avaliação das condições da produção agrícola, sendo assim, quanto aos aspectos relacionados à higiene do meio, os entrevistados indicaram haver nas proximidades da horta poluentes de caráter ambiental-sanitário (63,3%), sendo que a maioria indicou principalmente a fossa como principal contaminante (28,6%) seguido por curral (21,4%) e pelo “lixão” (28,6%).

A Tabela 1 apresenta a qualificação das condições higiênico-sanitárias das propriedades avaliadas no povoado de Lagoa das Flores nos módulos de higiene do meio ambiente, insumos agrícolas e condições de manipulação, armazenamento e transporte. Constatou-se que as condições gerais para produção agrícola não eram satisfatórias sendo que 72,7% das propriedades visitadas estavam em condições higienicossanitárias regulares; 11,4% deficientes e somente 15,9% tinham boas condições. Portanto, fazem-se necessárias ações de educação em saúde e aplicação de Boas Práticas Agrícolas (BPA) para reverter este quadro.

Os fatores que contribuíram com esta baixa qualificação para produção de hortícolas na região estão relacionados à higiene do meio ambiente, à água de irrigação onde se constatou a presença na maioria das propriedades de vetores e de animais nas hortas e nas lavouras da vizinhança, como também a presença de mineração e por isso 27,3% dos entrevistados indicaram que em áreas próximas à propriedade existe zona de mineração. As principais fontes de água usada nas lavouras de Lagoa das Flores são provindas de poços artesianos (56,6%). No entanto, cisternas (22,6%) e reservatórios (15,1%) também colaboram no processo de produção. Constatou-se que nenhuma das propriedades analisadas usa fonte de água oriunda de abastecimento público municipal ou de água reutilizada para irrigação.

A maioria das propriedades, 84,1% foi indicada pelos entrevistados como vulneráveis ao risco de contaminação das hortaliças em decorrência da contaminação da água de irrigação por esgoto sanitário doméstico. Mesmo com essa consciência, 54,5% dos entrevistados não adotam medidas corretivas para evitar ou minimizar essa possível contaminação. Além disso, são pouquíssimas propriedades que realizavam avaliação da água (29,5%). Para mostrar o perigo envolvido com a água que era usada para produção agrícola constatou-se que a maioria das propriedades (43,2%) não desenvolveu um cronograma mínimo de manutenção dos tanques de armazenamento da água.

Conforme orientações de diversos autores que auxiliam na construção dos Manuais de Boas Práticas de Fabricação Agrícola o controle de qualidade da água exerce um papel primordial, tendo em vista que é amplamente usada na produção agrícola para irrigação, na composição de agrotóxicos, na lavagem pós-colheita e sanitização. Por isso, é recomendado que a “qualidade microbiológica e química da água deve ser avaliada periodicamente, certificando-se de que é apropriada para utilização. A frequência de teste

para contaminação dependerá da fonte de água utilizada e dos riscos de contaminação devido à ocorrência de enchentes", tendo em vista que pode ser veículo de agentes que apresentam alto risco de contaminação ao ser humano, como *Escherichia coli, Salmonella sp., Shigella sp., Vibrio colerae* dentre outros (MORETTI, 2003).

Tabela 1. Qualificação das condições higienicossanitárias das propriedades produtoras de hortaliças em Lagoa das Flores, Vitória da Conquista (BA), 2009.

	BLOCO DE AVALIAÇÃO				
Propriedades	**Higiene do meio**	**Insumos Agrícolas**	**Manipulação, armazenamento e transporte**	**Média**	**Qualificação**
1	23,6	20,0	33,2	76,8	**R**
2	4,3	30,0	27,2	61,5	**R**
3	15,0	30,0	40,0	85,0	**B**
4	8,6	8,6	29,8	46,9	**D**
5	23,6	17,1	23,3	64,0	**R**
6	19,3	30,0	36,3	85,6	**B**
7	17,1	10,0	30,7	57,8	**D**
8	17,1	12,9	32,0	62,0	**R**
9	10,7	30,0	40,0	80,7	**B**
10	19,3	21,4	28,8	69,6	**R**
11	2,1	21,4	40,0	63,6	**R**
12	12,9	17,1	38,2	68,2	**R**
13	10,7	21,4	31,5	63,6	**R**
14	10,7	21,4	32,9	65,0	**R**
15	16,2	17,1	40,0	73,3	**R**
16	8,6	25,7	32,6	66,8	**R**
17	15,0	25,7	31,5	72,2	**R**
18	12,9	17,1	30,7	60,7	**R**
19	10,0	8,6	28,1	46,7	**D**
20	19,3	8,6	35,3	63,2	**R**
21	12,9	17,1	36,4	66,4	**R**
22	19,3	30,0	34,7	84,0	**B**
23	12,9	25,7	34,9	73,5	**R**

24	5,0	21,4	40,0	66,4	**R**
25	23,6	17,1	38,3	79,0	**R**
26	8,6	25,7	38,3	72,6	**R**
27	15,0	17,1	28,1	60,2	**R**
28	10,7	21,4	31,5	63,6	**R**
29	15,0	17,1	38,2	70,4	**R**
30	10,7	25,7	38,1	74,6	**R**
31	10,7	20,0	38,1	68,9	**R**
32	19,3	17,1	38,3	74,7	**R**
33	15,0	30,0	38,3	83,3	**B**
34	15,0	20,0	38,3	73,3	**R**
35	10,7	30,0	25,1	65,8	**R**
36	8,6	30,0	30,7	69,3	**R**
37	8,6	30,0	40,0	78,6	**R**
38	17,1	30,0	32,3	79,5	**R**
39	17,1	20,0	17,8	54,9	**D**
40	15,0	30,0	38,2	83,2	**B**
41	3,8	17,1	32,3	53,2	**D**
42	17,1	30,0	35,7	82,9	**B**
43	12,9	30,0	35,7	78,6	**R**
44	15,0	17,1	38,3	70,4	**R**
Média Geral		**69,56**			**R**

*Qualificação (pontuação média): Excelente – E (100), Muito Bom- MB (91-99), Bom – B (81-90), Regular – R (61-80), Deficiente – D (até 60)

A maioria das propriedades estudadas indicou que não usam agrotóxicos na produção de hortaliças (86,4%) e somente 13,6% usavam fósforo e nitrogênio entre outros. Com relação aos aspectos relacionados à manipulação (prevenção de contaminação cruzada), armazenamento e transporte do campo para o estabelecimento de envase/embalagem, os dados levantados mostram aspetos mais positivos para os itens analisados, inclusive com relação às condições de transporte e hábitos dos manipuladores ou agricultores.

Conforme destaca Moretti (2003) “a saúde e o asseio pessoal de todos os trabalhadores que entrem em contato direto com as hortaliças devem ser monitorados periodicamente”. Neste sentido é importante a conscientização constante dos proprietários no sentido de viabilizar a saúde e asseio pessoal de todos envolvidos com a produção e colheita de hortaliças.

Com relação à capacitação da mão de obra, a maioria indicou realizar as capacitações (59,1%), no entanto enfatiza-se que cerca de 40,9% dos proprietários ainda não tem o hábito de realizar as capacitações relacionadas às condições higiênico-sanitários sendo que este aspecto é primordial para o controle de qualidade e Boas Práticas Agrícolas. Neste

aspecto, cerca de 9% dos entrevistados indicam que a falta de treinamento é um dos elementos que dificulta manter uma produção com controle de qualidade e que os recursos financeiros (60%) e a água de irrigação (10,9%) são os principais fatores que dificultam manter uma produção com controle de qualidade. A maioria dos entrevistados aponta conhecer a importância das hortaliças para à saúde da população (70,5%) e costumam consumir o que produzem.

Assim, observa-se que os proprietários têm o conhecimento de alguns aspectos importantes para a qualidade higiênico-sanitária dos produtos agrícolas. No entanto, apontam vários obstáculos para não conseguirem alcançar a qualidade almejada. Mas por outro lado observa-se que poucos são os que investem e empreendem medidas para viabilizar a qualidade dos produtos produzidos. O maior obstáculo indicado pelos entrevistados, de fato, é o recurso financeiro, no entanto, existem tantas outras medidas e procedimentos que independem de recurso financeiro, como treinamento dos manipuladores e controle maior na saúde dos trabalhadores.

Conclusão

Por este estudo foi possível estimar que existe o perigo de contaminação microbiológica das hortaliças produzidas na região, tendo em vista que pela avaliação do *checklist* das BPA, a classificação geral obtida foi regular, sendo que 32 unidades produtoras obtiveram conceito regular e 5 deficiente, sendo notório a importância de ações educativas, capacitação dos produtores e investimentos em saneamento básico para que possam desenvolver uma prática agrícola de qualidade e oferecer alimentos seguros à população.

Referências Bibliográficas

FLORES, C. S. M. **O contexto social e econômico da comunidade rural urbana de Lagoa das Flores- Vitória da Conquista - BA.** Universidade Federal da Bahia, Curso de pós graduação em ciências agrárias, Cruz das Almas, BA, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA – IBGE. Censo Demográfico de 2000.

MORETTI, C. Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças**.** ***Horticultura Brasileira***, v. 21, n. 2, julho, 2003.

NOBREGA, M. F. F. **Perfil sócio-demográfico dos vendedores de hortaliças e prevalência de entoparasitas humanos em *Lactuca sativa* L. (alface).** 2002. 108f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande- PB.

SILVA, T.P.; ROCHA, F.A.; OLIVEIRA, E. A urbanização em áreas tipicamente rurais: impactos na produção agrícola- o caso do bairro Lagoa das Flores em Vitória da Conquista – BA. **Colóquio Baiano Espaços, tempos e representações: Abordagens geográficas e históricas,** v. 1, n.1, outubro, 2013.

Maria da Conceição Pereira da Fonseca, Escola de Nutrição, Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Bahia, e-mail: mcfonseca@gmail.com

Avaliação das condições de comercialização de alimentos em feiras livres do município de São Caetano do Sul - SP

Evaluation of commercialization conditions of food at free fairs in the municipality of São Caetano do Sul-SP

TOMÉ,V[1].; CALIL, R. M[2].; CALIL, E.M.B[3].; MOMESSO, A. P[4].

[1]Vigilância Sanitária do Município de São Caetano do Sul
[2]Professor do Curso de Saúde Ambiental s*tricto sensu* da FMU - FFA MAPA-SP
Coordenador do NIESAA - Núcleo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e dos Alimentos. Professor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS
[3]Professora da Universidade Anhanguera – SP
[4]Professor da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS

RESUMO

No Município de São Caetano do Sul/SP, a fiscalização no comércio das feiras livres é pouco freqüente. A única legislação municipal vigente que regulamenta essa atividade é de 13 de outubro de 1977 – Decreto nº 4.428. Os produtos que são comercializados nas feiras livres oferecem grande risco de contaminação, durante todo o processo, desde o transporte até sua exposição, sendo os mais perecíveis os de origem animal, por suas características. O presente estudo foi realizado no período de junho a dezembro de 2013, com a finalidade de avaliar a comercialização dos alimentos de maior risco a saúde do consumidor e comparar a atuação do trabalho de fiscalização em duas etapas de visitas, utilizando como ferramenta um *check list* baseado na legislação estadual vigente (Portaria CVS 5 de 2013). Dentre as não conformidades observadas estão: falta de vistoria dos veículos transportadores de alimentos, ausência de controle de temperatura, falta de higienização das mãos, equipamentos e utensílios em péssimo estado de conservação e higiene.

Palavras-chave: feiras livres, não conformidades, segurança dos alimentos

INTRODUÇÃO

Em São Paulo, no ano de 1914, foi criada a Feira Livre como reconhecimento do que já existia tradicionalmente em meados do século XVII. (GUIMARÃES, 2010).

Entretanto, segundo Sousa et al. (2012) as feiras estão muitas vezes relacionadas as más condições das bancas, produtos, manipuladores e higienização incorreta. Essas condições fazem com que as feiras livres tenham características específicas, possuindo situações favoráveis para a multiplicação e proliferação de micro-organismos. Silva et al. (2008) observaram que apesar de serem tradicionais, não apresentam garantia de conservação, uma vez que não possuem equipamentos que assegurem a refrigeração e manipulação ideais, enquanto os produtos estão expostos a venda e Brandalize et. al. (2013) relataram a falta de água potável, instalações sanitárias e estrutura inadequada neste tipo de comércio.

Silva et al. (2008) evidenciaram que apesar das inúmeras qualidades nutricionais que possui o pescado, este é muito suscetível a deterioração microbiana devido à atividade da água, teor de gorduras facilmente oxidáveis e ao pH próximo da neutralidade (pH 6,6 a 6,8).

Para Sousa et al. (2012) os micro-organismos encontrados na carne, são do próprio animal, mas também pode ser através dos processos de abate.

No caso particular do queijo, Correia e Roncada (1997) afirmam que, em geral, são vendidos em pedaços, onde apresentam maior risco de contaminação por incorporarem

matérias estranhas de origem biológica ou não e por ocorrerem falhas na manipulação durante a venda ou retalho.

Para Brandalize et.al. (2013) os estabelecimentos como as feiras livres assumem um papel importante na qualidade do alimento oferecido á população, por esse motivo deve haver fiscalização e vigilância para garantir a qualidade desses alimentos.

Conclusões semelhantes as já relatadas manifestaram Silva et al, 2013, identificando também a falta de condições de higiene e conservação dos alimentos perecíveis, com aumento do risco de contaminações e perda da qualidade, no decorrer do período de funcionamento da feira. A continuidade das não conformidades encontradas, argumentam, poderá comprometer a sustentabilidade deste tipo de comércio no futuro.

Este trabalho teve como objetivo principal verificar a forma de comercialização e as não conformidades presentes nas barracas de alimentos perecíveis em todas as feiras livres do município de São Caetano do Sul/SP. O objetivo secundário foi avaliar e comparar as mudanças ocorridas entre duas vistorias da fiscalização, realizadas em cada uma das feiras do município.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram vistoriadas quinze (15) feiras livres que representam o total deste tipo de estabelecimento no município de São Caetano do Sul. Esta forma de comércio funciona de terça a domingo das 06h00 às 12h00, distribuído nos treze (13) bairros da cidade, que detém o maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)[1] do país.

As vistorias, que geraram os dados utilizados na pesquisa, foram realizadas no período de junho a dezembro de 2013, nas barracas de carnes (miúdos/vísceras), aves, pescado, pastel e laticínios

Para avaliar as não conformidades foi aplicada uma planilha de verificação (*check list*), elaborada com base na Portaria CVS nº 5 de 2013, a qual possui quatro (4) itens, divididos em trinta e um (31) sub-itens. Os quatro (4) itens de verificação são distribuídos em: documentação, instalações/edificação/móveis e utensílios, manipulador e por último, preparação. As opções para preenchimento são: SIM (quando atende o sub-item), NÃO (quando não atende o sub-item, tornando assim exigência a ser cumprida), N/A (quando não é aplicável, tornando assim não pertinente ao local). Alguns sub-itens foram acrescentados nas linhas ao final, por não serem mencionados no referencial legal adotado.

As vistorias foram divididas em duas etapas, sendo que na primeira foi aplicada a planilha de verificação e detectadas as não conformidades. Os feirantes foram orientados quanto à importância dessas correções, receberam uma cópia da planilha de verificação e ficou estabelecido o prazo de 30 (trinta) dias para correção das não conformidades. A segunda etapa foi para verificar se as correções solicitadas na primeira vistoria haviam sido feitas e também aplicar a planilha de verificação novamente para detectar outras não conformidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O transporte dos alimentos é de fundamental importância, sendo grande a possibilidade de contaminação, caso não seja feito de maneira correta principalmente climatizado, conforme demonstra o trabalho realizado por Gomes et. al (2012).

Na primeira vistoria realizada nesta pesquisa, foi encontrada a falta de veículos vistoriados pela vigilância sanitária, sendo 100% dos feirantes de carnes, aves, pescado, pastel e laticínios. Durante a segunda visita percebeu-se o atendimento deste requisito somente pelos feirantes das bancas de carnes e aves. Cabe lembrar que os veículos são na

[1] Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um dado utilizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para analisar a qualidade de vida de uma determinada população. Os critérios utilizados para calcular o IDH são: grau de escolaridade, renda e nível de saúde. (BRASIL ESCOLA).

maioria dos casos o local de armazenagem dos alimentos e produtos não vendidos são transportados novamente para serem comercializados no dia seguinte.

Observou-se que a maioria dos feirantes vistoriados não higienizava as mãos, sendo em alguns casos 100% como os das bancas de carnes, pescado e laticínios e 80% de pastel e aves, demonstrando uma melhora entre 10% a 50% na segunda etapa. Em 2012, Coutinho et al., observaram nos municípios de Bananeiras e Solânea /PB, onde não existe abastecimento de água, péssima infra estrutura e falta de conhecimento, dificultando assim a higienização dos manipuladores.

Segundo Silva Jr. (2002) o lixo deve estar disposto adequadamente em recipiente com tampa e material que seja de fácil higienização, dificultando a presença de insetos, diminuindo assim o risco de contaminação dos alimentos. As orientações nas vistorias ajudaram os feirantes a conhecer a importância desta atitude mas poucos atenderam por se tratar de um costume em feiras livres o uso de coletores de resíduos abertos.

Como relatam os estudos de Cardoso et al.,2008 e Silva et al.,2009, os feirantes que manipulam alimentos são os mesmos que entram em contato com o dinheiro, em alguns casos, por ter apenas uma pessoa para realizar essas tarefas. No presente estudo, os feirantes da banca de aves apresentaram uma melhora de 40% durante a segunda visita; já os feirantes das bancas de carnes, laticínios e pastel mantiveram nas duas etapas a mesma não conformidade e os feirantes da banca de pescado, por terem mais funcionários não tiveram essa não conformidade observada nesse estudo.

Com relação a falta de controle de temperatura, não há legislação específica, pois a municipal (Decreto nº 4.428 de 13/10/1977) não estabelece critérios e a estadual vigente (Portaria CVS 5/13) não leva em conta as caracteristicas específicas peculiares a esta modalidade de comércio. Por esse motivo foi solicitado e orientado o uso de gelo com laudo de procedência nas vitrines de carnes, pescado, aves e laticínios assim como a diminuição do produto exposto e o tempo de abertura das vitrines.

Segundo Xavier et al., 2009 a falta de higiene dos utensílios e equipamentos é observada em todos os estudos relacionados às feiras livres, pela dificuldade de acesso a água potável em alguns casos e em outros pela falta de informação sobre a importância de sua higienização. Nesse trabalho os feirantes da banca de carnes apresentaram boas condições de higiene nos utensílios e equipamentos, diferentemente dos feirantes das bancas de aves, pastel, laticínios e pescado. Na segunda etapa observou-se uma melhora nos feirantes da banca de pescado, porém feirantes de aves e laticínios mantiveram a mesma não conformidade.

Figueiredo et al. em 2007, realizando um trabalho semelhante a este observaram também que os uniformes não estavam limpos e não estavam adequados para o uso, assim como a falta do uso da touca. No presente estudo os feirantes de aves, laticínios, pastel e pescado não faziam uso de uniforme adequado. Foram mantidas as mesmas não conformidade nas duas etapas, demonstrando assim a falta de conhecimento e interesse.

Há a necessidade urgente de adoção pelo município de uma legislação atualizada e apropriada ao comércio em feiras livres, para que a fiscalização tenha os fundamentos necessários para embasar o seu trabalho, podendo gerar por consequência um modelo de planilha de verificação que atenda as características específicas deste tipo de comércio.

CONCLUSÃO

Os feirantes não fazem a vistoria dos veículos transportadores de alimentos que necessitam ser refrigerados, expondo os produtos ao risco de contaminação e quebra da cadeia de frio, antes mesmo de serem colocados a venda.

Foi possível comprovar nesta pesquisa que as carnes (miúdos/vísceras), aves, laticínios, pescado, foram comercializados sem atender preceitos técnicos, como a conservação em temperaturas adequadas; porém com a realização das vistorias e orientações, houve melhora na conservação dos alimentos citados, com a utilização de gelo e diminuição na exposição dos alimentos sem proteção.

Não foi percebida uma melhor higiene de utensílios e equipamentos nas barracas de aves e laticínios, contribuindo para aumentar o risco de contaminação cruzada.

A falta de higiene pessoal dos feirantes que apresentaram essa não conformidade se manteve, por ausência de infra estrutura, como a disponibilidade de água corrente, possibilitando a contaminação dos alimentos pelo manipulador/vendedor.

REFERÊNCIAS

BRANDALIZE,P.C.; PERES,A.P.;PASSONI C.M.S. Condições higienico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos, na feira de artesanato de Curitiba,PR. **Rev Hig Alimentar,** São Paulo,v.27,n.216/217,p.54-57,Janeiro/Fevereiro de 2013.

CARDOSO, R.C.V.;SANTOS, N.S.; PARANAGUÁ, F.C.N. A comercialização de carnes na feira de Mutuipe, BA: uma questão de segurança alimentar. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo,v.22,p.48-53, Abril de 2008.

CORREIA, M.; RONCADA, M.J. Caracteristicas microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da cidade de São Paulo. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v.31, n.3, p.296-601,1997.

FIGUEIREDO, E.E.S.; IMBELLONI, M.F.;ELESBÃO, H.S.;SANTOS, A.F.; AMADO, S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipulação e comercialização de produtos de origem animal nas feiras-livres do município de Cuiabá,MT. **Rev Hig Alimentar**, São Paulo,v.21,n.148,p.38-42, Janeiro/Fevereiro de 2007.

GOMES,P.M.A.; BARBOSA J.G.; COSTA, E.R.; JUNIOR,I.G.S. Avaliações das condições higiênicas sanitárias das carnes comercializadas na feira livre do município de Catolé do Rocha – PB. **Rev Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró/RN, v.7, n.1, p.225-232, 2012.

GUIMARÃES,C.A. A feira livre na celebração da cultura popular. **CELACC – Gestão Cultural e Organização de Eventos**, São Paulo, Universidade de São Paulo,2010.

SÃO CAETANO DO SUL (SCS) Decreto de 13 de outubro de 1977. Regulamenta a Lei nº 2.242 de 09 de setembro de 1977. **Dispõe sobre as feiras livres e dá outras providências.** Prefeitura Municipal de São Caetano do Sul**,** 13 de outubro de 1977.

SÃO PAULO (Estado). Portaria CVS5/13 de 09 de abril de 2013**. Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para Estabelecimentos Comerciais de Alimentos e para Serviços de Alimentação.** Diário Oficial do Estado, São Paulo, 09 de abril de 2013 Seção I, p.32-35.

SILVA, A.F.; ZACHARIAS, J.; BRITO, L.F.R.; ZUCCAS, M.L.P.; CALIL, R.M.; MATTOS, L.P.V. A sustentabilidade da feira livre como forma de comercialização dos alimentos perecíveis.**Anais do III Simpósio de Sustentabilidade e Ciência Animal.** 21 e 22 de agosto/2013. Universidade de São Paulo/Pirassununga.

SILVA JR., E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo:Varela, 2002.

SILVA, L.A.S.;SOUZA, M.B.;POPOLIM, W.D. Condições higiênico-sanitárias de pastéis de feiras livres do município de São Paulo. **Rev Nutrição Profissional**, São Paulo,v.24,p.18-26, Março/Abril de 2009.

SILVA, M.L.; MATTÉ, G.R.; MATTÉ, M.H. Aspectos sanitários da comercialização de pescado em feiras livres da cidade de São Paulo, SP/Brasil. **Rev Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 67(3):208-214.2008.

SOUSA, C.O.; FILHO, G.P.C.; MELO, K.K.F.;FERNANDES, M.B.; ROCHA, S.F.; MACHADO, A.L. Perfil da qualidade higiênico–sanitária de carnes comercializadas em feiras livres do município de Pau dos Ferros/RN. In: **VII CONNEPI - Congresso Norte/Nordeste de Pesquisa e Inovação Cência e Tecnologia: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional,** 19 a 21 de outubro. Palmas, Tocantins, 2012.

XAVIER, A.Z.P.;VIEIRA, G.D.G.; RODRIGUES, L.O.M.; VALVERDE, L.de O.; PEREIRA, V.S. **Condições higiênico sanitárias das feiras livres do município de Governador Valadares,MG**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição), Governador Valadares, Universidade Vale do Rio Doce, 2009.

Vanesa Tomé
Rua Professor Antônio de Queirós Filho, 255 – São Caetano do Sul/SP
e-mail: vanesa.nutri@yahoo.com.br

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE HIGIENE NA MANIPULAÇÃO, PRODUÇÃO E TRANSPORTE DE ALIMENTOS DE UM RESTAURANTE NA CIDADE DE CASTANHAL-PA

HYGIENE CONDITIONS OF EVALUATION IN MANIPULATION, PRODUCTION AND TRANSPORTATION OF FOOD FROM A RESTAURANTE IN THE CITY OF CASTANHAL-PA

Eva Tolvana Silva da Lima[1], Brenda Guimarães Negrão[2], Bianca Guimarães Negrão[3], Ellen Vanessa da Silva Costa[4]

[1] [2] [3] Acadêmicas de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA). roqueira_pa@hotmail.com
[4] Professora do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos – UEPA Belém/PA

Resumo

A legislação estabelece que qualquer estabelecimento alimentício deve adotar processos e controles que auxiliem a prevenção de ocorrências de contaminação de seus produtos finais, matéria-prima e ingredientes. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma cozinha de um restaurante popular na cidade de Castanhal-Pará. Após o *check list,* pôde-se observar que no estabelecimento avaliado os funcionários não conheciam as Boas Práticas de Fabricação, logo a higienização das instalações, equipamentos e utensílios, seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens e o programa de recolhimento de alimentos não estavam conformes de acordo com a legislação vigente. Conclui-se, portanto, que o estabelecimento não se enquadra no grupo.

Palavras-chaves: higienização, boas práticas de fabricação, *check list*

Introdução

A utilização de restaurantes aumentou consideravelmente nos últimos anos devido a essa crescente tendência para se alimentar fora de casa (CERDEÑO, 1999). O consumo desse tipo de refeição tem crescido praticamente em todos os grandes centros, o que é confirmado com o incremento do número dos conhecidos *self-service*, nome comumente conferido aos restaurantes de comida já pronta, disposta ao consumidor e vendida por peso. (BARDORÓ, 2007)

Para uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) manter um controle higiênico sanitário eficiente é necessário seguir leis estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Um dos instrumentos para a qualidade é a elaboração e implantação de um Manual de Boas Práticas (MBP), que é fundamental para a produção de alimentos com qualidade, tanto do ponto de vista nutricional quanto em relação à segurança alimentar (SOUZA et al., 2009).

Boas Práticas de Manipulação são normas de procedimentos a fim de atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou serviço na área de alimentos. Nessa mesma direção, as Boas Práticas de Manipulação consideram, de maneira geral, quatro pontos principais a serem analisados: termos relevantes - inclusive pontos críticos de controle e práticas referentes a pessoal; instalações - áreas externas, plantas físicas, ventilação e iluminação adequadas, controle de pragas, uso e armazenamento de produtos químicos, abastecimento de água, encanamento e coleta de lixo; requisitos gerais de equipamentos - construção, facilidade de limpeza e manutenção; e controles de produção (AKUTSU et al., 2005).

Classifica-se como surto o fato de duas ou mais pessoas adoecerem por causa da ingestão de uma mesma refeição. Quando são provocados pela ingestão de alimentos de um restaurante, por exemplo, os surtos podem afetar um maior número de pessoas (ACKERMANN, 2005).

Os alimentos podem ser contaminados devido a projetos inadequados de instalações e equipamentos, à higienização inadequada, ao uso de material de higienização e sanitização não-indicado para a finalidade, à falta de controles no processamento, ou ainda, ausência de controle de qualidade na recepção e durante o armazenamento das matérias-primas. Segundo a FAO, é reconhecida a importância de controles que incluam os princípios gerais de higiene de alimentos e as BPF como base para a efetiva implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). (BADARO, 2007)

Os requisitos básicos para que o alimento tenha um ótimo padrão de qualidade são baseados em ações de higiene em todas as etapas da produção (BRASIL, 2004). Sendo assim, objetivou-se com o estudo verificar as condições higiênico-sanitárias em um restaurante do município Castanhal através de aplicação de *check list*.

Material e Métodos

Para a realização do levantamento dos dados foi escolhido um restaurante de Castanhal, Estado do Pará, que atende diariamente em média 300 usuários.

A escolha do local levou em consideração o local onde está situada e pelo grande número de usuários. O levantamento dos dados foi realizado no mês de dezembro de 2013.

Para avaliar as BPF do restaurante, foi utilizado na pesquisa um instrumento de mediação de qualidade, ou seja, o guia de verificação (*check list*), que está pautada na RDC nº 275 (BRASIL, 2002) que dispõe, dentre outros, da lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.

Foi avaliado no estabelecimento; a sua estrutura física, instalações, equipamentos, móveis, utensílios, os manipuladores, produção e transporte do alimento e avaliação da documentação com o manual de boas práticas de fabricação e os procedimentos operacionais padronizados (POP). A lista de verificação utilizada constou 139 itens distribuídos, para avaliação de vários aspectos do estabelecimento descritos na Tabela1.

Tabela 1 – Aspectos e itens de qualidade e sanidade avaliados no restaurante popular da cidade de Castanhal-PA.

	Aspectos e Itens Avaliados	Nº de Itens	%
1	Edificação e Instalações **– Localização e condições da edificação, paredes e divisórias, pisos, ralos, tetos, portas, janelas e telas, escadas, ventilação, instalações sanitárias, lixo, esgoto, abastecimento de água e controle de pragas.**	66	47,48%
2	Equipamento, móveis e utensílios **– Condições gerais, material utilizado, e higienização dos equipamentos e dos móveis e utensílios**	20	14,39%
3	Manipuladores **– vestuário, hábitos de higiene pessoal, hábitos higiênicos, estado de saúde.**	13	9,35%
4	Produção e Transporte do Alimento **– matéria prima, ingredientes, embalagens, fluxo de produção, qualidade do produto final.**	27	19,43%
5	Documentação **– Manual de Boas Práticas de Fabricação, procedimentos operacionais, controle da água, higiene e saúde dos manipuladores, manejo de resíduos, manutenção dos equipamentos, seleção das matérias primas, ingredientes e embalagens e programa de recolhimento dos alimentos.**	13	9,35%
	Total	**139**	**100%**

No decorrer da coleta dos dados, ou seja, durante o preenchimento do check-list, as informações foram obtidas através de observações no próprio local e informações prestadas pelos manipuladores de alimentos.

Para responder a lista de averiguação foram adotadas as seguintes opções: “SIM” (S) – para quando o estabelecimento atendeu ao item. “NÃO” (N) – para quando o estabelecimento não apresentou conformidade ao item e “Não se Aplica” (NA) – quando o item foi considerado não relacionado ao estabelecimento pesquisado. Logo, os itens que apresentaram a opção “Não Aplicável”, não foram avaliados.

Resultados e Discussão

Para a avaliação da Edificação e Instalações foram selecionados 66 itens aplicáveis ao estabelecimento, como área externa e interna, piso, teto, paredes, portas janelas, escadas, instalações sanitárias e vestiários para manipuladores e visitantes, ventilação, abastecimento de água, manejo de resíduos e esgotos.

Segundo ABERC (2003), o piso deve ser de material liso, resistente, impermeável, lavável, de cores claras, sem rachaduras, antiderrapante, serem de fácil higienização. A parede deve ter acabamento liso, de cor clara, impermeáveis, resistentes a limpeza, sem fungos e bolores. Ter ângulos arredondados no contato com o piso e teto para facilitar a limpeza.

O teto deve ser isento de vazamentos e goteiras. Deve possuir acabamento liso, impermeável, lavável, em cor clara e bom estado de conservação. Não deve possuir trincas, rachaduras, umidade, bolor e descascamento. Deve-se encontrar em perfeitas condições de limpeza e não deve possuir aberturas que não estejam devidamente protegidas com tela removível para limpeza.

As janelas devem ser protegidas com telas de malhas de 2 mm, de fácil higienização, sem falhas de revestimento e ajustadas aos batentes, para evitar que os raios solares incidam diretamente no alimento ou equipamentos sensíveis ao calor.

Nesse aspecto o estabelecimento, dos 47,48%, teve 29,49% de não conformidade, sendo 41 itens dos 66 avaliados.

É válido salientar que nos itens que não apresentam conformidade, o estabelecimento possui uma área externa onde circulavam animais e acúmulo de poeira, a área interna com presença de materiais em desuso como bicicletas, latas de refrigerante, escadas portátil entre outros itens, parte do piso quebrado, sem sistema de drenagem adequado, teto e janelas em péssimo estado de conservação, parede não possuíam ângulos arredondados e de material inadequado, porta do banheiro sanfonada de PVC, "porta" para acesso a cozinha era de plástico que continha fungos, tela contra entrada de vetores animais estava obstruída com muitas falhas, banheiro dos manipuladores em péssimas condições e unissex, não possui lavatório, nenhuma lâmpada possuía proteção, produtos de higienização armazenados junto com alimentos, não possuía controle de vetores e pragas, sem área adequada para estocagem de resíduos e matéria prima espalhadas por todas as superfícies e chão.

Para a avaliação de equipamentos, móveis e utensílios foram aplicados 13 itens aplicáveis ao estabelecimento, incluindo a higienização onde obteve 9,35% de não conformidade dos 14,39% deste aspecto. Dos itens que não obtiveram conformidade estavam as superfícies que estavam em contato com os alimentos, equipamentos de conservação em péssimas condições, onde a temperatura não era controlada, nenhum documento cotando que os equipamentos sofreram manutenção, os materiais eram, em sua maioria, em péssimo estado de conservação e não armazenados em local apropriado, para fácil organização, higienização sempre realizada, mas não adequada.

Quanto aos manipuladores, dos 13 itens avaliados, o estabelecimento obteve 7,19% de não conformidade dos 9,35%.

De acordo com o Manual ABERC (2003), os funcionários da área de produção devem apresentar uniformes limpos, com calçados fechados e os cabelos totalmente protegidos. Devem possuir boa apresentação, unhas curtas, sem esmaltes e sem adornos. O que não estava de acordo com o estabelecimento, pois não possuíam uniforme de trabalho e o equipamento de proteção individual (EPI) estava incompleto. Além disso, o estabelecimento não possuía cartazes com orientações de higienização para os manipuladores.

Não possuía um programa de capacitação e controle de saúde, já que "esse controle deve ser realizado frequentemente, sendo exigido pela Vigilância Sanitária" (SÃO PAULO, 1999).

Em relação à produção e transporte de alimentos, dos 27 itens analisados, 10,79% dos 19,42% dos itens não apresentaram conformidade. Os alimentos frescos ficavam armazenados em caixas de plásticos longe da refrigeração, alguns ingredientes eram armazenados juntamente com os objetos pessoais dos manipuladores, todos os processos de higienização dos alimentos ocorriam no mesmo lugar de produção, havendo risco de contaminação cruzada, havendo risco de contaminação. Quanto ao transporte do alimento, o único item que não estava de acordo era o veículo, pois não era higienizado.

Quanto a Documentação, foram avaliados 13 itens, com 5,03% de não conformidade dos 9,35% total. O estabelecimento não tinha conhecimento das Boas Práticas de Fabricação, portanto não estava com todos os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) sendo executados, logo, apenas a higienização das instalações, equipamentos e utensílios, seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens e o programa de recolhimento de alimentos estavam conformes.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que os cozinheiros e auxiliar de cozinha desconhecem as Boas Práticas de Fabricação passando uma não garantia de alimento seguro, que podem oferecer riscos aos usuários pelo local de trabalho não estar totalmente adequado. Assim torna-se imprescindível a ação efetiva e mais criteriosa dos órgãos de fiscalização a fim de assegurar o cumprimento da legislação e capacitação dos funcionários e proprietários para que haja conscientização dos mesmos e que possam ser implantadas as Boas Práticas de Fabricação.

Referências Bibliográficas

ABERC – Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas**. Manual ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividade**. 8 ed. São Paulo: ABERC, 2003.
ACKERMANN, L. Surto de intoxicação alimentar é mais frequente em casa. **Diário de São Paulo.** Disponível em: <http://www.diariosp.com.br/novopesquisa/noticia.asp?Editoria=16&Id = 245876>. Acesso em: 15 nov. 2005.

AKUTSU, R. C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio/jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n3/a13v18n3.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2008.

BADARÓ, A. C. L., Boas Práticas para Serviços de Alimentação: um estudo em restaurantes comerciais do município de Ipatinga, Minas Gerais. **Universidade Federal de Viçosa.** Dissertação de mestrado. Fevereiro de 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução-RDC nº. 275 de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília. 2002.

BRASIL. Resolução RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/Industrializadores de alimentos. **D.O.U. - Diário Oficial da União.** Poder Executivo, Brasília-DF, de 23 de outubro de 2003, Seção 1, p. 126.
MACHADO, M. R. M. **Avaliação das Condições de Higiene na Manipulação de Alimentos do Restaurante Universitário da Universidade Estadual de Londrina – PR.** Instituto de Educação Superior do Paraná. 2009.
SÃO PAULO. Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo – **CVS – Portaria – CVS - 6/99, DE 10/03/1999 Alterada pela CVS 18 de 09/09/2008**. Disponível em: http://www.cvs.saude.sp.gov.br/. Acesso em 24 de novembro de 2014.
SOUZA, C.H.; SATHLE, J.; ORGE, M.N.; HORST, R.F.M.L. Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira, na cidade de Timóteo-MG. **Revista Digital de Nutrição**, v.3, n.4, p.312-329, 2009.

Autora a ser contatado: Eva Tolvana Silva de Lima, Graduanda do Curso Superior de Tecnologia dos Alimentos na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Endereço: Rua da Piscina, Bairro: Ianetama Castanhal-Pará. Email: roqueira_pa@hotmail.com

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE ESTABELECIMENTOS DOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DA ESTAÇÃO RODOVIÁRIA DE PORTO ALEGRE

Evaluation of the hygienic-sanitary conditions in foodservice establishments in the main Bus Station, in Porto Alegre –RS

Clarissa Henses Schild*, Lisiane Moreira Matos**, Nilo Amaral da Silva***, Paula Marques Rivas*, Roxana Pinto Nishimura*

*Médicas Veterinárias da SMS/Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde de Porto Alegre/ Equipe de Vigilância de Alimentos
** Residente em Vigilância em Saúde da Escola de Saúde Pública/RS
***Agente de Fiscalização da SMS/Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde de Porto Alegre/ Equipe de Vigilância de Alimentos

Resumo
Na rodoviária de Porto Alegre há diversos estabelecimentos de serviços de alimentação e um grande fluxo de pessoas, diariamente. Destaca-se a importância de um produto seguro, tendo em vista que os principais comensais estão em deslocamento, podendo apresentar transtornos no percurso. Foi realizado um trabalho da Vigilância em Saúde do município junto aos serviços de alimentação (31 locais) situados na rodoviária a fim de avaliar as principais irregularidades higiênico-sanitárias. Cada estabelecimento foi vistoriado no mínimo 02 vezes, totalizando 76 vistorias. As principais irregularidades foram: alimentos diversos em desacordo com as normas (referentes a procedência, identificação, data de produção e validade, temperatura e acondicionamento), além de ausência de kit para higienização de mãos de manipuladores e condições higiênicas deficientes. Foi constatada também infestação de baratas em 04 locais. Os estabelecimentos estão se adequando e já apresentaram melhorias.

Palavras-chave: higiene, rodoviária, Porto Alegre

Introdução

A Estação Rodoviária de Porto Alegre foi inaugurada em 28 de junho de 1970 e conta com prestação de transportes municipais, estaduais e internacionais. Diariamente, um grande fluxo de pessoas frequenta o local e utiliza os recursos existentes, como lojas, serviços comerciais e de alimentação. Em relação à comercialização de alimentos, destaca-se a importância em oferecer um produto seguro, que não ofereça risco à saúde da população, tendo em vista que os principais comensais estão em viagem, podendo vir a apresentar sintomas de alguma doença transmitida por alimentos (DTA) no percurso.

As DTAs são causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados, causando graves transtornos à saúde pública e consequências econômicas. As enfermidades mais frequentemente associadas à ingestão de alimentos são de origem bacteriana e provocam diarreia, náusea, vômito, distensão abdominal, cólica, cefaleia, entre outros. Entre os principais fatores relacionados às DTAs podemos citar práticas inadequadas de manipulação, alimentos de fonte desconhecida, temperatura inadequada de conservação dos alimentos, limpeza e desinfecção deficiente do ambiente e de equipamentos, falta de cuidado por parte dos manipuladores (BRASIL, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos dos serviços de alimentação presentes na Estação Rodoviária de Porto Alegre no período entre outubro de 2013 a novembro de 2014.

Material e Métodos

A avaliação foi realizada pela Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde/Equipe de Vigilância de Alimentos - por meio de vistorias nos restaurantes, lancherias e cafeterias do terminal rodoviário de Porto Alegre, totalizando 31 estabelecimentos. Cada um deles foi vistoriado no mínimo duas vezes, entre outubro de 2013 a novembro de 2014. Durante o período das vistorias, foi realizada uma capacitação aos responsáveis dos estabelecimentos da Estação Rodoviária com orientações e esclarecimentos sobre os procedimentos de manipulação. As ações foram baseadas nas legislações: Lei Federal 8.078/90, Decreto Estadual 23.430/74 e Portaria Estadual 78/09, entre outras. Foram avaliadas as questões referentes à estrutura; higienização de instalações, móveis e utensílios; controle integrado de pragas; manipuladores; matérias-primas e ingredientes; preparo, acondicionamento e exposição dos alimentos. As irregularidades constatadas foram notificadas para

adequações, as infrações sanitárias foram registradas e os alimentos em desacordo com a legislação vigente foram inutilizados no local – colocados em sacos de lixo e adicionados de produto químico. Para isso, utilizou-se, respectivamente, os seguintes documentos: Notificação, Auto de Infração e Auto de Apreensão. Em casos extremos, com presença de infestação de baratas, o estabelecimento teve suspensas as atividades de manipulação e comercialização de alimentos até adequação (higienização geral do ambiente e equipamentos, desinsetização realizada por empresa especializada) e nova(s) vistoria(s) para avaliação e liberação das atividades.

Resultados e Discussão

Foram realizadas 76 vistorias e constatadas falhas nos procedimentos relacionados às condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos. As irregularidades mais encontradas foram:

- alimentos diversos sem procedência comprovada; sem identificação, sem data de produção e de validade; expostos em temperatura inadequada de conservação; com data de validade vencida e acondicionados em desacordo com as orientações do fabricante.
- ausência de kit para higienização de mãos de manipuladores;
- condições higiênicas deficientes.

Além destas, quatro estabelecimentos tiveram as atividades suspensas devido infestação de baratas.

Quanto aos alimentos diversos sem procedência comprovada (ausência de rotulagem), recebidos e/ou expostos em temperatura inadequada de conservação: são referentes a doces (quindins, brigadeiros, tortas, etc.), pães e, especialmente, salgados (alimentos com massa e recheio geralmente com produtos de origem animal, fritos ou assados, como pastéis, coxinhas de frango, etc.). A comprovação de procedência do alimento permite a rastreabilidade dos alimentos. Se o produto for de origem animal, este deve ser inspecionado, apresentando registro no órgão competente. Alimentos de origem animal - ou que contenham ingrediente de origem animal - são considerados de risco em função da alta atividade de água e proteína nobre. Portanto, conforme BARTZ & TONDO (2012), devem ser mantidos numa faixa de temperatura abaixo de 5ºC (no intuito de diminuir ou retardar a multiplicação dos microrganismos) ou acima de 60ºC (uma vez que os microrganismos que conseguem se multiplicar nestas condições não causam doenças alimentares).

Em relação aos alimentos sem identificação, sem data de produção e de validade; ou identificados, mas com data de validade vencida: são referentes a alimentos semi prontos ou pré-preparados (ou seja, alimentos na etapa inicial, antes de serem finalizados e consumidos, como molhos e recheios). Os alimentos pré-preparados devem ser identificados com, no mínimo, a designação do produto e as datas de produção e de validade (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Sem estas informações, perde-se a o prazo seguro. Além disso, alimentos vencidos são impróprios para consumo (BRASIL, 1990).

Em relação aos alimentos acondicionados em desacordo com as orientações do fabricante: são referentes a ingredientes ou matérias-primas sem identificação da data de abertura e de validade após abertura da embalagem - conforme orientações do fabricante contidas na rotulagem (como condimentos: maionese, mostarda, catchup, milho, ervilha, presunto, queijo, etc.) Deve-se sempre seguir as orientações do fabricante quanto ao modo de conservação dos produtos, bem como quanto à data de validade após a abertura da embalagem (RIO GRANDE DO SUL, 2009). Sem haver a identificação da data de abertura, não há como saber quando o alimento teve a embalagem aberta, podendo, inclusive, já ter expirada a validade após a abertura.

Quanto à ausência de kit para higienização de mãos de manipuladores: esta irregularidade é referente a sabonete líquido inodoro antisséptico, papel toalha de material não reciclado, além de lixeira com tampa de acionamento não manual para descarte do papel. Os manipuladores de alimentos são possíveis fontes de contaminação por meio de mãos, pele e de secreções. Eles devem lavar adequadamente as mãos - com sabonete líquido inodoro e produto antisséptico - ao chegar ao trabalho, antes e após manipular

alimentos, após qualquer interrupção do serviço, após usar os sanitários e sempre que necessário (BRASIL, 2004; GERMANO & GERMANO, 2008). Dessa forma, se não houver presente o material adequado para a higienização de mãos, o processo de manipulação fica comprometido.

Quanto às condições higiênicas deficientes: referentes, principalmente, a acúmulo de gordura no ambiente e em equipamentos, presença de sujidades e resíduos de alimentos no ambiente. O procedimento de higienização das instalações e dos equipamentos deve ser realizado imediatamente ao término das atividades e sempre que necessário para que se possa manter o local limpo e organizado evitando assim a presença de resíduos, o que pode comprometer, consequentemente, o processo de manipulação dos alimentos (RIO GRANDE DO SUL, 1974).

Quanto às suspensões de atividades: referentes a locais apresentando infestação de baratas. Quando um local apresenta condições insalubres, a autoridade sanitária pode determinar suspensão cautelar das atividades de produção e comercialização de alimentos até o responsável pelo local providenciar as adequações necessárias e solicitar nova(s) vistoria(s). No retorno são avaliadas as condições sanitárias para possível liberação das atividades, permanecendo o local suspenso até adequação. Os locais que tiveram as atividades suspensas não apresentavam medidas eficientes de controle integrado de vetores. Acúmulo de sujidades, restos de alimentos e impregnação de gordura servem como atrativos para vetores e pragas urbanas, como baratas.

Conclusão

Com a realização deste trabalho, pode-se fazer uma avaliação das irregularidades constatadas e elaborar um plano de ação para corrigi-las. Por exemplo, em relação aos salgados: inicialmente, grande parte destes produtos era recebida diretamente em caixas plásticas (sem proteção), sem apresentar rotulagem - ou seja, sem qualquer tipo de identificação, sem data de produção e de validade. Além disso, estes alimentos não eram acondicionados e transportados em temperatura adequada, chegando ao local em temperatura ambiente.

O terminal rodoviário vem demonstrando melhorias desde o início das ações. Com a intervenção da Vigilância, grande parte dos estabelecimentos passou a adquirir salgados congelados provenientes de indústrias. Além disso, tem-se percebido o interesse da maioria dos responsáveis por estes locais em esclarecer dúvidas, solicitando reuniões e capacitações. Neste sentido, com a constatação das principais irregularidades existentes, será desenvolvido em 2015 um *check-list* específico para aplicação na rodoviária, a fim de otimizar as vistorias.

Referências

BARTZ, S.; TONDO, E.C. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos**. Porto Alegre: Sulina, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos.** Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Justiça. Lei Federal n° 8.078/90, de 11 de setembro de 1990. **Dispõe sobre a proteção do consumidor, e dá outras providências.** Brasília, 1990.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Manole, 2008.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria nº 78, de 30 de janeiro de 2009.

Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Regulamentação dos Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Regulamentação de procedimentos inerentes ao responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos para Serviços de Alimentação. Porto Alegre, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Decreto nº 23.430, de 24 de outubro de 1974. **Aprova Regulamento que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da Saúde Pública.** Porto Alegre, 1974.

Autor: Clarissa Henses Schild

Médica Veterinária da SMS/ Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde de Porto Alegre/Equipe de Vigilância de Alimentos

Av. Padre Cacique, 372, 5° andar

clarissahs@sms.prefpoa.com.br

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E CAPACITAÇÃO DE MANIPULADORES EM UM LATICÍNIO EM VALENÇA–RJ

EVALUATION OF HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS AND HANDLERS OF TRAINING IN A DAIRY IN VALENÇA–RJ

MIGUEL, Carolina Vitor; MOURA, Lidiane Luiz de Fátima; BARRETO, Angela Gava

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ – Campus Valença

Resumo

As Boas Práticas de Fabricação (BPFs) são um conjunto de medidas tomadas pelas indústrias alimentícias com a finalidade de obter um alimento inócuo e garantir a saúde do consumidor. Objetivou-se avaliar as condições higiênico-sanitárias de um laticínio localizado na cidade de Valença-RJ e realizar um treinamento com os funcionários. Para tal avaliação utilizou-se a lista de verificação para estabelecimento produtores / industrializadores de alimentos e um material didático visual para a capacitação dos manipuladores. Verificou-se não conformidades nas edificações e instalações, equipamentos, móveis e utensílios e na conduta dos manipuladores. Fez-se necessário a realização de um treinamento com os funcionários, a fim de corrigir 29% das falhas verificadas. Concluiu-se que tal laticínio foi classificado com boas condições higiênico-sanitárias, já que obteve 83% do total de itens em conformidade com as normas das BPFs após a capacitação.

Palavras-chave: boas práticas de fabricação; lista de verificação; treinamento.

Introdução

No Brasil, a indústria de leite é bastante expressiva, apresentando elevado nível de desenvolvimento tecnológico, o que pode ser demonstrado pela grande variedade de produtos derivados existentes no mercado. Do ponto de vista de saúde pública, o leite posiciona-se em lugar de destaque em nutrição humana. Contudo, ao lado da indiscutível qualidade intrínseca, há o permanente risco de o leite servir como veiculador de microrganismos patogênicos, e, neste caso, ser prejudicial à saúde do consumidor (GERMANO & GERMANO, 2008).

Com a finalidade de reduzir o risco de contaminação oriunda de perigos químicos, físicos e biológicos, as Boas Práticas de Fabricação (BPFs) devem ser implantadas. Este programa consiste em um conjunto de princípios e regras para a correta manipulação de alimentos, considerando desde a recepção da matéria-prima até a obtenção do produto final, envolvendo condições de armazenamento, condições estruturais de edifícios, condições de equipamentos, sanitização de equipamentos e estabelecimentos, controle de pragas, higiene pessoal e tratamento de efluentes. A resolução RDC 275/2002 do Ministério da Saúde determina a obrigatoriedade da utilização das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos (BRASIL, 2003). Esta legislação disponibiliza uma das ferramentas utilizadas para atingir as BPFs, o *check list*, que permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias. É possível levantar itens não conformes e, a partir dos dados coletados, traçar ações corretivas para adequação dos requisitos, buscando, dessa forma, eliminar ou reduzir riscos que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor (SILVEIRA, 2012).

A adoção desse sistema preconiza o envolvimento da equipe para seu êxito, exigindo a obediência de uma série de etapas que devem ser desenvolvidas e constantemente reavaliadas (SEIXAS, 2008). É fundamental que os funcionários tenham conhecimento de determinadas práticas na manipulação de alimentos, caso deseje satisfazer as necessidades dos consumidores, cumprir os requisitos das BPFs e evitar perdas econômicas (ANDRADE, 2008). A capacitação dos manipuladores de alimentos através de treinamentos significa contribuir não apenas para a melhoria da qualidade higiênico sanitária do estabelecimento, mas para o aperfeiçoamento das técnicas e processamento utilizados (SILVEIRA, 2012).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de um laticínio utilizando-se a lista de verificação da legislação em vigor e aplicar um treinamento nos funcionários a fim de promover melhorias na produção e garantir a obtenção de produtos inócuos.

Material e Métodos

Este trabalho foi dividido em três etapas: primeiramente foi aplicada a lista de verificação (*check list*) disponível na RDC 275/2002 (BRASIL, 2003) para a realização do diagnóstico de um laticínio localizado na cidade de Valença/RJ, a fim de verificar as conformidades e não conformidades da mesma. Na avaliação das condições da empresa foi adotado o *check list* contendo perguntas fechadas em relação às observações da edificação e instalação, equipamentos, móveis e utensílios, manipuladores, produção e transportes do alimento, rotulagem e armazenamento do produto final e documentação.

Já a segunda etapa caracterizou-se na avaliação das não conformidades e elaboração do treinamento baseando-se em tais itens. Com base nos resultados da lista de verificação, procurou-se desenvolver um material específico para capacitá-los.

Na terceira etapa, aplicou-se o treinamento nos funcionários tendo como intuito conscientizá-los sobre os riscos da realização incorreta dos processos dentro da indústria. O treinamento dos funcionários foi realizado na própria empresa por meio de material didático visual, destacando-se a participação do manipulador na promoção do alimento seguro, o qual representa o fator de maior importância no sistema de proteção dos alimentos às alterações de origem microbiana. Os assuntos abordados foram: conceito e importância das boas práticas de fabricação na obtenção do alimento inócuo e na relação direta com o consumidor; identificação e exemplificação dos perigos químicos, físicos e biológicos que

podem afetar a segurança do alimento; higiene pessoal; o uso de uniforme e equipamento de proteção individual da maneira correta; higienização dos equipamentos e utensílios; controle de vetores e pragas urbanas; preenchimento correto de planilhas e sua importância quanto à fiscalização e rastreabilidade; e, ainda, exemplos de casos de empresas alimentícias envolvendo falhas na execução das tarefas e boas práticas.
Para avaliar de maneira global as condições higiênicas sanitárias do laticínio em questão, o mesmo foi classificado em grupo 1 (bom), 2 (regular) ou 3 (deficiente), de acordo com o atendimento aos itens em conformidade, variando, respectivamente, de 76 a 100%, 51 a 75% e 0 a 50%. Esta classificação foi estabelecida pela RDC 275/2002 (BRASIL, 2003).

Resultados e Discussão
A partir da aplicação do *check list* foi possível coletar informações referentes a todo o processo de obtenção de produtos finais neste laticínio. A seguir, na tabela 1, estão apresentados os dados relativos às não conformidades encontradas na empresa.

Tabela 1. Itens não conformes, de acordo com o *check list* no laticínio.

Avaliação	Itens avaliados	Itens não conformes	Não se aplica	% de itens não conformes
1. Edificações e instalações	78	23	9	33
2. Equipamentos, móveis e utensílios	21	4	0	19
3. Manipuladores	14	4	0	29
4. Produção e transporte	33	0	0	0
5. Documentação	17	0	0	0

As não conformidades no laticínio em questão, no item de edificação e instalações, representaram 33% do total avaliado como pode ser visto na tabela 1. Isto ocorreu, em parte, devido à presença de focos de insalubridade e objetos de desuso na área externa, pisos, tetos, paredes, portas e janelas em estado inadequado de conservação. Além disso, a iluminação e instalação elétrica apresentaram-se de forma inadequada a atividade desenvolvida, criando um ambiente escuro de trabalho. A ventilação e a circulação de ar na área interna foram consideradas incapazes de garantir o conforto e bem estar daqueles que executavam as tarefas naquele local da empresa. Silva e colaboradores (2010) também verificaram não conformidades em instalações de laticínios. Constatou-se, ainda, a ausência de um responsável pela a operação de higienização comprovadamente capacitada, o que poderia influenciar diretamente na execução de forma eficiente desta tarefa. Este fato, juntamente com a má conservação de pisos, tetos, portas e janelas, poderia prejudicar a obtenção de um produto inócuo, já que a presença de rachaduras e depressões favorece o alojamento de microrganismos, dificultando o processo de limpeza e sanitização de acordo com Andrade (2008). Em relação ao manejo de resíduos, a indústria apresentou falha devido à ausência de um local adequado para a estocagem dos mesmos e, também, apresentou ausência de tratamento de esgoto.
Em se tratando de equipamentos, móveis e utensílios, observou-se que 19% do total de itens apresentavam-se não conformes. Foi verificado que o desenho e número dos equipamentos não condiziam com o ramo de atuação da indústria. Além disso, não foi comprovada a manutenção preventiva dos equipamentos e maquinários devido à ausência de registros.
Em relação aos manipuladores, observou-se que parte dos 29% de itens não conformes deveu-se ao comportamento dos funcionários na empresa como, por exemplo, a utilização incorreta da touca para prender e proteger os cabelos e da máscara facial na área de produção, uso de barba e unhas compridas, entre outros itens de fundamental importância para garantir um alimento livre de contaminações. Além disso, foi verificada a ausência de registros e de supervisão e, ainda, de um profissional capacitado para aplicação de treinamentos dentro da indústria, evidenciando, deste modo, o descuido no controle dos procedimentos e atividades realizadas.

A seguir, na tabela 2, estão apresentados os dados relativos às conformidades encontradas na empresa.

Tabela 2. Itens conformes, de acordo com o *check list* no laticínio.

Avaliação	Itens avaliados	Itens conformes	Não se aplica	% de itens conformes
1. Edificações e instalações	78	46	9	67
2. Equipamentos, móveis e utensílios	21	17	0	81
3. Manipuladores	14	10	0	71
4. Produção e transporte	33	33	0	100
5. Documentação	17	17	0	100
Total	**163**	**123**	**9**	**80**

O laticínio apresentou 67% dos itens avaliados em conformidade com as BPFs, em relação à edificação e instalações, como pode ser visto na tabela 2. Dentre eles, observou-se lâmpadas com proteção e instalações elétricas com revestimentos. As instalações sanitárias e vestiários localizavam-se isoladamente da área de produção, dotadas de produtos destinados à higiene pessoal, lixeiras com tampas e acionamento não manual e a presença de avisos com os procedimentos para a lavagem das mãos; além de apresentar satisfatório estado de conservação os pisos, parede, iluminação. A empresa possuía, ainda, programa de controle integrado de vetores e pragas urbanas, a fim de impedir o acesso de pragas na produção. Além disso, o laticínio possuía abastecimento de água totalmente dentro dos padrões exigidos, garantindo que os alimentos entrem em contato apenas com água potável. Estas condições contribuem para redução de possíveis contaminações.

A área interna de manipulação era composta de lavatórios com água corrente, em posições adequadas em relação ao fluxo de produção, serviço e em número suficiente de modo a atender toda esta área. Os equipamentos, móveis e utensílios estavam em conformidade em relação ao funcionamento adequado destes na área de produção e conservação, de modo a impedir ações que contribuam com a contaminação cruzada.

Dentre outros itens conformes apresentados pelos funcionários estavam o uso de uniformes brancos e limpos e de equipamentos de proteção individuais na produção.

Os itens produção e transporte do alimento; fluxo de produção; controle de qualidade do produto final; transporte e documentação apresentaram total conformidade nos tópicos avaliados, mostrando assim o cumprimento das normas preconizadas pelas legislações vigentes.

Avaliando-se a tabela 2, referente à avaliação de conformidades, é possível estabelecer que este laticínio localizado no interior do Estado do Rio de Janeiro já possuía boas condições higiênicas sanitárias, já que apresentou 80% do total dos itens adequados às normas. Após analisar as observações adquiridas por meio do *check list*, verificou-se a necessidade da existência de um programa de capacitação relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos, como já havia sido programado no referente trabalho. Tal treinamento deve ser realizado de forma contínua, de modo a garantir que boa parte dos itens esteja em conformidade. Neste laticínio, observou-se que o treinamento é uma ferramenta importante para promover melhorias, pois foi possível atingir 83% do total de itens avaliados em conformidade com as BPFs após o curso de capacitação.

Conclusão

Notou-se uma grande necessidade de aprimoramento das edificações, instalações e equipamentos da indústria, visando melhorias na execução das atividades de produção e o cumprimento das exigências legais. Por outro lado, fez-se necessário a realização de treinamento dos funcionários, a fim de corrigir 29% das falhas verificadas. Verificou-se que a capacitação é o meio mais recomendado para transmitir conhecimentos e estimular mudanças de atitudes, devendo ser aplicado de forma periódica a fim de garantir uma manutenção contínua da qualidade dos produtos. Deste modo, é possível concluir que o

referido laticínio foi classificado com boas condições higiênico-sanitárias, já que obteve 83% do total de itens em conformidade com as normas das BPFs, após o programa de capacitação dos funcionários.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, N. J. de. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos.** São Paulo: Varela, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 3 ed. São Paulo: Manole, 2008.

SEIXAS, F. R. F. Check-list para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, n. 33, p. 36-41, fev. 2008.

SILVA, F. T.; FARIAS, A. X. de; NASCIMENTO NETO, F. dos; MACHADO, R. L. P. Boas Práticas de Fabricação em laticínios: principais não conformidades. **Revista Higiene alimentar**, v. 24, n.180/181, p.52-57, jan-fev, 2010.

SILVEIRA, A. V. M.; Dutra, P. R. S. **Programa Boas Práticas de Fabricação.** 1. ed. Natal: e-TEC Brasil, 2012. v.1, 106p.

Autor a ser contactado: Angela Gava Barreto, Departamento de agroindústria, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Rua Voluntários da Pátria, número 30, Bairro Belo Horizonte, 27600-000 – Valença – RJ, Brasil, angelagava@gmail.com

AVALIAÇÃO DAS FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS NO AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA, CEARÁ: IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA.

EVALUATION OF CYANOBACTERIA blooms NO dam MIRANDA PEREIRA, Ceara: IMPLICATIONS FOR PUBLIC HEALTH.

Jaqueline Alves de Matos [1], Perila Maciel Rebouças [2], Pedro Henrique Gomes [3], José Antonio Delfino Barbosa Filho[4], Wladimir Ronald Lobo Farias[5]

[1] Graduanda em Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Ceará (UFC)
[2] Pesquisadora Associada do Núcleo de Estudos em Ambiência Agrícola e Bem-estar Animal (NEambe) – Universidade Federal do Ceará (UFC)
[3] Graduando em Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Ceará (UFC)
[4] Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Federal do Ceará (UFC)

[5] Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Ceará (UFC)

Resumo

O interesse sobre as florações de algas nocivas tem aumentado ao longo dos últimos anos, especialmente na região nordeste do Brasil. Assim, este estudo teve por objetivo realizar uma análise quantitativa das cianobactérias, no Açude Pereira de Miranda, em duas estações do ano em 2013. As amostras foram coletadas com frequência mensal, em três pontos de amostragem, no canal de captação do reservatório, analisadas em câmara de Sedgwick-Rafter. O número de células foram especialmente de *microcystis sp* e *Aphanocapsa sp,* pois excederam o limite máximo permitido pela Organização Mundial da Saúde, no qual o padrão de potabilidade da água não pode exceder a 20.000 células/ml. Essas florações têm geralmente consequências danosas, para os organismos e o meio ambiente, proporcionando o gosto e odor desagradáveis à água, afetam a potabilidade dos reservatórios de uso humano, prejudicam as áreas de recreação e até atividade pesqueira da região.

Palavras-chave: algas, toxinas, variação sazonal.

Introdução

A crescente degradação dos recursos hídricos causada por ações antropogênicas tem como consequência o aumento da eutrofização dos corpos aquáticos pelo enriquecimento de nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo, que produz profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas, nas condições físicas e químicas do meio, tornando a água imprópria ao consumo humano, e aumentando a incidência de florações de microalgas e cianobactérias (ESTEVES, 2011).

As cianobactérias são um grupo diverso de procariotos fotossintetizantes que ocupam uma ampla gama de nichos ecológicos, cujos registros fósseis na Terra são de aproximadamente 3,5 bilhões de anos (CARLOS, 2009). São habitantes comuns das águas doces em todo o mundo fazendo parte do fitoplâncton. Sob condições favoráveis como disponibilidade de luz, pH elevado e altas concentrações de nutrientes, certas cianobactérias podem dominar o fitoplâncton levando à formação de florações (VASCONCELOS, 2006).

Todas as cianobactérias oriundas de um bloom possuem a capacidade de produzir toxinas. Em estudos sistemáticos, cerca de 25% a 70% das florações de cianobactérias mostraram ser potencialmente tóxicas. Dos cerca de 50 gêneros de cianobactérias de água doce, no mínimo sete são espécies tóxicas: *Dolichospermum*, *Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Nodularia*, *Nostoc*, *Planktothrix* e *Cilindrospermopsis* (SIQUEIRA, 2009).

Diante da problemática que a proliferação excessiva de cianobactérias pode causar, o presente trabalho visou realizar uma análise quantitativa fitoplanctônica presente no Açude Pereira de Miranda, em duas estações do ano (seca e chuvosa), bem como avaliar as implicações da ocorrência destes organismos para a saúde da população em seu entorno.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em dois períodos do ano, o primeiro no período chuvoso que ocorreu de 11/04/2013 a 11/05/2013, e o segundo no período seco do dia 20/08/2013 a 19/09/2013. O estudo foi realizado no Centro de Pesquisas em Aquicultura Rodolpho von Ihering - CPAq, de propriedade do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), localizado no município de Pentecoste – CE, a 03°45' de latitude Sul e

39°15' de longitude Oeste. O clima da região é do tipo BSw'h', segundo a classificação de Köppen, e a região é pertencente ao grupo de clima semiárido, seco, existindo uma pequena temporada úmida, onde a época mais seca é o inverno, ocorrendo o máximo de chuvas no outono. A temperatura média anual é de 27°C e a precipitação média é de 1.027,8 mm/ano.

Inicialmente as amostras qualitativas fitoplanctônicas foram coletadas no canal de captação da água do Açude Pereira de Miranda com rede de plâncton com abertura de malha de 20 µm e acondicionadas em frascos de plástico com adição de formalina 4% tamponada com tetraborato de sódio na proporção de 1:1 e em seguida foram levadas ao Laboratório de Planctologia (LABPLANC), na Universidade Federal do Ceará para identificação ao microscópio óptico pra identificação taxonômica. Posteriormente, as amostras coletadas foram acondicionadas em frascos de vidro âmbar e com um volume de 1 L, e fixadas com lugol acético (5 mL/L), e posteriormente foram analisadas em câmara de Sedgwick-Rafter de vidro com fundo quadriculado e capacidade de 1 mL. Foram contados pelo menos 100 indivíduos da espécie dominante por amostra, com erro padrão estimado ± 20%. Todas as análises foram baseadas por Carvalho et al. (2013) e Apha (2005).

Resultados e Discussão

As florações de cianobactérias são o resultado do crescimento exagerado destes organismos em quantidades superiores a 20.000 células por mL, causando impacto negativo na qualidade da água, além de tornar os ambientes impróprios também para a pesca e recreação (BARBOSA et al., 2013). Desta forma, notou-se que a espécie *Microcystis aeruginosa* juntamente com outras espécies como a *Sphaerocavum sp1, Aphanocapsa sp, Pseudanabaena catenata, Pseudanabaena sp1* e *Cylindrospermopsis raciborskii* demonstram uma quantidade de células por mL alarmantes nos dois períodos climáticos observados, sendo a *Microcystis aeruginosa* e *Aphanocapsa sp* as mais abundantes e potencialmente tóxicas (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Análise Quantitativa das Cianobactérias identificadas no período de estiagem do canal de captação do Açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará.

Classes	Células/mL
Aphanizomenon sp[1]	14.853
Sphaerocavum sp[1]	69.314
Synechocystis sp[1]	1.485
Plankthotrix sp[1]	4.951
Planktolyngbya sp[1]	11.882
Geitlerinema amphibium	3.713
Aphanocapsa sp[1]	7.426
Pseudanabaena catenata	120.681
Pseudanabaena sp[1]	108.922
Microcystis aeruginosa	363.900
Cylindrospermopsis raciborskii	34.162
Não identificado	22.527

Tabela 2. Análise Quantitativa da cianobactérias identificadas no período chuvoso do canal de captação do Açude Pereira de Miranda, Pentecoste, Ceará.

Classes	Células/mL
Aphanizomenon sp[1]	16.872
Sphaerocavum sp[1]	44.661
Plankthotrix agardhii	3.308
Geitlerinema amphibium	11.165
Aphanocapsa sp	198.491
Pseudanabaena catenata	33.909
Pseudanabaena sp[1]	29.112
Microcystis aeruginosa	404.261
Cylindrospermopsis raciborskii	25.804

Microcystis, *Aphanocapsa* e *Cylindrospermopsis* são as cianobactérias mais comuns em ambientes eutrofizados, cujas florações são tóxicas em mais de 60% dos casos (BARBOSA et al., 2013), portanto as florações de cianobactérias nos dois períodos analisados podem ser atribuídas ao aporte exógeno de nutrientes e devido ao aumento da eutrofização no Açude Pereira de Miranda, Pentecoste (CE). Observações semelhantes foram feitas por Borges et al. (2008), no reservatório de Capivari (PR), conferindo a alta concentração de nutrientes e estabilidade do reservatório como o fator para a ascendência de cianobactérias, principalmente de *Microcystis*. Panosso et al. (2007) também relataram que o aumento da frequência, intensidade e dispersão das florações de cianobactérias em reservatórios tem sido atribuído principalmente à expansão do problema da eutrofização artificial que associada a fatores ambientais, como luz e temperatura, podem influenciar neste aumento.

Sabe-se ainda que o *off-flavor* são odores ou sabores indesejáveis adquiridos pelos peixes durante o cultivo através da absorção de substâncias dissolvidas na água (via brânquias) ou ingeridas intencionalmente ou involuntariamente durante a alimentação (absorção do trato digestivo). Diversas substâncias foram identificadas como causadores de *off-flavor* na carne do pescado, sendo a geosmina e o metil-isoborneol as mais frequentemente envolvidas, o que confere ao filé do peixe o gosto de barro. Estas substâncias são produzidas por bactérias da ordem dos actinomicetos (entre estas as dos gêneros *Streptomyces* e *Nocardia*) e por algas cianofíceas do gênero *Oscillatoria, Anabaena*, *Lyngbya* e *Microcystis* (KUBITZA, 2004), vale ressaltar que esta última, *Microcystis*, demonstrou uma acentuada presença nos dois períodos observados, indicando assim prováveis prejuízos na qualidade do pescado que vivem neste ambiente.

Conclusão

As cianobactérias encontradas durante este estudo ultrapassaram os níveis recomendáveis pela Organização Mundial da Saúde. As análises demonstraram que a água encontra-se altamente degradada, indicando uma alta eutrofização, com alteração na cor e odor, levando ao desequilíbrio ecológico. Esta situação deve ser considerada como uma grave ameaça à saúde pública, uma vez que a exposição prolongada a microcistinas pode levar a uma maior incidência de doenças a população que utiliza desse reservatório para fins pessoais e domésticos, bem como danos aos organismos aquáticos deste ecossistema.

Referências Bibliográficas

APHA. **American Publication Health Association, Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater.** GREENBERG, A. E.; CLESCERI, L. S.; EATON, A. D. (Eds.). 21º Ed. USA: Washington D. C., 2005.

BARBOSA, L. P. J. L.; BARBOSA, F. H. F.; FAUSTINO, S. M. M. Algas em tanques de piscicultura: Uma análise crítica. **Arquivo Brasileiro de Microbiologia Básica e Aplicada**, v. 1, n. 1, p.51-74, 2013.

BORGES, P. A. F.; TRAIN, S., RODRIGUES, L. C. Spatial and temporal variation of phytoplankton in two subtropical Brazilian reservoirs. **Hydrobiologia**, v. 607, n. 1, p. 63-74, fev./mar. 2008.

CARLOS, V.M.; BORTOLI, S.; PINTO, E.; NISHIMURA, P. Y.; FREITAS, L. G.; POMPÊO, M. L. M.; DÖRR, F. Cyanobacteria and Cyanotoxin in the Billings Reservoir São Paulo, SP, Brasil**. Limnetica**, v. 28, n. 2, p. 273-282, set. 2009.

CARVALHO, M. C.; AGUJARO, L. F.; PIRES, D. A.; PICOLI, C. **Manual de Cianobactérias Planctônicas: Legislação, Orientações para o Monitoramento e Aspectos Ambientais/CETESB**. São Paulo, CETESB, 2013, 47 p.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro, Interciência/FINEP, 2011, 826 p.

KUBITZA, F. "Off-flavor nos peixes cultivados". **Panorama da Aqüicultura**, v. 14, n. 84, p.15-25, jul./ago. 2004.

PANOSSO, R. F.; COSTA, I. A. S.; SOUZA, N. R.; ATTAYDE, J. L.; CUNHA, S. R. S.; GOMES, F. C. F. Cianobactérias e Cianotoxinas em reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte e o potencial controle das florações pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Oecologia Brasiliensis**, v.11, p. 433-449, 2007.

SIQUEIRA, D.B.; FILHO, E. C. O. **Cianobactérias de água doce e saúde pública: uma revisão.** Universitas Ciências da Saúde. Monografia (Curso de Biomedicina) Centro Universitário de Brasília. Brasília, p.109-127, 2009

VASCONCELOS, V. Eutrophication, toxic cyanobacteria and cyanotoxins: when ecosystems cry for help. **Limnetica**, v. 25, n. 1-2, p.425-432, 2006.

Jaqueline Alves de Matos, Estudante do curso de Engenharia de Pesca – Universidade Federal do Ceará (UFC), Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia de Pesca. Av. Mister Hull, 2977 - Campos do Pici, 60021-970, Bloco 825 - Fortaleza, CE – Brasil, jackellyne.alves@hotmail.com.

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE FISCALIZAÇÕES REALIZADAS PELA VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM UM MUNICÍPIO DA REGIÃO CENTRO-SUL DE SERGIPE

QUANTITATIVE EVALUATION OF INSPECTIONS CARRIED OUT BY THE HEALTH SURVEILLANCE IN A CITY IN THE SOUTH-CENTRAL REGION OF SERGIPE

Vanessa Souza Amazonas[1]; Carla Crislan de Souza Bery[2]; Crislayne de Souza Bery[3]; Gabriel Francisco da Silva[4]

[1] Especialização em Defesa Sanitária e Higiene e Inspeção de Origem Animal - UFERSA
[2] Doutoranda em Biotecnologia - Renorbio – Universidade Federal de Sergipe.
[3] Graduanda em Engenharia de Pesca – Universidade Federal de Sergipe.
[4] Professor do Departamento de Engenharia de Petróleo e Gás - Universidade Federal de Sergipe

Resumo

A vigilância sanitária é um conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde, e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens, e da prestação de serviços de interesse à saúde. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar quantitativamente as fiscalizações higiênico-sanitárias realizadas nos anos de 2013 e 2014, dos estabelecimentos alimentícios situados em um município da região centro-sul de Sergipe. Os supermercados, bares e lanchonetes foram os estabelecimentos mais citados quando avaliados a quantidade de inspeções, liberação de licença e denúncias.

Palavras-chave: Fiscalização, vigilância sanitária, estabelecimentos.

Introdução

A Agência Nacional de Vigilância sanitária (ANVISA) tem por missão “proteger e promover a saúde da população, garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços e participando da construção de seu acesso” (GERMANO,2011). Diante disso, os proprietários dos estabelecimentos comerciais de alimentos precisam conhecer as particularidades dos produtos comercializados, as condições adequadas do espaço físico de que dispõem os equipamentos, móveis e utensílios de que necessitam, bem como as expectativas dos clientes, para que possam realizar uma gestão eficiente e eficaz do seu negócio (BERTIN, 2011).

Ao longo dos anos, diversas medidas têm sido regulamentadas a fim de garantir a qualidade dos alimentos, desde regulamentos técnicos específicos até as normas de caráter geral, aplicáveis a todo tipo de indústria alimentícia (SILVEIRA, 1996). As legislações a serem utilizadas nesse trabalho será a RDC 216 de 15 de setembro de 2004 que dispõe sobre o regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação e a RDC 275 de 21 de outubro de 2002 que dispõe sobre o regulamento técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar quantitativamente as fiscalizações higiênico-sanitárias realizadas nos anos de 2013 e 2014, nos estabelecimentos alimentícios situados em um município da região centro-sul de Sergipe.

Material e Métodos

Foi adquirido da vigilância municipal de uma cidade situada na região centro-sul de Sergipe, dados quantitativos de inspeções realizados, denúncias e liberação de licença, durante os anos de 2013 e 2014. Foram fiscalizados restaurantes, bares, lanchonetes, panificações, pizzarias, mercearias, supermercados, depósitos, casas de doce, sorveterias, açougues, casas de farinhas, frutarias, queijarias entre outros.

Resultado e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados o quantitativo de denúncias, liberação de licenças e o total de inspeções realizadas nos estabelecimentos comerciais do município. Foram

realizadas um total de 227 e 175 inspeções nos anos de 2013 e 2014 respectivamente. Dentre essas fiscalizações realizadas, em 2013 foram liberadas 132 licenças sanitárias e 45 denúncias. No presente ano, 2014, foram contabilizados inspeções e liberação de licença até o mês de outubro, já as denúncias até o mês de julho. A quantidade de licença liberada e denúncias realizadas durante o ano de 2014 é de 114 e 28 respectivamente.

A quantidade de licença liberada esta diretamente ligada ao total de inspeções realizadas por estabelecimento realizado. Os estabelecimentos que atendem as exigências das normas de boas práticas estabelecidas pelas RDCs 216 e 275 tem a Licença Sanitária liberada, esta tem validade de 1 ano até a próxima fiscalização, quando o prazo da licença estiver expirado. As denúncias realizadas por frequentadores dos estabelecimentos pode acarretar a perda da licença, caso o estabelecimento denunciado possua a Licença Sanitária não esteja em conformidade com a legislação vigente.

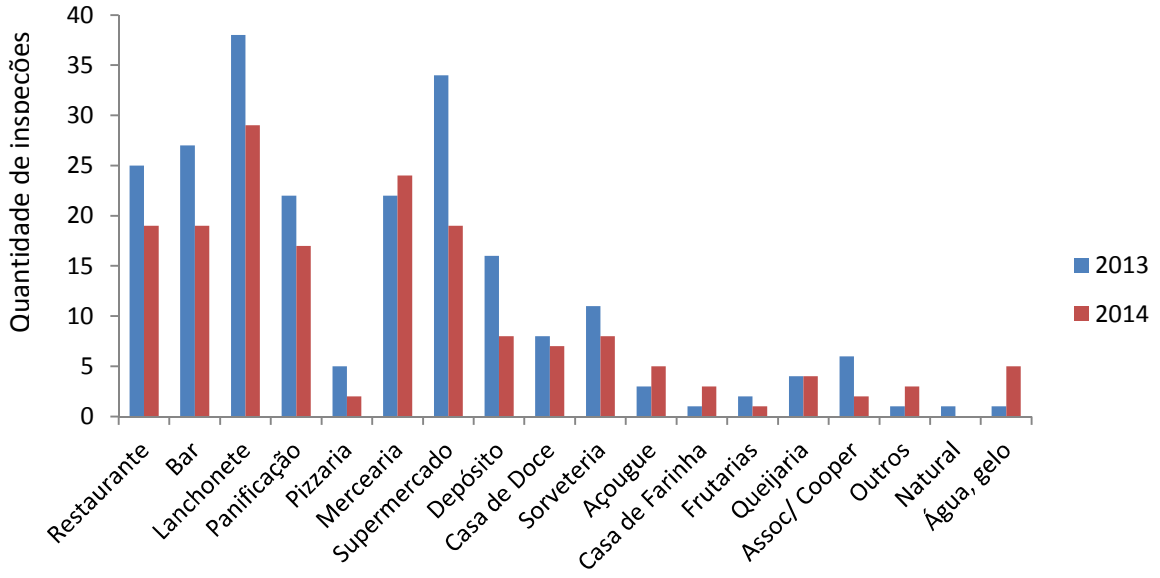
Tabela 1: Quadro de inspeção, denúncia e licenças liberadas durante os anos de 2013 e 2014.

Quadro de inspeção						
Estabelecimentos	**2013**			**2014**		
	Total*	**Licença****	**Denuncia*****	**Total***	**Licença****	**Denuncia*****
Restaurante	25	11	5	19	6	2
Bar	27	14	6	19	10	9
Lanchonete	38	13	7	29	16	0
Panificação	22	14	5	17	12	4
Pizzaria	5	3	0	2	1	0
Mercearia	22	12	3	24	16	2
Supermercado	34	25	11	19	15	6
Depósito	16	9	2	8	7	0
Casa de Doce	8	8	1	7	6	0
Sorveteria	11	9	0	8	6	0
Açougue	3	2	1	5	3	2
Casa de Farinha	1	1	0	3	1	2
Frutarias	2	2	1	1	1	0
Queijaria	4	2	1	4	4	1
Assoc/ Cooper	6	5	0	2	2	0
Outros	1	0	2	3	2	0
Natural	1	1	0	0	0	0
Água, gelo	1	1	0	5	6	0

*Soma da quantidade de inspeções realizadas durante os meses do ano correspondente. O ano de 2014 só foi contabilizado até o mês de outubro.
**Quantidade de licenças liberadas após inspeções do ano correspondente. O ano de 2014 só foi contabilizado até o mês de outubro.
***Soma de denúncias realizadas durante o ano. O ano de 2014 foi contabilizado até o mês de outubro.

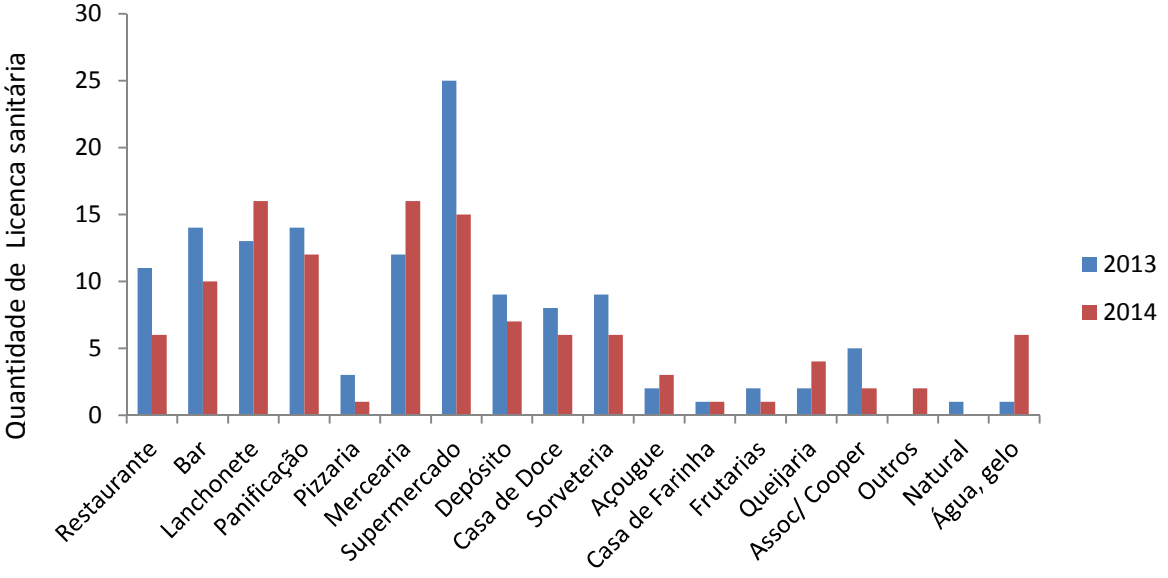
A figura 1 mostra a quantidade de inspeções realizadas nos anos de 2013 e 2014. Lanchonetes, supermercados e bares foram os 3 (três) estabelecimentos de maior incidência em fiscalizações em 2013, já no ano de 2014 até o mês de outubro Mercearias, restaurantes e bares foram os mais inspecionados.

Figura 1: Inspeções realizadas em 2013 e 2014



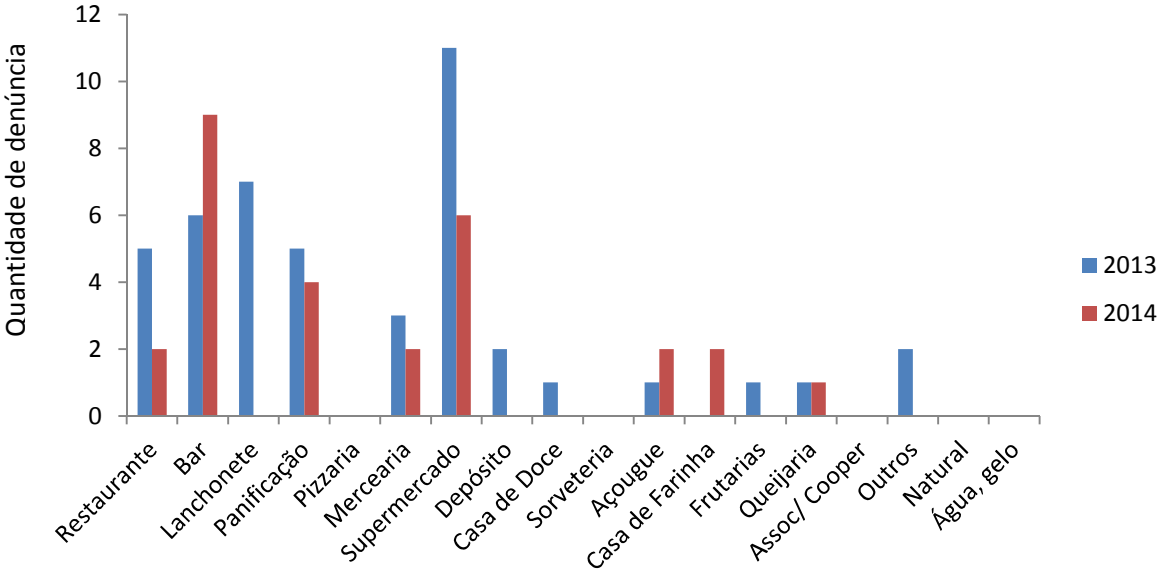
Os 3 (três) estabelecimentos que obteve maior quantidade de licença sanitária liberada no ano de 2013 foram os supermercados, as panificações e os bares com 25, 14 e 14 liberações respectivamente. Em 2014, as mercearias, lanchonetes e os supermercados com 16, 16 e 15 liberações respectivamente.

Figura 2: Licenças sanitárias liberadas em 2013 e 2014



Quanto as denúncias, em 2013 os supermercados, lanchonetes e bares obtiveram 11, 7 e 6 reclamações respectivamente e em 2014 os bares, supermercados e panificações foram os 3 (três) mais denunciados até o mês de outubro.

Figura 3: Denúncias realizadas em 2013 e 2014



Ao analisar as figuras 1, 2 e 3, nota-se que os supermercados, bares e lanchonetes foram os estabelecimentos mais citados nos 3 (três) parâmetros avaliados. Isto, pode estar associado à quantidade de estabelecimentos comerciais, desses gêneros, cada um com sua especificidade, por serem encontrados em maior quantidade em um município e consequentemente mais frequentados por seus clientes.

Diante disso, ao analisar trabalhos relacionados com a qualidade dos produtos comercializados e a higienização sanitária dos estabelecimentos citados acima, Dantas et.al (2011), avaliou o controle higiênico-sanitário de alimentos em supermercados e concluiu que o comércio de alimentos apresentou falhas que colocam em grande risco a saúde dos consumidores, fato agravado pela reincidência da comercialização de produtos com armazenamento incorreto, sem registro e fora do prazo de validade. Leite et.al (2013), fez um levantamento das condições das instalações, do preparo, produção, manipulação, acondicionamento e exposição à venda dos alimentos nos setores de manipulados (padaria e açougue) dos supermercados, verificando seus padrões higiênico-sanitários e fornecendo subsídios para a adoção de medidas corretivas que possam melhorar a segurança sanitária nestes estabelecimentos onde, Muitas das não conformidades observadas no presente estudo poderiam ser corrigidas com treinamentos periódicos dos manipuladores e monitoramento dos itens avaliados, uma vez que a maioria das deficiências estava diretamente ligada às pessoas envolvidas nos processos.

Aguiar et.al (2011), avaliou à eficácia da intervenção higiênico-sanitária realizada em três lanchonetes de uma escola particular do Município de Porto Velho-RO e como resultado há a necessidade de um treinamento contínuo e monitoramento das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos nas três lanchonetes estudadas, e o fornecimento de instruções de acordo com as necessidades do local e legislação vigente, o que refletirá na qualidade dos alimentos servidos à comunidade escolar. Fernandes et.al (2011) realizou em três cantinas presentes no Campus II da Universidade Vale do Rio Doce situado em Governador Valadares-MG um estudo avaliando a obediência às BPF verificando o conhecimento e respeito dos proprietários e funcionários quanto aos procedimentos corretos de manipulação de alimentos e concluiu que as lanchonetes respeitam os critérios de BPF, pois

apresentaram baixo percentual de não atendimento aos itens avaliados, porém apresentaram um elevado percentual de elementos sem comprovação documental e faltam à capacitação dos manipuladores, problemas sérios que devem ser alvo de adequações futuras pelos administradores dessas cantinas.

Conclusão

A vigilância sanitária atua no município de Sergipe fiscalizando os estabelecimentos comerciais alimentícios de forma contínua e constante. Este fato pode ser representado pelas quantidades de inspeções, denúncias e liberações de licenças anuais sendo esses parâmetros incidentes em maior quantidade nos supermercados, bares e lanchonetes. É necessário que a vigilância sanitária atue na fiscalização de boas práticas e POP's dos estabelecimentos para fornecer uma maior segurança alimentar aos consumidores.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, Ana Mônica Melo de; BATISTA Brígida Valéria Andrade; SANTOS, Inez Helena Vieira da Silva; OLIVEIRA, Luna Mares Lopes de. Avaliação da eficácia de uma intervenção sobre as boas práticas de higiene em três lanchonetes de uma escola particular em Porto Velho–RO. Saber Científico, Porto Velho, 3 (1): 70 - 90, jul./dez.,2011.

BERTIN, Brigitte; MENDES, Fátima. Segurança de alimentos no comércio: atacado e varejo. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2011. 240 p. Il. Tab. Gráf. Inclui bibliografia.

FERNANDES, Wellington L.; VILELA, Anderson F.; MIRANDA, Ana P. P.; ANDRADE, Hianna M. C.; SILVA, Marcela P.. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das lanchonetes de um campus universitário de governador Valadares-MG. CADERNO VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, VOL. 1, NO 1 (2011)

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Higiene e vigilância de alimentos. 4 ed.Barueri, SP: Manole, 2011.

DANTAS, Kaline C.; Costa, Hebe L. S. B.; Fonseca, Isabel L. F.; Costa, Rayssa G.; Alexandre, Delayne A. O.; Santos, Ana M. G.; Nascimento, Thayse H. C. R. Diagnóstico do controle higiênico-sanitário no comércio varejista de alimentos. Nutrire, vol.36, n.Suplemento (11º Congresso Nacional da SBAN), p.218-218, 2011.

LEITE, M. A. G.; REZENDE, H. M.; THÉ, P. M. P.; MOREIRA, L. I. M. Condições sanitárias em supermercados. Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr., v. 24, n. 1, p. 37-44, jan./mar. 2013.

Vanessa Souza Amazonas, Médica Veterinária em Saúde Pública. Rua Erundina Nobre Sanos, 51 – Luzia CEP: 49045-260. vanessamazonas@hotmail.com

BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO EM NUTRIÇÃO ENTERAL E CONDIÇÕES HIGIÊNICOSSANITÁRIAS DAS MÃOS DOS MANIPULADORES

GOOD HANDLING PRACTICES IN ENTERAL NUTRITION AND HYGIENIC SANITARY HANDS OF MANIPULATORS

Maiara Dornelles Minuzzi, Kelly Lameiro Rodrigues

Departamento de Nutrição. Faculdade de Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Resumo
O objetivo foi avaliar a adoção das Boas Práticas de Manipulação em Nutrição Enteral e as condições higiênicossanitárias das mãos dos manipuladores. O estudo foi realizado em três hospitais e a coleta de dados por meio de uma lista de verificação. Foram realizadas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes a 35ºC e termotolerantes nas mãos dos manipuladores. Os itens: inspeção das atividades da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional e treinamento e controle de saúde estavam adequados, enquanto manipulação de dieta e garantia de qualidade tiveram redução no percentual de adequação. Dos 47 manipuladores, seis amostras apresentaram crescimento de coliformes a 35ºC, e uma amostra de coliformes termotolerantes. Na análise de *Staphylococcus* coagulase positiva, seis amostras estavam acima de 10^2 UFC/manipulador.

Palavras-chave: Dieta enteral; manipulação; contagens microbiológicas.

Introdução

A Nutrição Enteral (NE) é uma técnica terapêutica que mantém e/ou recupera o estado nutricional de pacientes com impossibilidade parcial ou total de utilizar a via oral como rota de alimentação, devendo ser adotada sempre que o trato gastrointestinal estiver funcionando (PETER et al., 2005). As dietas enterais são ricas em macro e micronutrientes, possuem pH próximo à neutralidade e elevada atividade de água, sendo excelentes meios de cultura para o desenvolvimento microbiano (WAITZBERG, 2001). Os micro-organismos, quando presentes, podem agir como causadores potenciais de processos patológicos infecciosos e podem ser fonte de infecção sistêmica para pacientes imunodeprimidos, idosos e desnutridos. Uma das principais complicações infecciosas é a gastroenterocolite, decorrente da contaminação microbiana, durante o preparo e administração das dietas (SANTOS et al., 2004).

Embora a manipulação seja uma etapa especialmente crítica, a contaminação das dietas enterais também pode ser consequência da inadequação nas etapas de higienização de utensílios, equipamentos e superfícies durante sua preparação (KEHR et al., 2002; LIMA et al., 2005). O uso de ingredientes e outros suplementos na formulação, além de condições inadequadas de armazenamento, transporte e administração nos pacientes podem igualmente favorecer a contaminação das dietas (CARVALHO et al., 2000).

Para a terapia de NE ser satisfatória, procedimentos adequados desde o preparo até a administração são necessários, impedindo que complicações clínicas como o mau posicionamento da sonda, contaminação microbiana, administração inadequada da dieta ou intolerância a determinados componentes da fórmula possam resultar em processos infecciosos (MAURÍCIO et al., 2005).

O regulamento técnico para terapia de NE estabelece, entre outras condutas de controle de qualidade, que apenas funcionários devidamente uniformizados entrem na sala de manipulação das dietas enterais. Também devem receber treinamento sobre instruções

de higiene, e a manipulação deve ser realizada com técnicas asséptica, seguindo os procedimentos escritos e validados (BRASIL, 2000).

O objetivo deste estudo foi avaliar a adoção das Boas Práticas de Manipulação em Nutrição Enteral e as condições higiênicossanitárias das mãos dos manipuladores, por meio de contagens microbiológicas.

Material e métodos

O estudo foi realizado em três hospitais localizados em um município do Sul do Rio Grande do Sul (dois públicos e um particular), que aceitaram participar e que preencheram o critério de inclusão, de pelo menos uma vez por semana, ter um paciente ao mínimo utilizando terapia de NE. A coleta de informações foi realizada por meio da aplicação de uma lista de verificação baseada no *check-list* de Boas Práticas de Preparação de Nutrição Enteral (BPPNE) da Resolução da Diretoria Colegiada nº 63 (RDC 63) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2000). Para a aplicação da lista de verificação foram realizadas visitas aos locais, para observação, mediante agendamento com o responsável técnico. Os itens avaliados foram: “Inspeção das atividades da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN)”, “Treinamento e controle de saúde”, “Manipulação das dietas” e “Garantia da qualidade”. Cada item da lista foi avaliado como “conforme”, quando atendia a exigência do item e “não conforme”, quando não atendia.

Em cada hospital os manipuladores dos turnos da manhã e tarde, foram convidados a participar do estudo, tendo como critério de inclusão trabalhar exclusivamente no preparo e/ou distribuição das dietas enterais, totalizando 47 participantes. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas sob o número de protocolo OF. 17/12 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para a avaliação das condições higienicossanitárias das mãos foram realizadas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, coliformes a 35ºC e coliformes termotolerantes.

Foram coletadas amostras de ambas as mãos dos manipuladores (n=47) após a sua higienização, por meio de um suabe contendo solução salina 0,9% (Laboratório Merck, Darmstadt, Alemanha). A partir da amostra inicial foram preparadas diluições seriadas decimais (10^1, 10^2) utilizando-se água peptonada 0,85% (Merck). Para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizada a técnica de plaqueamento em superfície, utilizando-se como inóculo 1 mL das diluições seriadas decimais distribuído na superfície de três placas (alíquotas 0,3; 0,3 e 04 mL) contendo ágar Baird-Parker (BP, Merck), adicionado de telurito de potássio a 1% e emulsão de gema de ovo. Após a distribuição do inóculo com auxílio da alça de Drigalsky, as placas foram incubadas em posição invertida na estufa a 35°C/48h. Após incubação, foram contadas as colônias típicas (negras, pequenas, rodeadas por uma zona opaca e/ou halo transparente) e atípicas (negras, sem halo). Posteriormente, estas colônias foram submetidas ao teste da coagulase para confirmação.

Para a contagem de coliformes a 35ºC foi realizada a técnica de plaqueamento em profundidade, inoculando-se 1 mL das diluições seriadas decimais em placas de Petri. Após, adicionou-se a amostra com ágar Violeta Vermelho Bile (VRB, Merck), e após completa solidificação do meio, cobriu-se com sobrecamada do mesmo meio. As placas foram incubadas a 35ºC/48h, e após este período, contadas as colônias típicas (vermelho púrpura rodeadas de halo avermelhado). Para determinação de coliformes termotolerantes estas colônias foram repicadas para o caldo *Escherichia Coli* (EC, Merck), com incubação a 45ºC/48h. O teste foi considerado positivo para coliformes termotolerantes quando apresentou turvação do meio e presença de gás nos tubos invertidos de Durham.

Resultados e discussão

Os resultados da avaliação pela lista de verificação demonstraram que os três hospitais avaliados estavam totalmente adequados em relação aos itens “Inspeção das atividades da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional” e “Treinamento e controle de saúde” (Tabela 1).

Tabela 1 - Percentual de adequação das Boas Práticas de manipulação em hospitais de um município do Sul do Rio Grande do Sul, 2014.

Questões	Itens (n)	Hospital A n (%)	Hospital B n (%)	Hospital C n (%)
Inspeção das atividades da EMNT	03	03 (100)	03 (100)	03 (100)
Treinamento e controle de saúde	08	08 (100)	08 (100)	08 (100)
Manipulação de dietas	09	07 (66)	07 (77)	06 (66)
Garantia da qualidade	13	05 (38)	10 (76)	10 (76)

Estes itens englobam atividades indispensáveis para a utilização da NE como terapia nutricional. Segundo a RDC nº 63, a unidade hospitalar que deseja habilitar-se à prática da terapia em NE deve contar com sala de manipulação que atenda as recomendações das BPPNE, sempre que optar pela utilização da NE em sistema aberto. Além disso, a unidade deve possuir uma EMTN que deve ser constituída de pelo menos, um profissional de cada categoria, com treinamento específico para esta atividade, como médico, nutricionista, enfermeiro e farmacêutico, podendo ainda incluir profissionais de outras categorias a critério das unidades hospitalares (BRASIL, 2000). Os hospitais deste estudo estavam de acordo com todas estas exigências da legislação brasileira.

No item “Manipulação das dietas”, os hospitais reduziram seu percentual de adequação, mas ainda demonstraram resultados semelhantes entre si. GOES et al. (2001) ressaltam que os manipuladores geralmente apresentam carência de formação qualitativa e quantitativa. O resultado do presente estudo também sugere que os manipuladores necessitam de treinamento constante para que exerçam adequadamente suas funções.

Já no item “Garantia da qualidade”, que aborda a padronização de procedimentos, registros e auditorias, um dos hospitais (Hospital A) apresentou um percentual de conformidades bem abaixo dos outros dois avaliados. Este percentual baixo pode estar relacionado ao hospital ser mantido exclusivamente por recursos públicos, o que muitas vezes dificulta a execução de determinadas atividades. Séguin (1990) salienta que serviços de saúde públicos e privados distinguem-se quanto aos objetivos ligados à competição e à lucratividade, à administração e aos mecanismos de controle e regulação, à incorporação tecnológica, à eficiência e ao processo do cuidado prestado aos pacientes.

Os resultados das contagens microbiológicas de *Staphylococcus* coagulase positiva das mãos dos manipuladores de dietas enterais são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva nas mãos de manipuladores de dietas enterais.

Manipuladores (n=47)	*Staphylococcus* coagulase positiva (UFC/manipulador)
31	<1
06	$2x10^2$ a $1,2x10^3$
06	$1,3x10^1$ a $8,8x10^1$
04	3x10 a 9x10

UFC- unidade formadora de colônia

Staphylococcus coagulase positiva é um micro-organismo oportunista encontrado na microbiota da membrana das mucosas bucal, nasal e oral em seres humanos (BERNARDO et al., 2005). Além disso, manipuladores são importantes fontes veiculadoras, pois a maioria desses são portadores assintomáticos desta bactéria (MARQUES et al., 2007). Por este motivo, espera-se a presença deste micro-organismo em avaliações microbiológicas de mãos. Neste estudo os resultados encontrados foram satisfatórios, pois apenas seis amostras (12,8%) estavam acima de 10^2 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) /manipulador, padrão recomendado por SILVA JR (2010).

Na análise de coliformes a 35ºC, mãos dos manipuladores (n=47) apresentaram condições higiênicas adequadas nos hospitais avaliados, pois as contagens mantiveram-se baixas, entre 2,5 x 10 e 8 x 10 UFC/manipulador. Segundo Lima et al. (2005) não existem padrões específicos para coliformes a 35ºC em mãos, e nem estes são necessariamente um indicador de contaminação fecal ou presença de patógenos, mas um número elevado desses micro-organismos indica condições higiênicas insatisfatórias.

Na análise de coliformes termotolerantes, apenas uma amostra (2,1%) estava acima do padrão microbiológico recomendado por Silva Jr. (2010) que é o de ausência destes micro-organismos em mãos. Conforme Oliveira et al. (2003) a presença de coliformes fecais indica com maior segurança informações sobre as condições higienicossanitárias, e uma melhor indicação sobre a possível presença de enteropatógenos.

Conclusão

Os resultados desse estudo permitem concluir que os hospitais adotam adequadamente as Boas Práticas de Manipulação, embora o item “Garantia de Qualidade” tenha apresentado percentuais de adequação mais baixos em um dos hospitais. Além disso, os resultados das contagens microbiológicas também mostraram que a qualidade higiênicossanitária das mãos dos manipuladores está adequada.

Referencias

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução n° 63 de 2000. Regulamento Técnico para Terapia de Nutrição Enteral. Brasília, 2000.

CARVALHO, M.L.R. et al. Hazard analysis and critical control point system approach in the evalution of environmental and procedural sources of contaminacion of enteral feedings in three hospitals. **Journal of Parenteral & Enteral Nutrition**, v. 24, p.296-303, 2000.

GÓES, J.A. et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 82, p.20-22, 2001.

KEHR, S.J. et al. Contaminación microbiana de fórmulas enterales de uso hospitalario. **Revista Chilena de Pediatria,** v. 73, n. 3, p.248-256, 2002.

LIMA, A.R.C. et al. Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas em um hospital. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 20, p.27-30, 2005.

MARQUES, S.C. et al. Pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva e coliformes termotolerantes em mãos de manipuladores em uma feira de produtos caseiros e artesanais no município de Lavras, MG. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21 p.23-26, 2007.

MAURÍCIO, A.A. et al. Verificação de boas práticas de preparação e análise microbiológica da dieta enteral em serviço de nutrição e dietética de hospital privado. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 27, n. 2, p.157-161, 2005.

OLIVEIRA, A.M. et al. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Revista Higiene Alimentar**, v.17, p.12-19, 2003.

PETER, J.V. et al. A metaanalysis of treatment outcomes of early enteral versus early parenteral nutrition in hospitalized patients. **Critical Care Medicine**, v. 33, n. 1, p.213-220, 2005.

SANTOS, B.H.C. et al. Manipuladores como causas potenciais de contaminação microbiana de alimento enteral. **Infarma**, v. 15, n.11-12, p.71-73, 2004.

SÉGUIN, F. La performance des organisations. In: Champagne F, editor. Efficacité de gestion et performance des organisations de santé. Ottawa: Les Presses de l'Association des Hôpitaux du, Canada,1990. p.9-15.

SILVA JR, E.A. **Manual de Controle higiênico sanitário em serviços de alimentação.** 6º ed. São Paulo: Varela, 2010, 625p.

WAITZBERG, D.L. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3 ed., São Paulo: Atheneu, 2001, 1858p.

Autor(a) a ser contactado: Kelly Lameiro Rodrigues. Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Rua Gomes Carneiro, nº01, Pelotas, RS. Email: lameiro_78@hotmail.com.

CARACTERIZAÇÃO DO COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS NA PRAIA DE COPACABANA – RIO DE JANEIRO

CHARACTERIZATION OF STREET FOOD COMMERCE ON COPACABANA BEACH - RIO DE JANEIRO

Jéssica Ramalho Crispiniano[1], Luciana Helena Maia Porte[2], Alexandre Porte[3]

[1]Bacharel em Turismo - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
[2]D.SC., Professora adjunto - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
[3]D.SC., Professor adjunto - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO.

Resumo
O comércio ambulante de alimentos está presente na maioria das praias do Rio de Janeiro, porém condições adversas de manipulação de alimentos podem estar presentes. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo caracterizar o comércio ambulante na praia de Copacabana e destacar a relevância desta atividade para o turismo. Verificou-se que grande parte dos vendedores escolhe os alimentos em função do retorno financeiro, prepara-os em casa e transporta-os até a praia empregando recipientes de isopor em transporte coletivo. A maioria (73%) não possui credenciamento da prefeitura para trabalhar. Estas condições podem aumentar a propensão da ocorrência de perigos para a saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Segurança alimentar, Comércio informal, Turismo.

Introdução
A terminologia "street food ou comida de rua" tem sido utilizada para designar alimentos e bebidas vendidos em vias públicas, destinados ao consumo imediato ou posterior, porém

que não necessitam de etapas adicionais de processamento (WHO, 1996). No Rio de Janeiro, a comida de rua é vendida de várias formas. Nas praias que compõem muitos dos seus principais atrativos turísticos, essa modalidade de comercialização de alimentos é, normalmente, praticada por meio de quiosques e pelo comércio ambulante de alimentos. Há muito tempo se pode notar a grande quantidade de vendedores ambulantes nas praias cariocas. Ao observar uma praia da Zona Sul do Rio de Janeiro, especificamente Copacabana e, sobretudo, em épocas de sol, é possível visualizar a agitação que se instala em toda orla. Essa movimentação é enfatizada com a presença de personagens que gritam na tentativa de chamar atenção para seus produtos. Um dos piores problemas desta prática de comércio refere-se a segurança alimentar. Muitas vezes, os produtos não são produzidos e armazenados de forma segura. Contudo, esses vendedores oferecem produtos, muitas vezes característicos, não encontrados com facilidade em bares, restaurantes ou lanchonetes e quando encontrados mais baratos que os vendidos em estabelecimentos tradicionais. Além disso, evita-se o deslocamento do cliente até o local de compra, uma vez que os vendedores são ambulantes. Destaca-se aqui então a contradição, destacada por Cardoso, Santos & Silva (2009), do comércio de alimentos de rua: ao mesmo tempo em que pode permitir às parcelas da população acesso ao trabalho informal, renda e melhor qualidade de vida, também pode torná-las vulneráveis e vítimas do próprio desconhecimento quanto aos cuidados higiênicos com os alimentos, passíveis de transmitirem diversos patógenos. Desta forma, objetivou-se com o presente estudo caracterizar o comércio ambulante na praia de Copacabana e destacar a relevância desta atividade para o turismo.

Metodologia

O desenvolvimento deste trabalho foi feito através do método de pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, adotando-se como procedimentos técnicos a pesquisa de campo e a bibliográfica. O trabalho de campo foi realizado na Praia de Copacabana, no Rio de Janeiro, no mês de outubro de 2013. Foram entrevistados 15 vendedores ambulantes, utilizando roteiro estruturado e registros iconográficos da atividade. É importante ressaltar que devido ao caráter da pesquisa só foram entrevistados vendedores de alimentos cujos produtos necessitavam de manipulação para o preparo. As principais questões da entrevista foram: 1. Qual produto (os) comercializa? Por quê? 2. Onde você prepara os alimentos? 3. Como transporta os alimentos até Copacabana? 4. Que preocupação ou cuidados você tem, para comercializar um alimento de qualidade? 5. Você possui credenciamento? Estes vendedores comercializavam os seguintes produtos: camarão frito, empada, salgado (pastel, quibe e esfirra), mate, limonada e amendoim torrado. As respostas das entrevistas foram transcritas e avaliadas pela técnica de análise temática do discurso, em que estas são agrupadas pela similaridade semântica e sua frequência absoluta e relativa apresentadas. Um mesmo vendedor pode emitir mais de uma resposta para uma questão.

Resultados e discussão

O Quadro 1 apresenta os produtos comumente vendidos na praia de Copacabana. Dos 15 vendedores entrevistados, 4 vendiam camarão, 3 vendiam empada e 3 vendiam salgados (esfirra e quibe ou pastel). Também foi entrevistado um vendedor de quentinha e frango a passarinho, porém no segundo dia de visita ao campo estudado não foi encontrado nenhum vendedor deste alimento, assim considerou-se que este não é um alimento característico da praia de Copacabana.

Quadro 1. Produtos normalmente vendidos na praia de Copacabana

	Produto	Frequência absoluta
Alimentos comumente comercializados na praia	Camarão	4
	Empada	3
	Salgado	3
	Mate/Limonada	1
	Sanduíche natural	1
	Amendoim	1

O Quadro 2 possibilita um entendimento das razões para escolha dos produtos comercializados pelos vendedores ambulantes de alimentos. O retorno financeiro é o motivo mais apontado entre os vendedores, correspondendo a 44% das respostas. Porém alguns vendedores (19%) alegaram possuir parentes que já trabalhavam com o produto.

Quadro 2. Motivação para escolha do produto pelos vendedores ambulantes de alimentos.

Título	Variável	Frequência absoluta	Frequência relativa
Motivação para escolha do produto	Retorno financeiro	7	44%
	Parente na área	3	19%
	Facilidades	2	12,5%
	Agradar clientes	2	12,5%
	Tradição	1	6%
	Baixa perecibilidade	1	6%

Os produtos em sua maioria (67%) são preparados em casa, como demonstra o Quadro 3, apenas 33% são preparados em outro lugar e de acordo com os depoimentos esses alimentos são preparados em fábricas. Com relação ao meio utilizado para transportar os produtos, a maioria dos vendedores utiliza o transporte coletivo (47%) ou um carro (33%). O Quadro 3 possibilita uma visão mais clara a respeito dos procedimentos empregados durante a cocção, transporte e venda dos alimentos com os quais os vendedores ambulantes da praia de Copacabana trabalham.

Quadro 3. Aspectos referentes ao preparo, logística e comercialização dos alimentos vendidos na praia de Copacabana.

Título	Alimentos envolvidos	Variável	Frequência absoluta	Frequência relativa
Local de preparo do alimento	Camarão, amendoim, sanduíche natural, mate e limonada	Casa	10	67%
	Empada e salgados	Fábrica	5	33%
Tipo de transporte utilizado para chegar ao local de venda	Camarão, salgado, empada, amendoim, mate e limonada	Transporte coletivo	7	47%
	Camarão e pastel	Carro	5	33%
	Empada	Compra próximo ao local	2	13%
	Sanduíche natural	A pé	1	7%
Cuidados com o	Camarão, salgado e	Transportado	7	37%

produto na hora da venda	sanduíche natural	em isopor[2]		
	Camarão e pastel	Tabuleiro coberto	5	26%
	Empada e amendoim	Mercadoria embalada	3	16%
	Empada	Recipiente térmico[3]	2	11%
	Camarão	Recipiente plástico	1	5%
	Mate e limonada	Galões de metal	1	5%

Quando questionados a respeito dos cuidados que são empregados para garantir um alimento de qualidade, a maioria fez menção ao recipiente cujo alimento é transportado. O Quadro 3 permite uma visualização dos tipos de recipientes mais utilizados. O isopor foi apontado pela maioria dos entrevistados (37%), o tabuleiro coberto também foi apontado por muitos (26%), além desses recipientes, as mercadorias previamente embaladas também são utilizadas por quantidade significativa dos vendedores (16%). Muitos deles utilizam o isopor para transportar o alimento até a praia, porém trocam esse recipiente por outro tipo na hora da venda, como no caso dos vendedores de camarão, que normalmente trazem o camarão no isopor, mas utilizam para venda um tabuleiro coberto com um plástico.

A utilização de uniformes não apareceu nos discursos dos vendedores, como uma preocupação durante a comercialização dos alimentos. Contudo, o Artigo 46 Lei municipal nº 1.876, Rio de Janeiro (1992), diz que é obrigatório aos vendedores ambulantes que comercializam gêneros alimentícios o uso de uniformes ou guarda-pó e boné ou gorro, na cor e modelos aprovados pelo órgão competente da Secretaria Municipal de Fazenda. O parágrafo único desse artigo é específico para os vendedores de praia e impõe os ambulantes autorizados a comercializar nas praias estejam obrigados ao uso de uniforme composto de bermuda e jaleco, como aprovado pelo poder público. Ao observar a Figura 1, verifica-se que a vestimenta dos vendedores de empada e de pastel atende as especificações da lei municipal vigente. Por outro lado, na Figura 2 observa-se que o vendedor de sanduíche natural utiliza sunga de banho como vestimenta durante comercialização do produto.

Figura 1. Vendedores ambulantes com uniforme fornecido pela fábrica de empadas(esquerda) e vendedor de pastel com jaleco e boné (direita).

Fotografia de Jéssica R. Crispiniano

[2] Isopor sem gelo, utilizado somente para manter a temperatura do alimento, esse procedimento faz com que o alimento fique morno.

[3] Trata-se de uma caixa plástica com alça e divisórias, como ilustra a Figura 2 na página seguinte deste trabalho. É importante ressaltar que essa caixa não possui nenhum sistema de refrigeração ou aquecimento, sendo utilizada somente para manter a temperatura do alimento, assim como o isopor.

Figura 2. Vendedor ambulante sem uniforme adequado.

Fonte: Fotografia de Jéssica R. Crispiniano

Para tentar proporcionar uma certa proteção ao consumidor e controlar a atividade de vendedores ambulantes nas praias cariocas, a Lei n. 1.876 de 1992, Rio de Janeiro (1992), determina a necessidade de um credenciamento para exercer a atividade. Entretanto, 73% (n=11) dos vendedores ambulantes entrevistados não possuem a credencial. Os vendedores ambulantes de empada relataram que a fábrica de empadas é credenciada pela prefeitura. O vendedor de pastel que aparece uniformizado na Figura 1 relatou possuir o credenciamento municipal para exercício da atividade. Um outro vendedor que se declarou credenciado, explicou já estar aposentado pelo sistema formal. Essa informação remete ao Artigo 5 da Lei municipal nº 1.876, Rio de Janeiro (1992), pois os idosos são priorizados de certa forma na obtenção da credencial, devido a consideração do sistema de pontos já citado no escopo deste trabalho, que atribui certa pontuação a cada característica do vendedor, traçando assim um quadro da real necessidade do indivíduo de exercer o comércio ambulante. Alguns dos entrevistados mais velhos alegaram exercer a atividade para não precisar depender financeiramente dos filhos.
Segundo o artigo 60º da Lei n. 1.876 de 1992, Rio de Janeiro (1992), os vendedores ambulantes deverão sempre portar a autorização original para o exercício da atividade, porém foi observado na pesquisa de campo, que não há nada que permita ao consumidor identificar o vendedor ambulante credenciado pela prefeitura. Até mesmo aqueles vendedores que alegaram possuir a credencial também não portavam nenhum tipo de identificação como crachás ou algo do gênero. O vendedor de sanduíche natural que aparece na Figura 2, declarou possuir a credencial municipal para exercer a atividade, entretanto, observou-se que além de não utilizar o uniforme preconizado pela lei municipal para a atividade, este não portava nenhum tipo de identificação, como crachá, por exemplo, que demonstrasse o fato dele ser um vendedor credenciado. Não foi observada fiscalização do poder público nos dias das coletas dos dados. A fiscalização é indispensável para garantir o bom andamento do comércio ambulante de alimentos. A criação de leis é ineficiente se não vier acompanhada de políticas de implementação e fiscalização, e sobretudo de orientação dos trabalhadores no que tange as boas práticas de comercialização para a segurança alimentar.

Conclusão

Camarão frito, empada e salgados (pastel, quibe e esfirra) são os alimentos que envolvem manipulação mais vendidos na praia de Copacabana. O comércio deles é motivado pelo retorno financeiro. A maioria dos vendedores ambulantes prepara os alimentos em suas casas e os transportam em recipientes de isopor até a praia usando transporte coletivo. No momento da venda, muitos trocam o isopor por um tabuleiro coberto. O uso de uniforme, embora seja obrigatório por lei municipal vigente, não apareceu como preocupação na hora da venda dos produtos e a grande maioria dos vendedores ambulantes não possui

credenciamento junto a Prefeitura para realizar esta atividade. A associação destas condições relatadas pelos vendedores ambulantes e observadas *in loco* pode resultar em risco à saúde dos consumidores.

Referências bibliográficas

CARDOSO, R. C. V.; SANTOS, S. M. C.; SILVA, E. O. Comida de rua e intervenção: estratégias e propostas para o mundo em desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 4, p. 1215-1224, 2009.

RIO DE JANEIRO. Lei nº 1.876, de 29 de junho de 1992. Dispõe sobre o comércio ambulante no Município e dá outras providências. **Lex**: Câmara Municipal, DCM 01/07/1992. Disponível em: <http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/b24a2da5a077847c032564f4005d4bf2/a2e92203091bee47032576ac0073355a> Acesso em: 12 out. 2013

WHO-World Health Organization. Division of Food and Nutrition. *Essential safety requirements for street-vended foods*. (Revised edition). 1996. Disponível em: <http://www.who.int/foodsafety/publications/street-vended-food/en/>. Acesso em: 10 out. 2013.

Autor a ser contactado: Luciana Helena Maia Porte, Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Governador Roberto da Silveira, s/nº, Nova Iguaçu. E-mail: lhmaia2004@yahoo.com.br.

CATEGORIZAÇÃO DAS COZINHAS INDUSTRIAIS DO MUNICÍPIO DE ELDORADO DO SUL/RS

CATEGORIZATION OF INDUSTRIAL KITCHENS IN MUNICIPAL DISTRICT OF ELDORADO DO SUL/ RS

Denise Marques GARCIA[1], Alessandra Bittencourt de LEMOS[1], André Francisco VASZKIVICZ[1], Maria de Fátima Sturza Gomes[1].

[1] Servidores da Vigilância em Saúde de Eldorado do Sul/RS.

Palavra chave: Categorização dos serviços de manipulação, cozinha industrial, vigilância sanitária

Resumo

As boas práticas de manipulação são procedimentos fiscalizados pela Vigilância Sanitária e que devem ser adotados pelos estabelecimentos para o preparo de um alimento seguro. Esse trabalho aplicou a Categorização nas cozinhas industriais do Município de Eldorado do Sul, que tem como referência o Projeto Piloto utilizado na Copa Fifa 2014. Utilizou-se uma lista de avaliação com 51 itens, elaborada pela ANVISA, que prioriza os aspectos de higiene e de maior impacto na prevenção de doenças transmissíveis por alimentos, além de disponibilizar a classificação do estabelecimento ao consumidor. Os diferentes estabelecimentos foram categorizados e classificados de acordo com a metodologia estabelecida. Pelos resultados encontrados foi possível identificar os estabelecimentos de maior risco sanitário e, assim, obter um importante instrumento de avaliação para a Vigilância Sanitária, que permitirá um melhor planejamento na frequência das vistorias.

Introdução

O projeto piloto de categorização em serviços de manipulação, implementado durante a Copa Fifa 2014 é um instrumento que avalia a qualidade sanitária dos serviços, que pontua com critérios, o risco de Doenças Transmissíveis por Alimento (DTA). A proposta de categorização dos serviços de alimentação no Brasil é uma iniciativa pioneira, baseada em experiências bem sucedidas de cidades como Los Angeles, Nova Iorque e Londres (BRASIL, 2013b). Foi implementado somente em algumas cidades turísticas e sede da Copa, com foco em algum tipo de estabelecimento específico e nos demais municípios do país ainda não foi implementado. A Vigilância Sanitária vistoria os estabelecimentos e verifica se os mesmos estão aptos a funcionar, cumprindo a legislação ou enquadram-se como irregulares. No momento de inserir a categorização do estabelecimento, se obtém informações mais precisas sobre a qualidade sanitária. Assim na Categorização, se avalia itens que impactam mais diretamente na qualidade do alimento e na saúde do consumidor. A metodologia aplicada pontua os itens da lista, baseada em critérios de risco e os resultados são expressos pela qualidade sanitária dos estabelecimentos, permitindo melhorar o perfil sanitário dos estabelecimentos com a conscientização do cidadão e da responsabilização do setor regulado, pelo cumprimento das regras já definidas pela Vigilância Sanitária (BRASIL, 2013b). Com esse intuito, a Vigilância Sanitária do município buscou aplicar a categorização em Cozinhas Industriais, que "teoricamente" são estabelecimentos que possuem maior controle sanitário, por possuírem responsável técnico, para a implementação das boas práticas, e por serem o terceiro local de produção de alimentos, relacionado com surto de DTA, segundo dados do Sistema de Vigilância das DTA/RS, de 2000 à 2012 (Santos et al, 2013). No município, o perfil desses estabelecimentos caracterizaram-se como prestadores de serviços terceirizados. Geralmente são cozinhas industriais inseridas em empresas de médio porte. Dessa forma, pretende-se conhecer o perfil desses serviços e sinalizar os que possuem maiores riscos sanitários, além de promover uma transparência aos contratantes do serviço e aos consumidores. Trinta dias antes do início das inspeções, os responsáveis técnicos participaram de uma reunião sobre o trabalho a ser realizado pela Vigilância Sanitária e o repasse da lista de auto-avaliação, para que pudessem adequar a sua estrutura e seus procedimentos, aos requisitos sanitários exigidos.

Material e Métodos

Dezesseis cozinhas industriais do município participaram da Categorização. A base para a categorização dos serviços de alimentação são as Boas Práticas de Manipulação, que constam nos 180 critérios previstos na Resolução - RDC n°216 (BRASIL, 2004), porém para a Categorização foram considerados apenas os 51 itens de maior impacto à saúde do consumidor, focados nas questões mais críticas, relacionadas com surtos alimentares e de maior facilidade de aplicação, (BRASIL, 2013b). Cada item dispunha de um valor e foram distribuídos em três itens: eliminatório (relacionado com o abastecimento de água), pontuados (estrutura; higiene de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle de vetores e roedores; manipuladores; matéria-prima, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento, transporte e exposição do alimento preparado) e classificatórios (presença de responsável técnico e manual de boas práticas). Os itens pontuados são utilizados no cálculo da nota do estabelecimento e só pontuam quando o estabelecimento não cumpre o requisito. Assim, quanto maior a nota, maior o número de falhas e pior o desempenho do estabelecimento e a categorização. Assim, o estabelecimento com menos falhas críticas insere-se na Categoria A e o que possui maiores falhas enquadra-se na Categoria C ou fica como pendente. Para a pontuação do item, o índice de impacto deve ser multiplicado pela Carga Fatorial (CF). A nota final do estabelecimento é obtida pela soma da pontuação de cada item. O estabelecimento categorizado como A é o que menor pontuação possui (de 0 a 13,3). A categorização B é atribuída à pontuação de 13,3 à 502,7. Já a categorização C enquadra-se no intervalo de pontuação de 502,7 a 1152,3 e acima

desse valor, fica como pendente, com a qualidade sanitária inaceitável, sujeito à necessidade de melhorias urgentes.

Resultados e Discussão

Das 16 cozinhas industriais estudadas, houve variação nos resultados da Categorização. Apenas uma das Cozinhas atendeu todos os itens da avaliação e enquadrou-se como qualidade sanitária ótima (Categoria A). 50% das Cozinhas Industriais enquadraram-se como Categoria B, apresentando uma qualidade sanitária considerada boa. 31% enquadraram-se na Categoria C, caracterizada como de qualidade sanitária satisfatória e duas foram consideradas com a qualidade sanitária inaceitável, sendo que um desses estabelecimentos acabou encerrando as atividades e o outro foi autuado. A média da pontuação de todas as cozinhas estudadas foi de 488,90, o que corresponde à Categoria B. Um dos itens que mais foram pontuados, que são de maior criticidade, foram falhas relacionadas à contaminação dos manipuladores (contaminação direta), seja por estrutura inadequada das instalações sanitárias, seja por lavatório da área de preparação de alimentos sem todos os itens exigidos, como a presença de sabonete antisséptico ou sabonete líquido inodoro e produto antisséptico. Esses itens relacionados à higienização das mãos dos funcionários é imprescindível, pois conforme o CDC (2012) o contato da mão do manipulador com o alimento é o fator mais comum de contaminação. Os itens com o registro do controle de temperatura dos alimentos também foi bastante pontuado nas vistorias. Em relação à documentação, todas as Cozinhas dispunham de manual de boas práticas (BP) de manipulação, Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), possuíam responsável técnico e registros para verificação e controle. Esses são fundamentais para auxiliar no avaliação da Categorização, uma vez que são a prova da execução dos procedimentos previstos nas BP e nos POP (Tondo e Bartz, 2012).

Conclusões

A partir dos resultados encontrados conclui-se que, a maioria das Cozinhas Industriais de Eldorado do Sul apresenta uma qualidade sanitária considerada boa. A Categorização é um instrumento importante para o melhor conhecimento sobre as condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento, com critérios objetivos de controle de riscos ao surto de DTA. Com esse conhecimento, é possível a equipe da Vigilância Sanitária planejar as suas vistorias e estabelecer a frequência das mesmas, especialmente pelo restrito número de recursos humanos, conforme os riscos sanitários que o estabelecimento apresenta.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Categorização dos serviços de alimentação – elaboração e validação da lista de avaliação.** Acesso em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/2eb885004fe4be4a9587fdece77a031c/Resumo_executivo_final.pdf?MOD=AJPERES. Disponível em: 10 de outubro de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n°216, de 15 de setembro de 2004.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http:/www.anvisa.gov.br>. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Categorização dos serviços de Alimentação.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/hotsite/hotsite_categorizacao/metodos_categorias.html. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

CDC - Centers for Disease Control and Prevention. **Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks – United States, 2012: Annual Report.** Disponível em:

http://www.cdc.gov/foodsafety/pdfs/foodborne-disease-outbreaks-annual-report-2012-508c.pdf

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. **Portaria n°78, de 30 de janeiro de 2009.** Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado.

SANTOS, D. V.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SANTINI, A. P.; RAMOS, L. S.; SACCOL, A. L. F. **Implantação e Situação do Sistema de Notificação das Doenças Transmissíveis por Alimentos no Estado do Rio Grande do Sul.** Boletim Epidemiológico, Governo do Estado do Rio Grande do Sul, v.15, n.3, p.1-4, 2013.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos.** Porto Alegre: Ed. Sulina, 263 p., 2ª Ed, 2012.

Autor a ser contatado: Denise Marques Garcia, Médica Veterinária, Secretaria de Saúde de Eldorado do Sul, Setor de Vigilância Sanitária. E-mail: vigilanciasaude@eldorado.rs.gov.br. Endereço: R. Eva dos Santos Quinhones, 1969, Centro, Eldorado do Sul. CEP: 92990-000.

CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BOVINAS NO PERÍODO DE 2011 A 2013: análise de registros de frigoríficos na Cidade de São Luís – MA

CAUSES FOR CONDEMNATION OF BOVINE CARCASSES IN THE PERIOD FROM 2011 TO 2013: analysis of records of slaughterhouses in City São Luiz – MA

Diana Valadares Pessoa[1], Dannilo Valadares Pinto[1], Hilmanara Tavares da Silva[2], Danilo Cutrim Bezerra[1], Nancyleni Pinto Chaves[1]*

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com. [2]Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, Rodovia BR-135, Km-0, Tiririca, CEP 65000-001, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi realizar a análise de registros de condenações de carcaças bovinas nos frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA, no período de 2011 a 2013. Os dados foram obtidos da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento e calculados os percentuais de condenações com base no número de bovinos abatidos ao ano correspondente. De posse dos dados foram realizadas análises descritivas e estatísticas por ano de avaliação, período (chuvoso e seco) e estabelecimento avaliado, a fim de levantar os dados de forma sucinta e comparativa. O percentual total de condenação de carcaças bovinas foi baixo e, manteve-se estável ao longo dos três anos de estudo. As causas de condenações mais frequentes durante o período avaliado foram brucelose, contusões, linfadenite e carne repugnante que juntas somaram aproximadamente 36,60% do total das condenações. As causas de condenações observadas evidenciam a presença de enfermidades entre os animais abatidos (brucelose e linfadenite), além de falhas no

manejo pré-abate (contusões) e remete para a necessidade de ações sanitárias e treinamento da mão-de-obra.

Palavras-chave: Condenações, carcaças, bovinos.

Introdução

O Brasil detém um dos maiores rebanhos bovinos do mundo e abateu 31.118.000 animais com um total de 7.954.000 toneladas de carcaças no ano de 2012. O Estado do Maranhão apresenta 7.490.942 animais, ocupando o segundo lugar da Região Nordeste e o 12º lugar no cenário nacional na produção de bovinos (IBGE, 2012).

Apesar do potencial maranhense para a pecuária de corte, esta ainda se caracteriza por agregar predominantemente pequenos produtores rurais, com aproximadamente 90% das propriedades com menos de 100 ha, em sua maioria utilizando mão de obra não qualificada. O Maranhão necessita melhorar o *status* sanitário do seu rebanho e consequentemente a qualidade da carne produzida, pois, segundo Falçoni (2014), para o aumento na produção de proteína de origem animal, há necessidade da intensificação dos sistemas produtivos e aplicação de novas tecnologias.

Para garantir a qualidade higiênicossanitária dos produtos oriundos do abate, é realizada a avaliação macroscópica das condições de carcaças próprias para consumo humano pelo serviço de inspeção oficial. E, tais registros servem de fontes de dados primários para a vigilância de doenças e têm valor epidemiológico em investigação de causas de condenação, como também identificam falhas de manejo dos animais, com as anormalidades registradas no exame *post mortem* (THRUSFIELD, 2004). Neste contexto, o objetivo desse estudo foi realizar análise de registros de condenações de carcaças bovinas nos frigoríficos municipais na Cidade de São Luís – MA, no período de 2011 a 2013.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada em três frigoríficos situados na Cidade de São Luís - MA, sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM). Os animais abatidos nesses estabelecimentos são oriundos de todo o Estado do Maranhão e de outros Estados, como Pará e Tocantins.

Foi feito o levantamento dos percentuais das causas de condenações de carcaças bovinas tomando por base os dados da Secretaria Municipal de Agricultura Pesca e Abastecimento referente aos anos de 2011 a 2013. Os percentuais anuais de condenações foram calculados com base no número de bovinos abatidos ao ano correspondente. Foram consideradas todas as causas de condenação de carcaças observadas, sejam elas totais ou parciais.

De posse dos dados, foram realizadas análises descritivas, por ano de avaliação, período (chuvoso e seco) e por estabelecimento avaliado, com o objetivo de levantar os dados de forma sucinta e comparativa. Os dados percentuais de cada tipo de condenação foram avaliados isoladamente, com a finalidade de se verificar o comportamento destas variáveis ao longo do período estudado. Foi realizada também análise exploratória para validação de conclusões extraídas das análises descritivas, pois as comparações se deram por meio de intervalos de 95% de confiança. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Minitab 17 e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Durante os três anos do levantamento 291.529 bovinos foram abatidos e inspecionados, resultando em 58.305,8 toneladas de carne bovina.

Tabela 1. Número de bovinos abatidos em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA, nos anos de 2011 a 2013

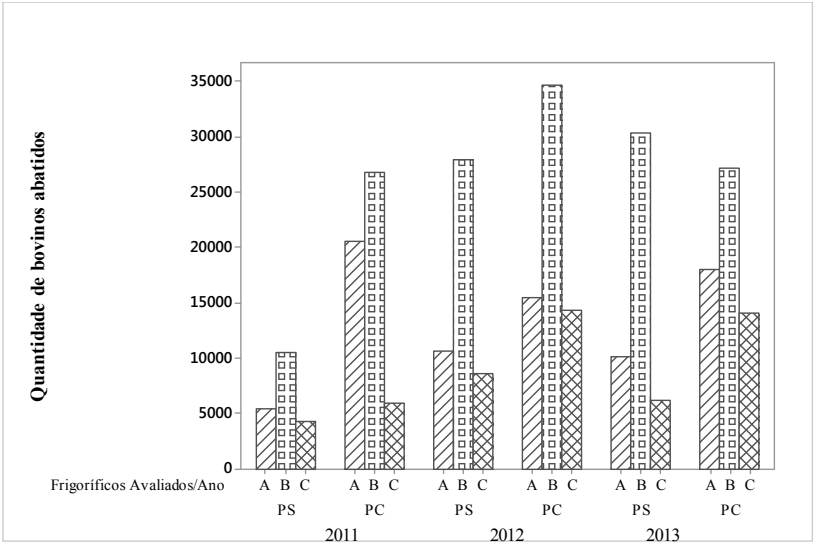
Frigoríficos Avaliados	Bovinos Abatidos			
	2011	2012	2013	Total
A	26.125^{a,B}	26.188^{a,B}	28.118^{a,B}	80.431^{a,B}
B	37.394^{a,B}	62.571^{a,B}	57.575^{a,B}	157.540^{a,B}
C	10.266^{a,B}	22.962^{a,B}	20.330^{a,B}	53.558^{a,B}
Total	73.785^{a,B}	111.721^{a,B}	106.023^{a,B}	291.529^{a,B}

Valores seguidos das mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Valores seguidos das mesmas letras maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo teste de Tukey.

Observou-se aumento no volume de abate entre os anos de 2012 a 2013 em relação a 2011; com maior concentração no número de bovinos abatidos no ano de 2012 e discreta diminuição no ano de 2013 (Tabela 1). O frigorífico B, em todo o período de observação concentrou a maior quantidade de abate, contudo, não houve diferença estatística significativa (P>0,05) no volume de abate dentro e entre os estabelecimentos A, B e C, para os três anos de estudo.

Com base nesse levantamento pode-se constatar que o maior quantitativo de bovinos abatidos está concentrado no período chuvoso (PC) (Figura 2). Exceção foi observada para o frigorífico B, que apresentou maior volume de abate no período seco (PS) do ano de 2013, possivelmente associado à distribuição irregular das chuvas nesse ano. Entretanto, sem haver significância estatística (P>0,05) no número de bovinos abatidos dentro e entre os estabelecimentos por período avaliado.



Onde: PS=Período seco;PC=Período chuvoso

Figura 1. Quantidade de bovinos abatidos em três frigoríficos na Cidadede São Luís – MA, nos períodos seco e chuvoso dos anos de 2011 a 2013

As principais causas de condenações de carcaças nos três anos de levantamento foram brucelose, contusões, linfadenite e carne repugnante. Outras causas como, polisserosite, adenite, abscessos, óbito, pleuropneumonia, contaminações e carnes hidroêmica não foram contabilizadas individualmente, mas em conjunto, denominado nesse

estudo por outras causas, que totalizaram 0,014% das condenações nos três anos de observação (Tabela 2).

Tabela 2. Causas de condenações de carcaças bovinas nos anos de 2011 a 2013 em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís - MA

ANO BASE – 2011						
Causas de Condenações	**Carcaças Condenadas**					
	Frigorífico A		**Frigorífico B**		**Frigorífico C**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Brucelose	16	0,06	48	0,13	7	0,07
Contusões	12	0,05	4,25	0,01	3	0,03
Linfadenite	2	0,01	3,5	0,01	1	0,01
Carne repugnante	3	0,01	2,75	0,01	0	0,00
Outras causas	1	0,01	0,25	0,00	2	0,02
Total	34	0,14	58,75	0,16	13	0,13
ANO BASE – 2012						
Causas de Condenações	**Carcaças Condenadas**					
	Frigorífico A		**Frigorífico B**		**Frigorífico C**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Brucelose	14	0,05	59	0,10	12	0,05
Contusões	9,5	0,03	19,75	0,03	4,75	0,02
Linfadenite	1	0,01	2	0,01	1,5	0,01
Abcesso	0,25	0,01	1	0,02	0	0,00
Outras causas	1,75	0,01	3	0,01	1,5	0,01
Total	26,5	0,11	84,75	0,17	19,75	0,9
ANO BASE – 2013						
Causas de Condenações	**Carcaças Condenadas**					
	Frigorífico A		**Frigorífico B**		**Frigorífico C**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Brucelose	14	0,04	73	0,13	12	0,06
Contusões	6	0,02	10,5	0,04	3,5	0,01
Linfadenite	0,25	0,00	1	0,01	0,5	0,01
Carne repugnante	0	0,00	2,75	0,01	3,5	0,01

Outras causas	0	0,00	4	0,01	2	0,01
Total	20,25	0,06	91,25	0,2	21,5	0,10

Os números anuais de condenação demonstraram de forma clara a presença de enfermidades nos animais abatidos, estas diretamente relacionadas ao manejo sanitário deficientes dos rebanhos, com destaque para a brucelose. O elevado número de condenações por brucelose (26,70%) mostra que essa zoonose foi a causa de condenação mais frequente nos frigoríficos da Cidade e São Luís – MA durante todo o período de estudo, e com tendência de elevação entre os anos de 2012 a 2013, em relação à 2011; podendo ser considerado um importante problema de saúde pública para a região.

As contusões (7,4%) configuraram como a segunda causa mais comum de condenações nos frigoríficos avaliados. O maior percentual das contusões foi observado nos quartos, tanto nos machos como nas fêmeas, com maior comprometimento dos quartos dianteiros. As condenações sejam elas parciais ou totais, em carcaças bovinas, tem sua justificativa no fato das contusões induzirem a perdas de qualidade do produto, comprometendo a parte sanitária, os rendimentos dos cortes cárneos, a vida de prateleira do produto e também a aparência, forte apelo ao consumidor, conforme destacado por Almeida (2005).

Estudos demonstram que o manejo pré-abate inadequado durante o transporte, o tempo de descanso, sistemas de embarque e desembarque inadequados podem elevar a incidência de contusões nas carcaças de modo a provocar prejuízos para produtores, frigoríficos e consumidores com a deterioração do produto, o que deprecia seu valor comercial (STRAPPINI et al., 2010). Estas mesmas situações possivelmente foram as desencadeantes do alto percentual de contusões em carcaças bovinas observadas nesse estudo, associadas ainda a falta de treinamento e de conhecimento sobre os princípios de bem-estar animal por parte dos funcionários responsáveis pelo manejo pré-abate, durante as operações de carregamento, transporte, descarregamento dos animais, e condução até a sala de abate.

A linfadenite representou a terceira causa (1,3%) mais comum de condenações de carcaças nos frigoríficos avaliados, evidenciando tamanhos e formas variadas, com presença de exsudado purulento de aspecto caseoso. Contudo, nenhum dos casos foi considerado sugestivo para tuberculose pelo serviço de inspeção nos três anos de avaliação. As carnes repugnantes, assim designadas por apresentarem aspecto, coloração e odores anormais também configuraram entre as principais causas de condenações de carcaças bovinas (1,2%) nos estabelecimentos avaliados.

As condenações de carcaças foram mais frequentes no período chuvoso quando comparadas ao período seco, apesar de não haver diferença estatística significativa ($P>0,05$) entre estes períodos. Este fato pode estar relacionado à maior concentração de abate no período chuvoso.

Considerando a somatória de todas as causas de condenações de carcaças bovinas observadas ao longo dos três anos de estudo nos estabelecimentos A, B e C, pode-se perceber que os índices totais de condenações foram baixos e tenderam a estabilidade. Verificou-se, ainda, que a distribuição dos percentuais das condenações, de modo geral, foi assimétrica (Figura 2). E, ao longo do período de observação tomando como base o ano de 2011, tais distribuições se tornaram mais assimétricas, havendo para o ano de 2012 menor distanciamento entre a média e mediana; já no ano de 2013 houve aumento no distanciamento entre essas variáveis. A assimetria também provocou a mesma tendência para as medidas de dispersão, como desvio padrão, coeficiente de variação e amplitude interquartil. A assimetria observada nesse estudo pode estar relacionada às más condições no transporte dos bovinos, manejo inadequado, sanidade deficiente dos rebanhos e as falhas operacionais durante a realização do abate. Todas estas situações justificariam as condenações evidenciadas no presente estudo. Apesar da assimetria, não houve significância ($P>0,05$) na distribuição dos percentuais totais de condenações ao longo dos três anos, dentro e entre os frigoríficos avaliados.

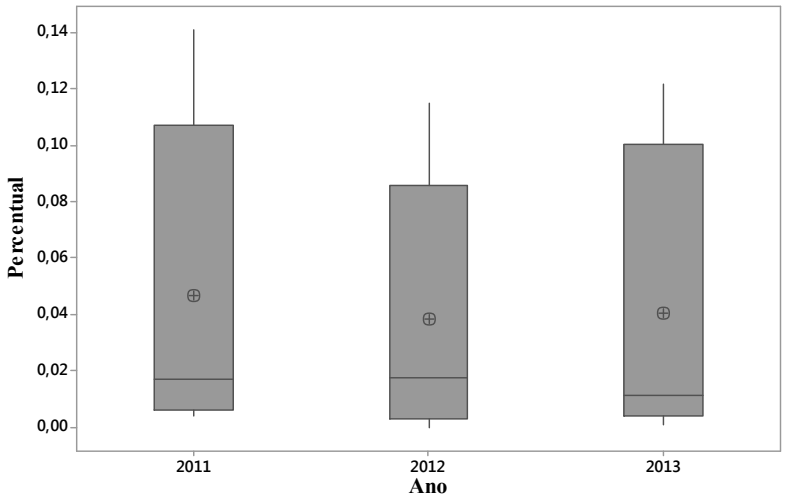


Figura 2. Distribuição dos percentuais totais de condenações de carcaças bovinas em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA

Com a pesquisa realizada pode-se concluir que os percentuais totais de condenações de carcaças bovinas nos três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís - MA foram relativamente baixos entre os anos de 2011 a 2013 e tenderam a estabilidade. As causas de condenações observadas evidenciam direta e indiretamente a presença de enfermidades entre os animais (brucelose e linfadenite), além de falhas durante o manejo pré-abate (contusões) e, remete para a necessidade de ações sanitárias e qualificação dos profissionais envolvidos na cadeia produtiva da carne.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. A. M. **Manejo no pré-abate de bovinos: Aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões. 2005**. 75f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- (Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- UNESP). Jaboticabal-SP. 2005.

FALÇONI, F. M. S. M. **Cisticercose bovina no estado do espírito santo no período de 2009 a 2012: análise de registros de matadouros frigoríficos.** Dissertação (Mestrado) – (Universidade Federal do Espirito Santo). Alegres-ES, 2014. Disponível em:<http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_7420_FERNANDA%20MARIA%20DOS%20SANTOS.pdf>. Acesso em: 03 Abr. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. Disponível em:<http://www.ibge.gov.com.br>. Acesso em: 01 nov. de 2014.

STRAPPINI, A.C.; FRANKENA, K.;METZ, J.H.M.; GALLO, B; KEMP, B. Prevalence and risk factors for bruisesin Chilean bovine carcasses. **Meat Science**, v.86, p.859–864, 2010.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2004, 556p

CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE CARCAÇAS BUBALINAS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS DA CIDADE DE SÃO LUÍS - MA NOS ANOS DE 2011 A 2013

CAUSES OF CONDEMNATION OF BUFFALO CARCASSES IN SLAUGHTERHOUSES MUNICIPAL IN CITY SÃO LUIZ – MA IN THE YEARS 2011 TO 2013

Cristianne dos Santos Pinto[1], Gabriela Duarte Silva[1], Hilmanara Tavares da Silva[2], Danilo Cutrim Bezerra[1], Nancyleni Pinto Chaves[1]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil.
[2]Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, Rodovia BR-135, Km-0, Tiririca, CEP 65000-001, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi relatar as causas de condenações de carcaças bubalinas em frigoríficos municipais da Cidade de São Luís - MA referente aos anos de 2011 a 2013. Os dados foram obtidos da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento e calculados os percentuais de condenações com base no número de bubalinos abatidos ao ano correspondente. De posse dos dados foram realizadas análises descritivas e estatísticas por ano de avaliação, período (chuvoso e seco) e estabelecimento avaliado a fim de levantar os dados de forma sucinta e comparativa. O percentual total de condenações de carcaças bubalinas foi baixo e apresentou-se estável ao longo dos três anos de estudo. Caquexia, contusões, brucelose e linfadenite foram as causas mais frequentes. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que as causas de condenações observadas evidenciam a presença de enfermidades entre os animais abatidos (brucelose, linfadenite e caquexia), além de falhas durante o manejo pré-abate (contusões) e remete para a necessidade de ações sanitárias e treinamento da mão-de-obra.

Palavras-chave: Condenações, carcaças, bubalino.

Introdução

A bubalinocultura brasileira apresentou elevado crescimento nas últimas décadas, evidenciado pelo aumento populacional dos búfalos, que alavancou a produção de carne e leite. Isso se deve ao fato desses animais apresentarem alta rusticidade, resistência a doenças e adaptabilidade a solos, além da capacidade de produzir proteínas de alto valor biológico a partir de alimentos fibrosos (RODRIGUES et al., 2008).

O Estado do Maranhão ocupa posição de destaque na produção de bubalinos com a finalidade para corte, evidenciando excelentes condições para o desenvolvimento da indústria de carne bubalina e seus derivados e, com a possibilidade de alcançar uma importante participação no mercado nacional e internacional. Entretanto, aspectos relevantes referentes ao bem-estar animal, à preservação ambiental, a rastreabilidade, a qualidade da carne e seus subprodutos e a segurança alimentar devem ser implementados.

A indústria frigorífica tem anualmente grandes perdas em função da presença de lesões que reduzem o valor da carcaça. Portanto, os registros do serviço de inspeção servem de fontes de dados primários para a vigilância de doenças e têm valor epidemiológico em investigação de causas de condenação, como também identificam falhas de manejo dos animais, com as anormalidades registradas no exame *post mortem* (THRUSFIELD, 2004). Neste contexto, o objetivo desse estudo é relatar as causas de condenações de carcaças bubalinas em frigoríficos municipais da Cidade de São Luís - MA referente aos anos de 2011 a 2013.

Material e métodos

O presente estudo foi realizado em três frigoríficos situados na Cidade de São Luís - MA sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e capacidade de abate conjunta de 13.000 bovídeos ao mês.

Foram realizados levantamentos dos percentuais de condenações sanitárias de carcaças bubalinas ocorridas entre os anos de 2011 a 2013, tomando por base os dados da Secretaria Municipal de Agricultura Pesca e Abastecimento (SEMAPA). Os percentuais anuais de condenações foram calculados com base no número de búfalos abatidos ao ano correspondente. Foram consideradas todas as causas de condenação de carcaças observadas, sejam elas totais ou parciais.

De posse dos dados, foram realizadas análises descritivas, por ano de avaliação, período (chuvoso e seco) e por estabelecimento avaliado, com o objetivo de levantar os dados de forma sucinta e comparativa. Os dados percentuais de cada tipo de condenação foram avaliados isoladamente com a finalidade de verificar o comportamento destas variáveis ao longo do período estudado. Foi realizada também análise exploratória para validação de conclusões extraídas das análises descritivas, pois as comparações se deram por meio de intervalos de 95% de confiança. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Minitab 17 e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os bubalinos abatidos durante o período avaliado eram provenientes de diferentes Municípios do Estado do Maranhão e de outros estados como o Pará. Foram abatidos e inspecionados 9.176 bubalinos (Tabela 1) durante os três anos de estudo, totalizando 36,704 toneladas de carne bubalina.

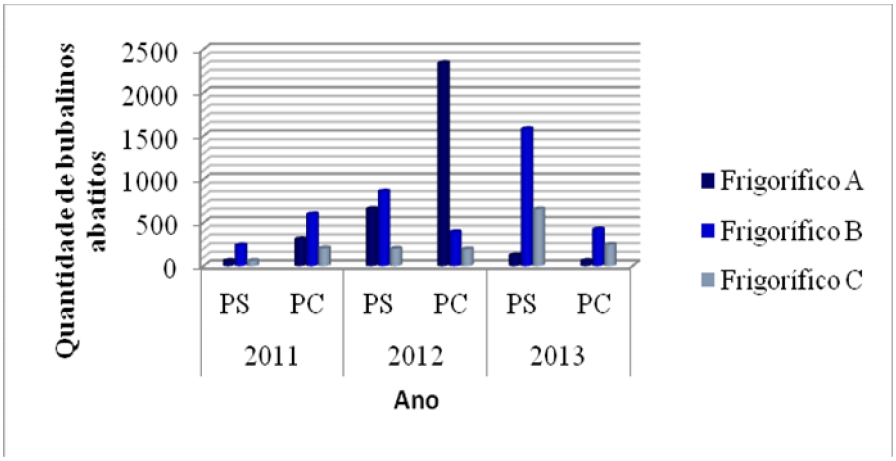
Tabela 1. Número de bubalinos abatidos em três frigoríficos sob SIM na Cidade de São Luís – MA, nos anos de 2011 a 2013.

Frigoríficos Avaliados	Número de Bubalinos Abatidos			
	2011	**2012**	**2013**	**Total**
A	365^{aB}	2997^{aB}	180^{aB}	3542^{aB}
B	832^{aB}	1249^{aB}	2000^{aB}	4081^{aB}
C	62^{aB}	392^{aB}	899^{aB}	1553^{aB}
Total	1459^{aB}	4638^{aB}	3079^{aB}	9176^{aB}

Valores seguidos das mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo teste de Tukey.
Valores seguidos das mesmas letras maiúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente (P>0,05) pelo teste de Tukey

O frigorífico B em todo o período de observação concentrou a maior quantidade de bubalinos abatidos, todavia, não houve diferença estatística significativa (P>0,05) no volume de abate dentro e entre os estabelecimentos A, B e C para os três anos de observação.

Com base nesse estudo, pode-se constatar que o maior quantitativo de bubalinos abatidos esteve concentrado no período chuvoso (PC) (Figura 2). Exceto o frigorífico B, que apresentou maior volume de abate no período seco (PS) dos anos de 2012 e 2013. Porém, sem haver significância estatística (P>0,05) no número de bovinos abatidos dentro e entre os estabelecimentos por período avaliado.



Onde: PS=Período seco; PC=Período chuvoso.

Figura 1. Quantidade de bubalinos abatidos em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA, nos períodos seco e chuvoso dos anos de 2011 a 2013.

O período chuvoso no Estado do Maranhão caracteriza-se por condições favoráveis à recuperação das pastagens e, consequentemente maiores oferta de alimento aos animais. Tais condições influenciam a maior taxa de abate de bovídeos nesse período o que condiz com os resultados encontrados no presente estudo.

As principais causas de condenações de carcaças bubalinas nos três anos de levantamento foram caquexia, contusões, brucelose e linfadenite; outras causas observadas, a exemplo da poliserosite, foram contabilizadas conjuntamente e designadas nesse estudo de outras causas, por apresentarem os menores percentuais de condenações (Tabela 2).

Tabela 2. Causas de condenações de carcaças bubalinas nos anos de 2011 a 2013 em três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís – MA

ANO BASE – 2011						
Causas de Condenações	**Carcaças Condenadas**					
	Frigorífico A		**Frigorífico B**		**Frigorífico C**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Contusões	0,5	0,01	01	0,02	0	0
Total	0,5	0,01	01	0,02	0	0
ANO BASE – 2012						
Causas de Condenações	**Carcaças Condenadas**					
	Frigorífico A		**Frigorífico B**		**Frigorífico C**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Brucelose	01	0,02	00	00	00	00
Linfadenite	0,75	0,02	00	00	0,25	0,007
Caquexia	02	0,05	00	00	00	00
Outras causas	00	00	01	0,02	00	00
Total	3,75	0,09	01	0,02	0,25	0,007
ANO BASE – 2013						
Causas de Condenações	**Carcaças Condenadas**					
	Frigorífico A		**Frigorífico B**		**Frigorífico C**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Causa desconhecida	01	0,02	0	0	0	0
Total	01	0,02	0	0	0	0

Com esse levantamento observou-se que as condenações de carcaças observadas podem está associadas direta e indiretamente a presença de enfermidades nos bubalinos abatidos, apesar dos baixos percentuais de condenações observados; sendo a caquexia a causa mais frequente nos frigoríficos avaliados.

Para Howard e Senior (1999), o diagnóstico de caquexia deve ser reservado para animais com históricos de enfermidades infecciosas crônicas ou neoplásicas e diferencia esta condição do emagrecimento decorrente de subnutrição ou de desnutrição. Desta forma, os bubalinos condenados por esta causa deveriam ser considerados magros, e não caquéticos. Entretanto, Kotler (2000) alerta que as enfermidades infecciosas podem aparecer em virtude de disfunção imune induzida pela má nutrição. Nessa perspectiva os conceitos destes autores apresentam-se estreitamente relacionados.

As contusões (0,03%; n=1,5) configuram como a segunda causa mais frequente de condenações das carcaças bubalinas. As condenações sejam elas parciais ou totais, em carcaças bovinas e bubalinas têm sua justificativa no fato de que as contusões levam a perdas de qualidade do produto, comprometendo a parte sanitária, os rendimentos dos cortes cárneos, a vida útil do produto e também a aparência, forte apelo ao consumidor, conforme citado por Almeida (2005). O manejo pré-abate realizado de maneira inadequada resulta em contusões e hematomas e pode comprometer tanto o bem-estar animal quanto a qualidade da carcaça (GRANDIN, 2010). Assim, as operações de manejo, embarque, transporte e desembarque dos animais devem ser bem conduzidos a fim de não produzirem reações estressantes nos animais. Provavelmente estas situações sejam as desencadeantes das contusões observadas nas carcaças bubalinas.

A brucelose (0,02%; n=1) e a linfadenite (0,02%; n=1) foram a terceira causa mais frequente de condenações em bubalinos, nos frigoríficos avaliados. As carcaças bubalinas foram consideradas brucélicas quando apresentavam bursites cervicais com características morfológicas previamente padronizadas pelo SIM, evidenciando presença de fibrina, projeções digitiformes e líquido amarelado, confirmadas por meio do teste sorológico do antígeno acidificado tamponado (AAT). Todas as carcaças nessa situação foram totalmente condenadas, pois os frigoríficos não dispõem de equipamentos para a realização de esterilização por calor. A linfadenite, nesse estudo foi caracterizada por tamanhos e formas variadas, com presença de exsudado purulento, de aspecto caseoso. Contudo, nenhum dos casos foi considerado sugestivo para tuberculose pelo SIM nos três anos de avaliação.

Considerando a somatória de todas as causas de condenações de carcaças bubalinas ao longo dos três anos de levantamento nos frigoríficos A, B e C, pode-se constatar que os índices totais de condenações foram baixos e tenderam a estabilidade. Verificou-se, ainda, que a distribuição dos percentuais das condenações, de modo geral, foi assimétrica. E, ao longo do período de observação, tais distribuições se tornaram mais assimétricas, havendo para o ano de 2012, menor distanciamento entre a média e mediana; já para os anos de 2011 e 2013 houve aumento no distanciamento entre essas variáveis. A assimetria também provocou a mesma tendência para as medidas de dispersão, como desvio padrão e coeficiente de variação (Figura 2).

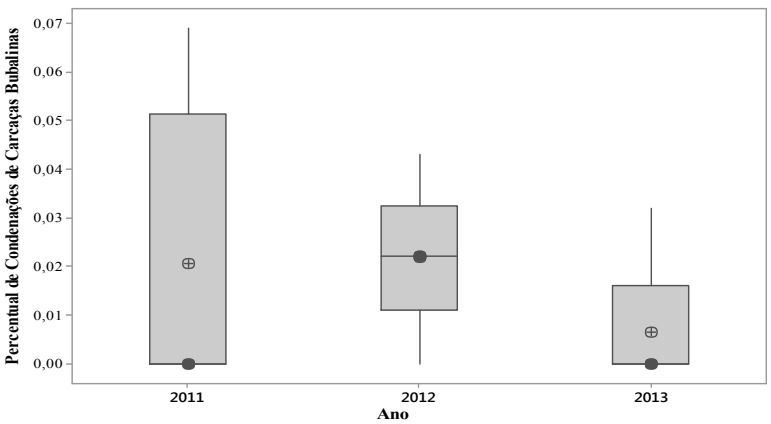


Figura 2. Distribuição dos percentuais totais de condenações de carcaças bubalinos em três frigoríficos municipais na Cidade de São Luís - MA

A assimetria observada nesse estudo pode estar relacionada às más condições no transporte dos bubalinos, manejo inadequado, sanidade deficiente dos rebanhos e as falhas operacionais durante a realização do abate. Todas estas situações justificariam as condenações evidenciadas no presente estudo.

Conclusão

Com a pesquisa realizada, pode-se concluir que os percentuais totais de condenações de carcaças bubalinas nos três frigoríficos municipais da Cidade de São Luís - MA foram relativamente baixos entre os anos de 2011 a 2013 e tenderam a estabilidade. As causas de condenações observadas evidenciam direta e indiretamente a presença de enfermidades entre aos animais (brucelose, linfadenite e caquexia), além de falhas durante o manejo pré-abate (contusões) e, remete para a necessidade de ações sanitárias e qualificação dos profissionais envolvidos na cadeia produtiva da carne.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. A. M. **Manejo no pré-abate de bovinos: Aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões. 2005**. 75f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- (Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- UNESP). Jaboticabal-SP. 2005.

GRANDIN, T. Auditing animal welfare at slaughter plants. **American Meat Science Association**, v.86, p.56-65, 2010.

HOWARD, J.; SENIOR, D.F. Cachexia and Nutritional issues in Animals with Cancer. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.214, n. 5, p. 632-637, 1999.

KOTLER, D.P. Cachexia. **Ann. Intern. Med**. v.133 p. 622-634, 2000.

RODRIGUES, C. F. C.; IAPICHINI, J. E. C. B.; LISERRE, A. M.; SOUZA, K. B. DE; FACHINI, C.; REICHERT, R. H. Oportunidades e desafios da bubalinocultura familiar da região sudoeste paulista. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**. p.100-109, 2008. Disponível em: <http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA2/T&IAv1n2/Artigo_Bufalos_11.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2014.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2004, 556p.

Autor(a) a ser contactado: Nancyleni Pinto Chaves, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE ÓRGÃOS BUBALINOS EM FRIGORÍFICOS MUNICIPAIS DE SÃO LUÍS-MA

CAUSES OF CONDEMNATION OF BUFFALO ORGANS IN SLAUGHTERHOUSES MUNICIPAIS OF SÃO LUIZ - MA

Cristianne dos Santos Pinto[1], Fabiana Castro Alves[1], Hilmanara Tavares da Silva[2], Danilo Cutrim Bezerra[1], Nancyleni Pinto Chaves[1]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil.
[2]Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, Rodovia BR-135, Km-0, Tiririca, CEP 65000-001, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi relatar as causas de condenações de órgãos bubalinos em frigoríficos municipais de São Luís - MA nos anos de 2011 a 2013. Os dados foram obtidos da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, e calculados os percentuais de condenações com base no número de búfalos abatidos ao ano correspondente. O percentual total de condenação de órgão bubalinos foi moderado e apresentou-se estável ao longo dos três anos de estudo. As causas de condenações mais frequentes durante o período de estudo envolveram as lesões pulmonares (aspiração ruminal, aspiração de sangue, enfisema e congestão); lesões esplênicas (congestão, contaminação, aderência e cirrose); lesões renais (aderência, isquemia, cisto urinário e congestão); lesões cardíacas (pericardite, aderência, congestão e paraqueratose) e lesões hepáticas (cirrose, congestão, abscesso e aderência). As causas de condenações observadas evidenciam a deficiência na sanidade animal, além de tecnopatias e remete para a necessidade de ações sanitárias e treinamento da mão-de-obra.

Palavras-chave: Condenações, órgãos, búfalos.

Introdução

Os frigoríficos são empresas capitalistas que visam o lucro, portanto, é interesse dos empresários do ramo aproveitar melhor os subprodutos de origem animal e inovar na indústria de derivados cárneos. Contudo, a importância econômica vem vinculada ao direito dos consumidores a oferta de alimento com qualidade. No centro dos problemas sanitários encontrados na inspeção de miúdos (órgãos e vísceras) estão os pecuaristas e a falta de uma real implementação das Boas Práticas Agropecuárias no campo (BPA) e Boas Práticas de Fabricação (BPF) na indústria frigorífica (BAPTISTA, 2008).

Na cadeia produtiva da carne, os miúdos são subprodutos importantes do ponto de vista econômico, pois agregam valor à produção ao representarem fontes protéicas alternativas para a população mundial em expansão. Sendo assim, provavelmente a produção desses subprodutos terá maior relevância no futuro. É importante destacar que estes subprodutos apresentam baixo custo para o consumidor quando comparado aos cortes nobres (KALE, 2011).

A realização de estudos em frigoríficos é um indicador da prevalência de enfermidade nos animais destinados ao abate e da probabilidade da exposição humana através do consumo de alimentos contaminados (DEMELASH et al., 2010). Em se tratando de bubalinos, a inspeção *post mortem* de órgãos é necessária e economicamente importante por ser uma ferramenta capaz de detectar possíveis patologias que podem causar danos à saúde pública. Nesse sentido, considerando a importância dos búfalos como produtores de alimentos e da escassez de dados acerca de condenações nessa espécie, realizou-se esta pesquisa com o objetivo relatar as causas de condenações de órgãos bubalinos em frigoríficos municipais de São Luís - MA nos anos de 2011 a 2013.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em três frigoríficos situados no Município de São Luís - MA, com Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e capacidade de abate conjunta de 13.000 bovídeos ao mês.

Foram realizados levantamentos dos percentuais de condenações de órgãos bubalinos ocorridas entre os anos de 2011 a 2013, tomando por base os dados da Secretaria Municipal de Agricultura Pesca e Abastecimento (SEMAPA). Os percentuais anuais de condenações foram calculados com base no número total de órgãos inspecionados ao ano correspondente. Foram consideradas todas as causas de condenação observadas.

De posse dos dados, foram realizadas análises descritivas, por ano de avaliação, período (chuvoso e seco) e por estabelecimento avaliado, com o objetivo de levantar os dados de forma sucinta e comparativa. Os dados percentuais de cada tipo de condenação foram avaliados isoladamente, com a finalidade de verificar o comportamento destas variáveis ao longo do período estudado. Foi realizada também análise exploratória para validação de conclusões extraídas das análises descritivas, pois as comparações se deram por meio de intervalos de 95% de confiança. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Minitab 17 e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os bubalinos abatidos durante o período avaliado eram provenientes de diferentes Municípios do Estado do Maranhão e de outros Estados como o Pará. Foram abatidos e inspecionados 9.176 bubalinos nos três anos de levantamento e condenados 4.407 (71,78%) pulmões, 808 (13,15%) rins, 327 (5,32%) baços, 318 (5,18%) corações e 280 (4,57%) fígados.

As principais causas de condenações por órgão encontram-se sumarizados na Tabela 1. Outras causas menos frequentes não foram contabilizadas individualmente, mas seu conjunto, denominado nesse estudo por outras causas de condenações (Tabela 1).

Tabela 1. Causas de condenações de órgãos bubalinos nos anos de 2011 a 2013 em três frigoríficos sob SIM no Município de São Luís – MA

Causas de Condenações	Órgãos Condenados							
	2011		2012		2013		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Pulmão								
Aspiração ruminal	508	56	1032	60	1151	64	2691	180
Aspiração de sangue	152	16	319	19	409	23	880	58
Enfisema	76	08	188	11	91	05	355	24
Outras causas	61	07	91	05	110	06	262	18
Total	913	100	1708	100	1786	100	4407	300
Fígado								
Cirrose	22	37	32	31	43	36	97	105
Congestão	08	13	24	24	31	26	63	63
Abscesso	08	13	18	18	04	03	30	35
Aderência	03	06	04	04	13	11	20	20
Outras causas	18	31	24	23	28	24	70	77
Total	59	100	102	100	119	100	280	300
Coração								
Pericardite	51	89	103	93	119	79	273	261
Aderência	01	02	02	02	17	11	20	15
Congestão	00	00	04	03	05	03	09	06
Paraqueratose	04	07	00	00	05	04	09	11
Outras causas	01	02	02	02	04	03	07	07
Total	57	100	111	100	150	100	318	300

Baço								
Congestão	18	33	73	60	105	69	196	162
Contaminação	00	00	29	24	35	23	64	47
Aderência	05	09	00	00	04	03	09	12
Cirrose	00	00	10	08	00	00	10	08
Outras causas	32	58	09	08	07	05	48	71
Total	55	100	121	100	151	100	327	300
Rins								
Aderência	64	45	215	57	178	62	457	164
Isquemia	04	03	41	11	41	14	86	28
Quisto urinário	43	30	27	07	10	03	80	40
Congestão	04	03	45	12	27	09	76	24
Outras causas	27	19	49	13	33	12	109	44
Total	42	100	377	100	289	100	808	300

Entre as causas de condenações mais frequentes encontradas nesse estudo, destacam-se as lesões pulmonares, como aspiração ruminal (61%), aspiração de sangue (20%), enfisema (8%) e congestão (5%); lesões esplênicas, com destaque para congestão (60%), contaminação (19,5%), aderência (3%) e cirrose (3%); lesões renais, destacando a aderência (56,5%), isquemia (11%), cisto urinário (10%) e congestão (9%); lesões cardíacas, como pericardite (86%), aderência (6%), congestão (3%) e paraqueratose (3%); além das lesões hepáticas, como cirrose (35%), congestão (22,5%), abscesso (11%) e aderência (7%).

Considerando a somatória das condenações de miúdos bubalinos, independente da causa, ao longo dos três anos de levantamento nos frigoríficos A, B e C, pode-se constatar que os índices totais de condenações foram moderados e tenderam a estabilidade ao longo do período de estudo. De todos os órgãos avaliados, os pulmões configuram com o maior percentual de condenações (Figura 1), apesar de não haver diferença estatística significativa (P>0,05) no percentual de condenações de órgãos bubalinos por ano e frigoríficos avaliados.

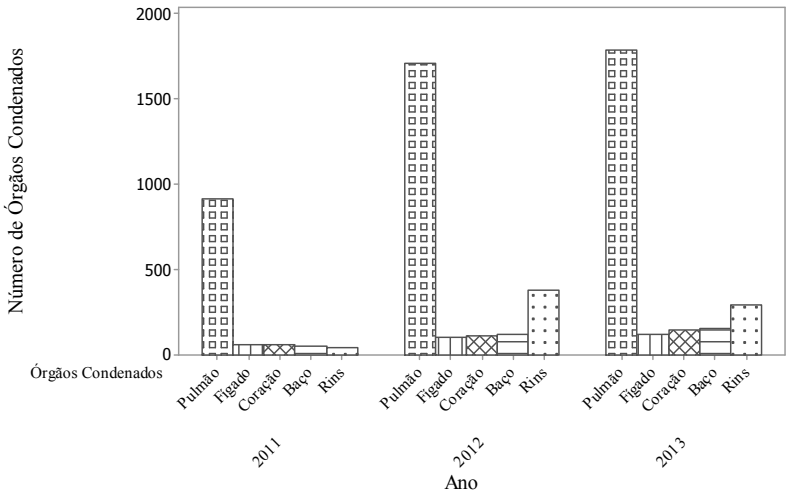


Figura 1. Quantidade de órgãos bubalinos condenados em três frigoríficos sob SIM no Município de São Luís – MA nos anos de 2011 a 2013.

As condenações de órgãos bubalinos foram mais frequentes no período chuvoso quando comparadas ao período seco, apesar de não haver significância estatística (P>0,05) entre estes períodos. Este fato pode estar relacionado à maior concentração de abate dessa espécie no período chuvoso.

As condenações de pulmões (n=4.407; 72%), rins (n=808; 13%), assim como de baços (n=327; 5%), embora numericamente importantes, apresentam pouca relevância no âmbito de prejuízos econômicos e nutricionais, em função de o pulmão ser pouco valorizado no mercado e, ao baixo peso dos rins e baço quando comparados ao coração e ao fígado. D'Alencar et al.

(2011) destacam a aspiração ruminal e de sangue, contaminação, congestão e isquemia como causas de condenações comuns nesses órgãos, e atribuem a ocorrência dessas lesões a erros operacionais, conhecida como tecnopatias, decorrentes de falhas durante o processo de abate, sem correlação com a carcaça, e que levam a condenação dos órgãos.

Do ponto de vista econômico e alimentar pode-se destacar que os principais órgãos bubalinos condenados foram o coração e o fígado. A pericardite (86%) foi a causa líder das condenações de coração nessa pesquisa e corrobora com os achados de Motta et al. (2010) que em estudo realizado no Rio Grande do Sul, ao avaliar 7.148 carcaças, observaram 4,2% de condenação por pericardite.

A causa que incidiu maior ocorrência de condenações de fígados bubalinos foi cirrose, seguida de congestão, abscesso e aderência. Essas causas são indicativas de ausência ou ineficiência de programas de sanidade animal além de falhas relacionadas à falta de qualificação profissional.

A cirrose, os abscessos e a aderências configuram como lesões decorrentes de manejo sanitário deficiente nos rebanhos, induzindo grandes perdas. A cirrose é um processo degenerativo, progressivo e crônico que acomete o fígado e pode ser causado por ingestão de plantas hepatotóxicas. Já, os abscessos geralmente não apresentam sinais clínicos visíveis, a não ser em lesões extensas ou intensamente metastáticas. Em casos de abscessos condena-se totalmente o fígado se a lesão for extensa, e em situações de pequenas lesões as partes são removidas e condenam-se apenas os órgãos e partes atingidas.

Os órgãos são subprodutos que agregam valor à renda dos frigoríficos, tornando-se indispensável minimizar as perdas por condenação (KALE, 2011). As condenações apresentadas demonstram perdas econômicas diretas para a indústria (SOUZA et al., 2007) e indiretas para o produtor, pois animais com órgãos comprometidos não terão o mesmo desempenho de produção e econômico se comparados com animais hígidos (MAS-COMA et al., 2009; DUTRA et al., 2010).

Em função do período de levantamento e do espaço amostral, esse trabalho poderá se constituir em uma referência importante para futuros estudos sobre causas e ocorrência das patologias em órgãos bubalinos abatidos frigoríficos.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que numericamente as principais causas de condenação de órgãos bubalinos envolveram os pulmões, baço e rins. Já do ponto de vista econômico e nutricional as principais causa de condenações afetaram os corações e os fígados. Em ambas as situações estas condenações estão relacionadas à deficiência na sanidade animal e as tecnopatias resultantes da falta de qualificação profissional.

Referências Bibliográficas

BAPTISTA, A.T. **Quantificações das condenações em vísceras de bovinos em 2007 nos matadouros-frigoríficos do estado do espírito santo registrados no serviço de inspeção estadual.** 2008. Dissertação (Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Vitória, ES., 2008.

D'ALENCAR, A.S.; FARIAS, M.P.O.; ROSAS, E.O.; LIMA, M.M.; MENEZES, M.M.; SANTOS, F.L.; ALVES, L.C.; FAUSTINO, M.A.G. Manejo higiênico-sanitário e lesões pulmonares em suínos da região metropolitana de Recife e Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.3, p.1111-1122, jul./set., 2011

DEMELASH, B; ASSEGED, B; SKJERVE, E. Diagnostic efficiency of abattoir meat inspection service in Ethiopia to detect carcasses infected wich *Mycobacterium bovis*: Implications for public health. **BMC Public Health,** v.10, p.2-12, 2010.

DUTRA, L.H.; MOLENTO, M.B.; NAUMANN, C.R.C.; BIONDO, A.W.; FORTES, F.S.; SAVIO, D.; MALONE, J.B. Mapping risk of bovine fasciolosis in the south of Brazil using geographic information systems. **Veterinary Parasitology***,* v. 169, p. 76-81, 2010.

KALE, M.C.; ARAL, Y.; AYDIN, E.; CEVGER, Y.; SAKARYA, E; GÜLOGLU, S.C. Determination of by-product economic values for slaughtered cattle and sheep. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi,** v.17, n. 4, p. 551-556, 2011.

MAS-COMA, S.; VALERO, M.A.; BARGUES, M.D. Climate change effects on trematodiases, with emphasis on zoonotic fascioliasis and schistosomiasis. **Veterinary Parasitology***,* v.163, p. 264-280, 2009.

MOTTA, A.P.; COELHO, C.F.; BARCELLOS, D.E.S.N. Avaliação e isolamento bacteriano de pericardite de suínos abatidos em frigoríficos no Rio Grande do Sul. In: XXII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2010, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

SOUZA, V. K.; SILVA, M. C.P.; KOWALCZUK, M.; MARTY, S.; SOCCOL, V. T. Regiões anatômicas de maior ocorrência de *Cysticercus bovis* em bovinos submetidos à inspeção federal em matadouro-frigorífico no município de São José dos Pinhais,Paraná, de julho a dezembro de 2000. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, n. 2, p. 92-96, 2007.

Autor(a) a ser contactado: Nancyleni Pinto Chaves, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

CAUSAS DE CONDENAÇÕES DE ÓRGÃOS SUÍNOS EM FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE SÃO LUÍS-MA

CAUSES OF CONDEMNATION OF PIGS ORGANS IN SLAUGHTERHOUSE MUNICIPAL OF SÃO LUIZ - MA

Lucyane Rodrigues Sousa[1], Hilmanara Tavares da Silva[2], Éster Clévia dos Santos Vieira[1], Danilo Cutrim Bezerra[1], Nancyleni Pinto Chaves[1]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil.
[2]Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, Rodovia BR-135, Km-0, Tiririca, CEP 65000-001, São Luís, MA, Brasil.

Resumo

O objetivo desse estudo foi divulgar as causas de condenações de órgãos suínos no único frigorífico comercial desta espécie na Cidade de São Luís – MA, referente aos de 2011 a 2013. Os dados foram obtidos da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento, e calculados os percentuais de condenações com base no número de suínos abatidos ao ano correspondente. O percentual total de condenação de órgãos suínos foi elevado e apresentou-se estável ao longo dos três anos de estudo. As causas de condenações mais frequentes envolveram as lesões pulmonares (aspiração de sangue, pneumonia, edema, congestão, contaminação e pleuropneumonia); lesões renais (cistos urinários, isquemia, nefrite e congestão); lesões esplênicas (congestão, edema e contaminação); lesões cardíacas (pericardite e congestão) e lesões hepáticas (congestão, abscesso, perihepatite, cirrose e cisticercose). As causas de condenações observadas evidenciam a deficiência na sanidade animal, além de tecnopatias e remete para a necessidade de ações sanitárias e treinamento da mão-de-obra.

Palavras-chave: Condenações, órgãos, suínos.

Introdução

As atividades relacionadas à suinocultura ocupam lugar de destaque na matriz produtiva do agronegócio brasileiro destacando-se como uma atividade de importância no âmbito econômico e social (GONÇALVES & PALMEIRA, 2006). O Estado do Maranhão apresenta 8.660 suínos e ocupa o segundo lugar em quantitativo de animais da Região Nordeste (IBGE, 2010).

Na cadeia produtiva de carne suína, os miúdos (órgãos e vísceras) são subprodutos importantes do ponto de vista econômico, pois agregam valor à produção ao representarem fontes protéicas alternativas para a população mundial em expansão, seja na forma *in natura* ou como matéria-prima para fabricação de produtos processados. Assim, provavelmente a produção de miúdos terá maior relevância no futuro como fonte de proteína alternativa e por apresentar baixo custo para o consumidor (KALE et al., 2011).

Para garantir a qualidade higienicossanitária dos produtos oriundos do abate é realizada a inspeção *post mortem*, onde os miúdos e carcaças são examinados e suas características macroscópicas observadas. Nessa etapa, também são realizados palpação e cortes sobre os tecidos e, aqueles que apresentem alterações são condenados (KALE et al., 2011).

Logo, o controle sanitário no abate permite não apenas o descarte de miúdos e carcaças impróprios para o consumo, mas também serve de base para a realização de vigilância sanitária e epidemiológica e como meio de monitoramento da sanidade dos rebanhos (ALBERTON & MORES, 2008). Nesse contexto realizou-se esta pesquisa com o objetivo de divulgar as causas de condenações de órgãos suínos no único frigorífico comercial desta espécie na Cidade de São Luís – MA, referente aos de 2011 a 2013.

Material e Métodos

Esta pesquisa foi realizada em um frigorífico comercial responsável pelo abate de suínos localizado na Cidade de São Luís - MA, sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e capacidade de abate de 600 suínos ao mês.

Foram realizados levantamentos dos percentuais de condenações sanitárias de órgãos suínos, tomando por base os dados da Secretaria Municipal de Agricultura Pesca e Abastecimento (SEMAPA) referente aos anos de 2011 a 2013. Os percentuais anuais de condenações foram calculados com base no número de animais abatidos ao ano correspondente. Foram consideradas todas as causas de condenação de órgãos observadas, sejam elas totais ou parciais.

Os dados de cada tipo de condenação foram avaliados isoladamente com a finalidade de se verificar o comportamento destas variáveis ao longo do período estudado. Foi realizada também análise exploratória para validação de conclusões extraídas das análises descritivas, pois as comparações se deram por meio de intervalos de 95% de confiança. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Minitab 17 e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os suínos abatidos no período avaliado eram provenientes da própria granja a qual o frigorífico está vinculado. Durante os três anos do levantamento, 180.001 animais foram abatidos e inspecionados. Observou-se aumento no volume de abate entre os anos de 2012 a 2013 em relação a 2011 (Figura 1), com maior concentração no número de suínos abatidos no ano de 2013, contudo, sem haver diferença estatística significativa ($P>0,05$) no abate de suínos entre os três anos de estudo.

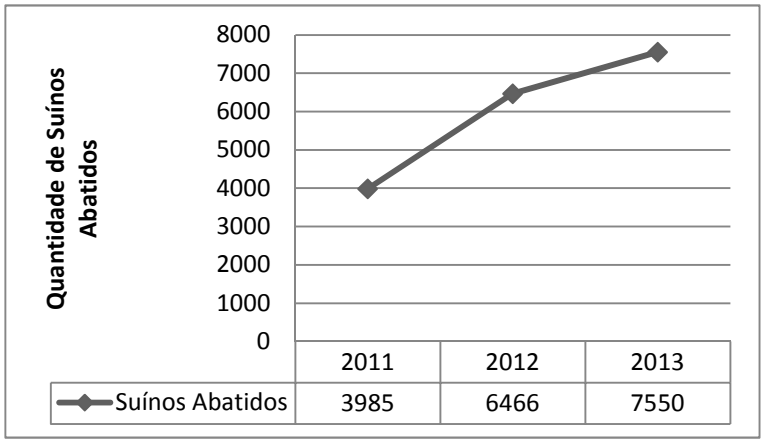
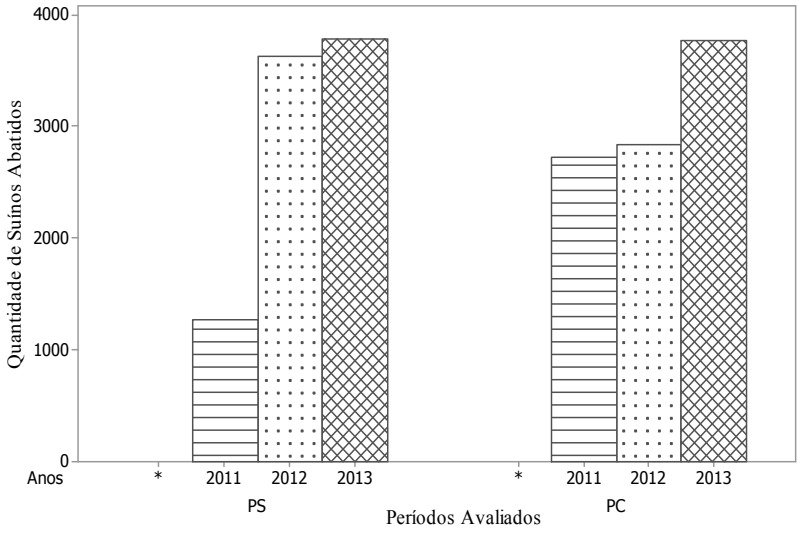


Figura 1. Quantidade de suínos abatidos em frigorífico comercial na Cidade de São Luís – MA nos anos de 2011 a 2013.

Com base nesse levantamento, pode-se constatar que o maior quantitativo de suínos abatidos está concentrado no período chuvoso (PC) (Figura 2), totalizando 9.322 abates, ao passo que no período seco (PS) foram contabilizados 8.679 abates. Entretanto, sem haver significância estatística (P>0,05) no número de suínos abatidos por período avaliado. Exceção foi observada para o ano de 2012 que apresentou maior volume de abate no período seco (PS); essa situação pode ter ocorrido em função da quantidade de chuvas no Nordeste nesse ano ter sido irregular, mal distribuída e muito abaixo da média histórica.



Onde: PS=Período seco; PC=Período chuvoso

Figura 2. Quantidade de suínos abatidos em frigorífico comercial na Cidade de São Luís – MA, nos períodos seco e chuvoso dos anos de 2011 a 2013.

Levando-se em consideração a somatória de todas as causas de condenações dos órgãos observadas ao longo do estudo, verificou-se que os índices totais de condenações foram altos, com 15.970 órgãos condenados, sendo 9.340 (58,48%) pulmões, 2.454 (15,36%) rins, 2.341 (14,65%) baços, 1.081 (6,77%) corações e 754 (4,72%) fígados. Estes achados assemelham-se aos resultados do estudo realizado por Andrade et al. (2011) em frigorífico sob inspeção estadual (SIE) na Cidade de Simões Filho – Bahia, que observaram que os pulmões e os rins foram os órgãos com maior percentual de condenações, 69,50% e 28,22% respectivamente.

Entre as causas de condenações destacam-se as lesões pulmonares, como aspiração de sangue (46,79%), pneumonia (37,38%), edema (7,90%), congestão (6,44%),

contaminação (0,33%) e pleuropneumonia (0,25%); lesões renais, como os cistos urinários (6,88%), isquemia (12,83%), nefrite (10,84%) e congestão (6,23%); lesões esplênicas, destacando-se congestão (89,02%), seguida por edema (3,42%) e contaminação (0,13%); lesões cardíacas, como pericardite (99,54%), e congestão (0,18%); além das lesões hepáticas, como congestão (51,34%), abscesso (13,93%), perihepatite (12,36%), cirrose (17,98%) e cisticercose (1,47%).

Observou-se que o principal órgão condenado nessa pesquisa foi o pulmão, seguido dos rins, baço, coração e por fim o fígado. As condenações de pulmões, rins, assim como de baços, embora numericamente importantes, apresentam pouca relevância no âmbito de prejuízos econômicos e nutricionais, em função de o pulmão ser pouco valorizado no mercado e, ao baixo peso dos rins e baço quando comparados ao coração e ao fígado.

As causas de condenações observadas nos órgãos, com destaque para a aspiração de sangue, congestão e contaminação podem ser classificadas como lesões do tipo operacional não patológica, conhecida como tecnopatias, decorrentes de falhas durante o processo de abate, sem correlação com a carcaça, e que levam a condenação dos órgãos.

A principal tecnopatia observada nesse estudo foi à aspiração de sangue. Morés et al. (2000) afirmam que esta lesão está entre as alterações pulmonares mais frequentes decorrentes do processo de abate, também chamadas de lesões de sangria.

A congestão foi uma tecnopatia observada em todos os órgãos inspecionados (pulmões, rins, baço, coração e fígado) e pode estar associada ao método de insensibilização utilizado no frigorífico, a marreta, apesar da Instrução Normativa n. 03 de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento proibir tal procedimento em função da sua ineficiência. Já a contaminação pode ser atribuída a perfurações do trato gastrintestinal ou ao contato das vísceras com o chão. As duas causas são importantes para o setor, pois representam perdas desnecessárias. Essas alterações podem estar ligadas à não qualificação dos funcionários na linha de abate, conforme destacado por Vieira et al. (2011).

As causas de condenações, como pneumonia, pleuropneumonia, edema, cisto urinário, isquemia, nefrite, cisticercose, abscessos, perihepatite e pericardite podem está associadas direta e indiretamente a fatores sanitários e de manejo, fato bastante preocupante, pois, sugere alto percentual de processos infecciosos nos rebanhos suínos, além de indicar baixo *status* imunitário dos animais.

Do ponto de vista econômico e alimentar pode-se destacar que os principais órgãos suínos condenados foram o coração e o fígado. A pericardite (99,54%) foi a causa líder das condenações de coração nessa pesquisa As causas de condenações de fígados observados (congestão, seguida de abscesso, perihepatite e cisticercose) são indicativas de ausência ou ineficiência de programas de sanidade animal além de falhas relacionadas à falta de qualificação profissional.

A cisticercose é uma doença parasitária que reduz a performance animal (MAS-COMA et al., 2009). Nessa pesquisa, verificou-se baixo percentual de condenação de fígados por essa parasitose nos três anos de levantamento (1,76%), sem identificação de parasito em outros miúdos dos respectivos animais. Contudo, este resultado apresenta grande importância para a saúde pública por se tratar de animai criados em total confinamento.

Considerando a somatória das condenações dos miúdos suínos, independente da causa, ao longo dos três anos de levantamento no frigorífico avaliado, pode-se constatar que os índices totais de condenações foram elevados e tenderam a estabilidade, com discreto aumento no percentual das principais lesões de pulmões, rins, baço, coração e fígado ao longo dos anos estudados. Verificou-se, ainda, que a distribuição dos percentuais das condenações, de modo geral, foi assimétrica (Figura 3). E, ao longo do período de observação, tais distribuições se tornaram mais assimétricas, havendo para o ano de 2012, maior distanciamento entre a média e a mediana. Já para os anos 2011 e 2013 houve menor distanciamento entre essas variáveis.

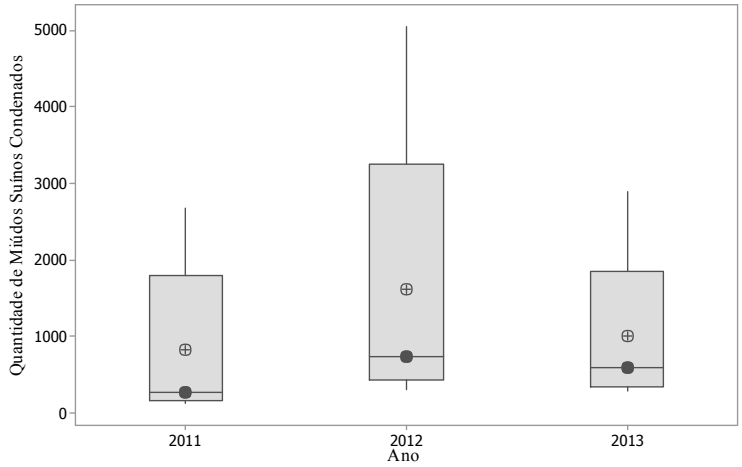


Figura 3. Distribuição dos percentuais totais de condenações de órgãos suínos em frigorífico comercial da Cidade de São Luís – MA nos anos de 2011 a 2013.

A assimetria também provocou a mesma tendência para as medidas de dispersão, como a amplitude interquartil. A assimetria observada nesse estudo pode estar relacionada principalmente as falhas operacionais durante a realização do abate. Essa situação justificaria as condenações evidenciadas no presente estudo.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que numericamente as principais causas de condenação de órgãos suínos envolveram os pulmões, baço e rins. Já do ponto de vista econômico e nutricional as principais causas de condenações afetaram os corações e os fígados. Em ambas as situações estas condenações estão relacionadas à deficiência na sanidade animal e as tecnopatias resultantes da falta de qualificação profissional.

Referências Bibliográficas

ALBERTON, G. C.; MORES, M. A. Z. **Interpretação de lesões de abate como ferramenta de diagnóstico das doenças respiratórias dos suínos.** Acta Scientiae Veterinariae, v.36 (Supl1), p. 95-99, 2008.

ANDRADE, N. S.; CRUZ, A. L.; TORRES, P. E. L. M. V.; EDINGTON, L. N.; CAREGNATO, C. Z. Principais causas de condenação de órgãos de suínos em matadouro com inspeção estadual em Simões Filho - Bahia em 2006. XI Congresso de Higienistas de Alimentos. Revista Higiene Alimentar, v. 25, n. 194/195, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000.** Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/concursos/em_andamento/instrucoes%20normativas/INT%20003%2017%2001%202000%20ABATE%20HUMANIT%25C1RIO%20ANIMAIS%20DE%20ACOUGUE.doc>. Acesso em: 05 fev. 2015.

GONÇALVES, R. G.; PALMEIRAS, E. M. Suinocultura brasileira. **Revista Acadêmica de Economia**, n. 71, dec. 2006.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.com.br>. Acesso em: 15 nov. 2014.

KALE, M. C. .; ARAL, Y.; AYDIN, E.; CEVGER, Y.; SAKARYA, E; GÜLOGLU, S.C. **Determination of by-product economic values for slaughtered cattle and sheep.** KafkasUniversitesiVeterinerFakultesiDergisi, v. 17, n. 4, p. 551-556, 2011.

MAS-COMA, S.; VALERO, M. A.; BARGUES, M. D. **Climate change effects on trematodiases, with emphasis on zoonotic fascioliasis and schistosomiasis.**Veterinary Parasitology. v. 163, p. 264 -280, 2009.

MORÉS, N.; PIEROSAN, R.; AMARAL, A.L.; BARIONI JÚNIORI, W. **Fatores de risco associados com artrites em suínos de abate.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v. 55, n. 2, p. 528-532, 2000.

VIEIRA, N.P.; FARIA, P.B.; MATTOS, M.R.; PEREIRA, A.A. Condenação de fígados bovinos na região sul do estado do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 6, p. 1605-1608, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Nancyleni Pinto Chaves, Universidade Estadual do Maranhão/UEMA, Curso de Zootecnia, Caixa Postal 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. *Autor para correspondência: nancylenichaves@hotmail.com

CHECK-LIST PARA DIAGNÓSTICO INICIAL DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) DE PANIFICADORAS DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO ITABAPOANA - RJ

CHECK-LIST FOR INITIAL DIAGNOSIS OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) OF THE BAKERIES OF BOM JESUS DO ITABAPOANA CITY - RJ

Autores: Carolina Lepre Francisco[1]; Lucas Martins da Silva[1]; Carolina Relvas Chaves[2]; Katia Yuri Fausta Kawase[2]; Emilly Rita Maria de Oliveira[2].

[1]Discentes do Curso Superior de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal Fluminense
[2]Docente do Instituto Federal Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana – emaria@iff.edu.br

Resumo
O objeto do presente trabalho foi verificar as condições higiêncio-sanitárias em panificadoras no município de Bom Jesus do Itabapoana, RJ. Foram inspecionados 3 estabelecimentos, aplicando-se a Resolução RDC nº 275, de outubro de 2002. Do total analisado nenhuma delas obteve resultado satisfatório, já que não se enquadraram no grupo 1 de atendimentos dos itens, dois dos estabelecimentos se encaixavam no grupo 2, de nível regular, e 1 estabelecimento apresentou deficiência nas boas práticas de fabricação, se encontrando portanto no grupo 3. O grande problema está relacionado a falta de treinamento dos manipuladores, o que evidencia a necessidade de aplicação das Boas Praticas de Fabricação, a fim de garantir a qualidade de um alimento seguro para a população, gerar credibilidade ao estabelecimento e lucratividade.

Palavras-chave: Panificadoras, Segurança alimentar, Boas Práticas de Fabricação.

Introdução

No mundo todo, a busca por alimentos mais rápidos e prontos para o consumo tem gerado uma expansão no setor de panificação aliado à grande variedade de pães, salgados e doces, produzidos por estabelecimentos desse ramo comercial (CARDOSO et al. 2011).

Nas “Informações socioeconômicas do município de Bom Jesus do Itabapoana” (SEBRAE, 2011), foi relatado que o maior número de estabelecimentos encontram-se nas micro empresas, como as panificadoras. De modo que, com o aumento desses comércios torna-se essencial a verificação da segurança alimentar que este oferece à população local.

Sendo assim, o presente projeto de pesquisa é um importante instrumento em termos de controle de perigos à saúde do consumidor , provando que deve-se assegurar a qualidade desde a matéria prima até o produto final. Desta forma, o estabelecimento ganha prestígio e maior lucratividade, enquanto o consumidor tem a garantia de um produto seguro, já que estes são produtos com uma vida de prateleira menor e muito sensíveis as praticas de produção, estocagem e conservação.

O objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de três panificadoras, localizadas no município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ, a partir da RDC nº 275/2002, para diagnóstico inicial e a verificação da adequação das panificadoras avaliadas quanto às Boas Práticas de Fabricação.

Material e Métodos

Foram avaliadas três panificadoras localizadas no município de Bom Jesus do Itabapoana (RJ), aplicando-se a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação, de acordo com a Resolução RDC nº 275/2002 da ANVISA. Formulou-se um termo de autorização para a execução da coleta de dados e avaliação, este devidamente assinado pelo proprietário de cada panificadora. Afim de manter o sigilo dos estabelecimentos, estes foram nomeados por A, B e C.

As avaliações e os resultados foram obtidos por meio de observação direta e indagações aos funcionários e proprietários. Os itens a serem avaliados do *Check-List* são*:* Edificação e Instalações; Equipamentos, móveis e utensílios; Manipuladores; Produção e transporte do alimento. A partir destes, foi utilizada a seguinte classificação quanto ao atendimento dos itens propostos, segunda a RDC: GRUPO 01 (75 a 100% dos itens), GRUPO 02 (51 a 75%) e GRUPO 03 (0 a 50%).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 pode-se observar o resultado dos dados obtidos do percentual de adequação dos estabelecimentos comerciais.

Tabela 1. Atendimento dos itens segundo a RDC 275

Grupo 1 - 76 a 100%	**Grupo 2 - 51 a 75%**	**Grupo 3 - 0 a 50%**
	Panificadora A	Panificadora C
	Panificadora B	

Nenhuma das panificadoras encontra-se no Grupo 1 (76 a 100%), visto que essa seria a classificação mais adequada aos parâmetros sanitários dos mesmos, segundo a legislação. Por outro lado, os estabelecimentos A e B enquadram-se no Grupo 2 atendendo 51 a 75% dos itens propostos. Já a panificadora C teve o menor percentual geral, ficando entre 0 a 50%. Os resultados foram similares aos de Paixão et al. (1998), onde as panificadoras avaliadas foram consideradas inadequadas paras as práticas de produção realizadas, por se encontrarem nos grupos 2 e 3. Isto demonstrou, segundo autores, a falta

de conhecimento ou a negligência dos responsáveis em cumprir as práticas de higiene alimentar e normas sanitárias.

O gráfico 1 indica as condições das Edificações e Instalações dos estabelecimentos, onde a panificadora A obteve o melhor desempenho, através do percentual de atendimento aos itens propostos da RDC. Quando comparada as outras, esta apresentou instalações sanitárias condizentes com a legislação vigente, já que possuía o número adequado de vasos sanitários, e lavatórios proporcional ao número de funcionários. A panificadora C neste requisito, teve os piores resultados por conta de sua instalação sanitária ter comunicação direta com a área de produção, como também o mal estado de conservação de pisos e paredes, iluminação e ventilação inadequadas. Enquanto o estabelecimento B, mesmo não tendo os melhores resultados, apresentou boa conservação do ambiente de produção, boa luminosidade e ventilação, porém não existia barreiras físicas contra insetos e roedores, ausência de informações para a correta lavagem das mãos e ausência de toalhas descartáveis nas pias e lavatórios.

Em se tratando do gráfico 2 que refere-se as condições de Equipamentos, Móveis e Utensílios, o estabelecimento C teve os piores índices de aprovação, pois no ambiente de trabalho encontrou-se objetos em desuso e em mau estado de conservação, além de equipamentos produzidos com material inadequado para um setor de produção de alimentos, como madeira. O uso de material inadequado pode ser um ambiente propício para a proliferação microbiana, podendo ser prejudicial a saúde do consumir e reduzir vida últil do alimento. A panificadora B teve índice regular quando a este critério. Tanto a panificadora A, quanto a B, apresentavam equipamentos novos, bem higienizados, apesar de nenhuma possuir o registro da atividade de higienização feito por um responsável técnico. Contudo a panificadora B utilizava lâminas de barbear para cortar pães, desobedecendo portanto o item que especifica o não uso de utensílios que podem constituir algum tipo de risco a saúde, deixando assim sua porcentagem um pouco mais abaixo que a panificadora A.

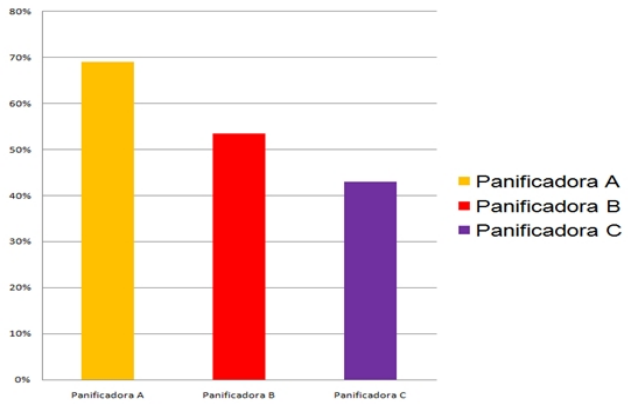


Gráfico 1. Edificações e Instalações

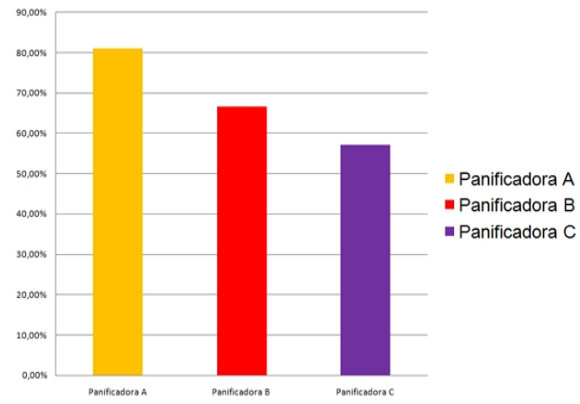


Gráfico 2. Equipamentos, Móveis e Utensílios

Com relação ao gráfico 3 nota-se que a panificadora B teve um elevado percentual quando se trata das condições higiênico-sanitária de seus manipuladores, destacando o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como tocas, uniformes de cor clara, limpos, bom asseio pessoal dos funcionários. Porem o mesmo não pode ser observado nos demais estabelecimentos, deixando a desejar o não uso dos EPIs, o fato de não ocorrer treinamentos e a conscientização dos manipuladores quanto ao controle de qualidade do alimento. Isto é preocupante, pois de acordo com Goés et al. (2001), no estudo sobre os avaliadores, a capacitação dos funcionários é imprescindível para o controle de micro-organismos indesejáveis tanto nas matérias-primas como na produção de alimentos.

O gráfico 4 faz referência as condições de Produção e Transporte do Alimento. Quando se observa o atendimento das três panificadoras quanto a este item, numa visão global, tem-se uma uniformidade de dados, assim todas apresentaram um bom resultado neste quesito avaliado. Todavia de forma pontual, as panificadoras A e C não apresentaram

um fluxo de produção, em que a área limpa não se cruze com área suja da produção. E para o estabelecimento C, com seu menor percentual, o armazenamento da matéria prima foi considerado inadequado, estando em contato direto com o piso, quando na verdade deveriam estar sobre estrado distantes do piso, ou sobre paletes, armazenados em local limpo e conservado. No trabalho realizado por de Damasceno et al. (2002), na avaliação sobre as condições higiênicos - sanitárias de 8 restaurantes self-service realizado no *Campus* da Universidade Federal de Pernambuco, estes estabelecimentos não armazenavam adequadamente seus produtos perecíveis, onde estes ficavam dispostos sobre os pisos e fora do deposito de alimentos.

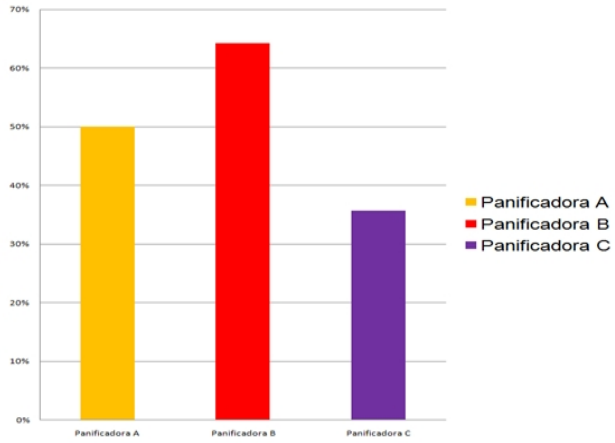


Gráfico 3. Manipuladores

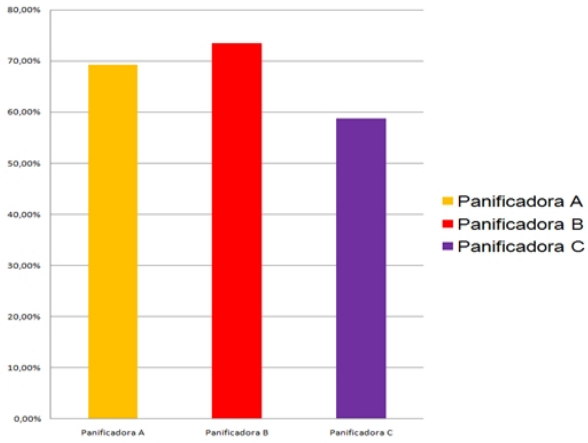


Gráfico 4. Produção e transporte do alimento

Conclusão

A partir dos itens verificados e dos percentuais estabelecidos no contexto geral do projeto, é possível constatar que as condições higiênico – sanitárias dos estabelecimentos averiguados, devem passar por uma implantação mais severa de métodos de controle de qualidade, pois nenhuma se encontra o GRUPO 1. De qualquer forma a que obteve melhor percentual foi a panificadora A. Cabe a conscientização da equipe financeira das panificadoras, o investimento no controle de qualidade e treinamento para os manipuladores, a fim de gerar prestigio, lucratividade e a garantia de um alimento seguro para toda a população, como consta na Resolução-RDC ANVISA nº 216/04.

Referências Bibliográficas

ANVISA. ***Legislação de Boas Práticas de Fabricação***. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm> Acesso em 11 set. 2014.

BRASIL. ***Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002****. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos*. Disponível em <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=8134> Acesso em 07 ago. 2014.

CARDOSO, M. F.; MIGUEL, V.; PEREIRA, C. A. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação em panificadoras. **Alim. Nutr**., Araraquara, v. 22, n. 2, p. 211-217, abr./jun. 2011.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M.A; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B. A.; GUERRA, N. B. Condições higiênico-sanitárias de “selfservices” do entorno da UFPE e das saladas cruas por eles servidas. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo. v.16, n.102/ 103, p.74-78, 2002

GOES, J. A. W., FORTUNATO, D. M., VELOSO, I. S., SANTOS, J. M. Capacitação dos Manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**. V. 15, n. 82, p 20-22. 2001.

PAIXÃO. C.C.M. et al. Perfil Higiênico-Sanitário de Padarias Localizadas na Região Noroeste da Cidade do Recife. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, n. 56, vol. 12. p. 29-35. 1998.

SEBRAE/RJ**. Informações Socioeconômicas do Município de Bom Jesus do Itabapoana.** 2011. Disponível em <http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/7ff4db7574e364c803256ebc004add8c/75661f244fea82cb8325794c006a4ede?OpenDocument> Acesso em 08 mar. 2014.

Autor(a) a ser contatado: Carolina Lepre Francisco, Discente do Curso Superior de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal Fluminense, R: Francisco Teixeira Reis nº270/ Bom Jesus do Itabapoana-RJ e leprecarol@gmail.com .

COMERCIALIZAÇÃO DE ALIMENTOS EM FEIRAS LIVRES: ENFOQUE NA QUALIDADE DE CARNES, QUEIJOS, PESCADOS E PRODUTOS PRONTOS PARA O CONSUMO

FOOD MARKETING IN FREE TRADE FAIRS: FOCUS ON QUALITY MEATS, CHEESES, FISH AND PRODUCTS READY FOR CONSUMPTION

Gizene Luciana Pereira de Sales[1]; Cristiele Regina Azevedo de Oliveira[2]; Cristilvana Zacarias de França[2]; Jessicley Ferreira Freitas[3]; Kaliane Barbosa da Cunha[3]

[1]Professora Orientadora - Universidade Potiguar – Natal/RN[1]

[2]Graduanda do Curso de Nutrição da Universidade Potiguar – Natal/RN

[3]Professora coorientador- Universidade Potiguar – Natal/RN[1]

Resumo

Na abordagem da saúde pública, a população deve ter ao seu alcance alimentos de boa qualidade, não só em valores nutritivos, como também, quanto a condições higiênicas. Entretanto, nas feiras livres os alimentos estão expostos a várias situações que podem propiciar a sua contaminação. Este trabalho teve como objetivo verificar as condições de comercialização de carnes, queijos, pescados e produtos prontos para o consumo em uma feira livre da cidade do Natal/RN e confrontar com a legislação vigente, buscando abordagem relacionada ao risco para a saúde pública. Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e transversal de caráter observacional. Foi utilizada a técnica de observação direta e anotação em formulário próprio. Após a coleta de dados foi possível identificar os aspectos não conformes na comercialização dos alimentos. Conclui-se que os

alimentos envolvidos na pesquisa podem causar riscos para os consumidores, sendo urgente a necessidade de desenvolvimento de ações educativas envolvendo vendedores e consumidores.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos. Higiene. Feiras Livres.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista de saúde pública, a população deve ter ao seu alcance alimentos de boa qualidade, dentro de padrões pré-estabelecidos, não só em valores nutritivos, como também, quanto as condições higiênicas, que propiciem segurança para a saúde do consumidor. Neste sentido, é essencial o controle higiênico sanitário em todo o processo de manipulação e produção de alimentos para evitar qualquer contaminação.

Segundo Nogueira et al (2011), a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que as enfermidades causadas por alimentos contaminados constituam um dos problemas sanitários mais difundidos no mundo de hoje, com destaque para aquelas doenças de origem alimentar provocadas por microrganismos transmitidos pelos próprios manipuladores de alimentos.

O consumidor final tem acesso a vários locais de comercialização de alimentos, sendo eles prontos para o consumo ou *in natura*, como as feiras livres. De fato, há uma preferência do consumidor por feiras livres, devido à crença de que os alimentos ali comercializados são sempre frescos e de qualidade.

Segundo Sousa et al (2012), a feira livre é considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos a varejo. Já para Dolzani e Jesus (2004), a feira se configura também como um local de encontros e lazer, o que torna um fato social com características peculiares.

Contudo as condições higiênico-sanitárias de comercialização deixam a desejar, particularmente no que concerne à cadeia de frio dos produtos frescos, que é ignorada em virtude da falta de conhecimento dos comerciantes e dos consumidores e da falta de fiscalização (GERMANO e GERMANO, 2011).

Silva et al (2010) ressaltam que nas feiras livres, os alimentos estão expostos a várias situações que propiciam a sua contaminação, como através do manipulador quando não adota práticas adequadas de manipulação; exposição do alimento para venda, bem como o seu acondicionamento e armazenamento em condições inapropriadas.

Estudos como de Nogueira et al (2011); Géssica et al (2012); Zonta et al (2013), demonstram as inadequadas condições de higiene nesses locais, aliadas às adversidades da estrutura física e ao precário conhecimento dos feirantes sobre as boas práticas de manipulação e comercialização de alimentos.

Germano (2001 apud Zonta et al, 2013) relata que deve-se considerar, ainda, que nas feiras livres os alimentos de origem animal e seus produtos derivados ficam expostos sob condições insalubres, sujeitos às ações diretas dos microrganismos provenientes da contaminação do ambiente e poluição ambiental, como também de insetos, quando os alimentos não estão adequadamente acondicionados ou embalados.

Aliado a esses fatores pode-se se considerar, também, riscos para à saúde pública a presença de resíduos provenientes de restos de diversos produtos orgânicos jogados nos locais de venda pelos próprios vendedores. Proporcionando um local atrativo não só para

catadores de alimentos, que não serão comercializados, como também animais. Outro fator relevante está relacionado com a estética ou poluição visual do local de comércio.

A legislação vigente que dispõe sobre a regulamentação das feiras livres, do comércio nelas realizados, Lei Municipal da cidade de Natal nº 6015 de 2009, envolve todos os aspectos pertinentes à adequação dos produtos comercializados, sendo eles com finalidade alimentícia ou não. E ainda, aponta que Compete à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SEMSUR Autorizar, fiscalizar, localizar, dimensionar, classificar, reclassificar, suspender o funcionamento, remanejar ou extinguir as feiras livres, total ou parcialmente (PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL, 2009).

Diante do contexto, é relevante a necessidade de estudos que verifiquem as condições de comercialização de produtos alimentícios nas feiras livres, no intuito de oferecer recomendações de possíveis ações em prol da melhoria do serviço prestado à população. Este trabalho teve como objetivo verificar as condições de comercialização de carnes, queijos, pescados e produtos prontos para o consumo em uma feira livre da cidade do Natal/RN e confrontar com a legislação vigente, buscando abordagem relacionada ao risco para a saúde pública.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e transversal de caráter observacional envolvendo aspectos relacionados com os procedimentos no transporte, armazenamento, condições de exposição, manipulação e venda em uma feira livre da cidade do Natal/RN, em 2014. A escolha do local está relacionada com a grande procura pela população e, consequentemente, o elevado consumo dos produtos pontuados nesse trabalho. O aspecto cultural foi outro fator relevante na escolha da feira em questão.

A coleta de dados foi realizada por meio da técnica de observação direta, com aplicação de uma lista de verificação com base nos aspectos relevantes para a comercialização adequada dos produtos referentes a carnes, queijos, pescados e produtos prontos para o consumo, visando a identificar os aspectos pertinentes ao transporte, armazenamento, exposição, manipulação e venda dos alimentos durante a comercialização e confrontar com a legislação vigente buscando abordagem relacionada à avaliação higiênico sanitária.

Foi realizado, também, um registro fotográfico para uma melhor contextualização na apresentação dos resultados.

Após a coleta de dados, foi realizada a compilação dos dados em conjunto com o registro fotográfico, a fim de apontar medidas envolvendo possíveis ações que favoreçam a melhoria das condições do serviço prestado ao consumidor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As feiras livres apresentam uma vasta variedade de produtos que são comercializados, principalmente, de acordo com a cultura local. As feiras mais “tradicionais” reconhecem em seus consumidores a relevância da continuidade do atendimento de acordo com costumes passados por gerações.

A feira envolvida na pesquisa funciona aos sábados durante todo o dia e se caracteriza por fazer parte de uma herança cultural da culinária tradicional nordestina, envolvendo aspectos que podem comprometer a saúde pública.

São comercializados gêneros alimentícios e não alimentícios dentre os quais, pode-se citar, desde animais vivos, roupas, calçados, alimentos prontos para consumo, frutas, verduras, cereais, legumes, carnes e pescados, leite e derivados, entre outros.

Os alimentos envolvidos na coleta dos dados (carnes, queijos, pescados e produtos prontos para o consumo) são conhecidos na culinária e representam vários pratos utilizados, diariamente, na alimentação da população.

Dentre os alimentos prontos estão caldos, buchada, feijão verde, arroz e galinha torrada para refeições. Também foi observada a comercialização de pastel, coxinha e ovo de codorna cozido. O quadro 1: apresenta os alimentos e suas diferentes formas de oferta ao consumidor no local envolvido na pesquisa.

Quadro 1: tipos de carnes, queijos, aves e pescados comercializados no local envolvido na pesquisa.

CARNES, QUEIJOS, AVES E PESCADOS						
TIPOS	Animais Vivos	Aves Abatida	Pescados	Queijos	Carne vermelha	Crustáceos
	Galinha e galo	Galinha inteira	peixe	manteiga	bode e cabrito	Caranguejo vivo
	Frango e codorna	Frango (pedaços)	camarão	coalho	Carne de sol e charque	-
	Pombo; cabrito e coelho	Codorna limpa e aberta	Polvo e lula	raspa	Vísceras bovinas e suínas; Porco inteiro; Cabeça de porco e Carne picada	-

Fonte: própria

Vale salientar que a Lei 6.015/2009 que dispõe sobre a regulamentação das feiras livres no âmbito municipal, estabelece o tipo e forma das mercadorias alimentícias permitidas para o comércio nas feiras livres. Desta forma, quanto aos produtos classificados como *"in natura"* são permitidos os seguintes alimentos – hortaliças, legumes, grãos, frutas, tubérculos, cereais, ervas, carnes, pescados, aves abatidas, derivados e ovos (PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL, 2009).

Foi verificado que apesar de não permitida as aves vivas são expostas à venda na feira em gaiolas com espaço insuficiente para comportá-las adequadamente e em temperatura ambiente. Vale destacar que a legislação vigente (Lei nº 6.015/2009) apenas reconhece a venda de aves na forma abatida, sendo proibida a venda de animais vivos.

A figura 1 (A) apresenta miúdos bovino sendo comercializados sem nenhum controle adequado, como temperatura e higiene do local e a (B) apresenta codornas expostas para venda sem cuidados de controles adequados. Além disso, provavelmente as carnes comercializadas são provenientes de abatedouros clandestinos, sem inspeção sanitária, o que aumenta muito o risco de contaminação do produto.

A

B

Figura 1: foto A) miúdos bovino em exposição para venda e foto B) Codornas abatidas expostas para venda

No quadro 2 pode-se observar os resultados encontrados referentes ao transporte, armazenamento das carnes comercializadas na feira envolvida no estudo. Desta forma, foi possível detectar não conformidades ao comparar com a legislação vigente.

Quadro 2. Aspectos observados referentes ao transporte, armazenamento das carnes comercializadas na feira envolvida no estudo.

Produto	Transporte/Armazenamento	Forma de exposição
Carne de sol	Veículo sem refrigeração e caixa de papelão	Sobre a bancada ao sol, poeira e insetos
Queijo de coalho	Veículo sem refrigeração e em saco plástico	Sobre a bancada dentro de sacos plásticos
Aves abatidas	Veículo sem refrigeração e monoblocos fechados	Exposto a poeira e insetos, pendurados em ganchos e/ou sobre bancadas com papelão
Pescados	Veículo sem refrigeração e em caixas de isopor com gelo	Sobre a bancada exposto a poeira e insetos

Fonte: própria

Conforme apresentado no quadro 2 referente a análise observacional realizada, foi verificado inadequação quanto ao transporte e armazenamento dos gêneros. Ressalta-se que tanto as carnes como pescados e aves são expostos à poeira e a temperatura ambiente por mais de 06 horas em todas as barracas observadas.

Foram observados animais (gato, pombo e cachorro) nas proximidades e também foi possível verificar a presença de lixo ao seu redor da feira, principalmente no final do trabalho do feirante. Ressalta-se que a Lei 6.015/2009 determina que se o feirante deixar de recolher o lixo pode sofrer penalidades.

Vale destacar que o comércio de alimentos deve se situar em zonas isentas de odores indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes e não devem estar expostos a inundações, além de ser proibida a permanência de animais em todos os lugares onde se encontram matérias-primas, material de embalagem, alimentos prontos ou não destinados ao consumo humano (BRASIL, 1997). Foi observado que o pescado estava em estado fresco, no entanto, foi verificada a ausência de cuidados com a conservação da temperatura.

Quanto aos alimentos prontos para o consumo, foi observado panelas contendo preparações em temperatura ambiente durante a venda. Já os utensílios utilizados para servir, esses permanecem em um recipiente exposto a moscas e poeira, assim como os pratos e talheres. De acordo com legislação vigente não pode ser vendido alimentos prontos para o consumo em feiras livres. Salvo se o comerciante possuir autorização do Departamento de Vigilância à Saúde para esse fim.

Foi verificado, também, a exposição de queijo sem nenhum tipo de refrigeração em carros ou sobre bancadas, proporcionado uma possível contaminação. A comercialização do queijo deve ocorrer dentro de até 10 dias de sua fabricação.

Quanto a estrutura para o desenvolvimento da feira, foi observado a ausência de pias. De acordo com a lei 6.015/2009, as feiras devem prover equipamentos portáteis voltados para a higiene das mãos nas áreas de manipulação de alimentos. Já com relação ao banheiro químico, foi observado a existência tanto do banheiro quanto da pia para a higienização das mãos, no entanto, foi verificada que a mesma não apresentava água na torneira. De acordo com a lei 6.015/2009, as feiras devem prover equipamentos portáteis voltados para a higiene das mãos nas áreas de manipulação de alimentos.

CONCLUSÃO

As feiras representam, em muitos municípios no Brasil, a cultura local sendo um dos desafios aos serviços de vigilância-sanitária, uma vez que proliferam a cada momento e não há grande preocupação do estado para fiscalizá-las adequadamente.

No município do Natal o órgão responsável pela fiscalização das feiras é a SENSUR mas, de fato, eles fiscalizam só a parte de organização da feira.

A feira envolvida na pesquisa tem como característica a comercialização de diversos produtos, principalmente alimentos *in natura* e aqueles prontos para o consumo. Apresenta estrutura inadequada com relação a presença de banheiros e lavatórios necessários e em bom estado de higienização.

Quanto a comercialização de alimentos *in natura*, a feira oferece aves abatidas e vivas, carnes suína e bovina e suas vísceras, queijos e frutos do mar. Foi observado inadequações no tocante ao transporte, acondicionamento e exposição para venda. De fato, após a coleta de dados ficou evidente os riscos envolvidos na comercialização destes gêneros, principalmente por se tratar de consumo humano.

Tanto a comercialização do pescado como das carnes e aves atraem moscas que, naturalmente, descansam nos alimentos, sendo apresentado além dos riscos de contaminação um aspecto visual indesejável.

A falta de higiene dos manipuladores, também, é um risco pra a proliferação de microrganismos patogênicos, podendo assim ser um fator de risco à saúde do consumidor.

A ausência de boas práticas de conservação e manipulação dos produtos nos alimentos envolvidos na pesquisa é um fator, diretamente, ligado à proliferação bacteriana podendo interferir na diminuição do seu tempo de prateleira e causar patologias nos consumidores.

Há a necessidade de adoção de boas práticas de manipulação, conservação e higiene tanto das barracas como dos vendedores nos pontos de venda avaliados, de forma a melhorar a qualidade do serviço prestado ao consumidor, garantindo a continuidade de um setor tão enraizado culturalmente. Recomenda-se que a SENSUR não só intensifique a

fiscalização como apresente ação de educação continuada para os vendedores e ofereça uma estrutura mais adequada na feira envolvida no estudo, e que este estudo sirva como subsidio para outras feiras em prol da saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOLZANI, M. & JESUS, G. M. **O direito a cidade: cem anos de feira livre na cidade do Rio de Janeiro.** 2004 Disponível em: <http://www.uerj.br>. Acesso em: <05 de março 2013>.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**, 4 ed. São Paulo: Manole, 2011. 1088 p.

GÉSSICA,S; PORTINHO, J; TELOEKEN, R. **Avaliação dos aspectos higiênico-sanitário de feiras livres em Cruz Alta-RS e posterios elaboração de cartilhas para boas práticas de manipulação de alimentos.** Novembro 2012**.**

NOGUEIRA, M, S; SANTOS, D, S; SILVA, R, C. **Qualidade higiênico-sanitária e microbiológica da carne bovina comercializada no município de Areia-PB**. v. 32,n. 1, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL – Prefeitura Municipal do Natal. **Lei Nº. 6.015 de 10 de dezembro de 2009.**

SOUSA, C, O; CHAVES, G, P; FERNANDES, K, K. **Perfil da qualidade higiênico-sanitária de carnes comercializadas em feiras livres do município de Pau dos Ferros/ RN- Brasil.** 2012.

SILVA, E. M. M. e CARVALHO, L. M. J. **Armazenamento de pescado: exigências da padronização, cuidados e técnicas de adequação para restaurantes**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, 2010(141): 50-54.

ZONTA, G; CRISTINA D DE S; REZENDE M C. **Qualidade Microbiológica de produtos Cárneos e Lácteo Comercializados em Feiras Livres de Arapongas- PR,** 22 de abril de 2013**.**

Autora: Gizene Luciana Pereira de Sales, Professora, Universidade Potiguar – UnP Escola da Saúde. Av. Salgado Filho, nº1610, Lagoa Nova. Unidade Salgado Filho. CEP 59056-000 - Natal/RN – Brasil, email: lucianaprof13@gmail.com

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES DO SETOR DE TURISMO

SANITARY CONDITIONS OF TOURISM MEALS

Marcel Levy de Andrade[1]; Gilma Lucazechi Sturion[2] ; Karina de Oliveira Calheiros[1]

[1]Pós-graduandos em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo
[2] Prof. Dr. da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias das unidades produtoras de refeições de uma região turística do interior do estado de São Paulo apta a receber o público oriundo dos grandes eventos de massa, que vem ocorrendo no Brasil. Foram inspecionadas pelos órgãos fiscalizadores 10 empresas que representaram cerca de 27% do total existente na região. Verificou-se que apenas 40% das empresas, classificadas como de grande porte, apresentavam condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Entretanto, a maioria dos gerentes e proprietários estavam conscientes da necessidade de se adequarem para a melhoria de seus processos produtivos e de capacitação humana visando o alimento seguro.

Palavras-chave: Boas Práticas; Serviços de alimentação; Turismo.

Introdução

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) estão diretamente associadas às práticas inadequadas de higiene dos manipuladores em diferentes ramos de serviços de alimentos como restaurantes (CUNHA et al., 2014), empresas de catering (PICHLER et al., 2014), instituições (MARTINS et al., 2014) e hotéis (KO, 2013) constituindo importante problema à saúde pública (BIONDO et al., 2011). Autores relatam, também, que os potenciais perigos na preparação e venda de alimentos são, principalmente, devido á utilização de matérias-primas de baixa qualidade e às inspeções ineficazes (LIU et al., 2014). Casos de DTA relacionados a eventos de massa foram notificados na Copa do Mundo realizada na Alemanha em 2006 (SCHENKEL et al., 2006) e nos jogos Olímpicos de 2012 em Londres (WILLIS et al., 2012) relacionados a problemas de qualidade higiênico-sanitária. Face ao exposto, a presente pesquisa teve como objetivos identificar o nível de adequação às condições higiênico-sanitárias das unidades produtoras de refeições - UPR vinculadas ao turismo e verificar a opinião dos gestores sobre quais são as ações necessárias a melhoria da qualidade e segurança dos alimentos.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em UPR de hotéis e pousadas de dois municípios considerados estâncias turísticas de acordo com classificação regulamentar (SÃO PAULO, 1971), localizados em uma das maiores regiões turísticas, quanto a capacidade de atendimento, do interior do estado de São Paulo, composta por 37 empresas em funcionamento, segundo os dados disponibilizados pelas Secretárias Municipais de Turismo. As empresas foram classificadas em microempresa (até 9 funcionários); pequena (de 10 a 49 funcionários); média (de 50 a 99 funcionários) e grande (maior que 100 funcionários) de acordo com SEBRAE (2014). As condições higiênico-sanitárias foram avaliadas com base nos laudos de inspeções disponibilizados pelos setores de vigilância sanitária dos municípios. As referidas inspeções foram realizadas por técnicos especializados do Departamento Regional de Saúde, entre os meses de julho e dezembro de 2013 empregando-se o Roteiro publicado na Portaria CVS n°5 de 2013 (SÃO PAULO, 2013). O roteiro é constituído por 6 módulos (1-Capacitação de pessoal; 2-Qualidade sanitária da produção de alimentos; 3-Higienização das instalações e do ambiente; 4-Suporte operacional; 5-Qualidade sanitária das edificações e das instalações e 6-Documentação e registro das informações) e contém 55 itens avaliáveis que foram classificados como: conforme; não conforme; não observado e não se aplica. Para a classificação do nível de adequação empregou-se o critério apresentado na RDC n° 275 de 2002, onde são considerados três grupos: Grupo I - 76 a 100% (condições satisfatórias); Grupo II - 51 a 75% (condições regulares) e Grupo III - 0 a 50% (condições insatisfatórias) (BRASIL,2002) . Na ocasião da pesquisa, 10 empresas haviam sido inspecionadas e representaram cerca de 27% do total existente na região. A quantidade está vinculada ao número de laudos disponibilizados pelo referido Órgão que justificou a insuficiência de pessoal para completar a atividade em todas as empresas do setor. Foram realizadas análises estatísticas pelo teste do Qui-quadrado com níveis de significância de 5% para verificar associações em relação ao porte e o nível de conformidades das empresas.

A opinião dos gestores sobre as ações necessárias para a melhoria da qualidade e segurança dos alimentos foi obtida pelo pesquisador a partir de entrevista.

Resultados e Discussão

Dos laudos disponibilizados 80% das empresas correspondiam a tipologia hotel. Todas possuíam legalmente responsáveis técnicos (RT), contudo, 40% sem capacitação para implantação das Boas Práticas (BP) como determina a legislação paulista. As pequenas empresas representaram 50%, as grandes, 30% e, as demais, micro porte. De um modo geral, verifica-se que 40% das empresas estão contidas no Grupo I, 20% no Grupo II e 40% no Grupo III (Figura 1).

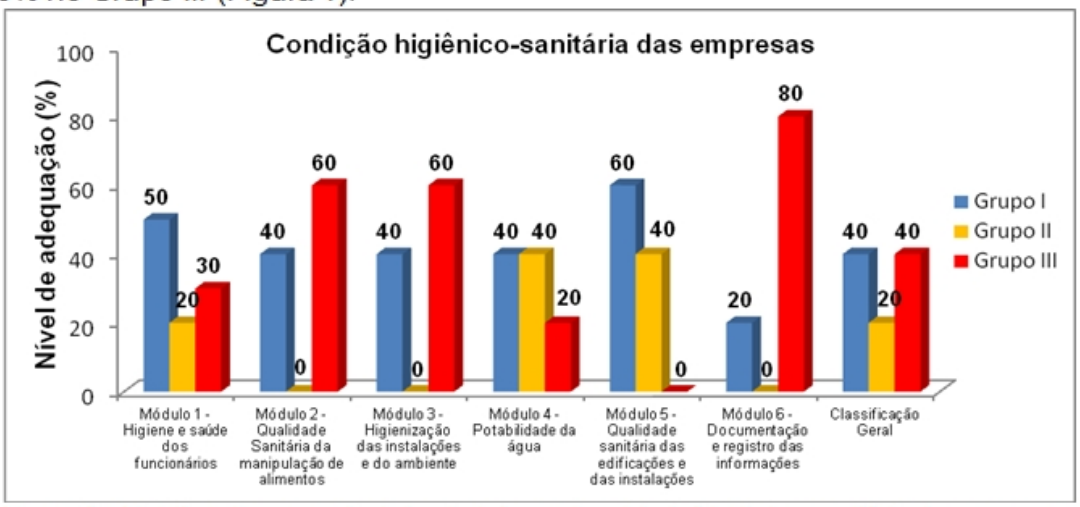


Figura 1 - Distribuição percentual do nível de conformidade higiênico-sanitária das empresas de acordo com os módulos observados - São Paulo, 2013.

Integram o Grupo III todas as microempresas, uma pequena e uma grande. Estudo realizado por Santos et al. (2012) em restaurantes no Brasil, evidenciou também, um alto percentual de empresas (86,4%) contidas no mesmo grupo, sem mencionar o porte. Entretanto, Doménech et al. (2011) analisaram restaurantes, hotéis e lanchonetes em uma região de Valência (Espanha), notificando que 91% e 85% das empresas de pequeno e médio porte, respectivamente, estavam conformes, devido ao estabelecimento de políticas e atuações efetivas de fiscalização. Apesar dos dados relatados serem de outro país, onde as ações direcionadas à produção inócua dos alimentos são mais consolidadas, quando comparadas a realidade brasileira, destaca-se a importância dos órgãos fiscalizadores na contribuição da adequação higiênico-sanitária das empresas pesquisadas. Ademais, os autores referidos destacaram que unidades que possuem profissionais com formação na área e dedicação integral, tendem a possuir condições higiênico-sanitárias mais satisfatórias. Em serviços de alimentação de diferentes ramos, nem sempre os aspectos básicos dos regulamentos sanitários são cumpridos, principalmente, em empresas de micro, pequeno e médio porte do setor. Esses problemas são amplamente evidenciados em diversos estudos no Brasil e em outros países, sendo relacionados à baixa qualidade higiênico-sanitária das instalações (VIOLARIS et al., 2008), práticas inadequadas de higiene nas operações (LAZOU et al., 2012), falta de recursos financeiros (SANI; SIOW, 2013) e de capacitação técnica de gestores e funcionários (CUNHA et al, 2014; EBONE, et al., 2011).

A Figura 1 mostra o menor nível de conformidade no módulo 6, com 80% das empresas classificadas no Grupo III. O maior nível de conformidade foi encontrado no módulo 5, com 60% das empresas contidas no Grupo I. Os módulos 2 e 3 apresentaram 60% das empresas em condições insatisfatórias de acordo com os laudos. O módulo 2, imprescindível e de maior risco quanto às BP, tem seus itens associados as DTA diretamente relacionadas as 5 chaves para alimentação segura (WHO, 2006). Na lista de verificação para categorização das empresas para Copa do Mundo de 2014 (BRASIL, 2014b) considerou-se também, os fatores de maior risco relacionados "a preparação de alimentos". Esse módulo apresentou apenas 40% das empresas em conformidade (grupo I) e as demais (60%) contidas no grupo III. Harris et al. (2014) indicam que quando uma região apresenta níveis altos de não conformidades, as razões para este fato podem estar associadas ao baixo número de inspeções, a falta de monitoramento dos órgãos fiscalizadores e de incentivos para auxiliar a adequação das empresas em relação as exigências legais. Ainda, que em regiões turísticas os treinamentos de manipuladores e o número de inspeções devem ser reforçados visando proteger o público, a reputação e imagem desses locais pois, a ocorrência de surtos alimentares, pode impactar negativamente no desempenho turístico da mesma.

As inspeções realizadas nos municípios pesquisados estão harmonizadas com o projeto federal de categorização de serviços de alimentação desenvolvido pelo governo federal (BRASIL, 2014b). Os eventos de massa mobilizam os governos a desenvolverem políticas e ações relacionadas à saúde publica que visam beneficiar as comunidades dos países como observado no Brasil a partir das iniciativas do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014a).

As empresas de menor porte possuem maiores dificuldades para atender aos aspectos relacionados a higiene dos manipuladores (associação significativa entre porte e Módulo I - p = 0,026). A principal não conformidade relacionava-se à falta de exames periódicos, exigência trabalhista importante para diagnosticar o estado de saúde dos funcionários. Estudos realizados em diversos países observaram a presença de micro-organismos e outros agentes etiológicos em grande parte dos exames de saúde realizados em manipuladores de alimentos (ABDEL-DAYEM et al., 2013; ONYANGO et al., 2009). Os resultados destacam a necessidade do estabelecimento de um sistema de vigilância confiável e eficaz que exija o cumprimento da legislação quanto à realização de exames regulares.

Os relatos dos gestores entrevistados evidenciaram que a principal necessidade de investimentos relacionava-se a capacitação dos funcionários sobre higiene dos alimentos. Para os hotéis, a necessidade secundária declarada foi investir em infraestrutura e equipamentos e, para as pousadas, contratar profissional capacitado visando auxiliar na implantação das Boas Práticas.

Conclusão

Os maiores percentuais de conformidade em relação às BP ou iniciativas nesta direção, eram mais frequentes nas empresas de maior porte e capacidade de produção. Os resultados insatisfatórios das condições higiênico-sanitárias constatados nas inspeções das empresas menores podem ser justificados pela não adoção das BP. Entretanto, os gerentes e proprietários das empresas de turismo estão conscientes da necessidade da melhoria de seus processos produtivos e de capacitação humana visando o alimento seguro.

Recomenda-se a atuação mais efetiva da fiscalização sanitária uma vez que a ocorrência de DTA em regiões turísticas e em eventos de massa, podem impactar negativamente em relação a reputação do local.

Referências Bibliográficas

ABDEL-DAYEM, M.; AL ZOU'BI, R.A.; HANI, R.B.; AMR, Z.S. Microbiological and parasitological investigation among food handlers in hotels in the Dead Sea area, Jordan. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, Taiwan, 2013. In press. Disponível em: <http://dx.doi.org.ez67.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.jmii.2013.06.001>. Acesso em: 02 jun. 2014.

BIONDO, A.; WOLLHEIM, C.; SIVIERO, J.; PETRINI, L.; RICALDE, S. R. Higiene dos manipuladores de alimentos de uma empresa de refeições coletivas em Caxias do Sul, RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 25, p. 139-144, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **RDC nº 275 de 21de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizado aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimento Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília: ANVISA, 2002. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br.>. Acesso em: 03 ago. 2012.

_____. **RDC n° 33 de 05 de junho de 2014.** Dispõe sobre as responsabilidades para a prestação de serviços de alimentação em eventos de massa. 2014a. Disponível em: <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/bibliote/informe_eletronico/2014/iels.jun.14/Iels106/U_RS-MS-ANVISA-RDC-33_050614.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2014.

_____. **Categorização dos serviços de alimentação.** 2014b. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/hotsite_categorizacao/index.html>. Acesso em: 23 maio 2014.

CUNHA, D.T.; STEDEFELDT, E.; ROSSO, V.V. The role of theoretical food safety training on Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice. **Food Control.** Berkshire, v. 43, p. 167-174, Sept. 2014.

DOMÉNECH, E.; AMORÓS, J.A.; PÉREZ-GONZALVO, M.; ESCRICHE, I. Implementation and effectiveness of the HACCP and pre-requisites in food establishments. **Food Control**, Berkshire, v. 22, n. 8, p. 1419–1423, Aug. 2011.

EBONE, M.V.; CAVALLI, S.B.; LOPES, S.J. Segurança e qualidade higiênico-sanitária em unidades produtoras de refeições comerciais**. Revista de Nutrição**, Campinas, v. 24, n. 5, p. 725-734, dez. 2011.

HARRIS, K.J.; DIPIETRO, R.B.; MURPHY, K.S.; RIVERA, G. Critical food safety violations in Florida: relationship to location and chain vs. non-chain restaurants. **International Journal of Hospitality Management**, Orlando, v. 38, p. 57-64, Apr. 2014.

KO, W.H. The relationship among food safety knowledge, attitudes and self-reported HACCP practices in restaurant employees. **Food Control**, Berkshire, v. 29, n. 1, p. 192-197, Jan. 2013.

LAZOU, T.; GEORGIADIS, M.; PENTIEVA, K.; MCKEVITT, A.; IOSSIFIDOU, E. Food safety knowledge and food-handling practices of Greek university students: a questionnaire-based survey. **Food Control**, Berkshire, v. 28, n. 2, p. 400-411, Dec. 2012.

LIU, Z.; ZHANG, G.; ZHANG, X. Urban street foods in Shijiazhuang city, China: current status, safety practices and risk mitigating strategies. **Food Control**, Berkshire, v. 41, p. 212-218, July 2014.

MARTINS, R.B.; FERREIRA, D.; MOREIRA, L.M.; HOGG, T.; GESTAL, J. Knowledge on food hygiene of food service staff working in nursing homes and kindergartens in Porto region – Portugal. **Food Control**, Berkshire, v. 42, p. 54-62, Aug. 2014.

ONYANGO, A.O.; KENYA, E.U.; MBITHI, J.J.M.; NG'AYO, M.O. Pathogenic *Escherichia coli* and food handlers in luxury hotels in Nairobi, Kenya. **Travel Medicine and Infectious Disease**, Zürich, v. 7, n. 6, p. 359-366, Nov. 2009.

PICHLER, J.; ZIEGLER, J.; ALDRIAN, J.; ALLERBERGER, F. Evaluating levels of knowledge on food safety among food handlers from restaurants and various catering businesses in Vienna, Austria 2011/2012. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 35, n. 1, p. 550-557, Jan. 2014.

SANTOS, L.L.; AKUTSU, R.C.C.A.; BOTELHO, R.B.A.; ZANDONAD, R.P Food service compliance with ISO 14001 and ISO 22000. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 373-380, jun. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013a.Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos comerciais de alimentos e para serviços de alimentação, e o roteiro de inspeção, anexo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, n. 73, Poder Executivo, Seção 1, p. 32-35, 19 abr. 2013.

_____. Secretária de Turismo. **Lei n° 10.426, de 08 de dezembro de 1971.** Estabelece requisitos mínimos para a criação de estâncias. Disponível em: <http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/223316/lei-10426-71>. Acesso em: 12 fev. 2014.

SANI, N.A.; SIOW, O.N. Knowledge, attitudes and practices of food handlers on food safety in food service operations at the Universiti Kebangsaan Malaysia. **Food Control**, Berkshire, v. 37, p. 210-217, Mar. 2014.

SCHENKEL, K.; WILLIAMS, C.; ECKMANNS, T.; POGGENSEE, G.; BENZLER, J.; JOSEPHSEN, J.; KRAUSE, G. Enhanced surveillance of infectious diseases: the 2006 FIFA World Cup experience, Germany. **Euro Surveillance**, Estocolmo, v. 11, n. 12, p. 234-238, Dec. 2006.

SEBRAE. SERVIÇO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Classificação das micro e pequenas empresas de acordo com o número de empregados.** 2014a. Disponível em:<http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/EstudosPesquisas /mpes_numeros/classificacao_mpe_empregados.jpg> Acesso em: 20 jun. 2014.

VIOLARIS, Y.; PONTES, O.; BRIDGES, J. Small businesses: big risks: current status and future direction of HACCP in Cyprus. **Food Control**, Berkshire, v.19 n. 5, p. 439-448, May 2008.

WILLIS, C.; ELVISS, N.; AIRD, H.; FENELON, D.; MCLAUCHLIN, J. Evaluation of hygiene practices in catering premises at large-scale events in the UK: Identifying risks for the Olympics 2012. **Public Health, Edinburgh**, Edinburgh, v. 126, n. 8, p. 646–656, Aug. 2012.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Five keys to safer food manual.** Geneva: WHO, Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne Diseases, 2006. Disponível em: <http://www.who.int/entity/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf>. Acesso em: 23 maio 2014.

Autor(a) a ser contatado: Gilma Lucazechi Sturion, Prof. Dr. da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Endereço: Av. Pádua Dias 11, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, prédio 1, tel: (19) 3429-4150. CEP 13418-900, Piracicaba - SP. e-mail: glsturio@usp.br

CONHECIMENTO DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE UM BAIRRO DA CIDADE DE SALVADOR-BA SOBRE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

KNOWLEDGE OF FOOD HANDLERS OF A NEIGHBORHOOD OF SALVADOR-BA CITY ON GOOD MANUFACTURING PRACTICES

Ismara Santos Rocha[1], Mariana Martins Magalhães de Souza[1], Liane Veiga Pestana[2], Luciara Brito[3], Sérgio Eduardo Soares[4]

[1]Mestranda em Ciência de Alimentos na Universidade Federal da Bahia, [2]Nutricionista graduada pela Universidade Federal da Bahia, [3]Professora da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia, [4]Professor Drº da Escola de Farmácia da Universidade Federal da Bahia.

Resumo

Manipuladores de alimentos são as pessoas que podem entrar em contato com a produção de alimentos, podendo ser responsáveis pelos surtos de doenças transmitidas por alimentos. O objetivo deste estudo foi avaliar o nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos de um bairro da cidade de Salvador-BA antes e após a capacitação. Foi conduzida por estudantes de Nutrição da Universidade Federal da Bahia e fiscais da vigilância sanitária, a capacitação em Boas Práticas de Fabricação de alimentos (BPF) com manipuladores de alimentos através da exposição de slides e um jogo da capacitação. Foram aplicados dois questionários e em ambos, os manipuladores apresentaram bom

desempenho nas questões referentes a lavagem das mãos e o uso de adornos, enquanto que na questão sobre temperatura dos alimentos perecíveis não tiveram bom resultado. Conclui-se que há necessidade de investir na capacitação dos manipuladores de alimentos, visando prevenir a contaminação dos alimentos.

Palavras-chave Higiene Alimentar, Manipuladores de alimentos, UAN

Introdução

A qualidade no fornecimento do alimento é primordial para profissionais que trabalham em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), sendo esta uma combinação de atributos microbiológicos, nutricionais e sensoriais. O controle em todas as etapas do processamento de alimentos assegura essa qualidade (STEFANELLO et al, 2009).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou um serviço na área de alimentos, cuja eficácia e efetividade deve ser avaliada através de inspeção e/ou investigação (SILVA JUNIOR, 1995).

Baseando-se em evidências epidemiológicas muitos pesquisadores sugerem que significativa parte das doenças veiculadas por alimentos esteja relacionada com falhas durante o preparo dos mesmos, através de práticas incorretas de higiene e manipulação. Dessa forma, os manipuladores de alimentos se tornam preocupação para os estabelecimentos que comercializam alimentos (DEVIDES, 2010).

Manipuladores de alimentos são todas as pessoas que podem entrar em contato com parte ou o todo da produção de alimentos. Junto a estes, os equipamentos e os utensílios utilizados na cozinha são os grandes responsáveis pelos surtos de doenças veiculadas por alimentos. Tal fato pode ocorrer devido aos hábitos de higiene pessoal inadequados e higienização deficiente (VECHI et al; MELLO et al, 2010).

Uma forma que os estabelecimentos que comercializam alimentos podem utilizar no intuito de garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos é a realização de programas de treinamento em higiene e segurança alimentar para os manipuladores, capacitando-os para trabalhar com o alimento, sendo necessário realizar cronogramas de treinamento para tal (ALMEIDA et al, 2010).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos de um bairro da cidade de Salvador-BA antes e após a capacitação em Boas Práticas de Fabricação de alimentos.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido por estudantes de graduação em Nutrição da Universidade Federal da Bahia previamente treinados e fiscais da vigilância sanitária, se inserindo dessa forma, na rotina de trabalho da vigilância sanitária do distrito sanitário do centro histórico (VISA-DSCH) de Salvador-BA. De 15 de janeiro à 05 de fevereiro de 2013, foram inspecionados estabelecimentos cadastrados na VISA e após verificação de inadequações foram convidados o responsável e um manipulador de alimentos de estabelecimentos para uma capacitação. Esta aconteceu em um único momento, visando habilitar as pessoas que trabalham neste ramo para garantir condições higiênico-sanitárias e fornecer assim um alimento seguro. Ao realizar a capacitação utilizou-se a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o manipulador de alimentos diante do problema, a se deter, examinar, refletir, relacionar com a sua história e passar a compreender a importância deste em garantir um alimento seguro ao consumidor.

Foram utilizados dois questionários contendo 15 questões objetivas, que abordavam temas sobre ambiente, armazenamento, manipuladores e BPF, a fim de observar os conhecimentos adquiridos na capacitação. O primeiro questionário foi aplicado antes da atividade contendo os temas citados e, além disso, continha perguntas sobre o perfil socioeconômico. O segundo questionário foi aplicado ao final da atividade contendo as mesmas perguntas, porém em ordem diferente.

Após aplicação do primeiro questionário, foi realizada a apresentação em slides sobre BPF, com demonstração de vídeos e reportagens sobre apreensão de alimentos. Posteriormente, realizou-se um jogo de capacitação a fim de avaliar e incentivar o conhecimentos. O jogo da capacitação consistia em um tabuleiro com perguntas sobre BPF e contaminação de alimentos, na qual os manipuladores divididos em quatro grupos eram representados por uma cor. Antes de realizar o segundo questionário, houve um tempo cerca de 20min para que os manipuladores retirassem suas dúvidas e após foi aplicado o segundo questionário. Para tabulação e análises dos dados foi utilizado o programa Microsoft Excel 2010.

Resultados e Discussão

A capacitação contou com a participação de 34 manipuladores de alimentos, sendo 47,1% do sexo feminino e 52,9% do sexo masculino. Em relação à idade, verificou-se que 58,4% dos participantes apresentaram faixa etária entre 30 e 49 anos.

Destacou-se o baixo grau de instrução entre os manipuladores, na qual 33,4% relataram ter ensino fundamental incompleto. Em um estudo realizado no Rio de Janeiro por Castro et al. (2011), averiguou-se dados similares, onde cerca de 43,1% tinham no máximo ensino fundamental incompleto, podendo tornar-se um fator de risco para segurança alimentar, uma vez que, a baixa escolaridade dificulta a compreensão dos temas e sua importância no processo da capacitação (SOUZA,2006). Dessa forma, o instrutor do curso para conseguir sensibilizar o público deve ser criativo com o uso de recursos audiovisuais e materiais impressos (GERMANO, 2003).

A maioria dos participantes possuíam renda mensal de 1 salário mínimo (33,4%), confirmando assim, a baixa remuneração neste ramo. Segundo Silva Jr (2007), baixos salários favorecem a grande rotatividade de mão de obra nessa área, sendo este um dos fatores que dificulta a implantação das boas práticas de manipulação neste setor.

Em relação à categoria profissional, verificou-se que a maioria dos participantes (79,2%) eram funcionários, apesar disso, só existiam 12,5% que trabalhavam na área de produção, sendo que a maioria trabalhava na área de alimentos há mais de 5 anos (41,8%).

Foi observado que a maioria dos manipuladores de alimentos (54,2%) não haviam participado de treinamento sobre segurança alimentar anterior, diferentemente do encontrado por Ribeiro et al. (2010) em São Paulo, onde 17% dos manipuladores não haviam recebido treinamento. No entanto, é preconizado pela RDC 216/2004, a realização de capacitação e supervisão periódica em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em DTA, devendo ser comprovada mediante documentação (BRASIL, 2004).

O nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos antes e após a capacitação foram demonstrados na Figura 1.

Foi possível observar em relação ao questionário aplicado antes da capacitação que a maioria dos participantes (75%) erraram/não sabiam a resposta da questão 3 referente à temperatura dos alimentos perecíveis e mesmo após a capacitação, a porcentagem encontrada foi de 50% para esse item 9 (Figura 1).

Verificou-se na questão 4 sobre a temperatura de alimentos prontos, uma redução da porcentagem de manipuladores que erraram/ não sabiam a questão, sendo de 66,7% antes da capacitação e apenas 8,3% após a capacitação. No estudo de Soares (2011) sobre o controle de temperatura observou-se que o nível de erros foi de 49,4 e 41,6%, respectivamente, para alimentos perecíveis e prontos, demonstrando-se um conhecimento razoável dos participantes acerca do assunto.

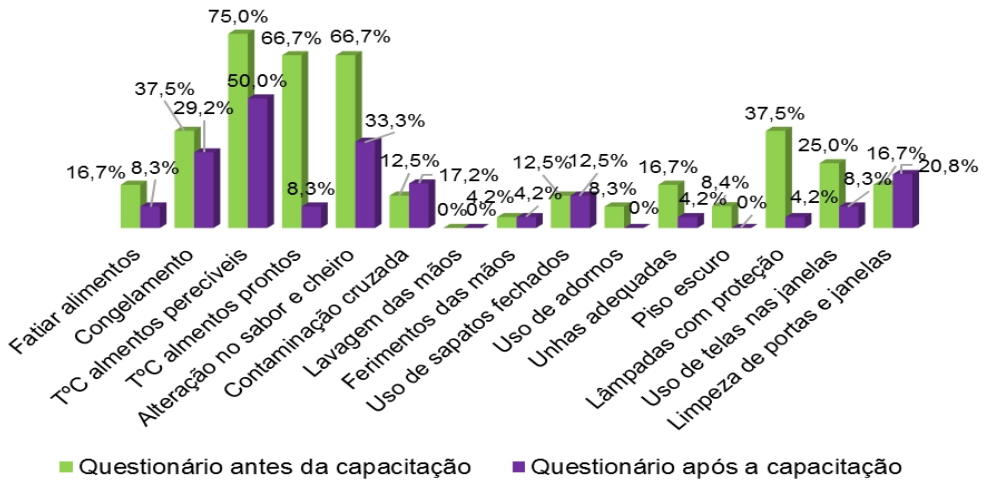


Figura 1. Porcentagem de manipuladores de alimentos de um bairro na cidade de Salvador - BA que erraram/ não sabiam as respostas dos questionários aplicados antes e após a capacitação, 2013.

De acordo com o estudo de Walker *et al.* (2003), a falta de conhecimento sobre o controle de temperatura pode ser um ponto critico no processo de produção. Desta forma, o controle inadequado da temperatura pode favorecer o desenvolvimento de microrganismos.

Na avaliação da questão 5 do questionário aplicado antes da capacitação, abordando as características sensoriais dos alimentos contaminados, obteve-se um índice de erro/não sabe de 66,7%, e após a capacitação, esse índice foi de 33,3% (Figura1).
Walker *et al.* (2003) em seu estudo verificaram, que 57% dos manipuladores acreditavam que através do controle sensorial poderia saber se o alimento estava impróprio para o consumo, assim como foi observado nas respostas do questionário antes da capacitação deste estudo. No processo de produção, quando os manipuladores não percebem que um alimento está contaminado, indica que pode estar ocorrendo falhas (SOARES, 2011).

Os manipuladores apresentaram ótimo desempenho nas questões 7 e 10, referentes a lavagem das mãos e o uso de adornos, respectivamente demonstrando que não erraram/não sabiam as questões do questionário aplicado após a capacitação, porém foi verificado um conhecimento prévio sobre esses itens no questionário aplicado antes da capacitação (Figura 1). Apesar do conhecimento apresentado a partir dos questionários referentes a esses itens, sabe-se que essas práticas não são frequentemente realizadas. Gomes et al. (2012) relataram que o despreparo dos manipuladores em relação aos maus hábitos de higiene e as práticas inadequadas na produção das refeições são as principais causas de DTA.

Nesse estudo constatou-se que os manipuladores de alimentos que haviam respondido aos questionários antes e após a capacitação tiveram menor números de erros quando comparado àqueles que responderam apenas o questionário após a capacitação. Porém, pôde-se verificar nas respostas no questionário aplicado após a capacitação, que houve uma quantidade de acertos significantes (72%), sendo superiores aos resultados obtidos no questionário aplicado antes da capacitação, demonstrando possivelmente o efeito positivo da capacitação, assim como foi observado no estudo de Torres *et al.* (2006) em Minas Gerais, onde as colaboradoras apresentaram maior conhecimento após a realização da capacitação.

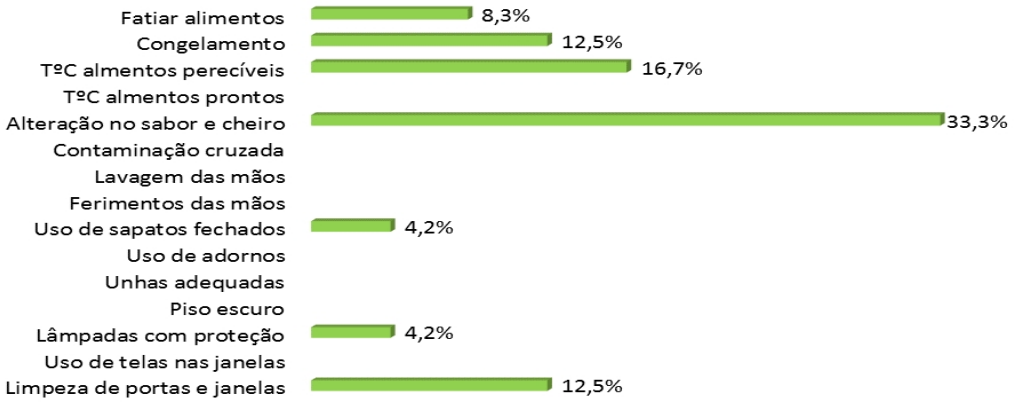


Figura 2. Porcentagem de manipuladores de alimentos de um bairro na cidade de Salvador – BA que erraram/não sabiam as questões antes e depois da capacitação, 2013.

Observou-se analisando a Figura 2 que mesmo após a capacitação, os manipuladores continuaram errando/ não sabendo as questões referentes às características sensoriais dos alimentos (questão 5) e a temperatura dos alimentos perecíveis (questão 3). Isso pode demonstrar a dificuldade na compreensão de tais questões, apresentando dessa forma, a necessidade de realizar novas capacitações buscando focar nestes temas e estimular novas formas de aprendizado. No estudo feito por Pistore e Gelinskib (2006) em Santa Catarina, também pôde ser observado a necessidade de novas capacitações, ressaltando o quanto os manipuladores de alimentos são responsáveis no processo de produção.

Apesar disso, percebeu-se o interesse de alguns participantes em melhorar suas práticas de fabricação que pode ser reforçado com o trecho a seguir após a pergunta acerca do descongelamento dos alimentos: *"Quando você trabalha com 10 Kg de carne para descongelar na geladeira é diferente. No bairro você não pode fazer muita modificação (mexer na estrutura) porque é o centro histórico. Tem que ser pensado como será feito para atender a vocês e a gente também. Eu não estou aqui para dizer que não vou fazer eu queria um meio termo"*.

Em relação ao manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF), foi possível observar que dos 34 participantes, apenas cinco possuíam o manual, porém aqueles que não possuíam demonstraram desconhecimento sobre a existência e importância deste e ao mesmo tempo interesse, como pôde ser percebido com a fala de um dos manipuladores: *"Posso encontrar o manual na internet? Como faço para ter o manual?".*

Conclusão

Através das experiências vivenciadas, foi possível perceber a necessidade de investir na capacitação dos manipuladores de alimentos, uma vez que os treinamentos devem ser realizados a fim de melhorar a qualidade dos alimentos servidos à população, com ênfase na segurança do alimento voltada a manipuladores e consumidores, sendo um desafio encontrar a melhor didática para esta prática de forma que não só atenda as necessidades dos consumidores, mas também que o conhecimento adquirido seja aplicado de forma adequada no cotidiano destes, visando a redução da contaminação dos alimentos e preservando a saúde do consumidor.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E. B.; FELIPE, M. R.; PASCHOAL, B; ANJOS, J. C. Treinamento e avaliação do conhecimento de boas práticas de higiene pessoal de manipuladores de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Nutrição e I Ibero-americano de nutrição. **Revista Oficial da Associação Brasileira de Nutrição**. Ano 3 nº 4, maio de 2010

BRASIL. Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.** Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legislações>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2013.
CASTRO, F. T. BARBOSA, C. G. TABAI, K. C. Perfil de manipuladores de alimentos e a ótica desses profissionais sobre alimento seguro no Rio de Janeiro (RJ). **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 22, n.1, p.153-170, 2011.
GERMANO, M. I. S. **Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde**. São Paulo: Varela, 2003. 165p.
PISTORE, A. R.; GELINSKIB, J. M. L. N. Avaliação dos conhecimentos higiênico-sanitários dos manipuladores de merenda escolar: fundamento para treinamento contínuo e adequado. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 146, p. 17-20, 2006.
RIBEIRO, L. F. ARGANDONA, E. J. S. NETO, H. C. A. MACEDO, P. P. MARTIS, E. R. **A importância da capacitação profissional dos manipuladores dos estabelecimentos alimentícios - um estudo no município de IVAIPORÃ/PR.** XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.
SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.** São Paulo: Ed. Varela, 2007. 623 p.
SOARES, L. S. **Segurança dos Alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari-BA**. Dissertação (Pós Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde) Salvador: UFBA, 2011, 105p.
SOUZA, M. C. S. V. **Minimização de Riscos na Segurança dos Alimentos: Treinamento de Manipuladores**. Dissertação (Pós-Graduação em Gestão da Segurança Alimentar na Cadeia Produtiva de Alimentos e Bebidas) Rio de Janeiro: FIRJAN/ SENAI- Instituto SENAI de Educação Superior, 2006, 76p.
TORRES, S. A. M.; MIRANDA, A. S.; SILVA, V. A.; TOLEDO, S. C.; SILVA, M. A.; ROCHA, J. F. Treinamento de manipuladores de alimentos: merendeiras. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n.143, p. 33-36, 2006.
WALKER, E.; PRITCHARD, C.; FORSYTHE, S. Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses. **Food Control,** v. 5, n**.** 14, p. 339-343, 2003.
MELLO, G; MARIN, V. A.; COLARES, L. G. T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do estado Rio de Janeiro. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Nutrição e I Ibero-americano de nutrição. **Revista Oficial da Associação Brasileira de Nutrição**. Ano 3 nº 4, maio de 2010
STEFANELLO, C. L.; LINN, D. S.; MESQUITA, M. O. Percepção sobre boas práticas por cozinheiras e auxiliares de cozinha de uma UAN do noroeste do Rio Grande do Sul. **Vivências**. Vol.5, nº.8, p.93-98, Outubro/2009.
VECHI, G.; GARCIA, L.; DUARTE, E. A. Analise microbiológica de mãos de manipuladores, equipamentos e utensílios de um Hotel-Resort da Bahia, no período de janeiro a outubro de 2009. Anais do XXI Congresso Brasileiro de Nutrição e I Ibero-americano de nutrição. **Revista Oficial da Associação Brasileira de Nutrição**. Ano 3 nº 4, maio de 2010.

Autor(a) a ser contactado: (Ismara Santos Rocha), (Mestranda em Ciência dos Alimentos da Escola de Farmácia na Universidade Federal da Bahia), (Rua Vera Cruz, nº44, Pau Miúdo), (ismararocha@hotmail.com).

CONHECIMENTO, ATITUDES E PRÁTICAS EM SEGURANÇA DE ALIMENTOS: UMA VISÃO DOS MANIPULADORES DE RESTAURANTES DA REDE HOTELEIRA DO MUNICÍPIO DE SALVADOR, BAHIA

KNOWLEDGE, ATTITUDE AND PRACTICES REGARDING FOOD SAFETY: A VIEW OF FOOD HANDLERS AT RESTAURANT' HOTELS IN SALVADOR, BAHIA

Larissa Tannus Rebouças[1], Ana Cláudia Rios Menezes[2], Larissa Silva Martins[3], Lidiane Barbosa Santiago[3], Rogéria Comastri de Castro Almeida [4]
[1] Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal da Bahia
[2] Nutricionista pela Universidade Federal da Bahia
[3] Graduanda em Nutrição pela Universidade Federal da Bahia
[4] Professora Titular da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Resumo
Esse estudo teve como objetivo avaliar o nível de conhecimento, atitudes e práticas de manipuladores de alimentos de restaurantes da rede hoteleira de Salvador, Ba. A coleta de dados foi feita através da aplicação de entrevistas a 268 manipuladores para avaliar o conhecimento, as atitudes e as práticas sobre segurança de alimentos, com foco na higiene das mãos. A análise dos resultados demonstrou que 88%, 96,6% e 76% dos manipuladores, apresentaram conhecimento, atitudes e práticas adequadas na higienização das mãos, respectivamente. Os erros mais frequentes foram observados em 17% dos manipuladores que afirmaram que experimentavam o alimento com as mãos. Conclui-se que, embora o conhecimento, as atitudes e as práticas adotadas pela maioria dos manipuladores tenham sido satisfatórios, é necessária uma melhor qualificação dos manipuladores, considerando que nem sempre o ponto de corte (70%) foi atingido, o que pode comprometer a segurança dos alimentos distribuídos nos hotéis.

Palavras-chave: Conhecimento, Práticas e Manipuladores de Alimentos.

Introdução

A utilização de padrões higiênicos satisfatórios na elaboração de alimentos é uma das condições essenciais para promover e preservar a saúde, e o controle sanitário inadequado é um dos responsáveis pela ocorrência de toxinfecções alimentares (CAMPOS et al., 2009).

No Brasil, dados da Vigilância Epidemiológica mostram que restaurantes e padarias são os locais que ocupam o 3º lugar em ocorrência de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA). Na Região Nordeste, o Estado da Bahia é o que mais apresenta registro de surtos de toxinfecção alimentar (BRASIL, 2011).

Doenças Veiculadas por Alimentos são doenças causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminadas com microrganismos patogênicos (BRASIL, 2013). Essa contaminação pode ocorrer em diferentes fases do processamento dos alimentos, por isto é imprescindível a fiscalização e a adoção de medidas de controle em toda cadeia de produção (MESQUITA et al., 2006).

De acordo com Pichler et al. (2014), vários fatores podem desencadear surtos de toxinfecção alimentar, dentre eles, a higiene pessoal inadequada e as práticas de manipulação higiênico-sanitária insatisfatórias. Uma vez que, manipuladores considerados sadios, podem abrigar bactérias patogênicas na boca, nariz, garganta e trato intestinal, é essencial o conhecimento e adoção de boas práticas de higiene pessoal pelos mesmos (BRASIL, 2002). Nessa perspectiva, programas de treinamento são partes integrantes da criação de uma cultura positiva de segurança alimentar. Além disso, é importante reforçar a formação dos manipuladores com cursos de reciclagem para melhorar a retenção de conhecimentos e, consequentemente, aumentar a probabilidade de produção de alimentos seguros (MCINTYRE, PENG e HENDERSON, 2014).

Acredita-se que, a maioria dos manipuladores possui técnica e conhecimentos necessários para manipulação segura dos alimentos. Entretanto, os erros humanos são envolvidos na maioria dos surtos e a manipulação inapropriada de alimentos está implicada em 97% dos surtos associados a serviços de alimentação (HOWES et al., 1996; GREIG et al., 2007).

Diante desses ditames, este estudo teve como objetivo identificar o nível de conhecimento, atitudes e práticas de manipuladores de alimentos de restaurantes da rede hoteleira de Salvador, Ba.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo de corte transversal, conduzido em 17 restaurantes da rede hoteleira de Salvador, Bahia. Foram avaliados o conhecimento, atitudes e práticas de 265 manipuladores de alimentos por meio de entrevistas, com a aplicação de um questionário estruturado, previamente testado em um estudo piloto com 20 manipuladores de restaurantes não incluídos na pesquisa. O período da coleta dos dados ocorreu entre maio a setembro de 2014.

Após a identificação dos hotéis com mais de 100 leitos localizados na região metropolitana de Salvador, com base no cadastro disponível no site da CADASTUR e na BAHIATURSA, e o contato com o setor de recursos humanos e/ou colaborador do restaurante de cada hotel, a amostra definida para a constituição da base de dados (*baseline*) do projeto foi extraída de maneira estratificada. Os hotéis foram estratificados de acordo com seu quadro de chefia/gerencia do restaurante. O grupo 1 foi composto por restaurantes que tinham apenas gerente, o grupo 2 foi composto por restaurantes que tinham gerente e chefe de cozinha, o grupo 3 foi composto por restaurantes que tinham gerente, chefe de cozinha e nutricionista por tempo parcial, e o grupo 4 foi composto por restaurantes que tinham gerente, chefe de cozinha, e nutricionista por tempo integral.

Para o cálculo da amostra, considerou-se o nível α de significância de 0,05, erro amostral de 5% e perda aceitável de 20%. Estimando assim, o número de 303 manipuladores.

Dessa forma, participaram do estudo, 265 manipuladores dos restaurantes da rede hoteleira de Salvador, Ba, que concordaram em participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCE), previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia.

Para a entrevista, o questionário foi organizado em cinco blocos distintos. O primeiro sobre informações demográficas, o segundo sobre informações do ambiente de trabalho e o terceiro, quarto e quinto sobre informações de conhecimento, atitudes e práticas, de higiene pessoal e higiene das mãos, respectivamente.

Optou-se pela leitura em voz alta das questões para os manipuladores, em entrevistas individuais, sem interferência de qualquer pessoa, inclusive quanto a interpretação das questões.

Os dados foram tabulados no programa Epi Info 6.04 e analisados no software SPSS for Windows, versão 17.0. Inicialmente foram realizadas análises descritivas, proporção para variáveis categóricas e média, desvio padrão, mínimo e máximo para as variáveis quantitativas.

Resultados e Discussão

A amostra foi composta por 265 manipuladores de alimentos. A média de idade foi de 35 anos, 52,5% eram do sexo feminino; 62,3% já concluíram o ensino médio; e 62,3% tem uma renda maior que 1 salário mínimo.

Os manipuladores declararam uma experiência profissional (meses como manipulador de alimentos) média de 112 meses, ou cerca de 9 anos, com experiência de trabalho, no restaurante participante dessa pesquisa igual a 39 meses, cerca de 3 anos. Estes dados são favoráveis no que diz respeito ao fator rotatividade, conhecido como um dos pontos críticos na avaliação do desempenho dos manipuladores de alimentos. Segundo Cavalli e Salay (2007), as questões como absenteísmo, rotatividade e polivalência,

dificultam todo o processo produtivo, pois os manipuladores são peças-chave para o sucesso da implementação dos procedimentos de boas práticas de manipulação.

Programas de treinamento são partes integrantes da criação de uma cultura positiva de segurança dos alimentos, e devem ocorrer periodicamente, a fim de promover mudanças de comportamento das pessoas através de atitudes e práticas que favoreçam a produção de um alimento seguro, diminuindo o risco de DVA (SOARES, 2011). E tendo em vista que é obrigatória a qualificação no local de trabalho (RDC nº 52, 2014), nessa perspectiva, apenas 82,3% dos manipuladores afirmou ter participado de treinamento de segurança alimentar, numa média de 2 treinamentos nos últimos 6 meses e 89,1% participou de treinamento sobre higiene das mãos, o que indica um déficit de realização de treinamento nos restaurantes.

Estudos mostram que alguns fatores podem influenciar o nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos. Dentre eles podemos citar: fatores demográficos, treinamentos antes e após o início do serviço, satisfação com o emprego e cargo, o salário, as instalações físicas do estabelecimento. Esses fatores podem influenciar, positivo ou negativamente, na higiene pessoal (SEAMAN e EVES, 2010). A análise das informações sobre satisfação com o local de trabalho, mostrou que 69,2% dos manipuladores estão satisfeitos, 83,8% julga a carga de trabalho adequada e 90,9% afirma ser respeitado pelos gerentes e chefes de cozinha. A motivação é uma variável que está diretamente associada com atitudes positivas de segurança alimentar e práticas adequadas na manipulação de alimentos (SEAMAN e EVES, 2010).

Na avaliação do conhecimento, foi possível observar que o valor médio de acertos foi de 88%, demonstrando que o nível de conhecimento dos manipuladores de alimentos entrevistados, de uma maneira geral, é suficiente. O mesmo foi observado em estudo desenvolvido por Sani e Siow (2014), no qual maioria dos entrevistados (96,4%) respondeu às perguntas relacionadas com a higiene pessoal corretamente, ou seja, 99,6% acreditavam que lavar as mãos reduz o risco de contaminação e 94,3% acreditavam que a luva diminui o risco de contaminação. Entretanto, os autores também mencionam que 63,8% dos manipuladores acreditavam que a hepatite A pode ser transmitida através das mãos, pela falta de higiene correta da mesma, e apenas 67,5% souberam informar o número de etapas utilizadas para a correta lavagem das mãos. Ainda, 18,1% acreditavam que o pano de prato poderia substituir o papel toalha para enxugar as mãos.

Além do conhecimento, a atitude também é um fator crucial que podem influenciar o comportamento de segurança alimentar e práticas, e diminuir a ocorrência de DVA. Nesse quesito, o percentual médio de atitudes positivas foi de 96,6%, o que foi considerado elevado. Outros estudos (ANSARI- LARI; SOODBAKHSH; LAKZADEH 2010; MCINTYRE, PENG e HENDERSON et al., 2014) com manipuladores de alimentos também identificaram um percentual elevado (>90%) de atitudes positivas em relação à segurança alimentar; 100% dos manipuladores acreditavam que a manipulação segura do alimento é de sua responsabilidade.

Vários estudos têm demonstrado a presença de microrganismos patogênicos nas mãos de manipuladores (SOARES et al., 2012; FERREIRA et al., 2013). Por isso, as práticas de higiene pessoal são extremamente importantes para garantir a eliminação ou redução da população desses agentes, e contribuir para a produção de alimentos seguros para os consumidores.

Segundo a legislação CVS nº 5 (SÃO PAULO, 2013), os manipuladores devem adotar procedimentos de higiene pessoal como a antissepsia frequente das mãos, mesmo antes de usar utensílios higienizados e de usar luvas descartáveis. Devem, frequentemente, higienizar as mãos, principalmente ao chegar ao trabalho, ir ao sanitário, recolher o lixo e outros resíduos alimentares, tocar em alimentos não higienizados e crus, dentre outras atividades que sujem as mãos.

A média de acertos das informações sobre as práticas auto relatadas foi de 76%, revelando que as práticas eram boas. Observou-se que 88,7% afirmaram lavar as mãos de forma adequada, 67,5% afirmaram lavar as mãos antes de usar as luvas e 77% afirmaram lavar as mãos ao retirar ou trocar de luvas. Entretanto, verificou-se que 17% dos manipuladores ainda possuem a cultura de experimentar o alimento com a mão, 40% não

usa luva ao distribuir o alimento. Essas práticas observadas sugerem a necessidade de uma supervisão maior por parte dos gerentes, chefes de cozinha e nutricionistas durante a produção dos alimentos, a fim de observar e orientar as práticas dos manipuladores.

Conclusão

O conhecimento, as atitudes e as práticas adotadas pela maioria dos manipuladores foram satisfatórios. A maioria afirmou já ter sido treinado em segurança dos alimentos e higiene das mãos, e que nos últimos 6 meses participaram, em média de 2 treinamentos. Entretanto, observa-se que é necessária uma melhor qualificação dos manipuladores, considerando que nem sempre o ponto de corte (70%) tenha sido atingido, o que pode comprometer a segurança dos alimentos distribuídos nos hotéis.

Referências Bibliográficas

ANSARI-LARI, M.; SOODBAKHSH, S.; LAKZADEH, L. Knowledge, attitudes and practices of workers on food hygienic practices in meat processing plants in Fars, Iran. **Food Control**, v. 21, p. 260-263, 2010.

BAHIATURSA. Relação de hotéis por município: oferta de hotelaria do município de Salvador – out./2012.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimento Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Praticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos**.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC N° 52, DE 29 DE SETEMBRO DE 2014. Altera a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação.**

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 817, de 10 de maio de 2013. Aprova as diretrizes nacionais para elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014. **Diário Oficial da União**, mai. 2013.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Dados Epidemiológicos – DTA período de 2000 a 2011. **Disponível em: <http://www.eteavare.com.br/arquivos/20_2177.pdf >**. Acesso em 20 de novembro de 2014.

CAMPOS, A.K.C.; CARDONHA, A.M.S.; PINHEIRO, L.B.G.; FERREIRA, N.R.; AZEVEDO, P.R.M.; STAMFORD, T.L.M. Assessment of personal hygiene and practices of food handlers in municipal schools of Natal, Brazil. **Food Control**, v. 20, p. 807-810, 2009.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E. Gestão de pessoas em unidades produtoras de refeições comerciais e a segurança alimentar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 6, n. 20, p. 657-667, 2007.

Diário oficial da União, de 23 de outubro de 2003. CADASTUR, Ministério do Turismo. **Disponível em: <http://www.cadastur.turismo.gov.br/cadastur/PesquisarEmpresas.mtur>** Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.

FERREIRA, J.S.; CERQUEIRA, E.S.; CARVALHO, J.S.; OLIVEIRA, L.C.; COSTA, W.L.R.; ALMEIRA, R.C.C. Conhecimento, atitudes e praticas em segurança alimentar de manipuladores de alimentos em hospitais públicos de Salvador, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública,** v. 37, p. 35-55, 2013.

GREIG, J.D.; TODD, E.C.; BARTLESON, C.A.; MICHAELS, B.S. Outbreaks where food workers have been implicated in spread of foodborne disease, Part 1. Description of the problem, methods, and agents involved. **Journal of Food Protection**, v. 70, p. 1752–1761, 2007.

HOWES, M.; MCEWEN, S.; GRIFFITHS, M.; HARRIS, L. Food handler certification by home study: measuring changes in knowledge and behavior. **Dairy Food Environmental Sanitation**, v. 16, p. 737-744, 1996.

LUES, J.F.R., TONDER, V.I. The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retial group. **Food Control**, v.18, n. 4, p. 326-332, 2007.

MCINTYRE, L.; PENG, D.; HENDERSON, S.B. Retraining effectiveness in food safe trained food handlers in British Columbia, Canada. **Food Control**, v.35, p. 137-141, 2014.

MESQUITA, M.O.; DANIEL, A.P.; DUARTE, D.A.M.; PINHEIRO JUNIOT, J.W.; ALCANTARA, R.A. Caracterização e perfil de sensibilidade de *Staphylococcus* spp. isolados de amostras de carne caprina comercializadas em mercados e supermercados em Recife, PE. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v.73, n. 1, p. 7-15, 2006.

PICHLER, J.; ZIEGLER, J.; ALDRIAN, U.; ALLERBERGER, F. Evaluating levels of knowledge on food safety among food handlers from restaurants and various businesses in Viena, Austria 2011/2012. **Food Control**, v. 35, p. 33-40, 2014.

SANI, N.A.; SIOW, I.N. Knowledge, attitudes and practices of food handlers on food safety in food service operations at the University Kebangsaan Malaysia. **Food Control** nº 37, p. 210-217, 2014.

SÃO PAULO, Secretaria de Saúde. Portaria CVS 5, de 9 de abril de 2013. **Regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimento comerciais de alimentos para serviços de alimentação.** 2013.

SEAMAN, P.; EVES, A. Perceptions of hygiene training amongst food handlers, managers and training providers- A qualitative study. **Food Control**, v. 21, p. 1037-1041. 2010.

SOARES, L.S.; ALMEIDA, R.C.C.; CERQUEIRA, E.S.; CARVALHO, J.S.; NUNES, I.L. Knowledge, attitudes, and practices in food safety and the presence of coagulase- positive staphylococci on hands of food handlers in the schools of Camaçari, Brazil. **Food Control**, v. 27, p. 206-213, 2012.

SOARES, L.S. Segurança dos Alimentos: avaliação do nível de conhecimento, atitudes e práticas dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino de Camaçari-BA. 2011. 103 p. **Dissertação (mestrado em nutrição) Escola de Nutrição**, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

Autor(a) a ser contactado: Larissa Tannus Rebouças, Mestranda da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia; Avenida Elmo Serejo Farias, s/nº Lar Fraterno, CIA I Quadra I, Simões Filho, Bahia, CEP: 43700-000; issatannus@gmail.com

DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES EM AMOSTRAS DE ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO NO MUNICIPIO DE PAU DOS FERROS – RN, BRASIL

DETERMINATION OF COLIFORMS TOTAL AND TERMOTOLERANTES IN SAMPLE IN WATER CONSUMPTION CITY OF PAU DOS FERROS - RN, BRAZIL

Adalva Lopes MACHADO[1], Gleison Silva OLIVEIRA[2], Mateus Rodrigues da COSTA[3], Francisco Leandro Félix FREITAS[3], Amanda Graziely da SILVA[3]

[1] Professor, Instituto Federal do Rio Grande do Norte - *Campus* Pau dos Ferros
[2] Técnico do Laboratório, Instituto Federal do Rio Grande do Norte - *Campus* Pau dos Ferros
[3] Aluno do Curso de Técnico em Alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Norte - *Campus* Pau dos Ferros

RESUMO

O uso da água se torna cada vez mais preponderante e a preocupação com sua qualidade é cada vez mais recorrente. É importante que a água canalizada, distribuída e tratada pelos órgãos públicos, apresente qualidade microbiológica, mesmo no período de estiagem, tendo em vista que a presença de muitos patógenos pode estar associada a diminuição nos níveis dos reservatórios. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de água de consumo na cidade de Pau dos Ferros – RN. Foram realizadas análises de coliformes totais e termotolerantes em 9 amostras coletadas em 6 bairros da cidade. Contatou-se que 85,7%, das amostras, encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos de potabilidade regidos pela legislação vigente, não denotando contaminação potencial que ponha em risco a saúde da população. Contudo, ações de monitoramento de tais padrões microbiológicos devem ocorrer, a fim de verificar se o longo período de estiagem comprometerá a qualidade da água de abastecimento.

Palavras chave: qualidade sanitária, estiagem, contaminação fecal.

Introdução

A água é uma das principais preocupações mundiais no que diz respeito ao seu uso preponderante, quantidade e qualidade. A atenção das autoridades sanitárias para com os sistemas públicos de abastecimento de água, destino de dejetos, tratamento de esgoto, coleta e disposição de resíduos sólidos gerados, principalmente nos centros urbanos, está tradicionalmente direcionada para as consequências que os problemas desse contexto são capazes de causar ao meio ambiente e à Saúde Pública (SÁ, 2005).

A qualidade das águas de abastecimento público tem sido avaliada através do Índice de Qualidade da Água (IQA). Tal índice aponta que a maioria dos indicadores de contaminação ocorre devido ao lançamento de esgotos domésticos em reservatórios de água (CETESB, 2013). Dessa forma, a inter-relação entre o uso da água e a qualidade requerida para ela é direta, sendo assim, ainda que destinada ao uso humano, não necessariamente a fim de consumo, a água canalizada, distribuída e, em teoria tratada pelos órgãos públicos, deve apresentar padrão de potabilidade microbiológico. Isso deve ocorrer tendo em vista as doenças que se alastram pelos países em desenvolvimento, que possivelmente são provenientes de uma água de qualidade insatisfatória. (GUIMARÃES; CARVALHO E SILVA, 2007).

Segundo Rocha (2010) a água de consumo humano é o principal veículo de transmissão de patógenos capazes de causar infecções gastrointestinais, sendo vital o seu controle microbiológico. A ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos, proveniente de água de má qualidade, utilizada em seu preparo, pode tornar-se um problema àqueles que a consomem.

Dessa forma, a legislação define claramente os métodos e processos que a água de consumo deve possuir como é o caso da Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 12 de dezembro de 2011que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da

qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade. A legislação adota a definição de que a água para consumo humano deve ser potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e a higiene pessoal.

Contudo, são inúmeros os trabalhos que corroboram para o reconhecimento da água quanto vetor transmissor de micro-organismos patógenos, tais como o grupo dos coliformes totais que, juntamente com os coliformes termotolerantes como a bactéria *Escherichia coli*, indicam contaminação por via fecal e que, conseguintemente, põe em risco a saúde humana no consumo direto, na preparação dos alimentos, nas atividades de higiene pessoal ou limpeza (BRASIL, 2004).

As condições gerais de saneamento observadas, constatadamente deficientes, sobretudo nos países em desenvolvimento, são claramente refletidas nos dados disponíveis sobre mortalidade por doenças de veiculação hídrica. O Brasil apresenta um regime pluviométrico marcado por irregularidade de chuvas e nesse cenário, a escassez de água, em algumas regiões, constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população (SÁ, 2005).

Levando em consideração a realidade local da cidade de Pau dos Ferros/RN, localizada na mesorregião do Alto Oeste Potiguar, que como um todo retrata a irregularidade nos índices pluviométricos, a estiagem, em especial dos últimos anos, atua como fator preocupante em relação aos possíveis danos que a potabilidade da água pode sofrer. Havendo, portanto, a possibilidade do baixo nível dos reservatórios, usados para abastecimento, afetar diretamente a qualidade microbiológica, contribuindo para o desenvolvimento de doenças que, se propagadas, podem afetar a saúde pública. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de água de consumo na cidade de Pau dos Ferros – RN.

Materiais e Métodos

Foram coletadas e analisadas 09 (nove) amostras de água em 6 (seis) diferentes bairros da cidade de Pau dos Ferros (RN), sendo eles: Centro, Chico Cajá, Nações Unidas, Princesinha do Oeste, Riacho do Meio e São Judas Tadeu. Os bairros foram selecionados de acordo com a localização, densidade demográfica e condição social dos moradores. São bairros considerados periféricos: Riacho do Meio e São Judas Tadeu estão localizados na região leste e centro oeste, respectivamente. Os bairros Chico Cajá e Nações Unidas estão situados no lado oeste da cidade. O Centro e o Bairro Princesinha do Oeste estão centrados na região noroeste e sudoeste, respectivamente.

As análises foram realizadas entre os meses de janeiro e julho de 2013. As residências foram escolhidas considerando a limpeza frequente dos reservatórios de água, no período máximo de 3 meses. Os bairros que apresentavam maior crescimento no ano de 2012, tiveram 2 coletas consecutivas, sendo eles: Chico Cajá, Centro e Nações Unidas. As coletas foram realizadas no intervalo de 4 (quatro) meses.

Para a coleta das amostras de água foram utilizados frascos de vidro esterilizados, com capacidade de 100 mL, adicionado de 0,01 g de tiossulfato de sódio. A água foi coletada da torneira principal das cozinhas nas residências. Todo o material coletado foi acondicionado em embalagens isotérmicas e imediatamente transportado para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (*Campus* Pau dos Ferros), para posterior analise.

A técnica do Número Mais Provável (NMP) para Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT) foi realizada de acordo com o método de fermentação em tubos múltiplos, segundo Feng *et al*., (2002). Após a homogeneização da amostra, transferiu-se, com o auxílio de pipeta, 1,0 mL para tubo de ensaio contendo 9,0 mL de Solução de Cloreto de Sódio (0,85%) de modo a obter a diluição 10^{-1}. Em seguida, foram feitas diluições seriadas até 10^{-4}.

Para cada amostra corresponderam quatro séries de cinco tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) (Difco) com tubo de Durham invertido, para os quais foi transferida uma alíquota de 1,0 ml, com o auxílio de uma pipeta, de cada diluição de Solução de Cloreto de Sódio (0,85%) correspondente e incubados a 35ºC/48 h.

Verificando a positividade nos tubos, ou seja, formação de gás no interior do tubo de Durham e turvação do meio, procediam-se aos testes presuntivos e confirmatórios. Para NMP de ColiformesTotais, alçadas dos tubos positivos foram transferidas para Caldo Bile Verde Brilhante (BVB) (Dfico) com posterior incubação a 35ºC/48h. Para NMP de Coliformes Termotolerantes usou-se Caldo *Escherichia coli* (EC) (Difco) com incubação em banho-maria a 44,5ºC/48 h.

O cálculo de NMP foi realizado através da escolha das séries críticas dos tubos positivos. Foi utilizada a tabela de Hoskins citada por Blodgett (2006) gerando dessa forma a interpretação dos dados. O valor correspondente à série crítica da tabela foi multiplicado pela diluição média e dividido por 100, sendo expresso em NMP/g.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 indica os resultados das análises de Coliformes Totais (CT) e Coliformes Termotolerantes (CTT) realizadas em seis bairros do município de Pau dos Ferros/RN. Em todos os pontos de coleta foi constatada a positividade na etapa presuntiva, porém não houve tubos positivos para CTT e CT, com exceção de amostra coletada no Bairro Chico Cajá.

Tabela 1 – Ocorrência de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT) através do Número Mais Provável (NMP/g), em amostras de água de consumo no municipio de Pau dos Ferros – RN.

Bairro	Amostra	CT/mL	CTT/ 100mL
Centro[1]	6	< 3	Ausência
Centro[2]	7	< 3	Ausência
Chico Cajá[1]	4	< 3	Ausência
Chico Cajá[2]	5	2,7x10	Presença e
Nações Unidas[1]	1	< 3	Ausência
Nações Unidas[2]	2	< 3	Ausência
Princesinha do Oeste	3	< 3	Ausência
Riacho do Meio	9	< 3	Ausência
São Judas Tadeu	8	< 3	Ausência

[1] primeira coleta; [2] segunda coleta

Os resultados da Tabela 1 ao serem comparados com os parâmetros da legislação vigente, Portaria nº 518 (2004) e a Portaria do Ministério da Saúde nº 2914 de 12 de dezembro de 2011, indicam que seis amostras de água analisadas, encontravam-se dentro do padrão exigido, que regem ausência de coliformes termotolerantes ou *E. coli* em 100ml de amostra.

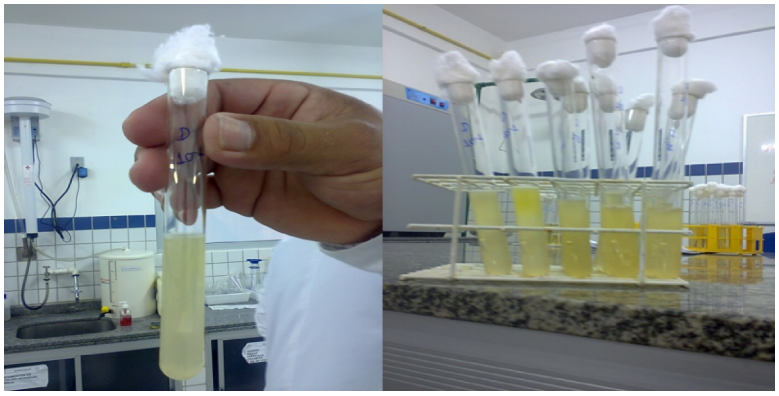


Figura 1 – Tubos positivos contendo Caldo *E. coli* -presença de micro-organismos indicadores de contaminação fecal

Vale ressaltar que a segunda coleta realizada no bairro Chico Cajá (Figura 1), apontou presença de contaminantes do grupo dos coliformes fecais ou termotolerantes.

Resultados divergentes foram observados por Vasconcelos *et al*., 2006, ao realizarem analises de coliformes termotolerantes em amostras de água destinadas ao abastecimento retiradas do Rio São Lourenço (RS). Os mesmos verificaram valores de 1.000 coliformes termotolerantes/100 mL em 80% das amostras analisadas, dados bem mais elevados do que o observado no presente trabalho.

Segundo a Resolução n° 357 do CONAMA (17/03/2005), são impróprias para o consumo humano ou animal amostras de água com valores superiores a 1.000 coliformes termotolerantes/100 mL. De acordo com Nascimento *et al*., (2008) águas com esse nível de contaminação não poderão ser utilizadas para a irrigação de frutas e hortaliças que se desenvolvem rente ao solo, que não sejam removidas a casca ou película protetora, bem como sua utilização para recreação e aquicultura. Dessa forma, os valores preconizados pela legislação supracitada encontram-se abaixo do observado no presente trabalho.

É importante evidenciar que a água só é considerada como imprópria para consumo humano se houver contaminação por coliformes termotolerantes (ou fecais). Em caso de haver contaminação somente de coliformes totais, a água é considerada potável e própria para consumo humano, porém deve-se fazer uma observação quanto à presença de contaminação por esse tipo de coliformes. Algumas causas prováveis podem ser relatadas, como a falta de higienização das torneiras, a deficiência nos procedimentos de limpeza e higiene que devem ser feitas periodicamente, bem como na limpeza e desinfecção dos reservatórios de água (como caixas d'água).

Ressaltamos que, ainda que dentro do padrão, devem ocorrer novas analises para garantir resultados satisfatórios e gerar um monitoramento relevante.

Conclusão

A partir dos resultados é possível concluir que 85,7% das amostras de água de consumo analisadas em Pau dos Ferros/RN, até a data das análises, encontravam-se dentro dos padrões microbiológicos de potabilidade regidos pela legislação vigente. Não foi denotando contaminação potencial que ponha em risco a saúde da população. Contudo, se fazem necessárias ações de monitoramento de tais padrões microbiológicos a fim de verificar se o longo período de estiagem poderá comprometer a qualidade da água de abastecimento no município.

Referencias Bibliográficas

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.357, de 17 de março de 2005. Brasília. http:// www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm. 6 Abr. 2005.

D'ÁGUILA, Paulo Soares et al. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público** Do Município de Nova Iguaçu**.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 16(3):791-798, jul-set, 2000.

FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. **Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria**. In: NEW HAMPSHIRE: FOOD AND DRUGS.

FERREIRA, Rogério Santos & SIMM, Erny Marcelo. **Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará De Minas/Mg. S**ynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, n.3, 37 - 61, abr. 2012 Disponível em: www.fapam.edu.br/revista

ICMSF-International Commission on Microbiological Specifications for Foods; IUMS-International Union of Microbiological Societies. APPCC, na qualidade e segurança microbiológica de alimentos: análise de perigos e pontos críticos à qualidade e segurança microbiológica de alimentos. Tradução: Anna Terzi Giova. Revisão científica: Eneo Alves da Silva Junior. São Paulo: Varela, 1997.

Portaria 518/2004**. Padrão de potabilidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde.
ROCHA, Elissandro Santos et al. **Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA).** Revista de Saúde Pública Baiana, v.34, n.3, p.694-705, jul./set. 2010.

SA, Lena Líllian Canto de et al . **Qualidade microbiológica da água para consumo humano em duas áreas contempladas com intervenções de saneamento - Belém do Pará, Brasil**. Epidemiol. Serv. Saude, Brasília, v. 14, n. 3, set. 2005. Disponível em <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742005000300005&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em: 17 jan. 2013.

SILVA, L. D. B; GUIMARÃES A. J. A.; CARVALHO D. F. **Abastecimento de água.** IT 179 – Saneamento Básico. p 32 -77, Agosto/2007.

NASCIMENTO, J.V.M; SOARES, M.J.S; ALBUQUERQUE, W.F. Monitoramento da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo em escolas da rede municipal na cidade de Teresina – PI. Disponível em: http://www.ufpi.br/20sic/Documentos/RESUMOS/Modalidade/Vida/81c8727c62e800be708dbf37c4695dff.pdf.

VASCONCELOS, F.C. S; IGANCI, J.R.V; RIBEIRO, G.A. **Qualidade Microbiológica da Água do Rio São Lourenço**. Arquivo Instituto Biologia. São Paulo, v.73, n.2, p.177-181, abr./jun., 2006

Autor (a) a ser contactado: (Adalva Lopes Machado), (Professora do Curso Técnico em Alimentos do IFRN), (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus* Pau dos Ferros – BR 405, Km 154, Bairro Chico Cajá, Pau dos Ferros/ RN. CEP 59900 – 000), (adalvamachado@yahoo.com.br).

Diagnóstico da Situação da pecuária leiteira na Agricultura Familiar no Estado do Rio de Janeiro

Diagnosis of the Situation of Dairy Cattle in the Family Agriculture in the State of Rio de Janeiro

Leda Maria Silva Kimura[1], Raquel Müller Soares[1], Lia Marcia de Paula Bruno [2], Jonas de Toledo Guimarães [3]

[1] Médica - Veterinária da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO-RIO
[2] Médica - Veterinária da Defesa Agropecuária Animal
[3]Bolsista FAPERJ

Resumo:

Com o objetivo de demonstrar o cenário produtivo sanitário da agricultura familiar do Estado do Rio de Janeiro, foram selecionadas 52 propriedades com perfil produtivo leiteiro, nos municípios de Carmo, Miracema , Itaguaí , São Fidélis e Valença , representando as diferentes regiões fisiográficas do estado. Através de visitas técnicas e da aplicação de questionários, destacamos entre os diversos tópicos, que a raiva, a diarreia, a

fasciolose e poxvírus foram as doenças mais incidentes e que a produção leiteira média é baixa , apresentando 5,2 litros / dia. Ao identificar rebanhos afetados por zoonoses e outras doenças, foram apontados fatores que interferem no controle sanitário, fornecendo soluções aos criadores, informando sobre adoção de medidas sanitárias e de melhoramento do manejo, buscando redução de riscos de exposição humana.

Palavras chave: Agricultura Familiar, Perfil Produtivo Leiteiro, Diagnóstico de situação

Introdução:

A agricultura familiar deve ser entendida como o segmento que detém poder de influência econômica e social. Esta atividade, cujo capital pertence à família e em que a direção do processo produtivo está assegurada pelos proprietários, apesar do tamanho das unidades produtivas e de sua capacidade geradora de renda, possui características inteiramente compatíveis com a importante participação na oferta agrícola (ABRAMOVAY, 1997). O fortalecimento da agricultura familiar requer que conceitos ultrapassados, como os da agricultura de baixa renda e da pequena produção ou da agricultura de subsistência, sejam eliminados, pois têm prejudicado o processo de integração desses agricultores no mercado competitivo (MANZANO,2006).

Pela primeira vez na história, a agricultura familiar foi oficialmente reconhecida como um ator social e passou a ser vista como campo de ação de uma agricultura alternativa ao padrão moderno vigente, que predominou na agricultura brasileira e não contemplou a grande maioria dos produtores familiares. A agricultura familiar se afirma, assim, com uma categoria expressiva no meio rural brasileiro (WANDERLEY, 2000).

Em âmbito nacional, os agricultores familiares produzem 52% do valor bruto da produção total da pecuária de leite, 24% da pecuária de corte, 58% de suínos e 40% de aves e ovos, o que demonstra a importância deste segmento nos produtos destinados ao mercado interno e também entre os principais produtos de exportação agrícola brasileira (GUANZIROLI & CARDIM, 2000). A Região Sudeste detém 47% da produção de leite do País (BORTOLETO et al., 1996), onde propriedades com menos de 100 hectares representam mais de 90% dos estabelecimentos rurais.

O presente estudo propôs a realização de um diagnóstico de situação, pela análise das atividades e condições de propriedades de agricultura familiar: verificação do manejo utilizado, agravos ocorridos e identificação de rebanhos afetados por enfermidades infecto-contagiosas. Através destas informações, foram apontados os fatores que interferem no controle sanitário, visando fornecer soluções aos criadores e subsídios aos órgãos oficiais de saúde para a adoção de medidas sanitárias cabíveis mais eficientes, promovendo a redução dos riscos de exposição humana a zoonoses e a redução de perdas econômicas .

Materiais e métodos :

Foram selecionados agricultores familiares com até 100 cabeças e ou 150 litros/leite/dia , sendo elegidas 52 propriedades rurais com perfil leiteiro nos municípios de Carmo (12), Miracema (10), Itaguaí (10), São Fidélis (10) e Valença (10), estando representadas, assim, diferentes regiões fisiográficas do Estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas visitas a estas propriedades onde, através de entrevistas, foram aplicados questionários específicos, elaborados por pesquisadores da PESAGRO-RIO, abrangendo as atividades desenvolvidas, área, rebanho animal, produção leiteira, tipo de ordenha, alimentação, doenças, manejo

sanitário, ocorrência de enfermidades e fatores ambientais relacionados a estas enfermidades.
As demandas de atendimento Médico - Veterinário e diagnóstico laboratorial foram atendidas gratuitamente. Soluções foram apontadas aos entraves relatados e ou detectados.

Resultados e discussão:

Propriedades com população bovina de 1 a 60 cabeças foram as mais prevalentes e não há plena adesão aos Programas Oficiais de controle e erradicação de doenças por parte dos proprietários principalmente por desconhecimento destes . Foram realizadas palestras de sensibilização com exposição dos Programas Oficiais: Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros e outras encefalopatias (PNCRHE), Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (PNEFA) e oferecimento gratuito de diagnósticos.

A média das informações resultantes dos questionários aplicados nas propriedades participantes do projeto informa que a produção leiteira média é de 5,2 litros / dia, com média de 58 animais por propriedade. O aproveitamento de resíduos “in natura” é feito em 89% das propriedades, 9% não os aproveitam e apenas 2% fazem compostagem. Em relação à ordenha, 75% ainda não fazem utilização da mecanização, 18% fazem lavagem dos tetos e apenas 10% higienizam suas mãos antes da ordenha. O banho carrapaticida é realizado em 70% das propriedades e 100% dos entrevistados relatam a realização de vacina contra Aftosa, enquanto 60% vacinam contra Raiva e Brucelose e 50% contra Manqueira.

A diarreia em bezerros é citada em todos os municípios. Em Miracema foram relatados casos de Pox e Fasciolose. Palestras de Boas Práticas na Pecuária Leiteira foram ministradas e demonstrações de higiene na ordenha foram realizadas em propriedades mais carentes de informações .

Em Valença, a maior citação em termos de doenças foi a Raiva. Ressaltamos que foram feitos atendimentos e orientações sobre as diferentes doenças relatadas e/ou detectadas. Palestras foram realizadas, abordando as doenças detectadas, definindo estratégias de controle e prevenção. A produção leiteira tem como principal destino as cooperativas (70%). Queijarias caseiras são relatadas como destino de 30% da produção, representando possível fonte de problemas sanitários. Embora a amostragem não tenha o tamanho necessário para uma projeção do Estado do Rio de Janeiro, ressalta-se que os municípios são representativos de diferentes regiões fisiográficas.

Tabela Levantamento geral

Tamanho do rebanho	58 animais (média)
Média litro/vaca	5,2
Aproveitamento de resíduos	
In natura	89%
Compostagem	2%

Não aproveita	9%
Tipo de ordenha	
Manual	75%
Mecânica	25%
Alimentação:	
Pastoreio rotacionado	5%
Cana- de -açúcar e capim	10%
Cana -de- açúcar e ureia	5%
Pasto	80%
Lavagem dos tetos	15%
Higienização das mãos	10%
Vacinação	
Aftosa	100%
Raiva	60%
Brucelose	40%
Manqueira	50%
Banho Carrapaticida	70%
Enfermidades relatadas	Fasciolose,Raiva Poxvírus , Diarreia
Destino da produção do leite	
Cooperativa	70%
Venda ´´in natura``(queijarias caseiras artesanais)	30%

Segundo Vargas (2010), os principais gargalos que impedem o fortalecimento da agricultura familiar devem ser alargados. Ou seja, problemas relacionados à falta de acesso aos insumos, materiais genéticos, máquinas e implementos ecologicamente viáveis e adaptados à sua realidade; à dificuldade de produzir sem destruir os recursos naturais e à dificuldade de agregar valor à sua produção e viabilizar sua comercialização, devem ser resolvidos a partir da ação do Estado, através de políticas públicas. Corrobora-se com o autor citado, e acrescentando-se aos entraves a carência de informações sobre ações de prevenção , controle e erradicação de doenças.

O manual do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose tuberculose (PNCEBT) cita que o referido programa não contempla mecanismos de compensação amparando proprietários que tenham animais sacrificados por serem

portadores de brucelose e tuberculose. Concorda-se que a criação destes mecanismos pelos órgãos oficiais tornaria viável ao pequeno produtor o engajamento nos programas de controle em caso de doenças endêmicas em que o sacrifício é obrigatório. Verifica-se que o temor pela perda do animal, dificulta e por vezes inviabiliza programas de controle.

Conclusão:

Verificou-se que nas propriedades onde foram aplicados os questionários, ocorre baixa adoção de tecnologias, representada pela produtividade de 5,2 litros/dia/vaca. Esta baixa capacidade de produção deve-se, principalmente, ao mau desempenho produtivo, fruto da baixa qualidade na alimentação e da baixa adoção de práticas adequadas de manejo e de controle sanitário. A proposta de levantamento do diagnóstico de situação da agricultura familiar demonstra a necessidade de implantação de processo de melhoria de qualidade deste sistema produtivo através da introdução de técnicas adaptadas à realidade socioeconômico e ambiental dos agricultores . Além disso, há a premência de se conscientizar as famílias dos agricultores sobre a importância da Segurança Alimentar para a manutenção da Saúde Pública e seus reflexos na melhoria da qualidade dos alimentos, do meio-ambiente e do bem- estar social.

Bibliografia:

ABROMOVAY, R. Agricultura familiar e uso do solo. **São Paulo em Perspectiva**, v.11, n.2, p.5-10, 1997.

BORTOLETO, E.E.; CROCETTA, I.; RAMOS, J. et al. **Cadeia produtiva do leite no Estado de São Paulo**. Repensando a Agricultura Paulista. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 1996. 61p.

GUANZIROLI, C.E.; CARDIM, S.E.C.S. **Novo retrato da agricultura familiar.** O Brasil redescoberto. Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, 2000, 74p.

MANZANO, Airton et al . Efeitos da implantação de técnicas agropecuárias na intensificação de sistemas de produção de leite em estabelecimentos familiares. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 35, n. 2, abr. 2006.

WANDERLEY, M.N.B. A modernização sob o comando da terra . Os impasses da agricultura moderna no Brasil. **Idéias** , n.2. Campinas ,jul-dez.,p.25-54 ,1996 .

VARGAS A. Agricultura Familiar e sustentabilidade **Sociedade e Desenvolvimento Rural** on line – v.4, n. 1 – Jun – 2010. ISSN 1981-1551 www. inagrodf.com.br/revista

CHAGAS, A.T.R.. "O questionário na pesquisa científica.**"Administração on line"** 1, n. 1, (2000).

APOIO : FAPERJ

Autor a ser contactado : Leda Maria Silva Kimura – Pesquisador da PESAGRO-RIO

ledakimura @globo.com

DIAGNÓSTICO DAS BOAS PRÁTICAS DOS AÇOUGUES DO MUNICIPICIO DE SENADOR LA ROCQUE - MA

DIAGNOSIS OF GOOD PRACTICE OF MEAT MARKETPLACES OF SENATOR LA ROCQUE CITY - MA

João Phelipe da Silva Pires[1], Tatiana de Oliveira Lemos[1], Ângela da Silva Borges[2], Virgínia Kelly Gonçalves Abreu[1], Ana Lúcia Fernandes Pereira[1].

[1]Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão.
[2]Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe.

Resumo
A qualidade higiênico-sanitária das carnes depende de medidas que devem ser adotadas em todos os pontos da cadeia produtiva, desde o pré-abate até a mesa do consumidor, onde a comercialização merece especial atenção. As carnes são comercializadas por açougues, considerados serviços de alimentação, que estão sujeitos à fiscalização das Vigilâncias Sanitárias. Nesse contexto, é fundamental seguir os regulamentos exigidos pela ANVISA, como a Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro 2004, que aprova o regulamento técnico de Boas Práticas para serviços de alimentação. O objetivo da pesquisa foi avaliar o programa de Boas Práticas em açougues do município de Senador La Rocque – MA. Para avaliação usou-se uma lista de verificação elaborada com base na legislação vigente. Diante dos resultados da pesquisa, constatou-se que, a maioria dos açougues avaliados encontra-se em desacordo com o programa de Boas Práticas, uma vez que o IC_g obtido foi de 22,15%.

Palavras-chave: carne, legislação, qualidade.

Introdução
A bovinocultura de corte está entre as atividades de maior importância no Brasil em termos socioeconômicos, uma vez que o país é um dos maiores produtores e exportadores mundiais de carne. Nesse cenário, as exigências pela qualidade da carne estão cada vez maiores, devido a mudanças significativas no comércio mundial, acarretadas pela globalização do mercado de produtos agropecuários (BRASIL, 2009; MOTA, 2011; SILVA, 2009).
Dentre as mudanças no comportamento de consumo, a busca por alimentos que ofereçam praticidade e rapidez no preparo, e segurança no consumo tem aumentado significativamente. Além destes, outros aspectos, antes pouco valorizados, como qualidade, certificação e rastreabilidade, são cada vez mais importantes na decisão de compra. Dentre estes, a qualidade tem relativa importância na determinação do grau de aceitabilidade do produto pelo consumidor (MOTA, 2011).

A qualidade da carne envolve diversos aspectos inter-relacionados, que englobam todas as etapas da cadeia agroindustrial, desde o nascimento do animal até o preparo para o consumo final da carne *in natura* e/ou de produtos cárneos processados. Basicamente, essa pode ser percebida por seus aspectos sensoriais, tecnológicos, nutricionais, sanitários, éticos e de preservação ambiental (GERMANO; GERMANO, 2008; PAULA et al., 2013).
No que diz respeito ao aspecto sanitário, a carne, por se tratar de um alimento rico em nutrientes necessários ao crescimento microbiano, requer condições higiênico-sanitárias adequadas para a manipulação, o armazenamento e o transporte, a fim de evitar que os micro-organismos encontrem condições favoráveis para se multiplicarem e comprometam, com isso, a segurança do produto (JAY, 2005).
O açougue, elo da longa cadeia de produção da carne com o consumidor, mantém práticas inadequadas que comprometem a segurança da saúde do consumidor, devido ao risco de contaminação microbiana (VIDAL-MARTINS et al., 2014). Neste sentido, para garantir a qualidade do produto se faz necessário à implantação do programa de Boas Práticas (BP).
As Boas Práticas são procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação, a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação vigente. As normas que estabelecem as BP envolvem requisitos fundamentais que vão desde as instalações da empresa, a aquisição, o armazenamento e a manipulação dos alimentos até a definição de responsabilidades, documentos e registros. A aplicação das BP contribuem para a redução da incidência das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (MARMENTINI; RONQUI; ALVARENGA, 2011; ROCHA, 2011). O objetivo do presente estudo foi avaliar o programa de Boas Práticas em açougues do município de Senador La Rocque – MA.

Material e Métodos
Foram realizadas visitas para a avaliação das Boas Práticas (BP) em 16 açougues localizados no município de Senador La Rocque, estado do Maranhão. Para avaliação das BP nos açougues utilizou-se como instrumento uma lista de verificação, elaborada de acordo com as seguintes bases legais: Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, Portaria Municipal de Fortaleza nº 31, de 28 de março de 2005 da Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza e Portaria nº 2.619, de 06 de dezembro de 2011 da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (BRASIL, 2004; BRASIL, 2005; BRASIL, 2011).
A lista de verificação utilizada constou de 106 itens, divididos em blocos conforme tabela 1.

Tabela 1. Divisão da lista de verificação em blocos.

Nº	Blocos	Qte. de requisitos
1	Edificações e instalações.	18
2	Higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios.	11
3	Controle integrado de pragas e vetores urbanos.	3
4	Abastecimento de água.	5
5	Manejo de resíduos.	3
6	Manipuladores.	11
7	Matérias-primas, ingredientes e embalagens.	13
8	Armazenamento em câmara fria.	8
9	Manipulação do alimento.	9
10	Armazenamento e transporte do alimento preparado.	4
11	Exposição à venda.	8
12	Documentação e registro.	12
13	Responsabilidade.	1

Tratamento dos dados

Os resultados foram expressos em percentuais de conformidade geral, não conformidade geral e conformidade por bloco, de acordo com as equações abaixo:

$$IC_g = \frac{A_c}{n} \quad \text{(I)}$$

Sendo, que:
IC_g = índice de conformidade geral;
A_c = número de açougues avaliados com 76 a 100% de atendimento dos itens da lista de verificação;
n = número total de açougues avaliados.

$$INC_g = \frac{An_c}{n} \quad \text{(II)}$$

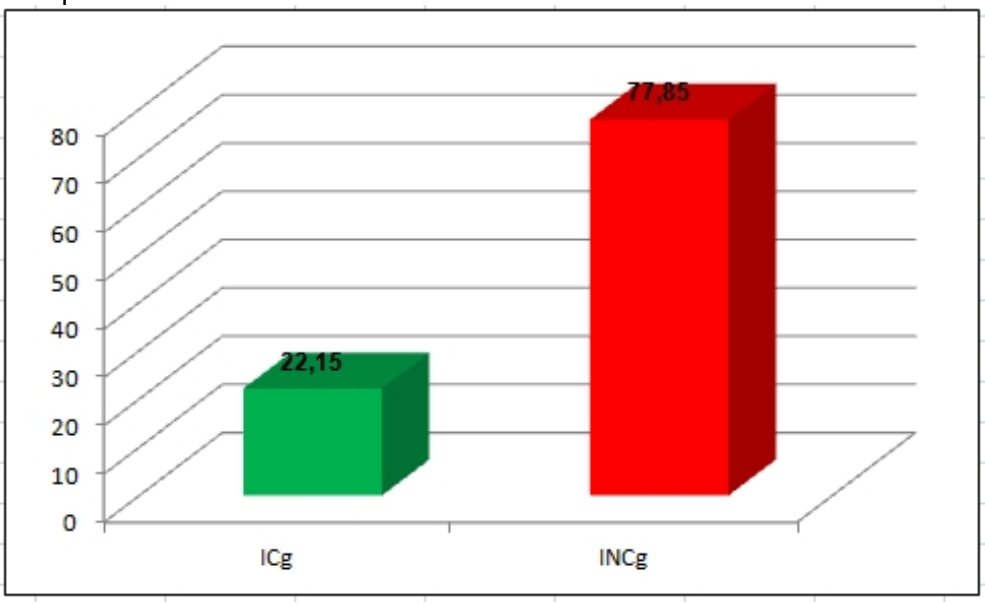
Sendo, que:
INC_g = índice de não conformidade geral;
A_{nc} = número de açougues avaliados com 0 a 75% de atendimento dos itens da lista de verificação;
n = número total de açougues avaliados.

$$IC_b = \frac{N_{ic}}{nb} \quad \text{(III)}$$

Sendo, que:
IC_b = índice de conformidade por bloco;
N_{ic} = número de itens conformes por bloco;
n_b = número total de itens avaliados por bloco.
Para os cálculos dos índices, assim como, para a plotagem dos gráficos, utilizou-se planilha eletrônica Microsoft Excel 2007.

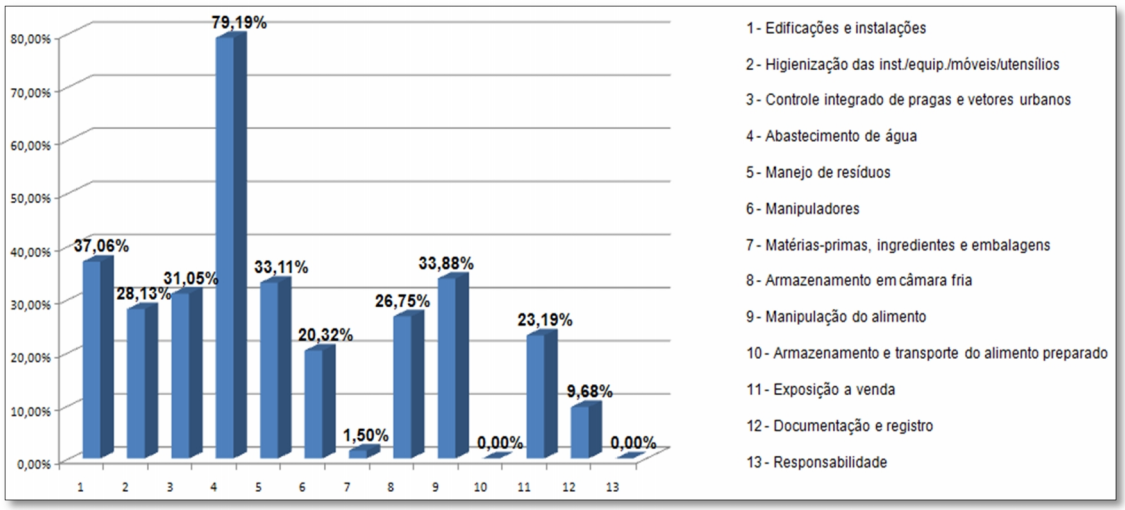
Resultados e Discussão
A figura 1 apresenta o seguinte panorama sanitário dos estabelecimentos analisados: IC_g de 22,15% e INC_g de 77,85%.

Figura 1. Panorama sanitário dos açougues localizados em Senador La Rocque – MA.



Na figura 2, temos o panorama sanitário dos açougues por blocos avaliados.

Figura 2. Panorama sanitário, por bloco avaliado, dos açougues localizados em Senador La Rocque – MA.



O maior IC_b encontrado foi 79,19% para o bloco 4 e os menores índices, visto que dois blocos obtiveram a mesma percentagem (0%) foram para os blocos 10 e 13. Resultados que vão de acordo com os encontrados por Rocha (2011), onde os menores valores foram constatados nos blocos: armazenamento e transporte do alimento preparado e responsabilidade. Contudo, o maior índice de conformidade encontrado na pesquisa foi de 25%, no bloco preparação de alimentos.

A não conformidade mais evidente do bloco 10 foi à ausência da manutenção da cadeia do frio, pois, as carnes eram manuseadas sob temperatura ambiente, desde o momento do recebimento da matéria-prima, passando pela desossa e exposição à venda (Figura 3), até o momento do armazenamento nos freezers. A RDC nº 216/ANVISA estabelece que o armazenamento e o transporte do alimento preparado, da distribuição até a entrega ao consumo, devem ocorrer em condições de tempo e temperatura que não comprometam sua qualidade higiênico-sanitária, sendo essa última monitorada durante essas etapas (BRASIL, 2004).

Figura 3. Exposição à venda das carnes no comércio de Senador La Rocque – MA.

A principal não conformidade do bloco 13, observada em todos os estabelecimentos, foi a falta de um responsável pelas atividades de manipulação comprovadamente capacitado. Segundo a RDC nº 216/ANVISA, o responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos está comprovadamente submetido a curso de capacitação, abordando, no mínimo, os seguintes temas: Contaminantes alimentares; Doenças transmitidas por alimentos; Manipulação higiênica dos alimentos; Boas Práticas (BRASIL, 2004).

Conclusão

Diante dos resultados da pesquisa, constatou-se que, a maioria dos açougues do município de Senador La Rocque - MA, encontram-se em precárias condições higiênico-sanitárias, ou

seja, estão em desacordo com o programa de Boas Práticas exigido pela legislação para os serviços de alimentação, uma vez que o IC_g obtido foi de 22,15%.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros.** Brasília: Mapa/ACS, 2009. 1008 p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre os procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 set. 2004.

BRASIL. Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza. Portaria nº 31, de 28 de março de 2005. Lista de verificação das boas práticas em serviços de alimentação conforme resolução nº. 216 de 15 de setembro de 2004. **Diário Oficial do Município de Fortaleza**, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 28 mar. 2005.

BRASIL. Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Portaria nº 2.619, de 06 de dezembro de 2011. **Diário Oficial do Município de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo – SP, 06 dez. 2011.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 3ª ed. Barueri: Manole, 2008.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARMENTINI, R. P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V. O. A importância das Boas Práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos. **Revista Científica FACIMED**, Rondônia, v. 03, n. 03, p.263-273, 2011.

MOTA, E. G. **A rastreabilidade bovina no Basil: histórico, evolução e perspectivas de futuro**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PAULA, E. F. E.; STIVARI, T. S. S.; SALGADO, J. A.; FERNANDES, M. A. M.; GILAVERTE, S.; MONTEIRO, A. L. G. Determinação da qualidade da carne com uso da espectroscopia de reflectância. **Scientia Agraria Paranaensis – SAP**, Paraná, v.12, n.04, out./dez., p.301-307, 2013.

ROCHA, V. **Diagnóstico das boas práticas em uma unidade de alimentação e nutrição em Caucaia - CE.** 2011. 35f. Monografia (Especialização em Vigilância Sanitária). Universidade Estadual do Ceará, UECE, Fortaleza, 2011.

SILVA, T. L. S. **Características da carcaça e da carne de novilhos superprecoces mestiços Nelore x Angus**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2009.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; BÜRGER, K. P.; AGUILAR, C. E. G.; GONÇALVES, A. C. S.; GRISÓLIO, A. P. R.; ROSSI, G. A. M. Implantação e avaliação do programa de boas práticas de manipulação em açougues do Município de São José do Rio Preto – SP. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, São Paulo, v. 08, n. 02, p. 73-86, abr./jun., 2014.

Autor (a) a ser contactado: Tatiana de Oliveira Lemos, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia, Campus Imperatriz, Rua Urbano Santos, s/n, CEP 65900-410. Imperatriz, Maranhão. E-mail: tharta@bol.com.br.

EFEITO DO TREINAMENTO DE ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS NO ESTADO DA BAHIA, SOBRE ROTULAGEM DE ALIMENTOS

EFFECT OF TRAINING OF PUBLIC SCHOOL STUDENTS IN THE STATE OF BAHIA ON FOOD LABELING

Gislane Oliveira Ribeiro[1]; Renato Souza Cruz[2]; Geany Peruch Camilloto[2], Emília Carolina da Cruz Lisboa Brito[1], Hélia Lucila Malta[2]

1. Mestrandas do programa de pós-graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia
2. Professores do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Resumo

Como medida preventiva ao surgimento de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis destaca-se a importância do adequado conhecimento da rotulagem dos alimentos, apesar de os consumidores não compreenderem totalmente os rótulos. Objetivou-se verificar o conhecimento de escolares acerca do tema, aplicar treinamentos na interpretação de rótulos de alimentos, e observar os conhecimentos apreendidos. Participaram 472 alunos de 5 Escolas Estaduais de Feira de Santana, Bahia. Antes da orientação, 89,1% liam os rótulos casualmente, 16% disseram que compreendiam todas as informações, 70% não sabiam interpretar a lista de ingredientes, 48% não sabiam escolher um alimento saudável através da tabela nutricional, 16,3% não sabiam o significado da palavra sódio. Após a intervenção, 88,5% conseguiam identificar a rotulagem nutricional de um alimento saudável. Foi perguntado também qual deve ser a ingestão diária de gordura trans e 91% dos alunos, respondeu que não é aconselhado ingerir esta gordura.

Palavras-chave: Rotulagem nutricional, alimentos industrializados, consumidores conscientes.

Introdução

Com o advento da industrialização, mudanças significativas ocorreram nos mais diversos segmentos da economia mundial, no estilo de vida e nos hábitos alimentares da população (LONGO-SILVA, TOLONI, TADDEI, 2010).

Tais mudanças alimentares, aliadas à rotina de trabalho sedentário, à falta de tempo para refeições levando ao aumento do consumo de produtos industrializados, com excesso de açúcares, sódio, gorduras e deficiência de fibras e micronutrientes resultam no crescimento da obesidade e no aparecimento cada vez mais precoce de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT) (LONGO-SILVA, TOLONI, TADDEI, 2010; PONTES et al., 2009).

A obesidade tem constituído a doença crônica não transmissível de maior prevalência nas sociedades industrializadas. Sua presença em idades cada vez mais precoces tem preocupado e desafiado pesquisadores e profissionais da saúde. Devido à dificuldade na obtenção de sucesso no tratamento da obesidade em adultos, torna-se necessário a implementação de medidas de prevenção e tratamento desse distúrbio nutricional ainda na infância. Nessa fase, além de tratar a obesidade, deve-se buscar a incorporação de um estilo de vida saudável de maneira gradual e duradoura, com ênfase na formação de hábitos alimentares adequados e na prática de atividades físicas (Gabriel, santos, Vasconcelos, 2008). Nesse contexto, a escola aparece como espaço privilegiado

para o desenvolvimento de ações de melhoria das condições de saúde e do estado nutricional das crianças, sendo um setor estratégico para a concretização de iniciativas de promoção da saúde (SCHMITZ et al., 2008).

Grande parte dos estudos e pesquisas que envolvem a área de nutrição e suas relações com estratégias para redução dos riscos de doenças, destaca a importância do adequado conhecimento da rotulagem nutricional dos alimentos para a promoção da alimentação saudável. Considera-se que este pode funcionar como um instrumento na educação do consumidor a respeito das relações entre nutrição e saúde, visando capacitá-lo a fazer escolhas alimentares mais saudáveis (LONGO-SILVA, TOLONI, TADDEI, 2010).

Apesar do indiscutível benefício da obrigatoriedade da rotulagem nutricional, estudos com o objetivo de verificar o grau de conhecimento da população sobre nutrição e comportamento do consumidor frente à utilização de rótulos de alimentos, não são animadores (LONGO-SILVA, TOLONI, TADDEI, 2010). Dessa forma, objetivou-se com este trabalho verificar o conhecimento prévio acerca do tema, aplicar treinamentos de escolares na interpretação de rótulos de alimentos, e observar os conhecimentos apreendidos.

Material e métodos

Essa pesquisa incluiu escolares matriculados do 8º ano de 5 (cinco) escolas estaduais do município de Feira de Santana, Bahia, Brasil, no ano de 2013. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana sob número CAE 15467913.1.0000.0053.

O trabalho foi dividido em três etapas: 1.aplicação prévia de testes sobre rotulagem de alimentos de forma a verificar se os estudantes, na condição de consumidores, possuíam o hábito de ler os rótulos dos alimentos e se conseguiam compreender os mesmos; 2.treinamentos em forma de palestras, e 3.testes posteriores ao treinamento.

Os treinamentos foram realizados segundo RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003 e RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, que tratam respectivamente da rotulagem nutricional de alimentos embalados, rotulagem de alimentos e porções.

Resultados e discussão

Participaram do estudo um total de 472 escolares, com faixa etária entre 12 a 18 anos de ambos os sexos.

Segundo o questionário aplicado antes das palestras, 10,9% dos alunos disseram que tinham o costume de ler os rótulos, 62,2% que liam às vezes e 26,9% não possuíam o costume de ler. Entre os entrevistados, 16% disseram que compreendiam as informações descritas nos rótulos, 67,4% responderam que entendiam algumas informações e 16,6% que não compreendiam informação alguma. Sabe-se que o rótulo de um alimento é o principal elo de comunicação entre o consumidor e o produto, de modo que através dele este identifica, escolhe e usa ou não o mesmo. Com base neste estudo, percebe-se que grande parte dos escolares disseram que olham casualmente os rótulos dos alimentos antes da compra, porém, embora considere importante a leitura do mesmo, não sabe utilizá-los. Pode-se verificar que o grupo pesquisado corrobora com os dados levantados junto à população que consulta o serviço Disque-Saúde do Ministério da Saúde demonstram que aproximadamente 70% das pessoas consultam os rótulos dos alimentos no momento da compra, no entanto, mais da metade não compreende adequadamente o significado das informações (ANVISA, 2005). Essas informações confirmam que os rótulos não desempenham devidamente a sua função, uma vez que os consumidores possuem dificuldades na compreensão da linguagem e desconhecem alguns conceitos importantes.

Ao perguntar, qual o tipo de informação que eles procuravam no momento da compra, foi possível perceber que os alunos só conseguiam identificar as informações mais simples como a data de validade e a quantidade de gorduras contidas nos alimentos.

Apenas 5,8% dos entrevistados declararam que observavam a lista de ingredientes e 2,1% a tabela nutricional.

Embora haja obrigatoriedade na identificação do conteúdo nutricional nas embalagens, estas informações não estão sendo utilizadas por grande parte da população. Com a publicação das normas que tornam obrigatória a declaração do conteúdo nutricional dos alimentos, denominada de rotulagem nutricional, as informações contidas nos rótulos passam a ser ainda mais complexas, exigindo maior habilidade do consumidor para interpretá-las e entendê-las (ANVISA, 2005).

Por algumas informações serem complexas, exige do consumidor uma maior habilidade para interpretar e entender as mensagens dos rótulos. Isso pode ser comprovado ao perceber que apenas 16% dos entrevistados disseram que entende as informações. Após a intervenção, 64,3% disseram que conseguiam entender as informações, 33,9% que entendiam apenas algumas coisas e apenas 1,8% que não compreendiam as informações descritas nos rótulos.

Ao descrever a lista de ingredientes de um produto e perguntar qual era o ingrediente presente em maior quantidade foi possível perceber que somente 30% dos entrevistados conseguiram acertar a pergunta. Embora sua relevância, 55,7% dos alunos disseram que acham que a lista de ingredientes é uma informação não importante sendo ainda que 5,4% disseram que não sabiam o que significa a lista de ingredientes e a sua importância e 5,4% não responderam a pergunta. Durante as palestras foi ensinado para os alunos sobre a importância da lista de ingredientes e mostrado como é feito a leitura. Para isso foram utilizados rótulos de alimentos, distribuídos para todos os alunos participantes da pesquisa. Após a intervenção foi possível perceber que houve um aumento na compreensão sobre este tema quando ao descrever a lista de outro alimento e perguntar qual era o ingrediente presente em maior quantidade, 84,4% conseguiram identificar a resposta correta.

Foram apresentadas tabelas com as informações nutricionais de 3 lanches distintos e foi perguntado qual era o lanche mais saudável. As opções eram tabelas nutricionais de um alimento rico em sódio, um alimento rico em gordura, e um alimento mais balanceado. 52% dos alunos identificaram a opção correta. 22,9% dos entrevistados escolheram a opção de um alimento extremamente rico em sódio, 6,4% escolheram um alimento extremamente rico em gorduras. Após a intervenção 88,5% dos alunos conseguiam identificar a rotulagem nutricional de um alimento saudável. Durante a intervenção foi ensinado para os alunos o significado de cada item da tabela de informação nutricional e a importância dos nutrientes para o organismo. Foi ensinado que devemos evitar a ingestão de alimentos ricos em gorduras, açúcares e sódio e os malefícios que o excesso desses nutrientes pode causar à saúde. Em especial, foi tratado sobre os malefícios da gordura trans e ensinado que é necessário olhar a tabela nutricional antes da compra dos alimentos e escolher alimentos que não contenham quantidades significativas de gorduras trans, uma vez que não existe recomendação diária para este tipo de gordura. No segundo questionário foi perguntado qual deve ser a ingestão diária de gordura trans e 91% dos alunos, uma quantidade bastante representativa, responderam que não é aconselhado ingerir esta gordura.

No teste aplicado antes da intervenção, com a finalidade de identificar o conhecimento que os estudantes possuíam com relação à importância de algumas informações descritas na rotulagem dos alimentos, foi perguntado o que eles consideravam como importante no rótulo de um alimento. As respostas mais freqüentes foram: 69,6% acham importante a data de validade, 60,6% as calorias, 71,3% as gorduras, 44,97% o sódio, 58,5% as fibras e 35,3% a lista de ingredientes.

Durante a intervenção foi explicado a importância da data de validade e os prejuízos que um alimento fora do prazo de validade pode oferecer para a saúde. No segundo questionário, 83% dos alunos disseram que a data de validade é uma informação que deve ser consultada antes da compra.

Com relação aos conceitos e importância sobre calorias e gorduras notou-se que este item era o mais comum entre os entrevistados por serem os mais divulgados pela mídia, ambientes de convívio e por ser a atual preocupação dos estudantes com relação à busca do corpo ideal. Embora eles tenham esta preocupação observou-se que parte dos entrevistados não sabiam como olhar a presença deste nutriente nos rótulos quando 29,3%

escolheram alimentos ricos em gordura e consequentemente elevado teor calórico como sendo o lanche mais saudável.

Outro dado importante foi com relação ao conhecimento e importância do sódio na alimentação. 16,3% dos alunos declararam que não sabiam o significado da palavra sódio e ainda 38,5% consideraram este nutriente como não importante, mostrando assim o desconhecimento por parte dos entrevistados com relação a este nutriente, que foi discutido nas palestras. Antes da intervenção 22,9% escolheram alimentos extremamente ricos em sódio como saudável e após a intervenção o percentual caiu para 1,8%.

Com relação as fibras, 25% dos estudantes consideraram este nutriente não importante, 10,9% disseram que não entendiam o significado e ainda 5,5% dos participantes se absteve em responder esta pergunta.

Para verificar a compreensão com relação à alguns nutrientes que devem ser evitados por pessoas que possuem restrições, foi perguntado no segundo questionário qual nutriente deve ser evitado por pessoas hipertensas e 84,9% conseguiram identificar o sódio.

Outro tema tratado foi com relação à presença da informação sobre Glúten. Foi explicado o que é o gluten, sua função nos alimentos e a restrição que o organismo de algumas pessoas possui com relação a este nutriente e outros, como exemplo a fenilalanina, o sódio e o açúcar. Foi explicado onde podem ser encontradas estas informações nos rótulos.

Conclusão

O ambiente escolar é o local mais apropriado para inserção de novos conhecimentos. As atividades desenvolvidas nas escolas estaduais participantes do projeto proporcionaram o aprendizado dos escolares, contribuindo para formação de futuros consumidores mais conscientes e sendo transmissores de conhecimento principalmente dentro do ambiente familiar.

Os dados coletados mostram que grande parte dos escolares possuíam dificuldade na compreensão dos rótulos e que nenhum entendia todas as informações. Baseado nos resultados pode-se perceber que o projeto em questão foi importante no intuito de fomentar novos conhecimentos que possam contribuir com mudanças de hábitos que favoreçam a qualidade de vida dos envolvidos. Ainda assim, devem ser tomadas novas iniciativas neste sentido a fim de abranger um maior número de escolas, difundindo assim o conhecimento e melhorando a qualidade de vida.

Referências bibliográficas

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Universidade de Brasília – Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Universidade de Brasília, 2005. 17p.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**.**

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003.** Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002.** Regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados.

GABRIEL, C. G; SANTOS, M. V; VASCONCELOS, F. de A. G. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa

Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil,** Recife, 8 (3): 299-308, jul. / set., 2008.

LONGO-SILVA, G.; TOLONI, M. H. A.; TADDEI, J. A. A. C. *Traffic light labelling*: traduzindo a rotulagem de alimentos. **Revista de Nutrição**, Campinas, 23(6):1031-1040, nov./dez., 2010.

PONTES, T. E. et al. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. ***Revista Paulista de Pediatria** 2009;27(1):99-105.*

SCHMITZ, B. A. S. et al. A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24 Sup 2:S312-S322, 2008.

Autora a ser contatada: Hélia Lucila Malta, professora do Departamento de Tecnologia, Módulo 3, LABOTEC II, Novo Horizonte, Feira de Santana-BA, CEP: 44036-900; email: hlmalta@uefs.br

ELABORAÇÃO DE FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO DE SOBREMESAS MEDIANTE APLICAÇÃO DO APPCC EM UM HOSPITAL PARTICULAR DE SALVADOR-BA

DESSERTS PRODUCTION FLOW CHART OF PREPARATION BY HACCP APPLICATION IN PARTICULAR HOSPITAL OF SALVADOR-BA

Ana Stela Pereira da Silva[1], Mariana Martins Magalhães de Souza[2], Graciete de Souza Silva[2], Frederico Lopes Amorim[2], Ismara Santos Rocha[2].

[1]Nutricionista graduada pela Universidade Federal da Bahia, [2]Mestranda em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal da Bahia, Salvador-Ba.

Resumo

A segurança dos alimentos é garantida principalmente por medidas preventivas, tais como, a implementação de boas práticas de higiene ou de aplicação de procedimentos com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo elaborar o fluxograma de produção das sobremesas oferecidas no almoço em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um hospital particular na cidade de Salvador-BA, a fim de identificar os pontos críticos de controle para a adoção de futuras medidas corretiva durante a cadeia produtiva. Problemas no preparo das frutas, como a sanitização inadequada e higienização das mãos insuficiente das mãos, foram alguns dos erros detectados. Dessa forma, se faz necessário implementar mudanças para que a prática dos serviços de alimentação seja o mais próximo possível do prescrito, auxiliando com a redução de contaminantes.

Palavras-chave Comensais; Higiene; Segurança

Introdução

A segurança alimentar é uma das principais responsabilidades do serviço de alimentação, sendo o controle de qualidade em todas as etapas do processo produtivo, fundamental para garantir um alimento seguro ao consumidor e de maneira nenhuma devem servir de rota de risco para a saúde humana. Isso quando se considera uma alta quantidade de refeições preparadas e servidas diariamente para crianças nas escolas, pacientes de hospitais e pessoas idosas que vivem em asilos. No entanto, dados epidemiológicos mostram que as unidades de serviços de alimentação institucionais são um dos principais estabelecimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos e que os fatores causais estão diretamente relacionados com o processo de produção e práticas de manipulação de alimentos impróprios (CARMO, 2008; WHO 2008; GARAYOA et al., 2014).

A segurança dos alimentos é garantida principalmente por medidas preventivas, tais como, a implementação de boas práticas de higiene ou de aplicação de procedimentos com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A APPCC surgiu como o principal suporte para garantir a preparação de alimentos seguros através da identificação de riscos em todo o processo de produção e estabelecer medidas preventivas (GARAYOA, *et al*., 2011; VILAR et al., 2012). Este sistema APPCC constitui uma ferramenta de gestão de qualidade dos alimentos e contempla sete princípios básicos, que são: Análise de perigos; Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC); Estabelecimento do(s) limite(s) crítico(s); Estabelecimento de ações de monitoramento dos PCC; Estabelecimento de ações corretivas para o controle dos PCC; Estabelecimento de procedimentos para a verificação do funcionamento do sistema; e Estabelecimento de um sistema de documentação e registro (CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2003).

Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo elaborar o fluxograma de produção das sobremesas oferecidas no almoço em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de um hospital particular na cidade de Salvador-BA, a fim de identificar os pontos críticos de controle para a adoção de futuras medidas corretiva durante a cadeia produtiva.

Material e Métodos

Esse trabalho foi realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição, sendo realizado em maio de 2013. Para elaboração deste, foram realizadas observações no local das etapas do processo produtivo das sobremesas (frutas e gelatina) servidas durante o almoço no refeitório. Foi utilizado como parâmetro de avaliação as determinações do Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (BRASIL, 2004).

Após a obtenção das informações foram elaborados fluxogramas da cadeia produtiva tanto para as frutas, como para a gelatina, identificando os Pontos Críticos de Controles (PCCs), nas seguintes etapas: recebimento, armazenamento sob temperatura ambiente ou controlada, pré-preparo, preparo, cozimento, manutenção aquecida ou sob refrigeração e distribuição.

A composição do fluxograma foi baseada no que havia no Manual de Boas Práticas da empresa e em dados da literatura relacionado com o tema em questão. Com o intuito de identificar as etapas de produção, pontos críticos de controle, perigo, procedimento adequado, pontos de controle, monitoramento e as ações corretivas, foi elaborada uma matriz para cada preparação analisada.

Resultados e Discussão

Inicialmente foi solicitado pelo serviço de alimentação e nutrição que fosse pesquisado na literatura os procedimentos adequados para a elaboração do fluxograma das sobremesas servidas no almoço, e assim para a execução do trabalho em questão, foram realizados dois fluxogramas para as sobremesas (frutas e gelatina), como pode ser visto na figura 1 e 2. Na unidade foram observadas algumas inadequações em toda cadeia produtiva, como o reduzido espaço físico dos setores, o armazenamento de gêneros perecíveis e não perecíveis na mesma área, a inadequada higienização das frutas.

Silva Júnior (2001) relata que, devem ser verificados procedimentos técnicos envolvendo higiene (pessoal, ambiental e de alimentos), manipulação (recebimento,

armazenamento, pré-preparo, preparo, cocção, refrigeração, congelamento, reaquecimento, porcionamento e distribuição) no que tange o cuidado com os alimentos para que os mesmos não sejam contaminados.

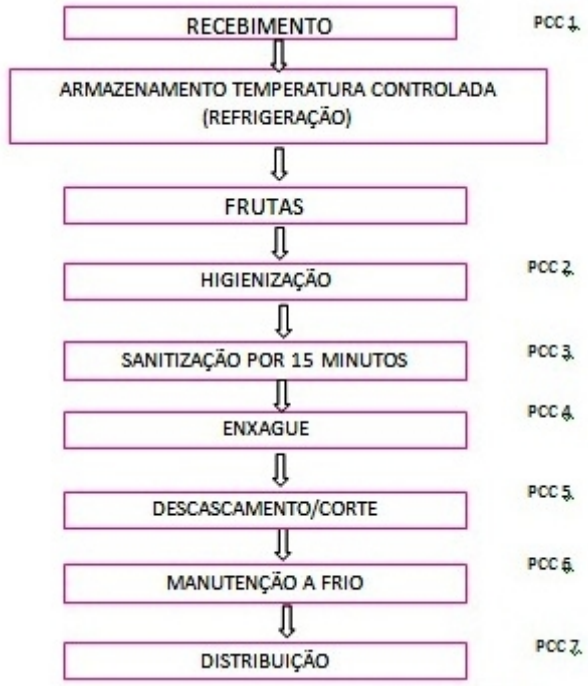


Figura 1. Fluxograma de produção de frutas para sobremesas.

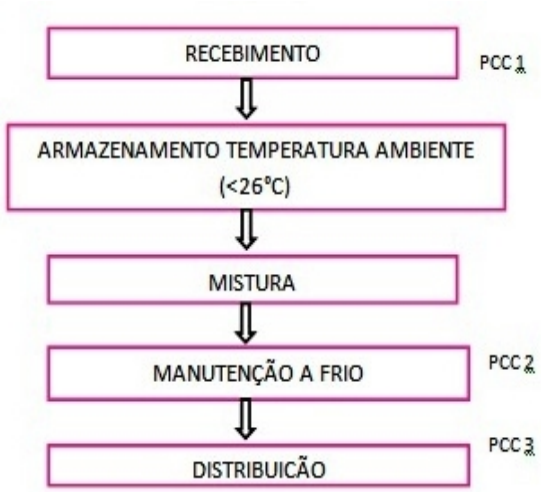


Figura 2. Fluxograma de produção de gelatina para sobremesas.

acontece no tempo determinado pelo Manual de Boas Práticas da UAN e a higienização das mãos também não é realizada de forma criteriosa pelos manipuladores. De acordo com Lagaggio et al (2002) os alimentos podem ser contaminados pelos microorganimos durante qualquer etapa de produção, manipulação, transporte, armazenamento ou distribuição.

O Ponto Crítico de Controle (PCC) é qualquer ponto, etapa ou procedimento onde são realizadas medidas preventivas para manter um perigo identificado sob controle, com objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor (RIBEIRO-FURTINI e ABREU, 2006).

No controle de qualidade todas as etapas do fluxograma são importantes e decisivas porém nas frutas servidas cortadas na sobremesa, a sanitização é ponto crucial no processo, sendo que neste ponto pode-se verificar para o APPCC o perigo biológico e químico, sendo enterobactérias patogênicas, parasitos humanos e excesso de cloro respectivamente, para procedimento poderia-se utilizar água potável e seguir as regras do manual de boas práticas, o ponto a ser controlado seria o uso de solução clorada a 100ppm por 15 minutos, havendo cuidado no uso da concentração e tempo certo, para um monitoramento adequado, o ideal seria monitorar a concentração do cloro com o auxílio do kit cloro teste, além de controlar a potabilidade da água, e caso não se evidencia a potabilidade da água deve-se utilizar fonte alternativa de água com potabilidade comprovada, e também se após a sanitização ultrapassar 8 horas, realizar nova sanitização.

No caso da gelatina a distribuição seria a etapa mais importante a ser monitorada, dessa forma, o perigo seria biológico, podendo apresentar enterobactérias patogênicas e/ou toxina estafilocócica, para tal o procedimento mais adequado seria manter a preparação em equipamento com temperatura controlada, pois o ponto e controle em questão é manter as preparações com a temperatura até 10ºC por 2 horas, controlando assim a temperatura dos equipamentos de distribuição, havendo como ação corretiva a manutenção da temperatura adequada.

A implantação do APPCC é fundamental em UAN, fundamentando-se na identificação dos perigos inerentes à saúde do consumidor, assim como nas medidas de controle das condições que geram os perigos. O mesmo é baseado em uma série de etapas relacionadas ao processamento industrial dos alimentos, incluindo todas as operações que

ocorrem desde a obtenção da matéria-prima até o consumo (RIBEIRO-FURTINI e ABREU, 2006).

Conclusão

De acordo com esse estudo foi possível verificar falhas em algumas etapas da cadeia produtiva que necessitam ser corrigidas, garantindo assim maior segurança alimentar aos comensais, reduzindo os riscos para o desencadeamento de surtos alimentares por meio de contaminantes.

Assim, constatou-se que as etapas para elaboração de sobremesas como frutas e gelatina possuem pontos críticos que se não realizados de maneira adequada podem ocasionar danos à saúde dos trabalhadores, e dessa forma as mudanças a ser realizadas com auxílio do APPCC são indispensáveis.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Disponível em www.anvisa.gov.br. Acesso em 10 de junho de 2013.

CARMO, G. M. I. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil.** Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2008. Disponível em: <http://www.anvisa. org.br>. Acesso em 11 dez. 2014.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (CAC). **Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application. ANNEX to recommended international code of practice/general principles of food hygiene.** CAC/RCP 1-1969, Rev 4. Roma: FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, 2003. 68 p.

GARAYOA, R.; VITAS, A.I.; DIEZ-LETURIA, M.; GARCIA-JALON, I. Food safety and the contract catering companies: food handlers, facilities and HACCP evaluation. **Food Control,** v.22, n.2011, p. 2006–2012, 2011.

GARAYOA, R.; BES-RASTROLLO, M.; GARCÍA-JALÓN, I.; VITAS, A.I. Catering services and HACCP: Temperature assessment and surface hygiene control *before* and *after* audits and a specific training session. **Food Control**, v.43, p.193–198, 2014.

LAGAGGIO, V. R. A.; FLORES, M. L.; SEGABINAZI, S. D. Avaliação microbiológica da superfície de mãos de funcionários do restaurante universitário da Universidade Federal de Santa Maria, RS. **Higiene Alimentar**. v.16, n. 100, p. 107-110, set. 2002.

RIBEIRO-FURTINI, L. L. e ABREU, L. R. de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358-363, mar./abr., 2006.

SILVA JUNIOR, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo, Editora Varela, 6ª edição, 2001.

VILAR, M. J., RODRÍGUEZ-OTERO, J. L., SANJUÁN, M. L., DIÉGUEZ, F. J., VARELA, M., AND YUS, E**.** Implementation of HACCP to control the influence of milking equipment and cooling tank on the milk quality. **Trends in Food Science and Technology,** v.23, n.1, p. 4–12, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Food borne disease outbreaks: guidelines for investigation and control.** 2008. Disponível em: www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/fdbmanual/index.html>. Acesso em: 17 fev. 2010.

Autor(a) a ser contactado: Ismara Santos Rocha, Mestranda em Ciência de Alimentos na Universidade Federal da Bahia, Rua Vera Cruz, nº44, Pau Miudo, CEP:, Salvador BA, Brasil. E-mail: ismararocha@hotmail.com.

Estudo de um surto alimentar no município de Colombo, Estado do Paraná, Brasil, novembro de 2013.

Food outbreak study in the Municipality of Colombo, State of Paraná, Brazil, november of 2013.

Maria Consilia Bocchetti de Lara[1] ; Pricila Costa[2] ; Silvio Alexandre Oliveira Brandt[3]

1. Médica Veterinária da VISA do município de Campina Grande do Sul, Paraná, Brasil
2. Farmacêutica da VISA do município de Colombo, Paraná, Brasil
3. Médico Veterinário da VISA da Secretaria de Estado da Saúde, Paraná, Brasil

Resumo

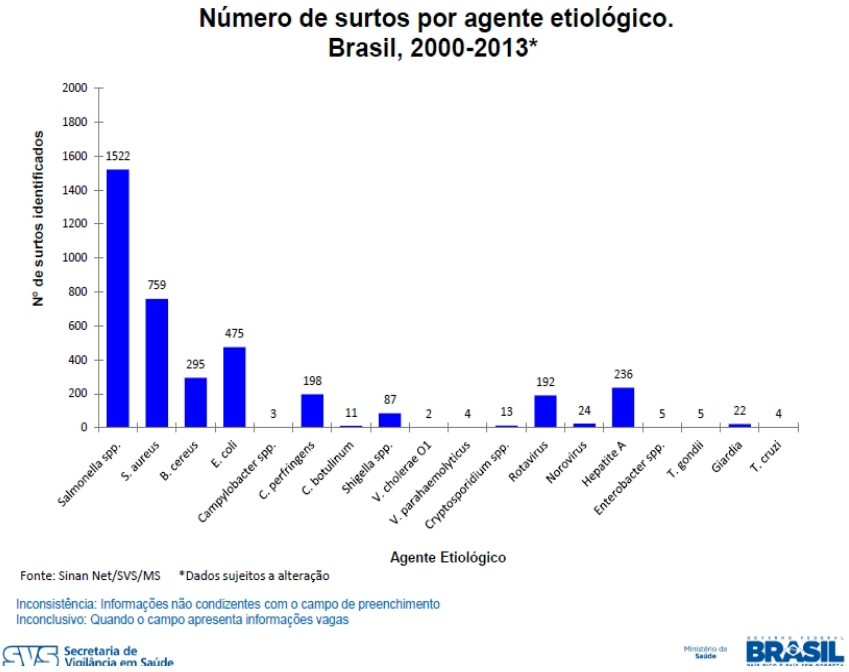
O estudo objetivou descrever um surto alimentar no município de Colombo, ocorrido em novembro de 2013. Foi conduzida uma investigação epidemiológica com realização de um estudo de caso. Outras investigações, laboratorial e ambiental, completaram o quadro de informações. Foram 107 comensais dos quais 59 adoeceram. Os principais sintomas: náuseas, diarréia, cólicas, cefaléia e vômito. Foram coletadas amostras de cinco alimentos dos onze servidos e os parâmetros microbiológicos foram satisfatórios, o da água foi insatisfatório. As não conformidades observadas durante a inspeção no local do surto apontam diretrizes para o planejamento das ações de vigilância sanitárias na priorização dos serviços de alimentação, com ênfase a implantação das Boas Práticas e dos Procedimentos Operacionais Padronizados que são imprescindíveis nos serviços de alimentação, tornando-os mais agradáveis e eficientes no controle da inocuidade dos alimentos, consequentemente à saúde dos consumidores.

Palavras-chave surtos alimentares, agente etiológico, boas práticas de fabricação.

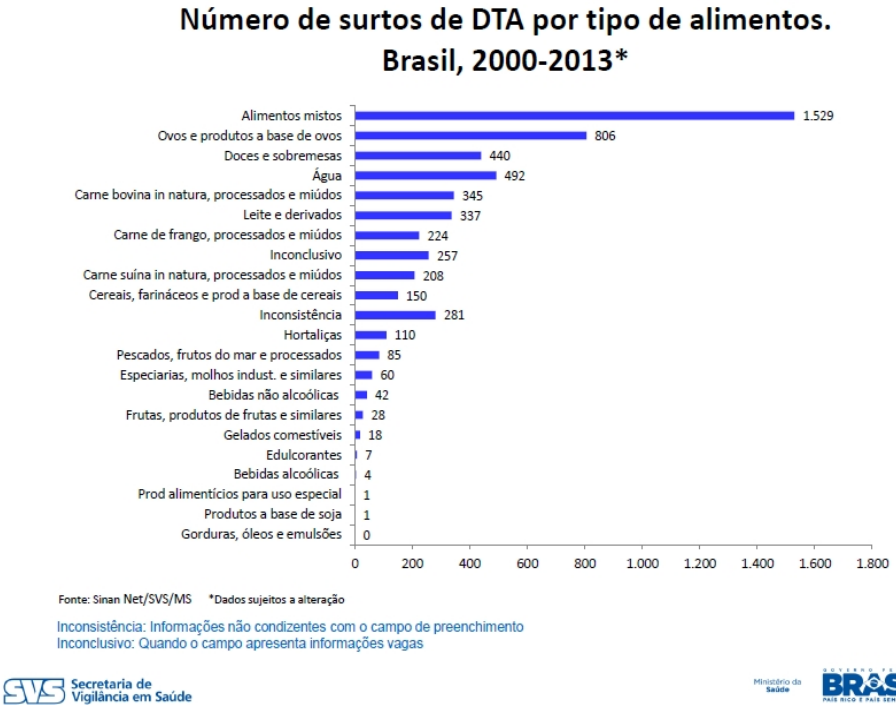
Introdução

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são um problema em todo mundo, causando prejuízos à saúde pública e significativas perdas econômicas, demonstrando que os controles na produção de alimentos, ainda devem ser melhorados (TONDO, 2014). As notificações de surtos alimentares, ainda são incipientes, nos serviços de vigilância sanitária, acredita-se que apenas um em cada cem surtos seja notificado, gerando as subnotificações (TONDO,2014). Os registros dos surtos acontecem de forma mais evidentes, quando geram internações hospitalares, desencadeando um fluxo de informações, que se inicia pela ficha de notificação ao serviço de vigilância epidemiológica e simultaneamente à vigilância sanitária, que imediatamente realiza inspeção no local do surto, coleta amostras de alimentos envolvidos nos surtos e entrevista os comensais. Os surtos alimentares, segundo a Organização Mundial da Saúde, causam 2,2 milhões de mortes anuais, nos países em desenvolvimento, devido ao consumo de alimentos ou água contaminados e dentre as vítimas dessas síndromes, as crianças são as mais afetadas (FAO/WHO, 2006). A Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde, realizou um estudo no Brasil, sobre a ocorrência dos surtos, numa série histórica de 2000 a 2013,

sendo notificados 8871 surtos alimentares e as regiões sul e sudeste do país foram às responsáveis por oitenta por cento destas notificações (BRASIL, 2013). Os agentes etiológicos mais observados em ordem decrescente foram: Salmonela, Staphylococcus aureus, Escherichia coli e Bacillus cereus, conforme demonstrado no gráfico:



Os alimentos mistos, ovos/ produtos à base de ovos, doces/sobremesas e a água foram às categorias de alimentos mais envolvidas nos surtos alimentares, conforme demonstrado no gráfico:



A notificação, investigação e registros dos surtos são fundamentais para estabelecer medidas de controle adequadas, em uma sociedade, e isso está diretamente relacionado à estruturação dos serviços de vigilância sanitária e epidemiológica (BRASIL, 2010). O presente trabalho teve por objetivo a investigação de um surto alimentar, ocorrido numa indústria de implementos rodoviários e mecânicos com serviço terceirizado de alimentação

em refeitório próprio da empresa, visando traçar o perfil epidemiológico do surto, com dados sobre os agentes etiológicos, alimentos envolvidos, população de maior risco e fatores contribuintes.

Material e Métodos

O material utilizado para este trabalho foi o surto alimentar, ocorrido na data de 07/11/2013 na indústria de implementos rodoviários e mecânicos, situada no município de Colombo, que dispõe de um serviço terceirizado para o fornecimento de refeições a seus funcionários. Foram expostos 107 comensais dos quais 59 adoeceram e procuraram atendimento em nível hospitalar, pronto atendimentos e unidades básicas de saúde. A notificação foi recebida na data de 08/11/2013, através da vigilância sanitária do município de Campina Grande do Sul, que foi informada pelo núcleo epidemiológico do Hospital Angelina Caron, situado no referido município e esta ao confirmar que se tratava de suspeita da alimentação servida aos funcionários de uma empresa do município de Colombo, imediatamente comunicou as autoridades sanitárias do local para proceder à continuidade da investigação. A ocorrência de surtos é de notificação compulsória e normatizada por portarias específicas. Sendo que a partir da notificação são desencadeados mecanismos de investigação epidemiológica, com a notificação no Sistema Nacional de Notificações (Sinan-NET), entrevistas aos envolvidos no surto em conjunto com a vigilância sanitária que realiza inspeção no local, coleta de amostras para envio ao Laboratório Central do Estado (LACEN), fechamento dos relatórios e encerramento do caso. O preenchimento das planilhas de investigação de surtos pela vigilância sanitária sobre os alimentos envolvidos, número de comensais, taxa de ataques dos alimentos envolvidos, período de incubação, sintomas e sinais auxiliam no direcionamento das análises laboratoriais dos agentes etiológicos envolvidos, os quais serão relatados os resultados na sequencia deste trabalho. A vigilância epidemiológica pode coletar amostras de sangue, soro, urina, fezes e outros quando julgar necessário.

Resultados e Discussão

Foram 107 comensais dos quais 59 adoeceram. Os principais sintomas foram náuseas, diarréia, vômito e cefaléia, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Sinais e sintomas

Sinais e Sintomas	Doentes	
	Número	%
Fraqueza	25	42,37
Febre	11	18,64
Náuseas	49	83,05
Vomito	33	55,93
Cólica	39	66,1
Diarréia	46	77,96
Alergia	1	1,69
Neurologia	0	0
Tontura	19	32,2
Diarréia com sangue	2	3,38
Cefaléia	32	54,23
Dor no corpo	3	5,08

Os alimentos servidos foram relacionados e avaliados através das taxas de ataque entre as pessoas que comeram e as que não comeram, conforme demonstrado na Tabela 2. Os alimentos enviados ao laboratório foram somente cinco dos onze servidos e mostraram-se satisfatórios quanto aos parâmetros microbiológicos (quirera, pastel de carne, bisteca, arroz

e legumes). A água coletada da torneira da cozinha apresentou laudo de análise microbiológica insatisfatório.

Tabela 2 - Taxa de ataque

Alimentos servidos	Pessoas que comeram				Pessoas que não comeram					
	D (a)	S (b)	Total (a+b)	Taxa A T1 %	D (c)	S (d)	Total (c+d)	Taxa A T2%	Diferença T1-T2	Risco Relativo RR=T1\T2
Bisteca ao molho roty	50	42	92	54,35	9	6	15	60	-5,65	0,90
Pastel de carne	55	41	96	57,29	4	7	11	36,36	20,93	1,58
Quirera	34	21	55	61,82	25	27	52	48,08	13,74	1,29
Legumes	36	25	61	59,02	23	23	46	50	9,02	1,18
Alface roxa	39	29	68	57,35	20	19	39	51,28	6,07	1,12
Cenoura com passas	22	16	38	57,90	37	32	69	53,62	4,28	1,08
Cebolete	23	11	34	67,65	36	37	73	49,32	18,33	1,37
Gelatina	47	39	86	54,65	12	9	21	57,14	-2,49	0,96
Arroz	57	45	102	55,88	2	3	5	40	15,88	1,40
Feijão	56	43	99	56,57	3	5	8	37,5	19,07	1,51
Suco	50	45	95	52,63	9	3	12	75	-22,37	0,70

D (doentes)

S (sadios)

Taxa A (taxa de ataque)

Conclusão

Os laudos laboratoriais dos alimentos coletados apresentaram resultados satisfatórios, os outros alimentos relatados não foram encontrados. O laudo de água mostrou-se insatisfatório para os padrões microbiológicos de potabilidade, conforme Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. O sistema de abastecimento de água da cozinha utiliza uma solução alternativa (poço artesiano) sem sistema de tratamento e não foram demonstrados laudos laboratoriais quanto à potabilidade da água e certificados comprobatórios da limpeza do reservatório de água. A qualidade da água de abastecimento, dos serviços de alimentação, representa um dos quatro POPs do Manual de Boas Práticas preconizado pela Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA (RDC 216/2004) para os serviços de alimentação. Somando-se a esta não conformidade, a inspeção demonstrou outras, que também estão relacionadas ao não cumprimento das BPF, que apontam diretrizes para o planejamento das ações de vigilância sanitárias na priorização dos serviços de alimentação, com ênfase a necessidade de implantação das BPF e dos POPs, devido as não conformidades observadas serem passíveis de correções com a implementação das BPF, relacionadas a seguir: ausência de papel toalha no banheiro; ausência de lixeira com pedal; ausência de sabonete líquido junto a pia de lavagem de mãos na área de manipulação; ausência de local para higienização de mãos dos comensais; utilização de sabão em barra para higienização de utensílios; comunicação direta do banheiro com a área de estoque de produtos; o Manual de Boas Práticas não foi elaborado para o local, com ausência de informações; os POPs estavam incompletos e ausentes; geladeira sem registro de temperatura (planilha) e ausência de limpeza (acumulo de gelo); ausência de planilha de controle de temperatura de recebimento de alimentos e de processamento de alimentos; presença de responsável técnico em períodos determinados, não sendo possível

permanência continuada; permanência de produtos de origem animal sem refrigeração aguardando cozimento. Considerando o estudo de caso apresentado pudemos observar que o agente causal encontrado (água contaminada), corroborou com o referido estudo dos surtos alimentares apresentados, o que denota que temos muito a fazer para prevenir estes agravos. Reforçar a educação em saúde e monitoramento dos locais e serviços de alimentação, principalmente de empresas, pois além dos danos à saúde eleva a sobrecarga dos serviços assistenciais de saúde por agravos preveníveis, que podem levar a prejuízos econômicos consideráveis pelo afastamento do trabalho, por no mínimo uma semana, e neste caso, por mais de cinquenta por cento dos funcionários que adoeceram.

Referências Bibliográficas

APPCC. **Na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**: análises de perigos e pontos críticos, a qualidade e a segurança microbiológica de alimentos. Tradução Anna Terzi Giova; revisão científica Eneo Alves da Silva Jr. São Paulo: Livraria Varela, 1997. Título original; Microorganisms in foods.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução - RDC nº. 216, de 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para os Serviços de Alimentação. Disponível: http://ANVISA.gov.br/legis/resol/2004

BRASIL, Portaria GM n. 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 158 p : il. - (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Sinan-NET. Boletim Epidemiológico, Série histórica 2000 a 2013 das Notificações das Doencas Transmitidas por Alimentos, Agentes etiológicos e Regiões, 2013. Disponível : http:// www.saude.gov.br/svs

FAO/WHO (2006). Food safety risk analysis a guide for national food safety authorities. Reporto of a joint FAO/ TONDO WHO meeting. Rome, Italy, 29-30 november, 2005.

TONDO, Eduardo César. Apostila sobre Segurança Alimentar, Nódulo I, Nivelamento I, Equalis, Curitiba, 2014.

Autor(a) a ser contatado: Nome: Maria Consilia Bocchetti de Lara

Vinculo institucional: Prefeitura Municipal de Campina Grande do Sul-Pr

Endereço: Deputado Atílio de Almeida Barbosa 565, Bairro Boa Vista, Curitiba - Pr.

e-mail: mconsilia@brturbo.com.br

telefone: 41 36768139 41 36762195 41 99568389

EXAMES MÉDICOS EXIGIDOS AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS DAS COZINHAS INDUSTRIAIS NO MUNICÍPIO DE ELDORADO DO SUL/RS

MEDICAL EXAMS REQUIRED TO FOOD MANIPULATORS OF INDUSTRIAL KITCHENS IN MUNICIPAL DISTRICT OF ELDORADO DO SUL/ RS

Denise Marques GARCIA[1], Alessandra Bittencourt de LEMOS[1], André Francisco VASZKIVICZ[1], Fernando Alison Varani[1], Maria de Fátima Sturza Gomes[1]

[1] Servidores da Vigilância em Saúde de Eldorado do Sul/RS.

Resumo

A saúde do manipulador de alimentos é uma das áreas de atuações da Vigilância Sanitária, onde a equipe avalia o manual de boas práticas de manipulação e os atestados de saúde ocupacional. Cada empresa elege os exames médicos que julgar adequado, uma vez que não há legislação específica. Diante das variações entre as descrições no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e as informações do manual de boas práticas, na área da saúde do manipulador, o presente trabalho analisou documentos e identificou discrepâncias no controle de saúde de funcionários entre os estabelecimentos. Alguns programas de saúde consideram importante apenas o exame clínico, enquanto outros exigem exames laboratoriais complementares, para a emissão do atestado de saúde do trabalhador. Diante da situação apresentada, tornando-se necessária a publicação de legislações que determinem os exames laboratoriais, garantindo uma melhor preservação da saúde do manipulador e inocuidade do alimento.

Palavra chave: Vigilância Sanitária, Saúde do manipulador de alimentos, exames médicos

Introdução

A saúde do manipulador de alimentos é um dos objetos de fiscalização da Vigilância Sanitária (VISA), uma vez que muitas das doenças transmissíveis por alimentos (DTA) ocorrem devido à contaminação provinda do próprio trabalhador. Segundo a OMS (1989), o manipulador é a principal via de contaminação dos alimentos produzidos em larga escala e desempenha papel importante na segurança dos alimentos, em toda a cadeia produtiva. As empresas utilizam como referência a Norma Regulamentadora (NR7) do Ministério do Trabalho, que estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional), por parte de todos os empregadores, com o objetivo de promover e preservar a saúde dos seus trabalhadores. Este programa deve apresentar todos os exames necessários ao acompanhamento da saúde dos funcionários e à prevenção de doenças, ficando à critério do corpo técnico de cada empresa a escolha dos exames mínimos a serem exigidos aos funcionários. Apenas a Portaria CVS 06 (São Paulo, 1999), revogada no ano de 2013, estabelecia os exames laboratoriais obrigatórios para o manipulador de alimentos, incluindo exames de coprocultura, coproparasitológico, hemograma, pesquisa de sífilis e exame de urina. Especificamente no Rio Grande do Sul, a Portaria Estadual 78/2009 descreve que o controle da saúde dos manipuladores deve ser realizado de acordo com legislação específica, no entanto não há regulamentação na instância Federal, Estadual ou Municipal relacionando os exames a serem exigidos pela Medicina do Trabalho. Diante desta omissão legal, o presente trabalho objetivou conhecer os critérios descritos no PCMSO das 19 cozinhas industriais do município de Eldorado do Sul, relacionados aos exames exigidos aos manipuladores de alimentos, bem como conhecer os Atestados de Saúde Ocupacional (ASO) verificando

pareceres emitidos pelos médicos responsáveis. Também se buscou fazer uma correspondência descritiva entre o Procedimento Operacional Padronizado (POP) - capítulo de higiene e saúde do manipulador - contido no manual de boas práticas de manipulação do estabelecimento com o PCMSO.

Material e Métodos

A metodologia foi pesquisa documental, realizada nas 19 cozinhas industriais do município. O método é qualitativo por mostrar o perfil descritivo do PCMSO das empresas, ASO dos manipuladores de alimentos e POP - capítulo de higiene e saúde dos manipuladores - relacionado aos exames clínicos e laboratoriais exigidos aos profissionais e se estão de acordo com o PCMSO e ASO.

Resultados e Discussão

Houve grande variação na relação de exames exigidos no PCMSO das 19 cozinhas industriais estudadas. O exame clínico foi o único critério avaliado pelo médico do trabalho de 31% dos estabelecimentos, sendo utilizado para definir a aptidão à atividade de manipulador de alimentos. O exame parasitológico de fezes (EPF) associado ao exame clínico foi a exigência de 42% dos estabelecimentos. O EPF revela a presença de protozoários e helmintos de importância médica, tendo sido considerado importante critério para aptidão dos funcionários de cozinheiros e auxiliares. Em 10% das cozinhas foi exigido também o exame qualitativo de urina e a coprocultura, que é um exame que pode detectar *Salmonella* sp., que é um importante agente patogênico. Somente um dos estabelecimentos utilizava como referência os exames preconizados na Portaria CVS 06/1999, que inclui o exame de sífilis. Quanto aos atestados de saúde ocupacionais dos manipuladores, em todos os documentos analisados constava apenas a descrição de “apto”, estando em desacordo com algumas bibliografias que sugerem a inscrição “apto a manipular alimentos”. A respeito dos descritivos operacionais relacionados com a higiene e saúde dos manipuladores nos manuais de boas práticas de manipulação das cozinhas, 26% descrevem que os exames realizados no funcionário estão de acordo com o PCMSO. A maioria das descrições se referem a exames que não são de fato realizados, como a pesquisa de *Salmonella* sp., exames bioquímicos ou laboratoriais, sem a citação específica do tipo de exame ou que esteja de acordo com o PCMSO. Em dois manuais não houve nem a citação sobre o controle de saúde dos funcionários. Como se verifica em alguns trabalhos, o manipulador é, de fato, um dos fatores causais de surtos de doenças transmissíveis por alimentos. Conforme Silva Júnior (2008) é importante a realização de exames laboratoriais complementares ao exame médico, para garantia de ótimas condições para o desenvolvimento das funções na cozinha. Estas ações são consideradas fundamentais para a prevenção, detecção e cura de algumas doenças que possam comprometer a saúde de trabalhador e da empresa. Tondo e Bartz (2012) afirmam que, de forma ideal, manipuladores de alimentos não devem apresentar *Salmonella* sp. ou parasitos como *Giardia lamblia* e *Criptosporidium parvum* em suas coproculturas.

Conclusões

A falta de legislação vigente, referente aos exames mínimos exigidos ao manipulador de alimentos, tanto do Ministério do Trabalho quanto da área da Saúde, permite que cada empresa estabeleça seus próprios critérios, podendo considerar apenas o exame clínico, sem suporte laboratorial, como suficiente para considerar o trabalhador apto à atividade. Desta forma, considerando o risco de contaminação entre o manipulador e o alimento, pode-se considerar este tema como uma fragilidade no sistema de Vigilância Sanitária no Brasil, por não estar estabelecido um monitoramento laboratorial da presença/ausência de

patógenos transmissíveis no manipulador. De qualquer forma, mesmo havendo uma lacuna de regulamentação a respeito da saúde de trabalhador, o responsável técnico nutricionista deve assegurar que sejam feitos registros que evidenciem o controle da saúde dos manipuladores, descrevendo como isso é possível sem a realização de exames laboratoriais complementares. É importante lembrar que os responsáveis técnicos e legais pelas cozinhas industriais podem ser responsabilizados por vício de qualidade, ao infringir o artigo 18 do Código de Defesa do Consumidor, pelo fornecimento de alimento que o torne impróprio ao consumo, uma vez que desconhecem a real situação de saúde de seu manipulador, que pode estar com verminose, ser portador de *Salmonella* sp ou outro microrganismo patogênico. É importante que as empresas, responsáveis pela cozinha industrial se apropriem mais da saúde do trabalhador e dos exames exigidos, como forma de realmente enquadrar os funcionários como aptos a manipular alimentos. Embora a aplicação das boas práticas de manipulação, envolvendo a correta lavagem das mãos e asseio do manipulador, minimizem a transmissão de patógenos, um regramento acerca dos exames seria um fortalecimento sanitário, no que diz respeito à garantia da inocuidade dos alimentos.

Referências Bibliográficas

JUCENE, C. J. Manual de Segurança Alimentar – Boas Práticas para os serviços de alimentação. Rio de janeiro: Editora Rubio, 214 p., 2ª Ed, 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria 78, de 30 de janeiro de 2009. Estabelece procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-6/00, de 10 de março de 1999. Regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.

SILVA JUNIOR, E. A. Manual de Controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. São Paulo: Varela, 6ª Edição, 2008.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. Microbiologia e sistemas de gestão da segurança de alimentos. Porto Alegre: Ed. Sulina, 263 p., 2ª Ed, 2012.

Autor a ser contatado: Denise Marques Garcia, Médica Veterinária, Setor de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Eldorado do Sul. Endereço: R. Eva dos Santos Quinhones, 1969, Centro, Eldorado do Sul. CEP: 92990-000. E-mail: vigilanciasaude@eldorado.rs.gov.br.

HÁBITO DE CONSUMO DE ÁGUA E PERCEPÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA PELOS CONSUMIDORES

HABIT OF WATER CONSUMPTION AND PERCEPTION OF WATER QUALITY FOR CONSUMERS

APARECIDA ALVES DE CERQUEIRA ARIOLI, DANIELA RODOLPHO

Vínculo institucional dos autores: Centro Estadual de Educação Tecnológico “Paula Souza” – Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga

Resumo
A água é uma substância presente na natureza e de importância para toda e qualquer vida no planeta. Com o crescimento da população também cresceu o desperdício e falta de controle pelo meio ambiente, resultando na contaminação das águas necessária para a sobrevivência dos seres humanos e o restante dos organismos vivos do planeta. Por esta razão, a água potável está com os dias contados, gerando preocupação dos ambientalistas, governos e da parte consciente da população mundial. É o dever de cada um cuidar da nossa água. Neste trabalho identificamos o hábito de consumo de água e motivo de escolha segundo o sexo, tipo de água, procedência, tratamento para o consumo, verificam o laudo de água na conta e higienização da caixa d'água. Ainda falta conhecimento por parte da população e melhor divulgação.

Palavras-chave: higienização, hábito, consumo

Introdução

A água é imprescindível como recurso natural renovável e de suma importância para o desenvolvimento do ecossistema. Considerada um fator vital para toda população terrestre e possui um valor econômico das diversas populações mundiais. É essencial para o consumo humano e para o desenvolvimento de outras atividades (MORAES; JORDÃO, 2002).

A água é necessária para os seres vivos e atua como veículo de assimilação e eliminação do organismo para manter estável sua temperatura corporal, sendo que os seres vivos normalmente obtêm água através de ingestão direta, que é retirada de alimentos ou através de reações metabólicas como a degradação de gorduras.

Perante estes fatos, este trabalho tem como objetivo verificar quais os hábitos de consumo de água pelos consumidores observando seu local de moradia, a fonte da água utilizada para consumo e qual a percepção que possuem sobre a qualidade da água através de ações simples como verificação do laudo presente na conta de água e a higienização da caixa d'água.

Material e Métodos

Para a execução deste trabalho foram realizadas pesquisas quantitativas, qualitativas e pesquisa bibliográfica. Foram aplicados questionários de pesquisa para participantes aleatoriamente escolhidas dentro da unidade da FATEC – Taquaritinga, incluindo alunos e funcionários.

O questionário foi entregue para cada entrevistado e respondidas questões sobre os hábitos de consumo de água e a percepção da qualidade da água, havendo a separação por sexo, idade, local de moradia, hábitos de consumo (quantidade), fonte da água, aplicação de algum tipo de tratamento, higienização de caixa d'água entre outras.

Foram entrevistadas 42 pessoas, sendo 21 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, 1 dos entrevistados não identificou o sexo.

Os dados quantitativos foram analisados com base em estatística descritiva simples.

Resultados e Discussão

Através da pesquisa realizada foram obtidos os resultados, quanto ao hábito de consumo de água, apresentados nas Tabelas 1 e 2. Perante os resultados apresentados quanto à fonte da água consumida, podemos observar que 8 pessoas do sexo feminino independe o local/ fonte da água, sendo este consumo por questão de confiança e costume por tempo de permanência no local onde há a oferta, e 6 do sexo masculino onde todos têm este hábito devido o acesso à água no momento de consumo.

Quanto ao consumo de água mineral ou proveniente de poço, é possível observar que 5 mulheres e homens têm este consumo por motivo de confiança e a percepção como

sendo uma água mais saudável e limpa. Referente ao consumo de água proveniente do abastecimento público 7 mulheres e 10 homens utilizam desta, tendo com relato acesso, confiança e acessibilidade. Referente ao entrevistado onde não houve identificação (sexo, idade, local de moradia) foi possível observar o consumo da água mineral/poço por hábito, onde há consumo médio diário abaixo de 2L de água.

Neste trabalho foi possível constatar que a maioria dos entrevistados (40,48%) consome água proveniente do abastecimento público (Tabela 3), seguida por independe da fonte (33,33%) e água mineral/poço (26,19%). Referente ao motivo da escolha, podemos verificar (Tabelas 1 e 2) que o uso da água mineral/poço é por motivo de confiança, devido sabor de hipoclorito na água de abastecimento público e por considerar esta fonte mais saudável.

Tabela 1: Hábitos de consumo de água e motivo de escolha segundo sexo feminino.

IDADE		LOCAL DE MORADIA		CONSUMO DE ÁGUA		FONTE DA ÁGUA		MOTIVO E DA ESCOLHA
ACIMA DE 30 ANOS	12	URBANA	12	SEM RESPOSTA	3	I*	2	CONFIANÇA
						M/P **	0	-
						P***	1	MORA EM ÁREA URBANA
				ABAIXO DE 2 L	7	I	3	CONFIANÇA
						M/P	2	CONFIANÇA
						P	2	CONFIANÇA
				ACIMA DE 2 L	2	I	1	COSTUME
						M/P	0	-
						P	1	PERMANECE MAIS TEMPO
		RURAL	0	-	-	-	-	-
ABAIXO DE 30 ANOS	8	URBANA	7	SEM RESPOSTA	1	I	0	-
						M/P	0	-
						P	1	CUSTO
				ABAIXO DE 2L	4	I	2	CONFIANÇA/TEMPO DE PERMANÊNCIA
						M/P	1	NÃO CONFIA REDE PÚBLICA
						P	1	CONFIANÇA
				ACIMA DE 2L	2	I	0	-
						M/P	1	CONFIANÇA
						P	1	CONFIANÇA
		RURAL	1	ACIMA 2 L	1	M/P	1	MAIS SAUDÁVEL

*** I - independe a fonte da água**
**** M/P – água mineral ou poço**
***** P – água de abastecimento público**
******L – litros**

Tabela 2: Hábitos de consumo de água e motivo de escolha segundo sexo masculino.

IDADE		LOCAL DE MORADIA		CONSUMO DE ÁGUA		FONTE DA ÁGUA		MOTIVO DA ESCOLHA
ACIMA DE 30 ANOS	13	URBANA	11	SEM RESPOSTA	3	I*	0	-
						M/P**	1	SABOR DE HIPOCLORITO
						P***	2	ACESSO
				ACIMA 2 L****	6	I	2	LOCAL ONDE ESTÁ
						M/P	0	-

						P	4	CONFIANÇA
				ABAIXO 2 L	2	I	1	ACESSO
						M/P	0	-
						P	1	CONFIANÇA
		RURAL	2	SEM RESPOSTA	2	I	0	-
						M/P	2	ACESSO
						P	0	-
ABAIXO DE 30 ANOS	8	URBANA	7	SEM RESPOSTA	1	I	1	ACESSO
						M/P	0	-
						P	0	-
				ACIMA 2L	2	I	1	ACESSO
						M/P	1	LIMPA
						P	0	-
				ABAIXO 2L	4	I	0	-
						M/P	1	CONFIANÇA
						P	3	PRATICIDADE
		SEM IDENTIFICAÇÃO	1	ACIMA 2L	1	I	1	ACESSO
		RURAL	0	-	-	-	-	-

*** I - independe a fonte da água**
**** M/P – água mineral ou poço**
***** P – água de abastecimento público**
******L - litros**

Tabela 3: Número e porcentagem de entrevistadas quanto ao tipo de água consumida.

TIPO DE ÁGUA	NÚMERO	PORCENTAGEM
Independe da Fonte	14	33,33
Mineral/Poço	11	26,19
Abastecimento Público	17	40,48
TOTAL	42	100

No trabalho de Ramires et al. (2004), constataram que cerca de 29,7% dos entrevistados consumiam água mineral, valores próximos deste trabalho (26,84%). A preocupação do trabalho de Ramires et al. (2004) foram apresentar o consumo de água mineral e a concentração de flúor, pois este é importante na água de consumo para a prevenção da cárie dentária quando utilizada dentro da concentração ideal. No entanto, quando em excesso, é um fator de risco para a fluorose dentária.

Neste trabalho, 3 entrevistados morem na zona rural e, consequentemente, consumem água proveniente de poço. No meio rural as principais fontes de abastecimento de água, geralmente, são poços rasos e nascentes, fontes susceptíveis a contaminações devido às más vedações do poço e fontes de contaminação, como fossas próximas.

Conforme observado por Amaral et al. (2003), a qualidade da água é diferente da observada pela opinião dos consumidores de água de zona rural. Na percepção destes moradores, a água proveniente de fontes naturais é considerada “boa” devido o fato de consumi-las por longos períodos e não haver a ocorrência de enfermidade.

É possível observar que os dados apresentados quanto a questão de saciedade pessoal há predomínio de um consumo médio acima de 2 L de água por dia para os homens (9) e abaixo de 2 L de água por dia para as mulheres (11). É possível verificar que para o consumo de água, a maior dos entrevistados faz o uso de algum tratamento antes do seu consumo, seja ele filtração ou outro tratamento (Tabela 4). Há o predomínio do uso do filtro (18 entrevistados) independentemente da procedência da água, seja mineral ou não.

Tabela 4: Tratamento aplicado à água baseado em sua procedência.

HÁBITO DE CONSUMO	TRATAMENTO APLICADO					
	FILTRO	NADA	FERVE	INDEPENDE	SEM RESPOSTA	TOTAL
Independe a Fonte	12	3	1	0	0	16
Mineral/Poço	6	2	0	0	1	9
Abastecimento Público	10	6	0	1	0	17
TOTAL	18	11	1	1	1	42

Na Tabela 5, os consumidores não têm o hábito de verificar a conta de água (22 entrevistados – 52,38%), sendo que parte destes sabem do conhecimento do laudo (5 entrevistados – 22,73%). Do total de entrevistados 18 (42,86%) não possuem o conhecimento do laudo de água na conta. A apresentação, pelas administradoras dos sistemas de abastecimento de água, do laudo de água junto à conta foi instituída pelo Decreto nº 5440 em 04 de maio de 2005 (BRASIL, 2005) e, conforme estabelecido neste, desde 15 de março de 2006 as contas de água devem conter um resumo mensal dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos da qualidade da água (BRASIL, 2012).

Tabela 5: Quantidade de pessoas que possuem o hábito de observar a qualidade da água na conta e se possuem o conhecimento que na conta há esta informação.

CONHECIMENTO DO LAUDO NA CONTA	VERIFICA CONTA			NÃO POSSUI CONTA	SEM RESPOSTA
	SIM	NÃO	ÀS VEZES	1	1
Sim	11	5	5	-	-
Não	2	16	0	-	-
Às Vezes	0	1	0	-	-
TOTAL	13	22	5	1	1

Referente a higienização da caixa d'água, conforme apresentado na Tabela 6, apenas 7 entrevistados (17,07%) realizam a higienização dentro do período recomendado pela SABESP que é a cada 6 meses para garantir a manutenção da qualidade da água dentro do reservatório. Um entrevistado não respondeu esta questão.

Tabela 6: Entrevistados que possuem caixa d'água e a frequência de higienização.

FREQUÊNCIA DA LIMPEZA	POSSUI CAIXA D'ÁGUA			
	SIM	Porcentagem (%)	NÃO	Porcentagem (%)
Anual	17	41,46	1	2,44
6 Meses	7	17,07	0	0
Menor que 6 Meses	2	4,88	0	0
Acima de 1 Ano	2	4,88	0	0
Não Sabe	3	7,32	0	0
Quando Pode	1	2,44	0	0
Não Realiza	8	19,51	0	0
TOTAL	40	97,56	1	2,44

A quantidade de cloro presente na água do sistema de abastecimento de água deve garantir que esta chega até às torneiras da residência com dosagem suficiente para "limpeza da tubulação" e sua manutenção no reservatório.

Conclusão

Neste trabalho pudemos verificar uma certa variação com relação à percepção da qualidade de água para consumo. Esta variou entre as pessoas entrevistadas, seja por idade ou sexo. Alguns consumidores estão preocupados com a qualidade da água consumida, mas outros.

Muitos consumidores apenas preocupam-se com as características físicas (cor, gosto e turbidez) e nem sabem do laudo da qualidade da água nas mãos. Tal descaso também foi verificado com relação a higienização da caixa d'água. Algumas das pessoas entrevistadas demonstraram preocupação com a higienização da caixa d'água, porém, possuem um desconhecimento da frequência correta para a manutenção da qualidade da água recebida.

Merece igual atenção também a água na zona rural, tendo como fonte de água poços/minas que não são submetidas a controle de potabilidade, sendo que nestas áreas há o uso dos produtos agrícolas por vezes sem o cuidado da delimitação de manancial. Também o tipo de material e a manutenção do poço/reservatório interferem na qualidade, pois para muitos existe a falsa impressão de que não há necessidade da higienização do reservatório devido o fato de tal água sempre ser utilizada e nunca acontecer evento indesejável.

Esta situação leva a outro engano que é o não uso do cloro, pois consideram que a água é de boa qualidade, sem a necessidade do seu uso e que fazendo o uso do mesmo a tornaria com sabor indesejável.

Através deste trabalho pudemos verificar um desconhecimento sobre o assunto, o que apresenta a necessidade da educação sanitária à população.

Referências Bibliográficas

AMARAL, L.A., NADER FILHO, A., ROSSI JUNIOR, O.D., FERREIRA, F.L.A., BARROS, L.S.S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev. Saúde Pública*, 2003, 37(4): 510 – 514.

BRASIL. Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 maio 2005.

BRASIL. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 janeiro 2012.

MORAES, D.S.L., JORDÃO, B.Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Rev. Saúde Pública*, 2002, 36(3): 370-4.

RAMIRES, I., GREC, R.H.C., CATTAN, L., MOURA, P.G., LAURIS, J.R.P., BUZALAF., M.A.R. Avaliação da concentração de flúor e do consumo de água mineral. *Rev. Saúde Pública*, 2004, 38(4): 459-65.

Autora a ser contactada: Daniela Rodolpho, FATEC-Taquaritinga, Av. Dr. Flávio Henrique Lemos, 585 - Portal Itamaracá, Taquaritinga – SP - CEP: 15.900-000 e
e-mail: danirodolpho@yahoo.com.br

Inspeção e Controle da Qualidade em Navios Congeladores de Pescado Angolanos que Exportam para a União Européia.

Quality control inspection in freezer vessels of Angolan fish exporting to the European Union.

SIMÃO,M.C.C.V[1].;CALIL,R.M[2].;CALIL,E.M.B[3]

[1]Inspectora Higiosanitaria do Ministério das Pescas de Angola
[2]Professor do Curso de Saúde Ambiental s*tricto sensu* da FMU - FFA MAPA-SP
Coordenador do NIESAA - Núcleo Interdisciplinar de Estudos sobre Segurança Alimentar e dos Alimentos.
[3]Professora Dra da Universidade Anhanguera - SP

RESUMO
Dentro das atribuições e responsabilidades da Vigilância Sanitária está a fiscalização e inspeção de estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos. O objetivo deste trabalho foi demostrar a adequação e eficácia do sistema de segurança dos alimentos analisando os resultados das auditorias realizadas dos anos 2009 a 2012 em navios congeladores angolanos de pescado que exportam para a União Europeia. Usou-se como instrumento de pesquisa os resultados das não conformidades de 13 navios; as mesmas foram classificadas e analisadas estatisticamente,sendo o resultado total de 83 não conformidades, dentre estas o ano 2012 com 48,19% de não conformidades, o ano 2011 com 32,53%,demonstrando a importância do controle da inspeção higiênico sanitária na identificação e solução das falhas verificadas.

Palavras-chave: Navio, Qualidade, Inspeção do Pescado.

INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades mais antigas do mundo e sempre representou um papel social e econômico para muitas famílias, A cada dia que passa, o pescado está mais presente no cotidiano dos cidadãos, por ser considerado um alimento muito saudável (PEREZ,2013).

Os dez maiores produtores mundiais de pescado são: China, Indonésia, Índia, Peru, Japão, Filipinas, Vietnã, Estados Unidos, Chile e Rússia. O maior exportador mundial é a China e o maior importador é o Japão (FAO, 2011).

A produção mundial de pescado é de 148 milhões de toneladas por ano e a atividade movimenta recursos da ordem de 217 bilhões de dólares. As transações financeiras com pescado superam a soma das que ocorrem com outros tipos de carne,segundo afirmou na época Marcelo Crivella,então Ministro da Pesca e Aquicultura, em reunião em Brasília com os novos prefeitos(PEREZ,2013).

A qualidade no controle higiênico-sanitário no processo pesqueiro procura identificar as conformidades e corrigir problemas, evitando sua propagação. Para garantir conformidades especifica-se como executar atividades e controlá-las sistematicamente (MARQUES et al, 2013).

A inspeção sanitária tem o objetivo de avaliar o estabelecimento quanto aos preceitos higiênico-sanitários, envolvendo características construtivas, fluxograma, asseio dos funcionários, métodos de conservação e armazenamento dos alimentos conforme embasamento legal. Sendo que, as ações são realizadas com o intuito de prevenir e controlar doenças transmitidas por alimentos (DTAs), de forma a preservar a Saúde Pública. Porém, para a eficácia desta fiscalização, torna-se indispensável a incorporação do caráter

educativo da Vigilância Sanitária, por meio de treinamentos e capacitações (LANGE et al. 2008).

Atualmente, as Indústrias alimentares estão organizadas em nível dos seus sistemas de segurança dos alimentos de acordo com regras normatizadas. Esta uniformização traduzida em Normas de Certificação de Sistemas de Gestão de Segurança dos Alimentos (SGSA) ,contribui para o aumento da competitividade das empresas no mercado mundial (DUARTE, 2010).

Em 6 de Janeiro de 2009 com a pretensão de apoiar a competitividade da economia Angolana foi aprovada legislação para simplificar o processo de licenciamento industrial e assim entrou em vigor o Decreto-nº 40/06 de 30 de junho 2009 que aprovou o regime de exercício da atividade Industrial do Projeto Portal do Governo (ANGOLA, 2009)

Segundo esse Decreto em Angola, a qualidade da produção ou da colocação no mercado dos produtos da pesca e da aquicultura carecia de melhoria substancial, pois a regulamentação dispersa existente estabelecida nos últimos anos havia se revelado insuficiente ou ineficaz. Neste sentido surge a Lei dos Recursos Biológicos Aquáticos, na alínea g) primeiro parágrafo, do artigo 175.º que estabelece, entre as obrigações do Estado, o dever do Governo em prevenir riscos para a saúde dos consumidores, em especial controlando a sanidade e a qualidade dos produtos da pesca e da aquicultura; assim como normatiza e disciplina as atividades que assegurem uma boa qualidade hígiênico-sanitária dos produtos da pesca e da aquicultura , incluindo os destinados para a exportação.O Decreto n.º40/06 de 30 de junho no seu Artigo 3.º e a Lei dos recursos Biológicos Aquáticos designa o Ministério das Pescas como Autoridade Competente atribuindo-lhe várias funções (ANGOLA, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adequação e eficácia do sistema de segurança dos alimentos, utilizando como indicadores a análise dos resultados das auditorias realizadas no período de 2009 a 2012 em navios congeladores de pescado que exportam para a União Europeia. A União Européia é o principal mercado de exportação para os produtos da pesca Angolanos.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização desta pesquisa a coleta de dados foi obtida nos registros da Direção Nacional de Infraestruturas e da Indústria Pesqueira do Ministério das Pescas da República de Angola, no período de 2009 a 2012, referente as não conformidades (NC) observadas nos resultados dos relatórios das auditorias e inspeções realizadas em 13 navios congeladores de pescado queexportam para a União Européia e que possuem as seguintes características: pescam camarão das espécies *Parapenaeuslongirostris e Aristeusvaridens,* este denominado de gamba e caranguejo.O trabalho da Inspeção foi considerado no período de janeiro a dezembro de cada ano.De acordo com o Decreto Presidencial nº 4/13 de Janeiro 2013, teve um período de defeso no mês de janeiro e fevereiro para o camarão e gamba, outubro e novembro para o caranguejo (ANGOLA, 2013).

Os navios são do mesmo porte e podem pescar uma cota até 54.661 Kg por embarcação, podendo ficar cerca de 60 dias no mar e tem uma capacidade de armazenar 3,27 toneladas por unidade.

As inspeções são realizadas em todas as viagens efetuadas pelos navios congeladores, que coincidem com cada embarque de exportação do pescado congelado,sendo que em todas as vezes, a inspeção é complementada com o recolhimento de amostras para análise laboratorial.

Estes navios são submetidos aos seguintes controles: exame laboratorial, controle da qualidade da água dos navios, controle dos recursos que incide sobre toda a cadeia de produção desde a captura, inspeção de aprovação anual, inspeção de seguimento e inspeções periódicas programadas com base legal e regulamentares (Decreto Nº 40/06) e os regulamentos Nº 852/2004, 854/2004, 853/2004 e ISO 9001 da EU para os países terceiros que exportam para o mercado Europeu.

Para a análise dos dados coletados, usou-se a planilha das não conformidades do Manual de Inspeção do Pescado e ISO 22.000/ 2005 classificadas de acordo com a caracterização da respectiva gravidade de risco. A escala aplicada comporta quatro níveis, menor, maior, grave e critico com base numa diferenciação, cujo critério principal é a salubridade do produto (ISO, 2005).

As avaliações das não conformidades verificadas estão descritas seguindo um roteiro de inspeção (ANGOLA, 2007),sendo que no Brasil também se usa um roteiro de inspeção (Portaria CVS 5, de 09 de Abril de 2013).

Após análise das não conformidades, foi efetuada análise estatística usando a Microsoft Office Excel 2010, para verificar o número e a frequência de não conformidades dos navios no período de 2009 a 2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 13 navios vistoriados foram registrados no total 83 não conformidades, sendo que os valores variaram entre 1 e 19 (Gráfico 1) e de acordo com a gravidade da infração os valores foram classificados em menor (34), maior (27), grave (22) e critico (0) em todos os anos.

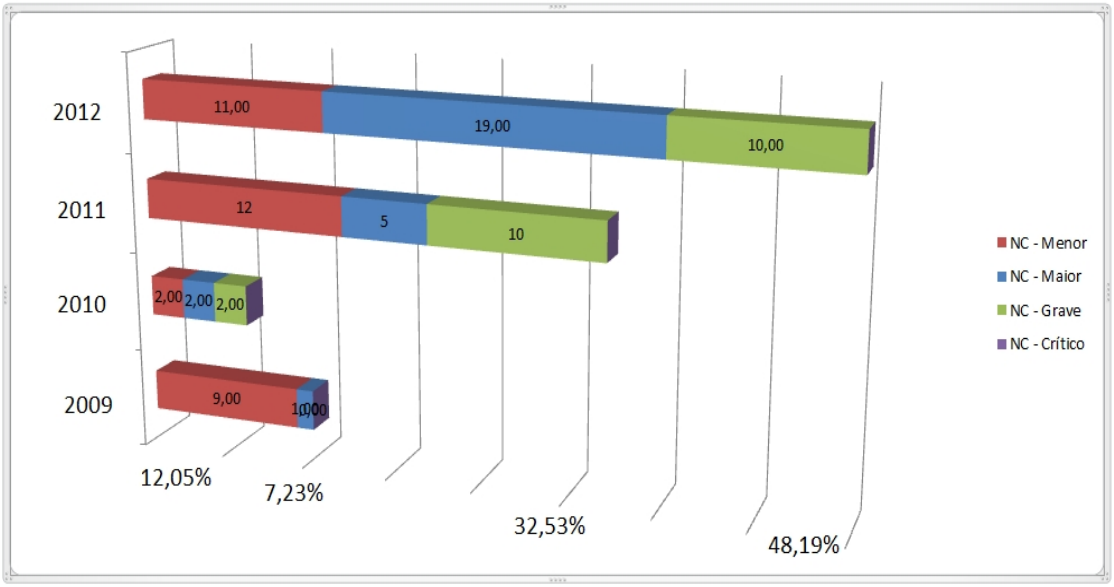


Gráfico nº1. Frequência e gravidade de não conformidades verificadas em 13 navios congeladores de pescado que exportam para a União Européia no período de 2009 a 2012. Angola.

Estes valores encontrados não coincidem com os de LOPES (2011), que estudou 23 embarcações onde foram realizados controles oficiais, e encontradas 171 não conformidades, tendo esse número variado entre 2 e 13 em 5 anos, precisamente entre janeiro de 2007 a março de 2011.

Avaliando o total de não conformidades nos quatro anos estudados foi possível constatar que os anos de 2011 e 2012 foram os que tiveram maior número sendo 27 (32,53%) e 40 (48,19%) respectivamente, seguidos dos anos de 2009 com 10 (12,05%) e 2010 com 6 (7,23%).

Esses resultados obtidos não coincidem novamente com os observados por LOPES (2011), que encontrou altas porcentagens de não conformidades sendo 39% no parâmetro rastreabilidade, 61% em estrutura, 78% na higiene e 91% nos registros sendo que o de maior necessidade de correção foi na estrutura, dada a elevada idade média da frota pesqueira e a falta de meios econômicos para proceder à sua substituição e até mesmo manutenção.

Quanto as embarcações nos resultados individuais, foi possível verificar que houve um grupo que procurou atender mais os requisitos de qualidade no trabalho da pesca e a preparação do pescado com número baixo de não conformidades, ou seja, seis embarcações em quatro anos de inspeções só tiveram de uma a três não conformidades,como pode ser constatado no gráfico 2, ao passo que sete barcos ficaram entre sete a 12, maior número de não conformidades,demonstrando maior dificuldade no atendimento das normas das boas práticas. É preciso considerar que a partir de 2011, novos barcos foram agregados a frota, porém a inexperiência da tripulação, ocasionou maior número de não conformidades nestas unidades.

.

.

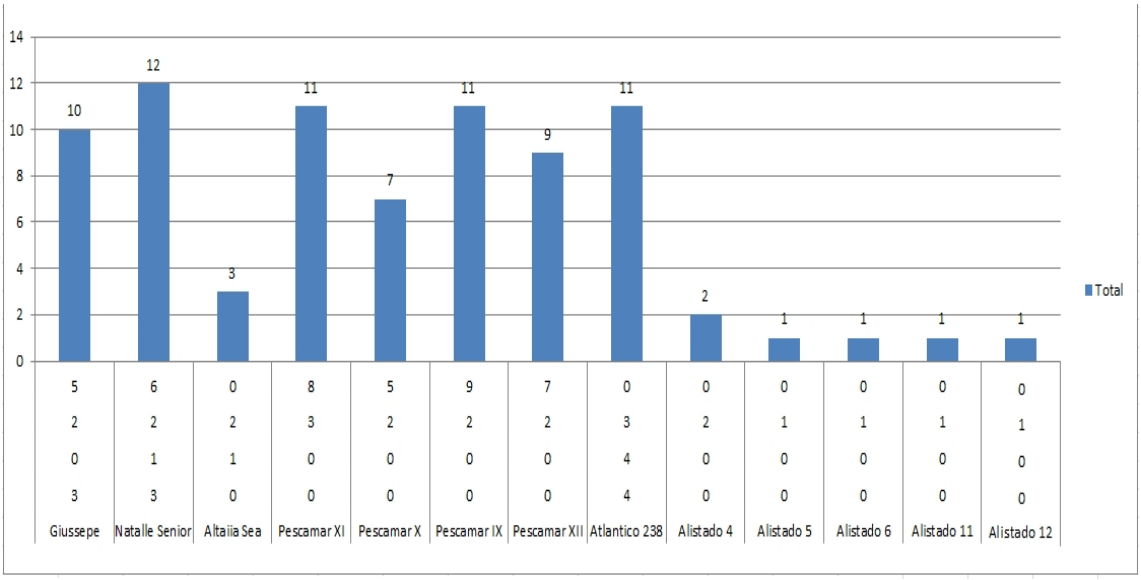


Gráfico 2. Total de não conformidades verificadas em 13 navios congeladores de pescado que exportaram para a União Européia no período de 2009 a 2012. Angola.

Para Lopes, 2011, é necessário que sejam feitas vistorias de controle pela Autoridade Competente com o objetivo de verificar o cumprimento dos requisitos presentes nos Regulamento (CE) N-º 852/2004, Regulamento (CE) N-º 853/2004, Regulamento (CE) N-º 1069/2009, Regulamento (CE) N-º 178/2002 e Decreto- Lei n-º 306/2007 por parte dos operadores das empresas do setor alimentar (Regulamento (CE) N-º 854/2004).

Estas vistorias envolvem auditorias das boas práticas de higiene e dos procedimentos baseados no sistema HACCP, que consistem na verificação da aplicação dos procedimentos de forma constante e correta no que respeita as informações relativas á cadeia alimentar; á concessão e manutenção das instalações e do equipamento do estabelecimento; á higiene das operações, antes, durante e após a sua realização, assim como, á higiene dos trabalhadores; á formação em matéria de higiene e métodos de trabalho; ao controle de pragas, qualidade da água; controle da temperatura; controle dos alimentos que entram e saem do estabelecimento e de toda a documentação que os acompanha (Regulamento (CE) N-º 854/2004).

Além disso, devem determinar se os procedimentos garantem que os produtos de origem animal não representam perigo biológico (bactérias, vírus, parasitas), químico (resíduos, contaminantes, substancias proibidas) ou físico (corpos estranhos).

CONCLUSÕES

Os anos de 2012 e 2011 foram considerados com tendo o maior número de não conformidades com 40 (48,19%), e 27 (32,53%) respectivamente; as razões podem estar

relacionadas ao ingresso de navios novos e aprovados no ano 2011, que ainda não tinham experiência nos procedimentos em relação a qualidade e segurança dos alimentos.

Com relação as embarcações sete tiveram entre sete a doze não conformidades e seis embarcações que demonstraram mais rigor na qualidade do trabalho,ficaram entre uma e três não conformidades nos quatro anos da pesquisa.

Não houve nenhuma não conformidade crítica nos navios em todos os anos, sendo isso um bom sinal. Apesar dos navios apresentarem 83 não conformidades nos quatro anos pesquisados, constatou-se que houve o cumprimento no limite de segurança estabelecido pelo Serviço de Inspeção (Manual de Inspeção de Pescado).

REFERÊNCIAS

ANGOLA. Ministério das Pescas. **Decreto nº 40/06 de 30 de junho de 2009.** Dispõe sobre o regulamento de Inspeções e Licenciamento de Navios e Estabelecimentos da Indústria de Alimentos de origem das pescas.

ANGOLA. **Decreto Presidencial nº 4/13 Artigo 3º de Janeiro 2013.** Dispõe o Período de venda das espécies de Marisco, 2013.

ANGOLA. Ministério das Pescas, **Manual de Inspeção do Pescado,** Luanda, n. 1 , outubro 2007.

BRASIL. **Portaria CVS 5, de 09 de abril de 2013- DOE de 19/04/2013 – nº 73 –** Poder executivo – seção 1- pág – 32- 35 Aprova o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas para Estabelecimentos Comerciais de Alimentos e para Serviços de Alimentação e o Roteiro de Inspeção.

DUARTE, C.M.P.C. A**nálise do Sistema de Segurança Alimentar de uma Indústria de Produtos da Pesca Congelados.** Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Alimentar Lisboa, 2010.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y La Alimentación. **El estado mundial de la pesca y la aquicultura 2010.** Roma: FAO, 2011.

ISO. 22.000/2005,Dispõe de uma Metodologia para a avaliação da severidade adverso á Saúde e a probabilidade de sua ocorrência, 2005.

LANGE, T. N. ; GONCALVES, C. A. Z. M. ; CAÇADOR, R. ; ZAGO, M. J. P. ; MAEDA, A. H. Ação Educativa da Vigilância Sanitária, como Instrumento de Aprimoramento da Qualidade dos Alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 22, n 165, p. 40-45, outubro 2008.

LOPES, C..P..M..**Licenciamento de Estabelecimentos da Indústria de Alimentos de Origem Animal,** Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária Lisboa, 2011.

MARQUES, E. C. ; GASPAR, A ; COSTA, S. R. R.Identificação dos Pontos Críticos de Controle na Produção da Qualidade Higiênico-sanitária em Barco Pesqueiro. **Rev. Hig. Alimentar**, v.27, n3, p. 23, março 2013.

PEREZ, A..C..A. O Peixe é o Principal produto do Agronegócio Mundial do Setor de Carnes. **Rev. Hig. Alimentar**, v.27, nº 3, P. 3-4, Março 2013.

REGULAMENTO (**CE**) **Nº 852, 853e 854/2004 de Abril de 2004.** Jornal Oficial das Comunidades Europeias nº L139. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Estrasburgo, 2004.

Informações podem ser obtidas pelo e-mail do autor. **Autor(a) a ser contatado:Itanaracamacho@hotmail.com**

Investigação de surto alimentar ocorrido em escola em Porto Alegre,RS.

Outbreak investigation food occurred in school in Porto Alegre, RS

ROXANA PINTO NISHIMURA, CLARISSA HENSES SCHILD, PAULA MARQUES RIVAS, BENENOI LAMACHIA FILHO, PAULO CASA NOVA *

* Médicos Veterinários da Equipe de Vigilância de Alimentos da Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde da Prefeitura Municipal de Porto Alegre

Resumo

Foi realizada investigação de surto de DTA em escola no município após crianças consumirem alimentos produzidos no local, pela Equipe de Vigilância de Alimentos de Porto Alegre,RS. Realizou-se entrevistas com professores e pais dos envolvidos e com manipuladores dos alimentos oferecidos (sanduíche de frango desfiado; melão e tomate picados, suco natural de manga) e vistoria no local de produção. Alunos e manipuladores realizaram exames (coprocultura; e swab ungueal e coprocultura, respectivamente). Coletou-se amostras de água e das sobras de alimentos, sendo encaminhadas ao LACEN/RS. Dos 145 expostos, 61 (61,6%) adoeceram e 22 (36,1%) foram hospitalizados. Houve vômito (82%), cólica (60,7%) e diarreia (65,6%). A mediana do PI foi de 3h. Análises indicaram presença de *S. aureus* (sanduíche e melão) e a maior taxa de ataque foi a do sanduíche (69,32%) – confirmando agente e alimento causador do surto. A vistoria indicou higienização deficiente e processos inadequados de manipulação.

Palavras-chave DTA , surto alimentar em escola , *Staphylococcus aureus*

Introdução

Doença Transmitida por Alimentos (DTA) decorre da ingestão de alimentos contaminados por agentes químicos, físicos ou biológicos, causando danos à saúde pública. Usualmente, os sintomas são náusea, vômito, cólica abdominal, diarreia e cefaleia, podendo haver febre. As DTAs têm ocorrência mundial e podem causar desde desconfortos ao indivíduo até casos mais graves, podendo, inclusive, levar ao óbito. Um surto de DTA ocorre quando no mínimo duas pessoas, após ingerir o mesmo alimento ou uma refeição em comum, manifestam sintomas semelhantes em um determinado período de tempo. O alimento é considerado contaminado por meio de indícios clínicos epidemiológicos e/ou laboratoriais.

Entre as causas de surtos de DTAs, podem-se citar matérias-primas contaminadas, processo inadequado de manipulação – desde a produção à conservação e exposição do alimento ao consumo - contaminação cruzada (transferência de microrganismos de um local para outro por meio de utensílios, equipamentos e mãos) e manipuladores portadores de agentes patogênicos.

O objetivo geral deste trabalho é descrever a investigação de um surto de DTA ocorrido em dezembro de 2013 em uma escola de ensino infantil, fundamental e médio, localizada em Porto Alegre/RS, envolvendo consumo de alimentos preparados na lancheria da escola e consumidos na própria instituição.

A partir da identificação do agente causal e de fatores predisponentes do surto, o objetivo específico é estabelecer medidas preventivas para evitar novos casos.

Material e Métodos

A investigação seguiu as normativas do Ministério da Saúde, baseando-se no Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos (Ministério da Saúde, 2010) e foi conduzida pela Equipe de Vigilância de Alimentos – pertencente à Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde (CGVS) do município de Porto Alegre.

A ação teve início após divulgação informal, pela mídia, de hospitalização de crianças do quadro discente do referido colégio e de notificação pelos hospitais envolvidos. Em um dos hospitais, foi realizado exame de coprocultura em 05 dos doentes internados.

Foi realizada entrevista com os professores e pais dos alunos envolvidos (99 entrevistados) para identificação dos doentes e não doentes, data e horário de início dos sintomas apresentados e os alimentos consumidos dentre o cardápio oferecido. Estas informações são relevantes para definição de período de incubação (PI), principais sintomas apresentados e cálculo da taxa de ataque.

Foi realizada vistoria no estabelecimento para constatação das condições higiênico-sanitárias e foram coletadas as sobras de todos os alimentos envolvidos no referido cardápio e uma amostra de água do local de preparo da refeição para análise microbiológica. Todas as amostras foram enviadas ao Laboratório Central do Estado (IPB/LACEN-RS). Para nortear as vistorias, estas foram baseadas nas seguintes legislações: Portaria Estadual nº 78 (RIO GRANDE DO SUL, 2009) e no Decreto Estadual nº 23.430 (RIO GRANDE DO SUL, 1974).

Foi realizado inquérito com os 05 manipuladores da refeição no intuito de verificar o modo de preparo dos alimentos. Estes colaboradores foram encaminhados à realização de exames laboratoriais (swab ungueal - para pesquisa de agentes patogênicos nas mãos e unhas - e coprocultura).

Resultados e Discussão

O episódio envolveu 145 crianças, entre 01 a 09 anos de idade, às quais foram servidos os seguintes alimentos: sanduíche de frango desfiado, melão e tomate picados e suco natural de manga.

Dos 145 indivíduos expostos, 61 (61,6%) adoeceram e destes, 22 (36,1%) foram hospitalizados. Os principais sintomas -considerados apenas os acima de 60% de ocorrência - foram vômito (82%), cólica abdominal (60,7%) e diarreia (65,6%) e a mediana do período de incubação (PI) foi de 3 horas.

Laudos laboratoriais indicaram presença de *Staphylococcus aureus* nas amostras de sanduíche de frango desfiado e de melão picado. As demais amostras (biológicas e de alimentos) resultaram em conformidade.

A maior taxa de ataque entre os alimentos envolvidos foi a do sanduíche de frango (69,32%).

A entrevista com os manipuladores e a inspeção ocorrida no local de preparo dos alimentos indicou como fatores relevantes para o desencadeamento do surto: higienização deficiente de equipamentos e utensílios e processos inadequados de manipulação (reaquecimento inadequado dos alimentos, manutenção em temperatura ambiente acima do tempo permitido, descongelamento em temperatura ambiente e utilização de matéria-prima vencida).

Visto que o PI relacionado ao microrganismo *Staphylococcus aureus* usualmente é de 2h a 4h e os principais sintomas provocados por este agente condizem com o quadro clínico

apresentado pelos doentes, e que o alimento que apresentou a maior taxa de ataque foi o sanduíche de frango, pode-se confirmar, por análise estatística, laboratorial e epidemiológica, o agente e o alimento causador do surto.

O caso em tela reafirma a importância em utilizar matéria-prima de acordo com as normas sanitárias, realizar correta higienização de equipamentos e utensílios e de controle de tempo e temperatura durante o processo de manipulação e acondicionamento dos alimentos, a fim de se evitar possíveis contaminações dos produtos alimentícios e a ocorrência de DTAs. Estes procedimentos – preventivos - foram devidamente recomendados aos manipuladores envolvidos, reduzindo-se assim o risco iminente de ocorrer novo caso.

Ainda, reforça-se a questão da gravidade do envolvimento de crianças em episódios de surto, pois estas apresentam sistema imunológico em formação, tornando-se ainda mais suscetíveis às DTAs.

Conclusão

Assim, a partir das ferramentas utilizadas foi concluído que o sanduiche de frango foi o alimento causador do surto e o agente, *Staphylococcus aureus.* A Vigilância em Saúde atenta à exposição, ao consumo, de alimentos seguros e de qualidade e prima pela proteção e promoção da saúde pública, agindo no intuito de eliminar ou reduzir riscos à saúde pública. Visto a importância da prevenção e do controle das DTAs, a investigação de surtos representa uma ferramenta fundamental para conhecimento do perfil epidemiológico do município a fim de evitar surgimento de novas ocorrências.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.158 p: il. – (Série A. Normas e ManuaisTécnicos).

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria nº 78, de 30 de janeiro de 2009. **Lista de Verificação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Regulamentação dos Cursos de Capacitação em Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Regulamentação de procedimentos inerentes ao responsável pelas atividades de manipulação dos alimentos para Serviços de Alimentação.** Porto Alegre, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Decreto nº 23.430, de 24 de outubro de 1974. **Aprova Regulamento que dispõe sobre a promoção, proteção e recuperação da Saúde Pública.** Porto Alegre, 1974.

Autor(a) a ser contactado: Roxana Pinto Nishimura - Médica Veterinária da Equipe de Vigilância de Alimentos - Prefeitura Municipal de Porto Alegre.
Endereço: Av. Padre Cacique, 372 5° Andar Fundos.
e-mail: roxanapn@sms.prefpoa.com.br

LEGISLAÇÃO NA PRÁTICA: VISITA AO SUPERMERCADO

LEGISLATION IN PRACTICE: VISIT TO THE SUPERMARKET

Élia Karina de Carvalho Costa[1], Rogério de Jesus Silva[2], Glauber Cruz Badaró[3], Janice Izabel Druzian[4]

[1]Mestranda em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal da Bahia – UFBA.
[2]Mestrando em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal da Bahia – UFBA.
[3]Graduando em Tecnologia em Agroindústria pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Guanambi.
[4] Professora Drª na Universidade Federal da Bahia – UFBA.

Resumo
Com a crescente exigência dos consumidores por alimentos que além de praticidade, sejam seguros e de qualidade, aumentou-se também a necessidade de fiscalização de estabelecimentos de gêneros alimentícios, como os supermercados. Objetivou-se com este estudo fazer uma análise acerca do cumprimento da legislação e as dificuldades encontradas pelo estabelecimento no cumprimento de tais especificidades, fazendo um estudo da implementação do sistema APPCC no supermercado em Guanambi-BA. Os resultados mostraram que o supermecado mesmo em fase de adequação apresentou condições higiênicas adequadas, os alimentos estavam em bom estado de conservação e os funcionários tinham conhecimento das normas de manipulação, estando de acordo com a legislação.

Palavras-chave: Segurança alimentar, qualidade, Inspeção sanitária.

Introdução

A segurança alimentar está intimamente relacionada à soberania nacional e a qualidade de vida da população. É questão estratégica de segurança nacional e deve representar um dos eixos das políticas econômica e social, envolvendo as três instâncias de governo: federal, estadual e municipal (VALENTE, 2001).

A qualidade é o aspecto mais importante da expectativa do consumidor em relação aos alimentos, entretanto, diferem em pontos elementares quando da avaliação da qualidade dos produtos. O alimento adequado é aquele que não causa danos á saúde do consumidor, não lhe tira o prazer e não lhe rouba a alegria de se alimentar corretamente e seguramente, apresentado assim as propriedades desejadas (GOMES et al., 2008).

É crescente a busca, por parte do consumidor, de serviços e produtos de alimentação de fácil e rápido acesso, além da praticidade no preparo e consumo. Nessa realidade, os supermercados estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas. Compreendendo um tipo de estabelecimento dos mais complexos nos quais coexistem diferentes gêneros alimentícios, distribuídos em setores como padaria, confeitaria, açougue, salsicharia, alimentos secos, produtos de auto serviço e prontos para o consumo (SOTO et al., 2006).

O supermercado ao longo dos anos vem se destacando como principal ponto de comércio individualista, no qual um só proprietário disponibiliza uma grande variedade de produtos dos mais variados fornecedores num edifício ou instalação próprio a sua atividade, acrescidos estes itens de um valor para apresentar o dono do estabelecimento uma margem de lucro.

Segundo redação dada pela Lei nº 9.069 (BRASIL, 1995), define-se como supermercado o estabelecimento que comercializa, mediante auto serviço, grande variedade de mercadorias, em especial produtos alimentícios, e em geral produtos de higiene e limpeza. Para controlar, orientar, inspecionar, fiscalizar, legalizar, autuar, multar e interditar estes estabelecimentos destinados ao comercio varejista de alimentos existem órgãos específicos do governo federal. O principal órgão é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

Na inspeção sanitária é levada em consideração os aspectos fundamentais ao bom funcionamento de estabelecimentos supermercadistas, que garantam estes, espaço adequado para a realização das atividades nele executadas, a segurança das mesmas, condições da edificação, higiene dos manipuladores, higiene do local, condições dos equipamentos e utensílios, área externa adjacente a sua localização, entre outros. Além de todos estes aspectos, o fundamental é a qualidade dos próprios alimentos expostos à venda, tais como: procedência, características sensoriais, embalagens, condições do ambiente onde está acondicionado (temperatura, luz e umidade). Todos estes fatores são bem observados a fim de garantir a melhor qualidade tanto higiênico-sanitária, quanto sensorial.
Objetivou-se com este trabalho associar a teoria com a realidade prática da atividade e com isso ter uma análise acerca do cumprimento da legislação e as dificuldades encontradas pelo estabelecimento no cumprimento de tais especificidades, ou seja, fazer um estudo da implementação do sistema APPCC no supermercado em Guanambi-BA.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no mês de setembro de 2014, na cidade de Guanambi-BA, onde foi realizada uma visita técnica em um determinado supermercado portador de vários setores de produção tais como: cereais, açougue, padaria, hortifrútis e frios. Tendo um grande destaque nos processos de panificação. Foram realizadas reuniões com os proprietários do estabelecimento, juntamente com o gerente geral, na qual foi exposto o objetivo do trabalho e a solicitação para que o trabalho se realizasse.
As coletas de informações foram feitas fazendo um check list das boas práticas de fabricação e Analise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Avaliou-se cinco itens na produção de panificação, como por exemplo: Estocagem, área de produção, equipamentos e utensílios, matéria-prima, processamento e manipuladores e fluxo de venda.
Como o enfoque era conhecer a realidade higiênico-sanitária da rede de comércio de alimentos, inicialmente estabeleceu-se o método de pesquisa, o estabelecimento a ser visitado e o questionário de avaliação check list.

Resultados e Discussão
Segundo a Resolução - RDC n° 216 (BRASIL, 2004), a localização deve ser adequada: área livre de focos de insalubridade, ausência de lixo, objetos em desuso, animais, insetos e roedores, na área externa e vizinhança. As proximidades do local visitado eram aparentemente em boas condições higiênicas, livre de lixo, esgoto, animais e roedores nas ruas ou residências vizinhas.
Neste quesito, o local do supermercado está de acordo com o que diz a legislação, devido às boas condições de localização. Isso é importante, pois caso contrário, alguns resíduos químicos ou microbiológicos, além de causarem contaminação do lençol freático, podem ser carreados pelo vento, para o interior das áreas de processamento, contaminando matérias-primas, bem como produtos em processamentos e produtos acabados.
A legislação exige também que os pisos devem ser adequados: Material liso, resistente, impermeável, de fácil limpeza, limpos e em bom estado de conservação. O estabelecimento visitado possuía: pisos aparentemente lisos e impermeáveis; Em algumas áreas o piso apresentava rachaduras, este é um problema que não pode acontecer, pois, pode juntar rejuntes principalmente químicos, que poderão causar a contaminação cruzada para alimentos processados ou em processamento, além de dificultar a limpeza, formando poças.
Por isso é importante que nos pisos haja uma inclinação, para que se houver escoamento, este seja convergido para os ralos, lembrando que a limpeza é essencial.
De acordo com a Portaria n. 1210 (BRASIL, 2006), os equipamentos para proteção e conservação devem ocorrer sob refrigeração adequada: Capacidade adequada com elementos e superfície lisa, impermeáveis e resistentes. Com termômetro e em bom estado de conservação e funcionamento e em bom estado de limpeza. No supermercado, Laticínios, frutas, hortaliças e carnes são expostos em balcões e freezers com termômetros à mostra em temperatura de resfriamento (0° a 5°C). Os balcões apresentam superfície lisa,

em condições higiênicas adequadas e em bom estado de conservação. Não foram encontrados alimentos vencidos. Nesse quesito também atendeu-se às normas exigidas pela legislação. Segundo o atendente do supermercado, eles não desligam os freezers durante a noite e que são 24 horas ligados, realidade esta diferente em muitos supermercados, que costumam desligar durante a noite para economizar energia. A temperatura também está ideal, pois se sabe que acima deste valor, os micro-organismos podem se desenvolver de forma mais rápida.

O funcionário afirmou que assim que meias-carcaças chegam do frigorífico já em caminhões refrigerados, são levadas direto para a câmera fria, inibindo a multiplicação dos microrganismos, bem como a atividade enzimática.

A legislação diz que para proteção contra contaminação: Os alimentos devem ser protegidos contra pó, saliva, insetos e roedores. Substâncias perigosas como inseticidas detergentes e desinfetantes, identificadas, armazenadas e utilizadas de forma a evitar a contaminação. No entanto, o estabelecimento possuía ausência de telas de proteção contra insetos e roedores nas portas e janelas e estas por sua vez possuíam batentes enferrujados; ausência de sifão nos ralos. Este fato não é bom, pois as portas e janelas acabam sendo focos de contaminação por microrganismos que podem se disseminarem tanto no ambiente produtivo, como no produto, estando desconforme a Resolução - RDC n° 216 (BRASIL,2004).

A Portaria n. 1210 (BRASIL, 2006), pede um armazenamento adequado: Alimentos perecíveis mantidos a temperatura de congelação e refrigeração. Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo; sobre estrados ou prateleiras adequadas; ausência de material estranho, estragado ou tóxico; em local limpo e conservado. No estabelecimento, os Balcões de armazenamento de produtos lácteos, frutas e hortaliças são armazenados com temperatura controlada; carne de frango e outras são mantidas em freezers em temperatura de congelação. No entanto, no armazenamento em câmera fria, por exemplo, há muita irregularidade, dentre elas, pode-se citar: O empilhamento no estoque não estava alinhado, de modo que vai prejudicar com certeza as características dos alimentos, até mesmo por quedas, e outros acidentes. Os produtos estavam apoiados na parede não permitindo a ventilação, ou circulação de ar, e colocados sobre o piso, podendo absorver umidade, enquanto deveriam estar apoiados sobre estrados ou prateleiras das estantes (paletes), tudo isso vai interferir na qualidade do alimento por contaminação tanto por insetos, roedores, perdas nutricionais e deteriorações dos alimentos.

Quanto à parte sensorial a legislação exige produtos com características sensoriais normais: alimentos e matérias-primas com cor, sabor, odor, consistência e aspectos sem alteração. No estabelecimento, conservação adequada: Os produtos vencidos são recolhidos e descartados. Apresentava condições de tempo e temperatura adequadas, pães, bolos e salgados têm um tempo máximo de exposição onde são substituídos por outros. Isso auxilia na segurança e confiança do consumidor. Por esse motivo é importante que os estabelecimentos adotem o sistema PEPES (primeiro que entra é o primeiro que sai). E Todos os alimentos expostos à venda apresentavam características sensoriais normais.

Outra exigência da Legislação é o fluxo adequado: Fluxo linear de um só sentido, evitando a contaminação cruzada. Locais para pré-preparado e preparos isolados. Lá Não há um fluxo em um só sentido, evita se, porém a transição de uma área para outra. Os carregadores e os funcionários responsáveis pela reposição de estoque circulam por praticamente toda a área. Consequentemente pode ocorrer a contaminação cruzada que é a transferência de microrganismos patogênicos (causadores de doenças) de um alimento contaminado (normalmente cru) para outro alimento, direta ou indiretamente. É a maior causa de intoxicações alimentares.

A legislação também mostra que deve haver o controle de qualidade adequado na matéria-prima, do produto acabado e dos produtos expostos à venda. Pessoal qualificado, devidamente treinado para a atividade. Situação do local: As matérias primas são devidamente fiscalizadas e os funcionários são devidamente treinados onde realiza-se exames continuamente.

O gerente alega que os funcionários têm conhecimento das normas de manipulação de alimentos da ANVISA, e alega ainda que a Vigilância Sanitária já esteve presente no

estabelecimento por volta de 1 ano e 6 meses atrás e que visitou todas as dependências e liberou o mesmo para a atuação na área de alimentos.
Também foram observados funcionários sem o uniforme adequado e transitando por todas as áreas do estabelecimento, o que favorece a contaminação cruzada; Sendo que para legislação todos os funcionários devem manter alto grau de limpeza pessoal: Banho diário, cabelos limpos, protegidos por tocas, luvas, barba feita, dentes escovados, as unhas devem ser mantidas curtas, limpas e sem esmalte. Sabe-se que um dos maiores meios de contaminação são as mãos, os cabelos, que podem contaminar os alimentos de forma direta, causando problemas pra saúde do consumidor. Por isso, é importante que os funcionários deixem de lado os maus hábitos.
No âmbito da preocupação com o meio ambiente, como anteposto, materiais são doados para reciclagem e os efluentes despejados no “esgoto público”, indo para o tratamento de esgoto.
Mesmo com alguns sérios descumprimentos às normas da vigilância sanitária, o supermercado mostrou-se capaz de atuar na área de alimentos, uma vez que, o mesmo está em fase de adequação. O mais alarmante é que este é um dos melhores supermercados do município no quesito estrutural, das instalações e higiene no funcionamento, portanto esperam-se descumprimentos bem mais sérios nos demais.

Conclusão
É possível notar as dificuldades que são encontradas pelos pequenos comerciantes das áreas de alimentos em atender a todas as especificidades das normas de atuação. Observa-se a falta de uma presença mais ativa dos órgãos de inspeção, tanto na fiscalização quanto na prestação de serviços e informação a esses estabelecimentos, informando o que está e o que não está em conformidade com a legislação vigente, e quais os procedimentos para se adequar a ela, oferecendo e ministrando cursos de boas práticas direcionados aos profissionais da área de supermercados.
Abordadas as boas práticas para a qualidade do serviço, microbiologia, equipamentos de proteção individual e temperaturas corretas para alimentos refrigerados.
É evidente que o supermercado ainda necessita de diversas adequações, mas o estabelecimento mostrou-se eficiente à realização da pesquisa, pois permitiu traçar um paralelo entre o que recomenda a legislação e o que se observa realmente nos estabelecimentos.

Referências Bibliográficas (conforme exemplos abaixo)
GOMES, L. C. S.; M. JÚNIOR, F. C.; ISHIHARA, Y. M.; DANTAS, H. J. S.; SOUSA, J. M.; FRANÇA, J. G.; FILHO, T. F. F. M. (2); ANDRADE, T. H. L. (2); SANTOS, B. A. C.; FIGUEREDO, M. J.; SANTOS, E. P.; SANTOS, J. G. **Higiene para manipuladores de alimentos em estabelecimentos produtores /manipuladores de alimentos na cidade de bananeiras** – PB. X Encontro de Extensão, 2008.

Portaria n. 1210, de 03 de agosto de 2006 - MS - Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas, que estabelece os critérios e parâmetros para a produção/fabricação, importação, manipulação, fracionamento, armazenamento, distribuição, venda para o consumo final e transporte de alimentos e bebidas.

Lei nº 9.069, de 29 de junho de 1995 – que estabelece as regras e condições de emissão do REAL e os critérios para conversão das obrigações para o REAL, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9069.htm. Acesso em 10 de outubro de 2014.

SOTO, F. R. M.; RISSETO,M. R.; CAZZOLA, C. P. B.; ALVES, L. C. R.; BALIAN, S. C.; MALDONADO, A. G.; PINHEIRO, S. R.; TELLES, E. O. Proposta e análise crítica de um protocolo de inspeção e de condições sanitárias em supermercados do município de Ibiúna-SP. Revista Brasileira de epidemiologia. vol.9, n.2, p. 236, 2006.

VALENTE, D. Avaliação higiênico – sanitária e físico - estrutural dos supermercados de ribeirão preto, SP. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2001.

Resolução - RDC n° 216 de 15/09/04 – MS/ANVISA - Regulamento Técnico sobre os procedimentos de Boas Práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. DF, BR.

Autor(a) a ser contatado: Élia Karina de Carvalho Costa, Mestranda em Ciência de Alimentos na Universidade Federal da Bahia, Avenida Euclydes da Cunha, 410 – Bairro Graça, Salvador – Bahia. E-mail: elia_thekitty@hotmail.com.

MATE GELADO E LIMONADA: PRÁTICAS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO POR VENDEDORES AMBULANTES CARIOCAS

ICE MATE AND LEMONADE: PRACTICES OF PRODUCTION AND MARKETING FOR STREET VENDORS CARIOCAS

Jéssica Ramalho Crispiniano[1], Luciana Helena Maia Porte[2], Alexandre Porte[3], Karine Matteini Ferraz[4]

[1]Bacharel em Turismo - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
[2]D. Sc., Professora adjunto - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
[3]D. Sc., Professor adjunto - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO
[4]Aluna do curso de Nutrição – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO.

Resumo
No Rio de Janeiro, o comércio ambulante de alimentos está presente na maioria das praias. A comercialização por vendedores ambulantes do mate gelado e da limonada, acondicionados em galões e comercializados em copos é considerada desde 2012, como patrimônio cultural carioca. Contudo neste estudo, verificou-se que o processo de produção do mate e da limonada não é seguro, e que embora os vendedores ambulantes afirmem que adotam boas práticas para a produção das bebidas, denúncias e flagrantes indicam que alguns vendedores utilizam água inapropriada para o consumo para a produção das bebidas. Além disto, não há nenhum tipo de ação do poder público municipal para assegurar a qualidade higiênico-sanitária do mate e da limonada comercializadas na praia, resultando em risco à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Segurança alimentar, comércio informal, comida de rua.

Introdução
Segundo o Ministério do Turismo (2010), Copacabana foi o primeiro lugar do Brasil a explorar o turismo de sol e praia. É notável o destaque conferido a praia de Copacabana quando se trata de turismo no Rio de Janeiro. Todavia a experiência turística não se fundamenta somente nos elementos do atrativo em si. Segundo a Organização Mundial do Turismo - OMT (2003) há uma série de fatores que influenciam na percepção de um turista sobre determinado destino. Essa percepção está intimamente ligada à expectativa do

cliente, ou seja, se a experiência superar as expectativas, a percepção desse cliente será de um destino excelente. Porém para que essa experiência não seja frustrada não basta que o atrativo seja de qualidade. “Qualidade é o conjunto de traços e características de um produto ou serviço para satisfazer as necessidades específicas ou implícitas do consumidor” (OMT, 2003). Segundo o Ministério do Turismo (2006), há um conjunto de produtos e serviços que interage com a atividade turística. É possível citar alguns como, os meios de hospedagem, transportes, operadoras e agências de viagens, empresas de eventos, e empresas de alimentação, que envolvem restaurantes, bares, cafés, lanchonetes quiosques e outros. O comércio de alimentos nas ruas, seja ele realizado por vendedores ambulantes ou por vendedores com ponto fixo, é utilizado como serviço de alimentação pela população residente e também pelos turistas. Desta forma, estes serviços devem ser alvos da vigilância sanitária municipal, visto que o consumo dos produtos comercializados por este comércio pode colocar em risco a saúde dos consumidores e a imagem do local, enquanto destino turístico. Segundo a FAO (2003), comida de rua ou *street food* é aquela comercializada para consumo imediato ou posterior, sem apresentar, no entanto, os estágios adicionais de preparação ou processamento, o que a diferencia da cadeia de *fast food* e de restaurantes formais. De acordo com Bezerra (2008) e Bezerra, Mancuso e Heitz (2014), alguns alimentos de rua têm inclusive contribuído com o turismo, oferecendo comidas típicas da cultura local e fortalecendo a história alimentar regional. Desta maneira, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as práticas de produção e comercialização do mate gelado, do ponto de vista sanitário, na praia de Copacabana, Rio de Janeiro.

Material e Métodos

O desenvolvimento deste trabalho foi feito através do método de pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, adotando-se como procedimentos técnicos a pesquisa de campo e a bibliográfica. O trabalho de campo foi realizado na Praia de Copacabana, no mês de outubro de 2013. Toda população de vendedores ambulantes de mate e limonada em tambores presente na praia na ocasião da pesquisa foi entrevistada, perfazendo um total de 15 vendedores. Para isso, foi utilizado roteiro estruturado e registros iconográficos da atividade. As principais questões da entrevista foram: 1) Onde e como prepara os alimentos/ bebidas? 2) Que preocupação ou cuidados você tem para comercializar um produto de qualidade? 3) Já passou alguma dificuldade em relação à fiscalização municipal? Os procedimentos observados durante o trabalho de campo foram registrados em diário de campo e introduzidos em uma análise comparativa com documentos que serviram como referencial de procedimentos e com informações obtidas pela pesquisa bibliográfica, revelando resultados importantes para a conclusão do presente trabalho.

Resultados e discussão

A pesquisa de campo permitiu observar que a maioria dos vendedores ambulantes que trabalha com a venda do mate, trabalha também com a venda da limonada, oferecendo aos clientes a possibilidade de misturar os dois tipos de bebida. Através da Figura 1 é possível visualizar como é feita a venda desse produto.

Figura 1. Vendedor ambulante de Mate e Limonada.

Fonte: Fotografia de Jéssica R. Crispiniano

Segundo os vendedores, em resposta à questão 1 do roteiro estruturado, o mate e a limonada são preparados em suas residências e transportados até a praia utilizando transporte público. Pode ser observado que o mate e a limonada são normalmente vendidos dentro de galões de metal fechados, com torneira e alça para transporte, o cliente pode escolher um dos produtos ou misturar os dois. A vestimenta do vendedor de mate chama bastante atenção, pois normalmente trata-se de blusa, e chapéu de cor laranja com logomarca do produto vendido. Deve-se conferir destaque a estes produtos, pois a atividade de venda de mate e de limonada por ambulantes foi considerada Patrimônio Cultural Carioca. O Decreto de número 35.179 foi publicado no Diário Oficial do município do Rio de Janeiro no dia 05 de Março de 2012 e de acordo com a publicação, o vendedor ambulante de mate, limonada e biscoito de polvilho tornou-se um personagem característico e importante na paisagem cultural das praias do Rio de Janeiro. Uma matéria de Mendonça (2012), publicada no site do jornal Globo, o G1 RJ, assinala que a venda do mate e limonada em tambores (galão) havia sido proibida em 2009 por problemas sanitários, porém devido a reclamação da população, o produto foi novamente liberado. Segundo a matéria, o então prefeito (Eduardo Paes) garantia que haveria o controle de qualidade do produto. Apesar de toda a imagem positiva atribuída à venda destes produtos por ambulantes, a partir do decreto que o eleva a atividade a Patrimônio Cultural Carioca, é necessário que de fato haja um controle rigoroso da fiscalização, pois problemas sanitários podem comprometer a qualidade do produto. O site Proteste Rio (2014), publicou o flagrante de uma internauta que tirou fotos de vendedores de mate abastecendo seus galões com água de uma mangueira em um jardim. Apesar de durante entrevista, os ambulantes declararem que preparam as bebidas em casa (resposta à questão 1 do roteiro estruturado), devido a distância de suas residências da praia e do peso do produto, é possível que estes preparem a bebida nas proximidades da praia. De acordo com a RDC 218 (ANVISA, 2005), que dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos higiênico-sanitários para manipulação de bebidas preparadas com vegetal, a água utilizada na manipulação dos alimentos e bebidas com vegetais deve ser potável. Onde não há acesso à água corrente, esta deve ser transportada e armazenada em recipiente apropriado, de fácil limpeza e fechado. O gelo utilizado no preparo das bebidas também deve ser fabricado com água potável e em condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Deve ser transportado e armazenado de forma a evitar a sua contaminação. O processo de produção do mate vendido nas praias de Copacabana compreende a mistura dos seguintes ingredientes: erva mate, açúcar e água, segundo relato dos vendedores (em resposta à questão 1 do roteiro estruturado). Neste sentido, a procedência da água com que o mate é feito é muito importante. Pelos relatos dos

vendedores (em resposta à questão 2 do roteiro estruturado), o principal cuidado ou preocupação destes para garantir a qualidade do produto é a utilização de água filtrada. Nenhum dos vendedores entrevistados citou outro cuidado ou preocupação com a qualidade do produto. Segundo a Organização Mundial do Turismo (2003), a água de abastecimento público não deve ser diretamente utilizada, pois as conexões cruzadas, as caixas sujas, etc., podem contaminá-la. Portanto antes da utilização da água para preparação de bebidas como o mate e a limonada, essa água deve passar por algum processo como, por exemplo, ser fervida ou tratada com cloro. De acordo com Figueiredo (2003), também é preciso tomar certos cuidados com o filtro utilizado para tratar a água, esse deve ter seu elemento filtrante trocado periodicamente. De acordo com a Organização Mundial do Turismo (2003), o descuido com a água utilizada pode trazer graves problemas, pois a água pode estar contaminada com matérias fecais, urina do homem ou de animais previamente infectados por bactérias ou vírus patogênicos. As diarréias, febre tifóide, cólera, disenteria, e leptospirose são doenças que podem ser causadas pelo consumo de água contaminada. Segundo Hobbs & Robert (1998), as infecções pela água e alimentos aumentam em climas quentes devido ao rápido crescimento das bactérias nos alimentos e à necessidade da ingestão de grandes volumes de água ou líquidos. Uma das doenças muito perigosas é causada pelo parasita *Crystosporidium parvum,* especialmente, pelo fato de ser resistente ao cloro utilizado para tratar a água. A respeito da limonada, também é necessário preocupar-se com os limões que serão utilizados. De acordo com a Organização Mundial de Turismo (2003), os limões devem apresentar cor verde ou amarela uniforme e firmeza, os sinais de má qualidade dos limões podem ser percebidos pela descoloração, perda do brilho, casca lesionada ou fungos. Acredita-se ainda, que a higienização dos galões representa um fator de risco da atividade de comercialização do produto, uma vez que se esta higienização não ocorrer ou for insatisfatória, o tambor ou galão pode se constituir como uma fonte de contaminação das bebidas por bactérias e leveduras, devido as suas altas concentrações de açúcar associada as falhas relacionadas as boas práticas de fabricação. Segundo relato dos vendedores (em resposta à questão 1 do roteiro estruturado), a higienização do tambor é realizada com água e sabão, após o término das atividades de comercialização em suas residências. Contudo, constatou-se que a higienização dos tambores não é uma preocupação dos vendedores entrevistados nesta pesquisa, pois esta prática não foi apontada como cuidado ou preocupação em nenhuma das respostas dos vendedores entrevistados na pesquisa (em resposta à questão 2 do roteiro estruturado). Vieira et al. (2009), verificaram que sucos de laranjas comercializados em refresqueiras na cidade de Alfenas, Minas Gerais apresentaram contaminação por coliformes, com valores acima do tolerado pela legislação RDC n° 12, 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Com relação a fiscalização municipal, os vendedores de mate e limonada relataram (em resposta à questão 3 do roteiro estruturado) não terem problemas com a fiscalização municipal, fato este que eles atribuem a baixa perecibilidade do produto quando comparado aos demais encontrados na praia, como camarão frito, salgados e outros alimentos.

Conclusão

A venda de mate gelado por ambulantes embora seja reconhecida como patrimônio cultural carioca, pode se configurar como um risco a saúde do consumidor, se a bebida não for produzida em condições higiênico-sanitárias adequadas. A procedência e a qualidade da água empregada na produção das bebidas podem ser questionadas, a higienização dos recipientes não foi apontada como preocupação para a qualidade do produto e segundo relatos dos vendedores, a fiscalização é branda em função da preocupação das autoridades municipais com outros alimentos de maior risco. Desta maneira, o presente trabalho salienta que a higienização inadequada dos galões e a utilização de água não tratada para produção do mate e da limonada representa uma fonte potencial de disseminação de doenças diarréicas, que associada ao clima quente das praias agrava os riscos a saúde coletiva, principalmente das crianças. Assim sendo, devido as especificidades inerentes a atividade do comércio ambulante de mate gelado na praia de Copacabana, é necessário que sejam implantadas ações educativas voltadas a estes vendedores pelo poder público municipal, a

fim de orientá-los quanto ao risco à saúde que o preparo inadequado deste tipo de produto representa para os consumidores.

Referências Bibliográficas

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC n° 218**, de 29 de julho de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Higiênico-sanitários para manipulação de alimentos e bebidas preparados com vegetais. Disponível em:< http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/7b871900474597419fabdf3fbc4c6735/RDC_218.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso: 30 outubro 2014.

BEZERRA, A.C.D. (Org.). **Alimentos de Rua e a Saúde Pública**. São Paulo: Annablume, UFMT; 2008.

BEZERRA, A.C.D.; MANCUSO, A.M.C.; HEITZ,S.J.J. Alimento de rua na agenda nacional de segurança alimentar e nutricional: um ensaio para a qualificação sanitária no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n.5, p.1489-1494, 2014.

FAO - Food and Agricultural Organization. **Street foods around the world. News Higlights**. 2001. [Internet]. Acesso: 10 outubro 2014. Disponível em: <www.fao.org/news/2001/010804e.htm>.

FIGUEIREDO, Roberto Martins. **As armadilhas de uma cozinha**. v.3, Barueri: Manole, 2003.

HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos.** São Paulo: Varela, 1998.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Turismo de sol e praia: Orientações básicas.** 2.ed. Brasília: MTUR, 2010. Disponível em: < http://www.turismo.gov.br/export/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/Turismo_de_Sol_e_Praia_Versxo_Final_IMPRESSxO_.pdf**>** Acesso em: 23 jul. 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE TURISMO (OMT). **Manual de Qualidade, higiene e inocuidade dos alimentos no setor de turismo**: guia de consulta para funcionários, planejadores, empresários e operadores de turismo. São Paulo: Roca, 2003.

PROTESTE RIO. Internauta flagra vendedor de mate abastecendo com água do jardim. 03 jan. 2014. Disponível em:<http://www.protesterio.com.br/internauta-flagra-vendedor-de-mate-abastecendo-com-agua-do-jardim/> Acesso em: 27 jan. 2014.

RIO DE JANEIRO. **Decreto n.° 35179 de 2 de março de 2012**. Declara Patrimônio Cultural Carioca a atividade de vendedor ambulante de mate, limonada e biscoito de polvilho nas praias cariocas. Diário Oficial [do Município do Rio de Janeiro], Poder Executivo ano. XXI. Rio de Janeiro, RJ, n. 241, 05 de março de 2012, p. 5.

VIEIRA, E. A.; SOUZA, A. C. DE; VEIGA, S. M. O. M.; CHAVASCO, J. K. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos sucos de laranja comercializados em Alfenas-MG. **Higiene Alimentar,** v.23, n.174/175, p.153-157, 2009.

Autor a ser contactado: Luciana Helena Maia Porte, Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Governador Roberto da Silveira, s/nº, Nova Iguaçu. E-mail: lhmaia2004@yahoo.com.br.

MONITORAMENTO DO SAL DESTINADO AO CONSUMO HUMANO PRODUZIDO NO RIO GRANDE DO NORTE

MONITORING FOR HUMAN CONSUMPTION SALT PRODUCED IN RIO GRANDE DO NORTE

Ádila Lorena Morais Lima[1], Lígia Pereira Filgueira[1], Polyanna Dantas Fernandes de Souza Freitas Barbosa[1], Ivanaldo Souza Leão[1], Renato George Dantas[1]
[1] Subcoordenadoria de Vigilância Sanitária do RN

RESUMO
Em atendimento à Política Nacional de Alimentação e Nutrição, o sal é o alimento selecionado pelo Ministério da Saúde para suplementar Iodo à população. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária das empresas e monitorar o teor de iodo metaloide no sal destinado ao consumo humano e beneficiado no Rio Grande do Norte. No ano de 2014 foram inspecionadas 24 empresas e coletadas 340 amostras de sal. 96,5 % (328) encontravam-se de acordo com a legislação sanitária, no que se refere aos parâmetros do iodo. Este monitoramento demonstra que as estratégias dirigidas a controlar a deficiência de iodo devem ser permanentes e fundamentalmente preventivas.
Palavras-chave: Sal, iodo, monitoramento.

INTRODUÇÃO
Em atendimento à Política Nacional de Alimentação e Nutrição, o sal é o alimento selecionado pelo Ministério da Saúde para suplementar Iodo à população. Embora não se deva consumir sal em excesso, porque ele pode trazer prejuízos para a saúde, o seu consumo moderado e diário é essencial para que a necessidade de Iodo seja suprida.
A adição do iodo previne Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI), de ocorrência mais freqüente entre as pessoas que vivem em regiões afastadas do mar. Sua deficiência está relacionada ao aumento do nascimento de crianças com deficiência mental (cretinismo), redução da capacidade de concentração e aprendizado, redução da fertilidade, aumento da incidência de malformações congênitas, bócio ("papo"), abortos, nascimentos de bebês prematuros e mortalidade infantil.
No caso do bócio endêmico, a obrigatoriedade que todo sal de cozinha consumido no país fosse iodado foi proposta nos anos 1940. Essa proposição se tornou efetiva em escala nacional apenas em meados da década de 1970 quando também foi realizado o primeiro inquérito nacional, e a partir da qual a incidência do bócio endêmico em suas gradações mais visíveis (o “papo) foi declinando ainda que a deficiência de iodo continue a ser considerada um problema de saúde pública no Brasil.
Para ser considerado próprio para consumo humano, o sal deve conter teor igual ou superior a 15 (quinze) miligramas até o limite máximo de 45 (quarenta e cinco) miligramas de Iodo por quilograma de produto. Este teor está estabelecido pela Resolução RDC nº 23/20131.
O Estado do Rio Grande do Norte (RN) possui atualmente 34 (trinta e quatro) estabelecimentos beneficiadores de sal destinado ao consumo humano (Moageiras e Refinarias), sendo responsável por 97 % da produção nacional.
O monitoramento da qualidade do sal objetiva verificar se a iodação do sal está sendo realizada de forma segura e avaliar se o sal é capaz de fornecer a quantidade necessária de iodo para prevenir e controlar os DDI sem risco de ocorrência de doenças associadas ao consumo excessivo deste micronutriente.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária das empresas e monitorar o teor de iodo metaloide, preconizado pela legislação em vigor, no sal destinado ao consumo humano, beneficiado no Rio Grande do Norte.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no ano de 2014, através de inspeções/reinspeções sanitárias em 24 empresas beneficiadoras de sal, que são responsáveis por comercializar em média 180 marcas de sal no Rio Grande do Norte. Amostras dessas marcas foram analisadas semestralmente para determinação do teor de iodo metalóide, como ação integrante do Programa Nacional para Prevenção e Controle dos Distúrbios por Deficiência de Iodo - Pró-Iodo (MS). No total, foi possível a coleta de 340 amostras de sal pelos técnicos da Subcoordenadoria de Vigilância Sanitária do Rio Grande do Norte, que foram encaminhadas ao Laboratório Central– LACEN-RN, onde as análises foram realizadas. O teor de Iodo Metalóide foi determinado pelo Método Titulométrico de Determinação de Iodo na forma de Iodato, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz[2], sendo todas testadas em triplicata. Os resultados expressos foram embasados na Resolução-RDC Nº 23, de 24 de abril de 2013.Os resultados foram classificados em 3 intervalos de concentração do sal iodado (<15mg de iodo/Kg de sal; entre 15 e 45mg de iodo/Kg de sal e >45mg de iodo/kg de sal).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vinte e quatro empresas beneficiadoras de sal para consumo humano foram inspecionadas no Rio Grande do Norte nos municípios de Macau, Areia Branca e Grossos. Do total, 58,33% (n=14) reuniram condições suficientes para a liberação do Alvará Sanitário, ao passo que dez não conseguiram sanar as não conformidades apontadas durante as inspeções, retratando a necessidade de maior adequação das empresas no que tange as Boas Práticas de Fabricação.

Os resultados obtidos no período avaliado (Tabela 1) demonstra que das 360 amostras coletadas, 96,5% (328) encontravam-se de acordo com a legislação sanitária específica em vigor, no que se refere aos parâmetros do iodo (15-45 mg de iodo metaloide/Kg de sal), comprovando a eficácia das ações do monitoramento realizado pela vigilância sanitária estadual, nos permitindo atingir metas programadas e contribuindo para redução incidência do bócio no País. Quanto aos laudos insatisfatórios 3,5% (n=12) apresentaram resultados insatisfatórios quanto ao teor de iodo, com sete amostras com teor acima do recomendado e cinco com teor inferior. As medidas adotadas foram as cotejadas na legislação pertinente, cumprindo todos os prazos e ritos processuais.

Tabela 1 – Número e porcentagem de amostras de sal que apresentaram resultados satisfatórios e insatisfatórios nos padrões de iodo recomendados pela legislação em vigor, comercializadas no Estado do Rio Grande do Norte

Teor de Iodo em mg/Kg sal	N	%	Resultado
< 15mg/Kg	5	1,5	Insatisfatório
15 a 45 mg/Kg	328	96,5	Satisfatório
> 45mg/kg	7	2	Insatisfatório
Total	**340**	**100**	

Desta forma, podemos observar para as amostras analisadas que a maioria das indústrias responsáveis pelo refinamento e fortificação do sal com iodo tem atendido a resolução da ANVISA, de 24 de abril de 2013 que estabelece níveis de concentração de iodo no sal de consumo humano de 15 a 45mg de iodo por quilograma de sal.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a carência em iodo uma das principais causas mundiais evitáveis de doenças mentais e do desenvolvimento, estimando-se que cerca de 13% da população seja afetada por doenças causadas pela carência deste micronutriente. Dos grandes flagelos que afetam a humanidade, essaa deficiência ainda representa um dos maiores desafios à saúde pública de todos os continentes. A sequência de danos causados à sociedade pela carência na alimentação de quantidades ínfimas desse micronutriente, essencial para o crescimento e desenvolvimento, é inestimável comparado com o custo irrisório de lhes suprir o iodo, que é solução definitiva, sustentável e universal do problema. Estima-se que entorno da quarta parte da população mundial consuma quantidades insuficientes de iodo, a despeito de todas as medidas que se tem tomado para resolver o problema.

CONCLUSÃO

Esse trabalho demonstra que o monitoramento sistemático na indústria produtora/beneficiadora de sal para consumo humano atinge as metas e parâmetros estabelecidas pelo Programa Nacional e legislação sanitária em vigor, prevenindo os distúrbios por deficiência de iodo na população. Retrata também o nível de melhoria que as empresas atingiram nos resultados analíticos, permitindo atingir metas programadas e contribuindo para redução da incidência de DDI no País, cujo impacto sobre os níveis de desenvolvimento humano, social e econômico são muito graves. Conseqüentemente, as estratégias dirigidas a controlar a deficiência de iodo devem ser permanentes e fundamentalmente preventivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução-RDC Nº 23, ;
2. NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. Vol. II. 3ª ed. São Paulo. 1991;

Autor(a) a ser contactado: Ádila Lorena Morais Lima, Subcoordenadoria de Vigilância Sanitária, Endereço: Av. Gov. Juvenal Lamartine, 978, Tirol, Natal-RN) e e-mail: adilalorena@hotmail.com.

O PERFIL DOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS E A NECESSIDADE DE TREINAMENTO EM BPF

PROFILE OF FOOD HANDLERS AND THE NEED TRAINING ON GMP

Guilherme Castro Martins[3]; Raynner Silveira Humberto[3]; Dalila Maria Ribeiro de Andrade[1]; Andréa Rentz Ribeiro[2]; Soraia Ribeiro dos Santos Chiste[4]

1. Médica Veterinária da Vigilância Sanitária (VISA) de Poços de Caldas
2. Professora Médica Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) - Campus Poços de Caldas – Curso de Medicina Veterinária
3. Graduandos em Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) - Campus Poços de Caldas
4. Diretora do Departamento de Saúde Coletiva da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Poços de Caldas

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho a avaliação do perfil dos manipuladores de alimentos de diversos estabelecimentos industriais e comerciais do Município de Poços de Caldas. Questionários foram preenchidos ao longo de dois anos, durante treinamentos em BPF oferecidos pela VISA Municipal e o curso de Medicina Veterinária da PUC Minas. Dos manipuladores que participaram deste treinamento 43,2% possuíam o ensino fundamental; quanto menor a idade, maior a escolaridade, somente 22,4% possuíam treinamento anterior na área e 62,31% possuíam menos de 2 anos de serviço. A educação dos manipuladores é a atividade mais eficiente e econômica para garantir a inocuidade dos alimentos. Observa-se, então, a necessidade de treinamento continuado dos manipuladores de alimentos devido à análise do perfil ter apontado baixo índice de treinamento específico e grande rotatividade observada na área.

Palavras chaves: Segurança dos alimentos, Boas Práticas na Manipulação de Alimentos, manipuladores de alimentos.

INTRODUÇÃO

As enfermidades de origem alimentar são produzidas pela ingestão de um organismo patogênico ou de um agente nocivo, veiculado pelos produtos alimentares ou pela água. A manipulação higiênica dos alimentos trata de prevenir estas doenças e busca meios para manutenção e promoção da saúde. A qualidade higiênico-sanitária como fator de segurança dos alimentos tem sido analisada e discutida, uma vez que as doenças transmitidas por alimentos são uma importante causa de morbidade nos países da América Latina e Caribe (FERREIRA et al., 2010). Uma das formas de atingir um alto padrão de qualidade dos alimentos é a implantação das Boas Práticas na Manipulação de Alimentos (BPMA), garantindo a integridade do alimento e consequentemente a saúde do consumidor (NASCIMENTO & BARBOSA, 2007). Atualmente, pela legislação em vigor, a implantação das BPMA é obrigatória para todos os estabelecimentos processadores de alimentos e ainda, nos serviços de alimentação (BRASIL, 1993, 1997, 2002 e 2004). As mãos dos manipuladores de alimentos podem servir como veículos para a disseminação de agentes patógenos devido a insuficiente e inadequada higienização da mesma, assim como a falta de boas práticas quando trabalhando com alimentos, a inadequada higienização dos utensílios e a contaminação cruzada (SANLIER et al., 2010). A educação sanitária dos manipuladores de alimentos é a atividade aceita como mais eficiente e econômica para garantir a qualidade e a inocuidade alimentícia, principalmente devido à construção do conhecimento para que sejam modificados hábitos e condutas inadequados na produção de alimentos (FERNÁNDEZ, et al, 1997). Objetivou-se neste trabalho a avaliação do perfil dos manipuladores de alimentos de diversos estabelecimentos industriais e comerciais do Município de Poços de Caldas.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 79 empresas processadoras e estabelecimentos comerciais de alimentos do Município de Poços de Caldas foram contatados e convocados para o treinamento em BPMA promovido pela Vigilância Sanitária (VISA) do Município e o curso de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/ Campus Poços de Caldas. Após este contato foram agendados treinamentos, com a participação máxima de 10 funcionários dos diversos estabelecimentos e nesta ocasião foram aplicados questionários aos participantes para a avaliação de seu perfil, totalizando 250 questionários aplicados. Os questionários versaram sobre o grau de escolaridade dos participantes, sexo, faixa etária, tempo de serviço e capacitação anterior para o exercício da função. As informações obtidas foram tabuladas e analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo educativo deve ser repetido em intervalos específicos para que a informação se reflita em mudanças de atitudes e comportamentos, mas os procedimentos e processos devem ser controlados regularmente (SANLIER et al, 2010). Foram treinados funcionários, de 80% das indústrias alimentícias com registro/cadastro no Ministério da Saúde e cadastradas na VISA de Poços de Caldas-MG; e de 63,3% das lanchonetes. KO (2013), aplicou questionário a 424 manipuladores de alimentos de restaurantes em Taipei, e verificou que 55,1% eram do sexo masculino e 44,9% do sexo feminino; enquanto DEVIDES (2010) na região de Araraquara verificou que 63% dos manipuladores eram do sexo feminino, porcentagem similar à observada neste estudo (60,4%). Este aspecto retrata que no Brasil há a tendência de contratação de mulheres para os serviços de alimentação. Em relação à faixa etária dos manipuladores observou-se que 12,55% possuíam menos de 20 anos, 23,8% de 21 a 29 anos enquanto 42,85% de 30 a 45 anos e 20,77% acima de 46 anos, portanto 79,20% abaixo de 45 anos. Neste estudo verificou-se a correlação entre a idade e tempo de estudo, observando-se que quanto menor a idade há a tendência de maior escolaridade, porém somente 22,4% dos manipuladores possuíam treinamento anterior na área de manipulação de alimentos, índice mais alto que o encontrado por MUKHOPADHYAY et al. (2012), onde 14,9% dos manipuladores possuíam treinamento em BPMA e resultado próximo do observado por DEVIDES (2010) na região de Araraquara (12%). Isso denota além do não cumprimento da legislação em vigor, pelos estabelecimentos um problema muito sério no tocante à garantia da inocuidade alimentar. Dos manipuladores que participaram deste treinamento observou-se que 43,2% possuíam o ensino fundamental e somente 7% nível superior. DEVIDES (2010) observou que 6% dos manipuladores treinados na região de Araraquara possuíam nível superior e 27% ensino fundamental. Percebe-se então, a baixa escolaridade dos manipuladores. KO (2013) verificou que os manipuladores acreditavam que o treinamento em BPMA não era importante e concluiu que embora os treinamentos em BPF sejam essenciais, não necessariamente resultam em mudanças de atitudes. Em relação ao tempo de serviço observa-se uma grande rotatividade da mão de obra, já que KO (2013) observou que 16,2% tinham menos de 1 ano de serviço e 24,9% entre 1 a 3 anos; DEVIDES (2010) observou que 38% dos manipuladores possuíam de 1 a 5 anos de serviço na área e neste estudo observou-se que 62,31% possuíam menos de 2 anos de serviço, o que denota grande necessidade do treinamento continuado para que todos os manipuladores de alimentos recebam informações com a finalidade de se garantir a segurança alimentar, além do monitoramento e da supervisão das ações.

CONCLUSÃO

Tendo em vista o presente estudo percebe-se que o treinamento no tocante às boas práticas na manipulação de alimentos é fundamental já que em análise do perfil dos manipuladores que responderam o questionário proposto, percebeu-se que a maioria não possui treinamento na área. Os treinamentos na área das boas práticas deverão ser continuados, a fim de que se consigam efetivamente mudanças de atitudes e de comportamentos, alterando-se o perfil e também para que a grande rotatividade de mão de obra não interfira de forma negativa no processo. Contraproducente é a exigência de conduta com base em boas práticas se o manipulador de alimentos não possui o mínimo de conhecimento específico em higiene pessoal e em perigos no tocante à inocuidade alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 1428, de 26 de novembro de 1993. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, D.F., 02 dez., 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, D.F., 01 ago., 1997ª.

BRASIL. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F., 06 nov., 2002.

BRASIL. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F., 16 set., 2004.

DA CUNHA, D.T.; CIPULLO, M.A.T.; STEDEFELDT, E.; DE ROSSO, V.V. Food safety knowledge and training participation are associated with lower stress and anxiety levels of Brazilian food handlers. **Food Control Journal**, v.50; p. 684-689; 2014.

DEVIDES, G.G.G. **Análise do perfil socioeconômico e profissional de manipuladores de alimentos participantes de um programa de capacitação em Boas Práticas de Fabricação no município de Araraquara, SP**. (Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Nutrição e Alimentos), UNESP. Araraquara, 100 p., 2010.

FERNANDÉZ, M.E.L.; TORRES, A.C.; RODRIGUEZ, F.S. Reflexiones sobre la educación sanitária em higiene de los alimentos. **Revista Cubana de Alimentação e Nutrição**, v.11; n.1; p.58–63; 1997.

FERREIRA, A.A.; JORVINO, R.J.; SANTOS, D.A.; SILVA T.R.P. Dificuldades de implantação do sistema da qualidade em pequenas e médias empresas alimentícias. **Cognition Journal**, v.1; n.1; 2010.

KO, W.H. The relationship among food safety knowledge, attitudes and self-reported HACCP practices in restaurant employees. **Food Control**; v.29; p. 192-197; 2013.

MUKHOPADHYAY, P., JOARDAR, G.K., BAG, K., SAMANTA, A., SAIN, S.; KOLEY, S. Identifying Key Risk Behaviors Regarding Personal Hygiene and Food Safety Practices of Food Handlers Working in Eating Establishments Located Within a Hospital Campus in Kolkata. **Al Ameen Journal Medical Science**. v.5, n.1, 2012.

NASCIMENTO, G.A.; BARBOSA, J.S. Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. **Higiene Alimentar.** v.21, n.148, p.21-30, 2007.

SANLIER, N., CÖMERT, M.; DURLU-ÖZKAYA, F. Hygiene Perception: Condition of Hotel Kitchen Staffs in Ankara, Turkey. **Journal of Food Safety;** v. 30; p. 415–431, 2010.

WERNER, E. ; BOWER, B. **Aprendendo e ensinando a cuidar da saúde: manual de métodos, ferramentas e ideias para um trabalho comunitário**. 3. Ed. São Paulo: Paulinas, 1984.

Autora a ser contatada: Dalila Maria Ribeiro de Andrade, Médica Veterinária da Vigilância Sanitária de Poços de Caldas; Av. Vila do Conde, nº 8345; Bairro Chácara Praia do Sol; CEP 37704415, Poços de Caldas/MG; dmrandrade.adv@gmail.com

Ocorrência de *Bacillus cereus* em Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos Notificados e Investigados no Município de PORTO ALEGRE de 2003 a 2013

Occurrence of *Bacillus cereus* in foodborne diseases outbreaks reported and investigated in Porto Alegre city between 2003 and 2013.

Silvia Adriana Mayer Lentz; Paula Marques Rivas; Marisa Ribeiro de Itapema Cardoso.

Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Equipe de Vigilância de Alimentos da Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo
As doenças transmitidas por alimentos têm elevada prevalência mundial. Em Porto Alegre, observa-se que *Bacillus cereus* vem sendo responsabilizado pela maioria dos surtos ocorridos na última década. Objetivou-se relatar o perfil desses surtos, com informações das fichas de registro da Equipe de Vigilância de Alimentos do município. Foram analisados 38 surtos entre 2003 e 2013. O grupo de doentes era composto, principalmente, por indivíduos entre 20 e 49 anos, os quais tiveram diarreia e cólica abdominal como sintomas predominantes. A maioria dos surtos foi associada à ingestão de alimentos que continham molhos ou cereais, que sofreram abuso de temperatura durante o preparo e armazenamento. A educação continuada para os manipuladores dos serviços de alimentação deve ser enfatizada para prevenção destas ocorrências.

Palavras-chave: Vigilância de alimentos, surtos, *Bacillus cereus*

Introdução
A criação do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da Lei 8080 de 1990, tornou clara a necessidade de comprometimento com a saúde, reconhecendo-a como direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício (BRASIL, 1990). Pertence à área de atuação do SUS a execução de ações como vigilância sanitária e epidemiológica, as quais envolvem a prevenção da ocorrência de doenças, inclusive àquelas transmitidas por alimentos.
A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando de modo significativo em nível mundial. Vários são os fatores que contribuem para a emergência dessas doenças, dentre os quais se destacam: o aumento da população, principalmente em grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos; o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Contribui, ainda, o deficiente controle dos órgãos públicos e privados no tocante à qualidade dos alimentos ofertados às populações (BRASIL, 2010).
Também merecem destaque como determinantes do incremento na prevalência de DTAs: a modificação no estilo de vida e hábitos alimentares dos consumidores; alterações nas praticas de produção, distribuição, armazenagem e preparo dos alimentos; adaptação dos microrganismos frente às adversidades ambientais e o incremento no diagnóstico das doenças de origem alimentar devido à evolução tecnológica (SILVA, BERGAMINI, OLIVEIRA, 2010; POTES, 2007).
As DTAs são causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados com agentes biológicos ou químicos; a exemplo disso temos as bactérias, os vírus, príons, parasitas,

toxinas, agrotóxicos e metais pesados. Entretanto, a grande maioria dos surtos é causada por vírus e bactérias (JAY, 2005).
As doenças alimentares de etiologia bacteriana são causadas por uma variedade de microrganismos com diferentes períodos de incubação e duração de sintomas, podendo ser encontrados em diversos alimentos como leite, carne e ovos. Esses patógenos apresentam uma vasta gama de fatores de virulência que geram respostas adversas agudas, crônicas ou intermitentes. Quanto a sua manifestação, as DTAs de origem microbiana podem ser agrupadas em infecções, toxinfecções e intoxicações (FORSYTHE, 2013).
Segundo dados da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), entre os anos de 1999 e 2008, foram registrados 6.062 surtos de DTA no Brasil, com acometimento de 117.000 pessoas. O *Bacillus cereus* aparece em terceiro lugar em importância como agente causador de surtos, sendo responsável por 205 desses, cerca de 7% do total. *Salmonella* sp. foi o maior responsável, com 1.275 surtos (42%), seguida por *Staphylococcus aureus*, causador de 600 surtos (20%) (BRASIL, 2008).
Já em Porto Alegre, Nascimento (2013) apontou o *Bacillus cereus* como o microrganismo de maior ocorrência nos surtos ocorridos entre 2003 e 2011. Esses dados indicam um cenário distinto ao observado a nível nacional, o que chama a atenção das autoridades sanitárias e estimula a investigação mais aprofundada dos surtos ocorridos.
A partir disso, o objetivo deste estudo foi analisar a ocorrência do *Bacillus cereus* como causador de surtos de DTA em Porto Alegre, entre 2003 e 2013, e traçar o perfil epidemiológico dos surtos ocorridos nesse período.

Material e Métodos
Na primeira etapa foram analisados os relatórios finais das investigações de todos os surtos de DTA que ocorreram no Município de Porto Alegre no período de 2003 a 2013. Para isso, foram selecionados todos os arquivos de surtos existentes na Equipe de Vigilância de Alimentos, da Secretaria Municipal de Saúde e foram tabulados os agentes causadores de surtos ao longo deste período.
Na segunda etapa, os 38 surtos causados pelo *B. cereus*, entre 2003 e 2013, foram analisados, quanto: mês de ocorrência, local de preparo do alimento, alimento incriminado, período de incubação apresentado no relatório de investigação final daquele surto, faixa etária da população exposta, sintomas apresentados pelos comensais e fatores desencadeadores de surtos.
Com relação ao período de incubação dos surtos, conforme dispõe BRASIL (2010), foi considerada a mediana de cada surto; naqueles em que houve apenas dois comensais foi utilizada a média dos períodos de incubação dos dois doentes.
Com relação aos alimentos incriminados, estes foram agrupados como segue:
1. Produtos de lancheira e confeitaria: alimentos que foram preparados e/ou consumidos neste tipo de estabelecimento, e incluíram, no presente estudo, risoles de frango, salgados diversos, sanduíche, torta de coco, esfiha de carne e de queijo, bolo de chocolate com cremes de ovos e nozes, creme de morango, cheese calabresa, maionese e cachorro-quente;
2. Alimentos preparados com molho: todos aqueles cuja elaboração contou com a preparação de molhos de qualquer natureza. No presente estudo incluíram filé com molho de ervas, filé com molho de catupiry, cenoura com molho branco, camarão ao molho de nata, massa penne ao molho branco, nhoque ao molho quatro queijos, massa ao molho quatro queijos, molhos diversos presentes nas refeições como vermelho, quatro queijos e sopa com creme de milho;
3. Alimentos preparados com cereais: refeições contendo lentilha, arroz e feijão.
4. Outros: todos aqueles que não puderam ser relacionados às classificações anteriores e incluíram: suprema de frango, entrecot com queijo, canelone de queijo, peixe frito, bolinho/rolinho primavera.
Os dados levantados foram tabulados em planilha Excel e as frequências numéricas e percentuais de cada um dos dados foram calculadas.

Resultados e Discussão

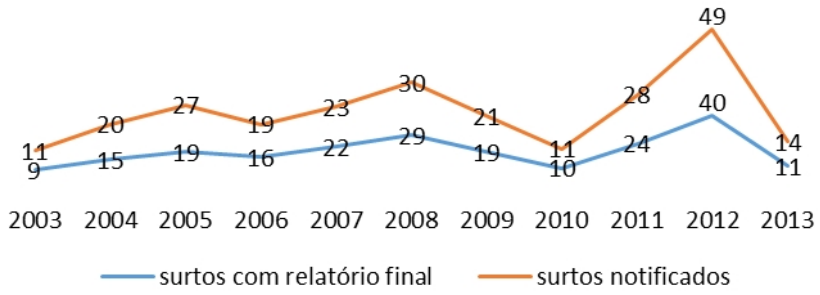
Com base nos relatórios finais de investigação de surtos de DTA ocorridos em Porto Alegre foi possível constatar que foram notificados 253 surtos no período de 2003 a 2013, envolvendo 9.592 pessoas. Todos os surtos notificados foram investigados, mas apenas 214 (85%) geraram a elaboração do Relatório Final de Investigação (RF).

Os demais 39 surtos notificados, também foram investigados, no entanto não geraram a elaboração do RF, por insuficiência de informações ou por se tratarem de casos com uma só pessoa envolvida, ou provocados por intoxicação exógena.

Dentre os 87 surtos com agentes etiológicos confirmados, em 38 surtos o *B. cereus* foi identificado, representando 44% do total e envolvendo 346 doentes.

Observa-se que a distribuição anual de surtos não é constante (Figura 1). Cada ano apresenta suas particularidades, pois a investigação epidemiológica é influenciada por inúmeros fatores. Usualmente, casos de DTA tendem a não ser notificados pela população, passando despercebidos pelo Sistema de Vigilância de Alimentos. Entretanto, a divulgação de um surto de grande proporção em determinado ano, como ocorrido em estabelecimento tradicional de Porto Alegre no ano de 2012, corrobora para o aumento das notificações de surtos.

Figura 1 - Distribuição de surtos de Doença Transmitida por Alimentos em Porto Alegre, 2003 – 2013.



Isso ocorre, pois a população passa a suspeitar que quadros que apresentem sintomas gastrintestinais possam estar relacionados à ingestão de um alimento contaminado e notificam os órgãos de saúde pública, desencadeando a investigação (OLIVEIRA et. al. 2010).

No Quadro 1 está demonstrada a ocorrência de cada patógeno, como agente causador dos 214 surtos com Relatório Final. Em alguns surtos, mais de um agente estava presente, ao passo que em 96 ocasiões o agente não foi identificado.

O principal agente etiológico identificado ao longo destes 11 anos foi *Bacillus cereus*, seguido por *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus aureus*. Entretanto, a ocorrência relativa de *B.cereus* variou entre os anos observados, sendo que apenas nos anos de 2006, 2011 e 2012 foi o agente mais identificado em surtos. Juntamente com *S.aureus,* foi o agente etiológico presente em todos os anos da série temporal estudada, demonstrando sua importância para a população de Porto Alegre. Esse cenário difere da estatística nacional e estadual que traz *Salmonella* sp. como o mais prevalente (RIO GRANDE DO SUL, 2013). Relatos da Equipe de Vigilância de Alimentos sugerem que *Salmonella* sp. deixou de ser o agente mais importante em virtude da implantação de medidas de prevenção e controle no município de Porto Alegre. A elaboração de Portaria, proibindo a utilização de ovos crus no preparo dos alimentos, foi uma das ações de educação em saúde aplicadas visando à prevenção desta ocorrência (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Analisando os dados relacionados aos surtos causados por *B. cereus* em Porto Alegre foi possível observar que em 28 surtos a preparação do alimento ocorreu no comércio, em seis deles em residências e cozinhas industriais e quatro em creches e escolas. A mediana de incubação variou de 1h a 19h. O período de incubação apresentado corresponde àqueles

relatados tanto para síndrome emética (0,5 a 6 horas), quanto diarreica (8 a 24h) (FORSYTHE, 2013).

Cabe lembrar que houve surtos com apenas duas pessoas envolvidas, o que pode ter influenciado o cálculo do período de incubação. Além disso, houve surtos em que mais de um agente foi identificado, o que também pode ter influenciado esse dado. Dessa forma, o período de incubação não permitiu definir qual das síndromes predominou nos surtos registrados. Por outro lado, o sintoma mais frequente observado foi diarreia, ocorrendo em 31% dos casos, seguido por cólica abdominal, 29%. O sintoma mais característico da síndrome emética, vômito, esteve presente em apenas 11% dos surtos.

Quadro 1 - Distribuição Anual de Agentes Causadores de Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos em Porto Alegre, entre 2003-2013.

Agentes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Não identificado	2	5	5	5	7	8	9	6	12	34	3	96
Bacillus cereus	1	2	3	6	3	5	3	1	5	8	1	38
Clostridium perfringens	0	2	1	2	4	6	4	2	3	4	5	33
***Salmonella* sp.**	1	2	4	3	2	8	2	0	2	3	1	28
Staphylococcus aureus	3	3	3	1	4	4	1	1	4	2	1	27
Escherichia coli	1	1	3	2	1	0	0	0	1	0	0	9
Coliformes fecais	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Clostridium botulinum	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Listeria monocytogenes	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Shigella disenteriae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	10	15	21	19	22	31	19	10	27	51	11	236

Com relação à população acometida, dos 346 indivíduos que adoeceram, a maioria (65%) encontrava-se na faixa etária entre 20 e 49 anos. É possível que esse dado seja justificado por tratar-se de população em idade economicamente ativa, que possivelmente consome alimentos fora de suas residências. Se for considerado que a maioria dos surtos em Porto Alegre ocorre em estabelecimentos comerciais, o hábito de ingerir alimentos e lanches fora de casa pode constituir um fator de risco para a exposição aos surtos.

Dos 38 surtos causados por *B. cereus*, não foi possível identificar o alimento envolvido em nove deles. Com relação aos alimentos incriminados, foi constatado que os produtos de lancheria e confeitaria, bem como alimentos preparados com molhos foram os mais envolvidos na ocorrência de surtos, 31%, seguidos dos alimentos preparados com cereais, 21%. Os alimentos incriminados correspondem àqueles frequentemente relatados em surtos envolvendo *B.cereus* (JAY, 2005). Esses tipos de alimentos, além de poderem apresentar a presença da bactéria em forma esporulada, frequentemente são estocados em condição de abuso de temperatura após o preparo. Dessa forma, há condição da germinação do esporo e ingestão da forma vegetativa da bactéria e/ou de sua toxina produzida no alimento.

Esse fato pode ser observado nos fatores que favoreceram a ocorrência de surtos. Apesar de, na maior parte dos surtos, não haver sido possível identificar o referido fator(21% dos casos), a manutenção em temperatura ambiente por mais de duas horas foi a mais frequente, sendo representada em 18% dos casos, seguida pela manutenção em calor inadequado, com 16% e manipulação incorreta, 12%. Em ambos os casos, o binômio tempo-temperatura esteve envolvido nos surtos e, juntamente com a manipulação incorreta, demonstram que o preparo dos alimentos constituiu a etapa de risco para os surtos investigados. Esses resultados concordam com relatos, onde o comércio figura como local mais importante de surtos e a exposição dos alimentos ao abuso de temperatura como fator implicado nos surtos de *B. cereus* (GALVÃO et. al., 2006).

Analisando-se a ocorrência dos surtos, a maior parte deles ocorreu no mês de maio, 6 surtos, seguido por novembro e dezembro (5 surtos em cada mês). Nesse caso, meses com grande amplitude térmica costumam propiciar a ocorrência de surtos, principalmente quando fatores relacionados ao abuso de temperatura de armazenamento são predominantes.

Conclusão

Os surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos causados por *Bacillus cereus* em Porto Alegre ocorrem predominantemente no comércio, após a ingestão de alimentos com molho ou preparados com cereais, que sofreram abuso de temperatura durante seu preparo e armazenamento. Dessa forma, a educação continuada nos serviços de alimentação, por meio de palestras para os manipuladores de alimentos deve ser enfatizada para prevenção destas ocorrências.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Presidência da República. Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, set. 1990.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31758>. Acesso em: 22 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos.** Brasília, 2010. 158 p.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. Artmed. 2013. Porto Alegre. 2008. 607 p.

GALVÃO, J. A. et. al. Características físico-químicas e microbiológicas (*Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*) da água e dos mexilhões cultivados na região de Ubatuba, SP. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1124-1129, Nov./dez., 2006.

JAY, J. M. **Microbiologia dos Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

OLIVEIRA, A. B. A. et. al. Doenças Transmitidas por Alimentos, Principais Agentes Etiológicos e Aspectos Gerais: Uma Revisão. **Revista Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010.

POTES, M. E. Segurança Alimentar em produtos tradicionais. **Revista de Ciências Agrárias,** Lisboa, v. 30, n.1, p. 439-447, jan. 2007.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Saúde. Portaria 78, de 30 de janeiro de 2009. Aprova a lista de verificação em boas práticas para serviços de alimentação, aprova normas para cursos de capacitação em boas práticas para serviços de alimentação e dá outras providências. **Diário Oficial, 30 jan. 2009**.

SANTOS, D. V. et. al. Implantação e Situação do Sistema de Notificações das Doenças Transmitidas por Alimentos no Estado do Rio Grande do Sul. **Boletim Epidemiológico do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, set. 2013.

SILVA, E. P.; BERGAMINI, A. M. M.; OLIVEIRA, M. A. Alimentos e agentes etiológicos envolvidos em toxinfecções na região de Ribeirão Preto, SP, Brasil – 2005 a 2008. **Boletim Epidemiológico Paulista,** São Paulo, v. 7, n. 77, p. 4-10, 2010.

Autor(a) a ser contatado: Silvia Adriana Mayer Lentz; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Estudante de Graduação da Faculdade de Veterinária; Av. Bento Gonçalves, 9090 – Porto Alegre/RS; silvia_drica@hotmail.com.

OCORRÊNCIA DE CISTICERCOS EM ÓRGÃOS E CARCAÇAS DE BOVINOS E SUÍNOS ABATIDOS EM FRIGORIFICO NA CIDADE DE FORMIGA-MG.

OCCURRENCE OF CYSTICERCAL IN ORGANS AND CARCASE OF BOVINE CATTLE AND PIGS SLAUGHTERED IN SLAUGHTERHOUSE IN FORMIGA - MG

RAQUEL RIBEIRO DIAS SANTOS[1], FABIANA CRISTINA DE CHAGAS[2], DÊNIO GARCIA SILVA DE OLIVEIRA[1]

Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga UNIFOR-MG[1]
Médica Veterinária Autônoma [2]

Resumo
As cisticercoses bovina e suína representam um grande problema de saúde pública sendo a carne destes animais, crua ou mal passada, a fonte de infecção para a teníase humana. O objetivo do trabalho foi avaliar a ocorrência de cisticercos em órgãos e carcaças de bovinos e suínos inspecionados em um frigorífico de Formiga, Minas Gerais. O estudo baseou-se na análise dos registros de ocorrência pelo serviço de inspeção estadual. Foram abatidos no estabelecimento 4.697 bovinos e 23.450 suínos no período de janeiro a junho de 2011. Diferentemente dos bovinos, não foi observada nenhuma ocorrência de cisticercose nos suínos abatidos no período. Quanto aos órgãos e carcaças de bovinos, foram condenadas 121 cabeças (2,58%), 14 corações (0,30%), 12 línguas (0,26%) e 6 carcaças (0,13%). Deve ser compreendido o risco zoonótico da doença e desenvolvidos estudos epidemiológicos sobre a teníase e a cisticercose humana em Formiga-MG e região, para que sejam implementadas medidas de controle e prevenção.

Palavras-chave: cisticercose, inspeção, saúde pública.

Introdução

O complexo teníase-cisticercose engloba duas doenças infecciosas causadas por cestodas do gênero *Taenia* em fases de vida diferentes. A cisticercose é causada pela ingestão acidental dos ovos da *Taenia solium.* Na condição de zoonose, a cisticercoses bovina e suína representam um grande problema de saúde pública em que a fonte de infecção para a teníase humana é a carne destes animais, crua ou mal passada (URQUHART et al., 1998).
A inspeção sanitária dentro de frigoríficos e abatedouros, mediante exame *post-mortem* das carcaças e vísceras é de extrema importância para o controle da teníase humana, por impedir que grande parte da carne contaminada chegue ao consumidor. (REIS e RAGHIANTE 2000).
O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a ocorrência cisticercos em órgãos e carcaças de bovinos e suínos inspecionados em um frigorífico localizado no município de Formiga, Minas Gerais.

Material e Métodos

Foram analisados os mapas nosográficos que contém os registros de inspeção de órgãos e carcaças de todos os bovinos e suínos abatidos em um frigorifico submetido à inspeção estadual durante seis meses, no período de janeiro a junho de 2011.
De acordo com a metodologia do serviço de inspeção não eram anotados o número de animais com cisticercose, mas sim a quantidade de órgãos alterados por dia de inspeção (e

a viabilidade do cisticerco encontrado (vivo ou calcificado). O registro de presença de cisticercose na carcaça era subdividido em cisticercose viva, calcificada ou generalizada, sendo esta última referente ao encontro de cistos em partes diferentes da carcaça como em músculos cervicais e intercostais. Os dados referentes aos mapas nasográficos foram tabulados em programa Excel no qual foram analisados para a realização das tabelas.

Resultados e Discussão

Foram analisados os registros de inspeção de órgãos e carcaças de todos os bovinos e suínos abatidos no frigorífico durante seis meses, no período de janeiro a junho de 2011. Neste período foram abatidos no estabelecimento 4.697 bovinos e 23.450 suínos.

Os mapas nosográficos de carcaças e vísceras não apresentaram nenhuma ocorrência de cisticercose em suínos abatidos no período de janeiro a julho de 2011. Este fato pode ser explicado pela tecnificação da produção de suínos e por este chegar rapidamente ao peso de abate. Vários autores descrevem a não ocorrência de cisticercose suína na inspeção "*post-mortem*" em abatedouros de diversas regiões do país (SERÊA et al., 2007; ALVES, 2000; FALAVIGNA-GUILHERME, 2006).

Diferentemente da ocorrência de cisticercose suína, houve presença de cisticercos em órgãos e carcaças de bovinos. Os dados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Ocorrência de cisticercos calcificado,vivo e generalizado em órgãos e carcaça de bovinos durante os meses de janeiro a junho de 2011 em frigorífico do município de Formiga-MG.

Órgãos	Calcificado	Vivo	Generalizado	Total
Cabeça	64	57	o	121
Língua	11	1	o	12
Coração	5	9	o	14
Carcaça	0	1	5	6
Total	80	73	5	153

Quanto aos sítios de predileção da cisticercose, na avaliação dos dados totais (janeiro a junho) do número de bovinos abatidos, foi observada maior ocorrência de cisticercose na cabeça, sendo observados cisticercos em 121 cabeças (músculo masseter), o que representa 2,58% do total, seguido por 14 corações (0,30%), 12 línguas (0,26%) e 6 carcaças (0,13%). Os dados sobre a ocorrência de órgãos acometidos correlacionam-se com os achados de Oliveira et al. (2011) e Falavigna-Guilherme et al., (2006) os quais também encontraram acometimento de cabeças, corações e línguas em ordem decrescente.

Segundo a análise dos registros da inspeção *post-mortem* de bovinos não foi encontrada presença de cisticercos em fígado. Falavigna-Guilherme et al., (2006) porém, relatam pequena ocorrência de cisticercose em fígado.

Ao final do período avaliado foram condenados 147 "órgãos" (cabeça, língua e coração). Destes, 80 (54,42%) por cisticercose calcificada e 67 (45,57%) pela presença do cisticerco vivo. Maior ocorrência de cisticercose calcificada também foi relatada por outros autores (AZEVEDO, 2008; MARQUES et al., 2008; ALMEIDA, 2006).

Conclusão

Deve ser compreendido o risco zoonótico da doença e desenvolvidos estudos epidemiológicos sobre a teníase e a cisticercose humana nas cidades relacionadas, para que, se necessário, sejam implementadas medidas de controle e prevenção. Com relação aos suínos, a ausência de achados de cisticercose não deve ser interpretada como se a doença estivesse erradicada na região, pois devem ser levadas em consideração as demais criações precárias e abates clandestinos, muito comuns em cidades do interior.

Referências Bibliográficas
ALMEIDA D. O. Cisticercose bovina em matadouro sob inspeção sanitária em Teixeira de Freitas-BA. – Prevalência da enfermidade. – Análise anatomo patológica de diagnóstico sugestivos de cisticercose. Tese de mestrado (Pós graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, 2006

ALVES, L. A. Prevalência da cisticercose suína constatada em abatedouros da região do alto Vale do Itajaí – SC. Especialização (Pós graduação em sanidade animal) Pós-Graduação do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Universidade do Estado de Santa Catarina– UDESC, Lages, 2000.

AZEVEDO, L, F. F. Freqüência de cisticercose em bovinos abatidos em frigorífico com serviço de inspeção federal. (Especialização) Higiene e inspeção de Produtos de origem animal. Universidade Castelo branco Londrina, 2008.

FALAVIGNA-GUILHERME A. L. Cisticercose em animais abatidos em Sabáudia, Estado do Paraná. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.58, n.5, p.950-951, 2006.

MARQUES, G. M. et al. Avaliação dos Registros de condenação por cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos da região centro oeste do estado de São Paulo – 1996 a 2000. **Vet e Zootec**. V.15, n.1,abr., p.114-120, 2008.

OLIVEIRA A. W. et al. Estudo da prevalência de cisticercose bovina no estado de Alagoas**. Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.1, p.41-46, 2011.

REIS, D. O.; RAGHIANTE, F. **Cisticercose bovina: Tendência da doença em animais abatidos em um frigorífico de Uberlândia, MG., sob inspeção federal, 1984-1998.** Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 14, n. 70, p. 20-22, mar. 2000.

SERÊA T. G. Cisticercose em abatedouros de inspeção federal (SIF) pertencentes ás regiões leste, oeste, norte e sudoeste do Paraná**.** In: I CONGRESSO DE FARMÁCIA DE MARINGÁ. 2006. Arq Mudi. 2007;11(Supl 1).

URQUHART, J. et al. **Parasitologia veterinária. 2.** ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Raquel Ribeiro Dias Santos, Docente no Centro Universitário de Formiga - UNIFOR/MG. Av. Dr. Arnaldo de Senna, 328 - Bairro: Água Vermelha - Formiga / MG - CEP: 35570-000. raquelribeirodias@yahoo.com.br

Percepção dos comerciantes sobre a definição e atuação da vigilância sanitária nos municípios de Zé Doca e Araguanã no Estado do Maranhão

Perception of traders on the development and health surveillance in the municipalities of Zé Doca and Araguanã in the State of Maranhão

Lorrany Mariano Gomes Silva[1]; Marcos Serra Luz[2]; Raidon Figueredo Brito[3]; Lucélia da Cunha Rodrigues[4]; Luciano de Souza Rodrigues Junior[5]

[1]Discente do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA-Campus Zé Doca. E-mail: lorrany.mariano@yahoo.br; [2]Técnico em Biocombustível e discente do curso de Tecnologia

em Alimentos no IFMA-Campus Zé Doca.; [3]Discente do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA-Campus Zé Doca.; [4]Médica Veterinária e docente no IFMA-Campus Zé Doca. [5]Médico Veterinário e docente no IFMA-Campus Zé Doca. E-mail: luciano.junior@ifma.edu.br.

Resumo

A vigilância sanitária é uma competência de caráter estatal, devendo atuar na melhoria da qualidade de vida da população e tem como principais metas a prevenção, diminuição e eliminação dos riscos à saúde dos indivíduos originados do meio ambiente, da produção, da circulação de bens e de prestação de serviços. Este trabalho teve como objetivo avaliar o nível de conhecimento dos comerciantes dos municípios de Zé Doca e Araguanã no estado do Maranhão de diversos ramos sobre a definição e a atuação dos órgãos de inspeção sanitária locais. Fez-se uso de um questionário semiestruturado a respeito da temática. Assim, observou-se que muitos dos entrevistados não têm conhecimento sobre o que venha a ser vigilância sanitária e como ela atua nos processos de fiscalização.

Palavras-chave (Vigilância Sanitária, Comerciantes, Alimentos).

Introdução

A segurança alimentar é um desafio atual e visa à oferta de alimentos inócuos, os quais podem pôr em risco a saúde do consumidor. A fiscalização da qualidade dos alimentos deve ser feita não só no produto final, mas em todas as etapas da produção, desde o abate ou colheita, passando pelo transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor (VALENTE, PASSOS, 2004).

Segundo o Codex Alimentarius (2003), as pessoas têm o direito de confiar que os alimentos que adquirem são seguros e adequados ao consumo. As desordens causadas por alimentos são, no mínimo, desagradáveis e, nos piores casos, podem ser fatais. Mais existem também outras consequências. Os surtos de doenças com origem nos alimentos podem causar prejuízos ao comercio e ao turismo, e dão origem a perdas de rendimento e desemprego. A deterioração dos alimentos representa um desperdício e pode prejudicar o comercio e confiança dos consumidores (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Os serviços de alimentação são responsáveis por mais de 50% de ocorrência de surtos, contribuindo para este quadro os ambientes, os equipamentos, os utensílios e os manipuladores de alimentos (OMS, 2002).

Para uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) manter um controle higiênico- sanitário eficiente é necessário seguir leis estabelecidas pela agência nacional de vigilância sanitária (ANVISA). Um dos instrumentos para a qualidade é a elaboração e implantação do manual de boas práticas (MPB) que é fundamental para a produção de alimentos com qualidade, tanto do ponto de vista nutricional quanto em relação à segurança alimentar (SOUZA et al., 2009).

O objetivo da vigilância sanitária com relação aos alimentos é fiscalizar estabelecimentos que produzem, comercializam, distribuem e/ou armazenam os alimentos, licenciar e cadastrar estabelecimentos que produzem ou comercializam alimentos. As equipes de fiscalização têm a finalidade primordial de avaliar as condições higiênico-sanitáras dos estabelecimentos e produtos alimentícios por eles comercializados (GERMANO, GERMANO, 2008). Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o nível de conhecimento dos comerciantes dos municípios de Zé Doca e Araguanã no estado do Maranhão, de diversos ramos, sobre a definição e a atuação dos órgãos de inspeção sanitária locais.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido com 31 comerciantes, 20 da cidade de Zé doca e 11 da cidade de Araguanã no estado do Maranhão com idades entre 18 e 60 anos. A maioria dos comerciantes possui apenas o ensino médio completo.

Foi elaborado e aplicado um questionário constituído por 09 perguntas fechadas e abertas. Entre as questões abordadas buscou-se conhecer o que os comerciantes entediam como Vigilância Sanitária, se eles sabem o que é a ANVISA e se eles têm conhecimento de quais são os órgão de fiscalização do município em que residem.

Os dados foram todos organizados e tabelados nos programas Microsot Word® 2010 e Excel® 2010.

Resultados e Discussão

Do universo de 31 comerciantes entrevistados 17 (54%) conceituam saúde como bem estar físico e ausência de doenças e 29 (93%) afirmam que higiene é sim sinônimo de saúde. A Organização Mundial da Saúde - OMS define saúde como “o completo estado de bem-estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de enfermidade”. Tal conceito tem uma profunda relação com o desenvolvimento e expressa a associação entre qualidade de vida e saúde da população. A saúde, nesse sentido, é resultado de um processo de produção social e sofre influência de condições de vida adequadas de bens e serviços.

Dentre os comerciantes entrevistados 20 (64%) conceituem vigilância sanitária como um órgão de fiscalização e 11 (36%) não sabem quais são os órgãos de fiscalização do seu município. Segundo Germano (2011) vigilância sanitária é um conjunto de medidas que visam à elaboração, à aplicação, ao controle e à fiscalização, respeitada a legislação pertinente, de normas e padrões de interesse da saúde individual e coletiva, relativas ao ambiente, produtos, serviços e trabalho devendo atuar em todos os municípios (C.F., 1988)

Quanto a definição de órgãos de controle sanitário, 15 (48%) comerciantes responderam não saber o que é ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária) (**Gráfico 01**). Segundo Germano (2011), criada no inicio de 1999, vinculada ao Ministério da Saúde (MS), como agência reguladora, caracterizada pela independência administrativa a ANVISA, tem ainda, uma gestão de responsabilidade de uma diretoria colegiada, composta por cinco membros, o diretor- presidente, quatro diretores e cinco adjuntos de diretor, a missão “proteger e promover a saúde da população, garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços e participando da construção de seu acesso”, e como valores: conhecimento como fonte da ação, a transparência, a cooperação e a responsabilização. Dessa forma, todos esses parâmetros têm por objetivo essencial que a ANVISA “seja agente da transformação do sistema descentralizado de vigilância sanitária em uma rede, ocupando um espaço diferenciado e legitimado pela população, como reguladora e promotora do bem estar social”. Destaca-se, ainda, que 13 (41%) entrevistados também afirmaram não conhecer a vigilância sanitária do seu município (**Gráfico 02**).

Gráfico 01. Percentual de pessoas entrevistadas que desconhecem o que é ANVISA.

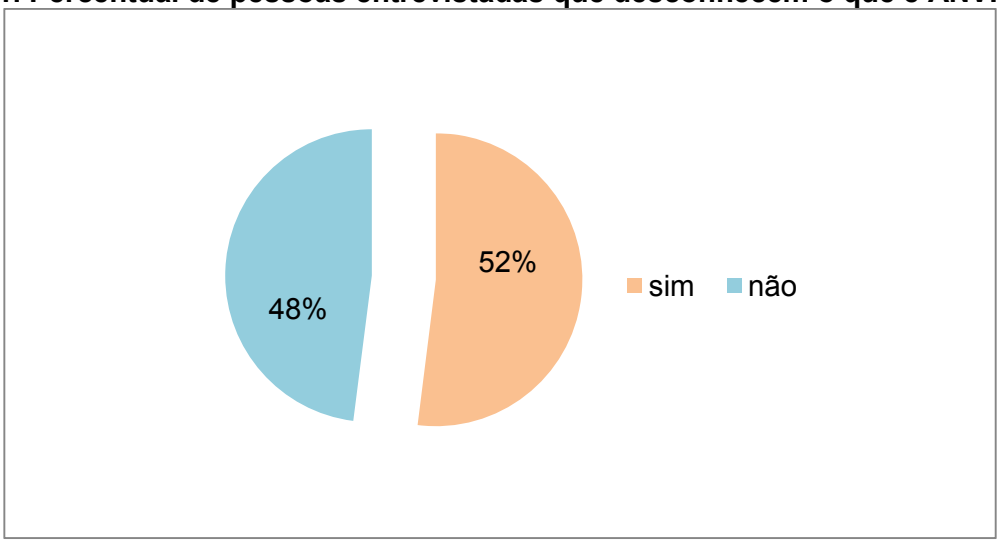
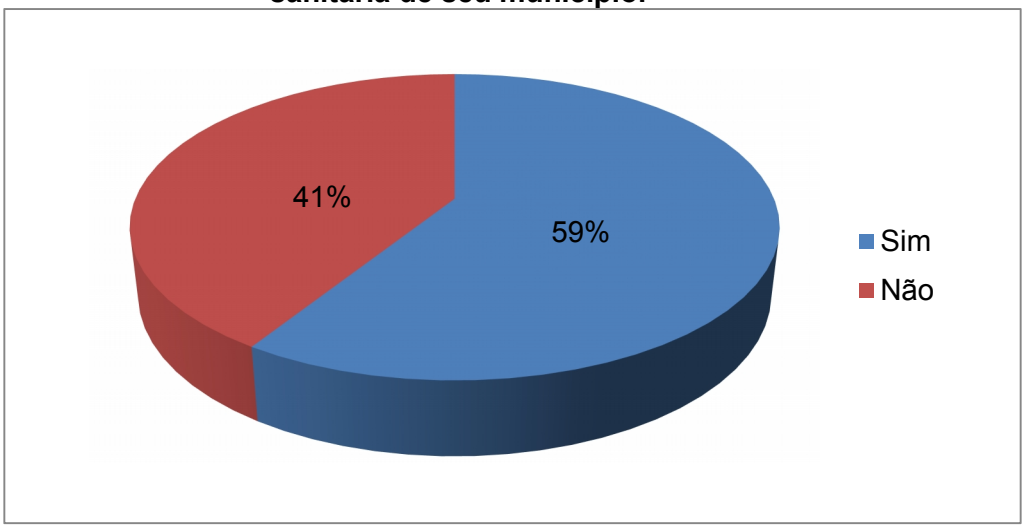


Gráfico 02. Percentual de pessoas entrevistadas que desconhecem a vigilância sanitária de seu município.



Ao serem questionados sobre quais seriam os principais alvos da vigilância sanitária os comerciantes entrevistados disseram que são as escolas, hospitais, estabelecimentos comerciais (supermercados, lanchonetes, restaurantes, sorveterias, etc.), farmácias e o mercado municipal (peixe, ave e carne). As ações de Vigilância Sanitária constituem tanto uma ação de saúde quanto um instrumento da organização econômica da sociedade (COSTA, 1999). Com a intensa produção e circulação das mercadorias, os riscos à saúde ocorrem em escala ampliada: as consequências de produtos defeituosos colocados no mercado podem afetar a saúde de milhões de consumidores, extrapolando as fronteiras de um país; também afetam a credibilidade nos produtos e nas instituições públicas encarregadas do controle sanitário, provocando enormes prejuízos econômicos. Nesse sentido, a ação protetora da Vigilância Sanitária abarca não apenas cidadãos e consumidores, mas também os produtores (COSTA, 1999). Quando perguntados quais são as medidas que a vigilância sanitária toma para obrigar os infratores a cumprirem com a legislação sanitária 16 (51%) responderam não saber.

Com o crescimento do comércio, as práticas de controle sanitário adquiriam importância nas praças e seus mercados com base numa crença difusa de que perigosas formas de doença poderiam surgir e se disseminar rapidamente dos locais onde se vendiam alimentos, notadamente se estivessem estragados (ROSEN, 1994). E quando questionados se já tiveram problemas de saúde atribuídos a alimentos estragados 22 (70%) dos

entrevistados responderam que sim e dentre os principais alimentos foram citados carne bovina, peixe e iogurtes. Segundo Germano (2011) dentre os alimentos mais frequentemente relacionados a surtos de toxinfecções alimentares, destacam-se as carnes bovinas e de frango, responsáveis pela veiculação, sobretudo de enterobacterias, estafilococos e crostridios. O leite também aparece como destaque responsável por surtos gastroenterite, notadamente por constituir-se em um alimento destinado ás crianças.

Conclusão

Observou-se que o setor “regulado” ou “produtivo” das cidades interioranas de Zé Doca e Araguanã, no estado do Maranhão, tem total conhecimento do que é saúde e quais são as condições e os principais alimentos que causam problemas na saúde do consumidor, mas não conhecem e não sabem o que significa o trabalho da vigilância sanitária e nem percebem este trabalho como sendo vinculado à saúde, embora a vigilância sanitária local desenvolva o seu papel de fiscalizar, proteger e promover a saúde da população.

Também observou-se que os entrevistados não sabem quais são as medidas tomadas por esses órgãos para que obrigue os infratores a cumprirem com a legislação sanitária o que reflete negativamente em um dos principais valores da ANVISA que preconiza o conhecimento como fonte das ações.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **História da Vigilância Sanitária** (Citado em 1998). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 4, de 23 de fevereiro de 2007. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Fabricantes de Produtos Destinados à Alimentação Animal. Brasília: Ministério da Agricultura, 2007.

Codex Alimentarius. **Código de práticas internacionais recomendadas – princípios gerais de higiene alimentar**. Brasília, 2003.

CLEMENTE, E.S. **Controle higiênico-sanitário em supermercados**. São Paulo. Rev. Higiene Alimentar, v. 13, n. 61, 1999.

COSTA, E. A. **Vigilância Sanitária: proteção e defesa da saúde**. São Paulo, Hucitec/Sobravime, 1999.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos, in: FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002, p.33-71. FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos, in: FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002, p.33-71.

GERMANO, P. M. L. GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Manole. 2008. 986 p.

GERMANO, P. M. L. GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4. Ed. – Barueri, SP: Manole, 2011.

GERMANO, M. I. S.; GERMANO P. M. L. **Comida de rua: prós e contras. *Higiene Alimentar***, São Paulo, v. 11, n. 77, p. 27-32, out. 2000.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL (ONUBR). Sistema de saúde público brasileiro é referência internacional, diz Banco Mundial. 2013.

Organização Mundial de Saúde - OMS. **Food safety and food borne illness.** Genebra, 2002.

ROEMER, R. Public Health and the law. In: HOLLAND, W., DETELS, R. & KNOX, G. Oxford Textbook of Public Health. 2.ª ed. Oxford, Oxford University Press, 1991. p. 499-515.

ROSEN, G. **Uma história da Saúde Pública.** São Paulo, Unesp – Hucitec - Abrasco, 1994.

SOUZA, C. H. et al., **Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma unidade de alimentação e nutrição hoteleira**, na cidade de Timóteo-MG. Rev. Digital de Nutrição**,** v. 3, n. 4, p. 312-329, 2009.

VALENTE, D.; PASSOS, A. D. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil**. Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, b. 7, n 1, p. 80-87, 2004.

Lorrany Mariano Gomes Silva. Discente do curso de Tecnologia em Alimentos no IFMA-Campus Zé Doca. Rua Gonçalves Dias, 199 – centro Zé Doca, Maranhão. E-mail: lorrany.mariano@yahoo.br

PERFIL DOS ESTABELECIMENTOS SUJEITOS À INSPEÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NO MUNICÍPIO DE AFOGADOS DA INGAZEIRA – PE

PROFILE OF ESTABLISHMENTS SUBJECT TO HEALTH SURVEILLANCE IN THE MUNICIPALITY OF AFOGADOS DA INGAZEIRA – PE

Álison Bruno Borges de Sousa[1,2], Vanessa Ramos Alves[1]
Zanelli Russeley Tenório Costa[1], Ruann Rafael Costa[3], Adelino de Melo Guimarães Diógenes[1].

[1]Departamento de Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco Campus Afogados da Ingazeira, Pernambuco, Brasil.
[2]Doutorando em Engenharia de Processos/Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil.
[3]Departamento de Tecnologia de Alimentos, CTRD, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Resumo
Uma das atribuições da Vigilância Sanitária para garantir a saúde coletiva da população é a inspeção ou fiscalização sanitária dos estabelecimentos para liberação do Alvará Sanitário de Funcionamento. Objetivou-se nesta pesquisa traçar o perfil dos estabelecimentos inspecionados pela Vigilância Sanitária no município de Afogados da Ingazeira. Utilizou-se dos dados das inspeções dos anos de 2011 e 2012. No total foram encontrados registrados no Setor de Tributação 561 estabelecimentos, dos quais 321 necessitavam obrigatoriamente da inspeção sanitária. O tipo de estabelecimento predominante foi do seguimento de bares/botecos, com 128 no total seguido de mercearias. Apenas as academias de ginástica e musculação possuem em sua totalidade o selo de inspeção sanitária. O grupo dos

açougues recebeu inspeção diferenciada e apenas 17 dos 48 estabelecimentos de beleza estavam adequados sanitariamente.

Palavras-chave: Inspeção. Saúde Pública. Vigilância Municipal.

Introdução

Os problemas decorrentes da vida em sociedade impõem o desenvolvimento de atividades ligadas à saúde da população, produzindo esforços para enfrentar as doenças e estabelecendo regras para modelar comportamentos que podem colocar em risco a coletividade. Para isso, se faz necessário o gerenciamento dessas regras por um órgão, a Vigilância Sanitária – VISA (KOLTERMANN e UNFER, 2007).

Segundo a Lei Orgânica do SUS 8.080/90, as ações e atribuições da Vigilância Sanitária estão definidas em seu capítulo I, artigo 6º e parágrafo 1º, onde define a Vigilância Sanitária como "um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde, e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo: I – o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas as etapas e processos, da produção ao consumo; e II – o controle da prestação de serviços que se relacionam direta ou indiretamente com a saúde" (BRASIL, 1990).

Segundo o Ministério da Saúde, cada esfera do Governo tem uma competência dentro da Vigilância Sanitária, conforme a Lei 8.080/90, artigo 15°, mas cabe aos municípios à execução de todas as ações, desde que asseguradas nas leis estaduais e federais. Esse processo é chamado de municipalização (KOLTERMANN e UNFER, 2007).

A ampla concepção da VISA como eixo estratégico das políticas públicas para elevar os níveis de saúde da população e o seu complexo sistema de normatização e controle da situação sanitária perpassam suas ações na proteção e promoção da saúde da população, através de um conjunto integrado de ações legais, técnicas, educacionais, de pesquisa e de fiscalização, visando diminuir o risco à saúde e ao meio ambiente (COSTA, 2004).

De acordo com Germano (2011), os estabelecimentos que comercializam serviços de saúde devem obedecer a regras e padrões previstos em leis e decretos dos três níveis da administração pública (municipal, estadual e federal). A adequação, a conservação e a higiene das instalações e dos equipamentos, os técnicos responsáveis pelos estabelecimentos, a origem e a qualidade das matérias primas e o grau de conhecimento e preparo dos manipuladores são imprescindíveis para garantir a segurança dos serviços.

Neste contexto, a inspeção ou fiscalização sanitária pode ser compreendida como a ação verificadora do cumprimento de uma norma de caráter sanitário, que se realiza mediante a inspeção do estabelecimento, das atividades desenvolvidas e do ambiente, ou seja, sobre os serviços e produtos, podendo ser de rotina, no atendimento de denúncia, na investigação epidemiológica de uma Doença Transmitida por Alimento (DTA), ou outro agravo à saúde, e ainda para libertação de documentos pertinentes à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (RIBEIRO et al, 2010).

Este trabalho foi realizado através de uma parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de Afogados da Ingazeira – PE, pela Divisão de Vigilância Sanitária com o objetivo traçar o perfil dos estabelecimentos inspecionados pela Vigilância Sanitária no município. Como considerações, os trabalhos enfocados para esta pesquisa foram os serviços de inspeção a estabelecimentos sujeitos a Vigilância Sanitária.

Material e Métodos

Realizou-se uma busca no Setor de Tributação da Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira – PE para verificar dentro dos contribuintes, quais estabelecimentos são pertinentes à visita da Vigilância Sanitária. Foram realizadas visitas sanitárias nestes para fins de liberação do Alvará de Funcionamento, a Licença Sanitária, documento que atesta que o estabelecimento de interesse à saúde foi inspecionado e avaliado pela Vigilância

Sanitária Municipal e atende a legislação sanitária vigente, nos aspectos de estrutura física, fluxos, procedimentos, responsabilidade técnica, recursos humanos e condições higiênico-sanitárias em geral.

O período das inspeções limitou-se de 03 de janeiro de 2011 a 31 de dezembro de 2012. Os proprietários dos estabelecimentos foram devidamente cadastrados na Divisão de Vigilância Sanitária, com dados da empresa: CPF/CNPJ, endereço e comprovante de arrecadação municipal.

Durante as inspeções, a equipe da VISA, utilizou os seguintes formulários: Termo de Inspeção, que trata do objetivo da inspeção, de como foi encontrado o estabelecimento e que providências deverão ser tomadas; Termo de Apreensão Cautelar, que tem como objetivo discriminar as mercadorias apreendidas e inutilizadas; e o Termo de Notificação, que tem como finalidade notificar a empresa caso tenha alguma penalidade. Todas as exigências desses termos foram conforme o Código Sanitário do Estado de Pernambuco, Lei 20.786/98. Todos os termos foram emitidos em duas vias, sendo uma para o estabelecimento e outra para a VISA. Tendo ainda, como comprovante de inspeção, o adesivo da VISA que foi afixado no estabelecimento, com data e assinado pelo coordenador da divisão.

Resultados e Discussão

A Constituição Federal define que é obrigação do Estado a Vigilância Sanitária e coloca esta como componente do conceito atual de saúde e como direito fundamental das pessoas. Tendo como base a noção de risco, a Vigilância em Saúde busca verificar acontecimentos, fatos ou coisas que colocam ou possam colocar em risco, perigo ou que possam causar danos à saúde dos indivíduos e da coletividade (COSTA, 1999), tendo então como instrumento de trabalho a inspeção sanitária e o poder de "polícia".

No município de Afogados da Ingazeira foram encontrados 561 (figura 1) estabelecimentos passíveis a visitas pela Vigilância Sanitária cadastrados no Setor de Tributação da Prefeitura. Sendo que destes, 321 (figura 2) estavam obrigados a receber a inspeção da Vigilância Sanitária para fins de liberação de licença.

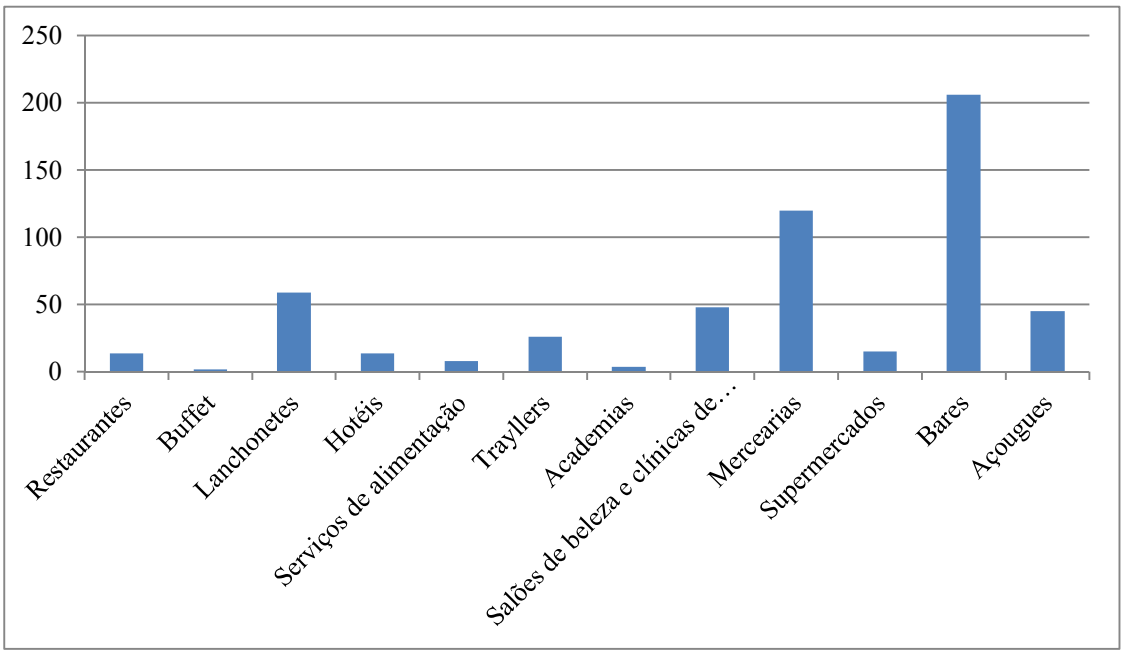


Figura 1. Total de estabelecimentos cadastrados no setor de arrecadação da Prefeitura Municipal de Afogados da Ingazeira, PE.

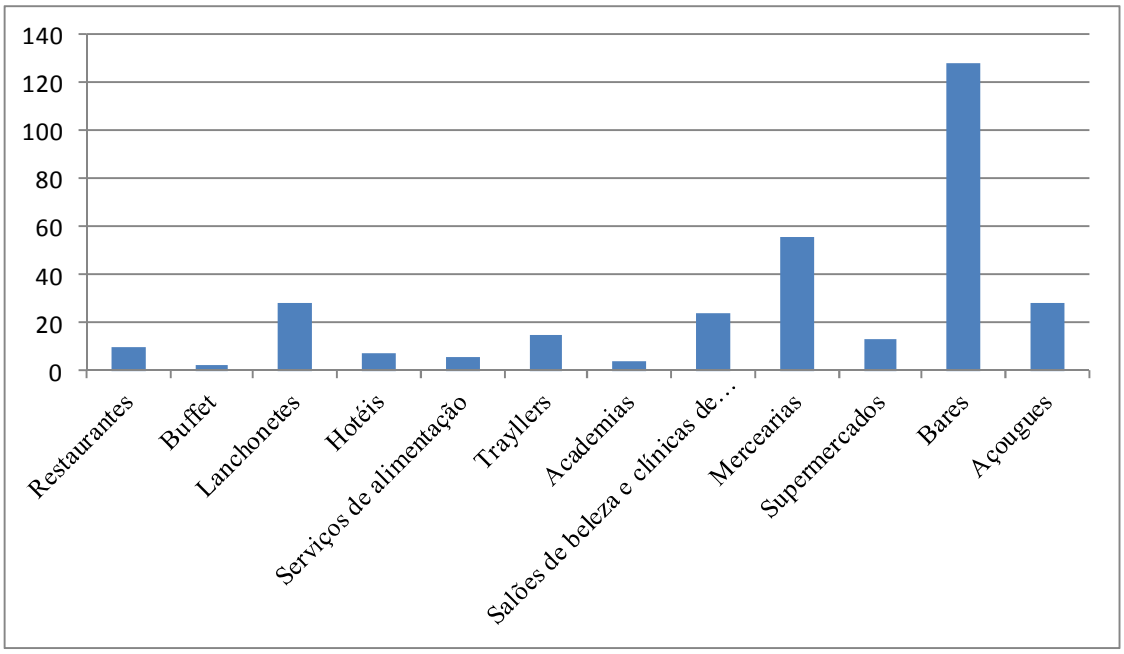


Figura 2. Total de estabelecimentos cadastrados na Divisão de Vigilância Sanitária aptos a inspeção.

De acordo com os dados coletados verificou-se que nem todos os estabelecimentos estavam de acordo com as normas sanitárias. O tipo de estabelecimento predominante nas inspeções sanitárias foram bares/ botecos, 128 no total, seguidos de mercearias com 56. Esta atividade de maior número justifica-se por ser uma cidade de pequeno porte onde as opções de empregos são políticos ou comerciais, sendo os bares, uma opção de negócio lucrativa, segundo alguns proprietários. Notou-se também que, a maioria destes era localizada na zona rural do município, tornando-se um subsídio para renda familiar.

Para os serviços de alimentação consideraram-se os seguintes tipos de estabelecimentos: restaurantes, *buffets*, lanchonetes, *trailers*, mercearias, supermercados e bares, sendo utilizado o mesmo roteiro de inspeção. Os itens avaliados foram: vistoria nos nas edificações, instalações, equipamentos, móveis e utensílios; higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios; controle integrado de vetores e pragas urbanas; abastecimento de água; manejo de resíduos; matérias primas, ingredientes e embalagens; preparação do alimento; armazenamento e transporte do alimento preparado; manipuladores; qualidade sanitária das mercadorias; exposição ao consumo dos alimentos; documentação e registro.

Durante a inspeção em mercearias e supermercados foram apreendidos produtos com prazo de validade vencido para comercialização em uma mercearia que foi autuada pela VISA.

Dentre os estabelecimentos aptos a inspeção sanitária, apenas 04 (quatro), eram academias de ginástica e musculação, pois por possuir um número baixo no município, a fiscalização era realizada com mais rapidez, através dos seguintes itens: caracterização do estabelecimento (atividades que realizam); recepção; climatização; abastecimento de água; sistema de coleta de esgoto; equipamentos (estado de conservação); infraestrutura física, equipamentos e materiais; instalações sanitárias; documentação e registro.

Os serviços de hotelaria e afins do município de Afogados da Ingazeira foram em seu total 14, dos quais apenas a metade recebeu o selo de inspeção da VISA, estando dentro das normas do roteiro de inspeção, através dos quesitos: acessibilidade, infraestrutura física e ambiental; refeitório para funcionários; lavanderia; instalações sanitárias (áreas comuns); quartos; piscinas.

Quando os serviços de hotelaria possuíam serviços de alimentação para hóspedes e não hóspedes, foi aplicado um roteiro de inspeção específico para a produção e/ou manipulação de alimentos nos hotéis.

Foram encontrados 48 institutos de beleza, salões, barbearias e afins dos quais 24 inspecionados (50,0%), e apenas 17 encontravam-se dentro das exigências da VISA, recebendo então, o selo de inspeção. Ressalta-se que o quantitativo desses estabelecimentos também foi considerado como meio de aumento da renda familiar, sendo as mulheres as principais administradoras. Para este grupo o roteiro de inspeção constava de: vistoria da infraestrutura física, equipamentos e materiais; processos operacionais; limpeza; sistema de coleta de esgoto; manejo de resíduos; documentação e registro.

Os açougues possuem 28 estabelecimentos inspecionados pela VISA, sendo que estes recebem o produto do matadouro público do município, tendo então que inspecionar desde a origem do animal até a chegada da carne nos *freezers* dos açougueiros. Nos açougues avaliaram-se os seguintes itens: instalações e edificações; recebimento/compra; transporte (câmara frigorífica); armazenamento em câmara fria; geladeira/*freezer*/balcão frigorífico; manipulação; área de exposição e venda; abastecimento de água; manejo de resíduos sólidos; controle de pragas urbanas; instalações sanitárias e vestiários dos funcionários; higiene das instalações; documentação e registro.

Conclusão

Conclui-se que no município de Afogados da Ingazeira – PE, o tipo de estabelecimento predominante foram os bares, servindo como renda extra familiar devido a facilidade de mercadorias pelos proprietários e estarem dispostos em todas as áreas do município, rural e urbana.

Os estabelecimentos que possuem em sua totalidade o registro na Vigilância Sanitária foram as academias de ginástica e musculação, pois são em numero baixo e com facilidade de controle pela VISA.

O grupo dos açougues foi o único que recebeu uma inspeção diferenciada, pois verificou-se desde a origem do animal e abate até a chegada no freezer dos açougueiros, através de uma inspeção mais rigorosa das instalações e manipulação de carne.

Nem todos os estabelecimentos inspecionados receberam o selo do serviço de inspeção municipal tampouco o Alvará da Licença Sanitária. De acordo com o procedimento foram notificados os pontos fora dos padrões sanitários nesses locais, onde a Vigilância Sanitária Municipal realizaria uma segunda visita, dando um prazo para o atendimento às recomendações. Caso as exigências não fossem atendidas, o proprietário não receberia o alvará de funcionamento da prefeitura ficando então, inadimplente com o município.

Referências Bibliográficas

BRASIL. CASA CIVIL. Lei nº 8.080/1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 19 de setembro de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 11 de dezembro de 2014.

COSTA, E. A. **Vigilância Sanitária: proteção e defesa da saúde**. São Paulo: Sobravime, 2004. 240 p.

COSTA, E.A. Vigilância sanitária: defesa e proteção da saúde. In: ROUQUARYOL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e saúde.** Rio de Janeiro: MEDSI; 1999, p. 14-40.

GERMANO, P.M.L. GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**, 4. ed. São Paulo: Manole, 2011. 1088 p.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. Decreto Nº 20 786/1998. Regulamento do Código Sanitário do Estado de Pernambuco. **Diário Oficial de Pernambuco**, 10 de agosto de 1998. Disponível em:

http://www.recife.pe.gov.br/meioambiente/legislacao/estadual/dec20786-98.pdf. Acesso em: 02 de fevereiro de 2015.

KOLTERMANN, A. P.; UNFER, B. Análise das ações de vigilância sanitária em Santa Maria, Rio Grande do Sul - setor odontológico. **Saúde**, Santa Maria, vol. 33, n 1, p 20-26, 2007.

RIBEIRO, L. F.; ARGANDONA, E. J. S.; ALBUQUERQUE NETO, H. C.; MACEDO, P. P.; MARTINS, E. R. A importância da capacitação profissional dos manipuladores dos estabelecimentos alimentícios - um estudo no município de Ivaiporã/PR. XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais**.. São Carlos, 2010.

Álison Bruno Borges de Sousa, IFPE - *Campus* Afogados da Ingazeira, Rua Edson Barbosa de Araújo, S/N, Manoela Valadares - Afogados da Ingazeira - PE, CEP: 56800-000; alison.borges@afogados.ifpe.edu.br

PERFIL SANITÁRIO DAS ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS NO RIO GRANDE DO NORTE - RN

HEALTH PROFILE OF MINERAL WATER COMMERCIALLY IN RIO GRANDE DO NORTE - RN

Ádila Lorena Morais Lima[1], Lígia Pereira Filgueira[1], Polyanna Dantas Fernandes de Souza Freitas Barbosa[1], Maria José Fernandes[1], Vitória Régia da Cunha[1]
[1] Subcoordenadoria de Vigilância Sanitária do RN

Resumo: A qualidade de produtos e serviços é hoje um quesito indispensável em toda a cadeia produtiva do setor de águas minerais. O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dessas águas produzidas no RN, analisando padrões físico-químicos, microbiológicos, microscopia, rotulagem, além das condições sanitárias das empresas. No período de 2013 a 2014 foram coletadas 68 amostras de água mineral de 17 empresas envasadoras do RN. Essas foram também inspecionadas, tendo 64,7% obtido à licença sanitária. As coletas foram de caráter fiscal, sendo realizadas nos locais de produção, no comércio local e analisadas pelo LACEN/RN. Das 68 amostras, 42,7% apresentaram resultado insatisfatório, sendo 19,1% no ensaio de microbiologia, 20,7% no ensaio de rotulagem e 1,47% nas análises físico-químicas e microscopia. Assim, verifica-se a necessidade da adoção de medidas preventivas para minimizar riscos e melhorar a qualidade sanitária do produto.

Palavras-chave: água mineral, qualidade sanitária, microbiologia.

Introdução:

No Brasil, a qualidade da água distribuída para a população pelos serviços públicos de abastecimento determina a confiabilidade no sistema e na segurança do consumidor em relação ao produto que recebe em casa. Quando isso não ocorre a população passa a procurar fontes alternativas para consumir água segura[1]. Além da grande preocupação com a qualidade da água proveniente da rede pública a busca pelo bem estar proporcionado pelos sais minerais contidos nas águas minerais têm provocado, nos últimos anos, uma contínua demanda por água mineral, em todos os países[2].

O mercado mundial de água envasada vem apresentando constante expansão, verificando-se, nos últimos anos, um crescimento da ordem de 20% ao ano, segundo

estatísticas do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) e da Associação Brasileira da Indústria de Água Mineral (ABINAM)[3]. O aumento no consumo de água mineral no Brasil tem ocorrido em função de uma possível desconfiança da qualidade microbiologia da água ofertada.

A qualidade de produtos e serviços é hoje um quesito indispensável em toda a cadeia produtiva do setor de águas minerais. Além da obrigatoriedade do cumprimento da legislação que regulamenta o setor, a adoção de boas práticas pelas empresas distribuidoras é também uma exigência do mercado. Com consumidores cada vez mais bem informados, aumenta a demanda por produtos que atendam expectativas de maior controle da água oferecida[3].

Água mineral natural é considerada como a água obtida diretamente de fontes naturais ou artificialmente captadas de origem subterrânea, caracterizada pelo conteúdo definido e constante de sais minerais (composição iônica) e pela presença de oligoelementos e outros constituintes[4]. Ela deve apresentar qualidade, garantindo ausência de risco à saúde do consumidor, devendo ser captada, processada e envasada obedecendo às condições higiênico-sanitárias e as boas práticas de fabricação. As operações de captação, decantação, adução (canalização), elevação mecânica, armazenamento, filtração, envase, adição de dióxido de carbono, transporte e manuseio não devem alterar os elementos de sua composição original[5].

Os organismos contaminantes chegam até a água por contaminação fecal ou outras vias, sejam diretamente na fonte ou durante o engarrafamento[6]. Por isso é importante proteger as fontes de água mineral de infiltração de águas de superfície ou águas de drenagem dos solos no lugar da fonte ou perfuração. Estas águas podem conduzir grande população de organismos aquáticos e do solo até a água subterrânea, mudando suas propriedades físicas e químicas e fornecendo nutrientes para as bactérias[7].

Os equipamentos que são usados para conduzir a água até os locais de engarrafamento, equipamentos usados durante o processo de engarrafamento e reservatórios de estocagem podem também abrigar populações de organismos contaminantes[7], que podem ser provenientes também do ambiente e das embalagens e tampas[8].

A exploração de água mineral ou potável de mesa no Brasil é regulamentada pelo DNPM, controlado pelo Ministério de Minas e Energia. A definição, bem como o controle da potabilidade, é de responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA/MS).

Por ser um bem apreciável e necessário à vida torna-se necessário o constante monitoramento da água mineral comercializada, como forma de se assegurar a qualidade do produto. Desta maneira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das águas minerais produzidas e comercializadas no Rio Grande do Norte, analisando padrões físico-químicos, microbiológicos, rotulagem, além das condições sanitárias das empresas.

Material e métodos

No período de 2013 a 2014, técnicos da Subcoordenadoria de Vigilância Sanitária (SUVISA-RN) realizaram 68 coletas fiscais de água mineral em garrafões de 20 litros em 17 empresas envasadoras de água mineral no Rio Grande do Norte – RN. Essas foram também inspecionadas utilizando a metodologia de auditoria em Boas Práticas de Fabricação, conforme RDC nº 173 – ANVISA/MS[9].

As coletas de águas foram de caráter fiscal, sendo realizadas nos locais de produção, bem como no comércio local e analisadas pelo Laboratório Central- LACEN/RN, sendo verificadas não conformidades nos padrões físico-químicos, microbiológicos e de rotulagem. Apenas uma amostra foi realizada ensaio de microscopia, referente à denúncia do consumidor. Os ensaios microbiológicos foram realizados conforme padrão estabelecido na RDC nº 275 – ANVISA/MS[10] para pesquisas de NMP de Coliformes totais/100 ml, *Escherichia coli* ou coliformes termotolerantes/100ml, *Pseudomonas aeruginosa*/100ml, Enterococos/100 ml e Clostridios sulfito redutores/100 ml. Os ensaios físico-químicos foram para quantificação de nitrato e nitrito, conforme RDC nº 274 – ANVISA/MS[11]. A análise de rotulagem seguiu os padrões estabelecidos na RDC nº 274[11] e RDC nº 259 - ANVISA/MS[12].

Resultados e Discussão:

Das 17 empresas inspecionadas no ano de 2014, 64,7% (n=11) somaram condições suficientes para obtenção da licença sanitária, enquanto 35,3 % (n=06) não reuniram padrões necessários, de acordo com a legislação específica. Das 68 amostras coletadas, 42,7% (n=29) apresentaram resultado insatisfatório, sendo 19,1% (n=13) no ensaio de microbiologia, 20,7% (n=14) no ensaio de rotulagem e 1,47% nas análises físico-químicas (n=1) e microscopia (n=1).

Nos ensaios microbiológicos (Tabela 1), os maiores índices de contaminação foram de bactérias do grupo *Pseudomonas aeruginosa* (11,8%), seguido de *Escherichia Coli* ou coliformes termotolerantes (2,9%), Clostridios sulfito redutores (2,9%) e coliformes totais (1,5%). Na análise físico-química foi observado alteração no ensaio de Nitrito e na microscopia foi constatado presença de exemplar de *Rhipicephalus sanguineus* (carrapato do cão).

Tabela 1 – Número e porcentagem de amostras de água mineral que apresentaram resultados satisfatórios e insatisfatórios nos padrões microbiológicos recomendados pela legislação em vigor, comercializadas no Estado do Rio Grande do Norte.

	Amostras					
	Satisfatórias		**Insatisfatórias**		**Total**	
Parâmetros	N	%	N	%	N	%
Coliformes totais	67	98,5	1	1,5	68	100
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes	66	97,1	2	2,9	68	100
Pseudomonas aeruginosa	60	88,2	8	11,8	68	100
Enterococos	68	100,0	0	0,0	68	100
Clostridios sulfito redutores	66	97,1	2	2,9	68	100

A preocupação com a presença de *P. aeruginosa* nas águas minerais, reside no fato de muitas espécies serem resistentes a antibióticos, sua alta capacidade de multiplicação em águas com reduzido conteúdo de nutrientes e pelo fato de ser um patógeno oportunista com capacidade de causar infecções em indivíduos imunocomprometidos, além de poderem alterar cor, turbidez e sabor de águas[13].

Guilherme *et al.*[14] pesquisaram a presença de *Pseudomonas aeruginosa* em quarenta e quatro amostras de água mineral enviadas ao Laboratório de Saúde Pública "Noel Nutels" no Rio de Janeiro das quais 10 (22,7%) estavam contaminadas por *Pseudomonas aeruginosa*. Eiroa *et al*.[15] ao avaliarem as características microbiológicas de 92 amostras de água mineral em diferentes pontos da linha de envase de quatro indústrias engarrafadoras no Estado de São Paulo, não detectaram a presença de microrganismos do grupo coliforme, clostrídios e estreptococos fecais, mas encontraram *Pseudomonas aeruginosa* em 60% das amostras. Esses autores observaram que, dependendo da época de amostragem, *P. aeruginosa* podia ou não estar presente nas fontes e que mesmo não havendo a contaminação da fonte por este microrganismo, ocasionalmente a bactéria esteve presente nas envasadoras e produto final.

A presença de coliformes totais em água é menos representativa como indicação de contaminação fecal que a de coliformes fecais ou *E. coli*. Porém é muito utilizada em indústrias alimentícias, indicando contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimento[16]. A presença do grupo de bactérias coliformes denota que ocorreu uma interferência externa na água mineral, já que esse grupo de bactérias não faz parte da composição natural dessas águas.

Coliformes fecais indicam a possibilidade da presença de enteropatógenos, dentre eles a *E. coli* que possui alguns sorotipos responsáveis por gastroenterites, tendo a diarréia como principal sintoma[17].

A presença de coliformes a 35ºC não significa necessariamente contaminação fecal, sendo, contudo, um poderoso indicador das condições higiênicas do processo[18]. A presença de coliformes totais em água e alimentos, em alguns casos, pode não ser indicativa de contaminação fecal porque participam deste grupo bactérias cuja origem direta não é exclusivamente entérica. Esse fato decorre da capacidade de colonização ambiental destes microrganismos, em especial do solo. Sendo assim, a presença de coliformes totais nestes materiais pode também estar relacionada a práticas inadequadas de sanitização e processamento desses produtos, ou mesmo sua recontaminação após estes procedimentos[8].

Em pesquisa realizada sobre a qualidade microbiológica de 32 amostras de água mineral em São Luís-MA, detectou-se coliformes a 45ºC e *E.coli* em somente uma amostra[18]. No Rio de Janeiro – RJ, outra pesquisa sobre a qualidade sanitária de 74 amostras, contemplando 26 marcas comercializadas, revelou que 16 amostras (21,6%) estavam em desacordo com os padrões de potabilidade previstos na legislação vigente. Dentre estas, 4 (18,9%) apresentaram contaminação por microrganismos, e destes, 42,9% eram de bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais[8].

A grande possibilidade de se encontrar uma amostra de água mineral contaminada fez com que a ANVISA ampliasse o espectro microbiológico a ser avaliado. Porém, ainda assim, a legislação nacional apresenta-se aquém da legislação internacional (americana e européia), no que tange a amplitude do espectro microbiológico, necessária para avaliação. Por esta razão, o risco de comercialização de água mineral contaminada, permanece elevado, podendo resultar em conseqüências drásticas à saúde do consumidor[18].

Conclusão:

Diante dos resultados apresentados, verifica-se a necessidade da adoção de medidas preventivas para minimizar riscos e melhorar a qualidade sanitária do produto. É importante a capacitação dos manipuladores e produtores, e a exigência da implantação e implementação das Boas Práticas de Fabricação-BPF e dos Procedimentos Operacionais Padronizados-POPs, além da importância do conhecimento e adequações frente à legislação sobre rotulagem. Algumas marcas analisadas mostraram deficiências no padrão de qualidade, o que é muito preocupante, pois a água é fundamental para a sobrevivência do homem e a cada dia aumenta a preocupação com este recurso natural, diante das ameaças de poluição, mudanças climáticas e do uso insustentável. Torna-se necessário um monitoramento constante por parte dos órgãos governamentais para garantir a qualidade desse recurso vital, para que todos tenham acesso à água de boa qualidade para suas necessidades básicas. De modo geral, na fonte, no poço e na sua comercialização, a água mineral natural não deve apresentar risco à saúde do consumidor, o que implica em ausência de microrganismos patogênicos e conformidade com as características microbiológicas descritas em resolução específica.

Referências Bibliográficas

1. MACÊDO, J. A. B. **Águas & águas**. São Paulo: Varela, 2001. 263p.

2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÁGUAS MINERAIS. **Versatilidade impulsiona o uso do PET no mercado de águas**. Disponível em: http://www.abinam.com.br.

3. **UNIÁGUA.** Mercado de água mineral no Brasil e no mundo. **Disponível em** http://www.uniagua.org.br**. Acesso em 30 de outubro de 2008.**

4. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 275, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural.

5. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 310, de 16 de julho de 1999. Aprova o Regulamento Técnico referente a Padrões de Identidade e Qualidade para água mineral natural e água natural.

6. COELHO, D. L.; PIMENTEL, I. C.; BEUX, M. R. Uso do método cromogênico para quantifi cação do NMP de bactérias do grupo coliforme em águas minerais envasadas. **B. CEPPA**, v.16, n.1, p.45-54, 1998.

7. STICKLER, D. J. Microbiology of bottled natural mineral waters. **J. Royal Soc. Health.**, v.109, n.4, p.118-124, 1989.

8. RAMALHO, R. et al. Survival characteristics of pathogens inoculated into bottled mineral water. **Food Control**, v.12, p.311-316. 2001.

9. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 173 de 13 de setembro. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural e a Lista de Verificação das Boas Práticas para Industrialização e Comercialização de Água Mineral Natural e de Água Natural.

10. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 275, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural.

11. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 274 de 22 de setembro de 2005 . Regulamento técnico para água envasadas e gelo.

12. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259 de 20 de setembro 2002– Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados.

13. SANT´ANA, A. et al. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Ciênc. Tecnol. Alim**., v.23, suppl, p.190-194, 2003.

14. 12. GUILHERME, E. F. M.; SILVA, J. A. M.; OTTO, S. S. *Pseudomonas aeruginosa*, como indicador de contaminação hídrica. **Hig. Alim**., v.14, n.76,p.43-47, 2000.

15. EIROA, M. N. U.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Avaliação microbiológica de linhas de captação e engarrafamento de água mineral. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, v. 16, n. 2, p. 165-169, 1996.

16. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 295p.

17. SILVA, J.A. **Tópicos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Varela, 2000. 227p.

18. NASCIMENTO, A. R. *et al*. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luís- MA. **Hig. Alim**., v. 14, n. 76, 2000, p. 69-72.

Autor(a) a ser contactado: Ádila Lorena Morais Lima, Subcoordenadoria de Vigilância Sanitária, Endereço: Av. Gov. Juvenal Lamartine, 978, Tirol, Natal-RN) e e-mail: adilalorena@hotmail.com.

PESQUISA DA PREFERÊCIA E PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR FRENTE AOS LEITES CRU, PASTEURIZADO E UAT

SURVEY OF CONSUMER PREFERENCE AND PERCEPTION IN THE FACE OF RAW, PASTEURIZED AND UHT

RENAN MATHEUS DELPRA, DANIELA RODOLPHO

Vínculo institucional dos autores: Centro Estadual de Educação Tecnológico “Paula Souza” – Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga

Resumo

O objetivo desse trabalho é apresentar a preferência e a percepção do leite cru, pasteurizado e UAT por seus consumidores. Por meio de pesquisas e revisões bibliográficas foram estudados os tipos de leite, a cadeira produtiva e os testes de controle de qualidade, além do questionário respondido por consumidores de leite, visando demonstrar seu gosto de consumo. Com a elaboração da pesquisa verificou que o consumo de leite UAT vem crescendo perante os demais, e que o leite cru ainda é consumido. A escolha do leite UAT não foi pela qualidade, mas por praticidade e maior tempo de vida útil, responderam os consumidores. Vale ressaltar que a realização desse trabalho verificou-se que durante o processamento do leite existem diversas e rigorosas etapas que contribuem para um maior e melhor controle de qualidade. O leite é alimento com muitos nutrientes sendo de suma importância para saúde, e deve ser obtido em condições higiênicas, sanitárias e nutricionais, de forma que não prejudique o consumidor.

Palavras-chave: Leite, Controle de Qualidade do leite, Pesquisa

Introdução

O leite é há muito tempo reconhecido por fornecer nutrientes para o adequado crescimento e desenvolvimento do ser humano, este alimento está entre os seis mais importantes da agropecuária brasileira (BARBOSA, et. al, 2002).

Diversos estudos realizados por pesquisadores têm mostrado a importância do consumo de leite, o crescimento de produtos lácteos, desenvolvimento e o auxilio no combate a doenças (SOARES et, al. 2009). O governo desde a década de 30 vem se preocupando com a qualidade do leite criando legislações de termos federais, estaduais e municipais que visam à melhoria da qualidade do leite e a prevenção de risco a saúde do consumidor.

Historicamente, a legislação brasileira sempre contemplou apenas as características físico-químicas do leite, como acidez, teores de gordura e sólidos totais, densidade e índice crioscópico, além da contagem global de micro-organismos mesófilos.

Normas, como instrução normativa n°51 (IN 51) publicou em 2002 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2002) buscam melhorias na qualidade do leite cru produzido no Brasil e, deste jeito, melhorando a qualidade do leite e a saúde do consumidor.

Esta pesquisa busca verificar a preferência quanto ao consumo do leite UAT, pasteurizado ou cru, além do consumidor fazer a escolha por variáveis como preço, embalagem, sabor, além de fatores culturais e sociais.

Material e Métodos

Foi elaborado questionário para a realização da pesquisa, onde todas as questões apresentavam alternativas, algumas delas permitindo múltipla escolha de resposta. Além disso, haviam perguntas com caráter descritivo.

Os consumidores que responderam o questionário, em sua maioria, pensavam sobre suas decisões de consumo apenas no momento da entrevista, ou seja, a decisão de consumo de leite é um exercício realizado sem finalidade de maximizar sua utilidade.

Esta pesquisa busca verificar a preferência quanto ao consumo do leite UAT, pasteurizado ou cru, além do consumidor fazer a escolha por variáveis como preço, embalagem, sabor, além de fatores culturais e sociais.

Efetuou-se entrevista com 30 consumidores de diferentes idades, sobre um conjunto de variáveis que influenciam suas decisões no momento da aquisição do produto. Utilizou-se uma regressão múltipla para representar o mercado de leite.

Resultados e Discussão

A pesquisa elaborada mostra que 73% dos entrevistados escolheram o leite UAT para o seu consumo (Tabela 1), e apenas 26% preferiram pasteurizado ou cru. 6% só consomem leite cru pelo fato de ter vacas leiteiras e apenas 1% não toma leite cru por não encontrar em mercados livres. O leite longa vida ganha pela sua praticidade (Tabela 2), resposta de 46% dos entrevistados, 10% por ter um período maior de validade, e 33 % dos entrevistados acredita ser mais saudável.

Tabela 1. Tipos de leite consumidos pelos entrevistados.

1. Qual o tipo de leite você mais consome?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Leite cru	04	13
Leite pasteurizado	04	13
Leite UAT	22	73

Tabela 2. Justificativas dos entrevistados frente as escolhas estabelecidas para o consumo do leite.

Por quê?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Facilidade e praticidade	14	46
Por durar mais	03	10
Mais saudável	10	33
Por não ter venda livre de leite cru	01	3
Fácil acesso ao leite cru	02	6

Quando se trata em costume de ferver antes do consumo (Tabela 3), 36% disse que só ferve no caso de ser cru, 13% ferve mesmo já sendo pasteurizado, e ainda após o processo UAT 16% ferve e 33% diz não ser necessário.

Tabela 3. Consumidores fervem leite cru, pasteurizado e UAT.

2. É de costume ferver o leite antes de consumir?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Sim, leite cru	11	36
Sim, leite pasteurizado	04	13
Sim, leite UAT	05	16
Não fervo	10	33

E 16% responderam ferver por ser de costume enquanto 50% dos entrevistados fervem por acreditar que haja microrganismos patogênicos, e apenas 33% diz não ser necessário (Tabela 4).

Tabela 4. Motivo de ferver o leite por consumidores.

Por quê?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Costume	05	16
Mata microrganismos	15	50
Não é necessário	10	33

Na questão do tipo de leite mais saudável (Tabela 5) 53% dos entrevistados disseram que é o pasteurizado, mas que não consomem por ter menor validade, 30% escolheu o UAT por ser mais seguro e por não causar risco a população, 16% diz que o leite cru é melhor por conter mais vitaminas e nutrientes, já que não sofreu nenhuma alteração de temperatura (Tabela 6).

Tabela 5. Escolha do leite mais saudável pelos consumidores entrevistados.

3. Em sua opinião qual o tipo de leite mais saudável?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Leite cru	05	16
Leite pasteurizado	16	53
Leite UAT	09	30

Tabela 6. Motivos que levaram os consumidores a escolher o tipo de leite.

Por quê?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Passa pelo processo de esterilização	08	26
Passa pelo processo de pasteurização	16	53
Por conter menos gordura	01	3
Por conter mais nutrientes	03	10
Por não conter conservantes	02	6

Quando se perguntou sobre embalagem (Tabela 7), 16 % dos entrevistados responderem que após a embalagem aberta seu consumo é rápido, 30% dizem fervê-lo novamente quando permanece a mais de 3 dias na geladeira, e 53% diz jogar fora.

Tabela 7. Costume dos consumidores de ferver o leite após aberto.

4. Após abrir a embalagem é de costume fervê-lo novamente?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Sim	09	30
Não, jogo fora	16	53
Não, consumo rápido	05	16

Na compra do leite (Tabela 8), 66% visam um produto de qualidade, enquanto 23% compra pela marca e 10% pelo valor mais acessível.

Tabela 8. A escolha dos entrevistados na hora da compra do leite.

5. Você compra o leite por qualidade, marca ou valor mais acessível?	Número de Entrevistados	Porcentagem (%)
Qualidade	20	66
Marca	07	23
Valor mais acessível	03	10

De acordo com a pesquisa realizada, o consumo de leite UAT cresce ao mesmo tempo em que a preferência pelo pasteurizado diminui (Tabela 1 e 2). A praticidade desse tipo de leite e as embalagens alternativas como a tradicional caixinha parecem atrair mais os consumidores.

Todavia, o leite pasteurizado ainda é presença nas mesas de muitos consumidores, uma parcela desses consumidores é de mais idade e não liga pela comodidade do leite UAT e acredita que o pasteurizado é de melhor qualidade e com menor preço no mercado.

Poucos dos consumidores de leite UAT afirmaram que consomem o leite devido sua praticidade (Tabela 2), mas acredita que o leite pasteurizado seja realmente mais parecido com o “leite natural” que seria o leite vindo de leiteiro.

A escolha baseada pelo preço, em média, o leite UAT é mais caro, enquanto o pasteurizado e o cru têm o mesmo preço.

Como dez por cento dos entrevistados na hora da compra do leite visa o valor mais acessível por se tratar de um produto alimentício básico, poucos consumidores se preocupam com a qualidade do produto, praticidade da embalagem e maior tempo de vida útil.

Vinte e três por cento (23%) deles disseram que a marca torna o produto com mais qualidade, sendo isso essencial na hora da compra, que comparando com a concorrente, descobre qualidades inferiores (Tabela 8). Este fato mostra a percepção da diferença de sabor entre as várias marcas, identificando os consumidores como mais atentos às características do produto do que às variáveis preço e quantidade.

O leite UAT ganha cada vez mais espaço na preferência do consumidor, devido sua praticidade e percepção dos consumidores de ser um leite de qualidade superior, enquanto o leite pasteurizado perde espaço devido aos mesmos motivos. O ato de comprar é feito automaticamente, sendo que os consumidores não parecem questionar a si mesmo sobre os motivos que levam a compra desse produto.

Numa pesquisa semelhante realizada em Minas Gerais 84% dos entrevistados disseram ter o hábito de consumir leite diariamente, e 16% afirmam consumir mais de uma vez ao dia (SOARES et al. 2009).

Estes resultados são próximos aos detectados por Freitas et al. (2008) ao realizarem a pesquisa em Belém, no Pará, que observaram as principais motivações para o consumo de leite pelos entrevistados, sendo preponderantes seu valor nutritivo e sabor.

Quanto ao tipo de consumo de leite, ambas as pesquisas mostraram o mesmo resultado, o leite UAT vem sempre à frente do pasteurizado ou cru, relatados pela maioria a facilidade da compra.

Nero et al. (2003) pesquisaram o consumo de leite cru na região de Campo Mourão, no Paraná, e verificaram que 33% dos entrevistados consumiam o leite cru, um valor muito superior ao encontrado nesta respectiva pesquisa, enquanto Olival et al. (2002) estudando hábitos de consumo informal do leite na região de Pirassununga, São Paulo, descobriram que 14% da população consumia leite cru, valor também superior a este trabalho e muito inferior a de Nero et al. (2003).

Nero et al. (2003) relatam que o hábito de consumo de leite cru está diretamente relacionado com os conceitos pré-formados de que este produto possui boa qualidade, além do desconhecimento sobre os riscos que o produto possa oferecer.

Nesta pesquisa os consumidores visam o leite pasteurizado e UAT como sendo de melhor qualidade, reconhecendo os riscos que o leite cru possa oferecer. Enquanto 16% disseram consumir leite cru pela sua qualidade, 92% tiveram a mesma resposta na pesquisa de Soares et al. (2009) que também explica o tal hábito de alguns indivíduos ferverem o leite pasteurizado ou UAT, questão colocada também nesta pesquisa.

Conclusão

Conclui-se que, se todos os cuidados e práticas de higiene forem seguidos, o resultado final de todo o processo será satisfatório, evitando assim a contaminação do produto e garantindo um leite de qualidade para o consumidor.

E diante a pesquisa realizada conclui-se que, o leite longa vida ganha cada vez mais espaço na preferência do consumidor devido, sobretudo, sua praticidade e a percepção dos consumidores de ser um leite de qualidade superior.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, P. F.; PEDROSO, A. F.; NOVO, A. L. M.; RODRÍGUES, A. A.; CAMARGO, A. C.; POTT, E. B.; SCHIFFLER, E. A.; AFONSO, E.; OLIVEIRA, M. C. S.; TUPY, O.; BARBOSA, R. T.; LIMA, V. M. B**. Importância Económica**. Embrapa Gado de leite. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/importancia.html> acesso em 30 de out. 2011.

BRASIL, **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado.** Instrução Normativa 51. 2002. Disponível em: < http://www.leite.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/anexo_IV.pdf> acesso em: 01 de Nov. 2011.

FREITAS, D.R.; SANTANA, A.C.; SILVA, I.M.; GARCIA, W.S.; CHAVES, S.S.F. **Análise do comportamento do consumidor de leite no mercado de Belém.** In: VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Oriental. 2008.

NERO, L. A; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. **Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão – PR**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.

OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A.; CAMPOS, D. F. S.; FERREIRA, F.; FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; DIAS, R. A. **Hábitos de consumo do leite informal, associados ao risco de transmissão de doenças, no município de Pirassununga, SP.** *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.16, n.102/103, p. 35-40, 2002

SOARES, F.D.S; AGUILAR, P.B.; GONÇALVES, W.C.; SOUZA, C.F.; CHAUCA, M.N.C; SILVA, F.V.; OLIVEIRA, L.L.S. **Quantificação do Consumo de leite no Município de**

Janaúba/ MG. In: ANAIS III FÓRUM Gestão/ Pesquisa/ Ensino/ Extensão. Belo Horizonte-MG. 2009.

Autora a ser contactada: Daniela Rodolpho, FATEC-Taquaritinga, Av. Dr. Flávio Henrique Lemos, 585 - Portal Itamaracá, Taquaritinga – SP - CEP: 15.900-000 e
e-mail: danirodolpho@yahoo.com.br

PRINCIPAIS CAUSAS DE CONDENAÇÃO DE VÍSCERAS E CARCAÇA DE BOVINOS E OVINOS ABATIDOS EM MATADOUROS-FRIGORÍFICOS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

MAIN CAUSES OF CONDEMNATION OF SHEEPS AND CATTLE SLAUGHTERED IN SLAUGHTERHOUSE UNDER STATE INSPECTION IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL

Rita Cássia Vilarinho[1], Filipe Pacheco Ziemann[1], Carina Philomena dos Santos[2], Luciano da Silveira Chaves[1]

[1]-Médico veterinário (a) - Fiscal Estadual Agropecuário - Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento.
[2]-Médica veterinária - Fiscal Estadual Agropecuário - Secretaria da agricultura pecuária e abastecimento, Doutoranda do programa de pós graduação em Ciências Veterinárias-UFRGS/RS.

Resumo

Com objetivo de avaliar as principais causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos e ovinos sob inspeção estadual abatidos em matadouros frigoríficos do estado do Rio Grande do Sul, analisou-se dados de condenação de abate de bovinos (n=1.027.408) e ovinos (n=107.181) abatidos no período de outubro de 2013 a outubro de 2014. As principais causas de condenação de carcaças bovinas foram: abcesso (83,23%), pleurisia (4,53%), e contaminação (3,44%) totalizando 7.563 carcaças condenadas, entretanto, para carcaças de ovinos as principais causas de condenação foram: contaminação (49,60%), contusão (10,55%) e aderência (10,81%) totalizando 379 carcaças com condenação total no período. As principais causas de condenação de órgãos foram: nefrite (13,00%), fasciolose (12,80%) e hidatidose (9,33%) para bovinos e hidatidose (32,19%) e congestão (23,18%) para vísceras de ovinos totalizando 939.713 e 44.024 vísceras rejeitadas respectivamente.

Palavras-chave: abate, bovinos, condenação

Introdução

A inspeção sanitária de carnes realizada em estabelecimentos abatedouros, desempenha atividade preventiva de mais alta relevância para a saúde pública, pois afasta do mercado consumidor carnes impróprias para o consumo ou que possam ser potencialmente prejudiciais à saúde humana (Santos, 2001). Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitário de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) a inspeção é um procedimento oficial de rotina executada pela autoridade sanitária, junto aos estabelecimentos que consiste entre outros no julgamento do destino de carcaças e vísceras (BRASIL, 1952). A realização de estudos com o propósito de identificar as principais causas de condenação de carcaças e vísceras bovinas e ovinas, fornece dados

para avaliação da sanidade dos rebanhos como também reduz os riscos a saúde pública impedindo que produtos de origem cárnea impróprios sejam consumidos.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi realizar levantamento para detectar as principais causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos e ovinos abatidos sob fiscalização estadual no período de outubro de 2013 a outubro de 2014 no estado do Rio Grande do Sul.

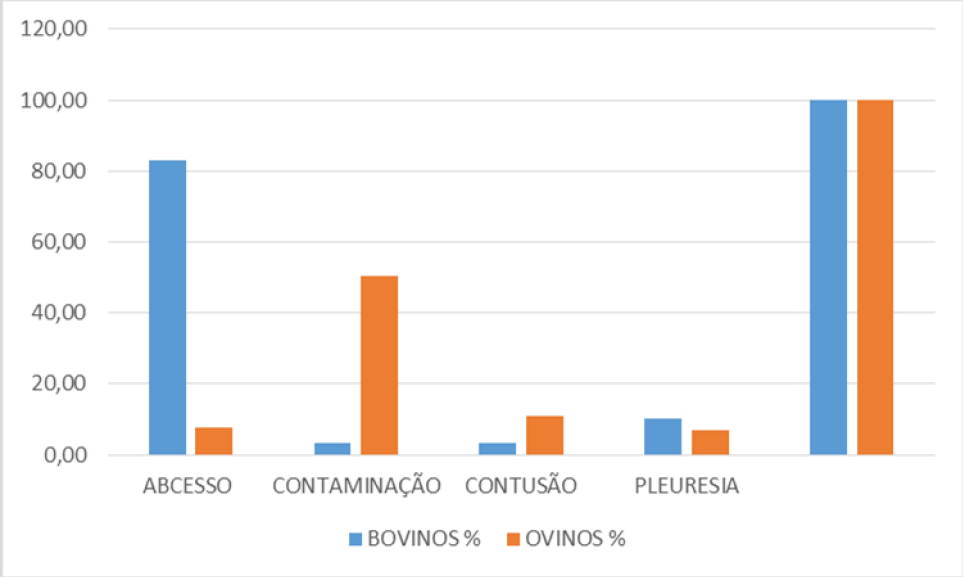
Material e Métodos

O presente estudo foi realizado através da análise de registro de dados de condenação de abate de matadouros frigoríficos distribuídos no estado do Rio Grande do Sul no período de outubro de 2013 a outubro de 2014. A inspeção *post mortem* baseou-se em observar os órgãos e tecidos, abrangendo seu aspecto externo, palpação e abertura dos gânglios correspondentes. As Inspeções sanitárias foram realizadas ao longo de todo o processo de abate, o julgamento, diagnóstico e destino de carcaças e vísceras foi realizado pelo Médico Veterinário responsável pela inspeção, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 1952). Todas as alterações patológicas de órgãos condenados foram devidamente anotadas em ficha individuais e posteriormente tabuladas. Os dados foram compilados e analisados através de cálculo de percentual equivalente de cada uma das lesões de acordo com o número total de animais abatidos ao longo do período estudado.

Resultados e Discussão

Conforme demonstra o gráfico 1, do efetivo de carcaças bovinas inspecionadas (n=1.027.408) realizou-se condenação total de 0,73% (7.563) de carcaças inteiras sendo as principais causas de condenação: abcesso e pleurisia com valores de 83,07% (5.795), e 10,31% (719), os resultados encontrados são similares ao estudo realizado por Moja *et al* (2014) os autores relatam abcessos como uma das principais causas de condenação parcial de carcaças (6,90%) bovinas. Em estudo retrospectivo de dados realizado por Regassa *et al* (2013), os autores atribuem como principais causas de condenação de carcaça em pequenos ruminantes: mal aspecto da carcaça (1390 kg), cirrose (89,3 kg), evisceração retardada (8,4 kg) e calcificação (8,4 kg) diferindo dos resultados do presente estudo que identificou contaminação e contusão como causas mais frequentes de condenação de carcaças ovinas (50,54% e 10,75%).

Gráfico 1. Principais causas de condenação de carcaças bovinas e ovinas de animais abatidos em matadouros frigoríficos sob fiscalização estadual no estado do Rio Grande do Sul de outubro de 2013 a outubro de 2014.



Fonte: Vilarinho, 2014.

Conforme demonstrado na Tabela. 1, as principais causas de condenação de vísceras de bovinos foram: nefrite, fasciolose, congestão e hidatidose, (13,00%, 12,80%, 11,55% e 9,33%), já para inspeção *post mortem* de ovinos as principais causas de rejeição de vísceras foram: hidatidose e congestão (32,19% e 23,28%). Os resultados encontrados corroboram com Barreto. *et al* 2013, que realizou estudo similar em matadouro municipal no estado da Bahia e atribuiu a principal causa de condenação dos rins de bovinos a nefrite com 55,90% dos casos, os resultados também se assemelham aos de Santos (2008) e Palma (2013), estes autores constataram que a nefrite foi responsável por (63,00%) e (59,17%) das causas de condenação. A segunda alteração mais frequente foi decorrente da infecção por *Fascíola hepática* (12,80%), com resultados semelhantes ao do presente estudo Vieira, *et al,* 2011 atribuiu 62,15% das condenações a fasciolose. Congestão foi responsável pela terceira maior causa de condenação em bovinos e segunda em ovinos (11,55% e 23,18%), em contrapartida Moje *et al* (2014) não relata congestão em seu estudo, considerando hidronefrose (60,00%) cisto hidático (41,10%) e fasciolose (17,80%) como as principais causas de condenação de vísceras de bovinos. Regassa *et al* (2013) citam como principais causas de condenação de órgãos em ovinos cirrose e pneumonia (17,00% e 11,60%), diferindo do presente estudo que identificou como principal causa de condenação de vísceras ovinas a hidatidose (32,19%).

Tabela 1. Principais causas de condenação de vísceras de bovinos e ovinos abatidos em matadouros frigoríficos sob fiscalização estadual de outubro de 2013 a outubro de 2014 no estado do Rio Grande do Sul.

CAUSAS	BOVINOS	OVINOS
	Número (%)	Número (%)
NEFRITE	123.176 (13,00%)	672 (3,83%)
FASCIOLOSE	121.277 (12,80%)	1.680 (1,452%)
GONGESTÃO	109.394 (11,55%)	10.297 (23,18%)
HIDATIDOSE	88.417 (9,33%)	14.295 (32,19%)

Conclusão

Conclui-se no presente estudo que as principais causas de condenação de carcaças bovinas e ovinas no estado do Rio Grande do Sul são abcesso e pleurisia, contaminação e contusão respectivamente, já para vísceras as principais causas de rejeição são nefrite, fasciolose, congestão e hidatidose para bovinos e hidatidose e congestão para ovinos.

Causas de condenação trazem prejuízos econômicos tanto ao pecuarista quanto ao abatedouro, medidas de educação sanitária aliadas à fiscalização são de extrema importância para o controle dessas doenças e garantem um produto seguro ao consumidor.

Referências Bibliográficas

BARRETO, S.B; SIMÕES, S. G; DA OLIVEIRA, A. A. F; MODESTO, E. C; SIMÕES, J. G; SILVA, M. F. Principais causas de condenação de órgão de bovinos abatidos no matadouro municipal de pilão arcado – Bahia. III JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, dez. 2013.

MOJE, N; ABDETA, D; KEBEDE, S; TERFA,T; REGASSA, F. D.A. Major Causes of Organs and Carcass Condemnation in Cattle Slaughtered at Nekemte Municipality Abattoir, East Wollega, Ethiopia. Global Veterinaria, Ethiopia, v. 3, n. 13, p. 278-284, fev./mar. 2014

SANTOS F. S., MANO S. B., TORTELLY R., SANTOS M. L. S., SILVA D. A. S. Estudo da localização do Cysticercus bovis em corações de bovinos abatidos sob inspeção. Higiene Alimentar, São Paulo, v.15, n.89, p. 37-44, outubro. 2001.

SANTOS, G.M. Principais causas de condenação em matadouro no município de Serrinha - BA, sob serviço de inspeção estadual no período de maio de 2007 a fevereiro de 2008. Monografia de graduação. União Metropolitana para o Desenvolvimento da Educação e Cultura. Faculdade de Ciências Agrárias e da Saúde, Curso de Medicina Veterinária. Lauro de Freitas: UNIME, 2008

PALMA, J.M.; Principais lesões em carcaças e órgãos de bovinos oriundos de frigorificos no Distrito Federal e Goiás –Monografia de graduação - Apresentada na Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária Brasília –p.26/2013

REGASSA A; MOJE N, MEGERSA B; BEYENE D; SHEFERA.W. D; DEBELA. E; ABUNNA. F; SKJERVE. E. Major causes of organs and carcass condemnation in small ruminants slaughtered at Luna Export Abattoir, Oromia Regional State, Ethiopia. Preventive Veterinary Medicine, Oromia, v. 110, n. 2, p. 139–148, jun/2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Decreto nº. 30.691, de 29 de março de 1952.

Rita Cássia Vilarinho, Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Avenida Getúlio Vargas, Porto Alegre/RS, rita-vilarinho@seapa.rs.gov.br

VERIFICAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE PATÊS INDUSTRIALIZADOS, ELABORADOS EM ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA OFICIAL

VERIFICATION OF THE ADEQUACY OF LABELS MANUFACTURED PATES PREPARED IN ESTABLISHMENTS UNDER SANITARY INSPECTION

Kênia de Fátima Carrijo[1], Adriana da Silva Yamashita[2], Carla da Silva Carneiro[3], Marjorie Toledo Duarte[4], Francesca Silva Dias[5]

[1]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[2]Acadêmica do curso de Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
[3]Docente da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
[4]Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS).
[5]Docente do Colegiado de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Resumo

Este trabalho teve como objetivo verificar a adequação da rotulagem de patês industrializados, obtidos em estabelecimentos sob inspeção sanitária oficial, adquiridos em comércios de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, em relação ao seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade e demais legislações que regulamentam a rotulagem de alimentos no Brasil. Foram avaliados 26 rótulos deste produto e identificadas inconformidades em relação à legislação vigente quanto à indicação de quantidade de matéria-prima utilizada (84,62%), indicação do nome do aditivo ou INS (63,63%), indicação de modo de conservação (30,77%), indicação de data de fabricação, validade e lote (46,67%), e, indicação de informações nutricionais (15,38%). Houve conformidade em 100% dos rótulos nos itens que se referem à identificação da empresa produtora, indicação da presença ou não de glúten. Para que haja garantia da segurança alimentar e nutricional, é necessário uma melhor fiscalização dos produtos.

Palavras-chave: embalagem, pasta, legislação.

Introdução

Segundo Gonçalves et al. (2008), a produção de alimentos industrializados de origem animal, é regulamentada por criteriosa legislação que tem como finalidade garantir que o produto final, ao chegar até o consumidor, atenda aos padrões de qualidade, que incluem todas as etapas de produção, processamento, armazenamento, conservação e exposição à venda. Os produtos são acondicionados em embalagens, cujos rótulos auxiliam em sua identificação.

A rotulagem, em conformidade com a legislação, contendo todas as informações necessárias e exigidas, garante ao consumidor informações de imprescindível importância à sua saúde, como por exemplo, a presença ou não de determinado ingrediente ou matéria-prima em sua composição. Tais informações são de fundamental importância para atender a grupos populacionais específicos, que exigem produtos que estejam de acordo com as suas necessidades. Como exemplo, pode-se citar os alimentos com restrição de determinado ingrediente na composição, os que não contêm glúten, e/ou leite e seus derivados (PUGA, 2009). Dessa forma, informações tais como: lista de ingredientes, informação nutricional, informações sobre o fabricante, data de fabricação e validade, modo de conservação, dentre

outras, devem constar obrigatoriamente nos rótulos das embalagens dos produtos (BRASIL, 2002a).
No Brasil, vários são os órgãos responsáveis pela regulamentação da rotulagem, tais como o Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (MS - ANVISA) (BRASIL, 1999, 2002a, 2012), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000, 2002b, 2003b, 2005, 2007), Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) (BRASIL, 2002a), além da fiscalização pelas Vigilâncias Sanitárias Municipais, Estaduais e Federais e outros órgãos reguladores.
Apesar dos diversos órgãos reguladores, são encontrados produtos com rótulos em não conformidade com as exigências da legislação, o que pode ser devido à falta de rigor dos órgãos competentes na fiscalização dos produtos, ou pela grande variedade de produtos encontrados, o que dificulta a constante verificação e análise da conformidade da rotulagem (SILVA et al., 2013), devendo ser investigada esta situação também com relação ao derivado cárneo patê ou pasta. Entende-se por patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais de açougue, transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado. Sua denominação de venda pode ser os termos “pasta” ou “patê”, devendo vir acompanhado de denominações que indiquem que estejam de acordo com a sua apresentação para a venda (BRASIL, 2000).
Em virtude de não terem sido encontradas na literatura, informações conclusivas a respeito da conformidade da rotulagem do produto patê, elaborado industrialmente, faz-se necessária uma verificação desta, a fim de checar se a mesma encontra-se de acordo com o que é estabelecido pela legislação regulamentadora vigente. Diante do exposto, objetivou-se no presente estudo, verificar a adequação da rotulagem de patês industrializados, obtidos em estabelecimentos sob inspeção sanitária oficial, adquiridos em comércios de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, em relação ao seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade e demais legislações que regulamentam a rotulagem de alimentos no Brasil.

Material e Métodos
Inicialmente foi elaborado um formulário do tipo *check-list*, composto pelos seguintes itens: denominação de venda, lista de ingredientes, conteúdo líquido, modo de conservação, marca comercial, identificação do lote, data de fabricação, prazo de validade, composição e instruções sobre o preparo e uso do produto. Tais itens foram incluídos, tendo como base, as informações que são requeridas e devem estar na rotulagem do produto cárneo patê, estabelecido pelo regulamento técnico específico para este produto (BRASIL, 2000) e outras legislações: Instrução Normativa 22/2005, do MAPA (BRASIL, 2005), Instrução Normativa 51 do MAPA (BRASIL, 2006), Lei Federal 10674 (BRASIL, 2003a), Portaria INMETRO nº 157 (BRASIL, 2002a), Resolução RDC 259 da ANVISA/MS (BRASIL, 2002b) e Resolução RDC 360 (BRASIL, 2003b).
Foram visitados diferentes estabelecimentos de comércio varejista da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, para verificar quantas marcas comerciais de patês fabricados em estabelecimentos industriais com serviço de inspeção sanitária oficial seriam encontradas à disposição do consumidor para a aquisição. Não foram considerados na contabilização do número de marcas comerciais, produtos elaborados de forma artesanal/caseira pelo próprio supermercado/mercado. Em posse do número de marcas comerciais encontradas nos diferentes comércios, procedeu-se a aplicação do *check-list*, durante os meses de agosto a outubro de 2013, a fim de verificar a conformidade das informações contidas nos rótulos das embalagens de patê. Posterior à coleta, os dados foram incluídos num banco de dados, para posterior análise. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva.

Resultados e Discussão
FORAM AVALIADOS 26 RÓTULOS DE PATÊS, SENDO QUE SETE DELES ERAM IMPORTADOS. QUANTO AO MATERIAL DA EMBALAGEM, 15 PRODUTOS (57,69%) ESTAVAM EMBALADOS EM LATA, QUATRO EM VIDRO (15,38%), QUATRO EM BISNAGAS DE POLIETILENO (15,38%) E TRÊS EM PAPEL LAMINADO (11,54%), PROVENIENTES DE DIFERENTES MARCAS E APRESENTANDO DIFERENTES SABORES.

DE TODOS OS RÓTULOS ANALISADOS, (100%) ESTAVAM DE ACORDO COM AS EXIGÊNCIAS DE INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS EM RELAÇÃO AOS DADOS DO FABRICANTE. NESTE CASO, ESTAVAM INCLUSOS A MARCA, PAÍS DE ORIGEM, REGISTRO DO PRODUTO, NOME DA EMPRESA, ENDEREÇO COMPLETO E CNPJ, INCLUINDO OS PRODUTOS IMPORTADOS. NESTES, OS SETE RÓTULOS ESTAVAM CONFORMES EM RELAÇÃO AOS DADOS DA IMPORTADORA, QUE INCLUI O NOME DA EMPRESA FABRICANTE OU IMPORTADORA, ENDEREÇO COMPLETO E CNPJ DA EMPRESA IMPORTADORA, ALÉM DA TRADUÇÃO DAS INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS. Gomes et al. (2013), após ter realizado análise de patês e salames comercializados em mercados e mini mercados do município de Sant'Ana do Livramento/RS, de sete amostras analisadas de patê, duas apresentaram irregularidades quanto à RDC 259/2002 (BRASIL, 2002b), que faz referência a apresentação das informações na embalagem. Porém estes autores não citaram quais informações em específico, estavam não conformes com a legislação.
DE ACORDO COM A Resolução - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003b), é de caráter obrigatório a declaração de informações sobre a quantidade e do valor energético dos nutrientes, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio. Deve ainda constar na lista de ingredientes, os carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas e fibras alimentares expressos em gramas (g) e o sódio expresso em miligramas (mg). Dentre os dados obtidos, 15,38% (quatro dentre os 26 produtos), não continham em seus rótulos a declaração obrigatória de quantidade e valor energético do produto (tabela 1).

TABELA 1 – PERCENTUAIS DE CONFORMIDADE E NÃO CONFORMIDADE NOS RÓTULOS DE 26 PATÊS INDUSTRIALIZADOS, ELABORADOS EM ESTABELECIMENTOS SOB INSPEÇÃO SANITÁRIA OFICIAL.

ITEM	CONFORMIDADE	NÃO CONFORMIDADE
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	22 (84,62%)	04 (15,38%)
INGREDIENTES – QUANTIDADE MATÉRIA - PRIMA	04 (15,38%)	22 (84,62%)
ADITIVOS – NOME E/OU INS	22 (84,62%)	04 (15,38%)
MODO DE CONSERVAÇÃO	18 (69,23%)	08 (30,77%)
FABRICAÇÃO – "VIDE TAMPA"*	14 (53,33%)	12 (46,67%)
INFORMAÇÃO DATA DE FABRICAÇÃO	22 (84,62%)	04 (15,38%)
INFORMAÇÃO DATA DE VALIDADE	26 (100%)	-
INFORMAÇÃO – GLÚTEN	26 (100%)	-

*PERCENTUAL EM RELAÇÃO A 15 PRODUTOS PATÊ EMBALADOS EM RECIPIENTE DE LATA.

Os produtos que não continham em seus rótulos as informações nutricionais obrigatórias eram exclusivamente os contidos em embalagem de polietileno (bisnaga), todos de fabricação nacional. Dentre as embalagens avaliadas, a de menor área para incluir informações, era este tipo de embalagem. Continha na embalagem de um fabricante apenas a seguinte informação: "Para conhecer a informação nutricional deste produto, entre em contato com o Serviço de Atendimento ao Consumidor" e a seguir o número de telefone para tal consulta. Embora estivesse descrita esta recomendação, que é permitida legalmente, na prática, a obtenção das informações nutricionais torna-se dificultada para alguns consumidores, pois devem dispor de telefone e tempo para tal e principalmente, não estão disponíveis no momento da decisão da compra.
Com relação à lista de ingredientes, apesar de 100% (26 dos 26 produtos) apresentarem uma lista contendo todos os ingredientes utilizados, uma das exigências da Instrução Normativa 21/2000 - MAPA (BRASIL, 2000), é a de que os produtos denominados "patês", devem ser seguidos de sua designação de sabor e devem conter no mínimo 30% da matéria-prima que o designe, exceto o de fígado cujo limite mínimo pode ser de 20%. Dentre os produtos analisados, estavam em não conformidade com a referida Instrução Normativa, 84,62% (22 dos 26 produtos) dos produtos.
Além dos limites de matéria-prima, na lista de ingredientes obrigatórios, deveria ainda constar a relação de aditivos incluídos na elaboração do produto, e caso afirmativo, o aditivo deve estar presente com nome e/ou INS (BRASIL, 2002b). Nas análises, quatro produtos

(15,38%) não apresentaram aditivos em sua composição. Dentre os vinte e dois produtos restantes que apresentaram aditivos em sua composição, 63,63% (14 dos 22 produtos) das análises estavam em contradição às exigências, ou seja, não apresentaram nome e/ou INS do composto aditivo utilizado.

Outra inadequação referia-se ao modo de conservação e armazenamento do produto antes e depois de aberto. Neste quesito, 30,77% (8 dos 26 produtos) dos produtos estavam em não conformidade com as exigências requeridas pela Instrução Normativa 22, do MAPA (BRASIL, 2005). A maior parte das não conformidades fazia referência a não publicação de informação para armazenamento do produto depois de aberto. Outra questão é a temperatura de conservação máxima e mínima para os produtos resfriados. Neste caso, são aplicáveis apenas para os produtos embalados em bisnaga de polietileno. Aas demais embalagens são conservadas em temperatura ambiente, não necessitando de refrigeração. Em relação a estes atributos, 100% (4 dentre os 4 produtos) não continham em seus rótulos informações de temperatura de conservação máxima e mínima para resfriamento do produto, descritas de forma completa. Em todos os produtos resfriados analisados, houve apresentação apenas da temperatura de conservação máxima para o produto, porém a mínima não esteve presente em nenhuma das embalagens.

Foi possível encontrar ainda, embalagens que em seus rótulos constavam “Data de Fabricação e Validade: Vide Tampa/Marcação” e que nos casos do produto enlatado, apesar de constar o dizer “Vide Tampa”, a data de fabricação e validade apresentava sua marcação na parte do fundo da lata, sendo contraditório à indicação. Esta não conformidade foi verificada em 46,67% (sete dos 15 produtos) contidos em lata. Ainda, foi encontrada falta de informação da data de fabricação em quatro rótulos (15,38%) de embalagens, e falta de informação do lote em um rótulo de embalagem (tabela 1). Quanto à data de validade, em exceção ao local de marcação e ao local indicado nos rótulos de embalagem, 100% dos produtos apresentaram a informação descrita em seus rótulos.

Uma indicação de suma importância nos rótulos de embalagens de alimentos é em relação ao glúten. Algumas pessoas são portadoras de uma patologia imune que afeta principalmente o intestino delgado, conhecida como doença celíaca ou enteropatia glúten-induzida (SIPAHI et al., 2000). A doença causa prejuízos na absorção de nutrientes, água, vitaminas e sais minerais, por afetar principalmente as vilosidades da mucosa do intestino delgado, sendo um dos principais sinais clínicos, a diarreia, anemia, perda de peso e fadiga. A sensibilidade ao glúten leva ao aparecimento destes sinais, tendo que o indivíduo portador desta patologia, se submeter a uma dieta com restrição a alimentos contendo glúten. Em contribuição, a Lei Federal 10.674 (BRASIL, 2003a), exige a apresentação da inscrição “contêm ou não contêm glúten” em todos os rótulos de alimentos. Dentre os vinte e seis rótulos analisados (100%), todos apresentaram conformidade com as exigências da lei.

Conclusão

Verificou-se que os rótulos de patês industrializados analisados possuem inconformidades. O repasse de informações incorretas e as falhas nas fiscalizações e nas legislações vigentes são ferramentas que necessitam de melhorias para que as informações que chegam ao consumidor final não possam gerar confusão e/ou engano. A rotulagem dos alimentos é uma forma de orientar o consumidor em relação à qualidade e quantidade dos constituintes nutricionais e compostos dos produtos. A não conformidade das informações exigidas pode promover escolhas alimentares inapropriadas, sendo por esta razão, e visando a questão da segurança alimentar e nutricional, indispensável à veracidade e fidedignidade das informações apresentadas nos rótulos. A exposição de informações claras, corretas e coerentes deve ser amplamente adotada e fiscalizada, de forma que o consumidor possa optar conscientemente por um produto no momento da aquisição, fazendo com que indústria e o consumidor obtenham benefícios de tal relacionamento, condição indispensável em um processo de troca de valores, e essencial para garantia da segurança alimentar e nutricional.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento Técnico: Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos. **Diário Oficial da União,** Brasília, 22 de março de 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 21, de 31 de julho de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo Suíno. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 de agosto de 2000, Seção 1.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2002. Regulamento Técnico Metrológico. **Diário Oficial da União,** Brasília, 20 de agosto de 2002a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 2002b.

BRASIL. Lei Federal 10.674, de 13 de maio de 2003. Dispõe sobre a declaração de "contém glúten" ou "não contém glúten" nos rótulos de alimentos industrializados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 13 de maio de 2003a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2003b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal Embalado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de novembro de 2005, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 51, de 29 de dezembro de 2006. Regulamento Técnico de Atribuição de Aditivos, e seus Limites das seguintes Categorias de Alimentos 8: Carne e Produtos Cárneos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 de janeiro de 2007, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União,** Brasília, 2012.

GOMES, F. D.; CRUXEN, C. E. S.; HEREDES, G. M.; PAIM, M. P. Avaliação da Rotulagem em Patês e Salames Comercializados em Mercados e Mini Mercados de Sant'Ana do Livramento-RS. **Anais SIEPE**, Unipampa, Bagé – RS, 2013. Disponível em: <http://www13.unipampa.edu.br/anais-siepe/atual/index.html> Acesso em 23 janeiro, 2014.

GONÇALVES, A. A.; PASSOS, M. G.; BIEDRZYCKI, A. Percepção do consumidor com relação à embalagem de alimentos: tendências. **Estudos Tecnológicos**, v. 4, n. 3, p. 271-283, set./dez. 2008.

PUGA, L. C. H. P. Alimentos seguros para consumo: análise dos produtos lácteos de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 26., 2009, Juiz de Fora. **Anais**... Juiz de Fora, 2009. CD-ROM.

SILVA, M. R. B. et al. Feijão preto: as embalagens têm as informações de conservação necessárias ao consumidor? **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 27, n. 218/219, p. 2392-2395, Março/Abril, 2013.

SIPAHI, A. M. FREITAS, I. N.; LORDELLO. M. L. L.; DAMIÃO, A. O. M. C. Doença celíaca no adulto. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 57, p. 1254-1264, 2000.

Autor(a) a ser contactado: Kênia de Fátima Carrijo, Docente do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG. Endereço: Av. Ceará s/n, Bairro Umuarama, Bloco 2D, sala 29, Uberlândia-MG, 38405-303, Brasil. E-mail: keniacarrijo@famev.ufu.br.

APOIO: FAPEMIG, PROPP-UFU e FAMEV-UFU.

ÁREA

VIGILÂNCIA EM SAÚDE
Zoonoses

ANÁLISE COMPARATIVA DO CONHECIMENTO SOBRE LEPTOSPIROSE DOS PROFESSORES DE ESCOLAS DA REDE MUNICIPAL DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO, BRASIL

COMPARATIVE STUDY OF THE KNOWLEDGE ABOUT LEPTOSPIROSIS OF TEACHERS OF MUNICIPAL SCHOOLS OF THE INITIAL SERIES OF ELEMENTARY SCHOOL IN JATAÍ-GO, BRAZIL

Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli[1], Daniel Bartoli de Sousa[1], Eric Mateus Nascimento de Paula[2], José Honorato Begali[2], Dionatan Assis Azevedo[3]

[1]Docentes da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Unidade Jatobá.
[2]Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.
[3]Aluno do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí.

Resumo
A leptospirose é uma enfermidade de distribuição mundial, caracterizada por ser uma zoonose febril, aguda ou crônica; de evolução clínica frequentemente inaparente, que afeta os seres humanos e os animais, podendo evoluir com abortos, hematúria, anemia e icterícia. A transmissão da doença esta relacionada principalmente com o contato com água contaminada sendo que, no Brasil a maioria dos casos notificados ocorre em grandes cidades, relacionando-se a inundações em períodos de chuvas intensas. Uma das principais medidas de controle e prevenção dessa enfermidade nas comunidades baseia-se na educação em saúde. Por isso, os multiplicadores de informações tornam-se relevantes a Saúde Publica. Para tanto, este estudo levantou informações com o objetivo de avaliar os conhecimentos de professores de escolas da rede municipal das series iniciais do ensino fundamental do Município de Jataí, Goiás, referente à transmissão e prevenção desta importante zoonose.

Palavras-Chaves: Educação em Saúde, Zoonose, Leptospirose.

Introdução

A leptospirose é uma doença zoonótica, causada por uma bactéria do gênero *Leptospira,* e que constitui um problema sanitário de grande importância. Trata-se de uma enfermidade aguda e endêmica de caráter sistêmico que acomete o ser humano, animais domésticos e silvestres em grande parte do mundo (LEMOS, 2010). Com base em estudos taxonômicos e análise de DNA, tem-se a descrição de oito espécies patogênicas para as várias espécies animais e para o ser humano, a *L. interrogans* sensu *stricto, L. borgpetersenii, L. santarosai, L. inadai, L. noguchii, L. weilii, L. kirshneri,* e *L. fainii*. Fazem parte desse grupo, aproximadamente, 230 sorovariedades (ou sorovares) em distribuídas em 23 sorogrupos (LEFEBVRE, 2003). Já o grupo *Leptospira biflexa* sensu *lato*, que agrupa tanto espécies não patogênicas e saprófitas, descreve a *L.biflexa, L. meyeri, L. wolbachii, Turneria parva e Leptonema illini* (QUINN et al., 2005). Os roedores são mantenedores do sorovar Icterohaemorrhagiae, daí a explicação para a maior prevalência desta sorovariedade no mundo, devido à distribuição universal do rato de esgoto, principalmente nos locais onde as condições sanitárias do meio ambiente são mais precárias (JOUGLARD, 2005). Estes animais são considerados o principal reservatório de leptospiras, sugerindo ser a fonte mais importante de infecção (BLAZIUS et al., 2005), entretanto a grande maioria dos animais infectados são potencialmente fontes de infecção para outros hospedeiros susceptíveis, com exceção dos seres humanos que normalmente se comportam como hospedeiros acidentais terminais (JOUGLARD, 2005). A água contaminada é um importante meio de transmissão da leptospirose para os seres humanos, mamíferos aquáticos e animais domésticos

(LEFEBVRE, 2003). O contato direto com a urina, sangue, carcaças ou outros órgãos de animais infectados; transmissão venérea, tanto pela monta natural, como através da inseminação artificial; transmissão por fômites; solos contaminados e alimentos que não foram devidamente armazenados e, entraram em contato com a urina contaminada, são meios de transmissão importantes da leptospirose. Aerossóis inalados e transmissão transplacentária materno-fetal também podem ocorrer (GOLDSTEIN, 2010). Nenhum mamífero pode ser excluído como possível hospedeiro e o ser humano, o cão e todas as outras espécies de animais domésticos e silvestres são susceptíveis (LEFEBVRE, 2003). Estes animais adquirem naturalmente a infecção, no entanto somente um pequeno número deles manifesta a doença (OLIVEIRA & PIRES NETO, 2004). A excreção das leptospiras pela urina ocorre de forma intermitente e a duração é indeterminada, dependendo do hospedeiro e da sorovariedade envolvida. A colonização dos rins leva ao comprometimento agudo da função renal que pode resultar em filtração glomerular diminuída devido ao edema renal que compromete a perfusão sanguínea do órgão (LEFEBVRE, 2003; GOLDSTEIN, 2010). Uma vez na corrente sanguínea, as leptospiras provocam lesões vasculares, devido aos fatores citotóxicos, levando a hemorragia de órgãos e isquemia, como nefrites, necrose tubular renal, meningites, miosites, placentites, inflamação dos hepatócitos e a persistência nos túbulos renais. Nos animais susceptíveis, danos às membranas das hemácias e das células endoteliais, junto com lesões hepatocelulares, produzem anemia hemolítica, icterícia, hemoglobinúria e hemorragias (QUINN et al., 2005). Tanto os seres humanos como os animais domésticos e os inúmeros animais selvagens são acometidos pela leptospirose e esta, por sua vez, se caracteriza em duas implicações clínicas diferentes, a primeira, quando um animal é infectado com uma sorovariedade adaptada ao hospedeiro, tornando-se um portador sadio, e a segunda, quando um animal susceptível é exposto a uma sorovariedade não adaptada ao hospedeiro, causando a doença acidental, portanto infecções clínicas que manifestam sinais evidentes são, sobretudo, decorrentes de infecções por sorotipos não-adaptados ao hospedeiro (LEFEBVRE, 2003). Conhecer os sorovares prevalentes e os hospedeiros mantedores em cada região é primordial para o entendimento epidemiológico da doença, assim com a imunidade do hospedeiro e a exposição desses ao meio ambiente (JOUGLARD, 2005). Sendo o rato o principal disseminador da leptospira no ambiente contaminando outros animais, deve-se realizar o controle da população destes animais sinantrópicos. Entretanto, o estabelecimento de um programa de controle de roedores deve ser baseado em um conjunto de ações voltadas não apenas ao animal alvo, mas também ao ambiente que o cerca, e em medidas preventivas por meio de um trabalho educativo junto à população, orientando-os a adotar as medidas de prevenção da doença, particularmente antes e durante o período das grandes chuvas, alertando para realizar medidas de desinfecção de domicílio após as enchentes, evitar entrar ou permanecer desnecessariamente em áreas alagadas ou enlameadas sem a devida proteção individual, descartar alimentos que entraram em contato com águas contaminadas, evitando, assim adquirir a infecção (BRASIL, 2002). Desta maneira, a formação adequada do profissional que atua na área da educação infantil torna-se imprescindível, já que as informações adquiridas pelos alunos nessa fase representam a primeira etapa do desenvolvimento cultural da criança (TOME et. al, 2005). Sabendo da importância de multiplicadores de informações sobre saúde pública, este estudo realizou um levantamento com o objetivo de avaliar os conhecimentos iniciais de professores de escolas da rede municipal das series iniciais do ensino fundamental do Município de Jataí-GO, referente a leptospirose e compará-los com o conhecimento após a realização de uma palestra educativa abordando as principais duvidas apresentadas no primeiro questionário, para os mesmos professores. O desenvolvimento deste estudo permite tanto ao educador como o educando o reconhecimento e a adoção de medidas preventivas; já o envolvimento de alunos do curso de Medicina Veterinária visa estimular uma reflexão sobre a importância de sua profissão para gerar benefícios á sociedade.

Materiais e Métodos

Foram entrevistados por meio de um questionário contendo questões abertas um total de 165 professores das series iniciais do ensino fundamental de todas as escolas municipais da cidade de Jataí, totalizando 19 instituições de ensino. O questionário abordou perguntas sobre leptospirose procurando saber se os professores já ouviram falar da doença, bem como sua transmissão e prevenção. Estes questionários foram aplicados por graduandos em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí. Estes alunos foram orientados a não dar qualquer tipo de informação que pudesse influenciar na resposta do professor. Após a aplicação dos questionários foi elaborada uma palestra em cima do tema proposto e voltada para as maiores dúvidas apresentadas. A palestra educativa foi ministrada, e novamente o mesmo questionário foi aplicado aos docentes, por fim foi realizada uma análise das respostas antes e após a palestra. No total foram realizadas 3 visitas para cada uma destas atividades em todas as escolas envolvidas neste estudo. Por se tratar de um questionário de perguntas abertas, as respostas semelhantes foram agrupadas. Este método de coleta de dados, a elaboração e aplicação do questionário, além da análise das respostas basearam-se no que foi inferido por MARCONI & LAKATOS (2003). Todos os dados foram mantidos em sigilo e em poder dos pesquisadores, garantindo a preservação da identidade dos sujeitos da pesquisa.

Resultados e Discussão

Dos 165 docentes entrevistados, 93,9% (155/165) responderam que já ouviram falar da leptospirose, destes 60,6% (94/155) inferiram que a transmissão está relacionada ao contato com rato (urina, fezes e mordidas); 18,1 (28/155) não souberam responder a forma de transmissão; 9% (14/155) relacionaram a urina de rato, ambiente e água contaminada; 4,5% (7/155) relacionaram com ambiente, objetos e água contaminada e 1,3% (2/155) com o ar e pessoas infectadas. Em relação se os docentes já haviam ouvido sobre leptospirose, notou-se que as palestras influenciaram pouco nas respostas, tendo em vista um leve aumento de 3,6%. Ao avaliarmos as repostas, não por grupos, mas sim isoladas encontramos que 19 (12,3%) dos 155 docentes que responderam sobre transmissão da leptospirose relacionaram com chuvas e enchentes. Esse número subiu para 74 (46%) após as palestras. É possível notar, nos questionários respondidos antes da palestra, ainda sobre a transmissão, que 60,6% relacionaram ao rato e 9% relacionaram a urina do rato, ambiente e água contaminada, ou seja, 69,6% (108/155) têm alguma noção da transmissão da doença. Esses índices mostram que os docentes têm um melhor conhecimento da leptospirose, provavelmente relacionado às propagandas de saúde do Governo e também pela leptospirose estar ligada as enchentes (BRASIL, 2011) que fazem parte rotineira dos noticiários na mídia, principalmente as enchentes na região Sul e Sudeste do país. Ainda sobre a transmissão, dos questionários respondidos anteriormente a palestra, 6,5% (10/155) dos docentes disseram estar relacionados com outros animais (contato direto, urina e fezes). Em relação à prevenção, dos questionários respondidos anteriormente as palestras, 43,9% (68/155) dos docentes não souberam responder; 40,6% (63/155) responderam estar relacionado à limpeza de ambientes e controle de pragas; 7,1% (11/165) responderam estar relacionado a restringir contato com ratos (eliminação, abrigos e controle); 0,6% (1/155) responderam restringindo o contato, pelo e fezes dos animais e 0,6 (1/155) responderam educação em saúde. Segundo Murrayet al. (2004) a leptospirose é de difícil eliminação uma vez que se apresenta ampla distribuição entre animais domésticos e silvestres e o controle de roedores pode ser eficaz na eliminação de leptospirose nas comunidades. Após as palestras, 77% das respostas estavam correlacionadas à prevenção clássica descrita na literatura, o que superou os 48,4% anterior às palestras. Embora o número de respostas incompatíveis com a forma de prevenção foi discretamente maior após a palestra (7,5%) contra (6,5%), isso pode ser justificado pelo fato de os professores relacionarem a prevenção da leptospirose com outras doenças. Ainda como medida de prevenção 6,5% (10/155) responderam ser através da vacinação (animal, seres humanos ou ambos). Esses números caíram para 3,7% (6/161) nos questionários respondidos após as palestras. No Brasil não existe nenhuma vacina contra a leptospirose para seres humanos. Existem

vacinas somente para uso em animais, como cães, bovinos e suínos podendo ser eficaz na redução da doença e, portanto na subsequente exposição humana (BEER, 1988). Chama a atenção que no questionário respondido anteriormente a palestra, 1 (0,6%) docente respondeu que a prevenção da leptospirose pode ser através do cuidado com latas de bebidas que possam estar contaminadas com urina de rato. Essa resposta, provavelmente foi induzida pelas informações circulantes na internet, que relatam que as mesmas poderiam expor os consumidores ao risco de contraírem leptospirose chegando até mesmo a relacionar casos de óbitos. Sabe-se que a *Leptospira* spp. é sensível ao calor, dessecação, luz difusa e que resistem apenas entre 5 a 30 minutos em acido clorídrico (BEER, 1988), isso reduziria consideravelmente a probabilidade de infecção humana por meio de latas de alumínio, como as utilizadas na comercialização de bebidas diversas. Essa reposta não permaneceu após a palestra, isto porque o assunto foi abordado e desmitificado pelos palestrantes, embora a chance possa existir, mesmo que remota.

Conclusões

Pode-se perceber que após a realização da palestra o número de respostas corretas aumentou do primeiro para o segundo momento de aplicação do questionário. Demonstrando que a palestra surtiu efeito e aguçou nos docentes a curiosidade. Como o observado na questão da transmissão da leptospirose, em que após a palestra boa parte dos professores começou relacioná-la com enchentes e a presença do roedor. No entanto cabe observar que a educação é um processo contínuo e demorado e não deve ser visto de forma pontual. O tema necessita de mais ações de educação em saúde, visto a questão da prevenção da leptospirose que ainda é confundida com a prevenção de outras enfermidades. A capacitação adequada e de forma contínua do educador infantil torna-se indispensável, já que as informações adquiridas pelos alunos nessa fase representam a primeira etapa do desenvolvimento cultural da criança favorecendo seu aprendizado e estes por sua vez atuam como formadores de opiniões em seus lares.

Referencias Bibliográficas

BEER, J. **Doenças Infecciosas em Animais Domésticos**. 1° Edição. Ed. ROCA. São Paulo. 1988.

BLAZIUS, R. D.; ROMÃO, P. R. T.; BLAZIUS, E. M. C. G.; SILVA, O. S. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* ssp. na cidade de Itapema, Santa Catarina, Brasil. **Caderno de Saúde Publica.** Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1952-1956, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Controle de Roedores**. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Preparação e Resposta aos Desastres Associados às Inundações para a Gestão Municipal do Sistema Único de Saúde**. Julho, 2011.

GOLDSTEIN, R. E. Canine leptospirosis. **The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**. Philadelphia, v. 40, n. 6, p. 1091-1101, Nov. 2010.

JOUGLARD, S. D. D. **Diagnóstico de leptospirose por PCR e caracterização de isolados de leptospira spp. por sequenciamento do 16S rDNA e analise de VNTR**. 2005. 71f. Tese (Doutorado – Pós graduação em biotecnologia agrícola) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul.

LEFEBVRE, R. B. Leptospirose. In: HIRSH, D. C.; CHUNG, Z, Y. **Microbiologia Veterinaria**. 3.ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, p. 174-177.

LEMOS, J. P.; MELO, C. B.; VIEGAS, S. A. R. A. Analise sorológica de leptospira spp em cães errantes no município de Aracajú. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça, n. 14, Jan. 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K. S.; KOBAYASHI, G. S.; PFALLER, M. A.; **Microbiologia Medica**. 4° edição. Ed. Guanabara Koogan. 2004.

OLIVEIRA, S. J.; PIRES NETO, J. A. S. Aspectos etiológicos e de diagnóstico nas leptospiroses. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Brasília, ano 10, n. 33, p. 36-46, set/out/nov/dez.2004.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TOME, R. O.; SERRANO, A. C. M.; NUNES, C. M.; PERRI, S. H. V.; BRESCIANI, K. D. S. Inquérito Epidemiológico sobre conceitos de zoonoses parasitarias para professores de escolas municipais do ensino infantil de Araçatuba-SP. **Revista Ciência em Extensão**. V.2. N.1. p1-11. 2005.

Autor(a) a ser contactado: Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli, (Docente da Universidade Federal de Goiás. Unidade Jatobá), (Laboratório de Sanidade Animal Rodovia BR 364, Km 192, n.3800, Parque Industrial, Jataí, GO, Brasil) e (raphaellabrasil@hotmail.com).

ANISAKIDAE E RAPHIDASCARIDIDAE DE INTERESSE NA SAÚDE PÚBLICA, PARASITOS DE ESPÉCIES DE PEIXES DO GÊNERO *Thunnus* COMERCIALIZADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

ANISAKIDAE AND RAPHIDASCARIDIDAE OF INTEREST IN PUBLIC HEALTH PARASITES OF FISH SPECIES OF *Thunnus* GENUS PURCHASED IN THE RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL

Marcelo Knoff[1]; Nilza Nunes Felizardo[2]; Antonia Lúcia dos Santos[3]; Anna Kohn[3]; Sérgio Carmona de São Clemente[2]

[1]Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados - IOC FIOCRUZ, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-360 - Rio de Janeiro, RJ

[2]Laboratório de Inspeção e Tecnologia do Pescado, Rua Vital Brazil Filho, 64, Vital Brazil, Niterói, CEP 24230-340 - Rio de Janeiro, RJ

[3]Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes - IOC FIOCRUZ, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-360 - Rio de Janeiro, RJ

Resumo
Os nematoides da familia Anisakidae e Raphidascarididae são de interesse para a inspeção sanitaria, onde os generos *Anisakis*, *Pseudoterranova* e *Contracaecum* são os helmintos presentes em peixes que apresentam maior importancia zoonótica. Para o presente estudo, foram adquiridos 92 espécimes de *T. albacares*, 30 de *T. atlanticus*, 25 de *T. obesus* e 17 de *T. thynnus* de mercados de pescados no municipio de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro. Foram avaliados os índices parasitários e apresentados a amplitude de variação da intensidade de infecção e seus sítios de infecção. No total de 164 peixes examinados, 27 (16,46%) estavam parasitados por 109 larvas de nematoides, sendo 106 de Anisakidae (*Anisakis simplex* e *Contracaecum* sp.) e 3 de Raphidascarididae (*Raphidascaris* sp.) onde os parasitos foram encontrados em 12 de 92 *T. albacares* (13,04%), 4 de 30 *T. atlanticus* (13,33%), 10 de 25 *T. obesus* (40%) e 1 de 17 *T. thynnus* (5,88%).

Palavras-chave: Nematoides Anisakidae, Nematoides Raphidascarididae, *Thunnus* spp.

Introdução

Atualmente a presença de parasitos no pescado tem sido motivo de preocupação para pesquisadores do mundo inteiro, devido aos enormes prejuízos econômicos para a indústria pesqueira, principalmente espécies zoonóticas que conferem risco para a saúde coletiva. Todas as espécies pertencentes ao gênero *Thunnus* são apreciadas como alimento, sendo a carne encontrada no mercado fresca ou enlatada e apresentam importância comercial em todo o mundo (FIGUEIREDO e MENEZES, 2000). As especies *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788), *Thunnus atlanticus* (Lesson, 1830), *Thunnus obesus* (Lowe, 1839), *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758) alimentam-se de uma grande variedade peixes, crustáceos e lulas (FIGUEIREDO e MENEZES, 2000). Os nematoides da familia Anisakidae são de interesse para a inspeção sanitaria, onde os generos *Anisakis*, *Pseudoterranova* e *Contracaecum* são os helmintos presentes em peixes que apresentam maior importancia zoonótica (ADAMS et al. 1997). Os casos de anisaquidose conhecidos no mundo tem como causa principal os habitos alimentares, tais como o consumo de pescado cru, mal cozidos, defumados a frio e inadequadamente salgados (ACHA e SZYFRES, 2003). O objetivo deste estudo foi determinar os nematoides Anisakidae e Raphidascarididae parasitos de *T. albacares*, *T. atlanticus*, *T. obesus*, *T. thynnus* de interesse em saúde pública, enfatizando seus índices parasitários, sítios de infecção e importância higiênico sanitária.

Material e Métodos

Foram adquiridos 92 espécimes de *T. albacares* (34 - 83cm com 1, - 5,5kg), 30 de *T. atlanticus* (32 - 55cm com 1- 3,5kg), 25 de *T. obesus* (40 - 75cm com 1,6 - 8kg) e 17 de *T. thynnus* (2 - 2,5m com 2 - 2,5kg) de mercados de pescados no municipio de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro. Os peixes foram identificados segundo Figueiredo e Menezes (2000) e necropsiados “in loco” e as visceras acondicionadas em sacos plasticos, etiquetadas e transportadas ao Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro. Os parasitos coletados foram observados ao microscópio estereoscópio e processados de acordo com Knoff e Gomes (2012). Para determinação das espécies foram utilizados os trabalhos de Rego et al. (1983); Peter e Maillard (1988); Timi et al. (2001) e Felizardo et al. (2009). Os indices parasitários seguiram os conceitos de Bush et al. (1997). Os espécimes representativos foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC). Foram avaliados os índices parasitários de prevalência (P), intensidade e intensidade média (I/IM), abundância média (AM) e ainda foram apresentados a amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e

seus sítios de infecção (SI). O termo anisaquidose se refere a doença humana causada por membros da familia Anisakidae (KLIMPEL e PALM, 2011), no presente trabalho esse termo foi ampliado para contemplar a família Raphidascarididae, que já foi considerada subfamília Raphidascaridinae e foi elevada a nivel de família por Fagerholm (1991).

Resultados e Discussão

No total de 164 peixes coletados, 27 (16,46%) estavam parasitados por 109 larvas de nematoides, sendo 106 Anisakidae (*Anisakis simplex* e *Contracaecum* sp.) e 3 de Raphidascarididae (*Raphidascaris* sp.) onde os parasitos foram encontrados em 12 de 92 *T. albacares* (13,04%), 4 de 30 *T. atlanticus* (13,33%), 10 de 25 *T. obesus* (40%) e 1 de 17 *T. thynnus* (5,88%) (Tabela). Os espécimes representativos *A. simpl*ex de *T. albacares* foram depositados na CHIOC sob os numeros: 36709, 36710, 36711; *Raphidascaris* sp. de *T. albacares*: 36712; *A. simpl*ex de *T. obesus:* 36713, 36714, 36715, 36716; *Contracaeum* sp. de *T. obesus*: 36717; *A. simpl*ex de *T. atlanticus*: 36718, 36719 e *A. simpl*ex de *T. thynnus*: 36719.

Tabela. Prevalência (P), intensidade e intensidade média de infecção (I/IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e sítio de infecção (SI) de Anisakidae e Raphidascarididae parasitos de *Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus*, *Thunnus obesus* e *Thunnus thynnus* comercializados no municipio de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro.

	Thunnus albacares		*Thunnus atlanticus*		*Thunnus obesus*			*Thunnus thynnus*
	As	*Rs*	*As*	*Cs*	*As*	*Rs*	*Cs*	*As*
P (%)	8,69	1,09	10	3,33	36	8	4	11,7
I/IM	5,125	1*	1,25	1*	4,111	1	1*	8
AM	0,445	0,010	0,333	0,033	1,48	0,08	0,04	0,941
AI	1-10	-	1-5	-	1-12	-	-	1-11
SI	E, I, F, CA	E, CA	E, I, C, CA	I, CA	E, I	E	E	E, CA

*É apresentado somente a intensidade, pois apenas um hospedeiro estava parasitado.
As abreviações são: *As* = *Anisakis simplex*, *Rs* = *Raphidascaris* sp., *Cs* = *Contracaecum* sp., CA = cavidade abdominal, E = estômago, I = intestino, F = figado, C = ceco.

As espécies registradas em *T. obesus* apresentaram os maiores índices parasitários, porém foram registradas em menores sitios de infecção.

A educação sanitária da população é a orientação indicada para prevenção da anisaquidose, criando consciência para que o consumo de pescados previamente congelado ou cozido. A Organização Mundial de Saúde (OMS) informa que a infecção humana pode ser prevenida pela não ingestão da carne crua de peixes, salientando que a maioria das espécies de anisaquídeos que são perigosos ao homem morrem quando expostas a altas temperaturas (ACHA e SZYFRES, 2003), contudo, Alonso et al. (1997) afirmam que a ingestão de carne de peixes bem cozidos, mas contendo larvas mortas, podem ser danosos causando processos alérgicos. Os métodos de prevenção utilizados em nosso país, assim como os já citados por outros autores foram citados por knoff et al. (2007).

Conclusão

As espécies de peixes estudados apresentaram índices parasitários baixos, com excessão de *T. obesus* com prevalência de 36% para *Anisakis simplex*. Apesar dos nematoides estarem presentes em visceras e cavidade abdominal, não se pode descartar o risco de ingestão, uma vez que essas larvas possuem capacidade de migração para a musculatura dos peixes. O registro da presença de larvas de Anisakidae, *Anisakis simplex* e *Contracaecum* sp., enfatiza a importância do Serviço de Inspeção Sanitária adotar normas e procedimentos específicos para detectar a presença e controle de parasitos devido a sua importância zoonótica.

Referências Bibliográficas

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals. 3rd ed. Vol. III. **Scientific and Technical Publication Nº 580, Parasitoses.** PAHO. Washington, D.C., 2003.

ADAMS, A.M.; MURREL, K.D.; CROSS, J.H. Parasites of fish and risk to public health. **Scientifical and Technical Review of the Office International des Epizooties**, v. 6, p. 652-660, 1997.

ALONSO, A.; DASCHNER, A.; MORENO-ANCILO, A. Anaphylaxis with *Anisakis simplex* in the gastric mucosa. **New England Journal of Medicine**, v. 337, p. 350-351, 1997.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al*. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-583, 1997.

FELIZARDO, N.N.; KNOFF, M.; GOMES, D.C. Larval ansakid nematodes of the flounder, *Paralichthys isosceles* Joradan, 1890 (Pisces: Teleostei) from Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 3, p. 57-64, 2009.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2000. 116 p.

FAGERHOLM, H.P. Systematic implications of male caudal morphology in ascaridoid nematodes parasites. **Systematic Parasitology**, v. 19, p. 215-228, 1991.

KLIMPEL, S.; PALM, H.W. Anisakid nematodes (Ascaridoidea) life cycles and distribuition: Increasing zoonotic potencial in the time of climate change? In: Mehlhorn (ed.). **Progress in Parasitology, Parasitology Research Monographs 2**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 201-222, 2011.

KNOFF, M.; GOMES, D.C. Capítulo 3. Metodologia básica para coleta e processamento de helmintos parasitos. In: MOLINARO, E.M.; CAPUTO, L.F.G.; AMENDOEIRA, M.R.R. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: Volume 5**. Rio de Janeiro, EPSJV, IOC, 2012, 476 p.

KNOFF, M.; CLEMENTE, S.C.S.; FONSECA, M.C.G.; ANDRADA, C.G.; PADOVANI, R.E.S.; GOMES, D.C. Anisakidae parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, p. 127-133, 2007.

PETTER, A.J.; MAILLARD, C. Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée Occidentale. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle**, v. 10, p. 347-369, 1988.

REGO, A.A.; VICENTE, J.J.; SANTOS, C.P. Parasitas de anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do Rio de Janeiro. **Ciência e Cultura**, v. 35, p. 1329-1336, 1983.

TIMI, J.T.; SARDELLA, N.H.; NAVONE, G.T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and Uruguayan coasts, South West Atlantic. **Acta Parasitologica**, v. 46, p. 186-193, 2001.

Autor a ser contactado: Marcelo Knoff, Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados – LHPV, IOC, FIOCRUZ. Avenida Brazil, 4365, Manguinhos, CEP 21045-900 - Rio de Janeiro, RJ. E-mail: knoffm@ioc.fiocruz.br

ANTICORPOS CONTRA *Brucella* spp. EM EQUÍDEOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL ABATIDOS EM MATADOURO-FRIGORÍFICO

ANTIBODY TO *Brucella* spp. IN EQUINES SLAUGHTERED IN THE SOUTH REGION OF BRAZIL

Renata Ferreira dos Santos[1], Glaucenyra Cecília Pinheiro da Silva[1], Nivaldo Aparecido de Assis[1], Luis Antonio Mathias[1]

1 - Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Câmpus de Jaboticabal (FCAV), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brasil.

Resumo

Objetivou-se investigar a presença de imunoglobulinas anti-*Brucella* spp. em amostras de soros sanguíneos de equídeos abatidos em matadouro-frigorífico, localizado na região Sul do Brasil. Utilizaram-se 767 amostras de sangue de equídeos adultos abatidos, provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Para diagnóstico foram utilizados os testes do antígeno acidificado tamponado (AAT), sendo os resultados positivos confirmados pelos testes de polarização fluorescente (TPF), reação de fixação de complemento (RFC) e 2- mercaptoetanol (2-ME). Foram sororreagentes no AAT 65 (8,47%) animais. Destes, apenas dois (3,07%) foram positivos também na RFC e três (4,62%) animais foram positivos no TPF. Apesar da baixa frequência de animais positivos para *Brucella* spp., pode-se afirmar que a infecção em equinos está presente na área estudada. No âmbito da saúde animal, pública e ocupacional, sugere-se a atenção a essa doença, visando diminuir o risco de infecção.

Palavras-chave: abatedouro, brucelose, equinos.

Introdução

As bactérias do gênero *Brucella* estão disseminadas em vários países do mundo, e esses microrganismos podem infectar o homem, além de muitas espécies de animais silvestres e domésticos. São responsáveis por problemas econômicos e de saúde pública, uma vez que essas bactérias apresentam caráter zoonótico e podem ser transmitidas pelo contato direto com animais doentes, através da alimentação com leite, carne e seus derivados crus contaminados.

A brucelose é considerada uma doença de evolução crônica, incomum em equinos, causada predominantemente por *Brucella abortus*. Em equinos, não é caracterizada por transtornos reprodutivos, mas principalmente por lesões abscedantes em região cervical, bursas, tendões e articulações. A transmissão ocorre provavelmente pelo consumo de água e pastos contaminados, principalmente em propriedades endêmicas para brucelose bovina (RIBEIRO et al. 2008).

Devido ao fato de a produção de carne de equídeos no Brasil ser proveniente dos animais afastados do trabalho ou da reprodução, a maioria utilizados para tração, tem-se a preocupação sobre a sanidade desses animais em relação a algumas doenças, principalmente as que são zoonoses, como leptospirose, toxoplasmose, brucelose e triquinose.

Visto que o abatedouro constitui um local estratégico para a obtenção de informações sobre os produtos de origem animal, comestíveis ou não, o objetivo deste estudo foi investigar a presença de imunoglobulinas anti-*Brucella* spp. em amostras de soros sanguíneos de equídeos abatidos em matadouro-frigorífico procedentes da região sul do Brasil, e além disso estimar a frequência de anticorpos contra *Brucella* spp. e observar a distribuição espacial dos casos.

Material e Métodos

Amostras

Foram utilizadas 767 amostras de sangue de equídeos adultos (762 equinos e cinco muares), machos (n = 407) e fêmeas (n = 360), abatidos em um estabelecimento sob Serviço de Inspeção Federal, localizado na região Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, coletadas durante os meses de abril e maio de 2013. Nesse período foram coletadas amostras de todos os animais destinados ao abate. Estes animais foram provenientes de 45 municípios dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

No Estado do Rio Grande do Sul, os animais abatidos eram provenientes de 37 municípios, sendo eles: Alegrete, Bagé, Caçapava do Sul, Cacequi, Canguçu, Capão Cipó, Cristal, Cruzeiro do Sul, Dom Pedrito, Encruzilhada do Sul, Itacurubi, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambara, Pinheiro Machado, Piratini, Pelotas, Quaraí, Rosário do Sul, Santa Cruz do Sul, Santa Maria, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, Santana do Livramento, Santiago, Santo Ângelo, Santo Antônio das Missões, São Borja, São Francisco de Assis, São Gabriel, São Lourenço do Sul, Taquari, Unistalda, Vacaria e Vila Nova do Sul. Os animais provenientes do Estado de Santa Catarina eram dos municípios de Bandeirante, Lages, Saltinho, São Miguel do Oeste. E do Estado do Paraná os animais foram provenientes dos municípios de Ampére, Nova Laranjeiras, Paulo Frontin e São Mateus do Sul. As amostras de sangue foram coletadas no momento da sangria na linha de abate, em tubos descartáveis. Após a obtenção do soro, alíquotas foram transferidas para microtubos identificados e depois armazenadas a -20º C. Para o diagnóstico foi utilizado o teste do AAT, sendo os resultados positivos confirmados pelos testes de polarização fluorescente (TPF), reação de fixação de complemento (RFC) e teste do 2-mercaptoetanol (2-ME).

Testes sorológicos

O teste do AAT foi realizado segundo a técnica recomendada por Alton et al. (1988). O antígeno empregado nessa técnica foi preparado com *Brucella abortus* amostra 1119/3, produzido pelo Instituto Biológico de São Paulo, na concentração de 8% de volume celular, pH 3,63 e corado pelo rosa de Bengala.

As amostras positivas no AAT foram submetidas ao TPF. Amostras de animais com lesões sugestivas de brucelose também foram submetidas ao TPF, mesmo que não fossem reagentes no AAT. O teste foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Nielsen et al. (1996), utilizando o "*Brucella abortus* Antibody Test Kit" (Diachemix, USA). Para a interpretação dos resultados, foram considerados negativos os soros com até 9,9 mP (unidades de milipolarização) acima do valor observado para o soro controle negativo, suspeitos aqueles com diferença de 10,0 a 20,0 mP acima, e positivos os soros com diferença igual ou superior a 20 mP acima do valor do soro controle negativo, conforme as recomendações do fabricante.

Foram submetidas ao teste de RFC todas as amostras positivas no AAT, além das amostras negativas no AAT, mas com lesões que pudessem levar à suspeita de brucelose. Foi utilizado o antígeno de *Brucella abortus* amostra 1119/3, empregando-se a microtécnica descrita por Alton et al. (1988).

O teste do 2-mercaptoetanol foi realizado segundo o PNCEBT (BRASIL, 2006) e apenas o soro do animal que foi positivo no AAT, positivo na RFC e negativo na TPF foi testado nessa prova.

Análise estatística e base de dados

A base de dados e a construção de tabelas e gráficos foram realizadas usando as planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel versão 2007. Cada amostra de soro sanguíneo possuía informação sobre município de origem, data de coleta, sexo, espécie, resultados dos testes de AAT, RFC, TPF e 2-ME. Para elaboração do mapa, foi utilizado o programa Mapinfo®.

Calculou-se o intervalo de confiança (IC) das frequências de reagentes observadas, utilizando a metodologia preconizada por Thrusfield (2005).

Resultado e Discussão

Foram reagentes no teste do AAT 65 (8,47%) animais. Destes, apenas dois (3,07%) foram positivos também na RFC, com títulos de 16 e ≥128. No TPF, três (4,62%) animais foram positivos. Destas três amostras analisadas, uma divergiu do resultado obtido no teste de RFC e então foi submetida ao teste de 2-ME. Neste teste, o animal apresentou resultado inconclusivo.

No exame *post mortem*, dois animais foram identificados com lesões características de brucelose (portadores de abscesso cervical), porém nenhum deles foi positivo no AAT, nem na RFC nem no TPF.

Assim, no presente estudo observou-se que apenas 2 (0,26%; IC 95%: 0,07% - 0,95%) animais de todos os testados foram positivos em todos os testes utilizados (AAT, RFC, TPF). O animal que foi positivo em todos os testes e que apresentou título ≥128 na RFC era fêmea e do município de Santa Vitória do Palmar, localizado no Estado do Rio Grande do Sul, e o outro animal, com título 16, era macho e do município de Ampére, no Estado do Paraná.

Apenas 2 (0,26%) animais de todos os testados foram positivos nos testes confirmatórios. Essa frequência baixa de animais positivos na sorologia para diagnóstico de brucelose é comum e confirma que os equinos não são hospedeiros naturais de bactérias do gênero *Brucella*, porém eventualmente encontra-se uma resposta sorológica nesses animais contra este microrganismo.

Visto que a brucelose equina ocorre principalmente em áreas endêmicas para brucelose em bovinos, quando se observa a distribuição dos dois casos de brucelose nos equinos deste estudo é possível observar que coincide com áreas em que a brucelose bovina também ocorre, como mostram os estudos de Dias et al. (2009) realizado no Estado do Paraná e Marvulo et al. (2009) no Estado do Rio Grande do Sul.

O município de Ampére, no Estado do Paraná, onde foi encontrado um animal reagente, localiza-se no Sudoeste, coincidindo com uma área cuja prevalência de brucelose bovina é de 1% de focos e de animais sororreagentes de 2,20%.

Sendo assim, devido à baixa prevalência da doença nessa área, é importante que se faça a vigilância epidemiológica em outras espécies, já que por meio deste estudo foi possível observar que a doença ocorre em outra espécie animal na área estudada. Outro fator refere-se à localização do município, que se encontra na divisa com o Estado de Santa Catarina, em que existem apenas focos residuais de brucelose. Logo, atividades como compra e venda de animais e transporte de diferentes espécies, para feiras agropecuárias e abatedouros, entre esses estados devem ser criteriosamente avaliadas para que Santa Catarina consiga prosseguir no sentido de erradicar a doença no Estado.

O animal positivo do município de Santa Vitória do Palmar, Estado do Rio Grande do Sul, coincide com a área que apresentou a prevalência de focos de brucelose bovina no estado de 3,01% de animais sororreagentes e de 0,95% no estudo de Marvulo et al. (2009), sendo esta uma das áreas com maior prevalência do estado.

Assim, é possível observar que a doença nos equinos ocorreu em áreas em que ocorre brucelose bovina. Como, geralmente, os equinos são criados no mesmo hábitat, dividindo pastagens e bebedouros com bovinos, o contato direto ou indireto entre as duas espécies propicia a transmissão do agente etiológico.

A comparação direta entre as frequências dos animais positivos (equinos, asininos e muares) no presente estudo com a encontrada em inquéritos sorológicos realizados no Brasil é difícil, por não haver uma padronização de testes para diagnóstico da brucelose em equinos, diferentemente dos bovídeos. Dorneles et al. (2013) também notaram essa dificuldade e afirmaram que as diferenças de delineamentos amostrais, ensaios sorológicos, pontos de corte diagnósticos, tamanho e representatividade da amostra dificultam a comparação dos resultados.

Apesar da disponibilidade de vários testes sorológicos, Ribeiro et al. (2003) afirmam que a ocorrência de reações inespecíficas e a falta de padronização na interpretação dos métodos de sorodiagnóstico da doença em equinos dificultam o diagnóstico. Pôde-se observar tal fato no presente estudo. No AAT, obteve-se um grande número de animais falso-positivos nesse teste; ao se realizar o TPF, apenas três animais foram positivos, e ao se realizar os testes de RFC e 2-ME esse resultado não se repetiu.

Assim, mesmo com essas dificuldades de padronização entre os testes, algumas investigações relatam a presença de anticorpos contra esse microrganismo no Brasil. Vários autores encontraram baixas frequências de animais reagentes, porém maiores quando comparadas com a do presente estudo. Esse é o caso dos trabalhos de Bueno et al. (2002), que examinaram 746 soros de equinos dos quais 0,9% foram considerados positivos pelo teste de soroaglutinação em tubos. Também Aguiar et al. (2008), que encontraram, em 176 equídeos, 3,7% de animais com anticorpos anti-*Brucella* spp. frente aos testes preconizados pelo PNCEBT; Dorneles et al. (2013), em Mossoró, Rio Grande do Norte, que observaram quatro (1,76%) animais positivos para anticorpos anti-*Brucella* spp*.,* confirmados pelo teste de 2-ME, e Furquim et al. (2012), que, ao investigarem 107 amostras de soro sanguíneo de equinos e muares abatidos em frigorífico, verificaram, pelo teste de triagem (AAT), 43 amostras positivas e 54 negativas, e no teste confirmatório (2-ME), 5 (4,67%) animais reagiram positivamente, enquanto 10 (9,35%) foram inconclusivos.

Outros autores, assim como no presente trabalho, encontraram uma frequência muito baixa, ou então não encontraram equinos positivos para brucelose. Em Minas Gerais, Araújo et al. (2009), ao pesquisarem 477 soros, descreveram uma frequência de 8,18% (39/477) de reagentes no AAT, porém nenhum foi positivo no teste confirmatório 2-ME. Assim como Araújo et al. (2009) e Carrazza et al. (2010), ao estudarem 120 amostras de equinos de tração, não encontraram animais positivos nos testes 2-ME e RFC. No Estado

da Paraíba, também não foram encontrados animais positivos nos testes confirmatórios entre 123 cavalos de tração examinados (ANTUNES et al. 2013). Arruda et al. (2012), ao verificarem a existência de anticorpos anti-*Brucella abortus* em equinos do Estado da Paraíba, a partir da análise de 857 amostras, encontraram 32 (3,7%) animais reagentes no AAT, 6 (0,7%) no 2-ME e 5 (0,6%) foram confirmadas pela RFC, demonstrando também essa dificuldade no diagnóstico em equinos.

Conclusão

Neste sentido, os dados relativos à frequência da brucelose equina permitem afirmar que existe a doença em equinos no território brasileiro, devido à presença de animais sororreatores nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Na região Sul, dada a forte sugestão de baixas frequências em bovinos, é necessário que se faça a vigilância da doença em outras espécies, como equídeos, no processo de erradicação da doença, uma vez que esses animais, embora não sejam reservatórios do agente etiológico, uma vez infectados, poderiam, pelo menos em tese, transmitir a infecção a outras espécies.

Referências

AGUIAR, D. M., CAVALCANTE, G. T., LARA, M. C. C. S. H., VILLALOBOS, E. M. C.; CUNHA, E. M. S., OKUDA, L. H., STÉFANO, E.; NASSAR, A. F. C., SOUZA, G. O., VASCONCELLOS, S. A., LABRUNA, M. B., CAMARGO, L. M. A. E GENNARI, S. M. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em equídeos do Município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 45, n. 4, p. 269-276, 2008.

ALTON, G. G., JONES, L. M., ANGUS, R. D. VERGER, J. M. 1988. **Techniques for the brucellosis laboratory**, (Institut National de la Recherche Agronomique, Paris)

ANTUNES, J. M. A. P., ALLENDORF, S. D., APPOLINÁRIO, C. M., PERES, M. G., PEROTTA, J. H., NEVES, T. B., DECONTO, I., BARROS FILHO, I. R., BIONDO, A. W. E MEGID, J. Serology for *Brucella abortus* in cart horses from an urban area in Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 619-62, 2013.

ARAÚJO, R. R., PENA, L. J., PENA, D. A., DIAS, F. M. MORAES, M. P. Ocorrência de anticorpos anti - *Brucella* spp. em equídeos da região da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n. 4, p. 681-684, 2009.

ARRUDA, F. R., SILVA, M. H., SOARES FILHO, P. M., CAMPOS, A. C., AZEVEDO, E. O. Brucelose equina no Estado da Paraíba. **Medicina Veterinária**, v. 6, n. 1, p.7-10, 2012.

BRASIL, 2006. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)**. Manual Técnico. Brasília, 188p.

BUENO, M. A., MATHIAS, L. A., GIRIO, R. J. S. Estudo sorológico sobre a brucelose em eqüinos no Estado de São Paulo e freqüência de aglutinações sensíveis sensíveis ao 2-Mercaptoetanol e ao ácido etileno diamino tetracético (EDTA). **Ars Veterinaria**, v.18, n. 3, p. 280-286, 2002.

CARRAZZA, L. G., JUNQUEIRA, Y. F., CARRAZZA, T. G., OLIVEIRA, P. R., LIMA-RIBEIRO, A. M. C. Soroepidemiologia da brucelose em equinos de tração em áreas urbanas no município de Uberlândia-MG. **Revista Horizonte Científico**, v.4, n.2, p. 1-18, 2010.

DIAS, J. A., MÜLLER, E. E., DIAS, R. A., FREITAS, J. C., AMAKU, M., FERREIRA, F., SILVA, M.C.P., LÔBO, J. R., FIGUEIREDO, V.C.F., GONÇALVES, V. S. P., FERREIRA

NETO, J. S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, supl.1, 66-76, 2009.

DORNELES, E. M. S., FERNANDES, L. G., SANTANA, J. A., FREITAS, F. J. CORREA., LIMA, J. M., BARROS, I. O., SAKAMOTO, S. M., HEINEMANN, M. B., LAGE, A. P. Anti-*Brucella abortus* antibodies in free-ranging equids from Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.3, p.1281-1286, 2013.

FURQUIM, M. E. C., SOUZA, M. A., MAGALHÃES, L. F., WILSON, T. M., LIMA-RIBEIRO, A. M. C. Investigação da brucelose em equídeos abatidos em frigorífico exportador. **Revista Veterinária Notícias**, v. 18, n. 2, p. 45-50, 2012.

MARVULO, M. F. V., FERREIRA, F., DIAS, R. A., AMAKU, M., GROFF, A. C. M., GONÇALVES, V. S. P., FIGUEIREDO, V. C. F., LÔBO, J. R., FERREIRA NETO, J. S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, supl.1, p. 93-102, 2009.

NIELSEN, K., GALL, D., JOLLEY, M., LEISHMAN, G., BALSEVICUS, S., SMITH, P., NICOLETTI, P., THOMAS, F. A homogeneous fluorescence polarization assay for detection of antibody to Brucella abortus. **Journal of Immunological Methods**, v. 195, 161-168, 1996.

RIBEIRO, M. G., NARDI JÚNIOR, G., MEGID, J., PAES, A. C., LISTONI, F. J. P. Aglutininas anti-*Brucella abortus* no soro e em secreção de bursite cervical em equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 1, p.99-101, 2003.

RIBEIRO, M. G., MOTTA, R. G., ALMEIDA, C. A. S. Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil Equine brucellosis: aspects of the disease in Brazil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 32, n.2, p.83-92, 2008.

THRUSFIELD, M., 2005. **Veterinary Epidemiology**, (Balckwell Science, Oxford)

Autora a ser contatada: Renata Ferreira dos Santos, Doutoranda em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva), Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane s/n, Jaboticabal, SP CEP: 14884-900, Brasil. E-mail: renatafdsantos@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO DE PROPRIETÁRIOS DE CÃES E GATOS SOBRE ZOONOSE E GUARDA RESPONSÁVEL NO HOSPITAL VETERINÁRIO FRANCISCO EDILBERTO UCHOA LOPES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA

EVALUATION OF THE KNOWLEDGE OF OWNERS OF DOGS AND CATS ON ZOONOSIS AND RESPONSIBLE GUARD AT THE VETERINARY HOSPITAL FRANCISCO EDILBERTO UCHOA LOPES OF THE UNIVERSITY OF THE STATE OF MARANHÃO - UEMA

Rayssa Cristina Sousa Vaz[1]; Camila Pinto Sousa[1], Ellen Teresa Martins Silva[1], Ludmylla Pereira da Silva[1], Ferdinan Almeida Melo.

[1]Acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária; Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); [2]Docente do Curso de Medicina Veterinária; Universidade Estadual do Maranhão (UEMA).

Resumo
A percepção sobre o tema de Zoonoses, suas distorções e o conhecimento sobre os fatores a elas relacionados determina a possibilidade de um aumento frequente de ocorrência e de transmissão, pela falta de práticas de medidas preventivas efetivas. O presente estudo foi realizado para avaliar o conhecimento de proprietários de cães e gatos sobre zoonose e guarda responsável no Hospital Veterinário da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA. Todos os entrevistados eram alfabetizados, 60% possuíam o ensino médio completo. 95% dos proprietários afirmaram que cães e gatos podem transmitir doenças aos homens, porém 70% não conheciam o termo zoonose. 90% vacinam seus animais contra a raiva em campanhas de vacinação anti-rábica e 92,5% dosificam com regularidade anti-helmínticos aos seus animais. Quando os entrevistados foram questionados sobre conhecer alguém que já teve alguma zoonose, 22,5% responderam conhecer alguém infectado, sendo as zoonoses leishmaniose, toxoplasmose e raiva.

Palavras chave: Zoonoses; Guarda responsável.

Introdução
Os proprietários de cães e gatos são os elos entre os veterinários e os animais, além de serem responsáveis pelos cuidados gerais, saúde e bem-estar para a manutenção dos animais de companhia. A maioria das zoonoses está relacionada com intervenções inadequadas no meio ambiente e passam a incidir nas populações animais, principalmente os animais domésticos e na população humana (REICHMANN et al., 2000). Apesar do risco de contrair zoonoses ser maior em outras fontes que não os animais de estimação, estes podem transmitir ao ser humano diversos agentes infecciosos. Cães e gatos podem albergar de 30 a 40 agentes zoonóticos, que são transmitidos por diversas vias (WESTGARTH et al. 2007). Estudos demonstram que 60% dos patógenos humanos são zoonóticos e que 80% dos patógenos animais têm múltiplos hospedeiros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). A intensa e estreita convivência entre o ser humano e os animais de estimação não tem sido acompanhada pela adoção de posturas de guarda responsável. Ao contrário, o ser humano não tem respeitado o funcionamento biológico e fisiológico do animal, prejudicando sua saúde e a integração harmoniosa com a sociedade, o que gera e da incidência de zoonoses, repercutindo na saúde pública (LAGES, 2009). A vacinação é uma estratégia amplamente utilizada em cães para garantir a saúde e o bem-estar animal, além de prevenir a transmissão de algumas zoonoses. A percepção sobre o tema de Zoonoses, suas distorções e o conhecimento sobre os fatores a elas relacionados, determina a possibilidade de um aumento frequente de ocorrência e de transmissão, pela falta de práticas de medidas preventivas efetivas (SUHETT, 2013). Ações educativas que alertem e conscientizem sobre zoonoses e sobre a responsabilidade de possuir animais são fundamentais na mitigação dos problemas de saúde pública; porém, antes da realização de qualquer programa, é imprescindível o conhecimento da realidade local. Assim, o presente trabalho foi elaborado com o objetivo de avaliar o conhecimento de proprietários de cães e gatos sobre zoonose e guarda responsável no Hospital Veterinário Francisco Edilberto Uchoa Lopes da Universidade Estadual do Maranhão- UEMA.

Material e Métodos
Foram aplicados 40 questionários a proprietários de cães e gatos, no Hospital Veterinário Francisco Edilberto Uchoa Lopes da Universidade Estadual do Maranhão em amostragem de conveniência, e sua aplicação foi por meio de entrevistas pessoais. Os questionários continham perguntas fechadas e abertas (ALMEIDA FILHO e ROUQUAYROL, 2002) a fim de obter informações sobre faixa etária, o grau de escolaridade, conhecimento sobre guarda responsável, zoonoses, tanto sobre o conhecimento básico do assunto até as doenças conhecidas.

Resultados e Discussão

Dos 40 proprietários entrevistados 28 eram do sexo feminino e 12 do sexo masculino, destes 35% eram jovens, 55% adultos e 10% idosos. Todos os entrevistados eram alfabetizados, 60% possuíam o ensino médio completo. os resultados aqui obtidos corroboram com as observações realizadas por (LIMA-COSTA, 2004), que assegura que o nível de escolaridade exerce influencia na qualidade de vida e promoção de saúde da população pelo acesso a informação. 95% dos proprietários afirmaram que cães e gatos podem transmitir doenças aos homens, porém 70% destes não conheciam o termo zoonose. Com relação à posse de animais, observou-se que a maioria dos entrevistados, 97,5% têm preferência por cães, 42,5% gatos, 15% aves e 20% declararam possuir outras espécies de animais, como, peixes, pássaros e tartaruga. Contudo, deve-se salientar que uma grande parcela dos proprietários possui mais de um animal concomitantemente, em particular cães e gatos. A conscientização de que animais transmitem doenças aos seres humanos, independente do termo usualmente aplicado a essa condição, fica bem estabelecida por parte dos entrevistados. O que se constitui em um fator importante, pois o fato de saber da possibilidade de adquirir doenças leva a preocupação em evitá-las. A posse responsável constituiu-se uma parte importante dentro do questionário e entre os entrevistados, 90% vacinam seus animais contra a raiva em campanhas de vacinação anti-rábica e 92,5% dosificam com regularidade anti-helmínticos aos seus animais. É necessário esclarecer à população que a vacina anti-rábica unicamente não protegerá seus animais contra as demais doenças inclusive a leptospirose. Onde 75% dos entrevistados afirmaram ter notado a presença de roedores em sua casa ou nas proximidades do seu terreno. Quando questionados a alimentação oferecida aos pets, 88,5% dos proprietários não oferecem carne crua a seus animais. A vacinação é uma estratégia amplamente utilizada em cães para garantir a saúde e o bem-estar animal, além de prevenir a transmissão de algumas zoonoses. Para que sejam realizados os protocolos de vacinação adequados, é essencial que os proprietários tenham conhecimento sobre os procedimentos corretos, de acordo com as recomendações veterinárias. (SUHETT, 2013). Contudo, o conhecimento sobre as práticas de vacinação, o acesso a informações e o nível socioeconômico dos proprietários são fatores determinantes para a realização adequada de imunização dos animais e prevenção de doenças (APTEKMANN, 2013). Com relação ao acesso a rua, 27,5% dos proprietários admitiram que seus cães frequentam rua. Muitos proprietários acham cômodo que seus cães saiam às ruas para que façam as necessidades fisiológicas, e para que possam “passear”. Com este ato pode causar inúmeros problemas à sociedade como a poluição pela produção de dejetos, acidentes de trânsito, agressões, acasalamentos que aumentam a população canina errante e risco de transmissão de zoonoses. No gráfico 1, observa-se a percepção dos entrevistados sobre que tipos de doenças eles consideram de caráter zoonótico, a partir de uma lista de doenças previamente ofertada. Ainda com respeito às zoonoses, quando os entrevistados foram questionados sobre conhecer alguém que já teve alguma zoonose, 22,5% responderam conhecer alguém infectado, sendo as zoonoses leishmaniose, toxoplasmose e raiva. A observação de enfermidades junto aos familiares, nos vizinhos e de saber da existência de uma determinada enfermidade na localidade onde se vive, também é um fator importante na identificação de doenças, onde se acaba adquirindo noções mesmo que básicas de seus vetores, reservatórios, transmissão e profilaxia (GOVERE et al., 2000). Quando questionados sobre quais medidas preventivas poderiam ser adotadas para se evitar a transmissão de zoonoses, 62,5% dos entrevistados consideraram a vacinação, 60% higiene do animal e do local onde ficam, evitar o contado com animais de rua e levar ao veterinário 17,5% cada, 10% a dosificação anti-helmíntica e 5% dos entrevistados não souberam informar nenhuma medida profilática. Com relação a medidas informativas a serem tomadas para manter a população informada, 37% citaram a mídia, 30% campanhas, 22,5% palestras em escolas, 15% através de folhetos e pela internet, 7,5% boca-a-boca e 5% não souberam responder.

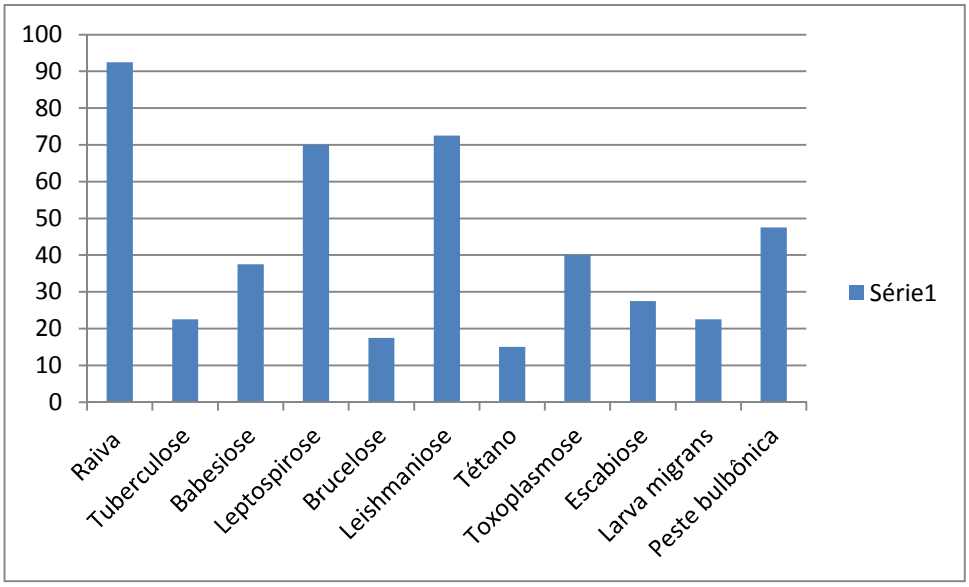


Gráfico 1. Percepção dos proprietários de cães e gatos no Hospital Veterinário Francisco Edilberto Uchoa Lopes da Universidade Estadual do Maranhão, em relação às doenças consideradas como zoonoses.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados, pode-se afirmar que a grande maioria dos entrevistados é carente de informações sobre o assunto. As informações obtidas com o presente estudo respaldam a necessidade de realizar trabalhos educativos constantes sobre o esclarecimento e assimilação de conceitos básicos sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses, além da posse responsável de animais em todo o município, além do estabelecimento de um canal de comunicação entre veterinários e o governo municipal. Ao mesmo tempo, é fundamental facilitar o acesso aos serviços de atenção veterinária para toda a população do município.

Referências bibliográficas

ALMEIDA FILHO, N.; ROQUAYROL, M. Z. Desenhos de pesquisa em Epidemiologia, cap.8. 8.5.Desenho “individuado” observacional – seccional (Inquéritos ou surveys). IN: **Introdução à Epidemiologia**. Rio de Janeiro: Medsi, p. 169-190, 2002.

APTEKMANN, K. P.; Ú. C. GUBERMAN, Ú. C.; TINUCCI-COSTA, M.; PALACIOS JUNIOR , R. J. G.; AOKI, C. G. Práticas de vacinação em cães e gatos no hospital veterinário da UNESP- Jaboticabal/SP. **ARSVETERINARIA**, Jaboticabal, SP, v.29, n.1, 018-022, 2013.

GOVERE, J. et al. Community knowledge and perceptions about malaria and practices influencing malaria control in Mpumalanga Province, South Africa. **South Africa Medical Journal**, Cape Town, v.90, n.6, p. 611-616, 2000.

LAGES, S.L.S. Avaliação da população de cães e gatos com proprietário, e do nível de conhecimento sobre a raiva e posse responsável em duas áreas contrastantes da cidade de Jaboticabal, São Paulo**. Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

LIMA-COSTA, M. F. A escolaridade afeta, igualmente, comportamentos prejudiciais à saúde de idosos e adultos mais jovens? – Inquérito de Saúde da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde,** Brasília, DF, v.13, n.4, p. 201-208, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Situação epidemiológica das zoonoses de interesse para a saúde pública. **Boletim eletrônico Epidemiológico**, Ano 10, n. 2, 2010. Disponível em: www.saude.gov.br/svs Acesso em: 2 setembro 2013

REICHMANN, M. L. A. B.; PINTO, H. B. F.; ARANTES, M. B.; DOS SANTOS, M. B.; VIARO, O.; NUNES, V. F. P. Educação e promoção da saúde no programa de controle da raiva. São Paulo: **INSTITUTO PASTEUR**, 2000. 30p. (Manual Técnico, v. 5).

SUHETT, W. G.; MENDES JUNIOR, A. F.; GUBERMAN, U. C.; APTEKMANN, K. P. Percepção e atitudes de proprietários quanto a vacinação de cães na região sul do estado do Espírito Santo – Brasil. **Braz.J. Vet. Res. Anim. Sci**., São Paulo, v. 50, n. 1, p. 26-32, 2013

WESTGARTH, C.; PINCHBECK, G. L.; BRADSHAW, J. W. S.; DAWSON, S.; GASKELL, R. M.; CHRISTLEY, R. M. Factors associated with dog ownership and contact with dogs in a UK community. **BMC Veterinary Reasearch**, London, v. 3, n. 5, 2007.

Autor a ser contatado: Rayssa Cristina Sousa Vaz. Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária - UEMA. Cidade Universitária Paulo VI. Tirirical. São Luís – MA. Email: rayssa_vaz@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO DE CRIANÇAS SOBRE ALGUMAS ZOONOSES EM UMA COMUNIDADE PERIFÉRICA, NA CIDADE DE SÃO LUÍS/MA

EVALUATION OF CHILDREN'S KNOWLEDGE LEVEL OF SOME ZOONOSIS IN A PERIPHERAL COMMUNITY IN THE CITY OF SÃO LUÍS / MA

Camila Pinto Sousa[1], Ellen Teresa Martins Silva[2], Clediane Alencar da Silva[3], Maria Cristiane Pestana Chaves Miranda[4], Maria das Graças Neri Ferreira[5]

[1]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, acadêmica de Medicina Veterinária - cams_s@hotmail.com
[2]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, acadêmica de Medicina Veterinária - ellenteresa@hotmail.com
[3]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais, acadêmica de Pedagogia - clediane alencar@outlook.com
[4]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Ciências Agrárias, docente de Medicina Veterinária - mpestanachavesmiranda@yahoo.com.br
[5]Universidade Estadual do Maranhão/Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais, docente de Pedagogia - tjqualis@ig.com.br

Resumo

Zoonoses são doenças típicas de animais que podem ser transmitidas aos seres humanos e vice-versa. Elas são mais comuns em comunidades carentes, pois é onde se observa uma falta maior de saneamento básico e o nível de conhecimento das pessoas a respeito do assunto é baixo, além de haver um grande número de animais soltos nas ruas. Dessa forma, torna-se necessário levar informações acerca do assunto para a população. O estudo teve como objetivo identificar o nível de conhecimento das crianças sobre o assunto proposto e, a partir disto, ensiná-las sobre o que são zoonoses e a importância sobre ações preventivas. O trabalho foi realizado em uma escola comunitária de uma comunidade na

periferia de São Luís/MA, sendo que foram respondidos 23 questionários, por crianças da faixa etária de 8 a 13 anos de idade. Quase 90% das crianças nunca ouviu falar sobre zoonoses antes do dia da pesquisa de campo, e as que já ouviram falar responderam que a escola foi o meio por onde obtiveram esse conhecimento. Como conclusão, tem-se que há uma necessidade muito grande de levar informações para a população, conscientizando principalmente as crianças da comunidade sobre ações preventivas de zoonoses, e tornando-as um instrumento para a promoção da saúde pública na região.

Palavras-chave: zoonoses, crianças, comunidades carentes.

Introdução

As Zoonoses representam uma constante preocupação do poder público e da sociedade, uma vez que é frequente o contato entre animais e os seres humanos, seja para o trabalho, companhia ou fonte de alimentação. Em pequenas cidades, devido à ausência de uma estrutura efetiva de prevenção dessas doenças, as enfermidades transmitidas pelos animais aos seres humanos constituem um risco maior para a população. Nesse sentido, os trabalhos de educação em saúde possuem importância, principalmente para crianças e adolescentes. As zoonoses são consideradas um grande problema de saúde pública, pois representam 75% das doenças infecciosas emergentes no mundo. Estudos demonstram que 60% (849/1.415) dos patógenos humanos são zoonóticos e que 80% dos patógenos animais têm múltiplos hospedeiros (Ministério da Saúde, 2010).
Atualmente, têm-se observado a emergência e reemergência de algumas dessas enfermidades devido às trocas ecológicas, climáticas e socioculturais que levam a população animal a dividir seu habitat com o homem cada vez com maior frequência, como o aumento constante no número de animais de estimação, que ocorre em áreas rurais e urbanas (DABANCH, 2003; MARTINOV-CVEJIN et al., 1998). As zoonoses representam um importante problema de saúde para muitas coletividades, com elevadas perdas, principalmente em países em desenvolvimento e seu controle efetivo representa um desafio para a saúde pública (GENNARI et al., 1999; SÃO PAULO, 2004). Uma das principais medidas de intervenção para o controle dessas doenças nas comunidades baseia-se na educação em saúde.
Nas cidades muitas famílias têm contato com animais domésticos e um grande número de crianças possui animais de estimação. O contato intenso dessas crianças com esses animais aliado a comportamentos e hábitos relacionados com a higiene podem facilitar a transmissão de inúmeras zoonoses. Martinov-Cvejin et al. (1998) alertam que muitas crianças convivem com animais de estimação tanto em áreas rurais como em áreas urbanas. A educação em saúde na escola é uma forma de proteger e promover a saúde, hábitos e comportamento quanto à saúde, possibilitando o combate dos riscos provenientes do contato com animais domésticos de estimação.
Segundo Silva Neto et al. (2002), levar informação para determinadas comunidades é um dos papeis fundamentais das instituições de ensino superior, melhorando as condições de vida da população e levando seus estudantes a colocar em prática os ensinamentos teóricos ouvidos em sala de aula, fortalecendo o binômio ensino – aprendizado.
Desta forma, o objetivo deste trabalho é identificar e avaliar as concepções das crianças em uma comunidade, na periferia de São Luís/MA, a respeito das zoonoses, de modo a deixá-las cientes da existência das doenças a serem abordadas, no local onde moram, e sobre a importância de ações preventivas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em uma escola comunitária de uma comunidade na periferia de São Luís/MA. A coleta de dados foi feita por meio de pesquisa de campo através da aplicação de questionários individuais às crianças, para saber o nível de conhecimento das mesmas acerca das zoonoses. O questionário consistia de perguntas simples e diretas, já que seriam direcionadas para crianças, com perguntas baseadas no seu conhecimento sobre o assunto

proposto, adequadas ao seu dia-a-dia. As principais perguntas eram sobre as zoonoses escolhidas para o trabalho, como a raiva, toxoplasmose e leptospirose, relacionadas aos cães e gatos, pois esse grupo de enfermidades continua representando um problema de saúde, especialmente para as populações menos favorecidas (PFUETZENREITER et al. 2011).
A análise dos dados foi realizada de maneira descritiva e os mesmos apresentados em percentuais.

Resultados e Discussão

Foram respondidos 23 questionários, por crianças da faixa etária de 8 a 13 anos de idade. Com base nas respostas coletadas, 82,6% das crianças nunca ouviu falar sobre zoonoses antes do dia da pesquisa de campo, e as que já ouviram falar responderam que a escola foi o meio por onde obtiveram esse conhecimento.
A respeito da toxoplasmose, 100% respondeu que não sabe o que é. Quando questionadas sobre como elas achavam que a doença podia ser transmitida, entre as opções que eram rato, fezes de cachorro e fezes de gato, nenhuma achou que era transmitida pelas fezes de gato – que seria a opção correta – e 39,1% achou que a doença é transmitida por ratos. Para prevenir o animal dessa doença, 60,8% acha que a forma certa é a vacinação.
Quando questionadas sobre a raiva, 86,9% afirmou que já ouviu falar sobre, sendo que 52,1% respondeu que sabia como era transmitida.
Sobre a leptospirose, apenas 8,6% respondeu que sabia do que se tratava, porém a resposta divergiu da próxima pergunta a ser respondida, sobre o fato de elas saberem o que a doença pode causar, onde 30,4% disse que sabia.
Com base nas respostas analisadas, fica claro uma urgência da atuação de políticas públicas na área estudada. Por ser uma comunidade carente, não se observava a presença de saneamento básico adequado e outras condições necessárias para se viver sem riscos de contaminação à saúde, e o número grande de animais de rua só aumentava a probabilidade de se contrair doenças e infecções. Esse fato unido ao de que várias crianças encontravam-se brincando nas ruas, expostas a estas situações precárias e aos animais, é indicativo de que a difusão de informações sobre ações de prevenção e controle devem ser transmitidas a essa população.
O nível de conhecimento das crianças acerca das zoonoses mostrou-se pouco, de acordo com os dados coletados. 100% não soube dizer o que é toxoplasmose, sendo que a incidência de gatos soltos pelas ruas é muito alta, deixando a população vulnerável à doença. Sobre a raiva, 52,1% afirmou saber como era transmitida, porém desconfia-se que as crianças confundam a doença em si com o fato de o cão estar apenas raivoso, sem de fato estar infectado. Esse fato também é alarmante, já que 82,6% afirmou possuir cachorro em casa, tendo contato direto com o animal, e que 26% destes convivem com outros animais de rua. Dessa forma, é importante passar informações sobre ter cuidado ao se relacionar com o animal, a não irritá-lo quando estiver comendo ou a ter cuidado caso notarem um comportamento diferente do que ele costuma ter.
A incidência de ratos na comunidade em questão é muito grande, o que torna o conhecimento sobre a leptospirose importante, já que no local não há um saneamento básico adequado e as condições de vida são precárias.

Conclusão

Por meio da análise dos resultados obtidos, conclui-se que há uma necessidade muito grande de ações de controle e prevenção de zoonoses na comunidade em questão, levando informações para a população e instruindo as crianças sobre a importância de se ter um cuidado maior para com os animais com os quais elas convivem, conscientizando-as dos riscos que elas sofrem ao ter contato direto com os animais doentes, e tornando-as um instrumento para a promoção da saúde pública na região.

Referências

BRASIL, Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília, DF, 2002a, p.502-520.

DABANCH, P. J. Zoonosis. **Revista Chilena de Infectologia**, n. 20, p. 47-51, 2003.

GENNARI, S. M.; KASAI, N.; PENA, H. F. de J.; CORTEZ, A. Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães e gatos da cidade de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 36, n. 2, 1999.

MARTINOV-CVEJIN, M.; LALOSEVIC, V.; PAVLOVIC, R. Knowledge of rabies in schoolchildren. **Medicinski Pregled** (Novi Sad), v. 51, supl. 1, p. 47-50, 1998.

PFUETZENREITER, M. R. et al. **Posse Responsável, Bem-estar Animal e Zoonoses:** Saúde na escola e na família. In: 6º Encontro de Extensão da UDESC. Mai. de 2011, Joinville.

SÃO PAULO. Prefeitura do município de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Gerência de Vigilância Ambiental – Coordenadoria de Vigilância e Saúde. Centro de Controle de Zoonoses. **Criando um amigo**: manual de prevenção contra agressões por cães e gatos. São Paulo: CCZ, 2004. 30 p.

SILVA NETO, E.J., MANGUEIRA, S.O., FREITAS, S.V. et al.**Educação popular como meio de prevenção de zoonoses**. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, João Pessoa:EDUFPB, 5 p., 2002.

Autor(a) a ser contactado: Camila Pinto Sousa
Universidade Estadual do Maranhão
Avenida Norte Sul, quadra 39, casa 28, cohatrac 2
cams_s@hotmail.com

AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE ZOONOSES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR - MA

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF KNOWLEDGE OF ZOONOSES OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS FROM A SCHOOL IN THE PUBLIC NETWORK OF THE MUNICIPALITY OF PAÇO DO LUMIAR – MA

Rayssa Cristina Sousa Vaz[1]; Marina Fernandes Dominici[1]; Karla Caroline Silva de Sá[1]; Rafael de Sousa Mendes[1]; Ferdinan Almeida Melo[2]

[1]Acadêmicos do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA; [2]Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA.

Resumo

A disseminação de muitas doenças ocorre, principalmente, em áreas populacionais de baixa renda e com deficiente estrutura sanitária. Os problemas relacionados à saúde animal e, consequentemente, à saúde pública, podem ser minimizados quando se aplica a educação

em saúde através de palestras e outros meios de conscientização. Com isso, o presente trabalho objetivou avaliar o nível de conhecimento sobre zoonoses de alunos do ensino fundamental de uma escola situada no município de Paço do Lumiar, no Estado do Maranhão. Observou-se que a maioria dos alunos (66,67%) nunca tinha ouvido falar sobre termo zoonoses, porém acreditam que os animais podem transmitir doenças para as pessoas. No entanto, quando questionados se saberiam citar o nome de alguma zoonose, a maioria (89,86%) respondeu que não.

Palavras-chave: Zoonoses; Saúde pública; Ensino fundamental.

Introdução

De acordo com Geffray (1999) e Geffray et al (2001), diversos tipos de zoonoses produzidas por bactérias, fungos, vírus e parasitas são transmitidas pelos animais de estimação. A transmissão das zoonoses para o homem geralmente ocorre diretamente pelo contato com animais infectados, os quais eliminam o agente pelas secreções; e indiretamente, pela ingestão de animais ou água contaminada. A participação de vetores e a interação com o ambiente também pode ocorrer. Por esta razão, alimentos de origem animal, como carne, leite e derivados, ovos e mel são de grande importância (Langoni, 2004). A disseminação de muitas doenças ocorre, com maior frequência, em áreas populacionais de baixa renda, com má estrutura sanitária, onde o homem altera as condições naturais do meio ambiente e modifica as paisagens naturais (COMIS et al. 2005). O convívio próximo de homens com seus animais de estimação não fica limitado apenas a uma situação de coabitação familiar. Esses animais frequentam áreas públicas e, com frequência, acabam depositando seus dejetos nesses locais. Consequentemente, dejetos de animais parasitados no ambiente acabam provocando doenças em seres humanos (CORRÊA et al, 1993). O conhecimento sobre zoonoses nem sempre alcança a população exposta a riscos constantes. É necessário implementar ações de educação sanitária, as quais requerem a intervenção de autoridades relacionadas com a saúde e o saneamento ambiental, sendo extensivas à comunidade as informações precisas sobre riscos de contrair zoonoses e as formas de preveni-las. (MILANO, 2002). Segundo Baltazar et al. (2004), os problemas relacionados à saúde animal e, consequentemente, à saúde pública podem ser minimizados quando se aplica a educação em saúde. Esses mesmos autores discorrem que para garantir uma relação homem-animal saudável é necessário educar as pessoas, não simplesmente com propagandas e divulgações em massa nos meios de comunicação, mas também com programas sistemáticos de educação em saúde, devidamente direcionados ao público-alvo. Para Lima et al. (2010), uma das contribuições da promoção de saúde é a ampliação do seu entendimento, contribuindo para o processo em que a comunidade aumente a sua habilidade de resolver seus problemas de saúde com competência e intensifique sua própria participação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o nível de conhecimento sobre zoonoses de alunos do ensino fundamental de uma comunidade situada no município de Paço do Lumiar, no Estado do Maranhão.

Materiais e Métodos

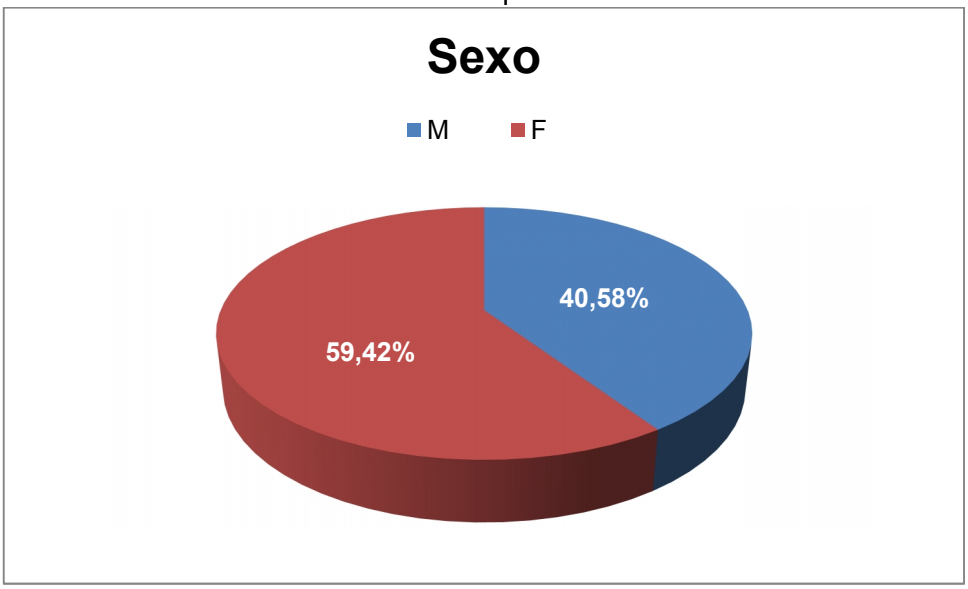
A aplicação dos questionários foi realizada com 69 alunos do 8º e do 9º ano de uma escola da rede pública do município de Paço do Lumiar, no Estado do Maranhão. Os questionários continham perguntas abertas e fechadas (ALMEIDA FILHO e ROUQUAYROL, 2002) sobre zoonoses, tais como: 1. Você já ouviu falar no termo zoonose?; 2. Os animais podem transmitir doenças para as pessoas?; 3. Saberia citar o nome de uma zoonose? (Se sim, qual?); 4. Você tem animais em casa?; 5. Você já ouviu falar na Raiva (doença)?; 6. Você lava as mãos depois que brinca com seu animal?; 7. Você tem o costume de tomar leite cru de vaca?; 8. Você tem o costume de comer carne mal passada?; 9. Você sabe quem cuida das doenças dos animais? (Se sim, quem?); e 10. Você saberia citar o nome de alguma doença que os animais transmitem para as pessoas? (Se sim, qual?), a fim de se avaliar o conhecimento dos alunos sobre zoonoses, tanto sobre o conhecimento básico do assunto até as doenças conhecidas. Estes foram entregues aos alunos para serem respondidos

durante as aulas, em espaço cedido pelos professores. Os dados obtidos foram analisados em porcentagem, com uso de planilha eletrônica no programa Microsoft Excel.

Resultados e Discussão

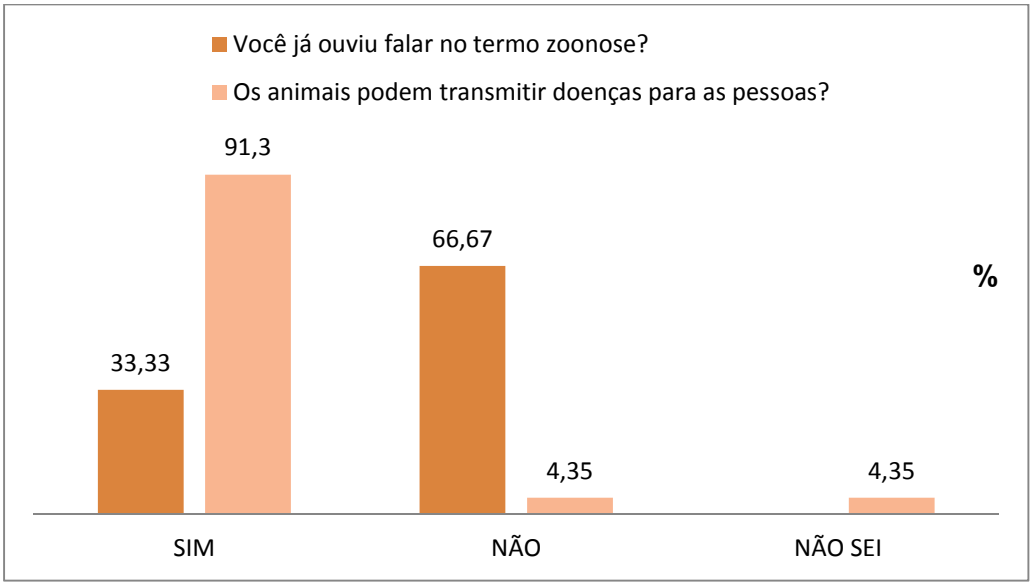
Do total de alunos (69), 40,58% eram do sexo masculino e o restante (59,42), do sexo feminino (Figura 1).

Figura 1. Sexo dos alunos do 8º e do 9º ano questionados sobre zoonoses.



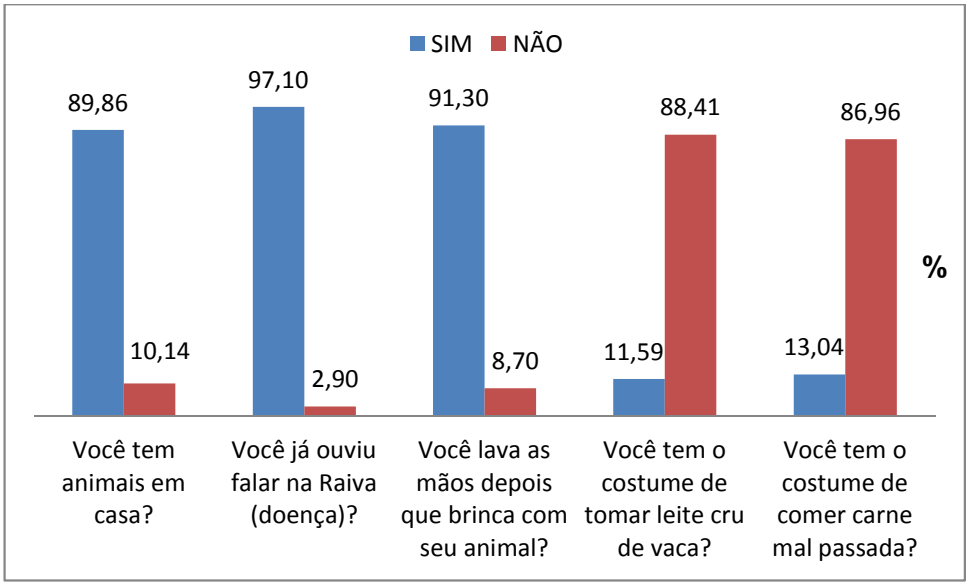
Quando questionados se já haviam ouvido falar sobre zoonoses, menos da metade (33,33%) responderam que sim, enquanto 66,67% responderam que não. Isso contradiz com um trabalho desenvolvido por Oliveira et al. (2010), que trabalharam com alunos ingressantes no curso de Biologia da UFRPE e verificaram que 55% dos alunos ingressantes (mais da metade) afirmaram já ter ouvido falar sobre zoonoses, e os outros 45% nunca haviam escutado este termo. Em relação à transmissão de doenças dos animais para as pessoas, 91,30% acreditam que isso é possível, enquanto que as opções "não" e "não sei" foram respondidas por 3 pessoas cada (4,35% "não" e 4,35% "não sei") (Figura 2).

Figura 2. Conhecimento dos alunos sobre o termo zoonoses e a possibilidade dos animais transmitirem doenças para as pessoas.



Quando questionados se eles saberiam citar o nome de alguma zoonose, apenas 10,14% responderam que sim, enquanto a maioria (89,86%) respondeu negativamente. Dos que responderam que sim, 57,14% citaram “Raiva” e 42,86% citaram “Calazar”. Dos 69 alunos, 62 (89,86%) possuem animal de estimação, e 7 (10,14%) não possuem. A maioria dos alunos (97,10%) respondeu que já tinha ouvido falar da doença “Raiva”, e a minoria (2,90%) respondeu que nunca havia ouvido falar dessa doença (Figura 3).

Figura 3. Conhecimento dos alunos sobre zoonoses relacionadas à saúde pública.



Quando questionados se sabiam quem cuida das doenças dos animais, a minoria (5,80%) respondeu que não, enquanto que 94,20% responderam que sim. Destes, todos (100%) responderam que quem cuida das doenças dos animais é o Médico veterinário. Grande parte dos alunos (85,51%) soube citar o nome de alguma doença que os animais transmitem para as pessoas, enquanto que 14,49% responderam que não sabiam. Dos que responderam que sim, 15 (25,42%) responderam “Raiva”; 21 (35,59%) responderam “Calazar”; 20 (33,90%) responderam “Raiva e Calazar”; 1 (1,69%) respondeu “Gripe Suína”; e 2 (3,39%) responderam “Raiva e Verminoses”.

Conclusão

As zoonoses fazem parte da Saúde Pública Veterinária e representam a área de intersecção entre a Saúde Pública e a Saúde Animal. Através das pesquisas bibliográficas e do trabalho de campo, foi possível identificar que ainda é muito grande o índice de alunos sem ter uma noção do que é zoonose, ou pelo menos, que não sabem associar o termo a patologia. Estas afirmações nós fazem entender o quão necessária é a abordagem deste assunto em sala de aula em todos os níveis de educação.

Referências bibliográficas

ALMEIDA FILHO, N.; ROQUAYROL, M. Z. Desenhos de pesquisa em Epidemiologia, cap.8. 8.5.Desenho “individuado” observacional – seccional (Inquéritos ou surveys). IN: **Introdução à Epidemiologia**. Rio de Janeiro: Medsi, p. 169-190, 2002.

BALTAZAR, C., CORREA, T.P., FERNANDES, I.B., DIAS, R.A., FERREIRA, F. PINHEIRO, S.R. Formação de multiplicadores na área de saúde pública e higiene de alimentos. **Rev. Ciênc. Ext**.v.1, n.1, p.79, 2004.

COMIS, R. et al. Atividade de EA visando a melhoria da qualidade de vida da população do CEANE, em Uruguaiana, RS – prevenção das zoonoses e doenças transmitidas pela água não tratada. **Educação Ambiental em Ação**, Porto Alegre, n. 11, jan. 2005.

CORRÊA, G. L. B. et al. Pesquisa de ovos e oocistos em fezes de cães e gatos, em praças públicas de Santa Maria e sua importância na clínica veterinária e em saúde pública. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, Supl.1. Rio de Janeiro. 1993.

GEFFRAY L. Infections transmises par les animaux de compagnie. **Rev Méd Interne**. 1999; 20: 888-901.

GEFFRAY L, Paris C. Risques infectieux des animaux de compagnie. **Méd Mal Infect**. 2001; 31 Suppl 2:126-142.

LANGONI, H. Zoonoses and human beings. **Journal of Venomous Animal and Toxins including Tropical Diseases**, v.10, n.2, p. 111-111. 2004.

LIMA, A.M.A., ALVES, L.C., FAUSTINO, M.A.G., LIRA, N.M.S. Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de alunos do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na cidade do Recife (PE). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, Supl. 1, p.1457-1464, 2010.25.

MILANO LS, Oscherov EB. Contaminación por parasitos caninos de importancia zoonotica en playas de la ciudad de Corrientes, Argentina. **Parasitología Latinoamericana**, 2002; 57(3-4):119-123

OLIVEIRA, W.S., CONCEIÇÃO, A.M., BASTOS, N.M.A., SOARES, C.R.P. et al. Avaliação do conhecimento prévio dos alunos ingressantes no curso de licenciatura plena em ciência biológicas da UFRPE sobre zoonoses. In: **X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (X JEPEX) UFRPE**, 3p., 2010

Autor a ser contatado: Rayssa Cristina Sousa Vaz. Acadêmica do curso de Medicina Veterinária – UEMA. Cidade Universitária Paulo VI. Tiririca. São Luís – MA. Email: rayssa_vaz@hotmail.com.

CONHECIMENTO SOBRE ZOONOSES DOS PROFESSORES DE ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE JATAÍ-GO, BRASIL

KNOWLEDGE ABOUT ZOONOSIS OF TEACHERS OF PUBLIC SCHOOLS OF THE INITIAL SERIES OF ELEMENTARY SCHOOL IN JATAÍ-GO, BRAZIL

Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli[1], Daniel Bartoli de Sousa[1], Eric Mateus Nascimento de Paula[2], Carolina de Alvarenga Cruz[2], Fernanda Cassioli de Moraes[2]

[1]Docentes da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Unidade Jatobá.
[2]Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.

Resumo
As zoonoses são aquelas enfermidades transmissíveis em condições naturais entre os animais e os seres humanos. De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde pelo menos metade dos 1700 agentes conhecidos que infectam os seres humanos tem um vertebrado como reservatório animal ou um inseto como vetor, sendo que muitas doenças são zoonoses. Por isso é importante que noções sobre zoonoses sejam bem assimiladas na fase do aprendizado das crianças já que é neste momento em que estas estão aprendendo a tratar do corpo e da saúde. Sabendo-se da importância de criar multiplicadores de informações relevantes a Saúde Pública, este estudo realizou um levantamento com o objetivo de avaliar o conhecimento de professores de escolas da rede municipal das series iniciais do ensino fundamental do Município de Jataí, Goiás, em relação à definição do termo zoonoses; quanto a abordagem de temas relacionados a algumas doenças em sala de aula e aos materiais didáticos que possuem para tais fins, a opinião destes em relação à restrição do contato com animal a fim de prevenir a transmissão de tais zoonoses, entre outros questionamentos.

Palavras-Chaves: Educação em Saúde, Zoonose, Prevenção.

Introdução
Por zoonose entende-se a possibilidade de transmissão de agentes patogênicos das pessoas para os animais e vice-versa, sendo inúmeras as enfermidades que podem ser contraídas pelos seres humanos por meio do contato direto ou indireto com os animais, especialmente os de companhia. A deficiência dos programas públicos de educação sanitária dificulta a percepção e entendimento, em especial nas comunidades carentes, sobre os riscos sanitários aos quais as pessoas e os animais estão expostos (THRUSFIELD, 2004). Uma vez que a prática com crianças do Ensino Fundamental I exige dos profissionais um trabalho multidisciplinar como a educação em saúde, o professor necessita ter conhecimento adequado sobre as principais doenças, para que possa transmiti-lo aos seus educandos. Entretanto, o que se observa na prática é que a maioria dos estudantes de pedagogia não recebe formação para o trabalho com saúde, principalmente quando se trata de zoonoses (UCHÔA et al., 2004), havendo a necessidade de investimentos em formação continuada de docentes nesta área (FUSARI, 2000). A Educação em Saúde tem por objetivo capacitar os educandos para atuarem como multiplicadores de conhecimento, incorporando em suas diretrizes escolares métodos de ensino que defendam a preservação e a sustentabilidade do meio-ambiente, buscando o desenvolvimento de hábitos e habilidades que contribuam para a adoção de um modo de vida mais saudável. Isso reforça a importância de introduzir a escola como promotora da saúde da infância e da adolescência, tendo como finalidade formar cidadãos participantes da sociedade e conscientes de que a qualidade de vida é fator predominante para a obtenção da saúde (MORAES, 2013). Crianças e professores informados podem funcionar como difusores de temas como zoonoses e bem-estar animal em suas residências e comunidades (UCHÔA et al., 2004). Obtendo-se uma mudança no comportamento dos escolares é possível criar a oportunidade de disseminação desses hábitos saudáveis aos familiares, e ao longo do tempo alcançar uma população composta em sua maioria por seres humanos capacitados para a prática da prevenção de doenças, diminuindo os gastos da rede pública com tratamentos em Unidades de Atenção Básica de Saúde e Hospitais Públicos (MORAES, 2013). No entanto, é indiscutível que trata-se de um processo demorado, no qual os resultados não são visíveis imediatamente, sendo a formação continuada de professores imprescindível, especialmente considerando a capacidade de transferir informações que os docentes possuem. E para que essa transferência alcance todo o seu potencial é essencial que os docentes tenham disponíveis mecanismos de ensino durante a graduação referente às áreas de promoção da saúde e prevenção de doenças, além de orientações sobre como esses assuntos devem ser abordados dentro das

salas de aula, para que assim, projetos sejam desenvolvidos e se tornem permanentes nas grades curriculares do Ensino Fundamental, sendo repassados continuamente às novas gerações. Nesse sentido, o trabalho teve como objetivo comparar o conhecimento inicial de professores do ensino fundamental das Instituições de Ensino da rede municipal de Jataí, Goiás a respeito de conceitos em saúde com o conhecimento após a realização de uma palestra educativa abordando as principais duvidas apresentadas no primeiro questionário, para os mesmos professores.

Materiais e Métodos

Foi elaborado um questionário contendo questões abertas, e este foi aplicado para os professores das series iniciais do ensino fundamental da rede municipal de ensino no município de Jataí, Goiás. Foram entrevistados 165 professores de todas as escolas municipais da cidade de Jataí, totalizando 19 instituições de ensino. Esse inquérito abordou perguntas sobre a definição do termo zoonoses, sobre a abordagem do assunto em sala de aula e com que tipo de material didático, e se este material era fornecido pela Secretária de Educação. Os questionários foram realizados pelos alunos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí. Esses alunos foram orientados a não dar qualquer tipo de informação que pudesse influenciar na resposta do professor entrevistado. Após análise das respostas foi elaborada uma palestra educativa, e ministrada em todas as escolas pra os professores envolvidos na pesquisa. Dias depois numa terceira visita, o mesmo questionário foi aplicado, e foi realizada uma análise comparativa das respostas antes e após a palestra. Por se tratar de um questionário de perguntas abertas, as respostas semelhantes foram agrupadas. A elaboração do questionário e a análise das respostas basearam-se na descrição de MARCONI & LAKATOS (2003). Todos os dados foram mantidos em sigilo e em poder dos pesquisadores, garantindo a preservação da identidade dos sujeitos da pesquisa.

Resultados e Discussão

Dos 165 professores entrevistados, a maioria, 75,7% (125/165) tinha apenas graduação, 15,1% (25/165) magistério e graduação, 6,2% (10/165) magistério, graduação e especialização e 3% (5/165) possuíam apenas magistério. Dos professores graduados, 72,8% (91/125) possuía graduação em Pedagogia, 11,2% (14/125) em Letras, 4% (5/125) em Educação Física, 1,6% (2/125) em Direito, 0,8% (1/125) em Ciências Biológicas, assim como em Matemática, Administração de Empresas, História e Geografia, além de 6,4% (8/125) possuírem mais de um curso de graduação. Apesar da diversidade no grau de formação dos professores, as respostas no primeiro momento, antes da palestra, foram insatisfatórias, isso porque, dos 58,2% (96/165) dos docentes que responderam saber do que se trata o termo zoonoses, apenas 4,1% (04/96) definiram como doenças transmitidas entre os animais e os seres humanos, 27,1% (26/96) acreditam que sejam apenas doenças de animais que possam ser transmitidas para seres humanos, 44,8% (43/96) confundiram com Centro de Controle de Zoonoses do Município, 16,7% (16/96) não souberam explicar, e os demais 7,3% (7/96) disseram estar relacionado com doenças. Já após a palestra educativa, o número de professores que responderam saber sobre zoonose subiu de 96 para 158, um aumento de 37% o que indica a eficiência das palestras para os professores. Em um outro estudo realizado por Moraes (2013) no município de Jaboticabal - SP ao analisar as respostas de professores da rede pública municipal antes e após um curso de educação em saúde, em relação a uma das perguntas: “Você sabe o que é zoonoses?”, previamente ao curso, 64,2% (11/17) dos professores participantes disseram saber, porém quando se pedia que explicassem em poucas palavras o que seria zoonose, 29,4% (5/17) responderam parcialmente correto, afirmando que se tratava de doenças transmitidas pelos animais; após a realização do curso esse quadro teve uma alteração positiva, pois, 100% dos professores responderam que sabiam o que é zoonoses e, destes, 70,6% (12/17) souberam dizer que são as doenças transmitidas dos animais para os seres humanos. No entanto, em nenhum dos dois momentos da pesquisa os professores souberam responder a

definição correta de zoonoses, não citando que podem ser as doenças transmitidas dos animais aos seres humanos e vice-versa, além das doenças que envolvem vetores, alimento e ambiente. Leonelle e L'Abatte (2006) ao entrevistarem alunos do curso de pedagogia da Universidade Estadual Paulista sobre zoonoses e higiene alimentar, verificaram que todos os estudantes demonstraram falta de conhecimento em relação ao tema abordado. Outras questões foram levantadas nesta pesquisa em Jataí-GO, ainda antes da palestra, foram indagados se ensinavam sobre zoonoses a seus alunos apenas 13,3% (22/165) docentes respondeu que sim, esse número subiu para 37% (61/165) após a palestra, o que pode ser explicado pelo fato de muitos professores já darem conteúdos relacionados à zoonose, mas não terem a consciência disso. Com a palestra os professores notaram que já davam esse conteúdo de alguma forma. Em relação ao tipo de material didático que trabalham com o tema 1,2% (2/165) dos professores relatam o uso de vídeos e cartazes, mas o restante, 98,8% disse não receber nenhum tipo de material da Secretaria da Educação relacionado a zoonoses; logo após a palestra o número subiu para 9,7% (16/165), constatando-se um aumento de 8,5% no número de professores que souberam responder corretamente à pergunta, uma vez quem as palestras despertaram a curiosidade dos professores sobre o tema, fazendo-os procurar mais sobre o tema na rede pública de saúde e de educação. A convivência intensa entre seres humanos e animais, aliada a comportamentos e hábitos relacionados com a higiene pode facilitar a transmissão de inúmeras doenças relacionados com a higiene pode facilitar a transmissão de inúmeras doenças (PFUETZENREITER et al., 2010). Deste modo, por fim, foi perguntado aos docentes se eles acreditavam que a restrição a contato com os animais seria uma forma de se evitar a transmissão da leptospirose. Dos questionários respondidos anteriormente as palestras, dos 165 professores, 12,1% (20/165) não responderam essa pergunta; 11,5% (19/165) disseram que sim, mas 52,6% (10/19) não justificaram o motivo e 47,4% (09/19) acreditam que os animais são portadores de muitas doenças e deve-se evitar o contato com eles. Após a palestra o número de docentes que achavam que a melhor forma de evitar a transmissão de doenças é evitando o contato de animais caiu, de 12,1% para 2,5% (4/161) sendo que destes, 2 (50%) não responderam o motivo e 2 (50%) apontaram restrição de contato apenas com os animais doentes. Ainda sobre o questionário respondido anteriormente as palestras, 76,4% (126/165) que disseram que não havia a necessidade de se evitar o convívio, quando foi pedido para justificar a resposta 23,0% (29/126) deixaram em branco, 12,7% (16/126) escreveram que deveria haver prevenção, mas não definiram qual tipo; 57,2% (72/126) disseram que cuidando da sanidade dos animais não haveria problema, 7,1% (09/126) relataram que além de cuidar da saúde do animal era preciso ter bons hábitos de higiene e manter o ambiente em que vivemos limpo. Em relação aos questionários realizados depois das palestras, as respostas foram mais diversificadas como noções e hábitos de higiene, educação em saúde, guarda responsável, prevenção de doenças e outros. O presente estudo realizado no município de Jataí-GO, juntamente com outros, como de Morais, 2013 e Leonelle; L'Abatte (2006), reforçam a discussão sobre a dificuldade dos profissionais de ensino em responderem a questões sobre zoonoses, já que não recebem preparo durante a graduação e nem educação continuada sobre este assunto após formados. Iervolino; Pelicione (2005), afirmaram que a capacitação para a Educação em Saúde de professores deve fazer parte da formação acadêmica desses profissionais e estar incluída no currículo, esses autores também afirmam que a responsabilidade do processo contínuo e permanente não pode ser solitária, nem partir apenas de iniciativas individuais, necessitando da criação de uma política de governo apoiada, incentivada e facilitada por instituições escolares, fundamentadas no entendimento de que o conhecimento é resultante de um processo histórico ligado à cultura, e que interfere diretamente na construção da sociedade.

Conclusões

Pode-se perceber que após a realização da palestra o número de respostas corretas aumentou do primeiro para o segundo momento de aplicação do questionário. Demonstrando que a palestra surtiu efeito e aguçou nos docentes a curiosidade. No entanto cabe observar que a educação é um processo contínuo e demorado e não deve ser visto de

forma pontual. Por isso, para que se possa notar mudança, chamar o processo de educação em saúde e formar de fato multiplicadores, palestras dessa natureza devem ser ministradas de maneira constante.

Referencias Bibliográficas

FUSARI, J. C. Formação Contínua de Educadores: na Escola e em outras situações. In: CRISTOV, L. H. S. (Org). **Coordenador pedagógico II.** São Paulo: Loyola, 2000.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONE, M. C. F. Capacitação de professores para a promoção e educação em saúde na escola: relato de uma experiência. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v.15, n.2. São Paulo, 2005.

LEONELLO, V. M.; L'ABBATE, S. Health education in schools: an approach based on the curriculum and perception of undergraduate education students. **Interface** (Botucatu), v. 10, n. 19, p. 149-166, 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, F.C. Educação em Saúde: **Formação de multiplicadores em zoonoses e guarda responsável de animais de estimação**. Jaboticabal, 2013. 56p. Dissertação (Mestrado) 2013 – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, 2013.

PFUETZENREITER, M. R.; MENGARDA, D. L.; SAVARIS, T.; BESEN, K. P.; ZANOTTO, F.; ANDRADE, I. S. **Posse responsável, bem-estar animal e zoonoses: saúde na escola e na família**. In: Seminário de Extensão Universitária da Região Sul. 28, 2010. Florianópolis. UDESC, 2010.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária.** 2.ed. São Paulo: Roca. 2004.

UCHÔA, C. M. A.; SERRA, C. M. B.; DUARTE, R.; MAGALHÃES, C. M.; SILVA, R. M.; THEOPHILO, F.; FIGLIUOLO, L. P.; HORTA, F. T.; MADEIRA, M. F. M. Educação em saúde: ensinamento sobre a leishmaniose tegumentar americana. **Cadernos de Saúde pública,** v. 20, n. 4, p. 935-941, 2004.

Autor(a) a ser contactado: Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli, (Docente da Universidade Federal de Goiás. Unidade Jatobá), (Laboratório de Sanidade Animal Rodovia BR 364, Km 192, n.3800, Parque Industrial, Jataí, GO, Brasil) e (raphaellabrasil@hotmail.com).

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS RECLAMAÇÕES SOBRE POMBOS AO CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSES DE NITERÓI, RJ, BRASIL (2009-2013)

TEMPORAL AND SPATIAL DISTRIBUTION OF COMPLAINTS ABOUT PIGEONS DONE ZOONOSES CONTROL CENTER OF NITERÓI, RJ , BRAZIL (2009-2013)

Flavio Fernando Batista Moutinho[1,2], Cathia Maria Barrientos Serra[2], Luiza Carneiro Valente Mareti[2], Fábio Vilas Boas Borges[1], Francisco de Farias Neto[1]

[1]Centro de Controle de Zoonoses e Doenças de Transmissão Vetorial – DEVIC – FMS – Niterói.
[2]Faculdade de Veterinária - UFF.

Resumo

Os pombos são fonte de incômodo e geram reclamações da população em diversos países do mundo, dada a superpopulação e características sinantrópicas. Foi efetuado um levantamento documental dos registros de reclamações da comunidade sobre o assunto feitas ao Centro de Controle de Zoonoses de Niterói, RJ, no período 2009-2013. Os dados foram tabulados e trabalhados com técnicas de estatística descritiva. Foram registradas 251 reclamações, com amplitude variando de 39 a 64, média de 50,2 reclamações/ano e desvio-padrão de 9,5. As regiões Praias da Baía e Litorânea apresentaram as maiores quantidades de reclamações enquanto a região leste não apresentou nenhuma reclamação. As reclamações apresentaram um caráter sazonal, com predomínio no outono e no inverno. A distribuição das reclamações vem se expandindo para novas áreas. Em face do exposto deve ser uma prioridade o desenvolvimento de ações visando a mitigação do problema, especialmente aquelas com base na educação em saúde.

Palavras-chave: pombo doméstico; *Columba livia*; distribuição espaço-temporal.

Introdução

Os pombos-domésticos são aves exóticas de fácil adaptação alimentar o que facilita sua fixação nas áreas urbanas onde encontra restos de alimentos, inclusive no lixo. Isso faz com que tenha se tornado comum encontrar bandos dessas aves em lixões, praças, parques públicos e praias, já que o comportamento alimentar delas é gregário (NUNES, 2003; SCHULLER, 2005). A capacidade reprodutiva é regulada pela disponibilidade de alimentos, com postura de 10 a 14 ovos por ano e taxa de sobrevivência de filhotes de 43%. (SCHULLER, 2005). A proliferação de pombos traz diversos transtornos de ordem estética e econômica e sanitária (BENCKE, 2007). A proliferação desses animais trás também transtornos de ordem sanitária aos humanos. Quanto maior a quantidade de pombos, maior é o perigo de exposição de pessoas e outras espécies de animais aos patógenos eliminados pelos pombos via excreta (SCHULLER, 2005). Pombos infectados por esses patógenos, em especial *Criptococcus neoformans*, vêm sendo encontrados com grande frequência em pesquisas realizadas no Brasil e no mundo (DOVČ et al, 2004; MAGNINO et al, 2009; TAKAHARA et al, 2013). Há, inclusive, relato de um caso de criptococose em um felino que era residente no Campo de São Bento, tradicional parque público do município de Niterói, onde também foi constatada a presença de vários pombos (PETRÁGLIA, 2008). O objetivo do presente trabalho foi descrever e discutir a distribuição espacial e temporal das reclamações da comunidade à Seção de Controle de População Animal, do CCZ da Prefeitura Municipal de Niterói, RJ, no período 2009-2013.

Material e métodos

Foi efetuado um levantamento documental dos registros de reclamações da comunidade envolvendo problemas com pombos feitas à SÇPOP do CCZ de Niterói, RJ, Brasil, no período 2009-2013. Os dados foram tabulados e trabalhados com técnicas de estatística descritiva, utilizando-se o programa Excel® calculando-se média e desvio-padrão, além das frequências absoluta e relativa em função do ano de ocorrência, do bairro de origem e da região administrativa de origem. Os dados foram espacializados utilizando-se o *software* de geoprocessamento Terraview®, gerando-se imagens com mapas temáticos em função das regiões administrativas.

Resultados e discussão

No período 2009-2013 foram registradas no CCZ 251 reclamações da comunidade acerca de problemas com pombos, sendo o ano de 2013 o que apresentou o maior número de reclamações (n=64), contra 39 em 2010, o ano de menor número de reclamações (figura 1). A média no período foi de 50,2 reclamações/ano, com desvio-padrão de 9,5.

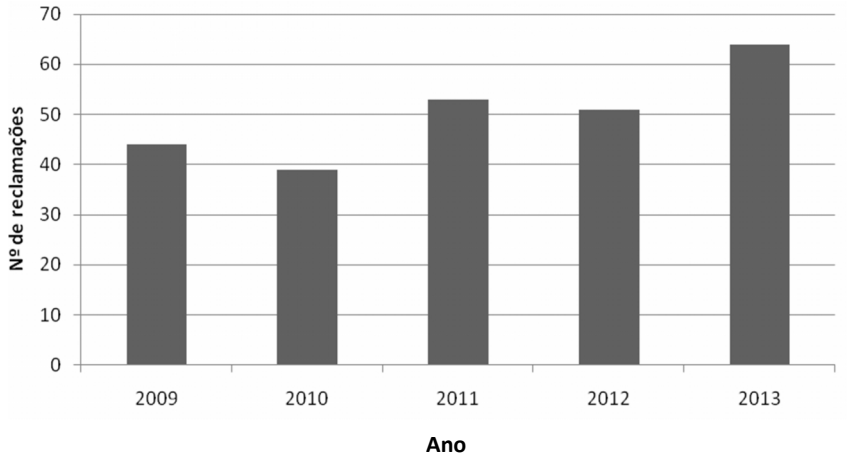


Figura 1 - Somatório das reclamações sobre pombos efetuadas ao CCZ/Niterói, por ano, no período 2009-2013.

Os dados do presente estudo coadunam com os de Schuller (2005), que observou crescimento das reclamações de munícipes em relação a problemas com pombos nos CCZs do Estado de São Paulo e com os de Beck (2003) que observou que no Distrito Federal o CCZ registrou 97 atendimentos relativos a pombos em 2002 e, somente de janeiro a setembro de 2003 foram 94 registros.

No somatório do período analisado a região Praias da Baía foi responsável por 39,4% das reclamações, seguida da região Litorânea, com 33,9% e da região Norte com 20,7%. A região Leste não apresentou reclamações no período analisado. Os bairros que apresentaram o maior percentual de reclamações foram: Fonseca (9,6%/n=24), Icaraí e Santa Rosa (8,4%/n=21), Serra Grande (7,6%/n=19), Piratininga (6,4%n=16), Centro (6%/n=15), Itaipu e Maravista (5,6%n=14) e Ingá, Barreto e São Francisco (4%/n=10). Os demais representaram no máximo 2,4 % (n=6) das reclamações cada. Os bairros Baldeador, Cachoeira, Cantagalo, Caramujo, Gragoatá, Ititioca, Jacaré, Maceió, Morro do Estado, Muriqui, Ponta d'Areia, Rio do Ouro, Santana, Várzea das Moças, Viçoso Jardim e Vila Progresso não apresentaram nenhuma reclamação.

Quando se avalia a distribuição das reclamações em função do mês, percebe-se que a partir do mês de março ocorre um incremento da frequência de reclamações, que se mantém até julho, quando entra em decréscimo. Tal situação caracteriza uma sazonalidade na distribuição das reclamações no decorrer do ano, com com predomínio nas estações outono e inverno (figura 2).

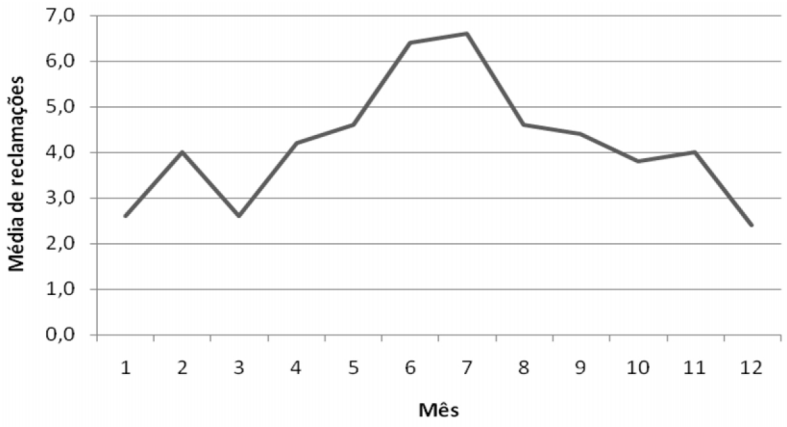


Figura 2 - Sazonalidade das reclamações sobre pombos efetuadas ao CCZ/Niterói, no período 2009-2013.

Na Nova Zelândia foi encontrada uma densidade populacional de pombos bem maior no inverno do que no verão (RYAN, 2011). Também em Islamabad, no Paquistão, a maior densidade populacional de pombos se deu no inverno, seguido do outono. Mas já em Rawalpindi, também no Paquistão, a maior densidade se deu no verão, seguido do inverno (ALI et al, 2013). O maior número de reclamações encontrado no período de inverno, além de poder estar associado a esse possível aumento da densidade populacional, pode estar relacionado ao recolhimento dos animais por mais tempo em seus locais de nidificação e abrigo, que geralmente envolvem telhados, beirais e varandas de edifícios altos no período mais frio (FERMAN et al, 2010).

Ao comparar-se a distribuição espacial das reclamações sobre pombos no período 2009 a 2013 pode-se perceber que as reclamações vêm aumentando sua distribuição com o passar do tempo, expandindo-se para bairros em que não havia registro do problema. Além disso percebe-se que há bairros em que as reclamações são persistentes em função do tempo, especialmente nas regiões Praias da Baía e Litorânea. A alta taxa reprodutiva e a facilidade de adaptação a novos ambientes vêm permitindo que novas populações de pombos se estabeleçam, em especial em ambientes urbanos (MEZA, 2009). O deslocamento para novas áreas encontrado pode estar relacionado ao crescimento populacional dos pombos e à dificuldade em conseguir alimentos em quantidades suficientes (SCHULLER, 2005). O sucesso reprodutivo é maior nas colônias com baixas densidades populacionais, como as áreas de expansão (HETMANSKI; BARKOWSKA, 2007).

Conclusão

Os resultados demonstram que o problema da proliferação de pombos é uma realidade e vem incomodando a população do município de Niterói, em vista da grande quantidade anual de reclamações. As reclamações, no período analisado, apresentaram um caráter sazonal, com predomínio no outono e no inverno. A distribuição das reclamações se deu por quatro das cinco regiões do município e vem se expandindo para novas áreas..

Referências bibliográficas

ALI, S.; RAKHA, B. A.; HUSSAIN, I.; NADEEM, M. S.; RAFIQUE, M. Ecology of Feral Pigeon (*Columba livia)* in Urban Areas of Rawalpindi/Islamabad, Pakistan. **Pakistan J. Zool**.*,* vol. 45(5), pp. 1229-1234, 2013.

BENCKE, G. A. **Pombos-domésticos**: sugestões para o controle em Escolas Públicas Estaduais de Porto Alegre. Porto Alegre: Museu de Ciências Naturais / FZB-RS / 1ª CRE/SE, 2007. 22 p.

DOVČ, A.; ZORMAN-ROJS, O.; VERGLES RATAJ, A.; BOLE-HRIBOVŠEK, V.; KRAPEŽ, U.; DOBEIC, M. health status of free-living pigeons (*Columba livia domestica*) in the city of ljubljana. **Acta Veterinaria Hungarica** *52 (2), pp. 219–226 (2004).*

FERMAN, L. M., PETER, H.U.; MONTALTI, D. A study of feral pigeon *Columba livia var.* in urban and suburban areas in the city of Jena, Germany. **Arxius de Miscellània Zoològica**, vol. 8: 1–8, 2010.

HETMAŃSKI, T.; BARKOWSKA, M.. Density and age of breeding pairs influence feral pigeon, *Columba livia* reproduction. **Folia Zool**. – 56(1): 71–83 (2007).

MAGNINO S, HAAG-WACKERNAGEL D, GEIGENFEIND I, HELMECKE S, DOVC A, PRUKNER-RADOVCIC E, RESIDBEGOVIC E, ILIESKI V, LAROUCAU K, DONATI M, et al.: Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: Review of data and focus on public health implications. **Vet Microbiol** 2009, 135:54-67.

MEZA, J. M.. Las especies invasoras vertebradas. **Revista Biocenosis**, v. 22, p. 1-2, 2009.

NUNES, V. F. P. **Pombos urbanos**: o desafio de controle. Biológico, São Paulo, v. 65, n. 12, p. 9-92, 2003.

PETRAGLIA, P.. **Relato de um caso de criptococose em gato**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização). Clínica Médica e Cirúrgica em Pequenos Animais - UCB, 2008. 30 p.

RYAN, A. C. **The distribution, density, and movements of feral pigeons *Columba livia* and their relationship with people**. Dissertação (Mestrado). Ciência, ecologia e biodiversidade. Victoria University. Julho de 2011. 107 p.

SCHULLER, M. Pombos urbanos: em caso de saúde pública. **Revista da SBCC**, v. 29, p. 32-37, 2005.

TAKAHARA, D.T.; LAZÉRA, M.S.; WANKE, B.; TRILLES, L.; DUTRA, V.; PAULA, D.A.J.; NAKAZATO, L.; ANZAI, M.C.; LEITE-JÚNIOR, D.P.; PAULA, C.R. & HAHN, R.C.- First report on *Cryptococcus neoformans* in pigeon excreta from public and residential locations in the metropolitan area of Cuiabá, State of Mato Grosso, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop**. Sao Paulo, 55(6): 371-6, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Flavio Fernando Batista Moutinho, Faculdade de Veterinária - UFF e CCZ de Niterói. Rua Vital Brazil Filho, 64 Santa Rosa, Niterói, RJ. Email: flaviomoutinho@id.uff.br.

ESTUDO COMPARATIVO DO CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE ENSINO SOBRE A LEISHMANIOSE NO MUNICÍPIO DE JATAÍ – GO, BRASIL

COMPARATIVE STUDY OF THE KNOWLEDGE ABOUT LEISHMANIASIS OF TEACHERS OF MUNICIPAL PUBLIC EDUCATION IN JATAÍ, GOIÁS, BRAZIL

Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli[1], Daniel Bartoli de Sousa[1], Eric Mateus Nascimento de Paula[2], Carolina de Alvarenga Cruz[2], Diego Pereira De Araújo[3]

[1]Docentes da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Unidade Jatobá.
[2]Alunos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, FCAV, UNESP, Campus Jaboticabal.
[3]Aluno do Programa de Residência em Patologia Veterinária da Universidade de Brasília (UnB)

Resumo
As leishmanioses são causadas pela *Leishmania* que são parasitas intracelulares de macrófagos nos seres humanos, cão e em uma ampla variedade de animais domésticos e silvestres, causando a leishmaniose, nas formas cutânea e visceral. Os vetores da leishmaniose são insetos do gênero *Lutzomyia,* conhecidos popularmente como mosquito palha, tatuquira, birigui, entre outros. No Brasil, as leishmanioses atingem quase todos os estados da federação especialmente da região nordeste, onde se concentram mais de 90% dos casos humanos da doença. Por isso, os multiplicadores de informações tornam-se relevantes a Saúde Publica. Para tanto, este estudo levantou informações com o objetivo de avaliar os conhecimentos de professores de escolas da rede municipal das series iniciais do ensino fundamental do Município de Jataí, Goiás, referente à transmissão e prevenção esta importante zoonose.

Palavras-Chaves: Educação em Saúde, Zoonose, Leishmaniose.

Introdução

A *Leishmania* é um protozoário pertencente a família Trypanosomatidae (BRASIL, 2007). As espécies do gênero são parasitas intracelulares de macrófagos nos seres humanos e em animais domésticos e silvestres, causando a leishmaniose, nas formas cutânea e visceral (URQUHART et al., 1998). Os vetores da leishmaniose são insetos denominados flebotomineos, pertencentes à ordem Diptera, família *Psychodidae*, subfamília *Phlebotominae*, gênero *Lutzomyia* (BRASIL, 2007). No Brasil, o calazar (Leishmaniose Visceral) atinge 19 estados especialmente da região Nordeste, onde se concentram mais de 90% dos casos humanos da doença. Há focos importantes também nas regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste, sendo que nas duas últimas décadas tem havido um crescente aumento da incidência, com uma média anual nos últimos cinco anos de 3.500 casos (BRASIL, 2002). Já a leishmaniose tegumentar americana, de 2000 a 2008 foram registrados 238.749 casos no país, com média anual de 26.528 casos novos. No entanto, observa-se uma redução de 41% dos casos em 2008, quando comparado a 2000 (BRASIL, 2010). Sabendo da importância de criar multiplicadores de informações relevantes a Saúde Pública, este estudo realizou um levantamento com o objetivo de comparar os conhecimentos iniciais de professores de escolas da rede municipal das series iniciais do ensino fundamental do Município de Jataí, Goiás, referente à enfermidade parasitaria leishmaniose, com conhecimentos adquiridos após uma palestra educativa sobre o mesmo tema. O desenvolvimento deste estudo permite tanto ao educador como o educando o reconhecimento e a adoção de medidas preventivas; já o envolvimento de alunos do curso de Medicina Veterinária visa estimular uma reflexão sobre a importância de sua profissão para gerar benefícios á sociedade.

Material e Métodos

Foi elaborado e organizado um questionário, baseado na literatura de MARCONI & LAKATOS (2003), contendo questões abertas, e este foi aplicado para os professores das series iniciais do ensino fundamental da rede municipal de ensino no município de Jataí, Goiás. Foram entrevistados ao todo 165 professores de todas as 19 instituições de ensino municipais da cidade de Jataí. O relatório abordou perguntas ssobre a leishmaniose procurando saber se os professores já ouviram falar da doença, de sua transmissão e prevenção. Estes questionários foram aplicados pelos alunos do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Jataí. Estes alunos foram orientados a não dar qualquer tipo de informação que pudesse influenciar na resposta do professor entrevistado. Após análise das respostas foi elaborada uma palestra educativa, e ministrada em todas as escolas pra os professores envolvidos na pesquisa. Essa ação educativa foi seguida de uma segunda aplicação do mesmo questionário. Por se tratar de um questionário de perguntas abertas, as respostas semelhantes foram agrupadas. Todos os dados foram mantidos em sigilo e em poder dos pesquisadores, garantindo a preservação da identidade dos sujeitos da pesquisa.

Resultado e Discussão

Dos 165 professores entrevistados 05 (3,0%) possuíam apenas magistério, 25 (15,1%) magistério e graduação; 10 (6,2%) possuíam magistério, graduação e especialização; e os outros 125 (75,7%) tinham apenas graduação sendo que 72,8% em Pedagogia (91/125), 14 (11,2%) em Letras, 01 (0,8%) em Ciências Biológicas, 01 (0,8%) em Geografia, 05 (4,0%) em Educação Física, 01 (0,8%) em Matemática, 02 (1,6%) em História, 01 (0,8%) em Administração de Empresas, 01 (0,8%) em Direito, 08 (6,4%) possuíam mais de um curso de graduação. Apesar da diversidade no grau de formação dos professores, a resposta ao questionamento sobre zoonoses e em especial sobre a doença leishmaniose foi insatisfatória. Isso porque dos 58,2% (96/165) dos docentes que responderam saber do que se trata o termo zoonoses, apenas 4,1% (04/96) definiram como doenças transmitidas entre os animais e os seres humanos, 27,1% (26/96) acreditam que sejam apenas doenças de animais que possam ser transmitidas para seres humanos, 44,8% (43/96) confundiram com Centro de Controle de Zoonoses do Município, 16,7% (16/96) não souberam explicar, e os demais 7,3% (7/96) disseram estar relacionado com doenças. Já após a palestra educativa, o número de professores que responderam saber sobre zoonose subiu de 96 para 158, um aumento de 37% o que indica a eficiência das palestras para os professores. Ainda antes da palestra, indagados se ensinavam sobre zoonoses a seus alunos apenas 13,3% (22/165) docentes respondeu que sim, esse número subiu para 37% (61/165) após a palestra, o que pode ser explicado pelo fato de muitos professores já darem conteúdos relacionados à zoonose, mas não terem a consciência disso. Com a palestra os professores notaram que já davam esse conteúdo de alguma forma. Em relação ao tipo de material didático que trabalham com o tema 02 (1,2%) professores relatam o uso de vídeos e cartazes, mas o restante, 163 (98,8%) disse não receber nenhum tipo de material da Secretaria da Educação relacionado a zoonoses; logo após a palestra o número subiu para 16 (9,7%), um aumento de 8,5%, tendo em vista o fato das palestras terem despertado a curiosidade dos professores sobre o tema, fazendo-os procurar mais sobre o tema na rede pública de saúde e de educação. Dos 165 docentes entrevistados 57% (94/165) responderam que já ouviram falar da leishmaniose. Logo após a palestra, 89,1% (147/165) responderam ter algum conhecimento sobre essa enfermidade, mostrando um aumento de 32,1% no nível de conhecimento básico, o que se era esperado. Em relação à forma de transmissão da leishmaniose: anterior à palestra, 21,3% (20/94) responderam que a mesma se dava pela picada de mosquitos, sendo que apenas 01 docente (1,1%) respondeu ser pela picada do mosquito palha e 70,2% (66/94) não souberam responder; em contrapartida, após a palestra o número de docentes que apontaram picada de mosquito (sem especificar qual) caiu para 12,2% (18/147), porém, muitos dos docentes, 57,1% (84/147), já responderam o mosquito

específico transmissor da leishmaniose. Ainda sobre a forma de transmissão, foram obtidas outras resposta antes das palestras, tais como: 8,5% (8/94) transmissão por fezes de gato, enchentes e água contaminada, caramujo, urina e fezes de animais. Pode-se ver, por meio destas respostas, que a leishmaniose é facilmente confundida com outras doenças como toxoplasmose, leptospirose, esquistossomose e verminoses, respectivamente. O número de respostas relacionadas com a transmissão clássica da leishmaniose, descrita na literatura, foi maior nos relatórios respondidos pós-palestras (84,4%) contra os questionários passados antes das palestras (24,3 %). Sobre a forma de prevenção, dos questionários respondidos antes das palestras, 85,5% (80/94) não sabiam, o que mudou após a palestra, em que 147 docentes responderam ter conhecimento da enfermidade. A prevenção da leishmaniose se faz principalmente no combate ao mosquito transmissor por meio de uso de repelentes, uso de telagem em janelas e portas, limpeza do ambiente para diminuir o conteúdo orgânico que favorece a procriação, manejo adequado do lixo e resíduos orgânicos e do cuidado com os animais domésticos que possam vir a ser possíveis reservatórios como os cães (BRASIL, 2007), nesse contexto 4,3% (4/94) disseram limpeza do ambiente e saneamento, 4,3% (4,94) disseram cuidados com animais e vacinação o que poderia contribuir para a diminuição do risco da transmissão pelo vetor e do ciclo da leishmaniose. Ainda sobre prevenção, 2,1% (2/94) dos docentes responderam higiene básica e educação em saúde; apenas um (1,1%) docente respondeu evitar brincar na chuva e contato com água contaminada, que seria característico da prevenção não da leishmaniose e sim da leptospirose (SOUZA et al., 2002). Nos questionários respondidos pós-palestras, pode-se perceber que novas respostas surgiram, tais como usar vestimentas adequadas e sacrifício dos animais, 32% (47/147) e 0,7% (1/147) respectivamente. Isso se deve ao fato destes tópicos terem sido abordados durante a palestra. A convivência intensa entre seres humanos e animais, aliada a comportamentos e hábitos relacionados com a higiene pode facilitar a transmissão de inúmeras doenças (PFUETZENREITER et al., 2010). Deste modo, por fim, foi perguntado aos docentes se eles acreditavam que a restrição a contato com os animais seria uma forma de se evitar a transmissão de várias zoonoses, entre elas a leishmaniose. Dos questionários respondidos anteriormente as palestras, 12,1% (20/165) não responderam essa pergunta; 11,5% (19/165) disseram que sim, mas 52,6% (10/19) não justificaram o motivo e 47,4% (09/19) acreditam que os animais são portadores de muitas doenças e deve-se evitar o contato com eles. Após a palestra o número de docentes que achavam que a melhor forma de evitar a transmissão de doenças é evitando o contato de animais caiu drasticamente, de 12,1% para 2,5% (4/161) sendo que destes, 2 docentes não responderam o motivo e os outros 2 disseram que apenas o contato com animais doentes devem ser restringido. Ainda sobre o questionário respondido anteriormente as palestras, 76,4% (126/165) que disseram que não havia a necessidade de se evitar o convívio, quando foi pedido para justificar a resposta 23,0% (29/126) deixaram em branco, 12,7% (16/126) escreveram que deveria haver prevenção, mas não definiram qual tipo; 57,2% (72/126) disseram que cuidando da sanidade dos animais não haveria problema, 7,1% (09/126) relataram que além de cuidar da saúde do animal era preciso ter bons hábitos de higiene e manter o ambiente em que vivemos limpo. Em relação aos questionários realizados depois das palestras, as respostas foram mais diversificadas como noções e hábitos de higiene, educação em saúde, guarda responsável, prevenção de doenças e outros.

Conclusão

Por meio das comparações das respostas dos questionários respondidos antes e depois das palestras é possível notar claramente uma mudança na percepção e também uma desmistificação de conceitos errôneos ligados a leishmaniose. Pode-se perceber que após a realização da palestra o número de respostas corretas aumentou, elucidando a importância e o sucesso de ações educativas em saúde, demonstrando que a mesma surtiu efeito e aguçou nos docentes a curiosidade. Pois o professor é uma importante ferramenta de ensino e educação em saúde, independe da área que atue devido à multidisciplinariedade do tema, e se estes docentes estiverem sempre se reciclando sobre as formas de

transmissão e prevenção de doenças isso se refletirá nos alunos e na sociedade, pois educação é um processo contínuo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2º Edição. Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília-Df. 2007.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia Veterinária**. Ed. Guanabara Koogan. 2º Edição. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Leishmaniose Visceral no Brasil: Situação Atual, Principais Aspectos Epidemiológicos, Clínicos e Medidas de Controle. Boletim Eletrônico Epidemiológico**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, FUNASA. Nº6. Brasília, 2002

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica das Zoonoses de Interesse para a Saúde Pública**. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, FUNASA. Nº2. Brasília, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, C. M. N.; MORAES, L. R. S.; BERNADES, R. S. **Classificação Ambiental e Modelo Causal de Doenças Relacionadas à Drenagem Urbana**. XXVIII Congresso Interamericano de Higiene Sanitária e Ambiental. Cancun-México, outubro, 2002.

PFUETZENREITER, M. R.; MENGARDA, D. L.; SAVARIS, T.; BESEN, K. P.; ZANOTTO, F.; ANDRADE, I. S. **Posse responsável, bem-estar animal e zoonoses: saúde na escola e na família**. In: Seminário de Extensão Universitária da Região Sul. 28, 2010. Florianópolis. UDESC, 2010.

Autor(a) a ser contactado: Raphaella Barbosa Meirelles Bartoli, (Docente da Universidade Federal de Goiás. Unidade Jatobá), (Laboratório de Sanidade Animal Rodovia BR 364, Km 192, n.3800, Parque Industrial, Jataí, GO, Brasil) e (raphaellabrasil@hotmail.com).

LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA HUMANA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS – MATO GROSSO

AMERICAN CUTANEOUS LEISHMANIASIS HUMANS IN THE MUNICIPALITY OF BARRA DO GARÇAS - MATO GROSSO

[1]Jordana Belos dos Santos
[2] Patrícia Gelli Feres de Marchi
[2]André Luiz Fernandes da Silva
[1]Henrique Ribeiro Silva

[1]Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR - e-mail: jordanabelo@hotmail.com
[2]Docentes das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR

Resumo
A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma zoonose que acomete o homem, em regiões de pele e mucosas, causadas por protozoários do gênero *Leishmania.* A ocupação desordenada nas cidades adentrando as matas favorece o aparecimento dos casos. O objetivo foi avaliar as frequências de LTA em Barra do Garças – MT, com intuito de conhecer a situação local frente a doença. Para isso foi realizado um estudo epidemiológico, retrospectivo, com abordagem quantitativa, com investigação da frequência de indivíduos com LTA no Sinan NET, entre 2009 a 2013. Durante este período, 584 casos foram notificados, as maiores frequências foram na faixa etária de 30 a 39 anos. Em relação ao sexo, a maior frequência foi do sexo masculino totalizando 338 casos. Portanto, há necessidade de trabalhar ações educativas visando reduzir os casos desta patologia.

Palavras-chave: Leishmaniose; Tegumentar; Zoonose.

Introdução

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma antropozoonose considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma das doenças infectoparasitárias endêmicas de maior relevância em saúde pública no Brasil (BRASIL, 2010). Além de acometer o homem, também afeta várias espécies de animais silvestres e domésticos (FILHO, 1981).

Esta doença é frequente em 88 países, porém apenas 30 deles tem notificação compulsória. Na década de 80, a LTA foi registrada em 19 unidades da federação, verificando sua expansão geográfica quando, em 2003, foi confirmada a autoctonia em todos os estados brasileiros. (BRASIL, 2007).

Este agravo acompanha o homem desde tempos remotos e ao longo dos anos demostrou um aumento do número de casos e ampliação de sua ocorrência geográfica (LAISON, 2010). Estima-se que a prevalência mundial de leishmaniose é de 12 milhões de infectados, acometendo cerca de 80 países e com uma estimativa de 400.000 novos casos da doença por ano (NEGRÃO e FERREIRA, 2009).

Esta antropozoonose é uma patologia que afeta pele e mucosa provocando feridas (GONTIJO e CARVALHO, 2003). Esta patologia é transmitida através da picada de insetos (flebótomíneos) conhecidos como mosquito palha e que possuem o agente causador (leishmania) no seu organismo (CONSOLI e OLIVEIRA, 1998).

Os sinais clínicos iniciais da LTA cutânea apresentam-se por uma pápula eritematosa, podendo ser única ou múltipla, na maioria das vezes localizada em região exposta do tegumento, que progride para úlcera com bordas elevadas, com contornos regulares e um fundo com granulações grosseiras, podendo ser recobertas ou não por exsudato sero-purulento (ALMEIDA e SANTOS, 2011).

A forma da LTA cutaneomucosa caracteriza-se por lesões mucosas agressivas que atingem as regiões nasofaríngeas e resulta de extensão direta ou de metástase hematogênica de lesão cutânea primária, tendo como principal agente etiológico a *L.* (*Viannia*) *braziliensis* (BRASIL, 2007).

Os mais frequentes gêneros de *Leishmania* no Brasil são *Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis, L.* (*Viannia*) *braziliensis*, e *L.* (*Leishmania*) *amazonensis* (MURBACK et al., 2011).

Os vetores do gênero *Lutzomyia* são os responsáveis pela transmissão das leishmanioses nas Américas, onde 350 espécies catalogadas são distribuídas desde o sul do Canadá até o norte da Argentina e pelo menos 200 ocorrem na bacia amazônica (FRANÇA et al., 2009).

O diagnóstico de LTA abrange aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais (GONTIJO e CARVALHO, 2003).

Mato Grosso possui uma área de 903.357,908 Km^2 (IBGE, 2010), com três ecossistemas – Amazônia, Cerrado e Pantanal, que adicionados à homogeneidade climática, relevo pouco acidentado e disponibilidade de água potável, viabilizou um quadro de condições favoráveis ao processo de ocupação, especialmente pela agropecuária o que

gerou crescimento do número de habitantes do estado, porém este fato sugere que tenha sido o motivo da migração do vetor para áreas urbanas (BARBANT, 2010).

Segundo dados do IBGE, Barra do Garças – MT possuía em 2010 uma população de 56.560 habitantes em um território de 9.078,98 Km^2. O bioma de Barra do Garças é o cerrado em transição com a floresta Amazônica, já que município faz parte da bacia do Médio Araguaia. O município tem clima tropical continental alternadamente úmido e seco (SANTOS e FERRARI, 2013).

Devido à importância da LTA é inquestionável à necessidade de grande esforço para o conhecimento da sua situação em Barra do Garças – MT, tendo em vista que a cidade possui as condições climáticas, topográficas e sanitárias para o desenvolvimento do vetor. Desta forma o estudo visa descrever a prevalência da LTA em humanos, verificando dados referente a sexo, bairro, e faixa etária de humanos positivos para LTA no município de Barra do Garças – MT no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2013.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada através um estudo epidemiológico, descritivo documental, retrospectivo, não probabilístico com abordagem quantitativa. A amostra caracterizou-se pela investigação da frequência de indivíduos com leishmaniose tegumentar americana de acordo com os dados do Sistema Informação de Agravos de Notificação (Sinan NET), no período de 2009 à 2013 no município de Barra do Garças – MT. Os dados foram coletados no mês de novembro de 2014 na cidade de Barra do Garças – MT, onde obteve-se dados referentes aos anos de 2009 a 2013 em relação a frequência de notificação da leishmaniose tegumentar americana.

A coleta de dados foi realizada através de consulta na base de dados do Sinan NET, referentes à frequência de leishmaniose tegumentar americana em relação ao ano, a faixa etária, ao sexo e ao bairro. Os dados foram obtidos em conjunto com a Secretária Municipal de Saúde.

Os dados foram avaliados e calculados em planilhas do Excel, sendo expressos em porcentagem e apresentado em forma de tabela.

Devido esta ser uma pesquisa utilizou-se apenas dados secundários oficialmente cedidos para a análise, e garantindo-se o sigilo das informações fornecidas, com os resultados divulgados no meio científico, este trabalho não resultou em implicações éticas segundo a Resolução 196/96 do CNS/CONEP. Neste estudo foi garantido o anonimato dos pacientes conforme prevê a Resolução citada acima.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos permitiram analisar a frequência da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) humana no município de Barra do Garças, MT. Para Desjeux (2004), a urbanização, a migração, o desmatamento, entre outros, são fatores que contribuem com o aumento dos casos de leishmaniose. O município de Barra do Garças apresenta-se como uma cidade endêmica em relação a leishmaniose tegumentar americana, isto se confirma pela frequência de notificação realizada durante os anos de 2009 a 2013, totalizando 584 casos notificados, sendo os anos de 2009 (189 casos), 2011 (127 casos) e 2013 (100 casos) com maiores índices, cerca de 32,36%, 21,74% e 17,12% respectivamente. Os anos de 2010 (86 casos) e de 2012 (82 casos) apresentaram os menores índices com 14,72 % e 14,04 % respectivamente.

A zona de residência em que houve maiores índices, cerca de 382 e 184 casos ocorreram na zona urbana e rural, respectivamente. A zona periurbana apresentou 2 casos e houve18 casos registrados como zona ignorada ou em branco.

Tabela 1 – Frequência da leishmaniose tegumentar americana, segundo a faixa etária, no período de 2009 a 2013. Barra do Garças, MT.

FAIXA ETÁRIA	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
MENOR 1 ANO	5	1	2	0	1	9
1 A 4 ANOS	8	5	3	5	5	24
5 A 9 ANOS	16	4	11	4	4	43
10 A 14 ANOS	7	7	19	10	10	51
15 A 19 ANOS	5	8	14	16	16	47
20 A 29 ANOS	26	9	25	21	21	94
30 A 39 ANOS	41	14	21	12	12	108
40 A 49 ANOS	46	15	19	7	7	99
50 A 59 ANOS	12	9	5	7	7	40
60 A 69 ANOS	16	7	4	12	12	46
70 A 79 ANOS	4	4	3	3	3	14
80 ANOS OU MAIS	2	3	1	2	2	8
TOTAL	188	86	127	99	100	583

Teodoro et al (2011), relatam que no município de Prudentópolis, entre os anos 1994 e 2009, foram registrados 156 casos de leishmaniose, sendo que 84,6% (132 casos) eram de LTA, os casos foram frequentes em localidades rurais no município, fato que difere da realidade de Barra do Garças. Os mesmos autores argumentam que o município possui uma geografia com a presença de serras no entorno, geografia esta semelhante à encontrada no município de Barra do Garças.

Em Juína – MT, possui clima e relevo favoráveis ao vetor, assim como Barra do Garças - MT, relatou-se de janeiro de 2004 a dezembro de 2006, 448 casos de LTA, destes a maioria foi representada por indivíduos que frequentaram ambientes rurais (FRANÇA et al., 2009). Evidência, que não corrobora com dos dados apresentados neste trabalho.

Aparecido e Bitencourt (2004) relatam que locais de mata são considerados importantes como habitats para os flebotomíneos, porém análises efetuadas demostraram, que a transmissão não ocorre apenas dentro do alcance de voo médio desses vetores, podendo assim alcançar as residências. Os autores sugerem quatro hipóteses. A primeira é que pode ter ocorrido adaptação do mosquito ao ambiente doméstico e/ou reservatórios da LTA que transitam entre a mata e a residência. Segunda, o mosquito estaria alcançando as casas através de vegetação suficientemente densa ao redor das bordas das matas. Terceira, os fragmentos que poderiam ser considerados os habitats dos vetores teriam sido desmatados. E a última hipótese, que o enfermo poderia ter frequentado a mata à noite na época em que adquiriu a doença. Tais considerações podem indicar os motivos pelo alto índice de casos em zona urbana em Barra do Garças.

De acordo os dados colhidos em relação à faixa etária, percebe-se uma maior frequência de leishmaniose tegumentar em indivíduos com idades entre 30 a 39 anos. Esta antropozoonose acometeu em menor frequência crianças e idosos (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados em um estudo, na cidade de Campo Grande (MS), cerca de 8,5% dos indivíduos tinham de 0 a 14 anos, 21,3% possuíam idades entre 15 a 29 anos, 21,3% de 30 a 44 anos, 27,7% de 45 a 59 anos e 21,3% apresentaram idade maior ou igual a 60 anos (MURBACK et al., 2011). A leishmaniose tegumentar americana tem se manifestado na população sob forma de surtos localizados em várias regiões, atingindo

todas as faixas etárias e ambos os sexos (CORTE et al., 1996). Porém, Hayashi (2004) comenta que em Mato Grosso, as maiores incidências de LTA foram observadas em homens acima de 20 anos de idade.

Em relação ao sexo dos indivíduos, nota-se que a maior frequência foi do sexo masculino, totalizando 338 casos, as maiores porcentagens foram observadas no ano de 2009 com 122 casos (20,89%), por outro lado, os menores índices foram em 2010 com 39 casos (6,67%). Em relação ao sexo feminino, somente no ano de 2010 a prevalência de casos foi maior em mulheres (47 casos) que em homens. Os dados referentes ao sexo masculino possuem concordância com dos dados relatados por Hayashi (2004).

França et al., 2009 encontraram 458 casos de LTA e a maior frequência ocorreu em indivíduos do sexo masculino (89,10% dos casos) na faixa etária entre 20 a 39 anos, tais índices se assemelham aos encontrados no presente estudo.

O município de Barra do Garças possui 107 bairros cadastrados na prefeitura da cidade, os dados evidenciaram que 33,65 % (36 bairros), já foram notificados com LTA no período de 2009 a 2013. Os maiores índices de casos de LTA se situaram nos bairros Vila Santo Antônio, 5,82 % (34 casos), composto por 1.454 residências, em seguida Vila Maria, 3,08% (18 casos), composto por 364 residências e Jardim Pitaluga com 2,91 % (17 casos) e 1.074 residências cadastradas. Os dados sugerem que os índices aparentam ter uma correlação com o número de residências cadastradas. Porém, o fato não está relacionado somente ao número de residências cadastradas no setor, uma vez que o município possui bairros com números superiores de residências cadastradas e o mesmo obteve dados de LTA inferiores aos demais bairros notificados. Desta forma é necessário ampliar os estudos sobre os fatores que desencadearam a alta incidência nestes bairros, assim como sugerem Silva e Gurgel (2011).

O mês de maior notificação foi o mês de outubro com 12,84 % (75 casos), em contrapartida o mês de janeiro apresentou o menor índice, 4,79% (28 casos). Silva e Gurgel (2011) registraram em Araçatuba – SP, no período de 1998 a 2006, o maior indicie de LTA no mês de agosto, já o menor índice neste mesmo período ocorreu no mês de março. Sugere-se que as condições topográficas, pluviométricas e climáticas possam ter correlação com os índices de LTA.

Conclusão

O presente trabalho permite concluir que a leishmaniose tegumentar americana em Barra do Garças apresenta-se de forma endêmica. Observa-se que houve uma diminuição do número de casos nos últimos três anos, porém o município ainda apresenta altos índices de leishmaniose tegumentar. A maior prevalência de casos foi notificada no sexo masculino assim como em outras cidades e os maiores índices de LTA ocorrem em adultos na faixa etária de 30 a 39 anos. Elevados índices de notificações de LTA registraram-se na zona urbana nos bairros Vila Santo Antônio, Vila Maria e Jardim Pitaluga respectivamente.

A análise atual revela a necessidade de uma reflexão sobre as implicações do quadro epidemiológico evolutivo da LTA e da necessidade de se obter recursos metodológicos mais eficientes para controlar esta doença. Sugere-se que seja ampliado o estudo sobre LTA e exposto a população do município a realidade de casos da cidade e sejam efetuadas medidas de conscientização e prevenção em toda cidade.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, O. L. S.; SANTOS, J.B. Avanços no tratamento da leishmaniose tegumentar do novo mundo nos últimos dez anos: uma revisão sistemática da literatura. **An. Bras. Dermatol**, v.86, n.3, p. 497-506, 2011.

APARICIO, C.; BITENCOURT, M.D. Modelagem espacial de zonas de risco da leishmaniose tegumentar americana. **Rev. Saúde Pública**, v. 38, n. 4, p. 511-6, 2004.

BARBANT, M. Sema avança na gestão das UC's e fórum conclui minuta da Política de Mudanças Climáticas. Governo de Mato Grosso, dezembro, 2010. Disponível em:< http://mt.gov.br/editorias/meio-ambiente/sema-avanca-na-gestao-das-ucs-e-forum-conclui-minuta-da-politica-de-mudancas-climaticas/63202. Acesso em 26 de outubro de 2014.

BRASIL. Ministério da saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2. Ed. Editora do Ministério da Saúde, Brasília, 2007

BRASIL. Ministério da saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2. Ed. atualizada, 1ª impressão Brasília, Editora do Ministério da Saúde, Brasília, 2010.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Fiocruz, 1ª Reimpressão, Rio de janeiro, 1998. Disponível em:< http://cculi.fiocruz.br/docs/015.pdf>. Acesso em 19 de novembro de 2014.

CORTE, A. A., et al. Aspectos ecoepidemiológicos da leishmaniose tegumentar americana no Município de Campinas. **Cad Saude Publ**. v. 12, p. 465- 472, 1996

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology, Microbiology &Infectious Diseases,** v.27, p.305-318, 2004.

FILHO, N. A. A.; COURA, J. R.; REIS, V. L. L. Leishmaniose tegumentar alviericana na Ilha Grande, Rio de Janeiro. III. Reservatórios silvestres e comensais. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v.14, n.2, July/Dec, Uberaba, 1981.

FRANÇA, E. L. et al. Aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Juína, Mato Grosso, Brasil. **Scientia Medica**, v.19, n.3, p. 103-107, jul./set. Porto Alegre, 2009.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. L. R. Leishmaniose tegumentar americana. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** jan/fev, 2003.

HAYASHI, E. E. **American Tegumentary Leishmaniasis in the state of Mato Grosso 1994 to 1999**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2004.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Censo 2010, Mato Grosso e Barra do Garças –MT. Acesso em 20 de outubro de 2014.

LAINSON, R. The Neotropical Leishmania species: a brief historical review of their discovery, ecology and taxonomy. Traduzido por: *DINIZ, A.M.* **Rev Pan-Amaz Saude**, v.1 n.2, Ananindeua, June, 2010.

MURBACK, N. D. N. et al. Leishmaniose tegumentar americana: estudo clínico, epidemiológico e laboratorial realizado no Hospital Universitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. **An. Bras. Dermatol**, v.86, n.1, p. 55-63, 2011.

NEGRÃO, G. N.; FERREIRA, M. E. M. C. Considerações sobre a dispersão da leishmaniose Tegumentar Americana nas Américas**. Revista Percurso,** v.1, n.1, p. 85-103, Maringá, 2009.

SANTOS, R. R.; FERRARI, C. K. B. Aspectos sócio-demográficos da dengue em município endêmico da amazônia legal- MT, Brasil. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.3, n.2, jan/jun, 2013.

SILVA, A. E. P.; GURGEL, H. C. Leishmaniose tegumentar americana e suas relações sócio ambientais no município de Ubatuba-SP. ***Confins,*** **Revista Franco - Brasileira de Geografia**, n.13, 2011.

TEODORO, U.; HÜHL, J. B.; SANCHES, L. A. T. Frequência de flebotomíneos em localidades rurais do município de Prudentópolis, Estado do Paraná, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v.40, n.2, p. 169-177, 2011.

Autor(a) a ser contactado: Jordana Belos dos Santos, Faculdades Unidas do Vale do Araguaia, rua Santos Dumont, quadra C lote 1 n. 560, bairro Casarão, Barra do Garças – MT, jordanabelo@hotmail.com.

LEISHMANIOSE VISCERAL HUMANA NO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS – MATO GROSSO

HUMANS VISCERAL LEISHMANIASIS IN THE MUNICIPALITY OF BARRA DO GARÇAS - MATO GROSSO

[1]Jordana Belos dos Santos
[2] Patrícia Gelli Feres de Marchi
[2]André Luiz Fernandes da Silva

[1]Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR - e-mail: jordanabelo@hotmail.com
[2]Docentes das Faculdades Unidas do Vale do Araguaia – UNIVAR

Resumo
A leishmaniose visceral é uma zoonose de notificação compulsória, causada pela *Leishmania infantum chagasi.* O objetivo desse trabalho foi analisar a prevalência da leishmaniose visceral humana (LV), também conhecida como Calazar, em Barra do Garças, MT. Para isso foi realizado um estudo epidemiológico, retrospectivo, com abordagem quantitativa, com investigação da frequência de indivíduos com LV no Sinan NET, entre 2009 a 2013. Durante este período, foram notificados cinco casos, 100% deles ocorreram do sexo masculino e as maiores frequências foram observadas em indivíduos com faixa etária entre 20 a 29 anos. Os índices em adultos se destacaram pelo fato da patologia ser evidenciada por muitos autores como sendo mais comuns em crianças. Sugere-se ampliação do o estudo desta patologia.

Palavras-chave: Leishmaniose; Calazar; Zoonose.

Introdução

A leishmaniose visceral (LV), também conhecida como Calazar, é de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) uma doença endêmica, estima-se que no mundo mais de 500.000 casos novos de LV surgem a cada ano (ELKHOURY, et al, 2008) e que o Brasil contribui com cerca de 90% dos registros de LV humana (BRASIL, 2014).

Zoonose de notificação compulsória, causada pela *Leishmania infantum chagasi*, considerado um parasita intracelular obrigatório que prolifera em órgãos do sistema fagocítico mononuclear (BRASIL, 2014). Esta patologia é transmitida principalmente pelo mosquito-palha ou birigui, *Lutzomyia longipalpis* (CONSOLI e OLIEVEIRA, 1998). Este vetor no ato da hematofagia da fêmea inocula na circulação do hospedeiro o protozoário (FIOCRUZ, 2014).

É considerada endêmica em 72 países e durante os anos de 1984 à 2002 somaram-se 48.455 casos no Brasil (BRASIL, 2006). A LV está registrada em 19 das 27 Unidades da Federação brasileira com aproximadamente 1.600 municípios (BRASIL, 2014)

Em humanos é uma doença sistêmica, caracterizada por febre de longa duração, perda de peso, astenia, adinamia, hepatoesplenomegalia e anemia, dentre outras manifestações (VIEIRA, 2014). A LV é relatada como de prioridade mais elevada do que a leishmaniose cutânea, uma vez que é uma doença fatal na ausência de tratamento (DESJEUX, 2004).

Alguns canídeos e animais silvestres são reservatórios deste protozoário e servem de fonte de infecção para os vetores (BRASIL, 2006). Porém, estudos relatam a importância dos canídeos infectados na disseminação da LV em zona urbana (DEANE e DEANE, 1955).

Atualmente, nos centros urbanos a transmissão torna-se potencialmente perigosa, devido ao grande número de animais errantes, que podem adquirir a infecção e facilitar a disseminação da doença (TONELLO e MISSAWA, 2014).

Mato Grosso possui uma área de 903.357,908 Km^2 (IBGE, 2010) com três ecossistemas – Amazônia, Cerrado e Pantanal, que adicionados à homogeneidade

climática, relevo pouco acidentado e disponibilidade de água potável, viabilizou um quadro de condições favoráveis ao processo de ocupação, resultando no crescimento do número de habitantes do estado, porém este fato sugere que tenha sido o motivo da migração do vetor para áreas urbanas (BARBANT, 2010).

Os primeiros registros de casos autóctones de LV em humanos ocorreram em Mato Grosso em janeiro 1973, no município de Guiratinga, Sudeste do estado, tendo sido diagnosticados oito casos e sugerindo que a infecção se restringia ao ambiente silvestre de transmissão (BUFFA e CURY, 1973). No decorrer dos anos a LV passou a ser registrada em vários outros municípios e durante o período de 1998 a 2008, 26,2% dos municípios tiveram registro de LV totalizando 239 casos autóctones (DUARTE, 2010).

O bioma de Barra do Garças é o cerrado em transição com a floresta Amazônica, já que município faz parte da bacia do Médio Araguaia. O município tem clima tropical continental alternadamente úmido e seco (SANTOS e FERRARI, 2013).

Devido à importância da LV em Mato Grosso, há a necessidade de grande esforço para o conhecimento da situação desta doença em Barra do Garças – MT, tendo em vista que a cidade possui as condições climáticas, topográficas e sanitárias para o desenvolvimento do vetor, além da confirmação de canídeos positivos para LV no ano de 2011 (MARCHI et al., 2013). Desta forma o estudo visa descrever a prevalência da LV em humanos, no município de Barra do Garças – MT.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada através um estudo epidemiológico, descritivo documental, retrospectivo, não probabilístico com abordagem quantitativa. A amostra caracterizou-se pela investigação da frequência de indivíduos com leishmaniose visceral de acordo com os dados do Sistema Informação de Agravos de Notificação (Sinan NET), no período de 2009 a 2013 no município de Barra do Garças – MT.

A coleta de dados foi realizada através de consulta na base de dados do Sinan NET, referentes à frequência de leishmaniose visceral em relação ao ano, a faixa etária, ao sexo e bairro. Os dados foram obtidos em conjunto com a Secretária Municipal de Saúde com auxílio da Coordenadora da Saúde Coletiva.

Os dados foram avaliados e calculados em planilhas do Excel, sendo expressos em porcentagem e apresentados em forma de tabela.

Devido esta ser uma pesquisa utilizou-se apenas dados secundários oficialmente cedidos para a análise, e garantindo-se o sigilo das informações fornecidas, com os resultados divulgados no meio científico, este trabalho não resultou em implicações éticas segundo a Resolução 196/96 do CNS/CONEP. Neste estudo foi garantido o anonimato dos pacientes conforme prevê a Resolução citada acima.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos por meio do Sistema Informação de Agravos de notificação permitiram analisar a frequência da leishmaniose visceral humana no município de Barra do Garças. Os dados demostraram que há foco de leishmaniose visceral humana na cidade, isso se confirma pela frequência de casos notificados na cidade entre os anos de 2009 a 2013 totalizando cinco casos notificados, sendo o maior índice observado no ano de 2010 (2 casos), nos anos de 2009, 2011 e 2012 houve um caso em cada ano, totalizando 3 casos. No ano de 2013 nenhum caso foi registrado. Segundo dados do IBGE (2010), Barra do Garças – MT possuía em 2010 uma população de 56.560 habitantes e a LV apresentou-se soropositiva para 0,008 % desta população.

Missawa e Borba (2009) em um estudo desenvolvido em Várzea Grande- MT, no período de 1998 a 2007, notificaram 48 casos de LV.

Nos anos de 2005 e 2006, foram notificados dois casos alóctones de LV, cujos locais da provável infecção foram os municípios de Juscimeira - MT e Campo Grande- MS. Em 2007, dos 15 casos diagnosticados em Rondonópolis, 2 foram importados de Poxoréu - MT e Panorama - SP (DUARTE, 2010).

Blatt (2009) menciona que em Cuiabá – MT, no período de 2005 a 2008, foram notificados 12 casos de LV humana, sendo que tais casos foram distribuídos no ano de

2005 com 5 casos, em 2006 com 4 casos, em 2007 com 1 caso e em 2008 com 3 casos. Nota-se que dados ocorridos em 2005 correspondem ao total de casos notificados em Barra do Garças no período de 2009 a 2013.

Em Divinópolis – MG nos anos de 2005 a 2010, foram notificados 6 casos de LV, tal notificação está bem próxima da notificação constatada em Barra do Garças de 2009 a 2013 (BOLETIM EPIDEMIOLOGICO – UFSJ, 2011).

De acordo os dados colhidos em relação à faixa etária, percebe-se que 80% (4 casos) ocorreram em indivíduos com idades entre 20 a 29 anos, porém houve 20% (1 caso), com notificação em um indivíduo de 30 a 39 anos de idade (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência da leishmaniose visceral humana segundo faixa etária, nos anos de 2009 a 2013. Barra do Garças, MT.

ANO	20 A 29 ANOS	30 A 39 ANOS	TOTAL
2009	1	0	1
2010	1	1	2
2011	1	0	1
2012	1	0	1
2013	0	0	0
TOTAL	4	1	5

Segundo dados do IBGE (2010), a faixa etária de 20 a 29 anos do sexo masculino residente em Barra do Garças, MT é de 4.943 habitantes, onde a porcentagem destes habitantes notificados com LV foi de 0,080%. A faixa etária de 30 a 39 da população masculina corresponde a 4.549 habitantes e a porcentagem de ocorrência de LV foi de 0,021%.

Em Imperatriz- MA, de janeiro de 2000 a dezembro de 2005 notificou-se 888 casos de LV, destes, 61% das ocorrências foram em crianças na faixa etária de 0 a 9 anos (CASTRO, 2008).

Em Rondonópolis- MT, no período de 2003 a 2008, a LV apresentou-se em maior frequência em crianças menores de 5 anos, representando 45% dos casos (DUARTE, 2010).

Em Divinópolis – MG, nos anos de 2005 a 2010, a faixa etária mais frequente foi relatada em crianças abaixo de 10 anos, sendo maior incidência do sexo masculino (BOLETIM EPIDEMIOLOGICO – UFSJ, 2011).

Esta patologia é mais frequente em crianças menores de 10 anos, representando 54,4% dos casos, destes 41% são casos registrados em menores de 5 anos de idade (BRASIL, 2006). As evidencias de casos de LV em relação a faixa etária não demostram concordância com a realidade de Barra do Garças, exceto em Rondonópolis – MT em que Duarte (2010) menciona uma distribuição relevante na faixa etária de 15 a 29 anos (18%) e 30 a 44 anos (12%). Sendo este dado o maior índice que se aproxima da realidade de Barra do Garças –MT.

Em relação ao sexo dos indivíduos acometidos, o presente estudo encontrou 100% (5 casos) dos casos ocorreram no sexo masculino.

O sexo masculino é proporcionalmente o mais afetado (60 % dos casos) (BRASIL, 2014). Este fato corrobora com os dados Duarte (2010), onde a LV em maior frequência em pessoas do sexo masculino (66%), e em Divinópolis – MG nos anos de 2005 a 2010 onde a prevalência de LV em pessoas do sexo masculino chegou a 75% (BOLETIM EPIDEMIOLOGICO – UFSJ, 2011). Tais fatos demostram que os dados obtidos neste trabalho acompanham a tendência nacional de predomínio nesse gênero.

Em se tratando da evolução dos casos de LV em Barra do Garças, os dados evidenciaram que houve resolução de 80% (4 casos) dos casos notificados de LV, em 20% (1 caso) houve óbito, com ocorrência no mês de abril do ano de dois mil e nove, sendo este caso de um homem com faixa etária de 20 a 29 anos. A letalidade foi de 20% dos casos notificados.

Em Rondonópolis – MT, de 2003 a 2009, houve cura em 82% dos casos, tal fato apresenta concordância com a realidade de Barra do Garças. O óbito foi observado no ano de 2008 somente em adultos do sexo masculino, nas faixas etárias de 40 a 49 (2 casos) e 70 a 79 anos (2 casos). Porém, durante 2003 a 2008 o óbito ocorreu com maior frequência no sexo masculino com 70% (7 casos) das notificações neste período (DUARTE, 2010).

A prevalência de LV na zona urbana de Barra do Garças – MT, demostrou-se presente em 80% dos casos. O município possui 107 bairros cadastrados na prefeitura da cidade onde a prevalência em relação aos bairros representou 3,73% de caos de LV no período de 2008 a 2013.

Os bairros que apresentaram os focos desta antropozoonose, inclui-se o Dermat, o São José, o Wilmar Peres, a Vila Santo Antônio e um bairro que não foi relatado pelo Sinan –NET, sugerindo-se que este fosse zona rural ou não informado. Em cada um destes bairros houve um caso notificado.

O primeiro caso de LV foi registrado em abril de 2009, em 2010 houve ocorrência nos meses de janeiro e outubro (2 casos), em 2011 no mês de agosto (1 caso), 2012 no mês de fevereiro (1 caso) e em 2013 não houve nenhum caso notificado.

Marzochi et al. (1985), comentam que as regiões mais atingidas por LV são áreas peri urbanas, com características rurais, geralmente de encostas de morros, fato este que se assemelha com os dados encontrados neste estudo.

Castro (2008) menciona que 95% das notificações de LV ocorrem em zona urbana. Duarte (2010), relata que em Rondonópolis- MT, todos os casos humanos foram notificados na zona urbana. Dados semelhantes com este trabalho, em que a maioria dos casos ocorrem em zona urbana.

Almeida (2010) comenta que à expansão de casos em caninos, gera riscos em toda a cidade, fato esse que corrobora com os dados de Marchi et al. (2013), sugere-se então que em Barra do Garças há ricos de expansão do número de casos de LV.

Conclusão

Percebe-se que os índices do município estão numericamente inferiores a realidade de Rondonópolis, Várzea Grande, Cuiabá e demais cidades mencionadas, porém os índices em adultos se destacaram pelo fato de apresentarem notificações somente em adultos e esta ser uma patologia evidenciada por muitos autores como sendo mais comuns em crianças.

Sugere-se que seja ampliado o estudo sobre a LV e exposto à população do município a realidade de casos da cidade e sejam efetuadas medidas de conscientização e prevenção em toda cidade uma vez o município demostrou foco de LV em humanos e caninos.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. B. P. F.; MENDONÇA, A. J.; SOUZA, V.R.F. Prevalência e epidemiologia da leishmaniose visceral em cães e humanos, na cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria Online, v.40, n.7, p.1610-1615, julho de 2010.

BARBANT, M. Sema avança na gestão das UC's e fórum conclui minuta da Política de Mudanças Climáticas. Governo de Mato Grosso, dezembro, 2010. Disponível em:< http://mt.gov.br/editorias/meio-ambiente/sema-avanca-na-gestao-das-ucs-e-forum-conclui-minuta-da-politica-de-mudancas-climaticas/63202 >. Acesso em 26 de outubro de 2014.

BLATT, M. C.S. **BOLETIM DO NÚCLEO DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS – VS**. Núcleo de Estudos Epidemiológicos – VS Diretoria de Vigilância a Saúde e Ambiente**.** Ano I, n.1, Cuiabá, Junho de 2009.

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO – PET- VIGILÂNCIA EPIDEMIOLOGICA UFSJ- Universidade Federal de São João Del – Rei. LEISHMANIOSE VISCERAL. **Geoprocessamento de Informações**, Divinópolis – MG, Ano II, n.2, abril de 2011.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE –Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Ministério da Saúde, 1º ed. 3º reimpressão, Brasília, 2006.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE –Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Ministério da Saúde, 1º ed. 5º reimpressão, Brasília 2014.

BURUFFA, G.; CURY, P. Contribuição ao estudo do calazar em Mato Grosso. **Rev. Patol. Tropical**, 1973.

CASTRO, G.N. **Leishmaniose Visceral Humana e Canina no Município de Imperatriz, Maranhão, Brasil.** Dissertação em Saúde Pública Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2008.

CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Fiocruz, 1ª Reimpressão, Rio de janeiro, 1998.

DEANE, L. M.; DEANE, M. P. Leishmaniose visceral urbana (no cão e no homem) em Sobral Ceará. **O hospital**, v. 47, p. 75-87, 1955.

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology, Microbiology &Infectious Diseases,** v.27, p.305-318, 2004.

DUARTE, J. L. S. **Aspectos Epidemiológicos da Leishmaniose Visceral no Município de Rondonópolis, Mato Grosso, 2003-2008**. 2010. 116f. Dissertação de Mestrado - Saúde Coletiva - Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, 2010.

ELKHOURY, A. N. S. M. et al. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Cad Saúde Públ**, v.24, n.12, p. 2941-2947, 2008.

FIOCRUZ. **Leishmaniose.** Biblioteca De Ciências Biomédicas - Rede De Bibliotecas Da Fiocruz. Disponível em:< http://www.fiocruz.br/bibcb/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=102&sid=106>. Acesso em Acesso em 19 de novembro de 2014

IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia Estatística**. Censo 2010, Mato Grosso e Barra do Garças -MT.

MARCHI, P. G. F. et al. Leishmaniose Visceral Canina em Barra Do Garças/MT. I Simpósio Internacional de Medicina Veterinária Preventiva (I SIMPREV). **Revista Ars Veterinária,** v. 29, n. 4, 2013.

MARZOCHI, M.C.A. et al. Leishmaniose visceral na cidade do Rio de Janeiro — Brasil. **Cad. Saúde Pública,** v.1, n.1, Rio de Janeiro, Jan./Mar, 1985.

MESTRE, G.L.C.; FONTES, C.J.F. Expansão da epidemia da leishmaniose visceral No estado de mato grosso, 1998-2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropica**l, Jan/Fev, 2007.

MISSAWA, N.A.; BORBA, J.F. Leishmaniose visceral no município de Várzea Grande, Estado de Mato Grosso, no período de 1998 a 2007. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.42, n.5, Uberaba, Sep./Oct, 2009.

TONELLO, V.M.; MISSAWA, N.A. **Expansão geográfica da Leishmaniose Visceral no Estado de Mato Grosso / Brasil.** Coordenadoria de Vigilância Ambiental (CVA) – Superintendência de Saúde Coletiva (SUSAC)-Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso (SES-MT) / Brasil. Disponível em:< http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/533a.pdf. Acesso em 06 de outubro de 2014.

SANTOS, R. R.; FERRARI, C. K. B. Aspectos sócio-demográficos da dengue em município endêmico da amazônia legal- MT, Brasil. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.3, n.2, jan/jun, 2013.

VIERA, V. R. **Aspectos da ecologia dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em área de ocorrência de leishmaniose tegumentar, município de PARATY, Orla Marítima do Estado do Rio De Janeiro, Brasil**. Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Saúde. Rio de Janeiro, 2014.

Autor(a) a ser contactado: Jordana Belos dos Santos, Faculdades Unidas do Vale do Araguaia, rua Santos Dumont, quadra C lote 1 n. 560, bairro Casarão, Barra do Garças – MT, jordanabelo@hotmail.com.

LEPTOSPIROSE HUMANA EM ÁREA DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL: O CASO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR

HUMAN LEPTOSPIROSIS IN IRRIGATADED RICE PLANTATION IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL: THE SANTA VITÓRIA DO PALMAR CASE

Roselle Davesac Senna Mendes[1]
Lúcia Beatriz Lopes Ferreira Mardini[2]
Dóris Gómez Marcos Schuch[3]
Roberta Silva Silveira da Mota[4]
Eladir Teixeira Barcia[5]

[1] Secretaria Municipal de Saúde. Santa Vitória do Palmar/RS
[2] Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul
[3] Terceira Coordenadoria Regional de Saúde/Secretaria Estadual de Saúde/RS
[4] Secretaria Municipal de Saúde. Pelotas/RS
[5] Secretaria Municipal de Saúde. Santa Vitória do Palmar/RS

Resumo

As áreas de cultivo favorecem a procriação de diversas espécies de roedores, onde inserem-se os trabalhadores com baixa adesão ao uso de Equipamento de Proteção Individual (EPIs). O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância epidemiológica da leptospirose como agravo associado ao trabalho, através de um estudo observacional descritivo transversal do banco de dados do Ministério da Saúde/Secretaria de Saúde RS, 2007-2011. Encontrou-se uma incidência média 46 vezes superior à média nacional e 21 vezes a estadual, 81,9% dos casos relacionados ao trabalho, demonstrando a extrema importância dessa enfermidade negligenciada, principalmente quando se refere a atividades laborais relacionadas à atividade orizícola.

Palavras-chave: leptospirose, exposição ocupacional, epidemiologia.

Introdução

A leptospirose é uma doença de distribuição universal que atinge cerca de 160 espécies de mamíferos domésticos e selvagens (MARTINI *et al.*, 2007), incidindo com maior frequência em áreas subtropicais e tropicais úmidas (RECUERO *et al.*, 2008). É considerada uma zoonose reemergente (PELISSARI *et al.*, 2011; VALDÉS *et al.*, 2001) potencialmente grave, causada por espiroquetas patogênicas do gênero *Leptospira* (BRASIL, 2009a). Sua transmissão está relacionada a fatores do ambiente (PELISSARI *et al.*, 2011) como temperatura, presença de alto grau de umidade, pH de neutro a levemente alcalino e animais portadores (ACHA *et al.* 2003), estando associada principalmente à exposição ocupacional, recreativa ou doméstica (ADLER, 2010).

Os roedores são os principais reservatórios da enfermidade (OLIVEIRA *et al.*, 2009; CASTRO *et al.*, 2011; LAHERA *et al.*, 2011) e contaminam a água, o solo e os alimentos (BRASIL, 2009a).

Já foram identificados mais de 250 sorovares desta bactéria (ADLER, 2010) e cada sorovar possui hospedeiros preferenciais, sendo o homem suscetível a uma grande variedade deles (ACHA *et al.*, 2003). A imunidade adquirida é sorovar-específica, o que explica a possibilidade de coinfecção por diferentes sorovares (CARNEIRO *et al.*, 2004).

No Brasil a enfermidade é endêmica e grave, sendo um relevante problema de saúde pública (SOUZA *et al.*, 2011). Algumas profissões são consideradas de risco, motivo pelo qual a Portaria/MS n°1399/1999, inclui a leptospirose como enfermidade relacionada ao trabalho (BRASIL, 2001).

Localizado no extremo sul do Brasil o município de Santa Vitória do Palmar é grande produtor de arroz irrigado (BALASSIANO *et al.*, 2011). Nestas áreas encontram-se diferentes espécies de roedores, inclusive silvestres, como o *Myocastor coypus,* conhecido como Ratão-do-banhado. Os trabalhadores rurais que trabalham com o arroz irrigado são o principal grupo de risco.

O presente estudo visou demonstrar a importância epidemiológica da leptospirose como agravo relacionado ao trabalho, caracterizando sua ocorrência localmente.

Material e Métodos

Foi realizado estudo observacional descritivo a partir de uma análise secundária dos dados compilados. Constaram deste estudo, todos os casos confirmados de leptospirose no período de 2007 a 2011, pelos critérios laboratorial e clínico-epidemiológico.

Foram utilizadas como base de dados, o Sistema de Informação de Agravo de Notificação (SINAN) da 3ª. Coordenadoria Regional de Saúde do estado do Rio Grande do Sul (3ªCRS/RS), Sistema de Informação de Agravo de Notificação da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SINAN/SVS/MS), obtidas a partir do banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Os dados coletados foram tabulados em planilha Excel (Microsoft Office 2007). Foi realizada análise comparativa entre a distribuição mensal de frequência dos casos, acumulada no período em estudo, com a cronologia da cultura orizícola (SOSBAI, 2007; SOSBAI, 2010).

Resultados e Discussão

O estudo demonstrou que a leptospirose incidiu especialmente em indivíduos do sexo masculino, de baixa escolaridade e em plena idade produtiva. A maioria dos casos ocorreu no meio rural e foram de caráter ocupacional (Tabela 1).

Tabela 1: Casos confirmados de leptospirose humana no município de Santa Vitória do Palmar/RS, no período de 2007 a 2011.

Variável	Frequência	%
Sexo		
Masculino	137	92,6
Feminino	11	7,4
Idade		
10 - 14	1	0,7
15 - 19	13	8,8
20 - 34	64	43,2
35 - 49	48	32,4
50 - 64	20	13,5
65 - 79	2	1,4
Escolaridade[1]		
Analfabeto	4	3,6
1ª a 4ª série incompleta do EF	24	21,6
4ª série completa do EF	16	14,4
5ª a 8ª série incompleta do EF	44	39,6
Ensino fundamental completo	7	6,3

Ensino médio incompleto	7	6,3
Ensino médio completo	4	3,6
Educação superior incompleta	2	1,8
Educação superior completa	3	2,7
Área provável de infecção[2]		
Urbana	33	22,3
Rural	110	74,3
Periurbana	2	1,4
Ambiente provável de infecção[3]		
Domiciliar	25	17,2
Trabalho	118	81,4
Lazer	1	0,7
Outro	1	0,7
Doença relacionada ao trabalho[4]		
Sim	118	81,9
Não	26	18,1

n=148
[1]Campos perdidos = 37 (25%)
[2]Campos perdidos = 3 (2%)
[3]Campos perdidos = 2 (2,1%)
[4]Campos perdidos = 4 (2,7%)

A maior frequência de enfermos foi observada nas faixas etárias laboralmente produtivas, cujos casos somados totalizaram 75,6%.

O estudo mostrou que 79,2%, dos que adoeceram em Santa Vitória do Palmar, não concluíram o ensino fundamental e que a ocorrência de analfabetismo incidiu em baixos percentuais.

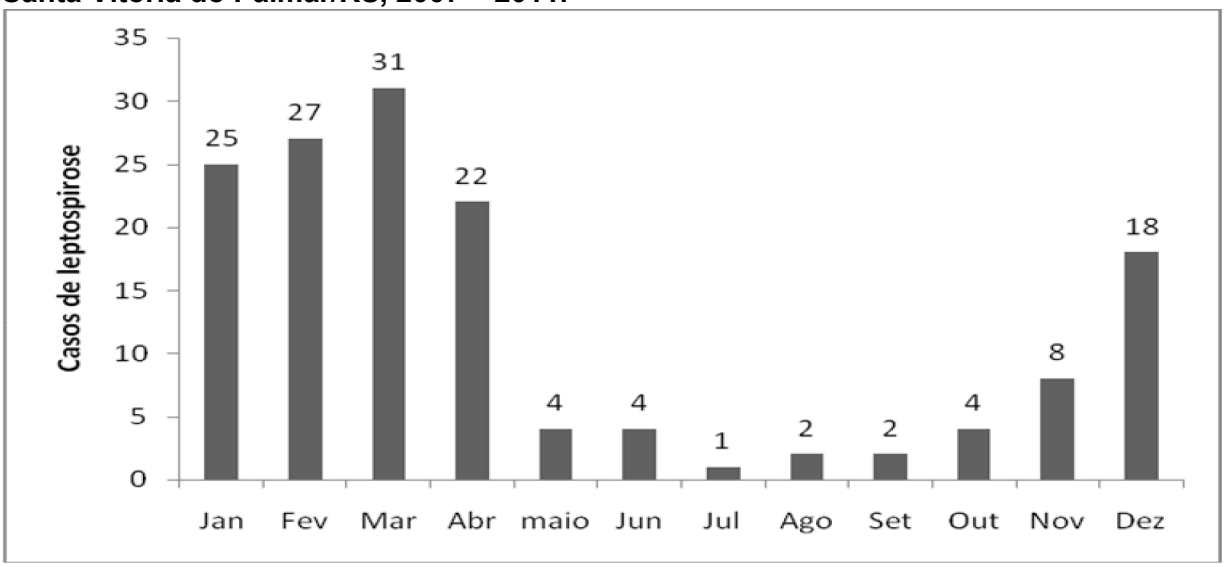
Neste município a elevada incidência de leptospirose está relacionada à área rural, com 74,3% dos casos confirmados.

Em relação ao provável ambiente de infecção, o local de trabalho predominou na maior parte dos casos (81,4%).

Cerca de 90% dos casos ocorreram de novembro a abril, meses quentes no sul do Brasil, que coincidem com a etapa de irrigação da cultura do arroz, considerada de maior vulnerabilidade dos trabalhadores a infecção leptospírica (Gráfico 1).

Caminiti *et al.* (2011) indicou que metade dos trabalhadores dos arrozais laboravam descalços, pelo desconforto do uso de botas como EPI, se expondo a lesões e aumentando o risco de infecção. Em Santa Vitória do Palmar se verifica a mesma situação, já que a cultura do arroz irrigado coincide com o verão e os trabalhadores têm baixa adesão ao uso de EPIs, os quais são considerados de baixa resolutividade (RECUERO *et al*., 2008).

Gráfico 1: Distribuição de casos de leptospirose humana por mês de ocorrência. Santa Vitória do Palmar/RS, 2007 – 2011.



Fonte: SINAN/3ªCRS/RS/2012

O município de Santa Vitória do Palmar apresentou no estudo, uma média de incidências de 93,6/100.000 hab. O Relatório de Situação do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul de 2011, indicou a ocorrência, em 2010, de 461 casos no Estado, com ocorrência de 47 casos em Porto Alegre, seguido por Santa Vitória do Palmar com 41 casos. O coeficiente de incidência para Porto Alegre foi de 3,3/100.000 hab., enquanto para Santa Vitória do Palmar foi de 132,3/ 100.000 hab. o que mostra a gravidade epidemiológica desta doença neste município.

Em relação ao coeficiente de letalidade, não ocorreu óbitos no município, no período estudado, o que difere da relação média anual de 5,5/100.000 hab. no Estado e de 9,5/100.000 hab. em nível de Brasil no mesmo período.

Conclusões

A leptospirose se constitui um importante agravo no município de Santa Vitória do Palmar, região sul do Brasil, onde o coeficiente de incidência é expressivamente superior às médias do estado e nacional.

Fatores ambientais relativos à história natural da doença e a atividade orizícola são bastante sugestivos da associação da enfermidade à cultura do arroz irrigado, uma vez que os indivíduos mais afetados pela enfermidade foram aqueles em idade economicamente ativa, do meio rural e que realizavam atividades laborais relacionadas ao referido cultivo na região.

O presente trabalho revela a premente necessidade de que se aprofundem estudos, no sentido de buscar alternativas de equipamentos de proteção individuais adequados às atividades específicas do arroz irrigado, considerando as características climáticas e tipos de exposição a roedores, inclusive silvestres peculiares da atividade.

Da mesma forma, o estudo sugere o avanço nas pesquisas com o objetivo de proteção imunobiológica destes trabalhadores vulneráveis a infecção por leptospirose.

Referências Bibliográficas

ACHA, P.N.; Szyfres, B. Zoonosis y enfermidades transmisibles communes al hombre y los animales. **Caderno de Saúde Pública.** Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, 2003. 544p.

ADLER, B.; DE LA PEÑA, Moctezuma, A**.** Leptospira end leptospirosis. Veterinary Microbiology. Australian Research Council Centre of Excellence in Structural and Functional Microbial Genomics.Monash University. Clayton, Australia., v. 140, n. 3-4, 2010.

BALASSIANO, I. T.; VITAL-BRAZIL, J. M.; BARBOSA, A. T. L.; MORAES, S. R.; MARCHY, L.; TIMM, L. N.; PEREIRA, M. M. **Aspectos clínicos de leptospirose anictérica em plantador de arroz na região sul do Brasil. Revista de Saúde. Vassouras, v. 2, n. 1, p. 61-66, 2011.**
BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana de Saúde/Brasil. **Doenças relacionadas ao trabalho.** Manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília, DF, 2001. 290p.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde. **Relatório de Situação/RS/**MS. 5ªed. Brasília, Ministério da Saúde, 2011.
BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância em saúde: zoonoses.** Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, DF, 2009a. 224p.
CAMINITI, R. T. ROMANI, F. R.; CHERO, P.W.; VILLAVERDE, J.A. Prácticas laborales de riesgo en cultivadores de arroz del valle del Alto Mayo. **Revista Peruana de Epidemiologia,** Lima, v. 15, n.1, p. 50-55, 2011.
CARNEIRO, M.; GIACOMINI, M. L.; COSTA, J. M., Leptospirosis asociada a la exposición ocupacional: Estudio clínico y epidemiológico. **Revista Chilena de Infectologia.** Santiago, v. 21, n. 4, p. 339-344, 2004.
CASTRO, J. R.; SALLABERRY, S. R. S.; SOUZA, M. A.; LIMA-RIBEIRO, A. M. C. Sorovares de Leptospira spp. predominantes em exames sorológicos de caninos e humanos no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** Uberaba, v. 44, n. 2, mar-abr. 2011.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades @. Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 05 jun.2012.
LAHERA, L. R. M. *et al.* Características clinicoepidemiológicas y microbiológicas de pacientes com leptospirosis. **Medisan**. Santiago de Cuba, v. 15, n. 1, p. 43, 2011.
MARTINI, E. Z. ;PRADO, R. P.. Leptospirosis. puesta al dia. **Revista Chilena de Infectologia.** Santiago, v. 24, n. 3, p. 220-226, 2007.
OLIVEIRA, D. S. C.; GUIMARÃES, M. J. B.; MEDEIROS, Z. Modelo produtivo para leptospirose. **Revista de Patologia Tropical**. Recife, v. 38, n. 1, p. 17-26, 2009.
PELISSARI, D. M.; MAYA-ELKHOURY, A. N. S.; ARSKY, M. L. N. S.; NUNES, M. L. Revisão sistemática dos fatores associados a leptospirose no Brasil, 2000-2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde.** Brasília, v. 20 n. 4, p. 565-574, 2011.
RECUERO, A. L. C.; MENDES, R. D. S.; OLIVEIRA, V. R., FABRES, A. D.; PEREIRA, M. C.; STARK, C. B. FERNANDES, C. P. H.; BROD, C. S. Leptospirose Humana no ano de 2007 no Município de Santa Vitória do Palmar. In: 35º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA – CONBRAVET, 2008. Gramado, Anais... Gramado: CONBRAVET – Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2008. Disponível em: < http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R1301-1.pdf>. Acesso em: 03 jun.2012.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, XXVII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado. Pelotas/RS. SOSBAI, 2007. 161p.

SOSBAI. Sociedade Sul - Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. XXVIII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado. Bento Gonçalves/RS. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188p.
SOUZA, V. M. M.. ARSKY, M. L. N. S.; CASTRO, A. P. B.; ARAUJO, W. N. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 45, n. 6, 2011**.**
VALDÉS, C. M.; BREIJO, E. O. A. Comportamento de la leptospirosis humana. **Revista Cubana Enfermeria**. Havana, v. 17, n. 3, 2001.

Autora a ser contactada: Roselle Davesac Senna Mendes, Secretaria Municipal de Saúde de Santa Vitória do Palmar/RS, residente à rua João Teles, nº 79, Santa Vitória do Palmar/RS, CEP: 96230000. Email: rosellemendes@hotmail.com.

LESÕES TUBERCULOSAS EM CARCAÇAS BOVINAS ABATIDAS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, ENTRE 2009 E 2013

Tuberculosis in bovine slaughtered under state inspection in Rio Grande do Sul, Brazil, between 2009 and 2013.

Roque Fernando Bica[1], Marina Venturini Copetti[1,2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana – RS.
[2] Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria – RS.

Resumo
A tuberculose bovina é uma doença causada pelo *Mycobacterium bovis* e tem os bovinos como seu hospedeiro definitivo. É uma zoonose que causa grandes prejuízos em países em desenvolvimento e pode ser transmitida através da carne, leite, contato com fluídos do animal, urina e fezes. O Rio Grande do Sul possui um rebanho de aproximadamente 14 milhões de animais e a tuberculose é encontrada em Frigoríficos do Estado. Nos anos de 2009 a 2013 foram abatidos em frigoríficos sob inspeção da Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal (CISPOA) a quantidade de 3.406.888 animais, sendo que desse total 5.025 animais foram identificados com a doença pelos Médicos Veterinários do CISPOA. A frequência da tuberculose bovina no Estado obteve uma média de 0,15%, com valores de ocorrência similares em todas as regiões, o que nos leva a crer que a tuberculose bovina está distribuída de forma homogênea no estado do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Tuberculose, Inspeção Sanitária, Zoonose

Introdução

A tuberculose bovina é causada pelo *Mycobacterium bovis* e possui distribuição mundial. Tem os bovinos como hospedeiros definitivos e é facilmente transmitida para humanos, concentra-se principalmente em países em desenvolvimento e em criações intensivas, como em bovinos leiteiros e em bovinos de corte com alto manejo (Roxo, 1997).

No Brasil há vários anos foi instalado um programa para erradicação de tuberculose, porém, apesar dos esforços, a infecção pelo *M. bovis* ainda permanece no rebanho bovino. No Rio Grande do Sul o cenário não é diferente, com um rebanho de aproximadamente 14 milhões de bovinos, lesões da doença ainda são encontradas em bovinos abatidos (IBGE, 2012).

Muitas são as perdas econômicas no rebanho, devido à baixa produtividade e descarte de carcaças no frigorífico (Poletto *et al*, 2003). Não se sabe o real impacto do *M. bovis* como zoonose no Brasil, pois não há um sistema eficiente de notificação da doença em humanos, dessa forma, não se sabe o real impacto zoonótico da doença.

O objetivo dessa pesquisa foi determinar a frequência de ocorrência de lesões sugestivas de tuberculose encontradas em bovinos abatidos em frigoríficos sob inspeção Estadual no estado do Rio Grande do Sul.

Materiais e Métodos

A doença é notificada como tuberculose no exame *post mortem*; durante a inspeção oficial diária feita por Médicos Veterinários da Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal (CISPOA). Esses veterinários examinam visualmente as carcaças e as áreas de possível localização da infecção como pulmão, fígado, coração entre outros, buscando possíveis lesões. Todos os dados referentes ao abate de bovinos como, o número de animais abatidos, a presença ou ausência de doença, e o município de origem do animal com lesão, são registrados diariamente dentro do banco de dados do CISPOA pelo veterinário oficial.

A Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dividiu o Estado em 19 microrregiões que são: Alegrete, Bagé, Caxias do Sul, Cruz Alta, Erechim, Estrela, Ijuí, Lagoa Vermelha, Osório, Palmeira das Missões, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Pardo, Santa Maria, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Soledade, Uruguaiana, sendo estas, numeradas em ordem numérica do 1 ao 19 respectivamente; cada regional representa os municípios da sua região.

Os dados para elaboração deste trabalho foram obtidos dos frigoríficos sob Inspeção Estadual SEAPA /CISPOA. Os dados foram enviados em planilhas do Excel e referem-se aos anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013, e são de responsabilidade do Serviço de Epidemiologia e Estatística da Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento SEE/SEAPA. No total foram analisados dados de abate relacionados a 3.406.888 animais, oriundos das 19 microrregiões do estado. Essas microrregiões representam todos os municípios do estado do Rio Grande do Sul.

Resultados e Discussão

De 2009 a 2013, 3.406.888 bovinos foram abatidos no Rio Grande do Sul, sob inspeção Estadual e a frequência de lesões compatíveis com tuberculose bovina foi de 0,15% (5.025 casos). O número de bovinos abatidos e o número de casos considerados positivos para tuberculose bovina pelos inspetores no exame *post mortem* no período de 2009 a 2013 estão representados na Tabela 1.

A frequência observada durante este período foi de 0,15% para a média de todo o estado. As médias de ocorrência foram bastante similares em todas as regiões, como mostra a Tabela 1.

A Região Oeste do Rio Grande do Sul, dita como detentora de mais de 50% do total do rebanho gaúcho, também obteve uma média similar com as encontradas em outras regiões do estado.

A região que mais enviou animais para abate foi a de Porto Alegre, com 899.572 animais abatidos durante os 5 anos analisados. Porém, a ocorrência média de lesões sugestivas da doença no exame *post mortem* se manteve similar a observada nas demais regiões.

A região que apresentou uma frequência mais elevada foi a região de Estrela, que chegou a 1,98% no ano de 2009. Esse fato pode estar associado a essa região ser grande produtora de leite e ter um manejo intensivo no rebanho, o que segundo Oliveira (2007), colabora para a disseminação da doença, bem como o hábito de compra de animais sem a exigência do teste negativo para tuberculose.

No município de Passo Fundo, Poletto (2003) realizou um estudo sorológico para tuberculose com 2.119 animais encontrando uma frequência de 1,51% de casos positivos. Valor acima do encontrado na média do estudo para o Rio Grande do Sul, porém não diferente de alguns dados encontrados em situações isoladas como é o caso da região de Santa Maria e Estrela com índices de 1,12 e 1,98 respectivamente.

Embora algumas enfermidades de ocorrência no estado do Rio Grande do Sul, como a hidatidose, possuem características peculiares de maior frequência em algumas regiões, sobretudo fronteira oeste, com a tuberculose, pode-se observar que a mesma se distribui de forma homogênea em todo o Estado, independente da região e do tipo de manejo utilizado.

Tabela 1: Frequência de condenações por presença de lesões sugestivas de tuberculose bovina no período de 2009 à 2013 em frigoríficos sob inspeção estadual no Estado do Rio Grande do Sul conforme a região de procedência dos animais.

Região	Animais abatidos	Animais com lesões	Variação entre os anos
Alegrete	84.849	41 (0,05%)	0,02 – 0,10%
Bagé	23.933	25 (0,10%)	0,03 – 0,13%
Caxias do Sul	166.840	429 (0,26%)	0,03 – 0,13%
Cruz Alta	47.098	25 (0,05%)	0,02 – 0,16%
Erechim	40.152	48 (0,12%)	0,10 - 0,16%
Estrela	199.390	785 (0,39%)	0,25 – 1,98%
Ijuí	88.091	99 (0,11%)	0,03 – 0,21%
Lagoa Vermelha	66.884	30 (0,04%)	0,02 – 0,20%
Osório	82.464	54 (0,07%)	0,05 – 0,09%
Palmeira das Missões	16.554	22 (0,13%)	0,06 – 0,31%
Passo Fundo	327.247	378 (0,12%)	0,06 – 0,28%
Pelotas	415.246	910 (0,22%)	0,22 – 0,25%
Porto Alegre	899.572	1391 (0,15%)	0,12 – 0,21%
Rio Pardo	546.094	341 (0,06%)	0,05 – 0,24%
Santa Maria	329.84	109 (0,33%)	0,10 – 1.12%
Santa Rosa	78.891	165 (0,21%)	0,05 – 0,44%
São Luiz Gonzaga	259.004	30 (0,01)	0,01 – 0,13%
Soledade	95777	110 (0,11%)	0,05 – 0,20%
Uruguaiana	54604	32 (0,06%)	0,05 – 0,16%
TOTAL	**3.406.888**	**5.025 (0,15%)**	**0,01 – 1,98%**

Na América do Sul a tuberculose tem distribuição muito parecida segundo dados da OIE, (2014).

Em informações encontradas na OIE no período de 2009 a 2013 o Brasil se manteve no mesmo status como doença clínica instalada, a China, Índia e Estados Unidos que são detentores de grandes rebanhos bovinos nesse mesmo período relataram doença limitada a uma ou mais regiões. Essa informação reflete de certa forma uma imagem de haver certo controle sobre a doença.

No Brasil, em um levantamento realizado entre 1989 a 1998 encontrou uma prevalência média de 1,3% (Brasil, 2004). Em um estudo mais recente realizado por Roxo (2004), foi relatada uma ocorrência média de 0,83% de animais infectados no país.

No Estado do Mato Grosso, que possui um dos maiores rebanhos de bovinos do Brasil, a frequência encontrada foi de 0,07% (Furnaletto, 2012). Já em Minas Gerais,

segundo Baptista (2004), a ocorrência de lesões em animais abatidos em Frigoríficos sob Inspeção Federal foi 10 vezes maior, com frequência de ocorrência de 0,7%.

Áreas consideradas de baixa prevalência ou virtualmente livres de tuberculose são aquelas que apresentam estimativas inferiores a 0,1% (Kantor e Ritacco, 2006).

Conclusão

No período de 2009 a 2013 a ocorrência média de lesões sugestivas de tuberculose bovina no rebanho gaúcho abatido sob inspeção estadual foi de 0,15%. Dados de ocorrência são fundamentais para se verificar a frequência de patógenos em uma determinada região para sejam adotadas medidas de controle visando sua erradicação. Concluímos que o plano de erradicação da tuberculose criado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento ainda não alcançou plenamente seu êxito, sendo necessária a implantação de ações complementares que contribuam para reduzir ainda mais os índices de ocorrência desta doença.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. Disponível em: .http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=pecuaria2012. Acesso em: Nov. 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Brasília, 2004.

BAPTISTA, F.; MOREIRA, E.C.; SANTOS, W.L.M; NAVEDA, L.A.B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.56, n.5, p. 577-580, 2004.

FURLANETTO, L.V.; FIGUEIREDO, E.E.S.; CONTE JÚNIOR, C.A.; SILVA, F.G.S.; DUARTE, R.S.; SILVA, J.T.; LILENBAUM, W.; PASCHOALIN, V.M.F. Prevalência de tuberculose bovina em animais e rebanhos abatidos em 2009 no estado de Mato Grosso, Brasil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia,** v.64, n.2, p. 274-280, 2012.

KANTOR, I.N.; RITACCO, V. An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. **Veterinary Microbiology,** v.112, p.111-118, 2006.

OLIVEIRA, I.A.S.; MELO, H.P.C.; CAMARA, A.; DIAS, R.V.C.; SOTO-BLANCO, B. Prevalência de tuberculose no rebanho bovino de Mossoró, Rio grande do Norte. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 44, n. 6, p. 395-400, jan. 2007.

POLETTO, R.; KREUTZ, L. C.; GONZALES J. C.; BARCELLOS, L. J.G. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, v. 34, n.2, mar/abr. 2004.

ROXO, E., *M. bovis* como causa de zoonose. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, v. 18, p. 101-108., 1997.

WHO (World Animal Health Information Database). **Disease distribution maps**, disponível em:
http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap?disease_type_hidden=&disease_id_hidden=&selected_disease_name_hidden=&disease_type=0&disease_id_terrestrial=32&species_t=0&disease_id_aquatic=-

999&species_a=0&sta_method=semesterly&selected_start_year=2013&selected_report_period=1&selected_start_month=1&date_submit=OK , Acessado em: Dez 2014.

Autor a ser contatado: Roque Fernando Pinheiro Bica, Pós Graduando em Ciência Animal na Universidade Federal do Pampa), Uruguaiana - RS e r_bica@hotmail.com.

NEMATOIDES ANISAKIDAE PARASITOS DE *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) E *Auxis thazard* (Lacepède, 1800) DE INTERESSE NA SAÚDE PÚBLICA

ANISAKIDAE NEMATODES PARASITES OF *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) AND *Auxis thazard* (Lacepède, 1800) OF INTEREST IN PUBLIC HEALTH

Marcelo Knoff[1]; Michelle Cristie Gonçalves da Fonseca[1,2]; Antonia Lúcia dos Santos[3]; Sérgio Carmona de São Clemente[2]; Delir Corrêa Gomes[1]

[1]Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados - IOC FIOCRUZ, Avenida Brazil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-360 - Rio de Janeiro, RJ

[2]Laboratório de Inspeção e Tecnologia do Pescado, Rua Vital Brazil Filho, 64, Vital Brazil, Niterói, CEP 24230-340 - Rio de Janeiro, RJ

[3]Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes - IOC FIOCRUZ, Avenida Brazil, 4365, Manguinhos, CEP 21040-360 - Rio de Janeiro, RJ

Resumo
Para a inspeção sanitária os nematóides da família Anisakidae são os que representam maior interesse, principalmente o genero *Anisakis*, pois apresenta grande importancia zoonótica. Para o presente estudo, foram adquiridos 107 espécimes de *Katsuwonus pelamis*, 5 de Auxis *thazard* de mercados de pescados no municipio de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro. Foram avaliados os índices parasitários de prevalência (P), intensidade e intensidade média (I/IM), abundância média (AM) e apresentados a amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e seus sítios de infecção (SI). No total de 112 peixes coletados, 28 (25%) estavam parasitados por 80 larvas de nematoides Anisakidae identificados como: *Anisakis simplex* e *Anisakis physeteris*, sendo que a distribuição do parasitismo encontrada foi 27 em 107 *K. pelamis* (25,23%) e 1 em 5 *A. thazard* (20%).

Palavras-chave: Nematoides Anisakidae, *Katsuwonus pelamis*, *Auxis thazard*.

Introdução

As espécies zoonóticas que conferem risco para saúde coletiva, tem sido motivo de preocupação de pesquisadores do mundo inteiro, devido aos prejuízos econômicos para a indústria pesqueira. Para a inspeção sanitária os nematóides da família Anisakidae são os que representam maior interesse, principalmente os generos *Anisakis*, *Pseudoterranova* e *Contracaecum* responsáveis por causar anisaquidose (ADAMS et al. 1997). Os peixes pertencentes a família Scombridae são conhecidos como ágeis nadadores, vivendo em geral em água de superfície. As espécies bonito-listrado *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus,

1758) e bonito-cachorro *Auxis thazard* (Lacepède, 1800) são predadores, alimentam-se de uma grande variedade de crustáceos, lulas e peixes e formam grandes cardumes (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000). O objetivo deste estudo foi determinar os nematoides Anisakidae parasitos de *K. pelamis* e *A. thazard* de interesse em saúde pública, enfatizando seus índices parasitários, sítios de infecção e importância higiênico sanitária.

Material e Métodos

Foram adquiridos 107 espécimes inteiros de *K. pelamis* (47 - 81cm com 1,8 - 12kg) e 5 de *A. thazard* (45 - 53cm com 1,5 - 2,9kg) de mercados de pescados no municipio de Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro. Os peixes foram identificados segundo Figueiredo e Menezes (2000) e necropsiados "in loco" e as visceras acondicionadas em sacos plasticos, etiquetadas e transportadas ao Laboratório de Helmintos Parasitos de Peixes, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro. Os parasitos coletados foram observados ao microscópio estereoscópio e processados de acordo com Knoff e Gomes (2012). Para determinação das espécies foram utilizados os trabalhos de Rego et al. (1983); Peter e Maillard (1988); Timi et al. (2001) e Felizardo et al. (2009). Os indices parasitários seguiram os conceitos de Bush et al. (1997). Os espécimes representativos foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC). Foram avaliados os índices parasitários de prevalência (P), intensidade e intensidade média (I/IM), abundância média (AM) e ainda foram apresentados a amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e seus sítios de infecção (SI). O termo anisaquidose se refere a doença humana causada por membros da familia Anisakidae (KLIMPEL; PALM, 2011).

Resultados e Discussão

No total de 112 peixes coletados, 28 (25%) estavam parasitados por 80 larvas de nematoides Anisakidae identificados como: *Anisakis simplex* e *Anisakis physeteris*, sendo que a distribuição do parasitismo encontrada foi 27 em 107 *K. pelamis* (25,23%) e 1 em 5 *A. thazard* (20%) (Tabela). Os espécimes representativos de *A. simplex* de *K. pelamis* foram depositados na CHIOC sob os números 36701, 36702, 36703, 36704; *A. physeteris* de *K. pelamis*: 36705, 36706, 36707, 36708; *A. simplex* de *A. thazard*: 36721 e *A. physeteris* de *A. thazard*: 36722.

Tabela. Prevalência (P), intensidade e intensidade média de infecção (I/IM), abundância média (AM), amplitude de variação da intensidade de infecção (AI) e sítio de infecção (SI) de Anisakidae parasitos de *Katsuwonus pelamis* e *Auxis thazard* comercializados no municipio de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro.

	Katsuwonus pelamis		*Auxis thazard*	
	Anisakis simplex	*Anisakis physeteris*	*Anisakis simplex*	*Anisakis physeteris*
P (%)	16,82	12,14	20	20
I/IM	3,11	1,61	2*	1*
AM	0,52	0,19	0,4	0,2
AI	1-7	1-5	1-2	-
SI	E, I, F, C, CA	E, F, C, CA	E	E

*É apresentado somente a intensidade, pois apenas um hospedeiro estava parasitado.

CA = cavidade abdominal, E = estômago, I = intestino, F = figado, C = ceco.

As espécies *Anisakis simplex* e *Anisakis physeteris* registradas em *A. thazard* apresentaram o maior índice de prevalência, porém foram encontradas somente no estômago, enquanto que as espécies observadas em *K. pelamis* foram registradas em um maior número de sítios de infecção.

A prevenção da anisaquidose deve orientar-se desde a educação sanitária da população, criando consciência pelo consumo de pescados previamente congelado ou cozido. A Organização Mundial da Saúde (OMS), informa que a infecção humana pode ser prevenida pela não ingestão da carne crua de peixes, salientando que a maioria das espécies de anisaquídeos que são perigosos ao homem morrem quando expostas a altas temperaturas (ACHA; SZYFRES, 2003), contudo, Alonso et al. (1997) afirmaram que a ingestão de carne de peixes bem cozidos, mas contendo larvas de Anisakidae mortas, podem ser danosos à população, causando processos alérgicos. Os métodos de prevenção utilizados em nosso país, assim como os já citados por outros autores foram citados por Knoff et al. (2007).

Conclusão

As espécies *A. simplex* e *A. physeteris* encontradas em *A. thazard* apresentaram maior índice parasitário de prevalência quando comparadas as mesmas espécies registradas em *K. pelamis* e com menor intensidade, pois foram coletadas somente de um hospedeiro cada. Apesar dos nematoides estarem presentes nas vísceras e cavidade abdominal, não se pode descartar o risco de ingestão, uma vez que essas larvas possuem capacidade de migração para a musculatura dos peixes. Devido este fato, faz-se necessário a conscientização da população, para não consumir o pescado cru, insuficientemente cozido ou inadequadamente salgado, uma vez que há um risco eminente de ingestão desse parasita levando a anisaquidose.

Referências Bibliográficas

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals. 3rd ed. Vol. III. **Scientific and Technical Publication Nº 580, Parasitoses**. PAHO. Washington, D.C., 2003.

ADAMS, A.M.; MURREL, K.D.; CROSS, J.H. Parasites of fish and risk to public health. **Scientifical and Technical Review of the Office International des Epizooties**, v. 6, p. 652-660, 1997.

ALONSO, A.; DASCHNER, A.; MORENO-ANCILO, A. Anaphylaxis with *Anisakis simplex* in the gastric mucosa. **New England Journal of Medicine**, v. 337, p. 350-351, 1997.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al*. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-583, 1997.

FELIZARDO, N.N.; KNOFF, M.; GOMES, D.C. Larval ansakid nematodes of the flounder, *Paralichthys isosceles* Joradan, 1890 (Pisces: Teleostei) from Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 3, p. 57-64, 2009.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2000. 116p.

KLIMPEL, S.; PALM, H.W. Anisakid nematodes (Ascaridoidea) life cycles and distribuition: Increasing zoonotic potencial in the time of climate change? In: Mehlhorn (ed.). **Progress in Parasitology, Parasitology Research Monographs 2**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 201-222, 2011.

KNOFF, M.; GOMES, D.C. Capítulo 3. Metodologia básica para coleta e processamento de helmintos parasitos. In: MOLINARO, E.M.; CAPUTO, L.F.G.; AMENDOEIRA, M.R.R. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: Volume 5**. Rio de Janeiro, EPSJV, IOC, 2012. 476 p.

KNOFF, M.; CLEMENTE, S.C.S.; FONSECA, M.C.G.; ANDRADA, C.G.; PADOVANI, R.E.S.; GOMES, D.C. Anisakidae parasitos de congro-rosa, *Genypterus brasiliensis* Regan, 1903 comercializados no estado do Rio de Janeiro, Brasil de interesse na saúde pública. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, p. 127-133, 2007.

PETTER, A.J.; MAILLARD, C. Larves d'ascarides parasites de poissons en Méditerranée Occidentale. **Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle**, v. 10, p. 347-369, 1988.

REGO, A.A.; VICENTE, J.J.; SANTOS, C.P. Parasitas de anchovas, *Pomatomus saltatrix* (L.) do Rio de Janeiro. **Ciência e Cultura**, v. 35, p. 1329-1336, 1983.

TIMI, J.T.; SARDELLA, N.H.; NAVONE, G.T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and Uruguayan coasts, South West Atlantic. **Acta Parasitologica**, v. 46, p. 186-193, 2001.

Autor a ser contactado: Marcelo Knoff, Laboratório de Helmintos Parasitos de Vertebrados – LHPV, IOC, FIOCRUZ. Avenida Brazil, 4365, Manguinhos, CEP 21045-900 - Rio de Janeiro, RJ. E-mail: knoffm@ioc.fiocruz.br

OCORRÊNCIA DE INFECÇÃO LEPSTOSPÍRICA EM SUÍNOS DE CRIAÇÕES NÃO TECNIFICADAS DA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

OCCURENCE OF LEPTOSPIRAL INFECTIONS IN SWINES OF NON-TECHNIFIED REARING FARMS OF THE NORTHEASTERN REGION OF THE SÃO PAULO STATE

Raíssa Saran Sartori[1], Henrique Meiroz de Souza Almeida[2], Gabriela Capriogli Oliveira[1]*, Luís Guilherme de Oliveira[1], Hélio Langoni[1]

[1]Unesp - Univ. Estadual Paulista -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Câmpus Botucatu, São Paulo, Brasil.

[2]Unesp – Univ.Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus Jaboticabal, São Paulo, Brasil
*Apresentação do pôster

Resumo

O presente estudo teve como objetivo determinar a prevalência de anticorpo anti-*leptospira* spp. no soro de 197 suínos de criação não tecnificada da região nordeste do Estado de São Paulo, pela técnica de soroaglutinação microscópica (SAM). Os animais não foram reagentes para 26 sorovares estudados. Uma das hipóteses encontradas para justificar esse resultado é influência climática, pois a região apresenta clima seco e baixa umidade, o que dificulta a manutenção de leptospiras no ambiente. Outra possibilidade seria a baixa densidade de animais por unidade de área dessas criações, dificultando a transmissão entre animais. Ações de vigilância para controle dessa zoonose são de grande importância, pois suínos além de serem reservatórios do sorovar Pomona de *Leptospira interrogans*, também podem se infectar por outros sorovares, contribuindo para a manutenção de leptospiras no ambiente, para a disseminação da infecção e possível doença em humanos.

Palavras-chave: Soroaglutinação microscópica, Zoonoses, Epidemiologia

Introdução

A leptospirose é uma zoonose de ocorrência cosmopolita, apresenta caráter ocupacional, representando risco para a saúde pública, principalmente para médicos veterinários, funcionários de granjas suínas e magarefes (SOTO et al., 2007). É uma enfermidade causada por bactérias da ordem Spirochaetales, família Leptospiraceae e gênero *Leptospira* (LEVETT, 2001). A ocorrência está relacionada à alta infestação de roedores infectados, que são considerados os principais reservatórios, e às precárias condições de infraestrutura sanitária (BRASIL, 2005). A transmissão ocorre pela ingestão de água e alimentos contaminados, contato com lama e fômites contaminados, transmissão venérea e inseminação artificial. O microrganismo penetra no hospedeiro pela pele lesada ou da mucosa bucal, olho e narinas e ainda pela pele integra, quando imersa em água por longo período de tempo (BRASIL, 2005).

Nos suínos os principais efeitos patogênicos da leptospirose estão relacionados à redução da fertilidade e produtividade do plantel, aborto no terço final da gestação, mumificação fetal, natimortalidade, aumento do intervalo entre partos e falhas reprodutivas (RAMOS et al., 2006). As vias de eliminação da *Leptospira* spp. nos suínos incluem urina, sêmen, secreções vaginais e produtos do abortamento (RAMOS et al., 2006; SOTO et al., 2007). Para os sorovares Pomona, Bratislava e Tarassovi os suínos são considerados hospedeiros definitivos, e para os sorovares Icterohaemorrhagiae, Canicola, Autumnalis, Hardjo e Grippotyphosa são considerados hospedeiros acidentais (FIGUEIREDO et al., 2013). O diagnóstico laboratorial mais utilizado e preconizado pela Organização Mundial da Saúde é a soroaglutinação microscópica (SAM). Nos suínos os sorovares mais importantes na epidemiologia da doença são: Canicola, Pomona e Icterohaemorrhagiae (SOTO et al., 2007). Objetivou-se nesse estudo determinar a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp, seus títulos e sorovares mais frequentes em amostras de sangue de suínos de criação não comercial na região nordeste do Estado de São Paulo.

Material e Métodos

Foram utilizadas 197 amostras sanguíneas de suínos de criação não comercial do Município de Jaboticabal-SP e região, de ambos os sexos e de diferentes idades e raça. A relação de propriedades com suínos no município foi cedida pelo Escritório de Defesa

Agropecuária regional de Jaboticabal. As propriedades foram visitadas entre janeiro e julho de 2014 e escolhidas aleatoriamente por sorteio simples. As visitas às propriedades e consequentemente a coleta de material foram realizadas no maior número possível de propriedades da região, totalizando 43 até o momento.

Foi considerada a população municipal de 4.068 suínos, aproximado para 4100, dado retirado do censo agropecuário do município de Jaboticabal (SAA, 2008). O número de animais coletados por propriedade foi determinado de acordo com a porcentagem que aquele rebanho representa da população total de suínos do município de Jaboticabal. Por exemplo, se o rebanho da propriedade visitada continha 10% do número total de suínos do município, foi coletado naquela propriedade 10% das amostras de sangue utilizadas nesse estudo. A seleção dos animais de dentro da propriedade que tiveram o soro coletado foi aleatória e por amostragem.

Foram coletadas amostras individuais de sangue dos suínos e armazenadas separadamente em tubos de ensaio. Cada tubo foi identificado por etiquetas sinalizando o código da propriedade e a identificação do animal. O sangue foi coletado por punção da veia jugular, tanto nos suínos adultos quanto nos suínos mais jovens. Tal procedimento foi realizado utilizando-se agulhas descartáveis, específicas para coleta de sangue e de espessura 40 x 12 mm.

Foi aplicado questionário aos proprietários com o objetivo de se obter informações epidemiológicas dos rebanhos. Para confecção deste questionário foram elencados os principais fatores de risco relacionados à presença de infecção por *Leptospira spp.* em rebanhos suínos, sendo eles: presença de cães, gatos, bovinos e outros animais na mesma propriedade; presença de roedores; forma de armazenamento da ração; sistema de esgoto; escoamento de águas da chuva; sistema de tratamento da água; manejo nutricional dos suínos; existência de horta na propriedade; relação entre os gatos e suínos na propriedade; ocorrência de problemas reprodutivos (abortos, natimortos, dificuldade de reproduzir) no rebanho suíno; vacinação dos suínos e cães.

A ocorrência desses fatores nas propriedades foi inquirida aos responsáveis pelo manejo dos animais. Os dados obtidos foram analisados juntamente com os resultados sorológicos. As amostras de soro foram testadas para a presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. pela técnica de Soroaglutinação Microscopica (SAM), segundo as normas do Ministério da Saúde (BRASIL, 1995). A bateria utilizada continha 26 sorovares (Australis, Bratislava, Autumanalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Djasimsn, Sentot, Grippotyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorraghiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Wolffi, Shermani, Tarassovi, Andamana, Patoc, Guaricura).

Resultados e Discussão

Do total de 197 amostras de soro analisadas pela prova de SAM, nenhuma mostrou-se reagente aos 26 sorovares testados. Desta forma não procedeu-se a titulação. Das 43 propriedades visitadas, foram avaliados fatores de risco de apenas 24 delas: 70,17% apresentavam outros animais, entre eles cão (87,50%), gato (58,33%), bovino (45,83%), equino (41,67%) e outros (70,83%). A presença de roedores foi observada em 70,83% das propriedades. Em 20,83% delas o armazenamento da ração era feito em galpão aberto, 25 % em galpão fechado e 54,16% não forneciam ração aos animais. Das que forneciam ração 8,33% armazenavam a ração em contato direto com o chão e o saco ficava aberto e 37,5% evitavam o contato direto com o chão e o saco era mantido fechado. 20,83% apresentavam sistema de esgoto a céu aberto, e o escoamento da chuva em 79,17% passava pelos currais ou tinha contato com os animais. A água de abastecimento da casa e dos animais em 33,33% era tratada. Problemas reprodutivos foram observados em 33,33% das propriedades e o sistema de reprodução em 16,67% era por inseminação artificial e 83,33% por monta natural. Quanto ao tipo de criação, em 70,83% delas os animais tinham acesso às pessoas; nenhum dos suínos eram vacinados contra leptospirose e dos cães 58,33% eram vacinados.

Em nenhuma das propriedades foram encontrados animais sororreagentes para *Leptospira* spp. pela SAM. As condições climáticas podem estar relacionadas com tal resultado, segundo dados da Secretaria de Agricultura e Abastecimento a seca neste período foi acentuada no Estado de São Paulo nesse ano (SÃO PAULO, 2014). Em janeiro os índices pluviométricos foram baixos, as temperaturas foram recorde em mais de 60 anos com a umidade do ar baixa, dificultando a manutenção de *Leptospira* spp. no ambiente.

A baixa densidade de animais nas propriedades também pode estar relacionada com os resultados obtidos no presente estudo, pois sabe-se que a alta densidade é uma característica epidemiológica que contribui para a ocorrência de leptospirose nessas criações pois quanto maior for o número de animais por unidade de área maior será o contato direto e indireto com a *Leptospira* spp (FIGUEIREDO et al., 2013).

Os resultados diferem de SILVA et al. (2010) que pesquisaram em Jaboticabal-SP, anticorpos anti-*Leptospira* spp. em três estações do ano (março, julho e outubro), e foi encontrada diferença de resultados entre os momentos pesquisados. Em março e julho com 33 e 29 suínos, 9 (27,2%) e 12 (41,3%) de soropositivos, respectivamente. Em outubro entre 39 suínos obtiveram 5 (12,8%) de soropositividade. Apesar do número de animais avaliados nos três momentos, observa-se diferença nos resultados com menor prevalência no mês de outubro.

Conclusão

A infecção por *Leptospira* spp. não foi identificada em nenhuma das propriedades, mesmo naquelas com possíveis fatores de risco, tais como armazenamento inadequado da ração, presença de roedores, escoamento da água passando pelos animais, entre outros. Os resultados obtidos podem estar relacionados às condições ambientais, como altas temperaturas e baixa umidade.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Saúde**. Manual da Leptospirose**. Brasília, 1995. 98p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) Brasília, 2005. 816 p.

FIGUEIREDO, Í. L; ALVES, C. J; SILVA, L. C. A; OLIVEIRA, R. M; AZEVEDO, S. S. Leptospirose suína: uma importante causa de falhas e perdas reprodutivas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.37, n.4, p.344-353, out./dez. 2013.

LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Veterinary**. v.14, p.296-326, 2001.

RAMOS, A. C. F; SOUZA, G. N; LILENBAUM, W. Influence of leptospirosis on reproductive performance of sows in Brazil. **Theriogenology**. Milan, v. 66, n. 4, p. 1021-1025, apr./sep. 2006.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO – **Levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do Estado de São Paulo**. Coordenadoria Assistência Técnica Integral. Jaboticabal, 2008.

SÃO PAULO, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Condições meteorogólicas e o impacto da seca em janeiro de 2014**. Disponível em: http://www.infoseca.sp.gov.br /BoletimSIASECA-JAN2014-versaofinal.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

SILVA, F. J; MATHIAS, L. A; MAGAJEVSKI; WERTHER, K; et al. Anticorpos contra Leptospira spp. Em animais domésticos e silvestres presentes no campus universitario da FCAV,UNESP, Jaboticabal/SP. **ARS Veterinária.** Jaboticabal, v. 26, n.1, mai./jun. 2010.

SOTO, F. R. M; VASCONCELLOS, S.A; PINHEIRO, S.R; BERNARSI, F.; Camargo, S.R. Leptospirose suína. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.74, n.4, p.379-395, out./dez. 2007.

Autora a ser contactado: Gabriela Capriogli Oliveira, FMVZ – Unesp, Câmpus de Botucatu,SP. Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Distrito de Rubião Júnior, s/n. (gabriela.capriogli@fmvz.unesp.br).

OCORRÊNCIA DE LESÕES DE CISTICERCOSE EM CARCAÇAS BOVINAS ABATIDAS SOB INSPEÇÃO ESTADUAL NO RIO GRANDE DO SUL ENTRE 2009 E 2013

Cisticercosis in bovine slaughtered under state inspection in Rio Grande do Sul, Brazil, between 2009 and 2013.

Roque Fernando Bica[1], Marina Venturini Copetti[1 2]

[1] Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana – RS.
[2] Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria – RS.

Resumo

O consumo anual de carne bovina é estimado em torno de 40 kg *per capita* e a carne bovina Brasileira está presente em vários países no mundo. A cisticercose bovina é uma zoonose causada pelo estado larval da *Taenia saginata.* O Rio Grande do Sul possui aproximadamente 300 abatedouros, os quais têm seus dados de ocorrência de lesões no momento do abate recolhidos pela Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal (CISPOA) da Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento (SEAPA). Neste trabalho foram avaliados os dados oriundos de animais abatidos e inspecionados durante os anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013. Neste período um total de 3.406.888 animais foram abatidos sob inspeção estadual, dos quais 40.854 animais foram diagnosticados com lesões de cisticercose. O ano de 2010 foi o que obteve maior ocorrência média da lesão com 1,26%, 2009 obteve o menor número com 1,09%, e nos demais anos a ocorrência da lesão foi de 1,20 para 2011, 1,15 para 2012 e 1,20 para 2013.
Palavras-chave: bovino de corte, cisticercose, abatedouro.

Introdução

A cisticercose bovina é uma doença causada pelo estágio larval da *Taenia saginata*, o *Cysticercus bovis,* que está presente na musculatura do bovino, hospedeiro intermediário desta parasitose enquanto que os seres humanos são os hospedeiros definitivos da *T. saginata*. Essa infecção causa graves problemas de saúde tanto em humanos quanto em animais e em consequência geram prejuízos econômicos para produtores rurais, indústria frigorifica e governos. Estima-se que a doença esteja presente em vários pontos do mundo principalmente nos países menos desenvolvidos pelo fato da mesma estar relacionadas com

hábitos de higienes negligenciados e consumo de carne crua ou mal cozida (Dupuy et al., 2014).

Os humanos são infectados, adquirindo a teníase, pela ingestão de carne crua ou mal cozida contendo os cisticercos viáveis. Dentro do intestino delgado a tênia encontra as condições para se desenvolver e torna-se sexualmente madura em cerca de três meses, a *Taenia* é hermafrodita e produz proglotes grávidos, que são móveis e migram para o ânus do hospedeiro, sendo pelas fezes. Se as fezes forem eliminadas em locais inadequados, sem saneamento básico, poderão contaminar o solo e a água, e subsequentemente animais que pastoreiem nestes locais. Os hábitos de higiene quando não adequados fazem com que humanos adquiram a cisticercose através do contato com suas próprias fezes, processo denominado auto-infecção (Dutra et al., 2012).

A grande diversidade dos sistemas de produção associado aos fatores que influenciam a disseminação da cisticercose no rebanho, um deles é a associação de áreas de pastejo próximo a rios que recebem esgotos urbanos que em épocas de alagamento avança sobre as pastagens, ou até mesmo pela ingestão direta de ovos da *T. saginata* através da água (Souza et al., 2007). Os bovinos se infectam com a doença através de pastagens em zonas de alagamento, também pelo uso de resíduos de dejetos de animais não submetidos à compostagem e utilizados como adubação de pastagens, pelo contato com fezes de humanos, além de outros fatores associados.

A inspeção de carnes, com exame *post mortem* criterioso, o julgamento e o saneamento adequado das carcaças parasitadas é um recurso valioso; sendo uma medida direta de grande relevância na prevenção da teníase, uma vez que serve como informação precoce sobre a possibilidade de infecção por *T. saginata* em uma comunidade (Souza et al., 2009).

O objetivo do trabalho é relatar a ocorrência de lesões sugestivas de cisticercose em bovinos abatidos em frigoríficos sob Inspeção estadual do Estado do Rio Grande do Sul.

Materiais e Métodos

A doença é relatada como cisticercose viva ou calcificada; durante a inspeção de rotina diária feita por Médicos Veterinários do CISPOA. Esses veterinários examinam visualmente as carcaças e as áreas seccionadas dos músculos masseter, língua, diafragma e coração, buscando possíveis lesões. Todos os dados referentes ao abate de bovinos como, o número de animais abatidos, a presença ou ausência de doença, e o Município de origem do animal com lesão, são registrados diariamente dentro do banco de dados do CISPOA pelo Veterinário Oficial.

A Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, dividiu o Estado em 19 microrregiões que são: Alegrete, Bagé, Caxias do Sul, Cruz Alta, Erechim, Estrela, Ijuí, Lagoa Vermelha, Osorio, Palmeira das Missões, Passo Fundo, Pelotas, Porto Alegre, Rio Pardo, Santa Maria, Santa Rosa, São Luiz Gonzaga, Soledade, Uruguaiana numeradas em ordem numérica do 1 ao 19 respectivamente, cada regional representa os municípios da sua região.

Os dados para elaboração deste trabalho foram obtidos dos frigoríficos sob Inspeção Estadual CISPOA/SEAPA. Os dados foram enviados em planilhas do Excel e referem-se aos anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013, e são de responsabilidade do Serviço de Epidemiologia e Estatística da Secretaria da Agricultura Pecuária e Abastecimento SEE/SEAPA. No total foram analisados dados de abate relacionados a 3.406.888 animais, oriundos das 19 microrregiões do estado. Essas microrregiões representam todos os municípios do estado do Rio Grande do Sul.

Resultados e Discussão

Durante 2009 a 2013, 3.406.888 bovinos foram abatidos no Rio Grande do Sul sob inspeção Estadual, com uma ocorrência média de cisticercose bovina de 1,18% (40.202

casos). O número de bovinos abatidos e os casos positivos de lesões de cisticercose observados nesses animais em regiões do Rio Grande do Sul estão resumidos na Tabela 1.

A maior ocorrência durante este período foi observada na Região de Osório (4,21%), seguido por São Luiz Gonzaga (2,99 %) e Bagé (2,69%) (Tabela 1). A média de menor ocorrência da enfermidade, foi nas regiões de Santa Rosa, Soledade e Cruz Alta com 0,57%, 0,63% e 0,81% respectivamente.

A distribuição espacial da ocorrência média da cisticercose bovina no Rio Grande do Sul é ilustrada na Figura 1.

Tabela 1: Ocorrência de lesões características de cisticercose em bovinos abatidos durante os anos de 2009 a 2013, conforme microrregião de origem dos animais, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Região / Ano (Bovinos abatidos)	2009 (173753)	2010 (916082)	2011 (957307)	2012 (960916)	2013 (398830)
Alegrete	1,24%	0,39%	0,57%	0,86%	1,44%
Bagé	1,06%	2,69%	0,46%	0,34%	1,45%
Caxias do Sul	1,23%	0,62%	0,65%	0,63%	0,94%
Cruz Alta	2,17%	2,09%	1,21%	0,89%	0,83%
Erechim	1,96%	1,83%	1,38%	2,35%	0,00%
Estrela	1,44%	1,25%	0,90%	1,15%	0,79%
Ijuí	1,28%	1,37%	0,89%	1,46%	0,90%
Lagoa Vermelha	1,72%	1,98%	2,49%	1,72%	1,45%
Osório	0,94%	3,38%	4,21%	3,36%	0,30%
Palmeira das Missões	1,53%	0,47%	1,56%	1,28%	0,94%
Passo Fundo	1,22%	1,26%	0,98%	0,60%	0,18%
Pelotas	0,42%	0,95%	0,96%	0,94%	0,94%
Porto Alegre	0,74%	1,52%	1,48%	1,32%	1,66%
Rio Pardo	1,33%	0,83%	0,40%	0,54%	0,35%
Santa Maria	1,52%	2,10%	1,57%	2,36%	1,97%
Santa Rosa	1,43%	0,40%	0,53%	0,32%	0,20%
São Luiz Gonzaga	1,06%	1,43%	1,87%	2,24%	2,99%
Soledade	1,12%	0,29%	0,67%	0,53%	0,57%
Uruguaiana	2,02%	1,42%	1,64%	1,18%	2,18%
Média	1,09%	1,26%	1,20%	1,15%	1,20%

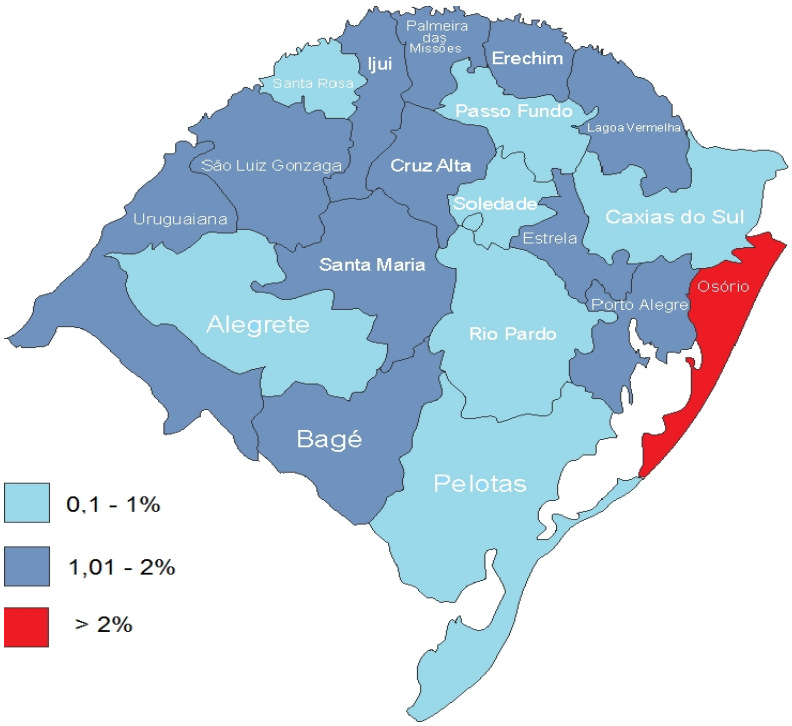


Figura 1: Ocorrência média de lesões características de cisticercose conforme microrregião de origem dos bovinos abatidos sob inspeção estadual no Rio Grande do Sul entre os anos de 2009 e 2013.

A ocorrência da cisticercose bovina foi elevada na região Norte (litoral), Noroeste e Sul do Estado. Na Região Oeste do Rio Grande do Sul, a ocorrência de cisticercose foi de 1 a 2% nos cinco anos analisados, essa região é dita como detentora de mais de 50% do total do rebanho gaúcho, é a região que tem um baixo número de animais (54604) abatidos na soma dos cinco anos observados. Isso provavelmente ocorre por essa região possuir propriedades com maior número de animais e bovinocultura de corte com alta tecnologia, com isso grande parcela desses animais é destinada para a exportação sendo abatidos em Frigoríficos sob Inspeção Federal.

Durante o período de janeiro de 2007 à abril de 2010, Dutra et al. (2012) analisaram carcaças de 75.583.990 bovinos abatidos em Frigoríficos sob Inspeção Federal, oriundos de vários Estados do Brasil. Nessa avaliação foi reportada no Rio Grande do Sul uma média de 3,12% de prevalência de cisticercose em bovinos, valor superior ao obtido nos Frigoríficos de Inspeção Estadual avaliados em nosso estudo.

O Rio Grande do Sul possui um rebanho de aproximadamente 14 milhões de cabeças (IBGE, 2012). Se considerarmos o relatado por Santos (1993), onde a média brasileira da ocorrência de cisticercose seria de 5%, teríamos aproximadamente 700.000 bovinos infectados. Felizmente dados mais recentes de Dutra et al. (2012), relatam uma média nacional para ocorrência de lesões cisticercose de 1,05%, valores sanitariamente mais desejáveis. Os dados encontrados em nosso levantamento mostram dados de ocorrência de cisticercose no Rio Grande do Sul próximos da média nacional.

A alta ocorrência de lesões características de cisticercose na região de São Luiz Gonzaga pode estar associada ao fato de vários municípios daquela região serem banhados pelo Rio Uruguai. O Rio Uruguai recebe ao longo de seu curso esgoto urbano de vários municípios onde não há adequado tratamento dos dejetos. A presença da doença não pode ser negada e devem ser adotadas ferramentas para o controle, tendo em vista que ela causa prejuízos para todos. É necessário adotar políticas de controle e erradicação, como a adoção de sistema de tratamento de esgotos.

Conclusão

Avaliando os dados obtidos nestes cinco anos confirma-se a cisticercose permanece presente no rebanho gaúcho. A freqüência de ocorrência das lesões em bovinos abatidos sob inspeção estadual foi inferior aos valores anteriormente reportados em bovinos abatidos no Rio Grande do sul sob inspeção federal.

Referências Bibliográficas

DUPUY, C.; MORLOT, C.; GILOT-FROMONT, E.; MAS, M.; GRANDMONTAGNE, C.; GILLI-DUNOYER, P.; GAY, E.; CALLAIT-CARDINAL, M. P. Prevalence of *Taenia saginata* cysticercosis in French cattle in 2010. **Veterinary Parasitology,** v. 203 n.1-2, p. 65-72, 2014.

DUTRA, L. H., A. GIROTTO, Vieira, R. F. C., Vieira, T. S. W. J.; Zangirolamo, A. F.; Marquês, F. A. C.; Readley, S. A.; Vidotto, O. The prevalence and spatial epidemiology of cysticercosis in slaughtered cattle from Brazil.**Semina: Ciências Agrárias,** v. 33, n. 5, p. 1887-1896, set/ out. 2012.

SANTOS, I. F. Diagnóstico da cisticercose bovina em matadouros. III. Exame dos pilares diafragmáticos. **Higiene Alimentar,** v.7, n. 25, 1993.

SOUZA, V. K.; PESSÔA-SILVA, M. C.; KOWALCZUK, M.; MINOZZO, J. C.; THOMAZ-SOCCOL, V. Prevalência da cisticercose bovina no estado do Paraná, sul do Brasil: avaliação de 26.465 bovinos inspecionados no SIF 1710.**Semina: Ciências Agrárias,** v. 28, n. 4, p. 675-683, 2007.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contagem Populacional. Disponível em: .http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=pecuaria2012. Acesso em: nov. 2014

Autor a ser contatado: Roque Fernando Pinheiro Bica, Pós Graduando em Ciência Animal na Universidade Federal do Pampa), Uruguaiana - RS e r_bica@hotmail.com.

OCORRÊNCIA DE *Yersinia enterocolitica* NO ABATE DE SUÍNOS

OCCURRENCE OF *Yersinia enterocolitica* ON PORK SLAUGHTER

Rachel Zoccal Saba[1]; Karina Paes Bürger[2]; Ana Maria Centola Vidal-Martins[3]; Gabriela Dalmaso Melo[4]; Oswaldo Durival Rossi Júnior[1]

[1] Professora doutora colaboradora do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

[2] Professor Assistente Doutor do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

[3] Professor Assistente Doutor do Departamento de Medicina Veterinária da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Usp, Campus Pirassununga/SP

[4] Graduanda do curso de graduação em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Preventiva) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

Resumo
Tendo em vista a importância da *Yersinia enterocolitica* como agente zoonótico e a carne suína a sua veiculação, o presente estudo objetivou determinar a ocorrência desse agente em suínos ao abate. Para tal, foram analisadas amostras de língua, tonsilas, linfonodos submandibulares, linfonodos mesentéricos, carcaças, conteúdo retal de suínos e de facas utilizadas pelo serviço de inspeção para a pesquisa de *Yersinia enterocolitica*. O isolamento foi possível em 8% das amostras, sendo 2 amostras eram pertencentes a cepa patogênica O:3/biotipo 4. O antibiograma revelou 100% dos isolados resistentes à ampicilina, amoxicilina+clavulanato, cefalotina e imipenem, em menor porcentagem à cefuroxima (92,9%), ceftazidima (85,7%), sulfametoxazol+trimetropim (78,6%), ciprofloxacina (78,6%), amicacina (71,4%) e também gentamicina (71,4%). A região da cabeça do suíno, especialmente língua, tonsilas e linfonodos, como potenciais disseminadores do patógeno aos humanos.
Palavras-chave: segurança alimentar*,* zoonose, patógenos

Introdução

O consumo de alimentos contaminados por microrganismos patogênicos pode causar diversas doenças de origem alimentar, gerando prejuízos econômicos individuais e coletivos, com medicamentos e até hospitalizações. As indústrias perdem com “recalls” e com a redução da vida de prateleira dos produtos contaminados, além da perda da confiabilidade dos consumidores na marca e da criação de barreiras comerciais.

Yersinia enterocolitica é um agente zoonótico comumente associado à gastroenterite bacteriana aguda e sua veiculação está relacionada a alimentos produzidos com carne suína ou a alimentos contaminados por fezes de suínos portadores de *Y. enterocolitica* patogênica. As principais etapas do abate que possuem risco de contaminação por *Y. enterocolitica* são: a retirada dos intestinos, a excisão da língua, faringe e tonsilas, além dos procedimentos de inspeção *post-mortem* que envolvem a incisão do linfonodo submandibular, assim como a desossa da cabeça.

Ao contrário da maioria das bactérias enteropatogênicas, *Y. enterocolitica* tem capacidade de se multiplicar em alimentos refrigerados, o que representa risco para a segurança alimentar.

Tendo em vista o exposto e considerando: a importância da suinocultura na economia brasileira; o fato de a carne suína ser a proteína de origem animal mais consumida no mundo; que a carne suína é tida como importante veículo de transmissão de *Yersinia enterocolitica* em todo o mundo; a falta de informações acerca da ocorrência de *Yersinia enterocolitica* na linha de abate suíno, especialmente no Brasil e o papel das fases do abate e dos procedimentos de inspeção na disseminação da *Yersinia* sp. no ambiente de abate, idealizou-se o presente estudo tendo por objetivos pesquisar a ocorrência de *Yersinia enterocolitica* em suínos ao abate e perfil de sensibilidade dos isolados a antimicrobianos.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em um matadouro-frigorífico, submetida a um controle higiênico-sanitário através do Serviço de Inspeção Estadual (SISP), do interior do Estado de São Paulo. As amostras foram colhidas de 25 animais, durante a rotina de abate, em 7 pontos por animal: língua (L), tonsilas (T), linfonodos submandibulares (LS), linfonodos mesentéricos (LM), reto (SR), carcaça (SC) e faca (SF), em 6 dias de abate diferentes, em um intervalo de tempo de 8 meses, totalizando 175 amostras.

Após a colheita de cada amostra, as mesmas foram colocadas em caixa isotérmica contendo gelo reciclável, e transportadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, da FCAV/Unesp/Jaboticabal/SP.

Para a pesquisa de *Y. enterocolitica* foi utilizada a metodologia preconizada pela International Organization for Standardization (2003), por meio do método ISO 10273, com a utilização de 2 caldos de enriquecimento seletivo: caldo peptona-sorbitol-bile (PSB) e caldo irgasan-ticarcilina-cloreto de potássio (ITC).

Para a confirmação, foram selecionadas cinco colônias, consideradas características ou suspeitas, de cada placa. Essas foram inoculadas em tubos com ágar nutriente, de maneira a permitir o crescimento de colônias bem isoladas. Os tubos foram incubados a 30°C por 24 horas e a as culturas foram examinadas para verificação da pureza. E somente as culturas puras foram utilizadas para a identificação presuntiva, confirmações bioquímicas da espécie e testes de patogenicidade.

Os testes de sensibilidade a antimicrobianos foram realizados com os isolados obtidos das duas bactérias pesquisadas, *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella* spp., conforme metodologia descrita por BAUER et al. (1966) e NCCLS (2003).

Resultados e Discussão

Na pesquisa isolou-se *Y. enterocolitica* 8% (14/175) das amostras, sendo tonsilas, línguas, linfonodos submandibulares e mesentéricos e também de facas. Analisando por ponto amostral, entre os sete pontos coletados o de maior prevalência foram as tonsilas com 20% (5/25), seguido por língua com 16% (4/25), linfonodos submandibulares e facas com 8% (2/25) e linfonodos mesentéricos com 4%(1/25). Apenas as amostras isoladas de faca foram identificadas como pertencentes a cepa patogênica O:3/biotipo 4.

A maior freqüência de isolamento em tonsilas já era esperada, considerando resultados de estudos de Fredriksson-Ahomaa et al. (2000), Nesbakken et al. (2003) e Laukkanen et al. (2009). Segundo esses autores, a prevalência de *Y. enterocolitica* em tonsilas é 10 vezes maior do que em conteúdo gastrintestinal, indicando que são fontes mais significativas para a contaminação de carcaças e vísceras do que as fezes em abatedouros.

Em comparação aos resultados apresentados, Bonardi et al. (2003) obtiveram uma menor frequência de isolamento de *Y. enterocolitica* em tonsilas (14,7%) e da mesma maneira, também não a encontraram em carcaças. Resultados semelhantes foram obtidos por Boer & Nouws (1991), que não detectaram *Y. enterocolitica* em amostras de carcaças e a maior frequência de isolamento ocorreu em amostras de tonsilas seguida por amostras de língua. Gürtler et al. (2005) também obtiveram uma frequência de isolamento de *Y. enterocolitica* maior que no presente estudo, 38,4% de tonsilas positivas e frequência semelhante ao presente estudo em linfonodos mesentéricos, 3,8%. Em porcentagem de isolamento superior, Fredriksson-Ahomaa et al. (2000), na Alemanha, obtiveram 60% de positividade em tonsilas.

Considerando a característica psicrotrófica da *Y. enterocolitic*a e que todas as etapas posteriores ao abate serão realizadas sob refrigeração e/ou congelamento, a baixa temperatura pode ser um fator seletivo, que inibe a multiplicação da maioria das enterobactérias, mas pode favorecer a multiplicação de *Y. enterocolitica.*

Pela análise dos diferentes resultados obtidos durante as seis coletas e considerando que o suíno clinicamente saudável carreia e elimina *Y. enterocolitica* tanto para o ambiente de criação como para o ambiente do abatedouro, observa-se uma maior

frequência de isolamento por lotes. Em apenas um dia de coleta, foram obtidas oito amostras positivas ou 57,1% do total de amostras positivas, ou ainda, dos cinco animais amostrados neste dia a bactéria foi isolada em quatro deles. Neste sentido, pode-se considerar a possibilidade de que este lote de animais abatidos seria de animais portadores de *Y. enterocolitica*.

Segundo NSCFS (2007) a maneira mais efetiva de se limitar a contaminação cruzada dessa área para as demais seria a prévia retirada da cabeça, tão logo quanto possível, em uma linha separada. Além do mais, sugere que a incisão do linfonodo submaxilar seja evitado, a fim de reduzir a possibilidade de disseminação da bactéria.

Todos os isolados de *Yersinia enterocolitica* apresentaram resistência à associação de amoxicilina+clavulanato, ampicilina, cefalotina e imipenem, 13 (92,9%) isolados foram resistentes à cefuroxima, 12 (85,7%) isolados à ceftazidima, 11 (78,6%) isolados à ciprofloxacina e à associação de sulfametoxazol+trimetropim e 10 (71,4%) isolados à amicacina e gentamicina. Apenas 1 isolado apresentou resistência à cefoxitima e nenhum isolado se mostrou resistente ao cefepime e ao meropenem, eleitos os princípios ativos de maior eficácia para os isolados.

Do total de 14 amostras testadas, 11 (78,6%) foram resistentes à ciprofloxacina. Diferentemente dos resultados obtidos, SIMONOVA et al. (2008) obtiveram as maiores porcentagens de sensibilidade de *Y. enterocolitica* isoladas de tonsilas, conteúdo retal, línguas e superfície da pele de suínos à gentamicina e à ciprofloxacina, assim como KWAGA et al. (1992), JIMÉNEZ-VALERA et al. (1998), BAUMGARTNER et al. (2007) e OKWORI et al. (2009), os quais observaram elevada sensibilidade de isolados de *Y. enterocolitica* a ciprofloxacina. Da mesma maneira, em determinação de resistência realizada a partir de 58 isolados de *Y. enterocolitica* sorotipo O:3 de pacientes clínicos, foi observada que todos foram sensíveis a ciprofloxacina (NSCFS, 2007).

Conclusão

Yersinia enterocolitica foi detectada na linha de abate de suínos e a maior prevalência foi evidenciada em amostras de tonsilas, sendo a cabeça do suíno considerada uma região de risco para a disseminação desse agente. A detecção em facas ressalta a importância desse fômite para a disseminação do agente para a carcaça tanto do animal portador, como para outras carcaças, sendo, fundamental que a cada animal, a faca seja esterilizada. E o teste de suscetibilidade antimicrobiana revelou perfil de multirresistência dos isolados.

Referências Bibliográficas

BAUER, A. W.; KIRBY, W. M.; SHERRIS, J. C.; TURK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, Philadelphia, v. 45, p. 493-496, 1966.

BAUMGARTNER, A.; KÜFFER, M.; SUTER, D.; JEMMI T.; ROHNER, P. Antimicrobial resistance of *Yersinia enterocolitica* strains from human patients, pigs and retail pork in Switzerland. **International Journal of Food Microbiology,** Amsterdam, v.5, p. 110-114, 2007.

BOER, E.; NOWS, J.F.M. Slaughter pigs and pork as a source of human pathogenic *Yersinia enterocolitica*. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.12, p.375-378, 1991.

BONARDI, S.; BRINDANI, F.; PIZZIN, G.; LUCIDI, L.; D'INCAU, M.; LIEBANA, E.; MORABITO, S. Detection of *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica* and verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in pigs at slaughter in Italy. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.85, p.101– 110, 2003.

FREDRIKSSON-AHOMAA**, M.; BJÖRKROTH, J.; HIELM, S.; KORKEALA, H.** Prevalence and characterization of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in pig tonsils from different slaughterhouses**. Food Microbiology,** London, v.17, n.1 p.93-101, 2000.

GÜRTLER, M.; ALTER, T.; KASIMIR, S.; LINNEBUR, M.; FEHLHABER, K. Prevalence of *Yersinia enterocolitica* in fattening pigs. Journal of Food Protection, Ames, v.68, p. 850–4, 2005.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of presumptive pathogenic *Yersinia enterocolitica*. **ISO 10273.** 2003.

JIMENEZ-VALERA M.; GONZALEZ TC, MORENO E, RUIZ-BRAVO. A comparison of ceftriaxone, amikacin and ciprofloxacin in treatment of experimental *Y. enterocolitica* O:9 infection in mice. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, Bethesda, v.11, n.42, p. 3009-3011, 1998.

KWAGA, J.K.P; IVERSEN, J.O Laboratory investigation of virulence among strains of *Yersinia enterocolitica* and related species isolated from pigs and pork products. **Canadian Journal of Microbiology,** Saskatoon, v.38, p.92-97, 1992.

LAUKKANEN, R. MARTI´NEZ, P.P.; SIEKKINEN, K.; RANTA, J.; MAIJALA, R.; KORKEALA, H. Contamination of carcasses with human pathogenic *Yersinia enterocolitica* 4=O:3 originates from pigs infected on farms. **Foodborne Pathogens and Disease**, New Rochelle, v.6, n.6, 2009. DOI: 10.1089=fpd.2009.0265

NCCLS. NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. **Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically**. 5.ed. Wayne, 2003 (Approved Standards, M7-A5, v.20, n.2).

NESBAKKEN, T.; ECKNER, K.; HOIDAL, H.K.; ROTTERUD, O-J.Occurrence of *Yersinia enterocolitica* and *Campylobacter* spp. in slaughter pigs and consequences for meat inspection, slaughtering, and dressing procedures. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.80, n.3, p.231-240, 2003.

NSCFS. Norwegian Scientific Committee for Food Safety. **A preliminary risk assessment of *Yersinia enterocolitica* in the food chain: some aspects related to human health in Norway.** 2007 Disponível em: <http://www.cdc.gov/EID/content/13/12/pdfs/1860.pdf>. Acesso em 20 julho de 2009.

OKWORI, E. J.; AGINA, S. E.; A. O. OLABODE, A. A. OCHAPA, A. A. TURAY & L. H. LOMBIN. Profiles Of *Yersinia enterocolitica* Isolated From Apparently Healthy Pigs In Jos, Nigeria . **The Internet Journal of Microbiology,** Sugar Land, v.6, n.1, 2009.

SIMONOVA, J.; BORILOVA, G.; STEINHAUSEROVA, I. Occurrence of pathogenic strains of *Yersinia enterocolitica* in pigs and their antimicrobial resistance. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy,** Pulawy, n.52, p.39-43, 2008.

Autora a ser contatada:

Rachel Zoccal Saba

Professora doutora colaboradora do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal/SP.

Via de acesso Prof. Paulo Castellane, Km 5. Zona Rural. Jaboticabal/SP.

Fone: (16) 991741571

Email: rachelsaba@hotmail.com

PARASITOSES ZOONÓTICAS EM CANINOS EM CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

ZOONOTIC PARASITOSIS IN DOGS IN CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

Adriana Jardim de Almeida[1]; Daniela Fernandes Stelzer[2]; Raphaela Cricco Guidi[2]; Jonhny de Azevedo Maia Junior[3].

[1]Professora de Terapêutica Veterinária e Saúde no Ecossistema, LCCA/CCTA, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).
[2]Médica Veterinária Autônoma.
[3]Doutorando em Ciência Animal/CCTA/LZNA/UENF

Resumo
Esta pesquisa teve como objetivo o levantamento epidemiológico das principais parasitoses intestinais circulantes em caninos criados em uma comunidade carente, situada próximo à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), com ênfase em parasitoses de interesse em saúde publica. Foram coletadas 171 amostras de fezes frescas de caninos em potes de primeiro uso, as quais foram identificadas e levadas ao Laboratório de Clínica e Cirurgia Animal, onde foram empregadas as técnicas de Willis e de Ziehl-Neelsen modificadas, visando a observação dos parasitas ao microscópio optico. Os resultados obtidos demonstram que 88,3% estavam positivos para parasitoses intestinais. Do total de animais analisados, 76,6% eliminaram ovos de *Ancylostoma* sp., 25,1% *Toxocara* sp. e 25,7% eliminaram oocistos de *Cryptosporidium* spp. Infecções mistas foram diagnosticadas em 34,4% das amostras, evidenciando alto índice de parasitismo nos animais estudados.

Palavras-chave: Parasita; Canino; Zoonose.

Introdução

As enfermidades gastrointestinais possuem como principais sintomas clínicos dores e desconforto abdominais, diarréia, vômito, desidratação, podendo ser fatal principalmente em jovens, idosos e em indivíduos imunocomprometidos, como os pacientes portadores do vírus HIV. Dentre os agentes etiológicos capazes de causar este tipo de patologia estão os pertencentes ao Gênero *Cryptosporidium,* protozoários capazes de infectar pessoas de todas as idades, apesar da doença ser mais comum e severa em crianças (QUIGLEY, 2001; WIDERSTRÖM *et al*., 2014). Em indivíduos sadios os sintomas gastrointestinais geralmente cessam em uma ou duas semanas, porém, a transmissão assintomática pode ocorrer. Já em pacientes imunocomprometidos a diarréia pode ser severa e fatal (BOUZID *et al*., 2013).

Outras zoonoses são comuns em Campos dos Goytacazes/RJ, como o *Ancylostoma* sp., um helminto nematódeo causador da ancilostomose animal e da *Larva migrans cutânea* (LMC) em humanos (LIMA *et al.*, 1984). Os helmintos possuem ação espoliativa em seus hospedeiros e determinam no homem uma série de complicações (ARAUJO et al., 2007).

Toxocara canis são vermes fusiformes, do grupo dos nemátoides causadores de enterites em animais e da *Larva migrans* visceral (LMV) em humanos através da ingestão de ovos embrionados (TAYLOR *et al*., 1987). Segundo Coelho *et al*. (2001), a LMV migra do intestino para circulação portal através dos ductos linfáticos para vários órgãos, principalmente fígado e pulmões e, ocasionalmente, no coração, sistema nervoso e no globo ocular. Estas parasitoses são zoonoses que afetam mais de 2/3 da população dos países tropicais, e são consideradas como a principal via de transmissão ao homem, tratando-se de um problema de saúde pública (CALUM *et al*., 2000).

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo o levantamento epidemiológico das principais parasitoses zoonóticas em caninos domiciliados em uma comunidade carente situada em Campos dos Goytacazes, RJ.

Material e Métodos

Os proprietários de cães domiciliados na Comunidade Matadouro, em Campos dos Goytacazes, RJ foram cadastrados e receberam coletores de fezes, sendo instruídos em relação à forma de coleta, identificação e manutenção destes materiais. As amostras foram provenientes dos animais independente do sexo, raça e idade, e foram encaminhadas ao Laboratório de Clínica e Cirurgia Animal em caixas térmicas refrigeradas. Foi utilizada a técnica de Willis modificada para identificação dos nematódeos gastrointestinais em fezes frescas. Cerca de um grama de fezes foi fixado em formol tamponado 10% para posterior concentração e coloração. A técnica de Ritchie modificada por Allen e Ridley (1970) foi utilizada com o objetivo de concentração dos oocistos de *Cryptosporidium* spp. e a coloração de Ziehl-Neelsen modificada (HENRIKSEN e POHLENZ, 1981) foi realizada para a observação de oocistos deste protozoário.

Resultados e Discussão

Foram coletadas 171 amostras fecais, das quais 151 (88,3%) foram consideradas positivas para pelo menos um dos parasitas gastrointestinais pesquisados (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados das análises parasitológicas de fezes em caninos em Campos dos Goytacazes, RJ.

Parasita	Resultado (n=171)	
	Positivo	Negativo
***Ancylostoma* sp.**	**131 (76,6%)**	**40 (23,4%)**
***Toxocara* sp.**	**43 (25,1%)**	**128 (74,9%)**
***Cryptosporidium* spp.**	**44 (25,7%)**	**127 (74,3%)**
Infecção mista	**59 (34,5%)**	**112 (65,5%)**

Das amostras positivas 59 (34,5%) apresentavam infecções mistas, ou seja, os animais eliminaram dois ou mais espécies de parasitas em suas fezes. O maior índice de infecção encontrado foi de *Ancylostoma* sp. (76,6%), e o menor, de *Toxocara* sp. (25,1%). Resultados semelhantes foram publicados em 2006, em trabalho de pesquisa com duzentos cães domiciliados neste mesmo Município, quando foi constatada positividade de 32% para infecções por nematódeos, sendo a maior frequência para os gêneros *Ancylostoma* e *Toxocara* (EDERLI, 2006). Outro estudo realizado em Campos dos Goytacazes com 68 cães domiciliados em 2008 obteve resultado positivo para *Ancylostoma* sp., em 44,12% das amostras (MIRANDA *et al*., 2008).

Em pesquisa realizada em Maputo, Moçambique, Santos *et al.* (2013), durante o período de novembro de 2001 e maio de 2010, foram diagnosticados 110 cães infectados

com *A. caninum* e *T. canis*, sendo 97 (88,2 %) positivos para *A. caninum*, nove (8,2 %) para *T. canis* e quatro (3,6 %) com infecção mista (*A. caninum* e *T. canis*). Os autores relataram que *A. caninum* foi o parasita mais fácil de diagnosticar laboratorialmente em relação ao *T. canis*, em concordância com a atual pesquisa.

Com relação à infecção pelo protozoário *Cryptosporidium* spp., foram observados 44 (25,7%) animais positivos nesta pesquisa. A criptosporidiose canina tem sido discutida por diversos autores (ABE, 2002; ALVES, 2005). Em São Paulo, um trabalho envolvendo técnica de microscopia, pesquisadores observaram 9,5% de positividade para 450 cães analisados (LALLO e BONDAN, 2006). Pesquisa anterior realizada na mesma cidade evidenciou a positividade de 2,83% para caninos e 14,44% de felinos (GENNARI et al., 1999). Estudo realizado na Zona Oeste do Rio de Janeiro avaliou 166 cães e destes 84 (50,6%) apresentaram algum tipo de endoparasito nas fezes, sendo que 2,41% dos animais eliminaram oocistos de *Cryptosporidium* spp. (HUBER *et al.*, 2005).

Estes dados são de extrema importância em Saúde Pública, já que estes são os agentes causadores de patologias como a Larva Migrans Cutânea (LMC) e a Larva Migrans Visceral (LMV) (SANTARÉM *et al.*, 2004) em humanos.

Conclusão

Este estudo demonstra o alto índice de animais infectados por parasitas de interesse em saúde pública na comunidade estudada, principalmente por *Ancylostoma* spp., podendo ser fonte silenciosa de contaminação da LMC em humanos.

Referências Bibliográficas

ABE, N.; SAWANO, Y.; YAMADA, K.; KIMATA, I.; ISEKI, M. *Cryptosporidium* infection in dogs in Osaka, Japan. **Veterinary Parasitology**, v. 108, n. 3, p. 185-193, 2002.

ALVES, O. F.; GOMES, A. G.; SILVA, A. C. Ocorrência de enteroparasitos em cães do município de Goiania, Goiás: Comparação de técnicas de diagnóstico. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, p. 127-133, 2005.

ALLEN, A. V. H.; RIDLEY, D. S. Further observations on the formol ether concentration technique parasites. **Journal of Clinical Pathology**, v. 23, p. 545-546, 1970.

ARAUJO, J. V.; RODRIGUES, M. L. A.; SILVA, W. W.; VIEIRA, L. S. Controle biológico de nematóides gastrintestinais de caprinos em clima semi-árido pelo fungo *Monacrosporium thaumasium*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 1177-1181, 2007.

BOUZID, M.; HUNTER, P. R.; CHALMERS, R. M. TYLER, K. M. *Cryptosporidium* pathogenicity and virulence. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 26, p. 115-134, 2013.

CALUM, N. L.; MACPHERSON, F. X.; MESLIN, A. I. Dogs, zoonoses and public health. **CAB international**, p. 123 -133, 2000.

COELHO, L. M. P. S.; Yoshizaki, C.; MILMAN, M. H.; OLIVEIRA, S. M. *Toxocara* spp. eggs in public squares of Sorocaba, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 43. p. 189-191, 2001.

EDERLI, B. B. Fatores de Risco associados à infecção por *Cryptosporidium* sp em Cães Domiciliados na Cidade de Campos dos Goytacazes Estado Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Saúde Animal), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF – RJ, 115p. 2006.

GENNARI, S. M.; KASAI, N.; PENA, H. F. J.; CORTEZ, A. Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães e gatos da Cidade de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36. p. 10-11, 1999.

HENRIKSEN, S. A.; POHLENZ, J. F. L. Staining of Cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 22. p. 594-596, 1981.

HUBER, F.; BOMFIM, T. C. B.; GOMES, R. S. Comparison between natural infection by *Cryptosporidium* sp*., Giardia* sp. in dogs in two living situations in the West Zone of the Municipality of Rio de Janeiro. **Veterinary Parasitology**, v. 130. p. 69-72, 2005.

LALLO, M. A., BONDAN, E. F. Prevalência de *Cryptosporidium* spp. em cães de instituições da cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v.40. p. 120-125, 2006.

LIMA, W. S.; CAMARGO, M. C. V.; GUIMARAES, M. P. Surto de *Larva migrans* cutânea em uma creche de Belo Horizonte, Minas Gerais (Brasil). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 26. p. 122-124, 1984.

MIRANDA, F. J. B.; ALBERNAZ A. P.; GOMES, F. F.; GARCIA, L.N.N. Parasitismo por Ancilostomatídeos em Cães (*Canis familiaris)* Domiciliados em Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Animal Brasileira,** v. 9. p. 1042-1045, 2008.

QUIGLEY, J. *Cryptosporidium* & cryptosporidiosis. American Protein Corporation, Iowa. http://www.calfnotes.com em 29/09/2003, 2001.

SANTAREM, V. A.; GIUFFRIDA, R.; ZANIN, G. A. Larva *migrans* cutânea: ocorrência de casos humanos e identificação de larvas de *Ancylostoma* spp. em parque público do Município de Taciba, São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37. p. 179-181, 2004.

SANTOS, I. F. V. C.; NHANTUMBO, B.; ALHO, P. Ocorrência de casos de *Ancylostoma caninum* e *Toxocara canis* no hospital veterinário escola (HEV) (2001-2010) – Maputo – Moçambique. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 21, 2013.

TAYLOR, M. R. H.; KEANE, C. T.; O'CONNOR, I; GIRDWOOD, R. W. A.; SMITH, H. Clinical features of covert Toxocariasis. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**, v. 19, p. 693-696, 1987.

WIDERSTRÖM, M.; SCHÖNNING,C.; LILJA, M.; LEBBAD, M., LJUNG, T; GÖREL ALLESTAM, FERM, M.; BJÖRKHOLM, B.; HANSEN, A.; HILTULA, J.; LÅNGMARK, J.; LÖFDAHL, M.; OMBERG, M.; REUTERWALL, C.; SAMUELSSON, E.; WIDGREN, K.; WALLENSTEN, A.; LINDH, J. Large Outbreak of *Cryptosporidium hominis* Infection Transmitted through the Public Water Supply, Sweden. **Emerging Infectious Diseases**, v. 20, p. 581-589, 2014.

Autora a ser contactada: Adriana Jardim de Almeida, Professora de Terapêutica Veterinária e Saúde no Ecossistema, LCCA/CCTA, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Av. Alberto Lamego, 2000. Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes / RJ. jardim@uenf.br

Perfil do estudante de graduação em Medicina Veterinária na Região Sudeste do Brasil

The Veterinary Medicine undergraduated students profile in southeastern Brazil

Carolina de Alvarenga CRUZ[1], Marina Beanucci Delamonica OLIVARI [2], Gabriela Dalmaso de MELO [2], Raphaella Barbosa MEIRELLES-BARTOLI[3], Karina Paes BÜRGER[4]

[1]Pós-graduanda do curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Prevetiva) - FCAV/Unesp – Campus de Jaboticabal – Jaboticabal/SP.
[2]Graduandas do curso de Medicina Veterinária - FCAV/Unesp – Campus de Jaboticabal – Jaboticabal/SP.
[3] Docente da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Unidade Jatobá.
[4] Professor Assistente Doutor do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da FCAV/Unesp – Câmpus de Jaboticabal – Jaboticabal/SP

RESUMO

O mundo globalizado pede por profissionais que estejam aptos a trabalhar sob o conceito “Um mundo, uma saúde”. Por isso a educação em Medicina Veterinária deve atender às necessidades exigidas pela sociedade e acompanhar as mudanças que vêm acontecendo e o estudante deve estar aberto e conhecer as possibilidades oferecidas pela profissão por ele escolhida. Assim, este estudo objetivou traçar o perfil do estudante de graduação em Medicina Veterinária, cursos privados, da região sudeste do país para atuação na área de saúde pública veterinária, por meio de questionários individuais semiestruturados. Percebe-se que o graduando, na sua maioria mulheres, entra no ensino superior jovem sem ter a certeza da profissão escolhida, opta pela carreira pelo gosto pelos animais e admiração da profissão e com uma visão clínica, pré formada, da profissão, persistindo no foco da medicina veterinária curativa e não preventiva. Assim, durante a formação não é desenvolvido características desejáveis como trabalhar em equipes multiprofissionais.

Palavras-chave: ensino superior, graduação, privadas.

INTRODUÇÃO

A Medicina Veterinária, assim como outras profissões, tem sido vista como um constructo social (formas que configuram pessoas, instituições e conhecimento para servir a um propósito especial) (WERGE, 2003). Porém, o interesse inicial da profissão foi determinado mais por razões econômicas do que por motivos humanitários, associadas com a importância da criação doméstica como fonte de alimentos e como animais de trabalho (THRUSFIED, 2004). A mudança do enfoque estreito da profissão médico-veterinária do ponto de vista do animal individual e enfermo, da terapia e cirurgia, para uma ênfase maior na saúde populacional e na produtividade por meio de programas preventivos faria com que o olhar fosse desviado das doenças para a saúde dos animais e dos seres humanos em todas as dimensões, promovendo a Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública como uma área significativa e emergente (PFUETZENREITER, 2003)

Entretanto, observa-se que a imagem relacionada à Medicina Veterinária ainda corresponde ao modelo médico curativo que dispõe de métodos de diagnóstico e procedimentos de cura animal e configura o modelo básico clínico do profissional médico-veterinário contemporâneo (WERGE, 2003). Consequentemente os estudantes, quando ingressam no curso, manifestam uma preferência maior pela área da Clínica Veterinária, esquecendo de outras áreas de atuação profissional, principalmente às ligadas à saúde pública (BÜRGER, 2010). E assim, os graduados não estão ocupando todas as áreas de atuação (RADOSTITS, 2003). Sem contar que a imaturidade dos ingressos ao entrar nas IES, prejudica o conhecimento destes a respeito das possibilidades do médico veterinário atuar em saúde pública (BÜRGER, 2010). Santos et al. (2004) relatam que a idade mais adiantada é um fator favorável ao estudante, porque faz com que o indivíduo tenha maior maturidade e vivência ao ingressar no curso de graduação.

No entanto atualmente, trabalha-se a estratégia “Um mundo, uma saúde”, que foi elaborada pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), Organização Mundial de Saúde (OMS) e Fundação das Nações Unidas para a Infância (Unicef) (DOS ANJOS et al., 2013). Conceito que está ligado à prevenção e controle de enfermidades infecciosas na interface agente, hospedeiro e ambiente (GRISOTTI, 2010) e objetiva a promoção de saúde das populações (DOS ANJOS et al., 2013). Por isso há a necessidade da realização de uma mudança cultural na Medicina Veterinária para outra direção relacionada às ciências naturais e sociais, com mais ênfase no bem-estar geral e em perspectivas mais amplas (WERGE, 2003).

Considerando a demanda de profissionais habilitados para atuar sob o conceito "Um mundo uma saúde" aliada à preocupação com a formação acadêmica dos estudantes nessa área, o estudo visou traçar o perfil dos estudantes de medicina veterinária das IES particulares da região Sudeste do Brasil para atuação na área de Saúde Pública Veterinária.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho está relacionado ao projeto intitulado “Diagnóstico de situação do ensino de saúde pública veterinária nos cursos de graduação em Medicina Veterinária da região sudeste do Brasil”, do Núcleo de Estudo da Qualidade do Ensino Médico-veterinário (EstudaVet) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da FCAV/Unesp/Jaboticabal/SP.

Foram analisados questionários de estudantes de 25 cursos, privados, de graduação em Medicina Veterinária da região sudeste do país, sendo duas do Estado do Espírito Santo, quatro em Minas Gerais, três do Rio de Janeiro e 16 de São Paulo. No total foram analisados 2.478 questionários, sendo 2,54% do Estado do Espírito Santo, 13,72% de Minas Gerais, 12,91% do Rio de Janeiro e 70,82% de São Paulo.

A avaliação desses estudantes foi realizada por meio de questionários individuais semiestruturados, abordando a idade, sexo, participação em outros processos seletivos, motivo pelo qual optaram pela carreira e a área de interesse profissional considerada mais importante. e a aplicação dos mesmos foi feita nas instituições de ensino, realizada em sala de aula, não sendo necessária nenhuma estrutura física especial. O procedimento foi realizado de forma rápida, sem que a rotina da disciplina fosse alterada.

Os questionários não implicaram risco ou desconforto aos participantes. A participação dos alunos ingressantes na pesquisa foi de grande importância para que os objetivos propostos fossem alcançados, e os participantes tiveram total liberdade de recusar ou de retirar o consentimento, sem qualquer penalização, e podendo fazê-lo por contato telefônico ou digital com a pós-doutoranda responsável pelo projeto. A identidade dos participantes tem total garantia de sigilo e privacidade, sendo esses dados utilizados apenas para controle da pesquisadora, portanto, confidenciais. Os dados coletados foram unicamente utilizados para a realização deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As perguntas iniciais do questionário visavam traçar um perfil geral do estudante de Medicina Veterinária. O perfil etário do estudante de graduação em Medicina Veterinária das IES particulares da região sudeste é composto basicamente de jovens, sendo que no Espírito Santo, São Paulo e em Minas Gerais, as porcentagens de alunos entre 17 e 21 anos é de 92,85% 80% e 75,79%, respectivamente, diferindo do Estado do Rio de Janeiro, com 51,61%. No entanto, mesmo o Rio de Janeiro apresentando 34,83% de alunos mais velhos, ingressantes com idade superior a 25 anos, o perfil jovem ainda é elevado, demonstrando a falta de maturidade dos ingressos, podendo explicar a falta de conhecimento sobre a profissão e a opção de escolha pelo curso estar voltada para o lado afetivo, favorecendo a escolha pelas áreas voltadas à clínica.

Nos EUA Santos et al. (2004) observaram que os estudantes do primeiro ano do curso de graduação em Medicina Veterinária nos EUA têm, em média, 24 anos de idade, favorecendo a maturidade e vivência ao ingressar no curso de graduação. Sendo assim, talvez, se os ingressantes brasileiros entrassem nas IESs com idade superior, já teriam mais firmeza sobre o motivo da escolha da carreira e conhecimento do amplo espectro de atuação profissional. O perfil jovem dos ingressantes também foi observado por Pfuetzenreiter (2003), que relatou faixa etária dos entrevistados da Universidade do Estado de Santa Catarina variando entre 17 e 21 anos, comprovando a tendência de perfil jovem apresentada na Região Sudeste.

Além de jovens, os estudantes são na maioria mulheres. No Estado do Espírito Santo, 72,64% é de mulheres cursando Medicina Veterinária nas IES particulares, no Rio de Janeiro 71,84%, já nos estados de São Paulo e Minas Gerais os resultados foram menos discrepantes, com 54,77% e 53,86%, respectivamente, confirmando o perfil feminino. Essa tendência foi descrita por Radostits (2003), quando o autor relatou que o perfil dos estudantes sofreu alterações, e profissões antigamente ditas como masculinas tornaram-se femininas. O que segundo Pfuetzenreiter, (2003), também poderia ser um dos fatores a contribuir para o direcionamento dos estudantes de graduação para a clínica veterinária, já que, elas teriam maiores inclinações para se dedicarem à clínica de pequenos animais.

A imaturidade reflete ainda na opção pela carreira, pois mais da metade dos estudantes avaliados prestaram vestibular para outras profissões. No Estado de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro a maioria afirmou já ter participado de processos seletivos para outros cursos, com resultados de 60,67%, 55,82% e 51,46%,respectivamente. Somente no Espírito Santo, a maioria dos estudantes questionados afirmou não ter prestado vestibular para outra carreira, com 53,23%.

Majoritariamente o motivo pela escolha da Medicina Veterinária como profissão são ligados aos afetivos, pois admiração pela carreira, gosto pelas diferentes espécies animais e convivência com meio rural e atividades correlatas configuram as primeiras posições em todos os períodos. No Espírito Santo e Rio de Janeiro as respostas ligavam a escolha à admiração a carreira. Já em Minas Gerais a alternativa mais assinalada foi relacionada à convivência com o meio rural e atividades correlatas. Em São Paulo as respostas tendem para o lado afetivo e de preferência pessoal, não levando em consideração apenas as motivações financeiras e familiares, com as alternativas admiração pela carreira e gosto pelas diferentes espécies animais as mais assinaladas. Esses resultados apresentam discordância com os encontrados por Pfuetzenreiter (2003), que relatou que a influência familiar poderia ter influenciado na escolha profissional do estudantes em Santa Catarina.

A área de clínica, tanto de grandes quanto de pequenos animais, dependendo da região, ainda é a mais prestigiado entre os estudantes. No entanto, é preconizado um profissional generalista, com formação para atuar sob o conceito “Um mundo, uma saúde” e com responsabilidades para promover saúde animal, ambiental e do ser humano.

No Espírito Santo e em Minas Gerais as áreas de predileção são as relacionadas à clínica de animais de produção, com 20,00% e 18,57%, respectivamente. Já nos Estado de São Paulo e Rio de Janeiro, a área escolhida pela maioria dos estudantes foi voltada para animais de companhia, ou seja, clínica de pequenos animais, com 43,73% e 20,16%, respectivamente. E a área da Saúde Pública desperta pouco interesse nos estudantes, pois

esta atuação profissional está relacionada ao trabalho em órgãos públicos, em conjunto com outros profissionais, dificultando a identificação do médico veterinário nesse setor.

CONCLUSÃO

Estudantes de graduação em Medicina Veterinária das instituições particulares da região Sudeste do Brasil não têm perfil para atuação na área de saúde pública veterinária. O perfil é composto por mulheres, jovens, que optaram pela profissão por admiração e amor aos animais e com uma visão clínica pré-formada da profissão, desprestigiando a área de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÜRGER, K. P.. **O ENSINO DE SAÚDE PÚBLICA VETERINÁRIA NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO.** 2010. 129 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Reprodução Animal e Medicina Veterinária Preventivaa, Universidade Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2010. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/mvp/d/2572.pdf>. Acesso em: 24 maio 2013.

DOS ANJOS, C. B.; FIGUEIREDO NETO, A. B.; PEREIRA, L. R. M.; VALLANDRO, M. J.; LUCENA, R. F.. Um mundo, uma saúde. **Revista CFMV**, Brasília/DF, ano 19, n. 60, Especial, p. 70-74, 2013.

GRISOTTI, M.. Doenças infecciosas emergentes e a emergência das doenças: uma revisão conceitual e novas questões. **Ciência & Saúde Coletiva,** Florianópolis, v. 15, n. 1, p.1095 1104, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v15s1/017.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2014. World Organisation for Animal Health, 2012

PFUETZENREITER, M. R. **O ensino da medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública nos cursos de Medicina Veterinária.** Florianópolis, 2003. 459 p.Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina.

RADOSTITS, O. M. **Engineering veterinary education: a clarion call for reform in veterinary education - let´s do it!** Journal of Veterinary Medical Education, v. 30, p. 176-190, 2003.

SANTOS, R. L.; KIM, I.; BARCLAY, T. J.; WHITAKER, B.; SURBER, C. M.; PRIVETTE, M. B.; AMADO, J. E. S. **Formação do Médico Veterinário: Brasil vs. Estados Unidos da América**. Revista CFMV, ano X, n. 31, p. 67-70, 2004.

Thrusfield, M. V. (2004). **Epidemiologia veterinária**. São Paulo: Roca WERGE, R. Culture change and veterinary medicine. **Journal of Veterinary Medical Education**, v. 30, n.1, p. 5-7, 2003.

Autora a ser contatada: Carolina de Alvarenga Cruz, pós-graduanda do curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Medicina Veterinária Prevetiva) - FCAV/Unesp – Campus de Jaboticabal – Jaboticabal/SP, Rua Rui Barbosa, nº 1149, apartamento 63. Cep 14870-740. Centro. Jaboticabal/SP. carol_a_cruz@yahoo.com.br

PROJETO QUATRO PATAS, VIGILÂNCIA E CONSCIENTIZAÇÃO

FOUR PAWS PROJECT, SURVEILLANCE AND CONSCIOUSNESS

Souza, Tainã Luís de [1, 2]; Bittencourt, Danton Goulart [1, 2]; Mattos, Karine de [1, 2]; Pellegrini, Débora da Cruz Payão [3]

[1] Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, RS.
[2] Bolsista do Grupo PET Veterinária da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, RS.
[3] Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, RS.

Resumo (com no máximo 850 caracteres)
Apesar dos benefícios comprovados, o estreito convívio entre humanos e animais pode aumentar a probabilidade de transmissão de zoonoses, principalmente quando os animais não recebem cuidados veterinários básicos. Este estudo descreve o perfil da população de cães e gatos residentes em um loteamento quanto ao convívio e cuidados veterinários executados, a fim de elaborar ações alternativas de controle populacional, conscientização sobre guarda responsável e verificar o provável risco de transmissão e disseminação de zoonoses. Apesar da maioria dos animais serem domiciliados, estes não são castrados e poucos proprietários demonstraram interesse em realizar a esterilização. Considerando a taxa de contato mínima de 1:1,79, existe uma grande probabilidade de ocorrer epidemias zoonóticas transmitidas pelo contato entre pessoas e animais, principalmente pelo baixo índice de animais vermifugados e/ou vacinados encontrado.

Palavras-chave: zoonoses, posse responsável, padrões de epidemias.

Introdução

Cerca de 60% dos domicílios brasileiros possuem pelo menos um animal de estimação, o que representa aproximadamente 32 milhões de cães e cerca de 16 milhões de gatos domiciliados (Domingues, 2012). Conforme Santana *et al*. (2004), o convívio com animais de companhia produz benefícios psicológicos (reduz casos de depressão, estresse e ansiedade), fisiológicos (diminui pressão arterial, frequência cardíaca, bem como aumento da expectativa de vida) e sociais (socialização de criminosos, idosos e deficientes, além de facilitar o aprendizado de crianças) aos seres humanos. Apesar disso, muitos cães e gatos sofrem diariamente abandono e maus tratos, A superpopulação destes animais nos municípios de todo país constitui um dos principais problemas de saúde pública, principalmente pela disseminação de zoonoses, as quais representam 80% das doenças infectocontagiosas que acometem humanos (Pfuetzenreiter *et al*., 2004). Visando evitar o abandono e consequentemente reduzir o número de animais errantes, campanhas de educação continuada sobre posse responsável, promulgação de leis sobre a proteção de animais, vacinação, esterilização e recolhimento seletivo vem sendo realizadas em todo o país. De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Uruguaiana (RS), em 2005 existiam aproximadamente 36.180 animais errantes no município. Diante deste cenário, este estudo tem como objetivo descrever o perfil da população de cães e gatos do loteamento João Paulo II quanto ao convívio e cuidados executados, a fim de elaborar ações alternativas de controle populacional, conscientizar a comunidade sobre guarda responsável e também verificar a provável risco de disseminação de zoonoses.

Material e Métodos

O estudo foi realizado pelo grupo PET Veterinária em parceria com Associação Melhor Amigo, entre os meses de março a julho de 2013, no loteamento Papa João Paulo II em Uruguaiana (RS). Este local foi escolhido por ser um bairro planejado, o qual possui 916 casas populares, organizadas em 32 quadras. Para a coleta de dados foram aplicados questionários que abordavam as seguintes questões: número de moradores da residência, número de animais, se estes são domiciliados ou semidomiciliados, interesse do proprietário em castrar os animais, controle de verminoses e vacinação. Durante a aplicação dos questionários, foram entregues materiais informativos sobre controle de zoonoses, posse responsável e benefícios da esterilização e realizados registros fotográficos para posterior elaboração de carteiras de identificação dos animais e acompanhamento de procedimentos veterinários preventivos e terapêuticos.

Para avaliar o risco potencial de epidemias zoonóticas transmissíveis, considerou-se como taxa de contato mínima o numero de suscetíveis que poderão ser infectados a partir um animal infectado, de acordo com o Teorema Limiar de Kendall (Macdonald e Bacon, 1980).

Os resultados foram compilados e a análise descritiva foi realizada pelo programa Microsoft® Excel 2010.

Resultados e Discussão

Foram investigados 86,9% dos domicílios (n=853/916) no loteamento. Entre os domicílios, 72,4% possuíam animais de estimação (cão e/ou gato), sendo 2,68 (n= 2.282) o número médio de moradores por domicílio, podendo variar de um até 11. Entre o total de moradores do bairro, constatamos que 42,4% eram crianças, o que representa um elevado risco de contagio pelo intenso contato destas crianças com os animais, aliado aos comportamentos e hábitos inadequados de higiene, favorecendo a transmissão de zoonoses. Conforme Fraga e colaboradores (2006), a educação sanitária é a melhor forma de promover a saúde, minimizando os riscos provenientes do contato com os animais domiciliados ou semi-domiciliados do bairro. Considerando apenas as casas que possuíam animais (cão e/ou gato), a relação encontrada foi de 2,24 (n=1.241) animais por residência. Do total de 1.241 animais, 83,5% são cães e 16,5% são gatos. Estes resultados são semelhantes aos de Silvano e colaboradores (2010) que afirma que há maior quantidade de cães, do que de outros animais de companhia nos domicílios brasileiros. Apenas 31,5% dos animais receberam, pelo menos uma vez durante a vida, algum vermífugo, mesmo estes sendo de custo baixo e fácil acesso (Figura 1). Xavier (2006) encontrou frequências superiores de uso de anti-helmínticos, uma vez que 76,2% dos cães de Pelotas (RS) recebem regularmente este tipo de tratamento. A falta de orientação dos proprietários de cães em relação ao uso de vermífugos e o correto manejo higiênico-sanitário, somados aos fatores climáticos (temperatura e umidade), fazem com que ocorra uma proliferação de diversos parasitos, existindo a necessidade de correta orientação realizada por um profissional, a fim de evitar o risco de transmissão para a população (Xavier, 2006). Quando a população foi questionada sobre procedimentos de vacinação, apenas 23,4% dos proprietários responderam que já vacinaram seus animais (Figura 1). Segundo Gaertner & Branco (2003), a vacinação dos animais de estimação previne uma série algumas zoonoses graves, como leptospirose e raiva. Do total de animais residentes no loteamento, 41,6% possui acesso livre à rua, o que é preocupante, pois nas ruas os animais se reproduzem mais facilmente, e conforme Gaertner & Branco (2003), apresentam maiores riscos de contaminação por micro-organismos e parasitos com potencial zoonótico. Esta informação demonstra a potencial vulnerabilidade da população humana residente no loteamento João Paulo II para adquirir alguma enfermidade zoonótica pelo contato com estes animais. Cinquenta e cinco por cento dos cães do bairro eram machos, não sendo observada diferença significativa entre os felinos quanto ao sexo.

De acordo com o Teorema Limiar de Kendall, a taxa de contato mínima representada pela proporção encontrada de animais potencialmente infectados (cães e gatos) versus o número de pessoas suscetíveis (população residente no loteamento João Paulo II) foi de 1:1,79

(1.275:2.282); ou seja, há uma elevada probabilidade de ocorrer possíveis epidemias zoonóticas transmitidas pelo contato com animais que não recebem cuidados veterinários adequados, principalmente quanto à vermifugação e vacinação.

Apenas 5,4% (n=67) da população de animais foram esterilizados, sendo a esterilização cirúrgica realizada principalmente nas fêmeas em ambas as espécies. Constatou-se que apesar do elevado custo, os proprietários preferem castrar as fêmeas ao invés dos machos. Quando questionados em relação ao interesse de castrar seus animais, apenas 56,4% dos proprietários responderam de forma positiva, porém argumentaram não submeter seus animais à esterilização por razões econômicas (Figura 1). Desta forma, ficou evidente que é necessário um maior esclarecimento sobre os benefícios da esterilização para uma maior conscientização da população do bairro. A população residente no loteamento carece de informações sanitárias, sendo imprescindível a realização de palestras informativas abrangendo temas como esterilização, guarda responsável e controle de zoonoses.

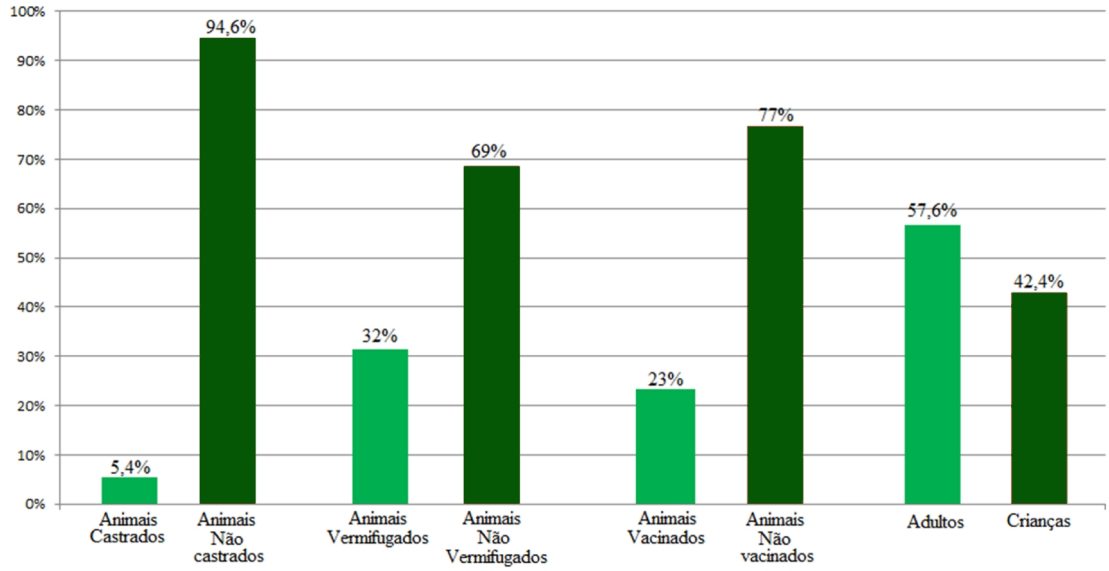


Figura 1. Porcentagem de animais castrados e não castrados, vermifugados e não vermifugados, vacinados e não vacinados, e relação de adultos e crianças habitando o Loteamento João Paulo II – Uruguaiana/RS.

Conclusão

No estudo observou-se um baixo índice de animais vermifugados e/ou vacinados. Apesar da maioria dos animais serem domiciliados, estes não são castrados e poucos proprietários tem interesse em realizar a esterilização.

Considerando a taxa de contato mínima de 1:1,79, obtida pela população residente no loteamento versus a população de animais (cães e gatos), existe uma grande probabilidade de ocorrer epidemias zoonóticas transmitidas pelo estreito contato com animais que não recebem atendimentos veterinários básicos (vermifugação e vacinação).

Referências Bibliográficas

DOMINGUES, L.R. **Posse Responsável de Cães e Gatos na Área Urbana do Município de Pelotas, RS,** Brasil. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2012, 87p. Dissertação de Mestrado.

FRAGA, L. S.; CARSOSO, K. M.; PFUETZENREITER, M. R. Concepções e comportamento de crianças em relação às zoonoses: a influência da família e da escola na educação em saúde. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2006, Florianópolis.

Anais Florianópolis: Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p19.pdf. Acesso em: 31 de agosto de 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182 p.

GAERTNER, R.; BRANCO, J.O. Conhecimento de zoonoses pelos alunos da sexta série do ensino fundamental, sua ligação com meio ambiente e educação ambiental. In: Simpósio sul brasileiro de educação ambiental, 2, 2003, Itajaí. **Anais eletrônicos**... Itajaí: UNIVALI, 2003. Disponível em: <www.avesmarinhas.com.br/09.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2013.

MACDONALD, D.W.; BACON P.J. **To control rabies: vaccinate foxes**. New Scientist, 87, 640-645 p.

PFUETZENREITER, M.R.; ZYLBERSZTAJN, A.; AVILA-PIRES, F.D. Evolução histórica da medicina veterinária preventiva e saúde pública. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.34, n.5, 2004.

SANTANA, L.R.; OLIVEIRA, T.P. Posse Responsável e Dignidade dos Animais. In: Congresso Internacional de Direito Ambiental, 8, 2004. São Paulo. **Anais eletrônicos**... São Paulo: Disponível em: <http://www2.saude.ba.gov.br/diveparquivosRAIVA%20COVEDI%202012/ VIGIL%C3%82NCIA%20EPIDEMIOL%C3%93GICA%20DA%20RAIVA%202012/Publica%C3%A7%C3%B5es%20sobre%20a%20Raiva/posse%20responsavel.pdf>. Acesso em: 15 de julho de 2013.

SILVANO, D. BENDAS, A.J.R.; MIRANDA, M.G.N.; PINHÃO, R.; MENDES-DE-ALMEIDA, F.; LABARTHE, N.V.; PAIVA, J.P. Divulgação dos princípios da guarda responsável: uma vertente possível no trabalho de pesquisa a campo. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 09, n. 09,2010. Disponível em:< http://www.castelobranco.br/sistema/novoenfoque/webroot/files/09/artigos/06.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2013.

XAVIER, G.A. **Prevalência de Endoparasitos em Cães de Companhia em Pelotas-RS e Risco Zoonótico**. 2006. 74f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)- Instituto de Biologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2006.

Autora a ser contatado: (Débora da Cruz Payão Pellegrini), (Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Campus Uruguaiana), (Rod. BR 472, km 592, Caixa Postal 118, CEP 97.500.900 Uruguaiana-RS) e (deborapellegrini@unipampa.edu.br).

SINAIS CLINICOS ASSOCIADOS À LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA (LVC) EM CASOS CONFIRMADOS EM URUGUAIANA (RS).

CLINICAL SIGNS ASSOCIATED WITH CANINE VISCERAL LEISHMANIASIS (CVL) CONFIRMED CASES IN URUGUAIANA (RS)

Bittencourt, Danton Goulart [1,2]; Valente, Roniele Santana [1]; Massia, Laura Ilarraz [3]; José Ricardo Wellicks [4]; Pellegrini, Débora da Cruz Payão [5]

[1] Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, RS.
[2] Bolsista do Grupo PET Veterinária da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, RS.
[3] Medica Veterinária, Vigilância Sanitária de Uruguaiana, RS. Secretaria Municipal de Saúde.
[4] Médico Veterinário, Vigilância Ambiental em Saúde de Uruguaiana, RS. Secretaria Municipal de Saúde.
[5] Docente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, RS.

Resumo
A Leishmaniose Visceral Canina (LVC) tem-se destacado nos últimos tempos como uma endemia reemergente no Brasil. Desde 2008, os municípios de São Borja e Uruguaiana são considerados pertencentes à área de transmissão, entretanto, não é possível afirmar se a LVC encontra-se em caráter epidêmico ou endêmico. Este estudo tem como objetivo analisar a associação entre os principais sinais clínicos da LVC e a soropositividade de cães no ano de 2012 em Uruguaiana (RS). Cães com idade superior a um ano, descamação cutânea e onicogrifose apresentaram, respectivamente, 2,99, 2,24 e 3,78 mais chances de serem soropositivos para LVC. A identificação dos principais sinais clínicos observados nos cães soropositivos servirá para facilitar a identificação de cães suspeitos, buscando aumentar a eficácia no controle desta relevante zoonose.

Palavras-chave: zoonose, cães, *Leishmania (infantum) chagasi*.

Introdução

A leishmaniose visceral canina (LVC), uma zoonose crônica e sistêmica, foi primeiramente identificada como uma enfermidade restrita a zonas rurais. Entretanto, nas duas últimas décadas, também tem sido diagnosticada em áreas urbanas. Trata-se de uma endemia reemergente no continente americano, sendo que cerca de 90% dos casos ocorrem no Brasil. O estado do Rio Grande do Sul era considerado área indene até novembro de 2008, quando foi notificado um caso suspeito de LVC em um cão proveniente do município de São Borja. A partir deste relato, os municípios de São Borja e Uruguaiana foram considerados pertencentes à área de transmissão, uma vez que nestas localidades foram encontrados os principais determinantes associados ao ciclo da doença (presença do vetor, a existência de casos humanos confirmados ou caninos autóctones e a identificação do parasito). A atual situação de Uruguaiana quanto à prevalência de LVC e principais sinais clínicos relacionados ainda é desconhecida. Apesar da confirmação laboratorial de diversos casos em cães ao longo dos anos de 2012, 2013 e 2014, não é possível afirmar que a LVC encontra-se em caráter epidêmico ou endêmico. Embora os seres humanos possam atuar como reservatório no ciclo epidemiológico da LVC, o cão é considerado um dos principais responsáveis pela disseminação da enfermidade em áreas urbanas (FREITAS et al, 2011). A definição dos sinais clínicos associados facilitará na identificação de animais suspeitos, já que a LCV é de difícil diagnóstico clínico devido a manifestações de sinais clínicos inespecíficos. Mesmo após a confirmação da infecção realizada pelo teste de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), observa-se que alguns cães permanecem assintomáticos, o que representa um problema para a saúde pública principalmente pela relutância dos proprietários em eutanasiar animais aparentemente “sadios”. Outros animais apresentam a forma progressiva da LVC caracterizada principalmente por hepatomegalia, esplenomegalia, linfadenopatia, lesões cutâneas, alopecia, apatia, onicogrifose, anorexia e perda de peso (VIEIRA NETO et al, 2011). Desse modo, o objetivo deste trabalho foi analisar a associação entre os principais sinais clínicos da LVC e a soropositividade de cães diagnosticados no município de Uruguaiana (RS) em 2012.

Material e métodos

Um banco de dados secundários contendo informações a cerca dos casos notificados e confirmados de LVC em 2012 (endereço, bairro e sinais clínicos observados) foi disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde de Uruguaiana (RS). A associação entre os sinais clínicos relatados nas fichas de investigação e o desfecho "LVC" foi avaliada inicialmente por uma análise univariada, sendo a significância determinada pelo teste de qui-quadrado (χ^2). As variáveis sexo, idade, estado geral, perda de apetite, emagrecimento, caquexia, alopecia local, descamação cutânea, pelo opaco, úlceras crostosas, onicogrifose, alterações oftalmológicas, edemas de membros foram selecionadas para a regressão logística. O modelo de regressão logística estimou as razões de chances (Odds ratio – OR) para a ocorrência dos sinais clínicos associados à LVC nos casos confirmados em Uruguaiana. A estratégia de construção do modelo envolveu o método enter na inclusão das variáveis que apresentaram valores significativos na análise univariada ($p<0,25$). O teste de Hosmer e Lemeshow foi usado para verificar a adequação do ajuste ao modelo final. Todos os parâmetros foram estimados em intervalos com 95% de confiança. As análises foram realizadas no programa SPSS versão 18 (2010).

Resultados e discussão

O banco de dados continha informações referentes a 343 casos notificados à Secretaria de Saúde de Uruguaiana, sendo que 327 (95,3%) destes obtiveram confirmação laboratorial pelos testes rápido (DPP® Leishmaniose canina) e ELISA. Houve falha no preenchimento alguns formulários de notificação, o que implica na falta de informação quanto a alguns sinais clínicos apresentados. As frequências de sinais clínicos observados encontram-se discriminadas na tabela 1.

Tabela 1 – Frequências dos sinais clínicos relatados em casos confirmados de LVC significativos na análise univariada ($p<0,25$).

Sinais clínicos	Categorias	Frequências (%, n)
Sexo (macho/fêmea)	Macho	70,32% (128/182)
	Fêmea	58,15% (82/141)
Idade	Até um ano	31,81% (7/22)
	Acima de um ano	68,29% (196/287)
Estado geral	Bom	52,54% (62/118)
	Regular	72,43% (134/185)
	Pessíma	92,85% (13/14)
Perda de apetite	Não	63,60 %(180/283)
	Sim	80% (32/40)
Emagrecimento	Não	60,08% (140/233)
	Sim	80% (73/91)
Caquexia	Não	64,93% (200/308)
	Sim	88,89% (8/9)
Alopecia local	Não	60,46% (130/215)
	Sim	76,92% (80/104)
Descamação cutânea	Não	56,56% (125/221)
	Sim	85,29% (87/102)
Pelo opaco	Não	64,23% (194/302)
	Sim	88,23% (15/17)
Úlceras crostosas	Não	56,87 %(120/211)
	Sim	81,65% (89/109)
Onicogrifose	Não	45,67% (37/81)
	Sim	73,75% (177/240)
Alterações oftalmológicas	Não	58,26% (134/230)
	Sim	83,51% (76/91)
Edema de membros	Não	64,42% (201/312)
	Sim	100% (9/9)

Apenas as variáveis idade acima de um ano, descamação cutânea e onicogrifose permaneceram no modelo de regressão logística (p<0,05) (Tabela 2). O teste de Hosmer e Lemeshow indicou uma boa adequação do modelo (p=0,584).

Tabela 2 – Razão de chances (Odds ratio-OR) dos sinais clínicos relatados em casos confirmados, incluídos no modelo de regressão logística (p<0,05)

Variáveis	OR	IC 95%	p-valor
Idade (acima de um ano)	2,99	(1,392-6,412)	0,005
Descamação cutânea	2,24	(1,052-4,765)	0,036
Onicogrifose	3,78	(1,906-7,456)	0,000

Ao comparar os sinais clínicos relatados nos casos confirmados, os animais com idade acima de um ano, descamação cutânea e onicogrifose apresentaram, respectivamente, 2,99, 2,24 e 3,78 vezes mais chances de serem soropositivos para LVC.
Na forma sintomática, os animais podem apresentar um ou mais sinais clínicos de LVC concomitantes. Freitas e colaboradores (2012) encontraram 86,8% dos animais envolvidos no seu estudo apresentando mais de um sinal clínico. No presente trabalho a idade acima de um ano e dois sinais clínicos (descamação cutânea e onicogrifose) demonstraram ser relevantes quanto à soropositividade para LVC em Uruguaiana (RS). A idade acima de um ano implica em maior tempo de exposição ao vetor infectado. Ao comparar com outros estudos, nota-se que lesões de pele e onicogrifose são sinais frequentemente associados à LVC. Além destes, outros sinais que apontam a debilidade física do animal, como caquexia, vômitos e emagrecimento, são associados a estágios mais avançados da doença. Segundo Mattos Jr. e colaboradores (2004) o emagrecimento dos cães em áreas de LVC é frequente, estando também relacionado a etapas mais avançadas da enfermidade.
Por não apresentar nenhum sinal clínico, a forma assintomática da LVC consiste em um dos principais problemas para a saúde pública, principalmente pela relutância entre os proprietários em realizar a eutanásia mesmo após a confirmação laboratorial da doença. Alguns animais podem manifestar sinais clínicos cerca de três meses a um ano após o contato com o agente. Segundo Salzo (2008) mais de cinquenta por cento de cães soropositivos são assintomáticos e que possivelmente nunca desenvolverão sintomatologia clínica.

Conclusão

Cães infectados por LVC podem desenvolver quadros assintomáticos ou manifestar sinais clínicos inespecíficos, o que impossibilita a confirmação do diagnostico apenas pelo exame clinico. Em Uruguaiana (RS), cães com idade acima de um ano, descamação cutânea e onicogrifose apresentaram, respectivamente, 2,99, 2,24 e 3,78 mais chances de serem soropositivos para LVC. A identificação dos principais sinais clínicos observados nos cães soropositivos servirá para facilitar a identificação de cães suspeitos, buscando aumentar a eficácia no controle desta relevante zoonose.

Referências bibliográficas

FREITAS, J. C. C.; NUNES-PINHEOIRO, D. C. S.; LOPES NETO, B. E.; SANTOS, G. J. L.; ABREU, C. R. A.; BRAGA, R. R.; CAMPOS, R. M.; OLIVEIRA, L. F. Clinical and laboratory alterations in dogs naturally infected by Leismania chagasi. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba: v. 45, n. 1, p. 24-29 Jan./Feb. 2012.

MATTOS JUNIOR., D. G.; PINHEIRO, J. M.; MENEZES, R. C.; COSTA, D.A. Aspectos clínicos e de laboratório de cães soropositivos para leishmaniose. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 1, p. 119-122, 2004

SALZO, P. S. Aspectos Dermatológicos da Leishmaniose Canina. **Nosso Clinico**, São Paulo: Troféu, v. 11, n. 63, p. 30-34, 2008.

VIEIRA NETO, F. A.; SOUSA, A. K. S.; MARQUES, M. V.; ARRUDA, D. S.; SILVA, L. A. Avaliação de parâmetros bioquímicos em cães infectados por *Leishmania chagasi*. **Rev. Ciênc. Saúde,** São Luís, v. 13, n. 2, p. 131-140, jul/dez. 2011.

Autora a ser contatado: (Débora da Cruz Payão Pellegrini), (Docente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Campus Uruguaiana), (Rod. BR 472, km 592, Caixa Postal 118, CEP 97.500.900 Uruguaiana-RS) e (deborapellegrini@unipampa.edu.br).

SITUAÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE NITERÓI, RJ (2011-2014)

STATUS OF CANINE VISCERAL LEISHMANNIASIS IN NITERÓI, RJ (2011-2014)

NUNES, V. M. A[1].; ROCHA, M. R. D.[1]; SANTOS, C. S.[1]; BORGES, F. V[1]. MOUTINHO, F. F. B[1,2].

1. Centro de Controle de Zoonoses – DEVIC – FMS – Niterói
2. Faculdade de Veterinária - UFF

Resumo:

A Leishmaniose Visceral é uma zoonose de transmissão vetorial em crescente expansão na zona urbana da região sudeste do Brasil. Em Niterói não foi ainda notificado caso autóctone de Leishmaniose Visceral Humana, no entanto o diagnóstico de cães com LVC, cujo primeiro caso foi registrado em 2009, vem crescendo. O presente trabalho tem como objetivo relatar a situação da LVC no município com base nos casos notificados ao Centro de Controle de Zoonoses, no período 2011 - 2014. Foi efetuado um levantamento documental junto à Seção de Controle de População Animal do CCZ de Niterói para identificar os casos de LVC notificados no período de 2011 ao primeiro bimestre de 2014. Foram notificados até o início de 2014, 38 caninos positivos para Leishmaniose Visceral Canina. O controle da população dos animais domésticos e a educação ambiental quanto à guarda responsável e prevenção de zoonoses são ações de necessidade urgente para minimizar o impacto à fauna selvagem e à saúde humana.

Palavras-chave: epidemiologia; zoonose;

Introdução:

A Leishmaniose Visceral é uma zoonose de transmissão vetorial em crescente expansão na zona urbana da região sudeste do Brasil. Trata-se de doença com alta letalidade nos humanos que tem como principal reservatório em meio urbano o cão doméstico (BRASIL, 2006).

Nos últimos cinco anos foram registrados casos de Leishmaniose Visceral Humana autóctone nos municípios do Rio de Janeiro, Barra Mansa e Volta Redonda. Em paralelo houve a notificação de Leishmaniose Visceral Canina em oito municípios do Estado do Rio de Janeiro: Angra, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Volta Redonda, Barra Mansa, Niterói e Maricá (RIO DE JANEIRO, 2013).

Em Niterói não foi ainda notificado caso autóctone de Leishmaniose Visceral Humana, no entanto o diagnóstico de cães com LVC, cujo primeiro caso foi registrado em 2009, vem crescendo, a despeito da presença do vetor *Lutzomya longipalpis* somente ter sido confirmada no bairro de Itaipu, no interior do Parque Estadual da Serra da Tiririca (RODRIGUES *et al*., 2013)

O presente trabalho tem como objetivo relatar a situação da LVC no município com base nos casos notificados ao Centro de Controle de Zoonoses, no período 2011 - 2014.

Material e Métodos:

Foi efetuado um levantamento documental junto à Seção de Controle de População Animal do CCZ de Niterói para identificar os casos de LVC notificados no período de 2011 ao primeiro bimestre de 2014. Os dados obtidos foram tabulados com técnicas de estatística descritiva utilizando-se o software Microsoft Office Home Premium 365 Excel (Microsoft - USA) (RIBEIRO JÚNIOR, 2013).

Resultados e discussão:

O primeiro caso suspeito de LVC foi notificado ao CCZ em janeiro de 2011, no bairro de Serra Grande. Foram confirmados dois cães com sorologia positiva para Leishmaniose Visceral Canina por ELISA - teste de triagem - e RIFI - teste confirmatório, protocolo diagnóstico preconizado pelo Ministério da Saúde à época. Foi realizada coleta de material biológico (biópsia de pele, punção de medula óssea e linfonodos) para exame parasitológico tendo sido cultura e isolamento positivos para *Leishmania sp*. Foi realizado Inquérito Sorológico Canino, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde (MS) (BRASIL, 2006) em cem caninos ao redor dos casos positivos, tendo sido nenhum outro cão sorologicamente positivo para LVC. Um cão foi eutanasiado. Não foram identificados indivíduos da espécie *Lutzomya longipalpis* durante as capturas de flebótomos.

Foram realizadas ações educativas, entre Junho e Outubro de 2011, dentre elas: palestra para moradores do condomínio onde residiam os cães diagnosticados com LVC; capacitação para médicos e enfermeiros da Fundação Municipal de Saúde pela Coordenação de Vigilância em Saúde (COVIG); palestra dirigida aos Médicos Veterinários de Niterói pelo Dr. Fabiano Figueiredo (IPEC - FIOCRUZ): “Leishmaniose Visceral Canina – realidade no município de Niterói, estratégias de controle e monitoramento, conduta do clínico frente ao problema e legislação vigente”.

O segundo caso notificado ao CCZ, em Junho de 2011, tratava-se de um canino soropositivo para LVC atendido em Outubro de 2009 no LAPCLIN-DERMZOO/IPEC com descamação cutânea, hiperemia, onicogrifose, secreção ocular e adenite generalizada. O exame parasitológico desse cão teve cultura e isolamento de *Leishmania sp.* Foi realizado Inquérito Sorológico ao redor da residência do cão positivo, no bairro Jacaré, totalizando cem caninos, tendo sido 17 animais positivos (conforme protocolo preconizado pelo MS na época: ELISA - teste de triagem - e RIFI - teste confirmatório), com prevalência de 15,5% e 23 cães positivos, utilizando novo protocolo a ser estabelecido: DPP e ELISA, com prevalência de 20,9% (OLIVEIRA, 2013). Foi feita a cultura e o isolamento do protozoário com posterior caracterização enzimática do agente etiológico da Leishmaniose Visceral (*Leishmania chagasi*) pela primeira vez no município de Niterói. Foi realizada captura de flebótomos sem sucesso. Sete cães foram eutanasiados pelo CCZ.

O terceiro caso notificado em Niterói, no bairro Serra Grande, em Agosto de 2012, tratava-se de um canino soropositivo para LVC no Loteamento Soter. Foi realizado inquérito sorológico em cem caninos com resultado de seis animais positivos, conforme protocolo preconizado pelo MS à época: DPP e ELISA. Um canino foi eutanasiado pelo CCZ.

Houve um segundo caso notificado em 2012, um canino com sorologia positiva no DPP e ELISA, no bairro de Maravista, sendo o quarto canino positivo para LVC notificado em Niterói.

Em Dezembro de 2013 foram notificados seis casos positivos para LVC (DPP e ELISA) na área do Parque da Serra da Tiririca (PESET), no Morro das Andorinhas. . Foi feita coleta de material para exame parasitológico em três cães - biópsia de pele íntegra, punção de linfonodo e medula óssea. Houve cultura e isolamento positivos em todas amostras, tendo sido feita a caracterização enzimática com a identificação de *Leishmania chagasi*. Foi realizado Inquérito Sorológico na Rua da Amizade, rua próxima ao Morro das Andorinhas, tendo sido quatro caninos positivos para LVC em 102 caninos testados, em Janeiro de 2014. Foi feita coleta para exame parasitológico em três cães, tendo sido dois animais positivos na cultura parasitária e isolamento, com posterior caracterização enzimática definindo a espécie *Leishmania chagasi*.

Ainda no primeiro bimestre de 2014, outro canino foi positivo para LVC na área do PESET, numa região conhecida como Jardim Fluminense, no bairro do Engenho do Mato. Este cão foi positivo nos exames sorológicos DPP e ELISA e também no exame parasitológico, tendo sido coletado biósia de pele e feito punção de linfonodo e medula, com cultura parasitária e isolamento positivos. Foi feita caracterização enzimática com resultado positivo para *Leishmania chagasi*.

Bairro	**Ano**						**Total**	
	2011		**2012**		**2013 -2014**			
	nº	**%**	**nº**	**%**	**nº**	**%**	**nº**	**%**
Engenho do Mato	0	0	0	0	01	9	01	2,6
Itaipu	0	0	0	0	10	91	10	26,3
Jacaré	0	0	17	68	0	0	17	44,7
Maravista	0	0	01	04	0	0	01	2,6
Serra Grande	02	100	07	28	0	0	09	23,7
Total	**02**	**100**	**25**	**100**	**11**	**100**	**38**	**100**

Tabela 01 - Casos de Leishmaniose Visceral Canina notificados pelo CCZ de Niterói, RJ, no período 2011-2013.

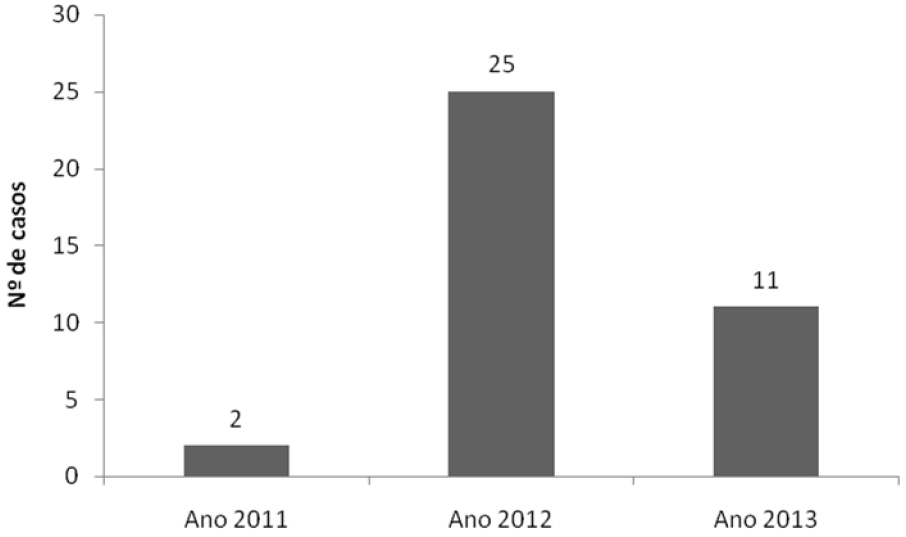


Figura 01 - Evolução dos casos de Leishmaniose Visceral Canina notificados pelo CCZ de Niterói, RJ, no período 2011-2013.

As residências cujos cães foram positivos para LVC encontram-se na Região Oceânica de Niterói, em interface com a mata. A maioria das residências possuía precárias condições sanitárias, criação inadequada de animais domésticos (galinhas, porcos) e acúmulo de matéria orgânica no peridomicílio, fator fundamental para reprodução do vetor.

Se sabe que a LVC é fator de risco para transmissão de LV para humanos. Casos positivos para LVC tem precedido casos humanos, sendo mais freqüente em cães que no homem.

Foram notificados até o início de 2014, 38 caninos positivos para Leishmaniose Visceral Canina. A investigação e notificação de casos de LVC tem aumentado significativamente no município de Niterói, assim como no Estado do Rio de Janeiro e Região Sudeste do Brasil.

Conclusão:

A Leishmaniose Visceral Canina, permanece como uma zoonose prevalente no município de Niterói, havendo maior concentração de casos na Região Oceânica, em especial na área do PESET, representando um importante risco à Saúde Pública.

Atualmente o CCZ realiza ações diversas visando o controle da população de animais domésticos e a educação ambiental quanto à guarda responsável para a prevenção de zoonoses e redução do impacto à fauna selvagem e do risco à saúde humana no município de Niterói, entretanto, o presente estudo evidenciou a urgência da intensificação das medidas preventivas e de controle da LVC.

Referências:

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. Brasília, DF. 2006. 120 p.

OLIVEIRA, A. C. Investigação de caso autóctone de leishmaniose visceral canina na região de Jacaré, município de Niterói, Rio de Janeiro. **Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Saúde Pública)** - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2013. 97p.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. **Análises estatísticas no Excel: guia prático. 2. ed. rev. e ampl.** Viçosa: Editora UFV, 2013. 311 p.

RIO DE JANEIRO. 2013. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Ambiental. Coordenação de Vigilância Epidemiológica. Divisão de Transmissíveis e Imunopreviníveis. Gerência de Doenças Transmitidas por Vetores e Zoonoses. **Boletim Epidemiológico***,* nº 2, 2013.

RODRIGUES, ANDRESSA A. F.; BARBOSA, VANESSA DE A.; ANDRADE FILHO, JOSÉ D.; BRAZIL, REGINALDO P. The sandfly fauna (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brazil **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz***,* v. 108, n.7, p. 943-946, nov. 2013.

Autor(a) a ser contatado: **Viviane Moreira Nunes**, Centro de Controle de Zoonoses – DEVIC – FMS – Niterói, Av. Ernani do Amaral Peixoto, nº 169, 5º andar, Sala 507 - Centro - Niterói/RJ, vivianemanunes@gmail.com (21) 99844-9577.

VIGILÂNCIA DA LEISHMANIOSE VISCERAL (LV), NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS/SC, BASEADO NO MONITORAMENTO SOROLÓGICO DO RESERVATÓRIO CANINO, ENTRE 2010 E 2014

VISCERAL LEISHMANIASIS SURVEILLANCE IN CITY OF FLORIANOPOLIS BASED ON SEROLOGICAL MONITORING OF THE CANINE RESERVOIR BETWEEN 2010 AND 2014

[1]Fábio de Melo Chaves Indá; [2]Roniele Balvedi Iacovski Mibielli; [1]Eva Terezinha dos Santos Ota; [1]Fernanda Santos Amorim; [1]Paula Virginia Peruch dos Santos

[1]Centro de Controle de Zoonoses/CCZ da Prefeitura Municipal de Florianópolis/PMF
[2]Laboratório Municipal de Florianópolis/LAMUF da Prefeitura Municipal de Florianópolis/PMF

Resumo
A Leishmaniose Visceral é uma antropozoonose rural e periurbana com tendência a urbanização. O cão doméstico é o principal reservatório da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) de ciclo urbano. A LVC tem precedido a ocorrência de casos humanos. Este estudo objetiva determinar a soroprevalência da LVC em Florianópolis. Foram analisadas 5983 amostras de soro. De 2010-2011 foram analisadas no Laboratório Municipal/LAMUF pela técnica de ELISA (triagem) e RIFI (confirmatório). A partir de 2012 as análises foram realizadas no LAMUF e no CCZ sendo o TR DPP® LVC triagem e o ELISA confirmatório. Os dados foram analisados por estatística descritiva. Das 5983 amostras, 98,04% foram não reagentes para LVC e 1,48%/89 foram reagentes. Dos cães positivos, 46,06%/41 foram eutanasiados. O impacto do monitoramento da LVC foi a ausência de casos humanos. O monitoramento dos cães por inquéritos sorológicos e atividades de educação em saúde, refletiu positivamente na incidência de cães portadores e/ou doentes.

Palavras-chave Leishmaniose Visceral Canina (LVC), Sorologia, Florianópolis

Introdução

O termo Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) tem sido utilizado para referir um conjunto de doenças causadas por agentes infecciosos e parasitários (vírus, bactérias, protozoários e helmintos) que afetam populações de baixa renda em países em desenvolvimento (SOUZA, 2010). Dentre as DTNs a dengue, a doença de Chagas, a esquistossomose, a hanseníase, a malária, a tuberculose e as leishmanioses ocorrem de forma endêmica no Brasil (MINISTERIO DA SAÚDE, 2010a). As leishmanioses compreendem um conjunto de seis doenças tropicais infecto-parasitárias causadas por protozoários (Kinetoplastidae: Trypanosomatidae) pertencentes ao gênero *Leishmania* transmitidos por flebotomíneos (SANTOS et al., 2012). Em seu ciclo de vida, o parasito apresenta duas formas evolutivas distintas. A forma flagelada promastigota encontrada no inseto vetor que também é a forma infectante para o hospedeiro mamífero, e a forma amastigota, encontrada no interior de células do sistema monocítico fagocitário de mamíferos, responsável pela doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

As leishmanioses apresentam um amplo espectro de manifestações clínicas com acometimento visceral, cutâneo ou mucocutâneo, dependendo da espécie de *Leishmania* envolvida (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010b).

A forma visceral é conhecida como Calazar, é a forma mais grave, sendo sistêmica podendo atingir fígado, baço e medula óssea, levando o paciente à morte. A forma cutânea caracteriza-se por úlceras crônicas na pele, desenvolvidas no local da picada do inseto vetor. Já, a forma, mucocutânea é caracterizada por úlceras crônicas similares a forma cutânea que tendem a reaparecer mesmo após cicatrização em mucosas do nariz e da boca que podem levar a destruição de grandes extensões de tecido (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; GIL et al., 2007;).

Com relação à Leishmaniose Visceral (LV), zoonose causada por *Leishmania (Leishmania) chagasi*, estima-se que 90% dos casos registrados na América Latina ocorram

no Brasil (SANTOS et al., 2012) e é considerada uma antropozoonose rural e periurbana com forte tendência a urbanização. Embora raposas e marsupiais sejam considerados reservatórios silvestres do parasito, o cão doméstico é o principal reservatório da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) no ciclo urbano de transmissão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; ROMERO; BOURLAERT, 2010). A enzootia canina tem precedido a ocorrência de casos humanos e a infecção em cães tem sido mais prevalente do que no homem. O estado de Santa Catarina era indene para LV até o 1º semestre de 2010, quando foram notificados e confirmados os primeiros 5 casos autóctones de LVC, no município de Florianópolis. Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo determinar a soroprevalência da LVC, no município de Florianópolis, entre setembro de 2010 a junho de 2014.

Material e Métodos

Entre setembro de 2010 a junho de 2014, foram analisadas 5983 amostras de soro de cães de ambos os sexos, idades e raças variadas, originários de diversos bairros de Florianópolis. As amostras foram obtidas ou por meio de inquéritos sorológicos ou por meio de demanda espontânea. Como autorização para a coleta todos os proprietários ou responsáveis pelos cães assinaram o Termo de Consentimento para Coleta de Amostra Biológica.

De 2010-2011 as amostras foram processadas pelo Laboratório Municipal de Florianópolis (LAMUF) e como metodologia de triagem foi empregado o Ensaio Imunoenzimático (ELISA-Biomaguinhos) sendo a metodologia confirmatória a Imunofluorescência Indireta (RIFI-Biomaguinhos). A partir de 2012 para a triagem sorológica foi adotado o teste rápido imunocromatográfico (TR DPP® Leishmaniose Visceral Canina-Biomanguinhos) realizado por médicos veterinários do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) e o teste de ELISA foi utilizado como confirmatório sendo realizado pelo LAMUF. Os dados deste estudo, de corte transversal de base populacional, foram analisados por estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Das 5983 amostras analisadas desde o início da endemia até junho de 2014, 98,04% (5866) tiveram resultado não reagente para LVC e um percentual de apenas 1,48% (89) apresentaram resultado reagente para LVC ambas as metodologias diagnósticas.

Das amostras positivas 4,5% (4/89) ocorreram em 2010, 3,37% (3/89) em 2011, 11,23% (10/89) no ano de 2012, 50,56% (45/89) ocorreram em 2013 e 30,33% (27/89) no primeiro trimestre de 2014. Estes dados devem ser considerados significativos para uma região que era considerada indene até a confirmação dos primeiros casos, pois indica a manutenção da doença nos reservatórios caninos. Entretanto, também refletem a ampliação do acesso ao diagnóstico favorecido pela alteração do protocolo de diagnóstico pelo Ministério da Saúde (MS), com a incorporação do TR DPP® - LVC. O novo protocolo de diagnóstico da LVC abriu novas perspectivas para o controle da doença, uma vez que agiliza o diagnóstico e possibilita maior rapidez na retirada dos cães reagentes.

Dos cães positivos para LVC (89/100%) um percentual igual a 46,06% (41) foram eutanasiados. Uma das principais ações de controle da Leishmaniose Visceral (LV) é a eutanásia dos cães reagentes nos exames sorológicos. A manutenção da infecção entre cães do município de Florianópolis pode estar relacionada à permanência de animais soropositivos nas áreas urbanas o que, consequentemente, mantém ativo o ciclo de transmissão da doença. A recusa por parte dos proprietários em autorizar a eutanásia, mesmo mediante termo de responsabilidade e condicionado à supervisão médico veterinária, pode ser fator que contribui de forma determinante para a expansão da LV no município de Florianópolis e implica em elevado risco à saúde pública. O diagnóstico precoce associado a uma retirada rápida dos animais sororeagentes para LVC do ambiente reduz a soroprevalência dos demais cães da região e reduz significativamente a possibilidade de ocorrência de casos humanos.

Conclusão

O monitoramento sorológico da população canina de Florianópolis nesses últimos quatro anos demonstrou que a soroprevalência da leishmaniose visceral continua elevada, principalmente pela dificuldade em realizar a eutanásia dos animais sororeagentes e pela rápida reposição de cães nas áreas de foco.

Apesar da ausência de casos humanos, a manutenção do reservatório canino implica na disseminação da endemia entre os cães eem risco significativo à saúde pública.

Assim, a continuidade dos inquéritos sorológicos e a intensificação das atividades de educação em saúde voltadas à população são de suma importância para mitigar o impacto dessa zoonose na capital catarinense.

Referências Bibliográficas

GIL, E. S.; CUNHA, L. C.; PAULA, J. R.; BEZERRA, J. C. B. e AGUIAR, F. A. Leishmaniasis: Therapeutic Options and Molecular Targets. **Vita et Sanitas**, v.1, n. 01, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leishmaniose Tegumentar Americana.** Brasília: Ministério da Saúde, 2010b.180 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leishmaniose Visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade.** Brasília: Ministério da Saúde, 2011.78 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Neglected diseases: the strategies of the Brazilian Ministry of Health. **Rev. Saúde Pública,** v.44, n.1, p. 200-202, 2010.

ROMERO, G.A.S.; BOELAERT, M. Control of Visceral Leishmaniasis in Latin America-A Systematic Review, v. 4, n. 1, e584, 2010.

SANTOS, F.L.A; LYRA, M.A.M; ALVES, L.D.S.; SILVA, K.E.R.; ROLIM, L.A.; GOMES, T.C.B.L.; FERRAZ, L.R.M.; LIMA, A.A.N; SOARES-SOBRINHO, J.L.; ROLIM-NETO, P.J. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o controle das doenças negligenciadas. **Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences**, v.33, n.1, p. 37-47, 2012.

SOUZA, W. **Doenças negligenciadas**. Academia Brasileira de Ciências-Ciência e tecnologia para o desenvolvimento nacional. Estudos estratégicos. Rio de Janeiro: 56 p., 2010.

Autor (a) a ser contatado: Fábio de Melo Chaves Indá; Diretor do Centro de Controle de Zoonoses/CCZ da Prefeitura Municipal de Florianópolis/PMF. E-mail: fabioinda@gmail.com. Endereço: Rodovia SC 401 Km, nº 114 – Itacorubi. Cep: 88032-005. Florianópolis, Santa Catarina.